

주관연구기관
(주)라이언앤큐

국토교통 DNA플러스
융합기술대학원 육성사업 기획
최종보고서

국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업 기획 최종보고서

정책용역 / 2020-연구기획
국토교통 DNA플러스
융합기술대학원
육성사업 기획
최종보고서

보안 과제(), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개()
2020년 정책연구용역(기획) 최종보고서

2021. 07 .05

주관연구기관
(주)라이언앤큐

제 출 문

국토교통과학기술진흥원 원장 귀하

‘국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업’(연구개발 기간 : 2020. 7. ~ 2021. 7.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2021. 07. 05.

주관연구기관명 : (주)라이언앤코 (대표자) 양 찬 응(인)

주관연구기관책임자: 서 명 호

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

<제목 차례>

I. 사업개요	1
1절. 추진배경 및 설립 필요성	2
1. 추진배경 및 융합기술대학원 설립 필요성	2
2. 국내외 시장 및 기술동향	5
2절. 근거 및 추진경과	6
1. 지원근거	6
2. 추진경과	7
II. 사업환경 분석	9
1절. 주요 환경분석	10
1. 전문대학원 현황	10
2. 국토교통 분야 학과 현황	15
3. 국토교통 분야 커리큘럼 현황	20
4. 국토교통 분야 인력양성 사업 커리큘럼 분석	24
5. 부처별 대학 인력양성 R&D 사업 비교	25
2절. 국토교통 분야 관계자 인터뷰 결과	26
1. 국토교통 분야 협회 인터뷰 결과	26
2. 국토교통 분야 종사자·취업 준비생 인터뷰 결과	27
3절. 국토교통 신산업 관련 기술수요 분석	28
1. 항공기 개조 인증기술개발사업	28
2. 자율주행 기술개발 혁신사업	30
3. 고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신기술개발 사업	32
4. AI 기반 가스오일 플랜트 운영 유지관리 핵심기술 개발사업	36
5. 도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발사업	41
6. 도심항공모빌리티 가상통합 운용 및 검증 기술개발사업	46
4절. 국토교통 분야 인력에 대한 기업수요분석	49
1. 기업수요 분석을 위한 설문조사 개요	49
2. 연구개발인력에 대한 기업수요 분석	51
III. 사업의 타당성	62
1절. 사업의 타당성	63
1. 사업의 목적	63
2. 사업의 시급성	63
3. 정부지원의 필요성	64
4. 기존 유사 사업 현황, 차별성	65

IV. 사업 내용	67
1절. 사업 내용	68
1. 사업 목표	68
2. 사업 내용	68
3. 사업 추진 세부내용	72
4. 사업지원 시 주요 고려사항	76
5. 기존 AI대학원과의 차별성	78
V. 세부 추진계획	81
1절. 사업 추진방법	82
1. 사업 추진 체계	82
2. 평가 항목·지표	83
2절. 연차별 투자계획	85
1. 연차별 투자계획	85
3절. 기대성과 및 기대효과	88
1. 성과관리 및 평가방안	88
2. 기대효과	93
VI. 과제제안요구서(RFP) 및 전략계획서(안)	95
1절. 과제제안요구서(RFP)	96
1. 통합 과제제안요구서(RFP)	96
2. 도로교통분야 과제제안요구서(RFP)	109
3. 물류분야 과제제안요구서(RFP)	120
4. 항공분야 과제제안요구서(RFP)	131
5. 자유공모 과제제안요구서(RFP)	142
2절. 전략계획서(안)	153
참고문헌	168

〈표 차례〉

〈표 I-1 국토교통 분야 대학원 졸업생 수급 예상*〉	3
〈표 II-1 서울대학교 공학전문대학원 현황 요약〉	12
〈표 II-2 고려대학교 에너지환경대학원 현황 요약〉	14
〈표 II-3 국토교통 분야 학과의 표준분류 정의〉	16
〈표 II-4 표준분류체계별 국토교통 분야 학과 현황〉	17
〈표 II-5 학교종류별 국토교통 분야 학과 현황〉	18
〈표 II-6 지역별 국토교통 분야 학과 현황〉	19
〈표 II-7 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 대학원 커리큘럼 현황〉	20
〈표 II-8 한양대학교 공과대학 건설환경공학과 대학원 커리큘럼 현황〉	23
〈표 II-9 국토교통 분야 인력양성 지원사업 커리큘럼 분석〉	24
〈표 II-10 주요부처 고등교육 재정지원 사업 중 R&D 및 인력양성 관련 과제 현황(2020)〉	25
〈표 II-11 타부처 추진 연구개발사업 현황 및 선정결과〉	29
〈표 II-12 전략분야 및 중점분야 요약〉	31
〈표 II-13 (중점분야 1) 생활물류 배송 및 인프라 구축 기술개발 구성〉	33
〈표 II-14 (중점분야 2) 스마트 물류센터 자동화 기술개발 구성〉	34
〈표 II-15 (중점분야 3) 물류 디지털 정보 통합·관리 플랫폼 구축 및 실증 기술개발 구성〉	35
〈표 II-16 (세부 1) 스마트 플랜트 효율적 가상화 기술 과제 개요〉	37
〈표 II-17 (세부 2) 스마트 플랜트 공정 효율화 및 예지 진단 기술 과제 개요〉	38
〈표 II-18 (세부 3) 스마트 플랜트 설비/구조물 안전 및 건전성 평가 기술 과제 개요〉	39
〈표 II-19 (세부 4) 스마트 플랜트 실증 기반 구축 및 Test Bed 운용 과제 개요〉	40
〈표 II-20 UAM의 저밀도 UATM 및 CNS 획득/활용체계 개발 미래상〉	42
〈표 II-21 UAM의 운항통제시스템의 개발 미래상〉	43
〈표 II-22 UAM CNSi 획득 및 PSU 교통관리 및 정보연계체계 연구 미래상〉	43
〈표 II-23 UAM CNSi 환경 연계 관제시스템 연구 미래상〉	44
〈표 II-24 설문조사 개요〉	49
〈표 II-25 응답기업의 기업규모〉	49
〈표 II-26 응답기업의 소재지〉	50
〈표 II-27 응답기업의 연구개발인력 부족 정도〉	52
〈표 II-28 연구개발인력 수준의 정의〉	53
〈표 II-29 연구개발인력 채용 시 주요 고려사항〉	55
〈표 II-30 연구개발인력 구인 시 어려움 정도〉	56
〈표 II-31 국토교통분야 향후 연구개발인력 양성 교육 필요 영역〉	57
〈표 II-32 주요 역량에 대한 정의〉	58
〈표 II-33 대학/대학원 교육의 현장성 관련 질문〉	59
〈표 II-34 대학/대학원에서 사용하기 가장 유용한 교육방법〉	60

<표 IV-1 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 주요 방향>	71
<표 IV-2 기존 AI대학원과의 차별성>	79
<표 V-1 사업추진 체계>	82
<표 V-2 평가 항목·지표>	84
<표 V-3 분야별 융합기술대학원 선정·지원 계획>	86
<표 V-4 특성화대학원 설립 예산 현황>	86
<표 V-5 융합트랙 과정 설립 예산 현황>	87
<표 V-6 연차별 투자계획>	87
<표 V-7 성과지표 및 산출기준>	88
<표 V-8 일반대학원 공학계열 취업률 추이>	89
<표 V-9 서울대학교 공학전문대학원 취업률 추이>	90
<표 V-10 주요 인력양성 지원사업의 배출인원 및 취업률 현황>	90
<표 V-11 대학원 평균 창업 및 기술사업화 건수 예측>	91
<표 V-12 대학 평균 학과 수 예측(2019년, 표a)>	91
<표 V-13 대학원 평균 재학생수 예측(2019년, 표b)>	92
<표 V-14 학과 평균 기술이전 건수 예측(2019년, 표c)>	92
<표 V-15 학과 평균 창업기업 수 예측(2019년, 표d)>	93

<그림 차례>

<그림 I-1 국토교통 분야 인력양성 사업 현황>	3
<그림 II-1 대학원종류별 국토교통 분야 학과 현황>	18
<그림 II-2 전략분야 후보군 → 전략분야 → 중점분야 도출 과정 및 내용>	30
<그림 II-3 연구개발과제 구성 개요>	36
<그림 II-4 K-UAM 저밀도 교통관리 및 CNSI 획득/활용체계 신뢰성 검증기술 개발 연구수행 체계>	45
<그림 II-5 응답기업의 중점 연구 단계>	51
<그림 II-6 응답기업의 연구개발 목적>	52
<그림 II-7 현재 응답기업의 연구개발인력 수준>	53
<그림 II-8 필요로 하는 연구개발인력 수준>	54
<그림 II-9 선호하는 연구개발인력의 경력수준>	55
<그림 IV-1 DNA플러스 융합기술대학원 프로그램 체계>	72
<그림 IV-2 DNA플러스 융합기술대학원 주요 프로그램 구성>	73
<그림 IV-3 DNA플러스 융합기술대학원 커리큘럼 구조>	74
<그림 IV-4 DNA플러스 융합기술대학원 커리큘럼 상세구조>	76

I

사업 개요

1절. 추진배경 및 설립 필요성

2절. 근거 및 추진경과

제 1절. 추진배경 및 설립 필요성

1. 추진배경 및 융합기술대학원 설립 필요성

□ 국토교통 산업의 디지털·융합 산업化 가속으로 정부 역할 중요

- 자율주행, 수소경제, 탄소중립 등 신산업 시장 선점을 위한 글로벌 경쟁이 치열한 가운데 융합기술 확보를 위한 정부의 지원역할 중요
 - 국토교통 산업의 미래는 DIGITAL, NETWORK, AI 등 첨단기술과 융합한 핵심기술을 개발·사업화하며, 창업과 기업의 스케일업을 장기적 관점으로 지원할 정부의 투자 필요
- 코로나19 확산 이후 전세계적으로 비대면 경제가 확대되고, 디지털·그린뉴딜의 본격적 추진에 따라 디지털·융합 기술의 중요성 증대

□ 혁신인재 육성은 미래 국토교통 산업 육성을 위한 정부의 핵심과제

- 국토교통의 미래는 핵심기술을 개발하고 사업화 하며, 창업과 기업의 스케일업을 통해 산업의 질적 성장을 이끌 혁신인재의 역할이 중요
- 디지털·그린뉴딜의 본격적 추진과 국토교통분야 대형 사업단*의 출범에 따라 R&D와 창업·사업화를 수행할 대학과 혁신인재의 육성 필요
 - * 자율주행 기술개발 혁신사업('21~'27, 3,070억원), 고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신기술개발 사업('21~'27, 1,096억원)
- 해외 각국은 혁신인재 육성·보호를 위한 체계적인 지원을 추진중으로 국내 국토교통 과학기술 인재육성을 위한 체계적 전략 필요
 - * (미) 이민제한 정책폐기를 통한 해외 고급인재 유치 강화, (중) 천인·만인 계획을 통한 과학기술인재 확보, (일) AI전략 2019 수립을 통한 첨단기술 인재 양성

□ 국토교통 기존 인력양성 사업은 사업의 다양성 및 디지털·융합기술 연계가 부족

- 국토교통 8개 인재양성 지원사업이 진행중이나, 도로분야 인력사업은 부재하고, 지원대상 대부분이 석·박사과정 대학원생에 편중

구분	건축	도시	시설물	플랜트	도로교통	물류	철도교통	항공물류
해당 사업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건설·엔지니어링 특성화 대학원 ▪ 글로벌 청년리더 양성사업 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시재생 전문인력 양성 ▪ 스마트시티 혁신인재 육성 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건설·엔지니어링 특성화 대학원 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건설·엔지니어링 특성화 대학원 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인력양성 사업부재 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 글로벌 물류 인력 양성사업 <div style="border: 2px dashed red; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 19년 3차 사업 종료 ▪ 20년 4차 사업 시작 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 철도 핵심 인력양성 (철도 특성화 대학원) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 항공인력 양성사업

<그림 1-1 국토교통 분야 인력양성 사업 현황>

- 지원사업의 커리큘럼 중 D·N·A(Data Network AI) 관련 과목의 비중이 낮고, 산학협력·창업 관련 실습과목도 미흡

* 국토교통 분야 인력양성 사업의 지원을 받는 대학원의 583개 과목 중 42개 과목이 D.N.A, 10개 과목이 산학협력, 3개 과목이 창업 관련 (각각 전체의 7.2%, 1.7%, 0.5%를 차지, '21.3, 국토교통과학기술진흥원)

□ 수급분석 결과, 도로·물류·항공분야 융합기술대학원 설립·확대 필요

- 도로교통, 물류, 항공분야는 대학원 배출인력 대비 산업계의 수요가 커 향후 10년간 약 4,500명의 인력 부족이 예상되어 대학원 설립·확대 필요

* 자율차, 스마트 물류, 항공, 스마트시티, 드론 분야의 인력 수요 급증 예상

<표 1-1 국토교통 분야 대학원 졸업생 수급 예상*>

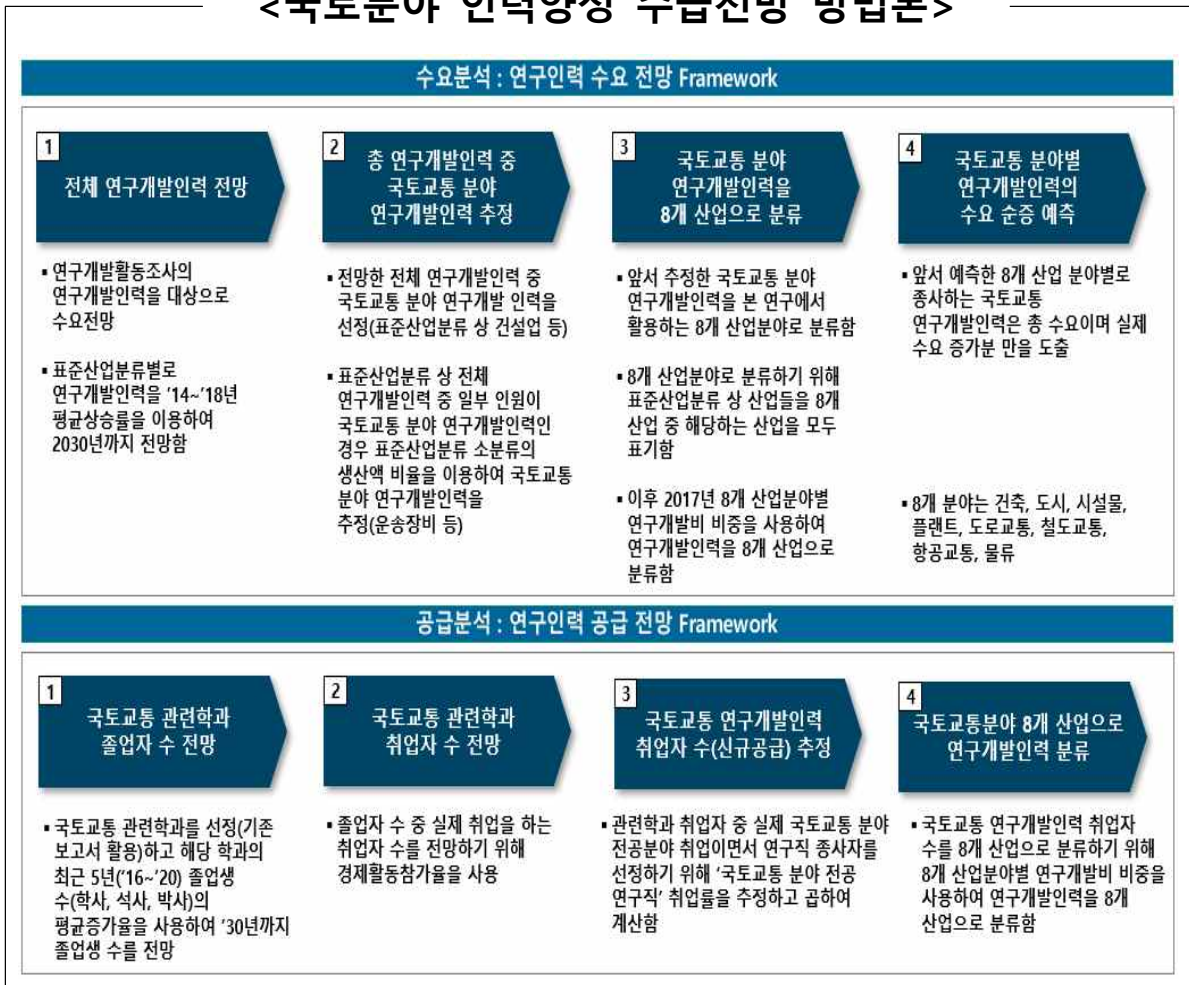
구분	건축	도시	시설물	플랜트	도로교통	철도교통	항공교통	물류기술
졸업자	2,474	358	1,064	856	2,600	1,231	303	493
업계수요	1,119	140	294	215	4,520	179	2,559	755
수급전망	+1,355	+219	+771	+641	-1,919	+1,052	-2,255	-261

* 국토교통과학기술진흥원, 국토교통분야 전문 연구인력 양성 중장기 전략('21)

국토교통 분야 인력양성 수급전망 방법론

- 국토분야 연구인력 수요는 산업별 연구개발 취업자 수 전망을 바탕으로, 공급은 관련학과 졸업생 수 전망을 바탕으로 예측함
 - 수요예측은 분야별 연구원 수 전망을 토대로 국토교통 분야를 추정하고 국토교통 산업 분야별 연구원 수를 전망
 - 공급예측은 관련학과 졸업생 수 전망을 토대로 경제활동중사율, 연구직 종사비율 등을 적용하여 전망
- * 바이오기술인력 중장기 수급전망 연구에서 사용된 방법론을 참고하여 국토분야 분야별 향후 연구인력 수요·공급 규모를 예측함

<국토분야 인력양성 수급전망 방법론>



2. 국내외 시장 및 기술동향

□ 해외는 대학·기업과 협력, 생애주기를 반영한 인재양성 집중

- (미국) 대학 컨소시엄을 통하여 지속가능한 교통 시스템 관련 연구개발 및 산학 협력 강화, 연방정부와 대학이 협력한 플랜트 기술자 재교육 프로그램 실시
 - * [교통부] University Transportation Centers(UTCs), Engineering Professional Development(EPD)
- (일본) 정부지원으로 건설교통 인력공급 감소에 대응하기 위해 대학생→신진기술자→숙련기술자로 연결되는 생애주기 전문가 양성 프로그램 운영
 - * [국토교통성] 산학관 제휴 신진기술자 육성, 민관 제휴 차세대 인재육성
- (유럽) 스마트 물류, 자율주행 자동차 등 첨단 기술분야 인력 확보를 위한 정부지원 및 산학연계 전문가 양성 프로그램 운영
 - * [프랑스] AFT- IFTM 물류 전문인력 양성(연 10만명), [영국] 연방교육성 산학 연계 전문가 양성 지원, [독일] 뮌헨공대-BMW, 베를린공대-다임러 취업연계 전문가 양성

□ 국내는 첨단·융합 수요를 반영하여 연구자 및 재직자 교육

- (국내) 첨단·융합 수요 반영, 신진연구자 역량 강화, 산학협력, 인프라 조성, 지역발전, 재직자 교육을 위한 프로그램 운영 중
 - * (과기부) AI 기술개발을 위한 대학의 역량강화를 위한 전문대학원 지원, 신진연구자 역량 강화 사업, 첨단·융합 수요를 반영한 산학협력 프로그램을 추진
 - * (산업부) 현장 중심형 교육과정의 일환으로 공모전 개최, 퇴직인력의 재취업 지원 사업 운영, 미래수요 반영을 위해 융합 교육과정을 개발 및 운영
- (민간) 첨단기술 개발역량 강화를 위한 인재양성 프로그램 운영, 대학 및 대학원 자금지원 등 산학협력을 통한 인재육성 추진
 - * (쿠팡) 물류 전문가 양성을 위해 학사 이상의 해당 분야 경력자를 대상으로 '로지스틱스 리더십 프로그램'을 진행하여 자동화 전략 수립 등 교육
 - * (네이버) KAIST와 'AI 전문인력 양성 및 기술 저변 확대를 위한 교육 업무 협약'을 체결하고 전산학부 학생들을 대상으로 기술강연 진행 및 공동 연구기회 제공
 - * (현대모비스) 고려대·연세대와 산학협력으로 계약학과 학생을 선발하여 졸업 후 현대모비스 연구소 입사 기회 제공, 산학 연구과제 연구비 지원 등 혜택 제공

제 2절. 근거 및 추진경과

1. 지원근거

□ 법적 근거

- 건설기술진흥법 제7조(건설기술연구개발사업), 제9조(건설기술의 연구개발 등의 권고), 시행령 제23조(건설기술 연구개발사업의 협약 체결 대상 기관 등)
- 국가과학기술경쟁력강화를위한이공계지원특별법 제15조(연구개발사업을 통한 이공계인력의 활용 촉진)
- 국토교통과학기술육성법 제8조(연구개발사업의 추진), 제12조(전문 연구인력의 양성)

□ 정부 정책 및 법정계획

- 「제4차 과학기술인재 육성지원 기본계획(‘21~’25)」에 따른 미래사회를 선도할 우수인재 발굴 및 유입촉진, 미래 유망분야 혁신인재 양성 필요
- 「제1차 국토교통과학기술연구개발종합계획(‘17~’27)」에 따른 국토교통 연구개발 기반 강화 필요
- 국정과제

세부이행체계		주요 내용
32	국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화	건설산업 경쟁력 강화, 도로·철도 공공성 강화, SOC 안전 강화 등
34	고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성	제조 경쟁력과 ICT, 서비스 등의 융합을 통해 미래형 신산업(친환경·스마트카, 자율협력주행, 드론산업 등) 육성

2. 추진경과

- '21.07.~ : 국토교통분야 전문 연구인력 양성 중장기 전략 수립
- '21.07.~ : '국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업' 기획
 - * 기획보고서 요약본 작성('21.03) 및 최종본 작성('21.04) 예정
- '21.05. : 국토교통분야 전문 연구인력 양성 중장기 전략발표 예정
(국토부)

Ⅱ

사업환경 분석

1절. 주요 환경분석

2절. 국토교통 분야 관계자 인터뷰 결과

3절. 국토교통 신산업 관련 기술수요 분석

4절. 국토교통 분야 인력에 대한 기업수요분석

제 1절. 주요 환경분석

1. 전문대학원 현황

- **[정의] 전문대학원은 전문 능력을 지닌 전문가 즉 전문 직업인을 육성하는 대학원을 의미**
- 전문대학원은 전문 능력을 지닌 전문가 즉 전문 직업인을 육성하는 대학원으로 연구된 학술 분야를 실제로 적용하고, 활용하는 전문가를 육성하는 대학원
- 전문대학원의 종류는 신학대학원, 의학대학원, 법학대학원, 경영대학원, 융합기술대학원 등으로 다양함

(1). 주요 대학별 전문대학원 현황

- **서울대학교 공학전문대학원은 공학교육 OPEN PLATFORM으로 운영하는 전문대학원**
- 서울대학교 공학전문대학원은 산업 현장의 복합문제에 대한 해결능력을 향상시키고 다공학적 역량 내재화를 동시에 추구하는 공학교육 OPEN PLATFORM
- 공학적 기초를 강화하고 프로젝트 해결에 필요한 핵심 요소기술 중심으로 맞춤 설계하여 이수
- 교육목표는 현장의 공학적 이슈를 통합적으로 분석·판단할 수 있는 프로젝트 리더를 양성, 현장 복합문제 해결, 다공학 역량 내재화하는 것
- 교육내용은 프로젝트 기반 맞춤형 사례분석형 학습, 다학제적 융합 지식으로 구성

- 교육방식은 자유학기제 • 자유전공, 집단지도체계, 문제해결형으로 운영
- 이해관계자 중 참여 기업의 혜택은 다음과 같음
 1. 엔지니어들의 현업 프로젝트 수행으로 대학 파견 기간 동안 현장의 공백을 최소화 할 수 있음.
 2. 일회성 문제 해결에서 벗어나 과제의 연속 효과를 기대할 수 있음
 3. 서울대 연구성과 및 교수진이 보유한 세계 최고 수준의 글로벌 네트워크를 공유
 4. 프로젝트 수행을 통한 엔지니어양성을 통하여 효과적인 인재 양성이 가능
- 이해관계자 중 참여 엔지니어의 혜택은 다음과 같음
 1. 수학기간 동안 현업 프로젝트 수행을 통해 현장 상황과 지속적으로 연결되어 업무 단절이 최소화.
 2. 성공적인 현업 프로젝트 수행만으로 석사학위 취득이 가능하고, 필요시 일반대학원 전공 교과목 이수로 일반대학원 박사과정 진학 가능.
 3. 다양한 분야의 공학 전공자들이 모여 학습함으로 융복합적인 인사이트를 얻을 수 있고, 졸업 후 전 산업분야에 걸친 최고의 동문을 갖게 됨
- 공학전문대학원은 프로그램 참여자의 산업분야 특성, 담당 직무 특성, 참여기업으로 부터 부여 받은 현장 프로젝트를 종합 분석하여 맞춤형 커리큘럼을 제공
- 1학기에는 기초공통과정 중 3과목 이상을 선택 수강하면서, 지도 교수와 함께 자신만의 커리큘럼을 설계
- 공학전문대학원의 주요 교육 트랙은 다음과 같음
 1. 전기/에너지 교육 트랙
 2. 화학공정 교육 트랙
 3. 미래형 운송체 교육 트랙
 4. 스마트 매뉴팩처링 교육 트랙
 5. AI/Big Data 교육 트랙
 6. 반도체/디스플레이 교육 트랙

<표 II-1 서울대학교 공학전문대학원 현황 요약>

대학명	서울대학교	
대학원명	공학전문대학원	
주요내용	<p>* 산업현장의 복합문제에 대한 해결능력을 향상시키고 다공학적 역량 내재화를 동시에 추구하는 공학교육 OPEN PLATFORM</p> <p>* 공학적 기초를 강화하고 프로젝트 해결에 필요한 핵심 요소기술 중심으로 맞춤 설계하여 이수</p>	
교육목표	현장의 공학적 이슈를 통합적으로 분석·판단할 수 있는 프로젝트 리더를 양성, 현장 복합문제 해결, 다공학 역량 내재화	
교육내용	프로젝트 기반 맞춤형 사례분석형 학습, 다학제적 융합 지식	
교육방식	자유학기제·자유전공, 집단지도체계, 문제해결형	
이해 관계자 혜택	참여기업	<ol style="list-style-type: none"> 1. 엔지니어들의 현업 프로젝트 수행으로 대학 파견 기간 동안 현장의 공백을 최소화할 수 있음. 2. 일회성 문제 해결에서 벗어나 과제의 연속 효과를 기대할 수 있음 3. 서울대 연구성과 및 교수진이 보유한 세계 최고 수준의 글로벌 네트워크를 공유 4. 프로젝트 수행을 통한 엔지니어양성을 통하여 효과적인 인재 양성이 가능
	참여엔지니어	<ol style="list-style-type: none"> 1. 수학기간 동안 현업 프로젝트 수행을 통해 현장 상황과 지속적으로 연결되어 업무 단절이 최소화. 2. 성공적인 현업 프로젝트 수행만으로 석사학위 취득이 가능하고, 필요시 일반대학원 전공 교과목 이수로 일반대학원 박사과정 진학 가능. 3. 다양한 분야의 공학 전공자들이 모여 학습함으로써 융복합적인 인사이트를 얻을 수 있고, 졸업 후 전 산업분야에 걸친 최고의 동문을 갖게 됨
커리큘럼 소개	<p>- 공학전문대학원은 프로그램 참여자의 산업분야 특성, 담당 직무 특성, 참여기업으로 부터 부여 받은 현장 프로젝트를 종합 분석하여 맞춤형 커리큘럼을 제공</p> <p>- 1학기에는 기초공통과정 중 3과목 이상을 선택 수강하면서, 지도 교수와 함께 자신만의 커리큘럼을 설계</p>	
주요 교육 트랙	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전기/에너지 교육 트랙 2. 화학공정 교육 트랙 3. 미래형 운송체 교육 트랙 4. 스마트 매뉴팩처링 교육 트랙 5. AI/Big Data 교육 트랙 6. 반도체/디스플레이 교육 트랙 	

