Land Infrastructure and Transport R&D Report

건설기술혁신사업 기획보고서

R&D / 12CCTI-C064622-01

건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발

2013. 9. 26.

주관연구기관 / 성균관대학교 산학협력단
공동연구기관 / 동국대학교

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부 장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

이 보고서를 "건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발 기획에 관한 연구"과제의 최종보고서로 제출합니다.

2013. 9. 26

주관연구기관명 : 성균관대학교
주관연구책임자 : 김 예 상
책 임 연 구 원 : 진 상 윤
책 임 연 구 원 : 권 순 욱
책 임 연 구 원 : 박 승 희
연 구 원 보 : 이 은 영
연 구 원 보 : 윤 현 보
연 구 원 보 : 김 지 형
연 구 원 보 : 김 현 욱
연 구 원 보 : 이 동 환
연 구 원 보 : 박 찬 호
연 구 원 보 : 이 동 민
연 구 원 보 : 문 대 윤
연 구 원 보 : 이 상 설

협동연구기관명 : 동국대학교
협동연구책임자 : 김 상 범
연 구 원 : 조 지 훈
연 구 원 보 : 곽 현 준

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>12CCTI-C
064622-01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td colspan="2">2012.12.27
~
2013.09.26</td><td>단 계 구 분</td><td>1차년도/
1차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 사 업 명</td><td>중 사 업 명</td><td colspan="5">건설기술혁신사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="5">건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기
기술로드맵 개발</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자
(공 동 연 구 자)</td><td rowspan="2">김예상
(김상범)</td><td>해당단계
참 여
연구원수</td><td>총 : 18명
내부 : 18명
외부 : 0명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부 :
165,360천원
기업 :
5,000 천원
계 :
170,360천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 18명
내부 : 18명
외부 : 0명</td><td>총연구비</td><td>정부 :
165,360천원
기업 :
5,000 천원
계 :
170,360천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">성균관대학교
동국대학교(공동)</td><td>참여기업명</td><td colspan="3">포스코 엔지니어링</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="2">상대국명 :</td><td colspan="4">상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="2">연구기관명 :</td><td colspan="4">연구책임자 :</td></tr>
<tr><td colspan="5">요약</td><td>보고서면수</td><td>383</td></tr>
<tr><td colspan="7">본 연구에서는 건설 엔지니어링 해외경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵(TRM)의 개발과 이를 기반으로 한 실행 방안(Action Plan)을 수립

1. 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업 동향을 분석함.
2. SWOT 설문과 VOC 기반으로 우선 집중 공종과 선진입 가능 국가를 선정함.
3. 토목 시설 유형별 4개 영역에 대한 기술 Tree를 작성함.
4. 4개 영역에 대한 TRM을 개발하고 이를 통합 실행할 수 있는 3가지 전략(수주 촉진형, 기술 강화형, 역량 강화형)을 제시함.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="5">기술트리, 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리 기술, 교육 및 인력양성, 제도 및 정책 로드맵</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="5">technology tree, engineering technology, process & management technology, education & manpower training, policy, road map</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발

Ⅱ. 기술의 정의 및 필요성

1. 기술의 정의

○ 본 연구에서는 엔지니어링 기업의 해외진출을 위한 ‘엔지니어링 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력양성 분야 그리고 제도 및 정책 분야’의 중장기적 기술로드맵을 작성하고 각 분야의 상호연계성에 근간하여 4개 영역의 통합 Action Plan을 제시하는 것을 목적으로 함

○ 이에 따라 아래와 같이 주요 연구 내용을 설정하고, 과제 수행을 위한 기술을 아래와 같이 정의하고자 함.

1) 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업 동향 분석

○ 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업의 현황 및 전망을 조사·분석하고 해외수주 활동과 관련하여 국내외 기업의 차별성을 분석함. 또한, 국내 기업의 해외 건설 엔지니어링 분야 진출을 위해 구체적인 전략 및 핵심적인 실행방안을 수립하기 위한 SWOT 분석함.

2) 토목 시설 유형별 4개 영역에 대한 기술 Tree를 작성

○ 엔지니어링 기술영역, 프로세스 및 관리 기술 영역, 교육 및 인력관리체계 영역, 제도 및 정책 영역에 대한 기술 Tree를 작성함.

3) 핵심 및 선도 기술의 선진국 대비 기술수준 분석 및 개발 우선순위에 따른 전략과제 도출

○ 국내 엔지니어링 업계의 합리적이고 다차원적인 기술수준 평가를 위해 평가지표 도입 후 핵심 및 선도 기술의 기술수준 평가결과를 바탕으로 개발기술 또는 분야의 우선순위를 설정함으로써 개발전략을 수립하며 수행 연구과제 내용을 구체화

4) 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 통합 실행 방안 개발

○ 도출과제의 시급성, 예상되는 소요기간, 시장동향 등 로드맵 상에서의 시작점과 기간을 판단할 수 있는 결정요소들을 도출하고 이를 바탕으로 핵심·선도 기술 영역에 대한 기술로드맵 작성

○ 통합 실행방안(Action Plan)에서는 위의 연구과정에서 얻어진 결과를 토대로 각 영역별 전략과 수행주체 및 관련 주체의 역할을 명시하고 도출된 연구과제의 수행을 효율적 연계하고 운영하기 위한 세부 기간별로 구분된 실행방안을 제시

2. 기술로드맵 개발의 필요성

○ 국내 엔지니어링 산업의 근본적인 문제점의 해결 방안 강구
- 특정 상품 및 지역에 편중되어 있는 수주 활동 및 실적으로 인한 이익률 저하
- 세계 건설 시장에서 국내 건설 엔지니어링업체는 석유, 화학 플랜트로 집중되어 있고 토목 시설물의 경우 중동시장의 의존도가 매우 높음.

○ 고부가가치 창출이 절실하며 이를 타계하기 위한 대책이 필요
- 단순 설계 및 엔지니어링 또는 컨설팅 업무에 머물러 수주건수에 비해 매출 규모가 상당히 낮은 관계로 부가가치가 낮은 것으로 판단됨.
- 세계 선진 건설 엔지니어링사의 경우 오래전부터 개발 및 마케팅, PMC 용역 수행 등 설계 이외의 업역으로 확장을 꾀하였음.

○ 정부 R&D 계획과 연계를 통해 기술 역량 강화 지원이 필요
- 국토해양 R&D 발전전략, 제 2차 건설 교통 R&D 중장기 계획 등 건설・엔지니어링관련 전략분야 및 중점기술 도출을 추진 중임
- 현재 정부 R&D 사업에 있어 엔지니어링 분야의 전략적 분석과 추진방향 설정이 미흡하며, 국가 R&D 계획상에서 중점 분야와 연계 및 산업계 수요를 반영한 기술개발 로드맵 수립이 필요함.

○ 건설 산업 목적물의 복합화・대형화・기술 집약화에 따른 요구되어지는 기술 역량에 대한 해결을 위한 전략적인 R&D 투자가 필요함.

○ 토목 시설물의 세부 요소 기술을 체계적으로 분류하여 이를 활용하고 각 기능을 효율적으로 발현하기 위해 유기적으로 통합시키고 융복합화를 고려한 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 연구개발 전략 수립이 필요함.

III. 국내외 동향 및 환경 분석

1. 국내외 정책 동향

○ 국외 정책 동향

- 신흥개발국을 중심으로 한 세계 건설 시장의 지속적인 성장세에 따라 인프라 구축 영역을 포함한 전반적인 건설 용역의 발주가 증가하고 있는 추세
- 해외건설 시장은 2010년 7조불, 2012년 8조 등 연간 8.1%씩 성장하고 있으며, IHS Global Insight(2012)에 의하면 세계건설시장이 연 8% 내외의 성장을 지속하여 2018년 약 13조불 규모, 2026년에는 약 24조불 규모로 성장할 것으로 예측하였음.
- 아시아, 중동, 북미 등 각 권역별 주요 정책은 교통인프라 혁신, 친환경 저탄소 관련 R&D 기술, 기후변화 관련 기술 등의 내용을 주로 다루고 있는 부분을 보아 건설 시장이 교통인프라 및 친환경 관련된 산업에 집중하고 있음.

○ 국내 정책 동향

- 엔지니어링 및 건설 산업 관련 정부 목표 및 해외 지원 정책
- 설계경쟁력 세계 10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5% 등의 목표를 설정하고 기술력 제고, 금융 지원, 인력 양성 등 전 방위적으로 지원체제를 구축하기 위한 정책을 마련
- 제5차 건설기술진흥기본계획(2013-1017)', '제4차 건설산업진흥기본계획(2013-2017)', '제3차 엔지니어링산업진흥기본계획(2012-2016)', '2013년도 해외건설 추진계획', '해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안(2012)', '해외건설 인력 확충 방안(2012)'가 있음.

○ 현 지원정책의 문제점 및 개선 방안

- 대부분의 정책에서 글로벌 건설 인력을 양성 방안이 제시되어 있으나 업계의 글로벌 인력 부족 및 교육 부실문제가 지속되고 있으며 보다 실효성 있는 맞춤형 교육인력양성체계를 구축해야 될 것으로 판단됨.
- 국부 펀드의 활용, 건설정보 표준화, 글로벌 인력의 양성분야에서 업계의 수요를 충족시키고 해외 진출의 난항을 타계하기 위해 단기·중기·장기별로 더 실질적이며 세부적인 대책을 마련해야 할 것으로 사료됨.

2. 국내외 시장 동향

○ 국내 시장 동향

- 국내 엔지니어링 시장의 경우 국가 SOC 예산의 감소에 따라 공공발주 물량이 감소하며 민간 투자가 하향세를 그리고 있으며 전반적인 글로벌 경기 침체와 4대강 사업 등의 종료로 인해 일감이 부재한 상황임.
- 건설 엔지니어링사 수는 전반적으로 증가하고 있으나 시장규모는 갈수록 줄어들고 있어 영세 기업이 82.44%를 차지하고 있는 건설 엔지니어링 산업의 경우 해외 시장을 진출할 역량이 부족하여 갈수록 줄어드는 국내 시장에서 서로 경쟁하여 기업의 채산성 악화를 초래하고 있는 실정임.

○ 국외 시장 현황

- 해외 건설 시장은 2025년까지 평균 연 8%의 성장세를 유지하여 약 24조불 규모의 시장 규모를 형성할 것으로 분석됨.
- 특히 중국과 인도를 포함하는 신흥개발국의 연평균 성장률이 2016년까지 연 9%수준으로 고속 성장을 견인하고 있으며 전체 시장에서 선진국 시장이 차지하는 비중이 55%에서 45%로 감소하고 신흥국이 이를 대체할 것으로 분석됨.
- 해외 토목·건축 시장의 경우 다각적인 업역으로 진출을 꾀하고 있으며 발주 방식이 설계·시공 분리 방식 및 민간 분야의 참여를 유도하는 BOT, PPP 등의 방식을 선호하는 경향을 보이고 있음.
- 이러한 업역 다각화뿐만 아니라 아시아 시장 등에서 자국 기업 간의 경쟁이 심화되고 있으며 진출하고자 하는 국가에서는 자국민을 보호하고 자국 기업의 이익을 최대화하고자 하는 정책을 추진하고 있어 시장 확장에 어려움을 겪고 있는 실정임.

3. 기술개발 및 교육동향

○ R&D 연구과제 및 정책동향

- 엔지니어링 기술 분야

▪ 2006년부터 2013년 사이 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 엔지니어링 기술 관련 과제 195개를 분석한 결과 분야별로 철도, 도로, 수자원 및 댐, 교량 순으로 과제 비율이 분포되어 있음.

- 프로세스 및 관리 분야

▪ 제 4차 건설기술진흥기본계획 실적평가 결과 건설엔지니어링이 타 분야에 비해 실적이 저조하고 특히 프로세스 및 관리 분야의 실적이 저조함.

- 교육 및 인력 양성 분야

  ▪ 해외진출 지원정책에서 인력양성이 다뤄지고 있으며 새 정부의 새로운 국정목표 및 전략수립에 기반을 둔 인재양성 전략에 대한 연구가 진행되고 있음.

- 제도 및 정책 분야

  ▪ ‘해외건설추진계획(2013)’, ‘해외건설 금융지원 방안(2012) 등 금융조달, 해외투자개발사업 발굴, 프로젝트 타당성조사 관련 제도 및 정책과제가 수행중인만큼 Soft기술 분야에 대한 연구 강화가 필요함.

○ 교육관련 동향

- 국내 엔지니어링 교육실시 기관은 해외건설협회, 건설기술교육원, 건설산업교육원, 한국플랜트산업협회, 한국산업인력공단, 한국엔지니어링협회, 포항공과대학교, 서울대학교 등이 있음.
- 직종별・이수구분별・역량군별・세부과목별 교과목 분석 결과 업종별로는 플랜트부문(37%), 역량군으로는 프로젝트 관리와 관련된 교육 프로그램이 많은 부분을 차지하고 있으나 실무와의 연계성이 다소 떨어지는 것으로 판단됨.
- 업역을 다각화한 전략적 교육 프로그램 개발이 필요하며, 산업의 취약부위와 연계된 교육이 필요함.

4. 건설 엔지니어링 산업 인프라 분석

○ 국내 건설 엔지니어링사의 시설물별 수주금액 현황과 ENR 기준 국내업체의 수주실적 분석 결과

- 택지개발, 도로, 수공, 공항, 교량 순으로 수주금액이 높음.
- ENR 상위 200개 Design Firm내에 국내 상위 20개 업체 중 총 7개사만 포함되어 있으며 엔지니어링 사만 존재하는 국내 기업은 순위권 밖임.

○ 해외선진사와 비교분석을 통한 국내토목 업체의 인프라 경쟁력 강화를 하기 위한 사전 역량 분석 결과

- 해외 선진사 20위 이내 기업 분석결과 타당성 조사부터 유지관리까지 Total Solution을 제공하고 있으나, 국내업체는 실시설계를 주 업무로 함.
- 해외 선진사는 개념설계 및 기본설계에 강점을 가지고 있으며 자체개발 Tool이나 BIM 등 특화분야를 보유하고 있음.
- 해외 선진사 역량 분석 결과 국내기업의 경쟁력 강화를 위해서는 업역의 확대, BIM 등 Tool활용, 내부 경제성 및 사업성 평가 지침 마련 등이 필요함.

○ 건설 엔지니어링 해외 진출을 위한 지역별・공종별 SWOT 분석

- 국내 및 해외 건설 관련 전문가의 설문 조사를 통한 SWOT분석 결과 유망지역은 아시아, 아프리카, 중남미 순으로 나타났고, 유망공종은 상하수도, 수자원, 도로 순으로 나타남.
- SWOT 분석 결과 아시아 중남미, 아프리카 지역이 선 진입 가능 지역으로 분석되었고, 공종별로는 위협요인과 약점요인이 공종에 상관없이 내포하고 있어 이에 대한 해결책이 요구됨.

Ⅳ. 연구개발과제 추진전략 및 구성

1. 추진전략

○ 유망 시장 및 유망 공종 선정하고 실수요자를 대상으로 한 개발 방향 설정

- 막연한 해외진출보다는 진입의 수월성・가능성을 기반으로 목표 시장을 선정하고 국내 기업의 역량 및 시장성을 바탕으로 유망 공종을 선정하고, 한정된 자원을 가장 효율적으로 활용할 수 있도록 선택과 집중을 통해 R&D 투자의 우선순위를 설정하고 이에 근거한 기술로드맵 수립
- 엔지니어링 사업 수주 확대와 수행능력 제고를 할 수 있는 실효성 있는 방향을 설정하기 위해 해외 진출 경험이 있거나 시도하고 있는 기업들의 VOC를 수렴하고, 해외 시장 진출 과정에서 발생 가능한 장애 요인을 기술 외적인 차원에서 분석하여 이에 대한 해결 방안을 모색 및 R&D 차원에서 해결할 수 있도록 로드맵에 반영

○ 기술 Tree를 통한 기술의 체계적 전개 방향 및 R&D 투자의 방향 설정과 더불어 발주 현황 분석을 통한 R&D 사업의 실효성을 제고함.

- 각 영역의 기술에 대해 체계적으로 분류・전개하여 해외 엔지니어링 사업 수주에 있어서 중요한 역량 및 보완할 역량을 도출
- 기 발주된 연구과제들을 총체적으로 분석하여 국가 R&D의 중복투자를 지양하고 업계전반의 경쟁력 향상이 이루어 질 수 있도록 로드맵 수립

○ R&D 투자가 업계의 경쟁력 향상에 효과적으로 연계될 수 있도록 R&D의 방향을 설정할 수 있는 로드맵 설정

2. 연구개발과제 구성

○ 본 기획과제에서는 해외 건설 엔지니어링 사업 수주 확대라는 최종 목표를 가지고 중장기적 개발 계획 차원에서 ‘핵심·선도 기술’, ‘프로세스 및 관리’, ‘교육 및 인력관리 체계’, ‘정책, 제도 등의 지원방안’의 다양한 관점을 고려한 실행계획으로써의 로드맵(기술로드맵)을 제안하고자 함.

○ 4개 분야별 기술 Tree의 작성

- 국내 토목 시설물 설계 편람 및 지침을 참고하고, 해외 표준분류체계를 조사하고 전반적인 시설물을 정의가 가능하도록 포괄적인 수준의 기술 분류체계를 3개 수준으로 구분하여 작성함.
- 중장기 기술로드맵의 방향성 설정을 위해 분야별 기술들을 체계적으로 전개
  - 엔지니어링 기술 분야 기술 Tree: 도로, 철도, 항만 등 시설물 설계에 요구되는 일반적 엔지니어링 기술의 개념과 그에 대한 분류체계
  - 프로세스·관리 분야 기술 Tree: 홍보, 마케팅, 수주, 계약, 엔지니어링 활동 등, 엔지니어링 업무 수행 라이프 사이클에 걸쳐 요구되는 소프트웨어 개념의 기술 및 관련 역량과 그에 대한 분류체계
  - 교육 및 인력 양성 분야 기술 Tree: 교육 및 인력 양성을 위한 프로그램 개발에 필요한 전략을 바탕으로 핵심요소(핵심·선도기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 시스템, 운영방법 등)에 대한 콘텐츠와 그에 대한 분류체계
  - 제도 및 정책 분야 기술 Tree: 제도 및 정책 지원방안 개발에 필요한 핵심요소(시설물 또는 분야별 기술의 연구개발, 수주지원, 교육제도 지원 등)와 이에 대한 분류체계

3. 분야별 세부 과제 도출

1) 엔지니어링 기술 분야 세부 전략과제 개발

○ 해외시장 진출 유망 시설을 조사하고 시설물 별 국내 엔지니어링 기업의 역량 수준을 파악하고자 기술Tree를 기반으로 한 세부 업무별 설문 결과를 바탕으로 우선 개발 업무를 도출하고 연차별 기술로드맵 및 Action Plan을 도출함.

○ 해외 시장 조사 내용을 바탕으로 선진입 가능 대상 국가 및 지역을 도출하고 공종별 시장의 성장성을 고려한 유망 공종을 선정하여 IPA분석으로 우선 개발 요소 기술을 선정함.

○ 우선 개발 요소 기술을 기반으로 산-학-연 공청회를 통한 VOC를 수렴하여 수요자가 필요로 하는 세부 전략을 수립

- 해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 건설 R&D 선도기술의 통합 DB구축 및 엔지니어링 선도기술 정보시스템 개발
- 설계기준 Global화 및 DB Center 구축
- ICT 융합 SOC 설계 기술 및 운영시스템 개발
- 국가별 교통 및 Infra DB 시스템 구축 및 설계 Application System 개발
- BIM 기반 토목시설물 설계 기술 및 생애주기 관리 시스템 개발
- 해외 건설 엔지니어링 사업의 조사·분석 기술 선진화 연구

2) 프로세스 및 관리 분야 세부 전략과제 개발

○ 수주 경쟁력에 있어 중요하고 국내 기업의 역량 수준을 파악하고자 설문 조사 및 공청회를 실시하여 우선 개발 업무별 핵심 소프트웨어기술을 선정하고 연차별 기술로드맵 및 Action Plan을 도출함.

○ 우선 개발 업무별 핵심 소프트웨어기술을 기반으로 수주전 단계 및 수행 단계에 있어 필요한 업무 프로세스를 중심으로 한 세부 전략을 수립함.

- 지역별 해외 건설 엔지니어링 정보시스템 구축
- 기업 맞춤형 해외진출 클레임 및 리스크 관리 시스템
- 지속 가능한 해외 건설 엔지니어링 사업 현지화(Localization) 전략 연구
- 다양한 발주방식에 따른 해외 건설 엔지니어링 사업의 Project Management Solution Service 기술 개발

3) 교육 및 인력 양성 분야 세부 전략과제 개발

○ 국내 및 해외 교육 프로그램의 현황에 대한 조사를 기반으로 고급 설계 인력을 양성하기 위해 필요한 역량군을 도출하고 중점 추진해야할 분야를 선정하여 수요자 중심의 교육 개발 컨텐츠를 개발

○ 인력에 대한 체계적인 관리 방안을 수립하기 위해 시장에서 요구되어지는 역량과 기준에 대한 의견을 수렴하고 글로벌 시장에서 호환이 가능한 경력 인증 방안을 강구함.

○ IPA 모델을 활용하여 기획, 설계 및 엔지니어링, 엔지니어링 사업관리 분야에서 부족한 역량군을 도출하고 중점적으로 교육이 필요한 컨텐츠를 Bottom-Up 방식으로 수요자 중심 프로그램을 기획하여 세부 전략을 수립

- 해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업
- 해외 건설 엔지니어링 인력관리시스템 개발

4) 제도 및 정책 분야 세부 전략과제 개발

○ 엔지니어링 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력 양성 분야의 기술로드맵을 지원하고 포괄이 가능한 제도 및 정책 분야의 전략을 기획하고 기 도출된 3개 분야에 대한 기술Tree와 기 발주되어진 R&D 과제 및 정책을 매칭하여 보완하거나 혁신되어야 할 부분을 발굴하여 전략 과제화 함.

- 건설 엔지니어링 법·제도 혁신 사업
- 국내 건설 엔지니어링사의 대형화 지원 및 해외진출 유도 방안
- 해외 사업의 금융조달 선진화 방안

4. 기술로드맵 및 통합실행방안

○ 해외 수주 경쟁력 확보를 위해 선행되어야 할 우선 개발 대상 요소 기술을 선정하고 유망 지역 및 공종을 기초로 한 4개 분야별 전략 과제의 우선 R&D 투자를 통해 단기적으로 집중하는 수주촉진형 전략을 수립함.

○ 우선 집중 R&D 과제의 결과물을 활용하여 연계 또는 통합되어 추진되어야 할 과제와 시장을 선도하기 위해 필요한 중기간에 걸쳐 개발되어야 할 과제를 선정하여 엔지니어링 기술 강화형 로드맵을 설정함.

○ 단기간과 중기간에 걸쳐 개발되어진 전략 과제를 통합 또는 활용하여 장기적으로 건설 엔지니어링의 역량을 강화하고 지원하기 위한 체계를 구성하기 위한 기술기반 성격의 과제를 선정하여 장기적으로 추진함.

Ⅴ. 사전타당성 검토

1. 정책적 타당성

○ 제 5차 건설기술진흥기본계획, 제4차 건설산업진흥기본계획 등 정부에서 시행하는 다양한 해외 엔지니어링 진출 지원 정책과 부합하는 전방위적인 지원이 가능한 기술로드맵을 수립함.

○ 국토교통부에서 추진하는 R&D 계획상에서 해외 건설 관련 중점 추진 분야와의 연계성을 강화하고 산업계의 수요를 반영한 기술로드맵 개발

2. 기술적 타당성

○ 선택과 집중을 통한 효율적이며 실효성 있는 글로벌 건설 엔지니어링 경쟁력 강화 방안 마련

○ 도출한 4개 분야별 기술 Tree를 바탕으로 체계적으로 세부 요소 기술들을 전개한 후 이에 대해 공청회 및 전문가 설문을 토대로 R&D 투자의 방향성 설정

○ 선진사 대비 열위에 있는 기술 역량에 대해 IPA(Importance-Performance Analysis) 모델을 적용하고 우선 개발 대상을 도출하여 기술로드맵 작성에 활용

○ 산-학-연 전문가의 VOC를 수렴하고 연구 내용에 대해 검증하는 방법을 통해 실효성 있는 로드맵 개발

3. 경제적 타당성

○ 선 진입 가능국가・후 진입 가능국가를 구분하여 중장기적 관점의 기술로드맵을 개발하여 우선적으로 진입 가능한 기진출국과 신흥개발국의 시장 점유율을 증대하고 장기적으로 선도 기술을 활용하여 후 진입 대상 국가를 공략하는 전략을 수립함.

○ 엔지니어링 기술 외적인 분야에서 전 방위적으로 지원이 필요한 분야의 로드맵을 구축하여 종합적인 수주 및 수행 역량 강화 확보를 통해 건설 엔지니어링 산업의 질적인 성장 도모

○ IT 기반 기술 등 첨단기술의 활용 및 융복합이 가능한 전략 수립을 통해 시장 우위 선점 및 수익성 개선

○ 체계적인 인력 관리 및 교육을 통해 엔지니어링 역량 강화 및 일자리 창출로 창조경제에 이바지

4. 종합평가 및 결론

○ 정부는 해외건설 진출 확대를 위한 지원과 노력을 꾸준히 하고 있으나 기존의 R&D 투자는 상품중심 또는 미래지향적인 기술개발에 초점을 맞추고 있음.

○ 이를 개선하기 위해 기존 정부 R&D 계획과 연계를 강화할 수 있는 사업을 추진하고 산업계의 수요를 반영한 실용 가능한 기술로드맵 개발로 지속적 성장을 달성하고 고부가가치 산업으로 도약

Executive Summary

Ⅰ. Title

Development of the mid-and-long-term technology roadmap for strengthening engineering competitiveness in global construction market

Ⅱ. Definition of the technologies and needs of the development

1. Definition of the technologies

○ The present special research aims to produce driving projects in the following four areas: Engineering Technology, Process and Management, Education and Human Resource Promotion, and systems and policy for strengthening the competitiveness of the Korean engineering firm for global market entry, and to create a mid-and-long-term technology roadmap thereby providing an integrated action plan where the four areas are associated one another.

○ Accordingly, the present study has conducted the following research intensively

1) Analysis of the market and company trend in the area of domestic and international construction engineering

○ This study examined and analyzed the market of the domestic and international construction engineering area as well as the current status and prospects of the related companies, and conducted differentiation analysis of the local and international corporations in relation to acquiring orders from oversea and strategies for global market entry of the domestic corporations as well as SWOT analysis to establish core action plans.

2) Creation of Technology Tree in the four areas per civil facility type

- ○ The present special project for construction engineering targeted civil engineering except for construction and plant and created Technology Tree for areas of Engineering Technology, Process and Management, education and human resource promotion, and systems and policy for analysis of detailed capability level and development of the action project.

3) Analysis of technology level based on the Technology Tree for each of the above four areas and development of the strategic projects.

- ○ Assessment index of reasonable and multi-dimensional technology level evaluation for domestic construction engineering industry was set up as well as determining priority of development technology or sections through comparison and evaluation of the importance and technology level of the detailed factors of the four areas while producing the contents of the research projects based on the objectives and strategy of this research project.

4) Proposal of the technology roadmap and integrated action plan based on the derived projects

- ○ Determination factors that can determine a starting point and period on the roadmap such as the urgency of the derived projects, expected time to take, and market trend were produced and a technology roadmap of the entire projects based on the determination factors was created.

- ○ Taking the association between the detailed projects into consideration, integrated Action Plan was presented by categorizing into technology improvement, promoting receiving a project order and capability strengthening.

2. Needs of the technology roadmap development

○ Improvement of biased oversea expansion performance of domestic engineering companies

- Although performance of domestic construction and engineering companies on global market expansion improved, it concentrated on limited products such as petroleum and chemical plants and depended highly on the Middle East market. Thus, fundamental change in how to strengthen global competitiveness was required. In particular, securing competitiveness for civil facilities, which account for high proportion of the world' s construction market, was urgently required.

○ Needs and measures for creation of high value added products

- The advanced international construction and engineering companies increase the added value of engineering project by not only specialized technologies held but also development and marketing as well as PMC service. On the contrary, domestic engineering companies performed simple design and engineering or consulting jobs, which accounted for a small portion of revenue due to low value added jobs compared to the number of orders taken. Thus, measures for change of strategy and technology improvement were needed.

○ Needs of support for technology capability strengthening through the government R&D planning and association

- Although development of strategy and major driving technologies in relation to construction and engineering industries, for example, National Land and Ocean R&D Development Strategy, the Second Construction and Transportation R&D Mid-to-long-term Planning, was done, strategic analysis and driving direction setup in the engineering area with respect to the current national R&D projects were not sufficient. In particular, strategic R&D investment is required to increase technology capability due to complex, large-sized and technology intensified construction projects.

○ Needs of R&D strategy for strengthening competitiveness of the domestic construction engineering companies against international companies

- Existing national R&D was concentrated mainly on development of product-based deliverables. On the other hand, strengthening global competitiveness means actual entry to global market and expansion of taking orders so that strategy to achieve the ultimated objectives and integrated action plan through systematic analysis and studies regarding the above four areas shall be established.

III. Domestic and international trend and environment analysis

1. Domestic and international policy trend

○ International policy trend

- Due to continuous growth trend of the world' s construction market based on the emerging market, the number of issuing orders for overall construction projects including infrastructure development have increased.
- The international construction market has grown by 8.1% every year, for example, $7 trillion in 2010 and $8 trillion in 2012. According to IHS Global Insight(2012), the world' s construction market increased by 8% every year approximately so its market size was estimated to be about $13trillion in 2018 and about $24trillion in 2026.
- The major policies and trend of taking orders by regions such as Asia, Middle East, and North America dealt with transportation infrastructure renovation, eco-friendly low carbon related R&D technologies, and climate change related technologies and projects related to those topics are expected to be expanded signficantly.

○ Domestic policy trend

- The Korean Government has set up the goal of the world' s top 10 competitiveness in the construction and engineering design and 5% from the global orders in construction and engineering projects. To this end, the government has prepared for policies to develop the support system in every way such as technology improvement, financial assistance and human resource promotion.
- Some of the representative policies were the Fifth Construction Technology Development Action Plan (2013 - 2017), the Fourth Construction Industry Development Action Plan (2013 - 2017), the Third Engineering Industry Development Action Plan (2012 - 2016), 2013 Global Construction Driving Plan, Activation of Financial Support for Taking Orders from Global Projects (2012) and Measures for Human Resource Expansion for Global Construction (2012), in which related policies were dealt with. However, overall soundness and performance of the policies are required to be evaluated.

○ Problems of the current support policies and improvement measure.

- Most policies presented how to train global construction human resource. Nonetheless, lack of global human resource and poor education problem found in domestic companies have continued. Thus, more effective and tailored education human resource promotion systems shall be developed.
- From the viewpoint of the national policy, similar demands from the related industries of construction and engineering have been requested repeatedly but few attempts have been made to solve this problem using R&D.
- In order to overcome these difficulties of oversea entry and satisfy the demand of the industry in areas of utilization of national fund, standardization of construction information and promotion of global human resource, more effective and detailed short, middle and long term basis measures shall be prepared.

2. Domestic and international market trend

○ Domestic market trend

- The domestic construction and engineering market has shrinked due to decrease in public sectors in connection with the national SOC budget reduction while investment from the private sectors has also declined. Due to overall global economic recession and completion of the 4 Rivers Project recently, project demand is now critically low.
- The number of construction and engineering companies has increased overall while the market size is getting reduced so that financially small-size companies accounted for 82.44% out of the total companies. Furthermore, competitiveness within the domestic market is getting fierce, causing the corporate profitability worsen more and more.
- Accordingly, global market expansion has been considered as breakthrough thus it is now urgently required to strengthen capability for global market expansion.

○ Current status of the global market

- The global construction market is expected to maintain its growth rate of 8% a year on average so as to create a market size of about $24 trillion by 2025.
- In particular, an average yearly growth rate of the emerging markets including China and India will maintain 9% a year by 2016 to lead the fast growth and a proportion of the construction market size of the developed nations will decrease from 55% to 45%, which will be replaced with those of the emerging market countries.

- Internationally renowned construction companies are seeking to enter the global civil and construction markets in a variety of sectors. Moreover, global project issuers maintain the traditional method of separation between design and construction. More and more issuers prefer BOT and PPP methods, which attract participation of private companies.
- Thus, the diversification of job category, fierce competition between companies and regulation of local company protection have been the great hurdle to the global market expansion of the domestic engineering companies.

3. Technology development and education trend

○ R&D projects and policy trend

- Engineering Technology area: The analysis result of the 195 Engineering Technology-related projects issued from Korean Agency for Infrastructure Technology Advancement between 2006 and 2013 revealed that the projects were proportionally in order of railway, road, water resource and dam, and bridge.
- Process and Management area: The performance evaluation of the Fourth Construction Technology Development Action Plan showed that construction engineering had low performance compared to other areas. In particular, the Process and Management area was worse.
- Education and Human Resource Promotion area: Human resource promotion is underway in terms of the global expansion support policy. The new elected government is also seeking a strategic study on human resource promotion based on new government policy objectives and strategy establishment.
- System and Policy area: Now, financing, discovery of global investment development projects and project feasibility study-related System and Policy projects, for example, ‘Global Construction Driving Plan (2013)’ and ‘Global Construction Finance Assistance Plan (2012)’ are underway so that research on soft technology areas shall be strengthened.

○ Education-related trend

- The local engineering education institutions are Overseas Construction Association, the Institute of Construction Technology, Construction Industry Institute, Korea Plant Industries Association, the Human Resources Development Service of Korea, Korea Engineering Institute, Pohang University of Science and Technology, and Seoul National University.

- Analysis result on job category, curriculum, capability group, and detailed course by subject indicated that plant sector (37%) in the job category and project management related education programs in the capability group accounted for the largest portion but lacked the practical hand-on education.
- Strategic education program development for diversification of job category is required as well as education related to vulnerable area in the industry.

4. Analysis of construction and engineering industry infrastructure

○ The analysis result of the current status regarding the order amount per facility and ENR-based order-taking performance of the domestic construction and engineering companies are as follows:

- The highest order amount received was land development followed by road, water resource-related and dam, airport and bridges.
- Only seven domestic companies out of 20 top ranked companies in Korea were ranked in the top ENR 200 Design Firms and engineering specialized companies were out of the rank.

○ Pre-capability analysis result of the domestic construction and engineering companies via the comparison with the international renowned companies is as follows:

- The analysis result of the top 20 international companies revealed that they provide total solution from feasibility study to maintenance whereas the domestic companies are mainly concentrated on detailed design.
- The internationally advanced companies were strong in conceptual design and schematic design as well as holding specialized merits using proprietory in-house developed tools or BIM.
- To strengthen competitiveness of the domestic companies, expansion of job category, tool utilization such as BIM, preparation of internal economics and feasibility evaluation guideline are required.

○ SWOT analysis on region and construction type for oversea expansion of the domestic construction and engineering companies

- The SWOT analysis result based on the survey from local and global construction-related professionals revealed that the prospective region was ranked in order of Asia, Africa, and Central and South America while the most prospective construction type was water supply and drainage followed by water resource work, and road.

- The SWOT analysis result showed that Asia, Central and South America and Africa were chosen as a primary market expansion region while all the construction types implied threat and weakness regardless of the construction type so that solution for this was required.

IV. Driving strategy and composition of the R&D projects

1. Driving strategy

○ The strategy for technology roadmap development to strengthen the global construction and engineering was established based on the following basic propositions.

- Global competitiveness strengthening means the increase of order-taking capability and market entry and expansion for the domestic construction and engineering companies.
- First priority should be facilitating the proliferation of companies securing inner capability for global expansion, not just global entry based on specific products and technologies.
- The development of the technology roadmap should reflect the needs of the industry as much as possibile while the concept of 'technology' and 'R&D' should be beyond the category of pure technology to include foundation on assistance of order-taking and market expansion of the construction and engineering companies.
- The System and Policy support measure in relation to the technology roadmap should be established in the direction of pursuing comprehensiveness and effectiveness.
- The technology roadmap and R&D investment plan should avoid technicology selected based on researcher or developer but present systematic measures based on rationalization and expected achievements.

○ Driving strategy of the technology roadmap for the Engineering Technology area

- Selection of target market based on convenience and possibility of the market entry by analyzing the market size, prospects and ordering trend in global construction and engineering
- Selection of target construction type via the analysis of the ordering trend in global engineering markets.

- Systematic development of the target technology and establishment of the direction of the R&D projects through the Technology Tree
- Development of priority for R&D investment on technology area to strengthen competitiveness of global construction and engineering (selection and concentration)
- Enhance the effectiveness of the R&D projects through the analysis of the current status of R&D projects from the Ministry of the Land and Transportation

○ Driving strategy of the technology roadmap for the Process and Management area

- VOC-based direction setup for companies entering global construction and engineering projects
- Systematic development of the target technologies and establishment of the direction of the R&D project through the Technology Tree in the Process and Management area.
- Development of priority for R&D investment in the Process and Management area to strengthen competitiveness of global construction and engineering
- Enhancement of the effectiveness of the R&D projects through the analysis of the current status of R&D projects from the Ministry of the Land and Transportation

○ Driving strategy of the technology road map for the education and human resource promotion area

- Setup of the direction for the human resource promotion program to include the technology area as well as the Process and Management area of the present projects thereby securing long-term relationships
- Systematic classification of the technologies and capabilities required for capability enhancement in the construction and engineering processes and establishment of the human resource promotion program aimed for increase of core capabilities which are not based on one-off topic
- Establishment of education program for securing comprehensive technology capability aimed for mutual growth and market entry expansion, continuous growth, and profitability increase of the construction and engineering companies.
- Operation of sustainable long-term program aimed for glottalization of the professional human resource in global construction and engineering.

○ Driving strategy of the technology road map for the System and Policy area

- Aiming for the increase of order-taking capability and expansion of market entry for the domestic construction and engineering companies, development of intensive complementary area through the current status of the established systems and policies and their performance analysis.
- Strengthening relationships of the existing systems and policies with the study results of the present projects such as technology, Process and Management, and education and human resource promotion, increase of practical effectiveness of the System and Policy direction.

2. Composition of the R&D projects

○ The present special project aimed to expansion of order-taking for global construction engineering projects so that prospective markets and construction types were selected based on trend and environment analysis of the local and international construction and engineering markets, current status of the local and international construction and engineering companies, and survey and advice from local and international professionals and technology areas that should be developed intensively through the Technology Tree were determined. It also produced detailed projects and action plans for ‘Engineering Technology’, ‘Process and Management’, ‘Education and Human Resource Promotion’, and ‘Support Plan for Systems and Policies’.

○ Development of the Technology Tree for the four areas

- Technology Tree of a comprehensive level was created to enable definition of overall facilities and examination of the domestic civil facilities design manual and guidelines and global standard classification systems under the following concept.
  - Technology Tree in the Engineering Technology area: General Engineering Technology concept required for design of facilities such as road, railway and ports and their classification system
  - Technology Tree in the Process and Management area: Description of the software concept required for the life cycle of engineering work such as PR, marketing, order-taking, contract and engineering activities and related capabilities and classification system

- Technology Tree in the Education and Human Resource Promotion area: Contents of the core elements (Engineering Technology, Process and Management Technology, Education System, Operation Method etc.) based on strategy required for the program development for Education and Human Resource Promotion and their classification system
- Technology Tree in the System and Policy area: Core elements (R&D for technologies used in each facility or each area, assistance of order-taking, and education system support etc.) required for system and policy support plan and their classification system

○ The analysis result showed that technologies or work areas that should be dealt with in the ‘Engineering Technology’, ‘Process and Management’, and ‘Education and Human Resource Promotion’ areas except for the System and Policy area were produced as follows:

Area	Core technologies or tasks from viewpoint of importance and capability	
	Category	Detailed technologies or work
Engineering Technology (Road · railway · water resource · water supply and drainage centered)	study and investigation	• Economics study (common) • Feasibility study (common) • Traffic and environment effect evaluation (road) • Operation planning study (water supply and drainage)
	Planning	• Planning of railway system (railway) • Hydroelectric power and dam operation planning (water resource)
Process and Management	Development	• Market analysis • Financing and related project owner needs analysis
	Marketing	• Project risk analysis
	Project management	• Contract and claim management
Education and Human Resource Promotion	Order taking and marketing	• Understanding of the oversea project procedure • Review of similar project performance • Bidding guideline review
	Project management	• Contracts and management of the risk • Capability of understanding the international standards contract
	Specialized technical knowledge	• Management of design interface • Setup of design standards and conditions • Understanding the global standards

3. Development of detailed projects per area

1) Development of detailed strategic projects for the Engineering Technology area

○ Based on the global market study result, primary entry nations and regions were produced while promising construction types in consideration of growth potential of the market were selected thereby determining the priority development component technologies using the IPA analysis.

○ Based on the development component technologies, industry-academia-research public hearing, advisory meeting and survey were conducted to converge the opinions of the companies and professionals thereby producing the consumer-oriented detailed projects as follows:

- Integrated DB construction of construction R&D leading technologies and development of information system regarding the engineering leading technologies for strengthening competitiveness of the global construction and engineering
- Glottalization of the design standards and construction of DB center
- Development of ICT fusion SOC design technology and operation systems
- Construction of transportation and Infra DB system per country and development of the design Application System
- Development of BIM-based civil facilities design technology and life cycle management system
- Study on advancement of investigation and analysis technology for global construction and engineering projects

2) Development of detailed strategic projects for the Process and Management area

○ Technology Tree was developed based on work processes required for a phase prior to order-taking and under construction phase in construction project while consumer-oriented detailed projects were producted by converging the opinions of the companies and professionals through industry-academia-research public hearing, advisory meeting and survey as follows:

- Development of global construction engineering information system per region
- Company-tailored global entry claim and risk management system
- Study on the localization strategy for sustainable global construction and engineering projects
- Development of the Project Management Solution Service technology for global construction and engineering projects due to a variety of ordering methods.

3) Development of detailed strategic projects for the Education and Human Resource Promotion area

○ Based on the research result on the current status of the local and global education programs, capability group required for promotion of high quality design human resource was produced as well as the driving areas were determined thereby developing consumer-oriented education development contents.

○ In order to establish systematic management measures for human resource, opinions regarding required capabilities and standards were collected and a career history certification method that can be compatible with the global markets was sought.

○ Utilizing the IPA model, insufficient capability groups were produced in areas of planning, design and engineering, and engineering project management while the detailed projects were produced by planning the consumer-oriented programs for the contents required for intensive education using a bottom-up method.

- Support project for promoting high quality human resource on global design technology
- Development of human resource management system for global construction and engineering

4) Development of detailed strategic projects for the System and Policy area

○ Strategies for the System and Policy area that can support and include technology roadmaps for Engineering Technology area, Process and Management area, and Education and Human Resource Promotion area were planned while making strategy projects by identifying areas to be complement or innovated by matching the Technology Tree of the pre-produced three areas and undergoing R&D projects and policies.

- Innovation project for construction and engineering laws and regulations
- Support for upsizing the domestic construction and engineering companies and global entry
- Measure of advancement in financing for international projects

4. Technology road map and integrated action plan

○ The road map was created by considering the inter-relationships and study period of the detailed projects produced in the present special project, while the composition of the projects was revised from viewpoints of strategic aspects as follows:

- Order-taking promotion project: projects related to items that were presented by the domestic construction and engineering companies to enter the global market as the most necessary prerequisites over a short-term or mid-term basis or items required for collection of a variety of information and engineering practice which are foremostly necessary for securing competitiveness
- Technology-strengthening project: projects of development of technologies that can give the edge over the global construction competitors or entry to the market of the developed nations based on the advanced technologies or specialized skills while utilizing pre-developed technologies actively for taking project orders.
- Capability-strengthening project: projects aimed to strengthen the capability of individual engineers who are put into the global engineering projects, which is not based on company' s competitiveness or capability viewpoint.

○ Based on the above three strategies, strategic projects for integrated actions are proposed as below:

- Establishment of information center for global construction and engineering and its role expansion: Information center for global construction and engineering (tentative name) is established to perform a series of activities continuously by collecting and unifying similar projects or activities conducted in related research institutions, organizations or parties.
- Expansion of active global projection order-taking via establishment of joint venture of the construction and engineering companies: For the purpose of engineering market expansion through concentration of distributed domestic engineering capabilities, Korean Engineering Consultants (KEC; tentative name) is established as a joint venture of the renowned domestic engineering companies.
- Project performance capability strengthening through scenario-based globla engineering test-bed projects: Taking the number of possible cases occurred in various global construction and engineering projects environments into consideration, scenario-based project performance systems are developed to improve project driving capability as well as selecting representative prototype projects thereby conducting test-bed projects where the same methods, procedures and technical standards with the global projects are applied.

- Establishment of R&D Performance Management Center for Construction and Engineering under Korean Agency for Infrastructure Technology Advancement: Under KAIA, R&D Performance Management Center for Construction and Engineering (tentatively named) will be established as an additional organization to reevaluate the R&D projects, which were already completed for the purpose of performance improvement, and to perform a part of planning job for newly issued R&D projects thereby increasing the effectiveness of R&D investment and validating the relationship with competitiveness improvement regularly.

Ⅴ. Pre-feasibility review

1. Feasibility of the policies

○ Technology road map that can comply with the various global engineering expansion support policies of the government such as the Fifth Construction Technology Development Action Plan and the Fourth Construction Industry Development Action Plan to enable all-round support was established.

○ Relationship with global construct-related core driving areas specified in the R&D plan driven by the Ministry of Land and Transportation was strengthened and technology road map that reflects the demand of the industry sectors was developed.

2. Technical feasibility

○ Preparation for measures to strengthen the global construction and engineering competitiveness which are efficient and practical through selection and concentration

○ Detailed component technologies were developed systematically based on the Technology Trees for the four areas and as per the produced component technologies, direction of the R&D investment was set up based on public hearing and survey of professionals.

○ With regard to the technology capabilities that were inferior to the advanced companies, IPA (Importance-Performance Analysis) model was applied to produce priority development targets thereby utilizing them in the technology roadmap

○ The effective road map was developed through a method that converged the VOC of industry-academia-research professionals and validated the study results.

3. Economic feasibility

○ Mid-to-long-term based technology road map is developed by separating primary and secondary entry countries as well as increasing the market share in already entered countries and emerging market countries first of all while establishing strategy to target the secondary entry countries by utilizing the leading technologies in the long-term basis.

○ Road map for areas where all-around support is required in areas other than Engineering Technology is developed thereby helping qualitative growth on the construction and engineering industry through enhancement of comprehensive capability strengthening in terms of order-taking and performance.

○ Preempt competitive edge and profitability improved through strategic setup to enable utilization and convergence of the state-of-the-art technologies such as IT-based one.

○ Engineering capability strengthening and job creation through systematic human resource management and training thereby contributing to the Creative Economy

4. Overall evaluation and conclusion

○ Although the Government has strived for assistance of global construction entry and expansion, existing R&D investment is focused on product-oriented or future-oriented technology development.

○ To improve this problem, projects that can strengthen the relationship with the R&D plan in the existing Government will be promoted as well as continuous growth will be achieved through the technology road map development, in which demand of the industry sectors is reflected, so that foundation, through which high value-added industry can be achieved, will be established.

< 목 차 >

1장. 기술의 정의 및 필요성 ····· 1
1절. 기술의 정의 및 필요성 ····· 1
1. 기술의 정의 및 필요성 ····· 1
2. 세부과제별 기술정의 ····· 9
2절. 기술분류 및 내용 ····· 11
1. 기술분류 ····· 11
2. 기술내용 ····· 12

2장. 국내외 동향 및 환경 분석 ····· 24
1절. 국내외 정책동향 ····· 24
1. 국외 정책동향 ····· 24
2. 국내 정책동향 ····· 26
2절. 국내외 시장현황 및 전망 ····· 36
1. 국내 시장현황 ····· 36
2. 국외 시장현황 ····· 39
3절. 기술동향분석 ····· 55
1. R&D 연구과제 및 정책 동향 분석 ····· 55
2. 교육동향 분석 ····· 62
3. 논문동향분석 ····· 74
4절. 연구개발 인프라 분석 ····· 77
1. 국내기업 동향 ····· 77
2. 국내외 상위 건설업체 비교 분석 ····· 86
3. 건설 엔지니어링 해외 진출을 위한 인프라 분석 ····· 116
4. 국내 기업의 해외 진출을 위한 SWOT분석 ····· 119
5절. 종합분석 ····· 128
1. 국내외 정책 및 시장분석 ····· 128
2. 기술개발 동향 및 인프라 분석 ····· 130

3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략 ····· 135
1절. 비전 및 목표 ····· 135
2절. 기술개발에 따른 미래상 ····· 137
1. 건설 엔지니어링 기술 분야의 기술로드맵 개발에 대한 추진 전략 및 효과 ····· 137
2. 프로세스 및 관리 분야 기술로드맵 개발의 추진전략 및 효과 ····· 138
3. 교육 및 인력양성체계 분야 기술로드맵 개발의 추진전략 및 효과 ····· 139
4. 제도 및 정책 분야 기술로드맵 개발 추진 및 전략 ····· 140
3절. 연구 주요절차 및 내용 ····· 142
1. 연구의 절차 및 방법 ····· 142

2. 연구 주요내용 개요 ·····144
3. 토목 시설물 분야별 기술 Tree ·····145
4. 4개 분야별 기술로드맵 개발 프로세스 ·····169
5. 엔지니어링 기술분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정 ·····176
6. 프로세스 및 관리 기술 분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정 ·····196
7. 교육 및 인력양성 분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정 ·····200
8. 제도 및 정책 분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정 ·····206
9. 글로벌 경쟁력 강화를 위한 4개 분야의 기술로드맵 및 Action Plan ·····219
4절. 분야별 세부과제 및 통합 실행 방안 ·····220
1. 엔지니어링 기술분야 ·····220
2. 프로세스 및 관리 분야 ·····249
3. 교육 및 인력양성 분야 ·····264
4. 제도 및 정책 분야 ·····275
5. 통합 실행 방안 ·····285
5절. 연차별 기술 로드맵 및 활용방안 ·····298
1. 중장기 기술로드맵의 기본 방향 ·····298
2. 중장기 기술로드맵의 구성 ·····299
3. 기술로드맵의 활용 방안 ·····301
6절. 연구수행체계 제안 ·····305
1. 세부과제 연구수행체계 제안 ·····305
2. 수주 촉진형 통합전략 연구수행체계 제안 ·····306
3. 기술 강화형 통합전략 연구수행체계 제안 ·····307
4. 역량 강화형 통합전략 연구수행체계 제안 ·····308

4장. 사업추진의 타당성 검토 ·····309
1절. 정책적 타당성 ·····309
2절. 기술적 타당성 ·····309
3절. 경제적 타당성 ·····310
1. 로드맵 개발을 통한 경제적 효과 ·····310
2. 도출 과제의 경제적 파급효과 ·····311
4절. 기술개발 필요성 ·····311
5절. 정부지원 타당성 ·····312
6절. 종합평가 및 결론 ·····313

5장. 소요예산 산정 ·····314
1절. 예산 산정방법 ·····314
2절. 전체사업 소요예산 ·····314
3절. 세부과제별 소요예산 ·····315

6장. 전략 과제 요약 ····· 317
1절. 엔지니어링 기술 분야 ····· 317
2절. 프로세스 및 관리 분야 ····· 324
3절. 교육 및 인력 양성 분야 ····· 329
4절. 제도 및 정책 분야 ····· 332
5절. 통합 실행을 위한 전략 과제 ····· 336

7장. 참고문헌 ····· 341
1. 국내 문헌 ····· 341
2. 해외 문헌 ····· 343
3. 국내 법규 ····· 343
4. 인터넷 홈페이지 ····· 344

< 표 목 차 >

표 1-1 2013년 1/4분기 건설투자현황(전기비, %), 한국은행 경제통계시스템(2013) ·····3
표 2-1 제5차 건설기술진흥기본계획 추진과제 - 1. 건설기술 경쟁력 기반 구축 ·····27
표 2-2 제5차 건설기술진흥기본계획 추진과제 - 2. 건설 단계별 '소프트' 역량 강화 ·····28
표 2-3 제5차 건설기술진흥기본계획 추진과제 - 3. 全방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축 ·····28
표 2-4 제4차 건설산업진흥기본계획 추진과제 ·····29
표 2-5 제3차 엔지니어링 산업진흥 기본계획 추진과제 ·····30
표 2-6 해외건설 추진계획 추진과제 ·····31
표 2-7 해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안 추진과제 ·····32
표 2-8 해외건설 인력 확충 방안 추진과제 ·····32
표 2-9 글로벌 엔지니어링 인력양성 관련 국정목표 및 전략 ·····33
표 2-10 교육 및 인력양성체계 분야 주요 추진 정책 ·····35
표 2-11 '12년 기준 인력규모별 신고업체 수 현황 (단위: 개사) ·····38
표 2-12 상위 20위 건설시장, IHS Global Insight(2012) ·····40
표 2-13 2008-2026년 지역별 건설 시장 규모 추이, IHS Global Insight(2012) ·····42
표 2-14 지역 및 국가별 ENR The Top 200 International Design Firms(2012) 재구성 ·····51
표 2-15 진출유망 국가선정을 위한 자료분석, IHS Global Insight(2013) ·····52
표 2-16 ENR 200대 세계 엔지니어링 기업 실적 ·····53
표 2-17 토목 시설물 별 주요 R&D 정책 내용 ·····59
표 2-18 프로세스 및 관리분야 주요 추진 정책 ·····61
표 2-28 국내 엔지니어링 관련 교육기관의 교과목 비중 역량군별 종합 분석 ·····72
표 2-29 프로세스 관리 분야 선행연구 ·····75
표 2-30 건설 엔지니어링 관련 선행 연구 조사 ·····76
표 2-31 국내 해외건설 수주의 시기별 특징, 한국건설산업연구원(2012) ·····77
표 2-32 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적 현황 ·····84
표 2-33 2012년도 엔지니어링 수주실적(건설부문) ·····87
표 2-34 도화엔지니어링 - 주요서비스 및 사업범위 ·····88
표 2-35 건화 - 주요서비스 및 사업범위 ·····88
표 2-36 삼안 - 주요서비스 및 사업범위 ·····89
표 2-37 유신 - 주요서비스 및 사업범위 ·····90
표 2-38 동명기술공단 - 주요서비스 및 사업범위 ·····90
표 2-39 이산 - 주요서비스 및 사업범위 ·····91
표 2-40 서영 - 주요서비스 및 사업범위 ·····92
표 2-41 한국종합기술 - 주요서비스 및 사업범위 ·····92
표 2-42 동호 - 주요서비스 및 사업범위 ·····93
표 2-43 선진엔지니어링 - 주요서비스 및 사업범위 ·····94
표 2-44 2012 ENR TOP 200 International Design Firms ·····95

표 2-45 FLUOR사의 주요서비스 및 사업 ····96
표 2-46 Furgo NV.사의 주요서비스 및 사업 ····97
표 2-47 WORLEYPARSONS LTD.사의 주요서비스 및 사업 ····98
표 2-48 AECOM TECHNOLOGY CORP.사의 주요서비스 및 사업 ····99
표 2-49 JACOBS사의 주요서비스 및 사업 ····100
표 2-50 ARCADIS NV.사의 주요서비스 및 사업 ····101
표 2-51 AMEC PLC사의 주요서비스 및 사업 ····102
표 2-52 KBR사의 주요서비스 및 사업 ····103
표 2-53 AVALIN INTERNATIONAL INC.사의 주요서비스 및 사업 ····104
표 2-54 DAR AL-HANDASAH CONSULTANTS사의 주요서비스 및 사업 ····105
표 2-55 BECHTEL사의 주요서비스 및 사업 ····106
표 2-56 CH2M HILL사의 주요서비스 및 사업 ····107
표 2-57 URS CORP.사의 주요서비스 및 사업 ····108
표 2-58 Mott Macdonald Group LTD.사의 주요서비스 및 사업 ····109
표 2-59 TECNICAS REUNIDAS사의 주요서비스 및 사업 ····110
표 2-60 ATKINS사의 주요서비스 및 사업 ····111
표 2-61 ARUP GROUP LTD.사의 주요서비스 및 사업 ····112
표 2-62 AURECON 사의 주요서비스 및 사업 ····113
표 2-63 HATCH GROUP사의 주요서비스 및 사업 ····114
표 2-64 TECHNIP사의 주요서비스 및 사업 ····115
표 2-65 국내기업 건설산업 경쟁력 비교 ····117
표 2-66 국내 건설 엔지니어링기업의 해외진출 시장 SWOT에 관한 설문조사 응답현황 ····119
표 2-67 해외건설시장 진출 시도 및 참여국가 ····121
표 2-68 지역별 유망공종 ····123
표 2-69 엔지니어링 해외 진출 관련 주요 정책 ····129
표 3-1 세부 연구계획 (연구목표별 주요 연구내용) ····144
표 3-2 각 분야별 기술 분류 원칙 ····146
표 3-3 엔지니어링사업 기술부문 및 전문분야별 사업의 종류, 한국 엔지니어링협회 ····147
표 3-4 수주실적 순위 20위권 이내 업체의 사업분야 ····148
표 3-5 건설교통 분야 기술분류체계, 건설교통기술평가원(2008) ····151
표 3-6 Uniclass, Construction Project Information Committee(2012) ····152
표 3-7 엔지니어링 기술분야 기술분류 기본 원칙 ····154
표 3-8 도로 분야 기술 Tree ····154
표 3-9 교량 분야 기술 Tree ····155
표 3-11 철도 분야 기술 Tree ····156
표 3-13 댐 분야 기술 Tree ····157
표 3-15 상하수도 분야 기술 Tree ····158
표 3-16 프로세스 및 관리 분야 기술분류 기본 원칙 ····162
표 3-17 프로세스 및 관리 분야 기술 Tree ····163
표 3-18 교육 및 인력 양성 분야 기술분류 기본 원칙 ····165

표 3-19 교육 및 인력양성체계 분야 기술 Tree ·····166
표 3-20 제도 및 정책 분야 기술분류 기본 원칙 ·····168
표 3-21 제도 및 정책 분야 기술 Tree ·····169
표 3-22 국내 기업의 해외 경쟁력 수준 분석 및 핵심·선도기술 도출에 관한 설문조사 응답현황 ·····174
표 3-23 설문조사 작성 예시 ·····174
표 3-24 최근 3년간 수자원 분야의 지역별 해외 수주 누계 건수; 해외건설협회 집계자료(2013) ·····181
표 3-25 8대 시설물 별 '엔지니어링 기술' 세부 업무 분류 ·····187
표 3-26 개발 우선순위 업무 '도로' ·····189
표 3-27 개발 우선순위 업무 '교량' ·····190
표 3-28 개발 우선순위 업무 '터널' ·····191
표 3-29 개발 우선순위 업무 '철도' ·····192
표 3-30 개발 우선순위 업무 '항만' ·····192
표 3-31 개발 우선순위 업무 '댐' ·····193
표 3-32 개발 우선순위 업무 '수자원' ·····194
표 3-33 개발 우선순위 업무 '상하수도' ·····194
표 3-34 8대 시설물 별 개발 우선순위 업무 ·····195
표 3-35 '프로젝트 관리 기술' 세부 업무 분류 ·····198
표 3-36 개발 우선순위 업무 '프로세스 관리' ·····199
표 3-37 중요도별 우선순위 ·····201
표 3-38 현재역량별 우선순위 ·····202
표 3-39 GAP별 우선순위 ·····203
표 3-40 참여인력팀별 역량요소 우선순위 분석 ·····204
표 3-41 설문분석을 통한 역량항목의 핵심영역 도출 ·····205
표 3-42 제2차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제 ·····207
표 3-43 제3차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제 ·····208
표 3-44 제4차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제 ·····209
표 3-45 제5차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제(건설기술 경쟁력 기반 구축) ·····210
표 3-46 제5차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제(건설단계별 소프트역량 강화) ·····211
표 3-47 제5차 건설기술진흥기본계획(글로벌 시장을 겨냥한 역량 결집) ·····211
표 3-48 연차별 세부 내용 ·····281
표 5-1 공공 및 민간 부문 연차별 전체사업 소요예산 ·····314
표 5-2 세부전략과제별 소요예산 ·····315

< 그 림 목 차 >

그림 1-1 분기별 건설업 투자현황, 기획재정부(2013) ····4
그림 1-2 해외건설 총괄 계약현황, 해외건설 종합정보서비스(2013) ····5
그림 1-3 국내 건설산업의 공종별 해외 수주 건수 비율, 국토교통통계누리 분야별 통계(2013) ····6
그림 1-4 국내 건설산업의 공종별 해외 수주 금액 비율, 국토교통통계누리 분야별 통계(2013) ····7
그림 1-5 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업동향 분석 ····13
그림 1-6 핵심선도 기술에 대한 기술로드맵 개발 프로세스 ····17
그림 1-7 프로세스 및 관리 기술에 대한 기술로드맵 개발 프로세스 ····19
그림 1-8 교육 및 인력양성 개발 프로세스 ····21
그림 1-9 제도• 정책 지원방안에 대한 기술로드맵 개발 프로세스 ····22
그림 1-10 통합 실행방안의 개념 ····23
그림 2-1 국내 엔지니어링 산업 수주실적 및 업체변동 현황 ····36
그림 2-2 연도별 엔지니어링 사업자 추이 ····37
그림 2-3 세계 건설시장 규모 전망, IHS Global Insight(2012) ····39
그림 2-4 선진국 / 개도국 시장비중 변화, 건설동향브리핑 ····41
그림 2-5 지역별 건설시장 규모 CAGR 중장기 분석 ····43
그림 2-6 아시아-태평양 전체건설지출 연평균 성장률 ····44
그림 2-7 아시아-태평양 연도별 전체건설지출 ····44
그림 2-8 동유럽 전체건설지출 연평균 성장률 ····45
그림 2-9 동유럽 연도별 전체건설지출 ····45
그림 2-10 중남미 전체건설지출 연평균 성장률 ····46
그림 2-11 북미 전체건설지출 ····47
그림 2-12 북미 연도별 전체건설지출 ····47
그림 2-13 서유럽 전체건설지출 연평균 성장률 ····48
그림 2-14 서유럽 소규모국가 연도별 전체건설지출 ····48
그림 2-15 서유럽 선진국의 연도별 전체건설지출 ····49
그림 2-16 중동 및 아프리카 전체건설소비 연평균 성장률 ····50
그림 2-17 중동 및 아프리카 연도별 전체건설지출 ····50
그림 2-18 부문별 시장규모 전망 ····52
그림 2-19 인프라 내 CAGR 비교 ····53
그림 2-21 해외건설협회 교과목 직종별 분석 ····64
그림 2-22 해외건설협회 교과목 역량군별 분석 ····64
그림 2-23 건설기술교육원 교과목 직종별 분석 ····65
그림 2-24 건설기술교육원 교과목 역량군별 분석 ····65
그림 2-25 건설산업교육원 교과목 직종별 분석 ····66
그림 2-26 건설산업교육원 교과목 역량군별 분석 ····66
그림 2-27 한국플랜트산업협회 교과목 직종별 분석 ····67

그림 2-28 한국플랜트산업협회 교과목 역량군별 분석 ·····67
그림 2-29 한국엔지니어링협회 교과목 직종별 분석 ·····70
그림 2-30 한국엔지니어링협회 교과목 역량군별 분석 ·····70
그림 2-31 포항공대 교과목 직종별 분석 ·····71
그림 2-32 포항공대 교과목 역량군별 분석 ·····71
그림 2-33 서울대학교 교과목 역량군별 분석 ·····71
그림 2-34 서울대학교 교과목 직종별 분석 ·····71
그림 2-35 교육 프로그램 업종별 분포 ·····73
그림 2-36 현행 엔지니어링 교육의 교과목 집중 영역 누적 비교 ·····73
그림 2-37 교육기관별 엔지니어링 역량군 구성 비교 ·····74
그림 2-38 국내 건설기업의 상품별 해외수주 추이 ·····77
그림 2-39 연도별 국내기업 해외토목공사 수행실적 ·····78
그림 2-40 우리나라 12대 해외건설업체의 상품 및 지역 ·····79
그림 2-41 연도별 신흥국 인프라공사 수주량 및 공사금액 ·····80
그림 2-42 연도별 국내기업 신흥국 인프라공사 세부 수주량 ·····80
그림 2-43 연도별 아시아지역 인프라공사 수주량 및 공사금액 ·····81
그림 2-44 연도별 국내기업 아시아지역 인프라공사 세부 수주량 ·····81
그림 2-45 연도별 중동국 인프라공사 수주량 및 공사금액 ·····82
그림 2-46 연도별 국내기업 중동국 인프라공사 세부 수주량, ·····83
그림 2-47 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적 ·····85
그림 2-48 공종별 최근 10년간 국내기업 해외토목공사 수행실적 ·····116
그림 2-49 국내기업 해외시장 진출 필요 능력 자체평가 ·····118
그림 2-50 국내기업 해외시장 진출 필요 능력 자체평가, ·····118
그림 2-51 최근 5년간 해외 진출 시 가장 역점을 둔 공종 ·····120
그림 2-52 해외진출 유망지역 전망 ·····122
그림 2-53 해외진출 유망공종 전망 ·····122
그림 2-54 지역별 SWOT ·····125
그림 2-55 공종별 SWOT ·····127
그림 3-1 연구개발 목표 ·····136
그림 3-2 연구의 주요내용과 추진 방법 ·····141
그림 3-3 연구의 주요내용과 추진 방법 ·····143
그림 3-4 기술 Tree의 범위 ·····145
그림 3-5 8대 토목 시설물 ·····149
그림 3-6 엔지니어링 기술 분야 기술 Tree 개념도 ·····153
그림 3-7 해외 선진 건설사의 개념적 Value-chain Map 예시 ·····160
그림 3-8 프로세스 및 관리 영역 기술 Tree 개념도 ·····161
그림 3-9 교육 및 인력 양성 분야 기술 Tree의 도출 프로세스 ·····165
그림 3-10 제도 및 정책 개선안 도출 안 ·····168
그림 3-11 엔지니어링 기술 기술로드맵 개발 프로세스 ·····170
그림 3-12 프로세스 관리 기술 기술로드맵 개발 프로세스 ·····171

그림 3-13 교육 및 인력양성 기술로드맵 개발 프로세스 ·····172
그림 3-14 제도 및 정책 기술로드맵 개발 프로세스 ·····173
그림 3-15 IPA(Importance-Performance Analysis) 모델 ·····175
그림 3-16 해외 시장 Design Firm 매출 규모, ENR(2013) ·····176
그림 3-17 해외 시장 시설물별 매출 금액, ENR(2013) ·····177
그림 3-18 해외 시장 시설물별 시장 규모, ENR(2013) ·····177
그림 3-19 해외 시장 전체 규모 대비 교통 시설물의 성장 예측 ·····178
그림 3-20 해외 시장 전체 규모 대비 교통 시설물의 성장 예측 ·····178
그림 3-21 2012년 국내 설계 및 엔지니어링사 해외 수주 금액 ·····180
그림 3-22 최근 5년간 공종별 해외 수주 누계 금액 ·····180
그림 3-23 5년간 수자원 시설물 지역별 수주 누계액 ·····181
그림 3-24 해외 진출 시 가장 역점을 둔 주요 공종에 대한 설문조사 결과 ·····182
그림 3-25 8대 시설물 별 '조사 및 검토' 업무에 대한 응답 순위 ·····183
그림 3-26 8대 시설물 별 '계획' 업무에 대한 응답 순위 ·····184
그림 3-27 8대 시설물 별 '설계' 업무에 대한 응답 순위 ·····184
그림 3-28 8대 시설물 세부 업무별 수주 경쟁력 중요도 vs 해외 선진사 대비 경쟁력 ·····186
그림 3-29 도로분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····189
그림 3-30 교량분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····190
그림 3-31 터널분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····191
그림 3-32 철도분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····191
그림 3-33 항만분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····192
그림 3-34 댐분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····193
그림 3-35 수자원분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····193
그림 3-36 상하수도분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····194
그림 3-37 프로세스 관리 분야 업무별 수주 경쟁력 중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 비교 ·····196
그림 3-38 프로젝트 관리 기술 세부 업무별 수주 경쟁력 중요도 vs 해외선진사 대비 경쟁력 ·····197
그림 3-39 프로세스 관리 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델 ·····199
그림 3-40 제도 및 정책 개선안 도출 안 ·····214
그림 3-41 엔지니어링 기술 분야 제도 및 정책 제안 개념도 ·····216
그림 3-42 프로세스 및 관리 분야 제도 및 정책 제안 개념도 ·····218
그림 3-43 교육 및 인력양성체계 분야 제도 및 정책 제안 개념도 ·····219
그림 3-44 시설물 분류에 따른 2006~2013 국토교통과학기술진흥원 발주 과제 ·····221
그림 3-45 전략별 세부 과제 연계도 ·····298
그림 3-46 해외 건설ENG 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 ·····300
그림 3-47 기술로드맵의 활용 방안 ·····301
그림 3-48 해외 수주 촉진형 통합실행 전략 ·····302
그림 3-49 해외 엔지니어링 기술 강화형 통합실행 전략 ·····303
그림 3-50 기업 역량 강화형 통합실행 전략 ·····304
그림 3-51 3대 통합실행 전략 수행을 위한 제도 및 정책 지원 방안 ·····304
그림 3-52 세부과제 연구수행체계 안 ·····305

그림 3-53 수주 촉진형 통합전략 연구수행체계 안 ·····306
그림 3-54 기술 강화형 통합전략 연구수행체계 안 ·····307
그림 3-55 역량 강화형 통합전략 연구수행체계 안 ·····308

1장. 기술의 정의 및 필요성

1절. 기술의 정의 및 필요성

1. 기술의 정의 및 필요성

가. 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리, 교육 및 인력양성시스템, 제도 및 정책의 기술로드맵 개발

○ 본 기획과제는 엔지니어링 기업의 해외진출을 궁극적인 목표로, 엔지니어링 설계기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 및 인력양성, 제도 및 정책 등과 관련된 문제점, 개선사항, 요구사항, 연구과제 등을 도출하고 이를 기술로드맵으로 제시하는 것임.

○ 도출과제의 시급성, 예상되는 소요기간, 시장동향 등 로드맵 상에서의 시작점과 기간을 판단할 수 있는 결정요소들을 도출하고 이를 바탕으로 핵심·선도기술 영역에 대한 기술로드맵 작성함.

나. 개발한 기술로드맵을 바탕으로 상호연계성에 근간한 4개 영역의 통합 Action Plan 제시

○ Action Plan으로서 도출된 과제에 대해 교육 및 인력체계, 제도·정책 영역의 연계성을 파악하고 RFP 수준의 상세 내용 작성

○ 각 영역별 전략과 수행주체 및 관련 주체의 역할을 명시하고 도출된 연구과제의 수행을 효율적으로 연계하여 운영하기 위한 세부 기간별(단기/중기/장기)로 구분된 실행방안을 제시함.

다. 국내 건설 산업의 정의 및 특징

○ 건설 산업이라 함은 건설업과 건설용역업을 말함. 흙・돌・나무・철재 및 그 밖의 재료를 사용하여 주택・학교・창고 등의 건축물을 건설하거나, 도로・교량・철도・항만・상수도와 하수도 등을 건설하고, 이를 유지하는 산업을 모두 포함

○ 건설산업은 경제성장과 고용창출의 성장판 역할을 주도해 온 국가 중추산업으로서 철도・도로・항만을 비롯한 사회간접자본시설 및 주택・병원・사무소 등 사회필수・편의시설의 확충을 통해 국민생활 환경을 개선하고, 내수 경기안정, 지방경제지지, 일자리 창출 등에 핵심적인 역할을 담당하고 있음.

○ 1970년 중동진출을 계기로 급속히 성장한 해외건설은 외화 공급원으로서 국가발전의 견인차 역할을 담당하였으나[1] 현재 건설업계의 이면적인 모습에서는 노동집약적 산업이라는 낮은 인식수준과 함께 정부의 과도한 규제 및 복잡한 인・허자 절차, 불합리한 발주, 입・낙찰 제도 등 폐쇄적이고 경직적인 제도와 관행으로 생산효율성 측면에서 저조하다는 평가를 받고 있음.

○ 업종별 영업범위 제한과 겸업금지 등 경직적인 규제로 시장기능이 저하되어 건실한 업체의 성장기반이 약화되고, 발주 및 계약제도는 입・낙찰 심사기준의 변별력 부족 등으로 공공공사의 효율적 추진 장애 등을 안고 있으며, 설계・엔지니어링 기술역량은 선진국 수준에 비하여 취약하여 국제 경쟁력은 저조한 상태라는 평을 받고 있음.[2]

○ 국내 건설산업 규모는 143.6조원, GDP의 약 13%에 달하며, 건설 취업자 수는 177만 명으로 총 취업자 수의 7%에 이름. 또한 건설업은 100억 원당 약 170명의 고용효과로 나타나 동일 투자 시 전자분야는 20명의 고용창출로 8배 이상의 효과가 있는 것으로 파악

라. 엔지니어링 산업의 정의 및 특징

○ 엔지니어링 산업이란 인적자원과 과학기술의 전문지식을 이용하여 경제적으로 유무형의 재화를 창출하는 종합적인 시스템 산업으로서 SOC・플랜트・건축물 등의 건설과정에서 시공을 제외한 타당성 조사・설계・감리 등을 통칭함.

○ 엔지니어링 산업은 기술집약적인 고부가가치 산업으로 장기간에 걸친 경험과 축적된 기술이 경쟁력의 관건이 되며, 국가기술 개발력 및 국가경쟁력을 대표하는 산업임. 엔지니어링 산업은 전 산업을 선도하는 기술 서비스 산업이며, 인적자원이 비교적 풍부한 우리나라에서 국가 전략산업으로서 육성이 가능한 산업으로 서비스의 질과 능력이 생산성에 직접적 영향을 미침.

○ 엔지니어링 분야의 시장경쟁 심화, 턴키 프로젝트 증가, 프로젝트 복합화 등으로 인해 고부가가치 기술 및 품질 중심의 비가격(‘기술’)경쟁력의 중요성이 부각됨.

---

1) 정성윤, “건설산업의 경제적 파급효과에 관한 연구”, 조선대학교 박사학위논문, 2006
2) 국토해양부, “건설산업 선진화 방안 – 글로벌 미래성장 산업으로의 발전 전략”, 2009.03

마. 국내 엔지니어링 산업

○ 경기침체 및 주택·부동산부문에 대한 규제강화로 민간 건축투자가 급격히 위축되는 상황에서 거시경제의 안정을 위해 토목투자에 대한 역할 증대가 기대되고 있음.

○ 하지만 최근 토목투자는 사회복지, 국방 분야 등의 지출증대로 상대적으로 위축되는 추세를 보임에 따라서 토목투자는 중·단기적으로는 예산제약 및 경기 국면에 따라 상당한 영향을 받을 것임.

○ 그러나 재정여건 등을 이유로 토목투자를 계속 삭감하면 사회간접자본의 부족으로 국민의 생활수준 악화와 지속적인 경제성장이 어렵기 때문에, 장기적으로는 바람직한 사회간접자본 수준을 달성하기 위해 필요한 투자가 이루어져야 할 것임.

○ 토목건설 투자는 도로, 철도, 항만 등 거의 대부분 SOC 관련 사업으로서 공공부문의 역할이 매우 중요

○ 13.1/4분기 건설투자(GDP잠정치)는 전기대비 4.1% 증가(전년동기대비 2.4% 증가)하였으며 그중 토목건설 분야는 3.5%증가로 호전되는 양상을 보임.

표 1-1 2013년 1/4분기 건설투자현황(전기 대비, %), 한국은행 경제통계시스템(2013)

	11년			12년					13년
	연간	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4
건설투자 (국민계정)	△4.7	△0.4	0.1	△2.2	△1.5	△1.3	0.7	△1.2	4.1
전년동기비	-	△3.6	△1.7	-	△0.4	△3.1	△0.3	△4.2	2.4
-건물건설	△2.7	△0.3	△1.0	△1.7	0.3	△2.6	0.1	△0.3	4.6
-토목건설	△7.3	△0.7	1.5	△2.9	△3.9	0.4	1.5	△2.4	3.5

○ 최근의 국내 건설 엔지니어링 시장은 기업 간 경쟁심화 및 중소형화로 인해 업체당 수주액은 감소하는 추세에 있으며 특히 국내 SOC 사업물량의 하향세에 따라 장기적인 전망이 매우 불투명한 실정임.

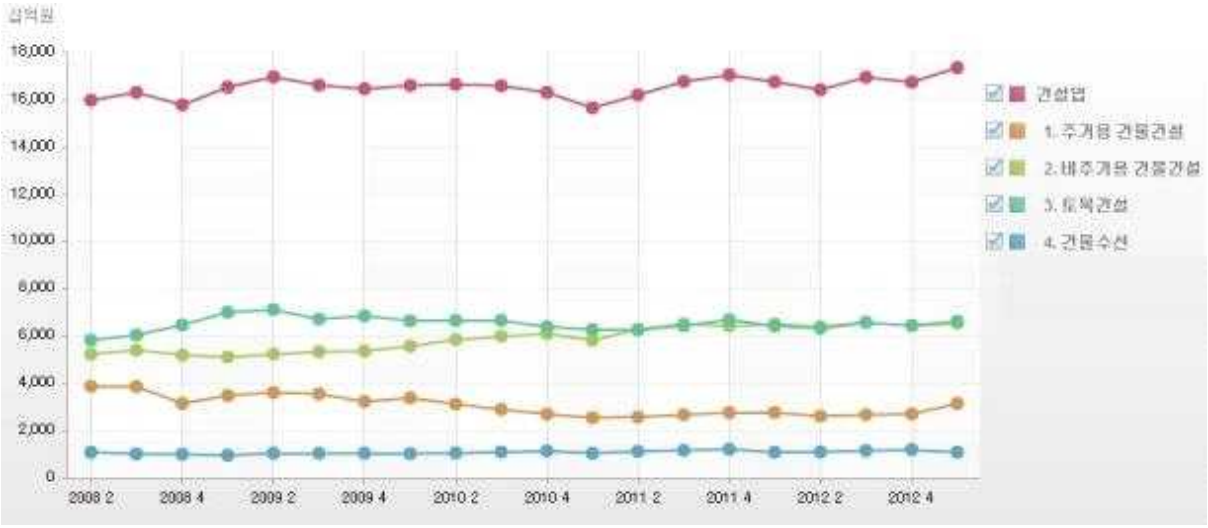


그림 1-1 분기별 건설업 투자현황, 기획재정부(2013)

○ 따라서 건설 엔지니어링 업계는 해외 진출을 통한 수주확대를 생존전략의 하나로 내세우고 있으며, 이를 위해 정부차원에서의 체계적인 지원방침과 계획이 절실히 요구되고 있음.

○ 국내 엔지니어링 시장은 '11년도 약 6.8조원 규모로 이 중 건설 엔지니어링은 3.3조 규모에 해당되며, 엔지니어링 업체 수는 지난 10년간 매년 10% 이상씩 증가해 '10년도 기준으로 약 4,600개에 달하고 이 중 60%이상이 건설 관련 엔지니어링 기업임.

○ 이와 같은 건설 엔지니어링 시장규모에도 불구하고 기업 간 경쟁심화 및 중·소형화로 인해 업체당 수주액은 감소하는 추세에 있으며 특히 국내 SOC 사업물량의 하향세에 따라 장기적인 전망이 매우 불투명한 실정임.

○ 따라서 건설 엔지니어링 업계는 해외 진출을 통한 수주확대를 생존전략의 하나로 내세우고 있으나 국내 엔지니어링 업계의 해외 건설시장점유율은 1.2%(2011년 기준)에 불과하고 글로벌 건설시장에서의 설계경쟁력 역시 해외 선진 엔지니어링 사와 비교했을 때 열위에 있는 것으로 나타남.

바. 해외 건설 수주 규모의 확대

○ 국내기업의 해외건설 수주는 최근 6년간 급상승하여 '10년 사상 최고치인 716억 달러 수주액을 달성함.

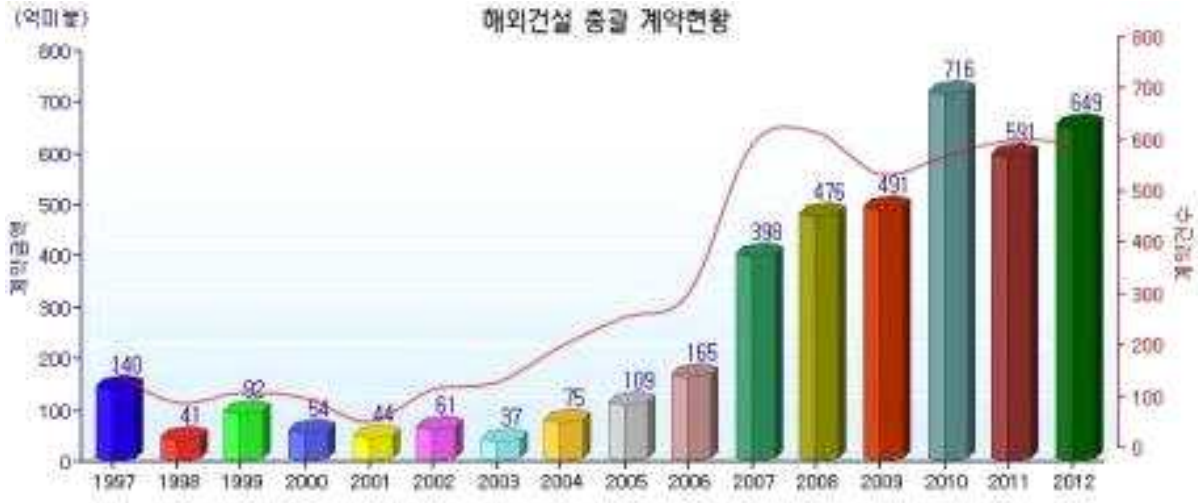


그림 1-3 해외건설 총괄 계약현황, 해외건설 종합정보서비스(2013)

○ ‘12년 해외건설 수주액은 648억 달러(409개사, 95개국, 620건)임.[3)]

- 지역별(억불): 중동 368, 아시아 194, 중남미61 등
- 공종별(억불): 플랜트 395, 건축 143, 토목 87 등

○ 국내 건설 경기의 악화로 인하여 많은 엔지니어링 기업들이 해외 건설의 활성화를 시도하고 있으나 이는 플랜트 산업을 중심으로 이루어지고 있으며, 토목 산업에 치중하는 교육 프로그램이나 정책은 플랜트 산업 대비 다소 부족해 보임.

○ 정부는 해외건설 수주확대를 통한 건설 산업의 신성장동력화를 목표로 설정하고 해외건설 수주 지원을 위한 정책을 발표하였으며, 매년 해외건설 추진계획을 토대로 전반적인 건설 산업의 해외진출을 장려하고 진흥하고자 노력하고 있음.

○ 해외건설 종합대책(2008)을 시작으로 해외건설 진흥계획을 근간으로 한 해외건설 추진계획(2012,2013)에서는 해외시장 다변화 지원, 중소기업 해외진출 지원, 해외건설사업 고부가가치화를 위한 R&D 투자확대를 세부과제로 제시하여 발 빠른 대응을 위해 노력 중임.

○ 제2차 해외건설진흥계획(2010)을 시작으로 해외건설추진계획(2012,2013)에서는 세계 5대 건설강국의 비전을 제시함과 동시에 열위분야에 대한 경쟁력을 향상시키고, 국내 건설산업의 해외시장 점유율 제고 그리고 해외건설의 고부가가치화 및 수익성제고를 위한 계획을 수립함.

3) 출처 : 해외건설종합정보서비스 (http://www.icak.or.kr)

사. 국내 엔지니어링 산업의 문제점

○ 세계 건설 시장에서 한국 업체의 진출은 주로 석유, 화학 플랜트에 집중되어 있고, 해외 3대 엔지니어링 국가에서는 건설, 교통, 도로, 플랜트 등 다분야로의 진출이 활발함.

○ 하지만 국내 기업들의 수주구조가 지리적으로 중동시장 의존도가 매우 높다는 점과 상품적으로는 플랜트에 편중되어 있다는 점은 해외시장으로의 진출 확대를 저해하는 요인으로 지적되고 있음.

○ 또한 수주건수에 비해 매출 규모가 상당히 낮은 점은 아직까지 단순 설계 및 엔지니어링 혹은 컨설팅 업무에서 벗어나지 못함과 동시에 고부가가치 사업으로의 영역확장에 어려움을 겪고 있음으로 사료됨.

○ 아래 그림 1-3과 1-4에 따르면 플랜트 산업의 수주건수는 설계 및 엔지니어링에 비해 상대적으로 작으나 그 수주금액 규모는 월등하게 높으며 이는 단순한 매출규모의 차이보다는 업역을 확장한 엔지니어링-조달-시공의 EPC개념으로 사업을 수주했기 때문에 가능한 결과로 보임.



그림 1-3 국내 건설산업의 공종별 해외 수주 건수 비율,
국토교통통계누리 분야별 통계(2013)

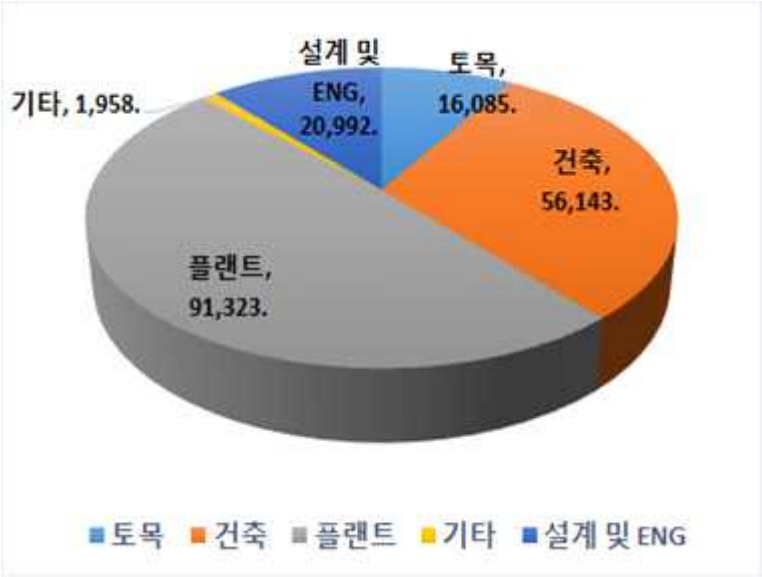


그림 1-4 국내 건설산업의 공종별 해외 수주 금액 비율,
국토교통통계누리 분야별 통계(2013), 단위: 1,000 달러

○ 2012년 현재 649억 달러의 최고 실적을 내고 해외건설 수주는 상품수출 1위인 석유제품을 추월하여 수출산업 1위의 자리를 차지, 세계건설시장 7위에서 5대 해외건설 강국으로 진입하겠다는 진취적인 목표(국토교통부 2013. 연두보고)를 세우고 있음.

○ 국내시장과 해외시장은 세계경제의 불황 그림자와 위험요인을 내재하고 있으며 국내 건설시장은 2000년 대 중반을 정점으로 성숙단계로 진입하고 있으며, 2003년부터 2010년간 실질 건설 증가율은 0.3%에 머물고 있음.

○ 하드웨어적 건설기술은 어느 정도 발전을 이루고 있으나, 소프트한 정보기술과 엔지니어링과 경영, 관리기술 등은 아직도 비효율적 생산성과 글로벌 경쟁력이 부족한 실정임.

○ 현재 국내 엔지니어링 업체들은 기본설계 등 핵심기술을 대부분 선진국 대형 업체에 의존하고 있으며 세계 선진 엔지니어링 업체와 기술력 격차가 상존하며, 지식집약화로 인해 기술발전이 가속화 되면서 기술우위와 기술열위집단의 기능분화가 예상 됨.

○ 엔지니어링 업무 자체 중에서도 초기 엔지니어링에 해당하는 개념설계 및 기본설계 부문이 취약하며 업계에서는 아래와 같은 요구사항들이 논의되고 있음.

- 상시설계, 구매・조달, 시공 등 노동 집약적인 업무에 치중
- 기술경쟁력 강화를 유도하기 위한 제도적 기반이 미흡
- 공공부문 용역발주 제도인 적격심사제도는 기술적 요소보다는 가격요인을 지나치게 중시하여 기업의 기술개발 유인을 제공하지 못하고 있음.
- 고급인력 부족 및 엔지니어링 전문 인력 양성・관리체계가 미흡

- 산・학・연이 참여하여 국가 엔지니어링 기술지도(기술로드맵)을 작성하여 체계적인 기술개발을 추진할 필요(본 연구과제에서 수행)
- 미래 엔지니어링 기술수요를 발굴하여 국가핵심 우수 인력양성과 기술개발을 위한 엔지니어링 R&D 프로그램을 수립 및 시행

○ 해외 토목, 건축 시장에서 선도적 위치를 차지하고 있는 선진 기업들은 경쟁력을 꾸준히 유지해 오고 있으며, 이는 해외 토목, 건축 시장으로의 진출을 계획하고 있는 국내 기업들에 시사하는 바가 큼.

○ 이들은 변화하는 글로벌 건설시장에 적절히 대응하여 지난 10여 년 간 꾸준한 성장을 이루어 왔으며, 해외 토목, 건축 시장에서 높은 점유율을 유지해 오고 있음. 그들이 구사하는 전략 및 사업 영역 확장 전술 등은 국내 기업들을 위한 벤치마킹 대상으로 충분한 가치가 있다고 판단됨.

○ 앞으로도 해외 진출을 지속하기 위해서는 해외 진출 국가에 대한 정보 및 해외 인력의 부족, 금융조달 능력의 부족 등 국내 건설기업의 취약 역량이 극복되어야 할 것으로 진단되고 있음.

아. 정부 R&D 계획과 연계 강화 필요성

○ 정부에서는 국토해양 R&D 발전전략(Green-30, 2011, 국토해양부), 제2차 건설교통 R&D 중장기계획(‘13~17, 국토교통부) 등을 통해 R&D 계획에 건설・엔지니어링 관련 전략분야・중점기술을 도출하고, 관련 R&D사업을 활발하게 진행 중임.

○ 그러나 그동안 엔지니어링 분야에 해당되는 정부 R&D 사업에 있어 전략적 분석과 추진방향의 설정 등은 다소 미흡하여, 국가 R&D 계획상에서 중점분야와의 연계성 강화 및 산업계의 수요를 반영한 기술개발 로드맵 수립이 절실히 요구됨.

자. 엔지니어링 기술로드맵의 필요성

○ 엔지니어링 서비스 시장도 점차 복합화・대형화・기술 집약화가 진행될 전망으로, 업체의 현장 기술수요 해결을 위한 경쟁력 있는 기술개발 전략 마련이 필요하며 체계적인 기술 개발을 위해 기술수준을 수익성과 성장성을 바탕으로 평가하고 전략적 기술 분야를 선택하여 엔지니어링 세부 산업별 전략적 기술 개발을 계획하는 것이 필요함.

○ 엔지니어링 산업의 다양한 기술 분야 요소를 유기적으로 통합시키고 각 기능을 효율적으로 발현시키기 위해 기술 융합화 및 IT화를 고려한 하드웨어 및 소프트웨어 양측면의 연구개발 전략 및 프로그램 수립이 필요함.

○ 현재의 엔지니어링 기술 수준에 대한 파악을 토대로 현실적인 연구 개발 방향 수립 후, 장기적인 비전하에 일관성 있는 연구 개발을 추진하기 위한 구체적 기술개발목표, 추진전략이 담긴 지침으로서 중장기 기술개발 로드맵이 필요함. 즉, 본 엔지니어링 로드맵의 취지는 향후 엔지니어링 산업의 정확한 R&D 전략 수립에 공헌함과 아울러, 엔지니어링의 미래를 전망하고 보다 정확한 R&D 과제 도출을 위해 집중적으로 매진하고, 엔지니어링 산업의 R&D 잠재력의 유지 및 향상을 꾀함으로써 궁극적으로 엔지니어링 산업의 기술 수준을 선진국 수준으로 끌어 올리는데 있음.

○ 또한 중장기 기술개발 로드맵은 엔지니어링 산업의 기술 수준과 해외 시장에서의 경쟁력을 높임으로써 지속적 성장을 달성하고 고부가가치 산업으로 도약하기 위한 기반이 되며 엔지니어링 분야별 핵심기술을 수익성·성장성을 중심으로 평가하고 현실적 기술 개발 방향을 제시하며 전략적 기술 분야를 선택하여 엔지니어링 세부 산업별 핵심기술의 발전방향 및 확보전략을 수립하는데 활용될 것임.

2. 세부과제별 기술정의

가. 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업 동향 분석

○ 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업의 현황 및 전망을 조사·분석하고 해외수주 활동과 관련하여 국내외 기업이 어떻게 다른지 차별성 분석

○ 국내 기업의 해외 건설 엔지니어링 분야 진출을 위해 구체적인 전략 및 핵심적인 실행방안 수립하기 위해 다양한 관점에서의 SWOT 분석 실시

나. 토목 시설 유형별 4개 영역에 대한 기술 Tree 작성

○ 엔지니어링 기술영역, 프로세스 및 관리 기술 영역, 교육 및 인력양성체계 영역, 제도 및 정책 영역에 대한 기술 Tree 작성

○ 한편, 본 기획과제는 엔지니어링 기업의 해외진출을 궁극적인 목표로, 엔지니어링 설계기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 및 인력양성, 제도 및 정책 등과 관련된 문제점, 개선사항, 요구사항, 연구과제 등을 도출하고 이를 기술로드맵으로 제시하는 것이므로 이때의 '기술 Tree'와 '기술'은 일반적인 의미 또는 협의의 '기술'에 대한 것만을 의미하는 것이 아니라, 각 영역별로 포괄적이고 효과적으로 문제를 해결할 수 있는 광의의 의미로 이해되어야 할 것임.

다. 핵심 및 선도기술의 선진국대비 기술수준 분석 및 개발 우선순위에 따른 전략 과제 도출

○ 도출된 핵심 및 선도기술에 대한 국내 엔지니어링 업계의 기술수준 평가는 전략적 차원에서 이루어져야 하므로 다차원적이며 합리적인 평가지표를 도입하여 진행하고, 핵심 및 선도기술의 기술수준의 종합 평가결과를 바탕으로 개발 기술 또는 분야의 우선순위를 설정하고 문제점 분석과 개선방향 도출 등을 통해 각 기술별 개발전략을 수립하며, 기존에 개발되었거나 개발 중인 핵심기술과의 연계 방안을 고려하여 개발전략을 바탕으로 추후 수행하여야 하는 연구과제의 내용을 구체화

라. 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 통합 실행 방안 개발

○ 도출과제의 시급성, 예상되는 소요기간, 시장동향 등 로드맵 상에서의 시작점과 기간을 판단할 수 있는 결정요소들을 도출하고 이를 바탕으로 핵심·선도기술 영역에 대한 기술로드맵 작성

○ 통합 실행방안(Action Plan)에서는 위의 연구과정에서 얻어진 결과를 토대로 각 영역별 전략과 수행주체 및 관련 주체의 역할을 명시하고 도출된 연구과제의 수행을 효율적 연계하고 운영하기 위한 세부 기간별(단기/중기/장기)로 구분된 실행방안을 제시함.

2절. 기술분류 및 내용

1. 기술분류

가. 해외 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 4개 영역 분류

○ 해외 건설 엔지니어링 수주 확대를 위하여 중장기적인 개발계획 차원에서 ‘핵심·선도 기술’, ‘프로세스 및 관리’, ‘교육 및 인력양성 체계’, ‘정책, 제도 등의 지원방안’ 이라는 네 가지 측면으로 분류하여 각 영역별 문제점을 분석하고 향후 추진하여야 할 핵심 과제의 현실적, 체계적인 프레임워크를 규명하며 IT 기술과의 융합 등 다양한 관점에서 고려한 실행계획으로써의 로드맵(기술로드맵)을 제안함.

나. 건설 엔지니어링 주요 시설 분류

○ 기술트리를 작성하기 위한 시설물들을 선정하여 분류하기 위해 사전 조사로 국내 상위 20개의 토목회사들의 사업부 구성 및 사업영역, 엔지니어링 협회의 엔지니어링 사업 분류, 건설정보분류체계의 시설물 분류 등을 조사함.

- 건설정보분류체계에 의한 시설물 분류: 도로, 철도, 교량, 터널, 항만, 수자원
- 건설기술 분야 기술분류체계: 도로, 교량, 수자원, 상하수도
- 도화 엔지니어링의 사업분야: 도로, 교량, 터널, 항만, 철도, 댐, 수자원, 상하수도

○ 이에 따라 기존 분류체계들을 조사한 시설물들을 토대로 각각이 서로 중복되지 않고, 전체 집합으로서 누락이 없게 8대 시설물(도로, 철도, 교량, 항만, 터널, 댐, 수자원, 상하수도)로 분류함.

다. 4개 영역별 기술분류체계 작성

○ ‘기술’ 및 ‘기술 Tree’의 개념은 본 기획과제가 목표로 하는 4개 과제 영역에 대해 아래와 같이 정의하고 각각에 대한 기술 Tree를 제시함.

- 엔지니어링 기술영역 기술 Tree: 도로, 철도, 항만 등 시설물 설계에 요구되는 일반적 엔지니어링 기술의 개념과 그에 대한 분류체계
- 프로세스・관리 영역 기술 Tree: 홍보, 마케팅, 수주, 계약, 엔지니어링 활동 등, 엔지니어링 업무 수행 라이프 사이클에 걸쳐 요구되는 소프트웨어 개념의 기술 및 관련 역량과 그에 대한 분류체계
- 교육 및 인력양성체계 영역 기술 Tree: 교육 및 인력양성체계 개발에 필요한 전략을 바탕으로 핵심요소 (엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 시스템, 운영방법 등)에 대한 콘텐츠와 그에 대한 분류체계

- 제도 및 정책 영역 기술 Tree: 제도 및 정책 지원방안 개발에 필요한 핵심요소(시설물 또는 분야별 기술의 연구개발, 수주지원, 교육제도 지원 등)와 이에 대한 분류체계

2. 기술내용

가. 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업 동향 분석

○ 기존 국내 연구·보고된 각종 자료의 경우 '건설(시공)' 부문의 현황 및 전망에 초점을 두고 있어 엔지니어링 기업을 위한 시장정보는 부족한 실정이며, 해외 건설공사의 경우, 턴키, EPC 등 엔지니어링과 시공을 동반한 발주체계가 활용되는 사례가 많지만 엔지니어링 기업의 단독 진출 또는 시공사와의 동반 진출 등을 고려할 때 엔지니어링 시장에 초점을 둔 시장 현황과 전망 자료가 요구됨.

○ 따라서 각종 국내외 자료를 활용하여 해외 엔지니어링 시장의 규모를 파악하거나 건설시장의 규모로부터 엔지니어링 부문의 규모를 유추하는 방법 등을 활용해 엔지니어링 업계가 참고할 수 있는 국가별 장단점 및 현황자료를 제시하고 해외지역별 주요국가 및 경쟁국가, 시장성이 큰 공종분야를 도출함.

○ 이와 함께 국내 유관기관의 해외시장 정보관리 현황을 파악하여 엔지니어링 업계의 해외 진출 시 실질적인 도움을 줄 수 있는 해외 엔지니어링 시장정보의 지속적인 수집 및 유지관리 방안을 도출함.

- 국내외 관련자료 출처
  - 국내: 통계청, 해외건설협회, 한국엔지니어링협회, 각종 유관단체 연구보고서 등
  - 국외: ENR, Global Insight-Global Construction Outlook, Oxford Economics -Global Construction 2020, 해외 엔지니어링 관련 단체 홈페이지, 해외 정부기관 관련 홈페이지, 연구논문 등

나. 국내외 건설 엔지니어링 기업의 차별성 분석 및 해외 시장 진출을 위한 SWOT 분석

○ 국내 순수 엔지니어링 기업의 경우 해외진출 사례 및 경험이 매우 취약하나 그 원인에 대해서는 정성적인 평가 또는 분석이 대부분이며 기술력, 수주능력, 활동영역, 엔지니어의 능력, 대상시장에 대한 정보력 및 적응능력(제도 및 계약 관행 등 포함) 등, 해외경쟁력의 인프라가 될 수 있는 요소들에 대한 구체적 접근이 부족한 실정임.

○ 따라서 본 기획연구에서는 기업차원에서 해외수주 성패에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 주요 요소를 도출하여 해외 선진사와의 벤치마킹 프레임워크 (benchmarking framework)을 수립하고 대표적인 사례에 대해 관련 정보를 제공하고자 함.

○ 즉, 선진 해외 엔지니어링 기업(ENR Top 20 등)의 활동영역, 기술자 규모 및 수준, 인력운영 방식, 진출 시장 및 국가 등에 대해 국내 업체와 현격한 차별성이 존재할 경우, 국내 업체의 취약 부분과 경쟁력 향상에 대한 문제점 및 원인이 무엇인지를 분석하고 가능하다면 일본이나 중국의 성공 또는 실패 사례 역시 분석하여 시사점을 도출하여 향후 해외수주 전략 수립에 방향을 설정하고 이를 위해 국내 업체의 경우, 해외진출 경험이 있는 대표사를 선정하여 심층면접과 사례분석, 전문가 설문조사 등을 실시하고 해외 업체의 경우 홈페이지 등을 통한 문헌조사와 설문조사, 해외 자문조사 등을 통해 정보를 수집하고자 함.

○ 국내 기업의 해외 건설 엔지니어링 분야 진출을 위한 SWOT 분석은 구체적인 전략 및 핵심적인 실행방안 수립에 기반이 되므로, ‘엔지니어링’ 전반을 대상으로 하는 단편적이고 평면적인 SWOT 분석은 지양하고 다양한 관점에서의 분석이 요구됨.

○ 본 기획과제에서는 ‘국내외 건설 엔지니어링 시장 현황 및 전망’과 ‘국내외 기업의 차별성 분석’을 토대로 전략 및 실행방안 수립에 기반이 될 수 있는 SWOT 분석의 프레임워크와 분석요소를 우선 수립하여 중요도가 가장 높은 요소를 대상으로 SWOT 분석을 실시함. 즉, 고려하여야 할 분석요소의 예는 아래와 같으며, 토목시설 유형별 엔지니어링 기술 Tree 작성과 병행하여 SWOT 분석을 수행함.

- 엔지니어링 시설대상별 SWOT 분석
- 주요 진출 지역 및 국가별 SWOT 분석
- 국내 업체의 규모, 경험, 기술수준 등의 스펙트럼에 의한 SWOT 분석
- 해외 선진사 vs. 국내 업체의 SWOT 분석

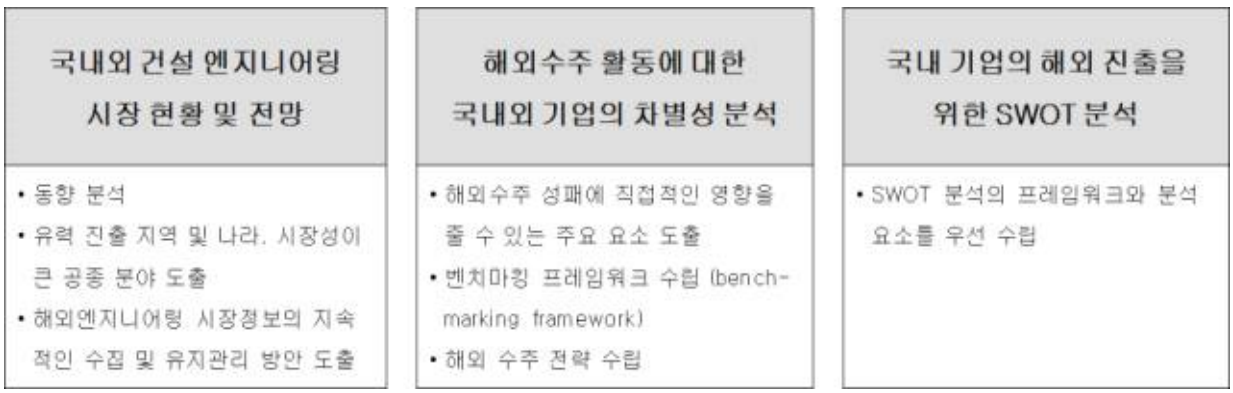


그림 1-5 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업동향 분석

다. 토목 시설 유형별 4개 영역에 대한 기술 Tree 작성

○ SWOT 분석 및 해외 시장 동향·분석 자료를 바탕으로 해외진출 유망 시장 및 대상시설 범위 결정하여 해외 경쟁력 강화차원에서 모든 엔지니어링 분야에 걸쳐 역량을 향상시키는 것이 가장 바람직한 방향이나 해외 시장의 구성과 국내 기업의 잠재력 등을 고려할 때 노력과 시간의 비효율성이 발생할 수 있음. 따라서 앞서의 SWOT분석 결과 및 해외 시장 동향·분석 자료를 바탕으로 해외진출 유망 시장 및 대상시설 범위를 결정하고 엔지니어링 기술영역, 프로세스 및 관리 기술 영역, 교육 및 인력양성체계 영역, 제도 및 정책 영역에 대한 기술 Tree 작성

○ 본 기획과제에서 목표로 하는 기술로드맵의 개발은 영역별로 '기술 Tree'를 어떻게 체계적으로 작성하는가에 달려있으며, 가장 우선적으로 고려하여야 할 부분은 본 기획과제의 범위에 해당하는 토목시설과 토목 엔지니어링 기술의 분류를 체계화하는 것으로, 국내의 경우 토목분야의 시설은 일반적으로 도로, 철도, 교량, 터널, 항만, 수자원, 기타시설물 등으로 분류되나 엔지니어링 사업 또는 기술과 관련된 분류체계가 따로 존재하지 않고, 국토해양기술연구개발사업관리 지침에 따른 '건설·교통 기술분류체계', 건설공사지원통합정보체계에 따른 '건설 정보 분류체계' 등은 R&D사업 중심이거나 건설 시공에 치우쳐 있기 때문에 국내외 각종 건설관련 분류체계에 대한 분석과 전문가 의견을 종합하여 토목시설물을 대상으로 유형별 엔지니어링 기술분류체계를 작성함.

○ 기술분류체계는 4개 영역에 대한 각각의 최종 목적물(기술로드맵)을 생산하기 위해 서로 통합되고 호환될 수 있도록 일관성 있는 분류기준으로 요소 기술들을 분류하고 '기술' 및 '기술 Tree'의 개념은 본 기획과제가 목표로 하는 4개 과제 영역에 대해 아래와 같이 정의하고 각각에 대한 기술 Tree를 제시함.

- 핵심·선도 기술 및 관련 기술 Tree: 도로, 철도, 항만 등 시설물 설계에 요구되는 일반적 엔지니어링 기술의 개념과 그에 대한 분류체계
- 프로세스·관리 기술 및 관련 기술 Tree: 홍보, 마케팅, 수주, 계약, 엔지니어링 활동 등, 엔지니어링 업무 수행 라이프 사이클에 걸쳐 요구되는 소프트웨어 개념의 기술 및 관련 역량과 그에 대한 분류체계
- 교육 및 인력양성체계 등 개발을 위한 기술 Tree: 교육 및 인력양성체계 개발에 필요한 전략을 바탕으로 핵심요소(예를 들어, 핵심·선도기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 시스템, 운영방법 등)에 대한 콘텐츠와 그에 대한 분류체계
- 제도·정책 지원방안 개발을 위한 기술 Tree: 제도·정책 지원방안 개발에 필요한 핵심요소(예를 들어, 시설물 또는 분야별 기술의 연구개발, 수주지원, 교육 제도 지원, 법·제도 간 간섭사항 또는 통합 등)와 이에 대한 분류체계

○ 또한 글로벌 경쟁력 강화를 위한 엔지니어링 사업에 대한 기술로드맵 개발을 위해 엔지니어링 기술영역의 기술 Tree를 기반으로 수요조사를 통한 시설 유형별 핵심기술과 선도기술 도출함.

○ 기존의 건설교통 분야 국가 R&D사업은 대형 사업일수록 첨단 또는 미래지향적 ‘상품중심’의 기술개발에 초점을 맞추어 왔음. 즉, 미래고속철도, 스마트하이웨이, 초고층 복합빌딩, 초장대 교량 등의 R&D사업이 대표적인 예인데, 이러한 연구개발에 의해 얻어지는 엔지니어링 기술은 어느 정도 기본적인 기술력 향상과 파급효과는 있겠으나 해외에서 해당 사업이 발주될 때나 활용가능하고 그 시장이 매우 제한적이어서 국내 엔지니어링 업체의 전반적 경쟁력 향상에는 그 기여도가 의문시 됨.

○ 또한 엔지니어링 업계의 일반적인 의견수렴 결과, 해외진출의 장애요소가 되는 것은 국내 업체가 위와 같은 대표 상품 관련기술이 없기 때문이 아니며, 기술적 측면에서는 전반적인 토목 엔지니어링 분야에 걸친 경쟁 업체 수준 또는 그 이상의 기본적인 엔지니어링 기술력의 확보와, 기술 외적인 측면에서의 경험과 노하우가 필요하다는 인식이 매우 큼.

○ 한편, 향후 건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화가 해외 시장의 다변화, 다양한 시설 및 공종 프로젝트에의 진출, 특정 상품기술 뿐만 아니라 전반적 엔지니어링 기술의 경쟁력 강화 등을 통해 얻어지는 것이라 할 때 본 기획과제에서의 ‘기술’과 ‘기술로드맵’은 기존의 개념에서 패러다임을 달리할 필요가 있음.

○ 따라서 본 기획과제에서는 ‘핵심기술’과 ‘선도기술’을 아래와 같이 정의하며, 앞서 도출된 기술 Tree를 기반으로 관련 기술들을 구체화함.

- 핵심기술: 엔지니어링 및 설계에서 보편적으로 갖추어야 할 핵심 요소기술. 단, 본 기획과제에서는 해외 시장의 선도업체들의 평균적 기술수준을 타깃으로 하며 그에 비해 국내 업체의 역량이 미흡한 기술을 주요 개발 대상으로 함.
- 선도기술: 산업 환경 및 기술 동향에 비추어 봤을 때 확보해야만 장기적으로 시장을 선도할 수 있는 기술
  - 해외 선도업체는 실용화 수준의 기술력을 보유하고 있어서 해외 시장에서의 경쟁력을 확보하고 있지만 국내에서는 그 수준에 미치지 못한 기술
  - 현재는 해외 선도업체나 국내 업체가 실용화 수준으로 완성하지 못하였으나 미래 시장에서는 경쟁력의 관건이 될 것으로 예상되는 기술
  - 엔지니어링 및 설계에 필요한 요소기술과 요소기술의 조합에 의해 이루어지는 상품기술을 망라함.

○ 위와 같은 핵심 및 선도기술의 정의에 근거하여 영역별 기술트리 관련 공청회, 전문가 조사 및 설문 등의 수요조사를 통해 핵심 및 선도기술을 선정함.

○ 단, 이때 핵심 및 선도기술과 관련해 국내 업체들의 해외 수주에 장애요소가 되는 기술요소가 있다면(예를 들어 설계기준 등) 이를 구체화 하고 중요성을 평가하여 향후 실행방안 및 수립에 반영토록 함.

라. 핵심·선도기술의 선진국대비 기술수준 분석 및 개발 우선순위에 따른 전략 과제 도출

○ 도출된 핵심 및 선도기술에 대한 국내 엔지니어링 업계의 기술수준 평가는 전략적 차원에서 이루어져야 하므로 다차원적이며 합리적인 평가지표를 도입하여 진행하고 아래와 같이 핵심 및 선도기술의 기술수준 분석 지표에 대해 정의하여 분석을 진행함.

- 기술의 완성수준 : 국내 기술수준 대비 국외 선진사 기술수준
- 기술개발에 대한 경제성 : 투자 대비 수주에 대한 실효성
- 시장성 : 기술개발 시 시장점유율의 확대가능성
- 실현가능성 : 현재 보유 기술력 또는 역량 대비 기술개발투자 후 상용화 수준 도달 가능성

○ 핵심 및 선도기술의 기술수준의 종합 평가결과를 바탕으로 개발 기술 또는 분야의 우선순위를 설정하고 문제점 분석과 개선방향 도출 등을 통해 각 기술별 개발전략을 수립하고, 기존에 개발되었거나 개발 중인 핵심기술과의 연계 방안을 고려하여 개발전략을 바탕으로 추후 수행하여야 하는 연구과제의 내용을 구체화

마. 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 통합 실행 방안(Action Plan) 개발

○ 도출과제의 시급성, 예상되는 소요기간, 시장동향 등 로드맵 상에서의 시작점과 기간을 판단할 수 있는 결정요소들을 도출하고 이를 바탕으로 핵심·선도기술 영역에 대한 기술로드맵 작성

○ Action Plan으로서 도출된 과제에 대해 교육 및 인력체계, 제도·정책 영역의 연계성을 파악하고 RFP 수준의 상세 내용 작성

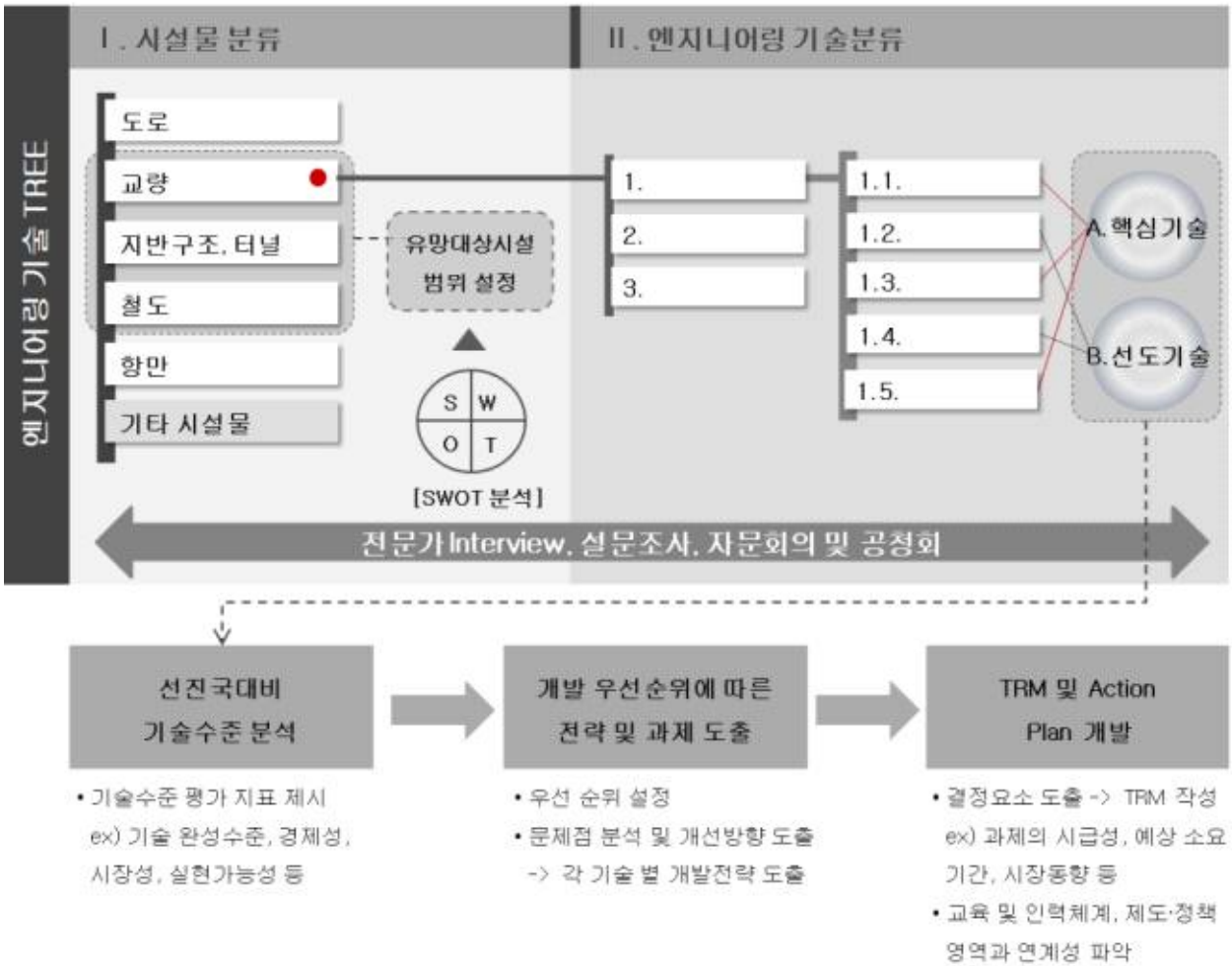


그림 1-6 글로벌 경쟁력 강화를 위한 엔지니어링 사업의 핵심·선도 기술에 대한 기술로드맵 개발 프로세스

바. 글로벌 경쟁력 강화를 위한 엔지니어링 사업의 프로세스 및 관리 기술에 대한 기술로드맵 개발

○ ‘프로세스 및 관리기술’이라 함은 ‘기획, 타당성, 프로젝트 파이낸싱, 홍보, 마케팅, 수주, 계약, 엔지니어링 활동 등, 엔지니어링 업무 수행 라이프 사이클에 걸쳐 요구되는 소프트웨어 개념의 기술’로 정의하며 특히 해외 프로젝트를 수주하고 리스크를 관리하여 성공적으로 완수하는 한편 수익성을 제고하는 데에 필요한 각종 요소들이 고려되어야 함.

○ 또한 이 부분은 지역, 나라, 사업유형 등의 변수에 따라 큰 차이가 발생할 수 있으므로 기준이 될 수 있는 대표적인 프로세스 모델을 설정하고 각 단계별로 주어진 변수를 고려하여 개발하여야 할 기술들을 구체화 하여 중동지역, 특정 국가(지역 및 나라의 특수성)에서 발주하는 도로공사(사업유형의 특수성)라 하면, 해당 프로젝트의 수주단계(프로세스 단계)에서 어떤 사항들을 유의하여야 하고 어떤 역량을 갖추어야 하며, 이를 어떻게 시스템화 할 수 있는지(관리기술)가 추후 연구개발과제로 연계될 수 있음. 또한 이 과정에서 해당 관리기술을 뒷받침 할 수 있는 전문 인력의 양성과 국내 제도 및 정책적 지원방안도 함께 도출하여 교육 및 인력체계 영역과 제도 및 정책 영역에 반영토록 함.

○ 관련 기술의 선진국대비 기술수준 분석을 위해 도출된 프로세스 및 관리기술에 대한 국내 엔지니어링 업계의 기술수준 평가 역시 핵심·선도기술 영역과 마찬가지로 전략적 차원에서 이루어져야 하며 다차원적인 평가지표를 도입하여 진행하고 기술수준 분석 지표의 경우 핵심 및 선도기술의 지표와 동일하거나 동 영역의 특성을 반영할 수 있는 지표를 선정하여 평가수행

○ 프로세스 및 관리기술의 기술수준의 종합 평가결과를 바탕으로 개발 기술(패키지 기술 등도 고려) 또는 분야의 우선순위를 설정하고 문제점 분석과 개선방향 도출 등을 통해 각 기술별 개발전략을 도출함.

○ 개발전략을 바탕으로 추후 수행하여야 하는 연구과제의 내용을 구체화하고 이를 기반으로 기술로드맵 및 통합 실행 방안을 개발함.

- 도출과제의 시급성, 예상되는 소요기간, 시장동향 등 로드맵 상에서의 시작점과 기간을 판단할 수 있는 결정요소들을 도출하고 이를 바탕으로 프로세스 및 관리기술 영역에 대한 기술로드맵 작성
- Action Plan으로서 도출된 과제에 대해 교육 및 인력체계, 제도·정책 영역에 연계성을 파악하고 RFP 수준의 상세 내용 작성

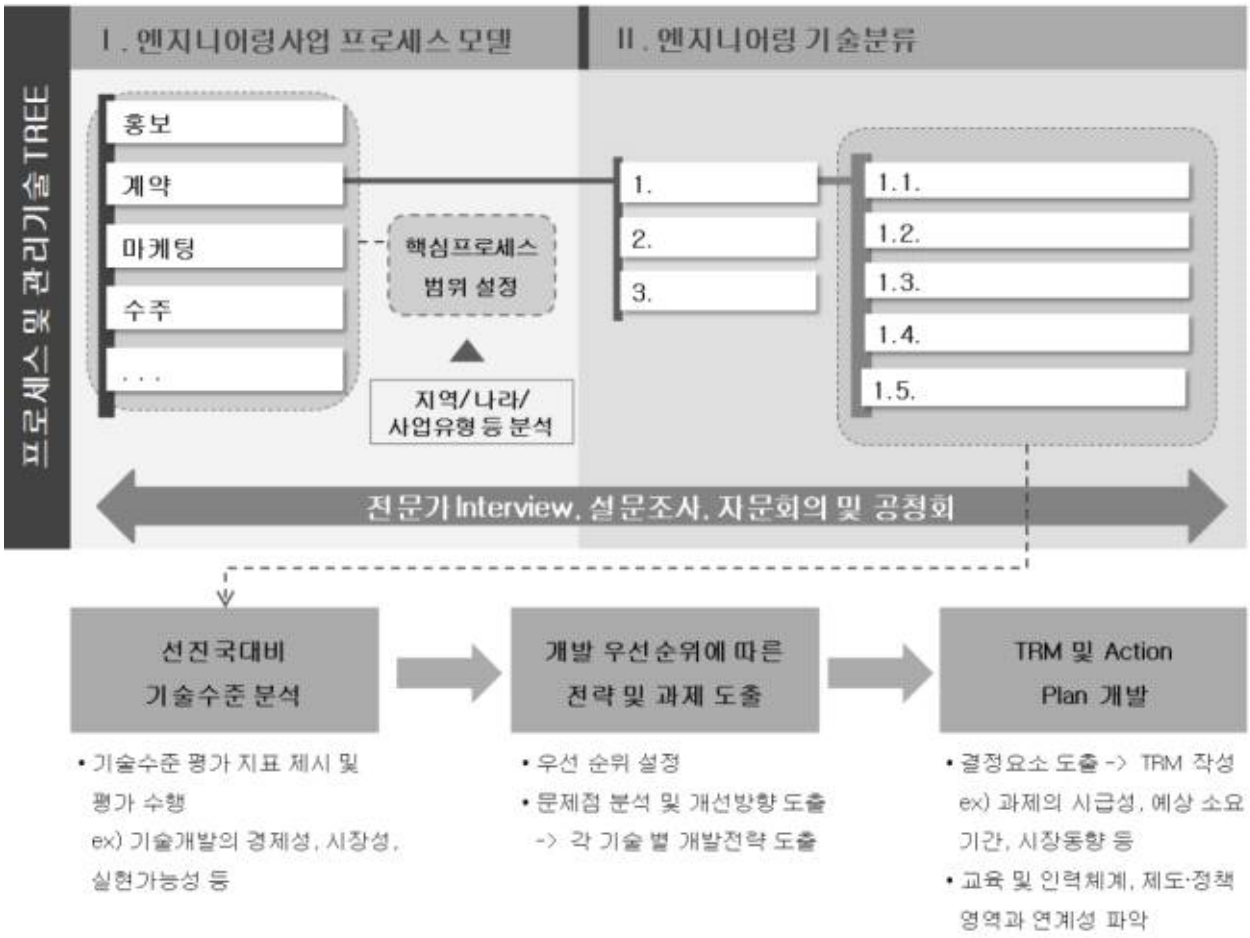


그림 1-7 글로벌 경쟁력 강화를 위한 엔지니어링 사업의 프로세스 및 관리 기술에 대한 기술로드맵 개발 프로세스

사. 글로벌 엔지니어링 인재양성을 위한 교육 및 인력양성체계 등 개발

1) 엔지니어링 분야 교육 및 인력양성의 전략 수립

○ 현재 건설 엔지니어링 교육과 관련해서 정부지원(국토해양부 또는 지식경제부)에 의하거나 전문기관 등에서 다수의 프로그램을 진행하고 있으나 대부분의 프로그램이 다양한 교과목과 난이도 등급에 따른 구성을 갖추고 있지만 직무에 맞는 적절한 교육콘텐츠 제공에 대한 전략적 고려는 취약한 것으로 판단되며 이러한 중장기 교육프로그램들에 대한 SWOT 분석이 필요함.

○ 예를 들어, 해외 엔지니어링 프로젝트의 수주와 업무추진에는 홍보·마케팅 인력, 계약 및 대발주자 업무인력, 현지투입 기술인력, 국내본사 지원기술인력, 총괄관리 인력 등의 직무구분이 요구되며 각 직무에 필요한 전문화된 교육콘텐츠가 교육의 질적 향상과 체계적이고 효율적인 전문 인력 양성에 바탕이 될 것임.

○ 한편, 인력관리체계는 교육 콘텐츠 개발과 함께 인력양성 기관의 선정, 대상자 선발 기준, 평가방법, 그리고 기존의 전문가나 교육을 이수한 엔지니어들을 어떠한 방법으로 관리할 것인가에 대한 시스템을 의미하며 이에 대한 기간별(단기/중기/장기) 종합적인 전략수립이 필요함.

2) 교육 및 인력양성체계 영역의 기술 Tree를 기반으로 핵심 교육 콘텐츠 개발

○ 교육 및 인력양성체계 영역의 기술 Tree에서는 교육 및 인력양성체계 개발에 필요한 전략을 바탕으로 핵심요소(예를 들어, 핵심·선도기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 시스템, 운영방법 등)에 대한 콘텐츠와 분류체계로 구성하며 시설물 유형과 피교육자의 직무유형을 고려하여 구체화

3) 다양한 교육 프로그램의 선정・평가・관리 및 운영방안 수립

○ 구체화된 엔지니어링 분야별 교육의 콘텐츠를 기반으로 한 인력양성 기관 선정, 대상자 선발 등의 선정기준, 평가방법 및 관리방안, 장기적 운영, 및 제도적 연계방안 등을 제시하고 제안된 교육프로그램과 콘텐츠의 타당성과 시급성을 검토하여 대학교육(학위과정 포함)과 산·학 협력 체계에 의한 교육 등 다양한 실시방법을 제안

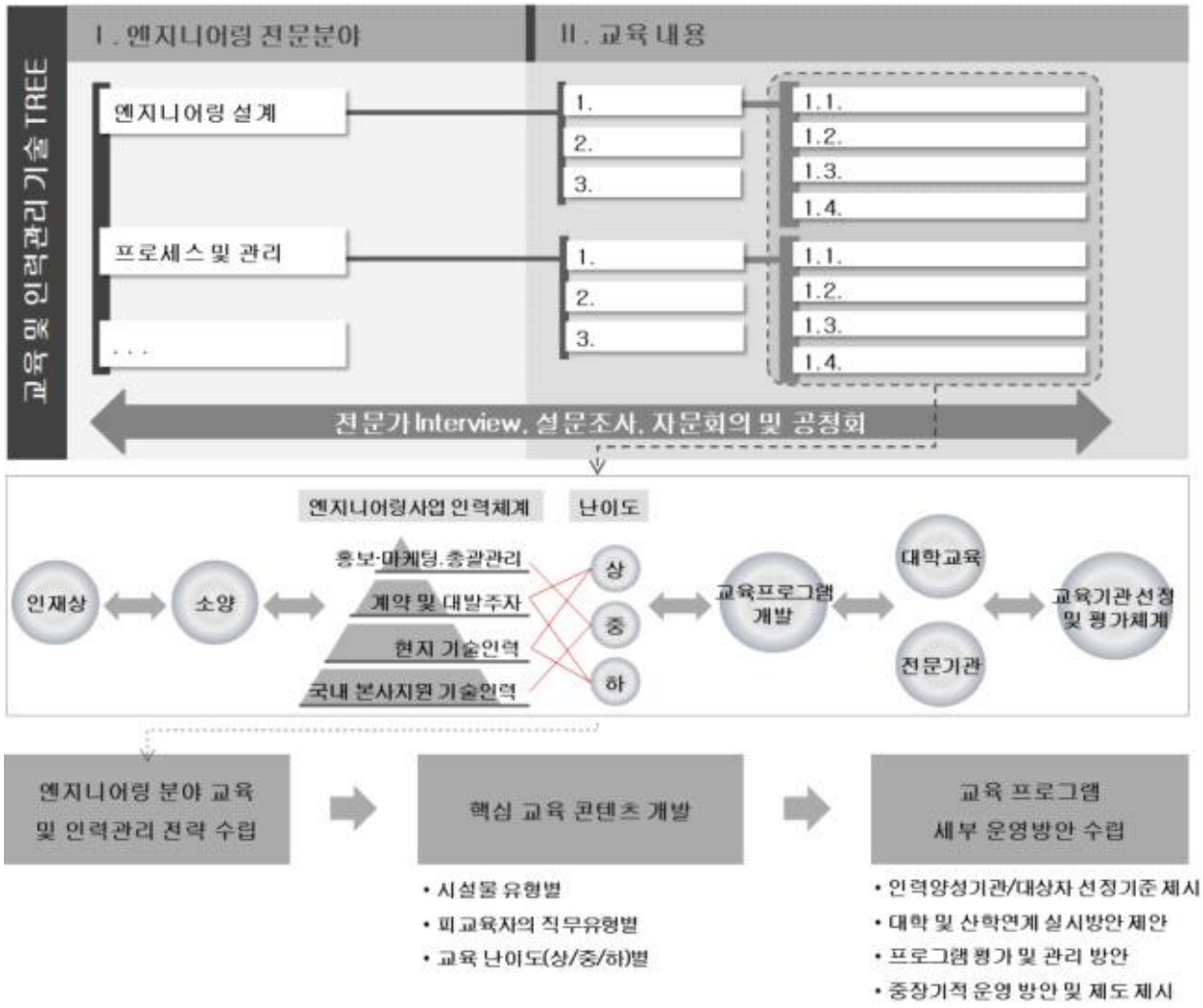


그림 1-8 건설 엔지니어링분야 글로벌 경쟁력 강화를 위한 교육 및 인력양성 개발 프로세스

아. 건설 엔지니어링분야 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제도·정책 지원방안

1) 제도·정책 영역의 기술 Tree를 기반으로 현행 제도·정책의 문제점 및 개선 방향에 대한 의견수렴

○ 시설물 또는 분야별 기술의 연구개발, 수주지원, 교육 제도 지원, 법·제도 간 간섭 사항 또는 통합 등을 핵심요소로 기술 Tree를 구성하고 현재 국내 관련 제도의 내용과 적용현황을 분석함.

○ 핵심·선도기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 및 인력체계 등 본 기획과제의 관련 영역에서 논의된 기존 제도의 문제점, 개선방향 등을 산·학·연·관 전문가들의 의견을 수렴하여 분석·제시함.

2) 제도・정책 개선 또는 수립의 우선순위 결정 및 관련 과제도출

○ 전문가 의견수렴 결과 및 시급성, 타당성, 경제성 등의 평가기준을 바탕으로 제도·정책 개선의 우선순위를 설정하고 제도 및 정책개선의 전략을 도출하고 제도 및 정책개선의 전략을 바탕으로 추후 수행하여야 하는 연구과제의 내용을 구체화

3) 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 통합 실행 방안의 제시

○ 도출과제의 시급성, 예상되는 소요기간, 시장동향 등 로드맵 상에서의 시작점과 기간을 판단할 수 있는 결정요소들을 도출하고 정부차원에서의 상위 계획들과 통합 연계하여 제도 및 정책 영역에 대한 기술로드맵 작성하여 Action Plan으로써 도출된 과제에 대해 타 영역 연구결과와의 연계성을 파악하고 RFP 수준의 상세 내용을 작성함.

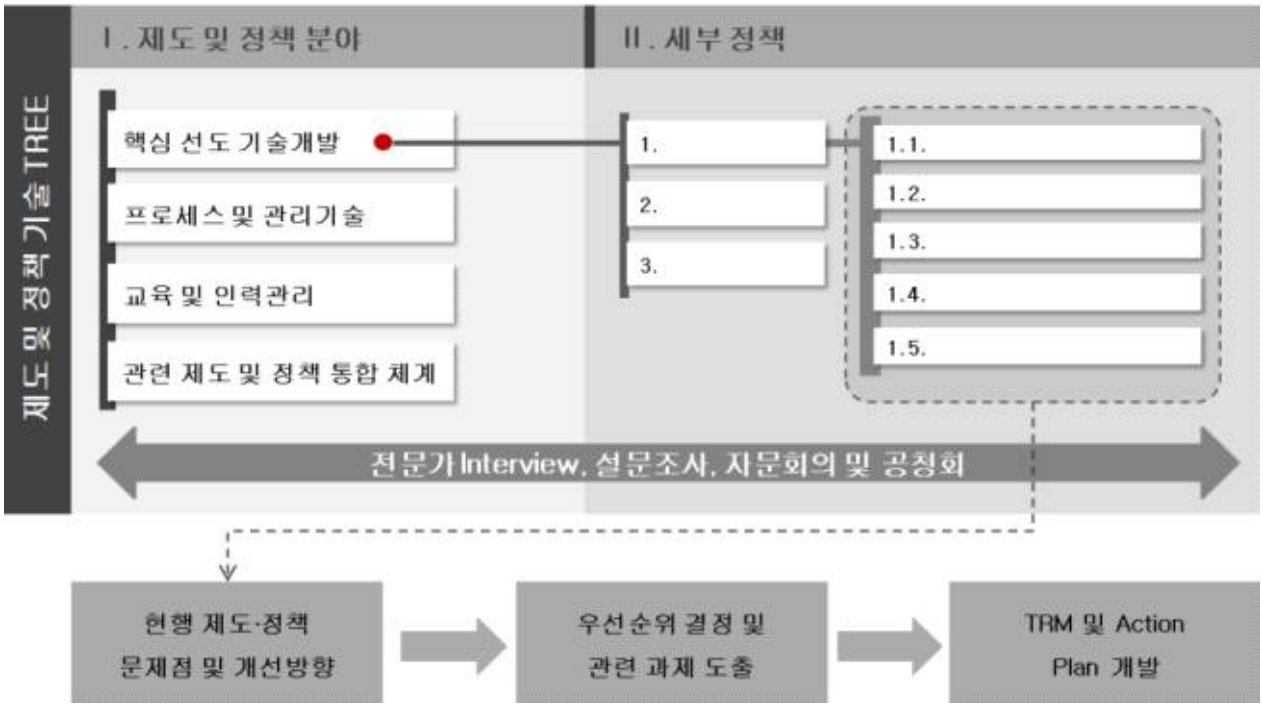


그림 1-9 건설 엔지니어링분야 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제도• 정책 지원방안에 대한 기술로드맵 개발 프로세스

○ 통합 실행방안(Action Plan)에서는 위의 연구과정에서 얻어진 결과를 토대로 각 영역별 전략과 수행주체 및 관련 주체의 역할을 명시하고 도출된 연구과제의 수행을 효율적 연계하고 운영하기 위한 세부 기간별(단기/중기/장기)로 구분된 실행방안을 제시함.

○ 필요시 기 수행된 유사 또는 관련 과제 성과를 분석하고 이에 대한 후속 조치로서 본 기획과제의 성과물인 향후 추진 과제와의 연계 가능성을 검토하고, 특히 도출된 주요 연구과제에 대해 연구의 목적과 기본방향, 주요내용, 개발방법, 기대효과 및 활용방안 등을 구체적으로 제시하여 본 기획과제에서 의도하는 목표 달성에 기반을 구축하고자 함.



그림 1-10 통합 실행방안의 개념

2장. 국내외 동향 및 환경 분석

1절. 국내외 정책동향

1. 국외 정책동향

가. 세계 건설 시장의 지속적 확대

○ 해외건설 시장은 2010년 7조불, 2012년 8조불(해외 업체에 개방된 시장은 6,000억달러 규모) 등 연간 8.1%씩 성장하고 있으며, IHS Global Insight(2012)에 의하면 세계건설시장이 연 8% 내외의 성장을 지속하여 2018년 약 13조불 규모, 2026년에는 약 24조불 규모로 성장할 것으로 예측하였음.

○ 또한 각 지역별 주요 정책은 교통인프라 혁신, 친환경 저탄소 관련 R&D 기술, 기후변화 관련 기술 등의 내용을 주로 다루고 있는 부분을 보아 건설 시장이 교통인프라 및 친환경 관련된 산업에 집중하고 있음을 확인할 수 있음.

나. 주요 지역별 건설관력정책

1) 아시아 지역 건설관련정책

○ 중국의 경우, 「제12차 5개년 계획(2011~2015)」에 합리적인 도시화 정책으로 인한 서민주택 건설, 교통인프라 증설, 친환경 에너지인프라 증설 등 건설·에너지부문이 상당한 비중을 차지함. 교통 인프라 부문은 4%대의 성장률을 기록할 것으로 전망되며, 2020년까지 총 연장 300만km의 고속도로망을 건설한다는 계획을 추진 중임. 철도 부문은 2020년까지 현재 8,400km인 고속철도망을 1만6,000km까지 확대해 전국 주요 도시를 연결하는 계획을 추진 중임.

○ 일본은 '저탄소 사회구현' 을 목표로 건설 환경 변화에 신속하게 대응함. 그린 이노베이션, 라이프 이노베이션과 기초연구 및 인재육성에 중점을 둠. 최근 기후변화에 따라 소통중심의 교통정책에서 환경을 고려한 교통정책으로 빠르게 대응하고 있음. 해외건설과 관련하여 범정부 차원에서 패키지형 인프라 수주를 위한 프로그램을 추진 중임.

○ 인도의 경우, 정부가 PPP(민관합작, Public Private Partnerships) 프로젝트를 확대할 계획임. 향후 인프라 투자는 2016년 GDP 대비 10%에 도달할 예정임. 국가 인프라 중 인도 전체 교통량의 40%를 차지하는 고속도로는 71,722km로 전체 도로의 1.7%에 불과한 실정임. 따라서 앞으로 수년간 도로건설 사업을 위한 막대한 자본의 투자가 이루어질 것으로 예상됨.

2) 중동 지역 건설관련정책

○ 사우디아라비아는 4,000억불 규모의 2010~2014 경제개발계획을 추진하고 있는 있고, UAE의 경우 2,000억불 규모의 아부다비 2030계획,. 쿠웨이트가 1,000억 달러 규모의 2010~2014 개발계획, 이라크가 2,000억불 규모의 2010~2015 국가개발계획 등이 추진 중임. 카타르의 경우, 2022년 월드컵을 대비하여 2000억불 규모의 건설프로젝트를 진행할 계획임. 특히 전체 건설투자의 절반 이상인 1.400억불을 수송 인프라 개선에 투자할 계획임.

3) 유럽 지역 건설관련정책

○ PF7(7th Framework Programme, 2007~2013), 전략적 에너지 기술 계획, 인텔리전트 에너지 프로그램, 유럽 2020 등 적극적인 녹색성장 정책을 추진 중이며 러시아의 경우, 동계올림픽과 2018년 월드컵 유치로 인프라 부분의 건설수요가 지속될 것으로 예상됨.

4) 북미 지역 건설관련정책

○ 미국은 건설산업을 6대 전략산업으로 지정하고 건설부문 공기 50% 단축, 유지관리비용 50%감소, 생산성과 안전성 30% 향상을 목표로 구체적인 전략을 제시하고 획기적인 투자를 시행하고 있음. 도로, 철도, 항공 인프라를 개선하고 확대하는 계획을 핵심으로 하는 '교통 부분의 미래 비전'을 발표하였으며, 멕시코의 국가 인프라 개발 계획에 따라 이 부분에 대한 건설 지출은 향후 연 5%의 지속적인 성장이 예측됨.

5) 중남미 지역 건설관련정책

○ 파나마의 운하확장 프로젝트와 브라질의 월드컵과 올림픽 개최로 인해 향후 성장세가 지속될 것으로 예상되며 페루의 경우, 정부 주도의 주택건설, 항만, 도로 등 교통 인프라 확충, 상하수 시설 개선 등 다양한 프로젝트가 추진 중에 있고, 콜롬비아는 2016년까지 전체 건설시장 규모는 2012년 대비 약 50% 이상 성장할 것으로 전망되며 정부 주도의 신규 인프라 구축 및 기존 인프라의 현대화에 박차를 가하고 있음. 도로망 구축 프로젝트에 대한 투자가 전체 투자의 80% 수준이며 그 밖에 공항, 철도 등에 대한 투자 확대를 계획 중임.

2. 국내 정책동향

가. 제5차 건설기술진흥기본계획(2013~2017)

○ ‘2016년 건설기업 설계경쟁력 세계 10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5%’를 목표로 제시하고 있으며 건설기술진흥기본계획은 ‘건설기술관리법’에 의거해 국토교통부에서 5년 단위로 발표하는 계획으로써, 5차 건설기술진흥기본계획의 주요 목표는 건설기업 세계경쟁력 세계10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5% 달성으로 하고 있음.

○ 주요 추진 과제로 글로벌 산업 환경에 맞는 기술인력 관리, 건설정보 표준화 및 ICT 융복합 연구 촉진, Global User 지향 설계 및 시공 기준 정비, 全방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축 등을 담고 있음.

○ 해외건설 관련 정책으로는 전략국가 선정 및 법·제도 연구, 정부 간 건설기술협력회의 운영, 기획·설계 원천기술 배양, 엔지니어링 수주역량 강화 지원 등 ‘건설 엔지니어링 해외진출 지원체계 구축’ 추진과제가 추진 될 예정이며, 국가 간 인력교류·상호인정 확대, 해외건설기술 맞춤 교육 확대, 실무역량 및 미래유망 전문교육 강화 등 ‘시장친화·미래형 교육훈련 확대’ 추진과제에서 해외건설 진출을 위한 인력 양성에 관한 내용을 담고 있음.

나. 제4차 건설산업진흥기본계획(2013~2017)

○ ‘미래시장 창출을 위한 해외건설 5대 강국 도약’의 목표 설정 아래 제4차 건설산업진흥기본계획은 건설산업 저성장 시대에 대비하여 내실을 다지고 외연을 확대하며, 건설산업 참여자들의 동반성장을 추진하기 위해 ‘건설산업의 지속발전 기반 강화’를 비전으로 설정함.

○ 주요 추진 과제로 ‘Smart 건설’ 활성화를 위한 ‘Soft 기술’ 역량 강화, 건설기능인력 양성체계 구축 및 직업전망 제시, 부가가치 제고를 위한 건설기술 R&D 활성화 지원 등의 내용을 담고 있음.

○ 해외건설 관련 정책으로는 ‘해외건설 시장 다변화 및 기술경쟁력 제고’라는 추진 과제 아래 신시장 진출 확대를 위한 시장개척자금 및 수주지원단 파견 등 지원을 강화, 해외건설협회 지부의 점진적 확대, 핵심기술 해외의존도를 낮추고 시장 창출형·기업연계형 R&D 로드맵의 수립 및 시행, 해외 지역별 시장·정책·기술동향 등을 상시 분석하는 해외진출지원 거점센터의 마련 등의 내용을 담고 있음.

표 2-1 제5차 건설기술진흥기본계획 추진과제 - 1. 건설기술 경쟁력 기반 구축

분 야	세부추진과제
글로벌 산업환경에 맞는 기술인력 관리	자발적 구인구직 매칭 지원 경력 신고· 증명관리 개선 역량 지수를 도입하여 기술력 평가 청년 및 전문기술인력 양성 체계 마련 국가간 인력 교류 · 상호 인정 확대
시장친화 · 미래형 교육훈련 확대	해외건설기술맞춤교육 확대 요자 중심의 교육으로 개편, 실무역량 및 미래유망 전문교육 강화 건설분야 직무능력 표준 개발
건설정보 표준화 및 ICT 융복합 연구 촉진	건설CALS표준 적용확대 및 정보 호환성 개선 건설분야 BIM 도입기반 마련 건설사업Big Data활용 기술개발
건설정보 공유 · 확산 및 환류 강화	건설정보체계 현장 관리 기능고도화 건설정보체계의 발주청 활용 확대 및 유관 시스템 연계.통합 건설공사 사후평가정보 분석. 환류 체계 도입
Green & Smart 건설기술 개발	저 영향 개발 LID 기법 개발 건설 전생애주기 온실가스관리 강화 기초 · 원천 · 핵심기술 R&D 추진 건설엔지니어링 역량지원R&D 추진
건설기술 실용화 촉진	실험인프라 구축 및 공동 활용 기술사업화예산지원 확대 신기술품셈지속 확충 신기술 제도 교육 · 홍보 강화

표 2-2 제5차 건설기술진흥기본계획 추진과제 - 2. 건설 단계별 ‘소프트’ 역량 강화

분 야	세부추진과제
기술력 중심 발주・심의제도 강화	건설기술용역업 통합체제의 정착 건설엔지니어링능력평가 실시, 기술제안입찰 활성화 및 낙찰방식 다양화 기업부담 완화형 PQ운영
GLOBAL · USER 지향 설계・시공기준 정비	기준의 CODE화 및 서비스 강화 기준 컨텐츠의 총체적 정비 잠정기준제도 도입 적정공사비 산정시스템 활용
현장 밀착형 건설 품질 · 안전관리	품질관리자교육과정인증제도입 공공공사품질관리인증제도입 전국단위시공종합평가실시 안전관리계획·안전점검실효성제고 가설물안전성검토강화
녹색체질이 강화된 건설공사 구현	강우유출수 · 오염원 모니터링 강화 현장 환경관리 점검체계 마련 환경관리비 산정기준 개선 순환골재 품질강화 및 폐기물 재생자원화
LC기반의 시설물 유지관리 확립	시설물자산가치 평가기법 개발 B/C기반의 의사결정지원체계 마련 선 순환적 유지 관리 강화 BIM기술과 연계한 스마트 유지 관리
선제적 · 국민체감형 시설물 안전관리	시설물 실태조사 및 통계 구축 시특법 체계의 전면 개선, 시설물 안전점검 기동반 활성화 취약시설 안전관리 지원 확대

표 2-3 제5차 건설기술진흥기본계획 추진과제 - 3. 全방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축

분 야	세부추진과제
全방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축	전략국가 선정 및 법 · 제도 연구 정부 간 건설기술협력회의 운영, 기획. 설계 원천기술 배양 엔지니어링 수주역량 강화 지원

표 2-4 제4차 건설산업진흥기본계획 추진과제

분 야	세부추진과제
산업 구조 내실화를 위한 진출입 체계 강화	건설시장 진입기준 합리적 개선 부실업체의 건설시장 퇴출 강화
업체 선정 지원 시스템 개선	적정 업체 선정과 공사품질 확보를 위한 발주제도 개선 건설보증 필터링기능 강화 및 보증기관 감독 강화 적정 업체 선정을 지원하는 정보체계 강화
경쟁력 제고를 위한 산업기반 공고화	‘Smart 건설’ 활성화를 위한 ‘Soft 기술’ 역량 강화 건설기능인력 양성체계 구축 및 직업전망 제시 건설장비 안전관리 강화 및 골재 수급기반 안정화
미래시장 창출을 위한 해외건설 5대강국 도약	해외건설 시장 다변화 및 기술경쟁력 제고 투자개발형 사업 및 고부가가치 공종 진출 확대 중소건설업체 해외진출 활성화
신시장 발굴 등 수요기반 확충	생활형 SOC 확충 및 민간 건설시장 활성화 신규 건설수요 발굴과 제도적 지원 부가가치 제고를 위한 건설 기술 R&D 활성화 지원
동반성장의 가치 실현을 위한 불공정 관행 근절	적정공사비 반영 및 발주자 책임 강화 공사비의 공정 지급 체계 정립 건설공사 참여자간 수평적 파트너링 환경 조성
건설사업 이미지 개선	‘3C’의 실천을 통한 부정적 이미지 개선 환경 훼손을 방지하는 녹색 건설 환경 구현 안전한 건설현장 작업환경 조성

다. 제3차 엔지니어링산업진흥기본계획(2012~2016)

○ 엔지니어링기술진흥기본계획은 엔지니어링산업 진흥법에 의거 5년 단위의 기본계획으로써 ‘엔지니어링 육성으로 무역 2조불 경제 견인’의 비전을 설정하고 R&D 투자 및 기반 강화 등 핵심영역의 기술경쟁력 제고, 글로벌 전문인력의 지속적 양성체계 강화, 해외진출 지원체계의 고도화, 법·제도 선진화와 협업 인프라 구축 등의 주요 내용을 담고 있으며 엔지니어링산업 세계시장 점유율 제고(2010년 0.8% → 2016년 3%), 세계시장 선도를 위한 글로벌 Star 기업 육성(2010년 6개 → 2016년 12개)을 목표로 하고 있음.

○ 해외건설 관련 정책으로는 선진형 인력양성 체제 구축, 시장 수요와 연계한 인력양성 등 건설 엔지니어링 분야 해외시장 진출을 위한 인력양성에 관한 내용과 해외진출 맞춤형 지원 강화, 프로젝트 파이낸싱 지원체제 구축, 해외진출 기반 확충 등 직접적으로 국내 기업의 해외시장 진출을 지원하는 내용을 담고 있음.

표 2-5 제3차 엔지니어링 산업진흥 기본계획 추진과제

분 야	세부추진과제
엔지니어링 원천기술 확보	전략기술 분야 선정 및 핵심영역 기술개발 투자 펀드 활용 M&A 활성화 종합적 M&A 지원체계 구축 및 운영 관계부처 R&D사업간 연계 및 협업
수행실적(Track Record) 확보	개발된 기술의 이용·보급을 위한 시범사업 추진 민간위탁 발주 시범사업 추진을 통한 프로젝트 종합관리 역량 강화
기술경쟁력 확보 여건 조성	기술명품기업 제도 도입 애로기술 현장 밀착지원 확대 엔지니어링 표준화 대상 발굴 및 지원
선진형 인력양성 체제 구축	엔지니어링 프로젝트 수행절차상 직무체계 및 필요 역량 도출 재직자 경력관리 프로그램 개발·보급 인력수급 실태조사·분석 타 법령 교육 프로그램과의 연계 강화 엔지니어링산업 전문 인력양성 종합계획 수립
시장수요와 연계한 인력양성	해외시장 진출을 위한 멀티형 인력양성체계 강화 엔지니어링 국제 자격증 획득 프로그램 강화 엔지니어링 특성화 대학원 등을 통한 글로벌 전문인력 양성 확대 유사·중복 교육과정 조정 및 교육과정 특화 대학 교과과정 변화관리 유인책 설계
해외진출 맞춤형 지원 강화	수주이전단계에서의 해외개발 컨설팅 기획 확대 해외 프로젝트 수주를 위한 현지거점 밀착 지원 수출보증·보험 등 금융지원 해외 대형사업 선정 및 수주 지원 종합체계 구축
프로젝트 파이낸싱 지원체제 구축	F/S 특화사업 추진 PF 재원 다각화 및 지원 규모 확대 전문교육 및 홍보활동 강화
해외진출 기반 확충	해외진출 로드맵 재설계 해외진출 관련 종합정보서비스체계 구축 FIDIC 등 국제기구와의 교류 확대

라. 2013년도 해외건설 추진계획

○ 해외건설추진계획은 해외건설촉진법에 의거해 우리나라 해외건설산업의 발전과 해외건설 진출을 촉진하기 위한 정책방안을 제시하는 단기(1년 간) 법정계획으로 해외건설 시장점유율 9%, 연간 1천억 불 수주를 주요 목표로 설정하고 있으며 5년 내 해외건설 세계 5대강국 진입의 목표를 설정하고 다양한 사업을 직간접적으로 지원하고 있음.

○ 주요 추진 과제로 정부주도의 인프라수요 창출, MDB(Multilateral Development Bank; 다자개발은행) 등 외부자금 활용, 중소기업을 위한 금융지원, 리스크관리 강화, 수주지원단 파견 등을 담고 있고 대부분의 추진 과제는 정부 가 주도하고 민간이 참여하는 방식이 주를 이루고 있음.

표 2-6 해외건설 추진계획 추진과제

분 야	세부추진과제
개발협력 등을 통한 수주저변 확대	정부주도의 개발협력을 통한 한국형 인프라 해외 수요 창출 MDB·국제기구 등 외부자금 활용 한국 해외건설 브랜드화
중소기업 진출 활성화	대출·보증 등 금융지원 확대 중소기업수주지원 컨설팅 확대 인력난 해소 지원 중소기업 해외시장 인지도 제고 지원 리스크관리시스템 개선 해외건설 하도급질서 개선
고부가가치 산업화	투자개발형 사업 진출 확대 해외건설 맞춤형 R&D 추진 건설 엔지니어링 해외진출 확대 우리나라 인력·자재 활용 확대
진출시장·공종 다변화	시장개척자금 지원 확대 수주지원단 파견 등 외교력 집중 강점분야 진출 활성화
수주규모에 맞는 효율적 지원체계 구축	해외건설 컨트롤타워 기능 강화 체계적 업무추진 기반 마련

마. 해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안(2012)

○ ‘해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안’(2012)에서 국부펀드 등 중동자금 활용의 확대, 민간금융의 역량 강화 및 참여 활성화, 정책금융기관의 금융지원 역량 강화 등을 통해 해외 프로젝트 수주의 금융 지원 정책을 제시함.

표 2-7 해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안 추진과제

분 야	세부추진과제
국부펀드 등 중동자금 활용 확대	한-중동 플랜트 펀드 조성
	중동 국부펀드와 공동투자 실시
	인프라 민관협력 T/F 설치・운영
	금융기관간 협력 확대
민간금융의 역량 강화 및 참여 활성화	자본시장법 개정 추진
	수은-IB 포럼 확대 개편
	해외 프로젝트에 대한 우리 금융기관의 금융자문역량 강화 방안 마련
	정책금융기관-민간은행간 협조융자 시범사업 추진
	해외건설촉진법 개정 추진
정책금융기관의 금융지원 역량 강화	정책금융공사의 대출 참여 시범사업 실시
	수은의 자금여력 확충
	정책금융기관 실무협의회 확대 개편
	정책금융기관의 자금지원 협력 모델 마련

바. 해외건설 인력확충방안(2012)

○ 해외건설 인력 확충 방안(2012)에서 해외건설 신규인력 양성을 위해 단기 직무과정 지속 확대, 원전 시공인력 양성 확대, 해외현장 OJT 채용연계 강화, 실무학기제 도입 등을 추진 중이고, 전문경력직 공급 확대를 위해 맞춤형 6개월 전문가과정 확대, 엔지니어링 대학원 개설 확대를 추진 중임.

표 2-8 해외건설 인력 확충 방안 추진과제

분 야	세부추진과제
신규인력 양성확대 및 전문성 강화	단기 직무과정 지속 확대
	원전 시공인력 양성 확대
	해외현장 OJT 채용연계 강화
	실무학기제 도입 (학사 7+1학기제, 석사 3+1학기제)
전문경력직 공급 확대	맞춤형 6개월 전문가과정 확대
	엔지니어링 대학원 개설 확대

사. 교육 및 인력양성체계 관련 정책

○ ‘제5차 건설기술진흥기본계획’에서 해외 엔지니어링역량 강화를 위한 정책은 주로 교육, 인력관리에 치중되어 있는 것을 알 수 있음. 건설기술교육원, 해외건설협회 등을 통해 해외건설기술 교육인원을 순차적으로 확대하고 대학과 연계한 전문교육프로그램 운영을 계획 중임. 또한, 해외건설기술 경력자 DB 구축 및 관리, 금융・마케팅・계약분야 등의 타 분야 전문가까지 건설기술 인력으로 관리 개편하는 것을 골자로 함.

○ 기타 정책으로 해외진출 전략국가의 법・제도 연구를 통해 진출 전략을 수립하고 주요 선진국과 정부 간 ‘건설기술협력회의’를 운영하고 민간참여를 지원함. 또한, 프로젝트 타당성조사, 현지 수주교섭 및 조사활동을 지원하여 국내 기업들에 대한 실질적인 지원을 강화함.

○ 현 정부의 새로운 국정목표 및 전략 수립에 기반을 둔 일자리 및 전문인재양성의 전략을 구축

표 2-9 글로벌 엔지니어링 인력양성 관련 국정목표 및 전략

현 정부 국정목표 및 전략	
국정목표	전략
일자리 중심의 창조경제	창조경제 생태계 조성
	일자리 창출을 위한 성장동력 강화
	중소기업의 창조경제 주역화
창의교육과 문화가 있는 삶	전문인재 양성 및 평생학습 체제구축

○ 「해외건설촉진법」 제15조의2(해외 중소건설업자 지원)에서는 해외건설시장을 개척하려는 중소건설업자를 육성하기 위해 해외건설 교육훈련을 위한 조항을 포함하고 있으며, 「해외건설촉진법」 제18조의2(해외건설전문인력의 육성 및 관리)에서는 해외건설 분야의 전문인력 육성 및 관리를 위한 조항을 포함하고 있음.

- 해외건설촉진법 제15조의2 (해외 중소건설업자 지원) ① 국토교통부장관은 해외건설시장을 개척하려는 중소건설업자를 육성하기 위하여 필요한 경우에는 다음 각 호의 사항을 지원할 수 있다.

1. 해외 진출 관련 정보제공
2. 해외 수주에 관한 상담 및 지도
3. 해외건설 교육훈련

② 국토교통부장관은 제1항에 따른 업무를 수행하기 위하여 중소기업 수주지원센터를 설치·운영할 수 있다.

③ 제2항에 따른 중소기업 수주지원센터의 설치·운영에 필요한 사항은 국토교통부장관이 정한다.

④ 국토교통부장관은 제2항에 따른 중소기업 수주지원센터의 운영을 대통령령으로 정하는 기관 또는 단체에 위탁할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

- 제18조의2 (해외건설전문인력의 육성 및 관리) ①국토교통부장관은 해외건설 분야의 전문적인 기술 또는 기능을 보유한 인력(이하 “해외건설전문인력”이라 한다)의 육성 및 관리 등을 위하여 해외건설 전문인력의 육성 및 관리 등에 관한 시책을 수립 추진할 수 있다.

② 국토교통부장관이 제1항에 따라 수립하는 시책에는 다음 각 호의 사항을 포함할 수 있다.

1. 해외건설전문인력의 수급 및 활용에 관한 사항
2. 해외건설전문인력의 육성 및 교육훈련에 관한 사항

표 2-10 교육 및 인력양성체계 분야 주요 추진 정책

주요 정책	프로세스 및 관리분야 세부 추진 과제
제5차 건설기술진흥기본계획 (2013~2017)	• 건설기술인력 수급예측시스템과 해외건설 경력자 DB 구축, 자발적 구인 구직 매칭 지원 • 학력, 자격, 경력을 종합적으로 고려한 역량지수를 산정하여 기술력 평가 • 국가간 전문인력 교류 및 상호 인정범위 확대로 해외 취업 지원 • 해외건설기술 교육인원 순차확대('17년 5천명), 분야간 전환교육 및 해외현장 훈련 지원 • 대학에 실무과정 확대,개설하고 신에너지, BIM 등 미래유망산업에 필요한 전문교육프로그램 운영 • '건설분야 직무능력표준'을 개발,보급하여 건설기술인력 역량 강화
엔지니어링산업진흥기본계획 (2012~2016)	• 직무 분석에 기반한 중소기업 대상 표준 재직자 경력개발관리 프로그램 개발・보급 • 엔지니어링산업 인력 수급 실태 조사・분석 정례화(2년 단위) • 해외시장에서 통하는 사업관리, 리스크관리, 금융, 마케팅 역량을 가진 멀티형 인력양성체계 강화 • 엔지니어링 유관 국제 자격증 획득 프로그램 개설・강화(CPE, PMP 등) • 특성화된 엔지니어링 대학원 등을 통한 엔지니어링 분야 글로벌 전문인력 양성 확대
해외건설추진계획 (2013)	• 해외건설 전문인력 양성규모 확대('12년 3천->'13년 3.5천명/취업자 2,740명, 재직자 320명, 특성화대학 400명) • 해외건설 플랜트 마이스터고 도입 추진 • '해외건설 채용박람회' 개최 • 해외건설 인력 DB를 활용, 전문인력을 매칭하도록 지원
해외건설 인력 확충방안 (2012)	• 단기 직무과정 지속 확대 : 해외플랜트 교육과정 등 (지방대생 포함) • 원전 시공인력 양성 확대 : 건설기술교육원에 원전 플랜트 건설과정 신설, 기계배관, 전기계측, 안전기준 등 교육 • 해외현장 OJT 채용연계 강화 : 중소업체 채용인력(200명)에 대해 1년간 장,단기 해외인턴 도입 • 실무학기제 도입(학사 7+1, 석사 3+1학기제) : 마지막 1학기를 해외건설 실무 교육으로 대체하는 경우 이를 1학기 학점으로 인정 • 맞춤형 6개월 전문가과정 확대 : 5개 내외 대학원에서 재직자대상 해외건설 전문가 과정 • 엔지니어링 대학원 개설 확대 : 포스텍 엔지니어링 대학원, 플랜트 전문대학원 육성 방안 강구

2절. 국내외 시장현황 및 전망

1. 국내 시장현황

가. 건설 엔지니어링 경기의 악화

○ 국내 엔지니어링 시장은 공공발주가 큰 부분을 차지하고 있는 건설산업에서 국가 SOC 예산의 감소(‘12년 기준 전년대비 7.3% 감소) 및 공공발주 물량의 감소, 민간 건설 부문의 부진, 복지 확대 기조에 따라 매우 어려운 실정이며, 국내 엔지니어링 시장은 계속되고 있는 글로벌 경기침체와 4대강 사업 종료 후 형성된 건설에 대한 부정적인 여론에 따라 정부의 SOC 투자 감소로 이어 직접적으로 타격을 입은 상황임.

○ 2010년도 국내 엔지니어링 업체의 수주실적을 보면 2009년 대비 12.3%가 급감한데 반해 엔지니어링 업체 수는 꾸준히 증가하는 추세로 내부적인 경쟁 과열이 우려되는 상황임.

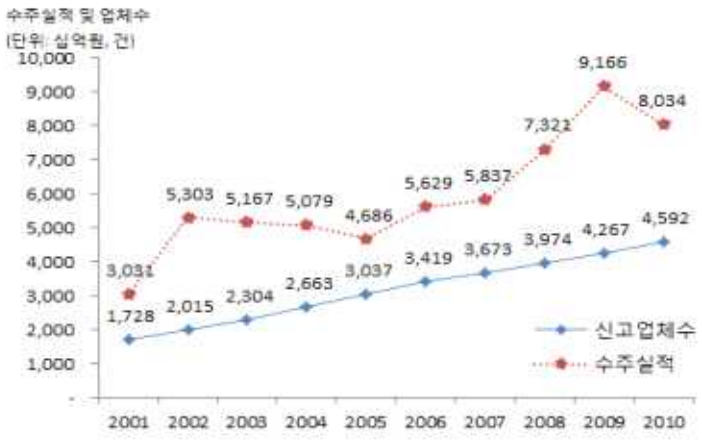


그림 2-1 국내 엔지니어링 산업 수주실적 및 업체변동 현황,
한국엔지니어링협회(2013)

나. 국내 건설 엔지니어링사의 중소형화

○ 한국엔지니어링협회에 보고된 국내 엔지니어링 시장은 ‘11년도 약 6.8조원 규모로 이중 건설 엔지니어링은 4.1조 규모에 해당되며 엔지니어링 업체 수는 지난 10년간 매년 10% 이상씩 증가하여 ‘10년도 기준으로 약 4,600개에 달하며 이중 60%이상이 건설 관련 엔지니어링 기업임.

○ 그러나 업체 수 증가에 비해 시장규모의 획기적인 증가가 이루어지지 않아 종업원 1인당 매출액(종업원 1인당 매출액: 제조업: 3.87억, 건설업: 1.49억, 서비스업: 1.51억, 엔지니어링 서비스업:1억)이나 전체산업에서 차지하는 종사자 비중은 낮은 수준이며 기업 간 경쟁심화 및 중소형화로 인해 업체당 수주액 감소의 결과를 초래함.

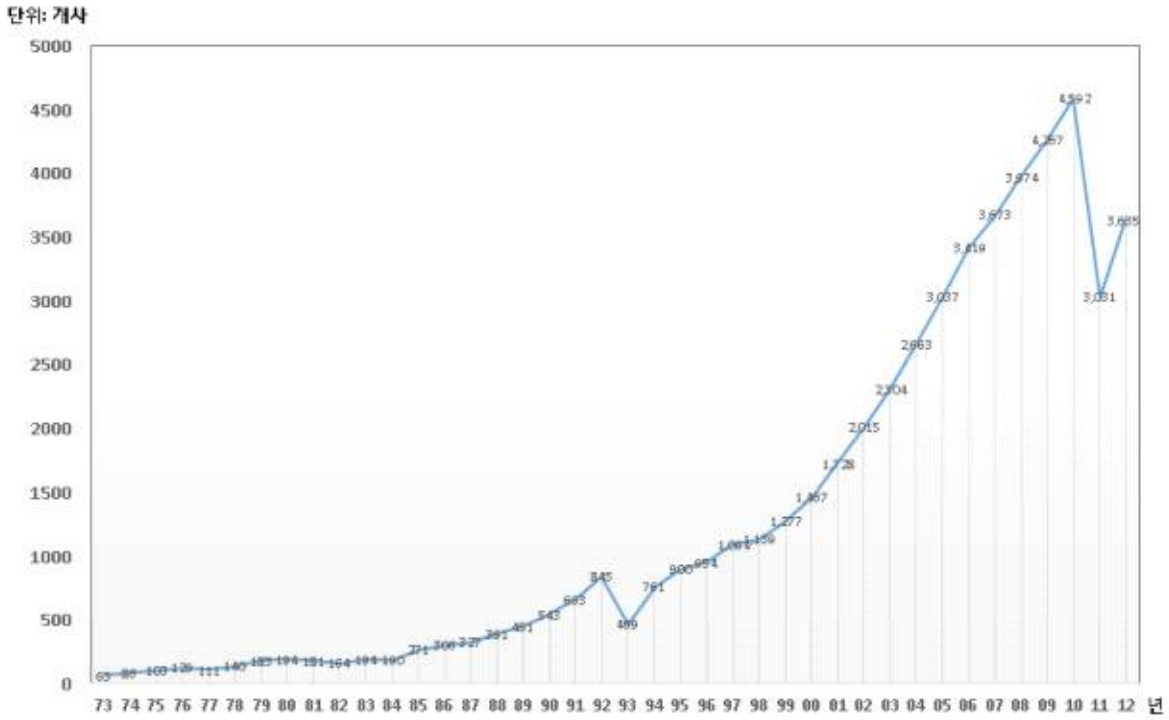


그림 2-2 연도별 엔지니어링 사업자 추이, 한국엔지니어링 협회 엔지니어링 통계 편람 (2013)

○ 특히 엔지니어링 업체의 중소형화는 산업 전체의 기술경쟁력 약화에 큰 영향을 미치게 되는데, ‘12년도 기준 종업원 수 20명 이하의 소규모 영세 기업이 82.59%를 차지하고 종업원 수 100명 이하의 업체는 전체 신고업체의 99.69%를 차지하고 있음.

○ 이와 같이 국내 건설 및 엔지니어링 시장의 정체, 업체 수의 증가 그리고 업체 규모의 중소형화는 경쟁심화 및 경제위기로 인한 단가 하락과 맞물려 기업의 채산성 악화를 초래하고 다시 영세화로 이어지는 악순환의 원인이 되고 있음.

표 2-11 ‘12년 인력규모별 신고업체 수 현황 (단위: 개사), 한국엔지니어링 협회 엔지니어링 통계 편람 (2013)

인력규모	대기업	중소기업	기타	합계	구성비(%)
10명 이하	48	2,344	6	2,398	65.97
11명~20명	26	576	2	604	16.62
21명~50명	34	513	1	548	15.08
51명~100명	30	44	0	74	2.04
101명~200명	7	2	0	9	0.25
201명~300명	2	0	0	2	0.06
301명~400명	0	0	0	1	0.00
401명~500명	0	0	0	0	0.00
500명 초과	0	0	0	0	0.00
합계	147	3,479	9	3,635	100

○ 국내 엔지니어링 업체의 중소형화와 더불어 나타나고 있는 또 다른 문제점은 국내 엔지니어링 산업에 대한 인식에 있음. 세계 엔지니어링 시장의 성장에 힘입어 엔지니어링 산업을 고부가가치 산업으로 규정하고 있으나 국내의 엔지니어링 산업은 그에 상응하는 인식과 제도가 따라오지 못하고 있음.

○ 본 연구의 ENR desirn firm의 상위 20여개의 선진업체 분석에서 알 수 있듯이 미국 등 선진국은 타당성 조사, 기본설계, 유지관리 등 컨설팅 영역을 중요시하여 프로젝트 전반에 걸친 분야에 대한 발전을 해왔으나, 국내의 경우 엔지니어링 분야는 해외에 의존해왔고, 시공 분야를 중심으로 발전해 왔음. 그 결과, 국내 엔지니어링의 위상이 낮아지는 결과를 초래함.

○ 엔지니어링 분야는 목적물의 총 생애주기 비용 대비 타 분야에 비해 적은 부분을 차지하고 있지만 최종 목적물의 품질, 성능 등에 큰 영향을 끼치는 만큼 그 역할에 상응하는 대우를 받아야함. 그에 대한 방안으로 엔지니어링 대가를 상향시키는 제도적 지원이 절실함. 엔지니어링 사업대가는 2011년부터 단계적으로 상향되고 있고 ‘2014년 정부 예산안 작성 세부지침’을 통해 건설부문 기본설계와 실시설계의 요율이 금년대비 3.5%, 산업플랜트부문은 3.4% 각각 인상 될 예정임. 하지만 선진국 대비 엔지니어링 대가는 낮은 실정임.

○ 국내 엔지니어링 업체의 중소형화의 또 다른 원인에는 엔지니어링 업체의 대형화를 위한 정부 육성책의 부재를 들 수 있음. 국내 엔지니어링 업체 설립은 허가제가 아닌 신고제로서, 그에 따라 중소형 업체가 난립하게 되고 기술경쟁보다는 가격경쟁이 심화되는 결과를 초래함.

◦ 따라서 정부의 제도적 지원을 확대하고 중소·중견 엔지니어링 업체의 활로를 모색하고, 업계 간의 형평성을 고려한 정책적 방안이 필요함.

2. 국외 시장현황

가. 세계건설시장 성장률(추이)[4)]

○ 건설 엔지니어링이 포함된 전체적인 세계 건설시장의 규모와 전망(그림 2-3)을 통해 건설 엔지니어링의 간접적인 예측가능성이 판단되며 IHS Global Insight(2012)에 의하면 세계건설시장이 연 8% 내외의 성장을 지속하여 2026년 약 24조불 규모로 성장할 것으로 예측하였음.

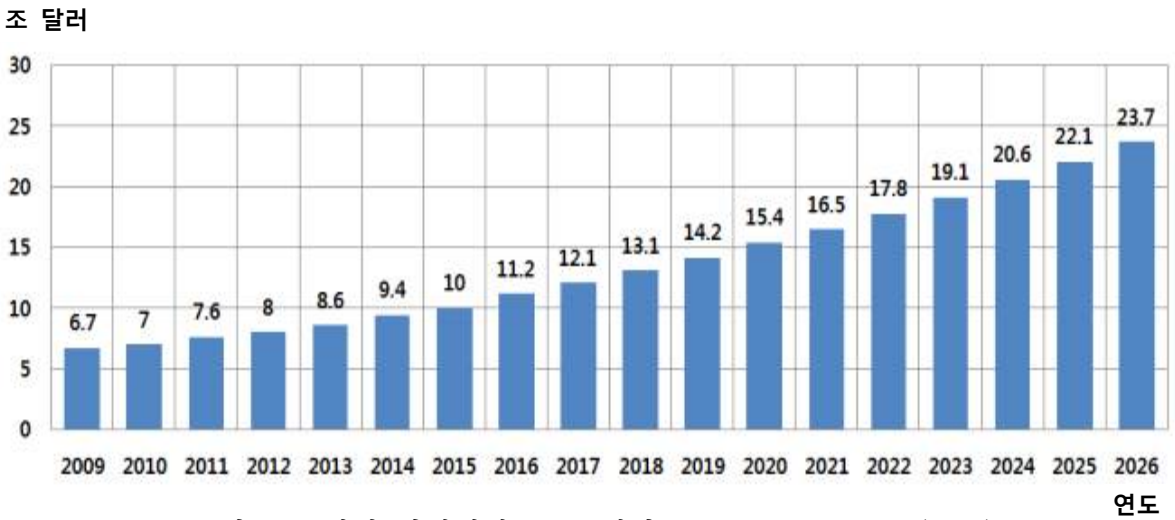


그림 2-3 세계 건설시장 규모 전망, IHS Global Insight(2012)

○ 특히 세계 경제에 있어 중국과 인도가 가지는 영향력은 더욱 커질 것으로 전망되며 이러한 영향은 건설시장에서도 그대로 반영될 것으로 조사됨.

○ 중국 건설시장은 표 2-12와 같이 2012년에 약 1.1조 달러의 시장을 형성하고 있으며, 연평균 성장률(2011-2016) 또한 8.5% 수준으로 세계에서 가장 큰 시장을 형성할 것으로 예측되며, 파나마는 운하확대와 브라질 월드컵과 올림픽 개최로 인하여 고성장(연평균 성장률 8.0%)이 기대되고 있음.

○ IHS Global Insight(2012)에 따르면 상위 20위 건설 시장에 중국, 인디아, 브라질 등 신흥국이 포진하고 있으며, 지속적인 국가 성장률에 따라 발주를 이루며 세계 건설시장의 성장을 견인할 것으로 예측되어짐.

4) IHS Global Insight(2012)

표 2-12 상위 20위 건설시장, IHS Global Insight(2012)

The 20-Largest Construction Markets

Country	Total Construction Spending, 2012 (Billions of 2005 US dollars)	Real 2005 US Dollar CAGR* 2011-16 (Percent)	Cost Inflation CAGR* 2011-16 (Percent)	5-Year Construction Risk Score (1.00=lowest risk)
China	1161.8	8.5%	3.1%	36.85
United States	722.4	7.9%	1.7%	6.15
Japan	574.9	1.5%	0.2%	11.58
United Kingdom	318.0	1.2%	2.4%	10.56
India	306.1	7.7%	6.0%	22.26
Germany	281.6	0.8%	1.3%	14.71
France	276.6	0.5%	2.0%	14.06
Italy	179.3	-2.3%	1.9%	14.78
Canada	167.6	1.9%	2.3%	8.43
Spain	163.1	-3.6%	1.8%	14.03
Korea	150.9	2.2%	2.5%	11.16
Australia	146.8	4.8%	2.8%	15.30
Mexico	133.6	5.0%	3.7%	17.79
Russia	130.9	4.0%	6.9%	31.29
Indonesia	104.6	7.9%	5.7%	30.09
Brazil	93.5	8.0%	4.6%	26.88
Poland	85.8	2.5%	2.8%	19.26
Netherlands	82.1	-0.3%	1.8%	14.26
Belgium	64.9	0.4%	1.6%	15.19
United Arab Emirates	63.0	4.6%	2.3%	19.94
	6,161	4.3%	4.2%	23.08

*Compound average annual growth rate

○ ‘08년 기준, 세계 건설시장은 북미, 아시아, 서유럽지역이 각 1조 달러 이상의 시장을 형성하였으며, 전체 시장에서 선진국 시장이 차지하는 비중이 55%, 신흥국을 포함한 여타 시장이 45%의 비중을 차지하고 있음(그림 2-4).

○ 이러한 내용을 종합해 보았을 때 ‘20년까지 세계 건설시장은 중국, 인도, 브라질, 동유럽 등 신흥국 시장이 시장성장을 견인하여 선진국이 차지하는 비중을 넘어설 것으로 예측되어지고 ‘20년 기준, 전체 시장에서 선진국 시장이 차지하는 비중은 45%이며, 신흥국을 포함한 여타 시장이 55%의 비중을 차지할 것으로 전망됨(그림 2-4).

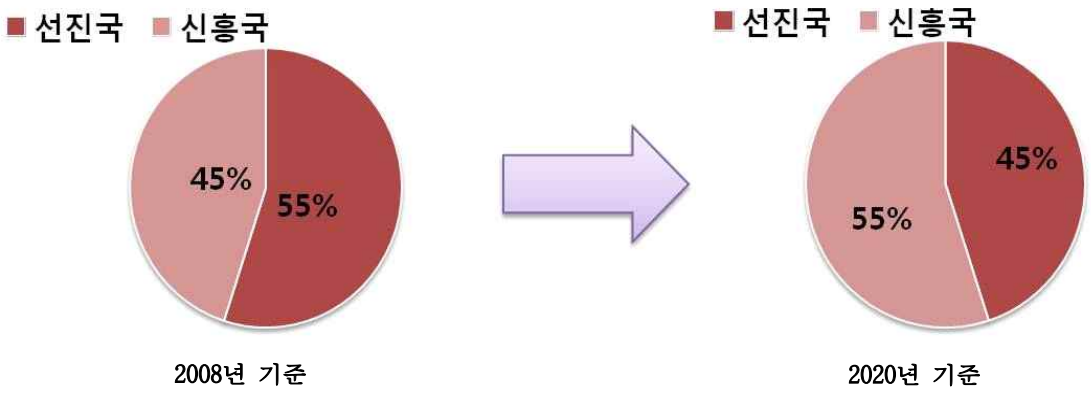


그림 2-4 선진국 / 개도국 시장비중 변화, 건설동향브리핑, 건설산업연구원(2010)

나. 지역별 건설시장 규모 추이[5)]

○ 2013년 기준으로 세계 건설시장은 북미, 아시아, 서유럽지역이 각 1조 달러 이상의 시장을 형성할 것으로 나타남(표 2-13).

- 지역별 연평균 성장률(CAGR : Compound Annual Growth Rate)

▪ 표 2-13과 같이 지역별 연평균 성장률(CAGR)로 건설시장을 보면 남미(12%), 아시아(10%, 일본 제외), 중동 및 아프리카(10%), 동유럽(8%) 지역 순으로 높은 성장이 예상됨.

▪ 반면 북미(4%)와 서유럽(3%) 지역은 세계평균(7%)에 미치지 못할 것으로 전망하고 있음.

5) IHS Global Insight(2012)

표 2-13 2008-2026년 지역별 건설 시장 규모 추이, IHS Global Insight(2012)

단위: 억 불

년도	아시아	동유럽	서유럽	북미	중남미	중동/아프리카	전체
연평균 성장률	10%	8%	3%	4%	12%	10%	7%
2008	22,731	4,083	22,055	14,017	2,846	2,965	68,697
2009	24,583	3,776	20,554	12,081	2,948	2,839	66,781
2010	27,729	4,169	20,106	11,299	3,507	3,152	69,962
2011	31,675	4,856	20,473	11,279	4,202	3,757	76,242
2012	34,193	5,159	19,931	12,207	4,803	4,107	80,402
2013	37,484	5,534	20,369	12,856	5,518	4,405	86,166
2014	41,361	6,024	21,072	14,208	6,400	4,759	93,824
2015	45,939	6,645	21,974	15,985	7,978	5,188	103,709
2016	50,372	7,278	22,978	17,140	9,034	5,804	112,607
2017	55,558	7,941	24,018	17,922	10,253	6,465	122,157
2018	61,062	8,611	25,048	18,705	11,600	7,175	132,201
2019	67,169	9,300	26,112	19,397	13,092	7,961	143,031
2020	73,882	10,020	27,218	19,992	14,606	8,822	154,481
2021	81,011	10,724	28,332	20,569	16,121	9,723	166,480
2022	88,859	11,460	29,466	21,107	17,632	10,713	179,238
2023	97,353	12,242	30,626	21,814	19,033	11,783	192,852
2024	106,530	13,050	31,822	22,573	20,505	12,931	207,411
2025	116,272	13,872	33,059	23,325	22,086	14,171	222,785
2026	126,783	14,701	34,341	24,183	23,572	15,466	239,226

○ 가장 성장세가 두드러진 남미 시장의 경우 2013-2018년까지 중기적 관점에서 16%의 고성장을 예측하였으며, 장기적 관점에서도 2018-2023년까지 약 10% 정도의 성장을 예측하고 있음. 즉, 중기적 성장률에 비해 장기적으로 많은 감소가 일어날 것으로 예측한 분석에 따라 위험요소로 작용할 수 있으며 장기적으로 봤을 때 아시아, 남미, 중동 지역이 10%의 지속적인 성장이 있을 것으로 예측하고 있음.

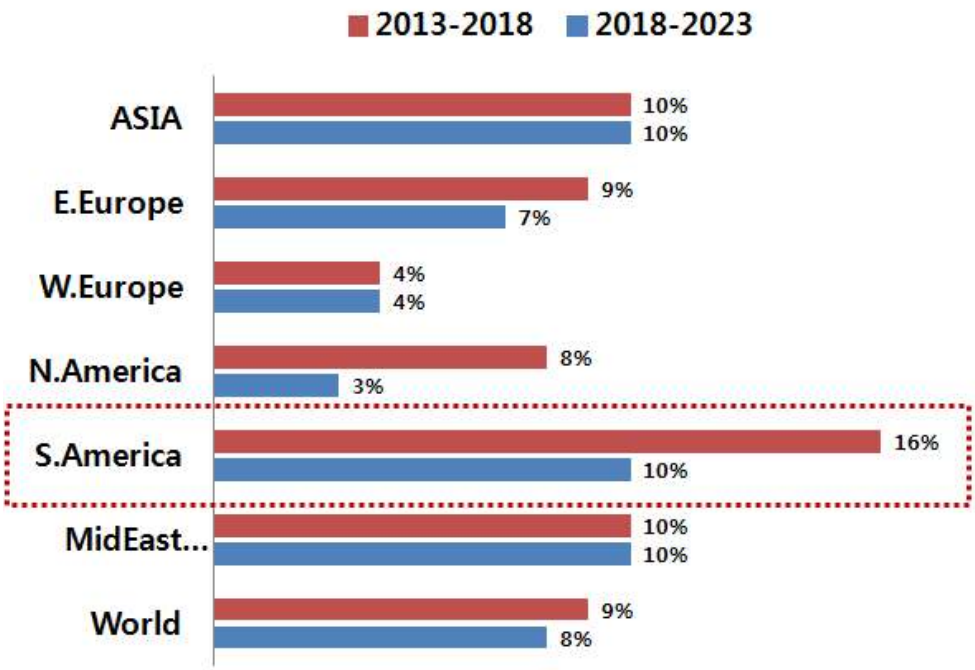


그림 2-5 권역별 건설시장 CAGR 중장기 분석(IHS Global Insight, 2012)

다. 지역별 건설시장 세부특징분석[6)]

1) 아시아 태평양 건설시장

○ 중국은 정부 부양책으로 인해 5년간 8%의 범위에서 경제 성장이 촉진될 것으로 예측되며, 이로 인하여 건설부분 지출도 연평균 8.5%의 성장이 기대되며 일본은 대지진과 쓰나미 이후 복구사업으로 민간부분에서의 건설투자가 약화되었으나, 경기부양책에 힘입어 인프라 부분에 많은 투자가 계획되고 있음.

○ 인도 정부는 각료들로 구성된 국가투자위원회를 구성하고 이를 통해 대형 인프라 부분 프로젝트 사업승인을 가속화할 계획이며, 이를 통해 각 1.85억 달러 가치를 가진 90개 정도의 프로젝트가 진행될 것으로 기대됨.

○ 전 세계 건설시장의 42%(2012년 기준)를 차지하는 아시아-태평양 지역은 향후 5년간에도 지속적인 성장이 예상되며, 단기간 인프라 부분의 성장이 두드러질 것으로 기대되며 특히 중국의 경우 2017년까지 연평균 10.9%의 성장이 예측됨.

