R&D 정책·인프라사업 최종보고서

R&D/11TRPI-C060256-01-000000

건설교통분야 연구인력양성 프로그램 개발

2012. 11. 9

주관연구기관 / (주)날리지웍스

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

Land Transpot and Maritime R&D Report

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

이 보고서를 “건설교통분야 연구인력양성 프로그램 개발”의 최종보고서로 제출합니다.

2012. 11. 9

주관연구기관명 : (주)날리지웍스
연구책임자 : 류형근
연 구 원 : 김황만
연 구 원 : 박창현
연 구 원 : 손창수
연 구 원 : 방영민
연 구 원 : 우지은

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>R&D/11TRPI-C060256-01-000000</td><td>해당단계 연구기간</td><td>2011.11.02 -2012.9.01</td><td>단계구분</td><td>최종</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구사업명</td><td>중사업명</td><td colspan="4">건설교통 R&D 정책·인프라 사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구과제명</td><td>대과제명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자</td><td rowspan="2">류형근</td><td>해당단계 참여 연구원수</td><td>총 : 7 명
내부 : 7 명
외부 : 명</td><td>해당단계 연구비</td><td>정부 : 100,000 천원
기업 : 0 천원
계 : 100,000 천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간 참여 연구원수</td><td>총 : 7 명
내부 : 7 명
외부 : 명</td><td>총연구비</td><td>정부 : 100,000 천원
기업 : 0 천원
계 : 100,000 천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및 소속부서명</td><td colspan="2">(주)날리지웍스</td><td>참여기업명</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">요약내용</td><td>보고서면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">○ 해외 건설교통 시장점유율 증대, 건설교통산업의 고부가가치화 달성 및 경쟁력 강화를 위해 지속적인 연구개발 투자가 필요하며, 이에 따른 연구인력 양성이 국가적으로 시급한 사안임

○ 건설교통분야 연구인력 양성의 추진방향은 창의적 문제해결 연구역량강화, 기술관련 전문지식 심화를 통한 연구역량강화, 이론 중심에서 탈피한 현업적용 및 실용적 연구역량강화, 중소기업 연구역량강화, 박사 후 신진 연구인력 역량강화, 해외진출을 고려한 글로벌 연구인력 양성으로 설정함

○ 건설교통분야 연구인력양성 비전은 “품격높은 국토해양 공간창조를 위한 글로벌 건설교통 연구인력 육성‘이며, 이를 위해 ”전문영역 심화발전형 연구인력 양성“, ”융복합 연구인력 양성“, ”연구인력 양성기반구축“의 3가지 사업목표를 도출함

○ 본 연구에서는 건설교통분야 연구인력 양성 프로그램으로 “세계선도 기초원천 연구자 육성사업”, “실용화 연구인력양성 특성화대학원 지원사업”, “실용화 연구인력 양성센터 지원사업”, “재직자 대상 실용화 역량 강화사업”, “재직자 대상 기준-인증-표준화 역량강화사업”, “융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업”, “융복합 연구인력양성센터 지원사업”, “고용계약형 대학원 지원사업”, “건설교통 고급연구인력 활용지원사업”, “중소기업 연구인력양성 지원센터 사업”, “재직자 대상 국내외 연수지원사업”, “Internship 지원사업”을 제안함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색인어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">연구인력, 건설교통, 인력양성, 연구개발, 인력수급</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">R&D Workforce, Researcher, Construction & Transportation, Human Resources Development, Research and Development, Workforce Demand & Supply</td></tr>
</table>

요 약 문

요 약 문

Ⅰ. 제 목

건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발

Ⅱ. 연구 배경 및 필요성

건설교통산업은 관련된 산업의 범위가 넓고 국민경제에 미치는 파급효과가 큰 주요산업분야로 해외건설시장 개척 및 생산성 향상을 위한 기술력 향상 등의 필요성이 증가하고 있음

해외 건설교통 시장점유율 증대, 건설교통산업의 고부가가치화 달성 및 경쟁력 강화를 위해 지속적인 연구개발 투자가 필요하며, 이에 따른 연구인력 양성이 국가적으로 시급한 사안임

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구는 건설교통 R&D인력양성이 필요한 핵심분야를 정의하고 핵심분야별 연구인력 양성 프로그램을 개발하는 것을 목적으로 하며 주요 내용 및 범위는 다음과 같음

- ○ 건설교통분야 연구인력의 범위 설정
- ○ 국내외 과학기술 연구인력 및 건설교통분야 연구인력 양성 현황 분석
- ○ 건설교통 연구인력 양성니즈 및 주요이슈 분석
- ○ 건설교통분야 연구인력양성 비전 및 목표 수립
- ○ 건설교통분야 연구인력양성 비전과 목표를 달성하는 연구인력양성 프로그램 제시

Ⅳ. 연구개발결과

건설교통 연구인력에 대한 범위, 현황분석, 연구인력 양성니즈 및 주요이슈분석, 비전 및 목표, 건설교통분야 연구인력양성 프로그램의 결과는 다음과 같음

□ 건설교통 연구인력의 범위

<건설교통분야 연구인력의 정의>

“학사이상의 건설교통분야 전공자*로서, 국토해양R&D발전전략 세부사업과 관련된 연구개발을 수행하는 사람”

* 건설교통분야 전공은 한국연구재단“연구분야 분류표”에서 연구인력 공급관점의 연구분야 분류기준임

□ 국내외 과학기술 및 건설교통분야 연구인력양성 현황분석

○ 국내 과학기술 연구인력양성 현황분석 결과는 다음과 같음

- ‘11년 기준 11개 부처·청에서 97개 사업, 총 2조 5,360억원을 투입하고 있으며 이중 국토해양부는 1개사업, 총 17억을 투입하고 있음
- 성과물에 대한 기준 완화로 연구자가 자유롭게 연구에 몰입할 수 있는 환경 조성을 통한 창의적 연구인력양성 사업이 추진되고 있음
- 융복합 연구인력 양성을 위해 현장 수요를 반영한 융복합 관련 교과 교육, 융복합 기술분야 연구센터 설립 및 다학제 실험실간 공동연구 수행 사업 등이 추진되고 있음
- 실용화 연구인력 양성 관련 사업들은 산업계 현장의견을 반영한 교육커리큘럼, 산업계 전문가 현장 강의, 기업 현안 프로젝트 참여, 인턴십 등의 프로그램으로 구성되어 있음
- 중소기업 채용 연구인력 인건비 지원, 재직자 교육, 산학 공동연구 수행, 맞춤형 산학공동교육, 기술이전 등의 프로그램을 통해 중소기업 연구역량 강화를 지원하고 있음
- 해외 연수 지원은 외국어 역량을 갖출 것을 요구하며, 해외 진출인력 양성을 목적으로 하는 교육기관은 해외 동향 / 제도 등을 교육하고 있음
- 연구개발사업 관리기관은 교육의 전문성을 높이기 위해 교육프로그램 개발 및 수행을 대학 및 교육센터에 위탁하여 추진하고 있음

○ 국외 과학기술 연구인력양성 현황분석 결과는 다음과 같음

- 산학협력 프로젝트 수행을 통한 창의적 인력양성 지원 및 신진과학자에게 창의적·개방형 연구를 유도하며, 지원 후 공공연구기관 및 대학 등의 교수 요원으로 활용함
- 융복합 연구 수행을 위해 산학협력 프로젝트 수행 시 타 분야 전공자로 팀을 구성하게

하고, 프로젝트 책임자는 2개 이상의 전공을 보유한 인력으로 제한하고 있음

- 박사과정 및 Post-Doc에게 지속적인 연구수행을 위해 연구비 및 후속사업을 지원하고 국제적으로 경쟁력 있는 인재양성을 위해 해외연구자 고용 및 초빙을 장려하고 있음

○ 국내 건설교통분야 연구인력양성 현황분석 결과는 다음과 같음

- 국토부에서 추진하고 있는 특성화 대학원 연구인력양성사업은 'U-City 인력양성사업' 이외에는 부재하며, 연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 건설교통 연구인력양성사업은 전무함

- 교육 프로그램 개발 및 서비스제공, 국내외 연구지원 및 인턴십, 인력채용, 산업체 고용연계와 관련된 건설교통 연구인력양성 사업은 매우 미흡함

○ 국외 건설교통분야 연구인력양성 현황분석 결과는 다음과 같음

- 건설교통 분야는 전통적 분야에서 탈피하여 첨단 융복합 분야로 확장됨에 따라 이에 맞는 인력양성 니즈가 부각되고 있음

- 플랜트 인력양성을 위해 플랜트 유관학과를 정규과정 또는 협업과정으로 대학에 개설하고 전문자격 인증제도를 도입하여 교육 후 관리를 수행함

- 대학원 지정 및 전문기관을 통한 물류관련 인력양성, 직업 전문대학 위탁 및 연방교육성과 대학원 연계를 통한 철도인력 양성이 이루어지고 있음

□ 국내 건설교통 연구인력 양성니즈 및 주요이슈 분석

○ 건설교통분야 핵심분야별 수급분석은 2가지 수요모델을 이용하여 분석함

- 수요모델 1은 건설교통연구개발활동조사('10) 결과를 기반으로 하여 연구인력 수요를 추정하였으며, 이를 기준으로 하면 현재는 연구인력 공급 초과 수준이므로 기존 연구인력의 역량강화를 위한 인력양성에 초점을 모아야 함

- 수요모델 2는 국토부 R&D 투자와 시장 추정 기반 민간 R&D 투자로부터 연구인력 수요를 추정하였으며, 그린, 융복합 등 신규 시장의 성장이 예상되는 분야와 우리 기업의 해외 시장 점유 확대가 예상되는 연구분야의 연구인력양성 필요성을 시사함

○ 건설교통분야 연구인력 양성니즈 및 이슈분석은 정책적 이슈, 연구개발 주체별 이슈 등을 분석함

- 건설교통분야 연구인력 양성정책 주요이슈를 분석한 결과 기초원천, 창의 및 융복합 분야,

실용화 연구, 표준화와 관련한 연구역량강화 및 연구인력양성이 필요한 것으로 나타남

- 국내 대형 종합건설업체의 연구소는 시장개화에 따른 실질적 역량을 가진 연구인력 확보에 어려움을 겪고 있으며, 중견·중소기업의 경우 기업 생존을 위한 수주활동과 연구개발 활동을 병행하기 어려운 실정이며, 연구인력 수급이 원활하지 못함

- 대학의 경우 기초원천분야의 스타급 연구인력 양성을 위한 지원 및 실용화 연구역량 지원 사례가 부재하며, 융복합 연구인력 양성의 실효성을 높이기 위한 관리방법 개선이 검토되어야 함

- 연구기관의 경우 실용화 역량개발을 위한 교육 투자가 미흡하며, 융복합 연구를 위한 개방적 연구환경이 조성되고 있지 못함

□ 건설교통분야 연구인력양성 추진필요성

○ 건설교통 연구인력 양성 현황, 관련계획, 연구인력 양성니즈 및 건설교통 핵심분야 연구인력 수급분석을 통해 건설교통분야 연구인력 양성 추진필요성을 다음과 같이 도출함

구분		주요내용
건설교통 연구인력 양성현황	부처별 연구인력양성 지원현황	■ 국내 부처별 과학기술인력양성 사업은 '11년 기준 11개 부처-청에서 97개 사업, 총 2조 5,360억원 투입[1)] ■ 국토해양부 사업은 1개 사업이 시행중('11년기준)으로 전체 사업비 대비 비중은 0.1%임
	건설교통 인력양성 추진체계	■ 일원화된 추진체계를 규정하고 있지 않으며 현재 추진체계도 분야별 관련 단체들이 주관하거나 민간에서 주관[2)]
	국내 건설교통 연구인력 양성현황	■ 국토부 추진중인 특성화 대학원 연구인력양성사업은 'U-City 인력양성사업' 이외에 부재 ■ 연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 건설교통 연구인력양성사업 전무 ■ 교육 프로그램 개발 및 서비스제공, 국내외 연구지원 및 인턴십, 인력채용, 산업체 고용연계와 관련된 건설교통 연구인력양성 사업 미흡
	해외 건설교통 연구인력 양성현황	■ 미국의 건설교통분야는 전통분야에서 탈피하여 첨단 융복합 분야로 확장하고 있으며, 이에따라 융복합 건설교통분야에 맞는 인력양성 정책을 시행하고 있음 ■ 일본은 산학 제휴 및 국제 표준화와 관련한 인력양성을 강조하고 있음 ■ 유럽은 각국의 인력양성 제도를 연계, 공유하고 있으며 전문양성기관 및 대학(원)과의 연계를 통해 인력양성을 시행하고 있음

구분		주요내용
건설교통 연구인력 양성 관련계획 및 법적 근거	건설교통 연구인력양성 관련계획	■ 건설교통 R&D 중장기계획[3)] · 인력양성 및 시설장비 인프라 투자전략 수립('12년예산 82억→'17년예산 481억) · 건설교통기술촉진연구 내 건설교통 R&D 인프라 구축의 전략프로젝트로 수요지향형 전문인력 양성체계 구축을 포함
	건설교통 연구인력양성 관련법규	■ 건설산업기본법, 제6조(건설산업진흥기본계획의 수립) 2항2호 : 건설기술인력 육성 ■ 항공법 제2조의5(항공 정책기본계획의 수립) ■ 철도산업발전기본법 제5조 철도산업발전기본계획 ■ 물류정책기본법 "물류인력양성 등에 관한 규칙"
연구주체별 연구인력 양성니즈	기업체	■ 현장문제해결 지원 중심의 업무수행으로 중장기 관점에서 필요한 연구개발 및 연구인력양성에 집중할 수있는 여건조성이 어려움 ■ 고급인력의 대기업 집중에 따른 중소기업 고급인력 부족현상 심각 ■ 중소/중견기업의 설계/엔지니어링, 요소기술, 신공법 분야 등의 연구인력 양성 필요성 대두
	대학	■ 대부분의 인력양성사업이 학부과정 및 석박사 과정이 집중되어있으며, 건설교통분야 기초원천부문 박사후 과정 지원사례 부재 ■ 건설교통분야 대학을 대상으로 융복합 연구역량을 위한 프로그램이 지원된바 없음 ■ 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업 불일치 등의 한계
	연구기관	■ 건설교통분야 연구기관의 실용화 수준은 타 출연연에 비해 낮은 수준 ■ 연구인력의 실용화 역량 개발을 위한 교육투자 미흡 ■ 조직구조상 융복합을 위한 개방적 연구환경 미조성 ■ 기업들이 투자하기 어려운 미래기술분야의 기초연구역량과 시방, 기준 연구역량 필요
건설교통분야 연구인력 수급분석		■ 신규인력 뿐만 아니라 기존 연구인력 강화를 위한 인력양성 필요 ■ 그린, 융복합 등 신규시장의 성장이 예상되는 분야와 우리 기업의 해외시장 점유 확대가 예상되는 연구분야의 연구인력양성 필요

1) 제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획('11~' 15) 2011년도 시행계획(안), 국가과학기술위원회 운영위원회, 2011.8
2) 건설교통 연구인력 육성전략 수립연구, (사)한국에너지기술·방재연구원, 2009.6
3) 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017), 국토해양부, 2012.5

□ 건설교통분야 연구인력양성 비전 및 목표 설정

○ 건설교통 연구인력 양성 현황 및 니즈와 국내외 연구인력양성 사업 분석을 통해 ‘건설교통분야 연구인력 양성 프로그램 개발’의 비전 및 목표를 다음과 같이 도출함



□ 건설교통분야 연구인력 양성프로그램 제안

○ 본 연구를 통해 12개의 연구인력양성 프로그램을 제안함

연번	전체 중요도	국토해양부 추진필요성	건설교통분야 연구인력양성 프로그램 명	주요내용
1	상	상	세계선도 기초원천 연구자 육성사업	■ 건설교통 기초원천분야 신진연구자(45세이하)의 연구비 지원 **철도기술** **교통물류** SOC 항공기술 플랜트 물관리 도시건축
2	중	중	실용화 연구인력양성 특성화대학원 지원사업	■ 국내 건설교통분야 실용화 기술 특성화 대학원 설치 및 운영 지원 **교통물류** **철도기술** SOC 항공기술 플랜트 물관리 도시건축
3	중	중	실용화 연구인력 양성센터 지원사업	■ 실용화기술 확보 및 우수연구집단 육성을 위한 실용화 연구인력 양성센터 설립 및 운영 지원 **교통물류** **철도기술** SOC 플랜트 도시건축 항공기술 물관리
4	하	중	재직자 대상 실용화 역량 강화사업	■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 실용화 역량강화 위한 단/장기 교육과정 개설 지원 **철도기술** **플랜트** SOC 교통물류 항공기술 물관리 도시건축
5	상	상	재직자 대상 기준-인증-표준화 역량강화사업	■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 기준-인증-표준화 역량강화를 위한 단/장기 교육과정 개설 지원 **철도기술** **교통물류** 항공기술 SOC 플랜트 도시건축 물관리
6	상	상	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업	■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 융복합 역량강화를 위한 단/장기 교육과정 개설 지원 **교통물류** **SOC** 플랜트 철도기술 항공기술 도시건축 물관리
7	중	상	융복합 연구인력양성센터 지원사업	■ 건설교통분야 융복합 핵심기술 확보 및 우수 연구집단 육성을 위한 건설교통분야 융복합 연구센터 설립 및 운영지원 **교통물류** **철도기술** SOC 항공기술 플랜트 도시건축 물관리
8	상	하	고용계약형 대학원 지원사업	■ 중소/중견기업의 석·박사학위 취득자의 연구인력 채용 지원을 위한 대학+기업 컨소시엄 설치 및 운영지원 **교통물류** **도시건축** SOC 물관리 플랜트 철도기술 항공기술
9	하	하	건설교통 고급연구인력 활용지원사업	■ 중소/중견기업의 건설교통분야 미취업 석박사 학위 취득자 또는 퇴직경력연구인력 채용지원 **도시건축** **교통물류** SOC 물관리 철도기술 플랜트 항공기술
10	하	하	중소기업 연구인력양성 지원센터 사업	■ 중소/중견기업의 설계·엔지지어링, 목적물별 요소기술, 장비개발 분야 애로기술을 해결 및 센터 상주 연구인력의 연구역량 제고를 위한 연구지원센터 설립 및 운영지원 **SOC** **교통물류** 플랜트 철도기술 도시건축 물관리 항공기술
11	하	하	재직자 대상 국내외 연수지원사업	■ 건설교통분야 연구기관, 대학 재직 연구인력을 대상으로 신규 연구주제의 탐색 및 발굴, 공동연구기회 제공을 목적으로 국내외 장단기 연수를 지원 **교통물류** **철도기술** 플랜트 SOC 항공기술 물관리 도시건축
12	중	중	Internship 지원사업	■ 국내 건설교통분야 대학졸업자, 석사 학위 취득자의 국공립 연구기관 및 기업 인턴쉽 지원 **SOC** **플랜트** 철도기술 교통물류 물관리 항공기술 도시건축

<목차>

Ⅰ. 서론 ····· 1

1. 연구 배경 및 필요성 ····· 1

2. 연구 내용 및 범위 ····· 8

Ⅱ. 건설교통 연구인력의 정의 및 범위 설정 ····· 11

1. 개요 ····· 11

2. 과학기술 연구인력 정의 및 범위 ····· 13

2.1 국내외 연구인력 관련 기존 정의 고찰 ····· 13

2.2 과학기술 연구인력 정의 ····· 18

3. 건설교통 연구인력 정의 및 범위 ····· 19

3.1 건설교통 R&D 분야의 범위 및 구분 ····· 19

3.2 건설교통 연구인력 양성 범위 ····· 23

3.3 건설교통 연구인력 정의 ····· 24

Ⅲ. 국내외 과학기술 및 건설교통 연구인력양성 현황 ····· 27

1. 국내외 과학기술 연구인력양성 현황 ····· 27

1.1 국내 과학기술 연구인력양성 현황 ····· 27

1.2. 국외 과학기술 연구인력양성 현황 ····· 125

2. 국내외 건설교통 연구인력 양성 현황 ····· 169

2.1 국내 건설교통 연구인력양성 현황 ····· 169

2.2 국외 건설교통 연구인력양성 현황 ····· 182

Ⅳ. 국내 건설교통 연구인력 양성니즈 및 주요이슈 ····· 193

1. 건설교통 연구인력 수급분석 및 시사점 ····· 193

1.1 건설교통 핵심분야별 연구인력 수급분석 ····· 193

1.2 시사점 ····· 206

2. 건설교통 연구인력 양성 정책 주요이슈 ····· 208

3. 건설교통 연구인력 양성 니즈 분석 ····· 215

4. 건설교통 연구개발주체별 연구인력 양성 주요 이슈 ····· 229

Ⅴ. 건설교통 연구인력 양성 프로그램(안) ····· 247
1. 건설교통 연구인력 양성 및 프로그램 추진필요성 ····· 247
1.1 건설교통분야 연구인력양성 추진필요성 ····· 247
1.2 프로그램별 추진필요성 ····· 254
2. 건설교통 연구인력 양성 비전 목표 및 중점과제 ····· 286
3. 건설교통 연구인력 양성 프로그램 ····· 292
4. 우선순위 도출결과 ····· 334
4.1 총괄분석 ····· 337
4.2 연구인력양성 프로그램별 분석 ····· 342

Ⅵ. 향후 추진시 고려사항 ····· 353

참고문헌 ····· 357
별첨 1. 건설교통연구인력 양성 핵심분야별 수요전망 ····· 363
별첨 2. 건설교통연구인력 양성 핵심분야별 공급전망 ····· 409

<표 목차>

<표 1>국내외 과학기술인력 정의 ····· 17
<표 2>건설교통 분야 분류 ····· 22
<표 3>건설교통 연구인력과 관련된 기존연구와의 비교 ····· 24
<표 4>2011년 부처별 과학기술인재육성 지원사업 현황 ····· 27
<표 5>교과부 이외 타 부처의 과학기술인력양성 사업 내역 -2011년 기준 ····· 31
<표 6>국내 연구인력양성 프로그램 유형화 ····· 32
<표 7>이공계 르네상스 희망전략 ····· 33
<표 8>교육과학기술부의 주요 인력양성 관련 사업별 특징 ····· 34
<표 9>지식경제부의 주요 인력양성 사업별 특징 ····· 36
<표 10>지원분야별 지원금액(고급인력 활용 지원사업) ····· 39
<표 11>분야별 지원인력 자격요건(고급인력 활용 지원사업) ····· 40
<표 12>우대가점 사항(고급인력 활용 지원사업) ····· 40
<표 13>사업기관 선정 평가 기준(고급인력 활용 지원사업) ····· 41
<표 14>성과보고서 정량적 성과항목(고급인력 활용 지원사업) ····· 41
<표 15>인턴십 참여자의 취업률 현황(이공계대 인턴쉽 운영사업) ····· 45
<표 16>인턴십 참여자의 취업자 중 취업계열 분포(이공계대 인턴쉽 운영사업) ····· 45
<표 17>주관연구책임자 지원자격(세계선도 의생명과학자 육성사업) ····· 47
<표 18>선정평가절차(세계선도 의생명과학자 육성사업) ····· 48
<표 19>선정방법(세계선도 의생명과학자 육성사업) ····· 49
<표 20>연수비 지원금액(임상시험 전문인력 양성) ····· 52
<표 21>연수 지원대상(임상시험 전문인력 양성) ····· 52
<표 22>성과지표(임상시험 전문인력 양성) ····· 53
<표 23>세부비목 편성기준(전략기술인력양성) ····· 60
<표 24>사업관리(전략기술인력양성) ····· 62
<표 25>바이오특성화대학원 운영 신규과제 사업계획서 예비심사용
배점기준(바이오인력양성사업) ····· 65
<표 26>재직자 교육센터 평가항목 및 배점 기준(바이오인력양성사업) ····· 65
<표 27>의약 바이오 특성화 대학원(인하대학교) 교육내용(바이오인력양성사업) ····· 66
<표 28>로봇연구센터 선정 평가 항목 및 배점(바이오인력양성사업) ····· 69
<표 29>로봇특성화 대학원 선정 평가 항목 및 배점(융복합형 로봇인력양성사업) ····· 70
<표 30>적합성 평가항목(융복합형 로봇인력양성사업) ····· 71
<표 31>지식정보보안 전문인력 양성사업
'12년 교육프로그램(지식정보보안 인력양성사업) ····· 75
<표 32>사업신청서 주요지표 총괄요약표(지식정보보안 인력양성사업) ····· 77
<표 33>직급별 계상기준(지식정보보안 인력양성사업) ····· 84
<표 34>연구기관이 대학인 경우 석박사 적용단가(지식정보보안 인력양성사업) ····· 84

<표 35>직접비 세목별 적용단가(지식정보보안 인력양성사업) ····· 85
<표 36>성과지표 항목(지식정보보안 인력양성사업) ····· 89
<표 37>문화기술대학원 이수조건(문화기술 고급인력 양성) ····· 92
<표 38>문화기술대학원 2006년도 예산(문화기술 고급인력 양성) ····· 93
<표 39>지원목적별 프로그램 내용(에너지인력양성사업) ····· 96
<표 40>프로그램 별 지원분야 및 규모(에너지인력양성사업) ····· 96
<표 41>프로그램별 지원대상(에너지인력양성사업) ····· 97
<표 42>선정평가 절차(기후변화 특성화대학원) ····· 100
<표 43>선정평가 항목(기후변화 특성화대학원) ····· 101
<표 44>선정평가 배점기준(기후변화 특성화대학원) ····· 101
<표 45>지원분야(폐기물 에너지화 특성화대학원) ····· 105
<표 46>사업선정절차(폐기물 에너지화 특성화대학원) ····· 106
<표 47>사업계획서 심의기분(폐기물 에너지화 특성화대학원) ····· 107
<표 48>연차/단계/최종 평가(폐기물 에너지화 특성화대학원) ····· 107
<표 49>추진절차(폐기물 에너지화 특성화대학원) ····· 108
<표 50>폐자원에너지 현장교육 분야(환경에너지 대학원 협동과정 지원 사업) ····· 111
<표 51>폐자원에너지 교육지원 방식(환경에너지 대학원 협동과정 지원 사업) ····· 111
<표 52>선정평가 절차(융복합 연구센터 지원사업) ····· 115
<표 53>예비계획서 평가항목(융복합 연구센터 지원사업) ····· 115
<표 54>본 계획서 평가항목(융복합 연구센터 지원사업) ····· 115
<표 55>가점 및 감점 항목(융복합 연구센터 지원사업) ····· 116
<표 56>자유응모 성과지표(융복합 연구센터 지원사업) ····· 116
<표 57>지정응모 성과지표(융복합 연구센터 지원사업) ····· 116
<표 58>해양에너지 특성화대학 지원사업의 연차별
연구개발 내용(해양에너지 전문인력 양성사업) ····· 119
<표 59>해양에너지 특성화대학원 성과목표(해양에너지 전문인력 양성사업) ····· 120
<표 60>해양에너지 특성화 대학원 선정평가 항목(해양에너지 전문인력 양성사업) ····· 120
<표 61>해양에너지 특성화 대학원 단계평가 기준(해양에너지 전문인력 양성사업) ····· 121
<표 62>해양에너지 특성화 대학원 최종평가 기준(해양에너지 전문인력 양성사업) ····· 121
<표 63>해양에너지 학술진흥사업 연차별 주요내용(해양에너지 전문인력 양성사업) ····· 123
<표 64>국가별 연구인력 양성사업 ····· 128
<표 65>NSF Cross-Cutting 세부 프로그램 ····· 132
<표 66>신 리스본 전략의 인적자원 관련 주요 내용 ····· 154
<표 67>국내 건설교통관련 연구인력양성 프로그램 유형화 ····· 169
<표 68>국내 건설교통관련 연구인력양성 프로그램 지원분야 ····· 170
<표 69>교과부 및 지경부의 건설교통 관련 기술인력양성 사업 ····· 172
<표 70>건설교통분야 특성화 대학원 및 전문기관 양성프로그램 추진 현황 ····· 174
<표 71>U-City 인력양성 사업 ····· 179
<표 72>EPD 주요 교육과정 ····· 185
<표 73>국토교통성 기술기본계획 중 인재육성 관련 내용 ····· 186
<표 74>연구인력의 보유학위 비중 비교(건설교통/우리나라 평균) ····· 196

<표 75>2010년 주체별 연구인력의 보유학위 비중 비교(건설교통/우리나라 평균) ····· 196
<표 76>도시· 건축연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 200
<표 77>도시· 건축연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 200
<표 78>SOC연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 201
<표 79>SOC연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 201
<표 80>물관리연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 202
<표 81>물관리연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 202
<표 82>교통물류연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 203
<표 83>교통물류연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 203
<표 84>항공기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 203
<표 85>항공기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 204
<표 86>철도기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 204
<표 87>철도기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 204
<표 88>플랜트연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준) ····· 205
<표 89>플랜트연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준) ····· 205
<표 90>국토해양 R&D 예산 비중('09년) ····· 209
<표 91>국토해양부 R&D 유형별 투자계획 ····· 210
<표 92>국토해양부 R&D 사업별 활용현황 ····· 211
<표 93>국토해양부 R&D 결과물 유형별 활용현황 ····· 211
<표 94>기술분류별 활용현황 ····· 212
<표 95>국토해양부 R&D 목적별 투자계획 ····· 212
<표 96>건설기술 표준화 분야 및 범위 ····· 213
<표 97>향후 10년 후 건설시장에 큰 영향을 미칠 기술영역 ····· 218
<표 98>이공계 박사 졸업자 취업률(2006~2009) ····· 220
<표 99>사업추진시 R&D 활동의 필요성 ····· 233
<표 100>석·박사급 연구인력 필요성(사업 미참여기업) ····· 233
<표 101>정부부처별 중소기업 지원정책 분포 ····· 234
<표 102>업체별 신기술 지정건수 및 활용공사건수 ····· 237
<표 103>건설교통분야 연구인력양성 프로그램 추진필요성 ····· 247
<표 104>2011년 국토해양부 과학기술인재육성 지원사업 현황 ····· 249
<표 105>건설교통분야 연구인력양성 프로그램별 주요내용 및 차별성 ····· 254
<표 106>건설교통분야 연구인력양성 프로그램의 사업목적-지원방식별 분류 ····· 289
<표 107>건설교통분야 연구인력양성 프로그램 사업비 ····· 290
<표 108>우선순위 평가를 위한 자문회의 실시내역 ····· 334
<표 109>자문회의 참석인원 ····· 334
<표 110>자문회의 일정 ····· 335
<표 111>건설교통 분야별 프로그램 중요도 순위 ····· 341
<표 112>도시 · 건축 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 366
<표 113>도시 · 건축 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 367
<표 114>국토부 도시·건축 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 368
<표 115>스마트홈 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 369

<표 116>초고층복합빌딩 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 370
<표 117>능동형 녹색빌딩 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요추정 ····· 372
<표 118>U-Eco Cty 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 373
<표 119>첨단 무탄소도시 조성기술개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 · 374
<표 120>SOC 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 376
<표 121>SOC 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 376
<표 122>국토부 SOC 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 377
<표 123>차세대 하이브리드/모듈러 교량개발 민간 R&D 투자에 따른
연구인력 수요 추정 ····· 378
<표 124>대심도 터널개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 379
<표 125>해저터널개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 380
<표 126>첨단 건설재료 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 381
<표 127>첨단 자동화건설 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 381
<표 128>물관리 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 383
<표 129>물관리 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 383
<표 130>국토부 물관리 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 384
<표 131>차세대 수도시설 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 385
<표 132>U-River 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 385
<표 133>생태적 물순환 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 386
<표 134>교통물류 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 388
<표 135>교통물류 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 388
<표 136>국토부 교통물류 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 389
<표 137>자동차 소프트웨어 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 390
<표 138>자동차 텔레매틱스 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 390
<표 139>고령친화 교통산업 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 391
<표 140>국내 포장비(팔렛트/골판지)사업 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 · 392
<표 141>항공기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 393
<표 142>항공기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 393
<표 143>국토부 항공기술 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 394
<표 144>국내 항공정비관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 395
<표 145>국내 항행시스템관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 396
<표 146>철도기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 397
<표 147>철도기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 398
<표 148>국토부 철도기술 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 399
<표 149>국내 철도 인프라구조물 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 400
<표 150>국내 철도 시스템기술 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 400
<표 151>국내 철도 차량 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 401
<표 152>플랜트 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시) ····· 402
<표 153>플랜트 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시) ····· 403
<표 154>국토부 플랜트 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 404
<표 155>국내 해수담수화 플랜트 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 405

<표 156>국내 LNG 플랜트 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정 ····· 406
<표 157>전공별 대학 졸업생 예측 ····· 409
<표 158>전공별 취업규모 예측 ····· 410
<표 159>전공별 연구직 종사비중 행렬 ····· 411
<표 160>전공별 건설교통분야 연구인력 공급규모 ····· 411
<표 161>연구인력의 전공별 건설교통기술중장기계획 사업 참여 연구원 수 및 비중 ····· 412
<표 162>건설교통기술중장기계획 사업별 연구인력 공급규모 예측 ····· 412

<그림 목차>

[그림 1]건설기업의 매출액 영업이익율 및 부가가치율 추이 ····· 2
[그림 2]국내 건설업체의 해외건설수주액 추이 ····· 3
[그림 3]해외건설수주액의 공정별 비중 ····· 3
[그림 4]건설교통 10대 중점기술 수준분석 ····· 4
[그림 5]건설교통분야 수요-공급 분류 매트릭스 ····· 23
[그림 6]지식경제부 인력양성사업의 개편체계 ····· 35
[그림 7]이공계 인력양성사업의 분류 및 주요 부처사업의 분포 ····· 36
[그림 8]추진체계(폐기물 에너지화 특성화대학원) ····· 108
[그림 9]주요국 핵심인재 육성전략 ····· 125
[그림 10]플랜트 전문인력 양성사업 중 국내교육과정의 개요 및 내용 ····· 171
[그림 11]연도별 건설교통연구개발인력/연구인력 추이('07 ~ '10) ····· 193
[그림 12]건설교통분야 예산대비 적정 연구인력 수 및 실 연구인력 수 추이 ····· 194
[그림 13]기업체 종업원 천명당 연구인력 수 비교(우리나라/건설교통) ····· 194
[그림 14]건설교통분야 연구개발인력의 지역별 분포현황 ····· 195
[그림 15]공학분야 내 연구개발인력 주요 전공 비중 추이 ····· 195
[그림 16]향후 10년('13년~'22년) 누적 수급격차 분석 - 수요모델 1 적용시 ····· 199
[그림 17]향후 10년('13년~'22년) 누적 수급격차 분석 - 수요모델 2 적용시 ····· 199
[그림 18]건설교통분야 7개 핵심분야 수급격차 ····· 207
[그림 19]기초원천기술 R&D 비중 확대 ····· 209
[그림 20]건설기술 표준화 필요성 ····· 214
[그림 21]건설기술표준화 건설분야 파급효과 ····· 214
[그림 22]u-City 인력양성 추진전략 ····· 223
[그림 23]u-City 인력양성 추진과제 ····· 224
[그림 24]IT 인력양성을 위한 4가지 유형 ····· 225
[그림 25]대학-중소기업 공동 교육 프로그램' 개설 과정 ····· 226
[그림 26]대학-중소기업간 협약 체결을 위한 분야 ····· 227
[그림 27]창조적 인력의 필수적 역량범위(창의성의 3요소) ····· 228
[그림 28]창조적 인력의 필수적 역량범위 내용 ····· 228
[그림 29]2010년 기준 중소건설업의 비중 ····· 231
[그림 30]중소건설업체의 고용 추이 ····· 231
[그림 31]건설(연)의 조직구조도 ····· 243
[그림 32]건설(연)에게 기대하는 역할 ····· 244
[그림 33]건설교통 연구인력양성 비전 · 목표 및 중점추진과제 ····· 286
[그림 34]연구인력양성 추진방향-목표-이슈-프로그램(안) 연계도 ····· 287
[그림 35]건설교통분야 연구인력양성 프로그램의 사업목적-양성방식별 분류 ····· 288
[그림 36]프로그램별 전체 중요도 평가 ····· 337
[그림 37]프로그램별 국토해양부 추진필요성 평가 ····· 338

[그림 38]프로그램별 사업의 효과성 평가 ····· 339
[그림 39]프로그램별 사업의 시급성 평가 ····· 340
[그림 40]프로그램별 사업의 효율성 평가 ····· 340
[그림 41]세계선도 기초원천 연구자 육성 사업 중요도 평가결과 ····· 342
[그림 42]실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업 중요도 평가결과 ····· 343
[그림 43]실용화 연구인력양성센터 지원사업 중요도 평가결과 ····· 343
[그림 44]재직자 대상 실용화 연구역량 강화사업 중요도 평가결과 ····· 344
[그림 45]재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화사업 중요도 평가결과 ····· 345
[그림 46]융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업 중요도 평가결과 ····· 345
[그림 47]융복합 연구인력 양성센터 지원사업 중요도 평가결과 ····· 346
[그림 48]고용계약형 대학원 지원사업 중요도 평가결과 ····· 347
[그림 49]건설교통 고급인력 활용지원사업 중요도 평가결과 ····· 347
[그림 50]중소기업 연구인력 양성센터 지원사업 중요도 평가결과 ····· 348
[그림 51]재직자대상 국내외 연수지원 사업 중요도 평가결과 ····· 349
[그림 52]Internship 지원사업 중요도 평가결과 ····· 349
[그림 53]세계 건설시장 규모 예측 ····· 363
[그림 54]국내 건설시장 규모 예측 ····· 363
[그림 55]연구인력 수요 추정 Framework ····· 365
[그림 56]건설교통연구인력 공급전망 Framework ····· 409

I. 서 론

Ⅰ. 서론

1. 연구 배경 및 필요성

□ 건설교통산업은 관련된 산업의 범위가 넓고 국민경제에 미치는 파급효과가 큰 주요 산업분야중 하나임

○ 건설교통 분야는 GDP에서 차지하는 비중이 크고, 고용 창출효과가 크기 때문에 국민 경제적 중요성이 매우 큰 분야임

- 건설교통분야의 생산성유발 효과는 1.98로 전체 산업 평균 1.68 보다 높음

○ 건설교통산업는 계층/지역에 구별없이 영향을 미칠 뿐만 아니라, 건설, 운수에서, U-홈네트워크, 위치기반 서비스에 이르기까지 다양한 세부 산업분야를 포괄하는 산업으로서 사회적 영향력이 큰 대표적 산업임

○ 건설교통산업은 GDP에서 차지하는 비중이 크고, 서민 일자리와 직결되는 등 경제적 파급효과가 큰 산업임

- 첨단 IT 산업 수요창출 등 전후방 산업연관효과와 고용유발계수가 크기 때문에 여타 분야에 비하여 고용창출에 효과적인 특징을 가지고 있음

  • 건설교통분야 고용창출계수는 1.98로 전체 산업평균인 1.68보다 큼

○ 산업간 융합으로 건설 IT 분야에 대한 신규요가 증가하고 있으며, 2012년 세계 건설 IT 융합 시장규모는 약 3,000억 달러에 달하고 국내 건설 IT 융합 시장규모도 52조원에 이를 전망임

○ 100층 이상 초고층 건물의 경우 건설비가 1.5조에 달하고, 타 산업 생산유발효과가 3.6조, 고용창출효과가 42,000명에 달하는 등 부가가치가 큰 분야임

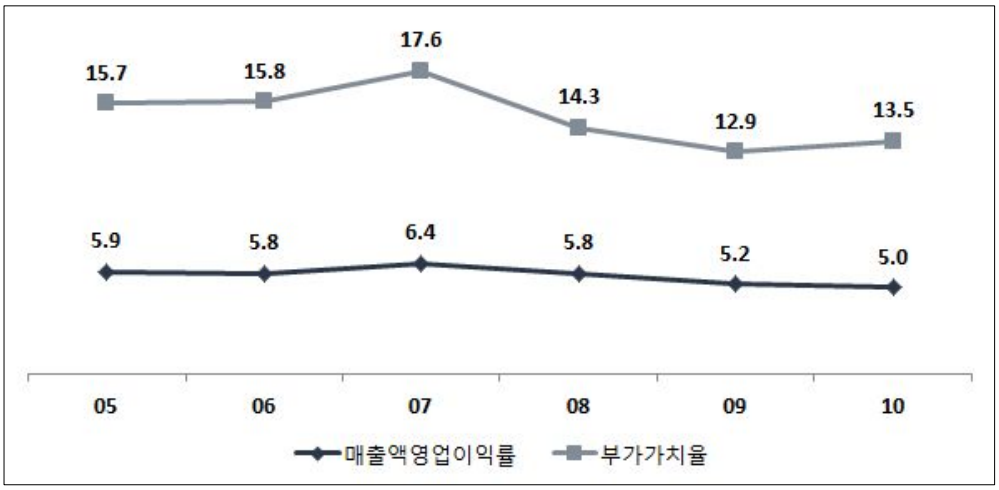
□ 국내 건설시장은 성숙기에 도달하였으며 건설기업의 수익성은 악화되고 있음

○ 국내의 경우 공공부문 부진, 민간부문 회복지연으로 비우호적인 산업환경이 지속됨

- 금융위기 직후, 민간부문이 극도로 위축된 상황에서 건설기업의 수주잔량 보전과 현금흐름에 기여하였던 관급/토목 부분은 '10년을 기점으로 축소되고 있어 전체적인 국내 건설산업은 비우호적인 산업환경이 지속되는 것으로 볼 수 있음[4)]

○ 국내 건설기업의 경우 주택위주의 사업을 추진해 왔으며, 국내외 주택건설 시장 축소에 따라 수익성이 악화되고 있음

- 건설기업의 매출액 영업이익율 및 부가가치율은 '07년 기준 6.4, 17.6으로 증가한 이후, '10년 기준 5.0, 13.5로 감소하고 있는 추세임



[그림 1] 건설기업의 매출액 영업이익율 및 부가가치율 추이

□ 국내 건설시장에서의 한계 극복을 위하여 해외 건설 시장 개척이 필수적인 상황임

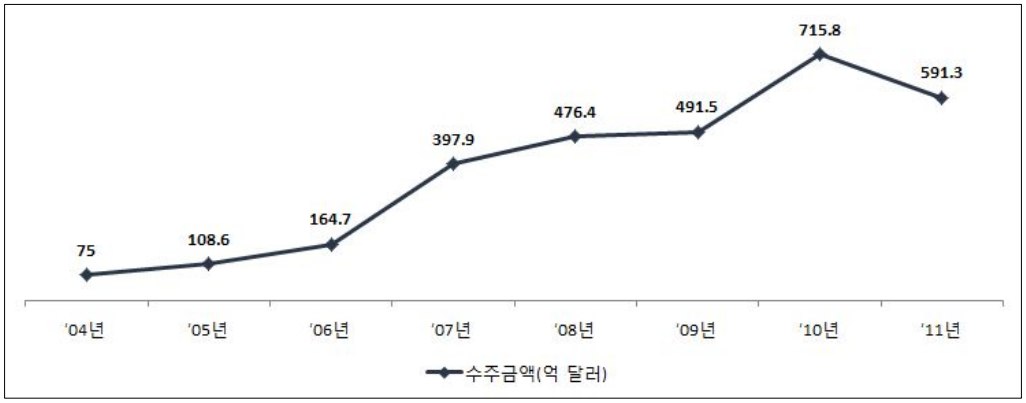
○ 국내 건설업체의 해외수주액은 '11년 기준 591억 달러로 '04년 이후, 지속적인 성장 추세를 나타내고 있음[5)]

- '10년 기준 해외건설수주액은 716억 달러 규모로 UAE 원자력발전소 수주가 상당부분 기여한 것임을 고려할 때, '04년 기준 75억 달러의 해외수주 이후 지속적인 성장추세인 것을 알 수 있음

○ 해외 건설시장은 '11년 2,627 $Bil.로 6.2%의 연평균 '22년까지 5,075 $BiL 수준으로 성장할 것으로 예측됨

- 아시아, 중남미, 아프리카 및 신흥경제권의 건설시장 규모 증대, 중동지역의 유전 및 정유·석유화학 플랜트 건설시장의 지속적 성장이 전망됨

4) 2008년 금융위기 이후 건설기업 재무실적 변화와 향후전망, NICE CREDIT
5) 해외건설수주액 대한건설협회 주요건설통계(11년 4분기)기준, GDP는 한국은행 경제통계시스템 기준임



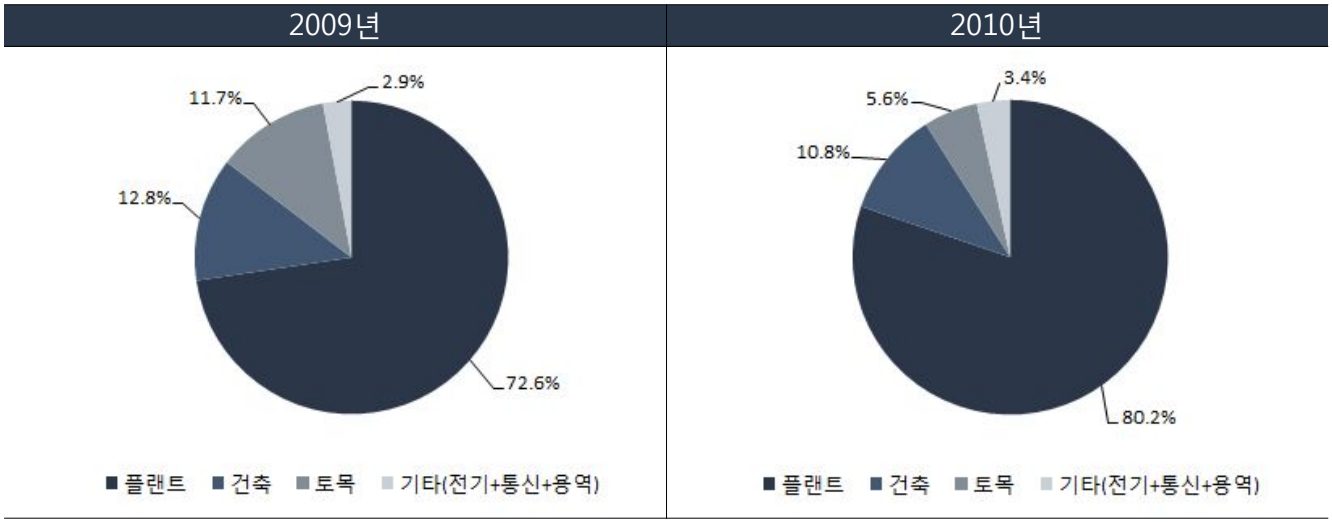
자료: 건설업 민간건설백서, 대한건설협회, 2012

[그림 2] 국내 건설업체의 해외건설수주액 추이

□ **국내 기업의 해외 건설수주 실적이 호조를 보이고 있으나 일부분야 대형 종합건설업체에 실적이 집중되고 있음[6)]**

○ 해외 건설수주실적의 90%내외를 상위 10개 기업이 차지하고 있어 해외건설의 수주실적 호조가 건설기업 전반에 긍정적인 영향을 미치고 있다고 보기 어려움

○ 공종별로 정유, 석유화학 플랜트 등이 전체의 70%~80%를 차지하고 있고 단일 프로젝트 규모가 대형화되고 있어 해외건설수주 호조의 실질적인 수혜는 해당 공종의 공사수행능력(EPC능력), 파이낸싱능력 등을 확보하고 있는 일부 대형 건설기업에 제한적임을 알 수 있음



자료: '10년 건설업 민간건설백서, 2012, 대한건설협회

[그림 3] 해외건설수주액의 공정별 비중

6) 2008년 금융위기 이후 건설기업 재무실적 변화와 향후전망, NICE CREDIT

□ 해외 건설시장은 높은 수준의 성장이 예상되나, 우리나라의 건설교통 기술수준은 낮은 수준임[7)]

○ 미국, EU 등 일부 선진업체 중심으로 건설분야 엔지니어링 시장(PM, 설계 등)의 고부가가치 시장 독점 심화가 지속됨

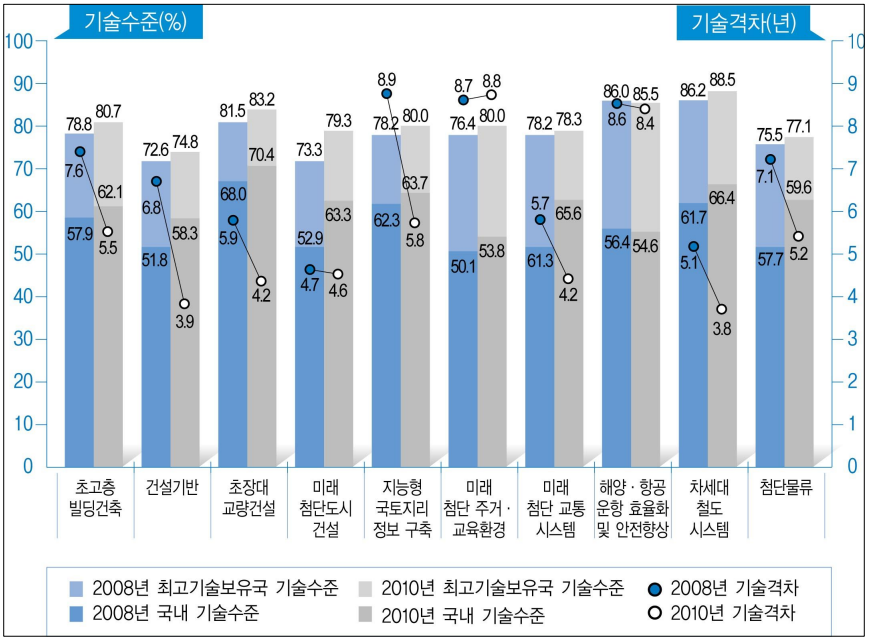
- 상위 7개국이 세계 엔지니어링 시장의 80% 점유, 우리나라는 11위권(0.5%)

○ 중국의 고속 성장에 따라 물류시장은 더욱 성장할 것으로 보이며, 세계 철도시장은 '10년 210조 원에서 연평균 4.5% 성장하여 '15년에는 250조원의 거대시장으로 성장이 전망됨

○ 선진국 대비 국내 건설교통 기술수준은 61.8%로, 세계 최고기술 보유국 수준인 78.7%보다 낮고 기술격차는 4.8년 차이가 남

- 지난 2년간('08~'10) 기술격차는 평균 1.8년 단축되었으나, 미래첨단 주거 교육환경(8.8년), 해양·항공운항 효율화 및 안전향상(8.4년) 분야 등 기술격차는 여전히 큰 것으로 나타남

- 국내 건설 IT융합 기술 수준은 선진국 수준의 60%대에 그치고 있고, 세계시장 점유율도 미국(41.8%), 영국(14.5%)에 비해 매우 낮은 0.21%를 나타내고 있음



[그림 4] 건설교통 10대 중점기술 수준분석

7) 2013~2017 건설교통 R&D 중장기계획, 한국건설교통기술평가원

□ **해외 건설 수주확대에는 국내 건설기업의 생산성 향상이 필수적이며 이를 위한 건설기업의 기술력 향상이 요구되고 있음**

○ 건설교통기업의 낮은 생산성은 해외 시장에서 경쟁력을 잃게 하는 중요한 원인이 되고 있음

○ 건설교통산업에서 건설노동생산성 향상 방안으로 건설관리 기술향상과 신기술 개발 두 가지 관점에서 제안한바 있음[8)]

○ 설계, 엔지니어링 등 소프트한 부문의 글로벌 기술경쟁력은 선진국 대비 60%~70%에 불과함[9)]

- 세계 200대 설계업체의 매출액에서 차지하는 우리 설계업체 비중은 0.4%에 불과하고 국내 주요 설계업체의 전체 매출 규모는 글로벌 Top 10업체의 5~10% 내외 수준으로 경쟁력이 상당히 취약함

- 해외 건설의 설계단계에서 수익성을 악화시키는 주요 원인으로 국내 설계업체의 설계능력 취약과 기본설계의 해외 의존에 따른 과다 비용 발생을 꼽고 있음

  • 설계·엔지니어링에 투자되는 비용은 전체 건설투자의 2~5%에 불과하지만, 건설사업비 절감과 공기 단축 및 품질·안전 향상에 결정적인 역할을 수행함

  • 국내 대형건설사업의 타당성 분석, 기본설계 및 시스템 엔지니어링 고부가가치 업무도 외국 업체가 수행하고 있음

- 현재 국내 기업체가 토목·건축 분야에서 해외 수주를 하지 못하는 이유는 국내 기준에 안주해온 업체들이 상당히 까다로운 해외 기준을 만족시키지 못하는 데에 있음

  • 외국의 경우 설계조건이 매우 까다롭기 때문에 기술력이 없으면 조건을 만족하기가 상당히 어려우며, 이러한 부분에서 우리 업체의 경쟁력 부족으로 해외 진출 및 공사 수주에 어려움을 겪고 있는 상황임

- 글로벌 수준의 국내 설계기준 마련을 통해 기초·원천기술의 기반을 확보하고 이를 통해 민간의 R&D 수행 역량을 확충하는 것이 필요함

○ 중소·중견기업의 경우 대기업에 비하여 기술경쟁력이 낮으며, 해외 선진국에 비교했을 경우 60% 수준임

8) 원종성, 이강 한국건설산업 생산성의 국제경쟁력 분석, 한국건설관리학회 논문집, 제9권, 제4호, 2008
9) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원

□ **해외 건설교통 시장 점유율 증대, 건설교통산업의 고부가가치화 달성 및 경쟁력 강화를 위해 지속적인 연구개발투자가 요구되며, 이에 따른 연구인력양성이 국가적으로 시급한 사안이 되고 있음**

○ 2008년 건설분야 해외 수주액은 476억 달러에 달하고 있으며, 이에 따라 해당 분야의 전문 연구인력 수요도 증가할 것으로 전망됨

○ 연구개발활동에 있어서 국가의 역할 중 가장 중요한 역할 중에 하나가 연구인력양성이라 할 수 있음

- 민간부문의 연구개발활동이 활발한 선진국들에서는 연구개발 활동을 통한 사업(이하, 기술사업화=innovation) 대부분이 민간부문에서 구현되므로,

- 국가의 역할은 민간 부문에서 구현되기 어려운 기술사업화에 대한 대응과, 민간부문의 기술사업화 촉진을 위한 기반 정비가 주가 되어왔으며,

- 이 중에서도 인재 양성은 전통적으로 정부지원 하에 추진되어 왔으며, 이에 대한 중요성은 더욱 높아지고 있음

○ OECD는 2010년에 “The OECD Innovation Strategy“에서 인재문제를 거론 하고 있으며, 그 머리말에 ” 인재야말로 기술사업화(innovation)의 근간이다 “ 라고 명기하고 있음[10)]

- 즉, 기술사업화는 연구자들에 의한 연구개발만으로 발생하는 것이 아니라, 중간적인 유저들과 최종 소비자들 등 수요측에서 발생하는 경우도 적지 않음

- 따라서 기술사업화는 연구개발활동에 국한되는 것이 아니라, 사회의 모든 분야의 우수한 인재들이 참여하는 것이 국가 경제성장의 기회를 높일 수 있음

- 이러한 관점에서 다양한 인재들을 포괄하기 위해서는 연구인력의 정의 및 범위에 대한 재설정이 필요함

○ 건설교통 R&D의 융복합화에 따른 사업범위 및 투자 확대로 인한 연구개발 인력수급의 불균형 초래

- 국내 건설교통 분야 연구인력은 10,817명으로 국가 전체 연구원(‘07년 기준 421,549명)의 2.6% 수준임

- 연구개발 예산의 건설교통분야 투자비중(3.4%)으로 환산할 경우 건설교통분야 적정 연구

10) OECD, The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow, 2010, p.55

인력은 14,333명으로 3,516명 부족

- 국내 녹색성장 관련 핵심 27개 과제의 '08년 R&D인력이 2만명 수준이며 '12년에는 3.3만명이 필요할 것으로 예측

○ 국토해양 R&D 발전전략('10)에 따라 '13년부터 인력양성에 대한 지원을 확정함에 따른 프로그램 마련 시급

○ 우수 인력의 체계적 양성을 위한 연구인력 육성 실행방안 수립 필요한데, 비전과 현장 요구를 바탕으로 한 양질의 교육체계 수립과 건설교통 연구인력의 전문역량 강화 필요

2. 연구 내용 및 범위

□ **본 연구는 건설교통 R&D인력양성이 필요한 핵심분야를 정의하고 핵심분야별 연구인력양성 프로그램을 개발하는 것을 목적으로 함**

○ 본 연구에서 다루고자 하는 건설교통분야 연구인력의 범위를 명확히 설정함

- 혼재되어 사용되고 있는 기술인력, 과학기술인력, 연구인력 등 국내외 관련 개념 및 범위를 고찰하고 본 연구에서 다루고자하는 연구인력의 범위를 설정함

- 건설교통 연구분야를 설정하기 위한 기존 분류체계를 고찰하여 본 연구의 목적인 연구인력양성에 적합한 건설교통 연구분야 분류체계를 선정함

○ 국내외 과학기술 연구인력 및 건설교통분야 연구인력 양성 현황을 분석함

- 타부처 및 국내외 건설교통 R&D 인력양성 제도, 정책, 프로그램, 선행연구 등을 분석하고 시사점을 도출

○ 건설교통 연구인력 양성니즈 및 주요이슈를 분석함

- 건설교통 연구분야별 연구인력의 수요와 공급을 전망하고 수급격차 분석을 통해 연구인력 현황 및 전망에 관한 시사점을 도출함

- 건설교통분야 연구인력 양성 정책의 주요 이슈를 살펴봄

- 건설교통분야 연구인력 양성 니즈 및 연구개발주체별 연구인력 양성 주요 이슈를 분석함

○ 건설교통분야 연구인력양성 비전 및 목표를 수립함

○ 건설교통분야 연구인력양성 비전과 목표를 달성하기위한 연구인력양성 프로그램을 제시함

- 인력양성 프로그램별 비전, 목표, 추진전략 수립

- 인력양성 세부프로그램 기획 및 실행방안 수립

- 인력양성 프로그램별 재원 산정

Ⅱ. 건설교통 연구인력의 정의 및 범위 설정

Ⅱ. 건설교통 연구인력의 정의 및 범위 설정

1. 개요

□ **본 연구에서 다루고자 하는 건설교통분야 연구인력에 대한 정의를 명확히 설정하고자 함**

○ 본 연구의 시작단계에서 건설교통분야 연구인력의 정의를 명확히 설정하는 것이 필요함

- 건설교통분야 연구인력을 명확하게 설정하지 못할 경우 수요·공급 분석 시 수요·공급격차의 부정확한 결과도출을 초래함

- 연구분야별 시장분석 및 특성에 따라 진행되는 연구인력 수요예측은 사전에 연구인력 범위가 설정되어야 가능함

- 연구인력 범위 설정이 명확하지 못할 경우 향후 진행 될 연구분야별 인력양성 프로그램 개발에서 지원대상, 지원방법, 예산, 관리방법 등의 설정이 어려움

□ **건설교통 연구분야 설정을 위한 분류 기준을 설정함**

○ 본 연구과제는 핵심분야별 R&D 인력양성 프로그램 개발이 최종 목적임

○ 핵심분야별 인력양성 프로그램 개발을 위해서는 연구분야 분류를 위한 기준을 사전 설정하는 것이 필요함

- 핵심분야는 기 설정된 연구분야를 전략적 중요성, 성장성, 시장성 등의 기준을 활용한 중요도 평가를 통하여 도출되므로 사전에 연구분야의 설정이 이루어지는 것이 필요함

○ 연구분야 분류 기준은 본 연구과제가 인력양성 프로그램 개발이 목적임을 고려할 때 인력수요/공급측면의 현황 및 특성파악이 용이해야함

- 연구분야 분류 기준은 연구인력의 수요측면에서 R&D 분야의 전략성, 미래기술수요, 기술분야별 필요 인력 특성 파악이 가능해야함

- 연구분야 분류 기준은 연구인력의 공급측면에서 매년 배출되는 R&D 공급현황 및 연구인력의 체계적 양성, 관리가 가능해야함

□ **본 연구에서의 건설교통분야 연구인력의 정의 및 범위 도출절차는 다음과 같음**

○ 국내외 연구인력 관련 기존 정의 고찰

- OECD, UNESCO, NSF 등 해외 연구인력 관련 정의 및 범위를 고찰함
- 과학기술기본계획, 이공계 인력특별법, 과학기술활동조사, 과학기술인력양성 기본계획 등 국내 연구인력 관련 정의 및 범위를 고찰함

○ 연구인력의 정의 및 범위 설정

- 연구인력 개념 및 범위 설정 기준을 확립함
  - 상위 연구인력 양성계획 및 연구인력의 특성변화(고학력화 등)을 반영
  - 연구인력 관련 정의 고찰을 통해 각 정의의 공통범위를 반영
- 본 연구에서의 연구인력의 정의 및 범위를 설정함

○ 건설교통 R&D 분야의 분류 사례검토

- 기존의 건설교통 R&D 분야를 분류한 분류체계 검토
- 분류체계별 시사점 도출

○ 건설교통 연구분야 설정

- 수요공급 관점을 반영한 R&D 분야 분류기준 설정

○ 건설교통분야 연구인력 정의 확정

- 본 연구의 대상이 되는 건설교통분야 연구인력의 범위를 확정함

2. 과학기술 연구인력 정의 및 범위

2.1 국내외 연구인력 관련 기존 정의 고찰

□ 국외 연구인력 관련 정의

○ OECD Frascati Manual

- 2002년 발간된 Frascati Manual에서는 연구개발 인력의 측정에 관한 구체적인 방안을 제시하고 있음

<OECD Frascati Manual - 연구인력의 정의>

"연구개발 활동과 직접 관련되어 고용된 사람은 물론 간접적으로 관련이 있는 연구개발 관리자, 행정직, 사무원 등도 모두 포함되어야 한다. 연구개발 인력은 연구원, 기술자 및 준기술자와 다른 보조원들을 모두 포함한다"

○ OECD Canberra Manual(HRST)

- OECD에서 1955년 발간한 'Canberra Manual' 에서는 과학기술인력(HRST : Human Resources in Science and Technology)이라는 개념을 도입함

<OECD Canberra Manual(HRST) - 과학기술인력의 정의>

다음 두 가지 조건 중 한 가지를 충족시키는 자를 과학기술인력으로 인정함

1) "과학기술 분야의 고등교육[11]을 성공적으로 마친 자"

2) "과학기술 분야의 고등교육을 성공적으로 마치지는 못했지만 일정한 자격요건이 요구되는 (보통 과학기술분야의 고등교율을 마친 자가 취업하는) 과학기술 분야 직업에 종사하고 있는 자"

- Canberra Manual(HRST)에서는 과학기술 분야의 교육을 받지 않더라도 과학기술관련 직업에 종사한다면 과학기술인력으로 구분되어 자격(학위)면에 있어서 거의 모든 전공분야 출신의 대상자를 포함하고 있음

11) 고등교육이란 UNESCO의 국제표준교육분류(ISCED)의 5,6,7 수준으로 2년제 또는 4년제 대학취득 수준을 의미함

○ UNESCO의 과학기술인력(STP)

- UNESCO는 과학기술인력(STP : Scientific and Technical Personnel)을 다음과 같이 정의함

<UNESCO - 과학기술인력의 정의>

"어떤 한 기관이나 부문에서 과학기술활동에 직접 참여하고 있으며 그들이 제공하는 서비스에 대한 대가를 받는 모든 인력을 의미하며 3가지 유형으로 범주화함"

1) 과학자 및 기술자(Scientists and Engineers)
2) 기능인력(Technician)
3) 보조인력(Auxiliary personnel)

- 과학기술 활동이란 모든 과학분야에 있어서 과학기술 지식의 도출, 진보, 확산, 적용과 밀접하게 관계된 체계적인 행위로 정의하며, 여기에 포함된 활동은 연구개발, 과학기술 교육 및 훈련, 과학기술 분야의 서비스가 해당함[12)]

- UNESCO는 직종을 기준으로 정의하므로 국제교육표준분류(ISCED) 5이상의 교육을 이수하지 못한 자라도 과학기술활동에 종사하고 있으면 과학기술 인력으로 포함 시키고 있으며 이는 교육수준과 직종을 모두 고려 하고 있는 OECD의 정의와는 대조적임

○ 미국 NSF의 과학기술인력(Science & Engineering Workforce)

- 미국은 자국의 과학기술인력을 OECD나 UNESCO의 기준을 따르지 않고 독자적인 기준으로 정의함

<미국 NSF - 과학기술인력의 정의>

"학사이상의 학위를 가지고 과학 및 공학을 전공하였거나 과학자나 공학자로 활동하고 있는 75세 이하의 사람들로 한정함"

  - 여기에서 과학 및 공학은 컴퓨터, 수학, 생명과학, 자연과학, 사회과학, 공학 등을 포함하는 포괄적인 범주로 정의하고 있음[13)]

12) 과학기술인력양성 정책의 효과 및 정합성 평가에 관한 연구, 2008, 과학기술정책연구원 김광구
13) 과학기술인력정책 미래발전방향 도출연구, 2008, 한국과학기술기획평가원, 이정재 외

- NSF의 과학기술인력 통계조사에 따른 대상자를 살펴보면 수행하고 있는 업무가 과학기술 직종은 아니지만 과학기술과 관련이 있는 직종에 취업하고 있는 과학기술 전공학사 학위자도 포함하고 있음

- NSF의 범주는 OECD나 UNESCO의 범주보다 최근 과학기술과 인문사회의 융합이 강화되는 추세를 반영하는 좀 더 포괄적인 정의라고 평가할수 있음[14)]

□ 국내 연구인력 관련 정의

○ 과학기술 기본계획의 과학기술인력 정의

<과학기술 기본계획 - 과학기술인력의 정의>

"전문대 이상의 과학기술인력(농대, 의약대 포함)과 잠재적 과학기술인력(영재) 및 과학교육대상자, R&D종사자"

○ 이공계인력 특별법상 과학기술인력의 정의

<이공계인력 특별법 - 과학기술인력의 정의>

1) "법 제2조제2호의 규정에 의한 대학에서 이공계분야의 학위를 취득한 사람"

2) "국가기술자격법에 의한 산업기사 또는 이와 동등 이상의 자격을 취득한 사람"

3) "그 밖에 제1호 또는 제2호에 해당하는 사람과 동등한 학위 또는 자격을 가지고 있다고 인정되는 사람"

- 이공계인력은 과학기술인력과 혼용되어 쓰이는 경우가 많으나 이공계는 이학과 공학을 가리키는 제한적인 의미로 주로 사용되므로 이공계인력은 과학기술인력보다 작은 범주로 이해함

○ 교육과학기술부(과학기술 연구개발 활동조사)의 연구개발인력 정의

- 교육과학기술부는 매년 OECD가 정한 「연구개발 활동조사 시행표준지침(Frascati Manual)」에 따라 「과학기술 연구개발 활동조사」를 실시함

- 이 조사에서는 연구개발관계종사자를 위에서 정의된 연구원과 연구보조원(연구지원·기능인력, 기타 연구개발 지원업무 종사자)으로 구분하고 있으며, 이 기준에 따라 우리나라의 과학기술 연구개발 활동현황을 파악함

14) 미래 환경변화에 따른 HRST 정책진단 및 중장기정책방향, 2007, 과학기술정책연구원, 진미석 엄미정

<교육과학기술부(과학기술 연구개발 활동조사) - 연구개발인력 中 연구원의 정의>

1) "연구개발활동에 종사하는 학사이상 학위소유자 또는 동등이상의 전문지식을 갖고 있는 자로서 연구개발과제를 직접 수행하는 사람(연구개발활동 부서에서 행정·경영·관리 등의 업무를 수행하고 있으나 과거에 연구원으로서의 경력을 보유하고 있는 사람 포함"

2) "대학의 경우 전임강사이상의 교직원, 박사과정 대학원생과 부속연구소등 연구개발활동 부서에서 종사하고 있는 학사이상의 학위소유자 또는 동등이상의 전문지식을 갖고 있는 자로서 연구개발과제를 직접 수행하고 있는 사람"

○ 과학기술인력양성 기본계획 수립[15]에서의 과학기술인력 정의

- 과학기술인력 정책범주의 확대 추세를 고려하여 포괄적이고 유연한 OECD, Canberra Manual - HRST 개념과 과학기술기본계획에서의 정의를 채용함

<과학기술인력양성 기본계획 - 과학기술인력의 정의>

"과학기술부문에 대한 전문적인 교육을 이수하였거나 현재 과학기술부문과 연계된 업무에 전문적인 지식을 가지고 종사하는 사람 및 향후 종사 할 가능성이 높은 사람"

- 과학기술인력양성 기본계획 수립에서는 과학기술인력을 핵심과학기술인력, 현재과학기술인력, 예비과학기술인력 등으로 구분하여 정의함

  • "과학기술분야의 전문대 이상의 고등교육을 성공적으로 마치고 과학기술분야에 종사하는 인력"을 '핵심과학기술인력'으로 정의함

  • 과학기술을 전공하지 않았으나 현재 관련 직종에 종사하는 인력과 핵심과학기술인력을 포함하여 '현재과학기술인력', 그리고 그 외 과학기술분야를 이수하였으나 타직종에 종사하는 인력과 학생 등 향후 과학기술분야에 종사 할 가능성이 높은 인력을 포함하여 '예비과학기술인력'으로 정의함

□ 국내외 연구인력 관련 정의 고찰결과

○ 국내외 관련 개념 및 정의 고찰 결과, 연구인력에 대하여 공식적으로 확정된 정의는 존재하지 않음

15) 과학기술인력양성 기본계획 수립, 2007, 과학기술정책연구원

- 과학기술인력, 연구인력 등 범위와 개념에서 차이를 가지는 용어를 사용하고 있으며, 이는 해당 정책 및 교육 대상의 범위에 따라 연구인력 정의가 다르게 설정되었기 때문인 것으로 판단됨

- 국내의 경우, OECD Frascati Manual, Canberra Manual의 유사 개념을 차용하여 사용하고 있어 법령, 인력양성계획, 정책연구 등에서의 용어 및 개념이 혼재되어 있음

○ 표준화된 기준을 통한 국내외 연구인력 관련 정의 비교를 통하여 본 연구과제에 적합한 연구인력 범위설정이 필요함

- 국내외 연구인력 관련 개념은 학력, 전공, 종사분야에서 차이를 보이고 있어 이를 기준으로 국내외 연구인력 관련 정의비교가 가능함

○ 국내외 연구인력 관련 정의를 비교한 결과, 연구인력에 대한 공통된 범위는 “학사이상의 과학기술분야의 전공자로 현재 과학기술분야에 종사하는 사람”임

< 표 1 > 국내외 과학기술인력 정의

구 분			OECD HRST	UNESCO STP	미국 NSF	과학기술 기본계획	이공계인력 특별법	과학기술 인력양성 기본계획
학력 및 전공		종사분야						
고등학교 이하		과학기술분야 종사자		●		●	●	●
		비과학기술분야 종사자						
2년제	과학기술분야 교육이수	과학기술분야 종사자	●	●		●	●	●
		비과학기술분야 종사자	●			●	●	●
	비과학기술분야 교육이수	과학기술분야 종사자	●	●		●		●
		비과학기술분야 종사자						
4년제	과학기술분야 교육이수	과학기술분야 종사자	●	●	●	●	●	●
		비과학기술분야 종사자	●		●	●	●	●
	비과학기술분야 교육이수	과학기술분야 종사자	●	●		●		●
		비과학기술분야 종사자						

2.2 과학기술 연구인력 정의

□ 연구인력 개념 및 범위 설정 기준

○ 건설교통 연구인력과 관련된 기존 정책연구 결과를 반영할 수 있도록 정의함

- 정창무 외[16](2008)에서는 "건설교통 분야에서 연구개발활동에 종사하는 학사 이상의 학위 소유자로서 연구개발과제를 직접 수행하는 사람"으로 정의하고 건설교통분야의 대학원생과 대학생을 잠재적 R&D인력으로 구분함

- 정진엽[17] 외(2009)에서는 OECD Frascati Manual 및 과학기술 연구개발 활동조사에서 채택하는 정의에 따라 연구원, 연구지원·기능인력, 기타 연구개발 지원업무 종사자로 구분하여 정의함

○ 연구인력 관련 기존 정의 고찰을 통해 각 정의의 공통범위를 반영함

○ 학사학위 소지자 이상을 연구인력의 범위에 포함

- OECD HRST 등의 연구인력 관련 정의에서 전공자격기준인 전문대 이상의 학력기준은 전문대이상의 고등교육 진학률이 80%가 넘는 지금 현실을 제대로 반영하고 있지 못함[18]

○ 명확한 연구인력의 개념 설정

- '향후 종사할 가능성이 높은 사람', '연구개발활동 관련업무' 등의 개념을 도입할 경우 그 의미가 모호해지며, 광범위하게 해석 될 수 있음

□ 본 연구에서의 연구인력의 정의 및 범위

○ 연구인력은 "학사이상의 과학기술분야의 전공자로 현재 과학기술 연구개발분야에 종사하는 사람" 으로 정의함

- 연구개발과제를 직접 수행하는 역량을 보유한 사람으로 해당 건설교통 연구분야에 대한 전문지식을 보유하고 있어야 함

16) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 2008, 한국건설교통기술평가원
17) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, 2009, 한국건설교통기술평가원
18) 미래 환경변화에 따른 HRST 정책진단 및 중장기정책방향, 2007, 과학기술정책연구원, 진미석·엄미정

3. 건설교통 연구인력 정의 및 범위

3.1 건설교통 R&D 분야의 범위 및 구분

□ 국가과학기술표준분류

○ 개요

- 국가과학기술표준분류체계는 우리나라의 과학기술 관련 정보·인력·연구개발사업 등을 효율적으로 관리할 수 있는 분류체계임
  - 국가연구개발사업의 연계성을 강화하고 누적효과를 증대시키며, 과학기술 인력의 체계적인 양성과 균형적인 관리에 기여하는 것을 목적으로 함
  - 국가 차원의 효율적인 자원 배분을 위한 조사·분석·평가, 과학기술예산의 사전 조정, 국가과학기술활동조사, 중장기 과학기술예측 등에서 활용됨

○ 시사점

- 연구인력의 공급 관점에서 대학의 전공분야별 공급 현황(학과인원, 학위취득 등)을 파악하기 어려움
- 전략적 목적이 아닌 기술의 과학적 특성에 따라 나열한 분류체계이므로 건설교통 R&D의 구체적인 사업목표, 미래 기술수요 등을 파악하는데 한계가 있음

□ 건설교통기술전문분야분류

○ 개요

- 건설교통분야 R&D 사업관리 및 산출물을 체계적으로 관리하기 위한 기술분류체계로써 건설교통 분야의 연구 인력 관리 등에 활용함
- 목적과 활용분야에서 국가과학기술표준분류체계와 유사함

○ 시사점

- 연구인력의 공급 관점에서 대학의 전공분야별 공급 현황(학과인원, 학위취득 등)을 파악하기 어려움
- 건설교통분야의 기술을 과학적 특성에 따라 나열한 분류체계 이므로 건설교통 R&D분야 세부기술을 파악하는데 상대적으로 용이함
- 국가과학기술표준분류체계와 동일하게 전략적 목적을 배제하고 있으므로 건설교통 분야의 R&D목표, 미래기술수요를 파악하는데 한계가 있음

□ 한국표준산업분류

○ 개요

- 한국표준산업분류는 산업관련 통계자료의 정확성 및 국가간의 비교성을 확보하기 위하여 유엔에서 권고하고 있는 국제표준산업분류를 기초로 작성된 통계목적분류임

  • 사업체에서 주로 수행하는 산업활동을 그 유사성에 따라 유형화 한 것으로 '산출물의 특성, 투입물의 특성, 생산활동의 일반적인 결합형태'에 의한 분류임

- 생산단위(사업체단위, 기업체단위 등)가 수행하는 산업활동을 그 유사성에 따라 체계적으로 유형화한 것으로 산업관련 자료의 수집, 제표, 분석이 가능함

○ 시사점

- 표준산업분류체계는 산업활동을 그 유사상에 따라 체계적으로 유형화한 것으로 산업시장 전망 등을 분석하고 예측하는데 유용함

- 표준산업분류체계는 유사 업종별 구분으로 인하여 건설교통 R&D분야와 직접적으로 연계하여 R&D목표 및 세부기술을 파악하는데 어려움이 있음

□ 국토해양 R&D 발전전략

○ 개요

- 녹색기술을 향상시키고 온실가스 감축목표를 조기에 달성하기 위한 시스템 차원의 사업구조 재편 및 미래핵심기술을 발굴하고 구현을 하기 위한 중장기적인 국토해양 R&D 발전전략임

  • 기존 사업체계를 발전목표에 따라 체계적으로 개편하고, 미래핵심분야의 중점육성 및 공공·기초·원천 R&D 지원강화를 위한 R&D인프라 육성 등의 방향으로 사업체계를 첨단도시, 녹색건축 등 11개 사업으로 재편하였음

○ 시사점

- 미래전망 및 시나리오 분석을 통한 국토해양부의 2030년 까지 장기적인 R&D 발전전략으로서 건설교통 R&D 분야 및 목표를 제시하고 있음

- 국토해양 R&D 발전전략의 11개 사업분야는 건설교통 R&D 목표를 반영한 분류체계로서 목표를 고려한 사업분야별 연구인력 수요 예측에 용이함

- R&D 분야의 목표 달성을 위해 연구개발 되어야 할 구체적인 기술영역을 제시하여 세부적인 기술파악 용이함

- 미래핵심분야의 중점육성 및 공공·기초·원천 R&D 지원강화를 위한 인력 R&D인프라 육성 등의 방향으로 사업체계 개편을 추진함

- 건설교통 연구분야를 포괄할 수 있음

- 인력 등 R&D인프라 구축을 추진전략으로 제시하고 있으나, 건설교통 분야의 인력의 공급측면의 현황 파악에는 한계가 있음

□ 건설교통 관련 전공분야 분류

○ 개요

- 한국연구재단(구: 한국학술진흥재단)의 "연구분야 분류표"를 이용하여 건설교통 분야의 연구인력의 전공분야를 구분함

○ 시사점

- "연구분야 분류표"를 기초로 건설교통기술 연구개발 활동조사의 데이터를 활용하여 '07~'10년 대학의 연구인력 공급현황 파악이 가능함

  • 연구인력 규모 및 변화추이를 주체별, 전공별 조사를 통하여 인력의 공급측면의 예측이 가능함

- 한국연구재단의 "연구분야 분류표"는 대학의 일반적인 전공분류체계이며, 건설교통 분야의 세부기술, 사업목표 및 기술수요를 파악하는데 한계가 있음

< 표 2 > 건설교통 분야 분류

구분		국가과학 기술표준 분류		건설교통 기술전문 분야분류		표준 산업분류		국토해양 R&D발전 전략		건설교통 관련 전공분야	
연구 인력 공급 관점	건설교통 연구인력 공급현황 분석 용이	연관성	X	연관성	X	연관성	X	연관성	X	연관성	○
		비고	분야별 인력공급현황을 파악하기 어려움	비고	분야별 인력공급현황을 파악하기 어려움	비고	분야별 인력공급현황을 파악하기 어려움	비고	분야별 인력공급 현황을 파악하기 어려움	비고	대학의 전공분야를 표준화한 것으로 인력공급현황 파악에 적절함
연구 인력 수요 관점	건설교통 R&D분야 세부기술 파악 용이	연관성	○	연관성	○	연관성	X	연관성	△	연관성	△
		비고	소분류까지의 R&D분류체계 설정	비고	소분류까지의 R&D분류체계 설정	비고	기술분야를 명시적으로 드러내지 못함	비고	국가과학기술표준분류 및 건설교통기술전문분야분류에서 중분류 수준임	비고	학제적 중심의 전공분류로서 세부적인 기술 파악에는 용이하지 못함
	건설교통 R&D 사업목표 파악 용이	연관성	X	연관성	X	연관성	X	연관성	○	연관성	X
		비고	기술적 특성에 따른 분류체계로서 건설교통 분야의 R&D사업목표를 반영하지 못함	비고	기술적 특성에 따른 분류체계로서 건설교통 분야의 R&D사업목표를 반영하지 못함	비고	산업활동의 분류체계로서 건설교통 분야의 R&D사업목표를 반영하지 못함	비고	건설교통 R&D사업목표를 반영함	비고	건설교통 관련 전공구분 기준으로서 건설교통 분야의 R&D사업목표를 반영하지 못함
	건설교통 미래 기술수요 파악 용이	연관성	X	연관성	X	연관성	X	연관성	○	연관성	X
		비고	현재의 기술적 특성에 따른 분류체계로서 미래 기술수요 파악이 어려움	비고	현재의 기술적 특성에 따른 분류체계로서 미래 기술수요 파악이 어려움	비고	현재의 산업활동의 분류체계로서 미래 기술수요 파악이 어려움	비고	미래 기술 및 시장 수요를 반영하여 설정된 것임	비고	현재의 건설교통 관련 전공구분 기준으로서 건설교통 분야의 미래 기술수요 파악이 어려움
	건설교통 분야에서 수행하는 산업활동에 대한 분석 용이	연관성	X	연관성	X	연관성	○	연관성	△	연관성	X
		비고	기술적 특성에 따른 분류체계로서 산업활동에 대한 분석이 어려움	비고	기술적 특성에 따른 분류체계로서 산업활동에 대한 분석이 어려움	비고	분야별 업종분류체계로서 산업활동과 직접적으로 연계됨	비고	사업분야별로 산업활동분석 가능하나 표준산업분류에 비하여 거시적임	비고	건설교통 관련 일반적인 전공분류이기 때문에 산업활동 분석에는 용이하지 않음

주: ○(연관성 높음), △(연관성 보통), X(연관성 없음)

3.2 건설교통 연구인력 양성 범위

□ 연구인력 양성을 위한 연구분야 도출

○ 연구분야 설정을 위해 수요와 공급측면의 기준을 모두 만족시키는 분류체계 부재

- 수요측면에 적합한 분류체계는 국토해양 R&D 발전전략임

  • 건설교통 R&D 분야를 제시하고, 이를 달성하기 위한 구체적인 기술영역, 기술개발 계획을 제시하여 인력양성 프로그램을 개발하기 위한 수요측면의 분석에 용이함

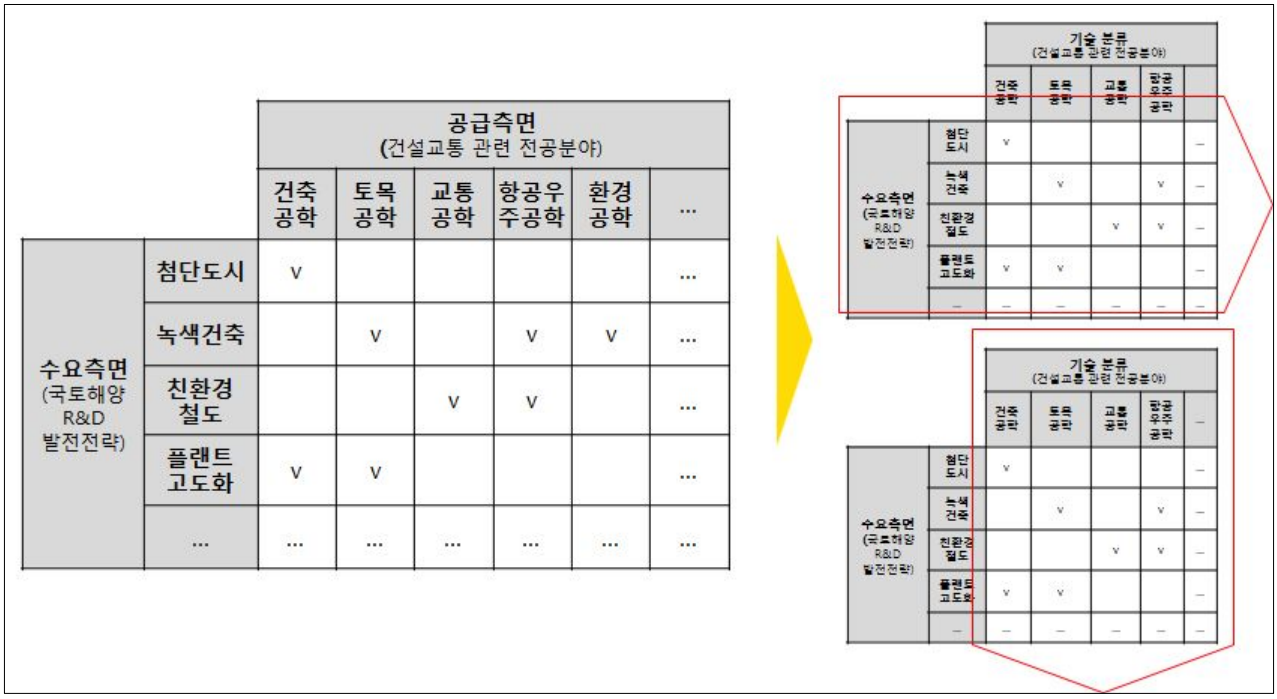
- 공급측면에 적합한 것은 건설교통 관련 전공분야 분류임

  • '07~'10년 까지 건설교통연구개발활동조사의 건설교통 관련 전공분야 연구인력 현황을 연구인력 규모 및 변화추이에 대하여 주체별, 전공별로 공급 현황에 대한 조사 분석이 가능함

○ 건설교통 R&D분야 설정을 위해 두 개의 분류체계를 양축으로 하는 매트릭스를 구성하여 건설교통 R&D 분야를 분류하기로 함

- 연구인력 수요관점에서는 R&D 분야별 기술인력 수요조사 및 R&D 분야별 교육 프로그램 개발에 활용 가능함

- 연구인력 공급관점에서는 기술분야별 인력 배출 현황 분석에 활용 가능함



[그림 5] 건설교통분야 수요-공급 분류 매트릭스

3.3 건설교통 연구인력 정의

□ 건설교통분야 연구인력의 정의는 다음과 같음

○ 건설교통관련 연구인력은 앞에서 정의한 연구인력 중 건설교통분야와 관련된 연구인력이라 정의할 수 있음

<건설교통분야 연구인력의 정의>

"학사이상의 건설교통분야 전공자*로서, 국토해양R&D발전전략 세부사업과 관련된 연구개발을 수행하는 사람"

* 건설교통분야 전공은 한국연구재단"연구분야 분류표"에서 연구인력 공급관점의 연구분야 분류기준임

< 표 3 > 건설교통 연구인력과 관련된 기존연구와의 비교

구분	정창무 외(2008)에서의 정의	정진엽 외(2009)에서의 정의	본 연구에서의 정의
교육수준	- 학사이상 - 건설교통분야의 대학생의 경우 잠재적 R&D인력으로서 연구대상에 포함	- 학사이상(또는 동등이상의 전문지식을 가진 인력)	- 학사이상
전공분야	- 건설교통분야	- 건설교통분야 - 타 전공분야(건설교통 융복합분야의 연구개발에 기여가능한 분야)	-건설교통분야(한국연구재단/건설교통연구개발활동조사표 기준)
종사분야	- 건설교통 연구개발분야 (직접수행)	- 연구개발과제(연구원) - 연구개발활동 관련 기술지원 업무 (연구 기능·지원인력) - 경리·회계·행정 등의 지원업무 (기타 연구개발 지원업무) - 과거 수행자로서 현재는 행정・경영・ 관리 등 업무수행하는 인력 - 현재는 과학기술분야에 종사하고 있지 않지만 향후 종사할 가능성이 높은 인력	- 국토해양 R&D 발전전략 세부사업 관련 연구개발분야 (직접수행)

Ⅲ. 국내외 과학기술 및 건설교통 연구인력양성 현황

Ⅲ. 국내외 과학기술 및 건설교통 연구인력양성 현황

1. 국내외 과학기술 연구인력양성 현황

1.1 국내 과학기술 연구인력양성 현황

□ 부처별 과학기술인력 양성사업 추진현황은 다음과 같음

○ ‘11년 기준 11개 부처 · 청에서 97개 사업, 총 2조 5,360억원을 투입하고 있음

< 표 4 > 2011년 부처별 과학기술인재육성 지원사업 현황

(단위: 개, 억원)

구분	영역별 과제수 및 금액(민간부문 투자액 포함)										합계	
	초중등		대학(원)		출연(연)		기업		인프라			
	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비
교육과학기술부	23	474	20	19,805	13	235	6	49	12	2,472	74	23,035(27)
지식경제부			1	526			5	789			6	1,315(140)
중소기업청							1	671			1	671(291)
문화체육부			1	78							1	78(54)
농촌진흥청			1	61							1	61(-)
환경부			2	43	1		2	9			5	52(10)
보건복지부			2	50							2	50(-)
방송통신위원회							4	48			4	48(-1)
농림수산식품부			1	30							1	30(-)
국토해양부							1	17			1	17(6)
행정안전부											1	3(-)
합계	23	474	28	20,593	14	235	19	1,583	13	2,475	97	25,360(528)

* ( )는 부처별 투자액 합계에 포함된 민간부문 투자금액
* (초중등) 과학기술에 대한 이해·흥미·잠재력을 높이는 교육
  (대학(원)) 교육의 특성화·내실화 및 글로벌 연구역량 강화
  (출연(연)) 보유자산을 활용한 교육참여 및 연구몰입환경 조성
  (기 업) 기업연구인력의 수요대응력 제고 및 연구잘하는 기업 육성
  (인프라) 잠재인력 활용촉진 및 과기인력정책기반 강화
* 자료: 제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획('11~'15) 2011년도 시행계획(안), 국가과학기술위원회 운영위원회, 2011. 8. 1

□ **성과물에 대한 기준 완화로 연구자가 자유롭게 연구에 몰입할 수 있는 환경 조성을 통한 창의적 연구인력양성 사업이 추진되고 있음**

○ 창의적인 연구는 얽매이지 않고 자유로운 분위기에서 조성된다는 관점에서, 연구자들의 창의성 발휘를 위하여 성과물에 대한 기준을 완화하고, 불성실한 연구를 방지하기 위한 관리체계를 마련함

- 연구기간 동안 중간평가를 진행하지 않고 연구에 몰입할 수 있는 환경을 조성함[19)]

- 교과 석사 과정의 경우 학생들이 학위 취득을 위해 논문 등의 학술적 성과에 얽매이지 않고, 학습 및 연구활동에 집중할 수 있도록 함[20)]

- 연구노트 작성, 연구 교류 네트워크 지원 및 멘토링 제도를 도입하여 불성실한 연구를 방지함[5)]

□ **융복합 연구인력 양성을 위해 현장 수요를 반영한 융복합 관련 교과 교육, 융복합 기술분야 연구센터 설립 및 다학제 실험실간 공동연구 수행 사업 등이 추진되고 있음**

○ 연구개발 사업관리자는 융복합 기술 분야를 공모하여 연구센터를 설립하고, 복수의 실험실이 공동연구를 수행할 수 있는 환경을 조성함

- 대학 연구진(정규직 교수 포함)을 대상으로 융복합 기술 분야를 자유공모하여 연구센터를 설립함[21)]

- 연구지원 사업의 지원대상을 복수의 실험실로 구성된 컨소시엄으로 제한하여, 실험실간 협업 연구를 유도함[22)]

○ 융복합 분야 관련 교육기관에서는 현장 수요조사 결과를 반영하여 교수진이 융복합 커리큘럼을 직접 개발하고 교육을 수행함[23)]

□ **실용화 연구인력 양성 관련 사업들은 산업계 현장의견을 반영한 교육커리큘럼, 산업계 전문가 현장 강의, 기업 현안 프로젝트 참여, 인턴십 등의 프로그램으로 구성되어 있음**

○ 산업계 수요를 반영한 교육커리큘럼을 개발하고, 교육커리큘럼 개발 시 산업계 전문가를 포함시켜 산업계에서 요구하는 역량을 배양할 수 있는 교과과정을 구성함

19) 세계선도 의생명과학자 양성사업(보건복지부)
20) 문화기술대학원(문화체육부)
21) 융복합 연구센터 지원사업(농림수산식품부)
22) 전략기술인력 양성사업(지식경제부)
23) 바이오 특성화 대학원(지식경제부)

- 특성화 대학원의 커리큘럼은 사업 기획단계에서 관련 산업계로부터 수요조사를 수행하고, 이를 반영한 커리큘럼을 구성하여, 교육 기관으로 선정됨[24)]

- 교과과정 운영위원회에 산업계 전문가가 필수적으로 참석하도록 하여, 산업계의 현장 요구가 반영될 수 있는 방안을 마련함[25)]

○ 특성화 대학원 교육과정에서는 실무역량과 현장경험을 배양하기 위해 산업계 전문가를 겸임교수로 임명하거나, 교과과정에 산업계 직원이 현장 실습과정 교육을 포함시킴

○ 교수와 학생들이 함께 기업체 프로젝트를 수행하거나, 산업계와 공동연구를 수행하여 현장 실무역량을 배양하고 학생들에게 기업체 인턴쉽 프로그램을 지원함

□ **중소기업 채용 연구인력 인건비 지원, 재직자 교육, 산학 공동연구 수행, 맞춤형 산학 공동교육, 기술이전 등의 프로그램을 통해 중소기업 연구역량 강화를 지원하고 있음**

○ 중소기업에서 연구인력 채용 시, 인건비를 지원하여 중소기업의 연구역량 강화에 기여함[26)]

- 연구인력 인건비 지원 사업은 기업체의 만족도가 높고, 정책연구 결과[27)], 매출액, 연구활동, 연구인력 증가에 기여하는 것으로 조사됨

○ 특성화 대학원에서는 산학 컨소시엄을 구성하여, 재직자 교육과정 지원, 중소기업과 공동연구, 맞춤형 산학공동교육, 연구결과의 기술이전을 통해 중소기업을 지원함

- 대학원 학위과정 모집 시, 일정 부분을 재직자에게 배정하여, 재직자의 학위취득을 지원함[9)]

- 대학원생이 중소기업에 고용될 경우, 학비를 지원함

  • 융복합형 로봇 특성화 대학원 취업자의 50%가 로봇관련 중소기업에 진출함

- 산학 컨소시엄에 참여하는 기업의 애로사안을 대학과 공동연구를 통해 해결함[28)]

- 중소기업의 맞춤형 IT인력양성을 위한 업종별 '대학-중소기업 공동 교육프로그램'을 제안함[29)]

  • 업종별 핵심기술을 중심으로 대학과 중소기업에서 특화된 공동 교육프로그램을 개설하고, 이를 이수한 학생들에게 해당 기업에 우선적으로 취업을 보장함

---

24) 바이오 특성화 대학원(지식경제부), 엔지니어링 대학원(좌동), 에너지 인력양성사업(좌동), 기후변화 특성화 대학원(환경부), 폐기물에너지화 특성화 대학원(좌동)
25) 지식정보보안 인력양성사업(지식경제부)
26) 고급연구인력 활용지원사업(중소기업청)
27) 중소기업의 고급 연구인력 확보를 위한 정책방안 연구:석박사급 연구인력 지원사업을 중심으로(노민선, 2008.12)
28) 융복합형 로봇 특성화 대학원(지식경제부)
29) 맞춤형 IT인력양성을 위한 '대학-중소기업' 공동 교육 프로그램 개설 및 산학협력 방안 연구(한국해양정보통신학회논문지 제 14권 제9호, 심재륜)

- 컨소시엄 참여 기업을 대상으로, 교수들의 특허나 연구에 대한 설명회를 개최하여, 연구결과가 중소기업에 기술이전 되어 상용화될 수 있도록 지원함[14)]

□ **해외 연수 지원은 외국어 역량을 갖출 것을 요구하며, 해외 진출인력 양성을 목적으로 하는 교육기관은 해외 동향 / 제도 등을 교육하고 있음**

○ 세계선도 의생명 과학자 양성사업에서는 해외 연수자 지원 시, 선발 과정에 영어면접 과정을 포함함

○ 엔지니어링 대학원은 해외진출 인력 양성을 목적으로 교수요원에 외국인 전임 교원을 포함하고, 해외 자격인증 과정을 교육함

□ **연구개발사업 관리기관은 교육의 전문성을 높이기 위해 교육프로그램 개발 및 수행을 대학 및 교육센터에 위탁하여 추진하고 있음**

○ 교육의 전문성을 높이기 위해 외부 전문가에게 위탁하여 교육프로그램을 개발하고, 대학 및 교육센터를 통해 연구인력을 배양함

- 임상시험 전문인력 양성 사업에서 연구개발사업 관리기관은 교육커리큘럼에 관여하지 않으며, 교육프로그램 개발 과제 발주를 통해 교육 프로그램을 구성함

- 재직자 대상 과정인 지식정보보안 전문인력양성 프로그램의 경우 2009년 지식정보보안 아카데미(현 KISA 아카데미)를 설립하여 무료 전문교육과정을 운영함

< 표 5 > 교과부 이외 타 부처의 과학기술인력양성 사업 내역 -2011년 기준

(단위:억원)

부처	사업현황			사업명	영역	목적(15대 중점추진 과제)	사업비
	사업 수	사업비 금액	사업비 비중				
교육과학기술부	74개	23,008	92.7%	74개 사업	5대영역	15대 중점추진 과제	23,008
지식경제부	6개	1,175	4.7%	에너지인력양성사업	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	386
				산업현장전문인력강화	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	277
				IT융합 고급인력양성	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	77
				기업연구인력의 수요대응력 제고	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	12
				산업전문인력역량강화 중 연구개발고급인력 지원	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	303
				고급연구인력 활용지원사업	기업	연구잘하는 기업 육성	120
중소기업청	1개	380	1.5%	산학연협력 기업부설연구소 지원	기업	연구잘하는 기업 육성	380
농촌진흥청	1개	61	0.2%	이공계대 인턴십운영 사업	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	61
보건복지부	2개	50	0.2%	세계선도 의생명과학자 육성사업	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	10
				임상시험 전문인력 양성	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	40
방송통신위원회	4개	48	0.2%	방송기술인재교육	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	10
				방송통신정책연구센터 운영지원	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	19
				융합기술인력양성	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	7
				차세대 모바일 전문인력 양성	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	12
환경부	5개	42	0.2%	기후변화특성화대학원 운영 지원	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	15
				폐자원에너지분야 특성화대학원 선정 지원	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	18
				환경에너지 대학원 협동과정 운영	출연연	첨단기술 및 융복합 연구인력 양성	-
				폐자원에너지화 폐금속재활용 전문인력 양성(재직자과정)	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	1
				폐자원에너지화 폐금속재활용 전문인력 양성(고용연계)	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	8
농림수산식품부	1개	30	0.1%	융복합연구센터지원사업	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	30
문화체육부	1개	24	0.1%	문화기술 고급인력 양성	대학원	사회수요에 대응하는 교육의 질적 수준 제고	24
국토해양부	1개	11	0.0%	해양에너지 전문인력 양성	기업	기업연구인력의 수요대응력 제고	11
행정안전부	1개	3	0.0%	공직내 이공계인력지원	인프라	과학기술 인력정책기반 확대	3
합계	97개	24,832	100.0%				

자료 : 제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획('11~'15) 2011년도 시행계획(안), 국가과학기술위원회 운영위원회, 2011. 8. 1

< 표 6 > 국내 연구인력양성 프로그램 유형화

지원 방식 / 사업 목적	특성화(협동) 대학원 과정을 통한 인력양성	연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 인력양성	교육 프로그램 개발 및 교육 서비스 제공을 통한 인력양성	국내외 연구지원을 통한 인력양성	인턴십 및 인력채용 인건비 지원, 산업체 고용연계
전문분야 연구인력 역량 고도화	· 에너지인력양성사업(에너지 미래선도 인력양성)-지경부 · 폐기물에너지화특성화대학원 - 환경부 · 기후변화특성화대학원 – 환경부 · 해양에너지 전문인력 양성사업(특성화대학원)-국토부		· 지식정보보안인력양성사업(KISA프로그램 운영지원)-지경부 · 임상시험 전문인력 양성사업(아카데미지원)-보건부 · 에너지인력양성사업(산업전문인력양성센터 지원)-지경부	· 임상시험 전문인력 양성사업(장단기연수지원)-보건부 · 세계선도 의생명과학자 육성사업-보건부 · 에너지인력양성사업(수출연계형 인적교류, 해외장학지원)-지경부 · 해양에너지 전문인력 양성사업(학술진흥사업)-국토부	
융복합 연구인력 양성	· 지식정보보안인력양성사업(석사과정 지원)-지경부 · 문화기술 고급인력양성(문화기술대학원지원)-문체부 · 바이오인력양성사업(특성화대학원 지원)-지경부 · 융복합형 로봇인력양성사업(특성화대학원지원)-지경부	· 전략기술인력양성사업(연구과제 지원)-지경부 · 융복합형 로봇인력양성사업(연구센터지원)-지경부 · 융복합연구센터지원사업 – 농림부	· 바이오인력양성사업(재직자 교육센터지원)-지경부	· 전략기술인력양성사업(연구실 지원)-지경부 · 지식정보보안인력양성사업(전문가과정지원)-지경부	· 지식정보보안인력양성사업(석사과정지원)-지경부
연구인력 양성 기반조성	· 에너지인력양성사업(에너지 기초인력양성 트랙)-지경부				· 고급연구인력 활용지원사업-지경부 · 이공계대 인턴십운영 사업-농진청 · 환경에너지 대학원 협동과정 지원사업 - 환경부

□ **국가과학기술위원회는 2012년 5월 '이공계 르네상스 희망전략'을 수립함[30)]**

○ 이공계 인력의 지속성장과 자기가치 실현을 위해 5대 희망전략과 15개 세부추진과제를 수립하고 범부처적으로 추진하도록 권고함

< 표 7 > 이공계 르네상스 희망전략

5대 희망전략	5대 현안과제	10대 중점과제
[High-Quality] 창의·융합적 교육연구 토양정착	1.수요맞춤형 인력양성 프로그램의 효율적 추진 강화	1.대학(원) 지원사업 내실화를 통한 교육·연구 역량 제고 2.대학(원)의 자율적 발전 전략 수립 및 제도 개선
[Outstanding Job] 희망찬 청년 일자리 창출	2.고용창출형 R&D 지원정책을 통한 일자리 기회 확대 3.기술창업지원기반 선진화	3.신진과학기술자를 위한 지원 시스템 강화
[Prolonged Career] 재직자 친화적 일자리 생태계 조성	4.산·학·연 일체화를 통한 이공계 인력의 유동성 강화	4.경력개발의 효율적 지원체계 마련 5.α(여성) & Ω(시니어)프로젝트를 통한 일자리 연계강화
[Efficient Global Network] 글로벌 네트워크 활성화를 통한 역량제고	-	6.범아시아 R&D 협력프로그램 추진 7.이공계 인력의 글로벌 순환 활성화 8.국제공동 R&D 협력체계 마련
[Social Responsibility] 이공계의 사회·경제적 공헌 및 책임구현	5.과학기술과 사회와의 소통 활성화	9.과학기술인의 국정참여 확대 및 위상제고 10.과학기술인의 교육·재능 기부확대

□ **교육과학기술부의 인력양성사업은 연구인력 육성 외에도 다양한 이공계 인력을 대상으로 하고, 과학기술문화 창달 및 기반구축 등 분야도 다양함**

○ 2008년 신정부 출범과 함께 정부조직 개편과 함께 교과부의 인력양성사업은 지식경제부로부터 이관받은 사업을 포함하여 규모가 증가됨

○ 기존의 정부 인력양성사업이 주로 양성에만 초점이 맞춰져 상대적으로 배분 및 활용을 촉진하기 위한 사업이 미흡했음

○ 퇴직 및 원로과학기술자 등의 활용과 함께 기술사의 국제 유동성 확대 등으로 구성된 과학기술자인력 활용사업은 인력의 효율적 활용을 강조한 사업임

30) SERI's 26th Anniversary International Symposium(Fostering Top Talent in Science and Technology), 2012.6.22

○ 교과부가 실시하고 있는 과학기술서비스 육성사업은 연구개발서비스 기반조상과 엔지니어 양성기반, 기술사에 대한 기술향상교육 등을 포함하고 있음

○ 연구개발 인력교육원은 연구개발 성과제고를 위한 기획, 기술경영 등을 중점적으로 교육하기 위한 기관으로 국내 최초의 연구개발 전문교육 기관임

< 표 8 > 교육과학기술부의 주요 인력양성 관련 사업별 특징

사업구분	주요 특징
과학기술자 인력활용사업	○ 해외 선진국에 비해 인력양성 측면에 중점을 두었던 기존 사업을 보완하여 양성된 인력기반을 효율적으로 활용하기 위한 사업 - 공학교육인증사업 및 공학교육 혁신센터 - 원로과학자 활용지원 - 퇴직 과학기술자 활용 중소기업 기술혁신역량 확충사업(Techno Doctor 사업) - 국가간 기술사 상호인증 추진 사업
과학기술서비스 육성사업	○ 하드웨어 중심의 제조·생산에 비해 서비스의 비중과 부가가치가 증가하는 추세와 연구개발서비스 등 과학기술에서도 서비스 분야가 부각되는 추세를 고려하여 연구개발 사각지대에 대한 지원과 함께 기술창업 등 다양한 정책 고려 - 연구개발서비스 기반 조성 - 과학기술자 교육 - 기술사 기술향상 교육 훈련
여성 과학기술인 지원	○ 과학기술 분야에서도 여성의 역할 확대가 필요해지고 있고, 다양한 여성 과학기술자의 지원을 통해 여성의 연구 또는 기술역량을 제고하는데 기여 ○ 국내적으로 여성 과학기술자를 위한 다양한 프로그램이 추진되고 있어 여성인력에 대한 건설교통만의 독립적 사업추진보다는 기존 프로그램과의 연계를 모색하는 것이 바람직 - 여성과학기술인지원센터
연구개발 인력교육원	○ R&D 인력에 대한 체계적-효과적 교육 프로그램 개발 및 시행, 교육 사업 및 유관기관간 상호 연계, 협력, 조정, 교육 시스템 구축 및 교육 프로그램 DB 구축 운영, 기타 연구개발 진흥을 위한 제반 교육사업의 기획-추진을 위해 설립

□ **지식경제부 인력양성사업은 2003년 실시 이후 대학 및 산업현장에서 그 성과를 인정받는 사업으로 성장하고 있으며 그 배경에는 강력한 추진의지, 전담기관을 통한 기획 및 관리능력 강화, 철저한 성과관리, 수요지향형 사업 수행 등이 있음**

○ 지식경제부는 2003년부터 체계적인 산업기술인력 육성사업을 실시하고 있으며 단순기능인력

보다는 기술인력(현장엔지니어)과 고급연구인력 육성에 집중하고 있음 (사업과 대상은 다각화하되 고급기술인력 육성에 집중함

○ 인력육성은 예비인력인 대학/대학원생과 현장인력에 대한 재교육의 형태로 추진함

○ 신정부 출범에 따른 정부조직 개편 및 업무기능 재편으로 다음과 같이 업무를 조정함

- 인력공급처인 대학의 직접 지원을 통한 정규과정 개설 및 교육시스템 개선 등은 교육과학기술부가 담당함

- 기존 사업 중 인력 수요자인 산업체를 대상으로 하는 기업·기술지원 등은 지식경제부 소관 업무로 계속 추진함

- 기존 정보통신부에서 실시하던 인력육성사업은 흡수함

○ 석박사 대상의 R&D 인력(연구인력)을 육성하기 위한 R&D 사업과 일반 인력육성사업, 지역혁신기반 구축차원에서의 전략산업별 인력육성사업 등으로 구분하여 시행

<개편 전>

산업자원부	핵심기술 인력양성	혁신기술인력재교육 최우수실험실 특성화전문계고 산업기술지원단
	공학교육혁신	공학교육현신센터 공학교육인증 등
	인력양성 인프라	인저자원개발협의체 산업기술인력수급동향통계
	일자리 창출 촉진	이공계대졸전문기술연수 중소기업고급연구인력지원
	인력수급 다각화	여성기술인력양성 해외기술인력유치
	지역혁신인력양성	

⇨

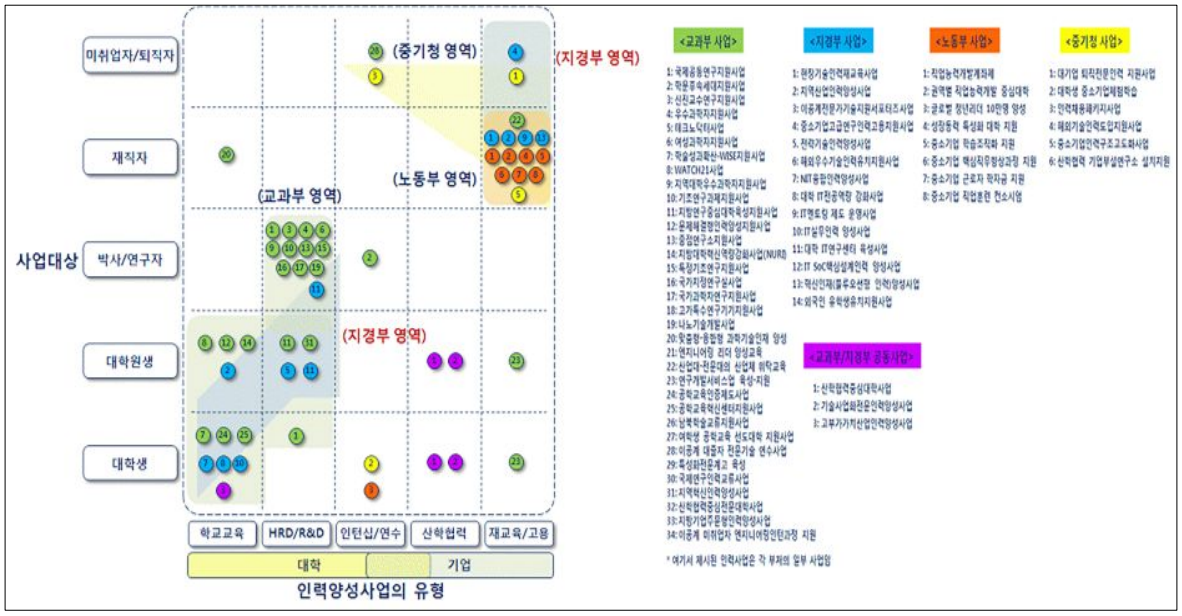
<개편 후>

지식경제부	산업현장 및 기술지원	·현장기술인력재교육 ·전략기술인력양성 ·산업기술지원단 ·인적자원개발협의체 ·산업기술인력수급동향통계 ·중소기업고급연구인력지원
교육과학기술부	공과대학 및 신규 인력공급	·특성화전문계고육성 ·공학교육혁신센터 ·공학교육인증지원 ·이공계대졸전문기술연수 ·여성기술인력양성 ·지역혁신인력양성

[그림 6] 지식경제부 인력양성사업의 개편체계

□ **인력양성사업의 유형에서 지식경제부의 경우는 인턴십/연수를 제외한 대학교육, HRD/R&D, 산학협력, 재교육 등 거의 전 분야에서 부처 단독 또는 교과부와 공동사업 형태로 사업이 추진되고 있음**

○ 2008년 정부조직개편으로 인해 대학교육과 관련된 상당수의 기존 산업자원부 사업이 교육과학기술부로 이관되어 추진 중이며 산학협력 성격이 강한 인력양성사업은 지식경제부 소관 사업으로 실시 중임



[그림 7] **이공계 인력양성사업의 분류 및 주요 부처사업의 분포**

□ **지식경제부 인력양성사업은 주요 산업분야별로 현장의 수요지향적으로 기획 및 수행되고 있으며 산학협력에 의한 연구활동과 교육활동이 강조되고 있음**

○ 지식경제부에서 수행중인 주요 인력양성 사업별 시사점은 아래 표와 같음

< 표 9 > 지식경제부의 주요 인력양성 사업별 특징

사업구분	주요 특징
핵심기술인력 양성	○ 현장기술인력재교육사업은 전문기술분야의 산업체근무 기술인력 등을 대상으로 하는 사업 ○ 최우수실험실지원사업은 차세대 성장동력분야 관련 대학원 실험실과 기업간 공동연구를 지원하는 사업 ○ 고부가가치 산업인력 특별양성과정 사업은 디스플레이, 차세대 반도체, 차세대 이동통신 분야가 설치된 대학의 3,4학년을 집중적으로 교육하는 사업 ○ 산업기술지원단 운영은 박사급 연구 인력을 중소기업 기술자문 등 지원에 기업지원에 활용하는 사업

사업구분	주요 특징
일자리창출 촉진	○ 이공계 출신으로 취업하지 못한 졸업생을 대상으로 현장연수 후 취업을 지원하는 사업과 중소기업에 대한 석박사 고용을 경제적으로 지원하는 사업 - 이공계 미취업자 현장연수사업 - 중소기업 석박사급 연구인력 고용지원사업
인력수급 다각화	○ 여성인력과 해외기술인력의 활용성을 강화하기 위한 사업 - 여학생 공학교육선도대학 지원 사업 - WATCH21 사업 - 해외 기술인력유치 지원사업
지역혁신 인력양성	○ 전국 주요 거점별로 산학협력중심대학을 선정하여 기술개발, 인력양성, 기반구축 등 기술혁신 수단을 종합적으로 연계지원하는 사업 - 산학협력중심대학 육성사업 - 지역혁신인력 양성사업
기술인력양성 인프라구축	○ 기술인력양성 정책 수립을 위한 기본적인 현황자료 분석, 수급동향시스템을 포함한 관련 정보시스템 구축과 조사작업을 특징으로 함 - 산업기술인력 수급동향통계시스템 구축 - 산업별 인적자원개발협의체 활성화 사업 - 국가기술인력지도(기술인력클리닉) - 기술꿈나무 육성사업 - 산학협력기술인력 양성기반구축 사업
기타 인력양성사업	○ 기술경영전문인력양성은 교과부의 연구개발 인력 교육과 유사하게 기술이전·사업화 분야의 기술경영(MOT) 전문인력을 양성하는 사업 ○ 최근 모든 분야에서 IT 융복합이 가속화됨에 따라 최근 정보기술의 동향파악 및 이에 대한 활용능력을 고려하여 추진되는 사업 - 에너지-자원 기술인력 양성사업 - IT융복합 인력양성센터 지원사업

□ **이공계 인력육성의 경우 가장 대표적인 부처는 교육과학기술부와 지식경제부로서 각 부처의 사업추진체계를 비교하여 도출한 시사점은 다음과 같음**

○ 교육과학기술부의 경우 지식경제부에 비해 인력양성정책, 사업의 대상 및 내용이 다양한 반면, 지식경제부는 특정 산업중심으로 사업이 기획되고 수행되어 사업대상이 집중화된 특성을 가지고 있음

- 지경부는 대부분의 사업이 기술수준 기준으로 학사 이상의 기술인력을 대상으로 하고 있으며,

기업의 경우는 자체 교육 및 훈련역량과 연구개발 역량이 부족한 중소기업에 대한 고려가 많이 되어 있음

○ 교육과학기술부 및 지식경제부를 포함하여 국가 전체적으로 인력양성사업의 규모가 커지고 다양화됨에 따라 유사사업이 발견되거나 신규 기획되어 수행되는 경우가 있음

- 부처간 유사사업이 수행되는 경우는 과거 각 부처가 독립적으로 추진하던 관행에서 벗어나 산학협력중심대학사업과 같이 관련 부처가 공동으로 수행하는 경우도 발생하고 있음

○ 사업추진체계 관점에서 교육과학기술부 및 지식경제부 모두 사업에 대한 근거로서 법적기반을 갖추고 있어 안정적이고 지속적인 사업운영이 가능하고, 이에 따라 추진체계도 안정화 되어 있음