□ **고려대학교 에너지환경대학원은 정책과 기술 지식을 고루 갖춘 창의적 인재 양성을 하는 전문대학원**

- 고려대학교 에너지환경대학원은 신재생에너지, 첨단환경과학, 에너지·환경정책 등 세가지 전공 간 활발한 교류를 통해 정책과 기술 지식을 고루 갖춘 창의적 인재 양성을 하는 전문대학원임
- 에너지공학개론, 환경공학개론, 에너지·환경정책을 전공 필수과목으로 지정하여 학생들로 하여금 다른 전공의 기초지식 습득 지원
- 교육목표는 세계를 선도할 융합형 인재양성 전략으로 주요 내용은 다음과 같음
 - 정책·기술 통합교육 및 연구체계
 - 정책·기술 융합 워크숍 정례화 및 공동연구 추진
 - KU-KIST 공동지도교수 시스템
 - 세계 우수 대학원·연구소와 국제인력 및 학술교류
 - 에너지·환경 분야특화 전문 커리큘럼
- 교육과정은 석사과정(논문트랙과 교과트랙), 박사과정, 석·박사 통합과정으로 구분됨
- 전공현황은 신재생 에너지, 에너지환경정책,, 첨단 환경과학으로 구분
 - 신재생에너지
 - 클린파워 제너레이션 시스템 원천기술 연구
 - 연료전지 분야의 수소 제조 및 저장기술 연구
 - 자동차용 연료전지 및 분산 발전용 연료전지를 대상으로 연료전지 구성요소의 성능, 수명 및 경제성 향상을 위한 원천기술 개발
 - 박막 태양전지(염료감응 태양전지, 폴리머 태양전지, CIGS, 박막 실리콘 태양전지) 분야의 고효율화·대면적화 기술, 저가 태양전지의 상용화 기술 및 차세대 소재 개발
 - 에너지환경정책
 - 에너지·환경 부문의 정책 연구
 - 국내·외 수급, 시장 및 가격 등의 동향 분석을 통한 산업 성장 가능성과 시장구조 진단
 - 원천기술의 경제적 타당성 및 사회적 부가가치 분석
 - 기후변화협약과 국제관계 연구

- 첨단 및 핵심분야의 활용기술 접목을 앞당길 수 있는 정부 지원제도 연구
- 원천기술 관련 특허를 실물경제와 연결, 실증 및 상용화를 촉진할 수 있는 육성정책 및 제도화 연구
- 첨단 환경과학
 - 지속가능 수자원 확보 및 카본싸이클 자원화 부문의 원천기술 연구
 - 물화학, 고도정수처리, 담수화 멤브레인 공정기술 연구
 - 대기화학, 대기질 감시 및 예측, 환경 유해물질 탐지 및 제어기술 연구
 - 바이오 연료 생산기술 연구

<표 II-2 고려대학교 에너지환경대학원 현황 요약>

대학명	고려대학교	
대학원명	에너지환경대학원	
주요내용	* 신재생에너지, 첨단환경과학, 에너지·환경정책 등 세가지 전공 간 활발한 교류를 통해 정책과 기술 지식을 고루 갖춘 창의적 인재 양성 * 에너지공학개론, 환경공학개론, 에너지·환경정책을 전공 필수과목으로 지정하여 학생들로 하여금 다른 전공의 기초지식 습득 지원	
교육목표	세계를 선도할 융합형 인재양성 전략 - 정책·기술 통합교육 및 연구체계 - 정책·기술 융합 워크숍 정례화 및 공동연구 추진 - KU-KIST 공동지도교수 시스템 - 세계 우수 대학원·연구소와 국제인력 및 학술교류 - 에너지·환경 분야특화 전문 커리큘럼	
교육과정	석사과정은 논문트랙과 교과트랙으로 구분, 박사과정, 석·박사 통합과정으로 구분됨	
전공 현황	신재생 에너지	- 클린파워 제너레이션 시스템 원천기술 연구 - 연료전지 분야의 수소 제조 및 저장기술 연구 - 자동차용 연료전지 및 분산 발전용 연료전지를 대상으로 연료전지 구성요소의 성능, 수명 및 경제성 향상을 위한 원천기술 개발 - 박막 태양전지(염료감응 태양전지, 폴리머 태양전지, CIGS, 박막 실리콘 태양전지) 분야의 고효율화·대면적화 기술, 차세대 소재 개발
	에너지 환경정책	- 에너지·환경 부문의 정책 연구 - 국내·외 수급, 시장 및 가격 등의 동향 분석을 통한 산업 성장 가능성과 시장구조 진단 - 원천기술의 경제적 타당성 및 사회적 부가가치 분석 - 기후변화협약과 국제관계 연구 - 첨단 및 핵심분야의 활용기술 접목을 앞당길 수 있는 정부 지원제도 연구 - 원천기술 관련 특허를 실물경제와 연결, 실증 및 상용화를 촉진할 수 있는 육성정책 및 제도화 연구
	첨단환경과학	- 지속가능 수자원 확보 및 카본싸이클 자원화 부문의 원천기술 연구 - 물화학, 고도정수처리, 담수화 멤브레인 공정기술 연구 - 대기화학, 대기질 감시 및 예측, 환경 유해물질 탐지 및 제어기술 연구 - 바이오 연료 생산기술 연구

2. 국토교통 분야 학과 현황

□ 학과 표준분류 소분류로 보면 국토교통 분야 학과는 9개

- 국토교통 분야 학과를 학과 표준분류체계에 의거하여 분류
 - 표준분류체계는 대학설립운영규정에 명시된 5대 계열(인문사회, 자연과학, 공학, 예체능, 의학)을 준용한 교육편제단위 분류체계로 대분류-중분류-소분류 구성
- 표준분류체계 소분류 184개 중에서 국토교통 분야 관련 학과는 총 9개에 해당하며 각 소분류별 정의는 다음과 같음
 - 중분류에서 건설에 해당하는 분류와 기계 소분류 중 국토교통에 해당하는 학과 3개를 선정

<표 II-3 국토교통 분야 학과의 표준분류 정의>

대분류	중분류	소분류	정의
공학	건설	건축학	건축학 분야는 건축물의 계획, 설계, 유지, 관리 등을 위한 이론과 기술체계를 연구하는 분야로서 물리적 환경과 인간행태간의 상호관계 이해, 창의적이고 예술적인 설계에 필요한 조형감각, 건물의 구조, 시공, 재료, 설비에 관한 공학기술 등 건축물의 설계에서부터 시공 관리에 이르는 전과정의 이론과 실무를 공부하게 된다. 주요 교육내용으로는 건축환경, 건축계획, 건축설계, 건축사, 건축이론, 건축조형, 건축의장, 건축구조, 건축재료, 건축설비, 단지계획 등이 있으며 이러한 요소들을 종합하여 문제해결방법을 제시하는 건축통합설계 등이 있다.
		건축공학	건축공학 분야는 인간이 주어진 자연환경 내에서 안전하고 쾌적하며 편리한 삶을 영위할 수 있도록 건축물과 각종 구조물 그리고 도시규모에 이르는 각종 공간들을 계획하고 시공하며 유지 관리하는데 필요한 공학기반의 이론과 기술들을 연구하는 분야이다. 주요 교육내용으로는 구조역학, 구조해석, 철근콘크리트공학, 철골구조, 특수구조, 건설관리, 건축환경 및 설비 등의 교과목이 있으며 이러한 제반 요소들을 통합하는 건축공학설계가 있다.
		조경학	조경학 분야는 경관을 조성하는 분야로서 주택 정원, 도시 공원, 자연 공원, 관광지 등을 합리적이고 아름답게 계획, 설계, 시공, 감리 및 유지 관리할 수 있는 이론과 기법을 연구하는 분야이다. 주요 교육내용으로는 경관디자인론, 정원 및 외부공간설계, 조경 수목의 이해, 동양조경문화론, 서양조경문화론 등이 있다.
		토목공학	토목공학 분야는 인류에게 주어진 자연환경을 활용하여 인류에게 최대한의 편의를 제공할 수 있는 방법론을 연구하는 분야이다. 또한 친환경 개념과 정보기술 등을 접목하여 보다 나은 건설 및 개발을 위한 융합 연구와 교육 방향으로 나아가고 있으며, 주요 교육내용으로는 구조공학, 지반공학, 수공학, 환경공학 등이 있다.

대분류	중분류	소분류	정의
		도시공학	도시공학 분야는 현대도시가 안고 있는 각종 도시 문제, 즉 주택문제, 교통문제, 공해문제 등을 해결하고, 합리적인 도시계획의 수립을 연구하는 분야이다. 이를 위해서는 건축, 토목 등의 공학적 측면과 정치, 경제, 사회, 문화, 심리 등의 인문사회과학적 측면의 종합적이고 체계적인 접근을 모색한다. 주요 교육내용으로는 도시공학, 도시계획, 도시교통론, 도시재개발 계획 및 설계, 도시환경정책, 도시관리 등이 있다.
		환경공학	환경공학 분야는 공중위생을 위해 안전하고 쾌적한 생활환경을 확보하고 자연생태계를 보호할 목적으로 자연과학의 기초이론을 토대로 환경문제의 해결방법을 연구하는 분야이다. 주요 교육내용으로는 폐기물처리학, 상하수도공학, 대기·수질·토양·해양 등의 오염문제 해결과 예방, 소음 및 진동공해 방지, 환경방재학 등이 있다.
		N.C.E	달리 분류되지 않는 (Not Classified Elsewhere : N.C.E.) 학과의 분류를 의미
	기계	항공·우주공학	항공·우주공학 분야는 첨단 항공우주산업의 발전 추세에 맞추어 항공우주, 항공기계, 항공운항 등의 원리 탐구와 그 응용 대상으로 항공기, 무인기, 우주추진 발사체, 인공위성, 유도무기 등을 대상으로 연구하는 분야이다. 주요 교육내용은 공기역학, 공력소음, 항공기구조역학, 항공우주추진, 비행역학 및 제어, 연소공학, 우주역학 등이 있다.
		철도공학	철도공학 분야는 차량과 함께 대표적 육상교통시스템으로 대도시의 교통문제를 해결하기 위해 지하철, 일반철도, 고속철도 및 경전철로 이루어진 철도시설의 전반에 걸쳐 대도시의 교통문제를 해결하기 위해 문제의 본질과 원인을 탐구하고, 그 해결방안을 교통공학적인 측면에서 연구하는 분야이다. 주요 교육내용은 철도차량공학, 철도안전공학, 철도신호특론, 교통계획설계, 철도차량유공학, 차량공조시스템, 철도관제시스템특론, 철도환경공학, 철도동력공학 등이 있다.
		자동차공학	자동차공학 분야는 친환경, 고안전 및 지능형 미래 자동차 기술의 문제해결에 필요한 자동차 구동학, 제동시스템, 차량동역학, 새시, 차체설계 등의 각종 자동차 설계 및 제조에 관련된 응용공학을 연구하는 분야로, 주요 교육내용은 자동차재료학, 내연기관, 자동차음향 및 진동제어, 자동차설계학, 차량동역학, 자동차환경공학, 파워트레인설계, 대체에너지공학, 자동차구조해석, 지능형자동차 등이 있다.

- 표준분류체계에 따른 학과 현황을 보면, 전체 1664개의 국토교통 분야 학과 중에서 건설(중분류) 분야 학과가 1331개로 전체의 약 80%를 차지하는 것으로 나타남
 - 소분류 중에서는 토목공학 분야 학과가 전체의 20.01%로 가장 개수가 많은 것으로 나타남
 - 그 다음으로 건축학이 19.11%, 건축공학이 14.30%를 차지하여, 실제로는 건축분야가 33.41%를 차지하는 것으로 나타남
 - 전체 국토교통 학과 중 철도공학 분야에 해당하는 학과가 29개(1.74%)로 가장 적은 것으로 나타남

<표 II-4 표준분류체계별 국토교통 분야 학과 현황>

대분류	중분류	소분류	학과 현황(개)	비율
공학	건설	건축학	318	19.11%
		건축공학	238	14.30%
		조경학	79	4.75%
		토목공학	333	20.01%
		도시공학	152	9.13%
		환경공학	154	9.25%
		N.C.E	57	3.43%
	기계	항공·우주공학	121	7.27%
		철도공학	29	1.74%
		자동차공학	183	11.00%
계			1664	100.00%

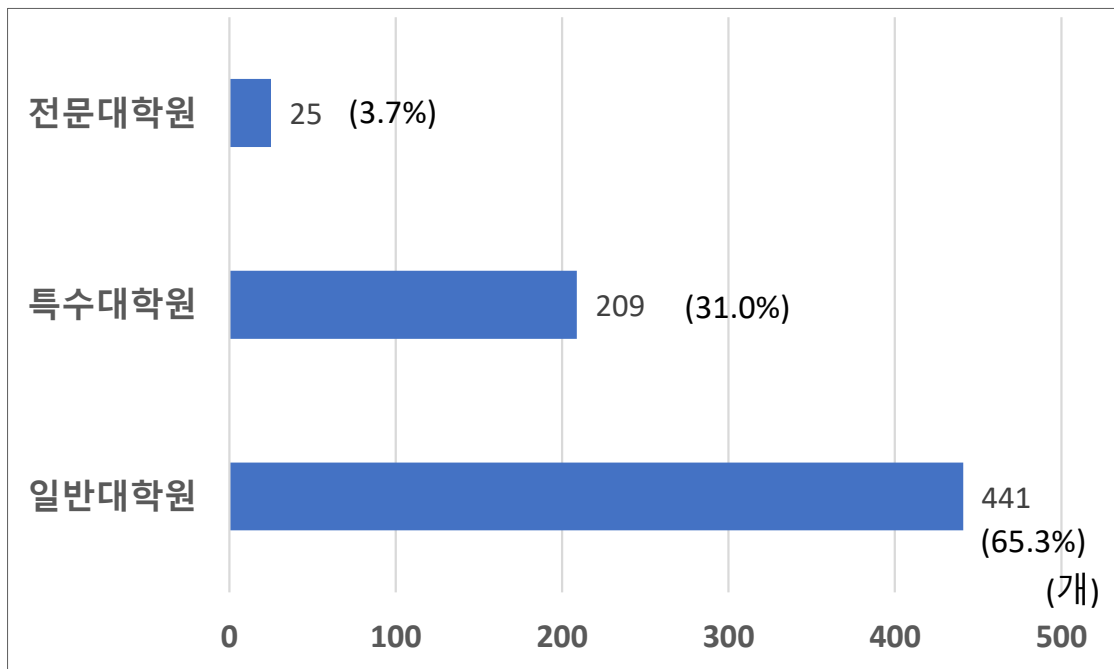
□ 국토교통 학과의 학교종류는 종합대학(34.8%)이 가장 많고 그 다음은 일반대학원(26.5%)으로 나타남

- 학교종류별 학과 현황을 보면, 국토교통 분야 학과는 57.04%(949개)가 대학에 속해 있으며, 그 중 종합대학은 34.8%(579개)로 가장 많은 부분을 차지하는 것으로 나타남
- 국토교통 분야 학과 중 대학원은 40.56%(675개)이고, 이 중 일반대학원이 26.5%(441개)로 가장 많은 부분을 차지함

<표 II-5 학교종류별 국토교통 분야 학과 현황>

학교종류		학과 현황(개)	비율
대학	종합대학	579	34.80%
	전문대학	370	22.24%
대학원	일반대학원	441	26.50%
	전문대학원	25	1.50%
	특수대학원	209	12.56%
기타(사이버대학 등)		40	2.40%
계		1664	100.00%

- 국토교통 학과 중 대학원을 기준으로 현황을 분석하면, 일반대학원은 65.3%(441개), 특수대학원 31%(209개), 전문대학원 3.7%(25개) 순으로 나타남



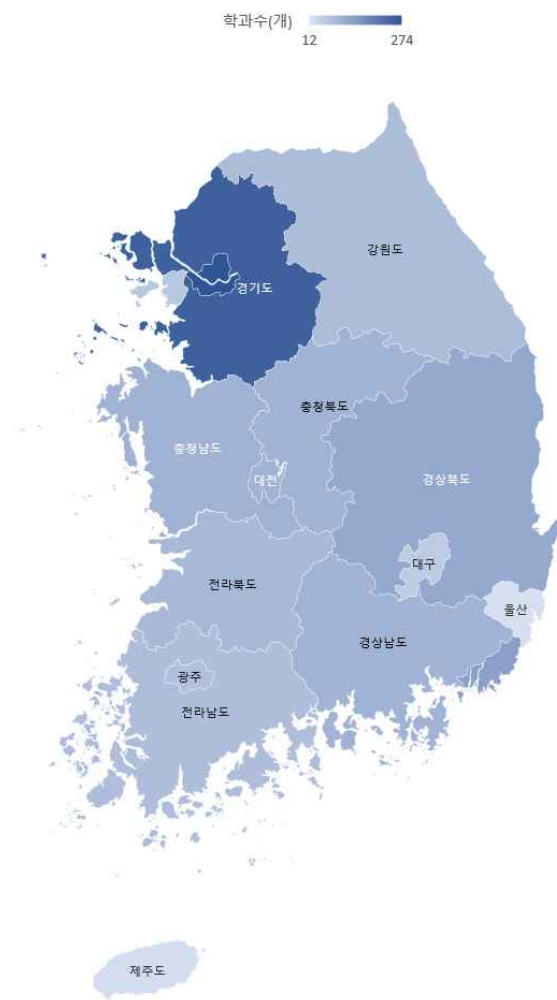
<그림 II-1 대학원종류별 국토교통 분야 학과 현황>

□ 지역별 현황

- 지역별 현황을 보면, 서울·경기에 524개(31.51%)의 학과가 모여 있으며, 부산·경상북도 지역에 250개(15.02%)의 학과가 있는 것으로 나타남
 - 서울·경기·부산·경상북도 지역의 국토교통 분야 학과가 전체의 46.5%를 차지함

<표 II-6 지역별 국토교통 분야 학과 현황>

지역	학과 현황(개)	비율
서울	274	16.47%
경기	250	15.02%
부산	133	7.99%
경북	117	7.03%
충남	101	6.07%
대전	99	5.95%
경남	98	5.89%
충북	98	5.89%
전북	87	5.23%
강원	81	4.87%
전남	80	4.81%
광주	76	4.57%
인천	62	3.73%
대구	57	3.43%
제주	21	1.26%
울산	18	1.08%
세종	12	0.72%
계	1664	100%



3. 국토교통 분야 커리큘럼 현황

- 서울대학교 건설환경공학부 대학원 커리큘럼을 보면 55개 과목 중 IT관련 과목은 2개, 산학협력 관련 과목은 1개에 불과함
- 서울대학교 건설환경공학부의 최우선의 목표는 학생들이 미래의 학계 및 산업계의 지도자로 성장하기 위해서 갖추어야 할 능력인 기초적인 지식과 기술을 제공하는데 있음
- 건설환경공학부는 기초 및 응용 연구를 통해 학문을 심화하고, 새롭게 등장하는 기술들을 통합하며, 새로운 사회와 산업계가 원하는 해답을 제공하고자 하고 있음
- 하지만 커리큘럼을 분석해 보면, 대학원 55개 과목 중 IT 관련 과목이 2개(3.6%), 산학협력 관련 과목이 1개(1.8%)가 있고 그 외 52개 과목은 전통적인 공학 과목으로 나타남
- 최근 산업의 변화를 반영할 수 있는 D.N.A 등에 대한 대응을 위한 과목이 부족한 것으로 보임

<표 II-7 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 대학원 커리큘럼 현황>

구분	개설 과목명	과목 특성
1	판 및 셸 이론(Theory of Plates and Shells)	공학
2	내진공학(Fundamentals of Earthquake Engineering)	공학
3	교통망이론(Transportation Network Theory)	공학
4	교통운영(Operation of Transportation Facilities)	공학
5	도시계획연구방법론(Research Methodology in Urban Planning)	공학
6	도시재개발론(Advanced Theory of Urban Renewal)	공학
7	사진측량특론(Advanced Photogrammetry)	공학
8	원격탐사특론(Advanced Remote Sensing)	공학
9	위성영상판독(Satellite Sensing Image Interpretation)	공학
10	수자원시스템공학(Water Resources Systems Engineering)	공학
11	유체동역학(Fluid Dynamics)	공학
12	파랑역학(Water Wave Mechanics)	공학
13	흙의 동역학(Soil Dynamics)	공학
14	지반공학특론 1(Advanced Geotechnical Engineering 1)	공학
15	지반공학특론 2(Advanced Geotechnical Engineering 2)	공학

구분	개설 과목명	과목 특성
16	환경생명공학 및 실험(Environmental Biotechnology and Lab.)	공학
17	생물학적 처리공정(Biological Processes in Environmental Engineering)	공학
18	물리화학적처리공정(Physico - chemical Treatment Process)	공학
19	오염물질이동해석(Contaminant Transport Analysis)	공학
20	고급교량공학(Advanced Bridge Engineering)	공학
21	구조신뢰성특강(Topics in Structural Reliability)	공학
22	탄성체역학(Theory of Elasticity)	공학
23	고급구조해석(Advanced Structural Analysis)	공학
24	고급철근콘크리트역학(Advanced Reinforced Concrete Mechanics)	공학
25	해안공학(Coastal Engineering)	공학
26	토목지질공학특론(Advanced Engineering Geology in Civil Engineering)	공학
27	물리수문학(Physical Hydrology)	공학
28	건설리스크관리(Construction Risk Management)	공학
29	건설환경 프로젝트 관리(Civil and Environmental Project Management)	공학
30	건설 IT 및 자동화(Construction IT and Automation)	IT
31	건설정보시스템 관리(Construction Information Management Systems)	IT
32	건설환경 공학지식의 실무응용(Advanced Field Applications of Engineering Knowledge)	공학
33	대학원논문연구(Dissertation Research)	공학
34	해양구조공학(Offshore Structures Engineering)	공학
35	교통운영특론(Advanced Transportation Operations)	공학
36	위치기반정보시스템(Location Based Information System)	공학
37	개수로 수리학(Open-Channel Hydraulics)	공학
38	환경수리학특론(Advanced Environmental Hydraulics)	공학
39	유사이동론(Sediment Transport)	공학
40	연안 환경 수리학(Coastal Environmental Hydraulics)	공학
41	통계수문학(Statistical Hydrology)	공학
42	폐기물공학특강(Special Topics in Solid Waste Engineering)	공학
43	지속가능한 물관리(Sustainable Water Management)	공학
44	흙의 역학시험(Engineering Properties of Soils)	공학
45	건설환경공학 글쓰기와 발표(English Writing and Presentation for Civil and Environmental Engineers)	공학
46	물과 환경 국제문제 특론 (Special Topics in Global Issues on Water & Environments)	공학
47	토질역학특론 (Advanced Soil Mechanics)	공학
48	지반 및 지반환경 공학 특수문제 (Special Issues in Geotechnical and Geoenvironmental Engineering)	공학
49	지속가능 지반정화특론 (Advanced Sustainable Remediation Engineering)	공학
50	건설환경 전산유체역학 (Computational Fluid Dynamics for Civil and Environmental Engineering)	공학
51	건설환경공학 산학협력 세미나(Contemporary Seminar: Industry issues in Civil and Environmental Engineering)	산학협력
52	고성능 콘크리트 공학(High Performance Concrete Engineering)	공학
53	고급구조진동론(Advanced Dynamics of Structures)	공학
54	고급 건설환경 프로젝트관리 세미나(Advanced Built Environment Project Management Semicar)	공학
55	환경오염 및 위해성평가(Environment Contamination and Risk Assessment)	공학

출처 : 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 홈페이지

□ **한양대학교 건설환경공학과 대학원 커리큘럼을 보면 65개 과목 중 4차 산업 관련 과목은 9개, 산학협력 관련 과목은 2개임**

- 한양대학교 건설환경공학과는 혁신적이며 사회기여도가 높은 임팩트 있는 연구와 우수한 교육 프로그램을 통해 대한민국 그리고 나아가 세계적인 리더로 발돋움 하는 비전을 가짐
 - 한양대학교 건설환경공학과 연구 프로그램은 5개 전통 전공과 1개의 융합 전공으로 구성되어 있음
 - 5개 전통 전공은 구조공학 및 재료, 지반공학, 수자원 및 해안공학, 환경공학, 건설관리로 구성됨
 - 1개 융합 전공은 기후변화/에너지 융합 전공임
 - 대학원 커리큘럼을 분석한 결과 전체 대학원 과목은 65 과목이며, 이 중 4차 산업 관련 과목은 6과목(9.2%), 산학협력 관련 과목은 2과목(3%)으로 나타남
 - 한양대학교 건설환경공학과는 학부과정부터 융합 전공 등 융합 관련 교육을 추구하며 4차 산업 관련 과목이 전체 교과목의 9.2% 수준임
 - 미션 중 2번째가 확고한 과학과 공학 융합지식을 갖춘 창조적인 미래 건설 리더 교육임
- 학과 미션
 1. 사회에 기여도가 높은 연구를 통해서 세계적인 리더십을 확보하며 국가 및 인류 발전에 이바지
 2. 확고한 과학과 공학 융합지식을 갖춘 창조적인 미래 건설 리더 교육
 3. 건설 및 환경공학 분야의 Practice을 향상시키는 헌신적이며 정밀한 테크놀로지 개발
 4. 인류사회의 지속가능성을 제고하는 핵심기술 개발
 5. 학생과 교수진이 교육과 연구에 매진할 수 있는 최적의 환경 유지