6) IHS Global Insight(2012)

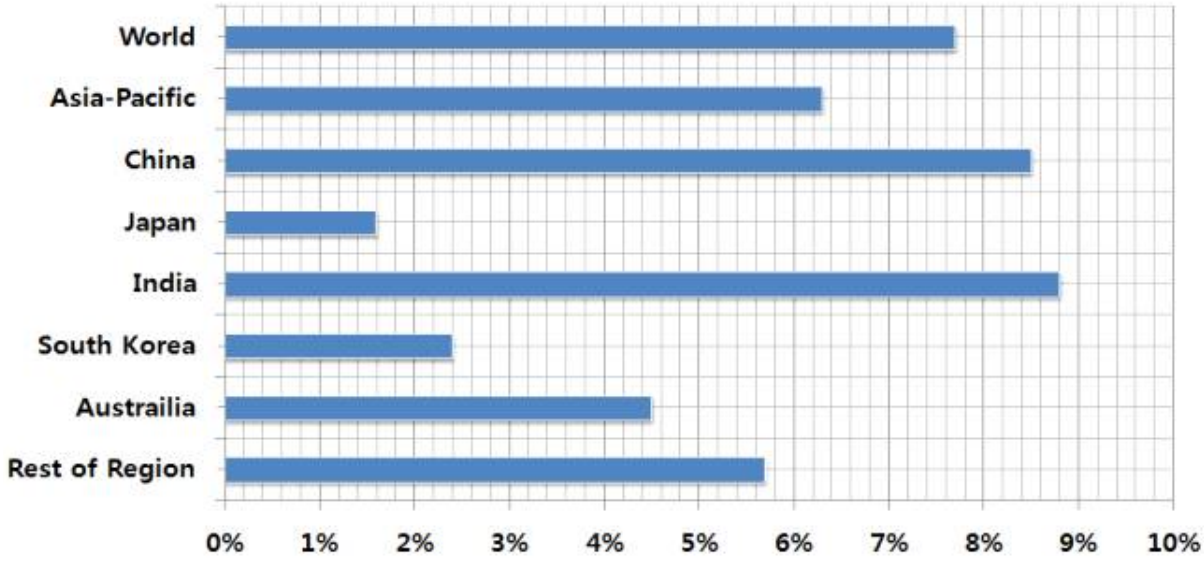


그림 2-6 아시아-태평양 전체건설지출 연평균 성장률, IHS Global Insight(2013)

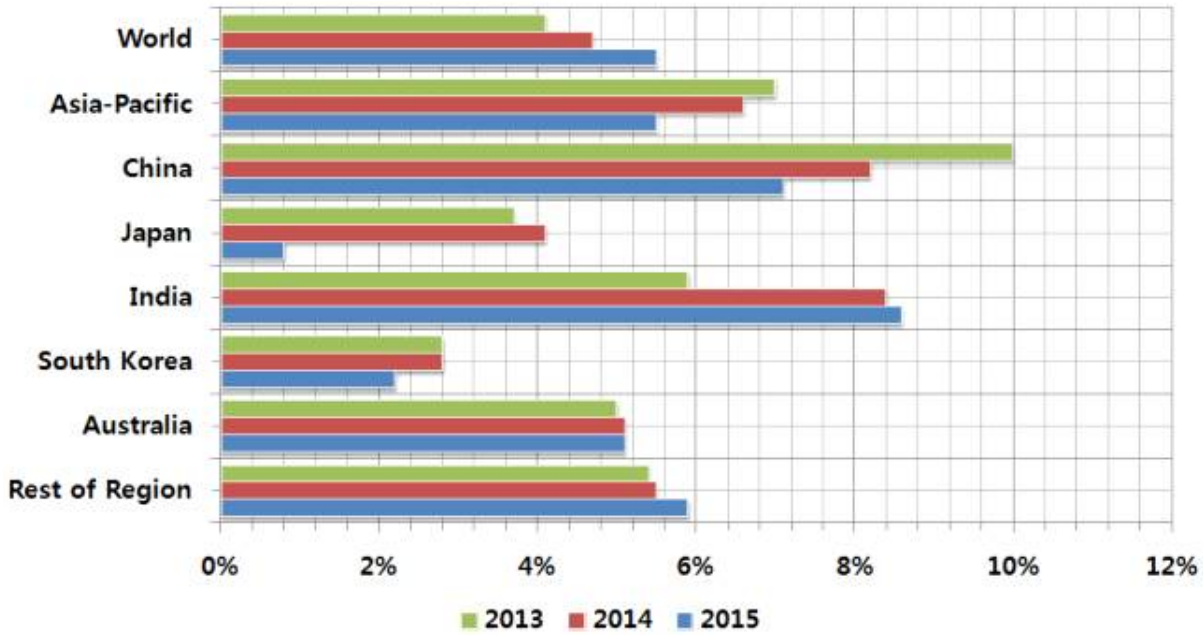


그림 2-7 아시아-태평양 연도별 전체건설지출, IHS Global Insight(2013)

2) 동유럽 건설시장

○ 동유럽은 연평균 성장률이 4.2%로 전 세계 성장률에 못 미칠 것으로 예측되어지는데 러시아 와 루마니아의 경우 동계올림픽과 2018년 월드컵 유치로 인프라 부분의 건설수요가 지속될 것으로 예상되며 특히, 가스파이프라인, 철도, 고속도로 개선공사 등에 집중될 것으로 기대됨.

○ 폴란드 건설시장은 글로벌 경기침체 동안 수축이 발생하기 않은 유일한 동유럽 국가이며, 지속적인 성장이 기대되는데 이 지역 또한 인프라 부분 건설 또한 지속적인 성장이 예측됨.

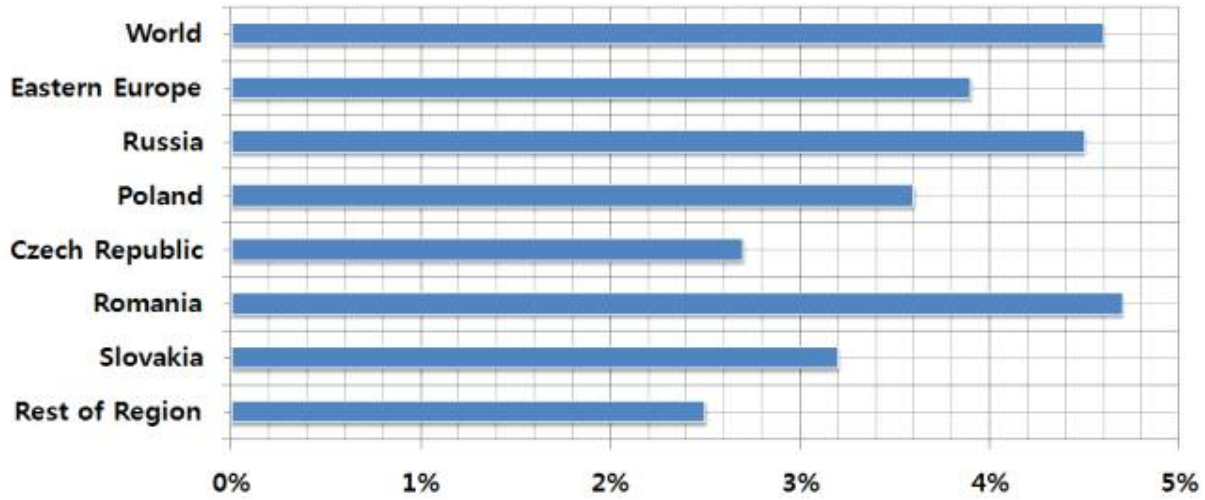


그림 2-8 동유럽 전체건설지출 연평균 성장률, IHS Global Insight(2013)

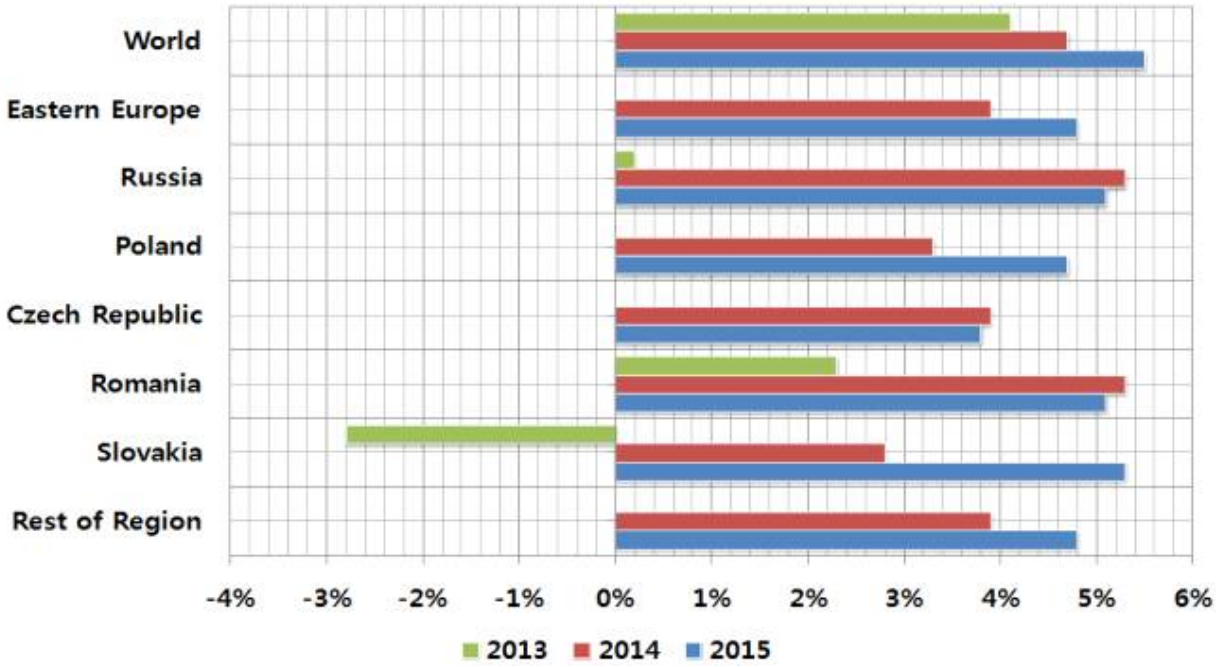


그림 2-9 동유럽 연도별 전체건설지출, IHS Global Insight(2013)

3) 중남미 건설시장

○ 중남미 지역의 건설지출 증가는 파나마 운하확장 프로젝트와 브라질의 월드컵과 올림픽이 큰 영향을 미쳐, 향후 5년간 4.2%의 연평균 성장률이 예측됨.

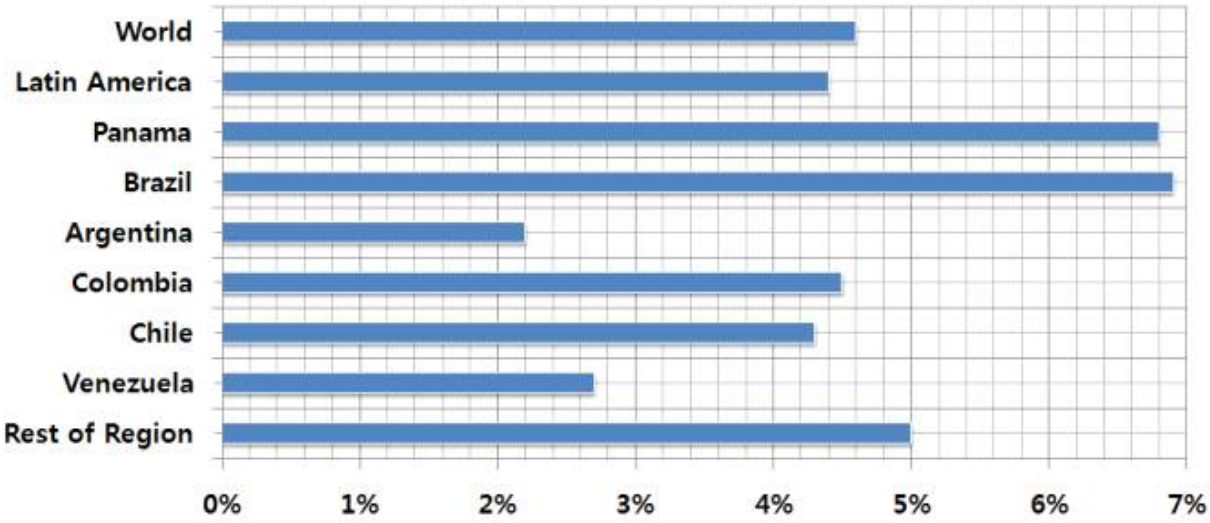


그림 2-10 중남미 전체건설지출 연평균 성장률, IHS Global Insight(2013)

4) 북미 건설시장

○ 교통 인프라에 대한 투자뿐만 아니라 지난 몇 년간의 운송장비구조에서 강한 성장세를 보인 멕시코의 건설 지출은 주요 거래 파트너인 미국 및 유로존 경제의 불확실성에 따라 더딘 성장이 예측되고 있는 가운데 멕시코의 국가 인프라 개발 계획에 따라 이 부분에 대한 건설 지출은 향후 5년간 약 5%의 지속적인 성장이 예측되지만, 석유가격과 수요 감소가 성장에 저해요인이 될 수 있음.

○ 미국은 재정긴축으로 인프라 부분에 대한 지출이 매우 한정적일 것으로 예측되며, 캐나다는 2012년 까지는 인프라 부분에서 shale gas 붐으로 인하여 에너지 관련 인프라 건설의 시장이 지속되었으나 사업종료와 집권당의 교체와 보수적인 정부예산 편성으로 인하여 성장률이 떨어질 것으로 예측됨.

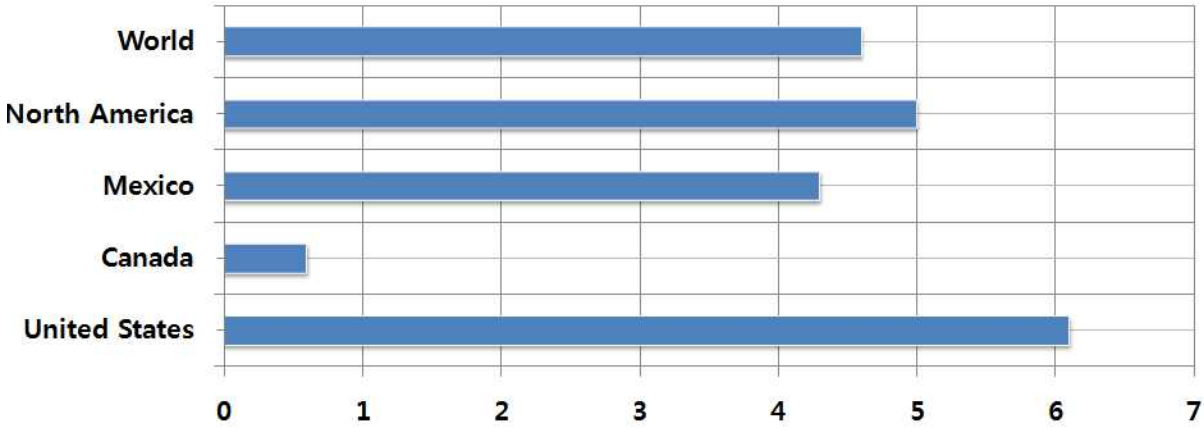


그림 2-11 북미 전체건설지출, IHS Global Insight(2013)

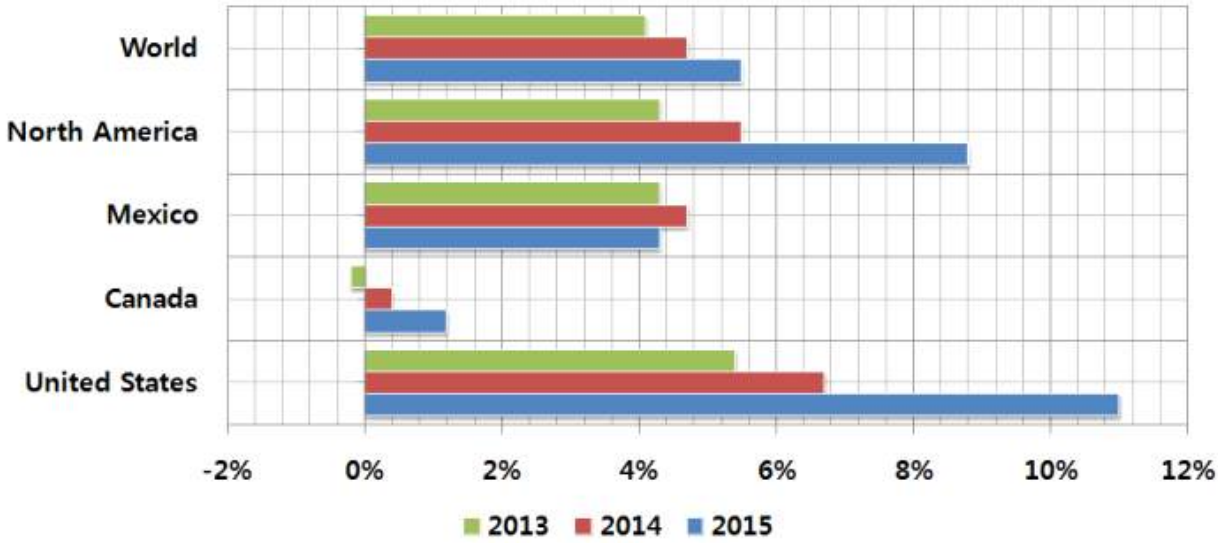


그림 2-12 북미 연도별 전체건설지출, IHS Global Insight(2013)

5) 서유럽 건설시장

○ 유로존의 위기가 지속되며 국가 간 건설시장 성장도 양분화 되고 있는 가운데 터키, 영국, 스웨덴, 노르웨이 등은 3-4% 지속적인 성장이 예측되지만, 이태리와 프랑스는 침체국면에, 스페인, 포르투갈, 그리스 등의 국가들은 심각한 경기 후퇴가 예상되고 있음.

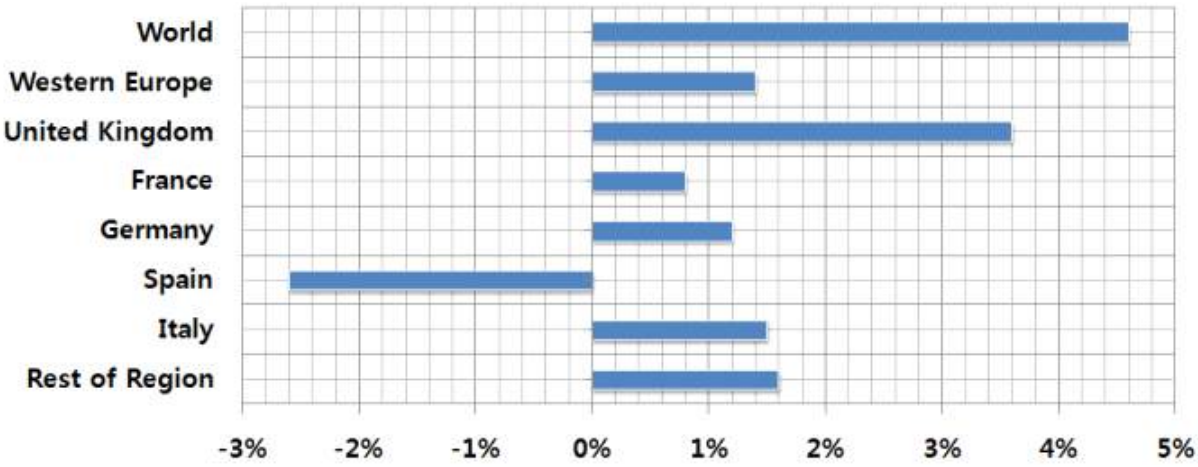


그림 2-13 서유럽 전체건설지출 연평균 성장률, IHS Global Insight(2013)

○ 전체 세계 건설 시장에 대한 지출 성장률이 2013년부터 2015년까지 4%에서 5.5%로 지속적인 증가세에 있는 반면 서유럽을 포함한 대부분의 국가가 건설 시장에 대한 지출을 2013년 수준으로 유지하고 있거나 지출을 줄일 것으로 예상되고 있음.

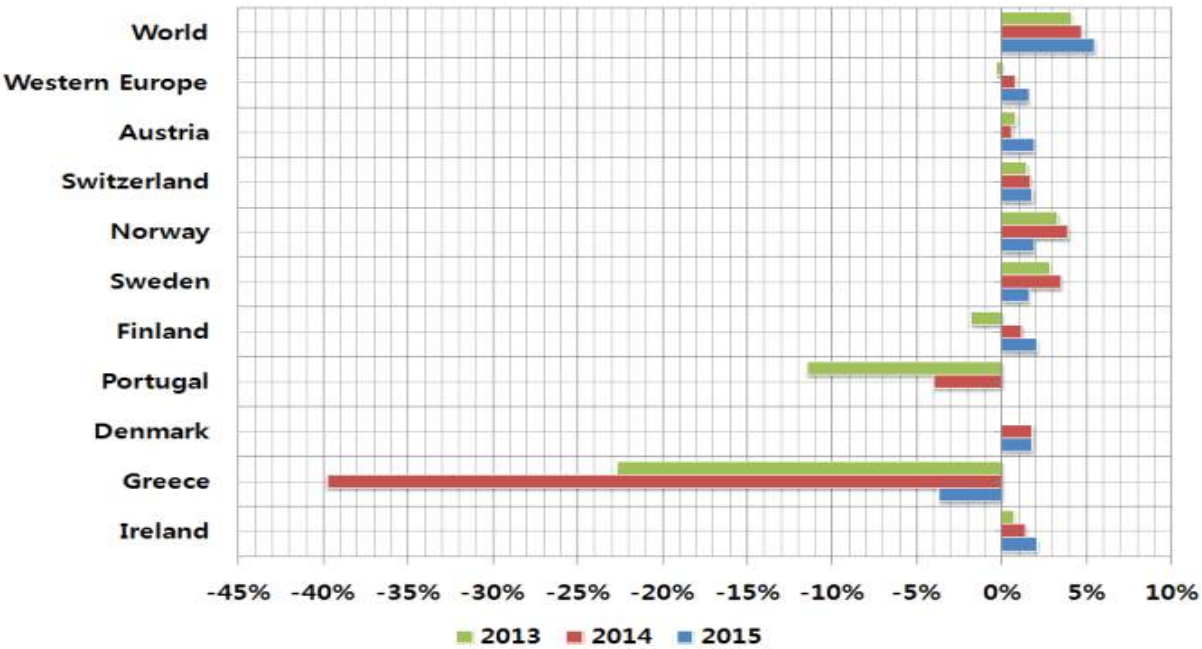


그림 2-14 서유럽 소규모국가 연도별 전체건설지출, IHS Global Insight(2013)

○ 서유럽 국가 중 선진국에 해당하는 영국, 프랑스, 독일 등의 대부분의 국가는 건설에 대한 지출을 유지하거나 줄이고 있으며 전체 건설 시장의 건설에 대한 지출 비용의 증가세와 반하는 것을 알 수 있음.

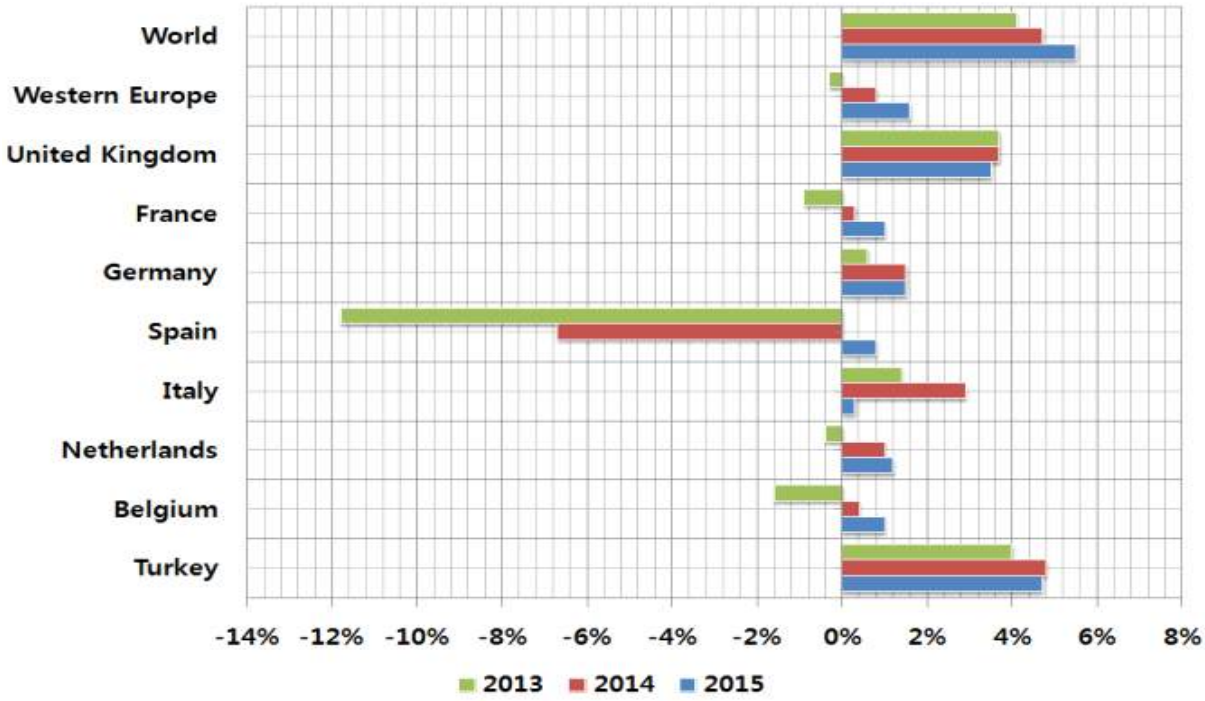


그림 2-15 서유럽 큰 규모 국가 연도별 전체건설지출, IHS Global Insight(2013)

6) 중동 및 아프리카 건설시장

○ 중동의 건설 붐 영향으로 사우디아라비아, 요르단, 아랍에미레이트, 카타르 등 석유 부유국에서는 주택과 인프라 부분에 대한 건설투자가 증가하고 있으며 향후 5년간 인프라 부분에서의 빠른 성장(연 6.2%)이 예상되며, 특히 중동 국가는 에너지 관련 인프라 건설이 아프리카 국가들에서는 교통 관련 인프라 건설이 활성화 될 것으로 기대됨.

○ 하지만 튀니지나 이집트처럼 정치적 불안이 해소되지 않은 국가에서는 투자자의 기피로 건설시장이 정체되어 있는 실정임.

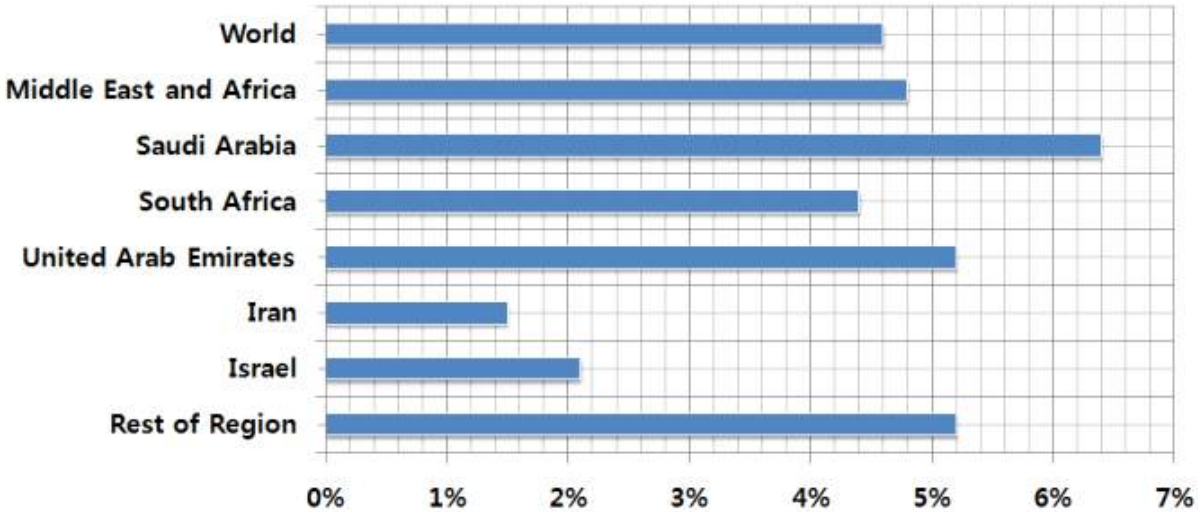


그림 2-16 중동 및 아프리카 전체건설소비 연평균 성장률(IHS Global Insight, 2013)

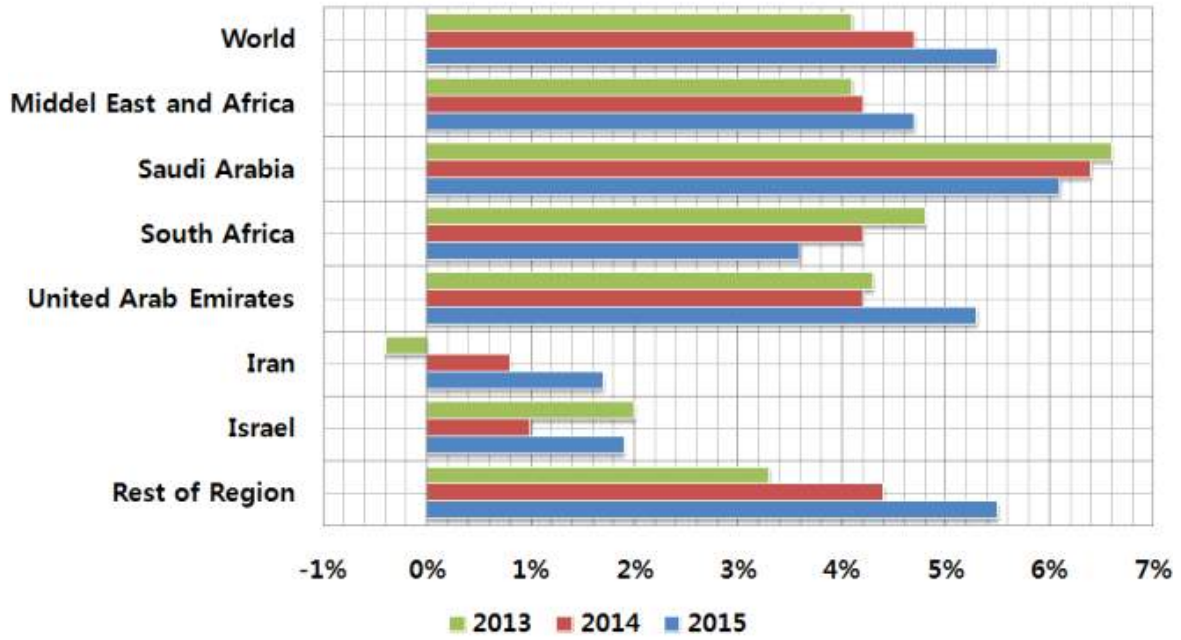


그림 2-17 중동 및 아프리카 연도별 전체건설지출(IHS Global Insight, 2013)

라. 세계 시장과 경쟁 선진사를 고려한 유망국가 선정

1) 지역 및 국가별 기업 분포도 조사를 통한 경쟁 대상 분석

○ 선진 건설 엔지니어링사의 국가 및 지역별 분포도를 ENR The Top 200 International Design Firms를 통해 분석해 본 결과 엔지니어링사가 속해 있는 상위 6개국이 북미, 아시아, 서유럽의 3개 지역에 속해 있는 것을 알 수 있음 (표 2-14).

○ 북미와 서유럽은 낮은 성장률이 예상되는 지역이기 때문에 향후 이들 지역의 업체들과 경쟁이 더욱 치열해 질 것으로 예상되며 북미, 서유럽을 주 거점으로 가지고 있는 건설 엔지니어링사와 아시아, 아프리카, 동유럽, 중남미 등 신흥국가 지역의 시장에 대한 진출 경쟁이 더욱 치열해 질 것으로 예상됨.

표 2-14 지역 및 국가별 ENR The Top 200 International Design Firms(2012) 재구성

	나라	소계	합계		나라	소계	합계
북미	미국	69	77	서유럽	스페인	9	56
	캐나다	8			영국	8	
아시아	중국	19	57		프랑스	8	
	호주	10			이탈리아	7	
	일본	9			독일	6	
	한국	7			네덜란드	5	
	뉴질랜드	2			덴마크	2	
	UAE	2			스웨덴	2	
	싱가포르	1			터키	2	
	대만	1			그리스	2	
	인도	1			포르투갈	1	
	레바논	1			아일랜드	1	
	요르단	1			스위스	1	
	태국	1			벨기에	1	
	이란	1			핀란드	1	
	쿠웨이트	1		동유럽	세르비아	1	1
아프리카	이집트	5	6	중남미	브라질	1	1
	튀니지	1					

2) Growth-Oriented, Sized-Oriented, Risk-Averse에 따른 유망 국가 선정

○ 성장률 60%, 시장규모 20%, 위험도 20%를 기준으로 성장률에 비중을 크게 둔 관점에서 본 Growth-Oriented 순위, 동 기준으로 시장 규모에 비중을 크게 둔 관점인 Size-Oriented 그리고 동 기준으로 위험도에 비중을 둔 Risk-Averse의 관점을 통해 상위 20개 유망 국가를 설정한 자료(IHS Global Insight 2012)를 분석하였음.

○ 낮은 성장률을 가지고 있는 국가와 선진 경쟁 기업들이 많이 분포되어 있는 북미, 서유럽 등의 국가를 제외한 아래와 같은 국가를 진출 가능 국가로 선정할 수 있음(표 2-15).

- 아시아(14) : 인도, 중국, 인도네시아, 뉴질랜드, 사우디아라비아, 방글라데시, UAE, 카타르, 쿠웨이트, 오만, 베트남, 바레인, 홍콩, 싱가포르, 호주
- 중남미(4) : 브라질, 파나마, 우루과이, 칠레
- 북중미(1) : 멕시코
- 동유럽(3) : 루마니아, 러시아, 폴란드

표 2-15 진출유망 국가선정을 위한 자료분석, IHS Global Insight(2013)

순위	Growth-Oriented	Sized-Oriented	Risk-Averse
1	미국	중국	미국
2	인도	미국	캐나다
3	중국	일본	영국
4	인도네시아	인도	뉴질랜드
5	뉴질랜드	영국	일본
6	사우디아라비아	캐나다	한국
7	브라질	멕시코	스웨덴
8	멕시코	브라질	싱가포르
9	호주	호주	스위스
10	파나마	인도네시아	호주
11	방글라데시	이탈리아	홍콩
12	아랍에미레이트	러시아	프랑스
13	우루과이	프랑스	독일
14	카타르	사우디아라비아	스페인
15	칠레	한국	사우디아라비아
16	쿠웨이트	아랍에미레이트	멕시코
17	루마니아	스페인	핀란드
18	오만	폴란드	네덜란드
19	베트남	독일	이탈리아
20	바레인	스웨덴	호주

마. 인프라 시장분석

○ 신흥국의 도시화와 성장가속화에 따라 주거, 인프라, 비주거구조물(상업시설, 학교, 공장 등)등 다양한 부분에서 지속적인 성장이 전망됨(그림 2-18).

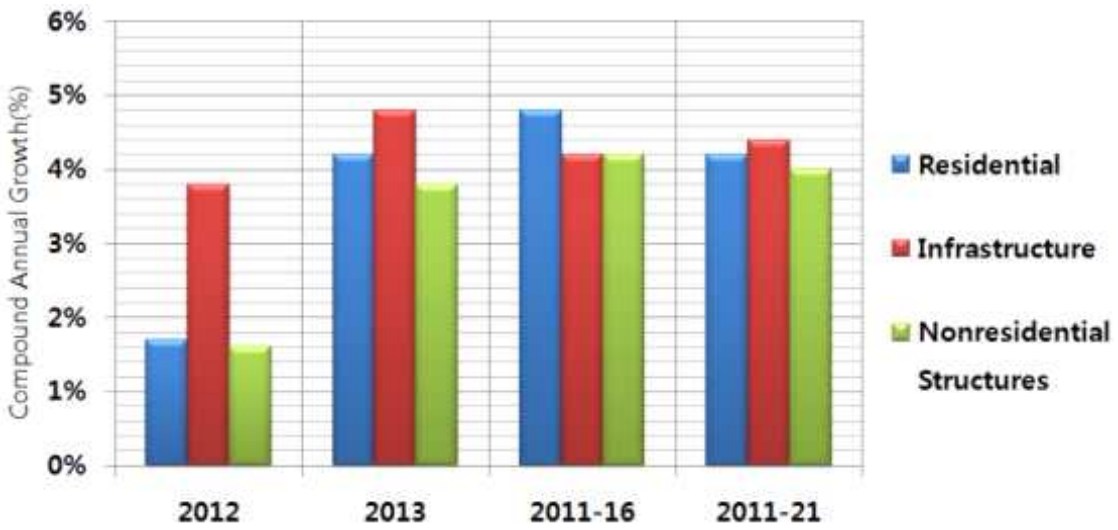


그림 2-18 부문별 시장규모 전망, IHS Global Insight(2012)

○ ENR의 200대 엔지니어링사의 2011년과 2012년 실적을 보면 인프라 시장에서 교통분야의 수익이 월등히 높은 수익을 보이고 있으며(표 2-16), 중장기적 연평균 성장률(CAGR)도 공공보건이나 에너지 등 타 분야에 비해 상대적으로 높을 것으로 예측됨(그림 2-19).

표 2-16 ENR 200대 세계 엔지니어링 기업 실적

	2011		2012	
	수 익	비 중(%)	수 익	비 중(%)
수자원	3,137.8	17.3%	3,367.8	17.5%
하수/오수	2,089.3	11.5%	2,351.8	12.2%
교통	**10,709.2**	**59.1%**	**10,649.7**	**55.2%**
기타	2,192.9	12.1%	2,914.9	15.1%

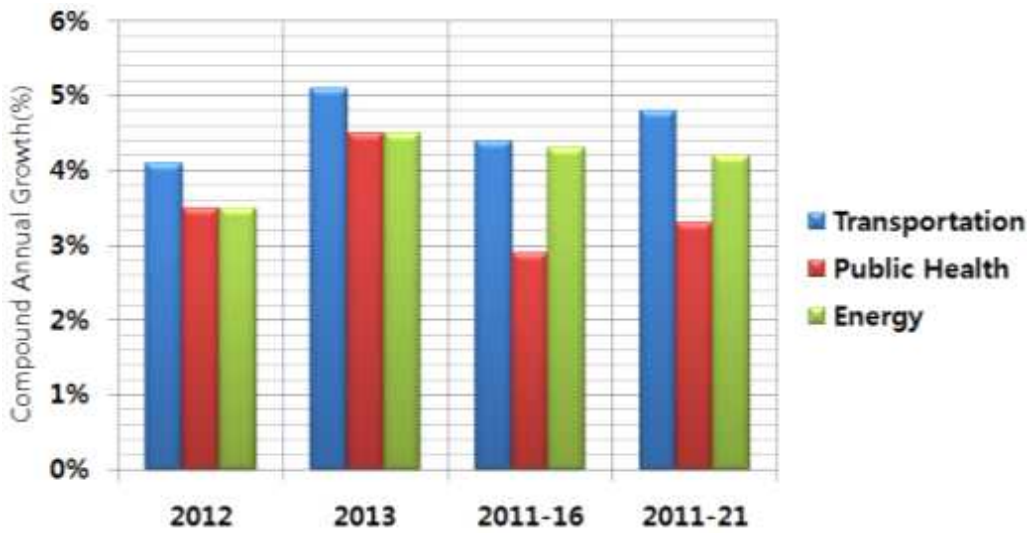


그림 2-19 인프라 내 CAGR 비교, IHS Global Insight(2012)

바. 해외 토목/건축 시장의 트렌드[7)]

1) 글로벌화

○ 해외 건설 시장의 성장에 따라 기업들의 해외로 다각적인 방면으로 진출을 꾀하고 있는데 진출 방법으로 초국적 및 다국적 기업의 성격으로 바꾸어 대부분의 해외 시장을 선점하고 있으며, 국가 및 지역별로 필요한 핵심 역량을 인수합병을 통해 확보하거나, 진출 지역 및 사업영역의 확장에 따라 건설 그룹을 총괄하는 지주회사를 형성하고 있음.

7) 해외토목・건축시장 선진기업들의 시장 확대 전략 및 시사점제 2장, CERIK, 2012

○ 이러한 글로벌화를 통해 국제적인 대규모 건설사업의 추진을 함에 있어 탄력적으로 수행 할 수 있는 여건을 조성하였으며, Joint venture나 컨소시엄 형식으로 발주되는 사업에 대응하기 용이한 역량을 전략적 계약 방식으로 대응하며 해외 건설 시장을 선점해 나가고 있는 추세임.

2) 신흥시장 및 인프라 시장의 부상

○ 2008년 발생한 글로벌 금융위기 이후, 세계 건설시장은 신흥국을 중심으로 비약적인 성장을 통해 국가의 구매력 및 생활수준 향상되고 주거 및 도시, 사회기반시설, 에너지시설의 건설 확대로 이어지는 경제적인 관점에서 비추어 보아 인프라 시장 역시 다극화 될 전망임.

3) 기업 간의 경쟁 심화와 자국 보호 정책 강화

○ 아시아 시장과 신흥국에 시선이 집중되면서 국내 기업 및 해외 유수 기업이 이에 진출하고 있으나 기업 간의 경쟁 심화로 인해 저가 수주를 통해 목적물의 혁신적인 변모는 예전보다 찾아보기 어려우며 가장 효율적으로 사업을 수행하는 엔지니어링 기법이 주를 이루고 있음.

○ 또한 인력 수급이 어려운 시장 또는 그 규모가 국가 경제적으로 보았을 때 상당한 경우에는 자국민 인력을 최대한 활용하기 위한 제도 및 정책을 시행하고 있으며, 제도 및 정책적으로 외국 기업이 진입하지 못하는 장벽을 사전에 설정하여 사업성 검토 단계에서만 진출을 시도하거나 진입에 대한 시도조차 못하는 경우가 많은 실정임.

4) 발주방식의 변화

○ 플랜트 공종뿐만 아니라 건축 및 토목 분야에서도 전통적인 설계・시공분리 방식에 비해 사업의 전반적인 추진을 일임할 수 있는 턴키, EPC, Design-Build와 같은 통합발주방식을 선호하여 이에 대한 발주가 증가하고 있는 추세임.

○ 경기침체와 정부의 제정 악화로 민간금융의 조달에 대한 요구가 증가하였으며, 민간투자사업 방식이 증가하고 있으며 재정 및 외환부족을 보완하고 민간의 효율을 도입하기 위해 BOT, PPP 등의 방식으로 인프라 시설에 대한 민간자본의 참여를 유도하고 있음.

5) 사업의 영역 확대

○ 대형 건설사의 참여 영역은 도급사업 중심에서 벗어나 투자 및 개발에서 유지관리 및 운영에까지 이르고 있으며 건설 이전 단계의 사업 발굴, 기획, 타당성 조사, 금융조달에서부터 건설사업 완료 후의 운영, 유지관리에 이른 전・후방 프로세스를 통합하여 다루고 있음.

○ 사업기획, F/S, 설계검토, 공기산정, 시공, 유지관리 등 사업의 Value Chain 상 모든 단계에서 입찰 참가 업체가 역할을 수행하는 것으로 발주자들은 발주자가 부담하는 리스크를 줄이고 사업기간을 단축하기 위한 목적으로도 활용이 가능한 Total Solution Service 제공 에 대한 요구가 증가하고 있음.

6) 사업수행 핵심 역량의 변화

○ 설계, 엔지니어링, 시공 등과 같은 전통적인 생산기술 분야에서는 기업 간 역량의 차이가 축소되고, 원가 위주의 경쟁 역량이 강화되고 있으며 프로젝트 관리, 파이낸싱, 사업 기획과 개발 및 마케팅 업무 등이 강조되며 소프트웨어적인 역량이 핵심역량으로 등장함.

3절. 기술동향분석

1. R&D 연구과제 및 정책 동향 분석

가. 엔지니어링 기술 분야

○ 2006년부터 2013년까지 최근 8개년 간 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 연구과제 500여개를 분석한 결과, 본 연구의 연구과제 대상인 도로, 교량, 터널, 항만, 철도, 댐, 수자원, 상하수도 등 8대 토목 시설물에 관련된 연구과제는 39%인 195개로 분석됨.

○ 8대 토목 시설물에 관련된 연구과제 195개 중 교량 분야 25개(13%), 도로 분야 30개(15%), 상하수도 분야 11개(6%), 수자원 및 댐 분야 26개(13%), 철도 분야 89개(46%), 터널 분야 12개(6%), 항만 분야 2개(1%)로 분석됨.

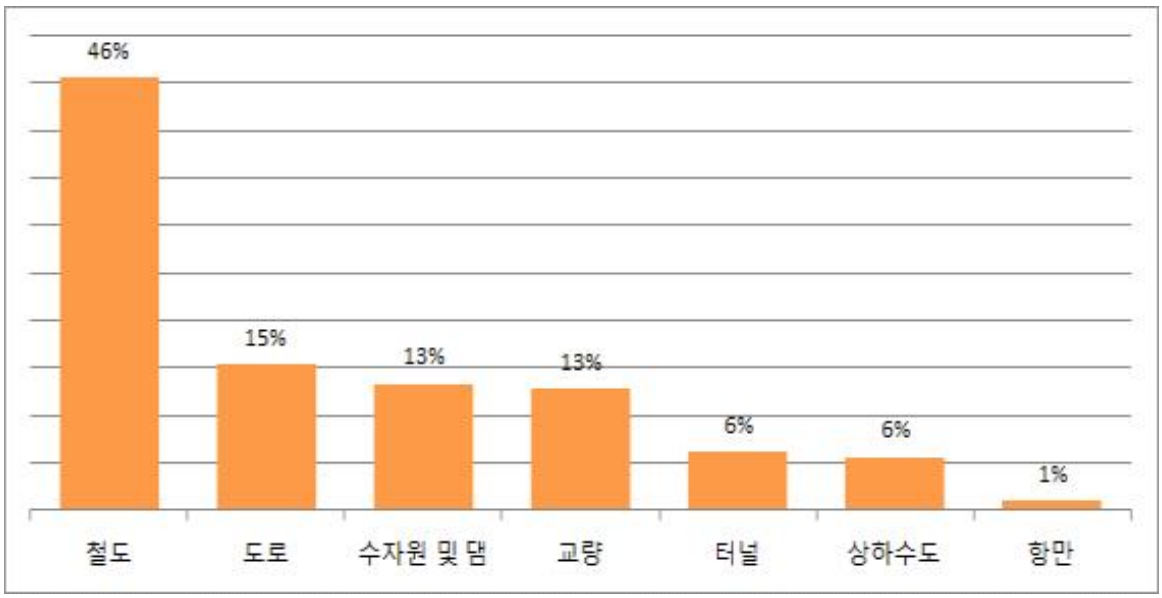


그림 2-20 2006~2013 분야별 국토교통과학기술진흥원 발주 과제

○ 철도 분야의 경우, 국토해양부(現 국토교통부)에서 발표한 2008년부터 2012년까지의 ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 주요 R&D 추진 과제 VC-10 중 미래 고속철도 시스템, 도시형 자기부상열차 기술개발 계획에 따라 다수(89개)의 연구과제가 발주된 것으로 판단됨.

○ 미래철도기술개발의 주요 비전 및 목표는 ‘선진국 대비 기술수준 80~90% 달성’, ‘철도의 속도향상을 통한 여객수송력 증대(고속철도 400km/h급, 틸팅열차 200km/h급)’, ‘철도 안전성향상 및 친환경기술(하이브리드기술 등)’, ‘도시형자기부상열차(110km/h) 및 경량전철시스템 기술개발을 통한 다양한 수송 수요에 대응’ 등이며, 그에 따라 ‘430km/h급 고속열차 실용화 기술개발’, ‘초고속 자기부상철도 핵심기술 개발’, ‘차세대고속철도기술개발’, ‘도시철도차량 운전실 표준화 기획’ 등의 연구과제가 발주됨.

○ 2011년에 수립되어 2020년까지 국토해양 분야 R&D의 비전을 제시한 ‘국토해양 R&D 발전전략’의 주요 R&D 추진 과제 Green-up 30 중 하나인 친환경 철도 사업에 따라 향후 초고속 철도, 일반 철도 및 도시 철도 시스템 구성요소(차량, 선로), 운영/관리 시스템 기술, 철도 교통 안전기술 등의 연구과제가 발주될 것으로 예상됨.

○ 도로 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 교통체계 효율화, 주요 R&D 추진 과제 VC-10 중 스마트 하이웨이 시스템 계획에 따라 관련 과제들이 주로 발주됨.

○ 교통체계효율화 계획의 주요 비전 및 목표는 ‘선진국 대비 기술수준 75~85% 달성’, ‘선진국 수준의 교통안전 기술확보’, ‘물류비용 절감을 위한 고효율 물류시스템 구축’이며 중점추진분야는 ‘미래형 교통시스템’, ‘지능형 교통체계’, ‘물류시스템’이며, 그와 관련된 ‘한국형 LID기반 도로, 교통시설 및 물순환 고도화 기술 개발’, ‘스마트하이웨이 사업단’, ‘탄소중립형 도로 기술개발’, ‘첨단도로교통 시설물 통합제어 기술개발’ 등의 연구과제가 발주됨.

○ ‘국토해양 R&D 발전전략’의 주요 R&D 추진 과제 Green-up 30 중 차세대 녹색도로교통운영 기술 사업, 탄소중립형도로 사업에 따라 차후 그린 IT기술을 접목한 지능형교통체계, 탄소배출을 통합 관리하는 도로 운영기술, 에너지 생산과 수자원 활용이 가능한 탄소중립형 도로의 설계, 시공 및 유지관리 기술과 관련된 연구과제가 발주될 것으로 예상됨.

○ 수자원 및 댐 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 차세대 친환경 수자원시스템 개발 계획에 따라 ‘기후변화 대응형 도시 빗물관리시스템 연구’, ‘기후변화 대비 댐 및 저수지 안정성 평가를 위한 위험도 해석기법 개발’, ‘수변지하수 활용 고도화’ 등의 관련 과제들이 발주됨.

○ 차세대 친환경시스템 개발의 주요 추진 과제는 ‘기후변화에 대비한 차세대 홍수방어 기술 개발’, ‘깨끗하고 안정적인 광역 비상용수 공급체계 개발’ 등이며 세부 내용으로는 ‘위성정보 등 유비쿼터스 기술을 이용한 하천모니터링 및 첨단 하천예보 기술 개발’, ‘수문분석과 유출 및 범람해석 모형 개발을 통한 홍수방어 시스템 구축’, ‘용수공급시스템 설계건설기술, 공급시설의 생성 및 유지 관리기술 개발로 안정적인 용수공급과 수질 안정성확보’ 등이 있음.

○ ‘국토해양 R&D 발전전략’의 주요 R&D 추진 과제 Green-up 30 중 첨단 수자원 관리 기술, 하천관리 선진화 기술 개발 계획에 따라 차후 능동적 수자원 확보를 위한 지능형 Water Grid 설계기술, 지능형 Water Grid 통합관리시스템 구축 및 운영기술, 저 영향개발 기반의 물순환 도시 조성 기술, IT 기반 실시간 하천계측 및 운영, 국가차원의 지역별 하천의 자연성 및 생태복원 평가기준 마련 개발 등과 관련된 연구과제가 발주될 것으로 예상됨.

○ 교량 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 세계일류 장대교량 및 고성능·고효율 하이브리드 교량 개발 계획에 따라 ‘ICT에 기반한 교량 수명 연장을 위한 부분교체공법 및 저탄소 소재 활용 기술 개발’, ‘경제성과 시공성이 우수한 프리스트레스트 콘크리트(PSC) 생태교량 기술 개발’, ‘지능형 친환경 교량 기획’ 등의 관련 과제들이 발주됨.

○ 세계일류 장대교량 및 고성능·고효율 하이브리드 교량 개발 계획의 주요 추진 과제로는 ‘장대교량 엔지니어링기술, 고강도 케이블 등 핵심기술 확보’, ‘하이브리드 교량 구조개발’, ‘교량 급속 시공 및 응급복구 기술 개발’ 등이 있음.

○ ‘국토해양 R&D 발전전략’ 및 ‘제2차 건설교통 R&D 중장기계획’에 따라 향후 지능형 친환경 교량에 관한 연구과제가 발주될 것으로 예상됨. 세부 기술 개발 내용으로는 ‘BIM기술을 이용한 3차원 교량 설계기술 개발’, ‘신소재를 활용한 초슬림 장수명 교량 설계 및 시공 기술’, ‘부분조립이 가능한 교량 모듈화 및 급속시공기술’, ‘첨단센싱 및 로봇기술을 활용한 자가진단형 유지관리기술 개발’ 등과 관련된 연구과제가 발주 될 것임.

○ 터널 분야의 경우, ‘강선 체결 조립방식을 이용한 세그먼트 터널 라이닝 기술 개발’, ‘배수 유로홈을 이용, 수압 저감을 통한 공사비 절감 슬림형 세그먼트 터널 라이닝 기술개발’, ‘터널 가설공사 전용 가변식 이동형 입체트러스 시스템 개발’, ‘교통류 보존형 터널단면 확대 시공기술 개발’ 등 세부 구조·시공 기술에 관한 연구과제가 발주되었고, ‘국토해양 R&D 발전전략’의 해저터널 기술 개발계획에 따라 ‘초장대 해저터널 계획 및 최적 지질조사 기술’, ‘국내 자립형 초장대 해저터널 설계 및 시공 기술’, ‘초장대 해저터널의 방재/유지관리 기술’ 등과 같이 초장대 해저터널 건설 핵심기술의 자립화를 위한 연구과제가 발주 될 것임.

○ 상하수도 분야의 경우, ‘수직형 정수처리시설이 도입된 분산형 용수공급시스템 구축’, ‘내오존성이 우수한 고도정수처리시설용 방수·방식재 및 시공기술 개발’, ‘다량의 도시형 하수슬러지를 안전하게 유효 이용할 수 있는 성능개선형 자원순환 저강도콘크리트의 개발’ 등 용수공급시스템, 시공기술, 모니터링 시스템 등 다양한 연구과제가 발주되었고, ‘제2차 건설교통 R&D 중장기계획’의 범국가적 물 공급망 신뢰도향상 계획에 따라 대규모 스마트 물공급 체계 구축 기술과 관련된 연구과제가 발주 될 것임.

표 2-17 토목 시설물 별 주요 R&D 정책 내용

분 야	주요 R&D 정책		
	제1차 건설교통 R&D 중장기 계획 (2008~2012)	국토해양 R&D 발전전략 (2011)	제2차 건설교통 R&D 중장기계획 (2013~2017)
철도	미래 고속철도 시스템 도시형 자기부상열차 기술	철도운영 효율화를 위한 차량개발 및 친환경 인프라구축 기술	철도시스템 성능 및 수송력 향상 철도운영효율화 및 유지보수비 저감 친환경 철도기술 및 에너지 효율 향상 철도 안전성 향상
도로	스마트 하이웨이 시스템 미래형 교통시스템 지능형 교통체계 물류시스템	차세대 녹색도로교통운영 기술 탄소중립형도로	친환경 도로
수자원 및 댐	차세대 친환경 수자원시스템	첨단 수자원 관리 기술 하천관리 선진화 기술	수자원 확보를 위한 융합 및 평가기술 생명기반 하천유역 관리
교량	세계일류 장대교량 및 고성능·고효율 하이브리드 교량	지능형 친환경 교량	지능형시설물
터널	-	해저터널 기술	-
상하수도	-	-	범국가적 물 공급망 신뢰도 향상
항만	-	자원 순환형 항만 기술 항만물류 시설/장비 고도화	-

나. 프로세스 및 관리 분야

○ ‘제4차 건설기술진흥기본계획’ 실적평가에서 건설엔지니어링(CM 등)은 타 분야(건설기술 인력, R&D 및 신기술, 건설안전 등)에 비해 추진실적이 상대적으로 저조한 것으로 나타남.(완료 26%, 추진 중 38%, 미 추진 36%)

○ 특히, 프로세스 및 관리 분야의 추진실적이 저조하며, 2006년부터 2013년까지 최근 8개년 간 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 연구과제 500여개를 분석한 결과, 프로세스 및 관리 분야에 대한 연구과제도 엔지니어링 기술 연구과제에 비해 상대적으로 적게 발주된 것으로 분석됨.

○ ‘건설교통분야 해외시장 진출 확대를 위한 R&D 로드맵 및 추진전략 수립’, ‘건설교통R&D 사업화 유망기술 발굴 및 마케팅 지원’, ‘플랜트 기술, 시장 조사, 분석 및 R&D 추진전략 수립’ 등의 과제가 발주되었고, 아직 엔지니어링 기술 분야에 비해 초기 단계에 머물고 있는 것으로 판단됨.

○ ‘제5차 건설기술진흥기본계획’에서 ‘건설CALS 표준화 적용범위 확대, CALS의 정보분류체계와 시방서, 품셈체계의 연계를 통한 정보 호환성 개선’, ‘건설정보체계에 첨단 ICT 기술을 융합한 선진 건설공사관리 기법 도입, 실시간 현장관리 기능 고도화’, ‘건설정보체계를 전 발주청이 활용할 수 있도록 확대 개편, 범국가적 정보체계 구축’ 등 범국가적인 건설정보체계 확립이 주요 추진과제로 분석됨.

○ ‘제4차 건설산업진흥기본계획’에서 ‘사업 관리능력 배양을 위해 필요한 계약·클레임 관리 등 법제, 금융조달 기법, 해외인력 노무관리 등 Soft 기술 분야 연구 확대’를 주요 추진과제로 설정함으로써 엔지니어링 기술분야에 비해 상대적으로 추진되지 못하였던 프로세스 및 관리 분야에 관한 연구가 확대 될 것으로 예상됨.

○ 해외건설 관련 프로세스 및 관리 분야는 ‘해외건설추진계획(2013)’에서 ‘리스크관리시스템 업데이트 및 개선’, ‘MDB와 해외 투자개발사업 발굴 및 공동 투자를 위한 상호 협력 MOU 체결’, ‘중소기업을 위한 해외보증지원 등 대출 및 보증을 위한 금융지원 확대’, ‘우수 해외건설업자 지정, 해외마케팅 및 시장개척 지원’, ‘사업타당성조사 지원 확대’, ‘프로젝트 타당성 조사, 발주청 인사 초청, 현지 수주교섭 및 조사활동 지원을 지속 확대’ 등을 추진하고 있으며, 리스크관리, 금융조달, 시장조사, 마케팅, 타당성조사, 수주교섭 등 상당한 부분에서의 지원이 계획 및 추진되고 있음.

○ 국내 건설엔지니어링 업체가 가진 약점으로 많이 지적되어 온 금융조달의 경우, ‘해외건설 금융지원 방안(2012)’에서 ‘중동 국부펀드와 공동투자 추진’, ‘민간은행 협조융자 참여 유도’, ‘글로벌인프라펀드 활성화’ 등의 해답을 제시하고 있음. 일본의 경우, 인도의 델리와 뭄바이를 잇는 ‘델리~뭄바이 산업대동맥 사업’에 진출함에 있어 일본 정부의 막대한 금융 지원과 함께 수주에 성공함. 우리나라의 경우에도 우리 정부의 범국가적인 금융지원이 중소형 건설엔지니어링 업체의 해외진출에 상당한 영향을 미칠 것임.

표 2-18 프로세스 및 관리 분야 주요 추진 정책

주요 정책	프로세스 및 관리분야 세부 추진 과제
제5차 건설기술진흥기본계획 (2013~2017)	• 건설CALS 표준화 적용범위 확대, CALS의 정보분류체계와 시방서, 품셈체계의 연계를 통한 정보 호환성 개선 • 토목 시설물별 BIM 기반의 설계도서 작성 및 납품 체계, 인증된 표준라이브러리의 공유, 활용 기술 개발 • Big Data에서 공법, 재료별 속성정보를 추출, 분류하는 기술을 개발 • 건설정보체계에 첨단 ICT 기술을 융합한 선진 건설공사관리 기법 도입, 실시간 현장관리 기능 고도화 • 건설정보체계를 전 발주청이 활용할 수 있도록 확대 개편, 범국가적 정보체계 구축 • '적정공사비 시산정시스템'을 턴키 등 초기에 비용산출이 필요한 사업에 활용
제4차 건설산업진흥기본계획 (2013~2017)	• 사업 관리능력 배양을 위해 필요한 계약·클레임 관리 등 법제, 금융조달 기법, 해외인력 노무관리 등 Soft 기술 분야 연구 확대(프로젝트 컨설팅·관리, 설계·신기술 분야 전문인력 교육체계 구축) • 투자개발형 사업 진출을 위해 조성·운영중인 글로벌 인프라펀드(4천억)를 활용한 투자를 지속 : GIF와 중동국부펀드·다자개발은행과 공동투자 추진, • 수자원, 공항, 도로, 도시 등 우리기업의 강점 분야에 특화된 Special Fund 조성 추진, 민간투자자가 주도하는 추가 해외개발사업 투자 펀드 조성이 용이하게 하도록 펀드의 설립요건·운영제한을 완화
엔지니어링산업진흥기본계획 (2012~2016)	• 개발된 기술의 테스트 베드 역할을 수행할 수 있는 시범사업 추진 • 기획, 설계, 감리까지 전주기의 사업관리에 대한 민간위탁 발주 시범사업 추진을 통한 프로젝트 종합관리 역량 강화
해외건설추진계획 (2013)	• 리스크관리시스템 업데이트 및 개선(현 시스템은의 업데이트 및 개선 필요) • MDB와 해외 투자개발사업 발굴 및 공동 투자를 위한 상호 협력 MOU 체결(유럽부흥개발은행) • 카타르홀딩스 등 중동국부펀드와 공동 투자를 위한 상호협력 MOU 체결 • 한국 해외건설의 브랜드화(브랜드 론칭 및 SNS 등을 통한 마케팅 강화) • 중소기업을 위한 해외보증지원 등 대출 및 보증을 위한 금융지원 확대 • 우수 해외건설업자 지정, 해외마케팅 및 시장개척 지원 • '해외개발사업투자펀드' 설립 및 민감자금으로 펀드조성 유도 • 사업타당성조사 지원 확대('12년 12억 -> '13년 21억) • 프로젝트 타당성 조사, 발주청 인사 초청, 현지 수주교섭 및 조사활동 지원을 지속 확대 • 시장개척자금 지원 확대('12년 30억원 0> '13년 35억원) • 프로젝트 발굴 및 선점을 위한 민관합동 수주지원단 파견 • 인적 네트워크 구축을 위한 주요 발주처 초청 및 주한 주재공관과의 협력
해외건설 금융지원 방안 (2012)	• 한,중동 플랜트 펀드 조성 • 중동 국부펀드와 공동투자 추진 • 인프라 민관협력 T/F 설치 • 민간은행의 협조융자 참여 유도 : 민간은행이 프로젝트 금융 지원에 참여할 수 있는 메커니즘 마련 • 글로벌인프라펀드 활성화 : 규제완화, 타당성 조사지원 확대 등을 통해 글로벌인프라펀드를 활성화 • 연기금 등의 참여 활성화 : 해외프로젝트에 대한 정책금융공사의 자금지원 확대, • 수은 등의 자금 여력 확충 : 중장기자금 지원비중을 확대 • 책금융기관간 협력체계 확대 : 기업에 대한 정책금융기관간 자금지원 협력 모델 마련(수은,무보,정금공,산은)

2. 교육동향 분석

가. 엔지니어링 관련 교육훈련기관 현황

○ 국내 엔지니어링 관련 교육기관은 직무교육기관과 대학기관으로 분류되고, 교육유형은 실무 · 일반 · 심화 · 핵심으로 구분됨.

○ 현재 국내에서 엔지니어링 관련 교육을 실시하는 기관은 해외건설협회, 건설기술교육원, 건설산업교육원, 한국플랜트산업협회, 한국 산업인력 공단, 한국엔지니어링협회로 총 6 곳이며 대학은 포항공과대학교, 서울대학교, 중앙대학교가 있고 해외건설협회에서 위탁하여 교육을 실시하는 기관으로 중앙대학교, 충북대학교, 한양대학교 등이 있음.

○ 기관교육에서 실시하는 교육유형은 현재 실무교육, 일반교육, 심화교육이며 대학교육은 일반교육과 핵심교육을 실시하고 있음.

표 2-19 국내 엔지니어링 교육기관 및 유형 현황

구분	기관명	교육유형
기관교육	해외건설협회	실무교육 일반교육 심화교육
	건설기술교육원	
	건설산업교육원	
	한국플랜트산업협회	
	한국산업인력공단	
	한국엔지니어링협회	
대학교육	포항공과대학교	일반교육 핵심교육
	서울대학교	

나. 교육훈련기관별 교육과정 및 현황

○ 국내 엔지니어링 관련 교육기관별 교육과정 현황을 정리하면 다음 표와 같으며 법정직무교육기관 및 엔지니어링 관련 협회를 주축으로 프로그램이 시행되고 있음.

○ 교육과정의 대상은 재직자를 위한 과정과 신규 인력양성과정이 있으며 대학교에서 운영하는 대학원과정, 인턴과정으로 구분할 수 있음.

표 2-20 국내 엔지니어링 교육기관별 교육과정 및 현황

교육기관			교육과정 명	교육 인원	교육 기간	국비 지원
해외건설 협회	재직자 과정		해외철도 프로젝트 실무 과정	60	3d	-
			해외건설 금융실무 과정	80	3d	
			해외건설 엔지니어링 과정	90	3d	
			해외건설 영어문서작성 과정	80	3d	
			해외건설 타당성분석 실무과정	137	3~4d	
			해외건설 계약 및 클레임 실무과정	90	3d	
			해외건설 공정관리 과정	47	3~5d	
			해외건설 프로젝트 매니지먼트(PM)과정	85	5d	
	인력양성과정		해외건설·플랜트 전직·전환 취업과정	100	8w	
			대학생 해외건설·플랜트 인력양성 과정	100	8w	
			실무학기제 과정	40	9w	
	위탁 교육 과정	중앙대	해외건설 전문가 양성 과정	320	1학기	
		충북대	해외건설 전문가 양성 과정 (계약관리 및 클레임)			
		한양대	해외건설 전문가 양성 과정			
건설기술교육원			해외플랜트 건설기술인력양성 과정	500	200~350h	o
			해외건설공사 실무 과정		5d	o
건설산업교육원			플랜트 전문인력양성 훈련	40	8w	o
한국플랜트산업협회			플랜트 전문인력양성 과정	100	10w	o
한국산업인력공단			플랜트 해외인턴 지원 과정	400	2m	o
한국엔지니어링협회			FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성 과정 외 40여개 과정	30~40	3d~5m	o
포항공과대학교			엔지니어링 대학원(GEM)	-	4학기	o
중앙대학교			건설대학원	120	단기 4학기	o
서울대학교			엔지니어링 프로젝트 매니지먼트 과정	50	12w	-

다. 국내 기관별 현행 엔지니어링 교육프로그램 비중분석

1) 해외건설협회

○ 해외건설협회의 교육을 살펴보면 직종으로는 공통과 기타가 있으며 공통에는 실무능력, 글로벌화, 프로젝트 관리능력, 계약관리 및 리스크관리, 원가관리 및 금융관리, 공정관리 및 품질관리 등의 역량을 포함한 공통과 실무영어 등에 대한 기본함량 역량을 포함한 기타 영역으로 구분됨.

○ 역량군별로는 계약관리 및 리스크관리가 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 실무능력, 프로젝트 관리능력, 원가관리 및 금융관리가 뒤를 잇고 있는데 이는 해외건설협회에서 현재 해외 프로젝트 관련하여 가장 많이 문제점이 되고 있는 계약과 클레임 부분에 중요성을 인식한 것으로 사료됨.

표 2-21 해외건설협회 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
공통	86.73%	실무능력	17.35%	Communication	47.06%
				해외 프로젝트 수주전략	23.53%
				해외 프로젝트 운영 일반	29.41%
		글로벌화	3.06%	해외시장 진출 전략방안	100%
		프로젝트 관리능력	16.33%	외자재 조달 관리	31.25%
				인적자원 관리	50.00%
				안전관리	18.75%
		계약관리 & 리스크관리	23.47%	영문 계약서 및 다큐먼트 이해	78.26%
				프로젝트 클레임 관리	21.74%
		원가관리 & 금융관리	15.31%	해외PF기법	40.00%
				금융지원 및 보험	33.33%
				원가관리	26.67%
		공정관리 & 품질관리	10.20%	공정관리	30.00%
				Primavera	30.00%
				Initiating, Planning, Executing, Controlling	40.00%
		신기술 및 업역다각화	1.02%	IT활용 프로젝트 관리	100%
기타	13.27%	기본함량	13.27%	실무영어	23.08%
				기술시방서 이해	15.38%
				F/S	30.77%
				해외 프로젝트 특성 일반	30.77%

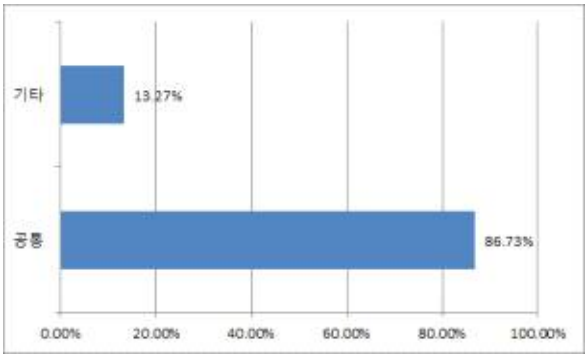


그림 2-21 해외건설협회 교과목 직종별 분석



그림 2-22 해외건설협회 교과목 역량군별 분석

2) 건설기술교육원

○ 건설기술교육원의 경우 직종별로 토목, 건축, 플랜트, 공통, 환경, 기타로 구분하여 교육 중이며 해외건설협회를 제외하고 대부분의 교육기관과 마찬가지로 교육이 플랜트 중심으로 치우쳐있는 것을 알 수 있음.

표 2-22 건설기술교육원 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	5.88%	전공관련지식	5.88%	플랜트 토목공사 관리	100%
건축	5.88%	전공관련지식	5.88%	플랜트 건축공사관리	100%
플랜트	58.82%	전공관련지식	58.82%	플랜트 배관공사관리	21.13%
				플랜트 기계공사관리	21.13%
				플랜트 철골공사관리	10.56%
				플랜트 전기공사관리	21.13%
				플랜트공사 전반	4.93%
				플랜트 시운전	10.56%
				플랜트 HVAC	10.56%
공통	5.88%	프로젝트관리능력	1.47%	해외건설공사 효율적 관리방안	100%
		공정관리 & 품질관리	1.47%	공정관리	100%
		계약관리 & 리스크관리	1.47%	입찰, 계약 및 클레임	100%
		원가관리 & 금융관리	1.47%	해외프로젝트 파이낸싱	35.00%
				금융지원 및 보험	30.00%
				무역보험공사의 해외건설 자금지원	35.00%
환경	5.88%	녹색건설	5.88%	환경경영관리	100%
기타	17.65%	기본함량	17.65%	실무영어	50.00%
				해외시장의 이해	15.00%
				기술시방서 이해	20.00%
				해외 프로젝트 특성 일반	15.00%

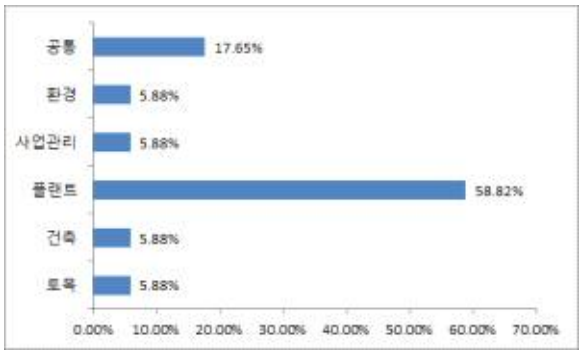


그림 2-23 건설기술교육원 교과목 직종별 분석

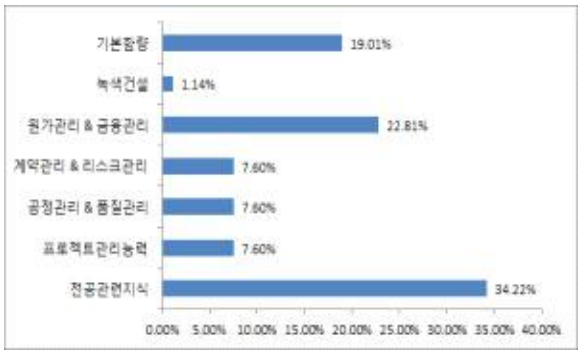


그림 2-24 건설기술교육원 교과목 역량군별 분석

3) 건설산업교육원

○ 건설산업교육원 역시 플랜트에 대한 교육이 주를 이루며 역량군별로 분석한 결과 공통영역인 프로젝트 관리, 계약관리, 원가관리 등 보다는 전공과 관련된 교육이 대부분을 차지하고 있음.

표 2-23 건설산업교육원 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	8.11%	전공관련지식	8.11%	콘크리트기초 설계	50.00%
				토목공사	50.00%
건축	8.11%	전공관련지식	8.11%	플랜트 건축구조설계	50.00%
				건축공사	50.00%
플랜트	48.65%	전공관련지식	48.65%	기계설치공사	16.67%
				배관설치공사	16.67%
				전기설비설치공사	16.67%
				계장설비설치공사	16.67%
				플랜트 일반	5.56%
				석유화학 기초 및 계통 이해	22.22%
				시운전 및 성능보장	5.56%
공통	29.73%	실무능력	8.11%	플랜트 실전영어	100%
		글로벌화	2.70%	표준영문계약(FIDIC)	100%
		프로젝트 관리능력	8.11%	PM	33.33%
				자재관리	33.33%
				구매관리	33.33%
		계약관리&리스크관리	2.70%	리스크관리	100%
		원가관리&금융관리	2.70%	원가관리	100%
		공정관리&품질관리	5.41%	공정관리	100%
기타	5.41%	기본함량	5.41%	타당성분석	75.00%
				플랜트 산업의 이해	25.00%

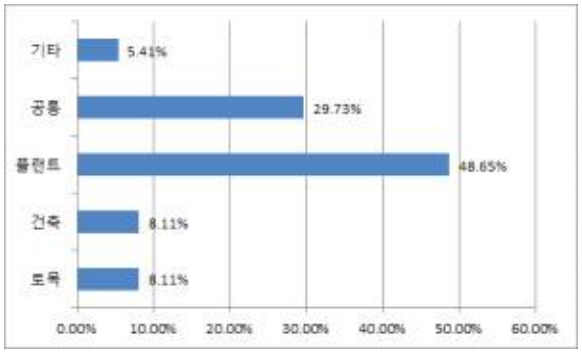


그림 2-25 건설산업교육원 교과목 직종별 분석

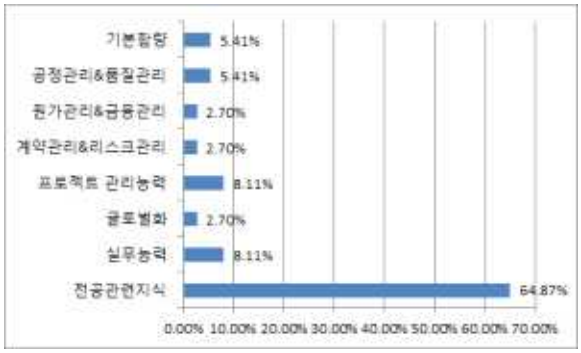


그림 2-26 건설산업교육원 교과목 역량군별 분석

4) 한국플랜트산업협회

○ 한국플랜트산업협회는 플랜트를 다루고 있는 기관이기 때문에 전체 영역이 플랜트에 대한 교육이지만 플랜트 내의 플랜트 건축과 플랜트의 기초 구조물 등의 특성 때문에 직종이 플랜트 외에도 토목, 건축, 플랜트로 구분할 수 있음.

표 2-24 한국플랜트산업협회 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	8.33%	전공관련지식	8.33%	구조물기초 설계	42.86%
				EPC T/K Project의 토목설계	28.57%
				Plant Drainage system Design	28.57%
건축	8.33%	전공관련지식	8.33%	플랜트 건축 Design Procedure	42.86%
				플랜트 Steel Structure Design	57.14%
플랜트	52.78%	전공관련지식	52.78%	기계/배관	21.05%
				화공/공정	21.05%
				전기/계장	21.05%
				플랜트 일반	15.79%
				플랜트 공정별 이해	5.26%
				시운전 및 성능보장	15.79%
공통	19.44%	실무능력	8.33%	플랜트 실전영어	100
		원가관리&금융관리	8.33%	프로젝트 파이낸싱	50.00
				해외 프로젝트 지원제도	50.00
		공정관리&품질관리	2.78%	Primavera	100
기타	11.11%	기본함량	11.11%	타당성분석	42.86%
				플랜트 산업의 일반	57.14%

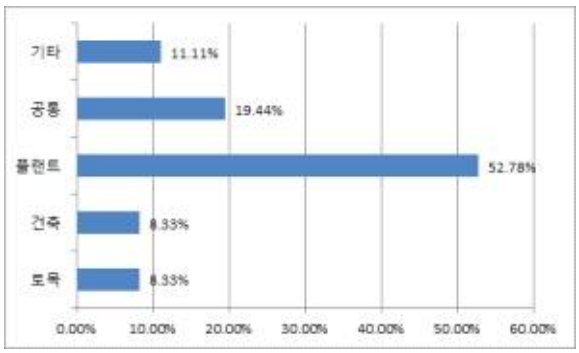


그림 2-27 한국플랜트산업협회 교과목 직종별 분석

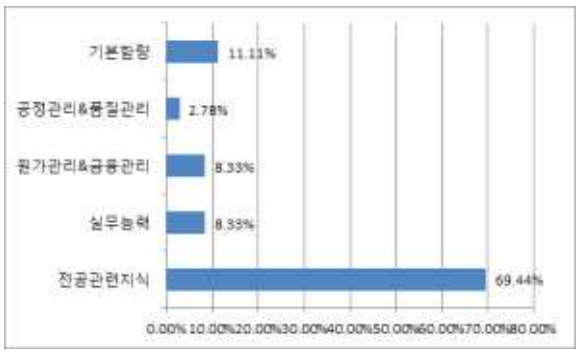


그림 2-28 한국플랜트산업협회 교과목 역량군별 분석

5) 한국엔지니어링 협회

○ 한국 엔지니어링 협회의 경우 가장 폭넓은 영역의 교육을 하고 있으며 타 기관에서 많이 다루지 않는 녹색건설에 대한 교육 및 U-city, 해외 광대역 무선망 등의 교육을 실행하고 있음. 각 영역별 비중을 살펴보면 여러 프로젝트를 아우를 수 있는 공통 영역이 50.57%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 교과목별로는 전공 관련지식이 교육의 약 43%를 차지하고 있음.

표 2-25 한국엔지니어링협회 교과목 비중 종합분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	8.30%	전공관련지식	8.30%	플랜트 토목 기초 설계	17.95%
				사방실무	41.03%
				Civil 3D 모델러	41.03%
건축	9.43%	전공관련지식	9.43%	플랜트 건축 설계	17.95%
				ArchiCAD 3D 모델러	41.03%
				Revit 3D 모델러	41.03%
플랜트	25.28%	전공관련지식	25.28%	Energy	5.81%
				Maintenance	8.14%
				OSHA	9.30%
				HVAC	9.30%
				Chemical Engineering	11.63%
				Electrical Engineering	11.63%
				Instrument Engineering	11.63%
				MEP 3D 모델러	16.28%
				Plant 3D 모델러	16.28%
공통	50.57%	실무능력	2.64%	해외 프로젝트 실무영어	100%
		글로벌화	13.58%	FIDIC 국제표준계약 관리	46.51%
				FIDIC 계약조건의 이해(MDB, 클라이언트, 설계, 시공 및 유지보수, EPC Turnkey, 품질관리, 클레임)	40.70%
				EPC/Turnkey	11.63%
				영구 OGC의 Prince2	1.16%
		프로젝트 관리능력	8.30%	PMP 자격	33.33%
				WBS	12.12%
				프로젝트 시간, 인적자원, 의사소통, 조달 통합관리	30.30%
				글로벌 EPM 표준체계	24.24%
		계약관리&리스크관리	16.23%	Claim	35.00%
				Risk Management	10.00%
				입낙찰 및 계약	55.00%
		원가관리&금융관리	4.91%	QS	100%
		공정관리&품질관리	1.51%	Quality Management	100%
		신기술 및 업역다각화	3.40%	해외광대역무선망	50.00%
				U-City	50.00%
환경	2.26%	녹색건설	2.26%	그린에코(신재생에너지)	98.00%
				Project Sustainable Management	2.00%
기타	4.15%	기본함량	4.15%	글로벌 엔지니어링 사례와 이해	20.83%
				통합 PM System	29.17%
				글로벌 시장 동향	20.83%
				해외시장 진출 사례와 이해	25.00%
				건설환경 및 설계환경의 변화	4.17%

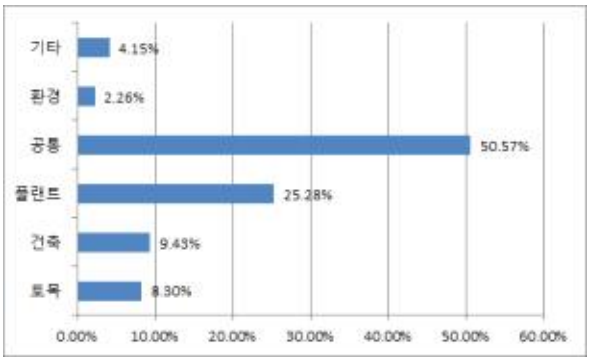


그림 2-29 한국엔지니어링협회 교과목 직종별 분석

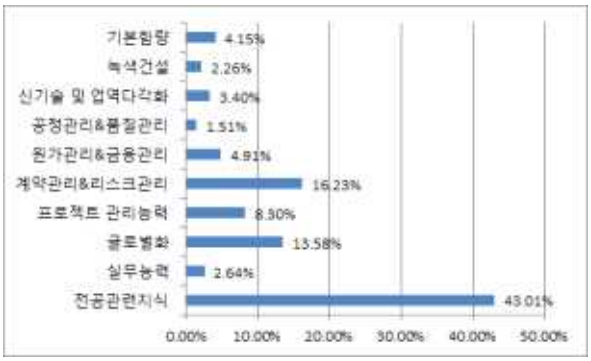


그림 2-30 한국엔지니어링협회 교과목 역량군별 분석

6) 포스텍 엔지니어링 대학원

○ 포스텍 엔지니어링 대학원은 플랜트 관련 교육이 주를 이루며 이에 대한 전공 관련 지식이 플랜트 종류별로 구분이 되어있는 것이 큰 특징이며 공통영역 역시 플랜트 못지않게 큰 비중을 차지하고 있으며 플랜트에 대한 교육이 주를 이루다 보니 공정에 대한 교육이 공정관리라기보다는 플랜트의 공정(Process)에 초점을 맞추고 있음.

표 2-26 포항공과대학교 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
플랜트	54.21%	전공관련지식	54.21%	SE	19.05%
				화공	19.05%
				발전	19.05%
				철강	19.05%
				해양	19.05%
				플랜트 시스템 엔지니어링	4.76%
공통	40.19%	프로젝트 관리능력	13.08%	프로젝트 기획	33.33%
				프로젝트 통합관리	33.33%
				프로젝트 운영관리	33.33%
		계약관리 & 리스크관리	3.74%	계약관리 및 협상	50.00%
				프로젝트 리스크관리	50.00%
		원가관리 & 금융관리	1.87%	프로젝트 파이낸싱	100%
		공정관리 & 품질관리	20.56%	화학공정	25.00%
				철강공정	25.00%
				발전공정	25.00%
				화공공정	25.00%
		신기술 및 업역다각화	0.93%	플랜트 IT	100%
기타	5.61%	기본함량	5.61%	글로벌 플랜트사업 리더쉽	20.00%
				플랜트 시스템 개요	20.00%
				사업타당성 분석	60.00%

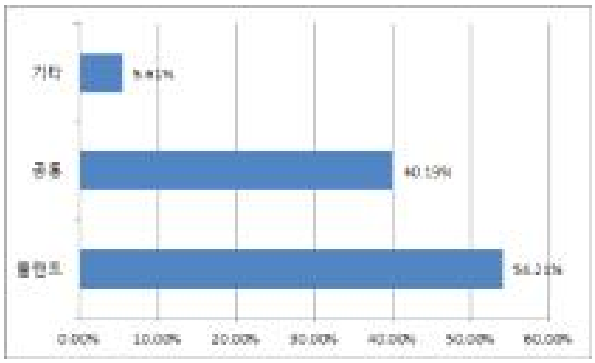


그림 2-31 포항공대 교과목 직종별 분석

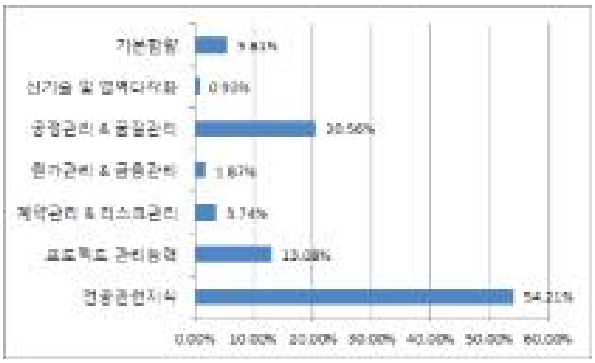


그림 2-32 포항공대 교과목 역량군별 분석

7) 서울대학교

○ 서울대학교의 경우는 직종을 따로 구분하지 않고 있으며 교육의 주요 대상이 경영진이기 때문에 주로 프로젝트 관리역량에 대한 교육이 가장 많은 것을 알 수 있음.

표 2-27 서울대학교 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
공통	87.50%	실무능력	12.50%	Project Management Skill	100%
		글로벌화	12.50%	New trends in Global Project Management	100%
		프로젝트 관리능력	12.50%	Coaching Process & Skill	100%
		계약관리 & 리스크관리	25.00%	Project Risk Management	40.00%
				분쟁 및 계약 관리	30.00%
				Project Claim 관리와 협상	30.00%
		원가관리 & 금융관리	12.50%	Quantity Surveying	100%
		공정관리 & 품질관리	12.50%	Managing Complex Project	100%
기타	12.50%	기본함량	12.50%	EPM Leadership	100%

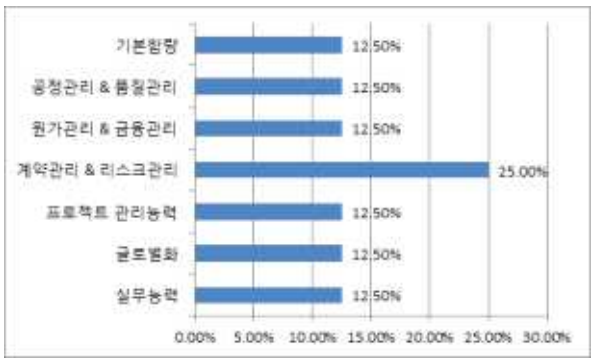


그림 2-33 서울대학교 교과목 역량군별 분석

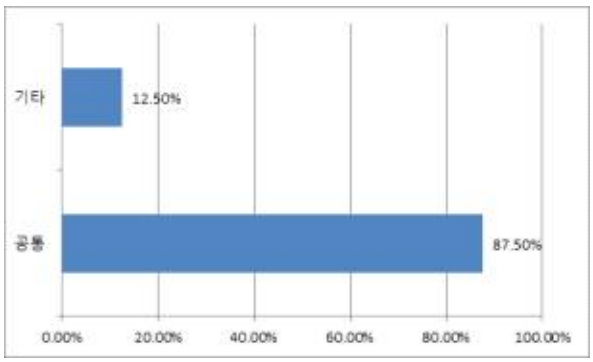


그림 2-34 서울대학교 교과목 직종별 분석

라. 국내 엔지니어링 교육기관의 역량군별 교과목 비중 종합 분석

○ 각 교육기관별 교과목 비중을 살펴보면 해외건설협회는 계약관리 및 리스크 관리 역량군이 20.65%, 건설기술교육원은 전공관련지식이 22.52%, 건설산업교육원은 프로젝트 관리 능력이 73.33%, 한국플랜트산업협회는 전공관련지식이 60.61%, 서울대학교는 계약관리 및 리스크관리 25.00%로 가장 높게 나타남.

○ 계약관리 및 리스크관리와 전공관련지식 역량군은 각각 3개의 기관에서 가장 높은 교과목 비중을 두어 교육하고 있는 것으로 나타난 것으로 보아 글로벌화 및 원가관리, 품질관리, 신기술 및 업역 다각화의 역량군에 포함되는 교과목을 강화시켜야 할 필요성이 있는 것으로 판단됨.

○ 교육 프로그램의 업종별 분포를 살펴보면 플랜트 부문(37%)에 상당히 치우쳐져 교육되고 있음을 알 수 있어, 플랜트 부문으로의 수익모델과 교육과정이 치우쳐져 있는 문제가 여전히 존재하는 것을 알 수 있음.

표 2-28 국내 엔지니어링 관련 교육기관의 교과목 비중 역량군별 종합 분석

교육기관	기본함량	실무능력	글로벌화	프로젝트 관리능력	계약관리 & 리스크 관리	원가관리 & 금융관리	공정관리 & 품질관리	전공관련 지식	신기술 및 업역 다각화	녹색건설
해외건설 협회	13.59%	9.78%	11.96%	14.13%	20.65%	15.76%	9.24%	2.72%	2.17%	-
건설기술 교육원	13.25%	7.28%	2.65%	21.85%	9.27%	9.27%	9.27%	22.52%	1.99%	2.65%
건설산업 교육원	6.67%	6.67%	-	73.33%	-	-	6.67%	6.67%	-	-
한국 플랜트산 업협회	20.00%	6.67%	6.67%	13.33%	-	-	20.00%	33.33%	-	-
한국 엔지니어링 협회	10.14%	3.85%	3.15%	12.24%	37.14%	6.99%	2.10%	19.23%	2.45%	2.45%
포항공과 대학교	1.52%	4.55%	1.52%	6.06%	3.03%	3.03%	18.18%	60.61%	1.52%	-
서울 대학교	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%	25.00%	12.50%	12.50%	-	-	-

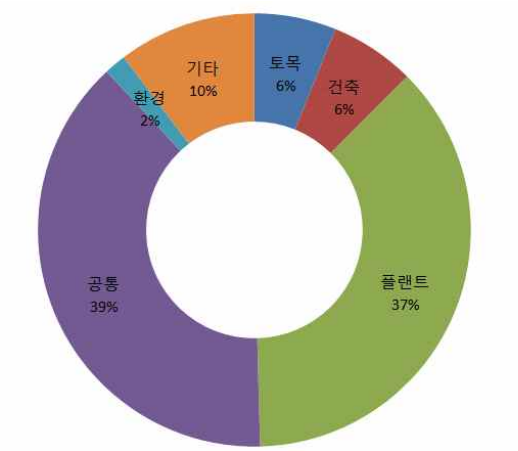


그림 2-35 교육 프로그램 업종별 분포

○ 현행 엔지니어링 교육의 교과목 집중 영역에 대한 누적 비교를 살펴보면 프로젝트 관리능력이 압도적으로 많은 부분을 차지하는 것을 알 수 있는데, 이는 현재 국내 엔지니어링 산업의 취약점이라 지적되는 부분이 프로젝트 전주기에 걸친 관리능력과 프로젝트의 관리능력 역량 군임을 볼 때 교과목과 실무와의 연계성이 다소 떨어진다고 판단되고 현행 프로젝트 관리능력에 대한 교육이 실효성 또는 전문성이 없이 실행되고 있음을 나타냄.

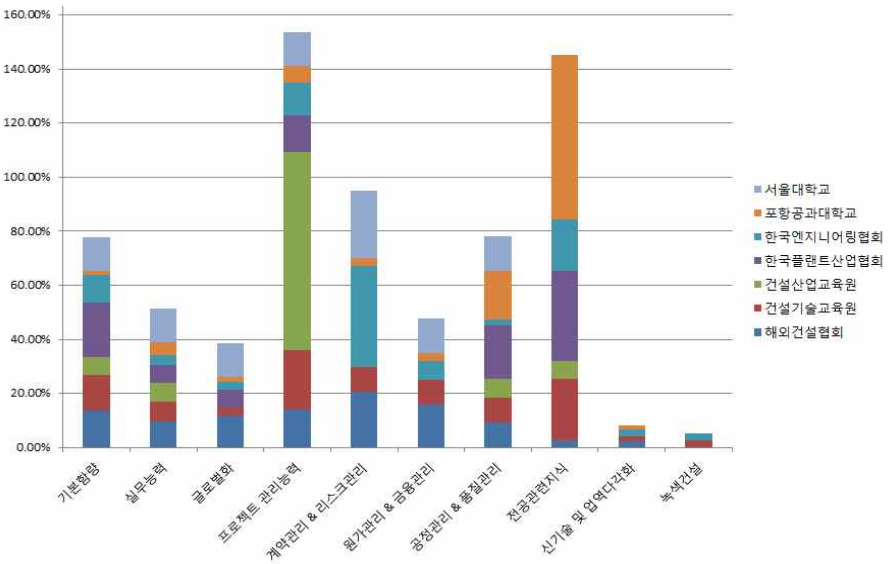


그림 2-36 현행 엔지니어링 교육의 교과목 집중 영역 누적 비교

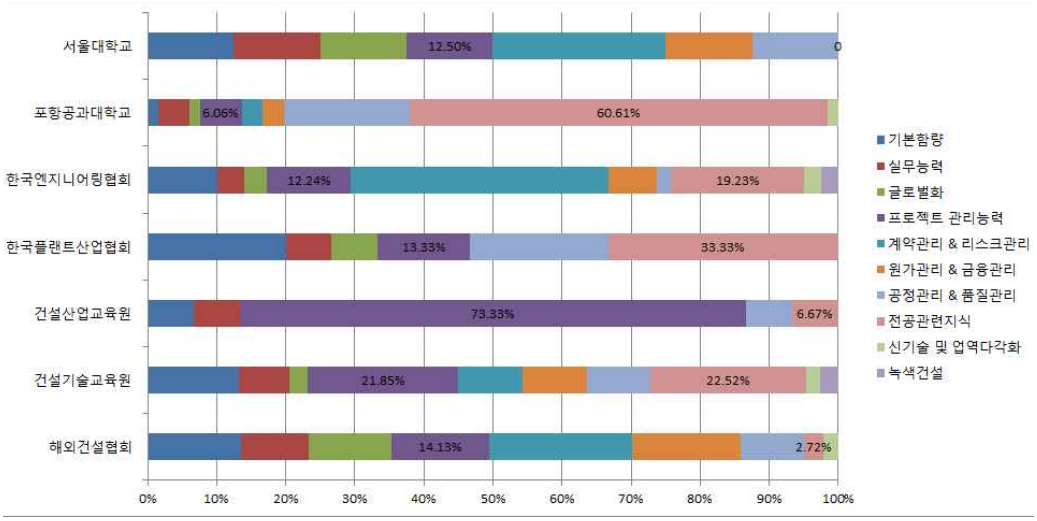


그림 2-37 교육기관별 엔지니어링 역량군 구성 비교

○ 종합분석을 토대로 두 가지 결론을 내려 보자면 업종은 현재 플랜트 부문에 치중되어 있어 향후 교육 업역의 다각화가 필요하다고 판단되며, 교육되고 있는 역량군을 살펴봤을 때 현재 국내 엔지니어링 산업이 가지고 있는 취약점에 대한 교육과 국내 엔지니어링이 보유하고 있는 역량이 효과적으로 연계되지 못하고 있다고 사료됨.

3. 논문동향분석

가. 엔지니어링 기술・프로세스 관리・교육 및 인력양성체계 분야 선행연구 분석

○ 엔지니어링 기술 분야의 선행연구는 ‘폐비닐골재를 사용하는 아스팔트 콘크리트의 물리적 성질(김병준 외 2명, 2013)’, ‘2개의 H형강이 합성된 가설교량 상부구조의 구조거동 평가(이승용 외 2명, 2013)’, ‘시공단계별 영향을 고려한 터널 전력구의 유한요소해석(김선훈, 2013)’ 등의 연구논문과 같이 세부설계기술, 신재료, 운영 및 평가시스템, 기존 개발된 기술에 대한 실용화 연구 등 다양한 분야에서 연구가 진행되고 있음.

○ 프로세스 관리 분야의 선행연구는 ‘건설공사 사전분쟁요인 도출 및 중요도 분석(박성용 외 2명, 2008)’, ‘건설 클레임 관리를 위한 웹기반의 의사결정 지원 시스템 개발(성낙원 외 2명, 2006)’, ‘효율적인 턴키사업 추진을 위한 클레임 저감방안(정기창 외 2명, 2012)’ 등 계약 및 클레임 분야에서 활발한 연구가 이루어지고 있으며, ‘BTL 사업과 프로젝트 금융의 효과적 결합 방안(박원석, 2008)’, ‘토목공사에서 발생 가능한 리스크평가에 관한 연구(윤용균, 2011)’, ‘건설관리사업(Construction Management)의 새로운 업역 구축에 관한 연구(진현수, 2010)’, ‘확률.통계적 건설 프로젝트 영업이윤율 추정 시스템 개발(임태경 외 1명, 2012)’ 등 금융조달, 리스크 관리, 마케팅, 영업 등의 분야에서 연구가 진행되고 있으며, 기존 연구 결과를 활용하여 프로세스 관리 분야의 지원 정책에 적극적으로 활용하는 방법이 강구되어야 할 것임.

표 2-29 프로세스 관리 분야 선행연구

선행연구 및 정책	연구내용
SOC 사업 프로젝트 금융의 활성화방안에 관한 연구 (이종훈, 2009)	SOC 사업에서 프로젝트 금융을 활성화시키기 위하여 최소운영수입보장규정, 해지시지급금 등에 관해 개정사항 제시
토목공사에서 발생 가능한 리스크 평가에 관한 연구 (윤용균, 2011)	하수관거 매설 공사에 대해 건설 공사에 위협을 주는 18개의 리스크를 확인, 분석함.
CRMS를 활용한 건설공사의 리스크관리 절차모형 개발 (김창학 외 2명, 2010)	공사기획단계와 시공단계에서 공사의 성공적 이행을 보장하기 위해 기존의 리스크관리 프로세스를 살펴보고 이에 적합한 새로운 리스크분석 모델인 CRMS를 제시
확률・통계적 건설 프로젝트 영업이윤율 추정 시스템 개발 (임태경 외 1명, 2012)	기존의 투찰전략모델들을 조사하여 기술현실을 파악하고 투찰가격 결정을 보다 신속하고 신뢰도 높게 수행하는 새로운 방법론을 의사결정지원 시스템으로 제시
건설분쟁 동향과 대책 : 계약 및 클레임 (황문환 외 1명, 2009)	건설공사에서 적용되고 있는 계약과 공사 중 발생하고 있는 클레임에 대해 조사하고 그에 대한 해결책을 제시

○ 교육 및 인력양성체계 분야의 선행연구는 ‘수주금액을 이용한 해외건설인력 수요 예측 방법의 타당성 분석에 관한 연구(권경수 외 3명, 2012)’, ‘해외건설 공종별 소요 인력 예측을 통한 해외건설인력 양성사업의 개선방향(권경수 외 3명, 2012)’, ‘건설 재교육을 통한 글로벌 인력양성(진성환, 2011) 등 해외건설 인력관리 분야에서 활발한 연구가 진행되고 있음.

나. 해외 엔지니어링 관련 선행연구 분석

○ 국내 건설 엔지니어링 산업의 해외 진출 관련 연구들은 국내 SOC 시장 및 해외 실정 및 정책의 분석을 통하여 해외 진출을 위한 R&D 계획이나 국내 정책의 개선방안, 역량강화 방안 등을 도출하였지만 이러한 대안 이후에 이를 활용할 수 있도록 하는 로드맵의 구축이 이루어지지 않고 있음.

표 2-30 건설 엔지니어링 관련 선행 연구 조사

선행연구 및 정책	연구내용
국가별 엔지니어링업체의 경쟁력 강화전략 분석 (장현승 외 3명, 2005)	엔지니어링 실태분석 및 국가별 경쟁강화 전략의 분석을 통한 국내 실정에 맞는 벤치마킹 대상 및 필요전략 제시
건설엔지니어링산업 활성화에 관한 연구 (이태식 외 1명, 2007)	SOC 시장규모, 엔지니어링의 SOC 사업 의존율 분석을 통하여 해외건설 진출 확대 지원방안 제시
엔지니어링 입·낙찰제도 해외사례 벤치마킹 연구 (김상범 외 2명, 2008)	해외 선진국의 입·낙찰제도 분석 및 주요사례 분석을 통한 국내 엔지니어링 입·낙찰제도 개선방안 도출
해외건설 이슈 진단과 지속적 발전을 위한 대안에 관한 연구 (한승헌 외 1명, 2011)	해외 건설시장 분석 및 진출 다각화를 통한 해외 금융 조달 방식 및 대안제시
엔지니어링 일감확대 방안 연구 (김상범, 2012)	국내 및 해외 시장분석을 기반으로 한 엔지니어링 산업 해외 진출 방향 및 일감확대 방향 제시

4절. 연구개발 인프라 분석

1. 국내기업 동향

○ 각 시기별로 매출액이 최고점에 이른 1981년까지를 1차 성장기, 1997년까지를 2차 성장기, 2010년까지를 3차 성장기로 구분됨(그림 2-38).

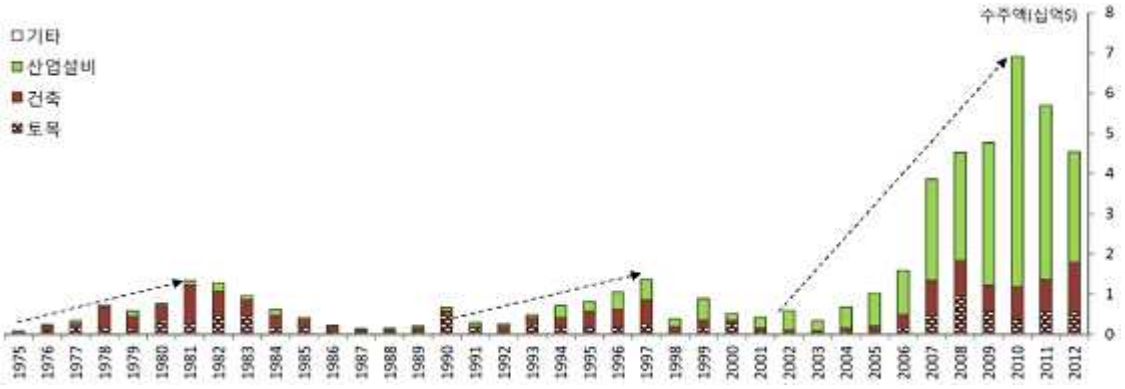


그림 2-38 국내 건설기업의 상품별 해외수주 추이, 해외건설협회(2012)

○ 1차 성장, 2차 성장, 3차 성장별로 중점시장, 중점상품, 하락요인에 따른 특징을 가지고 있음(표 2-31).

표 2-31 국내 해외건설 수주의 시기별 특징, 한국건설산업연구원(2012)

구분	1차 성장 (1975년~1981년)	2차 성장 (1991년~1997년)	3차 성장 (2003년~2010년)
중점시장	중동(93%)	아시아(62%)	중동(66%)
중점상품	건축(65%)	건축(44%), 플랜트(35%)	플랜트(80%)
하락요인	-국제유가 하락 -플랜트 중심으로 중동 시장의 발주변화	-아시아시장 경기침체 -외환위기로 국내 기업 금융조달 능력 상실	-신흥기업(중국)의 등장으로 도급시장의 역량 하락 -투자개발 역량 부족

가. 국내기업 해외 토목공사 수행실적

○ 연도별 국내기업 참여 실적[8]을 살펴보기 위해 국내 건설업체의 계약체결보고를 바탕으로 국내 수주범위에서 통계자료를 산출, 국내원청 또는 합작주간사의 신규계약체결보고의 횟수를 기반으로 자료를 조사한 결과 토목분야에서 도로와 상수도 등이 주를 이루고 있으나, 공사금액 / 공사수행 순으로 보았을 때, 타 공종도 무시할 수 없음(그림 2-39).

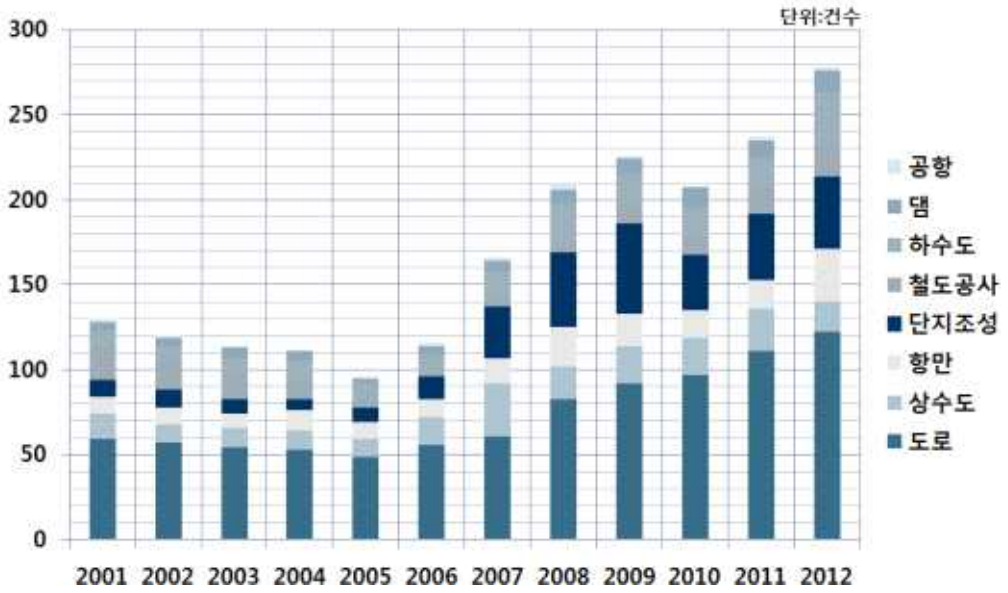


그림 2-39 연도별 국내기업 해외토목공사 수행실적, 해외건설시장 편람작성(2011)

나. 국내 건설기업의 진출 동향

○ 국내 건설기업은 글로벌 금융위기로 인한 해외 건설시장의 침체 속에서도 양호한 성장을 보이고 있으나 대부분이 중동지역과 플랜트부문의 매출 성과에 따른 것이며, 토목・건축 부분에서의 매출 비중은 지속적으로 축소되어 왔음(그림 2-40).

○ ENR에서 선정한 국내 12개 기업의 매출 중 플랜트부문의 비중은 83%에 이르고, 토목과 건축 부문의 비중은 17%에 불과함(그림 2-40).

8) 해외건설시장 편람작성, 해외건설협회(2011)

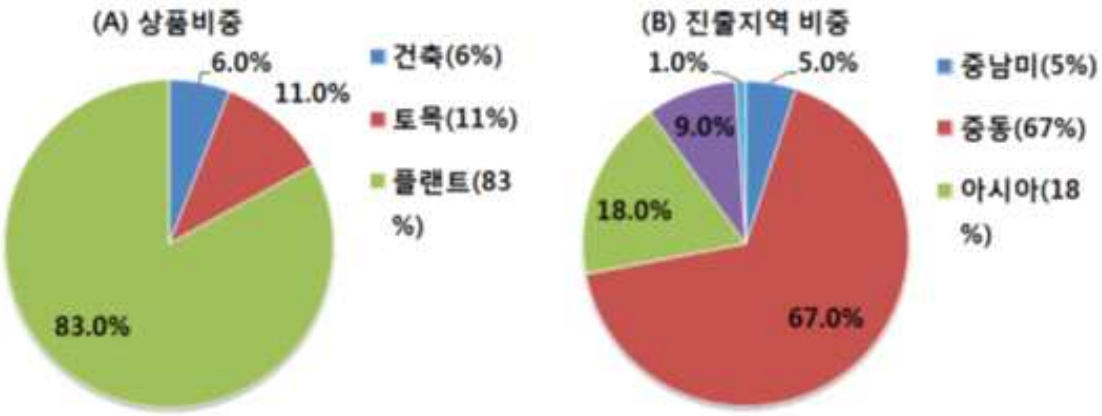


그림 2-40 우리나라 12대 해외건설업체의 상품 및 지역, 건설산업연구원(2011)

다. 지역별 국내기업 인프라 진출 현황

1) 신흥국[9)]

○ 신흥국을 대상으로 연도별 인프라 공사 수주량 및 공사금액(그림 2-41), 진출 주요국가, 진출주요기업, 인프라 세부 수주량 분석(그림 2-42)을 통해 국내기업의 진출현황 도출함.

- 주요국가
  - 멕시코, 콜롬비아, 페루, 브라질, 칠레, 가나, 나이지리아, 카메룬, 콩고, 남아공
- 주요 진출기업
  - SK건설, 포스코건설, 엄앤드이종합건축사무소, 건일 엔지니어링, 한국전력공사
- 플랜트분야로의 진출이 대부분이고, 토목분야에서는 2010년 가나에서 1건을 수주함.

9) 해외건설시장 편람(신흥국편), 해외건설협회, 2011

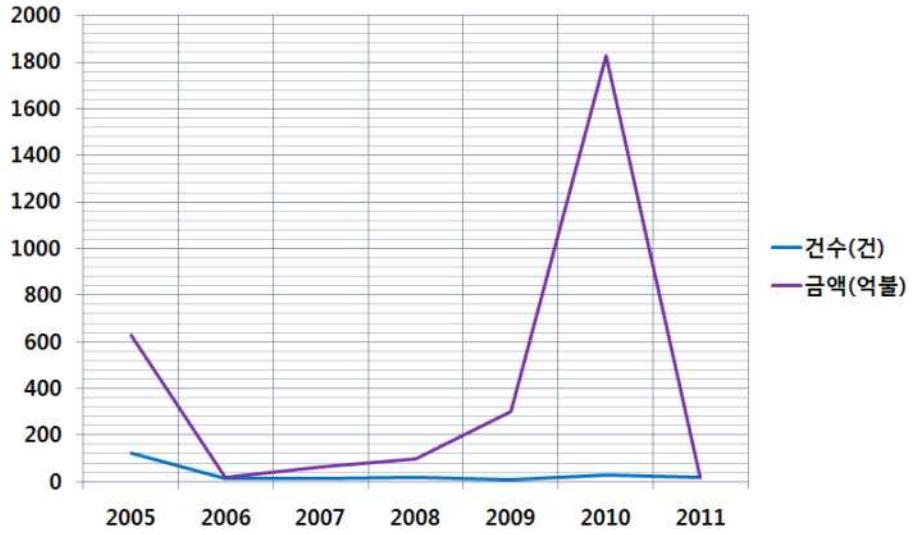


그림 2-41 연도별 신흥국 인프라공사 수주량 및 공사금액



그림 2-42 연도별 국내기업 신흥국 인프라공사 세부 수주량

2) 아시아지역[10)]

○ 아시아지역을 대상으로 연도별 인프라 공사 수주량 및 공사금액(그림 2-43), 진출주요국가, 진출주요기업, 인프라 세부 수주량 분석(그림 2-44)을 통해 국내기업의 진출현황 도출함.

- 주요국가 : 베트남, 미얀마, 필리핀, 말레이시아 등 10개국
- 주요 진출기업 : 현대건설, 포스코건설, 두산중공업, 현대엔지니어링, 한국전력공사 등
- 타 지역에 비해, 건축과 토목공사의 비율이 높음.

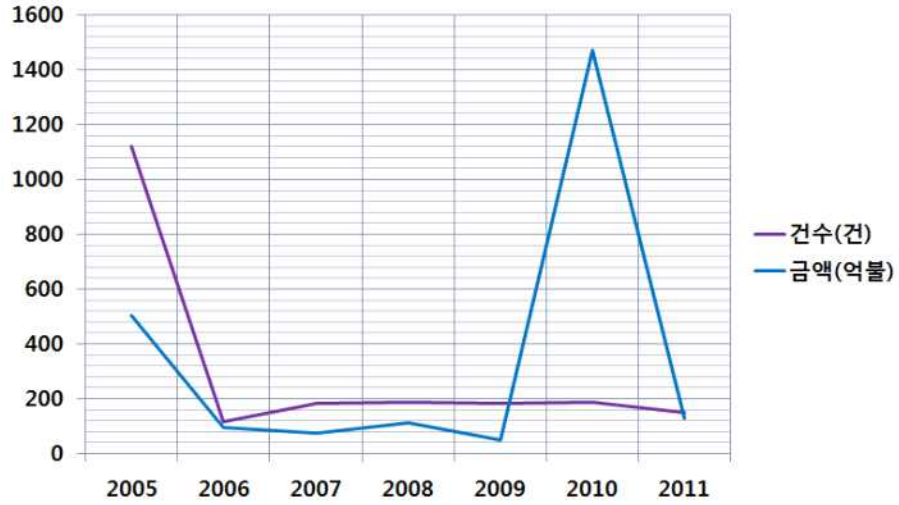


그림 2-43 연도별 아시아지역 인프라공사 수주량 및 공사금액, 해외건설시장 편람(2011)



그림 2-44 연도별 국내기업 아시아지역 인프라공사 세부 수주량, 해외건설시장 편람(2011)

10) 해외건설시장 편람(아시아지역 편), 해외건설협회(2011)

3) 중동국[11)]

○ 중동국을 대상으로 연도별 인프라 공사 수주량 및 공사금액(그림 2-45), 진출 주요국가, 진출주요기업, 인프라 세부 수주량 분석(그림 2-46)을 통해 국내기업의 진출현황 도출함.

- 주요국가
  - 사우디아라비아, UAE, 쿠웨이트, 카타르 등 10개국
- 주요 진출기업
  - SK건설, 삼성물산, 두산건설, 현대중공업, 롯데건설 등
- 신흥국과 같이 플랜트분야로의 진출이 대부분이지만, 총금액으로 볼 때 신흥국에 비해 높은 이익금 발생

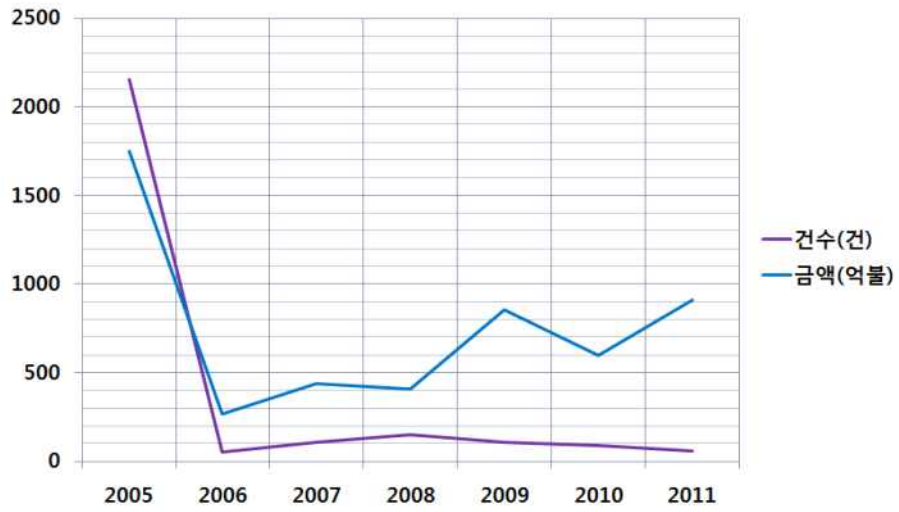


그림 2-45 연도별 중동국 인프라공사 수주량 및 공사금액, 해외건설시장 편람(2011)

11) 해외건설시장 편람(중동국편), 해외건설협회(2011)

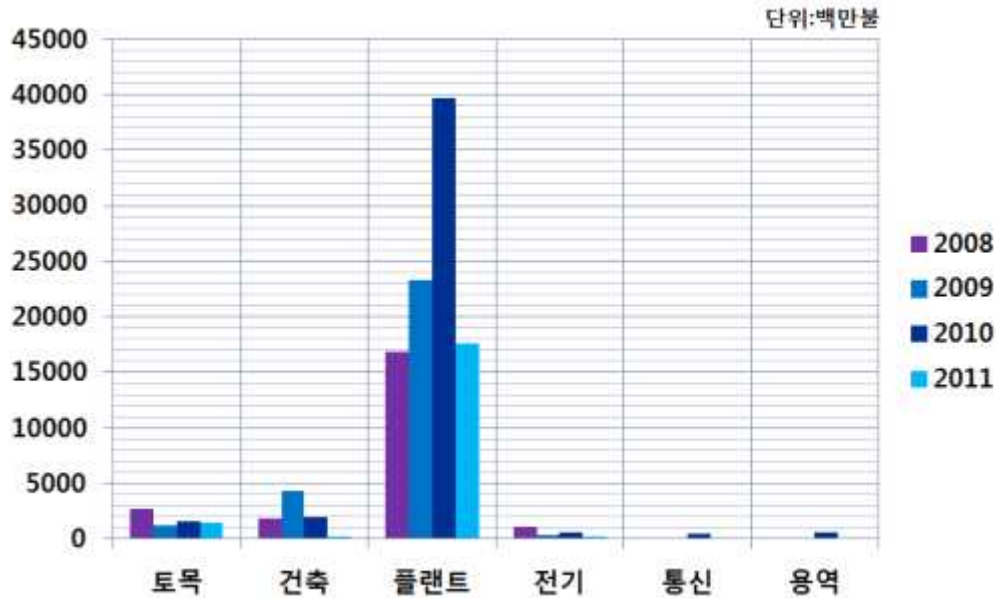


그림 2-46 연도별 국내기업 중동국 인프라공사 세부 수주량, 해외건설시장 편람(2011)

라. 공종별 국내기업 인프라 진출 현황[12)]

○ 토목 엔지니어링 업체들의 수주 상품별 현황은 (표 2-32)와 같으며, 제 1주력 상품과 제 2주력 상품인 택지개발과 도로의 비중이 각각 35%와 31%로 가장 많은 부분을 차지하고 있고. 두 상품의 비중은 전체에서 66%를 기록하고 있음. 이 밖에도 수공, 상수도, 철도, 산업단지 조성 등이 5% 내외의 점유율을 보이고 있는 것으로 나타남.

표 2-32 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적 현황 (단위 : 천 달러)

구분	건수	수주금액	건당 수주금액
수공	25	15,443	619
상수도	6	3,999	667
교량	14	8,227	588
도로	98	64,549	659
택지개발	33	71,587	2,169
철도	25	4,693	188
부대토목	5	673	135
항만	5	841	168
산업단지	4	6,069	1,517
환경	12	6,269	522
공항	2	10,800	5,400
기타	11	13,481	1,226

12) 해외건설시장 편람작성, 해외건설협회(2011)

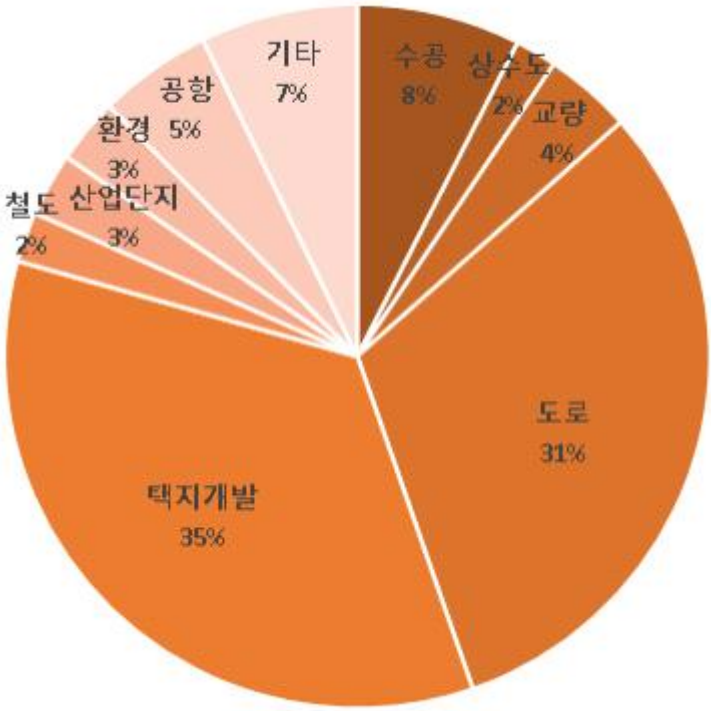


그림 2-47 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적

2. 국내외 상위 건설업체 비교 분석

가. 국내외 건설 엔지니어링 기업 동향 분석

○ 해외 건설 엔지니어링 산업의 매출액과 이에 대한 순위를 발표하는 ENR자료 중 ‘2012 ENR Top 200 International Design Firms’에 제시된 200위 기업 중 상위 20개 기업에 대한 주요서비스 및 2011년 사업실적을 분석함.

○ 국내외 건설 엔지니어링 기업의 홈페이지에 제시된 정보와 일부 기업의 벤치마킹 자료를 중심으로 조사 및 분석을 실시함.

○ 한국엔지니어링협회(KENCA)는 국내 엔지니어링 업체의 국내외 수주실적을 건설과 비 건설로 구분하여 관리하고 있으나 비 건설부문에는 임대나 유통업무가 포함되어 있음을 감안하였음.

나. 국내 건설 엔지니어링기업 현황

○ 아래 표 2-33는 한국에니지니어링협회에서 발표한 ‘2012년도 엔지니어링 수주실적 100위(건설)’ 중 20위 기업의 수주 실적을 보여주고 있으며 주요 업체의 해외 엔지니어링 주요 사업 포트폴리오에 대해 기업별로 정리하였음.

표 2-33 2012년도 엔지니어링 수주실적(건설부문)

순위	업체명	건수	금액(백만)
1	(주)도화엔지니어링	394	200,743
2	(주)건화	278	133,494
3	(주)삼안	197	96,211
4	(주)유신	206	90,857
5	(주)동명기술공단종합건축사사무소	161	88,390
6	(주)이산	175	72,191
7	(주)서영엔지니어링	129	72,137
8	(주)한국종합기술	168	67,649
9	(주)동호	160	60,247
10	(주)선진엔지니어링종합건축사사무소	175	54,998
11	동부엔지니어링(주)	122	51,458
12	수자원기술(주)	23	49,021
13	(주)케이지엔지니어링종합건축사사무소	228	44,835
14	(주)삼보기술단	54	41,444
15	(주)세일종합기술공사	142	37,664
16	(주)동일기술공사	115	36,098
17	(주)다산컨설턴트	126	35,702
18	(주)평화엔지니어링	142	35,254
19	(주)수성엔지니어링	93	32,651
20	(주)제일엔지니어링종합건축사사무소	102	32,121

*출처: http://www.kenca.or.kr/2011/data/2012con.pdf

1) 도화엔지니어링

○ 도화엔지니어링은 1957년 설립된 대한민국 최초의 종합 엔지니어링 회사로 상하수도, 수자원개발, 도시계획 도로교통, 구조, 항만, 철도, 환경 등 엔지니어링 전 분야에서 기획, 타당성조사, 설계, 구매, 시공, 분석/시험, 감리, 시운전, 평가, 자문 및 지도업무를 수행하는 종합 엔지니어링 컨설팅회사로서 주요서비스 및 사업범위는 표 2-34과 같음.

표 2-34 도화엔지니어링 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-타당성 조사 및 기본계획 -기본설계 및 실시설계 -턴키설계, 대안설계, 민자경쟁설계	
프로세스 및 관리적 측면	감리	-설계도서 및 시공, 유지관리상의 문제에 대한 해결, 품질, 시공, 공정, 안전 및 환경관리 등에 대한 기술지도업무
	CM	-건설사업의 기획 및 타당성 검토에서부터 설계자선정, 설계관리, 건설사업비관리, 일정관리, 시공자선정, 시공 및 유지관리 등의 전과정에 대해 통합관리
사업범위	-물사업부문(상하수도, 기전, 건축) -도시부문(도시단지, 조경레저) -철도부문(철도, 철도설비, 궤도) -인프라부문(수자원, 도로, 구조, 환경, 항만, 지반터널, 교통)	-플랜트부문(발전플랜트, 환경플랜트) -감리 CM부문 -해외부문(해외영업, 기술) -건설부문 -기술개발연구부문

*출처: http://www.dohwa.co.kr/

2) 건화

○ 건화는 1990년 설립된 건설엔지니어링 분야의 기획, 설계, 감리, 사업관리 및 유지관리 등을 수행하는 글로벌 종합 컨설팅 기업으로 수송, 물, 환경, 국토개발, 플랜트분야 등에 엔지니어링 업무를 제공하는 기업으로 주요 사업범위는 아래 표 2-35과 같음.

표 2-35 건화 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-타당성조사 및 기본계획 -기본 및 실시설계	
프로세스 및 관리적 측면	감리	-책임감리(품질, 안전, 공정 및 사업비관리) -시공감리(품질확보 및 안전사고 예방 및 공정관리) -검측감리(설계서 바탕의 시공 적합여부에 대한 검측)
	CM	-사업의 기획, 설계, 시공 유지관리, 폐기도기까지의 단계에 대한 CM
사업범위	-수송분야(도로, 공항, 철도, 구조, 교통계획, 항만) -물관리 및 환경분야(상하수도, 수자원, 환경사업, 환경평가) -국토개발분야(도시계획, 레저조경)	-플랜트분야(플랜트 및 발전소) -지반터널분야(지질조사 포함) -감리CM분야 -기술개발

*출처: http://www.kunhwaeng.co.kr/

3) 삼안

○ 삼안은 1967년 창립 이래 수자원, 수력, 지하철, 철도, 공항, 도로, 상하수도, 도시계획, 환경, 교통 등 건설 엔지니어링 전 분야에 걸쳐 선도적인 역할을 수행하여 왔으며, 정부 및 민간 투자의 기반시설 사업을 설계, 감리하는 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-36과 같음.

표 2-36 삼안 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	조사 및 계획	-사전투자조사/ 시장조사 및 연구/ 사회 경제학적 조사/ 타당성 조사/ 재무성 조사/ 규제관련 서비스/ 연구 및 프로젝트 개발/ 현장조사 -문제점 도출 및 컨설팅/ 자원평가/ 예비조사/ 최초 사업성 검토/ 개발 방향 수립/ 사업 개념 수립
	설계	-예비설계/ 기본설계/ 실시설계/ 시공계획 및 공정관리/ 비용견적/ 시방서 및 입찰서 작성 및 검토
프로세스 및 관리적 측면	감리	-착공신고서 검토/ 시공계획서 검토/ 품질시험/ 설계변경관리/ 환경관리/ 공정관리/ 준공검사/ 유지관리 지침서
	CM	-입찰 현상 컨설팅/ 입찰평가/ 시공감리/ 검측 및 시험/ 구매 관리/ 품질관리 및 보장/ 투자지원/ 운영 및 유지관리
사업범위	-수력(댐 및 수력 발전소) -수자원(치수계획 및 하천 정비) -상하수도 -도로공항 -철도사업 -국토개발사업(도시계획) -전기/기계/건축	-해양사업(항만) -환경(오폐수처리시설 등) -환경영향평가 -토질 -교통계획 -감리 -해외사업

*출처: http://www.samaneng.com/

4) 유신

○ 유신은 1966년 설립된 엔지니어링 및 컨설팅 기업으로 1967년 경부고속도로 설계수행과 1990년대 초반에 인천국제공항의 설계 및 감리업무를 수행한 실적이 있다. 도로, 공항, 철도, 고속전철, 지하철, 교량, 터널, 항만 등 교통시설 분야와 수공분야, 도시계획, 레저/조경, 및 환경 등 다양한 분야에서 설계용역을 수행한 실적을 통해 국제경쟁력을 갖춘 기업으로 중동, 아프리카 시장에 진출하였고, 최근에는 미국의 Oakland Bay Bridge의 3차원 Cable가설 기술자문도 수행하고 있는 글로벌 엔지니어링 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-37와 같음.

표 2-37 유신 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-타당성조사 및 기본계획 -기본설계 및 실시설계 -턴기설계, 대안설계, 민자사업	
프로세스 및 관리적 측면	-전면책임감리 및 기술용역 자문감리 -건설사업관리(CM) -설계변경 기술검토 및 현장 기술자문 -유지관리	
사업범위	-교통시설분야(도로, 철도, 공항, 항만, 교통계획) -구조분야(장대교량, 도로교량 등) -지반공학 터널분야(터널, 응용지질) -수공분야(댐, 유역개발, 지하수개발, 하천정비 등)	-국토개발분야(도시계획, 단지조성) -환경분야(환경, 상하수도, 환경플랜트, 전기) -해외사업분야 -감리분야

*출처: http://www.yooshin.co.kr/

5) 동명기술공단종합건축사사무소

○ 동명기술공단은 1960년 설립 이래 기존기술의 개량과 혁신, 새로운 기술개발을 통해 도로, 교량, 철도, 지하철, 수자원, 항만, 상하수도, 도시계획, 환경, 건축 등 다양한 건설기술용역분야에서 사업실적을 가지고 있는 엔지니어링 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-38과 같음.

표 2-38 동명기술공단 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-예비타당성 조사 및 타당성조사 -기본계획(사업구상 및 제반여건 조사/분석) -기본 및 실시설계 -민자사업설계, 대안 및 턴키설계	
프로세스 및 관리적 측면	-전면책임감리, 부분책임감리, 시공감리, 검측감리, 설계감리 -전문분야 : 도로 및 공항, 교량, 상하수도, 항만, 단지/택지, 철도/지하철	
사업범위	-도시사업(도시계획, 단지설계, 조경) -철도사업(철도, 도시철도) -도로/교통사업(도로, 구조, 토질, 교통계획, 터널, 항만)	-물사업(상하수도, 수자원, 기전, 환경, 환경플랜트) -해외/개발사업 -건축사업 -감리사업

*출처: http://www.dmec.co.kr/

6) 이산

○ 이산은 1983년 설립 이래 기간산업의 타당성조사, 분석, 기본계획의 수립과 이에 따른 실시설계 및 감리를 수행하는 종합건설 엔지니어링 기업으로 사업특성에 맞는 공학적 전문프로그램을 통해 최적의 엔지니어링 서비스를 제공하는 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-39과 같음.

표 2-39 이산 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-타당성조사 및 경제성분석 -기본계획 -기본 및 실시설계 -민자사업설계, 대안 및 턴키설계	
프로세스 및 관리적 측면	-전면책임감리, 부분책임감리, 시공감리, 검측감리, 설계 및 공사자문 감리 -전문분야 : 도로, 수자원(댐, 하천개보수), 상하수도, 국토개발, 환경	
사업범위	-수자원개발(하천, 댐, 항만 및 해양레저) -도로 및 공항분야 -구조분야(교량, 지하구조물) -토질 및 기초분야 -상하수도분야 -환경분야	-도시계획 및 단지설계분야 -조경분야 -교통분야 -감리분야 -기술연구분야

*출처: http://www.nwks.co.kr/

7) 서영엔지니어링

○ 서영엔지니어링은 1991년 설립 이래 도로, 교통, 지반, 터널, 구조, 도시계획, 단지설계, 조경, 환경, 수자원, 상하수도, 항만 등 여러 분야에서 국가초석인 사회간접자본시설의 설계 및 감리 과업을 수행하고 있다. 또한 21세기 글로벌 시대에 맞춰 설계정보관리시스템을 구축하여 업무프로세스를 대폭 개선하고, 품질 및 환경경영시스템을 통하여 최상의 기술로 WTO, FTA 등 해외시장 개방과 함께 신기술 개발 및 해외시장 개척에 매진하고 있는 엔지니어링 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-40와 같음.

표 2-40 서영 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-타당성조사 및 경제성분석 -기본계획 및 기초조사 -기본 및 실시설계 -민자사업설계, 대안 및 턴키설계	
프로세스 및 관리적 측면	-건설사업관리(CM), 책임감리, 기술 자문감리, 설계감리 -전문분야 : 도로, 교량, 철도, 지하철, 항만, 하수처리 시설 -전국에 걸쳐 40여개의 감리단을 둠	
사업범위	-토목인프라설계(도로, 지반터널, 구조, 교통계획, 지하공간) -철도설계(일반철도, 도시철도) -국토계획(도시계획, 단지설계, 조경)	-항만 -해외사업 -감리 -지원(입찰, 계약, 용역관리, 기술인력관리)

*출처: http://www.seoyeong.co.kr/

8) 한국종합기술

○ 한국종합기술은 40년 이상 전문 엔지니어링 서비스를 정부 및 민간고객 모두에게 제공해오고 있는 기업이다. 도로, 항만 철도, 상하수도 등의 사업영역에서 사업 확인, 연구 및 조사, 세부기술용역, 감리 및 CM의 서비스를 제공하는 종합 엔지니어링 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-41과 같음.

표 2-41 한국종합기술 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-사업확인(사업발주를 위한 잠재력 평가 및 사업 발주) -타당성검토 및 기본계획작성 -사업추진계획 및 평가 -기본 및 실시설계 -시공 및 공정계획수립, 공사비견적 -대안 및 턴키설계	
프로세스 및 관리적 측면	-책임감리(건설기술관리법에 의한 기술감리, 공정관리, 품질관리, 안전관리) -기술지원(시공성 검토, 설계변경사항 검토) -인력관리(감리현장 네트워크화를 통한 인력관리 시스템 구축) -업무지원(사업수행계획 및 수행능력평가, 사업비검토, 준공 및 기성검사)	
사업범위	-수자원(하천, 댐, 항만) -도로 및 공항분야 -구조분야(교량, 지하구조물) -토질 및 지반 -상하수도분야 -환경분야	-국토개발(도시계획 및 단지설계) -조경 및 레저 -교통 및 철도 -플랜트 -시공 -감리 및 CM

*출처: http://www.kecc.co.kr/

9) 동호

○ 동호는 창립 초기 토목 및 국토계획 분야의 전문 엔지니어링 회사로 출발하여 현재 종합 엔지니어링사이다. 각종 투자사업의 기획에서 경제성분석, 타당성검토, 기본 및 상세설계, 구매 및 조달, 시공감리, 시운전 등의 엔지니어링 서비스와 턴키발주 사업에 대한 사업계획 수립 및 설계에 이르기까지 다양한 서비스를 제공하는 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-42와 같음.

표 2-42 동호 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-타당성조사 및 사업계획 평가 -기본 및 실시설계 -민자사업 및 턴키설계	
프로세스 및 관리적 측면	-책임감리, 기술자문감리, 설계감리 -입찰 및 계약관리 -구매/조달 -평가 및 사후관리	
사업범위	-도시계획 및 단지설계 -관광 및 조경(리조트, 공원 등) -도로 및 공항 -구조 및 철도 -지반공학(지반조사, 지하구조물 설계)	-상하수도(계획 및 설계) -수자원(계획 및 영향평가) -환경(수질, 폐기물, 영향평가) -플랜트(화공/산업/환경플랜트) -교통물류(ITS 및 TSM사업, 도로정비)

*출처: http://www.dongho.co.kr/

10) 선진엔지니어링종합건축사사무소

○ 선진엔지니어링은 1975년 창립 이래 국내는 물론 해외에서도 건축, 도시, 단지, 교통, 조경, 도로, 철도, 토질, 토목구조, 상하수도, 환경, 수자원, 기계/전기, CM, 감리, 전력 등 다방면의 설계와 개발사업을 아우르는 업무수행능력을 통해 토탈 솔루션 서비스 제공을 하는 엔지니어링 기업으로 주요서비스 및 사업범위는 표 2-43와 같음.

표 2-43 선진엔지니어링 - 주요서비스 및 사업범위

분 야	주 요 내 용
기술적 측면	-타당성 조사(법규 및 규모검토, 사업성 검토 포함) -사업기획 및 개발 -예비, 기본 및 실시설계
프로세스 및 관리적 측면	-책임감리, 기술자문감리, 설계감리 -입찰 및 계약관리, 인허가업무 -구매/조달 -시공성 검토, 설계변경 관리, 기성검사, 준공검사 -국내 유일한 건축과 엔지니어링 전 분야에 걸친 'Total Integrated Solution'을 제공
사업범위	-건축 -국토개발(도시단지, 교통계획) -도로(도로, 토목구조, 지반터널) -상하수도(수자원, 기계전기) -환경 -조경레저 -철도 -감리(건축, 토목) -해외사업(중동, 베트남, 라오스, 리비아)

*출처: http://www.sunjin.co.kr/

다. 해외 선진사 현황

○ 매년 세계 건설 엔지니어링 업계의 기업별 매출액과 수주실적을 바탕으로 순위를 발표하는 ENR자료를 기준으로 조사 대상을 선정함.

○ 상위 200위 건설 엔지니어링사 중 상위 20개를 대상으로 해외 선진사기업으로 설정하여 각 기업 이 제공하는 주요서비스 및 수주실적에 관한 정보를 기업 홈페이지 및 ENR자료를 중심으로 조사 및 분석을 실시함.

○ 표 Ⅱ-19는 '2012 ENR Top 200 International Design Firms'의 순위이며, 국내 기업으로는 현대엔지니어링(47위, 2012년 기준)과 SK E&C(55위, 2012년 기준)을 포함하여 총 7개 기업이 TOP 200위 내에 포함되어 있음을 알 수 있음.

○ 위에 언급되어진 국내 건설 엔지니어링사에 대한 동향 분석의 기준이 된 한국엔지니어링협회(KENCA)의 수주실적 순위와 ENR 순위의 차이가 있는 이유는 ENR에서는 Design Firms과 Contractors의 순위를 구분하고 있으며 한국엔지니어링협회의 국내 엔지니어링 수주실적은 건설사와 건설엔지니어링사를 종합한 실적을 다루고 있기 때문임.

○ 해외 선진사 현황을 분석함에 있어서는 본 과제에서 다루고자하는 주요 엔지니어링 분야가 설계부분이므로 ENR에서 제시하는 '2012 ENR Top 200 International Design Firms'의 순위를 기준으로 함.

표 2-44 2012 ENR TOP 200 International Design Firms

RANK		FIRM NAME & LOCATION	TOTAL $ MIL.
2012	2011		
1	7	FLUOR CORP., Irving, Texas, U.S.A.	3,462.7
2	2	FUGRO NV, Leidschendam, The Netherlands	3,429.0
3	1	WORLEYPARSONS LTD., North Sydney, NSW, Australia	3,413.8
4	3	AECOM TECHNOLOGY CORP., Los Angeles, Calif., U.S.A.	3,027.0
5	5	JACOBS, Pasadena, Calif., U.S.A.	2,434.2
6	6	ARCADIS NV, Amsterdam, The Netherlands	2,347.0
7	4	AMEC PLC, London, U.K	2,291.1
8	9	KBR, Houston, Texas, U.S.A	1,884.7
9	10	SNC-LAVALIN INTERNATIONAL INC., Montreal, Quebec, Canada	1,828.7
10	8	DAR AL-HANDASAH CONSULTANTS (SHAIR AND PARTNERS), Cairo, Egypt	1,650.4
11	13	BECHTEL, San Francisco, Calif., U.S.A.	1,599.0
12	20	CH2M HILL, 엔지니어링lewood, Colo., U.S.A.	1,563.6
13	16	URS CORP., San Francisco, Calif., U.S.A.	1,353.9
14	14	MOTT MACDONALD GROUP LTD., Croydon, Surrey, U.K.	1,219.6
15	12	TECNICAS REUNIDAS, Madrid, Spain	1.182.1
16	19	ATKINS, Epsom, Surrey, U.K.	1,154.8
17	15	ARUP GROUP LTD., London, U.K.	1,109.0
18	17	AURECON, Singapore	1,048.2
19	22	HATCH GROUP, Mississauga, Ontario, Canada	998.5
20	18	TECHNIP, Paris, France	972.0
45	27	LOUIS BERGER, Morristown, N.J., U.S.A.	327.6
46	51	MCDERMOTT INTERNATIONAL INC., Houston, Texas, U.S.A.	311.8
47	54	HYUNDAI Engineering CO. LTD., Seoul, S. Korea	289.3
55	104	SK Engineering & CONSTRUCTION CO. LTD., Seoul, S. Korea	237.8
67	83	KEPCO 엔지니어링INEERING & CONSTRUCTION CO., Yongin-si, Gyeonggi-do, S. Korea	190.8
157	183	POSCO Engineering CO., Seongnam City, S. Korea	27.3
189	**	SAMOO ARCHITECTS & 엔지니어링INEERS, Seoul, S. Korea	15.2
192	**	POSCO Engineering & CONSTRUCTION, Incheon, S. Korea	14.8
193	**	DOHWA Engineering CO. LTD., Seoul, S. Korea	14.7

*출처: 2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

1) FLUOR

○ Fluor는 1912년 건설회사로 설립되었으며 석유 플랜트를 통해 급격하게 성장하여 현재 6대주, 25개국의 국가와 고객에게 다양한 산업 시설의 EPCM, Project Management를 제공하고 있음. Fortune이 선정한 500대 기업 및 ENR Design Firm Top 200에서 1위를 차지였으며 주요 서비스 및 사업범위는 엔지니어링, 구매/조달, 시공, 유지관리, PM(Project Management)으로 Total Service가 제공 가능한 업체임.

표 2-45 FLUOR사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	설계 & 설계검토	-개념설계 단계에서 Baseline Centric을 활용 -설계단계에서 3rd Gen Modular Execution이라는 tool을 활용해 모듈화를 구축 -설계검토(CMO Reviews-시공성, 유지관리성, 적절성에 대한 검토) -VE(Value 엔지니어링neering)검토 -모델검토 -플랜트 운전 안전성 검토(HAZOP Reviews) -내부 참여자간 검토(Inter-discipline Reviews)
	엔지니어링 & 시공	-에너지&화학 부문 -산업&인프라 부문 -정부기관 관련 프로젝트 -EPCM 서비스 제공 -FEED(Front-end Engineering&Design)능력을 보유하여 통합 솔루션을 제공 -공장제작(Fabrication) 활용으로 시공성 향상 -모듈화시공(Modular Construction)으로 시공성 향상
프로세스 관리적 측면	구매/조달	-글로벌 공급업체의 네트워크 구축 -자재관리, 계약관리, 물류관리 -글로벌 시장에 대한 지식관리(물자 수요, 공급, 가격 동향) -공급자 및 계약자 정보에 관한 이력관리
	유지관리	-석유 및 가스, 화학, 금속, 광업, 전력, 제조업 시설부문에 유지관리 서비스 제공 -유지보수, 시설관리, 운영지원, 자산운영, 시운전 등으 서비스 제공 -API(Asset Performance Improvement) 평가과정을 통해 플랜트 생산성 향상 제공
	PM	-PM 소프트웨어인 MasterPlan을 통해 설계, 시뮬레이션, 엔지니어링 업무를 돕는데 활용함 -Project Online을 통해 프로젝트 협업과 문서관리를 위해 활용 -Fluor의 NextGeneration 솔루션을 통해 전형적인 EPCM단계에 걸쳐 통합적인 프로세스 관리 제공

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
0	0	0	0	0	98	0	0	0

*출처: http://www.fluor.com,
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

2) Furgo NV.

○ Furgo는 1962년 네덜란드에서 설립된 회사로 2011년 기준 총 60개 국가에 근무자 수 14,000명에 달하며 Geotechnical, Survey, Geoscience의 부서로 이루어진 글로벌 기업으로 주요사업영역은 석유&가스 산업, 빌딩&인프라 시설이 있음. ENR의 2011년도 주요사업을 살펴보면 Indus/ Petroleum이 대부분을 차지하고 있으며 그 외로 교통, 일반 빌딩, 전력, 등의 다양한 분야의 사업을 하고 있음. 특히 기술적인 부분에서 지리정보 측량기술, 해저 정보측정 기술 등 정보조사에 특화되어 있음,

표 2-46 Furgo NV.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	-해저와 육지인프라 개발지원 -지구표면과 하위표면에 관련된 데이터 수집과 해석 -주 사업대상: 석유 및 가스산업, 건설산업, 광업부문, 정부관련 프로젝트 -지리정보 측정기술, 해저 정보측정 기술 등 정보조사에 특화	
프로세스 및 관리적 측면	리스크관리	-일반 : SWOT -조작상 : 활동 포트폴리오, 계약흐름과 가격변경, 용량관리 -재정상 : 대차 대조표, 환률변환, 정보통신기술, 보험 및 법적위험 -내부 시스템

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
10	0	3	1	0	76	4	0	1

*출처: http://www.fugro.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

3) WORLEYPARSONS LTD.

○ Worleyparsons는 에너지, 자원, 그리고 복합 프로세스 산업에 대한 서비스를 제공하는 호주 최대 종합건설 전문회사임. SEAL이라는 차별화된 In-house 설계 솔루션을 가지고 있으며 상위 업체들과 마찬가지로 기획부터 유지관리까지의 Total Service의 제공이 가능한 업체임.

표 2-47 WORLEYPARSONS LTD.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	기획	-타당성조사 -사업계획 승인/검토 -사업기획 및 전략도출
	엔지니어링& 설계	-SEAL(Safe and Sustainable Engineering for Asset Lifecycle)를 통해 지속가능한 설계를 제공하는 차별화된 엔지니어링 및 설계 솔루션 제공 -통합 엔지니어링 설계 및 데이터 관리 시스템 활용 -공정관리 기술 확보 -주로 플랜트, 발전 시설물에 대한 엔지니어링 업무
	시공	-모듈화를 통한 시공성 향상 -사전제작(pre-fabrication)을 통한 시공성 향상 -설치 및 해체 계획 -장비 및 피난 검토
프로세스 및 관리적 측면	구매/조달	-자재관리, 검사, 물류관리 -사전심사 및 위험관리 -조달허브를 구축하여 국제적/지역적 조달 전문가와 협력
	PM&컨설팅	-비용관리, 공기관리, 품질관리, 계약관리, 안전관리, 시공관리 -시운전 -계획, 설계, 엔지니어링, 시공 등 부문에 대한 컨설팅 업무
	환경관리	-환경, 사회 및 영향평가의 허용 및 계획 -환경관리시스템 개발 -지속가능한 관리시스템 -규정준수 모니터링

2011년 주요사업 실적

General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
1	0	13	0	0	75	4	1	0

*출처: http://www.worleyparsons.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

4) AECOM TECHNOLOGY CORP.

○ 1990년에 설립된 AECOM은 교통, 수자원, 일반건축 등의 분야에서 활발히 활동 중인 미국 회사로, 크게 3개의 브랜드로 나뉘어서 서비스를 제공하고 있음. 상위 3개의 회사들이 Indus/ Petroleum같은 화학 산업을 많이 다루고 있는 것과는 다르게 교통과 일반 빌딩의 사업 비중이 가장 큰 순수 토목회사임. 특히 계획·설계가 특화되어 화물 철도 프로그램, 운송 프로그램 등의 프로그램 관리 역량이 뛰어남.

표 2-48 AECOM TECHNOLOGY CORP.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	기획&계획	-타당성평가 및 분석 -경제성 및 사업성 평가 -항공 기술 및 지원서비스를 통한 기획, 개발계획, 시뮬레이션 업무 -전략기획 및 자문
	설계	-일반건축 및 인프라시설 위주의 계획설계 -지속가능성에 근거한 설계업무
	엔지니어링	-도로 및 교량 등의 인프라 시설 -철도, 운송시설의 환경평가 및 신호/통신체계 -항만시설(선박건물 및 수리시설, 해안구조물, 항구계획)
	시공	-현지 정보와 글로벌 전문기술에 기반한 통합 솔루션 제공
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-프로그램 및 시공관리 -기획, 설계 및 프로그램 관리 -화물철도 프로그램 관리 -운송 프로그램 관리, 시설 및 자산관리

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
31	0	7	9	10	0	33	10	0

*출처: http://www.aecom.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

5) JACOBS

○ JACOBS는 전문 기술 서비스를 제공하는 세계 최대의 가장 다양한 업체 중 하나로, 2011년 1백억 달러 이상의 수익을 올렸으며 여러 시장에 걸쳐 산업, 상업, 정부 고객에게 토탈 솔루션을 제공하고 컨설팅뿐만 아니라 엔지니어링 및 건설의 모든 측면, 운영 및 유지 보수 등의 서비스를 제공하고 있음.

표 2-49 JACOBS사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적측면	설계& 엔지니어링	-산업 및 플랜트 부문 기획 및 프런트 앤드 개념의 설계 -기업 정보 서비스(EIS)구축 및 설계 테스트 시설운영 및 평가
	시공	-모듈화를 통한 시공성향상 -시운전 및 운영서비스
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-공정안전관리 -안전프로그램 관리, 고체 및 유해 폐기물 관리 -물 품질관리, 자재관리 -컨설팅관리 -비용 및 금융관리 -품질보증 및 품질관리, 계약관리

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
9	1	12	2	1	66	9	0	1

*출처: http://www.jacobs.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

6) ARCADIS NV.

○ ARCADIS NV.는 인프라, 물, 환경과 건물의 분야에서 컨설팅, 설계, 엔지니어링 및 관리 서비스를 제공하는 국제적인 회사로서 관리 및 엔지니어링 회사 중 세계에서 상위 10위 내에 속해 있으며, 유럽, 브라질, 칠레 시장에서는 5위 이내의 위치를 차지하고 있고 환경 시장에서 상위 3위에 위치한 엔지니어링 기업임.

표 2-50 ARCADIS NV.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적측면	기획&설계	-토지 및 자원 개발 -프로젝트 전략 기획 서비스 -인프라시설물 설계 및 디자인 -빌딩부문 설계, 시스템설계, 구조설계 -도시 및 조경 설계
	엔지니어링	-인프라시설, 빌딩, 플랜트 부문 엔지니어링 -운송시스템 및 터널/식수/산업용수 및 폐수/신재생에너지/저수지와 댐/폐수/수자원 등 다양한 부문의 사업
프로세스 및 관리적 측면	컨설팅	-환경평가 및 컨설팅 -지속가능성 설계 컨설팅
	매니지먼트	-프로젝트 계약관리, 자산 및 부동산 관리 -대상 시설물관리 -안전 및 위험관리

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
17	2	3	16	0	8	10	43	0

*출처: http://www.arcadis.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

7) AMEC PLC

○ AMEC PLC는 석유 및 가스, 광업, 클린 에너지, 환경 및 인프라 시장에서 활발히 활동하고 있으며 설계, 매니지먼트, 컨설팅까지 다양한 서비스를 제공하고 있음. 2011년 주요 사업 비중은 석유가 가장 큰 비중을 차지하고 있음.

표 2-51 AMEC PLC사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	설계& 엔지니어링	-엔지니어링 (시설엔지니어링, 프론트-엔드 엔지니어링 설계) -폐기물 처리기술 -환경서비스(정화, 환경과학, 용수, 재료공학, 정보관리, 지반서비스)
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-시설물 운영 및 관리 -프로젝트 관리 -시공관리 -구매/조달 관련 공급체의 공급망관리
	컨설팅	-사업컨설팅, 기술컨설팅, 산림산업컨설팅

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufactu ring	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transporta tion	Hazardous waste	Telecom
4	0	11	2	2	51	4	2	0

*출처: http://www.amec.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

8) KBR

○ KBR은 5 개 대륙에서 70 개국 이상에서 약 27,000 명의 직원을 보유하고 있으며 엔지니어링, 조달 및 건설, 에너지, 석유 화학, 정부 서비스와 민간 인프라 부문에 서비스를 제공하고 있음. 대부분의 세계 10위 이내의 회사들과 마찬가지로 산업/석유 분야의 사업이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 Total Service를 제공하는 기업임.

표 2-52 KBR사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	설계& 엔지니어링	-기초시설 및 개조, 프런트 앤드 엔지니어링 설계 -산업 및 플랜트부문 설계(수자원 배관 및 전기설비 포함)
	시공	-모듈화를 통한 시공성향상 -사전제작(pre-fabrication)을 통한 시공성향상
프로세스 및 관리적 측면	구매/조달	-구매관리, 공급망 관리, 물류관리, 공급업체 정보관리 -조달/검사/하청계약 서비스 -해당 지역의 물류 최적화
	매니지먼트	-운영 및 유지관리 -시공관리 -프로젝트 감리, 리스크관리, 프로세스 관리 -시설관리 서비스 -시운전 및 운영서비스

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
0	0	1	3	0	56	8	0	0

*출처: http://www.kbr.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

○ SNC-LAVALIN INC.

○ SNC-LAVALIN은 캐나다 전역과 전 세계 35개국 이상에 지사가 있고, 세계에서 가장 선도적인 엔지니어링 및 시공업체 중 하나로서, 산업시설, 플랜트, 대형건물, 인프라시설 등 다양한 사업 분야에 엔지니어링, 구매/조달, 시공, 프로젝트관리(PM), 프로젝트 파이낸싱 등의 서비스를 제공하고 있음. FM+라는 In-house 매니지먼트 소프트웨어를 활용하여 현장 이외의 장소에서도 원격지원이 가능함.

표 2-53 SNC-LAVALIN INC.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	기획&설계	-타당성조사 -예비 및 실시설계, 인테리어 -사업계획 승인/검토 -개념설계, 시설물&공간계획 -사업기획 및 전략도출
	엔지니어링	-식료품공장, 석유화학플랜트, 산업시설, 인프라시설, 광산/제철시설, 발전시설 분야의 엔지니어링 업무 -EPC 또는 턴키프로젝트 발주 -시공자재의 품질(성능, 가격 등 전반적인 품질보증에 관한 것)
	시공	-식료품공장, 석유화학플랜트, 산업시설, 인프라시설, 광산/제철시설, 발전시설 분야의 시공 업무
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-공정관리(마스터플래닝, 플로우차트) -시공감리 -PM+라는 프로젝트 관리 소프트웨어를 활용 (현장 이외의 장소에서도 원격지원 관리 가능)
	리스크관리	-프로젝트의 비용 등 리스크요인 관리
	구매/조달	-세계 35개국의 지사의 약 350명 이상의 구매/조달 전문가 배치를 통한 현지화 구매/조달 서비스 제공
	컨설팅	-기획, 엔지니어링, 시공, 매니지먼트, 구매/조달 등 주요 서비스에 대한 컨설팅 서비스

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
10	0	22	3	0	56	8	0	0

*출처: http://www.snclavalin.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

9) DAR AL-HANDASAH CONSULTANTS

○ Dar Al-Handasah는 전세계 30개국에 43개의 지사를 가지고 있으며, 약 11,000명 이상의 직원과 전문적인 서비스를 제공하는 국제적인 네트워크를 갖춘 글로벌 컨설팅 그룹임. 지역사회의 지속가능한 발전에 기여하는 시설물의 기획, 설계, 엔지니어링 등의 업무를 담당하고 주요사업 시장은 중동, 아프리카, 아시아를 대상으로 함.

표 2-54 DAR AL-HANDASAH CONSULTANTS사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	대지/지리	-GIS 데이터기반 설계 -시뮬레이션 및 3D 모델링 설계 -시스템 분석 및 설계(GIS 솔루션을 통한)
	기획&설계	-개념설계 -시설물&공간계획 -인테리어 -사업기획 및 전략도출
	엔지니어링	-대지조사기술 -구조설계 및 검토 (세계각국의 코드/기준에 따라 구조설계 서비스 제공) -일반건물 -인프라시설물(도로, 교량, 공항, 터널, 항만, 철도) -산업시설물(제조공장, 석유화학플랜트 등) -발전&통신시설물
프로세스 및 관리적 측면	-시설물의 품질보증을 위해 QA(Quality Assurance)매뉴얼에 명시된 절차에 따른 서비스제공 -국제기구 및 정부의 정책을 고려한 환경적차원의 관리기술 -PM서비스제공(프로젝트 컨트롤, 설계관리, 연구/검토, 물량조사, 계약, 구매/조달, 입찰프로세스, 품질관리, 교육 등)	

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
50	0	2	3	4	11	30	0	1

*출처: http://www.dargroup.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

10) BECHTEL

○ BECHTEL은 에너지, 교통, 통신, 광산, 석유/가스, 정부 서비스를 수행하는 대규모 종합건설업체로, 본사는 샌프란시스코에 있으며 전 세계 53,000명의 직원과 2011년 $ 32.9 billion매출을 기록하였으며 ENR에서 14년 동안 미국 1위 업체라는 기록을 보유하고 있음.

표 2-55 BECHTEL사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용
기술적 측면	-엔지니어링, 구매/조달, 시공(빠른시공, 비용절감, 품질보증) -지속가능성과 환경에 대한 관심(LEED인증, 에너지절약 등)
프로세스 및 관리적 측면	-개발&금융에서 전문가 컨설팅(타당성조사, 금융, 자산관리, 리스크관리) -구매/조달: 온라인경매를 통해 구매비용 절감, 주요 공급계약처와 장기 유대관계, 지역 공급업체로부터의 현지법, 시장, 조달관행에 대한 지식확보 -시설물의 품질보증을 위해 QA(Quality Assurance)매뉴얼에 명시된 절차에 따른 서비스제공 -국제기구 및 정부의 정책을 고려한 환경적차원의 관리기술 -PM서비스제공(프로젝트 컨트롤, 설계관리, 연구/검토, 물량조사, 계약, 구매/조달, 입찰프로세스, 품질관리, 교육 등)

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
0	0	2	0	0	91	7	0	0

*출처: http://www.bechtel.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

11) CH2M HILL

○ CH2M HILL은 consulting, design, design-build, operations, program management 등의 분야에서 앞서가는 기술력을 바탕으로 한 글로벌 기업으로 인적자원, 기술자원, 국제지사, 기술 노하우, 다양한 프로젝트 경험을 바탕으로 한 종합건설엔지니어링 기업임.

표 2-56 CH2M HILL사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	설계	-건물/대지설계, 컴퓨터 시각화, 3D&4D 모델링
	계획	-대지선정, 컴퓨터 대지모델링, 전략계획, 마스터플래닝 -관련 법규검토, 환경평가
	EPC & Design-Build	-리스크 최소화, 간소화 된 발주서비스
	토지 및 인프라 시설 계획	-토지조사 및 분석, 수자원관리, Lean 컨설팅, 마스터 플래닝 -프로젝트개발 & 파이낸싱, 허가 및 인가
프로세스 및 관리적 측면	유지관리 및 시설관리	-시설관리 외주서비스 -건물유지관리
	에너지관리 & 계획	-변전서비스, 탄소배출저감 관리 -장비최적화 , 에너지 경제성분석, 재생에너지서비스
	환경관리 & 계획	-에코시스템 관리 (ENR 환경적 기업 평가 1위, 2012)
	CM	-프로젝트관리 -스케쥴링/견적/시공관리/시운전
	산업안전	-위험요인 식별 및 결과평가 -리스크 완화 및 관리 -공정안전관리(OSHA CFR 1910.119) -화재예방/환기/ 손상방지

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
9	4	11	11	16	18	24	7	0

*출처: http://www.ch2m.com/corporate

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

12) URS CORP.

○ URS는 약 50개국의 지사와 약 57000명의 직원을 확보하고 있으며 건설 및 건설관리, 시스템엔지니어링, 기술지원, 계획, 설계, 운영, 유지관리의 업무를 담당하는 종합건설엔지니어링 기업으로서, Federal, Infrastructure, Power, Industrial & Commercial 이라는 4가지 주요시장에 초점을 맞추고 있음.

표 2-57 URS CORP.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획	-대지조사/전략분석 -사업타당성 분석
	엔지니어링	-연방정부(국방부사업/우주항공 등) -석유&가스 산업, 석유화학산업 -인프라시설(공항/도로/철도/수자원/항만) -산업시설(상업/제조/광산) -발전시설(원자력/화석연료/수력/신재생) -기술지원
	시공	-연방정부(국방부사업/우주항공 등) -석유&가스 산업, 석유화학산업 -인프라시설(공항/도로/철도/수자원/항만) -산업시설(상업/제조/광산) -발전시설(원자력/화석연료/수력/신재생)
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-리스크관리 -시공관리(비용관리, 스케쥴링 등) -환경관리 -탄소배출 저감 관리
	구매/조달	-구매/조달

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
9	3	5	5	7	15	29	18	1

*출처: http://www.urscorp.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

13) Mott MacDonald Group LTD.

○ Mott MacDonald는 다양한 Management, Engineering, Development consultancy를 제공하는 글로벌 엔지니어링 기업으로, 독특하게 1 billion pound 규모의 글로벌 컨설턴트를 12개 핵심 분야에 제공하고 있음. 종업원 수는 약 14000명이고 50개 국가에 약 140개 프로젝트 진행 중인 엔지니어링 기업임.

표 2-58 Mott Macdonald Group LTD.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	설계	-개념/기획/기본/실시설계 -분석 및 모델링 -설계검토
	계획	-컨설팅 -정책분석 -마스터플랜 -대지계획, 도시계획
	BIM	-프로젝트 발주/리스크관리 서비스, -전반적 프로젝트 수행 서비스
프로세스 및 관리적 측면	구매/조달	-입찰자관리, 계약관리, 협상관리
	프로젝트 파이낸싱	-Public Private Partnership (PPP) 서비스 -Private Finance Initiative (PFI) 서비스
	컨설팅	-계약검토/클레임 및 분쟁관리 -시장조사/관계자 인터뷰/리서치, -토목/구조/기계/전기 엔지니어링 컨설팅 -사업프로세스/사업변경/전략도출 컨설팅 -기술지원
	인프라 시설물관리	-리스크관리/운영/유지관리/개보수/상태점검
	프로젝트 관리	-프로젝트 조정/회계감사/품질/리스크관리
	비용관리	-견적/비용데이터관리, 전생애주기 비용관리
	감리 및 시운전	-대지 및 시공감리, 테스팅/시운전/품질검사

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
9	0	8	8	6	24	36	1	1

*출처: http://www.mottmac.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

14) TECNICAS REUNIDAS

○ Technidas Reunidas는 다양한 종류의 엔지니어링, 설계 및 건설에 참여한 국제적인 건설엔지니어링업체로 스페인에서 오일 · 가스부문 시공 및 엔지니어링의 선두기업임. 엔지니어링, 관리, 운영서비스를 분리해 서비스하기도 하지만, 대부분의 사업이 대규모 턴키발주사업에 집중되어있고 해외프로젝트는 연간 매출의 78%를 차지할 만큼 비중이 큼.

표 2-59 TECNICAS REUNIDAS사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획	-대지조사/전략분석
	엔지니어링	-석유&가스 플랜트 -발전플랜트 -인프라시설 및 산업시설
	시공	-석유&가스 플랜트 -발전플랜트 -인프라시설 및 산업시설
프로세스 및 관리적 측면	구매/조달	-구매/조달
	매니지먼트	-리스크관리/운영 -시공관리(비용관리, 스케쥴링 등)

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
0	0	6	3	0	91	0	0	0

*출처: http://www.tecnicasreunidas.es/es

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

15) ATKINS

○ ATKINS는 설계, 엔지니어링, 프로젝트관리 부분에서 세계 시장을 선도하고 있는 컨설턴트 기업으로 2012년 Qatar Awards에서 Consultant of the year in the Construction을 수상하였고 전 세계에 300개 지사를 두고 있는 글로벌 엔지니어링 기업임.

표 2-60 ATKINS사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획&설계	-개념설계 -건물/도시/조경/조명/기계/인프라시설 계획 및 설계
	엔지니어링	-항공/빌딩/항만/교통/석유화학/발전산업 -기계/전기 -일반적인 빌딩서비스
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-공기질/구조검토/수자원/폐기물 -파이낸싱/사업전략/프로젝트&프로그램 -탄소배출 관리 등 환경관리
	컨설팅	-소음/진동/음향, 기후변화 -선박시스템/ICT 매니지먼트/구매&조달/공급망/안전/지속가능&환경

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
25	1	2	7	4	9	48	2	1

*출처: http://www.atkinsglobal.com
2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

16) ARUP GROUP LTD.

○ ARUP은 시드니 오페라하우스의 구조설계로 세계의 주목을 받은 회사로서 다방면의 기능을 제공하는 종합엔지니어링 업체로 성장하였고, 최근 2008년 베이징올림픽에서는 혁신적이고 지속가능한 설계를 제시하기도 하였음. 전세계 약 40개의 지사를 가지고 있고, 기술력을 가장 중요시하며, 설계와 계획, 매니지먼트와 컨설팅 업무를 서비스하는 대표적인 엔지니어링 기업임.

표 2-61 ARUP GROUP LTD.사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획	-경제성분석 및 전략계획 -마스터플래닝 -글로벌 네트워크를 활용한 계획 -상업 및 정책검토
	설계	-빌딩(통합설계와 엔지니어링 서비스 제공) -인프라시설(수자원시설/교량/고속도로/광산/철도/대지개발/터널 등)
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-기후변화대응과 에너지사용관리 -공급망 관리
	컨설팅	-경제성 및 계획 컨설팅 -건물성능개선 컨설팅 -사업거래 및 금융 컨설팅 -음향/조명 컨설턴트(예술가와 건축가 협업)

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
42	2	1	1	2	6	39	1	2

*출처: http://www.arup.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

17) AURECON

○ AURECON은 전 세계적으로 공공 및 민간부문의 고객을 위해 엔지니어링, 매니지먼트, 전문기술 서비스를 제공하는 엔지니어링 기업으로, 전 세계 25개국에 지사를 보유하고 있으며, 아프리카, 아시아, 중동 및 미국 전역에 걸쳐 80여 개국에서 다양한 프로젝트 경험을 바탕으로 서비스를 제공함.

표 2-62 AURECON사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획	-경제성분석 및 전략계획 -마스터플래닝 -상업 및 정책검토 -타당성 조사
	설계	-건물 구조/시스템 설계, -인프라시설(공항/수자원시설/발전/제조플랜트/광산/항만/철도/대지개발 등)
프로세스 및 관리적 측면	매니지먼트	-자산관리 및 전 생애주기비용관리 -시설유지관리, 시공감리, 환경영향지표관리
	컨설팅	-경제성 및 계획 컨설팅 -지속가능개발 컨설팅

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
12	5	6	6	3	24	24	0	5

*출처: http://www.aurecongroup.com

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

18) HATCH GROUP

○ HATCH GROUP은 엔지니어링, 구매/조달, PM, CM, 시스템&프로세스 컨트롤, 시운전과 같은 기술적인 서비스 제공과 더불어 사업시스템이나 에너지관리 등에 관한 컨설팅 서비스도 제공하는 엔지니어링 기업으로 특히 주요 사업대상은 광산업, 에너지 및 인프라 시설 부문이며, 150개국 이상의 80년 이상 프로젝트 수행경험을 보유하고 있는 엔지니어링 기업임.

표 2-63 HATCH GROUP사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획	-시스템 프로세스 컨트롤(통합 시스템 및 프로세스 컨트롤 솔루션)
	엔지니어링	-기계설계, 소음/진동 제어, 압력장비설계 -프로세스 엔지니어링, 구조검토 및 엔지니어링
프로세스 및 관리적 측면	구매/조달	-자원분류(구조 철강/전기 장비/펌프/배관 등) -프로젝트 유형별 특성/패턴 파악, 자원조달 국가별 특성 파악 -공급업체관리(업체모니터링 및 감시/구매/물류/계약관리 등) -최적화 된 구매견적 및 일정전략 -입찰자 목록 최적화(신뢰도, 경쟁력확보), 패키지화
	컨설팅	-사업시스템, 에너지관리, 투자&사업계획, 철강산업 컨설팅 -운전/운영, 리스크관리, 사업 및 기술전략
	PM	- ‘Brownfield’ 사이트에 기반한 자산관리 -국제적/지역적 지식을 바탕으로한 PM -현장작업시간감소에 집중 -프로젝트 발주과정의 통합모델 적용 -2개의 WBS적용하여 관리(1.프로세스 2.구매/조달)
	CM	-커뮤니케이션 네트워크 서비스 -인적자원 최적화 및 전략개발 및 실행, 안전관리 -모듈화 및 사전조립 프로그램, 패키지화 -시운전 계획 및 실행준비, 자재서비스그룹을 통한 관리
	S&PC (시스템 및 공정제어)	-정보관리전략의 개발, 관리/실행/시운전 -운전/운영 지원
	운전/운영 서비스	-운전/운영준비, 유지보수지원, 생산지원, 검사/검토서비스, 운영개선, 학습솔루션, 기술지원, 자산 프로그램 유지관리

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
0	0	3	2	2	70	13	0	0

*출처: http://www.hatch.ca

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

19) TECHNIP

○ TECHNIP은 에너지산업을 위한 프로젝트관리, 엔지니어링, 시공분야의 세계적인 선도업체로서 해저오일 및 가스 개발, 초대형 해양 인프라시설을 구축하는 데에 다양한 솔루션과 기술을 제공하고, 전 세계 48개국에 첨단산업단지를 보유하고 있으며, 파이프라인설치 및 해양건설을 위한 전문선박을 운영하고 있음.

표 2-64 TECHNIP사의 주요서비스 및 사업

분 야	주 요 내 용	
기술적 측면	계획&설계	-사업타당성조사 및 개념연구 (오일&가스분야 개발을 위한) -개념설계(최적비용, 고객요구충족하는 최적의 솔루션제공) -정적/동적상태 모델링, 시뮬레이션(OLGA,CFD), 에너지분석, CFD모델링, 마스터플래닝 및 타당성연구
	엔지니어링	-프로세스/계측/전기시설/비용제어 및 스케쥴링 등 엔지니어링 단계설정 -BED(Basic Engineering Design)수행 ex)주요장비의 크기 및 사양정의 등 -FEED(Front End Engineering Design)수행 ex)주요장비의 데이터시트에 적용코드/ 특정 요구사항 등을 통합, 주요장비의 입찰 패키지 준비, 상세엔지니어링을 위한 프로세스 및 파이프이용/장비다이어그램 등 개발 등 -DE(Detail Engineering)수행 ex)장비구매, 시공을 위한 파이프/장비다이어그램 개발, 상세설계개발, 비용 및 일정 컨트롤 등
	시공	-고객만족과 안전/품질을 고려한 시공 -석유&가스, 석유화학&에너지 개발 범위
프로세스 및 관리적 측면	구매/조달	-구매/조달 실행전략 구현 -Technip의 공급업체 리스트화 및 업데이트, 파트너쉽 개발/관리 -EPC-business.com이라는 Technip의 전자 구매/조달도구를 활용한 구매/조달정보 및 공급업체 관리(공급업체는 반드시 등록
	시운전	- ‘Guarantee performance test’ 를 포함하여 기본동적시운전을 실시 -계획되고 통제된 방식으로 진행
	PM	-각 프로젝트 특성에 따라 관리방법이 다름, 리스크관리 -Project Director가 모든 권한을 가짐, 매달 모니터링 됨
	PMC (PM컨설팅)	-리스크관리와 성공적인 프로젝트 수행을 목표로 함

2011년 주요사업 실적								
General Building	Manufacturing	Power	Water supply	Sewer/ waste	Indus/ Petroleum	Transportation	Hazardous waste	Telecom
0	0	0	0	0	100	0	0	0

*출처: http://www.technip.com/en

2012 ENR Top 200 International Design Firms, ENR, July 23, 2012

3. 건설 엔지니어링 해외 진출을 위한 인프라 분석

가. 국내기업의 건설산업 경쟁력 비교[13)]

○ 2011년 대비, ‘시공경쟁력’(12위→8위)과 ‘설계경쟁력’(19위→10위)은 비약적 성장하였는데 이는 시공과 설계분야의 해외매출 성장률이 급증했기 때문으로 판단됨(표 2-65).

○ 설계 분야는 2011년 대비 해외 매출성장률이 67.1%(789.9백만 USD), 시공 분야는 2011년 대비 해외 매출성장률 40.7%(25,768.6백만 USD) 달성하였음.

○ 특히, 설계분야의 경쟁력은 두드러진 성장을 보이는데, 이는 미래시장 선점의 동력원이 될 수 있는 고부가가치 산업으로 향후에도 지속적으로 설계경쟁력을 높이기 위한 기술력 확충과 시장개척이 필요할 것으로 판단됨.



그림 2-48 공종별 최근 10년간 국내기업 해외토목공사 수행실적, 해외건설시장 편람작성(2011)

13) 국내 건설산업 글로벌 경쟁력 평가, 건설기술진흥원(2012)

표 2-65 국내기업 건설산업 경쟁력 비교

순위	시공경쟁력		설계경쟁력		가격경쟁력		종합평가	
	국가명	점수	국가명	점수	국가명	점수	국가명	점수
1	미국	3.35	미국	3.33	인도	0.93	미국	100.0
2	스페인	3.31	네덜란드	2.37	중국	0.93	중국	88.0
3	중국	3.04	이탈리아	2.26	이집트	0.91	독일	78.0
4	이탈리아	2.94	오스트리아	2.15	브라질	0.84	이탈리아	76.5
5	독일	2.89	독일	2.13	터키	0.81	오스트리아	75.4
6	오스트리아	2.72	영국	2.08	**대한민국**	**0.76**	스페인	74.7
7	프랑스	2.51	프랑스	2.01	포르투갈	0.75	**대한민국**	**73.8**
8	**대한민국**	**2.46**	캐나다	2.00	그리스	0.73	프랑스	73.6
9	그리스	2.30	덴마크	1.99	아랍	0.69	영국	72.9
10	스웨덴	2.29	**대한민국**	**1.97**	이탈리아	0.64	일본	71.6
11	터키	2.23	일본	1.95	스페인	0.61	네덜란드	70.5
12	영국	2.19	그리스	1.93	네덜란드	0.55	스웨덴	66.6
13	네덜란드	2.03	아일랜드	1.89	아일랜드	0.51	덴마크	63.5
14	벨기에	1.98	스페인	1.84	영국	0.50	캐나다	62.0
15	덴마크	1.97	이집트	1.66	프랑스	0.50	벨기에	61.2
16	일본	1.97	포르투갈	1.64	일본	0.49	아일랜드	61.0
17	아일랜드	1.91	벨기에	1.59	벨기에	0.49	터키	60.8
18	아랍	1.81	스웨덴	1.58	오스트리아	0.47	아랍	60.6
19	브라질	1.71	중국	1.49	스웨덴	0.47	그리스	60.6

나. 국내기업의 역량 중요도 판단[14)]

○ ‘해외건설 유망 상품’의 경우 1순위는 석유화학 플랜트(34.4%), 철도/전철(21.2%), 도로/교량(10.1%)순으로 나타남(그림 2-49).

- 전체적으로 플랜트 상품군이 앞으로도 계속 유망할 것으로 전망됨.
- 신도시 개발, 그린 시설이나 물산업의 경우 당초의 기대보다는 낮은 응답을 보인 것이 특이점이라 하겠음(그림 2-49).
- 2순위의 경우 철도/전철사업(24.5%)이, 3순위의 경우 신도시 개발(22.9%)이 가장 많이 거론됨.

14) 국내 건설산업 글로벌 경쟁력 평가, 건설기술진흥원(2012)



그림 2-49 국내기업 해외시장 진출 필요 능력 자체평가, 한국건설산업연구원(2011)

○ 건설CEO 100인을 대상으로 한 설문조사 결과, 해외건설시장에서 요구하는 기업역량으로 ‘프로젝트 기획 및 관리역량(35.7%)’ 확보가 가장 높은 우선순위 차지함(그림 2-50).

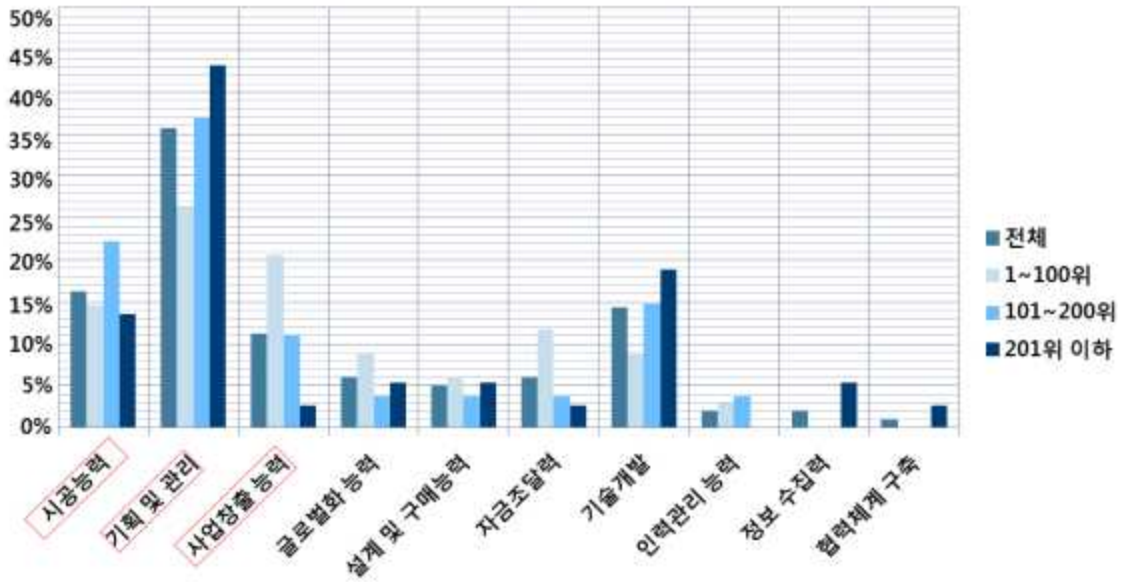


그림 2-50 국내기업 해외시장 진출 필요 능력 자체평가,
국내 건설산업 글로벌 경쟁력 평가(2012)

4. 국내 기업의 해외 진출을 위한 SWOT분석

가. SWOT분석을 위한 설문

○ 본 연구에서는 3장에서 제시할 토목시설 유형별 4개 영역에 대한 기술 Tree 작성에 필요한 해외진출 유망 대상 시설의 범위를 결정하기 위한 목적으로 국내 엔지니어링기업의 전문가를 대상으로 하여 유망지역과 유망공종에 대한 SWOT분석을 실시함.

1) 설문조사의 개요

○ 2013년 4월 15일에 진행된 「건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발」 연구의 1차 자문회의를 통해 국내 건설 엔지니어링 기업의 임원 10명을 대상으로 1차 설문을 진행하여 총 10부의 응답을 회수함.

○ 2013년 5월 6일부터 2013년 5월16일까지 2차 설문기간을 통해 8대 시설물 사업에 수행하는 엔지니어링회사에 직접 방문하여 실무진을 대상으로 총 69부의 응답을 회수하였음.

○ 응답대상자의 근무경력별 설문 응답 수는 다음 표 2-66과 같음.

표 2-66 국내 건설 엔지니어링기업의 해외진출 시장 SWOT에 관한 설문조사 응답현황

건설엔지니어링 사업 근무경력	응답 수(명)		해외엔지니어링 사업 근무경력	응답 수(명)	
	1차	2차		1차	2차
5년 미만	1	6	5년 미만	5	61
5~10년 미만	1	14	5~10년 미만	2	7
10년 이상	8	49	10년 이상	3	1
합계	10	69	합계	10	69
총합	79		총합	79	

2) 설문지 구성

○ 설문은 크게 아래 5가지 사항으로 구분하여 실시하였음.

- '사전조사'로서 응답대상자가 속한 기업이 가장 역점을 두는 공종, 해외 진출을 시도한 국가, 해외 건설엔지니어링시장에 참여한 국가를 파악함.
- 해외진출 '유망지역'과 '유망공종'에 대한 조사
- '지역별 유망공종'에 대한 조사
- 지역별 SWOT분석
- 공종별 SWOT분석

나. 지역별/공종별 SWOT분석

1) 사전조사 결과

○ 최근 5년간 해외 건설시장에서 수행되고 있는 건설엔지니어링사업에 참여하였거나 진출을 시도하였을 경우 가장 역점을 두었던 사업의 유형(공종)에 대한 응답으로 수자원 > 도로 > 상하수도 > 댐 = 철도 > 교량 > 항만 > 터널 순으로 나타남.

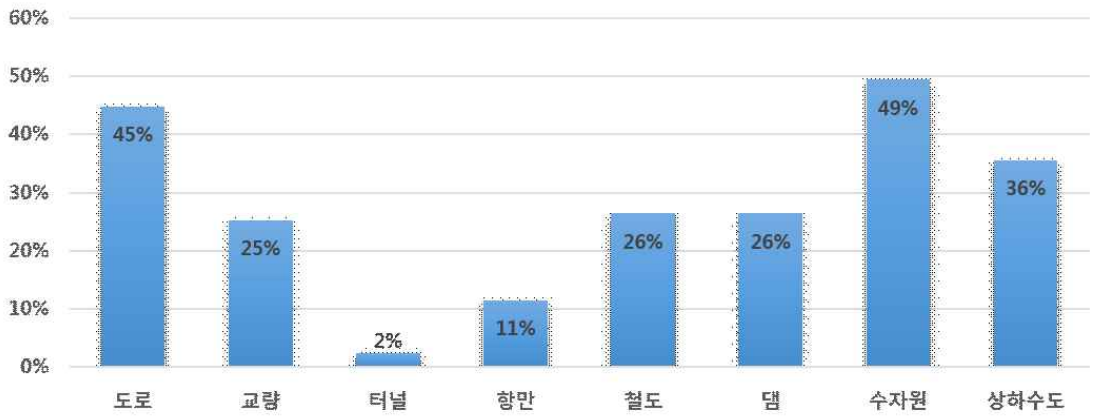


그림 2-51 최근 5년간 해외 진출 시 가장 역점을 둔 공종

○ 설문응답자가 소속된 기업이 최근 5년간 해외 건설시장에서 수행되고 있는 건설엔지니어링사업에 진출을 시도한 국가와 참여한 국가에 대한 응답결과, 아시아와 아프리카, 중동, 중남미에 많이 진출하거나 시도했으며, 북미나 서유럽, 동유럽의 경우에는 진출이 미흡한 것으로 나타남.

표 2-67 해외건설시장 진출 시도 및 참여국가

해외건설 진출시도 국가							
	아시아	중동	북남미	중남미	서유럽	동유럽	아프리카
국가명	-인도 -인도네시아 -말레이시아 -필리핀 -미얀마 -우즈벡 -베트남 -태국 -카자흐스탄 -미얀마 -네팔 -캄보디아 -방글라데시 -몽골 -파키스탄	-카타르 -이라크 -UAE -사우디 -알제리 -이란 -오만 -두바이 -쿠웨이트 -요르단	-미국	-에콰도르 -브라질 -콜롬비아 -페루 -볼리비아 -아르헨티나 -멕시코 -트리니다드 -토바고 -우루과이 -칠레 -과테말라	-	-불가리아 -러시아 -루마니아	-보츠와나 -케냐 -탄자니아 -알제리 -잠비아 -이집트 -모잠비크 -콩고 -탄자니아 -피지 -키르기즈 -피지 -나이지리아 -가봉
해외건설시장 참여국가							
	아시아	중동	북남미	중남미	서유럽	동유럽	아프리카
국가명	-베트남 -부루네이 -방글라데시 -라오스 -미얀마 -필리핀 -캄보디아 -키르키즈스탄 -인도네시아 -몽골 -동티모르 -네팔 -카자흐스탄 -인도 -태국 -파키스탄 -중국	-쿠웨이트 -오만 -터키 -카타르 -사우디 -파키스탄 -이라크 -UAE -바레인 -아제르바이젠 -이스라엘 -리비아 -사우디 -아프가니스탄 -UAE	-미국 -캐나다	-칠레 -페루 -멕시코 -칠레 -우루과이 -온두라스 -볼리비아 -브라질 -에콰도르 -콜롬비아 -파라과이	-	-조지아 -아제르바이젠 -터키	-가나 -우간다 -적도기니 -나이지리아 -수단 -에티오피아 -알제리 -콩고 -세네갈 -파푸아뉴기니 -리비아 -르완다 -아이티 -케냐

2) 해외진출 유망지역과 유망공종에 대한 설문결과

○ 공종에 구분 없이 국내 건설엔지니어링업체의 해외진출 유망지역 설문에 대한 응답결과(5점 척도 기준으로 평가: 1-전혀 전망이 없다, 2-전망이 없다, 3-보통이다, 4-전망이 있다, 5-매우 전망이 있다.), 아시아와 아프리카가 유망지역이라는 의견이 제시되었음.