- 교과부의 경우 사업추진 주체가 너무 다양하여 사업의 체계화와 일관성을 위해 추진 주체에 대한 정리가 필요해 보임

(1) 고급연구인력 활용지원사업

□ 사업개요

○ 중소중견기업이 미취업 이공계 석박사 학위 취득자 또는 경력기술인력을 채용하는 경우, 인건비의 일부를 지원하여 중소중견기업의 연구개발 역량을 강화하고 고급연구인력의 일자리 창출에 기여하기 위한 사업임

□ 사업내용

○ 지원기간

- 지원기간은 1년 단위로 연차평가 후 결과에 따라 계속 지원하며, 최대 3년까지 지원 가능함

○ 지원대상 및 규모

- 지원대상 기업은 부설연구소(연구전담부서)를 보유한 중소·중견기업으로 함
- '12년 신규 지원규모는 약 400명 이내로 연초 책정 예산에 따라 지원 인원이 정해지며, 기업별로 최대 2명까지 지원가능함
- 지원금액은 석사, 박사를 구분하여 각각의 최저 연봉을 고려하여 결정함

< 표 10 > 지원분야별 지원금액(고급인력 활용 지원사업)

(단위 : 만원)

구 분	석사	박사	경력기술인력
기준연봉	2,700	3,300	3,600
정부지원액/연	1,350	1,650	1,800
(기준연봉 대비)	50%	50%	50%
3년간 지원총액	4,050	4,950	5,400

※ 기준연봉 : (기본급 + 월정액수당, 퇴직금 제외) × 12개월
※ 기업은 수혜인력에게 정부지원금 및 기업부담금을 포함하여 기준연봉 이상의 금액을 지급하여야 함

○ 지원인력 자격요건

- 신청일 이후 지원기업에서 상근 근무 예정자로 아래 조건을 충족시켜야 함

< 표 11 > 분야별 지원인력 자격요건(고급인력 활용 지원사업)

석·박사 분야	경력기술인력 분야
ㅇ이공계 분야 석·박사 학위 소지자 중, 각 차수별 신청시작일 기준 미취업자 * 바이오 분야의 경우에만 의·치학, 약학 학위자 신청가능 * 디자인 학위소지자 신청가능	ㅇ이공계 분야 학위소지자 중, 아래 이상의 경력을 가진 자로서, 각 차수별 신청시작일 기준 미취업자 ·학사 : 연구·기술분야 경력 10년 ·석사 : 연구·기술분야 경력 8년 ·박사 : 연구·기술분야 경력 5년 * 바이오 분야의 경우에만 의·치학, 약학 학위자 신청가능 * 디자인 학위소지자 신청가능

- 제외대상은 다음과 같음

  • 채용인력이 동 사업으로 지원 받은 적이 있거나, 각 차수별 신청시작일 기준으로 1년 이내에 신청기업에서 근무한 경력이 있는 자

  • 신청일 현재 군 복무자 또는 군 복무 예정이 확정된 자(병역대체 복무자 포함)

  • 채용인력이 다른 정부지원사업의 인건비 지원을 받고 있거나 받을 예정인 경우

※ 지원기간 동안 다른 정부지원사업으로 인건비 지원을 받을수 없음

  • 접수 마감일 현재 신청기업, 대표자, 채용인력 등이 국가연구개발사업에서 참여제한을 받고 있는 경우

  • 접수 마감일 현재 기업 및 대표자가 신용불량 상태이거나 금융기관과 거래가 불가능한 경우

  • 한국인(한국 국적)이 아닌 자

○ 우대가점 사항

< 표 12 > 우대가점 사항(고급인력 활용 지원사업)

구분	우대가점 평가항목	가점
기업	지방소재(서울, 인천, 경기 제외) 중소·중견기업(본사기준)	5
	NET, NEP, 이노비즈 인증기업	2
인력	여성, 청년(29세이하)	3
우대가점 합계		10

○ 사업기관 선정 평가방법

- 평가방법은 2차에 걸쳐 이루어 지며 1차는 신청기업 및 신청인력의 적격성 검토를 수행하고, 2차는 평가위원회 서면 평가로 수행함

- 평가 항목 및 평점 기준은 다음과 같음

< 표 13 > 사업기관 선정 평가 기준(고급인력 활용 지원사업)

구분	평가 항목	배점	평점기준
기업부문 (50)	기술 투자	20	매출액 또는 자본 대비 R&D투자비율
	석·박사 부족율	20	전체연구원 수 대비 석·박사 연구인력 부족율
	생산성	10	종업원 1인당 매출액
인력부문 (50)	고용유지	20	연구인력의 평균근무기간
	인건비 지급계획	20	지원대상 인력의 인건비 지급계획
	일자리 창출	10	전체종업원 수 대비 신규채용인력 비율

○ 유의사항

- 신청 제외대상 기업 및 인력이 지원을 받았을 경우, 또는 다른 정부지원사업에서 인건비 이중수혜가 발생할 경우 관련법령 및 규정에 따라 환수 및 제재조치를 취할 수 있음

○ 성과 평가 방법

- 연차별로 지원 기업에서는 연구성과보고서, 지원금 정산보고서, 지원인력 급여 명세서, 지원인력 급여 통장 사본, 지원금 수령통장 사본 등을 제시하여야 함

- 연차별 성과보고서에서 요구하는 정량적 성과항목은 다음과 같음

< 표 14 > 성과보고서 정량적 성과항목(고급인력 활용 지원사업)

구 분		건 수	내 용
프로젝트의 수행			
특허등록(출원)			특허등록(출원)번호 및 특허명
제품화(또는 신제품 개발)			제품명, 기업명 등 기재
기술이전			제목, 기술이전 기관명
논문 발표	국내		논문명, 학술지명, 권, 호등 기재
	국외		〃
학술회의 발표	국내		〃
	국외		〃

□ 사업에 대한 정책연구 결과[31)]

○ 사업에 참여한 기업은 그렇지 않은 기업에 비해 평균 매출액, 연구개발비, 연구원 수가 많이 증가한 성과를 올린 것으로 조사되었으며, 사업에 대한 만족도와 기여도에 대해 높게 평가함

- 2003년도 1개사당 평균매출액은 67.1억원 수준으로 동일했으나, 사업참여기업은 연평균 20.1%비율로 증가하여 2007년도 139.4억원 수준이었으나, 사업미참여기업은 연평균 7.5%의 비율로 증가하여 2007년도 89.6억원 수준이었음

- 2003년도 사업참여기업의 평균 연구개발비는 6.1억원 수준에서 연평균 11.4%의 비율로 증가하여, 2007년에는 9.4억원 수준이었으나, 사업미참여기업의 평균연구개발비는 2003년 3.7억원에서 연평균 9.9%의 비율로 증가하여 2007년에는 5.4억원 수준으로 양 기관의 차이는 더 확대됨

- 2003년도 사업참여기업의 평균 연구원 수는 8.5명 수준에서 연평균 11.2%의 비율로 증가하여, 2007년에는 13.0명 수준이었으나, 사업미참여기업의 평균연구개발비는 2003년 6.7명에서 연평균 8.3%의 비율로 증가하여 2007년에는 9.2명 수준으로 양 기관의 차이는 더 확대됨

- 사업참여기업을 대상으로 한 사업의 R&D기여도 및 사업의 만족도에 대한 설문에서, 96.4%가 본 사업이 R&D에 기여하였다고 응답하였으며, 91.7%가 본 사업에 대해 만족하고, 1.2%가 불만족한다고 응답하였음

○ 사업참여시 애로사항에 대한 설문에서는 사업공고 이후 채용에 국한되어 인력확보가 어렵다는 의견(42.9%), 지속적인 지원이 어렵다는 의견(20.2%), 연구인력 적임자를 찾기가 어렵다는 의견(19.0%), 기업부담금의 비중이 높다는 의견(14.3%), 사업참여시 제출서류가 많다는 의견(3.6%) 순으로 나타났음

○ 석박사급 연구인력의 현재 근무 여부에 대한 설문에 대해 73.8%가 근무하고 있으며, 26.2%가 퇴사한 것으로 조사되었으며, 퇴사자 중 40.9%가 사업 기간 중 퇴사하였고, 59.1%가 사업종료 후 퇴사한 것으로 조사됨

○ 사업미참여기업의 사업 인지여부는 86.6%가 알고 있다고 응답했으며, 사업에 미참여한 이유로는 연구인력 적임자를 찾기가 어려움(59.8%), 1인당 지원금액이 많지 않음(12.1%), 사업참여시 절차가 까다로움(8.0%), 석박사급 연구인력 불필요(8.0%), 지원기간이 짧은(6.9%), 선정과정에서 탈락(5.2%)등이 있음

31) 중소기업의 고급 연구인력 확보를 위한 정책방안 연구:석박사급 연구인력 지원사업을 중심으로(노민선,2008.12)

□ 시사점

○ 연구인력 양성 기반 조성을 목표로 하며, 중소기업 연구역량 강화 니즈와 관계되어 있음

- 연구를 수행하는 중소기업에서 미취업 연구인력을 채용 시 기준연봉의 50%의 인건비를 지원하여, 미취업 연구인력의 일자리 창출 및, 중소기업의 연구활동을 활성화함

○ 매년 성과보고서 및 지원금의 사용 내역, 재정 상태 등을 평가하여 계속 지원 여부를 결정함

- 성과보고서 정량적 성과 항목으로는 프로젝트 수행, 특허, 제품화, 기술화, 논문, 학술회의 등이 있으며, 이를 통해 연구활동을 수행하였는지 판단 근거로 삼음

  • 정량적 성과에 대해 질적 평가는 하지 않으며, 사업 계속 지원 선정을 위한 절대적인 평가 기준은 존재하지 않음

○ 2004년부터 2010년까지 꾸준히 지속되어 온 사업으로, 기업들의 만족도는 높음

- 본 사업에 대한 정책연구 논문 및 연차별 성과보고서에서 지원대상의 만족도 설문조사 결과, 95%이상이 본 사업에 만족하는 것으로 조사됨

○ 지원 시, 무분별한 신청을 방지하기 위한 단서 조항이 존재함

- 동사업으로 지원을 받은 적이 있거나, 공고일 기준 1년 이내에 신청기업에서 근무한 경력이 있는자, 신청자가 이미 타 사업으로 인건비 지원을 받고 있거나 받을 예정인 경우는 지원 대상에서 제외됨

○ 지방소재 및 NET, NEP, 이노비즈 인증기업과 여성, 청년 인력의 경우는 우대가점이 존재함

(2) 이공계대 인턴십운영 사업

□ 사업개요

- 국내 이공계(농학계 포함) 대학 졸업자에게 정규 취업 전 농촌진흥청 및 그 소속기관에서 실무능력을 배양할 수 있는 인턴십 연수기회를 제공함

□ 사업내용

○ 지원목적

- 이공계대 졸업생에게 농업분야 미래 전문인력으로서의 자질을 함양하여 농업과학기술개발 촉진을 위한 저변을 확보하고, 실무능력을 향상할 수 있는 기회를 제공하기 위해 시행함

○ 인턴십 연수기간

- 계약기간은 1년이며, 인턴십 활동 우수자의 경우 심사를 통해 최대 3년까지 재계약이 가능함

○ 지원자 선정 방법

- 예정 근무부서 단위 선발위원회(3~5인)의 서류심사와 서류합격자 대상으로 예 면접을 통해 선정함

○ 지원인력 자격요건

- 이공계(농학계 포함)대학 학사 또는 석사 출신으로 계약서 작성일 기준으로 미취업상태이며, 학위 취득 후 5년이 경과되지 않아야 함

○ 지원대상 및 규모

- '12년도 기준 농촌진흥청 3명, 국립농업과학원 40명, 국립원예특작과학원 19명 등 62명을 지원함

- 인턴십 연수비 지원액은 석사 150만원/월, 학사 130만원임

○ 인턴십 연수평가

- 매 반기별로 연수보고서를 연수책임자 및 소속 부서장에게 제출하며, 연수책임자는 연수보고서 및 연수활동 평가 후 인턴십 참가자의 부족한 점이 개선될 수 있도록 직접 지도함

□ 사업 현황[32)]

○ 농촌진흥청 이공계대인턴쉽운영사업에 선발된 2010년 인턴쉽 참여자 440명 중 정규직에 취업한 인원은 81명으로 취업률이 18.4%에 불과한 것으로 나타남

< 표 15 > 인턴십 참여자의 취업률 현황(이공계대 인턴쉽 운영사업)

구분	사업참여자수	취업자 수*	취업률
2008년	295	31	10.5%
2009년	373	104	27.9%
2010년	440	81	18.4%
계	1,108	216	19.5%

*인턴십사업 참여 중 취업자 수 포함

○ 지난 3년간 취업한 인원의 경우에도 농림·어업 분야에 취업한 인원은 53명인 반면, 화학·전자분야나 금융·보험 분야 등 동 사업과 관련 없는 분야에 다수 취업하여 농업연구인력을 육성한다는 사업의 취지 역시 달성하지 못한 것으로 나타남

< 표 16 > 인턴십 참여자의 취업자 중 취업계열 분포(이공계대 인턴쉽 운영사업)

구분	계	농림어업1)	자연과학	보건의료	식품가공	화학, 전자 등	금융보험	기타 공무원	기타2)	진학(유학)
2008년	31	6	1	3	0	1	1	1	16	2
2009년	104	27	9	2	11	3	1	3	24	24
2010년	81	20	9	8	9	0	3	1	14	17
계	216	53	19	13	20	4	5	5	54	43

* 퇴직(중도퇴직 포함) 시 취업여부 확인 기준
1) (농림어업) 농진청(9인) 및 농업기술실용화재단(5인) 채용 포함
2) 취업자 중 직업 미확인자 포함

○ 2008~2010년간 사업에 참여한 전문인력 1,108명 중 연수기관이었던 농진청(9명), 농업기술실용화재단(5명)으로 취업자수는 1% 수준으로 미미한 것으로 보이며, 연수이후 전문인력 수요처의 채용계획이 고려되지 못한 것으로 보임

32) 국회의원 황영철 네이버 블로그 보도자료실/황영철 프레스센터(http://blog.naver.com/hhhyc/150115926993)

(3) 세계선도 의생명과학자 육성사업(Medi-Star)

□ 사업개요

○ 미래 노벨생리/의학상에 도전할 창의적이고 젊은 의생명과학자(Biomedical Scientist)를 발굴/지원하여 독자적인 연구역량을 배양하고 선진화된 보건의료기술을 습득하게 함으로써 세계선도 의생명과학 핵심인력으로 양성

- 미래 노벨생리·의학상에 도전할 젊은 의생명과학자의 질병극복을 위한 독창적인 연구개발비 지원 및 국외 선진 HT 연구기관 연수를 위한 연수비 지원

- 연간 1억원 이내, 3년 이내 지원 (M.D. 5명, Ph.D. 5명)

- 법적근거 : 보건의료기술진흥법 제5조 및 보건의료기술 연구개발사업 관리규정 제12조

○ 추진배경

- 국민건강 및 삶의 질 향상을 위한 질병극복 역량 강화

  • 잠재력 있는 의생명과학자를 발굴하여 중장기적인 연구활동 지원을 통해 세계선도 의생명과학자로 육성하기 위한 메디스타 사업 지원

  • 기초연구와 임상연구의 상호연계를 통한 세계수준의 치료기술 개발을 위한 선도형 특성화 연구사업 지원

□ 사업내용

○ 지원기간

- 총 3년 간, 연간 100백만원 이내 지원

  • 젊은 의생명과학자의 독창적인 연구를 위한 연구개발비 지원 및 국외 선진 HT 연구기관 연수를 위한 제반비용 지원

  • 3년간의 연구수행 결과에 따라 후속 사업 지원 시 가산점 부여

○ 지원대상

- 대한민국 국적자로 국내 소재의 연구기관에 소속(정규/비정규직)된 의생명 과학자

< 표 17 > 주관연구책임자 지원자격(세계선도 의생명과학자 육성사업)

구 분	주관연구책임자 지원자격
M.D. Track	- 전문의 또는 박사학위(M.D., M.D.-Ph.D.) 취득자 - 1972년 1월 1일 이후에 출생한 자 (만 39세 이하)
Ph.D. Track	- 박사학위(Ph.D.) 취득자 - 1976년 1월 1일 이후에 출생한 자 (만 35세 이하)

※ 국내 소재의 연구기관의 정규직 연구자는 39세 이하의 자격조건을 갖추어야 함

※ 국내 국적을 소유하고 해외의 연구기관에 소속된 자는 CO-멘토를 제시해야 함

○ 주관연구책임자가 비정규직 신분일 경우, 반드시 주관연구책임자와 동일 소속기관의 정규직 연구자가 멘토로 참여해야 함

- 주관연구책임자는 연구개발 활동 전반에 걸쳐 조언과 실질적 도움을 제공할 수 있는 중견 연구자를 멘토로 반드시 제시하여야 함

- 학제간 연구 혹은 국제 공동 연구를 추진할 경우, 멘토 이외에 국내외 Co-멘토를 제시할 수 있음(멘토가 외국인일 경우 반드시 내국인 연구자를 Co-멘토로 제시해야 함)

- 멘토는 평가계획에 따라 선정평가, 중간(연차)평가, 최종평가 등에 참여하여야 함

■ 멘토의 역할
- 주관연구책임자(멘티)가 미래 선도적 의생명과학자로서의 독자적 연구 역량을 확보해 나갈 수 있도록 조언하고, 주관연구책임자와의 공동연구 및 타 연구자와의 연구교류확대의 기회를 제공하고 지원함

○ 연구과제는 단독과제로 구성하고 세부과제 구성 불가

○ 연구계획서 제출방법 및 제출서류

- 연구계획서 및 첨부서류는 다음과 같음

-연구계획서(5장 이내)
-이력서(자유형식, 4장 이내)
-자기소개서(career plan 포함, 1장 이내)
-멘토 추천서(1장 이내)
-멘토 이력서(최근 5년 이내 연구실적 포함, 2장 이내)
-학제간 연구 또는 국제 연구의 경우,
: Co-멘토 추천서(1장 이내), Co-멘토 이력서(최근 5년 이내 연구실적 포함, 2장 이내)
-연구보장확약서(주관연구책임자가 소속기관 비정규직 인력일 경우)
: 연구보장확약서의 경우, 과제가 선정된 이후 제출

○ 국외 연구(연수)시 연구개발비 계상 및 지급방법

- 국외 연구(연수)를 실시할 경우 제반경비는 주관연구기관장이 주관연구책임자에게 체재비, 건강보험료, 교육연수비 등을 해당기관 내부기준에 준하여 분기별로 지급함을 원칙으로 하나, 교육연수비의 경우 일괄지급 가능

- 건강보험료, 교육연수비는「직접비-연구활동비-기술정보활동비」에 계상하여 실비지급(증빙자료 필요)

- 체재비는「직접비-연구활동비-여비」에 계상하여 분기별로 지급

- 별도로 정한 내부기준이 없는 경우, [2011년 연구개발비 계상기준]에 준하여 계상

○ 국외 연구(연수)시 전문기관 사전승인·통보

- 국외 연구(연수)를 실시할 경우 국외 연구 목적 · 기간 및 국외 기관 등의 내용을 전문기관에 사전 통보를 하여야 함

- 단, 국외 연구 기간이 6개월 이상인 경우 전문기관의 사전승인이 필요함

※ 국가연구개발사업 공동관리규정(대통령령) 제32조(연구수행에의 전념)제3항

- 국외 연구 중 발생하는 중대한 변경 (국외 연구기관의 변경 및 기간의 연장)에 대해서는 전문기관에 사전 통보를 하여야함

○ 선정평가 절차 및 방법

- 선정평가 3단계 평가로 이루어지고, 구두평가는 연구계획에 대한 영어발표로 진행됨

< 표 18 > 선정평가절차(세계선도 의생명과학자 육성사업)

사전선별	▶	서면평가	▶	구두평가	▶	최종확정(협약)
전문기관 (서류적합성)		M.D. Track 선정위원회 Ph.D. Track 선정위원회		M.D. Track 선정위원회 Ph.D. Track 선정위원회		보건복지부 (전문기관)

- 서면평가 점수로 최종선발 예상과제의 2배수의 과제를 구두평가 대상과제로 선정하며, 최종 점수 산정에는 서면평가 점수를 반영하지 않음

< 표 19 > 선정방법(세계선도 의생명과학자 육성사업)

구 분	서면평가 결과	구두평가 결과	현장평가 결과	최종점수
세계선도 의생명과학자 양성	A	B	해당없음	B+D*

* 최근 3년간 최종보고서 평가결과 '최우수' 등급 과제로 판정된 주관연구책임자가 신규과제의 주관연구책임자로 신청한 경우, 3점의 가산점 부여

- 서면평가는 추진위원회(2명), 외부전문가(6명)으로 구성되고 , 구두평가는 추진위원회(2~3명), 멘토(5인)로 구성됨

  • 구두평가는 추진위원회 위원의 점수의 평균과, 멘토의 최고/최저 점수를 제외한 점수의 합의 평균으로 최종점수를 확정함

※ 중간평가(연차평가), 최종평가 절차 및 방법에 대해서는 구체적인 계획 수립되지 않음

○ 협약변경

- 과제 기간 중 주관연구책임자 신분변경 등 중대한 변경사항이 발생한 경우 추진위원회의 자문을 통해 과제지속 여부를 결정함

  • 주관연구책임자 신분의 중대한 변경사항은 국내외 타 기관으로의 취업이나 소속기관 변경에 해당하며, 이 경우 1) 취업한 기관이 HT 연구와 직접 관련된 기관인지의 여부, 2) 주관연구책임자의 자유로운 연구 활동을 보장할 수 있는 기관인지의 여부 등을 종합적으로 검토하여 판단

  • 과제지속 결정이 내려진 경우, 협약변경을 통하여 주관연구기관 변경 처리

  • 그 외의 경우는 과제 조기종료

  • 주관연구책임자의 멘토가 변경되는 경우, 멘토 변경사항에 대하여 추진위원회의 자문을 거쳐 전문기관의 승인을 받아야 함

□ 시사점

○ 노벨생리/의학상에 도전할 창의적이고 독창적인 연구를 수행할 수 있는 젊은 의생명과학자 등의 신진연구자를 지원하는 사업임

- 노벨상을 수상을 위해서는 해외 연구기관 및 연구자와의 공동연구를 위해 해외 연수를

지원하고 있음

- 의생명분야의 창의적이고 독창적인 연구를 진행할 수 있는 만 39세 이하의 젊은 연구를 대상으로 함

○ 대한민국 국적을 소유하고 비정규직 연구자가 주관연구책임자로 과제에 참여할 수 있음

- 본 사업의 과제 수행 시 연구의 연속성을 보장하기 위하여 주관연구기관은 주관연구책임자의 연구보장확인서를 제출해야함

- 비정규직 연구자는 소속된 기관의 정규직 연구자를 멘토로 참여해야하고, 해외 공동 연구 시에는 Co-멘토를 제시해야함

  • 멘토의 역할은 주관연구책임자(멘티)가 미래 선도적 의생명과학자로서의 독자적 연구 역량을 확보해 나갈 수 있도록 조언하고, 주관연구책임자와의 공동연구 및 타 연구자와의 연구교류확대의 기회를 제공하고 지원함

※ 멘토는 선정평가, 중간(연차)평가, 최종평가 등에 참여해야함

○ 선정평가는 3단계로 진행되며, 중간(연차)평가, 최종평가 계획은 미 확정 상태임

- 선정평가는 지원자의 연구계획서, 이력서, 자기소개서, 멘토 추천서, 멘토 연구실적으로만 평가하여 선정함

- 선정평가는 사전선별, 서면평가, 구두평가 3단계로 진행됨

  • 사전선별은 전문기관의 서류의 적합성을 평가함

  • 서면평가는 추진위원회와 외부전문가로 구성된 선정위원회에서 최종선발 예상과제의 2배수의 과제를 구두평가 대상과제로 선정함

  • 구두평가는 영어평가로 진행되며, 최종 점수 산정에는 서면평가 점수를 반영하지 않으며, 오로지 구두평가 점수로만 주관연구책임자를 선정함

  • 구두평가는 추진위원회(2~3명)와 멘토(5명)로 구성되며, 추진위원회 위원의 점수 평균과 멘토의 최고/최저 점수를 제외한 점수의 평균의 합의 평균으로 최종점수를 확정함

- 중간/최종평가 세부계획은 미 확정 상태임

(4) 임상시험 전문인력 양성

□ 사업개요

○ 국제적 수준의 전문인력 양성을 통한 임상시험 수행역량의 선진화를 목적으로 직능별 전문인력 양성, 임상시험 인력의 저변확대 및 적정수 배출, 직능별 특성에 맞는 교육프로그램 개발/운영/평가, 인력의 질적 보장을 위한 인증제 도입 등을 수행함

- 임상시험 분야에 우수한 전문인력을 양성하기 위한 국내외 연수지원 대상자 선발, 평가 및 관리
- 임상시험 관련 인력이 국내외 우수 대학 및 연구기관에서 연수프로그램, 교육프로그램, 학위 취득과정, 방문연구 등에 참여할 수 있도록 지원
- 우수 연수자를 중심으로 교육프로그램을 개설하여 임상시험전문 인력양성아카데미 강사 등으로 활용

□ 지원방법

○ 임상시험 전문 인력양성 아카데미를 설립하여 재직자 대상 교육, 연수지원, 인증제 개발을 지원함

- 대학 및 연구기관을 교육기관으로 선정하여 의사, 간호사 등 재직자 대상 교육을 실시함
  - 교육 커리큘럼 설정에 임상시험 전문 인력 아카데미가 직접적으로 관여하지 않음
  - 교육 제공을 통해 지원을 받고자 하는 기관이 사업계획서를 제출토록 하고, 이를 통해 선정평가를 통해 교육대상 기관을 선정함
- 의사, 간호사 등 재직자 대상 국내외 분야별 장단기 연수를 지원함
  - 연수 신청자는 연수를 받고자 하는 기관과의 자율적으로 교섭하여 확인서를 임상시험 전문 인력양성 아카데미에 제출함
  - 선정평가는 제출된 연수계획서를 기초로, 연수의 필요성 및 계획의 타당성, 연수계획의 우수성, 기대효과, 지원자의 우수성, 연수기관의 적합성 및 우수성, 관련 전공지식 수준을 기준으로 평가함
  - 선정평가위원회는 한국보건산업진흥원의 전문자 Pool을 활용하여 구성함
  - 국/내외, 연구시간에 따라 지원금액을 달리 책정하고 있으며 연수비용은 인건비(국내),

여비(항공료, 체재비), 생활준비금, 교육비, 기술정보활동비, 간접경비 등으로 구성되어 최대 지원금액 이하로 지원함

< 표 20 > 연수비 지원금액(임상시험 전문인력 양성)

지원분야	지원금액(백만원)		인원
	국내	국외	
임상연구자 국내외 단기연수	5	15	3인내외
임상연구자 국내외 장기연수	20	40	2인이내
임상약리 Fellow 국내외 장기연수	20	40	3인이내
임상연구코디네이터(CRC)국내외 단기연수	5	15	3인이내
임상시험모니터링요원(CRA)국내외 단기연수	5	15	2인이내
약물역학, 임상시험통계 등 관리자 국내외 단기연수	5	15	3인이내
약물역학, 임상시험통계 등 관리자 국내외 장기연수	20	40	2인이내
제약의학자 국외 장기연수	-	40	1인이내
임상연구약사 국내외 단기연수	5	15	1인

< 표 21 > 연수 지원대상(임상시험 전문인력 양성)

지원분야	지원대상
임상연구자	연구기관별 연구인력 해당 기준표의 선임연구원 이하
임상약리학자	의사면허 소지자
임상연구코디네이터(CRC)	관련분야 6개월 이상 경력자
임상시험모니터링요원(CRA)	관련분야 6개월 이상 경력자
약물역학, 임상시험통계 및 임상데이터 관리자	약물역학 전공자, 통계학 및 관련분야 전공자 임상시험센터 소속 임상시험 데이터관리자
제약의학자	제약의학 관련업무 종사자,의학 및 생명과학 관련분야 전공자
임상연구약사	관련분야 6개월 이상 경력자

- 인증제 개발 및 보급

  - 임상시험 전문인력 인증제 도입을 통해 임상시험 인력의 수행능력을 보증하고 임상시험의 질 향상을 도모하여 국내 임상시험 분야의 국제화 및 국제적 허브로 도약하는 기틀 마련

  - 공정한 인증을 위한 객관적이고 현실적인 평가법의 개발을 지원하고 교육프로그램의 표준화 기준 및 교육프로그램에 대한 인증개발과 선진 사례를 벤치마킹해 인증제를 유지하고 지속적 질관리를 통해 보급함

- 국제협력과제지원

  • 국내외 유수의 기업으로부터'PK/PD Modeling&Simulation Training에 대한 지원을 유치하는 단체에 연구비를 지원함

- 임상시험 전문인력 인턴십 프로그램 지원

  • 인력확보에 어려움을 겪고 있는 CRO, 임상시험실시기관 등을 대상으로 전문교육을 받은 인력을 제공함으로써 임상시험 수행역량 및 경쟁력 강화를 지원

  • 사업단의 전문인력 양성 교육과정 이수자 중 취업대상자에게 인턴기회를 제공하여 일자리 창출을 유도함

  • 공모를 통해 인턴실시기관을 선정함

  • 기관당 6개월 범위내에서 기관당 최대 5인의 인턴 인건비를 지원(1인당 최대 100만원)

□ 사업관리

○ 교육프로그램 및 인증제 개발을 위한 과제를 발주하였음

○ 연수 진도관리 및 성과평가 기준을 가지고 있음

- 6개월 이상 연수대상자의 경우 중간보고서를 제출토록 함

- 정량적 성과지표를 가지고 있으며, 성과지표별 목표치를 계획서로 제출하고, 목표 대비 달성도를 연수 종료 시 최종평가함

< 표 22 > 성과지표(임상시험 전문인력 양성)

구분		성과지표 항목	비고
정량적 성과지표(예시)		연수지원, 인력지원, 연구논문, 강의실시, 교재개발, 임상시험수행, 임상시험 기술자문, 국제인증 취득, 수료증 취득, 학위 취득 등	
분야별 필수지표	임상연구자	임상시험 수행, 강의 참여, 임상시험 기술자문, 논문, 수료증	선택사항
	임상약리학자	1상 임상시험 수행, 강의 참여, 임상시험 기술자문, 논문, 수료증, 학위취득	〃
	제약의학자	논문, 인증, 학위취득	〃
	기타 단기연수	수료증, 강의 및 평가프로그램 참여	〃

○ 연수참여자는 해당분야에서 2년간 근무토록 규정화하여 연수를 통해 역량이 향상된 연구인력이 타분야, 국외로 유출되는 것을 방지하고 있음

□ **시사점**

○ 임상시험분야의 기존 연구인력의 전문역량강화와 저변확대를 목적으로 운영하고 있음

- 임상시험분야 재직인력대상 교육 및 연수를 지원하는 방식으로 운영됨

  • 재직인력대상 교육의 경우, 대학 및 연구기관에서 교육프로그램을 개발하여 교육을 진행할 수 있도록 지원함

- 교육 및 연수에서 우수성과를 낸 참여자의 경우, 교육강사로 초빙하여 관련 업무역량을 전파토록 함

○ 한국보건산업진흥원은 교육을 위한 임상시험전문인력양성 아카데미를 설립하여 교육을 주관토록 함

- 전문기관은 교육커리큘럼에 관여하지 않으며, 교육기관 최종선정, 연수대상자 최종선정, 성과관리에만 관여함

- 교육의 전문화를 위하여 교육프로그램 개발 과제를 발주함

○ 선정/단계/최종평가 기준을 설정하고 있으며, 유사사업 추진 시, 관련 기준을 활용가능함

○ 국내외 장단기 연수 지원 규모가 세분화되어 있어 유사사업 추진 시, 관련 기준을 활용가능함

- 국내외 장단기 연수지원 규모는 한국보건산업진흥원의 연수지원 예산규모를 Top-down 방식으로 분할하여 배정함

○ 교육이수 시, 해당분야 취업조건을 규제화하여 역량이 증진된 인력이 타분야 또는 해외로 유출되는 것을 방지하고자 함

(5) 전략기술인력양성

□ 사업개요

○ 전략 기술분야 융복합형 R&D 인력양성 프로그램 개발/운영 경비 및 참여 대학원생 지원비를 제공하여 인력양성 및 인력양성 기반을 목적으로 함

○ 전략기술인력양성사업은 전략분야[33]의 인력양성 프로그램 개발 지원 및 예비연구인력이라 할 수 있는 대학원 석박사 참여연구인력 지원을 하는 사업으로, 건설교통분야에서는 금속재료, 로봇, 산업기술융합, BcN 등의 관련분야에서 지원이 가능함

□ 사업내용

○ 지원대상은 전략기술분야에 해당하는 동일 대학 내 2개 이상의 대학원 실험실로 구성된 컨소시엄(지방대학교를 우선지원)을 대상으로 함

- 주관기관: 단일 대학 내 2개 이상의 대학원 실험실로 구성된 컨소시엄
- 참여기관: 기업부설연구소(또는 연구개발전담부서)를 보유한 기업

○ 산업원천분야를 연구하는 우수 대학원 실험실간 컨소시엄을 발굴·지원하여 실험실간 협업체제에 의한 융합형 R&D기반 인력양성 및 배출

- 참여대학원생(석사 및 박사과정 등록생) 지원비 제공
- 전략기술분야 인력양성 프로그램 개발 및 운영경비 지원
- 기타 인력양성 추진에 필요한 경비 지원
- 3개 이상의 기업참여, 참여교수가 임용일로부터 5년이내인 교수인 경우, 민간부담금을 현금으로 출연하는 경우 우대

○ 지원기간은 최장 5년간(2+3)지원하며 선정 2년 후 중간평가를 통해 계속지원여부 및 지원규모 결정함

○ ‘08년 32개과제, ’ 09년 6개 과제를 선정하여 지원중이며 ‘10~’ 11년 신규과제는 없음

- ’09년 1.5억, ‘10년 0.8억, ’11년 32억원 (신청단위당 연간 0.8억원 지원)

33) ‘09년 기준으로 금속재료, 디스플레이, 로봇, 바이오, 반도체, 산업기술융합, 생산기반, 생산시스템, 섬유의류, 신재생에너지, 에너지효율향상, 온실가스, 의료기기, 자동차, 자원, 전력원자력, 전자정보통신미디어, 조선, 지식서비스기반, 지식정보보안, 차세대이동통신, 청정기반, 화학공정소재, BcN, SW, u-컴퓨팅 등의 분야를 대상으로 지원함

○ 아래내용은 전략기술 인력양성사업의 사업계획서 서식의 내용임

- 사업개요(사업의 필요성, 최종목표 및 내용, 기대효과)

• 최종목표 및 내용, 기대효과

【작성방법】

○ **최종목표 및 내용**

- 최종목표는 총사업기간에 달성하고자하는 목표를 기술
- 전략기술 분야에 특화된 인력양성을 위한 최종 목표를 제시하고 **기술개발과 인력양성으로 목표를 구분하여 서술하되, 기술개발 목표는 전략기술 분야에 부합하는 내용**이어야 함
- 사업추진의 최종목표, 내용·범위를 실현가능성 측면에서 명확성과 상호연계성이 유지되도록 개조식으로 구체적으로 서술
- 목표는 수행하고자 하는 내용을 가능한 한 정량적으로 기술
- 사업내용 및 범위는 타 사업과제와 기존 수행내용에 대하여 충분히 사전 조사하여 기지원·기수행과제와 중복되지 않도록 차별성 있는 내용으로 서술하고, 목표달성을 위해 수행할 세부내용 및 이에 대한 구체적 설명을 서술
- 수행 과정 중 예측되는 장애 요소 및 그것을 해결하기 위한 해결 방안 등을 구체적으로 서술

○ **기대효과**

- 경제·사회적 측면, 인력양성 측면, 기술개발측면, 산학협력측면, 사업화, 국제화 등 파급효과 등을 기술
- 해당 분야 우수 인력양성 공급의 기여도, 관련기업의 수혜 가능성 등을 중심으로 기술
- 컨소시엄 구성 및 운영으로 인한 시너지 효과 및 비전 등을 간략하게 서술
- 사업결과에 대한 활용방안을 포함하여 기술

- 사업의 목표 및 내용(당해단계 사업목표, 사업내용, 사업 추진방법 · 전략 및 체계, 추진일정)

• 사업목표, 정량적 목표, 사업내용

【작성방법】

○ **당해단계 사업목표**

- 단계목표는 최종목표에 근거하여 해당단계기간에 달성하고자하는 목표를 기술
- 목표구분 기술개발, 인력양성, 산학협력, 기타 등으로 대별하여 기술

○ **당해단계 정량적 목표 항목**

- 해당항목에 해당하는 정략적 수치 기재
- 인력양성 : 해당연도 사업기간에 동 사업으로 지원하는 참여대학원생 수를 신규(신입생)·기존(기존 등록학생)·배출인원(수료 기준)으로 구분하여 기재
- 취업률 : 취업목표 인원(명), 취업률(%) 기재 (진학자도 취업자로 인정, 입대자 제외)
- 논문 : 참여대학원생의 학술지 개제 논문 목표 건수를 기재
- 학회발표 : 참여대학원생의 학회발표 목표 건수를 기재

- 특허 : 동 사업과 관련하여 발생하는 특허 등록·출원의 목표 건수 기재
- 기술이전을 통한 사업화 : 동 사업과 관련하여 발생한 결과물의 이전 및 사업화 목표 건수 기재
- 기타 : 기타 과제별 특성을 감안하여 자율적으로 정략적 목표를 설정하고 목표치 제시

구 분			1단계								
			1차년도			2차년도			합계		
인력양성 (명)	구분		신규	기존	배출	신규	기존	배출	신규	기존	배출
	석사										
	박사										
	합계										
취업률 (명,%)	석사										
	박사										
교 육	논문(건)	SCI(E)									
		기타									
	참여대학원생 학회발표(건)										
기술개발	특허(건)	등록									
		출원									
	기술이전을 통한 사업화(건)										
기 타	ㅇㅇㅇ										
	ㅇㅇㅇ										

ㅇ **당해단계 사업목표 및 내용**

- 단계목표는 해당단계기간에 달성하고자하는 목표를 기술
- 사업추진의 단계목표, 내용·범위를 실현가능성 측면에서 명확성과 상호연계성이 유지되도록 개조식으로 구체적으로 서술
- 목표는 수행하고자 하는 내용을 가능한 한 정량적으로 기술
- 연차별 사업내용 및 범위는 1차년도 작성항목과 동일하게 2차년도를 반복하여 작성하되 연차별 차별화를 제시
- 인력양성 : 참여대학원생의 논문 및 학회 발표 계획, 교육프로그램 개발 및 운영계획, 교과과정 개편(설) 및 이수계획, 교재개발 및 활용계획 등을 서술

※ 주의: 해당 전략기술분야에 필요한 인력을 양성하기 위한 계획과 과정을 상세히 기술

- 기술개발 : 인력양성의 일환으로 추진하기 위한 방법으로 접근하여 서술

※ 주의: 앞표지에 기재한 "26대" 및 "대분류"상 전략기술분야와의 연관성 및 인력양성 계획과의 연계성을 상세히 기술

- 기타 : 교과목 신설, 논문지도 등 제도 개선계획, 산합협력 등 관련 산업체와의 공동연구, 공동 프로그램 개발 및 운영 등을 서술

- 추진전략 및 추진체계

【작성방법】
ㅇ **추진전략**
- 목표달성을 위하여 무엇을 활용하고 어떻게 수행할 것인지 등 수행방법을 구체적으로 서술
* 세부사업내용별 수행방법, 수행과정 중 예측되는 장애요소 및 그 해결방안, 계획된 추진과정 등을 기술
- 총사업기간 추진전략은 총사업기간 동안에 성공적 목표달성을 위한 타당성 있는 추진전략을 구체적으로 제시
- 당해단계 추진전략은 당해단계 사업목표를 성공적으로 달성하기 위한 적정한 추진전략을 구체적으로 제시

ㅇ **추진체계**
- 사업내용의 연차별 목표와 상호간의 연관관계 및 선·후 관계를 구체적이고 명확하게 나타날 수 있도록 상세하게 작성
- 당해단계 추진체계는 당해단계 협약기간내에 당해 연도 개발목표를 성공적으로 달성하기 위한 세부주관, 참여기업, 위탁기관 등의 역할 및 상호 협력 체계를 상세히 제시
- 단계별로 참여기업, 위탁기관 등 추진체계 변경이 예상되는 경우는 동 사항을 추진체계에 반영할 수 있음

- 추진주체역량(컨소시엄현황, 참여인력현황, 연구기자재, 시설 및 장비)

- 총괄책임자 및 참여교수 현황, 실험실 및 석박사 배출현황, 참여대학생 논문 및 학회 발표실적

【작성방법】
○ **총괄책임자 및 참여교수 실험실 현황**
- 당해년도 실험실 소속 총 연구원 수와 실험실 연구원 중 본 사업 참여 연구원 수를 정확하게 기재

○ **컨소시엄 석·박사 배출현황**
- 총괄책임자 및 참여교수의 '07년 및 '08년 졸업생 중 전일제 지도학생에 한하여 기재
- '졸업자(a)'는 지도교수의 전일제 지도학생 중 해당학기 졸업자 수 기재
- 취업자는 급여 중 세금(소득세 등)을 납부하는 경우만 취업으로 인정
  · 취업률 = (취업자 수/취업대상자 수)×100
  · 취업대상자 = 졸업생 수 - (진학자+입대자)

- 참여인력현황 : 총괄책임자, 참여교수(산업체 연구실적, 특허, 산학협력 및 기술이전, 논문, 정부출연 개발과제 수행실적 등), 참여 대학생

- 연구 기자재, 시설 및 장비

【작성방법】

※ 실험실내 설치된 사업 수행과 직접적으로 연관이 있는 기자재, 시설 및 장비에 대하여 규격, 수량, 용도 등을 명확히 기재

- **o 보유현황**
- 기자재/시설/장비 보유기관에 대해 명기(주관기관, 참여기관, 기타 등으로 구분하여 작성)
- **o 활용도 및 시기**
- 자체연구실에 보유하며 항시 활용하여야할 장비는 "필수"로 기재
- 활용필요 시작년도를 "○차년도"로 , 전기간 활용의 경우는 "전기간"으로 기재
- **o 활용방안**
- 사업수행과 관련하여 보유 기자재 활용 방안 서술

- 사업비(연차별, 당해연도 비목별)

【작성방법】

※ 총사업비는 총사업기간 동안 주관기관과 참여기관 등에서 소요되는 비용의 총합계임

<연차별 총괄>

- **o 연차별총괄은 총사업기간 동안 매년 소요되는 비용을 정부출연금과 민간 부담 현금 및 현물로 계상**
- **o 민간부담금은 주관기관 및 참여기관에서 부담하는 사업비를 말하며, 현금, 현물로 구분하여 작성**
- **o 정부출연금 계상 방법은 먼저 '비목별 소요 명세'를 계상하여 '비목별 총괄'(현금, 현물)을 구한 후, 연차별 사업비 총합계에서 민간 부담 현금을 공제한 현금 잔액임**

[예] 1차년도 비목별 소요 명세를 먼저 계상한 결과, 현금이 4억원, 현물이 2억원이면 1차년도 사업비 합계는 6억원이며, 이때 6억원의 10%인 6,000만원이 민간 부담 현금이고, 정부출연금은 현금 4억원에서 6,000만원을 뺀 3억4천만원이 됨

(정부출연금 지원 비율을 맞추는 것이 중요하며 이 경우는 만족)

- **o 민간부담 현물은 주관기관, 참여기업 등의 모든 현물(인건비, 직접비)을 의미함**
- **o 사업비를 계상함에 있어서 천원 미만의 금액은 절사하여야 함**

<비목별 총괄>

- **o 비목별총괄은 총사업기간 동안 매년 소요되는 비용을 각 세부 비목으로 정리 : 인건비, 직접비, 간접비**

<사업비 계상>

- **o 뒤편의 사업비 계상(비목별 소요 명세) 작성시에는 별첨의 "전략기술인력양성사업 사업비 산정기준 안내서"를 필히 참조하여 작성할 것.**

<직접비>

- **o 연구시설·장비 및 재료비**
- 연구기자재/연구시설 구입·임차비, 시약 및 재료·사용경비, 시험분석료, 시제품·시작품·시험설비 제작경비 등을 현금 또는 현물로 계상할 수 있음
- 시약 및 재료·사용경비는 사업계획 대비 예상되는 항목 및 수량 등에 대한 세부내역을 작성
- **o 연구활동비**
- 국내·외 여비, 인쇄·복사비, 공공요금, 수수료(신문공고, 위탁정산비 등), 사무용품비, 전문가 활용비,

국내외 훈련비, 기술정보수집비, 문헌구입비, 회의비, 교육·세미나 개최비, 학회·세미나참가비, 원고료, 기술도입비, 사업화 전략 및 컨설팅 비용, 사업관리비, 식대 등을 계상할 수 있음
※ 주의: 참여대학원생 지원비는 연구활동비내 '연구인력 활용비'로 계상

ㅇ **연구수당**
- 과제수행과 관련된 총괄책임자 및 참여연구원의 보상·장려금 지급을 위해 수행기관 자체 기준에 따라 계상 (인건비의 20% 이내 계상 가능)

<간접비>

ㅇ **인력지원에 관한 경비**
- 과제수행에 소요되는 지원인력 인건비 또는 행정지원 전담요원 인건비 등을 계상할 수 있음

ㅇ **연구지원에 관한 경비**
- 기관 공통지원경비, 수행과제와 관련한 연구실험실 안전을 위한 안전교육비 등 예방활동과 보험가입 등에 필요한 경비를 계상할 수 있음

ㅇ **성과활용지원에 관한 경비**
- 수행과제 홍보, 지식재산권 출원·등록비, 기술가치평가 등 기술이전에 필요한 비용 등을 계상할 수 있음

ㅇ 아래내용은 전략기술 인력양성사업의 사업관리지침의 내용으로 주로 사업비 운영과 관련된 내용으로 구성됨

- 목적 및 적용범위

- 사업비 산정 · 관리 기준 : 사업비 관리, 사업비 사용, 수익금의 관리, 비목별 현금 집행기준, 간접사업비

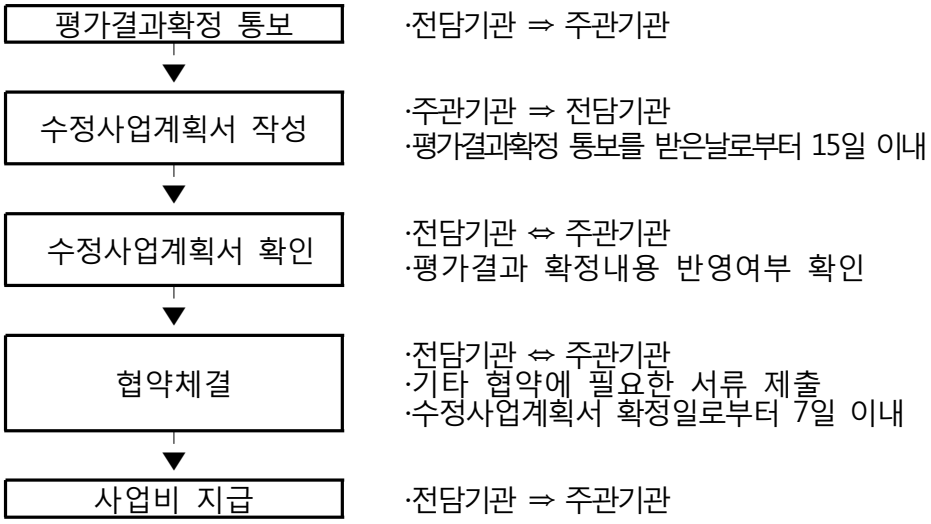
< 표 23 > 세부비목 편성기준(전략기술인력양성)

<table>
<tr><th>비목</th><th>소분류</th><th colspan="2">세 분 류</th><th>내역 및 주의사항</th></tr>
<tr><td colspan="3">인건비</td><td colspan="2">· 인건비=참여인원수×인건비 단가×참여율
· 특별한 사유가 없는 한 현금인건비는 정부출연금의 15% 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="6">직접사업비</td><td colspan="2">토지·건물 임차비</td><td colspan="2">· 정부출연금으로 계상불가, 현물로 계상함을 원칙으로 함
· 임차비=(전체평수에 대한 공시가격 또는 공부상 등재된 가격) × (제공평수/전체평수) × 20%이내로 산출</td></tr>
<tr><td rowspan="5">시설·기자재
설치 및
운영비</td><td colspan="2">시설·기자재 구입비</td><td>· 사업목표 달성을 위한 꼭 필요한 범위 내에서만 편성
· 3천만원 이상의 장비구입은 견적서 제출</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설·기자재 임차비</td><td>· 시설·기자재의 임차는 민간현물로 계상
(단, 주관기관 등이 보유하지 않은 연구기자재 및 연구시설을 외부로부터 임차하는 비용은 현금으로 계상 가능)
· 공인감정가격의 20%, 구입가격의 10% 이하로 산출</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설
운영비</td><td>재료비·전산처리비</td><td rowspan="3">· Pilot연구실, 장비구축실, 개방연구실 및 교육시설 등의 운영에 필요한 재료비, 시설유지 보수비 등</td></tr>
<tr><td>시설유지보수비</td></tr>
<tr><td>시작품제작비</td></tr>
</table>

비목	소분류	세 분 류		내역 및 주의사항
	교보재 제작비	원고료		· 교보재 제작 등의 개발에 필요한 원고료 및 인쇄비 (참여인력에게는 집행 불가)
		인쇄비		
	정보 확산 사업비	사업홍보비		· 신문 광고비, 브로셔 및 리플렛 제작비, 교육안내자료 제작 및 배포비
		교육훈련비		· 사업관련 공청회, 세미나, 학회, 교육프로그램 참가비용 등
		기술정보수집비		· 사업수행에 필요한 정보자료(도서 등) 구입비
	기술 교류 활동비	강사료	내부강사료	· 주관기관 등의 소속원에게 집행되는 강사료 (참여인력에게는 집행불가)
			외부강사료	· 주관기관 등 외의 기관에 소속된 강사에게 집행되는 강사료
		전문가활용비		· 사업 관련 타당성 조사·검증, 성과확산, 자문 등을 위한 외 전문가의 수당 및 여비
		기술지도(자문)비		· 기업지원 및 현장지도 등을 위한 전문인력(참여인력 포함)의 수당 및 여비
		전문가위원회 운영비		· 포럼, 전문가 위원회(워킹그룹 등), 워크샵, 공청회, 세미나 등 · 정기적이고 상설화된 회의기구의 운영에 필요한 위원수당, 출장비 등
	여비	국내여비		· 근거리, 지방 출장비
		국외여비		· 국외 관련 정보수집, 업무처리 등에 필요한 출장비
	사업기획 및 평가비	기술정보처리비		· 홈페이지 제작비, 조사표 제작 등
		기술수요조사비		· 기술수요조사, 로드맵 작성 등을 위한 조사용역비
		사업운영비		· 총괄책임자 등의 효율적 사업추진을 위한 업무추진비
		연구활동비		· 사업수행과 관련된 참여인력의 보상·장려금 지급 · 보상장려금은 참여인력 당사자에게 계좌이체 하는 것을 원칙으로 함
	인력양성지원비			· 사업에 참여하는 참여대학원생 지원비
	기타		OOOO비	· 전략기술인력양성사업의 특성에 맞는 기타 필요항목 추가
			OOOO비	
간접사업비	간접경비			· 사업수행과 관련된 기관공통경비 등 (정부출연금의 5% 이내)
	회의비			· 직접사업비의 '전문가위원회운영비'를 제외하고는 회의비(식대, 음료 등)는 직접사업비로 편성 불가하며, 한도 증액사용 불가
	산업재산권출원·등록비			· 당해 과제와 직접 관련된 국내외 특허 출원·등록을 위한 비용
	제잡비			· 공공요금(전화료, 우편료 등), 사무용품비, 유인물비(보고서 인쇄비), 위탁정산비, 등

- 사업관리 : 협약 절차, 협약의 변경, 사업성과 평가

< 표 24 > 사업관리(전략기술인력양성)



□ 시사점

○ 연구과제를 지원하거나 연구실에 지원비를 제공하는 방식을 병행하는 지원방식을 채택

- 본사업의 목적은 기술개발 부문과 인력양성 부문으로 구분됨

- 지원금은 참여대학원생 지원비, 인력양성 프로그램개발 및 운영경비로 사용함

○ 융복합 연구인력 양성을 위해 동일대학 내 복수의 대학원 실험실 및 기업체 컨소시엄을 구성토록 함

- 기업체(기업체 부설연구소)가 컨소시엄에 참여할 경우의 수행역할에 대해서는 불명확함

○ 연구과제는 지경부의 26대 전략기술[34] 분류 내에서 선정이 가능하도록 규정함

○ 사업선정 시 주요지표는 사업의 목표 및 내용, 추진주체 역량(컨소시엄현황, 참여인력현황, 연구기자재, 시설 및 장비), 사업비 등으로 참고 가능함

○ 사업관리지침을 제시하고 있어 사업비 운영 관련내용을 참고할 수 있음

- 사업계획서 작성시 인력양성(석박사 배출), 취업률, 논문건수, 학회발표건수, 특허 및 기술이전

34) '09년 기준으로 금속재료, 디스플레이, 로봇, 바이오, 반도체, 산업기술융합, 생산기반, 생산시스템, 섬유의류, 신재생에너지, 에너지효율향상, 온실가스, 의료기기, 자동차, 자원, 전력원자력, 전자정보통신미디어, 조선, 지식서비스기반, 지식정보보안, 차세대이동통신, 청정기반, 화학공정소재, BcN, SW, u-컴퓨팅 등의 분야를 대상으로 지원함

등의 정략적 목표를 설정하도록 규정하였으며 그 외 사업 목표 및 내용에 대해 구체적으로 기술하도록 명시함

- 인력양성과 관련된 목표의 경우 참여대학원생의 논문 및 학회 발표 계획, 교육프로그램 개발 및 운영계획, 교과과정 개편(설) 및 이수계획, 교재개발 및 활용계획 등 해당 전략기술분야에 필요한 인력을 양성하기 위한 계획과 과정을 상세히 기술하도록 함

출처 : http://www.kiat.or.kr 한국산업기술진흥원, 사업계획서, 사업관리지침

(6) 바이오인력양성사업

□ 사업개요

○ 전략 기술분야 인력양성 프로그램 개발/운영 경비 및 참여 대학원생 지원비를 제공하여 인력양성 및 인력양성 기반 마련

□ 사업내용

○ 기획배경

- 바이오산업체 현장에서 실질적으로 필요한 석박사급 고급 전문인력 수급 불균형으로 경쟁력이 저하됨

- 바이오산업체의 최대 현안인 선진 GMP 전문인력의 부족으로 바이오제품의 해외 진출이 어려움

○ 지원목적

- 바이오기술 융합 추세에 대응하기 위해 바이오특성화대학원, 바이오제품선진 GMP 교육과정, 바이오핵심기술 교육과정 등을 운영하여 바이오분야 전문인력을 양성함('09~'13년까지 5,574명 목표)

○ 추진근거

- 미래산업 핵심인재 10만명 양성 사업계획(2008년 9월)의 일환으로 바이오산업분야가 첨단산업으로 분류되어, 해당 계획을 근거로 사업이 추진됨

○ 지원기간

- 지원기간은 2009년에 대학원 2개, GMP센터 3개, 지역바이오 전문인력 양성에 2개 기관을 선정하였으며, 2013년까지 5년간 지원함

○ 지원대상 및 규모

- 지원대상은 한국바이오협회에 지원을 하며, 한국바이오협회에서 '12년 기준으로, 2개 특성화대학원에 각각 2억5천씩 5억을 지원하며, 바이오 제품 선진 GMP과정에 31억원을 지원함

  • 대학원 지원 예산은 학생들의 장학금 지원, 교재개발, 산업체 겸임교수 강사료, 산업체 현장 실습 교육, 인턴십 비용, 특허 출원 비용 등으로 사용됨

  • 바이오 제품 선진 GMP과정의 경우 현장 실무교육 위주로 커리큘럼이 구성되어 있으

며, 품질 관리/제조 시설의 시설가동 비용이 고가인 관계로 지원비용이 31억원으로 대학원 지원보다 많이 책정되어 있음

- 바이오 특성화 대학원은 석박사 과정으로, 모집 정원은 각각 60명으로 대학원 별로 대학 졸업생 36명과 재직자 24명으로 구성되어 있음

- 제품 선진 GMP과정은 산업체 재직자를 대상으로 함

○ 교육기관 선정평가 방법

- 다음의 평가 항목을 기준으로 교육기관을 선정함

< 표 25 > 바이오특성화대학원 운영 신규과제 사업계획서 예비심사용 배점기준(바이오인력양성사업)

평가항목	배점기준	배점
일반현황 (6점)	대학교 일반사항	3
	바이오특성화대학원 일반사항	3
바이오 관련 대학원 현황 (20점)	바이오관련 대학원 개설 현황	4
	바이오관련 대학원 전임교수 및 산업체 겸임교수 현황	4
	바이오관련 대학원 교과목 현황	4
	바이오관련 대학원 교육생 현황(전일제 및 산업체 소속)	4
	바이오관련 대학원 시설 및 기자재 현황	4
바이오 특성화 대학원 추진전략 (50점)	바이오특성화대학원 교육과정 개설방안 및 추진전략(기존 개설 또는 신규 개설)	10
	바이오특성화대학원 교육생 확보 및 공급방안(전일제 및 산업체 소속)	10
	바이오특성화대학원 전임교수 및 산업체 겸임교수 구성방안	10
	바이오특성화대학원 교육과정 개설 교과목 현황(전공/기술경영 등)	10
	인턴쉽, 사전고용제 등 배출인력의 고용창출 전략	10
바이오 특성화 대학원 성과활용 (24점)	사업비 투자 및 활용계획 적정성	6
	특별강좌 등 운영 활성화 및 성과 확산방안	6
	기존 인력양성사업 대비 차별화 및 업그레이드 전략	6
	정부지원 종료 후 자립화방안	6
합 계		**100**

< 표 26 > 재직자 교육센터 평가항목 및 배점 기준(바이오인력양성사업)

평가항목	배점기준	배점
신청기관의 사업 수행능력 (30점)	신청기관의 사업단 운영능력(행정능력)	10
	유사사업 수행경험 및 실적	10
	신청기관의 인프라(시설 및 장비 구축) 현황	10
기업 연계성 (40점)	산업체 등 전문강사진 확보능력	15
	산업체 연계 교육과정 개설방안 및 추진전략	10
	교육생 확보 방안	15
사업 확산전략 (30점)	기존 인력양성사업 대비 차별화 및 업그레이드 전략	10
	사업비 투자 및 활용계획의 적정성	10
	정부지원 종료 후 자립화방안	10
합 계		**100**

○ 교육 커리큘럼

- 대학원의 교육커리큘럼은 일반적인 바이오분야의 이론 중심 기초단계 학문 위주로 구성되어 있으며, 산업계 수요조사를 반영한 현장 실무 강의를 추가하였음

< 표 27 > 의약 바이오 특성화 대학원(인하대학교) 교육내용(바이오인력양성사업)

교육 과정명	교과목명	교육내용
석박사 학위과정	분자생물공학특론	분자생물학기술과 생명공학, 의약 바이오분야와의 연계
	바이오의약품개요	치료용 단백질, 치료용 항체, 바이오시밀러 등의 개요
	바이오응용 통계학	세포배양용 배지개발 및 실험설계 등에 필요한 통계학
	바이오나노공학	최근 바이오나노기술 개론 및 구체적인 사례
	동물세포배양공학	치료용 단백질 생산 및 세포치료제 개발을 위한 동물세포배양기술
	피부과학특론	피부관련 의약품 및 화장바이오의약 기술
	대사과학	미생물을 이용한 기술에 있어서 대사공학의 적용
	생화학특론	면역생화학 기초, 응용 및 의학과의 학문적 연계
	백신I	백신의 종류, 기작, 제조방법 및 생산시 고려사항
	바이오멤스	바이오멤스의 기초 및 줄기세포배양의 적용
	과학논문작성법 및 발표	영어논문작성, 일반 영문서 작성법 및 영어발표
	식물세포배양공학	형질전환식물세포 이용 바이오의약품 생산 및 2차대사산물 생산
	생물의약품 공정인증	생물의약품 공정인증, validation
	줄기세포와 재생의학	줄기세포를 이용한 세포치료제 개발 및 조직공학
	백신II	백신의 종류, 기작, 제조방법 및 생산시 고려사항
	바이오산업의 동향	산업체 연사 및 임직원에 의한 의약 바이오 현황 및 전망
	단백질공학 특론	단백질의 조성 및 구조 변화에 따른 기능 변화
	분자유전학	분자유전학 최근 변화 및 최신기술
	생물분리공학 특론	단백질의약품을 포함한 생물공학제품의 분리정제기술
	바이오의약 cGMP	바이오의약품 생산공정과 cGMP 해설
	생물정보학 특론	최근 systems biology 현황 소개 및 컴퓨터를 이용한 실습
	생물반응기 설계학	바이오의약품 생산을 위한 배양기 및 생물반응기 설계
	항암제 약물치료	Chemotherapy 연구동향 및 항암제 스크리닝
	생물물리학	세포막 연구동향 및 biophysics의 응용
	분자생물학 특론	분자생물학, 형질전화, 분자유전공학 및 유전자조작
단기 교육과정 (특별강좌)	바이오의약품 현황과 전망	단백질치료제, 항체치료제, 유전자치료제, 세포치료제, 백신 개관
	바이오시밀러의 현황과 전망	국내외 바이오시밀러 전문가들에 의한 현황 및 전망
	바이오의약품 생산, 공정인증 과정 등에 대한 실무교육	바이오의약품 생산, 공정인증 과정, 인허가 등에 대한 실무

- GMP 재직자 교육과정의 교육커리큘럼은 산업체 수요조사를 반영한 현장 실무 강의 위주로 구성되어 있음

- 기관 선정시 커리큘럼이 평가항목으로 지정되어 있으며, 매년 수요조사를 통해 교육커리큘럼을 개선하며, 큰 틀의 변화는 없이 수요조사 내용을 토대로 교과과정을 개선해 나가는 형태로 진행함

○ 산학연 연계 프로그램

- 산업체 요구 인력 양성을 위하여, 교육커리큘럼 구성 시 산업체 수요조사를 수행함
- 특성화 대학원 교육과정 중 현장 실습 교육 및 인턴십 프로그램은 산업체의 지원을 통해 수행함
- 특성화 대학원 학생은 기업체 프로젝트를 수행함
- 특성화 대학원 정원의 40%를 기업체 재직자로 배정함
- 산업계 전문가를 겸임교수로 임명하여, 교육하도록 함

○ 성과 평가 방법

- 타 사업에서 진행하는 일반적인 형태로, 교육자 배출 수, 교육 참여자를 대상으로 한 교육 만족도 조사 등으로 진행하며, 만족도 점수는 높은 편임
  - 바이오전문인력양성 교육생의 만족도는 10점 만점에 종합 만족도는 8.19, 체감 만족도 8.28, 강사 만족도 8.89, 커리큘럼 적절성 8.71점임[35)]

□ 시사점

○ 바이오 산업체 현장 수요에 대응하는 석박사 고급 전문인력 및 GMP전문인력 양성을 목표로 하며, 신진 연구인력 역량 강화 및, 바이오분야 전문지식 심화, 현업 적용 및 실용적 연구역량 강화 니즈와 관계되어 있음

- 특성화 대학원은 일반 바이오 대학원의 이론중심 교과과정에 산업체 수요를 반영한, 현장 실습 및 실무 교과과정과, 산업계 인턴십 지원 등을 추가하여, 산업체 현장 수요에 대응함
- 재직자 대상의 GMP 교육은 산업체 수요조사로 커리큘럼을 구성하고, 매년 수요조사를 통해 커리큘럼을 개선해 나감

○ 현업 적용 전문 인력 양성을 위해 산업체 전문가 겸임교수 강의교육 수행, 산업체 수요조사를 통한 교육커리큘럼 구성, 특성화 대학원생의 기업체 프로젝트 수행 등을 추진함

○ 융복합 연구인력 양성을 위해, 대학원 커리큘럼에 바이오융합산업기술, 바이오경영공학, 산업바이오융합 특론 등의 교과과정을 개설함

35) 2011년도 국가연구개발사업 자체평가보고서(지식경제부)

(7) 융복합형 로봇인력양성 사업

□ 사업개요

○ 로봇특성화대학원과 산학연계로봇연구센터 지원을 통해 석박사 로봇인력의 R&D능력을 향상시키고, 로봇업체와의 공동연구, 현장애로기술해결, 기술이전 등의 산학협력 활성화를 목적으로 함

□ 사업내용

○ 추진근거

- 미래산업 핵심인재 10만명 양성 사업계획(2008년 9월)의 일환으로 로봇산업분야가 첨단산업으로 분류되어, 해당 계획을 근거로 사업이 추진됨

○ 지원대상 및 규모

- 산학연계 로봇연구센터 지원사업은 국내 지능형 로봇 관련 대학 연구실의 연구원 인건비, 연구기자재 및 재료비, 설힘실 구축 등에 소요되는 비용을 지원함
  - 지원규모는 8개 연구센터에 센터당 3억원을 지원함
- 로봇특성화대학원 사업은 선정대학에 교과과정개발, 학비지원[36], 해외석학 초청비 및 워크샵 개최비, 연구기자재 및 재료비 등을 지원함
  - 지원규모는 1개 특성화대학원에 8억원을 지원함
- 수행기관에서 정부출연금의 25% 이상을 부담하여야 함

○ 지원기간

- 2009년 5월 1일에 설립되어 5년간 지원예정임

○ 신청 자격요건

- 센터의 경우 센터별 석박사과정 대학원생 30명(석사 18명, 박사12명) 내외가 참여한 대학연구센터(컨소시엄 구성시 지방대학 참여시 가산점 부여함)
- 대학원의 경우 로봇대학원은 석박사 과정 100-150명(석사2:박사1), 로봇융합대학원은 석박사 과정 50명(석사2:박사1) 이상 참여 가능한 대학(컨소시엄 구성시 지방대학 참여시 가산점 부여함)

36) 로봇 중소기업의 고용계약형 교육지원, 로봇 중소기업 재직자 및 저소득층 교육지원(학비 80%)

- 지원조건으로 정부출연금의 25%이상을 수행기관이 부담하여야 하며, 수행기관 부담금 10%이상은 현금 부담

○ 사업기관 선정 평가방법

- 신청한 연구개발과제에 대하여 전문가위원회에서 연구계획 및 참여기관의 우수성, 인력양성 계획, 산학협력 계획 등 종합적인 평가를 실시하여 수행기관을 선정함

< 표 28 > 로봇연구센터 선정 평가 항목 및 배점(융복합형 로봇인력 양성사업)

구 분	평가항목	배 점
연구계획의 우수성 (30)	o 추진목표의 실현가능성 - 연차별 연구목표의 타당성 및 적정성 - 세부과제 구성의 유기성/합리성 - 세부과제의 추진목표와의 적합성 및 달성가능성 o 추진체계 및 추진전략의 타당성 - 조직 및 인원 구성의 적정성, 추진전략의 타당성	10
	o 연구계획의 우수성 및 창의성 - 연구방법의 구체성, 우수성, 합리성 - 연구계획의 연구방향과의 부합성 - 수요자 중심의 연구계획 수립 여부	10
	o 연구성과 제고방안 및 활용계획 - 논문발표, 표준화 활동계획 - 특허 출원·등록, 시제품 제작계획	10
자체 지원계획 (5)	o 자체 지원계획의 우수성(행정적, 재정적, 제도적)	5
참여 실험실의 우수성 (20)	o 연구책임자의 적정성, 우수성 및 실험실 발전에 대한 의지 o 참여 연구실의 기존 성과(기술 개발 성과, 논문, 특허 등) 우수성	20
인력양성 계획의 우수성 (25)	o 인력양성을 위한 추진전략 - 참여인력의 경쟁력(국제경쟁력 포함) 제고를 위한 인력양성 추진전략 및 추진방안의 우수성 - 수요지향적 인력양성을 위한 추진전략의 우수성	20
	o 인력양성 목표의 적정성 - 석박사 인력양성, 취업률(특히, 중소기업취업률), 진로 등	5
산학협력계획 (15)	o 산업체와의 공동연구(애로기술지원포함)를 통한 연구성과제고계획 o 기술이전, 기술료 등 연구결과의 상용화 제고계획	15
기대효과 (5)	o 연구결과의 산업적·경제적·기술적 예상 기여도 및 파급효과	5
합계		**100**

< 표 29 > 로봇특성화 대학원 선정 평가 항목 및 배점(융복합형 로봇인력 양성사업)

구 분	평가항목	배 점
인력양성 계획의 우수성 (35)	o 인력양성을 위한 추진전략 - 참여인력의 경쟁력(국제경쟁력 포함) 제고를 위한 인력양성 추진전략 및 추진방안의 우수성 - 수요지향적 인력양성을 위한 추진전략의 우수성	15
	o 인력양성 목표의 적정성 - 석박사 인력양성, 취업률(특히, 중소기업취업률), 진로 등	10
	o 교육과정 편성의 타당성 및 목표와의 부합성 - 융복합 교과 과정의 우수성 - 국제 공동 교육 계획의 우수성 - 수요지향 교육 계획의 우수성	10
참여인력의 우수성 (15)	o 연구책임자의 적정성, 우수성 및 특성화 대학원의 발전에 대한 의지 o 참여 교수의 연구경력, 관련분야 업적, 해당 기술 분야와의 관련성 o 기존 성과(기술 개발 성과, 논문, 특허 등) 우수성 및 인력 배출 실적	15
연구계획의 우수성 (30)	o 특성화 연구목표의 실현가능성 - 연차별 특성화 연구목표의 타당성 및 적정성 - 세부과제 구성의 유기성/합리성 - 세부과제의 추진목표와의 적합성 및 달성가능성 o 추진체계 및 추진전략의 타당성 - 조직 및 인원 구성의 적정성, 추진전략의 타당성	10
	o 특성화 연구계획의 우수성 및 창의성 - 연구방법의 구체성, 우수성, 합리성 - 수요자 중심의 연구계획 수립 여부 o 공동연구 계획의 타당성, 과제 목표와의 부합성 - 학제적 연구, 국제공동연구	10
	o 연구성과 제고방안 및 활용계획 - 논문발표, 표준화 활동계획 - 특허 출원·등록, 시제품 제작계획 등	10
산학협력계획(10)	o 고용연계형 인력양성계획 o 중소기업 인턴쉽과정계획 o 사업체와의 공동연구를 통한 연구성과제고계획 o 기술이전, 기술료 등 연구결과의 상용화 제고계획	10
자체 지원 계획 (5)	o 자체 지원 계획의 우수성(행정적, 재정적, 제도적)	5
기대효과 (5)	o 연구결과의 산업적·경제적·기술적 예상 기여도 및 파급효과	5
합계		**100**

- 평가의 절차는 다음과 같음

  • 접수된 신청서류를 기초로 신청자격 등에 대한 적합성 평가(서면)를 실시하고 적격기관을 대상으로 과제별 평가위원회 평가실시(발표)

※ 과제별 평가위원회는 7인 내외의 산·학·연 전문가로 구성하고 위원장은 평가위원회 개최시 전문가 중에서 호선

※ 사업공고시 지정한 사항별 우대기준에 따라 신청기관에 대한 가점 부여

※ 지역대학과의 컨소시엄 구성시 가산점 5점 부여

  • 적합성 평가(IITA)는 제출된 계획서 및 관련 서류 등을 근거로 RFP 부합성, 참여제한 및 참여율 적정성 등을 서면검토하여 수행기관 적격여부 판정함

< 표 30 > 적합성 평가항목(융복합형 로봇인력 양성사업)

구분	평가항목
지원내용 적절성	▸ RFP(공고내용)와의 부합성
참여자격 여부	▸ 국가연구개발사업 참여제한 여부
	▸ 과제참여율 적절성 여부
기타	▸ 기타 규정이나 공고 내용에 대한 위반 여부

※ 평가항목 중 1개 이상이 부적합일 경우에는 사전 지원제외 대상과제(부적합)로 처리
※ 제출서류 등의 확인을 위하여 추가자료를 요청하거나 면담 또는 방문조사를 할 수 있음

  • 계획서 등 제출서류 및 수행기관의 발표 등을 통하여 연구계획, 인력양성계획, 산학협력계획 등을 외부전문가로 구성된 평가위원회를를 통해 정성적으로 평가함

  • 지식경제부의 사업심의위원회 종합심의를 통해 평가위원회 결과에 대한 종합심의 및 조정 등을 통한 신규지원 대상 및 수행기관의 확정함

- 사업비 산정, 관리 및 사용 정산에 관한 요령은 지식경제 기술혁신사업 예산 세부 산정기준에 의함

○ 교육 커리큘럼

- 특성화 대학원의 경우 한양대, 인하대, 부산대가 컨소시엄을 구성하고 있으며, 공동프로그램을 개발하여 운영함

  • 지능로봇 제어 및 센서 분야는 3개 대학에서 모두 교육과정에 포함시키고, 로봇비전과 HRI 분야는 인하대에서, 로봇 지능 및 인지 분야와 로봇용 통합 SW분야는 한양대에서, 로봇 디자인 및 설계 분야는 부산대에서 특성화 하여 교육 프로그램을 운영함

- 각 대학별로 학점교류를 통해 특성화 트랙 간 교류 및 인적 네트워크를 형성함

- 산업계와의 연계를 위해 인턴십 및 취업의 기회를 부여할 예정임

- 실용적이고 창의적인 연구능력을 배양하기 위해 창의설계과목과 논문연구를 연계하여 수행할 예정임

- 순수로봇 전공과정과 융합전공과정으로 구분하며, 순수로봇 전공과정은 일반대학원 지능형 로봇학과로 신입생을 모집하며, 융합 전공은 로봇 유관학과(전자, 전기, 기계, 컴퓨터 등)에 입학 대학원생을 대상으로 별도의 복수 전공자를 선발함

○ 산학연 연계프로그램

- 고용 연계형 인력양성 프로그램을 추진함

  - 교육생이 재학 중 중소기업에 입사 지원을 하여 중소기업에 고용이 될 경우, 성적과 기타사항을 평가하여 등록금의 최대 80%까지 지원함

  - 이를 통해 중소기업에 간접적으로 R&D 비용 지원 효과 발생

- 산업체와의 공동연구를 통한 연구성과 제고 프로그램을 추진함

  - 기존 교수의 산학과제 연구 비율을 확대하고, 수행 중인 참여교수의 산학과제에 교육생 참여 비율 확대를 유도하여, 고급 로봇 분야별 R&D 인력을 배출함

- 기술이전, 기술료 등 연구결과의 상용화 제고 계획을 추진함

  - 산학연 컨소시엄을 구성하여 교수들의 특허나 연구에 대한 설명회를 개최하고, 연구결과가 기술 이전되어 상용화 될 수 있도록 지원함

□ 시사점

○ 전문분야 역량강화 및 기반구축을 위해 연구센터 및 특성화대학원을 지원함

- 연구센터의 경우 로봇업체와의 공동연구, 현장애로기술해결 등을 추진하여 실무형 인재를 육성

  - 연구센터의 경우 국내 지능형 로봇관련 대학연구실을 선정 지원하고 있으며, 대학원 실험실 지원에 가까움

  - 연구센터 지원은 연구원 인건비, 연구기자재 및 재료비, 실험실 구축 등에 활용됨(센터당 3억원)

- 특성화 대학원(한양대-부산대-인하대 컨소시엄)의 경우, 중소기업 역량강화의 일환으로 로봇중소기업과 고용계약시 학비의 80%를 지원하고 있음

  • 특성화 대학원 지원은 교과과정 개발, 학비지원, 해외석학 초청비 및 워크숍 개최비, 연구기자재 및 재료비로 활용(대학원당 8억원)

○ 특성화 대학원의 교과과정은 기관 선정시 기관에서 제시를 하여야 하며, 선정 기준 항목으로 설정되어 있음

○ 수행기관에서 정부출연금의 25% 이상을 부담하여야 함

○ 특성화 대학원의 경우 한양대, 인하대, 부산대가 컨소시엄을 구성하고 있으며, 공동프로그램을 개발하여 운영함

- 5개 로봇 분야 중 1개 분야는 3개 대학에서 모두 교육과정에 포함시키고, 나머지 4개 분야는 각 분야별로 3개 대학에서 특성화하여 교육을 수행함

  • 3개 대학이 상호간 학점을 교류함

○ 산학연연계 프로그램으로 고용 연계형 인력양성 프로그램, 산업체와의 공동연구, 기술이전 계획 등을 추진함

- 고용 연계형 인력양성 프로그램으로, 중소기업 채용시 등록금의 80%를 지원함

- 산업체와의 공동연구 프로그램 제고 방안으로 기존 교수의 산학과제 연구 비율을 확대하고, 수행 중인 참여교수의 산학과제에 교육생 참여 비율 확대를 유도함

- 기술이전, 기술료 등 연구결과의 상용화 제고 계획을 추진함

○ 실용적이고 창의적인 연구능력을 배양하기 위해 창의설계과목과 논문연구를 연계하여 수행할 예정임

○ 융합 전공 과정은 로봇 유관학과(전자, 전기, 기계, 컴퓨터 등)에 입학 대학원생을 대상으로 별도의 복수 전공자를 선발함

(8) 지식정보보안 인력양성 사업

□ 사업개요

○ 지식경제부는 지식정보보안의 전문성과 기술력을 갖춘 고급인력 양성을 위해 산업현장인력 무료교육 지원, 대학-기업체 연계형 석사과정지원, 정부 및 공공기관 정보보안 인력 석사과정 지원을 실시함

- 국내 지식정보보안 사업은 2007년 약 3조 1천억원으로 세계시장 대비 1.74% 수준이며 지식경제부는 2013년 18조 4천억원 규모로 성장시키고자 하는 전략을 세움[37)]

- 지식정보보안산업의 성장에 대한 기대가 높고 공공과 민간에서 느끼는 보안의 중요성에 대한 인식도 높아지고 있지만 2008년 기준 공급 가능한 정보보안인력은 연간 최대 1,900명 규모로 잠재인력수요에 비해 제한적임[38)]

- 중장기적인 인력에 대한 수요 및 공급전망을 통한 인력양성사업 정책을 마련함

- 본 사업은 지식정보보안산업 진흥계획('08.12)에 기반을 둠

○ 본 사업은 지식정보보안 전문인력양성, 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업, 최고정보보안 전문가과정 지원사업으로 구분 됨

- 지식정보보안 전문인력 양성사업과 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업은 2009년부터 지식경제부와 한국인터넷진흥원(KISA)가 진행중임(정보통신산업진흥원(NIPA)위탁)

- 최고정보보안 전문가과정 지원사업은 지식경제부와 정보통신산업진흥원(NIPA) 주관으로 진행됨

□ 사업내용

○ 지식정보보안 전문인력 양성사업

- 재직자 대상 과정인 지식정보보안 전문인력 양성사업은 산업현장 인력의 역량 강화를 지원하고 우수인력의 기업공급 및 활용을 촉진하기 위해 KISA(한국인터넷진흥원)에서 무료교육 프로그램 제공을 통해 운영됨

  • 지식정보보안 전문인력 양성사업은 2009년 지식정보보안아카데미(현 KISA 아카데미)를 설립하여 전문교육과정을 운영함

37) 지식정보보안 IT전략기술로드맵 2015, 2009, 지식경제부
38) 유비쿼터스 환경에서의 정보보호 정책방향, 2008, 한국정보보호진흥원(현 한국인터넷진흥원)

- 지식정보보안 전문인력 양성사업은 '11년부터 고용부가 '국가인적자원개발 컨소시업 사업 운영규정'에 기반해 통합 운영함

- '12년 과정은 주니어/시니어 과정으로 차별화 되어있으며, 재직자 대상이라는 특성상 단기과정으로 편성되었음

○ 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업

- 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업은 지식정보보안 분야의 고급인력 양성을 위해 정부, 대학, 기업이 참여하여 석사과정을 지원함

- 지식정보보안 분야의 커리큘럼을 대학과 기업이 공동으로 개설, 신입생을 선발하고 전액 장학금 지급하며 졸업 후 참여기업이 100% 고용하는 사업임

< 표 31 > 지식정보보안 전문인력 양성사업 '12년 교육프로그램(지식정보보안 인력양성사업)

과정명	교육대상	교육내용	강의이수시간
금융보안과정	· 금융보안 분야에 특화된 지식정보보안 기업 재직자 및 관련 업무 담당자	· 금융보안 사고의 예방 및 효과적인 대처를 위한 지식습득, 사례분석 및 트렌드 파악	40시간
지식정보보안 주니어 컨설턴트 과정	· 정보보호 컨설턴트/정보보호 전문업체 종사자 (2년 미만) · 기업 정보보호 담당자 · 시스템/네트워크 관리 업무 종사자 · IT보안/물리보안 업무 종사자 · 보안 솔루션 개발자/엔지니어	· 지식정보보안 컨설팅에 관한 이론 학습 및 수행 절차 습득 · 물리보안 등을 포괄하는 지식정보보안 컨설팅 실무능력 함양 · 보안산업 전반에 걸친 종합 컨설팅 능력 배양	50시간 (연3회실시)
지식정보보안 시니어 컨설턴트 과정	· 정보보호 컨설턴트/정보보호 전문업체 종사자 (2년 이상) · 기업 정보보호 담당자 · 시스템/네트워크 관리 업무 종사자 · IT보안/물리보안 업무 종사자 · 보안 솔루션 개발자/엔지니어	· 지식정보보안 컨설팅에 관한 이론 학습 및 수행 절차 습득(심화 과정) · 물리보안 등을 포괄하는 지식정보보안 컨설팅 실무능력 함양 · 보안산업 전반에 걸친 종합 컨설팅 능력 배양	50시간 (연3회실시)
디지털 포렌식 주니어 과정	· 디지털 포렌식 기술을 필요로 하는 엔지니어/관리자 및 IT 종사자(2년 미만) · 디지털 증거와 관련된 업무를 수행하는 법률/조사 업무 종사자 · 내부 감사를 위한 디지털 장비 조사/컨설팅 관련 업무 종사자 등	· 디지털 포렌식에 관한 기본 이론 학습 및 수행절차 습득 · 기업 내 전산 감사 수행에 필요한 실무 능력 함양 · 정보유출 사고 등 각종 부정행위에 대한 조사능력 배양	50시간 (연4회실시)

과정명	교육대상	교육내용	강의이수시간
디지털 포렌식 시니어 과정	· 디지털 포렌식 기술을 필요로 하는 엔지니어/관리자 및 IT 종사자(2년 이상) · 디지털 증거와 관련된 업무를 수행하는 법률/조사 업무 종사자 · 내부 감사를 위한 디지털 장비 조사/컨설팅 관련 업무 종사자 등	· 디지털 포렌식에 관한 심화 이론 학습 및 수행절차 습득 · 기업 내 전산 감사 수행에 필요한 실무 능력 함양 · 정보유출 사고 등 각종 부정행위에 대한 조사능력 배양	50시간 (연4회실시)
보안관제 주니어 과정	· 국내 지식정보보안 산업 분야 (경력 2년 미만)	· 지식정보보안 보안관제에 관한 기본 이론 학습 및 보안관제 업무의 이해 -보안관제를 위한 장비의 이해와 실무 내용의 습득 -통합보안관제시스템의 운영 방법의 기본적인 이론 습득	40시간 (연3회실시)
보안관제 시니어 과정	· 국내 지식정보보안 산업 분야 (경력 2년 이상)	· 지식정보보안 보안관제에 관한 실무 학습 및 보안관제 업무 훈련 -보안관제를 위한 장비의 이해와 실무 내용의 습득 -통합보안관제시스템의 운영 방법의 훈련 실습 및 모의훈련	40시간 (연3회실시)

- 강사진 및 강의 비중의 20% 이상을 현직 개발(연구)자가 담당해야 함
- 컨소시엄 사업비 구성은 대학과 기업 컨소시엄 대응자금이 1인당 지원사업비의 20% 이상 현금매칭 구성하며, 참여기업이 대기업인 경우 1인당 지원사업비의 60%이상(이 경우, 대기업은 50% 이상) 현금 매칭 구성함
- 참여기업은 석사학위 취득한 학생을 최소 2년간 의무 고용하고 참여 학생은 졸업 후 최소 2년간 참여기업에서 의무 근무함

- '12년도 지원분야는 모바일 보안 및 융합보안(금융보안, 산업보안, 클라우드 컴퓨팅 보안 등)으로 1인당 연간 정부지원금은 1,700만원이며 2년간 지원함

- 지원대상은 대학, 기업, 학생에 따라 해당 자격을 갖추어야 하며 다음과 같은 의무가 부여됨

- 대학 : 전국 4년제 대학으로 기업과 함께 컨소시엄을 구성하여 전일제 학생을 대상으로 지원분야 과정을 개설하고 신입생 선발 및 과정운영

- 기업 : 지식정보보안 석사급 신규인력 수요가 있는 국내기업으로 대학과 함께 컨소시엄을 구성하며 석사과정 학생에 인턴활용 및 졸업 후 고용
- 학생 : 과정중 인턴쉽 근무 및 고용기업에서 2년간 근무

- 아래내용은 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업의 사업신청서의 내용임.

< 표 32 > 사업신청서 주요지표 총괄요약표(지식정보보안 인력양성사업)

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요지표</th><th colspan="8">세부내용</th></tr>
<tr><td rowspan="15">컨소시엄 구성 및 참여인력</td><td>o 컨소시엄 주관기관명</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>o 신청대학원(학과)명</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>o 학과장명</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">o 성과지표</td><td colspan="2">'12년 학과정원</td><td colspan="2">'14년 졸업생 수</td><td colspan="2">채용인원</td><td colspan="2">목표 채용률</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">현직개발(연구)자 강사진</td><td colspan="4">현직개발(연구)자 강의비중(%)</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">전공과목에 대한 강의만족도</td><td colspan="4">졸업생에 대한 기업체 만족도</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 주관기관 현황</td><td colspan="2">정보통신관련 학과 수</td><td colspan="2">전체교수 현원</td><td colspan="2">사업참여 교수현원</td><td colspan="2">학생현원</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>o 참여기관(업체)명</td><td colspan="8">○○○, ○○○, ○○○</td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 참여기관(업체) 현황</td><td colspan="3">참여기관 수(A=B+C)</td><td colspan="3">대기업 수(B)</td><td colspan="2">중소기업 수(C)</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 위원회 현황</td><td colspan="3">위원회 수</td><td colspan="3">위원 수</td><td colspan="2">운영횟수</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 참여인력 현황</td><td colspan="2">주관기관 참여인원</td><td colspan="2">참여기관 참여인원</td><td colspan="2">사업 총 참여인원</td><td colspan="2">교수 중 현직개발 (연구)자 인원</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">대학원 수행능력 (주요실적)</td><td rowspan="3">o 참여교수 수행능력 총괄 (최근 3년간)</td><td colspan="2">산업체연구과제</td><td colspan="2">정부연구과제</td><td colspan="3">특허등록실적</td><td rowspan="2">총계 (A+B+C)</td></tr>
<tr><td>총액</td><td>환산 건수 (A)</td><td>총액</td><td>환산 건수 (B)</td><td>건수</td><td>환산 건수 (C)</td></tr>
<tr><td>국내</td><td>국제</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>- SCI(급)논문(건)</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">- 관련학과 취업률</td><td colspan="3">취업대상자 수(A)</td><td colspan="3">취업자 수(B)</td><td colspan="2">취업률(C=B÷A)</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 산학프로젝트 수행실적</td><td colspan="3">참여업체 수</td><td colspan="3">수행건수</td><td colspan="2">참여학생 수</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 인턴쉽 운영실적</td><td colspan="3">참여업체 수</td><td colspan="3">수행건수</td><td colspan="2">참여학생 수</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요지표</th><th colspan="6">세부내용</th></tr>
<tr><td rowspan="10">업체
수행능력</td><td rowspan="2">o 참여업체 인력현황(총계)</td><td>사무직</td><td>연구개발직</td><td>기타</td><td colspan="3">총계</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">o 성장성 및 안정성</td><td colspan="2">성장성</td><td colspan="4">안정성</td></tr>
<tr><td>매출액증가율</td><td>영업이익율</td><td>부채비율</td><td colspan="3">유동비율</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 현직개발(연구)자 투입계획</td><td>투입업체 수</td><td>투입인원</td><td>평균
참여율</td><td>담당학점</td><td colspan="2">담당시간</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 참여업체 R&D인력 채용계획</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td colspan="3">2014년 고용계약형 인원</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="14">교육부문</td><td rowspan="4">o 참여교수 1인당 학생 수</td><td colspan="2">구 분</td><td>1기</td><td>2기</td><td>3기</td><td>4기</td></tr>
<tr><td colspan="2">학생 수</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">교수인력</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">교수1인당 학생 수</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 신규개설 과목</td><td colspan="3">신규개설 과목 수</td><td colspan="3">신규개설 과목 학점 수</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 현직개발자 강의비중</td><td colspan="2">총 강의시간</td><td colspan="2">현업개발(연구)자 강의시간</td><td colspan="2">현업개발(연구)자 강의비중</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 실습시간 비율</td><td>이론시간(A)</td><td>실습시간(B)</td><td>총 시간(C)</td><td colspan="3">실습비율(D=B÷C)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 교재개발 계획</td><td colspan="3">신규개발 교재 수</td><td colspan="3">개발 소요비용</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 산학프로젝트 수행계획</td><td>참여업체 수</td><td>수행건수</td><td>참여학생 수</td><td colspan="3">수행금액</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 인턴쉽 운영계획</td><td colspan="3">참여업체 수</td><td colspan="3">참여학생 수</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">교육환경
부문</td><td rowspan="2">o 실험실습공간(㎡)</td><td colspan="2">기확보 공간(㎡)</td><td colspan="2">확보예정 공간(㎡)</td><td colspan="2">총 공간(㎡)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 기자재 구입</td><td>HW 수</td><td>HW금액</td><td>SW 수</td><td>SW금액</td><td>총 계</td><td>총 금액</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">o 기자재 임차</td><td>HW 수</td><td>HW금액</td><td>SW 수</td><td>SW금액</td><td>총 계</td><td>총 금액</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">사업비
집행계획</td><td rowspan="5">o 사업비 산정</td><td colspan="2">구분</td><td colspan="4">2012 학년도</td></tr>
<tr><td colspan="2">정부지원금</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">대응자금
(현금)</td><td>주관기관</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>참여기관</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">총 계</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

- 사업컨소시엄(비전 및 목표, 사업의 필요성, 컨소시엄구성, 사업추진체계, 사업추진일정, 사업참여인력)

※ 비전 및 목표, 성과지표

【작성방법】

○ 동 사업을 통해 컨소시엄에서 이루고자 하는 비전과 이에 따른 성과지표를 기재
- 성과지표에는 하단의 성과지표를 필히 기재하여야 하며, 기타 동 사업 신청대학원의 특성을 나타낼 수 있는 구체적인 목표를 제시(사업종료 후 결과 평가 시 반영예정)
- 만족도 점수는 최소 85점 이상을 목표로 제시해야 함
- 성과지표

성과지표	목 표
o '12년 학과정원(모집인원)	명
o '14년 ('13학년도) 배출예정인원(졸업예정인원)	명
o 채용목표인원(명)	명
o 목표 채용율(%)	%
o 현직개발(연구)자 교수인력 수(명)	명
o 현직개발(연구)자 교수인력 강의비중(%)	%
o 전공과목에 대한 학생 강의 만족도(점)	점
o 졸업생에 대한 기업체 만족도(점)	점

※ 사업추진체계

【작성방법】

○ 관리기관(KISA), 주관기관, 참여기관 및 각종 위원회 등의 역할과 추진체계를 도식화

○ 주관기관현황

1) 작성기준일 : 사업 신청일 현재 기준
2) 학생현황은 사업 신청일 현재 사업 참여 대학원 과정에 등록 중인 학생 수 기재
3) 신청 대학원은 대학 내 세부지원 분야와 관련된 대학원 학과가 어느 정도 참여하였는지 여부와 적절한 대학원 학과로 "고용계약형 석사과정 대학원"을 구성하였는지 등에 대하여 구체적으로 기술

【참고】 SW관련학과 예시

구 분	학 과
전산컴퓨터 관련	·전산학과, 전산과학과, 전자계산공학과, 전자계산학과, 컴퓨터학부, 컴퓨터멀티미디어학부, 컴퓨터응용과학부, 소프트웨어공학부, 산업정보계열, 데이터정보계열, 데이터베이스공학, 정보시스템 공학, 정보공학 계열, 경영정보학, 산업공학부, 계산통계학과, 정보보호학과 등
전기, 전자공학 관련	전자컴퓨터공학부, 정보공학부, 제어계측공학부, 전자공학부, 시스템제어전공, 전산전자공학, 응용전자공학 등

【첨부자료】

o [첨부 3] 사업 신청일 기준 대학의 대학원과정에 개설된 학과 현황 첨부

※ 참여기관(사업 참여 업체) 현황

【작성방법】
o 작성기준일 : 사업 신청일 현재 기준
o 연평균 = (A+B+C) ÷ 3

【첨부자료】
o [첨부 4] 컨소시엄 참여업체 사업자등록증 사본
o [첨부 5] 최근 3년간 컨소시엄 참여업체 중소기업 기준검토표(법인세 신고서류 중 하나) 각 1

회 사 명		기업구분	□ 대기업 □ 중소기업
대 표 자	○ ○ ○ (19 년 월 일생)		
회사주소			
설립년월일	년 월 일	홈페이지	
법인등록번호		사업자등록번호	
회사연혁 (주요연혁 5줄 이내)	o o		
업 체 현 황			

구 분 \ 연 도	연 평균	2008(A)	2009(B)	2010(C)
상시 종업원 수 (명)				
R&D 인력수 (명)				
매출액 (백만원)				
주요 사업분야 및 제품소개(요약)				

※ 위원회 운영계획

【작성방법】
○ 각 위원회 별로 목적 및 역할, 운영횟수 등 상세히 기재
○ 산업체 전문가가 참여하는 교과과정 운영위원회는 필히 구성 및 운영하여야 함

※ 사업추진일정

【작성방법】
○ 주요추진계획별 사업추진일정 작성

일 정 \ 세부 사업목표	추 진 일 정												사업비 (백만원)	참여인력 (M/Y)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
○ 입학생모집 -														
○ 교육과정 개발 - 교육커리큘럼 자문회의 - 교육운영위원회 운영 등														
○ -														

※ 사업참여인력 : 수행책임자(학과장), 참여인력 현황 및 업무

【작성방법】
(수행책임자)
○ 수행책임자에 대한 상세 이력사항을 작성
- 수행책임자는 **학과장이 되도록 권장하며, 사업 참여율 50% 이상** 되어야 함

【첨부자료】
o [첨부 6] 학과장의 권한 부여를 입증 할 수 있는 학칙 및 대학 내 규정

(참여인력 현황 및 업무)
○ 역할은 수행책임자, 교수, 조교, 행정, 연구원, 기업담당 중 하나를 기재
○ 직위 구분란은 아래 구분 중 하나를 기재
- 전임교수는 교수, 부교수, 조교수, 전임강사 중 하나를 기재
- 비전임교수는 겸임, 시간강사, 객원, 석좌, 대우, 명예, 초빙, 연구 중 하나를 기재
※ 전문가 수당을 지급하는 외부 전문가는 참여인력으로 등재할 수 없음
○ 직급 분류란에는 "연구개발비 산정기준"의 직급별 계상기준에 의거한 직급(책임급, 선임급, 원급, 기능급)을 기재
○ 참여인력이 확정되지 않은 경우 미정으로 기재
- 선정후 참여인력이 확정될 경우 절차에 따라 참여인력 변경신청서 바로 제출
○ 산업체 재직 중인 근무경험이 3년 이상인 강사(박사급의 경우 2년 이상) 20%이상 반드시 확보
○ 겸임교수의 경우 '소속'에는 원 소속기관을 기재
○ 사업 참여율 = 참여 학기 참여율 총계 ÷ 4
- 본 사업을 포함한 개인별 참여율 총계는 100%를 초과하지 못하며 수행책임자는 50%이상으로 책정
- 기업담당은 참여도에 따라 책정
- 행정전담인력 : 학교 급여기준 등 내부 관련 규정 적용, 참여율 100% 이내 산정

【첨부자료】
o [첨부 7] 사업 참여인력별 이력서(요약)

- 컨소시엄수행능력

※ 대학원 수행능력 : 참여교수 수행능력(최근 3년간 참여교수 산업체 연구과제 수주실적, 정부 연구과제 수주실적, 특허등록 실적, SCI급 논문 연구실적, 사업참여학과 대학원생 취업률), 산학협력실적(최근 3년간 산학 프로젝트 실적, 인턴쉽 운영실적)

※ 참여업체 수행능력 : 참여업체 일반현황, 주요기술 및 실적(인력현황, 주요재무실적, 성장성 및 안전성), 동 사업에 대한 참여업체 수행능력(컨소시엄 소속 현직 연구자 강사인력 투입계획, 현직 연구자 교수인력 주요이력, 최근 3년간 참여업체의 채용실적 및 향후 계획)

- 부문별 주요 계획

※ 교육부문 : 교육목표, 학기별 참여교수 1인당 학생수, 입학전형계획, 교육과정 구성, 교육과정 운영계획 및 차별화 계획, 교재개발계획, 산학프로젝트 운영계획, 인턴쉽 운영계획)

【작성방법】

(교육과정 구성)

○ 동 사업으로 운영할 교육과정 커리큘럼 작성**(전공과목에 해당)**
- 산업체 인사가 참여하는 교육과정운영위원회를 통해 지속적으로 보완하여 운영

○ '구분'은 전공필수, 전공선택, 전공기초 등 학교 내규에 의하여 편성
○ '개설학기'는 4학기 중 몇 번째 학기에 최초 개설되는지를 기재
○ 신규개설 여부는 기존 대학원 과정에서 기 개설된 과정인지 신규개설 여부인지를 기재
○ 교재개발 여부는 신규로 교재를 개발하는 교과목 여부인지를 기재하고 하단 ⑤ 교재개발 계획에 작성
○ 비고란에는 교수(강사)소속이 컨소시엄 소속업체인 경우 "컨", 컨소시엄 이외 산업체소속인 경우 "산", 대학소속인 경우 "학"으로 기재

【첨부자료】

o [첨부 15] 사업 참여 대학원 학과별 커리큘럼 현황
o [첨부 16] 사업 참여학과 및 참여교수 개설 교과목 현황

※ 우수학생 해외연수 지원계획 부문 : 우수학생 해외연수(논문발표, 해외컨퍼런스 참가 등)

【작성방법】

1) 상기 우수 대학원생의 해외연수 지원 항목을 향상시키기 위한 대학원생 교육·연구의 해외연수 계획 및 이에 필요한 다양한 지원계획을 구체적으로 기술
2) 대학원생의 해외 장·단기 연수 계획을 포함하되, 단기연수의 경우 국제학술대회 발표, 국제공동세미나 참석 등에 한하여 계획에 포함하고, 단순 국제학술대회 참석 및 목적이 뚜렷하지 않은 단기 해외연수 계획 수립 지양. 장기연수의 경우 협력대학 등 장기연수 가능 대학 리스트 등을 제시
3) 기타 대학원생의 해외연수의 지원을 위해 필요하여 추진하고자 하는 계획이 있는 경우 이를 기술

※ 교육환경 부문 : 제도현황 및 개선계획, 대학의 물적자원 투자계획

【작성방법】

(사업비 중앙관리 시스템)

o 현재 대학의 사업비 중앙관리시스템의 현황을 분석하고, 향후 개선계획을 구체적으로 기술하되, 다음의 사항을 참고하여 작성

① 총장이 직접 책임을 지고, 대학 전체 사업비를 통할 관리하는 시스템의 구축
② 사업수행과 행정의 분리
③ 사업비 집행 및 정산 방식의 체계화(구매요구-계약-검수 등의 분리)
④ 사업비 관리 시스템의 전산화 및 DB화
⑤ 사업비 집행에 대한 내·외부 감사시스템의 마련 등

(교수 업적평가 시스템)

o 현재 대학의 교수 업적평가 시스템의 문제점을 분석하고, 향후 개선계획을 구체적으로 기술하되, 다음의 사항을 참고하여 작성

① 교수업적평가 시스템 개선 내용의 규정화
② 사업분야 및 성격에 맞는 교수업적 평가방식의 적정성
③ 교수업적 평가결과에 대한 환류시스템의 우수성 (차등 연봉제 또는 성과급 및 인사제도 운영 등)
④ 산학협력 프로젝트 등 산업체간 협력에 대한 대학의 교수평가 우대사항 등

(자체평가 시스템)

o 국내외 전문가들로 구성된 외부평가 및 대학 또는 대학원 자체평가계획 등을 구체적으로 기술

• 사업비 집행계획

※ 사업비 집행계획 : 연도별 사업비(정부지원금) 활용계획, 연고별 대응자금 확보방안 및 활용계획

【작성방법】

(총괄)

○ 정부지원금과 대응자금(현금)에 대한 내역 기재

○ **1,2차년도 정부지원금은 지원신청인원 사업비 내에서 산정**

※ 2차년도 이후의 협약예산은 정부지원금의 예산확보와 연계되어 향후 변경될 수 도 있음

○ 정부지원금(원가계산항목) 및 매칭펀드(운영비항목)는 매년 사업종료 후 결산보고서 제출

○ 2차년도 이후 사업비 산정은 매년 초 확정(사업수행 변경신청 가능)

(연도별 사업비 활용계획)

○ 2년간(2012-2013)에 대한 사업비(정부지원금) 활용계획을 상세히 기재

(연도별 대응자금 확보방안 및 활용계획)

○ 2년간(2012-2013)에 대한 대응자금(현금) 확보방안 및 활용계획을 기재

- 주관기관과 참여기관간 대응자금 분배내역
- 컨소시엄의 매칭펀드(1인당 지원사업비의 20%이상)
- 참여기업이 대기업인 경우 1인당 지원사업비의 60% 이상(이경우 대기업은 50%이상)

※ 전체 학생 대비 고용학생 비율에 따라 결정

- 매칭펀드 비율에 따른 가점 부여

※ 매칭금액 납부 확약서 작성(첨부19)

- 대응자금 지원항목별 집행계획 작성
- 대응자금 확보(입금)시기 및 경로 등 상세히 기술

※ 연도별 세부 활용계획

【작성방법】

(총괄)

- 연구기자재비 및 시설비 : 해당분야 실험실습 장비 구입비 및 임차비
- 인건비 : 동 사업에 일시적으로 투입되는 외부강사, 조교수당 등은 외부인건비로 책정

・외부강사 : 강의교수초빙 인건비

- 기술정보활동비 : 과정 운영을 위해 필요한 위원회, 세미나 개최, 회의비, 전문가 수당 등
- 간접비 : 동 사업에 투입되는 행정전담인력 등

・행정전담인력 : 학교 급여기준 등 내부 관련 규정 적용, 참여율 100% 이내 산정

(세부 예산 항목 편성기준)

- 정부지원금 : 인건비(강사, 실습조교 등), 등록금, 학업장려금, 교재개발비, 연기기자재 및 시설비, 우수학생 해외연수, 간접경비 등 항목
- 대응자금 : 컨소시엄 운영과 직접 관련이 있는 운영비 항목으로 사용되어야 하며, 재료 및 전산처리・관리비, 시작품제작비, 여비, 수용비 및 수수료, 기술정보활동비 및 간접경비로 구성

※ 그 외 기타 사업비 편성은 「지식경제 기술혁신사업 공통운영요령」,「지식경제 기술혁신사업 사업비 산정, 관리 및 사용, 정산에 관한 요령」 참조

※ 비목별 소요명세서 (인건비 : 외부인건비, 등록금 / 직접비 : 교재개발비, 연구기자재 및 시설비, 우수학생 해외연수비, 학업장려금, 재료비, 시작품제작비, 여비, 수용비 및 수수료, 기술정보활동비 / 간접경비)

※ 당해연도 세부활용계획

※ 참고(부록)

< 표 33 > 직급별 계상기준(지식정보보안 인력양성사업)

구 분	책 임 급	선 임 급	원 급	기 능 급
대 학	부교수 이상	전임강사 이상	대학원 박사과정	
국·공립 연구기관	4급 이상 직원	5급 이상 직원	6급 이하 9급 이상 직원	
정부출연 연구기관	해당 연구기관의 연구 직급			
기 업 체	o 대학이상의 과정 이수후 10년이상의 연구경력 소유자 o 박사학위 또는 기술사자격 취득후 5년이상 연구경력 소유자 o 석사학위 취득후 7년이상의 연구경력 소유자	o 대학이상의 과정 이수후 5년이상의 연구경력 소유자 o 박사학위 또는 기술사자격 취득자 o 석사학위 취득후 3년이상의 연구경력 소유자	o 대학이상의 과정 이수자 o 기타 동등이상의 경력소유자	o 책임급, 선임급, 원급요건에 해당되지 않는자

< 표 34 > 연구기관이 대학인 경우 석박사 적용단가(지식정보보안 인력양성사업)

구 분	박사과정	석사과정	학사과정
적용단가	2,000,000원	1,500,000원	800,000원

※ 학생의 참여율은 정규수업에 지장을 주지 않는 범위 내에서 계상하되 100%미만 참여시에는 참여율에 따라 계상

< 표 35 > 직접비 세목별 적용단가(지식정보보안 인력양성사업)

세 목	적 용 단 가
1.1 인건비	o 인건비 : 실 소요금액
1.2 등록금	o 등록금 : 실 소요금액
2.1 교재개발비	o 교재개발비 : 실 소요금액
2.2 연구기자재 및 시설비	o 연구기자재비 - 연구용 기자재 : 실 소요금액 (PC : 2,000,000원 * 00대) o 시설비 : 실 소요금액
2.4 학업장려금	o 학업장려금 : 실 소요금액
2.5 재료비 및 전산처리· 관리비	o 재료비 : 실 소요금액 또는 계약단가 o 전산처리·관리비 : 실 소요금액
2.6 시작품제작비	o 시작품제작비 : 실 소요금액
2.7 여비	o 국내여비 - 책임급 : 97,000원 * 00명 * 출장일수/월 * 00월 - 선임급이하 : 75,000원 * 00명 * 출장일수/월 * 00월 o 국외여비 - 항공료 : 실 소요금액 - 체재비 : $00 * 00명 * 00일 * (출발일 환율) - 준비금 : $00 * 00명 * (출발일 환율) ※ 체재비 및 준비금은 <별표 3>의 단가를 적용
2.8 수용비 및 수수료	o 유인물비 - 인쇄비 : 100원 * 00면 * 00부 * 00종 - 복사비 : 20원 * 00매 * 00월 o 사무용품비 : 5,000원 * 00명 * 00월 o 우편요금 - 통상우편물 200원/건 * 00건 * 00월 - 등기우편물 1,300원/건 * 00건 * 00월 - 소포우편물 4,000원/건 * 00건 * 00월 - 택배 7,000원/건 * 00건 * 00월 o 전화사용료 : 50,000원/월 * 00월 * 00대 o 신문공고료 : 4,000,000원 * 00종 * 00회 o 전용회선사용료, 슬라이드제작, 공공요금, 제세공과금, 대학 연구실의 연구환경 유지를 위한 기기·비품의 구입·유지 비용, 기타비용 : 실 소요금액
2.9 기술정보활동비	o 전문가활용비 - 항공료, 체재비 : 국외여비와 동일 - 강사료, 자문료 ·국외전문가 ·· 책임급 : $700/일 이하 * 00일 * 00명 * 00회 * (시작일 환율) ·· 선임급 : $500/일 이하 * 00일 * 00명 * 00회 * (시작일 환율) ·국내전문가 ·· 책임급 : 150,000원/시간 * 00시간 * 00명 * 00회 ·· 선임급 : 100,000원/시간 * 00시간 * 00명 * 00회 ※ 1일 4시간을 초과할 수 없음(단, 석학 초빙의 경우 예외) - 원고료 : 실 소요금액 o 기술정보수집비 : 실 소요금액 o 문헌구입비 - 국내서적 : 20,000원/권 * 00권 - 외국서적 : $60/권 * 00권 * (환율) - 국내외 정보DB·네트워크사용료, 기타간행물 : 실 소요금액 o 회의비 : 30,000원 * 00명 * 4회 o 위원회수당 및 운영경비 - 수당 : 150,000원 * 00명 * 00회 - 운영경비 : 30,000원 * 00명 * 00회 - 여비 : 국내여비 기준 적용 o 기술도입비 : 기술(노하우포함)도입에 따른 실 소요금액 o 세미나 개최비, 학회·세미나 참가비 원고료, 통역료, 속기료, 기타비용 : 실 소요금액

○ 최고정보보안 전문가과정

- 재직자 대상 최고정보보안 전문가 과정은 정부 및 공공기관의 정보보안 인력의 전문성 제고를 위한, 국내 우수 정보보안 대학(원)의 맞춤형 정보보안 석사과정 지원 사업임

  • 정부·공공기관의 정보보안 담당자를 대상으로 정보보안 정규석사 학위과정 개설

  • 학생들의 업무공백을 최소화하기 위해 야간 및 주말전일제 교육과정 운영

  • 정부출연금 대비 현금 10%이상 매칭펀드

- 지원대상은 정부 및 공공기관 정보보안 담당자(현직기준)를 대상으로, 정보보안 전공 석사 학위과정 개설하여 신입생선발 및 사업기간 내 2개 학기(계절학기 포함) 교육과정 운영이 가능한 대학임

  • 선발대상자의 자격요건은 정부 및 공공기관의 정보보안 관련 업무 담당자(현직기준), 소속기관/단체의 업무와 관련하여 해당 기관장의 추천을 받은 자, 실 근무경력 5년 이상, 과정 수료 후 해당분야에 복무가 가능한 자, 국내외 정규대학의 학사학위 이상 소지자등임

  • 입학요건을 엄격히 하여 선심성 지원을 배제하고 개인의 업무 및 학업능력을 고려한 선발평가기준 적용

  • 선정된 대학원에 학생선발권 부여

  • 기본 자격요건에 부합하는 자를 우선으로 하여, 선정된 대학원 입학전형기준에 의해 최종 선발

- 지원내용은 사업운영에 필요한 교과과정 개발, 전임교원 확보, 학비 지원 등 최고 정보보안 전문가 양성을 위한 교과과정 설립 및 운영을 위한 경비임

  • 교수요원 확보비, 교육과정 운영경비, 교육환경 구축비, 석사과정 교육생 장학금 지원, 해외 단기 연수프로그램 지원, 기타 대학원 운영비 등 지원

- 교육내용은 정부 및 공공기관 정보보안 업무에 부합하는 과정, 정보보안 기술 외 융합 프로그램(경영, 관리, 정책, 기획, 행정, 법, 제도 등), 정규교육과정 외 다양한 컨퍼런스 및 우수학생에 대한 해외 단기 연수프로그램 등이 있음

- 지원금액은 1개 대학 5억원 이내임

- 아래내용은 최고정보보안 전문가과정사업의 사업신청서 서식의 내용임

- 사업수행능력(주관대학의 사업수행능력, 총괄책임자의 전문성 및 역량, 참여인력의 전문성 및 역량, 참여인력의 구성, 민간부담금 확보계획)

※ 주관대학의 사업수행능력: 신청대학의 사업수행적합성, 대학의 지원계획, 행정적/재정적 지원내용, 시설/장비(인프라)지원내용, 관련학과 교수 및 학생현황, 관련학과 졸업자 진로현황, 대학의 정보보안 분야 산학협력 현황 및 실정, 대학의 해외교류 현황 및 실적

【작성방법】
1) 대학 차원(총장)의 총괄적인 지원, 사업 참여의지 및 추진일정 등을 포함하여 구체적으로 기술
2) 총괄책임자, 참여인력 등에 대한 지원계획과 시설 및 장비 지원계획 등, '최고정보보안 전문가과정' 설립 및 운영을 위한 대학차원의 지원계획을 구체적으로 기술
3) 대학內 정보보안 관련 학과의 교수, 학생, 졸업생 현황을 표를 이용하여 명확하게 기술하고 동 분야 산업계 및 해외 기관과의 교류·협력실적에 대하여 구체적으로 기술

※ 총괄책임자의 전문성 및 역량 : 총괄책임자 연구성과, 총괄책임자 대학원 운영역량

【작성방법】
1) 총괄책임자의 주요 연구성과와 정부 연구개발과제 수행실적, 산학협력 실적 등을 기재하고 '최고정보보안 전문가과정' 운영 역량에 대해 기술
2) '최고정보보안 전문가과정'의 비전 및 목표달성을 위한 조직관리·운영 철학, 추진 전략 등 구성원 평가 및 인센티브 부여 계획 등을 중심으로 기술

※ 참여인력(교수, 행정인력 등)의 전문성 및 역량: 참여교수 연구성과, 참여인력(교수, 행정인력)의 업무수행역량

※ 참여인력의 구성: 참여인력 구성내역, 연도별 참여인력, 참여인력 세부내역

※ 민간부담금 확보계획 : 확보계획(총괄), 연도별 확보계획)

- '최고정보보안전문가과정' 설립 및 운영계획('최고정보보안전문가과정' 구성 및 추진체계, 교육과정 개설 및 운영계획, 교육과정 개발 및 운영방안, 학생선발 및 지원계획, 교수요원 확보계획)

※ '최고정보보안전문가과정' 구성 및 추진체계 : 추진전략 및 비전, 추진체계, 조직구성 및 운영계획

※ 교육과정 개설 및 운영계획 : 교육과정(학위과정)개설 및 운영계획, 교육과정 세부내용, 교육과정 차별화 방안

【작성방법】
1) '최고정보보안 전문가과정'의 교육과정 개설 및 운영계획에 대하여 구체적으로 기술하되, 다음의 기본계획을 준용하여 작성

○ **석사과정** (1년 6개월 ~ 2년)
※ 평일야간 및 주말전일제 교육
※ '11년도 사업기간 내('11.5 ~ '12.2) 2개 학기 운영 필수(계절학기 포함)

※ 교과과정 개발 및 운영방안 ; 교과과정 개발 및 운영방안

【작성방법】

1) '최고정보보안 전문가과정'의 교과과정 개발 및 운영계획에 대하여 구체적으로 기술하되, 다음의 기본계획을 준용하여 작성

○ **(학위과정)** 기존 정보보안 대학원 과정과 차별화될 수 있도록 공공부문의 수요에 기반하여 정보보안 고부가가치 분야의 특화 교과과정 개발

- 교과과정 개발 시 정보보안 분야의 기본이론 및 기술습득을 위한 교과과정을 중심으로, 실제 보안지침 및 정책수립 등 정부 및 공공기관 정보보안 업무에 부합하는 과정으로 개발·운영

※ 주요 커리큘럼 例 : 암호학, 정보경제학, 정보보호정책, 사이버법률, 디지털포렌식특론, 인터넷보안, 산업보안개론 등

○ **(기타사항)** 기본 석사 학위과정 이외, 다양한 컨퍼런스 및 교육 참여기회 제공

※ 학생선발 및 지원계획 ; 학생선발 계획(전형방법 및 모집계획), 학생지원체계 및 관리방안

【작성방법】

1) '최고정보보안 전문가과정'의 학생선발 및 지원계획에 대하여 구체적으로 기술하되, 다음의 기본계획을 준용하여 작성

○ **(학위과정)** 정부 및 공공기관의 정보보안 관련분야 업무 담당자로 다음의 기본요건에 부합하는 대상자로 선발(20여명 수준)