<표 II-8 한양대학교 공과대학 건설환경공학과 대학원 커리큘럼 현황>

과목명	과목특성	과목명	과목특성
4차 산업혁명 스마트도시	4차 산업	건설공정관리 및 시뮬레이션	4차 산업
건설생산성 및 자동화	공학	구조시스템식별	공학
건설프로젝트데이터분석	4차 산업	매트릭스동적구조해석	공학
고급기초공학	공학	산업체연계교과목-SE	산학협력
구조 동력학	공학	생물학적 처리 특론	공학
막분리 담수화공정	공학	수치해석	공학
병렬컴퓨팅	4차 산업	에너지 저감형 스마트시공	공학
비선형교량내진해석	공학	오염물질환경내거동	공학
생태공학	공학	유한요소법	공학
수치해안공학	공학	지반조사	공학
임의 진동론	공학	지반지진공학	공학
자기치유콘크리트공학	공학	지속가능한 콘크리트 재료공학	공학
전산구조공학 특론	공학	해일 및 방재공학	공학
지반-구조물상호작용	공학	환경나노기술	공학
환경위생공학	공학	환경분석	공학
환경통계기술	공학	건설원가분석	공학
4차 산업혁명 스마트건설기술	4차 산업	건설프로젝트 관리특론	공학
건설 안전관리 특론	공학	고급유체역학	공학
구조물유지관리보수공학	공학	고체역학 특론	공학
구조물지진공학	공학	광촉매반응공학	공학
다공매체수치해석	공학	교량공학 특론	공학
대기환경특론	공학	구조물-차량상호작용	공학
모바일 센싱(FIR)	4차 산업	구조신뢰성 및 위험도	공학
복합재료구조 특론	공학	대기제어공학	공학
상하수도공학 특론	공학	물리화학적처리 특론	공학
수공구조물설계 및 시공	공학	방재수리학	공학
신재생에너지 시스템공학	공학	산업체연계교과목-MM	산학협력
신호처리	공학	산업폐수처리 및 재이용	공학
전산에너지유체공학	공학	순환자원건설재료공학	공학
지속가능개발을 위한 위험관리	공학	지반복합거동	공학
탄소성학	공학	차세대지반공학	공학
토양 및 지하수오염	공학	건설환경 영어논문 및 저널작성법	공학
강구조공학 특론	공학		

출처 : 한양대학교 건설환경공학과 홈페이지

4. 국토교통 분야 인력양성 사업 커리큘럼 분석

□ 국토교통 분야 인력양성 지원사업 커리큘럼 중 D.N.A. 관련 과목 비중이 낮고, 산학협력·창업 관련 실습과목도 미흡

- 국토교통 분야 인력양성 사업의 지원을 받는 대학 및 대학원 커리큘럼을 분석한 결과, 전체 커리큘럼 중 D.N.A. 관련 과목이 7.2%, 산학협력 관련 과목이 1.5%, 창업 관련 과목이 0.5%를 차지
- 추후 국토교통 분야 인력양성 사업을 진행할 때, D.N.A. 관련 과목 및 산학협력과 창업 관련 과목 비중을 높일 필요가 있음

<표 II-9 국토교통 분야 인력양성 지원사업 커리큘럼 분석>

사업명	관련대학	총 커리큘럼	DNA관련 과목	산학협력 관련	창업관련
건설 엔지니어링 특성화 대학원	충북대학교	12	0	2	0
	고려대학교	45	3	1	0
도시재생 전문인력	고려대학교	38	1	1	0
	인하대	20	1	1	1
	충북대학교	68	0	0	0
	경북대	31	3	1	0
	경성대	63	2	1	0
	광주대	38	2	0	0
스마트시티 전문인력	서울대	28	4	1	1
	서울시립대	34	13	0	0
글로벌 물류 인력양성사업	한국항공대학교	40	2	0	0
	군산대학교	24	4	0	0
철도 특성화 대학원	우송대학교	17	0	1	0
	한국교통대	22	4	0	0
	서울과기대	103	3	0	1
총 합계 (개)		583	42	9	3
비율 (%)		100	7.2	1.5	0.5

출처 : 각 학교 홈페이지

5. 부처별 대학 인력양성 R&D 사업 비교

□ 국토교통부는 R&D 사업이 12개인 것에 비해 대학 인력양성 R&D 사업은 없음

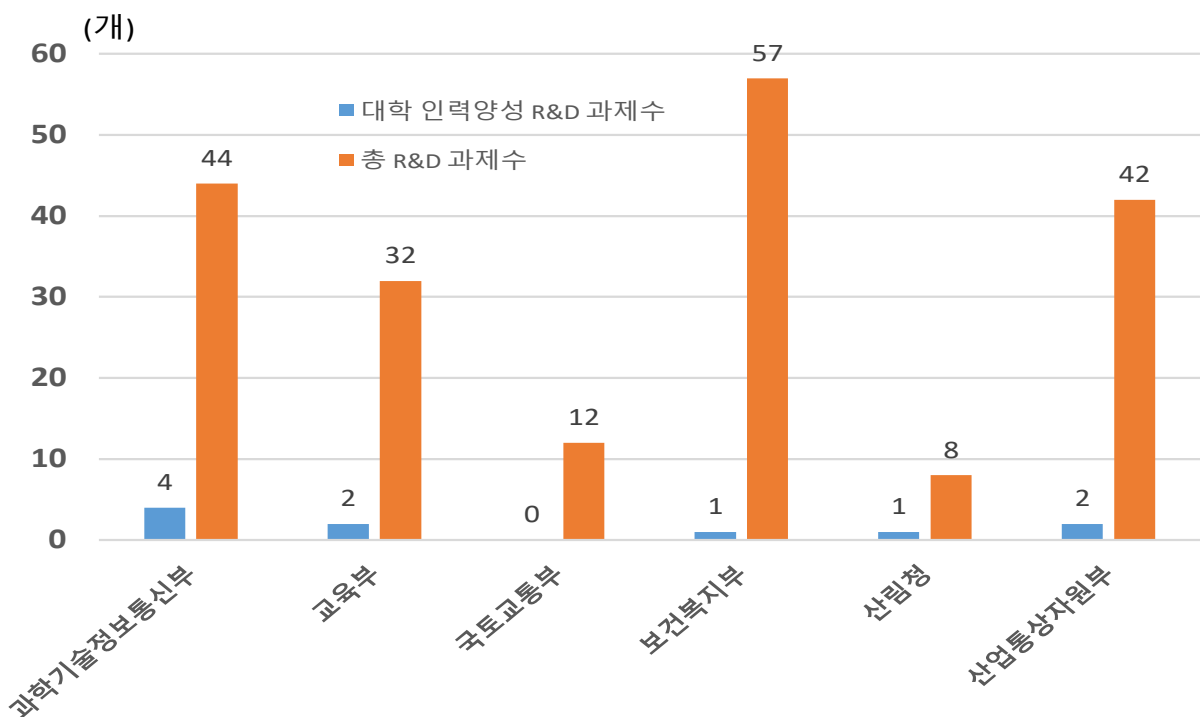
- 2020년 주요부처 고등교육 재정지원 사업 중 R&D 사업과 대학 인력양성 R&D 사업 현황을 분석한 결과 전체 R&D 사업 중 대학 인력양성 R&D 사업의 비율은 약 5% 정도인 것으로 나타남
 - 과학기술정보통신부는 R&D과제가 44개 대학 인력양성 R&D 과제는 4개이고, 산림청의 경우 R&D 과제가 8개 대학 인력양성 R&D 과제가 1개임
 - 하지만 국토교통부의 경우 대학 인력양성 R&D 사업은 전무함

<표 II-10 주요부처 고등교육 재정지원 사업 중 R&D 및 인력양성 관련 과제 현황(2020)>

(단위 : 개)

부처	대학 인력양성 R&D 과제수 (A)	총 R&D 과제수 (B)	과제 비율 (A/B)
과학기술정보통신부	4	44	9.1
교육부	2	32	6.3
국토교통부	0	12	0.0
보건복지부	1	57	1.8
산림청	1	8	12.5
산업통상자원부	2	42	4.8
합계	10	195	5.1 ¹⁾

주1) 국토교통부 제외 시 전체 평균은 5.5%로 나타남



제 2절. 국토교통 분야 관계자 인터뷰 결과

1. 국토교통 분야 협회 인터뷰 결과

□ 국토교통분야 산업 인력수요를 파악하기 위해 인터뷰를 실시

- 국토교통 각 분야 협회 사무국장 등을 대상으로 산업 인력 수요 동향을 조사하기 위해 인터뷰를 실시
- 인터뷰 수행방법

구분	주요내용
기간	'20.12.15~'21.1.25 : 국토교통분야 협회
방문 협회	<ul style="list-style-type: none"> · 시설물 안전진단협회 / 사무국장 · 통합물류협회 / 교육팀 팀장 · 한국철도협회 / 사무국장 · 한국항공협회 / 본부장 · 대한건설협회 / 총무지원실 부장
방식	방문하여 면담 조사

□ [주요 결과] 최근 산업은 신산업 및 융합 분야가 성장하고 있는데 반해 교육이 부족하여 관련 교육 확대가 필요함

- 최근 교육을 보면 4차 산업 기술 관련 교육이 부족한 상황이며, 확대가 필요함
- 현장실습이 중요하며, 신기술 쪽에서 연구인력을 매우 필요로 하고 있음
- 신산업 및 융합 분야가 성장하고 있으며 관련 교육에 대한 지원도 증가하는 추세를 보임

2. 국토교통 분야 종사자·취업 준비생 인터뷰 결과

□ 국토교통분야 종사를 희망하는 구직자들의 니즈를 파악하기 위해 인터뷰를 실시

○ 국토교통 분야에 종사하기를 희망하는 구직자들이 어떤 문제를 겪고 있는지 파악하고, 이를 해결하기 위해 어떤 지원방안이 필요한지를 파악하기 위해 인터뷰를 실시

○ 인터뷰 수행방법

구분	주요내용
기간	'20.11.25~'21.1.4 : 국토교통분야 종사자 및 취업 희망자(대학원 석·박사 생)
대상	· 국토교통분야 종사자 6명(플랜트, 건축, 드론 등) · 국토교통분야 취업 희망자 14명(스마트시티, 인공지능, 기계공학, 토목 등)
방식	코로나 19 확산으로 인한 온라인 비대면 인터뷰(ZOOM 사용)

□ [주요 결과] 신산업 분야 취업시장이 커지고 있으며, 전문성을 갖추기 위해 대학원 진학을 하고 있음

○ 대학원 진학은 전문성을 갖추기 위해서 진학하고 있으며, 신산업의 경우 커리큘럼 등 관심이 좀 더 큰 상황

○ 신산업 분야의 경우, 취업시장이 확실히 커졌으며 특히 관련 프로젝트와 연구개발비가 크게 증가하는 추세임

- 특히 AI 등 융합 쪽으로 커지는 것으로 보임

○ 이론교육도 전공공부를 위해 중요하지만 실습이나 현장경험도 중요하며, 기업의 트렌드를 가르칠 필요가 있음

제 3절. 국토교통 신산업 관련 기술수요 분석

1. 항공기 개조 인증기술개발사업

(1). 세부 추진과제 도출

□ 항공기 개조 인증기술개발 사업으로 3개 세부과제 선정

- 기술선정을 위해 중복투자 방지 및 국가연구개발성과 시너지 창출을 위해 항공기 개조분야 인증기술개발하기 위한 부품·정비품 시범 인증 사업으로 '19~'20년 국가 연구개발 사업으로 추진 중인 부품개발사업 과 연계
 - 인증기술은 부품·정비품의 설계·개발과 병행하여 확보되어야 하므로 연구개발 착수 시점이 1~2년 내인 '19~'20년 신규사업을 대상으로 조사

○ (조사) NTIS 조사 및 전문기관 간 정보공유 등을 통해 분석

- * 산업기술평가관리원, 항공우주기술연구조합
- 항공우주부품기술개발사업(이하 부품사업), 소재부품기술개발사업(이하 소재사업), 스마트 캐빈기술개발사업(이하 캐빈사업), 항공기구조물 국제공동 개발사업(이하 구조사업) 등 산업통상자원부의 항공우주분야 4개 사업 대상으로 세부과제 분석

사업구분	과제수	착수년도	비고
항공우주부품기술개발사업	4개	'19년 착수	'20년 신규X(일몰)
소재부품기술개발사업	38개	'19년 착수	'20년 예타면제 사업으로 추진
스마트 캐빈 기술개발사업	3개	'20년 착수	
항공기구조물 국제공동 개발사업	1개	'20년 착수	

- (선정기준) ①민수 ②중대형 항공기(Part25급)의 ③부품·정비품에 대한 연구개발로 ④인증대상 품목이고, 연구범위에 ④국내·외 인증 획득이 미포함 선행과제

○ (선정결과) 항공기 개조 분야 인증기술개발 확보를 위한 인증시험 개발사업으로 3개 세부과제 도출

- ①(부품) 항공우주부품기술개발사업의 “최대이륙중량70톤급 항공기용 50MJ 흡수능의 금속계소결 브레이크 디스크 개발” 과제
- ②(소재) 소재부품기술개발사업의 “대형민수항공기 이코노미급 복합재 경량좌석 개발” 과제
- ③(캐빈) 스마트 캐빈 기술개발사업의 “항공기용 대형 Flexible OLED 디스플레이 시스템 개발” 과제

<표 II-11 타부처 추진 연구개발사업 현황 및 선정결과>

사업구분	과제명	선정기준				선정결과
		①민·군수	②중대형 항공기	③부품·정비품	④연구범위 내 인증획득여부	
부품사업 (19년착수) * 20년 일몰	- 최대이륙중량70톤급 항공기용 50MJ 흡수능의 금속계 소결 브레이크 디스크 개발	민수	중대형	O	X	선정
	- 중소형 항공기급 개방형 항공전자 시스템 아키텍처 및 소프트웨어 개발	군수	중소형	SW	해당없음	
	- 고온 액상 성형공정을 적용한 단일 통로급 민항기 스킨/스파 일체형 날개 끝단 복합재 구조물 개발	민수	중대형	X (부분품) *	해당없음	
	- 단일 통로급 항공기의 열가소성 복합소재 기반 동체 후격벽 (Aft Wheel Well Bulkhead) 부분품 구조물 개발	민수	중대형	O	O	
소재사업 (19년착수)	- 대형민수항공기 이코노미급 복합재 경량좌석 개발 * 이종기술융합형 부품 38개 중 항공 분야는 경량좌석 1개	민수	중대형	O	X	선정
캐빈사업 (20년착수)	- 항공기용 대형 Flexible OLED 디스플레이 시스템 개발	민수	중대형	O	X	선정
	- 항공기용 스마트 디바이더 시스템 개발	민수	중대형	X (부분품)	해당없음	
	- 항공기용 무선 기내엔터테인먼트 (IFE; In-flight entertainment) 시스템 개발	민수	중대형	SW	해당없음**	
구조사업 (20년착수)	- 단일통로 민간항공기 중·후방동체 기체구조물 개발	민수	중형	X (부분품)	해당없음	

* 부분품은 독립적인 부품·정비품 또는 항공기 기체에 포함되는 구성품목으로 독립적인 인증대상이 아님

** 인증기술개발사업의 시범사업으로 추진하기에는 상용기술이 포함되어있고, 연구 내용과 범위가 협소하여 시범 인증대상에서 제외

2. 자율주행 기술개발 혁신사업

(1). 세부 추진과제 도출

□ 전략분야에 따른 기술개발 중점분야 선정

- 전략분야를 기반으로 하여 소비자 니즈, 메가트렌드, 산업 이슈, 정책 이슈 및 전문가 의견 등을 종합하여 도출
 - (중점분야) 메가트렌드를 고려하고, 자율주행 핵심기술 및 제반기술 등이 기술 이슈와 시장수요 등에 효과적으로 대응할 수 있는 30개 중점분야를 도출



<그림 II-2 전략분야 후보군 → 전략분야 → 중점분야 도출 과정 및 내용>

- 자율주행 기술개발 혁신사업의 전략분야는 차량융합신기술, ICT융합신기술, 도로교통융합 신기술, 자율주행 서비스, 자율주행생태계 5분야임

<표 II-12 전략분야 및 중점분야 요약>

기술개발추진내용	전략분야	중점분야
	I. 차량융합신기술	① 자율주행 차량용 컴퓨팅 기술 ② 차량탑재형 인지예측 센싱기술 ③ 차량탑재형 자율주행 측위 기술 ④ N2N 협력형 제어기술 ⑤ 자율주행-탑승자 상호작용 기술 ⑥ 자율주행 시스템 안전설계 기술 ⑦ 산업표준 자율주행 차량플랫폼 기술 ⑧ 차량탑재형 부품 및 시스템 평가 기술
	II. ICT융합신기술	⑨ 자율주행 데이터 전처리 기술 ⑩ 자율주행 V2X 통합 최적화 기술 ⑪ 자율주행 사이버보안 기술 ⑫ 클라우드 기반 자율주행 AI SW 기술 ⑬ 자율주행 SW 평가 검증 모델·프로세스 기술 ⑭ 가상환경기반 디지털 트윈 자율주행 시뮬레이션 기술 ⑮ 자율주행 서비스 검증 시뮬레이션 기술 ⑯ 자율주행 Cloud 및 Edge 서비스 지능화 플랫폼 기술
	III. 도로교통융합 신기술	⑰ 자율주행 Lv.4 대응 도로 인프라 기술 ⑱ 자율주행 Lv.4 대응 교통안전 인프라 기술 ⑲ 자율주행 Lv.4 대응 주행 가이드스 기술 ⑳ 자율주행 Lv.4 대응 융합 교통운영관리 기술 ㉑Lv.4 기반 도로교통정보 융합기술 ㉒자율주행 Lv.4 융합 실증 기술
	IV. 자율주행서비스	㉓이용자 편의증진 서비스 기술 ㉔도시기능 효율화 서비스 기술 ㉕국민안전 서비스 기술
	V. 자율주행생태계	㉖Lv.4 자율주행차 안전성 평가 기술 ㉗자율주행 Lv.4 도로교통 안전관리를 위한 지원 기술 ㉘자율주행 운전능력평가 시스템 및 기술환경개발 ㉙자율주행 Lv.4 대응 제도 개발 ㉚자율주행 Lv.4 구현을 위한 표준체계 기술

3. 고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신기술개발 사업

(1). 추진과제 도출

- **고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신기술개발 사업은 3대 중점분야, 10개 핵심기술, 24개 구성기술을 선정**
- 고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신기술개발 사업을 위해 3대 중점분야의 10개 핵심기술, 24개 구성기술에 대해 확정
- 3대 중점분야 생활물류 배송·인프라 구축 기술개발, 스마트 물류센터 자동화 기술개발, 물류 디지털 정보 통합·관리 플랫폼 구축 및 실증기술개발임
 - (중점분야 1) 생활물류 배송·인프라 구축 기술개발은 공공인프라 기반 도시공동 물류 기술, 생활물류 안전·환경부하저감 배송 및 포장 기술, 배송기사 협업용 스마트 말단배송 및 고밀도 보관 기술로 구성
 - (중점분야 2) 스마트 물류센터 자동화 기술개발은 대형 택배터미널 자동화 및 현장 안전 기술, 도심 신속배송을 위한 고밀도 풀필먼트센터 자동화 기술, 대량 다품종 화물처리 메가 풀필먼트 센터 무인·자동화 기술로 구성
 - (중점분야 3) 물류 디지털 정보 통합·관리 플랫폼 구축 및 실증기술개발은 공공물류 디지털정보 통합관리플랫폼 구축 기술, 화물상태정보 관제·관리 및 안전성 확보기술, 물류 비즈니스 활동 지원 디지털 솔루션 및 자원관리기술, 화물관리 표준·인증 체계 구축 및 실증 기술로 구성

(2). 중점분야별 핵심기술 개발 계획

- **[중점분야 1] 생활물류 배송·인프라 구축 기술개발**
- (정의) 생활화물 말단 배송분야의 친환경성 및 안전성 확보를 위해 공공인프라를 이용한 도시 생활물류 공동 인프라·운영시스템 구축 및 스마트 말단 배송 기술 개발
 - (목표) 배송비용 10% 절감, 온실가스·미세먼지 15% 절감
 - (적용 대상) 생활화물 배송·반송, 지역 물류터미널, 생활물류 말단(라스트마일) 인프라

<표 II-13 (중점분야 1) 생활물류 배송 및 인프라 구축 기술개발 구성>

핵심 기술명	구성 기술명	설명
1.1. 공공인프라 기반 도시공동물류 기술	1.1.1. 도심 공동물류 거점 구축/운영기술	공공인프라를 이용하여 도심 공동 물류거점을 구축하고 장비와 시설을 공동으로 운영하는 기술
	1.1.2. 지하공간을 활용한 도시물류 기술	교통혼잡과 경유차량 운영을 감소하기 위하여 도시철도(지하철) 등 지하공간을 활용한 배송 기술
1.2. 생활물류 안전·환경 부하저감 배송 및 포장 기술	1.2.1. 온도민감성 화물 안전성 확보 및 생활폐기물 절감을 위한 정온물류 기술	신선물류 품질유지 및 일회용 저온상품 포장 폐기물 저감 등을 위한 고단열 용기 개발 및 운영관리기술
	1.2.2. 환경부하 저감을 위한 친환경, 고효율 말단배송 기술	이륜차 등 친환경 도심 소형배송수단 및 에너지 고효율 냉동냉장 적재함기술
	1.2.3. 택배 포장폐기물 저감을 위한 리터너블 택배포장기술 및 관리시스템 개발	포장폐기물 저감을 위한 회수용 유통·물류 택배포장 및 운영시스템 개발
1.3. 배송기사 협업용 스마트 말단배송 및 고밀도 보관 기술	1.3.1. 고밀도 스마트 택배 말단 보관 인프라 및 관리·운영 기술	비대면으로 안전하게 화물 발송/교부가 가능하며 보관용량 제고를 위한 가변형 셀 기반 스마트 보관함·배송연계 기술
	1.3.2. 복합단지 내 로봇기반 배송기사 협업 말단배송 기술	복합단지 내 배송기사 생활화물 배송 및 적재 협업용 자율주행기반 로봇배송 및 보관연계 기술
	1.3.3. 배송기사 노동부하 저감을 위한 적재함 및 하역장비 기술	하역·배송 노동부하 저감과 주거지역 접근성 제고를 위한 배송 및 하역장비 기술

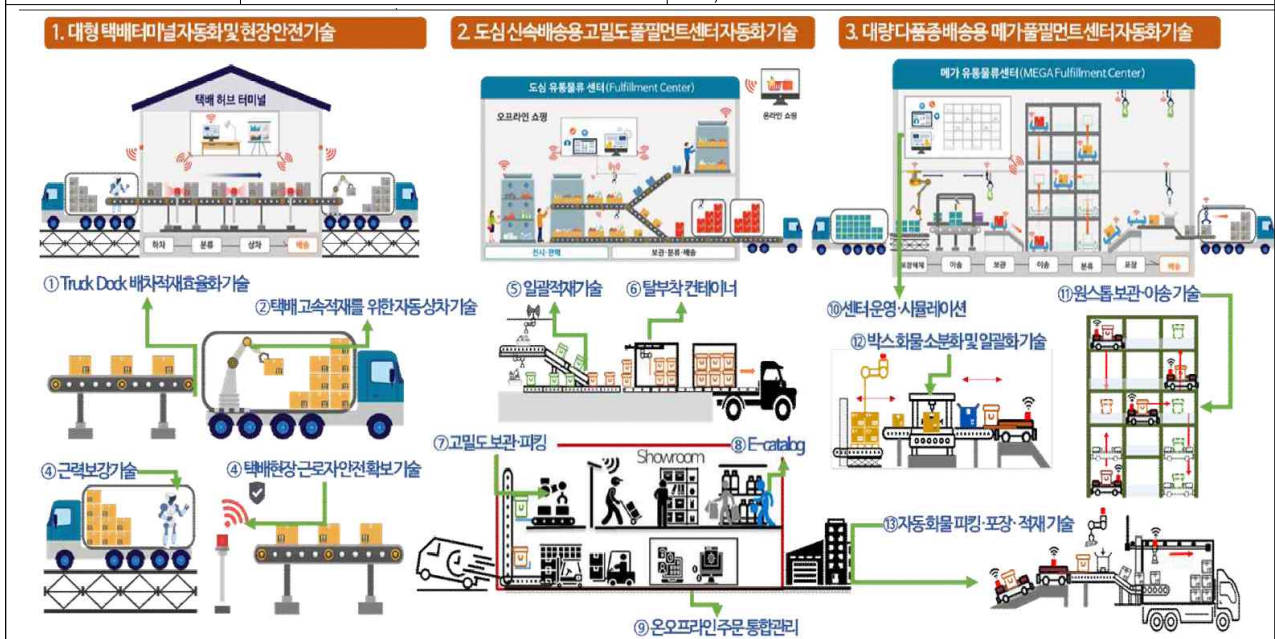


□ [중점분야 2] 스마트 물류센터 자동화 기술개발

- (정의) IoT, 인공지능, 디지털 트윈, 증강·가상현실 등 물류 혁신 기술을 활용하여 다품종 화물 신속처리와 근로자 안전성 확보를 위한 스마트 물류센터 국산 자동화 및 안전기술 개발
 - (목표) 재고관리·포장·하역 비용 15% 절감, 사망사고·산재율 30% 감소
 - (적용 대상) 택배 등 거점 Hub 물류 터미널, 대형 Hub 유통물류센터(Fulfillment), 지역 소형 Sub 유통물류센터(Fulfillment)

<표 II-14 (중점분야 2) 스마트 물류센터 자동화 기술개발 구성>

핵심 기술명	구성 기술명	설명
21. 대형 택배터미널 자동화 및 현장 안전 기술	21.1. 택배화물의 고속 적재를 위한 자동 상차 및 Truck dock 효율화 관리 기술	트럭 내 비정형 택배화물을 고속으로 적재하는 택배화물 고속상차 및 Truck dock 관리 기술
	21.2. 택배현장 근로자 안전 확보 기술	근로자의 인명사고 저감을 위한 위험작업 구간감지, 작업관리 및 근력보강지원 기술
22. 도심 신속배송을 위한 고밀도 풀필먼트센터 자동화 기술	22.1. 신속 상품배송·반송 예측 및 일괄적재 기술	센터 입출고 화물 출하시간 단축을 위한 중소형탑차의 탈부착형 컨테이너 일괄 적재·하역 기술
	22.2. 도심형 O2O 소류형 보관·유통 원스톱 풀필먼트 센터 기술	당일배송 주문 처리와 오배송률을 줄이기 위한 온라인/오프라인 주문·보관 및 2시간 배송용 도심 풀필먼트센터 상품전시·보관·피킹·배송 연계기술
23. 대량 다품종 화물처리 메가 풀필먼트 센터 무인·자동화 기술	23.1. 유연한 화물 소분화 및 일괄화 기술	팔레트 단위에서 박스 단위 화물 또는 개별 단위 제품으로 소분·보관 후 배송 전 재 팔레트화 등 일괄화 기술
	23.2. 원스톱 인프라로지스틱스 무인·자동화 기술	다품종 소량 화물 입고부터 보관, 피킹, 이송, 출고 등 스마트 물류센터 전자동화 기술
	23.3. 메가 풀필먼트 센터 운영·관리 및 시뮬레이션 기술	대형 풀필먼트센터 빅데이터기반 재고관리 및 적재, 배송·배차 계획 등 시뮬레이션 기술



□ [중점분야 3] 물류 디지털 정보 통합·관리 플랫폼 구축 및 실증기술개발

- (정의) 화물운송, 보관, 포장, 하역 등 물류 과정상의 화물관리와 관련정보의 디지털 통합 및 관리를 위한 플랫폼 구축 및 실증기술 개발
 - (목표) IT 활용률 20% 향상
 - (적용 대상) 운송-보관-분류-포장-하역-배송 과정상의 배송수단, 화물, 인프라(시설·장비) 등에서 수집되는 정보