그림 2-52 해외진출 유망지역 전망

- 지역에 구분 없이 국내 건설엔지니어링업체의 해외진출 유망공종 전망에 대한 설문 조사 결과 상하수도, 수자원, 도로가 유망공종이라 예측됨.



그림 2-53 해외진출 유망공종 전망

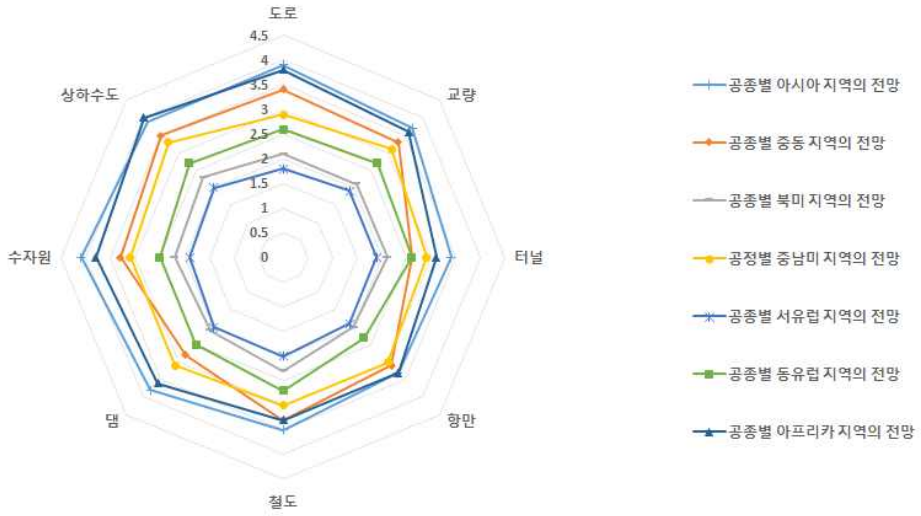
3) 지역별 유망공종에 대한 설문결과

○ 앞서 지역이나 공종에 구분 없이 유망공종과 유망지역에 대해 응답결과를 얻은 반면, 지역과 공종에 대한 관련성을 근거로 하여 지역별로 어떤 공종이 유망공종인지에 대한 설문을 실시하였음.

○ 앞서 유망지역이라고 전망한 아시아와 아프리카의 경우를 보면, 아시아에서는 수자원이 가장 유망한 공종으로, 아프리카에서는 도로와 수자원 분야가 유망한 것으로 전망되었음. 이는 개발도상국들의 토목 인프라시설에 대한 지속적인 수요가 있기 때문이라고 판단됨.

표 2-68 지역별 유망공종

지역	도로	교량	터널	항만	철도	댐	수자원	상하수도
아시아	3.9	3.7	3.4	3.3	3.5	3.8	4.1	3.9
중동	3.4	3.3	2.6	3.1	3.3	2.8	3.3	3.5
북미	2.1	2.1	2.1	2	2.3	2.1	2.2	2.3
중남미	2.9	3.1	2.9	3	3	3.1	3.1	3.3
서유럽	1.8	1.9	1.9	1.9	2	2	1.9	2
동유럽	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.5	2.5	2.7
아프리카	3.8	3.6	3.1	3.3	3.3	3.6	3.8	4



4) 지역별 SWOT분석에 관한 설문결과

○ 국내 건설엔지니어링업체가 해당지역의 엔지니어링 사업에 진출할 경우, 해외업체에 비해 가질 수 있는 내부적 역량인 강점(Strength)과 약점(Weakness), 또한 외부 환경적 요소로서 기회(Opportunity)와 위협(Threat)이라는 4가지 요소에 근거하여 각각 6가지 지표에 대해 지역별 SWOT분석을 실시함. (5점 척도 기준으로 평가: 1-전혀 그렇지 않다, 2-그렇지 않다, 3-보통이다, 4-그러하다, 5-매우 그러하다)

○ 지역별 SWOT분석에 필요한 SWOT요소의 각 6가지 지표는 2.1장과 2.2장인 국내외 건설엔지니어링시장 현황 및 전망과 국내외 건설엔지니어링기업 동향 분석을 통해 내부적 역량인 ‘강점(S)’, ’약점(W)’요소와 외부 환경적 요소인 ’ 기회(O)’, ‘위협(T)’에 적합한 지표를 제시함.

○ 가장 유망한 지역인 아시아의 경우, 내부적 역량 중 강점(S)으로는 ‘해외사업 수행 노하우 보유’ 와 ‘엔지니어링기술과 IT기술의 융복합 기술 경쟁력’ 이 4.0 수준으로 우수하다고 볼 수 있음.

○ 약점(W)으로는 ‘후발업체 대비 가격경쟁력 약화’와 ‘진출국가 문화에 대한 정보 부족’, ‘진출국가 법규, 시방 등에 대한 적응부족’을 들 수 있겠으나, 응답 수치가 3.3~3.5 수준으로 심각한 약점이라고는 볼 수 없음.

○ 또한, 외부 환경적 요인 중 기회(O)로는 ‘세계 건설시장 규모의 지속적 성장’과 ‘신흥국 도시인구 증가 및 도시건설 시장 확대’, ‘시장 진출 확대로 국가 브랜드 이미지 향상’과 같은 지표에서 4.0 수준으로 결과가 도출되어, 개발도상국의 지속적인 토목인프라 시장에 대한 수요가 기회적인 요인으로 크게 작용함을 알 수 있음.

○ 위협(W)으로는 ‘엔지니어링업체 업무영역 확대 필요성 대두’라는 지표가 다른 지표에 비해 크게 작용한다고 평가되었는데, 이는 2.2장의 국내외 건설엔지니어링기업 동향분석을 통해 알 수 있듯이 국내 건설엔지니어링기업의 공통적인 문제이기도 하고, 아시아 시장뿐만 아니라 전체적인 해외 엔지니어링시장에서 요구하는 트렌드라고 판단됨.

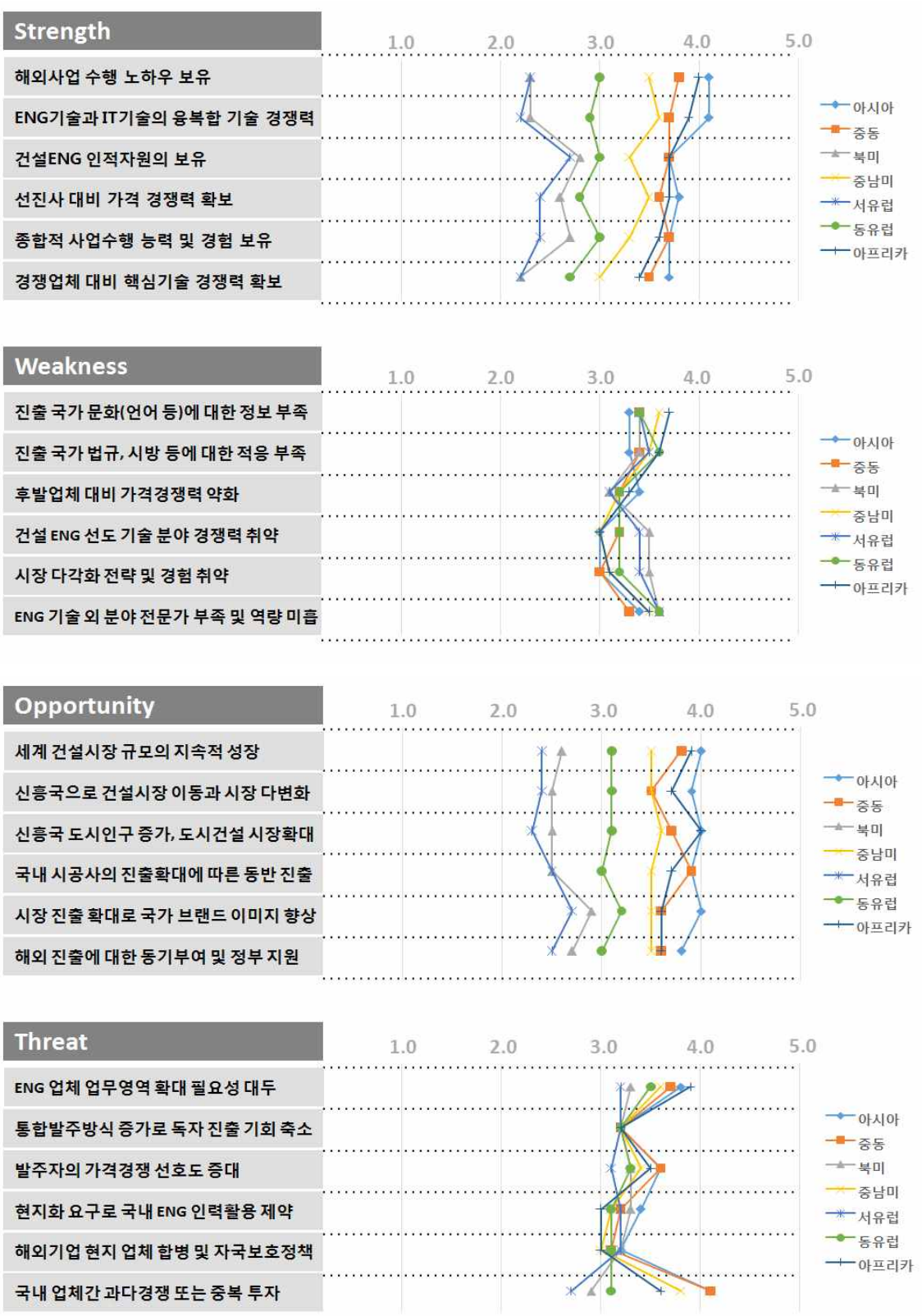


그림 2-54 지역별 SWOT

5) 공종별 SWOT분석에 관한 설문결과

○ 국내 건설엔지니어링업체가 해외 엔지니어링 사업에 진출 경우, 공종별로 해외업체에 비해 가질 수 있는 내부적 역량인 강점(Strength)과 약점(Weakness), 또한 외부 환경적 요소로서 기회(Opportunity)와 위협(Threat)이라는 4가지 요소에 근거하여 각각 6가지 지표에 대해 공종별 SWOT분석을 실시하였으며, 응답방법과 SWOT분석에 필요한 지표는 지역별 SWOT분석에 활용된 것과 동일함.

○ 앞서 도출한 아시아에서 가장 유망한 공종인 수자원의 경우, 내부적 역량 중 강점(S)으로는 ‘해외사업 수행 노하우 보유’와 ‘엔지니어링기술과 IT기술의 융복합 기술 경쟁력’이 3.8 수준으로 비교적 우수하다고 볼 수 있으며, 약점(W)으로는 ‘엔지니어링 기술 외 분야 전문가 부족 및 역량미흡’이 상대적으로 가장 약점인 요소로 꼽힘.

○ 또한, 외부 환경적 요인 중 기회(O)로는 ‘세계 건설시장 규모의 지속적 성장’과 ‘해외진출에 대한 동기부여 및 정부지원’등이 4.2 수준으로, 개발도상국의 지속적인 토목인프라 시장에 대한 수요와 이에 대한 정부의 지원이 기회적인 요인으로 크게 작용할 것으로 판단됨.

○ 위협(W)으로는 ‘엔지니어링업체 업무영역 확대 필요성 대두’와 ‘국내 업체 간 과다경쟁 또는 중복투자’가 다른 지표에 비해 중요하게 평가되었으며 이러한 결과는 2.1장, 2.2장의 국내외 건설엔지니어링시장 동향, 국내외 건설엔지니어링기업 동향을 통해 알 수 있었던 전체적인 해외 엔지니어링시장에서 요구하는 트렌드라고 판단됨.

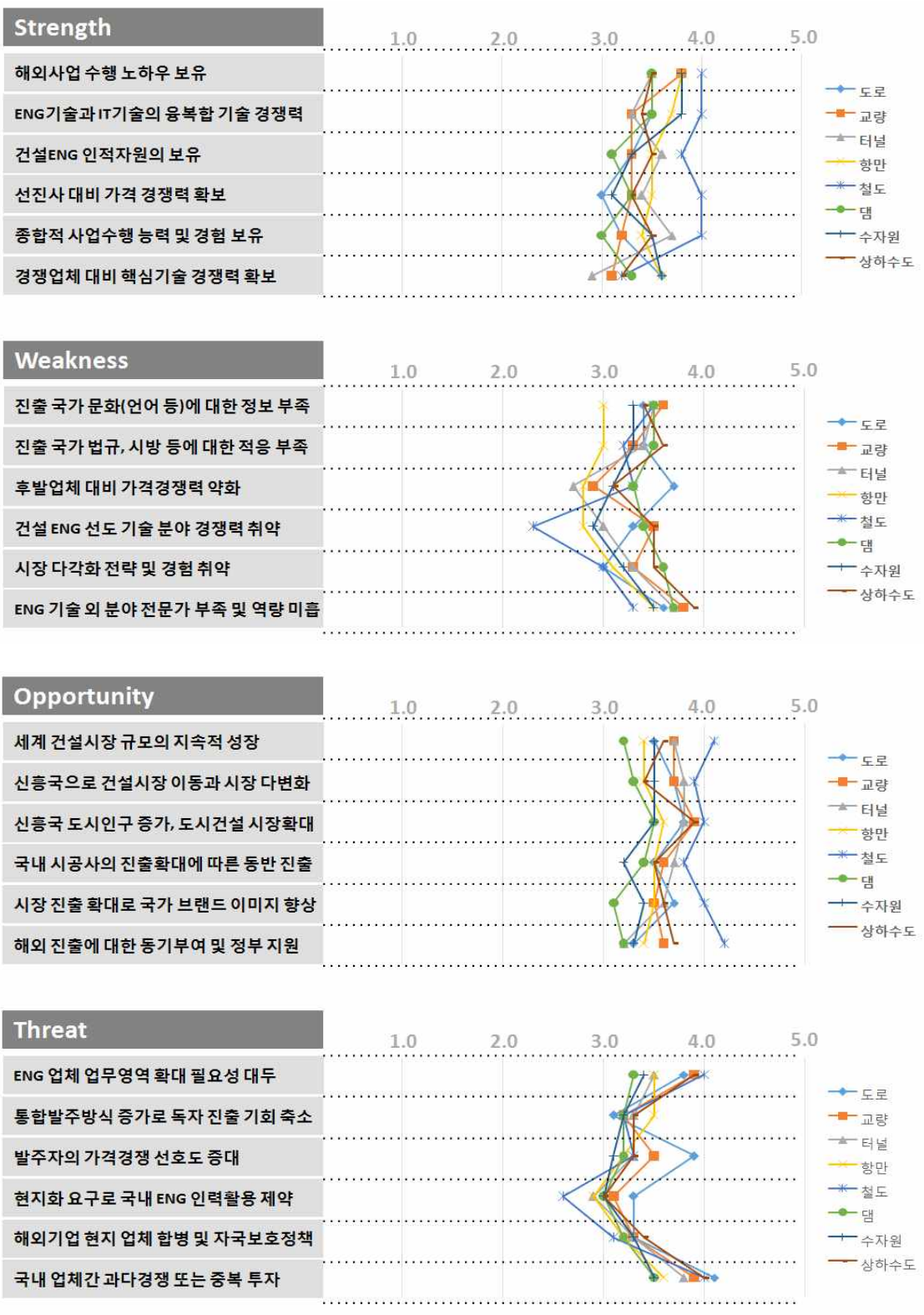


그림 2-55 공종별 SWOT

5절. 종합분석

1. 국내외 정책 및 시장분석

가. 국내 정책 현황

○ 현재 건설 엔지니어링 산업의 해외 진출을 지원하는 정책으로는 크게 ‘제5차 건설기술진흥기본계획(2013-1017)’, ‘제4차 건설산업진흥기본계획(2013-2017)’, ‘제3차 엔지니어링산업진흥기본계획(2012-2016)’, ‘2013년도 해외건설 추진계획’, ‘해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안(2012)’, ‘해외건설 인력 확충 방안(2012)’가 있음.

○ 정부는 엔지니어링 및 건설산업의 해외 진출을 위해 설계경쟁력 세계 10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5% 등의 목표를 설정하고 기술력 제고, 금융지원, 인력 양성 등 全방위적으로 지원체제 구축 정책을 마련하려 하고 있음.

○ 국부 펀드의 활용, 건설정보 표준화, 글로벌 인력의 양성 등의 키워드는 본 연구를 진행하면서 해외에 진출 중인 건설 엔지니어링사의 실무진을 대상으로 한 설문조사의 VOC와도 일맥상통하는 내용이나 업계의 수요를 충족시키고 해외 진출의 난항을 타계하기 위해 단기・중기・장기별로 더 실질적이며 세부적인 대책을 마련해야 할 것으로 사료됨.

○ 거의 대부분의 정책에서 글로벌 건설 인력을 양성하기 위한 방안을 내놓았음에도 불구하고 업계의 글로벌 인력 부족 및 교육 부실을 문제시하고 있는 것을 통해 보다 더 실효성 있는 맞춤형 교육인력양성체계를 구축해야 될 것으로 판단됨.

표 2-69 엔지니어링 해외 진출 관련 주요 정책

정 책	주요내용
제5차 건설기술진흥기본계획 (2013-2017)	• 글로벌 산업환경에 맞는 기술인력 관리 • 시장친화・미래형 교육훈련 확대 • 건설정보 표준화 및 ICT 융복합 연구 촉진 • 건설정보 공유・확산 및 환류 강화 • Green & Smart 건설기술 개발 • 건설기술 실용화 촉진 • 全방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축
제4차 건설산업진흥기본계획 (2013-2017)	• 경쟁력 제고를 위한 산업기반 공고화(소프트 역량 강화, 인력양성) • 미래시장 창출을 위한 해외건설 5대강국 도약(기술경쟁력 제고, 중소건설업체 해외진출 활성화) • 신시장 발굴 등 수요기반 확충
제3차 엔지니어링산업 진흥기본계획 (2012-2016)	• 선진형 인력양성 체제 구축 • 시장수요와 연계한 인력양성 • 해외진출 맞춤형 지원 강화 • 프로젝트 파이낸싱 지원체제 구축 • 해외진출 기반 확충
2013년도 해외건설 추진계획	• 개발협력 등을 통한 수주저변 확대 • 중소기업 진출 활성화 • 고부가가치 산업화 • 진출시장・공종 다변화 • 수주규모에 맞는 효율적 지원체계 구축
해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안(2012)	• 국부펀드 등 중동자금 활용확대 • 민간금융의 역량 강화 및 참여 활성화 • 정책금융기관의 금융지원 역량 강화
해외건설 인력확충방안 (2012)	• 신규인력 양성 확대 및 전문성 강화 • 전문경력직 공급 확대

나. 지역별 건설시장 규모 및 추이

○ 지역별 연평균 성장률은 중남미(12%), 아시아(10%, 일본 제외), 중동 및 아프리카(10%) 순으로 높은 성장이 예상되는 반면 북미(4%), 서유럽(3%) 등의 선진국은 저조한 성장률을 유지할 것으로 보임.

○ 시장 규모의 경우 ‘12년 기준 아시아가 31,675억불로 가장 큰 규모를 차지하고 있으며 서유럽(19,931억불), 북미(12,207) 등이 뒤따르고 있으나 ‘20년까지 세계 건설 시장은 중국, 인도, 브라질, 동유럽 등 신흥국 시장이 시장성장을 견인하여 선진국이 차지하는 비중을 넘어설 것으로 예측됨[15]

15) 건설산업연구원, 건설동향브리핑(2010)

○ 선진국 시장인 북미와 서유럽의 경우 미국의 재정긴축 및 유로존 경제의 불확실성에 따라 건설 시장 성장률은 현 수준 유지 혹은 감소가 예상되나 최근 교통 인프라 투자를 늘리고 있는 멕시코나 기존에 구축되어 있는 인프라 시설의 재정비 중인 영국, 스웨덴, 노르웨이 등 서유럽 권 내에서도 지속적인 성장이 예측되는 이러한 시장을 대상으로 IT 기술과 같은 국내 기술 역량을 강화하여 진출 시장에 맞는 특성화 전략 수립이 필요함.

○ 그 외 중남미, 아시아, 중동/아프리카와 같은 신흥국 시장의 경우 파나마 운하 확장 및 월드컵, 올림픽 개최로 인한 중남미 시장 성장, 중국의 정부 부양책 및 중동의 에너지 관련 인프라 건설과 아프리카 국가들의 교통 인프라 건설 등으로 인해 높은 시장 성장률이 기대되며, 이에 대한 전략 수립이 필요함.

○ 따라서 이와 같이 선진국/신흥 개발국 등의 시장 특성에 맞게 세분화하여 선진국 시장 경쟁력 강화를 위한 ICT와 같은 특성화 기술 보유 및 신흥국 시장 진출을 위한 사업 타당성 검토, 프로젝트 파이낸싱 등 사업기획능력 강화와 같은 시기적으로 단기에 진입가능한 시장과 중장기 이후에 진입 가능한 시장으로 분류하여 시장별 전략을 달리해야 할 필요가 있음.

2. 기술개발 동향 및 인프라 분석

가. R&D 연구과제 및 정책 동향

○ 2006년부터 2013년까지 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 엔지니어링 기술 관련 과제들을 살펴본 결과 195개중 철도분야가 89개로 가장 많았으며 그 뒤를 이어 도로, 수자원 및 댐, 교량 등의 순으로 많은데 이는 국토해양부(現 국토교통부)에서 발표한 2008년부터 2012년까지의 ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 주요 R&D 추진 과제 VC-10 중 미래 고속철도 시스템, 도시형 자기부상열차 기술개발 계획에 따른 것으로 판단됨.

○ ‘제4차 건설기술진흥기본계획’ 실적평가에서 건설엔지니어링이 타 분야에 비해 추진실적이 저조한 것으로 나타났고 특히 프로세스 및 관리 분야의 추진실적이 저조한 것으로 나타남.

○ 정책적으로는 ‘해외건설추진계획(2013)’, ‘해외건설 금융지원 방안(2012)’ 등 금융조달, 해외 투자개발사업 발굴, 프로젝트 타당성조사 등 다방면에서 이루어지고 있는 만큼 R&D 과제 역시 Soft 기술 분야에 대한 연구를 더욱 강화해야 할 것으로 사료됨.

○ 교육 및 인력양성체계 분야의 경우 대부분의 해외진출 지원정책에서 인력양성에 관해 다루고 있으며 새 정부의 새로운 국정목표 및 전략 수립에 기반을 둔 일자리 및 전문인재양성의 전략이 구축되고 있음.

나. 교육관련 동향

○ 현재 국내에서 엔지니어링 관련 교육을 실시하는 기관은 해외건설협회, 건설기술교육원, 건설산업교육원, 한국플랜트산업협회, 한국산업인력공단, 한국엔지니어링협회, 포항공과대학교, 서울대학교 등이 있으며, 정부주관으로 개설 및 진행되고 있는 사업은 ‘U-City 전문인력양성사업’과 ‘철도특성화대학원 지원사업’이 있음. 이를 직종별/이수구분별/역량군별/세부과목별 교과목으로 분석하였음.

○ 그 결과 업종별 분포를 살펴보면 플랜트 부문(37%)에 과도하게 치우쳐 있는 것으로 나타났으며, 역량군 차원에서는 프로젝트 관리능력이 가장 많은 교육이 이루어지고 있음에도 불구하고 프로젝트 관리능력이 국내 엔지니어링 산업의 가장 큰 취약점 중 하나인 것으로 미루어 보아 실무와의 연계성이 다소 떨어진다고 판단됨.

○ U-City 전문인력양성사업은 2010년부터 기존 도시건설과 IT 산업의 융・복합 신산업인 U-city 전문인력 양성을 위해 추진하였고, ‘미래산업 청년리더 10만명 양성계획(‘08)’과 ’ U-city 종합계획(‘09)’의 일환으로 진행되었으며, 핵심연구 인력양성(석박사과정지원)과 산업인력양성(재직자・취업희망자 교육)의 두 분야로 나뉘어 추진되고 있음.

○ U-City 석·박사과정 지원사업은 U-City 분야의 석·박사급 핵심리더 및 전문연구인력을 양성하기 위한 것으로, 지난 ‘09. 3월 공모로 선정한 4개 대학(성균관대, 건국대, 연세대, KAIST)에 설립한 U-City 학과나 트랙과정을 지원함.

○ U-City 인력양성센터 지원사업은 산업계에서 실제 필요로 하는 인력을 양성하기 위해 재직자 및 취업희망자를 대상으로 현장에서 바로 활용 가능한 실무지식을 교육하는 과정으로, 현재 한국유비쿼터스도시협회에서 U-city 인력양성센터 사업을 수행하고 있음.

○ 철도특성화대학원 지원사업은 고속철도 차량, 운영, 건설 등 국내 철도기술의 해외 수출과 우리나라 업체의 해외진출을 촉진하기 위한 전문 인력 양성을 위한 사업으로 한국과학기술원(주간)과 한국교통대학교(야간), 우송대학교(야간)의 3개의 대학원을 통해 철도분야 석・박사급 학생을 대상으로 한 특화된 교육을 실시함.

○ 철도 특성화대학원은 차세대 철도기술을 개발하고 이를 실용화하는 철도기술 전문가 과정(주간 1개)과 해외 철도사업 수주를 위해 전문적으로 사업을 관리하는 해외철도 전문가 과정(야간 2개)으로 구성됨.

○ 선정된 기관은 철도의 시스템적 특성에 따라 관련 분야를 융·복합한 교과과정을 편성·운영하고, 이론 외에 실제 철도 산업에 기여할 수 있는 실무·연구 중심의 교육도 제공하게 됨.

○ 국내 엔지니어링 관련 교육기관의 교육과정에서 업종별 분포를 살펴보면 플랜트 부문(37%)에 과도하게 치우쳐 있는 것으로 나타났으며, 역량군 차원에서는 프로젝트 관리능력이 가장 많은 교육이 이루어지고 있음에도 불구하고 프로젝트 관리능력이 국내 엔지니어링 산업의 가장 큰 취약점 중 하나인 것으로 미루어 보아 실무와의 연계성이 다소 떨어진다고 판단됨.

○ 협회 및 대학에서 운영되는 교육과정은 교육을 실시하는 기관의 특성에 맞도록 전문화되어 있으며 정부의 해외사업 전략과 일부 성격이 맞지 않고, 교육의 실효성 또한 떨어진다고 판단되는 상황임.

○ 정부의 인력양성사업 취지에 맞는 교육과정의 개설은 정부가 주관하고 직접 시행 및 참여하는 형태가 장기적인 인력양성에 직접적인 실효를 거둘 것으로 판단되며 본 연구는 그와 같은 상황에 있어 필요성을 충분히 개진하고 있다고 판단됨.

○ 따라서 향후 정부 주관사업을 중심으로 한 교육 영역의 다각화와 특화형 인력양성이 집중적으로 필요하다고 판단되며 국내 엔지니어링 산업의 취약점과 효과적으로 연계된 교육이 필요함.

다. 건설 엔지니어링 해외 진출을 위한 인프라 분석

○ 국내 토목 엔지니어링 업체들의 공종별 인프라 진출 현황을 살펴보면 택지개발과 도로의 수주금액이 각각(71,587천 달러(35%)와 64,549천 달러(31%)로 가장 높았으며 수공, 공항, 교량이 뒤를 이음.

○ 국내 해외 수주 실적 상위 20위 업체와 ENR Top 200 International Design Firms를 조사하여 비교・분석한 결과 국내의 경우 SK E&C, 현대 엔지니어링을 포함하여 규모가 큰 대기업들만(총 7 개사) ENR 200위에 이름을 올렸으며 엔지니어링사만 존재하는 국내 기업은 순위권 밖임.

○ 해외 선진사의 경우 20위 이내의 기업들을 조사한 결과 타당성 조사부터 유지 관리까지 업역이 넓어 Total Solution을 제공하는 회사들이 대부분이었으며 그에 반해 국내 엔지니어링사들은 실시설계를 주 업무로 하고 있음.

○ 또한 해외 선진사의 경우 개념설계 및 기본설계에 강점을 둔 회사가 많았으며 자체 개발한 Tool을 활용하거나 BIM, 지속가능한 설계 등의 특화된 분야를 보유하고 있음.

○ 이를 토대로 국내 기업에 대한 시사점을 도출해 본 결과 업역의 확대, BIM 등의 Tool 활용, 내부 경제성 및 사업성 평가 지침 마련 등이 필요할 것으로 판단되며 이러한 시사점들은 선진국 시장 진출에 있어서도 선결되어야함.

라. 건설 엔지니어링 해외진출을 위한 지역별・공종별 SWOT 분석

○ 국내 엔지니어링기업의 전문가를 대상으로 하여 유마지역과 유망공종에 대한 SWOT 분석을 실시한 결과 유망 지역은 아시아>아프리카>중남미의 순으로 유망한 지역이라 응답하였고 유망공종의 경우 상하수도, 수자원, 도로로 응답함.

○ 가장 유망한 지역인 아시아의 경우 내부적 역량 중 강점은 해외사업 수행 노하우보유 및 엔지니어링 기술과 IT기술의 융복합 기술 경쟁력이 우수하다고 판단되었으며 약점의 겨우 후발업체 대비 가격경쟁력약화, 진출국가 문화에 대한 정보 부족, 진출국가 법규・시방 등에 대한 적응부족이 심각한 수준으로 나타남. 외부 환경적 요인 중 기회로는 세계건설시장 규모의 지속적 성장, 신흥국 도시인구 증가 및 도시건설 시장 확대 등으로 지속적인 토목인프라시장에 대한 수요가 기회적인 요인으로 나타났으며 위협요인으로는 엔지니어링 업체 업무영역의 확대 필요성 대두로 나타나 해외 선진사와 국내 엔지니어링 기업의 비교 분석을 한 결과와 크게 다르지 않음.

○ 그 외 북미, 서유럽의 경우 향후 성장률이 낮거나 감소추이를 보이고, 신흥국에 비해 진입장벽이 높아 진출 유망 지역으로 선정되지는 않았지만 여전히 글로벌 건설 시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 만큼 SWOT 분석을 통해 알아본 결과 내부적 역량 중 강점은 모두 낮게 응답되었으며, 그중 ENG 기술과 IT 기술의 융복합 기술 경쟁력과 경쟁업체 대비 핵심기술 경쟁력 확보가 매우 낮은 것으로 판단됨. 또한 약점의 경우 후발업체 대비 가격경쟁력 약화가 제일 큰 약점으로 나타났으며, 외부 환경적 요인 중 기회요인은 신흥국에 비해 모두 낮으며, 그 중 시장 진출 확대에 따른 국가 브랜드 이미지 향상은 다소 높게 나타났으며, 위협요인으로는 국내 업체 간 과다경쟁 또는 중복투자가 뽑혀 이에 대한 해결 방안이 필요함.

○ 공종별 SWOT에서는 도로가 해외사업 수행 노하우 보유 및 종합적 사업수행 능력 및 경험보유, 선진사 대비 가격 경쟁력 확보로 가장 많은 강점을 보유하고 있었고 약점으로는 대부분의 공종에 대해서 해외 진출국에 대한 정보 부족, 진출 국가 법규 시방에 대한 적응이 부족하고 철도가 특히 건설 엔지니어링 선도 기술 분야의 경쟁력이 취약한 것으로 나타났음.

○ 철도의 경우 세계건설시장 규모의 지속적 성장, 해외 진출에 대한 동기부여 및 정부 지원이 기회요인으로 작용하고 나머지 공종은 비슷한 수준으로 나타남.

○ 공종별 위기 요인에 대해서는 8대 공종이 대부분 같은 부분에서 취약한 것으로 나타나는데 엔지니어링 업체 업무영역 확대 필요성 대두 및 국내 업체 간 과다 경쟁 또는 중복투자에 대한 것으로 응답함.

○ SWOT 분석 결과 지역별로는 아시아, 중남미, 아프리카가 진출하기 수월할 것으로 판단되었고 공종별로는 거의 비슷한 위기요인과 약점요인들을 공종에 상관없이 공통적으로 보유하고 있는 것으로 판단되며 이에 대한 해결책이 요구됨.

○ 앞선 국내외 시장 분석 및 SWOT 분석을 토대로 상대적으로 진입장벽이 낮고, 단기간에 전략 수행이 가능한 신흥국과 이미 핵심 기술 보유 및 인프라 시설 구축 수준이 높은 선진국 각각에 맞는 진출 전략을 적용해야 함.

3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략

1절. 비전 및 목표

○ 본 기획과제에서는 해외 건설 엔지니어링 사업 수주 확대라는 최종 목표를 놓고 단기적 성과위주의 발전방안이 아닌 중장기적 개발계획 차원에서 ‘핵심·선도 기술’, ‘프로세스 및 관리’, ‘교육 및 인력양성 체계’, ‘정책, 제도 등의 지원방안’ 이라는 네 가지 측면의 본질적인 문제점을 파악하고 향후 추진하여야 할 핵심 과제의 현실적, 체계적인 프레임워크를 규명하며 타 기술 분야와의 융합 등 다양한 관점을 고려한 실행계획으로써의 로드맵(기술로드맵)을 제안하고자 함.

○ 국내 건설시장의 침체와 건설사업 물량 축소는 엔지니어링 업계의 존립과 관련된 문제로 해외 시장 개척은 이미 필수적인 목표로 인식되고 있음.

○ 그러나 국내 업체들의 해외 경쟁력과 시장 점유율은 매우 취약한 형편으로 이를 개선하기 위한 획기적인 대책이 요구되며 이에 대해 지금까지 추진되어온 여러 엔지니어링 관련 과제와는 다른 차원에서의 접근이 필요함.

○ 즉, 기존의 과제는 해외시장에서의 수주역량 강화를 목표로 했다기보다는 기술 자체의 관점 또는 상품관점에서 접근되었으며 설계기술 외의 프로세스 및 관리 기술에 대한 부분이 매우 취약했던 것으로 판단됨.

○ 또한 교육체계는 전략부재에 의한 평면적 프로그램으로 운영되고 업계 측면에서 보았을 때 제도 및 정책적 지원은 답보상태에 있거나 효율성이 떨어지는 것으로 평가됨.

○ 따라서 본 기획과제는 이상의 핵심 영역을 대상으로 문제해결의 효율성을 확보하기 위해 기술 Tree의 도출과 이를 기반으로 한 기술 로드맵을 수립하고자 함. 이를 통해 상품중심의 기술개발이 아닌 전반적 엔지니어링 기술력 향상을 목표로 하며, 프로세스 및 관리 분야의 기술에 대해서도 해외 경쟁력 향상을 위한 기술개발과 더불어 이를 뒷받침할 수 있는 교육과 제도·정책의 방향을 함께 연구함으로써 건설 엔지니어링 분야 전반의 기술 인프라 구축에 기여하는 데에 그 목적이 있음. 단 본 기획과제에서 다루고 있는 건설 엔지니어링은 건축이나 플랜트 시설과 관련된 분야는 제외하며 토목시설물을 주요 대상으로 함.

○ 본 기획연구의 목적과 성과는 다음과 같은 관점에서 매우 중요한 의미를 가짐.

- 특정 기술상품 분야가 아닌 건설 엔지니어링 업계의 동반 해외진출을 위한 실무적 의견수렴
- 관련 영역의 기술 Tree 개발을 바탕으로 지속가능한 연구개발 및 제도·정책 개발 기반 구축
- 설계기술, 프로세스 및 관리기술, 교육시스템, 제도·정책 등의 유기적 관계정립
- 기술 Tree에 기반을 둔 세부 관련 기술의 객관적 수준분석
- 기존 정부차원에서 수립된 각종 발전전략의 성과달성을 위한 기술영역별 세부 전략 구체화
- 각 기술 Tree들과 국내 강점 산업과의 융합 가능성 고려
- 영역별 기술로드맵과 Action Plan으로 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 체계적 방향 제시

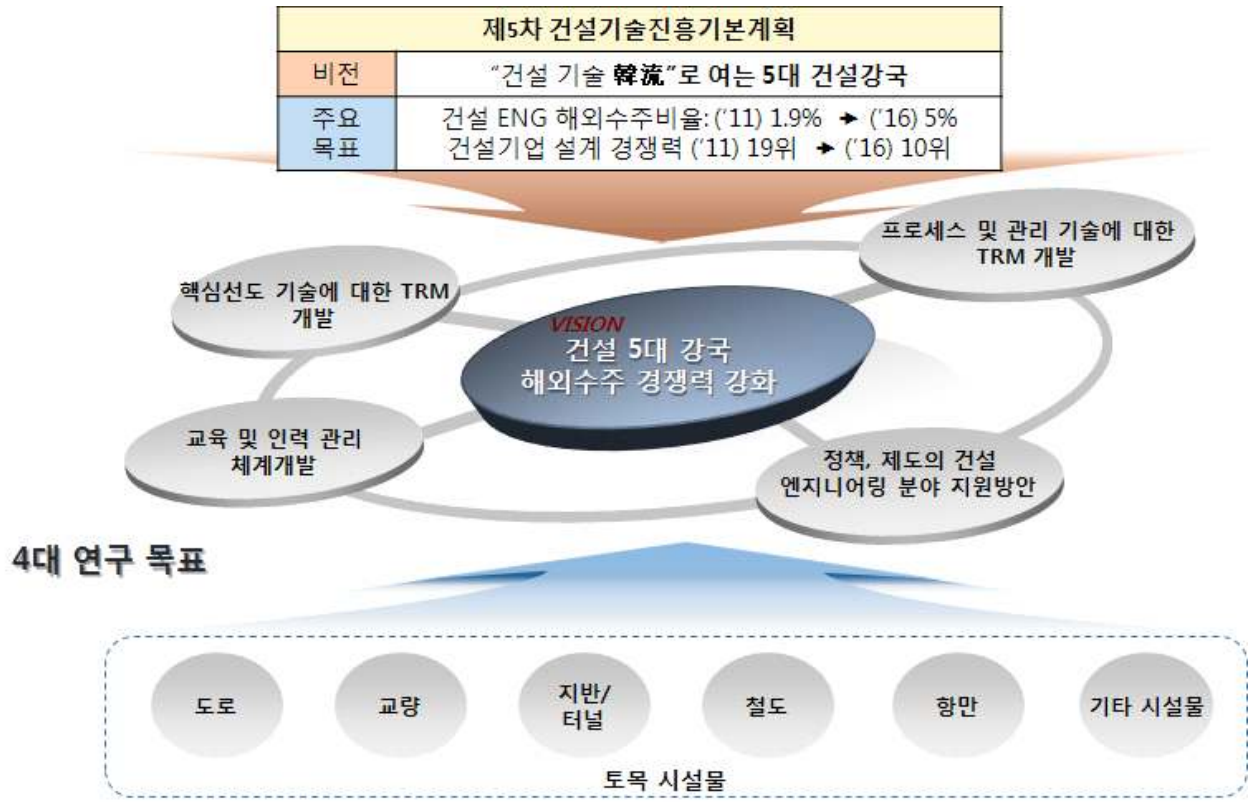


그림 3-1 연구개발 목표

2절. 기술개발에 따른 미래상

1. 건설 엔지니어링 기술 분야의 기술로드맵 개발에 대한 추진 전략 및 효과

가. 해외 시장의 규모와 전망에 따른 유망 지역 및 공종 선정

○ 해외 건설 엔지니어링 시장의 규모와 전망, 발주 Trend를 분석하여 시장 진입의 수월성・가능성을 기반으로 한 Target 시장을 선정하여 막연한 해외진출보다는 해외 건설 엔지니어링 시장 분석을 통해 실질적 성과를 거둘 수 있도록 함.

○ 각 지역별 건설시장 규모 및 성장세 등의 보고서 분석과 해외 진출 경험을 보유한 전문가 자문회의를 통한 해외 건설 엔지니어링 시장의 SWOT 분석을 실시함. 선진입 대상 지역과 후진입 대상 지역을 구분하여 국내 업체의 해외 경쟁력 강화의 중・장기적 전략을 구상하고 각 지역별 특성에 맞는 세부 방안을 로드맵 수립에 반영

○ 해외 지역별 건설 엔지니어링 시장 내에서도 특히 많은 수요가 예측되어지는 발주 트렌드 분석 등을 통해 해외진출이 유망시 되는 공종을 가려내고 Target 공종으로 선정하였으며, 선정된 Target 공종별로 경쟁력 향상에 기여할 수 있는 방안을 로드맵 수립에 반영

나. 해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 기술 분야 R&D 투자 우선순위 도출을 통한 선택과 집중 대상 선정

○ 기술 Tree를 통한 Target 기술의 체계적 전개 및 R&D사업의 방향과 현행의 기술부분 R&D 발주는 연구자, 개발자 중심의 Bottom-up 방식이 주를 이루고 있고 나열식 로드맵에 의존하여 실효성 있는 성과를 거두기에는 연구과제 선정의 논리성과 체계가 미흡함. 즉, 장기적인 관점에서 건설 엔지니어링 기술의 업계의 해외 경쟁력을 동반 상승시킬 수 있도록 상품중심의 기술이 아닌 엔지니어링 업무의 세부내용을 토대로 한 기술의 전개 및 R&D의 방향을 수립함.

○ 건설교통 분야의 R&D 투자는 제한된 국가 자원을 활용하여 가장 큰 효과를 도출하는 것이 중요하므로 가능성과 실효성에 근거한 선택과 집중이 필수적임. 따라서 Target 시장, Target 공종은 물론이고, 기술개발의 중요도와 국내 엔지니어링 업체의 역량을 종합적으로 분석하여 우선순위에 근거한 R&D 투자가 이루어질 수 있도록 로드맵을 수립

○ 국토교통부는 국가 R&D 투자를 시작한 이래 매년 연구투자를 증가시키고 새로운 연구주제를 발굴, 시행한 결과, 연구주제에 있어서만큼은 세계적 수준을 지향하고 있음.

○ 막대한 R&D 투자와 업계 경쟁력 향상과의 상관관계는 체계적으로 분석되지 못하고 있으며, 따라서 국가 R&D 투자의 중복투자를 지양하고 연구를 위한 연구보다 실질적이고 실효성 있는 업계전반의 경쟁력 향상이 이루어질 수 있도록 로드맵을 수립

2. 프로세스 및 관리 분야 기술로드맵 개발의 추진전략 및 효과

가. 해외 건설 엔지니어링 사업 진출 기업 VOC 기반의 방향 설정

○ 실효성 있는 엔지니어링 사업 수주 확대와 수행능력 제고를 위하여 실제 해외 진출 경험이 있거나 시도했던 기업들의 VOC를 수렴

○ 해외 시장 진출 과정에서 겪는 장애 요인을 기술 외적인 차원에서 분석하고 프로세스 및 관리 분야에서 해결 방안을 모색하며 이를 R&D 차원에서 해결할 수 있도록 로드맵에 반영

나. 프로세스 및 관리 분야의 기술 Tree를 통한 Target 기술의 체계적 전개 및 R&D 사업의 방향 수립

○ 프로세스 및 관리 분야의 업무를 프로젝트 라이프 사이클과 Value-Chain에 따라 체계적으로 분류·전개하고 해외 엔지니어링 사업 수주에 있어 가장 중요하고 역량이 필요한 부분을 선정

`

○ '기술'로서 인식이 부족하지만 수주 및 시장 확대에 가장 결정적인 프로세스 및 관리 분야의 기술들의 위상을 제고하고 R&D 차원에서 관련 기술들을 도출하여 로드맵 수립에 반영

다. 해외 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 프로세스 및 관리 분야 R&D 투자 우선순위 도출

○ 제한된 국가 R&D 자원의 투자에 대해 가장 큰 효과를 도출할 수 있도록 실효성에 근거한 선택과 집중 분야를 도출

○ 프로세스 및 관리 분야 기술개발의 중요도와 국내 엔지니어링 업체의 역량을 종합적으로 분석하여 우선순위에 근거한 R&D 투자가 이루어질 수 있도록 로드맵을 수립

라. 국토교통부 R&D 발주 현황 분석을 통한 향후 R&D 사업의 실효성 제고

○ 기술 분야와 마찬가지로 현재 발주된 연구과제 중 프로세스 및 관리 분야 관련 연구들을 총체적으로 분석하여 국가 R&D 투자의 중복투자를 지양하고 업계전반의 경쟁력 향상이 이루어질 수 있도록 로드맵을 수립

3. 교육 및 인력양성체계 분야 기술로드맵 개발의 추진전략 및 효과

○ 본 과제의 기술 분야와 프로세스 및 관리 분야를 포괄할 수 있도록 인력양성 프로그램의 방향을 설정하여 장기적인 연계성 확보

- 본 과제에서 도출된 엔지니어링 기술 분야와 프로세스 및 관리 분야의 연구결과를 연계하여 엔지니어링 인력양성의 논리적 방향 설정 및 실효성 제고

○ 건설 엔지니어링 업무에 대한 역량제고를 위해 필요 기술 및 역량을 체계적으로 분류하고 단발성 topic 중심이 아닌 핵심 역량제고를 목표로 인력양성 프로그램 수립

- 단발성 교육 프로그램을 지양하고 엔지니어링 프로젝트 수주에서부터 실무수행에 필요한 기술과 역량을 체계적으로 분류하고 중요성과 역량 수준을 근거로 핵심 교육 분야와 콘텐츠 도출
- 해외 건설 엔지니어링 시장 진출 확대를 위해 부족 역량과 필수 역량을 구별해내고 중점 인력 양성 분야의 투자 우선순위 도출

○ 건설 엔지니어링 분야에 대한 올바른 수요 예측을 기반으로 최저필요인력과 최대필요인력의 간극을 최소화 할 수 있는 교육과정 확충

- 적합한 기법을 활용하여 단순히 양적인 부분의 수요 예측이 아닌 질적인 면을 동시에 고려하여 실효성 있는 인력 배출
- 수요 예측을 바탕으로 시장 수요에 맞는 교육 기관의 수와 교육 커리큘럼의 배정안을 도출하여 인력의 생산 방지

○ 건설 엔지니어링 업체의 동반 성장과 시장 진출 확대, 지속 성장, 수익성 제고를 목표로 종합적 기술역량 확보를 위한 교육 프로그램 수립

- 엔지니어링 실무 능력 외에 프로젝트 수주와 시장진출 확대에 필요한 기술역량을 종합적으로 평가하고 해외 엔지니어링 인력양성 목표에 충실한 교육 프로그램 수립
- 교육 및 인력양성 투자에 취약한 중소기업의 전문 인력을 대상으로 한 교육 및 인력양성 프로그램의 방향 설정과 콘텐츠 개발

○ 해외 건설 엔지니어링 전문 인력의 글로벌화를 목표로 지속가능한 장기적 프로그램 운영

- 건설 엔지니어링 인력의 직능별 전문성을 제고하고 글로벌화 할 수 있는 방안의 제시
- 면밀한 사전기획을 통해 해외 건설 엔지니어링 인력양성 및 교육의 방법과 유형을 다양화 하고 장기적 모니터링을 통해 지속가능성을 제고

4. 제도 및 정책 분야 기술로드맵 개발 추진 및 전략

○ 국내 건설 엔지니어링 업계의 수주능력의 제고 및 시장진출 확대를 기본목표로 기존에 수립된 제도·정책의 현황과 성과 분석을 통해 중점 보완 분야 도출

- 본 과제에서 도출된 엔지니어링 기술 분야와 프로세스 및 관리 분야의 연구결과를 연계하여 엔지니어링 인력양성의 논리적 방향 설정 및 실효성 제고
- 연구결과에서 도출된 세부 분야의 시급성을 제도 · 정책 분야에 반영

○ 기존 제도·정책을 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력양성 분야 등 본 과제의 연구결과와의 연계성을 강화하여 제도 및 정책 방향의 실질적인 실효성 제고

- 기존 제도·정책을 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력양성 분야 등으로 그룹화 하여 분야별 연계성을 검토하고 제도·정책의 추진 현황을 분석
- 본 과제에서 도출된 향후 R&D 과제를 효과적으로 실현시키기 위한 제도·정책 방향을 각 분야별로 제시

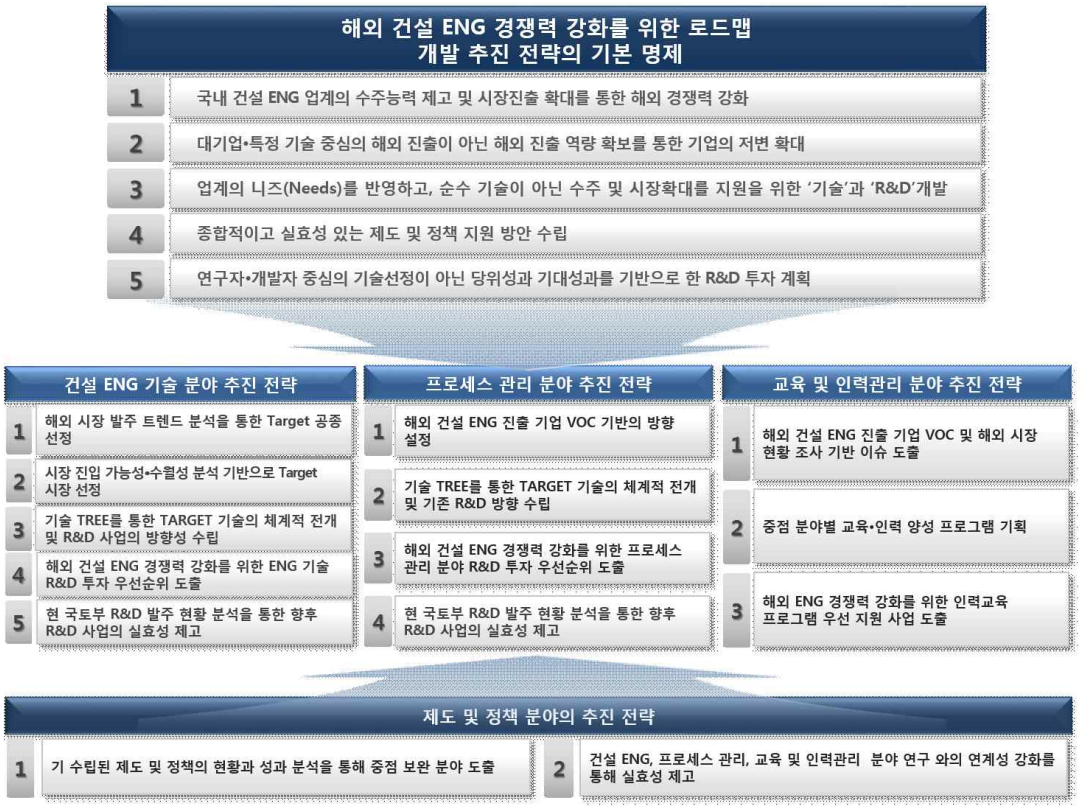


그림 3-2 연구의 주요내용과 추진 방법

3절. 연구 주요절차 및 내용

1. 연구의 절차 및 방법

○ 엔지니어링 전반의 기술 개발 로드맵 구축에 관한 연구결과가 전무한 실정이므로 본 연구의 수행방법은 전문가의 의견수렴과 발전방안을 위한 근본적 개념 정립을 통하여 엔지니어링 산업의 발전을 위한 중장기 R&D전략 연구 및 기술 개발 로드맵 수립을 하는 것에 중점을 두었음.

○ 국내·외 엔지니어링 산업의 환경 변화요인, 산업특성 및 경제적·사회적 측면의 현상파악을 위한 국내·외 산업동향 조사 분석을 진행하고 문헌고찰과 광범위한 전문가의 의견수렴 및 발전방안의 기본적 방향마련을 위하여 설문조사 및 전문가 면담을 시행

○ 연구계·산업계 전문가 설문조사를 통한 중점 기술 분야 후보군을 도출하고 우선순위 설정을 통해 엔지니어링 중점기술 도출함.

- 국내 현황 및 선진국 현황과 문헌고찰을 통해 기술분류체계 및 중점기술 후보군을 도출한 후 전문가 설문조사를 통하여 기술 우선순위 선정
- 당해 연도 기술로드맵 4개 대상기술 분야 선정 및 엔지니어링 기술로드맵(E-기술로드맵) 수립 및 연구개발 전략 마련
- 기술수요에 기반을 둔 핵심서비스 및 핵심기술을 선정하고 요소기술을 도출, 상세·세부 기술로드맵을 수립
- 핵심서비스, 핵심기술, 요소기술에 대한 기술성능 및 목표를 설정하여 해당분야 연구개발 가이드라인 제시

○ 기존 정부 R&D 계획과의 연계방안 제시 및 제2차 엔지니어링 기본계획의 추진전략 반영

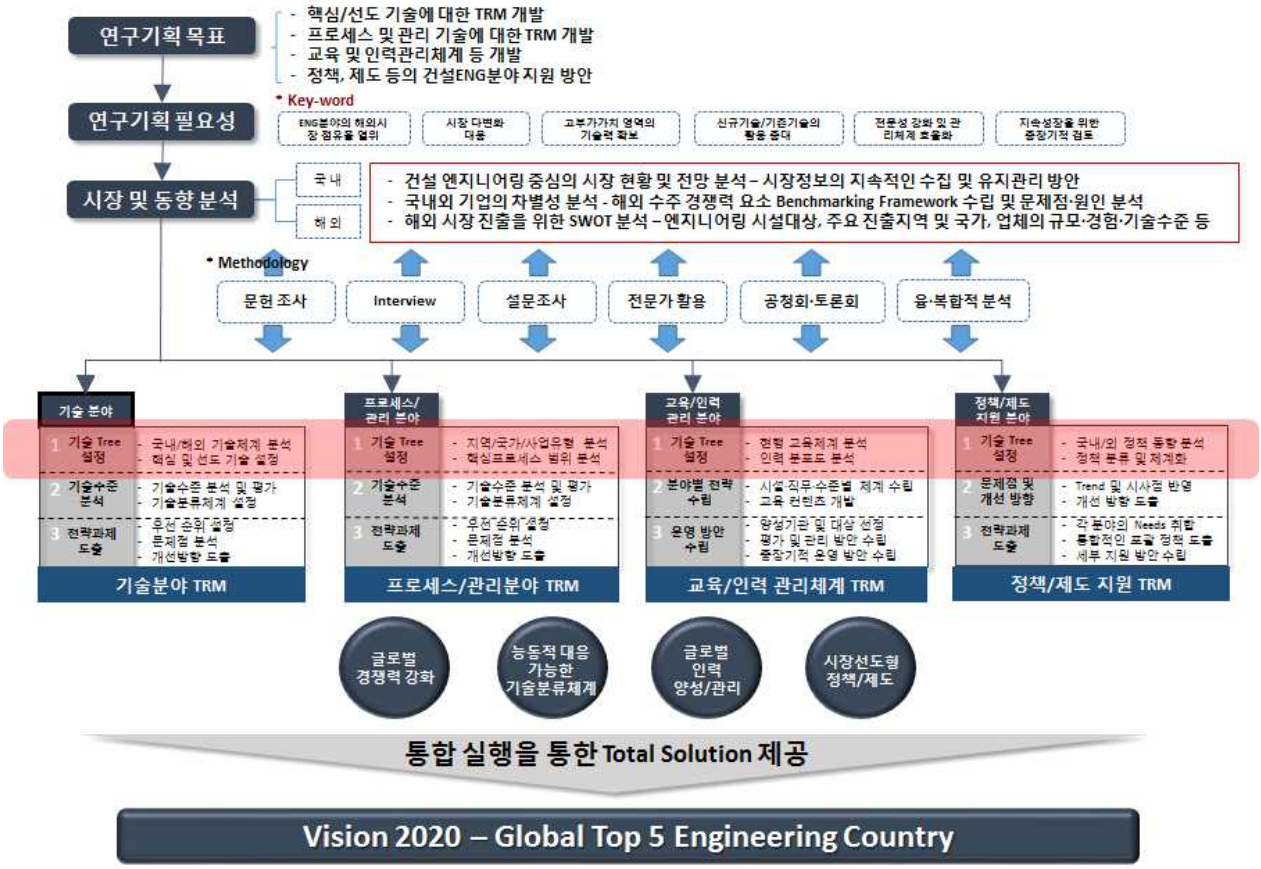


그림 3-3 연구의 주요내용과 추진 방법

2. 연구 주요내용 개요

○ 본 연구는 다음과 같은 세부 목표를 갖으며 각 세부 목표별 주요 연구내용은 아래의 표와 같음.

표 3-1 세부 연구계획 (연구목표별 주요 연구내용)

연구목표	주요 연구내용
• 국내외 건설 엔지니어링 분야의 시장 및 기업 동향 분석	• 국내외 건설 엔지니어링 시장 현황 및 전망 • 해외수주 활동과 관련된 국내외 기업의 차별성 분석 (4개 영역 기반) • 국내 기업의 해외 건설 엔지니어링 분야 진출을 위한 SWOT 분석
• 토목 시설 유형별 4개 영역에 대한 기술 Tree 작성	• 건설 엔지니어링 관련 기술 Tree 작성을 위한 토목시설 유형별 엔지니어링 기술분류체계 작성 • SWOT분석 및 해외시장 동향·분석자료를 바탕으로 해외진출 유망 시장 및 대상시설 범위 결정 • 엔지니어링 기술영역, 프로세스 및 관리 기술 영역, 교육 및 인력양성체계 영역, 제도 및 정책 영역에 대한 기술 Tree 작성
• 글로벌 경쟁력 강화를 위한 엔지니어링 사업의 핵심·선도 기술에 대한 기술로드맵 개발	• 엔지니어링 기술영역의 기술 Tree를 기반으로 시설 유형별 핵심기술과 선도기술 도출 • 핵심·선도기술의 선진국대비 기술수준 분석 • 개발 우선순위에 따른 전략 도출 및 과제도출 • 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 Action Plan 개발
• 글로벌 경쟁력 강화를 위한 엔지니어링 사업의 프로세스 및 관리 기술에 대한 기술로드맵 개발	• 프로세스 및 관리 영역의 기술 Tree를 기반으로 핵심 소프트웨어 기술 도출 • 관련 기술의 선진국대비 기술수준 분석 • 개발 우선순위에 따른 전략 도출 및 과제도출 • 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 Action Plan 개발
• 글로벌 엔지니어링 인재양성을 위한 교육 및 인력양성체계 등 개발	• 엔지니어링 분야 교육 및 인력양성의 전략 수립 • 교육 및 인력양성체계 영역의 기술 Tree를 기반으로 핵심 교육컨텐츠 개발 • 다양한 교육 프로그램의 선정·평가·관리 및 운영방안 수립
• 건설 엔지니어링분야 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제도·정책 지원방안	• 제도·정책 영역의 기술 Tree를 기반으로 현행 제도·정책의 문제점 및 개선 방향에 대한 의견수렴 • 제도·정책 개선 또는 수립의 우선순위 결정 및 관련 과제도출 • 도출 과제를 기반으로 기술로드맵 및 Action Plan 개발
• 통합 실행방안(Action Plan)의 제시	• 각 영역별 전략을 기반으로 기술로드맵의 효율적 연계와 운영을 위한 통합 실행방안 수립

3. 토목 시설물 분야별 기술 Tree

가. 기술 Tree 작성개요

1) 기술 Tree의 의미

○ 건설 엔지니어링 산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵을 개발하기 위한 4가지 영역(엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리 기술, 교육 및 인력양성 시스템, 제도 및 정책)을 사업의 계획단계부터 종료단계까지의 요소기술들에 대하여 일관성 있게 분류한 기술분류체계

2) 기술 Tree의 범위

○ ‘기술’ 및 ‘기술 Tree’의 개념은 본 기획과제가 목표로 하는 4개 과제 영역에 대해 아래와 같이 정의하고 각각에 대한 기술 Tree를 제시함

- 엔지니어링 기술영역 기술 Tree: 도로, 철도, 항만 등 시설물 설계에 요구되는 일반적 엔지니어링 기술의 개념과 그에 대한 분류체계
- 프로세스・관리 영역 기술 Tree: 홍보, 마케팅, 수주, 계약, 엔지니어링 활동 등, 엔지니어링 업무 수행 라이프 사이클에 걸쳐 요구되는 소프트웨어 개념의 기술 및 관련 역량과 그에 대한 분류체계
- 교육 및 인력양성체계 영역 기술 Tree: 교육 및 인력양성체계 개발에 필요한 전략을 바탕으로 핵심요소(엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리기술, 교육 시스템, 운영방법 등)에 대한 콘텐츠와 그에 대한 분류체계
- 제도 및 정책 영역 기술 Tree: 제도 및 정책 지원방안 개발에 필요한 핵심요소(시설물 또는 분야별 기술의 연구개발, 수주지원, 교육제도 지원 등)와 이에 대한 분류체계



그림 3-4 기술 Tree의 범위

3) 기술 Tree 작성 프로세스

○ 4개 영역에 대한 기술 Tree를 작성하기 위해 각 영역별 최종목적물을 생산하기 위해 계획부터 완료단계까지 전 과정에서 요구되는 기술 및 관련 항목들을 일관성 있게 배열하여 분류하는데 다음과 같은 절차에 따라 진행.

○ 수집된 정보를 분류함에 있어 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리, 교육 및 인력양성체계, 제도 및 정책의 4가지 영역이 서로 통합되고 호환될 수 있게 분류함.

○ 4개 영역 기술 Tree를 작성함에 있어 엔지니어링 기술영역과 프로세스 및 관리 영역을 독립적으로 개발한 후 두 영역을 수렴하고 현황 분석 및 설문을 통한 수요자의 요구를 반영한 교육 영역의 기술 Tree를 작성

○ 최종적으로 앞서 진행한 3가지 영역(엔지니어링 기술영역, 프로세스 및 관리 영역, 제도 및 정책영역)을 통합적으로 분석한 각 영역별 관련 제도 및 정책 영역의 기술 Tree를 도출함.

4) 각 분야별 기술 Tree 분류 원칙

○ 기술 Tree 작성 프로세스에 근거하여 최종 통합 Action Plan 작성을 위해 각 분야는 최종 3차까지 분류되며 분야 별 분류는 다음과 같은 분류 기준을 따름.

표 3-2 각 분야별 기술 분류 원칙

분야	분류	분류 기준
엔지니어링 기술 분야	1차 분류	- 시설물에 의한 분류
	2차 분류	- 엔지니어링 업무 단계에 따른 분류
	3차 분류	- 단계 영역별 세부 요소기술에 따른 분류
프로세스 및 관리 분야	1차 분류	- Value Chain 단계에 의한 분류
	2차 분류	- 목적에 의한 분류
	3차 분류	- 목적별 세부 요소기술에 의한 분류
교육 및 인력양성체계 분야	1차 분류	- Value chain 단계에 의한 분류
	1차 분류	- 엔지니어링 기술 세부역량군 분류
	1차 분류	- 엔지니어링 기술 핵심 보완 역량군 분류
정책 및 제도 분야	1차 분류	- 분야에 의한 분류
	2차 분류	- 각 분야에서 도출한 2단계 항목별 분류
	3차 분류	- 영역별 정책 결과물로써의 분류

나. 엔지니어링 기술 분야의 기술 Tree

○ 기술트리를 작성하기 위한 시설물들을 선정하여 분류하기 위해 사전 조사로 국내 상위 20개의 토목회사들의 사업부 구성 및 사업영역, 엔지니어링 협회의 엔지니어링 사업 분류, 건설정보분류체계의 시설물 분류 등을 조사함.

- 건설정보분류체계에 의한 시설물 분류: 도로, 철도, 교량, 터널, 항만, 수자원
- 건설기술 분야 기술분류체계: 도로, 교량, 수자원, 상하수도
- 도화 엔지니어링의 사업분야: 도로, 교량, 터널, 항만, 철도, 댐, 수자원, 상하수도

표 3-3 엔지니어링사업 기술부문 및 전문분야별 사업의 종류, 한국 엔지니어링협회

산업	사업분야	세부 시설물
건설	도로공항	1. 일반도로 2. 산업도로 3. 유람도로 4. 드라이브웨이 5. 자동차도로 6. 고속도자동차도로 7. 자전거도 8. 경작도 9. 산림도 10. 공항 11. 도로 부대시설 12. 공항부대시설
	항만해안	1. 항만 외각시설 2. 항만접안시설 3. 입항 교통시설 4. 보안신호 5. 하역시설 6. 해안 보전시설 7. 항만시설 8. 해안시설 9. 항만 부대시설 10. 해안 부대시설 11. 간척 12. 매입
	철도	1. 철도시설 2. 철도부대시설 3. 철도차량 4. 철도차량 임대시설 5. 철도구조물 6. 철도역세권
	교통	1. 교통안전시설물 2. 교통체계시스템 3. 교통구조물 4. 교통 부대시설 5. 신호체계시스템 6. 교차로시설
	농어업토목	1. 댐 2. 간척 외곽시설 3. 용·배수시설 4. 경지정비 5. 농지조성 6. 개간 7. 관개배수 8. 간척 9. 농업용수시설 10. 취입보 저수지 11. 양·배수장 12. 관정 개발
	도시계획	1. 도시구성 2. 토지이용 3. 도시 개발 4. 단지 조성 5. 도시(재)개발 구조물 6. 도시(재)개발 부대시설
	조경	1. 도시 2. 주택 3. 아파트 4. 도로공원 5. 도시광장 6. 상업시설 7. 병원 8. 학교 9. 사적지 10. 유원지 11. 공업단지 12. 공항 및 항만 13. 관광단지 14. 휴양시설지 15. 체육시설지 16. 박람회 17. 수목원 18. 농·식물원
	구조	1. 도로 2. 교량 3. 철도 4. 댐 5. 항만 6. 기타 토목구조물 7. 건축구조물
	수자원개발	1. 하천 2. 수력구조물 3. 하천 준설 4. 하천용수용량 5. 수질관리 6. 홍수예방 7. 하천보전 8. 하천구조물 9. 유역 및 단지 재해영향평가 10. 수자원개발 부대시설 11. 기타 수자원개발시설물
	상하수도	1. 상수도시설 (취수, 송·배수, 정수, 급수) 2. 하수처리시설 3. 폐수처리시설 4. 하천 오물처리시설 5. 하수도 시설 6. 상하수도 부대시설
	토질지질	1. 터널 2. 토류구조물 3. 지반구조물 4. 구조물안전진단 5. 지반보강 6. 시추조사 7. 지반조사 8. 기초구조물 9. 흙과 암석 평가 10. 지질 및 지반정보 11. 지반 안전관리 12. 탐사 13. 지반환경영향평가 14. 지반 모니터링 15. 지하자원 매장량 16. 지하자원분포 17. 지하자원 안전 18. 지반 재해
	측량지적	1. 측량 2. 지형공간정보 3. 항공사진 촬영 4. 도화 및 지도제작 5. 토지정보체계(LIS) 6. 국가지리정보체계(NGIS) 7. 도시정보체계(UIS) 8. 위성영상해석 및 기술 9. 지적
	품질시험	1. 토목재료 2. 토목 구조물 3. 토목 시설물 4. 토목 부대시설 5. 건축구조물 6. 건축 부대시설

표 3-4 수주실적 순위 20위권 이내 업체의 사업분야

순위	기 업	도로	교량	터널	항만	철도	댐	수자원	상하수도
1	도화 엔지니어링	○	○	○	○	○	○	○	○
2	삼안	○	○		○	○	○	○	○
3	유신	○	○	○	○	○	○	○	
4	한국 종합기술	○	○	○	○	○	○	○	○
5	동명기술공단 종합건축사사무소	○	○	○	○	○		○	○
6	건화	○	○	○	○	○	○	○	○
7	이산	○	○		○		○	○	○
8	서영엔지니어링	○	○	○	○	○	○	○	○
9	동호	○	○	○		○		○	○
10	선진엔지니어링 종합건축사사무소	○	○	○		○		○	○
11	동부엔지니어링	○	○	○		○	○	○	○
12	수자원기술						○	○	○
13	포스코엔지니어링	○	○	○	○	○		○	○
14	케이지엔지니어링 종합건축사사무소	○	○	○				○	○
15	다산컨설턴트	○	○	○	○	○		○	○
16	동일기술공사	○	○	○	○	○	○	○	○
17	삼보기술단	○	○	○		○			
18	현대엔지니어링	○	○		○	○		○	○
20	평화엔지니어링	○	○	○	○	○		○	○
21	바우컨설탄트	○	○	○					
22	한국수자원공사						○	○	○

○ 이후 기존 분류체계들을 토대로 전체 집합으로서 누락이 없게 다음과 같이 8대 시설물로 분류함.



그림 3-7 8대 토목 시설물

○ 8대 시설물을 아우를 수 있는 각 시설별 공통된 기술분류체계를 작성하고자, 영국 CPIC(Construction Project Information Committee)의 Uniclass(2012), 미국 CSI의 MasterFormat, 국토교통과학기술진흥원에서 제작한 건설기술 분야 기술분류체계, 엔지니어링 협회의 엔지니어링사업 기술부문 및 사업종류, 국내의 설계편람 및 설계기준을 참고하였음.

○ CSI에서 생산한 MASTERFORMAT은 미국과 캐나다의 건설관련 조직에서 널리 사용되는 공종분류체계임. 그러나 본래의 성격이 시방서 작성분류이고 건설업계의 시공 관리에 사용될 수 있도록 제작되어 본 과제인 엔지니어링 분야에 사용하기 어려움이 있음.

○ 건설정보분류체계는 건설기술관리법시행령 제29조 제3항 및 제 5조 제 3항의 규정에 따라 건설공사지원통합정보체계의 활용을 촉진하고 건설정보의 공유 및 상호 교류를 촉진하기 위해 건설공사 제반 단계에서 발생되는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위해 제작되었으나 시설물분류(F), 공간분류(S), 부위분류(E), 공종분류(W), 자원분류(R)로 구성되어있어 기술을 적용하기에는 적합하지 않음.

○ 영국 CPIC의 Uniclass는 건설산업분야 기술정보분류체계로서 나열형 분류체계를 도입하여 CA/SfB 분류항 외에도 CAWS, CESMM3m EPIC의 분류항을 포함하고 있으며 국제도서분류체계와 연계로 건설분야 계약 및 공정관리를 포함한 전주기에서 단계별 공사정보 분류를 가능하도록 하였으나 마찬가지로 엔지니어링 측면의 기술분류를 하기에 적합하지 않음.

○ 건설교통연구개발사업 중장기계획 수립연구 Part Ⅰ(건설)의 최종보고서에 개발된 건설기술 분야 기술분류체계에는 1차 분류로 시설물과 재해, 안전 대응 기술, 건설 재료 기술 등 1차 분류에 대한 원칙이 불분명하며 시공과 설계 기술이 같이 있어 설계 기술을 중심으로 하기에 부족한 측면이 있음.

○ 다양한 건설 기술과 관련된 기술분류체계를 살펴본 결과 사업의 성격과 건설 분야의 위계에 따라 상이하게 나타남을 알 수가 있음. 기존 개발된 분류체계들을 고찰한 결과 건설정보의 통합과 공유를 목적으로 하거나 시공을 목적으로 한 공종별 분류체계가 주를 이루었으며 엔지니어링과 같은 기술을 분류하는데 참조하기 어려움이 있음. 따라서 해외 엔지니어링 글로벌 경쟁력 강화를 위한 기술의 기술로드맵을 제시하기 위한 본 연구의 성격에 맞는 기술 Tree의 개발이 요구됨.

표 3-5 건설교통 분야 기술분류체계, 건설교통기술평가원(2008)

생략

대분류	중분류	소분류	세분류
2. 시설물 설계 및 해석 기술	1.도로	1.도로 계획 및 평가 기술	A.도로 지질 및 지반 조사
			B.도로망 계획 기술
			C.도로 타당성 평가 기술
			D.도로 환경성 및 경관 설계 기술
		2.도로 기하 구조 설계 기술	A.도로 설계 체계 기술
			B.도로 선형 설계 및 평가 기술
			C.도로 교차로 설계 기술
		3.교통 정온화 설계 기법	A.도로 교통 정온화 설계 기법
			B.도시부 도로 교통 정온화 기법 적용 기술
			C.지방부 취락지 구간 교통 정온화 기법 적용 기술
		4.기타 도로	
	2.교량	1.강교 및 합성교 설계 및 해석	A.박판 설계 및 해석 기술
			B.강-콘크리트 접합 설계 및 해석 기술
			C.강/콘크리트/강합성 바닥판 설계 및 해석 기술
			D.거더 설계 및 해석 기술
			E.강교각 및 강합성 교각 설계 및 해석 기술
			F.강-콘크리트 합성 해석 및 설계 기술
		2.콘크리트교 설계 및 해석	A.콘크리트 비탄성 정밀 설계 및 해석 기술
			B.콘크리트 시간 의존적 설계 및 해석 기술
			C.콘크리트 상세 설계 및 해석 기술
			D.프리캐스트 콘크리트 설계 및 해석 기술
			E.콘크리트 교각 및 교대 설계 및 해석 기술
			F.콘크리트 교각 기초 설계 및 해석 기술
			G.프리캐스트 콘크리트 교각 설계 및 해석 기술
		3.신소재 복합재료 구조 교량 설계 및 해석	A.신소재 복합재료 설계 및 해석 기술
			B.신소재 복합재료 접합 설계 및 해석 기술
			C.신소재 복합재료 바닥판 설계 및 해석 기술
			D.신소재 복합재료 거더 설계 및 해석 기술
			E.신소재 복합재료 합성 설계 및 해석 기술
			F.신소재 복합재료 프리스트레싱 설계 및 해석 기술
		4.케이블 지지 교량 설계 및 해석	A.케이블 지지 교량 계획 및 개념 설계 기술
			B.최적 구조 시스템 설계 기술
			C.설계 하중 및 설계법 개발 기술
			D.정밀 해석 기술
			E.동적 해석 및 설계 기술
			F.신소재 구조 응용 기술
		5.기타 교량 구조물	
	3.수공 구조물	1.하천 및 수리 구조물 설계 기술	
		2.상하수도 계획 및 설계 기술	
		3.유출 및 하천 흐름 해석 기술	
		4.수리 수문 조사 해석 기술	
		5.기타 수공 구조물	
	4.터널	1.터널 조사 및 설계 기술	
		2.지중 굴착식 해저 터널 조사 및 설계 기술	
		3.침매식 해저 터널 조사 및 설계 기술	
		4.부유식 해저 터널 조사 및 설계 기술	
		5.기타 터널	

표 3-6 Uniclass, Construction Project Information Committee(2012)

생략

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
A-Form of information			
B-Subject disciplines			
C-Management			
D-Facilities			
E-Construction entities	E0 - Construction complexes		
	E1 - Pavements and landscaping [3]	E11 - Pavements, permanent ways [4]	E111 - Rigid pavements
			E112 - Rigid composite pavements
			E113 - Flexible pavements
			E114 - Flexible composite pavements
		E12 - Hard landscaping	
		E13 - Soft landscaping	
	E2 - Tunnels, shafts, cuttings [3]	E21 - Tunnels [4]	E211 - Adits
			E212 - Pilot tunnels
			E213 - Immersed tube tunnels
			E214 - Headings
		E22 - Shafts	
		E23 - Cuttings	
	E3 - Embankments, retaining walls, etc. [3]	E31 - Embankments	
		E32 - Retaining/protecting walls [2]	
		E33 - Dams [5]	
	E4 - Tanks, silos, etc. [3]	E41 - Containers for gases	
		E42 - Tanks for liquids	
		E43 - Silos	
	E5 - Bridges, viaducts [9]	E51 - Bridges by material of construction [6]	
		E52 - Simple span bridges	
		E53 - Cantilever bridges	
		E54 - Cable stayed bridges	
		E55 - Suspension bridges	
		E56 - Arch bridges [3]	
		E57 - Movable bridges [7]	
		E58 - Bridges by what carried [3]	
		E59 - Bridges by geometry/scale, other types of bridges [6]	
	. . E8 - Buildings [7]		
F-Elements of buildings . . Z-Computer aided draghtings			

1) 엔지니어링 기술 Tree의 작성 프로세스

○ 기술 분류체계의 작성 목적은 해외 엔지니어링 글로벌 경쟁력 강화를 위한 핵심기술을 도출하여 기술로드맵을 개발하기 위함임.

○ 가장 요소기술이 되는 하위 기술들 도출하기 위해 각 시설물 별 설계편람 및 기술분류체계들을 참조하였으나 토목 기술의 특성상 시설물에 다양한 종류가 존재하여 여러 유형의 시설물을 아우를 수 있는 요소기술들만 도출

○ 8대 시설물에 대한 기술 Tree를 작성해야 함에 따라 공통된 원칙을 가지고 유사한 속성의 레벨로 분개하여 분류체계를 작성

○ 가장 큰 줄기가 되는 기술의 1차 분류는 시설물에 따른 분류이며 국내 상위 20개의 토목회사들의 사업부 구성 및 사업영역, 엔지니어링 협회의 엔지니어링 사업 분류, 건설정보분류체계의 시설물 분류 등을 토대로 8대(도로, 교량, 터널, 철도, 항만, 댐, 수자원, 상하수도) 시설물로 분류함.

○ 2차 분류는 8대 시설물을 모두 아우를 수 있는 프로젝트 설계 단계에 따라 조사 및 검토, 계획, 설계업무로 분류하였고, 3차 분류는 요소기술에 의한 분류로 2차 분류 구성을 위한 단위 기술을 선정 적용함.

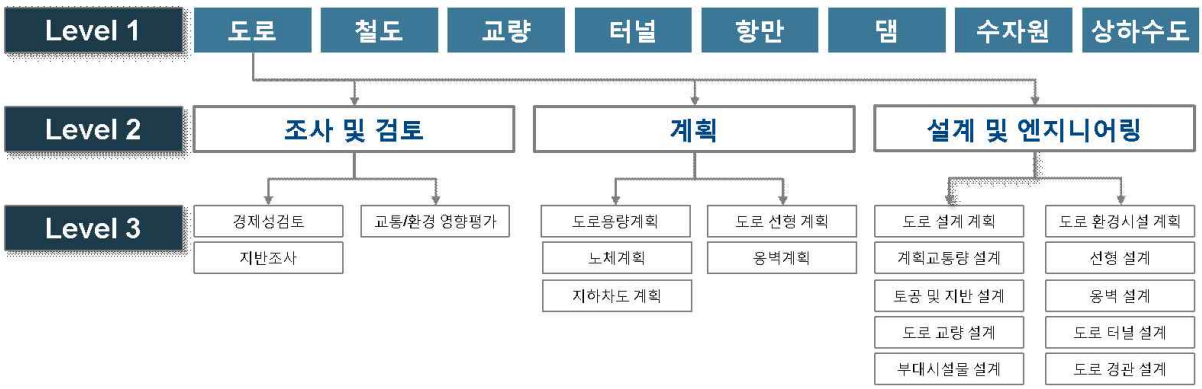


그림 3-6 엔지니어링 기술 분야 기술 Tree 개념도

표 3-7 엔지니어링 기술분야 기술분류 기본 원칙

1차 분류	시설물에 의한 분류

- 건축이나 플랜트 시설은 제외하며 토목시설물을 주요 대상으로 함.
- 국내외 분류체계 및 국내 엔지니어링 기업 사업 분야 현황을 토대로 8대 시설물(도로, 교량, 터널, 항만, 철도, 댐, 상하수도, 수자원) 도출

2차 분류	엔지니어링 업무 단계에 따른 분류

- 영역 간 통합 추진이 가능한 분류 설정
- 8대 시설물의 엔지니어링 공통 단계인 조사 및 검토, 계획, 설계로 분류체계 도출

3차 분류	단계 영역별 세부 요소기술에 의한 분류

- 2단계 각 사업 영역 구성을 위한 단위 요소기술
- 도로:18개 세부 분류, 교량:23, 터널:17, 항만:23, 철도:23, 댐:18, 상하수도:23, 수자원:16

표 3-8 도로 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
도로	조사 및 검토	경제성 검토
		교통/환경 영향 평가
		지반조사
	계획	도로 용량 계획
		도로 선형 계획
		노체 계획
		옹벽 계획
		지하차도 계획
	설계	교량 설계 계획
		도로 환경시설 계획
		계획교통량 설계
		선형 설계
		토공 및 지반 설계
		옹벽 설계
		도로 교량 설계
		도로 터널 설계
		부대시설물 설계
		도로 경관 설계

표 3-9 교량 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
교량	조사 및 검토	경제성 검토
		타당성 검토
		교통/환경 영향 평가
		수리수문조사
		교차시설조사
		지반지질조사
	계획	교량형식 선정
		경간 분할 계획
		상부 구조 형식 선정
		하부 구조 형식 선정
		기초 형식 선정
	설계	강교 설계
		철근콘크리트교 설계
		프리스트레스트 콘크리트교 설계
		사장교 설계
		현수교 설계
		아치교 설계
		교면포장설계
		교량경관설계
		부속장치 설계
		상부구조 설계
		내진 설계
		하부구조 및 기초 설계

표 3-10 터널 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
터널	조사 및 검토	지반 조사
		입지환경조사
		경제성 검토
		환경영향평가
	계획	평면선형계획
		내공단면계획
		부속설비계획
		방수형식계획
		환기계획
	설계	터널단면 형상 설계
		평면선형설계
		지보재 설계
		내공단면 설계
		라이닝설계
		터널 내진설계
		종점부 설계
		접속부 설계

표 3-11 철도 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
철도	조사 및 검토	경제성 검토 및 타당성 조사
		측량 및 지반조사
		환경 현황 조사
	계획	철도 개량 계획
		철도 시스템 계획
		노반구조물 및 정기장 계획
		열차 운행 계획
		노반 선형계획
		노반 구조물 계획
		전철 전원 선비 계획
		전차 선로 계획
	설계	흙구조물 설계
		노반 구조물 설계
		노반 선형 설계
		지하구조물 설계
		내진 설계
		전철 전원설비 설계
		전차 선로 설계
		배전 선로 설계
		터널 전력설비 설계
		신호 제어 설계
		정보통신 설계
		인터페이스 설계

표 3-12 항만 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
항만	조사 및 검토	수심측량
		해저음파 지층탐사
		지반조사
		해상조사
		항만환경 조사
		환경영향 평가
	계획	항만 입지와 배치 계획
		개발규모설정 및 계획
		항만용지의 이용 및 친수계획
		부두시설 계획
		육상설비 및 선박수선설비 계획
		환경보존 계획
	설계	지반개량 설계
		외곽시설 설계
		계류시설 설꼐
		마리나시설 설계
		해양구조물 설계
		시버스 설계

표 3-13 댐 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
댐	조사 및 검토	측량
		기상 · 수문조사
		수질조사
		유역현황 조사
		지질 및 지반조사
		댐 입지조건 조사
		환경성 조사
		경제적 타당성 평가
	계획	용수 수급 계획
		저수지 용량배분 계획
		환경보전 계획
		설계홍수량 결정
		여수로 계획
		최적규모 결정
		댐위치/형식결정
	설계	필댐 설계
		콘크리트 표면차수벽형 석괴댐 설계
		콘크리트 중력댐 설계
		롤러다짐 콘크리트댐 설계
		아치댐 설계
		여수로 설계
		부속 수리구조물 설계
		유수전환 설계
		댐의 내진설계

표 3-14 수자원 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
수자원	조사 및 분석	수문 및 빈도 분석
		하천 및 하도 조사
		댐 및 저수지 조사
		용수수요 현황 및 물 수지 분석
		수자원 경제성 분석
	계획	하천 및 하도계획
		설계홍수량 산정 및 홍수조절계획
		호우배수계획
		수력발전 및 댐운영계획
		환경 및 생태보전계획
	설계	하천구조물 설계
		배수 및 수리 설계
		댐구조물 설계
		저류 및 침투시설 설계
		내륙 수운 시설 설계
		도시호우 배수시스템 설계

표 3-15 상하수도 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
상하수도	조사 및 검토	자연적 조건 조사
		사회적 조건 조사
		관련계획에 관한 조사
		기존시설 조사 및 평가
		경제성 검토
	계획	급수구역 및 급수설비계획
		상하수도 시설의 위치 및 배치계획
		유지관리계획
		우수배제계획
		오수처리 및 이용계획
		슬러지처리 및 이용계획
		수질관리 계획
		환경보전 계획
	설계	취수시설 설계
		도수시설 설계
		정수시설 설계
		송수시설 설계
		배수시설 설계
		관거시설 설계
		펌프장시설 설계
		하수처리시설 설계
		슬러지처리 및 탈취시설 설계
		전기 및 계측설비 설계

다. 프로세스 및 관리 분야 기술 Tree

1) 프로세스 및 관리 분야 기술 Tree 작성을 위한 생애주기 분석

○ 주요 건설 시설물의 생애주기는 크게 시설물 자체를 생산해 내는 시공단계를 기점으로 전 후로 구분이 되며 설계 및 엔지니어링 단계는 전체 생애주기에서 시공 전 단계에 해당됨.

○ 이러한 시공 전 단계는 건설 엔지니어링 업체가 프로젝트를 수주하기 이전 단계와 수주한 이후 단계로 구분이 가능한데, 수주 이전 단계는 프로젝트의 외부적인 환경에 대한 조사가 이루어지는 시장 조사 단계와 프로젝트 자체의 수주를 위한 영업 및 마케팅 단계로 구분이 가능하며 수주 이후 단계는 개념적 설계 단계와 실시 설계 단계로 이루어짐.

○ 최근까지 국내 건설엔지니어링 업체의 업역은 시공 이전 단계의 설계 및 엔지니어링 단계까지 다루었다면, 건설기술진흥계획 등의 정책에 힘입어 고부가가치 영역인 실시설계 이전의 개념적인 기본 설계부터 마케팅 역량을 확보하기 위해 노력하고 있음.

○ 프로젝트 생애주기를 Value-chain 관점에서 바라보았을 때 각각의 가치가 생성되는 시점을 7단계로 나누어 볼 수 있으며 이는 Feasibility 단계, Conceptual 단계, Preliminary Design 단계, Detailed Design 단계, Construction 단계, Commissioning 단계 그리고 Close-out 및 O&M 단계로 구분이 가능함.

- Feasibility 단계: 프로젝트 목표 정의, 프로젝트 착수, 프로젝트의 추가 옵션 발굴, 옵션 분석 및 선정, 선정 옵션 구체화, 시장검토, 타당성 검토, 사업수행 기회/위협요인 분석, 리스크 영향 분석 등
- Conceptual 단계: 계획설계 착수, 설계기준 작성, 개념 구체화 및 검토, 인허가 검토, 환경영향 검토, 개략 공정 및 공사비 산출, 개념 및 디자인 Scope 결정 등을 수행
- Preliminary Design 단계: 기본설계 착수, 기본설계 기준 작성, 주요 물량 산출, 사업수행 공정 및 비용 산출, 수행 조직 구축, 개념을 설계 도서로 전환, 관련 인허가 및 법규 조건 검토 등
- Detailed Design 단계: 실시설계 착수, Vendor 선정 관련 자료 준비, 인허가 신청 및 획득, 발주처 보고 도서 작성, 시공도서 작성 조직 구축, 설계도서 및 변경관리 체계 작성, 내 외부 인터페이스 코디네이션, 원가 검토 등
- Construction 단계: 시공도서 검토 및 승인, 설계 변경 검토 및 승인, 통합 시공공정 준비 및 검토, RFI처리, VE업무 등
- Commissioning 단계: 시운전 착수 준비, 성능 및 스펙 정리, 개별 시운전, 통합 시운전, 시운전 기록 작성, 전문기관에 의한 검수, As-built 도서 검토 등
- Close-out 및 O&M 단계: 준공 검사, 준공 도서 작성 및 검토, 프로젝트 자료 수집 및 정리/이관, 준공 서류 접수, Warranty 관리, 발주처 최종 승인 등

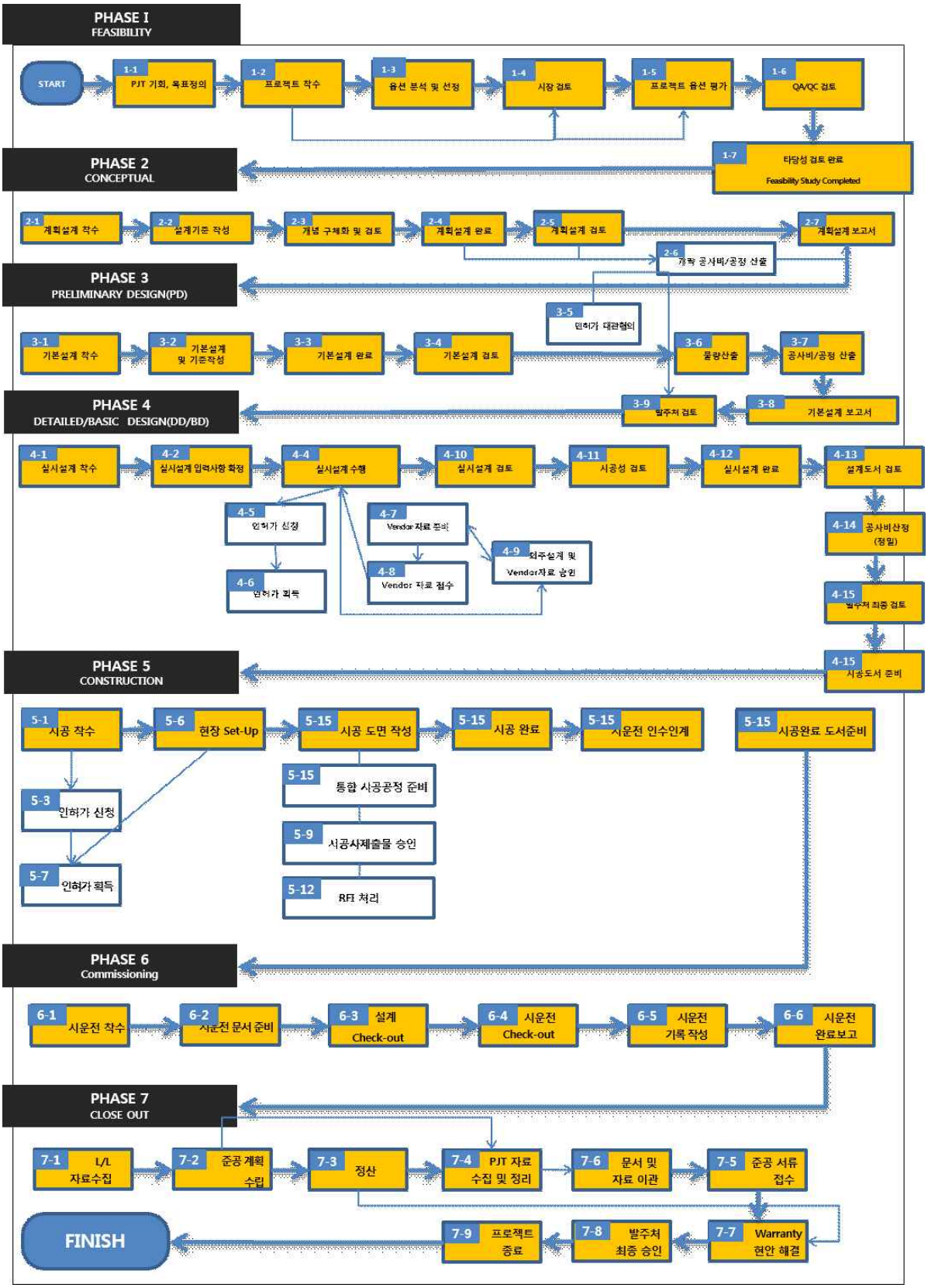


그림 3-7 해외 선진 건설사의 개념적 Value-chain Map 예시

2) 프로세스 및 관리 분야 기술 Tree 개념

○ 프로젝트 생애주기와 Value-chain Map의 구성 내용을 토대로 1단계의 기술 Tree 범위를 설정하였는데, 이는 설계 및 엔지니어링 본연의 업무 이상의 고부가가치 창출을 위해 필요한 경영전략, R&D, 조달, 구매, 외주 업무 등 까지도 포괄하며 개발, 경영관리, 운영, 설계 및 엔지니어링, 조달, 시공, 프로젝트 관리 등의 영역까지 전반적으로 포함하며, 2단계에서는 사업 수행과정에서 발생하는 가치에 대해 정리하고 이를 5대 프로세스 및 관리 기술에 맞게 구분함.

○ 아래 그림은 1단계부터 4단계까지 각 단계 별로 전개되어지는 프로세스 및 관리 영역 기술 Tree의 개념도를 보여줌.

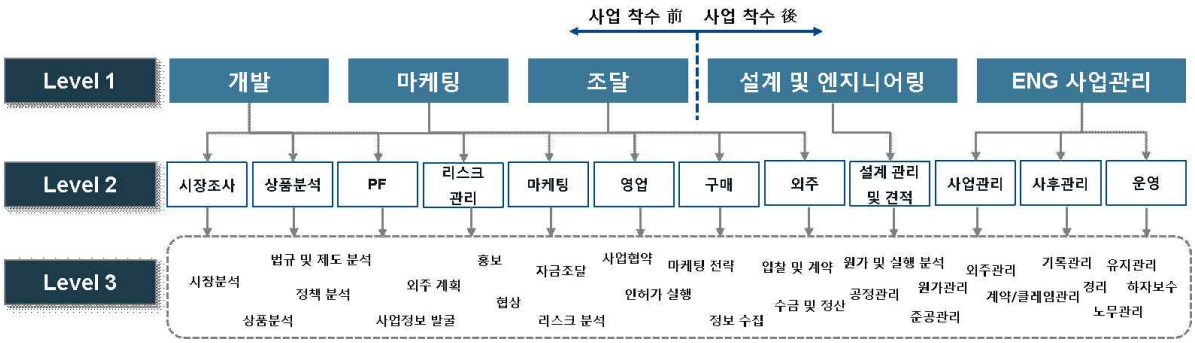


그림 3-8 프로세스 및 관리 영역 기술 Tree 개념도

○ 2단계에서는 대부분의 건설 시설물에 포함되는 모든 가치와 기술 기법 등을 망라하고 이에 대해 Key-word를 도출하여 도출된 내용을 PM BOK(Project Management Body of Knowledge)등의 사업관리 관련 참고 문헌을 통해 최대한 정제하는 과정을 거쳐 12가지 기술로 정의함.

○ 각 5대 프로세스 및 관리 기술에 따라 도출된 2단계의 12가지 기술인 시장조사, 상품분석, 프로젝트 파이낸싱, 리스크관리, 마케팅, 영업, 구매, 외주, 설계관리 및 견적, 사업관리, 사후관리 그리고 운영에 해당되는 다양한 기술에 해당하는 기법 및 방법에 대해 정의하여 프로세스 및 관리 기술 Tree로 정립함.

○ 위에 언급한 바와 같이 일련의 과정을 거쳐 1단계로 5대 프로세스 및 관리 영역을 ‘개발’, ‘마케팅, 조달’, ‘설계 및 엔지니어링’ 그리고 ‘엔지니어링 사업관리’로 정립하고, 2단계에서 5대 영역별 항목에 정제된 12가지 기술로 규정하여, 3단계에서 Value-chain의 가치 창출 관련 기술 및 방법에 대해 정립함. 단 1단계의 ‘설계 및 엔지니어링’ 영역은 엔지니어링의 하드웨어적인 기술이 아니라 엔지니어링을 지원 및 관리하는 소프트웨어 기술을 의미함.

○ 프로세스 및 관리 분야에 대한 1단계부터 3단계까지의 기술분류체계는 다음

과 같은 원칙에 따라 분류함.

표 3-16 프로세스 및 관리 분야 기술분류 기본 원칙

1차 분류	Value Chain 단계에 의한 분류
• 시설물의 생애주기에서 시공 전 단계 • 5대 프로세스 관리 영역: 개발, 마케팅, 설계 및 엔지니어링, 조달, 엔지니어링 사업관리	
2차 분류	목적에 의한 분류
• 영역 간 통합 추진이 가능한 분류 설정 • 8대 시설물의 엔지니어링 공통 단계인 조사 및 검토, 계획, 설계로 분류체계 도출	
3차 분류	목적별 세부 요소기술에 의한 분류
• 2단계 각 사업 영역 구성을 위한 단위 요소기술	

표 3-17 프로세스 및 관리 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
개발	시장조사	시장분석
		법규 및 제도 분석
		정책 분석
	상품분석	상품별 시장분석
		상품 기획
	사전영업	사업정보 발굴
		외주 계획
		발주처 관리
		사업지원
		기획제안
		투자자유치
		홍보
		사업협상
	프로젝트 금융	시나리오 기획
		자금조달 협의
		자금조달계획 수립
		자금조달 실행
		자금조달 관리
		현금흐름분석
	리스크 관리	프로젝트 리스크 분석
		프로젝트 리스크 관리
	계약 실행	사업협약
		도급계약
	인허가 실행	인허가 실행
	분양 및 임대 계획	분양 및 임대 계획
마케팅	마케팅	기획
		전략수립
		시장정보 수집
		고객 정보 수집

		상품 정보 수집
		벤치마킹
	영업	기획
		수주정보 수집
		수주계획 수립
		사업성 분석
		입찰
		계약
		인허가 진행
		계약관리
		분양/수금
		준공/정산
		Proposal
설계 및 엔지니어링	견적	기획
		실행
		비용 분석
		원가 분석
	설계관리	기획
		표준
		도서관리
		입찰설계 관리
		수행설계 관리
	엔지니어링	기술 지원
		Pre-Con 서비스
		공사관리
		품질관리
조달	구매	기획
		관리
	외주	기획 및 운영
		협력사 관리
	서비스	서비스 구매
엔지니어링사업관리	프로젝트 관리	프로젝트 현황관리
		공정관리
		원가관리
		준공관리
		대관업무
		대발주처업무
		대내업무
		계약관리
		외주관리
		실행관리
		수발신업무
		기록관리
		경리
		노무관리
	사후관리	클레임 관리
		정산
	운영	유지관리
		하자보수
		프로세스 관리

라. 교육 및 인력 양성 분야 기술 Tree

1) 교육 및 인력 양성 분야 기술 Tree 개요

○ 교육 및 인력양성분야 기술 Tree는 엔지니어링 기술 분야와 프로세스 및 관리 분야를 작성하면서 도출된 요소기술들을 기반하여 작성하였으며 건설 엔지니어링 산업의 트렌드를 반영하기 위해 선도기술, 녹색건설 및 글로벌화에 따른 교육을 추가하였음.

2) 교육 및 인력양성분야 기술 Tree의 작성 프로세스

○ 교육 및 인력양성분야 기술 Tree는 총 4단계를 거쳐 핵심 보완 역량군이 도출되었으며 각 level별 분류는 다음과 같이 진행됨.

○ 기술 Tree 작성의 1단계 과정에서는 한국엔지니어링협회에서 분류하고 있는 건설부문 내 토목분야에 한정한 엔지니어링 10대 기술부문을 분류하여 토질 및 기초, 토목구조, 항만 및 해안, 도로 및 공항, 수자원개발, 교통, 상하수도, 도시계획, 철도, 건설관리로 구성됨.

○ 본 연구의 2단계 기술 Tree에서는 10대 엔지니어링 기술부문 안에서의 생애주기 단계별 업무인 계획, 타당성조사, 기본설계, 상세설계, 운영 및 유지 항목들과 함께 한국건설기술연구원에서 제시하는 건설기술 분류체계 중 건설일반 항목 내 건설일반(건설사업관리) 항목을 결합하여 크게 기획, 관리, 기술의 3가지 역량군으로 구분하였음.

○ 3단계 기술 Tree는 기획, 관리, 기술의 3가지 역량군을 수주 및 마케팅, 실무능력, 글로벌화, 프로젝트 관리, 계약 및 리스크, 원가 및 금융, 공정 및 품질, 공종별 ENG 전공 관련 지식, 신기술 및 ENG 업역 다각화, 녹색건설의 이상 9가지 세부 역량군으로 구성되어 있음.

○ 3단계 기술 Tree는 본 연구에서 수행하는 해외 설계기술 고급인력 양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 개발을 위하여 설계기술 및 사업관리, 핵심・선도기술 등의 내용을 포함할 수 있도록 구성되어진 맞춤형 분류임.

○ 3단계에서 분류된 기술요소는 또다시 현행 ENG 교육프로그램 분석과정과 국가계획과의 부합성, 전문가 및 실무자를 통한 핵심보완 역량 설문, 우선순위 분석을 통해 4단계 분류요소인 System, Certification, Experience, Technology, Network의 5가지 핵심 보완 기술로 구성되어져 최종적인 지원사업 프로그램을 도출함.



그림 3-9 교육 및 인력 양성 분야 기술 Tree의 도출 프로세스

○ 최종 기술 Tree에서는 앞서 작성한 엔지니어링 기술 Tree와 프로세스 및 관리 기술 Tree와 체계를 통일할 수 있도록 1차 분류를 제외한 총 3차 분류까지 구성하였으며 기술 Tree 분류 기준은 다음과 같음.

표 3-18 교육 및 인력 양성 분야 기술분류 기본 원칙

1차 분류	Value Chain 단계에 의한 분류

- 앞서 작성한 엔지니어링 기술 분야와 프로세스 및 관리 분야를 포괄할 수 있는 역량군
- 3대 교육 영역: 기획, 엔지니어링 기술, 사업관리

2차 분류	엔지니어링 기술 세부역량군 분류

- 1차에서 분류한 각 영역들에서 도출된 세부역량군

3차 분류	엔지니어링 기술 핵심 보완 역량군 분류

- 현행 엔지니어링 교육, 국가계획과의 부합성, 전문가 및 실무자를 통한 핵심보완 역량 설문, 우선순위 분석을 통해 4단계 분류요소인 System, Certification, Experience, Technology, Network의 5가지 핵심 보완 기술

표 3-19 교육 및 인력양성체계 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
기획	수주 및 마케팅 능력	현지사업 절차 이해
		프로젝트 발굴 및 기획 능력
		사업공고 및 입찰정보 수집 능력
		관련계획 사전조사 및 검토 능력
		입찰안내서 검토 및 오류 파악 능력
	실무 능력	최신 정보수집 능력
		정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력
		전문 전산프로그램 활용 능력
		정보화 설계 능력
	글로벌화	국제경제의 흐름에 대한 지식
		원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식
		현지 인력자재장비 조달 정보 획득에 대한 지식
		현지 건설관련 법/제도에 대한 지식
		현지 산업 표준(입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식
엔지니어링 기술	공종별 엔지니어링 전공 관련 지식	설계 인터페이스 관리 능력
		건설 재료에 대한 지식
		구조계산 능력
		도면작성 및 검토능력
		수량산출능력
		설계 기준 및 조건 설정
		도서 체계 구성 및 납품서 관리
		구조물 기능변경에 따른 문제점 해결 능력
		기술제안 및 설계 VE 수행 능력
		설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력
	신기술 및 엔지니어링 업역 다각화 관련 특성화	융·복합 및 인증에 대한 지식
		글로벌 선도기술 보유 능력
		해외 수요기반 기술 보유 능력
		엔지니어링 업역 다각화 능력
	녹색건설 관련 특성화	환경관리 및 인증에 대한 지식
		친환경 에너지저감에 대한 지식
		친환경 재료 및 공법에 대한 지식
		저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식
엔지니어링사업관리	프로젝트 관리능력	계약관리 능력

		리스크관리 능력
		원가관리 능력
		금융관리 능력
		공정관리 능력
		품질관리 능력
	계약관리 & 리스크 관리	국제 표준 계약서의 이해 능력
		국제 계약 및 클레임 관리 능력
		국제 공문서 작성 능력
	원가관리 & 금융관리	각종 인허가 관리 및 유관기관 협의
		수량 산출 및 단가견적 능력
		예산 편성 및 관리 능력
		설계 기성관리
		개산/상세 견적 작성 및 검토
		재무·회계 및 경영 등 사업지원
		프로젝트 파이낸싱 역량
		글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량
	공정관리 & 품질관리	Master Schedule/ Mile stone 작성 및 검토
		공정관리 프로그램 활용 능력
		설계 진도율 관리 능력
		현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해
		부적합사항 시정조치 처리 프로세스

마. 제도 및 정책 분야 기술 Tree

○ 제도 및 정책 영역의 기술 Tree는 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리, 교육 등 3가지 분야를 포괄하고 이에 관련된 제도 및 정책을 체계적으로 분류하여 발전방향을 제시하는 기반으로 사용하는데 그 목적이 있음.

○ 각 분야별 기 도출된 하위항목을 바탕으로 기술 분야에서는 조사 및 분석, 계획, 설계, 프로세스 및 관리 분야에서 개발, 영업 및 마케팅, 설계 및 엔지니어링, 조달, 엔지니어링 사업관리, 교육 분야에서 프로젝트 기획, 엔지니어링 사업관리, 엔지니어링 기술로 분류하여 제도 및 정책 영역의 기술 Tree를 제시함.

○ 제도 및 정책 분야 기술 Tree는 가장 하위 수준에 있는 항목과 각 분야별과 연관된 현행 정책을 연계, 분석하고 이를 설문조사 결과 및 VOC와 비교하여 새로운 정책 제안, 또는 기존 정책의 개선 방향을 도출하는데 활용할 것임.

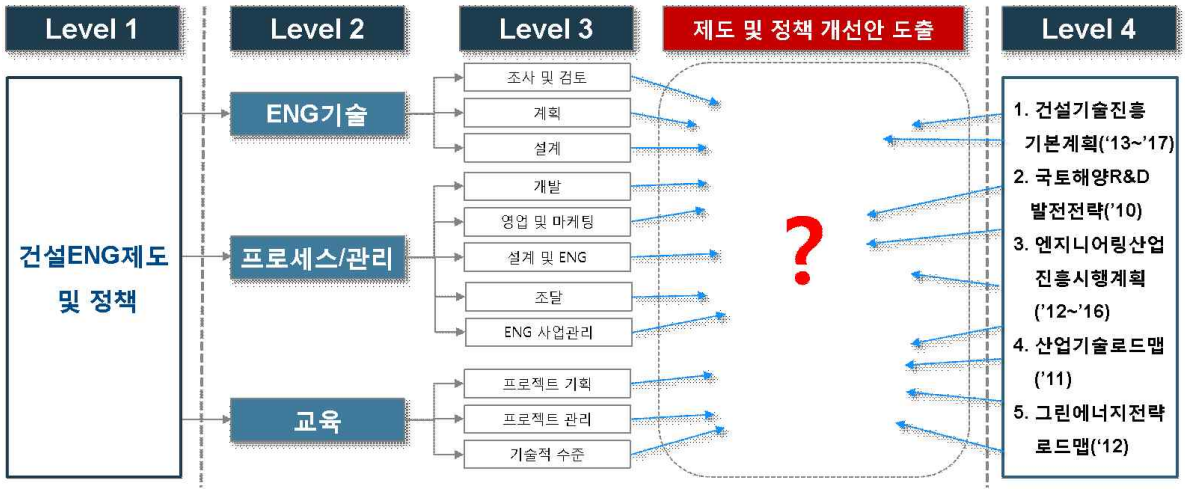


그림 3-10 제도 및 정책 개선안 도출 안

표 3-20 제도 및 정책 분야 기술분류 기본 원칙

1차 분류	분야에 의한 분류
- 3개 영역의 기술 Tree 아우를 수 있도록 분류 - 엔지니어링 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력 양성체계 분야	
2차 분류	각 분야에서 도출한 2단계 항목별 분류
- 영역 간 통합 및 연계된 추진이 가능한 분류 설정을 위해 각 분야의 2단계 분류 적용 - 조사 및 검토, 계획, 설계, 개발, 영업 및 마케팅, 설계 및 엔지니어링, 조달, 엔지니어링 사업관리, 프로젝트 기획, 프로젝트 관리, 기술적 수준	
3차 분류	영역별 정책 결과물로써의 분류
- 생성할 정책 및 개선할 정책 도출	

표 3-21 제도 및 정책 분야 기술 Tree

Level 1	Level 2	Level 3
엔지니어링 기술	조사 및 분석	경제성검토
		타당성검토
		환경영향평가
	계획	시설물 용량 계획
		개발규모설정 및 계획
		시스템 운영 계획
	설계	인터페이스 설계
		신호제어설계
프로세스 및 관리	사업 개발	시장분석
		법규 및 제도 분석
		상품기획
		금융조달 관련 발주처 니즈 분석
		자금조달 계획 및 관리
		투자유치
	마케팅	발주정보 수집 및 관리
		발주처 관리
		프로젝트 리스크 분석
		프로젝트 사업성 분석
		계약문서 분석 및 조치
교육	기획	수주 및 마케팅 능력
		글로벌 역량
	설계 및 엔지니어링	공종별 전공 지식 향상
		신기술 및 업역 다각화·특성화
		저탄소 신재생 에너지 기술
	엔지니어링 사업관리	계약 및 리스크 관리
		문서 관리 및 대관업무 능력

4. 4개 분야별 기술로드맵 개발 프로세스

가. 기술로드맵 개발 프로세스 개요

○ 본 연구에서는 토목시설 분야별 기술 Tree에서 작성한 각각의 기술 Tree를 기반으로 4개 분야에 대한 글로벌 경쟁력 강화를 위한 기술로드맵 및 Action Plan을 제시함.

○ 본 장의 목적은 4개 분야, 즉 엔지니어링 기술 분야, 관리 프로세스 분야, 교육 및 인력양성 체계 분야, 제도 및 정책 분야의 기술로드맵 개발 프로세스를 소개하고, 기술로드맵 개발을 위한 ‘해외 선진사 대비 국내 엔지니어링 기업의 기술 수준’ 설문 응답과 이를 바탕으로 분야별 개발 우선순위 업무를 도출하는데 있음.

나. 엔지니어링 기술 기술로드맵 개발 프로세스

○ 엔지니어링 기술 기술로드맵 개발을 위해 해외시장 진출 유망 시설 조사 및 시설물 별 국내 엔지니어링 기업의 위치를 파악하고자 엔지니어링 기술 Tree를 기반으로 도출된 업무에 대해 설문 조사를 실시함.

○ 세부 업무 별 설문 결과를 바탕으로 우선적으로 개발해야 할 업무를 도출하고, 전문가 자문회의를 통해 우선 개발 업무 별 핵심 기술 및 선도기술을 선정하여 연차별 기술로드맵 및 Action Plan을 도출하고자 함.



그림 3-11 엔지니어링 기술 기술로드맵 개발 프로세스

다. 프로세스 관리 기술 기술로드맵 개발 프로세스

○ 프로세스 관리 기술 기술로드맵 개발을 위해 국내 엔지니어링 기업의 프로세스 관리 업무에 있어 어떤 업무가 수주 경쟁력에서 중요하고, 각 업무별 해외 선진사 대비 국내 기업의 경쟁력 수준은 어떠한지 파악하고자 프로세스 관리 기술 Tree를 기반으로 설문 조사를 실시함.

○ 세부 업무 별 설문 결과를 바탕으로 우선적으로 개발해야 할 업무를 도출하고, 전문가 자문회의를 통해 우선 개발 업무 별 핵심 소프트웨어기술을 선정하여 연차별 기술로드맵 및 Action Plan을 도출하고자 함.

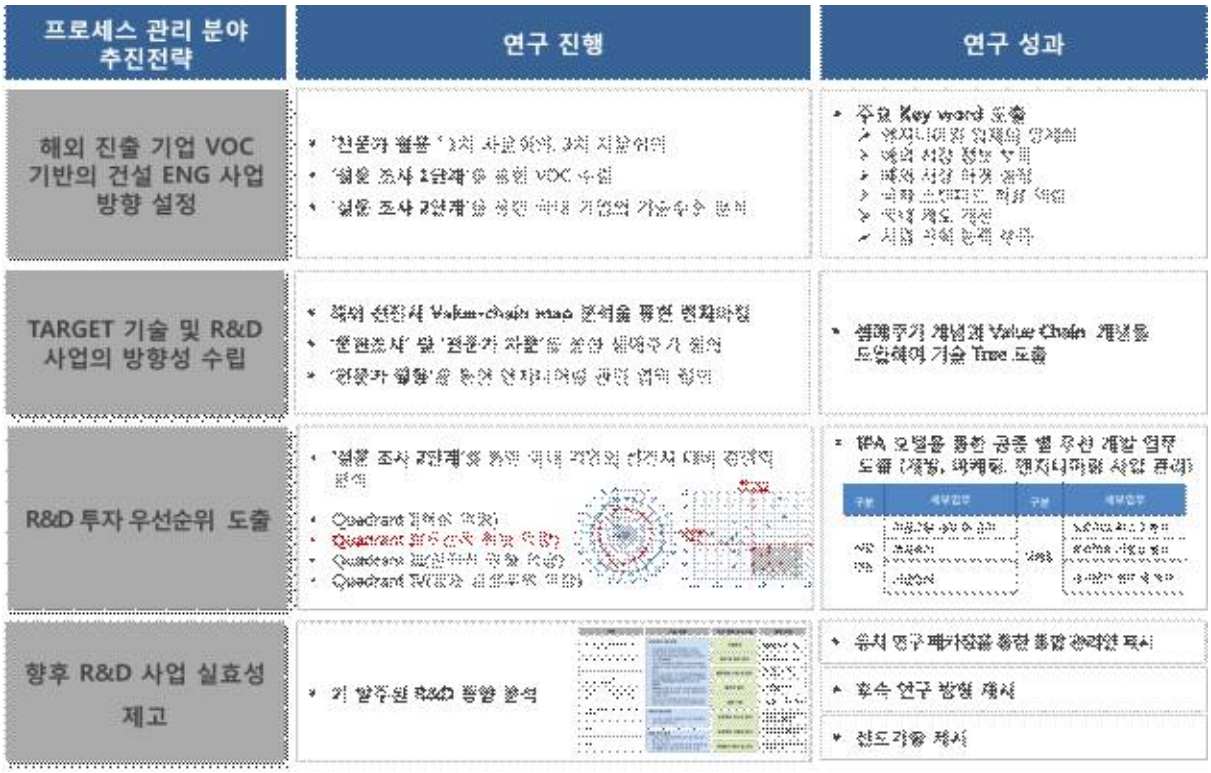


그림 3-12 프로세스 관리 기술 기술로드맵 개발 프로세스

라. 교육 및 인력양성 기술로드맵 개발 프로세스

○ 교육 및 인력양성 분야의 기술로드맵 개발을 위해 해외 건설 엔지니어링 진출 기업 VOC 및 해외 시장 현황 조사를 통해 이슈를 도출하고 이를 바탕으로 교육 과제 개발의 방향과 목표를 설정함.

○ 현행 건설 ENG 교육 프로그램의 인프라를 조사하여 교육 동향 및 현황을 파악하여 개선할 부분을 도출하는 한편 현재 국내 엔지니어링 역량을 파악하기 위해 ㅈ설문조사를 실시함.

○ 세부 역량에 대한 IPA분석을 실시하여 우선적으로 교육해야할 역량이 무엇인지를 도출하여 최종적으로 개발해야 할 교육 프로그램들의 기술로드맵 및 Action Plan을 도출하고자 함.

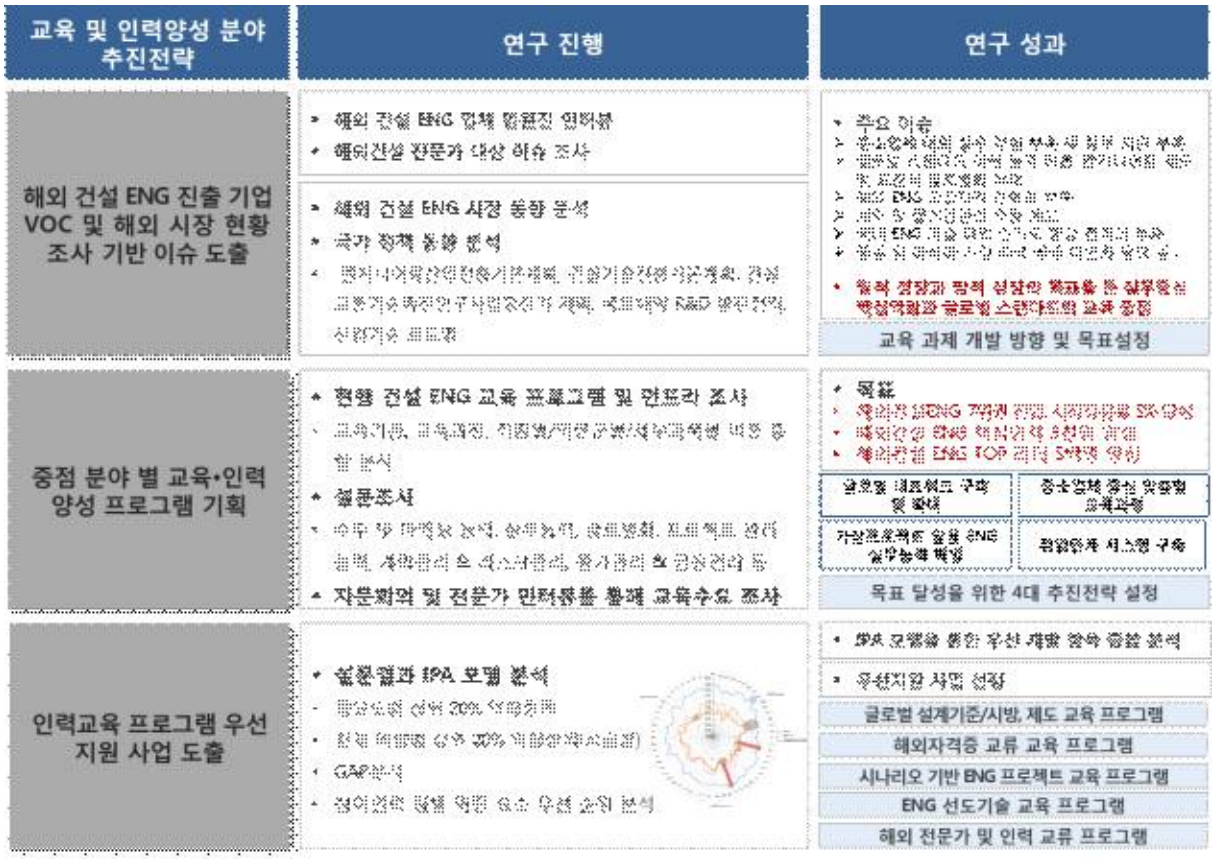


그림 3-13 교육 및 인력양성 기술로드맵 개발 프로세스

마. 제도 및 정책 기술로드맵 개발 프로세스

○ 제도 및 정책 지원에 대한 기술로드맵 개발은 3개 분야(기술, 관리 및 프로세스, 교육)을 포괄하는 것에 그 목표가 있음.

○ 기 도출된 3개 분야에 대한 기술 Tree와 기존 과제 및 정책과의 비교, 분석을 통해 매칭

○ 설문조사 결과 및 VOC를 통해 필요 정책 항목을 도출하고 그 내용을 기존 정책과 비교를 통해 새로운 제도 및 정책을 제안함.

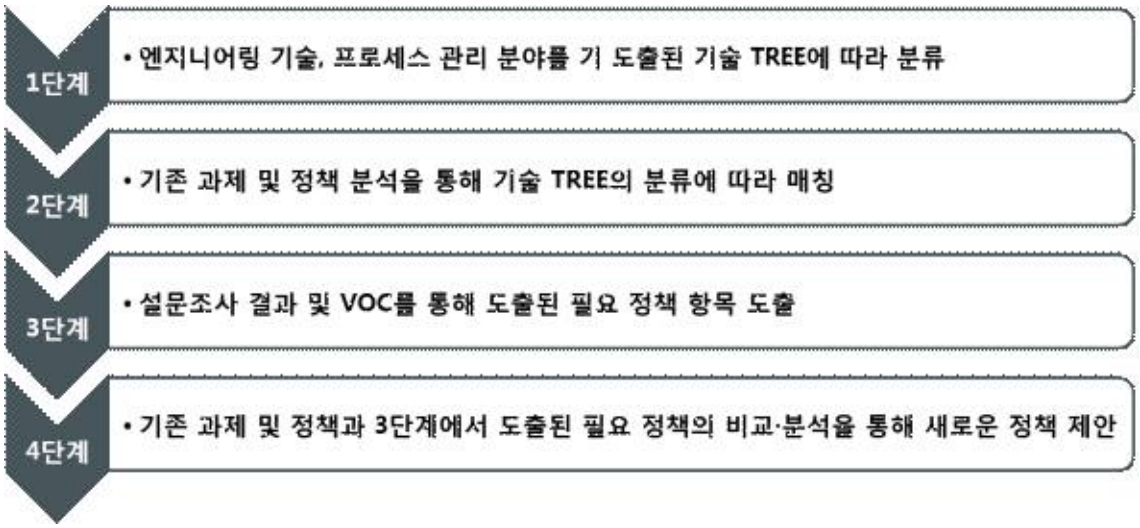


그림 3-14 제도 및 정책 기술로드맵 개발 프로세스

바. 기술 Tree 기반 기술로드맵 개발을 위한 설문조사 및 분석방법

○ 본 설문조사는 3장에서 제시한 엔지니어링 기술 Tree 및 프로세스 관리 기술 Tree를 바탕으로 8대 시설물 별 ‘엔지니어링 기술’과 ‘프로세스 관리 기술’의 해외 경쟁력 수준 분석을 통해 개발 우선순위 도출을 목적으로 함.

○ 설문조사의 개요

- 2013년 4월 15일에 진행된 「건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발」연구의 1차 자문회의를 통해 국내 건설 엔지니어링 기업의 임원 10명을 대상으로 1차 설문을 진행하여 8대 시설물 7~10부의 응답을 회수함.
- 2013년 5월 6일부터 2013년 5월16일까지 2차 설문기간을 통해 8대 시설물 사업에 수행하는 엔지니어링회사에 직접 방문하여 실무진을 대상으로 총 69부의 응답을 회수하였음.

표 3-22 국내 기업의 해외 경쟁력 수준 분석 및 핵심 · 선도기술 도출에 관한 설문조사 응답현황

엔지니어링	응답 수		합계	프로젝트 관리	응답 수		합계
	1차	2차			1차	2차	
도로	10	11	21	프로세스	9	69	78
교량	10	14	24				
터널	8	5	13				
철도	7	3	10				
항만	8	5	13				
댐	8	13	21				
상하수도	7	12	19				
수자원	7	6	13				

1) 설문지 구성

○ 설문지는 3장에서 도출한 엔지니어링 기술 Tree를 바탕으로 국내 건설엔지니어링 기업이 해외시장 진출 시 수주경쟁력 확보를 위한 각 세부업무의 중요도를 의미하는 ‘수주경쟁력 중요도’와 국내 건설 엔지니어링 기업이 해외 건설 엔지니어링 시장에서 해외 선진사와 경쟁한다고 가정했을 경우, 각 세부업무에 대한 국내 업체의 경쟁력 수준을 의미하는 ‘해외 선진사 대비 경쟁력’에 대하여 Likert 5점 척도를 활용하여 설문조사를 실시하였음.

○ ‘수주경쟁력 중요도’에 대해 5점 척도 활용 (5: 매우 중요하다, 4: 중요하다, 3: 보통이다, 2: 중요하지 않다, 1: 전혀 중요하지 않다)

- ‘해외 선진사 대비 경쟁력’에 대해 5점 척도 활용 (5: 매우 경쟁력이 있다, 4: 경쟁력이 있다, 3: 보통이다, 2: 경쟁력이 없다, 1: 전혀 경쟁력이 없다)

표 3-23 설문조사 작성 예시

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	경제성 검토	수주경쟁력 중요도	☐	☐	☑	☐	☐
		해외 선진사 대비 경쟁력	☐	☑	☐	☐	☐
	교통/환경 영향 평가	수주경쟁력 중요도	☐	☐	☑	☐	☐
		해외 선진사 대비 경쟁력	☐	☑	☐	☐	☐
	지반 조사	수주경쟁력 중요도	☐	☐	☐	☑	☐
		해외 선진사 대비 경쟁력	☐	☐	☐	☑	☐

2) IPA(Importance-Performance Analysis) 모델

○ IPA 모델은 중요도(Importance)와 현재역량(Performance) 수준 파악을 위한 기법 중 하나로 결과 값의 평균값(X축 기준선: 중요도 평균, Y축 기준선: 현재역량 평균)을 활용하여 사분면을 구분하고 IPA 모델의 사분면에 대한 정의 및 내용은 다음 그림 3-15와 같음.

○ 앞서 소개한 해외 선진사 대비 국내 엔지니어링 기업의 기술 수준 분석(엔지니어링 기술 및 프로세스 관리 기술 분야)를 위한 설문 응답 결과를 IPA 모델이 제시하고 있는 우선적 확보 역량, 즉 수주 경쟁력 중요도는 높지만 해외 선진사 대비 경쟁력이 낮은 업무를 본 연구의 우선 개발 업무로 정함.

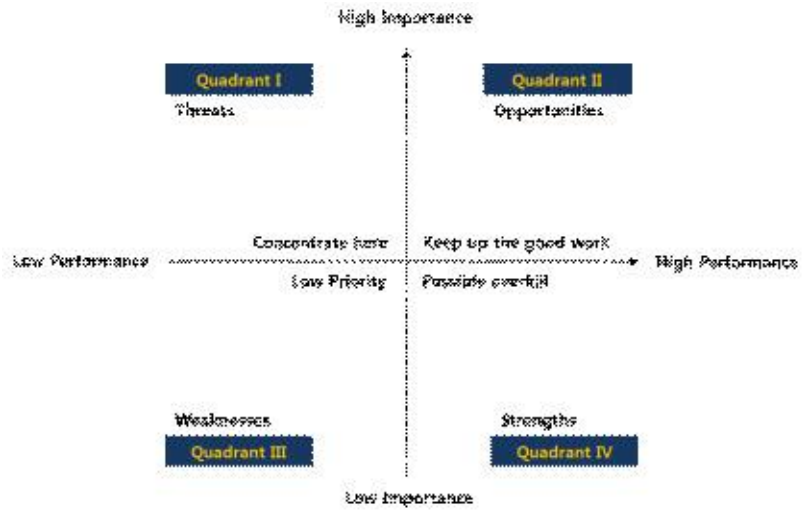


그림 3-15 IPA(Importance-Performance Analysis) 모델

○ IPA 모델 각 영역의 의미는 아래와 같음.

- Quadrant I (핵심 역량): 평가자도 평가 속성에 대해 중요하게 생각하고 있고, 현재역량(수행도) 또한 비교적 잘 이루어지고 있어 계속 유지해 나가는 것이 바람직함을 의미 하는 속성
- Quadrant II (우선적 확보 역량) : 평가자가 해당 속성에 대해 매우 중요하게 생각하고 있지만, 현재역량(수행도)는 낮게 평가된 상태로 향후 집중적으로 개선해야 하는 속성
- Quadrant III(전략적 강화 역량) : 평가자는 평가 속성에 대해 낮게 평가하고 있고, 현재역량(수행도) 또한 낮은 상태로 현재 이상의 노력이 불필요한 상태를 의미 하는 속성
- Quadrant IV (잠재 경쟁우위 역량) : 평가자는 중요하게 생각하고 있지 않은 평가 속성에 대해 수행도가 과잉되게 나타난 상태로 현재역량(수행도) 를 줄이거나 투입된 노력을 다른 평가 속성에 투입해야 함을 의미 하는 속성

5. 엔지니어링 기술분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정

가. 해외 유망 대상 시설 범위 결정

○ ENR(2013)에서 나타난 글로벌 시장 분석 내용에 따르면 세계 Top 500 설계 및 엔지니어링 회사의 매출 규모가 지난 10년간 지속적인 증가추세를 그리고 있는 것을 알 수 있으며 2003년 492억불의 매출규모에서 2012년 902억불 규모까지 성장하는 등, 설계 및 엔지니어링 영역이 차지하는 비중이 증가하여 연간 10% 수준에 달함.

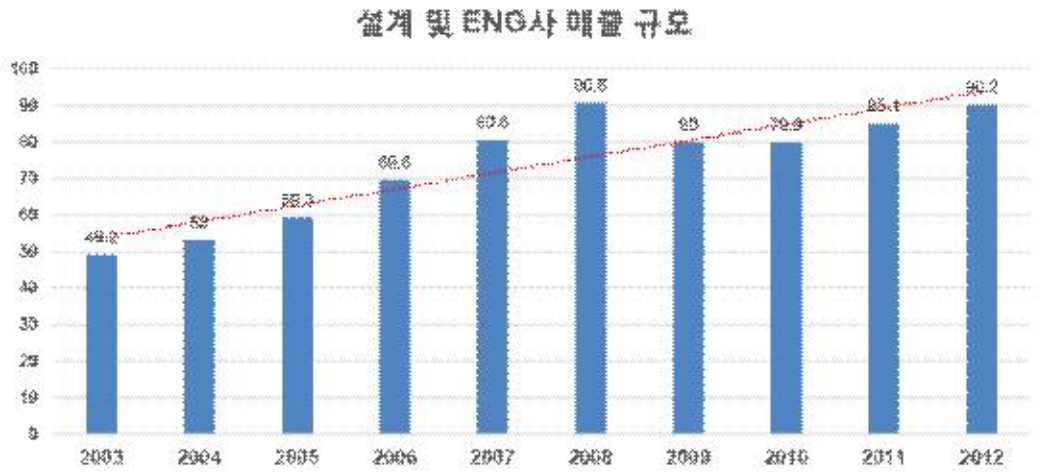


그림 3-16 해외 시장 Design Firm 매출 규모, ENR(2013)

○ 설계 및 엔지니어링사는 다양한 분야에 참여하고 있으며 건축 시설물 등을 포함하여 각 종 플랜트 시설물이나 통신설비 등이 있음. 다양하게 참여하고 있는 시설 물 중 토목 8대 시설물에 해당되는 상하수도 분야, 수자원 분야, 교통시설물 분야에서 해외 500대 설계 및 엔지니어링사에서는 각각 5,078백만 불, 5,436백만 불 그리고 17,346백만 불의 매출 규모를 나타내고 있음.

○ 그림 3-17이 보여주는 시설물별 매출 규모는 일반빌딩 시장 다음의 교통시설물 분야에 설계 및 엔지니어링사가 집중하고 있음을 시사함. 또한 그림 3-18과 같이 교통시설물 분야는 전체 시장에서 약 19%를 차지하고 있으며, 수자원 분야와 상하수도 분야에서 각각 6%를 차지하고 있음.



그림 3-17 해외 시장 시설물별 매출 금액, ENR(2013)

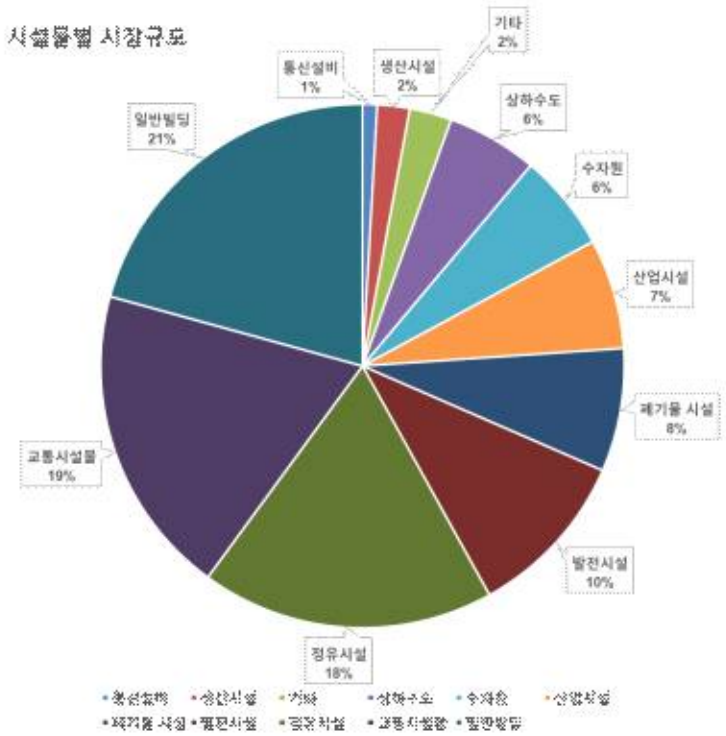


그림 3-18 해외 시장 시설물별 시장 규모, ENR(2013)

○ 한편, 글로벌 인사이트(Global Insight)에 따르면 2013년 해외 건설 시장 전체 규모는 63,970억불로 집계되고 있으며, 이중 토목시설물에 해당하는 교통 시설물의 규모가 10,090억불에 달함.

○ 교통 시설물의 성장률은 2013년 6.1%의 성장률을 나타내고 있으나 2014년에는 5.7%의 성장률을 나타내며 2012년에서 2022년 사이에는 약 4.2%의 성장세를 나타낼 것으로 예상하고 있음.

○ 교통시설 분야는 1990년에 3510억불의 시장규모에서 2013년 현재에는 13,364억불까지 성장했으며, 2025년에는 37,755억불 규모까지 성장하는 등, 비록 성장세는 점차 감소하고 있는 추세로 나타나지만 전체 규모의 성장률이 4.2% 정도 수준에 머물고 있음을 본다면 향 후 수십 년까지도 충분히 유망한 공종으로 판단됨.

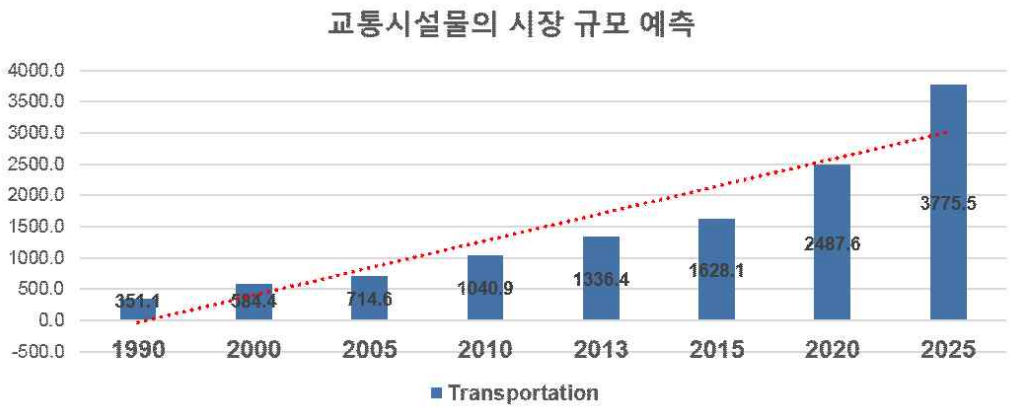


그림 3-19 해외 시장 전체 규모 대비 교통 시설물의 성장 예측, Global Insight(2013)



그림 3-20 해외 시장 전체 규모 대비 교통 시설물의 성장 예측, Global Insight(2013)

나. 국내 건설엔지니어링 업체의 해외 진출 현황 분석

○ 최근 국내 건설 엔지니어링사는 고부가가치 산업인 건설엔지니어링 산업을 미래지향적인 산업으로 보는 시각과 다양한 방면에서의 정책적 지원에 힘입어 해외 시장에 진출하고자 하는 움직임이 커지고 있음.

○ 국내 상위 20개사의 2011년도 엔지니어링 수주실적에 따르면 해당 도급액은 약 14조원의 규모에 달하고 있으며 공종별 계약현황에 의하면 플랜트, 건축, 토목 순으로 수주가 이루어지고 있음을 알 수 있음.

○ 하지만, 대부분이 국내에서의 수주 실적이 대부분이며 실제 해외에서의 엔지니어링 수주실적은 대형 건설사의 EPC등에 의한 플랜트 수주 실적이 대부분이라 할 수 있으며, 실제 엔지니어링사의 수주에 일부 참여는 이루어지고 있으나 ENR 500위 기업에 국내 기업은 단 하나도 포진하고 있지 못한 점과 국내 건축 공종 관련 설계 및 엔지니어링 업체의 일부 진출 여부를 제외하면 토목시설물을 주로 다루고 있는 건설 엔지니어링 업체가 해외 진출에 힘을 쓰고는 있으나 진출이 가능한 트리거는 당기지 못하고 있는 실정임.

○ 이러한 상황에서 국내 건설엔지니어링 사는 ENR지와 Global Insight에서 시사한 바와 같이 특정 공종의 발주가 지속적으로 성장세에 있음을 착안하고 가까운 미래에 유망한 공종이 무엇인지 파악하고 시장을 선점하여 해외 진출 교두보를 세울 수 있는 전략이 필요함.

○ ENR지에 따르면 해외 시장에서 교통시설물 분야가 일반빌딩 다음으로 전체 시장에서 약 19%의 규모를 차지하고 있으며, 이를 이어서 수자원 분야와 상하수도 분야가 각각 6%를 차지하고 있음.

○ 국내 건설사의 해외건설 수주 건수와 금액을 살펴보면 전체 규모에서 도로, 항만, 상수도, 하수도 순으로 높은 수주금액을 달성하고 있음.

○ 아래 그림 3-21에 따르면 최근 10년간 일정 이상 규모의 수주 규모를 보여주던 철도, 고량, 터널 분야보다는 상수도, 하수도 등 수자원 분야의 약진이 두드러지는 것을 알 수 있으며 이는 ENR와 Global Insight의 시장 전망과 흡사한 추세를 이루고 있음.

○ 최근 5년간 공종별 수주 누계액(그림 3-22)을 살펴보면 도로, 항만, 철도 분야에서 두각을 나타내고 있으나, 해외시장조사를 통해 알 수 있는 바와 같이 아프리카와 남미 지역의 수자원 프로젝트의 다량 발주 등에 힘입어 최근 2~3년간 상수도, 하수도 등의 수자원 분야에서 비약적인 증가 추세를 보였으며 이는 꾸준히 증가할 것으로 분석됨.



그림 3-21 2012년 국내 설계 및 엔지니어링사 해외 수주 금액. 해외건설협회 집계자료(2013)

○ 국내 설계 및 엔지니어링 업체는 아래 그림과 같이 도로, 항만, 교량, 철도 분야 순으로 수주금액을 달성하였음.



그림 3-22 최근 5년간 공종별 해외 수주 누계 금액, 해외건설협회 집계자료(2013)

○ 그림 3-23은 최근 두드러진 수자원 분야의 지역별 수주 누계 금액을 보여주며, 최근까지 대부분의 수주가 중동, 아시아 부분에 치중되어 있었으나 중남미 그리고 아프리카에서 근래에 수주를 달성하며 해외 시장의 수자원 시설물 분야에서 국내 건설엔지니어링사가 적극적인 관심을 보이며 진출을 추진하고 있음을 알 수 있음.

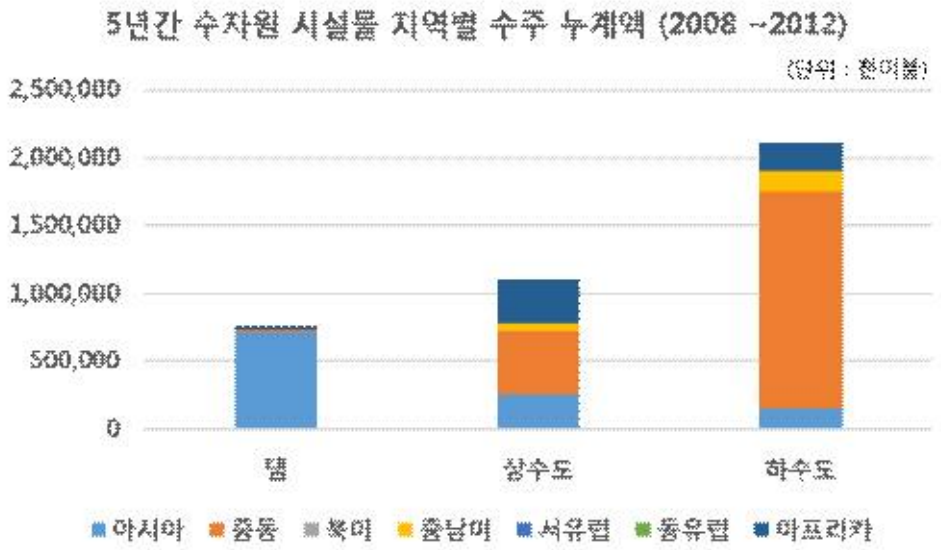


그림 3-23 5년간 수자원 시설물 지역별 수주 누계액, 해외건설협회 집계자료(2013)

○ 표 3-24은 최근 3년간 국내 설계 및 엔지니어링 업체가 수주한 수자원 분야 시설물의 수주 건수를 보여주며 중남미 지역과 아프리카 지역에서 수주를 지속적으로 하기 시작하고 있음을 알 수 있음.

표 3-24 최근 3년간 수자원 분야의 지역별 해외 수주 누계 건수, 해외건설협회 집계자료(2013)

지역	댐	상수도	하수도
아시아	3	1	0
중동	0	2	4
북미	0	0	0
중남미	0	2	1
서유럽	0	0	0
동유럽	0	0	0
아프리카	2	7	2

다. 국내 건설 엔지니어링업체 대상의 설문 조사에 따른 유망 공종

○ 해외 시장 트렌드 분석과 국내 설계 및 엔지니어링 업체의 진출 동향 및 실적에 대한 검증을 위해 델파이 기법을 활용하여 국내 엔지니어링 업계 전문가의 의견을 분석하였음.

○ 국내 건설 엔지니어링 업체 중 상위 20개사가 가장 역점을 둔 주요 공종에 대해 설문 조사를 진행한 결과, 최근 5년간 높은 해외 수주 누계액을 달성하였던 공종은 도로, 교량, 터널, 철도, 항만 등이나 향후 수자원 분야가 유망하며 역점을 두어야 한다고 평가하였음.

○ 즉, 향후 역점 공종으로는 수자원, 도로, 상하수도, 댐 순으로 응답하였고 항만, 교량, 철도 분야는 현재에도 유망하다고 일부 응답하였으나 최근 5년간 해외 수주 누계액과 비교해 보았을 때 업계의 인식이 많이 바뀌어 가고 있다는 것을 알 수 있음.

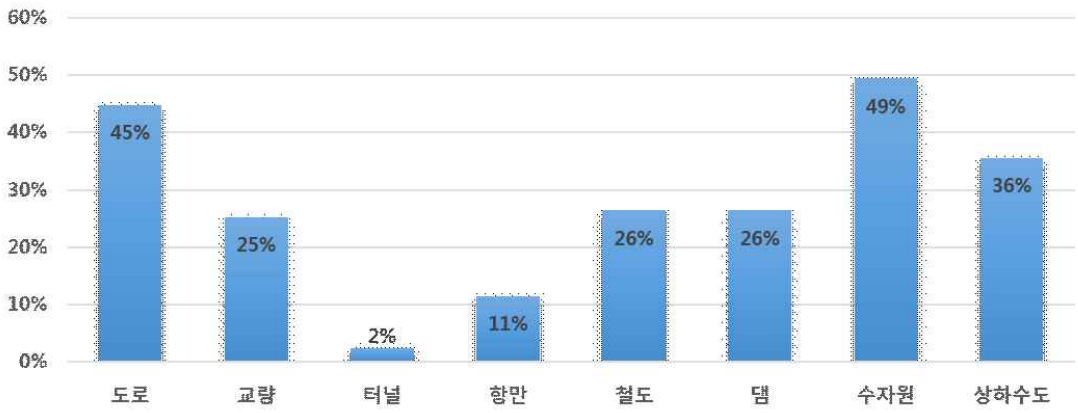


그림 3-24 해외 진출 시 가장 역점을 둔 주요 공종에 대한 설문조사 결과

○ 이러한 수자원 시설물의 공종에 대한 주요 인식은 국내 설계 및 엔지니어링 업체가 진출을 시도하고 있거나 참여하고 있는 국가가 기존에는 아시아 지역이나 중동지역에 국한되었다면 지금은 중남미 지역(에콰도르, 브라질, 컬럼비아, 페루, 볼리비아, 아르헨티나 등)과 아프리카 지역(보츠나와, 케냐, 탄자니아, 알제리, 이집트, 모잠비크, 콩고 등)으로 그 대상이 확대되었고 이 시장의 대부분에서 수자원 시장의 잠재 수요가 크기 때문인 것으로 판단됨.

○ ENR(2013)과 Global Insight(2013) 자료와 같이 꾸준한 성장세를 바탕으로 시장을 형성해 온 교통시설물 분야는 현재 국내 설계 및 엔지니어링 업체가 지속적으로 축적해온 기술력과 경험을 바탕으로 충분히 유망하면서도 강점 있는 시설물로 판단됨.

라. 설문조사를 통한 선진국대비 기술수준 분석

○ 8대 시설물 별 엔지니어링 기술 Tree를 바탕으로 조사 및 검토, 계획, 설계로 업무를 구분하여 각 세부 업무에 대한 수주 경쟁력 중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력에 대해 설문조사를 실시함. (세부업무 도출 과정은 3장 3절 3. 토목시설유형별 4대 분야 기술 Tree 참고)

○ 그 결과 조사 및 검토업무에 대한 중요도 대비 경쟁력 차이는 1위 교량, 2위 도로, 3위 상하수도 순으로 응답되었으며, 특히 교량시설물에 종사하는 응답자들은 타 시설물 응답자보다 조사 및 검토 업무에 대한 경쟁력이 크게 떨어진다고 응답함.

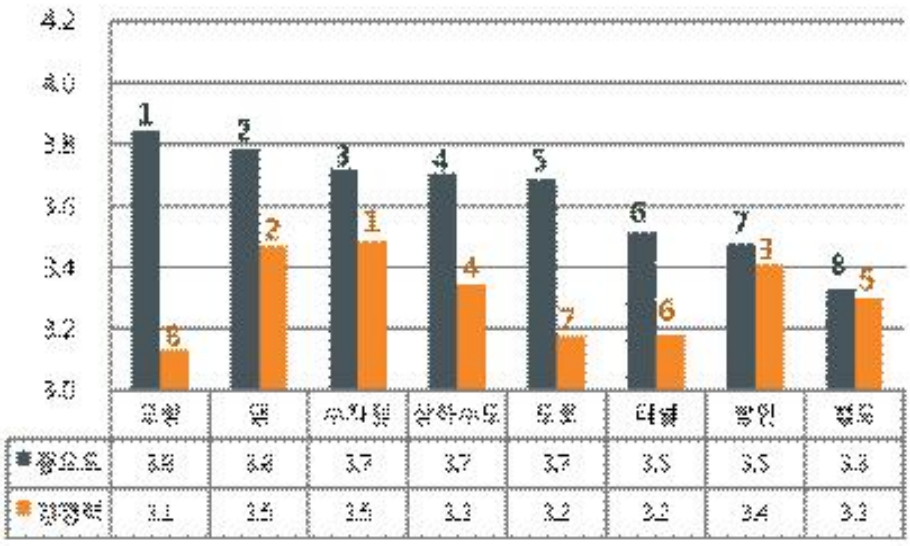


그림 3-25 8대 시설물 별 ‘조사 및 검토’ 업무에 대한 응답 순위

○ 계획업무에 대한 중요도 대비 경쟁력 차이는 시설물별로 1위 교량, 2위 수자원, 3위 철도, 댐으로 응답되었으며, 수자원시설물은 8대 시설물 중 계획 업무에 대해 해외 선진사 대비 경쟁력이 전반적으로 떨어진다고 응답됨.

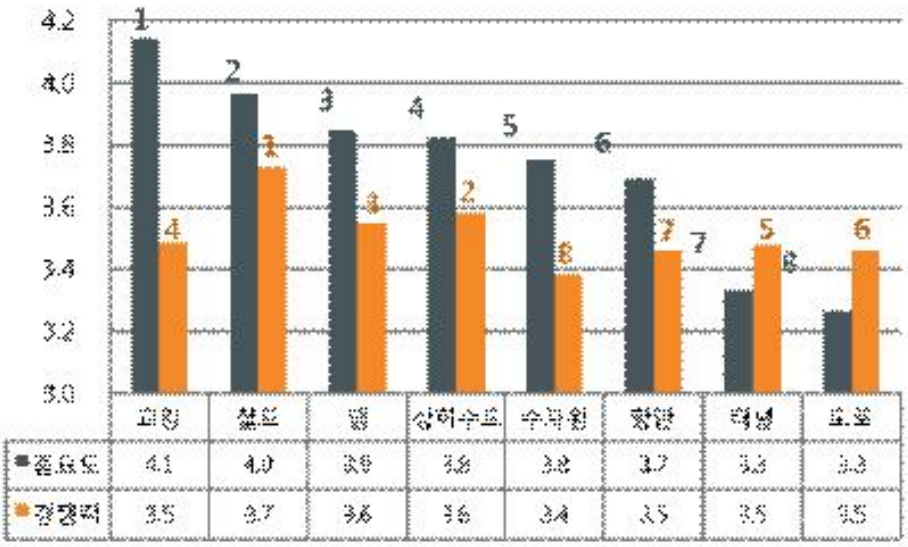


그림 3-26 8대 시설물 별 ‘계획’ 업무에 대한 응답 순위

○ 설계업무에 대한 중요도 대비 경쟁력 차이는 시설물별로 1위 교량, 2위 수자원, 3위 철도로 응답되었으며, 계획에 이어 수자원시설물은 8대 시설물 응답자 가운데 해외 선진사 대비 경쟁력이 전반적으로 떨어지는 것으로 나타남.

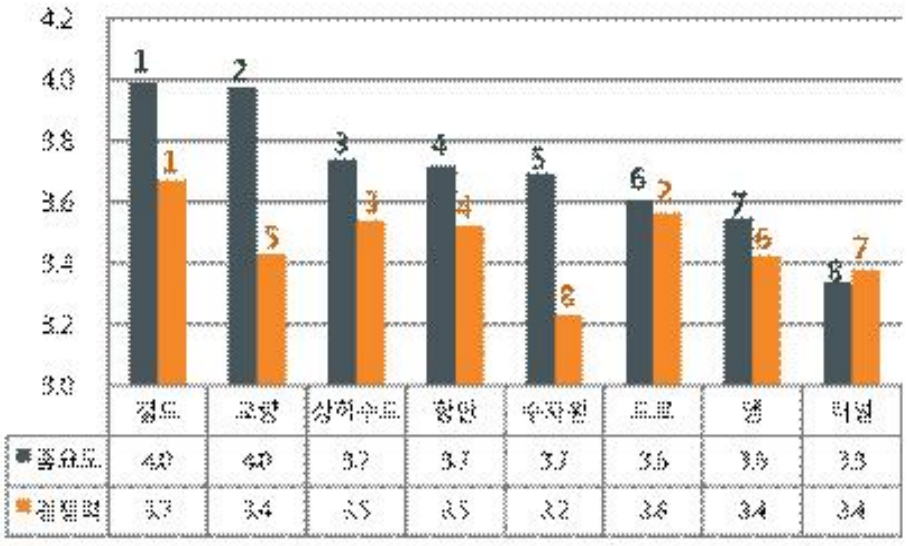


그림 3-27 8대 시설물 별 ‘설계’ 업무에 대한 응답 순위

○ 그 외 8대 시설물 세부 업무별 수주 경쟁력 중요도 및 해외선진사 대비 경쟁력 응답 비교에서 가장 두드러진 분석결과는 아래와 같음.

- 전반적인 응답분포를 살펴보면, 도로, 교량, 터널, 수자원 분야에서 수주 경쟁력 중요도와 해외선진사 대비 경쟁력의 차이가 두드러짐.
- 도로 시설물에서는 세부 업무 중 A-1에 해당하는 ‘경제성 검토’에 대해 특히 해외 선진사 대비 경쟁력이 떨어지는 것으로 나타났고 특히 교량시설물은 대부분의 업무에 대해 해외 선진사 대비 경쟁력이 떨어진다고 응답됨.
- 터널시설물은 조사 및 검토에 해당하는 C-1, C-2, C-3, C-4의 업무들의 경쟁력이 특히 뒤쳐진다고 응답됨.
- 한편 철도시설물은 일부 조사 및 검토 업무와 설계업무에 해당하는 D-16, D-17, D-18, D-19, D-20, D-21에 대해 경쟁력이 떨어지는 것으로 나타났으며, 수자원 시설물 역시 조사 및 검토 업무의 H-5 ‘경제성 검토’를 포함하여 전반적인 계획, 설계 업무의 경쟁력이 떨어진다고 응답됨.
- 또한 세부업무에 ‘경제성 검토’가 포함되어 있지 않은 항만시설물을 제외한 7대 시설물의 ‘경제성 검토’ 업무인, A-1(도로), B-1(교량), C-3(터널), D-1(철도), F-8(댐), G-5(수자원), H-5(상하수도)에서 수주를 위한 업무 중요도는 높지만 선진사 대비 경쟁력이 매우 떨어진다고 응답됨.

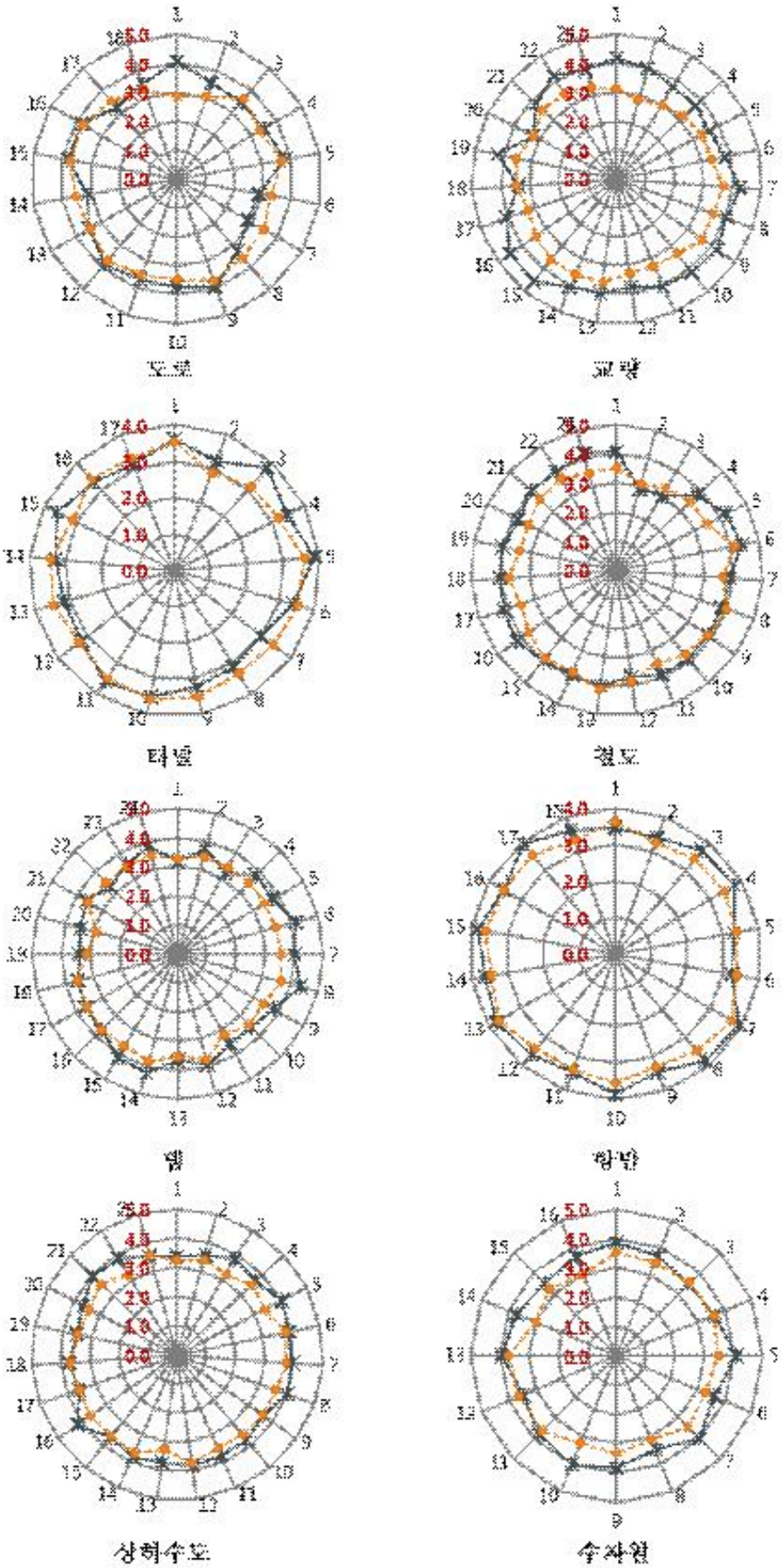


그림 3-28 8대 시설물 세부 업무별 수주 경쟁력 중요도 vs 해외 선진사 대비 경쟁력

표 3-25 8대 시설물 별 ‘엔지니어링 기술’ 세부 업무 분류

도로 분야			항만 분야		
업무 구분	코드	세부 업무	업무 구분	코드	세부 업무
조사 및 검토	A-1	경제성 검토	조사 및 검토	E-1	수심측량
	A-2	교통/환경 영향 평가		E-2	해저음파 지층탐사
	A-3	지반 조사		E-3	지반조사
계획	A-4	도로 용량 계획		E-4	해상조사
	A-5	도로 선형 계획		E-5	항만환경조사
	A-6	노체 계획		E-6	환경영향평가
	A-7	옹벽 계획	계획	E-7	항만 입지와 배치 계획
	A-8	지하차도 계획		E-8	개발규모설정 및 계획
설계	A-9	교량 설계 계획		E-9	항만용지의 이용 및 친수계획
	A-10	도로 환경시설 계획		E-10	부두시설계획
	A-11	계획교통량 설계		E-11	육상설비 및 선박수설비계획
	A-12	선형 설계		E-12	환경보존계획
	A-13	토공 및 지반 설계	설계	E-13	지반개량 설계
	A-14	옹벽 설계		E-14	외곽시설 설계
	A-15	도로 교량 설계		E-15	계류시설 설계
	A-16	도로 터널 설계		E-16	마리나시설 설계
	A-17	부대시설물 설계		E-17	해양구조물 설계
	A-18	도로 경관 설계		E-18	시버스의 설계
교량 분야			댐 분야		
업무 구분	코드	세부 업무	업무 구분	코드	세부 업무
조사 및 검토	B-1	경제성 검토	조사 및 검토	F-1	측량
	B-2	타당성 검토		F-2	기상 • 수문조사
	B-3	교통/환경 영향 평가		F-3	수질조사
	B-4	수리수문조사		F-4	유역현황조사
	B-5	교차시설조사		F-5	지질 및 지반조사
	B-6	지반지질조사		F-6	댐 입지조건 조사
계획	B-7	교량형식 선정		F-7	환경성조사
	B-8	경간 분할 계획		F-8	경제적 타당성평가
	B-9	하부 구조 형식 선정	계획	F-9	용수수급계획
	B-10	기초 형식 선정		F-10	저수지 용량배분계획
	B-11	지하차도 계획		F-11	환경보전계획
설계	B-12	강교 설계		F-12	설계홍수량 결정
	B-13	철근콘크리트교 설계		F-13	여수로 계획
	B-14	프리스트레스트콘크리트 교 설계		F-14	최적규모 결정
	B-15	사장교 설계		F-15	댐 위치와 형식 결정
	B-16	현수교 설계	설계	F-16	필댐 설계
	B-17	아치교 설계		F-17	콘크리트 표면차수벽형 석괴댐 설계
	B-18	교면포장설계		F-18	콘크리트 중력댐 설계
	B-19	교량경관설계		F-19	롤러다짐 콘크리트댐 설계
	B-20	부속장치 설계		F-20	아치댐 설계
	B-21	상부구조 설계		F-21	여수로 설계
	B-22	내진 설계		F-22	부속 수리구조물 설계
	B-23	하부구조 및 기초 설계		F-23	유수전환 설계
				F-24	댐의 내진설계

터널 분야			수자원 분야		
업무 구분	코드	세부 업무	업무 구분	코드	세부 업무
조사 및 검토	C-1	지반 조사	조사 및 검토	G-1	수문 및 빈도 분석
	C-2	입지환경조사		G-2	하천 및 하도 조사
	C-3	경제성 검토		G-3	댐 및 저수지 조사
	C-4	환경영향평가		G-4	용수수요 현황 및 물 수지 분석
계획	C-5	평면선형계획		G-5	수자원 경제성 분석
	C-6	내공단면계획	계획	G-6	하천 및 하도계획
	C-7	방수형식계획		G-7	설계홍수량 산정 및 홍수조절계획
	C-8	환기계획		G-8	수력발전 및 댐운영계획
	C-9	지하차도 계획		G-9	환경 및 생태보전계획
설계	C-10	터널단면 형상 설계		G-10	오수처리 및 이용계획
	C-11	평면선형설계	설계	G-11	하천구조물 설계
	C-12	지보재 설계		G-12	배수 및 수리 설계
	C-13	내공단면 설계		G-13	댐구조물 설계
	C-14	라이닝설계		G-14	저류 및 침투시설 설계
	C-15	터널 내진설계		G-15	내륙 수운 시설 설계
	C-16	종점부 설계		G-16	도시호우 배수시스템 설계
	C-17	접속부 설계			

철도분야			상하수도 분야		
업무 구분	코드	세부 업무	업무 구분	코드	세부 업무
조사 및 검토	D-1	경제성 검토 및 타당성 검토	조사 및 검토	H-1	자연적 조건 조사
	D-2	측량 및 지반조사		H-2	사회적 조건 조사
	D-3	환경현황조사		H-3	관련계획에 관한 조사
계획	D-4	철도 개량 계획		H-4	기존시설 조사 및 평가
	D-5	철도 시스템 계획		H-5	경제성 검토
	D-6	열차 운행 계획	계획	H-6	급수구역 및 급수설비계획
	D-7	노반 선형계획		H-7	상하수도 시설의 위치 및 배치계획
	D-8	전철 전원 선비 계획		H-8	유지관리계획
	D-9	전차 선로 계획		H-9	우수배제계획
설계	D-10	흙구조물 설계		H-10	오수처리 및 이용계획
	D-11	노반 구조물 설계		H-11	슬러지처리 및 이용계획
	D-12	노반 선형 설계		H-12	수질관리 계획
	D-13	지하구조물 설계		H-13	환경보전 계획
	D-14	내진 설계	설계	H-14	취수시설 설계
	D-15	전철 전원설비 설계		H-15	도수시설 설계
	D-16	전차 선로 설계		H-16	정수시설 설계
	D-17	배전 선로 설계		H-17	송수시설 설계
	D-18	터널 전력설비 설계		H-18	배수시설 설계
	D-19	신호 제어 설계		H-19	관거시설 설계
	D-20	정보통신 설계		H-20	펌프장시설 설계
	D-21	인터페이스 설계		H-21	하수처리시설 설계
				H-22	슬러지처리 및 탈취시설 설계

마. IPA(Importance-Performance Analysis) 모델을 통한 개발 우선순위 도출

○ IPA 모델에서 제시하고 있는 ‘우선적 확보 역량’ 즉, 설문 조사를 통해 응답자가 해당 속성에 대해 중요도는 높게 생각하고 있지만, 현재 역량(수행도)은 낮게 평가된 세부업무에 대해 개발 우선순위를 둠.

○ 8대 상품군 별 엔지니어링 기술 관련 세부업무의 수주경쟁력 중요도 및 해외 선진사 대비 경쟁력을 비교하기 위해 그림 2과 같이 X축은 수주경쟁력 중요도, Y축은 해외선진사 대비 경쟁력으로 설정 후 각 세부 업무 별 응답 평균값을 좌표의 기준으로 함.

- 도로: 응답 평균은 수주중요도 3.5점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.4점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 ‘조사 및 검토’의 경제성 검토와 교통/환경영향평가와 ‘계획’의 도로용량 계획, ‘설계’의 도로 환경시설 계획으로 응답됨.

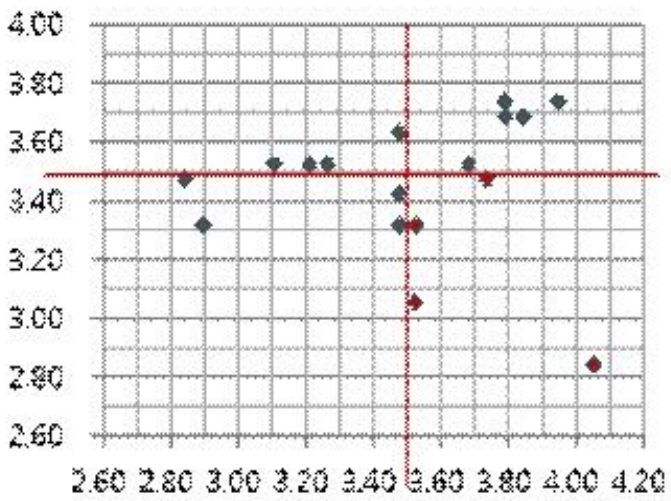


그림 3-29 도로분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-26 개발 우선순위 업무 ‘도로’

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	A-1	경제성검토
조사 및 검토	A-2	교통/환경영향평가
계획	A-4	도로용량 계획
설계	A-10	도로 환경시설 계획

- 교량: 응답 평균은 수주중요도 4.0점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.3점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 ‘조사 및 검토’의 경제성 검토와 교통/환경영향평가와 ‘계획’의 도로용량 계획, ‘설계’의 도로 환경시설 계획으로 응답됨.

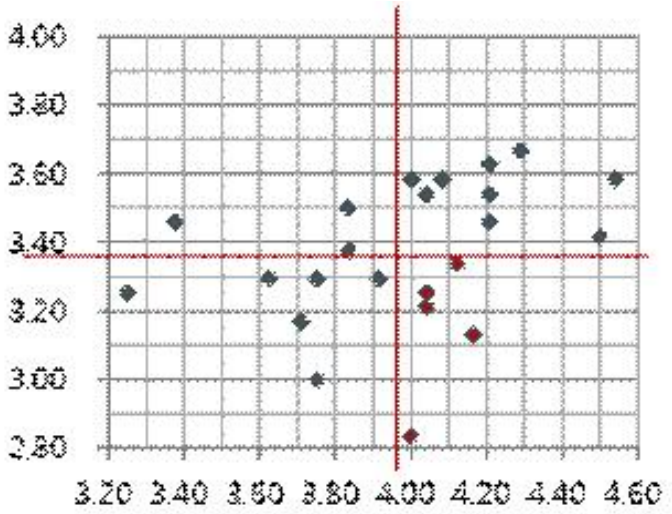


그림 3-30 교량분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-27 개발 우선순위 업무 ‘교량’

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	B-1	경제성검토
조사 및 검토	B-2	타당성검토
계획	B--9	하부구조 형식 선정
계획	B-10	기초 형식 선정
설계	B-17	아치교 설계

- 터널: 응답 평균은 수주중요도 3.4점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.3점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 ‘조사 및 검토’의 경제성 검토와 환경영향평가, ‘설계’의 터널 내진설계로 응답됨.

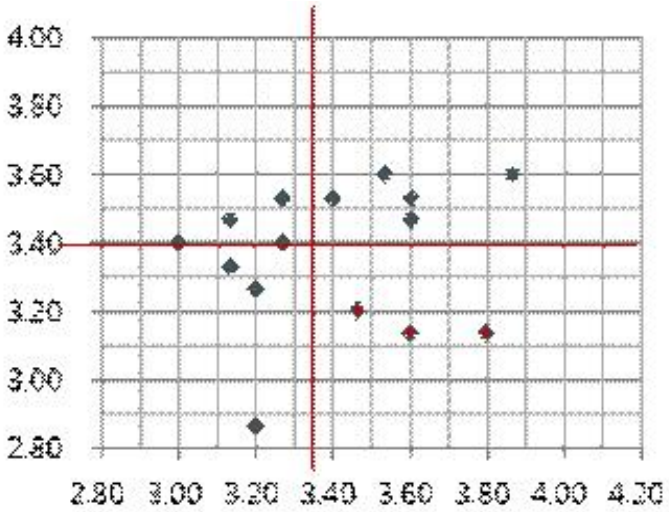


그림 3-31 터널분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-28 개발 우선순위 업무 '터널'

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	C-3	경제성검토
조사 및 검토	C-4	환경영향 평가
설계	C-15	터널 내진설계

- 철도: 응답 평균은 수주중요도 3.8점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.6점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 '조사 및 검토'의 경제성 검토 및 타당성검토와 '계획'의 철도시스템 계획, 열차운행 계획, 전차 선로 계획, '설계'의 전철전원설비 설계, 배전 선로 설계, 신호제어설계, 인터페이스 설계로 응답됨.

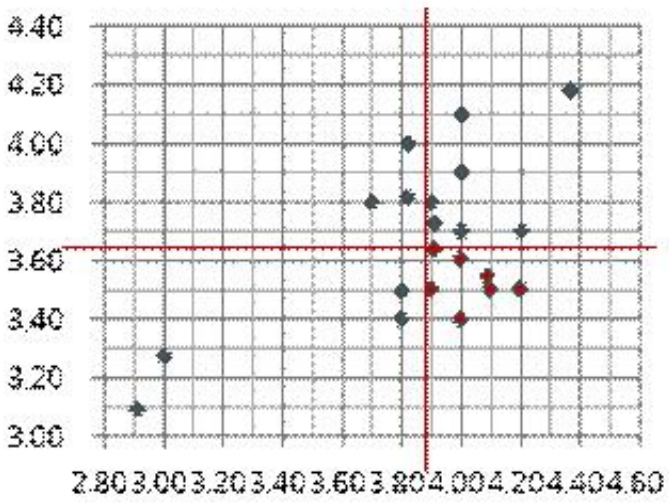


그림 3-32 철도분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-29 개발 우선순위 업무 ‘철도’

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	D-1	경제성 검토 및 타당성 검토
계획	D-5	철도시스템 계획
계획	D-6	열차 운행계획
계획	D-9	전차 선로 계획
설계	D-8	전철 전원설비 설계
설계	D-17	배전 선로 설계
설계	D-19	신호 제어 설계
설계	D-21	인터페이스 설계

- 항만: 응답 평균은 수주중요도 3.6점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.5점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 ‘조사 및 검토’의 지반조사, 해상조사, ‘계획’의 개발규모설정 및 계획으로 응답됨.

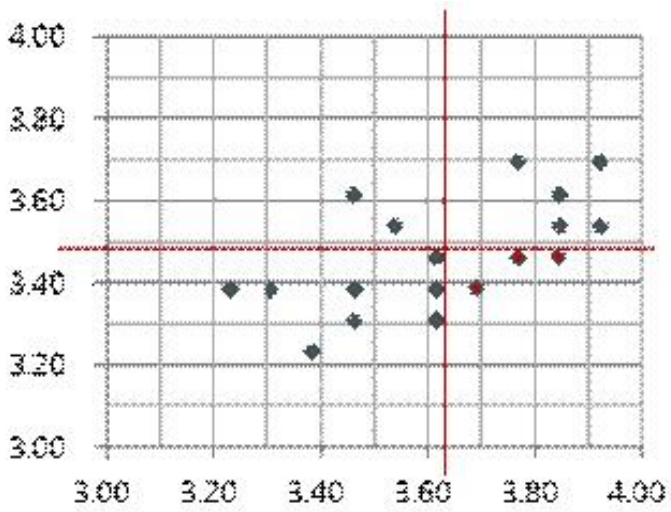


그림 3-33 항만분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-30 개발 우선순위 업무 ‘항만’

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	E-3	지반조사
조사 및 검토	E-4	해상조사
계획	E-8	개발규모설정 및 계획

- 댐: 응답 평균은 수주중요도 3.7점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.5점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 ‘조사 및 검토’의 유역현황 조사, 지질 및 지반조사와 ‘계획’의 용수 수급 계획으로 응답됨.

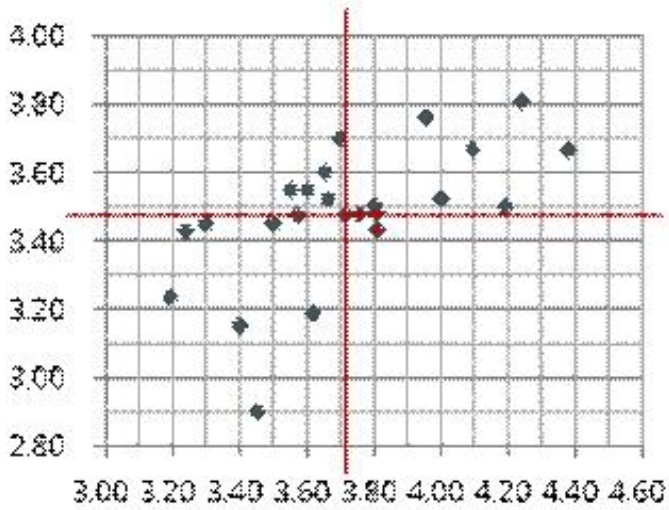


그림 3-34 댐분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-31 개발 우선순위 업무 '댐'

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	F-4	유역현황 조사
조사 및 검토	F-5	지질 및 지반조사
계획	F-9	용수 수급 계획

- 수자원: 응답 평균은 수주중요도 3.7점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.4점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 '계획'의 수력발전 및 댐 운영 계획과 환경 및 생태보전계획으로 응답됨.

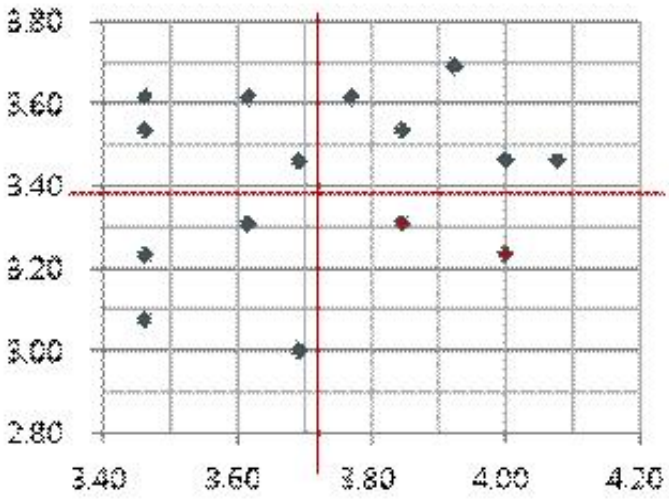


그림 3-35 수자원분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-32 개발 우선순위 업무 ‘수자원’

구분	코드	세부업무
계획	G-8	수력발전 및 댐 운영 계획
계획	G-9	환경 및 생태보전계획

- 상하수도: 응답 평균은 수주중요도 3.8점, 해외 선진사 대비 경쟁력 3.5점이며, IPA 모델을 통한 개발 우선순위 업무는 ‘조사 및 검토’의 관련 계획에 관한 조사, 경제성 검토와 ‘계획’의 슬러지 처리 및 이용계획과 ‘설계’의 슬러지 처리 및 탈취시설 설계로 응답됨.

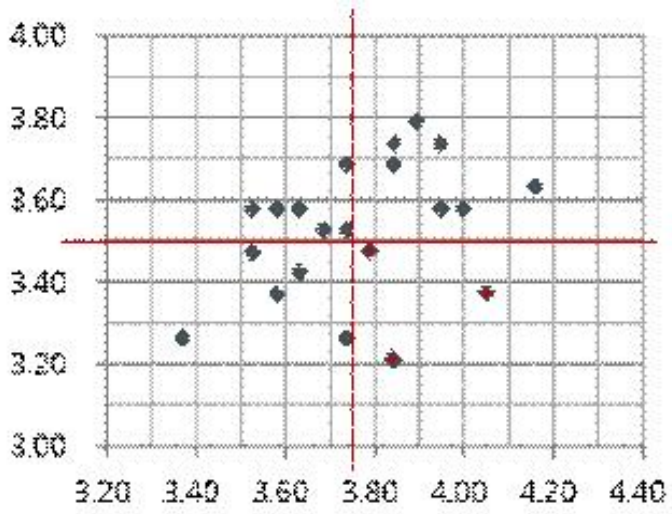


그림 3-36 상하수도분야 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-33 개발 우선순위 업무 ‘상하수도’

구분	코드	세부업무
조사 및 검토	H-3	관련계획에 관한 조사
조사 및 검토	H-5	경제성 검토
계획	H-11	슬러지처리 및 이용계획
설계	H-22	슬러지 처리 및 탈취시설 설계

○ IPA 모델을 통한 우선해서 개발해야할 대상을 선정함.

- 8대 시설물별 세부업무 중 도로, 교량, 터널, 철도, 상하수도 5개 시설물에서 공통적으로 ‘조사 및 검토’의 경제성 검토를 개발 우선순위 업무로 응답함.
- ‘계획’에서는 도로 용량 계획, 개발규모 설정 및 계획, 수력 발전 및 댐 운영계획 등 초기 계획이나 철도 시스템 계획과 같은 전반적인 시스템 계획이 우선순위로 분석됨.

- ‘설계’에서는 특정 상품 즉 교량의 아치교, 상하수도의 슬러지 처리 및 탈취시설을 우선 개발 기술로 응답하였으며, 이는 수요 증가에 따른 트렌드를 반영한 것이라 사료됨.

표 3-34 8대 시설물 별 개발 우선순위 업무

시설물	구분	코드	세부업무
도로	조사 및 검토	A-1	경제성검토
	조사 및 검토	A-2	교통/환경영향평가
	계획	A-4	도로용량 계획
	설계	A-10	도로 환경시설 계획
교량	조사 및 검토	B-1	경제성검토
	조사 및 검토	B-2	타당성검토
	계획	B--9	하부구조 형식 선정
	계획	B-10	기초 형식 선정
	설계	B-17	아치교 설계
터널	조사 및 검토	C-3	경제성검토
	조사 및 검토	C-4	환경영향 평가
	설계	C-15	터널 내진설계
철도	조사 및 검토	D-1	경제성 검토 및 타당성 검토
	계획	D-5	철도시스템 계획
	계획	D-6	열차 운행계획
	계획	D-9	전차 선로 계획
	설계	D-8	전철 전원설비 설계
	설계	D-17	배전 선로 설계
	설계	D-19	신호 제어 설계
	설계	D-21	인터페이스 설계
항만	조사 및 검토	E-3	지반조사
	조사 및 검토	E-4	해상조사
	계획	E-8	개발규모설정 및 계획
댐	조사 및 검토	F-4	유역현황 조사
	조사 및 검토	F-5	지질 및 지반조사
	계획	F-9	용수 수급 계획
수자원	계획	G-8	수력발전 및 댐 운영 계획
	계획	G-9	환경 및 생태보전계획
상하수도	조사 및 검토	H-3	관련계획에 관한 조사
	조사 및 검토	H-5	경제성 검토
	계획	H-11	슬러지처리 및 이용계획
	설계	H-22	슬러지 처리 및 탈취시설 설계

6. 프로세스 및 관리 기술 분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정

가. 설문조사를 통한 해외 선진사 대비 국내 기업의 프로세스 및 관리 기술수준 분석

○ 프로세스 및 관리 분야의 기술 Tree의 사업 개발, 마케팅, 설계 및 엔지니어링, 조달, 엔지니어링 사업관리 업무 분류를 사업 개발과 마케팅 그리고 설계 및 엔지니어링 및 조달을 엔지니어링 사업관리로 통합하여 각 세부 업무에 대한 수주 경쟁력 중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력에 대한 설문을 실시함. (세부업무 도출 과정은 프로세스 관리 기술 Tree 참고)

○ 그 결과 사업개발, 마케팅, 엔지니어링 사업 관리 중 수주를 위해 가장 중요한 업무는 마케팅 관련 업무가 평균이 가장 높았고, 사업 개발과 관련된 업무들의 평균이 해외 선진사 대비 경쟁력이 가장 떨어지는 것으로 응답되었음.

○ 프로세스 관리 기술 업무 전반은 토목 엔지니어링 기술 관련 업무에 비해 수주를 위한 중요도는 높으나, 해외 선진사 대비 경쟁력이 매우 떨어진다고 응답하였으며 특히 사업개발과 마케팅의 경우 엔지니어링 사업관리와 비교해 국내 건설 엔지니어링 기업의 경쟁력이 떨어지는 것으로 인식되고 있음.



그림 3-37 프로세스 관리 분야 업무별 수주 경쟁력 중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 비교

나. 프로세스 관리 기술 세부 업무별 수주 경쟁력 중요도 및 해외선진사 대비 경쟁력 응답 비교

○ 세부 업무별로는 ‘사업개발’의 금융조달 관련 발주처 니즈 분석, 자금 조달 계획 및 관리, 투자유치 등 프로젝트 금융과 관련된 업무와 ‘마케팅’관련 업무 중에서는 리스크 관리에 대해 해외 선진사 대비 경쟁력이 떨어진다고 응답되었음.

○ K1~K10에 해당하는 ‘엔지니어링 사업 관리’ 업무관련 세부 업무는 사업개발, 마케팅업무의 선진사 대비 경쟁력 응답 점수에 비해 높지만, K-8 엔지니어링업무 계약 및 클레임 관리 업무는 선진사 대비 경쟁력이 매우 낮다고 응답됨.

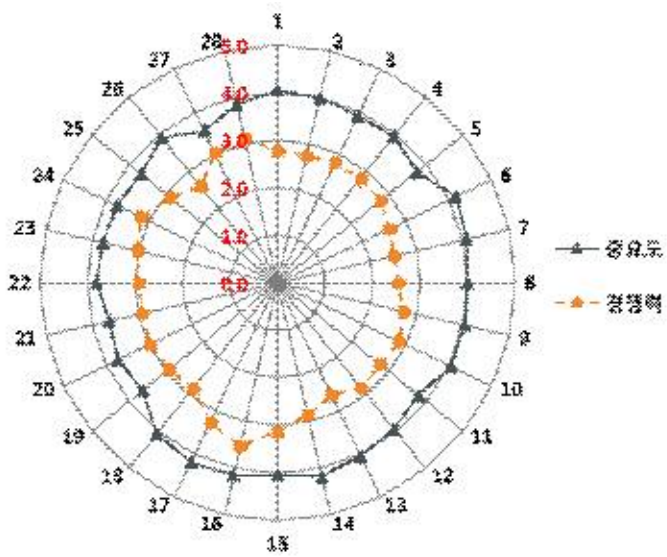


그림 3-38 프로젝트 관리 기술 세부 업무별 수주 경쟁력 중요도 vs 해외선진사 대비 경쟁력

표 3-35 ‘프로젝트 관리 기술’ 세부 업무 분류

업무 구분	코드	세부업무	업무 구분	코드	세부업무
개발	I-1	시장분석	마케팅	J-6	입찰정보 분석 및 조치
개발	I-2	법규 및 제도 분석	마케팅	J-7	제안서 작성(TP/PP)
개발	I-3	정책 분석	마케팅	J-8	입찰가 산정
개발	I-4	상품기획	마케팅	J-9	계약문서 분석 및 조치
개발	I-5	홍보	엔지니어링 사업관리	K-1	인허가 및 대관 업무
개발	I-6	금융조달관련 발주처 니즈(Needs) 분석	엔지니어링 사업관리	K-2	엔지니어링 업무 프로세스 관리
개발	I-7	자금조달 계획 및 관리	엔지니어링 사업관리	K-3	엔지니어링 업무 조직 및 인력관리
개발	I-8	투자유치	엔지니어링 사업관리	K-4	엔지니어링 업무 원가 관리
개발	I-9	사업협상	엔지니어링 사업관리	K-5	엔지니어링 업무 공정 관리
마케팅	J-1	발주정보 수집 및 관리	엔지니어링 사업관리	K-6	엔지니어링 업무 품질 관리
마케팅	J-2	고객정보 수집 및 관리	엔지니어링 사업관리	K-7	엔지니어링 업무 문서 및 정보 관리
마케팅	J-3	발주처 관리	엔지니어링 사업관리	K-8	엔지니어링 업무 계약 및 클레임관리
마케팅	J-4	프로젝트 리스크 분석	엔지니어링 사업관리	K-9	엔지니어링 업무 외주 관리
마케팅	J-5	프로젝트 사업성 분석	엔지니어링 사업관리	K-10	프로젝트 견적(시공)

다. IPA(Importance-Performance Analysis) 모델을 통한 개발 우선순위 도출

○ 엔지니어링 기술 기술로드맵개발과 마찬가지로 IPA 모델에서 제시하고 있는 ‘우선적 확보 역량’, 즉, 설문 조사를 통해 응답자가 해당 속성에 대해 중요도는 높게 생각하고 있지만, 현재 역량(수행도)은 낮게 평가된 세부업무에 대해 개발 우선순위를 둠.