※ 다음의 기본요건을 중심으로, 대학원 입학전형기준에 의해 최종 선발

- 정부 및 공공기관 정보보안 관련업무 담당자(현직기준)로 기관장의 추천을 받은 자
- 경력요건 : 해당분야 실 근무경력 5년 이상인 자
- 국내외 정규대학의 학사학위 이상 소지자
- 과정 수료 후, 해당분야에 복무가 가능한 자
- 공무원 교육훈련법시행령 제32조의 규정에 의한 요건을 갖춘 자

※ 공공기관 : 공공기관의 운영설립에 관한 법률 제4조(공공기관)에 따른 지방자치단체, 준 정부기관, 공기업 등 303개 기관

※ 교수요원 확보계획 : 교수요원 확보계획, 산업체 교수요원 확보방안, 해외교수요원 확보방안, 외부전문가 활용계획

【작성방법】

1) '최고정보보안 전문가과정'의 교수요원 확보계획에 대하여 구체적으로 기술
※ 정보보안대학(원) 관련 전공교수 및 실무전문가로 구성
2) 기 확보된 교수요원에 대하여는 반드시 상세명단을 작성하고 개인별 학·경력 사항을 명시하거나 별첨([별첨 2] 양식 활용)

- 성과관리 계획(성과목표 설정, 성과관리 계획, 성과 제고방안, 성과활용계획)

※ 성과목표설정 : 성과지표별 산출기준 및 산출방법을 작성함

【작성방법】
1) 사업추진을 통해 기대되는 성과지표를 제시하고 성과지표에 맞는 성과목표를 설정(성과목표는 정량/정성으로 기재)
2) 제시된 성과관리 지표는 사업성과의 측정이 기대가능하고, 적정한 성과지표의 측정방법을 활용

※ 성과제고방안 : 자체평가계획, 평가결과 반영 방안

【작성방법】
1) 사업 수행에 대한 CQI(Continuous Quality Improvement) 개념을 활용하여 자체평가 계획을 수립하고 스스로 교육결과, 수요지향적 인력양성 노력, 경쟁력 제고 노력 등에 대해 평가하고, 문제점을 개선하는 환류 체계 계획에 대해 기재
2) 대학원의 교육목표, 교육과정, 교수요원, 취업실태, 교육여건 등을 주기적으로 평가하여 자율적인 질 관리 체제가 유지될 수 있는 내용으로 기재

※ 성과활용계획 : 성과활용전략, 성과활용방안

< 표 36 > 성과지표 항목(지식정보보안 인력양성사업)

항목	성과지표	목표					
		2011	2012	2013	2014	2015	계
유형지표	o 수혜인원(재학생수)						
	o 배출인원(졸업생수)						
	o 산학협력과제참여기업수(개)						
	o 산학협력과제수(개)						
	o 시제품개발수(건)						
	o 논문(건)						
	o 특허(건)						
	o 기술이전(건)						
	o 기술지도(건)						
	o 기술료(원)						
	o 취업연계인원(명)						
	o 전공취업인원(명)						
	o 인력양성의 효과						
	o 만족도(점)						
고유지표	예시						
	o 교재개발수(건)						
	o 교과과정개발수(건)						
	o 산업체겸임교수진 수(명)						

- 사업비 사용계획

- 증빙자료: 총괄책임자 세부현황, 총괄책임자 주요 업적 증빙자료, 참여교수 세부현황, 참여교수 주요 업적 증빙자료, 사업 전용공간 확보계획서, 주관대학의 민간부담금 납입계획 및 확약서, 위탁사업 계획서, 기타 증빙자료

※ 교과과정개발, 전임교원 확보, 교육과정 운영경비, 교육환경 구축비, 장학금, 우수학생 대상, 해외단기 연수프로그램, 기타 대학원 운영비를 지원

※ 선정된 대학에 학생선발권을 부여하고 해당 대학의 입학 전형에 따라 최종 선발

※ 1개 대학 5억 원 지원, 20명이상

※ 정보보안 분야의 기본이론 및 기술습득을 위한 교과과정을 중심으로 운영하되, 실제 보안지침 및 정책 수립을 위한 교과과정을 목적으로 경영, 관리, 정책, 기획, 행정, 법, 제도 등을 포함한 커리큘럼 운영

※ 야간 및 주말전일제 교육과정을 운영함

※ 정부출연금 대비 10%의 매칭 펀드를 받도록 함

※ 선발대상자 자격요건, 기관장 추천, 관련업무 담당자, 과정수료 후 해당분야 복무 가능자

□ 시사점

○ 재직자 대상 과정인 지식정보보안 전문인력양성 프로그램의 경우 별도의 교육기관인 지식정보보안아카데미(현 KISA아카데미)를 설립하여 전문교육과정을 운영함

○ 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업의 경우 교육이수시 의무고용 2년을 규제화하여 취업연계를 통한 기업체 인력기반 조성을 촉진함

○ 교육기관 선정시 선정기준을 참고할 수 있음

- 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업의 경우 사업선정 주요지표로 컨소시엄 구성 및 참여인력, 대학원 수행능력(주요실적), 업체수행능력, 교육부문, 교육환경부문, 사업비 집행계획을 제시하였음

- 최고 정보보안 전문가과정 지원사업의 경우 대학선정 기준은 지원 타당성(10), 사업수행능력(30), 계획(50), 성과관리계획(10) 등임(사업공고문 참조)

○ 고용계약형 정보보안 석사과정의 경우 성과지표가 제시되어 있어 참고 가능함

- 전공과목에 대한 학생 강의 만족도 및 졸업생에 대한 기업체 만족도 조사 항목 등의 추적 평가에 대한 내용을 언급하고 있음

- 성과평가와 관련하여 추적 평가 및 사업 후 평가 기획 시 참고 가능함(미국 IGERT 프로그램 비교)

○ 산업체 전문가가 참여하는 교과과정 운영위원회는 필히 구성 및 운영하도록 제시함

○ 사업비 중앙관리 시스템, 교수 업적시스템 방안 계획 및 자체평가계획에 대해 국내외 전문가들로 구성된 외부평가 및 대학 또는 대학원 자체평가계획 등의 계획을 구체적으로 기술하도록 명시함

○ 고용계약형 정보보안 석사과정 지원사업의 경우 2009년 시행 후 다음과 같은 개선방안이 도출됨[39)]

- 석사과정 개설분야 재검토 및 우선순위 도출을 통한 개설분야에 대한 지속적인 모니터링 필요
- 사업의 효과적인 운영을 위해 평가는 매년 하되 계약은 2년 이상의 다년 계약으로 변경
- 단기적으로는 참여기업 확보를 위한 인센티브 제공방안을 마련하고 장기적으로 컨소시엄 참여기업에 대한 제한(평가배점 강화 등)을 두는 방안 고려
- 예산확정 후 학생을 모집하는 방식으로 일반 대학원의 정시모집과는 다른 학사일정으로 우수학생 확보에 어려움
- 본 사업의 사업설명회에 대한 적극적인 홍보전략 필요

○ 최고정보보안 전문가 과정의 경우 교육내용으로 수요처에서 요구하는 과정, 융복합 프로그램 및 해외 단기연수 프로그램 등 다양한 프로그램을 제시하도록 함

- 교육내용에는 정부 및 공공기관 정보보안 업무에 부합하는 과정, 정보보안 기술 외 융합 프로그램(경영, 관리, 정책, 기획, 행정, 법, 제도 등), 정규교육과정 외 다양한 컨퍼런스 및 우수학생에 대한 해외 단기 연수프로그램 등이 있음

출처 : http://www.nipa.kr (정보통신산업진흥원), http://www.kisa.or.kr (한국인터넷진흥원), 사업신청서 http://academy.kisa.or.kr (KISA 아카데미), 지식정보보안 분야 인력현황 및 중장기 인력수급 전망 분석,2010, 한국인터넷진흥원

39) 지식정보보안 분야 인력현황 및 중장기 인력수급전망 분석,2010.11, 한국인터넷진흥원(KISA)

(9) 문화기술 고급인력 양성(문화기술대학원 지원)

□ 사업개요

○ 문화기술관련 대학원 설립, 지원하여 석사 취득자는 산업계로 진출하고, 박사 취득자는 교수요원으로 양성하는 전략으로 2005년 9월 KAIST 대전캠퍼스에서 첫 개원했으며 2007년 8월 15명의 석사 졸업생을 시작으로 지금까지 총 127명의 졸업생을 배출함

- KAIST 문화기술대학원은 과학기술, 인문사회, 경영, 예술 및 디자인이 한 울타리 안에서 서로 시너지 효과를 창출하며 디지털 미디어와 문화 산업의 성공적인 결합을 추구하는 새로운 학문 분야를 만들기 위해 설립됨

○ 이들 졸업생들은 현재 삼성전자를 비롯, LG전자, KT, SKT, NHN 등 민간기업은 물론 한국콘텐츠진흥원, 영화진흥위원회, 유네스코 등 공공기관 및 단체에서 우리나라 문화산업 발전에 많은 기여함

□ 사업내용

○ 초기 커리큘럼은 문화기술대학원 설치준비위원회(위원장 원광연 KAIST교수)를 통해 이루어짐

- 준비위는 설립계획서작성, 신입생 모집관계, 교과과정보안, 교수요원 선발 등을 논의

- 준비위는 이를 위해 대학원 부설 문화기술연구센터(CTRC : Culture Technology Research Center)를 설치함

○ 학위는 문화기술 석사 (MS/MA in Culture Technology), 문화기술 박사 (Ph.D. in Culture Technology)이며, 전공이 콘텐츠 창작전공(Creation), 문화산업기획(Planning), 문화산업경영전공(Management)으로 구분됨

○ 이수조건은 다음과 같음

< 표 37 > 문화기술대학원 이수조건(문화기술 고급인력 양성)

과 정		교과목학점			연구학점	계
		공통필수	전공필수	선택		
석 사	논문석사	3	6	12 이상	12 이상	33 이상
	교과석사	3	6	21 이상	6 이상	36 이상
박 사		3	6	21 이상	30 이상	60 이상

○ 운영위원회를 운영하며 정기회는 3월, 12월에 개최함

- CT대학원의 중장기 발전계획 수립 및 조정
- 연도별 사업계획, 예산 및 결산
- 교육프로그램의 설치 및 폐쇄
- 정부와 산업체의 연계방안
- 입시홍보 정책

○ 2006년도 예산은 총 79.8억원(정부부담 58.25억원, KAIST 및 민간부담 21.55억원)으로 정부부담 약 73%임

○ 지난 2005년 9월 개원이후 2010년 7월까지 수행한 정부기관 및 기업으로부터 수탁을 받아 수행해 온 연구는 71개 과제, 금액규모로는 46억5000만원 규모임

< 표 38 > 문화기술대학원 2006년도 예산(문화기술 고급인력 양성)

구분		정부부담	KAIST/기업부담	계	비고
A. 기자재 및 시설		2,400	30	2,430	-
B. 학사운영 및 교육		2,000	1,325	3,325	-
	B1. 인건비	644	200	844	ㅇ 전임 교원 급여 - 교원 정원: 22명 (내국인:외국인=7:3) - 내국인 교원보수: 68,000 천원 - 외국인 교원보수: 100,000 천원 - 법정부담금 (9.4%) 포함 ㅇ 직원 및 기술원 급여 - 직원 및 기술원 정원: 15명 (직원 5명, 기술원 10명) - 직원 표준보수: 50,000 천원 - 기술원 표준보수: 25,000 천원 - 법정부담금 (12.7%) 포함 ㅇ 비전임 교원 급여 - 겸임교수 및 대우교수 강사료: 4,000천원/강좌 - 특강료: 250 천원/시간 (2004년 기획예산처기준 1등급)
	B2. 학생교육/연구경비	786	-	786	ㅇ 학생교육경비: 학생 1인당 연 6,000천원 (KAIST 등록금 기준) ㅇ 실험실습비: 학생 1인당 연 2,000천원 (KAIST 실험실습비 기준)

구분		정부부담	KAIST/기업부담	계	비고
					ㅇ 학자금 및 조교수당: - 석사과정(학자금): 연 3,000천원 지급 (KAIST 학자금 지급 기준) - 박사과정(조교수당): 연 4,500천원 지급 (KAIST 조교수당 지급기준) ㅇ 논문연구비: 학생 1인당 연 1,000천원 (KAIST 논문연구비 기준) ※ 학생 혜택은 KAIST 국비장학생과 동등한 수준으로 제공함을 원칙으로 함.
	B3. 신임교원 정착경비	250	300	550	ㅇ 신임교원 1인당 80,000천원 - 정착연구비 (seed money): 50,000천원 - 관사, 혹은 전세임차료: 100,000천원
	B4. 관리운영비	44	225	269	ㅇ KAIST 교육시설 사용경비: 평당 300천원/년 기준 ㅇ C3 관리경비: 관리비 및 공과금 평당 300천원/년 기준 ㅇ 학생 기숙사: 학생 1인당 600천원/년 계상 ㅇ 학사운영경비 ㅇ 기타: 전기료, 난방비, 통신비 등
	B5. 기타(특수사업, 자료구입 등)	276	170	446	ㅇ 대외협력비: 해외교육기관 벤치마킹 등 ㅇ 비학위과정 운영 ㅇ 국제학술대회 및 워크샵 개최 ㅇ 도서 및 자료 구입
C. C3강의동 구축		925	0	925	-
D. 연구개발 및 창작 (CT연구센터 기본경비 등)		500	800	1,300	ㅇ 연구개발비는 교수, 학생, 전임연구원, 전임아티스트 들에 의해 이루어지는 연구, 개발, 창작 경비에 사용됨. ㅇ 연구개발비는 정부 보조금 및 수탁연구비로 이루어짐. ㅇ 연구센터 운영 및 핵심연구에 소요되는 경비 연 500,000천원 포함, 전임교원 1인당 100,000천원 계상. ㅇ 연구센터 예산은 아래와 같은 항목에 사용됨 - 전임연구원 급여 - 학생 수탁연구조사비 - 연구개발 및 창작 직접경비 - 수탁연구 및 개별 창작에 소요되는 장비 구입비 - CT연구센터운영비
E. 소계		5,825	2,155	7,980	-

○ 중장기 발전계획 3단계 (편제정원 및 교원충원 완료)가 완료되는 2014년 기준, 연간 경상운영예산은 재학생 수 400명 기준, 약 100억원 정도로 추정됨

- 이는 학생 당 25,000천원에 해당하는 액수로서 학생 수의 가감에 따라 경상운영경비의 실질규모가 결정됨

□ **시사점**

○ 창의형 융복합 인재 육성 니즈를 해결하기 위하여 대학원을 설립한 사례임

○ 창의적 연구인력 양성 및 연구성과 증진을 위한 방안 수립시 참고 가능

- 석사과정의 경우 논문석사와 교과석사로 구분되어 운영되는데, 논문이외의 성과산출을 인정하기 위한 조치로 판단됨 (KAIST의 교과석사제도는 문화기술대학원 외 경영대학, 원자력 및 양자 등의 학과에서도 인정됨)

○ 기업체 만족도 추적평가는 실시하지 않으며 졸업생 만족도 조사는 실시함

○ 대학원 설립 운영시 안정적인 예산확보 문제가 가장 큼

- 정부지원은 '05년~'14년(10년)으로 계획되어 있으며 현재 정부지원금이 조금씩 줄고 있는 상황으로 정부지원이 줄었을 경우 혹은 중단되었을 경우에 대한 계획이 요구됨

출처 : http://www.ct.kaist.ac.kr 카이스트 문화기술대학원, 제1회 운영위원회 자료, 문화관광부-KAIST 업무협력 합의서사업관리지침

(10) 에너지인력양성사업

□ 사업개요

○ 지식경제부 에너지인력양성사업은 에너지 R&D 전문인력양성을 목적으로 학부과정의 전문 트랙, 대학원 연구지원, 산업체 재직자의 역량 향상, 국제 인력교류 및 해외 교육을 지원하는 사업임

- '01년 전력분야를 착수한 후, '03년 에너지자원, '05년 신재생분야로 확대 추진하여 현재까지 사업 진행 중

□ 지원방법

○ 지원 목적별 프로그램명 및 사업내용은 아래 표와 같음

< 표 39 > 지원목적별 프로그램 내용(에너지인력양성사업)

구 분		사 업 내 용
미래기초인력 역량개발	에너지 기초인력양성 트랙	대학 학부 또는 전문대학의 "에너지 기술 분야 트랙"을 지원하여 에너지 인력 기반을 확대
연구개발 고급인력지원	에너지미래선도 인력양성 (GET-Future)	혁신적 핵심 원천기술 분야 세계최고 전문가그룹을 양성하여 차세대 신성장동력 창출 및 해당 분야 인력의 기술 경쟁력 확보
	에너지 정책연계/융복합 트랙	국가적으로 R&D를 중점추진 중인 전략응용, 공통요소 기술분야 인력 및 에너지기술정책, 국제협력 전문가 등 융복합형 석박사 R&D인력 양성
산업전문인력 역량강화	산업 전문인력양성 센터	에너지 분야별 인력수급 허브를 구축하여 산학연관 교류를 활성화 하고 수요기반 산업 전문인력 교육 프로그램 운영
국제인력교류 활성화	수출연계형 인력교류	에너지산업 수출과 연계된 외국인의 장단기 연수 또는 국내 학위취득을 지원하여 장기적 글로벌 인적네트워크 구축
	해외장학	미래 전력산업(전력/원자력/신재생)을 선도할 우수인력의 해외 석박사 학위취득 지원

< 표 40 > 프로그램 별 지원분야 및 규모(에너지인력양성사업)

프로그램 구분	지원분야	지원 과제수	정부지원금 및 사업기간
에너지 기초인력양성 트랙	에너지 효율향상, 기후변화 대응	9개 내외	• 연 3억원 이내 • 최장 4년(2+2)
	전력, 원자력, 신재생에너지		
에너지미래선도 인력양성	Post LIB 화학전지 기술	3개	• 연 10억원 이내 (1단계:2억원 이내)

프로그램 구분	지원분야	지원 과제수	정부지원금 및 사업기간
(GET-Future)	해상풍력 기술	3개	• 최장 10년(1+3+3+3)
에너지정책연계 /융복합 트랙	에너지 효율향상, 기후변화 대응	12개 내외	• 연 5억원 이내 • 최장 5년(2+3)
	전력, 원자력, 신재생에너지		
	*기술정책・국제협력		
산업전문 인력양성센터	전력산업 분야	1개	• 연 10억원 내외 • 최장 5년(2+3)
	원자력산업 분야	1개	
수출연계형 인력교류	원자력분야를 제외한 에너지산업 전분야	1개	• 연 9억원 이내 • 최장 5년(2+3)
해외장학	해외 우수대학(The Times선정 우수대학 200위권)의 대학원 신규입학 허가를 받은 자 - 전력/원자력/신재생 분야	20명 내외	• 1인당 연 3천만원 이내 • 최장 2년

○ 프로그램별 지원 대상은 다음표과 같음

< 표 41 > 프로그램별 지원대상(에너지인력양성사업)

프로그램 구분		주관기관 신청자격	정부출연 비율	민간부담 비율
미래기초인력 역량개발	에너지 기초인력양성 트랙	고등교육법 및 특별법에 의해 설립된 대학 (전문대학 포함), 수요기업과의 컨소시엄 필요	75%이내	25% 이상
연구개발 고급인력지원	에너지미래선도 인력양성 (GET-Future)	고등교육법 및 특별법에 의해 설립된 대학으로 대학원 과정이 설치된 대학	100%	-
	에너지정책연계 /융복합 트랙	상동	75%이내	25% 이상
산업전문인력 역량강화	산업전문 인력양성센터	대학(또는 전문대학), 출연연, 협회 등 교육 프로그램 운영이 가능한 기관 및 수요기업이 포함된 컨소시엄	75%이내	25% 이상
국제인력 교류활성화	수출연계형 인력교류	외국인의 국내 학위취득의 지원, 관리 및 장단기 연수 프로그램 운영이 가능한 기관	100%	-
	해외장학	대한민국 국민으로 국내 대학(원)을 졸업하고 해외 우수대학 전력/원자력/ 신재생 관련 대학원에서 '11년도 석사 또는 박사과정 신규입학 허가를 받은 자	100%	-

□ 시사점

○ 기업수요를 반영한 교과과정인 “트랙”을 대학에 개설하여 기업에서 필요로 하는 인력을 양성하는 사업임

- 트랙은 학과의 신설을 배제하고 기업의 다양한 인력수요에 신속·유연하게 대응할 수 있는 “기업수요 중심 교과과정 패키지이며, 기업이 필요로 하는 인력을 기업이 직접 교육하고 우수인력을 채용하는 방식임

- 트랙을 개설한 미래기초인력역량개발사업은 실용화 역량 확보에 용이하도록 수요기업이 포함된 컨소시엄을 의무화함

(11) 기후변화 특성화대학원

□ 사업개요

○ 환경부 기후변화특성화대학원 지원사업은 '06년부터 시행하여, 환경 관련 교육 및 기반 연구를 확대하고 기후변화 관련 환경 전문인력을 양성하기 위한 사업임

- 기후변화에 대한 교육, 연구 기반의 확대 및 전문인력 양성을 위한 사업임
- 산학연 네트워크를 활용하여 양성된 인력이 기업, 정부, 연구기관 등 인력 수요처에 적절히 활용되기 위한 사업임

○ 한국환경공단은 환경부장관으로부터 기후변화특성화대학원 지정 및 운영에 관한 업무를 위탁받아 수행하는 전담기관으로 지정

□ 사업내용

○ 지원기간

- 5년간, 연 1.5억원 지원
  - 연구과제의 계속성 등을 평가하여 최장 10년까지 가능
  - 지원의 계속여부는 매년 연구 성과 및 인력양성 등을 평가하여 결정
  - 참여연구원 외부인건비, 연구활동을 위한 직접경비 등
  - 연차평가 결과 70점 미만은 지원비용의 30% 이내 삭감

○ 지원분야

- 온실가스 배출통계
- 온실가스 감축정책
- 기후변화 영향평가 및 적응대책
- 탄소시장 및 국제협상
- 기후산업 경영전략
- 기타 환경부장관이 지정하는 분야

○ 지원대상

- 지원분야 학과목 및 과정을 기 개설·운영하고 있거나 향후 계획 중인 대학원 대학
- 지원분야 과제를 안정적으로 수행할 학생, 장비 등 인프라 보유 필요
  - 사업계획서의 연구수행방법, 및 추진계획, 연구수행능력, 연구시설 및 기자재 현황, 연차별 연구비 소요명세 등 포함 등을 통하여 증명 필요

○ 선정평가 절차 및 항목

< 표 42 > 선정평가 절차(기후변화 특성화대학원)

특성화대학원 지정신청	→	신청서 평가·심의	→	특성화 대학원 지정	→	협약 체결
(대학원)		(평가위원회)		(환경부)		(대학원↔공단)

- 정성항목(특성화계획, 특성화 수행방법, 관리체제, 산학연 협력 계획)의 70점과 정량항목(관련연구실적, 과업수행능력)의 30점을 각각 배점함
- 사업제안서의 평가는 신청대학원이 신청시에 제출한 제안서를 제안서 평가기준에 의거 평가위원회를 구성하여 평가함
  - 위원장 1인을 포함하여 10인 이내로 구성
- 평가위원별 평가점수 중 최고 및 최저점수를 제외한 산술평균 점수가 높은 순으로 순서를 정함
- 평가결과 점수가 동일한 경우에는 정성항목 평가점수가 높은 대학원을 우선으로 하고, 이 결과도 동일한 경우에는 세부평가항목 중 배점이 큰 항목에서 높은 점수를 얻은 대학원을 우선함
- 참여인력 해당분야 경력은 월단위로 산정하되, 매월 첫째날 또는 마지막날에 속하는 달은 1월로 보며, 지정 공고일을 기준으로 산정함
- 참여인력의 해당분야 경력 및 실적은 증빙서류를 첨부한 경우 인정함

< 표 43 > 선정평가 항목(기후변화 특성화대학원)

구분	평 가 항 목	배점	평 가 등 급					항목별 점수	비고
			최우수	우수	보통	미흡	불량		
특성화 계획 (20)	특성화를 위한 사업목표의 타당성	5	5	4	3	2	1		정성
	연차별 세부목표의 타당성	5	5	4	3	2	1		정성
	추진계획의 실현가능성	5	5	4	3	2	1		정성
	재정투자계획의 적절성	5	5	4	3	2	1		정성
특성화 수행방법 (30)	주요 사업내용과 그 범위의 적정성								
	- 연구활동	10	10	8	6	4	2		정성
	- 인력양성을 위한 교육	10	10	8	6	4	2		정성
	- 사업수행방안의 구체성	10	10	8	6	4	2		정성
관리체계 (5)	연도별 성과지표의 구체성	2	2	1.6	1.2	0.8	0.4		정성
	성과지표 측정체계의 적합성	3	3	2.4	1.8	1.2	0.6		정성
산학연 협력계획 (15)	외부전문가 참여관리 방안	3	3	2.4	1.8	1.2	0.6		정성
	협력기관과의 공동연구 및 협력방안	3	3	2.4	1.8	1.2	0.6		정성
	산학연 협력센터 기여 및 활용방안	4	4	3.2	2.4	1.6	0.8		정성
	전문인력 활용방안	5	5	4	3	2	1		정성
연구실적 및 수행능력 (30)	관련 연구 수행실적	10							정량
	책임연구원 연구 수행능력	10							정량
	참여연구원 연구 수행능력	10							정량
평 가 점 수									

- 평가항목별 평가요소에 따라 가장 우수한 신청기관을 1등급으로 하여 5등급까지 구분하되, 각 등급별 신청기관수 배점기준은 다음과 같이 적용함(11개 이상일 경우 평가위원회에서 배분기준을 별도로 정함)

< 표 44 > 선정평가 배점기준(기후변화 특성화대학원)

등급별배점 / 신청기관수	1등급 (최우수)	2등급 (우수)	3등급 (보통)	4등급 (미흡)	5등급 (불량)
	5점	4점	3점	2점	1점
2	1	1	-	-	-
3	1	1	1	-	-
4	1	1	1	1	-
5	1	1	1	1	1
6	1	1	2	1	1
7	1	2	2	1	1
8	1	2	2	2	1
9	1	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2

- 연구실적 및 수행능력(30점)은 관련 연구실적 및 수행능력(10점), 책임연구원 연구 수행능력(10점), 참여연구원 연구 수행능력(10점)으로 정량적으로 평가되며 점수산정은 아래 기준을 따름

□ 연구실적 및 수행능력

○ 관련 연구 수행실적(10점)

- 연구실적 총 10점은 책임연구원 연구실적(5)과 참여연구원 연구실적(5)을 합산하여 산정함.
- 책임연구원 연구실적(5점)

구분	6건 이상	4건 이상 6건 미만	3건 이상 4건 미만	3건 미만
배점	5	4	3	2

·최근 3년간 참여 실적이 있는 관련용역준공건수로 규모 및 금액과 상관없이 1건으로 인정함.

·책임연구원의 참여실적은 개인별 증빙서류(참여증명서: 별도양식없음)를 제출한 경우에만 인정함.

- 참여연구원 관련연구실적(5점)

구분	15건 이상	10건 이상 15건 미만	5건 이상 10건 미만	5건 미만
배점	5	4	3	2

·최근 3년간 참여 실적이 있는 관련용역준공건수로 규모 및 금액과 상관없이 1건으로 인정함.

·참여연구원의 참여실적은 개인별 증빙서류(참여증명서: 별도양식없음)를 제출한 경우에만 인정함.

○ 책임연구원 연구 수행능력(10점)

- 책임연구원의 경력 및 전문성에 대하여 정량적으로 평가

구분	박사 또는 기술사, 연구기관 책임연구원 경력			
	15년 이상	10년 이상 15년 미만	5년 이상 10년 미만	5년 미만
배점	10	7	5	3

·책임연구원의 등급 및 경력은 개인별 증빙서류(최종학교(학위)증명서, 기술사자격증, 경력증명서 등)를 제출한 경우에만 인정함

·해당분야 경력은 월단위로 산정하되, 매월 첫째 날 또는 마지막 날에 속하는 달은 1월로 보며, 지정공고일을 기준으로 산정함

○ 참여연구원 연구 수행능력(10점)

- 점수 = 총 점수/(참여연구원수 또는 5)

구 분		5년 이상	2년 이상 5년 미만	2년 미만
배점	박사 또는 기술사	10	8	6
	석사	6	4	2
	학사	4	2	1

·참여연구원수가 5인 이하인 경우 5로 나누어 줌

·참여연구원의 등급 및 경력은 개인별 증빙서류(최종학교(학위)증명서, 기술사자격증, 경력증명서 등)를 제출한 경우에만 인정함

○ 연차 및 완료보고서 제출 및 평가

- 연차별 추진실적 보고 및 평가

• 특성화대학원장은 매년도 특성화대학원사업 연차보고서 및 다음연도 사업계획서를 매년도 사업조료 1개월 전까지 전담기관의 장에게 제출

• 연차보고서에 포함되어야할 사항

* 특성화대학원사업 사업개요
* 특성화대학원사업의 당해연도 추진실적(전문인력 양성실적, 연구논문 게재 실적, 교과목 개설 운영 성과)
* 협약기간동안 추진 중인 특성화대학원사업 목표 달성 현황
* 그 밖의 특성화대학원사업 수행과 관련하여 전담기관의 장이 요구한 사항

• 평가위원의 최고점수와 최저점수를 제외한 점수를 산술평균하여 60점 미만은 "중단", 60점 이상은 "계속"

• 60점 이상이더라도 사업 목적상 추가지원 할 필요성이 없는 타당한 사유가 있을 경우 "조기완료"

- 완료보고서 평가

• 최종년도 협약 종료일까지 다음 각 호의 서류를 첨부하여 전담기관의 장에게 제출함

*· 사업성과 자체평가의견서
* 사업성과 활용계획서

• 완료보고서 평가결과 "불량"으로 평가된 특성화대학원에 대하여는 2년간 특성화대학원 지정신청을 제한할 수 있음

*· 평가위원의 최고점수와 최저점수를 제외한 점수를 산술평균하여 60점 미만은 '불량', 60점 이상 80점 미만은 '보통', 80점 이상은 '우수'함

□ 시사점

○ 석박사대학원생을 대상으로 기후변화 관련 분야의 전문인력을 양성하기 위한 기반구축 사업임

- 기후변화분야의 학과목 및 과정일 개설 및 운영하고 있거나, 향후 계획 중인 대학원 대학을 지원함

  • 지원대학은 지원분야의 과제를 수행할 학생, 장비 등 인프라 보유가 필요함

- 참여연구원 외부인건비, 연구활동을 위한 직접경비를 지원하고 있음

- 기후변화 관련 대학의 석박사 과정생을 산학연 공동연구 및 교육을 통하여 기후변화분야의 인력을 양성함

○ 기후변화 기초연구 역량 강화 및 현장에 바로 투입할 수 있는 인력양성을 위하여 특성화 대학원 계획, 내용 및 역량과 산학연 협력계획을 중점적으로 평가하여 선정함

- 특성화대학원 추진계획, 사업수행방안, 인력양성을 위한 교육, 협력기관과의 공동연구 및 협력방안, 수행주체의 수행실적 및 능력에 높은 배점을 부여함

(12) 폐기물 에너지화 특성화대학원

□ 사업개요

○ 폐기물 에너지화 산업을 선도할 핵심고급인력을 집중 양성하여 녹색산업 신성장동력을 확충함으로써 환경산업기술의 발전과 이에 따른 국가 및 기업경쟁력 확대

○ 산학협동 프로그램 개발 및 참여기관간 네트워크 구축을 통해 폐기물 에너지화 산업현장에 즉시 활용할 수 있는 맞춤형 인재 육성

□ 사업내용

○ 지원기간 및 지원금액

- 최대 3년간 연 3억원 이내 지원

  • 선정된 기관은 2년간 지원하며, 2년 후 단계평가를 실시하여 1년 추가 지원 여부 결정

○ 지원분야

- 폐자원 및 바이오매스 에너지화 분야

< 표 45 > 지원분야(폐기물 에너지화 특성화대학원)

사업분야		교육 및 연구사업 내역
가연성 폐기물 에너지화	고형연료 제조	전처리(파쇄, 선별), RDF, RPF, WCF, TDF, 정제 등
	열분해	전처리(탈염화수소), 열분해가스 및 정제유, 디젤엔진 발전 등
	가스화	전처리(파쇄, 선별), 가스화, 합성가스 분리 및 정제 등
	소각여열 회수 이용	스팀제조 및 발전, 열병합 발전 등
유기성 폐기물 에너지화	바이오가스화	하수슬러지·음식물쓰레기·축산분뇨 가스화, 바이오가스 분리 및 정제 등 하수슬러지·음식물쓰레기·축산분뇨 가스화, 바이오가스 분리 및 정제 등
	매립가스 회수 이용	매립가스 회수, 분리 및 정제, 가스 엔진(터빈) 발전 등

○ 지원대상

- 지원분야 학과목 및 과정을 기 개설·운영하고 있거나 계획 중인 폐기물에너지화 관련 대학원(석·박사과정 대학원생)

  • 교과과정은 강의, 세미나, 논문, 프로젝트, 산업체 연구 및 해외 학술교류 등의 활동을 포함

○ 지원조건

- 총사업비는 정부지원금(70%)과 민간부담금(30%)으로 구성
  - 민간부담금은 참여인력 인건비, 연구시설·장비 등을 현물 또는 현금으로 부담 (주관기관이 보유하고 있는 교육시설(강의실, 실험실 등)은 공시지가의 20%이내, 연구장비는 구입 단가의 10%이내에서 현물 계상)
- 사업 신청전에 산업체에 대한 교육커리큘럼 관련 수요조사를 실시
- 해당분야의 교과과정 교재를 연 2권 이상 개발
- 개편 교육과정 이수 인력 연간 30명 이상 배출
- 교육위원회(산업체 전문가 2/3이상 포함) 개최를 통한 교과개편(학기당 2개 이상)
- 현장실습 교육프로그램 개발 및 산학연계 강좌 5회 이상 개최
- 산학연계 기초연구 등 다양한 경로를 통한 취업지원프로그램 개발
- 기초연구 성과확산 및 국제협력 증진

○ 선정평가 절차 및 항목

- 사업선정 절차는 다음과 같음

< 표 46 > 사업선정절차(폐기물 에너지화 특성화대학원)

사업계획서 작성·신청	➡	사전검토	현장조사	선정평가	➡	확 정
【신청기관】		【한국환경산업기술원】				【환경부】

- 사업계획서 심의기준은 다음과 같이 제시하고 있음

< 표 47 > 사업계획서 심의기분(폐기물 에너지화 특성화대학원)

구분	평가내용	비고
사전 검토	·신청자격의 적합여부 ·민간부담금(현금, 현물) 부담율의 적합여부 ·신청서류의 구비유무 ·수행책임자의 자격요건	간사
현장 조사	·사업수행능력, 교육인력, 교과과정 개설, 시설 및 연구장비 등의 현장 확인 ·수행책임자 및 주관기관의 사업에 대한 열의 및 적극성	환경부 관계자 및 민간전문가 등 5인 이내
선정 평가	·사업의 필요성, 사업의 목표 및 내용 ·사업추진전략 및 방법 ·사업 수행능력(수행책임자의 사업능력 및 관리능력 등 포함) ·사업비, 활용방안 및 기대효과 등 ·현장조사·선정평가 결과를 종합 검토하여 지원 우선순위 선정	환경부 관계자 및 민간전문가 등 10인 이내

- 전문기관의 장은 후보기관에 대한 선정평가 결과를 정리하여 환경부장관에게 제출하고, 환경부장관은 검토를 거쳐 주관기관을 확정

○ 연차/단계/최종평가

- 선정된 주관기관은 최대 3년간 지원

- 주관기관은 매년 평가를 통하여 차등 지원하여 사업성과 극대화

< 표 48 > 연차/단계/최종 평가(폐기물 에너지화 특성화대학원)

구분	연차평가	단계평가	최종평가
보고서 제출	·1차년도 사업종료일 2개월 전	·2차년도 사업종료일 2개월 전	·3차년도 사업종료일 이전까지
평가시기	·보고서 제출후 2개월 이내	·보고서 제출후 2개월 이내	·보고서 제출후 2개월 이내
평가위원회	·연차평가위원회	·단계평가위원회	·최종평가위원회
평가방법	·절대평가	·절대평가	·절대평가
평가기준	·계속 · 중단(절대평가) ·실적에 따른 순위 부여	·실패 · 종료 · 추가지원 (절대평가) ·실적에 따른 순위 부여	·실패 · 성공(절대평가)
비고	·60점 이상은 "계속", 60점 미만은 "중단" 평가 ·순위에 따라 차년도 정부지원금을 차등 지급	·80점 이상은 "추가지원", 60점 이상 80점 미만은 "종료", 60점 미만은 "실패"로 평가	·60점 이상은 "성공", 60점 미만은 "실패"로 평가

○ 사업관리 체계 및 절차

- 추진체계

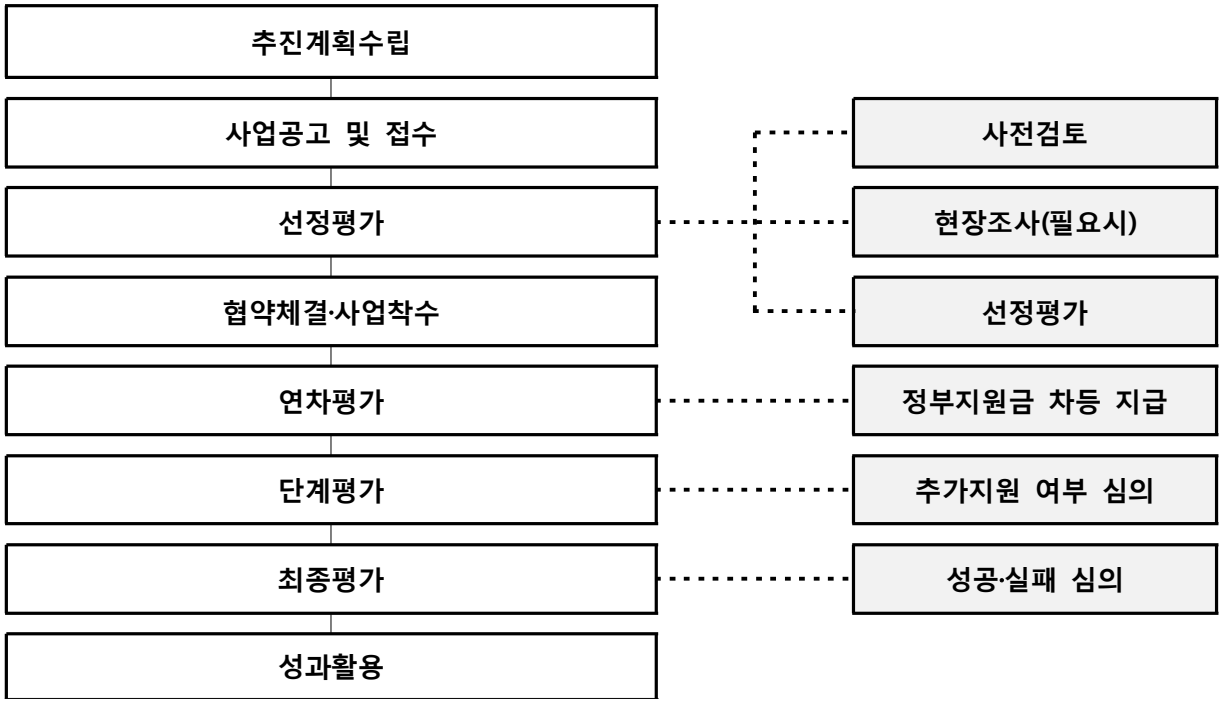
  - 환경부 : 사업총괄, 정책·재정지원 담당
  - 한국환경산업기술원 : 사업총괄관리, 사업의 기획·평가·관리 담당
  - 주관기관 : 교육과정 운영 및 인력양성



[그림 8] 추진체계(폐기물 에너지화 특성화대학원)

- 추진절차

< 표 49 > 추진절차(폐기물 에너지화 특성화대학원)



□ 시사점

○ 석박사대학원생 및 기업의 실무자를 대상으로 폐기물에너지분야의 전문인력을 양성하기 위한 기반구축 사업임

- 산학연 공동연구 및 교육프로그램 개발을 통하여 석박사 인력을 양성하고 기업의 실무자를 교육을 실시함

○ 산업체에 대한 교육커리큘럼 관련 수요조사 실시하여 교육프로그램을 개발하여 산업현장에 바로 적용할 수 있는 맞춤형 인력 양성을 추진함

- 사업 신청 전 산업체 수요조사 실시하여 교재 개발하고 현장실습 교육프로그램을 개발함

- 산학연계 기초연구 및 취업연계프로그램을 개발함

○ 선정평가는 대학의 사업수행능력 및 계획에 대하여 중점적으로 평가함

- 교육인력, 교과과정 개설, 시설 및 연구장비 현황, 사업추진전략 및 방법 등을 중점 평가함

○ 연차/단계평가 결과에 따라 차등 지원하여 사업성과를 극대화 하도록 함

- 연차평가시 60점 미만은 계속 지원하며 순위에 따라 정부지원금을 차등 지원함

- 단계평가시 80점 이상은 추가지원하며, 60점 이상 ~ 80점 미만은 과제 종료됨

(13) 환경에너지 대학원 협동과정 지원 사업

□ 사업개요

○ 수도권 환경에너지 종합타운의 각종 에너지화 시설을 활용, 환경에너지(폐자원에너지) 분야 석·박사 맞춤형 전문인력 양성

○ 환경부와 대학간 환경에너지 협동과정 운영을 통해 이론중심의 대학원교육과정을 탈피한 현장 기반의 교육훈련 실시로 국내 폐자원에너지화 분야 산업 및 기술발전에 기여

※ 추진근거 :「폐자원 및 바이오매스 에너지 대책('08.10)」

□ 사업내용

○ 지원기간 : 3년

- 3년간 실적 평가 후 사업기간 추가 연장 결정

○ 지원규모

- 총 40명(석·박사과정) 내외

○ 지원분야(내용)

- 현장실습교육 지원

  • 교육과학기술부 관련규정에 따라 수업은 각 대학에서 진행, 동 과목의 현장실습교육을 수도권매립지관리공사에서 지원

  • 폐자원에너지 생산시설, 파일롯 실험시설, 연구실험 장비활용 지원

※ 환경부, 현장실무자, 국내 외 전문가를 통한 현장교육 진행

< 표 50 > 폐자원에너지 현장교육 분야(환경에너지 대학원 협동과정 지원 사업)

교육분야		세부 교육내용
가연성 폐기물 에너지	고형연료 제조	생활 및 건설폐기물 전처리(파쇄, 선별), RDF, RPF, WCF, TDF, 슬러지 연료화 등
	열분해 및 가스화	전처리(탈염화수소등), 열분해가스 및 정제유, 디젤엔진 발전, 가스화, 합성가스 분리 및 정제 등
유기성 폐기물 에너지	바이오가스화	하수슬러지·음식물쓰레기 등 유기성폐기물 바이오가스화, 바이오가스 분리 및 정제 등
	매립가스 회수 이용	매립가스 회수, 분리 및 정제, 가스 엔진(터빈) 발전, 압축 및 액화 연료화, 바이오리엑터형 매립장 운영 등

< 표 51 > 폐자원에너지 교육지원 방식(환경에너지 대학원 협동과정 지원 사업)

교육분야		세부 교육내용
실습분야	공 정	폐자원 및 바이오매스의 에너지전환 단위조작 및 단위공정
	설계 및 시설운영	건축, 전기, 계장, 설비 등 에너지화 시설 시공과 운영 전반
	적용이론	에너지 및 물질수지, 열역학, 유체역학, 생물반응, 계면론 및 분체공학 등 핵심이론에 대한 시설내 적용원리와 방법
	사업화 평가	시설운영의 경제성과 환경관리 분야, 시장성 등 사업화 평가방법 등
교육방식	현장강의	에너지 생산시설 등 견학
	실험실습	R&D시설 운영, 실험실습 기자재 이용 교육

- 연구 참여를 통한 실증교육 지원

  • 수도권매립지관리공사 자체연구, 국책 연구사업 등에 학생 및 지도교수 참여기회 제공 (참여율에 따라 인건비 지급)

  ※ 수도권매립지관리공사 연구사업 규모에 따라 참여 대학원 및 인원 조정

- 산·학연계 강좌, 워크샵, 세미나 등

- 장학금 지급(대학별 등록금의 100%지원)

○ 지원대상

- 수도권 소재(서울시, 인천시, 경기도) 일반대학원, 전문대학원 중 2010년도 한국교육개발원 학과(전공) 분류에 의한 대분류 중 공학 및 자연계열 대학원

  ※ 단 수용 인원(40명내외) 초과시 폐자원에너지학과(전공)을 운영하거나 운영예정('12.3)인 대학원의 학생을 먼저 배정

  ※ 2012년 현재 환경부 지정 특성화대학원의 경우도 신청가능. 단, 현장강의, 산학연계 강좌, 워크샵

및 세미나외 별도예산이 소요되는 실험실습, 연구참여 등은 재원분담 등을 규정한 협약 별도체결

- 졸업요건에 현장 교육프로그램 이수 및 폐자원에너지분야 논문을 작성 제출하는 것을 규정화(학칙개정 등)하여 교육과학기술부 보고 및 관련자료를 즉시 제출해야 함

※ 선정된 참여대학이 협약서 내용 및 준수사항 미 이행시 선정대상에서 제외 함

□ 시사점

○ 수도권 대학에 위치한 석박사 대학원생을 대상으로 수도권매립지 시설을 활용하여 현장실습 위주의 맞춤형 교육을 실시

- 수도권에 위치한 4개 대학의 30여명의 석박사과정생을 수도권매립지 시설을 활용하여 실습위주의 교육을 실시함

- 수도권매립지공사는 석박사과정생에게 100% 등록금을 지원하고 있으며, 지원받은 대학원생은 논문 1편을 제출하는 것을 규정화 함

- 수도권매립지공사의 자체연구, 국책 연구사업 등에 학생 및 지도교수 참여 시 참여율에 따란 인건비를 지급함

○ 수도권매립지공사와 협약을 맺은 4개 대학에 총 4억원을 지원하여 대학원 수업의 연구실습을 지원하고 있음

(14) 융복합 연구센터 지원사업

□ 사업개요

○ 석박사 과정 설치 대학을 대상으로 농림수산식품 분야 산업을 견인할 핵심기술 확보 및 우수 연구집단 육성을 위한 첨단 융합형 R&D 장기 지원 사업으로서 농업분야 핵심기술 및 융복합 기술 확보, 우수한 연구인력을 양성하는 사업임

- 최대 10억원씩, 10년간 지원함

□ 사업내용

○ 지원기간

- 최대 7년(3+4년) + 3년(후속 산업화 연구), 연간 10억원 이내 지원
  - 지원 개시 후 3년차 단계평가 시 평가점수 70점 미만은 중단
  - 최종평가(7년) 후 상위 35% 또는 평가 점수 90점 이상의 센터는 후속 산업화 연구 지원

○ 지원분야

- 자유공모
  - 지원분야 : 농업 응용 가능한 첨단 융복합기술 분야
  - 주관연구기관 : 석·박사 과정 설치 대학
- 지정공모
  - 지원분야 : 원예(채소류) 육종 분야
  - 주관연구기관 : 원예 육종 분야 석·박사 과정 설치 대학

* 선정평가 결과 지정공모형 1순위와 자유응모형 3순위, 지정공모형 2순위와 자유응모형 2순위와의 최종 점수 차가 10점 이상일 경우 높은 점수를 받은 센터를 선정할 수 있음

○ 지원대상

- 주관연구기관 : 석·박사 과정이 설치되어 있는 대학
- 주관연구책임자(센터장) : 센터 신청대학에 재직 중인 정규직 교수로서 센터의 핵심연구과제 책임자가 되어야 하고, 센터지원이 종료(7년간) 될 때까지 재직이 보장되어야 함

○ 참여제한에 관한 사항

- 주요연구원 공통사항

  • 농림수산식품(농진청, 산림청 포함) 연구개발사업 5개 연구과제까지 참여 가능, 이 중 주관연구책임자로 3개 연구과제까지 참여 가능

* 다만 기 수행하고 있는 연구과제의 잔여 연구기간이 ARC 사업 개시일('10. 8. 1) 기준으로 1년 미만인 경우에는 신청 가능

- 주관연구책임자(센터장)

  • 농림수산식품 연구개발사업의 사업단장 또는 정부출연금이 연간 8억원 이상인 과제를 수행하고 있는 주관연구책임자는 ARC 센터장으로 참여 불가

- 국가연구개발사업 참여제한 제재조치를 받은 연구자

  • 제재기간이 예비계획서 신청 마감일 전일까지 종료되는 경우 신규 과제 신청 및 참여 가능

○ 지원내용

- 연구인력 지원

  • 석·박사과정 연구인력의 지속적인 지원보장(해외 인력 포함)

  • 신규 교수(정규직) 채용 시 센터관련 연구분야 교수의 우선 충원

* 3년 이내 센터 연구관련 분야 교수를 충원할 경우 단계평가 시 가점 부여(3점)

- 연구기기 지원

  • 센터 연구여건의 조기 정착을 위해 초기 3년 동안 센터가 필요로 하는 공동 활용기기를 최대한 확보할 수 있도록 지원

- 전용공간 지원

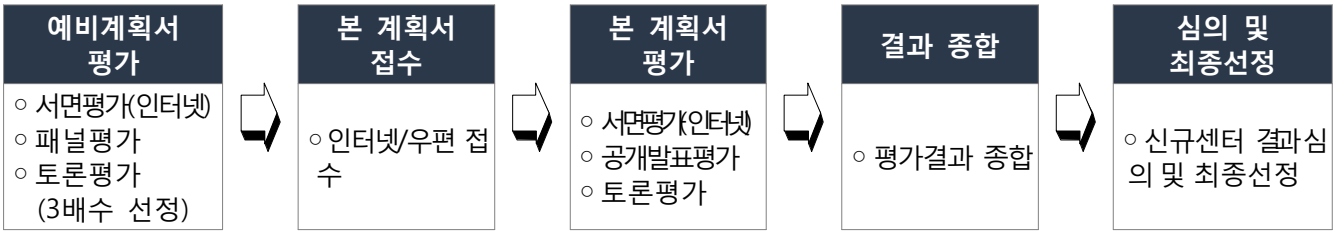
  • 센터업무의 효율성 제고를 위해 센터사무실(센터장실 포함), 공동기기실, 연구실 등 센터 전용공간 지원

- 운영인력 지원

  • 센터설치와 동시에 센터 전임행정요원(정규) 1인 이상 지원

○ 선정평가 절차 및 항목

< 표 52 > 선정평가 절차(융복합 연구센터 지원사업)



- 평가항목

• 예비계획서 : 서면평가(45%) + 패널평가(45%) + 토론평가(10%)

< 표 53 > 예비계획서 평가항목(융복합 연구센터 지원사업)

평가 항목	평가 지표	배 점
센터사업으로서의 적합성	센터설치(대학/장기연구)의 중요성 및 필요성(10점)	10
연구계획의 우수성	연구목표 설정의 타당성 및 연구내용의 창의성(20점)	50
	세부과제의 구성의 유기성/합리성(15점)	
	연구성과의 기대 및 파급효과(15점)	
사업추진역량 (연구집단의 우수성)	주관연구책임자(센터장)의 연구능력(25점)	40
	주관연구책임자 이외 주요연구원의 연구능력(15점)	

• 본계획서 : 서면평가(45%) + 공개발표평가(45%) + 토론평가(10%)

< 표 54 > 본 계획서 평가항목(융복합 연구센터 지원사업)

평가 항목	평가 지표	배 점
센터사업으로의 적합성	센터설치(대학/장기연구)의 중요성 및 필요성(10점)	10
연구계획의 우수성	목표설정의 타당성 및 달성 가능성(10점)	45
	과제별 연구내용 및 방법의 창의성(15점)	
	연구 성과의 기대 및 파급효과(10점)	
	세부과제 구성의 유기성·합리성(10점)	
연구집단의 우수성	주관연구책임자(센터장)의 연구능력(25점)	35
	주관연구책임자 이외 주요연구원의 연구능력(10점)	
센터 연구진흥	인력양성 및 활용계획의 합리성(5점)	10
	국제협력 및 산학협력계획의 타당성(5점)	

* 가·감점기준은 농업연구센터(ARC) 평가 가감기준 참고

< 표 55 > 가점 및 감점 항목(융복합 연구센터 지원사업)

구 분	기 준	적용기간 (통보일 기준)	가·감점
가점부여항목	농림수산식품(농진청, 산림청 포함) 연구개발사업의 최종평가결과 "매우우수"로 평가된 과제의 주관연구책임자(선정평가 시)	2년	3점
	농림수산식품(농진청, 산림청 포함) 연구개발사업의 연구성과활용평가결과 "매우우수"로 평가된 과제의 주관연구책임자(선정평가 시)	2년	3점
	기업부설연구소(연구원 10인 이상)가 갖추어진 기업체 참여시(선정평가 시)	-	2점
	3년 이내 센터 연구관련 분야 교수를 충원할 경우 (단계평가 시)	-	3점
	농림수산식품부장관이 인정하는 경우	2년	2점
감점부여항목	연구종료 후 1년 이내에 연구성과활용 및 기술료 납부이행계획서를 제출하지 않는 주관연구기관(기업에 한정) 및 주관연구책임자	2년	3점
	최종평가결과 "불량" 또는 "매우 불량"으로 평가된 과제의 주관연구책임자	2년	3점
	농림수산식품부장관이 인정하는 경우	2년	2점
가점부여원칙	가점은 최대 5점 이내로 부여		
감점부여원칙	감점은 최대 5점 이내로 부여		
가·감점 중복 시 부여원칙	가점과 감점이 동시에 있는 경우 이를 합산		

○ 성과지표

- 과제 신청 시 1~2단계 성과목표는 성과지표 예시 내에서 설정하고 3단계 후속 산업화 연구지원 대상은 산업화 성과지표로 재설정함

• 자유응모(예시)

< 표 56 > 자유응모 성과지표(융복합 연구센터 지원사업)

구 분		1단계(3년)	2단계(4년)
정량적 기술수준	특허 등록(건)	7	9
	SCI 논문(편)	57	76
	기술이전(건)	-	3
우수연구인력	박사(명)	8	11
	석사(명)	25	34

* 참고자료 :「2009년도 교육과학기술부 주요 연구개발사업 성과분석 보고서」중 기초과학연구사업(농림수산분야) 성과 분석
* 적용율 : 1억원 당 특허등록 0.22, SCI 논문* 1.9, 기술이전 0.063, 박사 0.27, 석사 0.85
* SCI 논문은 주요연구원이 제1저자 또는 교신저자인 경우에만 인정되며, IF가 3.99(교육과학기술부 우수센터 평균) 이상 수준인 경우 적용율 하향 조정 가능

- 지정공모(예시)

< 표 57 > 지정응모 성과지표(융복합 연구센터 지원사업)

구 분		1단계(3년)	2단계(4년)
정량적 기술수준	품종보호 출원 또는 특허 등록(건)	3	5
	국내외 논문(편)	20	30
	기술이전 또는 품종보호권 실시(건)	-	3
우수연구인력	박사(명)	10	15
	석사(명)	30	40

□ 시사점

○ 농림수산식품분야의 첨단 융복 R&D 장기 지원을 통한 핵심기술 확보 및 우수 연구인력양성 사업임

- 농업 응용 가능 분야 및 원예 육종 분야 석·박사 과정 설치 대학을 대상으로 연구비를 지원하고 연구비는 연 10억 이내 지원함

- 7년(3+4) 지원 후 최종평가 결과에 따라 산업화 연구를 위하여 추가 3년 지원하여 기초연구 분야의 장기 지원을 통한 산업화까지 전주기적 연구 지원 사업임

  • 7년 동안은 기초·원천 연구를 진행하며 최종평가 결과에 따라 산업화를 위하여 추가 지원함

- 대학을 기반으로 타 학문분야와의 융복합 연구를 추진하여 핵심기술 확보 및 연구인력양성을 추진함

- 연구개발단계(기초·원천, 응용, 개발)별 융복합 기술개발 및 연구개발단계별 연구인력 양성 가능함

○ 타 학문분야 및 타 산업분야의 연구인력 유입 등 미래 핵심기술분야에 대한 중장기 인력양성 가능함

- 해외 인력을 포함하여 석박사과정 연구인력의 지속적인 보장, 신규 교수(정규직) 채용 시 센터관련 연구분야 교수의 우선 충원하도록 함

○ 선정평가는 예비계획서와, 본계획서 평가로 구성되며, 인력양성 계획, 국제협력 및 산학협력계획을 평가함으로써 타 분야와의 연구를 장려하고 있음

- 예비계획서는 서면평가(45%), 패널평가(45%), 토론평가(10%)로 진행됨

- 본계획서는 서면평가(45%), 공개발표평가(45%), 토론평가(10%)로 진행되며 국제협력 및 산학협력계획의 타당성을 평가하고 기업체 참여 및 연구교수 충원시 가산점을 부여하고 있음

(15) 해양에너지 전문인력 양성사업

□ 사업개요

○ 해양에너지 관련 인력양성 사업은 해양에너지 전문인력을 양성함으로써 국가적 해양에너지 보급목표 달성을 추진할 기술개발 및 특성화를 통한 경쟁력 강화를 위한 사업으로 특성화 대학원 지원사업과 학술진흥사업으로 나뉨

- 해양에너지 특성화 대학원 지원은 해양에너지 특성화대학원을 설치하여 운영하기 위한 교재개발 및 연구기자재 구축, 석박사 인력 양성을 목표로 하며 '09년 인하대학교와 한국해양대학교가 해양에너지 특성화 대학으로 지정됨

- 해양에너지 학술진흥은 해양에너지 석박사 논문지원(장학) 및 해외학술대회 참가지원을 목표로 하며 관동대, 포항공대, 원광대에 지원중임

○ 추진배경으로는 해양수산발전기본법 제33조(연구·개발사업의 지원 등)와 미래산업 청년리더 10만명 양성 종합계획(´09~´13)가 있음

○ 해양에너지 전문인력 양성사업은 2011년부터 국토해양 R&D사업으로 편입되어 "해양에너지 및 자원 이용 기술 개발사업"의 세부사업에 포함

□ 사업내용

○ 해양에너지 특성화대학 지원사업

- 해양에너지 특성화대학 지원사업은 해양에너지 관련 인력양성 프로그램을 집중 지원하여 전문인력을 양성함으로써 국가적 해양에너지 분야 경쟁력 강화를 목적으로 함

- 지원대상은 고등교육법 및 특별법에 의해 설립된 대학으로 공모분야 관련 특성화된 대학이 설치된 대학 또는 '09년 2학기 협동과정 개설 가능한 대학임

- 지원내용은 교과과정 개설을 위한 교재개발 및 외부강사 활용지원, 연구장비 구입비, 석·박사 과정 학생들에게 대한 연구지원 등임

- 전문기관은 연차별로 연구개발 개발내용을 제시하였으며 지원대학은 이에 맞추어 연구개발 내용을 수립함

< 표 58 > 해양에너지 특성화대학 지원사업의 연차별 연구개발 내용(해양에너지 전문인력 양성사업)

연도	주요내용
1차년도 (2009)	o 특수대학원 개설 - 협동 및 정규과정 개설을 위한 교사 및 교원확보, 교재개발, 교과과정 개설, 연구장비 및 인프라 구축 등 기반 구축 - 해양에너지 협동과정 개설을 통한 석·박사 인력 충원 및 교육 지원 o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지(조력, 조류, 파력, 바이오, 해수온도차) 학술활동지원 o 인력양성 기획 - 특화를 위한 글로벌 교육 추진 연계 방안 수립
2차년도 (2010)	o 특수대학원 개설 - 해양에너지 협동과정을 통한 석·박사 인력 충원 및 교육 또는 정규과정 개설을 통한 석·박사 인력 충원 및 교육 지원 o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원
3차년도 (2011)	o 특수대학원 개설 - 해양에너지 정규과정 개설을 통한 석·박사 인력 충원 및 교육 지원 o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 o 글로벌 교육 지원 - 석·박사 배출 인력 중 우수인력을 선별하여 특화 교육 지원
4차년도 (2012)	o 특수대학원 개설 - 해양에너지 정규과정 개설을 통한 석·박사 인력 충원 및 교육 지원 o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 o 글로벌 교육 지원 - 석·박사 배출 인력 중 우수인력을 선별하여 특화 교육 지원
5차년도 (2013)	o 특수대학원 개설 - 해양에너지 정규과정 개설을 통한 석·박사 인력 충원 및 교육 지원 o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 o 글로벌 교육 지원 - 석·박사 배출 인력 중 우수인력을 선별하여 특화 교육 지원

- 아래내용은 해양에너지 특성화대학 지원사업의 사업신청서 서식의 내용임

• 성과목표는 다음과 같이 제시함

< 표 59 > 해양에너지 특성화대학원 성과목표(해양에너지 전문인력 양성사업)

구 분	항 목		목표치						설정 근거	가중치
			1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	합계		
핵심항목 (필수)	■ 석/박사 배출	석사								
		박사								
	■ 석박사 논문	석사								
		박사								
	■ 학술지 논문 (SCI)	국내								
		국외								
	■ 학술지 논문 (비SCI)	국내								
		국외								
	■ 학술지 발표	국내								
		국외								

• 선정평가항목은 다음과 같이 제시함

< 표 60 > 해양에너지 특성화 대학원 선정평가 항목(해양에너지 전문인력 양성사업)

구 분	평 가 항 목	항목별 평가내용	배점		기타 검토의견
사업계획 적 정 성 40	사업의 필요성	·인력양성에 대한 기술, 산업 또는 경제적 필요성 ·시기적 측면에서 사업 수행의 당위성	2 3	5	
	목표의 명확성 및 우수성	·공고내용과의 부합성 ·사전조사 목표 비교 분석 및 달성목표 제시의 적절성 및 우수성 등 ·성과목표의 우수성	5 5 5	15	
	목표달성 가능성	·목표달성을 위한 추진전략의 타당성 및 달성 가능성 ·인력양성을 위한 구체적인 방안 제시 등 ·사업기간 및 로드맵의 적정성	5 5 5	15	
	신청사업비의 적정성	·계획대비 세부사업비 적합성	5	5	
추진능력 45	수행기반 구축	·전용공간의 확보 또는 계획 ·커리큘럼(교과목 학부) 구성 등 ·교육(연구)시설 및 기자재 확보 ·산업체 연계실적	10 5 10 5	30	
	사업 수행능력	·지원교수의 연구능력 - 국내·외 발표 실적 - 석박사 배출 실적	15	15	
기대효과 15	성과 활용	·사업성과 활용의 구체성 제시수준 및 기대효과 ·추적평가계획의 적정성	5 5	10	
	파급효과	·관련분야 파급정도	5	5	

• 단계평가 기준은 다음과 같이 제시함

< 표 61 > 해양에너지 특성화 대학원 단계평가 기준(해양에너지 전문인력 양성사업)

구 분	평 가 항 목		항목별 평가내용	배점		기타 검토의견
중간 보고서 60	목표 달성도 및 우수성 40		·단계(1-2차년) 목표 달성도 ·논문의 질적수준 ·학술발표의 질적수준	20 10 10	40	
	추진전략의 적절성 10		·목표 달성을 위한 추진전략과 방법의 적정성	10	10	
	활용가능성 10		·인력양성 성과 활용성 및 파급 정도	10	10	
사업 계획서 40	사업계획 적 정 성 15	필요성 5	·인력양성에 대한 기술, 산업 또는 경제적 필요성	5	5	
		목표달성 가능성10	·추진전략 타당성 및 달성가능성 ·컨소시엄의 역할분담 및 적정성 ·사업기간 및 로드맵의 적정성	4 3 3	10	
	추진능력 15	기반 구축 12	·전용공간 확보 또는 계획 ·커리큘럼(교과목,학부) 구성 등 ·교육(연구)시설 및 기자재 확보 ·1단계와의 연계성 ·산업체 연계실적	3 2 3 2 2	12	
		수행능력 3	·관련분야 수행 및 관리 경험	3	3	
	기대효과 10	성과 활용 및 파급효과 10	·사업성과 활용의 구체성 제시수준 및 기대효과 ·관련분야 파급정도	5 5	10	

• 최종평가 기준은 다음과 같이 제시함

< 표 62 > 해양에너지 특성화 대학원 최종평가 기준(해양에너지 전문인력 양성사업)

평 가 항 목	항목별 평가내용	배점		기타검토의견
계획대비 달성도 30	·계획 대비 목표달성 정도	30	30	
수행방법의 적정성 20	·목표 달성을 위한 추진전략과 방법의 적정성 ·환경변화에 적극적으로 대처한 정도 (성실도) ·외부기관과의 연계실적	10 5 5	20	
연구성과의 우수성 30	·해외학술발표 질적수준 ·논문의 질적수준 ·특허실적 ·기술자문실적	5 10 5 10	30	
활용성 및 기대효과 20	·기술적 파급효과 ·연구성과 활용실적 및 계획의 적정성 ·추적평가계획의 적정성	10 5 5	20	

○ 해양에너지 학술진흥사업

- 본 사업은 해양에너지(조력, 조류, 파력, 해양바이오, 해수온도차)분야 정책, 기초·원천, 실용화 등에 대한 대학원의 학술적활동 지원을 통해 고급인력을 육성하여 해양에너지분야 신규 연구인력 확보를 목표로 함

- 지원대상은 고등교육법 및 특별법에 의해 설립된 대학으로 해양에너지 특성화대학원 지원사업에 참여한 대학은 제외함

  • 조력, 조류, 파력, 해양바이오, 해수온도차 관련 연구수행이 이루어지는 연구실을 소유한 대학

  • 조력, 조류, 파력, 해양바이오, 해수온도차 관련 연구조직을 구성하여 연구수행 목적이 명확한 대학

  • 인력양성 참여 구성은 석·박사 최소 6인 이상

- 학술적 연구활동에 소요되는 비용 지원함

  • 석·박사 논문 지원(장학) : 60백만원 (석사 60만원/월, 박사 80만원/월 이내 지원)

  • 해외학술대회참가 지원(여비, 참가비, 회의비, 도서구입비 등) : 20백만원

- 전문기관은 연차별로 연구개발 개발내용을 제시하였으며 지원대학은 이에 맞추어 연구개발 내용을 수립함

< 표 63 > 해양에너지 학술진흥사업 연차별 주요내용(해양에너지 전문인력 양성사업)

연도	주요내용
1차년도 (2009)	o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지(조력, 조류, 파력, 해양바이오, 해수온도차) 학술 활동 지원
2차년도 (2010)	o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 · 석·박사 학위논문 지원(장학) · 해외학술대회 참가 지원 - 석·박사 인력 배출
3차년도 (2011)	o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 · 석·박사 학위논문 지원(장학) · 해외학술대회 참가 지원 - 석·박사 인력 배출
4차년도 (2012)	o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 · 석·박사 학위논문 지원(장학) · 해외학술대회 참가 지원 - 석·박사 인력 배출
5차년도 (2013)	o 학술진흥 - 석·박사 해양에너지 학술활동 지원 · 석·박사 학위논문 지원(장학) · 해외학술대회 참가 지원 - 석·박사 인력 배출

- 지원기간은 5년으로 전문기관은 지원대학에 다음의 사항을 요구함

  • 매년 연차평가 및 진도보고서 제출

  • 진도관리가 필요한경우에 따라 진도점검 시행

  • 매년 연구결과 및 평가에 따라 연구계획 변경가능

  • 연차별 정량적·정성적 성과목표, 최종년도 사업 종료후의 2단계 후속대책 및 방안, 활용을 연구계획서에 제시하여야 함

- 현재 관동대, 포항공대, 원광대을 지원하고 있으며 '10년도 1억원/년·대학 이내, '11년도 1.05억원/년·대학 이내, '12년도 1.84억원/년·대학 이내 지원예정임

□ 시사점

○ 기술개발사업 내 과제로 포함하여 진행하는 특성화대학원 지원 및 학술지원 사업임

- 해양에너지 및 자원 이용기술 개발사업 내에 포함되어 해양에너지분야 인력양성을 통해 관련기술 개발 및 연구활동 촉진을 위한 기반을 마련함

○ 특성화 대학원, 학술진흥사업의 경우 지원금 사용범위 및 규모를 제시하고 있어 참고 가능함

- 특성화대학원의 지원금 사용 범위는 교재개발 및 외부강사 활용지원, 연구장비 구입비, 석박사과정 학생 연구지원등임(5년간 15억원, 연간 2.4억원 지원, 대학당 8천만을 지원함)

- 학술진흥사업의 경우 대학당 8천만원을 지원하며 지원범위는 석박사 논문지원(장학) 6천만원, 해외학술대회참가 지원(여비, 참가비, 회의비 도서구입비 등) 2천만원임

○ 연차별 실행계획을 제시하고 있어 참고 가능함

- 2년마다 매년 6건 이상의 학위논문 제출을 의무화하고 있음(단, 3학기 이상 석박사 포함 시 매년 3건 논문 제출의무화)

- 해외학술대회 발표 논문 연당 1건 의무화

- 학술지 발표 논문 연간 석사1건, 박사 2건 제출 의무화

- 논문 실적 미비 시, 지원 중단

○ 교육기관 선정시 평가항목을 참고할 수 있음

- 해양에너지 특성화 대학 지원사업의 경우 평가항목을 사업계획의 적정성, 추진능력, 기대효과 등으로 제시하고 있어 국토부에서 인력양성 기관 선정을 위한 기준으로 벤치마킹 가능함

○ 성과목표를 석박사 양성계획, SCI논문게재 계획, 특허출원계획, 학회발표계획, 교재 및 교과과정 개발 등으로 제시하고 있어 참고 가능함

○ 단계평가 및 최종평가항목을 제시하고 있어 참고 가능함

○ 본 사업에서는 전문기관이 관련 영역 및 연차별 가이드라인만을 제시해주고 커리큘럼에는 직접 개입하지 않는 것으로 보임

○ 사업계획서 작성시 기술개발과제를 제안하지 않고 인력양성 목표, 성과계획, 사용비용, 활용계획의 내용을 포함함

출처 : http://www.kimst.re.kr 한국해양과학기술진흥원, 사업계획안

1.2. 국외 과학기술 연구인력양성 현황

□ 주요국의 핵심인재 육성전략은 다음과 같음[40)]



[그림 9] 주요국 핵심인재 육성전략

○ 한국은 내부육성 중심의 과학기술 인재육성으로 성장함

○ 대부분의 선진국은 자국의 인력양성을 통한 육성전략을 추진하고 있으나, 최근 해외로부터의 고급인력을 유인하기위한 정책을 병행하고 있음

- 이스라엘의 경우 내부육성형으로 분류되었으나 최근 I-CORE[41)] Flagship Program을 통하여 해외로 유출된 연구자를 국내로 복귀시키고, 해외국적의 연구자 그룹을 유인하는 전략을 추진중임[42)]

- 싱가포르의 경우 A*STAR 프로그램을 통해 싱가포르를 국내외 연구자들의 허브로 만드려는 전략을 추진중임[43)]

- 중국은 천인계획을 통해 기술강국 실현을 위한 첨단기술인력 유치를 강화하려는 전략을 추진중임

40) SERI's 26th Anniversary International Symposium(Fostering Top Talent in Science and Technology), 2012.6.22
41) I-CORE(Israeli Centers of Research Excellence)
42) SERI's 26th Anniversary International Symposium(Fostering Top Talent in Science and Technology), 2012.6.22, Isser Peer 교수(Bar-Ilan Univ) 발표자료
43) SERI's 26th Anniversary International Symposium(Fostering Top Talent in Science and Technology), 2012.6.22, Mun-Heng Toh 교수(싱가포르 국립대) 발표자료

□ **산학협력 프로젝트 수행을 통한 창의적 인력양성 지원 및 신진과학자에게 창의적·개방형 연구를 유도하며, 지원 후 공공연구기관 및 대학 등의 교수 요원으로 활용함**

○ 미국의 ETC는 석사학위 취득을 위한 최소학점 및 졸업시험은 없으며, 박사학위 과정도 별도로 운영하지 않음

- 국내 대학원과 같이 석사논문을 통해 학위를 인정받는 등의 학술적 성과에 얽매이지 않고 프로젝트 수행에 전념하게 하여 창조적인 역량을 키우기 위한 방안임

○ 독일의 막스플랑크연구회에서는 새로운 분야에서 혁신적인 인재를 양성하기 위하여 독립된 신진과학자 집단에게 연구주제를 정하지 않은 개방형 연구를 주문하고 신진과학자 집단의 신진과학자들은 막스플랑크연구소와 같은 공공연구기관 및 대학 등의 교수요원으로 활용됨

- 육성된 신진 과학자 중 50%정도가 지원혜택이 끝난 후 국내외 대학의 정교수(C4-Position) 자리에 올랐으며, 20% 정도는 C3 교수지위에 올랐음

□ **융복합 연구 수행을 위해 산학협력 프로젝트 수행 시 타 분야 전공자로 팀을 구성하게 하고, 프로젝트 책임자는 2개 이상의 전공을 보유한 인력으로 제한하고 있음**

○ 미국의 ETC(Entertainment Technology Center)[44]은 순순예술에 IT를 접목시킨 연구 및 인력양성 기관으로 교과 커리큘럼은 수업보다는 산학협력 프로젝트 수행 위주로 구성됨

- 산학협력 프로젝트 팀은 한명의 지도교수와 3~6명의 서로 다른 분야 전공 학생들로 구성됨

  • 프로젝트별로 매학기 다른 전공의 학생들과의 교류를 통해 타분야 전공을 간접경험하게 하는 시스템은 국내 대학원의 연구실체계의 시스템과는 차이를 보임

○ 미국의 IGERT[45] 프로그램은 프로젝트 책임자를 융복합 연구가 가능한 인력으로 제한하고 있음

- 프로젝트 책임자(PI : Principal Investigator)는 연구 및 교육분야에서 경력을 쌓고자 하는 미국 박사학위 과학자 혹은 공학자로서, 2개 이상의 전공분야를 연구하고, 경력상 리더 및 창조적 연구역량이 있는 자로 규정함

- 프로젝트 지원서 작성시 연구의 주제, 교육 및 실습체계, 연구지도 활동계획, 소수그룹을 위한 전략, 프로젝트 평가 및 전략, 행정계획 및 조직구성안, 교육활동 전파계획, 사업 종료 이후 계획 등의 계획을 요구함으로써 성공적인 프로젝트 수행을 유도함

44) ETC(Entertainment Technology Center) : 카네기멜론 전산대학과 예술대학의 연계 석사과정으로 연구 및 교육을 수행하는 기관

45) IGERT(Integrative Graduate Research Traineeship) : 기술적, 전문적 개인역량을 지닌 미국의 박사과정 학생(과학자, 공학자, 교육학자)을 교육·배출 하기위한 NSF의 다학제적 훈련 프로그램

□ **박사과정 및 Post-Doc에게 지속적인 연구수행을 위해 연구비 및 후속사업을 지원하고 국제적으로 경쟁력 있는 인재양성을 위해 해외연구자 고용 및 초빙을 장려하고 있음**

○ 일본의 JSPS[46] Research Fellowship for Young Scientists은 박사과정 및 Post-Doc을 지원대상으로 하여 5단계로 구분하여 단계별로 지원금을 차등지급하고 있으며, 연구중단 경험이 있는 연구자들의 지속적인 연구를 지원함

- 지원대상은 박사과정 1·2연차 재학생, 박사학위 후 5년 이내인자, 박사학위자 등으로 구분하여 지원금을 차등지급하며, 박사과정생의 경우 분야별로 34~37세의 연령 상한선을 설정함

- 원칙적으로 박사학위를 취득한 연구실로의 포스트닥터 채용은 불허함

- 3개월 이상의 연구중단(출산 및 유아 등의 사유)이 있던 자를 지원대상에 포함하여 연구중단 경험이 있던 연구자들의 지속적인 연구를 지원함

○ 일본의 Global COE[47]사업은 국제 경쟁력 있는 해외연구자를 고용 및 초빙하여 인재양성을 지원하고 있음

- 세계 톱클래스 또는 제일선에서 활약하는 연구자 및 교원을 국외로부터 고용, 초빙하는데 필요한 경비를 지원함

- 인재육성을 위한 심사내용으로 교수진 및 교육프로그램, 박사과정 학생에 대한 경제적 지원, 신진연구자로 자립하여 활약할 수 있는 기회 제공 여부 등 임

○ 독일의 Excellence Initiative[48]는 신진연구인력 지원사업으로 사업 종료 후 우수사업의 경우 후속사업을 지원하고 있음

- 미래개념사업은 대학원사업과 우수클러스터사업 이후 지원사업으로 사업성과의 지속성을 위해 장기적인 연구를 지원함

  • 미래개념사업의 지원대상은 최소한 한 개의 대학원 사업단 또는 우수클러스터 사업단을 가지고 있는 대학임

- 미래개념사업의 선정평가 주요기준은 사업목표가 장기적으로 세계 최고 수준의 연구를 수행할 가능성, 5년 뒤에 측정 가능성, 성과의 지속성이며, 연구내용이 대학원사업과 우수클러스터 사업과 유기적이어야 함

- 대학원사업은 최종 계획서에서는 박사과정 입학과 학위수여에 대한 요건 사항, 박사학위 과정에 대한 양성과정, 지도방식 등을 중점적으로 고려함

46) JSPS : 일본 학술진흥회

47) Global COE(Center of Excellence) : 대학원 본연의 기능인 연구자 육성 기능 활성화와 기초연구 수준 향상, 세계를 리드할 인재 육성, 국제적으로 경쟁력 있는 대학원을 추구하기 위해 선정 대학원 거점별로 비용을 지원하는 대학원 육성사업

48) Excellence Initiative : 독일연방 정부와 주정부가 독일의 대학연구를 톱 수준으로 이끌어가기 위해 2005년 6월 23일 확정한 사업으로 대학원사업, 우수클러스터사업, 미래개념 사업으로 구분됨

< 표 64 > 국가별 연구인력 양성사업

국가	사업명	융복합 연구인력 양성	창의적인 연구인력 양성	산학연 협력 및 고용연계를 통한 인력양성	국제협력을 통한 인력양성	연구비 지원을 통한 인력양성
미국	ETC(Entertainment Technology Center)	●	●	●	●	
	IGERT-Integrative Graduate Research Traineeship	●	●			●
	GRFP-Graduate Research Fellow Program					●
	Career Advancement Accounts					●
일본	Global COE				●	●
	Research Fellowship for Young Scientists (JSPS)				●	●
영국	Teaching Company Scheme			●		
프랑스	CIFRE convention			●		
네덜란드	Casimir			●		
독일	독립된 신진 과학자 집단	●	●		●	●
	Excellence Initiative	●	●	●		
벨기에	FIRST Spin-off			●		
노르웨이	Norwegian School of Entrepreneurship			●		
	Outstanding Young Investigators			●	●	●
핀란드	Centre of Expertise Programme			●		
덴마크	Industrial Ph.D Initiative			●	●	

(1) 미국의 연구인력 양성정책 및 사업현황

□ 연방정부 R&D 중장기 계획에서는 '우수한 인적자원 개발 및 확보'를 핵심 내용으로 강조하고 있음[49)]

○ 우수한 인적자원 확보를 위하여 자체적인 혁신인력 양성, 해외로부터의 우수인재 영입 추진, 산업현장에 근무하는 인력에 대한 훈련체계 개선 등을 추진 중에 있음

□ 미국의 고급인력 양성정책은 선택과 집중의 원칙하에 이루어지고 있음

○ 미국은 고급인력 양성을 대학원 수준에서 담당하고 있음

○ 대규모 박사/연구중심대학 수는 미국 전체 고등교육기관 중에서 3.8%에 불과하지만 R&D 지출규모는 전체의 80.5%를 차지하고 있는 반면, 전체의 15.5%를 차지하는 석사학위중심대학의 연구개발 지원규모는 전체의 2.5%를 차지하고 있음[50)]

□ 미국의 IARP, SGER은 연구개발 지원 프로그램으로서 창의적이고 위험도가 높은 연구개발을 지원하여 창의적 과학기술 인재양성을 유도함[51)]

○ IARP(Innovation Acceleration Research Program)을 통한 고위험・고수익 연구개발 지원

- 미 하원 과학위원회는 2007년 2월 과학한림원(NAS)의 보고서를 토대로 장기적 기초연구 강화를 위한 법안을 상정하고 이에 대한 후속 조치로 2007년 8월 '미국 경쟁력 강화법안(America COMPETES Act)'를 제정함

- 본 법안에서는 연방연구 기관예산의 8% 한도 내에서 기관 자유재량으로 고위험・ 고수익(high-risk, high-return) 연구개발을 지원하는 혁신 가속화 연구 프로그램(IARP)'의 추진을 규정함

○ SGER(Small Grant for Exploratory Research)을 통한 창의적 연구지원

- 미 국립과학재단(NSF)이 운영하는 프로그램으로 프로그램 디렉터의 재량으로 별도의 전문가평가(peer review)를 거치지 않고 부서 예산의 2.5%까지 지원

- 지원예산은 새로운 아이디어, 실패 위험이 높은 창의적 연구이며, 2년 이하의 연구에 대해

49) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, 2009, 국토해양부, 정진엽
50) 한국 일본 중국의 고급인력양성정책 현황 비교 연구, The Korean Journal for Human Resource Development,2008, Vol.10, No.1
51) 창의적 과학기술 인재양성을 위한 정책 추진 방안, 2008, 교육과학기술부

최대 20만달러까지 지원가능

- SGER에 의해 지원될 수 있는 과제는 다음과 같음[52)]
  - 시도되지 않은 새로운 발상에 대한 사전연구
  - 새롭게 등장하는 분야의 연구
  - 기존 연구주제에 대한 새로운 접근 및 응용연구
  - 자연재해 등 예기치 못한 사건에 대한 시급을 요하는 연구
  - 혁신적인 진보를 촉진할 수 있는 기타 연구 등

□ **미국 ETC[53)]에서는 학위 취득을 위한 논문제출 등의 학술적 성과에 치중하기보다 적극적인 산학협력 프로젝트 수행을 장려하여 창의적 융복합 인력양성을 지원함[54)]**

○ ETC는 전통개념의 순수예술에 IT를 접목시킨 연구 및 인력양성 기관으로 KAIST 문화기술대학원의 벤치마킹 대상임

○ ETC는 석사학위 취득을 위한 최소학점 및 졸업시험은 없으며, 박사학위 과정도 별도로 운영하지 않음

- 국내 대학원과 같이 석사논문을 통해 학위를 인정받는 등의 학술적 성과에 얽매이지 않고 프로젝트 수행에 전념하게하여 창조적인 역량을 키우기 위한 방안임

- 국내 KAIST 문화기술대학원 등 일부 대학원에도 유사개념인 교과석사 제도가 있음

○ 총 2년 4학기 과정으로 커리큘럼은 정해진 수업보다는 직접 프로젝트 수행 위주로 구성되며 1학기에는 기본소양 교육, 2~4학기에는 Interdisciplinary Project를 진행함

○ 프로젝트 팀은 한 명의 지도교수와 3~6명의 서로 다른 분야 전공 학생들로 구성되며 매학기 프로젝트마다 새로운 팀에 속하게 됨

- 프로젝트별로 매학기 다른 전공의 학생들과의 교류를 통해 타분야 전공을 간접경험하게 하는 시스템은 국내 대학원의 연구실체계의 시스템과는 차이를 보임

52) 미국과학재단(NSF) 평가백서, 2008, 한국과학재단
53) ETC(Entertainment Technology Center) : 카네기멜론 전산대학과 예술대학의 연계 석사과정으로 연구 및 교육을 수행하는 기관
54) 글로벌 문화산업 창의인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 시범 운영, 2010, 한국콘텐츠진흥원

○ ETC에서는 적극적인 산학협력 프로젝트와 인턴쉽을 통해 대학원 졸업 후 바로 현장에 투입되는 경우가 많으며, ETC출신에 대한 기업의 만족도는 매우 높음

- 수행하는 프로젝트의 대부분은 기업에서 수주하거나 기업이 요청한 프로젝트로, ETC는 인재들을 바로 투입 가능한 현장 중심의 인력으로 성장시켜 기업에 활용하는 전략을 추진함

- 여름 방학 중 이루어지는 산업계 인턴쉽은 필수적으로 산업현장에서 직접 업무를 수행하도록 규정함

□ **미국은 NITRD, NNI 등의 국책사업과 NSF 등의 연방기관 및 소규모 기관간 협동(Cross-Cutting 등)프로그램 운영을 통해 융합기술 개발 및 인재양성을 지원함[55)]**

○ NITRD(Networking and Information Technology Reseach Development)프로그램은 1991년 제정된 'High-Performance Computing Act'와 1998년의 'Next Generation Internet Research Act'를 기반으로 함

- NITRD 프로그램은 네트워킹 및 컴퓨팅 시스템, 소프트웨어, 기타 관련 IT 분야 미국의 기술적 리더십 확보 및 해당 부문 연방 정부수요에 부응 할 수 있는 R&D 기반을 제공함

- NSF와 에너지부(DOE) 과학국, 환경청(EPA) 등을 비롯, 총 12개 연방기관이 참여하고 있음

○ NNI(National Nanotechnology Initiative)는 2001년 시작된 나노기술 관련 대형 국책사업임

- 전체 연방정부 내 나노기술 R&D와 관련, 세계적 수준의 나노기술 R&D 프로그램의 운영, 기술이전 촉진, 우수인력 육성 및 연구 인프라지원, 인류 공영에 이바지하는 나노기술개발 지원을 목적으로 함

- 현재 국방부(DOD), NASA, NSF등 총 25개 연방 기관이 참여하고 있으며, 전체 25개 연방기관 중 13개 기관이 NNI와 관련, R&D예산을 배정, 지출하고 있음

○ NSF의 경우 국책사업에 가장 활발하게 참여하는 동시에, 각 분야 기술인력들이 인접 학문분야에 대한 지식을 습득하고 이를 바탕으로 융복합형 기술 개발을 수행할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 관련 교육훈련 프로그램을 운영함[56)]

- NSF에서 추진하는 융합기술 개발 및 인재의 양성과 관련하여 2008년 기준으로 운영 중이거나, 운영을 계획 중인 가장 대표적인 Cross-Cutting 프로그램이 있음

55) 미국의 융합기술 개발정책 추진동향, 2008, 안승구 외
56) NSF홈페이지(http://www.nsf.gov/od/oia/ , http://www.nsf.gov/news/priority_areas/)

- Cross-Cutting의 예로는 ADVANCE, CAREER, GRF 프로그램, LTER, RET, REU, RUI, STCs 등이 있으며 우리나라에서 융합기술 관련 융합형 인재 육성 프로그램으로 널리 알려진 IGERT의 경우 GFT 프로그램에 포함되어 있음

< 표 65 > NSF Cross-Cutting 세부 프로그램

프로그램명	목적 및 내용
ADVANCE	○ 이공계 여성인력 확충
CAREER	○ 우수신진교수 통합 연구 및 교육활동 지원
GFT	○ Graduate Fellowships and Traineeships ○ GRF (Graduate Research Fellowship)과 IGERT (Integrative Graduate Education & Research Traineeship), GK-12 등 세 가지 프로그램으로 구성
LTER	○ Long-Term Ecological Research ○ 장기·대규모 기초생태연구 지원
RET	○ Research Experiences for Teachers ○ 초중고교 교사의 발견기반(discovery-based) 학습 경험 지원 및 각종 교육제반서비스 제공
REU	○ Research Experiences for Undergraduates ○ 학부생 STEM분야 체험학습/연구경험축적 지원
RUI	○ Research in Undergraduate Institutions ○ 학부중심 대학 교직원 연구지원 ○ 개별/협동연구 과제, 공동 연구설비 구매 등
STCs	○ Science and Technology Centers ○ 국가적 우선순위가 높은 혁신적 연구/교육/지식이전 과제를 위한 통합파트너십 프로그램 ○ 연구센터 설립을 통한 학제간/분야 내 지적·물리적 인프라 구축

□ **IGERT[57] 프로그램은 프로젝트 책임자를 융복합 연구가 가능한 인력으로 제한하고, 사업종료 이후를 포함한 사업 전반에 대한 세부계획을 제시하도록 함**

○ 프로젝트 책임자(PI : Principal Investigator)는 연구 및 교육분야에서 경력을 쌓고자 하는 미국 박사학위 과학자 혹은 공학자로서, 2개 이상의 전공분야를 연구하고, 경력상 리더 및 창조적 연구역량이 있는 자로 규정함

57) IGERT(Integrative Graduate Research Traineeship) : 기술적, 전문적 개인역량을 지닌 미국의 박사과정 학생(과학자, 공학자, 교육학자)을 교육·배출 하기위한 NSF의 다학제적 훈련 프로그램

○ 프로젝트 지원서 작성시 연구의 주제, 교육 및 실습체계, 연구지도 활동계획, 소수그룹을 위한 전략, 프로젝트 평가 및 전략, 행정계획 및 조직구성안, 교육활동 전파계획, 사업 종료 이후 계획 등의 계획을 요구함으로써 성공적인 프로젝트 수행을 유도함

○ 사업선정은 2단계에 걸친 엄격한 선정방식으로 제안된 활동의 지적가치, 파급효과 등에대해 평가하며, 검토과정의 일부로 현장 방문을 포함하고 있음

□ **IGERT 프로그램은 사업단계별로 성과물에 대한 차이를 고려하여 단계별 평가를 실시하며, 사업 후 평가를 통하여 성과관리를 수행함**

○ 프로그램의 수행시기에 따라 데이터베이스 분석, 현장방문평가, 상대적 영향평가, IGERT 제도 및 모델평가, IGERT졸업생 성과분석 등 단계별로 평가방법을 달리하여 성과관리를 수행함

○ 최근 IGERT 졸업생들에 대한 직업적 성과, 제도적 영향에 대한 평가, 학제 간 대학원 교육에 있어서 IGERT 모델에 대한 평가가 이루어지고 있음

- 사업지원서 상에 수혜기관 및 수혜연구자는 사업지원 종료 후 추적평가에 협조한다는 준수 서약이 명시됨

• 추적평가의 내용은 프로그램 참여 박사과정생들이 졸업 후 수행한 연구와 관련된 분야의 직업 선택 여부 및 IGERT 교육 프로그램이 졸업 후 실무에서 어떤 영향을 주었는지를 포함함

[참고] 미국의 주요 인력양성 사업현황

□ ETC(Entertainment Technology Center)[58]

○ 랜디 포시 컴퓨터공학 교수와 돈 마리넬리 드라마학과 교수가 1998년 공동설립하여 전통개념의 순수예술에 IT를 접목시킨 연구 및 인력양성기관임

○ 총 2년 4학기 과정으로 커리큘럼은 정해진 수업보다는 직접 프로젝트 수행 위주로 구성되어 있음

○ ETC의 Master of Entertainment Technology과정의 커리큘럼은 다음과 같음

58) 글로벌 문화산업 창의인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 시범 운영, 2010, 한국콘텐츠진흥원

학기	내용	학점
1학기	- Fundamentals of the ETC	9 학점
	- Improvisational Acting	12 학점
	- Visual Storytelling	12 학점
	- Building Virtual Worlds	24 학점
	- 소계	57 학점
2학기	- Interdisciplinary Project Ⅰ	36 학점
	- One elective as discussed with the Director of Student Service	9-12 학점
	- 소계	45-48 학점
3학기	- Interdisciplinary Project Ⅱ	36 학점
	- One elective as discussed with the Director of Student Service	9-12 학점
	- 소계	45-48 학점
4학기	- Interdisciplinary Project Ⅲ	36 학점
	- One elective as discussed with the Director of Student Service	9-12 학점
	- 소계	45-48 학점

○ 커리큘럼 소개

- Fundanmetals of the ETC - 엔터테인먼트 기술 분야에서 디자인과 개발에 관련된 학제 간 용어를 정의하고, 학생들이 다양한 관점에서 그들의 생각을 효과적으로 전달할 수 있도록 하는 프리젠테이션 스킬, 프로젝트 관리 기술을 배우며, 교수진과 산업 전문가들로부터 엔터테인먼트 기술과 관련된 역사적 배경과 경험에 대해 교육받음

- Improvisational Acting - 즉흥연기 기술을 사용하여 팀 작업 촉진, 청취력 향상, 문제해결, 스토리텔링의 기본 요소 인식 발전, 창조적 상상력을 펼치도록 하여, 학생들이 공개적으로 의사소통하거나 다른 사람과 작업 시에 어색함을 극복할 수 있도록 함

- Visual Storytelling - 디지털 영화제작에 필요한 모든 내용을 배우며, 영상이론, 영상미학의 기본, 뉴미디어를 제작하는 안목을 기르는데 중점을 둠

- Building Virtual Worlds - 모델링 툴, 페인트 툴, 음향처리 툴, Panda 3D 게임 엔진을 사용하여, 가상 현실게계를 구현하는 종합적인 프로젝트로, 다양한 재능, 배경, 견해를 가진 학생들의 공동 프로젝트를 수행하며, 참여 학생은 3D 모델링, 고성능 2D 예술 능력, C++ 또는 Python 프로그래밍 능력, 작곡 혹은 녹음 중 적어도 한가지를 활용할 수 있어야 함

- ETC Cooperative Educaion - 이 인턴쉽강좌는 프로그램 책임자 허가를 받아야 하며, 책임자는 학생들이 co-op 동안 참여하게 될 활동을 수립해야 하고, 학생들은 그들의 작업에 대해 논의하여 학기 중간과 말에 ETC커뮤니티를 대상으로 프리젠테이션을 해야함

59) '미국은 지금 3D열풍이다' (KOTRA globalwindow,마케팅현장르포)

- ETC Project Course - ETC 커리큘럼에서 가장 중요한 프로젝트 강좌로 학생들은 소규모 팀을 만들어 교수진의 직접 지도하에 웹사이트, 소프트웨어, 하드웨어, 디자인 문서 등의 형태로 작품을 완성함

○ 프로젝트 팀은 한 명의 지도교수와 3~6명의 서로 다른 분야를 공부한 학생들로 구성함

- 2~4 학기에는 5개의 프로젝트를 진행하고 교내 500명이 넘는 관중 앞에서 프로젝트에 관한 설명회를 개최함

- 학생들은 프로젝트를 수행함으로써 청중/객원/참가자를 즐겁게 하고, 영감을 주거나, 정보를 제공하거나, 영향을 미치는 결과물을 만들어 내며 창조적 역량을 지니는 과정에서 학생들이 기술적, 비-기술적 요소를 모두 사용함

○ ETC에서는 적극적인 산학협력 프로젝트와 인턴쉽을 통해 대학원 졸업 후 바로 현장에 투입되는 경우가 많으며, ETC출신에 대한 기업의 만족도는 매우 높음

- 수행하는 프로젝트의 대부분은 기업에서 수주하거나 기업이 요청한 프로젝트로, 인재들을 바로 투입 가능한 현장 중심의 인력으로 성장시켜 기업에 활용하는 전략임

- 여름 방학 중 이루어지는 산업계 인턴쉽은 필수적으로 산업현장에서 직접 업무를 수행하여야함

○ ETC는 피츠버그에 있는 본교를 중심으로 샌프란시스코 실리콘밸리 ETC분교 및 해외에 있는 호주의 에들레이드, 싱가포르, 일본의 오사카에 구축된 ETC분교들이 상호작용하며 협력해 나감[59)]

○ ETC는 석사학위 취득을 위한 최소학점 및 졸업시험은 없으며, 박사학위 과정도 별도로 운영하지 않음

○ 주요프로젝트는 다음과 같음

- ACG(Asymetrical Co-operative Gaming)

  • Asymetrical Co-operative Game은 슈팅, 레이싱, 퍼즐 비디오게임을 접목시킨 통합 게임 제작 프로젝트임

- ALL IN : Microsoft Live Engagement

  • Microsoft의 지원을 받으며 개발중인 'All In'은 혁신적인 Texas Hold'Em게임을

Window Phone 7, PC, Xbox에서 이용가능하도록 함

- 공유스크린(PC)과 숨겨진 스크린(Windows Phone 7)환경을 통해 사용가능 지역을 확대할 수 있어 친구가 어디에 있든지 함께 즐길 수 있는 특징을 가지고 있음

- Arca(EA/Maxis Project)

- Arca 프로젝트는 EA/Maxis와 Spore의 유명한 개발자들과 최초로 공종작업이 이루어진 프로젝트로 ETC 팀이 MAXIS스타일의 시뮬레이션 게임 제작에 사용된 신규 플랫폼을 활용함

- 프로젝트의 목적은 학생팀이 Maxis가 수년간 개발해온 차별화된 노하우를 이용하여 자신만의 시뮬레이션 게임을 개발함과 동시에 새로운 가능성을 보기 위함임

- Argo

- Argo는 MacAthur Foundation의 지원을 받아 ETC가 개발중인 프로젝트로써, 10대들에게 New Youth City Learning Network를 소개하는 프로젝트임

- 중고등학생을 위한 서비스로, New Youth City 협회 멤버에게 주어지는 혜택을 알아볼 수 있는 방법을 제공함

- CRECHUR : Bayer Didget

- Didget 팀은 8-12세의 당뇨병 어린이들에게 게임의 동기부여를 통해 당뇨병의 치료 습관을 기르도록 함

- Nintendo DS와 Web을 통해 지속적인 혈당 테스트를 하면 아이들에게 상을 주고 이를 통해 Bayer Didget 장치의 정착을 도모하고자 함

- Games for Healthy Kids

- 유아비만을 줄이기 위해 운동과 영양섭취의 중요성을 의식하도록 동기부여하는 게임임

- Grable foundation과 미국 농경부와 공동 작업으로 영양섭취의 정보를 습득할 수 있는 게임을 개발중임

- Kissimmee Interactive O.S.K

- Give Kids The World Village에 자동 예약 시스템을 개발하는 프로젝트임

- 리조트의 마스코트가 직접 이불을 덮어주거나, 저녁에 진행되는 어린이들을 위한 게임과 같은 이벤트를 예약하는 시스템을 개발함
- ETC에서 개발한 관리 툴은 근무자나 자원봉사자가 웹상에서 쉽게 이벤트를 열거나 수정할 수 있으며, 가족들의 예약도 할 수 있음
- ETC에서 개발 중인 리조트 방문자를 위한 Kiosk는, 머무는 동안 예약을 하거나 예약상황을 확인하고 프린트 할 수 있도록 계획중이며, 리조트 지도와 함께 아이들을 위한 게임도 마련할 예정임

- Heavy Metal : Terrain Shaping Prototype
  - 지형의 시각화와 Caterpillar 생산 설비를 위한 변형된 prototype을 개발 중임
  - 현재 개발 중인 Caterpillar는 중장비를 발전소나 탄광같은 위험환경에서 안전하게 조종할 수 있는 무선조종장치로, 게임에 사용되는 무선 조정기술과 같이 장비와 지형을 3D로 시각화하여 상황을 인식하는데 도움을 주는 목적으로 개발 중임

- Immersive Vision
  - 입체적인 3D기술을 바탕으로 3D TV와 3D 게임 등의 기술에 기초한 종합 프로젝트임
  - Lokheed Martin 과 함께 3D 응용프로그램을 실용적이고 실현가능하게 개발하는 것이 이 프로젝트의 목표임

- Opsis2
  - 이미지 디스플레이 개발 전문회사인 Super Perfect사와 함께 입체안경의 사용이 없이도 3D 컨텐츠를 볼 수 있는 모니터를 개발중임
  - 어떠한 시각적 보조물이 없이도 가상 3D 공간에서의 사용자들이 플레이를 향상시킬 수 있도록 기존 게임을 발전시키는 것을 목표로 하고 있음

□ IGERT-Integrative Graduate Research Traineeship(NSF)[60]

○ 본 프로그램은 기술적, 전문적 개인역량을 지닌 미국의 박사과정 학생(과학자, 공학자, 교육학자)을 교육·배출 하기위한 NSF의 다학제적 훈련 프로그램임

○ 지원배경

- 1980년대 이후: 이공계 박사 졸업자들에 대한 요구·인식 전환 (글로벌 경쟁력, 산업분야의 새로운 이슈 제기 역량, 실용적이고 전략적인 연구수행 등)
- 1995년 : 미국 과학 아카데미 위원회(COSEPUP)는 대학원 교육에 대한 변화를 권고하는 보고서를 발간, 다양한 분야의 전문가들의 협의
- 1998년 : 구체적인 합의점 도출, IGERT 추진

○ 지원목적

- 연구와 교육을 통합하고 각 분야 및 기관사이의 통합 촉진
- 학생들이 자신의 전공분야에 대한 깊은 지식을 바탕으로 다복합 연구환경에서 일함으로써 폭넓은 기술, 능력 및 지식을 습득
- 교수진에게 새로운 기법의 대학원 교육을 실험하는 기회를 제공하며 학생들에게는 학술 및 비학술적인 경력과 관련된 기회 제공
- 기관 내 혹은 통합 연구경험 및 외국기관에서의 현장업무를 통해 경력 기회를 세계화하고 학생들의 국제적인 시각 증진
- 학생들의 전문적이고 개인적인 발전, 미래의 도전적인 문제에 직면토록 과학/기술/산업/사회/윤리/정책적 이슈를 이해하고 통합할 수 있는 능력 배양
- 한 기관 내 다양한 학술분야의 연구원들 혹은 여러 타기관 출신 연구원들 중심의 프로젝트를 통해 박사학위 학생들이 통합적이고 혁신적인 교육 및 훈련을 받을 수 있는 기회 제공

○ 지원대상

- 박사학위학생 지원
- 과학 및 공학분야의 소수그룹 참여 확대를 위해 이러한 그룹에 속한 석사학생도 지원가능

○ 지원자격

- 연구 및 교육분야에서 경력을 쌓고자 하는 미국 박사학위 과학자 혹은 공학자로서, 2개 이상의 전공분야를 연구하고, 해당분야에 대한 깊은 지식이 있으며 경력상 리더 및 창조적인 변화의 일꾼이 될 만한 기술적, 전문적, 개인적 기술이 있는 자
- 프로젝트 책임자(PI : Principal Investigator)는 제출 기관의 교수이어야 함

- 모든 지원금 수혜자는 미국에 거주하는 시민권자 혹은 영주권자이어야 함
  - 단, 외국학생과 기타지원금에 의해 지원을 받는 개인들도 IGERT 활동에 참여할 수 있으며 IGERT 제휴 협력자로 간주됨
  - 다양한 과학 및 공학인력들을 지원하는데 있어, IGERT 프로젝트는 소수그룹(여성, 소수민족, 장애인등)에 목적이 맞추어진 지원자 모집, 지도, 유지를 위한 전략을 포함하고 있어야함

○ 지원분야

- 생물학, 화학, 컴퓨터 사이언스/정보기술, 공학, 환경과학, 지구과학, 재료과학, 수학, 물리학, 극지과학, 사회과학, 행동 및 인지과학

○ 지원금액

- IGERT 연구생 한명 당 연봉 $30,000 제공
  - 이때 모든 학생은 풀타임 실습생이어야 하며 특히 2년 이상의 실습생 지원이 권장
- 교육비, 건강보험비 및 규정금액 등 교육 수당을 학생 1인당 연$10,500 지급
  - 미사용 금액은 기타 IGERT 학생관련 활동에 쓰임
- 아이템당 5천불을 초과하는 공동연구장비, 특별목적의 연구자료, 소프트웨어 및 데이터베이스를 지원하며, 5천불 이하의 재료 및 준비품 구입도 지원
- 간접비용 예산은 총 직접비용의 8%에 해당하며 일단 사업단이 지급하고 나중에 환급하는 형태로 집행

○ 지원항목

- 대학원생들의 인턴쉽(대학, 정부 및 산업체), 공동 연구 및 외국 공동 연구자와의 필드 작업, 기타 적절한 해외환경에서의 연구 지원
- 일부 자금은 연구협력목적 및 기관사이 의사소통의 향상을 위한 외국 방문에 쓰임
  - 단, 단순한 목적의 국제회의 및 워크샵 참여의 경우, 외국 연구자와 학생의 미국 기관방문은 미지원

○ 지원규모

- 20개의 신규 및 계속 프로젝트에 대하여 지원
- 예상 총 지원금액은 1천 2백만불이며, 프로젝트당 5년에 걸쳐 최대 3백만불을 지원
- 신규지원의 경우, 첫해에 40만불 및 착수금 20만불이 추가로 지원되며, 2차년도에서 5차년도 사이 국제 공동연구 활동이 있는 10여개의 프로젝트에 한해 사업당 최대 20만불을 추가 지급

○ 선정방법

- 1단계 선정
  - IGERT 프로젝트가 요약된 예심 제안서를 제출하며 제안서는 기관당 4개 이하로 제한됨
  - 예심제안서는 NSF FastLane 시스템을 통해서 제출하며, 특히 여러 기관이 참여하는 경우 하나의 제안서로 통합 제출할 수 없고, 개별제출만 허용함
- 2단계 선정
  - 예심제안서의 패널심사에 통과한 지원자에 한해, 최종제안서 제출
  - 갱신 제안서에 한해, 검토 과정의 일부로 현장 방문이 있을 수 있음
  - 최종제안서는 FastLane나 Grants.gov 를 통해 제출

○ 지원서 작성내용

- 박사수준의 연구에 적합한 포괄적인 다복합 주제로, 실습생 활동의 기반이 되는 주제이어야 함
- 혁신적인 대학원 교육과 실습체계, 교과과정 향상 및 참여 학생과 교수간의 밀접한 상호작용을 촉진시키는 다복합적 연구를 통합
- 학생들을 최신 연구기법, 장비 및 교육법에 노출시키는 환경을 제공할 수 있어야 하며 경력 발전의 기회, 전문적이고 개별적 기술 향상, 국제적 시각 향상, 윤리 및 책임적인 연구 활동을 지도
- 과학 및 공학분야의 소수그룹을 포함한 미국 대학원생을 모집, 지도, 관리 및 졸업시키는 프로그램 전략 및 계획을 제시
- 기관 내부, 외부자에 의한 프로젝트의 효율성 평가 전략 및 방법, 이러한 평가에 근거한

프로그램 향상 전략 및 계획

- 사업을 원만하게 운영하고 프로젝트 자원의 효율적인 관리를 보장하는 행정 계획 및 조직 구성안을 제안서에 포함
- 기관 내외부에 혁신적인 대학원 교육 활동에 대한 전파계획을 수립
- NSF 지원이 종료된 후 프로젝트의 성공적인 요소를 체계화하기 위한 수혜기관의 의무사항에 대한 준수 서약

○ 선정평가

- 모든 제안서는 NSF 프로그램 소속 과학자, 엔지니어, 교육자에 의해 면밀하게 검토되며 제안서에 제시된 특정분야에 따라 NSF에서 선정한 3명~10명의 외부전문가에 의해 평가
- 제안된 활동의 지적 가치에 대한 평가
  - 제안된 활동이 해당 분야내 지식 및 이해의 증진을 돕기 위해 중요한가
  - 제안된 활동이 창조적인 혹은 기존의 개념을 어느정도 제안, 탐구하고 있는가
  - 제안된 활동이 얼마나 잘 조직되어 있는가
  - 연구에 필요한 자원에 충분히 접근 가능한가
- 제안될 활동이 미칠 파급효과 및 영향력에 대한 평가
  - 활동이 교육 및 실습 동안 발견 및 이해의 향상을 얼마나 잘 가져올 것인가
  - 제안된 활동이 소수그룹의 참여를 얼마나 잘 향상시킬 것인가
  - 설비, 도구, 네트워크 및 파트너쉽 등의 연구 및 교육에 대한 하부구조를 얼마나 향상시킬 것인가
  - 그 결과가 과학기술의 이해를 위해 잘 전파될 것인가
- 지원금 결정에 대한 평가
  - 연구 및 교육의 통합 여부 및 정도
  - NSF 프로그램, 프로젝트 및 활동에서의 다양성 정도

60) 주요국 대학원 육성 진흥사업 조사연구, 2007, 한국학술진흥재단

○ 성과관리

- 대학원 교육과(DGE)는 IGERT 프로그램이 다양한 과학 및 공학분야 우수인력에 대한 국가의 필요에 부응하려는 목적을 얼마나 효율적으로 성취하는지 결정하기 위해 지속적인 평가를 실시함

- 중간평가와 최종평가가 있음

  • 중간평가는 2년 이상의 지원 (일반 및 연속지원 모두 해당)을 받은 사업단의 경우 연구 총괄책임자(PI)는 매년 프로젝트 보고서를 관련 프로그램 관리인에게 적어도 현 예산기간이 완료되기 최소 90일전에 제출함

  • 최종평가는 지원 만료 90일 내에, 연구 총괄책임자(PI)가 최종 보고서를 제출함

  • 연차 보고서의 경우, 표준화된 평가를 제공하는 IGERT 웹상의 특정 보고서 시스템을 통해 제출하며 보고서에는 지원금의 정당한 사용에 대한 사항도 포함

- 1차적으로는 데이터베이스 분석 즉, 참여인원, 연구생 수, 프로젝트 수행 결과물 등 정량적인 항목을 분석하고 2차로 현장 방문(3년차)을 통한 인터뷰로 이루어짐

- 최근 IGERT 졸업생들에 대한 직업적 성과, 제도적 영향에 대한 평가, 학제 간 대학원 교육에 있어서 IGERT 모델에 대한 평가가 이루어지고 있음

  • 프로그램에 참여한 박사과정생들이 졸업 후 얼마나 프로그램의 의도와 일치하게 직업선택을 하였으며 NSF 교육 프로그램이 그들의 졸업교육 경험에 어떤 영향을 주었는지 평가함

  • 박사과정생들은 지원중이나 지원 완료후에도 계속 연락을 받게되어 이러한 부분에 대한 업데이트를 하게됨

  • 박사과정생, 참여교수진 및 관련기관은 NSF 및 계약평가자에 의해 수행되는 프로그램의 수준평가에 협력해야함

○ 지원성과

- 1998년 이래 총 지원과제 및 기관 수 : 195건, 96개 기관이 수행

- 2006~2007년 주요성과

  • 과제 수 : 136건 / 정지원을 박은 학생 수(박사학위 취득자 수) : 1,519명(154명)

- 혁신적 연구성과 도출 : 335건 / 학문적 결과 : 학술지 등재(811건)
- 학회발표(1,171건), 특허출원(61건) 등 / 새로운 학위 또는 과정 개발 : 122건
- 다학제적 세미나, 워크숍 등 : 328건 / 국제적 활동 : 98건 등

□ GRFP-Graduate Research Fellow Program(NSF)[57]

○ 본 사업은 NSF의 가장 오래된 프로그램의 하나로 1952년에 시작 되었으며 과학, 기술, 공학, 수학 분야의 미국 석박사 학위 인적자원을 지속적으로 확보하기 위한 프로그램으로 현재까지 43,000명 이상이 수혜를 받음

○ 지원목적

- 과학, 기술, 공학, 수학분야의 미국 석박사 학위 인적 자원을 지속적으로 확보하고 인적 자원의 다양성을 보강하여 국가의 기술기반과 국가안보 및 경제후생의 증진에 기여하기 위함

○ 지원규모

- 연간 1000명의 석박사 과정 학생에게 연간 40,500 달러씩 지원(BK21 대학원생 지원금액의 약 4배)

○ 지원기간

- 개인당 최장 3년분의 장학금이 지급 되며 5년간 사용가능

○ 지원자격

- 과학, 기술, 공학, 수학분야의 석사과정 이상을 제공하는 교육기관에 소속된 학생(미국 대학, 비영리교육기관, 국제고등교육기관등)으로 대학원과정을 1년 미만으로 수료한자
  - 주로 학부 4학년 재학 중이나 대학원 1학년 때 지원함
  - 학사/석사 통합과정의 학생은 대학원 수준의 공부를 시작하기 전에 지원할 수 있으므로 4년과정의 경우 4학년이나 과정 수료 후에 지원가능하며 통합과정 이외의 대학원 과정을 추가 이수할 경우 지원할 수 없음
  - 5년과정의 경우 4, 5학 년이나 과정 수료 후에 지원가능하며 이때 통합과정 이외의 대학원 과정을 추가로 이수할 경우 지원이 불가능함
- 신분상 자격은 미국 시민권자, 미국령거주민(nationals), 영주권자만 지원가능

○ 지원분야

- 생체공학의 경우 진단법이나 치료법에 관한 연구일 경우, 공학적 원리를 적용시켜 공학 지식 발전에 도움이 될 경우에만 지원가능

  • 단, 장애인을 돕기 위한 생체공학 연구의 경우는 제한이 없음

- 각 분야의 기초연구(basic research)는 지원 가능

- 지원이 제한 된 분야로는 진료, 카운슬링, 경영, 교육(박사수준의 과학교육은 예외), 역사(과학사는 예외), 실무 위주의 전문학위 연구(의학, 법학, 공중위생학 등), 질병관련 의학연구(병의학, 진단법, 치료법, 약학등) 등이 있음

○ 보고서 제출

- 연간 활동 보고서는 FastLane을 통해 매년 활동보고서 제출하는데 이때 연구성취도, 조사결과, 교육활동, 출판, 수상 등 연구관련 활동에 대해 작성함

□ **경력발전계좌(Career Advancement Accounts, 2007)**[61]

○ 신규 취업자, 이직근로자, 신기술을 필요로 한 재직 근로자들이 훈련받기 위해 연간 3,000달러까지 사용할 수 있는 자기관리 계좌를 제공함

61) 과학기술인력양성 기본계획 수립, 2007, STEPI

(2) 일본의 연구인력 양성정책 및 사업현황

□ 일본은 ‘이노베이션 25’를 통하여 창의적 연구를 지원하고 인력양성 추진을 위한 대책을 강구함[62)]

○ 일본은 Peer-Review 중심의 평가방법과 획일적 관리구조가 창의적 / High-Risk High-Return / Breakthrough 연구의 선정과 추진을 어렵게 하고 있다고 판단함

○ 이에 따라 ‘이노베이션25’ 최종보고서(내각부, 2007. 5) 및 ‘경쟁력 자금의 확충과 제도 개혁 추진(안)(일본종합과학기술회의, 2007.6)’을 통하여 관련 연구의 추진을 위해 대책을 강구함

- High-Risk 연구, 참신하고 독창적인 연구, 새로운 분야 연구(융합분야포함), 타분야 제휴 등의 지원 강화

- 차세대 연구자를 육성하는 다양한 연구기관의 지원강화를 통한 인력 양성 및 인재의 유동성 향상 등을 추진

○ ‘이노베이션25’는 일본이 2025년을 목표시점으로 기술혁신과 폭넓은 사회 및 국민생활의 획기적인 혁신 달성을 위해 장기적인 전략지침으로서, 성공적인 국가혁신을 추진하기 위해서는 인재양성이 병행되어야 한다고 강조하고 있음

- ‘튀는 사람 만들기’로 표현되는 인재혁신을 가장 중요한 성공요인으로 간주하여 대학교육 개혁, 차세대에 인력에 대한 투자확대, 해외 우수인재 영입 등 사회시스템 개혁전략을 시급한 정책과제로 제시함

  • “인재의 유동화 촉진”은 대학과 독립행정법인의 연구자가 원래 조직에 소속한 상태로 기업의 연구개발 현장에서 일정기간 연구활동을 수행하게 하기 위한 구체적 조직을 검토하고 조기도입을 목표로 함

  • 박사학위를 취득한 Post-Doc이 5년 안에 자립하여 새로운 영역에 도전할 기회를 제공하고 성과를 낼 잠재력이 있는 사람을 육성하는 구조를 도입하고 박사과정 학생에게 경제적 지원을 하고 신진연구자의 자립적인 연구 환경구축을 실시함

  • 기초연구를 강화하고 최첨단 하이리스크 연구를 추진하기 위해 인건비 지급 및 연구비의 다년간 계약을 추진함

  • 뛰어난 성과를 올린 연구의 원활한 연구 진행을 위해 연속적인 연구자금 공급을 위한 구조를 검토함

62) 창의적 과학기술 인재양성을 위한 정책 추진 방안, 2008, 교육과학기술부

- 세계 최고 수준의 연구거점을 구축하여 뛰어난 연구성과를 탄생시키고 인재를 육성하는 대학을 구축

- 외국인을 일본인과 동등한 공공시비스 혜택을 받을 수 있는 환경 조성을 조성하고 뛰어난 인재 유입에 기여하기 위한 체류기간을 5년 연장하는 것으로 함

- 다양한 인재 양성을 위해 국제 교류 경험이 중요하다는 인식하에 젊은 인력에 대한 해외 연구기관 장기파견, 단기 유학 지원, 외국대학과의 협력 프로그램 추진을 목표로 함

  - 해외연구기관의 장기파견을 통한 국제연구기획 확대, 단기 유학 및 외국과의 협력 프로그램 추진을 통한 박사과정학생 10%(연간 2,000명 규모)를 1년간 유학 보내는 것을 목표로 지원함

- 국제적 수준의 품질 높은 인재 육성을 위하여 국제적으로 매력적인 대학원을 설치하고 이에 대한 교육연구의 기반 유지를 위한 기반자금 지원을 추진함

  - 대학의 연구와 교육측면의 국제경쟁력 강화를 위한 세계적 거점 형성하고 사회의 다양한 분야에서 폭넓게 활동하는 고도의 인재양성을 위한 조직적 체계적인 대학원 교육 수립, 신진연구자의 자립촉진을 위한 연구 환경정비 등이 있음

- 세계에 열린 대학 형성을 위해 국제적 협력을 강화함

  - 외국대학과의 대학원 학위호환, 해외 유명대학 등과의 국제적 협력강화를 위한 국제적 상호협력 프로그램 추진을 통한 복수학위제 확대

  - 교수와 준교수[63]의 유동성을 향상시켜 국제공모 추진을 통한 세계 최고 수준의 교수채용 촉진 외국인 연구자 원활하게 정착하기 위한 지원 실시

□ 일본 경제재정 개혁 기본방침 2008의 주요 인력육성 정책은 글로벌 전략(국제적인 인재 강화)과 혁신적 기술 창조 전략(혁신적 기술전략)이 있음

○ 인재유치, 기업의 간부, 기간분야 업무로의 등용을 통해 우수 인재 수용을 확대하고 해외 유학생 수용, 유학생과의 교류 촉진, 유학생의 취업 지원, 및 (가칭)글로벌 30(국제화 거점 대학 30)을 추진을 통한 2020년 유학생수 30만 명을 목표로 함

63) 준교수: 일본은 2007년 학교교육법 개정에 의해 국공사립 대학에 준교수와 조교 직위가 신설됨. 이는 조교수와 조수를 교수로부터 독립시켜 교육·연구 측면에서의 역할을 명확히 하여 각자의 능력을 발휘할 수 있게 한 것으로, 이에 따라 조교수는 국제적 표준으로 알려진 독립된 위치의 '준교수(Associate Professor)'로 변경되었으며 조수는 연구자로서 교수 후보가 되는 ' 조교 '와 연구보조 및 연구실의 사무 등을 담당하는 ' 조수 ' 등 2종류로 분류되었음

○ 혁신적 기술의 시즈(Seeds)를 창출하는 연구 자금 공급(도전적이고 높은 목표를 설정한 기초연구에 대한 투자), 미지의 분야에 도전하는 인재 확보(톱클래스 인재의 유동성 확보와 육성·획득 등) 등을 통해 혁신적 기술이 끊임없이 창출하는 환경을 조성

□ 일본은 산·학·관 연계를 통한 인력양성 정책을 시행하고 있음

○ 제3차 과학기술기본계획(2006~2010)에서는 산·학·관 연계를 통한 인재육성을 장려함[64)]

- 대학을 거점으로 한 산학협력을 통해 교육프로그램을 개발·실시하고, 산업계와의 공동 연구 등에 대학원생이나 포스트닥터를 참여시켜 지도 교수의 적절한 지도·감독 아래 일정한 책임을 수행할 수 있는 기회 확대

- 산·학·관 연계시스템 구축 및 대학 지적재산본부나 기술이전기관(TLO)의 활성화, 연구개발형 벤처의 창업활동 진흥

- 공학계 중심 산학협동, 박사학위자의 산업계 활약 장려

○ 일본의 문부과학성 과학기술 인재육성 종합계획(2009)은 대학의 인재육성 기능 강화와 산학이 협동하는 인재육성을 주 내용으로 하고 있음

- 사업은 대학의 인재육성, 산학이 협동하는 인재육성, 선진·여성·외국인 연구원 활약 촉진으로 구분됨

□ 일본의 교육진흥기본계획의 인력양성정책의 주요 내용은 세계적 수준의 교육연구거점 형성, 신진연구자 지원, 우수인재 경제적 지원, 인력의 유동성 확보 및 미지의 분야에 도전하는 인재 확보 등이 있음

○ 세계 최고 수준의 탁월한 교육연구거점을 형성하고 대학원 교육의 강화를 지원

- 세계 최고의 연구거점 구축 프로젝트(WPI, World Premier International Research Center Initiative Program)는 세계 수준의 선도적 연구를 위해 4개 대학과 1개 연구소를 집중지원하는 사업임[65)]

  • 강점 분야에 대해 세계 최고 수준의 연구자를 끌어들일 수 있는 연구 환경을 조성하고, 수준 높은 연구 거점을 형성함

64) 과학기술인력양성 정책의 효과 및 정합성 평가에 관한 연구, 2008, STEPI, 김광구
65) 과학기술인재 10만양병, 2012, SERI

- 2007년 현재 도호쿠대(AIMR), 도쿄대(IPMU), 교토대(iCeMS), 오사카대(IFReC), 물질재료연구기구(MANA)의 5개 연구거점을 운영하며, 거점당 수십억엔 규모로 10~15년 동안 장기 지원함

- 신진 연구자가 자립할 수 있는 환경을 조성하며 우수한 인재 육성과 경쟁력 확보를 위해 연구인력, 조교 등의 장학금 등을 지원함

□ **일본의 Global COE[66]사업에서는 국제적으로 경쟁력 있는 인재양성을 위해 해외연구자 고용 및 초빙, 해외 대학과의 공동 교육프로그램 개설 등을 장려하고 있음**

○ 본사업에서는 세계 톱클래스 또는 제일선에서 활약하는 연구자 및 교원을 국외로부터 고용, 초빙하는데 필요한 경비를 지원하고, 세계 톱클래스 대학과의 공동교육 프로그램이나 연구 실시에 필요한 경비를 지원함

○ 인재육성을 위한 심사내용으로 교수진 및 교육프로그램, 박사과정 학생에 대한 경제적 지원, 신진연구자로 자립하여 활약할 수 있는 기회 제공 여부, 유학생을 포함한 신진연구자 파견 교류, 해외대학 등과 협력을 통한 인재육성 프로그램 실시 여부 등을 고려함

□ **일본의 JSPS[67]의 Research Fellowship for Young Scientists은 지원대상을 5단계로 구분하고, 연구중단 경험이 있는 연구자에 대한 지속적인 연구를 장려함**

○ 지원대상은 박사과정 1·2연차 재학생, 박사학위 후 5년 이내인자, 박사학위자 등으로 구분하여 지원금을 차등지급하며, 박사과정생의 경우 분야별로 34~37세의 연령 상한선을 설정함

○ 원칙적으로 박사학위를 취득한 연구실로의 포스트닥 채용은 불허함

○ 3개월 이상의 연구중단(출산 및 유아 등의 사유)이 있던 자를 지원대상에 포함하여 연구중단 경험이 있던 연구자들의 지속적인 연구를 지원함

66) Global COE(Center of Excellence) : 대학원 본연의 기능인 연구자 육성 기능 활성화와 기초연구 수준 향상, 세계를 리드할 인재 육성, 국제적으로 경쟁력 있는 대학원을 추구하기 위해 선정 대학원 거점별로 비용을 지원하는 대학원 육성사업

67) JSPS : 일본 학술진흥회

[참고] 일본의 주요 인력양성 사업현황

□ 글로벌 COE사업[68)]

○ 제3자 평가에 근거한 경쟁원리에 의하여 국제 경쟁력 있는 대학을 만들기 위해 21세기 COE사업의 후속사업으로 2007년부터 추진하였음

○ 시사점

- Global COE는 대학 본연의 기능인 연구자 육성 기능 활성화와 기초연구 수준 향상, 세계를 리드할 인재 육성, 국제적으로 경쟁력 있는 대학을 추구하기 위해 선정 대학 거점별로 비용을 지원하는 사업임

- 국제적 경쟁력 있는 대학 추구를 위해 심사내용에 국제적으로 탁월한 교육연구거점이 될 수 있는지를 고려함

  • 국제적으로 알리고, 높은 평가를 받을 수 있는 거점을 형성하기 위해 외국인 연구자를 심사위원을 추가함

  • 거점형성계획이 국제적 교육연구거점을 목표로 하고 장래발전 가능성이 있는지 여부, 거점형성계획 전체가 안정적, 현실적이고 교육연구 활성화가 예견되는지 여부 등을 고려함

- 인재육성을 위한 심사내용으로 교수진 및 교육프로그램, 박사과정 학생에 대한 경제적 지원, 신진연구자로 자립하여 활약할 수 있는 기회 제공 여부, 유학생을 포함한 신진 연구자 파견 교류, 해외대학 등과 협력을 통한 인재육성 프로그램 실시 여부 등을 고려함

○ 지원목적

- 대학원의 교육연구기능을 한층 강화

- 세계 최고 수준의 연구기반 하에 세계를 리드할 창조적인 인재 육성

- 국제적으로 탁월한 교육 연구거점 형성

- 국제적으로 경쟁력 있는 대학 만들기 추진

○ 지원대상

- 대학원 연구과 전공(박사과정 수준)
- 대학교 부설연구소, 연구센터 등의 연구조직, 복수 연구조직 조합

○ 선정분야

- 생명과학/화학, 재료과학, 정보/전기/전자, 인문과학, 학제/복합/신영역의 5개 분야

○ 신청 및 신청내용

- 본 사업은 총장이 신청하도록 되어 있고, 심사를 거쳐 사업자에게 연구거점 형성비 등 보조금을 교부함
  - 사업 수행에 중심적 역할을 하고 책임을 지는 사업추진 담당자가 정해져야 하고, 담당자 중 전체적인 사업 수행에 책임을 지는 거점 리더가 있어야 함
  - 거점 형성은 원칙적으로 동일 대학 내 조직에 의해 실시되어야 하나, 장기적 거점 구상이 명확하고, 타 대학 및 국내외 연구기관과의 제휴가 거점 형성에 필수불가결한 경우 해당계획도 신청 대상이 되도록 함
- 신청내용은 총장을 중심으로 어떤 전공을 어떻게 국제적으로 탁월한 교육연구거점으로 육성 시킬 것인가라는 대학의 장래 구상, 전공 등의 거점 형성 계획, 교육연구 활동을 포함하여야 함
- 신청시 주의사항은 다음과 같음
  - 본 사업의 목적에 맞도록 개별적인 연구프로젝트가 아닌, 교육연구거점을 형성하기 위한 프로젝트여야 함
  - 대학원 박사과정 레벨의 교육연구를 대상으로 하는 사업으로, 국제적으로 활약할 수 있는 신진연구자 양성이 기대되는 거점형성 프로그램이어야 함
  - 신진연구자의 연구 환경 조성과 박사과정 학생의 경제적 지원 강화를 모색하는 프로그램이어야 함
  - 선행 사업이었던 21세기 COE 프로그램에 채택된 거점은 그 성과를 보다 발전시킬 수 있는 프로그램이어야 함

○ 지원내용

- 교육연구 거점 형성에 직접적으로 필요한 경비(직접경비)의 30%를 기관의 관리 등에 필요한 경비(간접경비)로 교부되며, 다음의 용도로 사용될 수 있음
  - 대학원 학생 대상 교육 경비, 우수박사과정 학생 대상 생활비 수준의 경비, 신진 연구자가 자립하여 연구할 수 있는 환경조성에 필요한 경비, 세계 톱클래스 연구자 및 교원 고용 및 초빙 경비, 세계 톱클래스 대학과 공동 교육 및 연구 경비, 설비 구입비, 해외거점 설치에 필요한 경비 등
- 각 분야별로 10~15거점에, 사업내용을 감안하여 1건당 연간 5천만 ~ 5억엔 수준으로 사업규모를 정하여 신청할 수 있음
- '07년도 글로벌 COE사업 예산으로 158억엔이 배정되었고, 111개 대학 281건이 신청하여 28개 대학 63건의 거점이 선정되어 거점당 평균 예산은 2.51억엔 수준임

○ 심사 과정 및 내용

- 심사내용은 크게 장래구상, 거점형성계획, 교육연구 활동으로 나뉨
  - 장래구상으로 대학의 장래구상, 총장을 중심으로 한 매니지먼트 체제와 해당 거점에 대한 조직적 지원, 사업의 계속성을 고려함
  - 거점형성계획에서는 거점 프로그램 명칭, 전공, 거점리더, 사업경비, 거점의 현재까지 교육연구 활동, 거점형성의 목적/필요성/중요성/기대 성과, 거점의 운영체제, 인재육성계획, 연구활동계획, 타 사업과 차별성, 1-2년차 경비 명세 등을 고려함
  - 특히 인재육성 측면에서는 세부적으로 박사과정 학생(외국인 유학생 포함)의 재적 및 학위수여 상황, 수료 후 진로 상황, 포스트닥 채용상황, 박사과정 학생으로의 경제적 지원상황, 박사과정 학생의 학회발표, 학술지 등의 논문 발표수를 고려함
  - 연구활동에서는 학술잡지의 연구논문 발표 상황, 각종 수상내역, 국제 학회 발표, 타 대학과 공동연구 실적, 거점형성계획 관련 기존 지원 보조금, 교원의 타 대학 등에서 경험, 임기제, 공모제 도입, 외국인 교원의 재적 상황을 고려함

□ Research Fellowship for Young Scientists (JSPS)[69]

○ 제3차 과학기술기본계획에서는 우수한 학생이 선발될 수 있도록 경쟁적 환경을 유지하

면서도 JSPS Research Fellowship for Young Scientists와 같은 fellowship[70] 프로그램을 개선하고 연구조교(research assistantship)를 확대함으로써 박사과정 학생의 약 20%는 생활비 수준에 준하는 재정지원을 받을 수 있도록 한다는 목표를 설정함

○ 일본 JSPS의 박사과정생과 박사후과정생을 지원하기 위한 Fellowship사업은 인문·사회, 자연과학 전분야를 대상으로 하고 있음

○ JSPS Reseaserch Fellowship for Young scientists의 하위유형별 사업내용은 다음과 같음

구분	지원대상 및 특이사항	지원기간	월 지원금	연구비
DC1	○ 채용예정연도 4월1일 기준 박사 1년차 재학생 대상(외국인 포함 ○ 연령제한 : 분야별로 34~37세 사이의 연령 상한선 설정 ○ 특별연구원(DC.PD, SPD) 유경험자는 지원불가	DC1:3년	200,000엔	1,500,000엔/연
DC2	○ 채용예정연도 4월1일 기준 박사 2년차 재학생 대상(외국인 포함 ○ 연령제한 : 분야별로 34~37세 사이의 연령 상한선 설정 ○ 특별연구원(DC.PD, SPD) 유경험자는 지원불가	DC2:2년	200,000엔	1,500,000엔/연
PD	○ 채용예정연도 4월1일 기준 박사학위 후 5년 이내인자, 박사과정 수료예정자 - 분야별로 34~37세 사이의 연령 상한성 설정 ○ 원칙적으로 박사학위 취득한 연구실로의 포스트닥 채용은 불허 - 출신연구소 선택시 사유기재 ○ 일본인 또는 영주허가를 받은 외국인 대상	3년	364,000엔	1,500,000엔/연
RPD	○ 채용예정연도 4월 1일 기준 과거 5년 이내에 출산 또는 유아 등의 사유로 3개월 이상 연구 중단이 있던 자 대상	3년	362,000엔	1,500,000엔/연
SPD	○ 채용예정연도 4월1일 기준 박사학위자 ○ 원칙적으로 박사학위 취득한 연구실로의 포스트닥 채용은 불허	3년	446,000엔	1,500,000엔/연

68) 주요국 대학원 육성 진흥사업 조사연구, 2007, 한국학술진흥재단, 이대창

69) 과학기술인력의 생애주기별 주요 이슈 분석 및 개선방안 도출, 2011, KISTEP,변순천 외

70) 학생에게 직접 주어지는 지원금으로서, "이동가능한 보조금(portable subsidy)"라고도 불리며, 이를 수혜한 학생은 자신이 선택한 대학원에서 이 자금을 가지고 연구에 종사할 수 있다. Felloship을 받은 학생은 우수한 성과를 내기 위해 연구에 전념할 의무를 가지지만 지원금을 반환할 의무를 가지지는 않는다.