<표 II-15 (중점분야 3) 물류 디지털 정보 통합·관리 플랫폼 구축 및 실증 기술개발 구성>

핵심 기술명	구성 기술명	내용
3.1. 공공물류 디지털정보 통합관리플랫폼 구축 기술	3.1.1. 공공물류정보 공유용 통합·연계관리 플랫폼 구축 기술	공공 물류정보 디지털 전환 및 공유·활용 가능한 정보 통합 관리 플랫폼 구축 기술
	3.1.2. 육상화물운송 디지털 정보 표준기반 거래 및 공유·관리 기술	전자운송장·전자인수증 시스템 구축 및 운송 정보 디지털화 기술
	3.1.3. 수출입-내륙물류 정보 연계·공유 플랫폼 기술	수출입 화물 국제-국내 구간의 단절없는 운송정보 연계 및 실시간 정보 플랫폼 구축
3.2. 화물상태정보 관제·관리 및 안전성 확보기술	3.2.1. 콜드체인 상태정보 관리 및 실시간 모니터링체계 구축 기술	콜드체인(신선식품, 의약품) 물류 관리기준 및 블록체 인기반 실시간 모니터링 플랫폼
	3.2.2. 화물의 파손을 방지하기 위한 화물 안전운송 모니터링 및 관리 기술	화물 상태 및 화물운송장비를 모니터링하여 능동적으로 관리할 수 있는 시스템
3.3. 물류 비즈니스 활동 지원 디지털 솔루션 및 자원관리기술	3.3.1. 중소기업 대상 범용 클라우드 물류 솔루션 기술	중소기업용 클라우드 기반 배차, 재고관리 등 물류관리 통합 솔루션 개발 기술
	3.3.2. 물류산업 자원관리 및 운영 기술	물류활동 인적·물적 자원 의 모니터링을 통한 측정, 보고, 검증, 관리·운영 시스템 구축 지원 기술
3.4. 화물관리 표준·인증체계 구축 및 실증 기술	3.4.1. 콜드체인 등 화물운송 안전관리 인증체계 구축 기술	콜드체인, 반도체 등 고부가가치 화물운송 관리체계 인증 기술
	3.4.2. 물류 디지털 정보 통합관리 인터페이스 기술 개발 및 실증·검증	사업내, 사업간 장비 등 시스템 연계 인터페이스 설계 및 디지털 정보 표준화 기술



4. AI 기반 가스오일 플랜트 운영 유지관리 핵심기술 개발사업

(1). 연구개발과제 구성

- 연구개발과제는 4개의 세부기술로 구성

세부1	스마트 플랜트 효율적 가상화 기술
세부 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜트 가상화 운영 플랫폼 기술 • 플랜트 가상화 콘텐츠 구축 기술
세부2	스마트 플랜트 공정 효율화 및 예지 진단 기술
세부 기술	<ul style="list-style-type: none"> • IoT 융합기반 공정효율화 및 최적운전 기술 • IoT 융합기반 예지 고도화 기술
세부3	스마트 플랜트 설비/구조물 안전 및 건전성 평가 기술
세부 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 공정안전 및 대응 시스템 • 스마트 HSE 플랫폼 기술 • IoT 융합기반 플랜트 구조물 건전도 모니터링 및 유지관리 시스템
세부4	스마트 플랜트 실증 기반 구축 및 Test Bed 운용
세부 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 지능정보연계 시스템 인프라 구축 연구 • KSMR Test Bed 실증 플랜트 운용 • 빅데이터 활용 KSMR APC 개발

<그림 II-3 연구개발과제 구성 개요>

(2). 세부과제별 주요내용 및 추진전략

- (세부과제 1) 스마트 플랜트 효율적 가상화 기술

- 세부과제 개요 및 구성

<표 II-16 (세부 1) 스마트 플랜트 효율적 가상화 기술 과제 개요>

구분	내용
정의	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 플랜트 효율적 가상화 기술이란 플랜트 건설 정보(설계 및 기자재 정보)를 기초로 각종 운영 센서 정보를 융합하여 생성된 3D 기반 스마트 가상 객체를 기반으로 가상화·시뮬레이션 기술을 적용하여 공정 최적화, 설비 상태진단, 및 유지보수 최적화를 함으로써 O&M 업무를 고도화하는 기술 - 스마트 플랜트 효율적 가상화 기술은 3D 가상화 기반 차세대 스마트 플랜트 운영 포털로 구현되며 이 포털을 구성하는 핵심 기술은 가상화 운영 플랫폼 기술과 가상화 콘텐츠 구축 기술임
범위	<p>가상화 운영 플랫폼</p> <ul style="list-style-type: none"> - 플랜트 가상화 운영 플랫폼의 아키텍처를 설계하고 이를 바탕으로 운전/유지보수용 가상화 플랫폼을 설계 및 개발 - 운전/유지보수 정보, 설계 정보, 3D 정보, 문서 정보가 연계된 스마트 가상 객체 기술 개발 - 플랜트 가상화 운영 플랫폼과 타 시스템(공정/설비/기간계)과의 데이터 연동을 위한 인터페이스 어댑터 기술 개발 - VR 기반 차세대 플랜트 운영 포털 시제품을 개발하고 적용 대상 플랜트에 시범적용 및 성능평가
	<p>가상화 콘텐츠 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - 플랜트 가상화를 위한 기초 정보인 플랜트 설계 정보를 VR 기반 가상화 환경에 맞게 변환하는 과정을 규격화하고 이를 지원하는 모듈 개발 - 플랜트 가상화 운영 플랫폼을 기반으로 운전 및 유지보수 업무에 필요한 세부 기능을 제공하는 응용 유틸리티 모듈을 개발 - 스마트 가상 객체와 연동하여 AR 기술을 접목함으로써 플랜트 유지보수 업무를 지원하는 기술 및 지원 모듈을 개발

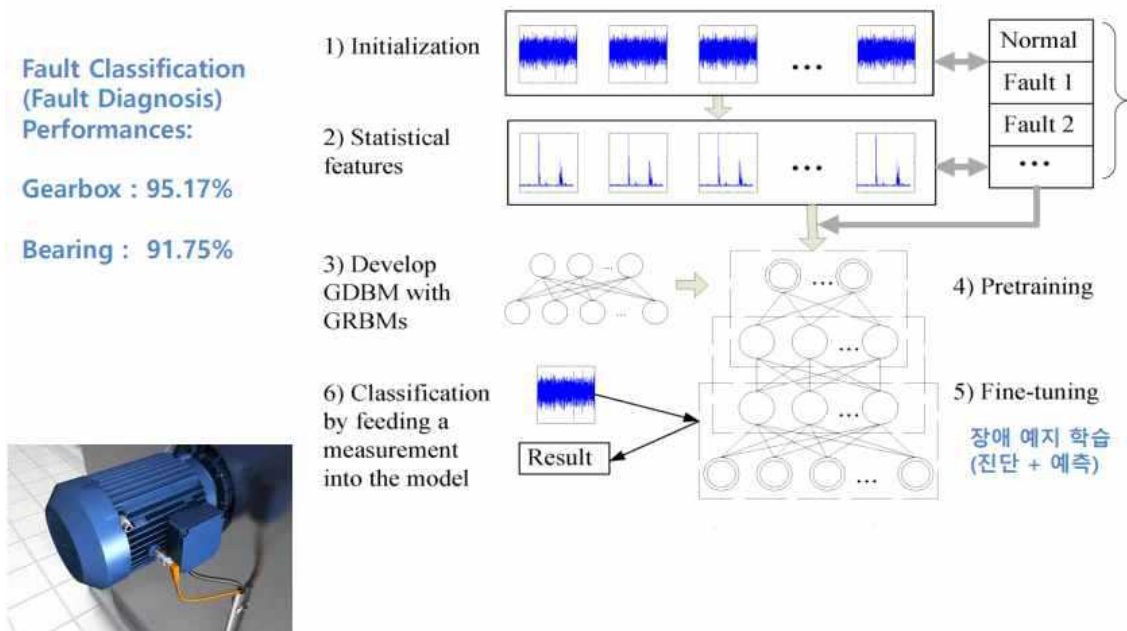


□ (세부과제 2) 스마트 플랜트 공정 효율화 및 예지 진단 기술

○ 세부과제 개요 및 구성

<표 II-17 (세부 2) 스마트 플랜트 공정 효율화 및 예지 진단 기술 과제 개요>

구분	내용
정의	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜트 시설 내 정보 고도화가 필요한 공정설비 영역을 중심으로 초고속 통신 단말기 및 사물인터넷(IoT)을 이용하여 공장 내 모든 상황을 한 눈에 모니터링하고 데이터 기반의 의사결정이 가능한 기술 개발 - 공정설비의 이상징후 및 고장의 횟수 등 설비의 수명을 조건 별 빅데이터화, 이를 알고리즘화하여 AI 기반 예측 기술을 개발
범위	<ul style="list-style-type: none"> - 셰일가스의 전세계 보급의 확대와 그에따른 국내 수입 및 처리용량의 증가에 따라 국내 LNG 생산 설비의 가동률이 높은 반면 유지보수에 고도화가 필요한 국내 생산 공정 설비 - 국내·외 EPC 기술로 시작된 처리 공정설비에 4차 산업혁명 흐름에 필요한 ICT 기술이 접목 가능한 한국형 시설

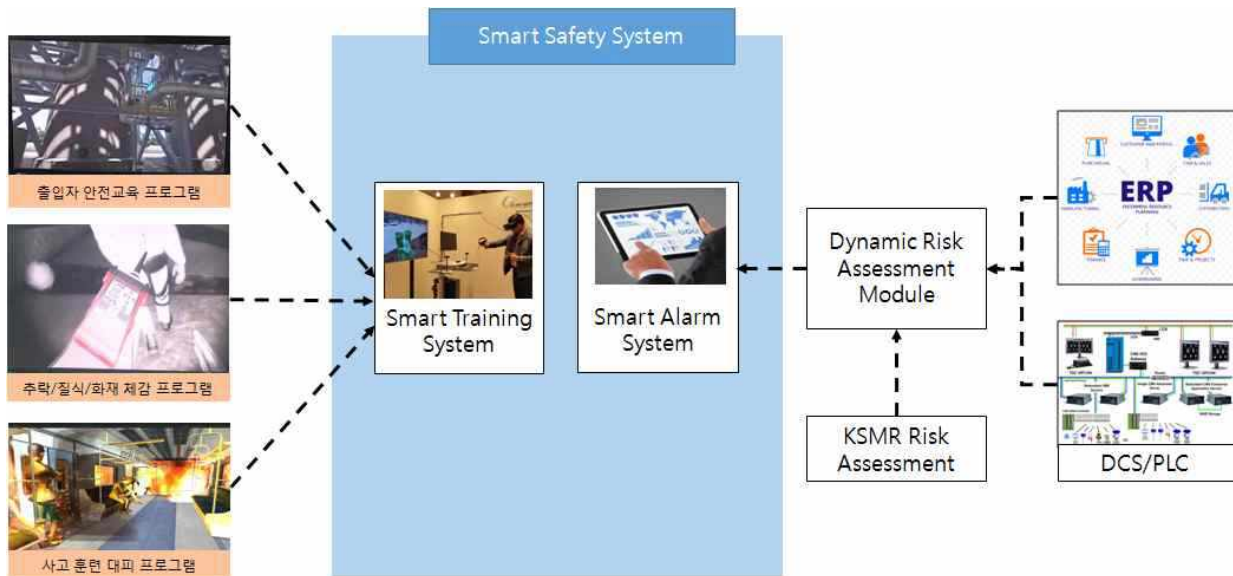


□ (세부과제 3) 스마트 플랜트 설비/구조물 안전 및 건전성 평가 기술

○ 세부과제 개요 및 구성

<표 II-18 (세부 3) 스마트 플랜트 설비/구조물 안전 및 건전성 평가 기술 과제 개요>

구분	내용
정의	- 기존의 플랜트의 전사 자원관리 시스템(ERP) 및 DCS/PLC와의 연계와 IoT 센서 및 대상 플랜트의 위험성 평가를 통합하여 실시간 플랜트의 위험도를 측정하고 이를 플랜트 관리자 및 운전원에게 실시간 전송하여 현시점에서의 위험도에 대한 정보를 알려주는 스마트 안전 시스템 개발 - VR(Virtual Reality) 기술을 기반으로 출입자 안전교육, 추락/질식/화재 기본안전 수칙 및 사고 훈련 대피 등 전반적인 HSE를 가상으로 교육 및 훈련이 가능한 플랫폼 - 플랜트 구조물의 상태를 실시간으로 통합 감지하여 수집하고 상태 예측모델을 기반으로 구조물의 부분적 상태 뿐 아니라 종합적인 건전도 평가를 수행하여 수명을 예측하고 사전에 통보하는 지능형 시스템 개발
범위	- IoT 센서와 위험성 평가 기술을 접목하고 기존의 ERP와 DCS/PLC를 연계한 실시간 위험도 알람 시스템 개발 - VR 기반의 HSE 플랫폼을 구축하기 위한 프로그램 및 시스템

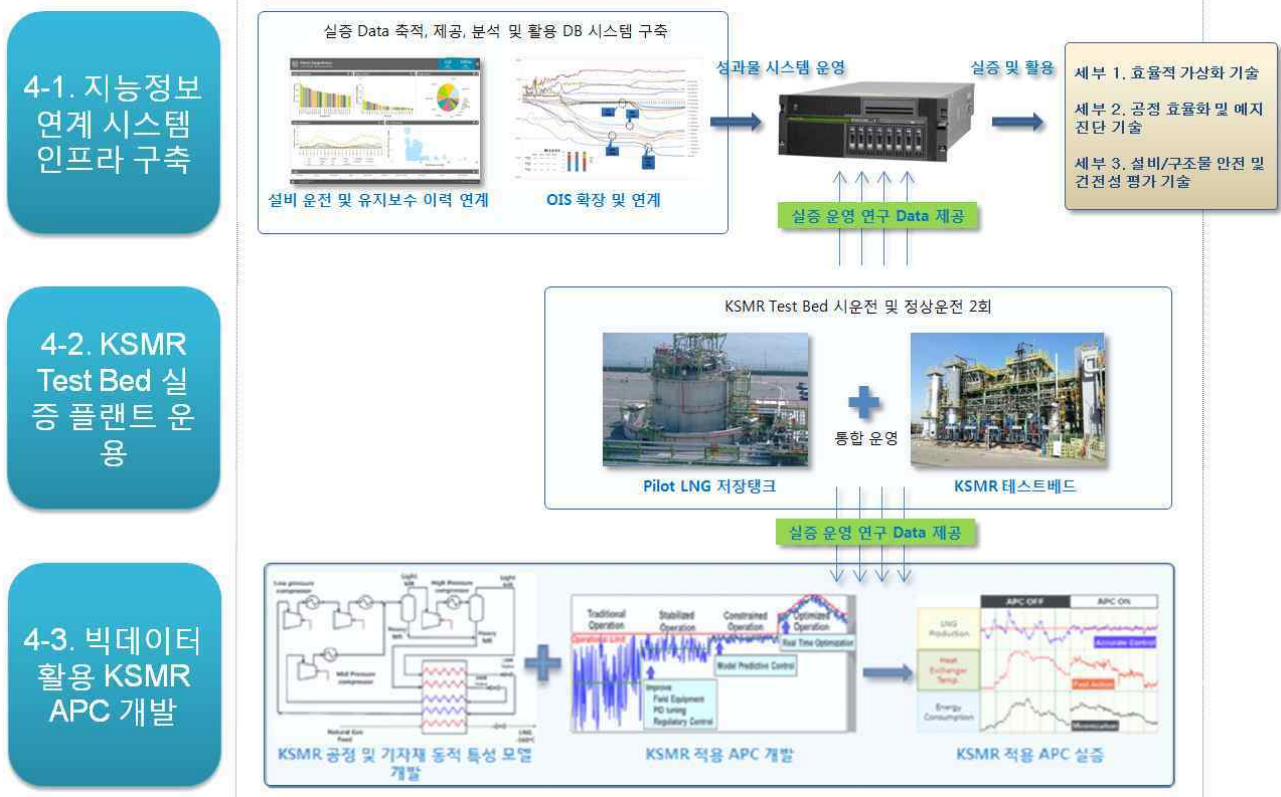


□ (세부과제 4) 스마트 플랜트 실증 기반 구축 및 Test Bed 운용

○ 세부과제 개요 및 구성

<표 II-19 (세부 4) 스마트 플랜트 실증 기반 구축 및 Test Bed 운용 과제 개요>

구분	내용
정의	- KSMR Test Bed 및 Pilot 저장설비를 대상으로 주요 설비 운영관리 플랫폼 설계 기술과 지능정보 연계 기술 적용을 위한 Operation Information System 연계 기술을 개발하고 실증을 위한 Test Bed 운영을 통해 실데이터 DB 축적 및 제공 기술 개발
범위	- KSMR Test Bed 및 Pilot 저장설비를 통합 운영하는 것을 대상으로 하고, 2회 정상운전을 수행하여 구축된 지능정보 연계 시스템 인프라로부터 유용한 실제 운영데이터 DB를 완성하고 주요설비 유지보수 이력 관리 정보를 제공하고 축적된 운영 데이터 기반의 APC 기법을 개발 및 적용하여 공정 생산성과 운영 효율성 향상



5. 도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발사업

(1). 추진과제 도출

- 도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발사업은 4개의 중점추진분야와 이의 구체적 실현을 위해 17개의 핵심과제를 도출함

□ (1과제) K-UAM 초기 저밀도 교통관리시스템 기술개발 및 CNS 획득체계 신뢰성 검증

- 기존 Point-to-Point 통신방식은 필요정보를 얻기 위해 빈번한 통신 소요가 필요했으나, 미래에는 통신망을 통해 공유된 필요정보에 다중 접속이 가능
- 기존 활용 가능 GNSS는 GPS가 유일했으나, 미래에는 미국의 GPS를 포함한 러시아의 GLONASS, 유럽의 Galileo, 중국의 Beidou의 이용이 가능
- 기존 레이더, ADS-B 등 전용장비에 의한 감시시스템은 가까운 미래에는 통신망을 이용한 광역감시시스템으로 발전
- 기존 500 ft이상 유인 항공고도 사이 교통관리시스템이 부재하나, 평균 AGL 1,500 중심의 UAM 교통관리시스템 활용 가능

<표 II-20 UAM의 저밀도 UATM 및 CNS 획득/활용체계 개발 미래상>

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> ○ Point-to-Point 통신 ○ 단일 GNSS 위성군 (GPS) ○ 전용 장비에 의한 감시 (레이더, ADS-B 등) ○ AGL 500 ft와 유인기 항로고도 사이 UAM 교통관리 부재 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다중 통신망 통신 (필요 데이터 공유) ○ 다중 GNSS 위성군(GPS, GLONASS, Galileo, Beidou) ○ 통신망에 의한 광역 감시 ○ 평균 고도 AGL 1500 ft 중심의 UAM 교통관리

□ (2과제) '25년 이후 UAM 실증사업을 위한 초기 저밀도 운용환경에서의 UAM 운용 통제절차 수립과 운항사의 UAM 운항통제시스템 확보

- 기존 CNS/ATM 도입 및 운용경험을 기반으로 한 UAM 운용통제를 위한 절차를 수립하여 2025년부터 진행 예정인 K-UAM 실증사업에 활용함으로써 국내 UAM 활성화를 위한 기틀 마련
- 기존 민항기 운항사로서의 풍부한 여객 운송서비스 및 항공기 운항 통제 경험과 시스템 운용 경험을 활용, UAM 운항사의 운항통제시스템의 초기 버전을 개발하여 K-UAM 실증사업에 적용, 검증함으로써 향후 운항사의 UAM 운항 통제시스템 고도화에 활용

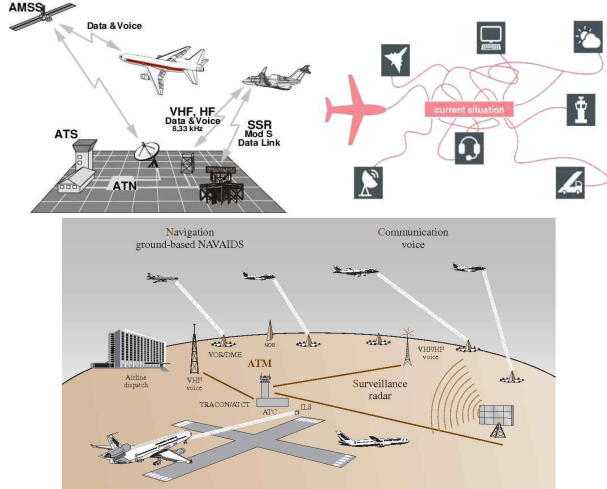
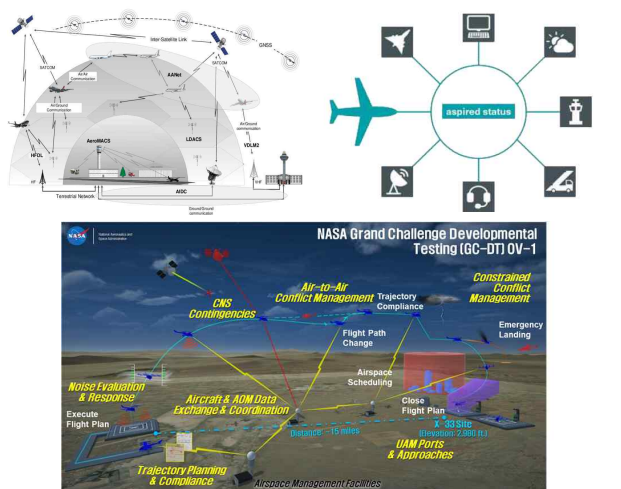
<표 II-21 UAM의 운항통제시스템의 개발 미래상>

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> ○ UAM 운항통제절차 부재 ○ 운항사 UAM 운항통제시스템 부재 	<ul style="list-style-type: none"> ○ CNS/ATM 기반 UAM 운항통제절차(안) 수립 ○ 시범운용을 위한 운용사의 UAM 운항통제시스템 확보
	

□ (3과제) 도심 실증 항로내 UAM 운항 안정성 확보를 위한 CNSi 기술 및 이해관계자 간 정보 공유체계 기술 개발

- 2025년 UAM 상용화 시 PSU의 안정적 기체관리 및 비행 흐름 관리 시스템 구축
- 서울 도심에서 Vertiport 및 PSU 운영 시 필요한 CNSi 환경을 구축하고 기존 ATM 연계로 전공역의 안정적인 항로운영 환경 마련
- 항로내 UAM 운항안전 확보 및 K-UAM PSU 교통관리 모델 수립으로 이해관계자(ATC, 버티포트, 운항사 등) 등 국가적 안전관리를 위한 통합 정보공유 교통관리 체계 구축

<표 II-22 UAM CNSi 획득 및 PSU 교통관리 및 정보연계체계 연구 미래상>

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> ○ 저밀도 CNSi 획득을 위한 시스템 미비 ○ PSU 교통관리 개념 및 이해관계자간 다양한 비행정보 공유 체계 미비 ○ 안전한 UAM 비행을 위해 ATM과 정보연계 필수 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저밀도 CNSi 획득 시스템 구축 ○ UAM 통합 교통관리 및 이해관계자 간 정보공유시스템(사이버보안 포함) 구축 ○ 現 ATM 시스템과 연계 인터페이스 구축
 <p>Fig. 67.1 NAS CNS/ATM infrastructure</p>	 <p>NASA Grand Challenge Developmental Testing (GC-DT) OV-1</p>

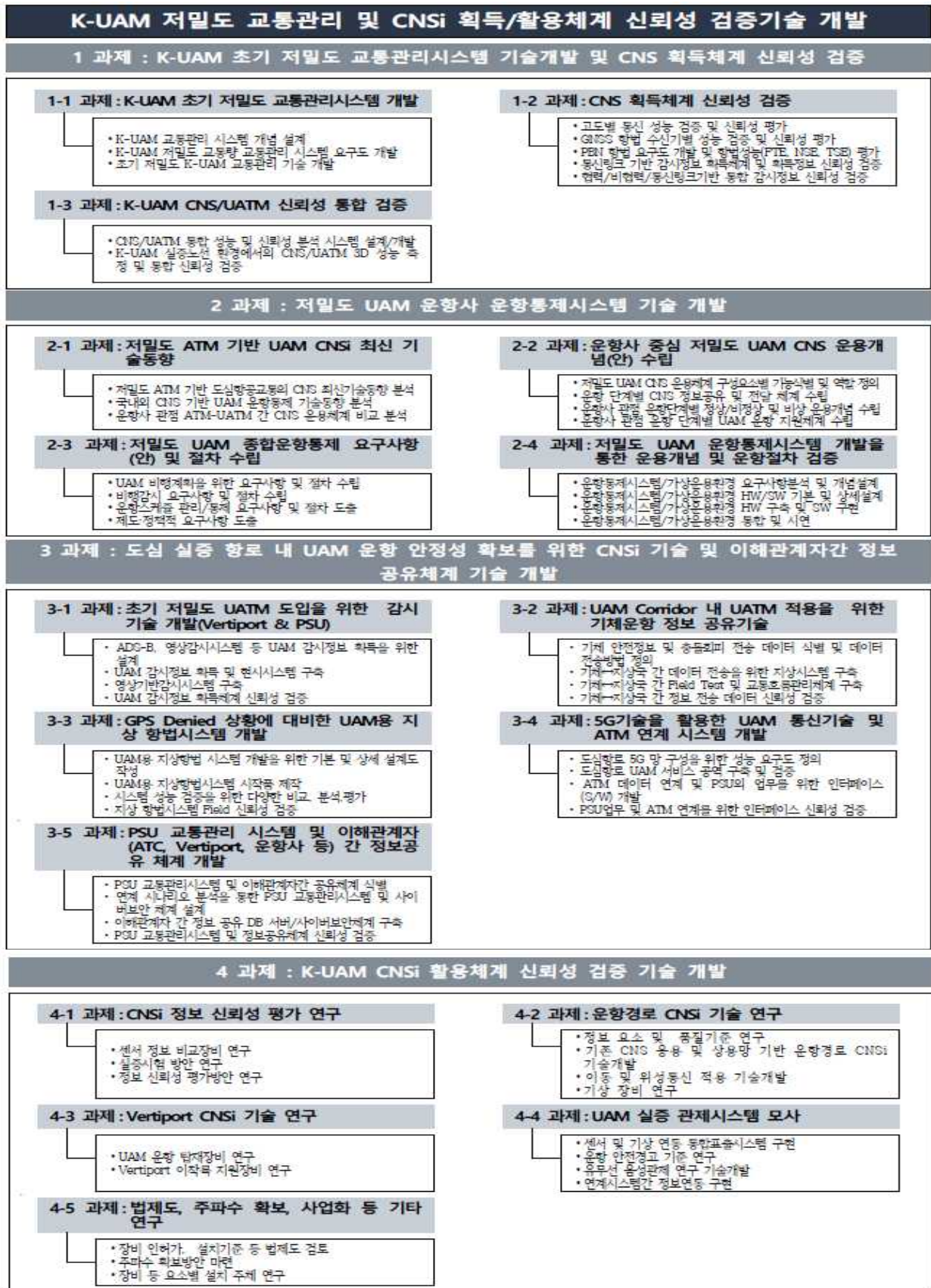
□ (4과제) K-UAM CNSi 활용체계 신뢰성 검증 기술 개발

- 유인 항공 체계의 안전 운항을 위해 구축된 기존 항행안전시설과 연계하여 UAM 운항 특성에 맞는 UAM CNSi 환경을 구현
- CNSi에서 제공된 정보의 정확도, 가용성과 무결성을 실시간으로 모니터링 할 수 있고, 정확한 UAM 운항 상황 정보를 제공하는 PSU 환경 구현
- 궁극적으로 UAM 기체의 자율비행을 지원하고 최적의 운항 스케줄 생성 및 사전적 흐름관리를 수행하는데 필요한 정보를 제공하는 CNSi 환경 구현