○ 프로세스 관리 기술 관련 세부업무의 수주경쟁력 중요도 및 해외 선진사 대비 경쟁력을 비교하기 위해 그림 2과 같이 X축은 수주경쟁력 중요도, Y축은 해외 선진사 대비 경쟁력으로 설정 후 각 세부 업무 별 응답 평균값을 좌표의 기준으로 함.

○ 응답 평균은 수주중요도 3.9점, 해외 선진사 대비 경쟁력 2.8점이며, IPA 모델을 통한개발 우선순위 업무는 ‘사업개발’의 시장분석, 법규 및 제도 분석, 투자 유치, 사업협상, 상품기획, 금융조달 관련 발주처 니즈 분석, 자금조달 계획 및 관리와 ‘마케팅’의 발주정보 수집 및 관리, 발주처 관리, 프로젝트 리스크 분석, 프로젝트 사업성 분석, 계약문서 분석 및 조치로 응답됨.

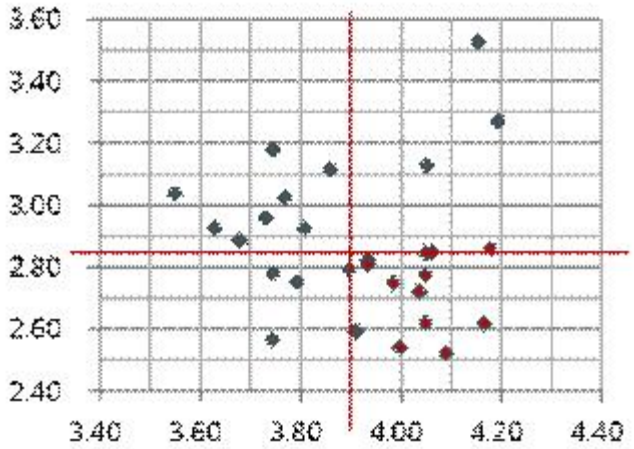


그림 3-39 프로세스 관리 세부 업무별 수주중요도와 해외 선진사 대비 경쟁력 IPA 모델

표 3-36 개발 우선순위 업무 ‘프로세스 관리’

프로세스 관리			
구분	세부업무	구분	세부업무
사업개발	시장분석	사업개발	자금조달 계획 및 관리
사업개발	법규 및 제도 분석	마케팅	발주정보 수집 및 관리
사업개발	투자유치	마케팅	발주처 관리
사업개발	사업협상	마케팅	프로젝트 리스크 분석
사업개발	상품기획	마케팅	프로젝트 사업성 분석
사업개발	금융조달 관련 발주처 니즈 분석	마케팅	계약문서 분석 및 조치

○ 전체 설문 응답을 살펴보면 프로세스 관리 기술 분야의 사업 개발, 마케팅, 엔지니어링 사업관리 중에서 엔지니어링 사업관리는 상대적으로 다른 업무에 비해 수주경쟁력 중요도가 낮다고 응답하였음.

○ 개발 우선순위 업무로 응답된 사업 개발, 마케팅 업무의 세부 업무를 살펴보면, 사업 개발 관련 업무에서는 크게 진출 희망국에 대한 정보 부족 즉 시장분석이나 법규 및 제도가 부족하다는 응답과 발주된 프로젝트 수주를 위한 업무뿐 아니라 상품기획에 대한 능력이 수주 경쟁력에 있어 중요하나, 해외 선진사 대비 부족하다고 응답함.

○ 특히 사업 개발 업무 중 프로젝트 금융관련 업무는 해외 프로젝트 수행에 있어 매우 중요하나 선진사 대비 경쟁력이 많이 뒤쳐진다는 업계의 의견과 마찬가지로 수주 경쟁력에 있어 중요하나, 해외 선진사 대비 부족하다고 응답함.

○ 마케팅 관련 업무에서 개발 우선순위로 도출된 세부 업무를 살펴보면 리스크 분석 및 관리가 주요한데 이는 해외 프로젝트 수행 시 충분한 사업성 검토나 리스크 분석이 이뤄지지 않아 낮은 수익성 또는 클레임으로 인한 보상금 지급 등으로 인한 심각한 적자로 인해 기업의 존패를 좌우할 수 있는 사안이므로 개발 우선 순위로 선정된 것이라 사료됨.

○ 또한 마케팅 관련 업무 중 발주처 관리 및 정보 수집은 진출국에서의 단발성 사업 수행이 아닌 해외 선진사와 같이 지속적인 사업 포트폴리오 구축을 위해 수주 경쟁력 중요도가 높다고 응답함.

7. 교육 및 인력양성 분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정

○ 국내 건설엔지니어링 경쟁력 향상과 설계기술 고급인력 양성 및 교육을 위해 국내 엔지니어링 기업 실무자 및 전문가를 대상으로 엔지니어링 역량별 중요도 및 현재역량을 파악하여 교육 핵심 영역 선정을 위한 역량요소를 도출하였음.

가. 설문조사를 통한 국내 엔지니어링 역량항목의 중요도별 교육 우선순위 분석

○ 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램 개발을 위한 중요도별 상위 20%의 역량항목을 도출하였으며 도출된 역량항목은 국내 건설 엔지니어링의 해외 경쟁력 강화를 위해 우선적으로 중요하게 판단되는 항목임.

표 3-37 중요도별 우선순위

코드번호	항목	중요도
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	4.91
E-2	국제 계약 및 표준 클레임 관리 능력	4.82
A-1	현지사업 절차 이해	4.55
A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축	4.55
B-1	최신 정보수집 능력	4.55
D-5	공정관리 능력	4.50
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널 구축	4.45
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	4.45
D-1	계약관리 능력	4.45
D-2	리스크관리 능력	4.45
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	4.45
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력	4.45
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력	4.36
D-3	원가관리 능력	4.36
E-3	국제 공문서 작성 능력	4.36
H-1	설계 인터페이스 관리	4.36

○ 중요도별 역량항목의 우선순위 분석 결과 [A-9: 입찰 안내서 검토 및 오류파악]항목이 4.91으로 가장 높은 순위를 차지함.

○ 위에서 도출된 중요도별 우선순위는 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램 개발에 우선적으로 반영되어야 할 항목으로, 현재역량에 따른 시급성과는 성격의 차이가 분명함.

나. 설문조사를 통한 국내 엔지니어링 역량항목의 현재역량별 교육 우선순위 분석

○ 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램 개발을 위한 현재역량별 하위 20%의 역량항목을 도출하였으며 현재역량별 우선순위는 국내 건설 엔지니어링의 현재역량과 위치를 판단하게하고, 그 시급성 및 강화가 필요하다고 판단되는 항목임.

표 3-38 현재역량별 우선순위

코드번호	항목	현재역량
F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량	2.09
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널구축	2.18
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	2.18
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매, 조달)	2.18
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	2.27
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	2.27
D-2	리스크관리 능력	2.27
E-3	국제 공문서 작성 능력	2.27
I-1	융·복합 및 인증에 대한 지식	2.27
D-4	금융관리 능력	2.36
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	2.36
F-5	재무·회계 및 경영 등 사업지원	2.36
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량	2.36
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	2.45

○ 현재역량별 우선순위 분석 결과 [F-7: 글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량]항목이 2.09로 가장 낮은 점수로 도출되었음.

○ 위에서 도출된 현재역량별 우선순위는 국내 엔지니어링의 취약점으로 판단되며 시급히 보완하여 수준향상을 꾀하여야 할 것으로 보임.

다. 설문조사를 통한 국내 엔지니어링 역량항목의 GAP별 교육 우선순위 분석

○ 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램 개발을 위한 GAP격차별 상위 20%의 역량항목을 도출하였음.

○ GAP의 값이 클수록 중요하다고 판단되는 엔지니어링 역량과 현재의 국내 엔지니어링 업계의 역량의 격차가 벌어져있는 항목임.

표 3-39 GAP별 우선순위

코드번호	항목	GAP
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	2.64
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널 구축	2.27
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	2.18
D-2	리스크관리 능력	2.18
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	2.09
E-3	국제 공문서 작성 능력	2.09
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	2.00
C-5	현지 산업 표준(입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	1.91
I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	1.91
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	1.91
D-1	계약관리 능력	1.90
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	1.82
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	1.82
F-5	재무·회계 및 경영 등 사업지원	1.73

○ GAP별 우선순위 분석 결과 [E-2: 국제 계약 및 클레임 관리 능력]항목이 2.64로 가장 높은 점수로 도출되었음.

○ 위에서 도출된 GAP별 우선순위는 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램 개발을 위한 중요순위와 현재의 보완해야할 취약점 및 시급성을 종합하여 도출된 순위로써 기술역량군 보다는 계약·수주·글로벌화 등을 포함하는 기획, 관리 역량군이 주를 이루고 있는 것을 나타내고 있음.

라. 설문조사를 통한 국내 엔지니어링 역량항목의 기업내 참여인력팀별 교육 우선순위 분석

◦ 설문 분석을 통해 도출된 참여인력팀별 수행업무 역량을 나타내었으며 기업내 참여인력팀을 경영총괄팀, 현장수주팀, 현지수행팀, 본사지원팀으로 분류하여 각각의 중점업무에 집중적으로 교육해야할 역량항목을 분석하였음. ‘○는 필요함, ●는 매우 필요함’을 의미함.

표 3-40 참여인력팀별 역량요소 우선순위 분석

코드 번호	항목	경영 총괄팀	현장 수주팀	현지 수행팀	본사 지원팀
A-1	현지사업 절차 이해		●		
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력		○		○
A-3	사업공고 및 입찰정보 상시 확인		○		
A-5	현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트		○		○
A-10	보험 및 이행보증에 대한 능력				○
B-1	최신 정보수집 능력		●		○
B-2	정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력				●
C-1	국제경제의 흐름에 대한 지식	●			
C-4	현지건설관련법/제도에대한지식		●		○
C-5	현지산업표준(입・낙찰,발주방식등)에대한지식	○			○
D-1	계약관리 능력		○		
D-2	리스크관리 능력	○			
D-3	원가관리 능력				○
D-4	금융관리 능력	○			
D-5	공정관리 능력			○	
D-6	품질관리 능력			○	
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	●			
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력				
E-3	국제 공문서 작성 능력	●			●
F-3	설계 기성관리			○	
F-4	개산/상세견적작성및검토				
F-5	재무·회계 및 경영 등 사업지원				
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량				○
G-1	MasterSchedule/MileStone작성및검토			●	
G-2	공정관리 프로그램 활용 능력			●	
G-3	설계 진도율 관리			●	
G-4	현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해			○	
G-5	부적합사항 시정조치 처리 프로세스			○	
H-1	설계 인터페이스 관리			○	
H-2	건설재료에 대한 지식			○	
H-3	구조계산능력			○	
H-4	도면작성 및 검토능력			○	
H-5	수량산출능력			○	
H-6	설계 기준 및 조건 설정			○	○
H-7	도서 체계 구성 및 납품서 관리			○	○
H-8	구조물 기능변경에 따른 문제점 해결			○	
H-9	기술제안및설계VE수행능력			○	○
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력			○	●
I-4	엔지니어링업역다각화능력(타당성조사,구매조달)				○

마. 설문조사를 통한 국내 엔지니어링 역량항목의 우선순위 종합 분석

○ 모든 역량항목의 중요도와 현재역량, GAP 분석을 통한 우선순위 분석으로 도출된 25개 항목의 중복성 검사를 실시하고 교육 프로그램에 우선적으로 적용해야 할 역량항목을 추출하였음.

표 3-41 설문분석을 통한 역량항목의 핵심영역 도출

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	●		●
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널 구축	●	●	●
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	●	●	●
D-2	리스크관리 능력	●	●	●
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	●	●	●
E-3	국제 공문서 작성 능력	●		●
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	●	●	●
C-5	현지 산업 표준(입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	●		
I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	●		
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	●		●
D-1	계약관리 능력	●		
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	●		●
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	●		
F-5	재무·회계 및 경영 등 사업지원	●		●
F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량			●
I-1	융·복합 및 인증에 대한 지식			●
D-4	금융관리 능력			●
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량			●
A-1	현지사업 절차 이해		●	
A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축		●	
B-1	최신 정보수집 능력		●	
D-5	공정관리 능력		●	
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력		●	
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력		●	
D-3	원가관리 능력		●	

○ 종합분석에 의해 도출된 핵심영역은 ‘국제 계약 및 클레임 관리 능력’, ‘현지국 브로커와 다양한 채널 구축’, ‘현지 건설관련 법/제도에 대한 지식’, ‘리스크관리 능력’, ‘국제 표준계약서의 이해 능력’, ‘국제 공문서 작성 능력’, ‘입찰 안내서 검토 및 오류파악’, ‘엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)’, ‘현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식’, ‘재무·회계 및 경영 등 사업지원’으로 도출되었음.

○ 도출된 핵심영역은 교육 및 인력양성 지원사업의 커리큘럼 구성에 있어 선제적으로 고려되어져야 할 것이고, 사업기획 및 관리진의 필요에 따라 핵심영역의 추가가 있을 수 있음.

8. 제도 및 정책 분야 기술로드맵 수립을 위한 핵심 영역 선정

가. 현행 제도 및 정책 분석 및 개선방향 수립

1) 건설기술진흥기본계획

○ 건설기술진흥기본계획은 현재 5차까지 진행 중인 건설 분야의 중장기 계획으로 건설기술정책·제도의 선진화 및 연구개발의 촉진·활용 등을 통해 건설기술수준향상 및 경쟁력 제고를 위한 5개년 단위 국가종합계획으로 국내 건설 방면의 정책방향을 파악하기에 가장 적합한 정책으로 판단하였음.

○ 제1차 건설기술진흥기본계획은 진행도중 97년 외환위기로 인하여 중도 중단되고 이후 새롭게 2차년도 계획이 수립 되어 정책동향 파악에 일종의 노이즈로 작용함에 있어 임의 배제하였음.

○ 제2차 건설기술진흥기본계획(1998~2002)의 목표는 '국제기준과 시장원리에 충실한 건설시스템 구축', '견고한 건설산업의 건전한 발전기반 구축', '세계 선진수준의 국제경쟁력 확보' 등으로써 정보화·지식화 추세를 반영하여 입찰·계약·전자조달체계 구축 등 지식기반, 정보화 등과 관련된 세부과제, 친환경적인 건설사업을 위한 정책 등을 추진하면서 2002년 우리나라의 건설기술 경쟁력은 1998년 세계 25위권에서 15위권으로 진입 할 것으로 전망함.

표 3-42 제2차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제

분 야	중점추진과제
기술경쟁체제의 정착	• 건설사업 입찰을 기술경쟁 방식으로 전환 • 기술경쟁을 제약하는 규제의 철폐 • 기업의 전문화 및 특화기술 보유 촉진 • 신기술 개발·활용 촉진 및 벤처기업화 지원 • 기술경쟁을 뒷받침하기 위한 발주기관 역량 향상 • 건설사업의 종합적 관리체계 구축
건설기술인력의 수급 안정 및 전문성 제고	• 건설기술인력의 수급 안정 • 건설기술인력의 효율적 육성 및 관리 • 건설기술인력 교육의 혁신 • 건설인의 책임의식 강화와 사회적 인식 개선
기술혁신 기반의 확립	• 건설엔지니어링의 고도화 • 건설산업의 지식화·정보화 촉진 • 건설표준화의 조기 정착 • 건설기자재의 품질·성능 고도화 • 선진기술 도입 및 개량의 전략적 추진 • 통일대비 기술조사 및 정책개발
기술연구개발의 활성화 및 효율화	• 기술개발 투자의 확대 • 효율적 연구개발체계의 확립 • 대학의 연구 잠재력 보강 및 활용 제고 • 중점 연구개발

○ 제3차 건설기술진흥기본계획(2003~2007)은 각종 건설산업 제도를 글로벌화하고 규제를 정비하면서 새로운 성장동력을 발굴하고 기술경쟁력을 강화시키기 위해 ‘건설산업의 국제경쟁력 제고’, 대·중소, 종합·전문건설업체 간의 상생협력을 활성화하고 설계·엔지니어링 등 낙후분야에 대한 집중적 육성·지원을 위한 ‘건설산업의 균형발전’, 건설산업의 부조리와 부패요인을 제거하여 공정하게 경쟁할 수 있는 여건을 조성하면서 국민의 신뢰도 회복을 위한 ‘건설산업의 투명·공정성 제고’을 목표로 하고 있음.

표 3-43 제3차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제

분 야	중점추진과제
글로벌 선진 건설 생산체계의 구축	• 종합·전문공사업종체계 및 영업범위 조정 • 건설업 등록기준 개선 • 시공능력평가제도 개선 • 건설산업 체계 재정비 • CM at Risk 발주방식 도입기반 조성 • 건설사업관리의 법제화 추진 • 공공부문의 발주역량 강화 • 건설보증시장의 단계적 개방 및 보증제도 개선 • 보증시장 개방에 대비한 건설보증기관 전문화 유도
건설산업의 신성장 동력창출	• SOC투자 확충 • 신성장동력 건설기술 우선지원제도 도입 • 해외건설시장 진출방식 다변화 • 해외건설 수주지원 체계 강화
글로벌기술 경쟁력확보	• 건설교통 R&D 투자 확대 • 중소건설업체 기술능력 제고를 위한 지원 강화
건설산업의 상생협력 활성화	• 상생협력형 도급 확대 • 건설산업 상생협의체 운영 내실화 • 건설산업상생협력기금 조성·운용
안정적 건설생산 기반 구축	• 지역별 건설기능인력 양성시설 확충 및 신설 • 건설기능자격제도 활용범위 확대 • 건설기능인력관리센터 기능강화 • 건설인력 양성 컨소시움 사업 추진 • 해외건설인력 육성 및 핵심역량 모델 구축 • 안정적 골재채취 방안 강구 • 고품격 건설자재생산 지원 • 인력/에너지절감형 건설장비개발 지원 • 건설기계 등 건설장비 수급조절 추진
국민이 신뢰하는 건설산업 육성	• 주요 공공시설물의 기준 정비 • 건설공사 과정의 상시 모니터링 시스템 구축 • 건설공사 사후평가제도의 내실화 및 단계적 확대 • 투명하고 품격높은 건설문화 창출

○ 제4차 건설기술진흥기본계획(2008~2012)은 ‘녹색성장 기반구축’, ‘건설생산성 30%향상’, ‘건설공사 안전 재해율 20%감소’를 목표로 인력양성, 기준정비 등 녹색성장을 위한 기반 구축, 건설기술 R&D 강화를 통한 녹색건설기술력 제고, 선진 건설사업 프로세스 구축, 건설엔지니어링의 국제경쟁력 확보, 고품질 친환경 건설공사 문화 정착, 예방적 시설물 유지관리체계 등의 세부과제를 발표함. 세계적인 추세와 MB정부의 저탄소 녹색성장 정책에 맞춰 친환경 관련 정책이 주를 이루고 있으며, R&D뿐만 아니라 프로세스 분야의 정책도 지원하기 시작함.

표 3-44 제4차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제

분 야	중점추진과제
인력양성, 기준정비 등 녹색성장을 위한 기반 구축	• 녹색성장 기반구축 • 글로벌・녹색 건설기술 인력 양성 • 건설기술인력 관리의 내실화
건설기술 R&D 강화을 통한 녹색건설기술력 제고	• 녹색건설 R&D 확대 • 건설R&D 기반 확충 및 투자 효율성 제고 • R&D 활성화를 위한 지원제도 구축 • 개발기술의 이전, 확산 등 활용 촉진
선진 건설사업 프로세스 구축	• 건설사업 수행방식의 글로벌화 • 건설사업의 사후평가 강화 및 공사비 합리화 • 건설사업 환경성 강화 • 정보화를 통한 건설사업 효율성 및 투명성 제고
건설엔지니어링의 국제경쟁력 확보	• 글로벌 스탠다드 설계기준 도입 • 건설엔지니어링 육성체계 구축 • 건설엔지니어링의 기술경쟁력 강화
고품질 친환경 건설공사 문화 정착	• 건설공사 품질향상 • 건설공사 안전 제고 • 클린 건설현장 실현
예방적 시설물 유지관리체계 도입	• 시설물 유지관리체계 선진화 • 합리적인 시설물의 안전 및 유지관리체계 확립 • 시설물 보수·보강 기술력 향상

○ 2013년 발표된 제5차 건설기술진흥기본계획(2013~2017)은 건설엔지니어링 해외 수주비율을 2011년 1.9%에서 2016년 5%까지, 건설기업설계경쟁력을 2011년 19위에서 2016년 10위까지 끌어올리는 목표로 ‘건설기술 경쟁력 기반 구축’, ‘건설 단계별 소프트 역량 강화’, ‘글로벌 시장을 겨냥한 역량 결집’ 등의 세부추진과제를 발표하였음. 건설·엔지니어링의 해외 진출을 주요 과제로 다루고 있으며, 해외 진출을 지원하는 엔지니어링 기술 개발, 프로세스 및 관리 구축, 글로벌 산업 환경에 맞는 기술인력 관리 등 다양한 분야에서 국내 기업의 해외 진출을 지원하기 위한 정책이 실행될 예정임.

표 3-45 제5차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제(건설기술 경쟁력 기반 구축)

분 야	중점추진과제
글로벌 산업환경에 맞는 기술인력 관리	• 자발적 구인구직 매칭 지원 • 경력 신고· 증명관리 개선 • 역량 지수를 도입하여 기술력 평가 • 청년 및 전문기술인력 양성 체계 마련 • 국가간 인력 교류 · 상호 인정 확대
시장친화 · 미래형 교육훈련 확대	• 해외건설기술맞춤교육 확대 • 요자 중심의 교육으로 개편 • 실무역량 및 미래유망 전문교육 강화 • 건설분야 직무능력 표준 개발
건설정보 표준화 및 ICT 융복합 연구 촉진	• 건설CALS표준 적용확대 및 정보 호환성 개선 • 건설분야 BIM 도입기반 마련 • 건설사업Big Data활용 기술개발
건설정보 공유 · 확산 및 환류 강화	• 건설정보체계 현장 관리 기능고도화 • 건설정보체계의 발주청 활용 확대 및 유관 시스템 연계.통합 • 건설공사 사후평가정보 분석. 환류 체계 도입
Green & Smart 건설기술 개발	• 저 영향 개발 LID 기법 개발 • 건설 전생애주기 온실가스관리 강화 • 기초 · 원천 · 핵심기술 R&D 추진 • 건설엔지니어링 역량지원R&D 추진
건설기술 실용화 촉진	• 실험인프라 구축 및 공동 활용 • 기술사업화예산지원 확대 • 신기술품셈지속 확충 • 신기술 제도 교육 · 홍보 강화

표 3-46 제5차 건설기술진흥기본계획 세부추진과제(건설단계별 소프트역량 강화)

분 야	중점추진과제
기술력 중심 발주 · 심의제도 강화	• 건설기술용역업 통합체제의 정착 • 건설엔지니어링능력평가 실시 • 기술제안입찰 활성화 및 낙찰방식 다양화 • 기업부담 완화형 PQ운영
GLOBAL · USER 지향 설계.시공기준 정비	• 기준의 CODE화 및 서비스 강화 • 기준 컨텐츠의 총체적 정비 • 잠정기준제도 도입 • 적정공사비 산정시스템 활용
현장 밀착형 건설 품질 · 안전관리	• 품질관리자교육과정인증제도입 • 공공공사품질관리인증제도입 • 전국단위시공종합평가실시 • 안전관리계획·안전점검실효성제고 • 가설물안전성검토강화
녹색체질이 강화된 건설공사 구현	• 강우유출수 · 오염원 모니터링 강화 • 현장 환경관리 점검체계 마련 • 환경관리비 산정기준 개선 • 순환골재 품질강화 및 폐기물 재생자원화
LC기반의 시설물 유지관리 확립	• 시설물자산가치 평가기법 개발 • B/C기반의 의사결정지원체계 마련 • 선 순환적 유지 관리 강화 • BIM기술과 연계한 스마트 유지 관리
선제적 · 국민체감형 시설물 안전관리	• 시설물 실태조사 및 통계 구축 • 시특법 체계의 전면 개선 • 시설물 안전점검 기동반 활성화 • 취약시설 안전관리 지원 확대

표 3-47 제5차 건설기술진흥기본계획(글로벌 시장을 겨냥한 역량 결집)

분 야	중점추진과제
全방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축	• 전략국가 선정 및 법 · 제도 연구 • 정부 간 건설기술협력회의 운영 • 기획. 설계 원천기술 배양 • 엔지니어링 수주역량 강화 지원

○ 건설기술진흥기본계획은 제2차부터 제5차까지 흘러오면서 ‘국내 건설산업의 기반다지기’, ‘엔지니어링 기술 R&D 활성화’, ‘국내 건설인력의 안정적 수급’에서 ‘해외진출을 위한 제도·정책적 지원’, ‘프로세스 및 관리 분야 구축 및 지원’, ‘해외 건설인력 양성’의 흐름으로 진행되어옴. ‘정보화·지식화’, ‘친환경 건설산업’은 거의 모든 정책에 공통분모로 포함되어 있는 요소임.

2) 건설 엔지니어링 관련 주요 정책

○ 건설 엔지니어링 관련 주요 정책의 세부과제를 엔지니어링 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력양성체계 분야, 기타 제도 및 정책 지원으로 분류하기 위해 현재 추진 중인 제5차 건설기술진흥기본계획과 더불어 제4차 건설산업진흥기본계획(2013~2017), 엔지니어링산업진흥기본계획(2012~2016), 해외건설 추진계획(2013), 해외건설 인력 확충방안(2012), 해외건설 금융지원 방안(2012) 등의 정책에 대해 분석함.

○ 제4차 건설산업진흥기본계획(2013~2017)의 경우 엔지니어링 기술 분야에서 신시장 개척을 위한 기술 경쟁력 제고를 위해 핵심기술 해외의존도를 낮추고 시장 창출형·기업연계형 R&D 로드맵 수립·시행, 우리업체가 강점을 가진 물산업, 도시개발 등의 분야에 대해 수출 활성화를 추진하고 개도국 개발 마스터플랜 수립 등을 통해 우리기업의 수주 확대를 지원하고 개도국 개발수요에 대해 토탈 솔루션을 제공 예정임. 프로세스 및 관리 분야에서는 사업 관리능력 배양을 위해 필요한 계약·클레임 관리 등 법제, 금융조달 기법, 해외인력 노무관리 등 Soft 기술 분야 연구 확대하고 투자개발형 사업 진출을 위해 조성·운영 중인 글로벌 인프라펀드(4천억)를 활용한 투자를 지속 추진함. 기타 제도 및 정책 지원으로 해외 지역별 시장·정책·기술동향 등을 상시 분석하는 해외진출 지원 거점센터를 마련하고 선진국 기술선도 기관과의 공동연구 추진하고 ODA·초청연수 등 개도국 개발협력과 연계하여 우리기업의 해외진출을 지원하기 위해 「인프라 개발협력센터」 설립 추진하는 등 국내 기업의 해외 진출과 관련된 지원이 제3차 계획보다 확대, 추진됨.

○ 엔지니어링산업진흥기본계획(2012~2016)은 주로 엔지니어링 관련 정책을 다루고 있으며, 개발된 기술의 테스트 베드 역할을 수행할 수 있는 시범사업 추진, 기획, 설계, 감리까지 전주기의 사업관리에 대한 민간위탁 발주 시범사업 추진을 통한 프로젝트 종합관리 역량 강화 등 테스트 베드 사업을 통해 프로세스 및 관리 분야의 역량 평가 및 강화하고 직무 분석에 기반한 중소기업 대상 표준 재직자 경력개발관리 프로그램 개발・보급, 엔지니어링산업 인력 수급 실태 조사・분석 정례화(2년 단위), 해외시장에서 통하는 사업관리, 리스크관리, 금융, 마케팅 역량을 가진 멀티형 인력양성체계 강화 등을 통해 엔지니어링산업의 인력을 관리하며 해외 진출을 위한 인력의 역량 강화를 꾀하고 있음.

○ 해외건설 추진계획(2013)의 경우 국내 건설 엔지니어링 업체의 해외 진출 지원에 관한 제도·정책적 지원이 계획의 주를 이루고 있음. 리스크관리시스템 업데이트 및 개선(현 시스템은의 업데이트 및 개선 필요), MDB와 해외 투자개발사업 발굴 및 공동 투자를 위한 상호 협력 MOU 체결(유럽부흥개발은행), 카타르 홀딩스 등 중동국부펀드와 공동 투자를 위한 상호협력 MOU 체결, 중소기업을 위한 해외보증지원 등 대출 및 보증을 위한 금융지원 확대, 우수 해외건설업자 지정, 해외마케팅 및 시장개척 지원 등 국내 업체의 약점으로 손꼽히는 금융 조달, 타당성 조사 등에 관한 지원과 개도국 개발 마스터플랜 수립 지원, 개도국 공무원 초청 연수(한국의 인프라 개발 성과 및 노하우 소개, 네트워크 구축, 인프라분야 해외진출 정보 및 노하우 공유), 사업 발굴 등 민관합동 수주지원단 파견 시 공공기관, 대기업과 중소기업간 사전매칭 추진, 동반진출 기회 부여, 해외건설정보지원센터 설립 등 해외 수주 경쟁력을 향상시키기 위한 정부 차원의 지원과 정부와 국내 기업이 함께 추진할 수 있는 정책적 지원을 통해 해외 건설 시장에서 국내 기업의 선전을 기대함.

○ 해외건설 인력 확충방안(2012)은 업계 수요에 맞는 경력직 및 고급전문가를 양성하는 한편 국내인력의 해외진출 도모를 통해 실업난 해소에 기여하고자 마련한 국가단위 정책으로 크게 신규인력 양성, 전문경력직 양성으로 나누어 단기직무과정 지속 확대, 원전시공인력 양성 확대, 맞춤형 6개월 전문가과정 확대, 엔지니어링대학원 개설 확대 등의 교육 및 인력에 대한 지원을 추진 중임.

○ 해외건설 금융지원 방안(2012)은 중동자금의 활용 확대, 민간금융 역량 강화 및 참여 활성화, 정책금융기관(수출입은행, 무역보험공사 등)의 금융지원 역량 강화 등을 통해 국내 기업의 해외 사업을 금융 지원하는 방안을 담고 있음.

3) 시사점

○ 과거의 건설 엔지니어링 정책이 엔지니어링 기술의 R&D 개발, 국내 건설 엔지니어링 산업의 기반 다지기에 집중되었다면, 최근의 제5차 건설기술진흥기본계획, 엔지니어링산업진흥기본계획, 해외건설 추진계획 등의 정책에서는 해외 진출을 위한 프로세스 구축 및 국내 기업의 해외 수주를 위한 지원 방안을 추진하고 있음.

○ 우리나라의 중점 진출 target 국가는 대부분 개발도상국, 후진국이며 그 국가들은 과거 몇몇 선진국의 식민지로써 현재에도 그 선진국의 프로세스를 따르고 있는 경우가 대부분(아프리카-프랑스, 동남아시아-영국 등)이며 그 프로세스가 글로벌 프로세스화 되어있는 상황임. 따라서 우리 기업의 해외 수주 경쟁력을 높이기 위해서는 엔지니어링 기술의 R&D 개발과 더불어 외국어 지원, 국내 제도의 글로벌 프로세스화 등 국가 차원의 프로세스 및 관리 분야의 제도·정책적 지원이 절실하다고 판단됨.

나. 제도 및 정책 개선 또는 수립의 우선순위 결정 및 관련 정책 분석

1) 제도 및 정책 개선 또는 수립의 우선순위 결정

○ 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제도·정책 지원에 대한 TRM 개발은 기 도출된 기술, 프로세스 및 관리, 교육 및 인력양성체계, 3가지 분야를 포괄하는 제도 및 정책을 이끌어내는 데에 그 목표가 있음.

○ 기 도출된 기술, 프로세스 및 관리, 교육 및 인력양성체계의 기술 Tree를 기본 분류체계로 적용하고 설문 조사, VOC 및 IPA 분석을 통해 새로운 제도 및 정책을 제안함.

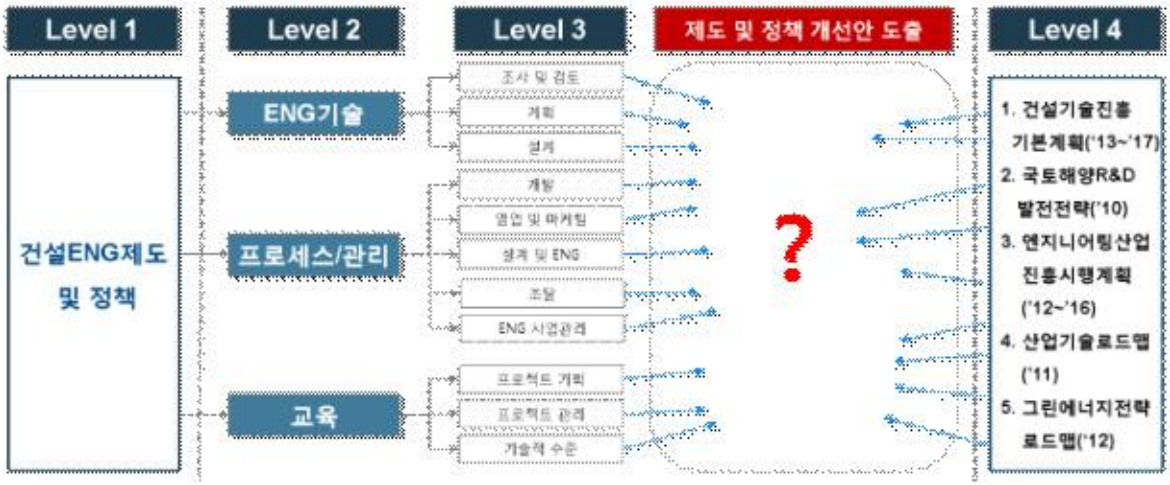


그림 3-40 제도 및 정책 개선안 도출 안

2) 엔지니어링 기술 분야 제도 및 정책 제안

○ 선진 사례 벤치마킹 및 문헌 조사를 통해 앞서 도출된 기술 Tree의 분류 체계를 적용하여 기술 분야를 조사 및 분석, 계획, 설계 등 소분류 항목으로 분류하고 각 소분류 항목별로 전문가 자문회의, IPA 분석 등을 통해 도출된 우선순위 항목들에 대해 해외건설추진계획(2013), 건설기술진흥기본계획(2013~2017), 국토해양 R&D 발전전략(2010) 등의 기존 제도 및 정책의 추진 현황을 조사함.

○ 엔지니어링 기술 분야에서 IPA 분석을 통해 도출된 우선순위는 기 서술한 바와 같이 '경제성 검토', '교통/영향평가', '지반 및 해상조사', '도로용량계획', '교량 하부구조 및 기초 형식 선정', '철도시스템 계획', '도로 환경시설 계획', '아치교 설계', '터널 내진설계' 등으로 분석됨.

○ IPA 분석을 통해 도출된 우선순위 목록 중 8대 시설물 대부분의 공종에서 경제성 검토 기술 확보, 타당성 검토 역량 확보가 중요하다고 분석됨. 기술적인 문제보다 사업 초기 경제성, 사업타당성 검토가 해외 수주 경쟁력을 위한 중요한 요소이며, 그에 대한 지원이 시급하다고 판단됨. 관련 기존 정책 지원은 해외건설추진계획(2013)의 ‘투자개발형 사업발굴을 위한 사업타당성 조사 지원 확대’(‘12년 12억 → ’13년 21억 원)에서 언급하고 있으며 지속적인 정책적 지원의 확대와 타당성조사 시 필요한 계약 관리, 리스크 관리, 수익성 검토 등의 컨설팅 지원이 요구됨.

○ 계획 소분류의 기존 정책 지원은 국토해양 R&D 발전전략(2010), 그린에너지 전략로드맵(2012) 등에서 언급하고 있음. 그 내용으로 ‘첨단 무탄소도시 조성기술’, ‘차세대 녹색도로교통운영기술’ 등과 같이 친환경 신재생 에너지 기술 접목 계획이 주를 이루었고, ‘네트워크 기반 SOC시설물 관리기술’과 같이 정보통신 기술과 연계된 계획이 진행되고 있음. IPA 분석, 설문 및 VOC를 바탕으로 도출된 차후 지원이 기대되는 정책이 ‘친환경 신재생 에너지 기술 접목 계획’, ‘해외 선호 공법에 수요 예측 능력’, ‘정보통신 기술과 연계된 계획 능력 확보’으로 나타난 바, 현재 진행 중인 지원 정책을 유지, 확대하되 실제 글로벌 시장에서 선호되는 공법에 대한 수요를 예측하고 그에 따른 전략적 R&D 연구가 필요할 것으로 판단됨.

○ 설계 항목의 기존 정책 지원 또한 위의 계획 항목과 같이 국토해양 R&D 발전전략(2010), 그린에너지 전략로드맵(2012) 등에서 언급하고 있음. 그 내용으로 ‘해저터널 기술’, ‘초장대교량 기술’, ‘스마트 하이웨이’ 등의 과제가 진행되고 있음. IPA 분석, 설문 및 VOC 결과, IT기술과 융합된 설계 기술, 3D BIM Tool 기술 활용을 극대화하는 연구가 요구되는 만큼 R&D 로드맵에 따라 연구과제를 진행하되 IT기술과 3D BIM Tool을 연계한 연구가 필요할 것으로 판단됨.



그림 3-41 엔지니어링 기술 분야 제도 및 정책 제안 개념도

3) 프로세스 및 관리 분야 제도 및 정책 제안

○ 선진 사례 벤치마킹 및 문헌 조사를 통해 앞서 도출된 기술 Tree의 분류 체계를 적용하여 관리 및 프로세스 분야를 개발, 영업 및 마케팅, 설계 및 엔지니어링, 조달, 엔지니어링 사업관리 항목으로 분류함.

○ 프로세스 및 관리 분야에서 IPA 분석을 통해 도출된 우선순위는 기 서술한 바와 같이 ‘시장분석’, ‘법규 및 제도 분석’, ‘발주정보 수집 및 관리’, ‘발주처 관리’, ‘금융조달 관련 발주처 니즈 분석’, ‘자금조달 계획 및 관리’, ‘투자유치’, ‘프로젝트 리스크 분석’, ‘프로젝트 사업성 분석’ 등으로 분석됨.

○ 개발 소분류의 기존 정책 지원은 해외건설 추진계획(2013)의 ‘시장개척자금 지원 확대’, ‘리스크 관리시스템 업데이트 및 개선’ 등에서 언급하고 있음. ‘시장개척자금 지원 확대’의 경우 지원규모를 확대(‘12년 30억 원 →’ 13년 35억 원)하는 동시에 자금지원에 대한 홍보활동을 강화하여 수혜 범위를 확대 할 예정임. 중소기업 중심으로 신시장 개척을 위한 사업타당성 조사, 수주교섭 활동비 등을 지원 할 것임.

○ ‘93~’03년 데이터로 ‘05년에 구축된 현 리스크 관리시스템을 개선하는 ‘리스크 관리시스템 업데이트 및 개선’의 경우 해외건설 프로젝트의 단계별 리스크 관리, 대응방안 등을 제시하여 건설기업의 리스크 관리 강화에 기여 할 것으로 예상됨. 환율변동 및 원자재 가격변동에 대한 리스크 관리도 추가하고, 공종별로 특성화된 리스크 관리체계 개발이 추진되고 있음.

○ 설문 및 VOC에서 ‘해외시장 트렌드 조사’, ‘국가 및 지역별 법규, 제도 및 회계 기준에 대한 조사’에 대한 수요가 많았고, 그에 따라 민관협동 수주지원단 등의 파견 뿐 아니라 현지 정보의 수집을 위해 현지의 로컬업체 네트워크를 구축하고 수집하는 지원 체계가 필요 할 것으로 판단됨.

○ 영업 및 마케팅 항목의 기존 정책 지원은 ‘한국 해외건설의 브랜드화 추진’, ‘프로젝트 발굴 및 선점을 위한 민관합동 수주지원단 파견’ 등이 추진되고 있음. 한국 기업의 우수성과 브랜드 이미지 재고를 위해 추진 중인 ‘한국 해외건설의 브랜드화 추진’ 전략에는 한국 해외건설을 상징할 수 있는 브랜드 런칭, SNS를 통한 홍보자료의 지속적인 노출, 주요 발주처 인사, 외국국민 등을 대상으로 한 한국건설에 대한 인식조사를 통해 체계적 홍보전략 마련 등의 내용을 담고 있으며, 해외 주요 발주처를 위한 홍보 효과에 집중해야 할 것임.

○ ‘프로젝트 발굴 및 선점을 위한 민관합동 수주지원단 파견’ 지원에는 중점협력국(인도, 인도네시아, 미얀마, 사우디, 리비아, 터키 등) 중심으로 민관합동 수주지원단을 파견함으로서 성장잠재력이 큰 신시장을 선정하고 유망 프로젝트 발굴 하고 타 선진국 및 기업에 앞서 시장을 선점할 것으로 기대됨. 현지 발주처와의 네트워크 구축뿐만 아니라 현지 로컬업체와의 업무협조체계를 구축하는 것이 중요할 것으로 판단됨.

○ 설계 및 엔지니어링 소분류에 대한 정책으로 해외건설에 특화된 계약·클레임 관리 등 법제, 금융조달 기법, 해외인력 노무관리 등 소프트 기술 분야 연구를 확대함으로써 사업 관리능력을 배양할 수 있을 것으로 기대됨. 하지만 우리 기업들의 해외진출에 큰 걸림돌이 되고 있는 영어 외의 언어(불어 등)에 대한 지원이 함께 이루어져야 효과적인 사업 관리능력을 배양 할 수 있을 것임.

○ 기존의 시공 중심의 역량 구조를 탈피하고 엔지니어링 사업관리 능력을 강화하기 위해 기획, 설계, 감리까지 전주기의 사업관리에 대한 민간위탁 발주 시범사업 추진을 통해 프로젝트 종합관리 역량 강화를 기대함. 아직까지 국내의 업체는 프로젝트 수주를 위한 견적, 계약 관리, 수주 후 프로젝트 사업관리에 있어서 원가관리, 공정관리 등에서 선진기업에 비해 낮은 역량을 갖고 있으므로 전주기에 대한 공공사업의 시범사업 추진으로 기대되는 바가 크다고 판단됨.

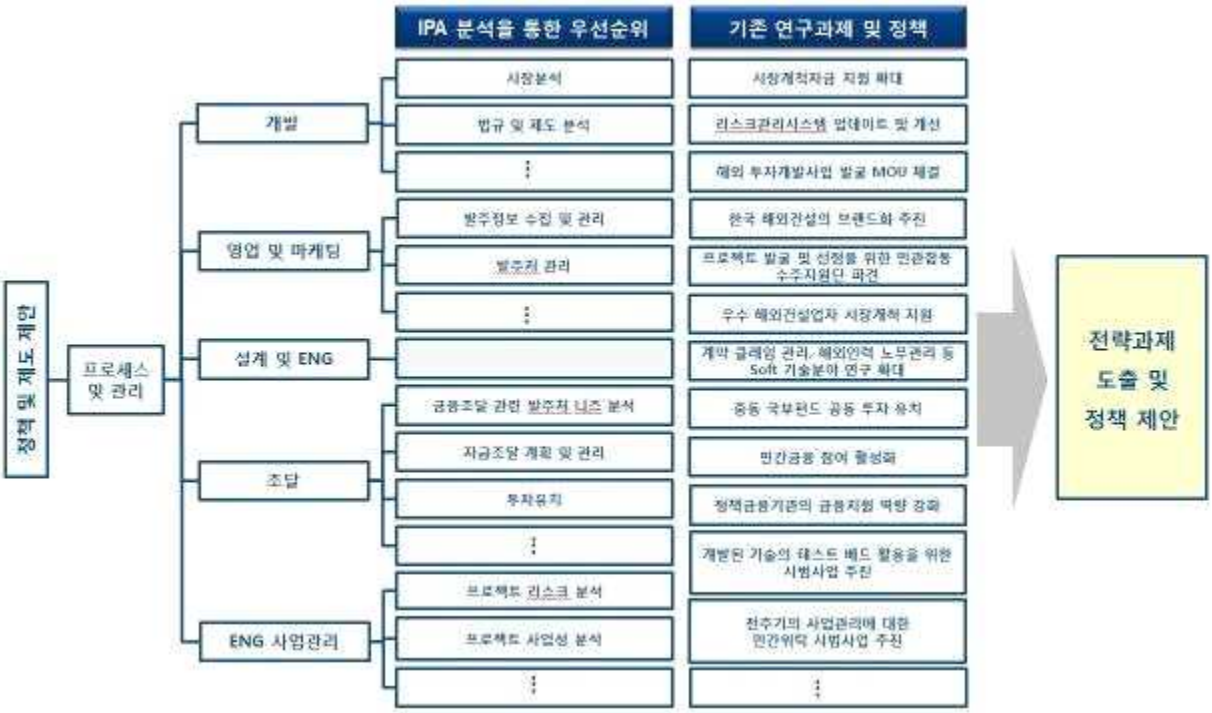


그림 3-42 프로세스 및 관리 분야 제도 및 정책 제안 개념도

4) 교육 및 인력양성체계 분야 제도 및 정책 제안

○ 교육관련 제도 및 정책을 제안하기 위해 프로젝트 기획 능력 향상, 프로젝트 관리 능력 향상, 기술적 수준 함양, 3개의 중분류로 나누고, 그에 따른 각각의 핵심역량을 도출하는 과정을 거침.

○ 프로젝트 기획 능력 향상을 위해 ‘프로젝트 발굴 및 기획능력 교육’, ‘현지 건설관련 법/제도 교육’, 프로젝트 관리 능력 향상을 위해 ‘계약관리 교육’, ‘리스크관리 교육’, ‘국제 표준계약서 이해 능력 함양’, ‘국제 공문서 작성 기술 교육’, ‘각종 인허가 관리 교육’, 기술적 수준 함양을 위해 ‘설계 인터페이스 관리 교육’, ‘해외 수요기반 기술 교육’, ‘저탄소 신재생 에너지 기술 교육’, 총 10개의 핵심역량에 대한 교육을 도출하였음.

○ 기 도출된 10개의 핵심역량을 바탕으로 전략과제를 도출하고 세부적인 교육 프로그램을 구성하여 제도 및 정책을 제안 할 것임.



그림 3-43 교육 및 인력양성체계 분야 제도 및 정책 제안 개념도

9. 글로벌 경쟁력 강화를 위한 4개 분야의 기술로드맵 및 Action Plan

○ 4개 분야 기술로드맵 및 Action Plan은 분야별 기술로드맵 개발 프로세스와 연계하여 엔지니어링 기술 분야의 핵심 및 선도 기술, 프로세스 및 관리 분야의 핵심 기술, 교육 및 인력 분야 양성체계 컨텐츠(동국대에서 작성한 '글로벌 엔지니어링 인재양성을 위한 교육 및 인력양성체계 등 개발' 로 대체), 제도 및 정책 분야로 나누어 기존의 연구 내용과 전문가 자문회의, 방법론 등을 적용하여 수립함.

○ 각 분야별 기술로드맵에 대한 Action Plan은 단기, 중기, 장기 등으로 구분하여 작성된 기술로드맵을 근간으로 아래의 내용에 대해 작성하였음.

- 4개 분야별 업무 분야
  - 엔지니어링 기술 분야 핵심·선도기술
  - 프로세스 및 관리 분야 핵심 소프트웨어 기술
  - 교육 및 인력 분야 양성체계 컨텐츠
  - 제도 및 정책 분야 개선 및 생성 과제
- 분야별 기술 기술로드맵 및 Action Plan
  - 엔지니어링 기술 기술로드맵 및 Action Plan
  - 프로세스관리 기술 기술로드맵 및 Action Plan
  - 교육 및 인력 양성체계 기술로드맵 및 Action Plan
  - 제도 및 정책 기술로드맵 및 Action Plan

4절. 분야별 세부과제 및 통합 실행 방안

1. 엔지니어링 기술분야

가. 엔지니어링 기술분야 세부과제 개발의 목표

○ 앞서 로드맵 전략 수립에서 밝힌 바와 같이 그간 건설 및 엔지니어링 분야의 국가 R&D는 VC-10 등, 신기술과 선도기술을 개발하고 개발된 기술을 확산하는데 주안점을 두어왔으며, 해외 경쟁력 역시 이러한 기술개발에서부터 향상된다는 전제를 기반으로 하여왔음.

○ 그러나 신기술 및 선도기술의 개발은 사업 수주의 성공요인이 될 수는 있으나 그 비중은 매우 작고, 특정 상품 기술 개발은 시장주도형이 아닌 선진 기술 트렌드 변화에 민감하게 반응하여 장기적인 관점에서는 국내 건설 엔지니어링 업계 전체의 경쟁력 향상에 한계가 있음.

○ 또한 구체적인 Target 선정 없이 과거 진행해온 국가 R&D는 연구 과제로만 선결되었을 뿐 실제 건설 엔지니어링 사업에 활용되고 있는 사례가 드물어 국가 R&D의 실효성이 저평가 되고 있음.

○ 예를 들어 해외 개발도상국가 엔지니어링 시장 진출 시, 신기술・선도기술의 활용보다 일반 보편적인 기술에 의존하는 경우가 다수이며, 점점 시장 확대가 증가추세에 이르고 있는 시장이므로, 특정 기술 개발보다는 권역 특성에 맞는 로드맵이 요구됨.

○ 따라서 권역별 기술 수준 분석 및 시설물별 국내 건설 엔지니어링 기술 역량 평가를 바탕으로 진입하려는 해외 시장과 시설물 특성에 맞는 전략을 바탕으로 실질적으로 국내 건설 엔지니어링 산업을 이끌어 갈 수 로드맵 수립이 필요함.

○ 이에 본 절에서는 기존의 특정 상품 중심의 기술 개발을 지양하고, 국내 건설 엔지니어링 산업 경쟁력을 전반적으로 향상시킬 수 있는 인프라 구축을 위한 로드맵 제시를 통해 국내 엔지니어링 업체의 저변 확대에 목표가 있음.

나. 엔지니어링 기술분야 관련 R&D 발주 동향

1) 국토교통과학기술진흥원 발주 연구과제 동향

○ 2006년부터 2013년까지 최근 8개년 간 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 연구 과제를 살펴보면 총 500여개 중 본 연구의 연구과제 대상인 8대 토목 시설물에 관련된 연구과제는 39%인 195개로 분석됨.

○ 이는 교량 분야 25개(13%), 도로 분야 30개(15%), 상하수도 분야 11개(6%), 수자원 및 댐 분야 26개(13%), 철도 분야 89개(46%), 터널 분야 12개(6%), 항만 분야 2개(1%)로 분석되어, 철도관련 R&D가 가장 많이 발주되었으며, 그 다음으로는 도로와 수자원 및 댐 , 교량 순으로 과제 발주현황을 알 수 있음.

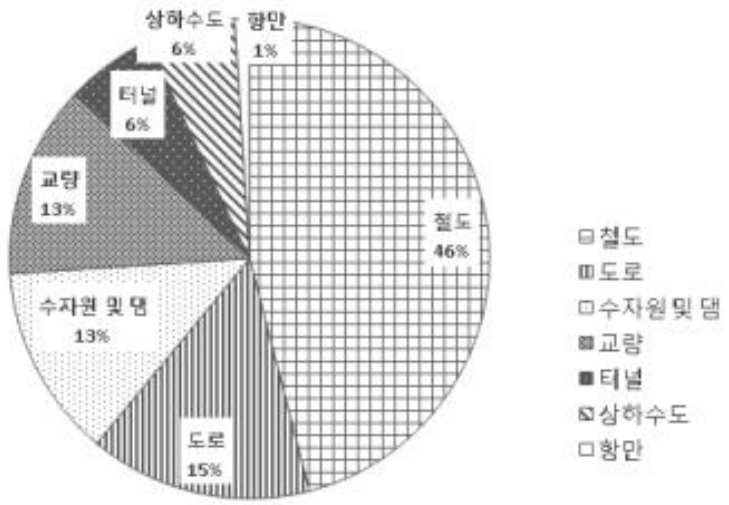


그림 3-44 시설물 분류에 따른 2006~2013 국토교통과학기술진흥원 발주 과제

○ 시설물 별 R&D과제의 경우 국토해양부(現 국토교통부)에서 발표한 ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획(2008-12년)’ 를 기반으로 시설물 별 비전 및 목표에 따른 연구과제들이 발주됨.

○ 철도 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’ 의 주요 R&D 추진과제 VC-10 중 미래 고속철도 시스템, 도시형 자기부상열차 기술개발 계획에 따라 다수(89개)의 연구과제가 발주된 것으로 판단되며, 주요 비전 및 목표를 ‘선진국 대비 기술수준 80~90% 달성’ 로 삼고 철도 속도향상을 통한 여객 수송력 증대, 안전성향상 및 친환경기술, 도시형자기부상열차 및 경량전철시스템 기술개발 등을 위한 연구과제들이 발주됨.

○ 도로 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 교통체계 효율화, 주요 R&D 추진 과제 VC-10 중 스마트 하이웨이 시스템 계획에 따라 관련 과제들이 주로 발주되었으며, 주요 비전 및 목표는 ‘선진국 대비 기술수준 75~85%달성’으로 삼고, 교통안전 기술 확보, 고효율 물류시스템 구축, 미래형 교통시스템, 지능형 교통체계 등을 위한 연구과제들이 발주됨.

○ 수자원 및 댐 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 차세대 친환경 수자원시스템 개발 계획에 따라 댐 및 저수지의 홍수 예방을 위한 기후변화 대응형 시스템 개발, 수변지하수 활용 고도화, 유비쿼터스 기술을 이용한 모니터링 등의 기술 개발을 위한 연구과제들이 발주됨.

○ 교량 분야의 경우, ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획’의 세계일류 장대교량 및 고성능·고효율 하이브리드 교량 개발 계획에 따라 ICT에 기반한 유지관리 기술, 친환경 교량 기획 등과 관련된 과제들이 발주 되었으며, 터널 분야의 경우 터널 라이닝 기술 등 시공성 개선 및 구조 기술에 관한 연구과제가 발주됨.

○ 상하수도 분야의 경우, 정수처리시설 및 용수공급시스템 고도화, 모니터링 시스템 구축’, ‘내오존성이 우수한 고도정수처리시설용 방수·방식재 및 시공기술 개발’, ‘다량의 도시형 하수슬러지를 안전하게 유효 이용할 수 있는 성능 개선형 자원순환 저강도 콘크리트의 개발’ 등 용수공급시스템, 시공기술, 모니터링 시스템 등 다양한 연구과제가 발주됨.

2) 최근에는 ‘국토해양 R&D 발전전략(2011-20년)’를 기반으로 주요 R&D 추진 과제 Green-up 30에서 제시된 사업과 관련된 연구들의 발주가 예상됨.

○ 철도분야의 경우, ‘국토해양 R&D 발전전략’의 주요 R&D 추진 과제 Green-up 30 중 하나인 친환경철도 사업에 따라 향후 초고속 철도, 일반 철도 및 도시 철도 시스템 구성요소(차량, 선로), 운영/관리 시스템 기술, 철도 교통안전기술 등의 연구과제가 발주될 것으로 예상됨.

○ 도로분야의 경우, ‘국토해양 R&D 발전전략’의 차세대 녹색도로교통운영 기술 사업, 탄소중립형도로 사업에 따라 차후 그린 IT기술을 접목한 지능형교통체계, 탄소배출을 통합 관리하는 도로 운영기술, 에너지 생산과 수자원 활용이 가능한 탄소중립형 도로의 설계, 시공 및 유지관리 기술과 관련된 연구과제가 발주될 것으로 예상됨.

○ 수자원 및 댐의 경우, ‘국토해양 R&D 발전전략’의 첨단 수자원 관리 기술, 하천관리 선진화 기술 개발 계획에 따라 차후 능동적 수자원 확보를 위한 지능형 Water Grid 설계기술 및 통합관리 시스템, 친환경 물 순환 도시 조성 기술, IT 기반 실시간 하천계측 및 운영 등과 관련된 연구과제가 발주될 것으로 예상됨.

○ 교량분야의 경우, ‘국토해양 R&D 발전전략’ 및 ‘제2차 건설교통 R&D 중장기 계획’에 따라 향후 지능형 친환경 교량에 관한 연구과제가 발주될 것으로 예상되며 터널분야의 경우, ‘국토해양 R&D 발전전략’의 해저터널 기술 개발계획에 따라 초장대 해저터널 건설 핵심기술의 자립화를 위한 연구과제가 발주 될 것임.

○ 상하수도 분야의 경우, ‘제2차 건설교통 R&D 중장기계획’의 범국가적 물 공급망 신뢰도 향상 계획에 따라 대규모 스마트 물공급 체계 구축 기술과 관련된 연구과제가 발주 될 것임.

3) 시사점

○ 국토해양부(現 국토교통부)에서 발표한 ‘제1차 건설교통 R&D 중장기 계획(2008-12년)’, ‘제2차 건설교통 R&D 중장기계획(2013-17년)’ 및 ‘국토해양 R&D 발전전략(2011-20년)’을 기반으로 발주된 R&D 연구 과제 동향을 살펴본 결과, 연구 과제 발주 수에서는 세계적 수준을 지향하고 있으나, 주로 요소 기술 위주의 공법, 재료, 장비, IT 등 연구 성과물의 가시성에만 초점을 두는 등 연구를 위한 연구가 거듭되고 있는 실정임.

○ 그 원인은 R&D 투자에 비해 업계 니즈를 체계적으로 분석하지 못하고 있으며, 따라서 국가 R&D 투자의 중복투자를 지양하고, 연구자, 개발자 중심의 나열식 로드맵이 아닌 연구과제 선정의 논리성과 체계를 통한 실질적이고 실효성 있는 업계전반의 경쟁력 향상이 이루어질 수 있도록 로드맵 수립이 요구됨.

○ 따라서 상기 기술 대비 차별화 되는 또 다른 요소기술 도출이 아닌 개발된 기술들을 설계 엔지니어링으로 구현할 수 있는 인프라 개발을 통해 장기적인 관점에서 해외 건설 엔지니어링 전반의 경쟁력을 강화시킬 수 있는 로드맵 구현이 필요

다. 엔지니어링 기술분야 세부과제

1) 해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 엔지니어링 선도기술 정보시스템 개발

○ 목표

- 기존에 개발된 R&D 사업의 성과품들을 대상으로 실 적용성 또는 실용성 차원에서 세부기술별 기술 성숙도(Technical Readiness Level)를 재평가하고 특히 선도기술 성과품과 관련된 핵심 설계 및 엔지니어링 요소기술을 도출하여, 전체 프로젝트의 차원에서 고려하여야 할 다양한 요소들의 통합 DB를 구축하고 기술 확산과 기술 사용자를 위한 엔지니어링 기술 적용 통합 시스템 개발

  ▪ 개발된 DB와 시스템 등을 활용하여 국내 건설 엔지니어링 기업 전반의 해외진출 기회를 촉진하고 궁극적으로 수주확대와 경쟁력 향상을 유도

○ 배경 및 필요성

- 국토교통부는 국가 R&D 정책에 의거하여 2009년 이후 매년 2,000억 원에 가까운 R&D 투자를 시행해 오고 있으며 이를 통해 개발된 선도기술은 건설산업의 효율성과 해외 경쟁력 강화에 큰 기여를 하고 있음.
- 이러한 R&D 투자는 설계 및 엔지니어링 시장의 발전과도 밀접한 연관이 있으며, 개발된 R&D 사업의 성과품이 적극적으로 활용되고 확산될 때 엔지니어링 업계의 해외 진출과 수주증진, 경쟁력 확대의 성과를 거둘 수 있을 것으로 기대됨.
- 그러나 현재까지 막대한 예산이 투자된 R&D 사업의 성과에도 불구하고 개발된 기술의 파급효과와 시장 개척의 주 무기로서의 기능, 나아가 산업 전반의 동반 경쟁력 향상에 미친 영향 등은 구체적으로 파악되고 있지 못함.
- 건설(시공) 부문에 비해 상대적으로 해외 경쟁력이 취약한 건설 ENG시장의 경우, 엔지니어링 업체들이 개발된 다양한 신기술들을 설계와 엔지니어링을 통해 구현할 수 있는 역량을 갖추었을 때 해외경쟁력을 확보할 것으로 기대되나 기존의 국가 R&D 사업 체계에서와 같이 R&D 사업 단위로 개발된 성과품의 정보는 설계 및 엔지니어링 기술에 적절히 반영되지 못하고 있는 실정임.
- 또한 R&D 사업 단위의 기술 성과품은 전체 프로젝트 차원에서 설계 및 엔지니어링에 반영되어야 하나, 이에 대한 정보를 통합적으로 관리하고 적용, 확산시킬 수 있는 체계는 미흡한 것으로 판단됨.
- 따라서 국가 예산으로 진행되는 다양한 R&D 사업에서 미래 지향적인 선도기술을 중심으로 특히 설계 및 엔지니어링과 관련 요소기술을 도출하고 이를 관리 · 적용 · 확산시킬 수 있는 통합 체계가 요구됨.

○ 관련 기술 동향

- 90년대 초부터 시행되어진 건설분야 R&D사업을 통해 건설 분야는 공공복리에 증진 및 경제발전에 큰 기여를 해왔음. 또한 이 중 전체 사업의 기술 형태는 60%이상이 R&D형이며, 수행주체는 대학, 기업 그리고 출연연구기관을 통해 수 천개의 핵심 및 선도기술이 개발됨.
- 특히 국가 R&D 사업이 급격히 증가된 2006년부터 2013년까지 최근 8개년간 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 연구과제는 총 500여개에 달하고 2009년 이후 국가 건설 R&D 예산은 약 2,000억 원 수준으로 확대되었음.
- 최근에는 '국토해양 R&D 발전전략(2011-20년)' 를 기반으로 주요 R&D 추진 과제 Green-up 30에서 제시된 사업과 관련된 연구들의 발주가 예상되며, 대형 과제를 중심으로 신기술 즉, 해외 시장에서도 기술경쟁력을 확보할 수 있는 선도기술 개발에 초점을 두고 있음.

- 건설 및 교통 관련 미래핵심기술로는 네트워크 기반 SOC시설물 관리기술, 지능형 친환경 교량, 하천관리 선진화, 첨단 수자원 관리 기술, 해저터널 기술, 차세대 국토해양 공간정보 기술 차세대 녹색도로교통운영기술 등이 도출되었으며 해당 기술을 통해 에너지 고효율 및 저탄소를 지향하고 공공 및 성자동력을 창출하고자 함.
- 국토교통기술진흥원에서는 이러한 핵심 기술 및 선도 기술 연구개발 결과의 시범적용을 위한 Test-bed를 포함해 실용화 중심의 중대형 과제를 수행하고 있으나 건설교통 R&D 기술단계별 실용화 추진전략 등에 대한 연구가 수행되었음에도 불과하고 개발된 기술의 실용화와 기술 확산 체계는 정착단계에 있지 못함.
- 특히 대부분의 건설 R&D 사업은 과제규모의 대형화에 따라 광범위한 주제를 다루고 있으나 순수한 설계 및 엔지니어링 기술로 범위를 한정하여 수행되는 연구의 개발은 부족한 실정이며 따라서 엔지니어링 업계의 전반적 경쟁력 향상을 유도할 수 있는 R&D 사업의 방향 설정과 체계 수립이 요구됨.

○ 주요 연구내용

- 현재까지 수행된 건설분야의 R&D 사업을 분석하여 단위 기술로 DB를 구축하고 기술성숙도 및 시장성 등을 고려해 유망・주력 선도기술을 선정
- 선정된 선도기술의 구현・적용에 필요한 설계 및 엔지니어링 요소기술을 도출하고 연계분야 기술, 기준, 지침 등을 포함한 통합 DB 구축
- 해외 건설 프로젝트에 적용 또는 기술 수출에 활용가능 한 통합 엔지니어링 기술정보 시스템 구축
- 구축된 통합 엔지니어링 기술정보 시스템의 실무적 운영체계 및 제도적 지원방안 수립
- 본 연구에는 이상의 주요 연구내용을 실현하기 위한 종합 기획연구를 포함함.

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 ENG 선도기술 정보시스템 개발을 위한 기획 및 전략 수립**
  - 국가 건설 R&D 투자비 대비 해외 건설 및 ENG 사업성과 분석
  - 국가 R&D 사업의 총괄 분석 및 관련 선도기술의 파악
  - 선도기술: 산업 환경 및 기술 동향에 비추어 봤을 때 확보해야만 장기적으로 시장을 선도할 수 있는 기술
    - 해외 선도업체는 실용화 수준의 기술력을 보유하고 있어서 해외 시장에서의 경쟁력을 확보하고 있지만 국내에서는 그 수준에 미치지 못한 기술
    - 현재는 해외 선도업체나 국내 업체가 실용화 수준으로 완성하지 못하였으나 미래 시장에서는 경쟁력의 관건이 될 것으로 예상되는 기술
    - 엔지니어링 및 설계에 필요한 요소기술과 요소기술의 조합에 의해 이루어지는 상품기술을 망라함.
    - 유망·주력 선도 기술 선정을 위한 Tool(TRL, 시장성 분석, 기타 선정 요소 등) 개발 및 Target 해외시장 진출 확대를 위한 전략 개발
    - 선도 기술 통합 DB 구축 및 엔지니어링 기술정보시스템 개발을 위한 프레임 워크 설정

- **2단계: 유망·주력 선도기술의 선정 및 연계 기술 요소 DB 구축**
  - 해외시장 동향 및 선도기술 선정 Tool을 기반으로 선택과 집중을 위한 유망·주력 공종(도로, 수자원, 상하수도 등) 및 관련 선도 기술의 선정
  - 선정된 선도기술의 구현 및 적용을 위한 선도기술로서의 엔지니어링 요소기술의 도출 및 연계 기술요소(관련 세부공종의 필요 기술, 관련 해외 설계지침·설계기준·시방 등)의 분석
  - 선정된 선도기술의 모듈 결정 및 통합 DB 구축

- **3단계: ENG 기술 정보시스템 개발 및 활용 방안**
  - 구축된 DB를 토대로 엔지니어링 선도기술 활용을 위한 정보시스템 구축
  - 지속가능한 정보시스템 운영 및 활용 방안 마련 (제도 및 정책 개선안 포함)

○ 추진방법

- 국토교통과학기술진흥원(이하 진흥원)과의 협업을 통해 기존 R&D 과제에 대한 분석을 수행하고 단위 기술에 대한 분류체계화
- 진흥원의 과제 관리 시스템과 개발할 DB 및 정보시스템과의 통합운영 방안 마련
- 유망·주력 공종 및 선도기술 선정 Tool의 객관적 지수화 및 검증
- 타 건설정보 시스템 과제와 연계하여 DB 및 정보시스템 프레임 구축
- 업계와 정부부처의 긴밀한 협의를 통해 기획 및 수행 주체간의 간극을 최소화하는 Team building 워크샵 등을 지속적으로 개최하고 관련 의견 수렴
- 과제의 역할을 담당하는 연구기관의 R&R을 명확화하고 해외 기술 동향 및 시장성 분석을 담당하는 전문 기술자문단 운영

○ 기존연구와의 연계성

- 정부 차원에서 주도하고 있는 연구개발 결과의 시범적용을 위한 시작품제작 또는 Test-bed를 포함한 실용화 중심의 중대형과제에 대해 조사하고 건설엔지니어링 관련 분야의 업역을 명확화하여 기존에 수행중인 정책 혹은 R&D 과제와의 연계성에 대해 조사
- 현재까지 선도기술 및 수행된 R&D 과제의 부분적 통합 및 연계는 주로 이루어지고 있으나, 토목 분야의 엔지니어링 관련 R&D 기술을 체계적으로 분류하여 이를 재활용하는 방안에 대한 연구는 미흡한 실정임.
- 또한 타 산업분야와의 개별적 융합에 대한 연구는 이루어지고 있으나, 특정한 기준을 가지고 건설산업과 접목가능한 산업에 대한 분류 및 연계 가능 지수화를 하는 방안에 대해서는 연구가 미흡함.

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 4년 (48개월)
- 1차년도 : 300,000천원 (정부지원 100%)
- 2차년도 : 300,000천원 (정부지원 100%)
- 3차년도 : 300,000천원 (정부지원 100%)
- 4차년도 : 300,000천원 (정부지원 100%)

○ 산출물

- 국가 건설 R&D 투자비 대비 해외 건설 및 ENG 사업성과 분석
- 유망·주력 선도기술 선정을 위한 Tool
- R&D 과제 추진 체계 및 연구 내용 지수화 및 지표화
- 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 및 ENG 선도기술 정보시스템 및 활용 매뉴얼
- 관련 제도 및 정책 개선안

○ 기대효과

- 현재까지 연구되어진 R&D 과제의 실용화를 포함하여 건설 엔지니어링 산업에 참여하고 있는 업계가 이를 활용하여 역량을 강화할 수 있는 기틀 마련
- 건설 관련 분야의 융·복합 기술력을 증진시키고 타 산업분야와의 접목을 통해 해외 시장을 선도할 수 있는 기술 개발을 통해 우위 선점

2) 설계 기준 Global화 및 DB Center 구축

○ 목표

- 건설 엔지니어링 업체의 해외 진출과 경쟁력은 기본적으로 대상 국가의 설계기준을 완벽하게 파악하고 그에 맞는 성과품을 도출하는데 달려있음. 이를 위해서는 다양한 글로벌 설계기준에 대한 경험과 이해가 필수적이나 실제로는 국내 기준과 많이 상이하거나 경험을 갖춘 국내 고급 엔지니어를 확보하는 것이 쉽지 않음.
- 따라서 국내에서도 해외 건설 ENG 사업에서와 같이 글로벌 설계 기준에 맞는 설계 및 엔지니어링 경험을 쌓을 수 있는 기반을 마련하기 위해 한국형 건설기준체계를 구축하여 구식의 설계 기준 등의 중복성이나 불합리성을 정비함은 물론 다양한 해외 설계 기준과 실적용 사례 기반 데이터 웨어하우스의 구축을 통해 해외 진출 ENG 업체의 경쟁력과 생산성을 향상시킴.

○ 배경 및 필요성

- 국내 건설 설계 기준체계는 해외에서 주로 통용되는 설계 기준(BS, SCI 등)을 무분별하고 인용하고 각 관련 협회별로 칸막이식 건설 기준이 관리되어 내용들간 상충되는 경우가 많으며 체계적인 분류에 따른 관리가 이루어지지 않아 업데이트에도 어려움이 많이 따르는 실정임.
- 2005년 시행된 설계도서의 국제표준화 방안(부제: 국제경쟁력 강화를 위한 건설엔지니어링 핵심기술개발 연구용역)은 국내외 토목 사업의 설계도서 작성 절차 및 시방서 작성 기준을 조사하고 미국, 영국, 일본의 설계 기준을 비교 분석하여 장단점을 도출하여 국내 설계 기준이 개선되어야 할 방향에 대해 제시하고 있음.
- 하지만 실제로 설계 기준을 글로벌화하기 위해서는 단순히 해외 설계 기준을 검토하고 국내 기준의 일부를 개선하기보다 각 지역별 지리적, 경제적, 사회적 환경을 토대로 실제 업무에 관련 기준을 적용할 수 있는 역량을 향상시킬 수 있도록 포괄적인 전략이 수립되어야 함.
- 국내 설계 기준은 이미 오랜 기간에 걸쳐 해외 설계 기준을 적용 및 개선되어 왔으나, 무분별한 인용 등으로 인해 단순 규격 중심의 설계가 이루어지고 있어 창의적·경제적인 설계가 어려운 실정임.
- 따라서, 국내 설계 기준을 지수화·지표화하고 이를 체계적으로 분류하여

성능중심의 설계 기준으로 체계를 개편하여 한국형 건설기준체계를 구축하여 해외 수주 경쟁력을 확보할 수 있는 여건을 마련해야 할 것임.

○ 관련 기술 동향

- 국내 및 해외의 설계 기준 관련 기술 동향은 경제성을 바탕으로 현재 주어진 설계 기준을 최적화하여 적용하는 방향으로 흐르고 있는 추세임.
- 현행 우리나라의 구조설계기준은 ACI 318 CODE에 근거한 강도설계법(Ultimate Strength Design)에 기반하여 대체적으로 안전한 설계 결과를 제공하지만, 경제성이 상대적으로 낮은 불안전한 설계 결과를 갖는 문제점이 있어 이러한 강도설계법의 문제점을 보완하고자 서구 유럽의 선진국을 중심으로 한계상태설계법(Limit States Design)을 도입하는 추세이며 한계상태설계법 등을 이용한 토목 시설물의 경제적 설계, 최적 구조 설계, 접합부 설계 등의 연구를 통해 토목 설계 기준에 대한 새로운 방향을 제시하고 있음.
- 하지만 단순한 해외 설계 기준의 적용보다는 국가 및 지역별로 이슈화되고 있는 지속가능한 구조물, 원가 절감 방안, 기후 변화에 대응한 최적 설계 방안 등을 강구하여 보다 포괄적인 방향을 설정해야 할 것임.

○ 주요 연구 내용

- 최신 해외 설계 기준과 국내 설계 기준에 대해 표준화 체계를 수립할 수 있는 지표화 및 지수화 방안을 수립하여 한국형 표준분류체계를 통해 문헌과 실사례를 DB화 할 수 있는 정보 제공 시스템을 개발함과 동시에 이를 활용할 수 있는 정보 제공 알고리즘 개발
- 국가 및 지역별 정보와 설계 기준 표준분류체계를 연계하여 사업 수주 및 수행을 위해 필요한 최적 설계 전략 수립
- 본 연구는 1차적으로 도로 및 수자원시설 분야의 18종 설계 기준 표준화 연구를 진행하고, 후속적으로 도로, 철도 등 타 분야의 기준 정비 연구의 발판을 마련함

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: 동향 조사를 통한 설계 기준 수집 및 분석**
  - 해외 기술 동향 조사를 통해 주요 Target 시장에서 사용되는 설계 기준 및 각종 설계 · 엔지니어링 정보의 수집 및 분석
  - 국내 설계 기준과 해외 설계 기준을 비교하고 정량적으로 평가할 수 있는 기준을 마련
- **2단계: 국내외 설계 기준 DB화 전략 수립**
  - 국내외 설계 기준이 비교 및 분석이 가능한 알고리즘을 개발하고 설계 기준을 포함한 실 사례와 문헌을 체계적으로 축적할 수 있는 DB화 전략 수립

(도로 및 수자원시설물 대상으로 선수립하고 교량, 철도 등 분야에 대한 기본 전략 수립)

- **3단계: 국가별 설계 기준의 지수화를 통한 국내 설계 기준 글로벌화 전략 수립**
  - 국가 및 지역별 정보를 기반으로 기존에 수행되어진 사업을 분석하고 이에 대한 중장기적 성장성을 지수화하여 설계 기준 정보와 연계할 수 있는 방안을 마련하고 국내 설계 기준의 지역별 대응 전략 수립
  - 국내 설계기준의 글로벌화를 위한 주요 공종 또는 분야별 기술적, 제도·정책적 로드맵 수립
- **4단계: 도로 및 수자원 시설물 분야 외의 시설물(철도, 교량, 상하수도 등)의 설계 기준 표준화 연구**
  - 철도, 교량 및 상하수도 분야의 설계기준 글로벌화 전략 수립을 통한 표준화
  - 전체 공종의 표준분류체계 활용을 통한 글로벌 수주 경쟁력 강화 전략 로드맵 수립

○ 추진 방법

- 건설 엔지니어링 정보 시스템을 활용하여 국내 및 해외 설계 기준을 적용하고 있는 사업에 대해 분류하고, 국내 및 해외 설계기준을 지수·정량 지표를 통한 건설 엔지니어링 설계 표준 코드체계를 DB화
- 해외 및 국내 설계 기준을 관장하는 정부 및 기관을 실사하고 실사를 통해 조사한 내용을 분석이 가능한 전문 자문 조직 및 컨설팅 조직을 활용
- 1차적으로 도로 및 수자원시설물 분야에 한정하나 기타 공종의 후속분야에 대해 연구가 진행될 수 있는 기반을 마련하도록 DB 체계를 수립

○ 기존 연구와의 연계성

- 국토해양부의 용역과제인 설계도서의 국제표준화 방안을 검토하고 최신 설계 기준에 대한 추가적인 분석을 진행함과 동시에 국가 및 지역에 포괄적으로 적용할 수 있는 방안을 마련하여 설계 기준에 대한 하드적인 개념적 연구보다는 소프트적인 개념으로 패러다임을 달리하여 연구를 진행

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 4년 (48개월)
- 1차년도 : 1,000,000천원
- 2차년도 : 1,000,000천원
- 3차년도 : 1,000,000천원
- 4차년도 : 1,500,000천원

○ 산출물

- 국내 및 해외 설계 기준의 경제성 검토 보고서
- 해외 설계 기준 관장 정부 및 기관 실사 보고서
- 국내 및 해외 설계 기준 관련 실 사례 및 문헌 분류체계를 통한 DB Tree
- 국가 및 지역별 최적 설계 전략 수립
- 건설 공사 기준의 새로운 코드체계 반영 및 설계·시공 현장 적용
- 설계 기준 표준화 DB 시스템 구축

3) ICT 융합 SOC 설계 기술 및 운영시스템 개발

○ 목표

- 도로, 철도, 수자원 및 댐 등의 시설물은 사회기반시설로서 국가경제의 중추 역할을 해왔으며, 유지관리와 성능향상을 위한 지속적인 기술 연구가 필요함.
- 미래 엔지니어링 기술 산업의 발전은 단일 기술의 한계를 극복하고 신기술 간 또는 다 분야와의 상승적 결합을 통한 융합기술이 주도할 것임.
- 따라서 IT강국의 경쟁력을 바탕으로 성능 및 신뢰도 향상을 위한 토목 시설물별 특성에 맞는 정보통신기술분야(ICT; Information and Communications Technology) 기술 융합 전략 구축과 이를 기반으로 한 건설 엔지니어링 스마트 ICT 설계 기술 및 관리 시스템을 개발함.

○ 배경 및 필요성

- 정부는 국가융합기술 발전 기본계획(‘09~’ 13)을 통해 단일 기술의 한계를 극복하고, 이종 기술의 효용성을 융합하는 기술들을 다양한 형태로 발전시켜 새로운 제품 및 서비스 시장의 창출영역(Blue Ocean)으로 나아가고자 하며 이를 위해 새로운 원천기술 확보 및 신산업창출에 기여할 수 있는 융합기술 개발사업 추진을 국정과제로 제시함.
- 이에 건설업계는 건설기술 연구원에서 KICT 2020이란 비전하에 ‘스마트 SOC’ 혁신 기술 개발을 위한 로드맵 수립에 착수하는 등, 국가 경제에 중추역할을 하는 SOC의 전통적인 개념을 넘어 IT(정보기술)을 접목한 신 SOC, 즉 스마트 SOC에 대한 개념이 도입되고 있음.
- 도로, 철도, 항공, 수자원(발전) 등의 사업은 인간 생활에 필수적이지만 환경오염, 자연파괴와 같은 개발 후유증도 가져온데 비해 미래 SOC는 기존 토목기술에 첨단 기술을 접목시켜 인간을 배려하고 환경을 보호하는 역할을 수행할 것으로 기대됨.
- 또한 삼성경제연구소는 ‘스마트 SOC’란 보고서를 통해 인텔리전트 SOC의 필요성을 강조한 바 있으며, 스마트 SOC은 사회적 생산성을 비약적으로 향상시키고 양질의 일자리 창출이 가능하며 이러한 스마트 SOC 투자를 통해 연 20조 원의 사회적 비용이 절감되고 장기적으로 성장동력 산업을 육성할 수 있다고 함.
- 선진국의 주요 스마트 SOC 투자 계획을 살펴보면 미국의 경우, 스마트 그리드 R&D 및 시범사업(45억 달러), 전력망 현대화(60억 달러), 의료정보화(200억 달러), 교육정보시스템 구축(2.5억 달러), 농어촌 지역의 광대역망 구축(47억 달러) 등 총 455억 달러에 달하며, 유럽의 경우도 에너지와 광대역망 조성에 막대한 재원을 투입하고 있음.
- 2013년 하반기 미래창조과학부 조직 개편 작업이 진행되면서 과학기술과 ICT(정보통신기술) 분야의 융합 사업에 박차를 가할 전망이 예상되며, 이러한 기조에 힘입어 건설 산업 분야에서 ICT 기술과의 융합 사업을 제시하고, 이를 기반으로 건설 엔지니어링기술의 해외 경쟁력을 향상

- 따라서 본 연구에서는 IT기술에서 통신을 융합한 정보통신기술분야(ICT)는 미래 건설시장을 대표하는 기술로서 국내 엔지니어링 업계의 해외진출과 수주확대를 위해 매우 중요한 비전을 제시하고 있으며 이 분야에 대해 확실한 기술경쟁력 확보를 위해 기술 융합 전략의 제시와 세부 설계기술 및 운영시스템 개발이 필수적임.

○ 관련 기술 동향

- 국토해양부의 스마트하이웨이 사업은 도로부문에 정보통신기술(ICT; information and communications technology)을 이용하여 고속도로 첨단 선진화를 추구해 왔으며, 이러한 도로의 선진화와 함께 스마트 카(smart car) 기술을 필두로 차량과 정보통신기술 간의 융합을 선도하고 있음.
- 기존에는 도로기술과 자동차 기술이 분리되어 발전되어 온 측면이 있으나, 미래의 도로 및 자동차 기술은 정보통신기술로 긴밀히 연결됨으로써 주행 경제성과 안전성을 크게 향상시킬 수 있는 기술로 발돋움할 전망
- 국내 철도부문의 경우, 주요 철도간선 구간을 제외한 지선 구간의 낮은 운행빈도로 인한 적자와 지상신호 설비에 대한 높은 유지보수비로 인한 운영에 난항을 겪고 있으며, 이에 한국철도기술연구원에서는 ICT기반 차상제어시스템의 개발과 연구를 통해 고가의 지상설비 운용을 최소화하고, 유지보수 비용 절감 및 자상제어시스템을 개발함.
- 국토해양부 ‘지능형 물 관리 시스템’ 사업은 기존 수자원 관리 시스템의 한계를 극복하기 위한 ICT 기술을 활용하여 하천수, 우수, 지하수, 하폐수 처리수, 해수담수 등 다양한 수자원을 효율적으로 배분·관리·수송하여 수자원의 지역적·시간적 불균형을 해소를 목표로 함.

○ 주요 연구내용

- 권역별・시설물별 ICT기반 SOC 산업 진출 및 기술수요 분석
  - ICT기반 SOC 산업 진출은 각 해외시장별 특성을 고려하여야 하며 따라서 진출 국가 별 기술 수준 및 발주자 수요 분석 등을 통해 전략 기반을 구축해야 함.
  - 예를 들면 교통 인프라 조성 초기 단계의 개발도상국을 대상으로 ICT 기술 기반 시설물 사업 제안은 적합하지 않음.
  - 시설물은 도로・철도・ 수자원・상하수도 분야로 제한
- 선진국의 ICT 융합 기술 활용 현황 및 시설물별 특성화 방안 조사에 따른 전략 수립
  - 이미 2000년 초부터 융합 산업에 대한 범국가적인 투자를 지원하고 있는 미국, 일본, 유럽 등 선진국가의 ICT 융합 사업의 벤치마킹을 통해 국내 건설 엔지니어링산업에 적합한 기술 및 전략을 제안함.

- 시설물별 ICT 기술 기반 성능 고도화 및 설계기술
  - 시설물 별 성능 고도화를 위한 기술 및 관련 설계기술 개발
  - 해외시장 진출을 위한 지역별 성능 기준 수립 및 지침 마련
- ICT 기술 기반 운영시스템 및 유지관리 기술 개발
  - 지능형 검침 인프라와 통합관리시스템(IBM)을 통해 시설물 이용에 대한 양방향·실시간 감시·대응 시스템 구축

○ 단계별 연구내용

- **1단계 : 동향 분석 및 기술수요조사 실시**
  - 해외 지역별(주요 거점 국가별) ICT 기반 SOC 관련 기술 동향 및 환경 분석
  - ICT 기술 기반 시설물의 기술수요조사
  - 동향 분석 및 기술수요조사 결과를 바탕으로 ICT기술 기반 설계기술개발 타당성 검토
- **2단계 : ICT 기술 기반 시설물 별 특성화 전략 수립 및 연구내용 설정**
  - 선진국의 ICT 융합기술 분석을 통한 ICT 기술개발 전략 수립
- **3단계: 시설물별 성능 고도화 범위 설정 및 ICT 기술 기반 성능 고도화 기술 개발**
- **4단계: ICT 기술 기반 설계 기술 및 운영시스템 개발**
  - ICT 기술 기반 시설물 설계기술 개발
  - ICT 기술 기반 유지관리 기술 개발
  - ICT 기술 기반 시설물의 통합 운영시스템(계획, 설계, 시공, 유지관리 등 라이프 사이클 관점) 개발
  - 진출 지역 또는 국가별 ICT 기반 기술의 마케팅 전략 제시

○ 추진방법

- 융합기술 분야에 투자를 시작한 선진국가 기술 동향조사 및 기술예측, 연구개발과제 도출 등을 위하여 해외 전문 연구기관 및 관련 전문가들의 자문 활용
- 융합 기술의 특성 상 분야별 전문 기술이 필요하므로 ICT 기술 기반 시설물 연구에 요구되는 다양한 전문성을 갖춘 연구진, 자문단 구성
- 시설물 별 세부 연구 과제를 구성하고, 연구소, 기업, 운영기관이 함께 초기 전략 제시 및 연구 수행을 하되, 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 국가연구개발사업과 민간 연구개발사업과의 중복성 검토를 통해 중복투자 배제 및 연계방안 제시

○ 기존 연구와의 연계성

- ‘나이지리아 스마트 SOC 투자를 통한 국가 브랜드 가치 상승 및 산업 경쟁력 제고 방안’
  - 국내 해외 SOC 산업 진출의 지역적 편중 문제와 공종별 단편화 문제를 지적하고 선진국의 SOC 산업이 스마트 SOC를 중심으로 빠르게 재편되고 있음을 주지
  - 나이지리아 시장 분석과 국내 건설 엔지니어링 역량 분석을 바탕으로 진출 전략을 제시하고 있음.
  - 이를 참고하여 본 연구에서 유망 진출 지역 및 국가 별 시장 분석에 맞는 전략 도출 가능
- ‘Open GIS 및 모바일 정보기술을 이용한 도로교통시설물 유지관리방안연구’
  - 기 연구에서 구현된 애플리케이션은 현장에서 유지보수를 수행한 교통시설물을 촬영과 동시에 촬영이미지와 촬영지점의 GPS좌표정보가 함께 전송하는 기능을 기본 기능으로 하고, 부가적으로 전송에 필요한 유지관리 현황 정보 등을 입력하는 기능을 포함하고 있음.
  - 본 과제에서는 이러한 선행 연구를 바탕으로 한 차원 발전된 자가 진단형 유지관리 설계 기술 개발을 목표로 함.
- ‘농촌수자원 Smart 물 관리를 위한 시범지구 운영’
  - 기 연구는 기후변화와 세계적인 물 부족에 대비하여 농업용수의 친환경적인 적정관리를 위해 섬진강댐 수계의 김제간선을 시범지구로 선정하여, 현제 총 5개년 연구 중 3차년도로 1차년도(2011년)에는 시범지구의 영농 및 물관리 특성 및 조사 분석을 통해 운영시스템 구출과 Smart 물관리 프로그램(Web, App)을 개발하여 연구를 진행 중에 있음.
  - 기술 수요 조사 및 사업타당성 조사를 바탕으로 ‘Smart 물관리 프로그램’ 기술 마케팅 전략 도출
- ‘ICT 기반 차상제어시스템 개발에 따른 운영 이슈 분석’, ‘철도 저밀도노선 효율성 향상을 위한 차상중심 열차제어시스템 연구’
  - 국내 철도신호 시스템을 위한 지상설비 운용을 최소화하고, 유지보수 인력 및 비용 감소를 위한 정보통신기술(ICT)술 기반 차상 제어시스템 설계 기술을 제안함.
  - 기 연구에서는 실제 제안시스템 상세설계 및 모의환경시험을 수행하여 시스템 성능을 검증하였으며, 본 연구에서 사업성 검토를 바탕으로 R&D 과제 실용화 방안 제시

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 4년 (48개월)
- 1차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)
- 2차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)
- 3차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)
- 4차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)

○ 연구개발 예산

- 시설물 별 ICT 기반 특성화 전략에 따라 변동이 크게 예상되고, 기존에 참고할만한 유사 사업들이 없으므로 예산 근거 확보 후 제시

○ 산출물

- 선진국 융·복합 기술 동향 분석 보고서
- 건설 엔지니어링 설계기술과 ICT 기술 융합 전략 로드맵
- 시설물별 ICT 기술 기반 설계・시공・유지관리 기술 및 통합 운영시스템

○ 기대효과

- 현재까지 연구되어진 R&D 과제의 실용화를 포함하여 건설 엔지니어링 산업에 참여하고 있는 업계가 이를 활용하여 역량을 강화할 수 있는 기틀 마련
- Target에 맞는 기술 분석 및 단계별 요구 성능에 적합한 마케팅을 통한 해외 프로젝트 수주 기회 확대
- 건설 관련 분야의 융복합 기술력을 증진시키고 타 산업분야와의 접목을 통해 해외 시장을 선도할 수 있는 기술 개발을 통해 우위 선점
- 우리나라가 최첨단 기술을 보유하고 있는 첨단 ICT 기술이 융합된 기술 확보를 통해 외국 기술 의존도를 낮추고, 자체 기술력 확보를 통한 비용 부담을 해소하고 저비용 기술의 안정화 및 정착화를 통해 국제 건설 엔지니어링 경쟁력 강화 및 수출에 기여함.

4) 국가별 교통 및 Infra DB 시스템 구축 및 설계 Application System 개발

○ 목표

- 해외에서의 도로 및 철도, ITS(Intelligent Transportation System) 사업 등 교통사업에서 필수적으로 수행하는 교통수요 분석 및 교통영향평가에 필요한 교통 관련 기초 자료를 조사하고 이를 분류할 수 있는 체계를 만들고 DB를 구축함
- 지역별로 상이한 교통 환경, 개발수요에 따른 교통영향평가 대상 및 방법론을 개발하고 엔지니어링주체의 역량을 제고하여, 향후 해외사업 진출 가능성을 배가하며 교통사업뿐 아니라 해외 건설 엔지니어링 사업 진출업체들에게 보다 정확하고 신뢰성 있는 교통자료 제공을 통한 해외 수주 기반 조성

○ 배경 및 필요성

- 일반적으로 도로, 철도, ITS 등 교통사업의 추진 시에는 교통수요분석 및 교통영향평가가 이루어지는데 이러한 분석을 위해서는 사업 대상 국가의 교통 인프라 현황, 여객 및 화물 등에 대한 통행실태 조사가 필요함.
- 현재 대부분의 교통 관련 자료는 개별사업단위에서 필요한 자료를 해외에서 직접 수집 또는 해외 용역업체를 통하여 조사·수집하고 있으며 자료의 신뢰성 문제, 중복성 및 예산낭비 등이 문제점으로 지적되고 있고, 특히 최근 해외에 수출하고자 하는 교통 기술이 그 나라의 환경과 맞지 않은 사례가 빈번하여 국제적인 신뢰도가 실추될 수 있는 우려가 있음.
- 해외 시장에의 지속가능성을 유지하기 위해서는 대상 시장인 개발도상국의 각 나라별 상황이나 맥락에 맞는 인프라구축 및 교통관리 기술 개발이 시급함
- 또한 교통 실태 및 Infra 시설 조사는 도로, 철도 부문 뿐 아니라 교량, 수자원, 상하수도 등 기타 토목 분야의 해외 사업 진출 희망 엔지니어링 기업들에게 초기 사업성 검토, 설계 단계 등 전 생애주기에서 필수 자료이나, 개발도상국의 경우 교통 관련 기초자료 DB 부족으로 사업수행의 어려움을 겪고 있음.
- 따라서 해외 사업이 활발한 지역을 대상으로 기존 교통자료의 수집·정리, 필요한 추가 자료의 조사, 장래연도에 대한 교통수요 예측 등의 정보를 체계적으로 수집, 관리, 제공할 필요성이 있음.

○ 관련 기술 동향

- 국내의 교통 관련 자료는 국토교통부에서 1998년 국가교통DB의 통합적 구축과 자료제공을 위하여 한국교통연구원내 국가교통DB센터를 설치하여 2002년 1단계사업, 2007년 2단계사업을 완료하였으며 현재에도 꾸준히 보완 및 업데이트가 이루어지고 있음.
- 국가 교통 DB센터에서 수집, 관리하고 있는 주요 자료로는 여객 및 화물 기종점 조사(Origin and Destination), 교통수요 원단위 분석, 교통주제도 DB 구축 등이 있으나, 해외교통사업의 경우 당해 사업별로 단편적인 교통자료수집에 그치고 있음.

- 국외에서는 승인주체나 개발주체에 의해 시행되고 있으며 미국의 경우에는 'Transportation Impact Analyses for Site Development' 등에 의해 국지적 개발 사업에 따른 교통영향분석 절차/내용 등을 정의하고 있고, 일본의 경우에는 교통계획 매뉴얼 등을 통해 정의하고 있는데, 그 내용이 포괄적으로 구성되어있음.
- 특히 일본 JAICA의 경우 동남아시아, 아프리카 등지에서 지역에 특화된 교통계획 기법 등과 관련된 연구를 시행함.

○ 주요 연구내용

- 적정 교통인프라 선정의 영향요인 및 평가기준개발(도시규모, 네트워크 구조, GDP등 경제상황, 인구, 산업특성, 토지이용, 단속류/연속류 도로 구성 등)
- 해외 주요 대상국 교통사업대상국 또는 기타 토목 시설 부문 사업의 진출대상국의 교통자료 수집 및 분석
  - 해당 국가에서 제공, 발표하는 교통관련 자료의 수집 및 DB화
  - 주요 국가별 통행실태관련(교통수요, 교통정체, 교통사고 등) 자료 조사
  - 해외 정부 및 기관에서 제공하는 교통 시설물 설계 기준 및 시방의 분석
  - 기 수행 사업의 결과물로서 보유하고 있는 교통관련 D/B의 수집 및 정리
  - 국가별로 필요한 O/D(Origin and Destination) 조사 (관련 국가의 정부 기관과의 협의 필요)
- 해외 교통 DB 구축
  - 해외 교통 DB의 구축방안 수립
  - 상황별 교통영향평가의 대상범위, 행정 및 관리 체계 결정방법론 수립
  - 기초 정보 제공 및 해외교통DB 확장 방안 수립
  - 교통 인프라 구축의 맥락지향형 설계기법 개발(유형구분에 따른 적정 교통통인프라 선정방식, 기간, 투자계획 수립, 문화, 지리, 인문, 역사 자료 수렴방법, 주민 참여방식 도입 등)을 통해 지역 특성을 반영
- 시나리오 기반의 수출지향형 교통인프라 구축 평가 및 교통관리방안 연구
  - 적정 기술 수출대상국의 교통맥락 파악(정치, 경제 사회 문화, 역사 등 연구)
  - 도시 교통망 구축을 소요 기간 및 인프라 수준에 맞추어 단계별로 전략화
  - 교차지점의 단계적 성숙을 도모하기 위한 기술을 국가 또는 지역별로 구분
  - 국가 및 지역별 차도와 보도의 적정 균형도를 선정하기 위한 기본 설계기술 정의
  - 자동차 전용 도로의 진화기술(도로용지 확보방안 및 단계건설 전술)
  - TSM, ITS 등 적정 교통관리기술

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: 지역별, 국가별 기존의 교통자료 조사 및 분석을 통한 DB화**
  - 해외 교통 DB에 대한 수요분석
  - 각 국가별 지역별 교통상황분석, 각 상황별 교통영향평가의 대상범위 설정
  - 적정 교통인프라 선정의 영향요인 및 평가기준개발
  - 권역별, 국가별 교통자료 구축 범위 및 체계화 방안 수립
  - 추가 교통조사 계획의 수립
  - 맥락지향형 설계기법 개발
- **2단계: O/D 및 원단위 조사를 기반으로 한 교통시설물 현황 및 장래계획 조사**
  - 국가별 교통(자료)관련 법과 제도 조사 및 해외 교통 DB 구축방안 수립
  - 분석체계의 대상 및 방법론 제시, 관리체계 설정
  - 적정 교통인프라 평가 및 교통류관리방안 연구
- **3단계: 해외교통DB 구축 및 운영 방안**
  - 시범사업 추진

○ 추진 방법

- 추진전략
  - 국내 교통 DB도 약 15년에 걸쳐 꾸준히 보완, 발전되고 있는 만큼 해외 교통 DB의 전체적인 자료를 구축하기 보다는 본 연구에서는 해외 교통 DB의 기반을 구축하기 위한 기획적인 측면에서 연구를 추진함.
  - 해당 국가의 교통 DB를 운영하고 있는 정부 및 기관과 협조체계를 구축하거나 해당국에 교통 관련 정부 기관이 없는 경우에는 장기적으로 한국의 국가교통 DB센터와 같은 기구의 설립을 지원하고 해당 센터와 지속적인 협력체계를 구축하는 방안 검토
  - 또한 해당국의 엔지니어링업체 및 연구기관간의 공동연구를 통해 상호신뢰 증진을 통해 실현 가능성을 제고하는 방안도 검토
- 추진체계
  - 교통DB에 관한 충분한 경험과 인력을 보유하고 있는 국가연구기관이 연구를 주관하고 세부과제별로 기타연구기관, 대학, 해외사업수행기관들이 참여하고 해당국
  - 교통관련 기관 또는 공무원을 외부 연구진으로 참여

○ 기존 연구와의 차별성 및 연계방안

- 이와 유사한 과제로는 ‘교통영향평가제도 평가’, ‘교통영향평가제도 대체방안 연구’ 등이 있었으나, 이들 연구는 그 대상이 국내제도에 관한 것이었고, 본 제안 연구와 같이 해외를 대상으로 하는 연구는 없었음.
- 건설교통 R&D중장기계획에서 제안된 바가 있었지만 우선순위는 낮았음.
- 국가교통 DB의 구축체계, 조사방법, 자료제공 방안을 참고하며 필요할 경우 국가교통DB에 직접 연계방안 검토거나, 국내 제도 시행 시 발생한 문제점과 그 극복방안을 본 연구와 연계해서 전처를 밟지 않도록 해야 함.

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 4년 (48개월)
- 1차년도 : 375,000천원 (정부 300,000천원, 민간 75,000천원)
- 2차년도 : 875,000천원 (정부 700,000천원, 민간 175,000천원)
- 3차년도 : 625,000천원 (정부 500,000천원, 민간 125,000천원)
- 4차년도 : 625,000천원 (정부 500,000천원, 민간 125,000천원)

○ 연구 성과 및 산출물

- 지역 기반, 목표기반의 특성화 교통계획 및 맥락지향형설계, 교통관리기술
- 해외 사례 적용 결과 및 평가를 통한 해외 사업 진출 유망국 혹은 교통사업 유망 대상국 별 교통 영향평가 제도(안) 및 지침
  - 국가별 환경에 맞는 제도(법체계) 및 지침을 마련하고 KOICA의 교통관련 사업대상국 선정, 설계 및 평가 등에 활용
  - 교통사업을 포함한 기타 토목시설물 부문 사업 진출의 기반자료로 활용
  - 1~2차년도: 해외 사업 진출 유망국 혹은 교통사업 유망 대상국 별 적정 교통인프라 결정요인 및 평가 기준, 교통상황 데이터 수집
  - 3차년도: 해당국별 관련 행정체계 현황 및 심의 및 평가제도 방안 등 맥락지향형 설계기술 지침
  - 4차년도: 시범사업 평가 보고서

○ 기대효과

- 해외 교통사업 수행 시 보다 신속, 경제적이면서 정확한 교통분석에 기여하고, 대상 국가의 맥락에 맞는 정책/제도의 제안 및 시행을 통한 국제 신뢰도 향상
- 해당국의 교통 및 인프라 시설 DB를 통해 초기 사업성 검토의 정확도를 높이고, 해외사업 참여 기업의 해외 경쟁력 제고 및 해외시장의 지속성 유지

5) BIM 기반 토목시설물 설계 기술 및 생애주기 관리 시스템 개발

○ 목표

- BIM(Building Information Modeling)을 이용하여 기획단계부터 설계-시공-운영 및 유지관리단계까지 토목시설물의 생애주기 전반에 걸쳐 관리될 수 있는 시스템을 개발하여 글로벌 기준의 BIM 기반 토목설계 및 엔지니어링 역량 제고

○ 배경 및 필요성

- 선진국을 중심으로 3차원 기반의 건설정보모델(BIM) 정보체계 도입이 확산되고 있으며, 국내에는 건축 및 설비분야를 중심으로 국토교통부 및 조달청에서 활발한 도입이 추진되고 있음. 그러나 선진 해외 건설시장에서는 BIM 기술이 건축, 토목 구분없이 일반화 되어가는 추세이나 국내의 경우 토목분야의 BIM 기술과 적용 수준은 상대적으로 낮은 것으로 평가됨.
- 토목공사에 필요한 BIM설계기법을 정립하고 활용할 수 있는 소프트웨어를 개발하여 첨단 건설정보체계의 도입하여 중앙 정보관리시스템 구축이 필요함.
- 또한 토목시설물의 설계・시공・유지관리를 위한 정보관리시스템 구축으로 BIM기반의 도로 시설물 운영 통합관리 자동화를 구현하고, 이를 통해 설계・시공・유지 관리 단계에서 생산되는 모든 정보 DB를 유기적으로 관리할 수 있는 시스템을 개발하여 운영과 유지관리가 가능하도록 하는 5D BIM 중앙 정보관리시스템 구축이 필요함.

○ 관련 기술 동향

- 국내 건설회사는 3차원 입체설계를 접목한 ‘초고층 공사계획 시뮬레이터’를 개발하는 등, 기존 설계 중심 BIM을 시공단계까지 활용하기 위해 다각적인 노력을 기울이고 있으며 설계검토 및 물량산출 자동화에서부터 시공 중 발생될 수 있는 위험성을 예측하는 시스템에 이르기까지 관련 연구가 활발히 진행되고 있음.
- 한국건설기술연구원은 토목시설물 사업에 3차원 BIM을 사용할 수 있도록 기술 개발을 계획하고 있으며, 여기에는 인프라 3차원 BIM 표준, 발주・설계・공정관리 등 적용업무 지침, 데이터 검증 도구, 지리정보시스템 연계를 위한 3차원 BIM 속성지침 등이 포함되어있음.
- 미국에서는 BIM모델을 3차원적 물량을 표현하는 차원을 넘어서 시간 및 비용까지 포함한(5D-BIM) 정보를 시각적 표현으로 제공하고자 하는 노력이 이루어지고 있음.

- 핀란드는 가상건설 기반 구조설계 시스템 COVE를 개발하여 현장에 적용, 운영하면서 매출액 대비 약 2%의 총 공사비를 절감하고 있고 향후 3년 내 5%까지 절감목표를 가지고 있으며 또한 3D CAD 시스템을 기반으로 물량산출 시스템, 공정관리 시스템, 공정 및 3D모델기반의 구매관리 시스템, 지식관리 시스템, 에너지 분석 시스템, 구조해석 시스템 등의 개발을 계획하고 있음.
- 국내・외 기술적 동향을 분석해보면 토목시설물에서 현재의 기술적 위치는 선진국과의 기술격차가 거의 동일한 출발선상에 있다는 것을 알 수 있으며 토목시설물 부분에 대한 BIM기반의 설계 프로세스를 정립하고 이에 필요한 가이드라인과 소프트웨어 개발, 운영방안을 마련하는 것이 시급한 과제로 떠오르고 있음.
- 이에 BIM기반 토목시설물 설계 기술은 선진국 수준의 기술을 선도적으로 개발할 수 있는 절호의 기회이며 건설정보화산업분야의 국제 경쟁력을 강화하여 향후 해외진출을 모색하는 국내기업의 기술적 가치로 평가될 수 있을 것으로 기대됨.

○ 주요 연구내용

- 토목시설물의 기획단계, 설계단계, 시공단계, 유지관리단계의 4단계로 크게 구분되는 공종에 대하여 3D 모델링 기법인 BIM설계를 통하여 기획부터 유지관리단계까지 통합 DB관리 시스템 구축
  - ▪ 본 연구의 대상은 도로, 교량, 터널 분야 등의 토목시설물로 한정함.
- 기획단계에서 공간/에너지/환경 분석 수행 후 노선/경관/공법 선정하여 개략공사비 산출. 환경평가/지형공간분석/해석/수량산출/내역작업 구축
- 설계단계에서 지형공간분석에 따른 3D지형, 지층, 환경평가 정보들을 수집・분석이 가능한 DB화와 3D 객체모델링에 대한 가이드라인 정립
- 시공단계에서 INPUT DB로의 활용이 가능하도록 각 수준별 객체모델별 공정분류체계의 의한 코드부여를 통하여 기술정보DB, 수량DB, 내역DB등 의 속성을 통합 관리 기술 구축
- 3D 모델링의 정보를 INPUT DB화 하여 설계변경・기준 및 간섭체크가 가능하며 시공・공정・실적・기성・공사비를 관리할 수 있는 소프트웨어 개발
- 설계단계에서 구축한 OBS(Object Breakdown Structure)・MBS(Material Breakdown Structure)・WBS(Work Breakdown Structure)・CBS(Cost Breakdown Structure) 등의 체계를 접목하여 시공단계와 연계 서비스하는 건설관리 지원시스템 구축
- 건설사업관리와 실시간 현장지원, 기술적 지원을 관리하는 기술지식관리와 시설유지관리와 연계되는 중앙 정보관리시스템 구축
- BIM기술을 이용한 유지관리단계 통합분류체계 및 가상공간 구축

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: BIM 기반 토목 시설물 정보 연계를 위한 동향 조사**
  - BIM기술을 토목 시설물에 적용 범위와 한계성에 대한 국내외 사례 조사
  - BIM기술을 이용한 터널, 교량공 기획・설계단계 정보 연계 전략 수립
- **2단계: 토목 시설물의 기획・설계・시공 단계 기준 정보의 DB화를 통한 BIM 적용 및 연계**
  - BIM기술을 이용한 도로공 기획・설계단계 및 시공단계 정보 연계 전략 수립
  - 기획・설계・시공 단계의 토목 시설물 기준 정보를 정립하고 이를 DB화 하여 활용하기 위한 체계 수립
- **3단계: 토목 시설물 기준 정보의 통합 관리 시스템 개발 및 BIM 활용 전략 수립**
  - 시설물별로 DB화 되어진 BIM 정보 체계를 활용하여 각 단계별로 BIM기술을 적용키 위한 가이드라인을 작성하고 이를 통합 관리하기 위한 시스템을 구축함.
  - 기획・설계・시공 단계에서 BIM기술을 활용하기 위한 Test-bed 사업 기획
- **4단계: 단계별로 작성된 BIM 정보를 활용한 시설물 운영 및 유지관리시스템 구축**
  - 유지관리단계에서의 BIM기술 활용의 타당성 및 효율성 검증
  - 기획・설계・시공 단계의 토목 시설물 기준 정보를 DB화하고 이를 활용한 BIM 정보 기술을 유지관리에 활용하기 위한 시스템 구축
  - BIM기술을 도입한 도로공사 중앙 정보관리시스템 운영체계 개발구축

○ 추진방법

- 가상공간에 대한 DB구축을 위하여 국토교통부등 정부기관 제공 DB를 적극 활용하고 미흡한 부분은 제안을 통해 보완해 가며 필요한 정보를 설계사, 시공사, 관리주체별로 조사하여 추가적인 정보들이 공유되고 단계별로 도입될 수 있도록 계획
- BIM기술을 도입한 토목시설물 중앙 정보관리시스템 운영체계 개발구축을 위해서는 설계사, 시공사, 소프트웨어 전문업체, 3D설계 소프트웨어 업체, 각 단계별 발주자 등이 참여하여 타당성 및 효율성이 검증된 시스템 개발이 요구됨.
- 해외시장 진출을 위하여 해외기준과 국내진출업체의 요구사항을 반영하여 추가 모듈, Application개발, 전문업체별 컨소시움 구성, 국내외 범용프로그램 개발업체를 참여 유도하여 표준화 작업이 가능하게 하여 국제경쟁력을 강화

○ 기존연구와의 연계성

- 국토교통부에서 제정한 ‘토목공사 수량산출지침서’를 활용하여 건설정보 분류체계와 연계하는 방안을 강구하여 연구를 진행 계획
- 연구단 연구개발과제 중 ‘가상건설 시스템 개발 연구단’의 세부과제중 토목구조설계시스템과 3차원 토목설계 지침개발 내용을 가이드라인 개발과 접목하여 연계방안 검토

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 4년 (48개월)
- 1차년도 : 500,000천원 (정부 400,000천원, 민간 100,000천원)
- 2차년도 : 800,000천원 (정부 640,000천원, 민간 160,000천원)
- 3차년도 : 800,000천원 (정부 640,000천원, 민간 160,000천원)
- 4차년도 : 900,000천원 (정부 720,000천원, 민간 180,000천원)

○ 산출물

- BIM 기반 토목 시설물별 설계 가이드라인
- BIM 기반 건설정보 분류체계
- BIM 도로설계 모델링 라이브러리 및 표준 속성정보 자동입력시스템
- BIM 기반 수량/비용/공정관리 표준화 및 자동화 시스템
- BIM 모델링 연동 수치해석 적용 기준
- BIM 기반 시공관리・유지관리 시스템
- BIM 기반 설계・시공・유지관리 중앙 정보관리시스템

○ 기대효과

- 설계・시공・유지관리단계에서 하나의 통합된 DB로 모든 단계를 통합하여 관리할 수 있으므로 정보단절과 새로운 DB구축으로 인한 시간적 업무단축 향상
- 중앙 정보관리시스템 구축으로 인한 단계별 다차원 설계의 오류 및 혼선으로 인한 비용절감 및 최종 3D 모델링을 공유함으로써 관리주체별로 정보공유가 가능해 이전단계의 자문 및 검토내용들을 반영하여 관리할 수 있어 시설물의 시공・유지관리 기술에 접목이 기대됨
- 토목분야와 IT분야에서 선진국 수준의 기술을 선도적으로 개발하여 건설정보화 산업분야의 국가경쟁력을 향상시키고 이로 인한 국내 업체들의 해외 경쟁력 확보가능

6) 해외 건설 엔지니어링 사업의 조사·분석 기술 선진화 연구

○ 목표

- 해외 건설 엔지니어링 사업을 시설물 별, 국가 및 지역 별로 분류하고 각각의 특성에 맞는 계획, 타당성 조사, 경제성 분석, 비용 및 편익 분석 등, 프로젝트 초기단계의 조사·분석 기술을 분석·연구하여 국내 건설 엔지니어링 업체가 해외 시장 진출시 가장 취약한 역량 부분을 보완하고 수주경쟁력을 제고시킬 수 있는 가이드와 정보시스템을 개발

○ 배경 및 필요성

- 개발도상국은 경제개발을 위한 경험, 기술, 투자 자금 등을 필요로 하고 있으며, 이러한 개도국에서의 사업은 크게 공적개발원조(ODA) 사업과 외국정부의 재정 또는 민관협력으로 추진되는 일반사업으로 나눌 수 있는데, 이러한 사업에는 그 사업의 타당성을 평가하기 위한 경제성 분석이 선행되고 있음.
- 특히 해외 대형 프로젝트를 지원하는 EDCF의(대외경제협력기금) 경우 원칙적으로 모든 사업에 대하여 경제성 분석을 실시하도록 하고 있음.
- 일반적으로 국내에서 활용하는 경제성 분석은 기획재정부(KDI)의 '예비타당성 조사 지침', 또는 한국수출입은행의 'EDCF 타당성 조사 작성 지침(2010)' 등을 적용하고 있으나, 국내 지침의 경우 외국과의 여건이 다르고, 'EDCF 타당성 조사 지침'의 경우 기존 방침 및 비용편익 항목을 나열한 수준으로 일관적이고 정밀한 경제성 분석을 실시하기에 어려움이 있음.
- 한편, 국내 건설 엔지니어링사를 대상으로 실시한 해외시장 진출 시 요구되는 역량 수준 분석결과를 보면, 대부분 유형의 토목시설물 ENG 사업에서 조사 및 분석 업무의 역량이 가장 중요한 반면, 국내 업체들이 가장 취약한 영역이라 평가되고 있음.
- 즉, 최근 들어, 해외시장 진출 시 조사·분석 역량은 발주자의 요구가 증대되고 있는 만큼, 관련 분야에서 글로벌 수준의 역량 수준을 갖추는 것은 사업 수주와 직결될 뿐만 아니라 시장의 저변을 확대해 가는데 매우 필수적인 과제임.

○ 관련 기술 동향

- 한국개발연구원(KDI)에서는 다양한 분야에서의 타당성 조사를 위한 지침과 관련 자료를 제공하고 있는데 '도로 철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 보완 연구(제 5판)'에 의하면 예비타당성조사는 총 사업비가 500억 원 이상이고, 국가의 재정 지원이 300억 원 이상인 대규모 신규 사업을 대상으로 활용되고 있음.

- 수자원 부문의 타당성 검토는 한국개발연구원의 ‘수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 보완 연구’(제4판)에서 제시하고 있으며, 수자원 분야의 특성상 용수공급 및 홍수조절 댐, 다목적댐 및 지방, 광역상수도, 양수발전소, 하천의 개보수, 운하 건설, 각종 치수시설 등 여러 가지 사업들이 있기 때문에 기지침은 미국, 일본의 다목점댐을 포함한 수자원개발사업의 계획 및 조사에 관한 자료를 수집, 분석하여 예비타당성조사와 타당성조사의 영역을 설정함.
- 국토해양부의 교통시설투자평가지침은 총 사업비 300억 원 이상의 공공교통시설사업에 교통수요를 예측하고 편익 및 비용항목에 대한 평가 방법을 제시함.
- 한국수출입은행의 ‘EDCF 타당성 조사 작성지침’은 도로사업의 경우 주요조사항목과 편익부문(통행시간, 운행비용, 교통사고, 환경개선, 지역개발효과)등에 대한 나열은 되어 있으나 구체적 산출 방법에 대한 언급은 되어 있지 않으며, 철도사업 역시 주요조사항목과 편익부문 (통행시간, 운행비용, 교통사고, 환경개선, 지역개발효과)등에 대한 나열은 되어 있으나 구체적 산출방법에 대한 언급은 되어 있지 않아 적용에 한계가 있음.
- 이러한 경제성 및 타당성 검토 지침을 바탕으로 국내 사업의 경우 예비타당성조사에서 검증된 사업을 중심으로 기본계획을 수행하고 있으나 해외사업에 대한 별도의 지침이 없어 경제성 있는 해외사업 발굴에 애로사항으로 작용함.

○ 주요 연구내용

- 본 연구는 선행연구로 진행된 ‘해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 기술로드맵 개발 추진 전략’ 연구를 통해 도출된 유망 시설물(도로, 철도, 수자원, 상하수도) 및 선 진입 대상 지역(아시아, 중동, 아프리카, 중남미, 동유럽)을 대상으로 함.
- 세계 원조기구 및 주요 기술 수출 및 재원지원 대상국에서의 경제성 분석 시 적용하는 지침 또는 매뉴얼에 대한 연구를 통해 시설물 분류에 따른 경제성 분석 및 타당성 검토 방법 등 조사·분석 기술을 제시
- 시설물 별 사업 시행에 따른 편익항목의 개발
  - 도로, 철도
    - 통행시간 및 비용절감 산정을 위한 원단위 조사 및 추가 편익 항목 개발
    - 사업 수행에 따른 유발교통량, 전환교통량 등의 산정 방법 개발
    - 사업 수행에 따른 지역개발효과 및 경제적 파급효과 산정 방법
  - 수자원, 상하수도
    - 생활용수, 공업용수, 농업용수 등 용수 공급 수요 산정 방법 개발
    - 교통 활성화 또는 건설 및 연관 산업 파급효과 분석
    - 지역별 충분한 기초자료(자연환경, 생활환경, 사회·경제적 환경)수집 및 지역별 특성에 따른 추가 반영해야 할 요소 도출

- 도로, 철도 분야의 주요 조사·분석 기법
  - 교통 현황 분석
    - 자연환경 및 생활환경 분석: 주변 지형 및 지질에 따른 교통 영향도 분석
    - 지역별 특성에 따라 추가 반영 요소: 자연재해 (지진/화산), 정치적/사회적 안정성 등
- 수자원, 상하수도 분야의 주요 조사·분석 기법
  - 자연환경 자료: 현지 조사를 통한 기상, 지질조사, 표고, 주변 수원지 조사, 경사 분석 등
  - 생활환경 자료: 수질오염, 토지오염, 위생 등 인간의 의식주 생활에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 환경 관련 자료 조사, 원수수질개선 및 토지조성 등의 주변 환경 조성에 대한 조사
  - 사회경제적 환경 자료: 인구구조 및 산업구조 및 지역 총생산 등
  - 사회경제적 환경 자료 전망의 추정 신뢰도 관련 연구
- 위의 조사·분석 대상 항목을 기준으로 해외 진출 주요 국가별로 사용 중인 분석기법과 각종 데이터, 성과품에 대한 요구사항을 분석하고 그 결과를 바탕으로 해외사업에 적합한 조사·분석 매뉴얼 개발 및 관련 정보화 시스템 구축

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: 해외 사업의 경제성 및 타당성 검토 등 조사·분석 관련 지침 비교 및 기초연구**
  - 주요 해외진출 대상국의 관련규정 조사와 조사·분석 지침 작성을 위한 방향 설정 등 해외 건설사업 조사·분석 지침 작성을 위한 기초연구
  - 시설물별 각종 조사·분석 기법의 이론적 연구
  - 조사·분석 기법의 범위와 연구대상 국가 또는 권역의 결정
- **2차년도: 지역별 특성에 맞는 시설물별 조사·분석 기법 조사 및 관련 DB 구축을 통한 해외 건설사업 조사·분석 정보화 시스템 개발**
  - 해외 건설 엔지니어링 사업의 시설물별 조사·분석 기술에 대한 발주자 요구사항 분석
  - 시설물별 조사·분석 기법의 해설 및 신뢰도 향상 기법
  - 시설물별 조사·분석 기법에 필요한 각종 데이터의 수집 및 활용 방안 마련
  - 지역별, 시설물별 관련 DB 구축 및 정보시스템 프레임워크 설정
  - 지역별, 시설물별 조사·분석 업무에 필요한 각종 데이터와 요령 등을 제공하고 필요시 조사·분석 업무의 자동화를 수행할 수 있는 정보화 시스템 개발
  - 국내 조사·분석 기법의 글로벌화를 위한 제도·정책 제안

- 각 연차별 주요 연구내용은 위의 주요 연구내용의 내용에 준하며 각각의 연구내용은 도로, 철도, 수자원, 상하수도 분야 별로 세부과제를 구성하여 추진함.

○ 추진방법

- EDCF 사업의 경우 아시아부와 중남미아프리카부로 나누어져 있으며 본 연구의 경우도 각 지역별로 경제, 사회, 교통, 제도적 여건이 다름을 감안하여 산정방법을 차별화하여야 함.
- 동남아시아, 동북아아시아, 중남미, 서남아시아, 아프리카 권역 등으로 지역특성별 기준을 두어 구분하고 권역별 기초자료조사를 위한 조사는 해당 국가의 용역업체 또는 유사 사업을 수행한 경험이 있는 국내업체와 협업 또는 공동연구를 통해 추진
- 연구 진행 총괄과 해당 시설물 부문 연구팀, 비용분석을 포함한 시설 및 경제부문 연구팀으로 등으로 가장 효율적인 연구가 수행될 수 있도록 전문성을 기반으로 R&R을 편성하여 연구수행

○ 기존 연구와의 연계성

- 국토교통부 주관 하에 해외건설협회에서 진행한 ‘해외건설공사 사업성 평가 분석 강화 방안 연구(2013)’ 은 해외 사업에 대해 여러 측면을 고려한 점은 참고 할 만하나, 시공부문에 치우쳐 본 연구의 범위인 토목 엔지니어링 사업의 특성 및 시설물 별 특성을 고려하고 있지 못함.
- 국내의 경제성 분석 지침 중 특히 도로・철도 부문은 다른 외국의 지침과 비교하여 정밀도 및 방법론의 적정성 측면에서 최고 수준의 지침을 제공하고 있으나 이를 해외사업에 직접 적용하기에는 어려움이 있음. 따라서 ‘도로・철도 부분 사업의 예비타당성 조사 표준지침 수정·보완연구(제5판)’ 을 해외 사업에 적용 가능하도록 보완이 필요함.
- 경제성 검토에서의 편익의 기초가 되는 수요량 평가 및 분석기법은 주요한 부분으로 도로부문의 한국도로공사의 ‘해외사업 교통수요 적정성 평가 및 분석기법 연구(2012)’ 는 주요 국가들의 교통 분야 기초자료와 요금 산정방법 등을 제시하여 본 연구에서의 지침작성에 중요한 자료로서 활용 가능
- 상기 편익 분석 관련 연구를 바탕으로 신뢰도 및 정확성을 높인 수요분석을 기반으로 해외 사업을 위한 경제성 및 타당성 검토를 마련해야 함.
- 국내 경제성 및 타당성 검토 관련 지침을 살펴보면, 한국개발연구원(KDI)에서 도로, 철도, 수자원 등 시설물 별 예비타당성 표준지침을 제시하고 있으나, 국내의 상황을 기반으로 작성되었기 때문에 다양한 변수들이 존재하는 해외에 적용하기에는 한계가 있음.
- 현재 국내에서는 해외 사업의 경제성 및 타당성 조사에 있어 국토해양부훈령으로 고시된 ‘글로벌인프라펀드 투자대상사업 발굴 및 관리에 관한 지침(2013)’ 에서 제시하는 기준은 있으나 너무 개괄적이며, 지역별 특성을 고려하지 않음.

- 기타 해외에서 사용되고 있는 세계 원조기구 및 선진국 그리고 재원조달 가능기구에서의 경제성 검토 및 타당성 검토 시 적용하는 지침 또는 매뉴얼을 수집하고 한국개발연구원에서 제시하고 있는 시설물 별 경제성 검토 지침을 해외 사업에 맞게 보완하는 것이 필요

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 2년 (24개월)
- 1차년도 : 560,000천원 (정부지원 100%)
- 2차년도 : 640,000천원 (정부지원 100%)

○ 산출물

- 세계 원조기구 및 주요 기술 수출 및 재원지원 대상국의 경제성 분석 관련 지침 비교연구
- 우선 개발 순위 시설물 별 수요분석 관련 주요 원단위 도출
- 해외 사업 권역별 시설물별 조사·분석 지침 및 정보시스템

○ 기대효과

- EDCF사업 등 해외 사업의 계획 및 설계를 위한 경제성 검토 및 타당성 검토 시 기준이 되는 지침을 제공함으로써 당해 국가 및 재원제공자의 신뢰성을 확보함과 동시에 일관성 있고 효율적인 해외사업의 경제성 검토 및 타당성 검토에 기여
- 기존의 국내 경제성 및 타당성 검토 지침의 정밀도를 높이고, 해외 권역의 국가들 조건의 제도적, 경제사회적 여건 그리고 재원지원의 조건을 반영하여 보다 합리적이고 실용적인 지침을 개발 지역별 특성, 시설물 별 특성을 고려하여 보다 정확한 경제성 분석 개발 툴 제공으로 효율적이고 합리적인 사업관리가 가능
- 해외 권역별, 국가별 제도와 여건에 적합하고 국제적으로 신뢰할 수 있는 경제성 검토 및 타당성 검토 결과자료의 제공으로 새로운 해외 사업의 발굴과 해외 대형 프로젝트 참여 기회 증대를 통한 시장 주도권 확보

2. 프로세스 및 관리 분야

가. 프로세스 및 관리 분야 세부과제 개발의 목표

○ 해외 건설시장은 매년 그 규모가 확대되고 있으나 그간 국내 건설 엔지니어링 기업의 해외시장 점유율은 일부 지역 혹은 건설 엔지니어링 능력을 갖춘 일부 대형 건설사 또는 플랜트 분야 진출 기업을 제외하면 전무한 것이 현실임.

○ 이에 대한 가장 큰 원인은 선진 경쟁업체 대비 특화된 상품이나 신기술의 부재가 아닌 해외진출에 대한 경험과 노하우, 국내 제도 및 체계와의 차이를 극복하지 못하는 데에 있는 것으로 평가됨.

○ 글로벌 건설 리딩 기업들은 건설 엔지니어링 사업 영역의 선도기술 확보를 추진함 뿐 아니라 글로벌 환경에서 지역에 관계없이 성공적인 사업 수행을 할 수 있는 체계적인 프로세스 관리 기술 구축에 노력하고 있음.

○ 그러나 아직까지도 국내 건설 엔지니어링업계는 프로세스 및 관리 분야에 대해 '기술'로서의 인식 부족과 가시적인 '엔지니어링 기술 개발'에만 집중해 국내 건설 엔지니어링이 가장 취약한 수주 및 시장 확대에 가장 결정적인 프로세스 및 관리 분야의 중요성을 간과하고 있는 실정임.

○ 따라서 프로젝트 라이프 사이클과 Value-Chain에 따른 체계적인 프로세스 관리 분야 로드맵 수립과 선택과 집중 분야를 도출하여 성공적인 사업 수행 및 해외 건설 엔지니어링 사업 수주 · 시장 확대에 기여할 수 있는 과제개발이 요구됨.

나. 프로세스 및 관리 분야 관련 R&D 발주 동향

1) 제5차 건설기술진흥기본계획(2013-17년)에 따른 프로세스 및 관리 분야 R&D 현황

○ '제5차 건설기술진흥기본계획(2013-17년)'의 제4차 기본계획 성과 및 반성을 보면 R&D · 건설정보 · 환경 분야 실적은 양호하나, 건설엔지니어링분야(설계 · CM 등)는 실적이 상대적으로 저조한 편으로 평가함.(완료 26%, 추진 중 38%, 미 추진 36%)

○ 특히, 프로세스 및 관리 분야의 추진실적이 저조하며, 2006년부터 2013년까지 최근 8개년 간 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 연구과제 500여개를 분석한 결과, 엔지니어링 기술 연구과제는 195개 인데 비해 프로세스 및 관리 분야에 대한 연구과제는 상대적으로 적게 발주된 것으로 분석됨.

○ 관련 연구로는 국토부에서 발주한 '고부가가치 공종 해외건설 수요조사와 비즈니스 모델 수립', '해외건설 발주패턴 변화분석 및 공종별 경쟁력 제고 방안 연구' 등이 있으며, 국토교통기술진흥원에서 '건설교통분야 해외시장 진출 확대를 위한 R&D 로드맵 및 추진전략 수립', '해외 건설사업의 클레임 사례분석을 통한 클레임 대응방안' 등의 과제가 발주되었으나 아직 엔지니어링 기술 분야에 비해 초기 단계에 머물고 있는 것으로 판단됨.

○ ‘제5차 건설기술진흥기본계획’에서는 글로벌 시장을 겨냥한 역량 결집이라는 전략 하에 전 방위적 건설 엔지니어링 해외진출 지원체계 구축을 위해 전략국가 선정 및 법·제도 연구, 정부 간 건설기술협력회의 운영, 기획·설계 원천기술 배양, 엔지니어링 수주역량 강화 지원 등을 주요 추진 방안으로 내세워 이와 관련된 연구 과제들이 발주될 것으로 예상됨.

○ 또한 ‘제4차 건설산업진흥기본계획’에서 ‘사업 관리능력 배양을 위해 필요한 계약·클레임 관리 등 법제, 금융조달 기법, 해외인력 노무관리 등 Soft 기술 분야 연구 확대’를 주요 추진과제로 설정함으로써 엔지니어링 기술분야에 비해 상대적으로 추진되지 못하였던 향후 프로세스 및 관리 분야에 관한 연구가 확대 될 것으로 예상됨.

2) 해외건설추진계획(2013)에 따른 프로세스 및 관리 분야 R&D 현황

○ 국토부에서 발표한 ‘해외건설추진계획(2013)’에서는 리스크관리, MDB와 해외 투자개발사업 발굴, 중소기업을 위한 금융지원, 해외마케팅 및 시장개척 지원, 사업 타당성 조사 등과 관련된 지원이 계획 및 추진되고 있음.

○ 그중 국내 건설 엔지니어링 업체가 취약한 사업 기획 및 금융조달의 경우, ‘해외건설 금융지원 방안(2012)’에서 일부 방안을 제시하고 있으나, 일본의 경우와 같이 정부의 범국가적인 금융지원이 중소형 건설 엔지니어링 업체의 해외진출에 상당한 영향을 미칠 것임.

3) 시사점

○ 2006년부터 2013년까지 8년간 프로세스 및 관리 분야의 연구 과제는 엔지니어링 기술 과제에 비해 상대적으로 적게 발주되었으며, 아직 초기 단계에 머물고 있는 것으로 판단됨.

○ 이는 연구 성과물의 가시성에만 초점을 두는 국내 R&D 관련 정책의 관행과 프로세스 관리 분야가 ‘기술’로서 인식되고 있지 못하는 것이 가장 큰 원인이라 할 수 있음.

○ 그러나 프로세스 관리 분야는 해외 프로젝트에 참여한 국내 엔지니어링 업체들의 VOC에 따르면 수주 및 성공적인 사업 수행에 성패를 좌우 할 만큼 중요한 분야이며, 프로세스 및 관리 분야의 기술들의 위상을 제고하고, R&D 차원에서 관련 기술들을 도출하여 로드맵 수립의 필요성이 요구됨.

○ 따라서 해외 시장 분석 및 정보 통합관리 센터, 클레임 및 리스크 관리, 기 발주된 사업 뿐 아니라 적극적인 마케팅을 통해 사업 발주 유도 등 중장기적인 관점에서의 해외 건설 엔지니어링 사업 수주 및 시장 확대를 위한 로드맵 구현을 목적으로 함.

다. 프로세스 및 관리 분야 세부과제

1) 해외 지역별 건설기술정보시스템 구축

○ 목표

- 국내 중소 건설엔지니어링사의 해외에 진출에 걸림돌이 되는 리스크를 최소화하기 위해 해외 지역별 건설엔지니어링 정보를 체계적으로 수집·분석하여 맞춤형으로 제공함으로써, 現 해외진출의 장벽 해소
  - 기술정보 DB 확보, 분석 Tool 및 사용자맞춤형 대응 시나리오(리스크 관리 포함) 등 개발

○ 배경 및 필요성

- 국내 건설엔지니어링산업은 선진국의 기술경쟁력에 밀리고, 중국 등 저임금 진출 전략에 막혀 해외시장 진출 어려움 봉착
  - 미국, 유럽 등 선진국이 ’11년 세계시장의 약 75% 점유, 한국 1.2%(제5차 건설기술진흥기본계획, ’12.12)
- 고부가가치 시장인 건설엔지니어링분야에서의 기술경쟁력 확보를 위해서는 풍부한 정보력과 우수한 기술인력이 핵심적인 사항이나, 국내의 영세한 설계 전문업체의 현실로는 해외시장 개척에 한계
- 기술정보 획득을 위한 민간기업의 중복 투자 방지 및 해외진출이 어려운 중소 전문업체의 해외진출 기반 제공을 위해, 정부차원의 초기 지원체계 확보 필요
- 정부의 초기 투자를 통해 거점국가별 진출 발판을 마련하고, 추후 민간이 인접국가로의 진출 확대 필요
- 현재 국내 건설시장은 신규 투자의 감소로 장기적 성장정체에 국면해 있으며, 이에 대한 타계를 위해서는 해외시장 진출 시급
- 고부가 핵심영역인 설계엔지니어링 분야의 해외진출 지원을 통해, 해외시장 점유 확대 및 국부 창출 가능
- 다양한 기술정보 및 현지 경험 등이 축적됨에 따라, 더 많은 국내 건설엔지니어링사(社)가 해외에 진출하는 선순환 구조 구축 가능

○ 주요 연구내용

- 해외 지역별 건설환경정보 및 건설기술정보에 대한 Database 수준 및 항목을 선정.

- 건설환경정보: 기후・기상 등의 설계 환경, 문화 환경, 재해・재난, 지형・지질, Master Plan, 기존 인프라 현황, 발주 및 입찰 방식, 지역 업체 현황 등
- 건설기술정보: 현지 시공 능력, 현지 설계 하중, 도면 양식, 수량 산출 기준 및 방식, 설계도서, 입찰 서류, 지역별 설계 기준, 토질 조사 자료・특성 등

- 기존의 수집・구축된 해외 지역별 건설환경정보 및 건설기술정보에 대한 조사 및 자료 활용, 정보 공유 방안 기획
- 신규 건설환경정보 및 건설기술정보 자료 수집 및 구축 방안 기획
- 시장개척, F/S, 수주/입찰 정보 분석, 계약서 분석/관리, 클레임 등 건설엔지니어링업체의 취약점 보완 및 외부적 경쟁력 강화를 위한 공종별 리스크관리 프로세스 및 대응시나리오 개발
- 해외 지역별 건설엔지니어링 정보 시스템’의 하드웨어 체계 및 구축, 유지관리, 활용 지침 및 매뉴얼 구축, 정보 전파 프로그램 수행 방안 등의 기획
- 산업계 및 학계 전문가 초청 공청회 및 외부 자문수행, 건설엔지니어링 정보 교류 및 지속적 유지관리 방안 기획, 건설환경 및 기술정보 DB의 타당성 검토, 시스템 운영기획 및 실용화 방안 자문
- ‘해외 지역별 건설엔지니어링 정보 시스템 구축’ 과제의 RFP 수립
  - RFP에 제시되어야 하는 설계사에 필수적으로 요구되는 핵심 정보 정의를 위한 전문가 집단 설문 조사, 공청회 개최
  - 핵심 정보의 획득 및 창출 방안을 RFP에 제시하기 위해, 전문가 집단 활용을 통한 공신력있는 설계 콘텐츠 구축(설계기준, 예제 등) 방안 기획, 정보시스템 운영 주체들과의 협조 및 국제기구 정보 업데이트 등 지속적인 정보 수집 체계 구축 방안 기획
  - 정보시스템의 구축과 운영 방안(운영 주체의 성격 규정, 운영비와 수익모델 창출)에 대한 기획 및 RFP 제시

○ 단계별 주요내용

- **1단계: 동향 분석 및 기술수요조사 실시**
  - 해외 지역별 건설엔지니어링 정보수집 대상 및 정보의 범위 분석
  - 중소엔지니어링사의 니즈 분석(기술 수요조사 등)
  - 해외 건설엔지니어링 기술정보(코드, 설계컨셉(예제) 및 가이드라인, 유망기술분야, 기술별 보유기업 및 수준, 전문가 현황 등) 확보 및 시장조사
  - 해외 거점국가별 건설엔지니어링 기술정보 및 동향 분석
  - 기존 건설 정보시스템 사례 분석 및 해외진출기반정보/환경정보 체계 구축
- **2단계: 기술개발 전략 수립 및 리스크 대응 시나리오 개발**
  - 기술개발 전략 수립을 위한 비전 및 기술비전 시나리오, 기술 로드맵을 구체적으로 제시하며, 비전 달성을 위한 세부목표 및 중점 추진 분야를

설정, 중점 추진 분야별 연구개발 후보과제를 설정함.

- 도출된 연구개발 후보과제를 토대로 후보 과제별 기술개발 목표 및 최종 성과물을 설정하고 후보과제간의 연계 및 중복 검토 등을 수행하여 과제 추진체계 등을 기획, 연구개발 후보과제별 과제카드를 제시함.
- 해외진출시 리스크 최소화를 위한 계약관리, 안전관리, 공정관리, 품질관리 등 공종별 리스크 분석 및 대응 시나리오 개발

- **3단계: 통합 DB 구축 및 오픈플랫폼 개발**
  - 기존 건설 정보시스템의 단점을 보완한 사용자맞춤형 통합 DB 구축 및 오픈플랫폼 개발 등
  - 핵심 요소기술을 중심으로 세부과제를 도출하고 세부과제 단위의 기술트리를 작성, 연차별 기술개발 로드맵과 성과목표, 성과지표 등을 설정함. 또한 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진 방안을 기획하고 소요 인력 및 예산 계획을 수립

○ 연구 추진방법

- 국내외 동향조사 및 기술예측, 연구개발과제 도출 등을 위하여 전문 연구기관 및 관련 전문가들로 구성된 기획 연구진 구성
- 실용적인 기획연구 결과 도출을 위하여 산·관 소속의 자문위원을 반드시 포함토록 함
- 사전 타당성 조사의 객관성 확보를 위해 외부전문가(경제, 기술 가치평가, 정책 등)를 통해서 검증
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 국가연구개발사업과 민간 연구개발사업과의 중복성 검토를 통해 중복투자 배제 및 연계방안 제시

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 5년 (60개월)
- 1차년도 : 1,250,000천원 (정부 1,000,000천원, 민간 250,000천원)
- 2차년도 : 1,875,000천원 (정부 1,500,000천원, 민간 375,000천원)
- 3차년도 : 1,875,000천원 (정부 1,500,000천원, 민간 375,000천원)
- 4차년도 : 1,250,000천원 (정부 1,000,000천원, 민간 250,000천원)
- 5차년도 : 1,375,000천원 (정부 1,100,000천원, 민간 275,000천원)

○ 산출물

- 기획연구보고서

○ 기대효과

- IT기반 첨단기술을 접목한 설계기술 정보 공유를 통한 전문가 양성으로 국내 설계 경쟁력 제고

- 지역별 설계기준 및 설계 업무를 체계적으로 정리하여 다변화가 필요한 세계 건설시장에 대한 기술적 대응력을 높이고 핵심 설계 기술 인력을 통한 기술 파급력을 높임.
- 민간에 산재되어 있는 정보를 효율적으로 관리하고, 정보를 일원화하여 중복 투자 방지
- 국내 설계에만 익숙한 설계인력에게 해외 설계기술을 쉽게 습득할 수 있는 기회 제공을 통해, 설계기술 경쟁력 제고 및 글로벌화에 기여
- 해외 진출 시 필요한 건설기술 핵심 정보를 구축하고 제공하는 시스템을 통해 기술정보 획득을 위한 민간기업의 중복 투자를 줄이고 해외진출이 어려운 중소 전문 건설업체의 해외진출 기술 기반을 제공함.
- 해외 설계엔지니어링 관련 정보의 수집 및 관리를 일원화함으로써, 정보 유지관리의 효율성 제고 및 정보들 간의 시너지 효과 창출

2) 지속 가능한 해외 건설 엔지니어링 사업 현지화(Localization) 전략 연구

○ 목표

- 해외 사업의 가장 중요한 현지 리소스를 조달하고 사업을 수행하기 위한 현지화 및 현지 거점을 효율적으로 운영하기 위한 전략을 연구하여 사업 수행하기 이전의 개발 및 마케팅 단계가지 업역을 확장할 수 있는 기틀을 마련함.

○ 배경 및 필요성

- 국내 및 해외의 대형 건설사의 경우 해외 건설 관련 사업을 수행하기 위한 지역별 거점을 활용하여 시공 이전 단계에서 가장 필요로 하는 개발 및 마케팅 단계의 정보 수집은 물론 국내에서는 설계 및 엔지니어링사의 업역으로 구분되어 있으나 해외에서는 설계와 시공의 분리에 대한 규제가 없어 시공사가 직접 설계에 참여하여 시공 시 이익을 확보할 수 있는 수단으로 활용하고 있음.
- 해외 선진 엔지니어링사의 경우 유망 지역 시장의 성장성에 대한 선조사를 하여 해당 지역에 거점을 만들어 국가 및 지역별로 필요한 설계 기술에 대한 제안을 하여 설계 및 엔지니어링 사업을 수주하고 있으며, 현지 인력을 대거 활용하고 국가 및 지역별 문화적, 사회적, 경제적 특성에 대해 적응을 빠른 시간 내에 할 수 있는 방법을 택하고 있음.
- 국내 건설엔지니어링사의 가장 큰 애로사항으로 꼽히는 수주 정보에 대한 접근성을 포함하여 해외 설계 기준에 대한 경험을 쌓고 현지 사업 수행에 대한 노하우를 축적하기 위한 환경이 제공되어야 함. 때문에 현지에 파견중인 외교 조직, 각 기관의 파견 조직을 최대한 협업하여 국내의 건설 엔지니어링사가 해외에 안착 가능한 시스템을 제공하여 해외사업의 교두보로서 역할을 최대화 할 수 있는 해외 거점을 만들고 이를 통해 궁극적으로 현지화가 가능한 전략이 필요함.

○ 관련 기술 동향

- 현재까지 연구되어온 현지화(Localization)에 대한 내용은 시공 단계가 그 주를 이루고 있는데 이는 건설 시공에 있어서 현지에서 활용 가능한 인프라와 리소스를 최대한 활용하여 원가를 절감하는데 그 목적이 있음.
- 그러나 시공 단계에서 현지 노무 인력 등을 활용하는데 필요한 숙소, 이동수단, 자재 등을 조달하는데 항상 큰 어려움을 겪고 있으며 이는 초기투자비용이 높으며 해당 지역에서 사업을 지속적으로 수행할 수 있는 확실한 Cash-Cow를 키워내거나 발굴할 수 있는 역량도 부족하지만 이에 대한 전략적인 접근이 부재하다는 것이 주요한 연구 내용임.

- 물론 시장 불확실성에 대비하고 중장기 진출 전략을 세우기 위해서는 정부 및 연구기관을 통한 연구에 의존하기 보다는 기업단위의 실효성 있는 연구를 통해 중장기적인 전략을 바탕으로 세부 전략을 통해 공동 진출 방안, 현지화 기업과의 제휴, 현지 세법 및 회계 기준 대응을 통해 각 국가 및 지역에 존재하는 다양한 자원을 활용해야 하지만 이러한 현지화 전략을 체계적으로 수립하여 실행에 옮기고 있는 기업의 사례를 찾아보기가 힘들며 정부 차원에서 전략을 수립하여 대형 건설사 대비 다소 영세한 건설 엔지니어링사가 직접 전략을 수행할 수 있는 기틀을 마련해주어 성장기를 영민하게 헤쳐나갈 수 있도록 해주는 연구가 필요함.
- 따라서 각 지역별로 진출하여 성공을 거두고 있는 해외 선진 엔지니어링사에 대해 분석한 문헌을 조사하고 체계적인 벤치마킹 계획을 수립하여 이에 대해 면밀한 분석을 진행해야 할 것으로 판단됨.

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: 동향 조사 및 해외 선진사 벤치마킹을 통한 현지화 전략 기획**
  - 현지화에 성공한 해외 건설 엔지니어링사를 벤치마킹하고 해외 건설 엔지니어링사가 진출하지 못한 지역으로 진출할 수 있는 기준과 그 근거를 시장의 성장성, 지역의 유망성, 유망 공종 선정 등으로 구분하여 정립
  - 코트라 등 정부 기관과 협업하여 지역별 정보를 수집하여 이에 대한 SWOT분석을 하고 선진입 가능 국가를 선정하여 현지 설계 업체와의 제휴 전략, 현지 기술 인력 활용 방안, 거점 개설을 위해 필요한 법규 및 제도 분석 그리고 사업 타당성 검토를 실시
  - 국가 및 유형별 비즈니스 모델 및 성공 전략을 조사하고 사업기획단계의 공종별 수익성 평가 및 사업성 분석
- **2단계: 시장 성장성을 기반으로 한 현지화 마케팅 전략 수립**
  - 진출 유망 지역 중 지역의 성장성을 기반으로 우위를 선점할 수 있는 국가를 선정하는 기준을 만들고 해당 국가 및 지역의 발주자 또는 사업을 수주하기 위한 마케팅 전략을 수립
  - 해외시장의 핵심 기기별 공급업체 주요 기술별 전문 업체의 벤더리스트 현황 및 관련기업 정보를 제공하고 해외시장 진출기업이 프로젝트별로 최적업체 선정을 지원하는 솔루션을 개발하여 이를 통한 현지화 마케팅 전략 수립에 활용
- **3단계: 현지화 중장기 전략 및 현지리소스 활용 방안 수립**
  - 국내 대형 건설사 또는 건설 엔지니어링사와 거점을 공유하여 비용 부담을 절감할 수 있는 장치를 만들고 중장기적으로 현지화에 안착할 수 있는 현지 리소스 활용 전략을 수립할 것.

○ 추진방법

- 선 축적되어진 국가 및 지역별 정보를 활용할 수 있도록 해외 시장 조사 기관과 협업하고, 체계적인 벤치마킹이 가능한 전문 기관 및 기업을 활용하여 다각적으로 해외 선진 건설 엔지니어링사를 분석함.
- 현지화가 가능하기 위해 필요한 역량에 대해 지표화하고 현지화 진출 가능 기업을 토대로 기업 분석을 실시
- 정부 차원에서 전략적 공략이 가능한 지역에 대해 정부 기관을 설문조사하고 장기적으로 타 산업분야에서도 진출이 가능한 교두보를 마련할 수 있는 전략을 수립함.

○ 기존연구와의 연계성

- 해외건설 엔지니어링 사업 현지화 전략 연구에 관련해 해외건설협회에서 '해외건설 현지화 실태와 개선방안' (2001) 연구과제를 통해 아시아 지역을 중심으로 해외 주요 엔지니어링 선진사의 아시아 지역 프로젝트의 현지화 전략과 성공사례에 대해 분석하였음. 본 연구에서는 아시아 지역뿐만 아니라 엔지니어링 분야의 주요 target 시장인 남미, 아프리카, 중동 등 범세계적인 현지화를 위한 지역별 전략에 대해 분석하고 국내 엔지니어링사의 성공적인 해외 진출을 위한 교두보를 마련 할 것임.

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 3년 (36개월)
- 1차년도 : 900,000천원
- 2차년도 : 1,300,000천원
- 3차년도 : 1,500,000천원

○ 산출물

- 현지화 되어 있는 해외 선진 엔지니어링사의 재무구조, 사업규모, 사업추진 영역, 진출분야, 인력구조, 활용하고 있는 설계 기준 및 업무매뉴얼, 마케팅 전략에 대한 분석 보고서
- 국내 정부 산하 시장 조사 기관의 자료를 국가 및 지역별로 성장성, 유망 지역, 유망 공종, 해외 발주 조직의 성향을 SWOT Screening하여 진출 전략 수립
- 해외 건설 전문가에 건설 엔지니어링 현지화 관련 설문 조사를 하고 해외 문헌 조사를 하여 국내 건설 엔지니어링사의 필요 역량군을 도출하고 진출 가능 기업을 대상으로 현지화 진출 전략을 기업 유형별로 수립
- 현지 거점 원가 절감을 위한 거점 공유 전략 및 장치에 대한 기준 및 제도 마련
- 현지화 진출 유망 지역을 대상으로 정부 및 발주 조직의 성향을 파악하고 이에 대한 마케팅 전략을 수립

○ 기대효과

- 주요 건설 엔지니어링사의 벤치마킹을 토대로 현지화 및 사업 다각화 등의 전략을 구사할 수 있는 기초자료를 확보하고, 현지 거점화를 통해 해당 국가 및 지역에서 발주되는 사업에 신속하게 대응이 가능함.
- 현지 거점을 국내 건설 엔지니어링 업체 및 대형 건설사와 공유하여 운영비용을 절감하고 장기적으로 해당 지역의 시장을 주도가 가능한 역량을 확보함.

3) 다양한 발주방식에 따른 해외 건설 엔지니어링 사업의 Project Management Total Solution Service 기술 개발

○ 목표

- 수주 및 수행에 치중하는 업역의 관점에서 벗어나 해외 ENG 사업의 다양한 발주방식에 따른 라이프 사이클 전반의 역량을 확보하여 진출 시장의 환경과 발주자의 니즈 및 프로젝트의 특성에 맞는 맞춤형 Total Solution을 제공할 수 있는 Project Management 기술을 개발하고 관련 역량을 제고시킴.

○ 배경 및 필요성

- 세계 굴지의 선진건설사의 경우 시공 이외의 업역으로 눈을 돌린지 오래이며 전반적인 건설 프로젝트를 관장하는 PMC의 영역에 초점을 맞추고 있음. 또한 플랜트 등 EPC의 개념을 만족시킬 수 있는 분야에서는 FEED역량을 강화하여 사업의 전반적인 부분 모두를 수행할 수 있는 역량을 확보하여 다양한 형태의 사업에 진출할 수 있는 기회를 만들며 시장을 확장해 나가고 있음.
- 해외 선진 엔지니어링사의 경우 기본 설계는 물론이고 이후의 실시 설계나 시공 단계에서 컨설팅 역할을 수행함과 동시에 시공 도면에 대한 수정 및 개선에 참여하여 보다 효율적인 목적물을 완성하도록 발주자에게 신뢰를 확보하는 한편, 본연의 설계 업무는 물론이고 컨설팅 업무에서까지 시장을 확장해 나가고 있는 추세임.
- 하지만 국내 건설 엔지니어링사는 해외 진출을 꾀하더라도 주로 설계 및 엔지니어링 업무에만 의존하고 수주를 하더라도 수동적 위치에서 폭 넓은 경쟁력을 확보하지 못하는 실정임.
- 따라서 국내 건설 엔지니어링사가 확보하고 있는 설계역량을 기본으로 설계 이전의 마케팅 단계와 금융 조달 및 사업성 검토 등의 개발 단계 업무에서부터 설계단계와 시공단계에서 컨설팅업무를 병행할 수 있도록 Project Management 역량을 확보하는 장기적인 전략 수정이 필요하며 이는 선진 ENG 업체로서의 경쟁력 확보에 필수적인 요건으로 판단됨.

○ 관련 기술 동향

- 해외 선진 ENG 업체의 활동영역을 분석해 보면, 사업 영역의 다각화, 전문화 등의 특징 외에도 PM 분야의 활동 역시 특징적인 사항으로 나타남.
- 국내에서도 건설 엔지니어링 산업의 사업 영역에 대한 분석을 토대로 해외 진출시 필요한 역량을 파악하고 이에 대한 해결 전략 중 하나로 사업 다각화를 제시하는 연구가 학계, 업계, 연구기관 등에서 수행된 바 있음.

- 사업다각화 관련해서는 다양한 분야에 걸쳐 연구가 추진되고 있는데, 산업 및 공종별로 사업다각화가 이루어지기 보다는 전반적인 기업의 사업다각화를 통해 조직 구조의 변화나 업무 성과에 미치는 요인들에 연구가 주를 이루고 있으며, 근본적인 건설 엔지니어링 산업의 업역 다각화에 대한 개념적인 접근 시도는 미비한 실정임.
- 하지만, 대부분의 연구는 사업다각화를 위해 필요한 종합 정보 서비스의 제공, 유경험 인력의 확보, 정부의 정책적 지원이 필요하며 이러한 부분에 대한 고민이 선결되어야 사업다각화가 가능하다는 소결을 내는데 그치는 것이 한계로 판단됨.
- 따라서 사업다각화 전력의 하나로서 건설 ENG 업체가 수행할 수 있는 Project Management 관련 역량을 분석하고 국내 업체의 수준과 필요 기술, 발전 전략 등을 실무적용이 가능한 수준으로 개발할 필요가 있음.

○ 단계별 주요내용

- **1단계: 사업 생애주기의 주요 업무영역 정의 및 필요 사업관리 역량 도출**
  - 사업 다각화 관점에서 수주 이전 단계를 포함한 사업 생애주기에서 각 영역별 주요 업무에 대한 필요 PM 역량을 도출
  - 건설 ENG 업체로서 진출 가능한 권역별 시장 및 Target 공종 또는 사업 유형을 도출하고 부족한 역량 확보를 위한 정보, 인력양성, 제도개선 방안 등에 대한 전략 수립
- **2단계: 기술 외적인 분야의 사업관리자 주요 역량군 도출 및 Total Solution Service 지식체계 구축 전략 수립**
  - Total Solution Service 제공을 위해 선결되어야 하는 설계 기술 외적인 기술 요소를 도출하고 Project Manager로서 갖춰야할 관련 지식과 기술에 대한 분석 및 정보수집
  - Target 공종 또는 사업을 중심으로 Total Solution Service 제공을 위한 지식체계(Body of Knowledge) 기본 프레임 구축
- **3단계: Total Solution Service 지식체계 구축 및 지속가능한 업역 확대 로드맵 수립**
  - Total Solution Service 제공을 위한 ‘해외 건설 엔지니어링 사업 Project Management Body of Knowledge’의 완성
  - 관련 성과물의 영역 확대 및 지속가능한 관리방안 제시
  - 관련 성과물의 교육 및 인력양성 방안의 연계

○ 추진방법

- 해외 선진 엔지니어링 기업에 대한 분석을 통해 각 기업의 유형별로 구분하여 국내 건설 엔지니어링사를 대입해 볼 수 있는 방안을 제시하고, 건설 엔지니어링 산업의 사업 구조에 대한 조사를 통해 국내 건설 엔지니어링사를 매출 및 규모별로 필요한 역량군에 대한 정량적인 평가 기준을 수립

- 전체적인 건설 엔지니어링 업계에서 요구하고 있는 사업 다각화를 위해 부족한 역량군을 도출하고 해당 역량군을 매출 규모별로 필요한 정량적인 평가 기준을 토대로 분류하여 다양한 전략을 제시
- 연구를 수행하는 주체는 업계, 학계, 정부 산하 기관이 참여하고 명확한 업무 분장으로 중복 업무가 발생하지 않도록 연구체계를 마련할 것.

○ 기존연구와의 연계성

- 2000년대부터 국내 건설 산업의 해외진출에 대한 문제점에 대한 연구가 많이 이루어졌고 해외 선진 기업의 사업 포트폴리오를 분석하여 국내 건설 관련 업체가 나가야 할 방향에 대한 전략으로 사업다각화 등의 전략을 제고하였음.
- 하지만 이러한 대응 전략을 실제 적용을 하기 위해 필요한 역량군에 대한 분석이 정부 및 기관에서 제공하고 있는 각 종 정보서비스를 효율적으로 활용하기 위한 지침 혹은 매뉴얼, 수주 이전 이루어지는 사업성 검토에 따른 발주처 공략, 설계 업무 수행 이후 사업관리 등의 컨설팅 업무 수행을 할 수 있는 역량 확보 방안 등에 대한 구체적인 매뉴얼이나 시스템을 한데 묶어 선택한 집중 영역인 건설 엔지니어링 산업에 국한시켜 이를 적용하기 위한 연구는 부족하였음.
- 따라서 본 과제에서는 현재까지 정부, 기관 등에서 마련하고 있는 다양한 정보성 자원을 업계의 니즈에 충족시킬 수 있도록 기틀을 마련하고 L/C상 세부 업무별로 부족한 역량에 대한 평가를 할 수 있도록 가이드라인을 제공하여 궁극적으로 Total Solution을 수행할 수 있도록 건설 엔지니어링의 사업을 다각화 할 수 있는 포트폴리오를 제공하는 것이 그 목적임.

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 3년 (36개월)
- 1차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)
- 2차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)
- 3차년도 : 300,000천원 (정부 240,000천원, 민간 60,000천원)

○ 산출물

- 사업 수행 전 단계와 사업 수행 후 단계로 1차 구분하고 L/C의 업무 영역을 건설 엔지니어링 산업 관점에서 재정의하여 유형별 선진 건설 엔지니어링 기업 대비 구분되어진 업무 영역에서 필요한 역량군을 평가할 수 있는 시스템 개발
- 국내 건설 엔지니어링 기업을 재무적, 규모별, 인력구조별로 평가가 가능한 기준을 마련하여 사업다각화가 가능한 수준에 대해 제시할 수 있는 모델 개발

- Total Solution을 단계적으로 시행 가능하도록 대형 건설사, 현지 엔지니어링사 또는 정부와의 합작 진출할 수 있는 제도 및 정책 지원 방안 제시

○ 기대효과

- 국내 건설 엔지니어링사의 업역을 확장할 수 있는 역량에 대한 평가 기준을 제시하여 유형별 각 기업들이 확보해야 할 역량에 대한 가이드라인을 제공하고 이를 이용하여 사업 다각화를 할 수 있는 기틀을 마련함.

3. 교육 및 인력양성 분야

가. 교육 및 인력양성 분야 세부과제 개발의 목표

○ 최근 선진기업의 해외진출 확대와 중국 등의 후발 주자들의 강세로 해외 시장에서의 국내 엔지니어링 업계의 경쟁은 점점 심화되고, 충분치 못한 사업성 검토로 인한 적자 공사 비율 상승 및 수익성 저하에 직면해있는 우리 기업들이 수익성 제고 등의 질적 성장을 달성토록 하기 위한 종합적 기술역량 확보가 이루어져야 함.

○ 이와 관련해 이미 국내에 다양한 해외 건설 및 엔지니어링 관련 교육 프로그램이 운영되고 있으나 전략적 목표와 장기적이고 체계적인 관리 프로그램이 수반되지 못하는 사례가 많아, 관련 업계의 해외진출과 수주향상에 어떤 성과를 거둘 수 있는지 검증이 어려운 실정임.

○ 그러나 해외 엔지니어링 진출 관련 기존연구들은 국내 정책 및 역량 개선에 관하여 해결책을 일부 제시하고 있지만 차후 활용이 가능하게 하는 로드맵 등의 구체적 방안에 대한 연구는 미흡한 단계임.

○ 따라서 해외 엔지니어링 건설시장의 양적 · 질적 성장을 도모하기 위한 수요지향형 중 · 장기적 엔지니어 교육 프로그램 구축을 위한 로드맵 수립을 통한 글로벌 핵심 엔지니어링 인력 양성의 기반 마련이 필요함.

나. 교육 및 인력양성 분야 관련 R&D 발주 및 동향

○ 제5차 건설기술진흥기본계획에서의 해외 엔지니어링역량 강화를 위한 정책은 주로 교육, 인력관리에 치중되어 있는 것을 알 수 있음. 건설기술교육원, 해외건설협회 등을 통해 해외건설기술 교육인원을 순차적으로 확대하고 대학과 연계한 전문교육프로그램 운영을 계획 중임. 또한, 해외건설기술 경력자 DB 구축 및 관리, 금융・마케팅・계약분야 등의 타 분야 전문가까지 건설기술인력으로 관리 개편하는 것을 골자로 함.

○ 박근혜 정부의 새로운 국정목표 및 전략 수립에 기반한 일자리 및 전문 인재 양성 전략 과「해외건설촉진법」에 따라 중소건설업자를 육성하기 위한 해외건설 교육훈련과 해외건설 분야의 전문 인력 육성 및 관리를 위한 R&D가 더욱 발주될 것으로 예상됨.

○ 해외 건설 엔지니어링 시장 진출 관련 R&D는 현행 교육 및 역량 개선에 관한 일부 방책을 제시하고 있지만, 방향성 있는 로드맵 제시나 구체적 방안에 대한 연구는 미흡한 단계임.

○ 또한 국내외 엔지니어링 교육 인프라 현황을 살펴보면 국내 엔지니어링 역량 강화를 위한 교육 프로그램의 커리큘럼은 업계의 실질적인 니즈를 수용하지 못하고 있으며, 대학생과 같은 신규 취업자들을 대상으로 한 교육프로그램은 다수 존재하나, 고급 인력 양성을 위한 경험있는 실무자들을 대상으로 한 질적 수준이 높은 교육프로그램은 부족한 현실

○ 따라서 국내 건설 엔지니어링 경쟁력 향상을 도모하고 교육 및 인력 관리 체계의 개발을 위해 국내 엔지니어링 기업의 현 수준을 파악하고, 교육대상, 참여인력, 기획/기술/관리 중점 교육 분야 등을 체계적으로 분류하여 엔지니어의 수행 직무에서 요구되는 지식 및 기능의 습득을 위한 교육 기대효과 및 목표를 설정할 필요가 있음.

다. 교육 및 인력양성 분야 세부과제

1) 해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업

○ 목표

- 건설 엔지니어링분야 세계 5대 강국을 목표로 설계 및 엔지니어링 분야 해외시장 진출을 위한 설계기술 고급인력의 체계적인 교육 및 관리체계 개발과 중장기적 실효성 확보 및 성과제고를 통한 고급인력의 양적 · 질적 수요 확보

○ 배경 및 필요성

- 최근 국내 건설경기가 둔화되면서 국내 업체의 해외건설 및 엔지니어링 시장 진출 확대와 이를 위해 전문 인력 양성이 시급한 실정이며, 특히 고부가가치 산업이자 건설산업의 미래 경쟁력 확보를 위한 설계분야의 고급인재 양성과 관련 핵심역량의 집중 육성이 필수적임.
- 즉, 내수시장에 익숙한 국내 설계기술 인력을 글로벌 최고 수준의 기술자로 양성하는 방안은 국토교통부가 목표한 2018년 연간 1,000억달러 수주 달성 등, 해외 경쟁력 확보뿐만 아니라 일자리 창출에 크게 이바지할 수 있는 기반이 됨.
- 이와 관련하여 끊임없이 대두되고 있는 해외건설인력에 대한 공급 부족이라는 문제를 해결하기 올바른 수요 예측이 필요한데 단순 건설 인력의 경우 수주 금액을 바탕으로 한 수요인력의 예측이 진행되어 왔으나 엔지니어링 분야의 수요인력 예측에 대한 조사는 부족한 실정임. 따라서 해외 건설 엔지니어링 분야의 적절한 수요 예측을 기반으로 최대필요인력과 최저필요인력의 간극을 최소화할 수 있는 방안이 필요함.
- 이미 국내에 다양한 해외 건설 및 엔지니어링 관련 교육 프로그램이 운영되고 있으나 전략적 목표와 장기적이고 체계적인 관리 프로그램이 수반되지 못하는 사례가 많아, 관련 업계의 해외진출과 수주향상에 어떤 성과를 거둘 수 있는지 검증이 어려운 실정임.

- 따라서 교육자체에 목적을 둔 단발성 교육이 아닌 중장기적 전략에 기반을 두고 해외 프로젝트의 수주에서부터 실행에 이르는 라이프 사이클에 따라 실무 투입 가능한 글로벌 최고 수준의 인재양성 계획과 프로그램 구축이 필요하며, 이에 대한 실행방안을 국가연구개발사업을 통해 체계적으로 마련하고자 함.

○ 관련 기술동향

- 과학기술정책연구원에서 수립한 '과학기술인력 관련 통계조사·분석 추진방향 설계'에 따르면 선진국의 과학기술인력 지표통계에 대한 확충 노력 관련 조사를 토대로 정책 이슈별 통계 현황과 연계하여 과학기술인력을 통계조사하기 위한 후보 영역을 선정하고 기술혁신활동과 HRD를 연계 조사 하였음.
- 하지만 위의 내용은 전반적인 과학기술인력에만 초점을 맞추고 있으며 건설산업과의 연관성이 다소 부족하다고 분석되어짐.
- 기존 해외건설인력 수요 예측에 대한 선행 연구는 방법으로 연도별 해외건설 인력 변동 추이를 분석하여 제시하는 방법(오현석 2008, 은민균 2010). 해외건설 수주금액과 건설인력의 1인당 소화액을 연계하여 인력 수요를 예측하는 방법(최병선 2006, 이복남 2009), 프로젝트의 수주금액 규모별로 필요시되는 인력 통계치를 이용하여 각 수주규모별 건수와 인력 통계치를 연계하여 예측하는 방법(권혁진 2011)이 있으나 건설 엔지니어링 산업에 국한한 수요 예측은 부족한 실정임.

○ 주요 연구내용

- 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램의 비전과 목표 수립(건축 및 플랜트 분야를 제외한 토목분야 중심)
- 국내외 관련 인력양성 프로그램의 벤치마킹 및 차별화된 교육요소 도출과 양적, 질적 수요예측
- 해외 설계기술 전문 인력 양성을 위한 전략 및 중장기 운영계획 수립(배출인력의 고용창출 실효성 확보방안 포함)
- 설계기술 전문 인력의 CDP(Career Development Path)를 고려한 다양한 교육프로그램 구성 및 프로그램별 교육 콘텐츠 개발
- 교육프로그램 운영기관 평가모델 개발 및 유치 (연구기관이 자체 교육운영 시에는 평가모델만 적용)
- 교육대상자 선발 및 교육 수행 및 평가 (교육프로그램 이수자 평가 포함)
- 상시 교육 모니터링 시스템 구축 및 운영 개선

○ 단계별 주요내용

- **1단계: 인력양성프로그램 수행방안 수립** * 수행기간 6개월 이내

- 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램의 비전과 목표 수립
- 국내외 관련 인력양성 프로그램의 벤치마킹 및 차별화된 교육요소 도출과 수요예측
- 주요 공종별 설계기술 고급인력 교육수요 분석
- 주요 공종별 집중 교육요소 및 요구 역량 분석
- 해외 설계기술 전문인력 양성을 위한 전략 및 중장기 운영계획 수립
  - 주요 공종별, 실무직능별 설계기술 전문 인력의 CDP 분석 및 교육연계 방안 제시
  - 학위과정 또는 비학위과정 등 각 프로그램의 타당성 및 실효성 분석
  - 주요 공종별, 실무직능별, 학위과정 또는 비학위과정 등 다양한 교육프로그램의 구성 및 운영방안 수립(강의실교육, 현장교육, 인턴교육, 해외 자격증 연계, 산·학·연 교류, 글로벌 인력교류 등 실무역량 제고를 위한 다양한 대안 제시)
  - 프로그램별 교육 콘텐츠·커리큘럼·교재 개발
  - 교육대상자 선발 및 평가 방안 수립
  - 상시 교육 모니터링 시스템 구축
  - 배출인력의 고용창출 실효성 확보방안
- 교육프로그램 운영기관 평가·선정 모델 개발
  - 관리기관(연구수행기관)과 교육 운영기관 간의 R&R 수립
  - 운영기관 선정기준 및 평가모델 수립(연구기관 자체 교육운영 시에는 자체 평가모델 제시)
  - 인력양성 프로그램별 교육 전문 인력 구성(외부전문가 포함) 기준 및 평가방안
  - 분야별 자체 전문가 인력 Pool 구성
- 기타 운영방안 수립
  - 1~3단계 사업수행에 대한 로드맵 제시
  - 성과지표, 연구개발 추진체계, 소요예산 및 배출인력계획, 기자재 및 시설물 등 교육 인프라 구축 등 사업 운영에 필요한 사항

- **2단계: 교육 운영기관 선정 및 대상자 선별** * 수행기간 2개월 이내 교육운영기관 공고 및 선정
- 운영기관 선정기준 및 평가모델에 따른 교육운영기관 공고 및 선정
- 요건심사, 서면평가(발표 포함) 및 후보로 선정된 기관에 한해 현장실사
- 연구기관 자체 교육운영 시에는 자체 평가모델과 전문기관 기준에 따라 실사 및 평가 진행
- 교육프로그램 운영방안 확정 및 세부 수행체계 확정
  - 투입인력, 소요예산, 교육대상자, 배출인력, 교육 인프라 및 그 외 필요 사항의 확정

- **3단계: 연차별 교육 시행 및 수행평가**
  - 수행기간: 1, 2단계 수행에 따른 잔여기간
  - 연차별 교육 시행 및 수행평가
    - 1차년도 잔여기간 파일럿 교육 후 본 교육 시행 또는 단계적 교육 프로그램 시행
    - 해외 인력교류, 취업 연계시스템 적용 및 검증
    - 배출인력의 산업체 연계 또는 해외 파견기회 제공으로 고용창출 실효성 확보

▪ 커리큘럼 및 교재・교안 갱신
• 글로벌 환경 및 기술트렌드 등 필요역량의 고취 유도
▪ 상시 모니터링 시스템 운영
• 교육 참여 인력 및 배출 인력에 대한 추적 관리시스템 운영

- 1, 2. 3단계는 프로그램의 다양성을 고려하여 프로그램별 순차진행 가능함. 단, 예산배정 등을 고려하여 사전에 마스터 스케줄을 제시하고 협의할 것.

○ 추진 방법

- 교육프로그램 수행방안, 교육운영기관선정, 파일럿 또는 연차별 교육프로그램 수행 및 평가 등을 위해 전문 연구기관 및 관련 전문가들의 구성 및 검증
- 연구 결과의 실효성 확보를 위해 반드시 산업체, 정부(국토교통부) 등의 의견수렴 시행
- 기 수행되었거나(종료 또는 중단) 현재 수행중인 유사 교육프로그램과의 중복성 검토를 통해 중복투자 배제, 연계방안 및 차별화/고도화 방안 제시
- 사업 참여기관에는 2개 이상의 국내 전문교육기관 또는 엔지니어링기업이 포함되어야 하며, 1개 이상의 해외기업 또는 전문기관과의 연계방안이 제시되어야 함.
▪ 엔지니어링 산학협력은 고용연계 등 구체적 전략제시 필요
▪ 국내 엔지니어링 기업의 경우 중소기업 참여우대
▪ 해외 전문기관과의 구체적 교류방안 제시 필요
- 교육 지원 사업에 150명 이상의 인력배출이 요구됨(다년도 프로그램인 경우 사업기간 중 입학생 수)
- 배출인력의 최소 30%이상은 산업체 연계 또는 해외 파견기회를 제공함으로써 고용창출 효과의 실효성을 확보하고, 해외 엔지니어링사업 참여에 즉시 투입할 수 있는 수준의 역량이 확보되어야 함.
- 원칙적으로 4년 단위로 지원하되, 연차평가를 통해 사업수행계획서에 따른 수행실적을 평가하여 예산조정 또는 탈락 가능함.
- 교육 프로그램 수행평가를 통한 사업의 타당성 확보 시 계속지원 가능함.
- 교육프로그램 콘텐츠 개발 및 교육수행체계 반영 권고 사항
▪ 기업체의 실질적 참여와 수혜를 통한 국가의 글로벌 건설 엔지니어링 경쟁력 강화
▪ 설계기술 전문 인력의 해외 진출 지원 및 역량발휘 기회를 제공할 수 있도록 글로벌 자격 또는 인증의 호환성 확보
▪ 글로벌 인적 네트워크 구축 및 미래 설계시장의 주요 파트너와 교류의 장을 마련하고 사전 지원할 수 있도록 해외 전문가 및 인력 교류의 활성화
▪ 시나리오를 설정하여 설계 업무를 수행함으로써 기획 및 설계에 따른 요소기술을 습득할 수 있도록 실무 중심의 교육 프로그램

- 현재 필요한 기술은 물론 향후 시장을 주도 할 수 있는 기술에 대한 진취적 교육의 강화를 위한 미래 지향적 교육 프로그램
- 국가의 정책 및 상위계획과 부합하는 교육 프로그램

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 4년 (48개월)
- 1차년도 : 1,200,000천원 (정부 1,000,000천원, 민간 200,000천원)
- 2차년도 : 1,200,000천원 (정부 1,000,000천원, 민간 200,000천원)
- 3차년도 : 1,630,000천원 (정부 1,400,000천원, 민간 230,000천원)
- 4차년도 : 1,750,000천원 (정부 1,500,000천원, 민간 250,000천원)
  - 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정에 따라 조정될 수 있음
  - 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구 개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능

2) 해외 건설 엔지니어링 인력관리시스템 개발

○ 목표

- 해외 진출 시장 다변화와 시장 진입 리스크 감소를 위한 인적 네트워크 기반을 구축하고, 해외 건설 엔지니어링 사업에 투입되는 엔지니어링 기술 인력의 자격요건, 경력관련 요구사항 등을 주요 국가별 체계에 맞추어 관리체계를 수립하고 향후 해외사업을 대상으로 한 직능 및 기술수준별 엔지니어링 교육과 엔지니어링 인력의 CDP 관리에 필요한 기반을 구축

○ 배경 및 필요성

- 정부 및 건설 관련 기업의 해외 진출을 위해 지속적으로 노력하고 있으나 실제로 해외에 진출하기 위해 필요한 경험 인력이 부족하다고 조사되어 지고 있음.
- 이러한 배경을 조사해본 결과 해외 사업 진출시 필요한 주요 국가 및 지역별로 요구하고 있는 경력이
- 이처럼 해외건설 수주는 증가추세인데 비해 많은 업체에서 부족 인력을 해외인력의 수입이나 현지조달로 충원하고 있지만, 중장기적 관점에서 이는 국가 경쟁력을 저하시키는 단기적 방안에 불과함.
- 현재 국내의 해외건설 인력에 관한 시스템은 해외건설협회에서 해외건설 인재정보 시스템을 운용 중에 있으나, 인력수급에 대한 기여도는 높지 않으며, 특히 신규인력의 경우 어느 정도 채용 효과가 있지만 경력직의 경우 기업 각자의 인력풀을 별도로 유지하고 있어 국내 건설 엔지니어링 경쟁력 강화에 어려움이 있음.

- 이러한 기존의 해외 경험이 있는 전문 인력들에 대한 지속적이고 효율적인 관리 체계 미흡으로 인해 국내 업체들은 해외 진출 시 마다 심각한 인력난을 겪고 있으며, '해외건설 전문 인력 양성화 방안'에서 이미 제시한 바 있는 '해외 인력Pool제 도입'은 이러한 인력난에 대해 단기적으로나마 해외 건설 인력 활용 유용성이 크지만 전문 인력 Pool은 기업 간 경쟁력이란 인식과 정부차원의 지원 부족으로 인해 개선되지 않고 있음.
- 해외건설의 지속적 성장 및 수익률 개선을 위해서는 신규인력의 양적 확대보다 해외프로젝트 경험 있는 엔지니어 개인의 경력관리와 CDP(Career Development Path)에 맞는 계속교육을 통해 전문성과 경험을 겸비한 고급인력양성이 필요함.

○ 관련 기술 동향

- 인적자원에 대한 관리론은 시스템적인 접근의 시도부터 핵심 인력을 확보 및 관리하기 위한 시스템을 설계하고 운영하기 위한 방안 등이 산업경영 분야에서 이루어지고 있음.
- 그리고 HR(Human Resource)의 체계적인 관리 방안과 연계하여 인력의 경력을 국가 또는 산업 관점에서 지향하기 위한 연구를 추진하고 있지만 이러한 경력 또는 자격을 인증하기 위한 제도를 내실화 있게 운영하기 위한 방안이나 그 체계에 있어서는 학계에서 연구되어지는 이론적인 접근에만 그치고 있음.
- 또한 건설기술자 또는 건설업계 사이에서 이슈화 되고 있는 경력관리제도의 문제점에 대한 개선방안을 합리적인 근거를 마련하고 등급에 맞는 능력평가 시스템을 구축하고 중소업체의 체계적인 기술인력 양성 및 관리 유도와 해외 입찰시 해당 경력을 해외 국가 및 지역에서 발주하는 사업에 활용이 가능하도록 글로벌한 호환에 대한 연구는 부족한 실정임.

○ 주요 연구내용

- 국내 기술자격 및 경력 관리 체계 개선을 위한 해외 국가 및 지역의 건설 엔지니어링 사업에서 요구되어지는 자격 기준, 경력 기준 등을 비교 분석
- 국내 및 해외 건설 엔지니어링 사업에 참여한 기술자의 경력을 체계적으로 DB화하기 위해 기술자 이력 통합 방안 기획(해외건설 전문 인력 Pool DB 구축)
- 해외 건설 엔지니어링 인력관리 시스템을 개발하기 위한 중장기적 해외 시장 트렌드와 연계 방안 전략화
- 글로벌 호환이 가능한 기술자격 및 경력 관리 체계 작성
- 중장기적 건설 엔지니어링 기술자 CDP 관리 가이드라인 제시 및 제도적 지원 방안

○ 단계별 주요 내용

- **1단계 : 해외 국가별 정부 및 선진 건설 엔지니어링사 인력관리시스템 조사**
  - 해외 지역, 국가 및 사업별 요구 자격 및 경력 사항 조사
  - 해외 건설 엔지니어링 시장을 장기적인 관점에서 분석하고 기술 및 인력 수요 규모를 연계
  - 선진 국가 및 글로벌 리딩 기업의 엔지니어링 인력관리시스템 조사 및 벤치마킹
  - 건설 엔지니어링 기술자의 경력 인정 범위를 명확하게 구분하여 이를 인정할 수 있는 합리적인 근거를 만들기
- **2단계 : 국내 건설 엔지니어링 기술자격 및 경력 관리 일원화 및 DB화 전략 수립**
  - 건설 엔지니어링 관련 국내 기술자격 및 경력 관리 제도 및 시스템 조사
  - 해외 기술 자격 및 경력 관리를 담당하고 있는 정부 및 기관의 조직 구조와 경력분류체계 조사
  - 국내 기술 자격 및 경력 관리를 담당하고 있는 정부 및 기관의 정보를 통합하고 이를 DB화하기 위한 분류체계 작성
- **3단계 : 해외 건설 엔지니어링 인력관리시스템 구축 및 활용**

○ 추진방법

- 정부 지원을 바탕으로 해외 전문 인력 Pool제 운영을 위한 기업들의 참여 유도를 통해 국가 차원에서의 효율적이고 지속적인 건설 엔지니어 관리
- 국가 및 지역별로 추진 중인 사업을 각 공종별로 구분하고 공종별 유망 사업을 대상으로 요구되어지는 자격 및 경력에 대응하기 위한 해외 선진 엔지니어링사의 경력관리시스템을 벤치마킹
- 정부차원에서 제시한 중장기적 건설 관련 정책과 연계하여 사업 수요에 대응한 CDP 관리 체계를 제시할 것.
- 과학기술 인력을 전반적으로 관리하기 위한 정책을 조사하고 효율적으로 연계할 수 있는 방안에 대해 수립하기 위해 유관 정부 부처와 협업이 가능한 연구체계를 구성

○ 기존연구와의 연계성

- ‘해외건설 전문 인력 양성화 방안’의 해외건설 인력Pool 구조화/활용에 관한 연구에서 실시한 ‘국가차원의 인력Pool 관리’에 대한 설문조사 결과 전면개방: 33%, 필요 없음: 19%, 현재 인력Pool에서 미포함 인원을 관리: 48%로 업계에서는 소극적인 자세를 취하고 있음.

- 일본 카지마 건설, 치요다 건설, 일본 해외건설협회 담당자와의 인터뷰 결과 일본 기업들은 인력풀을 별도로 유지하는 것이 아닌 파견 전담업체가 인력풀에 대한 경력 및 역량별 관리를 전담하기 때문에 적재적소의 인력수급이 원활함.
- 국내의 경우 인력Pool관리 중요성에 대한 인식은 기업 내의 인력 관리 외에는 다소 부족한 것이 현실이며 정부에서 지원하는 제도 및 정책과 연계하여 적극적으로 인력의 CDP를 관리하는 전략 수립

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 3년 (36개월)
- 1차년도 : 200,000천원 (정부지원 100%)
- 2차년도 : 200,000천원 (정부지원 100%)
- 3차년도 : 200,000천원 (정부지원 100%)
  - 위의 금액 추정은 선행 연구로 진행된 건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발의 세부과제인 “글로벌 인재 양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 등 개발에 관한 연구”의 예산 책정을 근거로 작성함.

○ 산출물

- 글로벌자격/인증 호환체계 및 교육지원
- 신규개발 또는 글로벌 자격증 관련 교육 지원
- CDP 기반 엔지니어 인력관리시스템
- 권역별(아시아, 중동/유럽/미주/아프리카) 전문가 육성을 위한 CDP 및 권장 교육프로그램 제시(교육기관과 연계)
- 공종별(도로/철도/수자원 등) 전문가 육성을 위한 CDP 및 권장 교육프로그램 제시 (교육기관과 연계)
- 해외전문가 및 인력교류프로그램
- 글로벌 리딩 기업 교류 프로그램
- 해외 유학생 유치 프로그램
- 발주처 초청 및 방문 프로그램
- Korea 엔지니어링 Road-show 기획

○ 기대효과

- 경력인증 및 인센티브제도를 통한 해외 전문가 및 인력교류 프로그램을 통해 일부 권역 일부 공종에 집중되어 있는 국내 기업의 시장 진출 확장에 기여
- 기술 책임자급 인력의 권역 공종별 맞춤 양성을 위한 CDP 기반 엔지니어 인력관리시스템 개발을 통해 전문성과 경험을 겸비한 고급인력양성 가능

- 해외 전문 인력 Pool제 활성화를 통해 경험 있는 전문 인력 참여로 인한 사업 수행 리스크 절감
- 해외 전문 인력 및 엔지니어링 기업과의 교류 프로그램을 통해 국내 엔지니어링 기업의 대외 홍보가 가능하고, 국내 엔지니어링 사업의 인지도 확대 및 발주 유도

4. 제도 및 정책 분야

가. 제도 및 정책분야 세부과제 개발의 목표

○ 해외건설 시장은 글로벌 시장에서 보편적인 호환성을 가진 법과 제도를 통해 입찰과 계약이 진행되며, 국내법과 제도는 내수 시장을 주 목적으로 하는 제도로 호환성이 결여되어 있음.

○ 이로 인해 국내 엔지니어 및 엔지니어링 기업들이 해외 진출 시 상이한 해외 정책 및 제도로 인해 사업 수행에 난항을 겪고 있음.

○ 따라서 국내 엔지니어링 관련법과 제도를 글로벌 시장과 호환성을 갖추도록 하여 해외시장에서 경쟁이 가능한 기업과 기술자를 양산 할 수 있는 기반 구축이 절대적으로 필요함.

○ 이에 본 연구에서는 제도 및 정책분야 로드맵 수립을 통해 국내 엔지니어링산업 관련 제도의 글로벌화를 조기에 정착시키고, 해외시장에서 경쟁 할 수 있는 엔지니어링사와 기술자 활동 공간을 넓혀 산업기반을 고도화를 목표로 함.

나. 관련 정책 및 제도 추진 현황

1) 제5차 건설기술진흥기본계획(2013~2017)에 따른 정책 및 제도 현황

○ ‘2016년 건설기업 설계경쟁력 세계 10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5%’를 목표로 제시

- 건설기술진흥기본계획은 ‘건설기술관리법’에 의거해 국토교통부에서 5년 단위로 발표하는 계획으로 주요 추진 과제로는 글로벌 산업환경에 맞는 기술인력 관리, 건설정보 표준화 및 ICT 융복합 연구 촉진, Global User 지향 설계 및 시공 기준 정비, 전방위적 건설엔지니어링 해외진출 지원체계 구축 등의 내용을 담고 있음.
- 해외건설 관련 정책으로는 전략 국가 선정 및 법·제도 관련 연구, 정부 부처간 건설기술협력회의 운영, 기획·설계 원천기술 배양, 엔지니어링 수주역량 강화 지원 등 ‘건설 엔지니어링 해외진출 지원체계 구축’ 추진과제가 추진 될 예정이며, 국가간 인력교류·상호인정 확대, 해외건설기술 맞춤 교육 확대, 실무역량 및 미래유망 전문교육 강화 등 ‘시장친화·미래형 교육훈련 확대’ 추진과제에서 해외건설 진출을 위한 인력 양성에 관한 내용을 담고 있음.