(3) 유럽의 연구인력 양성정책 및 사업현황

□ 유럽은 NEST 프로그램 및 CREA, HLEG연구 등을 통해 창의적 연구 및 인력양성을 지원함[71)]

○ NEST(New, Emerging Science and Technology) 프로그램(2003년~2006년)

- 제6차 프레임 워크프로그램(03-06)중의 하나로, 4년 동안 21,500만 유로를 투입함
- 과학기술계 신생, 유망 연구분야의 고위험, 고수익 연구를 촉진하기 위한 것으로, Adventure Project, Insight Project, Pathfinder Initiatives 등 3가지 유형으로 구분하여 추진됨

○ CREA(Creativity Capability and the Promotion of Highly Innovative Research in Europe and the US) 공공연구조직 창의성 연구 (2005.1- 2007. 3)

- 유럽과 미국의 BT, NT 분야 창의적 연구조직의 특성과 활성화 방안 모색
- 독창적이며, 가치 있고, 경로를 창출(path-creating)하는 연구성과를 창출할 수 있는 조직적, 제도적 요인들의 도출에 관심을 둠

○ 유럽위원회(EC) 산하 HLEG(High-Level Expert Group)의 프론티어 연구 (2004-2005)

- EC는 창의적 연구의 촉진과 이를 지원하는 유럽연구이사회(ERC)의 설립 효과를 논의하기 위해 HLEG를 구성, '프론티어 연구: 유럽의 도전' 연구를 수행함

□ 유럽은 국가간 상호 통용되는 인력양성을 통하여 고급연구인력 자원을 효율적으로 이용할 수 있도록 함

○ 유럽연합은 1999년 볼로냐 선언(Bologna Declaration) 채택으로 유럽고등교육의 혁신을 시도 중에 있음

- 유럽 국가들은 국가별로 서로 상이한 교육제도를 시행, 전통적인 교육과정과 학위 보유 등으로 외국학생들의 유럽 역내유학을 저해하는 요인으로 작용함
- 인력의 유동성, 상호호환성, 세계화를 핵심 키워드로 하여 2010년까지 각국 대학을 공존 가능하고, 비교 가능한 구조로 만들기 위하여 볼로냐 선언에 합의함
- 볼로냐 선언의 목표는 2010년도까지 유럽(공동)대학지역을 완성하여 고릅인력의 역내

71) 창의적 과학기술 인재양성을 위한 정책 추진 방안, 2008, 교육과학기술부

이동가능성과 노동시장의 유연성을 제고하고 지식자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있게 됨

○ 유럽연합은 과학기술 인력에 대한 교육시스템의 혁신강화와 함께 가입국가간 공동으로 추진하기 위한 '신 리스본 전략'을 수립

- 신 리스본 전략우선 추진과제 중 인재혁신(인적자원의 경쟁력과 유연성 제고) 부분의 내용은 다음과 같음

< 표 66 > 신 리스본 전략의 인적자원 관련 주요 내용

사업구분	주요 특징
협력	○ 산업과 연구기관들 간의 협력을 통한 핵심 분야에서의 유럽의 우위를 확보하며 구체적인 공동연구와 국가연구프로그램의 네트워크 지원을 강화
창의	○ 선도 연구를 지원하기 위한 자율적인 European Research Council의 설립
인적자원	○ 미리큐리 네트워크(Marie Curie Network)를 이용한 연구원들이 내부교육, 평생교육, 및 경력개발, 산업과 교육간 통로 및 제휴관계 설정, 역내 및 역외지역 연구원들에 대한 지원 및 연구원의 상호교환 등을 통한 국제적인 협력 활동 추진
연구역량	○ 75억 유로 투입 예정, 연구개발 인프라의 최적이용 및 개발, 중소기업의 혁신역량 강화, 지역별 연구 개발 중심단지 개발, 유럽연합에 추가적으로 포함된 지역의 연구개발 역량개발, 사회와 과학간의 관련성 증대

□ **유럽의 제7차 EU Framework Programme(2007~2013)는 협력, 창의, 인력, 역량 등 R&D경쟁력 향상에 목적을 두고 창의적인 과제 지원, 우수연구집단 지원 및 국가 간 협력체계를 구축함**

○ EU Framework Programme는 EU 연구기관 및 연구 인력간의 공동연구를 증진시키고, 유럽 지역 연구기반 확대 및 네트워크를 강화하기 위한 EU의 대표적인 R&D 프로그램임

○ FP7의 창의(Ideas)부문에서는 연구자들의 혁신적인 창의력을 촉진하고 우수연구성과를 창출하기 위해 도입되었으며 세부 프로그램으로는 ERC Starting Independent Researchers Grant, ERC Advanced Investigator Grant가 있으며 이의 감독과 관리는 ERC[72]가 담당함

○ FP7의 인력(People)부문은 과학기술인력의 연구역량을 강화하고 지속적인 연구능력을 개발하며 인재유출을 줄이기 위해 지원하고 있음

72) ERC(European Research Council) : 기초연구 과제 감독 및 과제담당 기구

- 신진연구자들의 초기훈련지원에서부터 경력연구자들의 신기술 및 수행능력 향상을 지원함
- 산학협력연구지원을 통한 연구인력의 이동 및 지식의 교류를 촉진함
- 해외인재의 유인, 해외공동연구 지원 등 국제협력을 통한 인력양성을 지원함

□ **유럽은 고용연계 및 산학연 연계를 통한 인력양성 프로그램을 통해 연구인력의 유동성을 증진시킴[73)]**

○ 영국의 Teaching Company Scheme(TCS)에서는 대학 졸업생의 중소기업 프로젝트 수행을 통해 기업의 니즈를 해결하고, 고용연계를 통해 신진연구인력의 유동성을 촉진하여, 연구인력 양성 기반을 조성함[74)]

○ 프랑스는 CIFRE convention 사업을 통해 대학(원)생 및 연구원이 기업에 응용 가능한 연구를 지원하여 기업 R&D 활성화에 기여하고, 연구인력의 유동성을 촉진시킴

- 정부는 기업에 3년동안 최저임금 50%를 보조함

○ 네덜란드는 Casimir 사업을 통해 연구원의 공공-민간 유동성을 제고하고 기업과 대학간의 연구원 인력교류 강화함

- 대학 연구원은 기업과 공동연구를 통해 현장경험 지식 확보가 가능하고, 기업 연구원은 대학과 공동연구를 통해, 기초, 원천, 기반 지식 확보가 가능해짐

□ **유럽은 신진 연구자들에 대한 지원을 통해 인력양성의 기반구축을 위한 프로그램을 시행함[70)]**

○ 벨기에는 FIRST Spin-off 프로그램을 통해 신진연구원 연구기반 구축 및 연구성과물의 산업 활용을 장려하여 창업을 지원함

○ 노르웨이는 Outstanding Young Investigators프로그램을 통해 박사과정을 수료하고 박사후 과정에서 우수한 연구 성과물을 창출한 연구원 대상의 신진연구자들이 본인의 연구영역에서 자리매김 할 수 있도록 지원함

○ 독일 막스프랑크 연구회의 '독립된 신진 과학자 집단'[75)]프로그램은 신진과학자가 창의적·

73) 과학기술인력정책 미래발전방향 도출연구, 2008, KISTEP
74) 중소기업 노동시장의 분석과 고급 기술인력 확보방안, 1999, STEPI, 고상원
75) 독립된 신진과학자 집단(Selbstäandige Nachwuchsgruppen) : 1969년부터 일정기간에 걸쳐 신진과학자를 지원

개방형 연구를 하도록 유도하며, 지원 후 공공연구기관 및 대학 등의 교수요원으로 활용함[76]

- 막스플랑크연구회는 2005년 10월 기존 연구분야 및 연구소와 독립적인 새로운 분야에서 혁신적인 인재를 양성하기 위하여 독립된 신진과학자 집단에게 연구주제를 정하지 않은 개방형 연구를 주문함

- 신진과학자 집단에서 활동하였던 신진과학자들은 막스플랑크연구소와 같은 공공연구기관 및 대학 등의 교수요원으로 활용됨

  • 육성된 신진 과학자 중 50%정도가 지원혜택이 끝난 후 국내외 대학의 정교수(C4-Position)자리에 올랐으며, 20% 정도는 C3 교수지위에 올랐음

□ **독일의 Excellence Initiative사업[77]은 사업이 종료되더라도 우수사업의 경우 후속사업을 지원하고 있음[78]**

○ 독일의 Excellence Initiative사업의 세가지 사업 중 미래개념사업은 대학원사업과 우수클러스터사업 이후 지원사업으로 사업성과의 지속성을 위해 장기적인 연구를 지원함

- 미래개념사업의 지원대상은 최소한 한 개의 대학원 사업단 또는 우수클러스터 사업단을 가지고 있는 대학임

○ 미래개념사업의 선정평가 주요기준은 사업목표가 장기적으로 세계 최고 수준의 연구를 수행할 가능성, 5년 뒤에 측정 가능성, 성과의 지속성이며, 연구내용이 대학원사업과 우수클러스터 사업과 유기적이어야 함

□ **독일의 Excellence Initiative사업 중 대학원 사업은 선정평가시 교육 및 인력양성에 주안점을 두고, 우수 연구자에 대한 대학 영구교원 활용 계획을 요구함**

○ 사업 신청을 위해 사업계획개요를 작성/평가하여 1차 통과된 사업단에 한해 최종 계획서를 제출하고 2차 평가를 받음

○ 최종 계획서에서는 박사과정 입학과 학위수여에 대한 요건 사항, 박사학위과정에 대한 양성과정, 지도방식 등을 중점적으로 고려함

76) 새로운 정책 환경에 따른 고등교육정책과 과학기술정책의 효과적 연계방안, 2008, 한국과학기술한림원
77) Excellence Initiative : 독일연방 정부와 주정부가 독일의 대학연구를 톱 수준으로 이끌어가기 위해 2005년 6월 23일 확정한 사업으로 대학원사업, 우수클러스터사업, 미래개념 사업으로 구분됨
78) 주요국 대학원 육성 진흥사업 조사연구, 2007, 한국학술진흥재단

○ 정부지원금으로 새로운 교수 또는 젊은 연구자를 채용할 수 있지만 채용 후 언제부터 대학이 직접 급여를 지불할지에 대해 제시하도록 함

- 우수연구자들의 사업비를 통한 단순 채용이 아닌 대학의 영구교원으로 활용할 것을 요구함

[참고] 유럽의 주요 인력양성 사업현황

□ Seventh Framework Programme(FP7) of the EU[79)]

○ EU 연구기관및연구인력간의공동연구를증진시키고, 유럽지역연구 기반 확대 및 네트워크를 강화하기 위한 EU의 대표적 R&D프로그램

○ FP6의 후속으로 2007년에 시작되어 2013년 종료 예정임

○ 협력프로그램 : 전체 예산의 67% 이상을 차지하는 FP7의 중심프로그램으로 10대 중점 연구분야에 대해 국가간 공동연구를 통한 종합과학기술 플랫폼 구축이 목표

- 협동연구(Collaborative research) : 전세계 및 유럽으로부터 연구자들과 투자를 유인하기 위한 우수연구프로젝트를 설립하기 위한 것으로 Collaborative Projects, NoE, Coordination and Support Actions 등으로 구성

- 국가연구 프로프로그램 조정(Coordination between national research programmes) : 국가와 지역 연구프로그램 조정하기 위한 것으로 ERA-NET, ERA-NET+, Action 169 등으로 구성

- 유럽기술 플랫폼(European Technology Platforms) : 산업주도 첨단기술개발 프로그램으로 “Nanomedicine Technology Platform" 등이 있음

- 공동기술 이니셔티브(Joint Technology Initiatives) : 장기 산학협력과제로 “Innovative Medicines for the Citizens of Europe” 등이 있음

- 국제적 협력의 경우 국제협력파트너국가 (International Co-operation Partner Countries; ICPC) 혹은 EU와 과학적 및 기술적 협력 협정을 맺고 있는 국가조직12)에게 모든 주제에 대해 공동연구기회 개방

○ 아이디어 프로그램 : 탐구적 연구 강화 및 European Research Council(ERC)가 혁신적인 연구 프로그램에 자금 지원

- 기초연구가 혁신과 경제적 파급효과의 혁신 동인이라는 인식하에 과학적 우수성에 우선순위를 두고 우수한 연구자와 아이디어에 투자하는 프로그램

- 세부 프로그램으로는 ERC Starting Independent Researchers Grant, ERC Advanced Investigator Grant가 있으며 이의 감독과 관리는 ERC가 담당

○ 인력프로그램 : 과학기술인력의 연구역량을 강화하고 지속적인 연구능력을 개발하며 인재유출(brain drain)을 줄이기 위해 지원

- 공공 및 민간 연구개발 투자를 유지하고 지속시키고 과학기술의 진보 및 혁신을 위한 요체는 풍부한 고도로 훈련된 연구자들이라는 인식에서 출발해서 Marie-Curie Actions[80]를 재구성 및 강화하였음

- 연구자의 초기훈련지원 : 공공 및 민간 부문의 젊은 연구자의 경력 개발

- 평생 훈련 및 경력개발 : 경력연구자의 신기술 및 수행능력 습득 및 보완, 학제간 및 산학간 유동성 증대, 휴직 후 연구경력 재시작, 국가간 이동후 유럽내 장기 연구직으로 통합

- 산학 협력 경로 및 파트너십 : 장기 산학협력연구 지원을 통한 산학 이동 및 지식교류 촉진

- 국제 부문 : 해외인재 유인, 해외공동연구 지원, EU 연구자들의 평생훈련 및 경력개발에 기여

○ 역량프로그램 : 유럽연합 전체의 균등한 연구개발 인프라 구축과 체계적 연구능력 향상을 목표로 하며 7개의 세부분야로 구성

- 연구인프라(Research Infrastructure) 분야는 기존의 인적·물적 연구개발 네트워크를 강화하고 신규네트워크를 확장하는 사업에 중점 지원

- 중소기업지원(Research for benefits of SMEs14)) : 상대적으로 기술기반이 취약한 중소기업 공동연구 지원하기 위한 사업으로 상호보완적 관계에 있는 중소기업들의 그룹화, 공동연구 지원

- 연구가능성(Research Potential) : EU 내 연구개발 취약 지역의 워크샵 개최, 인력교류, 연구장비구입 등 연구활동을 지원

- 과학과 사회(Science in Society) : 연구개발과제, 조사연구, 교환 프로그램, 경쟁공모, 정보수집 등 다양한 추진방법과 연구내용을 논의

- 국제협력(International cooperation) : 제3국과의 다양한 국제협력사업을 추진하여 전략적

파트너쉽 관계를 유지하고 경쟁력 향상에 기여하기 위해 지원되는 프로그램

- 연구정책 개발 지원(Support to the coherent development of research policies) : 공공정책 및 전략관련 연구 분석 및 모니터링, 연구정책 조정 강화 등 공공연구와 산업간의 연계를 강화하고 연구정책의 효과를 증대하기 위한 프로그램

- 지식기반지역(Regions of knowledge) : 클러스터 연구·분석, 열위지역 멘토링, 통합증진 이니셔티브 등 EU내 지역 잠재연구 역량 강화

□ **영국의 Teaching Company Scheme(TCS)[81]**

○ 본 사업은 1975년경제적, 산업적, 사회적 적용성이 높은 연구를 지원하고 학생 교육을 지원하기위해 시작됨

○ 이 프로그램에 의해 기업의 관리자와 대학이 공동으로 연구인력들을 지도, 교육하고 연구인력들은 기업체에서 일하게 됨

○ TCS는 대학에 주어지는 정부의 지원금과 기업체의 출연금으로 운영되며 연구인력의 월급을 지원함

○ 본 사업은 산학협력 증진 및 교과과정에 산업체의 니즈가 반영되는 간접적인 효과가 크게 나타남

□ **프랑스의 CIFRE convention[82]**

○ 대학(원)생 및 연구원이 대학교 또는 공공연구기관의 관리 하에 기업에 응용될 수 있는 연구 지원

○ 정부는 기업에 3년간 최저임금의 50% 보조

○ 본 사업으로 채용된 공학자의 91%가 박사과정 수료하였고, 프로그램 종료 시 68%의 학위자가 기업에 채용

□ **네덜란드의 Casimir [79]**

○ Casimir는 경제통상부(EZ), 교육문화과학부(OCW), NWO 연구위원회 등이 공동으로 계획하여 추진

○ 산학간 공동연구에 대학 및 기업 연구원을 공동으로 참여하게 하여 연구원들에게 서로 다른 연구환경을 경험할 수 있도록 함

○ 본 사업의 수혜대상은 여성과 소수민족에게 가산점이 있으며, 박사과정 학생 이상 교수 및 기업의 연구원을 대상으로 함

□ **독일 막스플랑크연구회의 '독립된 신진 과학자 집단'** [83]

○ 신진과학자 집단에서 활동하였던 신진과학자들은 막스플랑크연구소와 같은 공공연구기관 및 대학 등의 교수요원으로 활용됨

- 육성된 신진 과학자 중 50%정도가 지원혜택이 끝난 후 국내외 대학의 정교수(C4-Position)자리에 올랐으며, 20% 정도는 C3 교수지위에 올랐음

- 신진과학자 집단의 리더 중 8명은 막스플랑크연구회 과학적 구성원(Wissenschaftliche Mitgliders)가 되었음

○ 막스플랑크 연구회는 선발된 신진과학자들에게 안정적인 예산을 제공하여 자신의 독자적인 연구를 할 수 있도록 지원함

○ 2006년 11월말 현재 막스플랑크연구회 산하에는 60개의 독립된 신진과학자 집단이 운영되고 있음

○ 막스플랑크연구회는 2001년부터 국제적 신진과학자 집단 협력을 추진하여, CNRS, 이스라엘의 Weisman-Institute, 폴란드의 과학아카데미 등 6개의 국제신진과학자집단(Internationale Nachwuchsgruppen)이 운영되고 있음

○ 2005년 10월 막스플랑크연구회는 기존 연구분야 및 연구소와 독립적인 새로운 분야에서 혁신적인 인재를 양성하기 위하여 독립된 신진과학자 집단에게 연구주제를 정하지 않은 개방형 연구를 주문하였음

- 연구자들은 최대 3개의 자신이 연구하고 싶은 막스플랑크 연구소에 개별적인 프로젝트를 제출할 수 있으며, 400명의 과학자들이 지원하여 10개의 신진과학자 집단 리더가 확보될 것으로 예상함

□ **독일의 Excellence Initiative**[84]

○ 본 사업의 전체예산은 19억 유로이고 이중 75%를 연방정부가, 25%를 주정부가 부담하고 지원금은 대학원 사업(Graduate schools), 우수클러스터 사업(Clusters of Excellence), 미래개념 사업(Institutional strategies) 세 가지 지원사업으로 나눠 지급됨

- 대학원사업 : 젊은 과학자에게 우수한 연구환경과 다양한 과학분야에 구조화된 Ph.D 프로그램을 제공하며, 선정시 참여자 연구의 양적평가보다 연구의 우수성 평가에 초점을 둠

- 우수클러스터사업 : 대학내 연구기관으로써 연계된 연구역량에 주안을 두고 비대학 연구기관, 응용과학 대학, 민간부문과의 용이한 협력을 이끌 수 있는 연구거점 설립을 목적으로 함

- 미래개념사업 : 톱 수준의 대학연구를 위한 사업으로 최소한 한 개의 대학원 사업단과 우수클러스터 사업단을 가지고 있는 대학에 지원하여 세계과학 시장에서 독일대학의 경쟁력 강화를 목적으로 함

○ 3개 사업은 공통적인 심사과정 거치며, 선정 내용 및 결과는 다음과 같음

- 사업 신청을 위해 사업계획개요를 작성/평가하여 통과된 사업단에 한해 최종 계획서를 제출함

- 심사 및 선정은 독일연구협회(DFG)와 독일 과학위원회(German Science Council)는 합동위원회(Joint Commission)를 구성하고 합동위원회는 DFG의회에 의해 임명된 전문가 협의회와 전략협의회로 구성됨

- 합동위원회는 사업단에 대한 지원조건을 제시하고 제출된 사업계획개요를 바탕으로 세 가지 지원 사업에 선정될 후보 사업단을 선정하고 최종선정은 합동위원회와 관련 장관(연방, 주정부)으로 구성된 인증위원회(Grangts Committee)에서 결정함

- 2006년의 선정과정은 2005년 4월에 사업공고가 나간 후 전체 74개 대학의 319개 사업계획개요가 접수되고, 36개 대학 90개의 사업계획 개요가 선정되었으며, 2006년에 10월에 최종 선정된 사업단 수는 대학원사업이 18개, 우수클러스터 사업이 17개, 미래개념사업이 3개임

○ 대학원Graduate Schools) 사업의 주요 내용은 다음과 같음

- 지원목적

  • 국제적으로 경쟁력 있는 대학을 발굴하고 발전시켜 그들에 대한 세계적인 인식을 확장 시키므로 써 독일의 연구를 최고수준으로 향상

  • 국제적 시각을 갖춘 통합적 기관을 육성하고 우수한 연구 환경에서 구조화된 Ph.D 프로그램 제공

  • 박사과정 학생을 육성하여 양질의 젊은 연구자를 양산

- 지원항목

  - 인건비성비용, 연구 관련 비용, 인프라 관련 금액, 박사과정학생 지원
  - 사업의 효율적 운영을 위해 직원의 채용, 우수 박사과정학생 입학을 위한 비용, 대학원사업의 연구 활동 비용

- 사업기간

  - 기본적으로 5년 간 지원되며, 4차년에 사업성과를 평가 결과에 따라 계속 지원 여부를 결정하고 부정적 평가를 받은 대학의 사업단은 보충자금만 지원받으면서 사업을 중단함

- 선정방법

단계	내용
1단계 심사 (사업계획 개요)	- 1단계 심사를 받기 위해 사업계획개요를 작성하며 내용은 다음과 같음 • 사업단 기본 정보 • 대학원 사업단의 전체 목표에 대한 요약 • 대학원사업단의 프로필과 학문적 개요 • 박사과정 교육 • 대학원 사업단의 조직 구성 • 연계구축 관련 • 남녀성비 균형 • 주관대학과 다른 주요 기관과의 위치에 대한 적절성, 연계된 발전 계획 • 신청 사업비 (연도별로 전체 합만 기재) - 첨부자료로 요청되는 내용은 다음과 같음 • 주관대학 관련사항 • 주요 연구자의 대표논문 25개 • 주요 연구자의 연구역량을 가장 잘 나타내는 25개의 추가적 자료 • 제3자 지원금관련 (2003년 이후 각종 연구비 수주실적) • 주요 연구자의 이력과 주요 논문 (10개)
2단계 심사 (최종 계획서)	- 1단계 심사를 통과한 사업단은 최종계획서를 제출되며 내용은 다음과 같음 • 주요연구자에 관한 사항과 박사과정 학생 수 등 주요 데이터 • 목표, 대학의 전략적 계획에서의 사업단의 기여도, 대학외의 기관과의 협력 등을 기술하는 학문적 프로필에 관한 사항 • 박사과정 입학과 학위수여에 대한 요건사항, 박사학위과정에 대한 양성과정, 지도방식 등을 기술하는 박사학위 과정 전반에 관한에 사항

	• 운영체계 및 자원, 교육환경, 박사과정 생에 대한 대우, 연구요원 및 행정요원, 유학생 유치전략, 성비균형 등에 대해 기술하는 조직에 관한 사항 • 신청 사업비의 비목, 대학의 지원 등을 기술하는 사업단 자원 관련 사항

- 선정평가기준

  • 선정평가는 우수연구 및 교육분야, 학문적 완성의 우수성, 체계의 우수성 세가지로 구별되어 심사

구분	내용
우수연구, 교육 분야 기준	- 학문의 완성을 위해 우수성을 고려 - 연구 분야 학자들의 수준 - 대학의 해당 분야 학문적 전통에의 기여도 - 발전 가능성과 박사과정생 문화의 유지 - 학제간의 유기적 관계 - 국제적 두각
학문적 완성의 우수성 판단 기준	- 완성 수준과 독창성 - 연구 분야에 있어 박사과정생 융합계획 - 학문적 커리어를 지원하기 위한 보호와 육성전략 - 국제적 네트워크
체계의 우수성 평가 기준	- 조직, 경영, 지원 활동 - 대학 외의 연구 기관들과의 공동 작업 - 기회와 활동에서의 남녀평등

○ 우수클러스터(Clusters of Excellence) 사업의 주요 내용은 다음과 같음

- 지원목적

  • 독일 대학을 국제적으로 뚜렷하고 경쟁력 있는 연구 육성기관으로 만들어 학문적 연관체제를 공고히 하고 참여하는 기관사이의 협력을 강화

  • 대학의 전략적 계획에 중요한 부분을 차지하도록 하고 대학의 프로필을 향상시켜 대학의 장래구상에 우선적으로 반영

  • 학문적 연관체계와 지역의 연구기관과의 협력 향상

  • 대학원사업과 미래개념사업과 더불어 독일을 경쟁력을 향상시키고 독일을 세계적 연구의 중심지로 구축

- 지원항목

  - 인건비성비용, 연구 관련 비용, 인프라 관련 금액, 박사과정학생 지원
  - 교수와 독립연구자를 위한 자금, 효율적 운영을 위한 직원채용, 전문적 인원(여성과학자 또는 겸임) 채용을 위한 비용, 우수클러스터사업단이 활동 자금 지원
  - 클러스터 당 평균 650만 유로를 지원 받을 수 있고 사업관련 간접비에 충당하기 위해 전체 예산이 20% 보조 자금으로 지원

- 사업기간

  - 기본적으로 5년 간 지원되며, 4차년에 사업성과를 평가 결과에 따라 계속 지원 여부를 결정하고 부정적 평가를 받은 대학의 사업단은 보충자금만 지원받으면서 사업을 중단함

- 선정방법

단계	내용
1단계 심사 (사업계획 개요)	- 1단계 심사를 받기 위해 사업계획개요를 작성하며 내용은 다음과 같음 • 사업단 기본 정보 • 선택한 연구 분야에 대한 요약 • 연구와 조직의 목표를 포함한 계획서 초록 • 연구분야 • 응용연구와 산업체와의 협력 • 젊은 연구자 육성 • 남녀성비 균형 • 우수클러스터의 조직과 운영구조 • 주관대학과 다른 주요 기관과의 위치에 대한 적절성, 연계된 발전 계획 • 신청 사업비 (연도별로 전체 합만 기재) - 첨부자료로 요청되는 내용은 다음과 같음 • 주요 연구자의 대표논문 • 주요 연구자의 연구역량을 가장 잘 나타내는 25개의 추가적 자료 • 제3자 지원금관련 (2003년 이후 각종 연구비 수주실적) • 주요 연구자의 이력과 주요 논문 (10개)
2단계 심사 (최종 계획서)	- 1단계 심사를 통과한 사업단은 최종계획서를 제출되며 내용은 다음과 같음 • 우수클러스터의 일반적 사항으로 주요연구자의 인적사항, 진행할 연구프로그램에 대한 사항, 연구자의 현황과 젊은 연구자 양성계획, 남녀 성비의 균형을 이루기 위한계획, 주관대학과 참여기관의 다양한 지원, 조직과 운영에 관한 사항 등을 기술

	• 연구 분야에서 전체적 역량과 세분된 각 연구영역별 사항에 대한 사항기재, 항목별로 신청연구비 기재 • 주관대학이나 참여기관이 우수클러스터에 지원하는 인적, 물적 지원관련 사항

- 선정평가기준

  • 선정평가는 연구의 우수성 판단 기준, 연구자들의 우수성, 체계의 우수성 세가지로 구별되어 심사

구분	내용
연구의 우수성 판단 기준	- 연구의 우수성 판단 기준 - 연구의 질적 수준: 학문적 프로그램들의 독창성과 유기성 - 학제적 공동 연구의 잉여가치(투자된 자본에 대해 증식되는 가치) - 장기적 관점에서 학문 영역에 끼치는 영향 - 연구 결과의 실용화를 위한 향후 계획
연구자들의 우수성	- 높은 수준의 연구 집단인지 여부와 국제적으로 두각을 내고 있는지 여부 - 해당 연구 분야가 후학들에게 매력적인 분야인지 여부 - 향후 해당 분야에서 지속적 발전이 기대되는지 여부 - 기회와 활동에서의 남녀평등
체계의 우수성	- 역 해당분야(예: 대학외적 분야)와의 연계 - 조직과 경영의 우수성 - 대학의 조직적 발전에 향후 기여여부

○ 미래개념(Institutional strategies) 사업의 주요 내용은 다음과 같음

- 지원목적

  • 학문의 나라 독일의 면모를 한층 더 강화

  • 독일의 국가 경쟁력을 강화

  • 대학과 학문 영역에서 최고의 자리에 서는 모습을 보여줄 것

- 지원항목

  • 대학원 사업 지원비와 우수 클러스터사업 지원비를 합해 대학 당 2천1백만 유로가 평균적으로 지원됨

- 재정지원 전체의 20%에 해당하는 금액이 간접비로 지급됨
- 사업의 지원금은 스텝비용, 투자와 각종 직접비, 교수직에 대한 사업 종료 후의 계획비 등으로 나뉨

- 사업기간

- 기본적으로 5년 간 지원되며, 사업성과를 평가 결과에 따라 계속 지원 여부를 결정하고 부정적 평가를 받은 대학의 사업단은 보충자금만 지원받으면서 사업을 중단함

- 선정방법

단계	내용
1단계 심사 (사업계획 개요)	- 1단계 심사를 받기 위해 사업계획개요를 작성하며 내용은 다음과 같음 • 주관대학 기본정보 • 사업에 대한 기본 아이디어, 미래사업 성공을 위한 다양한 방법과 각 방법에 대한 지원예산 • 현재 상태(대학의 강점과 약점에 대한 정밀한 분석, 대학이 현재 갖고 있는 국제적 수준의 연구역량, 각종 연구소, 연구의 우수성을 창조 또는 유지하기위해 현재 사용되는 방법 인프라 • 장기계획(미래 사업이 구축하고자하는 장기계획, 연구와 젊은 연구자 양성을 위한 장기목표, 장기목표를 달성하기위한 전략) • 계획의 전략적 개요(국내와 국제에서 대학의 경쟁력을 향상할 수 있는 전략, 재정 계획, 연도별 전체예산 등의 사항)
2단계 심사 (최종 계획서)	- 1단계 심사를 통과한 사업단은 최종계획서를 제출되며 내용은 다음과 같음 • 대학의 현 상태(학의 프로필, 연구에 있어 질적 우수성, 국제협력구축, 비 대학권과의 협력, 최근의 구조적인 개혁) • 장기 계획 • 미래개념사업의 계획에 대한 사항(목적, 이행방식, 협력기관, 학제간 영역, 관리, 구조적인 변화, 남녀성비 균형, 지속가능성, 재정계획)

- 선정평가 기준

- 미래개념사업은 전략의 응집력과 사업목표가 장기적으로 세계 최고 수준의 연구를 수행할 가능성, 5년 뒤에 측정 가능성, 성과의 지속성이 주요 심사 항목임
- 훌륭한 연구와 학문적 후학들의 지원이 중점적으로 고려되어야 하며 혁신적이고 독창적이어야 하며 대학원사업, 우수클러스터사업과 유기적 이어야함
- 계획된 대학의 강점과 발전이 촉망되는 영역과 관련이 있어야 하고 사업을 통해 해당

영역이 질적으로 도약할 것이며 누구나 인정할 수 있는 대학의 성공을 이룩할 수 있는 내용이어야 히며 성공의 정도는 계량화될 수 있어야함

- 대학원 지원 사업과 우수클러스터 지원 사업에 제출되는 제안서들, 대학의 규모와 예산과의 균형 속에 이루어진 펀드레이징 기금, DFG의 실제 지원, 출판, 특허, 표창 등을 통하여 대학은 자신들의 연구 사업을 어느 정도 국제적 수준으로 끌어올릴 수 있는지에 대하여 검증해야함
- 전년도와 비교하여 대학의 연구 결과의 발전은 긍정적 이였는지 혹은 높은 수준에서 안정화되어있는지의 여부를 제시해야함
- 국제적 관점에서 대학이 독립된 기관으로서의 선두 그룹으로의 진입이 가능하다는 특징을 보여주어야 하며 국제적 수준으로 거듭날 수 있는 무한한 잠재력을 가지고 있어야함
- 프로젝트 활동들은 앞으로도 지속가능한 변화를 불러일으키거나 그럴 것이라 기대해볼 수 있어야 하며 신청할 지원금은 미래개념사업의 목적과 활동과의 연관 속에서 책정되어야함
- 계획된 활동들은 학문 분야 간의 네트워크, 연구의 국제적 네트워크, 대학과 대학 외의 기관의 협동, 후학들을 염두에 둔 학문적 지원, 지원에 있어서 남녀의 평등한 대우가 이루어져야 함

□ **벨기에의 FIRST Spin-off**[79)]

○ 1999년 대학의 연구자들이 연구성과물을 산업 및 상업적으로 활용하도록 장려하는 사업

○ 연구원의 봉급, 연구 실험실의 간접비 보조, 연구원 훈련비용 지원, 새로운 상품 및 서비스 개발, 기술시장 연구 지원 등

○ 선정대상 연구원은 36세 이하의 최소 석사수준의 자격을 갖추고, 연구위탁 첫 2년동안 (200시간이상) 승인된 기관에서 기업 창업 및 관리에 대한 교육과정을 이수해야 함

○ 1999년~2005년까지 28개의 벤처 창업 지원

□ **노르웨이 Norwegian School of Entrepreneurship**[79)]

○ 전문대학원 및 대학의 연구기반 혁신 촉진을 통한 가치창출을 목적으로 학생들의 기업가적 사고에 도움이 되는 문화형성에 기여

○ 본 프로그램은 봄학기(Pre-course), 여름학기(인턴쉽과 강의가 있는 3개월 집중 프로그램), 가을학기(세미나와 과제발표)로 구성되어 있음

□ 노르웨이의 Outstanding Young Investigators[79)]

○ 본 사업은 신진연구자들이 본인의 연구영역에서 자리매김 할 수 있도록 특정 연구 프로젝트를 위한 자금을 지원함

○ 대상은 박사과정을 수료하고 박사후 과정에서 우수한 연구성과물을 창출한 연구원 대상으로 높은 수준의 과학분야 경력이 필요하고, 국내적·국제적 연구 협력의 경험이 있어야 함

□ 핀란드의 Centre of Expertise Programme[79)]

○ 본사업은 연구개발과 비즈니스 활동의 국제화, 지식집약 기업의 성장등을 지원하기위해 2007년부터 2013년까지 13개의 전문지식 클러스터와 21개의 전문가 센터 허가 예정

○ 1999년부터 2002년까지의 중간평가에서 7,100개의 새로운 일자리 창출과 500개의 첨단기술기업 창업, 40,000여 명의 인재 배출하는 성과를 보임

□ 덴마크의 Industrial Ph.D Initiative[79)]

○ 본 프로그램은 2001년부터 대학원 졸업생들이 사기업에서 연구원으로 일하며 박사학위를 취득할 수 있도록 지원함

○ 기업의 R&D 역량을 강화하며, 연구개발 관련 비즈니스에 대한 견문을 넓히도록 연구원을 교육함

○ 기업과 덴마크 대학이나 외국대학/연구기관 간의 학문적 네트워크 형성에 기여

79) 제7차 EU Framework Programme Health 지원정책 및 시사점, 2008, 한국보건산업진흥원
80) 연구자의 경력개발, 유동성, 훈련에 대한 유럽 과학자들의 수요를 충족시키기 위한 FP의 대표적 인력양성 프로그램
81) 중소기업 노동시장의 분석과 고급 기술인력 확보방안, 1999, STEPI, 고상원
82) 과학기술인력정책 미래발전방향 도출연구, 2008, KISTEP
83) 새로운 정책 환경에 따른 고등교육정책과 과학기술정책의 효과적 연계방안, 2008, 한국과학기술한림원
84) 주요국 대학원 육성 진흥사업 조사연구, 2007, 한국학술진흥재단

2. 국내외 건설교통 연구인력 양성 현황

2.1 국내 건설교통 연구인력양성 현황

□ **교과부, 지경부 등 타부처와 국토해양부에서 추진하고 있는 건설교통관련 연구인력양성 현황은 다음과 같음**

○ 국토부에서 추진하고 있는 특성화 대학원 연구인력양성사업은 ‘U-City 인력양성사업’ 이외에는 부재함

○ 연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 건설교통 연구인력양성사업은 전무함

○ 교육 프로그램 개발 및 서비스제공, 국내외 연구지원 및 인턴십, 인력채용, 산업체 고용연계와 관련된 건설교통 연구인력양성 사업은 매우 미흡함

<표 67> 국내 건설교통관련 연구인력양성 프로그램 유형화

지원 방식 / 사업 목적	특성화(협동) 대학원 과정을 통한 인력양성	연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 인력양성	교육 프로그램 개발 및 교육 서비스 제공을 통한 인력양성	국내외 연구지원을 통한 인력양성	인턴십 및 인력채용 인건비 지원, 산업체 고용연계
전문분야 연구인력 역량 고도화	· 초고층-장대교량학과-성균관대, 삼성물산(민간주도) · 엔지니어링대학원(국내학위과정)-지경부	-	· 누리사업-교과부 · 플랜트 전문인력양성사업-지경부 · 엔지니어링대학원(단기과정)-지경부 · 해외건설 취업인력양성-해외건설협회	· BK21-교과부 · 엔지니어링대학원(해외학위과정)-지경부	· 누리사업-교과부
융복합 연구인력 양성	· ITS 대학원-교과부 · U-City 인력양성사업(석박사과정)-국토부	-	· RFID 산업활성화 지원센터-대한상공회의소 · U-City 인력양성사업(단기교육과정)-국토부	-	-
연구인력 양성 기반조성	-	-		-	-

< 표 68 > 국내 건설교통관련 연구인력양성 프로그램 지원분야

구분	도시건축	SOC	물관리	교통-물류	항공기술	철도기술	플랜트
해당사업	· BK21-교과부 · U-City 인력양성사업(석박사과정)-국토부	· BK21-교과부 · 초고층-장대교량학과-성균관대, 삼성물산(민간주도) · 엔지니어링대학원-지경부		· ITS 대학원-교과부 · RFID 산업활성화 지원센터-대한상공회의소	· BK21-교과부		· 플랜트 전문인력 양성사업-지경부 · 엔지니어링대학원-지경부 · 해외건설 취업인력 양성-해외건설협회

(1) 타 부처/기관 건설교통 관련 인력양성 현황

□ 타 부처의 건설교통 관련 연구인력 양성 프로그램 중 교과부의 BK21, 누리사업은 대학-대학원 중심의 연구인력 양성 프로그램임

○ 건설교통분야 누리사업의 경우 특성화분야에 학생충원과 교원확보, 지방대학 취업률 향상을 목표로 하는 산업연계형 사업으로 건설교통 연구인력 양성과는 거리가 있음

- 누리사업은 지역전략산업분야와 연계 지원하여 지역에 기반을 둔 산업의 특성화를 유도하고 대학과 산업체가 공동으로 커리큘럼 개발, 기자재 선정, 현장 실습 등을 계획하고 추진함으로써 전문기술인력 양성을 목적으로 함

- 누리사업을 통해 배출된 전문기술인력 중 일부 인력은 연구인력으로 육성할 수 있을 것으로 판단되며, 이를 위해서는 추가적인 양성 프로그램이 필요할 것으로 판단됨

○ 건설교통분야 BK21사업은 대학원을 대상으로 하는 교과부의 대표적인 인력 양성사업으로 세계적 수준의 대학원 및 지역대학 육성, 대학 교육 개혁 등을 목적으로 하는 사업임

- 국고지원 자금의 약 70%를 장학금, 해외연수 등에 지원함으로써 대학원생이 안정되게 교육-연구에 전념할 수 있도록 하는 인력양성에 초점을 둠

- 세계수준의 대학원을 벤치마킹하여 학사, 교과과정 운영 등을 혁신하고 장-단기 해외연수 기회 부여 및 협력 프로그램 개설 지원 등을 추진함

- BK21사업은 대학-대학원 중심의 인력 양성 사업으로 대학 소속 연구자의 연구 수행 지원과 대학원생의 학위 배출을 목적으로 하는 사업으로 전문화된 건설교통 연구인력 양성 사업으로 보기에는 어려움이 있음

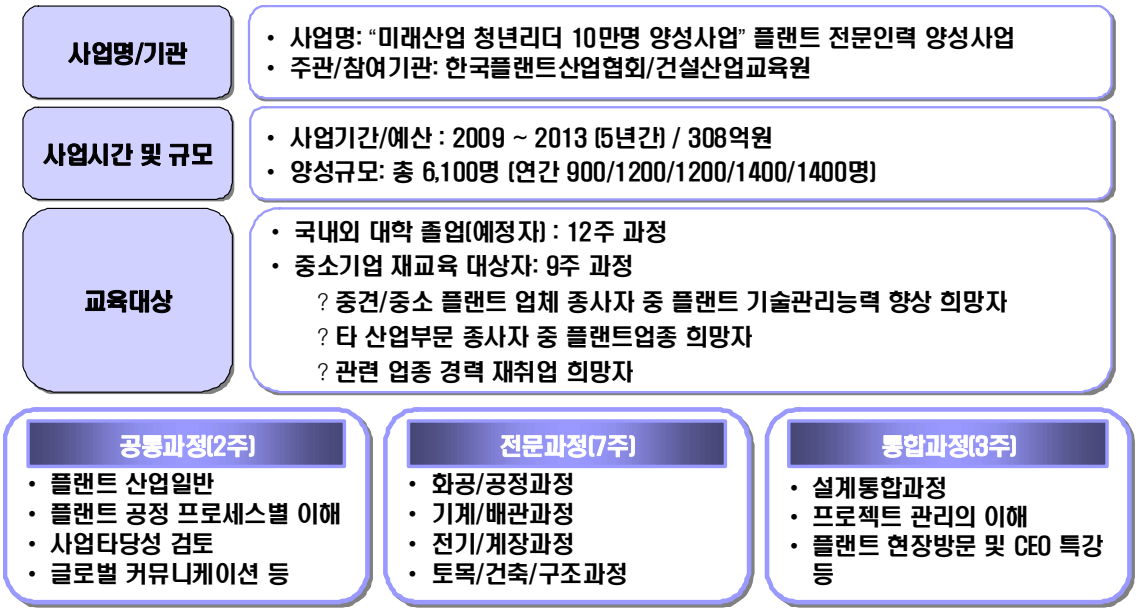
- BK21사업이 제시하는 주요 성과는 석사 및 박사 학위자 배출, SCI 논문 등 학술지 게재, 학회발표, 정부 및 산업체 R&D 수주, 해외 석학 초빙 등임

○ 지식경제부는 미래산업 청년리더 10만명 양성사업으로 2009년 2월부터 향후 5년간 308억원 규모로 플랜트 전문인력 양성사업을 시작하였으며 엔지니어링, 설계 등 플랜트엔지니어 중심으로 추진하고 있음

- 업계의 니즈를 반영한 커리큘럼과 현업 실무 강사진 교육을 통해 향후 플랜트 산업을 이끌어갈 플랜트 전문인력을 양성하여 청년취업을 확대하고자 하는 목적으로 사업추진

○ 한국플랜트산업협회 산하에 산업교육 및 지식정보 전문기관으로서 플랜트 전문인력양성 및 산업관련 정보를 공유하기 위해 한국플랜트산업협회 'PKC센터(Plant Knowledge Creation Center)'를 발족

- 플랜트 전문인력 양성사업 교육은 PKC센터에서 담당하며 교육과정은 국내교육과정과 해외인턴과정 두 가지로 나뉨



[그림 10] 플랜트 전문인력 양성사업 중 국내교육과정의 개요 및 내용

< 표 69 > 교과부 및 지경부의 건설교통 관련 기술인력양성 사업

사업명	주관	목적	양성 대상 인력
누리사업	교과부	지역전략산업분야와 연계 지원하여 지역에 기반을 둔 산업의 특성화를 유도하고 이를 위해 요구되는 인력 양성을 목적으로 함	전문기술인력
BK21	교과부	세계적 수준의 대학원 및 지역대학 육성, 대학 교육 개혁 등을 목적으로 하는 대학-대학원 중심의 인력양성사업으로 대학 소속 연구자의 연구 수행 지원과 대학원생의 학위 배출을 목적으로 함	대학원생 및 대학 소속 연구자
플랜트 전문인력 양성사업	지경부	해외 플랜트 수주의 확대와 이로 인해 필요한 전문인력을 양성하기 위한 사업	전문기술인력

□ **건설교통분야 특성화 대학원 및 전문기관 양성프로그램 추진 현황**

○ 아주대학교 ITS 대학원은 실무형 전문기술인력 양성을 주 목적으로 설립되었으며 연구인력 양성에 초점이 맞추어져있는 사업은 아님

- ITS 구현에 필요한 첨단지식과 기술 및 실무능력을 갖춘 전문인력 양성
- 교통 및 ITS 관련 정부기관, 연구원 및 민간기업에서 교통 및 ITS 프로그램 개발, 프로젝트 개발, 시스템 관리 및 운영업무의 효율성을 제고하는데 필요한 전문 지식과 기술 습득
- 국가정책에 대한 이해와 21세기 급변하는 기술변화에 대처할 수 있는 능력을 갖춘 실무형 전문인력 양성
- 효율적인 국가 ITS 사업 계획 및 관리, 실용성 있는 기술개발과 시스템 설계 및 구축운영에 활용될 수 있도록 함

○ 성균관대학교와 삼성물산 건설부문은 ‘09년 1학기부터 대학원과정에 ’ 초고층-장대교량학과 ‘를 신설하였으며, 산업현장 교육 등을 통해 특화된 분야의 전문기술인력 양성을 주 목적으로 함

- 초고층 빌딩과 초장대교량 분야의 중복 요소기술인 구조와 콘크리트를 비롯해 흙막이, 진동제어 등은 물론 각 분야의 현장 전문기술들을 집중적으로 교육하고 있음
- 삼성건설 기술연구소 및 건축과 토목본부 ENG팀의 전문인력이 직접 교수로 참여함으로써 산업현장의 풍부한 실무경험을 반영한 교과과정을 운영하고 있음

- 세부 커리큘럼 등 전공 운영에 대한 사항은 대학과 삼성건설이 공동으로 산학 운영위원회를 구성하여 결정함

○ 대한상공회의소 유통물류진흥원은 RFID 기술을 적용한 글로벌 유통물류혁신체계 확립과 RFID 산업 지원을 통한 국내 산업 육성 및 글로벌 경쟁력 강화를 위해 RFID 전문인력 양성을 위한 RFID 산업활성화 지원센터를 설립하였음

- RFID 전문인력양성 교육과정은 무선인식 관련 업계 실무자 및 대학(원)생을 대상으로 교육을 실시함

○ 포스텍의 엔지니어링 대학원은 지식경제부의 ‘엔지니어링 산업 발전방안’으로 추진하는 엔지니어링 전문인력 양성사업으로 설립되었음

- 엔지니어링분야 재직자 전문지식 심화, 신진연구인력 역량강화 및 기반조성을 목표로, 학위취득과정과 단기교육과정을 병행하고 있음

  • 학위취득과정과 단기교육과정을 병행하고 있으며, 단기교육과정은 산업체 재직자를 대상으로하되, 학위취득과정에서도 산업체 재직자를 우대하고 있음

  • 건설, 해양, 화공, 철강 등 분야별 설계 및 프로젝트 과목을 개설하였으며, 프로젝트관리, 프로젝트 파이낸싱 등 운영, 관리, 기획관련 교과목을 포함하여 개설함

  • 현장연구와 논문연구를 병행토록하여 실용화 역량을 배양가능하게 함

- 전문기관은 교육기관 선정 및 관리역할만 수행함

  • 교육기관에서 교육프로그램, 취업전략을 자체 개발함

- 교육기관 선정 및 성과평가 기준을 참고할 수 있음

- 학생선발, 교육, 취업/진학, 사후관리까지 인력양성의 전 사이클에 걸친 인력양성계획을 제시토록 하는 것이 특징임

  • 사후관리는 배출인력재교육, 미취업자 지원, 만족도 조사, Feedback계획을 구체적으로 제시하도록 하여 타 인력양성사업과의 차이를 가지고 있음

< 표 70 > 건설교통분야 특성화 대학원 및 전문기관 양성프로그램 추진 현황

사업명	주관	목적	양성 대상 인력
아주대 ITS 대학원	아주대학교	ITS 구현에 필요한 첨단지식과 기술 및 실무능력을 갖춘 전문인력 양성을 목적으로 함	전문기술인력
초고층-장대교량학과	성균관대학교	초고층 빌딩과 초장대교량의 특화된 분야의 현장 전문기술인력 양성을 목적으로 함	전문기술인력
RFID 산업활성화 지원센터	대한상공회의소	RFID 기술을 적용한 글로벌 유통물류혁신체계 확립과 RFID 산업 지원을 통한 국내 산업 육성 및 글로벌 경쟁력 강화를 위해 RFID 전문인력 양성을 목적으로 함	전문기술인력
포스텍 엔지니어링 대학원	지경부	엔지니어링분야 재직자 전문지식 심화, 신진연구인력 역량강화 및 기반조성을 목표로, 학위취득과정과 단기교육과정을 병행하고 있음	전문기술인력 및 대학원생
U-City 인력양성사업	국토해양부	U-City 산업의 본격화에 따른 인력 수급을 원활히 하고 U-City 신성장동력 추진을 위한 인적기반 확충 및 양질의 일자리 창출을 기여하고자 사업을 추진함	전문기술인력 및 대학원생
해외건설 취업인력 양성	해외건설협회	해외건설인력이 부족할 것으로 예상하여 해외 건설 취업인력 양성을 목적으로 함	전문기술인력

[참고]엔지니어링 대학원 사업 주요내용

□ 사업개요

○ 엔지니어링 특화 핵심 전문인력을 양성함으로써 기업의 미래 경쟁력 기업의 미래 경쟁력을 확보하고 해외시장 지배력을 강화하는 것을 목적으로 함

- 세계 엔지니어링 시장규모는 고성장하고 있으나, 국내 기업은 고부가가치 엔지니어링 기술수준이 미흡하고 전문인력이 부족한 상황임

- 건설, 화공, 조선, 환경 등 다양한 산업에서 요구되는 엔지니어링 전문인력을 양성하고, 비즈니스 파이낸싱에 주요 초점을 맞추어 전문인력을 양성함

  • 엔지니어링 산업발전방안에 따라 엔지니어링 전문대학원 대학 공모를 하였고, '11년 6월 포스텍이 선정되었음

  • 포스텍은 '11년 8월 교육과학기술부의 전문대학원 심사에서 설립인가를 받지 못하여, 일반대학원으로 추진함

- ‘12년 3월 첫 학기가 시작될 예정이며, 석사과정 50명 정원에 26명이 수학할 예정임

○ Global Front 엔지니어링 리더 양성 및 세계 최고수준 Front 엔지니어링 R&D Hub 구축을 목표로 설정함

□ 지원방법

○ 국내 대학과 기업이 컨소시엄을 구성하여 사업을 신청하면, 이를 정보통산산업진흥원에서 지원 타당성(10), 사업 수행능력(30) 및 계획(40), 인력양성 계획(20)을 평가기준으로 지원대상을 선정함

- 평가기준은 세부적으로 주관대학 사업수행능력, 총괄책임자 전문성 및 역량, 총괄책임자 대학원 운영 역략, 전문대학원 설립 운영계획, 교육과정 개설 및 운영계획, 교과과정 개발계획, 학생선발 및 지원계획, 교수요원 확보계획, 산학협력계획, 해외교류활성화 계획, 성과관리계획, 성과제고방안, 인력양성계획, 기업체 활용지원방안 등을 제시해야함

- 컨소시엄 참여기업의 매칭펀드 비율과 해외규수요원의 비율이 높을수록 가점을 부여함

- 대학이 정부지원금의 10%, 기업이 정부지원금의 20% 이상의 현금을 매칭펀드로 제공해야함

○ ‘11년 22억원을 비롯하여 5년간 총 120억원을 지원하며, 지원 내용은 다음과 같음

구분	내용
시설 등 교육환경 구축	- 교육과정 운영을 위한 시설 및 기자재 등의 구입· 유지보수비
교과과정·교재개발	- 엔지니어링 전문 교과과정 및 교재개발 비용
교수요원 확보	- 내·외국인 전임교원 및 강사 등 확보 비용
석·박사과정 장학지원	- 학위과정 재학생 학비지원 비용(인턴쉽 포함)
단기교육과정 운영	- 단기 교육과정 개설 및 운영비용
전문대학원 운영	- 조교 인건비 등 대학원 경상비용

○ 예비취업자 및 재직자 대상 특성화 대학원 개설을 추진 중이며, 재직자 전문지식 심화, 신진연구인력 양성, 엔지니어링 분야 기반 확충을 학위취득과정과 단기교육과정을 병행하여 운영함

- 산업적 측면에서 요구되는 기술분야의 연구인력 양성에 초점을 맞춤으로서 교과부 인력양성 사업과 차별화하였음

  - 학위과정의 경우, 논문연구와 현장연구를 병행토록 하고 있음

- 포스텍 엔지니어링 전문대학원의 교육과정은 국내학위과정, 해외학위과정, 단기과정 등 3가지로 구분되며, 과정별 내용은 다음과 같음

구분	국내학위과정	해외학위과정	단기과정
운영 과정	- 석사 학위과정 - 박사 학위과정 - 석·박사 통합과정	- 석사 학위과정 (해외 공동연구대학 선정)	- 엔지니어링 기본과정 - FEED 전문가 과정 - PMC 전문가 과정 - 전공별 엔지니어링 전문과정 - 영역별 엔지니어링 전문과정 - 국내외 엔지니어링 자격인증과정 - 참여기업 맞춤형 문제해결과정
세부 전공 분야	- 플랜트 시스템 엔지니어링 (철강/화공/발전/해양/건설 영역의 FEED 및 PMC)	- 플랜트 시스템 엔지니어링 (철강/화공/발전/해양/건설 영역의 FEED 및 PMC)	- 과정별 세부개설과목 별도 공지
모집과정 및 인원	- 전일제 석사과정 50명 이내 (산업체 재직자 및 일반학생)	- 석사과정 20명 이내 (산업체 재직자 우대)	- 과정별 30명 내외
지원 자격	- 이공계 분야 학사학위 취득(예정)자 - 엔지니어링 관련 산업체 및 공공기관 재직자	- 이공계 분야 학사학위 취득(예정)자 - 해외공동 연구대학 입학조건에 만족하는 자 - 엔지니어링 관련 산업체 및 공공기관 재직자	- 단기과정별 자격 공지 - 일부 과정 선수과목 이수 시 수강 가능
수학 연한	- 2년(성적 우수자 조기 졸업 가능)	- 1년	- 과정별 3일(24시간)~5일(40시간)
특전	- 해외학술회의 참가 및 단기연수 지원 - 재학생 전원 기숙사 제공 - 장학지원(일반):연구 교육조교 활동시 장학금 및 생활유지비 지원 - 장학지원(산업체)*:산학연계센터 회원기업 재직자의 경우 등록금 면제	- 학비 및 체재비 지원	- 대학원장 명의 수료증 수여

* 중소기업의 경우 산학연 연계센터 회원에 가입(회비:연 천만원 이상)석박사 학생추천권 1명과, 국내과정 1명, 해외과정 1명의 등록금 면제 혜택을 받을수 있으며, 대기업의 경우(회비 : 연 1천만원 이상) 국내과정 1명, 해외과정 1명 등록금 면제(해외는 80%) 혜택을 받을 수 있음

포스텍 엔지니어링 전문대학원 교육과정

- 포스텍 엔지니어링 전문대학원 국내학위 세부교과과정은 다음과 같음

이수구분		교과목명	학점
공통필수		플랜트 시스템 엔지니어링	3학점
		프로젝트 매니지먼트	3학점
		플랜트 IT	3학점
전공필수	기술분야	기계/배관 총론	3학점
		공정 총론	3학점
		전기/계장 총론	3학점
		토목/건축 총론	3학점
	(중점영역별) FEED 프로젝트 설계	(해양 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅰ	4학점
		(해양 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅱ	4학점
		(해양 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅲ	4학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅰ	4학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅱ	4학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅲ	4학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅰ	4학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅱ	4학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅲ	4학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅰ	4학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅱ	4학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 프로젝트 설계 Ⅲ	4학점
전공선택	(중점영역별) FEED 전공	(해양 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅰ	3학점
		(해양 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅱ	3학점
		(해양 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅲ	3학점
		(해양 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅳ	3학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅰ	3학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅱ	3학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅲ	3학점
		(화공 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅳ	3학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅰ	3학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅱ	3학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅲ	3학점
		(발전 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅳ	3학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅰ	3학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅱ	3학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅲ	3학점
		(철강 엔지니어링 영역)FEED 요소공학 Ⅳ	3학점
	PMC 전공	프로젝트 코스트 엔지니어링	3학점
		프로젝트 일정개발 및 진도관리	3학점
		품질 & 보건, 안전, 환경 (O&HSE) 리스크 관리	3학점
		프로젝트 파이낸싱과 프로젝트 계약 및 협상	3학점
프로젝트연구		프로젝트 인턴쉽Ⅰ*현장파견 2년차 봄학기	연구학점
		프로젝트 인턴쉽 Ⅱ *현장파견 2년차 여름학기	연구학점
		플렌트 시스템 엔지니어링 사례연구 세미나 Ⅰ	연구학점
		플렌트 시스템 엔지니어링 사례연구 세미나 Ⅱ	연구학점
		석사논문연구	연구학점
		박사논문연구	연구학점

□ 사업관리

○ 사업의 성과지표를 설정하고 연차별 계획을 수립하게 하여 이를 관리함

- '12년 3월부터 사업이 착수됨에따라 연차/단계/최종평가를 수행한 사례는 부재함

항목	성과지표	목표					
		2011	2012	2013	2014	2015	계
유형지표	o 수혜인원(재학생수)						
	o 배출인원(졸업생수)						
	o 산학협력과제참여기업수(개)						
	o 산학협력과제수(개)						
	o 시제품개발수(건)						
	o 논문(건)						
	o 특허(건)						
	o 기술이전(건)						
	o 기술지도(건)						
	o 기술료(원)						
	o 취업연계인원(명)						
	o 전공취업인원(명)						
	o 인력양성의 효과						
	o 만족도(점)						
고유지표	o						
	o						

(2) 국토해양부 건설교통 관련 인력양성 현황

□ 국토해양부는 U-City 산업 전문기술인력 양성을 위해 'U-City 인력양성사업'을 추진함

○ U-City 산업의 본격화에 따른 인력 수급을 원활히 하고 U-City 신성장동력 추진을 위한 인적기반 확충 및 양질의 일자리 창출을 기여하고자 사업을 추진함

○ U-City 인력양성사업은 U-City 인력양성센터 지원과 U-City 석-박사과정 지원으로 구성됨

< 표 71 > U-City 인력양성 사업

사업명	U-City 인력양성센터 지원	U-city 석・박사과정 지원
사업기간	2009 ~ 2013 (5개년)	
사업주관기관	(사)한국유비쿼터스도시협회	한국건설교통기술평가원
사업시행기관	(사)한국유비쿼터스도시협회	성균관대, 연세대, 건국대, 카이스트
지원규모	5,72억원	12억원 (대학별 3억)
교육대상자	산업실무인력 및 취업대상자 ('09년 총 380명 양성계획)	U-City 분야 석・박사과정 학생 ('09년 총 120명 양성계획)

○ U-City 인력양성센터지원은 U-City 건설관련 기업의 실무인력 및 U-City가 구축된 지자체의 운영전문인력 등을 양성하는 것을 목적으로 함

- 산업계가 실제 요구하는 인력 수요를 조사하고, 한국유비쿼터스도시협회 주관으로 관련 교육 프로그램을 개발하여 2009년 7월부터 본격적으로 연간 380여명의 인력을 양성할 계획임

- 교육내용은 U-City 산업현장에 바로 투입할 수 있는 맞춤형 교육을 실시하고, 전문인력정보 D/B 구축을 통한 인력의 체계적 관리 및 인터십 등을 통한 고용 지원을 병행 추진할 계획임

○ 국토해양부는 U-City 석-박사과정 지원을 통해 U-City 산업의 본격화에 다른 인력수급을 원활히 하고, U-City 산업의 해외진출 및 신성장 동력 육성을 추진하기 위한 인적기반을 확충하는 것을 달성하고자 함

- 특히, U-City 관련 교육, 연구 및 산학협력의 일체화를 통해 기업수요에 맞는 고급인력을 양성하고, 다양한 U-City 사업에 대한 대학 차원의 지원 및 보급을 활성화

○ 2009년 3월 31일 “U-City 석 · 박사 과정 지원사업”의 지원대상 대학으로 성균관대, 연세대, 건국대, 카이스트 등 4개 대학교가 확정됨

- 4개 지원대학은 2~3월 중 약 1개월간 공모를 거쳐 산 · 학 · 연 전문가로 구성된 선정평가위원회에서 서면평가와 현장실사를 통해 최종 선정됨

○ 본 사업은 U-City 분야 석 · 박사급 핵심리더 및 전문연구인력을 양성하기 위한 사업으로, 2013년까지 연간 3억원 내외의 예산을 지원할 계획

- 선정된 대학은 각각 U-City 융합 서비스, 건설 · 환경 · 에너지기술, 첨단 도시기반시설 등 U-City 분야별 특성화된 교육프로그램을 개발하고, 국제적 연구활동 및 산학협력 프로그램 등을 통해 산업계가 요구하는 맞춤형 우수인력을 양성할 계획

- 2009년 4월부터 교육프로그램 개발 등의 학생모집 사전준비를 시작하여 2009년 가을학기부터 학생을 모집할 예정

□ **한국해양수산개발원은 전문물류고급인력양성을 목적으로 한국 국제물류산업 선진화 방안을 국토해양부에 제안**

○ 싱가포르 아시아-태평양 물류연구소(TLI-AP)나 Dual Master Program과 같은 산·학·연·정 협력 국제물류 종합교육프로그램을 제안

- 기존 대학위주의 교육방식이나 일부협회에 의존한 교육방식은 국제물류환경변화에 맞는 인재양성에 한계를 보임에 따라 국제물류 종합교육프로그램의 필요성을 인식

  • 급변하는 물류환경 변화에 대한 즉각적인 대응능력과 신규시장 혹은 틈새시장 진출을 위한 정보발굴이 절실히 요구됨

- (가칭)국제물류아카데미는 교육, 인턴쉽, 공동연구를 동시에 병행하는 교육프로그램임

  • 국내 연구기관에 해당 프로그램을 설립하고 정부는 세제 및 재정지워느, 대기업은 강사진 및 인턴쉽 제공, 연구소는 ㅏ。사진 및 공동연구, 대학은 강사진, 협회는 재정 및 교육프로그램 등을 제공함

  • 대기업의 인턴쉽을 통한 인력의 실무경력제고, 연구소의 프로젝트 참여를 통한 글로벌 동향 및 정보습득, 협회의 교육프로그램을 통한 기업 맞춤형 인력 양성이 동시에 이루어질 수 있도록 함

○ 특성화 물류교육 프로그램 마련의 필요성 제기

- 범용형 물류인력뿐만아니라 특수분야 물류인력 양성 니즈에 대응하기 위하여 개발산업의 전문분야 교육프로그램과 연계한 물류인력 양성방안 강구의 필요성을 제기함

□ **해외건설협회는 대학생 해외건설 취업인력 양성을 위한 해외건설인력 양성사업을 추진하고 있음**

○ 해외건설협회가 대학생 해외건설 취업인력을 양성하기 위해 2008년 7월 7일부터 8월 22일까지 1차 교육과정을 운영하는 데 이어 12월 15일부터 2009년 2월 6일까지 2차 과정을 마련

○ 해외건설협회는 2차에 걸친 교육을 통해 300명을 양성할 계획으로 그동안 중소기업 직원만을 대상으로 했던 교육프로그램을 2008년 5월부터 대기업 직원으로 확대했으며 이를 통해 올해 1천800명 교육 계획

○ 국토부는 향후 3년간 5천명의 해외건설인력이 부족할 것으로 예상하고 있으며 인력 부족 문제를 해소하기 위해 2009년 말까지 5천명을 양성계획

2.2 국외 건설교통 연구인력양성 현황

(1) 미국의 건설교통 연구인력 양성정책 및 사업현황

□ **미국의 건설교통 분야는 전통적 분야에서 탈피하여 첨단 융복합 분야로 확장됨에 따라 이에 맞는 인력양성 니즈가 부각되고 있음**

○ 미국은 첨단기술이 급속하게 발달함에 따라 U-도시건설과 지능형 교통시스템 등 건설·교통·안전 분야에 획기적 변화가 일어나고 있으며, 이와 같은 변화를 위해 인력수급 등에 투자를 하고 있음

○ 미국의 주 교통부(SDOT)는 초기에는 주로 토목공학 중심의 업무를 추진하였으나 SDOT의 역할이 도시계획과 지역개발 계획, 환경과 안전 영역까지 확장되어 구성원들의 전문분야가 확대됨

- 사회적 요구에 대응하기 위해 SDOT의 역할은 도시계획과 지역 개발 계획, 환경에 관심을 가짐

- 현재 SDOT의 구성원들은 과거 전문분야 외에 환경공학, 경제학, 컴퓨터 프로그래머, 통계학, 부동산학, 법학 등 다양한 분야로 확대됨

○ 대학에서 실시하는 건설교통 관련 교육훈련은 건설교통분야의 융복합 분야에 대한 요구를 반영하고 있음

- 교통관련 기관에서 요구하는 것은 토목공학 관련 학위이며, 최근에는 환경변화에 따라 기획, 환경과학, 경영학 등 관련 분야로 학대되고 있음

- 남플로리다 대학(USF) 대학원의 학제간 교통 프로그램은 경제학, 토목공학 및 공공 행정 분야의 대학원생들을 대상으로 도시 교통 분야의 이슈에 대하여 USF 교수진과 함께 공동 연구 등에 참여하고 있음

□ **미국은 최근에 건축공학에 대한 인지도가 높아지면서 건축공학을 하나의 독립된 공학분야로 인식하게 됨[85)]**

○ 1980년대 이후부터 건축공학에 대한 인지도가 높아지고 건물의 설계, 시공, 에너지 절감과 관련된 기술이 고도화되면서 건축물과 관련된 전문적인 공학지식을 갖춘 건축공학 전공자에 대한 수요가 증가함

85) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, 2009, 국토해양부, 정진엽

○ 1980년 이후 공학인증원(ABET) 인증을 받거나 현재 인증 절차를 진행 중인 건축공학 프로그램을 보유한 대학은 총 9개에서 17개 학교로 늘었으며, ‘99년~’ 04년 5년간 미국 내 총 17개 건축공학 프로그램에 등록한 총 재학생 수와 졸업자 수의 꾸준한 증가 추세임

○ 건축공학 전공자에 대한 수요에 따라 건축공학회(AEI)의 학술 및 교육 지원 활동을 바탕으로 건축공학 기술사 자격이 신설되어 건축시공, 구조, 환경/설비 등 건축공학 전 분야에 걸쳐 실무적 지식을 갖춘 전문 건설기술 인력들이 배출되고 있음

□ **미국 대학의 경우 건물의 설계, 시공, 에너지 절감과 관련된 기술들이 과거보다 한층 더 고도화됨에 따라 4~5년제 건축공학 프로그램들이 점차 늘어나는 추세임**

○ 5년제 건축공학 프로그램은 4개 대학이 운영중에 있으며 학기제로 운영되며, 나머지 13개 대학은 4년제로 운영중이며, 10개 대학은 학기제로 3개 대학은 쿼터제로 프로그램을 운영하고 있음

○ 4년제 건축공학 프로그램은 학기제로 운영될 시 총 126~136학점을 이수하고, 쿼터제로 운영될 경우, 총 193~203학점을 이수해야하며, 5년제 건축공학 프로그램은 158~167학점을 이수하도록 하고 있음

○ 교과목은 ABEE의 기준에 따라 수학 및 과학(컴퓨터공학 포함), 교양과정, 건축학, 공학 및 기타(기술선택과목) 등 크게 5가지 영역으로 구분됨

□ **미국 교통부에서는 교통 관련 분야의 학생 및 전문가의 역량 강화를 위해 연구를 지원하고 교육프로그램을 제공하고 있음**[82)]

○ Garrett A. Morgan Transportation and Technology Future Program

- 1997년부터 교통부는 지역 대학 및 대학생과 교통기관 종사자들에 대한 경력 지향 프로그램을 지원하기 위한 것으로 2000년에 중단되었다가 2005년 재개되어 연간 125만 달러의 기금을 지원하고 있음

○ Dwight D. Eisenhower Transportation Fellowship Program(DDETFP)

- 교통 관련 훈련을 통해 학위를 취득하고자 하는 학생들을 위한 프로그램으로 교통관련 교육, 조사, 직원 개발 및 기타 유관분야에 대한 교육 확장 등을 지원되며 연간 약 100~150명 정도의 인원이 약 200만 달러의 지원을 받고 있음

○ Local Technical Assistance Program(LTAP) / Tribal Technical Assistance Program(TTAP)

- 전문가 집단과의 협력관계를 보다 향상시키기 위한 것으로 지역 교통기관이 산업계, 학계로의 확장을 통해 전문성을 개발하기 위한 것임

○ University Transportaion Centers(UTC)

- 대학에 근거를 두고 교통관련 주제에 대해 연구를 하고 동시에 미래의 교통분야 전문가로 성장할 대원생의 지원 및 교육을 주요 활동으로 하고 있음

□ **미국은 플랜트 인력양성을 위해 플랜트 유관학과를 정규과정 또는 협업 과정으로 대학에 개설하고, 전문자격 인증제도를 도입하여 교육 후 관리를 수행함[86)]**

○ 권역별로 기술자 재교육을 위해 위스콘신 주립대학의 EPD(Engineering Professional Development)와 같은 대학 내 전담기구를 설치하여, 관련기업에 근무하는 엔지니어, 기술자, 연구원, 기타 전문가 등을 대상으로 교육함

○ 교육과정은 에너지시설 플랜트, 시스템 공학, 프로젝트 관리자 과정 등의 23개 전문분야 400개 이상의 교육과정을 개설하고 있으며, 신규강좌 개설은 업계수요와 전문가 협의 등을 통해 Program Director가 정하며 교재준비 등에 4~5개월이 소요됨

○ 재원은 수강료가 93%, 대학의 재정지원이 7%로 운영되며, 연간 예산이 1,500만 달러로 1970년대 초까지는 정부에서 85%를 지원했으나, 이후 독립채산제를 도입하여 2000년 이후 매년 흑자를 달성함

○ 플랜트 인력관리 및 자격증 제도로 AFE(Association for Facilities Engineering)에서 CPE(Certified Plant Engineer), CPMM(Certified Plant Maintenance Manager)라는 플랜트 전문자격 인증제도를 도입하여 인력양성 및 사후관리를 수행함

86) 해외건설 전문인력 양성화 방안, 2008, 국토해양부

< 표 72 > EPD 주요 교육과정

단기 강의	원격지 강의(석사과정)
Building, Facilities, Structures and Architectural (구조/건축설계과정)	Master of Engineering in Professional Practice(MEPP)
Engineering and Project Management (엔지니어링 및 사업관리과정)	Master of Engineering in Engine Systems
Civil & Environmental Engineering (토목/환경엔지니어링과정)	Master of Engineering in Technical Japanese
Electrical Power System and Utilities (전력계통 및 설비설계과정)	
Manufacturing and Industrial System (제조/산업생산계통설계과정)	
Chemical, Pharmaceutical and Biomedical (화학, 의약/생의학공정과정)	
Telecommunications (통신분야과정)	

(2) 일본의 건설교통 연구인력 양성정책 및 사업현황

□ 일본 건설교통인력 공급감소에 따라 인력양성 및 복지에 노력을 기울이고 있음

○ 일본의 건설산업은 일본 총생산의 약 10%를 차지하며, 약 559만 명의 취업자를 거느리는 기간산업이나, 최근 들어 장래에 대한 불안 등으로 청년 노동자의 신규 유입자가 감소하고, 취업자의 고령화 등으로 건설산업의 우수한 기술자·기능자의 확보·육성이 시급함

○ 국토교통성 산하에 건설산업 인재확보·육성 추진협의회를 설치하는 등 기술자·기능인 양성과 복지에 많은 노력을 기울이고 있으며, 해외 인력 유입도 적극 검토중

□ 국토교통성 기술기본계획(2008년 4월)은 '08~'12년까지 국토교통성에서 필요한 기술 연구개발 및 추진구조를 정리한 계획으로 인력육성과 관련된 내용을 강조하고 있음

< 표 73 > 국토교통성 기술기본계획 중 인재육성 관련 내용

사업구분	주요 특징
산학관 제휴 코디네이터 양성	- 정부연구기관 등에 대해, 기술니즈를 신속히 실용화·사업화할 수 있는 능력을 가지고 산학관의 매칭을 추진하는 인재양성
국제표준화추진 인재육성	- 장기적 시각으로 국제표준화에 종사할 인재 육성을 추진하며, 인재의 적절한 평가·처우 등 인재육성 기반 구축
국토기술정책종합연구소(국총연), 지방정비국 등, 연구기관간 교류 활성화에 의한 인재육성	- 지방 정비국 등의 직원을 국총연이나 기타 연구기관에 파견하여 전문가 양성 강화 실시 - 국총연, 연구기관의 연구원이 강사가 되어 지방 정비국 등 직원들을 대상으로 강의를 실시해 기술력을 향상시킴
지방 정비국의 직원 연구 강화	- 기초 기술 강습회나 현장 기술 연수회를 개최하여 지방 정비국 등의 직원 기술력을 향상
산업계의 기술력 향상을 위해서 민관의 기술 교류 촉진	- 정부 연구기관 등을 통한 민간 연구원 지원 강화 및 공동연구 촉진과 함께 연구 시설이나 실험 설비의 민간 개방 등을 실시해 기술 교류 촉진
산학관이 제휴해 신진기술자의 육성	- 산관이 학생을 연수생으로서 받아들이는 인턴십 실시 - 산관 제휴에 의해 대학생에서 신진기술자, 숙련기술자까지 일관한 교육 프로그램 및 자격제도를 개발하여 실천적인 교육 실시
민관 제휴에 의한 차세대 인재육성	- 기능자 육성이나 기능의 원활한 전승을 추진하기 위해, 업계 단체 등이 제휴하여 인재DB를 구축하고, 이에 따라 고령 기능자를 지도자로 활용 - 연수 교재의 작성이나 연수 사업 실시, 인재육성 기관의 설립 등 지속적인 지원 실시

* 자료 : 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, 2009, 국토해양부, 정진엽

□ 일본의 건설업체에서는 건설인력 양성을 위해 구체화된 교육프로그램을 보유하고 있음

○ 다이세이건설은 국내외 구분없이 직원역량을 제고하기위한 교육훈련의 초점을 지식, 경험, 기술에 두고 있으며 교육훈련방법은 다음과 같음

- PM교육(매니지먼트 교육)을 통해 현장영업, 법률, 관리, 손익 등을 교육함

- 해외건설과 관련하여 육성하는데 시간이 많이 소요되는 매니저 보다 현장에서 일을 할 수 있는 시공관리 인력을 집중적으로 육성하고, 어학교육 및 해외현장교육을 실시함

○ Nippon Koei의 교육훈련은 기술사에 초점이 맞추어져 있어 'Career Vision for NK Engineers'라는 기술자 육성프로그램을 개발함

□ **건설교통분야와 관련하여 시대변화 및 사회적 요구변화에 따라 교육과정을 개편한 예로 일본의 홋가이도 환경사회공학과 사례가 있음[87)]**

○ 일본의 홋카이도대학 환경사회공학과는 시빌엔지니어링 코스, 국토정책학 코스, 자원순환 시스템 코스, 위생환경공학 코스, 건축도시코스로 구성되어 있음

- 시빌엔지니어링 코스는 도로, 철도, 수도, 전기 등 사회 자본을 계획·건설·유지관리하고, 지진이나 수해 등으로부터 이를 지키기 위해 필요한 지식을 교육하며, 창조성·논리성·국제성·표현력이 풍부한 인재를 육성하기 위해, 정보 처리나 자연과학 등의 교육 실시함

- 국토정책학 코스는 토목공학을 중심으로 한 공학 전반의 이론, 응용 및 연습·실험을 통해 새롭게 직면하는 문제에 대해 창조적이고 자립적인 대응 능력이나 기술을 습득할 것을 주안점으로함

- 자원순환시스템 코스는 특정 전문영역을 특화시키지 않고, 건축학의 종합적 기반형성에 중점을 둔 커리큘럼 구성하여 공학적 기초뿐만 아니라, 사회과학·인문과학·예술 등에 걸쳐 분석력·창조력·종합력을 가질 수 있도록 교육함

- 위생환경공학 코스는 모든 생활공간을 포함한 도시를 대상으로 에너지 유효 이용 시스템, 수질오염·대기오염·소음 등의 공해 방지, 환경영향평가, 건강 리스크 관리 등을 교육내용으로함

- 건축도시 코스는 소수 정예의 실험·연습과 인턴쉽을 중시한 교육 체재로 천연자원의 개발·이용, 인공자원(폐기물)의 자원화·재활용이나 지층 처분, 오염환경의 수복 등에 대처함

□ **일본은 사회교육기관 및 기업 자체 교육을 통해 물류 전문인력 양성을 위한 전문교육을 수행함[88)]**

○ 물류 전문인력 양성을 위한 산업교육 및 사회교육기관에서는 기업체 물류종사자를 위한 장단기 물류 전문교육이 실시되고 있으며, 기업 자체의 연수원에서도 오프라인 및 온라인 교육이 활성화 되어 있음

- 사회교육기관으로 일본 로지스틱스 시스템협회(JILS), 일본생산성본부, 일본능률협회 등이 있음

- 기업자체 전문교육을 하는 기관으로 경단련, 일본상공회의소 등의 경제단체, 일본통운, 야마토, 사가와규빈, 다이후쿠 기코 등이 있음

87) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, 2009, 국토해양부, 정진엽
88) 물류전문인력의 효과적 양성방안 연구, 2005, 신유균

(3) 유럽의 건설교통 연구인력 양성정책 및 사업현황

□ **유럽 각국의 각기 다른 건설교통 관련 교육제도를 연계하고 및 공유하려는 예로 유럽 토목공학 교육훈련 네트워크(EUCEET)사례가 있음**

○ EUCEET는 교육 성과항목을 바탕으로 토목공학의 25개 필수과목 및 학점을 권고하였고 권고한 토목공학 과목 및 학점은 국가별로 상이한 교육제도를 시행하고 있는 유럽 대학의 토목공학 분야를 비교 가능한 구조로 만드는데 기여함

○ 교육 성과항목은 미국 토목기술자학회(ASCE) 산하 지식위원회(BOK)가 토목공학자 교육에 필요한 지식에 대해 정의한 사항을 바탕으로 하였으며 과학 및 기술 경쟁력, 전문성, 개인태도 관점에서 각 성과항목들을 제시하고 있음

□ **유럽의 플랜트 엔지니어링 인력양성은 국가 주도하에 산업(Industry)별로 인력양성을 시행하고 있음[89)]**

○ 독일 엔지니어링 인력양성의 경우 대표적인 사례가 이중시스템(dual system)으로 지역 상공회의소(Kammern)가 주도하며 노동조합 및 직장평의회(Work Council)가 지원하는 도제프로그램임

- 본 프로그램은 양성훈련에서 교육과 직업의 원활한 이행, 민간의 재정적 기여 활성화 등의 상당한 장점을 지니고 있어 여러 국가들이 도입하려고 하는 시스템임

○ 영국의 경우 1990년 이후 적산적인 산업인력 양성에 착수하여 산업별 인력양성 위원회인 산업숙련위원회(Sector Skills Council : SSC) 네트워크를 구축함

- 플랜트 엔지니어 육성과 관련하여 대표적인 위원회는 Cogent로서 석유·가스채취산업 화공시설 처리산업 등으로 구성되어 플랜트 산업별 인적자원 개발활동을 지원하기 위해 정부가 지원하고 산업계 사용자들이 운영하는 독립체로서 운영되고 있음

□ **독일의 철도청은 직업·전문대학에 위탁하여 철도인력을 양성하며, 영국의 철도관련 인력육성은 연방교육성과 대학원의 연계를 통해 이루어짐**

89) 플랜트 EPC 산업의 전문인력 양성에 관한 연구, 2007, 한국산업인력관리공단, 이명훈

○ 독일의 철도 전문인력 양성을 위한 단일 교육체제는 없으며, 독일 철도청은 핵심인력의 수급 원활화를 위해 3, 4년제로 운영되는 직업대학교나 전문대학교에 위탁하여 채용함

- 독일은 철도 경영·기술에 관련된 소수의 대학에서 집중적으로 학·석사 및 박사과정의 철도 전문 기술인력을 양성함

- 철도 경영 부문과 개별공학 영역별로 운영되던 과거의 교과운영방식을 지양하고, 개별영역간의 상호 유기적 결합을 통해 철도과학에 대한 시스템적 접근을 강화하는 교과과정을 편성하여 국제화된 철도교통시장에서의 경쟁우위 확보를 추구함

- 독일 철도청의 위탁채용의 경우, 철도청이 해당 위탁 교육생의 전 교육과정에 걸쳐 재정을 부담하고 의무고용함

○ 영국의 철도관련 인력 육성은 연방교육성이 제시하는 교육프로그램에 따라 전공심화교육의 대부분은 석사과정에서 실시됨

- 철도 관련학과의 경우 석 · 박사프로그램을 제공하는 대학원 과정 위주로 편성되어 있음

- 고속철도 건설보다 기존선 개량에 의한 철도의 고속화를 추진하는 전략에 따라 도제방식의 교육·훈련과 신규채용자의 순환배치를 통한 직무교육방식(OJT방식) 교육을 시행

□ 유럽의 물류관련 인력양성은 전문양성기관을 통해 운영하거나 대학(원)과정에 정규교육과정을 개설하여 시행하고 있음

○ 프랑스의 물류 전문인력 양성기관인 AFT-IFTM은 직업훈련, 현장업무 적응훈련, 전문경영인 교육, 연구·컨설팅 등 크게 네 가지 기능을 수행

- AFT-IFTM은 70개소의 교육 및 훈련센터를 운영 중으로 교육과정은 주로 2년제로 수준에 따라 대학과 대학원 수준으로 나뉘며, 실무과정과 전문가 양성과정을 모두 포함하고 있음

  • 교육과정은 CAP HGV Driver(운송분야), CAP HGV Repair Mechanic(장비분야), BEP Distribution & Warehousing(물류·창고분야), BEP Transport Employee(운송관리분야), BAC Pro(대학입학자격시험 합격자에 대한 취업교육과정), DUT(운송물류 공학분야), DESS(운송물류 경영분야) 등 실무과정과 전문가양성과정을 포함

  • 이 교육과정을 통해 연간 10만명을 상회하는 물류 전문인력이 배출됨

- 기업체를 대상으로 약 1,000여개에 달하는 연수프로그램도 운영하며, 실무과정반과 전문가

양성반을 모두 포함하고 있음

○ 영국은 대학 및 대학원에서 정규 교육과정과 ILT(The Institute of Logistics and Transport)프로그램에 의해 운영되고 있는 SCM 과정 등 다양한 커리큘럼이 있음[90)]

- ILT Certificate : 화물취급 및 보관, 운송, 재고운영 및 공급망 관리에 관한 담당자를 위한 기초프로그램

- ILT Diploma : 화물취급 및 보관, 운송, 재고운영 및 공급망 관리에 관한 중간 관리자를 위한 응용프로그램

- ILT Advanced Dialoma : 화물 취급 및 보관, 운송, 재고운영 및 공급망 관리에 관한 고급 관리자를 위한 고급프로그램

○ 네덜란드는 물류 중심국가로 발전을 위해 물류전문인력을 집중적으로 양성하고 있음[87)]

- 대학(원)교육 과정으로, Delft University of Technology, Erasmus University of Rotterdam, University of Groningen의 3개 대학 공동 운영 석박사 학위과정인 TRAIL Program과 에라스무스대학의 석박사 학위과정인 MEL Program이 있음

네덜란드 TRAIL 프로그램의 내용

- Dynamic Traffic Management
- Planning and Maintenancd of Transport Infrastructure
- Transport Policy Analysis
- Deamless multimodal Mobility
- Freight Transport Automation and Multimodality
- Transport Equipment and Vehicle Design
- Design and planning of Logistics Networks
- General : TRAIL Introduction Course

90) 물류전문인력의 효과적 양성방안 연구, 2005, 신유균

Ⅳ. 국내 건설교통 연구인력 양성니즈 및 주요이슈

Ⅳ. 국내 건설교통 연구인력 양성니즈 및 주요이슈

1. 건설교통 연구인력 수급분석 및 시사점

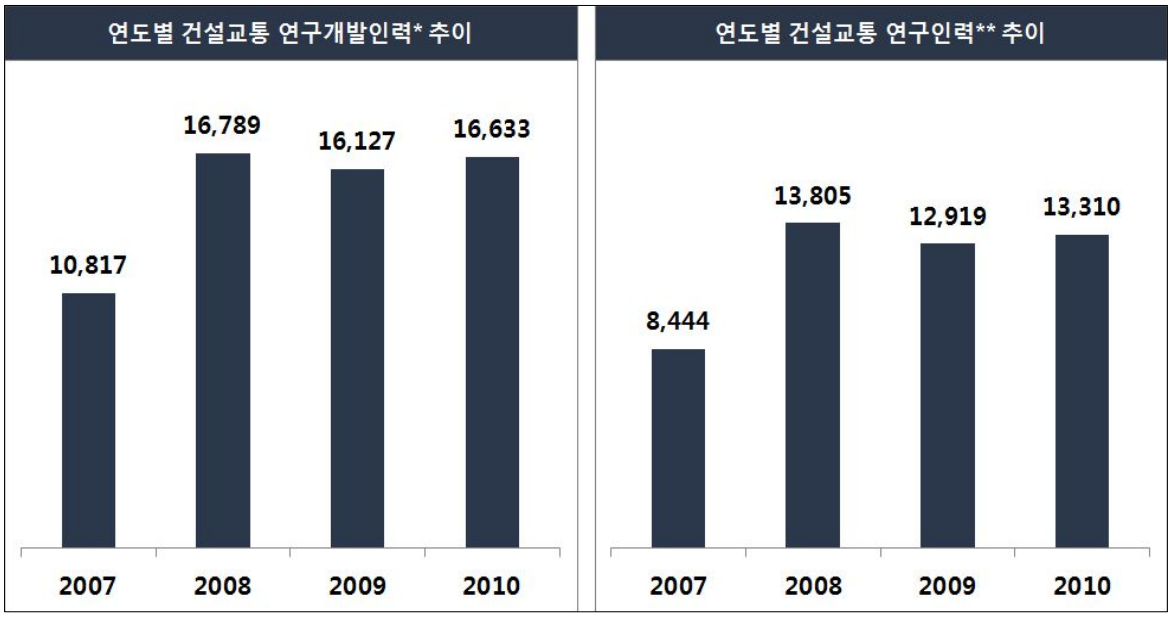
1.1 건설교통 핵심분야별 연구인력 수급분석

(1) 개요

□ 건설교통 연구인력 수

○ 건설교통 연구개발인력은 '10년 16,633명, 연구인력은 13,310명임

- 건설교통 연구개발인력 및 연구인력은 '08년 최대인원 수를 기록한 이후, '08년 수준으로 회복하지 못하고 있음



자료: 2010 건설교통기술연구개발활동조사, 건설교통기술평가원, 2012

*연구개발인력: 연구인력, 정책 및 기획인력, 연구기능인력, 연구행정인력을 합한 인력 수

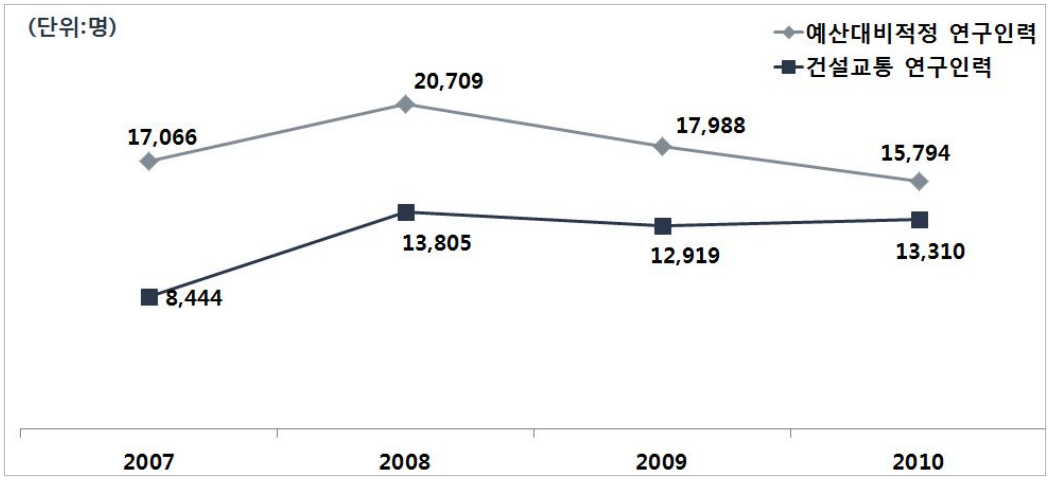
**연구인력: 학사학위 이상의 학위 소지자 또는 동등 학위 이상의 전문지식을 갖추고 연구개발과정에 참여하는 인력을 의미함

[그림 11] 연도별 건설교통연구개발인력/연구인력 추이('07 ~ '10)

○ 정부연구개발사업 예산 비중 대비 연구인력 수 및 종업원 1,000명 당 건설교통 연구인력 수는 과학기술분야 연구인력 수의 평균 수준을 하회함

- '10년기준 국가연구개발사업 중 건설교통분야 예산 비중은 6.0%[91]인데 비하여 건설교통 연구인력은 우리나라 전체 연구인력의 5.0% 수준으로 다소 낮음

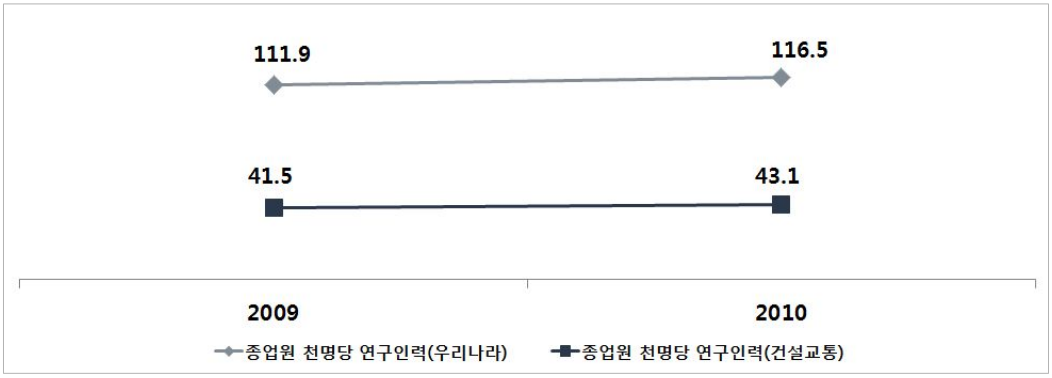
91) 2010년도 국가연구개발사업 조사분석보고서, 국가과학기술위원회, 2011



[그림 12] 건설교통분야 예산대비 적정 연구인력 수 및 실 연구인력 수 추이

○ 건설교통분야 기업체의 종업원 1,000명당 연구인력수는 우리나라 기업체의 종업원 1000명당 연구인력수 보다 낮은 수준임

- '09년, '10년 건설교통분야 기업체의 종업원 1,000명당 연구인력수는 각각 41.5명, 43.1명으로 우리나라 기업체의 종업원 1,000명당 연구인력수(111.9명, 116.5명)의 절반 수준임[92)]



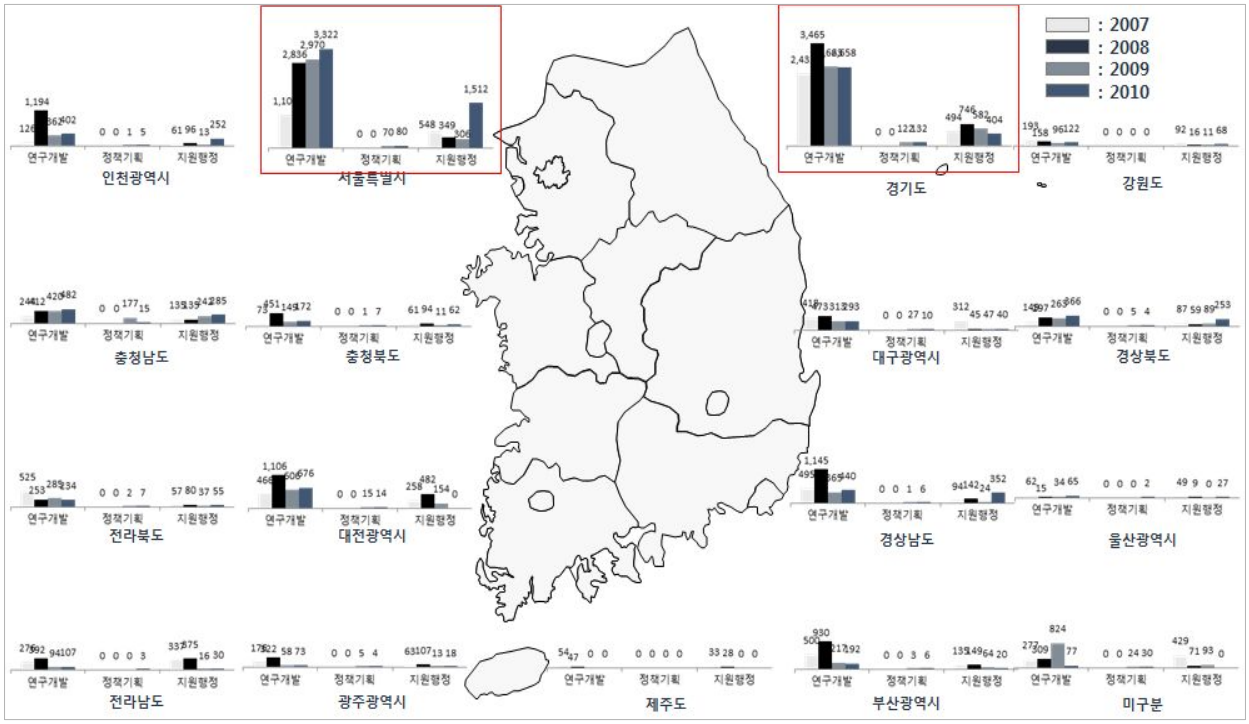
[그림 13] 기업체 종업원 천명당 연구인력 수 비교(우리나라/건설교통)

□ 건설교통 연구인력의 지역/전공 비중

○ 건설교통 연구개발인력의 수도권 지역 집중이 지속되고 있음

- 서울, 경기, 인천 지역 연구인력은 총 연구인력의 '09년 기준 76%, '10년 기준 66%로 우리나라 평균 연구원의 수도권 지역 비중인 63%보다 높은 수준임

92) 우리나라 기업체 종업원 1,000명당 연구인력수는 '2009, 2010년 과학기술활동조사 기준이며, 건설교통분야 기업체의 종업원 1,000명당 연구인력은 2010년 건설교통기술연구개발활동조사의 기업체 종업원 수와 연구인력 수를 활용하여 KWs에서 산출함

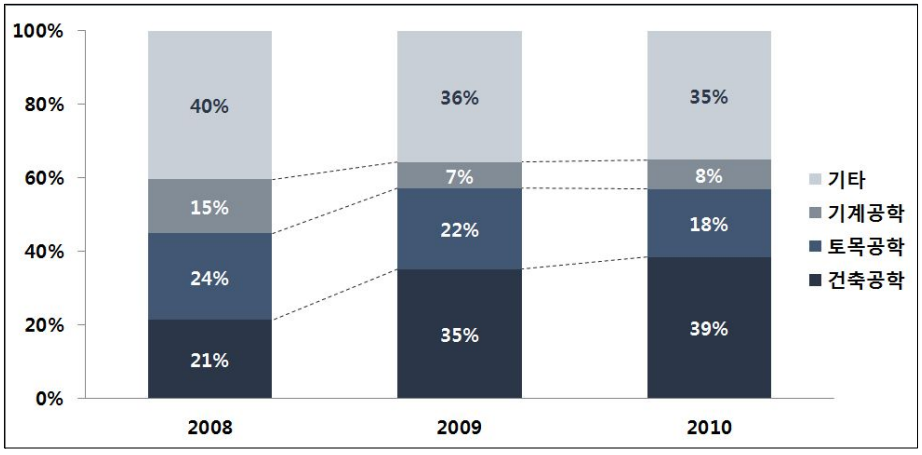


[그림 14] 건설교통분야 연구개발인력의 지역별 분포현황

○ 건설교통분야 연구인력 중 공학전공 인력의 60%는 건축공학, 토목공학 기계공학 전공자로 특정 전공에 집중되어 있음

- 건설교통분야 연구인력 중 비공학분야 비중은 14%이며, 공학분야 전공자의 경우에도 특정전공 비중이 높음

- 건설교통 산업이 시스템 산업으로서 인력에 있어서 다양한 전공분야가 연계되는 특성을 가지는 것을 고려할 때, 연구인력의 특정전공 집중은 검토되어야 할 사안임



[그림 15] 공학분야 내 연구개발인력 주요 전공 비중 추이

□ 건설교통 연구인력 보유 학위 비중

○ 건설교통분야 연구인력의 보유 학위는 '09년 이후, 우리나라 평균 박사학위 보유 비중 보다 높음

- 우리나라 연구인력의 박사학위 보유 비중은 '07년 이래 지속적으로 감소하고 있으며, 학사학위 보유 비중이 증가하는 추세임

< 표 74 > 연구인력의 보유학위 비중 비교(건설교통/우리나라 평균)

	2007		2008		2009		2010	
	건설교통	우리나라 평균	건설교통	우리나라 평균	건설교통	우리나라 평균	건설교통	우리나라 평균
박사	23.8%	25.4%	24.3%	24.5%	26.9%	23.7%	26.9%	23.5%
석사	24.1%	32.2%	26.1%	31.5%	31.3%	32.1%	31.7%	31.6%
학사	33.6%	37.9%	37.5%	39.3%	37.1%	39.1%	36.3%	40.0%
기타	8.1%	4.5%	1.9%	4.8%	4.7%	5.2%	5.1%	4.9%
합계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

○ 연구인력의 보유학위 비중을 연구개발주체별로 구분할 경우, 건설교통분야 대학의 박사, 석사학위 보유 연구인력 비중이 우리나라 평균에 비하여 낮은 수준인 것으로 나타남

< 표 75 > 2010년 주체별 연구인력의 보유학위 비중 비교(건설교통/우리나라 평균)