<표 II-23 UAM CNSi 환경 연계 관제시스템 연구 미래상>

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기용 항행안전시설(레이더, ILS 등) 운용 ○ 고고도 항공기 안전운항에 적합한 시설 환 	<ul style="list-style-type: none"> ○ UAM용 CNSi 장비 체계 구축 ○ UAM의 안전운항이 가능하도록 관제시스템 화면 및 경보체계 구성 ○ 자율비행 및 최적 스케줄 생성, 사전적 흐름관리 지원
	

(2). 연구수행체계 제안



<그림 II-4 K-UAM 저밀도 교통관리 및 CNSi 획득/활용체계 신뢰성 검증기술 개발 연구수행 체계>

6. 도심항공모빌리티 가상통합 운용 및 검증 기술개발사업

(1). 연구개발과제 구성 및 추진전략

□ 연구개발과제 구성

- ‘친환경·저소음 3차원 교통수단인 도심항공교통(UAM)의 운용안전성 검증’이라는 비전을 바탕으로 ‘UAM 종사자의 운용능력 확보 및 운용안전성 검증을 위한 가상물리시스템 기반 K-UAM GC 통합운용검증 플랫폼 개발’이라는 구체적인 목표를 제시함
- 이의 실현을 위해 5개의 중점추진 분야 및 16개의 핵심과제를 제시함
- 1과제 : UAM 통합운용 통제시스템 및 시험평가 기술 개발
 - 1-1 : 통합운용 통제시스템 설계 및 구현
 - 1-2 : 실시간 데이터 공유 기술
 - 1-3 : UAM 운용 가시화 기술
- 2과제 : 기체조종 시뮬레이터 및 기체운용 자동화 연계 기술 개발
 - 2-1 : UAM 기체 운동모델링 및 데이터베이스 구축 기술 개발
 - 2-2 : 가변형 조종석 Cockpit 기술 개발
 - 2-3 : SVO(Simplified Vehicle Operation) 기술 개발
- 3과제 : UAM 이착륙장(Vertiport) 가상운용 시스템 기술 개발
 - 3-1 : 이착륙장 운항정보 관리 시스템 개발
 - 3-2 : 이착륙장 운영 시스템 개발
 - 3-3 : 이착륙장 협력적 의사결정 지원 시스템 개발
- 4과제 : UAM 교통 모의 시스템 및 UAM 교통관리 (UATM, UAM Air Traffic Management) 핵심기술 개발
 - 4-1 : PSU 교통관리 기술 연구 및 모사 시스템 개발
 - 4-2 : UAM 가상 트래픽 생성 기술 개발
 - 4-3 : ATC 정보 공유 체계 및 UAM 운항 보조 데이터 제공 모의

- 4-4 : UAM 교통 모의 시스템 통합 및 UAM 표준 운용절차안 개발
- 5과제 : UAM 운항환경 구현 기술 개발
 - 5-1 : 소음해석 기술
 - 5-2 : 도심 국소기상 예측 기술
 - 5-3 : 시각적 UAM 운용환경 구현을 위한 3차원 지형데이터 구축 기술

□ 추진전략

- 4년간 전체연구비 340억(정부출연금 비중 290억원) 규모의 연구단 형태로 단계별 추진
- 1단계, 기술개발 및 구현단계 (GC-1 운용검증 플랫폼) (2022~2023년)
 - 통합운용모사 플랫폼 입출력 데이터 자료구조 설계
 - 실시간 데이터 연동체계 구축
 - 영상시스템 설계/구축
 - 통합운용환경 연동 API 설계
 - UAM 이착륙장 시뮬레이션 개념 설계 및 주요 기능 개발
 - PSU Network을 제외한 UAM 교통관리 핵심 기술 개발, UAM 공역 교통 시뮬레이션 시스템 구성 컴포넌트 구현
 - 인공지능(AI) 기반 기상예측모델 기술 개발 및 통합운용환경 연동
 - K-GC 공항간, 공항-도심간 공간 지리정보 구축
 - 소음 지상영향성 평가모델 구축
 - GC-1 운용검증환경 구축 및 통합운용시험
- 2단계, 통합운용 시험단계 (GC-2 운용검증 플랫폼) (2024년)
 - K-GC 운용노선 기반 가상통합운용 성능 검증
 - 조종사 자격 평가절차 및 개발 시험
 - 조종성(HQ) 및 탑승감(RQ) 평가절차 개발 시험
 - Vertiport, PSU, ATC, 운항사 운용절차 개발 시험
 - UAM 이착륙장 시뮬레이터의 외부 연동 기능 개발 및 구현
 - UAM 공역 교통 시뮬레이션 시스템 통합 및 검증, PSU Network 기능 추가 구현
 - 공간정보 운용 최적화
 - GC-2 운용검증환경 구축 및 통합운용시험

- 3단계, 가상운용기술 고도화 단계 (초기상용화서비스 운용검증 플랫폼)
(2025년)
 - 초기 상용화 서비스를 위한 가상 도심운용 환경에서의 자동화 기술 검증
 - 항공기운동모델 충실도 향상을 통한 High Fidelity 조종 시뮬레이터 기술 개발
 - 단계적 자율화를 위한 기체 자동화(SVO) 기술 개발 및 검증
 - Vertiport 운용 자동화 기술 개발 및 검증
 - 다수 UAM 운용을 고려한 Vertiport 출도착 관리 자동화 시스템 연동
 - UAM 광역운용을 위한 ATC Relay 관제 기술 개발 및 검증
 - AI 기반 기상예측모델 정확도 향상 기술 개발 및 검증
 - 고정밀공간 지리정보 구축 기술 개발 및 검증
 - 소음 지상영향성 정확도 향상 기술 개발 및 검증
 - 기체조종, UAM 교통관리, 이착륙장 이관 운용 (Cyber → Physical)
 - 초기상용화서비스(ICS) 운용검증환경 구축 및 통합운용시험

제 4절. 국토교통 분야 인력에 대한 기업수요분석

1. 기업수요 분석을 위한 설문조사 개요

□ 국토교통 분야 연구개발인력에 대한 수요를 분석하기 위해 설문조사를 실시

- 국토교통 분야 연구개발인력에 대한 수요를 분석하기 위해 국토교통 관련 협회 중 16개의 협회 소속 기업을 대상으로 설문조사를 실시하였으며 총 51개 기업이 응답하였음
- 설문기간은 2020년 11월 26일부터 2020년 12월 28일까지 실시하였으며, 설문방법은 온라인 설문을 실시하였음

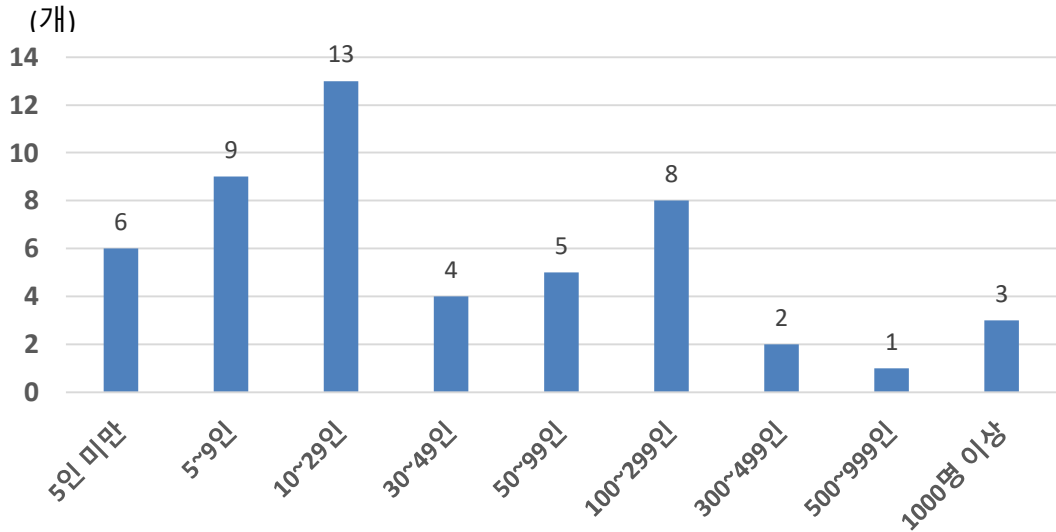
<표 II-24 설문조사 개요>

구분	내용
설문목적	국토교통 관련 기업들의 연구개발인력에 대한 수요조사
설문기간	2020.11.26. ~ 2020.12.28
설문대상	국토교통 관련 기업(협회 소속 기업)
설문방식	온라인 설문
설문 응답기업수	51개

- 설문에 응답한 기업은 총 51개 기업으로 기업규모를 보면 10~29인 규모가 가장 많고, 그 다음으로 5~9인 기업으로 나타남

<표 II-25 응답기업의 기업규모>

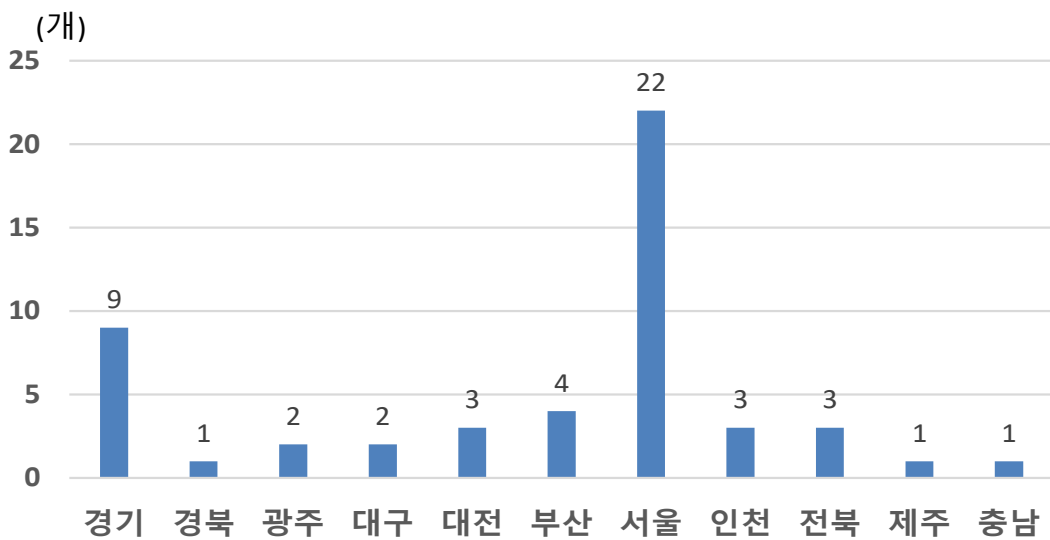
기업규모	응답 기업수 (개)	비율(%)
5인 미만	6	11.8
5~9인	9	17.6
10~29인	13	25.5
30~49인	4	7.8
50~99인	5	9.8
100~299인	8	15.7
300~499인	2	3.9
500~999인	1	2.0
1000명 이상	3	5.9
합계	51	100.0



- 응답기업의 소재지는 서울에 22개(43.1%)로 가장 많고, 그 다음으로 경기 9개(17.6%)로 나타나 수도권에 절반이 넘는 60.8%의 기업이 위치함

<표 II-26 응답기업의 소재지>

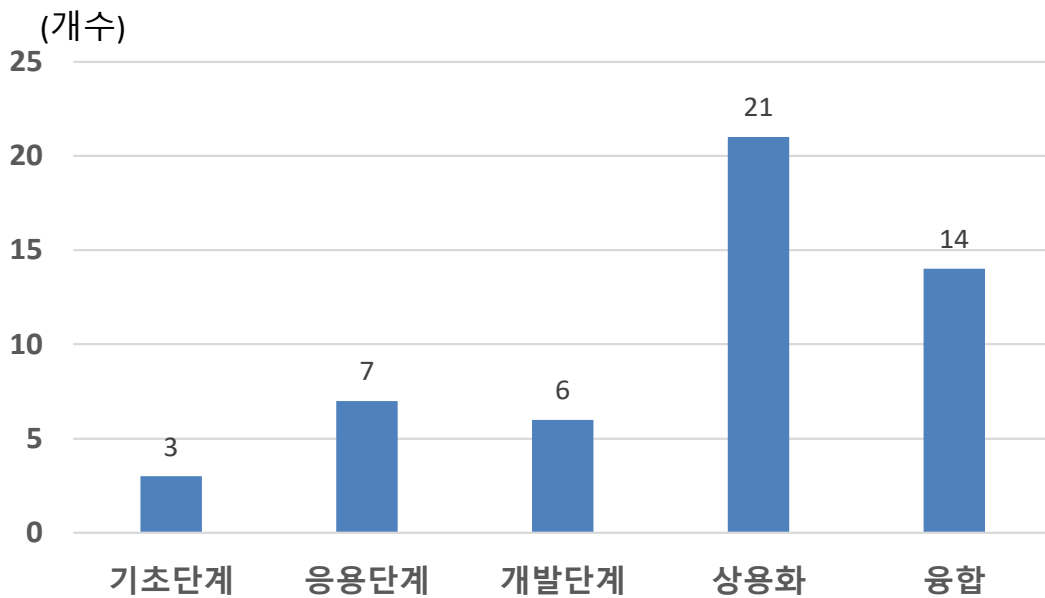
지역	경기	경북	광주	대구	대전	부산	서울	인천	전북	제주	충남	합계
응답 기업수 (개)	9	1	2	2	3	4	22	3	3	1	1	51
비율(%)	17.6	2.0	3.9	3.9	5.9	7.8	43.1	5.9	5.9	2.0	2.0	100



2. 연구개발인력에 대한 기업수요 분석

(1). 응답기업에서 중점을 두고 있는 연구단계

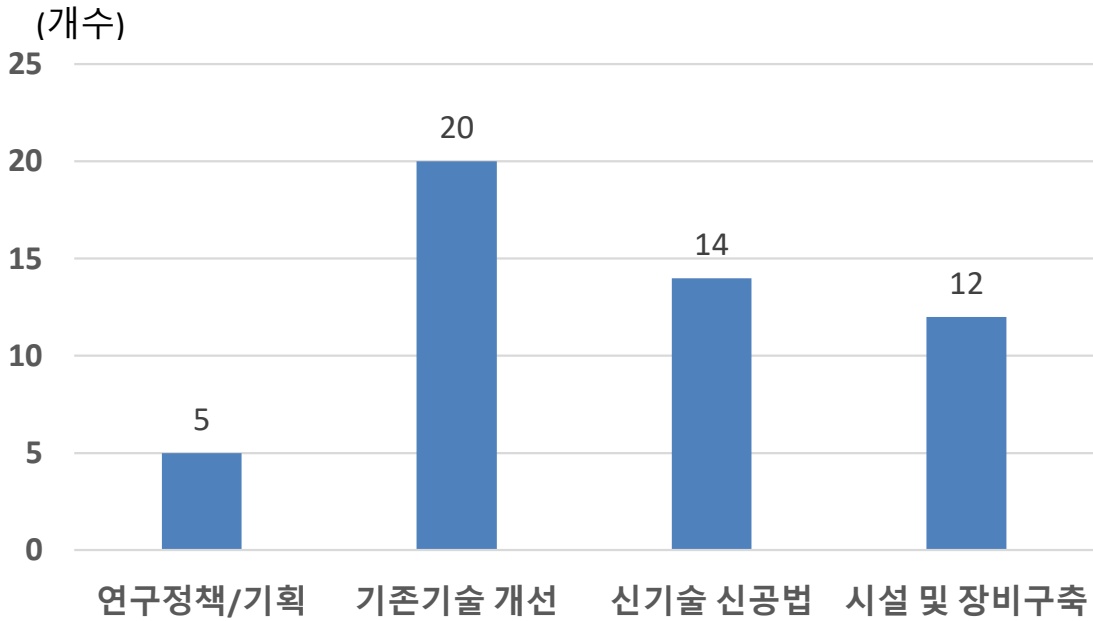
- 응답 기업에서 중점을 두고 있는 연구단계는 상용화가 21개로 가장 많은 41.2%를 차지하고, 그 다음으로 융합이 14개로 27.5%를 차지함
 - 제품 상용화 및 융합에 대한 수요가 많은 것으로 나타남



<그림 II-5 응답기업의 중점 연구 단계>

(2). 응답기업의 연구개발 목적

- 응답 기업의 연구개발 목적은 기존기술 개선이 20개로(39.2%)로 가장 많았고, 그 다음으로 신기술 신공법 개발이 14개(27.5%)를 나타냄



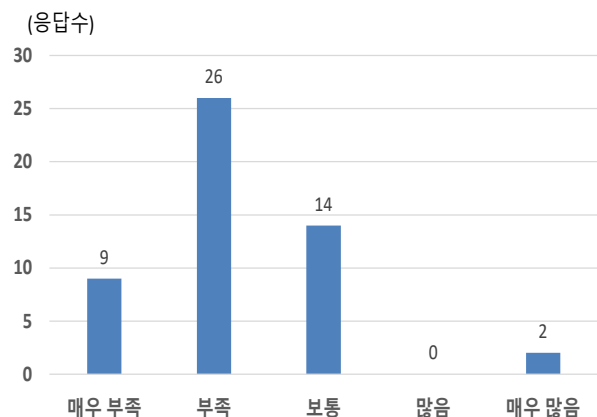
<그림 II-6 응답기업의 연구개발 목적>

(3). 응답기업의 연구개발인력의 부족 정도

- 기업의 연구개발인력이 얼마나 부족한지 그 정도를 물어본 결과, 매우 부족 17.6%, 부족이 51%로 부족하다는 의견이 68.6%를 차지함
- 반면에 매우 많음은 3.9%, 많음은 0%로 많다는 의견은 3.9%에 불과함
- 기업들이 연구개발인력이 부족하다고 느끼는 정도가 상당하다고 할 수 있음

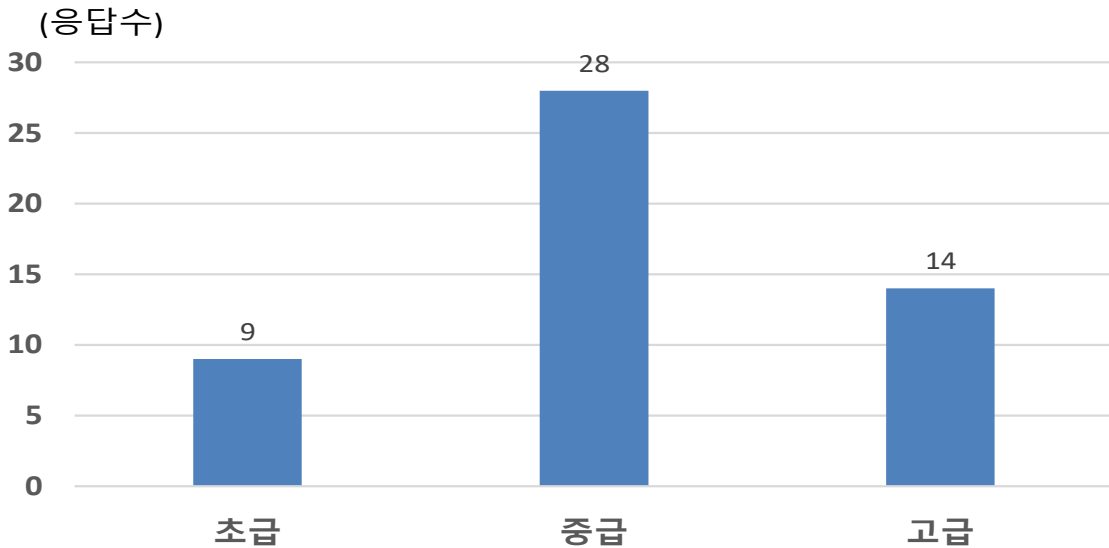
<표 II-27 응답기업의 연구개발인력 부족 정도>

구분	응답수	비율
매우 부족	9	17.6
부족	26	51.0
보통	14	27.5
많음	0	0.0
매우 많음	2	3.9
합계	51	100.0



[4]. 현재 응답기업의 연구개발인력의 수준

- 응답기업들의 연구개발인력의 현재 수준을 조사한 결과, 중급 수준이 가장 많은 54.9%를 차지하고 그 다음으로 고급은 27.5%, 초급은 17.6%를 차지함



<그림 II-7 현재 응답기업의 연구개발인력 수준>

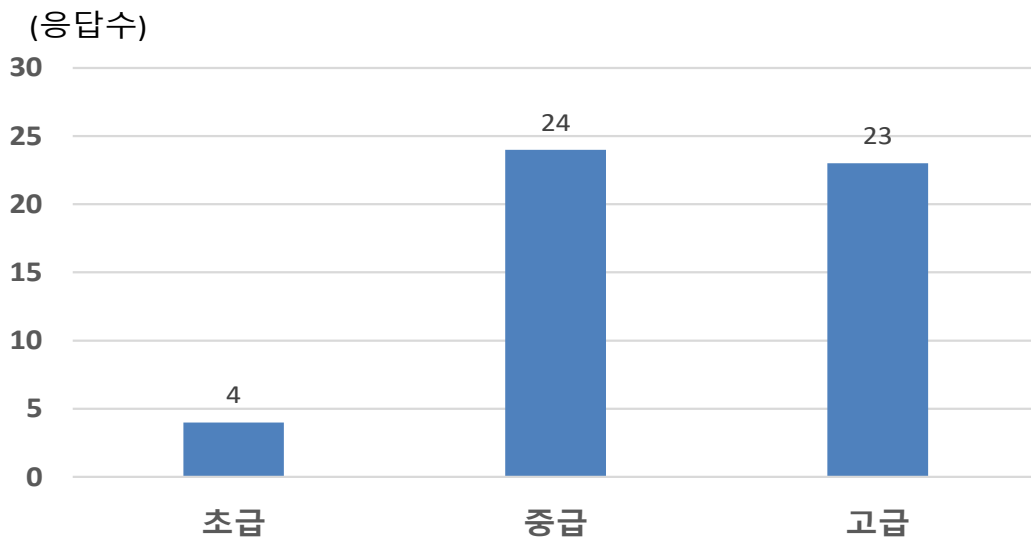
- 여기서 연구개발인력 수준에 대한 설문 시 초급, 중급, 고급에 대한 정의는 다음과 같이 하였음

<표 II-28 연구개발인력 수준의 정의>

초급	<ul style="list-style-type: none"> • 해당분야 4년제 대학 졸업자 • 해당 분야에 전문 지식 또는 기능을 가진 자
중급	<ul style="list-style-type: none"> • 대학 이상의 과정을 이수 후 해당분야 경력 7년 이상 • 석사학위 취득 후 해당분야 경력 5년 이상 • 박사학위 또는 기술사 자격 취득자 • 기타 동등 이상 경력 소유자
고급	<ul style="list-style-type: none"> • 대학 이상의 과정 이수 후 해당분야 경력 12년 이상 • 석사학위 취득 후 해당 분야 경력 8년 이상 • 박사학위 또는 기술사 자격 취득 후 경력 4년 이상 • 기타 동등 이상 경력 소유자 • 대학의 경우 조교수 이상 • 정부출연 연구기관의 경우 선임연구원·기술원 이상

[5]. 응답기업에서 필요한 연구개발인력의 수준

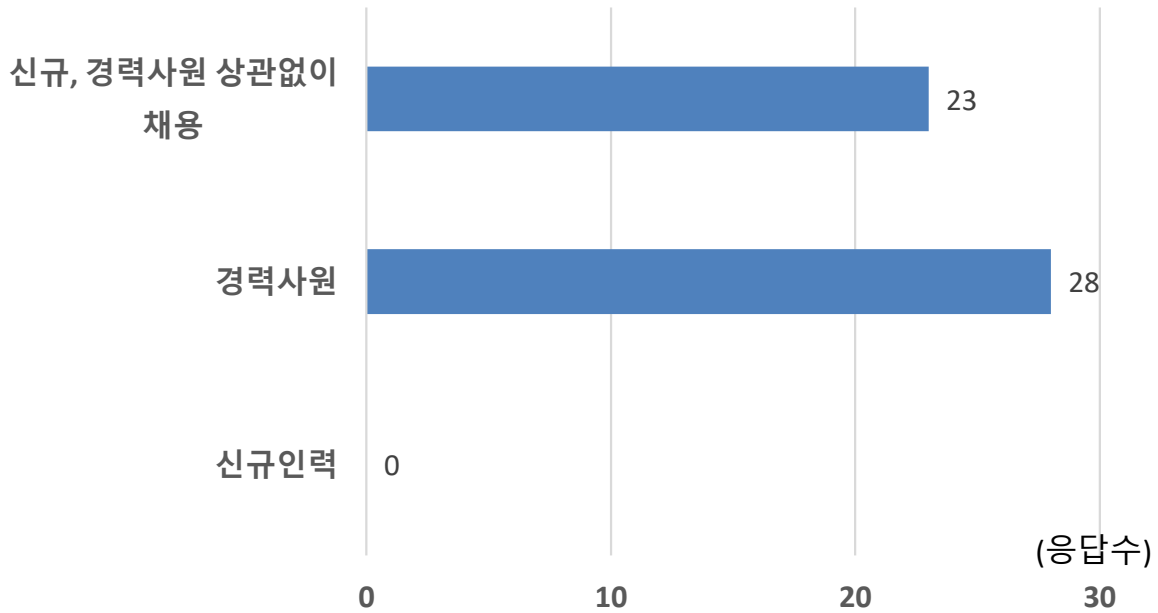
- 응답기업에서 필요로 하는 연구개발인력의 수준을 조사한 결과, 중급 수준은 47.1%(24개)가 필요로 하고 고급 수준은 45.1%(23개)가 필요로 하며 초급은 7.8%(4개) 기업이 필요로 하였음
- 현재 연구개발인력 수준에 비해 필요로 하는 수준을 비교하면, 고급인력에 대한 수요가 27.5%에서 45.1%로 약 17.6%point가 더 커져서 고급인력에 대한 수요가 높은 것으로 나타남
- 중고급 수준의 인력양성이 필요한 것으로 분석됨



<그림 II-8 필요로 하는 연구개발인력 수준>

[6]. 응답기업이 선호하는 연구개발인력의 경력수준

- 응답기업들이 선호하는 연구개발인력의 경력수준은 신규와 경력이 상관 없이 채용이 23개, 경력사원 28개, 신규인력 0개로 나타남
 - 신규인력에 대한 선호가 0건으로 나타나 기업들의 경력에 대한 선호가 매우 높은 것으로 보임