2) 제4차 건설산업진흥기본계획(2008~2012)에 따른 정책 및 제도 현황

○ ‘미래시장 창출을 위한 해외건설 5대 강국 도약’ 이라는 목표를 설정

- 제4차 건설산업진흥기본계획은 건설산업 저성장 시대에 대비하여 내실을 다지고 외연을 확대하며, 건설산업 참여자들의 동반성장을 추진하기 위해 ‘건설산업의 지속발전 기반 강화’를 비전으로 설정함.
- 주요 추진 과제로 ‘Smart 건설’ 활성화를 위한 ‘Soft 기술’ 역량 강화, 건설기능인력 양성체계 구축 및 직업전망 제시, 부가가치 제고를 위한 건설기술 R&D 활성화 지원 등의 내용을 담고 있으며,
- 해외건설 관련 정책으로는 ‘해외건설 시장 다변화 및 기술경쟁력 제고’라는 추진 과제 아래 신 시장 진출 확대를 위한 시장개척자금 및 수주지원단 파견 등 지원을 강화, 해외건설협회 지부의 점진적 확대, 핵심기술 해외의존도를 낮추고 시장 창출형・기업연계형 R&D 로드맵의 수립 및 시행, 해외 권역별 시장・정책・기술동향 등을 상시 분석하는 해외진출지원 거점센터의 마련 등의 내용을 담고 있음.

3) 제3차 엔지니어링산업진흥기본계획(2012~2016)에 따른 정책 및 제도 현황

○ ‘엔지니어링 육성으로 무역 2조불 경제 견인’ 이라는 비전 설정

- 엔지니어링기술진흥기본계획은 엔지니어링산업 진흥법에 의거 지식경제부 주관 하에 5년 단위의 기본계획으로써, R&D 투자 및 기반 강화 등 핵심영역의 기술경쟁력 제고, 글로벌 전문인력의 지속적 양성체계 강화, 해외진출 지원체계의 고도화, 법・제도 선진화와 협업 인프라 구축 등의 주요 내용을 담고 있음.
- 해외건설 관련 정책으로는 선진형 인력양성 체제 구축, 시장 수요와 연계한 인력양성 등 건설 엔지니어링 분야 해외시장 진출을 위한 인력양성에 관한 내용과 해외진출 맞춤형 지원 강화, 프로젝트 파이낸싱 지원체제 구축, 해외진출 기반 확충 등 직접적으로 국내 기업의 해외시장 진출을 지원하는 내용을 담고 있음.

4) 2013년도 해외건설 추진계획에 따른 정책 및 제도 현황

○ 5년 내 해외건설 세계 5대강국 진입’ 이라는 비전 설정

- 해외건설추진계획은 해외건설촉진법에 의거해 우리나라 해외건설산업의 발전과 해외건설 진출을 촉진하기 위한 정책방안을 제시하는 단기(1년 간) 법정계획으로 해외건설 시장점유율 9%, 연간 1천억불 수주를 주요 목표로 설정하고 있음.
- 주요 추진 과제로 정부주도의 인프라수요 창출, MDB(Multilateral Development Bank; 다자개발은행) 등 외부자금 활용, 중소기업을 위한 금융지원, 리스크관리 강화, 수주지원단 파견 등을 담고 있고 대부분의 추진 과제는 정부 가 주도하고 민간이 참여하는 방식이 주를 이루고 있음.

5) 시사점

○ 국토부에서 5년 단위로 발표하는 건설기술진흥기본계획과 지식경제부에서 발표하는 엔지니어링산업진흥기본계획의 기본 골자는 국내 엔지니어링 산업의 경쟁력 강화임. 하지만 이들 기본 계획에 대해 주관 기관의 비전과 추구하는 목표의 방향성이 일치하지 않으므로 중복 투자의 우려가 있음.

○ 앞서 정책 및 제도 분야의 기술 로드맵 필요성에서 밝혔듯이 국내 제도 및 정책은 국내 시장에만 국한되어 글로벌 시장에서의 호환성 결여로 해외 진출 시 국내 엔지니어 및 엔지니어링 업체의 리스크가 증대되고 있음.

○ 따라서 정책 및 제도 기술 로드맵을 통한 체계적인 정책 추진을 통해 자원의 중복 투자를 막고, 글로벌 호환 가능한 정책 및 제도 혁신을 통해 해외 진출 시 국내 엔지니어링업계의 리스크 절감에 기여해야 함.

다. 세부 과제

1) 건설 ENG 해외 경쟁력 강화 촉진을 위한 법·제도 혁신 사업

○ 목표

- 정부가 수립한 해외건설 연간 수주목표 1,000억불, 세계건설엔지니어링 시장 점유율 5% 달성을 위해 법과 제도 혁신을 통해 국내 엔지니어링산업 관련 제도의 글로벌화를 조기에 정착시킴으로써 국내 엔지니어링 업체가 해외시장에서 경쟁할 수 있는 제도적 기반을 조성
- 건설 ENG사업과 관련해 국토교통부와 지식경제부 등 다원화되어 있는 관할 행정부서의 정책들을 일원화 하여 정책적 중복성이나 상충 요인들을 배제하고 정책 추진의 일관성과 효율성을 높임.

○ 배경 및 필요성

- 압축 성장과정에서 후방지원 역할을 했던 국내건설시장의 침체를 극복하고 청년층의 해외일자리 창출 등 박근혜정부의 공약 사항을 실천하기 위해서 국내 시장을 대체하고 부가가치와 고용창출 가능성이 높은 해외엔지니어링 시장 진출이 절실히 요구되고 있음.
- 그러나 글로벌 시장에서는 보편적인 호환성을 가진 법과 제도를 통해 입찰과 계약이 진행되기 때문에 국내법과 제도 하에서 활동해온 국내 건설 ENG 업체가 적응력을 갖추기 힘들다는 문제점이 지적되어 왔음.
- 또한 최근 여러 건설정책에서 제시되어온 건설 ENG 해외진출 지원방안들을 보다 적극적으로 추진하기 위해서도 지금까지 추진해온 성과를 제도적 차원에서 재검토하고 전격적인 제도 개선이 이루어져야 함.

- 따라서 국내 엔지니어링 관련법과 제도를 글로벌 시장과 호환성을 갖추도록 하는 한편, 해외시장 진출을 실질적으로 지원할 수 있고 기업의 경쟁력 강화와 기술자의 역량을 높일 수 있는 혁신적 제도개선 사업이 요구됨.

○ 관련 기술 동향

- 유럽연합(EU)와 영국 등 유럽계 기업들은 세계 시장에서 자국기업들의 경쟁력을 강화시키기 위해 엔지니어링을 포함한 건설서비스거래제도(발주, 입찰, 낙찰 및 계약방식 등)를 국제 표준화시키는 등, 능동적인 대책을 수립하고 있음.
- 예를 들어, 2011년 11월 국제표준화기구(ISO)는 건설거래제도에 대한 표준지침서 성격의 ‘ISO 10845(construction procurement)’를 발표하고 영국은 자국이 주축이 된 ISO 10845에 자국의 발주 및 입·낙찰 및 계약 제도를 변경시킴(2012.11).
- 일본의 경우, 국가차원에서 문부과학성이 국가연구자금을 투입하여 2010년도부터 국제계약 및 품질혁신 과제를 교토대학에 의뢰하여 2012년 12월에 「제1회 국제 발주 및 품질제고 컨퍼런스」를 개최 할 만큼 적극적임.
- 엔지니어링을 포함한 국제건설시장에서 엔지니어링 기능이 없는 글로벌 기업이 없을 만큼 해외건설시장에서 엔지니어링의 영향력이 절대적이며, 국제적인 경쟁력을 갖춘 기업일수록 건설기업의 부가가치를 엔지니어링을 통해 제고시키는 전략이 보임. 국제적인 건설전문잡지인 ENR에 세계 225대 국제기업 명단에 포함된 기업 중 상위기업일수록 엔지니어링 역량이 뛰어난 것으로 나타남.
- 해외건설시장에서 두각을 나타내고 있는 국내 상위 업체들 역시 자체 엔지니어링 전담부서(예, 대우건설 및 대림산업 등)를 가지고 있거나 혹은 계열사(예, 현대건설 및 포스코건설 등)를 두고 있을 정도로 해외건설시장에 관심을 가졌거나 혹은 진입 준비를 하고 있는 기업들의 공통점이 엔지니어링 역량을 절대적으로 필요로 하고 있음.
- 국내 건설 ENG 산업의 지원 정책은 건설기술진흥기본계획, 건설산업진흥기본계획, 엔지니어링산업진흥기본계획, 해외건설 추진계획, 등에서 다양하게 다루어지고 있으나 이는 통합적으로 정책을 추진하는 주체가 없어 오히려 정책 추진의 비효율을 가져올 수 있는 가능성이 내재함.

○ 주요 연구내용

- 현재 건설 ENG사업과 관련해서는 국토교통부와 지식경제부 등 정책 및 제도 개선의 주체가 다원화되어 있고 다양한 정책의 추진은 계량적으로 그 성과와 완성도를 판단하기 어렵다는 문제가 있음.
- 따라서 본 연구에서는 기존의 제도연구와 같이 특정 법을 중심에 놓고 개선안을 제시하는 것이 아니라, 건설 ENG 업체의 해외 경쟁력 향상과 해외시장 진출 지원을 위한 다양한 정책을 기반으로 관련 제도를 종합분석하고 개선사항을 제시하는 유기적 제도개선 목적으로 함.

- 주요 연구내용은 아래와 같으며 건설 ENG 산업 관련 정책의 종합 분석과 추진현황, 성과 등의 심층 분석을 통해 추가적인 제도개선 안을 도출함.

- 건설엔지니어링 해외시장 확대를 위한 건설기술관리법 혁신
  - 기존의 엔지니어링기술진흥법과 건설기술관리법에 포함된 건설엔지니어링관련 법을 글로벌 스탠다드화
  - 법의 중복화를 해소하기 위해 건설기술관리법을 가칭 '건설과 엔지니어링기술관리법'으로 통합화시키는 방안 검토

- 국제금융기구(MDB)의 거래제도 분석
  - 세계엔지니어링 시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 5대 국제개발은행〔세계은행(WB), 아시아개발은행(ADB), 아프리카개발은행(AfDB), 유럽개발은행(ERDB), 미주개발은행(IDB)〕의 거래제도 분석
  - 공통점과 차이점, 국내 제도와의 차이점 분석을 통해 글로벌화를 위한 최소 요건 개발

- 국제건설표준거래규격(ISO 10845) 분석
  - 발주 및 계약단계별 내용 분석
  - 국내 제도와의 차이점 분석을 통해 글로벌화를 위한 최소 요건 개발

- 국제컨설팅연맹(FIDIC)의 표준입찰유의서 및 계약조건 분석
  - 분석을 통해 국제금융기구의 거래제도와의 차이점 도출
  - 국내 제도와의 차이점 분석을 통해 글로벌화를 위한 최소 요건 개발

- 글로벌화를 위한 시범사업 선정 시행 및 평가
  - 해외무상원조사업(KOICA) 및 유상원조사업(ODA), 해외공관건설 등 국가재정이 투입되는 해외건설사업 중에서 국제컨설팅연맹(FIDIC) 혹은 ISO 10845 제도를 시범 도입 및 경과 분석
  - 시범 적용 사업을 통해 국내 제도와 기업들이 개선해야 할 사항을 도출하여 국내 제도 글로벌화에 반영

- 글로벌 엔지니어링 거래제도 개발
  - 한국표준 발주, 입·낙찰, 계약제도 개발
  - 표준평가절차서 및 지침서 개발
  - 한국표준 거래제도 도입 및 적용을 위한 관련법과 지침서 개정
  - 한국표준 거래제도 교육프로그램 개발 및 운영

○ 단계별 주요 내용

- **1단계: 국내외 건설 엔지니어링 관련 제도 분석 및 금융거래제도 분석**
  - 건설 ENG 산업 관련 정책의 종합 분석과 추진현황, 성과 등의 심층 분석을 통한 종합 제도개선 대상 및 방향 도출
  - 선진국의 엔지니어링산업 관련법 분석, 세계은행, 아시아개발은행 등 거래제도 분석, 거래 단계별 내용 분석, FIDIC 거래제도 분석, 시범사업 선정 및 적용지침서 개발, 한국표준 발주, 입·낙찰, 계약약관 개발
- **2단계: 국내외 건설 엔지니어링 기술 제도의 해외 적용 방안 수립**
  - 건설엔지니어링기술관리법(가칭) 재정, 기타 3개 지역의 거래제도 분석, 국내 제도와의 차이점과 시사점 도출, 국내기업의 해외 적용 사례 분석, 시범사업 계약자 선정 및 계약, 표준평가저차서 및 지침서 개발
- **3단계: 국내 제도의 글로벌화 방안 수립**
  - 국내 제도의 글로벌화 위한 방안 도출, 국내 제도 글로벌화를 위한 최소 요건 개발, 계약 이행 역량 평가 및 개선점 도출, 한국표준 거래제도 도입을 위한 법 개정
  - 지속적인 보완 사항 도출, 한국표준 거래제도 교육프로그램 개발 및 운영

표 3-48 연차별 세부 내용

연구과제	연차	과제별 세부 내용
1. 건설 ENG 산업 관련 정책의 심층 분석	1차 년도	1.1 건설 ENG 산업 관련 정책의 종합 분석과 추진 현황, 성과 등의 심층분석을 통한 종합 제도개선 대상 및 방향 도출
2. 건설엔지니어링 해외시장 확대를 위한 건설기술관리법 혁신	1차 년도	2.1 선진국의 엔지니어링산업 관련법 분석
	2차 년도	2.2 건설엔지니어링기술관리법(가칭) 재정
3. 국제금융기구(MDB)의 거래제도 분석	1차 년도	3.1 세계은행, 아시아개발은행 등 거래제도 분석
	2차 년도	3.2 기타 3개 지역의 거래제도 분석
	3차 년도	3.3 국내 제도의 글로벌화 위한 방안 도출
4. 국제건설표준거래규격서 (ISO 10845) 분석	1차 년도	4.1 거래 단계별 내용 분석
	2차 년도	4.2 국내 제도와의 차이점과 시사점 도출
5. 국제컨설팅연맹(FIDIC) 표준입찰유의서 및 계약조건 분석	1차 년도	5.1 FIDIC 거래제도 분석
	2차 년도	5.2 국내기업의 해외 적용 사례 분석
	3차 년도	5.3 국내 제도 글로벌화를 위한 최소요건 개발
6. 글로벌화를 위한 시범사업 선정 시행 및 평가	1차 년도	6.1 시범사업 선정 및 적용지침서 개발
	2차 년도	6.2 계약자 선정 및 계약
	3차 년도	6.3 계약 이행 역량 평가 및 개선점 도출 6.4 지속적인 보완 사항 도출
7. 글로벌 엔지니어링 거래제도 개발	1차 년도	7.1 한국표준 발주, 입·낙찰, 계약약관 개발
	2차 년도	7.2 표준평가저차서 및 지침서 개발
	3차 년도	7.3 한국표준 거래제도 도입을 위한 법 개정 7.4 한국표준 거래제도 교육프로그램 개발 및 운영

○ 추진방법

- 현안 해결에 중심을 둔 기존의 법과 제도의 보완보다 ‘선 글로벌 수요, 후 혁신’의 개념으로 전통적인 접근에서 탈피하고 단기간에 보다 새로운 법과 제도가 운영 될 수 있는 기반 환경구축 과제를 동시 진행
- 법과 제도 혁신의 기본 방향은 전통적인 국내 관행과 방식을 혁신하여 Global 표준에 가깝도록 하는 ‘game changer(혁신가)’ 방식으로 접근할 것.
- 추진 체계는 연구 관리 그룹 및 책임자 산하에 국내법·제도 전담연구팀과 국제표준전담연구팀 등 2개 연구팀을 두는 것으로 하고 국내 엔지니어링 법과 제도의 글로벌화의 일관성을 갖기 위해 팀 체계는 운영 전 단계(약 4년)까지 유지함을 목표로 함.

○ 기존 연구와의 연계성

- 국제표준화기구(ISO)가 건설거래제도에 대해 표준규격서를 작성 할 만큼 건설 산업의 거래제도는 글로벌 표준화로 급진전되고 있어 기존 연구 환경과는 전혀 다른 방향에서 접근해야 할 상황에 직면함.
- 국내법과 제도 보완을 위해 선진국 제도를 분석하여왔으나 본 연구에서는 특정 국가의 제도가 아닌 국제표준규격으로 인정받고 있는 기관의 표준규격서를 먼저 검토 후 국내법과 제도의 글로벌화를 추구한다는 점에서 완전히 다른 접근 방식임.
- 세계 건설거래제도의 환경변화와 접근방식 차이로 인해 기존 연구에서 활용 가능한 부문은 국내법과 제도 보완 부문에 국한 될 것으로 예상됨.

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 3년 (36개월)
- 1차년도 : 520,000천원 (정부 416,000천원, 민간 104,000천원)
- 2차년도 : 690,000천원 (정부 552,000천원, 민간 138,000천원)
- 3차년도 : 720,000천원 (정부 576,000천원, 민간 144,000천원)
  - 인건비는 본 연구의 특성상 연구책임자급으로 400만원/인·월 계상
  - 자료 구입비는 ISO 10845 7종에 500만원으로 타 자료에도 적용
  - 해외출장은 2인이 1.5곳을 평균적으로 방문하여 관련자 면담
  - 회의비, 자문비, 인쇄비, 공청회비 등은 인건비의 약 25%로 가정
  - 장비 구입비는 기타 비용에 포함되는 것으로 가정

○ 산출물

- 건설엔지니어링기술관리법(가칭)
- 국제금융기구(MDB)의 거래제도 분석 및 글로벌화 조건서
- 국제건설표준거래서(ISO 10845) 분석 및 글로벌화 조건서
- 국제컨설팅연맹(FIDIC) 표준입찰유의서 및 계약조건 분석서
- 국제표준거래제도 도입 시범 사업 평가보고서
- 한국표준거래제도시스템 및 교육프로그램

○ 기대효과

- 정부가 수립한 2018년 해외건설 수주목표 달성 기반 조성
- 엔지니어링산업이 해외건설을 선도함으로 국내 제조업에 생산유발효과는 물론 건설회사의 경쟁력을 높여줄 수 있음.

- 엔지니어링역량 강화를 통해 해외건설 1,000억 달러 달성과 함께 기성액이 연간 1,000억 달러에 이를 경우 360,000명(해외 60,000, 국내 300,000명)의 고용 창출은 물론 국가기자재 생산유발액이 36조원으로 추정 됨(국토부장관, 2012.1.23., 건설산업비전포럼 조찬회자료 인용).
- 국내와 해외시장의 거래제도 차이로 인한 글로벌 인재 부족 문제를 근본적으로 해소시킬 수 있을 것으로 기대 됨.

2) 국내 건설엔지니어링 기업의 대형화 지원 및 해외 진출 활성화 방안

○ 목표

- 국내 건설엔지니어링 업체에 대한 정부의 재정적 · 제도적 지원으로 업체의 대형화, 규모화 달성을 통해 해외 시장에서 선진 대형 업체들과 경쟁할 수 있는 역량을 보유 및 강화하고 적극적인 해외 진출을 유도

○ 배경 및 필요성

- 최근의 해외 시장동향을 분석해보면 중동, 아시아 등 해외에서 추진 중인 프로젝트가 점차 대형화되고 있으며, 해외 주요 발주처들은 그에 걸맞은 실적을 요구하고 있음.
- 이와 함께 세계적으로 건설엔지니어링 업체는 대형화 · 전문화가 추진되고 있는데 반해 국내의 경우, 대형 선도기업이 부재하고 전문화가 더딘 실정임.
- 몇몇 대형 업체를 제외한 대부분의 국내 건설엔지니어링 업체는 소형화, 영세화되어 있는 현실이며, 이로 인해 해외 입찰 시 실적 기준을 통과하기 어려운 문제점이 발생하고 있음.
- 국내 건설엔지니어링 업체의 재정적 · 제도적 지원을 통해 업체의 규모화를 이루고, 적극적인 해외 진출을 유도하는 지원정책이 필요한 실정임.

○ 주요 내용

- 제4차 건설기술진흥기본계획(2008~2012)의 세부과제 중 ‘건설엔지니어링의 대형화 · 전문화 추진’이 포함되어있으나 그 성과가 미비하고 아직까지 국내 엔지니어링 업체의 영세화가 해외 진출에 큰 걸림돌이 되고 있다고 판단됨. 따라서 건설엔지니어링 업체의 대형화를 지원할 수 있는 세제감면 혜택을 확대하며, 업체 간 M&A를 활성화 시켜 업체의 대형화를 지원할 수 있는 방안을 마련
- 국내 공사에 대한 발주 시, Life Cycle을 고려한 통합 발주제도를 통해 컨소시엄 등 업체 간 협력, 공동 수행할 수 있는 여건 마련
- 엔지니어링산업진흥기본계획(2012~2016)의 세부과제 중 ‘해외진출 맞춤형 지원 강화’에서 국내 중소 · 중견기업들의 해외 진출 활성화를 위해 수주이전 단계에서의 컨설팅 기회 확대, 타당성 조사 및 해외수주 교섭 지원사업 확대 등을 추진하고 있으며, 그와 연계하여 대형화를 추진하는 업체에 대한 지원책 도출

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 1년 (12개월)
- 1차년도 : 300,000천원 (정부지원 100%)

3) 해외 프로젝트의 금융조달 선진화 및 범국가적 지원체계 방안

○ 목표

- 국내 건설엔지니어링 업체의 해외 프로젝트 수주 역량강화를 위해 정부차원의 금융조달에 관한 지원을 활성화하며, 중·소형 건설엔지니어링 업체의 해외 진출에 대한 금융 컨설팅 등 다양한 지원 확대

○ 배경 및 필요성

- 일본정부는 인도시장을 중국에 버금가는 주요 성장시장으로 선정하고, 900억불에 달하는 인도-뭄바이 산업대동맥 프로젝트를 위해 일본정부차관, 기업투자 등 범국가적인 자금조달을 통해 대규모, 장기간의 프로젝트를 안정적으로 수주할 수 있는 기반을 마련함.
- 지난 5월, 220억불 규모의 터키 원전 건설사업 수주 경쟁에서 초기 사업비 부담에 있어 우리는 터키 정부의 보증을 요구한 반면, 일본은 자국 금융회사를 통해 자체적으로 사업비를 조달을 제시함으로써 일본 업체들이 프로젝트 수주에 성공함.
- 반면, 이미 기술력에 있어서는 우리 업체들의 수준이 선진국의 주요 업체들의 수준에 근접하였다고 판단되나, 발주자에게 안정적인 금융조달을 제시하지 못함으로써 프로젝트 수주에 실패하는 경우가 빈번히 발생하는 실정이기 때문에 그에 대한 범국가 차원의 금융조달방안이 마련되어야 함.

○ 주요 내용

- 사업성이 우수한 프로젝트에 대해 수출입은행, 무역보험공사 등 정책금융공사의 보증 한도를 확대, 2013년 2,000억 원 규모의 건설공제조합 해외공사 보증을 확대 지원함으로써 국내 중·소형 업체가 갖고 있는 해외 진출을 위한 가장 큰 걸림돌로 조사된 '보증서 발급'(해외건설 전담 금융기구 설립 타당성 검토 연구 결과, 2012)에 대한 효과적인 대응책 마련
- 2009년 1차에 이어 2010년 2차가 설립되어 운영 중인 글로벌인프라펀드의 자금 규모를 늘리고 적극적인 투자를 유도할 수 있는 방안 마련
- 장관급 이상의 지속적인 세일즈 외교를 통해 적극적인 해외 초대형 투자개발형 프로젝트의 발굴을 추진할 수 있는 지원방안 추진
- 장기적으로 선진국의 금융조달 시스템을 벤치마킹하여 범국가적인 금융 지원과 공공·민간의 금융조달 시스템의 개선을 통해 현업에서 직접적으로 와닿을 수 있는 금융 정책 수립

○ 연구개발 기간 및 소요 예산

- 총 연구개발 기간 : 1년 (12개월)
- 1차년도 : 300,000천원 (정부지원 100%)

5. 통합 실행 방안

가. 기획과제에서 도출된 세부과제의 특징 및 통합 실행 방안의 전략

○ 본 기획과제에서는 국내 건설 엔지니어링 업계의 해외 시장 수주능력 제고 및 시장진출 확대라는 궁극적인 목표를 기반으로 특정 상품 또는 기술 중심이 아닌 해외 진출 역량을 확보한 업체의 저변을 확대시킬 수 있는 연구과제들을 제안하였음.

○ 따라서 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리 기술, 교육 및 인력양성 분야에서 도출된 과제들은 협의적 기술개발을 지양하고 업계의 니즈를 최대한 반영한 결과임.

○ 또한 도출된 과제들은 단발성 연구성과에 그치는 것이 아니라 지속적인 관리와 피드백, 능동적인 정보의 제공과 적용이 수반될 때 실효를 달성할 수 있음.

○ 그러므로 기존 대부분의 연구체계와 같이 동일한 목표나 주제를 대상으로 대형 과제를 구성하고 그 안에서 세부적으로 분류된 과제를 수행하는 Top-down 방식으로는 건설 엔지니어링 기업의 해외 경쟁력 향상에 지속적인 지원을 담보할 수 없으므로, 본 기획과제의 통합 실행 방안에서는 제안된 과제들을 성과물을 바탕으로 지속가능한 지원 및 운영체계를 구축하는 Bottom-up 전략이 요구됨.

○ 즉, 본 통합실행 방안에서는 앞서 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리 기술, 교육 및 인력양성 분야에서 도출된 과제들을 ‘수주촉진형’, ‘기술강화형’, ‘역량강화형’으로 재편하고 각 과제의 성과물을 지속적으로 관리, 운영, 보완, 적용해갈 수 있는 사업과 연계하여 연속성을 유지하는 한편, 장기적인 목표달성에 기반을 구축하고자 함.

나. 해외 건설 엔지니어링 수주촉진형 과제의 통합 실행 전략

○ 해외 건설 엔지니어링 수주촉진형 과제는 단기 또는 중기에 걸쳐 국내 건설 ENG업계가 해외 시장 진출에 가장 선결되어야 할 사항으로 제시하였거나, 경쟁력 확보를 위해 우선적으로 필요한 각종 정보의 수집, 엔지니어링 실무에 필요한 사항 등에 관련된 과제들을 망라함.

○ 즉, 현재 보유하고 있는 기술적 역량을 바탕으로 보다 능동적인 수주활동을 가능케 하는 분야로 본 기획과제에서 도출된 세부과제의 내용은 아래와 같음.

- **해외 건설 엔지니어링 사업 조사 · 분석 기술 선진화 연구**
  - 해외 건설 엔지니어링 사업을 시설물 별, 국가 및 지역 별로 분류하고 각각의 특성에 맞는 계획, 타당성 조사, 경제성 분석, 비용 및 편익 분석 등, 프로젝트 초기단계의 조사 · 분석 기술을 분석 · 연구하여 관련 기술의 가이드와 정보시스템을 개발
- **해외 지역별 건설 엔지니어링 정보시스템 구축**
  - 정부, 기관의 국가/지역별 정보를 일원화할 수 있는 체계를 마련하고, 건설 관련 환경 및 설계 정보를 관리하여 이를 공유하는 통합 정보 관리 시스템을 개발
- **기업 맞춤형 해외 사업 클레임 및 리스크 관리 시스템**
  - 해외 건설 엔지니어링 정보시스템을 활용하여 기업의 규모 및 역량별로 해외 사업에 진출이 가능한 지역에 대한 리스크를 사전 검토할 수 있는 기준을 마련하고 사업 이전 단계에서 발생할 수 있는 클레임 등의 사안에 대한 정보를 제공하는 기업 맞춤형 리스크관리 시스템 개발
- **지속 가능한 건설 ENG 사업 현지화(Localization) 전략 연구**
  - 해외 사업의 가장 중요한 현지 리소스를 조달하고 사업을 수행하기 위한 현지화 및 현지 거점을 효율적으로 운영하기 위한 전략을 연구하여 사업 수행하기 이전의 개발 및 마케팅 단계가지 업역을 확장할 수 있는 기틀을 마련
- **설계기준 글로벌화 및 DB Center 구축**
  - 국내에서도 해외 건설 엔지니어링 사업에서와 같이 글로벌 설계 기준에 맞는 설계 및 엔지니어링 경험을 쌓을 수 있는 기반을 마련하고 다양한 해외 설계 기준과 실적용 사례 기반 데이터 웨어하우스의 구축을 통해 해외 진출 엔지니어링 업체의 경쟁력과 생산성을 향상시킴.
- **국가별 교통 및 Infra DB 시스템 구축 및 설계 Application System 개발**
  - 해외에서의 도로 및 철도, ITS 사업 등 제반 교통사업에 있어 필수적으로 수행하는 교통수요 분석 및 교통영향평가에 필요한 교통관련 기초자료 조사하여 DB를 구축하고 지역별로 상이한 교통 환경, 개발수요에 따른 교통영향평가 대상 및 방법론을 개발

○ 이상의 과제들은 해외 건설 엔지니어링 사업의 수주에 필요한 각종 정보들과 이를 엔지니어링 실무에 적용하기 위한 기술들을 다루고 있으므로 지역별 진출 시장 확대, 시장 환경 및 건설산업 트렌드의 변화 등에 따라 지속적인 연구, 습득 정보의 보완 및 확충, 효율적 관리와 확산 등이 요구되므로 이러한 활동을 총괄적으로 수행하기 위한 방침과 주체의 구체화가 필수적임.

○ 그러므로 이를 실현하기 위한 방법은 아래와 통합실행 방안에서 핵심적으로 다루도록 함.

- 글로벌 건설 엔지니어링 정보센터의 설립 및 기능 강화
- 건설 엔지니어링 기업의 합자 공동법인 설립
- 시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-bed 사업

다. 해외 건설 엔지니어링 기술강화형 과제의 통합 실행 전략

○ 해외 건설 엔지니어링 기술강화형 과제는 선도기술 또는 특화된 기술을 중심으로 선진국 시장 진출이나 해외 선진 건설사와의 경쟁에서 우위를 점할 수 있는 기술을 개발하고 이미 개발된 기술은 사업수주에 적극 활용할 수 있도록 하기 위한 과제들을 의미함.

○ 즉, 현재 해외시장에서는 보편화 되어가고 있는 기술이나 국내 엔지니어링 시장의 경우 관련 기술이 그 수준에 미치지 못하거나 국가 R&D 사업을 통해 개발된 선도기술을 적극 실용화하기 위한 것으로 본 기획과제에서 도출된 세부과제의 내용은 아래와 같음.

- **해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 엔지니어링 선도기술 정보시스템 개발**
  - 기존에 개발된 R&D 사업의 성과품들을 대상으로 실 적용성 또는 실용성 차원에서 기술 성숙도를 재평가하고 선도기술과 관련된 핵심 엔지니어링 요소기술을 도출하여, 다양한 설계 요소기술들의 통합 DB를 구축하고 기술 확산과 기술 사용자를 위한 엔지니어링 기술 적용 통합 시스템 개발
- **ICT 융합 SOC 설계 기술 및 운영시스템 개발**
  - 도로, 철도, 수자원 및 댐 등의 지속적인 유지관리와 성능향상을 위해 IT 강국의 경쟁력을 바탕으로 성능 및 신뢰도 향상을 위한 토목 시설물별 특성에 맞는 정보통신기술분야(ICT: Information and Communications Technology) 기술 융합 전략 구축과 이를 기반으로 한 건설 엔지니어링 스마트 ICT 설계 기술 및 관리 시스템을 개발

- **BIM 기반 토목시설물 설계 기술 및 생애주기 관리 시스템 개발**
  - BIM(Building Information Modeling)을 이용하여 기획단계부터 설계-시공-운영 및 유지관리단계까지 토목시설물의 생애주기 전반에 걸쳐 관리될 수 있는 시스템을 개발하여 글로벌 기준의 BIM 기반 토목설계 및 엔지니어링 역량을 제고
- **다양한 발주방식에 따른 해외 건설 엔지니어링 사업의 Project Management Total Solution Service 기술 개발**
  - 수주 및 수행에 치중하는 업역의 관점에서 벗어나 해외 엔지니어링 사업의 다양한 발주방식에 따른 라이프 사이클 전반의 역량을 확보하여 진출 시장의 환경과 발주자의 니즈 및 프로젝트의 특성에 맞는 맞춤형 Total Solution을 제공할 수 있는 Project Management 기술을 개발하고 관련 역량을 제고시킴.

○ 지금까지 국가 R&D 사업은 계속적으로 규모를 확대해가는 추세에 있으며, 주로 신기술 개발, 즉 선도기술을 대상으로 하고 있음.

○ 이러한 R&D 사업의 성과물은 이미 다양한 분야를 다루고 있을 뿐만 아니라 엔지니어링과 건설(시공)을 모두 포함하고 있으므로 설계 및 엔지니어링 기술만으로 범위를 한정지어 새로운 기술을 개발함에 있어 사실상 그 경계가 매우 모호하고 개발된 특정 기술이 건설 엔지니어링 업계의 전반적 해외진출에 얼마나 도움이 될지도 가름하기 어려움.

○ 단, 개발되었거나 향후 개발될 기술들이 설계 및 엔지니어링의 내용과 방법에 어떠한 영향을 미치며, 관련 기술들을 프로젝트 차원에서 어떻게 반영할 것인가가 엔지니어링 기술력을 강화하는데 핵심이 될 것으로 판단됨.

○ 그러므로 이를 실현하기 위한 방법은 아래와 통합실행 방안에서 핵심적으로 다루도록 함.
  - 국토교통과학기술진흥원 내 건설 엔지니어링 R&D 성과관리 센터 설립
  - 시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-bed 사업

라. 해외 건설 엔지니어링 역량강화형 과제의 통합 실행 전략

○ 해외 건설 엔지니어링 역량강화형 과제는 기업의 경쟁력이나 역량 관점이 아닌 해외 엔지니어링사업에 투입될 엔지니어 개개인의 역량을 강화하는 목적의 과제로 본 기획과제에서 도출된 세부과제의 내용은 아래와 같음.

- **해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업**
  - 건설 엔지니어링분야 세계 5대 강국을 목표로 설계 및 엔지니어링 분야 해외 시장 진출을 위한 설계기술 고급인력의 체계적인 교육 및 관리체계 개발과 중장기적 실효성 확보 및 성과제고를 통한 고급인력의 양적 · 질적 수요 확보
- **해외 건설 엔지니어링 인력관리시스템 개발**
  - 해외 진출 시장 다변화와 시장 진입 리스크에 대비하여 해외 건설 엔지니어링 사업에 투입되는 엔지니어링 기술인력의 자격요건, 경력관련 요구사항 등을 주요 국가별 체계에 맞추어 관리체계를 수립하고 향후 해외사업을 대상으로 한 직능 및 기술수준별 엔지니어링 교육과 엔지니어링 인력의 CDP 관리에 필요한 기반을 구축

○ 이상의 과제 실행을 통한 해외 건설 ENG 전문인력의 양성과 관리 시스템은 별도의 통합실행방안으로의 연계보다 관련 분야의 정책적, 재정적 연속성과 운영의 일관성이 가장 중요한 관건이 됨.

○ 즉, 교육 및 인력양성은 주어진 예산 한계 등의 이유로 단발성으로 시행해서는 장기적인 성과를 거두기 어려우므로 교육 및 인력양성 프로그램에 대한 모니터링과 피드백은 강화하되 장기적인 투자가 보장되어야 하며, 인력관리 역시 본 기획과제에서 제안하고 있는 관리기능을 일원화하고 연속성 있게 추진하는 방안이 요구됨.

마. 통합 실행을 위한 전략 과제

1) 글로벌 건설 ENG 정보센터의 설립 및 기능 강화

○ 목표 및 필요성

- 본 기획과제에서 제안하고 있는 해외 건설 ENG 수주촉진형 과제들은 건설 ENG 업체의 해외 진출에 있어 필수적으로 요구되는 시장, 각종 기술 및 기준, 진출 대상국의 현지 상황 및 인적 네트워크, 국가별 인프라 현황, 리스크 등에 대한 정보의 DB화와 시스템화를 다루고 있음.
- 관련 과제들의 목표는 분야별 정보시스템 구축을 통해, 민간기업의 중복 투자를 방지하고 특히 해외진출이 어려운 중소 전문업체의 해외진출 기반을 제공하는 한편, 해외 진출 ENG 업체가 사업 초기에 쏟아야 하는 노력 절감과 경제적 효율성을 제고시키는데 목적이이 있음.
- 그러나 이러한 목적이 본래의 취지대로 달성되기 위해서는 각종 데이터와 정보의 지속적인 관리와 업데이트가 필요하며 추가로 요구되는 시장, 사업유형, 정보 유형 등에 대해서도 능동적으로 영역을 넓혀가야 함.

- 따라서 정부는 타 연구기관 또는 유관 협·단체에서 수행되고 있는 유사 과제나 활동을 취합하고 일원화 하여 일련의 활동을 지속적으로 수행해갈 수 있는 글로벌 건설 ENG 정보센터(가칭)의 설립이 필요함.
- 다만, 본 기획과제를 수행하는 과정에서 유사 기획 과제가 수행되고 있는 바, 구체적인 센터의 설립 방안은 중·장기적인 차원에서 검토하는 것으로 함.

○ 정보센터의 주요 기능

- 건설 프로젝트와 관련된 각종 정보의 수집, DB화
  - 해외 건설시장 국가별 정책, 시장, 기술 동향, 시장 환경 등에 대한 정보
  - 국가 및 주요 사업유형별 설계 기준, 지침, 시방, 계약, 등 기술 정보
  - 국가 및 주요 사업유형별 인프라 정보
  - 국가 및 주요 사업유형별 조사·분석 지침 및 기반 정보
  - 해외 건설 ENG 사업 Lessons Learned 및 관련 사례
  - 해외 건설시장 국가별 사업 현지화 관련 정보
  - 해외 건설 ENG 사업 관련 국내 전문가 및 엔지니어 Human Resource 정보
- 수집된 정보 및 지식의 업데이트, 피드백, 보완 등에 대한 기획과 실행
- 정보 시스템의 운영 및 관리
- 관련 정보 활용에 대한 홍보 및 교육, 확산

○ 정보센터 설립 시기 및 절차

- 1단계(2015-2016): 관련 연구과제의 진행 및 성과 도출 시기를 고려하여 2년 후부터 정보센터 설립에 대한 기획 및 재원 마련 (총 1년)
- 2단계(2016-2018): 정보센터 개원 및 초기 운영 (총 2년)
- 3단계(2018-): 정보센터의 정상 운영 및 관리

○ 연구개발 예산

- 정보센터 설립에 필요한 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

2) 건설 ENG 기업의 합자 공동법인 설립을 통한 능동적 해외 사업 수주 확대

○ 목표 및 필요성

- 분산된 국내 엔지니어링 역량의 집약을 통해 엔지니어링 시장 진출을 확대하기 위한 목적으로 정부와 국내 유수 엔지니어링 업체가 공동 출자한 Korean Engineering Consultants(KEC; 가칭)를 설립

- 국내 엔지니어링 부문은 그동안 시공 부문에 비해 해외 진출의 성과가 저조하였으며 특히 EPC가 주종을 이루는 플랜트 분야에 비해 토목과 건축부문의 ENG 사업에 대해서는 해외 진출이 저조하였음.
- 최근 국내 시장의 침체가 엔지니어링 업계의 불황으로 이어져 해외 시장의 성장 동력인 토목, 도시 등 해외 진출은 불가피한 상황이나, 해외 프로젝트의 규모가 대형화 되어가고 발주자들이 그에 맞는 실적과 경험을 요구하고 있는 반면, 일부 회사를 제외하고 상대적으로 영세한 국내 건설 ENG 업체들은 아직 그 기반이 부족하여 활발한 해외 진출을 기대하기 어려운 실정임.
- 따라서 해외 건설시장의 동향과 추세에 대응하고 해외 진출 성과를 가시화하기 위해 정부와 민간기업의 합작 법인인 KEC 설립한다면, 각 참여 주체의 경험과 실적, 역량을 집결할 수 있는 방안이 될 것임.

○ 관련 기술동향

- 대표적인 사례로 네덜란드의 NEDECO(Netherlands Engineering Consultants)를 들 수 있는데, NEDECO는 터널, 교량, 시설, 도로 등 분야별 우수업체들이 조합을 결성해 해외시장에 공동 진출함으로써 토목설계업체의 영세성을 극복하고 기술부문간의 융복합 역량강화를 촉진시키고 있음.
- 일반적으로 NEDECO보다는 사업 단위로 민간간 혹은 공공과 민간간의 협력 사례는 다수 있음. UAE 원전사업의 경우 한전, 한수원, 한전기술, 민간 건설기업 등 원전 관련 기업의 대단위 컨소시엄을 통해 사업수주를 이룬 사례임.
- 일본 신칸센 해외 수출의 추진기구인 일본 해외철도기술협력협회(JARTS)와 프랑스의 공항 건설사업의 해외진출을 총괄하는 파리공항공사(ADP)의 비즈니스 모델과 조직 운용 사례는 토목 엔지니어링 수출의 모범적인 것이라고 평가됨.
- 그러나 일시적이 아닌 영속적인 법인 설립을 통해 해외 사업 수주를 위해 법인을 설립한 예는 국내외에서도 매우 드문 실정으로, 해외 영업력 강화와 사업 협상력 제고를 위해서는 현재의 느슨한 컨소시엄 방식 혹은 양해각서 체결보다는 강력한 방법이 필요함.
- 일부 국내 엔지니어링 기업들의 경우, 그동안 해외 파트너사와의 컨소시엄 대신 합작법인 설립이나 공동 브로슈어 제작 등 파트너십을 강화하고 있음.
- KEC는 NEDECO를 지향하나 보다 진일보적 개념으로 국내 공기업과 엔지니어링업계를 연합하는 개념으로 발전된다면 다른 나라의 벤치마킹 대상이 될 수 있다고 판단됨.

○ 주요 사업 추진 내용

- 해외 국가의 NEDECO, JARTS, ADP 등에 대한 벤치마킹으로 관련 정보와 이에 관한 시사점을 파악하고 일본 국내 시장의 네트워크 기반 건축 회사 사례 등을 검토 하여 국내 공공 및 민간 공동법인 설립 관련 각종 법률과 제도에 대해 조사하여 국내 공공기업과 민간 엔지니어링 업계에 대한 수요를 파악함과 동시에 이에 대한 필요영역을 도출함.
- 건설 엔지니어링 기업 및 컨설팅 관련 기관과 공동으로 협업체계를 구축하고 수요분석을 실시하여 KEC 설립을 위한 로드맵 및 각종 실행 계획을 마련함.
- KEC 설립을 위한 비전/목표/전략/로드맵을 제시하고 이에 관련하여 필요한 법률, 제도, 재정, 조직, 운영, 실행계획 등을 제시함.
- 본 연구는 KEC 설립을 위해 소요되는 각종 사전 연구의 내용을 제안하는 것으로 KEC 설립을 위한 실제 비용은 고려하지 않음.

○ 단계별 주요 계획

- **1단계: 공동법인 설립을 위한 제도연구**
  - 해외 선진국 사례 벤치마킹 및 시사점 도출
  - NEDECO, JARTS, ADP 등 관련 사례 사전 정밀 조사
  - 유럽, 미국 등 선진국의 제도, 운영 체계 조사
  - 국내외 관련 제도적 장애요인과 필요 제도 검토 연구
  - 국내 공공 및 민간 기업을 대상으로 한 각종 수요 조사 수행 및 필요영역 도출
- **2단계: 공동법인 설립을 위한 실행 전략 수립**
  - 비전/목표/전략/로드맵 완성
  - 제도, 법률, 재정, 운영 등 각종 실행계획 수립
  - 참여사 협의 및 재원 마련
- **3단계: 법인 설립 및 운영**

○ 건설 엔지니어링 기업의 합자 공동법인 설립 시기 및 절차

- 1단계: 공동법인 설립에 대한 기획 및 제도적 지원 방안 마련
  - 수주촉진형 전략 관련 과제 종류 후 시행
- 2단계: 수주 촉진형, 기술 강화형, 역량 강화형 과제와 연계 기획
  - 수주 촉진형, 기술 강화형, 역량 강화형 전략 관련 과제 종류 후 시행
- 3단계: 공동 법인의 정상 운영 및 관리
  - 1, 2단계 종료 후 즉시 시행

○ 연구개발 예산

- 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

3) 시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-bed 사업을 통한 사업 수행 역량 강화

○ 목표 및 필요성

- 건설 ENG 업계가 해외시장으로 진출하는데 가장 큰 애로사항 중 하나는 사업발주에서부터 실무에 이르기까지 변수가 다양하고 기술적으로나 사업 운영 측면에서 국내 환경과 매우 다르지만 국내 업체들이 이에 대한 경험과 노하우가 부족하다는 것임.
- 국내 시장 환경에 익숙한 ENG 업체들은 해외 ENG 사업에 있어 지역 및 국가, 사업유형, 발주기관의 특성, 엔지니어링 관련 각종 기준과 법규 등 새로운 환경에 직면하게 되며 결국 많은 시행착오를 겪으며 손실을 감수해야 하는 리스크가 발생됨.
- 따라서 다양한 해외 ENG 사업 환경에 대한 경우의 수를 고려하여 사업추진 역량을 향상시킬 수 있는 시나리오 기반 사업수행 체계를 구축하고 대표적인 프로토타입 프로젝트를 선정해 해외사업과 동일한 방법, 절차, 기술기준 등을 적용하는 Test-bed 사업으로 시행함.
- 본 사업은 국내 건설 ENG 업체들이 유사 프로젝트 수행을 통해 직・간접적인 경험과 노하우를 축적하도록 하여 실제 해외 사업에서의 역량을 강화하는데 그 목적이 있음.

○ 관련 기술 동향

- 국내 건설 R&D와 관련된 Test-bed 사업은 주로 개발된 기술을 실 적용해보는 사업으로 추진되어 왔으며 연구개발 초기단계에 이미 Test-bed 사업이 선정되어야 하기 때문에 초기 계획과는 여건이 달라지거나 연구기간 내에 적용시점이 맞지를 않아 비효율적으로 운영되는 사례가 종종 발생됨.
- 따라서 본 기획과제에서 제안하는 Test-bed 사업은 기존의 사업과는 기본틀을 달리하여 공공사업에 적용하되 민간 업체가 기술을 적용하는 것이 아니라 발주자가 주도하는 사업으로 추진되어야 함.

○ 주요 사업 추진 내용

- 본 Test-bed 사업은 크게 세 단계로 구분하여 진행함.
  - 1단계: 시나리오 기반 건설 엔지니어링 사업 수행 모델 구축
  - 2단계: 시나리오 기반의 해외 엔지니어링 프로토타입 Test-bed 프로젝트 수행

- 1단계로 프로젝트 생애주기에서 걸쳐 개발 및 마케팅과 같은 수주 관련 사전 업무, 입찰 업무, 기본설계 및 실시설계 등의 업무와 단계를 대표적인 지역 또는 국가, 사업유형(공종), 발주방법 등에 대해 체계화 하고 본 기획과제에서 제시한 각종 정보 DB 및 시스템을 활용하여 계약, 리스크, 설계기준, 시방, 지침 등과 관련된 대표적인 시나리오를 개발(예를 들어, 중동지역 A국가의 교통관련 정부기관이 발주하는 PPT 사업방식의 도로건설 프로젝트에 대한 엔지니어링 업무)
- 각 시나리오는 다양한 변수에 따라 경우의 수를 고려하도록 하며 국내에서 추진되고 있는 토목시설 공사에 적용하여 필요한 지침과 매뉴얼 등을 개발
- 2단계로 선정된 사업을 해외 사업과 동일한 수준의 절차, 방법, 기준 등에 의해 시행하고 그 과정에서 발생하는 시행착오와 Lessons-learned 정보를 축적
- 이때 국내 기준을 해외 것으로 대치하기 위해서는 관련 부분의 제도·정책적인 개선이 선결되어야 하며 Test-bed 사업은 실현가능한 수준에서 추진하도록 사전계획을 면밀히 세워야 함.

○ 단계별 주요 계획

- **1단계: 시나리오 기반 건설 ENG 사업 수행 모델 구축**
  - 건설 ENG 해외 진출에 있어 가장 효과적일 것으로 판단되는 주요 지역 및 국가, 유망공종(토목시설물 중심)을 복수로 선정
  - 각 시설물별로 지역 및 국가의 특성이 반영된 프로젝트 생애주기 업무의 세부 분류체계와 Value-chain Map 작성
  - 개발 및 마케팅과 같은 수주 관련 사전 업무, 입찰 업무, 기본설계 및 실시설계 등의 세부 업무와 단계에 대해 관련 정보 DB 및 시스템을 활용하여 계약, 리스크, 설계기준, 시방, 지침 등과 관련된 대표적인 시나리오를 개발
  - 각각의 시나리오를 ENG업무에 적용할 수 있도록 분야별 지침 및 매뉴얼 개발
- **2단계: 시나리오 기반의 해외 건설 엔지니어링 프로토타입 Test-bed 프로젝트 수행**
  - 시나리오 기반 Test-bed 대상 사업을 선정하고 설계 및 공사 발주를 위한 사전계획 및 지침·매뉴얼 적성 (1단계 시나리오 개발단계에서 정부 또는 지자체의 신규시설공사 계획을 검토하여 최적의 대상공사를 선정)
  - 선정된 사업을 해외 사업과 동일한 수준의 절차, 방법, 기준 등에 의해 시행
  - Test-bed 사업 시행 과정에서 발생하는 시행착오와 Lessons-learned 정보를 축적

○ 시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-bed 사업의 시기 및 절차

- 1단계: Test-bed 사업 시나리오에 대한 모델 구축 및 제도적 지원 방안 마련
  - 수주촉진형, 기술강화형, 역량강화형 전략 과제 종류 후 시행
- 2단계: Test-bed 프로젝트 수행
  - Test-bed 사업 기획 종료 후 시행

○ 연구개발 예산

- 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

4) 국토교통과학기술진흥원 내 건설 엔지니어링 R&D 성과관리 센터 설립

○ 목표 및 필요성

- 건설 엔지니어링 분야의 해외 경쟁력 강화와 수주 촉진은 본 기획과제에서 분석한 바와 같이 현재 국내 건설 엔지니어링 업체가 보유하고 있는 기술력만으로도 시장진출이 가능한 지역과 사업유형이 있는가 하면, 첨단의 선도기술을 무기로 해외 선진업체와 경쟁하여야 하는 분야로 구분하여 접근해야 함.
- 특히 후자의 경우, 개발된 기술의 첨단성 보다는 실용화의 가능성과 시장성이 더욱 중요하며, 건설 엔지니어링 업계의 동반 해외진출이라는 목표를 달성하기 위해서는 관련 정보의 효율적 확산이 요구됨.
- 이러한 활동은 연구주체가 수행하기보다 국가 R&D를 기획하고 발주하는 기관이 일괄 담당하는 것이 효과적이며 따라서 이에 대한 국토교통과학기술진흥원의 기능의 강화가 요구됨.
- 현재 진흥원에서는 산업진흥본부의 성과활용실을 중심으로 R&D사업의 성과분석 및 추적평가, 성과목표의 점검, 유망기술 발굴 및 마케팅 지원, 우수성과 발굴 및 사례집 발간 등의 업무를 수행하고 있으나 수천억원에 달하는 R&D 투자에 대한 성과관리를 담당하기에는 물리적으로나 기술적으로 다루기에 한계가 있을 것으로 판단됨.
- 따라서 진흥원 내에 ‘건설 ENG R&D 성과관리 센터(가칭)’을 별도 조직으로 구성하고 성과차원에서 기 수행 완료된 R&D 과제의 재평가와 새로 발주될 R&D사업의 기획업무의 일부를 담당하게 하여 R&D 투자에 대한 실효성을 높이고 경쟁력 향상과의 관계를 상시 검증하는 체계 구축이 필요함.

○ 기술 연구동향

- 진흥원은 2012년 ‘건설교통 R&D 기술단계별 실용화 추진전략 수립에 관한 연구’를 발주하는 등, R&D사업의 실용화를 체계적으로 평가하고 달성할 수 있는 방안에 관심을 가져왔음.
- 동 연구에서는 R&D 기획단계에서부터 미국 NASA나 DoD 등에서 활용하고 있는 기술성숙도 평가 기법(Technology Readiness Level: TRL)을 도입하여 궁극적인 실용화 목표 달성 방안을 제시하고 있음.
- 그러나 기존의 연구발주 및 관리 체계에서는 TRL평가 기법에 의한 핵심기술요소(Critical Technology Elements)를 도출하기 어렵고 진흥원이 담당하여야 할 사전 기획업무가 요구되는 등, 관련 업무의 독립적 조직이나 인력이 편성되지 않는 한, 실무적인 적용에 한계가 있을 것으로 사료됨.
- 또한 기존의 조직체계에서는 R&D 성과확산에 대한 능동적인 운영주체가 없어 효율적인 정보의 확산과 보급에도 문제점이 지적됨.
- 한편, 건설 ENG 기술의 경우, 대부분의 R&D 성과품이 기술상품의 개념으로 완성되기 때문에 해당 기술을 시설물에 적용할 때 설계와 ENG 업무가 어떻게 지원되어야 하는지, 또는 연계 공종이나 기술이 어떻게 융합되어야 하는지가 불분명하므로 시설물 설계에 R&D 성과품을 적극적으로 적용하기가 어려울 것으로 판단됨.
- 그러므로 장기적으로 진흥원 내에서 이상의 목적과 업무를 체계적이고 유기적으로 해결할 수 있는 기능의 확대가 필수적일 것으로 판단됨.

○ ‘건설 ENG R&D 성과관리 센터(가칭)’의 주요 기능

- 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 ENG 선도기술 정보시스템의 운영(본 기획과제의 세부과제)
- 국가 건설 R&D 투자비 대비 해외 건설 및 ENG 사업성과 분석 업무
- 신규 R&D사업의 TRL 기반 기획
- 기 수행된 국가 R&D 사업의 총괄 분석 및 관련 유망·주력 선도기술 선정
- 유망·주력 선도기술의 TRL 분석
- 선도기술로서의 엔지니어링 요소기술의 도출 및 연계 기술요소(관련 세부공종의 필요 기술, 관련 해외 설계지침·설계기준·시방 등)의 분석
- R&D 성과물 및 관련 ENG 기술의 홍보 및 마케팅 지원

○ 건설 ENG R&D 성과관리 센터 설립의 시기 및 절차

- 1단계: 성과관리센터에 대한 기획 및 제도적 지원 방안 마련
  - 수주촉진형, 기술강화형, 역량강화형 전략 관련 과제 종류 후 시행
- 2단계: 선행 과제와 연계 기획
  - 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 ENG 선도기술 정보시스템 개발 과제 종료 후 시행
- 3단계: R&D 성과관리센터 설립 및 운영
  - 1, 2단계 종료 후 즉시 시행

○ 연구개발 예산

- 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

5절. 연차별 기술 로드맵 및 활용방안

1. 중장기 기술로드맵의 기본 방향

○ 국내 건설 ENG업체의 해외 경쟁력과 역량을 확보에 대한 전략을 체계적으로 추진하기 위해 세부 추진 전략 과제의 자원을 배분하고 과제 간 연계가 효율적으로 이루어질 수 있도록 단기, 중기 그리고 장기에 걸쳐 기술로드맵을 제안함.

○ 엔지니어링 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력 양성 분야 그리고 제도 및 정책 분야에서 우선 개발해야 할 각 분야별 요소 기술 및 분석 내용을 토대로 세부 전략과제를 수립하였고, 3대 핵심 전략인 수주촉진형 전략, 기술강화형 전략 그리고 역량강화형 전략을 기반으로 도출된 과제의 구성을 재편하여 통합 추진이 가능한 통합 추진 전략 과제와 연계하여 중장기 로드맵을 수립함.

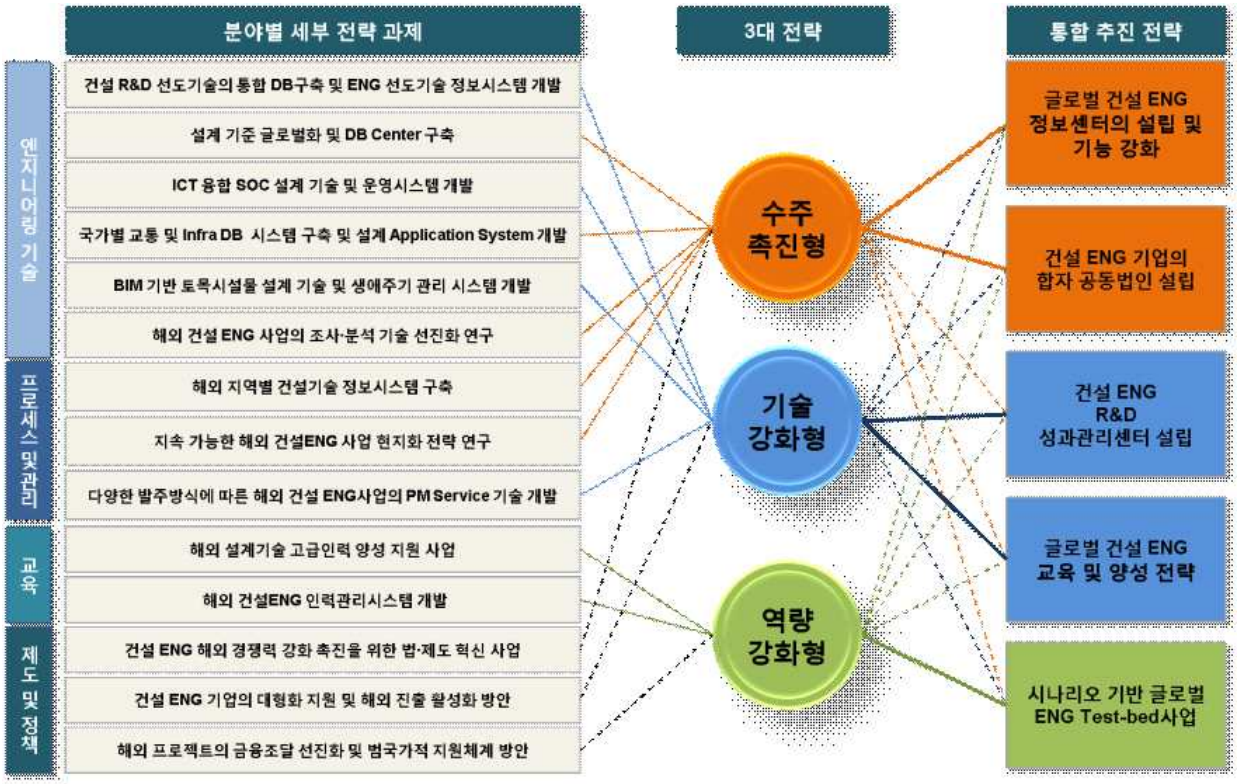


그림 3-45 전략별 세부 과제 연계도

2. 중장기 기술로드맵의 구성

○ 본 기획과제에서는 엔지니어링 기술 분야, 프로세스 및 관리 분야, 교육 및 인력 양성 분야와 제도 및 정책 분야에서 선택과 집중을 통해 단기적으로 수주 역량을 증진시킬 수 있는 세부 전략 과제를 도출하였음.

○ 도출된 분야별 세부 전략과제는 다시 3대 핵심 전략인 수주촉진형 전략, 기술강화형 전략 그리고 역량강화형 전략을 바탕으로 재편하였으며, 이중 수주촉진형에 해당되는 과제는 새로운 기술 또는 선도기술의 개발없이도 진출 가능한 지역이나 국가를 대상으로 수주확대를 가능케 하기 위한 목적이므로 주로 단기 또는 중기에 걸쳐 수행될 수 있도록 로드맵 상에 기간을 설정함.

○ 기술강화형과 관련된 과제는 후 진입 국가 즉, 고도의 기술력을 필요로 하거나 선도기술이 경쟁력의 관건이 되는 경우에 해당되며, 연구 성과의 실용화를 고려할 때 기반기술의 성숙도를 판단해 착수할 수 있는 반면, 장기간의 연구기간과 후속 조치의 연속성이 요구됨.

○ 역량강화형 과제는 엔지니어의 교육 및 인력양성 과제로 시급한 추진이 요구되나 지속적인 관리와 무엇보다 연속성이 확보되어야 함.

○ 한편, 이상의 과제는 해당 과제 자체의 수행으로 끝나는 것이 아니라, 효율적인 관리와 운영, 기대효과의 연속성을 확보하기 위해 통합 운영될 수 있는 체계로 승계되어야 하며, 각종 정보 및 시스템 관련 과제는 ‘글로벌 건설 ENG 정보센터의 설립’과 연계해 운영주체를 공고히 하고, 일련의 과제를 통해 해외 진출을 위한 인프라가 구축된 다음에는 ‘건설 ENG 기업의 합자 공동법인 설립’을 통한 능동적 해외 사업 수주 확대를 달성하여야 할 것임.

○ 또한 수주촉진 및 기술강화형 과제의 성과가 가시화 되면, ‘시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-bed 사업’을 통해 해외 사업에 대한 적응력을 높이고 사업 수행 역량을 강화할 수 있을 것으로 기대됨.

○ 기술강화형 과제와 관련해서는 기존 국가 R&D 사업을 관련 정책에 근거해 펼쳐 나가되, 국토교통과학기술진흥원 내 ‘건설 ENG R&D 성과관리 센터’를 설립하여 기 수행 완료된 R&D 과제들을 실용화 차원에서 재평가하고 새로 발주될 R&D사업의 기획업무의 일부를 담당하여 R&D 투자에 대한 실효성을 높이는 체계를 구축하도록 함.

○ 한편, 제도 · 정책 분야는 이미 수립된 제도 · 정책의 수행 또는 완성 수준을 재평가하고 업계에서 논의되고 있는 중점 주제들을 우선적으로 시행해가며 본 기획과제를 수행하며 파생되는 제도적 보완사항들의 경우, 진흥원과 국토부가 중심이 되어 실시간으로 과제화하는 것이 필요함.

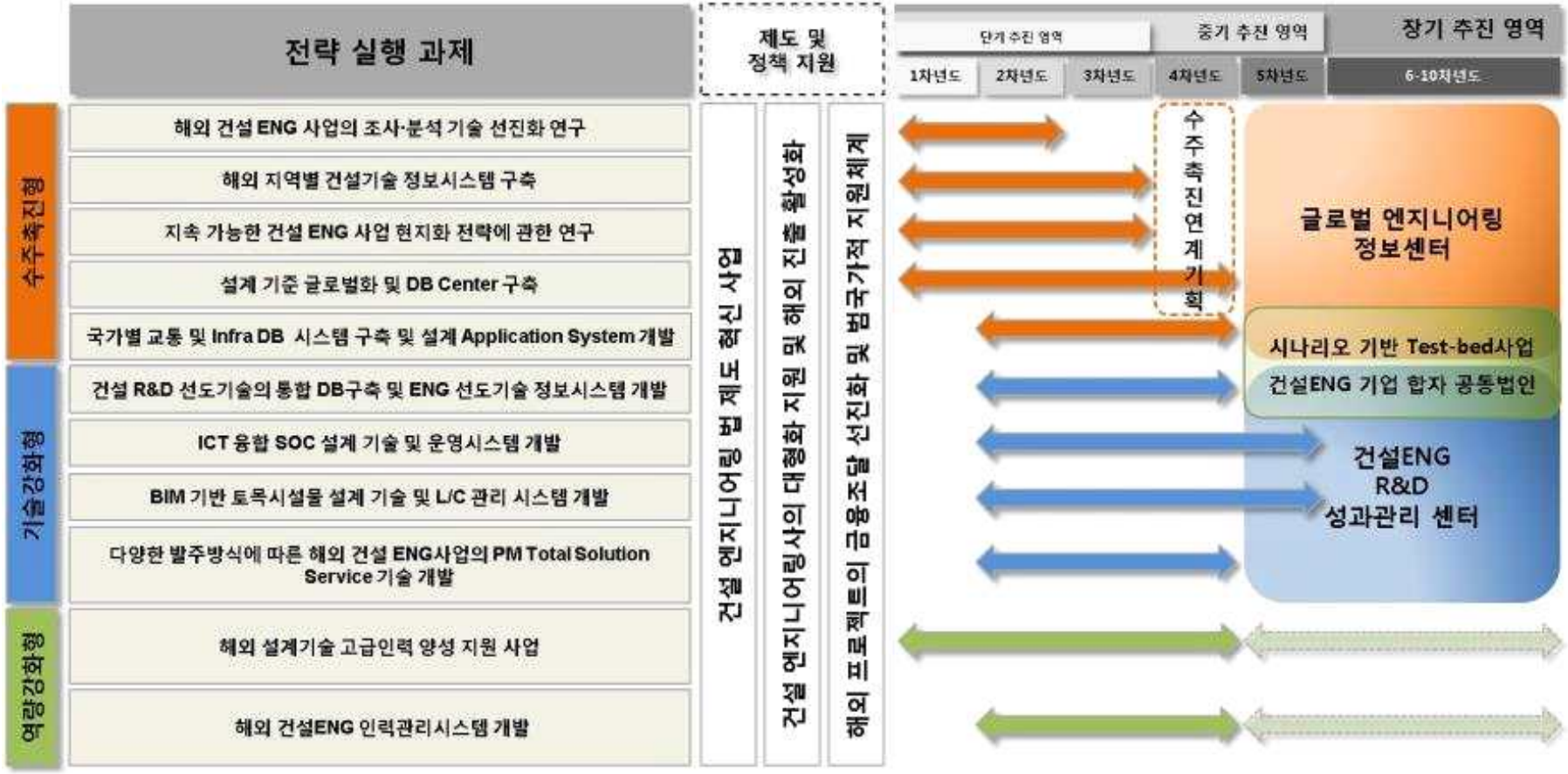


그림 3-46 해외 건설ENG 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵

3. 기술로드맵의 활용 방안

○ 본 기획과제에서 제안하고 있는 세부 전략과제들은 기존의 기술로드맵과 같이 기술상품 중심으로 전문가의 의견을 수렴해 작성된 것이 아니라, 앞서 제시한 과제 추진전략을 바탕으로 건설 ENG 업체의 진출 지역 또는 국가의 우선순위, 유망 · 주력 공종의 선정, 핵심 기술 또는 업무의 도출 등의 단계를 거쳐 도출된 것임.

○ 따라서 기술로드맵 도출 과정은 본 기획과제에서 제안한 세부과제의 완성도를 점검하고 차 순위에 해당되는 선택과 집중 분야 또는 기술을 대상으로 활용할 수 있음.

○ 또한 도출된 세부과제 역시 유망 · 주력 공종 대상이라는 원칙을 근간으로 하고 있으므로 과제의 범위와 대상을 확대하여 토목시설물 전반에 걸친 건설 ENG 경쟁력 강화를 위해 활용될 수 있을 것이라 판단됨.

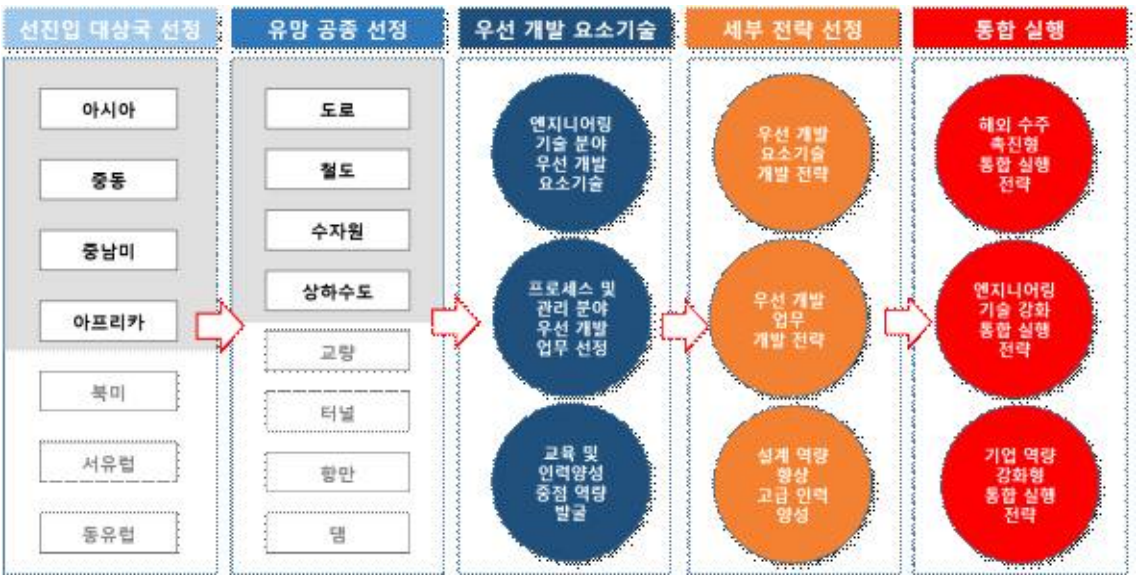


그림 3-47 기술로드맵의 활용 방안



그림 3-48 해외 수주 촉진형 통합실행 전략

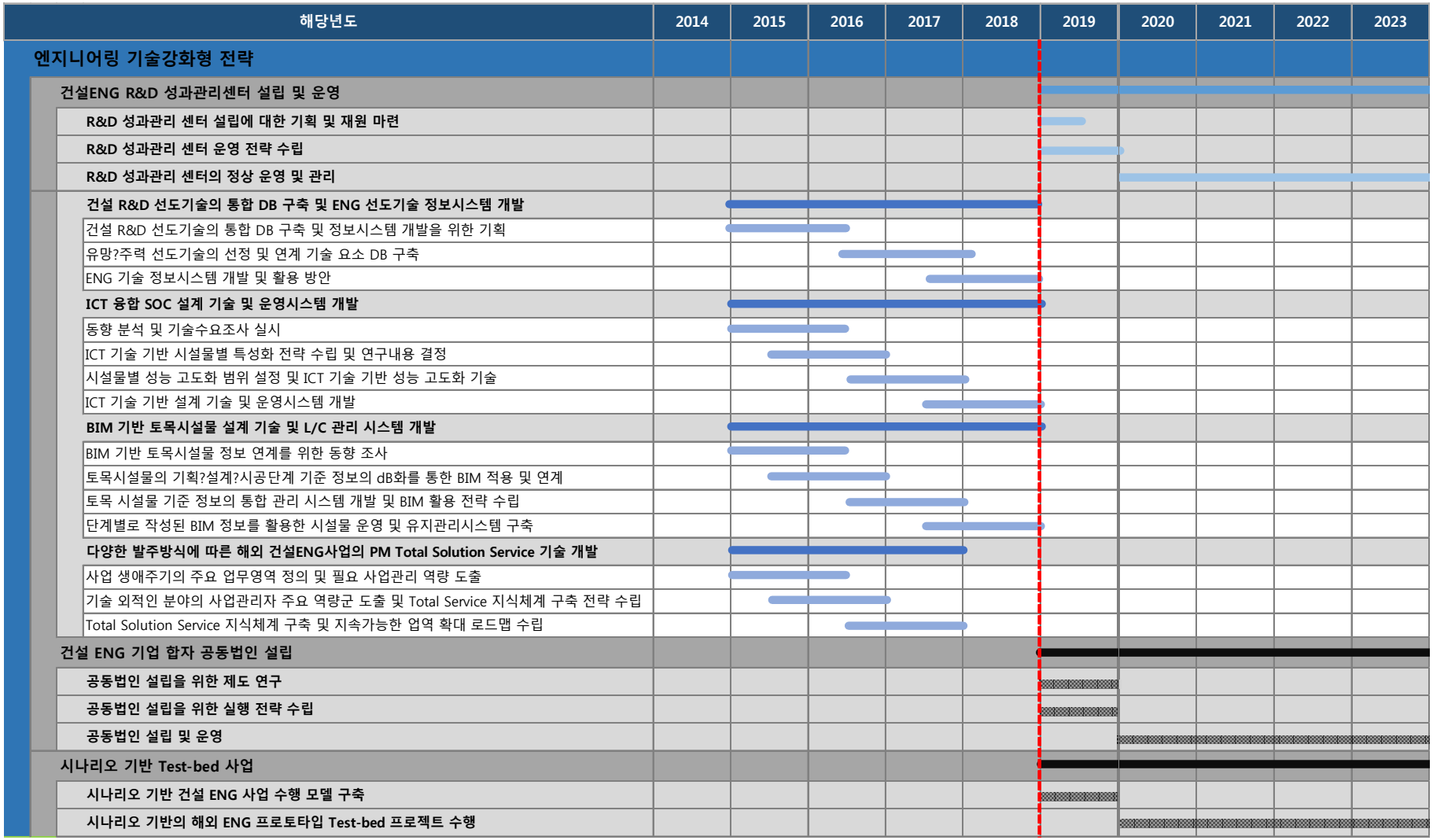


그림 3-49 해외 엔지니어링 기술 강화형 통합실행 전략

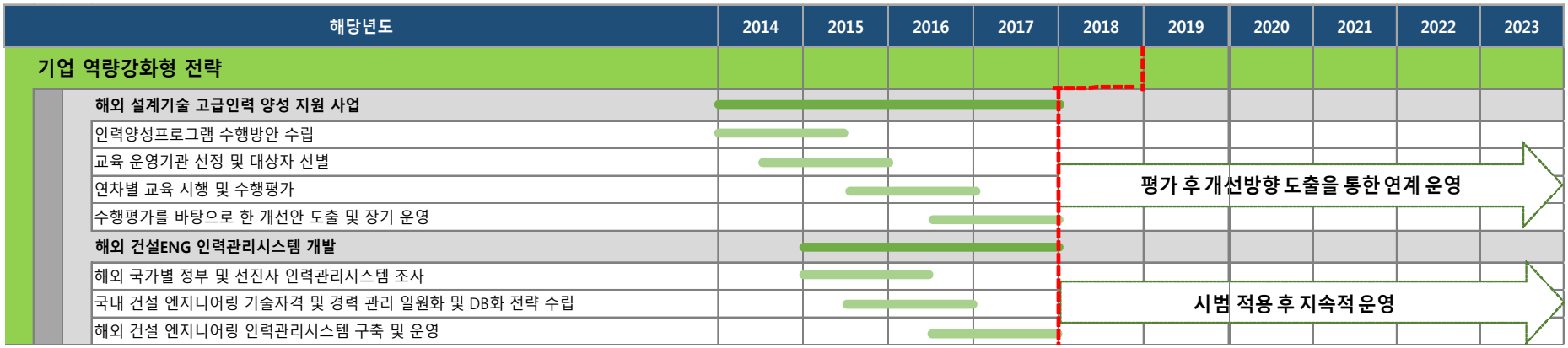


그림 3-50 기업 역량 강화형 통합실행 전략

○ 앞선 3대 통합실행 전략을 수행하기 위해서는 다음과 같은 제도 및 정책 지원 방안이 뒷받침되어야 함.

○ 국내 법·제도 혁신을 통해 국내 엔지니어링 산업 관련 제도의 글로벌화를 위한 ‘건설 엔지니어링 법•제도 혁신 사업’의 경우 2015년부터 2017년까지 3년간 연차별 3단계로 진행하며, ‘건설 엔지니어링 사의 대형화 지원 및 해외 진출 활성화 ‘와 ’ 해외 프로젝트의 금융조달 선진화 및 범국가적 지원체계 구축 ‘은 각각 2015년과 2016년에 1년 과제로 실시함.

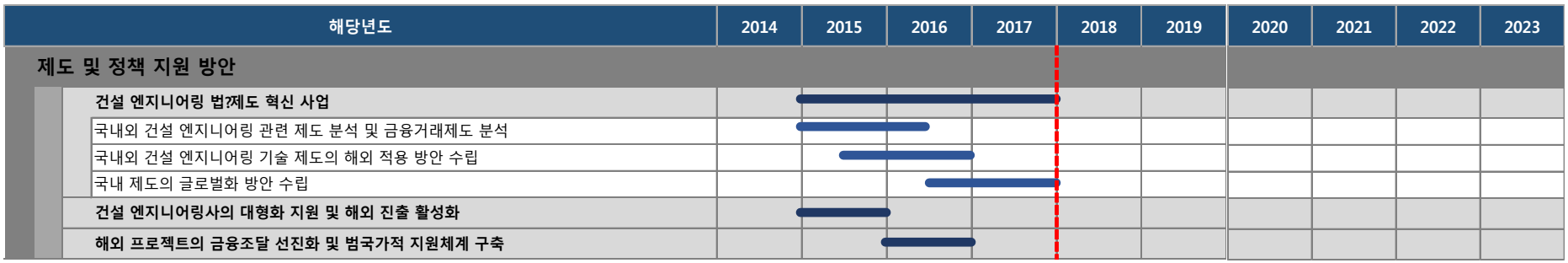


그림 3-51 3대 통합실행 전략 수행을 위한 제도 및 정책 지원 방안

6절. 연구수행체계 제안

1. 세부과제 연구수행체계 제안

가. 세부과제 연구수행체계 개요

○ 해외 수주촉진형, 엔지니어링 기술강화형, 기업 역량강화형 통합 실행을 위한 세부 과제들을 일반 과제 형식으로 발주

나. 연구비 및 연구기간

○ 연구비: 3억 원~57억8천만 원 내외

○ 연구기간: 1년~4년 내외

다. 주관기관의 역할

○ 중장기 로드맵에 따라 세부 연구과제(총 12개)의 과제를 각각 수행

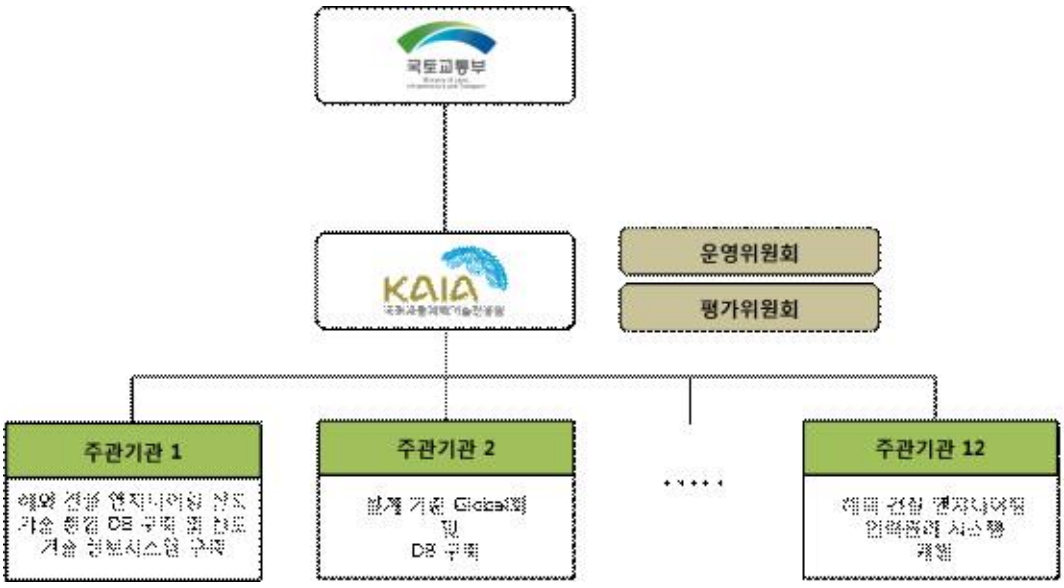


그림 3-52 세부과제 연구수행체계 안

2. 수주촉진형 통합전략 연구수행체계 제안

가. 수주촉진형 통합전략 연구수행체계 개요

○ 해외 수주촉진형 세부 전략들을 통합 실행할 수 있는 글로벌 건설 ENG 정보센터의 설립 및 기능 강화, 건설 ENG 기업의 합자 공동법인 설립, 시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test bed 사업을 수행하는 전략과제

나. 연구비 및 연구기간

○ 연구비: 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가한 후 편성

○ 연구기간: 2015-2018 (2018년 이후 정보센터의 정상 운영 및 관리)

다. 주관기관의 역할

○ 글로벌 건설 ENG 정보센터 구축을 위해 기존 세부 과제를 토대로 기관에서 보유 중인 정보와 참여기관의 해외 사업 수행 DB를 통합・개선

○ 합자 공동법인 설립을 위해 사업공고 및 접수하여 참여할 기관과 참여 업체 선정하고 컨소시엄 구축 전략 방안의 마련 및 컨소시엄 구축

○ 시나리오 기반 Test-bed 사업을 진행 할 참여 기업 및 기관의 역할을 배분하고 Test-bed 프로젝트의 수행

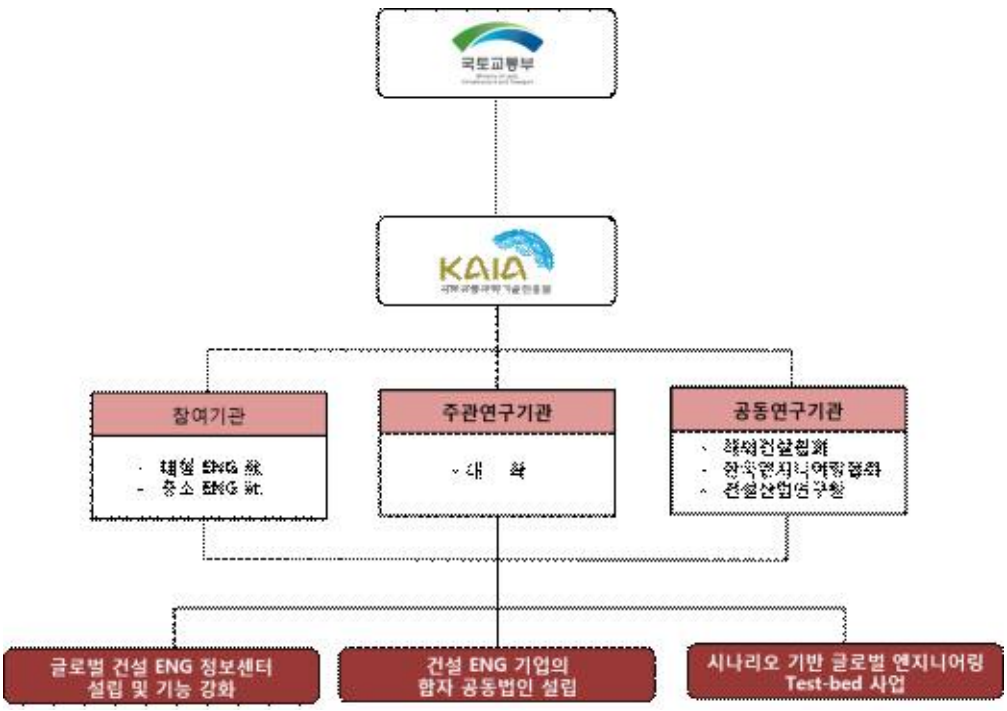


그림 3-53 수주촉진형 통합전략 연구수행체계 안

3. 기술강화형 통합전략 연구수행체계 제안

가. 기술강화형 통합전략 연구수행체계 개요

○ 세부 과제들의 TRL을 평가하여 기술을 통합 관리할 수 있는 건설 엔지니어링 R&D 성과관리 센터를 설립

나. 연구비 및 연구기간

○ 연구비: 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가한 후 편성

○ 연구기간: 2015-2018 (2018년 이후 성과관리센터의 정상 운영 및 관리)

다. 주관기관의 역할

○ 국토교통과학기술 진흥원이 주관기관이 되어 성과관리센터에 대한 기획 및 제도적인 지원 방안을 마련함.

○ 성과관리센터를 설립 및 운영하고 참여기관과 공동연구기관들을 선정하고 기술들에 대한 사업성과 실효성을 평가하게 할 수 있도록 함.

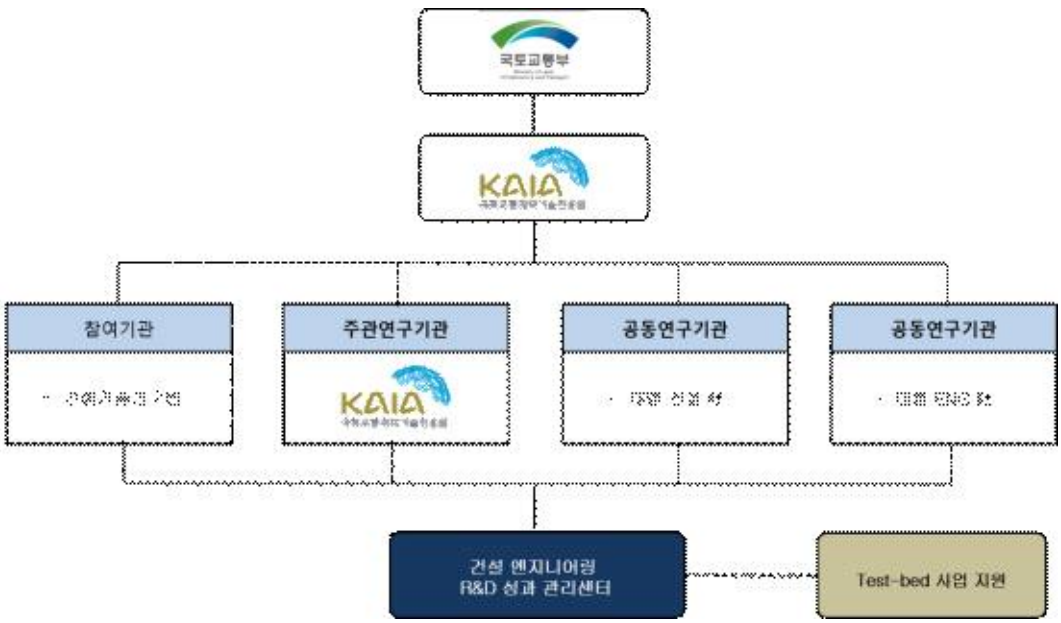


그림 3-54 기술강화형 통합전략 연구수행체계 안

4. 역량강화형 통합전략 연구수행체계 제안

가. 역량강화형 통합전략 연구수행체계 개요

○ ‘해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업’과 ‘해외 건설 ENG 인력관리시스템 개발’을 통합 실행하기 위한 연구수행체계 제안

나. 연구비 및 연구기간

○ 연구비: 57억 8천만 원(해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업), 6억 원(해외 건설 ENG 인력관리시스템 개발)

○ 연구기간: 2014-2017 (해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업), 2014-2016(해외 건설 ENG 인력관리시스템 개발)

다. 주관기관의 역할

○ 산업통상자원부, 미래창조과학부, 정보통신산업진흥원, 교육부의 교육 사업들과 통합·연계된 교육프로그램을 개발하고 운영기관 선정 후 교육 시행 및 평가

○ 글로벌자격/인증이 호환될 수 있도록 교육 프로그램 개설을 지원하며, CDP 기반의 엔지니어링 인력을 관리할 수 있도록 교육 담당 부서들과 지원체계 개발

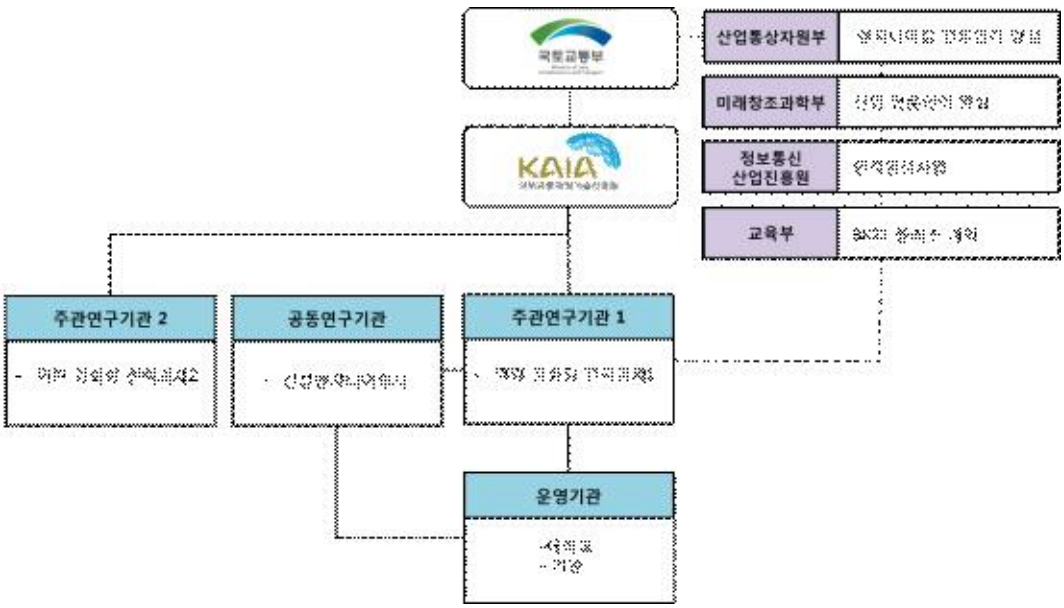


그림 3-55 역량강화형 통합전략 연구수행체계 안

4장. 사업추진의 타당성 검토

1절. 정책적 타당성

○ 제5차 건설기술진흥기본계획의 ‘16년 건설기업 설계경쟁력 세계 10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5%’를 목표를 달성하기 위한 기반 마련

- 제5차 건설기술진흥기본계획은 이를 달성하기 위해 전 방위적 건설 엔지니어링 해외진출 지원체계의 구축, 엔지니어링으로 구분되는 소프트역량의 강화, 건설기술 경쟁력 기반구축을 기술인력 관리, Global User 지향 설계 및 시공기준 정비 등의 내용을 전략으로 삼고 있으며 이러한 전략들에 대해 일관성·연계성이 있는 방향을 설정하기 위해 본 연구의 기술로드맵의 수립이 필요

○ 건설기술진흥기본계획, 건설산업진흥기본계획, 엔지니어링 진흥기본계획 등 기존 산발적인 정책들을 수렴하여 全 방위적인 마스터플랜 마련

- 본 연구에서 4개 영역(엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리, 제도 및 정책, 교육 및 인력양성체계)으로 분류하고 이에 대한 중장기적인 각각의 기술로드맵을 수립하여 全 방위적인 지원체계를 구축하며 통합 Action Plan을 수립함.

○ 엔지니어링 분야에 해당하는 정부 R&D 사업들을 조사한 후 이에 대한 전략적 분석과 추진방향을 설정하여 국가 R&D 계획상에서 중점분야와의 연계성을 강화하고 해외 진출을 시도하는 중이거나 해외 진출 중인 기업의 실무자들과의 자문회의를 통해 해외 진출을 하는데 발생하는 문제점들과 산업계의 수요를 반영한 기술개발 로드맵 수립을 개발함.

- 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리, 교육 및 인력양성체계, 제도 및 정책 순으로 연구를 진행함으로써 각 영역을 포괄하는 제도 및 정책의 방향을 각 분야별로 제시함.

2절. 기술적 타당성

○ 시장 진입의 수월성·가능성을 기반으로 Target 시장과 유망 공종을 선정하여 실효성 있는 글로벌 건설 엔지니어링 경쟁력 강화 방안 마련

- 막연한 해외진출보다는 실질적 성과를 거둘 수 있는 Target 시장을 시기별로 분류하여 로드맵 수립에 반영하기 위해 해외 진출 경험을 보유한 전문가들에게 해외 엔지니어링 시장의 SWOT을 실시하고 이에 대한 뒷받침의 근거로 활용하기 위해 Global Insight 및 ENR 등을 활용하여 이를 검증함.

- 각 지역별 엔지니어링 시장 내의 발주 동향과 예측을 통해 유망공종을 선정하고 공종 별로 경쟁력 향상에 기여할 수 있는 방안을 로드맵 수립에 반영

○ 도출한 기술 Tree를 바탕으로 Target 기술을 체계적으로 전개하고 이에 대해 전문가 설문을 토대로 R&D사업의 방향을 수립

- 기존 개발자 중심의 Bottom-up 방식의 연구와 나열식 로드맵을 탈피하기 위해 실효성 있는 논리적 체계의 기술 Tree 개발 및 이를 활용한 로드맵 방향 설정.

○ 현 엔지니어링 종사자 및 전문가를 대상으로 각각의 기술 Tree에서의 요소기술들에 대한 엔지니어링 역량별 중요도 및 현재역량에 대한 IPA 분석을 토대로 우선순위를 도출하여 기술로드맵 작성에 활용하여 기술적 타당성에 대한 분석을 실시함.

- 한정된 국가 자원을 바탕으로 효율적인 엔지니어링 산업의 발전을 위해 R&D 투자에 대한 선택과 집중 분야를 도출

○ 해외 건설 엔지니어링 사업 진출 기업의 VOC를 수렴하여 이를 기반으로 해외진출에 대한 방향을 설정하여 중장기 기술 로드맵 개발

- 해외 시장 진출 과정에서 겪는 장애 요인을 기술 외적인 차원에서 분석하고 프로세스 및 관리 분야에서 해결할 수 있는 방안을 도출한 후 이를 R&D 차원에서 해결함.

3절. 경제적 타당성

1. 로드맵 개발을 통한 경제적 효과

○ 선 진입 가능국가 및 후 진입 가능국가를 구분하여 중장기적인 관점의 로드맵 개발로 인해 저개발국가・신흥국가에서의 시장 점유율 증대 및 수주 수익성 향상

○ 全 방위적인 지원 체계의 로드맵 구축을 통한 종합적인 사업관리 역량 강화로 해외 건설이 질적인 성장 도모

○ 각각의 영역에 대한 통합 실행 방안을 제시함으로써 효율적인 국가 정책 및 제도의 생성에 기여 및 일관성・방향성 있는 국가의 정책 도출

2. 도출 과제의 경제적 파급효과

○ R&D의 실용화 및 건설 관련 분야의 융복합 기술력 증진으로 인해 해외 시장을 선도할 수 있는 기술 개발을 통해 시장 우위 선점

○ 경제성 검토 타당성 검토 시 기준이 되는 지침을 제공함으로써 국가 및 재원 제공자의 신뢰성을 확보함과 동시에 효율적인 해외사업의 경제성 검토 및 타당성 검토를 통하여 수익률에 기여

○ IT기반 첨단기술을 접목한 설계기술 정보 공유를 통해 국내 설계경쟁력 제고

○ 건설엔지니어링 기업의 맞춤형 리스크 관리를 통해 기업의 수익률 제고 및 변동성 개선

○ 국내 건설 엔지니어링사 업역 확장이 기반 마련을 통해 매출액 증대 및 사업의 다각화에 기여

○ 체계적인 인력 관리 및 교육을 통해 엔지니어링 역량 강화 및 일자리 창출로 창조 경제에 이바지

4절. 기술개발 필요성

○ 국내 건설 엔지니어링 시장의 수주액이 감소함에 따라 건설 엔지니어링 업계는 해외 진출을 통한 수주확대를 생존전략의 하나로 내세우고 있으며, 이를 위한 정부차원의 체계적인 지원방침과 계획이 요구됨.

- 공공발주가 큰 부분을 차지하고 있는 국내 엔지니어링 시장에서 국가 SOC 예산 감소 및 공공발주 물량의 감소(‘12년 기준 전년대비 7.3% 감소)인데 반해 엔지니어링 업체의 수는 꾸준히 증가하는 추세로 내부적인 경쟁과열이 우려되는 실정임.
- 국내 건설 경기의 악화로 인해 해외 건설의 활성화 시도하고 있으나 플랜트 중심으로 이루어지고 있으며 교육 프로그램이나 정책 역시 플랜트에 비해 다소 미흡함.

○ 정부와 기업 모두 해외건설 수주규모 확대라는 양적 측면의 성장에만 집중하고, 엔지니어링 분야와 같은 고부가가치 영역의 진출 확대를 위한 노력이 미흡한 실정임.

- 시공 분야의 해외 진출에 비해서 저조한 해외 건설시장 점유율을 보이고 있으며(‘11년도 기준 1.2%), 글로벌 건설시장에서의 설계경쟁력 역시 해외 선진 엔지니어링 사와 비교했을 때 열위에 있는 것으로 나타남.

○ 글로벌 엔지니어링 경쟁력의 강화를 위해 업체의 경쟁력 있는 기술개발 전략이 필요하며 체계적인 기술개발을 위해 국가 R&D 사업과 연계성이 강화된 산업계의 수요를 반영한 기술개발 로드맵의 수립이 요구됨.

- 국가 R&D 발주 동향을 파악하고 해외 진출 중인 엔지니어링 업계의 VOC를 기반으로 엔지니어링 산업의 발전 방향을 제시할 수 있는 로드맵이 필요함.

○ 기존 건설교통분야의 R&D사업은 대형 사업일수록 첨단 또는 미래지향적 '상품중심'의 기술개발에 초점이 맞춰져 엔지니어링 업체 전반의 경쟁력 향상을 위한 기술로드맵이 필요함.

- 과학기술부 엔지니어링 중장기 기술개발로드맵을 살펴보면 초장대 교량, 스마트 하이웨이, 미래철도 시스템 등으로 상품중심의 분류 및 로드맵을 작성함.
- 상품중심의 연구개발은 기술력 향상과 파급효과는 있겠으나 이는 한정된 시장에서만 활용이 가능하기 때문에 제한적이고 엔지니어링 업체 전반의 경쟁력 향상에 기여도가 부족함.

○ 국내 건설엔지니어링의 해외시장 진출 확대를 위해 엔지니어링 기술, 프로세스 및 관리, 교육 및 인력양성체계, 제도 및 정책 등의 全방위적인 노력이 요구되며 기존의 산발적인 정책, R&D 들을 통합 연계할 수 있는 추진 체계 필요

5절. 정부지원 타당성

○ 건설산업은 경제성장과 고용창출을 하는 국가의 기간산업으로 그 중 특히 엔지니어링 산업은 인적자원과 과학기술의 전문지식을 활용하여 경제적으로 유무형의 재화를 창출해 내는 기술집약적인 고부가가치 산업임.

- 엔지니어링 산업은 장기간에 걸친 경험과 축적된 기술이 경쟁력의 관건이 되며, 국가기술 개발력과 국가경쟁력을 대표할 수 있는 산업이며, 국내 엔지니어링 산업은 인적자원이 비교적 풍부한 국내에서 국가 전략산업으로 육성이 가능한 산업으로서 국토교통부가 목표한 2018년 연간 1000억 달러 수주액을 달성할 수 있는 장기 성장의 동력원임.

○ 현재 국내 여건에서 기업적인 차원만으로는 해결할 수 없으며 정부 지원을 토대로 엔지니어링 및 전문건설회사의 질적 성장 도모할 수 있는 발판 마련 가능하며 이를 토대로 국가 건설교통기술의 위상을 확대 시킬 수 있음.

- 자문회의를 통해 도출된 VOC 중 많은 부분이 국내 엔지니어링 기업의 영세화에 따른 문제점, 국내외 시방 및 제도 상이에 따른 적응 역량 미흡, 해외 DB 부족 등임.
- 본 연구에서 이를 해결하기 위해 '해외 건설 엔지니어링 정보 통합관리 시스템 구축', '설계 기준 Global화 및 DB Center 구축', '해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업' 등 VOC 기반의 실효성 있는 세부과제들을 제안함.

○ 정부는 해외건설 진출 확대를 위한 지원과 노력을 국정전략 및 목표, 상위계획과 정책으로서 지속적으로 추진하고 있지만 각 정책들을 포괄한 거시적인 추진 전략 체계가 부족해 본 지원 사업을 통해 건설 엔지니어링 분야 세계 5대 강국 진입을 위한 방향성 있는 R&D 및 기타 정책 사업을 제고할 수 있을 것으로 사료됨.

6절. 종합평가 및 결론

○ 정부는 해외건설 진출 확대를 위한 지원과 노력을 국정전략 및 목표, 상위계획과 정책으로서 지속적으로 추진 중에 있음.

○ 그러나 기존 R&D의 방향은 상품중심 또는 미래 지향적인 기술개발에 초점을 맞추고 있으며 이러한 연구개발에 의해 얻어지는 엔지니어링 업체 전반적 경쟁력 향상에 대한 실질적인 기여도는 의문시됨.

○ 이를 개선하기 위해 기존 정부 R&D 계획과 연계를 고려한 연구개발 사업을 추진하고 산업계의 수요를 반영한 실용 가능한 기술로드맵 개발로 지속적 성장을 달성하고 고부가가치 산업으로 도약

○ 또한 기존의 산발적인 정책들을 통합하여 방향을 가지고 이끌 수 있는 중장기 로드맵의 개발을 토대로 건설 엔지니어링 분야 세계 5대 강국 목표 달성에 기여할 수 있으리라고 판단됨.

○ 본 연구를 통해 국내 엔지니어링 산업의 글로벌 경쟁력을 강화하여 중소건설사, 대형건설사 및 설계-엔지니어링 업체의 수주 저변 확대를 통해 우리 경제 신 성장동력 산업으로 육성하며 인적자원의 수요 증가로 인한 일자리 창출 등 창조 경제에 이바지할 것으로 사료됨.

5장. 소요예산 산정

1절. 예산 산정방법

○ 소요예산은 창조경제 실현을 위한 국가 R&D 투자예산계획, 건설교통 R&D 투자규모, 사업별·세부과제별 소요예산 등을 종합적으로 고려하여 산출

○ 소요예산 배분은 최종 성과물인 기술로드맵과 연계하여 연구기간, 시급성, 파급성, 중요성 등을 고려하여 배분

○ 해외 수주를 위한 국내 업체의 경쟁력 향상을 위해 정부 차원의 전략적인 투자가 필요하므로 소요예산의 80%는 정부지원으로 충당하며 20%는 민간의 투자를 통해 충당하며, 전략과제별 성격에 따라 일부 전략과제의 경우 소요예산의 100%를 정부지원으로 충당

○ 전략과제의 유형에 따라 수주촉진형, 기술강화형, 역량강화형, 통합실행형으로 분류하여 타 R&D 연구과제와 비교해 합리적인 소요예산 산정

2절. 전체사업 소요예산

○ 도출된 전략과제를 기술로드맵에 따라 단기, 중장기로 분류하여 연차별 소요예산 도출

표 5-1 공공 및 민간 부문 연차별 전체사업 소요예산

(단위 : 천원)

	2014	2015	2016	2017	2018	계
공공	4,760,000	8,236,000	8,372,000	6,696,000	2,360,000	30,424,000
민간	725,000	1,649,000	1,773,000	1,424,000	515,000	6,086,000
계	5,485,000	9,885,000	10,145,000	8,120,000	2,875,000	36,510,000

3절. 세부과제별 소요예산

○ 세부과제별 소요예산은 수주촉진형, 기술강화형, 역량강화형, 통합실행형으로 분류하여 도출된 기술로드맵과 연계하여 산출

표 5-2 세부전략과제별 소요예산

(단위 : 천원)

구분		'14	'15	'16	'17	'18	계
해외 건설 엔지니어링 사업의 조사• 분석 기술 선진화 연구	정부	560,000	640,000	-	-	-	1,200,000
	민간	-	-	-	-	-	-
	계	560,000	640,000	-	-	-	1,200,000
해외 지역별 건설기술정보시스템 구축	정부	1,000,000	1,500,000	1,500,000	1,000,000	1,100,000	6,100,000
	민간	250,000	375,000	375,000	250,000	275,000	1,525,000
	계	1,250,000	1,875,000	1,875,000	1,250,000	1,375,000	7,625,000
지속 가능한 해외 건설 엔지니어링 사업 현지화 전략 연구	정부	900,000	1,300,000	1,500,000	-	-	3,700,000
	민간	225,000	325,000	375,000	-	-	925,000
	계	1,125,000	1,625,000	1,875,000	-	-	4,625,000
설계 기준 글로벌화 및 DB Center 구축	정부	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,500,000	-	4,500,000
	민간	250,000	250,000	250,000	375,000	-	1,125,000
	계	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,875,000	-	5,625,000
해외 건설 엔지니어링 경쟁력 강화를 위한 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 엔지니어링 선도기술 정보시스템 개발	정부	-	300,000	300,000	300,000	300,000	1,200,000
	민간	-	-	-	-	-	-
	계	-	300,000	300,000	300,000	300,000	1,200,000
ICT 융합 SOC 설계 기술 및 운영시스템 개발	정부	-	240,000	240,000	240,000	240,000	960,000
	민간	-	60,000	60,000	60,000	60,000	240,000
	계	-	300,000	300,000	300,000	300,000	1,200,000
국가별 교통 및 Infra DB 시스템 구축 및 설계 Application System 개발	정부	300,000	700,000	500,000	500,000	-	2,000,000
	민간	75,000	175,000	125,000	125,000	-	500,000
	계	375,000	875,000	625,000	625,000	-	2,500,000

BIM 기반 토목시설물 설계 기술 및 L/C 관리 시스템 개발	정부	-	400,000	640,000	640,000	720,000	2,400,000
	민간	-	100,000	160,000	160,000	180,000	600,000
	계	-	500,000	800,000	800,000	900,000	3,000,000
해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업	정부	1,000,000	1,000,000	1,400,000	1,500,000	-	4,900,000
	민간	200,000	200,000	230,000	250,000	-	880,000
	계	1,200,000	1,200,000	1,630,000	1,750,000	-	5,780,000
해외 건설ENG 인력관리시스템 개발	정부	-	200,000	200,000	200,000	-	600,000
	민간	-	-	-	-	-	-
	계	-	200,000	200,000	200,000	-	600,000
다양한 발주방식에 따른 해외 건설 엔지니어링 사업의 Project Management Total Solution Service 기술 개발	정부	-	240,000	240,000	240,000	-	720,000
	민간	-	60,000	60,000	60,000	-	180,000
	계	-	300,000	300,000	300,000	-	900,000
건설엔지니어링 법·제도 혁신사업	정부	-	416,000	552,000	576,000	-	1,544,000
	민간	-	104,000	138,000	144,000	-	386,000
	계	-	520,000	690,000	720,000	-	1,930,000
국내 건설엔지니어링 기업의 대형화 지원 및 해외 진출 활성화 방안	정부	-	300,000	-	-	-	300,000
	민간	-	-	-	-	-	-
	계	-	300,000	-	-	-	300,000
해외 프로젝트의 금융조달 선진화 및 범국가적 지원체계 방안	정부	-	-	300,000	-	-	300,000
	민간	-	-	-	-	-	-
	계	-	-	300,000	-	-	300,000

6장. 전략 과제 요약

1절. 엔지니어링 기술 분야

가. 엔지니어링 기술분야 전략 과제 개발의 목표

○ 건설 및 엔지니어링 분야의 국가 R&D는 VC-10 등, 신기술과 선도기술을 개발하고 개발된 기술을 확산하는데 주안점을 두어왔으며, 해외 경쟁력 역시 이러한 기술개발에서부터 향상된다는 전제를 기반으로 하였음.

○ 신기술 및 선도기술의 개발은 사업 수주의 성공요인이 될 수는 있으나 그 비중은 매우 작고, 특정 상품 기술 개발은 시장주도형이 아닌 선진 기술 트렌드 변화에 민감하게 반응하여 장기적인 관점에서는 국내 건설 엔지니어링 업계 전체의 경쟁력 향상에 한계가 있음.

○ 따라서 권역별 기술 수준 분석 및 시설물별 국내 건설 엔지니어링 기술 역량 평가를 바탕으로 진입하려는 해외 시장과 시설물 특성에 맞는 전략을 바탕으로 실질적으로 국내 건설 엔지니어링 산업을 이끌어 갈 수 로드맵 수립이 필요함에 따라 국내 건설 엔지니어링 산업 경쟁력을 전반적으로 향상시킬 수 있는 인프라 구축을 위한 로드맵 제시를 통해 국내 엔지니어링 업체의 저변 확대에 목표가 있음.

나. R&D 과제 분석에 따른 시사점

○ 국토해양부(現 국토교통부)에서 발표한 '제1차 건설교통 R&D 중장기 계획(2008-12년)', '제2차 건설교통 R&D 중장기계획(2013-17년)' 및 '국토해양 R&D 발전전략(2011-20년)'를 기반으로 발주된 R&D 발주량에서는 세계적 수준을 지향하고 있으나, 주로 요소 기술 위주의 공법, 재료, 장비, IT 등 연구 성과물의 가시성에만 초점을 두는 등 연구를 위한 연구가 거듭되고 있는 실정임.

○ 그 원인은 R&D 투자에 비해 업계 니즈를 체계적으로 분석하지 못하고 있으며, 따라서 국가 R&D 투자의 중복투자를 지양하고, 연구자, 개발자 중심의 나열식 로드맵이 아닌 연구과제 선정의 논리성과 체계를 통한 실질적이고 실효성 있는 업계전반의 경쟁력 향상이 이루어질 수 있도록 로드맵 수립이 요구됨.

○ 따라서 상기 기술 대비 차별화 되는 또 다른 요소기술 도출이 아닌 개발된 기술들을 설계 엔지니어링으로 구현할 수 있는 인프라 개발을 통해 장기적인 관점에서 해외 건설 엔지니어링 전반의 경쟁력을 강화시킬 수 있는 로드맵 구현이 필요

1. 해외 지역별 건설기술정보시스템 구축

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 다양한 환경에서의 설계 및 엔지니어링 업무에 활용할 수 있는 모든 정보를 통합한 DB를 구축하고 이를 쉽게 접근하고 공유할 수 있는 정보시스템을 제공하여 해외 진출 ENG 업체의 해외 경쟁력 향상

나. 연구개발 범위

○ 해외 지역별 건설환경정보 및 건설기술정보에 대한 Database 수준 및 항목 선정

○ 기존의 수집・구축된 자료 활용 및 신규 자료 수집・구축 방안 기획 및 산업계 및 학계 전문가 초청 공청회 및 외부 자문수행, 건설엔지니어링 정보 교류 및 지속적 유지관리 방안 기획, 건설환경 및 기술정보 DB의 타당성 검토, 시스템 운영기획 및 실용화 방안 자문

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 해외 지역별 건설 기술 정책, 시장, 기술 동향 및 환경 조사를 실시하며 국내・외 정보시스템 개발 사례 및 구축・운영 현황 분석

- 지역별 건설기술 정책, 시장, 기술 동향보고서

○ 2단계: 기술개발 전략 수립 및 리스크 대응 시나리오 개발

- 해외진출시 리스크 최소화를 위한 계약관리, 안전관리, 공정관리, 품질관리 등 공종별 리스크 분석 및 대응 시나리오 개발

○ 3단계: 통합 DB 구축 및 오픈플랫폼 개발

- 기존 건설 정보시스템의 단점을 보완한 사용자맞춤형 통합 DB 구축 및 오픈플랫폼 개발 등

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 60개월
○ 소요예산: 7,625백만원

2. 설계 기준 Global화 및 DB Center 구축

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 해외 진출 경쟁력 확보를 위해서 다양한 글로벌 설계기준에 대한 경험과 이해가 필수적인데 국내 기준과 상이한 경우가 많고 경험을 갖춘 고급엔지니어링 확보가 어렵기 때문에 이러한 경험을 쌓을 기반을 마련하기 위해 한국형 건설기준체계를 구축하여 실적용 사례기반 데이터 웨어하우스를 구축해야 함.

나. 연구개발 범위

○ 최신 해외 설계 기준과 국내 설계 기준에 대해 표준화 체계를 수립할 수 있는 지표화 및 지수화 방안을 수립하여 표준분류체계를 통해 문헌과 실사례를 DB화 할 수 있는 정보 제공 시스템을 개발하고 이를 활용할 수 있는 정보 제공 알고리즘 개발

○ 국가 및 지역별 정보와 설계 기준 표준분류체계를 연계하여 사업 수주 및 수행을 위해 필요한 최적 설계 전략 수립

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 동향 조사를 통한 설계 기준 수집 및 분석
- 주요 Target 시장에서 사용되는 설계 기준과 엔지니어링 정보 수집 및 분석
- 국내 설계 기준과 비교하고 정량적으로 평가할 수 있는 기준 마련

○ 2단계: 국내외 설계 기준 DB화 전략 수립
- 국내외 설계 기준에 대한 비교 및 분석이 가능한 알고리즘을 개발하고 실 사례와 문헌을 체계적으로 축적할 수 있는 DB화 전략 수립

○ 3단계: 국가별 설계 기준의 지수화를 통한 국내 설계 기준 글로벌화 전략 수립
- 기 수행된 지역별 사업을 분석하고 이에 대한 중장기적 성장성을 지수화하여 설계 기준 정보와 연계할 수 있는 방안을 마련하고 국내 설계 기준의 지역별 대응 전략 수립
- 국내 설계기준 글로벌화를 위한 주요 공종 또는 분야별 기술적, 제도·정책적 로드맵 수립

○ 4단계: 도로 및 수자원 시설물 분야 외의 시설물(철도, 교량 등)의 설계 기준 표준화 연구
- 철도, 교량 및 상하수도 분야의 설계기준 글로벌화 전략 수립을 통한 표준화
- 전체 공종의 표준분류체계 활용을 통한 글로벌 수주 경쟁력 강화 전략 로드맵 수립

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 48개월
○ 소요예산: 4,500백만 원

3. ICT 융합 SOC 설계 기술 및 운영시스템 개발

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ IT강국의 경쟁력을 바탕으로 국가경제의 중추역할을 해온 사회기반시설의 성능 및 신뢰도 향상을 위해 정보통신기술분야(ICR; information and communications technology) 융합 전략 구축과 이를 기반으로 한 건설 엔지니어링 스마트 ICT 설계 기술 및 관리 시스템 개발

나. 연구개발 범위

○ 지역별・시설물별 ICT기반 SOC 산업 진출 및 기술수요 분석

○ 미국, 일본, 유럽 등의 선진국의 ICT 융합 기술 분석 및 벤치마킹을 통해 국내 적합한 기술 및 전략 제안

○ 시설물별 ICT 기술 기반 성능 고도화 및 설계기술 개발과 지역별 성능 기준 수립 및 지침 마련 및 지능형 검침 인프라와 통합관리시스템(IBM)을 통해 시설물 이용에 대한 양방향·실시간 감시·대응 시스템 구축

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 해외 지역별(주요 거점 국가별) ICT 기반 SOC 관련 기술 동향 및 환경분석 및 ICT 기술 기반 시설물의 기술수요조사와 기술개발 타당성 검토

- 해외 지역별 ICT 기술의 기술수준 및 타당성 검토 보고서

○ 2단계: ICT 기술 기반 시설물 별 특성화 전략 수립 및 연구내용 설정

- 건설 엔지니어링 설계기술과 ICT 기술 융합 전략 로드맵
- 시설물별 ICT 기술 기반 설계・시공・유지관리 기술 및 통합 운영시스템

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 48개월
○ 소요예산: 960백만 원

4. 국가별 교통 및 Infra DB 시스템 구축 및 설계 Application System 개발

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 지역별로 상이한 교통 환경, 개발수요에 따른 교통영향평가 기초 자료를 조사하고 이를 분류할 수 있는 체계를 만들어 DB를 구축하고 해외 진출 ENG 업체들에게 보다 정확하고 신뢰성 있는 교통자료 제공을 통한 해외사업 수주 기반 조성

나. 연구개발 범위

○ 적정 교통인프라 선정의 영향요인 및 평가기준개발

○ 해외 주요 대상국 교통사업대상국 또는 기타 토목 시설 부문 사업의 진출대상국의 교통자료 수집 및 분석

○ 해외 교통 DB 구축 및 시나리오 기반의 수출지향형 교통인프라 구축 평가 및 교통관리방안 연구

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 해외 교통 DB에 대한 수요분석 및 각 국가별 지역별 교통상황분석, 각 상황별 교통영향평가의 대상범위 설정

- 국가별 교통상황분석 보고서

○ 2단계: 지역별, 국가별 교통자료 구축 범위 및 체계화 방안 수립 및 맥락지향형 설계기법 개발

- 지역 기반, 목표기반의 특성화 교통계획 및 맥락지향형설계, 교통관리기술

○ 3단계: 국가별 교통(자료)관련 법과 제도 조사 및 해외 교통 DB 구축방안 수립 및 분석체계의 대상 및 방법론 제시, 관리체계 설정

- 해외 사례 적용 결과 및 평가를 통한 해외 사업 진출 유망국 혹은 교통사업 유망 대상국 별 교통영향평가 제도(안) 및 지침

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 48개월
○ 소요예산: 2,000백만 원

5. BIM 기반 토목시설물 설계 기술 및 생애주기 관리 시스템 개발

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ BIM(Building Information Modeling)을 이용하여 기획단계부터 설계-시공-운영 및 유지관리단계까지 토목시설물의 생애주기 전반에 걸쳐 관리될 수 있는 시스템을 개발하여 글로벌 기준의 BIM 기반 토목설계 및 엔지니어링 역량 제고

나. 연구개발 범위

○ 토목시설물의 기획단계, 설계단계, 시공단계, 유지관리단계의 4단계로 크게 구분되는 공종에 대하여 3D 모델링 기법인 BIM설계를 통하여 기획부터 유지관리단계까지 통합 DB관리 시스템 구축

○ BIM기술을 이용한 유지관리단계 통합분류체계 및 가상공간 구축

다. 주요 연구내용

○ 1단계: BIM기술 토목시설물 설계・시공・유지관리를 위한 중앙 정보관리시스템 마스터플랜 정립 및 터널, 교량공, 도로공 기획・설계단계・시공단계 시스템 개발

- BIM 기반 토목 시설물별 설계 가이드라인 및 분류체계 및 단계별 BIM기술을 활용한 중앙 정보관리시스템 마스터플랜

○ 2단계: 시공단계 통합서버 구축을 통한 관리시스템 개발 및 BIM정보를 활용한 유지관리단계 DB구축 및 BIM기술을 이용한 유지관리단계 시스템 개발

- BIM 기반 유지관리단계 시스템

○ 3단계: 유지관리단계 BIM설계 도입의 타당성 및 효율성 검증 및 BIM기술을 도입한 도로공사 중앙 정보관리시스템 운영체계 개발구축

- BIM 기반 설계・시공・유지관리 중앙 정보관리시스템

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 48개월
○ 소요예산: 2,400백만 원

6. 해외 건설 엔지니어링 사업의 조사 · 분석 기술 선진화 연구

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 해외 건설 엔지니어링 사업을 시설물 별, 국가 및 지역 별로 분류하고 각각의 특성에 맞는 계획, 타당성 조사, 경제성 분석, 비용 및 편익 분석 등 프로젝트 초기단계의 조사·분석 기술을 분석·연구하여 국내 건설 엔지니어링 업체가 해외 시장 진출시 가장 취약한 역량 부분을 보완하고 수주경쟁력을 제고시킬 수 있는 가이드와 정보시스템을 개발

나. 연구개발 범위

○ 세계 원조기구 및 주요 기술 수출 및 재원지원 대상국에서의 경제성 분석 시 적용하는 지침 또는 매뉴얼에 대한 연구를 통해 시설물 분류에 따른 경제성 분석 및 타당성 검토 방법 등 조사·분석 기술을 제시

○ 해외 진출 주요 국가별로 사용 중인 분석기법과 각종 데이터, 성과품에 대한 요구사항을 분석하고 그 결과를 바탕으로 해외사업에 적합한 조사·분석 매뉴얼 개발 및 관련 정보화 시스템 구축 및 시설물별 사업 시행에 따른 편익항목의 개발 및 주요 조사·분석 기법

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 해외 사업의 경제성 및 타당성 검토 등 조사·분석 관련 지침 비교 및 기초연구

- 세계 원조기구 및 주요 기술 수출 및 재원지원 대상국의 경제성 분석 관련 지침 비교연구

○ 2단계: 지역별 특성에 맞는 시설물별 조사·분석 기법 조사 및 관련 DB 구축

- 우선 개발 순위 시설물 별 수요분석 관련 주요 원단위 도출

○ 3단계: 해외 건설사업 조사·분석 정보화 시스템 개발 및 매뉴얼 개발

- 해외 사업 지역별 시설물별 조사·분석 지침 및 정보시스템

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 48개월
○ 소요예산: 1,500백만 원

2절. 프로세스 및 관리 분야

가. 프로세스 및 관리 분야 전략 과제 개발의 목표

○ 해외 건설시장은 매년 그 규모가 확대되고 있으나 국내 기업의 해외시장 점유율은 일부 지역 혹은 일부 대형 건설사의 플랜트 분야 진출 외에는 전무한 것이 현실이며 이에 대한 가장 큰 원인은 선진 경쟁사 대비 차별화된 상품이나 신기술의 부재보다는 해외진출에 대한 경험과 노하우, 국내 제도 및 체계와의 차이를 극복하지 못하는 데에 있는 것으로 평가됨.

○ 글로벌 건설 엔지니어링 리딩 기업들은 사업 영역의 선도기술을 확보하고 지역에 관계없이 성공적인 사업 수행을 할 수 있는 체계적인 프로세스 관리 기술 구축에 노력하고 있으나, 국내 건설 엔지니어링업계는 프로세스 및 관리 분야에 대해 '기술'로서의 인식 부족과 가시적인 '엔지니어링 기술 개발'에만 집중해 국내 기업이 가장 취약한 프로세스 및 관리 분야의 중요성을 간과하고 있는 실정임.

○ 따라서 프로젝트 Life-cycle과 Value-Chain에 따른 체계적인 프로세스 관리 분야의 선택과 집중 영역을 도출하여 성공적인 사업 수행 및 해외 건설 엔지니어링 사업 수주 · 시장 확대에 기여할 수 있는 로드맵 개발이 요구됨.

나. 현행 R&D 과제 분석에 따른 시사점

○ '제5차 건설기술진흥기본계획(2013-17년)'의 제4차 기본계획 성과 지표를 보면 R&D · 건설정보 · 환경분야 실적은 양호하나, 건설엔지니어링분야(설계 · CM 등)는 실적이 상대적으로 하며(완료 26%, 추진중 38%, 미추진 36%), 최근 8개년 간 국토교통과학기술진흥원에서 발주한 연구과제 500여개를 분석한 결과, 엔지니어링 기술 연구과제에 비해 프로세스 및 관리 분야에 대한 연구과제는 상대적으로 적게 발주된 것으로 분석됨.

○ 그러나 '제5차 건설기술진흥기본계획'에서는 전방위적 건설 엔지니어링 해외진출 지원체계 구축을 위해 전략국가 선정 및 정보 분석, 기획 · 설계 원천기술 배양, ENG 수주역량 강화 지원 등을 추진하고, '해외건설추진계획(2013)'에서는 리스크관리, 해외 투자개발사업 발굴, 중소기업 금융지원, 해외마케팅 및 시장개척 지원 등과 관련된 지원 계획이 추진되고 있음.

○ 따라서 연구 성과물의 가시성에만 초점을 두는 국내 R&D 관련 정책의 관행과 프로세스 관리 분야가 '기술'로서 인식되고 있지 못하는 것이 가장 큰 원인임을 인식하고 R&D 차원에서 관련 기술들을 도출하여 로드맵 수립의 필요성이 요구됨.

1. 지역별 해외 건설 엔지니어링 정보시스템 구축

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 다양한 환경에서의 설계 및 엔지니어링 업무에 활용할 수 있는 모든 정보를 통합한 DB를 구축하고 이를 쉽게 접근하고 공유할 수 있는 정보시스템을 제공하여 해외 진출 ENG 업체의 해외 경쟁력 향상

나. 연구개발 범위

○ 해외 지역별 건설환경정보 및 건설기술정보에 대한 Database 수준 및 항목 선정

○ 기존의 수집·구축된 자료 활용 및 신규 자료 수집·구축 방안 기획 및 산업계 및 학계 전문가 초청 공청회 및 외부 자문수행, 건설엔지니어링 정보 교류 및 지속적 유지관리 방안 기획, 건설환경 및 기술정보 DB의 타당성 검토, 시스템 운영기획 및 실용화 방안 자문

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 해외 지역별 건설 기술 정책, 시장, 기술 동향 및 환경 조사를 실시하며 국내·외 정보시스템 개발 사례 및 구축·운영 현황 분석

- 지역별 건설기술 정책, 시장, 기술 동향보고서

○ 2단계: 기술개발 전략의 비전 및 시나리오, 로드맵을 구체적으로 제시하고 세부 목표 및 중점 추진 분야를 설정, 연구개발 후보과제 설정

- 건설기술개발의 세부목표 및 중점추진분야 설정

○ 3단계: 세부과제 단위의 기술트리를 작성, 연차별 기술개발 로드맵과 성과목표, 성과지표 등을 설정 및 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진 방안을 기획하고 소요 인력과 예산 계획 수립

- 건설기술개발 전략의 통합실행 로드맵

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 24개월
○ 소요예산: 2,800백만 원

2. 기업 맞춤형 해외진출 클레임 및 리스크 관리 시스템

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 국내 엔지니어링기업의 해외 사업 진출에 있어 리크스 관리 역량 강화와 예방적 관리를 통해 해외 진출의 수주 건전성 향상과 해외 건설 엔지니어링 프로젝트의 입찰 이전 단계에서 프로젝트의 특성 분석 및 사업성 검증기술을 개발함으로써 해외 진출 시 사업성 향상

나. 연구개발 범위

○ 국내 건설 엔지니어링사의 수요, 주요 진출사업유형, 유망사업 형태, 내부 역량 등을 기반으로 해외 사업의 사업유형별・공종별・생애주기별 리스크 관리 프로세스 개발

○ 시장개척, F/S, 수주/입찰 정보 분석, 계약서 분석/관리, 클레임 등 엔지니어링사의 취약점 보완 및 외부적 경쟁력 강화를 위한 리스크 관리 프로세스 개발 및 해외 건설 엔지니어링 사업 Lessons Learned KM system 개발을 통해 기업간 지식공유체계를 구축

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 국내 건설 엔지니어링사의 주요 진출 사업 및 내부 역량 등을 분석하고 해외 사업의 리스크 요인을 도출하여 관리 프로세스 개발

- 건설엔지니어링기업의 사업수행 과정에서 주요 의사결정 단계에 따른 효과적인 리스크 관리 모듈의 제공

○ 2단계: 리스크 요인별 영향도 분석 알고리즘 개발 및 클레임 관리 의사결정 시스템 개발 전략 수립

- 건설 엔지니어링 초기단계의 프로젝트 사업비 예측 모델 개발을 통해 사업 참여 여부에 대한 의사결정 지원 및 리스크 절감

○ 3단계: 클레임 관리 의사결정시스템 구축 및 지식 재사용 기반 리스크 포털 시스템 구축

- 기 수행 프로젝트 참여를 통해 배운 Lesson Learned를 체계화 하여 엔지니어링 기술 지식 및 클레임 관리 지식공유체계 구축

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간: 36개월
○ 소요예산: 720백만 원

3. 지속 가능한 해외 건설 엔지니어링 사업 현지화(Localization) 전략 연구

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 해외 사업의 가장 중요한 현지 자원을 조달하고 사업을 수행하기 위한 현지화 및 현지 거점을 효율적으로 운영하기 위한 전략을 연구하여 사업 수행하기 이전의 개발 및 마케팅 단계가지 업역을 확장할 수 있는 기틀을 마련

나. 연구개발 범위

○ 현재까지 연구되어온 현지화(Localization)에 대한 내용은 시공 단계가 그 주를 이루고 있는데 이는 건설 시공에 있어서 현지에서 활용 가능한 인프라와 리소스를 최대한 활용하여 원가를 절감하는데 그 목적이 있음

○ 각 지역별로 진출하여 성공을 거두고 있는 해외 선진 엔지니어링사에 대해 분석한 문헌을 조사하고 체계적인 벤치마킹 계획을 수립하여 이에 대해 면밀한 분석을 진행

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 동향 조사 및 해외 선진사 벤치마킹을 통해 현지화 전략 기획

- 현지화에 성공한 해외 선진사를 벤치마킹하고 코트라 등 정부기관과 협업하여 지역별 정보를 수집하여 이에 대한 SWOT 분석을 하여 선진입 가능한 국가를 선정
- 현지 설계 업체와의 제휴 전략, 현지 기술 인력 활용 방안, 거점 개설을 위해 필요한 법규 및 제도 분석 그리고 사업 타당성 검토 실시

○ 2단계: 시장 성장성을 기반으로 한 현지화 마케팅 전략 수립

- 진출 유망 지역 중 성장성을 기반으로 우위 선점 가능 국가의 선점 기준 확립 및 해당 국가 및 지역의 발주자 또는 사업을 수주하기 위한 마케팅 전략 수립
- 해외시장의 핵심기기별 공급업체 주요 벤더리스트 현황 및 관련 기업 정보 제공 및 해외시장 진출기업의 프로젝트별 최적업체 선정 지원 솔루션 개발

○ 3단계: 현지화 중장기 전략 및 현지 자원 활용 방안 수립

- 국내 대형 건설사 또는 건설 엔지니어링사와 거점을 공유하여 비용 부담을 절감하고 중장기적으로 현지화에 안착할 수 있는 현지 자원 활용 전략을 수립

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2014.00 ~ 2016.00 (36개월)
○ 총 정부출연금 : 3700백만 원

4. 다양한 발주방식에 따른 해외 건설 엔지니어링 사업의 Project Management Total Solution Service 기술 개발

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 해외 ENG 사업의 다양한 발주방식에 따른 라이프 사이클 전반의 역량을 확보하여 진출 시장의 환경과 발주자의 니즈 및 프로젝트의 특성에 맞는 맞춤형 Total Solution을 제공할 수 있는 Project Management 기술을 개발하고 관련 역량을 제고

나. 연구개발 범위

○ 해외 진출 시 필요한 역량을 파악하고 이에 대한 해결 전략으로 사업 다각화를 제시하고, 건설 ENG 업체가 수행할 수 있는 Project Management 관련 역량을 분석하여 국내 업체의 수준과 필요 기술, 발전 전략 등을 실무적용이 가능한 수준으로 개발

다. 주요 연구내용

○ 1단계: (사업 생애주기의 주요 업무영역 정의 및 필요 사업관리 역량 도출)
- 사업 다각화 관점에서 수주 이전 단계를 포함한 사업 생애주기에서 각 영역별 주요 업무에 대한 필요 PM 역량을 도출
- 건설 ENG 업체로서 진출 가능한 권역별 시장 및 Target 공종 또는 사업유형을 도출하고 부족한 역량 확보를 위한 전략 수립

○ 2단계: (기술 외적인 분야의 사업관리자 주요 역량군 도출 및 Total Solution Service 지식체계 구축 전략 수립)
- Total Solution Service 제공을 위해 선결되어야 하는 설계 기술 외적인 기술 요소를 도출하고 Project Manager로서 갖춰야할 관련 지식과 기술에 대한 분석 및 정보수집
- Total Solution Service 제공을 위한 지식체계 기본 프레임 구축

○ 3단계: (Total Solution Service 지식체계 구축 및 지속가능한 업역 확대 로드맵 수립)
- Total Solution Service 제공을 위한 ‘해외 건설 엔지니어링 사업 Project Management Body of Knowledge’의 완성 및 지속가능한 관리방안 제시

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2015.00 ~ 2017.00 (36개월)
○ 총 정부출연금 : 720백만 원

3절. 교육 및 인력 양성 분야

가. 교육 및 인력 양성 분야 전략과제 개발의 목표

○ 최근 선진기업의 공격적인 해외진출과 중국 등의 후발 주자들의 강세로 해외 시장에서의 국내 엔지니어링 업계의 경쟁은 점점 심화되고, 부족한 사업성 검토를 수반한 수주로 인한 수익성 저하가 심화됨에 따라 질적 성장 달성을 위한 종합적 기술역량 확보가 이루어져야 함.

○ 이와 관련해 이미 국내에 다양한 해외 건설 및 엔지니어링 관련 교육 프로그램이 운영되고 있으나 중장기적인 전략적 목표와 체계적인 관리 프로그램이 부족하여 업계의 해외수주향상 역량 향상에 대한 검증이 어려운 실정임.

○ 그러나 해외 엔지니어링 진출 관련 기존연구들은 국내 정책 및 역량 개선에 관하여 해결책을 일부 제시하고 있지만 차후 활용이 가능하게 하는 로드맵 등의 구체적 방안에 대한 연구는 미흡한 단계임.

○ 따라서 해외 엔지니어링 건설시장의 양적 · 질적 성장을 도모하기 위한 수요지향형 중 · 장기적 엔지니어 교육 프로그램 구축을 위한 로드맵 수립을 통한 글로벌 핵심 엔지니어링 인력 양성의 기반 마련이 필요함.

나. 현행 R&D 과제 분석에 따른 시사점

○ 제5차 건설기술진흥기본계획에서의 해외 엔지니어링 역량 강화를 위한 정책으로 인력 양성에 초점을 맞추고 건설기술교육원, 해외건설협회 등을 통해 해외 기술 인력의 순차적 확보. 대학과 연계한 교육프로그램 운영 등을 계획하고 있으며, 해외건설기술 인력 DB 구축 및 금융・마케팅・계약분야 등의 관련 분야 전문가를 포함하는 건설기술인력관리 개편을 계획하고 있음.

○ 그러나 이러한 계획에서 방향성 있는 로드맵 제시나 구체적 방안에 대한 연구는 미흡한 단계이며, 국내외 엔지니어링 역량 강화를 위한 교육 프로그램의 커리큘럼은 업계의 실질적인 니즈를 수용하지 못하고 신규 취업자들을 대상으로 한 교육프로그램이 아닌 고급 인력 양성을 위한 경험있는 실무자들을 대상으로 한 고차원의 교육프로그램은 부족한 현실임.

○ 따라서 국내 건설 엔지니어링 경쟁력 향상을 도모하고 교육 및 인력 관리 체계의 개발을 위해 국내 엔지니어링 기업의 현 수준을 파악하고, 교육대상, 참여인력, 기획/기술/관리 중점 교육 분야 등을 체계적으로 분류하여 엔지니어의 수행 직무에서 요구되는 지식 및 기능의 습득을 위한 교육 기대효과 및 목표를 설정할 필요가 있음.

1. 해외 설계기술 고급인력 양성 지원 사업

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 건설 엔지니어링분야 세계 5대 강국을 목표로 설계 및 엔지니어링 분야 해외 시장 진출을 위한 설계기술 고급인력의 체계적인 교육 및 관리체계 개발과 중장기적 실효성 확보 및 성과제고를 통한 고급인력의 양적 · 질적 수요 확보

나. 연구개발 범위

○ 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램의 비전과 목표 수립 및 해외 설계기술 전문인력 양성을 위한 전략 및 중장기 운영계획 수립

○ 설계기술 전문인력의 CDP를 고려한 다양한 교육프로그램 구성 및 프로그램별 교육 콘텐츠 개발

○ 교육프로그램 운영기관 평가모델 개발 및 유치

○ 교육프로그램 이수자 평가 및 상시 교육 모니터링 시스템 구축・운영 개선

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 인력양성프로그램 수행방안 수립
- 해외 설계기술 고급인력 양성 프로그램의 비전과 목표 수립하고 양적・질적 교육 수요예측
- 교육요소 및 요구 역량을 분석하고 교육프로그램 운영기관 평가・선정 모델을 개발

○ 2단계: 교육 운영기관 선정 및 대상자 선별
- 운영기관 선정기준 및 평가모델에 따른 교육운영기관 공고 및 평가 진행
- 교육프로그램 운영방안 확정 및 세부 수행체계 확정

○ 3단계: 연차별 교육 시행 및 수행평가
- 연차별 교육 시행 및 수행평가를 통해 시스템을 검증하여 실효성 확보를 위해 상시 모니터링 시스템 운영

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2014.00 ~ 2017.00 (48개월)
○ 총 정부출연금 : 4,900백만 원

2. 해외 건설 엔지니어링 인력관리시스템 개발

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 해외 진출 시장 다변화와 시장 진입 리스크 감소를 위한 인적 네트워크 기반을 구축하고, 해외 건설 엔지니어링 사업에 투입되는 엔지니어링 기술인력의 자격요건, 경력관련 요구사항 등을 주요 국가별 체계에 맞추어 관리체계를 수립하여 향후 해외사업을 대상으로 한 직능 및 기술수준별 엔지니어링 교육과 엔지니어링 인력의 CDP 관리에 필요한 기반을 구축

나. 연구개발 범위

○ 국내 기술자격 및 경력 관리 체계 개선을 위한 해외 국가 및 지역의 건설 엔지니어링 사업에서 요구되어지는 자격 기준, 경력 기준 등을 비교 분석

○ 중장기적 해외 시장 트렌드와 연계 방안 전략화 및 글로벌 호환이 가능한 기술자격 및 경력 관리 체계 작성

○ 중장기적 건설 엔지니어링 기술자 CDP 관리 가이드라인 제시 및 제도적 지원 방안

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 해외 국가별 정부 및 선진 건설 엔지니어링사 인력관리시스템 조사
- 선진 국가 및 해외 엔지니어링 선진사 인력관리시스템 조사 및 벤치마킹

○ 2단계: 국내 건설 엔지니어링 기술자격 및 경력 관리 일원화 및 DB화 전략 수립
- 국내 기술 자격 및 경력 관리를 담당하고 있는 정부 및 기관의 정보를 통합하고 이를 DB화 하기 위한 분류체계 작성

○ 3단계: 해외 건설 엔지니어링 인력관리시스템 구축
- CDP 기반 엔지니어 인력관리시스템
- Korea 엔지니어링 Road-show 기획

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2015.00 ~ 2017.00 (36개월)
○ 총 정부출연금 : 600백만 원

4절. 제도 및 정책 분야

가. 제도 및 정책분야 전략과제 개발의 목표

○ 해외건설 시장은 글로벌 시장에서 보편적인 호환성을 가진 법과 제도를 통해 입찰과 계약이 진행되며, 국내법과 제도는 내수 시장을 주 목적으로 하는 제도로 호환성이 결여되어 있음.

○ 이로 인해 국내 엔지니어 및 엔지니어링 기업들이 해외 진출 시 상이한 해외 정책 및 제도로 인해 사업 수행에 난항을 겪고 있음.

○ 따라서 국내 엔지니어링 관련법과 제도를 글로벌 시장과 호환성을 갖추도록 하여 해외시장에서 경쟁이 가능한 기업과 기술자를 양산 할 수 있는 기반 구축이 절대적으로 필요함.

○ 이에 본 연구에서는 제도 및 정책분야 로드맵 수립을 통해 국내 엔지니어링 산업 관련 제도의 글로벌화를 조기에 정착시키고, 해외시장에서 경쟁 할 수 있는 엔지니어링사와 기술자 활동 공간을 넓혀 산업기반을 고도화를 목표로 함.

나. 관련 제도 및 정책 현황 분석에 따른 시사점

○ ‘2016년 건설기업 설계경쟁력 세계 10위, 건설엔지니어링 해외 수주비율 5%’를 목표로 제시하고, 해외건설 관련 정책으로는 전략 국가 선정 및 법·제도 관련 연구, 정부 부처간 건설기술협력회의 운영, 기획·설계 원천기술 배양, 엔지니어링 수주역량 강화 지원 등 ‘건설 엔지니어링 해외진출 지원체계 구축’ 등이 추진 될 예정이며, 국가간 인력교류·상호인정 확대, 해외건설 기술 맞춤 교육 확대, 실무역량 및 미래유망 전문교육 강화 등 ‘시장친화·미래형 교육훈련 확대’를 통해 해외건설 진출을 위한 인력을 양성하고자 함.

○ 국토부의 건설기술진흥기본계획과 지식경제부의 엔지니어링산업진흥기본계획의 공통 골자는 국내 엔지니어링 산업의 경쟁력 강화이나 각 기본 계획을 주관하는 부처의 비전과 추구하는 목표의 방향성이 일치하지 않으므로 중복 투자의 우려가 있음.

○ 국내 제도 및 정책은 국내 시장에만 국한되어 글로벌 시장에서의 호환성 결여로 해외 진출 시 국내 엔지니어 및 엔지니어링 업체의 리스크가 증대되고 있는 점을 참고하고 따라서 정책 및 제도 기술 로드맵을 통한 체계적인 정책 추진을 통해 자원의 중복 투자를 막고, 글로벌 호환 가능한 정책 및 제도 혁신을 통해 해외 진출 시 국내 엔지니어링업계의 리스크 절감에 기여해야 함.

1. 건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 법·제도 혁신 사업

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 정부가 수립한 해외건설 연간 수주목표 1,000억불, 세계건설엔지니어링 시장 점유율 5% 달성을 위해 법과 제도 혁신을 통해 국내 엔지니어링산업 관련 제도의 글로벌화를 조기에 정착시키고 국내 엔지니어링 업체가 해외시장에서 경쟁할 수 있는 제도적 기반을 조성

나. 연구개발 범위

○ 본 연구에서는 기존의 제도연구와 같이 특정 법을 중심에 놓고 개선안을 제시하는 것이 아니라, 건설 ENG 업체의 해외 경쟁력 향상과 해외시장 진출 지원을 위한 다양한 정책을 기반으로 관련 제도를 종합분석하고 개선사항을 제시하며 건설 ENG 산업 관련 정책의 종합 분석과 추진현황, 성과 등의 심층분석을 통해 추가적인 제도개선 안을 도출

다. 주요 연구내용

○ 1단계: 국내외 건설 엔지니어링 관련 제도 분석 및 금융거래제도 분석
- 건설 ENG 관련 정책의 다각적인 분석을 통한 종합 제도개선 대상 및 방향 도출
- 선진국의 엔지니어링산업 관련법 분석, 세계은행, 아시아개발은행 등 거래제도 분석, 거래 단계별 내용 분석, FIDIC 거래제도 분석, 시범사업 선정 및 적용지침서 개발, 한국표준 발주, 입·낙찰, 계약약관 개발

○ 2단계: 국내외 건설 엔지니어링 기술 제도의 해외 적용 방안 수립
- 건설엔지니어링기술관리법(가칭) 재정, 기타 3개 지역의 거래제도 분석, 국내 제도와의 차이점과 시사점 도출, 국내기업의 해외 적용 사례 분석, 시범사업 계약자 선정 및 계약, 표준평가저차서 및 지침서 개발

○ 3단계: 국내 제도의 글로벌화 방안 수립
- 국내 제도의 글로벌화 위한 방안 도출, 국내 제도 글로벌화를 위한 최소요건 개발, 계약 이행 역량 평가 및 개선점 도출, 한국표준 거래제도 도입을 위한 법 개정
- 지속적인 보완 사항 도출, 한국표준 거래제도 교육프로그램 개발 및 운영

라. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2015.00 ~ 2017.00 (36개월)
○ 총 정부출연금 : 1,544백만 원

2. 국내 건설엔지니어링 기업의 대형화 지원 및 해외 진출 활성화 지원

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 국내 건설엔지니어링 업체에 대한 정부의 재정적 · 제도적 지원으로 업체의 대형화, 규모화 달성을 통해 해외 시장에서 선진 대형 업체들과 경쟁할 수 있는 역량을 보유 및 강화하고 적극적인 해외 진출을 유도

나. 주요 연구내용

○ 제4차 건설기술진흥기본계획(2008~2012)의 세부과제 중 ‘건설엔지니어링의 대형화 · 전문화 추진’이 포함되어있으나 그 성과가 미비하고 아직까지 국내 엔지니어링 업체의 영세화가 해외 진출에 큰 걸림돌이 되고 있다고 판단됨. 따라서 건설엔지니어링 업체의 대형화를 지원할 수 있는 세제감면 혜택을 확대하며, 업체 간 M&A를 활성화 시켜 업체의 대형화를 지원할 수 있는 방안을 마련

○ 국내 공사에 대한 발주 시, Life Cycle을 고려한 통합 발주제도를 통해 컨소시엄 등 업체 간 협력, 공동 수행할 수 있는 여건 마련

○ 엔지니어링산업진흥기본계획(2012~2016)의 세부과제 중 ‘해외진출 맞춤형 지원 강화’에서 국내 중소 · 중견기업들의 해외 진출 활성화를 위해 수주이전 단계에서의 컨설팅 기회 확대, 타당성 조사 및 해외수주 교섭 지원사업 확대 등을 추진하고 있으며, 그와 연계하여 대형화를 추진하는 업체에 대한 지원책 도출

다. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2015.00 ~ 2015.00 (12개월)
○ 총 정부출연금 : 300백만 원

3. 해외 프로젝트의 금융조달 선진화 및 범국가적 지원체계 방안

가. 연구개발 목표 및 필요성

○ 국내 건설엔지니어링 업체의 해외 프로젝트 수주 역량강화를 위해 정부차원의 금융조달에 관한 지원을 활성화하며, 중 · 소형 건설엔지니어링 업체의 해외 진출에 대한 금융 컨설팅 등 다양한 지원 확대

나. 주요 연구내용

○ 사업성이 우수한 프로젝트에 대해 수출입은행, 무역보험공사 등 정책금융공사의 보증 한도를 확대, 2013년 2,000억원 규모의 건설공제조합 해외공사 보증을 확대 지원함으로써 국내 중·소형 업체가 갖고 있는 해외 진출을 위한 가장 큰 걸림돌로 조사된 '보증서 발급'(해외건설 전담 금융기구 설립 타당성 검토 연구 결과, 2012)에 대한 효과적인 대응책 마련

○ 2009년 1차에 이어 2010년 2차가 설립되어 운영 중인 글로벌인프라펀드의 자금 규모를 늘리고 적극적인 투자를 유도할 수 있는 방안 마련

○ 장관급 이상의 지속적인 세일즈 외교를 통해 적극적인 해외 초대형 투자개발형 프로젝트의 발굴을 추진할 수 있는 지원방안 추진

○ 장기적으로 선진국의 금융조달 시스템을 벤치마킹하여 범국가적인 금융 지원과 공공·민간의 금융조달 시스템의 개선을 통해 현업에서 직접적으로 와 닿을 수 있는 금융 정책 수립

다. 연구개발 기간 및 소요 예산

○ 총 연구기간 : 2016.00 ~ 2016.00 (12개월)
○ 총 정부출연금 : 300백만 원

5절. 통합 실행을 위한 전략 과제

1. 글로벌 건설 ENG 정보센터의 설립 및 기능 강화

가. 목표 및 필요성

○ 본 기획과제에서 제안하는 해외 건설 ENG 수주촉진형 과제들은 국내 업체의 해외 진출에 있어 필수적으로 요구되는 각종 기술 및 기준, 진출 대상국의 현지 상황 및 인적 네트워크, 인프라 현황, 리스크 등에 대한 정보 DB화가 필수적임.

○ 따라서 분야별 정보시스템 구축을 통해, 민간기업의 중복 투자를 방지하고 특히 해외진출이 어려운 중소 전문 업체의 해외진출 기반을 제공하는 한편, 해외 진출 ENG 업체의 사업 초기 노력 절감 및 경제적 효율성 제고를 위해 타 연구기관 또는 유관 협·단체의 유사 수행 과제나 활동을 일원화하여 지속적으로 수행해갈 수 있는 글로벌 건설 ENG 정보센터(가칭)의 설립이 필요함. 다만, 본 기획과제를 수행하는 과정에서 유사 기획 과제가 수행되고 있는 바, 구체적인 센터의 설립 방안은 중·장기적인 차원에서 검토하는 것으로 함.

나. 정보센터의 주요 기능

○ 건설 프로젝트와 관련된 각종 정보의 수집, DB화

○ 수집된 정보 및 지식의 업데이트, 피드백, 보완 등에 대한 기획과 실행

○ 정보 시스템의 운영 및 관리

○ 관련 정보 활용에 대한 홍보 및 교육, 확산

다. 설립을 위한 주요 추진 내용

○ 1단계: 관련 연구과제의 진행 및 성과 도출 시기를 고려하여 정보센터 설립 기획 및 재원 마련

○ 2단계: 정보센터 개원 및 초기 운영

○ 3단계: 정보센터의 정상 운영 및 관리

라. 소요 예산

○ 정보센터 설립에 필요한 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

2. 건설 ENG 기업의 합자 공동법인 설립을 통한 능동적 해외 사업 수주 확대

가. 목표 및 필요성

○ 국내 엔지니어링 부문은 그동안 시공 부문에 비해 해외 진출의 성과가 저조하였으며 특히 플랜트 분야에 비해 토목과 건축부문의 ENG 사업에 대해서는 해외 진출이 저조하였음. 또한 국내 시장의 침체가 엔지니어링 업계의 불황으로 이어져 해외 진출은 불가피한 상황이나, 해외 대형 프로젝트의 발주자들이 그에 맞는 실적과 경험을 요구하고 있는 반면, 일부 대형 회사를 제외하고 상대적으로 영세한 국내 건설 ENG 업체들은 기반 부족으로 인해 활발한 해외 진출을 기대하기 어려운 실정임.

○ 따라서 분산된 국내 엔지니어링 역량의 집약과 해외 건설시장의 동향과 추세에 대응하고 해외 진출 성과를 가시화하기 위한 정부와 민간기업의 합작 법인인 Korean Engineering Consultants(KEC; 가칭) 설립한다면, 각 참여 주체의 경험과 실적, 역량을 집결할 수 있는 방안이 될 것임.

나. ‘건설 ENG 기업 합자 공동법인’의 주요 기능

○ 경험 많은 국내 대형업체와 동반 진출을 통한 국내 건설 ENG 업체의 저변 확대 및 해외 프로젝트 수주 확대

○ 정부와 민간 기업의 공동 법인을 통한 해외 프로젝트 리스크 저감

다. ‘건설 ENG 기업 합자 공동법인’ 설립을 위한 주요 추진 내용

○ 1단계: 공동법인 설립을 위한 제도연구
- 공동법인 설립에 대한 기획 및 제도적 지원 방안 마련

○ 2단계: 공동법인 설립을 위한 실행 전략 수립
- 수주촉진형, 기술강화형, 역량강화형 과제와 연계 기획

○ 3단계: 법인 설립 및 운영

라. 소요 예산

○ 본 연구는 KEC 설립을 위한 사전 연구를 제안하는 것으로 실제 비용은 고려하지 않음.

○ 공동법인 설립을 위한 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

3. 국토교통과학기술진흥원 내 건설 엔지니어링 R&D 성과관리 센터 설립

가. 목표 및 필요성

○ 본 기획과제에서 분석한 바와 같이 현재 국내 건설 엔지니어링 업체의 보유 역량만으로 진출이 가능한 지역 및 사업과 첨단 선도기술 확보를 통해 진출 가능한 지역 및 사업으로 구분하여 접근해야 함. 특히 후자의 경우, 개발된 기술의 첨단성보다는 업계의 VOC를 기반으로 실용화 가능성과 시장성이 더욱 중요

○ 따라서 국가 R&D를 기획하고 발주하는 기관인 국토교통과학기술진흥원의 기능의 강화를 통해 진흥원 내에 ‘건설 ENG R&D 성과관리 센터(가칭)’을 별도 조직으로 구성하고, 기 수행 완료된 R&D 과제의 재평가와 새로 발주될 R&D사업의 실효성을 높이고 경쟁력 향상을 상시 검증하는 체계 구축이 필요함.

나. ‘건설 ENG R&D 성과관리 센터(가칭)’의 주요 기능

○ 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 정보시스템의 운영(본 기획과제의 세부과제)

○ 국가 건설 R&D 투자비 대비 해외 건설 및 ENG 사업성과 분석 업무

○ 기 수행된 국가 R&D 사업의 총괄 분석 및 관련 유망·주력 선도기술 선정

○ 선도기술로서의 엔지니어링 요소기술의 도출 및 연계 기술요소(관련 세부공종의 필요 기술, 관련 해외 설계지침·설계기준·시방 등)의 분석

다. ‘건설 ENG R&D 성과관리 센터’ 설립을 위한 주요 추진 내용

○ 1단계: 성과관리센터에 대한 기획 및 제도적 지원 방안 마련
- 수주촉진형, 기술강화형, 역량강화형 전략 관련 과제 종료 후 시행

○ 2단계: 선행 과제와 연계 기획
- 건설 R&D 선도기술의 통합 DB 구축 및 ENG 선도기술 정보시스템 개발 과제 종료 후 시행

○ 3단계: R&D 성과관리센터 설립 및 운영
- 1, 2단계 종료 후 즉시 시행

라. 소요예산

○ 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

4. 글로벌 건설 ENG 교육 및 양성 전략

가. 목표 및 필요성

○ 건설 교통분야 인력의 체계적인 교육 및 관리체계 개발과 중장기적 실효성 확보를 통한 인력의 양적·질적 수요 확보

나. ‘글로벌 건설 ENG 교육 및 양성 전략’의 주요 기능

○ 전방위 인력양성 중장기 전략 수립

○ 건설교통분야 산업 수요맞춤형 인력양성 배출

○ 건설교통 국가 경쟁력강화를 통한 경제 발전 및 국가위상제고

다. ‘글로벌 건설 ENG 교육 및 양성 전략’을 위한 주요 추진 내용

○ 국토교통분야 인력양성 마스터플랜 및 세부계획 수립
- 미래기초인력, 고급인력, 산업전문인력 및 국제인력교류 등 6개 분야의 전방위 인력양성 중장기 마스터플랜 수립

○ 국토교통분야 R&D 고급인력 양성사업 예비타당성 조사
- 사업추진의 적시성, 중장기계획과의 연계성, 기존 사업과의 차별성 등 사업추진 필요성 조사

○ 해외 설계기술 고급인력 양성과제 세부 추진계획 수립
- 인력양성 유치기관 선정 및 운영관리 방안 마련

○ 인력양성 유치기관 선정 및 고급인력양성
- 교수진 확보 및 학생 선발 및 교재 개발, 실험·실습 등 교육인프라 구축

라. 소요예산

○ 총 연구기간: 12개월
○ 소요예산: 1,000백만원

5. 시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-bed 사업을 통한 사업 수행 역량 강화

가. 목표 및 필요성

○ 국내 시장환경에 익숙한 ENG 업체들은 해외 ENG 사업에 있어 지역 및 국가, 사업유형, 발주기관의 특성, 엔지니어링 관련 각종 기준과 법규 등 새로운 환경에 직면하게 되며 결국 많은 시행착오를 겪으며 손실을 감수해야 하는 리스크가 발생됨.

○ 따라서 다양한 해외 ENG 사업 환경에 대한 경우의 수를 고려하여 사업추진 역량을 향상시킬 수 있는 시나리오 기반 사업수행 체계를 구축하고 대표적인 프로토타입 프로젝트를 선정해 해외사업과 동일한 방법, 절차, 기술기준 등을 적용하는 Test-bed 사업으로 시행함.

나. ‘시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-Bed 사업’ 주요 기능

○ 국내 건설 엔지니어링 업체들이 유사 프로젝트 수행을 통해 직·간접적인 경험 및 노하우를 축적

○ 시나리오 기반 Test-bed 사업 시행 과정에서 발생하는 시행착오와 Lessons-learned 정보를 통해 실제 해외 사업에서의 역량을 강화

다. ‘시나리오 기반 글로벌 엔지니어링 Test-Bed 사업’을 위한 주요 추진 내용

○ 1단계: Test-bed 사업 시나리오에 대한 모델 구축 및 제도적 지원 방안 마련
- 수주 촉진형, 기술 강화형, 역량 강화형 전략 과제 종료 후 시행

○ 2단계: Test-bed 프로젝트 수행
- Test-bed 사업 기획 종료 후 시행

라. 소요 예산

○ 연구개발 예산은 관련 과제의 진행 및 성과를 평가하여 추후 편성

7장. 참고문헌

1. 국내 문헌

- 한국과학기술기획평가원, 엔지니어링진흥협회(2007), 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵
- 정성윤(2006), 건설산업의 경제적 파급효과에 대한 연구
- 장현승 외 (2005), 해외 엔지니어링시장 진출확대를 위한 선진 엔지니어링 업체의 사업구조 혁신전략 연구
- 장현승 외 3명(2005), 국가별 엔지니어링업체의 강화전략 분석
- 박성용 외 2명(2013), 건설공사 사전분쟁요인 도출 및 중요도 분석
- 성낙원 외 2명(2006), 건설 클레임 관리를 위한 웹기반의 의사결정 지원 시스템 개발
- 정기창 외 2명(2012), 효율적인 턴키사업 추진을 위한 클레임 저감방안
- 박원석(2008), BTL 사업과 프로젝트 금융의 효과적 결합 방안
- 윤용균(2011), 토목공사에서 발생 가능한 리스크평가에 관한 연구
- 진현수(2010), 건설관리사업(Construction Management)의 새로운 업역 구축에 관한 연구
- 임태경 외 1명(2012), 확률통계적 건설 프로젝트 영업이윤을 추정 시스템 개발
- 황문환 외 1명(2009), 건설분쟁 동향과 대책: 계약 및 클레임
- 김창학 외 2명, 2010), CRMS를 활용한 건설공사의 리스크관리 절차모형 개발
- 권경수 외 3명(2012), 수주금액을 이용한 해외건설인력 수요예측 방법의 타당성 분석에 관한 연구
- 권경수 외 3명(2012), 해외건설 공종별 소요 인력 예측을 통한 해외건설인력 양성사업의 개선방향
- 진성환(2011), 건설 재교육을 통한 글로벌 인력양성
- 이태식(2007), 건설엔지니어링산업 활성화에 관한 연구
- 김상범 외 2명(2008) 엔지니어링 입·낙찰제도 해외사례 벤치마킹 연구
- 한승헌 외 1명(2011), 해외건설 이슈 진단과 지속적 발전을 위한 대안에 관한 연구
- 박기춘(2009), 건설엔지니어링의 시장 확대를 위한 추진전략
- 이복남(2011), 한국건설 3개 강국 진입
- 이복남(2011), 건설산업의 현재와 미래
- 박성수(2009), 국내 건설 엔지니어링 산업의 해외진출 문제점 및 개선방안: 토목 엔지니어링을 중심으로
- 박기식, KOTRA 해외진출지원센터(2009), 해외 진출 종합 가이드
- 해외건설협회(2011), 해외 엔지니어링 실적 자료
- 해외건설협회(2011), 해외건설시장 편람작성

- 한국엔지니어링협회, KOTRA(2010), 엔지니어링 해외진출 로드맵
- 한국엔지니어링협회, 김상범(2008), 국내 엔지니어링 업체 해외 진출을 위한 가이드북
- 한국엔지니어링협회(2012), 엔지니어링산업 일감확대 방안 연구
- 한국엔지니어링협회(2012), 엔지니어링 뉴스레터 1호~25호
- 한국엔지니어링협회(2012), 2차연도 엔지니어링 산업 실태조사 보고서
- 과학기술정책연구원(2011), 한국 기술사의 중국 엔지니어링 시장 진출 방안
- 한국건설기술연구원(2009), 건설엔지니어링 체계 정비와 기술경쟁력 강화를 위한 발전 방안 연귀 설계 등 용역업자 선정제도 개선방안(최종)
- 한국건설산업연구원(2010), 건설동향브리핑
- 한국건설산업연구원(2012), 해외토목・건축시장 선진기업들의 시장 확대 전략 및 시사점제 2장
- 건설기술진흥원(2012), 국내 건설산업 글로벌 경쟁력 평가
- 건설선진화본부(200&), 건설교통 R&D 중장기계획(안)
- 국가경쟁력 강화 위원회(201), 엔지니어링 산업 발전 방안
- 교육과학기술부(2010), 과학기술 미래비전
- 기획재정부(2012), ‘제2의 중동붐’에 대비한 해외 프로젝트 수주에 대한 금융지원 활성화 방안
- 지식경제부(2012), 엔지니어링산업진흥기본계획
- 지식경제부 산업경제실 산업기술기반팀(2010), 정부 최초의 엔지니어링산업 발전 종합대책 마련
- 지식경제부(2011), 산업기술로드맵
- 지식경제부(2012), 그린에너지 전략 로드맵
- 국토해양부(2012), 해외건설 인력 확충방안
- 국토해양부(2008), 해외건설 관련 제도개선방안 연구
- 국토해양부, 한국건설교통기술평가원(2009), 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구
- 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 한국해양과학기술진흥원(201), 국토해양 R&D 발전전략
- 국토해양부(2012), 제5차 건설기술진흥기본계획(안)
- 국토교통부(2013), 해외건설추진계획
- 건설교통부(2001), 건설교통기술연구개발 종합 정보시스템 구축 최종보고서
- 김주형 외 2명(2009), “해외건설 전문인력 양성을 위한 국내 교육 프로그램의 현황 및 개선방향”, 한국건축시공학회지
- 김주형 외 3명(2012), “해외건설 전문인력 수요예측 및 공급 정책 갭라에 관한 예비적 고찰”, 한국건설관리학회
- 국토해양부(2007), 건설교통기술연구개발사업 중장기계획수립연구 Part Ⅱ[건설]
- 국토해양부(2011), 건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구
- 국토해양부(2011), 글로벌 녹색 건설기술인력 양성을 위한 역량모델 개발 및 교육지도 작성 연구

- 주상욱(2002), “건설 인력관리시스템 프로토타입 구축에 관한 연구”, 연세대학교 석사 학위 논문
- 한국건설기술연구원(2003), 건설기술인력의 전문기술력 확보방안 연구
- 한국건설산업연구원(2009), 해외건설 전문인력 공급 부족 진단과 해결을 위한 정책적 제언
- 한국엔지니어링협회(2005), 엔지니어링 경력개발프로그램(CDP) 구축 방안
- 한국엔지니어링협회(2006), 엔지니어링 경력개발프로그램(CDP) 구축 방안 Ⅱ
- 국토교통과학기술진흥원(2008), 건설기술 분야 기술분류체계
- 국토해양부(2012), 도로설계기준
- 국토해양부(2012), 도로설계편람
- 건설교통부(2007), 터널설계기준
- 한국철도시설공단(2011), 철도설계편람
- 한국상하수도협회(2004), 상수도설계기준
- 한국상하수도협회(2005), 하수도시설기준
- 국토해양부(2009), 하천설계기준
- 해양수산부(2005), 항만 및 어항 설계기준
- 국토해양부(2011), 댐 설계 기준

2. 해외 문헌

- ENR(2010), 2010 ENR Top 200 International Design Firms
- ENR(2011), 2011 ENR Top 200 International Design Firms
- ENR(2012), 2012 ENR Top 200 International Design Firms
- Global Insight(2012), GLOBAL CONSTRUCTION OUTLOOK EXECUTIVE OVERVIEW
- CSI(2004), MASTERFORMAT
- Construciton Project Information Committee(2012), Uniclass
- CMAA(1993), Standard CM Services and Practice 2nd Edition
- PMI(1996), Guide to the PMBOK(Project Management Body of Knowledge)

3. 국내 법규

- 건설산업기본법
- 건설기술관리법
- 엔지니어링산업진흥법
- 해외건설촉진법

4. 인터넷 홈페이지

- 건설기술교육원 <http://www.kicte.or.kr/introb.asp>
- 건설산업교육원 <http://www.hrdkorea.or.kr/>
- 한국건설기술인협회 <http://www.kocea.or.kr/>
- 한국산업인력공단 <http://www.hrdkorea.or.kr/>
- 한국엔지니어링협회 <http://www.kenca.or.kr/2011/index.jsp>
- 한국플랜트산업협회 <http://www.kopia.or.kr/kopia/index.html>
- 해외건설협회 <http://kor.icak.or.kr/>
- 서울대학교 <http://www.snu.ac.kr/>
- 성균관대학교 <http://www.skku.edu/index_pc.jsp>
- 중앙대학교 <http://www.cau.ac.kr/index.php>
- 포스텍 <http://www.postech.ac.kr/>
- MasterFormat <http://www.masterformat.com/>
- 영국 건설프로젝트정보위원회 Uniclass <http://www.cpic.org.uk/en/publications/uniclass-listing.cfm>
- 도화엔지니어링 <http://www.dohwa.co.kr/>
- 건화 <http://www.kunhwaeng.co.kr/>
- 삼안 <http://www.samaneng.com/>
- 유신 <http://www.yooshin.co.kr/>
- 동명기술공단 <http://www.dmec.co.kr/>
- 이산 <htttp://www.nwks.co.kr/>
- 서영엔지니어링 <http://www.seoyeong.co.kr/>
- 한국종합기술 <http://www.kecc.co.kr/>
- 동호 <http://www.dongho.co.kr/>
- 선진엔지니어링종합건축사사무소 <http://www.sunjin.co.kr/>
- Fluor <http://www.fluor.com>
- Furgo <http://www.fugro.com>
- WORLEYPARSONS LTD. <http://www.worleyparsons.com>
- AECOM TECHNOLOGY CORP. <http://www.aecom.com>
- JACOBS <http://www.jacobs.com>
- ARCADIS NV. <http://www.arcadis.com>
- AMEC PLC <http://www.amec.com>
- KBR <http://www.kbr.com>
- AVALIN INTERNATIONAL INC. <http://www.snclavalin.com>
- DAR AL-HANDASAH CONSULTANTS <http://www.dargroup.com>

- BECHTEL <http://www.bechtel.com>
- CH2M HILL <http://www.ch2m.com/corporate>
- URS CORP. <http://www.urscorp.com>
- Mott Macdonald Group LTD. <http://www.mottmac.com>
- TECHNICAS REUNIDAS <http://www.tecnicasreunidas.es/es>
- ATKINS <http://www.atkinsglobal.com>
- ARUP GROUP LTD. <http://www.arup.com>
- AURECON <http://www.aurecongroup.com>
- HATCH GROUP <http://www.hatch.ca>
- TECHNIP <http://www.technip.com/en>

<부록> 건설 ENG 해외 진출 SWOT 설문

국내 건설 엔니지어링 기업의 해외진출 시장 SWOT 분석에 관한 설문서

본 설문지는 성균관대학교가 주관하여 수행하고 「건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발」연구의 일환으로, 건설 엔지니어링 기업의 해외진출을 위한 시장전망을 분석하기 위해 작성되었습니다.
본 연구는 국토해양부 지원으로 진행되는 기획연구로서 크게 국내 건설 엔지니어링 기업의 해외진출 경쟁력을 가장 높일 수 있는 지역 및 시장과 진출분야를 분석하는 단계와 앞으로 개발하여야 할 핵심기술과 선도기술을 엔지니어링 기술, 프로젝트 관리기술 관점에서 도출하고 이를 뒷받침할 수 있는 교육프로그램 개발과 국내 제도 및 정책 개선안을 제안하는 단계로 수행됩니다. 본 설문지가 다루고 있는 내용의 범위는 1단계에 해당하며, 본 기획연구의 최종 성과물은 추후 구체적이고 세부적인 연구과제 수행의 기본자료로 활용될 것입니다.
업무에 바쁘신 줄 아오나 우리 건설엔지니어링 산업의 발전을 위해 잠시 짬을 내시어 설문에 응답하여 주시기 바랍니다.
귀하의 개인정보와 응답내용은 연구수행 이외의 목적으로 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

연구책임자: 성균관대학교 교수 김 예 상
HP: 010-5489-5610 / e-Mail: yeakim@skku.edu

※ 설문응답에 앞서 설문분석에 필요한 일반사항을 기입해주시기 바랍니다. 개인정보는 설문조사의 목적 외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

응답자 일반사항					
성 명		회 사 명			
직 급 / 직 위		전문 분야 (공종 기준)			
		주요 업무 (사내 조직 기준)			
연 락 처 (선택 사항)	핸드폰:	건설 엔지니어링 분야 경력 (해당 년 수에 √ 표)	5년 미만	5~10년 미만	10년 이상
	이메일:	해외 엔지니어링 사업 경력 (해당 년 수에 √ 표)	5년 미만	5~10년 미만	10년이상

※ 회신 및 문의처: 성균관대학교 건설관리연구실 031-299-4773 / 담당자: 윤 현 보 연구원 HP: 010-6657-8620 / e-mail: dbsgusqh@naver.com

본 설문조사의 대상인 '건설 엔지니어링(이하 건설ENG)' 사업은 도로, 교량, 터널, 항만, 철도, 댐, 수자원, 상하수도 등 8대 공종의 토목사업을 의미하며 건축 또는 플랜트 사업과 관련된 엔지니어링 업무는 제외합니다.
이중 교량, 터널 등의 공종은 일반적인 도로사업에 포함되지 않고 별개 단위 사업으로 발주되는 사업을 말합니다.

1. 귀하 또는 귀하가 소속되어있는 기업은 최근 5년간 해외 건설시장에서 수행되고 있는 건설ENG 사업에 참여하였거나 진출을 시도한 경험이 있습니까? 해당 난에 √ 표하여주십시오.

○ 참여 여부: 있다 □ 없다 □

○ 지역(복수 선택 가능)

지역	아시아	중동	북미	중남미	서유럽	동유럽	아프리카	기타
참여 (√표)	□	□	□	□	□	□	□	□
대표국가 (기입)	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •

○ 진출 시도: 있다 □ 없다 □ (※ 프로젝트 실제 참여는 이루어지지 않은 사례를 의미함)

○ 지역(복수 선택 가능)

지역	아시아	중동	북미	중남미	서유럽	동유럽	아프리카	기타
참여 (√표)	□	□	□	□	□	□	□	□
대표 국가 (기입)	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •

2. 귀하가 소속되어있는 기업이 최근 5년간 해외 건설시장에서 수행되고 있는 건설ENG 사업에 참여하였거나 진출을 시도하였다면 가장 역점을 두었던 사업의 유형(공종)은 무엇입니까? (최대 3개 공종까지 선택)

공종	도로	교량	터널	항만	철도	댐	수자원	상하수도
역점 사업유형	□	□	□	□	□	□	□	□

3. 다음은 건설ENG업계 전반에 걸쳐 해외진출 시 가장 기회와 가능성이 많을 것 같은 공종(건설ENG 해외 진출 유망 공종)과 지역, 그리고 공종별/지역별 전망을 묻는 질문입니다. 1~5까지 척도에 √표해주십시오.

※ 1:전혀 전망이 없다 2:전망이 없다 3:보통이다 4:전망이 있다 5:매우 전망이 있다

○ 국내 건설ENG업체의 해외진출 유망 지역(공종에 구분 없이 각 지역별 전망을 평가)

지역	아시아	중동	북미	중남미	서유럽	동유럽	아프리카
평가	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □

○ 국내 건설ENG업체의 해외진출 유망 공종(지역에 구분 없이 각 공종별 전망을 평가)

지역	도로	교량	터널	항만	철도	댐	수자원	상하수도
평가	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □

○ 공종별 지역별 전망

지역	도로	교량	터널	항만	철도	댐	수자원	상하수도
아시아	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
중동	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
북미	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
중남미	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
서유럽	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
동유럽	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
아프리카	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □

4. 다음은 도로분야 해외진출 시 유망 지역 또는 공종별 SWOT 분석을 위한 질문입니다.

◆ 지역별 SWOT

○ **강점 (STRENGTHS)** - 국내 ENG업체가 해당 지역의 건설 ENG 사업에 진출할 때 타 해외업체에 비해 가질 수 있는 내부적 강점을 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오. **(※ 1:전혀 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그러하다 5:매우 그러하다)**

- 설문 응답 시 맨 앞의 「아시아」 지역과 비교할 때 타 지역에 대한 평가가 동일할 경우, 「아시아」 지역에만 √표 하셔도 무방합니다. 단, 본 설문은 지역별 차별성을 도출하는데 목적이 있으므로 이를 유념하여 응답해주시기 바랍니다.

		아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	풍부한 국내 경험을 바탕으로 경쟁업체 대비 「건설 ENG 핵심기술」에 대한 경쟁력 확보 (※핵심기술: 엔지니어링 및 설계에서 보편적으로 갖추어야 할 핵심 요소기술)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
		아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	도로, 항만, 철도, 수자원 등, 다양한 건설 ENG분야에 대한 종합적 사업수행 능력 및 경험 보유	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
		아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	선진국·선진사 대비 ENG 사업 수행에 대한 가격 경쟁력 확보	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
		아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	풍부한 경험과 기술력을 갖춘 건설ENG 인적자원의 보유	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
		아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	건설 ENG기술과 IT기술의 융복합 기술 경쟁력 확보	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
		아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	아시아, 중동 지역 등 해외진출 경험을 바탕으로 한 해외 사업 수행 노하우 보유	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
기타	※ 기타 국내 ENG업체의 해외진출에 대한 내부적 강점이 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • • •																				

○ **약점 (WEAKNESSES)** - 국내 ENG업체가 해당 지역의 건설 ENG 사업에 진출할 때 타 해외업체에 비해 가질 수 있는 내부적 약점을 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오. **(※ 1:전혀 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그러하다 5:매우 그러하다)**

1	진출국가의 언어, 제도, 사회, 문화 등에 대한 정보 부족 및 인적 네트워킹 구축 미흡	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
2	다양한 진출 대상국의 법규, 기술기준, 시방 등에 대한 기술 적응능력 부족	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
3	해외시장 진출 후발국가 업체 대비 ENG 사업 수행의 가격 경쟁력 약화	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
4	고부가가치 창출을 위한 「건설 ENG 선도기술」 분야의 경쟁력 취약 (※선도기술: 해외 선도업체는 실용화 수준의 기술력을 보유하고 있으나 국내에서는 그 수준에 미치지 못한 기술. 또는 미래시장에서 경쟁력의 관건이 될 것으로 예상되는 기술)	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
5	플랜트 등, 특정 공종 중심의 해외진출로 인한 시장 다각화 전략 및 경험 취약	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
6	글로벌 건설 환경 동향분석, 발주정보 수집, 마케팅, 수주, 계약, 금융, 사업관리 등, ENG기술 외적인 분야의 전문가 부족과 역량 미흡	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
기타	※ 기타 국내 ENG업체의 해외진출에 대한 내부적 약점이 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • • •																				

○ **기회 (OPPORTUNITIES)** - 국내 ENG업체가 해당 지역의 건설 ENG 사업에 진출할 때 호의적 기회로 작용할 수 있는 외부적 환경요소를 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오. **(※ 1:전혀 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그러하다 5:매우 그러하다)**

1	세계 건설시장의 지속적 성장 예측(2026년까지 약 23조불 규모)에 따른 국내 업체의 해외진출 가능성 확대	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
2	중국, 인도, 브라질, 동유럽 등 신흥국으로의 건설시장 중심 이동과 그에 따른 시장 다변화 가능성 확대	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
3	신흥국의 도시인구 증가와 도시건설시장 확대 등으로 도시 인프라 건설을 위한 건설ENG 사업 수요 증대	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
4	국내 시공사의 해외시장 진출 확대와 그에 따른 동반 진출 가능성 확대	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
5	국내 업체의 급속한 해외시장 진출 확대 및 매출 성장과 한류 확대 등을 통한 국가 브랜드 이미지 향상	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
6	해외진출에 대한 국내 업체의 절박한 동기부여와 지원정책에 대한 정부의 강력한 의지	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
기타	※ 기타 국내 ENG업체의 해외진출에 대한 외부적 기회가 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • • •																				

○ **위험 (THREATS)** - 국내 ENG업체가 해당 지역의 건설 ENG 사업에 진출할 때 위협 또는 위험으로 작용할 수 있는 외부적 환경요소를 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오. **(※ 1:전혀 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그러하다 5:매우 그러하다)**

1	금융조달, 토탈 솔루션 서비스 제공 등 글로벌 발주자의 Need 변화로 인한 건설 ENG 업체의 업무영역 확대 필요성 대두	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
2	전통적인 설계·시공 분리발주에서 통합발주방식(턴키, EPC, Design-Build) 선호도 증가로 건설 ENG 업체의 독자적 해외진출 기회 축소	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
3	해외 선진사 수주 불황 및 입찰경쟁 심화에 편승한 발주자의 가격경쟁 선호도 증대와 그로 인한 국내 업체의 가격경쟁력 하락	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
4	해외진출 대상국의 기반산업 육성 및 인력시장 활성화를 위한 현지화 요구로 국내 ENG 인력 활용의 제약 증대	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
5	다국적 기업의 현지 업체 인수합병, 대상국의 자국보호정책 강화 등으로 인한 시장진입장벽 증대	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
6	국내 건설경기 불황으로 대부분의 업체가 해외진출을 추진하는 과정에서 국내 업체 간의 과당경쟁 또는 불필요한 중복 투자 발생	아시아					중동					북미					중남미				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		서유럽					동유럽					아프리카									
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□					
기타	※ 기타 국내 ENG업체의 해외진출에 대한 외부적 위험이 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • • •																				

◆ 공종별 SWOT

○ **강점 (STRENGTHS) 및 약점 (WEAKNESS)** - 국내 ENG업체가 건설 ENG 해외사업에 진출할 때 타 해외업체에 비해 가질 수 있는 내부적 강점(右) 및 내부적 약점(左)을 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오.**(※ 1:전혀 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그러하다 5:매우 그러하다)**

	항목	STRENGTH					항목	WEAKNESS				
1	풍부한 국내 경험을 바탕으로 경쟁업체 대비 「건설 ENG 핵심기술」에 대한 경쟁력 확보 (※핵심기술: 엔지니어링 및 설계에서 보편적으로 갖추어야 할 핵심 요소기술)	1	2	3	4	5	진출국가의 언어, 제도, 사회, 문화 등에 대한 정보 부족 및 인적 네트워킹 구축 미흡	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
2	도로, 항만, 철도, 수자원 등, 다양한 건설 ENG분야에 대한 종합적 사업수행 능력 및 경험 보유	1	2	3	4	5	다양한 진출 대상국의 법규, 기술기준, 시방 등에 대한 기술 적응능력 부족	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
3	선진국·선진사 대비 ENG 사업 수행에 대한 가격 경쟁력 확보	1	2	3	4	5	해외시장 진출 후발국가 업체 대비 ENG 사업 수행의 가격 경쟁력 약화	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
4	풍부한 경험과 기술력을 갖춘 건설ENG 인적자원의 보유	1	2	3	4	5	고부가가치 창출을 위한 「건설 ENG 선도기술」 분야의 경쟁력 취약 (※선도기술: 해외 선도업체는 실용화 수준의 기술력을 보유하고 있으나 국내에서는 그 수준에 미치지 못한 기술. 또는 미래시장에서 경쟁력의 관건이 될 것으로 예상되는 기술)	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
5	건설 ENG기술과 IT기술의 융복합 기술 경쟁력 확보	1	2	3	4	5	플랜트 등, 특정 공종 중심의 해외진출로 인한 시장 다각화 전략 및 경험 취약	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
6	아시아, 중동 지역 등 해외진출 경험을 바탕으로 한 해외 사업 수행 노하우 보유	1	2	3	4	5	글로벌 건설 환경 동향분석, 발주정보 수집, 마케팅, 수주, 계약, 금융, 사업관리 등, ENG기술 외적인 분야의 전문가 부족과 역량 미흡	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
기타	※ 기타 국내 ENG업체의 **내부적 강점**이 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • •						※ 기타 국내 ENG업체의 **내부적 약점**이 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • •					

○ **기회 (OPPORTUNITIES)** - 국내 ENG업체가 건설 ENG 해외사업에 진출할 때 호의적 기회(右) 및 위험(左)으로 작용할 수 있는 외부적 환경요소를 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오. **(※ 1:전혀 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그러하다 5:매우 그러하다)**

	항목	OPPORTUNITIES					항목	THREATS				
1	세계 건설시장의 지속적 성장 예측(2026년까지 약 23조불 규모)에 따른 국내 업체의 해외진출 가능성 확대	1	2	3	4	5	금융조달, 토탈 솔루션 서비스 제공 등 글로벌 발주자의 Need 변화로 인한 건설 ENG 업체의 업무영역 확대 필요성 대두	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
2	중국, 인도, 브라질, 동유럽 등 신흥국으로의 건설시장 중심 이동과 그에 따른 시장 다변화 가능성 확대	1	2	3	4	5	전통적인 설계·시공 분리발주에서 통합발주방식(턴키, EPC, Design-Build) 선호도 증가로 건설 ENG 업체의 독자적 해외진출 기회 축소	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
3	신흥국의 도시인구 증가와 도시건설시장 확대 등으로 도시 인프라 건설을 위한 건설ENG 사업 수요 증대	1	2	3	4	5	해외 선진사 수주 불황 및 입찰경쟁 심화에 편승한 발주자의 가격경쟁 선호도 증대와 그로 인한 국내 업체의 가격경쟁력 하락	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
4	국내 시공사의 해외시장 진출 확대와 그에 따른 동반 진출 가능성 확대	1	2	3	4	5	해외진출 대상국의 기반산업 육성 및 인력시장 활성화를 위한 현지화 요구로 국내 ENG 인력 활용의 제약 증대	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
5	국내 업체의 급속한 해외시장 진출 확대 및 매출 성장과 한류 확대 등을 통한 국가 브랜드 이미지 향상	1	2	3	4	5	다국적 기업의 현지 업체 인수합병, 대상국의 자국보호정책 강화 등으로 인한 시장진입장벽 증대	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
6	해외진출에 대한 국내 업체의 절박한 동기부여와 지원정책에 대한 정부의 강력한 의지	1	2	3	4	5	국내 건설경기 불황으로 대부분의 업체가 해외진출을 추진하는 과정에서 국내 업체 간의 과당경쟁 또는 불필요한 중복 투자 발생	1	2	3	4	5
		□	□	□	□	□		□	□	□	□	□
기타	※ 기타 국내 ENG업체의 **외부적 기회**가 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • •						※ 기타 국내 ENG업체의 **외부적 위협**이 있다면 아래 빈 칸에 기입하여 주십시오. • • •					

5. 귀하의 경험에 비추어 볼 때 국내 건설ENG업체의 해외시장 진출 시 가장 유력한 국가와 사업유형에 대한 종합적인 견해를 간략히 기술하여 주십시오. (해외진출과 관련된 해당 국가의 장단점, 유망 도로사업의 근거 및 세부 진출 분야, 국내 업체 또는 귀사가 보유하고 있는 경쟁력, 등을 종합적으로 판단하여 기술)

- 끝. 감사합니다. -

국내 건설 엔니지어링 기업의 해외 경쟁력 수준 분석 및 핵심·선도기술 도출에 관한 설문서

본 설문지는 성균관대학교가 주관하여 수행하고 「건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발」연구의 일환으로, 건설 엔지니어링 기업의 해외진출을 위한 시장전망을 분석하기 위해 작성되었습니다.
본 연구는 국토해양부 지원으로 진행되는 기획연구로서 크게 국내 건설 엔지니어링 기업의 해외진출 경쟁력을 가장 높일 수 있는 지역 및 시장과 진출분야를 분석하는 단계와 앞으로 개발하여야 할 핵심기술과 선도기술을 엔지니어링 기술, 프로젝트 관리기술 관점에서 도출하고 이를 뒷받침할 수 있는 교육프로그램 개발과 국내 제도 및 정책 개선안을 제안하는 단계로 수행됩니다. 본 설문지가 다루고 있는 내용의 범위는 2단계에 해당하며, 본 기획연구의 최종 성과물은 추후 구체적이고 세부적인 연구과제 수행의 기본자료로 활용될 것입니다.
업무에 바쁘신 줄 아오나 우리 건설엔지니어링 산업의 발전을 위해 잠시 짬을 내시어 설문에 응답하여 주시기 바랍니다.
귀하의 개인정보와 응답내용은 연구수행 이외의 목적으로 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

연구책임자: 성균관대학교 교수 김 예 상
HP: 010-5489-5610 / e-Mail: yeakim@skku.edu

※ 설문응답에 앞서 설문분석에 필요한 일반사항을 기입해주시기 바랍니다. 개인정보는 설문조사의 목적 외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

<table>
<tr><th colspan="6">응답자 일반사항</th></tr>
<tr><td>성 명</td><td></td><td>회 사 명</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">직 급
직 위</td><td rowspan="2"></td><td>전문 분야 (공종 기준)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>주요 업무
(사내 조직 기준)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">연 락 처
(선택 사항)</td><td rowspan="2">핸드폰:</td><td rowspan="2">건설 엔지니어링 분야 근무경력
(해당 년 수에 √ 표)</td><td>5년 미만</td><td>5~10년 미만</td><td>10년 이상</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">이메일:</td><td rowspan="2">해외 엔지니어링 사업 근무경력
(해당 년 수에 √ 표)</td><td>5년 미만</td><td>5~10년 미만</td><td>10년이상</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

※ 회신 및 문의처: 성균관대학교 건설관리연구실 031-299-4773 / 담당자: 윤 현 보 연구원 HP: 010-6657-8620 / e-mail: dbsgusqh@naver.com

본 설문조사의 대상인 '건설 엔지니어링(이하 건설ENG)' 사업은 도로, 교량, 터널, 항만, 철도, 댐, 수자원, 상하수도 등 8대 공종의 토목사업을 의미하며 건축 또는 플랜트 사업과 관련된 엔지니어링 업무는 제외합니다.
이중 교량, 터널 등의 공종은 일반적인 도로사업에 포함되지 않고 별개 단위 사업으로 발주되는 사업을 말합니다.