구분		박사	석사	학사	기타
연구기관	건설교통	43%	41%	16%	-
	우리나라평균	49%	39%	11%	1%
대학	건설교통	37%	26%	37%	-
	우리나라평균	58%	37%	5%	1%
기업체	건설교통	7%	33%	60%	-
	우리나라평균	6%	29%	58%	7%

(2) 수급분석

□ 수급격차 분석의 틀

○ 수급격차분석은 기본적으로 건설교통분야에 연차별로 공급되는 연구인력과 전년도 대비 추가 확보가 요구되는 연구인력을 비교하는 것임

○ 본 연구에서는 핵심분야별 연구인력 수요를 예측하기 위하여 2가지 수요모델을 적용하였음 (별첨 1. 건설교통 핵심분야별 연구인력 수요전망 참고)

- 수요모델 1은 건설교통기술 연구개발 활동조사('10)에 의한 정부, 민간 연구개발비를 기준으로 건설교통 핵심분야별 연구인력을 추정하였음

- 수요모델 2는 국토부 R&D 중장기 투자계획('13~'17) 및 핵심분야 내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반으로 건설교통 핵심분야별 연구인력을 추정하였음

- 2가지 수요모델을 기반으로 예측된 연구인력 수요는 누적 연구인력 수요임

- 수요는 KISTEP의 1억원당 연구인력 기준으로 산정함

○ 건설교통연구인력 공급 전망은 건설교통 관련 전공 대학 졸업생 추이에 경제활동 참가율, 각 전공별 건설교통 연구관련직 종사비율, 최근 3년간('09년~ '11년) 건설교통기술 중장기계획 세부사업별 참여 연구인력의 전공별 사업별 참여 비중을 사용하여 추정하였음(별첨 2. 건설교통 핵심분야별 연구인력 공급전망 참고)

- 앞서 언급했던 건설교통분야 연구인력의 정의는 "학사이상의 건설교통분야 전공자로서, 국토해양R&D발전전략 세부사업과 관련된 연구개발을 수행하는 사람"으로 정의한바 있음

- 이에 공급 전망에서 건설교통 관련 대학 졸업생 추이 산정은 4년제 대학(학사)을 기준으로 산정하였으며 2년제(전문대) 졸업생은 제외함

○ 신규 연구인력 규모는 기 예측된 핵심분야별 연구인력 수요를 기준으로 R&D 투자증가로 인한 신규 연구인력 수요와, 연구인력 대체에 필요한 신규연구인력 수요를 합하여 도출하였음

N년도 신규 연구인력 =
((N년도 누적 연구인력)-(N-1년도 누적연구인력)) + (N년도 누적 연구인력) × 대체연구인력 비중(1.53%)

- R&D 투자증가로 인한 신규연구인력 수요는 연차별로 증감하는 연구인력 수요 격차를 통해 산출함

- 연구인력 대체에 필요한 신규 연구인력 수요는 대체 연구인력 비중과 연도별 연구인력 수요의 곱으로 산출함

  • 대체 연구인력 비중은 연도별 퇴직, 이직 등의 사유로 연구인력에서 이탈하는 비중을 의미하며 1.53%를 적용함[93)]

□ 수급격차 분석 결과

○ 건설교통분야 핵심분야별 연구인력의 '13년~' 22년(10년간) 수요, 공급은 다음과 같음

- 도시건축 연구인력의 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1 적용 누적수요량보다 1,151명 많은 것으로 나타났으나 수요모델 2 적용 누적수요량에 비해 4,131명 적은 것으로 나타나 각각의 수요모델의 적용시 결과 편차가 가장 큰 분야임

  • 도시건축 연구인력의 수요모델 2를 통한 수요추정에서는 스마트홈, 초고층 복합빌딩, 능동형 녹색빌딩, U-City, 무탄소 도시 등 관련 세부시장의 증가추세가 크게 나타나 이에 따른 연구인력 수요도 크게 산정됨

  • 반면 수요모델 1은 현재의 조사 결과를 기반으로 하여 연구인력 수요를 추정하였기 때문에 향후 신규 시장의 성장으로 연구인력 수요가 증가하는 경우는 반영하지 못하는 단점이 있음

- SOC 연구인력의 경우 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1적용 누적수요량보다 539명 많은 것으로 나타났으며 수요모델 2 적용 누적수요량보다 209명 많은 것으로 나타남

- 물관리 연구인력의 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1적용 누적수요량보다 412명 많은 것으로 나타났으며 수요모델 2 적용시 누적 수요량에 비해 382명 적은 것으로 나타남

  • 물관리 연구인력의 수요모델 2를 통한 수요추정에서는 국토부에서의 물관리 관련 R&D 중장기 투자금액이 크게 증가하였고 차세대 수도시설 등 관련시장의 증가추세가 크게 나타나 이에 따른 연구인력 수요도 크게 산정됨

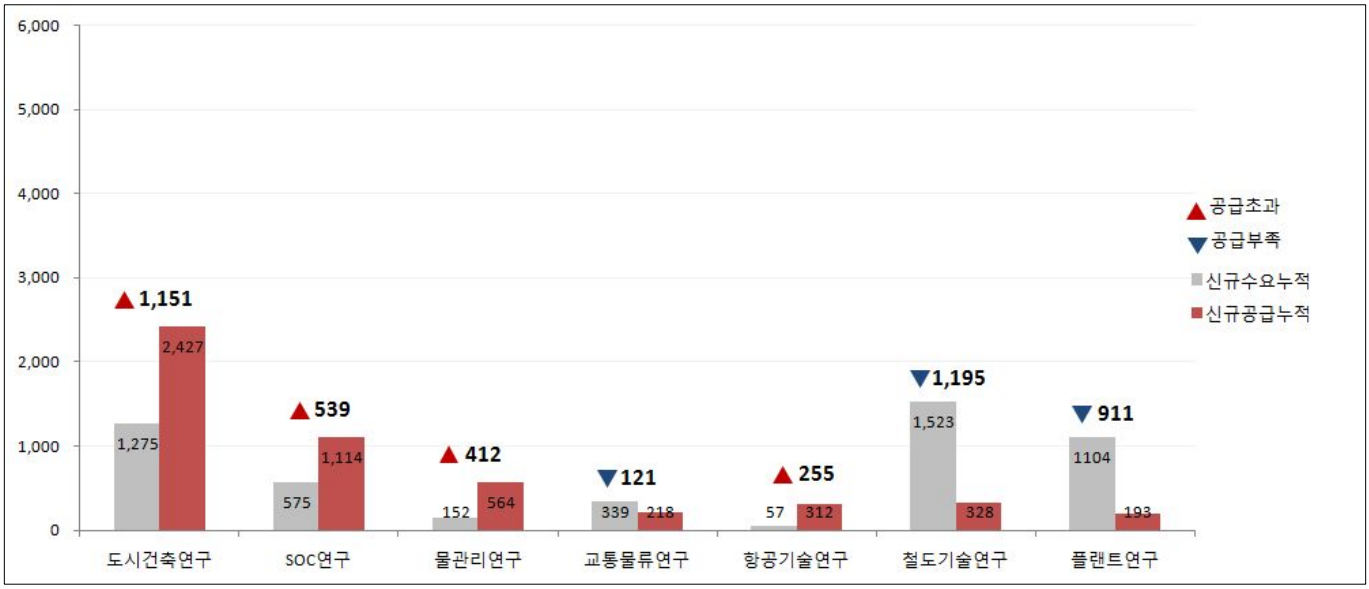
- 교통물류 연구인력의 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1적용 누적수요량에 비해 121명 적은 것으로 나타났으며 수요모델 2적용 누적수요량에 비해 1,472명 적은 것으로 나타나 각각의 수요모델 적용시 결과편차가 큼

  • 교통물류 연구인력의 수요모델 2를 통한 수요추정에서는 자동차 소프트웨어, 고령친화

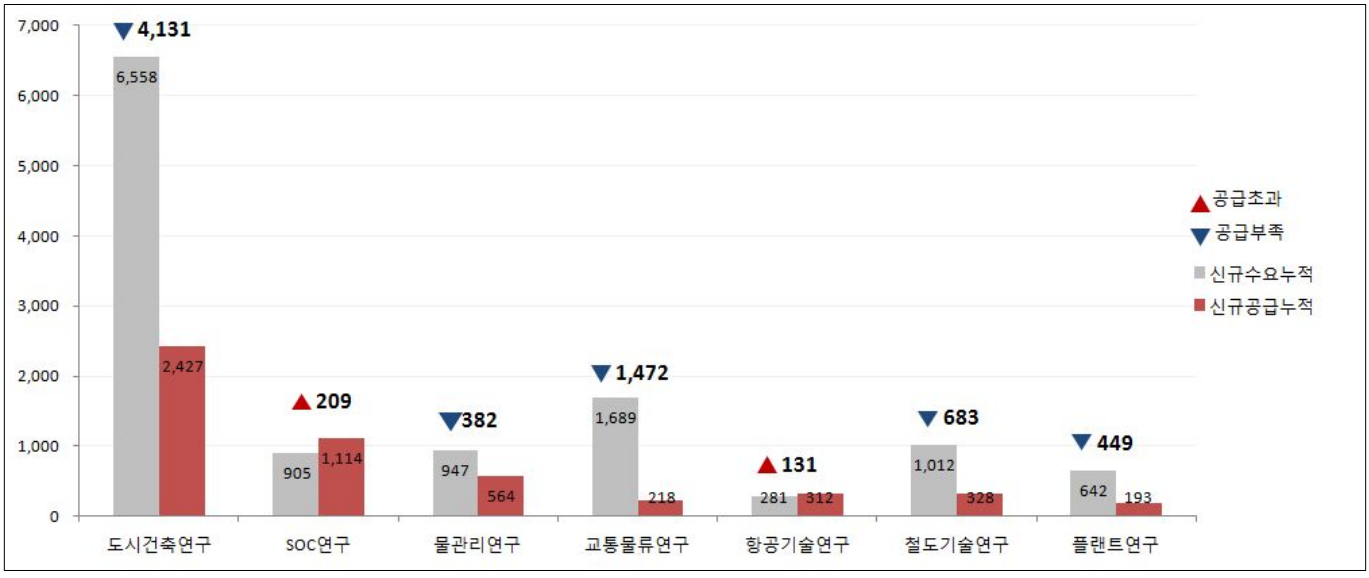
93) "국가중장기 인력수급전망, 교육과학기술부" 의 '08년부터 ' 18년까지 과학기술인력 중 공학전공자의 연구인력수요 대비 대체연구인력수 비중인 1.53%를 적용함

교통산업등의 관련 세부시장의 증가추세가 크게 나타나 이에 따른 연구인력 수요도 크게 산정됨

- 항공기술 연구인력의 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1적용 누적수요량에 비해 255명 많은 것으로 나타났으며 수요모델 2적용 누적수요량에 비해 131명 많은 것으로 나타남
- 철도기술 연구인력의 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1적용 누적수요량에 비해 1,195명 적은 것으로 나타났으며 수요모델 2적용 누적수요량에 비해 683명 적은 것으로 나타남
- 플랜트 연구인력의 향후 10년간 누적공급량은 수요모델 1적용 누적수요량에 비해 911명 적은 것으로 나타났으며 수요모델 2적용 누적수요량에 비해 449명 많은 것으로 나타남



[그림 16] 향후 10년('13년~'22년) 누적 수급격차 분석 - 수요모델 1 적용시



[그림 17] 향후 10년('13년~'22년) 누적 수급격차 분석 - 수요모델 2 적용시

[도시 · 건축연구]

○ 도시·건축연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1 기준 분석의 경우 향후 10년간 공급이 많으나 그 격차가 좁혀지고 있으며, 수요모델 2 기준 분석의 경우 공급부족 현상이 연도에 따라 상이하나 전체적으로 증가추세임

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 198명에서 '22년 34명으로 수요와 공급의 격차가 감소하고 있음

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 -142명에서 '22년 -551명으로 수요와 공급의 격차가 증가하고 있음

< 표 76 > 도시· 건축연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	96	102	108	115	122	129	138	146	155	164	1,275
공급	295	281	269	257	245	235	225	215	207	198	2,427
수급격차	198	179	161	141	124	105	87	70	51	34	1,151

< 표 77 > 도시· 건축연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	437	781	1,364	388	496	504	607	552	679	749	6,558
공급	295	281	269	257	245	235	225	215	207	198	2,427
수급격차	-142	-500	-1,096	-132	-250	-269	-382	-337	-473	-551	-4,131

[SOC연구]

○ SOC연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1 기준 분석의 경우 향후 10년간 공급이 많으나 그 격차가 좁혀지고 있으며, 수요모델 2 기준 분석의 경우 '13년 공급초과에서 ' 22년 공급부족으로 변화하는 추세로 나타남

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 84명에서 '22년 28명으로 수요와 공급의 격차가 감소하고 있음

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 '13년 기준 46명 공급초과에서 점차 수요와 공급의 격차가 줄어들어 '22년 -36명 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

< 표 78 > SOC연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	56	56	56	57	57	58	58	59	59	59	575
공급	142	133	121	116	109	113	105	96	92	87	1,114
수급격차	86	77	64	59	52	55	47	38	34	28	539

< 표 79 > SOC연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	96	88	78	78	48	86	93	102	112	123	905
공급	142	133	121	116	109	113	105	96	92	87	1,114
수급격차	46	45	43	38	61	27	12	-6	-20	-36	209

[물관리연구]

○ 물관리연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1 기준 분석의 경우 향후 10년간 공급이 많으나 그 격차가 좁혀지고 있으며, 수요모델 2 기준 분석의 경우 연도마다 상이하나 전체적으로 공급 부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급초과현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 50명에서 '22년 35명으로 수요와 공급의 격차가 감소하고 있음

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 '13년 기준 5명 공급초과에서 점차 수요추세가 늘어나 '22년 -95명 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

< 표 80 > 물관리연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	15	15	14	15	15	15	15	16	16	16	152
공급	63	63	66	62	61	50	50	52	50	49	564
수급격차	48	47	52	47	46	34	34	37	34	33	412

< 표 81 > 물관리연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	58	64	71	78	86	95	106	117	129	143	947
공급	63	63	66	62	61	50	50	52	50	49	564
수급격차	5	-1	-5	-16	-25	-46	-56	-65	-80	-95	-382

[교통물류연구]

○ 교통물류연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1 기준 분석의 경우 향후 10년간 수요가 많으나 그 차이가 미미하며, 수요모델 2 기준 분석의 경우 향후 10년간 연간 100명~200명의 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 -7명에서 '22년 -17명으로 수요와 공급의 격차가 점차 증가하나 격차폭은 미미함

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 '13년 기준 -168명 공급부족에서 '17년 수요와 공급의 격차가 줄어드는 추세이나 이후 다시 수요와 공급의 격차가 증가하여 '22년 -221명의 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

< 표 82 > 교통물류연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	33	33	33	34	34	34	34	34	35	35	339
공급	26	25	24	23	22	21	20	20	19	18	218
수급격차	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-121

< 표 83 > 교통물류연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	194	134	127	110	121	166	182	199	218	239	1,689
공급	26	25	24	23	22	21	20	20	19	18	218
수급격차	-168	-110	-103	-87	-99	-145	-161	-179	-199	-221	-1,472

[항공기술연구]

○ 항공기술연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1 기준 분석의 경우 향후 10년간 수요가 많으며, 수요모델 2 기준 분석의 경우 수요와 공급의 차이가 미미함

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급초과가 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 29명에서 '22년 23명으로 수요와 공급의 격차는 크게 변동이 없음

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 '13년 기준 20명 공급초과에서 '12년 -3명 공급부족이나 수요와 공급의 격차가 미미한 것으로 나타남

< 표 84 > 항공기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	57
공급	34	33	33	32	31	31	30	30	29	29	312
수급격차	29	28	27	26	26	25	25	24	23	23	255

< 표 85 > 항공기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	14	36	37	32	8	29	30	31	31	32	281
공급	34	33	33	32	31	31	30	30	29	29	312
수급격차	20	-2	-5	0	23	1	0	-1	-2	-3	31

[철도기술연구]

○ 철도기술연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1, 2 기준 분석모두 향후 10년간 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 -76명에서 '22년 -169명으로 수요와 공급의 격차가 점차 증가하는 것으로 나타남

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 '13년 기준 36명 공급초과로 나타났으나 대부분의 연도에서 공급부족으로 나타났으며 '22년 기준 -69명 공급부족으로 전체적으로 수요와 공급의 격차가 증가하는 추세임

< 표 86 > 철도기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	115	122	129	137	146	155	164	174	185	196	1,523
공급	39	38	36	35	33	32	31	30	28	27	328
수급격차	-76	-84	-93	-103	-112	-123	-133	-145	-157	-169	-1,195

< 표 87 > 철도기술연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	3	193	324	69	-21	81	85	88	92	96	1,012
공급	39	38	36	35	33	32	31	30	28	27	328
수급격차	36	-156	-288	-35	54	-50	-54	-59	-64	-69	-683

[플랜트연구]

○ 플랜트연구관련 연구인력 수급격차 분석결과 수요모델 1, 2 기준 분석모두 향후 10년간 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망됨

- 수급분석 1 기준 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 '13년 기준 -60명에서 '22년 -126명으로 수요와 공급의 격차가 점차 증가하는 것으로 나타남

- 수급분석 2의 경우 수급격차 분석결과 향후 10년간 공급부족현상이 나타날 것으로 전망되며 연평균 약 -45명의 공급 부족현상이 나타날 것으로 예상됨

< 표 88 > 플랜트연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 1 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	83	88	94	99	106	112	119	126	134	142	1,104
공급	23	22	21	20	20	19	18	17	17	16	193
수급격차	-60	-66	-73	-79	-86	-93	-101	-109	-117	-126	-911

< 표 89 > 플랜트연구관련 연구인력 수급격차분석(수요모델 2 기준)

(단위 : 명)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
수요	27	78	55	64	55	75	81	87	94	25	642
공급	23	22	21	20	20	19	18	17	17	16	193
수급격차	-4	-56	-33	-44	-36	-57	-63	-70	-78	-9	-449

1.2 시사점

□ **향후 10년('13년~' 22년)수급분석 결과 수요모델 1 적용시 현재 건설교통분야 연구인력은 공급이 수요보다 많으나 '18년을 기점으로 점차 수요가 공급보다 많아질 것으로 전망됨**

○ 수요모델 1은 건설교통연구개발활동조사('10) 결과를 기반으로 하여 연구인력 수요를 추정하였기 때문에 향후 신규 시장의 성장으로 연구인력 수요가 급격히 증가하는 경우는 반영하지 못하는 단점이 있으며, 보수적으로 연구인력 수요를 추정하는 특징이 있음

○ 수요모델 1은 '17년까지 연구인력 공급 초과 현상이 지속되다가 ' 18년을 기점으로 점차 수요가 공급보다 많아질 것으로 전망하였음

□ **향후 10년('13년~' 22년)수급분석 결과 시장수요를 반영한 수요모델 2 적용시 대부분의 건설교통 핵심분야가 공급부족으로 나타남**

○ 수요모델 2는 국토부 R&D 투자와 시장 추정 기반 민간 R&D 투자로부터 연구인력 수요를 추정하였기 때문에 민간 시장의 성장이 가파른 연구분야일수록 연구인력 수요가 급격히 증가하는 특징이 있음

○ 민간 시장의 성장이 클 것으로 예상되는 분야는 주로 그린, 융복합 신규 시장으로 아직까지는 시장 규모가 뚜렷하지 않기 때문에 수요모델 1에서는 전망되지 못하였으나, 수요모델 2에서는 향후 시장 성장세가 가파를 것으로 예측되는 분야에서 연구인력 수요도 클 것으로 전망함

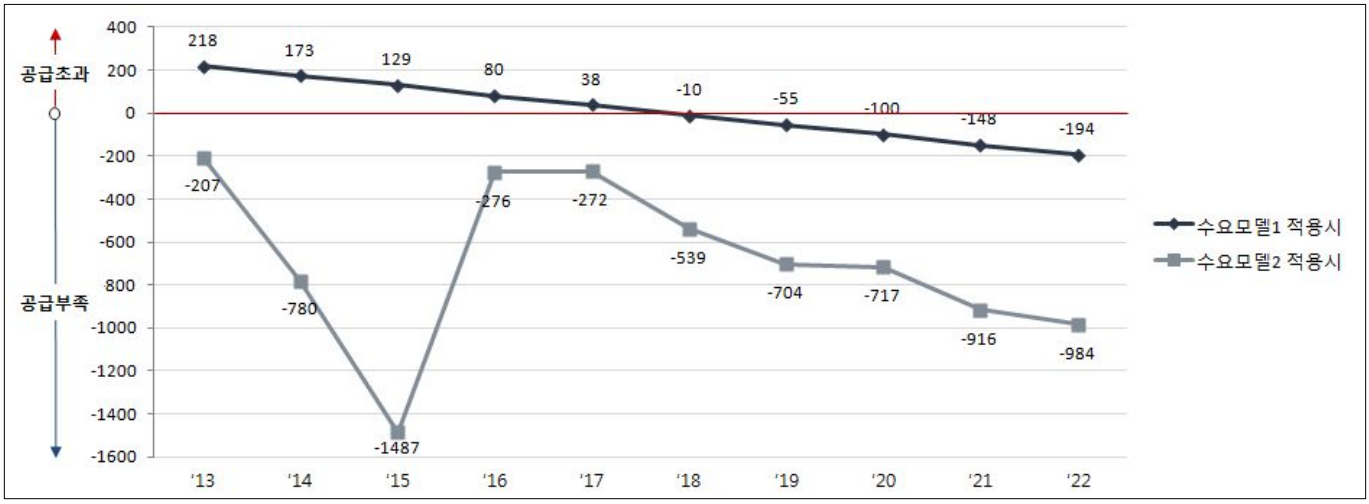
- 스마트홈, 초고층 복합빌딩, 능동형 녹색빌딩, U-City, 무탄소 도시 등의 신규 시장이 예상되는 도시건축분야에서 특히 연구인력 수요가 클 것으로 전망되었으며, 이는 수요모델 1에서 도시건축분야의 연구인력공급 초과 결과와는 상반되는 결과임

- 특히 초고층복합빌딩사업단에서 추정한 '12년~'15년 국내 기업체 매출은 전년대비 두배 이상 증가하는 것으로 분석되어 본 연구에서는 '15년 이후 매출액은 동일한 것으로 적용하였으며, 이에따라 '13년~'15년 연구인력 수요가 급격히 증가하는 것으로 나타남

○ 향후에도 매우 완만한 상승 혹은 동일 수준 유지로 예상되는 국내 건설교통시장에서 보다는 해외시장에서 성장세가 예상되는 분야에서 연구인력 수요도 높게 평가되었음

- 주로 국내 시장 위주로 연구인력 수요가 전망된 SOC 분야와 항공 분야의 경우 수요모델 1과 2 모두에서 연구인력 공급초과로 예측된 반면

- 세계 시장 점유 향상을 예상하는 철도기술과 플랜트기술 분야에서는 수요모델 1과 2 모두에서 연구인력 공급부족으로 예측되었음



[그림 18] 건설교통분야 7개 핵심분야 수급격차

□ **수요모델 1을 기준으로 현재는 연구인력 공급 초과 수준이므로 기존 연구인력의 역량 강화를 위한 인력양성에 초점을 모아야 함**

○ 건설교통분야 연구인력양성은 양적성장보다 질적성장에 기반을 둔 전략이 필요함을 시사함

○ 기존 연구인력에게 필요한 연구역량이 무엇인지를 파악하고 이를 강화하기 위한 인력 양성 방안이 마련될 필요가 있음

○ 연구인력 공급이 초과되는 분야에서 공급이 부족한 분야로 원활한 이동이 일어날 수 있도록 분야간 연구인력 유동성을 촉진하는 정책적 방안도 고려할 필요가 있음

□ **수요모델 2 적용 결과는 그린, 융복합 등 신규 시장의 성장이 예상되는 분야와 우리 기업의 해외 시장 점유 확대가 예상되는 연구분야의 연구인력양성 필요성을 시사함**

○ 그린, 융복합 신규 시장에 대응할 연구인력 양성이 필요하며, 특히 새로운 시장, 새로운 동력원 확보를 위해 요구되는 전문성, 창의성과 같은 연구 역량 강화가 매우 중요할 것으로 판단됨

○ 해외 시장 점유 확대가 예상되는 연구분야에서는 연구성과가 빠르게 실용화되는 것이 매우 중요하므로 실용화 연구역량 강화가 매우 중요할 것으로 판단됨

○ 대기업과 중소기업이 동반되는 해외 시장 점유 확대가 필요한 시점이며, 이를 위해서는 중소기업의 연구인력 역량 강화를 위한 양성 방안 마련이 필요하다고 판단됨

2. 건설교통 연구인력 양성 정책 주요이슈

□ **정부의 과학기술인력양성사업 중 융복합 기술분야와 녹색산업 등 성장동력산업을 위한 창의적 연구개발인력 양성을 위한 투자비 비중이 저조함[94)]**

○ 융·복합 기술 분야와 녹색산업 등 성장동력산업을 위한 창의적 연구개발 인력양성을 위한 과학기술인력양성사업의 연구비는 각각 전체의 3.9%와 2.8%로 매우 저조한 편임

□ **정부의 과학기술인력양성사업 중 중소기업에 대한 이공계 인력의 진출확대를 목적으로 하는 사업비 비중은 저조함[91)]**

○ 중소기업에 대한 이공계 인력의 진출 확대를 목적으로 하는 과학기술인력양성사업의 연구비는 전체의 8.0%로 저조한 편임

□ **2009년 정부연구개발사업 중 과학기술인력양성사업의 총 투자금액 약 2조 5,360억원 중 국토해양부가 차지하는 비중은 0.1%에 불과함[91)]**

○ 교육과학기술부 87.8%, 지식경제부 11.0%로 과학기술인력양성사업의 대부분은 교육과학기술부와 지식경제부에 의해 시행된다고 할 수 있음

○ 부처별 투자분포를 '07~ '09년의 추세로 살펴보면, 교육과학기술부는 매년 사업비가 증가하고 있으며, 지식경제부는 2008년에 소폭 확대되었고, 교육과학기술부와 지식경제부를 제외한 국토해양부 등 기타 부처는 매년 비슷한 규모의 사업비를 투자하고 있음

□ **정부의 과학기술인력양성사업 중 창의적 연구인력 및 중소기업 연구인력양성 투자비 비중이 저조한 이슈[91)] 는 국토부의 연구인력양성 추진과정에서도 고려되어야 함**

□ **건설교통분야의 특성에 맞는 인력양성 정책이 부재함**

○ 주요 인력수요자인 건설 기업은 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업의 불일치 등의 한계를 지적함[95)]

○ 건설교통분야 융복합연구에 대한 니즈가 증가함에 따라 특정 대학원이나 학과 개설 보다는 기존 교육 및 연구체계를 근간으로 하는 프로그램 개발이 필요함

94) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011
95) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, KICTEP, 국토해양부, 2009

□ **건설교통 기초원천, 창의 및 융복합 분야의 R&D 투자 확대에 따라 기초원천, 창의 및 융복합 연구를 수행할 연구인력 및 역량 확보가 뒷받침되어야 함**

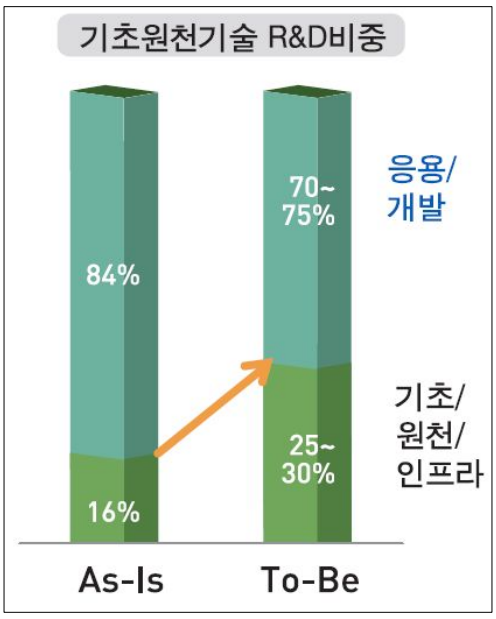
○ 현재의 건설교통 연구개발사업은 VC-10 등 대형 실용화과제 중심의 연구개발로 인해 기초.원천연구 비중 미미함[96)]

- R&D 과제 규모가 지난 '03년 1억4000만원에서 '11년 20억원으로 증가했으며 이는 건설교통부문 기초·원천기술 확보를 늦춰 장기적으로 경쟁력을 떨어뜨릴 수 있음

[표 90] 국토해양 R&D 예산 비중('09년)

구분	합계	기초	응용	개발
건설교통	4,010 (100%)	260 (6.5%)	1,047 926.1%)	2,703 (67.4%)
해양	1,689 (100%)	645 (38.2%)	424 (40.8%)	620 (21%)
국토해양	5,699 (100%)	905(15.9%)	1,471 (25.8%)	3,323 (58.3%)

○ 국토해양부는 기초원천 기술에 대한 투자 비중을 25~30%수준까지 확대할 계획임



[그림 19] 기초원천기술 R&D 비중 확대

○ 아울러 국토해양부는 기술한계 극복 및 고부가가치화를 위해 정보통신, 나노, 바이오기술 등과의 융복합 기술개발 투자재원을 마련하고자 하며, 미래도약 기반 강화를 위해 불확실성, 고위험성의 창의적 미래기술 연구를 확대할 계획임[97)]

96) 국토해양 R&D 발전전략(안), 국가과학기술위원회, 국토해양부, 2010
97) 건설교통 R&D 중장기계획('13~' 17), 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 2012

< 표 91 > 국토해양부 R&D 유형별 투자계획

(단위: 억원, %)

투자전략	'12예산(현재)		'17예산(계획)		증감	
	예산	비율	예산	비율	예산	비율
탄소저감기술 연구개발	383	9	2,766	27	2,383	18
기초·원천기술 연구개발	**344**	**8**	**2,451**	**24**	**2,107**	**16**
융복합기술 연구개발	**543**	**13**	**3,608**	**36**	**3,065**	**23**
창의·미래기술 연구개발	**523**	**13**	**3,645**	**36**	**3,123**	**23**
당해년도 예산 총액	4,159		10,124		5,965	

□ **한편, 건설교통 R&D 개발 기술의 실용화 실적 미흡으로 이를 해소하기 위한 실용화 연구역량 강화 및 연구인력 양성이 매우 필요함**

○ 개발기술의 상용화 촉진을 위한 기술검증 및 인증체계가 미비하며, 일부 기술은 시장 진입 전에 사장되고 있는 등 건설교통 R&D의 실용화 실적이 미흡함[98)]

- 최근 3년간 신기술 개발에 따른 시방서 등 기술기준 개정은 연평균 25건, 신기술 관련 개정은 연평균 10건 등으로 집계된 바 있음

- 과거 10년간 건설교통 R&D의 제품화 실적이 모두 55건(연평균 5.5건)에 그치는 등 정부의 투자에 비해 성과가 매우 떨어짐

○ 현장 비용절감 및 수입대체 등의 효과는 크나, 산업화지원 등 제도적기반이 취약하여 기술료 실적이 미미함

- 기술료 징수 현황: '07년 34억원, '08년 77억원, '09년 38억원

○ 연구주체별 칸막이식 연구개발 진행으로 기술개발 성과 정보공유 미흡, 기술개발 성과의 완성도 미흡, 신뢰성·안전성 검증 부족 등의 요인으로 성과활용 미미함[99)]

- 사업별 과제 활용 현황은 건설기술혁신사업이 18개 과제가 활용되어 가장 많은 활용성과를 나타냈으나, 활용 비율은 전체 사업과제 중 11.0%로 상대적으로 낮게 나타남

  • 미래도시철도기술개발사업이 전체 9개 과제 중 7개가 활용된 것으로 보고되어, 비교적 높은 활용 비중을 보임

98) 건설R&D와 기술인증 연계 활성화를 위한 토론회, 이교선, 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 2012
99) 건설교통 R&D 기술재고조사 및 활용방안 수립 최종보고서, 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 2011

< 표 92 > 국토해양부 R&D 사업별 활용현황

기술분류별	활용		미활용		합계
	과제수	비율	과제수	비율	
건설교통 R&D 정책인프라사업	5	20.8%	19	79.2%	24
건설기술혁신사업	18	11.0%	146	89.0%	164
교통체계효율화사업	2	33.3%	4	66.7%	6
미래도시철도기술개발사업	7	77.8%	2	22.2%	9
미래철도기술개발사업	10	45.5%	12	54.5%	22
지역기술혁신사업		0.0%	2	100.0%	2
첨단도시개발사업	6	13.3%	39	86.7%	45
항공선진화사업	1	33.3%	2	66.7%	3
합계	49	17.8%	226	82.2%	275

* 활용비중은 조사결과 중 분석대상 모집단이 작은 경우, 의미를 부여하지 않음

- 결과물 유형별로 살펴보면, 기준/지침이 22개로 과제가 가장 많이 활용된 것으로 나타났으며, 과제수 대비 활용비율 또한 66.7%로 가장 높았음[100)]

  • 기준/지침에 이어 공법/기법 유형 과제가 11개로 가장 많이 활용된 것으로 보고됨

  • 기준/지침을 제외한 5개 유형 과제의 활용비율은 11.2%로 나타남

< 표 93 > 국토해양부 R&D 결과물 유형별 활용현황

결과물 유형별	활용		미활용		합계
	과제수	비율	과제수	비율	
공법/기법	11	9.2%	108	90.8%	119
장비/장치	3	9.4%	29	90.6%	32
재료/자재	3	10.3%	26	89.7%	29
S/W	4	10.8%	33	89.2%	37
시스템	6	24.0%	19	76.0%	25
소계	**27**	**11.2%**	**215**	**88.8%**	**242**
기준.지침	22	66.7%	11	33.3%	33
합계	**49**	**17.8%**	**226**	**82.2%**	**275**

- 기술분류별로 살펴보면, 철도교통기술이 16개의 활용과제와 43.2%의 활용비율로 가장 높았으며, 도로교통기술도 33.3%의 높은 활용비율을 보임

  • 건설교통연계기술, 물류기술은 활용된 과제가 없음

100) 기준/지침 반영의 경우 명확히 활용으로 구분하기 어려우나, 궁극적인 R&D 목적이 기술/지침에 반영인 경우 추후 산업적으로 활용 확산될 가능성이 있다고 판단하여 활용성과로 인정

< 표 94 > 기술분류별 활용현황

기술분류별	활용		미활용		합계
	과제수	비율	과제수	비율	
건설교통연계기술		0.0%	1	100.0%	1
건설시공기술	9	11.3%	71	88.8%	80
국토공간개발기술	4	13.3%	26	86.7%	31
도로교통기술	4	33.3%	8	66.7%	12
물류기술		0.0%	1	100.0%	1
시설물설계 및 해석기술	12	16.9%	59	83.1%	71
시설물안전 및 유지관리기술	3	7.9%	35	92.1%	38
철도교통기술	16	43.2%	21	56.8%	37
항공교통기술	1	20.0%	4	80.0%	5
합계	49	17.8%	226	82.2%	275

○ 국토해양부는 실용화 가능성이 높고 가시적 성과도출이 예상되는 분야의 지원을 유지하며 수입대체 및 국산화 기술 등 민간수요를 반영한 기업연계형 R&D를 추진할 계획임

< 표 95 > 국토해양부 R&D 목적별 투자계획

(단위: 억원, %)

투자전략	'12예산(현재)		'17예산(계획)		증감	
	예산	비율	예산	비율	예산	비율
신성장동력형	740	18	3,768	37	3,028	19
기후변화 대응 및 사회현안문제 해결형	647	16	4,827	48	4,180	32
국산화 및 해외수출 기업지원형(실용·사업화)	**579**	**14**	**3,726**	**37**	**3,147**	**23**
연구인력 양성 및 시설·장비 인프라 구축형	695	17	2,948	29	2,253	12
당해년도 예산 총액	4,159		10,124		5,965	

□ **건설산업 대부분의 기술분야 표준화[101]가 미흡한 실정으로 표준화 주요 분야의 체계적, 효율적 추진이 시급한 가운데 이를 위한 연구역량 강화 및 연구인력 양성이 시급함[102]**

○ 건설공사 기술기준의 상위기준 보완 및 하위기술기준 정비가 필요하며, 건설공사기준 및 관리체계의 국제화 수준 필요

○ 건설산업의 국제경쟁력 강화를 위한 건설사업 표준절차서 개발, 건설표준의 기술적 요소로써 건설용어, 건설분류체계 등의 표준화, 건설자재의 표준화 방향 정립 및 자재정보, 도면정보 등 정보표준의 개발 필요

○ 건설기술의 다변화(대형화, 고성능화 등) 및 사용자 요구성능 증대(친환경, 에너지효율화, 사용편의성 등)를 만족하기 위한 건설 표준의 역할 강화 필요

○ 건설기술 표준화 분야는 내용적인 측면으로 분류해 보면, 건설정보의 표준화, 설계의 표준화, 시공의 표준화, 건설자재의 표준화 등으로 나누어짐

- 건설정보의 표준화 : 용어, 분류체계 등
- 설계의 표준화 : 도면, 시방서를 포함한 건설공사기준 등
- 시공의 표준화 : 내역서, 입찰·계약을 포함한 수행절차 등
- 건설자재의 표준화 : 자재 규격, 자재 속성정보 등

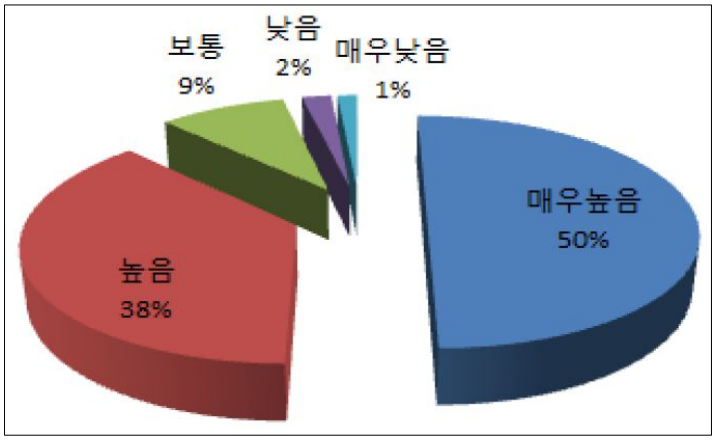
분야	범위
건설정보 표준화	건설 용어(표준용어 DB, WIKI 시스템)
	건설정보분류체계(KCCS,황용가이드)
설게 표준화	2D(2차원 설계기술), BIM(3차원 설게기술)
	건설공사기중(표준시방서, 설계기준, 하위기술기준(설계편람, 요령, 지침 등)
시공 표준화	내역서(일정·비용 통합 내역서, 기설산정 및 지불방식 기준)
	수행절차(SOC시설물별 사업수행절차 표준모델 및 업무 체크리스트)
건설자재 표준화	자재 규격 및 성능(자재성능, 표준규격, 품질등급)

< 표 96 > 건설기술 표준화 분야 및 범위

101) '표준화(Standardization)란 일상적이고 반복적으로 일어나거나 일어날 수 있는 문제를 주어진 여건 하에서 최선의 상태로 해결하기 위한 일련의 활동' 이라고 정의(ISO/IEC Guide2)하고 있음. 즉, 이러한 활동에 필요한 기준이 바로 표준(Standards)이며, 표준은 합의에 의하여 작성되고 인정된 기관에 의해 승인되며, 공통적이고 반복적인 사용을 위해 제공되는 규칙, 가이드 또는 특성을 제공하는 문서로 정의됨

102) 건설기술 표준화를 위한 중장기발전전략 수립 연구, 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 2011

○ 건설기술 표준화의 필요성에 대한 설문응답자의 약 97%가 건설기술 표준화의 필요성에 대하여 공감하고 있었으며, 약 3%의 응답자만이 건설기술 표준화의 필요성에 부정정인 응답을 하였음

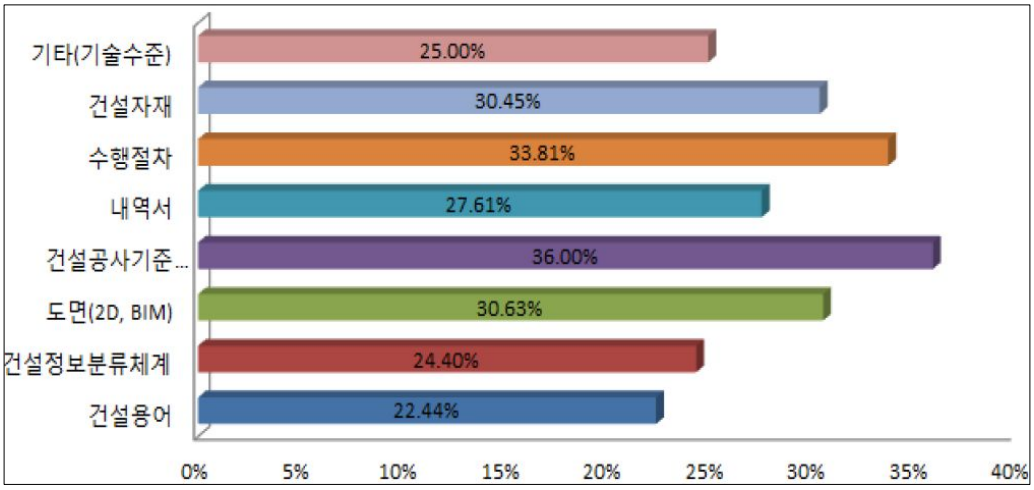


[그림 20] 건설기술 표준화 필요성

○ 건설기술 표준화가 이루어졌을때 건설산업에 미치는 영향 및 파급효과에 대하여 조사한 결과 건설공사기준이 가장 건설산업에 미치는 영향 및 파급효과가 큰 것으로 나타남

- 이와 같은 결과는 건설산업에 있어 건설공사기준에 대한 표준화가 시급히 이루어 져야 하는 것을 알 수 있으며, 특히 설계기준 및 시방서에 대한 표준화가 이루어 졌을 때, 가장 파급효과가 큰 분야임을 알 수 있음

○ 과거 선진국의 설계기준 및 시방서를 그대로 국내에 적용하는 것이 아니라, 국내 실정에 맞는 표준화가 이루어지기 위해 이를 위한 충분한 연구가 이루어져야 함



[그림 21] 건설기술표준화 건설분야 파급효과

3. 건설교통 연구인력 양성 니즈 분석

□ 건설교통 연구개발 업무 종사에 대한 선호도는 높음

○ 대학원생들을 대상으로 졸업 후 연구개발 관련 직종에 종사할지에 대한 설문조사[103]에서 석사과정생 중 66%, 박사과정 및 수료생 중 84%는 그렇다라고 응답함

○ 현재의 연구인력을 대상으로 향후 5년 이내의 예상 또는 계획 중인 경력경로에 대한 조사에서는 69.8%가 현재의 기관에서 연구를 지속적으로 수행하겠다고 응답함[104]

- 타 분야에서 연구개발 또는 연구개발지원활동을 하겠다는 응답은 7.9%, 현 소속기관에서 타 분야로의 전환 3.2%로 건설교통 이외의 분야로 전환하겠다는 응답은 11.1% 수준임

□ 건설교통 연구개발을 위해 필요한 역량으로 '창의적 문제해결'과 '기술관련 전문지식'을 선택함[13]

○ 건설교통 분야에서 연구개발 활동을 수행하기 위해서 가장 필요한 역량으로 창의적 문제해결(석사 23.9%, 박사 27.6%, 연구인력 26.2%) 및 기술관련 전문지식(석사 26.3%, 박사 23.7%, 연구인력 25.6%)을 선택함

○ 건설교통 연구인력의 일반적인 문제 및 애로사항에 대해 창의성 부족(44.4%)을 가장 많이 선택하였음

- 그 다음으로 근무조건의 열악(34.9%)과 현장 지식(33.3%), 전문지식(30.2%), 연구기획 및 관리능력 부족(27.0%) 등이 제기되었음

□ 주요 인력수요자인 건설 기업은 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업의 불일치 등의 한계를 지적함[101]

○ 입사한 신규 인력들이 현장요구에 부합하는 정도가 70%수준에도 미치지 못하고 있다는 것이 건설 기업들의 일반적 평가임

○ 이러한 문제 해결을 위해서는 기업의 사원 교육 프로그램은, 전략적 육성과 자기개발을 위한 자기주도형 육성으로 구분하여 시행하는 것이 필요함

- 신입사원의 경우 장래의 성장기반이 되는 기본과 표준을 철저하게 습득시킴으로써, 실무수행능력을 향상시키고, 동시에 개인 교육을 통하여 비전을 실현할 수 있도록 함

103) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, KICTEP, 건설교통부, 2008
104) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, KICTEP, 국토해양부, 2009

- 또한, 커뮤니케이션과 팀워크 조직능력 향상교육을 통해 기업의 업무경쟁력 극대화를 도모하며 여건에 따라 다양하게 운영

○ 건설교통 R&D인력 양성에 가장 효율적이라 판단되는 교육방식에 대하여 현장 연구인력을 대상으로 설문한 결과 '프로젝트 수행을 통한 교육방식' 이 38%로 가장 높게 나타났으며, 이는 대학원생과 대학생을 대상으로 한 조사에서도 동일하였음[105)]

- 그 다음으로 '토론식 수업' 28%, '실무 인턴쉽' 13%의 순으로 나타나 프로젝트 수행 및 실무 인턴쉽을 통하여 실무 능력을 배양하고 토론식 교육을 통한 설득 능력과 의사소통 능력 함양을 필요로 하고 있는 것으로 보임

- 반면 '강의식 교육'은 8%, '도제식 교육'은 2%의 응답률을 보여 기존의 강의식 교육을 통한 방식에 대하여 부정적인 시각을 가지고 있음을 알 수 있음

□ **국내외적으로 건설교통 융복합 연구개발이 가속화되고 있는 상황에서 연구인력의 융복합 기술 교육 프로그램에 대한 니즈가 강함[13)]**

○ 건설교통 연구인력의 연구개발 역량 강화를 위한 정부의 역할로 NT/BT/IT 등 다양한 분야와의 융합기술 프로그램에 대한 응답이 상대적으로 높게 나타남

○ 국내에서 건설교통 융합연구는 아직까지 도입 단계이기 때문에 융합연구를 전문적으로 수행할 수 있는 R&D인력이 양적으로 부족함은 물론, 질적인 수준도 낮은 것으로 판단됨[12)]

○ 산업연구원(2004)의 설문조사에 따르면, 신기술 및 융합신기술 발전을 위한 정부정책으로 연구개발인력의 양성이 가장 높은 우선순위를 차지하는 것으로 나타나 융합형 연구개발인력에 대한 지원이 시급함을 알 수 있음[106)]

○ 건설업과 IT 등 산업간 융합으로 신규수요가 창출됨에 따라 2012년 세계 건설 IT 시장 규모는 2,890억 달러에 달하고 있으며, 국내 건설 IT 융합시장도 52조원 규모로 향후 가속적인 성장이 예상됨에 따라 융합분야에 대한 연구개발과 인력육성이 강조되고 있음

- 일본 총무성 자료에 따르면 U-City 세계시장(일본 총무성)규모는 '05년 2,525억$에서 '10년 7,025억$ 로 증가 전망

- 이에 비해 국내 건설 IT융합 기술 수준은 선진국 수준의 60%대에 그치고 있고, 세계시장 점유율도 미국(41.8%), 영국(14.5%)에 비해 매우 낮은 0.21%를 나타내고 있고, 선진국 수준의

105) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, KICTEP, 건설교통부, 2008
106) 산업연구원(2004), 신기술 융합화에 따른 산업패러다임 변화와 우리의 대응, pp.173~175

기술과 인력 필요

○ 교통분야에서도 U-교통, 물류와 같은 첨단서비스 개발을 통해 위치기반 서비스 및 첨단 교통물류산업의 성장을 촉진하고 있으며, 이를 위한 융복합 연구개발 인력 양성이 필요함

- 관련 시장규모가 '07년 0.3조원에서 '12년 2.8조원으로 성장하는 것에 대비해 ITS 인프라 조기 구축 및 인력육성을 통하여 교통정보 서비스, 지능형 자동차 등 신성장산업 육성 및 관련 기술을 수출자원화하는 것이 필요함

○ 국내 건설 산업에 사용되고 있는 융합건설기술들은 설계, 시공, 유지 및 관리 부문 등의 건설 공정별로 다양하게 적용되고 있는 것으로 조사되었음

- 설계부문의 융합연구는 인텔리전트빌딩, 고층건축물, 건설자재의 발달 등의 형태로 나타나고 있으며, 환경친화적인 공간에 대한 수요가 증가하여 건설부문의 환경관리 측면에 대한 연구도 활발히 진행 중에 있음

- 시공부문의 융합연구는 건설공사비, 공기단축과 품질향상, 안전사고 감소 등을 위해 IT 인프라를 활용한 기술관리 시스템 등의 개발 방향으로 진행 중임

○ 융합건설기술 중에 현재 실용화가 되어 다양한 공사에 적용되고 있는 기술로는 RFID와 MEMS, 기성파일 공사자동화기술 등이 있음

- 이러한 기술들은 기존 IT분야의 기술이 건설산업에 응용되어 사용된 사례로 이종기술이 하나의 목적을 위해 통합, 변형된 융합연구의 결과물이라고 볼 수 있음

○ 향후 건설기술개발에 있어서 정보통신기술, 환경기술, 신소재기술과의 융합이 중요한 과제로 부각될 것으로 예측한 바 있음

- 향후 10년 후 세계 건설시장에 커다란 영향을 미칠 기술영역으로는 정보통신기술(31.7%)이 가장 큰 영향을 미칠 기술영역으로 조사되었으며, 환경기술(23.8%), 신소재기술(20.6%) 등이 높게 나타났음[107)]

107) 건설교통부(2003), 건설기술혁신사업 5개년(2003~2007) 계획, 과학기술정책연구원, p.138

구 분	산	학	연	합계	비율(%)
정보통신기술	17	11	12	40	31.7
MEMS	1	1	1	3	2.4
Nano 기술	1	1	2	4	3.2
신소재 기술	13	6	7	26	20.6
S/W 및 SI 기술	3		3	6	4.8
Bio 기술	3	1	3	7	5.6
환경기술	18	5	7	30	23.8
대체에너지개발기술	3		1	4	3.2
해양개발기술	2		2	4	3.2
우주개발	1			1	0.8
기 타			1	1	0.8

출처: 과학기술정책연구원(2003), 건설기술혁신사업 5개년(2003~2007)계획, p.138

< 표 97 > 향후 10년 후 건설시장에 큰 영향을 미칠 기술영역

○ 건설교통부(2006)의 「첨단융합건설연구단 중간보고서」에서는 전문가 설문조사를 통해 기술융합분야의 세계적 동향과 국내 기술융합분야의 취약분야, 건설산업의 혁신을 위해 요구되는 첨단융합기술분야를 도출하였음[108)]

- 기술융합 분야에 있어서의 연구환경 및 사회적, 기술적 동향이 전세계적으로 어떠한 방향으로 발전해 나가고 있는지 16개 항목 중 6개를 우선순위별로 선택하도록 제시한 결과, '환경친화적인 기술/오염원 제거, 클린시공'이 가장 높은 순위로 나타났음

- 그 외에 '나노기술을 이용한 신재료 개발', '융합기술에 대한 통합연구관리', '정확한 수요자 요구의 반영을 통한 투자' 등의 항목들이 높은 순위를 차지하는 것으로 나타났음

- 국내 건설산업의 기술혁신을 위해 요구되는 융합건설기술로는 '재해, 재난 예측/ 관리기술' 분야와 '유비쿼터스 사회기반 구축, 관리기술' 분야가 각각 82.2%로 가장 필요한 기술 분야로 나타났음

- 그 뒤를 이어 '환경오염 관리기술', '나노, 고기능성 소재기술', '초고효율 운송, 물류관리기술' 등이 필요한 건설융합기술로 조사되었음

108) 건설교통부(2006), 첨단융합건설연구단 중간보고서, 연세대학교, pp.152~159

<해외 융합교육사례: MIT Media Lab>

□ MIT Media Lab의 개요

○ 미국 보스톤 메사추세츠 공과대학 내에 있는 세계적인 미디어 융합 기술연구소로서, 멀티미디어 개념을 처음으로 제시한 네그로폰테(Nicholas Negroponte), 인공지능(AI)의 창시자로 불리는 민스키(Marvin Minsky) 등이 1985년 설립하였음

○ 주요 연구 테마는 과학과 미디어 예술을 융합하는 것이지만 연구 폭이 한정되어 있지는 않으며, 영상 또는 음성 기반 인터페이스 기술, 지능을 가진 애니메이션 기술, 마개를 열면 특정 음악이 흘러나오는 음악을 담은 병, 페인터블 컴퓨팅, 전자잉크, 지능형 건축표면, 디지털방송, 가상현실, 유비쿼터스, 생명과학, 나노기술 등 다양함

○ 설립 이후 산학협동의 새로운 모델을 제시한 연구소라는 평가와 함께 상상력이 넘치는 기발하고 창조적인 연구로 세계적인 주목을 받아 왔음

□ 교육기관으로서의 Media Lab[109)]

○ 미디어랩은 연구기관인 동시에 교육기관인데, 독립된 연구소이면서도 학위를 수여한다는 특징을 가지고 있으며, 현재 약 180명의 학생들이 소속되어 있고 그 중 60%는 석사과정, 40%는 박사과정임

○ 보통은 연간 약 2만 5천달러의 학비를 지불해야 하지만, 미디어랩 학생의 경우 전원 학비가 면제되고 매월 천 7백 달러 정도의 생활비를 보조받는 등 말하자면 학생들 모두가 미디어랩의 스폰서에게 고용된 연구소 종업원이라고도 볼 수 있음

○ 모든 학생은 지도 교수의 문하에 들어가게 되고, 각 교수는 6명 내외의 학생들로 이루어진 그룹을 갖고 이를 통해 연구를 수행하게 됨

○ 각 학생은 한 개 이상의 연구 프로젝트를 맡아서 수행하며, 미디어랩 전체적으로 350개 정도의 프로젝트가 동시에 진행되고 있음

○ MIT의 학부생 중 약 200명 가량이 미디어랩에서의 수업 및 연구를 위해 출입하고 있으며, 수업 방식은 매우 다양한데, 앉아서 교수님의 강의를 듣는 것보다는 무엇을 만들거나 다른 학생들 앞에서 발표를 하는 형식의 수업이 대부분임

109) 나카무라 이치야(2004), 상상력의 천국 MIT 미디어랩, 윤호식 옮김, 청어람미디어, p.203

□ **정부의 과학기술인력양성사업은 이공계 학부과정 및 석박사 과정에 집중 지원되고 있으며, 박사학위 취득 후 신진연구인력을 대상으로 하는 사업은 매우 부족함[110)]**

○ 수혜대상인 과학기술인력양성 대상 측면에서의 투자 분포를 살펴보면, 전체 투자의 50%가 이공계 학부과정과 석·박사 과정에 지원되고 있음

○ 이공계 박사 학위자들이 학위를 취득 후, 출연(연), 대학 및 기업 연구소 등에 취업을 준비하면서 자신들의 연구를 심화시키는 단계에 대한 정부의 지원이 매우 부족함

○ 박사후과정(Post-Doc)으로 진출하는 이공계 박사학위자들은 '최종학위 분야의 추가적인 연구'와 '원하는 일자리를 얻기 위한 경력개발 차원'에서 박사 후과정을 선택하고 있으며, 단순히 구직이 어려워 선택하는 경우는 매우 드문 것으로 나타났음

- 정규직에 취직하는 비율은 공학계열은 2006년 73.4%에서 2009년 65.9%로, 자연계열은 같은 기간 56.8%에서 46.4%로 감소하였으며, 비정규직 취업을 포함한 전체 취업률은 89.9%임

- 2009년 기준으로 대학 및 공공연구기관에 근무하는 비정규직 이공계 박사 후 연구원은 총 2,788명으로 이들의 대다수가 박사 후 과정으로 추정됨(이정재, 한동성, 2010)

< 표 98 > 이공계 박사 졸업자 취업률(2006~2009)

구분	2006년		2007년		2008년		2009년	
	전체 취업률	정규직 취업률	전체 취업률	정규직 취업률	전체 취업률	정규직 취업률	전체 취업률	정규직 취업률
공학계열	89.2	73.4	91.1	68.9	91.4	73.7	89.9	65.9
자연계열	89.0	56.8	90.7	51.8	87.6	52.8	89.8	46.4
의약계열	94.7	68.2	95.4	66.6	94.4	62.4	92.9	9.3

○ 따라서 이들 인력을 대학 및 출연(연)에서 효과적으로 활용할 수 있도록 하고, 이들이 연구활동에 전념할 수 있을 수준의 연구비와 임금이 정부연구개발사업을 통해 지원되도록 할 필요가 있음

□ **석박사 배출에 초점을 둔 기존의 연구인력 양성 프로그램보다는 현재 연구인력의 역량 강화를 위한 교육 및 지원 프로그램 개발이 현 시점에서 더욱 필요함**

110) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011

- 인력양성 사업의 추진 유형별 지원 규모를 살펴보면, 교육 및 훈련프로그램의 개설 및 운영을 지원하는 사업이 전체 사업의 58.8%로 대다수를 차지하며, 인력양성을 위한 인프라 구축에 대한 지원은 25.6%로 낮게 나타나고 있음[111)]
- 인력의 산업체 및 연구기관 활용을 위한 지원이 전체의 5.4%로 매우 낮음
- 그동안 우리나라의 과학기술인력양성사업은 특수목적 대학이나, 대학 내 학과 및 전공프로그램의 개설 및 운영을 지원하는 것이 사업의 주된 추진형태였음
- 그동안 우리나라 대학의 과학기술인력양성 프로그램이 선진국들에 비해 크게 뒤쳐져 있었기 때문에, 이러한 방식의 인력양성 지원 사업은 공공 및 민간 부분에서 필요로 하는 과학기술인력을 육성하여 공급하는 효과적인 수단이었음
- 이러한 형태의 지원 사업은 일정 수준의 과학기술인력을 대량으로 육성해야 하는 과거에는 효과적인 방식이었으나, 다양한 분야에서 소규모 양질의 과학기술인력이 요구되는 앞으로의 상황에서는 효과적이지 못함
- 때문에 향후의 과학기술인력양성사업은 대학의 학부나 대학원 과정에서 특정 분야의 규격화된 프로그램에 의한 인력의 대량 양성 방식을 지양할 필요가 있으며, 인력양성을 위한 인프라 구축과 양성된 인력의 활용을 지원하는데 더 많은 투자를 할 필요가 있음
- 지금까지 정부연구개발사업을 통한 과학기술인력양성은 주로 교육과 훈련을 통한 연구개발인력의 양성에 중점을 두고 추진되었음
- 이는 과거 연구개발 인력의 공급이 산업체 수요에 비해 절대적으로 부족한 상황에서 효과적인 정책이었으나 최근 들어 과학기술인력의 공급과 수요가 균형을 이루거나 일부 분야에서는 공급 초과 현상이 발생하고 있는 점을 감안할 때, 과학기술인력의 양성보다는 활용을 촉진하는 사업에 대한 투자를 확대할 필요가 있음
- 예를 들어, 이공계 석·박사 과정 졸업생들이 중소기업이나 지방산업체와 공동으로 연구개발 과제를 수행하도록 하고, 이러한 과제에 참여하는 이공계 졸업 석사 및 박사들에 대한 인건비를 정부가 일정 기간 동안 지원하는 사업 등에 대한 투자를 확대할 필요가 있음

□ 융복합 연구인력 양성을 위해 특정 대학원이나 학과 개설 보다는 기존 교육 및 연구체계를 근간으로 하는 프로그램 개발이 바람직할 것으로 판단됨

111) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011

○ 전문가들의 의견을 종합[108] 할 때 융·복합 산업기술인력을 양성하는 가장 효과적인 방법은 융·복합 대학원이나 학과를 개설하기 보다는 기존 대학 및 대학원 학제간 연구 및 교육 체제에 근간을 두고, 학제간 융·복합 연구개발과 인력양성을 동시에 수행하는 프로그램을 지원하는 것임

- 대학, 출연(연) 및 기업체 등이 공동으로 참여하여 융·복합 연구센터를 설립하도록 하고, 정부는 여기에 참여하는 석·박사 과정 및 박사 후 과정의 인건비를 지원하는 것이 효과적인 인력양성 방식으로 판단함

□ **융복합 연구인력 양성을 위해서는 기본적으로 산업에서 요구하는 전문분야 지식을 기반으로 하는 융합 기술 연구 역량 강화를 추진하는 것이 매우 중요함**

○ 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구[112]에서는 융합 산업 분야에서 요구되는 글로벌 인재를 양성하기 위한 전략으로 신 성장 산업의 전문적인 지식과 신 IT 기술을 접목하여 미래의 융합 산업에 필요한 인재를 양성하는 전략을 제시하였음

- 특히 적용할 분야의 사전 지식이 없이 단순히 IT 기술을 융복합 시키는 것은 한계가 있음을 지적하면서, 산업에서 요구하는 전문분야 지식(Industry Domain Knowledge)을 기반으로 IT 기술을 접목하는 인력 양성을 강조하였음

- 제시하고 있는 전략은 대학원 중심의 산학협력 사업을 추진하는 것임

  • 대학원의 인력은 해외 교류의 기회가 있고 산학 협력을 통한 연구결과의 해외 교류를 바탕으로 글로벌 인재로 필요한 자질을 터득할 수 있기 때문임

- 융합산업 특징과 IT 기술의 특성을 고려하여 크게 원천기술, 응용기술 그리고 산업화 기술로 분류하였으며, 미래의 글로벌 인력 양성 방향은 응용 기술위주의 산학협력 사업을 위주로 진행할 필요가 있다고 제시함

○ 유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구[113]에서도, 인력 양성이 유비쿼터스 기술 중심으로 이루어지고 있기 때문에 상대적으로 u-City 인력양성이 소외되는 부분을 지적함

- 현재까지 IT분야는 IT 분야대로 u-City를 설계하고 있고 도시설계는 또한 IT와 상관없이 진행되고 있는 것이 현실임

- u-City가 발전하기 위해서는 관, 산, 학, 연 모든 분야의 전문가들이 참여하고 학부와 대학원 과정의 모든 분야를 융합한 교육이 필요하며, 다양한 분야를 망라하는 지속적인 인력양성이 뒷받침되어야 함

112) 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구, 윤용익, 권장우, 신준우, 정보과학회지, 제27권 제1호, 2009
113) 유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구, 이재용 안종욱, 신동빈, 김정훈, 한국공간정보시스템학회논문지, 제10권 제4호, 2008

□ **유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구[114]에서는 u-City 인력양성 사업 현황 분석을 통해 인력양성의 목표 및 추진전략, 중점과제를 제시하고 있음**

○ 본 연구에서는 국내 u-City 관련 인력 양성 사업 현황 분석을 통해 세 가지의 문제점을 지적하였음

- 인력 양성이 유비쿼터스 기술 중심으로 이루어지고 있기 때문에 상대적으로 u-City 인력 양성은 소외되고 있음

- u-City 인력양성을 하려고 해도 성균관대의 경우처럼 전문 강사진이 부족함

  • 이는 u-City 추진이 세계에서 최초로 이루어지고 있기 때문임

- 절대적인 인력양성이 부족함

  • 국내외 시장 확대 속도에 비하여 상대적으로 u-City 인력양성에 대한 관심이 부족하며 그 인력양성의 수나 u-City 인력양성에 대한 연구 자체가 매우 부족함

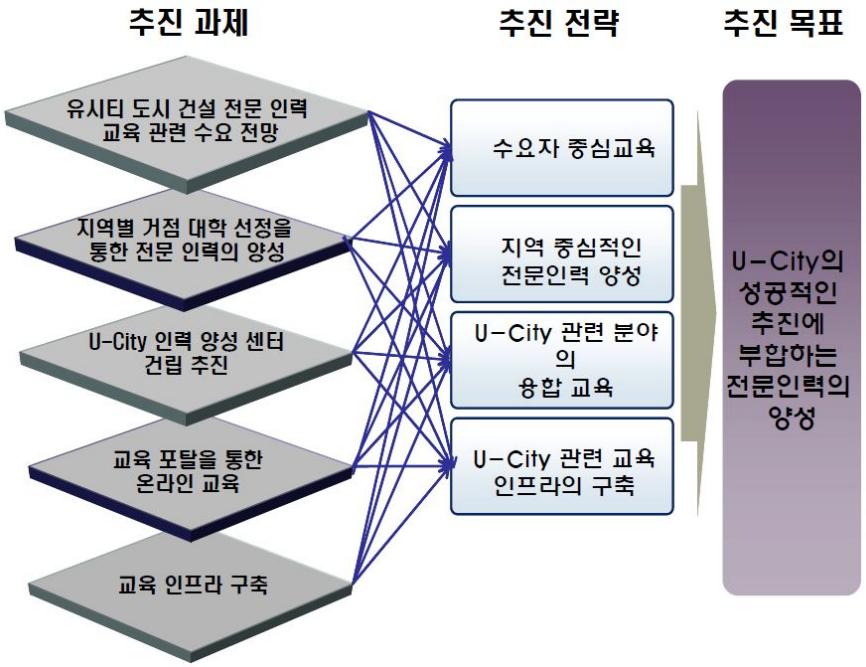
○ 본 연구에서는 '수요자 중심의 교육', '지역 중심적인 전문 인력 양성', 'u-City 관련 분야 융합교육', 그리고 'u-City 관련 교육인프라 구축'의 u-City 인력양성 추진전략을 제시함



[그림 22] u-City 인력양성 추진전략

114) 유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구, 이재용 안종욱, 신동빈, 김정훈, 한국공간정보시스템학회논문지, 제10권 제4호, 2008

○ u-City 인력양성의 추진목표 및 전략을 실행하기 위한 중점추진과제로는 ‘u-City건설 전문 인력 관련 수요전망’, ‘지역별 거점대학 선정을 통한 전문 인력의 양성’, ‘u-City 인력양성센터 건립추진’, ‘교육포탈을 통한 온라인 교육’, ‘교육인프라 구축’ 등 5개를 선정하였음



[그림 23] u-City 인력양성 추진과제

□ **맞춤형 IT 인력양성을 위한 ‘대학-중소기업’ 공동 교육 프로그램 개설 및 산학협력 방안 연구[115]에서는 중소기업의 맞춤형 IT 인력양성을 위한 업종별 ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’을 제안하였음**

○ ‘업종-기술’ 매칭 테이블에 의해 제시된 업종별 핵심 기술을 중심으로 대학과 중소기업에서 특화된 공동 교육프로그램을 개설하고, 이를 이수한 학생들에게 해당 기업에 우선적으로 취업을 보장하는 제도를 제안함

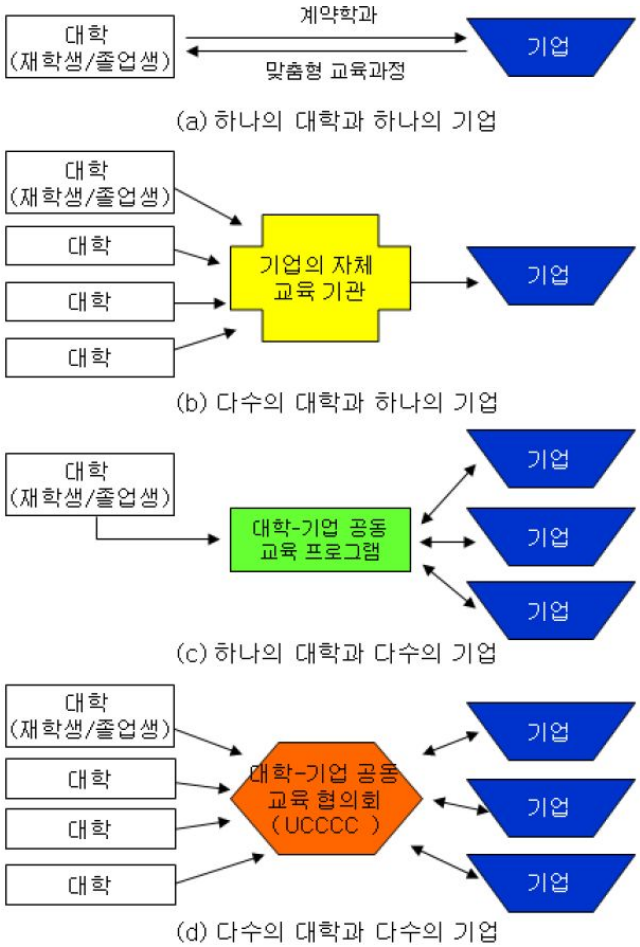
○ 이를 위해 대학과 중소기업은 인력 수급, 기술의 내용, 취업 조건 등의 공동 관심사항에 대한 양해각서(MOU)를 교환한 후 ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’ 개설에 대해 협약을 체결하는 2단계 절차를 제시하였음

○ 최종적으로, ‘대학-중소기업 공동 교육 협의회(UCCCC)’를 구성하여 ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’을 운영하도록 함

115) 맞춤형 IT 인력양성을 위한 ‘대학-중소기업’ 공동 교육 프로그램 개설 및 산학협력 방안 연구, 심재륜, 한국해양정보통신학회논문지 제14권 제9호

○ IT 인력양성을 위한 대학과 기업의 4가지 유형을 개념적으로 설명함

- (a)는 대기업에서 특정대학 특정학과와 계약학과로 이루어지는 맞춤형 교육과정 및 취업 과정을 설명함
- (b)는 주로 대기업에서 이루어지는 사내 교육원이나 부설 교육기관(예: 삼성소프트웨어멤버십)을 통해 신입사원을 선발하는 과정을 나타냄
- (c)와 (d)는 본 논문에서 제안하는 맞춤형 인력양성 프로그램에 해당하는 것임
  - (c)의 경우, 다수의 중소기업이 특정 대학에 '대학-중소기업 공동 교육 프로그램'을 개설하여 이를 이수한 학생 중에서 신입사원을 선발하는 것임
  - (d)의 경우는 다수의 대학과 다수의 기업이 참여하는 '대학-중소기업 공동 교육 협의회(UCCCC, University and Company Cooperative Curriculum Council)'를 통한 인력양성을 나타냄



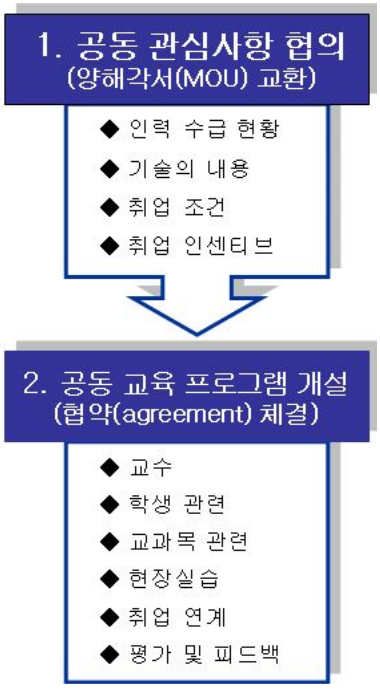
[그림 24] IT 인력양성을 위한 4가지 유형

○ 대학과 ‘업종별 중소기업 모임’ 간의 공동 관심사항에 대한 양해각서(MOU)가 교환된 후, ‘대학-중소기업 공동 교육프로그램’의 개설을 위한 협약(agreement)을 체결하는 2단계 절차를 제시하였음

- 이러한 2단계 절차를 거쳐 ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’의 실질적인 운영을 위한 UCCCC를 구성하게 됨

- UCCCC의 구성을 위한 주체는 각 지역의 테크노파크 혹은 정보산업진흥원 등 지방자치단체에서 중심적 역할을 맡을 수도 있고, 각 지역의 친목과 정보 교류를 목적으로 조직된 기업들의 친목 모임인 기업협회 등이 모태가 될 수도 있음

- 또한, 각 대학 산학협력단간 상호 협력과 정보 교류를 통해 대학의 경쟁력을 강화하고 지역 발전에 기여하기위해 설립된 기구인 산학협력단(장)협의회가 될 수도 있음



[그림 25] ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’ 개설 과정

○ 대학과 ‘업종별 기업 모임’ 간의 공동 관심사항의 주제로는 △인력 수급 문제, △기술의 내용(난이도 포함), △학생들의 취업 조건, △교육 프로그램 이수 시 취업에서의 인센티브 제도 등을 들 수 있음

○ 이와 같은 공동 관심 사항의 구체적인 협의가 이루어진 후에 양해각서(MOU)가 교환되어야 하고 후속조치로 ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’ 개설을 위한 구체적인 협약을 체결하여야 함

○ 대학과 기업의 상생(相生)을 위한 맞춤형 인력양성을 위해 ‘대학-중소기업 공동 교육 프로그램’을 개설하고 운영하기 위해 상호간에 구속력이 있는 협약을 체결하여야 함

○ 이를 위해 대학-중소기업간 맞춤형 인력양성과 관련된 제반 분야가 포함되도록 세밀하게 조사 분석되어야 함

- 특히, 각 이해당사자의 요구와 의무 그리고 평가를 통한 향후 대책까지 포함되어야 성공 가능성을 높일 수 있음

○ 아래 그림에 대학-중소기업간 협약 체결을 위해 6개 분야(<1.교수>, <2.학생>, <3.교과목 관련>, <4.현장실습(인턴십)>, <5.취업연계>, <6.평가 및 피드백>)를 제시하였음

○ 특히, <6.평가 및 피드백> 분야를 제시하여 맞춤형 인력양성 사업에서 도출되는 운영상 문제점과 개선점 등이 즉시 조정 가능하도록 하였음

○ <6.평가 및 피드백> 분야의 세부항목으로는 평가 주기 (매학기 혹은 매년 기준), 평가 항목, 평가 방법, 평가의 객관화 : 외부 평가, 평가 결과의 신뢰성 확보 방안, 평가 결과의 활용, 평가 결과의 피드백 등을 제시하였음

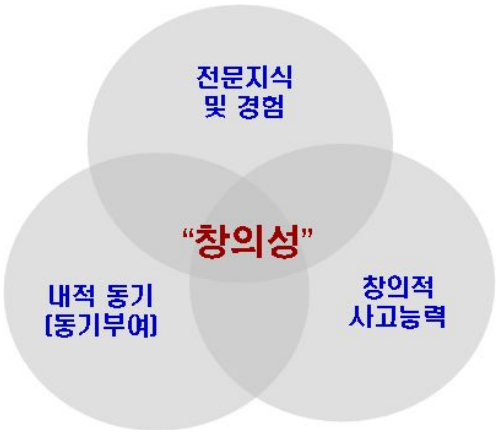


[그림 26].대학-중소기업간 협약 체결을 위한 분야

□ 창조적 연구인력은 전문성, 창의성, 실용성을 고루 겸비한 연구인력임[116)]

○ 창조적 연구인력의 필수적인 역량으로는 ‘전문지식과 경험’, ‘창의적 사고능력’, ‘내적동기(동기부여)’로 구분해 볼 수 있으며, 각 구분별 상세내용은 다음 표와 같음

116) 창조적 연구인력 양성₩배출을 위한 출연(연) 운영전략, 과학기술정책연구원, 2008



자료: M. Amabile(1996)[117]

[그림 27] 창조적 인력의 필수적 역량범위(창의성의 3요소)

전문지식 및 경험	○ 창의성의 가장 기본이 되는 요소로 창의성이 발현되는 영역에 관한 지식, 영역 관련 전문기술, 영역관련 재능과 같은 하위 요소들을 포함. ○ 이러한 하위 요소들은 선천적인 인지·지각 능력 및 공식·비공식적 교육에 의해 영향을 받게 됨. ⇒ *'전문성(expertness)' 요소에 해당됨.*
창의적 사고능력	○ 창의성의 원인으로 생각되었던 인지적, 성격적 특성들과 관련된 기술들로 아이디어 생성에 적합한 인지 양식, 작업 스타일 등과 같은 기술들로 이루어져 있음. ○ 이러한 하위 요소들은 훈련, 아이디어 생성의 경험, 성격적 특징 등에 의해 영향을 받게 됨. ⇒ *'기술(skill)' 요소에 해당됨.*
내적동기 (동기부여)	○ 과제에 대한 기본태도와 과제를 맡으려는 동기의 지각이라는 두 가지 하위 요소로 구성됨. ○ 과제에 대한 기본태도는 과제와 개인의 흥미가 일치하는 정도에 따라 결정되며, 과제를 맡으려는 동기의 지각은 대부분 외적인 사회·환경적 요인에 영향을 받게 됨. ⇒ *'열정(enthusiasm)' 요소에 해당됨.*

[그림 28] 창조적 인력의 필수적 역량범위 내용

117) Amabile, T. M.(1996) Creativity in Context: Update to the social psychology of creativity, Colorado: Westview Press

○ ‘창조성’은 지식, 재능 등 개인이 가진 능력, 동기부여 및 태도, 그리고 환경 등에 영향을 받아 발현이 달라진다는 것을 시사하고 있음[118)]

○ 이러한 관점에서 신진 연구인력들이 이러한 창조적 아이디어가 지속적으로 발현될 수 있도록 연구자 간에 지식의 흐름과 교류가 촉진될 수 있는 환경 여건을 조성하여 창조적 연구활동을 고취시킬 필요가 있음

○ 창의성이라는 것은 기본적으로 관점이 다른 것이므로 융복합적 관점이 필요하며, 한분야 한분야에 대한 전문성이 동시에 확보되어야만 발현됨

○ 또한 공학 연구라는 측면에서 반드시 현실과 동떨어진, 즉 경제성을 고려치않은 연구개발은 의미가 없음

- 따라서 실용성 관점에서의 연구역량도 같이 수반되어야 함

- 전문성이 실용성 관점에서 강화될 필요성이 있다는 것임

○ 따라서 확보하고자 하는 역량 중 전문성은 창의성과 실용성으로 연계될 수 있는 부분이며, 창의성, 실용성, 전문성이 서로 순환고리 관점의 연계고리를 가짐

4. 건설교통 연구개발주체별 연구인력 양성 주요 이슈

(1) 기업체의 연구인력 양성 관련 주요 이슈

□ 기술력 확보의 기반이 되는 국내 대형 종합건설업체의 연구소는 사내에서 지위와 연구자의 근무 선호도가 떨어지고 있음

○ 연구소에서 수행되는 연구개발업무는 사업성과와 연계성이 낮은 것으로 인식되고 있어 기업체에서는 연구소 운영을 부담스러워하고 있음[119)]

○ 현장문제해결 지원 중심의 업무를 수행하여 중장기적 관점에서 필요한 연구개발에 집중할 수 있는 여건을 조성하고 미래를 대비하기 위한 영역과 관련된 연구인력의 역량을 고도화하는 데 저해요인이 되고 있음

118) 김희철.장문호 외(1998), .창의적 연구진흥사업의 체계적 추진을 위한 기획연구., 과학기술정책연구원
119) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.3.27

- 건설업은 시공기술위주 연구수요가 높으며, 이는 현장지원의 역할이 중요하기 때문임

  • 건설기업이 필요로 하는 교육 프로그램의 우선순위 조사결과 기업의 규모에 상관없이 시공기술 관련 교육프로그램의 우선순위가 가장 높게 나타남[120)]

○ 연구자들은 수행하는 업무의 성과연계성, 높은 병행업무 비율 등, 개인의 커리어 관리 차원에서 마이너스 요인이 되는 연구소 근무를 기피하고 있으며 연구소 근무 연구인력의 현업 부서 이동 또는 연구기관으로의 이직 등이 빈번히 발생하고 있음[121)]

- 연구소에서 개발된 신공법 등이 현장에 적용될 때, 연구개발을 수행한 연구자의 연구소 근무 의욕이 고취될 수 있음

- 검증된 기술의 적용을 고려하는 경향이 강한 현장의 특성으로 신기술의 적용이 어려우며 이는 연구소 근무 연구인력의 사기저하에 영향을 주고 있음

□ **국내 대형 종합건설업체의 연구소는 시장개화에 따라 실질적으로 필요한 역량을 가진 연구인력 확보에 어려움을 겪음[122)]**

○ 해외 시장이 개화되는 분야의 역량있는 연구인력을 적시에 수급하려하나 실질적으로 필요한 역량을 고용하는데 어려움을 겪고 있음

- 현재 보유한 연구인력을 수요가 높은 플랜트 분야나 향후 연구인력 수요가 높을 것으로 예상되는 분야로의 재교육이 필요하나, 장기간 외부위탁을 통한 재교육은 기업체의 인력 운용에 부담을 주는 부분임

□ **건설산업에서 중소건설업체는 99.3%의 높은 비중을 차지하고 있으며 그 외의 고용 창출, 매출액, 부가가치 등의 기여도가 높은 것으로 나타남[123)]**

○ 2010년 기준 전문건설업체를 포함한 전체 중소건설업체의 수는 6만 5,330개로 전체 건설업체의 99.3%를 차지하고 있음

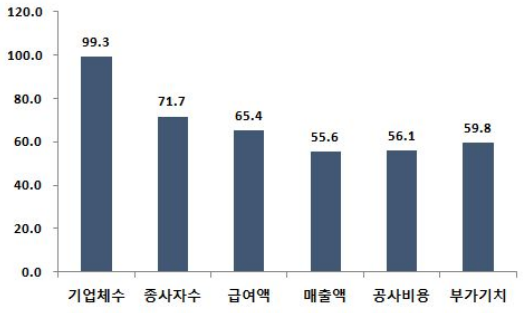
○ 2010년 기준 우리나라의 전체 건설산업에서 중소건설업체의 종사자 수는 71.7%, 매출액의 55.6%, 부가가치 생산의 59.8%를 차지하고 있음

- 종사자 수 71.7%, 공사비용 56.1% 등 대부분의 지표에서 중소 건설업체의 점유비중이 높은 것으로 나타남

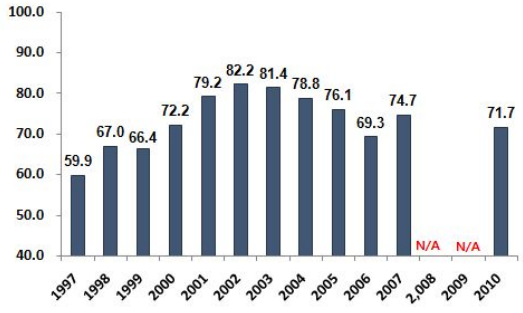
120) 국내 건설기술인력 재교육 동향과 수요조사연구, 2010, 김우영
121) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원
122) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.3.27
123) 건업업통계조사보고서, 통계청 2010.

○ 최근 10여년 사이에 중소건설업체의 고용비중이 59.9%에서 71.7%로 상승하였음

- 1997년 기준 59.9%의 고용비중이 2002년 82.2%로 최고치를 기록한 이후 2010년까지 고용이 회복되지 못하고 있음



[그림 29] 2010년 기준 중소건설업의 비중



[그림 30] 중소건설업체의 고용 추이

○ 중소건설업체의 고용 및 매출 추이는 지속적으로 증가하여 1997년 이후 2002년 까지 IMF 외환위기 극복과정에서 대기업은 38만 7천명의 고용을 축소시켰으나, 중소건설업체는 26만 8천명의 신규 고용을 창출하는 등 고용 창출자로서 역할을 수행함

□ 건설분야의 고급인력이 대기업에 집중되어 있고 중소기업의 고급인력 부족 현상은 심각한 상황임[124)]

○ 건설산업은 고급 연구인력 및 중소기업의 연구인력이 매우 부족한 것으로 나타남

- 2006년 말 기준으로 연구소 및 연구전담부서를 보유하고 있으면서 연구개발활동을 수행하는 건설업체들의 전체 연구원 수는 3,838명으로 전체 산업체 연구원의 2.2%를 차지하고 있는 것으로 나타남

- 이중 박사급 연구원 수는 320명에 그쳐 전체 건설업체 연구원의 8.3%에 불과한 것으로 분석되었으며, 특히 중소기업의 연구원 수는 기업당 평균 4명으로, 대기업의 평균22.8명에 비하여 취약함

○ 건설교통 분야의 연구개발활동에 종사하는 전문가들을 대상으로 인터뷰한 결과[125)] 중소기업연구소의 경우 인력 부족을 호소하였으며, 석·박사학위 이상 취득한 고급 R&D인력들이 상대적으로 중소기업연구소를 기피하는 경향 때문이라는 의견이 있었음

124) 중소기업의 발전 및 성장지원 방안, 대한건설정책연구원, 2009.
125) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.5.5(정창무).

○ 건설교통 분야의 대학원생을 대상을 연구진 진출 시 선호하는 기관에 대하여 설문조사한 결과 중소건설기업의 비중이 높은 엔지니어링의 부설연구소를 기피하는 경향을 확인할 수 있었으며, 중소건설기업의 R&D인력의 원활한 수급에 지장을 받을 것으로 예상됨

- 공공 연구기관이 32%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 외국계 연구기관 24%, 시공사 부설연구소 17%, 대학 부설연구소 16%, 엔지니어링회사 부설연구소 8% 순으로 나타났음

- 공공연구소에 대한 선호도는 32%로 높게 나타난 반면, 중소기업의 비중이 높은 엔지니어링회사 부설연구소에 대한 선호도는 8%에 불과한 것으로 나타났음

□ 건설교통 연구개발인력의 수도권 지역 집중이 지속되고 있으며 상대적으로 지방 중소기업의 연구인력은 취약한 것으로 나타남[126)]

○ 서울, 경기, 인천 지역 연구인력은 총 연구인력의 '09년 기준 76%, ' 10년 기준 66%로 우리나라 평균 연구원의 수도권 지역 비중인 63%보다 높은 수준임

- 지방의 건설교통 연구인력 부족현상이 심화됨에 따라 지방의 건설교통 관련 기업의 연구인력 확보를 위한 정책적 지원이 필요함

□ 중견, 중소기업은 기업생존을 위한 수주활동과 연구개발 활동을 병행하기 어려운 실정이며, 연구인력 수급이 원활하지 못함

○ 대부분 중견·중소기업인 설계·엔지니어링기업과 전문건설기업의 경우 연구개발활동을 활발히 수행하고자 하나 기업의 생존을 위한 수주활동과 병행하기 어려운 상황임

- 중견·중소기업에서 연구개발활동을 수행하는 경우, 산출된 결과물의 공증이 어려워 시장에 진입하는데 어려움을 겪는 경우가 많음

○ 중소기업의 상당수가 R&D필요성에 대해 인식을 하고 있으나, 연구인력 부족으로 R&D활동의 어려움을 호소함

- 중소기업을 대상으로 R&D필요성을 조사한 결과, 90.8%가 사업 추진시 R&D 활동이 필요하다고 응답하였으며, 석박사급 연구인력이 필요하다고 응답한 기업은 87.6%임[127)]

126) 2010년 건설교통기술연구개발활동조사, 한국건설교통기술평가원, 2011..
127) 중소기업의 고급 연구인력 확보를 위한 정책방안 연구-석박사급 연구인력 고용 지원사업을 중심으로(노민선, 2008)

< 표 99 > 사업추진시 R&D 활동의 필요성

(단위: 개사, (%))

구분	매우필요	다소필요	보통	다소 불필요	매우 불필요	합계
중소기업 (n=285)	213 (74.7)	46 (16.1)	17 (6.0)	8 (2.8)	1 (0.4)	285 (100.0)

< 표 100 > 석·박사급 연구인력 필요성(사업 미참여기업)

(단위: 개사, (%))

구분	매우필요	다소필요	보통	다소 불필요	매우 불필요	합계
중소기업 (n=201)	95 (47.3)	81 (40.3)	21 (10.4)	3 (1.5)	1 (0.5)	201 (100.0)

- 건설교통 관련 중소기업을 대상으로 중소기업의 연구개발활동에 대한 애로사항을 설문조사한 결과, 기술개발 전문인력의 확보에 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났음[128)]

○ 인터뷰 결과 중소기업 연구소의 인력부족은 석・박사학위이상 취득한 고급 R&D인력들이 상대적으로 중소기업연구소를 기피하는 경향 때문이라는 결과가 있었음[14)]

- 중소기업에 재직중인 연구원들은 경제적인 문제로 이직을 하는 경우가 많음

□ **정부의 중소중견 연구인력 양성을 위한 지원 프로그램 등이 존재하지만 활용도 제고를 위해 운영방안의 개선이 필요한 상황임**

○ 재직자 중소기업 고용계약형 연구인력양성의 경우 지원대상 기업 및 연구자의 만족도가 높았으나, 지원 기간 이후 대부분 사업대상 연구자가 이직하는 단점이 있음

- 지원대상자의 중소기업 근무기간 연장 시 해당 기업에 세제혜택, 국가연구개발사업 참여 우대 등의 인센티브를 후속방안으로 고려해야 함

○ 타부처에서 중소기업 연구지원센터를 운영하고 있으나 이용 시, 행정적 절차의 복잡화로 인하여 활용도가 감소한 사례가 있으므로, 이에 대한 개선사항 도출이 필요함

□ **국토해양부는 중소기업을 위한 특화 정책이 부재하며, 중소/중견기업의 연구인력 양성 지원을 위한 계획도 없는 것으로 나타남[129)]**

128) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구-R&D인력 양성방안(정창무, 2008)
129) 중소기업의 발전 및 성장지원 방안, 대한건설정책연구원, 2009

○ 건설산업에 대한 정부의 지원 프로그램 중소기업 대상의 연구개발 지원 프로그램은 매우 부족한 실정임

○ 국토해양부의 중소기업 지원정책은 타 부처에 비해 정책의 수도 매우 적으며, 특히, '기술 및 중소기업 특화 정책'은 한 건도 없는 것으로 조사되었음

- 정부부처별로 살펴보면 중소기업청이 기관 특성상 가장 많은 238건의 지원정책을 펴고 있는 것으로 나타났으며, 국토해양부는(해양수산부 20건, 건설교통부 5건) 25건으로 나타났음

- 국토해양부의 중소기업 지원정책 중'기술 및 중소기업 특화'에 관한 정책은 한 건도 없는 것으로 나타나, 중소기업 지원정책의 개발은 매우 시급함

< 표 101 > 정부부처별 중소기업 지원정책 분포

구분		정책건수		기술 및 중소기업 특화 정책건수	
		건수	비율(%)	건수	비율(%)
중소기업청		238	24.8	21	16.7
산업자원부		229	23.9	31	24.6
문화관광부		89	9.3	12	9.5
정보통신부		88	9.2	26	20.6
노동부		72	7.5	1	0.8
재정경제부		62	6.5	1	0.8
과학기술부		41	4.3	13	10.3
농림부		36	3.8	1	0.8
특허청		28	2.9	9	7.1
환경부		23	2.4	5	4.0
보건복지부		13	1.4	4	3.2
국토해양부	해양수산	20	2.1	0	0.0
	건설교통	5	0.5	0	0.0
기타		16	1.7	2	1.6
합계		960	100.0	126	100.0

□ 종합건설업, 설계엔지니링업, 전문건설업별로 해외 시장 진출을 위해 요구되는 연구인력 역량은 차별화되어 나타나고 있음

○ 대기업의 경우 연구소의 기여도를 가시화 하는 방안으로 트렌드 분석을 통해 근미래에 활성화될 것으로 예상되는 사업분야 예측, 사업 및 R&D 기획, 사업관리, 사업화 등의 Full value chain에서 역량을 보유한 연구인력을 요구하고 있음

- 주로 진출하는 시장이 중동·아시아·아프리카 시장으로 파이낸싱 등에 대한 역량을 필요로 하고 있음
- 대기업은 사업 및 연구기획, 마케팅, 사업화를 등 Full value chain관리가 가능한 연구인력에 대한 수요가 높음
- 연구개발 결과물의 현장적용성을 높이기 위하여 현장경험을 보유한 연구인력에 대한 수요가 높음
- 대기업에서 육성하고자하는 인력의 등급으로 “글로벌PM급”, “현장소장급”, “책임기술자”, “기술부문 관리자”, “초급기술자” 순으로 나타남[130)]

○ 해외의 선진 건설기업들은 독자적 연구소 운영보다 산학, 산산 연계, 또는 협회를 통하여 Funding을 제공하고 문제해결을 위한 기술을 확보하고자 함

- 해외 주요 건설기업은 부설연구기관 유무에 관계없이 기술개발 아이템 발굴, 사업성 검토 및 사업기획, 사업관리, 사업화 및 마케팅까지의 상품화에 주안점을 둔 R&D 관리역량을 가진 연구인력을 보유하고 있음
- 연구소를 보유하지 않은 해외 기업은 공동연구 참여, 산학연 연계 협력 프로그램 및 협력업체의 기술역량을 활용하는 방법을 통하여 즉시 적용 가능한 기술을 확보하고 있음
- 해외 주요 건설업체에서는 연구소를 운영하지 않고 필요한 기술을 산학, 산산 연계를 통해 구입하여 활용하는 사례가 있음

130) 국내 건설기술인력 재교육 동향과 수요조사연구, 2010, 김우영

[해외 산학연 협력프로그램 사례]

○ 미국 CERF는 미국 토목학회가 1989년 설립한 재단으로 산업계와 학계를 연계하는 협력 프로그램을 운영하고 있음

- CERF의 협력 프로그램은 크게 첨단자재, 벤치마킹과 비전 제시, 협동 연구개발, 신기술의 상용화, 기술 지원, 기술 보급의 여섯 분야로 나뉨

○ 미국 CII는 텍사스 대학의 비영리 민간 연구기관으로 발주기관, 건설회사 및 대학을 주요 구성원으로 하는 산·학·연이 연합된 연구기관임

- CII는 민간발주자가 억을 수 있는 혜택을 부각시켜 기금을 마련하며, 그 결과가 대부분 프로젝트 기획단계에서 활용도가 높음

○ 벡텔사의 경우, 연구소를 직접 운영하지 않고 있으며, 사업 및 R&D기획, R&D관리, 사업화 역량을 갖춘 연구인력을 활용하여 산학, 산연 연계를 통해 기술을 확보하고 있음

□ **중소/중견기업의 역량강화를 위해 필요한 설계/에니지어링, 요소기술, 신공법 분야 등의 연구인력 양성의 필요성이 부각되고 있음**

○ 미국, EU 등 일부 선진업체 중심으로 건설분야 엔지니어링 시장(PM, 설계 등)의 고부가가치 시장 독점 심화가 지속됨

- 상위 7개국이 세계 엔지니어링 시장의 80% 점유, 우리나라는 11위권(0.5%)

○ 중소/중견기업의 경우 특정목적물 구현을 위한 전문 기술력(설계, 요소기술, 장비)보유 연구인력에 대한 수요가 높음[131)]

- 중소/중견기업에서는 국내 현실에 맞는 공법의 개발, 장비의 개량 등 실천적인 주제에 대한 역량을 보유한 연구인력 수요가 높음

- 설계 역량의 경우, 해외 코드에 대한 지식을 보유한 연구인력 수요가 높음

- 세부 공종별 기술의 발전을 통해 교량/터널/빌딩/철도 등, 특정 목적물 구현의 전문 기술력을 갖춘 중소/중견기업체 육성이 필요하며, 이들 업체의 R&D 활성화를 위한 연구인력 확보가 필요함

○ 해외 건설 수주확대에는 국내 건설기업의 생산성 향상이 필수적이며 이를 위한 건설기업의 기술력 향상이 요구되고 있음

131) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원

- 설계, 엔지니어링 등 소프트한 부문의 글로벌 기술경쟁력은 선진국 대비 60%~70%에 불과함[132)]

  • 세계 200대 설계업체의 매출액에서 차지하는 우리 설계업체 비중은 0.4%에 불과하고 국내 주요 설계업체의 전체 매출 규모는 글로벌 Top 10업체의 5~10% 내외 수준으로 경쟁력이 상당히 취약함

- 해외 건설의 설계단계에서 수익성을 악화시키는 주요 원인으로 국내 설계업체의 설계능력 취약과 기본설계의 해외 의존에 따른 과다 비용 발생을 꼽고 있음

  • 설계·엔지니어링에 투자되는 비용은 전체 건설투자의 2~5%에 불과하지만, 건설사업비 절감과 공기 단축 및 품질·안전 향상에 결정적인 역할을 수행함

  • 현재 국내 기업체가 토목·건축 분야에서 해외 수주를 하지 못하는 이유는 국내 기준에 안주해온 업체들이 상당히 까다로운 해외 기준을 만족시키지 못하는 데에 있으며 글로벌 수준의 국내 설계기준 마련을 위한 민간의 R&D 수행 역량을 확충하는 것이 필요함

□ **중소건설업체는 일반건설업체에 비하여 높은 신기술 지정건수 및 신기술 활용 실적을 보이고 있음[133)]**

○ 대기업에 해당하는 일반건설업체의 건설신기술은 42건으로 전체 지정신기술의 20%를 차지하고 있으나, 활용실적은 전체의 10%에 불과함

○ 중소건설업체에 해당하는 전문건설업체는 신기술 지정건수가 137건으로 67%를 보유하고 있으며, 전체 활용실적의 85%를 차지함

< 표 102 > 업체별 신기술 지정건수 및 활용공사건수

구 분	신기술 지정건수	백분율(%)	신기술 활용공사건수	백분율(%)
일반건설업	42	20.39	201	10.09
전문건설업	137	66.50	2,541	85.18
기술용역	16	7.77	77	2.58
정부투자기관	4	1.94	24	0.81
연 구 소	4	1.94	26	0.87
개 인	3	1.46	14	0.47
합 계	206	100.00	2,983	100.00

출처: 서울특별시·한국건설신기술협회(2007.4), 건설신기술 적용 활성화 방안 모색을 위한 세미나

132) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원
133) 건설교통 기술혁신체계 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.

□ **대형 건설사 연구소들은 스마트 친환경 주거시스템, 고성능 고강도 그린 재료, 내진 및 제진 시스템, U-city 기술 및 폐수 정화 등 환경기술 등에 대한 연구개발을 추진중임[134)]**

○ 스마트 기술과 접목한 친환경 시스템으로 에너지 절감 효과를 얻는 친환경 저에너지 건축기술 및 공동주택 등 주거 시스템에 대한 연구개발 추진

- 광(光)덕트 시스템이 지붕 위에 설치돼 직광판을 통해 태양빛을 모으고 주택 옥상에 녹화공원 조성, 건물 지붕에는 풍력 발전기 등을 달고, 지열히트펌프를 통한 지열시스템 도입 등을 통해 친환경 저에너지 주거 시스템을 구현

- 건물 바깥이나 지하에 설치된 빗물재생시설을 설치하여 친환경 주거 시스템을 도입

- 고효율 이중 창호 등 창호에 고성능 시스템을 도입하고, 슈퍼 외단열재 도입, 콘덴싱보일러, LED 조명 등을 통해 고효율 에너지 저감형 건축 시스템을 도입

- 바닥은 충격음을 최대한 감소시킨 저감공법을 적용하고, 건물 내 환기 시스템을 발전시켜 쾌적한 생활환경 조성

- 집안 전체의 에너지 사용량을 조회·관리하는 EMS(Energy Management System) 프로그램 도입

- 연료전지 시스템이나 홈 네트워크를 이용한 대기전력 제어시스템

○ 그린 콘크리트 기술 및 고성능 고강도 건축자재 개발을 위한 연구개발 추진

- 그린 콘크리트는 시멘트 사용량 감소를 통해 이산화탄소 방출량을 줄이는데 기여

- 초고강도 콘크리트는 초장대교량, 초고층 빌딩 등 거대 구조물에 적용

○ 풍진동 제어 기술 등의 제진시스템과 내진 기술에 대한 연구개발 추진

- 초고층빌딩, 초장대교량 등 거대 구조물에서는 풍진동 제어, 지진에 대한 대응 등이 매우 중요한 사안임

○ 스마트 그리드와 U-city 기술, 스마트 워터 그리드 기술에 대한 연구개발 추진

- 상하수도 시설에 IT 기술을 접목시켜 상하수도 관리를 보다 효율적으로 하는 시스템

○ 대형 항만 건설공사에 사용되는 케이슨(상자 형태의 콘크리트 구조물) 진수공법 개발

○ 가축 분뇨, 음식물 폐기물 등 고농도의 폐수를 정화 처리하는 기술 개발

134) 이코노믹리뷰, 2011.3.15.