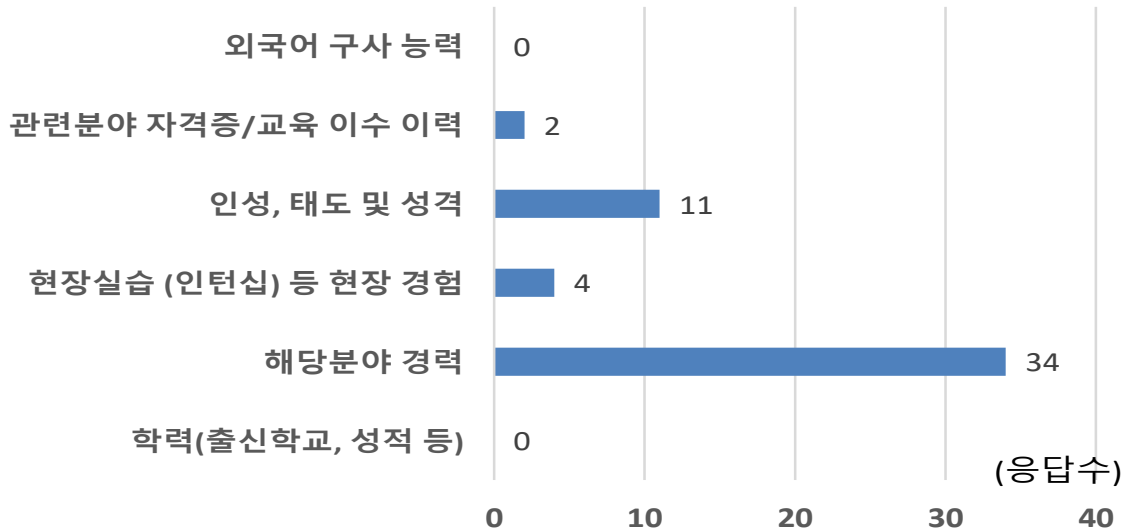
<그림 II-9 선호하는 연구개발인력의 경력수준>

[7]. 응답기업이 연구개발인력 채용 시 주요 고려사항

- 응답기업이 연구개발인력 채용 시 연구개발인력에 대하여 고려하는 주요 사항에 대하여 조사한 결과, 해당분야 경력(66.7%)을 가장 중요시 여기는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 인성, 태도 및 성격(21.6%)으로 나타남

<표 II-29 연구개발인력 채용 시 주요 고려사항>

구분	응답수	비율
외국어 구사 능력	0	0.0
관련분야 자격증/교육 이수 이력	2	3.9
인성, 태도 및 성격	11	21.6
현장실습 (인턴십) 등 현장 경험	4	7.8
해당분야 경력	34	66.7
학력(출신학교, 성적 등)	0	0.0
합계	51	100.0

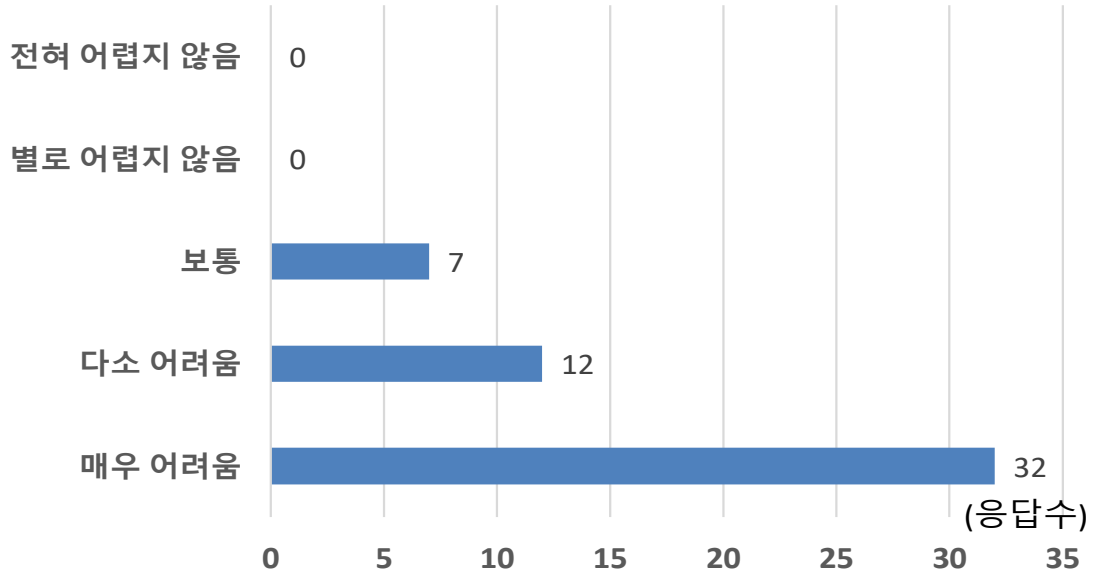


(8). 응답기업이 연구개발인력 구인 시 어려움의 정도

- 응답기업이 연구개발인력 구인 시 매우 어려움 62.7%, 다소 어려움 23.5%, 보통 13.7%, 별로 어렵지 않거나 전혀 어렵지 않음은 0%로 나타남
- 매우 어려움과 다소 어려움을 합하여 총 86.3%로 나타나 기업들이 원하는 연구개발인력을 구인하는 것을 매우 어려워하는 것으로 나타남
- 대학 등 인력양성 기관의 교육에서 기업들이 원하는 연구개발인력 양성을 할 수 있도록 교육 변화가 필요한 것으로 분석됨

<표 II-30 연구개발인력 구인 시 어려움 정도>

구분	응답수	비율
매우 어려움	32	62.7
다소 어려움	12	23.5
보통	7	13.7
별로 어렵지 않음	0	0.0
전혀 어렵지 않음	0	0.0
합계	51	100.0

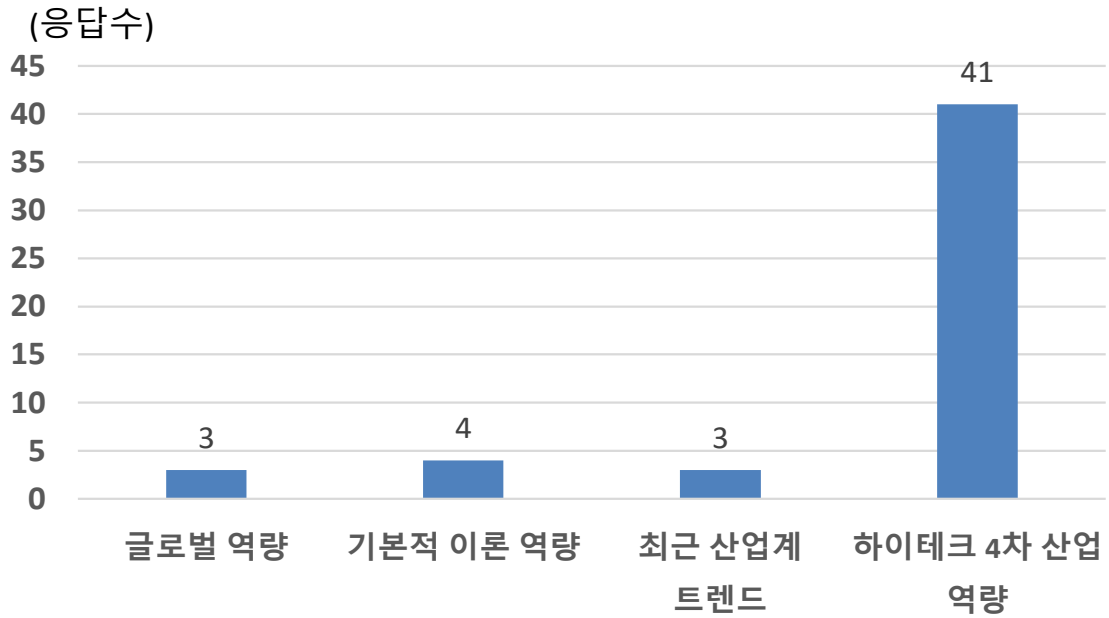


[9]. 국토교통 분야에서 향후 연구개발인력 양성 교육이 필요하다고 생각하는 영역

- 기업들이 향후 국토교통 분야에서 연구개발인력 양성을 위해 필요하다고 생각하는 교육 영역으로, 하이테크 4차 산업역량이 80.4%로 압도적으로 나왔으며, 그다음으로 기본적 이론역량 7.8%, 최근 산업계 트렌드 5.9%, 글로벌 역량 5.9% 순으로 분석되었음

<표 II-31 국토교통분야 향후 연구개발인력 양성 교육 필요 영역>

구분	응답수	비율
글로벌 역량	3	5.9
기본적 이론 역량	4	7.8
최근 산업계 트렌드	3	5.9
하이테크 4차 산업 역량	41	80.4
합계	51	100.0



○ 여기서, 하이테크 4차 산업 역량, 최근 산업계 트렌드, 글로벌 역량은 다음과 같이 정의하였음

<표 II-32 주요 역량에 대한 정의>

하이테크 4차 산업 역량	빅데이터, 사물인터넷, AI, 클라우드 등 4차 산업 기술과 관련된 지식 또는 해당 기술의 활용 능력 등
최근 산업계 트렌드	최근 산업계 동향, 신기술, 관련 정책 등 산업계 전반에 관한 최신 이슈에 관한 지식
글로벌 역량	글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 갖춰야 할 역량 : 글로벌 교류 활성화, 해외인재 유치 등

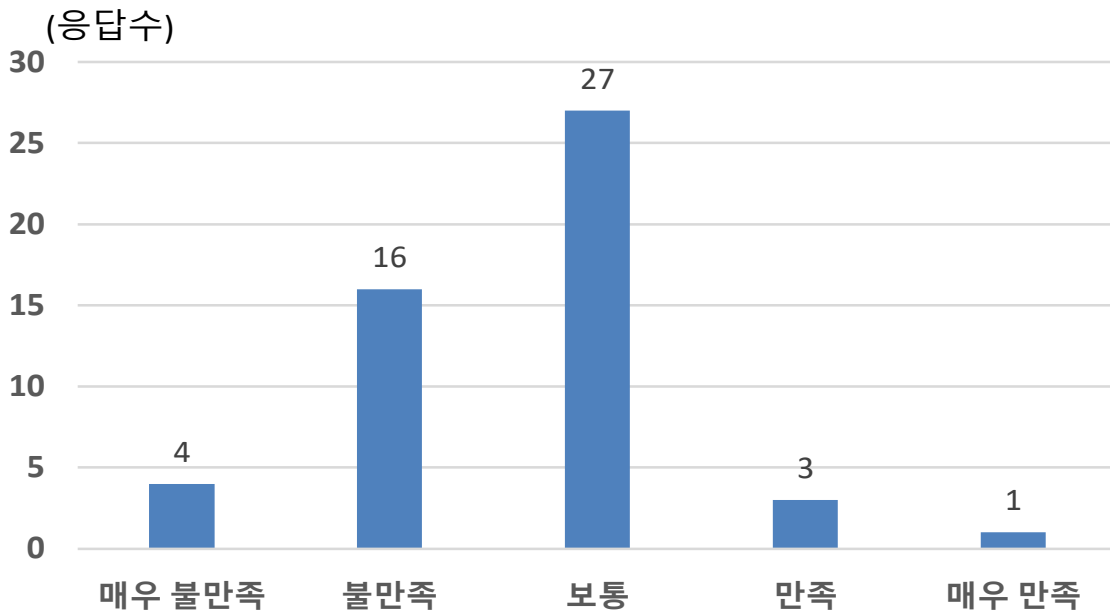
(10). 대학/대학원 교육이 현장 업무에 도움이 되도록 현장성이 적절하게 반영되어 있는지에 대한 질문

- 대학/대학원 교육이 기업의 현장 업무에 도움이 되는지에 대하여 질문한 결과, 매우 불만족이 7.8%, 불만족이 31.4%로 전체적인 불만족이 39.2%로 나타남
- 반면, 매우 만족이 2.0%, 만족이 5.9%로 전체적인 만족도는 7.8%인 것으로 나타나서, 대학 및 대학원 교육에 만족하지 못하는 것으로 나타남

- 대학 및 대학원 교육이 기업의 현장 업무에 잘 적용되도록 교육 체계에 대한 변화가 필요함

<표 II-33 대학/대학원 교육의 현장성 관련 질문>

구분	응답수	비율
매우 불만족	4	7.8
불만족	16	31.4
보통	27	52.9
만족	3	5.9
매우 만족	1	2.0
합계	51	100.0



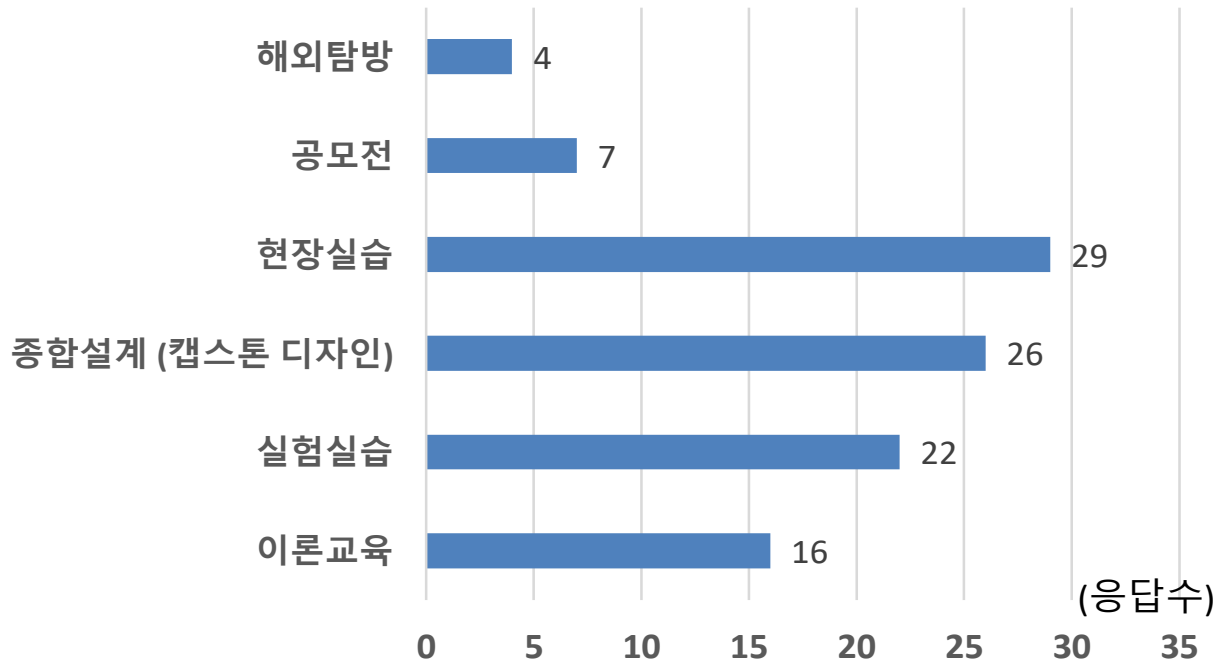
(11). 대학/대학원에서 사용하기에 가장 유용한 교육방법

- 대학/대학원에서 사용하기에 가장 유용한 교육방법을 설문한 결과, 현장 실습이 27.9%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 종합설계(캡스톤 디자인)이 25.0%로 높게 나타났고, 그 다음은 실험실습이 21.2%를 차지
 - 캡스톤 디자인도 실습을 위주로 하는 교육이기에 기업들은 실습 관련 교육이 유용하다고 생각하는 것으로 보임

- 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원도 논문과 더불어 프로젝트 실습 진행 등을 통한 현장 교육이 필요함

<표 II-34 대학/대학원에서 사용하기 가장 유용한 교육방법>

구분	이론 교육	실험 실습	종합설계 (캡스톤 디자인)	현장 실습	공모전	해외 탐방	합계 (중복선택)
응답수	16	22	26	29	7	4	104
비율	15.4	21.2	25.0	27.9	6.7	3.8	100.0



III

사업의 타당성

1절. 사업의 타당성

제 1절. 사업의 타당성

1. 사업의 목적

- 미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술개발을 지원하여 대학의 혁신역량을 향상시키고 융·복합 전문인력 양성
 - 국토교통분야 기존 특성화 대학원은 커리큘럼 중 D·N·A(Data Network AI) 관련 과목의 비중이 낮고, 산학협력·창업 관련 실습과목도 미흡하여 개선 필요
 - * 국토교통 분야 특성화 대학원의 583개 과목 중 42개 과목이 D.N.A, 10개 과목이 산학협력, 3개 과목이 창업 관련 (각각 전체의 7.2%, 1.5%, 0.5%, '21.3, KAIA)

2. 사업의 시급성

- 최근 범정부 차원에서 D.N.A. 분야 융합연구·창업·기술사업화 인력양성과 관련한 다양한 정책을 추진 중이나 국토교통부는 관련 부재로 실행이 불가
- 국토교통 대형 사업단 과제의 출범에 따라 R&D와 창업·사업화를 수행할 대학과 혁신인재의 육성 시급
- 연구인력 수급분석 결과 도로, 물류, 항공분야는 향후 10년간 약 4,500명의 인력 부족이 예상되어 융합기술대학원 지원을 통한 혁신인력 양성 시급
- 국토교통 분야 협회, 종사자, 대학원생 등을 대상으로 심층 인터뷰를 실시한 결과, AI 등 신산업 및 융합 분야의 취업시장 및 프로젝트가 크게 성장하고 있고 관련 전문성을 갖추기 위해 대학원 진학을 모색하는 것으로 나타남
 - 국토교통 분야 관계자(협회, 종사자, 대학원생) 인터뷰 결과분석 결과임

- 또한 국토교통 분야 기업 설문조사 결과, 향후 연구개발인력 양성을 위해 필요하다고 생각하는 영역에서 하이테크 4차 산업역량이 80%로 압도적으로 나타났는데 이는 D.N.A. 등의 기술융합에 대한 국토교통 분야 산업체의 수요가 높음을 의미함
 - 국토교통 분야 인력에 대한 기업수요분석 시, 국토교통 분야에서 향후 연구개발인력 양성 교육이 필요하다고 생각하는 영역 질문에 대한 답변 분석결과임

3. 정부지원의 필요성

- (국가정책 대응 측면) 범부처 과학기술인력 양성 계획, 국토교통 과학기술 육성 계획의 효과적 수행 및 한국판 뉴딜 정책을 이끌 혁신 인재 육성 필요
 - * 국가과학기술경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법(과학기술인재 육성 기본계획)
 - ** 국토교통과학기술 육성법(국토교통과학기술 연구개발 종합계획)

< 문재인 대통령 2021년 신년사 >

코로나로 인해 비대면 경제와 디지털 혁신이 가속화되고 있음. ‘한국판 뉴딜’이 본격 추진되면 대한민국은 전국 곳곳에서 변화가 발생. 새로운 인재를 육성할 것이며, 새로운 성장동력과 양질의 일자리가 창출

- (기술의 수요 및 투자측면) 타 산업과 달리 정부(지자체 포함)가 국토교통 R&D 투자 및 성과활용의 주체로, 정부의 적극적인 역할 필요
- (인재양성의 공공성 측면) 연구인력 양성은 시장실패 위험이 매우 큰 영역으로 해외 각국도 정부 주도로 과학기술 인재육성 지원중
 - * (미) 이민제한 정책폐기를 통한 해외 고급인재 유치 강화, (중) 천인·만인 계획을 통한 과학기술인재 확보, (일) AI전략 2019 수립을 통한 첨단기술 인재 양성
- (기술사업화·창업지원 측면) 대학은 교육과 더불어, 연구기관·기업과 연계한 기술사업화 및 창업지원의 주체로 산업의 장기적 발전을 위한 역량강화 필요

4. 기존 유사 사업 현황, 차별성

- (유사·중복성 검토 결과) 유사·중복 사업 없음
 - 자유공모 형태의 사업 추진으로 기술간 유사중복은 과제 선정 이후 검토되며 국토교통 전담 융합대학원 지원, 융합인재 양성 R&D는 동 사업이 유일
 - 타부처 사업의 경우, 지원분야 및 지원영역 차이로 국토교통 기술분야에 대한 지원 사례가 없어 국토교통분야 대학(원) 역량강화 및 혁신인재 양성 저조

IV

사업 내용

1절. 사업 내용

제 1절. 사업 내용

1. 사업 목표

- 미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술개발을 지원하여 대학의 혁신역량을 향상시키고 융·복합 전문인력을 양성
 - 국토교통 신산업 분야 첨단기술 개발 및 혁신인재 육성을 위한 대학원 지정·지원
 - 첨단기술의 사업화와 취업을 연계할 기업과의 공동 R&D, 기술사업화 연계 프로그램 운영
 - 대학(원) 졸업 및 소속 전문인력의 창업과 해외 진출 지원

2. 사업 내용

□ 사업개요

사업목적/내용	· 미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술개발을 지원하여 대학의 혁신역량을 향상시키고 융·복합 전문인력을 양성
'22년 사업규모	· 3개 과제, 1,800백만원
과제 평균 단가	· '22년 기준, 1개 평균 600백만원
사업기간	· '22~'27
지원형태(지원조건, 지원율)	· 출연(정부지원연구개발비 10% 이상 대학부담(현금), 기업·지자체 등 추가 가능)
국비/민간or지방	· 해당없음
사업관리기관(기획평가기관)	· 국토교통과학기술진흥원
사업시행주체(실 집행주체)	· 미정 (대학)
지원근거	· 건설기술진흥법 제7조(건설기술연구개발사업), 제9조(건설기술의 연구개발 등의 권고), 국가과학기술경쟁력강화를위한이공계지원특별법 15조(연구개발사업을 통한 이공계인력의 활용 촉진), 국토교통과학기술육성법 제8조(연구개발사업의 추진), 제12조(전문 연구인력의 양성), 과학기술기본법 제11조(국가연구개발사업의 추진)
대표적 (예상)성과물	· 전문 연구인력 양성, 취업연계, 융합기술개발, 창업, 기술사업화 등

- (지원대상) 국토교통분야 및 ICT분야 대학원이 설치된 국내 대학(원)
 - 국토교통 인재 수급분석 결과 수요가 공급을 상회하는 항공·도로·물류분야를 우선 지원(분야별 각 1개 대학원)
 - 녹색·디지털 뉴딜, 국토교통 R&D사업단과 연계하여 기타분야 자유공모(2개 대학원)

- (예산규모) '22년 18억원
 - (대상) 3개 x 800백만 x 9/12 = 1,800백만

- (지원기간) 5년
 - * 기본 5년을 협약·지원하고, 사업의 성과를 분석하여 2단계 사업 추진이 결정될 경우 단계평가를 통해 추가 지원여부 결정

- (지원규모) '22년 3개 대학(원) 지원, '21년 지원대학(원) 당 6억원('23년 이후 12억원 수준)

- (지원내원) 국토교통 분야 전문역량과 DNA 기술을 겸비한 석박사급 인재 양성을 위한 교육, 산학연계 R&D, 기술사업화·창업에 필요한 사항
 - * 비수도권 대학 우대(자유공모 1개 분야), 기업참여 의무(산학, 창업지원), 동일지역/분야 대학의 컨소시엄 구성 가능

- (기대효과·성과) 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원을 지원하여 대학의 혁신역량 강화, 혁신인재 육성, 기술사업화, 창업을 촉진

□ 사업 추진방향(주요 요소)

- 국토교통 DNA플러스 융합기술 대학원은 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계하여 융·복합 전문인력을 양성하는 대학원으로 정의
- 주요 추진내용은 최근 4차 산업혁명의 핵심인 Data, Network, AI와 국토교통 분야 산업을 접목시켜서 4차 산업 대비 융·복합 인재를 양성하는 국토교통 융합연구 교육기관
 - 산업의 발전 방향과 속도에 맞추어 현장 프로젝트를 중심으로 한 실전교육을 위주로 산업 별로 트랙을 구성하여 산업계와의 교류를 기본으로 추진
 - 대학원생의 산업분야 특성과 참여기업으로부터 부여 받은 현장 프로젝트를 종합 분석하여 맞춤형 커리큘럼을 제공하는 방식으로 운영
- 교육목표는 4차 산업 시대 세계를 선도할 첨단 융·복합 인재 양성 및 국토교통 분야의 전통적 공학과 D.N.A. 공학을 접목한 인재 양성
- 교육내용은 석사는 프로젝트 기반 맞춤형 사례분석형 학습, 박사는 논문 및 프로젝트 기반형 학습으로 추진
- 전공컨셉은 스마트물류, 스마트홈, 자율주행, 스마트 건설 등 국토교통 신산업 분야와 빅데이터, AI, Network와의 융합 전공으로 추진
- 이해관계자 중 참여 기업의 혜택은 다음과 같음
 1. 엔지니어들의 현업 프로젝트 수행으로 대학 파견 기간동안 현장의 공백이 최소화됨
 2. 일회성 문제 해결이 아닌 과제의 연속효과를 기대할 수 있음. 다양한 글로벌 네트워크 공유가 가능
 3. 프로젝트 수행을 통한 엔지니어 양성을 통하여 효과적인 인재 양성이 가능
- 이해관계자 중 참여 엔지니어의 혜택은 다음과 같음
 1. 교육기간 동안 현업 프로젝트 수행을 통해 현장 상황과 지속적으로 연결되어 업무 단절이 최소화

2. 성공적인 현업 프로젝트 수행만으로 석사학위 취득이 가능. 필요 시 일반대학원 전공 이수로 박사과정 진학 가능
3. 다양한 분야의 공학 전공자들이 모여 학습함으로 융·복합적인 인사이트를 얻을 수 있음

○ 국토교통 DNA플러스 융합기술 대학원의 주요 교육 트랙(예시)은 다음과 같음

1. AI/Big Data 교육 트랙
2. 미래형 운송체 교육 트랙
3. 국토관련 교육 트랙
4. 교통관련 교육 트랙

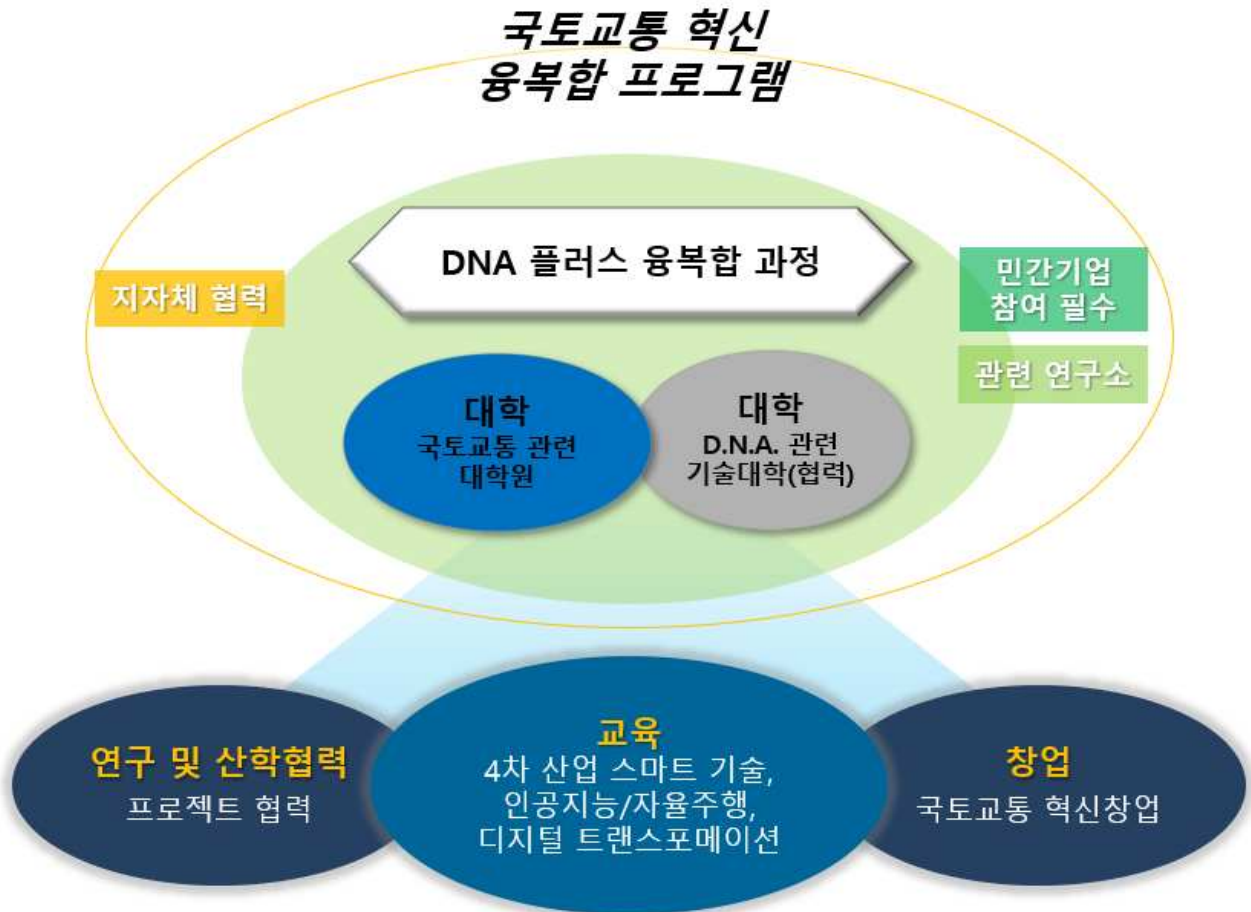
<표 IV-1 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 주요 방향>