※ 본 설문지는 두 개의 PART로 구성되어 있습니다. 각 PART별 설문지 작성 요령을 숙지하시고 설문에 응답해 주십시오.

PART-1: 세부 기술업무 및 프로세스·관리 기술의 중요도, 경쟁력 수준 분석

PART-1 설문지에는 도로분야의 세부 기술업무와 프로세스·관리 업무가 나열되어있습니다. 각 업무에 대해 다음 순서대로 설문에 답해 주십시오.

1) 수주경쟁력 중요도: 국내 건설ENG업체가 해외시장 진출 시 수주경쟁력 확보를 위한 각 세부업무의 중요도를 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오.

1	2	3	4	5
전혀 중요하지 않다	중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다

2) 해외 선진사 대비 경쟁력: 국내 건설ENG업체가 해외 건설ENG 시장에서 해외 선진사와 경쟁한다고 가정했을 경우, 각 세부업무에 대한 국내 업체의 경쟁력 수준을 1~5의 척도 위에 √표로 평가해 주십시오.

1	2	3	4	5
전혀 경쟁력이 없다	경쟁력이 없다	보통이다	경쟁력이 있다	매우 경쟁력이 있다

<설문 작성 예>

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	경제성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	√□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	√□	□	□	□
	교통/환경 영향 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	√□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	√□	□	□	□
	지반 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	√□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	√□	□

◆ 도로 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	경제성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	교통/환경 영향 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지반 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	도로 용량 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도로 선형 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	노체 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	옹벽 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지하차도 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	교량 설계 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도로 환경시설 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	계획교통량 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	선형 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	토공 및 지반 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	옹벽 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도로 교량 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도로 터널 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	부대시설물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도로 경관 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 교량 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	경제성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	타당성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	교통/환영 영향 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	수리수문 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	교차시설 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지반지질 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	교량형식 선정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	경간 분할 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	상부 구조 형식 선정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	하부 구조 형식 선정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	기초 형식 선정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	강교 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	철근콘크리트교 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	프리스트레스트 콘크리트 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	사장교 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	현수교 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	아치교 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	교면포장 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	교량경관 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	부속장치 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	상부구조 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	내진 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	하부구조 및 기초설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 터널 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	지반 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	입지환경 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	경제성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경영향 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	평면선형 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	내공단면 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	부속설비 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	방수형식 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환기 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	터널단면 형상 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	평면선형 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지보재 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	내공단면 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	라이닝 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	터널 내진설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	종점부 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	접속부 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 항만 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	수심측량	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	해저음파 지층탐사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지반조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	해상조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	항만환경 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경영향 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	항만 입지와 배치 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	개발규모설정 및 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	항만용지의 이용 및 친수계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	부두시설 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	육상설비 및 선박수선설비 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경보존 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	지반개량 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	외곽시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	계류시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	마리나시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	해양구조물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	시버스 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 철도 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	경제성 검토 및 타당성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	측량 및 지반조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경 현황 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	철도 개량 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	철도 시스템 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	노반 구조물 및 정거장 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	열차 운행 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	노반 선형 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	노반 구조물 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	전철 전원 설비 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	전차 선로 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	흙구조물 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	노반 구조물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	노반 선형 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지하구조물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	내진 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	전철 전원설비 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	전차 선로 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	배전 선로 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	터널 전력설비 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	신호 제어 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	정보통신 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	인터페이스 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 댐 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	측량	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	기상・수문조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	수질조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	유역현황 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	지질 및 지반조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	댐 입지조건 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경성 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	경제적 타당성 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	용수 수급 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	저수지 용량배분 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경보전 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	설계홍수량 결정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	여수로 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	최적규모 결정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	댐 위치/형식 결정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	필댐 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	콘크리트 표면차수벽형 석괴댐 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	콘크리트 중력댐 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	롤러다짐 콘크리트댐 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	아치댐 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	여수로 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	부속 수리구조물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	유수전환 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	댐의 내진설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 수자원 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	수문 및 빈도 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	하천 및 하도 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	댐 및 저수지 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	용수수요 현황 및 물수지 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	수자원 경제성 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	하천 및 하도계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	설계홍수량 산정 및 홍수조절계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	호우배수계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	수력발전 및 댐운영계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경 및 생태보전계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	하천구조물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	배수 및 수리 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	댐구조물 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	저류 및 침투시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	내륙 수운 시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도시호우 배수시스템 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 상하수도 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
조사 및 검토	자연적 조건 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	사회적 조건 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	관련계획에 관한 조사	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	기존시설 조사 및 평가	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	경제성 검토	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
계 획	급수구역 및 급수설비계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	상하수도 시설의 위치 및 배치계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	유지관리계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	우수배제계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	오수처리 및 이용계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	슬러지처리 및 이용계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	수질관리 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	환경보전 계획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
설 계	취수시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	도수시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	정수시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	송수시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	배수시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	관거시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	펌프장시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	하수처리시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	슬러지처리 및 탈취시설 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	전기 및 계측설비 설계	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

◆ 프로세스 분야

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
마케팅	시장분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	법규 및 제도 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	정책 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	발주정보 수집 및 관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	고객정보 수집 및 관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	발주처 관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	상품기획	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	홍보	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
파이낸싱	금융조달 관련 발주처 니즈 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	자금조달 계획 및 관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	투자유치	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	홍보	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	사업협상	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
수주 및 계약	프로젝트 리스크 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	프로젝트 사업성 분석	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	입찰정보 분석 및 조치	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	제안서 작성(TP/PP)	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	입찰가 산정	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	계약문서 분석 및 조치	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

업무 구분	세부 업무	세부 업무의 중요도 및 경쟁력					
		구 분	1	2	3	4	5
엔지니어링 실무 관리	인허가 및 대관업무	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 프로세스 관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 조직 및 인력관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 원가관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 공정관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 품질관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 문서 및 정보관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 계약 및 클레임 관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	엔지니어링 업무 외주관리	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□
	프로젝트 견적(시공)	수주경쟁력 중요도	□	□	□	□	□
		해외 선진사 대비 경쟁력	□	□	□	□	□

PART-2: 공종별 세부 기술업무 및 프로세스·관리 기술 관련 핵심기술과 선도기술 도출

PART-2 설문지에는 나열된 도로분야의 세부 기술업무와 프로세스·관리 업무를 기준으로 각 업무와 연관될 수 있는 핵심기술과 선도기술을 간략히 기술하여 주십시오.

귀하께서 기술하신 핵심기술과 선도기술은 향후 "건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 로드맵 개발" 과 본 연구과제의 후속으로 진행될 연구개발 과제 도출에 기초자료로 활용됩니다.

핵심기술과 선도기술의 정의는 아래와 같습니다.

- 핵심기술: 엔지니어링 업무에 있어 보편적으로 갖추어야 할 핵심 요소기술로서, 해외 선도업체들의 평균적 기술수준과 비교할 때 국내 업체의 역량이 미흡하여 기술개발이 요구되는 기술

- 선도기술: 산업환경 및 기술 동향에 비추어 봤을 때 장기적으로 시장을 선도하기 위해 반드시 확보하여야 할 기술. 즉,
  - 해외 선도업체는 실용화 수준의 기술력으로 해외 시장에서 특화된 경쟁력을 확보하고 있지만 국내의 경우 그 수준에 미치지 못하는 기술
  - 현재는 해외 선도업체나 국내 업체가 실용화 수준으로 완성하지 못하였으나 미래 시장에서 경쟁력의 관건이 될 것으로 예상되는 기술
  - 엔지니어링 업무에 필요한 요소기술과 요소기술의 조합에 의해 이루어지는 최신 상품기술을 망라함.

◆ 도로 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	경제성 검토		
	교통/환경 영향 평가		
	지반 조사		
계 획	도로 용량 계획		
	도로 선형 계획		
	노체 계획		
	옹벽 계획		
	지하차도 계획		
설 계	교량 설계 계획		
	도로 환경시설 계획		
	계획교통량 설계		
	선형 설계		
	토공 및 지반 설계		
	옹벽 설계		
	도로 교량 설계		
	도로 터널 설계		
	부대시설물 설계		
	도로 경관 설계		

◆ 교량 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	경제성 검토		
	타당성 검토		
	교통/환경 영향 평가		
	수리수문조사		
	교차시설조사		
	지반지질조사		
계 획	교량형식 선정		
	경간 분할 계획		
	하부 구조 형식 선정		
	기초 형식 선정		
	지하차도 계획		
설 계	강교 설계		
	철근콘크리트교 설계		
	프리스트레스트 콘크리트교 설계		
	사장교 설계		
	현수교 설계		
	아치교 설계		
	교면포장설계		
	교량경관설계		
	부속장치 설계		
	상부구조 설계		
	내진 설계		
	하부구조 및 기초 설계		

◆ 터널 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	지반 조사		
	입지환경조사		
	경제성 검토		
	환경영향평가		
계 획	평면선형계획		
	내공단면계획		
	방수형식계획		
	환기계획		
	지하차도 계획		
설 계	터널단면 형상 설계		
	평면선형설계		
	지보재 설계		
	내공단면 설계		
	라이닝설계		
	터널 내진설계		
	종점부 설계		
	접속부 설계		

◆ 항만 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	수심측량		
	해저음파 지층탐사		
	지반조사		
	해상조사		
	항만환경조사		
	환경영향평가		
계 획	항만 입지와 배치 계획		
	개발규모설정 및 계획		
	항만용지의 이용 및 친수계획		
	부두시설계획		
	육상설비 및 선박수설비계획		
	환경보존계획		
설 계	지반개량 설계		
	외곽시설 설계		
	계류시설 설계		
	마리나시설 설계		
	해양구조물 설계		
	시버스의 설계		

◆ 철도 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	지반 조사		
	입지환경조사		
	경제성 검토		
계 획	철도 개량 계획		
	철도 시스템 계획		
	열차 운행 계획		
	노반 선형계획		
	전철 전원 선비 계획		
	전차 선로 계획		
설 계	흙구조물 설계		
	노반 구조물 설계		
	노반 선형 설계		
	지하구조물 설계		
	내진 설계		
	전철 전원설비 설계		
	전차 선로 설계		
	배전 선로 설계		
	터널 전력설비 설계		
	신호 제어 설계		
	정보통신 설계		
	인터페이스 설계		

◆ 댐 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	측량		
	기상 · 수문조사		
	수질조사		
	유역현황조사		
	지질 및 지반조사		
	댐 입지조건 조사		
	환경성조사		
	경제적 타당성평가		
계 획	용수수급계획		
	저수지 용량배분계획		
	환경보전계획		
	설계홍수량 결정		
	여수로 계획		
	최적규모 결정		
	댐 위치와 형식 결정		
설 계	필댐 설계		
	콘크리트 표면차수벽형 석괴댐 설계		
	콘크리트 중력댐 설계		
	롤러다짐 콘크리트댐 설계		
	아치댐 설계		
	여수로 설계		
	부속 수리구조물 설계		
	유수전환 설계		
	댐의 내진설계		

◆ 수자원 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	수문 및 빈도 분석		
	하천 및 하도 조사		
	댐 및 저수지 조사		
	용수수요 현황 및 물 수지 분석		
	수자원 경제성 분석		
계 획	하천 및 하도계획		
	설계홍수량 산정 및 홍수조절계획		
	수력발전 및 댐운영계획		
	환경 및 생태보전계획		
	오수처리 및 이용계획		
설 계	하천구조물 설계		
	배수 및 수리 설계		
	댐구조물 설계		
	저류 및 침투시설 설계		
	내륙 수운 시설 설계		
	도시호우 배수시스템 설계		

◆ 상하수도 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
조사 및 검토	자연적 조건 조사		
	사회적 조건 조사		
	관련계획에 관한 조사		
	기존시설 조사 및 평가		
	경제성 검토		
계 획	급수구역 및 급수설비계획		
	상하수도 시설의 위치 및 배치계획		
	유지관리계획		
	우수배제계획		
	오수처리 및 이용계획		
	슬러지처리 및 이용계획		
	수질관리 계획		
	환경보전 계획		
설 계	필댐 설계		
	콘크리트 표면차수벽형 석괴댐 설계		
	콘크리트 중력댐 설계		
	롤러다짐 콘크리트댐 설계		
	아치댐 설계		
	여수로 설계		
	부속 수리구조물 설계		
	유수전환 설계		
	댐의 내진설계		

◆ 프로세스 및 관리 분야

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
마케팅	시장분석		
	법규 및 제도 분석		
	정책 분석		
	발주정보 수집 및 관리		
	고객정보 수집 및 관리		
	발주처 관리		
	상품기획		
	홍보		
파이낸싱	금융조달관련 발주처 니즈 분석		
	자금조달 계획 및 관리		
	투자 유치		

업무 구분	세부 업무	핵심기술	선도기술
수주 및 계약	프로젝트 리스크 분석		
	프로젝트 사업성 분석		
	입찰정보 분석 및 조치		
	제안서 작성(TP/PP)		
	입찰가 산정		
	계약문서 분석 및 조치		
엔지니어링 실무관리	인허가 및 대관업무		
	엔지니어링 업무 프로세스 관리		
	엔지니어링 업무 조직 및 인력관리		
	엔지니어링 업무 원가관리		
	엔지니어링 업무 공정관리		
	엔지니어링 업무 품질관리		
	엔지니어링 업무 문서 및 정보관리		
	엔지니어링 업무 계약 및 클레임 관리		
	엔지니어링 업무 외주관리		
	프로젝트 견적(시공)		

◆ **국내 건설 ENG 업체의 해외 경쟁력 향상과 수주 확대를 위해 정부차원에서 추진하여야 할 사안들을 제도 · 정책 · R&D 지원 등의 관점에서 단기와 중 · 장기로 구분하여 자유롭게 기술하여 주십시오.**

– 단기(短期: 2년 이내) 중심 추진 업무

– 중 · 장기(中長期: 3~4년, 5년 이후) 중심 추진 업무

– 끝. 감사합니다. –

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 건설기술혁신사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

Construction & Transportation R&D Report

건설기술혁신사업 기획보고서

R&D / 12CCTI-C064622-01

해외 설계기술 고급인력 양성
(본과제명 : 건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발)

2013. 9. 26.

주관연구기관 / 성균관대학교
공동연구기관 / 동국대학교

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부 장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

이 보고서를 "건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발 기획에 관한 연구"과제(세부과제 "글로벌 인재양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 등 개발에 관한 연구")의 보고서로 제출합니다.

2013. 9. 26

주관연구기관명 : 성균관대학교
주관연구책임자 : 김 예 상

협동연구기관명 : 동 국 대 학 교
협동연구책임자 : 김 상 범
연 구 원 : 조 지 훈
연 구 원 : 곽 현 준

보고서 요약서

과제고유번호	12CCTI-C 064622-01	해 당 단 계 연 구 기 간	2012.12.27 ~ 2013.09.26	단 계 구 분	1차년도/ 1차년도
연 구 사 업 명	중 사 업 명	건설기술혁신사업			
	세부사업명				
연 구 과 제 명	대 과 제 명	건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발			
	세부과제명	해외 설계기술 고급인력 양성			
연 구 책 임 자	김상범	해당단계 참 여 연구원수	총 : 3명 내부 : 3명 외부 : 3명	해당단계 연 구 비	정부 : 30,000천원 기업 : 천원 계 : 30,000천원
		총연구기간 참 여 연구원수	총 : 3명 내부 : 3명 외부 : 3명	총연구비	정부 : 30,000천원 기업 : 천원 계 : 30,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	동국대학교		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
위 탁 연 구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서면수	248
본 연구에서는 건설교통분야 인력양성사업의 중장기 기획안 제시와 해외 설계기술 고급인력 양성을 위한 추진계획 및 프로그램 도출 1. 국내외 건설 엔지니어링 관련 교육동향 및 교과목 분석 2. 타부처 인력양성사업 현황 분석 3. 해외 설계기술 고급인력 양성을 위한 추진전략 및 세부방안 기획 4. 세부 프로그램 도출 및 로드맵 작성					
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	건설기술 인력양성, 건설 고급인력양성, 해외설계기술, 건설인력 개발 프로그램, 건설 핵심역량 개발			
	영 어	human resource training for Construction Industry, Advanced Education for Construction Industry, Global Engineering Technology, Human Resource Development Program for Construction Industry, Core Competency Development for Construction Industry			

요 약 문

I. 사업의 배경 및 필요성

1. 사업의 배경

○ 국내 건설업계의 지속되는 경기침체와 물량 축소로 해외 건설시장 개척에 많은 노력을 기울이고 있음

○ 하지만, 글로벌 경기침체와 대형국책사업 종료 후 형성된 건설에 대한 부정적 여론과 SOC 투자 감소로 국내 엔지니어링 업체의 수주실적이 급감하여 내부적 경쟁이 첨예하게 발생

○ 정부와 기업 모두 해외건설 수주규모 확대라는 양적 측면의 성장에만 집중하고, 엔지니어링 분야와 같은 고부가가치 영역의 진출 확대를 위한 설계 인력양성에 대한 노력이 부족한 실정

- 국내 엔지니어링 업계 해외시장점유율은 1.2% (ENR, 2012), 설계경쟁력은 19위(건기연, 2011)

○ 주어진 프로젝트의 상세설계능력은 뛰어나지만 프로젝트 라이프사이클 전체의 기획, 효율적인 사업관리를 통한 수익 창출은 전무

- 해외에 의존하고 있는 원천기술 및 기본설계 부문의 역량 강화로 외화가득률 및 영업 이익률 고취

- 수익률이 높은 프로젝트 기획이나 투자개발형 사업의 발굴할 수 있는 전문 인재의 필요

- 해외 사업과 관련된 문화·금융·기술 전반의 컨설팅을 수행할 수 있는 기획역량 향상 필요

- 현지의 건설제도 및 환경 등에 대한 이해부족으로 계약 및 클레임, 리스크 등의 사업관리 역량 부족

○ 시공분야 대비 설계엔지니어링 분야는 기술력이 취약하여 국내외 대형 건설사업의 PM은 대부분 외국엔지니어링사 수행

- 국내 건설엔지니어링 산업은 영세한 규모, R&D 투자 미흡 및 전문 인력

양성 미흡 등으로 해외 선진업체와의 기술경쟁력 열세

2. 사업의 필요성

○ 건설산업은 경쟁력은 건설기술 수준과 엔지니어링 전문역량의 수준에 의해 크게 좌우됨

○ 건설 엔지니어링은 전체 산업에서 가장 큰 파급력을 가지고 있음

- 국내 전체 엔지니어링 산업 분야 중 건설 부문 인력 비율 74.04%(49,923명)

- 국내 전체 엔지니어링 산업 분야 중 건설 부문 업체 비율 60.89%(2,598개)

○ 이와 같은 추세에서 글로벌 시장에서의 수준을 향상시키고 국내 엔지니어링 산업의 경쟁력을 높이기 위한 해결책으로 정부와 민간에서의 글로벌 엔지니어링 전문인력의 체계적인 육성과 관리를 실시할 수 있는 교육 프로그램의 개발이 필요

○ 또한, 해외에 진출한 우리나라 건설업체의 인력요구수준을 대학이 충족시키지 못하는 실정

○ 현행 교육프로그램은 신규 해외건설인력 양성에만 초점을 두고 있어 기업 수요가 높은 실무 경력 7~10년 이상 기술책임자급을 위한 교육은 전무한 상황

II. 국내외 동향 및 환경 분석

1. 국내외 정책

○ 북미 및 유럽에서는 자국 시장의 성장한계를 일찍이 감지하고, 민간업체의 해외건설시장 진출을 돕기 위해 대규모 R&D 사업 및 인력양성사업을 지원함(2000년 초반)

○ 주요 진출국 타겟은 BRICs, CHIME, MAVINS로 구분되는 신흥개도국이며 국가적 인도차원의 지원사업을 통해 네트워크를 구축하고 뛰어난 기술력으로 시장을 장악하고 있음

○ 일본의 경우 OECF(Overseas Economic Cooperation Fund: 해외 경제 협력

기금)자금을 집중 지원하는 정책을 통해 동남아 건설시장을 선도하고 있음

○ 국내에서는 <엔지니어링산업 진흥계획>, <건설기술진흥 기본계획>, <건설교통기술촉진연구사업 중장기계획>, <해외건설추진계획> 등의 국가상위계획에 따라 ENG 소프트역량 강화, 해외건설시장 점유율 확대, 중소기업 진출확대 등 건설역량강화를 위한 정책들이 추진되고 있음

2. 국내외 건설시장 현황

○ 세계건설시장이 연 8% 내외의 성장을 지속하여 2026년 약 24조불 규모로 성장할 것으로 예측됨

○ 특히 세계 경제에 있어 중국과 인도가 가지는 영향력은 더욱 커질 것으로 전망되며 이러한 영향은 건설시장에서도 그대로 반영될 것으로 조사됨

○ 중국 건설시장을 살펴보면 2012년에 약 1.1조 달러의 시장을 형성하고 있으며, 연평균 성장률(2011-2016) 또한 8.5% 수준으로 세계에서 가장 큰 시장을 형성할 것으로 예측되고 있음

○ 국내 건설기업은 글로벌 금융위기로 인한 해외 건설시장의 침체 속에서도 양호한 성장을 보이고 있으나, 이러한 성장은 중동지역과 플랜트부문의 매출 성과에 따른 것이며, 토목・건축 부분에서의 매출 비중은 지속적으로 축소되어 왔음

○ ENR에서 선정한 국내 12개 기업의 매출 중 플랜트부문의 비중은 83%에 이르고, 토목과 건축 부문의 비중은 17%에 불과함

○ 국내 건설기업의 진출상품은 시공 및 상세설계 분야에 매우 한정되어 있는 문제를 안고 있으며, 향후 해외 플랜트시장의 발주량 하락 시 국내 건설산업은 심각한 타격을 입을 것으로 예상됨

3. 국내 교육 현황

○ 국내 민간 엔지니어링 교육 기관에서는 해외 건설 관련 다양한 과목의 프로그램을 실시하고 있으나, 교육대상 및 교육내용이 신규인력을 위한 성격이 주를 이루고 있어 해외 진출 국내 건설기업이 요구하는 수준의 인력배출이 어려운 상황임

○ 또한 단기 직무교육이 대다수이고, 교육하는 공종 또한 플랜트 분야에 치중되어 있어, 중장기적인 해외시장 진출 관점에서 국가 엔지니어링 역량을 향상시키기 어렵다고 판단됨

교육기관			교육과정 명	교육인원	교육기간	국비지원
해외건설협회	재직자 과정		해외철도 프로젝트 실무 과정	60	3d	-
			해외건설 금융실무 과정	80	3d	
			해외건설 엔지니어링 과정	90	3d	
			해외건설 영어문서작성 과정	80	3d	
			해외건설 타당성분석 실무과정	137	3~4d	
			해외건설 계약 및 클레임 실무과정	90	3d	
			해외건설 공정관리 과정	47	3~5d	
			해외건설 프로젝트 매니지먼트(PM)과정	85	5d	
	인력양성과정		해외건설·플랜트 전직·전환 취업과정	100	8w	
			대학생 해외건설·플랜트 인력양성 과정	100	8w	
			실무학기제 과정	40	9w	
	위탁교육과정	중앙대	해외건설 전문가 양성 과정	320	1학기	
		충북대	해외건설 전문가 양성 과정 (계약관리 및 클레임)			
		한양대	해외건설 전문가 양성 과정			
건설기술교육원			해외플랜트 건설기술인력양성과정	500	200~350h	o
			해외건설공사 실무 과정		5d	o
건설산업교육원			플랜트 전문인력양성 훈련	40	8w	o
한국플랜트산업협회			플랜트 전문인력양성 과정	100	10w	o
한국산업인력공단			플랜트 해외인턴 지원 과정	400	2m	o
한국엔지니어링협회			FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성과정 외 40여개 과정	30~40	3d~5m	o
포항공과대학교			엔지니어링 대학원(GEM)	-	4학기	o
중앙대학교			건설대학원	120	단기.4학기	o
서울대학교			엔지니어링 프로젝트 매니지먼트 과정	50	12w	-

<국내 엔지니어링 교육기관별 교육과정 및 현황>

○ 국내 부처별 인력사업 현황을 살펴보면 해외 건설 및 해외 엔지니어링 분야의 인력을 직접적으로 지원하는 사업이 없고, 일부 관련 사업의 경우 기초적 단계의 신규 인력교육 또는 인턴쉽 과정으로 존재

4. 국외 교육 현황

○ 미국의 경우 학회 및 협회 중심의 엔지니어링 교육프로그램이 진행 중이며, 교육대상자의 경우 일부 기관에서는 엔지니어링 설계와 건설을 포함한 모든 기술자를 대상으로 진행하고, 일부 기관에서는 학사학위 이상 또는 5년 이상의 실무경력을 요구함으로써 해당 교육프로그램의 특성에 따른 맞춤형 대상자를 모집함

- 사업기획 및 관리, 타당성분석 등에서 필요로 하는 'FEED(Front End Engineering & Design)' 소화 가능한 전문가 양성

- 엔지니어링 전체 인력보다 상품별 조직에서 핵심인력과 핵심기술력을 발휘 할 수 있는 인재를 양성

5. 교육환경분석 종합

○ 국내외 엔지니어링 교육 인프라 현황을 살펴본 결과 국내의 엔지니어링 교육은 교육내용 및 교육수준에서 업계의 다양한 요구를 수용하기에는 개설된 프로그램의 커리큘럼 상의 부족한 점이 많은 것으로 판단됨

○ 국내 건설 엔지니어링 경쟁력 향상을 도모하고 교육 및 인력 관리 체계의 개발을 위해 국내 엔지니어링 기업을 대상으로 엔지니어링 역량별 중요도 및 현재역량을 파악하고, 교육대상, 참여인력, 기획/기술/관리 중점 교육분야를 설정하여 엔지니어의 수행 직무에서 요구하는 지식 및 기능의 습득을 위한 교육 기대효과 및 목표를 설정할 필요가 있음

○ 하지만 엔지니어링 인력양성사업 수행 이전에 국토교통부의 인력양성사업 기틀을 선행적으로 마련해야할 필요성이 제기됨

○ 타부처의 인력양성사업 구조를 토대로 사업유형 및 근간을 정립시키고 우선순위의 사업을 선별하여 실시하여야함

○ 따라서 본 연구에서는 엔지니어링 인력양성사업의 당위성을 다각적인 분석을 통해 제시하였다고 판단되며 정부 차원에서 지원하는 전문 건설 엔지니어의 체계적인 성장경로를 통하여 국내 엔지니어링 역량 강화를 도모할 수 있음

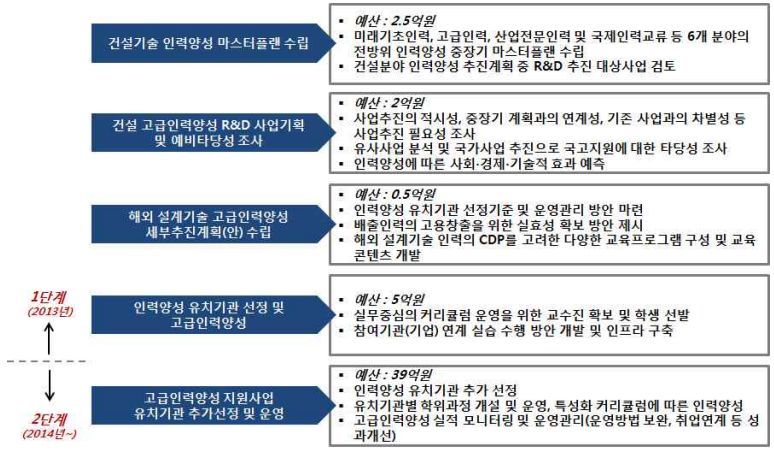
Ⅲ. 사업 구성 및 추진전략

1. 사업 추진전략

○ 건설기술 인력양성 마스터플랜 수립의 선행에 따른 고급인력양성 지원사업의 기획 구성 필요

○ (1차년도) 건설기술 인력양성 마스터플랜 수립, 건설 고급인력양성 R&D 사업기획 및 예비타당성 조사, 해외 설계기술 고급인력양성 세부 추진계획(안) 마련, 인력양성 유치기관선정으로 구분된 단계적 사업 추진

○ (2차년도 이후) 해외 설계기술 고급인력양성 시행 및 운영



<해외 설계기술 고급인력양성 구성을 위한 단계적 사업시행>

○ 지속 성장 가능한 인력의 양성을 위해서는 대학생 및 졸업생을 대상으로 한 교육의 연속성 확보 필요

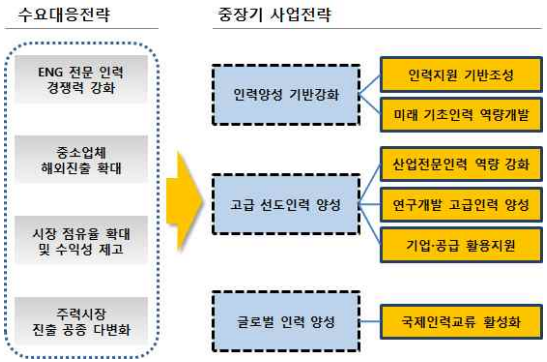
○ 커리어와 개인역량에 따른 단계적 절차를 따르는 교육과정의 개설 필요

○ 주관연구기관을 우선 선정한 후 유치기관을 분리공모 형태로 선정

○ 주관연구기관은 중장기적 인력양성 전략 수립 및 유치기관 관리

○ 유치기관은 학교와 참여기관(기업체 등)이 컨소시엄을 구성

○ 건설교통분야 인력양성 지원사업의 기틀 마련



<수요대응전략에 따른 중장기 사업전략>

2. 인력 및 예산 사용 방안(안)

○ 인력양성사업은 민간매칭이 반드시 필요하고, 현행 규정상 최소 민간매칭 비율(25%)을 적용할 경우 정부출연금 49억원 및 민간 약 16억으로 약 65억원의 총사업비가 예상됨(연간 약 13억원)

○ 정부출연금은 주관연구기관의 기획연구비, 운영비, 강사진 초빙, 학생 장학금 등으로 활용(*타 부처 사례에 의하면 석·박사 지원사업의 경우 1개 교육기관에 연간 3~4억원 지원)

3. 교육과정의 성격

○ 고용 (비)연계, 학위 (비)연계 등의 연계방안 및 연계순서를 고려하여 석·박사과정 또는 경력자로 수혜대상을 한정하여 교육수행

○ 고용 연계 교육과정은 기업이 원하는 교육을 커리큘럼내에 가능한 포함하여 실무중심의 교육이 진행되도록 권장하고 R&D형 교육지원사업의 취지에 부합되도록 학위연계과정에 대해서도 고려함

○ 교육과정의 형태를 고용 계약형 학위과정(I,II,III), 고용 계약형 교육과정, 고용 지원형 학위과정, 특별 교육과정으로 이상 6개의 형태 중 주관 및 유치기관이 유연한 과정개설이 가능하도록 제시하였음



<고용 계약형 학위과정(I)의 형태(예시)>

구분		주요 내용
정부 지원	학비	등록금의 최대 50%
	고용 유지금	월 급여의 최대 50%
고용 유지기간		채용일로부터 최소 2년
위반 시 제재		지원금 100% 반납

<고용 계약형 학위과정(I)의 지원규모(안)>

4. 교육과목 도출방안

○ 해외 설계기술 고급인력 양성사업의 교육전략은 여타 교육기관에서 실시하는 현행 엔지니어링 교육 프로그램들을 과목별로 도해하고, 엔지니어링 종사자 및 전문가를 대상으로 한 설문을 통해 얻어진 데이터를 기반으로 엔지니어링 역량 요소별 IPA을 실시해 중요도 및 현재역량을 파악하여, 필수 과목 및 교육트랙에 적용할 수 있도록 분석하였음

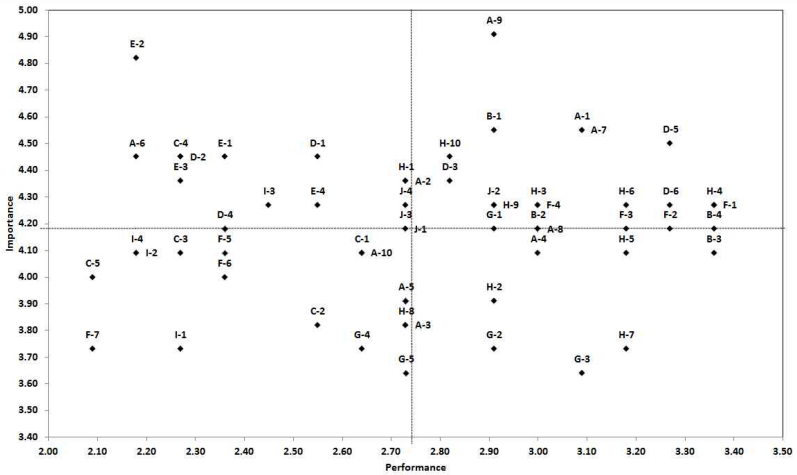
분류	항목	중요도	현재역량	GAP	우선순위
A	수주 및 마케팅 능력	4.29	2.81	1.48	5
B	실무 능력	4.25	3.16	1.09	9
C	글로벌화	4.09	2.36	1.73	3
D	프로젝트 관리능력	4.37	2.76	1.61	4
E	계약관리 & 리스크관리	4.48	2.34	2.14	1
F	원가관리 & 금융관리	4.10	2.80	1.30	7
G	공정관리 & 품질관리	3.78	2.86	0.93	10
H	공종별 ENG 전공 관련 지식	4.14	3.00	1.14	8
I	신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화	4.05	2.27	1.78	2
J	녹색건설 관련 특성화	4.23	2.78	1.45	6

<대분류 역량항목 종합 우선순위 분석>

○ IPA 분석 결과에 따른 Quadrant별 역량요소를 통해 기술・관리・기획・융합트랙의 교육 과목을 필수 과목을 선정할 수 있도록 분석・제시하였음

○ 우선적 확보 역량(Q1)내 기술/관리/기획별 필수과목 지정하는 방안

- 수요에 따라 역량의 범위를 확장시켜 교과목 지정가능(예시: Q1→ Q1+Q2)

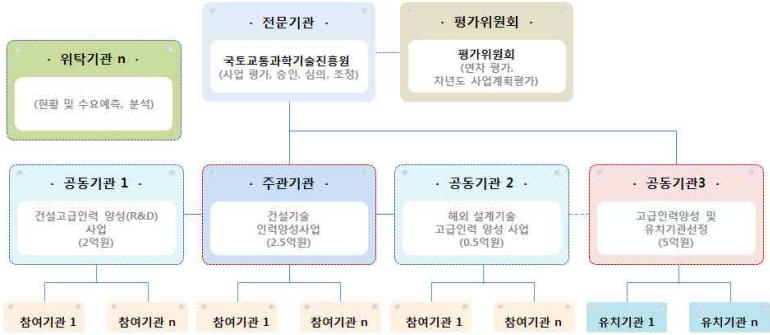


<중분류 역량 항목에 대한 IPA 모델 적용 결과>

5. 사업 추진체계 도출방안

○ 대안별 사업 추진체계를 제시하여 전문기관과 주관기관, 유치기관, 참여기관의 다양한 참여형태를 고려할 수 있도록 함

○ 분리형A, 분리형 B, 일반형으로 구분된 추진체계는 사업공모시 전문기관의 선택폭을 확장시키고 유연하며, 합리적인 사업운영체계를 고려할 수 있도록 고안하였음



<사업추진체계 제안 모델>

< 목 차 >

제1장. 사업의 정의 및 필요성 ····· 1
제1절. 사업의 개요 ····· 1
1. 추진사업의 정의 및 필요성 ····· 1
2. 세부과제별 기술정의 ····· 6
2절. 기술 분류 및 내용 ····· 7
1. 기술분류 ····· 7
2. 기술내용 ····· 8

제2장. 국내외 동향 및 환경 분석 ····· 11
제1절. 국내외 정책동향 ····· 11
1. 국외 정책 동향 ····· 11
2. 국내 정책 동향 ····· 11
제2절. 국내외 시장현황 및 전망 ····· 15
1. 국내 시장현황 ····· 15
2. 국외 시장현황 ····· 20
제3절. 기술동향분석 ····· 24
1. 인력양성 분류 및 정의 ····· 24
2. 논문동향분석 ····· 25
제4절. 연구개발 인프라 분석 ····· 26
1. 국내 연구개발 인프라 분석 ····· 26
2. 현행 ENG 교육프로그램 분석 ····· 106
3. ENG 역량 수준 진단 및 분석 ····· 117
4. 국외 연구개발 인프라 분석 ····· 155
제5절. 종합분석 ····· 169
1. 국내외 정책 및 시장분석 ····· 169
2. 기술개발 동향 및 인프라 분석 ····· 169

제3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략 ····· 171
제1절. 비전 및 목표 ····· 171
제2절. 인력양성에 따른 미래상 ····· 176
1. 현황 및 미래상(미래상에 따른 중장기적 발전전략) ····· 176
2. 기술개발 전략 및 효과 ····· 183
제3절. 본 사업의 구성 ····· 184
제4절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략 ····· 185
제5절. 세부과제 간 연계관계 ····· 186
제6절. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵 ····· 188
제7절. 성과의 활용방안 ····· 193
제8절. 연구수행체계 제안 ····· 195
제9절. 프로그램 운영체계 ····· 200

제4장. 사전타당성 검토 ····· 210
제1절. 정책적 타당성 ····· 210
제2절. 기술적 타당성 ····· 210
제3절. 경제적 타당성 ····· 211
제4절. 기술개발 필요성 ····· 213
제5절. 정부지원 타당성 ····· 214
제6절. 종합평가 및 결론 ····· 215

제5장. 인력투입계획 및 소요예산 산정 ····· 216
제1절. 연구일정에 따른 인력투입계획 ····· 216
1. 전체사업 인력투입계획 ····· 216
2. 세부과제별 인력투입 ····· 217
제2절. 소요예산 산정 ····· 218
1. 예산 산정방법 ····· 218
2. 전체사업 소요예산 ····· 220
3. 세부과제별 소요예산 ····· 221
4. 차년도 비목별 소요예산 ····· 226

제6장. 과제 제안요구서 ·····233
제1절. 과제 제안요구서(RFP) ·····233
제2절. 평가기준 설정 ·····238

<참고문헌> ·····240

< 부 록 >

<부록#1> 외부전문가 자문내용 ·····242

<부록#2> ENG 역량 수준 진단 설문지 ·····243

< 표 목 차 >

표 1. 글로벌 엔지니어링 인력양성 관련 국가상위계획 및 내용 ·····13
표 2. 글로벌 엔지니어링 인력양성 관련 국정목표 및 전략 ·····13
표 3. 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적 현황 ·····18
표 4. 총 해외 건설인력 수요예측 ·····20
표 5. 2008-2026년 권역별 건설 시장 규모 추이 ·····22
표 6. 건설 엔지니어링 관련 선행 연구 조사 ·····25
표 7. 국내 부처별 인력사업 및 예산 현황 ·····26
표 8. U-City 전문인력양성사업 개요 ·····32
표 9. U-City 인력양성센터 지원사업 연차별 교육인원 및 교육시간 ·····33
표 10. U-City 인력양성센터 「재직자 과정」 교육과목 ·····35
표 11. U-City 인력양성센터 「취업자 과정」 교육과목 ·····36
표 12. 산업통상자원부 추진 인력양성사업 현황 ·····38
표 13. 산업전문인력 역량강화사업 추진절차 ·····42
표 14. 고급연구인력활용 지원사업 추진절차 ·····43
표 15. 산업융화특성화인재 양성사업 추진절차 ·····45
표 16. 미래창조과학부 주관 인력양성사업 현황 ·····46
표 17. 미래창조과학부 미래기초인력양성개발사업 세부사업 ·····47
표 18. 미래창조과학부 연구개발고급인력지원사업 세부사업 ·····48
표 19. 미래창조과학부 기업·공급활용지원사업 ·····49
표 20. 국제인력교류 활성화 사업 ·····49
표 21. SW연구개발고급인력지원 및 기업·공급활용지원 ·····50
표 22. 국내 엔지니어링 교육기관 및 유형 현황 ·····50
표 23. 국내 엔지니어링 교육기관별 교육과정 및 현황 ·····51
표 24. 국내 교육기관별 엔지니어링 교육프로그램 과목 조사 ·····52
표 25. 한국엔지니어링협회의 교육과정 ·····58
표 26. FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성 과정의 과목 및 교육내용 ····59
표 27. Practical view of FIDIC Contracts 과정의 과목 및 교육내용 ·····60
표 28. Claim Management for Engineers 과정의 과목 및 교육내용 ·····61
표 29. Dispute Adjudication Boards Process, Procedure 과정의 과목 및 교육내용 ··62
표 30. EPC Turnkey/Design, Build & Operate과정의 과목 및 교육내용 ·····62
표 31. 사업관리 전문가(PMP®) 양성과정의 과목 및 교육내용 ·····63

표 32. 플랜트 전문가(CPE) 양성과정의 과목 및 교육내용 ·····64
표 33. 사업예산관리 전문가(QS) 양성과정(장기) Ⅱ의 과목 및 교육내용 ····65
표 34. 사업관리(Post-PMP®) 기본과정의 과목 및 교육내용 ·····66
표 35. 사업관리(Post-PMP®) 고급과정(모듈1)의 과목 및 교육내용 ·····67
표 36. 사업관리(Post-PMP®) 고급과정(모듈2)의 과목 및 교육내용 ·····68
표 37. 플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(모듈1)의 과목 및 교육내용 ·····69
표 38. 플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(모듈2)의 과목 및 교육내용 ·····70
표 39. 국제 입·낙찰 및 계약의 이해과정의 과목 및 교육내용 ·····71
표 40. FIDIC 국제건설기술공사 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용 72
표 41. FIDIC MDB 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용 ·····72
표 42. FIDIC 클라이언트/컨설턴트 표준서비스 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용 ··73
표 43. FIDIC 해외설비 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용 ·····74
표 44. FIDIC 설계, 시공 및 유지보수 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용 ···75
표 45. FIDIC EPC Turnkey 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용 ·····75
표 46. FIDIC 품질관리 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····76
표 47. FIDIC 클레임 관리 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····76
표 48. 해외 Proposal 작성실무 심화(해외강사)과정의 과목 및 교육내용 ····77
표 49. Contract Administration & Project Life Cycle 과정의 과목 및 교육내용 ··78
표 50. 해외 타당성 분석 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····79
표 51. 해외 프로포잘 작성 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····80
표 52. QS 코스트 기법과정의 과목 및 교육내용 ·····80
표 53. QS 수량산출 및 산출내역서 작성 실무과정의 과목 및 교육내용 ····81
표 54. QS 해외건설계약 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····81
표 55. QS 해외건설 Procurement(조달) 및 입찰전략 실무과정의 과목 및 교육내용 ··82
표 56. Civil 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용 ·····83
표 57. MEP 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용 ·····84
표 58. Plant 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용 ·····85
표 59. Revit 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용 ·····86
표 60. Archi CAD 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용 ·····88
표 61. 사방 실무과정의 과목과 교육내용 ·····89
표 62. 플랜트 프로세스 기반시설 설계 실무과정의 과목과 교육내용 ·····90
표 63. 플랜트 지원시설 설계 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····91
표 64. 해외 광대역 무선망 설계과정의 과목과 교육내용 ·····92
표 65. 그린에코실무(신재생에너지)과정의 과목과 교육내용 ·····93

표 66. U-City 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····94
표 67. 해외건설공사 실무과정의 과목 및 교육내용 ·····95
표 68. 해외플랜트 건설기술인력양성 과정의 개요 및 교과 커리큘럼 ·····96
표 69. 플랜트 전문인력 양성사업의 과목 및 교육내용 ·····97
표 70. 플랜트전문인력양성훈련의 과목 및 교육내용 ·····99
표 71. 연차별 교육과정 운영방안 ·····101
표 72. 학위과정 졸업이수 학점 ·····102
표 73. 이수구분 및 전공과목 ·····102
표 74. 해외건설협회 교과목 비중 종합 분석 ·····106
표 75. 건설기술교육원 교과목 비중 종합 분석 ·····107
표 76. 건설산업교육원 교과목 비중 종합 분석 ·····108
표 77. 한국플랜트산업협회 교과목 비중 종합 분석 ·····109
표 78. 한국엔지니어링협회 교과목 비중 종합분석 ·····110
표 79. 포항공과대학교 교과목 비중 종합 분석 ·····112
표 80. 서울대학교 교과목 비중 종합 분석 ·····113
표 81. 국내 엔지니어링 관련 교육기관의 교과목 비중 역량군별 종합 분석 ·····114
표 82. 조사 표본의 개요 ·····119
표 83. 기획(Planning) 역량군의 항목별 설문 결과 값 ·····121
표 84. 관리(Management) 역량군의 항목별 설문 결과 값 ·····122
표 85. 기술(Technique) 역량군의 항목별 설문 결과 값 ·····123
표 86. 교육프로그램 역량군의 항목별 설문 결과 값 ·····124
표 87. 수주 및 마케팅 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····125
표 88. 실무 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····126
표 89. 글로벌화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····127
표 90. 프로젝트 관리능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····128
표 91. 계약관리 & 리스크관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····129
표 92. 원가관리 & 금융관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····130
표 93. 공정관리 & 품질관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····131
표 94. 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 132
표 95. 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ··133
표 96. 녹색건설 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 ·····134
표 97. 중요도별 우선순위 ·····135
표 98. 현재역량별 우선순위 ·····136
표 99. GAP별 우선순위 ·····137

표 100. 참여인력팀별 역량요소 우선순위 분석 ·····138
표 101. 우선순위 분석 평가항목별 중복역량 종합 ·····139
표 102. 대분류 역량 항목별 GAP 결과 값 ·····141
표 103. 중분류 역량 항목의 Quadrant 분석 ·····144
표 104. Quadrant 1의 역량 항목별 GAP 결과 값 ·····146
표 105. Quadrant 2의 역량 항목별 GAP 결과 값 ·····148
표 106. Quadrant 3의 역량 항목별 GAP 결과 값 ·····150
표 107. Quadrant 4의 역량 항목별 GAP 결과 값 ·····152
표 108. 미국 엔지니어링 관련 교육제공기관 및 교육과정 현황 ·····158
표 109. PMI의 지식체계 및 내용 ·····160
표 110. CDP 대상인력별 구분 및 내용 ·····160
표 111. NCCER's Partner ·····166
표 112. 중소기업의 해외 진출 주요 장애요인 ·····178
표 113. 사업수행체계 형태 ·····195
표 114. 교육과정 운영체계 형태 ·····200
표 115. 교육과정형태에 따른 프로그램과의 연계 ·····201
표 116. 프로그램 포함 교과목 가이드라인 ·····206
표 117. 연차별 정부출연금 및 민간부담금 검토 ·····212
표 118. 투입인력 계획 ·····217
표 119. 예상 배출 인력 ·····219
표 120. 공공 및 민간 부문 연차별 전체사업 소요예산 ·····220
표 121. 1단계 사업별 예산 및 재원분담 구성 ·····220
표 122. 2단계 교육 프로그램 예산 및 재원분담 구성 ·····221
표 123. 1단계 사업별 세부소요예산 ·····221
표 124. 2단계 교육프로그램별 세부소요예산 ·····223
표 125. 1차년도 비목별 소요예산 ·····226
표 126. 2차년도 비목별 소요예산 ·····227
표 127. 2차년도 세부비목별 산출내역 ·····228
표 128. 3차년도 비목별 소요예산 ·····229
표 129. 3차년도 세부비목별 산출내역 ·····230
표 130. 4차년도 비목별 소요예산 ·····231
표 131. 4차년도 세부비목별 산출내역 ·····232

< 그 림 목 차 >

그림 1. 기술부문별 엔지니어링 기술인력 현황 ·····5
그림 2. 연구 기술분류 체계 ·····8
그림 3. 국내 엔지니어링 산업 수주실적 및 업체변동 현황 ·····15
그림 4. 국내업체의 해외건설수주액 추이 ·····17
그림 5. 우리나라 12대 해외건설업체의 상품 및 지역 ·····18
그림 6. 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적 ·····19
그림 7. 2000-2020년까지의 해외 건설 수주금액과 인력 수요현황 및 예측치 추이 ··19
그림 8. 세계 건설시장 규모 전망 ·····20
그림 9. 주요 국가별 건설시장 규모 전망 ·····21
그림 10. 선진국 / 개도국 시장비중 변화 ·····21
그림 11. 권역별 건설시장 CAGR 2008-2026 ·····23
그림 12. 권역별 건설시장 CAGR 중장기 분석 ·····23
그림 13. 2013년 성균관대학교 U-City 공학과 교과과정 ·····33
그림 14. U-City 인력양성센터 지원사업 추진체계 ·····34
그림 15. 철도 특성화대학원 지원사업 추진 배경 및 목표 ·····37
그림 16. 철도 특성화대학원 지원사업 추진체계 및 역할 ·····37
그림 17. 기술사업화전문인력 양성사업 추진체계 ·····39
그림 18. 기술경영전문인력 양성사업 추진체계 ·····40
그림 19. 산업전문인력 역량강화사업 추진체계 ·····41
그림 20. 전략기술인력 양성사업 추진체계 ·····44
그림 21. 산업융화특성화인재 양성사업 추진체계 ·····44
그림 22. 나노융합기술인력 양성사업 추진체계 ·····46
그림 23. 엔지니어링 대학원(GEM)의 비전 및 추진목적 ·····100
그림 24. 엔지니어링 대학원(GEM)의 교과 커리큘럼 ·····101
그림 25. 해외건설협회 교과목 직종별 분석 ·····106
그림 26. 해외건설협회 교과목 역량군별 분석 ·····106
그림 27. 건설기술교육원 교과목 직종별 분석 ·····107
그림 28. 건설기술교육원 교과목 역량군별 분석 ·····107
그림 29. 건설산업교육원 교과목 직종별 분석 ·····108
그림 30. 건설산업교육원 교과목 역량군별 분석 ·····108
그림 31. 한국플랜트산업협회 교과목 직종별 분석 ·····109
그림 32. 한국플랜트산업협회 교과목 역량군별 분석 ·····109
그림 33. 한국엔지니어링협회 교과목 직종별 분석 ·····111
그림 34. 한국엔지니어링협회 교과목 역량군별 분석 ·····111
그림 35. 포항공과대학교 교과목 직종별 분석 ·····112
그림 36. 포항공과대학교 교과목 역량군별 분석 ·····112
그림 37. 서울대학교 교과목 직종별 분석 ·····113
그림 38. 서울대학교 교과목 역량군별 분석 ·····113
그림 39. 교육 프로그램 업종별 분포 ·····115
그림 40. 현행 엔지니어링 교육의 교과목 집중 영역 누적 비교 ·····116
그림 41. 교육기관별 엔지니어링 역량군 구성 비교 ·····116
그림 42. IPA 모델의 특성 ·····117
그림 43. 설문구성 - 프로젝트 생애주기별 요소 및 참여 ENG 인력팀 역할 반영 ··120
그림 44. 수주 및 마케팅 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ··125
그림 45. 실무 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ·····126
그림 46. 글로벌화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ·····127
그림 47. 프로젝트 관리능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ····128
그림 48. 계약관리 & 리스크관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ··129
그림 49. 원가관리 & 금융관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 130
그림 50. 공정관리 & 품질관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 131
그림 51. 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ··132
그림 52. 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ··133
그림 53. 녹색건설 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과 ··134
그림 54. 대분류 역량 항목에 대한 IPA 모델 적용 결과 ·····140
그림 55. 중분류 역량 항목에 대한 IPA 모델 적용 결과 ·····142
그림 56. Quadrant 1의 GAP 분석 결과 ·····145
그림 57. Quadrant 2의 GAP 분석 결과 ·····147
그림 58. Quadrant 3의 GAP 분석 결과 ·····149
그림 59. Quadrant 3의 GAP 분석 결과 ·····151
그림 60. 종합 비교 및 분석 ·····153
그림 61. ASCE - Face to Face Seminars Construction Development ·····159
그림 62. Introduction to Certification(AACE) ·····163
그림 63. 엔지니어링 기술/관리역량 강좌 ·····164
그림 64. NCCER 관리역량 교육프로그램의 교재구성 항목 예시 ·····165
그림 65. EU기업의 Grade별 인력 관리(예시) ·····167

그림 66. US기업의 인력관리 QRT(예시) ·····167
그림 67. 수요예측에 따른 고급설계인력 양성 목표치 산정 ·····171
그림 68. 사업추진전략에 따른 목표 및 비전 ·····172
그림 69. 수요대응전략에 따른 중장기 사업전략 ·····173
그림 70. 인력양성사업 전략구성 및 방안 ·····176
그림 71. 해외건설 전문인력 양성의 필요성 ·····178
그림 72. 건설교통분야 사업 실시 미래상 ·····179
그림 73. 철도엔지니어링 인력개발 미래상(예시) ·····179
그림 74. 엔지니어 Grade 분류 ·····181
그림 75. 해외 설계기술 고급인력양성 구성을 위한 단계적 사업시행 ·····182
그림 76. 연구개발과제 개발을 위한 추진 프로세스 ·····183
그림 77. 추진전략 및 주요 이슈에 따른 중점과제 도출 연계도 ·····184
그림 78. 사업 목표에 따른 전략의 연계 ·····185
그림 79. 프로그램 도출 연계관계 ·····186
그림 80. 세부과제 도출 분석 과정 ·····187
그림 81. 글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육 프로그램 기술로드맵 ·····188
그림 82. 글로벌 자격/인증호환 교육 프로그램 기술로드맵 ·····189
그림 83. 시나리오 기반 ENG 프로젝트 교육 프로그램 기술로드맵 ·····190
그림 84. ENG 선도기술 교육 프로그램 기술로드맵 ·····191
그림 85. 해외 전문가 및 인력교류 프로그램 기술로드맵 ·····192
그림 86. 사업추진체계 - 분리형 A타입 ·····196
그림 87. 사업추진체계 - 분리형 B타입 ·····197
그림 88. 사업추진체계 - 일반형 ·····198
그림 89. 1단계 사업추진체계 제안 모델 ·····199
그림 90. 2단계 사업추진체계 제안 모델 ·····199
그림 91. 고용계약형 학위과정 I ·····202
그림 92. 고용계약형 학위과정 II ·····203
그림 93. 고용계약형 학위과정 III ·····204
그림 94. 프로그램 운영 흐름(안) ·····207
그림 95. 프로그램 주요 성격 ·····208
그림 96. 프로그램 커리큘럼 구성(안) ·····209
그림 97. 운영지원 체계 ·····217

제1장. 사업의 정의 및 필요성

제1절. 사업의 개요

1. 추진사업의 정의 및 필요성

□ **건설 ENG분야 세계 5대 강국을 목표로 건설 엔지니어링 분야의 해외 시장 진출을 위한 설계기술 고급인력의 양성**

□ **건설 엔지니어링의 글로벌화를 위한 우수 건설기술자 양성기반 마련을 위한 교육 컨텐츠 개발 및 통합관리 시스템 구축**

○ 건설엔지니어링기업의 해외건설 수요를 반영한 기술책임자급 대상·기능인력 수혜대상 별 교육프로그램의 구성 및 운영 시스템 구축

○ 해외시장(설계분야) 진출을 희망하거나 관련 프로젝트 수행(예정)중인 해외 유경험 중소업체 인력을 주요대상으로 인력 양성사업을 시행

□ **설계기술 역량 강화를 위한 기술국가 브랜드 가치 향상과 해외 설계시장 변화를 선도하는 창조·창의적 글로벌 설계기술 리더 양성**

○ 설계 기획/관리/기술 3대 핵심역량강화 및 대한민국 미래 경쟁력 확보를 위한 국가차원에서의 글로벌 설계 전문인재 양성

□ **해외 설계기술 고급인력 양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 등의 개발**

○ 해외 설계기술 고급인력 양성을 위한 본 연구는 해외건설시장의 환경변화에 대응가능한 엔지니어링 전문인력의 경쟁력제고를 위하여 국내 엔지니어링 기술인력의 현재역량과 필요역량을 분석하여 앞으로 나아가야할 교육 시스템의 방향성을 제시하고, 이를 바탕으로 글로벌 엔지니어링 전문인재 양성을 위한 대학 및 직무교육의 체계적인 교육 프로그램을 개발하고자 함

- 해외 설계기술 고급인력의 핵심역량 모델을 도출해내고, 개발하고자 하는 교육 및 인력관리 시스템에 적용하기 위하여, 해외 설계기술 고급인력의 현재역량과 요구되는 필요역량을 설문을 통해 도출하고 분석하여 취약한 역량이 무엇인지 파악함

- 또한 현재 시행되어지고 있는 법정직무교육기관 및 대학기관의 국내 엔지니어링 교육 프로그램을 분석하여 현재 부족한 교육요소 및 집중적으로 교육되어지고 있는 요소를 파악하여, 현행 직무교육 간 취약분야의 엔지니어링 역량요소의 진일보 및 보완된 새로운 교육 프로그램 및 커리큘럼(안)을 제안하고자 함

□ 해외시장 진출 확대에 필요한 핵심역량 집중 및 현재역량의 보완이 전주기적으로 결합되어 추진되는 연구개발사업

○ 기획· 관리· 기술 역량군으로 분류된 엔지니어링 프로젝트의 전주기를 포괄하는 분석과 결합된 교육 및 인력양성 체계의 개발

○ 해외 엔지니어링 이슈, 트렌드 분석 및 프로젝트의 기획, 사업관리, 금융조달 등 해외건설 전 분야를 포괄하는 교육 및 인력양성 체계의 개발

○ 국가 상위계획과 부합하는 중점방향제시 후 수요조사 및 해외 건설 엔지니어링 전문가를 통한 인터뷰 등을 통해 도출된 핵심교육역량의 시급성 · 타당성 · 파급성 분석을 통한 최종적인 교육 프로그램 및 커리큘럼(안)의 개발

- 추가 전문가 자문회의 및 연구진 내부에서 독립적으로 구성된 해외 건설 전문가 POOL을 활용하여 비전 및 목표와 그에 따른 전략을 수립하여 해외 엔지니어링 진출을 위한 글로벌 인재양성에 대한 방향성을 최종 설정 함

□ 정부의 해외건설정책에 부응하는 교육 프로그램의 개발

○ 교육 및 인력관리체계의 특성상 정부가 주도하여 추진할 필요성이 있는 연구개발사업으로 고려함

○ 국가적인 해외 엔지니어링 산업 경쟁력 강화에 기여하는 연구개발사업

- 글로벌 엔지니어링 인력의 교육 프로그램을 개선하고 교육 및 관리, 운영 순환적 시너지 창출에 기여

- 정부 해외건설정책을 지원하고 공적기능의 수행

□ 국내 · 외 건설업계의 경기침체 및 해외 설계시장 진출 미진

○ 국내 건설업계의 지속되는 경기침체와 물량 축소로 해외 건설시장 개척에 많은 노력을 기울이고 있음

○ 하지만, 글로벌 경기침체와 대형국책사업 종료 후 형성된 건설에 대한 부정적 여론과 SOC 투자 감소로 국내 엔지니어링 업체의 수주실적이 급감하여 내부적 경쟁이 첨예하게 발생

○ 정부와 기업 모두 해외건설 수주규모 확대라는 양적 측면의 성장에만 집중하고, 엔지니어링 분야와 같은 고부가가치 영역의 진출 확대를 위한 설계 인력양성에 대한 노력이 부족한 실정

- 국내 엔지니어링 업계 해외시장점유율은 1.2% (ENR, 2012), 설계경쟁력은 19위(건기연, 2011)

○ 국내 건설엔지니어링 산업은 영세한 규모, R&D 투자 미흡 및 전문 인력양성 미흡 등으로 해외 선진업체와의 기술경쟁력 열세

□ 해외 건설 질적 성장을 위한 전문 엔지니어링 인력양성의 필요성

○ 정부와 기업 모두 해외건설 수주액 확대라는 양적 측면의 성장에만 집중하고, 엔지니어링 분야와 같은 고부가가치 영역의 진출 확대를 위한 노력은 미흡

- 국내 건설 기술수준은 평균 61.8%(최고수준 100), 최고기술보유국 대비 건설기반 기술격차는 2.8년임

- 선진국과 비교할 때 상세설계와 같은 엔지니어링 기술은 85% 수준이나, 기본설계기술, 정보화, 사업관리 등의 고급 핵심기술은 40~60% 수준에 불과

○ 주어진 프로젝트의 상세설계능력은 뛰어나지만 프로젝트 라이프사이클 전체의 기획, 효율적인 사업관리를 통한 수익 창출은 전무

- 해외에 의존하고 있는 원천기술 및 기본설계 부문의 역량 강화로 외화가득률 및 영업 이익률 고취

- 수익률이 높은 프로젝트 기획이나 투자개발형 사업의 발굴할 수 있는 전문 인재의 필요

- 해외 사업과 관련된 문화·금융·기술 전반의 컨설팅을 수행할 수 있는 기획역량 향상 필요

- 현지의 건설제도 및 환경 등에 대한 이해부족으로 계약 및 클레임, 리스크 등의 사업관리 역량 부족

○ 시공분야 대비 설계엔지니어링 분야는 기술력이 취약하여 국내외 대형 건설사업의 PM은 대부분 외국엔지니어링사 수행

- 국내 건설엔지니어링 산업은 영세한 규모, R&D 투자 미흡 및 전문 인력양성 미흡 등으로 해외 선진업체와의 기술경쟁력 열세

○ 국내 건설엔지니어링의 해외시장 진출 확대를 위해 국제계약, 프로세스 관리, 프로세스 기술역량 등 전문 인력 양성 필요

- 해외 프로젝트 입찰 시 최신 선도 기술을 이해하고 있는 전문인력의 확보를 통해 당해 사업 입찰에서 유리한 고지 점령

○ 해외 건설의 엔지니어링 경쟁력은 개별 설계 기술뿐만 아니라 기본적으로 PM, Eng. Management, VE, 견적 등의 전문성이 매우 중요

- 기존 교육은 개별 설계요소단위로 접근하는 교육이 중심이었기 때문에 해외 프로젝트의 복합적인 요소에 대한 접근이 미흡

- 개별 설계 전문기술을 이미 확보한 기술자의 경우 전체 사업의 관점에서의 업무 역량과 문제 해결능력 확보가 필요

□ 건설 엔지니어링 부문 인적 역량 강화 및 글로벌화

○ 건설산업은 경쟁력은 건설기술 수준과 엔지니어링 전문역량의 수준에 의해 크게 좌우됨

○ 건설 엔지니어링은 전체 산업에서 가장 큰 파급력을 가지고 있음

- 국내 전체 엔지니어링 산업 분야 중 건설 부문 인력 비율 74.04%(49,923명)

- 국내 전체 엔지니어링 산업 분야 중 건설 부문 업체 비율 60.89%(2,598개)

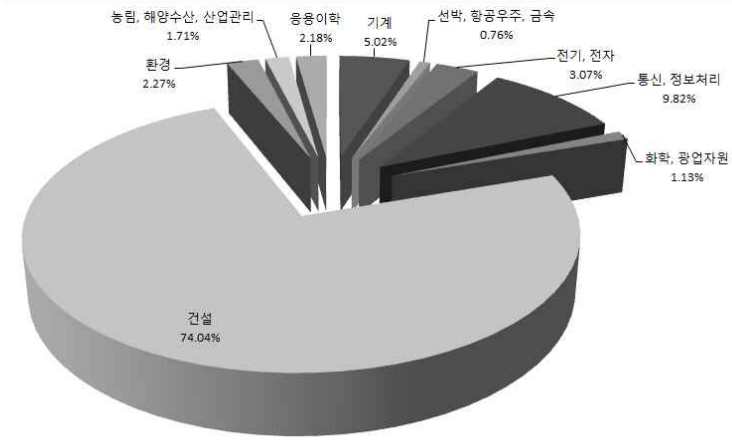


그림 1. 기술부문별 엔지니어링 기술인력 현황
자료: 한국엔지니어링협회, 2013

○ 따라서, 엔지니어링 전문인력의 역량 강화를 통한 엔지니어링 산업의 부흥은 곧 국내 산업의 활성화와 동시에 국가 경쟁력의 향상으로 연결될 것이라 판단됨

○ 이와 같은 추세에서 글로벌 시장에서의 수준을 향상시키고 국내 엔지니어링 산업의 경쟁력을 높이기 위한 해결책으로 정부와 민간에서의 글로벌 엔지니어링 전문인력의 체계적인 육성과 관리를 실시할 수 있는 교육 프로그램의 개발이 필요

□ 대학생 대상 신규인력양성 및 직종전환 등의 기존 교육에서 고도화된 성격의 해외사업 설계역량 강화를 위한 전문인력 양성의 필요성

○ 해외에 진출한 우리나라 건설업체의 인력요구수준을 대학이 충족시키지 못하는 실정

○ 현행 교육프로그램은 신규 해외건설인력 양성에만 초점을 두고 있어 기업수요가 높은 실무경력 7~10년 이상 기술책임자급을 위한 교육은 전무

□ 건설인력 공급과잉과 해외건설인력 전문화의 필요성

○ 2012년 현재 건설기술인력 수 총 67만5718명, 2020년 수요 약 80만명(한국건설산업연구원, 2013)

○ 수요 및 공급예측 모형에 기초한 건설인력 수급 예측 결과 2020년에는 21만2000~37만7000

명 가량의 건설 기술인력 초과 공급이 발생

○ 2012년 교육프로그램은 개정을 통해 해외건설 인력양성 사업규모는 4천500명으로 약 32% 확대될 계획이나, 시행되고 있는 교육 프로그램은 주로 단기직무교육 위주로 이루어져 고급인력을 양성하는 데에는 한계가 있음[1)]

○ 해외건설의 지속적 성장 및 수익률 개선을 위해서는 신규인력의 양적확대는 더 이상 부정적일 수밖에 없으며 전문성과 경험을 겸비한 고급인력양성이 필요함

○ 이에 대한 방안으로는 기술인력의 지속적 관리를 위한 기반의 구축, 기존 기술인력의 재교육, 건설 엔지니어링 선진국의 교육 벤치마킹이 필요할 것임

○ 단기적으로 역량 확보를 하는 토막식 교육 프로그램이 아닌 실무자를 위한 고급 소양·역량을 길러내는 교육 프로그램

2. 세부과제별 정의

□ 글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육

○ 선행 연구에서 선정된 주요 국가/권역별로 토목 엔지니어링 사업 수행에 필요한 설계 기준 및 시방 그리고 관련 제도의 근간을 교육하는 프로그램 개발

○ 토목 엔지니어링 시장의 해외 개척을 하고자 하는 기업을 대상으로 기본적인 역량을 제고할 수 있는 기회 제공

□ 글로벌 자격 인증/호환 교육

○ 해외 사업에서 식별 가능한 전문 자격증 교육과 취득을 지원하여 교육성과의 글로벌 호환성 확보

○ 글로벌 시장에서 널리 인정되는 전문 자격증 인력 지원 및 확보

□ 시나리오기반 ENG 프로젝트 교육

○ 해외 Eng. 사업과 유사한 조건과 프로세스를 가상하여 수행하는 실습 교육 프로그램 개발

○ 해외 사업에서 일어날 수 있는 다양하고 현실적인 각종 사항을 개별 기술적 관점이 아닌 사업의 통합적 관점과 프로세스 관점에서 접근하여 해외 사업에서 가장 요구되는 책임자급

1) 해외건설 전문인력 수요예측 및 공급 정책 개발에 관한 예비적 고찰, 2012, 김주형 외 3명

전문인력을 양성

□ ENG 선도기술 교육

○ 최신 Emerging Technologies을 발굴하여 국내 ENG 인력을 교육하는 프로그램의 개발

○ 글로벌 시장에서 최근에 활용이 활발한 최신 기술의 기본 이해 및 실제 사업에서의 관련 지식 확보

□ 해외 전문가 및 인력교류

○ 글로벌 토목 엔지니어링의 전문가 및 인력 교류를 통하여 글로벌 인적 네트워크를 확충하고 관련된 시장 및 기술의 동향을 파악하는 프로그램의 개발

○ 글로벌 인적 교류 네트워크의 구축 및 확대 (과제 제안자가 성과목표를 제안하도록 하고 그 수행결과를 매년 모니터링 하도록 함)

2절. 기술분류 및 내용

1. 기술분류

□ 해외 설계기술 고급교육과정에 따른 분류

○ 기술분류의 1단계 과정에서는 한국엔지니어링협회에서 분류하고 있는 건설부문 내 토목분야에 한정한 엔지니어링 10대 기술부문을 분류하였음

○ 토목분야 엔지니어링 10대 기술부문은 토질 및 기초, 토목구조, 항만 및 해안, 도로 및 공항, 수자원개발, 교통, 상하수도, 도시계획, 철도, 건설관리임

○ 본 연구의 2단계 기술분류에서는 10대 엔지니어링 기술부문 안에서의 생애주기 단계별 업무인 계획, 타당성조사, 기본설계, 상세설계, 운영 및 유지 항목들과 함께 한국건설기술연구원에서 제시하는 건설기술 분류체계 중 건설일반 항목 내 건설일반(건설사업관리) 항목을 결합하여 크게 기획, 관리, 기술의 3가지 역량군으로 구분하였음

○ 3단계 기술분류는 기획, 관리, 기술의 3가지 역량군을 수주 및 마케팅, 실무능력, 글로벌화, 프로젝트 관리, 계약 및 리스크, 원가 및 금융, 공정 및 품질, 공종별 ENG 전공관련 지식, 신기술 및 ENG 업역 다각화, 녹색건설의 이상 9가지 세부 역량군으로 구성되어 있음

○ 3단계 기술분류는 본 연구에서 수행하는 해외 설계기술 고급인력 양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 개발을 위하여 설계기술 및 사업관리, 핵심·선도기술 등의 내용을 포함할 수 있도록 구성되어진 맞춤형 분류체계임



그림 2. 연구 기술분류 체계

○ 해외 설계기술 고급인력 양성 지원사업은 System, Certification, Experience, Technology, Network의 5가지 핵심 보완 역량에 따라 구성되어짐

2. 기술내용

□ 글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육

○ 본 교육 프로그램을 최소 2개, 최대 4개 이하의 권역별 교육 프로그램을 개발하여 운영하는 것을 목적으로 함

○ 각 권역별 프로그램은 프로그램 개발 및 운영자의 제안에 기반하여 국가별로 상이한 교육 프로그램을 하위 프로그램으로 구성하여 운영하거나, 권역별로 거의 유사한 경우 통합적인 프로그램으로 운영할 수도 있음.

- 예시: 아시아 토목 엔지니어링 설계기준/시방 교육 프로그램 (베트남, 인도네시아, 싱가포르 등)

○ 각 권역별 프로그램에는 최소한 2개 국가 시상의 유망 국가에 대한 구체적인 설계기준 또는 시방에 대한 정보가 포함되어야 함

○ 기업의 수요에 따라 공종별(도로, 철도, 수자원, 등)로 별도의 하부 프로그램을 구성하여 운영할 수 있음

○ 기본적으로 개별 프로그램 3개월 기간으로 구성되며, 1년에 2회 교육을 시행하는 것을 원칙으로 함

□ 글로벌 자격 인증/호환 교육

○ 해외 ENG 사업에서 직간접적으로 유용한 글로벌 자격증 발굴 및 국내외 관련 기관 조사 및 추진 타당성 확보

○ 국내에 이미 존재하고 있는 경우와 신규로 개발해야 하는 경우를 구분한 교육 및 자격 취득 프로세스, 역할 분담 등 개발

□ 시나리오기반 ENG 프로젝트 교육

○ 도로, 터널, 교량, 수자원 분야의 해외 ENG 프로젝트를 시나리오 기반의 가상 실습 및 체험을 실시하는 교육 과정

○ 매년 교육은 최대 6개의 개별 프로그램으로 한정하고, 이중 4개는 기본적으로 요구되는 상품을 배열하며, 나머지 2개는 당시의 해외 사업 현안에 따라 유동적으로 운영

○ 개별 프로그램별 최대 기간은 3개월을 원칙으로 하며, 연 2회 실시

○ Typical Year 교육 예시

○ 교육 모듈 1: 시나리오 기반 해외 도로 Eng. 사업 교육

○ 교육 모듈 2: 시나리오 기반 해외 터널 Eng. 사업 교육

○ 교육 모듈 3: 시나리오 기반 해외 교량 Eng. 사업 교육

○ 교육 모듈 4: 시나리오 기반 해외 수자원 Eng. 사업 교육

□ ENG 선도기술 교육

○ 설계, 프로젝트 관리, 녹색은 기본영역으로 하고, Emerging 기술은 새롭게 이슈가 되고 있는 영역을 중심으로 가변성있는 교육 내용을 구성

○ 각 교육 모듈별 최대 기간을 3개월로 하며, 연 2회 실시를 기본 원칙으로 함

○ Typical Year 교육 예시

○ 첨단 설계 교육 모듈

○ 첨단 프로젝트 관리 모듈

○ 첨단 녹색 건설 모듈(필요한 경우 도로, 항만, 공항 등 사업별로 분리 가능)

○ Emerging 기술 모듈: 가장 이슈가 되는 분야 혹은 기술을 대상으로 선정

□ 해외 전문가 및 인력교류

○ 글로벌 엔지니어링 기업과의 교류 프로그램: 글로벌 기업과의 협력관계 구축, 인턴쉽 프로그램을 통한 실질적 인적 교류, 분기별 세미나 등의 교류 프로그램 운영 등

○ 해외 유학생 유치 프로그램: 기존에 해외 유학중인 국내 인력을 통하여 시장 상황을 파악하고 정보를 교환함. 또 반대로 토목 엔지니어링 유망 국가 국적의 학생을 국내의 유수 대학과 연계하여 석/박사 또는 단기 교육 프로그램에 참여시킴으로서 '우리나라 중심 인적 네트워크'를 확대함

○ 주요 발주처 초청 또는 해외 발주처 방문 프로그램: 주요한 토목엔지니어링 사업의 발주처를 대상으로 초청하거나 해단 발주처를 방문하는 프로그램을 운영함

○ Korean Engineering Road-show: 매년 국내 토목 엔지니어링 기업의 기술 및 관리 역량을 홍보할 수 있는 마케팅의 기회를 제공, 주요 권역별로 년 1~2회 개최하며, 관련 기관, 연구단체, 학교, 등의 인사를 초청하여 국내 기업의 우수성을 홍보하고, 나아가 실질적인 사업의 기회를 확대시키는 것을 목표로 함

제2장. 국내의 동향 및 환경 분석

제1절. 국내외 정책동향

1. 국외 정책동향

□ 글로벌 시장 진출의 확대

○ 북미 및 유럽에서는 자국의 시장보다 해외건설 시장 진출의 확대를 위해 Joint Venture 및 컨소시엄 형태의 진출 지원과 대규모 R&D 사업 및 인력양성의 지원을 2000년대 초반 일찍이 시작하였음

○ 특히 2008년 발생한 글로벌 금융위기 후 BRICs(브라질, 러시아, 인도, 중국), CHIME(중국, 인도, 중동), MAVINS(멕시코, 오스트레일리아, 베트남, 인도네시아, 나이지리아, 남아공) 등의 신흥시장을 공략하여 수익을 올리고 네트워크를 구성하는 정책지원 등의 노력을 계속하고 있음

□ 해외시장 다변화에 의한 해외건설 수익원 다양화의 필요성

○ 탈냉전 이후 동서남아를 중심으로 중국·러시아 및 동구권의 구 사회주의 국가들의 인프라구축 경쟁에 따라 새로운 발주물량이 지속되고 있음

○ 유럽연합(EU)은 유럽위원회(EC), 유럽투자은행(EIB), 유럽부흥개발(EBRD), 세계은행(World Bank) 등의 금융기관 중심으로 폴란드 등 동구권 국가를 포함한 11개 국가를 대상으로 인프라 및 도시개발을 위한 금융지원을 실시함

□ 아시아의 해외건설정책

○ 일본의 경우, 아시아 국가들에게 OECF 자금을 집중 지원하는 정책으로 동남아 건설시장을 석권하고 있음 → 우리나라의 경우 EDCF와 같은 원조성 자금의 효율적 활용과 진출필요

2. 국내 정책동향

□ 건설기술진흥기본계획('13~'17)에서는 해외 건설 ENG 수주비율 2016년까지 5% 달성을 위한 전략을 제시

○ 5년 단위로 발표하는 중·장기 계획으로써 5차 건설기술진흥기본계획은 건설 ENG 수주의

증가(‘11년 11억 불 → ’ 16년 16억 불), 글로벌 200대 건설ENG 기업 양성(‘11년 6개 → ’ 16년 10개), 건설분야 고용율 상승(‘11년 73% → ’ 16년 85%)을 주요 목표로 하고 있음

○ 6대 중점 추진과제로 ENG ‘소프트 역량’ 강화, 시장친화・미래지향형 건설인력 양성, 건설정보체계 고도화, 안전 문화 확산, 시설물 안전관리 체계 확립, 녹색 건설공사 실현 등을 담고 있음

○ 해외 ENG역량 강화를 위한 정책은 주로 교육, 인력관리에 치중되어 있는 것을 알 수 있음. 건설기술교육원, 해외건설협회 등을 통해 해외건설기술 교육인원을 순차적으로 확대하고 대학과 연계한 전문교육프로그램 운영을 계획 중임. 또한, 해외건설기술 경력자 DB 구축 및 관리, 금융・마케팅・계약분야 등의 타 분야 전문가까지 건설기술인력으로 관리 개편하는 것을 골자로 함

○ 기타 정책으로 해외진출 전략국가의 법・제도 연구를 통해 진출전략을 수립하고 주요 선진국과 정부 간 ‘건설기술협력회의’를 운영하고 민간참여를 지원함. 또한, 프로젝트 타당성조사, 현지 수주교섭 및 조사활동을 지원하여 국내 기업들에 대한 실질적인 지원을 강화함

□ 6대 중점 추진과제로 ENG ‘소프트 역량’ 강화, 시장친화・미래지향형 건설인력 양성, 건설정보체계 고도화, 안전 문화 확산, 시설물 안전관리 체계 확립, 녹색 건설공사 실현 등을 담고 있음.

□ 엔지니어링산업진흥기본계획(’ 12)에서는 엔지니어링 산업 육성을 통한 무역 2조불 경제 견인을 목표

□ 건설교통기술촉진연구사업 중장기계획(’ 11)에서는 건설교통기술개발 촉진을 위한 효율적인 R&D 기반 구축을 위해 전문인력 양성체계 구축을 제시

□ 해외건설추진계획(’ 13)에서는 해외건설 시장 점유율 9% 달성과 연간 1천억불 수주를 목표로 고부가가치 산업과 중소기업의 진출확대를 계획

국가상위계획	
상위계획명	내용
엔지니어링산업진흥기본계획(‘12)	- 엔지니어링산업 육성으로 무역 2조불 경제 견인 * 글로벌 전문인력 양성체계 강화: 선진형 인력양성 체제 구축, 시장수요와 연계한 인력양성
건설기술진흥기본계획(‘13~17)	- 건설 ENG 해외수주비율: (’11) 1.9%→(’16) 5% - 건설기업 설계 경쟁력: (’11) 19위→(’16) 10위 * 글로벌 시장을 겨냥한 역량 결집: 전방위적 건설 ENG 해외진출 지원체계 구축 * 건설 단계별 ‘소프트’역량 강화: 계획.설계, 시공관리, 유지관리 * 건설기술 경쟁력 기반구축: 글로벌 산업환경에 맞는 기술인력 관리, 시장친화.미래형 교육훈련 확대
건설교통기술촉진연구사업 중장기계획(‘11)	- 세계적 수준의 건설교통기술개발 촉진을 위한 효율적인 R&D 기반 구축 * 건설교통 시장 수요지향형 전문인력 양성체계 구축
해외건설추진계획(’13)	- 5년내 해외건설 세계 5대강국 진입: 시장점유율 9%, 연간 1천억불 수주 목표 * 고부가가치 산업화: 건설 ENG 해외진출 확대 및 우리 인력.자재 활용 제고 * 중소기업 진출확대: 인력난 해소 및 인지도 제고 지원

표 1. 글로벌 엔지니어링 인력양성 관련 국가상위계획 및 내용

□ 박근혜 정부의 새로운 국정목표 및 전략 수립에 기반하여 일자리 및 전문인재양성의 전략이 구축

○ 일자리 창출을 위한 성장동력강화, 중소기업 부흥, 전문인력 양성 및 평생학습 체제의 구축을 강조

박근혜정부 국정목표 및 전략	
국정목표	전략
일자리 중심의 창조경제	- 창조경제 생태계 조성
	- 일자리 창출을 위한 성장동력 강화
	- 중소기업의 창조경제 주역화
창의교육과 문화가 있는 삶	- 전문인재 양성 및 평생학습 체제구축

표 2. 글로벌 엔지니어링 인력양성 관련 국정목표 및 전략

□ 「해외건설촉진법」 제15조의2(해외 중소건설업자 지원)에서는 해외건설시장을 개척하려는 중소건설업자를 육성하기 위해 해외건설 교육훈련을 위한 조항을 포함하고 있음

□ 「해외건설촉진법」 제18조의2(해외건설전문인력의 육성 및 관리)에서는 해외건설 분야의 전문인력 육성 및 관리를 위한 조항을 포함하고 있음

제15조의2 (해외 중소건설업자 지원) ① 국토교통부장관은 해외건설시장을 개척하려는 중소건설업자를 육성 하기 위하여 필요한 경우에는 다음 각 호의 사항을 지원할 수 있다.

1. 해외 진출 관련 정보제공
2. 해외 수주에 관한 상담 및 지도
3. **해외건설 교육훈련**

② 국토교통부장관은 제1항에 따른 업무를 수행하기 위하여 중소기업 수주지원센터를 설치·운영할 수 있다.

③ 제2항에 따른 중소기업 수주지원센터의 설치·운영에 필요한 사항은 국토교통부장관이 정한다.

④ 국토교통부장관은 제2항에 따른 중소기업 수주지원센터의 운영을 대통령령으로 정하는 기관 또는 단체에 위탁할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

제18조의2 (해외건설전문인력의 육성 및 관리) ①국토교통부장관은 **해외건설 분야의 전문적인 기술 또는 기능을 보유한 인력(이하 "해외건설전문인력" 이라 한다)의 육성 및 관리 등을 위하여 해외건설 전문인력의 육성 및 관리 등에 관한 시책을 수립 추진**할 수 있다.

②국토교통부장관이 제1항에 따라 수립하는 시책에는 다음 각 호의 사항을 포함할 수 있다.

1. **해외건설전문인력의 수급 및 활용**에 관한 사항
2. **해외건설전문인력의 육성 및 교육훈련**에 관한 사항

□ **정부는 국내 주요 공과대학원에 엔지니어링 전문대학원을 설립하고, 엔지니어링 전주기에 이르는 수주 실현을 통해 건설·플랜트 등 관련산업의 수출 증대와 국내기업의 자생환경 조성을 계획함(※ 제21차 국가경쟁력강화위원회('10. 4. 대통령 주재))**

○ 산업부는 연간 600억원 규모로 산업전문인력역량강화 사업을 수행하고 있음

- '디자인 인력양성', 'SW전문인력양성', '엔지니어링 전문인력양성', '기술경영 전문인력양성' 등 약 20개 과제 추진

○ 국토부는 국토해양 R&D 발전전략(장관방침, '10.10)에 따라 R&D 성과창출 및 인프라 구축과 엔지니어링 인력양성을 목표로 하였으나, 인력양성사업이 구체화되지 않고 있으므로 조속히 추진필요

제2절. 국내외 시장현황 및 전망

1. 국내 시장현황

□ **국내 건설 엔지니어링 시장의 악화**

○ 국내 엔지니어링 시장은 공공발주가 큰 부분을 차지하고 있는 건설산업에서 국가 SOC 예산의 감소('12년 기준 전년대비 7.3% 감소) 및 공공발주 물량의 감소, 민간 건설 부문의 부진, 복지 확대 기조에 따라 매우 어려운 실정임

- 국내 엔지니어링 시장은 계속되고 있는 글로벌 경기침체와 4대강 사업 종료 후 형성된 건설에 대한 부정적인 여론에 따라 정부의 SOC 투자 감소로 이어 직접적으로 타격을 입은 상황임

- 2010년도 국내 엔지니어링 업체의 수주실적을 보면 2009년 대비 12.3%가 급감한데 반해 엔지니어링 업체 수는 꾸준히 증가하는 추세로 내부적인 경쟁 과열이 우려되는 상황임

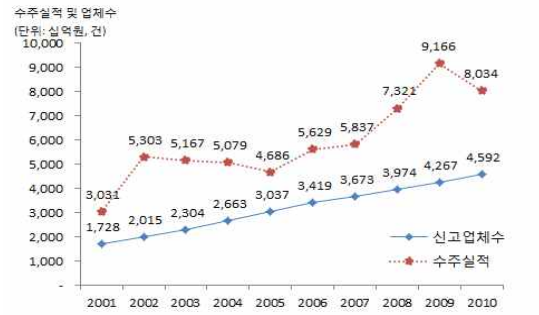


그림 3. 국내 엔지니어링 산업 수주실적 및 업체변동 현황
자료: 한국엔지니어링협회, 2013

○ 최근 건설업계는 지속되는 경기침체와 건설물량 축소로 해외 건설시장 개척 많은 노력을 기울이고 있으나, 해외 건설시장에서 국내 엔지니어링 업계의 시장점유율은 '11년 1.2%(ENR), 설계경쟁력은 19위(한국건설기술연구원, 2011)로 획기적인 경쟁력 향상이 요구됨

- 세계 건설 엔지니어링 시장 점유율: 미국 34.9%, EU 40%, 중국 3.5%, 일본 1.9%

- 해외건설시장 점유율은 '03년 3.9%(12위)에서 '11년 5.7%(7위)로 대폭향상

  * '07 13위(2.6%)→ '08 13위(2.9%)→ '09 9위(4.3%)→ '10 7위(4.8%)→ '11 7위(5.7%)

- 해외 엔지니어링 분야의 수주는 국내 주요 대기업이 대부분을 차지하고 있고, 공종 또한 플랜트에 집중되어 진출 업역 다각화와 함께 중소기업과의 공동 진출이 요구되고 있음

○ 향후 해외건설 시장은 현재 기반공종인 중동지역 플랜트 건설과 더불어 신흥개도국 지역의 도시 인프라 및 주택건설 수주에 기대하여 국내 기업들의 진출기회가 지속될 것이라 예상됨

- 국내 기업의 해외건설시장 진출의 취약점인 지역·공종의 편중, 단순 도급사업 위주의 수주 등의 특성 해결 노력과 해외건설 선진국의 장점인 통합 엔지니어링 및 핵심자재 공급 등의 전략 벤치마킹 필요

○ 이를 위해 정부와 업계가 다각적인 노력을 기울이고 있으나 피상적이거나 실효성이 부족한 사업방침, 유사하거나 중복적인 지원계획, 단기적 성과위주의 연구개발 사업, 등으로 전체적인 추진체계의 비효율성이 우려되는 실정임

○ 건설엔지니어링 경쟁력 향상을 위한 글로벌 인재육성은 대한민국의 미래 경쟁력 확보를 위한 필수적인 과제로 인식되어지고 있음

□ 해외 건설시장 진출 확대

○ 국내기업의 해외건설 수주는 최근 7년간 계속하여 상승하고 있는 추세이며 '10년 715억 달러로 사상 최고치의 수주액을 달성

○ '12년 해외건설 수주액은 649억 달러(634개사, 107개국, 1,756건)임

- 지역별(억불): 중동 369(57%), 아시아 194(30%), 중남미62(9%) 등

- 공종별(억불): 플랜트 395(60%), 건축 143(22%), 토목 88(13%) 등

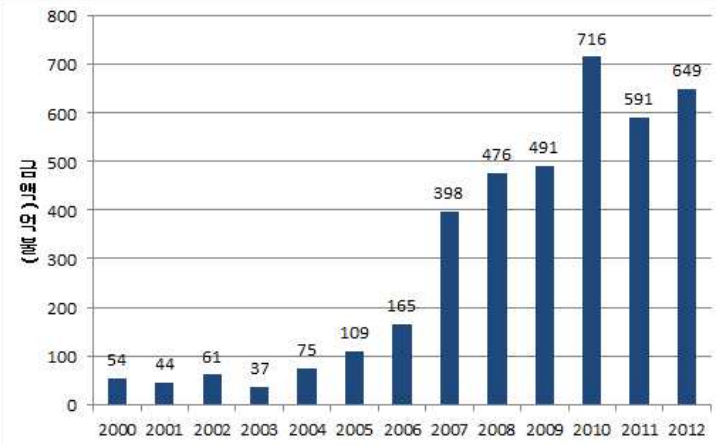


그림 4. 국내업체의 해외건설수주액 추이
자료: 해외건설협회, 2013

○ 중동 및 아시아 지역의 플랜트 산업을 중심으로 한 해외건설시장 진출은 국내의 침체된 건설시장의 유일한 탈출구로 인식되어지고 있음

□ 국내 건설기업의 최근동향

○ 국내 건설기업은 글로벌 금융위기로 인한 해외 건설시장의 침체 속에서도 양호한 성장을 보이고 있음

○ 이러한 성장은 중동지역과 플랜트부문의 매출 성과에 따른 것이며, 토목·건축 부분에서의 매출 비중은 지속적으로 축소되어 왔음

○ ENR에서 선정한 국내 12개 기업의 매출 중 플랜트부문의 비중은 83%에 이르고, 토목과 건축 부문의 비중은 17%에 불과함

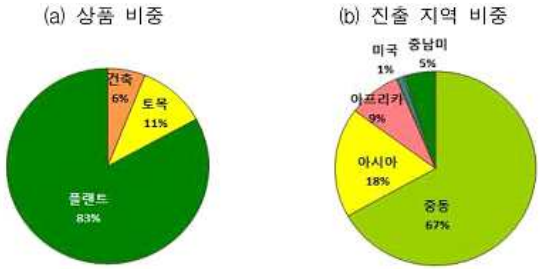


그림 5. 우리나라 12대 해외건설업체의 상품 및 지역
자료: 건설산업연구원(2011)

□ 국내 기업 토목 엔지니어링 수주 현황

○ 토목 엔지니어링 업체들의 수주 상품별 현황은 다음 표와 같다. 즉 제 1주력 상품과 제 2주력 상품인 택지개발과 도로의 비중이 각각 35%와 31%로 가장 많은 부분을 차지하고 있다. 이 두 상품의비중은 66%를 기록하고 있다. 이 밖에도 수공, 상수도, 철도, 산업단지 조성 등이 5% 내외의 점유율을 보이고 있는 것으로 나타남[2)]

(단위: 천 달러)

구분	건수	수주금액	건당 수주금액
수공	25	15,443	619
상수도	6	3,999	667
교량	14	8,227	588
도로	98	64,549	659
택지개발	33	71,587	2,169
철도	25	4,693	188
부대토목	5	673	135
항만	5	841	168
산업단지	4	6,069	1,517
환경	12	6,269	522
공항	2	10,800	5,400
기타	11	13,481	1,226

표 3. 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적 현황

2) 국내 건설 엔지니어링산업의 해외진출 문제점 및 개선방안, 2009, 중앙대학교 석사논문

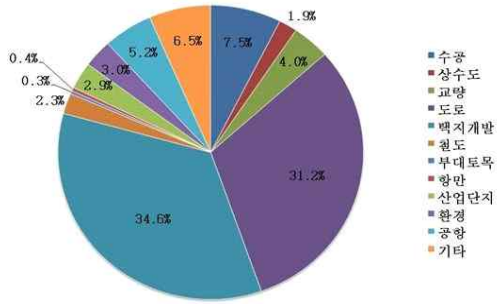


그림 6. 국내토목 엔지니어링 업체 상품별 해외수주 실적

□ 해외 건설인력 수요전망

○ 2020년까지의 예상 수주금액을 달성 시 수요인력은 연평균 11.3% (3,721명)씩 증가하여, 2013년에 26,960명, 2015년에는 33,992명, 2020년에는 51,932명의 수요가 발생할 것으로 전망됨[3)]

○ 2013년 이후의 총 해외 건설인력 수요를 예측한 결과는 아래 그림 7과 같음

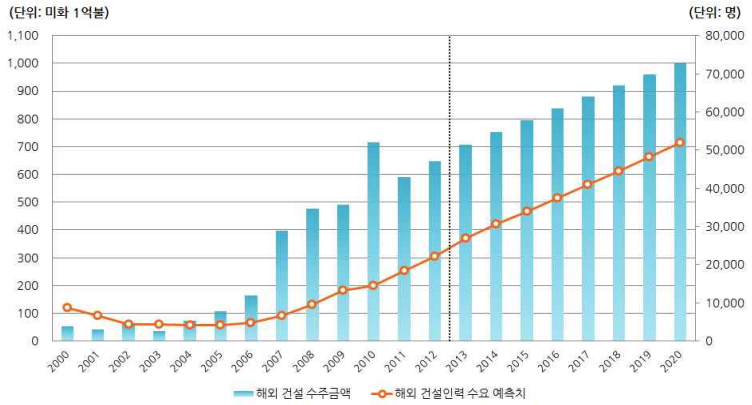


그림 7. 2000-2020년까지의 해외 건설 수주금액과 인력 수요현황 및 예측치 추이
자료: 해외건설인력 수요예측 및 공급방안 연구, 국토해양부

3) '해외건설인력 수요예측 및 공급방안 연구' 중 인용, 국토해양부, 2013

○ 아래 표 4에서 볼 수 있는 추가인력은 수주금액의 증가에 따라 자연적으로 전년도 대비 추가 공급되어야 하는 인력을 의미함

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
수주금액(억불)	715.7	591.1	648.7	707.2	753.2	797.3	840.0	881.5	922.1	962.0	1,001.3
총 해외 건설인력	14,556	18,338	22,163	26,960	30,590	33,992	37,460	40,991	44,581	48,229	51,932
추가인력	-	-	-	4,797	3,630	3,402	3,468	3,531	3,590	3,648	3,703

표 4. 총 해외 건설인력 수요예측
자료: 해외건설인력 수요예측 및 공급방안 연구, 국토해양부

2. 국외 시장현황

□ 세계건설시장 성장률(추이)

○ 세계건설시장이 연 8% 내외의 성장을 지속하여 2026년 약 24조불 규모로 성장할 것으로 예측하였음

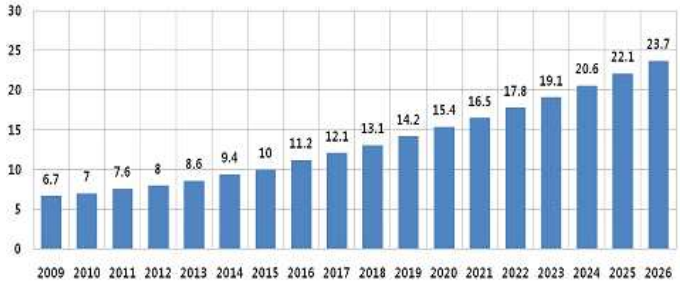


그림 8. 세계 건설시장 규모 전망
자료: IHS Global Insight(2012)

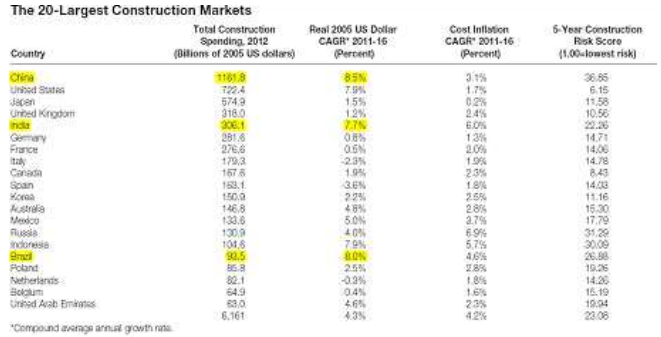


그림 9. 주요 국가별 건설시장 규모 전망
자료: IHS Global Insight(2012)

○ 특히 세계 경제에 있어 중국과 인도가 가지는 영향력은 더욱 커질 것으로 전망되며 이러한 영향은 건설시장에서도 그대로 반영될 것으로 조사됨

○ 중국 건설시장은 그림 8과 같이 2012년에 약 1.1조 달러의 시장을 형성하고 있으며, 연평균 성장률(2011-2016) 또한 8.5% 수준으로 세계에서 가장 큰 시장을 형성할 것으로 예측함

○ 파나마는 운하확대와 브라질 월드컵과 올림픽 개최로 인하여 고성장(연평균 성장률 8.0%)이 기대되고 있음

○ 2013년 기준으로 세계 건설시장은 북미, 아시아, 서유럽권역이 각 1조 달러 이상의 시장을 형성할 것으로 예측됨

○ 2020년까지 세계 건설시장은 중국, 인도, 브라질, 동유럽 등 신흥국이 시장을 견인하여 선진국이 차지하는 비중을 넘어설 것으로 예측됨

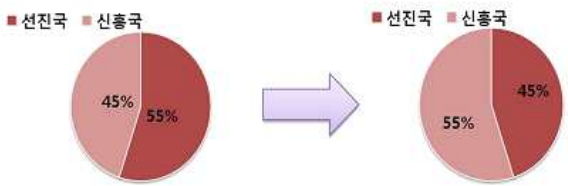


그림 10. 선진국 / 개도국 시장비중 변화
자료: 건설동향브리핑(건설산업연구원, 2010)

□ 권역별 건설시장 규모 추이

단위: 억 불

년도	아시아	동유럽	서유럽	북미	중남미	중동/ 아프리카	전체
연평균 성장률	10%	8%	3%	4%	12%	10%	7%
2008	22,731	4,083	22,055	14,017	2,846	2,965	68,697
2009	24,583	3,776	20,554	12,081	2,948	2,839	66,781
2010	27,729	4,169	20,106	11,299	3,507	3,152	69,962
2011	31,675	4,856	20,473	11,279	4,202	3,757	76,242
2012	34,193	5,159	19,931	12,207	4,803	4,107	80,402
2013	37,484	5,534	20,369	12,856	5,518	4,405	86,166
2014	41,361	6,024	21,072	14,208	6,400	4,759	93,824
2015	45,939	6,645	21,974	15,985	7,978	5,188	103,709
2016	50,372	7,278	22,978	17,140	9,034	5,804	112,607
2017	55,558	7,941	24,018	17,922	10,253	6,465	122,157
2018	61,062	8,611	25,048	18,705	11,600	7,175	132,201
2019	67,169	9,300	26,112	19,397	13,092	7,961	143,031
2020	73,882	10,020	27,218	19,992	14,606	8,822	154,481
2021	81,011	10,724	28,332	20,569	16,121	9,723	166,480
2022	88,859	11,460	29,466	21,107	17,632	10,713	179,238
2023	97,353	12,242	30,626	21,814	19,033	11,783	192,852
2024	106,530	13,050	31,822	22,573	20,505	12,931	207,411
2025	116,272	13,872	33,059	23,325	22,086	14,171	222,785
2026	126,783	14,701	34,341	24,183	23,572	15,466	239,226

표 5. 2008-2026년 권역별 건설 시장 규모 추이
자료: IHS Global Insight(2012)

□ 권역별 연평균 성장률(CAGR : Compound Annual Growth Rate)

○ 그림 11과 같이 권역별 연평균 성장률(CAGR)로 건설시장을 보면 남미(12%), 아시아(10%, 일본 제외), 중동 및 아프리카(10%), 동유럽(8%) 지역 순으로 높은 성장이 예상됨

○ 반면 북미(4%)와 서유럽(3%) 지역은 세계평균(7%)에 미치지 못할 것으로 전망하고 있음

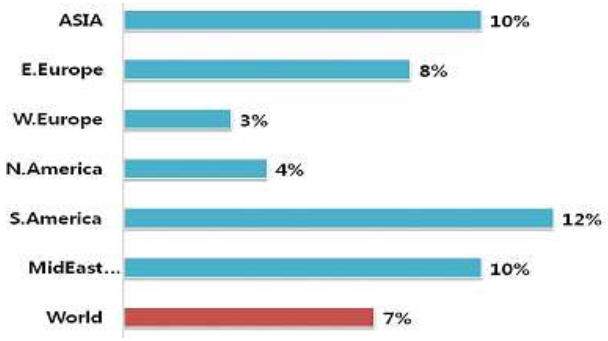


그림 11. 권역별 건설시장 CAGR 2008-2026
자료: IHS Global Insight(2012)

□ 권역별 건설시장 연평균 성장률(CAGR)중장기 분석

○ 남미시장의 경우 2013-2018년까지 중기적 관점에서 16%의 고성장을 예측하였으며, 장기적 관점에서도 2018-2023년까지 약 10%정도의 성장을 예측하고 있음

○ 장기적으로 봤을 때 아시아, 남미, 중동 지역이 10%의 지속적인 성장이 있을 것으로 예측하고 있음

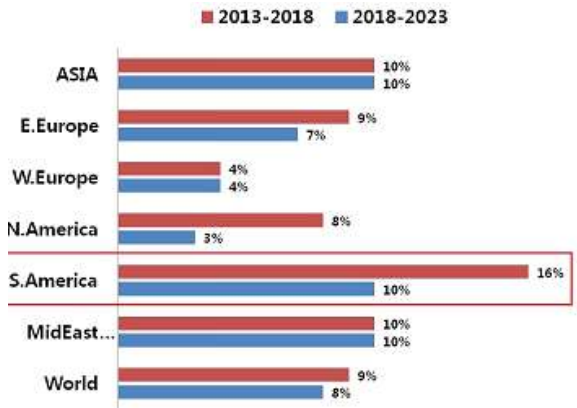


그림 12. 권역별 건설시장 CAGR 중장기 분석
자료: IHS Global Insight(2012)

제3절. 기술동향분석

1. 인력양성 분류 및 정의

□ 인력양성의 정의

○ 본 연구에서 다루는 인력양성은 과학기술 예비인력, 과학기술분야 기초인력, 산업기술인력, 연구개발인력 등 건설교통분야 내 관련한 직종에 종사 또는 예비종사자를 대상으로 한 교육 및 지원, 인력의 배분 및 활용을 아우르는 서비스 및 활동으로 정의할 수 있음

○ 인적자원개발기본법 제2조에서는 인적자원개발(HRD: Human Resource Development)을 다음과 같이 정의하고 있음

- 국가·지방자치단체·교육기관·연구기관·기업 등이 인적자원을 육성·배분·활용하고, 관련되는 사회적 규범과 네트워크를 형성하기 위하여 행하는 제반활동

□ 인력양성지원사업 분류

○ 국가인적자원개발을 위한 정부부처의 인력양성지원사업은 예비인력양성 지원사업, 미래 기초인력 역량개발 지원사업, 연구개발 고급인력 지원사업, 산업전문인력 역량강화 지원사업, 기업공급·활용 지원사업, 인력지원기반조성 지원사업, 국제인력교류활성화 지원사업으로 분류 할 수 있음

○ 첫 번째는 예비인력양성 지원사업으로 과학기술분야의 학생 인재 육성을 위한 사업임

- 영재교육센터와 국립부설학교 등의 개설을 통해 창의적인 인재를 육성하여 국가차원의 미래 경쟁력을 확보하는데 매우 중요한 사업임

○ 두 번째는 미래 기초인력 역량개발 사업으로 미래사회 주도인력에 대한 다양한 지원을 통해 수요맞춤형 인력양성을 추진하고 미래 기술인력 수급 불균형을 해소 할 수 있는 저변을 확대하고자 시행되는 사업임

○ 세 번째, 연구개발 고급인력 지원사업은 R&D 역량을 갖춘 석박사급 고급인재 양성을 위한 사업으로, 연구개발 특성화 분야의 고부가가치 핵심역량 경쟁력 강화를 위해 시행되는 사업임

○ 네 번째, 산업전문인력 역량강화 지원사업은 산·학·연·관 교류 활성화를 통해 수요기반의 산업체 전문인력을 교육하고 배출하는 사업임

- 산업체 현장의 실무인력 역량 향상을 위한 교육과 재교육 등을 실시

○ 다섯 번째는 기업공급·활용 지원사업으로 중소·중견기업의 연구개발 역량 및 기술경쟁력 강화를 위한 중소기업 니즈해결형 인력을 양성하는 사업임

- 성장가능성이 높은 중소·중견기업에 우수한 인력을 공급하여, 기업성장과 양질의 일자리를 창출하는 선순환 구조를 마련

○ 여섯 번째, 인력지원기반조성 지원사업은 인력종합정보시스템의 구축과 운영, 통계서비스, 전문강좌 등의 기반 조성을 실시함

- 해당분야의 기술인력 수요에 대하여 즉각적인 지원방안이 가능하도록 하고, 관련된 정책기획 및 수립을 지원

○ 일곱 번째, 국제인력교류 활성화 지원사업은 국내에서 확보하기 힘든 기술전문가 및 연구인력의 유치, 국내인력의 해외교류, 국제인적 네트워크 구축 등을 지원함

2. 논문동향분석

□ 해외 엔지니어링 관련 선행연구 분석

○ 국내 건설 엔지니어링 산업의 해외 진출 관련 연구들은 국내 SOC 시장 및 해외 실정 및 정책의 분석을 통하여 해외 진출을 위한 R&D 계획이나 국내 정책의 개선방안, 역량강화 방안 등을 도출하였지만 이러한 대안 이후에 이를 활용할 수 있도록 하는 로드맵의 구축이 이루어지지 않고 있음

선행연구 및 정책	연구내용
국가별 엔지니어링업체의 경쟁력 강화전략 분석 (장현승 외 3명, 2005)	엔지니어링 실태분석 및 국가별 경쟁강화 전략의 분석을 통한 국내 실정에 맞는 벤치마킹 대상 및 필요전략 제시
건설엔지니어링산업 활성화에 관한 연구 (이태식 외 1명, 2007)	SOC 시장규모, 엔지니어링의 SOC 사업 의존율 분석을 통하여 해외건설 진출 확대 지원방안 제시
엔지니어링 입·낙찰제도 해외사례 벤치마킹 연구 (김상범 외 2명, 2008)	해외 선진국의 입·낙찰제도 분석 및 주요사례 분석을 통한 국내 엔지니어링 입·낙찰제도 개선방안 도출
해외건설 이슈 진단과 지속적 발전을 위한 대안에 관한 연구 (한승헌 외 1명, 2011)	해외 건설시장 분석 및 진출 다각화를 통한 해외 금융조달 방식 및 대안제시
엔지니어링 일감확대 방안 연구 (김상범, 2012)	국내 및 해외 시장분석을 기반으로 한 엔지니어링 산업 해외 진출 방향 및 일감확대 방향 제시

표 6. 건설 엔지니어링 관련 선행 연구 조사

제4절. 연구개발 인프라 분석

1. 국내 연구개발 인프라 분석

○ 국내 부처별 인력사업 현황을 살펴보면 해외 건설 및 해외 엔지니어링 분야의 인력을 직접적으로 지원하는 사업이 없고, 일부 관련 사업의 경우 기초적 단계의 신규 인력교육 또는 인턴쉽 시행되고 있는 상황

○ 국내 민간 엔지니어링 교육 기관에서는 해외 건설 관련 다양한 과목의 프로그램을 실시하고 있으나, 교육대상 및 교육내용이 신규인력을 위한 성격이 주를 이루고 있어 해외 진출 국내 건설기업이 요구하는 수준의 인력배출이 어려운 상황임

○ 또한 단기 직무교육이 대다수이고, 교육하는 공종 또한 플랜트 분야에 치중되어 있어, 중장기적인 해외시장 진출 관점에서 국가 엔지니어링 역량을 향상시키기 어렵다고 판단됨

□ 정부 부처별 인력양성사업 현황

○ 정부 부처별 인력양성사업을 살펴보면 사업유형에 따라 다양한 지원사업이 시행 중임을 알 수 있음

○ 각 사업은 인력을 직접 교육 및 지원하거나, 또는 기관에 예산을 지원하여 인력을 양성하는 방식을 따르고 있고, 지원예산은 사업의 특성과 지원인원에 따라 규모에서 많은 차이를 보이고 있음

○ 국토교통부에서는 U-City 및 철도특성화대학원, 공간정보분야 특성화대학원 사업을 시행중이며, 사업유형구성 및 중점지원사업 시행은 아직까지 미흡한 것으로 판단됨

부처명	사업유형	지원사업명	예산 (억원/연간)	지원 인원 (2009 ~2012)
국토교통부	-	U-City 석박사과정	15~22	1240
	-	U-City 인력양성센터 지원	3~4	412
	-	공간정보분야 특성화대학원 지원	20	249
	-	철도특성화대학원 지원	5	-
산업통상자원부 (총 48개 사업)	미래기초인력 역량개발	디자인기초인력양성	59~70	3,350
		에너지기초인력양성트랙(전력)	25.5~54	4,685
		에너지기초인력양성트랙(에너지)	9~11	310
		자원개발특성화대학	24~35	4,500
		서울어코드 활성화지원	40~136	-
	연구개발 고급인력지원	전략IT술인력양성	30~41	1,849
		대학IT연구센터육성·지원	227~276	-
		IT융합 고급인력과정	50~93	-
		IT/SW창의연구과정	25~35	-
		IT명품인재양성	26~110	-
		시스템반도체 설계인력양성	57.7~60	-
		에너지미래선도인력양성(전력)	6~16	-
		에너지미래선도인력양성(에너지)	6~16	-
		융복합형로봇인력양성	31.5~44	1,730
		바이오전문인력양성	5~5.9	210
		SW전문인력양성	80~170	1,932
		지식정보보안인력양성	18~26	408
		기술경영전문인력양성	58~82	3,777
		엔지니어링전문인력양성	40~40	199
		에너지 정책연계, 융복합트랙(전력)	40~119.9	5,100
		에너지 정책연계, 융복합트랙(에너지)	4~65	500
		신재생특성화대학원	9.5~24.5	90
		기후변화특성화대학원	7.1~14.5	130
	산업전문인력 역량강화	산업전문인력양성센터	21~54.2	27,823
		전력계통전문인력양성	10~10.5	3,400
	기업공급·활용지원	기술혁신형 중소·중견기업 인력지원	100~145	714
		고급연구인력활용지원	120~160	3,047
		이공계인턴십	25.6	793
		IT멘토링제도	66	15,920
		이공계전문가기술지원서포터즈	15~23	212
		취업연계교육센터	16~20	400
	인력지원 기반조성	기술꿈나무육성	7.2~10.4	1,704
		장애인IT기술인력양성	43~47.5	567
		산업기술인력수급통계	8	-
		산업별인적자원개발협의체	11~15	-
		기술표준전문강좌운영	6~7	11,114
		산업기술인력통합정보망(Tech-Force Net) 구축	8~10	-
		디자인기반조성	15~19	69
		글로벌기업가센터확산 기반구축	2~3	-
		국가직무능력표준개발	2	12
	국제인력교류 활성화	해외인력유치지원사업	15~30	-
		해외IT전문인력활용촉진	48.6~60	-
		해외장학	8~9	154
		국제에너지인력벨트구축	11~13.5	78
		해외인재스카우팅	45	20
		수출연계형 인력교류	9	18
		글로벌무역전문가양성	40.8~57.4	3,100
		UAE반도체 전문인력양성	5	30
교육부 (총 72개 사업)	예비인력양성	창의적 인재육성사업	60~85	-
		과학기술인재육성사업	75~87.5	-
		교육과정 개정 및 후속지원	4.9~12.7	-
		교과용 도서 개발 및 보급사업	106.1~165.7	-
		KEDI영재교육센터지원	2~3.6	-

		국립부설학교 학력증진 지원	30.7~41.4	-
		과학교육문화	8.8~60.7	-
		과학교육I	11.2~16.6	-
		과학교육II	0.5	-
	미래기초인력 역량개발	우수학생 국가장학사업	999~1,095.2	-
		특수목적대학 실습지원	65.8~92.1	-
		이공학교육활성화	183~223	-
		대학생 근로장학금 지원	750~810	-
		국가장학금지원	17,500	-
		산학협력 선도 전문대학 육성사업	80~120	-
		산학협력 선도대학(LINC) 육성사업	1,325~1,700	-
		산학연협력 활성화 지원	285~323	-
		산학연계형 산업인력양성사업	16~64	-
		지방대학 경쟁력 기반확충	1,791.6~2,451	-
		전문대학교육역량 강화	2,340~2,600	-
		대학교육역량 강화	779.9~800	-
		사이버대학 경쟁력 강화 추진	5.2~10.2	-
	연구개발 고급인력지원	선도연구센터지원사업	1,052~1,090	-
		2단계 연구중심대학(BK21) 육성사업	2,044.8~2,368.1	-
		세계적 수준의 연구중심대학(WCU) 육성사업	516.8~1,239.7	-
		의과학자육성지원	11.7~30	-
		글로벌 수준의 박사양성 프로젝트	94.5~155	-
		전문대학원 체제정착	32~52	-
		대학중심 핵융합기초연구 및 인력양성지원사업	50~62	-
		녹색성장분야 전문대학원 육성	15	-
		지역기초연구활성화 사업	397~524	-
	산업전문인력 역량강화	일반연구자 지원	3,550~4,270	-
		중견연구자 지원	2,450~3,160	-
		리더연구자 지원	500~570	-
		여성과학기술인 육성·지원	34.7~51.1	-
	기업공급·활용지원	이공계전문기술연수	80~154	-
		선취업 후진학 지원시스템 구축	12	-
	인력지원 기반조성	과학기술인력 육성지원 기반구축	2~4.9	-
		융합형 과학기술 인재양성 기반구축사업	30	-
		국가평생교육통계 구축	8.3~10.9	-
		고등교육기관 졸업자 취업통계조사	9.1	-
		인적자원 통계정보 체제 구축	16.7~23.7	-
		정보기반 인재정책 지원	9.5~10	-
		국립학교 정보인프라 고도화	5.5`24	-
		인적자원개발정책 추진 활성화	9.3~13.7	-
		지속가능발전교육	12	-
		평생학습진흥 지원	4.9~8.8	-
		평생학습계좌제 도입	6.7~7.5	-
		대학 중심의 평생학습 활성화 지원	25~85	-
		자격제도 운영시스템 개선	8.2~10.5	-
		연구윤리 정보제공 및 활동지원사업	8.4	-
		제주영어교육센터 지원사업	0.05~5.1	-
		연수 및 교육과정 운영사업	6.3~125.7	-
		교·사대 실용영어 교육지원	27.6~44.4	-

		교육과학기술연수원 연수생 교육훈련 지원	13.8~24.2	-
		과학관전문인력양성	2.3~2.4	-
	국제인력교류 활성화	고등교육의 국제화 지원	5~46	-
		대학연구인력 국제교류 지원	27.7~40	-
		글로벌 현장학습 프로그램 운영	65~214.9	-
		글로벌 연구네트워크 지원	66~83	-
		국제 연구인력 교류사업	103.5~182	-
		글로벌 교육교류 사업	87.8~131.5	-
		국제교육교류협력활성화사업	471.9~547.1	-
		해외산업체 연계 외국인 유학생 교육선도 전문대학 육성	29.7~30	-
		글로벌연구실(GRL)사업	157.7~199.5	-
	기타	대학의 여성인력 참여 확대 및 능력증진	1.5~3	-
		장애학생 교육지원	51.4~65.8	-
		장애인 교육복지 기반 조성사업	5.9	-
		특수교육 내실화 기반 구축	6.8~24.2	-
		특수교육 연수 및 운영	2~5	-
		성인 문해교육프로그램 운영 지원	18.9~23.7	-
		4050 뉴스타트 통합지원	13.5~30	-
고용노동부 (총 86개 사업)	미래기초인력 역량개발	기술.기능인력양성	469.4~518.1	-
		능력개발훈련지원	78.4~99.4	-
		취업사관학교운영지원	14.6~24.5	-
		한국폴리텍대학운영지원	1,160.4~1,174	-
		한국기술교육대학교운영지원	251.7~261.1	-
	산업전문인력 역량강화	국가인적자원개발컨소시엄지원	1,228.6~1,397.7	-
		국가기간.전략직종 훈련	998.3~1,780.2	-
		중소기업 훈련지원	228.6~246.6	-
		숙련기술장려사업	150.7~167	-
		기업 및 근로자 직업능력개발지원	16.5~27.5	-
		실업자 및 근로자 능력개발지원금	708~3111.4	-
		사업주능력개발지원금	3,910.5~4,246.5	-
	기업공급·활용지원	고용유지지원금	290~998	-
		고용창출지원사업	232~504.9	-
		고용안정지원금	18~537.5	-
		고용촉진 지원금	478.9~992.6	-
		지역고용촉진지원금	6.5~20	-
		지역맞춤형 일자리창출지원	170.5~318.5	-
		중소기업 청년취업인턴제	1,065.4~1,499.7	-
		청년취업아카데미 운영지원	264.4~264.4	-
		청년직장체험프로그램(일반회계)	122.3~151.6	-
		청년직장체험프로그램(광특회계)	4.3~4.5	-
		청년취업진로지원	32.7~85.4	-
		글로벌취업지원사업	178.2~285.4	-
	인력지원 기반조성	직업능력개발 인프라구축	92.4~101	-
		직업정보제공 및 직업지도	44.1~48.5	-
		직업능력개발기관 및 과정평가	36	-
		신기술교육훈련매체개발	19.3	-
		직업능력개발 노후장비교체	90~100	-
		신기술시설.장비확충	412.4~429.4	-

		고용노동통계조사	108.1~114.6	-
		고용동향조사	28.6~45.7	-
		중장기인력수급전망 및 동향분석	8.1~17.9	-
		지역별훈련수요 및 훈련이수 조사	5.7~7.9	-
		비정규직이동경로조사	17.5~20.7	-
		고용안정전산망관리	152.7~231.8	-
		고용서비스모니터링	13.9	-
		고용보험전산망관리	54.1	-
		근로자 고용보험 정보관리	15.9	-
		고용센터인력지원	132.9~214.6	-
		민간고용서비스활성화	4.1~4.7	-
		국제직업능력측정프로젝트 참여	5.3~11.7	-
		근로감독 역량강화	8~8.2	-
		직업훈련교원 및 HRD 담당자 양성	113~130.1	-
		직업훈련교원기술개발연수	57~57.1	-
		고용담당인력 전문성 확보	1.3~1.4	-
		사이버교육훈련비	0.7	-
		한국잡월드 운영	69	-
	기타	자영업자 전직지원사업	2	-
		자영업자 직업능력개발지원	36.3	-
		자영업자 고용보험 사업지원	20	-
		실업자직업능력개발지원	708~1,034	-
		신규실업자 등 직업훈련	16.2~16.7	-
		농어민지역실업자훈련	8.6~9	-
		모성보호지원	100~150	-
		모성모호육아지원	4,110.5~6,122.2	-
		출산육아기 고용안정지원금	336.7~462.7	-
		직장어린이집 지원	400.8~458.3	-
		반듯한시간제일자리창출지원	67.6	-
		장애인기능경기대회	23.6~27.4	-
		국제기능경기대회	6.3~33.9	-
		장애인고용촉진 및 직업재활기금운영	200~250	-
		장애인고용장려금	1,225.8~1,321.8	-
		장애인고용관리지원	35~36.5	-
		장애인취업지원	46~50.7	-
		장애인인식개선지원	5.3~5.5	-
		장애인고용시설장비지원	13.3	-
		표준사업장설립지원	102.6~108	-
		보조공학기기지원	80	-
		사회공헌일자리지원	20.4~30.8	-
		고령자고용연장지원금	307.5~308.6	-
		임금피크제 지원금	102.9~124.5	-
		장년고용연구지원	3	-
		자치단체직업능력개발지원	2.7~2.9	-
		취약계층 취업지원사업	342~362.2	-
		일을 통한 빈곤탈출 상담지원	34.5~74	-
		고용보험운영	2.1	-
		고용평등환경개선지원	13.9~14.4	-
		고용평등업무지원	1.4~1.5	-

		취업성공패키지지원(일반회계)	573.8~1,396.2	-
		취업성공패키지지원(광특회계)	4.3~4.4	-
		건설근로자 고용보험관리지원금	170.2~235	-
		산재근로자 직업훈련 지원	13.2~17	-
		산재근로자 직장복귀 지원	13~13.9	-
		사회심리재활지원	19.5~24.5	-
		직업능력개발지원	29.2~30.7	-
중소기업청 (총 13개 사업)	미래기초 인력양성	국립마이스터고 육성	182.5~163.4	-
		창업사업화지원	769~986.7	-
	산업전문인력 역량강화	소상공인 경영역량강화	229.5~265.3	-
		연수사업	128.6~142.9	-
	기업공급·활용지원	중소기업 인력유입인프라 조성	76~120.3	-
		산학협력 기술.기능인력양성	252.2~326.7	-
	인력지원기반조성	중소기업 글로벌리더십 연수원 건립	30~62	-
		연수시설 및 장비구축	62.3~65.6	-
	국제인력교류 활성화	외국전문인력도입지원	20.1~36	-
	기술창업지원	창업저변확대	216~301.8	-
	기타	여성기업육성	47~54.8	-
		장애인기업육성	16.2~48	-
		시니어창업지원	30~94.8	-
미래창조과학부	미래기초 인력양성	서울어코드 활성화 지원	134~136	-
	연구개발 고급인력지원	대학 IT연구센터 육성·지원	221.7~227.7	-
		IT융합 고급인력과정	93	-
		IT/SW 창의연구과정	30	-
		IT명품인재 양성	110	-
		시스템반도체 설계인력양성	60	-
		사이버보안연구센터 지원	10	-
	기업공급·활용지원	IT 멘토링 제도	66~71	-
		SW융합 채용연수과정	20~40	-
	국제인력교류 활성화	해외 IT전문인력활용촉진	36.5~48.6	-
		해외인재 스카우팅	35~45	-
	SW연구개발 고급인력지원	SW Maestro 과정	60	-
		고용계약형 SW석사과정	35	-
		SW융합채용연수과정	20~40	-
		SW특성화 대학 및 대학원	35~45	-
		SW전문인력양성기관 지정	10	-

표 7. 국내 부처별 인력사업 및 예산 현황

□ 국토교통부 주관 U-City 전문인력양성사업

○ 국토교통부는 일부 분야에 대해 중장기적인 전략없이 소규모 인력지원 사업은 진행 중임

○ 그의 일환으로 2010년부터 기존 도시건설과 IT 산업의 융·복합 신산업인 U-City 전문인력 양성을 추진하였음

○ U-City 인력양성사업은 '미래산업 청년리더 10만명 양성계획('08)'과 'U-City 종합계획('09)'의 일환으로 진행되었으며, 핵심연구인력양성(석박사과정지원)과 산업인력양성(재직자·취업희망자 교육)의 두 분야로 나뉘어 추진되고 있음

U-City 전문인력양성사업		
구분	U-City 석.박사과정 지원	U-City 인력양성센터 지원
시행기관	○ 4개 대학('09년 공모로 선정) : 성균관대, 연세대, KAIST, 건국대 * 주관기관: 국토교통과학기술진흥원	한국유비쿼터스도시협회
'09년 지원규모	12억(대학별 3억)	5.72억원
'10년 지원규모	22억(대학별 차등지원)	6억
대상자	U-City 분야 석.박사급 ('10년 총 240명 양성계획)	재직자 및 취업희망자 ('10년 총 360명 양성계획)

표 8. U-City 전문인력양성사업 개요

○ U-City 석·박사과정 지원사업은 U-City 분야의 석·박사급 핵심리더 및 전문연구인력을 양성하기 위한 것으로, 지난 '09. 3월 공모로 선정한 4개 대학(성균관대, 건국대, 연세대, KAIST)에 설립한 U-City 학과나 트랙과정을 지원

○ 2010년 대학기관별 지원금액 성균관대(4.6억), 건국대(4억), 연세대(3.6억), KAIST(3.2억)

- 하반기 추가지원액 6억, 주관기관 0.6억

- 2011년에는 U-City 전문인력양성 2년차를 맞아 동 교육사업이 U-City 발전을 위한 기반사업으로 기능할 수 있도록 ① U-City 특화과목·필수과목의 비중을 늘리고, 교재개발도 더욱 확대하는 등 U-City에 특화된 교과편성이 될 수 있도록 하고, ② 지속적인 U-City 학과로 정착되도록 전임교수 확보와 대학별 예산자립도 증대의 유도, ③ 글로벌 인재양성을 위해 해외대학과 교환교육, 협동세미나 개최 등도 적극적으로 추진을 실시하였음

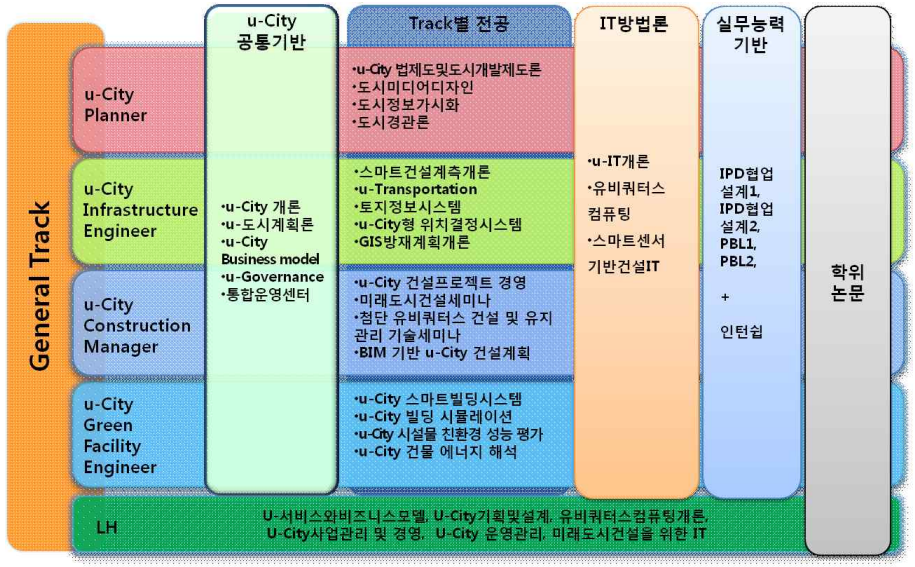


그림 13. 2013년 성균관대학교 U-City 공학과 교과과정

○ U-City 인력양성센터 지원사업은 산업계에서 실제 필요로 하는 인력을 양성하기 위해 재직자 및 취업희망자를 대상으로 현장에서 바로 활용 가능한 실무지식을 교육하는 과정임

○ 현재 한국유비쿼터스도시협회에서 U-City 인력양성센터 사업을 수행하고 있음

년도	2009	2010	2011	2012	2013
교육인원	80	72	130	130	130
교육시간	180h				

표 9. U-City 인력양성센터 지원사업 연차별 교육인원 및 교육시간



그림 14. U-City 인력양성센터 지원사업 추진체계

○ U-City 인력양성센터 지원사업의 추진체계를 살펴보면 국토교통부가 주관부처로써 사업의 평가・승인・심의・조정・관리를 직접 주관하고, 한국유비쿼터스도시협회를 사업시행기관으로 하위기관으로 두어 사업수행 및 운영총괄에 관한 사항을 책임지도록 하였음

○ 기타조직으로는 평가위원회, 자문기관, 교재개발 위원회가 존재하여 본 사업을 위한 외부적인 업무를 수행함

○ 평가위원회는 시행기관의 사업수행을 평가하고, 심의 및 조정하는 역할을 담당하고, 자문기관에서는 강사선발 및 교육운영 활성화 방안 등에 관한 제반업무를 지원함

○ 또한 교재개발 위원회 조직을 따로 두어 사업시행기관의 역할인 교재개발 및 커리큘럼개발에 관한 업무지원을 할 수 있도록 하였음

과정명	과목명	교육내용
전략/기획 과정 (5과목)	U-City 정책 및 계획체계	U-City 관련 정부의 정책방향, 관련법 등 U-City 계획체계를 학습
	U-City 기반시설 기획	U-City 기반시설의 개요 및 추진 프로세스를 학습
	U-City 전략 및 기획	U-City 전략 계획 수립 및 방법론을 학습
	USP 및 실시계획	USP(유시티 구축전략계획) 및 실시계획 수립 방법과 작성시 고려사항 학습
	U-City 해외진출 및 미래전략	U-City 해외 진출 사례 및 향후 U-City 발전방향 등을 학습
설계/구축 과정 (10과목)	도시계획 및 U-Design	U-City 적용에 따른 도시 디자인 및 경관 측면에 고려할 사항 등 학습
	도시정보모델링	U-City를 위한 도시정보모델링의 이해 및 모델 구축방법 등을 학습
	유비쿼터스 공간정보구축	공간정보 구축을 위한 S/W 설치 및 데이터 처리과정을 학습
	네트워크 인프라	정보통신 인프라의 기술 및 적용사례, 향후 U-City 발전전망 등을 학습
	유비쿼터스 도시공간 서비스구축	유비쿼터스 도시공간의 개념과 관련기술 및 서비스 등을 학습
	RFID 이론	RFID 기술특성에 대한 이해 및 실제적용을 위한 가이드라인 학습
	유비쿼터스 도시보안	각종 네트워킹 기술의 개요 및 정보 보안 관련 분석방법 등을 학습
	USN 이론 및 실습	USN 정의 및 사례를 비롯한 이슈사항 등을 학습
	U-City 감리	U-City 사업 감리의 이해 및 단계별 고려사항 등을 학습
	U-City 건설관리	U-City 구축, 검사, 준공 등 단계별 추진사항 등을 학습
운영/서비스 과정 (4과목)	U-City 비즈니스 모델	U-City 비즈니스 모델의 개념 및 사례, 개발 프로세스, 타당성 분석방법 등을 학습
	U-City 서비스 모델	U-City 공간의 이해 및 서비스 구축사례 및 전망 등을 학습
	U-City 기반시설 운영관리 1 - IT인프라	정보통신 인프라의 개념 및 개별 고려사항, 구축 사례 분석 등을 학습
	U-City 기반시설 운영관리 2 - 도시통합운영센터	U-City 통합운영센터 개념, 추진절차, 서비스, 플랫폼 등을 학습
전문과정 (4과목)	U-City 동향분석 및 미래공간기술 발전전략	U-City 주요이슈 발굴을 통해 미래도시의 전략적 방향성을 도출하여 미래환경 변화에 대응방안 등 학습
	U-City 인증	U-City 인증의 개념과 추진체계, U-City 인증종류와 평가, U-City 인증 진행 현황 및 준비방법 등 학습
	탄소배출 인벤토리와 배출량	탄소배출 목록화를 통한 배출량 관리의 효과적인 방법
	첨단녹색도시의 스마트그리드	전력망에 정보기술을 접목하여, 에너지 효율의 최적화 및 새로운 부가가치를 창출하는 차세대 전력망을 통한 녹색도시 건설
활성화과정 (2과목)	스마트 정보기술과 도시발전	지능형 도시를 만들기 위한 중요 요소, 지능형 도시의 사례들을 학습
	제로에너지하우스	건축물 자체의 소요 에너지 절감 및 주변 공간에 설치된 에너지 생산시설을 활용, 에너지를 생산하여 총 소요 에너지를 제로화하는 사례 및 연구학습

표 10. U-City 인력양성센터「재직자 과정」교육과목

과정명	과목명	교육내용
전략/기획 과정 (4과목)	U-City 정책 및 계획체계	U-City 관련 정부의 정책방향, 관련법 등 U-City 계획체계를 학습
	U-City 기반시설 기획	U-City 기반시설의 개요 및 추진 프로세스를 학습
	U-City 전략 및 기획	U-City 전략 계획 수립 및 방법론을 학습
	USP 및 실시계획	USP(유시티 구축전략계획) 및 실시계획 수립 방법과 작성시 고려사항 학습
설계/구축 과정 (10과목)	도시계획 및 U-Design	U-City 적용에 따른 도시 디자인 및 경관 측면에 고려할 사항 등 학습
	도시정보모델링	U-City를 위한 도시정보모델링의 이해 및 모델 구축방법 등을 학습
	유비쿼터스 공간정보구축	공간정보 구축을 위한 S/W 설치 및 데이터 처리과정을 학습
	네트워크 인프라	정보통신 인프라의 기술 및 적용사례, 향후 U-City 발전전망 등을 학습
	유비쿼터스 도시공간 서비스구축	유비쿼터스 도시공간의 개념과 관련기술 및 서비스 등을 학습
	RFID 이론	RFID 기술특성에 대한 이해 및 실제적용을 위한 가이드라인 학습
	유비쿼터스 도시보안	각종 네트워킹 기술의 개요 및 정보 보안 관련 분석방법 등을 학습
	USN 이론 및 실습	USN 정의 및 사례를 비롯한 이슈사항 등을 학습
	U-City 감리	U-City 사업 감리의 이해 및 단계별 고려사항 등을 학습
	U-City 건설관리	U-City 구축, 검사, 준공 등 단계별 추진사항 등을 학습
운영/서비스 과정 (4과목)	U-City 비즈니스 모델	U-City 비즈니스 모델의 개념 및 사례, 개발 프로세스, 타당성 분석방법 등을 학습
	U-City 서비스 모델	U-City 공간의 이해 및 서비스 구축사례 및 전망 등을 학습
	U-City 기반시설 운영관리 1 - IT인프라	정보통신 인프라의 개념 및 개별 고려사항, 구축 사례 분석 등을 학습
	U-City 기반시설 운영관리 2 - 도시통합운영센터	U-City 통합운영센터 개념, 추진절차, 서비스, 플랫폼 등을 학습

표 11. U-City 인력양성센터「취업자 과정」교육과목

○ U-City 인력양성센터 교육과목

- '12년도 대비 중복성을 배제하고 통일성을 높이며, 기본과목 +α로 U-City 테마별 핵심사례 특강, 취업특강, 현장학습 및 실습교육을 실시함

- 가능한 실무사례 위주의 교육이 되도록 실무재직자 강의

□ 국토교통부 주관 철도특성화대학원 지원사업

○ 고속철도 차량, 운영, 건설 등 국내 철도기술의 해외 수출과 우리나라 업체의 해외진출을 촉진하기 위한 전문 인력 양성을 위한 사업으로 한국과학기술원(주간)과 한국교통대학교(야간), 우송대학교(야간)의 3개의 대학원을 통해 철도분야 석·박사급 학생을 대상으로한 특화된 교육을 실시

○ 철도 특성화대학원은 차세대 철도기술을 개발하고 이를 실용화하는 철도기술 전문가 과정(주간 1개)과 해외 철도사업 수주를 위해 전문적으로 사업을 관리하는 해외철도 전문가 과정(야간 2개)으로 구성됨

○ 선정된 기관은 철도의 시스템적 특성에 따라 관련 분야를 융·복합한 교과과정을 편성·운영하고, 이론 외에 실제 철도 산업에 기여할 수 있는 실무·연구 중심의 교육도 제공하게 됨



그림 15. 철도 특성화대학원 지원사업 추진 배경 및 목표



그림 16. 철도 특성화대학원 지원사업 추진체계 및 역할

○ 세계 최고 수준의 철도 기술을 확보하고, 국내 기업의 해외 철도시장 진출을 지원하는 석·박사급 글로벌 전문인력 양성이 사업의 목적

- (철도기술 전문가) 다학제간 융·복합 교육을 통해 차세대 철도기술을 개발 및 실용화할 수 있는 창의적 연구인력 양성

- (해외철도 전문가) 급속히 성장하고 있는 해외 철도시장에 진출하기 위해 필요한 철도분야 해외사업 관리 전문인력(PMP) 양성

□ 산업통상자원부 추진 인력양성사업 현황

○ 산업통상자원부가 추진하는 인력양성사업은 총 8개이며 각 사업에 대한 개요는 다음과 같음

사업명		내용	목적	추진방법	주무부처	전담기관	운영기관	주관기간
기술사업화 전문인력 양성사업	기업역량강화과정	기업·기관 재직인력을 대상으로 수요자 지향형 기술사업화 핵심 실무교육 수행	수요 맞춤형 전문인력 부족현상 해소	위탁훈련기관과 수요기관이 컨소시엄 형태로 교육니즈에 맞는 프로그램 개발 및 운영	고용노동부	한국산업기술진흥원	한국산업기술진흥원	24회
	전문코디양성과정		기초과정의 각 분야별 전문 강사 활동 지원	실무중심 교육으로 야간주말 시간대 활용				16주
	글로벌협력과정		교육 실효성 확보를 위해 사업 구조 및 내용 수정	국내외기간 컨소시엄 3개 기관 심의, 선정, 운영				과정 3회
기술경영 전문인력 양성사업	기술경영 석·박사 학위과정 개설·운영	장학금, 인턴십, 교원확보비, 교육과정 개발비 등 지원	기술지식과 경영능력을 함께 갖춘 창의·융합형 기술경영 석·박사 인재 양성	전문대학원(3개), 일반대학원(5개) 지원	산업통상자원부	한국산업기술진흥원	전국 주요 대학	전문대학원(5년), 일반대학원(4년)
	기업가 센터 기반구축·운영	청년 인력의 기업가 정신고취 및 창업활성화 유도		기업가센터 대학원(1개) 지원				5년
	기술경영 기반 활성화	기술경영 우수기업 발굴·포상 등		산·학·관 협의체 운영				-
산업전문인력 역량강화사업		산업기술 인재양성 인적자원 생태계 조성	다양한 산업기술 인력의 양성 우수 인력 지속 공급하는 선순환 시스템 구축	주관기관이 사업을 수행하고 전담기관이 이를 점검·평가	산업통상자원부	한국산업기술진흥원	교육기관, 기업	과제별 상이
고급연구인력활용 지원사업		1년 단위로 협약하여 최대 3년간 지원금액(만원) : 4,050(석사), 4,950(박사)	중소·중견기업의 역량 향상시켜 경쟁력 강화 고급 연구 인력의 일자리 창출 확산	3년간 매년 기준연봉의 50% 균등지원	산업통상자원부	한국산업기술진흥원	산업기술연구회	3년
전략기술인력 양성사업		석·박사과정 학생 인력양성지원비 분야별 인력양성 프로그램 개발·운영 경비 지원	R&D전략과 인력양성을 연계하여 산업원천기술 분야의 고급 연구개발인력 양성	산업원천분야를 연구하는 우수 대학원 실험실 간 컨소시엄 지원	산업통상자원부	한국산업기술진흥원	전국 주요 대학	-
산업융화특성화 인재 양상사업		산학협력중점교수 인건비, 기자재/재료구입비, 프로젝트 수행비 지원	학제적(인문+공학등) 역량을 갖춘 융합인재 양성	'13년도 총 10억원(대학별 3억원 수준) 3개 대학 선정	산업통상자원부	한국산업기술진흥원	국가산업융합지원센터	5년
나노융합기술인력 양성사업		장비유지보수비·재료비, 인건비, 교육훈련비 등 지원	나노분야 중소·중견기업의 우수인력 고용을 지원 산·학·연 협력시스템 구축	지방비의 매칭비율은 총사업비의 40%이상 참여기관의 국비지원 금액에 대한 지방 매칭은 면제	산업통상자원부	한국산업기술진흥원	각 지역 나노 관련 기술원	1년

표 12. 산업통상자원부 추진 인력양성사업 현황

□ 고용노동부 주관 기술사업화전문인력 양성사업

○ 기술개발부터 사업화 성공에 이르는 기술사업화 전주기적 혁신주체인 실무 전문 인력 양성을 위해 기업·기관 재직인력을 대상으로 수요자 지향형 기술사업화 핵심 실무지식을 교육하는 과정임

○ 기술사업화전문인력 양성사업은 기술사업화 기초이론정립을 위한 기업역량강화과정, 전문가양성 기술전략을 위한 전문코디양성과정, 해외전문기간과 공동운영하는 글로벌협력과정의 세 분야로 추진되고 있음

○ 당해 사업 일정은 '13년 1월 당해 사업 협약, ' 13년 1~10월 당해 사업추진, '13년 11월 당해 사업성과보고 및 연차평가 실시가 추진되며 과제당 평균 16.8억원 규모로 지원됨

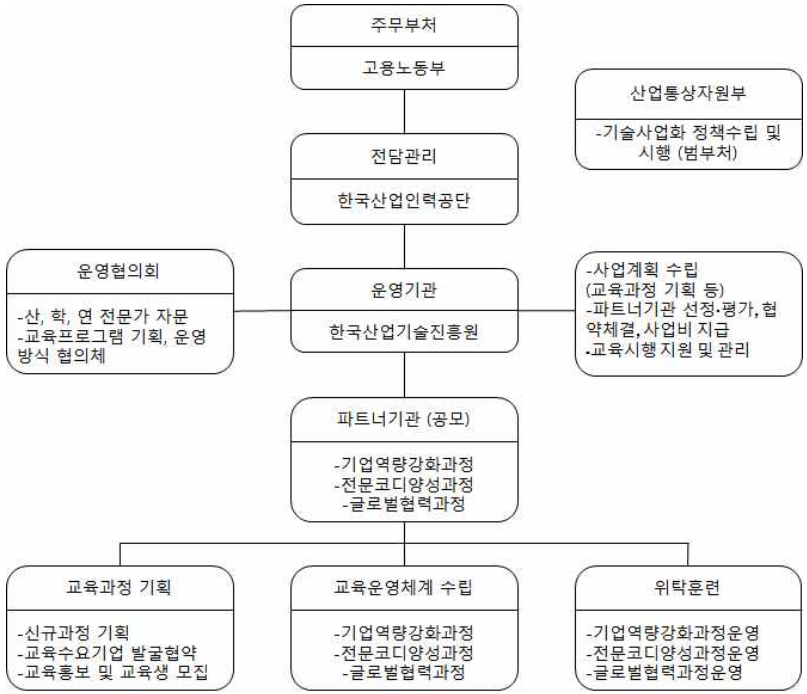


그림 17. 기술사업화전문인력 양성사업 추진체계

○ 기업역량강화과정은 유연한 교육체계 구축 및 새로운 형태의 기술사업화기관 신설에 따른 수요 맞춤형 전문인력 부족현상 해소를 목적으로 하며 6개의 위탁훈련기관과 수요기관이 컨소시엄 형태로 교육니즈에 맞는 프로그램을 개발하고 기관별 4회 교육, 총 24회 운영함

○ 전문코디양성과정은 이론과정과 달리 약 4~6개월 동안 중장기적인 기술사업화 전주기에 대응하는 과정을 개발 및 운영함으로써 기술사업화 사업영역의 전문코디네이터 등 양성을 목적으로 하고 이를 위해 실무 중심의 야간·주말 강의를 개설함

○ 글로벌협력과정은 과년도 운영에서 나타난 문제점을 해결하고 사업 구조 및 내용 수정을 목적으로 국내외기관 컨소시엄 3개 기관을 심의, 선정, 운영하여 글로벌 기술사업화 고급인력을 양성함

□ 산업통상자원부 주관 기술경영전문인력 양성사업

○ 기술지식과 경영능력을 함께 갖춘 창의·융합형 기술경영 석·박사 인재양성을 위해 국내 전문대학원(3개 대학 5년, 대학 당 연 15억원 내외)과 일반대학원(5개 대학 4년, 대학 당 연 4억원 내외) 및 기업가 센터(1개 대학 5년, 연 3억원 지원) 지원

○ 사업 일정은 '13년 4월 주관대학 평가위원회개최('13년 신규공고 없음), ' 3년 5월 사업협약체결, '13년 5월 ~ ' 14년 4월 사업수행이 추진됨

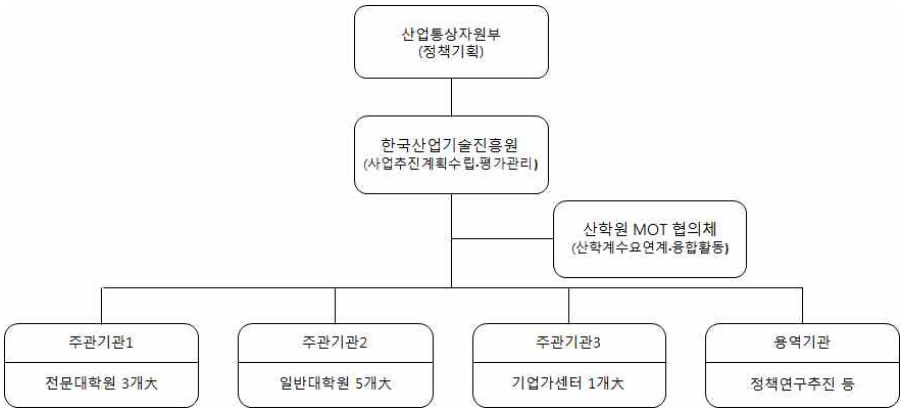


그림 18. 기술경영전문인력 양성사업 추진체계

○ '12년 주요 실적은 전문대 석·박사 290명, 일반대 석·박사 456명, 글로벌MOT/IP 학위과정 석·박사 46명, 기업가 센터 기반구축·운영 학부생 1,150명 지원하는 성과를 냄

□ 산업통상자원부 주관 산업전문인력 역량강화사업

○ 산학협력 기반형 교육 강화를 통해 현장성·수요지향성 제고, 기업의 맞춤형 인재 채용 확대를 통해 다양한 산업기술인력의 양성함

○ 지역·중소기업에 인재가 공급될 수 있는 인프라를 확대하기 위해 맞춤형 인력양성프로그램의 개발 및 효율적으로 활용하여 산업에 우수인력을 지속 공급하는 선순환 시스템을 구축함

○ 사업 일정은 '13년 1~3월 지원과제 공고 및 접수, ' 13년 2~4월 과제별 선정평가, '13년 2~7월 협약 및 사업비 지급이 추진되며 총 19개 과제에 평균 3.4억원 규모로 지원됨 (과제별 사업공고 및 선정, 수행기간이 상이)

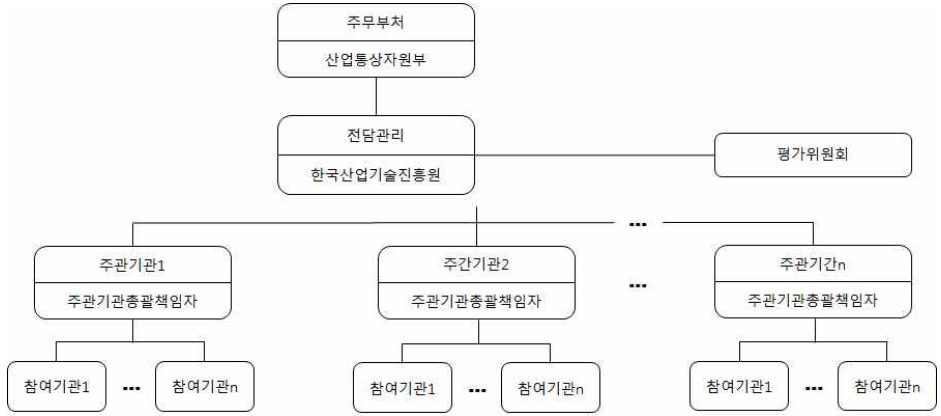


그림 19. 산업전문인력 역량강화사업 추진체계

구분	내용
사업 공고	• 주요 일간지 및 홈페이지 공고
사업계획서 접수	• 전담기관
사업계획 심의·사업자 확정	• 전담기관의 심사·평가·운영위원회 심의를 거쳐 산업통상자원부 장관이 주관기관 확정
협약체결	• 전담기관→주관기관
사업수행 및 결과보고	• 주관기관→전담기관
사업추진 점검·평가	• 사업 추진상황 정기점검 및 평가
최종완료 및 성과활용	• 최종성과에 대한 평가 및 성과활용 계획 보고

표 13. 산업전문인력 역량강화사업 추진절차

□ 산업통상자원부 주관 고급연구인력활용 지원사업

○ 중소·중견기업의 연구개발 역량을 향상하고 기술경쟁력을 확보하기 위하여 고급연구인력을 채용하는 중소·중견기업을 대상으로 지원됨

○ 중소·중견기업의 연개개발 역량을 향상시켜 기술경쟁력을 강화시킬 뿐만 아니라 고급연구인력(석·박사 또는 경력기술인력)의 일자리 창출 확산이 기대됨

○ 전담기관은 한국산업기술진흥원, 운영기관은 산업기술연구회이며 최대 3년(1년 단위로 협약)동안 지원되며 3년간 석사 4,050만원, 박사 4,950만원의 규모로 지원됨

○ 사업 일정은 '13년 3월 신규지원 공고, ' 13년 6월 9월 12월 신규지원 선정평가/협약체결 및 고용지원금 지급이 추진되며 과제당 평균 15백만원 규모로 지원됨

구분	시기	내용
사업 공고	매년 3월 중	• 방법 : 언론매체 홈페이지 등
신청접수	매년 분기별	• 온라인 신청서 작성 및 접수
중복지원, NTIS 제재여부 확인 및 지원대상 선정	접수 마감 후	• 신청서류 검토 및 보완
사업설명회	협약체결 전	• 지원기업에 대한 사업설명회 개회
협약 체결	선정발표 후 1개월 내	• 지원기업에 대한 협약체결
지원금 신청 및 지급	선정발표 후 1개월 내	• 지원금 지급(일괄 또는 분할)
인력활용	협약기간 내	• 지원인력을 연구인력 등록 및 활용 (연구인력 변경신고)
현장실태조사	사업시작~ 1차년 종료 1개월 전	• 계속지원 여부 결정을 위한 자료로 활용
사업 수행 보고	정산보고 고용활동보고 (중간, 최종)	• 정산보고 : 지원금 사용 현황 보고 • 고용활동 보고 : 지원인력 활용현황 보고
계속지원여부 평가	1차년 종료 1개월 전	• 2차년 계속지원 여부 결정

표 14. 고급연구인력활용 지원사업 추진절차

□ 산업통상자원부 주관 전략기술인력 양성사업

○ 차세대 신성장동력 창출을 위해 R&D전략과 인력양성을 연계하여 산업원천기술 분야의 고급연구개발인력 양성을 위해 석·박사과정 학생 인력양성지원비, 분야별 인력양성 프로그램 개발·운영 경비 지원함

○ 산업원천분야를 연구하는 우수 대학원 실험실간 컨소시엄을 발굴·지원하여 실험실간 협업체제에 의한 융합형 R&D기반 인력양성 및 배출함

○ 사업 일정은 '13년 3월~' 14년 2월 주관기관 사업운영, '14년 4월 주관기관 사업최종평가로 추진되며 과제당 평균 80백만원 규모로 지원됨

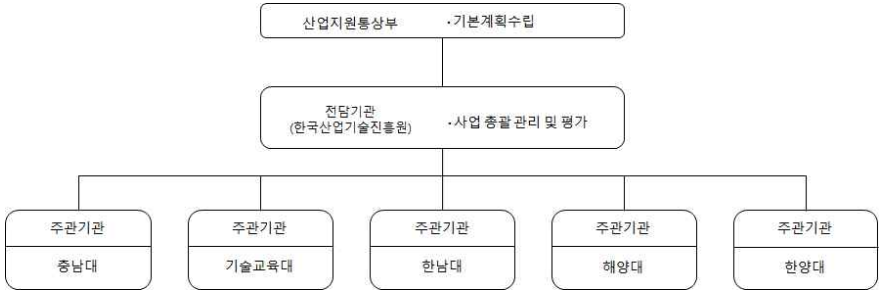


그림 20. 전략기술인력 양성사업 추진체계

○ '08년~' 11년까지 총 2,333명의 석·박사 과정 고급연구개발인력 양성 및 648명이 취업하였으며, '12년에는 37개 주관기관을 지원하여 총 481명의 융복합형 석·박사 연구개발인력을 양성하고 이 중 145명을 배출함

□ 산업통상자원부 주관 산업융화특성화인재 양성사업

○ 새로운 융합 트렌드에 맞는 학제적(인문+공학 등) 연략을 갖추고 산업현장의 융합을 주도해 나갈 융합인재를 양성하기 위해 4년제 대학과 참여기업들로 구성된 컨소시엄을 총 3개 선정하여 5년 지원 후 자립화를 유도함

○ 사업 일정은 '13년 2월 사업추진계획 수립 및 사업공고, ' 13년 3월 신청접수 마감, '13년 4월 지원 대학원 선정으로 추진되며 과제당 평균 3억원 내외 규모로 지원됨

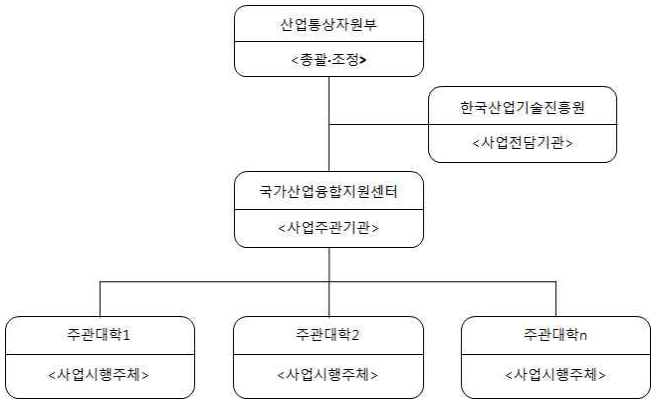


그림 21. 산업융화특성화인재 양성사업 추진체계

구분	내용
사업추진계획 수립	• 주요 추진방안 등 사업추진계획 수립(산업부)
사업 공고	• 사업공고(산업부, 주관기관)
사업신청서 접수	• 주관기관
선정평가	• 주관 / 전담기관
사업협약 체결	• 전담기관 - 수행대학원
사업수행	• 학생 모집, 교과과정 운영 등
결과보고서 접수	• 수행대학→주관기관→전담기관
차년도 사업공고	• 2개 내외 대학원 선정(예정), '14년 초 공고

표 15. 산업융화특성화인재 양성사업 추진절차

○ 국내 대학(4년제)이 해당 특성화분야 기업체와 공동 프로젝트, 고용연계 등과 관련된 컨소시엄 구성 후 신청하고 선정 이후에는 일반(전문) 대학원에 '산업융합 특성화 학과'를 신설하거나 기 설치된 학과를 '산업융합 특성화 학과'로 개편하여 운영하며 전임교수 2인 이상, 참여교수를 포함 총 5명 이상의 교수 인력을 확보해야 함

□ 산업통상자원부 주관 나노융합기술인력 양성사업

○ 나노인프라의 첨단장비를 활용하여 특성화고교 학생을 대상으로 기업맞춤형 기술 인력을 양성함으로써 나노분야 중소·중견기업의 우수인력 고용을 지원하고 고교생 취업중심 교육을 위한 산·학·연 협력시스템 구축함

○ '13.02.01~' 14.01.31 동안 지원되며 장비유지보수비·재료비, 인건비, 교육훈련비 등을 지원함

○ 사업 일정은 '13년 2월 사업신청 접수 및 서면검토, 선정평가위원회 개최·산업통상부 확정, 사업계획서 수정보완, '13년 3월 협약체결 및 연구비 지급 완료, ' 13년 2월~'14년 1월 주관기관 사업수행으로 추진되며 과제당 평균 1억원~1.5억원 내외 규모로 지원됨

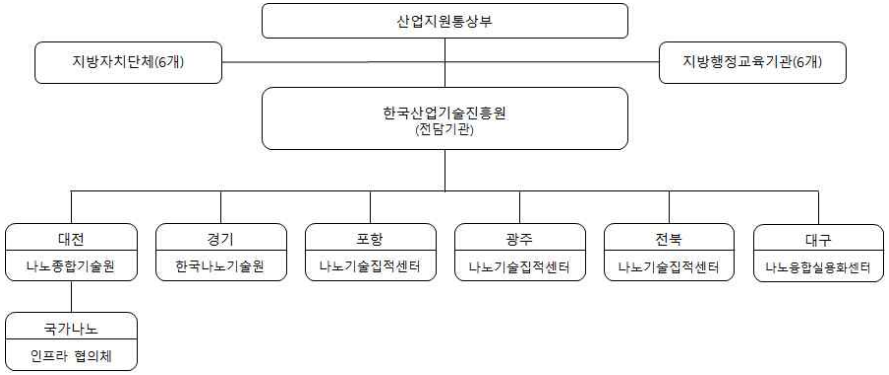


그림 22. 나노융합기술인력 양성사업 추진체계

○ 지원 대상은 주관기관별로 기업현장에서 직접 활용 가능한 나노공정·장비 교육과정을 개설하여 특성화고교 학생을 대상으로 나노기술인력 양성, 참여기관은 전체 주관기관의 효율적인 교육수행을 지원하기 위해 교육프로그램·교재 개발, 사업홍보, 취업관리 등의 공통업무 수행으로 나눌 수 있음

□ 미래창조과학부 주관 인력양성사업 현황

○ 미래창조과학부에서 주관하는 인력양성사업은 총 5가지이며 주로 IT에 관해 다루고 있으며 정보 통신 기술 진흥원이 전담하고 있음

사업명	내용	목적	주무부처	전담기관	운영기관
미래기초인력 역량개발	▪ 대학의 IT교육 혁신 모델 도입 및 확산 지원	▪ 대학 IT교육의 질적 개선을 통하여 산업수요에 부응하는 실무 인재 양성	미래창조 과학부	정보통신 기술진흥원	전국 주요 대학
연구개발고급 인력지원	▪ 중소기업과 대학의 연구인력이 공동 연구를 수행	▪ 융합 신시장을 창출한 IT융합분야 고급인재 기반 확대	미래창조 과학부	정보통신 기술진흥원	전국 주요 대학
기업·공급 활용지원	▪ IT멘토링 추진 및 Duplex형 산학협력 기회 확대	▪ 실무형 R&D인력 양성 및 IT 중소기업 고용 촉진	미래창조 과학부	정보통신 기술진흥원	I T 중 소 기업·대학 컨소시엄
국제인력교류 활성화	▪ 해외 IT인재를 국내 대학에 유치하고 한 인인재를 해외 IT기업 등에 유치	▪ 글로벌 네트워크를 활용하여 국내 IT기업의 해외진출 촉진	미래창조 과학부	정보통신 기술진흥원	IT기업 및 국내 주요 대학
SW연구개발 고급인력지원 및 기업·공급활용지원	▪ SW석사과정 지원 및 기업의 우수 교육기관 모델 확산	▪ 대학과 IT기업에서 SW 전문인력 자체적인 양성 추진	미래창조 과학부	정보통신 기술진흥원	전국 주요 대학 및 컨소시엄

표 16. 미래창조과학부 주관 인력양성사업 현황

□ 미래창조과학부 주관 미래기초인력역량개발사업

○ 대학을 대상으로 IT교육 혁신(교육과정 및 교수·학습법 개선 등) 모델 도입·확산을 지원하여 전공교육 개선 기반을 지원하고 서울어코드와 연계한 대학 IT교육의 질적 개선을 통하여 산업수요에 부응하는 실무 인재를 양성함

○ 대학 교과과정에서 기업이 직접 교육에 참여하여 실무 능력 강화 교육과정 개발 및 운영하고, IT전공자의 실무역량을 검증·평가하는 IT역량지수를 확대 시행 및 온라인 교육을 지원하여 IT인력의 실무 역량을 제고함

세부사업	정부출연금			주관기관	비 고
	'12년	'13년	증감		
○ 서울어코드 활성화 지원	136.0	134.0	△2.0		
- 대학 IT교육 신모델 확산	90.5	98	7.5	동국대 등 20개교	
- 산학협력특성화지원	5.0	(9.0)	순감		'IT멘토링운영'으로 이관
- IT역량지수 개발 및 시범운영, 서울어코드클럽 운영 및 기반구축 등	40.5	36	△4.5	NIPA, 공인원 등	
합 계	136.0	134.0	△2.0		

표 17. 미래창조과학부 미래기초인력양성개발사업 세부사업 (단위: 억원)

□ 미래창조과학부 주관 연구개발고급인력지원사업

○ 창의적 아이디어를 가진 석·박사 학생과 대·중소기업 인력을 매칭하여 공동 프로젝트 수행을 지원함으로써 융합 신시장을 창출할 IT융합분야 고급인재 양성을 추진함

○ 대학의 우수한 인적자원을 활용하여 주력IT분야의 핵심기술 문제해결 능력과 프로젝트 수행능력을 갖춘 고급연구인력을 양성하고 IT 및 공학, 인문, 사회, 경영, 예술 등 다학제적 교과과정 및 연구·실습중심 교육을 통해 미래 IT를 대비할 융합형 창의인재를 양성함

세부사업	정부출연금			주관기관	비 고
	'12년	'13년	증감		
○ 대학 IT연구센터 육성·지원	227.7	221.7	△6.0	• 경희대 등 25개교 • 신규공모	계속(25개 센터 수준) 신규(5개 센터 수준)
○ IT융합 고급인력과정	93.0	93.0	-	• 경북대 등 9개교 • 신규공모	계속(9개 수준) 신규(1개 수준)
○ IT/SW 창의연구과정	30.0	30.0	-	• 신규공모	창의인재/엔지니어과정
○ IT명품인재 양성	110.0	110.0	-	• 연세대 등 2개교	계속(연세대, 포항공대)
○ 시스템반도체 설계인력 양성	60.0	60.0	-	• ETRI	계속(정책지정)
○ 사이버보안연구센터 지원	10.0	-	순감	• KAIST	'12년 사업종료
합 계	530.7	514.7	△16.0		

표 18. 미래창조과학부 연구개발고급인력지원사업 세부사업 (단위: 억원)

□ 미래창조과학부 주관 기업·공급활용지원사업

○ 기업중심의 산학협력을 통해 실무형 R&D인력 양성 및 IT중소기업 고용을 촉진함

- Duplex형 산학협력(대학에서 배운 것을 현장경험을 통해 Skill-up하고, 대학으로 돌아와 부족한 점을 보완하여 다시 현장에 적용하는 것을 반복하는 실무능력강화 프로그램) 및 기업수요 중장기 산합협력 R&D 프로그램으로 고용연계를 강화함

- 지식나눔 기반 'Pro-bono IT멘토링'을 추진하여 기업은 사회공헌 활동으로 재능을 기부하고 학생은 전문지식 및 노하우를 습득하도록 함

○ 산업계와 교육계가 컨소시엄을 구성하여 산업 현장에 즉시 투입 가능한 SW융합 인재를 양성하고 참여 기업이 배출 인력의 일정비율을 채용함

세부사업	정부출연금			주관기관	비 고
	'12년	'13년	증감		
○ IT 멘토링 제도	66.0	71.0	5.0		
- IT 멘토링 제도	66	58.0	△8.0	NIPA	
- 프로보노 IT멘토링 프로그램	-	4.0	순증	NIPA	
- 산학협력특성화지원	(5.0)	9.0	순증	충남대 등 9개교	'서울어코드활성화'에서 이관
○ SW융합 채용연수과정	(40.0)	20.0	20.0	컨소시엄 신규공모	'일반회계'에서 이관
합 계	66.0	91.0	25.0		

표 19. 미래창조과학부 기업·공급활용지원사업 (단위: 억원)

□ 미래창조과학부 주관 국제인력교류 활성화 사업

○ 국내 산업계의 수요가 높은 국가 출신의 IT인재를 국내 대학 석사과정에 유치하고 산업체 현장연수를 매개로 국내 중소기업 R&D 고급인력으로 연계·활용하여 국내 IT기업의 해외진출을 촉진함

○ 해외 IT기업, 우수 대학, 연구소 등에 한인인재를 유치하여 국내 중소·중견기업 및 대학의 기술역량 제고 및 인재양성 활용 지원함

세부사업	정부출연금			주관기관	비 고
	'12년	'13년	증감		
○ 해외 IT전문인력활용촉진	48.6	36.5	△12.1		
- 외국인유학생 유치지원	2.3	-	순감		사업종료(12년)
- 글로벌 IT인재 활용지원	26.3	19.0	△7.3	건국대 등 14개교	지정공모
- 외국인 IT정책 및 기술전문가 과정	20	17.5	△2.5	서울대, KAIST	정책지정
○ 해외인재 스카우팅	45.0	35.0	△10.0		
합 계	93.6	71.5	△22.1		

표 20. 국제인력교류 활성화 사업 (단위: 억원)

□ 미래창조과학부 주관 SW연구개발고급인력지원 및 기업·공급활용지원

○ 산업계 최고 수준 전문가의 프로젝트 멘토링을 통해 비즈니스 능력을 겸비한 최고급 SW Maestro를 육성하고 현장 수요중심의 고용계약형 SW 석사과정 지원대상을 전국으로 확대하여 중소기업의 SW인력난 해소를 지원함

○ 기업에 대한 SW전문인력 양성기관 지정 확대를 통해 기업의 자체적인 인력양성 활성화 유도 및 우수 교육기관 모델을 확산하여 SW 경쟁력을 확보하고 창의·혁신적인 SW인력양성 추진

세부사업	정부출연금			주관기관	비 고
	'12년	'13년	증감		
○ SW Maesto 과정	60.0	60.0	-	NIPA	100명 신규 선정
○ 고용계약형 SW석사과정	35.0	35.0	-	가천대 등	계속(9개 학교 등)
○ SW융합채용연수과정	40.0	(20.0)	순감	컨소시엄 신규공모	'13년 정진기금으로 이관
○ SW특성화 대학 및 대학원	35.0	45.0	10.0	고려대 등	계속(4개 학교)
○ SW전문인력양성기관 지정	-	10.0	순증	신규공모	
합 계	170.0	150.0	△20.0		

표 21. SW연구개발고급인력지원 및 기업·공급활용지원 (단위: 억원)

□ 민간 교육훈련기관 현황

○ 민간에서 실시되고 있는 해외 건설 엔지니어링 관련 기관은 다음 표와 같음

○ 교육기관은 대학기관 및 건설 엔지니어링 관련 협회, 사설직무교육기관 등이 운영 중이며, 교육유형은 실무・일반・심화・핵심으로 구분되어 교육성격과 대상에 따른 교육을 실시하고 있고, 교육분야는 크게 건설과 플랜트로 구분되어 시행 중임

구분	기관명	교육유형	교육분야
기관교육	해외건설협회	실무교육 일반교육 심화교육	건설, 플랜트
	건설기술교육원		건설, 플랜트
	건설산업교육원		플랜트
	한국플랜트산업협회		플랜트
	한국산업인력공단		플랜트
	한국엔지니어링협회		건설, 플랜트
대학교육	포항공과대학교	일반교육 핵심교육	플랜트
	중앙대학교		건설
	서울대학교		건설

표 22. 국내 엔지니어링 교육기관 및 유형 현황

□ 민간 교육훈련기관별 교육과정 및 현황

○ 국내 엔지니어링 관련 민간 교육기관별 교육과정 현황을 정리하면 다음 표와 같음

교육기관			교육과정 명	교육인원	교육기간	국비지원
해외건설협회	재직자 과정		해외철도 프로젝트 실무 과정	60	3d	-
			해외건설 금융실무 과정	80	3d	
			해외건설 엔지니어링 과정	90	3d	
			해외건설 영어문서작성 과정	80	3d	
			해외건설 타당성분석 실무과정	137	3~4d	
			해외건설 계약 및 클레임 실무과정	90	3d	
			해외건설 공정관리 과정	47	3~5d	
			해외건설 프로젝트 매니지먼트(PM)과정	85	5d	
	인력양성과정		해외건설·플랜트 전직·전환 취업과정	100	8w	
			대학생 해외건설·플랜트 인력양성 과정	100	8w	
			실무학기제 과정	40	9w	
	위탁교육과정	중앙대	해외건설 전문가 양성 과정	320	1학기	
		충북대	해외건설 전문가 양성 과정 (계약관리 및 클레임)			
		한양대	해외건설 전문가 양성 과정			
건설기술교육원			해외플랜트 건설기술인력양성 과정	500	200~350h	o
			해외건설공사 실무 과정		5d	o
건설산업교육원			플랜트 전문인력양성 훈련	40	8w	o
한국플랜트산업협회			플랜트 전문인력양성 과정	100	10w	o
한국산업인력공단			플랜트 해외인턴 지원 과정	400	2m	o
한국엔지니어링협회			FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성 과정 외 40여개 과정	30~40	3d~5m	o
포항공과대학교			엔지니어링 대학원(GEM)	-	4학기	o
중앙대학교			건설대학원	120	단기.4학기	o
서울대학교			엔지니어링 프로젝트 매니지먼트 과정	50	12w	-

표 23. 국내 엔지니어링 교육기관별 교육과정 및 현황

□ 기관별 현행 ENG 교육프로그램별 과목 현황

교육기관	교육과정명	과목수	
해외건설협회	해외철도프로젝트실무과정	11	
	해외건설금융실무과정	6	
	해외엔지니어링과정	4	
	해외건설영어문서작성실무과정	6	
	해외건설타당성분석과정	실무	4
		실무집중	3
		전문가	5
	해외건설계약및클레임과정	6	
	해외건설공정관리과정	기초	7
		심화	5
	해외건설프로젝트매니지먼트(PM)과정	9	
	해외건설·플랜트 전직·전환취업과정	공통	12
		일반	23
		공정관리	1
	대학생해외건설·플랜트인력양성과정	4	
	해외건설실무학기제과정	5	
	해외건설전문가양성과정	35	
건설기술교육원	해외플랜트건설기술인력양성과정	시공관리	42
		설계관리	40
		심화	74
	해외건설공사 실무 과정	9	
건설산업교육원	플랜트전문인력양성훈련	6	
한국플랜트산업협회	플랜트전문인력양성사업	기본	9
		전문	5
한국산업인력공단	플랜트해외인턴지원사업	-	
한국엔지니어링협회	FIDIC국제표준계약관리전문가양성과정	5	
	Practical view of FIDIC Contracts	3	
	Claim Management for Engineers	3	
	Dispute Adjudication Boards Precess, Procedure 과정	3	
	EPC Turnkey/Design, Build & Operate 과정	1	
	사업관리 전문가(PMP®) 양성과정	13	
	플랜트 전문가(CPE) 양성과정	10	
	사업예산관리 전문가(QS) 양성과정	18	
	사업관리(Pre-PMP®) 기본과정	9	
	사업관리(Post-PMP®) 고급과정(I)	7	
	사업관리(Post-PMP®) 고급과정(II)	8	
	플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(I)	10	
	플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(II)	10	
	국제 입·낙찰 및 계약의 이해 과정	6	
	FIDIC 국제건설기술공사 계약조건의 이해 과정	3	
	FIDIC MDB 계약조건의 이해과정	4	
	FIDIC 클라이언트/컨설턴트 표준서비스 계약조건의 이해과정	5	
	FIDIC 해외설비 계약조건의 이해과정	5	
	FIDIC 설계, 시공 및 유지보수 계약조건의 이해과정	5	
	FIDIC EPC Turnkey 계약조건의 이해과정	1	
	FIDIC 품질관리 실무과정	1	
	FIDIC 클레임 관리 실무과정	6	
	해외 Proposal 작성 실무 심화 과정	3	
	Contract Administration & Project Life Cycle	11	
	해외 타당성 분석 실무과정	4	
	해외 프로포잘 작성 실무과정	2	
	QS 코스트 기법과정	1	
	QS 수량산출 및 산출내역서 작성 실무과정	1	
	QS 해외건설계약 실무과정	1	
	QS 해외건설 Procurement 및 입찰전략 실무과정	1	
	Civil 3D 모델러 실습과정	11	
	MEP 3D 모델러 실습과정	10	
	Plant 3D 모델러 실습과정	11	
	Revit 3D 모델러 실습과정	41	
	Archi CAD 3D 모델러 실습과정	8	
	사방 실무과정	14	
	플랜트 프로세스 기반시설 설계 실무과정	15	
	플랜트 지원시설 설계 실무과정	15	
	해외 광대역 무선망 설계과정	10	
	그린에코실무(신재생에너지) 과정	6	
	U-City 실무과정	6	
포항공과대학교	엔지니어링 대학원	59	
중앙대학교	건설대학원	21	
서울대학교	엔지니어링프로젝트매니지먼트(EPM)과정	8	

표 24. 국내 교육기관별 엔지니어링 교육프로그램 과목 조사

가. 해외건설협회

□ 해외건설협회의 교육 프로그램 개요 및 커리큘럼 분석

○ 해외철도 프로젝트 실무과정

- 교육기간은 3일간 실시되고 수강인원은 60명이며 교육대상은 해외건설 기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲2012년 철도산업의 비전과 전망 ▲해외철도 수주 운영사례(필리핀) ▲해외철도 투자자금 조달사례 ▲해외철도 선진 운영 사례(베올리아 트랜스포트 코리아) ▲해외철도사업 추진 활성화 방안(아제르바이잔 외) ▲중동지역 철도시장의 매력도 및 리스크 분석 사례 ▲해외 철도 운영사례 연구 및 발전전략 ▲국내 철도 차량시스템의 해외진출 방향 모색 ▲해외철도 사업의 진출사례 소개(카메룬) ▲브라질 고속철도사업의 공과(功課)분석 ▲해외철도 사업의 진출 사례소개(베트남) 등으로 구성됨

○ 해외건설 금융실무 과정

- 교육기간은 3일간 실시되고 수강인원은 80명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲해외건설 관련 수출보험 외환관리 기초 및 사례 ▲해외건설 금융의 개념과 자금조달 ▲각국 공적신용기관(ECA)의 자금지원제도와 활용사례 ▲해외PF기법 및 사례 ▲해외프로젝트 관련 각종 본드 발급사례와 시사점 ▲해외프로젝트 금융지원 사례 등으로 구성됨

○ 해외 엔지니어링 과정

- 교육기간은 3일간 실시되고 수강인원은 90명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲해외프로젝트 타당성분석 기법 및 사례 ▲해외프로젝트 Commercial & Technical Proposal 작성요령 ▲해외프로젝트 Commercial & Technical Proposal 사례분석 및 유의점 ▲해외엔지니어링 계약관리 및 사례 등으로 구성됨

○ 해외건설 영어문서 작성 실무과정

- 교육기간은 3일간 실시되고 수강인원은 80명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲해외건설 실무영어 이해 ▲PQ 및 BID 영문 다큐먼트 분석 및 해설 ▲영문 계약서 분석 및 해설 ▲클레임 관련 영문 다큐먼트 분석 및 해설 ▲공사수행 관련 대 감리자, 발주자 영문서식 ▲해설 및 문서 작성, 해설 등으로 구성됨

○ 해외건설 타당성분석 과정

- 해외건설 타당성분석 과정은 실무/실무집중/전문가과정의 3분야로 나뉘어서 진행됨

- 교육기간은 실무과정 3일, 실무집중과정 3일, 전문가과정 4일간 실시되고 수강인원은 실무과정 90명, 실무집중과정 30명, 전문가과정17명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 실무과정의 교육내용은 ▲해외건설 플랜트 프로젝트 타당성분석 이론 ▲해외건설 프로젝트 타당성분석 사례 및 전망 ▲해외 플랜트 프로젝트 타당성분석 사례 및 실습 ▲해외 인프라 프로젝트 타당성분석 사례 및 실습 등으로 구성됨

- 실무집중과정의 교육내용은 ▲해외프로젝트 타당성분석 이론 ▲해외 인프라프로젝트 타당성분석 실습 ▲해외프로젝트 경제성분석 등으로 구성됨

- 전문가과정 ▲해외프로젝트 타당성분석 이론 ▲해외프로젝트 금융리스크 분석 및 관리기법 ▲금융기관 해외 PF사업 사업성평가 및 사례연구 ▲해외 플랜트프로젝트 FS 실습(경제성분석) ▲해외 투자프로젝트 재무분석 및 타당성분석 실습 등으로 구성됨

○ 해외건설 계약 및 클레임 과정

- 교육기간은 3일간 실시되고 수강인원은 90명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲해외건설 계약실무 ▲해외건설 클레임실무 ▲내전지역 계약관리 방안 ▲해외 부동산 개발사업 법적 이슈 및 관리방안 ▲EPC 프로젝트 계약관리 사례 ▲인프라 프로젝트 클레임 관리 사례 등으로 구성됨

○ 해외건설 공정관리 과정

- 해외건설 공정관리 과정은 기초과정과 심화과정으로 구분

- 교육기간은 기초과정 3일, 심화과정 5일간 실시되고 수강인원은 기초과정 17명, 심화과정 30명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 기초과정의 교육내용은 ▲PM 일반(프로젝트 단계별 업무 등) ▲공정관리(절차 및 기법 등) ▲CPM(스케쥴링 등), EVMS(실적관리, 측정 및 분석 등) ▲공정관리 Tool에서의 primavera ▲primavera 초기환경 설정 ▲프로젝트 Initiating, Planning, Executing & Controlling ▲프로젝트 Reporting, 실습 등으로 구성됨

- 심화과정은 교육내용은 ▲자가평가(프리마베라 활용능력)/서론 ▲프리마베라 일반(모듈 및 운영프로세스 등) ▲프로젝트 종료일 및 비용 준수 가능성(PERT 및 실습 등) ▲성과측정 및 분석(EVMS 적용방법 등) ▲Initiating, Planning Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ, Executing, Controlling 등으로 구성됨

○ 해외건설 프로젝트 매니지먼트(PM) 과정

- 교육기간은 5일간 실시되고 수강인원은 85명이며 교육대상은 해외건설기업 및 유관기관 임직원을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲해외프로젝트와 PM 이해 ▲해외프로젝트 외자재 조달 관리 ▲해외프로젝트 계약 및 클레임 관리 ▲해외프로젝트 금융리스크 관리 ▲정보통신(IT) 활용한 해외 프로젝트 관리 ▲해외프로젝트 공정관리 사례분석 ▲해외프로젝트 인적자원 관리 ▲해외프로젝트 안전위험 관리 ▲해외 PM의 효율적 의사소통 등으로 구성됨

○ 해외건설・플랜트 전직・전환 취업 과정

- 교육기간은 8주간 실시되고 수강인원은 100명이며 교육대상은 비업무 상태인 구직자 및 실업자를 대상으로 모집

- 교육과정은 일반관리 과정과 공정관리 과정으로 구분

- 교육내용은 공통분야 ▲해외건설 동향 및 지원정책 ▲한국건설기업의 해외경쟁력 강화 방안 ▲해외건설 실무(기초) ▲해외건설 계약개론 ▲해외공사 수행절차 ▲해외건설 시방서의 이해 ▲해외건설 계약관리(FIDIC 중심) ▲해외건설 자재 조달 실무 ▲ 해외 플랜트산업 특성과 구조 ▲해외건설의 인력조달 ▲외환관리 사례 기초 및 사례 ▲외자재 조달계약서 관리 등으로 구성

- 일반관리 과정의 교육내용은 ▲해외 PM의 이해 ▲해외 EPC프로젝트 실행계획 ▲해외건설계약서 사례분석 ▲국제기구 차관공사 추진실무 ▲해외건설 클레임 실무 및 사례 ▲해외프로젝트 공정관리 ▲해외플랜트 건설관리 ▲해외공사 견적기법 ▲해외건설의 인력운용 전략 ▲취업과 셀프 리더십 ▲해외 금융 개념 및 구조 ▲해외공사프로젝트 파이낸싱 기법 ▲해외건설 프로젝트와 보험 ▲인프라 타당성 ▲해외프로젝트 금융동향과 사례 ▲플랜트 현장 관리 ▲해외원전시장 전망과 동향 ▲해외 부동산 조달사례 ▲해외플랜트 타당성(이론, 실습) ▲해외플랜트 리스크 관리 ▲해외 복합 발전플랜트 건설실무 ▲해외 진출 사례 및 전략(항만 등) ▲공적신용기관(ECA)의 자금지원제도 등으로 구성

- 공정관리 과정은 Primavera 실습을 위주로 진행됨

○ 대학생 해외건설・플랜트 인력양성 과정

- 교육기간은 8주간 실시되고 수강인원은 100명이며 교육대상은 건설분야 취업을 희망하는 대학생/대학원생을 대상으로 모집

- 교육내용은 해외건설·플랜트 관련 ▲수주 ▲계약 ▲금융조달 ▲공정관리 등의 해외건설 업무 전반의 내용으로 구성

- 해외건설 실무학기제 과정(해외건설협회)

- 교육기간은 9주간 실시되고 수강인원은 40명이며 교육대상은 건설분야 취업을 희망하는 이공계 대학생/대학원생을 대상으로 모집

- 교육내용은 ▲입찰 및 견적 ▲수주 및 계약관리 ▲공사 및 금융관리 ▲리스크관리 ▲플랜트 및 토목·건축 프로젝트 분석 등의 해외건설 전반에 대한 내용으로 구성

○ 해외건설 PM 전문가 양성과정

- 중앙대, 충북대, 한양대 등 3개 대학에서 위탁교육으로 진행되는 해외건설 PM 전문가 양성과정은 국가 인적자원개발 컨소시엄 사업의 일환으로 실시됨

- 교육기간은 8개월간 실시되고 수강인원은 320명이며 교육대상은 해외건설 기업 종사자를 대상으로 진행됨

나. 한국엔지니어링협회

○ 한국엔지니어링협회에서는 계약, 설계, 사업관리, QS 등 엔지니어링과 관련된 다양한 분야에서 41개의 교육프로그램을 실시하고 있음

교육과정명			
1	FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성(장기과정)	22	FIDIC 클레임 관리 실무 과정
2	Practical view of FIDIC Contracts 과정	23	해외 Proposal 작성 실무 심화(해외강사) 과정
3	Claim Management for Engineers 과정	24	Contract administration & Project life cycle 과정
4	Dispute Adjudication Boards-Process, Procedure과정	25	해외 타당성 분석 실무과정
5	EPC Turnkey/Design, Build & Operate 과정	26	해외 프로포잘 작성 실무 과정
6	사업관리전문가(PMP) 양성과정	27	QS 코스트 기법 과정
7	플랜트전문가(CPE) 양성과정	28	QS 수량산출 및 산출내역서 작성 실무과정
8	사업예산관리 전문가(QS) 양성과정(장기) Ⅱ	29	QS 해외건설계약 실무과정
9	사업관리(Pre-PMP) 기본과정	30	QS 해외건설 procurement (조달) 및 입찰전략 실무과정
10	사업관리(Post-PMP) 고급과정(모듈1)	31	Civil 3D 모델러 실습과정
11	사업관리(Post-PMP) 고급과정(모듈2)	32	MEP 3D 모델러 실습과정
12	플랜트관리(Pre-CPE) 입문(모듈1)과정	33	Plant 3D 모델러 실습과정
13	플랜트관리(Pre-CPE) 입문(모듈2)과정	34	Revit 3D 모델러 실습과정
14	국제입낙찰 및 계약의 이해 과정	35	Archi CAD 3D 모델러 실습 과정
15	FIDIC 국제건설기술공사 계약조건의 이해 과정	36	사방실무 과정
16	FIDIC MDB 계약조건의 이해 과정	37	플랜트 프로세스 기반시설 설계실무 과정
17	FIDIC 클라이언트/컨설턴트 표준서비스 계약조건의 이해 과정	38	플랜트 지원시설 설계실무과정
18	FIDIC 해외설비 계약조건의 이해 과정	39	해외광대역무선망 설계 과정
19	FIDIC 설계, 시공 및 유지보수 계약조건의 이해 과정	40	그린에코실무(신재생 에너지) 과정
20	FIDIC EPC Turnkey 계약조건의 이해 과정	41	U-City 실무 과정
21	FIDIC 품질관리 실무 과정		