(2) 대학의 연구인력 양성관련 주요 이슈

□ 대학은 기초/원천 연구역량을 보유한 연구인력 양성의 근간이 되고 있음

○ 대학은 건설교통분야 연구인력을 양성하여 연구기관 및 기업체에 공급하는 주체임

□ 건설교통분야의 기초원천, 실용화 인력양성지원을 위하여 대학을 대상으로 한 부처별 연구인력 양성 지원 프로그램이 다양하게 추진 중임

○ 기초원천, 실용화 인력양성지원은 지원 방식에 따라 연구자 및 학과에 대한 직접 지원, 특성화 대학원, 연구센터설립 지원 등의 방식으로 지원이 진행 중 임

- 기초원천, 실용화를 위한 전문분야 역량 강화를 목적으로 실험실 지원의 방식과(누리사업, BK21, 엔지니어링 전문대학원 등), R&D과제를 지원하는 연구센터 설립지원사업(ERC, U-City 인력양성 센터사지원사업 등)이 각 부처별로 지원되어 왔음

□ 기초원천부문의 스타급 연구인력양성을 위한 지원과 실용화 연구인력양성 지원사례 부재

○ 기초원천 연구인력양성을 위해 BK21, 누리사업에서의 대학원 대상 지원방식은 효과성이 높은 것으로 인정받고 있음

○ 기초원천분야의 스타급 연구인력 양성을 위하여 건설교통분야 연구자를 대상으로 지원되는 사업은 전무함

- 연구재단, 중기청, 복지부에서는 연구자를 직접 지원하는 연구인력 양성 프로그램 사례가 있음

- 대학원 지원 방식과 같이 교수를 통한 지원 방식이 아니므로 지도교수의 부담을 낮추고 연구자의 자율성을 높일 수 있음

○ 실용화 연구인력양성을 위한 대학원 지원 프로그램은 지원된 바 없음

□ 건설교통분야 대학을 대상으로 융복합 연구인력 양성을 위한 프로그램이 지원된바 없음

○ 건설교통분야를 중심으로 타분야를 융합하려는 목적을 가진 인력양성 프로그램이 지원된 사례가 전무함

○ 학제적 구분을 이루고 있으며, 자체 연구예산을 보유하지 못한 대학의 입장에서 연구인력 양성프로그램을 기획, 지원하여 융복합연구인력을 양성하는데 한계가 있음

□ **융복합 연구인력 양성의 실효성을 높이기 위하여 위해서 타부처/해외 융복합 연구인력양성사업, 건설교통분야의 융복합 연구사업 사례 검토후 관리방법의 개선이 검토되어야 함**

○ 타부처에서 추진되는 융복합 특성화 대학은 교육커리큘럼 개발, 연구인력 배출을 위한 제반 운영비와 인건비를 지원하는 반면, 논문특허 등의 연구개발산출물을 성과평가기준으로 설정하고 있음[135)]

- 연구개발산출물을 융복합 특성화 대학원의 성과평가기준으로 설정할 경우, 연구개발과제 수행 및 인프라 조성을 위한 지원이 배제된 상태에서 연구개발산출물을 성과로 제시해야 하기 때문에 별도의 연구개발과제 수행을 통한 산출물을 특성화대학원의 성과로 제시해야 하는 사례가 빈번하게 발생함

- 특성화 대학원 지원방식의 융복합 연구인력 양성사업은 실효성에서 좋은 평가를 받고 있지 못함

- 해외 인력양성 프로그램의 경우, 사람에 대한 지원을 수행하며, 특별한 성과목표를 설정하지 않음

  • 학회등에서 발표를 통해 모니터링하는 수준임[136)]

○ 융복합 연구센터의 경우, 센터를 실제로 설립하고 공동의 연구공간을 확보하는 센터운영이 아니라, 연구개발과제는 각자의 연구공간에서 별도로 수행하면서 센터지원을 받는 방식이 대부분임

- 공동의 연구공간을 확보하지 못할 경우, 연구자 개인이 융복합의 대상이 되는 타 연구분야를 이해하는데 한계가 있음

  • U-City 사업의 경우 건설부분과 IT부분의 융합을 통한 시너지효과를 기대하였지만 IT분야의 인력이 건설교통분야의 문제를 IT분야의 관점에서 해결한 사례임

○ 스탠포드 대학의 CIFE에서는 융복합 기술역량을 강화하는데 있어 융복합 연구공간을 제공하여 이종분야 전문가가 자유롭게 연구할 수 있도록 유도하고 있음[137)]

- 1989년 설립된 스탠포드 대학의 CIFE(Center for Integrated Facility ensgineering)는 Civil and Environmental Engineering, Computer Science, Management Science and Engineering, Psychology 등의 다른 학문과의 공동연구의 중심이 되어 왔음

135) 에너지인력 양성사업, 바이오 전문인력 양성사업, 융복합형 로봇인력 양성 사업(이상 지식경제부), 기후변화 특성화 대학원 운영지원, 폐자원에너지분야 특성화 대학원 지원, 환경에너지 대학원 협동과정(이상 환경부), 융복합연구센터지원사업(농림수산식품부), 해양에너지 전문인력 양성 사업(국토해양부), ERC(교육과학기술부)

136) 건설교통 연구인력 양성프로그램 개발 1차 자문회의(2012.4.3)

137) CIFE의 최신연구동향, 한국건설관리학회, 2002

○ 연구분야별 1개의 연구센터에 지원하는 경우, 인력양성보다는 R&D의 성격이 강하고, 다수 연구센터에 지원하는 것은 HRD의 성격이 강하므로 이를 고려한 예산 배분이 필요함

(3) 연구기관의 연구인력 양성관련 주요이슈

□ **연구기관은 기업으로의 기술이전, 정부주도의 선도적 연구수행의 고유미션을 가지고 있음**

○ 건설교통분야의 대표적 정부 출연(연)인 건설(연)과 철도(연)은 건설기술 분야, 철도분야의 전문연구기관으로서 건설 및 국토관리, 철도 분야의 원천기술 개발과 성과확산을 통해 건설교통산업 발전을 목적으로 함

○ 출연(연)은 위험부담이 높아 민간이 수행하기 어려운 기술개발, 국가적 아젠다에 의해 대규모 투자가 필요한 연구개발을 통해 선도적 연구를 수행하고 있음

□ **건설교통분야 연구기관의 실용화 수준은 타 출연(연)에 비하여 낮은 수준임**

○ '08년 기준, 건설(연)의 연구인력 1인당 기술이전 및 기술료 징수 실적 기술이전 실적은 국내외 유사 연구기관 평균치의 15%(0.9백만원)이며 기술이전건수도 연구인력 1인당 0.1건으로 유관 출연(연) 평균치보다 낮음

○ '09년 기준, 철도(연) 주요사업의 연구비 1억원당 기술이전 실적은 국내의 유사기관 평균치(0.047건)을 상회하는 0.067건으로 나타났으나 연구비 1억원당 기술료 누적징수액은 4.25백만원으로 유사기관 평균인 11.21백만원에 미치지 못함[138)]

□ **연구인력의 실용화 역량 개발을 위한 교육 투자가 미흡한 실정임**

○ 연구기관에서 자체 수행되는 교육과정 중, 현업에 대한 이해도를 주제로 진행되는 교육 비중은 낮은 수준임

- 건설(연)의 '08년도 교육훈련 예산 내역에서 국내 건설현장 교육을 이수한 연구원은 총 교육대상자 670명 중 1명에 불과하며, 전체 교육훈련 예산 879백만원 중 1백만원을 소요하였음

○ 연구기관의 미션을 달성하기 위해서 재직연구인력에 대한 실용화 교육이 수행되어야 하나 현실적으로 어려움이 존재함

○ 연간 교육예산은 연구기관 예산의 1%에 못 미치고 있으며, 대부분 안식년 및 국내외 연구기관 장단기 연수비용으로 활용될 뿐 아니라 자체적으로 실용화 역량 강화를 위한 교육프로그램을 기획할 역량을 보유하지 못하여 실용화 교육을 위한 교육예산이 집행되지 못하고 있음

138) 선진기관 주요사업 운영 및 관리 현황 조사, 2010, 한국철도기술연구원/Knowledgeworks

○ 실용화 연구역량을 기업과의 공동연구개발을 통하여 향상시키는 방안이 고려될 수 있으나, 연구주체별로 이해관계가 상이하여 지속적으로 협력관계를 유지하는 것이 어려움

□ **정부주도의 연구개발활동을 수행하고 있으나 해외 주요기관과 비교할 때 아젠다를 선점하고 있지 못함**

○ 건설(연)의 경우 정책 이슈에 대해 사후적으로 대응해 왔으며 향후 정책이슈 선점을 통한 선제적 기술개발 추진이 요구됨

○ 시장창출 관점에서 트렌드 분석을 통한 기술개발 아이템 탐색이 미흡

□ **거시적 트렌드 분석을 통한 연구 아젠다 선점 등의 역량을 보유한 연구인력 양성을 위한 예산 및 교육프로그램 기획 역량 부족**

○ 신규 연구주제의 탐색, 글로벌 연구역량 강화를 위한 기회제공을 위한 국내외 유관기관으로의 네트워크 구축이 요구되나 한정적 예산으로 제약이 있음

○ '08년 건설(연) 교육훈련 인원 670명중 중장기 교육에 해당하는 인원은 11명으로 전체 1.6% 수준임

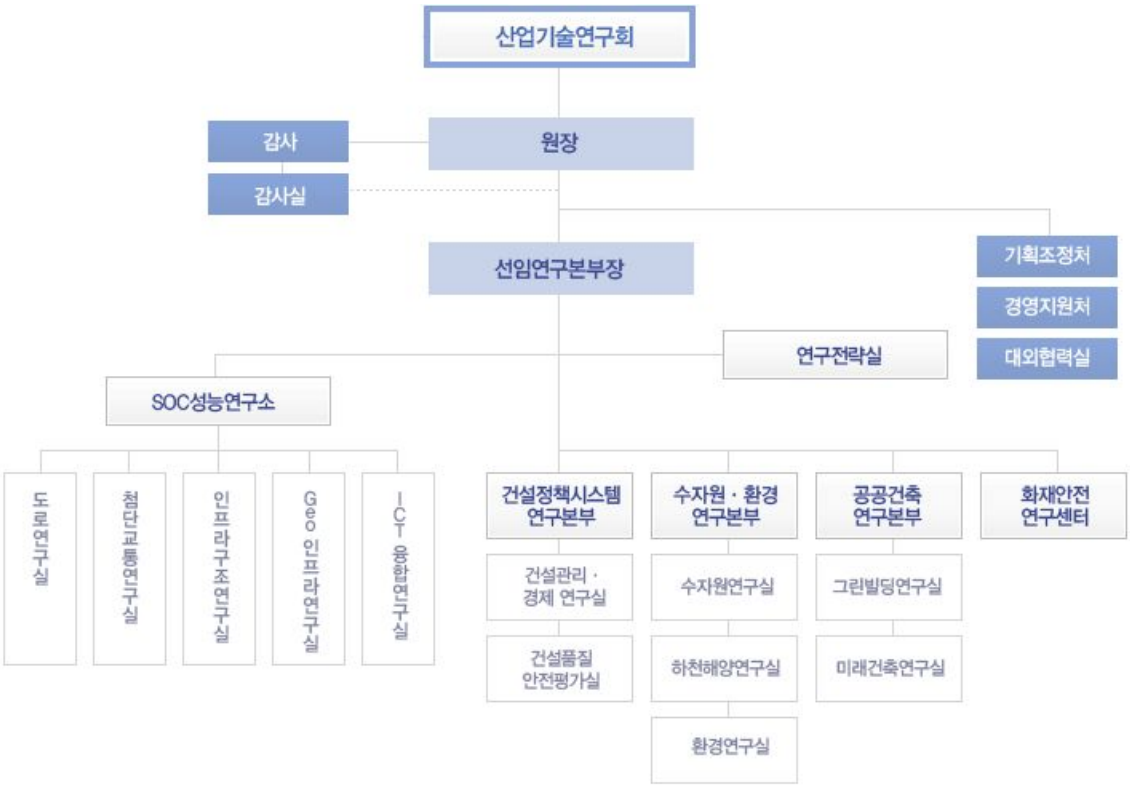
- 국외 단기 기술교육 인원 1명, 국내 건설현장교육인원 1명, 박사후 국내외 연수 5명, 직무 및 연구연가 4명으로 조사됨(2008년 기준)

□ **조직구조의 특성상 융복합을 위한 개방적 연구환경이 조성되지 못하고 있는 것으로 판단됨**

○ 건설교통분야의 융복합 시장이 지속적으로 성장할 것으로 예상되므로 연구기관은 융복합 연구역량 강화가 지속되어야 함

○ 건설교통분야 출연(연)의 경우, 학제구분에 따라 조직을 구성하고 있으며, 이에 따라 타부서와의 융합연구에 어려움을 겪고 있음

- 건설(연)의 사례에서 볼 때 연구부서는 SOC, 건설정책, 수자원, 건축, 화재안전 등개발 또는 관리하고자하는 목적물 위주로 구성되어 있어, 목적물간 또는 조직차원의 융합연구 활성화에 적합하지 못한 구조를 가지고 있는 것으로 판단됨



[그림 31] 건설(연)의 조직구조도

□ 연구인력의 융복합 역량강화를 위한 기관간, 부서간 융복합 연구 수행에 한계 존재

○ 목적물위주의 조직구성에서 해당 분야에 할당된 연구를 수행해야하는 연구기관의 특성상 자체예산을 통하여 기관간, 부서간 융복합 연구를 수행하는데 한계가 있음

○ 건설(연) 연구자 대상 조사에 다르면 부서간 협력 및 조율이 원활하지 못하다는 단점을 지적하고 있음

- 건설(연) 연구자 대상 조사에 따르면 현재의 연구조직 체계를 보다 유연한 형태로 개선할 필요가 있다는 의견이 62.2%로 나타남

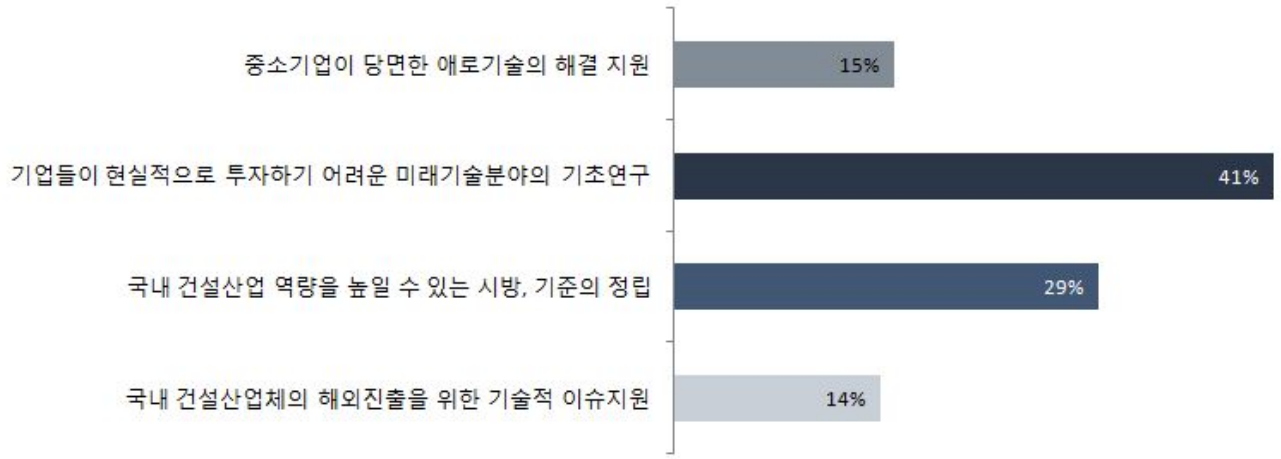
- 건설(연)의 연구자 대상 내부 부서간 협력 및 교류현황과 관련된 설문조사에서 부서 간 강한 독립성으로 조직차원의 협력이 미흡하다는 의견이 66.2%로 높게 조사된 바 있으며 부서간 협력 및 교류가 확대되어야 한다는 의견이 81.1%로 매우 높게 나타난 바 있음[139)]

139) KICT중장기발전계획 수립을 위한 진단 및 연구용역, ㈜날리지웍스, 2009

□ **기업들은 건설(연) 연구자들이 기업이 투자하기 어려운 미래 기술분야의 기초연구와 시방, 기준 정립에 대한 연구를 요구하고 있음**

○ 건설(연)과 파트너십을 맺고 있는 관계자들을 대상으로 한 조사에 따르면 건설(연)의 파트너 기관들이 기대하는 건설(연)의 역할은 기업이 투자하기 어려운 미래기술 발굴과 국내 건설산업의 역량을 높일 수 있는 시방 및 기준 정립이라는 의견이 높게 나타남[140)]

- 기업들은 국내 설계기준은 보수적이며 해외 진출시 효율적인 설계 및 시공을 따라갈 수 없다고 인식하고 이에 대한 건설(연)의 역할로 시방 및 설계기준의 선진화 연구를 기대하고 있음



[그림 32] 건설(연)에게 기대하는 역할

자료 : 건설(연) 파트너쉽 대상 설문조사(기업, 연구기관, 대학 대상, 2009.8)

□ **따라서, 출연(연) 연구자들은 기업들이 투자하기 어려운 미래기술분야의 기초연구 역량과 시방, 기준 연구역량 확보가 중요하다고 할 수 있음**

140) 건설(연) 파트너쉽 대상 설문조사(기업, 연구기관, 대학 대상, 2009.8)

V. 건설교통 연구인력 양성 프로그램(안)

Ⅴ. 건설교통 연구인력 양성 프로그램(안)

1. 건설교통분야 연구인력 양성 및 프로그램 추진필요성

1.1 건설교통 연구인력 양성 추진필요성

□ **건설교통 연구인력 양성 현황, 관련계획, 연구인력 양성니즈 및 건설교통 핵심분야 연구인력 수급분석을 통해 건설교통분야 연구인력 양성 추진필요성을 다음과 같이 도출함**

< 표 103 > 건설교통분야 연구인력양성 프로그램 추진필요성

구분		주요내용
건설교통 연구인력 양성현황	부처별 연구인력양성 지원현황	■ 국내 부처별 과학기술인력양성 사업은 '11년 기준 11개 부처-청에서 97개 사업, 총 2조 5,360억원 투입[141] ■ 국토해양부 사업은 1개 사업이 시행중('11년기준)으로 전체 사업비 대비 비중은 0.1%임
	건설교통 인력양성 추진체계	■ 일원화된 추진체계를 규정하고 있지 않으며 현재 추진체계도 분야별 관련 단체들이 주관하거나 민간에서 주관[142]
	국내 건설교통 연구인력 양성현황	■ 국토부 추진중인 특성화 대학원 연구인력양성사업은 'U-City 인력양성사업' 이외에 부재 ■ 연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 건설교통 연구인력양성사업 전무 ■ 교육 프로그램 개발 및 서비스제공, 국내외 연구지원 및 인턴십, 인력채용, 산업체 고용연계와 관련된 건설교통 연구인력양성 사업 미흡
	해외 건설교통 연구인력 양성현황	■ 미국의 건설교통분야는 전통분야에서 탈피하여 첨단 융복합 분야로 확장하고 있으며, 이에따라 융복합 건설교통분야에 맞는 인력양성 정책을 시행하고 있음 ■ 일본은 산학 제휴 및 국제 표준화와 관련한 인력양성을 강조하고 있음 ■ 유럽은 각국의 인력양성 제도를 연계, 공유하고 있으며 전문양성기관 및 대학(원)과의 연계를 통해 인력양성을 시행하고 있음

구분		주요내용
건설교통 연구인력 양성 관련계획 및 법적 근거	건설교통 연구인력양성 관련계획	■ 건설교통 R&D 중장기계획[143] · 인력양성 및 시설장비 인프라 투자전략 수립('12년예산 82억→'17년예산 481억) · 건설교통기술촉진연구 내 건설교통 R&D 인프라 구축의 전략프로젝트로 수요지향형 전문인력 양성체계 구축을 포함
	건설교통 연구인력양성 관련법규	■ 건설산업기본법, 제6조(건설산업진흥기본계획의 수립) 2항2호 : 건설기술인력 육성 ■ 항공법 제2조의5(항공 정책기본계획의 수립) ■ 철도산업발전기본법 제5조 철도산업발전기본계획 ■ 물류정책기본법 "물류인력양성 등에 관한 규칙"
연구주체별 연구인력 양성니즈	기업체	■ 현장문제해결 지원 중심의 업무수행으로 중장기 관점에서 필요한 연구개발 및 연구인력양성에 집중할 수있는 여건조성이 어려움 ■ 고급인력의 대기업 집중에 따른 중소기업 고급인력 부족현상 심각 ■ 중소/중견기업의 설계/엔지니어링, 요소기술, 신공법 분야 등의 연구인력 양성 필요성 대두
	대학	■ 대부분의 인력양성사업이 학부과정 및 석박사 과정이 집중되어있으며, 건설교통분야 기초원천부문 박사후 과정 지원사례 부재 ■ 건설교통분야 대학을 대상으로 융복합 연구역량을 위한 프로그램이 지원된바 없음 ■ 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업 불일치 등의 한계
	연구기관	■ 건설교통분야 연구기관의 실용화 수준은 타 출연연에 비해 낮은 수준 ■ 연구인력의 실용화 역량 개발을 위한 교육투자 미흡 ■ 조직구조상 융복합을 위한 개방적 연구환경 미조성 ■ 기업들이 투자하기 어려운 미래기술분야의 기초연구역량과 시방, 기준 연구역량 필요
건설교통분야 연구인력 수급분석		■ 신규인력 뿐만 아니라 기존 연구인력 강화를 위한 인력양성 필요 ■ 그린, 융복합 등 신규시장의 성장이 예상되는 분야와 우리 기업의 해외시장 점유 확대가 예상되는 연구분야의 연구인력양성 필요

141) 제2차 과학기술인재 육성 지원 기본계획('11~' 15) 2011년도 시행계획(안), 국가과학기술위원회 운영위원회, 2011.8
142) 건설교통 연구인력 육성전략 수립연구, (사)한국에너지기술·방재연구원, 2009.6
143) 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017), 국토해양부, 2012.5

① 건설교통 연구인력 양성현황분석을 통한 추진필요성

□ 국토해양부의 과학기술인력 양성사업은 '11년 기준 11개 부처-청 사업비의 0.1%수준임

○ 국내 부처별 과학기술인력 양성사업은 '11년 기준 11개 부처-청에서 97개 사업, 총 2조 5,360억원 투입[144]

○ 국토해양부 사업은 1개 사업이 시행중('11년기준)으로 전체 사업비 대비 비중은 0.1%임

< 표 104 > 2011년 국토해양부 과학기술인재육성 지원사업 현황

(단위: 개, 억원)

구분	영역별 과제수 및 금액(민간부문 투자액 포함)										합계		
	초중등		대학(원)		출연(연)		기업		인프라				
	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	사업수	사업비	비중
국토해양부	-	-	-	-	-	-	1	17	-	-	1	17(6)	0.1%
10개부처·청[145]	23	474	28	20,593	14	235	18	1,566	13	2,475	96	25,343(522)	99.9%
합계	23	474	28	20,593	14	235	19	1,583	13	2,475	97	25,360(528)	100.0%

□ 국토해양부는 일원화된 인력양성사업 추진체계를 규정하고 있지 않음[146]

○ 지식경제부는 한국산업진흥원이 법상 전담기관으로 모든 사업을 관리하고, 사업별로 주관기관을 선정하여 사업을 추진함

○ 국토해양부의 현재 추진체계는 분야별 관련 단체들이 주관하거나 민간에서 주관하고 있음

□ 국토해양부에서 추진하는 건설교통 연구인력 양성사업은 'U-City 인력양성사업' 이외에 부재함

○ U-City 인력양성사업은 '09년~' 13년(5년)간 시행하며 석·박사과정 지원, 인력양성센터 지원으로 나뉨

○ 석·박사과정 지원사업은 핵심연구인력 양성을 목표로 4개대학을 지원하고 있으며, 인력양성센터 지원은 산업인력양성을 목표로 재직자 및 취업희망자 단기교육과정을 지원하고있음

144) 제2차 과학기술인재 육성 지원 기본계획('11~' 15) 2011년도 시행계획(안), 국가과학기술위원회 운영위원회, 2011.8
145) 10개 부처 청 : 교육과학기술부, 지식경제부, 중소기업청, 문화체육부, 농촌진흥청, 황경부, 보건복지부, 방송통신위원회, 농림수산부, 국토해양부, 행정안전부
146) 건설교통 연구인력 육성전략 수립연구, (사)한국에너지기술·방재연구원, 2009.6

□ **타부처에서 추진하는 건설교통 관련분야 인력 양성사업은 대부분 전문기술인력 양성을 목표로 하며, 전문화된 건설교통 연구인력 양성사업으로 보기 어려움**

○ 교과부에서 시행하는 누리사업은 특성화분야에 학생충원과 교원확보, 지방대학 취업률 향상을 목표로 하는 산업연계형 사업으로 건설교통 연구인력 양성과는 거리가 있음

○ 교과부의 BK21사업은 대학-대학원 중심의 인력 양성 사업으로 대학 소속 연구자의 연구수행 지원과 대학원생의 학위 배출을 목적으로 하는 사업으로 전문화된 건설교통 연구인력 양성 사업으로 보기에는 어려움이 있음

○ 지경부의 플랜트 전문인력 양성사업은 해외 플랜트 수주 확대로 인해 필요한 전문인력 양성사업으로 건설교통 연구인력 양성으로 보기 어려움

○ 지경부에서 추진하는 포스텍 엔지니어링 전문대학원 지원사업에서 포스텍은 전문대학원 설립인가를 받지 못하고 일반 대학원으로 추진중임

□ **해외 주요국의 경우 시대적 사회적 요구에 부합하는 건설교통 융복합분야 연구인력 양성 사례가 늘고 있으며 분야별 특성에 맞는 인력양성 정책을 시행중임**

○ 미국의 건설교통분야는 전통분야에서 탈피하여 첨단 융복합 분야로 확장하고 있으며, 이에따라 융복합 건설교통분야에 맞는 인력양성 정책을 시행하고 있음

○ 일본은 산학 제휴 및 국제 표준화와 관련한 인력양성을 강조하고 있음

○ 유럽은 각국의 인력양성 제도를 연계, 공유하고 있으며 전문양성기관 및 대학(원)과의 연계를 통해 인력양성을 시행하고 있음

② 건설교통 연구인력 양성 관련계획 및 법규검토

□ **건설교통 R&D 중장기계획에서는 인력양성 투자비용을 확대하고, 각 사업별 계획에 인력양성과제를 포함함**

○ 인력양성 및 시설장비 인프라 투자전략 수립(‘12년예산 82억→’ 17년예산 481억)

○ 3대 사업관리 전략에서는 신진 연구자 참여기회 확대를 추진하여 신진연구자의 도전적 연구가 필요한 창의・모험연구 과제 추진을 위해 다양한 연구분야를 발굴・지원계획

○ SOC연구에서는 해외 설계기술 전문인력 양성, 저탄소 사회기반시설물 건설을 위한 법, 제도,

인증제도 및 교육프로그램을 중점과제로 선정

○ 철도기술연구에서는 우수한 연구인력 확보를 통하여 새로운 수송기술을 개발하여 철도시장 경쟁력을 확보하려는 전략 수립

○ 건설교통기술 촉진연구에서는 고부가가치분야별 전문인력 양성프로그램, 녹색건설교통 전문인력양성, 해외건설 프로젝트관리 전문인력 재교육, 해외사업에서의 다국적 인력관리, 엔지니어 멘토·멘티 운영 등을 중점과제로 선정

□ **건설교통 각분야 기본법에서는 기본계획 수립시 인력양성에 관한 내용을 포함하도록 명시하고 있음**

○ 건설산업기본법 제6조(건설산업진흥 기본계획 수립) 2항2호에서는 건설기술의 개발 및 건설기술인력의 육성에 관한 대책을 포함하도록 명시하고 있음

- 동법 시행령 제83조의2(건설전문인력의 육성 및 관리)에서는 건설전문인력의 육성 및 관리 시책 수립과 관련된 사항을 명시하고 있음

○ 항공법 제2의5(항공정책기본계획의 수립)에서는 항공정책기본계획에 항공전문인력의 양성에 관한 사항을 포함하도록 명시하고 있음

○ 철도산업발전기본법 제5조(철도산업발전기본계획의 수립 등)에서는 철도산업발전기본계획에 철도산업 전문인력의 양성에 관한 사항을 포함하도록 명시하고 있음

○ 물류정책기본법 제11조(국가물류기본계획의 수립)에서는 국가물류계획에 물류인력양성에 관한 사항을 포함하도록 명기하고 있음

③ 연구주체별 건설교통 연구인력 양성 니즈분석을 통한 추진필요성

□ **기업체는 연구인력양성 여건조성의 어려우며 특히 중소/중견기업 연구인력 부족현상이 심화되고 있음**

○ 현장문제해결 지원 중심의 업무수행으로 중장기 관점에서 필요한 연구개발 및 연구인력양성에 집중할 수 있는 여건조성이 어려움

○ 고급인력의 대기업 집중에 따른 중소기업 고급인력 부족현상 심각

○ 중소/중견기업의 설계/엔지니어링, 요소기술, 신공법 분야 등의 연구인력 양성 필요성 대두

□ **대학은 기초원천, 실용화 인력양성 지원 프로그램이 다양하게 지원되고 있으나 기존 건축공학교육이 갖는 이론, 강의식 교육과 현업 불일치의 한계가 있음**

○ 대부분의 인력양성사업이 학부과정 및 석박사 과정이 집중되어있으며, 건설교통분야 기초원천부문 박사후 과정 지원사례 부재

○ 건설교통분야 대학을 대상으로 융복합 연구역량을 위한 프로그램이 지원된바 없음

○ 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업 불일치 등의 한계

□ **연구기관은 실용화 및 융복합 연구역량 강화에 대한 니즈가 있음**

○ 건설교통분야 연구기관의 실용화 수준은 타 출연연에 비해 낮은수준

○ 연구인력의 실용화 역량 개발을 위한 교육투자 미흡

○ 조직구조상 융복합을 위한 개방적 연구환경 미조성

○ 기업들이 투자하기 어려운 미래기술분야의 기초연구역량과 시방, 기준 연구역량 필요

④ 건설교통 연구인력 수급분석을 통한 인력양성 추진필요성

□ **본 연구에서는 두 가지 수요모델을 활용하여 수급분석을 수행하였음**

○ 수요모델 1은 건설교통기술 연구개발 활동조사(‘10)를 바탕으로 정부, 민간 연구개발비를 기준으로 건설교통 핵심분야별 연구인력을 추정하였음

○ 수요모델 2는 국토부 R&D 중장기 투자계획(‘13~’ 17) 및 세부사업별 시장규모 전망치를 기반으로 건설교통 핵심분야별 연구인력을 추정하였음

□ **수요모델 1 적용 수급분석 결과, 기존 연구인력의 역량강화를 위한 인력양성에 초점을 두어야 할 것으로 판단됨**

○ 수요모델 1은 향후 신규시장의 성장으로 연구인력 수요가 급격히 증가하는 경우는 반영하지 못하며, 보수적으로 연구인력을 추정한 모델임

○ 현재 건설교통분야 연구인력은 공급이 수요보다 많으며, ‘18년을 기점으로 점차 수요가 공급보다 많아질 것으로 전망됨에 따라 건설교통분야 연구인력의 양적성장과 더불어 질적성장에 기반을 둔 전략이 필요함을 시사함

□ **수요모델 2 적용 수급분석 결과, 그린, 융합 등 신규시장의 성장이 예상되는 분야에 대한 연구인력 양성이 필요한 것으로 판단됨**

○ 수요모델 2적용시 연구인력 수요는 민간시장의 성장이 가파른 연구분야일수록 수요가 급격히 증가하였으며, 대부분의 분야에서 연구인력이 부족한 것으로 나타남

○ 그린, 융복합 등 신규 시장의 성장이 예상되는 분야와 우리 기업의 해외 시장 점유 확대가 예상되는 연구분야의 연구인력양성 필요성을 시사함

- 특히 도시건축 분야의 초고층 복합빌딩, 녹색빌딩, 무탄소 도시 분야 시장이 크게 확대될 것으로 예상되는바 이와 관련한 연구인력 양성이 필요할 것으로 판단됨

1.2 프로그램별 추진필요성

□ 본 연구에서 제안하는 건설교통분야 연구인력양성 프로그램은 다음과 같음

< 표 105 > 건설교통분야 연구인력양성 프로그램별 주요내용 및 차별성

건설교통분야 연구인력양성 프로그램		주요내용	타부처 프로그램과의 차별성
1	세계선도 기초원천 연구자 육성사업	■ 건설교통 기초원천분야 신진연구자(45세이하)의 연구비 지원	■ 공모분야를건설교통 기초원천분야(건설교통분야 재료, 수치해석, 시뮬레이션, 로보틱스, 에너지 및 탄소배출 평가 · 추정 및 예측 등)로 한정 ■ 신진 연구자를 대상으로하되 지원의 폭을 넓이기 위해 나이제한을 45세로 확대적용 ■ 지원자의 능력 및 실적을 중심으로 선정하기위해 건설교통분야 실적기준 제시 ■ 융통성있는 연구비 활용을 위해 연구비 외 프로젝트비(멘토활용비, 보조연구원 활용비, 해외출장비, 연구기자재구입비)를 추가지원
2	실용화 연구인력양성 특성화대학원 지원사업	■ 국내 건설교통분야 실용화 기술 특성화 대학원 설치 및 운영 지원	■ 지원기간(5년) 중 1차년도는 커리큘럼 개발기간으로 설정하고 교재 및 교육프로그램개발을 위한 충분한 시간을 두어 교육의 질 향상을 도모 ■ 특성화 대학의 국가 실용화 기술개발과제 참여 적극장려(가점부여 등) ■ 교과과정(건설교통 신시장 대비, 실용화 성과교육, 산업체 수요기반 : full value chain 관점)을 구체적으로 제시하여 본 지원사업을 통한 연구인력양성 목표 달성도 제고
3	실용화 연구인력 양성센터 지원사업	■ 실용화기술 확보 및 우수연구집단 육성을 위한 실용화 연구인력 양성센터 설립 및 운영 지원	■ 공모분야를 설계/시공/공정관리/유지관리보수/장비개발/시스템 설계 및 구축/운영 효율화 분야에서 시장개화 예상 및 현안 이슈가 되는 실용화 관련 주제로 한정 ■ 우수평가 연구수행자는 국토부 국가연구개발사업 참여시 혜택을 부여(가산점 등)하여 성과목표 달성도 제고

건설교통분야 연구인력양성 프로그램		주요내용	타부처 프로그램과의 차별성
4	재직자 대상 실용화 역량 강화사업	■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 실용화 역량강화 위한 단/장기 교육과정 개설 지원	■ 공모분야를 기존 국가연구개발사업을 통해 개발 된 실용화성과 내용 및 테스트베드 관련내용으로 한정 ■ 지원기간(5년) 중 1차년도는 커리큘럼 개발기간으로 설정하고 교재 및 교육프로그램개발을 위한 충분한 시간을 두어 교육의 질 향상을 도모 ■ 지원기관 선정방식 및 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립) 제안
5	재직자 대상 기준-인증-표준화 역량강화사업	■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 기준-인증-표준화 역량강화를 위한 단/장기 교육과정 개설 지원	■ 교육커리큘럼은 기존 개발된 기준-인증-표준화 및 글로벌 스탠다드 교육을 중심으로 구성하되 새로 개발된 기준-인증-표준화 관련성과에 대해 교육커리큘럼으로 반영 ■ 최신 글로벌 스탠다드 교육 및 기본설계, 시스템 엔지니어링 분야 등의 선진외국 기술 교육을 위해 해외업체 및 대학 전문가를 강사로 초빙장려 ■ 지원기간(5년) 중 1차년도는 커리큘럼 개발기간으로 설정하고 교재 및 교육프로그램개발을 위한 충분한 시간을 두어 교육의 질 향상을 도모 ■ 지원기관 선정방식 및 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립) 제안
6	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업	■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 융복합 역량강화를 위한 단/장기 교육과정 개설 지원	■ 교육커리큘럼은 기존 건설교통분야 국가연구개발사업 중 융복합 관련분야로 제한 ■ 교육주관기관은 교육커리큘럼의 개선을 위하여 관련분야 교수, 연구기관 및 산업체 연구자, KICTEP관계자, 해당 국가연구개발사업 참여실무자 등이 참여하는 교육과정개발위원회를 구성 ■ 지원기간(5년) 중 1차년도는 커리큘럼 개발기간으로 설정하고 교재 및 교육프로그램개발을 위한 충분한 시간을 두어 교육의 질 향상을 도모 ■ 교육커리큘럼에는 인터넷강의를 통한 교육내용을 포함 ■ 지원기관 선정방식 및 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립) 제안

건설교통분야 연구인력양성 프로그램		주요내용	타부처 프로그램과의 차별성
7	융복합 연구인력양성센터 지원사업	■ 건설교통분야 융복합 핵심기술 확보 및 우수 연구집단 육성을 위한 건설교통분야 융복합 연구센터 설립 및 운영지원	■ 공모분야는 기존 건설교통분야와 융복합이 가능한 IT, NT, BT, 로봇 분야 등의 연구개발 프로젝트로 제한 ■ 컨소시엄은 공동연구 수행을 위한 연구공간확보 계획 제시 ■ 대학의 경우 복수이상의 이종분야의 대학원 연구실이 참여해야 하며, 지도교수가 복수이상의 관련분야에서 모두 박사학위를 취득한 경우단수 대학원 연구실을 포함한 산학연 컨소시엄도 참여하도록 제한 ■ 우수평가 연구수행자는 국토부 국가연구개발사업 참여시 혜택을 부여(가산점 등)하여 성과목표 달성도 제고
8	고용계약형 대학원 지원사업	■ 중소/중견기업의 석·박사학위 취득자의 연구인력 채용 지원을 위한 대학+기업 컨소시엄 설치 및 운영지원	■ 공모분야는 중소/중견기업의 목적물(교량, 터널, 빌딩, 철도분야 등) 달성을 위해 필요로 하는 설계·엔지니어링, 요소기술, 장비개량, 신공법 분야 등으로 제한 ■ 대학은 교육을 전담하며 컨소시엄을 맺은 기업의 수요를 반영하여 교과과정 및 교육과목을 개발·운영토록 규정 ■ 의무근무기간 종료 후, '고용계약형 대학원 지원 사업'을 통해 고용한 연구인력을 지속적으로 유지할 경우, 세제 혜택, 국가연구개발사업 참여 시 가점 부여 등 후속 지원을 제공
9	건설교통 고급연구인력 활용지원사업	■ 중소/중견기업의 건설교통분야 미취업 석박사 학위 취득자 또는 퇴직 경력연구인력 채용지원	■ 지원대상은 건설교통분야 석박사 연구인력 및 경력기술인력(구조조정 퇴직자, 정년퇴직자)포함 ■ 참여 건설교통기업은 상시 근로자수 1,000명 미만 또는 자산총액 5,000억원 미만인 중소기업(「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업), 중견기업(중소기업이 아닌 기업으로서, 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제14조제1항에 따른 상호출자제한기업 집단에 속하지 않는 기업)으로 제한

건설교통분야 연구인력양성 프로그램		주요내용	타부처 프로그램과의 차별성
10	중소기업 연구인력양성 지원센터 사업	■ 중소/중견기업의 설계·엔지지어링, 목적물별 요소기술, 장비개발 분야 애로기술을 해결 및 센터 상주 연구인력의 연구역량 제고를 위한 연구지원센터 설립 및 운영지원	■ 공모분야는 설계·엔지니어링, 장비개발 분야, 건설신기술 및 교통신기술 개발프로젝트 분야로 제한 ■ 센터운영 주관기관은 매년 공모를 통해 중소기업들로부터 프로젝트들을 제안받고, 우선순위에 따라 지원 프로젝트들을 선정하여, 연구를 수행 ■ 센터는 연구인력을 설계엔지니어링 장비개발 분야와 건설신기술 및 교통신기술 개발 프로젝트 분야로 이원화하여 운영 ■ 설계·엔지니어링, 장비개발 분야의 연구인력은 기업출신(퇴직자 포함) 연구진 포함 ■ 건설신기술 및 교통신기술 개발프로젝트 분야는 센터운영 주관기관의 연구인력 상주토록 함
11	재직자 대상 국내외 연수 지원사업	■ 건설교통분야 연구기관, 대학 재직 연구인력을 대상으로 신규 연구주제의 탐색 및 발굴, 공동연구기회 제공을 목적으로 국내외 장단기 연수를 지원	■ 해당 연수지원분야는 도시·건축 연구 분야, SOC연구 분야, 물관리 연구 분야, 교통·물류 연구 분야, 항공기술 연구 분야, 철도기술 연구 분야, 플랜트 연구 분야로 설정 ■ 지원대상은 국내 소재의 연구기관, 대학에 소속된 건설교통분야 석·박사 연구인력로 제한 ■ '재직자 대상 국내외 연수지원 사업'의 효과성 제고를 위하여 연수이수자 및 연수이수자 소속기관 대상 만족도 조사, 연수이수자의 Career추적 등을 실시 제안
12	Internship 지원사업	■ 국내 건설교통분야 대학졸업자, 석사 학위 취득자의 국공립 연구기관 및 기업 인턴쉽 지원	■ 인턴쉽 신청자는 국내 건설교통분야 학·석사 학위 취득자 중 미취업자로 제한 ■ 인턴쉽 신청기관은 건설교통 국공립 연구기관 및 기업으로 한정 ■ 'Internship 지원 사업'의 효과성 제고를 위하여 인턴십 참여인력 만족도조사, 인턴십 이수자의 Career추적 및 인턴십 실시기관 만족도 조사 실시 제안 ■ 인턴십 참여자는 소속된 기관에서 수행하는 국가연구개발사업에 참여율 100% 까지 참여 가능

① 세계선도 기초원천 연구자 육성 사업 추진필요성

□ 국내 건설교통 기초원천분야의 경쟁력은 취약한 것으로 분석됨[147)]

○ 건설교통분야의 기초·원천 기술에 해당하는 설계·엔지니어링 기술부문의 경쟁력은 상당히 취약한 것으로 분석됨

- 설계·엔지니어링 기술력은 선진국의 60~70% 수준에 불과함

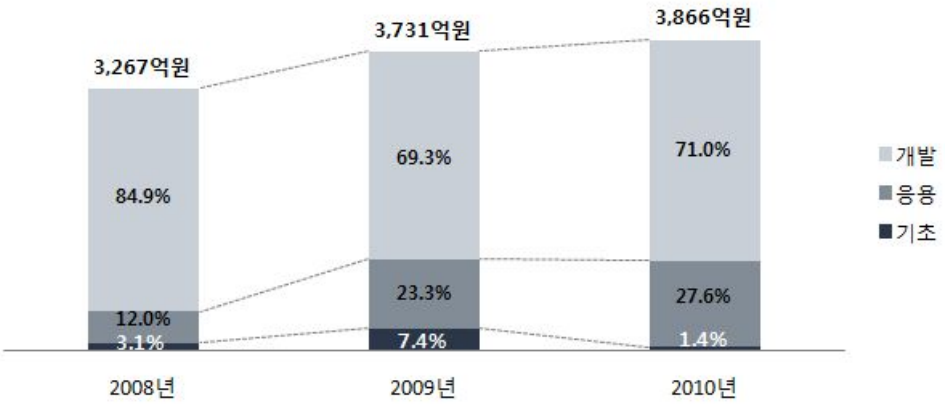
○ 민간에서는 건설교통분야의 요소기술, 기초 및 원천기술 기반이 취약하여 이를 근간으로 하는 응용 및 개발 기술의 연구개발이 쉽지 않은 상황임

- 실례로 ITS, 텔레매틱스 등에서 자체 기술개발이 취약한 것은 관련 분야의 원천기술에 대한 연구개발이 매우 미흡하기 때문으로 조사되었음

□ 건설교통분야 기초부문 연구개발 투자가 저조한 것으로 나타남

○ 2008~2010년 국토해양 R&D 기술개발별 투자현황에서 기초부문의 과제수는 전체 58.3%~72.4%로 많으나 정부출연금 비중은 전체 1.4%~7.4%로 저조한 수준임[148)]

- VC-10 등 대형 실용화과제 중심의 연구개발로 인해 기초·원천연구 비중이 미미함



<2008~2010년 기술개발단계별 정부출연금 추이>

○ 민간기업체 기술분야별 연구개발비 비중에서 기초단계의 경우 건설분야 14%, 교통분야 4%를 차지한 반면, 개발단계의 경우 건설기업체는 61%, 교통기업체는 91%를 차지하여 기초부문 투자가 저조한 것으로 나타남 [138)]

147) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부
148) 2010년 건설교통 R&D사업 성과 총람, 2011, KICTEP

□ **국토해양부 건설교통 R&D 중장기 계획('13~' 17)에서는 기초·원천분야의 지원을 확대할 계획임[149)]**

○ 국토해양부는 상대적으로 미흡한 건설교통분야 기초·원천분야 기술력 확보를 위해 독창성·핵심성 기술에 대한 지원을 점진적으로 확대할 계획임

- 첨단 건설재료 및 강재 등의 특성변환을 통한 신재료 개발 등 혁신적인 기술발굴 지속예정임

- 기초·원천 분야 예산을 '12년도 전체예산의 7% 수준에서 '17년도 21% 수준으로 확대 지원예정임

□ **미래 9대 유망산업 분야에서 필요한 핵심인재는 기초과학(Basic Science)과 범용공학(Basic Engineering)을 전공한 석박사급 인력임[150)]**

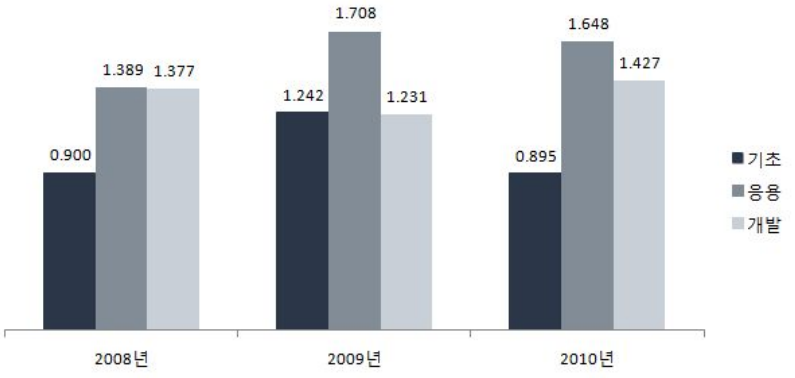
○ 정부와 국내의 연구기관 등의 연구를 종합하여 '한국의 9대 미래 유망 산업분야'를 선정하였음

○ 9대 유망산업 분야를 선도할 과학기술 핵심인재는 2020년까지 연간 1만명가량 부족할 것으로 전망되며[151)], 필요한 핵심인재는 기초과학(Basic Science)과 범용공학(Basic Engineering)을 전공한 석박사급 인력임

- 토목, 도시, 건축, 교통-운송 전공과 관련된 분야는 환경기술, 수송탐사, 첨단도시 분야임

□ **국내 건설교통 기초원천분야는 양적성장과 동시에 질적성장이 이루어져야함**

○ 2008~2010년 건설교통 R&D사업 성과인 SCI논문의 영향력지수(IF : Impact Factor)[152)]를 분석한 결과 기초분야 SCI논문 영향력 지수가 0.895~1.242로 응용, 개발분야에 비해 낮은 것으로 나타남 [139)]



<2008~2010 건설교통R&D를 통한 SCI논문 평균 영향력 지수>

149) 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017), 2012, 국토해양부
150) 과학기술 핵심인재 10만 양병을 위한 제언, 삼성경제연구소, 2012
151) 고용정보원의 '중장기 인력수급전망(수요)'과 한국교육개발원의 '2010년 고등교육기관 졸업생 통계(공급)'를 활용하여 인력수급 전망을 추계한 결과임
152) 영향력지수(IF : Impact Factor) : 특정 잡지에 실린 한편의 논문이 어느 특정 년도나 특정기간 동안 인용된 빈도수의 척도로서 그 논문을의 질적 특성을 평가하는 척도

□ **건설교통 기초원천분야의 질적성장을 위해서는 세계적 수준의 선도연구가 필요하며, 이러한 연구를 위한 연구역량 배양 및 지원이 필수적임**

○ 우수한 연구인력의 창의적인 연구과제를 지원하여 선도적 지식생산의 기틀을 마련하고 연구의 질을 국제적 수준으로 항상 시킴으로써 건설교통 기초원천분야의 발전을 도모할 수 있음

○ 건설교통 기초원천분야의 연구역량 배양 및 지원은 국가차원에서 이루어져야함

- 건설교통분야 기초원천분야는 성과물과 직접적으로 연결되기 힘든분야로 민간에서 독자적으로 투자하기 쉽지 않은 분야임

- 이에 따라 민간에서는 건설교통 기초원천분야 연구역량 개발에 투자하기 어려움

□ **국내 인력양성사업에서는 박사취득 후 세계적 수준의 연구인력 양성을 위한 신진연구인력 지원사례가 부족함**

○ 정부의 과학기술인력양성사업은 이공계 학부 및 석박사 과정에 집중되어 있어 박사학위 취득 후 신진연구인력 양성사업이 부족함[153)]

- 정부의 과학기술인력양성 투자 규모는 이공계 학부과정과 석박사과정에 과반수를 차지함

- 수혜대상인 과학기술인력양성 대상 측면에서의 투자 분포를 살펴보면, 전체 투자의 50%가 이공계 학부과정과 석·박사 과정에 지원되고 있음

○ 특히 건설교통 기초원천분야 세계적 수준의 연구인력 양성을 위하여 박사 후 신진연구자를 대상으로 지원되는 사업은 전무함

- 건설교통분야 인력양성사업은 주로 기관 및 단체, 센터 지원의 형태로 추진되며 연구인력 개인을 지원하는 사례가 적음

○ 세계적 수준의 연구인력 양성을 위해서는 연구인력 개인의 창의적 연구활동을 지원하는 프로그램이 필요함[154)]

- 창의적 연구활동을 위해서는 연구자 개인을 지원하는 프로그램이 필요하며, SCI논문 등의 성과를 요구하는 기존 R&D 평가체계는 이를 저해하는 원인이 됨

- 기존 R&D에서는 해외연수지원 및 연구 기자재 구입 등에 대한 지원에 한계가 있으며, 이러한 지원체계로는 연구자의 다양한 연구활동 보장이 어려움

153) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011
154) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.4.3

□ **타부처 및 국외의 경우 신진연구자들의 지원을 통해 창의적이고 개방적인 연구를 유도하는 프로그램을 시행하고 있음**

○ 복지부에서 추진하는 세계선도 의생명 과학자 양성사업은 미래 노벨생리/의학상에 도전할 창의적이고 젊은 의생명과학자(Biomedical Scientist)를 발굴/지원하고 있음

○ 노르웨이는 Outstanding Young Investigators프로그램을 통해 박사과정을 수료하고 박사후 과정에서 우수한 연구 성과물을 창출한 연구원 대상의 신진연구자들이 본인의 연구영역에서 자리매김 할 수 있도록 지원함[155)]

○ 독일 막스프랑크 연구회의 '독립된 신진 과학자 집단' 프로그램은 신진과학자가 창의적·개방형 연구를 하도록 유도하여 새로운 분야에서 혁신적인 인재를 양성하고 있음[156)]

□ **건설교통 기초분야 연구인력양성 프로그램인 '세계선도 기초원천 연구자 육성사업'은 박사 후 연구인력 지원 프로그램으로 이는 대학의 고유영역을 벗어나며 국토부의 지원이 필요할 것으로 판단됨**

○ 건설교통분야의 기초원천분야는 건설재료, 수치해석, 시뮬레이션, 로보틱스, 에너지 및 탄소배출 평가·추적 및 예측 등으로 이를 직접 지원하는 타부처 인력양성 사례는 부재함

○ 생리/의학 부문의 유사사업인 "Medi-Star"사업은 보건부에서 추진중임

② 실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업 추진필요성

□ **건설교통분야의 기업과 연구기관은 실용화 연구인력 수요가 높은 것으로 파악됨**

○ 국내 대형 종합건설업체는 플랜트 분야 등 향후 연구인력 수요가 높을 것으로 예상되는 분야에 역량있는 연구인력을 적시에 수급하지 못하고 있음[157)]

- 특히 플랜트 분야의 경우 기존의 요소설계기술에서 발전한 통합적 엔지니어링 능력 향상 및 전문가 육성을 요구[158)]하고 있으며, 산업현장수요에 맞는 실용화 역량배양이 필요함

- 대기업의 경우 근미래에 활성화될 것으로 예상되는 사업분야 예측, 사업 및 R&D 기획, 사업관리, 사업화 등의 Full value chain에서 역량을 보유한 연구인력을 요구하고 있음[159)]

155) 과학기술인력정책 미래발전방향 도출연구, 2008, KISTEP
156) 새로운 정책 환경에 따른 고등교육정책과 과학기술정책의 효과적 연계방안, 2008, 한국과학기술한림원
157) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.3.27
158) 플랜트산업 강국으로 도약을 위한 플랜트 전문인력 확충방안 연구, 2008, 산업연구원
159) 국내 건설기술인력 재교육 동향과 수요조사연구, 2010, 김우영

○ 중견중소기업에게는 국내 현실에 맞는 공법의 개발, 장비의 개량 등 현안문제 및 실용화 주제에 대한 역량을 보유한 연구인력 수요가 높음

○ 건설업은 시공기술위주 연구수요가 높으며, 이는 현장지원의 역할이 중요하기 때문임

- 건설기업이 필요로 하는 교육 프로그램의 우선순위 조사결과 기업의 규모에 상관없이 시공기술 관련 교육프로그램의 우선순위가 가장 높게 나타남 [159)]

○ 건설교통분야의 대표적 정부 출연(연)인 건설(연)과 철도(연)은 원천기술 개발과 개발 기술의 기업체로 성과확산을 통해 건설교통산업 발전을 목적으로 함

- 건설교통분야 연구기관의 개발 및 상용화 단계의 연구개발비 비중은 전체의 64%를 차지하고 있음[160)]

□ 건설교통분야 연구기관의 경우, 실용화실적이 저조하고 연구인력의 실용화 역량 개발을 위한 교육 투자가 미흡한 실정임

○ 건설교통분야 연구기관인 KICT와 KRRI의 경우 2008년 연구인력 1인당 국내 특허등록 실적이 각각 0.091건, 0.223건으로 유사기관 평균치인 0.2보다 낮거나 유사한 수준이며, 해외 특허등록은 각각 0.005건, 0.008건 으로 유사기관 평균인 0.03건의 17~26% 수준임[161)]

○ 연구기관에서 자체 수행되는 교육과정 중, 현업에 대한 이해도를 주제로 진행되는 교육 에 대한 투자 비중은 낮은 수준임

- KICT의 '08년도 교육훈련 예산 내역에서 국내 건설현장 교육을 이수한 연구원은 총 교육 대상자 670명 중 1명에 불과하며, 전체 교육훈련 예산 879백만원 중 1백만원을 소요하였음

○ 연구기관의 미션을 달성하기 위해서 재직연구인력에 대한 실용화 교육이 수행되어야 하나 현실적으로 어려움이 존재함

□ 건설교통분야 대학졸업 인력의 역량이 현장의 요구에 미치지 못한다는 산업체의 불만이 커지고 있음[162)]

○ 입사한 신규 인력들이 현장요구에 부합하는 정도가 70% 수준에도 미치지 못하고 있다는 것이 건설 기업들의 일반적 평가임

○ 주요 인력수요자인 건설 기업은 기존 건축공학 교육의 한계로 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업의 불일치 등을 지적함[163)]

160) 2010년도 건설교통기술연구개발 활동조사
161) KICT 중장기 발전계획 수립을 위한 진단 및 연구용역, 2009, (주) 날리지웍스
162) 해외건설 전문인력 양성화 방안, 2008, 국토해양부

□ **이러한 문제 해결을 위해서는 대학원 수준의 고급교육을 통한 실용화 연구역량 강화가 필요함**

○ 취업 후 건설기술 현장에서의 전문성 함양 및 자기개발 재교육 차원에서 대학원 진학을 필요로 하는 건설기술인들이 늘어나고 있음[164)]

- 건설시공 및 엔지니어링 분야 등 대부분의 건설교통 분야는 높은 기술수준을 요구하므로, 대학원 수준의 고급교육을 받고자 하는 요구가 상대적으로 높음

○ 기업의 실용화 연구인력 수요를 충족시키기 위해 신시장 관련 실용화 교육과 더불어 기존 건설교통 국가연구개발사업에서 기 획득한 실용화 성과를 활용한 교육을 고려할 수 있음

- 기존 국가연구개발사업의 성공적인 실용화 성과 사례를 통해 최신 기술동향 파악, 각 주체별 역할, 프로세스상의 Bottle-neck에 대한 파악이 가능함

  • 기업, 대학, 연구기관이 당면한 R&D 현안문제로 최신 기술동향 정보부족을 지적할 수 있으며[165)] 기존 성과교육을 통해 이를 일부 해소할 수 있을 것으로 판단됨

  • 실용화 성과사례 교육은 국가연구개발사업의 성과 확산 및 보급의 부수적인 효과를 얻을 수 있음

○ 석박사 과정을 통한 건설교통분야 실용화 연구인력양성 지원 프로그램은 부재함

□ **국내에서 시행되고 있는 실용화 연구인력 양성 관련 사업들은 산업계 현장의견을 반영한 교육커리큘럼을 반영하고 있음**

○ 국내 특성화대학원의 경우 산업계 수요를 반영한 교육커리큘럼을 개발하고, 교육커리큘럼 개발 시 산업계 전문가를 포함시켜 산업계에서 요구하는 역량을 배양할 수 있는 교과과정을 구성함[166)]

- 교과과정 운영위원회에 산업계 전문가가 필수적으로 참석하도록 하여, 산업계의 현장 요구가 반영될 수 있는 방안을 마련함[167)]

- 실무역량과 현장경험을 효과적으로 배양하기 위해 산업계 실무자를 강사로 초빙하거나, 교과과정에 현장 실습과정 교육을 포함시키는 사례가 있음

163) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, KICTEP, 국토해양부, 2009
164) 건설기술인력의 전문기술력 확보방안 연구, 2003, 국토해양부
165) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부
166) 바이오 특성화 대학원(지식경제부), 엔지니어링 대학원(지식경제부), 에너지 인력양성사업(지식경제부), 기후변화 특성화 대학원(환경부), 폐기물 에너지화 특성화 대학원(환경부)
167) 지식정보보안 인력양성사업(지식경제부)

□ **해외의 경우 실용화 역량 강화를 위해 대학(원)과정을 개설하거나 대학에 위탁하여 교육하는 사례가 있음**

○ 네덜란드의 물류 대학(원) 과정으로 3개 대학 공동운영 석박사 학위과정인 TRAIL Program과 에라스무스대학의 석박사 학위과정인 MEL Program이 있음

○ 독일 철도청은 핵심인력의 수급 원활화를 위해 3, 4년제로 운영되는 직업대학교나 전문대학교에 위탁하여 채용함

- 독일은 철도 경영·기술에 관련된 소수의 대학에서 집중적으로 학·석사 및 박사과정의 철도 전문 기술인력을 양성함

- 철도 경영 부문과 개별공학 영역별로 운영되던 과거의 교과운영방식을 지양하고, 개별영역간의 상호 유기적 결합을 통해 철도과학에 대한 시스템적 접근을 강화하는 교과과정을 편성하여 국제화된 철도교통시장에서의 경쟁우위 확보를 추구함

○ 영국은 물류 정규 교육과정은 대학 및 대학원에서 운영하고 있으며, 철도 교육은 연방교육성이 제시하는 교육프로그램에 따라 진행됨

- ILT(The Institute of Logistics and Transport)프로그램에 의해 운영되고 있는 SCM 과정 등 다양한 물류교육 커리큘럼이 있음

- 전공심화교육의 대부분이 석사과정에서 실시되며 철도 관련학과의 경우 석 · 박사프로그램을 제공하는 대학원 과정 위주로 편성되어 있음

③ 실용화 연구인력양성센터 지원사업 추진필요성

□ **실용화 신규연구인력 공급측면에서 기존의 이론중심 연구인력 양성방식은 한계를 가짐**

○ 주요 인력수요자인 건설 기업은 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집학교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업의 불일치 등의 한계를 지적함[168)]

- 입사한 신규 인력들이 현장요구에 부합하는 정도가 70% 수준에도 미치지 못하고 있다는 것이 건설 기업들의 일반적인 평가임

- 건설 기술의 실용화에는 많은 경험과 대학에서는 예측할 수 없는 현장조건 등에 대한 고려가 필요함[169)]

168) 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, KICTEP, 국토해양부, 2009

○ 기업의 수요에 따른 연구를 수행하여도, 매 프로젝트 수행 시 분야와 주제가 달라져 지속적인 역량 내재화가 어려움

□ **실용화 연구역량을 가진 신규 연구인력의 양성을 위해서는 산학연 연구진의 협력을 통한 연구센터 방식이 효과적임**

○ 대학원 석박사과정 학생들은 기업체 실용화 프로젝트 수행을 통해 실용화 연구역량이 배양됨

- 기업체 프로젝트 수행 시, 개발 기술의 실험 실증 및 현장적용에 관련한 연구까지 수행하게 됨

○ 연구에 참여하는 대학 및 연구기관의 연구진은 기업체에서 수행하였던 현장 업무에 대한 실무경험 및 정보를 공유할 수 있음

○ 동일 분야에 대한 지속적인 연구 수행 시 해당 분야에 대한 이해도가 높아지고, 연구수행 경험이 누적되어 연구역량이 강화될 수 있음

○ 산학연 연구진 네트워크 구축을 통해, 관련 연구인력 확보를 위한 시간 절감, 연구장비 공동사용 등을 통해 효율적인 연구 수행이 가능함

□ **해외에서는 산학연이 협동하여 필요 연구를 발굴하고 공동으로 연구를 수행하는 조직을 구성한 사례가 존재함**

○ FIATECH은 미국의 CII로부터 독립한 별도의 연구기관이며, 산학연이 협동하여 필요한 연구를 발굴하고 공동으로 연구하는 조직임

- 건설관련업체, 대학, 기술개발업체, 발주기관 및 연구기관들을 후원사로 하나의 연구단체를 구성하고 건설산업 정보의 통합화 및 자동화를 추진함

- 각종 연구개발 과제에 대한 적용기술의 실용화를 지원하며, 연구 및 개발에 필요한 자료를 제공함

- 연구개발 중심에서 벗어나 적용 단계까지 확대하여 연구를 추진하고 있으며, 건설관련 기관(발주기관, 건설회사, 건설연구소, 대학)들과 공동연구를 통해 연구를 수행함

169) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.3.27

④ 재직자 대상 실용화 연구역량 강화사업 추진필요성

□ **실용화 성과를 향상시키기 위해서는 연구실 중심의 연구개발에서 벗어나 산업현장에서 필요로 하는 연구개발활동 추진, 성과 실용화 후속 지원, 성과정보 공유 등의 연구역량이 요구됨**

○ 건설교통분야 R&D 기술개발의 실용화 실적이 미흡한 이유는 개발기술의 상용화 촉진을 위한 기술검증 및 인증체계 미비, 실용화를 위한 현장요인 반영 미흡, 후속지원 부족, 성과정보 공유 등 다양한 측면에서 제기될 수 있음

- 건설교통분야 산학연 전문가들은 실용화가 어려운 이유로 성능 검증 및 시범적용 등 기술개발 후 후속지원 부족(68.3%) 등을 꼽고 있음[170)]

- 건설신기술은 공사현장에 적용되어야 하는데, 시험시공을 거치지 않고서는 적응성, 시공성, 내구성, 안전성 등에 대한 확신이 없기 때문에 현장에서는 신기술 적용을 기피하게 됨[171)]

  • 발주자는 현장적용 효과에 대한 검증 부족(39%), 설계자는 설계 기능의 한계와 책임문제(41%), 신기술 적용 효과 불확실(25%), 시공자는 기술적 경쟁력 향상 효과(35%), 정보부족으로 적용의 확신 부족(34%)을 신기술 적용 기피 이유로 제시하고 있음[172)]

  • 신기술들은 현장의 공정 프로세스, 안전, 노무 등에 영향을 미칠 수 있으며, 현장에서는 현장 요인들이 고려되지 않은 신기술의 현장 적용을 회피하게 됨

- 연구실 중심의 연구개발로 인해 산업현장에서 필요로 하는 연구개발 활동 부족, 또는 연구개발 결과의 실용화(상용화) 연계 부족 가능성 등은 일반적인 조사로는 파악이 곤란한 점도 고려해야 함[173)]

- 연구주체별 칸막이식 연구개발 진행으로 기술개발 성과정보 공유를 통한 성과활용이 미미함

□ **재직 연구인력의 실용화 역량강화 차원에서 기업 및 연구기관에서는 실용화 연구역량 강화를 위한 연구인력양성 프로그램을 수행 또는 고려 중이나, 원활하게 이루어지고 있지는 않음**

○ 건설교통 분야 기업체에서는 재직 연구인력의 실용화 연구역량 강화를 위한 연구인력양성 프로그램 수행에 어려움을 겪고 있음

---

170) 한국건설기술연구원에서 '2003년도 건설기술연구개발사업계획 수립 기획연구' 의 일환으로 실시한 설문조사로 업계, 학계, 연구기관 등 전문가 102명을 대상으로 실시하였으며, 설문 회수율은 41.2%임

171) 건설신기술 활용촉진 및 지정제도 개선방안 연구, 2005, 한국건설기술연구원

172) 서울시 건설신기술 시장 활성화를 위한 제도개선 사례, 대한토목학회지 이상근, 제56권 제11호 2008년 11월

173) 건설교통 연구인력 육성전략 수립연구, 2009, 국토해양부/정진엽

- 건설 분야 중견 중소기업은 규모를 고려할 때 자체적인 교육과정을 운영할 여력이 부족한 것으로 나타남

  • 건설기업들의 자체 교육프로그램 운영 현황 조사 결과, 중규모 기업(시공능력 31~100위)은 44.7%, 소규모 기업(101~300위)은 13.9%만이 재교육 과정이 있는 것으로 나타남[174)]

  • 건설 분야 중견 중소기업은 실증 연구, 시험시공에 적합한 현장을 보유하고 있지 않아, 현장 경험을 통한 실용화 연구역량 강화가 어려움[175)]

- 건설교통 분야 대기업 부설 연구소에서는 자사 보유 현장에 연구인력을 파견하여 현장경험 축적을 통한 실용화 연구역량 강화를 이루고자 하나 효과적이지 못함

  • 현장에 파견된 연구인력은 실용화 연구역량 강화를 위한 현장경험을 하는 것이 아니라, 단순 현장 실무인력으로 활용되는 경우가 많으며, 파견기간 종료 후에도 연구소로 복귀가 잘 이루어지지 않음[176)]

○ 건설교통 분야 연구기관의 경우 자체 수행 재직 연구인력 실용화 연구역량 강화 교육 수행이 잘 이루어지고 있지 않음

- 연구인력의 실용화 역량 개발을 위한 교육 투자가 미흡한 실정임

  • 연구기관의 연간 교육예산은 전체 예산의 1%에 못 미치고 있으며, 교육예산의 대부분 안식년 및 국내외 연구기관 장단기 연수비용으로 활용되고, 실용화 관련 교육 예산은 미미함[177)]

  • 연구기관에서 자체 수행되는 교육과정 중, 현업에 대한 이해도를 주제로 진행되는 교육 비중은 낮은 수준임

- 자체적으로 실용화 역량 강화를 위한 교육프로그램을 기획할 역량을 보유하지 못하여 실용화 교육을 수행하지 못하고 있음 [177)]

□ 국가 차원에서 건설교통분야 기관 재직 연구인력을 대상으로 하는 실용화 연구역량 강화 교육을 지원할 필요가 있음

○ 실용화 연구역량 강화교육을 효과적으로 수행하기 위해서는 관련 현장 확보, 전문화된 교육프로그램 및 강사진 확보 등이 필요하며, 건설교통 분야 기관의 공통 문제 해결을 위해

174) 국내 건설기술인력 재교육 동향과 수요조사 연구
175) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구(Mock-up 시험장 구축방안), 정창무
176) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 2차 자문회의(2012.4.24)
177) KICT 중장기 발전계획 수립을 위한 진단 및 연구용역, 2009.12

국가 차원에서 이에 대한 지원이 필요함

- 국토해양부는 국가연구개발 사업을 통해 다수의 테스트베드를 확보하고 있으며, 테스트베드 현장을 활용한 시범 적용, 실험 실증 연구 역량 강화 및, 현장 이해도 제고 교육을 수행할 수 있음

  • 국토해양부 보유 테스트베드 실용화 교육 시에는, 테스트베드를 구축하여 실용화 연구를 수행하였던 연구인력을 강사진으로 활용하는 것을 고려할 수 있음

○ 타 부처에서는 교육의 전문성을 높이기 위해 외부 전문가에게 위탁하여 교육프로그램을 개발하고, 교육기관을 통한 연구인력을 양성한 사례가 있음

- 임상시험 전문인력 양성 사업에서 연구개발사업 관리기관은 교육커리큘럼에 관여하지 않으며, 교육프로그램 개발 과제 발주를 통해 교육 프로그램을 구성함

- 재직자 대상 과정인 지식정보보안 전문인력양성 프로그램의 경우 2009년 지식정보보안아카데미(현 KISA 아카데미)를 설립하여 무료 전문교육과정을 운영함

⑤ 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업 추진필요성

□ 해외 건설 수주확대를 위해서는 설계기준 및 시방기준의 글로벌 경쟁력 확보가 필수적임

○ 국내에서는 자체적인 고유 설계 및 시방기준 마련이 미흡하고 선진 외국의 설계 및 시방기준을 번역해서 사용하고 있는 수준임[178)]

- 국내의 경우 선진외국의 R&D 결과물인 설계 및 시방기준의 내용을 번역해서 적용하는데 급급한 나머지 제대로 된 이해가 부족하고 근거나 배경에 대해서도 알지 못하기 때문에 새로운 설계기준 마련 및 이와 관련된 R&D 수행은 하기 어려운 실정임

○ 현재 국내 기업체가 토목·건축 분야에서 해외 수주를 하지 못하는 이유는 국내 기준에 안주해온 업체들이 상당히 까다로운 해외 기준을 만족시키지 못하는 데에 있음

- 외국의 경우 설계조건이 매우 까다롭기 때문에 기술력이 없으면 조건을 만족하기가 상당히 어려우며, 이러한 부분에서 우리 업체의 경쟁력 부족으로 해외 진출 및 공사 수주에 어려움을 겪고 있는 상황임

178) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원

○ 국내코드의 업그레이드(ISO급) 및 해외진출 시 인정받을 수 있는 수준으로의 향상이 필요함[179)]

□ **연구기관 및 기업의 경우, 연구인력의 기준-인증-표준화 역량 강화에 대한 요구가 증대되고 있음**

○ 건설(연)의 연구자 대상 조사에 따르면 건설(연)의 파트너 기관들이 기대하는 건설(연)의 역할은 기업이 투자하기 어려운 미래기술 발굴과 국내 건설산업의 역량을 높일 수 있는 시방 및 기준 정립이라는 의견이 높게 나타남[180)]

- 기업들은 국내 설계기준은 보수적이며 해외 진출시 효율적인 설계 및 시공을 따라갈 수 없다고 인식하고 이에 대한 건설(연)의 역할로 시방 및 설계기준의 선진화 연구를 기대하고 있음

○ 기업의 연구인력은 시공관련 역량 뿐만 아니라 국내 및 해외 기준-인증 표준화에 대한 이해가 절실함

- 설계와 시공의 분절로 인하여 시공 단계에서 생성된 정보가 설계 단계에 제대로 피드백 되지 못하고, 최신 공법이나 자재를 반영한 시공성을 갖춘 설계가 이루어지지 못하고 있음[181)]

- 이는 현장여건 및 시공성을 고려한 설계, 혹은 설계단계에서 신공법·신기술·신자재 등을 적용하는 것이 곤란하게 되어 설계변경이 빈발하게 되는 원인을 제공함

□ **기준-인증-표준화 역량강화를 위해 신규인력양성 보다 재직 연구인력 대상의 교육 및 지원 프로그램 개발이 효과적임**

○ 과학기술인력양성 프로그램은 선진국에 비해 부족한 인력을 양적양성 형태로 추진하였으며, 인력양성을 위한 인프라 구축에 대한 지원과 산업체 활용 지원은 미흡함

- 기존의 과학기술인력양성사업은 특수목적 대학이나, 대학 내 학과 및 전공프로그램의 개설 및 운영 지원을 통한 공공 및 민간 부분에서 필요로 하는 과학기술인력을 육성하여 공급하는 체계였음

- 교육 및 훈련프로그램의 개설 및 운영을 지원하는 사업이 전체 사업의 58.8%로 대다수를 차지하며, 인력양성을 위한 인프라 구축에 대한 지원은 26.5%로 낮게 나타나고 있음[182)]

○ 과학기술 인력은 수요의 변화로 인하여 인력양성의 방식의 변화가 필요함

179) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.4.24
180) 건설(연) 파트너쉽 대상 설문조사(기업, 연구기관, 대학 대상, 2009.8)
181) 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원
182) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011

- 다양한 분야에서 소규모 양질의 과학기술인력이 요구되는 상황이어서 대학의 학부나 대학원 과정에서 특정 분야의 규격화된 프로그램에 의한 양적인 인력양성 방식을 지양하고, 인력양성을 위한 인프라 구축과 양성된 인력의 활용을 지원하는 것이 필요함

○ 특히 건설교통분야 기준-인증-표준화 부문은 현장경험과 함께 시너지 효과를 발휘하므로 기업 및 연구기관 연구인력을 대상으로 한 교육이 효과적임

- 설계분야의 경우 이론 뿐만 아니라 현장적용을 통한 피드백을 통해 기술력이 향상되는 분야임[181)]

○ 현재 재직자 대상 건설교통분야의 기준-인증-표준화관련 교육 지원사업은 전무함

□ **재직 연구인력 대상 기준-인증-표준화 교육에는 최신 글로벌 스탠다드 교육 및 국가연구개발을 통해 기 획득한 성과사례 교육을 고려할 수 있음**

○ 글로벌 수준의 국내 설계기준 마련을 위해서는 해외 최신 글로벌 스탠다드 교육이 필수적임

- 해외의 최신 글로벌 스탠다드 교육을 통해 신규 기술동향 파악이 가능하고, 추후 개발하고자 하는 기준의 수준설정이 가능함

- 건설교통분야의 해외진출 활성화를 위해서는 해외의 글로벌 스탠다드에 대한 이해가 필수적임

○ 기존 국가연구개발사업의 성공적 성과사례를 통해 기준-인증-표준화 관련 국내 기술수준 파악이 가능하고 연구개발의 프로세스 및 절차를 이해할 수 있음

- 기존 사례연구는 더 나은 연구를 위해 필수적임

- 성과사례 교육은 국가연구개발사업의 성과 확산 및 보급의 부수적인 효과를 얻을 수 있음

□ **재직자 대상 연구인력양성사업은 교육센터 위탁 및 설립을 통해 이루어질 수 있음**

○ 국내 연구개발사업 관리기관은 교육의 전문성을 높이기 위해 외부 전문가에게 위탁하여 교육프로그램을 개발하고, 교육센터 등을 통해 연구인력을 양성하고 있음

- 임상시험 전문인력 양성 사업에서 연구개발사업 관리기관은 교육커리큘럼에 관여하지 않으며, 교육프로그램 개발 과제 발주를 통해 교육 프로그램을 구성함

- 재직자 대상 과정인 지식정보보안 전문인력양성 프로그램의 경우 2009년 지식정보보안아카데미(현 KISA 아카데미)를 설립하여 무료 전문교육과정을 운영함

⑥ 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업 추진필요성

□ **국내 건설 산업에 사용되고 있는 융합건설기술들은 설계, 시공, 유지 및 관리 부문 등의 건설 공정별로 다양하게 적용되고 있는 것으로 조사되었음[183)]**

○ 설계부문의 융합연구는 인텔리전트빌딩, 고층건축물, 건설자재의 발달 등의 형태로 나타나고 있으며, 환경친화적인 공간에 대한 수요가 증가하여 건설부문의 환경관리 측면에 대한 연구도 활발히 진행 중에 있음

○ 시공부문의 융합연구는 건설공사비, 공기단축과 품질향상, 안전사고 감소 등을 위해 IT인프라를 활용한 기술관리 시스템 등의 개발 방향으로 진행 중임

○ 융합건설기술 중에 현재 실용화가 되어 다양한 공사에 적용되고 있는 기술로는 RFID와 MEMS, 기성파일 공사자동화기술 등이 있음

□ **국토해양부 건설교통 R&D 중장기 계획(2013~2017)에서는 융복합기술 지원을 확대할 계획임[184)]**

○ 국토해양부는 상대적으로 미흡한 건설교통분야 기초·원천분야 기술력 확보를 위해 독창성·핵심성 기술에 대한 지원을 점진적으로 확대할 계획임

- 첨단 건설재료 및 강재 등의 특성변환을 통한 신재료 개발 등 혁신적인 기술발굴 지속예정임

- 기초·원천 분야 예산을 '12년도 전체예산의 7% 수준에서 '17년도 21% 수준으로 확대 지원예정임

□ **융복합 건설교통 관련 기술개발에 대한 관심이 증대에 따라 융복합 교육의 필요성이 증대되고 있음**

○ 건설교통과 IT분야 등 타분야와의 융복합이 중요한 과제로 부각되고 있으며 설문조사에서도 융복합 교육이 중요한 것으로 조사되었음[185)]

- 미래 건설산업에 중대한 영향을 미칠 기술영역은 정보통신기술(31.7%), 환경기술(23.8%), 신소재기술(20.6%) 등으로 설문조사 되었으며 향후 건설기술개발에 있어서 정보통신기술, 환경기술, 신소재기술과의 융복합이 중요한 과제로 부각될 것으로 보임

- 건설교통 연구인력의 연구개발 역량 강화를 위한 정부의 역할로 NT/BT/IT 등 다양한 분

183) 건설교통부(2003), 건설기술혁신사업 5개년(2003~2007) 계획, 과학기술정책연구원, p.138
184) 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017), 2012, 국토해양부
185) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011

야와의 융합기술 교육프로그램이 필요하다고 응답하였음

○ 건설교통분야의 융복합 니즈를 반영한 미래 9대 유망산업 분야[186]에 첨단도시 분야를 선정하였으며, 이와 관련 있는 전공분야는 전기·전자, 토목·도시, 컴퓨터·통신, 교통·운송, 에너지 등으로 타 분야의 연구인력 수요가 증가할 것으로 예상됨

○ 향후 가속적인 성장이 예상되는 건설 IT융합에 대한 연구개발과 인력육성이 강조되고 있음

- 국내 건설 IT융합 기술 수준은 선진국 수준의 60%대에 그치고 있고, 세계시장 점유율도 미국(41.8%), 영국(14.5%)에 비해 매우 낮은 0.21%를 나타내고 있고, 선진국 수준의 기술과 인력 필요

○ 교통분야에서도 U-교통, 물류와 같은 첨단서비스 개발을 통해 위치기반 서비스 및 첨단 교통물류산업의 성장을 촉진하고 있으며, 이를 위한 융복합 연구개발 인력 양성이 필요함

- ITS 인프라 조기 구축 및 인력육성을 통하여 교통정보 서비스, 지능형 자동차 등 신성장산업 육성 및 관련 기술의 수출자원화를 위한 인력양성이 필요함

□ **융복합 연구인력 양성을 위해 특정 대학(원)지원이나 학과 개설 보다는 기존인력을 대상으로 하는 융복합 연구성과 보급·확산이 보다 효과적일 것으로 판단됨**

○ 국내의 융합관련 학부의 교육은 융복합과 관련된 실질적인 교육이 아닌 단일분야(융복합분야를 구성하는 단일분야)의 기본내용 수준임[187]

○ 적용할 분야의 사전지식이 없이 단순히 IT기술을 융복합 시키기에는 한계가 있으며 산업에서 요구하는 전문분야 지식(Industry Domain Knowledge)을 기반으로 IT 기술을 접목하는 인력양성이 필요함[188]

○ 융합인력을 양성하는 전략은 국내 연구사업을 기반으로 이루어져야하며[188] , 이를 위해 기존 국가연구개발사업을 통해 획득한 융복합 연구개발 성과교육을 고려할 수 있음

- 산업체가 요구하는 융복합 응용기술 연구개발을 위해서는 적용할 분야의 사전지식 뿐만 아니라 기 도출된 융복합 성과에 대한 이해 및 활용이 필수적임

- 국가연구개발을 통한 융복합 성과사례 교육은 융복합 연구의 성공적인 수행형태 및 수행주체별 역할에 대한 파악이 가능하게 하며, 새로운 융복합 분야를 발굴하는데 필수적임

186) 과학기술 핵심인재 10만 양병을 위한 제언, 삼성경제연구소, 2012
187) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 자문회의 中, 2012.4.24
188) 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구, 윤용익, 권장우, 신준우, 정보과학회지, 제27권 제1호, 2009

⑦ 융복합 연구인력센터 지원사업 추진필요성

□ **융복합 건설교통 관련 기술개발에 대한 관심이 증대에 따라 융복합 연구인력양성의 필요성이 증대되고 있음**

○ 건설교통과 IT분야 등 타분야와의 융복합이 중요한 과제로 부각되고 있으며 설문조사에서도 융복합 교육이 중요한 것으로 조사되었음[189)]

- 미래 건설산업에 중대한 영향을 미칠 기술영역은 정보통신기술(31.7%), 환경기술(23.8%), 신소재기술(20.6%) 등으로 설문조사 되었으며 향후 건설기술개발에 있어서 정보통신기술, 환경기술, 신소재기술과의 융복합이 중요한 과제로 부각될 것으로 보임

- 건설교통 연구인력의 연구개발 역량 강화를 위한 정부의 역할로 NT/BT/IT 등 다양한 분야와의 융합기술 교육프로그램이 필요하다고 응답하였음

○ 건설교통분야의 융복합 니즈를 반영한 미래 9대 유망산업 분야[190)]에 첨단도시 분야를 선정하였으며, 이와 관련 있는 전공분야는 전기·전자, 토목·도시, 컴퓨터·통신, 교통·운송, 에너지 등으로 타 분야의 연구인력 수요가 증가할 것으로 예상됨

○ 향후 가속적인 성장이 예상되는 건설 IT융합에 대한 연구개발과 인력육성이 강조되고 있음

- 국내 건설 IT융합 기술 수준은 선진국 수준의 60%대에 그치고 있고, 세계시장 점유율도 미국(41.8%), 영국(14.5%)에 비해 매우 낮은 0.21%를 나타내고 있고, 선진국 수준의 기술과 인력 필요

○ 교통분야에서도 U-교통, 물류와 같은 첨단서비스 개발을 통해 위치기반 서비스 및 첨단 교통물류산업의 성장을 촉진하고 있으며, 이를 위한 융복합 연구개발 인력 양성이 필요함

- ITS 인프라 조기 구축 및 인력육성을 통하여 교통정보 서비스, 지능형 자동차 등 신성장산업 육성 및 관련 기술의 수출자원화를 위한 인력양성이 필요함

□ **국내 연구기관 및 기업은 조직구조의 특성상 융복합을 위한 개방적 연구환경이 조성되지 못하고 있는 것으로 판단됨**

○ 건설교통분야 출연(연)의 경우, 학제구분에 따라 조직을 구성하고 있으며, 이에 따라 타부서와의 융합연구에 어려움을 겪고 있음

189) 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 과학기술정책연구원, 2011
190) 과학기술 핵심인재 10만 양병을 위한 제언, 삼성경제연구소, 2012

- 건설(연)의 사례에서 볼 때 연구부서는 SOC, 건설정책, 수자원, 건축, 화재안전 또는 관리하고자하는 목적물 위주로 구성되어 있어, 목적물간 또는 조직차원의 융합연구 활성화에 적합하지 못한 구조를 가지고 있는 것으로 판단됨

○ 기업의 경우 융복합의 중요성은 인지하고 있으나 각 부서간의 정보공유가 어렵고 전문도가 올라갈수록 융복합이 어려운 경우가 발생함[191)]

□ **건설교통 분야는 전통적 분야에서 탈피하여 첨단 융복합 분야로 확장됨에 따라 이에 맞는 인력양성을 시행하고 있음**

○ 미국은 첨단기술이 급속하게 발달함에 따라 U-도시건설과 지능형 교통시스템 등 건설·교통·안전 분야에 획기적 변화가 일어나고 있으며, 이와 같은 변화에 대응하기 위해 인력수급 등에 투자함

- 미국의 주 교통부(SDOT)의 토목공학 중심의 업무에서 SDOT의 역할이 도시계획과 지역개발 계획, 환경과 안전 영역까지 확장되어 구성원들에게 요구되는 전문분야가 확대되고 있음

- 건설교통분야의 융복합 분야에 대한 요구를 반영하여 남플로리다 대학(USF) 대학원은 경제학, 토목공학 및 공공 행정 분야의 대학원생들을 대상으로 도시 교통 분야의 이슈에 대하여 USF 교수진과 함께 공동 연구 등에 참여하고 있음

□ **대학교육을 통한 융복합 연구역량 강화와 개별 공간에서 연구수행을 통한 융복합 연구역량 강화는 효과적이지 못한 것으로 평가되고 있음**

○ 국내의 융합관련 대학의 교육은 융복합과 관련된 실질적인 교육이 아닌 단일분야(융복합분야를 구성하는 단일분야)의 기본내용을 교육하는 수준으로 실제 융복합 연구역량 배양에는 한계가 있음[191)]

- 적용할 분야의 사전지식이 없이 단순히 IT기술을 융복합 시키기에는 한계가 있으며 산업에서 요구하는 전문분야 지식(Industry Domain Knowledge)을 기반으로 IT 기술을 접목하는 인력 양성이 필요함[192)]

  • 오랜기간 전문분야에 종사한 사람일수록 전공분야를 고수하려고 함

○ 기존의 융복합연구는 별도의 공간에서 수행하는 경우가 많았으며, 이 경우 연구진은 자신의 분야 연구에만 매진하게 되어 융복합 역량강화에 효과적이지 못하였음

191) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 2차 자문회의(2012.4.24)
192) 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구, 윤용익, 권장우, 신준우, 정보과학회지, 제27권 제1호, 2009

- 공동의 연구공간을 확보하지 못할 경우, 연구자 개인이 융복합의 대상이 되는 타 연구분야를 이해하는데 한계가 있음[192)]

  • U-City 사업의 경우 건설부분과 IT부분의 융합을 통한 시너지 효과를 기대하였지만, 건설교통분야의 문제를 IT분야의 관점에서 해결하는 수준이었음[193)]

□ **융복합 연구인력 양성은 산학연 협력을 통해 연구진이 융복합 프로젝트를 발굴하고, 이를 공동의 연구공간에서 이종 전공 연구진이 함께 연구를 수행할 때 효과적일 것으로 보임**

○ 조직구조상 융복합연구를 위한 개방적인 연구환경 조성이 어려웠던 단일 기관 연구수행보다는, 개방적인 연구환경을 제공할 수 있는 산학연 컨소시엄을 통한 공동 연구수행이 효과적일 것으로 보임

- 산학연 컨소시엄 구성 시, 연구진은 연구목적에 따라 자유롭게 기관 및 참여연구진을 구성할 수 있음

- 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구에서는 융합 산업 분야에서 요구되는 글로벌 인재를 양성하기 위한 전략으로, 대학원 중심의 산학협력 사업 추진을 제안하였음[194)]

○ 융복합 연구는 산학연 협력을 통해 연구진이 융복합 필요성을 인지하고 연구프로젝트를 기획하고 수행할 경우에 효과적일 것으로 보임[195)]

- 융합 기술은 기초 및 기반 기술을 기반으로 산업의 목적에 맞도록 이종의 기술을 적용하는 기술이며[194)] , 산업의 요구에 따라 연구개발이 이루어지게 되므로, 산학연 협력을 통해 프로젝트를 발굴하여 수행할 경우, 활용 가치가 높을 것으로 보임

○ 융복합 연구는 함께 연구할 수 있는 공동의 연구공간이 중요하며, 해외에서는 융복합 연구를 수행하기 위하여 공동의 연구공간을 제공한 사례가 있음

- 스탠포드 대학의 CIFE에서는 융복합 기술역량을 강화하는데 있어 융복합 연구공간을 제공하여 이종분야 전문가가 자유롭게 연구할 수 있도록 유도하고 있음[196)]

  • 1989년 설립된 스탠포드 대학의 CIFE(Center for Integrated Facility ensgineering)는 Civil and Environmental Engineering, Computer Science, Management Science and Engineering, Psychology 등의 다른 학문과의 공동연구의 중심이 되어 왔음

193) 유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구, 이재용 안종욱, 신동빈, 김정훈, 한국공간정보시스템학회논문지, 제10권 제4호, 2008
194) 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구, 윤용익, 권장우, 신준우, 정보과학회지, 제27권 제1호, 2009
195) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 2차 자문회의(2012.4.24)
196) CIFE의 최신연구동향, 한국건설관리학회, 2002

⑧ 고용계약형 대학원 지원사업 추진필요성

□ **건설교통분야의 대학원 진학 여부 결정 시 경제적 문제를 가장 중요한 요인으로 고려하고 있음[197)]**

○ 건설교통 학과에 재학중인 대학생을 대상으로 설문한 결과 대학원 진학 여부 결정시 부담이 되는 요소에 대한 설문조사 결과 금전적 문제(등록금, 생활비 등)가 39% 가장 높았음

- R&D인력 양성을 위해 가장 중요한 지원방안으로 도출된 것은 장학금 지원(4.46)과 생활비 지원(4.26)으로, 프로젝트 인건비 및 가족의 지원 등으로 등록금과 생활비를 해결하는 대학원생들에게 경제적 부담감이 큰 것으로 조사됨

□ **해외에서는 고용연계 및 산학연 연계를 통한 인력양성 프로그램을 통해 연구인력의 유동성을 증진시킴[198)]**

○ 영국의 Teaching Company Scheme(TCS)에서는 고용연계를 통해 연구인력의 유동성을 촉진하여, 연구인력 양성 기반을 조성함[199)]

○ 프랑스는 CIFRE convention 사업을 통해 대학(원)생 및 연구원이 기업에 응용 가능한 연구를 지원하여 기업 R&D 활성화에 기여하고, 연구인력의 유동성을 촉진시킴

- 정부는 기업에 3년동안 최저임금 50%를 보조함

□ **국내의 경우, 타 부처에서는 석·박사 과정생의 학비 지원을 통한 학위 취득 후 중소/중견기업에 고용되는 프로그램을 추진하고 있음**

○ 지식경제부에서는 고용 연계형 인력양성 프로그램을 추진을 통한 중소/중견기업에 예비연구인력이 고용될 수 있는 프로그램을 추진함

- 융복합형로봇인력양성사업은 석·박사 과정생을 대상으로 중소기업에 입사 지원을 하여 중소기업에 고용될 경우, 등록금의 최대 80%까지 지원함

  • 중소/중견기업에 필요한 연구인력을 제공함으로써 간접적으로 R&D 비용 지원 효과 발생과 안정적 고용 유발효과를 발생함

197) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.5.5(정창무).
198) 과학기술인력정책 미래발전방향 도출연구, 2008, KISTEP
199) 중소기업 노동시장의 분석과 고급 기술인력 확보방안, 1999, STEPI, 고상원

- 지식정보보안인력양성사업은 정부, 대학, 기업이 참여하여 중소/중견기업에서 필요로 하는 연구인력을 양성 및 공급하는 역항을 수행함

  • 중소/중견기업에서 필요로 하는 석·박사 연구인력을 양성하기 위해 대학과 공동으로 교육커리큘럼을 개발하고 중소/중견기업의 연구진을 강사 및 강의에 20%이상을 의무적으로 참여하도록 규정함

  • 컨소시엄을 맺은 중소/중견기업의 매칭비율을 정부지원 금액의 10% 이상 수준에서 결정하도록 하고 매칭비율이 높을 경우 가산점을 부여하고 있음

  • 참여기업은 학위를 취득한 학생을 최소 2년간 의무 고용하고 참여 학생은 졸업 후 최소 2년간 참여기업에서 근무함으로써 고용의 안정성 및 기업에서 필요로 하는 연구인력 확보에 기여함

□ **고용계약형 대학원 지원사업은 대학원 진학을 희망하는 신진 연구인력의 경제적 문제를 해결하는 동시에 기업에서 원하는 연구역량을 배양할 수 있도록 지원하는 사업임**

⑨ 건설교통 고급인력 활용지원사업 추진필요성

□ **타 부처에서는 중소/중견기업의 연구인력 활용 지원을 위하여 석박사 학위자 및 퇴직연구인력 활용을 위한 인건비를 지원하는 프로그램을 추진중에 있음**

○ 지식경제부의 '중소기업 고급연구인력 고용지원사업'은 중소기업이 미취업 이공계 석·박사 학위 취득자 또는 산업체 퇴직 연구인력을 채용하는 경우, 인건비의 일부를 지원하여 중소기업의 연구개발 역량을 강화하고 고급 연구인력의 실업 해소에 기여함[200]

- 사업에 참여한 기업은 그렇지 않은 기업에 비해 평균 매출액, 연구개발비, 연구원 수가 많이 증가한 성과를 올린 것으로 조사되었으며, 설문조사 결과 사업에 대한 만족도와 기여도에 대해 높게 평가함[201]

  • '04년도에 처음 시작하여 '06년까지 총 240억원이 투입되어, 1,545명의 고급 연구인력 1,400여 중소기업에 지원함으로써 기업의 R&D 역량 제고는 물론 청년실업 해소에 기여함

  • 석·박사 연구인력에 의한 연구 프로젝트 수행 ⇒ 사업화 ⇒ 매출액 증가 ⇒ 추가적인 일자리 창출로 연결됨으로써 투입규모에 비해 산출효과가 큰 사업이라고 할 수 있음

200) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.5.5.
201) 중소기업의 고급 연구인력 확보를 위한 정책방안 연구:석박사급 연구인력 지원사업을 중심으로(노민선,2008.12)

- '06년도 상반기에 산업자원부 85개 정책과제 중 사업 수혜자인 중소기업 및 석·박사생들을 대상으로 실시한 수요자 다면평가에서 1위를 받음으로써 사업성과의 우수성이 입증된 바 있음

- 미취업 석·박사 취득자 및 경력기술인력을 지원함으로써 중소/중견기업의 연구역량 확보에 기여하게 되고 건설기업의 구조조정 퇴직자 및 정년퇴직자 등 경험 많은 연구인력의 활용이 가능하여 연구역량 확보가 필요한 중소/중견기업들에게 큰 도움이 될 것으로 보임

○ 중소기업청에서는 인건비 지원을 통한 중소/중견기업에 대한 이공계 박사급 인력 지원 프로그램을 추진함

- 상대적으로 적은 인건비 지원금으로 많은 일자리를 창출할 수 있다는 점에서 재정효율성이 높은 것으로 분석됨

  - 박사급 1인당 약 1,500만원 지원

- 다년도 지원사업으로 전환된 2009년에는 2년째 지원을 신청한 박사급 인력이 68명으로 프로그램에 참여하고 있는 전체 박사급 인력 159명의 42.8%에 달하여 동 제도의 이용실적이 높은 편임

○ 교과부에서는 국내 퇴직과학기술자 활용 중소기업 연구역량 확충사업을 실행함

- 교과부의 퇴직과학기술자 활용 중소기업 연구력량 확충사업이 시행되고 있으나 건설분야는 지원을 받지 못하고 있음

  - 기계, IT, BT, 화학, 재료, 에너지, 환경 분야에 한정되어 건설/엔지니어링 분야가 제외되어 있음

- 퇴직자는 정부출연 연구기관에서 퇴직한 연구원으로 한정되어 있어, 건설/엔지니어링 중심의 많은 퇴직기술자를 중소기업에서 활용하기 위해서는 정부출연 연구기관 뿐만 아니라 건설기업의 구조조정으로 퇴직한 우수한 연구인력의 활용이 필요함

  - 신규 인력 창출에 대한 지원 부담 없이 퇴직한 대기업의 기술자나 연구원들을 활용할 경우 비교적 저렴한 비용으로 대기업의 퇴직 기술자들의 풍부한 경험을 통해 평생 습득한 업무상의 노하우, 기술지식 등을 중소기업에서 활용이 가능함

  - 대기업의 퇴직 기술자나 연구원들을 중소기업들이 활용하므로, 지속적인 기업간 유대관계가 형성되며 기업간의 인적 네트워크가 형성될 가능성이 높음

□ **건설경기 침체로 인하여 건설업체의 부도율 증가는 건설분야 우수 연구인력의 실업율 증가를 야기함에 따라 실직한 연구인력을 중소중견기업의 부족한 연구인력으로 활용하는 것이 필요함**

○ 최근 공공수주가 감소하고 건설업체들의 유동성이 위축되고, 자금사정이 열악한 지방소재 건설업체들의 부도가 증가하고 있음[202)]

- 종합건설업체의 경우 부도업체 수가 '09년 2/4분기부터 '10년 2/4분기까지 총 5분기 감소했으며, 올 하반기 들어 전년 동기 대비 25.9% 증가하였음

- 전문건설업체 부도업체 수는 '10년 기준 42개사로 전년 동기 대비 35.5% 증가했으며, 하반기에도 62개사가 부도한 것으로 조사되었음

- 공공 공사 감소와 유동성 위축으로 지방소재 부도업체 수는 전년 동기 대비 50% 증가한 것으로 나타남

○ 종합건설업체 및 전문건설업체의 부도율이 증가함에 따라 경험과 노하우가 풍부한 우수한 연구인력의 실직이 증가할 것으로 예상됨

○ 중소중견기업은 연구인력이 부족한 상황으로 종합건설업체 및 전문건설업체에서 실직한 우수한 연구인력을 중소중견기업에서 활용할 수 있도록 인건비 지원과 같은 정부의 지원이 필요함

- 중소중견기업은 연구의 필요성에 대해서는 인식하고 있으나, 연구인력의 인건비 부담 등으로 인해 연구인력의 채용에 어려움을 가지고 있음

⑩ 중소기업 연구인력양성 지원센터 사업 추진필요성

□ **기업의 기술경쟁력은 기업의 생산성과 직결되는 부분으로, 중견 중소기업에서도 기술경쟁력 향상을 위한 연구개발 활동의 필요성에 대해 인식하고 있음**

○ 현재 건설교통분야의 기술수준은 궁극기술수준 대비 세계최고 기술보유국이 78.1%, 우리나라는 57.9%(세계최고를 100%로 볼때 74.1%)로 조사되었으며, 기술격차는 6.6년 수준임

- 중소 건설업체의 국제 경쟁력을 살펴보면, 국내 대기업의 경쟁력을 100%로 보았을 때, 우리나라 중소 건설업체들의 국제 경쟁력은 대부분의 항목에서 대기업의 70% 이하의 국제

202) 건설일보, 2010.12.03.

경쟁력을 보유하고 있다고 응답함[203]

- 선진 해외 건설업체와 비교할 경우 격차는 더 벌어져 60% 이하 수준의 국제 경쟁력을 보유한 것으로 응답하였음

○ 건설교통산업의 낮은 생산성은 해외 시장에서 경쟁력을 잃게 하는 주요한 원인이 되고 있음

- 건설교통분야의 종합적 경쟁력과 건설교통 R&D 경쟁력은 서로 비례관계가 있음[204]

○ 관련 연구에서는 우리나라 건설산업의 건설노동생산성 향상 방안으로 건설관리 기술의 향상과 신기술 개발 두 가지 측면에서 제안하고 있음[205]

- 원종성·이강(2008)에서는 건설산업이 창출하는 부가가치가 해외선진국 대비 낮은 것을 지목하고 건설노동생산성 향상방안으로 건설관리 기술의 향상과 신기술개발의 두가지 대안을 제시한바 있음

- 동 연구에서는 타 국가와 시공기술에서 차별성을 가지는 건설신기술을 개발함으로써 노동력, 자본력 등의 적은 비용을 투입하고 높은 부가가치를 얻을 수 있도록 노력을 기울일 필요성이 있음을 지적함

○ 중소기업을 대상으로 한 사업추진시 R&D 활동의 필요성에 대한 설문조사 결과 90.9%가 필요한 것으로 응답하고 있음[206]

□ 중소 중견기업은 연구개발을 수행하기 어려운 실정이며, 역량있는 연구인력 수급이 원활히 이루어지고 있지 못함

○ 대부분 중견・중소기업인 설계・엔지니어링기업과 전문건설기업의 경우 연구개발활동을 활발히 수행하고자 하나 기업의 생존을 위한 수주활동과 병행하기 어려운 상황임

- 중견·중소기업에서 연구개발활동을 수행하는 경우, 산출된 결과물의 공증이 어려워 시장에 진입하는데 어려움을 겪는 경우가 많음[207]

○ 건설교통 분야의 연구개발활동에 종사하는 전문가들을 대상으로 인터뷰한 결과[208] 중소기업연구소의 경우 인력 부족을 호소하였으며, 석·박사학위 이상 취득한 고급 R&D인력들이 상대적으로 중소기업연구소를 기피하는 경향 때문이라는 의견이 있었음

203) 건설교통분야 민간R&D 활성화 방안 연구
204) 건설교통R&D 혁신로드맵 보고서, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원, 2006
205) 한국건설산업 생산성의 국제경쟁력 분석, 한국건설관리학회논문집, 원종성, 이강, 제9권 제4호, 2008
206) 중소기업의 고급연구인력 확보를 위한 정책방안 연구, 2008.12, 노민선
207) 건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 1차 자문회의(2012.4.3)
208) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.5.5(정창무).

- 2006년 말 기준으로 연구소 및 연구전담부서를 보유하고 있으면서 연구개발활동을 수행하는 중소 중견 기업의 연구원 수는 기업당 평균 4명으로, 대기업의 평균 22.8명에 비하여 취약함[209)]

- 건설교통 분야의 대학원생을 대상을 연구진 진출 시 선호하는 기관에 대하여 설문조사한 결과 중소건설기업의 비중이 높은 엔지니어링의 부설연구소를 기피하는 경향을 확인할 수 있었으며, 중소건설기업의 R&D인력의 원활한 수급에 지장을 받을 것으로 예상됨

  • 공공 연구기관이 32%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 외국계 연구기관 24%, 시공사 부설연구소 17%, 대학 부설연구소 16%, 엔지니어링회사 부설연구소 8% 순으로 나타났음

  • 공공연구소에 대한 선호도는 32%로 높게 나타난 반면, 중소기업의 비중이 높은 엔지니어링회사 부설연구소에 대한 선호도는 8%에 불과한 것으로 나타났음

○ 기존 연구인력에 대한 재교육 여건이 미흡한 경우가 많음

- 건설교통 분야 중견 중소기업은 규모를 고려할 때 자체적인 교육과정을 운영할 여력이 부족한 것으로 나타남

  • 건설기업들의 자체 교육프로그램 운영 현황 조사 결과, 중규모 기업(시공능력 31~100위)은 44.7%, 소규모 기업(101~300위)은 13.9%만이 재교육 과정이 있는 것으로 나타남[210)]

□ **연구개발 인력 확보 및 연구 수행이 어려운 건설교통분야의 중소중견 기업의 연구활동 지원을 위해, 센터를 설립하고 공동연구 혹은 대행 연구를 수행하는 방안을 고려할 수 있음**

○ 연구인력을 보유하고 있는 중소 중견기업의 경우, 소속 연구인력을 연구센터로 파견하여, 공동연구 수행을 하도록 하여 중소중견기업 재직 연구인력의 연구역량을 강화할 수 있음

○ 연구인력을 보유하지 못한 중소중견 기업의 경우, 기업의 애로기술 해결을 위한 프로젝트를 제안하고, 연구 성과물을 기술이전 받을 수 있음

○ 정부 설립 연구센터라는 위상으로 연구센터에서 개발된 기술의 공인 인증을 통해, 중견 중소기업의 연구개발 성과 활용을 제고할 수 있음

- 중소 중견기업에서 연구개발 활동을 수행하는 경우, 산출된 결과물의 공증이 어려워 시장에 진입하는 데에 어려움을 겪는 경우가 많음

209) 중소기업의 발전 및 성장지원 방안, 대한건설정책연구원, 2009.
210) 국내 건설기술인력 재교육 동향과 수요조사 연구

⑪ 재직자대상 국내외 연수지원사업 추진필요성

□ **해외 및 국내의 타부처 사례에서는 재직연구인력의 창의적인 연구역량 강화 및 신규 주제 탐색 및 발굴 지원을 위해 해외 연수 등의 프로그램을 운영하고 있음**

○ 일본은 '이노베이션 25'를 통하여 창의적 연구를 지원하고 인력양성 추진을 위한 대책을 강구함[211)]

- 다양한 인재 양성을 위해 국제 교류 경험이 중요하다는 인식하에 젊은 인력에 대한 해외 연구기관 장기파견, 단기 유학 지원, 외국대학과의 협력 프로그램 추진을 목표로 함

  • 해외연구기관의 장기파견을 통한 국제연구기획 확대, 단기 유학 및 외국과의 협력 프로그램 추진을 통한 박사과정학생 10%(연간 2,000명 규모)를 1년간 유학 보내는 것을 목표로 지원함

○ 미국의 IARP, SGER은 연구개발 지원 프로그램으로서 창의적이고 위험도가 높은 연구개발을 지원하여 창의적 과학기술 인재양성을 유도함[211)]

- IARP(Innovation Acceleration Research Program)을 통한 고위험·고수익 연구개발 지원

  • 2007년 8월 '미국 경쟁력 강화법안(America COMPETES Act)'를 제정하고 연방연구 기관예산의 8% 한도 내에서 기관 자유재량으로 고위험 · 고수익(high-risk, high-return) 연구개발을 지원하는 혁신 가속화 연구 프로그램(IARP)'의 추진을 규정함

- SGER(Small Grant for Exploratory Research)은 국립과학재단(NSF)이 운영하는 프로그램으로 새로운 아이디어, 실패 위험이 높은 창의적 연구를 지원함[212)]

  • 시도되지 않은 새로운 발상에 대한 사전연구

  • 새롭게 등장하는 분야의 연구

  • 기존 연구주제에 대한 새로운 접근 및 응용연구

  • 자연재해 등 예기치 못한 사건에 대한 시급을 요하는 연구

  • 혁신적인 진보를 촉진할 수 있는 기타 연구 등

○ 보건복지부의 세계선도 의생명과학자 육성사업은 창의적인 연구역량을 배양하기 위해 의생

211) 창의적 과학기술 인재양성을 위한 정책 추진 방안, 2008, 교육과학기술부
212) 미국과학재단(NSF) 평가백서, 2008, 한국과학재단

명 분야의 연구기관 연수비 지원 프로그램을 운영하고 있음

- 젊은 의생명과학자의 독창적인 연구를 위한 국내외 선진 연구기관 연수를 위한 제반비용을 지원하고 있음

  • 국내 소재의 대학 및 연구기관에 소속된 자를 대상으로 3년간 연간 최대 1억원을 지원하고 있음

- 창의적인 연구활동을 위해 SCI 논문 및 특허 중심의 성과평가체계를 지양하고 있음

○ 보건복지부의 임상시험 전문인력 양성사업은 임상시험분야 기존 연구인력의 전문역량강화와 저변확대를 목적으로 재직자 대상으로 국내외 장단기 연수를 지원하고 있음

- 국/내외 연수분야를 세분화하고 연수기간에 따라 지원금액을 차등 지원하고 있음

- 연수 이수 시, 해당분야 취업조건을 규정화하여 연수 이수자의 타분야 또는 해외로 유출되는 것을 방지하고 있음

□ **신 시장 창출 및 창의적인 연구분야 탐색을 위해서는 일정 수준의 연구 능력을 보유한 연구인력에 연수를 지원하는 것이 효율적임**

○ 일정기간의 연구경험과 지식을 갖춘 재직자 연구인력의 선진 연구기관 연수지원은 기존의 경험과 지식을 보다 발전시킴으로써 창의적인 연구분야 탐색 및 발굴이 가능함

○ 석박사 과정생 등의 예비연구인력은 경험과 지식이 확립되지 않았으며, 예비연구인력의 연수지원은 기존 지식을 보다 발전시키고 지식을 확대하는 단계이므로 창의적인 연구분야 및 아이템 발굴의 효과는 미비할 것으로 보임

○ 보건복지부의 세계선도 의생명과학자 양성사업은 도전적 창의적인 의생명 과학자 양성을 위해 만 39세 이하의 재직자를 대상으로 연수지원 프로그램을 지원하고 있음

- 노벨상을 목적으로 창의적인 연구분야의 연구역량 강화를 위해 일정 수준의 연구 경험과 역량을 확보한 인력을 대상으로 국내외 연수를 지원하고 있음

⑫ Internship 지원사업 추진필요성

□ **학사 및 석사 취득자의 실무능력 부족으로 기업 취업 후 바로 활용하지 못하고 있는 사례 발생**[213]

○ 주요 인력수요자인 건설 기업은 기존 건축공학 교육이 갖는 이론중심의 집합교육, 교육제공자 중심의 강의식 교육, 현업의 불일치 등의 한계를 지적함

- 입사한 신규 인력들이 현장요구에 부합하는 정도가 70% 수준에도 미치지 못하고 있다는 것이 건설 기업들의 일반적 평가임

□ **해외 및 국내의 타부처에서는 예비연구인력을 대상으로 다양한 형태의 인턴십 프로그램을 추진하고 있음**

○ 해외사례[214]에서는 인도공과대학(Indian Institute of Technology, IIT)의 건설교통 R&D 인력 양성방안에 있어 좋은 시사점을 제공하고 있음

- 한 달에 나흘은 학생들이 산업현장에 가서 경험을 쌓는 것을 장려하고, 수업에 지장을 주지 않는다면 학생들은 금요일마다 산업현장에 찾아가 현장 경험을 쌓을 수 있는 기회 제공

- 방학 때는 연구 프로젝트가 있는 대학원생들을 제외하고 나머지 학생들은 인턴쉽을 보내며, 현지 교수들은 학생들에게 많은 해외 인턴쉽 기회를 제공하기 위해 노력하고 있음

- 건설교통 분야의 R&D인력 양성을 위해서는 실무 중심의 교육을 강화할 필요가 있으며, 이를 위해서는 현장 인턴쉽이 추진될 필요가 있음

○ 지식경제부는 지식정보보안인력양성사업 및 임상시험 전문인력 양성사업의 일환으로 인턴십 프로그램을 추진하고 있음

- 지식정보보안인력양성사업은 지식정보 보안 석사급 신규인력 수요가 있는 국내기업으로 석사과정 학생에 인턴활용 및 졸업 후 2년간 근무함

- 바이오인력양성사업은 특성화대학원을 통한 산학 컨소시엄을 맺은 기업의 산업체 현장 실습 교육을 위한 인턴십 비용을 지원하고 있음

○ 보건복지부의 임상시험 전문인력 인턴십 프로그램은 취업대상자에게 인턴기회를 제공하여

213) 해외건설 전문인력 양성화 방안, 국토해양부, 2008.
214) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.5.5.

일자리 창출을 유도함

- 기관당 6개월 범위내에서 기관당 최대 5인의 인턴 인건비를 1인당 최대 100만원을 지원함

□ **건설교통 분야 예비 연구인력의 실무경험과 일자리 기회를 제공함으로써 연구인력의 유입 활성화 도모**

○ 대학생, 대학원생 및 전문가 설문조사결과[215] 실무 중심의 교육이 필요하다고 응답하였음[216]

- 대학생, 대학원생은 현재 수업을 통해 배우고 있는 지식이 실질적으로 현장에서 어떻게 적용되고 있는가에 대한 호기심이 반영된 결과임

- 전문가 설문조사에서도 건설교통 R&D인력 양성에 있어 가장 효율적인 교육방식은 '프로젝트 수행을 통한 교육방식'인 것으로 나타나 대학생, 대학원생, 전문가 모두 실무 중심의 교육이 필요하다는 입장을 보였음

215) 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 한국건설교통기술평가원, 2008.5.5.
216) 중소기업의 발전 및 성장지원 방안, 대한건설정책연구원, 2009. 04.

2. 건설교통 연구인력 양성 비전·목표 및 중점과제

□ 건설교통 연구인력 양성 현황 및 니즈와 국내외 연구인력양성 사업 분석을 통해 '건설교통분야 연구인력 양성 프로그램 개발'의 비전 및 목표를 다음과 같이 도출함



[그림 33] 건설교통 연구인력양성 비전 · 목표 및 중점추진과제

□ 연구인력양성 추진방향, 목표, 목표별 주요이슈 연구인력양성 니즈는 다음과 같음



[그림 34] 연구인력양성 추진방향-목표-이슈-프로그램(안) 연계도

□ 사업목적-연구인력양성 방식-지원방식에 따른 건설교통 연구인력양성 세부프로그램의 분류는 다음과 같음

연구인력 양성방식

사업목적 \ 연구인력 양성방식		Project Base*		Education Base**		기타
		예비/신진 연구인력 대상	재직 연구인력 대상	예비/신진 연구인력 대상	재직 연구인력 대상	
수요맞춤형	전문영역 심화 발전형 연구인력 양성 / 기초원천 연구역량강화	◎ 세계선도 기초원천 연구자 육성사업	-	-	-	-
	전문영역 심화 발전형 연구인력 양성 / 실용화 연구역량강화, 기준-인증-표준화 연구역량 강화	◎ 실용화 연구인력 양성센터 지원사업		◎ 실용화 연구인력양성 특성화대학원 지원사업	◎ 재직자 대상 실용화 연구역량강화사업, ◎ 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량강화 사업	-
	융복합 연구인력 양성	◎ 융복합 연구인력 양성센터 지원사업		-	◎ 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업	-
	연구인력 양성기반 구축	-	◎ 중소기업 연구인력 양성 지원센터 사업	-	-	◎ 국내외 연수지원사업 ◎ Internship 지원사업 ◎ 고용계약형 대학원 지원사업 ◎ 건설교통고급연구인력 활용 지원사업

(*) : Project Base는 HRD관점의 연구과제 수행을 통하여 연구인력을 양성하는 방식을 의미
(**) : Education Base는 교육 커리큘럼 개발, 대상자 교육을 통하여 연구인력을 양성하는 방식을 의미

[그림 35] 건설교통분야 연구인력양성 프로그램의 사업목적-양성방식별 분류

< 표 106 > 건설교통분야 연구인력양성 프로그램의 사업목적-지원방식별 분류

지원방식 / 사업목적	특성화(협동) 대학원 과정을 통한 인력양성	연구센터 설립 및 운영 지원을 통한 인력양성	교육 프로그램 개발 및 교육 서비스 제공을 통한 인력양성	국내외 연구지원을 통한 인력양성	인턴십 및 인력채용 인건비 지원, 산업체 고용연계
전문분야 연구인력 역량 고도화	· 실용화 연구인력양성 특성화대학원 지원사업	· 실용화 연구인력양성센터 지원사업	· 재직자 대상 실용화 연구역량강화사업 · 재직자 기준-표준-인증화 연구역량강화사업	· 세계선도 기초원천 연구자 육성사업	· 고용계약형 대학원 지원사업
융복합 연구인력 양성		· 융복합 연구인력양성센터 지원사업	· 융복합 성과보급-확산을 통한 연구역량 강화사업		
연구인력 양성 기반조성	· 실용화 연구인력양성 특성화대학원 지원사업	· 중소기업 연구인력양성 지원센터 사업		· 재직자대상 국내외 연수지원사업	· 고용계약형 대학원 지원사업 · 건설교통 고급연구인력 활용 지원사업 · Internship 지원사업

□ 건설교통 연구인력양성 프로그램 사업비는 다음과 같음

< 표 107 > 건설교통분야 연구인력양성 프로그램 사업비

(단위 : 억원)

구분	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	계
세계선도 기초원천 연구자 육성사업	1기	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5				37.5
	2기			7.5	7.5	7.5	7.5	7.5		37.5
	소계	**7.5**	**7.5**	**15.0**	**15.0**	**15.0**	**7.5**	**7.5**		**75.0**
실용화 연구인력양성 특성화대학원지원	1기	6.0	15.0	15.0	15.0	15.0				66.0
	2기			6.0	15.0	15.0	15.0	15.0		66.0
	소계	**6.0**	**15.0**	**21.0**	**30.0**	**30.0**	**15.0**	**15.0**		**132.0**
실용화 연구인력양성센터 지원사업	1기	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0			240.0
	2기			40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	240.0
	소계	**40.0**	**40.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**40.0**	**40.0**	**480.0**
재직자 대상 실용화 연구역량강화사업	**1기**	**2.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**			**52.0**
재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량강화 사업	**1기**	**2.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**			**52.0**
융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업	**1기**	**2.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**			**52.0**
융복합 연구인력양성센터 지원사업	1기	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0			240.0
	2기			40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	240.0
	소계	**40.0**	**40.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**40.0**	**40.0**	**480.0**

구분	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	계
고용계약형 대학원 지원사업	1기	15.6	15.6	6.0	6.0	6.0				49.2
	2기			15.6	15.6	6.0	6.0	6.0		49.2
	소계	**15.6**	**15.6**	**21.6**	**21.6**	**12.0**	**6.0**	**6.0**		**98.4**
건설교통고급연구인력 활용지원사업	1기	13.0	13.0	13.0						39.0
	2기			13.0	13.0	13.0				39.0
	소계	**13.0**	**13.0**	**26.0**	**13.0**	**13.0**				**78.0**
중소기업 연구인력양성 지원센터	1기	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0				200.0
	2기			40.0	40.0	40.0	40.0	40.0		200.0
	소계	**40.0**	**40.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**40.0**	**40.0**		**400.0**
재직자대상 국내외 연수지원사업	1기	52.5								52.5
	2기		52.5							52.5
	소계	**52.5**	**52.5**							**105.0**
Internship 지원사업	1기	50.4	50.4	50.4						151.2
	2기			50.4	50.4	50.4				151.2
	소계	**50.4**	**50.4**	**100.8**	**50.4**	**50.4**				**302.4**
소계		**271.0**	**304.0**	**454.4**	**400.0**	**390.4**	**258.5**	**148.5**	**80.0**	**2,306.8**

3. 건설교통 연구인력 양성 프로그램

(1) 세계선도 기초원천 연구자 육성 사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 세계선도 기초원천 연구자 육성 사업</td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 창의적이고 잠재력 있는 건설교통분야 신진 연구자를 발굴/지원하여 독자적 연구역량을 배양하게 하고 건설교통 기초원천분야의 선도적인 연구수행을 통하여 세계를 선도하는 건설교통 핵심연구인력으로 양성함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 상 (국토해양부 추진필요성 - 상)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>철도기술</td><td>교통물류</td><td>SOC</td><td>항공기술</td><td>플랜트</td><td>물관리</td><td>도시건축</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 국내 건설교통 기초원천분야 경쟁력 취약
■ 국토부 건설교통 R&D 기초원천분야 지원 확대 계획
■ 건설교통 기초원천분야 질적성장을 위한 세계수준의 선도연구 지원 필요
■ 건설교통분야의 창의적이고 개방적인 연구를 유도하기 위해 개인지원방식의 프로그램 필요
■ 건설교통 기초원천 분야 star급 연구자 발굴 및 지원 사례 부재
※ 건설교통 star급 기초원천 연구인력 : 건설교통분야 재료, 수치해석, 시뮬레이션, 로보틱스, 에너지 및 탄소배출 평가·추정 및 예측 등의 분야에서 선도이론(SCI논문) 및 기술(특허)등의 Global issue가 될만한 성과를 제시하는자</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ 대한민국 국적자로 국내외 연구기관 및 대학에 소속된 만 45세 이하, 건설교통분야 박사학위 취득자로써 건설교통 연구인력에 해당하는 자 (나이제한은 프로그램 세부계획 수립시 변경 가능)
- 건설교통분야에서 다음과 같은 실적을 가지고 있는자
건설교통분야 실적 기준
- 과거 국가 R&D사업 및 국제 Project에서 우수한 성과를 도출한자
※ KICTEP이 선정한 건설교통R&D 우수성과에 포함되는 사업을 수행한 경우 가점부여
- SCI논문 실적이 있는자
※ SCI논문 제출자는 해당저널의 영향력계수(Impact Factor=학술지의 논문이 인용된 총 횟수/학술지에 수록된 논문의 수)와 해당논문의 인용횟수를 제시해야 함
- 국제 학술대회 수상경력이 있는자
- 세계 과학기술인명사전에 등재되어 있거나, 국제 논문 학술지 및 유명저널 등에서 편집위원 등의 주요 직책의 경험이 있는자
- 연구하고자 하는 내용이 독창적이고 건설교통분야 재료, 수치해석, 시뮬레이션, 로보틱스, 에너지 및 탄소배출 평가·추정 및 예측 등의 분야로 Global issue가 될만한 내용을 제시하는 자
※ 지원자는 기본적으로 멘토를 제시해야하고 해외의 연구기관 및 대학에 소속된 자는 CO-멘토를 제시해야함(멘토가 외국인일 경우 반드시 내국인 연구자를 Co-멘토로 제시해야 함)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>제출서류</td><td>■ 연구제안서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 지원자격 소지자는 연구계획서, 연구실적, 이력서, 자기소개서, 멘토 추천서, 멘토이력서 등의 제반서류를 제출함
※ Co-멘토가 제시되는 경우 Co-멘토 추천서 및 이력서 포함
※ 연구계획서에는 연구내용을 구체적으로 제시해야함
※ 연구계획서에는 국내연구, 해외연수 및 연구, 국제공동연구 등의 연구수행방식을 명시함</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td>■ 선정방법은 3단계(사전평가, 서면평가, 구두평가)로 진행됨
<table><tr><th>사전평가</th><th></th><th>서면평가</th><th></th><th>구두평가</th><th></th><th>최종확정</th></tr><tr><td>KICTEP</td><td>▶</td><td>선정위원회</td><td>▶</td><td>선정위원회</td><td>▶</td><td>KICTEP</td></tr><tr><td>서류 적합성 판정</td><td></td><td>연구계획서, 실적자료등 서류평가</td><td></td><td>연구계획 영어 프리젠테이션 평가 및 질의응답</td><td></td><td>협약</td></tr></table><table><tr><th>서면평가 배점</th></tr><tr><td>기존실적자료(70%) + 연구계획서(30%)</td></tr></table>- 사전평가는 제출 서류의 적합성을 판정함
- 서면평가는 지원자가 제출하는 연구계획서, 연구실적 등 종합적 연구역량을 고려하여 5명을 구두평가 대상자로 선정함
- 구두평가는 연구계획에 대한 영어 프리젠테이션 및 질의응답으로 진행하며, 구두평가 점수가 60점 이상인 대상자를 최종 협약 대상자로 선정함
※ 구두평가 점수 산정에는 서면평가(연구계획서, 연구실적) 점수를 반영하지 않음

■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 서면평가 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(5명)으로 구성함
- 구두평가 선정위원회는 추진위원회(3명), 구두평가 대상자 멘토(5명)로 구성함
※ 구두평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 멘토의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 연간 1.5억원 이내(보조연구원 활용비 포함), 5년 이내 지원
- 1차년도 5명 이내 선발하여 진행, 3차년도 5명 이내 선발하여 진행
※참고 : 세계선도 의생명과학자 육성사업(연1억/3년이내, 10명지원)
(단위 : 억원)<table><tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>7차년도</th><th>합계</th></tr><tr><td>1기</td><td>7.5</td><td>7.5</td><td>(7.5)</td><td>(7.5)</td><td>(7.5)</td><td>-</td><td>-</td><td>15(22.5)</td></tr><tr><td>2기</td><td>-</td><td>-</td><td>7.5</td><td>7.5</td><td>(7.5)</td><td>(7.5)</td><td>(7.5)</td><td>15(22.5)</td></tr><tr><td>계</td><td>7.5</td><td>7.5</td><td>7.5(7.5)</td><td>7.5(7.5)</td><td>(15)</td><td>(7.5)</td><td>(7.5)</td><td>30(45)</td></tr></table>* ( )는 계속지원시 추가 지원금

■ 독창적 연구를 위한 연구개발비 지원 및 국외 선진 연구기관 연수를 위한 제반비용 지원
- 선정된 대상자는 KICTEP으로 부터 프로젝트 연구비로 연간 1억원 이내, 최장 5년간 지원 받음</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	- 선정된 대상자의 연구를 보조하는 연구원이 있을 경우 최대 3명까지 지원가능하며, 보조연구원 활용비로 프로젝트비의 50%를 추가로 지원가능함 ※ KICTEP에서 지원하는 연구비는 연구자가 신청한 연구수행방식에 따라 자유롭게 사용 가능함 ※ 프로젝트비에는 멘토활용비를 포함하며, 보조연구원 활용비에는 보조연구원 임금, 등록금, 해외출장비, 연구기자재 등을 포함함 - 2년간의 연구수행 결과평가(중간평가)에 따라 후속 3년 지원여부 결정
운영 및 평가	■ 연구의 자율성, 독창성을 부여하기 위하여 중간관리 및 성과평가 항목을 구체화하지 않으며, 연구책임자가 제안한 성과계획서에 따라 평가함 - 연구의 모니터링 차원에서 연구노트를 작성토록 하며, 작성된 연구노트는 연차평가 시, KICTEP으로 제출함 - KICTEP은 중간평가 및 최종평가 절차 및 방법에 대한 구체적 계획을 수립 ※ 국제적으로 위상이 높은 학술대회 등에 해당 연구내용 발표시 중간평가로 대체 가능함 등의 여부에 대한 판단이 필요
기타	■ 국외 연구(연수)시 전문기관 사전통보 및 승인 - 국외 연구(연수)를 실시할 경우 국외 연구 목적 , 기관 및 국외기관 명 등의 내용을 KICTEP에 사전통보를 해야함 - 단, 국외 연구 기간이 6개월 이상인 경우 KICTEP의 사전승인이 필요함 ※ 국가연구개발사업 공동관리규정(대통령령) 제32조(연구수행에의 전념)제3항 - 국외 연구 중 발생하는 중대한 변경(기관변경 및 연장)에 대해서는 KICTEP에 사전통보 해야함 ■ 연구역량 확보 지원을 위하여 멘토링 제도를 운영함 - 멘토는 주관연구책임자(멘티)가 향후 세계선도적 건설교통분야 연구자로서 독자적 연구역량을 확보해 나갈 수 있도록 조언하고 주관연구책임자와의 공동연구 및 타 연구자와의 연구교류확대의 기회를 제공하고 지원함 - 멘토는 주관연구책임자가 소속된 연구기관 및 대학에 소속된 동일분야 연구경력 15년 이상의 연구자이어야 함 - 해외공동연구 및 해외연수를 통한 연구수행 시, 해외 공동연구기관 및 연수기관 소속 Co-멘토가 참여해야 함 - 주관연구책임자가 비정규직 신분일 경우, 반드시 주관연구책임자와 동일 소속기관의 정규직 연구자가 멘토로 참석해야 함 - 멘토는 중간(연차)평가, 최종평가 등에 참여해야 함 〈멘토링 제도〉 주관연구책임자(멘티)가 향후 세계 선도적 건설교통분야 연구자로서 독자적 연구역량을 확보해나갈 수 있도록 조언하고 주관연구책임자와의 공동연구 및 타 연구자와의 연구교류확대의 기회를 제공하고 지원함
기대효과	■ 건설교통 기초원천분야 기술의 글로벌 경쟁력 강화 ■ star급 연구자 배출로 인한 국가 산업 이미지 및 위상도 향상

(2) 실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업</td></tr>
<tr><td>사업목적
구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램
목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 산업을 견인할 실용화 기술확보 및 석박사 양성을 목적으로 국내 관련분야 석박사과정 설치대학을 선정하여 교육프로그램 개발을 지원</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 중 (국토해양부 추진필요성 - 중)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별
우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>철도기술</td><td>SOC</td><td>항공기술</td><td>플랜트</td><td>물관리</td><td>도시건축</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관의 저조한 실용화실적 및 실용화 역량개발을 위한 투자 미흡
■ 산업계의 신시장 영역 대비를 위한 연구인력 역량 미흡
■ 대형 건설업체의 full value-chain 관점의 역량을 보유한 연구인력에 대한 높은 수요
■ 대학원 수준의 고급교육을 통한 실용화 연구역량강화 필요
■ 국가연구개발사업 추진을 통해 획득한 사업단/연구단의 실용 성과를 교육을 통한 확산-보급 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 공모분야는 세부교육프로그램 참조</td></tr>
<tr><td>지원대상
및
자격요건</td><td colspan="7">■ 고등교육법 및 특별법에 의해 설립된 대학으로 공모분야 관련 석박사과정이 설치되어 있거나 예정인 대학
■ 산학 또는 산학연 컨소시엄이 구성되어 있어야 하며 주관기관은 대학임</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 사업계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 사업계획서에는 교수 연구역량, 석박사 배출계획, 교수진 활용계획, 교육커리큘럼 개발계획, 산업체 협력계획, 취업지원 전략, 성과평가계획 등을 제시함
※ 실용화와 관련된 기업체 실무자를 강사 초빙시 가산점 부여
※ 연구계획서에는 해당대학의 지원 내용 및 규모에 대해 상세히 기술해야함
※ 대학원이 설치되지 않은 대학은 별도 양식의 설립확인서 제출
※ 매칭펀드는 정부 75%이내, 민간 25%이상</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
사전평가 (KICTEP, 서류 적합성 판정) ▶ 서면평가 (선정위원회, 사업계획서 등 서류평가) ▶ 최종확정 (KICTEP, 협약)
- 서면평가는 연구계획서(교수 연구역량, 석박사 배출계획, 교수진 활용계획, 교육커리큘럼</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>개발계획, 산업체 협력계획, 취업지원 전략, 성과평가계획 등)를 평가함
※ 서면평가는 사업계획서를 평가하여 60점 이상인 자 중 최고점을 획득한 5개 대학 선정

■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함
- KICTEP은 인력양성목표, 기관역량, 산업체 협력 및 취업전략의 구체성을 기준으로 특성화대학원을 선정함
- 컨소시엄 참여 기업체가 대기업이거나 다수기업일 경우 특성화 대학 선정 시, 가점을 부여함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 대학당 1차년도 2억원(초기 커리큘럼 개발비), 2~5차년도 5억원 이내, 5년 지원
- 1차년도 3개 대학을 선발하여 진행, 3차년도 3개 대학 선발하여 진행
- 세부계획 수립 시 본 프로그램의 사업비에 따라 지원 대학 수는 변경가능
※참고 : 기후변화특성화대학원(연1.5억/5년), 바이오특성화대학원(2.5억/5년), 로봇특성화대학원(연 8억/5년-3개대학 컨소시엄구성), 폐기물에너지화특성화대학원(연 3억원/3년), 해양에너지 특성화대학원(연 3~5억원/5년)

(단위 : 억원)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>7차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>1기</td><td>6</td><td>15</td><td>15</td><td>(15)</td><td>(15)</td><td>-</td><td>-</td><td>36(30)</td></tr>
<tr><td>2기</td><td>-</td><td>-</td><td>6</td><td>15</td><td>15</td><td>(15)</td><td>(15)</td><td>36(30)</td></tr>
<tr><td>계</td><td>6</td><td>15</td><td>21</td><td>15(15)</td><td>15(15)</td><td>(15)</td><td>(15)</td><td>72(60)</td></tr>
</table>
* ( )는 계속지원시 추가 지원금