대학원명		스마트 국토교통 대학원
주요내용		최근 4차 산업혁명의 핵심인 Data, Network, AI와 국토교통 분야 산업을 접목시켜서 4차 산업 대비 융·복합 인재를 양성하는 국토교통 융합연구 교육기관
교육목표		* 4차 산업 시대 세계를 선도할 첨단 융·복합 인재를 양성 * 국토교통 분야의 전통적 공학과 D.N.A. 공학을 접목한 인재 양성
교육내용		석사는 프로젝트 기반 맞춤형 사례분석형 학습, 박사는 논문 및 프로젝트 기반형 학습
전공컨셉		스마트물류, 스마트홈, 자율주행, 스마트 건설 등 국토교통 신산업 분야와 빅데이터, AI, Network와의 융합 전공으로 추진
이해 관계자	참여 기업	1. 엔지니어들의 현업 프로젝트 수행으로 대학 파견 기간 동안 현장의 공백이 최소화됨 2. 일회성 문제 해결이 아닌 과제의 연속효과를 기대할 수 있음. 다양한 글로벌 네트워크 공유가 가능 3. 프로젝트 수행을 통한 엔지니어 양성을 통하여 효과적인 인재 양성이 가능
	참여 엔지니어	1. 교육기간 동안 현업 프로젝트 수행을 통해 현장 상황과 지속적으로 연결되어 업무단절이 최소화 2. 성공적인 현업 프로젝트 수행만으로 석사학위 취득이 가능. 필요 시 일반대학원 전공 이수로 박사과정 진학 가능 3. 다양한 분야의 공학 전공자들이 모여 학습함으로 융·복합적인 인사이트를 얻을 수 있음
주요 교육 트랙 (예시)		1. AI/Big Data 교육 트랙 2. 미래형 운송체 교육 트랙 3. 국토관련 교육 트랙 4. 교통관련 교육 트랙

3. 사업 추진 세부내용

(1). DNA플러스 융합기술대학원 프로그램 체계

- DNA플러스 융합기술대학원은 연구 및 산학협력, 교육, 창업 프로그램으로 구성
- DNA플러스 융합기술대학원은 국토교통 혁신 융·복합 프로그램을 운영하며, 프로그램은 연구 및 산학협력, 교육, 창업으로 구성함
 - 연구 및 산학협력은 프로젝트 협력을 의미하며 프로젝트 진행 시 민간기업의 참여가 필수임
 - 교육은 D.N.A. 관련 기술과 국토교통 관련 신기술을 중점으로 하고 일부 교육의 경우 기업의 참여 필요
 - 창업은 국토교통 혁신 창업을 목표로 기술사업화 등을 추진함



<그림 IV-1 DNA플러스 융합기술대학원 프로그램 체계>

- DNA 플러스 융·복합 과정을 운영하기 위해 운영은 국토교통 관련 대학원과 D.N.A. 관련 기술대학의 협업 구조 형태로 운영하는 것이 필요함
- 산업수요에 부응하고 실질적인 인재양성을 위해 민간기업 참여가 필수이며 관련 연구소의 참여 및 지자체 협력이 필요함



<그림 IV-2 DNA플러스 융합기술대학원 주요 프로그램 구성>

- DNA플러스 융합기술대학원 교육 및 창업 프로그램은 D.N.A 관련 기술과 국토교통 신산업 기술 그리고 혁신창업으로 구성

- D.N.A 관련 기술은 디지털 트랜스포메이션, 인공지능 학습, 데이터 마이닝 및 컴퓨터 시스템, 차세대 통신기술 등으로 구성 필요
- 국토교통 관련 신산업 기술은 4차 산업 스마트 도시/홈 및 건설 기술, 스마트 물류 기술, 자율주행 기술 등으로 구성 필요
- 창업 관련 프로그램은 국토교통 혁신 창업 및 규제 개편 등의 내용 구성 필요

(2). DNA플러스 융합기술 커리큘럼 구조

- DNA플러스 융합기술대학원 커리큘럼은 글로벌 국토교통 혁신인재 육성 목적에 맞게 구조화 되어 있음
- DNA플러스 융합기술대학원 커리큘럼은 공통과정의 학습 및 선택과정의 학습을 실시하고 이후 심화과정을 거친 후에 논문과정 내지 실습과정을 선택하고 마치고 과정을 이수함
 - 선택과정은 D.N.A 관련 기술, 국토교통 관련 코어기술, 혁신창업 과정으로 구분됨



<그림 IV-3 DNA플러스 융합기술대학원 커리큘럼 구조>

□ 커리큘럼은 D.N.A. 관련 기술, 국토교통 관련 코어 기술, 혁신창업 과정으로 구성

- D.N.A 관련 기술 코스는 디지털 트랜스포메이션, 인공지능 학습, 데이터 마이닝, 차세대 통신기술 등으로 구성
- 국토교통 관련 코어기술 코스는 스마트 도시/건설, 자율주행, 스마트 물류 등으로 구성
- 혁신창업 코스는 국토교통 혁신창업, 규제와 혁신 등으로 구성
- 심화 과정은 인공지능과 자율주행, 데이터 마이닝 및 스마트 물류, 스마트 도시와 디지털 트랜스포메이션 등 D.N.A 기술과 국토교통 신산업을 융합한 과정으로 구성
- 논문 및 실습은 D.N.A. 기술과 국토교통 코어 기술과의 융복합 관련 논문 제출 및 프로젝트 실습으로 구성하며 졸업요건으로서 학생이 과정 중에 선택하고 이수하는 것으로 진행

□ 국토교통 코어 기술과 D.N.A 관련 기술 교육의 균형 필요

- 국토교통 코어 기술과 D.N.A. 기술의 교육의 비중은 대학별 자율로 구성하되 글로벌 국토교통 혁신인재 육성에 맞도록 커리큘럼 구성이 필요함
- 또한 이러한 커리큘럼에 맞는 교수진 확보 방안이 필요함
- 교육 대상은 커리큘럼 구성 역량과 교육 수요에 맞춰 전일제 학생 중심 또는 산업계 소속 학생 재교육 중 선정



<그림 IV-4 DNA플러스 융합기술대학원 커리큘럼 상세구조>

4. 사업지원 시 주요 고려사항

□ 육성사업 지원 시 반드시 사업 참여기업 확보가 필수

- 기업참여는 공동 프로젝트 등을 수행하여 기업이 사업에 참여함으로써 산업체의 기술 수요를 반영할 수 있고 아울러 졸업자의 취업 연계 등에서 유리함
- 또한 기업에 종사하는 사람이 대학원 진학 시 현업 프로젝트 수행을 통해 현장 상황과 지속적으로 연결되어 업무 단절이 최소화될 수 있음
- 기업의 입장에서 현업 프로젝트를 수행하게 되면 현장의 공백을 최소화할 수 있는 장점이 발생함
- 또한 일부 산업계 관련 기술교육을 기업에서 실시하여 산업수요에

맞는 교육이 진행될 수 있도록 추진 필요

- 대학에서 육성 사업 지원 시 한 개 대학 단독도 가능하지만 다수의 대학이 참여하는 컨소시엄 형태의 참여에 보다 높은 점수를 부여하여 대학 간 협업 유인 필요
 - 대학마다 기술별로 특화할 수 있는 영역이 다른데, 대학별로 이러한 영역들을 협업함으로써 융합교육의 극대화를 꾀할 수 있음
 - 대학 간 컨소시엄 형태의 참여가 활발해지면 국토교통 신산업 및 D.N.A. 관련 양질의 교수진을 확보하는데 있어서 유리함
 - 지역 균형발전을 위해 비수도권 대학에 대한 일정 쿼터를 보유하는 것이 필요함

- 지원 형태의 자율성을 보장하는 방식으로 추진이 필요함
 - 전문대학원 외 특성화대학원 이나 기존 대학원 지원 등의 형태로 지원이 가능하도록 하여 지원 대학의 특성에 맞게 사업을 추진하도록 함
 - 대학의 특성에 맞는 사업 추진 시 교육 효과가 높아질 수 있기 때문에 이러한 자율성 방식은 교육 실효성 측면에서 유리함

- 커리큘럼 구성 시 대학의 역량과 교육 기간 등을 고려하여 구성하는 것이 필요함
 - 커리큘럼 구성 시 국토교통 핵심기술, D.N.A. 기술, 창업, 기술사업화 모두를 이수하기는 어렵기 때문에 선택과목화하여 구성하는 것이 필요
 - 커리큘럼 구성 시 국토교통 코어 기술과 D.N.A. 기술의 교육의 비중은 대학별 자율로 구성하고 글로벌 국토교통 혁신인재 육성에 맞도록 커리큘럼 구성이 필요함

- 이러한 커리큘럼에 맞는 교수진 확보 방안이 필요하고 위의 대학 간 컨소시엄 구성과 연계됨
- 교육 대상은 커리큘럼 구성 역량과 교육 수요에 맞춰 전일제 학생 중심 또는 산업계 소속 학생 재교육 중 선정하고 이에 맞춰 커리큘럼을 구성함

5. 기존 AI대학원과의 차별성

- AI 알고리즘 전문가 양성이 아닌 D.N.A. 기술과 국토교통 기술의 융합이 목적
 - 기존 AI대학원은 AI알고리즘·시스템 등을 설계·개발하는 전문가를 양성하지만 국토교통 DNA 플러스 융합기술 대학원은 D.N.A. 기술과 국토교통 기술의 융합 및 응용을 목적으로 함
 - 국토교통 DNA 플러스 융합기술 대학원의 기술분야는 Data, Network, AI와 국토교통 기술의 융합임
 - 또한 국토교통분야 사업단 과제와 연구, 실습, 창업 등에서 연계함
 - 관련 분야 또는 지역의 대학간 협력 의무화를 추진
 - 기업참여를 의무화하고 기업과의 공동 R&D를 추진함으로써 오픈 이노베이션 실행

<표 IV-2 기존 AI대학원과의 차별성>

구분	국토교통 DNA 플러스 융합기술 대학원 육성사업	AI 대학원
목적	Data, Network, AI + 국토교통 기술의 융합 및 응용	AI 알고리즘·시스템 등을 설계·개발하는 전문가 양성
기술분야	Data, Network, AI + 국토교통기술	- (고려대) 바이오, 문화 등 - (성균관대) 제조, 헬스케어 등 - (UNIST) 반도체, 헬스케어 등 - (한양대) 생물정보, 자율주행 - (연세대) 의료, 금융 등 - (KAIST) 헬스케어, 로봇 등
R&D 사업 연계	국토교통분야 사업단 과제와 연구, 실습, 창업 등 연계 - 사업단 R&D 참여 및 성과활용 연계 - 사업단 테스트베드 활용	-
컨소시엄	관련분야(또는 지역) 대학간 협력 의무화	자율
오픈 이노베이션	기업참여 의무화, 참여기업/연구소와 공동R&D(1학기 이상) 의무화	자율

V

세부 추진계획

1절. 사업 추진방법

2절. 연차별 투자계획

3절. 기대성과 및 기대효과

제 1절. 사업 추진방법

1. 사업 추진 체계

□ 사업 추진 체계는 다음과 같은 절차를 거쳐서 시행함

<표 V-1 사업추진 체계>



2. 평가 항목 · 지표

- 평가항목 · 지표는 컨소시엄 구성의 적정성, 인력양성 계획의 우수성, 커리큘럼의 우수성 등에 가중치가 높도록 설계함
- 다수 산학연의 참여를 통해 기술융합의 효율성을 극대화하는 것이 중요하며 R&D 연구 및 교육에 관련된 컨소시엄의 전문성, 역량, 참여 의지가 매우 중요하기 때문에 관련된 평가항목인 컨소시엄 구성의 적정성에 대한 가중치를 높이 설계함
- 우수한 인력양성 및 연구개발을 위해 컨소시엄의 체계적 인력양성 계획의 수립 및 인력양성 계획의 우수성이 매우 중요하기 때문에 관련된 평가항목인 인력양성 계획의 우수성에 대한 가중치를 높이 설계함
- 우수한 융복합 인력양성 및 연구개발을 위해 국토교통+DNA 특화 커리큘럼 구성계획이 우수하여야 하며, 또한 R&D 연구 및 교육에 관련 기업 참여 계획이 매우 중요하기 때문에 관련된 평가항목인 커리큘럼의 우수성에 대한 가중치를 높이 설계함

<표 V-2 평가 항목·지표>

구분	평가항목	평가 주안점	가중치
대학원 운영	설립·운영의 우수성	- 대학원 개설 또는 설립, 운영 및 지원계획의 우수성(교원확충, 대학본부 지원)	10
	융복합 인력양성 전략의 우수성	- 국토교통 분야와 DNA 분야의 연계·발전을 통한 융복합 인력양성 전략의 우수성	10
	성과관리의 적정성	- 교육·연구 성과관리 계획의 체계성과 실현가능성	10
사업 수행	참여연구진의 우수성	- 연구책임자 및 참여연구진의 역량 및 참여계획	10
	컨소시엄 구성의 적정성	- 컨소시엄(대학, 기업, 연구소 등)의 전문성, 역량, 참여 의지	15
교육 및 연구	인력양성 계획의 우수성	- 체계적 인력양성 계획의 수립 및 우수성	15
	커리큘럼의 우수성	- 국토교통+DNA 특화 커리큘럼 구성계획의 우수성, 기업참여 계획	15
기대 효과	창업·사업화 우수성	- 학생주도 창업, 기술사업화 연계프로그램의 구체성 및 실현가능성, 우수성	10
	발전방안의 적정성	- 향후 대학원 장기발전 방안의 적정성	5
합 계			100

※ 선정평가 항목 및 가중치는 필요할 경우 사업공고시 상세검토 등을 통해 변경 가능

제 2절. 연차별 투자계획

1. 연차별 투자계획

- 분야별로 22년에는 도로교통, 물류, 항공분야를 먼저 지원하고 23년부터 기타 국토교통 2개 분야 지원을 계획
- 융합기술 대학원은 초기년도에 약 6억 원을 지원하고 2년차에 10~12억 원, 3년~5년까지 14억 원을 지원함
- 초기년도 6억 지원은 약 50명 지원에 1인당 1,200만원/년 지원을 기준으로 산정함
 - 특성화대학원 평균 지원금은 1인당 1,475만원인 것으로 나타남(조사한 6개 대학 기준)
 - 융합트랙 과정 평균 지원금은 1인당 1,084.5만원인 것으로 나타남(조사한 6개 대학 기준)
 - 학교별 지원 프로그램에 따라 인원 및 1인당 지원금 변경은 가능함
- 2년차 지원금은 1년차 재학생과 2년차 신입생 약 100명 지원을 기준으로 10~12억 원으로 산정
- 3년차 지원금부터는 박사과정 추가지원, 창업, 기술사업화, 글로벌 역량강화 등을 위한 지원금을 추가로 사용할 수 있도록 약 2억 원/년을 증액
- 5개 융합기술 대학원 중 1개의 융합기술 대학원에 총괄과제 역할을 부여하고, 사업 시작에서 끝까지 연구기간을 설정하고, 총 6억원 내외의 연구비를 추가 배정
- 후속으로 융합기술 대학원에 대한 추가적인 지원에 대한 검토 필요

<표 V-3 분야별 융합기술대학원 선정·지원 계획>

(단위 : 백만원)

구분	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	소 계
도로교통 (1개)	590	1,170	1,230	1,380	1,380	390	6,140
물류 (1개)	570	1,150	1,180	1,335	1,335		5,570
항공 (1개)	570	1,150	1,180	1,335	1,335		5,570
기타 국토 교통(1개)		570	1,180	1,335	1,335	1,150	5,570
기타 국토 교통(1개)		570	1,180	1,335	1,335	1,150	5,570
합계	1,730	4,610	5,950	6,720	6,720	2,690	28,420

* 지원 금액은 예산반영 결과에 따라 변동 가능

- 5개 지원 사업 중 1개 분야(자유공모)의 경우 컨소시엄 시 반드시 지역대학(비수도권)이 포함되도록 하는 방안을 향후 검토할 필요가 있음
- 특성화대학원 연간 평균 지원금은 1인당 1,475만원인 것으로 나타남 (조사한 6개 대학 기준)

<표 V-4 특성화대학원 설립 예산 현황>

특성화대학원	연간 지원금액 (단위: 백만 원)	지원 기간	대학 수	학생 수	1인당 지원금액 (단위: 만 원)
철도 특성화대학원	135	5년	4개	45명 이상	300
미세먼지관리 특성화대학원	200	3년	3개	16명	1,250
화학물질 특성화대학원	75	3년	2개	3명 이상	2,500
통합 환경관리 특성화대학원	260	5년	2개	30명 이상	800
건설 엔지니어링 특성화대학원	150	-	2~4개	50명	3,000
제약 바이오산업 특성화대학원	50	3년	3개	30명 이내	1,000
1인당 연간 평균 지원 금액					1,475

* 건설 엔지니어링 특성화대학원은 교육기반시설과 해외인턴십이 포함된 금액

- 융합트랙 과정 연간 평균 지원금은 1인당 1,084.5만원인 것으로 나타남(조사한 6개 대학 기준)

<표 V-5 융합트랙 과정 설립 예산 현황>

융합트랙 과정	선정대학	연간 지원금액 (단위: 백만 원)	학생 수	지원 기간	1인당 지원금액 (단위: 만 원)
수소산업 융복합 인력양성	영남대학교	500	53	5년	943
스마트 원전해체 융합인력양성	한국전력 국제원자력 대학원대학교	500	31	5년	1,612
스마트 자원개발 융합인력양성	서울대학교	500	36	5년	1,388
에너지 거래 플랫폼 융합인력양성	건국대학교	500	71	5년	704
지능형 산업/건물 에너지관리 융합인력양성	경북대학교	500	61	5년	819
에너지 안전 융합인력양성	한양대학교	500	48	5년	1,041
1인당 연간 평균 지원 금액					1,084.5

□ 연차별 투자계획

<표 V-6 연차별 투자계획>

(백만원)

구 분 (사업기간)	총사업비	연차별 투자계획					
		'22	'23	'24	'25	'26	'27
○ 국토교통 DNA플러스 융합기술 대학원 육성사업('22~'27)	28,420	1,730	4,610	5,950	6,720	6,720	2,690
합 계	28,420	1,730	4,610	5,950	6,720	6,720	2,690
○ 국 고	28,420	1,730	4,610	5,950	6,720	6,720	2,690
▪ 출연	28,420	1,730	4,610	5,950	6,720	6,720	2,690
○ 민간매칭 등	미정	미정	미정	미정	미정	미정	미정

제 3절. 기대성과 및 기대효과

1. 성과관리 및 평가방안

□ 성과목표로 제시한 목표 달성여부를 연차별로 관리·평가

<표 V-7 성과지표 및 산출기준>

성과지표	목표	산출기준
① 교원 및 신입생 확충	100%	$\frac{\sum (\text{전임교원 신규확보수})}{(\text{전임교원 확보목표})}$ $\frac{\sum (\text{신입생 확보})}{(\text{신입생 확보목표: 연30명 이상}^*)}$
② 협력기관 연계프로그램	100%	$\frac{\sum (\text{연계프로그램 수})}{(\text{연계프로그램 목표: 기업연계 또는 국토교통 사업단 공동 R\&D 프로그램 의무화})}$
③ 국토교통+DNA 특화 프로그램	100%	$\frac{\sum (\text{DNA특화 프로그램 수})}{(\text{DNA특화 프로그램 목표})}$
④ 관련분야 취업률*	90%	[도로교통, 물류, 항공분야] $\frac{\sum (\text{관련분야 취업수})}{\sum (\text{졸업생 수})}$
	75%	[기타 국토교통 분야] $\frac{\sum (\text{관련분야 취업수})}{\sum (\text{졸업생 수})}$
⑤ 창업, 기술사업화 성과	8%	$\frac{\sum (\text{교수·졸업·재학생 창업기업수} + \text{기술사업화 수})}{\sum (\text{졸업생 수})}$
[기타 성과지표]		장학금 수혜 인원 논문·학술발표 지식재산권 인턴십, 창업경진대회 등 수상실적 국제협력(프로그램 개발, 교수 및 해외공무원 등 유치), 해외진출

* 과기정통부 인공지능대학원의 연간 신입생 확보목표 : 40명(20억원/연 수준 지원)

** 국토교통 인재 수급분석 결과 수요가 공급을 상회하는 분야의 취업률 목표 90%, 기타분야 75%

- 교원 및 신입생 확충의 경우 대학에서 처음 제시한 목표에 맞게 확보했는지를 평가하여 성과를 관리함(100%로 목표 설정)
- 기업 등 협력기관 연계프로그램의 경우도 처음 제시한 목표에 맞게 실행되었는지를 평가하여 성과를 관리함(100%로 목표 설정)
- DNA 특화 프로그램 운영은 처음 목표치에 맞게 교육 과목을 개설하고 운영하였는지를 평가하여 성과를 관리함(100%로 목표 설정)

□ 관련분야 취업률은 수요가 많은 도로교통, 물류, 항공분야는 90%, 그 외 분야는 75%로 설정

- 전국 일반대학원 공학계열 졸업자의 취업률은 2019년 84.5%로 나타남

<표 V-8 일반대학원 공학계열 취업률 추이>

년도	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
취업률	43.9	36.7	33.7	37.0	83.1	82.6	81.9	79.7	82.3
년도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
취업률	82.5	78.2	77.0	73.0	83.7	83.7	83.4	84.2	84.5

출처 : 한국교육개발원, 「취업통계연보」.

- 서울대학교 공학전문대학원의 2018~2020년까지의 평균 취업률은 96.7%로 나타남

<표 V-9 서울대학교 공학전문대학원 취업률 추이>

년도	석사학위								취업률
	학위 취득자	졸업현황							
		취업자	진학자	입대자	외국인 유학생	취업불 가능자	기타	미상	
계(평균)	120	115	1	0	0	0	4	0	96.7
2018	40	37	1	0	0	0	2	0	95.0
2019	43	41	0	0	0	0	2	0	95.3
2020	37	37	0	0	0	0	0	0	100

출처 : 대학알리미

- 부처별로 인력양성 지원사업을 진행하고 있으며, 지원사업 중 취업률 확인이 가능한 사업 위주로 취업률을 확인한 결과, 2019년 평균은 73.2%로 나타남

<표 V-10 주요 인력양성 지원사업의 배출인원 및 취업률 현황>

부처	담당기관	사업명	성과지표	2014	2015	2016	2017	2018	2019
과기 정통부	정보통신기 획평가 원(IITP)	정보통신 인력양 성	배출인원 (명)	874	844	833	710	638	-
			취업률 (%)	90.7	94.8	81.6	80.1	-	-
교육부	한국연구 재단	BK21 플러스	배출인원 (명)	-	-	8,191	8,126	8,613	8,928
			취업률 (%)	-	-	72.6	75	75.3	75.9
산업부	한국에너지 기술평 가원	에너지 인력양 성	배출인원 (명)	-	2050	1920	1779	1569	1205
			취업률 (%)	-	64.5	70.3	70.5	70.6	70.6
취업률 평균(%)				90.7	78.2	74.7	75.1	72.9	73.2

출처 : 정보통신 방송연구개발사업 성과조사 분석 보고서(2018), 공개정보 청구

□ **융합기술대학원의 창업 및 기술사업화 성과는 8%로 설정**

- 대학원 학과별 평균 창업 및 기술사업화 성과를 예측한 결과(식 1 적용 시), 평균 6.1%의 성과가 있는 것으로 예측됨
 - 식 1 : $\sum (\text{교수} \cdot \text{재학생 창업기업수} + \text{기술사업화 수}) / \sum (\text{졸업생 수})$
- 따라서 식 1보다 분자에 졸업생 창업기업수가 추가되고, 융합기술 대학원이 기술사업화에 보다 유리하므로 약 8%로 설정함
 - 성과지표 산출식 : $\sum (\text{교수} \cdot \text{졸업} \cdot \text{재학생 창업기업수} + \text{기술사업화 수}) / \sum (\text{졸업생 수})$

<표 V-11 대학원 평균 창업 및 기술사업화 건수 예측>

구분	수치	출처 및 계산방법
학과 기술이전 건수 예측 (건) (A)	1.5	표c
학과 창업기업수 예측 (개) (B)	0.1	표d
합계 (C)	1.6	A+B
대학원 학과 평균 재학생수 (명) (D)	53.6	표b
대학원 평균 졸업생수 예측 (명) (E)	26.8	D/2
창업 및 기술사업화 성과 예측 (%)	6.1	(C/E) *100

- 대학별 평균 학과 수를 예측한 결과, 대학 평균 학과 수는 61.8개인 것으로 나타남

<표 V-12 대학 평균 학과 수 예측(2019년, 표a)>

구분	수치	출처 및 계산방법
일반대학 총 학과 수 (A)	11797	교육통계서비스
일반대학 중 공학 및 자연계열 학과 수 (B)	4497	교육통계서비스
일반대학 학교 수 (C)	191	교육통계서비스
대학 평균 공학 및 자연계열 학과 수	23.5	B/C
대학 평균 학과 수	61.8	A/C

- 대학원 평균 재학생 수를 예측한 결과, 평균 학과별로 53.6명이 재학 중인 것으로 추정됨

<표 V-13 대학원 평균 재학생수 예측(2019년, 표b)>

구분	수치	출처 및 계산방법
대학별 평균 재학생수 (A)	6627	대학 알리미
대학별 평균 학과 수 (B)	61.8	표a
학과별 평균 재학생수 (C)	107.3	A/B
대학원 학과별 평균 재학생수	53.6	C/2

- 1개 학과의 평균 기술이전 건수를 예측한 결과 1년에 평균 1.5개의 기술을 이전하는 것으로 예측됨

<표 V-14 학과 평균 기술이전 건수 예측(2019년, 표c)>

구분	수치	출처 및 계산방법
학교별 기술이전 건수 (A)	35.4	대학 알리미
대학별 평균 공학 및 자연계열 학과 수 (B)	23.5	표a
1개 학과의 기술이전 건수 예측	1.5	A/B