표 25. 한국엔지니어링협회의 교육과정

○ FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성

- FIDIC의 다양한 계약조건, 클레임 및 분쟁조정 등에 대한 교육을 통해 선진국 수준의 FIDIC 계약 전문가 양성을 목표로 교육

- World Bank, ADB 등 해외실무 경험이 풍부한 FIDIC 국제인증 강사 초청 장기과정을 통해 선진국 수준의 체계적 국제표준계약 관리 전문가로 양성하는 과정

- 동 과정에서는 단편적인 계약만을 학습하는 것이 아니라 글로벌 컨설팅 엔지니어로 활동하기 위해 필요한 FIDIC의 다양한 계약조건, 클레임, 분쟁해결 등 전반적 자질을 갖추고 멘토로부터 case study를 통한 실무경험과 국내 기업들이 경험하지 못한 해외사업의 간접경험을 전수받게 되며 모든 과정은 영어로 진행

- 수강인원 30명 내외, 교육기간 160시간(5개월간 진행), 모집대상은 영어가 능통한 국내 엔지니어링 업계 또는 관련기관 소속 임직원 중 3년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
Professional Service Agreements & Practical Use of FIDIC Contracts	FIDIC 계약조건의 전반적인 이해와 비즈니스 실무습득과 MDB, DBO, EPC 등의 계약 시스템 및 사례분석	32
Management of Claims & Management of FIDIC Contracts	엔지니어 발주자 시공자간 발생할 수 분쟁 및 클레임 단계별로 각 당사자 간의 역할 및 계약조항별 책임 소재 구분 및 사례분석을 통한 FIDIC계약의 이해 및 활용도 고취	32
Risk Management & Integrity Management	위험요소의 정의 및 시스템 관리 습득 및 ISO31000 조항 분석 FIDIC 공정관리 시스템(FIMS)을 기반으로 엔지니어링분야의 선진 관리 체계 습득 및 사례분석	32
Quality Management & Environment Management	품질관리시스템 전반의 체계적인 이해와 실무에서 사용할 수 있는 실제 사례 분석 및 국제적으로 화두가 되고 있는 안전 및 환경 관련 협약 배경 및 향후 전망과 건축 설계시 엔지니어로서 건축 실무 사례 분석	32
Project Sustainability/ Management	저탄소 관련 사업 및 지속 가능한 발전을 위한 향후 엔지니어링 신시장과 녹색건설	32

표 26. FIDIC 국제표준 계약관리 전문가 양성 과정의 과목 및 교육내용

○ Practical view of FIDIC Contracts 과정

- 국제 표준계약조건, 클레임 및 국제분쟁조정에 대한 전문지식 습득 및 해외사례 분석을 통한 간접적인 실무 경험 축적을 목표로 교육

- FIDIC 전문가 및 선진기업 전문가 초청 확대 등 장기과정 운영에 참가하기 어려운 재직자를 위하여 장기과정에서 학습하지 못한 세부내용, 상급과정 등을 단기과정으로 구성하여 운영

- 동 과정은 특히 FIDIC에서 제공하고 있는 국제계약조건에 대한 실무사례를 통해 FIDIC 국제표준 계약관리에 필요한 실무 역량을 향상시키는 전문과정으로 FIDIC 강사 초청에 의해 영어로 운영

- 교육기간 16시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임·직원

과목명	교육내용	시간
FIDIC Contract Documents: Introduction and Principles	Introduction to FIDIC	1
	Standard Forms of Contracts	2
	The legal character of FIDIC Conditions of Contract	3
	Relationship between FIDIC Conditions of Contract and legal systems	2
Risk, Liability and Force Majeure	Risk and Responsibility	2
	Force Majeure	3
Claims Disputes and Arbitration	Claims, Disputes and Arbitration	3

표 27. Practical view of FIDIC Contracts 과정의 과목 및 교육내용

○ Claim Management for Engineers 과정

- FIDIC 전문가 및 선진기업 전문가 초청 확대 등 장기과정 운영에 참가하기 어려운 재직자를 위하여 장기과정에서 학습하지 못한 세부내용, 상급과정 등을 단기과정을 구성하여 운영

- 동 과정은 특히 FIDIC에서 제공하고 있는 국제계약조건에 대한 실무사례를 통해 FIDIC 국제표준 계약관리에 필요한 실무 역량을 향상시키는 전문과정으로 FIDIC 강사 초청에 의해 영어로 운영

- 교육기간 16시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임·직원

과목명	교육내용	시간
Contractor's Claims	Contractual basis and procedural aspects	3
	Claims for additional payment	3
	Processing Contractor's Claims	2
Employer's claims	Processing Employer's claims	6
Cases and Exercises	Cases and Exercises	2

표 28. Claim Management for Engineers 과정의 과목 및 교육내용

○ Dispute Adjudication Boards Process, Procedure 과정

- 국제 표준계약조건, 클레임 및 국제분쟁조정에 대한 전문지식 습득 및 해외사례 분석을 통한 간접적인 실무 경험 축적

- 국제분쟁조정위원회의 구성 및 절차에 관한 세부사항과 위원회에서 다뤄지고 있는 국제분쟁사례를 중심으로 원인분석, 예상조정결과 등을 연구 토론하고 분쟁조정위원회의 도출결과에 대한 원인분석 등을 통해 향후 조정방향 등을 사전 예측하고 위원회를 활용할 수 있도록 실무역량을 향상시키는 전문과정

- 교육기간 16시간, 교육대상 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임직원

과목명	교육내용	시간
Adjudication principles	What is a Dispute?	1
	Background of Dispute Resolution	1
	Alternative Methods of Dispute re	1
	Dispute adjudication under FIDIC/MDB Contracts	3
DAB Establishment and Responsibilities	Contract Agreement	2
	Full term and responsibilities	1
	Fees, expense and payment terms	2
Dispute decision	Reaching the decision	2
	format of decision	2
	Enforcement of decisions	1

표 29. Dispute Adjudication Boards Process, Procedure 과정의 과목 및 교육내용

○ EPC Turnkey/Design, Build & Operate과정

- 국제 표준계약조건, 클레임 및 국제분쟁조정에 대한전문 지식 습득 및 해외사례 분석을 통한 간접적인 실무 경험 축적

- 엔지니어링, 조달, 설계 및 시공, 유지관리까지 일괄수주하는 방식의 계약에 관한 실무역량을 강화하는 과정으로 PPP 사업에 대한 관리전문가를 양성하는 실질적인 전문과정

- 교육기간 16시간, 교육대상 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임직원

과목명	교육내용	시간
EPC Turnkey/Design, Build & Operate	EPC Turnkey/Design, Build & Operate 관련 FIDIC 계약조건 해설을 통해 해외에서 운영되는 EPC 턴키의 사례에 맞는 표준용역계약서 작성과 유의사항에 대한 이해	16

표 30. EPC Turnkey/Design, Build & Operate과정의 과목 및 교육내용

○ 사업관리 전문가(PMP®) 양성과정

- PMP®(사업관리전문가) 자격취득자 확대를 통해 해외사업수행에 필요한 PM 역량 강화

- PMP®(Project Management Professional) 작겨취득에 필요한 PM BOK Guide 9개 지식체계 중심으로 Project LIfe Cycle Process의 관리를 위한 전문지식을 습득

- 교육기간 200시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 3년 재직자

과목명	교육내용	시간
PM 프레임워크	- 프로젝트관리(PM) 개요 - 프로젝트 생애주기 및 조직 - 프로젝트에 대한 PM 프로세스	3
프로젝트 통합관리	- 프로젝트 헌장 개발 - 프로젝트관리 계획서 개발 - 프로젝트 실행지시 및 관리 - 프로젝트 작업 감시 및 통제 - 통합 변경 통제 수행 - 프로젝트 또는 단계 종료	2
프로젝트 범위관리	- 요구사항 수집 - 범위정의 - 작업 분류체계(WBS) 작성 - 범위검증 및 범위통제	3
프로젝트 시간관리	- 활동정의 - 활동순서배열 - 활동자원 및 활동기간 산정 - 일정개발 및 일정 통제	4
프로젝트 원가관리	- 원가산정 - 예산결정 - 원가통제	4
프로젝트 품질관리	- 품질계획 수립 - 품질보증 수행 - 품질통제 수행	3
프로젝트 인적자원관리	- 인적자원 계획서 개발 - 프로젝트 팀 확보 - 프로젝트 팀 개발 및 관리	3
프로젝트 의사소통관리	- 이해관계자 식별 - 의사소통 계획 수립 - 정보배포 - 이해관계자 기대사항 관리 - 성과보고	2
프로젝트 리스크관리	- 리스크관리 계획 수립 - 리스크 식별 - 정성적 및 정량 리스크분석 수행 - 리스크대응 계획 수립 - 리스크 감시 및 통제	4.5
프로젝트 조달관리	- 조달계획 수립 - 조달수행 - 조달관리 - 조달종료	3.5
전문가적 책임	- 전문가적 책임 - 사회적 책임 - PMP® 윤리강령	2
PMP® 시험 안내	- PMP® 소개 및 수험 준비 - 경력 산정 방법 - 온라인 신청서 작성 요령	1
종합정리	- 단원 별 핵심 요약 - 출제유형 분석 - 예상문제 풀이	5

표 31. 사업관리 전문가(PMP®) 양성과정의 과목 및 교육내용

○ 플랜트 전문가(CPE) 양성과정

- EPC Turnkey 프로젝트 증가 등 해외 플랜트 사업의 수주확대에 따른 CPE(Certified Plant Engineer, 플랜트 전문가) 확대양성을 목표로 운영

- 미국 AFE(Association for Facilities Engineering 산업설비엔지니어링협회)에서 주관하는 CPE 자격취득을 위해 토목, 기계, 계장 등 플랜트 사업 전반에 필요한 10개 과목에 대한 종합적 역량 강화

- 교육기간 80시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 4년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
Controls and Instrementation Electrical Engineering	Power system design, Electrical single line diagram, Electrical equipment 특성 및 선정, Hazardous area classification/Electrical drawings & Drafting, 전력계통해석 등 실무지식 습득	4
Maintenance	기계설계 업무 소개, 수처리/폐수처리 설비/Heater/Incinerator, Centrifugal pump/Metering & Gear pump/Canned & Magnetic pump, Refrigerator/Cooling tower/Motor/Extruder 등 실무지식 습득	4
Electrical Engineering	CFCS/Ventilation/Air conditioning/General Knowledge of HVAC 등 실무지식 습득	4
Environmental Engineering	계장설계, Flow Instrument 워니/Level, Temperature & Pressure Instrument 원리, Instrument Lead Piping 실습/Installation 관련도면 작성 실습, Control Valve의 소개 및 작동 원리/Piping & Instrument Diagram(P&ID) 실무지식 습득	4
Energy	Predictice/Preventive Maintenance/Vibration Analysis/Infrared Analysis, Maintenace Scheduling/Lock out & Tag out/Lubrication 실무 지식 습득	4
Mechnical Engineering	OSHA Regulations including Inspection Guideline	4
OSHA/Safety	Plant Drainage system Design/Oil & Gas Plant 토목설계 개요/Equipment Foundation Design/Pit type Structure Design, EPC T/K Project의 토목설계/Site Investigation/U/G 3D product 실적 및 Smart Plant 소개 등 실무지식 습득	4
Civil Engineering	Cost Accounting/BEP/Interest Issue/Feasibility Study, Cash Flow/Balance Sheet/Profit & Loss Statement 등 실무지식 습득	4
HVAC	Clean air act/Ocean air act/Waste Water Treatment, Solid Waste Disposal/Air Cleaning Devices 등 실무지식 습득	4
Economics/Management	Operational Efficiency, Energy Cost, Insulation 등 실무지식 습득	4

표 32. 플랜트 전문가(CPE) 양성과정의 과목 및 교육내용

○ 사업예산관리 전문가(QS) 양성과정(장기) Ⅱ

- 선진국 수준의 고부가가치 영역의 핵심인력 양성을 위해 국내 취약한 QS(Quantity Surveyor)자격 도입을 통한 QS 자격자 확대 양성

- 영국 건설 관련 법령, 사업비 산출 기법 및 수량산출 내역서 작성 실무, 계약 행정 실무 등 QS자격자들이 수행하는 전반적 업무영역에 관한 기본지식과 해외 사례분석을 통한 분임조 토론 등 영국 RICS의 표준학습기준에 부합된 실무중심으로 구성

- 교육기간 291시간(39일), 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 1년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
Contract administration	해외건설계약행정실무의 이해	6
Cost estimating - a practical course for surveyor	QS를 위한 예산관리기법 실무	6
DCF valuations - a practical introduction to GN7	투자사업의 분석기법 이해	3
Facilities management	Facilities management의 소개 및 이해	6
Post-contract project management techniques	도급계약이후의 발주자 측면에서의 계약관리 실무	6
Pre-contract project management techniques	도급계약이전의 발주자 측면에서의 계약관리 실무	6
Preparing for the APC Final Assessment	APC 시험에 대한 소개 및 시험 준비 방법 안내	8
Condut Rules, Ethics and Professional practice	QS의 윤리 및 행동강령 숙지	6
Contract Administratin & Contract Management	QS에 의한 해외건설계약실무의 이해	40
건설분쟁의 이해	건설분쟁사례 분석 및 건설분쟁해결 실무	40
해외건축공사 수량산출 실무	해외건축공사의 수량산출 실무 및 산출내역서 작성 실무	24
Project Management for Overseas Projects	해외건설시장 진출을 위한 프로젝트 관리에 대한 이해	20
Project Development and Financing	국제 사업 개발을 위한 프로젝트 금융의 이해	16
Financing fundamentals for property professionals / International Business Development	상업 부동산의 전문가의 업무에 대한 이해	8
QS Practice	QS 실무	32
Construction Law	해외건설공사 도급계약이해를 위한 건설법의 이해	32
Dispute Resolution / Construction Contract	분쟁 조정에 대한 소개 및 이해	16
Cost Planning Techniques(실무)	발주자를 위한 예산관리 기법 실무	16

표 33. 사업예산관리 전문가(QS) 양성과정(장기) Ⅱ 의 과목 및 교육내용

○ 사업관리(Post-PMP®) 기본과정

- 전문 PMP® 자격자 수준에 도달하기 위한 초급 PM 관리자 양성

- 프로젝트 생애주기와 PM 프로세스를 통해 프로젝트 타당성분석, WBS 작성, MS Project 기반 일정 및 성과관리, 예산편성 실습, 리스크관리, 조달관리 등에 대한 이해 및 실무 적용 능력 배양

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 3년 미만 재직자 또는 PM에 관심 있는 간부급 사원

과목명	교육내용	시간
프로젝트 관리 개요 및 핵심역량	프로젝트관리 개요 프로젝트 관리 방안 및 효과 프로젝트 관리 구현효과 동영상 프로젝트 진행단계와 Life Cycle 프로젝트 조직 및 이해관계자	2
	프로젝트 성공을 위한 프로젝트 매니저 역량 프로젝트 성공실패 요인(사례검토)	1
프로젝트 관리 착수 실무	프로젝트 통합관리	1
	착수단계 실무 현황	3
	프로젝트 조달관리 프로세스	1
프로젝트 관리 착수 실무	프로젝트 WBS 작성	1
	조별 WBS 작성(Case study)	3
	프로젝트 일정표 작성 기법	1
	MSP 이용 일정표 작성(Case study)	3
프로젝트 구현 실무	성과관리 기법 가중치 및 계획 진도율 산정 기준 수립 실무 실적 진도율 관리 실무	1
	MSP 이용 진도관리 워크숍	4
프로젝트 구현 실무	프로젝트 원가관리	1
	프로젝트 EVM(기성고) 실습	1
	프로젝트 통제 프로세스	1
프로젝트 구현 실무	프로젝트 품질관리	2
	프로젝트 인적관리	3
	이해관계자 관리	2
	윤리적 프로젝트 관리 및 전문가 책임	1

표 34. 사업관리(Post-PMP®) 기본과정의 과목 및 교육내용

○ 사업관리(Post-PMP®) 고급과정(모듈1)

- PMP® 자격취득자의 프로젝트 관리 능력 향상

- PM급 관리자 중 현장실무 경험이 부족하여 현장 투입시 애로가 많은 관리자를 위한 현장 실무중심의 실습과정

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 4년이상 재직자

과목명	교육내용	시간
글로벌 EPM 표준체계 방법론 및 프로세스	Process Plant Engineering Activity Model Design & Simulation Engineering Organization Pre-Commissing to Performance Test for EPCC Project Case	4
해외 PMC Planning & Control Model	Project Plan과 Project Control Life Cycle WBS의 기능 미 사례 Total Cost Management & Integrated Control System	4
Critical Chain Project Management(CCPM) - Part 1	TOC 경영의 기본철학 TOC 프로젝트관리(CCPM)의 기본 개념 워크 플로우 게임 CCPM 프로젝트 관리 시뮬레이션 프로젝트 계획과 통제	8
Critical Chain Project Management(CCPM) - Part 2	TOC 경영의 기본철학 TOC 프로젝트관리(CCPM)의 기본 개념 워크 플로우 게임 CCPM 프로젝트 관리 시뮬레이션 프로젝트 계획과 통제	8
EPC 프로젝트의 리스크 관리 및 Claim	해외건설계약 검토 표준계약 주요 내용 리스크 관리 사례 실습	4
해외 Contract Managements의 Best Practices	Overview of International Contraction Contract 수주/업무/ 수행 단계별 주안점 계약조건 검토 평가 방법	4
EPC Project에서의 영국 OGC의 Prince2 적용 사례 및 방법	Prince2 적용 현황 및 기본 체계 글로벌 엔지니어링 프로젝트에서의 Prince2 적용사례 Prince2 프로세스 및 역할 Prince2와 PMBOK의 차이점 및 실무 적용 방안 비교	8

표 35. 사업관리(Post-PMP®) 고급과정(모듈1)의 과목 및 교육내용

○ 사업관리(Post-PMP®) 고급과정(모듈2)

- PMP® 자격취득자의 프로젝트 관리 능력 향상
- PM급 관리자 중 현장실무 경험이 부족하여 현장 투입시 애로가 많은 관리자를 위한 현장 실무중심의 실습과정
- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 4년이상 재직자

과목명	교육내용	시간
글로벌 엔지니어링 프로젝트 사례와 교훈	글로벌 엔지니어링 프로젝트 사례 글로벌 엔지니어링 프로젝트 단계별 교훈 PM이 갖추어야할 사항	4
통합 PM System 구축 사례 및 System 개선	통합 PMS 구축사례 Total Cost Management & Integrated Control System	4
Schedule Management Best Practices	일정관리의 인식 전환 현장공정관리 실무(EPC 해외플랜트 프로젝트 중심으로) 일정관리 동향과 전망 Schedule Situation Game	4
글로벌 프로젝트 파이낸싱	Engineering Project Funding Issues Project Financing and Risk Project Financing Structure Project Financing-Case Study	4
Lean Project Leadership(Advanced CCPM)	린프로젝트 관리란 무엇인가? 3가지 규칙(집중, 버퍼, 파이프라인) CCPM과 Lean Project Leadership 프로젝트에서의 Lean 6 시그마	4
EPC Project에서의 Prince2 적용실무(Advanced Practitioner Class)	글로벌 프로젝트에서의 Prince2 적용실무 프로젝트 준비(SU-Starting Up a Project) 프로젝트 관리(DP-Directing a Project)	4
EPC Project에서의 Prince2 적용실무(Advanced Practitioner Class)	프로젝트 통제(CS-Controlling a Stage) Stage관리(SB-Managing a Stage Boundary) 프로젝트관리(MP-Managing a Project)	4
고위험 엔지니어링 프로젝트 관리(Extream Engineering PM)	Agile PM 개념 및 적용 Complex PM 개념 및 적용 고위험 엔지니어링 프로젝트 관리	4

표 36. 사업관리(Post-PMP®) 고급과정(모듈2)의 과목 및 교육내용

○ 플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(모듈1)

- CPE 자격취득자 확대를 위한 초급수준의 플랜트 전문가 양성
- 해외 플랜트시장에 필요한 종합적 플랜트 사업 수행역량의 기초 입문과정
- 교육기간 80시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 4년 미만 재직자

과목명	교육내용	시간
Machanical Engineering	Machanical Engineering I	4
	Machanical Engineering II	4
Machanical Engineering	Machanical Engineering III	4
	Machanical Engineering IV	4
Electrical Engineering	Electrical Engineering I	4
	Electrical Engineering II	4
Electrical Engineering	Electrical Engineering III	4
	Electrical Engineering IV	4
Instrumentation Engineering	Instrumentation Engineering I	4
	Instrumentation Engineering II	4
Instrumentation Engineering	Instrumentation Engineering III	4
	Instrumentation Engineering IV	4
Chemical Engineering	Chemical Engineering I	4
	Chemical Engineering II	4
Chemical Engineering	Chemical Engineering III	4
	Chemical Engineering IV	4
Engineering Economics	Engineering Economics I	4
	Engineering Economics II	4
Engineering Economics	Engineering Economics III	4
	Engineering Economics IV	4

표 37. 플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(모듈1)의 과목 및 교육내용

○ 플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(모듈2)

- CPE 자격취득자 확대를 위한 초급수준의 플랜트 전문가 양성

- 해외 플랜트시장에 필요한 종합적 플랜트 사업 수행역량의 기초 입문과정

- 교육기간 80시간, 교육대상 국내 엔지니어링 및 관련기관 소속 임직원 중 4년 미만 재직자

과목명	교육내용	시간
Civil Engineering	Civil Engineering I	4
	Civil Engineering II	4
Civil Engineering	Civil Engineering III	4
	Civil Engineering IV	4
OSHA/Safety	OSHA/Safety I	4
	OSHA/Safety II	4
OSHA/Safety	OSHA/Safety III	4
	OSHA/Safety IV	4
Environmental Engineering	Environmental Engineering I	4
	Environmental Engineering II	4
Environmental Engineering	Environmental Engineering III	4
	Environmental Engineering IV	4
HVAC	HVAC I	4
	HVAC II	4
HVAC	HVAC III	4
	HVAC IV	4
Maintenance	Maintenance I	4
	Maintenance II	4
Maintenance	Maintenance III	4
	Maintenance IV	4

표 38. 플랜트 관리(Pre-CPE) 입문과정(모듈2)의 과목 및 교육내용

○ 국제 입·낙찰 및 계약의 이해과정

- 계약의 개념에 대해 이해하고 국제 입·낙찰제도의 개론 및 다양한 해외 사례 등을 통한 실무지식 습득

- 국제계약의 개념 이해 등 국제 입·낙찰 제도 전반에 대한 기초 지식 습득을 통하여 국제 입·낙찰 종류, 기관 및 제도의 특성과 사례별 분석 등 해외시장에서 발생하는 입·낙찰 단계별 절차와 실무지식 습득

- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
글로벌 시장 동향의 이해	글로벌 시장의 엔지니어링 동향 해외시장 사례분석	4
해외 입·낙찰 제도의 이해	해외 엔지니어링 시장의 이해 해외 엔지니어링 사업의 진출 유형 FIDIC의 Engineer/Consultant Tendering Procedure MDB의 사업수행절차 해외 엔지니어링 사업 해외진출 전략 엔지니어링 신시장과 녹색건설	4
계약의 성립 및 해지	계약 관리 개론 계약의 성립요건(Requirement for Procedure) 계약위반(Breach of Contracts) 태만(불법행위) 및 손해 배상(Tort & Negligence)	3
입찰안내서(ITB)의 주요내용 이해	계약관리를 위한 주요검토 사항 업무별 주요 체크사항	5
해외 입·낙찰 제도 사례	일본의 엔지니어링 입·낙찰 제도	3
해외시장 진출 사례 소개	Current Market Conditions for the Preconstruction in the US Introduction to Pricing and Bidding Strategy of global contractors Strategic Pricing vs. Bidding Strategy of global contractors	5

표 39. 국제 입·낙찰 및 계약의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC 국제건설기술공사 계약조건의 이해과정

- 해외 시장에서 글로벌 스탠다드로 통용되는 건설시공 국제표준계약서의 이해
- 설계·시공 분리발주용 계약조건인 FIDIC 1999 Red Book 계약조건을 중심으로한 해설과정을 통하여 해외시장에서 글로벌 스탠다드로 통용되는 건설시공 국제표준계약에 대한 이해 도모
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC의 소개	FIDIC의 설립 배경 및 활용도에 대한 이해 FIDIC의 주요 Publication에 대한 이해 FIDIC 4th Edition과 1999 개정신판의 차이점 Red Book 주요 계약조건에 대한 이해	8
FIDIC 1999 개정신판 Red Book 이해	Red Book의 Claim 및 분쟁해결 절차에 대한 이해 국내와 FIDIC 통지문서(기안문과 송부용 문서)의 비교 RFI 및 RFP 작성의 이해	8
사례분석	해외 사례 분석을 통한 실무지식 습득	8

표 40. FIDIC 국제건설기술공사 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC MDB 계약조건의 이해과정

- MDB 계약조건의 개념에 대한 이해와 활용에 필요한 실무지식 습득
- 설계·시공 분리발주용 계약조건인 FIDIC 1999 Red Book과 2006 MDB Harmonised Edition(Pink Book) 계약조건 이해 향상과정
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC의 소개	FIDIC의 설립 배경 및 활용도에 대한 이해 FIDIC의 주요 Publication에 대한 이해 FIDIC 4th Edition과 1999 개정신판의 차이점 Red Book 주요 계약조건에 대한 이해	8
FIDIC 1999 개정신판 Red Book 이해	Red Book의 Claim 및 분쟁해결 절차에 대한 이해 국내와 FIDIC 통지문서(기안문과 송부용 문서)의 비교 RFI 및 RFP 작성의 이해	8
FIDIC 2006 MDB(Pink Book)이해	FIDIC 1999 개정신판과 2006 MDB Edition의 차이점 Pink Book 주요 계약조건에 대한 이해	4
FIDIC 하도급 계약 이해	하도급 계약조건 작성의 기본 원칙 하도급 계약조건의 작성 실무	4

표 41. FIDIC MDB 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC 클라이언트/컨설턴트 표준서비스 계약조건의 이해과정

- 해외에서 글로벌 스탠다드로 통용되는 국제표준용역 계약서의 이해
- FIDIC White Book을 중심으로 표준기술용역 계약조건에 대한 해설을 통하여 해외시장에서 활용도가 높은 국제표준 용영계약조건을 이해하고 엔지니어링 계약의 글로벌 스탠다드로 통용되고 있는 FIDIC 계약서 작성실무 등을 학습
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련 기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC의 소개	FIDIC의 설립 배경 및 활용도에 대한 이해 FIDIC의 주요 Publication에 대한 이해	2
FIDIC White Book의 객관적 이해	White Book의 활용 방안 및 구성소개 FIDIC 계약조건상 Engineer의 역할, 업무 및 권한 White Book 주요 계약조건의 이해	6
국제표준 용역계약서 작성 실무	용역비 지급방식의 이해 Appendix 작성의 이해 Appendix 작성의 유의점	8
Sub-Consultancy 계약조건 작성의 이해	하도급 용역계약의 주요 원칙에 대한 이해 하도급 용역계약조건 작성 실례	4
FIDIC White Book 4th Edition의 이해	3rd Edition과 4th Edition의 차이점 4th Edition의 주요 계약조건에 대한 이해	4

표 42. FIDIC 클라이언트/컨설턴트 표준서비스 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC 해외설비 계약조건의 이해과정

- 해외시장에서 활용도가 높은 플랜트 관련 국제 표준 계약조건의 이해
- FIDIC Yellow Book을 중심으로 해외시장에서 활용도가 높은 설비 및 플랜트 관련 국제표준 계약조건의 이해 도모
- 교육시간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC의 소개	FIDIC의 설립 배경 및 활용도에 대한 이해 FIDIC의 주요 Publication에 대한 이해	2
FIDIC 계약조건의 차이점	계약의 형태(Type of contracts) Design-Build, EPC/Turnkey에 대한 이해 Design-Build, EPC/Turnkey의 기본 조건 FIDIC Red, Yellow, Silver Book 계약조건의 차이점에 대한 이해	6
FIDIC Yellow 및 Silver Book의 이해	FIDIC의 Yellow 및 Silver Book 주요 계약 조건의 이해 계약 형태별 계약문서의 구성 분쟁 해결 정차	8
해외 플랜트 프로젝트 사전 계약 조건 검토 사항	시공사의 책임 범위 계약금액 조정의 요건 설계, 구매조달, 시공의 상관관계 등	4
World Bank EPC 계약조건의 이해	FIDIC 계약조건과 World Bank EPC 계약조건의 차이점에 대한 이해	4

표 43. FIDIC 해외설비 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC 설계, 시공 및 유지보수 계약조건의 이해과정

- 해외시장에서 활용도가 높은 설계, 시공 및 유지보수 국제표준 계약조건의 이해
- FIDIC Gold Book을 중심으로 Disign, Build and Operate Projects 계약조건의 이해 및 용역계약서 작성과 유의사항에 대한 이해
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC의 소개	FIDIC의 설립 배경 및 활용도에 대한 이해 FIDIC의 주요 Publication에 대한 이해	2
FIDIC 계약조건의 차이점	계약의 형태(Type of contracts) Design-Build, EPC/Turnkey에 대한 이해 Design-Build, EPC/Turnkey의 기본 조건 FIDIC Red, Yellow, Silver Book 계약조건의 차이점에 대한 이해	6
FIDIC Yellow 및 Silver Book의 이해	FIDIC의 Yellow 및 Silver Book 주요 계약 조건의 이해 계약 형태별 계약문서의 구성 분쟁 해결 정차	8
해외 플랜트 프로젝트 사전 계약 조건 검토 사항	시공사의 책임 범위 계약금액 조정의 요건 설계, 구매조달, 시공의 상관관계 등	4
World Bank EPC 계약조건의 이해	FIDIC 계약조건과 World Bank EPC 계약조건의 차이점에 대한 이해	4

표 44. FIDIC 설계, 시공 및 유지보수 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC EPC Turnkey 계약조건의 이해과정

- 해외시장에서 활용도가 높은 EPC/Turnkey 국제표준 계약조건의 이해
- FIDIC Silver Book을 중심으로 해외에서 운영되는 EPC 턴키의 사례에 맞는 표준용역계약서 작성과 유의사항에 대한 이해
- 교육기간 24시간, 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC EPC/Turnkey 계약조건의 이해	해외시장에서 활용도가 높은 EPC/Turnkey 국제 표준 계약조건의 이해 및 사례 분석	24

표 45. FIDIC EPC Turnkey 계약조건의 이해과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC 품질관리 실무과정

- 설계단계로부터 필요한 종합적 품질관리기법 습득
- 설계로부터 원재료의 구입, 제조, 검사, 판매, 사용에 이르기까지 확대하여 표준화 및 안전화시키는 종합적 품질관리기법에 대한 실무지식 습득
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
FIDIC 품질관리 실무	품질관리기법에 대한 실무 지식 습득	24

표 46. FIDIC 품질관리 실무과정의 과목 및 교육내용

○ FIDIC 클레임 관리 실무과정

- 해외 발주자의 클레임 사례를 통한 원인 분석 및 대응요령
- 해외시장에서 발생빈도가 높은 클레임 사례 및 특징을 분석하고 예방 및 대응방안에 관한 전문지식과 요령 습득
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(신입 및 해외사업 실무자)

과목명	교육내용	시간
클레임 정의 및 유형	해외에서 발생하는 클레임이란?	1
계약의 분석	계약조건의 분석 및 이해	2
계약의 성립 요건	계약의 성입 요건 및 계약 용어의 정의 Contract Administration(Constrcution contract Terms)	5
클레임 발생 사례	해외 프로젝트 계약조건 검토사항 계약조건에 따른 클레임 발생사례 Extension of time claim Practice	3
계약조항에 따른 세부 내용 정리	Cost Claim Practice Case study for EOT Claims	5
해외시장 현황 분석	해외시장에서의 Project Claim에 대한 Case study	8

표 47. FIDIC 클레임 관리 실무과정의 과목 및 교육내용

○ 해외 Proposal 작성실무 심화(해외강사)과정

- 선진국 수준의 수주 전문가 양성을 위한 해외 프로포잘 작성 역량 강화 과정운영
- 해외 수주를 위해 발주기관에 제출해야 하는 입찰문서 및 제안서 등 행정문서 작성 역량과 입찰전략 등 실무전략 향상
- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(해외사업 실무자 및 관리자)

과목명	교육내용	시간
입찰 절차의 이해	Introduction and outline of the overall tender From lead screening to short listing Introduction of the project case	8
입찰 서류 및 프로포잘	elements of the tender dossier Structure of a Proposal	8
프로포잘 작성 실습 및 토론	Exercise in group: Preparing the Technical Proposal Exercise in group: Preparing the Financial Proposal	8

표 48. 해외 Proposal 작성실무 심화(해외강사)과정의 과목 및 교육내용

○ Contract Administration & Project Life Cycle 과정

- 해외 프로젝트 추진 시 필요한 계약행정 절차 및 전 사업 생애주기별 컨설턴트가 관리해야하는 실무 역량 강화

- 해외 시장에서 프로젝트 수행에 필요한 계약 행정 절차 및 전문지식과 전 사업 생애 주기별 컨설턴트가 관리해야할 실무 역량을 배양하는 과정

- 교육기간 24시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(해외 실무자 및 관리자)

과목명	교육내용	시간
프로젝트 관리 & 계약절차소개 및 프로젝트 공정과정	Introduction to contract Administration Project Life Cycle	2
사전 건설 조달과정	Pre-Constrcution Procurement Procedure	2
건설 계약 서류 양식 및 건설 계약상의 위험 분배	Forms of Construction Contracts Risk Allocation	2
FIDIC 계약문서 소개	FIDIC Contracts	2
감시 및 검사 서류양식과 회의	Observation & Inspection Forms Meetings	2
계약관련 서류	Contractual Letters	2
기획관점에서의 시간 및 가격 조정	Time & Cost Control	2
모니터링 및 관리 관점에서의 시간 및 가격조정과 프로젝트 마무리	Time & Cost Control Project Close-out	2
클레임 및 분쟁과정	Clame & Disputes Procedures	2
준비 및 클레임 평가	Preparation & Evaluation of Claims	4
클레임 및 분쟁사례	Claims Examples	2

표 49. Contract Administration & Project Life Cycle 과정의 과목 및 교육내용

○ 해외 타당성 분석 실무과정

- 해외프로젝트 타당성 분석 이론 및 실습을 통해 해외진출의 교두보를 마련하기 위한 실무지식 습득

- 해외진출의 초기 단계인 해외프로젝트의 타당성 분석을 위한 이론 및 실습을 통해 해외프로젝트 리스크를 분석하고 금융 기초 및 법률적 지식을 통해 해외진출의 교두보를 마련하기 위한 실무지식 습득

- 교육기간 16시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(해외사업 실무자 및 관리자)

과목명	교육내용	시간
사업타당성분석의 이론	환경분석, 시장분석, 기술분석, 경제성분석, 민감도분석, 프로젝트, 현금흐름 등에 대한 이론적 내용 설명	3
경제성 분석 사례	세후순이익, 순현금흐름, 순현가(NPV), 내부수익률(IRR) 회수기간(Payback Year) 등을 계산	2
Project Financing 구조 및 사례	Project Financing 자금을 대여할 금융 기관 입장에서 본 PF의 구조와 사례 분석	3
UNIDO COMFAR III 실습	유엔 공인 경제성평가 프로그램인 UNIDO COMFAR III를 이용하여 Profit & Loss Statement, Balance Sheet, Discounted Cash Flow(DCF), IRR / NPV, Payback Year / Sensitivity Analysis, Repayment Schedule / Project Efficiency Ratio, Project Performance Ratio 등 계상	8

표 50. 해외 타당성 분석 실무과정의 과목 및 교육내용

○ 해외 프로포잘 작성 실무과정

- 해외 사업을 위해 필수적인 제안서의 작성 이론 및 실습을 통해 국내 재직자의 해외 진출을 위한 실무 역량을 향상함이 목표

- 해외 발주를 위한 제안서 작성 기준 및 실무지식 습득과 작성 실습·평가를 통한 해외 프로포잘 작성 역량강화과정으로 영문 제안서 작성 및 평가를 수반하는 실습과정

- 교육기간 16시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(해외사업 실무자 및 관리자)

과목명	교육내용	시간
해외 입찰 단계별 제안서 작성을 위한 사전 준비사항 점검	International tendering procedure, Type of tender Must-have items in the bidding document	8
제안서 작성 실습 및 우수 작성 사례 분석을 통한 실무 skill 향상	입찰전략에 대한 이해 및 평가 프로포잘 작성 실습	8

표 51. 해외 프로포잘 작성 실무과정의 과목 및 교육내용

○ QS 코스트 기법과정

- 국내 엔지니어가 해외 사업 시 필요한 사업비 산출 분야의 역량 강화 과정운영 후, 수료자 만족도 85점 이상 달성 목표

- QS의 업무내용 중 해외 시장에서 필요한 QS 코스트 기법(QS cost Planning Techniques) 영역을 특화하여 한국어로 진행하는 단기과정

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임직원 중 1년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
QS 코스트 기법(QS Cost Planning Techniques)	비용 산출 관련 조언, 비용분석, 경제적 설계, Cost Modeling, Cost Data 등 경제적이며 효율적인 Cost 산출 등 비용설계를 위한 실무지식 습득 및 연습	40

표 52. QS 코스트 기법과정의 과목 및 교육내용

○ QS 수량산출 및 산출내역서 작성 실무과정

- 국내 엔지니어가 해외 사업시 필요한 수량산출 및 산출내역서 작성 역량 강화를 목표로 운영

- QS의 업무내용 중 해외 시장에서 필요한 수량산출 및 산출내역서 작성 실무(Measurement and Cost Estimation)영역을 특화하여 한국어로 진행하는 단기과정

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임직원 중 1년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
수량산출 및 산출 내역서 작성실무(Measurement and Cost Estimating)	본격적인 수량 산출 및 내역서 작성을 위한 실무지식 습득 및 연습	40

표 53. QS 수량산출 및 산출내역서 작성 실무과정의 과목 및 교육내용

○ QS 해외건설계약 실무과정

- 해외 사업시 필요한 해외건설계약실무 역량 강화 과정 운영 후, 수료자 만족도 85점 이상 달성 목표

- QS의 업무내용 중 해외 시장에서 필요한 해외건설계약 영역을 특화하여 한국어로 진행하는 단기과정

- 교육시간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임직원 중 1년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
건설계약 실무(Construction Contract Practice)	국제 계약 체결에 필요한 국제표준양식, 계약조건 및 분쟁해결을 위한 실무지식 습득 및 연습	40

표 54. QS 해외건설계약 실무과정의 과목 및 교육내용

○ QS 해외건설 Procurement(조달) 및 입찰전략 실무과정

- 해외 건설 입찰시 국내 엔지니어의 필요 실무역량 향상을 목표로 운영

- QS의 업무내용 중 해외 시장에서 필요한 해외건설 Procurement 및 입찰전략 영역을 특화하여 한국어로 진행하는 단기과정

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 업계 및 관련기관 소속 임직원 중 1년 이상 재직자

과목명	교육내용	시간
QS 해외건설 Procurement 및 입찰전략 실무	위험요소 파악 및 입찰 절차 등 수주를 위한 입찰 전략 수립에 필요한 실무지식 습득 및 그룹토의 등 연습	40

표 55. QS 해외건설 Procurement(조달) 및 입찰전략 실무과정의 과목 및 교육내용

○ Civil 3D 모델러 실습과정

- 3D 설계프로그램(Civil 3D)을 활용한 3D 모델링(토목) 실무역량 향상을 목표로 운영됨

- 북미 및 미국을 중심으로 한 Autodesk사의 Civil 3D를 활용한 3D 모델러(토목분야를 중심으로)실습

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
건설환경의 변화에 따른 설계 환경의 변화 - BIM과 토목설계	현실이 된 3D BIM 토목과 BIM	2
상업용 구글어스를 활용한 수치지도 모델링 실습	구글어스와 수치지도 모델링 좌표 보정 프로그램	3
3D 토목 설계와 환경	3D 토목 설계를 위한 Civil 3D 개념 Civil 3D의 프로젝트 환경 Civil 3D의 설계 데이터와 스타일 3D 지형의 작성과 기본 Data 3D 지형과 지형 분석	3
토목설계에서의 지형과 GIS Data	3D지형과 계획 지형의 물량 산출 계획 설계상의 3D Data 연계	3
주요기능	GIS Data기반의 토목 설계 수치지도의 활용과 보정 GID Data와 토목설계 연계 GIS Data기반 3D 지형 작성	5
Civil 3D에서의 선형, 종단 설계	선형 작성의 개요 종단 작성의 개요	3
선형, 종단 계획을 통한 IC설계	선형 설계의 활용 선형, 종단 작성을 통한 기본 토목 설계 3D지형과 선형, 종단 설계 IC 설계를 위한 선형설계의 활용	5
토목설계 물량의 작성	단면검토선과 횡단면도의 작성 횡단 물량 작성과 물량 작성의 개념	3
단지 계획 및 정지작성	정지계획과 물량 산출에서의 Civil 3D 지형, 정지, 물량 산출의 연계성 정지작업을 통한 토공량 산출 횡단면 작성과 토량 보고서 작성 계획지형과 복합지형을 통한 분석 Data 작성	5
Google Earth 활용	Google Earth Data의 활용과 개요 토목 설계와 Google Earth 활용	3
토목 구조물의 작성과 시각화	토목구조물 작성 코리더 작성을 통한 토목 구조물의 작성 단지설계에서의 Civil 3D 활용 설계 결과물의 시각화	5

표 56. Civil 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용

○ MEP 3D 모델러 실습과정

- 3D 설계프로그램인 MEP를 활용한 3D 모델링 실무역량 향상을 목표로 운영됨
- BIM 설계의 흐름을 기본적으로 배우고 설비 설계와 시공 문서의 모든 단계를 지원하는 설비 설계 및 문서화를 위한 BIM 설비 프로그램인 REVIT MEP의 기본적인 기능 습득
- 교육기간은 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
건설 환경의 변화에 따른 설계 환경의 변화 - BIM과 토목설계	현실이 된 BIM 토목과 BIM	2
상업용 구글어스를 활용한 수치지도 모델링 실습	구글어스와 수치지도 모델링 좌표 보정 프로그램	3
Revit MEP 소개 및 Interface 설명	Revit MEP 소개 및 Interface 설명, 실무 적용사례 Orientation	3
기계설비 설계 - 덕트 외 모델링	기계설비 덕트 모델링 덕트설정 / 단위 설정/ Architecture Model 링크하기 각실 냉난방 부하계산, 덕트 모델링 디퓨져 배치Supply, Return 덕트 작성/Tag 배치	2
검토	검토 및 풍량 검토/색상범례 작성	3
기계설비(파이프, 배관)	기계설비(파이프 모델링/파이프 설정) Architecture Model 링크하기, 위생기구 배관 연결하기 위생기구 배치/배관연결/Tag 배치	3
전기설비 모델링	전기설비 모델링, 전기설정/Architcture Model링크하기 각실 요구 조명레벨 작성, 스페이스 생성/일람표 작성 전등 배치, 패밀리로드/분석값에 맞게 전등 배치 스위치, 콘센트, 판넬 배치, 트레이 배치 및 와이어링 작성 통신 설비 모델링, Telephone 분야 작성하기	3
패밀리 제작 및 실습	패밀리 제작, Interface 설명/템플릿 소개 양식 작성방식, 솔리드작성/보이드 작성 커넥터 작성 및 매개변수 작성 패밀리작성방식, 타입지정의 의한 참조 룩업(Look up) 테이블에 의한 참조 타입 카다로그에 의한 참조 패밀리 실습	5
프로젝트 실습	Project 실습 질의 응답	3
환경분석	Ecotect 프로그램에 관한 이해 Ecotect, AutoCAD, SketchUP, Revit Data 호환 및 작성 분석결과의 처리 및 활용 분석과 외부 분석툴에 관한 이해 분석결과의 처리 및 활용 차양설계 및 실습	5

표 57. MEP 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용

○ Plant 3D 모델러 실습과정

- 3D 설계프로그램인 Plant를 활용한 3D 모델링 실무역량 향상을 목표로 운영됨
- Plant 모델링 설계와 공정 및 데이터 관리기법 중심의 설계 실습
- 교육기간은 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
시공과 설계상의 BIM	건설환경변화와 Market Convergence Plant BIM	2
Plant 분야의 BIM	Plant 분야의 BIM	3
Plant BIM개요	Plant Design 현황	3
Plant Design	Plant Design을 위한 기본 개념	4
Basic Plant Design	P&ID의 이해	4
Basic Process	개념 설계 및 Process Diagram Data Management	4
Electrical/Instrumental	Single line Diagram PLC Diagram Report 생성	4
Piping Design	3D Structural Modeling Equipment Modeling Pipe Supports / Piping Modeling	4
Piping Design	Isometric/Orthographic생성 Data Management	4
공정관리	공정 개요 공정별 데이터 운용 공정시뮬레이션	4
간섭체크	요소별 데이터 관리 모델 데이터 연계성 프로세스상의 간섭 체크 가시화	4

표 58. Plant 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용

○ Revit 3D 모델러 실습과정

- 3D 설계프로그램(Revit Architecture)을 활용한 BIM 3D 실무역량 향상을 목표로 운영

- Revit Architecture를 이용한 건축모델링 설계 및 BIM 단지 계획 중심의 설계 실습

- 교육기간은 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
BIM의 이해 bim 개념 및 개요 설명	- 현실이 된 BIM	2
건축 설계를 위한 BIM	- BIM에 대하여	6
사용자 인터페이스	- Revit Architecture의 사용자 인터페이스	
요소와 패밀리	- 요소와 패밀리에 대하여	
프로젝트 시작하기	- 프로젝트에 대하여 - 탬플릿에 대하여	
레벨 만들고 수정하기	- 레벨 만들고 수정하기	
그리드 만들고 수정하기	- 그리드 만들고 수정하기	
기본 평면도 만들기	- 평면도 만들기 - 그리기 보조도구 등	
벽 만들고 수정하기	- 평면도에서 벽 만들기 - 벽 수정	
복합벽 다루기	- 벽의 결합 - 벽 결합 수정하기 - 구조벽과 기초 - 복합벽 수정에 대하여 - 복합벽의 레이어 마무리 - 수직 복합벽에 대하여 등	
편집도구 사용하기	- 편집 도구 - 작성 도구와 수정 도구 등	
문 추가하고 수정하기	- 문 추가하고 수정하기 - 문 유형 새로 만들기	2
창 추가하고 수정하기	- 창 추가하고 수정하기	
구성요소 패밀리 다루기	- 구성요소 배치 프로세스 - 구성요소 패밀리 다루기	
뷰 관리하기	- 뷰 만들고 수정하기 - 뷰의 특성 - 뷰 템플릿	6
객체 가시성 조정하기	- 객체 가시성 설정하기 - 선 스타일 수정하기 등	
단면도와 입면도 다루기	- 사용자 정의 필터 - 단면도에 대하여 - 입면도에 대하여	
치수 다루기	- 임시 치수에 대하여 - 영구 치수에 대하여	
구속조건 사용하기	- 구속조건에 대하여 - 구속조건의 적용과 해제	2
바닥 만들고 수정하기	- 바닥에 대하여	
	- 바닥 수정하기	
천장 다루기	- 천장에 대하여 - 천장 수정하기	5
지붕 만들고 수정하기	- 지붕에 대하여 - 지붕 스케치 프로세스	
커튼월 만들기	- 커튼 그리드와 멀리언에 대하여 등	
계단과 난간 다루기	- 계단과 난간 만들기	
보행시선 사용하기	- 보행시선에 대하여	
태양과 그림자 설정 사용하기	- 태양과 그림자 설정	2
콜아웃 뷰 만들기	- 콜아웃에 대하여 - 참조 콜아웃 만들기	
문자와 태그 다루기	- 문자에 대하여 - 태그에 대하여	
상세 뷰 다루기	- 상세 뷰 만들기 - 상세 뷰 재사용 프로세스	
드래프팅 뷰 다루기	- 드래프팅 뷰에 대하여 - 드래프팅 뷰 재사용 프로세스	
일람표 다루기	- 일람표 특성에 대하여 - 일람표 내보내기 등	
룸과 룸 일람표 만들기	- 룸 태그 추가하기 - 룸 면적과 볼륨 수정하기	6
범례와 키노트 다루기	- 범례 가시성 조정하기 - 키노트 파일 링크와 키노트 추가하기	
도면 시트 다루기	- 도면시트에 대하여 - 도면시트와 뷰 미니보기나 인쇄하는 프로세스	
표제 블록 다루기	- 표제 블록에 대하여 - 표제 블록 만들고 업데이트하기	
수정기호 관리하기	- 구름형 수정기호 만들기 - DWF 파일 만들고 링크하는 프로세스	
렌더링하기	- 렌더링에 대하여 - 렌더링 설정	
지형 작성하기	- 점추가로 지형작성 - 캐드 참조하여 지형작성 - 지형 만들고 편집하기	2
매스 다루기	- 매스 다루기	6
패밀리 다루기	- 패밀리 만들기 - 패밀리 편집하기	
작업세트 다루기	- 작업세트 다루기	
INTRO 심화 교육(실습)	- INTRO 심화 교육 및 BUFFER PROJECT	

표 59. Revit 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용

○ Archi CAD 3D 모델러 실습과정

- 3D 설계프로그램(Archi CAD)의 활용이 가능한 실무역량 향상을 목표로 운영
- 유럽의 대표적 프로그램이 Graphysoft사의 Archi CAD를 활용한 3D 모델러(건축분야) 실습
- 교육기간 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
3D Modeling 실습을 위한 준비	Interface, Virtual Building의 이해 workflow	2
	건물 모델링 따라하기(실습)	2
	작업환경 설정, Layer 설정, 수평, 수직 구획	2
	3D Modeling 기초 : 벽체, 슬래브	2
3D Modeling 기초 실무 습득	3D Modeling 기초 : 지붕, 보, 기둥	2
	3D Modeling 기초 : 개구부, 객체, 지형 모델링(Door/Window/Object/Mesh)	3
	3D Modeling 기초 : Virtual Trace, 모델링 실습	3
3D Modeling 기초 실습 Skill	3D Modeling 기초 : 가상건물 모델링 실습	4
3D Modeling 응용 Skill	3D Modeling 응용 (Complex Profiles / Elements in 3D view)	4
3D Modeling 응용 Skill	3D Modeling 응용 (Solid Elements Operation / Marquee)	4
3D Modeling 활용방안 연습 I	3D Model의 활용 방안 : 3D Document 활용 - PhotoRendering(원하는 이미지 매핑법) - Sun study / 동영상 제작 / VR	4
3D Modeling 활용방안 연습 II	3D Model의 활용 방안 3D 전환설계 : dwg 바탕으로 3D 모델링, 설계 및 2D 도면화	4
3D Modeling 활용방안 연습 III	3D Model의 활용방안 Schedule list(기초적인 물량 산출) MEP 등 애드온 활용	4

표 60. Archi CAD 3D 모델러 실습과정의 과목 및 교육내용

○ 사방 실무과정

- 사방분야의 실무를 통해 친환경적 복구 방법 습득을 목표로 운영

- 사방댐과 야계사방의 설계시 필요한 위치선정 방법 및 유역관리 방법, 산지전용허가에 따른 사후 복구 및 훼손지 복구 이론, 복구 설계 시 측량기법 및 설계 실무 등에 관하여 학습

- 교육기간 40시간, 교육대상 국내 엔지니어링 기업 및 관련 기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
사방댐과 야계사방 설계 이론	사방댐과 야계사방의 설계시 필요한 위치선정 및 유역관리 등	2
사방댐 설계 실무(1)	측량 및 수량 산출, CAD 활용 등	6
사방댐 설계 실무(2)		
야계사방 설계 실무	측량 및 수량 산출, CAD 활용 등	2
산지사방 설계 이론	산사태 복구 등 산지사방 및 친환경적인 복구에 필요한 공법 및 이론	8
산지사방 실무(1)		
산지사방 실무(2)		
훼손지 복구 및 적지복구 설계 이론	산지전용허가에 따른 사후 복구 및 훼손지복구의 이론	6
훼손지 복구설계 실무(1)		
훼손지 복구설계 실무(2)	친환경적인 원상지 복구와 적합한 산지복구의 실무	3
적지 복구설계 실무(1)	산지전용허가지 복구설계시 측량기법과 설계 실무	5
적지 복구설계 실무(2)		
사방사업 감리(1)	사방사업의 감리시 유의점 및 핵심	8
사방사업 감리(1)		

표 61. 사방 실무과정의 과목과 교육내용

○ 플랜트 프로세스 기반시설 설계 실무과정

- 플랜트 토목설계의 사례를 분석하고 적용법을 파악하여 실무능력 강화를 목표로 운영

- 플랜트 토목설계를 이해하고 측량/지반에 따른 설계방법과 적용법에 대한 실무지식 습득, 플랜트 토목설계의 사례를 분석하고 적용법을 파악하여 실무능력 강화

- 교육시간 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
플랜트 토목 설계 개요 및 Processure	플랜트 토목 설계 개요 및 Processure	2
기초조사(측량/지반조사) 방법 및 설계적용	기초조사(측량/지반조사) 방법 및 설계적용	3
플랜트 부지조성 설계	플랜트 부지조성 설계	3
지반 변형 및 토압 이론	지반 변형 및 토압 이론	2
깍기 비탈면 안정해석 및 설계	깍기 비탈면 안정해석 및 설계	3
플랜트 부지내 배수 System 설계	플랜트 부지내 배수 System 설계	3
연약지반 침하해석 및 설계	연약지반 침하해석 및 설계	2
지반 지지력 및 얕은 기초 설계	지반 지지력 및 얕은 기초 설계	3
플랜트 부지내 도로/포장 System 설계	플랜트 부지내 도로/포장 System 설계	3
동역학 이론	동역학 이론	2
기계 진동학 이론	기계 진동학 이론	3
기계 진동학 해석법	기계 진동학 해석법	3
지반 동역학 이론	지반 동역학 이론	2
진동기계 기초 해석법	진동기계 기초 해석법	3
진동기계 기초 설계	진동기계 기초 설계	3

표 62. 플랜트 프로세스 기반시설 설계 실무과정의 과목과 교육내용

○ 플랜트 지원시설 설계 실무과정

- 플랜트 토목설계의 사례를 분석하고 적용법을 파악하여 실무능력 강화를 목표로 운영
- 플랜트 토목설계를 이해하고 측량/지반에 따른 설계방법과 적용법에 대한 실무지식을 습득, 플랜트 토목설계의 사례를 분석하고 적용법을 파악하여 실무능력 강화
- 교육시간은 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
구조 동영학 이론	구조 동역학 이론	2
Steel Structure 기초 설계	Steel Structure 기초 설계	3
Local support 기초 설계	Local support 기초 설계	3
말뚝 기초 이론 및 해석법	말뚝 기초 이론 및 해석법	2
Equipment 기초 해석법	Equipment 기초 해석법	3
Heavy Equipment 기초 설계	Heavy Equipment 기초 설계	3
Chimney, Stack 기초 설계	Chimney, Stack 기초 설계	2
Vertical/Horizontal Vessel 기초 설계	Vertical/Horizontal Vessel 기초 설계	3
Oil Storage Tank 기초 설계	Oil Storage Tank 기초 설계	3
도수로 터널 이론	도수로 터널 이론	2
Raw Water Intake 도수로 터널 설계	Raw Water Intake 도수로 터널 설계	3
수력/수리 댐 도수로 터널 설계	수력/수리 댐 도수로 터널 설계	3
Cooling Tower 기초 설계	Cooling Tower 기초 설계	2
R.W.T/W.W.T Pond 설계	R.W.T/W.W.T Pond 설계	3
원료(석탄, 철광석) 설비 기초 설계	원료(석탄, 철광석) 설비 기초 설계	3

표 63. 플랜트 지원시설 설계 실무과정의 과목 및 교육내용

○ 해외 광대역 무선망 설계과정

- 주요 선진국에 의존하고 있는 차세대 광대역 무선망 설계의 핵심역량 향상을 목표로 운영
- 차세대 광대역 무선망 설계기술을 기본설계, 실시설계 부분으로 나누어 Google Earth를 이용한 소프트웨어 실습
- 교육시간은 40시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년 이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
Link Design and Budget Tool	Link Design and Budget Tool	4
Wireless Link Planning	Wireless Link Planning	4
Link Alignment and Tuning	Link Alignment and Tuning	4
Basic RF Planning	Basic RF Planning	4
Capacity Planning	Capacity Planning	4
Frequence Planning	Frequence Planning	4
Intra-Cell and Inter-Cell Synchronization	Intra-Cell and Inter-Cell Synchronization	4
Jcast MAX Equipment Installation	Jcast MAX Equipment Installation	4
Jn3500-SC/SCX Installation	Jn3500-SC/SCX Installation	4
Subscriber Rapid Install and Host Learning	Subscriber Rapid Install and Host Learning	4

표 64. 해외 광대역 무선망 설계과정의 과목과 교육내용

○ 그린에코실무(신재생에너지)과정

- 친환경 설계 관련 신기술 및 국내·외 시장 확보를 위한 전문역량 강화를 목표로 운영

- 해외 Biomass 발전플랜트 진출 전망과 사례 및 해외 녹색성장 프로젝트 보증지원제도 및 사례에 대한 실무지식을 습득

- 교육기간 24시간, 교육대상은 국내 엔지니어링 기업 및 관련기관 소속 임직원(1년이상 재직자)

과목명	교육내용	시간
기후변화협약 및 CDM사업 이해	기추변화협약 및 교토의정서 CDM 사업의 이해 CDM 사업의 국제기준	2
온실가스-에너지 목표관리제 대응	온실가스-에너지 목표관리제 정책	3
	기업온실가스 배출량 산정	3
자발적 감축 및 탄소시장의 이해	국내온실가스 감축사업	2
	자방적감축(VCS)	3
	국내외 탄소시장 현황 및 전망	3
CDM사업 적용기술(1)	신재생 에너지 플랜트 분야 (태양광/열, 연료전지, 풍력 등)	2
CDM사업 적용기술(2)	에너지효율개선 및 폐기물 Bio-mass, RDF, RPF	3
해외 CDM사업 현황 및 진출 전망	중국의 CDM사업 현황 및 진출 전망 동남아시아 CDM사업 현황 및 진출 전망	3

표 65. 그린에코실무(신재생에너지)과정의 과목과 교육내용

○ U-City 실무과정

- '13년도 국가인적자원개발컨소시엄(전략분야) 엔지니어링 글로벌 전문인력 양성 계획의 일환으로써, U-City 설계방향 및 설계기준에 이해 및 관련 법령과 제도에 대하여 실무지식을 교육

- 수강인원 40명 내외, 교육기간 3일

과목명	교육내용	시간
U-City 설계 개요	U-City 용어의 정의 관련법령 및 제도	4
U-City 설계실무 I	U-City 설계방향 정보통신 설비설계 기본 방향	4
U-City 설계실무 II	표준품셈(정보통신분야) 무선시설 설계기준 및 기술기준	4
U-City 설계실무 III	전기통신설비 기술기준 전송시설 설계기준	4
U-City 설계실무 IV	선로시설 설계기준 교환시설 설계기준	4
U-City 감리	U-도시방재, U-환경시스템 U-교통, U-방범 시스템	4

표 66. U-City 실무과정의 과목 및 교육내용

다. 건설기술교육원

○ 해외건설공사 실무 과정

- 해외건설 현장의 특성 및 해당국 법률습득 미흡으로 인한 클레임에 대응하기 위하여 단기간의 핵심교육을 통한 해외건설 공사에 대한 이해와 직무능력을 배양하는 교육과정으로 교육기간은 5일

과목명	주요교육내용
해외건설동향 및 정부대책	- 해외건설동향 및 정부대책
시방서 독해 및 작성요령	- 시방서 분류체계시방서 작성방법 - 조달 시방 작성방법 - 계약서류의 해석과 변경
해외건설 현장소장의 리더쉽	- 해외건설/현장조직의 특징 - 해외공사 현장조직 운영 - 위기현장의 관리대책
해외건설공사(착공-준공) 효율적 관리 방안	- 건설경영과 효율적 PM - 원가 및 공기관리 - 품질 및 안전관리
혁신을 위한 10가지 방법	- 프로젝트 변화를 통한 생산성 제고 - 기업 실제사례 분석
해외프로젝트 ITB의 이해	- ITB 작성단계 - ITB 구조 및 특이사항 파악 - ITB 추가사항 및 Client와의 질의응답 - 사업관리 입장에서의 ITB 이해
해외건설공사의 계약관리 및 클레임관리	- 해외건설 계약 및 계약조건 이해 - 계약관리, 분쟁해결 - 클레임에 대한 이해
아프리카시장의 특성 및 이해	- 아프리카시장의 특성 - 아프리카시장의 이해
해외건설공사 실무영어	- 필수 건설공사 용어 - 실무 영문서 작성법

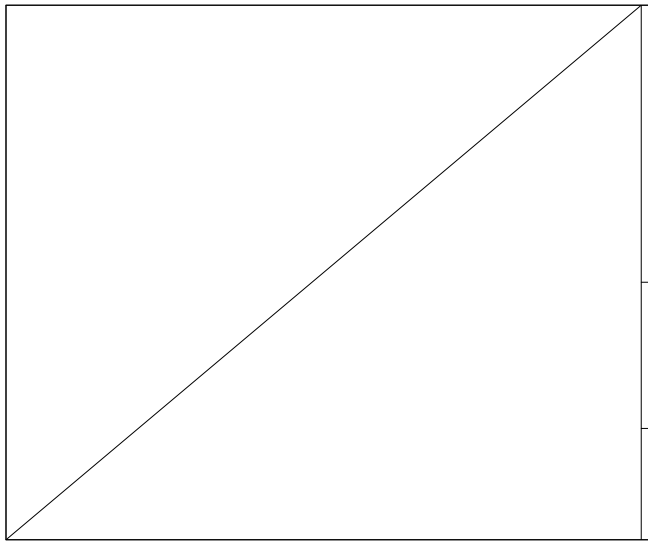
표 67. 해외건설공사 실무과정의 과목 및 교육내용

○ 해외플랜트 건설기술인력양성 과정

- 국정과제인 '글로벌 청년리더 10만명 양성사업'의 일환으로 해외플랜트 기술인력을 확충하기 위한 교육과정으로 12.3억원의 정부의 예산이 지원됨

- 시공관리/설계관리/심화 과정의 3부문으로 구성되어 있으며, 취업교육과 전환교육의 주간/야간으로 나뉘어 진행됨

해외플랜트 시공관리 과정		해외플랜트 설계관리 과정		해외플랜트 심화 과정	
200시간~240시간 / 350명		200시간~240시간 / 100명		240시간~350시간 / 50명	
6.94억원		4.0억원		1.36억원	
구분	교과목	구분	교과목	구분	교과목
글로벌 커뮤니케이션 및 기타과정	해외공사실무영어	글로벌 커뮤니케이션 및 기타과정	해외공사실무영어	글로벌 커뮤니케이션 및 기타과정	해외공사실무영어
	비즈니스영어		비즈니스영어		비즈니스영어
	해외시장의 이해		해외시장의 이해		해외시장의 이해
	해외건설공사 효율적 관리 방안		해외건설공사 효율적 관리 방안		취업특강
	취업특강		취업특강		자기계발법
	자기계발법		자기계발법		
플랜트 일반과정	플랜트공사 개론	플랜트 일반과정	플랜트공사 개론	플랜트 일반과정	플랜트공사 개론
	기술시방서 이해		기술시방서 이해		기술시방서 이해
	해양플랜트 이해		해양플랜트 이해		해양플랜트 이해
	발전소시스템 이해		발전소시스템 이해		발전소시스템 이해
	석유화학시스템 이해		석유화학시스템 이해		석유화학시스템 이해
플랜트 건설공사 실무과정	플랜트 배관공사관리	플랜트 건설공사 실무과정	플랜트 배관공사관리	플랜트 건설공사 실무과정	플랜트 배관공사관리
	플랜트 기계공사관리		플랜트 기계공사관리		플랜트 기계공사관리
	플랜트 철골공사관리		플랜트 철골공사관리		플랜트 철골공사관리
	플랜트 도장공사관리		플랜트 전기공사관리		플랜트 도장공사관리
	플랜트 전기공사관리		플랜트 계장공사관리		플랜트 전기공사관리
	플랜트 계장공사관리		플랜트 HVAC공사		플랜트 계장공사관리
	플랜트 토목공사관리		플랜트 HVAC TAB, Commissioning		플랜트 토목공사관리
	플랜트 건축공사관리		플랜트 유틸리티, 급배수 위생설비		플랜트 건축공사관리
	플랜트 HVAC공사		플랜트 시운전이해		플랜트 HVAC공사
	플랜트 시운전이해				플랜트 HVAC TAB, Commissioning
					플랜트 유틸리티, 급배수 위생설비
					플랜트 시운전이해
플랜트 프로젝트 관리과정	입찰 및 계약관리	플랜트 프로젝트 관리과정	입찰 및 계약관리	플랜트 프로젝트 관리과정	국제건설표준계약조건의 이해
	ISO9001 이해		검사 및 시험계획서		ISO9001의 이해
	검사 및 시험계획서		설계관리		검사 및 시험계획서
	설계관리		구매관리		설계관리
	구매관리		공정관리		구매관리
	공정관리		품질관리		공정관리
	환경경영관리		해외프로젝트 ITB의 이해		품질관리
	품질관리				해외프로젝트 ITB의 이해
해외공사 프로젝트 파이낸싱	해외 프로젝트 파이낸싱	해외공사 프로젝트 파이낸싱	해외프로젝트파이낸싱	해외공사 프로젝트 파이낸싱	해외프로젝트파이낸싱
	ECA역할과 재원활용방안		해외PF재무모델		ECA역할과 재원활용방안
	무역보험공사의 해외건설 자금지원		무역보험공사의 해외건설 자금지원		무역보험공사의 해외건설 자금지원
	해외PF재무모델		해외PF 계약내용 및 심사		해외PF재무모델
	해외PF 계약내용 및 심사		해외PF 사례		해외PF 계약내용 및 심사
	해외PF 사례				해외PF 사례
플랜트 건설기술 실무과정	Piping Material Guide	플랜트 엔지니어링 실무과정	플랜트 엔지니어링 및 설계일반	전공심화과정	지반상수의 이해와 실무적용
	Code &Standard		기계설계일반		현장콘크리트 시공과 구조
	플랜트 성공 및 실패사례		배관설계일반		콘크리트 구조물의 균열제어기술
	건설기계 이해 및 적용		전기설계일반		그린 콘크리트
	용접일반		계장설계일반		건설프로젝트의 이해
	ASME Code 일반		토목설계일반		지하공간의 구조물설계 및 시공
플랜트 건설기술 전공과정	기계전공/ 전기전공/ 토건전공	플랜트 엔지니어링 전공과정	플랜트 건축설계일반 기계설계/ 전기설계/ 토건설계		
				시공 및 설계 기술 실무과정	Piping Material Guide
					Code &Standard
					플랜트 성공 및 실패사례
					건설기계 이해 및 적용
					용접일반
					ASME Code 일반
					플랜트 엔지니어링 및 설계



	일반
	기계설계일반
	배관설계일반
	전기설계일반
	계장설계일반
	토목설계일반
	플랜트 건축설계일반
	공정설계
	기계배관설계
	토목건축설계
	비파괴검사
	열처리
	전기설비의 에너지 절약기술
물관리 심화과정	하천설계기준 및 해설
	하천환경실무
	도시홍수방어실무
	하천시설물설치 및 유지관리실무
	하천공간관리계획
	수자원관리시스템
	하상관리계획
신도시개발 심화과정	첨단도시개발 융합기술
	토지이용 및 부지개발
	기반시설 및 도시구조물
	수질환경 및 토양보전
	경관계획
	도시통합운영

표 68. 해외플랜트 건설기술인력양성 과정의 개요 및 교과 커리큘럼

라. 한국플랜트산업협회

○ 플랜트 전문인력 양성사업

- 지식경제부의 핵심 미래산업 청년리더 10만명 양성 프로젝트의 일환

- 수강인원 100명, 교육기간은 기본과정 3주, 전문과정 7주 총 10주(540시간)

구분	과정명	주요교육내용
기본 과정 (3주)	플랜트 산업일반	• 해외플랜트산업의 정의, 특징과 전망 • 플랜트 수주 전개과정 • 프로젝트 EPC 업무수행 체계 • 프로젝트 파이낸싱 개론 • 해외 프로젝트 지원제도(수보/수은 등) • EDCF의 개념, 필요성, 정책방향, 사례
	플랜트 공정(Process)별 이해	• 오일&가스/해양/정유/석유화학/원자력/발전/담수/환경
	사업타당성검토 (Feasibility Study)	• 프로젝트 환경분석/시장분석/기술분석/재무분석/민감도분석/공익성분석
	글로벌 커뮤니케이션	• 플랜트 실전 영어 • 국제계약영어 • English Presentation
	설계통합교육	• Eng'r Coordination, 공정설계, 발전, 기계, 장치, 계장, 배관, 전기, 토목, 건축 설계
	프로젝트관리의 이해 (사업관리 총론)	-
	시운전성능보장	-
	공정관리(PRIMAVERA)	-
	원자력발전과 한국원전사업현황	-
전문 과정 (7주)	기계/배관	• 배관 : PLANT LAYOUT/Routing Study-Piping Plan Drawing • 기계 - pump - Thermal Equipment(Heater / Incinerator Refrigerator / Cooling Tower) - Compressor-Centrifugal / Reciprocating / Screw Type, Fan & Blower • 발전 : P&ID, Coal & Ash Handling • 장치 : 열교환기, Tank, Pressure Vessel(Code & Standard)
	화공/공정	• 화공일반 : 원유, 석유 가스산업 / 석유화학 기초 • BEDD&PFD 이해 : Basic Engineering Design Data / PFD 및 Material Balance 이해 • Hydraulic 설계 • P&ID/Auxiliary Design • Utility System & Off-site • Equipment Design / Auxiliary Design • Safety Design / Plan Operation • 관련 소프트웨어 실습 및 소개(Pro II, HTRI software 등)
	전기/계장	전기 - Power System Design(Electrical Load Summary) - Electrical Single Line Diagram, Equipment / Material & MTO - Electrical Drawing & Drafting • 계장 - Flow, Level, Pressure, Temperature, Package Instrument - Piping & Instrument Diagram(P&ID), Bulk Material BOM & cable BOM
	토목/건축	• 토목 - EPC T/K Project의 토목설계 / SITE INVESTIGATION - 구조물 기초설계 및 실무 / 진동기초 설계 - Plant Drainage System Design / Oil & Gas Plant 토목설계 - 3D Modeling 소개 • 건축 - 플랜트 건축 Design Procedure - 플랜트 건축 및 구조물의 콘크리트 구조도면 작성지침 - 콘크리트 건축물 구조설계의 이해 및 실례 - 플랜트 Steel Structure Design의 이해 및 구매 제작 설치
	기타	• 전산실습, 현장견학, 시험평가 및 과제발표 평가 등 병행 실시

표 69. 플랜트 전문인력 양성사업의 과목 및 교육내용

마. 건설산업교육원

○ 플랜트전문인력양성훈련

- 수강인원 40명, 교육기간 8주(240시간)

과정명	주요교육내용
글로벌 커뮤니케이션	- 플랜트실전영어 / 국제계약영어 - 표준영문계약(FIDIC) / English Presentation
플랜트 산업일반	- 해외플랜트산업의 현황과 전망 - 프로젝트 파이낸싱 개요 - 해외플랜트 산업의 타당성 분석
플랜트 공정 프로세스 이해	- 발전플랜트 / 석유 개발 생산 - 해양플랜트 / 정유·석유화학
프로젝트 관리의 이해	- 프로젝트 매니지먼트 / 공정관리 / 구매. 품질관리 - 리스크 관리 / 자재. 환경관리
플랜트 건설공사의 기본이해	- 기계설치공사 / 배관설치공사 / 보일러 종류 및 특성 / 터빈실무 - 철골설치공사 / 전기설비설치공사 / 계장설비설치공사 - 토목공사 / 건축공사 / 시운전업무와 성능보장 - 플랜트 건축구조설계 및 시공실무 / 콘크리트기초 설계 및 시공실무
플랜트 건설공사 실무과정	- 배관 자재 소개 / 보일러 종류 및 특성 / 터빈실무 - 장치기기의 이해 / P &ID의 이해 / 도장재료의 이해 - 플랜트 기계시공절차 / 배관시공절차 - 전기공사 시공절차 / 계장공사 시공절차 - 석유화학 기초 및 계통도 이해 / 플랜트 건축구조설계 및 시공 - 콘크리트기초 설계 및 시공 등

표 70. 플랜트전문인력양성훈련의 과목 및 교육내용

바. 한국산업인력공단

○ 플랜트 해외인턴지원사업

- 모집인원 400명, 파견기간 2개월(파견일시는 참여기업에 따라 연중 수시로 진행), 파견지역은 유럽, 아프리카, 중동, 아시아, 오세아니아, 미주, 모집대상은 대학3~4학년 및 졸업생(졸업 후 2년 이내)으로 현재 미취업중인 자

- 주요업무는 ▲플랜트설치를 위한 토목관련 업무 추진 및 지원, 공정관리 ▲건축물 설치 및 설계보조, 시공검측, 관련 업체 및 인원관리 업무 수행 ▲플랜트프로젝트 초기 시장자료 조사, 견적산출, 공정현황점검 및 취합 ▲입찰공증서식 등 준비 및 보조, 기계 수출입 견적산출 및 네고, 물류관리 등으로 이루어져 있음

사. 포항공과대학교

○ 엔지니어링 대학원(GEM)

- 포항공과대학교의 엔지니어링 대학원(Graduate School of Engineering Mastership)은 2011년 지식경제부가 선정하고, 2012년 교육과학기술부가 전문대학원으로 인가하였으며 기존의 이론/연구 중심의 일반 공과대학원과 달리 FEED/PMC 집중형 전문인력 양성을 위해서 설립

- GEM은 플랜트시스템 엔지니어링, 프로젝트 매니지먼트, 화공 엔지니어링, 발전 엔지니어링, 철강 엔지니어링, 해양 엔지니어링의 전문연구실로 나뉘어 전문적으로 연구 및 학업을 수행함



그림 23. 엔지니어링 대학원(GEM)의 비전 및 추진목적

- 종래의 전통적인 공과대학에서 강의되고 있는 교과과정을 탈피하여 차세대 산업현장에서 필요한 고부가 가치 기술을 중심으로 교과과정을 구성하고, 국내외 산업현장 인턴제도와 엔지니어링 클리닉 제도 등을 통해 현장 실무역량을 갖추도록 함

- 산업경영공학, 화학공학, 기계공학, 전자전기공학, 원자력 공학 등 공학 전 분야의 엔지니어링 관련 교수가 참여하고 있으며, FEED, Project Management, Risk Management, Finacing, 환경안전, 신재생에너지, 공정설계, 장치설계, 자동화 등 엔지니어링 핵심 분야에

서는 전임교수와 겸임교수를 확보하여 학제간 과정으로 운영되고 있음

- 신입생은 본인의 전공과 관심분야에 따라 다양한 전공의 전임교수와 겸임교수를 지도교수로 선택 가능함



그림 24. 엔지니어링 대학원(GEM)의 교과 커리큘럼

과정	1년차	2년차
석사과정	▪ 교과과정 중심의 이론 및 실습교육(전일제) ▪ 여름학기에도 교육과정 개설운영	▪ 현장기반의 심화/실무교육(전일제) ▪ 1학생 다수 지도교수 체제로 도제식 집중교육
박사과정	▪ 본 대학원에서 석사학위를 취득한 자에 한함 ▪ 심화교육 이수, 산업체 프로젝트 수행, 박사과정 연구를 수행 ▪ 이론과 실무, 연구역량을 갖춘 엔지니어링 박사로서의 통섭형 인재를 육성	

표 71. 연차별 교육과정 운영방안

과정		1년차	2년차
석사과정	학부 졸업생	38학점 (교과목 36학점+인턴십 2학점)	8학점 (세미나 2학점+논문연구 6학점)
	산업체 재직자	36학점 (교과목 36학점)	8학점 (세미나 2학점+논문연구 6학점)
박사과정		교육과학기술부 기준 이수학점 내에서 개설 예정	

표 72. 학위과정 졸업이수 학점

이수구분		교과목명
공통필수		플랜트 시스템 엔지니어링 입문
		프로젝트 매니지먼트 입문
		플랜트 IT
		플랜트 시스템 엔지니어링 적용
		SE-PM 기반 통합설계
전공필수 (설계/실무)	SE	PSE 실무 I : 시스템 아키텍처설계
		PSE 실무 II : 모델기반 시스템엔지니어링
		PSE 실무 III : 시스템 시험평가 관리계획
	PM	PM 실무 I : 프로젝트 기획
		PM 실무 II : 프로젝트 운영관리
		PM 실무 III : 프로젝트 통합관리
	화공	화공 FEED I : 반응공정 설계
		화공 FEED II : 분리공정 설계
		화공 FEED III : 유틸리티공정 설계
	발전	발전 FEED I : 공정 및 동력변환계통 설계
		발전 FEED II : 전력계통 설계
		발전 FEED III : 계측제어계통 설계
	철강	철강 FEED I : 철강공정 기초설계
		철강 FEED II : 철강공정 요소설계
		철강 FEED III : 창의적 설계기법
	해양	해양 FEED I : 해양 파이프라인 기초설계
		해양 FEED II : 해양 파이프라인 심화설계
		해양 FEED III : 해양 라이저 설계 및 설치
전공필수 (요소공학)	SE	요구공학
		시스템 통합 및 검증
		모델링 및 시뮬레이션
		형상관리
	PM	프로젝트 리스크 관리
		계약관리 및 협상
		프로젝트 파이낸싱
		사업타당성분석
		글로벌 플랜트사업 리더쉽
	화공	화학공정합성
		화학공정공학
		화학공정모사
		화학공정최적화
		화학장치설계
	발전	발전공학

		전력계통공학
		발전시스템제어공학
		발전구조공학
		배관공학
	철강	철강 CAE 소개
		철강공정개론
		철강 CAE 실무 I
		철강 CAE 실무 II
		철강공정설계
	해양	해양공학
		심해석유개발생산
		해저생산배관
		심해저공학
		해양플랜트공학
	현장연구	현장인턴십I
		현장인턴십II
		현장인턴십III
연구과목		석사논문연구
		엔지니어링 세미나 I
		엔지니어링 세미나 II
		박사논문연구

표 73. 이수구분 및 전공과목

아. 중앙대학교

□ 건설대학원

- 건설사업관리학과, 건설경영학과, 건설환경학과, 건축및도시디자인학과, 그린빌딩시스템학과, 북한 SOC학과, 실내건축학과, 지반공학과로 구성된 8개 전문영역의 석사과정과, 단기과정으로 건설기업 경영자를 위한 '글로벌 건설CEO과정(GCCP)'을 운영하고 있고, 급증하고 있는 해외건설 진출에 따른 중견건설실무자를 위한 국토해양부 지원의 해외건설협회 위탁과정인 '해외건설전문교육과정'을 개설하여 운영하고 있음

- 해외건설전문교육과정의 모집인원은 해외건축/신도시전공 60명, 해외토목/플랜트전공 60명으로 총 120명, 모집대상은 건설산업분야 재직자이고, 교육내용은 ▲해외건설비지니스 영어 ▲국제금융 ▲건설PM ▲해외건축/신도시 ▲해외토목/플랜트로 구성되어 있음

자. 서울대학교

□ 엔지니어링 프로젝트 매니지먼트 과정(EPM)

- 해외건설·플랜트 EPC 프로젝트의 성공적인 수행을 위한 '프로젝트 매니지먼트(Project Management: PM)'역량 강화의 필요성으로 국내외 PM 최고 전문가를 통한 노하우를 제공하고자 기획된 교육 과정으로, 장기적으로 CEPM(공인 엔지니어링 프로젝트 매니저: Certified Engineering Project Manager) 인증자를 대상으로 한국 내 High Class EPM Society 구성을 목표로 함

- 수강인원 50명, 교육기간 15주

- 교육대상은 해외건설(토목, 건축, 플랜트) 담당 책임자급 및 해외건설 관련 전문가

- 주요 교과목은 ▲EPM 성공과 실패 사례연구 ▲New Trends in Global Project Management ▲Coaching Process & Skill ▲EPM Leadership ▲Project 지역 문화의 이해 : 아랍 ▲Project Financing 전략 ▲Project Risk Management ▲전략적 의사결정 & 문제해결 방법론 ▲EPM Marketing ▲Managing Complex Projects & Portfolio Management ▲Quantity Surveying ▲Lean Construction & Supply Chain Management ▲분쟁 및 계약관리 ▲Project Claim 관리와 협상 ▲팀 Project : Project Execution Plan 으로 구성되어 있으며, 실무 교육(case study, workshop 포함) 비중이 70% 정도로 실제적으로 현 업무 수행에 도움이 될 수 있는 과정으로 구성되어 있음

- 현업에서 각기 다른 경험을 가진 교육인원들이 한 조를 이루어 Term Project를 준비하고,

배운 교육 내용을 현장에서 실습해 볼 수 있는 PM 자문실습, 워크샵 등이 진행되며, 특히 15주간 총 90시간의 교과과정 외에 'EPM Open Seminar(수료 후 지속적 참가 권유)' 및 글로벌공학교육센터의 연계 프로그램에 참여할 수 있는 특징을 지님

- 프로그램 모듈은 6가지로 구성되어 있고, 각 모듈별로 3명의 책임교수가 배정되어 모듈별 자문실습 및 개별연구를 위한 역할을 수행함

○ 차별화 전략

1) 세계 최고 수준의 글로벌 공개강좌 지향

- PM BOK 중심의 기초교육에서 과감히 탈피한 심화과정

- 임원 승진을 위한 매니저급 필수 코스로 기획

- 최고급 시설의 실시간 화상강의와 해외 전문가 초빙을 통한 영어 강의

2) 통합프로그램

- 이론과 실무의 통합 : 서울대학교 교수진과 국내 최고의 실무 전문가가 함께 개발하고 운영하며, 이론 강의와 토론식 실습을 병행

- 강의 주제의 통합 : 책임교수의 강의 모니터링을 통한 강의들 간의 일관성 확보

- 프로젝트의 통합 : 복합프로젝트와 조직 전체의 목표를 정렬하고 통합하는 역량 확보

3) Brand-Value를 높이는 수료 및 인증 수여

- '공인 엔지니어링 프로젝트 매니저(CEPM;Certified Engineering Project Manager) 취득'

- 서울대학교 총장명의 수료증 발급 및 수료와 동시에 서울대학교 공과대학 동창회에 가입

○ EPM 프로그램 모듈(1~6)

- (모듈 1) 엔지니어링 프로젝트 매니지먼트의 이해

- (모듈 2) 프로젝트 리더십과 커뮤니케이션

- (모듈 3) 프로젝트 환경과 전략수립

- (모듈 4) 문제해결과 의사결정

- (모듈 5) 프로젝트 마케팅과 협상

- (모듈 6) 팀 프로젝트 수행

2. 현행 ENG 교육프로그램 분석

□ 해외건설협회의 직종별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
공통	86.73%	실무능력	17.35%	Communication	47.06%
				해외 프로젝트 수주전략	23.53%
				해외 프로젝트 운영 일반	29.41%
		글로벌화	3.06%	해외시장 진출 전략방안	100%
		프로젝트 관리능력	16.33%	외자재 조달 관리	31.25%
				인적자원 관리	50.00%
				안전관리	18.75%
		계약관리 & 리스크관리	23.47%	영문 계약서 및 다큐먼트 이해	78.26%
				프로젝트 클레임 관리	21.74%
		원가관리 & 금융관리	15.31%	해외PF기법	40.00%
				금융지원 및 보험	33.33%
				원가관리	26.67%
		공정관리 & 품질관리	10.20%	공정관리	30.00%
				Primavera	30.00%
				Initiating, Planning, Executing, Controlling	40.00%
		신기술 및 업역다각화	1.02%	IT활용 프로젝트 관리	100%
기타	13.27%	기본함량	13.27%	실무영어	23.08%
				기술시방서 이해	15.38%
				F/S	30.77%
				해외 프로젝트 특성 일반	30.77%

표 74. 해외건설협회 교과목 비중 종합 분석

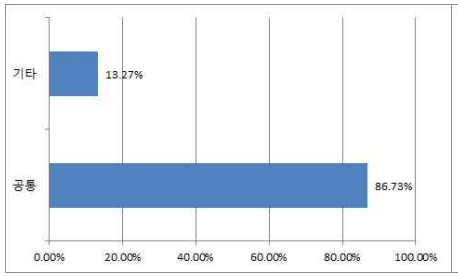


그림 25. 해외건설협회 교과목 직종별 분석

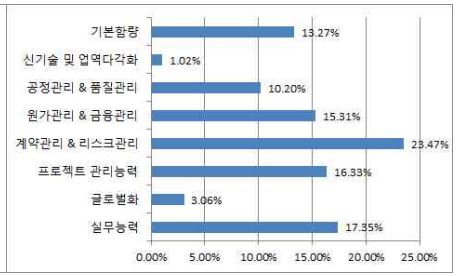


그림 26. 해외건설협회 교과목 역량군별 분석

□ 건설기술교육원의 직종별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	5.88%	전공관련지식	5.88%	플랜트 토목공사 관리	100%
건축	5.88%	전공관련지식	5.88%	플랜트 건축공사관리	100%
플랜트	58.82%	전공관련지식	58.82%	플랜트 배관공사관리	21.13%
				플랜트 기계공사관리	21.13%
				플랜트 철골공사관리	10.56%
				플랜트 전기공사관리	21.13%
				플랜트공사 전반	4.93%
				플랜트 시운전	10.56%
				플랜트 HVAC	10.56%
공통	5.88%	프로젝트관리능력	1.47%	해외건설공사 효율적 관리방안	100%
		공정관리 & 품질관리	1.47%	공정관리	100%
		계약관리 & 리스크관리	1.47%	입찰, 계약 및 클레임	100%
		원가관리 & 금융관리	1.47%	해외프로젝트 파이낸싱	35.00%
				금융지원 및 보험	30.00%
				무역보험공사의 해외건설 자금지원	35.00%
환경	5.88%	녹색건설	5.88%	환경경영관리	100%
기타	17.65%	기본함량	17.65%	실무영어	50.00%
				해외시장의 이해	15.00%
				기술시방서 이해	20.00%
				해외 프로젝트 특성 일반	15.00%

표 75. 건설기술교육원 교과목 비중 종합 분석

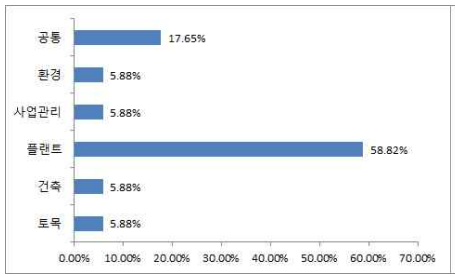


그림 27. 건설기술교육원 교과목 직종별 분석

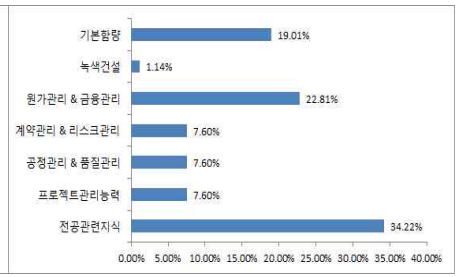


그림 28. 건설기술교육원 교과목 역량군별 분석

□ 건설산업교육원의 직종별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	8.11%	전공관련지식	8.11%	콘크리트기초 설계	50.00%
				토목공사	50.00%
건축	8.11%	전공관련지식	8.11%	플랜트 건축구조설계	50.00%
				건축공사	50.00%
플랜트	48.65%	전공관련지식	48.65%	기계설치공사	16.67%
				배관설치공사	16.67%
				전기설비설치공사	16.67%
				계장설비설치공사	16.67%
				플랜트 일반	5.56%
				석유화학 기초 및 계통 이해	22.22%
				시운전 및 성능보장	5.56%
공통	29.73%	실무능력	8.11%	플랜트 실전영어	100%
		글로벌화	2.70%	표준영문계약(FIDIC)	100%
		프로젝트 관리능력	8.11%	PM	33.33%
				자재관리	33.33%
				구매관리	33.33%
		계약관리&리스크관리	2.70%	리스크관리	100%
		원가관리&금융관리	2.70%	원가관리	100%
		공정관리&품질관리	5.41%	공정관리	100%
기타	5.41%	기본함량	5.41%	타당성분석	75.00%
				플랜트 산업의 이해	25.00%

표 76. 건설산업교육원 교과목 비중 종합 분석

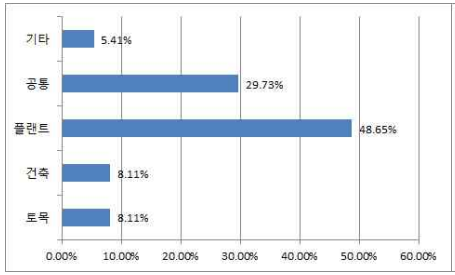


그림 29. 건설산업교육원 교과목 직종별 분석

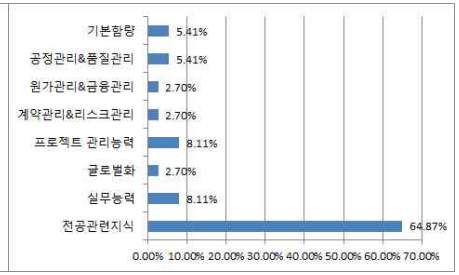


그림 30. 건설산업교육원 교과목 역량군별 분석

□ 한국플랜트산업협회의 직종별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	8.33%	전공관련지식	8.33%	구조물기초 설계	42.86%
				EPC T/K Project의 토목설계	28.57%
				Plant Drainage system Design	28.57%
건축	8.33%	전공관련지식	8.33%	플랜트 건축 Design Procedure	42.86%
				플랜트 Steel Structure Design	57.14%
플랜트	52.78%	전공관련지식	52.78%	기계/배관	21.05%
				화공/공정	21.05%
				전기/계장	21.05%
				플랜트 일반	15.79%
				플랜트 공정별 이해	5.26%
				시운전 및 성능보장	15.79%
공통	19.44%	실무능력	8.33%	플랜트 실전영어	100
		원가관리&금융관리	8.33%	프로젝트 파이낸싱	50.00
				해외 프로젝트 지원제도	50.00
		공정관리&품질관리	2.78%	Primavera	100
기타	11.11%	기본함량	11.11%	타당성분석	42.86%
				플랜트 산업의 일반	57.14%

표 77. 한국플랜트산업협회 교과목 비중 종합 분석

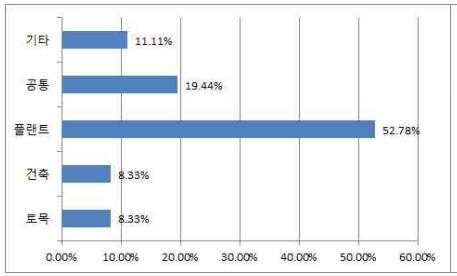


그림 31. 한국플랜트산업협회 교과목 직종별 분석

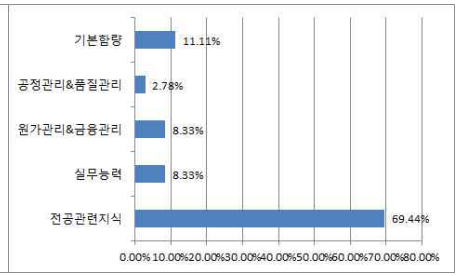
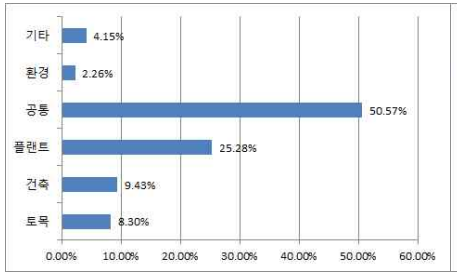


그림 32. 한국플랜트산업협회 교과목 역량군별 분석

□ 한국엔지니어링협회의 직종별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
토목	8.30%	전공관련지식	8.30%	플랜트 토목 기초 설계	17.95%
				사방실무	41.03%
				Civil 3D 모델러	41.03%
건축	9.43%	전공관련지식	9.43%	플랜트 건축 설계	17.95%
				ArchiCAD 3D 모델러	41.03%
				Revit 3D 모델러	41.03%
플랜트	25.28%	전공관련지식	25.28%	Energy	5.81%
				Maintenance	8.14%
				OSHA	9.30%
				HVAC	9.30%
				Chemical Engineering	11.63%
				Electrical Engineering	11.63%
				Instrument Engineering	11.63%
				MEP 3D 모델러	16.28%
				Plant 3D 모델러	16.28%
공통	50.57%	실무능력	2.64%	해외 프로젝트 실무영어	100%
		글로벌화	13.58%	FIDIC 국제표준계약 관리	46.51%
				FIDIC 계약조건의 이해(MDB, 클라이언트, 설계, 시공 및 유지보수, EPC Turnkey, 품질관리, 클레임)	40.70%
				EPC/Turnkey	11.63%
				영구 OGC의 Prince2	1.16%
		프로젝트 관리능력	8.30%	PMP 자격	33.33%
				WBS	12.12%
				프로젝트 시간, 인적자원, 의사소통, 조달 통합관리	30.30%
				글로벌 EPM 표준체계	24.24%
		계약관리&리스크관리	16.23%	Claim	35.00%
				Risk Management	10.00%
				입낙찰 및 계약	55.00%
		원가관리&금융관리	4.91%	QS	100%
		공정관리&품질관리	1.51%	Quality Management	100%
		신기술 및 업역다각화	3.40%	해외광대역무선망	50.00%
				U-City	50.00%
환경	2.26%	녹색건설	2.26%	그린에코(신재생에너지)	98.00%
				Project Sustainable Management	2.00%
기타	4.15%	기본함량	4.15%	글로벌 엔지니어링 사례와 이해	20.83%
				통합 PM System	29.17%
				글로벌 시장 동향	20.83%
				해외시장 진출 사례와 이해	25.00%
				건설환경 및설계환경의 변화	4.17%

표 78. 한국엔지니어링협회 교과목 비중 종합분석



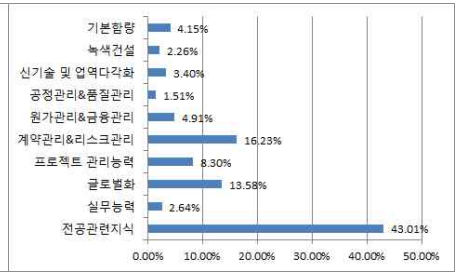
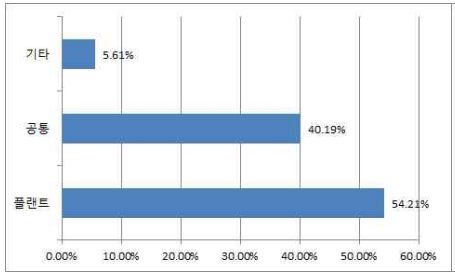


그림 33. 한국엔지니어링협회 교과목 직종별 분석 그림 34. 한국엔지니어링협회 교과목 역량군별 분석

□ **포스텍 엔지니어링 대학원의 직종별/이수구분별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석**

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
플랜트	54.21%	전공관련지식	54.21%	SE	19.05%
				화공	19.05%
				발전	19.05%
				철강	19.05%
				해양	19.05%
				플랜트 시스템 엔지니어링	4.76%
공통	40.19%	프로젝트 관리능력	13.08%	프로젝트 기획	33.33%
				프로젝트 통합관리	33.33%
				프로젝트 운영관리	33.33%
		계약관리 & 리스크관리	3.74%	계약관리 및 협상	50.00%
				프로젝트 리스크관리	50.00%
		원가관리 & 금융관리	1.87%	프로젝트 파이낸싱	100%
		공정관리 & 품질관리	20.56%	화학공정	25.00%
				철강공정	25.00%
				발전공정	25.00%
				화공공정	25.00%
		신기술 및 업역다각화	0.93%	플랜트 IT	100%
기타	5.61%	기본함량	5.61%	글로벌 플랜트사업 리더쉽	20.00%
				플랜트 시스템 개요	20.00%
				사업타당성 분석	60.00%

표 79. 포항공과대학교 교과목 비중 종합 분석



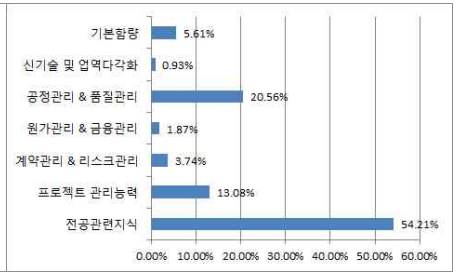


그림 35. 포항공과대학교 교과목 직종별 분석 그림 36. 포항공과대학교 교과목 역량군별 분석

□ 서울대학교의 직종별/이수구분별/역량군별/세부과목별 교과목 비중 종합 분석

직종별 분석		역량군별 분석		세부역량별 분석	
직종	비중	역량군	비중	세부 역량군	비중
공통	87.50%	실무능력	12.50%	Project Management Skill	100%
		글로벌화	12.50%	New trends in Global Project Management	100%
		프로젝트 관리능력	12.50%	Coaching Process & Skill	100%
		계약관리 & 리스크관리	25.00%	Project Risk Management	40.00%
				분쟁 및 계약 관리	30.00%
				Project Claim 관리와 협상	30.00%
		원가관리 & 금융관리	12.50%	Quantity Surveying	100%
		공정관리 & 품질관리	12.50%	Managing Complex Project	100%
기타	12.50%	기본함량	12.50%	EPM Leadership	100%

표 80. 서울대학교 교과목 비중 종합 분석

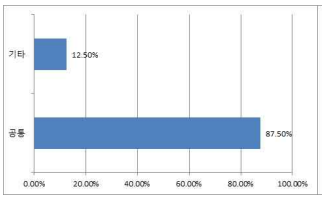


그림 37. 서울대학교 교과목 직종별 분석

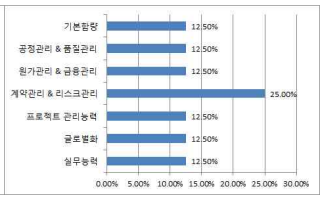


그림 38. 서울대학교 교과목 역량군별 분석

□ 국내 엔지니어링 교육기관의 역량군별 교과목 비중 종합 분석

교육기관	기본함량	실무능력	글로벌화	프로젝트 관리능력	계약관리 & 리스크관리	원가관리 & 금융관리	공정관리 & 품질관리	전공관련 지식	신기술 및 업역 다각화	녹색건설
해외건설협회	13.59%	9.78%	11.96%	14.13%	20.65%	15.76%	9.24%	2.72%	2.17%	-
건설기술교육원	13.25%	7.28%	2.65%	21.85%	9.27%	9.27%	9.27%	22.52%	1.99%	2.65%
건설산업교육원	6.67%	6.67%	-	73.33%	-	-	6.67%	6.67%	-	-
한국플랜트산업협회	20.00%	6.67%	6.67%	13.33%	-	-	20.00%	33.33%	-	-
한국엔지니어링협회	10.14%	3.85%	3.15%	12.24%	37.14%	6.99%	2.10%	19.23%	2.45%	2.45%
포항공과대학교	1.52%	4.55%	1.52%	6.06%	3.03%	3.03%	18.18%	60.61%	1.52%	-
서울대학교	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%	25.00%	12.50%	12.50%	-	-	-

표 81. 국내 엔지니어링 관련 교육기관의 교과목 비중 역량군별 종합 분석

○ 각 교육기관별 교과목 비중을 살펴보면 해외건설협회는 계약관리&리스크관리 역량군이 20.65%, 건설기술교육원은 전공관련지식이 22.52%, 건설산업교육원은 프로젝트 관리능력이 73.33%, 한국플랜트산업협회는 전공관련지식이 33.33%, 한국엔지니어링협회는 계약관리&리스크관리가 37.14%, 포항공과대학교는 전공관련지식이 60.61%, 서울대학교는 계약관리&리스크관리가 25.00%로 가장 높게 도출되었음

- 계약관리&리스크관리와 전공관련지식 역량군은 각각 3개의 기관에서 가장 높은 교과목 비중을 두어 교육하고 있는 것으로 나타난 것으로 보아 글로벌화 및 원가관리&품질관리, 신기술 및 업역다각화의 역량군에 포함되는 교과목을 강화시켜야 할 필요성이 있는 것으로 판단됨

- 교육 프로그램의 업종별 분포를 살펴보면 플랜트 부문(37%)에 상당히 치우쳐져 교육되고 있음을 알 수 있음

- 플랜트 부문으로의 수익모델과 교육과정이 치우쳐져 있는 문제가 여전함

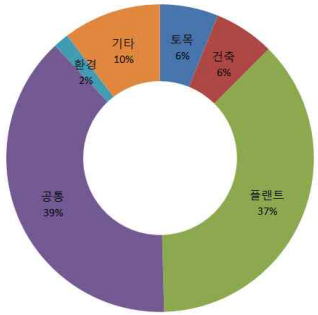


그림 39. 교육 프로그램 업종별 분포

○ 다음 그림 40의 현행 엔지니어링 교육의 교과목 집중 영역 누적 비교를 보면 프로젝트 관리능력 압도적으로 많은 부분을 차지하고 있는 것을 볼 수 있는데, 현재 국내의 엔지니어링 산업 취약점이라 지적되는 프로젝트 전주기에 걸친 관리능력과 프로젝트 관리능력 역량군의 교과목과는 연계성이 적다고 판단할 수 있음

○ 이것은 현행 프로젝트 관리능력에서의 교육이 실효성 또는 전문성 없이 실행되고 있음을 나타냄

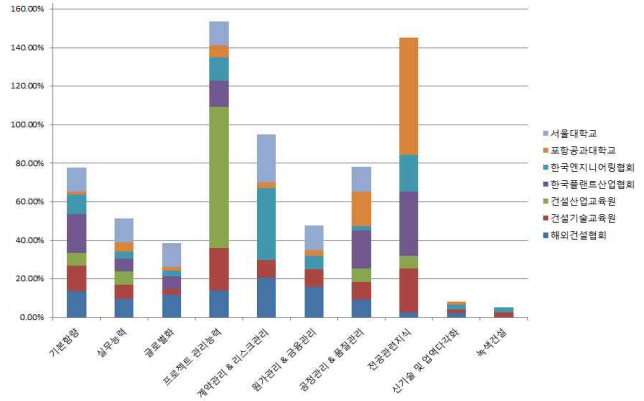


그림 40. 현행 엔지니어링 교육의 교과목 집중 영역 누적 비교

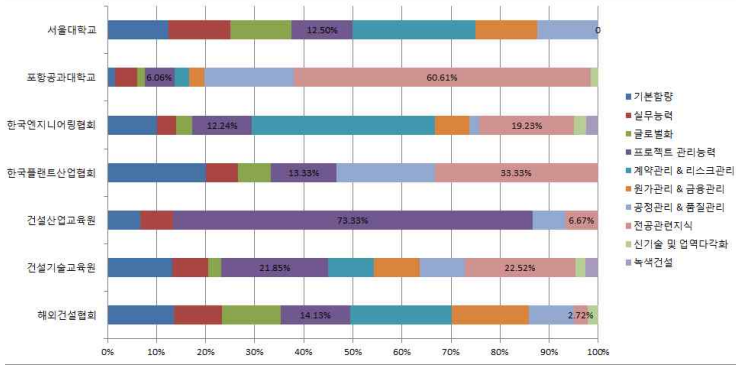


그림 41. 교육기관별 엔지니어링 역량군 구성 비교

○ 위 종합분석에서 볼 수 있듯이 업종은 플랜트 부문에 치중되어 있어 향후 교육 업역의 다각화가 필요하다고 판단되며, 교육되고 있는 역량군 내의 교과목은 현재 국내 엔지니어링 산업의 취약점과 관계하여 직접적으로 긍정적인 역할을 하고 있지 못하다고 판단됨

3. ENG 역량 수준 진단 및 분석

가. 역량 분석 모델의 의의

□ IPA(Importance-Performance Analysis) 모델

○ 설문결과 값의 중요도(Importance)와 현재역량(Performance) 수준에 대한 결과 값의 평균값(X축 기준선: 현재역량 평균, Y축 기준선: 중요도 평균)을 활용하여 사분면을 구분하였고 IPA 모델의 사분면에 대한 정의 및 내용은 다음 그림 42과 같음

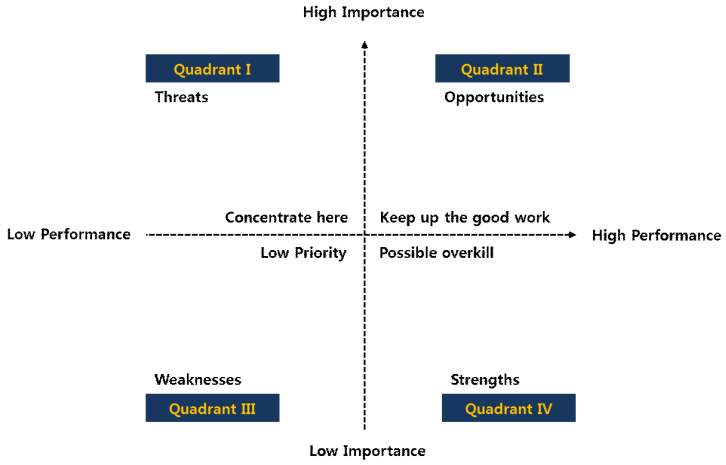


그림 42. IPA 모델의 특성

- Quadrant I(우선적 확보 역량) : 평가자가 해당 속성에 대해 매우 중요하게 생각하고 있지만, 현재역량(수행도)는 낮게 평가된 상태로 향후 집중적으로 개선해야 하는 속성

- Quadrant II(핵심 역량) : 평가자도 평가 속성에 대해 중요하게 생각하고 있고, 현재역량(수행도) 또한 비교적 잘 이루어지고 있어 계속 유지해 나가는 것이 바람직함을 의미 하는 속성

- Quadrant III(전략적 강화 역량) : 평가자는 평가 속성에 대해 낮게 평가하고 있고, 현재역량(수행도) 또한 낮은 상태로 현재 이상의 노력이 불필요한 상태를 의미 하는 속성

- Quadrant IV(잠재 경쟁우위 역량) : 평가자는 중요하게 생각하고 있지 않은 평가 속성에 대해 수행도가 과잉되게 나타난 상태로 현재역량(수행도) 를 줄이거나 투입된 노력을 다른 평가 속성에 투입해야 함을 의미 하는 속성

나. 설문개요 및 구성

□ 표본 설계

○ 본 연구에서는 국내 건설엔지니어링 경쟁력 향상을 도모하고 교육 및 인력 관리 체계의 개발을 위해 국내 엔지니어링 기업을 연구 대상으로 엔지니어링 역량별 중요도 및 현재역량을 파악하였고, 본 연구를 수행하고자 하는 표본은 국내 엔지니어링 기업의 종사자들이 설문지에 응답하였음

○ 본 조사는 2012년 3월부터 5월까지 약 60일간 국내 엔지니어링 기업을 대상으로 실시하였으며, 기업에 총 50부를 배포하고 30부를 회수하였음

○ 회수된 설문지를 분석한 결과 일부 주요항목 누락이나 불성실한 응답처리로 인하여 분석이 곤란한 설문지는 5부로 판단하여 회수된 30부의 설문지 중 25부를 분석에 사용하였음

구분	내용
모집단	국내 토목 엔지니어링 기업 및 유관기관
표본	설문에 응답한 엔지니어링 업체 종사자 및 유관기관 종사자
총 배포된 설문지	50부
회수된 설문지	30부 (60%)
부적절한 응답설문지	5부 (10%)
최종분석 사용 설문지	25부 (50%)
설문조사방법	자기기입법

표 82. 조사 표본의 개요

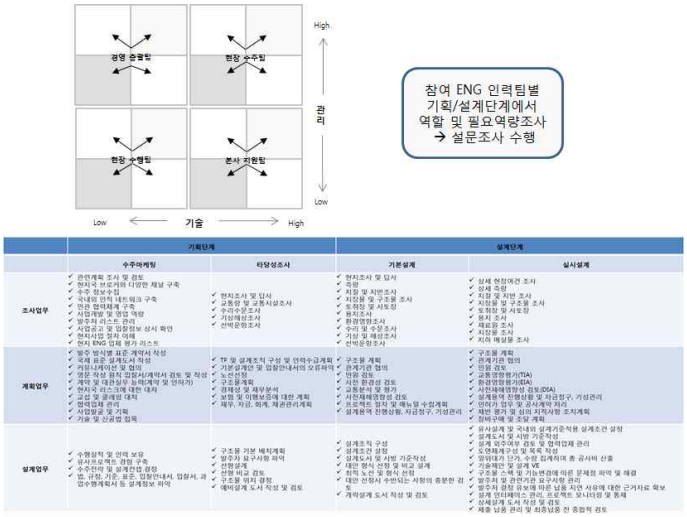
□ 설문지 구성

○ 연구 과제를 측정하기 위하여 설문지 구성은 크게 2가지 부분으로 구성되었음. 첫 번째 부분은 조사대상자의 일반적인 사항에 관해 묻는 요인으로 구성하였음. 본 연구에서의 응답자의 특성을 분석하고자 직책, 전문분야(공종기준), 주요 업무(사내 조직 기준), 건설 엔지니어링 분야 경력(5년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상), 해외 엔지니어링 사업 경력(5년 미만, 5~10년 미만, 10년 이상) 등 5가지 항목으로 구성하였음

○ 두 번째 부분은 국내 엔지니어링 기업의 건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 3대 엔지니어링 글로벌 역량군(기획, 관리, 기술) 내 59개 항목을 역량의 중요도 및 현재역량 수준

을 분석하기 위한 방법으로 정량적 평가 척도인 Likert 5점 척도를 활용하여 설문조사를 실시하였음

○ 엔지니어링 역량군(기획, 관리, 기술)내 59개 항목은 엔지니어링 프로젝트 기획단계 및 설계단계에서 생애주기별 요소를 각각 도출하여 참고하였음



	기획단계		설계단계	
	수주마케팅	타당성조사	기본설계	실시설계
조사업무	✓ 관련계획 조사 및 검토 ✓ 현지국 브로커와 다양한 채널 구축 ✓ 수주 정보수집 ✓ 국내외 인적 네트워크 구축 ✓ 현지 협력체제 구축 ✓ 사업개발 및 영업 역량 ✓ 발주처 리스트 관리 ✓ 사업공고 및 입찰정보 상시 확인 ✓ 현지사업 장비 이해 ✓ 현지 ENG 업체 평가 리스트	✓ 현지조사 및 답사 ✓ 교통량 및 교통시설조사 ✓ 수리수문조사 ✓ 기상해상조사 ✓ 선박운항조사	✓ 현지조사 및 답사 ✓ 측량 ✓ 지질 및 지반조사 ✓ 지장물 및 구조물 조사 ✓ 토적장 및 사토장 ✓ 용지조사 ✓ 환경영향조사 ✓ 수리 및 수문조사 ✓ 기상 및 해상조사 ✓ 선박운항조사	✓ 상세 현장여건 조사 ✓ 상세 측량 ✓ 지질 및 지반 조사 ✓ 지장물 및 구조물 조사 ✓ 토적장 및 사토장 ✓ 용지 조사 ✓ 채료원 조사 ✓ 시장물 조사 ✓ 지하 매설물 조사
계획업무	✓ 발주 법식별 표준 계약서 작성 ✓ 국제 표준 설계도서 작성 ✓ 카운니어션 및 협의 ✓ 영문 작성 원칙 검토서(계약서 검토 및 작성 ✓ 계약 및 대관실무 능력(계약 및 인허가) ✓ 현지국 리스크에 대한 대처 ✓ 교섭 및 클레임 대처 ✓ 법률업체 관리 ✓ 사업발굴 및 기획 ✓ 기술 및 신공법 접목	✓ TF 및 설계조직 구성 및 단락수급계획 ✓ 기본설계안 및 입찰안내서의 오류파악 ✓ 노선선정 ✓ 구조물계획 ✓ 경제성 및 재무분석 ✓ 보험 및 이행보증에 대한 계획 ✓ 제무, 자금, 회계, 채권관리계획	✓ 구조물 계획 ✓ 관계기관 협의 ✓ 민원 검토 ✓ 사전 환경성 검토 ✓ 교통분석 및 평가 ✓ 사전재해영향성 검토 ✓ 프로젝트 일정 및 예산을 수립계획 ✓ 설계분역 전행상황, 지급청구, 기성관리	✓ 구조물 계획 ✓ 관계기관 협의 ✓ 민원 검토 ✓ 교통영향평가(TIA) ✓ 환경영향평가(EIA) ✓ 사전재해영향성 검토(DEA) ✓ 설계용역 진행상황 및 자금청구, 기성관리 ✓ 인허가 업무 및 손실계약 자리 ✓ 제반 평가 및 심의 지적사항 조치계획 ✓ 참여구매 및 조달 계획
설계업무	✓ 수행실적 및 인력 보유 ✓ 유사프로젝트 경험 구축 ✓ 수주전략 및 설계컨셉 경쟁 ✓ 법, 규정, 기준, 표준, 입찰안내서, 입찰서, 과업수행계획서 등 검토항목 파악	✓ 구조물 기본 배치계획 ✓ 발주처 요구사항 파악 ✓ 선형설계 ✓ 선형 비교 검토 ✓ 구조물 위치 결정 ✓ 예비설계 도서 작성 및 검토	✓ 설계조직 구성 ✓ 설계조건 설정 ✓ 설계도서 및 시방 기준작성 ✓ 대안 형식 선정 및 비교 설계 ✓ 최적 노선 및 형식 선정 ✓ 대관 선정사 수반되는 사항의 충분한 검토 ✓ 계약설계 도서 작성 및 검토	✓ 유사설계 및 국내외 설계기준적용 설계조건 설정 ✓ 설계도서 및 시방 기준작성 ✓ 설계 업주여부 검토 및 협력업체 관리 ✓ 도면체계구성 및 목록 작성 ✓ 영위대가 단가, 수량 집계이며 총 공사비 산출 ✓ 기술제안 및 설계 VE ✓ 구조물 스펙 및 기능분담에 따른 문제점 파악 및 해결 ✓ 발주처 및 관련기관 요구사항 관리 ✓ 발주처 업장 요보에 따른 납품 지연 사유에 대한 근거자료 확보 ✓ 설계 인터페이스 관리, 프로젝트 모니터링 및 통제 ✓ 상세설계 도서 작성 및 검토 ✓ 채출 납품 관리 및 최종납품 전 종합적 검토

그림 43. 설문구성 - 프로젝트 생애주기별 요소 및 참여 ENG 인력팀 역할 반영

○ 세 번째 부분은 엔지니어링 교육 및 인력 관리 체계 개발을 위하여 엔지니어링 교육 프로그램의 운영 방안 및 발전방향에 관한 9개 항목을 중요도 및 현재역량 수준을 분석하기 위한 방법으로 정량적 평가 척도인 Likert 5점 척도를 활용하여 설문조사를 실시하였음

□ 설문 결과 값

○ 회수된 설문 결과 값의 역량 항목별 중요도 및 현재 역량 수준은 다음 표 83~86과 같음. 설문 결과를 분석한 결과 59개 항목 중 59개의 항목에서 중요도 대비 상대적으로 현재 역량 수준이 낮은 것으로 분석되었음

역량군	대분류	코드	항목	중요도	현재역량
기획 (Planning)	수주 및 마케팅 능력 (A)	A-1	현지사업 절차 이해	4.55	3.09
		A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력	4.36	2.73
		A-3	사업공고 및 입찰정보 상시 확인	3.82	2.73
		A-4	관련계획 사전조사 및 검토	4.09	3.00
		A-5	현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트	3.91	2.73
		A-6	현지국 브로커와 다양한 채널구축	4.45	2.18
		A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축	4.55	3.09
		A-8	설계인력 보유 및 구성계획	4.18	3.00
		A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	4.91	2.91
		A-10	보험 및 이행보증에 대한 능력	4.09	2.64
	실무 능력 (B)	B-1	최신 정보수집 능력	4.55	2.91
		B-2	정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력	4.18	3.00
		B-3	전문 전산프로그램 활용 능력	4.09	3.36
		B-4	정보화 설계 능력	4.18	3.36
	글로벌화 (C)	C-1	국제경제의 흐름에 대한 지식	4.09	2.64
		C-2	원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식	3.82	2.55
		C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	4.09	2.27
		C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	4.45	2.27
		C-5	현지 산업 표준(입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	4.00	2.09

표 83. 기획(Planning) 역량군의 항목별 설문 결과 값

역량군	대분류	코드	항목	중요도	현재역량
관리 (Management)	프로젝트 관리능력 (D)	D-1	계약관리 능력	4.45	2.55
		D-2	리스크관리 능력	4.45	2.27
		D-3	원가관리 능력	4.36	2.82
		D-4	금융관리 능력	4.18	2.36
		D-5	공정관리 능력	4.50	3.27
		D-6	품질관리 능력	4.27	3.27
	계약관리 & 리스크관리 (E)	E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	4.45	2.36
		E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	4.82	2.18
		E-3	국제 공문서 작성 능력	4.36	2.27
		E-4	각종 인허가 관리 및 유관기관 협의	4.27	2.55
	원가관리 & 금융관리 (F)	F-1	수량 산출 및 단가견적	4.27	3.36
		F-2	예산 편성 및 관리	4.18	3.27
		F-3	설계 기성관리	4.18	3.18
		F-4	개산/상세 견적 작성 및 검토	4.27	3.00
		F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원	4.09	2.36
		F-6	프로젝트 파이낸싱 역량	4.00	2.36
		F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량	3.73	2.09
	공정관리 & 품질관리 (G)	G-1	Master Schedule / Mile Stone 작성 및 검토	4.18	2.91
		G-2	공정관리 프로그램 활용 능력	3.73	2.91
		G-3	설계 진도율 관리	3.64	3.09
		G-4	현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해	3.73	2.64
		G-5	부적합사항 시정조치 처리 프로세스	3.64	2.73

표 84. 관리(Management) 역량군의 항목별 설문 결과 값

역량군	대분류	코드	항목	중요도	현재역량
기술 (Technique)	공종별 ENG 전공 관련 지식 (H)	H-1	설계 인터페이스 관리	4.36	2.73
		H-2	건설재료에 대한 지식	3.91	2.91
		H-3	구조계산능력	4.27	3.00
		H-4	도면작성 및 검토능력	4.27	3.36
		H-5	수량산출능력	4.09	3.18
		H-6	설계 기준 및 조건 설정	4.27	3.18
		H-7	도서 체계 구성 및 납품서 관리	3.73	3.18
		H-8	구조물 기능변경에 따른 문제점 해결	3.82	2.73
		H-9	기술제안 및 설계VE 수행 능력	4.27	2.91
		H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력	4.45	2.82
	신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 (I)	I-1	융.복합 및 인증에 대한 지식	3.73	2.27
		I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	4.09	2.18
		I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	4.27	2.45
		I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	4.09	2.18
	녹색건설 관련 특성화 (J)	J-1	환경관리 및 인증에 대한 지식	4.18	2.73
		J-2	친환경 에너지저감에 대한 지식	4.27	2.91
		J-3	친환경 재료 및 공법에 대한 지식	4.18	2.73
		J-4	저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식	4.27	2.73

표 85. 기술(Technique) 역량군의 항목별 설문 결과 값

역량군	대분류	코드	항목	중요도	현재역량
교육프로그램 (Education Program)	운영방안 및 발전방향 (X)	X-1	진출희망국 / 진출유망국과의 연계(파견/교류)	3.82	1.91
		X-2	해외 유관기관과의 연계	4.00	1.73
		X-3	학위 인증과정 및 연계(석/박사 과정)	3.45	2.18
		X-4	국제인증 자격증 취득과정 및 연계	3.82	2.00
		X-5	커리큘럼의 다양화(기술, 관리교육 및 사회/문화교육 등)	3.82	2.09
		X-6	교육 참여대상의 다양화(여성/청년/퇴직자/다문화가정)	2.64	1.91
		X-7	실무체험 및 인력교류 활성화(인턴쉽/연수과정)	4.00	2.18
		X-8	현장경험 실무경험의 교육자 비중확대	3.91	2.00
		X-9	수강자 취업연계 프로그램	4.09	2.00

표 86. 교육프로그램 역량군의 항목별 설문 결과 값

다. 대분류별 역량 수준 분석

□ 수주 및 마케팅 능력

○ 수주 및 마케팅 능력 부문 10개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 87와 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
A-1	현지사업 절차 이해	4.55	3.09	1.46	2.18
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력	4.36	2.73	1.63	1.91
A-3	사업공고 및 입찰정보 상시 확인	3.82	2.73	1.09	2.27
A-4	관련계획 사전조사 및 검토	4.09	3.00	1.09	2.27
A-5	현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트	3.91	2.73	1.18	2.00
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널구축	4.45	2.18	2.27	1.55
A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축	4.55	3.09	1.46	2.45
A-8	설계인력 보유 및 구성계획	4.18	3.00	1.18	2.27
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	4.91	2.91	2.00	2.36
A-10	보험 및 이행보증에 대한 능력	4.09	2.64	1.45	2.18

표 87. 수주 및 마케팅 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [A-6: 현지국 브로커와 다양한 채널구축] 항목이 2.27으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [A-3: 사업공고 및 입찰정보 상시 확인, A-4: 관련계획 사전조사 및 검토] 항목이 1.09으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

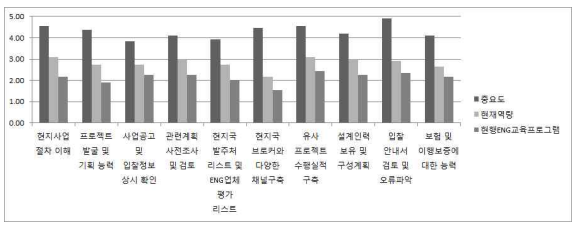


그림 44. 수주 및 마케팅 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 실무 능력

○ 실무 부문 4개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 88와 같으며 주요 특징으로는 모든 현재 역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
B-1	최신 정보수집 능력	4.55	2.91	1.64	2.45
B-2	정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력	4.18	3.00	1.18	2.45
B-3	전문 전산프로그램 활용 능력	4.09	3.36	0.73	3.18
B-4	정보화 설계 능력	4.18	3.36	0.82	2.91

표 88. 실무 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [B-1: 최신 정보수집 능력] 항목이 1.64으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [B-3: 전문 전산프로그램 활용 능력] 항목이 0.73으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

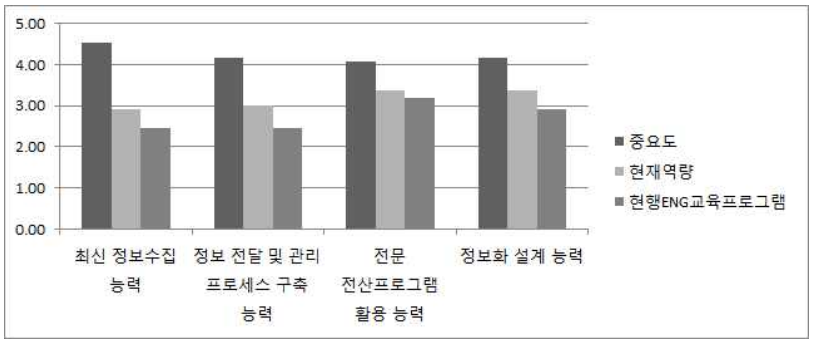


그림 45. 실무 능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 글로벌화

○ 실무 부문 5개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 89와 같으며 주요 특징으로는 모든 현재 역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
C-1	국제경제의 흐름에 대한 지식	4.09	2.64	1.45	2.64
C-2	원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식	3.82	2.55	1.27	2.27
C-3	현지인력/자재/장비조달 정보획득에 대한 지식	4.09	2.27	1.82	2.18
C-4	현지 건설관련법/제도에 대한 지식	4.45	2.27	2.18	2.18
C-5	현지 산업표준(입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	4.00	2.09	1.91	2.00

표 89. 글로벌화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [C-4: 현지건설관련 법/제도에 대한 지식] 항목이 2.18으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [C-2: 원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식] 항목이 1.27으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

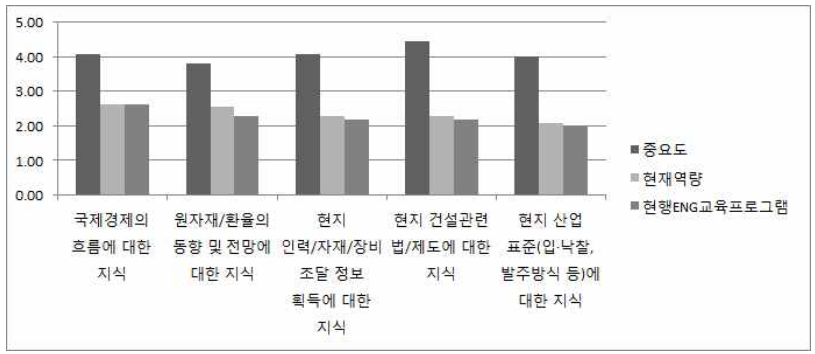


그림 46. 글로벌화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 프로젝트 관리능력

○ 프로젝트 관리능력 부문 6개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 90와 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
D-1	계약관리 능력	4.45	2.55	1.90	2.64
D-2	리스크관리 능력	4.45	2.27	2.18	2.18
D-3	원가관리 능력	4.36	2.82	1.54	2.55
D-4	금융관리 능력	4.18	2.36	1.82	2.09
D-5	공정관리 능력	4.50	3.27	1.23	2.73
D-6	품질관리 능력	4.27	3.27	1.00	2.64

표 90. 프로젝트 관리능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [D-2: 리스크 관리 능력] 항목이 2.18으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [D-6: 품질관리 능력] 항목이 1.00으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

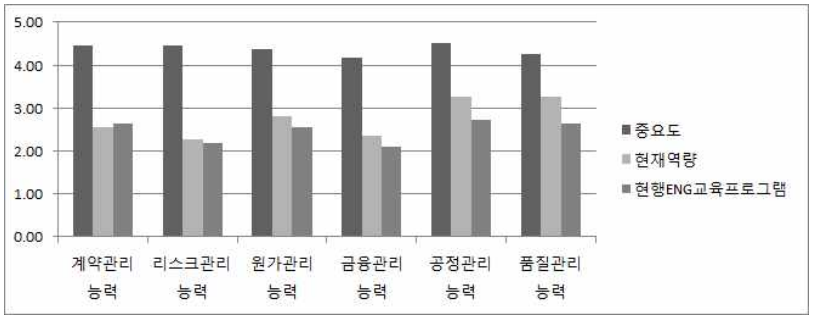


그림 47. 프로젝트 관리능력 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 계약관리 & 리스크관리

○ 계약관리 & 리스크관리 부문 4개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 91과 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	4.45	2.36	2.09	2.27
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	4.82	2.18	2.64	2.36
E-3	국제 공문서 작성 능력	4.36	2.27	2.09	2.18
E-4	각종 인허가 관리 및 유관기관 협의	4.27	2.55	1.72	2.36

표 91. 계약관리 & 리스크관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [E-2: 국제 계약 및 클레임 관리 능력] 항목이 2.68으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [E-4: 각종 인허가 관리 및 유관기관 협의] 항목이 1.72으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

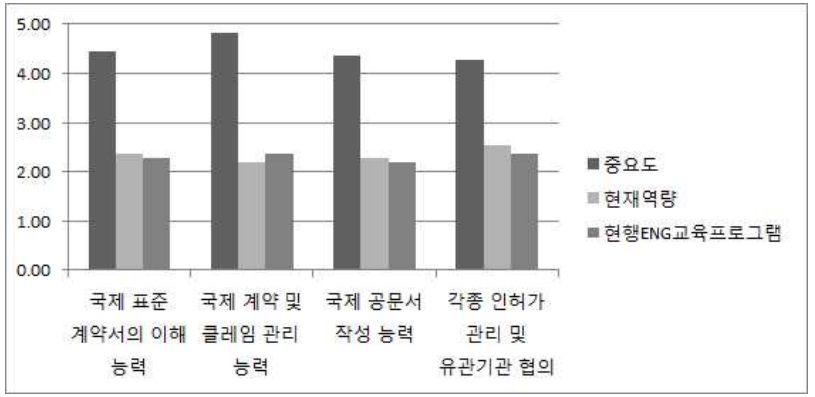


그림 48. 계약관리 & 리스크관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 원가관리 & 금융관리

○ 원가관리 & 금융관리 부문 7개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 92과 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP	현행교육
F-1	수량 산출 및 단가견적	4.27	3.36	0.91	3.00
F-2	예산 편성 및 관리	4.18	3.27	0.91	2.82
F-3	설계 기성관리	4.18	3.18	1.00	2.55
F-4	개산/상세견적작성및검토	4.27	3.00	1.27	2.45
F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원	4.09	2.36	1.73	2.18
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량	4.00	2.36	1.64	2.18
F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량	3.73	2.09	1.64	2.18

표 92. 원가관리 & 금융관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [G-5: 재무·회계 및 경영 등 사업지원] 항목이 1.73으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [G-1: 수량 산출 및 단가견적, G-2: 예산 편성 및 관리] 항목이 0.91으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

○

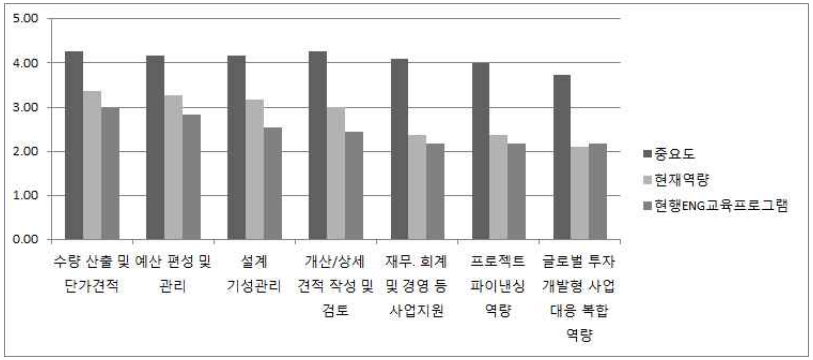


그림 49. 원가관리 & 금융관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 공정관리 & 품질관리

○ 공정관리 & 품질관리 부문 5개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 93과 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP	현행교육
G-1	MasterSchedule/MileStone 작성 및 검토	4.18	2.91	1.27	2.55
G-2	공정관리 프로그램 활용 능력	3.73	2.91	0.82	2.82
G-3	설계 진도율 관리	3.64	3.09	0.55	2.73
G-4	현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해	3.73	2.64	1.09	2.45
G-5	부적합사항 시정조치 처리 프로세스	3.64	2.73	0.91	2.36

표 93. 공정관리 & 품질관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [F-1: MasterSchedule/MileStone 작성 및 검토] 항목이 1.27으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [F-3: 설계 진도율 관리] 항목이 0.55으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

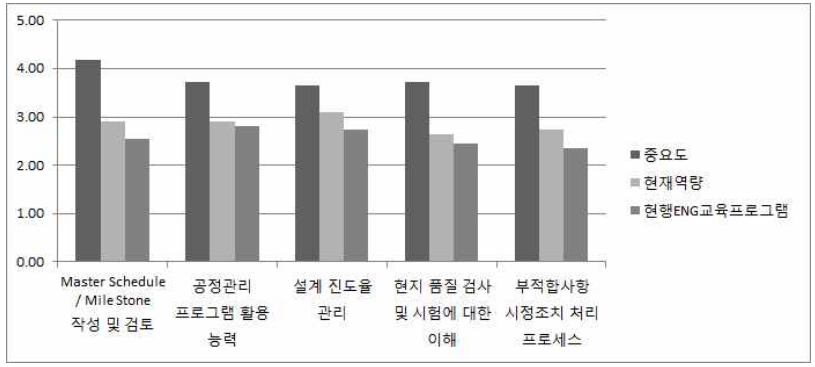


그림 50. 공정관리 & 품질관리 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 공종별 ENG 전공 관련 지식

○ 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 10개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 94과 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
H-1	설계 인터페이스 관리	4.36	2.73	1.63	2.36
H-2	건설재료에 대한 지식	3.91	2.91	1.00	2.64
H-3	구조계산능력	4.27	3.00	1.27	3.00
H-4	도면작성 및 검토능력	4.27	3.36	0.91	2.82
H-5	수량산출능력	4.09	3.18	0.91	3.09
H-6	설계 기준 및 조건 설정	4.27	3.18	1.09	2.45
H-7	도서 체계 구성 및 납품서 관리	3.73	3.18	0.55	2.73
H-8	구조물 기능변경에 따른 문제점 해결	3.82	2.73	1.09	2.45
H-9	기술제안 및 설계VE 수행능력	4.27	2.91	1.36	2.55
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력	4.45	2.82	1.63	2.18

표 94. 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [H-1: 설계 인터페이스 관리, H-10: 설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력] 항목이 1.63으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [H-7: 도서 체계 구성 및 납품서 관리] 항목이 0.55으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

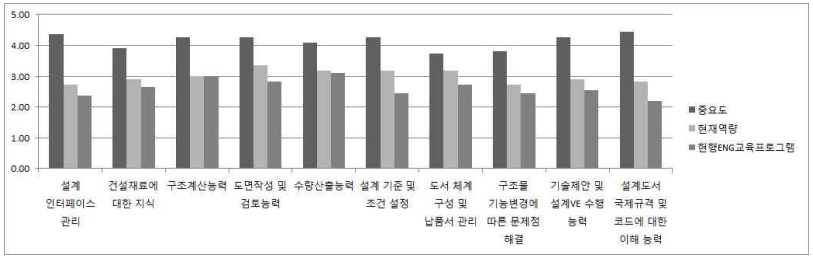


그림 51. 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화

○ 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 4개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 95과 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
I-1	융.복합 및 인증에 대한 지식	3.73	2.27	1.46	2.18
I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	4.09	2.18	1.91	2.27
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	4.27	2.45	1.82	1.91
I-4	엔지니어링 업역 다각화능력(타당성조사, 구매조달)	4.09	2.18	1.91	2.00

표 95. 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [I-2: 글로벌 선도기술 보유 능력, I-4: 엔지니어링 업역 다각화능력(타당성조사, 구매조달)] 항목이 1.91으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [I-1: 융.복합 및 인증에 대한 지식] 항목이 1.46으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

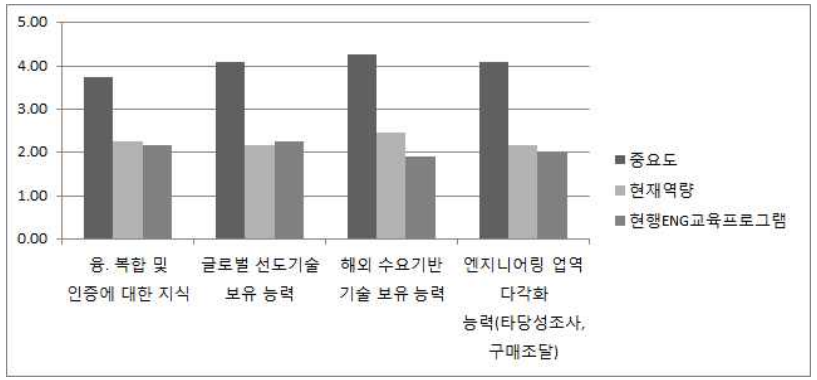


그림 52. 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

□ 녹색건설 관련 특성화

○ 녹색건설 관련 특성화 부문 4개의 역량항목별 설문 결과는 다음 표 96과 같으며 주요 특징으로는 모든 현재역량 항목에서 중요도 대비 수준이 낮은 것으로 도출되었음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP	현행 교육
J-1	환경관리 및 인증에 대한 지식	4.18	2.73	1.45	2.18
J-2	친환경 에너지저감에 대한 지식	4.27	2.91	1.36	2.18
J-3	친환경 재료 및 공법에 대한 지식	4.18	2.73	1.45	2.36
J-4	저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식	4.27	2.73	1.54	2.45

표 96. 녹색건설 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값

○ 중요도 대비 현재역량 수준의 GAP 분석을 실시한 결과 [J-4: 저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식] 항목이 1.54으로 차이가 가장 큰 것으로 분석되었고, [J-2: 친환경 에너지저감에 대한 지식] 항목이 1.36으로 차이가 가장 작은 것으로 분석되었음

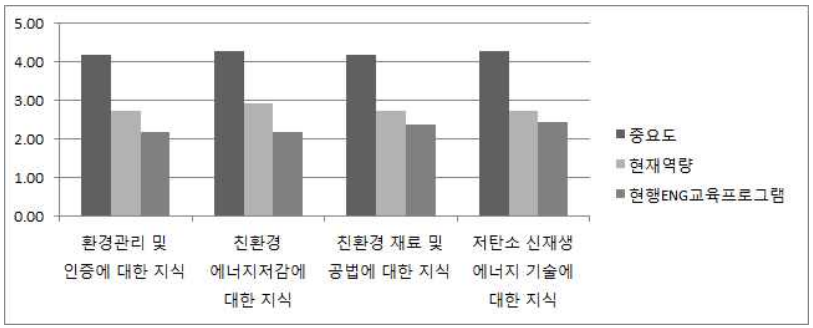


그림 53. 녹색건설 관련 특성화 부문 역량별 중요도 및 현재역량 값 결과

라. 중요도 기반 역량 분석

□ Importance(중요도)별 우선순위 분석

○ 글로벌 엔지니어링 교육프로그램 개발을 위한 중요도별 상위 20%의 역량항목을 도출하였음

○ 도출된 역량항목은 국내 건설 엔지니어링의 해외 경쟁력 강화를 위해 우선적으로 중요하게 판단되는 항목임

코드번호	항목	중요도
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	4.91
E-2	국제 계약 및 표준 클레임 관리 능력	4.82
A-1	현지사업 절차 이해	4.55
A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축	4.55
B-1	최신 정보수집 능력	4.55
D-5	공정관리 능력	4.50
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널 구축	4.45
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	4.45
D-1	계약관리 능력	4.45
D-2	리스크관리 능력	4.45
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	4.45
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력	4.45
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력	4.36
D-3	원가관리 능력	4.36
E-3	국제 공문서 작성 능력	4.36
H-1	설계 인터페이스 관리	4.36

표 97. 중요도별 우선순위

○ 중요도별 역량항목의 우선순위 분석 결과 [A-9: 입찰 안내서 검토 및 오류파악]항목이 4.91으로 가장 높은 순위를 차지함

○ 위에서 도출된 중요도별 우선순위는 국내 엔지니어링의 해외 경쟁력 강화를 위한 교육프로그램에 우선적으로 반영되어야 할 항목으로, 현재역량에 따른 시급성과는 성격의 차이가 분명함

마. 현재역량 기반 역량 분석

□ Performance(현재역량)별 우선순위 분석

○ 글로벌 엔지니어링 교육프로그램 개발을 위한 현재역량별 하위 20%의 역량항목을 도출하였음

○ 현재역량별 우선순위는 국내 건설 엔지니어링의 현재역량과 위치를 판단하게하고, 그 시급성 및 강화가 필요하다고 판단되는 항목임

코드번호	항목	현재역량
F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량	2.09
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널구축	2.18
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	2.18
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매, 조달)	2.18
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	2.27
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	2.27
D-2	리스크관리 능력	2.27
E-3	국제 공문서 작성 능력	2.27
I-1	융.복합 및 인증에 대한 지식	2.27
D-4	금융관리 능력	2.36
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	2.36
F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원	2.36
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량	2.36
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	2.45

표 98. 현재역량별 우선순위

○ 현재역량별 우선순위 분석 결과 [F-7: 글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량]항목이 2.09로 가장 낮은 점수로 도출되었음

○ 위에서 도출된 현재역량별 우선순위는 국내 엔지니어링의 취약점으로 판단되며 시급히 보완하여 수준향상을 꾀하여야 할 것으로 보임

바. GAP 기반 우선순위 분석

□ GAP별 우선순위 분석

○ 글로벌 엔지니어링 교육프로그램 개발을 위한 GAP격차별 상위 20%의 역량항목을 도출하였음

○ GAP의 값이 클수록 중요하다고 판단되는 엔지니어링 역량과 현재의 국내 엔지니어링 업계의 역량의 격차가 벌어져있는 항목임

코드번호	항목	GAP
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	2.64
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널 구축	2.27
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	2.18
D-2	리스크관리 능력	2.18
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	2.09
E-3	국제 공문서 작성 능력	2.09
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	2.00
C-5	현지 산업 표준(입.낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	1.91
I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	1.91
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	1.91
D-1	계약관리 능력	1.90
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	1.82
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	1.82
F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원	1.73

표 99. GAP별 우선순위

○ GAP별 우선순위 분석 결과 [E-2: 국제 계약 및 클레임 관리 능력]항목이 2.64로 가장 높은 점수로 도출되었음

○ 위에서 도출된 GAP별 우선순위는 국내 엔지니어링의 해외 경쟁력 확보를 위한 중요순위와 현재의 보완해야할 취약점 및 시급성을 종합하여 도출된 순위로써 기술역량군 보다는 계약·수주·글로벌화 등을 포함하는 기획, 관리 역량군이 주를 이루고 있는 것을 나타내고 있음

사. 참여인력팀 기반 우선순위 분석

□ 참여인력팀별 역량요소 우선순위 분석

○ 설문 분석을 통해 도출된 참여인력팀별 수행업무 역량을 나타내었음

코드번호	항목	경영 총괄팀	현장 수주팀	현지 수행팀	본사 지원팀
A-1	현지사업 절차 이해		●		
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력		○		○
A-3	사업공고 및 입찰정보 상시 확인		○		
A-5	현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트		○		○
A-10	보험 및 이행보증에 대한 능력				○
B-1	최신 정보수집 능력		●		○
B-2	정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력				●
C-1	국제경제의 흐름에 대한 지식	●			
C-4	현지건설관련법/제도에대한지식		●		○
C-5	현지산업표준(입·낙찰,발주방식등)에대한지식	○			○
D-1	계약관리 능력		○		
D-2	리스크관리 능력	○			
D-3	원가관리 능력				○
D-4	금융관리 능력	○			
D-5	공정관리 능력			○	
D-6	품질관리 능력			○	
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	●			
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력				
E-3	국제 공문서 작성 능력	●			●
F-3	설계 기성관리			○	
F-4	개산/상세견적작성및검토				
F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원				
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량				○
G-1	MasterSchedule/MileStone작성및검토			●	
G-2	공정관리 프로그램 활용 능력			●	
G-3	설계 진도율 관리			●	
G-4	현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해			○	
G-5	부적합사항 시정조치 처리 프로세스			○	
H-1	설계 인터페이스 관리			○	
H-2	건설재료에 대한 지식			○	
H-3	구조계산능력			○	
H-4	도면작성 및 검토능력			○	
H-5	수량산출능력			○	
H-6	설계 기준 및 조건 설정			○	○
H-7	도서 체계 구성 및 납품서 관리			○	○
H-8	구조물 기능변경에 따른 문제점 해결			○	
H-9	기술제안및설계VE수행능력			○	○
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력			○	●
I-4	엔지니어링업역다각화능력(타당성조사,구매조달)				○

표 100. 참여인력팀별 역량요소 우선순위 분석

아. 우선순위 종합 분석

□ 분석관점별 우선순위의 종합적 분석

◦ 위의 분석에서는 중요도와 현재역량, 그리고 GAP의 결과 값을 통해 역량항목을 우선순위로 도출하였음

◦ 본 분석은 아래 표 101에서 볼 수 있듯이 모든 역량항목 중 중요도와 현재역량, GAP 분석에서 우선순위 분석으로 도출된 25개 항목의 중복성 검사를 통해 교육 프로그램에 우선적으로 적용해야 할 역량항목을 추출하였음

코드번호	항목	중요도	현재 역량	GAP
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	●		●
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널 구축	●	●	●
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	●	●	●
D-2	리스크관리 능력	●	●	●
E-1	국제 표준 계약서의 이해 능력	●	●	●
E-3	국제 공문서 작성 능력	●		●
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	●	●	●
C-5	현지 산업 표준(입.낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	●		
I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	●		
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	●		●
D-1	계약관리 능력	●		
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	●		●
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	●		
F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원	●		●
F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량			●
I-1	융.복합 및 인증에 대한 지식			●
D-4	금융관리 능력			●
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량			●
A-1	현지사업 절차 이해		●	
A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축		●	
B-1	최신 정보수집 능력		●	
D-5	공정관리 능력		●	
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력		●	
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력		●	
D-3	원가관리 능력		●	

표 101. 우선순위 분석 평가항목별 중복역량 종합

자. IPA 기반 역량 분석

□ 대분류 부문 분석

○ 다음 그림 54은 3대 엔지니어링 글로벌 역량군(기획, 관리, 기술)의 대분류 항목을 대상으로 IPA 모델을 적용한 결과 값이며, 이때 적용한 IPA 모델의 중심점 기준 값은 중요도 (4.18), 현재역량 (2.71) 임

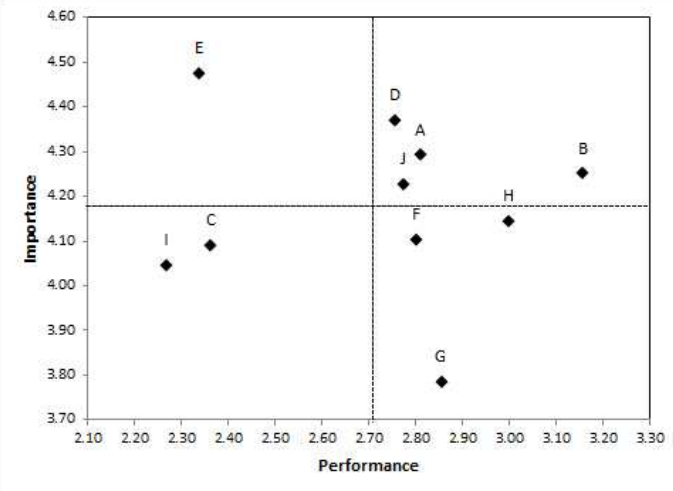


그림 54. 대분류 역량 항목에 대한 IPA 모델 적용 결과

○ Quadrant_1은 매우 중요하게 인식되지만 그 역량 수준은 상대적으로 낮기 때문에 개선이 시급한 항목으로 계약관리 & 리스크관리가 위치하고 있음

○ Quadrant_2는 사업 추진 과정에서 중요한 속성으로 인식되고 있으며, 그 역량수준 역시 높기 때문에 현재의 역량 수준을 유지하는 것이 중요한 항목으로 수주 및 마케팅 능력, 실무 능력, 프로젝트 관리능력, 녹색건설 관련 특성화 부문이 위치하고 있음

○ Quadrant_3은 사업 추진 과정에서 중요하지 않게 인식되고 있으며, 역량도 낮은 부분으로 이 부분에 속한 역량들은 제한된 자원만을 투입하는 전략이 필요한 역량으로 글로벌화, 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문이 위치하고 있음

○ Quadrant_4는 사업 추진과정에서 낮은 중요도로 인식이 되지만, 상대적으로 높은 역량을 이끌어내는 속성이 있어 잠재 경쟁우위 역량으로 원가관리 & 금융관리, 공종별 ENG 전공 관련 지식, 공정관리 & 품질관리 부문이 위치하고 있음

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP
A	수주 및 마케팅 능력	4.29	2.81	1.48
B	실무 능력	4.25	3.16	1.09
C	글로벌화	4.09	2.36	1.73
D	프로젝트 관리능력	4.37	2.76	1.61
E	계약관리 & 리스크관리	4.48	2.34	2.14
F	원가관리 & 금융관리	4.10	2.80	1.30
G	공정관리 & 품질관리	3.78	2.86	0.93
H	공종별 ENG 전공 관련 지식	4.14	3.00	1.14
I	신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화	4.05	2.27	1.78
J	녹색건설 관련 특성화	4.23	2.78	1.45

표 102. 대분류 역량 항목별 GAP 결과 값

□ 중분류 부문 분석

○ 다음 그림 55은 관리 역량 항목 전체를 대상으로 IPA 모델을 적용한 결과 값이며, 이때 적용한 IPA 모델의 중심점 기준 값은 중요도 (4.18), 현재역량 (2.75) 임

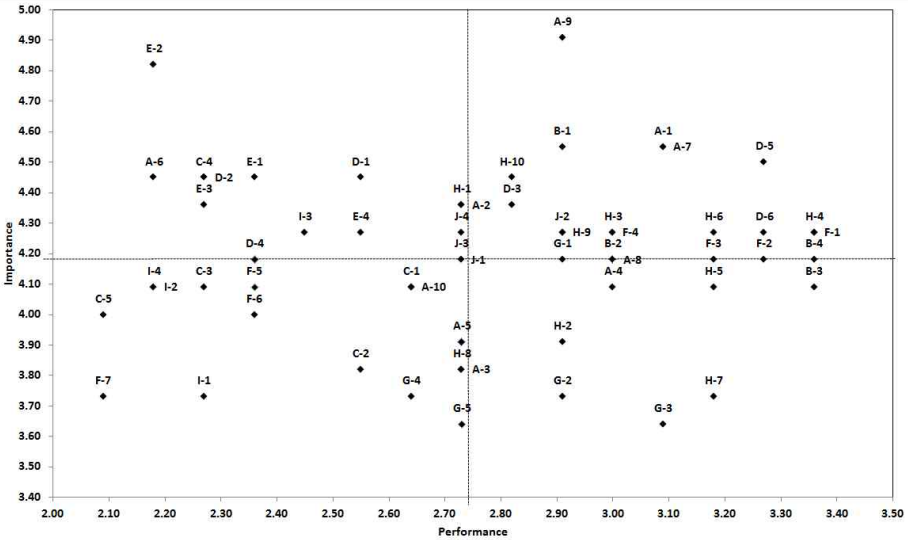


그림 55. 중분류 역량 항목에 대한 IPA 모델 적용 결과

○ Quadrant_1은 매우 중요하게 인식되지만 그 역량 수준은 상대적으로 낮기 때문에 개선이 시급한 항목으로 12개의 역량 항목이 위치하고 있으며, 수주 및 마케팅 능력 부문 2개, 글로벌화 부문 1개, 프로젝트 관리능력 부문 2개, 계약관리&리스크관리 부문 4개, 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 1개, 신기술 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 1개, 녹색건설 관련 특성화 부문 1개 항목의 역량 요소가 위치하고 있음

○ Quadrant_2는 사업 추진 과정에서 중요한 속성으로 인식되고 있으며, 그 역량수준 역시 높기 때문에 현재의 역량 수준을 유지하는 것이 중요한 항목으로 15개의 역량 요소가 위치하고 있으며, 수주 및 마케팅 능력 부문 3개, 실무 능력 부문 1개, 프로젝트 관리능력 부문 3개, 원가관리&금융관리 부문 2개, 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 5개, 녹색건설 관련 특성화 부문 1개 항목의 역량 요소가 위치하고 있음

○ Quadrant_3은 사업 추진 과정에서 중요하지 않게 인식되고 있으며, 역량도 낮은 부분으로 이 부분에 속한 역량들은 제한된 자원만을 투입하는 전략이 필요한 역량으로 19개의 역량 요소가 위치하고 있으며, 수주 및 마케팅 능력 부문 3개, 글로벌화 부문 4개, 프로젝트 관리 능력 부문 1개, 원가관리&금융관리 부문 3개, 공정관리&품질관리 부문 2개, 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 1개, 신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화 부문 3개, 녹색건설 관련 특성화 부문 2개 항목의 역량 요소가 위치하고 있음

○ Quadrant_4는 사업 추진과정에서 낮은 중요도로 인식이 되지만, 상대적으로 높은 역량을 이끌어내는 속성이 있어 잠재 경쟁우위 역량으로 13개의 역량 요소가 위치하고 있으며, 수주 및 마케팅 능력 부문 2개, 실무 능력 부문 3개, 원가관리&금융관리 부문 2개, 공정관리&품질관리 부문 3개, 공종별 ENG 전공 관련 지식 부문 3개의 역량 요소가 위치하고 있음

영역	역량 수	역량 항목
Quadrant 1	12	[A-2: 프로젝트 발굴 및 기획 능력], [A-6: 현지국 브로커와 다양한 채널구축], [C-4: 현지 건설관련 법/제도에 대한 지식], [D-1: 계약관리 능력], [D-2: 리스크관리 능력], [E-1: 국제 표준계약서의 이해 능력], [E-2: 국제 계약 및 클레임 관리 능력], [E-3: 국제 공문서 작성 능력], [E-4: 각종 인허가 관리 및 유관기관 협의], [H-1: 설계 인터페이스 관리], [I-3: 해외 수요기반 기술 보유 능력], [J-4: 저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식]
Quadrant 2	15	[A-1: 현지사업 절차 이해], [A-7: 유사 프로젝트 수행실적 구축], [A-9: 입찰 안내서 검토 및 오류파악], [B-1: 최신 정보수집 능력], [D-3: 원가관리 능력], [D-5: 공정관리 능력], [D-6: 품질관리 능력], [F-1: 수량 산출 및 단가견적], [F-4: 개산/상세 견적 작성 및 검토], [H-3: 구조계산능력], [H-4: 도면작성 및 검토능력], [H-6: 설계 기준 및 조건 설정], [H-9: 기술제안 및 설계VE 수행 능력], [H-10: 설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력], [J-2: 친환경 에너지저감에 대한 지식]
Quadrant 3	19	[A-3: 사업공고 및 입찰정보 상시 확인], [A-5: 현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트], [A-10: 보험 및 이행보증에 대한 능력], [C-1: 국제 경제의 흐름에 대한 지식], [C-2: 원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식], [C-3: 현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식], [C-5: 현지 산업 표준(입.낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식], [D-4: 금융관리 능력], [F-5: 재무.회계 및 경영 등 사업지원], [F-6: 프로젝트 파이낸싱 역량], [F-7: 글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량], [G-4: 현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해], [G-5: 부적합사항 시정조치 처리 프로세스], [H-8: 구조물 기능변경에 따른 문제점 해결], [I-1: 융.복합 및 인증에 대한 지식], [I-2: 글로벌 선도기술 보유 능력], [I-4: 엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)], [J-1: 환경관리 및 인증에 대한 지식], [J-3: 친환경 재료 및 공법에 대한 지식]
Quadrant 4	13	[A-4: 관련계획 사전조사 및 검토], [A-8: 설계인력 보유 및 구성계획], [B-2: 정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력], [B-3: 전문 전산프로그램 활용 능력], [B-4: 정보화 설계 능력], [F-2: 예산 편성 및 관리], [F-3: 설계 기성관리], [G-1: Master Schedule / Mile Stone 작성 및 검토], [G-2: 공정관리 프로그램 활용 능력], [G-3: 설계 진도율 관리], [H-2: 건설재료에 대한 지식], [H-5: 수량산출능력], [H-7: 도서 체계 구성 및 납품서 관리],

표 103. 중분류 역량 항목의 Quadrant 분석

□ Quadrant 1 (우선적 확보 역량) 분석

○ Quadrant 1 분면의 IPA 결과 값은 12개의 역량항목이 분포하고 있음

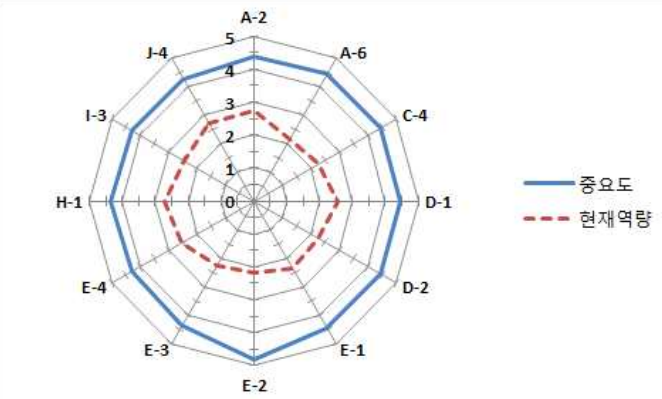


그림 56. Quadrant 1의 GAP 분석 결과

○ Quadrant 1에 위치한 역량항목별 GAP 분석 결과는 다음 표 104과 같음. 분석결과 GAP 차이가 상대적으로 크게 도출된 역량항목으로 [E-2: 국제 계약 및 클레임 관리 능력]이 도출되었으며, 상대적으로 적게 도출된 역량 항목으로 [J-4: 저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식]이 도출되었음

○ 본 사분면은 타 사분면보다 상대적으로 높은 중요도 값을 나타내고 있음. 해당 분면에 위치한 역량 항목들을 분석한 결과 '계약관리&리스크관리' 역량요소항목 중 4개가 위치하고 있어 국내 엔지니어링 기업의 계약관리&리스크관리 분야가 가지는 중요도 대비 현재역량 수준이 낮은 것으로 분석되었음

○ 계약관리&리스크관리 역량요소의 경우 국내 엔지니어링 기업들이 어려움을 겪고 있는 해외 사업의 초기 계약단계에서의 계약서 검토 및 작성, 계약서내용에 따른 클레임 등의 리스크를 포함하고 있기 때문에 사업전체의 성패와 리스크의 크기를 결정하는 중요한 역량이라 할 수 있기 때문에 중요도의 결과 값이 높게 평가된 것으로 보임

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP
A-2	프로젝트 발굴 및 기획 능력	4.36	2.73	1.63
A-6	현지국 브로커와 다양한 채널구축	4.45	2.18	2.27
C-4	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	4.45	2.27	2.18
D-1	계약관리 능력	4.45	2.55	1.90
D-2	리스크관리 능력	4.45	2.27	2.18
E-1	국제 표준계약서의 이해 능력	4.45	2.36	2.09
E-2	국제 계약 및 클레임 관리 능력	4.82	2.18	2.64
E-3	국제 공문서 작성 능력	4.36	2.27	2.09
E-4	각종 인허가 관리 및 유관기관 협의	4.27	2.55	1.72
H-1	설계 인터페이스 관리	4.36	2.73	1.63
I-3	해외 수요기반 기술 보유 능력	4.27	2.45	1.82
J-4	저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식	4.27	2.73	1.54

표 104. Quadrant 1의 역량 항목별 GAP 결과 값

○ 또한 상기 Quadrant 1의 GAP분석 결과 값은 타사분면의 GAP값과 비교하여 보았을 때 1점 후반대에서 2점후반대까지의 분포 값을 나타내고 있는 것으로 보아, 전반적으로 중요도 대비 현재역량의 수준차가 큰 것으로 분석됨

○ 따라서 Quadrant 1의 역량항목들은 그 속성에 대한 중요성을 크게 인식하고 있지만, 현재역량이 낮게 도출된 역량들로 향후 집중적으로 개선·반영해야할 항목으로 판단됨

□ Quadrant 2 (핵심 역량) 분석

◦ Quadrant 2 분면의 IPA 결과 값은 15개의 역량항목이 분포하고 있음

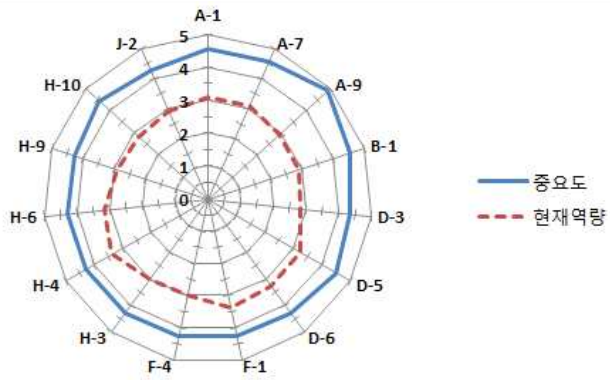


그림 57. Quadrant 2의 GAP 분석 결과

○ Quadrant 2에 위치한 역량항목별 GAP 분석 결과는 다음 표 105과 같음. 분석결과 GAP 차이가 상대적으로 크게 도출된 역량항목으로 [A-9: 입찰 안내서 검토 및 오류파악]이 도출되었으며, 상대적으로 적게 도출된 역량 항목으로 [F-1: 수량 산출 및 단가견적, H-4: 도면작성 및 검토능력]이 도출되었음

○ 해당 분면에 위치한 역량 항목들을 분석한 결과 '공종별 ENG 전공 관련 지식' 역량요소의 항목이 5개가 위치하고 있는 등, 국내 엔지니어링 기업에서 중요하게 생각하고 있고, 비교적 잘 수행되고 있는 역량인 ENG 전공 지식 및 설계수행능력 등의 역량이 분포되어있는 것으로 분석되었음

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP
A-1	현지사업 절차 이해	4.55	3.09	1.46
A-7	유사 프로젝트 수행실적 구축	4.55	3.09	1.46
A-9	입찰 안내서 검토 및 오류파악	4.91	2.91	2.00
B-1	최신 정보수집 능력	4.55	2.91	1.64
D-3	원가관리 능력	4.36	2.82	1.54
D-5	공정관리 능력	4.50	3.27	1.23
D-6	품질관리 능력	4.27	3.27	1.00
F-1	수량 산출 및 단가견적	4.27	3.36	0.91
F-4	개산/상세 견적 작성 및 검토	4.27	3.00	1.27
H-3	구조계산능력	4.27	3.00	1.27
H-4	도면작성 및 검토능력	4.27	3.36	0.91
H-6	설계 기준 및 조건 설정	4.27	3.18	1.09
H-9	기술제안 및 설계VE 수행 능력	4.27	2.91	1.36
H-10	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력	4.45	2.82	1.63
J-2	친환경 에너지저감에 대한 지식	4.27	2.91	1.36

표 105. Quadrant 2의 역량 항목별 GAP 결과 값

○ Quadrant 2에 분포되어있는 역량요소의 경우 국내 엔지니어링 기업들이 전체적으로 집중하고 있는 항목들로써, [F-1: 수량 산출 및 단가견적, H-4: 도면작성 및 검토능력]과 같이 설계 기술적인 역량은 그 GAP 차이 값이 0.91로 적게 나타나고 있고, [A-9: 입찰 안내서 검토 및 오류파악]과 같은 중복된 업무경험에 불구하고 중요도가 높아 GAP 차이 값이 2.00으로 나타나는 항목들이 주를 이루고 있음. 이는 기본적으로 국내 엔지니어링 기업이 강점을 가지고 있으면서도 지속적으로 유지 및 개선해야하는 중요한 역량이라 할 수 있음

□ Quadrant 3 (전략적 강화역량) 분석

○ Quadrant 3 분면의 IPA 결과 값은 19개의 역량항목이 분포하고 있음

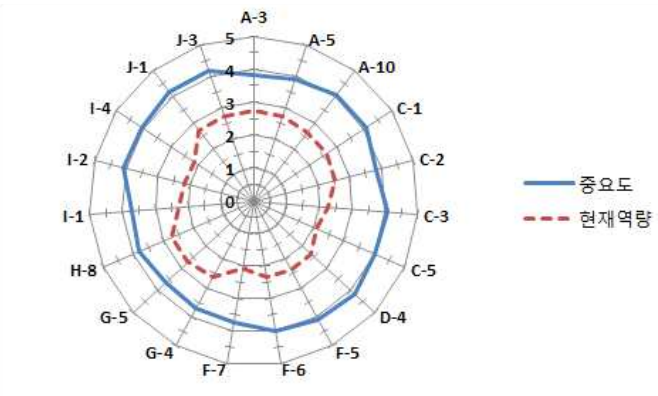


그림 58. Quadrant 3의 GAP 분석 결과

○ Quadrant 3에 위치한 역량항목별 GAP 분석 결과는 다음 표 106와 같음. 분석결과 GAP 차이가 상대적으로 크게 도출된 역량항목으로 [C-5: 현지 산업 표준(입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식, I-2: 글로벌 선도기술 보유 능력, I-4: 엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)]이 도출되었으며, 상대적으로 적게 도출된 역량 항목으로 [G-5: 부적합사항 시정조치 처리 프로세스]이 도출되었음

○ 해당 분면에 위치한 역량항목들은 다른 역량항목들에 비해 상대적인 중요도가 낮게 도출된 것으로 판단할 수 있기 때문에, 중요도가 낮다는 이유로 역량수준 향상의 필요성이 없다고 할 수는 없음

○ [D-4: 금융관리 능력]항목의 경우 최근 엔지니어링 해외 경쟁력 강화를 위한 핵심적인 요소로 인식되고 있지만 본 사분면에 위치한 것을 보아 위의 이유를 설명할 수 있음

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP
A-3	사업공고 및 입찰정보 상시 확인	3.82	2.73	1.09
A-5	현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트	3.91	2.73	1.18
A-10	보험 및 이행보증에 대한 능력	4.09	2.64	1.45
C-1	국제 경제의 흐름에 대한 지식	4.09	2.64	1.45
C-2	원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식	3.82	2.55	1.27
C-3	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	4.09	2.27	1.82
C-5	현지 산업 표준(입.낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	4.00	2.09	1.91
D-4	금융관리 능력	4.18	2.36	1.82
F-5	재무.회계 및 경영 등 사업지원	4.09	2.36	1.73
F-6	프로젝트 파이낸싱 역량	4.00	2.36	1.64
F-7	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량	3.73	2.09	1.64
G-4	현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해	3.73	2.64	1.09
G-5	부적합사항 시정조치 처리 프로세스	3.64	2.73	0.91
H-8	구조물 기능변경에 따른 문제점 해결	3.82	2.73	1.09
I-1	융.복합 및 인증에 대한 지식	3.73	2.27	1.46
I-2	글로벌 선도기술 보유 능력	4.09	2.18	1.91
I-4	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	4.09	2.18	1.91
J-1	환경관리 및 인증에 대한 지식	4.18	2.73	1.45
J-3	친환경 재료 및 공법에 대한 지식	4.18	2.73	1.45

표 106. Quadrant 3의 역량 항목별 GAP 결과 값

□ Quadrant 4 (잠재 경쟁우위 역량) 분석

○ Quadrant 4 분면의 IPA 결과 값은 13개의 역량항목이 분포하고 있음

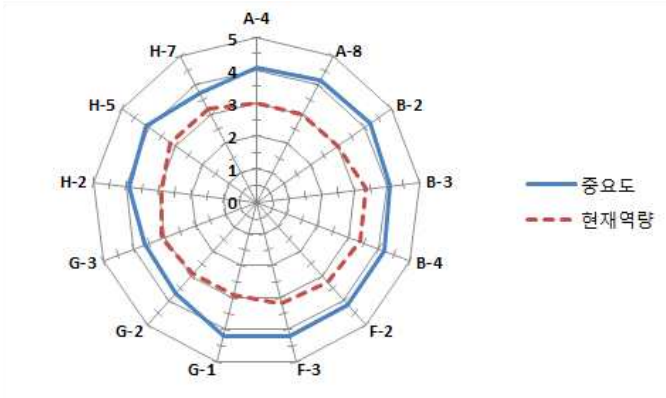


그림 59. Quadrant 3의 GAP 분석 결과

○ Quadrant 4에 위치한 역량항목별 GAP 분석 결과는 다음 표 107과 같음. 분석결과 GAP 차이가 상대적으로 크게 도출된 역량항목으로 [G-1: Master Schedule / Mile Stone 작성 및 검토]이 도출되었으며, 상대적으로 적게 도출된 역량 항목으로 [G-3: 설계 진도율 관리, H-7: 도서 체계 구성 및 납품서 관리]가 도출되었음

○ 해당 분면에 위치한 역량 항목들을 분석한 결과 전체적으로 GAP 차이 값이 타 사분면에 비해 낮게 나타났으며, 이는 역량항목의 중요도에 비해 현재역량이 높게 나온 것을 의미함

○ 역량항목들을 살펴보면, 전문 설계 능력 및 예산 편성, 설계 기성관리 등 기존 엔지니어링 사업에서 중복적인 경험이 쌓인 업무가 주를 이루고 있고, 역량항목의 업무별 난이도와 중요도가 높지 않은데 비하여 수행이 잘 이루어지고 있다고 판단되는 항목이 다수 포함되어 있음

코드번호	항목	중요도	현재역량	GAP
A-4	관련계획 사전조사 및 검토	4.09	3.00	1.09
A-8	설계인력 보유 및 구성계획	4.18	3.00	1.18
B-2	정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력	4.18	3.00	1.18
B-3	전문 전산프로그램 활용 능력	4.09	3.36	0.73
B-4	정보화 설계 능력	4.18	3.36	0.82
F-2	예산 편성 및 관리	4.18	3.27	0.91
F-3	설계 기성관리	4.18	3.18	1.00
G-1	Master Schedule / Mile Stone 작성 및 검토	4.18	2.91	1.27
G-2	공정관리 프로그램 활용 능력	3.73	2.91	0.82
G-3	설계 진도율 관리	3.64	3.09	0.55
H-2	건설재료에 대한 지식	3.91	2.91	1.00
H-5	수량산출능력	4.09	3.18	0.91
H-7	도서 체계 구성 및 납품서 관리	3.73	3.18	0.55

표 107. Quadrant 4의 역량 항목별 GAP 결과 값

○ 따라서, 본 사분면에 위치한 역량항목들은 그 중요성이 상대적으로 낮게 평가되므로, 본 역량들에 투입된 노력이 다른 역량들로 투입되어야 함이 적절하다고 보여짐

□ 중요도 대비 현재역량 결과 비교 분석

○ 국내 엔지니어링 기업의 중요도 대비 현재역량에 대한 설문 결과 값의 종합적인 비교 분석 결과는 다음 그림 60와 같음

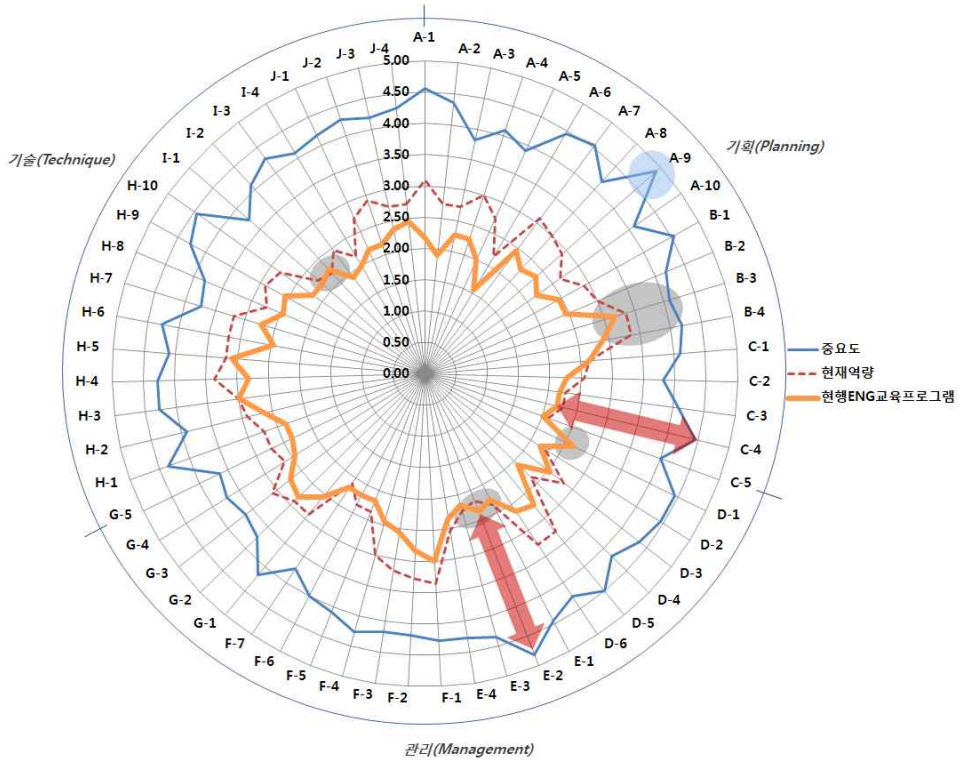


그림 60. 종합 비교 및 분석

○ 국내 엔지니어링 기업의 중요도 대비 현재역량에 대한 설문 결과 값의 비교 분석 결과 그림 74에서 보는 바와 같이 기획·관리·기술 역량 전 부문에서 중요도에 비하여 현재역량이 매우 부족한 것으로 나타났으며 특히, 계약관리&리스크관리 역량요소부문과 글로벌화 역량요소 부문에서 차이 값이 큰 것으로 분석되었음

○ 이는 엔지니어링 업계 종사자들이 느끼는 현재 국내 엔지니어링 기업의 역량이 기대 수준에 많이 못 미치고 있음 인식하고 있음을 나타냄

○ 현재역량과 비교하여 현행 ENG 교육 프로그램의 실시현황 수준은 부족한 것으로 나타났으며, 그 이유는 두 가지 관점으로 추측 가능함

○ 첫째, 교육프로그램의 내용과 수준이 낮아 실무에서는 적용이 어려운 이유로, 기업에서 자체적으로 실시하는 교육 또는 직접 실무에서 배우는 것을 더 효율적이라 판단하는 엔지니어링 업계 종사자의 인식 관점임

○ 둘째, 현행 실시 중인 엔지니어링 관련 교육프로그램을 이수한 엔지니어링 업계 종사자가 많지 않은 점이다. 이는 교육프로그램들의 홍보가 부족한 점, 교육대상자의 자격이 한정되어있는 점, 엔지니어링 교육프로그램을 실시하는 교육기관이 많지 않은 점 등을 들 수 있음

○ 또한 공정관리 및 품질관리 역량항목은 현재 많은 교육프로그램이 지속적으로 운영되고 있음에도 불구하고 현재역량 대비 수준이 낮게 도출된 것으로 보아, 일부 역량항목에서는 실무 중심의 교수진 구성과 프로젝트 적용형의 새로운 맞춤형 커리큘럼을 통한 개선이 필요하다고 판단됨

4. 국외 연구개발 인프라 분석

□ 해외 주요국 인력양성 투자개발 현황

○ 선진 각국은 첨단기술분야 및 고부가 신산업 분야의 인력을 지속적으로 육성하고 인적자원의 역량 강화에 주력하고 있음

○ [미국의 Engineer of 2020] 미국의 국가혁신전략(Innovate America, '04)에서 이공계 대학(원)생 연구지원, 차세대 혁신주도자 육성 등 인적자원개발의 중요성을 강조하고 있음

○ (미국) 산관학 협력을 통한 코오프(Co-op)교육의 체계화로 맞춤형 전문인력을 양성하고 첨단기술의 개발 역량을 강화하고 있음

○ (영국) 디자인분야 우수인재 양성을 위해 디자인 경쟁력강화 프로그램(Designing Demand)을 운영하고 있으며 디자인교육(Design & Technology)을 5~16세 학생을 대상으로 의무화

○ (중국) 디자인인력양성을 위해 디자인 어워드, 해외 유학프로그램 운영, 차이나 디자인마켓 설립 등을 지원하고 있으며 베이징市 디자인 예산은 한국(250억원)의 3배 이상을 투자

○ (프랑스) 1981년부터 박사과정 학생들의 취업과 산학협동의 활성화를 도모하기 위해 CIFRE(Conventions Industrielles de Formation par la Recherche) 프로그램을 운영 중임

- 기업체 대상 프로그램으로 지원을 받은 기업이 박사과정 학생에게 보수를 지급하며 연구개발 프로그램 수행 및 논문 준비 지원

○ (미국) 국방부와 과학재단(NSF) 주도로 로봇 관련 항공, 국방, 우주분야와 SW 관련분야의 전문 인력 중심의 로봇산업 인력양성

- 'Robotics Alliance Project(NASA)', 'Robotics Education at CMU(CMU)' 등 청소년, 학부생, 대학원생, 일반인 대상 다양한 인력양성 프로그램 운영

○ (일본) 전통적인 메카트로닉스 및 전기, 전자, 기계, 재료, 금속 분야의 우수한 인력이 지능형 로봇분야로 유입 유도

- 'Integrated Machine Intelligence Lab(입명관 대학)', 'RoboCasa(와세다 대학, Sant'Anna)' 등에서 체계적인 로봇교육과 연구인력 양성 프로그램 운영

○ (일본) 2000년대 초반 사회 이슈가 되었던 일본 제조업의 연구개발 효율성 저하문제에 대해 일본기업들은 기술경영(MOT)의 不在를 원인으로 파악하고 MOT과정 지원 확대

○ (미국) 생산기술향상 파트너쉽 프로그램 운영하여 중소기업 기술지원 및 교육 실시

- 산·학·연의 각종 자원을 효율적으로 연계하여 중소기업에 대한 효율적 기술이전 및 기술지원을 위해 생산기술의 공급원과 기술지도·지원사업 전담기구를 중소기업과 연결하여 전국적인 DB구축 및 정보교환 체계 구성

○ (일본) 중소기업사업단을 통해 중소기업에 대해 각종 경영·기술정보를 제공하고 기술력 향상을 위한 지원

- SMIRS(중소기업정보검색시스템) 연결과 정보제공, 중소소매상에 대한 전시회 등 정보지원, 중소기업 OA시스템센터 운영 등

- 기술·시장교류 플라자 및 융합화 센터 운영, 개발곤란 기술지원, 공장 자동화 지원 및 지식집약사업 지원 등

○ (일본) Job Card라는 컨설팅을 통한 취업지원제도 內 직업능력형성 프로그램의 하나인, '실천형인재양성제도'를 운영하여 이공계 인력 취업지원

- 실천형인재양성제도는 신규 대졸자를 대상으로, 현장실무능력을 갖춘 핵심 전문 인력 양성을 통해 취업을 지원하는 제도

○ (영국) 전문가와 컨설팅을 통해 취업자 개인맞춤형 교육 및 취업 계획을 지원하는 청년뉴딜 프로그램 운영

- 민간부문 정부 보조금 취업 과정을 통해 인턴 형태로 근무하면서 기업이 요구하는 기술·직무 교육, 외부기관을 통한 개인별 교육 기회를 보장

○ 과학 및 산업기술인력에 대한 중요성이 강조되면서 주요 선진국에서는 이들에 대한 통계에 관심을 기울이고 있음

- (미국) 자국 내 과학자 및 기술자의 고용, 교육정도, 인구통계학적 특징에 대한 포괄적이고 종합적인 정보를 제공하고 있는 SESTAT(Scientists and Engineers Statistical Data System)을 운영하고 있음

- (호주) 경제, 환경 및 에너지, 산업, 인구, 지역 등 각 주제별로 통계조사 결과를 구분해 놓고 있으며, 산업기술인력에 대해서는 "산업"의 주제 중 Science & Innovation 부문과 "인구" 주제 중 Education & Training 부문 및 Work 부문에서 다루고 있음

○ 프랑스, 일본, 네덜란드 등의 공업 선진국이 품질경영 및 기술 표준을 위한 다양한 교육 프로그램 운영

- 프랑스 UTC(Unniversity of Technology of Compiegne)의 품질경영 석사과정(Master's degree in quality management, MG) : 표준화 관리와 기관의 성능 향상을 위한 품질경영 적용이 가능한 전문가 육성

- 프랑스 NQCE(Normalization, qualite, certification et essays) 대학원 과정 : 기업, 의료센터 또는 공공서비스 기관 내 표준화 또는 품질 관리자가 되기 위해 경쟁력을 개발하는 전문가 육성

- 네덜란드 에라스무스 대학교 로테르담 경영스쿨의 표준과 경영혁신 과정 (The Rotterdam School of Management RSM) : 표준의 현상과 이론, 모델적인 접근을 통해 표준을 기업경영에 적용하여 혁신을 이뤄내는 전문가를 양성

□ 해외 엔지니어링 교육기관 및 교육과정 현황

○ 해외(미국) 엔지니어링 교육프로그램 현황을 정리하면 다음과 같으며 학회 및 협회 중심의 엔지니어링 교육프로그램이 진행 중이며, 교육대상자의 경우 일부 기관에서는 엔지니어링 설계와 건설을 포함한 모든 기술자를 대상으로 진행하고, 일부 기관에서는 학사학위 이상 또는 5년 이상의 실무경력을 요구함으로써 해당 교육프로그램의 특성에 따른 맞춤형 대상자를 모집함

○ 미국이나 유럽 등 글로벌 경쟁시장에서 선두그룹을 형성하고 있는 엔지니어링 그룹들이 요구하는 수준 이상의 인재를 양성하고 있음

○ 사업기획 및 관리, 타당성분석 등에서 필요로 하는 'FEED(Front End Engineering & Design)' 소화 가능한 전문가 양성

○ 엔지니어링 전체 인력보다 상품별 조직에서 핵심인력과 핵심기술력을 발휘 할 수 있는 인재를 양성

○ 양성프로그램을 통해 배출된 인력은 글로벌 기업에서도 충분히 스카웃할 수 있는 수준의 인재를 양성

제공기관		교육과정		교육대상자
제공기관명	기관 코드	교육과정명	교육과정 코드	
ASCE (미국토목학회)	ASCE	Seminar	SEM	엔지니어링 설계와 건설을 포함한 모든 기술자
		Live Interactive Web Seminars	LIWS	
		Self-Study Programs	SSP	
		On-site Training	OST	
PMI (미국프로젝트관리협회)	PMI	Project Management Course	PM	프로젝트 실무자 및 엔지니어링 설계와 건설을 포함한 모든 기술자
AIA (미국건축가협회)	AIA	Continuing Education Program	GC	주로 AIA회원(비회원들도 소정의 교육비를 제공한 후 교육가능)
AACE (미국적산협회)	AACE	Corporate Education Opportunities	CEO	경영전문가, 원가관리전문가
		Approved Education Provider Program	AEP	전문가훈련생, 전문인력, 컨설턴트 AACE Sections 및 관련 교육 희망자
		Seminars/Courses	-	-
		Education Programs Related to Cost Engineering	-	-
		Distance Learning	DL	-
CII (건설산업연구원)	CII	Continuing Education Course	CEC	건설회사 CEO, 기획분야 실무자, 관련 기술자
		Technology Assisted Learning	TAL	
		Executive Leadership Course	CLC	
FIDIC Training Center	FIDIC	Consulting Engineering	CE	교육대상자는 컨설팅회사, 건설회사 근무자로 학사학위 또는 그이상의 학력과 5년 이상의 실무경력의 소유자이면서 영어에 능통하고 45세 이하의 건강한 자
		Project Management	PM	
		Special Topic Training Programme	STTP	

표 108. 미국 엔지니어링 관련 교육제공기관 및 교육과정 현황

□ ASCE(미국토목학회)의 교육프로그램

○ ASCE는 자체교육과 원격교육의 2가지 방법으로 진행되며 세미나 및 학술대회, 온라인을 통한 교육이 주를 이루는 것이 특징임(건설기술인력의 전문기술력 확보방안 연구, 2003)

○ 이는 기존의 학습방식을 빠르게 대체하고 있다는 평가를 받고 있음

- 예시) Construction Development - Face to Face Seminars

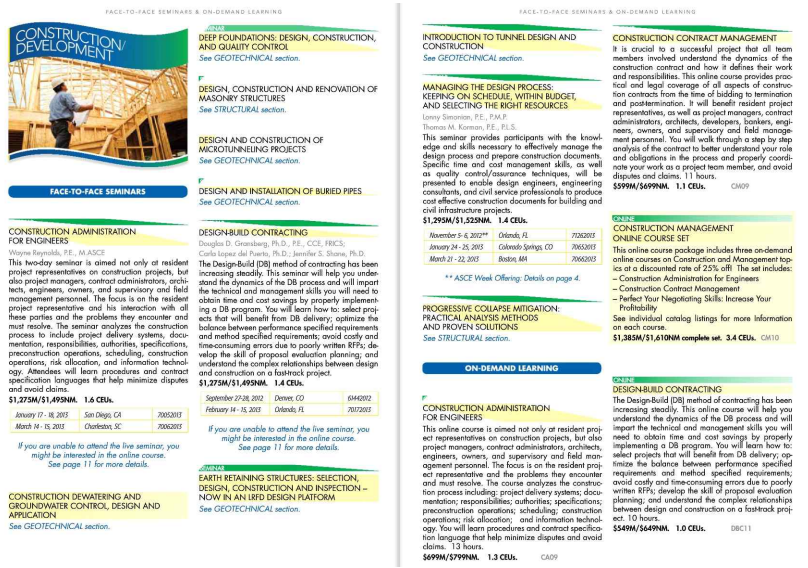


그림 61. ASCE - Face to Face Seminars Construction Development

□ PMI(미국프로젝트관리협회)의 교육프로그램

○ PMI에서는 Project Management Course를 운영 중이며, 세부교육내용은 PMBOK에서 제시하고 있는 지식체계구분에 따라 교육하고 있음

○ 또한 CDP(Career Development Framework)를 통해 경력별로 엔지니어를 구분해 각각의 임무 및 담당 가능 프로젝트 특성에 맞는 요구 역량을 교육함

○ PMI의 CDP는 아래 표 110과 같이 구분하여 교육에 적용함

주요 기능	주요 내용
통합관리 (Integration Management)	각 관리분야의 계획과 활동이 유기적으로 통합되도록 조정하고 계획의 집행을 총괄 관리하는 기능
역무관리 (Scope Management)	사업의 기획, 역무 범위의 설정, 역무의 승인 등을 통하여 프로젝트의 목표와 범위를 관리하는 기능
일정관리 (Time management)	프로젝트의공기내완료를목표로공종정의,공종순서,공기예측,공정개발,공정관리를수행하는기능
비용관리 (Cost management)	프로젝트를승인된예산내에서완료하는것을목표로자원계획,견적(Cost Estimating),예산편성, 비용관리(Cost Control) 등의 기능을 수행
품질관리 (Quality management)	품질관리 요구사항을 충족시키기 위하여 품질관리계획, 품질보증, 그리고 품질경영 업무를 수행
인적자원 관리 (Human resource management)	프로젝트 수행구성원의 활동을 조직하고, 조정하기 위하여 조직구성(Organizational Planning), 조달(Staff Acquisition), 그리고 팀개발(Team Development) 등의 기능을 수행
정보관리 (Communication management)	프로젝트 참여자간의 효율적인 정보전달 체계를 구축하기 위하여 시의적절하고, 충분한 정보의 생성, 수집, 보급, 저장과 궁극적인 폐기를 보장하기 위한 기능
위험관리 (Risk management)	프로젝트의 수행에 따른 위험을 파악하고, 분석, 대응하는 기능
조달관리 (Procure management)	프로젝트의 수행에 필요한 자원(자재, 장비, 인력 등)의 효율적인 확보 및 관리에 필요한 기능으로 조달계획(Solicitation Planning), 견적요청(Solicitation), 공급업체선정(Source Selection), 계약집행관리(Contract Administration), 계약종료(Contract Closeout) 등을 수행

표 109. PMI의 지식체계 및 내용

구분	요구경력	담당 가능 프로젝트 특성	임무
Project Manager I	0~3년	✓ 규모: 2.5억 ✓ 공기: 1년 이하 ✓ 인터페이스: 1개	시니어 프로젝트 매니저, 프로그램 매니저의 감독하에 소규모 프로젝트 또는 대규모 프로젝트의 세부 단계를 관리
Project Manager II	3~5년	✓ 규모: 2.5~10억 ✓ 공기: 1년 이하 ✓ 인터페이스: 복수	프로그램 매니저의 감독을 받아 복수의 프로젝트 또는 대규모 프로젝트를 선도
Project Manager III	6~10년	✓ 규모: 10~50억 ✓ 공기: 1~2년 ✓ 인터페이스: 다수	프로그램 매니저의 지시를 받아 대규모 자원 및 관리 기능 간 높은 수준의 통합을 요구하는 우선순위가 높은 프로젝트의 지휘 프로젝트 매니저 II의 임무에 추가하여 프로젝트의 구상에서 종료까지 프로젝트에 영향을 받는 모든 분야와 인터페이스 관리
Program Manager	11~15년	✓ 규모: 50억~1조 ✓ 공기: 1~5년 ✓ 인터페이스: 다수	여러 개의 프로젝트 전체를 통합하여 조직의 전략적 목표에 부합하는 관리 및 조정 역할을 수행 전체 프로그램에서의 이익을 얻기 위해 세부 프로젝트 간의 자원 공유를 결정하고 조율
Portfolio Manager	15~20년	✓ 규모: 50억~1조 ✓ 공기: 1~2년 ✓ 인터페이스: 다수	조직의 전략적 목표에 부합하는 프로젝트 전체의 관리

표 110. CDP 대상인력별 구분 및 내용

□ AIA(미국건축가협회)의 교육프로그램

○ AIA에서는 CES(Continuing Education System)이라는 이름의 재교육 프로그램을 운영 중이며, 이 프로그램은 교육프로그램을 직접 운영할 필요없이 CES 기준에 부합하는 기관을 선정하여 교육이 실시되므로 설계인력의 교육과정 선택폭을 크게 넓히는 계기가 되었음[4)]

□ AACE International(미국적산협회)의 교육프로그램

○ AACE International는 사업비 관리 부문에서 가장 두드러진 성장을 나타내고 있는 단체임

○ AACE International(이하 AACEI)는 세계에서 가장 많은 사업비 관리 자격 인력을 확보하고 있으며, 현재 세계 78개국과 70개 지역에 회원을 보유하고 상시 협력 관계를 유지하고 있음

○ 여러 교육프로그램을 통하여 사업비 관리뿐만 아니라 프로젝트 관련 업무에 연관된 전문인력을 육성하는데 집중하고 있음

○ 교육프로그램을 수료한 후 시험을 통하여 각 전문분야에 따른 자격증도 발급하여 기술자들의 신뢰도를 높이는데 기여하고 있음

○ AACEI는 원가공학, 일정관리, 기획, 계획, PM, 사업비 관리, 프로젝트 통제, 클레임 및 분쟁해결, 컨설팅, 가치공학에 관련하여 연구하고 전문적 기술 프로그램을 제공함

○ 연구를 통한 기술적 산물을 토대로 지속적인 교육을 실시하고 관련한 전문 자격증을 교부함

○ 회원 지원 프로그램

- 매월배포되는 원가공학 저널 제공
- 원격교육 프로그램과 교재 할인
- 경영진의 인재 육성 및 고용서비스 제공
- 회원간 연락 서비스 및 연락망 운용
- 전문적 자기개발 프로그램 제공
- 다양한 자격인증 프로그램 습득 기회 제공
- 연례 회의를 통한 기술 및 사회 관계 형성 도모

4) 건설기술인력의 전문기술력 확보방안 연구, 2003, 건설교통부

○ 기업 후원 프로그램

- AACEI에 등록된 기술자를 8명 이상 고용 하였을 때 기업 후원프로그램 신청 가능.