■ 특성화 대학원 지원사업은 건설교통분야 실용화 기술 특성화 대학원을 설치/운영하기 위한 교수초빙, 교재 및 교육프로그램개발 연구기자재 구축, 석박사 인력 인건비, 기타 운영비를 지원함
- 특성화 대학원 지도교수는 석박사 배출계획, 연구역량, 교수진 활용계획, 교육커리큘럼 개발계획, 산업체 협력계획, 취업 지원전략을 제안하고, KICTEP은 적합성을 검토하여 특성화대학원을 선정/지원/관리함
- 1차년도는 교육커리큘럼 개발비로 연 2억원을 지원하고, 2~5년차에는 연 5억원을 지원함
- 5년(3년+2년)지원을 기준으로함
- 연구지원금은 교과과정개발비, 학비지원, 해외석학 초청비, 워크숍 개최 및 해외학술대회 참여비, 연구기자재 및 재료비로 활용가능

■ 특성화 대학원은 교육커리큘럼 및 교재를 개발하고 컨소시엄 국가/민간 실용화 기술개발에 참여할 수 있음
- 특성화 대학원으로 지정된 대학원은 컨소시엄으로 참여한 기업체의 실용화 기술개발 및 애로기술 해결을 위한 연구를 수행할 수 있음
- 특성화 대학원으로 지정된 대학원이 KICTEP발주 실용화 기술개발과제 참여를 희망할 경우, 과제 선정평가에서 가점을 부여</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>교육커리큘럼 개발</td><td>
■ 특성화대학원으로 선정된 후 1년간 교육커리큘럼 및 산학연 컨소시엄 운영계획 등 세부운영 계획을 계획함
- 교육커리큘럼은 특성화 대학원에서 주관하여 개발함
- 교육커리큘럼에는 관련교과목을 6개 이상 개설해야함
- 교육커리큘럼 개발기간동안 교육주관기관은 대학, 연구기관, 산업체 대상 커리큘럼 구성을 위한 수요조사를 실시하고, KICTEP 관계자가 참여하는 교육과정개발위원회(2회이상 실시)를 통해 교육커리큘럼을 확정함
<table>
<tr><th>교과과정 내용</th><th>과목수</th></tr>
<tr><td>- 건설교통 신시장 대비 교과과정
* 교과과정은 건설교통 R&D 중장기계획 반영</td><td>2과목 이상</td></tr>
<tr><td>- 실용화 성과교육 교과과정
* 교과과정은 기존 건설교통 국가연구개발사업 반영</td><td>2과목 이상</td></tr>
<tr><td>- 산업체 수요기반 교과과정
* full value-chain관점에서 교과목 개설계획 수립
* 참여기업 등 산업체 수요조사를 기반으로 참여기업 연구진과의 협의를 통해 교과과정 수립</td><td>2과목 이상</td></tr>
</table>
- 각 교과과정은 다음과 같은 목표를 위해 구성되어야 함
※ 건설교통 R&D중장기 계획을 반영한 커리큘럼 교육을 통해 건설교통 신시장 영역에 대비한 연구인력을 양성
※ 기존 건설교통 국가연구개발 사업을 반영한 커리큘럼 교육을 통해 기 획득한 사업단/연구단의 실용성과를 확산-보급
※ 산업체 수요조사를 기반으로 한 커리큘럼 교육을 통해 산업체 연구인력 역량 니즈에 맞는 연구인력을 양성하고, 특히 대형건설업체가 필요로 하는 full value-chain 관점의 역량을 보유한 연구인력 양성
■ 특성화대학원은 매년 교육커리큘럼을 개선해야함
- 교육커리큘럼의 개선을 위하여 관련분야 교수, 연구기관 및 산업체 연구자, KICTEP관계자 등이 참여하는 교육과정개발위원회를 통한 논의 결과를 교육커리큘럼 개선에 반영하도록 함 (연간 2과목이상 개선, 1과목이상 신규 개설)
</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>
■ 해당 특성화 대학원은 건설교통분야 실용화 연구인력양성의 취지에 맞는 성과지표를 연구계획서에 연차별로 제안함
- 성과지표에는 교육커리큘럼 및 인력배출과 관련된 항목을 필수적으로 포함함
- 성과지표를 제안하지 않거나 적절하지 않은 경우 KICTEP에서 조정 가능함
■ 연차평가는 연차평가보고서(교육커리큘럼 개선사항 및 학생 활동위주)를 평가함
■ 중간평가(3차년도) 결과에 따라 후속지원 여부 및 지원금 삭감여부를 판단함
- 중간평가 결과에 따라 60점이하로 판정될 경우, 지원이 취소되며, 70점이하로 판정될 경우, 지원금을 30% 삭감함
</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	- 중간평가는 사업제안서에서 제시한 성과지표 및 2, 3차년도에 개선, 개설된 교육커리큘럼을 평가함 ■ 최종평가시 KICTEP는 성과평가위원회를 구성하고, 특성화 대학원 최종평가회를 통해 종합적인 성과를 평가함 - KICTEP는 최종성과평가 계획 및 최종성과평가 우수 특성화대학원에 대한 추가지원 계획 등을 수립함
기대효과	■ 예비/신진 연구인력의 실용화 역량 강화를 통한 기업체 실용화 연구인력 수요 충족 ■ 기술의 전주기적 관점에서 준비된 연구인력 양성을 통한 건설교통분야 연구역량 강화

(3) 실용화 연구인력양성센터 지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 실용화 연구인력양성센터 지원사업</td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 산업을 견인할 실용화 기술확보 및 우수 연구집단 육성을 위한 실용화 연구인력양성센터의 설립, 운영을 지원하는 사업임</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 중 (국토해양부 추진필요성 - 중)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>철도기술</td><td>SOC</td><td>플랜트</td><td>도시건축</td><td>항공기술</td><td>물관리</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 실용화 신규연구인력 공급측면에서의 기존 이론 중심의 건설교통분야 연구인력 방식의 한계
■ 건설교통분야 대기업 연구개발활동과 사업성과의 낮은 연계성으로 인한 연구인력 사기저하
■ 건설교통 관련 시장 개화 예상분야에 적합한 연구역량 보유 연구인력 부족과 적시 수급 어려움
■ 중소중견기업의 요소기술 및 장비관련 연구인력, 설계 엔지니어링 관련 연구인력에 대한 높은 수요
■ 신규 연구인력의 실용화 연구역량을 배양을 위한 연구센터방식의 높은 효율성</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 설계/시공/공정관리/유지관리보수/장비개발/시스템 설계 및 구축/운영효율화 분야에서 시장개화 예상 및 현안 이슈가 되는 실용화 관련 주제</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ 관련 분야 부설연구소를 보유한 기업과 대학을 포함하는 산학 또는 산학연 컨소시엄
- 대학은 석박사과정의 대학원생 참여가 가능하여야 함
- 컨소시엄 구성은 향후 프로그램 세부계획 또는 시행시 조정이 가능함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 연구계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 연구계획서에는 참여 연구진 역량, 연차별 연구계획 및 예상 성과물, 소요예산, 산업체 협력 계획, 사업화 계획, 성과평가계획 등을 제시함
※ 연구계획서에는 대학원생 활용계획을 제시하여야 함
※ 기업체는 부설연구소 확인서 제출</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
<table><tr><td>사전평가</td><td>▶</td><td>서면평가</td><td>▶</td><td>최종확정</td></tr><tr><td>KICTEP</td><td></td><td>선정위원회</td><td></td><td>KICTEP</td></tr><tr><td>서류 적합성 판정</td><td></td><td>사업계획서 등 서류평가</td><td></td><td>협약</td></tr></table>- 서면평가는 연구계획서(공모분야와 적합성, 참여 연구진의 우수성, 연구비 및 연구기간의 적정성, 연구내용의 우수성, 산업체 협력 계획, 사업화 계획, 성과평가 계획 등)를 평가함
※ 서면평가는 사업계획서를 평가하여 60점 이상인 자 중 최고점을 획득한 2개 컨소시엄 선정
■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성하며, 외부전문가는 산학연에서 균형있게 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 연구센터 지원사업은 산학연 컨소시엄이 공모분야의 기술개발 과제를 기획 후, 지원을 신청하면 KICTEP에서 대상 컨소시엄을 선정하여 센터운영을 위한 제반 비용을 지원함
- 산학연 컨소시엄은 설계/시공/공정관리/유지관리보수/장비개발/시스템 설계 및 구축/운영효율화 분야의 시장개화 예상 및 현안 이슈가 되는 실용화 관련 주제를 기획하여 지원신청함
※ 공모분야가 시장개화 예상이 되는 실용화 연구분야임을 고려하면, ‘13~’17년 건설교통중장기 재정계획의 실용화 연구분야를 참조가능함
- 지원금은 연구자 인건비, 참여 대학원생 지원비, 시설 기자재 설치 및 운영비, 기타 과제 수행을 위한 제반 비용으로 사용함

■ 연구 기획 내용을 검토하여 센터 당 최대 20억원 이내에서 지원규모를 결정하며, 최장 6년간 (2+2+2) 지원함
- 매년 2개의 신규 컨소시엄을 지원함
- 정부출연금의 25% 이상을 컨소시엄이 부담하여야 하며, 그 중 정부출연금의 10%이상은 현금부담이어야 함

(단위:억원)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>7차년도</th><th>8차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>1기</td><td>40</td><td>40</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td></td><td></td><td>80
(160)</td></tr>
<tr><td>2기</td><td></td><td></td><td>40</td><td>40</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>80
(160)</td></tr>
<tr><td>계</td><td>40</td><td>80</td><td>40
(40)</td><td>40
(40)</td><td>(80)</td><td>(80)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>160
(320)</td></tr>
</table>
* ( )는 계속지원 시 추가 지원금</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 센터는 건설교통분야 실용화 연구인력양성의 취지에 맞는 성과지표를 연구계획서에 제안함
- 성과지표에는 특허, 기술이전, 사업화 실적과 관련된 항목을 필수적으로 포함함
- 성과지표를 제안하지 않거나 적절하지 않은 경우 KICTEP에서 조정 가능함

■ 연차평가는 연차평가보고서를 평가함
- 연차평가 항목은 연구계획서에서 제안한 연차별 성과목표 달성여부를 평가함

■ 1단계(2차년도), 2단계(4차년도) 평가를 시행하고, 결과에 따라 계속지원 여부를 결정함
- 1단계 평가 결과에 따라 실패(60점 미만)로 판정될 경우 지원이 취소되며, 성과미흡(70점 미만)로 판정될 경우 지원금을 30% 삭감함
- 2단계 평가 결과에서 보통(70점 이상)으로 판정될 경우 2년간 사업화를 추가 지원함</td></tr>
</table>

구 분	내 용
기타	■ 우수평가 연구수행자에게 혜택을 부여 - 단계별 평가 시 80점 이상의 우수한 평가를 받은 연구자는 향후 국토부의 국가연구개발 사업 참여 시 가산점을 부여함
기대효과	■ 외부기관과의 협업을 통해 기업 자체적으로 수행이 어려웠던 건설교통분야 시장개화 분야의 실용화·사업화 관련 연구역량 강화 ■ 시장개화 분야의 실용화·사업화 관련 연구역량 강화를 통해 기업체 R&D의 매출 기여도를 높임 ■ 프로젝트 참여 대학원생의 채용을 통해, 건설교통분야 기업니즈에 부합하는 실용화 연구인력의 수요 충족

(4) 재직자 대상 실용화 연구역량 강화사업

□ Type_1 지원기관 선정방식

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 재직자 대상 실용화 연구역량 강화 사업 <Type_1 지원기관 선정방식></td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 실용화 역량강화를 목적으로 단/장기 교육과정 개설을 지원함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 하 (국토해양부 추진필요성 - 중)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>철도기술</td><td>플랜트</td><td>SOC</td><td>교통물류</td><td>항공기술</td><td>물관리</td><td>도시건축</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 연구실 중심의 연구개발로 인한 실용화 연계역량 부족
■ 연구기관 연구인력의 실용화 연구역량 개발을 위한 교육 투자 미흡
■ 대기업 연구인력의 현장 경험을 통한 실용화 연구역량 배양 어려움
■ 국가차원의 건설교통분야 재직자대상 실용화 연구역량 강화교육 지원 필요
■ 국가연구개발사업 추진을 통해 확보된 테스트베드활용을 통한 실용화 교육 부재</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 기존 국가연구개발사업을 통해 개발 된 실용화성과 내용 및 테스트베드 관련내용
- 공모분야는 세부교육프로그램 참조</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ 교육주관기관은 건설교통분야 연구기관 및 연구소를 보유한 기업체임
- 교육주관기관은 실험 및 실습이 가능한 인프라를 갖추고 있어야 하며, 인프라가 없을 경우, 인프라를 확보하고 있는 기관과 컨소시엄을 구성하여 제안해야함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 교육계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 교육계획서에는 강사진 활용계획, 교육커리큘럼 개발· 운영계획, 테스트베드 활용계획, 교육교재 개발· 발간계획, 교육수료증 등 교육인증계획, 산업체 협력계획, 성과평가계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안 등을 제시함
※ 퇴직 연구자 및 기술자를 강사진으로 활용시 가산점 부여
※ KICTEP는 기존 건설교통 국가연구개발사업 중 교육으로 활용할 수 있는 테스트베드를 선정하여 교육주관기관에 제시하고, 지원기관은 제시된 테스트베드 활용계획을 제안함</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
<table><tr><td>사전평가</td><td>▶</td><td>서면평가</td><td>▶</td><td>최종확정</td></tr><tr><td>KICTEP
서류 적합성 판정</td><td></td><td>선정위원회
교육계획서 등 서류평가</td><td></td><td>KICTEP
협약</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>- KICTEP은 연간 교육이수 연구인력계획, 교육인프라 및 역량, 교육과정 개발계획, 강사 초빙계획, 테스트베드 활용계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안을 기준으로 1개의 교육주관기관을 선정

■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 1차년도 2억원(초기 커리큘럼개발비), 2~6차년도 연간 10억원 이내 / 6년지원(1년+3년+2년)
- 1차년도 지원금은 교육커리큘럼 개발비로 사용
- 2~7차년도 지원금은 교육 공간 확보, 강사초빙, 교육커리큘럼 보완, 제반 운영비용으로 사용
※참고 : 지식정보보안 인력양성사업('11년 KISA아카데미 지원금 8.7억원)

(단위:억원)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>지원금액</td><td>2</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>(10)</td><td>(10)</td><td>32(20)</td></tr>
</table>
* ( )는 계속지원 시 추가 지원금</td></tr>
<tr><td>교육커리큘럼 개발</td><td>■ 교육커리큘럼은 기존 건설교통 국가연구개발사업을 통해 개발된 실용화 성과교육을 통해 연구기관, 기업체의 실용화 연구인력의 역량을 배양하고 테스트베드를 활용한 실용화 교육기회 제공을 목표로 함
※ 세부 실용화 교육프로그램(안)은 기 수행되었던 건설교통 국가연구개발사업 중 실용화 연구분야를 참조함
※ 세부 테스트베드 활용 교육프로그램(안)은 기 수행되었던 건설교통 국가연구개발사업 중 테스트베드를 구축하였던 사업단 및 연구단의 실용화 연구분야를 참조함

■ 교육주관기관은 1년간의 커리큘럼 개발기간을 가지며 이 기간동안 교육커리큘럼 개발을 위한 산학연을 대상으로 한 수요조사 등을 실시하고, 교육 대상 테스트베드 선정하여 교육커리큘럼을 확정함
- 교육주관기관은 교육커리큘럼개발기간 동안 KICTEP 관계자가 참여하는 교육과정개발위원회를 통해 교육대상 테스트베드 및 교육커리큘럼을 확정함
※ 교육커리큘럼 개발을 위한 교육과정개발위원회는 선정된 테스트베드 구축에 참여하였던 연구자를 포함하여 진행함
- 교육커리큘럼은 8개 과정 이상을 개설하되, 각 교육과정당 실습시간 비율 50%이상이 되도록 구성함
※ 각 교육과정은 연 3~4회 반복 개설 할 수 있도록 개설하고, 1회 교육인원은 50명 이내로 제한함
- 교육커리큘럼중 테스트베드를 활용한 교과과정은 2과목 이상 개설함

■ 교육주관기관은 매년 교육과정개발위원회를 통하여 교육커리큘럼을 개선해야함
- 기수별 교육참여자 및 교육참여자 소속기관 대상 만족도 조사와 매년 산학연 대상 수요조사 결과를 토대로 개선방안에 대한 논의를 진행함</td></tr>
</table>

구 분	내 용
운영 및 평가	■ 본 프로그램은 유료과정 개설을 통한 교육으로 수강생으로부터 받은 교육비는 운영금으로 사용 가능함 - 교육대상자는 연구기관, 기업체 부설연구소에 소속된 개별 연구자를 대상으로 함 ■ KICTEP은 선정, 관리, 지원의 역할을 수행함 ■ 연차평가는 연차평가보고서(교육커리큘럼, 만족도 조사 위주)에 대해 평가함 ■ 중간평가(4차년도) 결과에 따라 후속지원 여부 및 지원금 삭감여부를 판단함 - 교육주관기관은 교육 참여자 만족도, 참여기관 만족도, 개선필요사항, 교육 참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사 실시 결과를 제시해야함 - 중간평가 결과에 따라 60점미만으로 판정될 경우, 지원이 취소되며, 70점미만으로 판정될 경우, 지원금을 30% 삭감함 - 중간평가는 사업제안서에서 제시한 성과지표 및 3, 4차년도에 개선, 개설된 교육커리큘럼을 평가함 ■ 최종평가시 KICTEP는 성과평가위원회를 구성하고, 최종평가회를 통해 종합적인 성과를 평가함 - KICTEP는 최종성과평가 계획 및 최종성과평가 우수 기관에 대한 추가지원 계획 등을 수립함 ■ 최종 선정된 교육주관기관은 연차별 성과제시 및 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사를 실시함
기대효과	■ 기존 건설교통 국가연구개발사업을 통해 확보된 테스트베드 활용 교육을 통한 연구기관 및 기업체 실용화 관련 연구인력의 현장경험 배양 ■ 연구기관 및 기업 연구인력의 실용화 연구역량 증대를 통한 건설교통분야 실용화 연구역량 강화

□ Type_2 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립 포함)

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 재직자 대상 실용화 연구역량 강화 사업 <Type_2 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립 포함)></td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 실용화 역량강화를 목적으로 단/장기 교육과정 개설을 지원함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 하 (국토해양부 추진필요성 - 중)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>철도기술</td><td>플랜트</td><td>SOC</td><td>교통물류</td><td>항공기술</td><td>물관리</td><td>도시건축</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 연구실 중심의 연구개발로 인한 실용화 연계역량 부족
■ 연구기관 연구인력의 실용화 연구역량 개발을 위한 교육 투자 미흡
■ 대기업 연구인력의 현장 경험을 통한 실용화 연구역량 배양 어려움
■ 국가차원의 건설교통분야 재직자대상 실용화 연구역량 강화교육 지원 필요
■ 국가연구개발사업 추진을 통해 확보된 테스트베드활용을 통한 실용화 교육 부재</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 기존 국가연구개발사업을 통해 개발 된 실용화성과 내용 및 테스트베드 관련내용
- 공모분야는 세부교육프로그램 참조</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ Type_2(KICTEP 직접운영방식)은 KICTEP에서 본 프로그램 관련 전담부서, 전담기관을 설립하여 운영 가능
- KICTEP는 실용화 교육을 위한 실험 및 실습이 가능한 인프라를 확보해야함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ KICTEP는 강사진 활용계획, 교육커리큘럼 개발· 운영계획, 테스트베드 활용계획, 교육교재 개발· 발간계획, 교육수료증 등 교육인증계획, 산업체 협력계획, 성과평가계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안 등에 대한 계획을 수립함
- 퇴직 연구자 및 기술자의 강사진 활용에 대한 계획 포함
- KICTEP는 기존 건설교통 국가연구개발사업 중 교육으로 활용할 수 있는 테스트베드를 선정함</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ KICTEP 내부 추진위원회 및 외부전문가 자문을 통하여 내용을 확정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td colspan="7">■ KICTEP는 교육커리큘럼개발 및 운영에 대한 지원규모를 산정하여 반영함
- 지원방법은 Type_1 참조</td></tr>
<tr><td>교육커리큘럼 개발</td><td colspan="7">■ 교육커리큘럼은 기존 건설교통 국가연구개발사업을 통해 개발된 실용화 성과교육을 통해 연구기관, 기업체의 실용화 연구인력의 역량을 배양하고 테스트베드를 활용한 실용화 교육</td></tr>
</table>

	기회 제공을 목표로 함 ※ 세부 실용화 교육프로그램(안)은 기 수행되었던 건설교통 국가연구개발사업 중 실용화 연구분야를 참조함 ※ 세부 테스트베드 활용 교육프로그램(안)은 기 수행되었던 건설교통 국가연구개발사업 중 테스트베드를 구축하였던 사업단 및 연구단의 실용화 연구분야를 참조함 ■ KICTEP은 1년간 교육커리큘럼 및 세부운영계획을 계획함 - 교육커리큘럼 개발을 위한 산학연을 대상으로 한 수요조사 등을 실시하고, 교육 대상 테스트베드 선정하여 교육커리큘럼을 확정함 - KICTEP은 외부전문가가 참여하는 교육과정개발위원회를 통해 교육대상 테스트베드 및 교육커리큘럼을 확정함 ※ 교육커리큘럼 개발을 위한 교육과정개발위원회에 선정된 테스트베드 구축에 참여하였던 연구자를 포함하여 진행함 - 교육커리큘럼은 8개 과정 이상을 개설하되, 각 교육과정당 실습시간 비율 50%이상이 되도록 구성함 ※ 각 교육과정은 연 3~4회 반복 개설 할 수 있도록 개설하고, 1회 교육인원은 50명 이내로 제한함 - 교육커리큘럼중 테스트베드를 활용한 교과과정은 2과목 이상 개설함 ■ KICTEP는 교육과정개발위원회를 통하여 교육커리큘럼을 개선함 - 기수별 교육참여자 및 교육참여자 소속기관 대상 만족도 조사와 매년 산학연 대상 수요조사 결과를 토대로 개선방안에 대한 논의를 진행함
운영 및 평가	■ KICTEP는 교육커리큘럼개발, 운영, 관리의 모든 역할을 수행함 ■ 본 프로그램은 유료과정 개설을 통한 교육으로 수강생으로부터 받은 교육비는 운영금으로 사용 가능함 - 교육대상자는 연구기관, 기업체 부설연구소에 소속된 개별 연구자를 대상으로 함 ■ KICTEP는 자체평가와 관련한 내규를 수립하여 연차별로 평가함 - 교육 참여자 만족도, 참여기관 만족도, 개선필요사항, 교육 참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사 실시 결과 등을 포함함
기대효과	■ 기존 건설교통 국가연구개발사업을 통해 확보된 테스트베드 활용 교육을 통한 연구기관 및 기업체 실용화 관련 연구인력의 현장경험 배양 ■ 연구기관 및 기업 연구인력의 실용화 연구역량 증대를 통한 건설교통분야 실용화 연구역량 강화

(5) 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업

□ Type_1 지원기관 선정방식

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업 <Type_1 지원기관 선정방식></td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 기준-인증-표준화 역량강화를 목적으로 단/장기 교육과정 개설을 지원함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 상 (국토해양부 추진필요성 - 상)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>철도기술</td><td>교통물류</td><td>항공기술</td><td>SOC</td><td>플랜트</td><td>도시건축</td><td>물관리</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 해외건설 수주확대를 위한 설계기준 및 시방기준의 글로벌 경쟁력 확보 필요
■ 연구인력의 글로벌 스텐다드에 대한 낮은 이해도
■ 국내 설계-엔지니어링 분야의 낮은 기술수준으로 인한 기본설계 및 시스템 엔지니어링 고부가가치 업무분야의 외국 업체 독점수행
■ 국가연구개발사업을 통해 개발된 기준-인증-표준화 성과를 교육을 통한 보급-확산 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 기존 국가연구개발사업을 통해 개발 된 기준-인증-표준화 관련 내용
- 공모분야는 세부교육프로그램 참조</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ 교육커리큘럼 개발이 가능한 역량을 갖추고 자체 교육장소 확보가 가능한 건설교통분야 연구기관, 기업체, 협회 및 학회</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 교육계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 교육계획서에는 강사진 활용계획, 교육커리큘럼 개발 · 운영계획, 교육교재 개발 · 발간계획, 교육수료증 등 교육인증계획, 산업체 협력계획, 성과평가계획 , 인터넷 강의 계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안 등을 제시함
※ 퇴직 연구자 및 기술자를 강사진으로 활용시 가산점 부여
※ 기본설계-시스템엔지니어링 분야 등 선진외국 기술교육을 위해 해외업체 및 대학 전문가를 강사로 초빙할 경우 가산점 부여</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
사전평가 (KICTEP, 서류 적합성 판정) ▶ 서면평가 (선정위원회, 교육계획서 등 서류평가) ▶ 최종확정 (KICTEP, 협약)
- KICTEP은 연간 교육이수 연구인력계획, 교육인프라 및 역량, 교육과정 개발계획, 강사초빙계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안을 기준으로 교육주관기관을 선정</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 1차년도 2억원(초기 커리큘럼 개발비), 2~6차년도 연간 10억원 이내 / 6년 지원(3년+3년)
- 3년 지원 후 교육성과평가를 통해 3년 추가지원
- 지원금은 교육 공간 확보, 강사초빙, 교육커리큘럼 개발, 제반 운영비용으로 사용함
※참고 : 지식정보보안 인력양성사업(‘11년 KISA아카데미 지원금 8.7억원)
(단위 : 억원)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>지원금액</td><td>2</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>52</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>교육커리큘럼 개발</td><td>■ 교육커리큘럼은 기존 건설교통 국가연구개발사업을 통해 개발된 기준-인증-표준화 성과교육을 통해 성과 확산 및 보급을 목표로 함

■ 교육주관기관은 1년간의 커리큘럼 개발기간을 가지며, 이 기간동안 대학, 연구기관, 산업체 대상 커리큘럼 구성을 위한 수요조사를 실시하고, KICTEP 관계자가 참여하는 교육과정개발위원회(2회 실시)를 통해 교육 커리큘럼을 확정함
※ 교육커리큘럼 개발 기간동안, 1년기준 2억원을 지원함
- 교육커리큘럼은 8개 과정 이상을 개설하고, 오프라인 교육의 경우 동일과정을 연 4회 교육함
※ 오프라인 교육의 경우 1회 교육인원을 50명으로 제한함
- 교육커리큘럼에는 인터넷강의를 통한 교육내용을 포함함
- 교육 커리큘럼은 기존 국가연구개발사업을 통해 개발된 기준-인증-표준화 성과 교육을 기반으로 구성하되 최신 글로벌 스탠다드에 대한 커리큘럼을 한 과목 이상 개설해야함
※ 최신 글로벌 스탠다드 교육 및 기본설계, 시스템 엔지니어링 분야 등의 선진외국기술 교육등의 교육 커리큘럼 개설 시 해외업체 및 대학 전문가 초빙을 고려함

■ 교육주관기관은 교육커리큘럼의 개선을 위하여 관련분야 교수, 연구기관 및 산업체 연구자, KICTEP관계자, 해당 국가연구개발사업 참여실무자 등이 참여하는 교육과정개발위원회를 구성하여 논의 결과를 교육커리큘럼 개선에 반영함
- KICTEP는 새로 개발되는 기준-인증-표준화 연구성과에 대한 교육커리큘럼개발을 요청할 수 있으며 교육주관기관은 이에 대한 교육커리큘럼을 개발해야함</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 본 프로그램은 유료과정 개설을 통한 교육으로 수강생으로부터 받은 교육비는 운영금으로 사용 가능함

■ KICTEP은 선정, 관리, 지원의 역할을 수행함

■ 본 프로그램의 수혜자는 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력으로 개인신청을 통해 모집함

■ 연차평가는 연차평가보고서(교육커리큘럼, 만족도 조사 위주)에 대해 평가함

■ 중간평가(3차년도) 결과에 따라 후속지원 여부 및 지원금 삭감여부를 판단함</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	- 교육주관기관은 교육 참여자 만족도, 참여기관 만족도, 개선필요사항, 교육 참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사 실시 결과를 제시해야함 - 중간평가 결과에 따라 60점이하로 판정될 경우, 지원이 취소되며, 70점이하로 판정될 경우, 지원금을 30% 삭감함 - 중간평가는 사업제안서에서 제시한 성과지표 및 2, 3차년도에 개선, 개설된 교육커리큘럼을 평가함 ■ 최종평가시 KICTEP는 성과평가위원회를 구성하고, 최종평가회를 통해 종합적인 성과를 평가함 - KICTEP는 최종성과평가 계획 및 최종성과평가 우수 기관에 대한 추가지원 계획 등을 수립함 ■ 최종 선정된 교육주관기관은 연차별 성과제시 및 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사를 실시함
기대효과	■ Stakeholder의 기준-인증-표준화 역량강화 ■ 해외시장진출을 위한 교두보 마련

□ Type_2 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립 포함)

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업 <Type_2 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립 포함)></td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 전문영역 심화발전형 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 기준-인증-표준화 역량강화를 목적으로 단/장기 교육과정 개설을 지원함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 상 (국토해양부 추진필요성 - 상)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>철도기술</td><td>교통물류</td><td>항공기술</td><td>SOC</td><td>플랜트</td><td>도시건축</td><td>물관리</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 해외건설 수주확대를 위한 설계기준 및 시방기준의 글로벌 경쟁력 확보 필요
■ 연구인력의 글로벌 스텐다드에 대한 낮은 이해도
■ 국내 설계-엔지니어링 분야의 낮은 기술수준으로 인한 기본설계 및 시스템 엔지니어링 고부가가치 업무분야의 외국 업체 독점수행
■ 국가연구개발사업을 통해 개발된 기준-인증-표준화 성과를 교육을 통한 보급-확산 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 기존 국가연구개발사업을 통해 개발 된 기준-인증-표준화 관련 내용
- 공모분야는 세부교육프로그램 참조</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ Type_2(KICTEP 직접운영방식)은 KICTEP에서 본 프로그램 관련 전담부서, 전담기관을 설립하여 운영가능</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ KICTEP은 강사진 활용계획, 교육커리큘럼 개발 · 운영계획, 교육교재 개발 · 발간계획, 교육수료증 등 교육인증계획, 산업체 협력계획, 성과평가계획 , 인터넷 강의 계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안 등에 대한 계획을 수립함
- 퇴직 연구자 및 기술자 강사진 활용계획 포함
- 기본설계-시스템엔지니어링 분야 등 선진외국 기술교육을 위해 해외업체 및 대학 전문가를 강사로 초빙할 경우 가산점 부여</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ KICTEP 내부 추진위원회 및 외부전문가 자문을 통하여 내용을 확정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td colspan="7">■ KICTEP는 교육커리큘럼개발 및 운영에 대한 지원규모를 산정하여 반영함
- 지원방법은 Type_1 참조</td></tr>
</table>

구 분	내 용
교육커리큘럼 개발	■ 교육커리큘럼은 기존 건설교통 국가연구개발사업을 통해 개발된 기준-인증-표준화 성과교육을 통해 성과 확산 및 보급을 목표로 함 ■ KICTEP은 1년간 교육커리큘럼 및 세부운영계획을 계획함 - KICTEP은 대학, 연구기관, 산업체 대상 커리큘럼 구성을 위한 수요조사를 실시하고, 외부전문가가 참여하는 교육과정개발위원회(2회 실시)를 통해 교육 커리큘럼을 확정함 - 교육커리큘럼은 8개 과정 이상을 개설하고, 오프라인 교육의 경우 동일과정을 연 4회 교육함 ※ 오프라인 교육의 경우 1회 교육인원을 50명으로 제한함 - 교육커리큘럼에는 인터넷강의를 통한 교육내용을 포함함 - 교육 커리큘럼은 기존 국가연구개발사업을 통해 개발된 기준-인증-표준화 성과 교육을 기반으로 구성하되 최신 글로벌 스탠다드에 대한 커리큘럼을 한과목 이상 개설해야함 ※ 최신 글로벌 스탠다드 교육 및 기본설계, 시스템 엔지니어링 분야 등의 선진외국기술 교육등의 교육 커리큘럼 개설 시 해외업체 및 대학 전문가 초빙을 고려함 ■ 교육커리큘럼의 개선을 위하여 관련분야 교수, 연구기관 및 산업체 연구자, 해당 국가연구개발사업 참여실무자 등이 참여하는 교육과정개발위원회를 구성하여 논의 결과를 교육커리큘럼 개선에 반영함
운영 및 평가	■ KICTEP는 교육커리큘럼개발, 운영, 관리의 모든 역할을 수행함 ■ 본 프로그램의 수혜자는 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력으로 개인신청을 통해 모집함 ■ KICTEP는 자체평가와 관련한 내규를 수립하여 연차별로 평가함 - 교육 참여자 만족도, 참여기관 만족도, 개선필요사항, 교육 참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사 실시 결과 등을 포함함
기대효과	■ Stakeholder의 기준-인증-표준화 역량강화 ■ 해외시장진출을 위한 교두보 마련

(6) 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업

□ Type_1 지원기관 선정방식

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업 <Type_1 지원기관 선정방식></td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 융복합 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 융복합 역량강화를 목적으로 단/장기 교육과정 개설 지원</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 상 (국토해양부 추진필요성 - 상)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>SOC</td><td>플랜트</td><td>철도기술</td><td>항공기술</td><td>도시건축</td><td>물관리</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 국내 적용 건설기술(설계, 시공, 유지관리 등 전분야)의 융복합화 추세
■ 국토해양부의 융복합 기술지원 확대계획
■ 국가연구개발사업을 통해 획득한 융복합 연구개발성과의 보급 및 확산 필요
■ 건설교통분야 융복합 연구 니즈에 비해 낮은 연구인력의 융복합연구 이해도
■ 융복합이 필요한 연구분야에 대한 연구인력의 폭넓은 이해증진 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 기존 건설교통분야 국가연구개발사업 중 융복합 관련 분야
- 공모분야는 세부 교육프로그램참조</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ 교육커리큘럼 개발이 가능한 역량을 갖추고 자체 교육장소 확보가 가능한 건설교통분야 연구기관, 기업체, 협회 및 학회</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 교육계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 교육계획서는 해당기관역량, 교수진 활용계획, 교육커리큘럼 개발계획, 산업체 협력계획, 교육 후 평가계획 등이 포함되어야 함
※ 교육계획서에는 추후 교육 커리큘럼 개발을 위한 해당 융복합 국가연구개발사업 참여 실무자의 참여확인서를 포함해야 함
※ 융복합 연구(거대 시스템 개발 유경험자)경험자가 강사로 참여 시 가산점 부여</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
<table><tr><td>사전평가</td><td>▶</td><td>서면평가</td><td>▶</td><td>최종확정</td></tr><tr><td>KICTEP
서류 적합성 판정</td><td></td><td>선정위원회
교육계획서 등 서류평가</td><td></td><td>KICTEP
협약</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>- KICTEP은 연간 교육이수 연구인력계획, 교육인프라 및 역량 교육과정 개발계획, 강사초빙계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안을 기준으로 교육주관기관을 선정

■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 1차년도 2억원(초기 커리큘럼 개발비), 2~6차년도 연간 10억원 이내 / 6년 지원(3년+3년)
- 3년 지원 후 교육성과평가를 통해 3년 추가지원
- 지원금은 교육 공간 확보, 강사초빙, 교육커리큘럼 개발, 제반 운영비용으로 사용함
※참고 : 지식정보보안 인력양성사업('11년 KISA아카데미 지원금 8.7억원)
(단위 : 억원)
<table><tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>합계</th></tr><tr><td>지원금액</td><td>2</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>52</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>교육커리큘럼개발</td><td>■ 교육주관기관은 1년간의 커리큘럼 개발기간을 가지며, 이 기간동안 대학, 연구기관, 산업체 대상 커리큘럼 구성을 위한 수요조사를 실시하고, KICTEP 관계자가 참여하는 교육과정개발위원회(2회 실시)를 통해 교육 커리큘럼을 확정함
※ 교육커리큘럼 개발 기간동안, 1년기준 2억원을 지원함
- 교육커리큘럼은 8개 과정 이상을 개설하고, 오프라인 교육의 경우 동일과정을 연 4회 교육함
※ 오프라인 교육의 경우 1회 교육인원을 50명으로 제한함
- 교육커리큘럼에는 인터넷강의를 통한 교육내용을 포함함

■ 교육주관기관은 교육커리큘럼의 개선을 위하여 관련분야 교수, 연구기관 및 산업체 연구자, KICTEP관계자, 해당 국가연구개발사업 참여실무자 등이 참여하는 교육과정개발위원회를 구성하여 논의 결과를 교육커리큘럼 개선에 반영함
- 건설교통 융복합 분야에 대한 시스템 엔지니어링, 기술 검증방법론(VERIFICATION / VALIDATION)내용 포함
- KICTEP는 새로 개발된 융복합관련 연구성과에 대한 교육커리큘럼개발을 요청할 수 있으며 교육주관기관은 이에 대한 교육커리큘럼을 개발해야함</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 본 프로그램은 유료과정 개설을 통한 교육으로 수강생으로부터 받은 교육비는 운영금으로 사용 가능함

■ KICTEP은 선정, 관리, 지원의 역할을 수행함

■ 본 프로그램의 수혜자는 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력으로 개인신청을 통해 모집함

■ 연차평가는 연차평가보고서(교육커리큘럼, 만족도 조사 위주)에 대해 평가함

■ 중간평가(3차년도) 결과에 따라 후속지원 여부 및 지원금 삭감여부를 판단함
- 교육주관기관은 교육 참여자 만족도, 참여기관 만족도, 개선필요사항, 교육 참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사 실시 결과를 제시해야함
- 중간평가 결과에 따라 60점이하로 판정될 경우, 지원이 취소되며, 70점이하로 판정될 경우,</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	지원금을 30% 삭감함 - 중간평가는 사업제안서에서 제시한 성과지표 및 2, 3차년도에 개선, 개설된 교육커리큘럼을 평가함 ■ 최종평가시 KICTEP는 성과평가위원회를 구성하고, 최종평가회를 통해 종합적인 성과를 평가함 - KICTEP는 최종성과평가 계획 및 최종성과평가 우수 기관에 대한 추가지원 계획 등을 수립함 ■ 최종 선정된 교육주관기관은 연차별 성과제시 및 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사를 실시함
기대효과	■ 연구인력의 융복합 연구 이해증진을 통한 건설교통분야 융복합 연구기반조성 ■ 기존 건설교통분야 융복합 국가연구개발사업의 성과확산을 통한 융복합 연구성과 효용성 증대

□ Type_2 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립 포함)

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업 <Type_2 KICTEP 직접운영방식(전담기관 설립 포함)></td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 융복합 연구인력양성</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력의 융복합 역량강화를 목적으로 단/장기 교육과정 개설 지원</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 상 (국토해양부 추진필요성 - 상)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>SOC</td><td>플랜트</td><td>철도기술</td><td>항공기술</td><td>도시건축</td><td>물관리</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 국내 적용 건설기술(설계, 시공, 유지관리 등 전분야)의 융복합화 추세
■ 국토해양부의 융복합 기술지원 확대계획
■ 국가연구개발사업을 통해 획득한 융복합 연구개발성과의 보급 및 확산 필요
■ 건설교통분야 융복합 연구 니즈에 비해 낮은 연구인력의 융복합연구 이해도
■ 융복합이 필요한 연구분야에 대한 연구인력의 폭넓은 이해증진 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 기존 건설교통분야 국가연구개발사업 중 융복합 관련 분야
- 공모분야는 세부 교육프로그램참조</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ Type_2(KICTEP 직접운영방식)은 KICTEP에서 본 프로그램 관련 전담부서, 전담기관을 설립하여 운영 가능함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ KICTEP은 강사진 활용계획, 교육커리큘럼 개발 · 운영계획, 교육교재 개발 · 발간계획, 교육수료증 등 교육인증계획, 산업체 협력계획, 성과평가계획 , 인터넷 강의 계획, 기업체 연구인력 대상 교육 편의성 제고방안 등에 대한 계획을 수립함
- 퇴직 연구자 및 기술자 강사진 활용계획 포함</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ KICTEP 내부 추진위원회 및 외부전문가 자문을 통하여 내용을 확정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td colspan="7">■ KICTEP는 교육커리큘럼개발 및 운영에 대한 지원규모를 산정하여 반영함
- 지원방법은 Type_1 참조</td></tr>
<tr><td>교육커리큘럼개발</td><td colspan="7">■ KICTEP은 1년간 교육커리큘럼 및 세부운영계획을 계획함
- KICTEP은 대학, 연구기관, 산업체 대상 커리큘럼 구성을 위한 수요조사를 실시하고, 외부전문가가 참여하는 교육과정개발위원회(2회 실시)를 통해 교육 커리큘럼을 확정함
- 교육커리큘럼은 8개 과정 이상을 개설하고, 오프라인 교육의 경우 동일과정을 연 4회 교육함
※ 오프라인 교육의 경우 1회 교육인원을 50명으로 제한함
- 교육커리큘럼에는 인터넷강의를 통한 교육내용을 포함함</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	■ 교육커리큘럼의 개선을 위하여 관련분야 교수, 연구기관 및 산업체 연구자, 해당 국가연구개발사업 참여실무자 등이 참여하는 교육과정개발위원회를 구성하여 논의 결과를 교육커리큘럼 개선에 반영함
운영 및 평가	■ KICTEP는 교육커리큘럼개발, 운영, 관리의 모든 역할을 수행함 ■ 본 프로그램의 수혜자는 건설교통분야 연구기관, 산업체 재직 연구인력으로 개인신청을 통해 모집함 ■ KICTEP는 자체평가와 관련한 내규를 수립하여 연차별로 평가함 - 교육 참여자 만족도, 참여기관 만족도, 개선필요사항, 교육 참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사 실시 결과 등을 포함함
기대효과	■ 연구인력의 융복합 연구 이해증진을 통한 건설교통분야 융복합 연구기반조성 ■ 기존 건설교통분야 융복합 국가연구개발사업의 성과확산을 통한 융복합 연구성과 효용성 증대

(7) 융복합 연구인력센터 지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 융복합 연구인력양성센터 지원사업</td></tr>
<tr><td>사업목적
구분</td><td colspan="7">■ 융복합 연구인력 양성</td></tr>
<tr><td>프로그램
목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 융복합 추세에 대응하고 핵심기술확보 및 우수 연구집단 육성을 목적으로 융복합 연구센터의 설립 및 운영을 지원함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 중 (국토해양부 추진필요성 - 상)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별
우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>철도기술</td><td>SOC</td><td>항공기술</td><td>플랜트</td><td>도시건축</td><td>물관리</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 건설교통분야와 IT분야 등 융복합 기술개발 관심증대에 따른 융복합 연구인력 양성니즈 증대
■ 건설교통분야 융복합 연구인력 양성을 위한 프로그램 부재
■ 건설교통분야 융복합 연구효율화를 위한 연구환경 미흡(공동연구공간 확보 등)
■ 국내 연구기관 및 기업의 융복합 연구 활성화가 어려운 조직 구조
■ 대학교육을 통한 융복합 교육의 한계
■ 산학연 협력을 통한 융복합 프로젝트 발굴과 연계된 융복합 연구인력양성 방식의 높은 효율성</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 건설교통분야와 정보통신기술, 환경기술, 신소재 기술 등이 접목된 분야
- U-City, 인텔리전트빌딩, U-교통, 물류, ITS 분야 IT인프라 활용을 통한 건설기술관리시스템, 환경 및 소재 건축기술
- 재해재난 예측/관리기술, 유비쿼터스 사회기반 구축 관리기술, 환경오염 관리기술, 나노 및 고성능 소재기술, 고효율 운송 및 물류관리기술
- RFID, MEMS, 기성파일 공사자동화 기술
■ 기존 건설교통분야와 융복합이 가능한 IT, NT, BT, 로봇 분야 등의 연구개발 프로젝트</td></tr>
<tr><td>지원대상
및
자격요건</td><td colspan="7">■ 관련 분야 부설연구소를 보유한 기업과 대학을 포함하는 산학 또는 산학연 컨소시엄
- 대학의 경우 복수이상의 이종분야의 대학원 연구실이 참여해야 하며, 지도교수가 복수이상의 관련분야에서 모두 박사학위를 취득한 경우단수 대학원 연구실을 포함한 산학연 컨소시엄도 참여할 수 있음
- 컨소시엄은 공동연구 수행을 위한 연구공간확보 계획을 제시하여야 함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 연구계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 연구계획서에는 참여 연구진 역량, 공동연구 수행공간 확보 계획, 연차별 연구계획 및 예상 성과물, 소요예산, 산업체 협력 계획, 사업화 계획, 성과평가계획 등을 제시함
※ 기업체는 부설연구소 확인서 제출
※ 단수 대학원 연구실일 경우 지도교수의 복수분야 박사학위 증명서</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>선정방법</td><td>■ 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
<table><tr><td>사전평가</td><td></td><td>서면평가</td><td></td><td>최종확정</td></tr><tr><td>KICTEP</td><td>▶</td><td>선정위원회</td><td>▶</td><td>KICTEP</td></tr><tr><td>서류 적합성 판정</td><td></td><td>사업계획서 등 서류평가</td><td></td><td>협약</td></tr></table>- 서면평가는 연구계획서(융복합 연구 적합성, 참여 연구진의 우수성, 연구비 및 연구기간의 적정성, 연구내용의 우수성, 공동연구수행 연구공간 확보계획, 산업체 협력 계획, 성과평가 계획 등)를 평가함
※ 서면평가는 사업계획서를 평가하여 60점 이상인 자 중 최고점을 획득한 2개 컨소시엄 선정

■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성하며, 외부전문가는 산학연에서 균형있게 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 융복합 연구센터 지원사업은 산학연 컨소시엄이 공모분야의 기술개발 과제를 기획 후, 지원을 신청하면 KICTEP에서 대상 컨소시엄을 선정하여 센터운영을 위한 제반 비용을 지원함
- 산학연 컨소시엄은 기존 건설교통분야와 융복합이 가능한 IT, NT, BT, 로봇 분야와의 융복합 관련 프로젝트를 기획하여 지원 신청함
※ 공모분야가 기존 건설교통분야 융복합이 가능한 IT, NT, BT, 로봇 분야이며, 융복합추세에 대응하기 위해, ‘13~’17년 건설교통중장기 재정계획의 융복합 연구분야를 참조하여 융복합 연구인력 양성센터 지원사업 공모 프로젝트 예시(안)을 참고적으로 제시함
- 지원금은 센터공간 확보, 연구자 인건비, 참여 대학원생 지원비, 시설 기자재 설치 및 운영비, 기타 과제 수행을 위한 제반 비용으로 사용함

■ 선정된 융복합 연구센터는 사전에 기획하였던 프로젝트를 수행하여 연구인력의 융복합 연구역량 강화를 도모함
- 서로 다른 전공을 가진 연구진들은 센터에서 확보한 공동연구공간에서 협업연구를 수행함에 따라 융복합 연구역량을 강화함

■ 연구 기획 내용을 검토하여 센터 당 최대 20억원 이내에서 지원규모를 결정하며, 최장 5년간 (2+3) 지원함
- 매년 2개의 신규 컨소시엄을 지원함
- 정부출연금의 30% 이상을 컨소시엄이 부담하여야 하며, 그 중 정부출연금의 15%이상은 현금부담이어야 함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>(단위:억원)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>7차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>1기</td><td>40</td><td>40</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td></td><td></td><td>80(120)</td></tr>
<tr><td>2기</td><td></td><td></td><td>40</td><td>40</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>80(130)</td></tr>
<tr><td>계</td><td>40</td><td>40</td><td>40(40)</td><td>40(40)</td><td>(80)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>160(250)</td></tr>
</table>
* ( )는 계속지원 시 추가 지원금</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 센터는 건설교통분야 융복합 연구인력양성의 취지에 맞는 성과지표를 연구계획서에 제안함
- 성과지표는 논문, 특허 외에 성과유형의 제한은 없음

■ 연차평가는 연차평가보고서를 평가함
- 연차평가 항목은 연구계획서에서 제안한 연차별 성과목표 달성여부를 평가함

■ 중간평가(2차년도)를 시행하고, 결과에 따라 계속지원 여부를 결정함
- 중간평가 결과에 따라 실패(60점이하)로 판정될 경우, 지원이 취소되며, 성과미흡(70점이하)로 판정될 경우, 지원금을 30% 삭감함</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>■ 우수평가 연구수행자에게 혜택을 부여
- 단계별 평가 시 80점 이상의 우수한 평가를 받은 연구자는 향후 국토부의 국가연구개발 사업 참여 시 가산점을 부여함</td></tr>
<tr><td>기대효과</td><td>■ 이종 전공자들이 공동연구공간에서 함께 연구를 수행할 수 있는 환경을 조성하여, 융복합 연구역량을 강화함
■ 융복합 연구기반을 조성을 통해 건설교통 융복합 연구를 활성화하고, 건설교통분야의 새로운 시장을 창출함</td></tr>
</table>

(8) 고용계약형 대학원 지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 고용계약형 대학원 지원 사업</td></tr>
<tr><td>사업목적 구분</td><td colspan="7">■ 연구인력 양성기반 구축</td></tr>
<tr><td>프로그램 목적</td><td colspan="7">■ 중소/중견기업의 석박사학위 취득자의 연구인력 채용 지원을 통한 중소/중견기업의 연구역량 강화에 기여</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 상 (국토해양부 추진필요성 - 하)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별 우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>도시건축</td><td>SOC</td><td>물관리</td><td>플랜트</td><td>철도기술</td><td>항공기술</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 대학원 진학을 위한 경제적 지원 필요
■ 고용연계 및 산학연 연계를 통한 연구인력 유동성 증진 필요
■ 건설교통분야의 중소/중견기업의 연구인력 부족난 해소 지원
■ 건설교통 예비연구인력의 고용 창출
■ 예비연구인력(석·박사과정생)의 학비 지원 및 졸업 이후 고용안정화를 통한 연구인력 유입 활성화 도모</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 국내 건설교통분야 관련 중소/중견기업의 연구역량 향상을 위해 석·박사 연구인력의 확보가 필요한 분야
- 중소/중견기업의 목적물(교량, 터널, 빌딩, 철도분야 등) 달성을 위해 필요로 하는 설계·엔지니어링, 요소기술, 장비개량, 신공법 분야 등</td></tr>
<tr><td>지원대상 및 자격요건</td><td colspan="7">■ 산학(대학+중소/중견기업) 컨소시엄이 구성되어 있어야 함
- 고등교육법 및 특별법에 의해 설립된 대학으로 공모분야 관련 석박사과정이 설치되어 있거나 예정인 대학
- 상시 근로자수 1,000명 미만 또는 자산총액 5,000억원 미만인 중소/중견기업
• 중소기업 : 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업
• 중견기업 : 중소기업이 아닌 기업으로서, 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제14조제1항에 따른 상호출자제한기업집단에 속하지 않는 기업
■ 지원 우대사항
<table>
<tr><th>구분</th><th>우대가점 평가항목</th></tr>
<tr><td rowspan="2">기업</td><td>지방소재(서울, 인천, 경기 제외) 중소·중견기업(본사기준)</td></tr>
<tr><td>NET, NEP, 이노비즈 인증기업</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 사업신청서
■ 산학 컨소시엄을 증빙할 수 있는 협약 서류
■ 중소·중견기업 확인서 제출</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>선정방법</td><td>
■ KICTEP은 선정평가위원회를 구성하여 제안한 사업신청서를 평가함
■ 선정평가 절차는 다음과 같음
<table>
<tr><td>1차평가</td><td></td><td>2차평가</td><td></td><td>최종확정</td></tr>
<tr><td>KICTEP</td><td>▶</td><td>선정평가위원회</td><td>▶</td><td>KICTEP</td></tr>
<tr><td>신청/접수</td><td></td><td>선정평가</td><td></td><td>결과통보 및 협약</td></tr>
</table>
■ 1차평가는 사업신청서 구비 서류 제출 유무를 확인 함
■ 2차평가는 컨소시엄의 교육과정 및 매칭비율, 고용계약 이행가능성 등을 종합평가하여 지원 대상 컨소시엄을 선정함
- 참여 중소/중견기업의 매칭비율이 높은 컨소시엄에 대해 평가 시 인센티브를 부여함
- 주요 평가 항목
• 컨소시엄(10점), 수행능력(35점), 부문별 주요계획(50점), 사업비 활용계획(5점), 가점(OO점)
</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>
■ 건설교통 분야별*로 1개의 컨소시엄(총 4개 컨소시엄)을 선정함
* 중소/중견기업의 목적물(교량, 터널, 빌딩, 철도분야 등) 달성을 위해 필요로 하는 설계・엔지니어링, 요소기술, 장비개량, 신공법 등 4개 분야
- 지원액은 컨소시엄 당 정부지원금 기준 최소 3.9억원(석사5명+박사5명 기준)을 지원
- 지원대상은 컨소시엄의 니즈에 맞게 변경 가능
■ 컨소시엄 구성: 대학(교육과정 운영) + 기업(고용계약체결)
- 정부지원(3.51억원, 90% 이내) + 기업(0.39억원, 10% 이상)
• 상기 금액은 첫해 학생 수 10명 당 지원 액수이며, 기업의 매칭 비율은 각각 정부지원 금액의 10% 이상 수준에서 자율 결정
(단위 : 억원)
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th>7차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1기</td><td>석사</td><td>6.6*</td><td>6.6*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13.2</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>9.0**</td><td>9.0**</td><td>6.0***</td><td>6.0***</td><td>6.0***</td><td></td><td></td><td>36.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2기</td><td>석사</td><td></td><td></td><td>6.6*</td><td>6.6*</td><td></td><td></td><td></td><td>13.2</td></tr>
<tr><td>박사</td><td></td><td></td><td>9.0**</td><td>9.0**</td><td>6.0***</td><td>6.0***</td><td>6.0***</td><td>36.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">계</td><td>15.6</td><td>15.6</td><td>21.6</td><td>21.6</td><td>12.0</td><td>6.0</td><td>6.0</td><td>98.4</td></tr>
</table>
* 4개 컨소시엄의 석사 지원 합계={인건비(1.8천만원/연)+학비(1.5천만원)}*석사(5명)*컨소시엄(4개)
** 4개 컨소시엄의 박사 지원 합계={인건비(3.0천만원/연)+학비(1.5천만원)}*박사(5명)*컨소시엄(4개)
*** 4개 컨소시엄의 박사 인건비 지원 합계=인건비(3.0천만원/연)*박사(5명)*컨소시엄(4개)
</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>
■ 과정 운영 및 교육과목
- 컨소시엄(대학+기업)에서 분야별 교과과정 및 교육과목을 개발·운영
※ 대학은 교육을 전담하며 컨소시엄을 맺은 기업의 수요를 반영하여 교과과정 및 교육과목을 개발・운영함
</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	- 컨소시엄을 맺은 중소/중견기업의 연구자를 강사진 및 강의에 20% 이상 참여하도록 교과과정을 구성함 - 대학은 교육 참여자 만족도, 기업 만족도 조사 결과를 다음연도 교육과정에 반영하여 개선할 수 있도록 함 ■ 연차보고서 및 최종보고서를 KICTEP에 제출함 - KICTEP에서는 연차보고서는 교육커리큘럼 및 지원 학생의 활동 실적 위주로 평가함
기타	■ 교육인원 선발 - 대학졸업 예정자(‘OO년. O월) 또는 대졸자를 대상으로 컨소시엄 책임 선발을 통해 ‘OO)도 O학기 석사과정 입학자를 모집 - 석사졸업 예정자(‘OO년. O월) 또는 석사 학위 보유자를 대상으로 컨소시엄 책임 선발을 통해 ’ OO년 O학기 박사과정 입학자를 모집 • 지원 자격을 성적우수자 등으로 제한하여 우수 학생을 유인 ■ 컨소시엄 구성 자격 및 역할 - 대학 : 건설교통분야 석·박사과정 대학원 개설·운영을 원하는 전국 4년제 대학으로 기업과 함께 컨소시엄을 구성하여 전일제 학생을 대상으로 지원분야 과정을 개설하고 신입생 선발 및 과정 운영 - 기업 : 건설교통분야 석·박사급 신규인력 수요가 있는 국내 중소·중견기업으로 대학과 함께 컨소시엄 구성하며 석·박사과정 학생을 졸업 후 고용 - 학생 : 과정 중 고용기업에서 석사 최대 2년간, 박사 최대 5년 근무 ※중도포기 학생에 대해서는 KICTEP에서 정한 비율에 따라 지원금을 환수함 ■ 의무근무기간 종료 후, ‘고용계약형 대학원 지원 사업’을 통해 고용한 연구인력을 지속적으로 유지할 경우, 세제 혜택, 국가연구개발사업 참여 시 가점 부여 등 후속 지원을 제공함 ■ 컨소시엄을 맺은 대학에서는 개선필요사항, 교육참여자 커리어 관리 등의 교육내용 및 방법 개선을 위한 추적조사를 실시하여 KICTEP에 제공함
기대효과	■ 건설교통 분야의 중소·중견기업이 필요로 하는 연구인력 양성 및 확보를 통한 중소/·중견기업의 연구역량 강화 ■ 건설교통 분야 석·박사과정생의 안정적 일자리 확보에 기여 ■ 지방 중소·중견기업의 연구인력 확보를 통한 국가 균형 발전에 도모

(9) 건설교통 고급인력 활용지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 건설교통 고급연구인력 활용지원 사업</td></tr>
<tr><td>사업목적
구분</td><td colspan="7">■ 연구인력 양성기반 구축</td></tr>
<tr><td>프로그램
목적</td><td colspan="7">■ 중소, 중견기업의 연구역량을 강화하고 고급연구인력의 일자리 창출에 기여하기 위한 목적으로 중소, 중견기업이 건설교통분야 미취업 석박사 학위 취득자 또는 경력연구인력을 정규직으로 채용할 경우 인건비의 일부를 지원하는 사업임</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 하 (국토해양부 추진필요성 - 하)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별
우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>도시건축</td><td>교통물류</td><td>SOC</td><td>물관리</td><td>철도기술</td><td>플랜트</td><td>항공기술</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 중소/중견기업의 연구인력 부족난 해소 지원 및 연구역량 강화 필요
■ 건설교통 신진연구인력 및 경력(퇴직)연구인력 고용 창출
■ 신진연구인력의 고용안정화 및 중견/중소기업 연구인력 유입 활성화 도모 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 건설교통 관련 분야 석박사 학위 소지자
■ 건설교통분야의 일정 기간 이상의 연구경험이 있는 경력 연구자 및 퇴직연구자</td></tr>
<tr><td>지원대상
및 자격요건</td><td colspan="7">■ 상시 근로자수 1,000명 미만 또는 자산총액 5,000억원 미만인 중소/중견기업
- 중소기업 : 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업
- 중견기업 : 중소기업이 아닌 기업으로서, 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제14조제1항에 따른 상호출자 제한기업 집단에 속하지 않는 기업
■ 지원 우대사항
<table>
<tr><th>구분</th><th>우대가점 평가항목</th></tr>
<tr><td rowspan="2">기업</td><td>지방소재(서울, 인천, 경기 제외) 중소·중견기업(본사기준)</td></tr>
<tr><td>NET, NEP, 이노비즈 인증기업</td></tr>
</table>
■ 지원규모는 연초 책정예산에 따라 지원인원이 정해지며, 기업별로 최대 2명까지 지원함
■ 지원인력 자격요건
- 신청일 이후 지원기업에서 상근 근무 예정자로 아래 조건을 충족시켜야 함
<table>
<tr><th>석·박사 분야</th><th>경력(퇴직자)연구인력 분야</th></tr>
<tr><td>○건설교통 분야 석·박사 학위 소지자 중, 각 차수별 신청시작일 기준 미취업자</td><td>○건설교통 분야 학위소지자 중, 아래 이상의 경력을 가진 자로서, 각 차수별 신청시작일 기준 미취업자
·학사 : 연구·기술분야 경력 10년
·석사 : 연구·기술분야 경력 8년
·박사 : 연구·기술분야 경력 5년</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>- 제외대상
• 각 차수별 신청시작일 기준으로 1년 이내에 신청기업에서 근무한 경력이 있는 자
• 신청일 현재 군 복무자 또는 군 복무 예정이 확정된 자(병역대체 복무자 포함)
• 채용인력이 다른 정부지원사업의 인건비 지원을 받고 있거나 받을 예정인 경우
• 접수 마감일 현재 신청기업, 대표자, 채용인력 등이 국가연구개발사업에서 참여제한을 받고 있는 경우
• 한국인(한국 국적)이 아닌 자</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td>■ 사업 신청서
■ 중소·중견기업 확인서 제출</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td>■ 선정절차
<table>
<tr><th>1차평가</th><td></td><th>2차평가</th><td></td><th>최종확정</th></tr>
<tr><td>KICTEP</td><td>▶</td><td>선정평가위원회</td><td>▶</td><td>KICTEP</td></tr>
<tr><td>신청/접수</td><td></td><td>선정평가</td><td></td><td>결과통보 및 협약</td></tr>
</table>
- 평가방법은 2차에 걸쳐 이루어지며 1차는 신청기업 및 신청인력의 제출서류 항목 유무를 확인하고 2차는 평가위원회 서면평가로 수행함
<table>
<tr><th>구분</th><th>평가 항목</th><th>배점</th><th>평점기준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기업부문
(50)</td><td>기술 투자</td><td>20</td><td>매출액 또는 자본 대비 R&D투자비율</td></tr>
<tr><td>석·박사 부족율</td><td>20</td><td>전체연구원 수 대비 석·박사 연구인력 부족율</td></tr>
<tr><td>생산성</td><td>10</td><td>종업원 1인당 매출액</td></tr>
<tr><td rowspan="3">인력부문
(50)</td><td>고용유지</td><td>20</td><td rowspan="2">연구인력의 평균근무기간</td></tr>
<tr><td>인건비 지급계획</td><td>20</td></tr>
<tr><td>일자리 창출</td><td>10</td><td>전체종업원 수 대비 신규채용인력 비율</td></tr>
</table>
■ 선정평가위원회는 KICTEP의 전문가 POOL을 활용하여 구성함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 지원기간 및 지원금액
- 지원기간은 1년 단위로 연차평가 후 결과에 따라 계속 지원하며, 최대 3년까지 지원 가능함
- KICTEP은 선정된 기업을 대상으로 석박사 연구인력 및 경력기술인력(구조조정 퇴직자, 정년퇴직자) 고용 시 인건비를 지원하며, 인건비 지원금액은 석/박사학위 취득자 및 경력기술인력의 최저연봉을 고려하여 아래와 같이 지원함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>
(단위 : 만원)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>석사</th><th>박사</th><th>경력연구인력</th></tr>
<tr><td>기준연봉</td><td>3,000</td><td>4,000</td><td>4,500</td></tr>
<tr><td>정부지원액/연</td><td>1,500</td><td>2,000</td><td>2,250</td></tr>
<tr><td>(기준연봉 대비)</td><td>50%</td><td>50%</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>3년간 지원총액</td><td>4,500</td><td>6,000</td><td>6,675</td></tr>
</table>
※ 기준연봉 : (기본급 + 월정액수당, 퇴직금 제외) × 12개월
※ 기업은 수혜인력에게 정부지원금 및 기업부담금을 포함하여 기준연봉 이상의 금액을 지급하여야 함

■ 연차별 소요예산
- 지원인력을 석사 30명, 박사 20명, 경력연구인력, 20명 채용 시 연차별 소요예상은 다음과 같음
(단위 : 억원)
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th></th><th>합계</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1기</td><td>석사</td><td>4.5</td><td>4.5</td><td>4.5</td><td></td><td></td><td>13.5</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>4.0</td><td>4.0</td><td>4.0</td><td></td><td></td><td>12.0</td></tr>
<tr><td>경력기술인력</td><td>4.5</td><td>4.5</td><td>4.5</td><td></td><td></td><td>13.5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2기</td><td>석사</td><td></td><td></td><td>4.5</td><td>4.5</td><td>4.5</td><td>13.5</td></tr>
<tr><td>박사</td><td></td><td></td><td>4.0</td><td>4.0</td><td>4.0</td><td>12.0</td></tr>
<tr><td>경력기술인력</td><td></td><td></td><td>4.5</td><td>4.5</td><td>4.5</td><td>13.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">합계</td><td>13.0</td><td>13.0</td><td>26.0</td><td>13.0</td><td>13.0</td><td>78.0</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 연차별로 지원 기업에서는 연구성과보고서, 지원금 정산보고서, 지원인력 급여 명세서, 지원인력 급여 통장 사본, 지원금 수령통장 사본 등을 제시하여야 함
■ 연차별 성과보고서에서 요구하는 성과항목은 다음과 같음
- 연구 수행 내용, 연구 성과
■ 지원기간 종료 후, ‘건설교통 고급연구인력 활용지원 사업’을 통해 고용한 연구인력을 지속적으로 유지할 경우, 세제 혜택, 국가연구개발사업 참여 시 가점 부여 등 후속 지원을 제공함</td></tr>
<tr><td>기대효과</td><td>■ 건설교통 분야의 중소·중견기업이 필요로 하는 연구인력의 안정적 확보를 통한 중소/·중견기업의 연구인력 부족난 해소
■ 신진연구인력 및 경력(퇴직자)연구인력의 안정적 일자리 확보를 통한 건설교통분야 연구인력 인프라 확충
■ 지방 중소·중견기업의 고급연구인력 확보를 통한 국가 균형 발전에 기여</td></tr>
</table>

(10) 중소기업 연구인력양성 지원센터 사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 중소기업 연구인력양성 지원센터 사업(분야별로 센터구성)</td></tr>
<tr><td>사업목적
구분</td><td colspan="7">■ 연구인력 양성기반 구축</td></tr>
<tr><td>프로그램
목적</td><td colspan="7">■ 중견·중소기업의 설계·엔지지어링, 목적물별 요소기술, 장비개발 분야를 대상으로 중견·중소기업의 애로기술을 해결을 목적으로하는 연구지원센터를 설립하여, 중견·중소기업의 연구개발을 지원하고, 센터 상주 연구인력의 연구역량 및 현장경험을 제고함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 하 (국토해양부 추진필요성 - 하)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별
우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>SOC</td><td>교통물류</td><td>플랜트</td><td>철도기술</td><td>도시건축</td><td>물관리</td><td>항공기술</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 중견/중소기업의 수주활동과 병행하기 어려운 연구개발활동
■ 중견/중소기업 기술경쟁력 향상을 위한 연구개발활동 지원필요
■ 중견/중소기업의 자체적인 연구인력 양성 교육과정 운영여력 부족
■ 중소/중견기업의 연구인력 부족난 해소 및 연구개발투자의 부담 경감
■ 정부설립 연구센터를 통해 개발된 산출물의 시장진입 성과 제고</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 설계·엔지니어링, 장비개발 분야
■ 건설신기술 및 교통신기술 개발프로젝트 분야</td></tr>
<tr><td>지원대상
및
자격요건</td><td colspan="7">■ 연구 인프라를 확보하고 있거나 확보 예정인 연구기관, 공사, 또는 법인
- 센터운영 주관기관은 연구수행을 위한 공간과 초기 상주 연구인력을 배치하여야 함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 연구계획서 및 첨부서류는 다음과 같음
- 연구계획서에는 지원기관의 연구수행 분야, 연구인력 확보계획, 연구 수행공간 확보 계획, 산업체 협력 계획, 사업화 계획, 운영활성화 방안, 성과평가계획 등을 제시함</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 센터운영 주관기관의 선정방법은 2단계(사전평가, 서면평가)로 진행됨
<table><tr><td>사전평가</td><td></td><td>서면평가</td><td></td><td>최종확정</td></tr><tr><td>KICTEP</td><td>▶</td><td>선정위원회</td><td>▶</td><td>KICTEP</td></tr><tr><td>서류 적합성 판정</td><td></td><td>사업계획서 등 서류평가</td><td></td><td>협약</td></tr></table>- 서면평가는 센터운영계획서(지원기관 연구수행 분야의 다양성, 목적물별 연구인력 확보계획, 연구인프라 구축 및 공간 확보계획, 산업체 협력 계획, 운영활성화 방안, 성과평가계획 등)를 평가함
※ 서면평가는 사업계획서를 평가하여 60점 이상인 자 중 최고점을 획득한 3개 센터운영 주관</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>기관을 선정함
※ 연구인력 확보계획에서 중소기업 관련 연구 수행 경험자 포함 시 가산점을 부여함

■ KICTEP은 평가를 위해 선정위원회를 구성함
- 선정위원회는 추진위원회(3명), 외부전문가(6명)으로 구성하며, 외부전문가는 산학연에서 균형있게 구성함
- 평가는 추진위원회 위원의 평균점수와, 외부전문가의 최고/최저점수를 제외한 평균점수로 산정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>■ 센터운영 주관기관은 매년 공모를 통해 중소기업들로부터 프로젝트들을 제안받고, 우선순위에 따라 지원 프로젝트들을 선정하여, 연구를 수행함
- 센터의 중소기업 프로젝트 우선순위 설정은 중소기업 제안프로젝트의 사업목적 적합성, 공모분야 적합성, 현안이슈 분야여부, 다수 중소기업 지원여부 등을 고려하여 프로젝트 선정 위원회 평가를 통해 결정함
※ 프로젝트 선정위원회는 KICTEP담당자, 센터운영 주관기관 연구책임자, 관련분야 외부전문가로 구성함
※ 공모분야는 중소기업의 현안 이슈가 되는 설계·엔지니어링, 장비개발 분야와 건설신기술 및 교통신기술 개발프로젝트 분야임

■ 센터에 대한 지원은 센터 당 20억원 이내에서 지원규모를 결정하며, 최장 5년간 (2+3) 지원함
- 매년 2개의 신규 컨소시엄을 지원함
- 지원금은 상주연구인력 인건비, 장비인프라 구축비용, 기타 과제 수행을 위한 제반 비용으로 사용함

(단위:억원)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th><th>6차년도</th><th></th><th>합계</th></tr>
<tr><td>1기</td><td>40</td><td>40</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td></td><td></td><td>80(120)</td></tr>
<tr><td>2기</td><td></td><td></td><td>40</td><td>40</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>80(120)</td></tr>
<tr><td>계</td><td>40</td><td>40</td><td>40(40)</td><td>40(40)</td><td>(80)</td><td>(40)</td><td>(40)</td><td>160(240)</td></tr>
</table>
* ( )는 계속지원 시 추가 지원금</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 센터는 연구인력을 설계엔지니어링 장비개발 분야와 건설신기술 및 교통신기술 개발 프로젝트 분야로 이원화하여 운영함
- 설계·엔지니어링, 장비개발 분야의 연구인력은 기업출신(퇴직자 포함) 연구진을 포함하여야 함
- 건설신기술 및 교통신기술 개발프로젝트 분야는 센터운영 주관기관의 연구인력이 상주토록 하여야 함

■ 센터는 건설교통분야 융복합 연구인력양성의 취지에 맞는 성과지표를 연구계획서에 제안함</td></tr>
</table>

구 분	내 용
	- 성과지표는 중소기업 지원 성과, 연구지원 중소기업 만족도, 미취업 연구인력(퇴직 연구인력 포함) 등의 항목을 필수적으로 포함하여야 함 ■ 연차평가는 연차평가보고서를 평가함 - 연차평가 항목은 연구계획서에서 제안한 연차별 성과목표 달성여부를 평가함 ■ 중간평가(2차년도)를 시행하고, 결과에 따라 계속지원 여부를 결정함 - 중간평가 결과에 따라 실패(60점이하)로 판정될 경우, 지원이 취소되며, 성과미흡(70점이하)로 판정될 경우, 지원금을 30% 삭감함
기대효과	■ R&D수행이 어려운 중소기업의 설계엔지니어링, 장비개발 등의 애로기술을 해결 ■ 기업 부설 연구소를 갖추지 못한 중소기업의 기업부설 연구소 역할 수행 ■ 중소기업 애로기술 해결을 통해, 센터운영 주관기관 소속 연구인력의 실용화 역량 강화

(11) 재직자대상 국내외 연수지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ 재직자 대상 국내외 연수지원 사업</td></tr>
<tr><td>사업목적
구분</td><td colspan="7">■ 연구인력 양성기반 구축</td></tr>
<tr><td>프로그램
목적</td><td colspan="7">■ 건설교통분야 연구기관, 대학 재직 연구인력을 대상으로 신규 연구주제의 탐색 및 발굴, 공동연구기회 제공을 목적으로 국내외 장단기 연수를 지원</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 하 (국토해양부 추진필요성 - 하)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별
우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>교통물류</td><td>철도기술</td><td>플랜트</td><td>SOC</td><td>항공기술</td><td>물관리</td><td>도시건축</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 건설교통분야에서 세계 시장 성장이 예상되는 분야의 시장 선점 및 경쟁력 확보 필요
■ 건설교통분야 재직인력의 창의적 연구역량 강화 필요
■ 연구자들의 신규 연구주제 탐색 및 발굴을 위한 새로운 경험과 지식, 환경 제공 필요</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 건설교통 관련 세계 시장 성장이 예상되는 분야의 시장 개척 및 경쟁력을 확보하기 위해 연구인력의 창의적 연구주제 탐색 및 발굴이 필요한 분야
- 도시·건축 연구 분야
- SOC연구 분야
- 물관리 연구 분야
- 교통·물류 연구 분야
- 항공기술 연구 분야
- 철도기술 연구 분야
- 플랜트 연구 분야</td></tr>
<tr><td>지원대상
및 자격요건</td><td colspan="7">■ 대한민국 국적자로 국내 소재의 연구기관, 대학에 소속된 건설교통분야 석·박사 연구인력
- 연구기관
• 박사 : 국공립 및 정부출연연구소의 선임급 연구원 및 박사학위 소지자
• 석사 : 국공립 및 정부출연연구소의 석사급 정규직 연구원
- 대학
• 박사 : 전임강사 이상, 박사학위 취득후 1년 이상
• 석사 : 대학원 박사과정 재학생, 학사학위 소지자로소 대학부설 연구기관 6년 이상</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 연수계획서
■ 국내외 연수기관 확인서(초청장) 제출</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>선정방법</td><td>
■ 선정 절차
<table>
<tr><td>1차평가</td><td></td><td>2차평가</td><td></td><td>최종확정</td></tr>
<tr><td>KICTEP</td><td>▶</td><td>선정평가위원회</td><td>▶</td><td>KICTEP</td></tr>
<tr><td>신청/접수</td><td></td><td>선정평가</td><td></td><td>결과통보 및 협약</td></tr>
</table>
■ 연수 지원 희망 연구인력은 개별적으로 연수하고자 하는 국내외 기관과 교섭하여 연수 초청 서한을 제출
■ KICTEP은 제출된 연수계획서를 기초로 연수대상자를 선정함
- 연수의 필요성 및 계획의 타당성(25점), 연수계획의 우수성(30점), 기대효과(15점), 지원자의 우수성(10점), 연수기관의 적합성 및 우수성(15점), 관련 전공지식 수준(5점)으로 평가함
■ 선정평가위원회는 KICTEP의 전문가 POOL을 활용하여 구성함
</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td>
■ 건설교통 분야에 재직중이고 석박사 학위를 보유한 연구인력을 대상으로 국내외 연수비용 지원
- 국외연수의 경우 최대 1년 동안 연 1억원 이내 지원함
- 연수비용은 인건비(국내), 여비(항공료, 체재비), 생활준비금, 교육비, 기술정보활동비, 간접경비 등으로 구성되어 최대 지원금액 이하로 지원함
- 국내 및 국외 연수의 연수비 지원금액은 다음과 같음
(단위 : 억원)
<table>
<tr><th>지원분야</th><th>국내</th><th>국외</th><th>인원</th></tr>
<tr><td>도시·건축연구</td><td rowspan="8">연 0.5억 원 이내</td><td rowspan="8">연 1.0억 원 이내</td><td rowspan="8">국내외 각각 5명 이내</td></tr>
<tr><td>SOC연구</td></tr>
<tr><td>물관리연구</td></tr>
<tr><td>교통·물류연구</td></tr>
<tr><td>항공기술연구</td></tr>
<tr><td>철도기술연구</td></tr>
<tr><td>플랜트연구</td></tr>
</table>
■ 연차별 소요예산은 다음과 같음
(단위 : 억원)
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1기</td><td>국내</td><td>17.5</td><td></td><td>17.5</td></tr>
<tr><td>해외</td><td>35.0</td><td></td><td>35.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2기</td><td>국내</td><td></td><td>17.5</td><td>17.5</td></tr>
<tr><td>해외</td><td></td><td>35.0</td><td>35.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">합계</td><td>52.5</td><td>52.5</td><td>105.0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

구 분	내 용
운영 및 평가	■ 연수기간은 단기연수와 장기연수로 구분되며, 장기연수 대상자의 경우 연수중간보고서를 제출함 - 단기연수의 경우 1~5개월, 연수결과보고서를 KICTEP에 제출함 - 장기연수의 경우 6~12개월, 연수중간보고서와 연수결과보고서를 KICTEP에 제출함 ■ 연수이수자는 최종평가를 위하여 연수결과보고서를 제출하여야 함 - 최종평가결과에 따라 우수 연수 이수자는 향후 관련분야 재직자 대상 교육 시, 강사로 활용하며 기술정보를 전파할 수 있도록 함 ■ KICTEP은 '재직자 대상 국내외 연수지원 사업'의 효과성 제고를 위하여 연수이수자 및 연수이수자 소속기관 대상 만족도 조사, 연수이수자의 Career추적 등을 실시함 - 연수참여자 및 연수참여자 소속기관은 KICTEP의 추적조사에 참여할 의무가 있음 ■ 연수참여자는 해당분야에서 2년간 근무토록 규정화함 - 연수를 통해 역량이 향상된 연구인력이 타분야, 국외로 유출되는 것을 방지하고자함 ■ 최종평가결과에 따라 우수 연수 이수자는 향후 관련분야 재직자 대상 교육 시, 강사로 활용하며 기술정보를 전파할 수 있도록 함
기대효과	■ 국내외 유수 연구기관과의 연구네트워크 구축을 통한 재직연구인력의 연구역량 강화 및 유망 건설시장에서의 시장 경쟁력 확보 ■ 연구기관 및 대학의 재직연구인력의 선진 지식 및 경험 습득을 통한 창의적인 연구역량 확보

(12) Internship 지원사업

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="7">내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램명</td><td colspan="7">■ Internship 지원사업</td></tr>
<tr><td>사업목적
구분</td><td colspan="7">■ 연구인력 양성기반 구축</td></tr>
<tr><td>프로그램
목적</td><td colspan="7">■ 국내 건설교통분야 대학졸업자, 석사 학위 취득자가 미래 핵심연구인력으로서 자질과 실무능력을 개발하고 향후 연구방향을 설정하는데 기여하는 것을 목적으로 건설교통 국공립연구기관 및 기업에서 인턴십 기회를 제공함</td></tr>
<tr><td>중요도평가</td><td colspan="7">■ 전체 중요도 - 중 (국토해양부 추진필요성 - 중)
- 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 시급성, 효과성, 효율성임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분야별
우선순위</td><td colspan="2">상</td><td colspan="3">중</td><td colspan="2">하</td></tr>
<tr><td>SOC</td><td>플랜트</td><td>철도기술</td><td>교통물류</td><td>물관리</td><td>항공기술</td><td>도시건축</td></tr>
<tr><td>추진 필요성</td><td colspan="7">■ 학사 및 석사 졸업 후 실무능력 부족으로 인한 기업 채용의 한계
■ 예비 연구인력의 실무경험을 통한 연구역량 강화 필요
■ 예비 연구인력의 일자리 제공을 통한 연구인력의 유입 활성화
■ 연구인력의 주요 수요처인 국공립연구기관 및 기업에서 미래 우수연구인력을 선발할 수 있는 기회 제공</td></tr>
<tr><td>공모분야</td><td colspan="7">■ 건설교통 관련 분야 학·석 학위 소지자</td></tr>
<tr><td>지원대상 및
자격요건</td><td colspan="7">■ 국내 건설교통분야 학·석사 학위 취득자 중 미취업자
- 건설교통분야 대학 학사 또는 석사 출신으로 계약서 작성일 기준으로 미취업상태이며, 학위취득후 5년이 경과되지 않아야 함</td></tr>
<tr><td>제출서류</td><td colspan="7">■ 인턴십 신청기관의 인턴 활용계획서
■ 인턴십 신청자의 인턴신청서</td></tr>
<tr><td>선정방법</td><td colspan="7">■ 선정 절차
KICTEP 인턴십 실시 연구기관 선정 → 연구기관 인턴선정평가 서류 및 면접 심사 → KICTEP 결과통보
■ KICTEP은 공모를 통하여 인턴십 실시 연구기관을 선정
- 인턴십 실시 신청기관은 인턴십 활용계획서를 제출하고 이를 바탕으로 인턴십 실시기관을 선정함
■ 인턴십 실시 기관으로 선정된 국공립연구기관 및 기업의 예정 근무부서 단위 선발위원회(3~5인)의 서류심사와 서류합격자 대상으로 면접을 통해 선정함
- 국공립연구기관 및 기업은 인턴십 참여 지원자의 이력서, 자기소개서를 기초로 한 서류전형(1차)과 면접(2차)을 통해 인턴십 대상자를 선정함</td></tr>
<tr><td>지원방법</td><td colspan="7">■ KICTEP은 건설교통 관련 분야의 국공립연구기관 및 기업의 인턴십 연수비를 지원함
- 인턴십 연수비는 석사 150만원/월, 학사 130만원/월임
- 학·석사 각각 15명까지 선발함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>- 선발인원은 향후 본 프로그램 운영시 사업비에 따라 변경가능

(단위 : 천만원)
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>6차년도</th><th>합계</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1기</td><td>학사</td><td>23.4*</td><td>23.4*</td><td>23.4*</td><td></td><td></td><td>70.2</td></tr>
<tr><td>석사</td><td>27.0**</td><td>27.0**</td><td>27.0**</td><td></td><td></td><td>81.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2기</td><td>학사</td><td></td><td></td><td>23.4*</td><td>23.4*</td><td>23.4*</td><td>70.2</td></tr>
<tr><td>석사</td><td></td><td></td><td>27.0**</td><td>27.0**</td><td>27.0**</td><td>81.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">합계</td><td>50.4</td><td>50.4</td><td>100.8</td><td>50.4</td><td>50.4</td><td>302.4</td></tr>
</table>
* 학사(15명)×지원금액(130만원)×12개월

** 석사(15명)×지원금액(150만원)×12개월

■ 계약기간은 1년이며, 인턴쉽 활동 우수자의 경우 심사를 통해 최대 3년까지 재계약이 가능함</td></tr>
<tr><td>운영 및 평가</td><td>■ 인턴십 실시 기관은 인턴십 대상자 성과관리를 수행함

- 인턴십 계약기간은 1년이며, 인턴십 종료 후, 인턴십 참여자 소속부서장을 통해 참여 기술개발프로젝트 수, 기여도 등을 평가받도록 함

- KICTEP은 인턴십 이수자의 취업률 향상을 위해 과제발주를 통해 취업활성화 전략을 수립하고 인턴십 이수자 대상 인증서를 발급함</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>■ 인턴십 참여자는 소속된 기관에서 수행하는 국가연구개발사업에 참여율 100% 까지 참여 가능함

■ KICTEP은 ‘Internship 지원 사업’의 효과성 제고를 위하여 인턴십 참여인력 만족도조사, 인턴십 이수자의 Career추적 및 인턴십 실시기관 만족도 조사 등을 실시함

- 인턴십 참여자는 KICTEP의 추적조사에 참여할 의무가 있음</td></tr>
<tr><td>기대효과</td><td>■ 건설교통분야의 예비 연구인력의 실무경험 제공 및 향후 커리어패스를 위한 방향 설정에 기여

■ 국공립연구기관 및 기업의 우수 예비 연구인력 확보를 통한 연구인프라 확충에 기여</td></tr>
</table>

4. 우선순위 도출결과

□ 본 연구에서 제시한 12개의 건설교통분야 연구인력양성 프로그램에 대한 우선순위 평가를 위해 세차례의 자문회의를 실시함

< 표 108 > 우선순위 평가를 위한 자문회의 실시내역

구분	일시		장소	참석인원
자문회의 (1회)	7월 23일	14:00~16:00	한국건설교통기술평가원 6층 회의실	8
자문회의 (2회)	7월 25일	14:00~16:00	한국건설교통기술평가원 6층 회의실	10
자문회의 (3회)	7월 26일	14:00~16:00	(주)날리지웍스 회의실	4

□ 자문회의 참석인원은 총 22명임

< 표 109 > 자문회의 참석인원

구분	연번	성명	소속	전공
자문회의 (1회)	1	강자영	한국항공대학교	항공우주공학
	2	박기범	STEPI	과학기술인력정책
	3	서광준	건설가치경영연구소(전 건설기술호남교육원)	건설사업관리
	4	손진식	국민대/KICTEP	환경공학
	5	심창수	중앙대학교	토목구조
	6	인태명	한국철도공사	행정학(조직구조)
	7	유원희	한국철도기술연구원	기계공학
	8	이기서	광운대학교	철도신호
자문회의 (2회)	9	김임수	한국항공우주산업	항공
	10	박승찬	동양대	전기기기 및 전력전자
	11	오성택	한국건설기술연구원	기술경제
	12	조성민	한국도로공사	토목공학
	13	정준화	한국건설기술연구원	토목교통공학
	14	김영진	대우건설	토목구조
	15	최진유	철도기술연구원	토목공학
	16	김재영	서울대	환경공학
	17	권구포	CJ GLS	전자계산학
	18	채일권	한국철도협회	해외건설관리공학
자문회의 (3회)	19	노홍승	KOTI	항만물류시스템/물류산업정책
	20	조진수	한양대학교	항공/기계/수송
	21	권장우	NIPA	인력양성정책
	22	김규환	JK eng	어학

□ **자문회의는 각 프로그램에 대한 추진필요성, 추진목적 및 내용에 대한 설명 후 각 프로그램에 대한 우선순위 평가 및 논의 순으로 진행됨**

< 표 110 > 자문회의 일정

시간	일정	비고
14:00~14:30	건설교통분야 연구인력양성 프로그램개발 진행현황 발표	날리지웍스
14:30~15:30	프로그램 우선순위도출 설문	자문위원
15:30~16:00	종합토의	자문위원

□ **우선순위 도출 설문은 각 사업별 중요도 평가항목의 가중치 설정 후 각 분야별로 사업의 중요도를 5점척도로 평가함**

○ 중요도 평가항목은 국토해양부 추진필요성, 사업의 효과성, 사업의 시급성, 사업의 효율성으로 구분함

- 국토해양부 추진필요성 : 해당사업을 타부처가 아닌 국토해양부에서 추진해야하는가?
- 사업의 효과성 : 해당사업이 “인력양성”의 목적을 달성하기 위해 얼마나 유효한가?
- 사업의 시급성 : 해당사업의 추진시기는 시급한가?
- 사업의 효율성 : 해당사업은 투입대비 “인력양성”의 결과가 크게 나타날 수 있는가?

○ 건설교통분야는 도시건축, SOC, 물관리, 교통・물류, 항공기술, 철도기술, 플랜트로 구분함

□ **주요토의내용은 다음과 같음**

○ 건설교통분야는 Infra측면의 성향이 강하며 실용화가 중요한 분야임

- 건설교통분야는 타분야에 비해 시스템기술, 시설관리, 프로세스 기술이 중시됨
- 건설교통분야 연구인력양성은 실용기술개발 및 적용에 중점을 둘 필요가 있음
- 철도분야의 경우 매년 국가 R&D성과물이 나오고 있으나 현장시험 등 실용화기반이 갖추어지지 못해 실용화에 어려움을 겪고 있음

○ 대학원 및 연구센터 지원사업의 경우 관련 컨텐츠를 구축할 수 있는지에 대한 이력 및 자격조건을 엄밀히 설정해야함

- 중소기업등의 R&D역량강화를 위한 참여는 필요하나 연구환경이 조성되고 Full Time연구가 가능하도록 유도하는 방안이 필요함

- 진입-관리에 대한 제약조건이 필요

- 기관 및 기업 대상 지원사업은 해당 수혜인력이 해당 조직내에서 충분한 역할을 보장받도록 관리하는 시스템 검토가 필요함

○ 본 인력양성을 통해 개발되는 교육컨텐츠는 평가원의 공유 교육컨텐츠화 되도록 의무화하여 효율을 높이고 불특정 다수에 대한 교육내용 평가가 이루어져야함

○ 인력양성을 통해 지원된 연구인력은 인력pool 관리체계에 축적하고 이력을 관리해야함

○ R&D 연구주제 중심에서 연구자 관리중심으로 전환되도록 해야 프로그램 주관자의 사전평가가 효율적으로 진행될 수 있음

○ '신규 인력양성' 보다 재직자 중심의 인력양성 '이 필요

- 재직자 중심의 인력양성 사업에 대한 HR Funding을 하는것이 효과성 및 효율성이 높음

○ Focusing된 연구인력양성 필요

- 많은 프로그램을 운영하기보다 프로그램의 수를 줄이고 Funding을 늘려 Focusing된 지원이 필요함

○ 기타 연구인력양성 프로그램에 대한 의견

- 중소기업 연구인력양성 지원센터사업은 지원금이 실질적으로 "인력양성"에 쓰이도록 하는 장치가 필요함

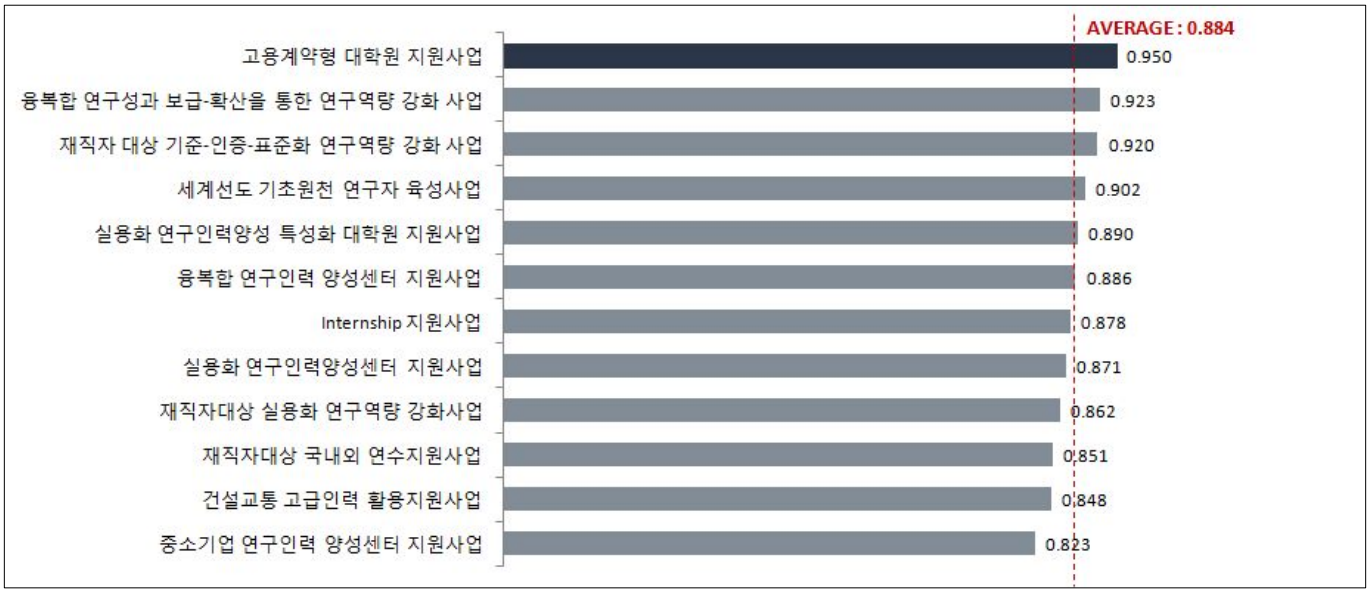
- 재직자대상 실용화 연구인력사업 및 기준-인증-표준화 사업은 합쳐서 시행시 시너지 효과가 있을 것으로 판단됨

4.1 총괄분석

□ **4개의 중요도 평가항목에 대한 프로그램의 중요도 평가결과 '고용계약형 대학원 지원사업'의 우선순위가 가장 높게 나타남**

○ '고용계약형 대학원 지원사업'의 중요도 평균은 0.950으로 12개 프로그램 중 가장 높은 우선순위로 나타남

○ 이후 순위는 '융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업', '재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화사업', '세계선도 기초원천 연구자 육성사업', '실용화 연구인력 양성 특성화 대학원 지원사업' '융복합 연구인력 양성센터 지원사업' 순으로 모두 전체 중요도 평균인 0.884를 상회함



[그림 36] 프로그램별 전체 중요도 평가

□ **국토해양부 추진필요성 평가에서는 '융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업'의 우선순위가 가장 높게 나타남**

○ '융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업'의 국토해양부 추진필요성 중요도 평균은 1.113으로 12개 프로그램 중 가장 높게 나타남

- 이는 건설교통분야의 높은 융복합 기술교육니즈를 반영된 결과임

○ 국토해양부 추진필요성 평가에서는 연구인력 양성 기반구축을 위한 프로그램이 전체 평균인 0.884를 하회하고 있으며 특히 '고용계약형 대학원 지원사업'의 경우 전체평가에서는 가장 높은 중요도를 받았으나 국토해양부 추진필요성 부분에서는 최하위 중요도로 나타남

- '고용계약형 대학원 지원사업'의 경우 전반적으로 침체되어있는 건설경기를 반영하여 제안한 12개 프로그램 중 중요도가 가장 높게 평가되었으나, 국토해양부에서 추진해야 하는 당위성 부분이 저평가 되었음

- 이는 국토해양부를 제외한 타부처에서도 실효성 있는 프로그램으로 판단되나 건설교통과 관련된 분야에 대한 고용계약형 대학원 지원사업은 국토해양부에서 추진하는 것이 더 큰 시너지 효과를 발휘할 것으로 판단됨



[그림 37] 프로그램별 국토해양부 추진필요성 평가

□ 사업의 효과성 평가에서는 '세계선도 기초원천 연구자 육성사업'의 우선순위가 가장 높게 나타남

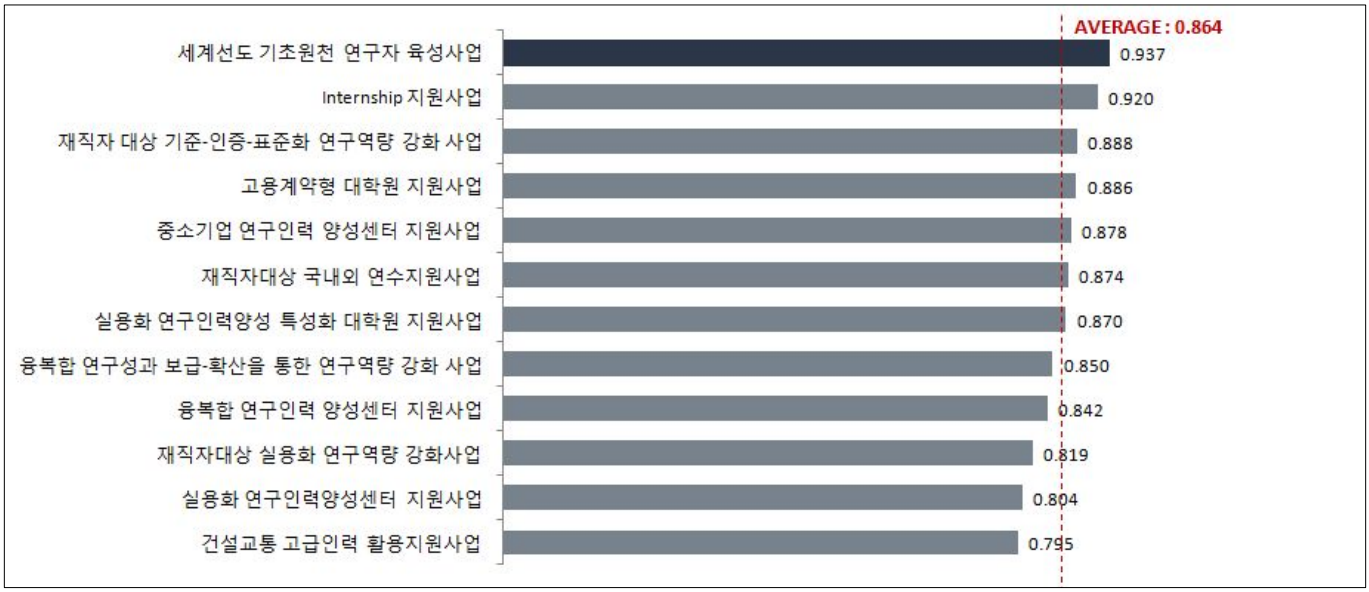
○ '세계선도 기초원천 연구자 육성사업'의 사업 효과성 중요도 평균은 0.937로 12개 프로그램 중 가장 높게 나타남

- 이는 몇 차례의 자문회의에서 언급되었던 인력양성의 방식에 있어서 연구자의 직접지원방식에 대한 긍정적 의견과 일치함

○ 'Internship 지원사업'의 경우 전체 중요도 평가에 비해 상대적으로 사업의 효과성 평가에서 높은 중요도를 가진 것으로 평가됨

- 이는 본 사업이 건설교통분야 예비 연구인력의 실무경험제공 및 향후 커리어 패스를 위한 방향설정에 기여하는 효과를 높게 평가한 것으로 판단됨

○ 사업의 효과성 평가부문의 최상위-최하위 평가 프로그램간의 차이는 0.142로 비교적 균등한 분포를 보이고 있음



[그림 38] 프로그램별 사업의 효과성 평가

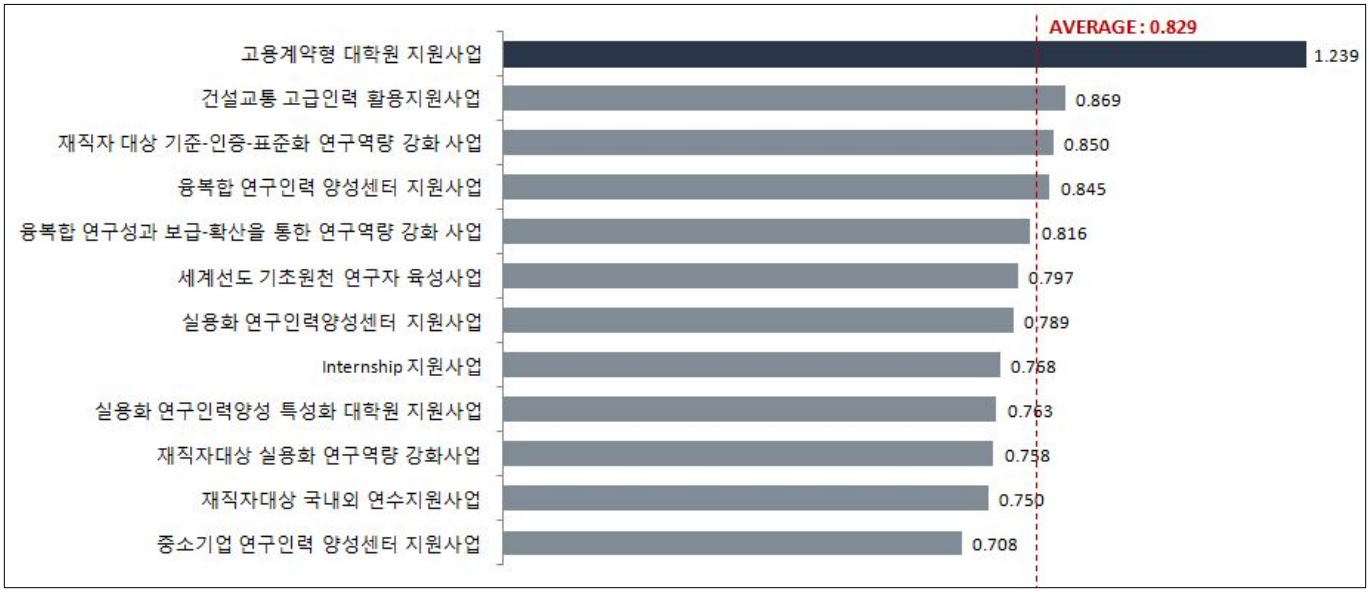
□ **사업의 시급성 평가에서는 '고용계약형 대학원 지원사업'의 우선순위가 가장 높게 나타남**

○ '고용계약형 대학원 지원사업'의 사업 시급성 중요도 평균은 1.239로 12개 프로그램 중 가장 높게 나타남

- 사업의 시급성 중요도 전체평균은 0.829로 '고용계약형 대학원 지원사업'의 사업 시급성 은 타 프로그램에 비해 월등히 높게 평가됨

○ '건설교통 고급인력 활용지원사업'의 경우 전체 중요도 평가에 비해 상대적으로 사업의 시급성 평가에서 높은 중요도를 가진 것으로 평가됨

○ 사업의 시급성 평가부문은 침체된 건설경기가 반영되어 고용연계를 통한 연구인력 유동성 증진 및 고용안정화를 통한 연구인력양성과 관련된 프로그램이 높게 평가된 것으로 판단됨

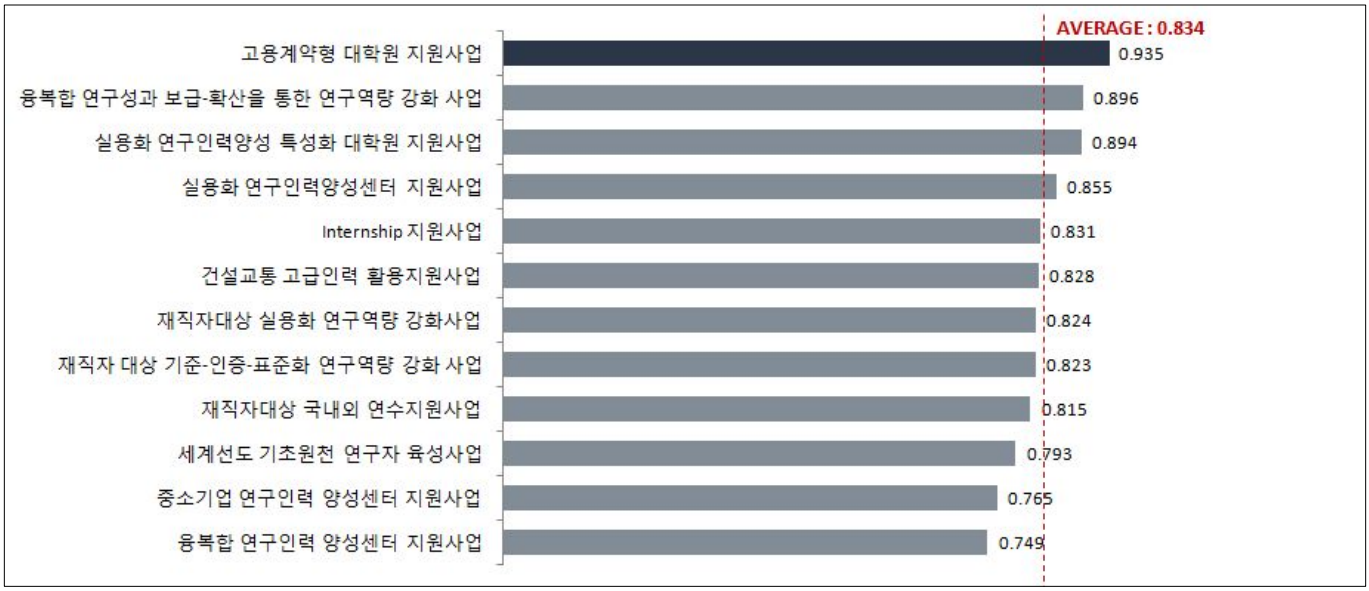


[그림 39] 프로그램별 사업의 시급성 평가

□ **사업의 효율성 평가에서는 '고용계약형 대학원 지원사업'의 우선순위가 가장 높게 나타남**

○ '고용계약형 대학원 지원사업'의 사업 효율성 중요도 평균은 0.935로 12개 프로그램 중 가장 높게 나타남

○ 실용화 연구인력 양성 부문은 대학원 지원방식 및 센터 지원방식 모두 효율성이 높은 것으로 평가됨



[그림 40] 프로그램별 사업의 효율성 평가

□ 분야별 연구인력양성 프로그램 중요도 순위는 다음과 같음

○ 각 분야별 1~4순위에 가장 많이 언급된 프로그램은 ‘고용계약형 대학원 지원사업’, ‘융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업’, ‘재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업’ 임

- 위 3개의 프로그램은 전체 중요도 평가에서 1~3순위의 중요도 평가를 받은 프로그램임

○ ‘실용화 연구인력양성센터 지원사업’, ‘중소기업 연구인력 양성센터 지원사업’, ‘재직자대상 국내외 연수지원사업’ 은 1~4순위에 언급되지 못함

< 표 111 > 건설교통 분야별 프로그램 중요도 순위

분야	1순위	2순위	3순위	4순위
도시건축	고용계약형 대학원 지원사업	건설교통 고급인력 활용지원사업	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업	재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업
SOC	고용계약형 대학원 지원사업	세계선도 기초원천 연구자 육성사업	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업	재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업
물관리	고용계약형 대학원 지원사업	재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업	Internship 지원사업	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업
교통물류	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업	고용계약형 대학원 지원사업	재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업	융복합 연구인력 양성센터 지원사업
항공기술	재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업	세계선도 기초원천 연구자 육성사업	고용계약형 대학원 지원사업
철도기술	재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화 사업	세계선도 기초원천 연구자 육성사업	융복합 연구인력 양성센터 지원사업	실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업
플랜트	융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화 사업	고용계약형 대학원 지원사업	Internship 지원사업	재직자대상 실용화 연구역량 강화사업

4.2 연구인력양성 프로그램별 분석

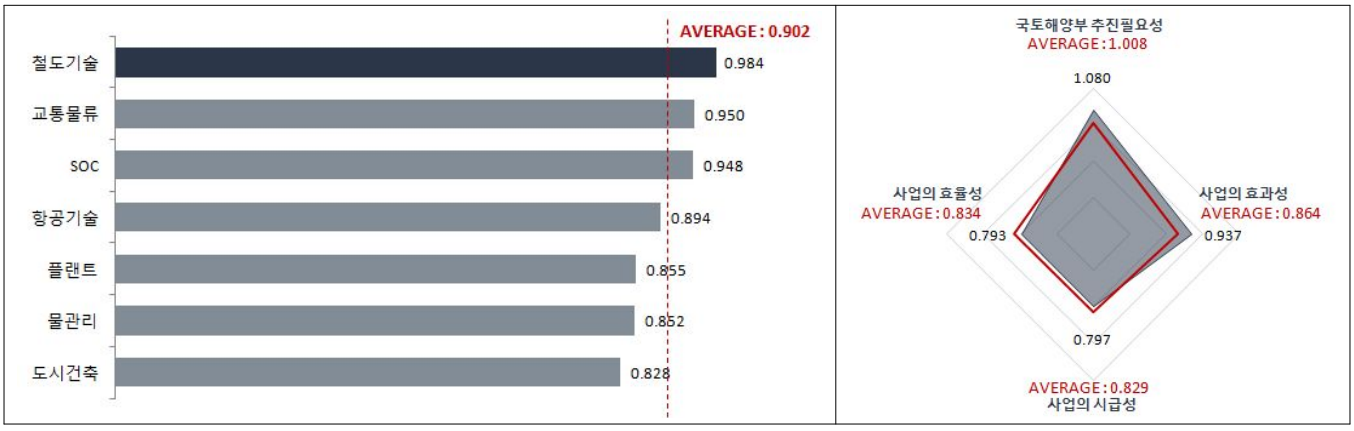
(1) 세계선도 기초원천 연구자 육성 사업

□ 본 프로그램은 철도기술, 교통물류, SOC 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 철도기술분야는 수급분석에서 공급부족이 크게 나타나는 분야중 하나로 양적성장과 동시에 질적성장이 필요하며, 특히 해외시장 점유율 확대 및 고부가가치 수주를 위해 기초원천 분야의 기술 확보 및 연구인력 확보가 시급한 분야임

○ 교통물류는 수급분석에서 자동차 소프트웨어, 고령친화 교통산업 등의 관련 세부시장의 증가추세에 따라 공급이 부족해지는 분야로 이론·해석 연구가 주를 이루며, 기초원천 연구 역량이 타 연구 분야에 비해 보다 필요한 분야로 판단됨

○ SOC분야의 경우 수급분석에서 공급초과로 나타났으나 고급 연구인력에 대한 니즈가 있는 것으로 판단되며, 이에 따라 관련분야 박사학위 취득 후 신진연구인력을 대상으로하는 본 연구인력 양성 프로그램의 중요도가 높게 나타남



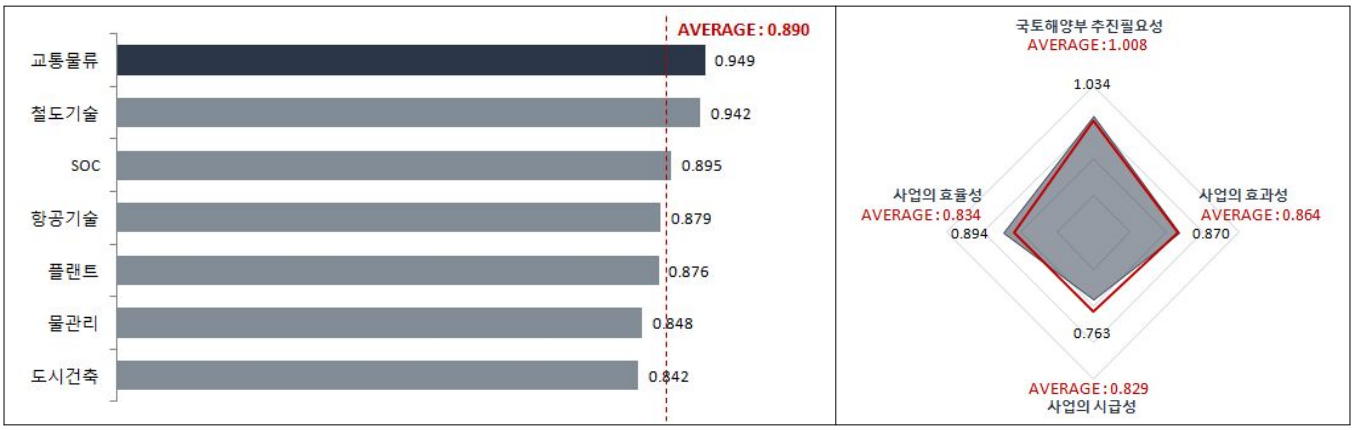
[그림 41] 세계선도 기초원천 연구자 육성 사업 중요도 평가결과

(2) 실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업

□ 본 프로그램은 교통물류, 철도기술, SOC 분야에서 중요도 높게 나타남

○ 교통물류, 철도기술 분야의 경우 앞서 분석한 수급분석 결과 향후 10년간 공급부족 현상이 나타날 것으로 전망되었으며 이에 따라 특성화 대학원 지원과 관련된 본 프로그램의 중요도가 비교적 높게 나타남

○ SOC분야의 경우 수급분석 결과, 향후 10년간 공급초과로 나타나 양적 성장보다 질적성장이 중요한 분야로 대부분의 대학졸업 인력이 현장의 요구에 미치지 못한다는 의견과 일치한 결과로 타부처 및 민간부문에서는 SOC 관련 특성화 대학원사업이 시행중임



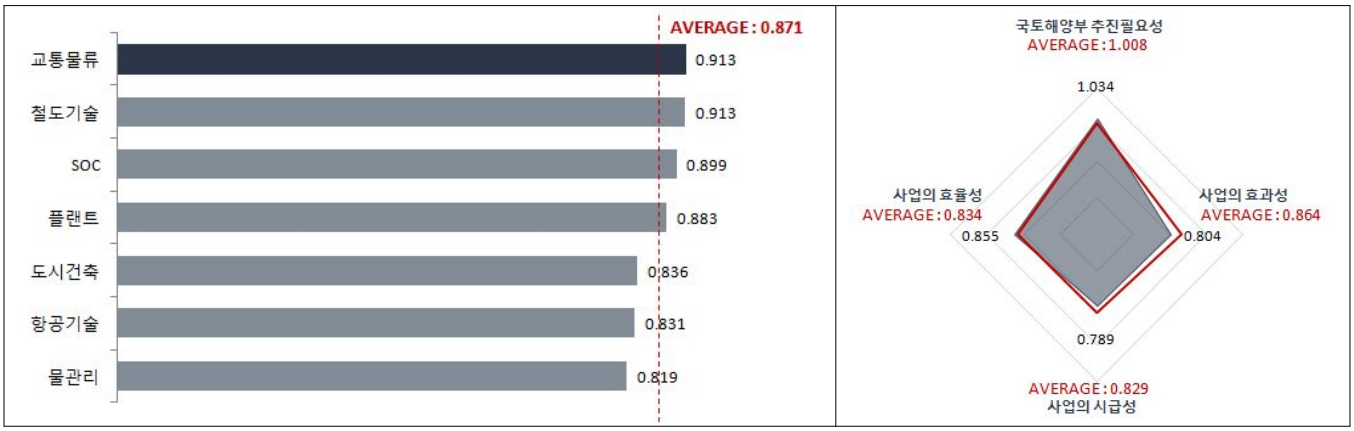
[그림 42] 실용화 연구인력양성 특성화 대학원 지원사업 중요도 평가결과

(3) 실용화 연구인력양성센터 지원사업

□ 본 프로그램은 교통물류, 철도기술, SOC 분야에서 중요도 높게 나타남

○ 본 결과는 전분야가 전반적으로 유사한 수준의 중요도를 보이고 있으며 이는 건설교통분야의 실용화 관련 니즈가 유사한 수준으로 반영되었다고 할 수 있음

○ 교통물류, 철도기술, SOC 분야의 경우 해외시장 확대가 예상되어 인력수요가 점차 증가하며, 시장적용 가능한 기술개발 및 연구인력 양성을 통한 해외시장 점유율 확대가 이슈인 분야로 실용화 연구개발과 연구인력양성을 목적으로 한 본 프로그램의 중요도가 비교적 높게 나타남



[그림 43] 실용화 연구인력양성센터 지원사업 중요도 평가결과

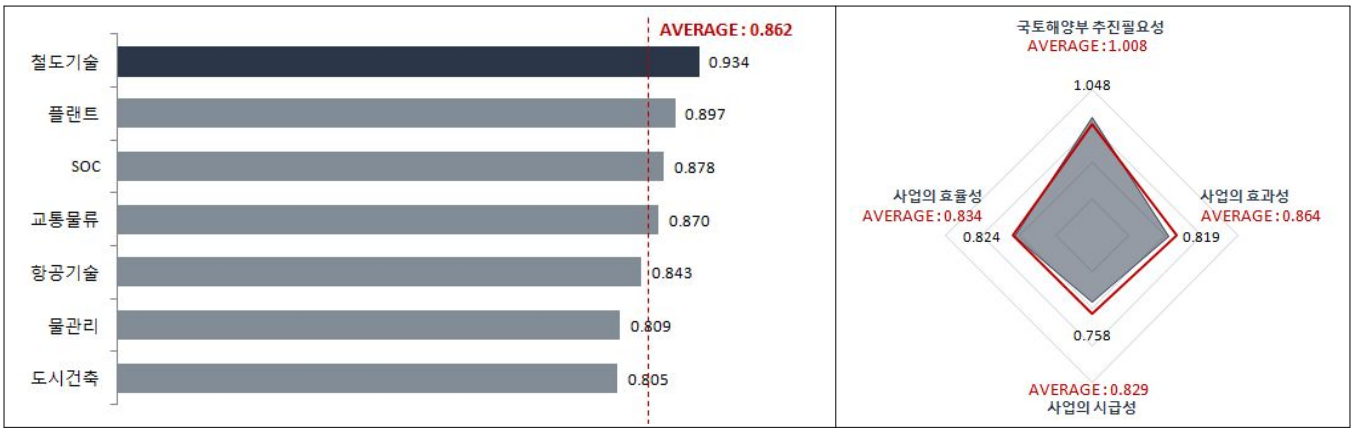
(4) 재직자 대상 실용화 연구역량 강화사업

□ 본 프로그램은 철도기술, 플랜트 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 철도기술, 플랜트 분야의 경우 수급분석 결과 향후 10년간 공급부족으로 나타나는 분야로 양적 성장이 중요한 분야인 동시에 기존 인력의 실용화 연구역량 증대 니즈가 반영되었음

○ 철도기술 분야의 경우 전기/전자/통신분야, 기계공학, 제어계측공학 등 다양한 학과의 연구인력들이 연구를 수행하고 있으므로 철도와 직접 관련된 실용화 연구역량 강화에 대한 니즈가 높음

○ 플랜트 분야의 경우도 화학공학 및 환경공학 등의 학과 출신 연구인력들의 연구참여율이 높아 플랜트에 포커싱 된 실용화 연구역량 향상과 관련된 니즈가 높음



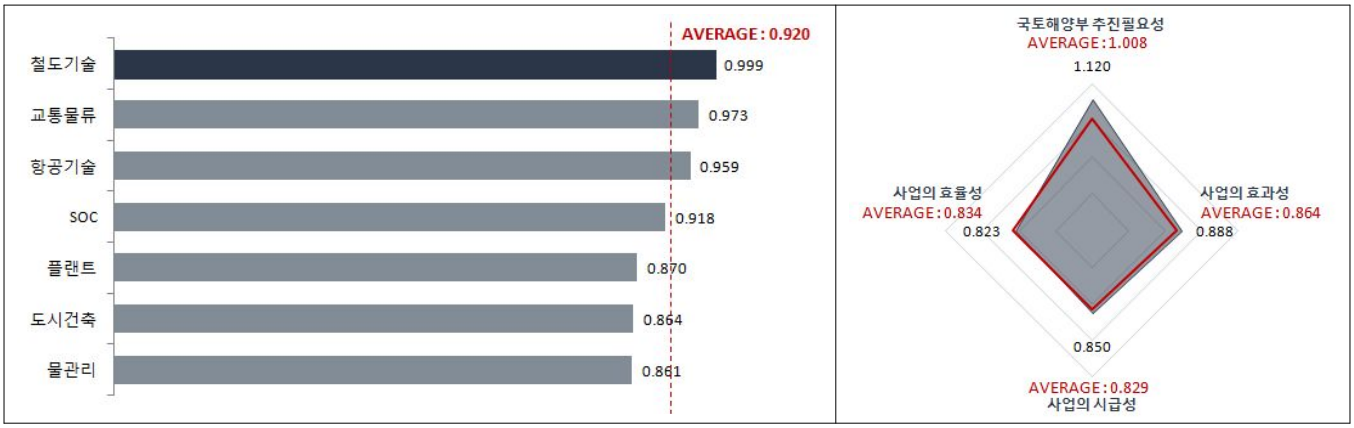
[그림 44] 재직자 대상 실용화 연구역량 강화사업 중요도 평가결과

(5) 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화사업

□ 본 프로그램은 철도기술, 항공기술, 교통물류, SOC 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 철도기술, 항공기술 분야의 경우 설계 및 시공기준, 기술인증, 표준화 등이 매우 중요한 분야임

○ 교통물류 및 SOC 분야의 경우 해외건설 수주확대를 위해서는 설계기준 및 시방기준의 글로벌 경쟁력 확보가 화두가 되고 있으며 이러한 니즈를 반영한 결과로 재직 연구인력의 기준-인증-표준화 프로그램의 중요도가 높게 평가됨



[그림 45] 재직자 대상 기준-인증-표준화 연구역량 강화사업 중요도 평가결과

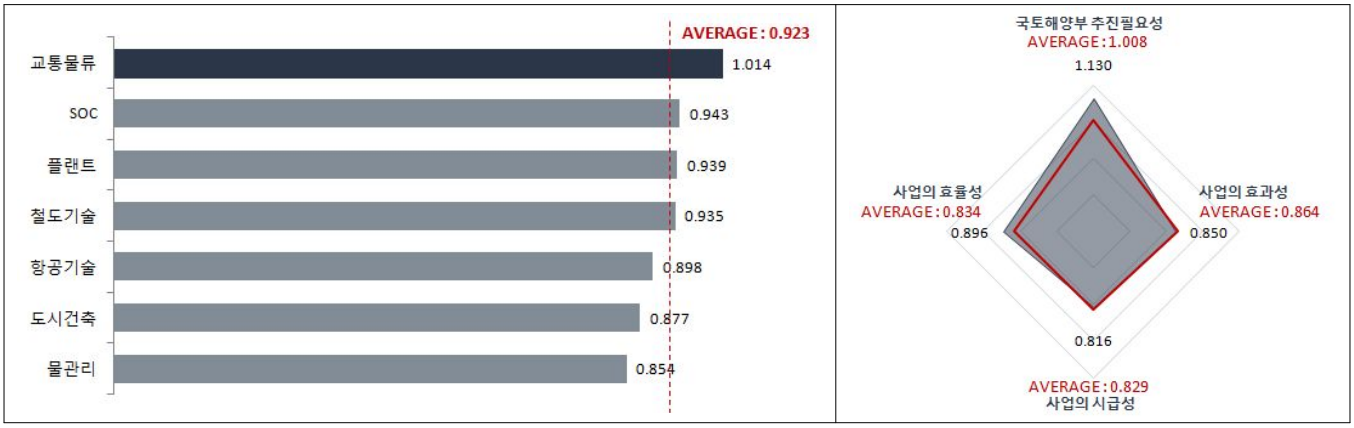
(6) 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업

□ 본 프로그램은 교통물류, SOC, 플랜트 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 교통물류 분야는 자동차 소프트웨어 및 텔레매틱스, 고령친화 교통산업분야 및 스마트 하이웨이, 미래형 도로 등의 IT기술이 접목된 시장이 점차 증가할 것으로 판단되며 이러한 니즈에 따라 본 프로그램의 중요도가 높게 평가됨

○ SOC분야는 차세대 하이브리드/모듈러 교량, 대심도 터널, 첨단 건설재료 및 첨단 자동화 건설분야에서 시장형성이 증가함에 따라 융복합 연구인력의 수요가 증가할 것으로 판단됨

○ 플랜트 분야는 기계, 화학, 환경, IT기술의 융복합을 통한 새로운 기술개발이 진행될것으로 전망되며 이에따라 기존 융복합 연구성과 보급-확산이 중요할 것으로 판단됨



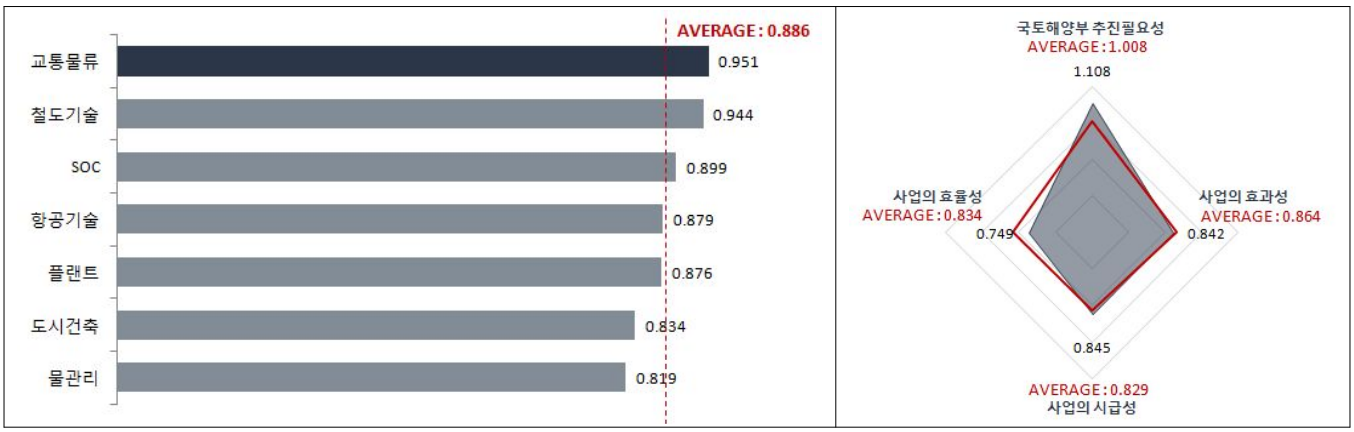
[그림 46] 융복합 연구성과 보급-확산을 통한 연구역량 강화사업 중요도 평가결과

(7) 융복합 연구인력 양성센터 지원사업

□ 본 프로그램은 교통물류, 철도기술 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 교통물류, IT기술이 접목된 융복합 기술과 관련된 시장이 증가할 것으로 판단되며, 이에 따라 융복합을 통한 새로운 기술개발을 통한 연구인력양성 프로그램에 높은 중요도가 나타난 것으로 판단됨

○ 철도기술분야는 기계, 전기, 제어, IT기술의 융복합이 강한 분야로 융복합 연구성과와 더불어 연구인력양성 성과를 목적으로 하는 본 프로그램의 중요도가 높게 나타난 것으로 판단됨



[그림 47] 융복합 연구인력 양성센터 지원사업 중요도 평가결과

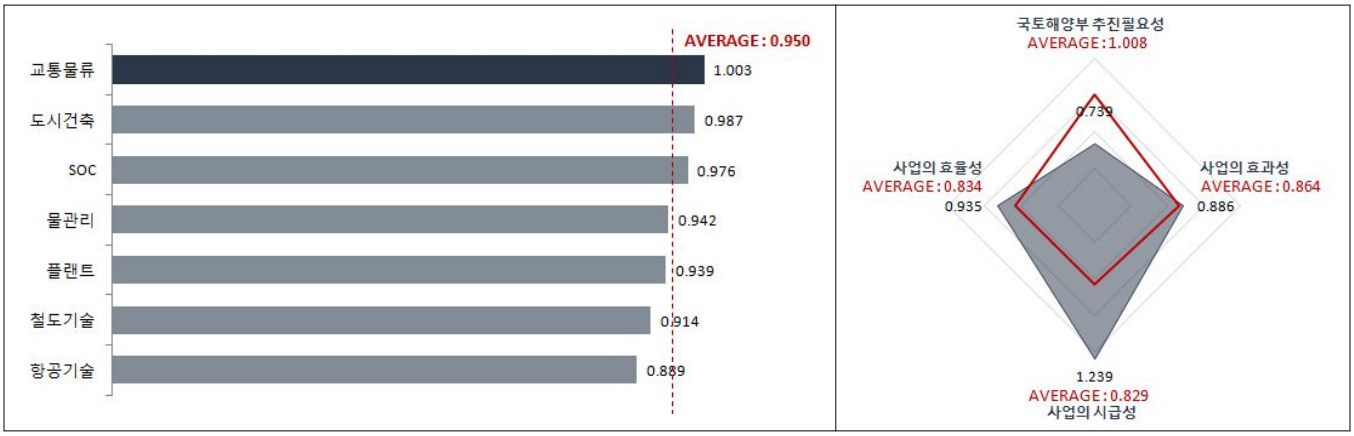
(8) 고용계약형 대학원 지원사업

□ 본 프로그램은 항공기술 분야를 제외한 나머지 분야에서 전반적으로 중요도가 높게 나타남

○ ‘고용계약형 대학원 지원사업’의 경우 전반적으로 침체되어있는 건설경기를 반영되어 대부분의 분야에서 높은 중요도로 평가됨

- 4개의 중요도 평가에서 국토해양부 추진 필요성 부문의 중요도는 저평가 되었으며 이는 국토해양부를 제외한 타부처에서도 실효성 있는 프로그램으로 판단되나 건설교통과 관련된 분야에 대한 고용계약형 대학원 지원사업은 국토해양부에서 추진하는것이 더 큰 시너지 효과를 발휘할 것으로 판단됨

○ 항공기술분야의 경우 관련 중소/중견기업이 한정되어있어 고용계약형 연구인력양성사업의 경우 큰 실효성을 발휘하지 못하는 것으로 판단됨

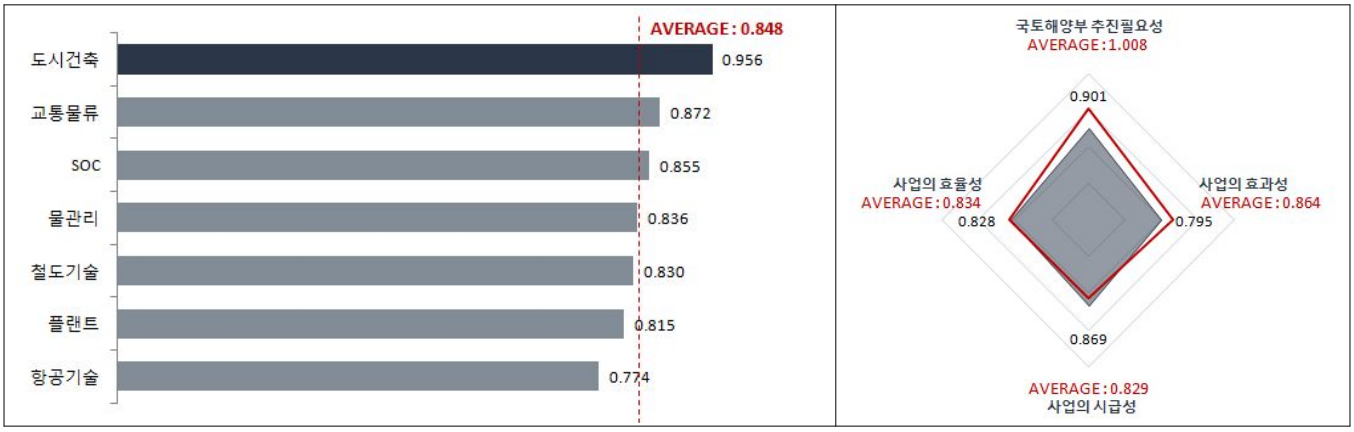


[그림 48] 고용계약형 대학원 지원사업 중요도 평가결과

(9) 건설교통 고급인력 활용지원사업

□ 본 프로그램은 도시건축 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 도시건축 분야는 종합건설업체 및 전문건설업체의 부도율이 증가함에 따라 경험과 노하우가 풍부한 퇴직 연구인력 및 석박사급 연구인력의 활용에 대한 니즈가 높은 것으로 판단됨



[그림 49] 건설교통 고급인력 활용지원사업 중요도 평가결과

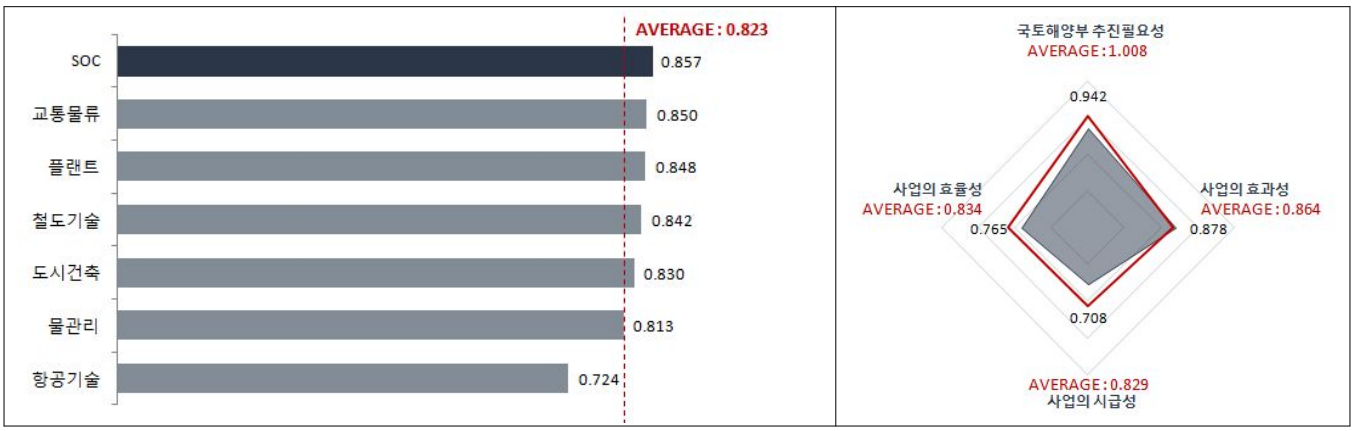
(10) 중소기업 연구인력 양성센터 지원사업

□ 본프로그램은 12개 프로그램 중 가장 저평가를 받은 프로그램으로 분야별 중요도 역시 낮게 나타남

○ 상대적으로 높은 평가를 받은 분야는 SOC, 교통물류 분야로 관련 중견·중소기업들이 R&D 역량강화를 위한 니즈는 존재하나 생존을 위한 수주활동과 연구개발활동을 병행하기가

현실적으로 어렵다는 의견이 반영됨

○ 본 결과를 바탕으로 추후 상세계획 시 참여연구자들의 Full Time 연구가 가능하도록 R&D 연구환경 조성 및 진입-관리에 대한 조건을 강화하고 참여기업에 대해 성과 활용에 대한 구체적 대안이 제시된다면 건설교통분야의 중견·중소기업의 연구역량 강화에 높은 기여를 할 수 있을 것으로 판단됨



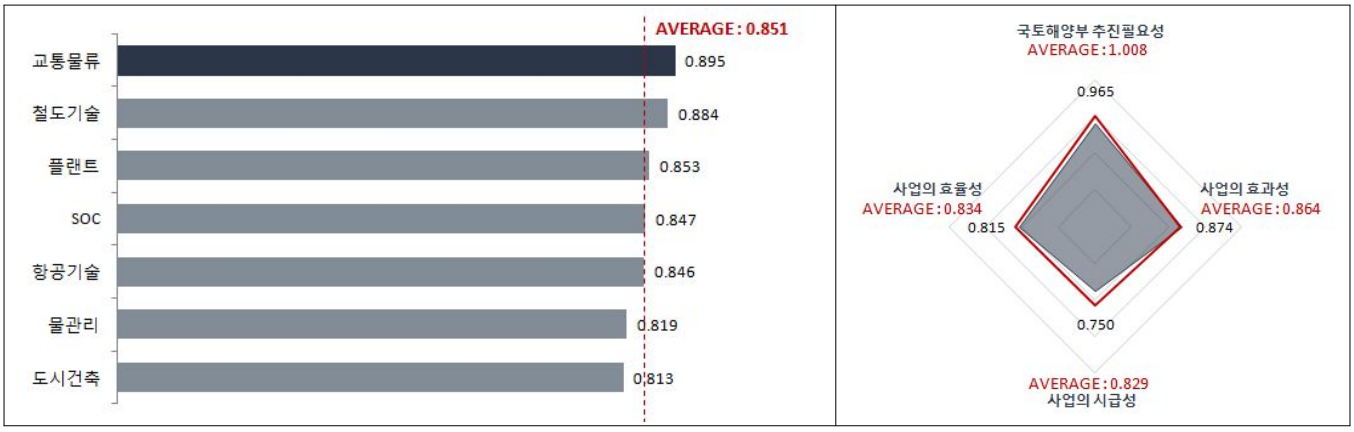
[그림 50] 중소기업 연구인력 양성센터 지원사업 중요도 평가결과

(11) 재직자대상 국내외 연수지원 사업

□ **본프로그램은 교통물류, 철도기술 분야에서 비교적 중요도가 높게 평가되었으나 전반적인 중요도는 낮게 평가됨**

○ 재직자대상 국내외 연수지원사업은 사업의 효과성을 제외하고 중요도가 평균 이하임

○ 본 프로그램의 대상은 현실적으로 불가능 할것으로 판단되는 기업을 제외한 연구기관 및 대학으로 한정하였으며, 본 프로그램에 대해 기관차원에서의 연수계획과 연계하여 활용한다면 개인의 역량은 물론 기관차원에서의 연구역량 강화에 기여할 것이라고 판단됨



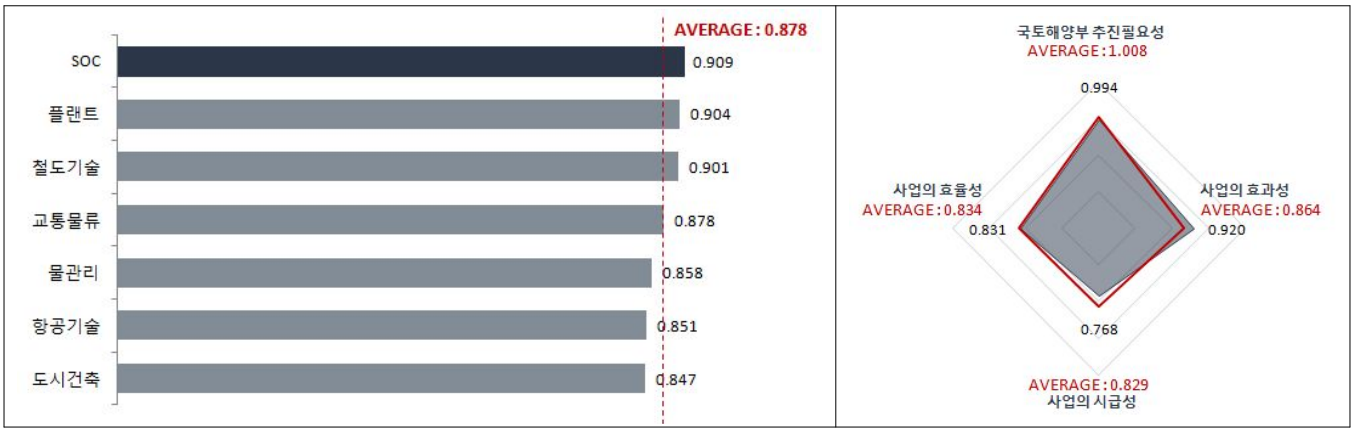
[그림 51] 재직자대상 국내외 연수지원 사업 중요도 평가결과

(12) Internship 지원사업

□ 본 프로그램은 SOC, 플랜트, 철도기술 분야에서 중요도가 높게 나타남

○ 본 결과는 실용화 연구역량 강화와 관련된 프로그램에서 높은 중요도를 보였던 SOC, 플랜트, 철도기술 분야에서 중요도가 높게 평가됨

○ 본 프로그램은 건설교통분야의 예비 연구인력의 실무경험제공 및 향후 커리어 패스를 위한 방향설정에 기여할 수 있을 것으로 판단됨



[그림 52] Internship 지원사업 중요도 평가결과

Ⅵ. 향후 추진시 고려사항

Ⅵ. 향후 추진시 고려사항

□ **본 연구에서 제안된 프로그램은 건설교통분야 연구인력양성 프로그램으로 활용할 수 있는 다양한 지원방법을 포괄하여 제안되었음**

○ 제안된 12개 프로그램은 건설교통분야 연구인력양성 프로그램의 전체 Frame 역할을 하며, 특정 건설교통 기술분야에 한정된 연구인력 양성 시 가장 적절한 지원방법 및 프로그램은 제안자가 선택하여 공모에 응하는 방식으로 고안되었음

□ **본 연구에서의 프로그램 우선순위 도출결과 및 수급분석을 참고하여 각 프로그램에 맞는 핵심분야를 선택하고 공모를 통해 구체적인 프로그램을 제안 받아 선정, 운영하는 것이 필요함**

□ **본 프로그램을 효과적으로 운영하기 위해 다음 사항을 제안함**

○ 대학 및 연구센터 지원사업의 경우 각 컨텐츠를 구축할 수 있는지에 대한 이력 및 자격요건을 엄밀히 설정하는 것이 필요

○ 본 인력양성 프로그램을 통해 개발되는 교육 컨텐츠는 평가원 고유의 교육 컨텐츠화 되도록 의무화

○ 본 인력양성 프로그램의 효율을 높이기 위해 불특정 다수에 대한 평가가 필요하며, 사후평가 및 관리방안 정립이 필요

○ 본 연구인력양성 프로그램을 통해 지원된 연구인력은 평가원 인력 Pool 관리체계 축적 및 이력관리가 필요

○ 많은 프로그램을 운영하기보다 Funding을 늘리고 Focusing된 지원이 필요

○ 본 연구인력양성 프로그램을 통한 인력양성의 실효성을 높이기 위해 각 프로그램별 공모시 제안자가 정량적 기대효과에 대해 제안하도록 의무화

○ 추후 프로그램의 실행을 위한 제도마련 및 추진계획방안에 대한 구체적인 계획수립을 통하여 각 사업이 연계성을 가지고 시행되도록 하는것이 필요

○ 추후 타부처 인력양성사업과 중복되지 않도록 건설교통분야별 집중 양성분야를 세부적으로 선정하고 해당분야의 구체적인 세계시장 분석을 통해 연구인력 양성인원 계획이 구체화 되어야 함

○ 추후 융복합 연구인력의 실효성 있는 인력양성을 위한 방안에 대한 연구가 필요함

○ 프로그램 시행을 통한 연구인력양성에 앞서 기업체 연구인력에 대한 적절한 신분 및 처우 개선방안에 대한 연구가 필요

참 고 문 헌

참고문헌

- 2013~2017 건설교통 R&D 중장기계획, 2012.5, 한국건설교통기술평가원
- 한국건설산업 생산성의 국제경쟁력 분석, 한국건설관리학회논문집, 원종성, 이강, 제9권 제4호, 2008
- 건설교통분야 민간 R&D 활성화 방안 연구, 2009, 국토해양부/한국건설교통기술평가원
- 과학기술인력양성 정책의 효과 및 정합성 평가에 관한 연구, 2008, 과학기술정책연구원・김광구
- 과학기술인력정책 미래발전방향 도출연구, 2008, 한국과학기술기획평가원, 이정재 외
- 미래 환경변화에 따른 HRST 정책진단 및 중장기정책방향, 2007, 과학기술정책연구원, 진미석・엄미정
- 과학기술인력양성 기본계획 수립, 2007, 과학기술정책연구원
- 건설교통 기술혁신체제 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 2008, 한국건설교통기술평가원
- 건설교통 연구인력 육성전략 수립 연구, 2009, 한국건설교통기술평가원
- 중소기업의 고급 연구인력 확보를 위한 정책방안 연구:석박사급 연구인력 지원사업을 중심으로,2008.12, 노민선
- 2008년 금융위기 이후 건설기업 재무실적 변화와 향후전망, NICE CREDIT
- 맞춤형 IT인력양성을 위한 ‘대학-중소기업’ 공동 교육 프로그램 개설 및 산학협력 방안 연구, 한국해양정보통신학회논문지 제 14권 제9호, 심재륜
- 2011년도 국가연구개발사업 자체평가보고서, 지식경제부
- 지식정보보안 IT전략기술로드맵 2015, 2009, 지식경제부
- 유비쿼터스 환경에서의 정보보호 정책방향, 2008, 한국정보보호진흥원(현 한국인터넷진흥원
- 지식정보보안 분야 인력현황 및 중장기 인력수급전망 분석, 2010.11, 한국인터넷진흥원(KISA
- 한국・일본・중국의 고급인력양성정책 현황 비교 연구, 2008, The Korean Journal for Human Resource Development, Vol.10, No.1
- 창의적 과학기술 인재양성을 위한 정책 추진 방안, 2008, 교육과학기술부
- 미국과학재단(NSF) 평가백서, 2008, 한국과학재단
- 글로벌 문화산업 창의인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 시범 운영, 2010, 한국콘텐츠진흥원
- 미국의 융합기술 개발정책 추진동향, 2008, 안승구 외
- 주요국 대학원 육성・진흥사업 조사연구, 2007, 한국학술진흥재단
- 과학기술인력의 생애주기별 주요 이슈 분석 및 개선방안 도출, 2011, KISTEP, 변순천 외
- 중소기업 노동시장의 분석과 고급 기술인력 확보방안, 1999, STEPI, 고상원
- 새로운 정책 환경에 따른 고등교육정책과 과학기술정책의 효과적 연계방안, 2008, 한국과학기술한림원

- 제7차 EU Framework Programme Health 지원정책 및 시사점, 2008, 한국보건산업진흥원
- 해외건설 전문인력 양성화 방안, 2008, 국토해양부
- 물류전문인력의 효과적 양성방안 연구, 2005, 신유균
- 플랜트 EPC 산업의 전문인력 양성에 관한 연구, 2007, 한국산업인력관리공단, 이명훈
- 2010년도 국가연구개발사업 조사분석보고서, 2011, 국가과학기술위원회
- 2011년도 국가연구개발투자 모니터링 사업 보고서, 2011, 과학기술정책연구원
- 국토해양 R&D 발전전략(안), 국가과학기술위원회, 2010, 국토해양부
- 건설R&D와 기술인증 연계 활성화를 위한 토론회, 2012, 국토해양부, 한국건설교통기술평가원, 이교선
- 건설교통 R&D 기술재고조사 및 활용방안 수립 최종보고서, 2011, 국토해양부, 한국건설교통기술평가원
- 건설기술 표준화를 위한 중장기발전전략 수립 연구, 2011, 국토해양부, 한국건설교통기술평가원
- 신기술 융합화에 따른 산업패러다임 변화와 우리의 대응, 2004, 산업연구원
- 건설기술혁신사업 5개년(2003~2007) 계획, 2003, 국토해양부, 과학기술정책연구원
- 첨단융합건설연구단 중간보고서, 2006, 국토해양부, 연세대학교
- 상상력의 천국 MIT 미디어랩, 2004, 청어람미디어, 나카무라 이치야, 윤호식 옮김
- 글로벌 고급 IT 융합 연구인력양성 기획연구, 2009, 윤용익, 권장우, 신준우, 정보과학회지, 제27권 제1호
- 유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구, 2008, 이재용 안종욱, 신동빈, 김정훈, 한국공간정보시스템학회논문지, 제10권 제4호
- 맞춤형 IT 인력양성을 위한 '대학-중소기업' 공동 교육 프로그램 개설 및 산학협력 방안 연구, 심재륜, 한국해양정보통신학회논문지 제14권 제9호
- 창조적 연구인력 양성\배출을 위한 출연(연) 운영전략, 2008, 과학기술정책연구원
- 창의적 연구진흥사업의 체계적 추진을 위한 기획연구, 1998, 과학기술정책연구원, 김희철.장문호 외
- 건설업통계조사보고서, 2010, 통계청
- 중소기업의 발전 및 성장지원 방안, 2009, 대한건설정책연구원
- 2010년 건설교통기술연구개발활동조사, 2011, 한국건설교통기술평가원
- 국내 건설기술인력 재교육 동향과 수요조사연구, 2010, 김우영
- 건설교통 기술혁신체계 구축 및 기술창업 지원방안 연구, 2008, 한국건설교통기술평가원
- CIFE의 최신연구동향, 2002, 한국건설관리학회
- 선진기관 주요사업 운영 및 관리 현황 조사, 2010, 한국철도기술연구원/(주)날리지웍스

- KICT 중장기발전계획 수립을 위한 진단 및 연구용역, 2009, ㈜날리지웍스
- 2010년 건설교통 R&D사업 성과 총람, 2011, KICTEP
- 과학기술 핵심인재 10만 양병을 위한 제언, 2012, 삼성경제연구소
- 플랜트산업 강국으로 도약을 위한 플랜트 전문인력 확충방안 연구, 2008, 산업연구원
- 건설기술인력의 전문기술력 확보방안 연구, 2003, 국토해양부
- 건설신기술 활용촉진 및 지정제도 개선방안 연구, 2005, 한국건설기술연구원
- 서울시 건설신기술 시장 활성화를 위한 제도개선 사례, 2008.11, 대한토목학회지 이상근, 제56권 제11호
- 유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구, 2008, 한국공간정보시스템학회논문지, 제10권 제4호, 이재용 안종욱, 신동빈, 김정훈
- 건설교통R&D 혁신로드맵 보고서, 2006, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 중소기업의 고급연구인력 확보를 위한 정책방안 연구, 2008.12, 노민선
- 첨단무탄소도시조성기술개발 기획보고서, 2011, 고려대학교,
- 제2차 철도산업발전기본계획(2011~2015), 2011, 국토해양부
- 해수담수화 산업동향 및 해외진출방안, 2011, 손진식
- IEA World Energy Outlook, 2006
- 2010 과학기술인력통계, KISTEP, 2011
- 전문대 및 대학교 졸업생의 취업실태조사, 한국직업능력개발원, 2003.5
- The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow, 2010, OECD
- SERI's 26th Anniversary International Symposium(Fostering Top Talent in Science and Technology), 2012.6.22
- Creativity in Context: Update to the social psychology of creativity, Colorado: Westview Press, 1996, Amabile, T. M.

[별 첨 # 1]

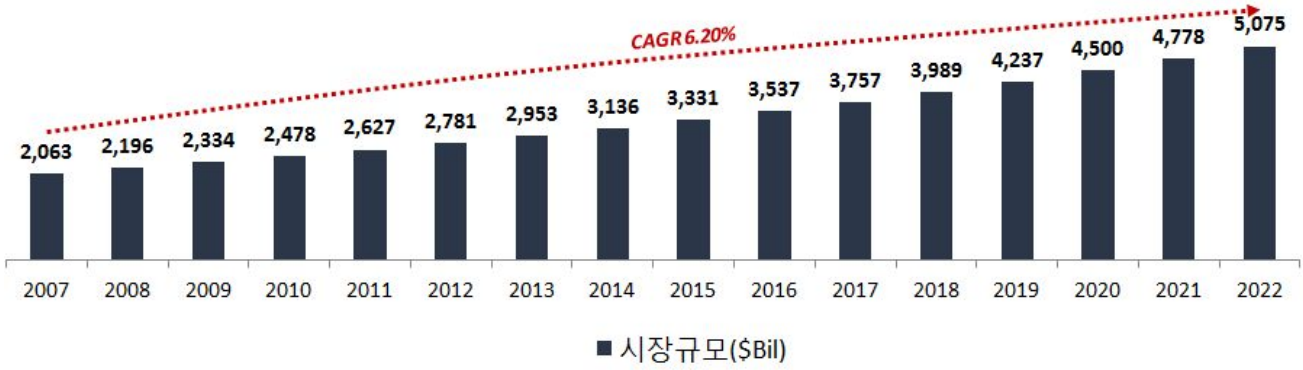
[별첨 #1] 건설교통연구인력 양성 핵심분야별 수요전망

(1) 국내외 건설교통 시장 전망

□ 세계 건설 시장 전망

○ 세계 건설시장은 '11년 2,627 $Bil.으로 6.2%의 연평균 성장률로 ' 22년까지 5,075 $Bil. 수준으로 성장할 것으로 예측됨

- 연평균 성장률 6.2%는 DATAMONITOR에서 추정한 '07년부터 '12년까지의 시장규모의 성장률임



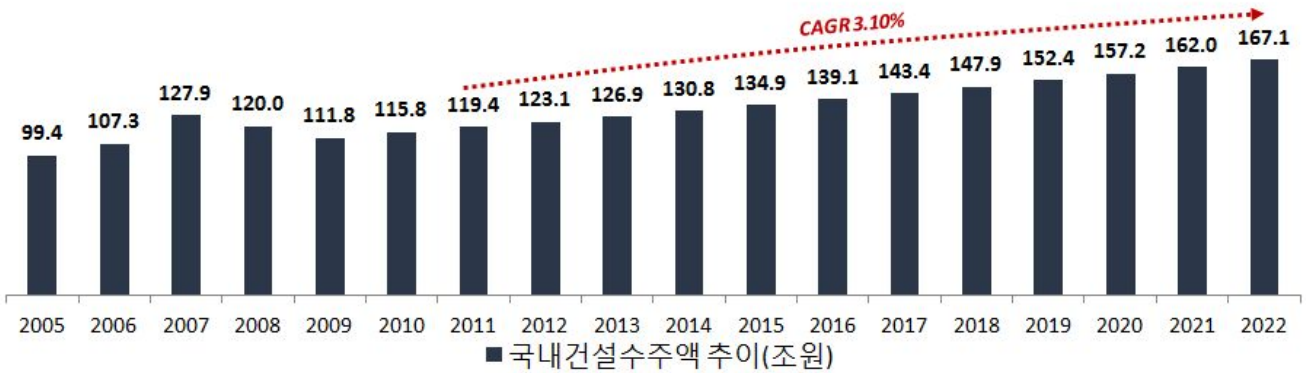
자료) Construction & Engineering Industry Profile Global 2008, DATAMONITOR

[그림 53] 세계 건설시장 규모 예측

□ 국내 건설 시장 전망

○ 국내 건설시장은 '11년 115.8조원 규모로 ' 22년까지 167.1조원 규모로 성장할 것으로 예측됨

- 국내 건설시장 전망은 대한건설협회의 수주 실적 치('05년~'10년)의 연평균 성장률 3.1%를 적용하여 '22년까지 외삽을 통해 추정한 데이터임



자료) '05년~ '10년 국내건설수주액은 대한건설협회, '11년 부터의 수주액은 KWs에서 예측

[그림 54] 국내 건설시장 규모 예측

(2) 핵심분야별 인력 수요 전망 Framework

□ 핵심분야별 인력 수요는 2가지 수요모델을 설정하여 예측하였음

○ 수요모델 1은 건설교통기술 연구개발 활동조사[217]에 의한 정부/민간 연구개발투자비를 기반으로 한 건설교통관련 전공 연구인력 수요를 '22년까지 예측하였음

- 건설교통분야 정부/민간 연구개발투자비의 예측은 '11년 KICTEP에서 발간된, '10년 건설교통기술 연구개발 활동조사에서의 건설교통분야 정부/민간 연구개발투자비를 외삽하여 추정함
  - 건설교통분야 정부/민간 연구개발투자비 추정은 KISTEP에서 발간한 '10년 연구개발 활동조사에서의 '07년부터 '10년까지의 정부/민간 연구개발비의 연평균 증가율을 기준으로 외삽하였음
- 건설교통분야 정부/민간 연구개발투자비에 KISTEP '10년 연구개발 활동조사의 1억원당 연구인력 수를 곱하여 연구인력 수요를 추정함

○ 수요모델 2는 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반으로 건설교통관련 전공 연구인력 수요를 '22년까지 예측하였음

- 국토부 R&D 중장기 투자계획은 '12년 건설교통기술연구개발사업백서와 건설교통 R&D 중장기계획('13~'17)의 사업별 예산을 준용하되, '18년부터 '22년까지의 예산은 연평균증가율을 활용하여 외삽/추정하였음
- 국토부 R&D 중장기 투자계획에 KISTEP '10년 연구개발 활동조사의 1억원당 연구인력 수를 곱하여 연구인력 수요를 추정함
- 세부사업별 국내·외 시장규모와 국내기업체 점유율에 따른 매출액을 예측하고 국내기업체 매출액을 기반으로 R&D 투자액을 산출하였음
- 국내기업 R&D 투자액에 KISTEP '10년 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력 수를 곱하여 연구인력 수요를 추정함

217) 2010년도 건설교통기술 연구개발 활동조사, 2012.1.10, 한국건설교통기술평가원



[그림 55] 연구인력 수요 추정 Framework

(3) 핵심분야별 인력 수요 전망

□ 도시 · 건축연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 우리나라의 도시 · 건축연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액은 '11년 기준 1,551억 원으로 ' 22년 까지 5,340억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

○ 도시 · 건축연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 '22년까지의 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액에 건설교통기술연구개발활동조사에서 국토해양부 R&D사업관련성 항목의 첨단도시개발사업관련 자체사용 예산 비중을 곱하여 추정함

- 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액은 건설교통연구개발활동조사에 의한 '07년~'10년간 정부민간 R&D 투자액을 연평균증가율 11.9%(KISTEP 연구개발활동조사의 '07년 ~ '10년간 R&D투자액의 연평균증가율)로 외삽하여 추정함

○ 정부/민간의 도시 · 건축연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 '12년 기준 1,232명에서 ' 22년 2,241명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 정부/민간 도시 · 건축연구사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 도시 · 건축연구사업 정부/민간 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억 원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 112 > 도시 · 건축 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	546	1,319	1,248	1,386	1,551	1,735	1,942	2,173	2,431	2,721	3,044	3,406	3,812	4,265	4,773	5,340
전체 연구인력 수요(명)	504	1,148	1,063	1,093	1,161	1,232	1,308	1,389	1,474	1,565	1,662	1,764	1,873	1,988	2,111	2,241

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 도시 · 건축사업 관련 연구인력 수요는 '07년 1,266명에서 ' 22년 8,002명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 113 > 도시 · 건축 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 도시·건축 연구사업 R&D 투자추이(억원)	625	625	731	792	696	700	711	808	919	1,000	1,054	1,163	1,283	1,416	1,562	1,724
도시·건축 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	1,322	2,411	3,226	4,452	6,330	9,630	11,044	13,545	14,471	15,345	16,552	17,777	19,266	20,943	23,013	25,386
전체 연구인력 수요(명)	1,796	2,644	3,372	4,137	5,267	7,131	7,453	8,110	9,331	9,573	9,917	10,263	10,705	11,189	11,793	12,461

○ 국토부의 도시 · 건축연구사업 R&D 투자는 '11년 기준, 696억 원 수준으로 ' 22년까지 1,724억 원 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- '07년 ~ '12년 간 도시 · 건축연구사업 예산은 2012년 건설교통기술연구개발사업백서 기준 녹색건축 및 첨단도시개발사업의 투자 실적/계획임
- '13년 ~ '17년 간 도시 · 건축연구사업 예산은 건설교통R&D 중장기계획('13~'17) 기준임
- '18년 ~ '22년까지 도시 · 건축연구사업 예산은 건설교통 R&D 중장기계획 내 도시 · 건축연구사업 예산의 연평균증가율 10.3%를 적용하여 외삽/예측하였음

○ 국토부 도시·건축 연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 '12년 기준 497명에서 ' 22년 723명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 국토부 도시·건축 연구사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 국토부의 도시·건축 연구사업 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 114 > 국토부 도시·건축 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 도시·건축 연구사업 R&D 투자추이(억원)	625	625	731	792	696	700	711	808	919	1,000	1,054	1,163	1,283	1,416	1,562	1,724
전체 연구인력 수요(명)	577	544	623	625	521	497	479	516	557	575	575	602	630	660	691	723

○ 도시·건축연구사업의 세부사업은 사업체계 개편 전 녹색건축물사업과 첨단도시개발사업의 세부사업으로 구성되며 세부사업별 시장전망에 따른 연구인력 수요를 도출하였음

- 녹색건축물사업은 세부사업으로 헬스케어 스마트홈 연구단, 초고층빌딩 사업단, 능동형 녹색빌딩 개발 연구단, 한옥기술개발연구단이 포함되어 있으며, 이 중 헬스케어 스마트홈연구단, 초고층 빌딩 사업단, 능동형녹색빌딩개발 연구단은 시장전망에 따른 연구인력 수요 예측이 가능함

  • 한옥기술개발연구단의 경우, 한옥의 개량, 한옥 건축에의 신기술의 적용을 목적으로 하고 있어 기술의 적용 시장이 명확히 규정되지 못하여 시장을 통한 연구인력 수요 예측에서 제외함

- 첨단도시개발사업의 중점추진분야는 U-Eco City 사업단, 도시재생사업단, 첨단무탄소도시조성개발 연구단, 차세대 국토해양공간정보기술개발 연구단으로 구성되며, 이 중, U-Eco City 사업단, 첨단무탄소도시조성개발 연구단의 경우 시장규모를 통한 연구인력 수요를 예측가능함

  • 도시재생사업단의 경우, 적용대상 도시의 범위가 방대하여 시장규모를 정확히 추산하기가 어렵고, 국토해양공간정보기술개발연구단의 경우, 이전 유사사업 차별화되어 기술이 적용되는 시장을 명확히 설정하기 어렵기 때문에 시장을 통한 연구인력 수요 예측 대상에서 제외함

○ 헬스케어 스마트홈 연구단의 세계 시장 규모는 ‘10년 2.3 $Bil.(26,588 억원) 수준으로 연평균 증가율 32.8%로 성장하여 ’22년까지 9.5 $Bil.(799,973 억 원) 수준에 이를 것으로 예상됨[218)]

○ 헬스케어 스마트홈 연구단 관련 국내 기업체 매출은 ‘10년 기준 1,516 억 원에서 ’22년 45,598억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘10년 기준, 13억원에서 ’15년 기준 406억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨[219)]

○ R&D 투자액의 증가에 따라 연차별 인력 수요는 ‘12년 기준, 17명 수준에서 ‘22년 기준 170명으로 으로 증가할 것으로 예상됨

< 표 115 > 스마트홈 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
스마트홈 세계 시장규모(억원)	26,588	35,309	46,890	62,271	82,696	109,820	145,841	193,678	257,205	341,569	453,604	602,388	799,973
스마트홈분야 국내기업체 예상수주액	1,516	2,013	2,673	3,549	4,714	6,260	8,313	11,040	14,661	19,469	25,855	34,336	45,598
스마트홈분야 국내기업체 R&D 투자액	13	18	24	32	42	56	74	98	130	173	230	306	406
전체 연구인력 수요(명)	11	13	17	21	27	34	43	54	68	85	107	135	170

○ 초고층복합빌딩 세계 시장 규모는 ‘12년 기준, 40조 원 수준이며, ’15년까지 5,60조 원 수준으로 성장할 것으로 예측됨[220)]

- 초고층복합빌딩 세계 시장규모는 ‘12년부터 ‘15년까지의 연도별증가율이 141%로 매우 높은 수준으로 건설시장은 일정한 규모에 이르면 수렴한다는 가정에 ‘15년 시장규모를 ‘22년까지 유지하는 것으로 가정하였음

218) 연도별 국내 시장규모 전망은 Berg Insight(2010)에서 예측한 ‘10년, ’15년 스마트 홈 시장규모를 연평균 증가율 32.8%를 적용하여 연도별 시장규모를 내삽, 추정하였음
219) 국내 기업체 매출은 세계건설시장에서 국내 기업체 점유율인 5.9%를 가정하여 산출하였으며, R&D 투자액은 건설교통분야 매출대비 R&D 투자액 비중인 0.89%를 곱하여 산출함
220) 연도별 초고층복합빌딩의 세계시장 규모는 건설교통 R&D 혁신로드맵, 한겨레이앤씨- Economy 21,2007.7의 자료를 초고층복합빌딩시스템사업단기획연구 보고서에서 재인용

○ 초고층복합빌딩사업단 관련 국내 기업체 매출은 ‘12년 기준 22,800 억 원에서 ’ 15년 319,200억 원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘12년 기준, 203억 원에서 ’ 15년 기준 2,841억 원 수준으로 증가할 것으로 예측됨[221)]

○ R&D 투자액의 증가에 따라 연차별 인력 수요는 ‘12년 기준, 117명 수준에서 ’ 15년 기준 1,723명으로 으로 증가할 것으로 예상되며 이후, ‘22년까지 1,192명 수준으로 감소하는 것으로 나타남

- KISTEP 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력은 ‘07년 기준 0.92명으로 ’22년까지 0.42명으로 점차 감소하기 때문에 시장규모가 유지되어도 연구인력 수요는 감소함

[표 116] 초고층복합빌딩 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
초고층복합빌딩 세계 시장규모(억원)	400,000	964,057	2,323,514	5,600,000	5,600,000	5,600,000	5,600,000	5,600,000	5,600,000	5,600,000	5,600,000
초고층복합빌딩분야 국내기업체 예상수주액	22,800	54,951	132,440	319,200	319,200	319,200	319,200	319,200	319,200	319,200	319,200
초고층복합빌딩분야 국내기업체 R&D 투자액	489	1,179	2,841	2,841	2,841	2,841	2,841	2,841	2,841	2,841	2,841
전체 연구인력 수요(명)	144	329	753	1,723	1,634	1,551	1,471	1,396	1,324	1,256	1,192

221) 국내 기업체 매출은 세계건설시장에서 국내 기업체 점유율인 5.9%를 세계 초고층빌딩시장에 곱하여 산출하였으며, R&D 투자액은 건설교통분야 매출대비 R&D 투자액 비중인 0.89%를 곱하여 산출함

○ 능동형 녹색빌딩개발 관련 해외 시장 규모는 ‘11년 571,938 $Mil. 수준으로 ’ 22년까지 2,729,123 $Mil. 수준까지 성장할 것으로 예상됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 Global Trend in Sustainable Energy에서 예측한 ‘07년, ’12년, ‘20년, ’30년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽으로 추정된 결과임

  • ‘07년 ~ ’12년간 연평균 성장률은 34.4%, ‘12년 ~ ’20년간 연평균 성장률은 13.2%, ‘20년~ ’30년간 연평균성장률은 14.7%임

○ 능동형 녹색빌딩 개발 관련 국내 시장 규모는 ‘11년 10,332 $Mil. 수준으로 ’ 15년까지 21,120 $Mil. 수준까지 성장할 것으로 예상됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 Global Trend in Sustainable Energy에서 예측한 ‘07년, ’12년 ‘20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽으로 추정된 결과임

  • ‘07년 ~ ’12년간 연평균 성장률은 36.8%, ‘12년 ~ ’20년간 연평균 성장률은 14.3%, ‘20년~ ’30년간 연평균성장률은 16.0%임

○ 능동형 녹색빌딩 관련 시장의 국내 기업체 매출은 ‘22년까지 183조원 수준으로 성장할 것으로 전망되며 이에 따른 R&D 투자액은 1.6조원에 도달할 것임[222)]

○ R&D 투자액의 증가에 따라 연차별 인력 수요는 ‘12년 기준, 3,258명 수준에서 ‘22년 기준, 6,848명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

222) 국내 기업체 매출은 세계건설시장에서 국내 기업체 점유율인 5.9%를 세계 초고층빌딩시장에 곱하여 산출하였으며, R&D 투자액은 건설교통분야 매출대비 R&D 투자액 비중인 0.89%를 곱하여 산출함. 원달러 환율은 ‘11년 평균인 1$당 1,156원을 적용함

< 표 117 > 능동형 녹색빌딩 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
능동형 녹색빌딩 개발 관련 국외 시장규모($Mil.)	175,000	235,297	346,369	425,374	571,938	769,000	870,641	985,716	1,116,000	1,263,505	1,430,505	1,619,579	1,833,643	2,076,000	2,380,265	2,729,123
능동형 녹색빌딩 개발 관련 국내 시장규모($Mil.)	2,950	4,036	5,521	7,552	10,332	14,134	16,159	18,473	21,120	24,145	27,604	31,558	36,079	41,247	47,863	55,539
능동형 녹색빌딩 개발 관련 국내기업체 수주액(억원)	117,153	157,564	211,916	285,017	383,337	515,576	583,824	661,108	748,623	847,724	959,946	1,087,026	1,230,931	1,393,890	1,598,558	1,833,283
능동형 녹색빌딩 개발 관련 국내기업체 R&D투자(억원)	1,043	1,402	1,886	2,537	3,412	4,589	5,196	5,884	6,663	7,545	8,544	9,675	10,955	12,406	14,227	16,316
전체 연구인력 수요(명)	963	1,221	1,607	2,001	2,553	3,258	3,500	3,760	4,040	4,340	4,663	5,010	5,382	5,783	6,292	6,846

○ U-Eco City 사업단관련 중동 및 아시아 시장규모는 ‘11년 기준 54억 달러(6.2조 원) 수준에서 ’ 22년기준, 68억 달러(7.9조원) 수준으로 성장할 것으로 예상됨[223)]

- U-Eco City 사업단의 해외 진출 목표 시장은 중동 및 아시아 시장임

- U-Eco City 사업단 사업단과제 사전타당성 조사 및 예산 적정성 분석, 한국토지공사, U-Eco City 사업단, 2008

○ U-Eco City 사업단 관련 국내 시장은 신규도시 및 기존도시를 합하여 ‘11년 기준 6.1조원 수준으로, 이후 점차 감소하여 ‘22년 기준, 2.9조원 수준이 될 것임

○ 국내 기업체의 매출은 ‘12년 기준, 6.5조원에서 감소하여 ’ 22년 기준, 3.4조원 수준이 될것으로 전망되며 이에 따른 R&D 투자액은 ‘12년 기준 574억원에서 ’ 22년 기준 299억원으로 점차 감소할 것으로 예상됨[224)]

223) 원달러환율은 ‘11년 평균인 1$당 1,156원을 적용

224) U-Eco City관련 정부/민간 R&D 투자규모는 건설분야의 R&D 집중도인 0.89%를 적용하여 산출함

- 중동 및 아시아 U-Eco City 시장에서의 국내 기업체 매출액은 중동 및 아시아 건설시장에서의 국내기업체 점유율을 적용하였음(중동: 9.3%, 아시아 5.0%)

○ U-Eco City 사업단 관련 연차별 연구인력 수요는 '07년 기준, 466명 수준에서 ' 22년, 181명 수준으로 점차 감소할 것임

< 표 118 > U-Eco Cty 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
U-Eco Cty 개발 관련 중동 시장규모(억원)	10,404	10,404	11,560	11,560	11,560	11,560	12,716	12,716	12,716	12,716	13,832	13,832	13,832	13,832	15,028
U-Eco Cty 개발 관련 아시아 시장규모(억원)	47,396	48,552	49,708	50,864	52,020	53,176	54,332	5,488	56,644	57,800	58,956	60,112	61,268	62,424	63,580
U-Eco Cty 개발 관련 국내 시장규모(억원)	56,756	56,756	56,337	60,834	80,834	57,961	57,961	56,716	40,386	40,386	29,406	29,406	29,406	28,986	28,986
U-Eco Cty 개발 관련 관련 국내기업체 매출액(억원)	60,093	60,151	59,897	64,452	64,510	61,695	61,860	60,673	44,401	44,459	33,644	33,702	33,759	33,397	33,563
U-Eco Cty 개발 관련 국내기업체 R&D투자(억원)	535	535	533	574	574	549	551	540	365	396	299	300	300	297	299
전체 연구인력 수요(명)	466	456	420	429	408	370	352	327	240	240	182	182	182	180	181

○ 첨단무탄소도시조성기술개발관련 국내건설수주액은 '07년부터 ' 12년까지 연평균증가율 70.0%로 38,431 $Mil. 규모로 성장한 후, '22년까지 연평균증가율 3.4%로 53689 $Mil.까지 성장할 것으로 예상됨[225)]

- 연도별 국내 시장규모 전망은 첨단무탄소도시조성기술개발 기획보고서에서 예측한 '07년, '12년 '20년 시장규모의 구간별 연평균 성장율을 활용한 내삽으로 추정된 결과임

225) 첨단무탄소도시조성기술개발 기획보고서, 고려대학교, 2011

○ 첨단 무탄소도시 조성기술개발관련 R&D 투자는 ‘12년 기준 3,954억 원에서 ’ 22년 기준 5,524억 원으로 증가할 것으로 예상됨[226)]

○ 첨단 무탄소도시 조성기술개발관련 연차별 연구인력 수요는 ‘12년 기준 2,807명에서 ’ 22년 기준 3,349명으로 증가할 것으로 예상됨

< 표 119 > 첨단 무탄소도시 조성기술개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
첨단무탄소도시조성기술개발 관련 국내기업체 수주액($ Mil)	2,710	4,606	7,828	13,304	22,612	38,431	39,738	41,089	42,484	43,930	45,424	46,968	48,565	50,216	51,923	53,689
첨단무탄소도시조성기술개발 관련 국내기업체 R&D투자(억원)	279	474	805	1,369	2,326	3,954	4,088	4,227	4,371	4,520	4,673	4,832	4,997	5,166	5,342	5,524
전체 연구인력 수요(명)	256	413	686	1,080	1,751	2,807	2,754	2,702	2,650	2,741	2,834	2,930	3,030	3,133	3,239	3,349

226) 원달러환율은 ‘11년 평균인 1$당 1,156원을 적용, R&D 투자규모는 건설분야의 R&D 집중도인 0.89%를 적용

□ SOC연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 우리나라의 SOC연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액은 '11년 기준 3,270억 원으로 ' 15년 까지 6,313억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- SOC연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 '22년까지의 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액에 KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사의 SOC연구사업 정부/민간 R&D 투자 비중 23.1%를 곱하여 추정함

  • 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액은 '10년 KICTEP 건설교통연구개발활동조사의 '07년~'10년간 정부민간 R&D 투자액을 연평균증가율 11.9%(KISTEP 연구개발활동조사의 '07년~'10년간 R&D투자액의 연평균증가율)로 외삽하여 추정함

  • SOC연구사업의 정부/민간 R&D투자 비중은, KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사의 '07~'10년 건설기술혁신 정부/민간 R&D투자 비중에서 2012년 건설교통기술개발사업 백서의 건설기술혁신 사업/물관리선진화 사업/지속가능교통 사업의 첨단도로 예산 비중을 기준으로 분할하여 산정하였음

※ SOC연구사업은 건설교통 R&D중장기계획 사업개편에 따라 기존 국토해양R&D발전전략의 건설기술혁신 사업분야에서 사업명이 변경되었음
※ 국토해양R&D발전전략의 건설기술혁신 사업은 '11년도 사업개편에 따라 기존 건설기술혁신 사업분야에서 환경친화적 수자원시스템 분야와 미래형 도로 분야가 분리되고 남은 분야임
※ 2012년 건설교통기술개발사업 백서는 기존 10개 사업분야와 조정된 국토해양R&D발전전략 11개 사업분야의 '11년도 예산을 제시하고 있으므로, '11년도 예산을 기준으로 한, 국토해양R&D발전전략 사업분야에 대한 비중을 추정하였음

○ SOC연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자에 의한 연구인력수요는 '11년 기준 1,995명~2,447명에서 ' 22년 2,160명 ~ 2,649명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- SOC연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자에 필요한 연구인력 수요는 SOC연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액에 KICTEP/KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 120 > SOC 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	1,954	3,195	2,990	3,080	3,270	3,472	3,685	3,913	4,154	4,410	4,682	4,970	5,276	5,602	5,947	6,313
전체 연구인력 수요(명)	1,805	2,781	2,547	2,430	2,447	2,465	2,483	2,501	2,519	2,537	2,555	2,574	2,592	2,611	2,630	2,649

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 SOC사업 관련 연구인력 수요는 '07년 673명에서 ' 22년 1,505명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 121 > SOC 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 SOC 연구사업 R&D 투자추이(억원)	520	593	619	565	614	663	780	888	980	1,082	1,128	1,237	1,356	1,488	1,631	1,789
SOC 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	208	237	242	311	359	415	482	558	649	744	857	988	1,142	1,327	1,542	1,799
전체 연구인력 수요(명)	673	724	758	691	727	766	848	924	987	1,051	1,084	1,153	1,226	1,312	1,401	1,505

○ 국토부의 SOC연구사업 R&D 투자는 ‘11년 기준, 614억원 수준으로 ’ 22년까지 1,789억원 수준까지 증가할 것으로 예상됨

- 국토부의 SOC연구사업 R&D 투자는 ‘12년 건설교통기술연구개발사업 백서 및 건설교통 R&D 중장기계획(’13~‘17년) 내 ‘07년 ~ ’17년 간 R&D 투자를 적용하고, ‘18년 이후의 투자는 ’13 ~ ‘17년의 연평균 예산 증가율인 9.7% 수준으로 증가한다고 가정함

○ 국토부의 SOC연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 ‘12년 기준 471명에서 ’ 22년 751명 수준까지 증가할 것으로 예상됨

- 국토부 SOC연구 사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 국토부의 SOC연구 사업 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 122 > 국토부 SOC 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 SOC 연구사업 R&D 투자추이(억원)	520	593	619	565	614	663	780	888	980	1,082	1,128	1,237	1,356	1,488	1,631	1,789
전체 연구인력 수요(명)	480	517	527	446	459	471	525	568	594	622	616	641	666	693	721	751

○ SOC연구사업은 차세대 하이브리드/모듈러 교량, 대심도 터널, 해저터널, 첨단 건설재료, 첨단 자동화 건설 분야에서 시장 형성에 따른 연구인력 수요가 발생할 것으로 예상됨

○ 차세대 하이브리드/모듈러 교량과 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 11,784억원에서 ’ 22년 28,511억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 105억원에서 ’ 22년 254억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨[227)]

- 연도별 국내 시장규모 전망은 건설교통 R&D혁신로드맵 보고서에서 예측한 ‘05년, ’10년 ‘15년, ’20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활

227) R&D 투자액은 건설교통분야 매출대비 R&D 투자액 비중인 0.89%를 곱하여 산출함(‘09 R&D 투자 상위 1,000대 기업 분석)

용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임('05~'10 CAGR : 8.7%, '10~'15 CAGR : 11.2%, '15~'20 : CAGR : 6.8%)

○ R&D투자액의 증가에 따른 연구인력 수요는 '11년 78명 수준에서 ' 22년 106명까지 증가할 것으로 예상됨

- 차세대 하이브리드/모듈러 교량의 R&D 투자규모에 KISTEP 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력 추이를 곱하여 '22년까지 연구인력 수요를 산출함

< 표 123 > 차세대 하이브리드/모듈러 교량개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
차세대 하이브리드/모듈러 교량관련 국내기업체 수주액(억원)	8,264	8,979	9,756	10,600	11,784	13,101	14,564	16,191	18,000	19,222	20,528	21,922	23,410	25,000	26,698	28,511
차세대 하이브리드/모듈러 교량관련 국내기업체 R&D투자(억원)	74	80	78	94	105	117	130	144	160	171	183	195	208	223	238	254
전체 연구인력 수요(명)	68	70	74	74	78	83	87	92	97	98	100	101	102	104	105	106

○ 대심도 터널과 관련된 세계 시장 규모는 '11년 기준 20조 1300억원 수준으로 연평균 21.9% 비율로 성장하여 ' 22년 179조 4200억원 수준에 이를 것으로 예상됨

- 대심도 터널 세계시장 규모 전망은 미래핵심기술(Green-up 30) 대심도 교통 · 물류 · 네트워크 구축 기술 기획 보고서에서 예측한 '04년, '08년, '15년, '20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임('04~'08 CAGR : 21.9%, '08~'15 CAGR : 21.9%, '15~'20 CAGR : 21.9%)

○ 국내 기업체 매출은 '11년 기준 11,476억원에서 ' 22년 102,270억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 '11년 기준

102억원에서 ’22년 910억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 국내 시장규모 전망은 국내 건설기업의 세계 건설시장 점유율 5.7%를 고려하여 산정함(세계 건설시장 규모 : Construction & Engineering Industry Profile Global 2008, DATAMONITOR, 해외 시장 국내 기업 수주액 : 해외건설협회, 국내 건설시장 : 대한건설협회)

○ 대심도터널 건설과 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 88명 수준에서 ’22년 382명까지 증가할 것으로 예상됨

- 대심도 터널의 민간 R&D 투자규모에 KISTEP 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력 추이를 곱하여 ‘22년까지 연구인력 수요를 산출함

< 표 124 > 대심도 터널개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
대심도터널관련 세계시장(억원)	91,000	110,900	135,300	165,000	201,300	245,600	299,700	365,600	446,000	544,100	663,900	809,900	988,100	1,205,500	1,470,700	1,794,200
대심도터널관련 국내기업체 수주액(억원)	5,185	6,320	7,710	9,406	11,476	14,001	17,081	20,839	25,423	31,016	37,840	46,164	56,321	68,711	83,828	102,270
대심도터널관련 국내기업체 R&D투자(억원)	46	56	49	84	102	125	152	185	226	276	337	411	501	612	746	910
전체 연구인력 수요(명)	43	49	58	66	76	88	102	119	137	159	184	213	246	285	330	382

○ 해저터널과 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 6,892억원에서 연평균 14.9%비율로 성장하여 ’22년 31,668억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 61억원에서 ’22년 282억원 수준에 이를 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 미래핵심기술(Green-up 30) 해저터널 기술 기획 보고서에서 예측한 ‘10년, ‘15년, ’20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(‘10~’15 CAGR : 14.9%, ‘15~’20 CAGR : 14.9%)

○ 해저터널 건설과 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 41명~50명 수준에서 ‘22년 96명~118명까지 증가할 것으로 예상됨

- 해저터널의 민간 R&D 투자규모에 KISTEP 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력 추이를 곱하여 ‘22년까지 연구인력 수요를 산출함

< 표 125 > 해저터널개발 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
해저터널관련 국내기업체 수주액(억원)	3,959	4,547	5,223	6,000	6,892	7,917	9,094	10,447	12,000	13,784	15,834	18,189	20,893	24,000	27,569	31,668
해저터널관련 국내기업체 R&D투자(억원)	35	40	46	53	61	70	81	93	107	123	141	162	186	214	245	282
전체 연구인력 수요(명)	33	35	40	42	46	50	55	59	65	71	77	84	91	100	107	118

○ 첨단 건설재료와 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 4,804억원에서 ’ 22년 26,390억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 43억원에서 ’ 22년 235억원 수준에 이를 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 건설교통 R&D혁신로드맵 보고서에서 예측한 ‘05년, ’10년 ‘15년, ’20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(‘05~’10 CAGR : 25.2%, ‘10~’15 CAGR : 20.1%, ’15~‘20 : CAGR :14.9%)

○ 첨단 건설재료와 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 36명 수준에서 ‘22년 99명까지 증가할 것으로 예상됨

- 첨단 건설재료의 민간 R&D 투자규모에 KISTEP 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력 추이를 곱하여 ‘22년까지 연구인력 수요를 산출함

< 표 126 > 첨단 건설재료 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
첨단 건설재료관련 국내기업체 수주액(억원)	2,038	2,552	3,195	4,000	4,804	5,771	6,931	8,326	10,000	11,487	13,195	15,157	17,411	20,000	22,974	26,390
첨단 건설재료관련 국내기업체 R&D투자(억원)	18	23	28	35	43	51	62	74	89	102	117	135	155	178	204	235
전체 연구인력 수요(명)	17	20	24	28	32	36	42	47	54	59	64	70	76	83	90	99

○ 첨단 자동화 건설과 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 5,422억원에서 연평균 8.5%비율로 성장하여 ’ 22년 13,231억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 48억원에서 ’ 22년 118억원 수준에 이를 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 건설교통 R&D혁신로드맵 보고서에서 예측한 ‘15년, ’20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(‘15~’20 CAGR : 8.5%)

○ 첨단 자동화 건설과 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 37명 수준에서 ’ 22년 49명까지 증가할 것으로 예상됨

- 첨단 자동화 건설의 민간 R&D 투자규모에 KISTEP 연구개발활동조사의 1억원당 연구인력 추이를 곱하여 ‘22년까지 연구인력 수요를 산출함

< 표 127 > 첨단 자동화건설 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
첨단 자동화건설관련 국내기업체 수주액(억원)	3,920	4,251	4,611	5,000	5,422	5,880	6,377	6,916	7,500	8,134	8,821	9,566	10,374	11,250	12,200	13,231
첨단 자동화건설관련 국내기업체 R&D투자(억원)	35	38	41	45	48	52	57	62	67	72	79	85	92	100	109	118
전체 연구인력 수요(명)	32	33	35	35	36	38	37	39	40	42	43	44	45	47	48	49

□ 물관리연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 우리나라의 물관리연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액은 '11년 기준 865억 원으로 ' 22년 까지 1,670억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 물관리연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 '22년까지의 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액에 KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사의 물관리연구사업 정부/민간 R&D 투자 비중 6.3%를 곱하여 추정함

  • 물관리연구사업의 정부/민간 R&D투자 비중은, KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사의 '07~'10년 건설기술혁신 정부/민간 R&D투자 비중에서 2012년 건설교통기술개발사업 백서의 건설기술혁신 사업/물관리선진화 사업/지속가능교통 사업의 첨단도로의 예산비중을 기준으로 분할하여 산정하였음

※ 물관리연구사업은 건설교통 R&D중장기계획 사업개편에 따라 기존 국토해양R&D발전전략의 물관리선진화 사업분야에서 사업명이 변경되었음

※ 국토해양R&D발전전략의 물관리선진화 사업은 '11년도 사업개편에 따라 기존 건설기술혁신 사업분야에서 환경친화적 수자원시스템 분야를 분리하여 사업분야로 조정함

※ 2012년 건설교통기술개발사업 백서는 기존 10개 사업분야와 조정된 국토해양R&D발전전략 11개 사업분야의 '11년도 예산을 제시하고 있으므로, '11년도 예산을 기준으로 한, 국토해양R&D발전전략 사업분야에 대한 비중을 추정하였음

○ 물관리연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자에 의한 연구인력수요는 '12년 기준 652명에서 ' 22년 701명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

< 표 128 > 물관리 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	517	845	791	815	865	918	975	1,035	1,099	1,167	11,238	1,315	1,396	1,482	1,573	1,670
전체 연구인력 수요(명)	477	736	674	643	647	652	657	662	666	671	676	681	686	691	696	701

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 물관리사업 관련 연구인력 수요는 '07년 250명에서 ' 22년 1,333명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 129 > 물관리 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 물관리 연구사업 R&D 투자추이(억원)	91	104	108	162	116	169	345	419	535	580	630	732	851	990	1,150	1,337
물관리 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	177	210	252	304	371	460	525	599	686	787	903	1,037	1,196	1,379	1,592	1,840
전체 연구인력 수요(명)	250	274	308	368	365	446	586	651	739	787	837	917	1,006	1,104	1,212	1,333

○ 국토부의 물관리연구사업 R&D 투자는 ‘11년 기준, 116억원 수준으로 ’ 22년까지 1,337억원 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 국토부의 물관리연구사업 R&D 투자는 ‘12년 건설교통기술연구개발사업 백서 및 건설교통 R&D 중장기계획(’13~‘17년) 내 ‘07년 ~ ’17년 간 R&D 투자를 적용하고, ‘18년 이후의 투자는 ’13 ~ ‘17년의 연평균 예산 증가율인 16.2% 수준으로 증가한다고 가정함

○ 국토부의 물관리연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 ‘12년 기준 120명에서 ’ 22년 561명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

< 표 130 > 국토부 물관리 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 물관리 연구사업 R&D 투자추이(억원)	91	104	108	162	116	169	345	419	535	580	630	732	851	990	1,150	1,337
전체 연구인력 수요(명)	84	90	92	128	87	120	232	268	324	334	344	379	418	461	509	561

○ 물관리연구사업은 차세대 수도시설, U-River, 생태적 물순환 분야에서 시장 형성에 따른 연구인력 수요가 발생할 것으로 예상됨

○ 차세대 수도시설과 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 35,275억원에서 연평균 16.6%의 비율로 증가하여 ’ 22년 191,841억원 수준에 이를 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 314억원에서 ’ 22년 1,707억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 건설교통기술연구개발사업 중장기계획수립연구 Part I [건설] 건설기술혁신사업 보고서에서 예측한 ‘15년, ’20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(‘15~’20 CAGR : 16.6%)

○ 차세대 수도시설과 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 260명 수준에서 ‘22년 716명까지 증가할 것으로 예상됨

< 표 131 > 차세대 수도시설 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
차세대 수도시설관련 국내기업체 수주액(억원)	19,056	22,227	25,927	30,242	35,275	41,146	47,994	55,982	65,300	76,168	88,846	103,633	120,881	141,000	164,468	191,841
차세대 수도시설관련 국내기업체 R&D투자(억원)	170	198	231	269	314	366	427	498	581	678	791	922	1,076	1,255	1,464	1,707
전체 연구인력 수요(명)	157	172	197	212	235	260	288	318	352	390	432	478	529	585	647	716

○ U-River와 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준574억원에서 ’ 22년 1,764억원 수준까지 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 5억원에서 ’ 22년 16억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 건설교통 R&D 혁신로드맵 보고서에서 예측한 ‘05년, ’10년, ‘15년, ’20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(‘05~’10 CAGR : 75.5%, ‘10~’15 CAGR : 14.9%, ‘15~’20 CAGR : 8.4%)

○ U-River와 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 4명 수준에서 ‘22년 7명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

< 표 132 > U-River 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
U-River관련 국내기업체 수주액(억원)	92	162	285	500	576	660	758	871	1,000	1,084	1,176	1,275	1,383	1,500	1,627	1,764
U-River관련 국내기업체 R&D투자(억원)	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	16
전체 연구인력 수요(명)	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7

○ 생태적 물순환과 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 5,855억원에서 ’ 22년 13,162억원 수준까지 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 52억원에서 ’ 22년 117억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 미래핵심기술(Green-up 30) 수자원 에너지를 이용한 물순환 기술 기획 보고서에서 예측한 ‘07년, ’12년, ’20년 ‘30년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽으로 추정된 결과임(’07~‘12 CAGR : 68.9%, ’12~‘20 CAGR : 2.9%, ‘20~’30 CAGR 2.9%)

○ 생태적 물순환 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 62명 수준에서 ‘22년 49명까지 증가할 것으로 예상됨

< 표 133 > 생태적 물순환 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
생태적 물순환관련 국내기업체 수주액(억원)	720	1,216	2,053	3,467	5,855	9,888	10,175	10,470	10,774	11,087	11,409	11,740	12,081	12,432	12,792	13,162
생태적 물순환관련 국내기업체 R&D투자(억원)	6	11	18	31	52	88	91	93	96	99	102	104	108	111	114	117
전체 연구인력 수요(명)	6	9	16	24	39	62	61	60	58	57	55	54	53	52	50	49

□ 교통·물류연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 우리나라의 교통·물류연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액은 '11년 기준 1,927억원으로 ' 22년 까지 3,721억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

○ 교통·물류연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 '22년까지의 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액에 KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사의 교통·물류연구사업 정부/민간 R&D 투자 비중 곱하여 추정함

- 교통·물류연구사업의 정부/민간 R&D투자 비중은, KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사의 '07~'10년 건설기술혁신의 미래형 도로 정부/민간 R&D투자 비중과, 교통체계 효율화 정부/민간 R&D투자 비중을 합하였음

※ 교통·물류연구사업은 건설교통 R&D중장기계획 사업개편에 따라 기존 국토해양R&D발전전략의 지속가능교통사업과 녹색물류사업을 합치는 형태로 조정되었음

※ 국토해양R&D발전전략의 지속가능교통사업은 '11년도 사업개편에 따라 기존 건설기술혁신 사업분야 중 미래형 도로부분과, 교통체계 효율화 중 물류시스템을 제외한 나머지 분야로 구성됨

※ 국토해양R&D발전전략의 녹색물류사업은 '11년도 사업개편에 따라 기존 교통체계효율화 사업분야 중 물류시스템을 사업분야로 분리함

※ 2012년 건설교통기술개발사업 백서는 기존 10개 사업분야와 조정된 국토해양R&D발전전략 11개 사업분야의 '11년도 예산을 제시하고 있으므로, '11년도 예산을 기준으로 하여 국토해양R&D발전전략 사업분야에 대한 비중을 추정하였음

○ 교통·물류연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자에 의한 연구인력수요는 '12년 기준 1,453명에서 '22년 1,561명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 정부/민간 교통·물류연구사업관련 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 교통·물류연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 134 > 교통물류 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	1,152	1,883	1,762	1,815	1,927	2,046	2,172	2,306	2,448	2,599	2,759	2,929	3,110	3,302	3,505	3,721
전체 연구인력 수요(명)	1,064	1,639	1,501	1,432	1,442	1,453	1,463	1,474	1,485	1,495	1,506	1,517	1,528	1,539	1,550	1,561

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 교통물류사업 관련 연구인력 수요는 '07년 1,180명에서 ' 22년 2,796명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 135 > 교통물류 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 교통물류 연구사업 R&D 투자추이(억원)	515	526	496	501	534	612	793	895	1,012	1,030	1,045	1,120	1,200	1,285	1,37	1,475
교통물류 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	763	872	1,016	1,190	1,341	1,527	1,719	1,925	2,127	2,424	2,722	3,157	3,594	4,140	4,751	5,460
전체 연구인력 수요(명)	1,180	1,127	1,211	1,261	1,331	1,439	1,593	1,696	1,789	1,877	1,974	2,108	2,255	2,418	2,598	2,796

○ 국토부의 교통-물류연구사업 R&D 투자는 '11년 기준, 534억원 수준으로 ' 22년까지 1,475억원 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 국토부의 교통-물류연구사업 R&D 투자는 '12년 건설교통기술연구개발사업 백서 및 건설교통 R&D 중장기계획('13~'17년) 내 '07년 ~ '17년

간 R&D 투자를 적용하고, '18년 이후의 투자는 '13 ~ '17년의 연평균 예산 증가율인 7.1% 수준으로 증가한다고 가정함

○ 국토부의 교통-물류연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 '12년 기준 435명에서 ' 22년까지 619명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

< 표 136 > 국토부 교통물류 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 교통물류 연구사업 R&D 투자추이(억원)	515	526	496	501	534	612	793	895	1,012	1,030	1,045	1,120	1,200	1,285	1,37	1,475
전체 연구인력 수요(명)	476	369	344	322	326	354	436	466	500	483	465	473	481	488	497	505

○ 교통-물류연구사업은 자동차 소프트웨어, 자동차 텔레매트릭스, 고령친화산업 교통산업부문, 포장비(팔렛트/골판지) 분야에서 시장 형성에 따른 연구인력 수요가 발생할 것으로 예상됨

○ 자동차 소프트웨어와 관련된 국내 기업체 매출은 '11년 기준 80,920억원에서 연평균 17.4%의 비율로 증가하여 ' 22년 437,228억원 수준에 이를 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 '11년 기준 720억원에서 ' 22년 3,891억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 ITTA정보조사분석팀에서 예측한 '08년~'15년 시장규모의 연평균성장율을 활용한 외삽으로 추정된 결과임 ('08~'15 CAGR : 17.4%)

○ 자동차 소프트웨어와 관련된 연구인력 수요는 '11년 539명 수준에서 '22년 1,633명까지 증가할 것으로 예상됨

< 표 137 > 자동차 소프트웨어 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
자동차 소프트웨어관련 국내기업체 수주액(억원)	39,385	46,260	56,644	69,360	80,920	95,948	110,976	129,160	142,188	166,938	195,996	230,115	270,157	319,193	382,405	489,228
자동차 소프트웨어관련 국내기업체 R&D투자(억원)	351	412	504	617	720	854	988	1,132	1,,265	1,486	1,744	2,048	2,404	2,823	3,314	3,891
전체 연구인력 수요(명)	324	358	430	487	539	606	665	723	767	855	952	1,061	1,181	1,316	1,466	1,633

○ 자동차 텔레매틱스와 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 4,445억원에서 연평균 9.2%의 비율로 증가하여 ’ 22년 11,748억원 수준에 이를 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 40억원에서 ’ 22년 105억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 텔레매틱스 산업동향 보고서(전자부품연구원,2011.9.)에서 예측한 ‘07년, ’12년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(’07~’12 CAGR : 9.2%)

○ 자동차 텔레매틱스와 관련된 연구인력 수요는 ‘12년 31명 수준에서 ‘22년 44명까지 증가할 것으로 예상됨

< 표 138 > 자동차 텔레매틱스 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
자동차 텔레매틱스관련 국내기업체 수주액(억원)	3,121	3,410	3,725	4,069	4,445	4,855	5,304	5,794	6,329	6,914	7,553	8,250	9,013	9,845	10,755	11,748
자동차 텔레매틱스관련 국내기업체 R&D투자(억원)	28	30	33	36	40	43	47	52	56	62	27	73	80	88	96	105
전체 연구인력 수요(명)	26	26	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	41	42	44

○ 고령친화 교통산업부문과 관련된 국내 기업체 매출은 ‘11년 기준 37,311억원에서 ’ 22년 116,690억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 ‘11년 기준 332억원에서 ’ 22년 1,039억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

- 연도별 국내 시장규모 전망은 고령친화산업 활성화전략(저출산고령사회위원회,2006)에서 예측한 ‘02년, ’10년, ‘20년 시장규모의 구간별 연평균성장율을 활용한 내삽과 외삽으로 추정된 결과임(’02~‘10 CAGR : 18.3%, ’10~‘20 CAGR : 10.9%))

○ 고령친화 교통산업부문과 관련된 연구인력 수요는 ‘11년 262명 수준에서 ‘22년 436명까지 증가할 것으로 예상됨

< 표 139 > 고령친화 교통산업 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
고령친화 교통산업관련 국내기업체 수주액(억원)	23,310	24,030	28,430	33,637	37,311	41,386	45,906	50,920	56,482	62,651	69,493	77,083	85,502	94,841	105,200	116,690
고령친화 교통산업관련 국내기업체 R&D투자(억원)	181	214	253	299	332	368	409	453	503	558	618	686	761	844	936	1,039
전체 연구인력 수요(명)	167	186	216	236	249	262	275	290	305	321	338	355	374	393	414	436

○ 국내 포장비(팔렛트/골판지) 시장규모는 ‘07년 기준 22,780억 원 수준에서 ’ 22년기준 47,717억 원 수준으로 성장할 것으로 예상되며[228], 이에 따른 R&D투자액은 ’07년 203억원에서 ’22년 425억원로 점차 증가할 것으로 예상됨[229]

○ 국내 포장비(팔렛트/골판지) 시장규모 관련 연차별 연구인력 수요는 ‘07년 기준, 187명명 수준에서 ’ 22년, 178명 수준으로 점차 감소할 것임

228) 국내 포장비 시장은 한국교통연구원의 2008년 국가물류비 산정 및 추이 분석의 '00년~'08년 시장규모의 연평균증가율 5%를 토대로 '09년~'22년 까지 시장규모를 추정하였음
229) 국내 포장비(팔렛트/골판지) R&D 투자규모는 건설교통분야의 R&D 집중도인 0.89%를 적용하여 산출함

< 표 140 > 국내 포장비(팔렛트/골판지)사업 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국내 포장비(팔렛트/골판지)관련 국내기업체 수주액(억원)	22,780	24,230	25,431	26,693	28,017	29,406	30,865	32,396	34,003	35,689	37,459	39,317	41,267	43,314	45,462	47,717
국내 포장비(팔렛트/골판지)관련 국내기업체 R&D투자(억원)	203	216	226	238	249	262	275	288	303	318	333	350	349	385	405	425
전체 연구인력 수요(명)	187	188	193	187	187	186	185	184	183	183	182	181	180	180	179	178

□ 항공기술연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 우리나라의 항공기술연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액은 ‘11년 기준 325억 원으로 ‘22년 까지 627억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

○ 항공기술연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 ‘22년까지 건설교통분야 정부/민간 R&D 투자액에 KICTEP 건설교통기술연구개발활동조사에서 국토부R&D사업과 관련 있는 항공우주선진화사업의 자체사용 예산 비중을 곱하여 추정함

- 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액은 ‘10년 KICTEP 건설교통연구개발활동조사의 ’07년~‘10년간 정부/민간 R&D 투자액의 연평균증가율 11.9%(KISTEP 연구개발활동조사의 ’07년 ~ ‘10년간 R&D투자액의 연평균증가율)로 외삽하여 추정함

○ 정부/민간의 항공기술연구사업 R&D투자에 의한 연구인력 수요는 ‘12년 기준 245명에서 ’ 22년 263명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 정부/민간 항공기술연구사업 관련 R&D 투자에 필요한 연구인력 수요는 항공기술연구사업의 관련 정부/민간 R&D 투자액에

KICTEP/KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 141 > 항공기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	194	318	297	306	325	345	366	389	413	438	465	494	524	557	591	627
전체 연구인력 수요(명)	179	276	253	241	243	245	247	249	250	252	254	256	258	260	261	263

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 항공기술사업 관련 연구인력 수요는 '07년 179명에서 ' 22년 663명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 142 > 항공기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 항공기술 연구사업 R&D 투자추이(억원)	194	169	295	380	451	502	525	583	648	709	730	793	561	935	1,015	1,102
항공기술 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	0	93	98	116	136	157	180	205	231	260	291	324	358	396	437	479
전체 연구인력 수요(명)	179	228	334	392	439	467	475	504	533	557	557	578	599	621	643	663

○ 국토부의 항공기술연구사업 R&D 투자는 ‘11년 기준 451억 원 수준으로 ‘22년까지 1,102억 원 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- ‘07년 ~ ’12년 간 항공기술연구사업 예산은 2012년 건설교통기술연구개발사업백서 기준 항공선진화사업의 투자 실적/계획임
- ‘13년 ~ ’17년 간 항공기술연구사업 예산은 건설교통 R&D 중장기계획(‘13~’17) 기준임
- ‘18년~’22년까지 항공기술연구사업 예산은 건설교통 R&D 중장기계획 내 항공기술연구사업 예산의 연평균증가율 8.6%를 적용하여 외삽/예측하였음

○ 국토부 항공기술연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 ‘12년 기준 356명에서 ‘22년 462명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 국토부 항공기술연구사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 국토부의 항공기술연구사업 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 143 > 국토부 항공기술 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 항공기술 연구사업 R&D 투자추이(억원)	194	169	295	380	451	502	525	583	648	709	730	793	561	935	1,015	1,102
전체 연구인력 수요(명)	179	147	251	300	338	356	354	373	393	408	398	410	423	436	449	462

○ 항공기술연구사업의 세부사업인 항공정비분야 및 항행시스템분야의 시장 전망을 바탕으로 연구인력 수요를 예측하였음

○ 항공정비시장의 세계 시장 규모는 ‘08년 451 $Bil.(52.1 조원) 수준으로 연평균 4.3%로 증가하여 ’ 22년까지 813 $Bil.(94.0 조원) 수준에 이를 것으로 예상됨[230)]

○ 국내 항공정비 시장 규모는 '08년 기준 9,384 억원에서 ' 22년 48,691억원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 '08년 기준, 83.5억원에서 ' 15년 기준 433.3억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨[231)]

○ R&D 투자액의 증가에 따라 연차별 인력 수요는 '08년 기준, 73명 수준에서 '22년 기준 182명으로 감소할 것으로 예상됨

< 표 144 > 국내 항공정비관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
세계 항공정비관련 국내기업체 수주액(억원)	521,000	544,000	567,000	592,000	617,000	643,000	671,000	700,000	730,000	761,000	794,000	828,000	864,000	901,000	940,000
국내 항공정비관련 국내기업체 수주액(억원)	9,384	9,788	11,683	13,724	15,918	18,276	20,807	23,521	26,431	29,548	32,883	36,451	40,265	44,340	48,491
국내 항공정비관련 국내기업체 R&D투자(억원)	84	87	104	122	141	162	185	209	235	263	293	324	358	395	433
전체 연구인력 수요(명)	73	74	82	91	100	109	118	127	135	144	152	159	167	175	182

○ 세계 항행시스템 시장규모는 '08년 기준, 2.8조 원 수준이며, ' 22년까지 7.0조 원 수준으로 성장할 것으로 예측됨

- 세계 항행시스템 시장규모는 '08년 2.8조원에 연평균성장율 6.8%를 예상하여 '22년까지 시장규모를 추정하였음[232)]

○ 국내 항행시스템의 시장 전망은 '08년 기준 1,058 억 원에서 ' 22년 5,219억 원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 R&D 투자액은 '08년 기준, 9.4억 원에서 ' 22년 기준 46.4억 원 수준으로 증가할 것으로 예측됨[233)]

230) 세계시장 전망은 TeamSAI 보고서 '08년, '18년의 "전세계 상업용 항공정비시장 성장 예상" 연평균 성장률 4.3%를 인용하여 '22년 까지 세계 시장규모를 추정하였음
231) 국내 항공정비 시장 규모는 세계 항공정비 시장에서 국내 항공정비 시장의 점유율인 1.8%를 가정하여 산출하였으며, R&D 투자액은 건설교통분야 매출대비 R&D 투자액 비중인 0.89%를 곱하여 산출함
232) 연도별 항행시스템의 세계시장 규모는 건기평 '2011 국토해양 Technology Fair와 파란뉴스 2011년, 4. 7 기사보도 자료의 연평균성장율 6.8%를 인용하여 추정하였음
233) 국내 항행시스템 시장은 세계항행시스템시장에서 국내 점유율인 1.89%를 세계 항행시스템 시장에 곱하여 산출하였으며, R&D 투자액은 건설교통분야 매출대비 R&D 투자액 비중인 0.89%를 곱하여 산출함

○ R&D 투자액의 증가에 따라 연차별 인력 수요는 ‘08년 기준, 7~8명 수준에서 ’22년 기준 16~19명으로 으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 145 > 국내 항행시스템관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
세계 항행시스템관련 국내기업체 수주액(억원)	28,000	30,000	32,000	34,000	36,000	39,000	42,000	44,000	47,000	51,000	54,000	58,000	62,000	66,000	70,000
국내 항행시스템관련 국내기업체 수주액(억원)	1,058	1,208	1,373	1,555	1,756	1,976	2,219	2,485	2,777	3,098	3,449	3,834	4,255	4,715	5,219
국내 항행시스템관련 국내기업체 R&D투자(억원)	9	11	12	14	16	18	20	22	25	28	31	34	38	42	46
전체 연구인력 수요(명)	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	19

□ 철도기술 연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 철도기술연구사업 관련 정부/민간 R&D투자규모는 '07년 653억원에서 연평균 11.9%의 비율로 증가하여 ' 22년 6,380억원으로 증가할 것으로 예측됨

○ 철도기술연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 '22년까지의 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액에 KICTEP 건설교통기술 연구개발 활동조사에서 국토해양부 R&D사업관련성 항목의 철도기술연구사업관련 자체사용 예산 비중을 곱하여 추정함

- 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액은 '10년 KICTEP 건설교통 연구개발 활동조사의 '07년~'10년간 정부민간 R&D 투자액을 연평균증가율 11.9%(KISTEP 연구개발 활동조사의 '07년~'10년간 R&D투자액의 연평균증가율)로 외삽하여 추정함

○ 정부/민간 철도기술연구사업 R&D투자에 의한 연구인력 수요는 '12년 기준 1,472명에서 '22년도 2,677명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 정부/민간 철도기술연구사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 철도기술연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 146 > 철도기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	653	1,576	1,491	1,656	1,853	2,073	2,320	2,596	2,905	3,250	3,637	4,070	4,554	5,095	5,702	6,380
전체 연구인력 수요(명)	603	1,372	1,280	1,306	1,387	1,482	1,563	1,659	1,761	1,870	1,985	2,107	2,237	2,375	2,522	2,677

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 철도기술사업 관련 연구인력 수요는 '07년 851명에서 '22년 2,218명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 147 > 철도기술 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 철도기술 연구사업 R&D 투자추이(억원)	921	1,084	1,012	1,151	1,257	1,292	1,300	1,600	2,138	2,331	2,375	2,613	2,874	3,161	3,477	3,825
철도기술 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	-	-	622	687	755	828	905	988	1,074	1,122	1,172	1,224	1,279	1,337	1,397	1,460
전체 연구인력 수요(명)	851	944	1,392	1,450	1,506	1,505	1,486	1,654	1,947	1,987	1,936	1,987	2,041	2,097	2,156	2,218

○ 국토부 철도기술연구사업 R&D 투자는 '11년 기준 1,257억 원 수준으로 '22년까지 3,825억 원 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- '07년 ~ '12년 간 철도기술연구사업 예산은 2012년 건설교통기술 연구개발사업백서 기준 친환경철도사업의 투자 실적/계획임
- '13년 ~ '17년 간 철도기술연구사업 예산은 건설교통R&D 중장기계획('13~'17) 기준임
- '18년 ~ '22년까지 철도기술연구사업 예산은 '10년~'12년 국토해양 R&D 예산의 연평균 증가율 10.0%를 적용하여 외삽/예측하였음

○ 국토부 철도기술연구사업 R&D투자에 의한 연구인력수요는 '12년 기준 917명에서 '22년 1,605명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 국토부 철도기술연구사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 국토부의 철도기술연구사업 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력

수를 곱하여 산출하였음

< 표 148 > 국토부 철도기술 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 철도기술 연구사업 R&D 투자추이(억원)	921	1,084	1,012	1,151	1,257	1,292	1,300	1,600	2,138	2,331	2,375	2,613	2,874	3,161	3,477	3,825
전체 연구인력 수요(명)	851	944	862	908	941	917	876	1,023	1,296	1,341	1,296	1,353	1,412	1,473	1,538	1,605

○ SCI/Verkehr에서 발간된 "The worldwide market for railway technology 2009-2014(2009)" 에 따르면 세계철도시장은 '22년 342.9조원에 달함

- '09년 세계철도시장은 인프라구조물시장 61.6조원, 시스템기술시장 20.6조원, 철도차량시장 115.1조원으로 총 197.3조원의 시장임
- 세계철도시장은 '09년~'14년간 연간 4.2% 성장률을 보일 것으로 예상되며, 이를 바탕으로 '22년 세계철도시장을 예측하면 342.9조원의 시장이 예상됨

○ 국내 철도시장규모 산정은 국내 건설기업의 세계 건설시장 점유율 5.7%[234] 및 세계 철도차량 시장 점유율 2%('09)→4%(' 15)[235]을 기준으로 산정하고, 국내R&D 투자액은 '09년 건설분야의 R&D 집중도 0.89%를 고려하여 산정함

○ 국내 인프라구조물분야 시장규모는 '22년 7조 450억원이며, 이에 대한 R&D투자액은 627억원임

○ 인프라구조물분야 R&D투자추이를 바탕으로 연구인력 수요를 추정하면 '12년 266명 수준에서 '22년도 263명 수준을 유지할 것으로 예상됨

234) 세계 건설시장 규모 : Construction & Engineering Industry Profile Global 2008, DATAMONITOR, 해외 시장 국내 기업 수주액 : 해외건설협회, 국내 건설시장 : 대한건설협회
235) 제2차 철도산업발전기본계획(2011~2015), 2011, 국토해양부

< 표 149 > 국내 철도 인프라구조물 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
세계 철도 인프라구조물 시장(조원)	61.6	65.0	68.6	72.4	76.3	80.5	85.0	89.6	94.6	99.8	105.3	111.0	117.2	123.6
국내 철도 인프라구조물관련 국내기업체 수주액(억원)	35,123	37,055	39,093	41,243	43,512	45,905	48,430	51,093	53,903	56,868	59,996	63,296	66,777	70,450
국내 철도 인프라구조물관련 국내기업체 R&D투자(억원)	313	330	348	367	387	409	431	455	480	506	534	563	594	627
전체 연구인력 수요(명)	266	260	260	261	261	261	261	262	262	262	262	263	263	263

○ 국내 시스템기술분야 시장규모는 '22년 1조 9,789억원이며, 이에 대한 R&D투자액은 176억원임

○ 시스템기술분야 R&D투자추이를 바탕으로 연구인력 수요를 추정하면 '12년 84명 수준에서 '22년도 74명 수준이 될것으로 예상됨

< 표 150 > 국내 철도 시스템기술 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
세계 철도 시스템기술 시장(조원)	20.6	21.4	22.3	23.2	24.2	25.2	26.2	27.3	28.4	29.6	30.8	32.0	33.4	34.7
국내 철도 시스템기술관련 국내기업체 수주액(억원)	11,737	12,219	12,720	13,241	13,784	14,349	14,937	15,550	16,187	16,851	17,542	18,261	19,010	19,789
국내 철도 시스템기술관련 국내기업체 R&D투자(억원)	104	109	113	118	123	128	133	138	144	150	156	163	169	176
전체 연구인력 수요(명)	89	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74

○ 국내 철도차량분야 시장규모는 '22년 7조 3,852억원이며, 이에 대한 R&D투자액은 657억원임

- 철도차량분야 시장규모는 '09년 세계철도차량 시장점유율 2%에서 '15년 4%로 증가추세를 반영하였고 '15년 이후는 시장점유율 4%를 일괄 적용하여 산정함

○ 철도차량분야 R&D투자추이를 바탕으로 연구인력 수요를 추정하면 '12년 243명 수준에서 '22년도 276명 수준이 될것으로 예상됨

< 표 151 > 국내 철도 차량 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
세계 철도 차량 시장(조원)	115.1	119.4	123.8	128.4	133.1	138.1	143.2	148.5	154.0	159.7	165.6	171.7	178.0	184.6
국내 철도 차량관련 국내기업체 수주액(억원)	23,026	27,857	33,015	38,516	44,379	50,623	57,268	59,387	61,584	63,863	66,226	68,676	71,217	73,852
국내 철도 차량관련 국내기업체 R&D투자(억원)	205	248	294	343	395	451	510	529	548	568	589	611	634	657
전체 연구인력 수요(명)	175	196	220	243	266	288	309	304	299	294	290	285	280	276

□ 플랜트 연구사업

[수요모델 1 : 건설교통기술 연구개발 활동조사에 의한 정부/민간 연구개발투자비 기준]

○ 플랜트연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액은 '11년 기준 1,343억 원으로 ' 22년 까지 4,626억원 수준으로 증가할 것으로 예측됨

○ 플랜트연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액 추이는 '22년까지의 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액에 KICTEP 건설교통기술 연구개발 활동조사에서 국토해양부 R&D사업관련성 항목의 플랜트연구사업관련 자체사용 예산 비중을 곱하여 추정함

- 건설교통분야 정부/민간 R&D투자액은 '10년 KICTEP 건설교통 연구개발 활동조사의 '07년~'10년간 정부민간 R&D 투자액을 연평균증가율 11.9%(KISTEP 연구개발 활동조사의 '07년 ~ '10년간 R&D투자액의 연평균증가율)로 외삽하여 추정함

○ 정부/민간의 플랜트연구사업 R&D 투자에 의한 연구인력 수요는 '12년 기준 1,067명에서 ' 22년 1,941명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 정부/민간 플랜트연구사업 R&D 투자에 필요한 연구인력 수요는 플랜트연구사업 관련 정부/민간 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를 곱하여 산출하였음

< 표 152 > 플랜트 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 1적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정부/민간 국내 R&D 투자액 추이(억원)	473	1,143	1,081	1,200	1,343	1,503	1,682	1,882	2,106	2,356	2,637	2,950	3,301	3,694	4,134	4,626
전체 연구인력 수요(명)	437	995	921	947	1,005	1,067	1,133	1,203	1,277	1,356	1,439	1,528	1,622	1,722	1,828	1,941

[수요모델 2 : 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준]

○ 국토부 R&D 중장기 투자계획과 핵심분야내 세부사업별 시장규모 전망치를 기반 기준 수요추정결과 플랜트사업 관련 연구인력 수요는 '07년 226명에서 ' 22년 1,233명 수준으로 증가하는 것으로 나타남

< 표 153 > 플랜트 연구사업 연구인력 수요전망(수요모델 2적용 시)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 플랜트 연구사업 R&D 투자추이(억원)	145	111	421	332	424	609	650	770	860	970	1,070	1,212	1,373	1,555	1,761	1,995
플랜트 시장기반 민간 R&D투자추이(억원)	100	216	237	260	287	317	350	388	431	480	535	597	668	748	840	944
전체 연구인력 수요(명)	226	285	561	467	532	657	674	740	782	834	876	938	1,002	1,074	1,150	1,233

○ 국토부의 플랜트연구사업 R&D 투자는 '11년 기준, 424억원 수준으로 ' 22년까지 1,995억원 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- '07년 ~ '12년 간 플랜트연구사업 예산은 2012년 건설교통기술연구개발사업백서 기준 플랜트고도화분야의 투자 실적/계획임
- '13년 ~ '17년 간 플랜트연구사업 예산은 건설교통R&D 중장기계획('13~'17) 기준임
- '18년 ~ '22년까지 플랜트연구사업 예산은 건설교통 R&D 중장기계획 내 플랜트연구사업 예산의 연평균증가율 10.3%를 적용하여 외삽/예측하였음

○ 국토부 플랜트연구사업 R&D 투자에 의한 연구인력 수요는 '12년 기준 432명에서 ' 22년 837명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

- 국토부 플랜트연구사업 R&D투자에 필요한 연구인력 수요는 국토부의 플랜트연구사업 R&D 투자액에 KISTEP 연구비 1억원당 연구인력 수를

곱하여 산출하였음

< 표 154 > 국토부 플랜트 연구사업 R&D투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국토부의 플랜트 연구사업 R&D 투자추이(억원)	145	111	421	332	424	609	650	770	860	970	1,070	1,212	1,373	1,555	1,761	1,995
전체 연구인력 수요(명)	134	97	359	262	317	432	438	492	521	558	584	628	674	725	779	837

○ 플랜트 시장은 해수담수화 플랜트시장과 LNG플랜트 시장으로 구분됨

○ 해수담수화플랜트의 수주액, R&D투자규모 및 연구인력 수요는 다음과 같음

- 해수담수화플랜트 국내기업체 수주액은 '22년도 85,616억원이며 이에 대한 R&D투자액은 762억원으로 추정됨
  - 해수담수화플랜트 수주액은 '06년 9,817억원, '10년 16,870억원으로 집계됨[236)]
  - '06년~'10년 연평균 성장률은 14.5%으로 이를 기준으로 '22년 국내기업 수주액을 추정함
  - R&D투자액은 '09년 건설분야의 R&D집중도 0.89%를 고려하여 산정하였음
- 해수담수화 플랜트분야 R&D투자추이를 바탕으로 연구인력 수요를 추정하면 '12년 기준, 140명에서 '22년 기준, 320명 수준이 될 것으로 예상됨

236) 해수담수화 산업동향 및 해외진출방안, 2011, 손진식

< 표 155 > 국내 해수담수화 플랜트 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국내 해수담수화 플랜트관련 국내기업체 수주액(억원)	11,240	12,869	14,734	16,870	19,315	22,115	25,320	28,991	33,193	38,004	43,513	49,820	57,042	65,310	74,777	85,616
국내 해수담수화 플랜트관련 국내기업체 R&D투자(억원)	100	115	131	150	172	197	225	258	295	338	387	443	508	581	666	762
전체 연구인력 수요(명)	92	100	112	118	129	140	152	165	179	195	211	230	249	271	294	320

○ LNG플랜트의 시장규모, R&D투자규모 및 연구인력 수요는 다음과 같음

- LNG플랜트 부문 세계시장 규모는 '22년 35.8조에 달할것으로 추정됨
  - LNG플랜트 부문의 세계시장 규모는 '08년 20조원, '30년 약 50조원 규모가 예상됨[237)]
  - '08년~'30년 연평균 성장률 4.3%를 바탕으로 '22년도 시장규모를 추정함
- LNG플랜트 국내기업체 수주액은 '22년도 20,424억원이며 이에 대한 R&D투자액은 182억원으로 추정됨
  - LNG플랜트 국내기업체 수주액은 국내 건설업체들의 해외건설시장 점유율 5.7%[238)]를 고려하여 산정하였음
  - R&D투자액은 '09년 건설분야의 R&D집중도 0.89%를 고려하여 산정하였음

- LNG플랜트분야 R&D투자추이를 바탕으로 연구인력 수요를 추정하면, '12년 기준, 85명에서 '22년 기준, 76명 수준으로 감소할 것으로 예상됨

237) IEA World Energy Outlook, 2006
238) 세계 건설시장 규모 : Construction & Engineering Industry Profile Global 2008, DATAMONITOR, 해외 시장 국내 기업 수주액 : 해외건설협회, 국내 건설시장 : 대한건설협회

< 표 156 > 국내 LNG 플랜트 관련 민간 R&D 투자에 따른 연구인력 수요 추정

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
국내 LNG 플랜트관련 국내기업체 수주액(억원)	11,400	11,885	12,390	12,917	13,467	14,039	14,636	15,259	15,908	6,584	17,290	18,025	18,792	19,591	20,424
국내 LNG 플랜트관련 국내기업체 R&D투자(억원)	101	106	110	115	120	125	130	136	142	148	154	160	167	174	182
전체 연구인력 수요(명)	88	90	87	86	85	84	83	82	81	81	80	79	78	77	76

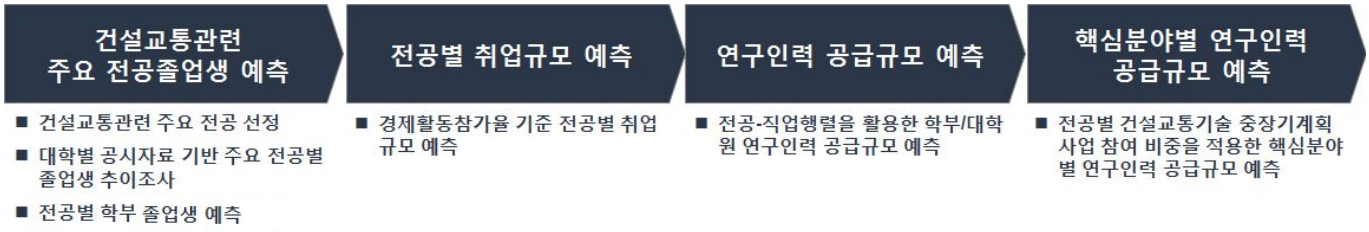
[별 첨 # 2]

[별첨 #2] 건설교통연구인력 양성 핵심분야별 공급전망

(1) 건설교통연구인력 양성 핵심분야별 공급전망의 Framework

□ 핵심분야별 건설교통연구인력 공급 전망 Framework

○ 건설교통연구인력 공급 전망은 다음의 Frame을 활용함



[그림 56] 건설교통연구인력 공급전망 Framework

- 연구인력 공급전망은 건설교통관련 대학졸업생 전망 - 전공별 취업규모 전망 - 연구인력 공급규모 전망의 순으로 진행됨

□ 건설교통연구인력 공급 전망

- 건설교통관련 졸업생 전망은 대학별 공시자료[239]를 기초로 '10년부터 '12년까지 건설교통관련 13개 전공의 대학 졸업생 배출실적을 조사하고 연평균 증가율을 활용하여 22년까지의 건설교통관련 전공 졸업생 수를 외삽/추정하였음

  • 연평균 증가율은 '10년부터 '12년까지의 각 전공 졸업생 배출 실적 증가율 및 인구증가율을 고려하여 추정함

  • 건설교통관련 13개 전공은 최근 3년간 한국건설교통기술평가원에서 발주된 건설교통기술 R&D사업에 참여한 인력의 전공을 분석하여 참여도가 높은 주요전공을 선정함

※ 선정된 주요 전공은 건축공학, 토목공학, 조경학, 도시공학, 교통공학, 항공우주공학, 전기/전자/통신공학, 컴퓨터학, 기계공학, 산업공학, 제어계측공학, 화학공학, 환경공학임

< 표 157 > 전공별 대학 졸업생 예측

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토목공학	5,736	5,513	5,169	4,907	4,658	4,422	4,198	3,985	3,783	3,591	3,409	3,236	3,072
건축공학	6,421	6,386	6,252	5,974	5,714	5,470	5,240	5,025	4,822	4,631	4,452	4,283	4,123
전기/전자/통신	21,429	22,222	21,856	21,479	21,108	20,744	20,386	20,034	19,689	19,349	19,015	18,687	18,365
기계공학	8,253	9,237	9,553	9,388	9,226	9,067	8,911	8,757	8,606	8,457	8,311	8,168	8,027
교통공학	140	255	244	240	236	232	228	224	220	216	212	209	205
컴퓨터학	11,623	11,753	11,852	11,544	11,252	10,975	10,712	10,461	10,222	9,993	9,774	9,564	9,362
환경공학	3,474	3,797	3,146	2,994	2,849	2,711	2,580	2,455	2,336	2,223	2,116	2,013	1,916

239) 대학알리미, www.academyinfo.go.kr

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
화학공학	3,886	4,155	4,689	4,608	4,529	4,450	4,374	4,298	4,224	4,151	4,080	4,009	3,940
제어계측공학	516	619	487	473	460	447	434	421	409	398	386	375	365
산업공학	3,175	3,425	3,146	3,092	3,038	2,986	2,934	2,884	2,834	2,785	2,737	2,690	2,643
조경학	703	738	757	744	731	718	706	694	682	670	659	647	636
도시공학	912	867	762	697	637	582	532	486	444	406	371	339	310
항공우주공학	1,231	1,187	1,206	1,185	1,165	1,145	1,125	1,105	1,086	1,068	1,049	1,031	1,013

- 전공별 취업규모 전망은 공학전공자의 평균 경제활동참가율(91.7%)을 건설교통관련 주요전공 졸업자 전망에 곱하여 산출하였음[240)]

< 표 158 > 전공별 취업규모 예측

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토목공학	5,260	5,055	4,740	4,500	4,271	4,055	3,849	3,654	3,469	3,293	3,126	2,967	2,817
건축공학	5,888	5,856	5,733	5,479	5,240	5,016	4,805	4,608	4,422	4,247	4,082	3,927	3,781
전기/전자/통신	19,650	20,378	20,042	19,696	19,356	19,022	18,694	18,372	18,055	17,743	17,437	17,136	16,840
기계공학	7,568	8,470	8,760	8,609	8,460	8,314	8,171	8,030	7,891	7,755	7,621	7,490	7,361
교통공학	128	234	224	220	216	212	209	205	202	198	195	191	188
컴퓨터학	10,658	10,778	10,868	10,585	10,318	10,064	9,823	9,593	9,374	9,164	8,963	8,770	8,585
환경공학	3,186	3,482	2,885	2,745	2,613	2,486	2,366	2,251	2,142	2,039	1,940	1,846	1,757
화학공학	3,563	3,810	4,300	4,226	4,153	4,081	4,011	3,941	3,873	3,807	3,741	3,676	3,613
제어계측공학	473	568	447	434	421	409	398	386	375	365	354	344	334
산업공학	2,911	3,141	2,885	2,835	2,786	2,738	2,691	2,644	2,599	2,554	2,510	2,467	2,424
조경학	645	677	694	682	670	659	647	636	625	615	604	594	583
도시공학	836	795	699	639	584	534	488	446	408	373	341	311	285
항공우주공학	1,129	1,088	1,106	1,087	1,068	1,050	1,032	1,014	996	979	962	946	929

- 건설교통분야 연구인력 공급규모 전망은 대학 졸업생의 취업규모 전망치에 '대학교 졸업자의 전공-직업행렬'의 관련 비중 행렬^{T}을 내적하여 산출하였음[241)]

  - 건축공학, 토목공학, 조경학, 도시공학, 교통공학, 항공우주공학 전공 학부 졸업생 취업자의 건설교통분야 연구인력 공급규모는 '대학교 졸업자의 전공-직업행렬'에서 "교육 및 자연과학 사회과학 연구 관련직" 종사 비중을 건설교통연구인력 공급 예측의 기준으로 적용함

  - 전기/전자/통신공학, 컴퓨터학, 기계공학, 산업공학, 제어계측공학, 화학공학, 환경공학 전공 학부 졸업생 취업자의 건설교통분야 연구인력 공급규모는 '대학교 졸업자의 전공-직업행렬'에서 '교육 및 자연과학 사회과학 연구 관련직' 종사 비중에 건설/재료관련직 비중의 합을 곱하여 건설교통연구인력 공급 예측의 기준으로 적용함

240) 2010과학기술인력통계, KISTEP, 2011
241) 전문대 및 대학교 졸업생의 취업실태조사, 한국직업능력개발원, 2003.5

< 표 159 > 전공별 연구직 종사비중 행렬

구분		비고 (전공/직업행렬의 연구직 비중 산출 기준)
전공	연구직 종사비중	
건축	4.70%	-
토목	4.70%	-
도시	4.70%	-
조경	4.70%	-
교통	3.80%	-
항공우주공학	3.80%	-
기계	0.06%	건설관련직 + 재료관련직
전기/전자/통신	0.03%	컴퓨터/통신 전공의 건설관련직 + 재료관련직
컴퓨터	0.07%	컴퓨터/통신 전공의 건설관련직 + 재료관련직
산업	0.03%	건설관련직
화공	0.16%	재료관련직
환경	0.52%	건설관련직 + 재료관련직
제어계측	0.03%	컴퓨터/통신 전공의 건설관련직 + 재료관련직

- 건설교통분야 연구인력 공급규모는 '12년 기준 683명에서 '22년 기준 425명으로 감소하는 것으로 나타남

< 표 160 > 전공별 건설교통분야 연구인력 공급규모

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토목공학	247	238	223	211	201	191	181	172	163	155	147	139	132
건축공학	277	275	269	257	246	236	226	217	208	200	192	185	178
전기/전자/통신	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
기계공학	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
교통공학	5	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
컴퓨터학	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6
환경공학	17	18	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10	9
화학공학	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6
제어계측공학	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
산업공학	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
조경학	30	32	33	32	32	31	30	30	29	29	28	28	27
도시공학	39	37	33	30	27	25	23	21	19	18	16	15	13
항공우주공학	43	41	42	41	41	40	39	39	38	37	37	36	35
합계	683	676	650	621	594	569	544	522	500	480	460	442	425

□ 핵심분야별 연구인력 공급 예측

○ 핵심분야별 연구인력 공급전망은 예측된 연구인력 공급규모에 최근 3년간('09년~ '11년) 건설교통기술 중장기계획 세부사업별 참여 연구인력의 전공별 사업별 참여 비중을 기준으로 예측하였음

< 표 161 > 연구인력의 전공별 건설교통기술중장기계획 사업 참여 연구원 수 및 비중

구분		도시 건축 연구	SOC /물관리 연구	교통 물류 연구	항공 기술 연구	철도 기술 연구	플랜트 연구	합계
건축공학	연구자수	4,224	1,149	38	12	78	102	5,602
	사업별 비중	75.4%	20.5%	0.7%	0.2%	1.4%	1.8%	100.0%
토목공학	연구자수	2,113	5,275	268	45	873	333	8,908
	사업별 비중	23.7%	59.2%	3.0%	0.5%	9.8%	3.7%	100.0%
도시공학	연구자수	739	50	144	8	21	3	965
	사업별 비중	76.6%	5.2%	14.9%	0.8%	2.2%	0.3%	100.0%
조경학	연구자수	77	59	6	3	0	1	146
	사업별 비중	52.7%	40.4%	4.1%	2.1%	0.0%	0.7%	100.0%
교통공학	연구자수	59	411	800	36	55	0	1,361
	사업별 비중	4.3%	30.2%	58.8%	2.6%	4.0%	0.0%	100.0%
항공우주공학	연구자수	44	13	76	702	134	12	981
	사업별 비중	4.5%	1.3%	7.7%	71.6%	13.7%	1.2%	100.0%
전기/전자/통신	연구자수	698	642	1108	531	2270	201	5450
	사업별 비중	12.8%	11.8%	20.3%	9.7%	41.7%	3.7%	100.0%
기계공학	연구자수	355	487	751	316	2384	905	5198
	사업별 비중	6.8%	9.4%	14.4%	6.1%	45.9%	17.4%	100.0%
컴퓨터학	연구자수	1174	487	340	197	312	64	2574
	사업별 비중	45.6%	18.9%	13.2%	7.7%	12.1%	2.5%	100.0%
환경공학	연구자수	280	366	32	12	171	386	1247
	사업별 비중	22.5%	29.4%	2.6%	1.0%	13.7%	31.0%	100.0%
화학공학	연구자수	63	305	36	6	39	582	1031
	사업별 비중	6.1%	29.6%	3.5%	0.6%	3.8%	56.5%	100.0%
제어계측공학	연구자수	37	100	127	52	334	60	710
	사업별 비중	5.2%	14.1%	17.9%	7.3%	47.0%	8.5%	100.0%
산업공학	연구자수	125	82	195	71	191	71	735
	사업별 비중	17.0%	11.2%	26.5%	9.7%	26.0%	9.7%	100.0%

< 표 162 > 건설교통기술중장기계획 사업별 연구인력 공급규모 예측

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
도시건축연구	324	321	309	295	281	269	257	245	235	225	215	207	198
SOC/물관리연구	229	225	214	205	195	186	178	170	162	155	148	142	136
교통물류연구	26	28	27	26	25	24	23	22	21	20	20	19	18
항공기술연구	35	34	35	34	33	33	32	31	31	30	30	29	29
철도기술연구	43	43	41	39	38	36	35	33	32	31	30	28	27
플랜트연구	25	25	24	23	22	21	20	20	19	18	17	17	16