- 대상 기업은 AACEI 웹사이트, 원가공학 저널, 엔지니어링 라이브러리에 등재됨.

- 기업 후원 프로그램, AACEI 상품 할인, 회의 등록금 등을 지원받을 수 있음.

○ AACEI는 ASCE와 마찬가지고 직접 교육 및 원격 교육프로그램을 운영하고 있음

○ 원격 교육프로그램은 인터넷 또는 CD, DVD등의 미디어를 이용하여 언제든지 교육프로그램에 접근이 가능하도록 지원하고 있고, 컨텐츠는 아래와 같음

- 건설 견적

- 기획&계획

- 견적 및 입찰 1,2

- 기타 매니지먼트 관련 교육

○ 또한 교육프로그램의 완료 이후에도 기술의 근황 등을 쉽게 파악할 수 있도록 도움을 주는 목적의 교육 세미나를 실시하고 있음

○ 교육 세미나는 IACET(The International Association for Continuing Education and Training)의 위임을 받아서 교육을 실시하고 있고, 교육 완료 이후에 CEUs(Continuing Education Credits)와 PDHs(Professional Development Hours)를 수여함

○ 매 세미나 마다 다른 주제로 교육을 실시하여 다양한 주제에 대한 접근을 높임

○ AACEI에서 취득가능한 자격증의 종류

- Certified Cost Consultants (CCC)

- Certified Cost Engineers (CCE)

- Interim Cost Consultants (ICC)

- Planning and Scheduling Professionals (PSP)

- Earned Value Professionals (EVP)

- Certified Portfolio, Program, & Project Managers (C3PM)

- Certified Forensic Claims Consultants (CFCC)

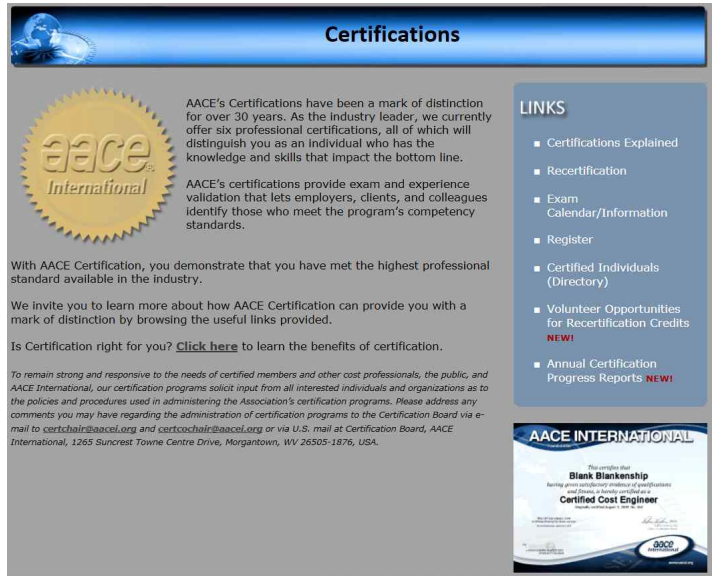


그림 62. Introduction to Certification(AACE)

□ NCCER(The National Center for Construction Education and Research)

○ 125개 건설기업의 지원과 건설산업 인력양성 협·단체의 지원을 통해 국제 건설 교육 및 연구개발 센터

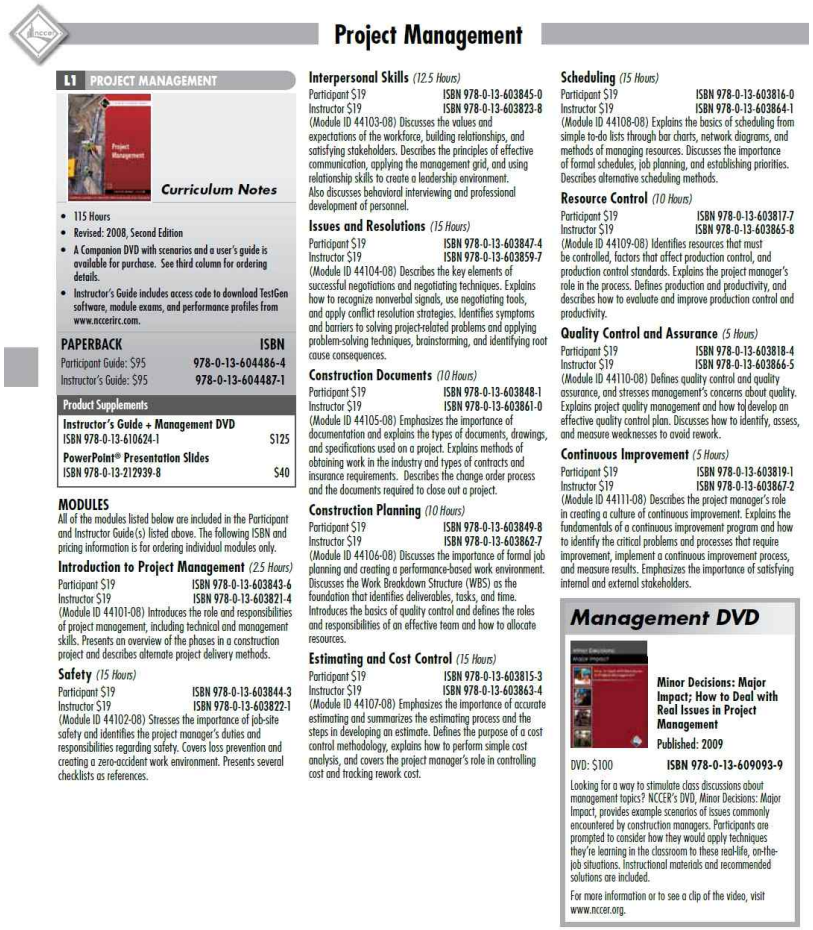
○ 건설 기술인력을 대상으로 엔지니어링 60개 이상의 기술공종(Craft Areas) 및 관리역량 강화 교육프로그램을 운영하고 있으며, 미국 전역의 4,000 NCCER 공인 교육 및 평가 장소에서 제공하는 70 개 이상의 평가를 완료하는 교육 과정



그림 63. 엔지니어링 기술/관리역량 강좌
(NCCER Craft Areas)

○ NCCER Craft Areas 내 프로젝트 관리 강좌는 12개의 모듈로 구성되며, 130시간 정도의 인텐시브 강좌로 소기의 성과를 얻고 있음

○ 관련 실무경험을 갖춘 전문가들을 교육전담인력으로 채용하고 핵심 기업들과의 파트너쉽을 통해 실무역량 강화에 초점을 맞추고 있음



Project Management

L1 PROJECT MANAGEMENT

Curriculum Notes

- 115 Hours
- Revised: 2008, Second Edition
- A Companion DVD with scenarios and a user's guide is available for purchase. See third column for ordering details.
- Instructor's Guide includes access code to download TestGen software, module exams, and performance profiles from www.nccerirc.com.

PAPERBACK	ISBN
Participant Guide: $95	978-0-13-604486-4
Instructor's Guide: $95	978-0-13-604487-1

Product Supplements

Instructor's Guide + Management DVD
ISBN 978-0-13-610624-1 $125

PowerPoint® Presentation Slides
ISBN 978-0-13-212939-8 $40

MODULES
All of the modules listed below are included in the Participant and Instructor Guide(s) listed above. The following ISBN and pricing information is for ordering individual modules only.

Introduction to Project Management *(2.5 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603843-6
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603821-4
(Module ID 44101-08) Introduces the role and responsibilities of project management, including technical and management skills. Presents an overview of the phases in a construction project and describes alternate project delivery methods.

Safety *(15 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603844-3
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603822-1
(Module ID 44102-08) Stresses the importance of job-site safety and identifies the project manager's duties and responsibilities regarding safety. Covers loss prevention and creating a zero-accident work environment. Presents several checklists as references.

Interpersonal Skills *(12.5 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603845-0
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603823-8
(Module ID 44103-08) Discusses the values and expectations of the workforce, building relationships, and satisfying stakeholders. Describes the principles of effective communication, applying the management grid, and using relationship skills to create a leadership environment. Also discusses behavioral interviewing and professional development of personnel.

Issues and Resolutions *(15 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603847-4
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603859-7
(Module ID 44104-08) Describes the key elements of successful negotiations and negotiating techniques. Explains how to recognize nonverbal signals, use negotiating tools, and apply conflict resolution strategies. Identifies symptoms and barriers to solving project-related problems and applying problem-solving techniques, brainstorming, and identifying root cause consequences.

Construction Documents *(10 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603848-1
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603861-0
(Module ID 44105-08) Emphasizes the importance of documentation and explains the types of documents, drawings, and specifications used on a project. Explains methods of obtaining work in the industry and types of contracts and insurance requirements. Describes the change order process and the documents required to close out a project.

Construction Planning *(10 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603849-8
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603862-7
(Module ID 44106-08) Discusses the importance of formal job planning and creating a performance-based work environment. Discusses the Work Breakdown Structure (WBS) as the foundation that identifies deliverables, tasks, and time. Introduces the basics of quality control and defines the roles and responsibilities of an effective team and how to allocate resources.

Estimating and Cost Control *(15 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603815-3
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603863-4
(Module ID 44107-08) Emphasizes the importance of accurate estimating and summarizes the estimating process and the steps in developing an estimate. Defines the purpose of a cost control methodology, explains how to perform simple cost analysis, and covers the project manager's role in controlling cost and tracking rework cost.

Scheduling *(15 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603816-0
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603864-1
(Module ID 44108-08) Explains the basics of scheduling from simple to-do lists through bar charts, network diagrams, and methods of managing resources. Discusses the importance of formal schedules, job planning, and establishing priorities. Describes alternative scheduling methods.

Resource Control *(10 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603817-7
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603865-8
(Module ID 44109-08) Identifies resources that must be controlled, factors that affect production control, and production control standards. Explains the project manager's role in the process. Defines production and productivity, and describes how to evaluate and improve production control and productivity.

Quality Control and Assurance *(5 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603818-4
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603866-5
(Module ID 44110-08) Defines quality control and quality assurance, and stresses management's concerns about quality. Explains project quality management and how to develop an effective quality control plan. Discusses how to identify, assess, and measure weaknesses to avoid rework.

Continuous Improvement *(5 Hours)*
Participant $19 ISBN 978-0-13-603819-1
Instructor $19 ISBN 978-0-13-603867-2
(Module ID 44111-08) Describes the project manager's role in creating a culture of continuous improvement. Explains the fundamentals of a continuous improvement program and how to identify the critical problems and processes that require improvement, implement a continuous improvement process, and measure results. Emphasizes the importance of satisfying internal and external stakeholders.

Management DVD

Minor Decisions: Major Impact; How to Deal with Real Issues in Project Management
Published: 2009

DVD: $100 **ISBN 978-0-13-609093-9**

Looking for a way to stimulate class discussions about management topics? NCCER's DVD, Minor Decisions: Major Impact, provides example scenarios of issues commonly encountered by construction managers. Participants are prompted to consider how they would apply techniques they're learning in the classroom to these real-life, on-the-job situations. Instructional materials and recommended solutions are included.

For more information or to see a clip of the video, visit www.nccer.org.

그림 64. NCCER 관리역량 교육프로그램의 교재구성 항목 예시

○ 전문가 충족 요건 및 파트너쉽 기업들과의 연계성에 초점을 맞춰 교육 프로그램이 진행 중이며 실무역량 및 이론지식과의 통합을 통해 실무현장에서의 경험을 주요 성취도 평가로 지정함

○ 전문가 충족 요건

- 해당 사업분야의 뛰어난 전문지식
- 지속적인 NCCER 교육 참여 가능 기업 또는 개인(최소 2년)
- NCCER 교육과정의 높은 이해도
- 사업관련 해외교류 및 현장경험(Journey-Level Experience)
- 해당 사업관련 교육경험

☐ ACT	☐ Merit Contractors Association of Canada
☐ American Fire Sprinkler Association	☐ NACE International
☐ Associated Builders and Contractors, Inc.	☐ National Association of Minority Contractors
☐ Associated General Contractors of America	☐ National Association of Women in Construction
☐ Association for Career and Technical Education	☐ National Insulation Association
☐ Association for Skilled and Technical Sciences	☐ National Ready Mixed Concrete Association
☐ Carolinas AGC, Inc.	☐ National Technical Honor Society
☐ Carolinas Electrical Contractors Association	☐ National Utility Contractors Association
☐ Center for the Improvement of Construction Management and Processes	☐ NAWIC Education Foundation
☐ constructNET International, Inc.	☐ North American Crane Bureau
☐ Construction Industry Institute	☐ North American Technician Excellence
☐ Construction Users Roundtable	☐ Painting &Decorating Contractors of America
☐ Construction Workforce Development Center	☐ Pearson
☐ Design Build Institute of America	☐ Pearson International/Edexcel
☐ Gulf States Shipbuilders Consortium	☐ Portland Cement Association
☐ ISN Software Corporation	☐ Prov
☐ Judgment Index™ River City Group	☐ SkillsUSA
☐ Manufacturing Institute	☐ Steel Erectors Association of America
☐ Mason Contractors Association of America	☐ U.S. Army Corps of Engineers
	☐ University of Florida, M.E. Rinker School of Building Construction
	☐ Women Construction Owners &Executives, USA

표 111. NCCER's Partner

☐ **북미, 유럽 등지의 다국적 글로벌 리딩기업의 조직관련 교육 운용 - QRT(Qualification Requirement Table)을 통한 글로벌 인력의 질적 수준 목표 개발**

○ 미국과 유럽 국적의 글로벌 리딩기업들의 주요 포지션별 QRT 분석 참조

Title : Construction Site Manager		Job Grade : 6
Department ; Construction Management	Report to Construction Department Manager	
Effective Date : October 2010	Revised Date :	

- 조직의 기능
  - 건설계획 및 관리
- 주요 역할 및 책임
  - 건설공사 관리 계획
  - 공사 현장부지도 작성 및 개정관리
  - 설계엔지니어링 도면 및 시방서 검토 및 작업 현황과 비교 검토
  - 법과 규격 및 기준 등과의 준수 여부 검토 등
- 직무 역량
  - 엔지니어링 학습 경험, 4년제 대학졸업 이상 학력
  - 15년 이상의 현장 설계 경험과 건설관리 지식
  - 대규모 사업에서의 유사한 직위 및 경험 보유
  - 기초 사업관리 지식과 경험 등 등
- 직무 역량 평가에 도움이 되는 추가 역량
  - 타 부서 업무와 업무 협조 조정 가능 능력
  - 국제규격에 준하는 수준의 규격(ASTM, ACI, ASME 등)에 대한 전문지식
- 보고 및 간섭
  - 사업책임자(Project Manager)에게 주기 및 수시 보고
  - 엔지니어링, 구매관리부서와 업무조정 및 계획관리 등
- 직무 성과 평가
  - 건설관리그룹의 성공적인 임무 완성 기여도
  - 사업에서 요구하는 요건을 사전적으로 충분한 입력 정보 제공 및 결과를 적기 검토
  - 현장에서 현장 재시공 예방 및 안전사고 발생, 공기 준수 등

EU 기업 Sample Only

그림 65. EU기업의 Grade별 인력 관리(예시)

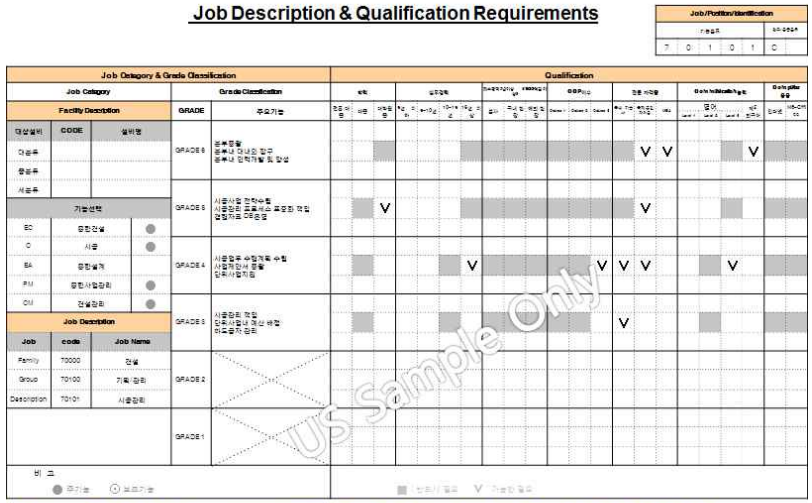


그림 66. US기업의 인력관리 QRT(예시)

□ EPD 운영 모델

○ 미국 위스콘신대학의 재교육기관인 EPD(Engineering Professional Development) 센터와 같은 수준의 전담기관을 추구

○ EPD는 2000년 당시 위스콘신대학 내 독립건물과 127명의 전담 교수진, 400여 과정 운영

○ 전일(주5일)제 교육, 주말(토·일)제 교육, 야간(17:00~22:00)제 교육 등 다양한 형태의 프로그램을 운영

○ 대학의 기존 캠퍼스 활용, 컨텐츠 개발과 운영은 독립성 보장 등

□ 미국의 공학기술교육 인증(ABET)

○ 미국의 ABET은 대학 교육프로그램에 대한 인증 및 평가를 실시하는 교육 시스템의 일환임

○ 미국의 공학전문 학회들과 산업체, 대학들이 엔지니어의 능력과 역할, 활동영역 전반에 관한 실질적인 개입과 관여로 프로그램을 구성할 수 있도록 운영되고 있음

□ 일본 기술자교육인정(Japan Accreditation Board for Engineering Education)

○ 일본의 기술자교육인정제도는 교육기관에서 실시하고 있는 프로그램을 외부기관이 교육수준 및 요구수준에 대하여 평가하여 해당 프로그램을 인정하는 전문인정(Professional Accreditation)제도임

○ 엔지니어가 해외 업무를 행하기 위해서는 해당 진출 국가의 기술자 자격을 획득하거나 국제간 인정되는 자격의 인정이 필요함에 따라 일본기술자교육인정기구(Japan Accreditation Board for Engineering Education: JABEE)를 설립하고 해외국가와의 인증협력을 위한 작업을 진행하였음

□ 일본 기술사회의 CPD(Continuing Professional Development)

○ 일본의 기술사회에서는 기술사들의 자질 향상에 대하여 CPD를 운영하고 관련학회 및 협회 등과 제휴 협력하여 다양한 방식의 재교육을 실시하고 있음

○ CPD는 일본내에서 제도적으로 인정받는 계속교육 인증제임

제5절. 종합분석

1. 국내외 정책 및 시장분석

□ 국내 건설 엔지니어링 시장의 악화

○ 국내 엔지니어링 시장은 공공물량의 감소, 민간 건설 부문의 부진, 내부 경쟁의 첨예화로 인해 매우 어려운 상황

□ 국내 기업 해외건설 수주의 권역/공종 다각화 필요

○ ’11년 수주 실적 중 중동, 아시아 권역 실적은 각각 295억/194억 달러로 전체 수주액의 50%/33%를 차지하고, 공종은 플랜트 발전사업이 73%를 차지함

○ 중동 및 아시아 시장의 기반 다지기와 동시에 남미, 동유럽 지역의 활발한 진출이 필요함

□ 중소 건설/엔지니어링 기업의 해외 시장 확대 필요

○ 국내 해외진출 건설기업 중 중소기업의 수는 대기업에 비해 월등히 많으나 해외수주금액은 전체수주금액의 10% 수준

○ 기술인력의 수 또한 중소기업 약 41000명, 대기업 약 5400명으로서 중소기업 인력수가 전체의 88.16%를 차지

○ 전 공종에 걸친 시장점유율 확대와 시장 수익성 제고를 위해 중소기업의 해외 건설 엔지니어링 시장 진출은 필연적임

□ 국가 정책 및 상위계획 상의 건설 엔지니어링 전문인력 양성 의지

○ 엔지니어링산업진흥계획 및 건설기술진흥기본계획, 해외건설추진계획 등을 살펴보면 고부가가치 산업인 엔지니어링 산업의 활성화, 선진형 인력양성 체제 구축, 시장수요와 연계한 인력양성, 미래형 교육훈련의 확대 등을 목표로 삼고 있음

2. 기술개발 동향 및 인프라 분석

□ 해외 엔지니어링 실증적 활용을 위한 로드맵 구축 부재

○ 해외 엔지니어링 진출 관련 선행연구는 국내 정책 및 역량 개선에 관하여 해결책을 일부 제시하고 있지만 차후 활용이 가능하게 하는 로드맵 등의 구체적 방안에 대한 연구는 미흡한

단계임

□ **국내 교육 인프라 vs. 국외 교육 인프라**

○ 국내외 엔지니어링 교육 인프라 현황을 살펴본 결과 국내의 엔지니어링 교육은 교육내용 및 교육수준에서 업계의 다양한 요구를 수용하기에는 개설된 프로그램의 커리큘럼 상의 부족한 점이 많은 것으로 판단됨

○ 국내 건설 엔지니어링 경쟁력 향상을 도모하고 교육 및 인력 관리 체계의 개발을 위해 국내 엔지니어링 기업을 대상으로 엔지니어링 역량별 중요도 및 현재역량을 파악하고, 교육대상, 참여인력, 기획/기술/관리 중점 교육 분야를 설정하여 엔지니어의 수행 직무에서 요구하는 지식 및 기능의 습득을 위한 교육 기대효과 및 목표를 설정할 필요가 있음

□ **국토교통부 인력양성 중장기적 체계 마련의 필요성**

○ 엔지니어링 인력양성사업 수행 이전에 국토교통부의 인력양성사업 기틀을 선행적으로 마련해야할 필요성이 제기됨

○ 토목, 건축, 철도, 교통 등 건설교통분야 전분야로 확대하고, 정책 및 제도 개선 사항 도출 후 인력양성사업 추진근거 마련

○ OECD기준에 부합하는 토목, 건축, 철도, 교통 등 전분야 고급인력양성으로 전환하고, 기획결과에 따라 고급인력은 분야별 단계적으로 추진

○ 타부처의 인력양성사업 구조를 토대로 사업유형 및 근간을 정립시키고 우선순위의 사업을 선별하여 실시하여야함

○ 국토교통부 인력양성 총괄기관 지정 및 운영 방안을 마련하고, 타 부처 인력양성 사업과 비교하여 건설교통분야에 특화된 커리큘럼 발굴 추진

○ 따라서 본 연구에서 제시한 엔지니어링 인력양성사업의 당위성을 다각적인 분석을 통해 정부 차원에서 지원하는 전문 건설 엔지니어의 체계적인 성장경로를 수립하여 국내 엔지니어링 역량 강화를 도모할 수 있다고 판단됨

제3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략

제1절. 비전 및 목표

□ **해외 엔지니어링 건설시장의 양적·질적 성장을 도모하기 위한 수요지향형 중·장기적 엔지니어 교육 프로그램 구축을 통한 글로벌 핵심 엔지니어링 인력 양성의 기반 마련**

○ 급속한 글로벌화와 국제질서 재편 움직임에 능동적으로 대응할 수 있는 인력양성 프로그램의 기반 제공: 궁극적으로 해외 엔지니어링 산업 수익구조개선 및 시장 점유율 확보의 긍정적 파급효과 기대

○ 교육 및 인력관리체계 영역의 콘텐츠 타당성과 시급성을 검토하여 다양한 교육 프로그램 선정·평가·관리 및 운영방안 수립

○ 추가 전문가 자문회의 및 연구진 내부에서 독립적으로 구성된 해외 건설 전문가 POOL을 활용하여 비전 및 목표와 그에 따른 전략을 수립하여 해외 엔지니어링 진출을 위한 글로벌 인재양성에 대한 방향성을 최종 설정 함

○ 국가의 상위 계획과 부합하는 비전 및 목표달성을 위한 추진 전략 및 중점추진 분야와 부합하는 엔지니어링 분야의 인력양성 프로그램 제안

□ **해외 건설시장 수요인력 예측에 따른 엔지니어링 고급인력 양성**

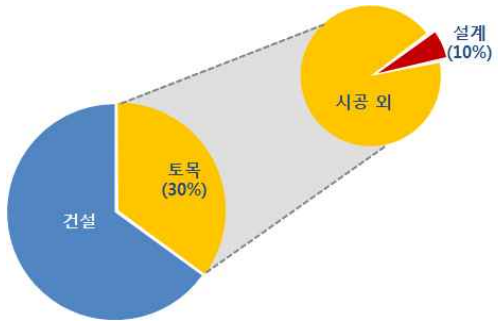


그림 67. 수요예측에 따른 고급설계인력 양성 목표치 산정

○ 해외 건설 수요인력은 연평균 11.3% (3,721명)씩 증가하여 2013년에만 26,960명, 2015년에는 33,992명, 2020년에는 51,932명의 인력이 필요할 것으로 예측됨

○ 토목 공종에 한정한 엔지니어링 고급인력의 수요는 전체 해외 건설 수요인력 중 토목 공종 관련인력에 해당하는 약 30%의 범위 안에서 설계인력에 해당하는 10%로 연간 1백명씩 배출시킬 수 있는 목표치 설정

□ 목표와 수요대응전략에 따른 사업추진비전 설계

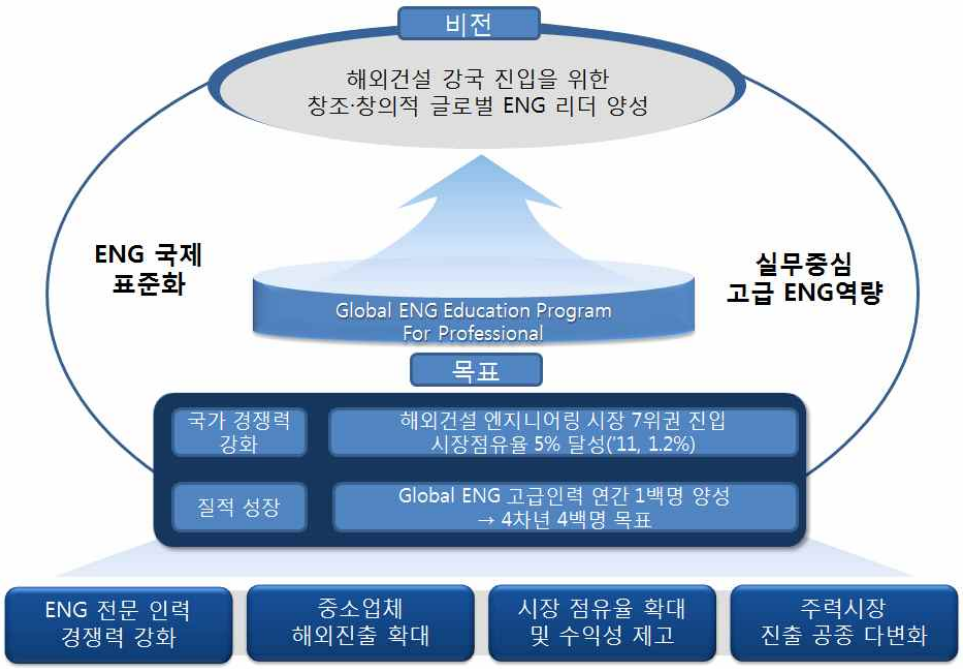


그림 68. 사업추진전략에 따른 목표 및 비전

○ 해외 설계기술 고급인력 양성 지원사업은 ENG 국제 표준화 및 실무중심 고급 ENG 역량 강화의 두가지 축을 기반으로 구성됨

○ 해외 건설 엔지니어링 시장 7위권 진입과 시장점유율 5% 달성을 위한 질적 성장 목표와 동시에 연간 글로벌 ENG 고급인력 연간 1백명 양성으로 4차년도 누적 4백명 양성을 목표로 추진되는 사업임

○ 지속 성장 가능한 인력의 양성을 위해서는 대학생 및 졸업생을 대상으로한 교육의 연속성 확보 필요

○ 커리어와 개인역량에 따른 단계적 절차를 따르는 교육과정의 개설 필요

○ 주관연구기관을 우선 선정한 후 유치기관을 분리공모 형태로 선정

○ 주관연구기관은 중장기적 인력양성 전략 수립 및 유치기관 관리

○ 유치기관은 학교와 참여기관(기업체 등)이 컨소시엄을 구성

□ 국토교통부 인력양성 지원사업의 기틀 제시

○ 국토부는 일부 분야에서 인력양성 지원사업을 직접 추진하고 있으나, 사업유형별 전략 부재

○ 건설교통분야 인력양성 사업 추진을 위한 수요예측, 수준분석 기반 추진방향 정립, 인력양성 사업 중장기 마스터플랜 수립을 본 사업의 1단계에서 추진하도록 하고, 더불어 체계적 인력양성 교육 운용을 위한 질적 수준 모델(Qualification Requirement Table)의 개발과 인적자원 수요인력 공급 및 활용지원 체계 구축 방안을 마련하도록 함

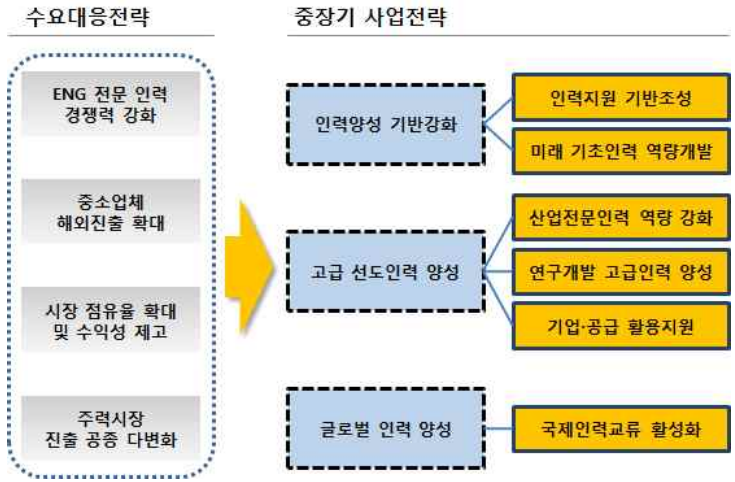


그림 69. 수요대응전략에 따른 중장기 사업전략

○ 중장기 인력양성 전략이 3가지 큰 틀은 인력양성 기반강화, 고급 선도인력 양성, 글로벌 인력 양성으로 구분할 수 있고, 위 전략은 다시 아래 6단계 사업분류로 구분됨

○ 본 사업의 1단계 추진전략 기틀이 되는 인력양성 지원사업의 추진유형별 분류는 아래와 같음

○ 본 인력양성 지원사업 분류는 타부처의 인력양성 사업유형을 벤치마킹하였고, 국토부 사업의 특성에 맞도록 유형의 변형 및 추진사업의 귀속이 다소 차이가 날 수 있음

- 유형 1단계: 미래 기초인력 역량 개발
- 유형 2단계: 연구개발 고급인력 양성
- 유형 3단계: 산업전문인력 역량 강화
- 유형 4단계: 기업·공급 활용지원
- 유형 5단계: 인력지원 기반조성
- 유형 6단계: 국제인력교류 활성화

○ 미래 기초인력 역량 개발

- 미래사회 대비 국가경쟁력 확보를 위한 우수 인력을 조기 선발, 교육하여 창의적 우수 인재 발굴 및 육성
- 미래 주도인력의 다양한 지원으로 수요맞춤형 인력양성 추진하고 미래 기술인력 수급 불균형을 해소할 수 있는 저변확대(※ 미래 첨단건설 특성화 대학 지원, 전문건설 기능인력 양성 등)

○ 연구개발 고급인력 양성

- 전문 교육기관 설립(지정)을 통하여 연구개발 특성화 분야의 고부가가치 핵심역량을 겸비한 석·박사급 고급 R&D인력 양성
- 최신 기술 및 실무지식을 반영한 교과과정 개발 및 현장적응형 인력양성을 위한 특성화대학원을 개설하여 교육과정 지원(※ 해외 설계기술 고급인력, ICT 융복합 고급인력, 건설로봇/장비 고급인력, 기술경영/마케팅 고급인력, 건설 SW 고급인력, 건설 BIM 고급인력 등)

○ 산업전문인력 역량 강화

- 건설교통R&D분야 인력 허브를 구축하여 산·학·연·관 교류를 활성화하고 수요기반 산업

전문인력 교육프로그램 운영

- 산업체 현장 실무인력의 능력 향상과 재교육을 위한 실무 교육과정 지원하여 실무인력의 질적 능력 향상(※ 일반연구자, 중견연구자, 리더연구자 지원 프로그램 운영)

○ 기업·공급 활용지원

- 중소·중견기업의 연구개발 역량을 향상시켜 기술경쟁력을 강화하기 위해 중소기업 니즈 해결형 인력 양성
- 성장가능성이 높은 중소·중견기업에 우수인력을 지원하여, 기업 성장과 양질의 일자리 지속창출을 위한 선순환 구조 마련(※ 고용연계 교육프로그램 지원, 대학생의 기업실습 프로그램 운영 등)

○ 인력지원 기반조성

- 인력양성사업의 종합 정보제공, 모니터링시스템, 해당분야에 특화된 구인구직정보 제공 등을 위한 인력양성사업 정보 Portal 구축 및 실행 기반 구축하여 기술인력의 활용 및 공급을 위한 지원
- 해당분야 기술인력의 현원 및 부족인원에 대한 실태조사 등 정책 목적별 수요를 반영한 심층 분석을 실시하여 관련 실효성 있는 정책 기획 및 수립 지원(※ 기술꿈나무 육성, 건설기술인력 수급 전망 및 동향분석, 건설기술자 교육프로그램 정비 등)

○ 국제인력교류 활성화

- 국내에서 확보하기 어려운 전문·기술 인력을 해외에서 적기에 발굴 및 유치하여 기업의 글로벌 인재 활용을 적극 지원함으로써 기업 및 국가의 경쟁력 제고
- 해외 우수 인재를 국내 대학에 유치하거나 국내기업 해외진출 해당국가의 인력을 국내에서 교육하는 등 수출연계형 인력 교육을 통해 국제인적 네트워크를 형성하여 해당 분야의 장기간 협력관계 증진 도모(※ 대학 연구인력 교류, 해외 인재 스카우팅 지원, 글로벌 건설표준화 전문가 양성, 글로벌 현장학습 프로그램 운영 등)

□ **인력양성사업 중장기 전략에 따른 방안 수립**

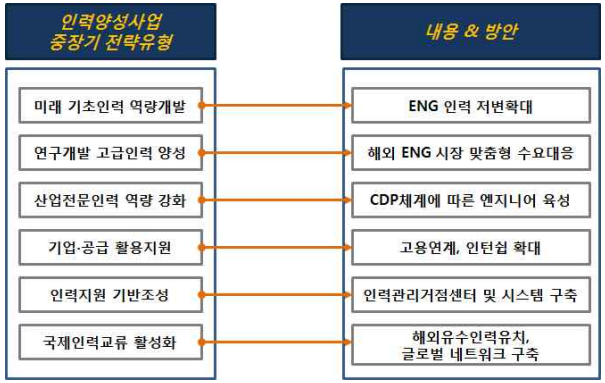


그림 70. 인력양성사업 전략구성 및 방안

○ 중장기 인력양성 사업분류에 따른 내용 및 방안은 위 그림과 같으며, 건설교통분야의 실질적이고 특화된, 타부처 실시 사업과 차별화 방안을 강구하여 추진되어야 함

제2절. 기술개발에 따른 미래상

1. 현황 및 미래상

□ **해외 시장 진출을 위한 정부 민간기업의 노력에 힘입어 국내 기업의 해외 건설 수주는 증가추세이나 일부 권역/공종에 집중됨**

○ 국내 기업의 해외 수주 실적은 11년 기준 591억 달러로 최근 10년간 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있음

○ 국내 기업의 해외 수주는 07년부터 11년까지 연평균 10.4%로 성장하고 있음

○ 우리 정부는 해외건설 수주확대를 통한 건설산업의 신성장동력화를 목적으로 다양한 지원정책을 발표하고 있으며 제 2차 해외건설진흥계획에서는 세계건설 5대강국 달성을 위해 연간 800억 달러 이상 수주 및 14년까지 09년 기준 시장점유율(약 5.6%) 대비 2% 확대(7.7%)를 목표로 설정함

○ 정부 및 기업의 적극적 해외 진출 노력에도 불구하고 우리 기업의 수주 실적은 일부 권역 일부 공종에 집중되고 있음

○ 플랜트 분야의 해외 수주비중은 전체 공종 중 77%를 차지하고 있음

○ 우리 기업은 중남미 및 아프리카 등 신시장 개척을 위한 노력을 지속하고 있지만 수주 실적은 중동(50%) 아시아(33%) 권역에 집중되어 있음

□ **우리 기업은 주력 시장에서 심화된 경쟁 및 수익성 저하에 직면하고 있으며 엔지니어링 시장에서 낮은 경쟁 수준을 보임**

○ 선진기업은 자국시장 침체에 따라 해외진출을 확대하는 추세임

○ 225대 기업의 해외 매출증가는 01년 1,065억 달러에서 10년 3,837억 달러로 10년 간 3.6배 증가하였음

○ 중국 터키 등 후발국의 기업들은 가격경쟁력 기반 해외 진출을 확대하고 있음

○ 우리 기업의 해외 사업 외화가득률은 80년대 이후 지속적으로 감소하여 현재 20%수준을 유지하고 있으며 적자공사비율은 ENR 평균인 15%를 상회하고 있음

○ 엔지니어링 시장에서 우리나라 점유율은 0.8% 수준임

○ 엔지니어링 시장은 524억 달러 규모이나 선진국이 73%를 점유하고 있음

□ **중소건설업체 해외진출이 가속화 추세이나 수주액은 정체 또는 감소 추세임**

○ 해외건설 진출 중소기업은 전체 해외진출 업체의 대다수를 차지

○ 해외시장에서 중소기업 수주액은 정체 추세이며 전체 수주액에서 차지하는 비중은 10%내외로 감소

○ 엔지니어링 시장에서 우리나라 점유율은 0.8% 수준임 (10년, ENR)

○ 엔지니어링 시장은 524억달러 규모이며 선진국이 73%를 점유

□ **중소건설업체의 해외사업 수행역량이 미흡함**

○ 중소기업은 대기업 대비 사업정보 입수 보증/보험 등 진출 기반 확보 역량이 미흡

○ 해외건설협회 등 해외진출 지원 유관기관 컨설팅에 의존

○ 진출대상국 정보/제도/발주 정보를 자체적으로 조사할 역량 및 인력 부족

순위	장애요인
1	계약서류 작성 및 번역 자문
2	설계변경, 대금미지급 등 관련 클레임 법률
3	현지법인 설립 추진절차, 세금 등 자문
4	진출국 현지여건 및 리소스(기자재,장비,하도업체) 등
5	사업타당성, 현지안전성 등 국가리스크 자문

표 112. 중소기업의 해외 진출 주요 장애요인
자료: 해외공사 수행매뉴얼 작성연구, 2010

○ 중소기업은 해외진출 경험이 적어 해외공사 사업평가 사업관리 현지화 등 사업수행 역량이 미흡

○ 엔지니어링분야는 선진국 대비 기술경쟁력 열세 중국 등 후발국 대비 가격 경쟁력 열세로 해외진출이 미흡

○ 전문건설/장비/설계엔지니어링사의 역량은 대기업의 해외사업 수행역량에 직결되는 부분으로서 보완이 시급함

○ 해외건설 정부지원 및 연구개발사업은 대기업에 집중되어 건설산업 육성 차원의 실효성 미약

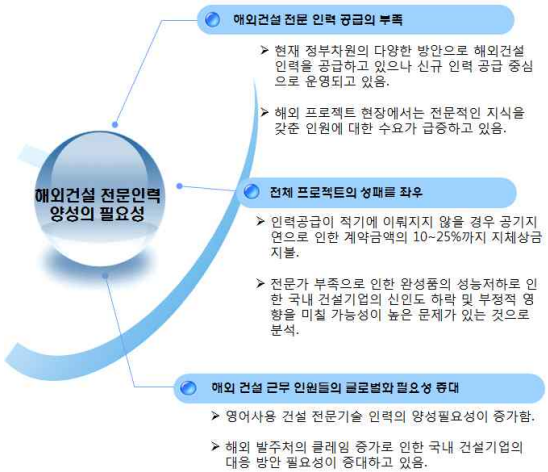


그림 71. 해외건설 전문인력 양성의 필요성

□ 사업추진유형의 개발과 사업 시행의 미래상

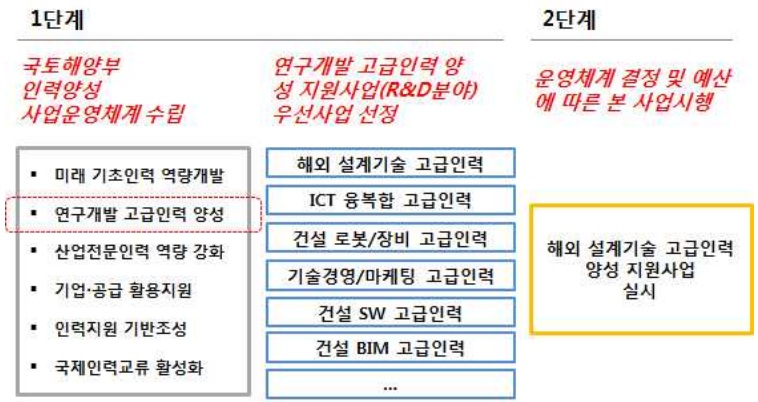


그림 72. 건설교통분야 사업 실시 미래상

□ 인력 포지션 및 역할 제시(안)

○ 시장 성장세가 있는 국가의 주력 상품별 대표적인 조직구도 개발 및 조직에서 국내 양성 인력의 투입 포지션을 설정 가능

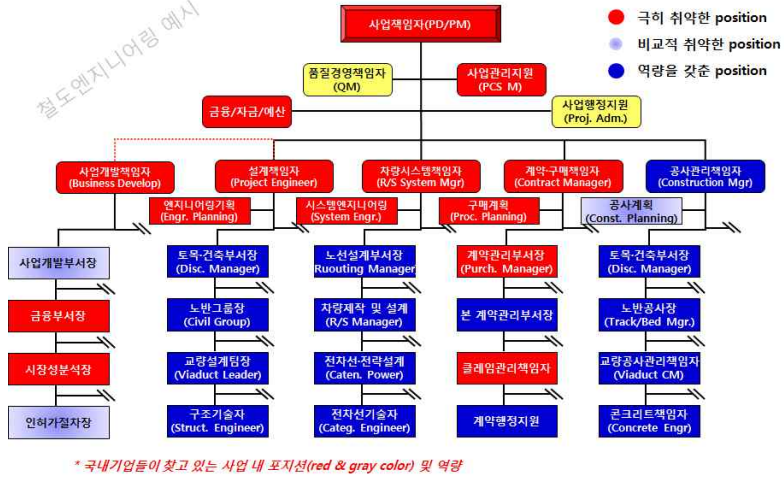


그림 73. 철도엔지니어링 인력개발 미래상(예시)

○ 국가별 상품별 엔지니어링 시장 지배력을 가진 포지션 조사

- 시장성이 큰 국가 대상 시장 전망

- 시장 환경 및 산업체 역량 분석 후 경쟁지배력 요소 확인

○ 인력의 포지션별 임무 수행을 위한 글로벌 역량 요구서 개발(QRT: Qualification Requirement Table)

- 회사 포지션이 아닌 사업 주요 포지션별 code화

- code별 역량 table 개발

- 인력 포지션별 역할 수행

○ 포지션 역량 요구서(QRT)는 엔지니어의 CDP, Grade, 경력년수, 직무순환과정 유/무 등을 고려해 작성되어야 함

○ 세부적인 요구역량은 다음과 같음

- 전문지식교육(전공 및 사업관리 관련)

- 사업기반교육(Project Infra Knowledge)

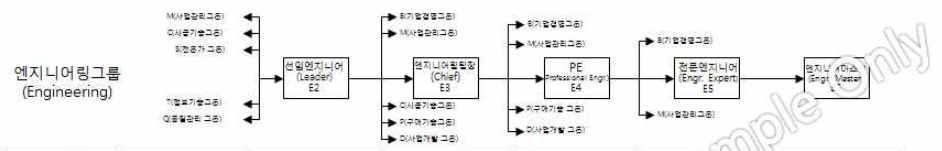
- 글로벌 교육

- 기업 문화

- 기본 소양 교육

○ Grade 등급은 학력, 실무경력(년수), 현장경력(국내/해외/본사), CDP이수, 전문 자격증 여부, Communication 능력, Computer Skill로 구분되며, Grade 등급에 따라 임무 및 역할이 결정됨

○ 전문 공종 및 해외 지역군의 Code화를 통해 Grade별 인력의 Code가 부여되고, 해당 인력이 즉시 투입될 수 있도록 분류하도록 함



Grade구분	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5	Grade 6
추정 경력 년수	5 - 10년	7 - 15년	10 - 20년	15 - 25년	0년 +	25년 +
직무순환/OJT	OJT	직무 순환	Professional	Professional	Professional	Professional
CDP Course	Course 1		Course 2		Course 3	
전문지식 교육 (Professional Skills)	• Project Cycle • Engineering Process • Construction Process • Procurement Process • Engineering Planning • Project Engineering Interface • Specification • Drawing • CADD Management & Technology • Construction Materials • Construction Drawings • Schedule Control • 건설기술관리법 • 전력기술관리법		• Project Planning -Project Execution Plan • Project Controls • Feasibility Study • Value Engineering • Fast Tracking • WBS • Constructability • CIC/EC/CALS • Front-End Planning & Design • Construction Method • Effective Meeting • PMBOK • PMP Exam Course Work • Managing Change		• Lessons Learned/Best Practices Program • Project Delivery Method • Joint Venture/Consortium Approach • Accounting Principle • Successful Design-Build Project Delivery • Teaming in Design-Build • Developing, Implementing, and Managing a Partnering Relationship • Leadership and Executive Development • International Finance for Large Projects • Executive Leadership • Strategic Thinking • Project Management General • Integrating Technologies for Project Management • Managing Project Managers	
사업기반교육 (Project Infra Knowledge)	■ 품질관리(QA/QC) ■ 안전관리(Safety) ■ 회사 IS/T활용		■ 품질관리시스템(QA/QC) ■ 안전관리시스템(Safety) ■ 회사 IS/T활용		■ 품질경영(QA/QC) ■ 안전관리시스템(Safety) ■ 회사 IS/T활용	
Global교육 (Global Training)	■ Business Writing기법 ■ Culture차이 이해 ■ Global Etiquette		■ Documentation 작성 기술 ■ Presentation 기술 ■ Leadership		■ Meeting주재 기술 ■ Global Leadership ■ 인력/조직 양성 기술	
기업문화 (Corporate Culture)	■ 기업/그룹 문화 ■ 기업/그룹의 Vision과 전략					
기본 소양 교육 (Basic Knowledge)	■ Global Business Culture ■ MS Office Level 3 ■ WTO Language Level 1		■ Global Business Culture ■ MS Office Level 2 ■ WTO Language Level 2		■ Global Business Culture ■ MS Office Level 1 ■ WTO Language Level 3	

그림 74. 엔지니어 Grade 분류

○ 본 연구를 통해 양성하고자하는 인력은 경력년수 10~20년에 해당하는 팀장급(Chief;Grade3) 엔지니어가 대상이며, 교육 프로그램 수료를 통해 Grade5에 해당하는 전문엔지니어(Engr. Expert)로 배출하는 것이 목표임

○ 양성된 인력은 해외공사의 PM임무를 주도하고, 수주 기여에서부터 성공적인 프로젝트 완수까지의 전체적인 프로젝트 관리를 수행함

○ 포지션 자격(position certificate) 발행

- 이수자격증 인증 및 발행 지침서 개발

- 이수는 반드시 일정한 학점 이상을 취득

- 글로벌 시장에서 인증되는 자격증 취득프로그램도 포함

□ **기업 및 대학의 인력양성 연계 미래상 및 방안**

○ 국내 기업들의 자체 건설전문대학원 및 인력양성조직 수요 증가

- 삼성물산은 성균관대와 산학협력차원으로 초고층·장대교량학과 설립을 협약하고, 운영
- 글로벌 건설산업의 대형화, 고도화, 복합화되어 가는 추세와 관련하여 기술력 향상을 통한 경쟁력 확보 필요성에 의해 개설
- 갈수록 시장규모가 커지고 있는 초고층 빌딩과 교량 분야에 필요한 전문인력을 안정적으로 확보하고 공급하게 됨
- 전공자들이 현장경험 및 이론을 접목한 맞춤교육을 경험하는 강점

○ 기업은 수요와 필요성에 따라 기존의 교육 수용력(교수진, 전공자, 교육인프라)을 지니고 있는 대학과의 산학협력협약과 Funding을 통해 필요인력을 공급받을 수 있음

- 졸업생 등 신규인력의 취업 안정 기여
- 기업에서 요구하는 전공분야 졸업생들의 공급 안정 기여

○ 또한 NCCER과 같이 다수의 기업체들이 한 개의 교육전문협회로 공동 Funding을 결성·지원하여 필요 프로그램을 개설하도록 하고 기존 전문인력을 교육시키는 방법도 있을 수 있음

- NCCER은 125개 건설기업의 지원과 해당 업체의 건설 기술인력을 대상으로 엔지니어링 60개 이상의 기술공종 및 관리역량 강화 교육프로그램을 운영
- 관련 실무경험을 갖춘 전문가들을 교육전담인력으로 채용하고 핵심 기업들과의 파트너쉽을 통해 실무역량 강화에 초점

2. 기술개발 전략 및 효과

□ **국내 기업의 해외 건설 시장 진출 확대 및 지속 성장을 도모하기 위한 종합적 기술역량을 확보할 수 있는 교육 프로그램**

○ 해외 시장에서의 우리나라 기업들은 하드웨어적 시공기술력은 우수한 반면 원천기술 및 소프트웨어 기술력이 미흡하고 계획 타당성 분석 영역의 기술력이 취약한 것으로 지적되고 있음

○ 시공기술과 상세설계 능력 면에서는 미국 유럽 등 선진업체와 대응한 경쟁력을 확보하고 있지만 기본설계 등 핵심기술능력이 부족한 상황

○ 우리기업은 계약, 금융, 비즈니스 전략, 사업타당성 평가를 포괄하는 사업 기획 역량과 리스크관리 역량, 조직관리 역량, 신속한 사업정보 입수 등 다각적인 '사업관리 역량' 이 미흡함

○ 글로벌 건설기업들은 각 기업의 전문적인 영역의 선도기술 확보를 추진함과 동시에 글로벌 환경에서 지역에 관계없이 건설기업이 제공하는 서비스를 지속적이고 균질하게 제공할 수 있도록 지식기반 네트워크 기업 환경조성 전략을 채택하여 추진하고 있음

□ **중소기업 진출 확대를 지원하기 위한 교육대상 선별 및 교육시스템 구축**

○ 해외건설 진출 중소기업은 전체 해외진출 업체의 대다수를 차지하고 있으나 전체 해외건설 수주에서 차지하는 비중은 미약함

○ 중소기업의 진출 활성화를 위한 Engineering 중소기업 대상 교육프로그램의 시급성

○ 해외 시장 진출 확대 및 지속성장을 위해서는 해외 진출 업체의 다수를 차지하는 중소기업의 수주 비중 확대와 수익성 제고의 목표 달성이 중요함

○ 11년도 기준 해외건설 수주 금액 비중을 비교해보면 대기업이 91.8%를 차지한 반면 중소기업은 8.2%에 불과

○ 대기업의 적자공사비율은 20%수준이나 중소기업의 적자공사비율은 이보다 높은 30%수준임

○ 해외진출 업체 수는 대기업이 264개인데 반해 중소기업은 823개로 다수를 차지함

□ **해외 시장 점유율 확대와 수익성 제고에 기여할 수 있는 교육 프로그램**

○ 해외 건설 시장에서 꾸준히 증가 추세에 있는 매출액 규모 및 점유율을 지속적으로 이끌어 나갈 수 있도록 하기 위한 종합적 기술역량 확보가 이루어져야 함

○ 종합적 기술역량 확보를 통해 세계 건설시장 성장률보다 높은 성장을 달성할 수 있도록 함

○ 이를 통해 11년 기준 571억 달러인 수주액을 23년 1,300억 달러로 성장시킴

○ 해외 시장에서 경쟁 심화와 수익성 저하에 직면해있는 우리 기업들이 수익성 제고 등의 질적 성장을 달성토록 하기 위한 종합적 기술역량 확보가 이루어져야 함

○ 현재 선진국 수준보다 낮은 수준의 외화 가득률과 글로벌 경쟁 업체들의 평균 수준 이상인 적자공사비율을 줄일 수 있는 기술역량 확보를 추진해야 함

□ **해외 건설 주력 시장 및 주력 공종에서 경쟁력을 유지 발전하면서 지속적으로 시장 점유율 확대와 수익성 개선을 도모할 수 있도록 핵심 ENG 인력 양성**

○ 국내 건설기업이 직면하고 있는 주력시장 및 주력공종에서의 경쟁심화와 수익성 저하 문제를 해결하기 위한 기술개발이 시급함

○ 선진기업의 해외진출 확대와 후발국 추격이 심화되고 있음

○ 해외사업에서 선진기업 대비 외화가득률이 저조하고 적자공사비율이 증가추세임

○ 국내 건설기업이 주력하고 있는 기존 시장의 주력 공종은 플랜트에 집중되어있으므로 이를 다변화하고 기존 시장의 점유율을 확대해 나아가기 위한 기술개발 필요함

○ 전략 상품 개발을 통한 주력시장에서 플랜트 및 주택 부동산 등에 집중된 수주 비중을 완화

제3절. 본 사업의 구성

□ **건설교통분야 인력양성사업 다각화 기반 마련**

○ 건설기술 인력양성 마스터플랜 수립의 선행에 따른 고급인력양성 지원사업의 기획 구성 필요

□ **단계적 추진에 따른 사업추진방법 모색**

○ (1차년도) 건설기술 인력양성 마스터플랜 수립, 건설 고급인력양성 R&D 사업기획 및 예비타당성 조사, 해외 설계기술 고급인력양성 세부 추진계획(안) 마련, 인력양성 유치기관선정으로 구분된 단계적 사업 추진

○ (2차년도 이후) 해외 설계기술 고급인력양성 시행 및 운영

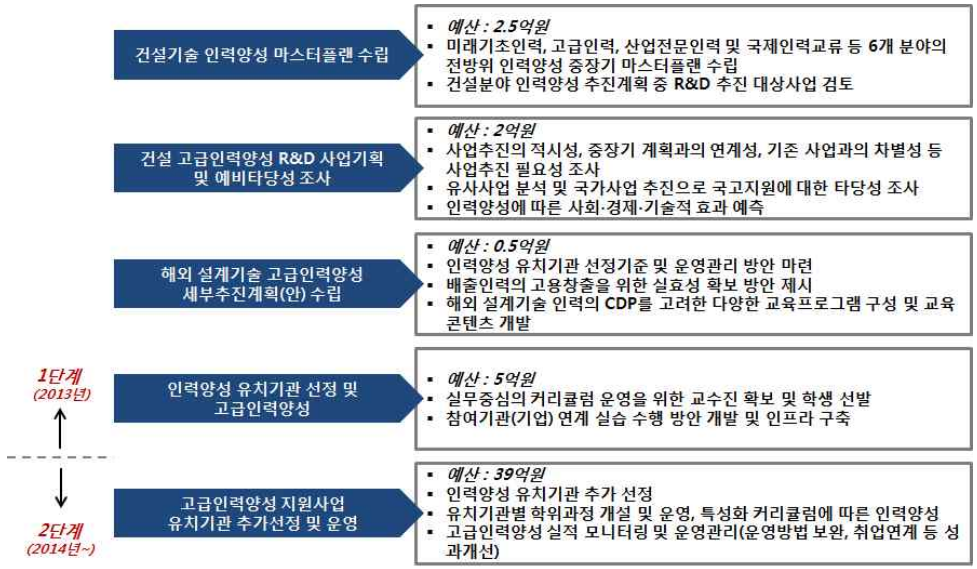


그림 75. 해외 설계기술 고급인력양성 구성을 위한 단계적 사업시행

□ **'해외 설계기술 고급인력 양성 지원사업'의 구성을 위해 국내외 엔지니어링 시장 동향 분석부터 최종 프로그램 개발까지 총 5단계의 절차에 따라 추진됨**

○ '글로벌 인재양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 등 개발 연구'는 건설 엔지니어링 분야 해외시장 진출확대와 관련된 정책계획 수립에 근거, 국내외 엔지니어링 시장 동향 분석과 이슈 도출, 교육과제 개발 방향 및 목표설정, 엔지니어링 중요 역량 도출, 중점 과제기획, 우선순위 과제 도출의 절차로 추진되었음

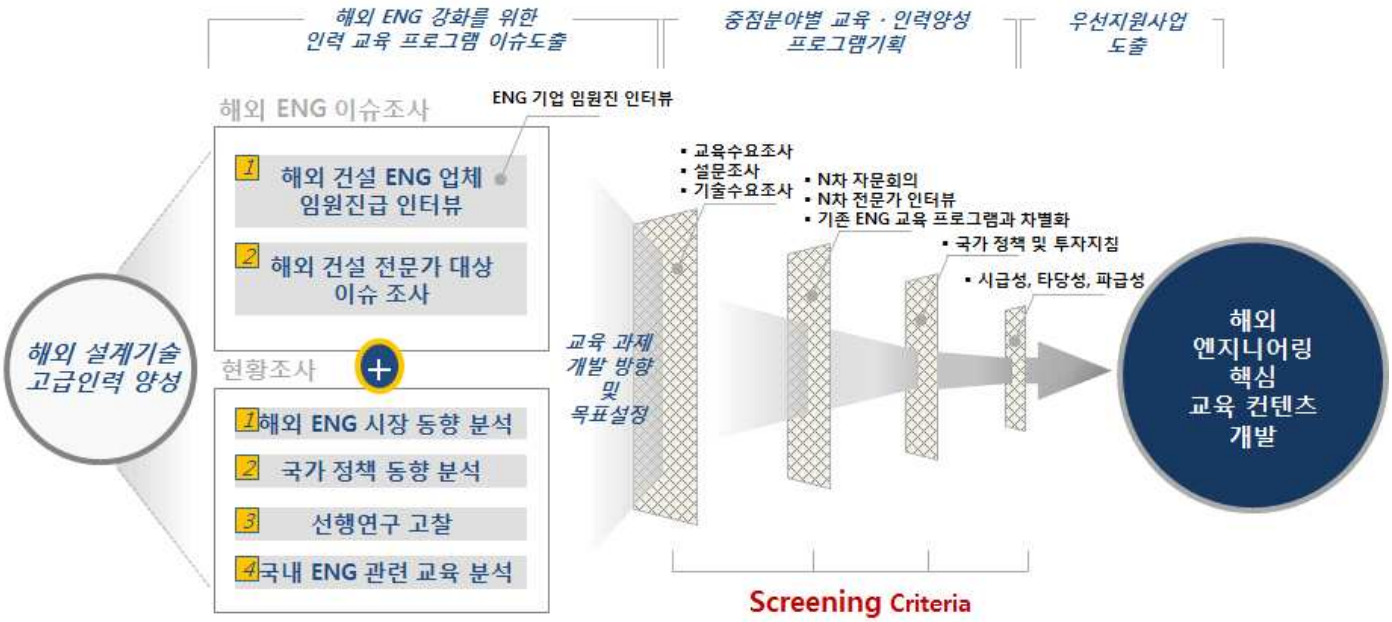


그림 76. 연구개발과제 개발을 위한 추진 프로세스

□ 추진전략에 따른 현황 분석으로 도출된 주요 이슈로부터 다음과 같은 과제를 구성하였음



그림 77. 추진전략 및 주요 이슈에 따른 중점과제 도출 연계도

제4절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략

□ **질적 성장(시장 점유율 5% 달성, 해외 엔지니어링 7위권 진입)과 양적성장(엔지니어링 핵심인력 5천명, 엔지니어링 탑 리더 5백명 양성)의 목표를 실무중심 핵심역량과 글로벌 스탠다드의 교육중점에 맞추어 추진**

○ 국내 엔지니어링의 질적·양적성장 목표를 전문인력 양성을 통해 달성할 수 있도록 전략 수립

○ 엔지니어링 전문인력은 글로벌 스탠다드와 실무중심의 핵심역량이 포커스를 두어 교육되어져야 함

□ **건설 ENG 해외 경쟁력 강화의 양적·질적 성장 목표 달성을 위한 4대 추진전략 설정**

○ 본 사업의 목표 달성을 위해서는 핵심인력 양성과 중소업체의 해외시장 점유율 확대가 반드시 이루어져야 함

○ 글로벌 ENG 세계 7위권 진입과 동시에 시장점유율 5%달성, ENG TOP 리더 4백명 양성을 목표를 위한 아래 4대 전략이 수반됨

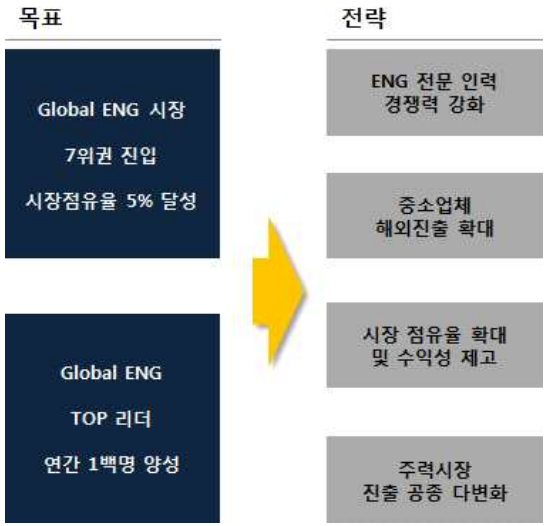


그림 78. 사업 목표에 따른 전략의 연계

제5절. 세부과제 간 연계관계

□ **다각적 분석을 통한 교육 프로그램 도출**

○ 글로벌 엔지니어링 교육프로그램의 도출을 위해 국가 상위계획 및 새정부의 전략·목표를 살펴보았고, 현행 엔지니어링 교육프로그램을 분석하여 취약점을 파악하였으며, 설문을 통해 엔지니어링 역량모델을 이끌어 내었음.

○ 해외 건설 엔지니어링 전문가 인터뷰 및 자문회의를 통해 그간 도출된 역량요소 이슈트리를 보완하였고 최종적으로 프로그램의 파급성·타당성·중복성·시급성 등의 종합적 내부 연구진 검토를 통해 프로그램(안)을 도출하였음

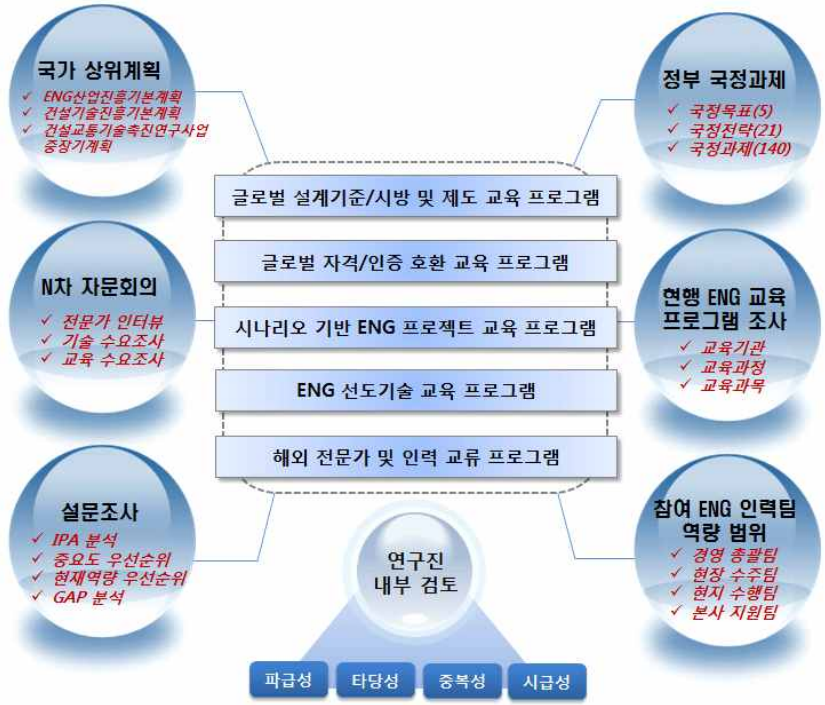


그림 79. 프로그램 도출 연계관계

□ 세부과제 도출 분석과정

○ 교육프로그램 이슈트리는 다음 그림과 같은 단계로 도출됨

○ 먼저 현행 교육프로그램의 정량분석을 통해 IPA 기반 및 현재역량·중요도 기반의 우선순위 인자를 도출하였고 지원사업의 교육프로그램(안)을 도출한 후 국가 상위계획 및 국정전략·목표, 분석된 설문결과에 따라 Screening하여 최종적인 교육프로그램(안)이 도출됨

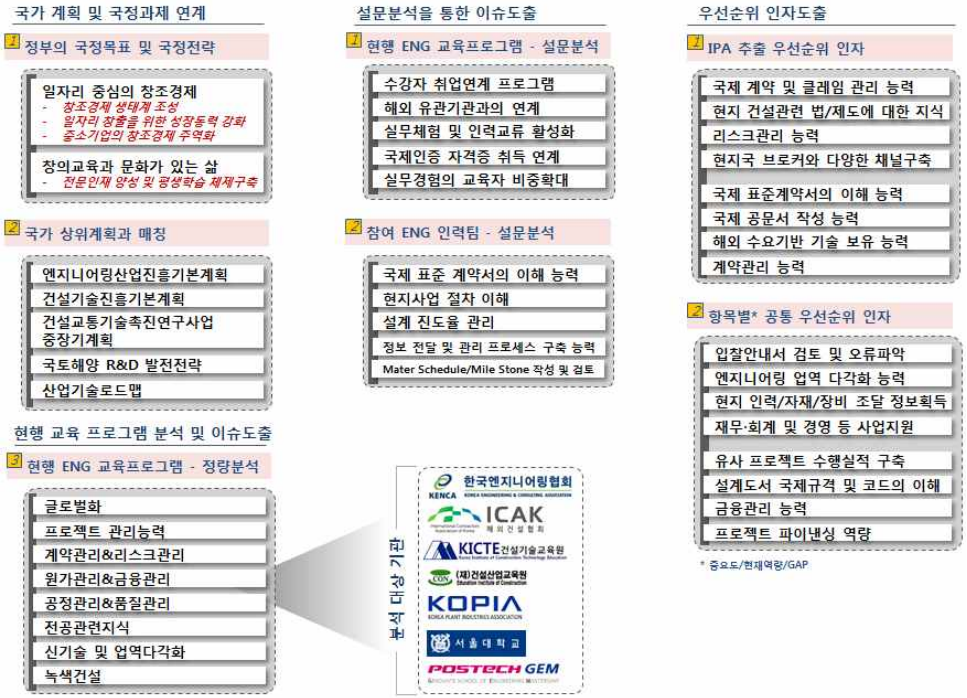


그림 80. 세부과제 도출 분석 과정

제6절. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

□ 글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육 프로그램 기술개발로드맵

○ 핵심역량 중 기술분야에 해당하는 영역으로써 해당 지역의 특성에 대하여 신속하게 대응가능한 글로벌 설계기준 및 시방과 권역별 로컬 제도의 교육을 목표로 함

○ (1차년도) 토목 ENG 해외 유망시장 환경 연구, 지식정보 시스템 구축 및 활용

○ (2차년도) 권역별 설계기준·시방기준·문화/제도 수집 및 교육체계 구성

○ (3차년도) Pilot 프로그램 검증 및 고도화, 시스템 구축 및 운영

○ (4차년도) 개발기술의 현장적용성 평가 및 검증



그림 81. 글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육 프로그램 기술로드맵

○ 진출유망국가 분석을 통한 프로그램 적용국가 선정

○ 진출유망국가는 각 나라별로 주요 경제 지표, 건설시장 환경, 외국기업진출환경, 공사수행환경, 진출전망 등을 고려하였으며 각 지역별로 선정된 국가는 아프리카 지역에서 알제리, 중동지역에서 쿠웨이트, 아시아지역에서 베트남이 도출되었음(엔지니어링 해외진출 활성화를 위한 유망국가 분석, 김상범 외)

○ 프로그램 적용을 위한 국가 선정은 이외 선택적으로 가능하며, 해외건설시장 트렌드 변화에 따라 지속적인 유망국가 도출이 필요함

□ 글로벌 자격/인증호환 교육 프로그램 기술개발로드맵

○ 핵심역량 중 기술분야에 해당하는 영역으로써 해당 지역의 특성이 신속하게 적용 가능한 글로벌 코드 교육과 해외 공통적으로 인정되는 자격의 취득을 목표로 함

○ 설계기술 전문인력의 해외 진출 지원 및 역량발휘 기회를 제공할 수 있도록 글로벌 자격 또는 인증의 호환성 확보하고, 범국가적 차원에서의 설계기술 전문인력의 해외 진출 지원 및 역량발휘 기회를 제공함

○ 글로벌 자격 인증호환을 위해 PM 표준체계(ISO 21500)의 적용 및 대응을 실시함

○ 제5차 건설기술진흥기본계획안, 건설기술관리법 개정과 함께 시행 예정인 건설기술자 역량지수(Index of Construction Engineer's Competency, ICEC)평가에 따라 건설기술자 등급체계에 따라 자격(40%)/경력(40%)/학력(20%)에 부합되는 글로벌 리더 육성

○ (1차년도) 국내외 자격 및 인증에 관한 해당 전문가 및 프로그램 기획 구성을 실시하고, 파일럿 교육을 시행

○ (2차년도) 파일럿 테스트 수행에 따른 검증 및 평가 수행 후 교육 시행

○ (3, 4차년도) 체계 및 교재 고도화-호환 자원 모듈 고도화-수행 평가-인증 교육시스템 구축



그림 82. 글로벌 자격/인증호환 교육 프로그램 기술로드맵

□ 시나리오 기반 ENG 프로젝트 교육 프로그램 기술개발로드맵

○ 핵심역량 중 기술/관리/기획 全분야에 통합적으로 해당하는 영역으로써 기초분야에 치중되어있는 현행 교육프로그램의 성격을 보완하고 간접적 경험을 통해 해외 프로젝트 실무역량을 습득

○ 시나리오를 설정하여 설계 업무를 수행함으로써 기획 및 설계에 따른 요소기술을 습득코자 함

- 가상 프로젝트 실제 기획, 영업, 입찰, 조달업무 수행

○ (1차년도) 공종별 해외 프로젝트 시나리오 수집 및 표준 교육 시나리오 개발, 공종별 교육 전문가진 구성

○ (2차년도) Value-chain별 프로그램 컨텐츠 개발, 매뉴얼 및 지침 개발, 파일럿 테스트 수행에 따른 검증 및 수행평가 후 교육 시행

○ (3, 4차년도) 체계 및 교재 고도화-호환 자원 모듈 고도화-수행 평가-가상 프로젝트 시나리오 실제 현장적용성 평가 및 검증



그림 83. 시나리오 기반 ENG 프로젝트 교육 프로그램 기술로드맵

□ ENG 선도기술 교육 프로그램 기술개발로드맵

○ 기술분야에 해당하는 영역으로써 선진기술을 지속적으로 개발 및 지원하고 글로벌 엔지니어링 시장을 기술력으로 선도할 수 있도록 함

○ 엔지니어링 기술의 진출대상에 따라 핵심·선도기술로 구분하여, 나아가 권역별 전문인력 맞춤형 기술교육을 지원

○ 현재 필요한 기술은 물론 향후 시장을 주도 할 수 있는 기술에 대한 진취적 교육 강화 필요함

○ (1차년도) 설계시장 선도·핵심 기술 수요분석

○ (2차년도) 시스템 엔지니어링 모듈 개발, 핵심기술 모듈 개발, 선도기술 모듈 개발

○ (3차년도) Pilot 프로그램 검증 및 고도화, 시스템 구축 및 운영

○ (4차년도) 선도기술 수출전략 및 지느니스 모델 고도화



그림 84. ENG 선도기술 교육 프로그램 기술로드맵

□ 해외 전문가 및 인력교류 프로그램 기술개발로드맵

○ 핵심역량 중 기획분야에 해당하는 영역으로써 실질적인 수주에 있어 핵심 네트워크를 및 지원가능 역량을 구성하고 해외 전문가 및 인력 교류를 활성화

○ 해외 전문가 네트워크 구성을 통해 국내 엔지니어링 전문인력의 약점을 보완하고 해외의 선진 엔지니어링 역량을 흡수

○ 글로벌 인적 네트워크 구축 및 미래 설계시장의 주요 파트너와 교류의 장을 마련하고 사전 지원함

- 글로벌 선진기업 교류

- 주요 발주처 초청

- 유학생 유치

- 기술박람회, 로드쇼

○ (1차년도) 공종별 해외 전문가 유치 및 섭외, 해외 유학생 유치 및 교류, 선진 해외기업 방문

○ (2차년도) 인적 네트워크 모니터링 시스템 구축 및 활용, 인력교류 수행체계 구축, Pilot Test 수행에 따른 검증 및 평가, 수행평가

○ (3차년도) 교육 체계 및 교재 고도화, 호환 지원 모듈 고도화, 모니터링 시스템 구축 및 운영, 수행평가

○ (4차년도) 글로벌 인적 네트워크 구축 및 활용



그림 85. 해외 전문가 및 인력교류 프로그램 기술로드맵

제7절. 성과의 활용방안

□ **건설분야 전문 엔지니어 양성을 위한 핵심설계기술, 사업관리기술 및 국제계약제도 등 핵심역량 교육을 통해 해외 건설ENG 진출 확대**

□ **해외 설계기술 전문인력 양성을 위한 교육 컨텐츠 개발 및 운영**

- ○ 해외 엔지니어링 국제 경쟁력 강화 (기업체의 실질적 참여와 수혜를 통한 국가의 글로벌 건설 경쟁력 우위 확보 가능함. 예: 유망 국가별 설계기준/시방 및 제도 등)
- ○ 글로벌 자격 또는 인증의 호환성 확보 (범국가적 차원에서의 설계기술 전문인력의 해외 진출 지원 및 역량발휘 기회를 제공함. 예: 기존의 글로벌 자격증의 활용, 국가 간 협약에 기반한 국내자격의 글로벌화 그리고 본 프로그램을 통하여 배출되는 인력에 대한 인증의 글로벌화 등)
- ○ 해외 전문가 및 인력 교류의 활성화 (글로벌 인적 네트워크 구축 및 미래 설계시장의 주요 파트너와 교류의 장을 마련하고 사전 지원함. 예: 글로벌 선진기업 교류, 주요 발주처 초청, 유학생 유치, 기술박람회, 로드쇼 등)
- ○ 실무 중심의 교육 프로그램 (시나리오를 설정하여 설계 업무를 수행함으로써 기획 및 설계에 따른 요소기술을 습득코자 함. 예: 가상 프로젝트 실제 기획, 영업, 입찰, 조달 등)
- ○ 미래 지향적 교육 프로그램 (현재 필요한 기술은 물론 향후 시장을 주도 할 수 있는 기술에 대한 진취적 교육 강화 필요함. 예: 핵심기술, 선도기술, 원천기술 등)
- ○ 국가의 정책 및 상위계획과 부합하는 교육 프로그램 (국정과제, 법정계획, 부처방침에 연계된 추진근거를 기반으로 체계적인 프로그램을 운영함. 예: 일자리 창출, 경제민주화, 중소기업, 소외계층 등)

□ **해외 건설엔지니어링 분야 국가별 계약정보 및 제도, 설계기준, 조달정보 등을 망라한 통합 지식정보시스템의 구축을 통해 해외 건설ENG 진출에 사전적 정보제공 기능 수행**

□ **글로벌 호환 교육인증체계의 개발을 통한 국내 건설ENG 전문인력 인지도 확대 및 발주 유도**

□ **해외건설 시스템 엔지니어링 고급인력 양성을 통해 해외사업 기획 및 입찰역량 개선**

□ **교육 프로그램의 구성 및 추진은 국내 엔지니어링 기업을 대상으로 한 인력양성 및 교육 수요조사를 선행하여 기존 해외건설 인력양성 프로그램보다 건설엔지니어링기업의 참여와 교육효과를 극대화 할 수 있도록 추진**

□ **해외 중대형 프로젝트 특화형 기술책임자급 인력의 권역·공종별 맞춤 양성 교육 및 성과평가 시스템 구축**

제8절. 연구수행체계 제안

□ 대안별 사업수행체계

구분	형 태				주요 특징
	전문기관	주관기관	유치기관	참여기관	
분리형 A	국토 진흥원 (KAIA)	계약 형태	.분리공모 방식 .복수 사업수행평가 필요		.계속적 사업진행을 위해 구심점 역할의 주관기관 선정 후 다수의 전문적 교육 가능 유치기관 및 참여기관 선정 .유치기관별 전문성 및 특화된 교육체계를 독립적으로 운영가능 .담당 기관별 적정 예산배정을 위한 세밀한 R&R분석이 요구됨 .주관기관과 유치기관간의 소통문제가 발생할 수 있음
		기관별 역할	.주관기관 : 총괄 운영 .유치기관 : 교육 수행 .참여기관 : 현금 또는 현물 부담		
분리형 B	"	계약 형태	.분리공모 방식 .복수 사업수행평가 필요		.주관기관의 역할이 총괄운영 및 교육담당으로 업무범위 확대 .유치기관별 전문성 및 특화된 교육체계를 독립적으로 운영가능 .유치기관 선정 시 1개 유치기관은 주관기관으로 우선 선정되어 있음 .주관기관과 다수 유치기관간의 소통문제를 어느 정도 해결할 수 있는 방안
		기관별 역할	.주관기관 : 총괄 운영 & 교육 수행 .유치기관 : 교육 수행 .참여기관 : 현금 또는 현물 부담		
일반형	"	계약 형태	.일반공모 방식 .단수 사업수행평가 가능		.기존 R&D사업공모 형태와 유사한 일반적 사업형태 .단일 주관기관 내 파트너쉽형태 다수 협동기관/위탁기관이 구성 됨 .공모->심의->선정과정 최소화 하고, 계속사업 평가 등 업무진행이 용이 .통합관리 가능하여 효율적 운영
		기관별 역할	.주관기관 : 총괄 운영 & 교육 수행 .협동&위탁기관 : 응모주체에 따라 다양하게 제안가능 .참여기관 : 현금 또는 현물 부담		

표 113. 사업수행체계 형태

○ 본 사업에서 적용가능한 사업수행체계의 형태를 3가지로 제시

○ 사업진행 단계에 따라 적용가능한 형태는 변형이 가능하며, 사업의 특성에 비추어 보았을 때, 1단계에서는 일반형으로 진행하고, 2단계부터는 분리형A 형태의 운용이 적절하다고 보여짐

□ 사업 추진체계 구조 및 소요예산 검토(분리형 A 타입)

○ 추진체계 구조

- 우선 공모를 통해 구심점 역할이 가능한 주관기관을 선정하고 분리공모형태의 다수 전문 교육을 수행할 수 있는 유치기관을 선정하는 방식

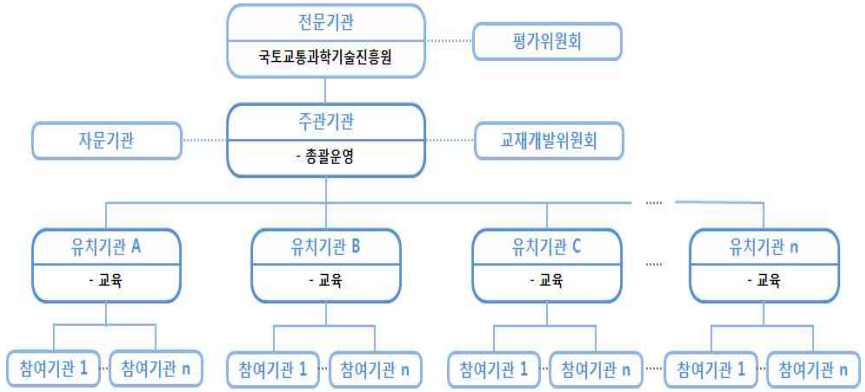


그림 86. 사업추진체계 - 분리형 A타입

○ 소요예산 (민간 매칭펀드 미포함 금액)

- 주관기관에 배정된 예산의 효율적 활용방안을 모색 필요

- 계속사업 평가에 따른 교육기관의 유지/탈락/추가

- 3차년 이후 추가 투입 예산에 대해 추가 기관 선정 또는 기존 기관 업무범위 확대 등 종합적 고려 사항이 존재

- 1개 이상 유치기관 선정 및 유치기관 수 변경 가능

- 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정에 따라 조정 가능

□ 사업 추진체계 구조 및 소요예산 검토(분리형 B 타입)

○ 추진체계 구조

- 우선 공모를 통해 구심점 역할이 가능한 주관기관을 선정하고 분리공모형태의 다수 전문 교육을 수행 할 수 있는 유치기관을 선정하는 방식

- 또한, 주관기관의 역할을 총괄운영 및 실질교육에 참여로 범위를 확대함으로써 주간기관과 유치기관간의 가교역할이 가능하며, 유치기관 선정 과정에서 본 과업의 효율적 진행에 도움을 줄 수 있는 구체적 가이드라인 제시가 가능할 것임



그림 87. 사업추진체계 - 분리형 B타입

○ 소요예산 (민간 매칭펀드 미포함 금액)

- 주관기관에 배정된 예산의 효율적 활용방안을 모색 필요

- 계속사업 평가에 따른 교육기관의 유지/탈락/추가

- 3차년 이후 추가 투입 예산에 대해 추가 기관 선정 또는 기존 기관 업무범위 확대 등 종합적 고려 사항이 존재

- 1개 이상 유치기관 선정 및 유치기관 수 변경 가능

- 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정에 따라 조정 가능

□ 사업 추진체계 구조 및 소요예산 검토 (일반형)

○ 추진체계 구조

- 일반적 R&D 사업형태의 사업 추진체계로 다수의 선정, 심의, 평가의 과정을 최소화 할 수 있고 주관기관과 다수의 협동, 위탁기관을 한번에 진행하여 통합적 관리 및 운영이 가능함

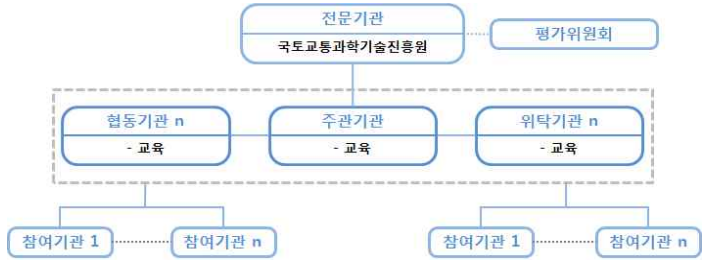


그림 88. 사업추진체계 - 일반형

○ 소요예산 (민간 매칭펀드 미포함 금액)

- 주관기관에 배정된 연차별 예산을 일괄적으로 지원하고 통합적 운영관리 함으로써 정부예산사정에 따른 투입금액의 추가 또는 감액 조정에 유연하게 대처 가능함

- 선정평가 시 응모하는 주관기관이 협동, 위탁기관과의 예산배분을 자유롭게 조정이 가능하며, 응모주체에 따라 주관, 협동, 위탁기관의 기능과 역할 역시 조정될 수 있음

- 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정에 따라 조정 가능

□ 수행체계검토

○ (일반형 운영체계) 일반적 R&D 사업형태의 사업 추진체계인 일반형 타입의 운영체계는 경험적 접근에서 사업운영의 리스크를 최소화 할 수 있고, 선정평가 시 응모하는 주관기관이 협동, 위탁기관과의 예산배분을 자유롭게 조정이 가능하며, 응모주체에 따라 주관, 협동, 위탁기관의 기능과 역할 역시 조정될 수 있음

○ (분리형 운영체계) 정부예산사정 또는 계속사업평가에 따른 지원금 변동에 구심점 역할을 할 수 있는 주관기관 선정방식의 분리형 타입의 운영체계도 충분히 고려할 수 있음

○ 분리형 운영체계의 경우 주관기관에 배정된 예산의 효율적 활용방안을 모색해야하고, 계속사업 평가에 따른 교육기관의 현상유지/탈락/추가, 3차년 이후 추가 투입 예산에 대해 추가 기관 선정 또는 기존 기관의 업무범위 확대 등 고려사항 존재

□ 해외 설계기술 고급인력 양성 지원사업의 수행체계 제안

○ (1단계) 건설교통분야 인력양성 사업 추진의 사업기획(안)을 마련할 사업추진체계

- 건설기술 인력양성 마스터플랜의 수립과 건설교통 고급인력 양성 사업(R&D사업)의 기획

및 예비타당성 조사, 해외 설계기술 고급인력양성 세부추진계획, 인력양성 유치기관 선정 체계를 마련하는 단계로서 추진되는 체계

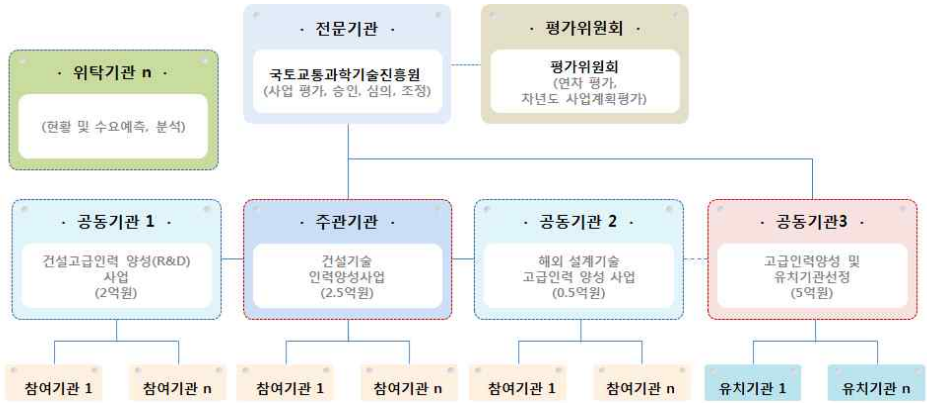


그림 89. 1단계 사업추진체계 제안 모델

○ (2단계) 고급인력양성 지원사업 유치기관 추가선정 및 운영

- 전문기관의 관리 아래 직접 교육을 담당하는 하부 유치기관 및 참여기관이 존재하는 형태
- 고급인력양성 지원사업 실적 모니터링 및 운영관리

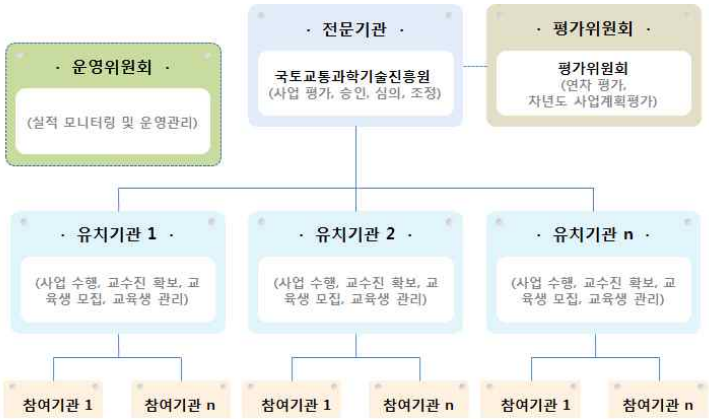


그림 90. 2단계 사업추진체계 제안 모델

제9절. 프로그램 운영체계

□ 교육과정(고용/학위연계) 도출방안(대안별)

○ 고용 (비)연계, 학위 (비)연계 등의 연계방안 및 연계순서를 고려하여 석·박사과정 또는 경력자로 수혜대상을 한정하여 교육수행

○ 고용 연계 교육과정은 기업이 원하는 교육을 커리큘럼내에 가능한 포함하여 실무중심의 교육이 진행되도록 권장하고 R&D형 교육지원사업의 취지에 부합되도록 학위연계과정에 대해서도 고려함

구 분				교육과정 형태(안)	주요 내용
고용연계	학위연계	연계순서	수혜대상		
고용연계	학위연계	선 진학 후 취업	석·박사	고용 계약형 학위과정(I)	.기업이 원하는 교육 후 취업약정 지원
			경력자(5년미만)		
			경력자(5년이상)		
		진학, 취업 병행	석·박사	고용 계약형 학위과정(II)	.기업에 취업함과 동시에 차 학위 과정 진학 지원
			경력자(5년미만)		
			경력자(5년이상)		
		선 취업 후 진학	석·박사	고용 계약형 학위과정(III)	.기업에 취업한 후 차 교육과정 진학 지원
			경력자(5년미만)		
			경력자(5년이상)		
	학위非연계	취업	경력자(5년미만)	고용 계약형 교육과정	.기업이 원하는 분야 및 글로벌 ENG시장 대응을 위한 교육지원
			경력자(5년이상)		
고용非연계	학위연계	진학	석·박사	고용 지원형 학위과정	.국내·외 ENG관련 유수기업 현장실습(인턴쉽) 지원 포함
			경력자(5년미만)		
			경력자(5년이상)		
	학위非연계	특별교육	경력자(5년미만)	특별 교육과정	.특별기획 역량향상으로 기간제 교육 집중과정 지원
			경력자(5년이상)		

표 114. 교육과정 운영체계 형태

□ 교육과정 & 교육프로그램(과제) 연계방안

○ 고용 (비)연계, 학위 (비)연계 등의 연계방안으로 도출된 교육과정 형태에 따란 권고사항으로 제시되는 교육프로그램과 자유롭게 매칭가능 ※ 제시된 교육프로그램은 기획단계에서 도출된 사항으로 목적에 맞게 재구성 또는 변경가능함

○ 교육과정 형태에 따라 교육프로그램이 가감될 수 있고, 실질 교육참여기관의 교육취지에 부합되도록 변경 가능

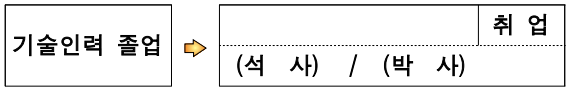
교육과정 형태(안)	주요 내용		프로그램명(권고)	주요 내용
고용 계약형 학위과정(I)	.기업이 원하는 교육 후 취업약정 지원	→	글로벌 설계기준/시방 및 제도	[기술/관리]진출 희망국별 글로벌 설계기준을 습득하고 ENG역량발휘 기회 제공
고용 계약형 학위과정(II)	.기업에 취업함과 동시에 차 학위 과정 진학 지원		ENG 선도기술	[기술]현재 필요기술 및 향후 시장을 주도 할 수 있는 기술에 대한 교육 강화
고용 계약형 학위과정(III)	.기업에 취업한 후 차 교육과정 진학 지원		시나리오기반 ENG 프로젝트	[기술/관리/기획] 실무중심의 교육으로 시나리오를 설정하여 설계 업무를 수행하여 기획 및 설계에 따른 요소기술 습득
고용 계약형 교육과정	.기업이 원하는 분야 및 글로벌 ENG시장 대응을 위한 교육지원		해외 전문가 및 인력 교류	[기획/관리]글로벌 인적 네트워크 구축 및 미래 설계시장의 주요 파트너와의 교류의 장 마련하고 사전 지원
고용 지원형 학위과정	.국내·외 ENG관련 유수기업 현장실습(인턴쉽) 지원		해외자격증 교류	[기술/관리] 설계기술 전문인력의 역량발휘 기회 제공을 위해 글로벌 자격 취득 및 상호 호환가능토록 인증
특별 교육과정	.특별기획 역량향상으로 기간제 교육 집중과정 지원			

표 115. 교육과정형태에 따른 프로그램과의 연계

□ 형태별 세부내용: 고용계약형 학위과정(I)

○ 현장중심의 수요 맞춤형 과정을 교육기관(대학 등)과 기업이 공동으로 개발하여 산업현장과 교육의 괴리 극복

○ 등록금, 고용장려금 등의 지원으로 우수 인력을 중소·중견기업으로 유인하고 고용계약을 통해 수요기업에 직접 공급



- 고용연계 + 학위연계과정으로 선 진학 후 취업
- 교육기관과 기업간 계약에 의한 전문대학원제 도입
- 계약에 의하여 정원, 학생선발, 교육과정, 수업방법, 현장경력의 교육과정이수 인정 등을 탄력적으로 운영
- 기업은 채용을 조건으로 일부의 경비를 부담하고 대학은 교육과정을 기업의 요구에 맞도록 개편

- 교육 인프라 구축비, 학과운영비, 장학금, 전공과정 및 강좌 개발・운영비, 교수확충비, 실험실습 재료비 등

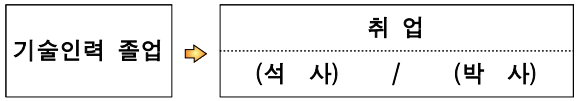


그림 91. 고용계약형 학위과정 I

□ 형태별 세부내용: 고용계약형 학위과정(II)

○ ENG 고급기술인력이 기업에 취업하면서 전문석사부터 박사과정까지 학위를 마칠 수 있도록 지원

○ 기업은 우수한 기술인력 확보, 학생은 일하면서 학위 취득 및 직무능력 향상, 교육기관은 산업현장에 맞는 우수 기술인력 배출



- 교용연계 + 학위연계과정으로 진학, 취업 병행
- 교유기관과 기업간 계약을 통하여 기업 수요를 반영한 학위과정을 운영하여 인력이 졸업과 동시에 취업 및 진학 지원

- 기술인력의 학업성취도 극대화를 위하여 기업, 교육기관이 직무분석 후 현장 중심형 교육 추진

- 교육 인프라 구축비, 학과운영비, 장학금, 전공과정 및 강좌 개발·운영비, 교수확충비, 실험실습 재료비 등



그림 92. 고용계약형 학위과정 II

□ **형태별 세부내용: 고용계약형 학위과정(III)**

○ ENG 고급 기술인력양성을 위해 기업에 일정기간 동안 취업한 후 차 고등교육(석·박사과정) 이수를 위한 진학 지원

기술인력 졸업 ⇨	취 업	
	(석 사) / (박 사)	

- 교용연계 + 학위연계과정으로 선 취업 후 진학

- ENG 기업에 재직중인 기술인력의 수요에 기반한 교육과정 운영·지원을 통한 기술인력 양성

- 기술인력을 전공별, 직능별로 특화된 프로그램 운영

- 산업체 경력의 학점 인정, 석, 박사 통합과정 운영·지원, 참여기업에 대한 인센티브 지원 등으로 후진학 활성화 유도

- 교육 인프라 구축비, 학과운영비, 장학금, 전공과정 및 강좌 개발·운영비, 교수확충비, 실험실습 재료비 등



그림 93. 고용계약형 학위과정 III

□ **형태별 세부내용: 고용계약형 교육과정**

○ 기업이 원하는 분야 및 글로벌 ENG시장 대응을 위한 교육으로 맞춤형 교과과정을 개설하여 해당분야의 기술인력 역량 강화 지원 및 고용 연계

- 기술/관리/기획역량 활성화를 통한 글로벌 ENG 교육체제 개편 유도

- 해외 ENG시장에 연계될 수 있는 현장감 있는 교육 프로그램 개발

- 교육 인프라 구축비, 학과운영비, 장학금, 전공과정 및 강좌 개발·운영비, 교수확충비, 실험실습 재료비 등

□ **형태별 세부내용: 고용지원형 교육과정**

○ ENG 분야의 학위과정을 개설, 개편하여 글로벌 ENG 기술 변화에 따라 인재 공급

○ 현장적응력과 창의력을 지닌 인재 양성을 위하여 대학과 기업이 공동으로 참여하여 정해진 기간 동안 현장(기업)에서 실습교육을 실시하고 이를 통해 학점을 이수하는 등 고용 지원형태의 학위과정

○ 배출인력의 최소 30%이상은 산업체 연계 또는 해외 파견기회를 제공함으로써 고용창출 효과의 실효성을 확보하고, 해외 엔지니어링사업 참여에 즉시 투입할 수 있는 수준의 역량이 확보되어야 함

- 글로벌 ENG 기술 변화에 따라 학위과정을 개설하거나 개편하여 체계적 인력양성 추진

- 교육 인프라 구축비, 학과운영비, 장학금, 강좌 개발・운영비, 실험실습 재료비 등

□ 형태별 세부내용: 특별 교육과정

○ 인력을 양성하기 위한 CDP 프로그램 개발 및 교육과정 개설

○ 교육기관(대학, 직업훈련기관 등)이 주관하여 기업·공공연과 연계하여 산학협력을 통한 현장교육 및 인력양성

○ 기존유형이외의 산업별 특성을 고려한 특별기획 교육 지원

- 산업기술 변화에 긴급히 대응코자 해당 산업에 대한 직무능력 강화 과정 개설

- 강좌 개발・운영비, 실험실습 재료비 등 지원

□ (중・장기적) 인력양성 전략 및 교육과제(교육과목) 도출방안

<table>
<tr><th colspan="6">구 분</th><th>4년차 이내</th><th>4년차 이후(중장기)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">우선적 확보역량
(Quadrant 1)

핵심역량
(Quadrant 2)</td><td rowspan="4">→</td><td rowspan="4">필수 과목
지정</td><td colspan="2">ENG 기술 트랙</td><td rowspan="4">우선적 확보 역량(Q1)내
기술/관리/기획별 필수과목
지정하는 방안

※ 수요에 따라 역량의 범위를
확장시켜 교과목 지정가능
Ex) Q1→ Q1+Q2</td><td rowspan="4">우선적 확보 역량 확보 ▶
핵심 역량 제고 ▶
전략적으로 요구되어지는
역량 확보 ▶ 잠재 경쟁우위
선점이 가능한 역량으로
순차적 개발가능

Ex) Q1→ Q2→Q3→ Q4</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENG 관리 트랙</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENG 기획 트랙</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENG 융합 트랙</td></tr>
<tr><td rowspan="2">전략적 강화역량
(Quadrant 3)

잠재적
경쟁우위역량
(Quadrant 4)</td><td rowspan="2">필수 과목
未지정</td><td>일정비율
포함</td><td>50%미만</td><td rowspan="2">우선적 확보 역량(Q1)내 전체
POOL을 제시하고 일정비율
이상 포함시키도록 하는 방안

※ 수요에 따라 역량의 범위를
확장시켜 교과목 지정가능
Ex) Q1→ Q1+Q2</td></tr>
<tr><td>일정비율
포함</td><td>50%이상</td></tr>
</table>

표 116. 프로그램 포함 교과목 가이드라인

○ 계속지원 여부 평가에 따른 4차년 이후 본 사업 계속추진 시 로드맵 구성 및 활용 방안에 대한 필요

○ 우선적 확보 역량 확보 ▶ 핵심 역량 제고 ▶ 전략적으로 요구되어지는 역량 확보 ▶ 잠재 경쟁우위 선점이 가능한 역량 확보 순으로 개발이 필요

□ 각 Quadrant별 'GAP'(Importance-Performance)' 이 큰 항목에 대해 우선적으로 집중하여 컨텐츠를 개발하여 교육 프로그램을 운영

○ 중요도(Importance)-현재역량(Performance)이 상대적으로 낮은 분야는 계속지원 여부 평가를 통해 4년간 교육 프로그램 운영 후 추가 개발하여 운영할 수 있음

○ 우선적으로 개발되어 교육되어지는 컨텐츠는 4년간 교육 프로그램 운영 후, 문제점 또는 보완점을 도출하여 개선 시행

○ 5개 교육프로그램의 도출과정에서 국가 상위계획, 국정과제 및 현행 국내외 교육프로그램 현황분석 등 단기적 관점과 해외건설인력 수요예측, 해외건설 유경험자 대상의 N차 자문회

의 및 수요조사와 설문조사 등 장기적 관점에서의 다양성을 고려한 바 본 사업 4년+N년 수행 시 기존 교육프로그램의 수정 및 보완을 통한 교육도 하나의 대안으로 가능할 수 있음

□ 프로그램 운영 흐름(안)

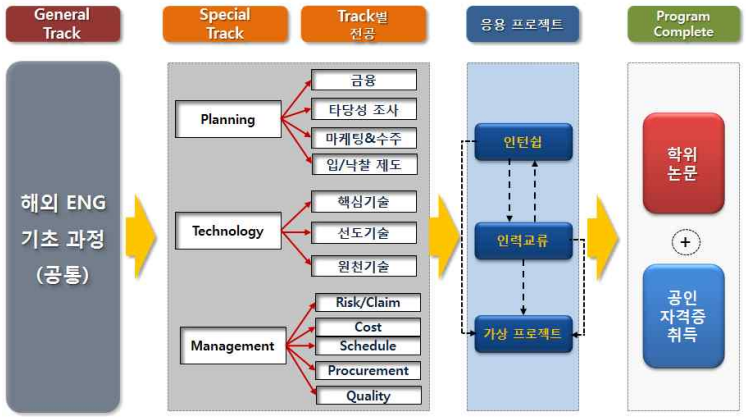


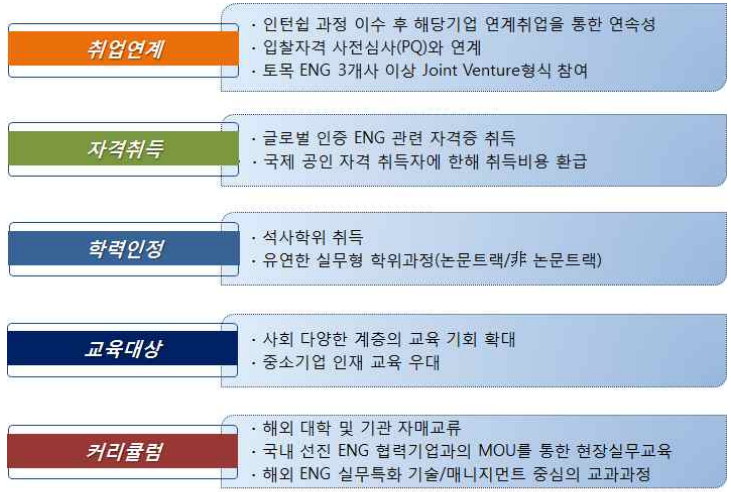
그림 94. 프로그램 운영 흐름(안)

○ 프로그램은 스페셜 교육트랙(기획, 기술, 관리)에 따른 세부전문전공분야를 교육하고, 인턴쉽 및 해외교류, 가상 프로젝트 실습을 선택하여 이수할 수 있으며, 학위논문과 공인해외자격증을 취득하는 구성

□ 교육프로그램의 주요 성격

○ 제5차 건설기술진흥기본계획안, 건설기술관리법 개정과 함께 시행 예정인 건설기술자 역량지수(Index of Construction Engineer's Competency, ICEC)평가에 따라 건설기술자 등급체계에 따라 자격(40%)/경력(40%)/학력(20%)에 부합되는 글로벌 리더 육성

○ 글로벌 PM 표준체계(ISO 21500)의 적용 및 대응방안으로 교육 구성



* 민간기업의 Matching Fund와 교육이수 인력 기업 내 선발 유도

그림 95. 프로그램 주요 성격

□ 교재 개발의 방향

○ 엔지니어링 실무자 및 전문가의 엔지니어링 역량 수준 설문조사를 통해 현재역량 및 필요역량, 중요역량을 분석하였음

○ 교재 및 교안은 사업선정기관에서 본 연구에서 분석한 데이터를 참고하여 구성할 수 있음

○ 본 사업 진행에 따른 커리큘럼 및 교재・교안은 사업에 참여하는 전문교육기관의 개별적인 조사・분석에 기반하여 체계적이고 구체적으로 개발되어야 함

○ 교재 및 교안의 개발에 앞서 본 연구에서 수행한 분석결과는 교과목 및 커리큘럼 구성에 중점적인 방향을 제시할 수 있을 것으로 판단되며, 교재・교안 개발을 담당하는 사업참여기관은 개별적인 조사 및 분석을 통해 좀 더 구체적이고 명확한 방향을 설정하여 개발하여야 함

□ 커리큘럼 구성 방향

○ 커리큘럼을 구성하기 위해 개념적인 커리큘럼(안)을 제시함

○ 본 커리큘럼(안)은 국제 자격증의 취득, 해외기관과의 인력교류, 학위과정을 기초로 하고 석

사과정 4학기를 거치며 1학기에는 관리(일반)+기술(일반)의 공통필수 6학점, 2학기에는 관리(필수)+기술(필수)의 역량강화 과목으로 구성된 전공필수 6학점, 3학기에는 해외인력교류+국제자격증취득을 위한 전공심화과정 6학점, 4학기에는 논문트랙+연구논문 또는 비논문 트랙+인턴쉽으로 선택가능한 이수체계를 거치도록 구성되어 있음

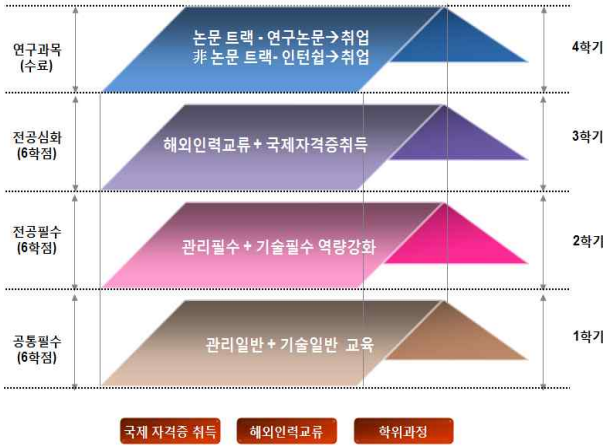


그림 96. 프로그램 커리큘럼 구성(안)

○ 제안하는 커리큘럼(안)은 개념적인 커리큘럼일 뿐이며 사업참여기관의 교육과정 개설 전략 및 방향에 맞추어 개선・보완할 필요가 있음

제4장. 사전타당성 검토

제1절. 정책적 타당성

□ **본 사업은 건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵의 일환으로써 국가의 정책적인 계획 및 전략에 부응함**

□ **제 5차 건설기술진흥기본계획(’ 13~’ 17)은 건설 ENG 해외수주비율을 2016년까지 5%로 끌어올리고 설계경쟁력을 10위까지 향상시킨다는 목표를 가지고 있음**

○ 위 목표를 달성하기 위한 전략으로 전방위적 건설 ENG 해외진출 지원체계의 구축, 엔지니어링으로 구분되는 소프트역량(계획, 설계, 시공관리, 유지관리)의 강화, 건설기술 경쟁력 기반구축을 위한 기술인력 관리, 시장친화 및 미래형 교육훈련의 확대를 지원함

□ **엔지니어링산업진흥기본계획(’ 12)은 무역 2조불 경제를 견인하기위한 엔지니어링산업 육성 전략으로 글로벌 전문인력 양성체계 구축, 시장수요와 연계한 인력양성을 제시**

□ **해외건설추진계획(’ 13)에서는 고부가가치 산업화와 중소기업 진출확대 전략을 통해 5년내 해외건설 세계 5대 강국 진입을 목표로 제시하고 있음**

○ 고부가가치 산업화 전략은 건설 ENG의 해외진출 확대를 골자로 하고 있으며, 중소기업 진출확대 전략은 해외 건설 인력난 해소 및 해외 ENG 인지도의 제고를 지원함

□ **건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 교육사업의 수립**

○ 현 정부의 다양한 해외건설 지원 시책을 종합하여 판단한 결과 본 글로벌 인재양성을 위한 교육 및 인력관리 시스템 개발 사업은 정부의 해외건설 정책 중 핵심적인 부분인 엔지니어링 역량의 강화와 해외 건설 ENG 경쟁력 강화를 위한 뿌리사업으로써 가치가 충분하다고 판단됨

제2절. 기술적 타당성

□ **본 사업의 추진을 위한 기술적 타당성 분석을 위하여 첫째로, 현행 엔지니어링 교육프로**

그램을 분석하고 중점적으로 구성되어져야할 교육역량 및 공종을 도출하여 문제점 및 개선방향을 제시함

○ 현재 시행되어지고 있는 법정직무교육기관 및 대학기관의 국내 엔지니어링 교육 프로그램을 분석하여 현재 부족한 교육요소 및 집중적으로 교육되어지고 있는 요소를 파악하여, 현행 직무교육 간 취약분야의 진일보 및 보완된 새로운 교육 프로그램 개설의 타당성 제시

□ 둘째로, 현 엔지니어링 종사자 및 전문가를 대상으로 엔지니어링 역량 및 교육에 대한 설문을 실시하고, 역량별 중요도 및 현재역량에 대한 IPA 및 GAP 분석과 우선순위 도출과정을 거쳐 교육 프로그램 도출에 대한 기술적 타당성에 대한 분석을 실시하였음

□ 그 결과 현행 엔지니어링 교육프로그램은 대학생 및 취업준비생 등 대상의 신규 초급인력양성을 위한 프로그램이 대다수로 나타났고 기존 교육과 차별화된 고급인력을 대상으로한 교육의 필요성이 대두됨

○ 해외에 진출한 우리나라 건설업체의 인력요구수준을 현재 운영되고 있는 교육기관들이 충족시키지 못하는 실정

○ 대학생 대상 신규인력양성 및 직종전환을 위한 기존 교육프로그램에서 고도화 및 차별화된 성격의 해외 설계역량 강화를 위한 고급인력의 양성 필요

○ 현행의 교육프로그램은 신규 해외건설인력 양성에만 초점을 두고 있어 기업수요가 높고, 실질적으로 수익 및 수주 측면에서 성공적인 프로젝트를 이끌어낼 역량을 갖춘 실무 경력 7~10년 이상 기술책임자급을 위한 교육은 전무

□ 이와 같은 추세에서 글로벌 시장에서의 수준을 향상시키고 국내 엔지니어링 산업의 경쟁력을 높이기 위한 해결책으로 정부와 민간에서 글로벌 엔지니어링 고급인력의 체계적인 육성과 관리를 실시할 수 있는 교육 프로그램의 개발은 타당하다고 판단됨

제3절. 경제적 타당성

□ 교육대상의 규모 및 기간이 상이하고 교육대상은 해외건설 기업 진출을 희망하는 전문인력 중심의 교육보다는 초급자 기술자 중심의 교육이 진행되고 있음

○ 국내 종합건설회사, 전문건설회사, 전기통신, 설계 감리, CM, 재료업체 등 해외진출을 시행하고 계획하는 건설관련기업은 대폭 증가하고 있으나 이를 이끌어갈 전문가가 없어 구인란을 겪고 있는 실정

○ 본 사업에서 제시한 교육지원사업의 경우 중소 엔지니어링 업체의 실무 경험을 가진 고급인력을 대상으로 교육과정을 운영함으로써 가시적 경제적 성과를 획득 가능

□ 파일럿 또는 연차별 교육프로그램을 통해 당 교육지원사업에 150명 이상의 인력배출이 요구됨

○ 다년도 프로그램인 경우 사업기간 중 입학생 수를 기준으로 150명 이상의 인력배출을 목표로 함

○ 배출인력의 최소 30%이상은 산업체 연계 또는 해외 파견기회를 제공함으로써 고용창출 효과의 실효성을 확보하고, 해외 엔지니어링사업 참여에 즉시 투입되어야 함

○ 10명(상위 20%)는 전액 장학금 지급, 30명(중위 60%)는 75% 장학금 지원, 10명(하위 20%)는 50%의 장학급을 지급함으로써 교육생의 당 교육지원사업의 적극적 참여를 유도

○ 기업과의 민간 매칭펀드를 통해 기업체의 적극적인 참여를 유도하고 전문교육기관의 비율을 전체 예산대비 최대 20%조정함으로써 정부차원의 국고지원금액은 49억으로 예상됨

○ 정부출연금과 대학부담금은 5차년 평균 구성비가 80.00%와 20.00%로 구성됨

○ 대학 또는 대기업의 경우 국고지원금 대비 20%이상(최소 10%는 현금출자), 중소기업은 10% 현금 또는 현물 부담

(단위:백만원)

	2013	2014	2015	2016	계
공공	1,000	1,000	1,400	1,500	4,900
민간	-	333	467	500	1,300
계	1,000	1,333	1,867	2,000	6,200

표 117. 연차별 정부출연금 및 민간부담금 검토

○ 현행 기관 교육 및 대학과정 교육프로그램은 전문 인력의 효율적 활용에 대한 전략 취약하고 교육체계의 기획과 내용 미흡하고 해외건설사업에서 각종 클레임, 계약실수, 시방서 오역 등의 사례가 빈번하여 기술 및 사업관리 집중 교육프로그램 개설 필요, 따라서 외국어

능력을 기본으로 한 전문기술자 육성 프로그램 마련을 통한 전문적인 해외건설인력 확보해야할 시점 도래

□ **건설 엔지니어링 해외 경쟁력 강화(수주 및 수익)를 위한 인력교육 체계개발을 위해 단계별, 경력별 세부프로그램의 개설과 전문적이고 세분화된 교육과정을 통해 실질적 구직난 해소와 해외 Engineering 시장의 점유율 확대, 수익성 제고를 위한 해외 건설시장에서 활용가능 핵심인력을 배출함으로써 경제적 파급효과는 크다고 할 수 있음**

○ 본 사업에서 계획되는 소요예산은 목표 배출인력, 교육 커리큘럼의 다양화를 통해 산정된 금액으로 목표 배출인력의 계량적 규모를 확장하면 선형적으로 증가할 수 있음

○ 해외건설시장에서의 외화가득률을 높이기 위해서는 중소 엔지니어링 업체 중심의 교육이 필수적이며 참여기업 및 교육기관의 예산 부담 비중과 정부의 사업예산 비율은 가변성이 있으며 본 사업의 목표와 전략에 따라 보다 큰 질적·양적 가시적 성과를 거둘 수 있음

제4절. 기술개발 필요성

□ **국내·외 건설업계의 경기침체 및 해외 설계시장 진출 미진**

○ 국내 건설업계의 지속되는 경기침체와 물량 축소로 해외 건설시장 개척에 많은 노력을 기울이고 있음

○ 하지만, 글로벌 경기침체와 대형국책사업 종료 후 형성된 건설에 대한 부정적 여론과 SOC 투자 감소로 국내 엔지니어링 업체의 수주실적이 급감하여 내부적 경쟁이 첨예하게 발생

□ **정부와 기업 모두 해외건설 수주규모 확대라는 양적 측면의 성장에만 집중하고, 엔지니어링 분야와 같은 고부가가치 영역의 진출 확대를 위한 설계 인력양성에 대한 노력이 부족한 실정임.**

○ 국내 엔지니어링 업계 해외시장점유율은 1.2% (ENR, 2012), 설계경쟁력은 19위(건기연, 2011)

□ **시공분야 대비 설계엔지니어링 분야는 기술력이 취약하여 국내외 대형 건설사업의 PM은 대부분 외국 엔지니어링사 수행**

○ 국내 건설엔지니어링 산업은 영세한 규모, R&D 투자 미흡 및 전문 인력양성 미흡 등으로 해외 선진업체와의 기술경쟁력 열세

□ **국내 건설엔지니어링의 해외시장 진출 확대를 위해 국제계약, 프로세스 관리, 프로세스 기술역량 등 전문 인력 양성 필요**

○ 해외 프로젝트 입찰 시 최신 선도 기술을 이해하고 있는 전문인력의 확보를 통해 당해 사업 입찰에서 유리한 고지 점령

□ **대학생 대상 신규인력양성 및 직종전환 등의 기존 교육에서 고도화된 성격의 해외 설계역량 강화를 위한 전문인력 양성의 필요성**

○ 해외에 진출한 우리나라 건설업체의 인력요구수준을 대학이 충족시키지 못하는 실정

○ 현행의 교육프로그램은 신규 해외건설인력 양성에만 초점을 두고 있어 기업수요가 높은 실무 경력 7~10년 이상 기술책임자급을 위한 교육은 전무

□ **해외 건설의 엔지니어링 경쟁력은 개별 설계 기술뿐만 아니라 기본적으로 PM, Eng. Management, VE, 견적 등의 전문성이 매우 중요**

○ 기존 교육은 개별 설계요소단위로 접근하는 교육이 중심이었기 때문에 해외 프로젝트의 복합적인 요소에 대한 접근이 미흡

○ 개별 설계 전문기술을 이미 확보한 기술자의 경우 전체 사업의 관점에서의 업무 역량과 문제 해결능력 확보가 필요

제5절. 정부지원 타당성

□ **핵심역량 설계기술을 해외에 의존하고 있어 국내 전문설계인력의 양성이 시급한 실정이며, 미래 경쟁력 확보를 위한 설계분야 핵심역량 집중 육성 등을 통해 고급인재 양성은 필수적인 요소임**

□ **해외사업에 대한 절대적인 인재부족, 사업 개발인력 부족, 사업수행인력 부족, 사업기획 및 관리인력 부족 등 전반적인 인력부족 문제를 해결하기 위한 글로벌 최고 수준의 인재양성 프로그램 구축 필요함**

□ **내수시장에 익숙한 국내 설계기술 인력을 글로벌 최고 수준의 기술자로 양성시키는 방안이 곧 일자리 창출과 함께 국토교통부가 목표한 2018년 연간 1,000억달러 수주액을 달성 할 수 있는 기반임**

□ **국가 연구개발사업으로서 적절한 교육프로그램의 체계적인 개발과 효율적 운영이 요구됨**

□ 이와 관련해 이미 국내에 다양한 해외 건설 및 엔지니어링 관련 교육 프로그램이 운영되고 있으나 전략적 목표와 장기적이고 체계적인 관리 프로그램이 수반되지 못하는 사례가 많아, 관련 업계의 해외진출과 수주향상에 어떤 성과를 거둘 수 있는지 검증이 어려운 실정임

□ 따라서 교육자체에 목적을 둔 단발성 교육이 아닌 중장기적 전략에 기반을 두고 해외 프로젝트의 수주에서부터 실행에 이르는 라이프 사이클에 따라 실무투입 가능한 글로벌 최고 수준의 인재양성 계획과 프로그램 구축이 필요하며, 이에 대한 실행방안을 국가연구개발사업을 통해 체계적으로 마련하고자 함

제6절. 종합평가 및 결론

□ 정부는 해외건설 진출 확대를 위한 지원과 노력을 국정전략 및 목표, 상위계획과 정책으로서 지속적으로 추진하고 있음

□ 하지만 해외 건설 ENG 분야에서의 획기적인 영역 확장과 수익성 보장을 위해서는 엔지니어링 고급역량을 갖춘 인재가 절실히 필요하나 그에 따른 교육프로그램이나 운영 시스템은 갖춰지지 않은 상태로 본 사업의 추진 타당성은 확보되어 있는 것으로 판단됨

□ 해외 건설 ENG 관련 교육 프로그램은 고급인력의 양성보다는 대학생 및 미취업자를 대상으로한 신규 인력 양성 기반의 사업이 대부분을 차지하고 있음

□ 해외 설계기술 고급인력 양성 사업은 국가가 초기 교육인프라를 구축하여 해외 시장 진출을 위한 기반을 닦을 필요가 있음

□ 따라서 본 지원사업을 통해 건설 ENG분야 세계 5대 강국을 목표로 설계 및 엔지니어링 분야 해외 시장 진출을 위한 설계기술 고급인력의 체계적인 교육 및 관리체계 개발과 중장기적 실효성 확보 및 성과제고를 통한 고급인력의 양적·질적 수요 확보가 가능할 것으로 판단됨

제5장. 인력투입계획 및 소요예산 산정

제1절. 연구일정에 따른 인력투입계획

1. 전체사업 인력투입계획

□ 주요 참여인력(내부 인력)

○ 본 사업은 교육전문가와 실무전문가 그룹이 공동으로 강의 진행

○ 관련학과들의 연계를 통해 학과운영위원회를 비롯하여 교육, 연구, 대회협력 위원회로 구성하여 참여교수들이 인력양성 사업을 추진하도록 체계구성

○ 또한 산학연 위원회를 설치하여 관련 정부기관, 협회, 기업 등의 외부인사를 자문위원으로 위촉하여 교육과정 개발, 교육 참여, 아이디어 도출을 위한 Brainstorming, 취업자문 등 여러 가지 부분에서 도움을 받도록 함

○ 5개 위원회 위원장 및 담당교수를 배치하고 10명의 주요 강사진을 구성하여 글로벌 스탠다드의 이론적 기반 및 핵심역량을 구축

○ 고급인력양성 수요예측을 통한 최저필요인력과 최대필요인력의 간극 최소화 필요

□ 운영 및 자문위원(외부 인력)

○ 현장주도형 실무역량을 구축할 수 있도록 해외 Engineering 프로젝트 유경험자 중심의 자문인력 Pool 구축

○ 인력 Pool은 Mentor로서의 노하우와 경험을 공유하는 방식으로 도입

○ 국내·외 대학 및 전문기관과의 실시간 화상강의를 통한 글로벌 프로젝트에 대한 전문가들의 지식과 경험을 공유할 수 있도록 인력구성

○ 본 사업의 운영을 위한 전담인력을 채용하여 행정업무 통합관리 및 조교업무 수행

2. 세부과제별 인력투입

(단위: 명)

	2013	2014	2015	2016	계
내부인력	10	10	10	10	40
외부인력	5	5	5	5	20
운영 및 행정	2	2	2	2	8
계	17	17	17	17	68

표 118. 투입인력 계획

○ 내부인력: 학과운영위원회, 교육위원회, 연구위원회, 대회협력 위원회 및 산학연 위원회 위원장 및 담당교수

○ 외부인력: 투입인력의 3배수에 달하는 자문인력 Pool 위촉 및 맞춤형 자문인력 투입

○ 운영 및 행정: 행정 및 조교업무 수행

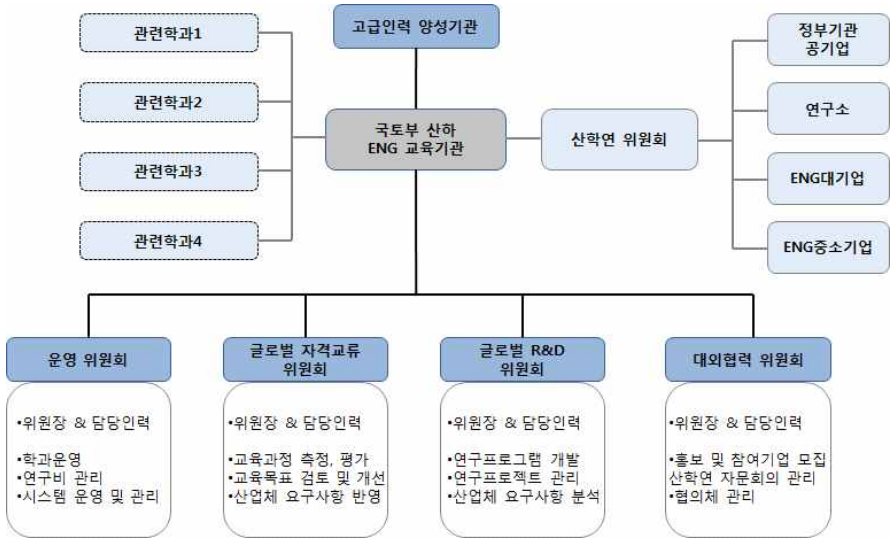


그림 97. 운영지원 체계

제2절. 소요예산 산정

1. 예산 산정방법

□ **소요예산은 해외 Engineering 시장규모, 건설교통 R&D 투자규모, 교육사업 소요인력 및 운영비와 배출인력 등을 종합적으로 고려하여 산출**

○ 전체 소요예산 규모는 해외 Engineering 시장규모, 건설교통 R&D 투자규모의 성장 그리고 교육지원사업을 통한 연간 배출인력에 따른 증액 추세로 설정함

○ 추진 교육사업의 소요인력 및 운영 등 예산투입의 근거가 되는 요소를 고려하여 사업비 비목별 예산을 책정하였음

□ **소요예산 배분은 목표 배출인력, 교육 커리큘럼 및 모듈의 다양화 등을 고려하여 배분**

○ 소요예산 배분은 예상되는 교육 커리큘럼 및 모듈의 다양화 및 교육사업의 결과물인 목표 배출인력의 계량적 규모가 큰 사업에 많은 예산을 배분하여 설정함

□ **교육프로그램 컨텐츠 개발 및 교육수행체계 다음과 같은 권고 사항 반영할 수 있도록 유도하여 예산 배분**

○ 기업체의 실질적 참여와 수혜를 통한 국가의 글로벌 건설 엔지니어링 경쟁력 강화

○ 설계기술 전문인력의 해외 진출 지원 및 역량발휘 기회를 제공할 수 있도록 글로벌 자격 또는 인증의 호환성 확보

○ 글로벌 인적 네트워크 구축 및 미래 설계시장의 주요 파트너와 교류의 장을 마련하고 사전 지원할 수 있도록 해외 전문가 및 인력 교류의 활성화

○ 시나리오를 설정하여 설계 업무를 수행함으로써 기획 및 설계에 따른 요소기술을 습득할 수 있도록 실무 중심의 교육 프로그램

○ 현재 필요한 기술은 물론 향후 시장을 주도 할 수 있는 기술에 대한 진취적 교육의 강화를 위한 미래 지향적 교육 프로그램

○ 국가의 정책 및 상위계획과 부합하는 교육 프로그램

□ **인력양성사업은 민간매칭이 반드시 필요하고, 현행 규정상 최소 민간매칭 비율(25%)을**

적용할 경우 정부출연금 49억원 및 민간 약 13억으로 약 62억원의 총사업비가 예상됨 (연간 약 13억원)

○ 정부출연금은 주관연구기관의 기획연구비, 운영비, 강사진 초빙, 학생 장학금 등으로 활용(* 타 부처 사례에 의하면 석·박사 지원사업의 경우 1개 교육기관에 연간 3~4억원 지원)

□ 참여기업 및 교육기관의 예산 부담 비중을 10~20%까지 책정함

○ 실질적인 해외 Engineering 시장의 점유율 확대 및 시장 진입, 수익성 제고 목표를 달성하기 위한 교육지원 사업이므로 Engineering 기업의 참여가 필수적이며 참여기업 및 교육기관의 예산 부담 비중을 연차별 10~20%까지 책정함

○ 정부 출연금의 주 사용처는 장학금으로 구성되며 교육생의 교육이수 성과에 따른 차등 장학금 지급시스템 도입(1인당 등록금 6,000,000원으로 가정)

○ 10명(상위 20%)는 전액 장학금 지급, 30명(중위 60%)는 75% 장학금 지원, 10명(하위 20%)는 50%의 장학급을 지급함으로써 교육생의 당 교육지원사업의 적극적 참여를 유도

(단위: 명)

	2013		2014		2015		2016		
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	
프로그램1	마스터플랜 예비타당성조사 유치기관선정		기간제 단일 또는 복수의 프로그램 수강가능		좌동		좌동		연차별 교육프로그램 150명 이상의 인력배출을 목표
프로그램2									
프로그램3									
프로그램4									
프로그램5									
연차별 배출인력	N/A		50		50		50		150

표 119. 예상 배출 인력

□ 사업예산 중 49억원은 정부지원으로 충당함

○ 동 연구사업 목표인 국내 기업의 해외 Engineering 시장 점유율 확대 및 신규시장 진출, 수익성 제고 목표를 달성하기 위해서는 글로벌 경쟁력을 갖출 수 있도록 정부차원의 전략적 투자가 필요하므로 국고지원에 해당하는 49억원은 정부지원으로 충당

□ 전체예산의 약 25%인 약 13억원은 민간 매칭펀드를 통해 충당함

○ 동 연구사업은 실무중심 교육을 통한 국내 Engineering 기업의 해외 진출을 지원하여 시장에서 가시적 성과 달성을 지원하는 사업이므로 정부의 투자와 함께 전체 예산의 약 25%인 13억원은 민간의 적극적인 참여를 통해 충당

○ 대학 또는 대기업의 경우 국고지원금 대비 20%이상(최소 10%는 현금출자), 중소기업은 10% 현금 또는 현물 부담

2. 전체사업 소요예산

(단위: 백만원)

	2013	2014	2015	2016	계
공공	1,000	1,000	1,400	1,500	4,900
민간	-	333	467	500	1,300
계	1,000	1,333	1,867	2,000	6,200

표 120. 공공 및 민간 부문 연차별 전체사업 소요예산

[1단계: 2013년, 총 10억원] (단위:백만원)

연구내용	재원분담			비율
	계	국고	민자	
건설기술 인력양성	200	200	-	100%
건설 고급인력양성	250	250	-	100%
해외설계기술 고급인력양성	50	50	-	100%
유치기관선정 및 고급인력양성	500	500	-	100%
합계	1,000	1,000	0	100%

표 121. 1단계 사업별 예산 및 재원분담 구성

[2단계: 2014년~, 총 52억원] (단위:백만원)

교육 프로그램명	재원분담			비율
	계	국고	민자	
글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육	1,000	750	250	75:25
글로벌 자격 인증/호환 교육	1,000	750	250	75:25
시나리오기반 ENG 프로젝트 교육	1,000	750	250	75:25
ENG 선도기술 교육	1,000	750	250	75:25
해외 전문가 및 인력교류	1,200	900	300	75:25
합계	5,200	3,900	1,300	75:25

표 122. 2단계 교육 프로그램 예산 및 재원분담 구성

3. 세부과제별 소요예산

구분 (단위: 억원)		'13	'14	'15	'16	계
[1단계, 2013] 건설교통분야 인력양성사업 기획	정부	10				10
	민간					
	계	10				10
건설기술 인력양성 마스터플랜 수립	정부	2.5				2.5
	민간					
	계	2.5				2.5
미래 기초인력 역량 개발 계획	정부	0.4				0.4
	민간					
	계	0.4				0.4
고급 R&D인력 양성 계획	정부	0.5				0.5
	민간					
	계	0.5				0.5
건설산업 전문인력 교육프로그램 운영 계획	정부	0.4				0.4
	민간					
	계	0.4				0.4
기업공급 및 활용 지원 계획	정부	0.4				0.4
	민간					
	계	0.4				0.4
인력지원기반 조성계획	정부	0.4				0.4
	민간					
	계	0.4				0.4
국제인력교류 활성화 계획	정부	0.4				0.4
	민간					
	계	0.4				0.4
건설 고급인력양성 R&D사업기획 및 예비타당성 조사	정부	2				2
	민간					
	계	2				2
사업추진 필요성 조사	정부					
	민간					
	계	0.5				0.5
국고지원 타당성조사	정부					
	민간					
	계	0.5				0.5
사업추진 방안마련 및 효과예측	정부					
	민간					
	계	0.5				0.5
인력양성 소요인력 조사	정부					
	민간					
	계	0.5				0.5
해외설계기술 고급인력양성 세부추진계획(안) 수립	정부	0.5				0.5
	민간					
	계	0.5				0.5
운영관리 방안수립	정부	0.1				0.1
	민간					
	계	0.1				0.1
교수진 확보 및 기업연계 수행 등 세부계획	정부	0.1				0.1
	민간					
	계	0.1				0.1
고용창출 실효성	정부	0.1				0.1

구분 (단위: 억원)		'13	'14	'15	'16	계
확보방안	민간					
	계	0.1				0.1
CDP 고려한 교육 컨텐츠 개발	정부	0.1				0.1
	민간					
	계	0.1				0.1
인력양성의 효과 검증방안	정부	0.1				0.1
	민간	-				-
	계	0.1				0.1
인력양성 유치기관 선정 및 고급인력양성	정부	5				5
	민간	-				-
	계	5				5
교수진 확보 및 학생선발	정부	1.5				1.5
	민간	-				-
	계	1.5				1.5
교육 인프라 구축	정부	3.5				3.5
	민간	-				-
	계	3.5				3.5

표 123. 1단계 사업별 세부소요예산

구분 (단위: 억원)		'13	'14	'15	'16	계
[2단계, 2014~] 고급인력양성 지원사업	정부		10	14	15	39.00
	민간		3.33	4.67	5	13.00
	계		13.33	18.67	20	52
글로벌 설계기준/시방 및 제도 교육 프로그램	정부		2	2.8	3	7.8
	민간		0.67	0.93	1	2.6
	계		2.67	3.73	4	10.4
기초연구 및 파일럿 또는 연차별 교육	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제1 (알제리)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제2	정부		0.5	0.7	0.75	1.95

구분 (단위: 억원)		'13	'14	'15	'16	계
(쿠웨이트)	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제3 (베트남)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제4 (선택국가)	정부		2	2.8	3	7.8
	민간		0.67	0.93	1	2.6
	계		2.67	3.73	4	10.4
글로벌 자격 인증/호환 교류 교육 프로그램	정부		0.67	0.93	1.00	2.60
	민간		0.22	0.31	0.33	0.87
	계		0.89	1.24	1.33	3.47
세부과제1 (CCE)	정부		0.67	0.93	1.00	2.60
	민간		0.22	0.31	0.33	0.87
	계		0.89	1.24	1.33	3.47
세부과제2 (CVS)	정부		0.67	0.93	1.00	2.60
	민간		0.22	0.31	0.33	0.87
	계		0.89	1.24	1.33	3.47
세부과제3 (LEED)	정부		2	2.8	3	7.8
	민간		0.67	0.93	1	2.6
	계		2.67	3.73	4	10.4
시나리오기반 ENG 프로젝트 교육 프로그램	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제1 (도로 모듈)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제2 (수자원 모듈)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제3 (교량 모듈)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제3 (터널 모듈)	정부		2	2.8	3	7.8
	민간		0.666	0.934	1	2.6
	계		2.666	3.734	4	10.4
ENG 선도기술교육 프로그램	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65

구분 (단위: 억원)		'13	'14	'15	'16	계
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제1 (첨단 설계 모듈)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제2 (프로젝트관리 모듈)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제3 (녹색건설 모듈)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제4 (Emerging기술 모듈)	정부		2	2.8	3	7.8
	민간		0.666	0.934	1	2.6
	계		2.666	3.734	4	10.4
해외 전문가 및 인력교류 프로그램	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제1 (유수기업 교류)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제2 (해외 유학생 유치)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제3 (발주처 초청&방문)	정부		0.5	0.7	0.75	1.95
	민간		0.17	0.23	0.25	0.65
	계		0.67	0.93	1	2.6
세부과제4 (Road Show)	정부		0.48	1.52	1.76	3.76
	민간		0.12	0.38	0.44	0.94
	계		0.6	1.9	2.2	4.7

표 124. 2단계 교육프로그램별 세부소요예산

4. 차년도 비목별 소요예산

□ 1차년도 비목별 소요예산

(단위 : 백만원, %)

비목	세부 비목	금액		비고
		정부 출연금	대응자금	
인건비	내부인건비			
	외부인건비	500		
교육비	교재 개발비			
	학생 장학금			
	국내외 연수비			
	산학협력 교육 및 연구 프로그램 운영비			
연구비	정보활동비	100		
	조사연구비	200		
연구활동비	보상.장려금			
운영비	여비	50		
	업무추진비	50		
	일반수용비			
	홍보비	100		
기자재 및 시설비	기자재 구입비			
	공간.시설비			
합 계		1,000		1,000

표 125. 1차년도 비목별 소요예산

□ 2차년도 비목별 소요예산

(단위 : 백만원, %)

비목	세부 비목	금액		비고
		정부 출연금	대응자금	
인건비	내부인건비		130	
	외부인건비	45		
교육비	교재 개발비	80		
	학생 장학금	450		
	국내외 연수비	60		
	산학협력 교육 및 연구 프로그램 운영비	65		
연구비	정보활동비	30		
	조사연구비			
연구활동비	보상.장려금	30		
운영비	여비	30		
	업무추진비	30		
	일반수용비		20	
	홍보비	20		
기자재 및 시설비	기자재 구입비	80	120	
	공간.시설비	80	63	
합 계		920	333	1,333

표 126. 2차년도 비목별 소요예산

(단위 : 백만원, %)

예산 항목	세부비목	세부 산출내역	정부 출연금	대응 자금	총계	구성비 (정부출연금)
인건비	내부인건비	■ 교육 전담인력 인건비: 130,000,000원		130	175 (45)	25.7
	외부인건비	■ 조교 및 전담인력 : 10개월*150만원*2명=30,000,000원 ■ 연구/겸임교수 및 외부강사료: 15,000,000원	45			
교육비	교재 개발비	■ 교재개발 : 80,000,000원	80		565 (565)	100
	학생 장학금	■ 장학금 : 10명 * 6,000,000원 = 60,000,000원 30명 * 6,000,000원*0.75 = 135,000,000원 10명 * 6,000,000원*0.50 = 30,000,000원 합계 : 225,000,000원*2 term= 450,000,000원	450			
	국내외 연수비	■ 국내외 학술대회 등 : 60,000,000원	60			
	산학협력교육 및 연구프로그램 운영비	■ 세미나 및 워크샵, 현장견학 : 20,000,000원 ■ 공모전, 잡페스티발 등 : 20,000,000원 ■ 자격증 취득 제반비용 등 : 10,000,000원	65			
연구비	정보활동비	■ 전문가활용비/기술정보수집/문헌구입/학회·세미나참가비 및 논문게재료 등 : 30,000,000원	30		30 (30)	100
	조사연구비	-				
연구 활동비	보상.장려금	■ 참여인력 기여도에 따른 보상·장려금 : 30,000,000원	30		30 (30)	100
운영비	여비	■ 전담교수 및 전담인력(연구 및 행정) 여비: 30,000,000원	30		100 (80)	80
	업무추진비	■ 회의비 및 각종 행사경비 : 30,000,000원	30			
	일반수용비	■ 사무용품 및 전산소모품 구입비 : 20,000,000원		20		
	홍보비	■ 교육생 모집 홍보비, 홍보책자 제작 등 : 20,000,000원	20			
기자재 및 시설비	기자재 구입비	■ 기기/장비와 부수기자재 : 200,000,000원	80	120	343 (160)	76
	공간.시설비	■ 조명 등 내부시설, 냉난방시설, 인테리어 등 : 143,000,000원	80	63		
합 계			920	333	1,333	

표 127. 2차년도 세부비목별 산출내역

□ **3차년도 비목별 소요예산**

(단위 : 백만원, %)

비목	세부 비목	금액		비고
		정부 출연금	대응자금	
인건비	내부인건비		130	
	외부인건비	100	30	
교육비	교재 개발비	80		
	학생 장학금	450		
	국내외 연수비	150		
	산학협력 교육 및 연구 프로그램 운영비	180		
연구비	정보활동비	150	37	
	조사연구비			
연구활동비	보상.장려금	70		
운영비	여비	50		
	업무추진비	50		
	일반수용비		20	
	홍보비	20		
기자재 및 시설비	기자재 구입비	50	120	
	공간.시설비	50	130	
합 계		1,350	337	1,867

표 128. 3차년도 비목별 소요예산

(단위 : 백만원, %)

예산 항목	세부비목	세부 산출내역	정부 출연금	대응 자금	총계	구성비 (정부출연금)
인건비	내부인건비	■ 교육 전담인력 인건비: 130,000,000원		130	260 (100)	38.5
	외부인건비	■ 조교 및 전담인력 : 10개월*150만원*2명=30,000,000원 ■ 연구/겸임교수 및 외부강사료: 100,000,000원	100	30		
교육비	교재 개발비	■ 교재개발 : 80,000,000원	80		860 (860)	100
	학생 장학금	■ 장학금 : 10명 * 6,000,000원 = 60,000,000원 30명 * 6,000,000원*0.75 = 135,000,000원 10명 * 6,000,000원*0.50 = 30,000,000원 합계 : 225,000,000원*2 term= 450,000,000원	450			
	국내외 연수비	■ 국내외 학술대회 등 : 150,000,000원	150			
	산학협력교육 및 연구프로그램 운영비	■ 세미나 및 워크샵, 현장견학 : 70,000,000원 ■ 공모전, 잡페스티발 등 : 70,000,000원 ■ 자격증 취득 제반비용 등 : 40,000,000원	180			
연구비	정보활동비	■ 전문가활용비/기술정보수집/문헌구입/학회·세미나참가비 및 논문게재료 등 : 187,000,000원	150	37	187 (150)	80
	조사연구비	-				
연구 활동비	보상.장려금	■ 참여인력 기여도에 따른 보상·장려금 : 70,000,000원	70		70 (70)	100
운영비	여비	■ 전담교수 및 전담인력(연구 및 행정) 여비: 50,000,000원	50		140 (120)	85.7
	업무추진비	■ 회의비 및 각종 행사경비 : 50,000,000원	50			
	일반수용비	■ 사무용품 및 전산소모품 구입비 : 20,000,000원		20		
	홍보비	■ 교육생 모집 홍보비, 홍보책자 제작 등 : 20,000,000원	20			
기자재 및 시설비	기자재 구입비	■ 기기/장비와 부수기자재 : 170,000,000원	50	120	350 (100)	29
	공간.시설비	■ 조명 등 내부시설, 냉난방시설, 인테리어 등 : 180,000,000원	50	130		
합 계			1,350	467	1,630	

표 129. 3차년도 세부비목별 산출내역

□ **4차년도 비목별 소요예산**

(단위 : 백만원, %)

비목	세부 비목	금액		비고
		정부 출연금	대응자금	
인건비	내부인건비		130	
	외부인건비	100	50	
교육비	교재 개발비	80		
	학생 장학금	450		
	국내외 연수비	200		
	산학협력 교육 및 연구 프로그램 운영비	205		
연구비	정보활동비	175	50	
	조사연구비			
연구활동비	보상.장려금	70		
운영비	여비	50		
	업무추진비	50		
	일반수용비		20	
	홍보비	20		
기자재 및 시설비	기자재 구입비	50	120	
	공간.시설비	50	130	
합 계		1,450	370	2,000

표 130. 4차년도 비목별 소요예산

(단위 : 백만원, %)

예산 항목	세부비목	세부 산출내역	정부 출연금	대응 자금	총계	구성비 (정부출연금)
인건비	내부인건비	■ 교육 전담인력 인건비: 130,000,000원		130	280 (100)	35.7
	외부인건비	■ 조교 및 전담인력 : 10개월*150만원*2명=30,000,000원 ■ 연구/겸임교수 및 외부강사료: 100,000,000원	100	50		
교육비	교재 개발비	■ 교재개발 : 80,000,000원	80		935 (935)	100
	학생 장학금	■ 장학금 : 10명 * 6,000,000원 = 60,000,000원 30명 * 6,000,000원*0.75 = 135,000,000원 10명 * 6,000,000원*0.50 = 30,000,000원 합계 : 225,000,000원*2 term= 450,000,000원	450			
	국내외 연수비	■ 국내외 학술대회 등 : 200,000,000원	200			
	산학협력교육 및 연구프로그램 운영비	■ 세미나 및 워크샵, 현장견학 : 100,000,000원 ■ 공모전, 잡페스티발 등 : 65,000,000원 ■ 자격증 취득 제반비용 등 : 40,000,000원	205			
연구비	정보활동비	■ 전문가활용비/기술정보수집/문헌구입/학회·세미나참가비 및 논문게재료 등 : 175,000,000원	175	50	225 (175)	78
	조사연구비					
연구 활동비	보상.장려금	■ 참여인력 기여도에 따른 보상·장려금 : 70,000,000원	70		70 (70)	100
운영비	여비	■ 전담교수 및 전담인력(연구 및 행정) 여비: 50,000,000원	50		140 (120)	85.7
	업무추진비	■ 회의비 및 각종 행사경비 : 50,000,000원	50			
	일반수용비	■ 사무용품 및 전산소모품 구입비 : 20,000,000원		20		
	홍보비	■ 교육생 모집 홍보비, 홍보책자 제작 등 : 20,000,000원	20			
기자재 및 시설비	기자재 구입비	■ 기기/장비와 부수기자재 : 70,000,000원	50	120	350 (100)	29
	공간.시설비	■ 조명 등 내부시설, 냉난방시설, 인테리어 등 : 80,000,000원	50	130		
합 계			1,500	500	2,000	

표 131. 4차년도 세부비목별 산출내역

제6장. 과제 제안요구서

제1절. 과제 제안요구서(RFP)

연구과제명	(가칭)건설교통분야 인력양성사업 기획
1. 연구개발 목표	
	○ 건설 교통분야 인력의 체계적인 교육 및 관리체계 개발과 중장기적 실효성 확보를 통한 인력의 양적·질적 수요 확보
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□연구개발의 필요성	○ 최근 국내 건설경기가 둔화되면서 국내 업체의 해외시장 진출 확대되면서 건설교통의 시장 환경이 급격하게 변화하고 있음. 이에 고부가가치 미래 경쟁력확보를 위한 인력의 확보가 시급한 상황임. ○ 정부 및 건설 관련 기업의 해외시장 진출 확대를 위해 지속적으로 노력하고 있으나 해외에 진출하기 위해 필요한 경험을 지닌 인력이 부족하다고 조사되어 지고 있음. ○ 해외건설 수주의 지속적 증가로 비해 많은 업체에서 부족 인력을 해외인력의 수입이나 현지조달로 충원하고 있지만, 이는 단기적 미봉책에 불과하며 중장기적 관점에서 국가 건설 경쟁력을 저하시킬 수 있음. ○ 국내에 해외 건설 및 엔지니어링 관련 교육 프로그램이 다양한 기관을 중심으로 운영되고 있으나 전략적 목표와 장기적이고 체계적인 관리 프로그램이 수반되지 못하고 있음. 특히 건설교통 분야의 총체적인 인력양성의 체계가 갖추어지지 않아 관련 업계의 해외진출과 수주향상에 어떤 성과를 거둘 수 있는지 검증이 어려운 실정임. ○ 내부경쟁 심화 및 해외 후발진출 국가의 강세 등 위기에 직면해있는 대한민국의 해외건설의 지속적 성장 및 수익률 개선을 위해서는 미래 기술인력 조기발굴에서부터 해외 건설 프로젝트에 경험 있는 엔지니어의 실무적 계속교육 및 활용에 이르기까지 전문성과 경험을 겸비한 고급인력양성사업의 시행이 필요함. ○ 따라서 교육자체에 목적을 둔 단발성 교육이 아닌 중장기적 전략에 기반을 두고 해외 프로젝트의 수주에서부터 실행에 이르는 라이프 사이클에 따라 실무투입 가능한 글로벌 최고 수준의 인재양성 계획과 프로그램 구축이 필요하며, 이에 대한 실행방안을 국가연구개발사업을 통해 체계적으로 마련하는 것이 필요함. ○ 급변하는 건설교통분야의 다양한 수요에 탄력적으로 대응하고, 국가차원의 체계적인 정책에 기반을 둔 산업수요대응 인력양성체계의 개발이 시급함. 이를 통하여 현장성을 갖춘 인력의 공급은 물론 궁극적으로 건설교통 국가 경쟁력 강화를 통한 경제 발전 및 국가위상 제고에 긍정적 역할을 수행할 수 있을 것으로 판단됨.
□ 기술동향	**ㅇ 국내기술동향** - 국내에서는 해외건설협회, 건설기술교육원, 건설산업교육원, 한국플랜트산업협회, 한국엔지니어링협회, 포항공과대학교, 서울대학교 등 민간교육기관을 중심으로 해외건설에 관련한 다양한 교육 프로그램을 개설·실시하고 있으나, 교육대상 및 교육내용이 신규인력 양성을 위한 단기적 교육성격이 주를 이루고 있어 국내 건설기업이 요구하는 전문가 양성과는 다소의 차이가 존재함. - 국내 7개 주요 민간교육기관은 계약·리스크관리, 전공지식 역량의 교육비중이 높고, 업종별로는 플랜트 부문(37%)에 치중된 교육을 실시 중으로 미래 건설시장 변화를 대비한 교육공종의 다각화가 필요한 상황임 - 또한 민간교육기관에서 실시 중인 현행 교육프로그램은 교육내용의 수준이 낮아 실무적인 차원의 고급역량 교육에는 매우 미흡한 수준이라는 지적이 존재함 - 산업부 등 국내 4개 주요 정부부처에서는 매년 대규모의 인력양성예산을 투입하여 체계적 인력양성 구도 하에 전략별 다수의 사업을 추진하고 있음 - 사업유형별 예산을 살펴보면 산업부는 연구개발고급인력(R&D분야), 교과부와 중기청은 미래기초인력, 노동부는 산업전문인력 사업군을 중심으로 추진하고 있음 - 국토부는 중장기적인 인력양성 종합체계가 구축되지 않아 일부분야에 국한하여 소규모 인력양성사업을 산발적으로 추진 중인 상황임 **ㅇ 국외기술동향** - 국외에서는 학회 및 협회 중심의 인력양성 프로그램이 시행되고 있으며, 교육대상자의 경우 일부 기관에서는 학사학위 이상 또는 5년 이상의 실무경력을 요구함으로써 해당 교육프로그램의 특성에 따른 맞춤형 대상자를 모집하여 교육을 시행 중임 - 미국의 경우 ASCE(미국토목학회), CII(건설산업연구원), PMI(미국프로젝트관리협회) 등 민간기관이 교육을 주도하고 있으며, 미국이나 유럽 등 글로벌 경쟁시장에서 선두그룹을 형성하고 있는 기업이 요구하는 수준의 인재를 양성하고자 노력하고 있음 - 이들 기관은 건설 엔지니어링 전체 인력보다 상품별 조직에서 핵심인력과 핵심기술력을 발휘할 수 있는 인재를 양성하는데 중점을 두고 교육하고 있으며, 특히 사업기획 및 관리, 타당성분석 등에서 필요로 하는 'FEED(Front End Engineering & Design)'의 소화가 가능한 전문가 양성을 하는 것이 특징임

- PMI에서는 CDP를 통해 경력별로 엔지니어를 구분하여 각가의 임무 및 담당 가능 프로젝트 특성에 맞는 요구역량을 단계적으로 교육하는 체계를 운용 중임

3. 연구개발내용

○ 국토교통분야 인력양성 마스터플랜 및 세부계획 수립

- 미래기초인력, 고급인력, 산업전문인력 및 국제인력교류 등 6개 분야의 전방위 인력양성 중장기 마스터플랜 수립
- 미래사회 대비 국가경쟁력 확보를 위한 우수 인력을 조기 선발, 교육하여 창의적 우수 인재 발굴 및 육성을 위한 미래 기초인력 역량 개발 계획 수립(1분야)
- 특성화 대학원 지정을 통하여 건설분야의 고부가가치 핵심역량을 겸비한 석·박사급 고급 R&D인력 양성 계획 수립(2분야)
- 건설R&D분야 인력 허브를 구축하여 산·학·연·관 교류를 활성화하고 수요기반의 건설산업 전문인력 교육프로그램 운영 계획 수립(3분야)
- 중소·중견기업의 연구개발 역량을 향상시켜 기술경쟁력을 강화하기 위해 중소기업 니즈해결형 기업공급·활용 지원 계획 수립(4분야)
- 인력양성사업 정보 Portal 구축 및 실행 기반 구축하여 기술인력의 활용 및 공급을 위한 인력지원기반 조성 계획 수립(5분야)
- 국내에서 확보하기 어려운 전문·기술 인력을 해외에서 적기에 발굴 및 유치하여 기업의 글로벌 인재 활용을 적극 지원하고, 해외 공무원과 교류 협력을 위한 국제 인력교류 활성화 계획 수립(6분야)

※ 인력양성사업 분류(안) : 미래 기초인력 역량개발, 연구개발 고급인력 양성(R&D), 산업전문인력 역량 강화, 기업공급·활용 지원, 인력지원기반 조성, 국제인력교류 활성화

- 건설분야 인력양성 추진계획 중 R&D 추진 대상사업 검토
- 미래 기초인력 역량개발 및 인력지원기반 조성 분야 내 프로그램에 신흥국 공공기관 인력(미래 발주기관) 참여 방안 제시
- 인력양성사업 분야별 수요예측을 통한 최저필요인력과 최대필요인력의 간극 최소화 방안 제시
- 인력양성분야 매칭펀드 비율의 기준 제시(CDP에 따른 인재 직무·직능 Position을 고려한 기업의 참여범위 설정)

○ 국토교통분야 R&D 고급인력 양성사업 예비타당성 조사

- 사업추진의 적시성, 중장기계획과의 연계성, 기존 사업과의 차별성 등 사업추진 필요성 조사
- 유사사업 분석 및 국가사업 추진으로 국고지원에 대한 타당성 조사
- 세부 사업의 목표 및 전략 수립

- 세부사업의 목적에 따른 최적의 사업추진 방안 마련
- 인력양성 분야별 예산확보 방안 및 사업에 소요되는 인력 조사
- 인력양성에 따른 사회·경제·기술적 효과 예측

○ 해외 설계기술 고급인력 양성과제 세부 추진계획 수립

- 인력양성 유치기관 선정 및 운영관리 방안 마련
- 배출인력의 고용창출에 대한 실효성 확보 방안
- 해외 엔지니어링 인력 수요예측을 통한 과잉인력의 생산 방지 방안 제시(고급인력의 실업화 방지)
- 해외 설계기술 전문가의 CDP(Career Development Path)를 고려한 다양한 교육프로그램 구성 및 프로그램별 교육 콘텐츠 개발
- 글로벌 네트워크 구성, 전문가 Pool, MOU 등 인력교류 활동
- 교육 성과 분석을 통한 인력양성의 효과 분석 방안 등
- 신규인력 & 기존인력의 교육전략 및 방법 개별적 제시
- 인력배출 시점에서의 시장상황 예측을 통한 인력 활용방안 기획

○ 인력양성 유치기관 선정 및 고급인력양성

- 교수진 확보 및 학생 선발
- 교재 개발, 실험·실습 등 교육인프라 구축
- 특성화 대학원과의 차별성과 규모 및 적정 인원 산정의 근거 설정

※ 전문기관(국토교통과학기술진흥원)이 공고 및 평가 후 유치기관 선정

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 미래기초인력, 고급인력, 산업전문인력 및 국제인력교류 등 전방위 인력양성 중장기 마스터플랜 수립

○ 건설교통 고급인력 인력양성 R&D사업 기획 및 예비타당성 조사 추진

○ 해외설계기술 고급인력(석박사) 양성 추진분야, 커리큘럼, 유치기관 선정기준, 세부운영방안 등 구체화

○ 국내·외 동향조사를 바탕으로 기존시장과 신시장의 대응방향 이분화 필요

□ 추진체계

○ 교육프로그램 수행방안, 교육운영기관선정 또는 연차별 교육프로그램 수행 및 평가 등을 위해 전문 연구기관 및 관련 전문가들의 구성 및 검증

○ 연구 결과의 실효성 확보를 위해 반드시 산업체, 정부(국토부, 산업부, 교육부 등) 및 대학(교육기관)과 연계

○ 기 수행되었거나(종료 또는 중단) 현재 수행중인 유사 교육프로그램과의 중복성 검토를 통해 중복투자 배제, 연계방안 및 차별화/고도화 방안 제시

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

○ 건설교통분야 인력양성 중장기계획 중간보고서: '14년 6월

○ 고급인력 양성사업(R&D) 기획연구보고서: '14년 9월 제출

○ 해외 설계기술 고급인력양성 유치기관 선정 및 운영 방안: 협약후 5개월 이내 제출

○ 최종보고서 : 과제 종료 후 1개월 이내 제출

6. 기대효과 및 파급효과

○ 전방위 인력양성 중장기 전략 수립

- 인력양성사업 다각화 기반 마련
- 국가차원의 체계적 정책에 기반을 둔 교육 및 관리시스템 개발
- 인력의 양적·질적 수요 및 실효성 확보

○ 건설교통분야 산업 수요맞춤형 인력양성 배출

- 미래 기술인력 수급 불균형을 해소할 수 있는 저변확대
- 계속적 교육을 통한 고부가가치 핵심역량을 겸비한 고급인력 육성 및 실무인력의 질적 능력 향상
- 인력지원기반 조성을 통한 산업 및 기업공급 활용지원
- 국내 고급인재 육성을 통한 외부유출 최소화
- 글로벌 교류 협력 체계 구축을 통한 해외 우수인력 적극적 유인

○ 건설교통 국가 경쟁력강화를 통한 경제 발전 및 국가위상제고

- 전방위 인력양성으로 외화가득률 증대 기여
- 창의적 경제성장과 청년 및 장년층의 일자리 확보

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2013.10 ~ 2014.09. (12개월)

○ 총 정부출연금 : 1,000 백만원

※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정에 따라 조정될 수 있음

8. 기타

○ 국토교통과학기술 분야 인력양성 총괄 과제명으로 변경 제안

○ 해외 설계기술 고급인력 양성은 실무교육 중심의 인력양성 방안을 제시

- 공공기관 등 해외 프로젝트 수행에 연계한 실무경력 학습 방안
- 고용연계를 위한 산학협력 전략제시
- Pro-bono 전문가 Pool 구성 방안 및 멘토링 등 전문가 활용 시스템의 제안

제2절. 평가기준 설정

□ **평가지표별로 평가하여, 최고점수와 최저점수를 배제하고 합산하여 가장 높은 점수를 획득한 기관을 선정**

○ 심사 항목 및 배점은 심사 단계에서 일부 조정 가능

○ 필요시 제출한 신청내용의 세부내역서 추가 요청 가능

- 예: 참여인력 세부이력, 세부 커리큘럼, 세부예산내역서 등

평가항목		세부 평가항목	배점
사업목표의 우수성(20점)		ㅇ 인력양성 및 산학협력 목표설정의 명확성	10
		ㅇ 기술개발의 타당성 및 구체성	5
		ㅇ 사업추진체계의 타당성 및 연차별 사업내용의 적정성	5
교육계획의 우수성 (50점)	운영체계 및 구성 (36점)	ㅇ 신청기관의 사업수행 역량	6
		ㅇ 프로그램 개설 및 학위과정 운영의 적정성	5
		ㅇ 교과목 수립.평가 및 개선체계의 적정성	5
		ㅇ 전담교육 인력 지원계획	5
		ㅇ 교육참여 대상자 타당성	5
		ㅇ 산학협력 및 특성화 계획의 우수성	5
		ㅇ 연차별 추진전략 및 추진내용, 방법의 적절성	5
	세부구성 내용 (14점)	ㅇ 해외 전문가 및 인력교류계획의 타당성	3
		ㅇ Engineering 해외경쟁력 강화의 기여도	3
		ㅇ 자격 및 인증교류 타당성	3
		ㅇ 기존 교육프로그램과의 차별성	5
국가 정책 및 상위계획과 부합성(15점)		ㅇ 일자리 창출 및 확충기반 조성에 대한 기여도	5
		ㅇ 중소기업, 소외계층 참여 및 해외시장 고용촉진 가능성	5
		ㅇ 상위계획 또는 정책과의 연계성	5
추진의지 및 사후관리(15점)		ㅇ 향후 발전방안의 적절성	5
		ㅇ 총사업비 대비 대응자금 부담 비율의 적정성	5
		ㅇ 추진 일정에 따른 사업비 편성 및 집행계획 적절성	5

※ 세부 평가기준은 국토교통과학기술진흥원 홈페이지(http://www.kaia.re.kr) 공고문 참조

□ **선정후 사후평가**

○ (평가방법) '해외 설계기술 고급인력 양성 지원사업 운영위원회'에서 사업 참여기관의 협약이행여부, 사업추진상황 및 집행실적 등 평가

- 연차평가: 매년 사업 종료 1개월전 평가

- 종합평가: 전체사업 종료후 평가

○ (결과조치) 평가결과에 따라 해당 기관에 계속 지원 여부 결정 및 예산 재조정

<참고문헌>

1. 국내 문헌

- 건설교통부(2001), 건설교통기술연구개발 종합 정보시스템 구축 최종보고서
- 국토연구원(2006), 해외건설 활성화에 따른 대응방안, 국토정책브리프
- 권경득 외 1명(2011), 청년 인적자원의 해외취업 활성화 방안에 관한 연구: 인식조사를 중심으로, 한국인사행정학회보
- 김병철(2012), 중국의 해외 고급인력 유치 전략 : 천인계획, 한국노동연구원
- 김상범 외 1명(2013), 엔지니어링 해외진출 활성화를 위한 유망국가 분석 : 시장 현황 및 입낙찰 절차를 중심으로, 한국건설관리학회지
- 김주형 외 2명(2009), "해외건설 전문인력 양성을 위한 국내 교육 프로그램의 현황 및 개선방향", 한국건축시공학회지
- 김주형 외 3명(2012), "해외건설 전문인력 수요예측 및 공급 정책 개발에 관한 예비적 고찰", 한국건설관리학회
- 국토해양부(2007), 건설교통기술연구개발사업 중장기계획수립연구 Part Ⅱ[건설]
- 국토해양부(2011), 건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구
- 국토해양부(2011), 글로벌 녹색 건설기술인력 양성을 위한 역량모델 개발 및 교육지도 작성 연구
- 국토해양부(2013), 해외건설인력 수요예측 및 공급방안 연구
- 박환표 외 3명(2002), 건설기술인력의 수급효율화 방안 연구, 한국건설관리학회논문집
- 주상욱(2002), "건설 인력관리시스템 프로토타입 구축에 관한 연구", 연세대학교 석사학위 논문
- 한국건설기술연구원(2003), 건설기술인력의 전문기술력 확보방안 연구
- 한국건설산업연구원(2007), 건설 5강 진입을 위한 건설전문가 5,000명 양성
- 한국건설산업연구원(2009), 해외건설 전문인력 공급 부족 진단과 해결을 위한 정책적 제언
- 한국건설산업연구원(2010), 건설산업의 당면 현안과 정책 대응 방안
- 한국엔지니어링협회(2005), 엔지니어링 경력개발프로그램(CDP) 구축 방안
- 한국엔지니어링협회(2006), 엔지니어링 경력개발프로그램(CDP) 구축 방안 Ⅱ

2. 해외 문헌

- CMAA(1993), Standard CM Services and Practice 2nd Edition

- PMI(1996), Guide to the PMBOK(Project Management Body of Knowledge)

3. 국내 법

- 건설기술관리법
- 건설산업기본법

4. 인터넷 홈페이지

- 건설기술교육원 <http://www.kicte.or.kr/introb.asp>
- 건설산업교육원 <http://www.hrdkorea.or.kr/>
- 한국건설기술인협회 <http://www.kocea.or.kr/>
- 한국산업인력공단 <http://www.hrdkorea.or.kr/>
- 한국엔지니어링협회 <http://www.kenca.or.kr/2011/index.jsp>
- 한국플랜트산업협회 <http://www.kopia.or.kr/kopia/index.html>
- 해외건설협회 <http://kor.icak.or.kr/>
- 서울대학교 <http://www.snu.ac.kr/>
- 성균관대학교 <http://www.skku.edu/index_pc.jsp>
- 중앙대학교 <http://www.cau.ac.kr/index.php>
- 포스텍 <http://www.postech.ac.kr/>

<부록#1> 외부 전문가 자문내용

주요 역량	관련 내용
PM 교육의 강화	- 근래의 평화엔지니어링의 PMC 사업 수주 등 PMC 용역에서의 해외경쟁력의 중요성이 강조되고 있음 - 또한 해외의 경우 PM기반의 컨설팅 사업이 주를 이루는 반면 국내는 감리업무가 대부분인 용역사업으로 해외 엔지니어링 진출을 위해 교육을 통한 해외 엔지니어링 산업이해가 절실히 필요 있음 - 기존 인력양성 관련 연구 문헌에서 일괄적으로 PM 역량의 부족 및 관련 교육 강화의 필요성을 지적하고 있음
해외 계약 및 클레임	- 해외 계약 및 클레임 분야는 자문회의에서도 PM 교육과 함께 가장 중요한 교육테마로 지적되었음 - 엔지니어링 협회, 플랜트 협회등 유관기관들도 FIDIC과 MOU를 체결하고 교육을 강화하는 등 관련 부처, 협단체, 관련기업에서 관심이 많은 분야임 - 국제 표준 계약서의 이해 및 계약 및 클레임 관리 역량강화를 위한 교육이 수주실적에 비해 수익이 저조한 국내 기업들의 해외 경험사례를 통해 가장 선행되어야 할 교육 추진분야로 언급됨
금융 관리	- 해외 사업에서 금융을 포함한 PPP 형태의 사업이 증가하고 있으며, 개도국은 물론이고 선진국에서도 투자 방식의 사업 증가로 금융역량은 건설사업의 핵심역량으로 평가되고 있음 - MDB의 대한민국 지분율을 고려한다면 아직도 국내 기업의 MDB 사업 진출은 미미한 실정임 - 실질적인 교육을 통한 PPP등의 정부주도 사업에 대한 선행경험을 및 해외진출 전 엔지니어들의 사전 연습의 기회를 마련하는 것이 해외 엔지니어링 시장에서의 양적 질적 성장에 이바지함
그린엔지니어링	- 최근 엔지니어링 기업들은 향후 건설시장에서 녹색 엔지니어링 기술력을 기반으로 한 지속가능한 성장이 세계건설시장의 새로운 패러다임이 될 것으로 전망함 - 그린엔지니어링 관련 제도(설계기준, 기술인증 등)에 대한 교육을 실시함으로써 신성장동력 기술역량을 확보하고 글로벌 시장 선점 경쟁력 우위를 가질 수 있음
국내 제도의 글로벌화	- 글로벌 스탠다드와 동떨어진 국내 제도의 문제점에 대한 지적이 자문회의에서 가장 많이 지적되었음 - 공공 위주의 정책, 전관예우 등에 치우친 기형적인 업계 인력구조, 업체간 이기주의에 의해 왜곡된 입낙찰 제도, 등의 혁신적 개선이 요구됨.
엔지니어링 업역 다각화	- 기존 사업수행방식인 실시설계 위주의 설계업무에서 범위를 확장하여 기본설계에 대한 접근 필요 - 업무영역 다각화를 통한 전체적인 프로젝트 라이프사이클 단위에서 엔지니어들의 역할을 파악할 수 있는 역량강화 프로그램이 필요함
기타 제기 이슈 (엔지니어링 멘티/멘토)	- 해외 및 국내 엔지니어링 인력들과의 멘티/멘토 프로그램을 통해 선진화된 글로벌 스탠다드 및 진출희망국의 기술·관리적 역량을 습득하고 인력 간 정보교류의 기회를 마련

<부록#2> ENG 역량 수준 진단 설문지

글로벌 인재양성을 위한 교육 및 인력양성 체계 개발에 관한 설문서

본 설문지는 국토해양부 지원으로 진행되는 「건설 ENG 해외 경쟁력 강화를 위한 중장기 기술로드맵 개발」기획연구의 일환으로, 건설 ENG 해외 경쟁력강화를 위한 '글로벌 인재양성을 위한 교육 및 인력양성 체계 개발'을 위한 기반 데이터 구축을 위하여 작성되었습니다. 본 설문의 목적은 문헌조사 및 전문가 자문을 통하여 도출된 건설 ENG 해외 경쟁력강화를 위한 3대 ENG 글로벌 역량군별 현황 조사와 4가지 유형의 참여 ENG 인력팀별 필요역량 조사에 있습니다.

ENG 글로벌 역량군	세부 역량군
기획(Planning) 역량	수주 및 마케팅 능력
	실무 능력
	글로벌화
관리(Management) 역량	프로젝트 관리능력
	계약 및 리스크 관리
	원가 및 금융관리
	공정 및 품질관리
기술(Technique) 역량	공종별 ENG 전공 관련지식
	신기술 및 ENG 업역 다각화
	녹색건설

참여 ENG인력팀	역할 정의
경영 총괄팀	회사차원에서 해외 ENG 프로젝트 관리 및 총괄 운영 담당
현장 수주팀	해외 ENG 프로젝트 수주를 위한 정보 수집 및 마케팅 업무 수행팀
현지 수행팀	해외 ENG 프로젝트 수행시 업무에 직접적으로 참여하는 엔지니어팀
본사 지원팀	해외 ENG 프로젝트 수행시 본사에서 기술적/행정적 지원업무 담당

본 기획연구의 최종 성과물은 추후 구체적이고 세부적인 연구과제 수행의 기본자료로 활용될 것입니다. 본 설문에 대한 귀하의 의견과 분석결과는 연구목적 이외의 용도로 활용되지 않은 것을 약속드리며, 완성된 설문지는 아래 회신처로 e-mail 또는 배포자의 안내에 따라 반송하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.

2013. 4.

연구총괄책임자 성균관대학교 건축공학과 교수 김 예 상
공동연구자 성균관대학교 건축공학과 교수 진 상 윤
공동연구자 성균관대학교 건축공학과 교수 권 순 욱
공동연구자 동국대학교 건설환경공학과 교수 김 상 범

※ 회신 및 문의처: 동국대학교 건설관리연구실 02-2260-3778 / 담당자: 조 지 훈 연구원 HP: 010-9343-3568 / e-mail: 79drive@hanmail.net
주소: 100-715 서울특별시 중구 필동로 1길30(필동3가 26) 원흥관 E612

※ 설문진행에 앞서 설문에 구성에 따른 진행방법 및 설문응답에 필요한 사항을 예시로 나타냈습니다.



※ 설문구성항목 중 중요도, 현재역량, 필요역량, 현행 ENG 교육 프로그램, ENG 기업내 역할에 대한 정의는 아래와 같습니다.

- 중요도: 역량요소가이 해외 ENG 진출을 위해 얼마 만큼의 중요성을 가지는 가에 대한 평가
- 현재역량: 역량요소에 대한 현재 수준을 평가하는 척도
- 필요역량: 역량요소에 대한 시급성 또는 필요성에 대한 수준을 평가하는 척도
- 현행 ENG 교육 프로그램: 역량요소에 대한 현재 진행중인 ENG 교육프로그램에서 다루는 비중에 대한 평가
- ENG 기업내 역할 구분: 해당 역량요소가 필요한 인력 (기능을 중심으로) (복수 응답가능)

※ 설문응답에 앞서 설문분석에 필요한 일반사항을 기입해주시기 바랍니다. 개인정보는 설문조사의 목적 외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

응답자 일반사항					
성 명		회 사 명			
직 급 / 직 위		전문 분야 (공종 기준)			
		주요 업무 (사내 조직 기준)			
연 락 처 (선택 사항)	핸드폰:	건설 엔지니어링 분야 경력 (해당 년 수에 √ 표)	5년 미만	5~10년 미만	10년 이상
	이메일:	해외 엔지니어링 사업 경력 (해당 년 수에 √ 표)	5년 미만	5~10년 미만	10년이상

1-1. '기획(Planning) 역량군'에 관한 아래의 역량요소의 중요도 및 현재역량과 시급성에 대해 체크(√)해 주시기 바랍니다.

역량군	역량 요소	중요도 낮음<----------->높음					현재 역량 낮음<----------->높음					필요 역량 낮음<----------->높음					현행 ENG 교육 프로그램 낮음<----------->높음					ENG 기업내 역할 구분 (복수응답 가능)			
																						경영총괄팀	현장수주팀	현지수행팀	본사지원팀
설문예시 (√ 표기를 해주시기 바랍니다.)		1	2	3	4	√	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5		√		
수주 및 마케팅 능력	현지사업 절차 이해	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	프로젝트 발굴 및 기획 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	사업공고 및 입찰정보 상시 확인	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	관련계획 사전조사 및 검토	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	현지국 발주처 리스트 및 ENG업체 평가 리스트	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	현지국 브로커와 다양한 채널구축	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	유사 프로젝트 수행실적 구축	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	설계인력 보유 및 구성계획	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	입찰 안내서 검토 및 오류파악	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	보험 및 이행보증에 대한 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
실무 능력	최신 정보수집 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	정보 전달 및 관리 프로세스 구축 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	전문 전산프로그램 활용 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	정보화 설계 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
글로벌화	국제경제의 흐름에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	원자재/환율의 동향 및 전망에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	현지 인력/자재/장비 조달 정보 획득에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	현지 건설관련 법/제도에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	현지 산업 표준 (입·낙찰, 발주방식 등)에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				

1-2. '관리(Management) 역량군'에 관한 아래의 역량요소의 중요도 및 현재역량과 시급성에 대해 체크(√)해 주시기 바랍니다.

역량군	역량 요소	중요도 낮음<----------->높음					현재 역량 낮음<----------->높음					필요 역량 낮음<----------->높음					현행 ENG 교육 프로그램 낮음<----------->높음					ENG 기업내 역할 구분 (복수응답 가능)			
																						경영총괄팀	현장수주팀	현지수행팀	본사지원팀
설문예시 (√ 표기를 해주시기 바랍니다.)		1	2	3	4	√	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5	√			√
프로젝트 관리능력	계약관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	리스크관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	원가관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	금융관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	공정관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	품질관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
계약관리 & 리스크관리	국제 표준 계약서의 이해 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	국제 계약 및 클레임 관리 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	국제 공문서 작성 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	각종 인허가 관리 및 유관기관 협의	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
원가관리 & 금융관리	수량 산출 및 단가견적	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	예산 편성 및 관리	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	설계 기성관리	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	개산/상세 견적 작성 및 검토	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	재무·회계 및 경영 등 사업지원	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	프로젝트 파이낸싱 역량	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	글로벌 투자 개발형 사업 대응 복합 역량	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
공정관리 & 품질관리	Master Schedule / Mile Stone 작성 및 검토	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	공정관리 프로그램 활용 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	설계 진도율 관리	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	현지 품질 검사 및 시험에 대한 이해	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	부적합사항 시정조치 처리 프로세스	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				

1-3. ‘기술(Technique) 역량군’에 관한 아래의 역량요소의 중요도 및 현재역량과 시급성에 대해 체크(√)해 주시기 바랍니다.

역량군	역량 요소	중요도 낮음<----------->높음					현재 역량 낮음<----------->높음					필요 역량 낮음<----------->높음					현행 ENG 교육 프로그램 낮음<----------->높음					ENG 기업내 역할 구분 (복수응답 가능)			
																						경영총괄팀	현장수주팀	현지수행팀	본사지원팀
설문예시 (√ 표기를 해주시기 바랍니다.)		1	2	3	4	√	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5			√	
공종별 ENG 전공 관련 지식	설계 인터페이스관리	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	건설재료에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	구조계산능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	도면작성 및 검토능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	수량산출 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	설계 기준 및 조건 설정	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	도서 체계 구성 및 납품서 관리	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	구조물 기능변경에 따른 문제점 해결	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	기술제안 및 설계VE 수행 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	설계도서 국제규격 및 코드에 대한 이해 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
신기술 및 ENG 업역 다각화 관련 특성화	융·복합 및 신기술에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	글로벌 선도기술 보유 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	해외 수요기반 기술 보유 능력	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	엔지니어링 업역 다각화 능력(타당성조사, 구매조달)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
녹색건설 관련 특성화	환경관리 및 인증에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	친환경 에너지저감에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	친환경 재료 및 공법에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	저탄소 신재생 에너지 기술에 대한 지식	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				

2. ‘글로벌 인재양성을 위한 교육 및 인력양성 체계 개발’의 전략 수립 및 운영방안으로 현재 기관 및 대학에서 진행 중인 ENG 교육프로그램의 문제점 및 발전방향에 대한 추가적 의견을 수렴코자 합니다.

2-1. 운영방안 및 발전방향을 위한 현행 및 향후 ENG 교육 프로그램에 대해 체크(√)해 주시기 바랍니다.

역량군	역량 요소	중요도 낮음<----------->높음					현재 역량 낮음<----------->높음					필요 역량 낮음<----------->높음					현행 ENG 교육 프로그램 낮음<----------->높음				
설문예시 (√ 표기를 해주시기 바랍니다.)		√	2	3	4	5	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5	√	2	3	4	5
운영 방안 및 발전방향	진출희망국/진출유망국과의 연계(파견/교류)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	해외 유관기관과의 연계	1	2	3	5	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	학위 인증과정 및 연계(석/박사 과정)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	국제인증 자격증 취득과정 및 연계	1	2	3	5	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	커리큘럼의 다양화(기술, 관리교육 및 사회/문화교육 등)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	교육 참여대상의 다양화(여성/청년/퇴직자/다문화가정)	1	2	3	5	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	실무체험 및 인력교류 활성화(인턴쉽/연수과정)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	현장경험 실무경험의 교육자 비중확대	1	2	3	5	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	수강자 취업연계 프로그램	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

2-2. 운영방안 및 발전방향에 대한 추가 생각을 아래 빈칸에 자유롭게 기술하여 주십시오.

‘글로벌 ENG 인재양성을 위한 교육 및 인력양성 체계 개발’에 대한 자유로운 의견

- 설문에 응해 주셔서 감사합니다. -