- 1개 학과의 평균 창업기업 수를 예측한 결과, 1년에 평균 0.1개의 창업기업을 설립하는 것으로 예측됨

<표 V-15 학과 평균 창업기업 수 예측(2019년, 표d)>

구분	수치	출처 및 계산방법
대학별 교원의 창업기업 수 평균 (A)	1.7	대학 알리미
대학별 학생의 창업기업 수 평균 (B)	7.0	대학 알리미
총 창업기업 수 (C)	8.7	A+B
대학별 평균 학과 수 (D)	61.8	표a
1개 학과의 창업기업 수 예측	0.1	C/D

2. 기대효과

- 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원을 지원하여 대학의 혁신역량 강화
- 국토교통 고유기술과 첨단기술을 겸비한 혁신인재를 양성하여, 국토교통기술사업화, 창업, 해외진출 기여
- 국토교통분야 대형 사업단과 연계한 융합기술 전문인력 양성을 통해 사업단 성과확산에 기여

VI

과제제안요구서(RFP) 및 전략계획서(안)

1절. 과제제안요구서(RFP)

2절. 전략계획서(안)

제 2절. 전략계획서(안)

사업명: 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업

작성자	작성 부서	기획조정실 미래전략일자리담당관	작성 실무자 및 연락처	미래전략일자리담당관 ○○○ 주무관 / 044-201-3○○○ / ○○○@korea.kr
	작성 책임자	미래전략일자리담당관 ○○○		국토교통과학기술진흥원 ○○○ 연구원/ 031-389-6○○○/ ○○○○○○@kaia.re.kr

1. 사업개요

① 사업명

사업명	단위사업	국토교통기술역량강화(R&D)
	세부사업	[306]국토교통DNA플러스융합기술대학원육성사업(R&D)
	내역사업	[306]국토교통DNA플러스융합기술대학원육성사업(R&D)

② 사업목적

사업목적	미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술개발을 지원을 통한 대학의 혁신역량 향상 및 융·복합 전문인력 양성
------	---

③ 사업추진경위

추진 근거	법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국토교통과학기술육성법 제8조(연구개발사업의 추진) ○ 국토교통과학기술육성법 제12조(전문 연구인력의 양성) ○ 건설기술 진흥법 제7조(건설기술 연구·개발사업) ○ 건설기술 진흥법 제9조(공동 연구·개발 등) ○ 건설기술 진흥법 시행령 제23조(건설기술 연구개발사업의 협약 체결 대상기관 등) ○ 국가과학기술 경쟁력강화를 위한 이공계지원 특별법 제15조(연구개발사업을 통한 이공계인력의 활용 촉진) ○ 국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제3조(연구개발사업의 범위)
	상위계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제4차 과학기술인재 육성지원 기본계획('21~'25) <ul style="list-style-type: none"> - 미래사회를 선도할 우수인재 발굴 및 유입촉진, 미래 유망분야 혁신인재 양성 필요 ○ 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27) <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통 연구개발 기반 강화 필요

④ 사업 현황

사업구분	계속사업 <input type="checkbox"/> 기한사업 <input checked="" type="checkbox"/>		
사업추진방식	상향식 <input type="checkbox"/> 혼합식 <input checked="" type="checkbox"/> 하향식 <input type="checkbox"/>		
사업유형	인력양성		
다부처 여부	-	참여부처 (다부처사업)	-
사업기간	'22년~'27년	총사업비	284.2억원
사업규모	'22년 기준 과제 3개	지원대상	대학, 연구인력(workforce) 등
지원형태	출연	지원조건	참여기업이 있는 경우 Matching
사업시행주체	국토교통부(국토교통과학기술진흥원)		
예비타당성 통과여부	-		

⑤ 사업추진체계 및 전략

사업수행주체	수행주체	역할 세부내용
	국토교통부	○ 사업정책 총괄, 연도별 시행계획 수립 및 성과평가
국토교통과학기술위원회	○ 예산 투자방향, 종합계획 및 시행계획 등 심의	
심의위원회	○ 사업의 중요사항에 대한 심의 및 조정, 확정	
국토교통과학기술진흥원 연구과제 평가단	○ 기술수요조사 및 예측, 사업 기획·관리·평가 등	
주관연구기관	○ 연구과제 선정·단계·최종평가	
주관연구기관	○ 연구과제 수행, 성과 및 활용실적 보고	

사업추진전략	추진전략
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인력양성 사업 체계 구축 및 차별화 <ul style="list-style-type: none"> - 4차산업, 탄소제로, 디지털·그린뉴딜 등 정부 정책기조와 부합한 전략 마련 - 국내·외 동향조사를 바탕으로 기존시장과 신시장의 대응방향 수립 - 기업의 니즈와 미래 인력수요를 고려한 선도기술 및 특성화 분야 제안 - 유사 인력양성 기관의 사례 분석을 통한 융합기술 인력 양성전략 수립 및 차별성 확보 ○ 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치) 달성을 위한 사업수행(일정) 관리계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 교육 프로그램 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안 강구 - 연구과제를 통해 예상되는 성과목표와 이를 객관적으로 평가할 수 있는 성과지표 및 측정산식 제시 - 양성된 고급인력의 목표수준 역량 달성도를 확인할 수 있는 객관적인 방안 제시 ○ 융합기술 중심의 교육을 위한 교원 구성 및 전략 <ul style="list-style-type: none"> - DATA, NETWORK, AI 및 실무기술 경험이 풍부한 교원 확보 및 자문단 구성 <ul style="list-style-type: none"> ※ DATA, NETWORK, AI 관련 해외 선진기술 및 요구역량 확보를 위한 해외 교수요원 및 현업실무자 겸임교원으로 사업 참여인력 구성 - 실제 프로젝트 수행 등 현장 맞춤형 커리큘럼 구성

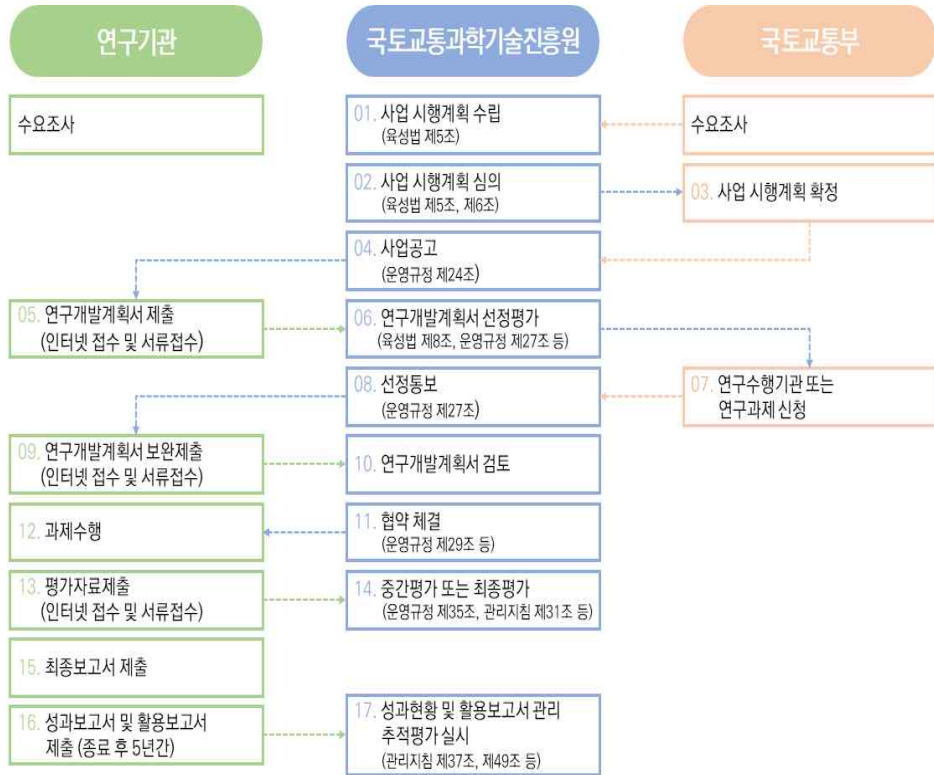
- 해외 진출 경험이 있는 산업체와의 정기적 자문회의 및 의견 수렴
- 장기적으로 박사과정 양성을 위한 전문대학원으로의 전환 및 운영계획 마련
- 핵심 연구개발성과의 연차별 목표 및 수준 등 제시
 - 핵심 연구개발성과 제시 및 그에 따른 연차별 목표를 수립하고, 그에 적합한 연차별 세부 추진전략 및 일정계획, 핵심성과 로드맵 제시
 - 단계별, 연차별 달성목표(마일스톤)를 구체적으로 제시하고 성과평가 방법을 사전에 명시
 - 연구개발목표를 정량적으로 제시
- 기존에 수행되었거나 국외 및 국내에서 현재 수행 중에 있는 관련 인력 양성 결과의 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 연구개발계획에 포함시켜 추진
 - 타 부처 영역과 중복 우려가 있는 내용에 대해서는 부처 간의 협력방안 또는 연계, 공동 활용방안 등
- 정부 및 관련 기업·공사 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
 - 기술수요기관의 충분한 의견수렴을 통하여 실용성 확보
 - 관련 정부부처 및 전문기관과 협의 수행
 - 관련 업계 전문가로 구성된 포럼 등을 구성하여 요구조건 파악

R&D 전주기 사업관리 계획

- (추진절차) 과제 발굴·기획 → 과제 선정 → 과제 관리 → 과제종료 → 성과활용·확산
 - ① (과제 발굴 및 기획) 기술수요조사*를 통해 연구과제를 발굴하고, 필요시 사전 단계로 기획연구 수행(총 연구비 50억원 이상 경우 등)
 - * On-line을 통한 상시 수요조사 및 Off-line을 통한 반기별(매년 1월, 7월) 수요조사 병행 추진
 - ※ 국가R&D사업 일몰제 도입에 따른 예타성 대형사업 기획연구 추진 중(KAIA 기획그룹)
 - ② (신규과제 선정) 사업담당관(실·국)이 우선순위를 매겨 미래전략일자리담당관에게 제출하면, 별도 선정회의를 통해 예산편성안에 반영
 - * 과기부(4~7월), 기재부(8월), 국회 예산심의(~12월)를 거쳐 신규 추진여부 확정
 - ③ (과제 확정 및 관리) 예산에 반영된 신규과제는 진흥원을 통해 차년도에 연구자 선정을 거쳐 평가·성과 관리 등 과제 관리 진행
 - ※ 계속사업의 경우, 매년 차년도 투입 예산요구 및 결산, 성과평가 업무 추진
 - ④ (과제 종료) 최종 평가를 통해 과제의 성공·실패를 결정
 - ⑤ (성과활용·확산) 성과의 활용 및 확산을 위한 성과정보시스템 운영, 추적평가, 공모전, 전시회 등 활동을 정기적으로 추진
 - 성과 및 사업화정보 시스템 운영 : 국토교통기술촉진연구사업을 포함한 국토교통 R&D 사업의 성과관리를 위하여 국토교통 R&D 사업관리시스템 (<http://rnd.kaia.re.kr>) 운영
 - 추적평가 수행 : 성과의 활용 및 확산을 위하여 종료된 R&D과제를 대상으로 과제 종료 후 5년간 발생성과에 대한 정기적 추적평가를 실시하여 성과의 사후관리를 수행
 - 국토교통기술대전 개최 : 매년 국토교통 R&D 성과물에 대한 대국민 홍보와 기술 교류 확산을 위해 국토교통 R&D 우수성과 전시 등을 추진
 - 국토교통기술 아이디어 공모전 개최 : 국토교통 기술 분야에 대한 국민 관심 증대와 기술저변 확대를 위해 국토교통기술 아이디어를 발굴

- 국토교통 R&D 대표성과 사례집 발간 : 매년 대국민을 대상으로 국토교통 R&D 성과물에 대한 홍보추진을 위해 대표성과 사례집 발간

< 사업 추진절차 >



	위험요인	극복방안
위험요인 및 극복방안	자율주행, 수소경제, 탄소중립 등 신산업 시장 선점을 위한 글로벌 경쟁이 치열	첨단기술과 융합한 핵심기술을 개발·사업화하며, 창업과 기업의 스케일업을 장기적 관점으로 지원할 정부의 투자
	디지털·그린뉴딜의 본격적 추진과 국토교통분야 대형 사업단의 출범으로 인한 인재 부족	사업단과 협력하여 R&D와 창업·사업화를 수행할 대학과 혁신인재의 육성
	해외 각국은 혁신인재 육성·보호를 위한 체계적인 지원을 추진중	국내 국토교통 과학기술 인재육성을 위한 체계적 전략 마련
	도로교통, 물류, 항공분야는 산업계의 수요 대비 대학원 배출인력 부족 인재의 신산업의 전문성, 실습이나 현장경험 부족	도로교통, 물류, 항공분야는 대학원 우선 지원 산업체와 연계하여 현장 수요를 반영한 커리큘럼 구성
수혜자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대학(원) ○ 기업체 ○ 엔지니어 	

⑥ 사업기대효과

과학기술적 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원을 지원하여 대학의 혁신역량 강화 ○ 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술의 융합기술 경쟁력 강화
사회경제적 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계로 인한 국민 삶의 질 향상 ○ 산업계 수요를 반영한 혁신인재 육성으로 인한 취업률 증가 ○ 국토교통 신산업과 DATA, NETWORK, AI 기술 융합으로 기술사업화, 창업을 촉진

⑦ 사업 내용

예산 규모	(백만원)					
	구분	2022년도 예산	2023년도 예산	2024년도 예산	2025년도 예산	
□ 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업	28,420	1,730	4,610	5,950	6,720	
	▪ 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업	28,420	1,730	4,610	5,950	6,720
	▪ 기획평가관리비	-	-	-	-	-

내역사업	주요 내용
국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래 산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 전문대학원을 지정·지원하고, 융·복합 전문인력 양성

세부내용
<ul style="list-style-type: none"> ○ (주관연구 1) 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(도로교통) <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통 신산업(도로교통 분야)과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성을 위한 인프라 구축 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성 맞춤형 커리큘럼 개발 - 산·학·연 및 국내외 우수기관과의 네트워크 구축 - 융합기술대학원 운영 및 배출인력 관리 ○ (주관연구 2) 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(물류) <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통 신산업(물류 분야)과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성을 위한 인프라 구축 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성 맞춤형 커리큘럼 개발 - 산·학·연 및 국내외 우수기관과의 네트워크 구축 - 융합기술대학원 운영 및 배출인력 관리 ○ (주관연구 3) 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(항공) <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통 신산업(항공 분야)과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성을 위한 인프라 구축

- 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성 맞춤형 커리큘럼 개발
 - 산·학·연 및 국내외 우수기관과의 네트워크 구축
 - 융합기술대학원 운영 및 배출인력 관리
- (주관연구 4,5) 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(자유공모)
- 국토교통 신산업(자유공모 분야)과 DATA, NETWORK, AI 기술을 연계한 대학원
 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성을 위한 인프라 구축
 - 국토교통 DNA플러스 융합기술 인력 양성 맞춤형 커리큘럼 개발
 - 산·학·연 및 국내외 우수기관과의 네트워크 구축
 - 융합기술대학원 운영 및 배출인력 관리

연차별 추진내용(로드맵)

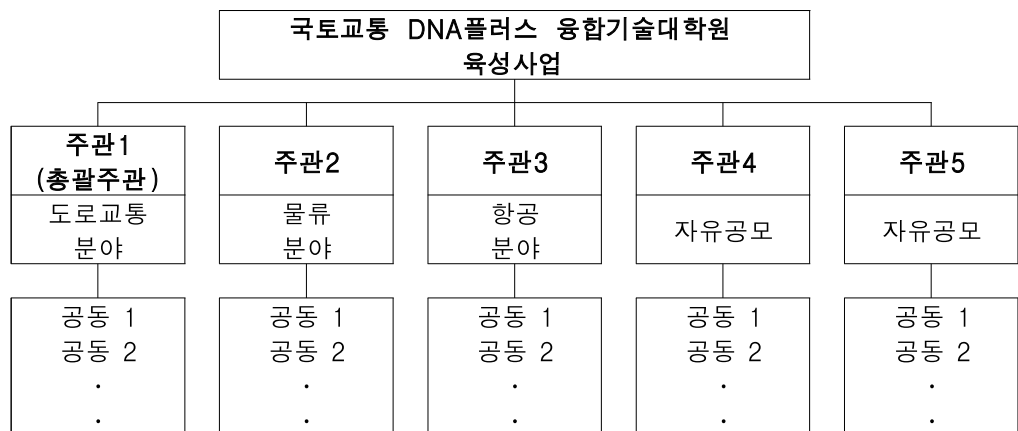
○ 연차별 추진 내용

- '22.01. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(3개 분야) 선정 공고
- '22.03. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(3개 분야) 선정
- '22.04. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(3개 분야) 착수
- '23.01. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(자유공모 2개 분야) 선정 공고
- '23.03. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(자유공모 2개 분야) 선정
- '23.04. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(자유공모 2개 분야) 착수
- '23.11. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(3개 분야) 1단계 단계평가
- '24.11. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(자유공모 2개 분야) 1단계 단계평가
- '25.11. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(3개 분야) 2단계 단계평가
- '26.11. 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원(자유공모 2개 분야) 2단계 단계평가

< 연차별 추진일정 >

	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년
도로교통분야	■	■	■	■	■	■
물류분야	■	■	■	■	■	■
항공분야	■	■	■	■	■	■
자유공모(1)		■	■	■	■	■
자유공모(2)		■	■	■	■	■

< 추진체계(안) >



2. 단계별 성과목표 및 지표

① 전략목표

전략목표	국토교통 신산업 분야 첨단기술 개발 및 혁신인재 육성을 위한 기반 확보
------	---

가. 1단계 성과목표 및 지표

② 단계별 성과목표

단계(평가주기)	1단계	기간	2022~2024
1.1.2.			
단계별 성과목표			관련 내역사업명
성과목표-1	교원 및 신입생 확충, 협력기관 연계프로그램 및 국토교통+DNA 특화 프로그램 72% 달성, 취업률 73.2% 달성	가중치 1.0	○ 국토교통 신산업 분야 첨단기술 개발 및 혁신인재 육성을 위한 기반 확보를 위해 교원 및 신입생 확충, 양질의 커리큘럼 확보에 집중 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업

③ 성과지표

단계별 성과목표명	가중치	성과지표명	단위	구분 연도	실적 및 목표치			지표 유형	질적 지표	성과지표 설정 사유
					2022	2023	2024			
성과목표-1 교원 및 신입생 100% 확충, 협력기관 연계프로그램 및 국토교통+DNA 특화 프로그램 100% 달성, 취업률 90% 달성	1.0	교원 및 신입생 확충	%	목표	50	62	72	결과(질)	√	· 교원 및 신입생 확충의 경우 대학에서 처음 제시한 목표에 맞게 확보했는지를 평가하여 성과를 관리 · 기업 등 협력기관 연계프로그램의 경우도 처음 제시한 목표에 맞게 실행되었는지를 평가하여 성과를 관리 · DNA 특화 프로그램 운영은 처음 목표치에 맞게 교육 과목을 개설하고 운영하였는지를 평가하여 성과를 관리 · 국토교통 인재 수급을 원활하게 하기 위해 취업율을 관리 · 처음 목표치에 맞게 융합기술대학원의 창업 및 기술사업화 성과를 관리
				실적						
		협력기관 연계프로그램	%	목표	50	62	72	결과(질)	√	
				실적						
		국토교통+DNA 특화 프로그램	%	목표	50	62	72	결과(질)	√	
				실적						
관련분야 취업률	%	목표	-	73.2	73.2	결과(질)	√			
		실적								
창업·기술 사업화 성과	%	목표	-	3	4	결과(질)	√			
		실적								

4 성과지표의 목표치 및 측정방법

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
교원 및 신입생 확충	<ul style="list-style-type: none"> ○ ('22년) 사업 착수가 4월로서 최종 목표치의 1/2인 50% 설정 ○ ('23년, '23년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년 전년도 목표치 보다 20% 증가한 값으로 목표치를 증가 ※ 단 실적치가 미달성될 경우 전년도 목표치를 적용·유지하여 합리적인 목표치 설정 	<p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (전임교원 확보율+신입생 확보율)/2 - 전임교원 확보율 = $\sum(\text{전임교원 신규확보수}) / (\text{전임교원 확보목표})$ - 신입생 확보율 = $\sum(\text{신입생 확보}) / (\text{신입생 확보목표})$ <p>[측정시기 및 방법]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시 ○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출 	<ul style="list-style-type: none"> - NTIS 연구성과관리시스템 - 국토교통R&D사업관리시스템 - 연차별 실적보고서
협력기관 연계프로그램	<ul style="list-style-type: none"> ○ ('22년) 사업 착수가 4월로서 최종 목표치의 1/2인 50% 설정 ○ ('23년, '23년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년 전년도 목표치 보다 20% 증가한 값으로 목표치를 증가 ※ 단 실적치가 미달성될 경우 전년도 목표치를 적용·유지하여 합리적인 목표치 설정 	<p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $\sum(\text{연계프로그램 수}) / (\text{연계프로그램 목표: 기업연계 또는 국토교통 사업단 공동 R\&D 프로그램 의무화})$ <p>[측정시기 및 방법]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시 ○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출 	<ul style="list-style-type: none"> - NTIS 연구성과관리시스템 - 국토교통R&D사업관리시스템 - 연차별 실적보고서
국토교통+ DNA 특화 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> ○ ('22년) 사업 착수가 4월로서 최종 목표치의 1/2인 50% 설정 ○ ('23년, '23년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 	<p>[측정산식]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $\sum(\text{DNA특화 프로그램 수}) / (\text{DNA특화 프로그램 목표})$ <p>[측정시기 및 방법]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시 	<ul style="list-style-type: none"> - NTIS 연구성과관리시스템 - 국토교통R&D사업관리시스템 - 연차별 실적보고서

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
	<p>위해 매년 전년도 목표치 보다 20% 증가한 값으로 목표치를 증가</p> <p>※ 단 실적치가 미달성될 경우 전년도 목표치를 적용·유지하여 합리적인 목표치 설정</p>	<p>○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출</p>	
<p>관련분야 취업률</p>	<p>○ '22년에는 사업 착수시기로서 졸업자가 없으므로 제외</p> <p>○ ('23, '24년) 타 부처 인력양성 지원사업 평균 취업률 73.2%를 목표치로 선정</p> <p>○ 수요가 많은 도로교통, 물류, 항공분야는 90%, 그 외 분야는 75%로 최종목표 설정</p> <p>○ 전국 일반대학원 공학계열 졸업자의 취업률은 2019년 84.5%</p> <p>○ 부처별로 인력양성 지원사업 취업률은 2019년 평균은 73.2%</p>	<p>[측정산식]</p> <p>○ $\frac{\sum (\text{관련분야 취업수})}{\sum (\text{졸업생 수})}$</p> <p>※ 졸업자가 나오지 않는 분야는 제외</p> <p>※ 차년도 2월 졸업(예정)생은 당해연도 실적에 포함(예시 : '24년 2월 졸업(예정)자는 '23년 졸업생에 포함)</p> <p>[측정방법 및 시기]</p> <p>○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시</p> <p>○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서(졸업(예정)증명서 포함)로 산출</p>	<p>- NTIS 연구성과관리시스템</p> <p>- 국토교통R&D사업관리시스템</p> <p>- 연차별 실적보고서</p> <p>- 졸업(예정)증명서</p>
<p>창업·기술 사업화 성과</p>	<p>○ ('22년) 사업 착수시기로서 졸업자가 없으므로 제외</p> <p>○ ('23년) 사업초창기로서 대학원 학과별 평균 창업 및 기술사업화 성과 평균의 1/2을 목표치로 선정</p>	<p>[측정산식]</p> <p>○ $\frac{\sum (\text{교수} \cdot \text{졸업} \cdot \text{재학생 창업기업수} + \text{기술사업화 수})}{\sum (\text{졸업생 수})}$</p> <p>※ 졸업자가 나오지 않는 분야는 제외</p> <p>※ 차년도 2월 졸업(예정)생은 당해연도 실적에 포함 (예시 : '24년 2월 졸업(예정)자는 '23년 졸업생에 포함)</p>	<p>- NTIS 연구성과관리시스템</p> <p>- 국토교통R&D사업관리시스템</p> <p>- 연차별 실적보고서</p>

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
	<ul style="list-style-type: none"> ○ ('24년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년 전년도 목표치 보다 30% 증가한 값으로 목표치를 증가 ○ 대학원 학과별 평균 창업 및 기술사업화 성과 평균 6.1%(예측) ○ 창업·기술 사업화 성과는 최종목표 8%로 목표 설정 	<p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시 ○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출 	

나. 2단계 성과목표 및 지표

② 단계별 성과목표

단계(평가주기)		2단계		기간		2025~2027		
단계별 성과목표								관련 내역사업명
성과목표-2	교원 및 신입생 확충, 협력기관 연계프로그램 및 국토교통+DNA 특화 프로그램 100% 달성, 취업률 84% 달성	가중치	1.0	설정 근거	○ 국토교통 신산업 분야 첨단기술 개발 및 혁신인재 육성 확대를 위해 관련 분야 취업률, 창업·기술 사업화 성과에 집중	국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업		

③ 성과지표

단계별 성과목표명	가중치	성과지표명	단위	구분 연도	실적 및 목표치			지표 유형	질적 지표	성과지표 설정 사유
					2025	2026	2027			
성과목표-2 교원 및 신입생 100% 확충, 협력기관 연계프로그램 및 국토교통+DNA 특화 프로그램 100% 달성, 취업률 90% 달성	1.0	교원 및 신입생 확충	%	목표	86.4	100	100	결과(질)	√	· 교원 및 신입생 확충의 경우 대학에서 처음 제시한 목표에 맞게 확보했는지를 평가하여 성과를 관리
				실적						
		협력기관 연계프로그램	%	목표	86.4	100	100	결과(질)	√	· 기업 등 협력기관 연계프로그램의 경우도 처음 제시한 목표에 맞게 실행되었는지를 평가하여 성과를 관리
				실적						
		국토교통+DNA 특화 프로그램	%	목표	86.4	100	100	결과(질)	√	· DNA 특화 프로그램 운영은 처음 목표치에 맞게 교육 과목을 개설하고 운영하였는지를 평가하여 성과를 관리
				실적						
관련분야 취업률	%	목표	84	84	84	결과(질)	√	· 국토교통 인재 수급을 원활이 하기 위해 취업율을 관리		
		실적								
창업·기술 사업화 성과	%	목표	5	7	8	결과(질)	√	· 처음 목표치에 맞게 융합기술대학원의 창업 및 기술사업화 성과를 관리		
		실적								
계										

④ 성과지표의 목표치 및 측정방법

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
교원 및 신입생 확충	○ ('25년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년	[측정산식] ○ (전임교원 확보율+신입생 확보율)/2	- NTIS 연구성과관리시스템 - 국토교통R&D사업관리시스템

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
	<p>전년도 목표치 보다 20% 증가한 값으로 목표치를 증가</p> <p>○ ('26년~) 최종 목표인 100%로 설정</p> <p>※ 단 실적치가 미달성될 경우 전년도 목표치를 적용·유지하여 합리적인 목표치 설정</p>	<p>- 전임교원 확보율 = \sum (전임교원 신규확보수) / (전임교원 확보목표)</p> <p>- 신입생 확보율 = \sum (신입생 확보) / (신입생 확보목표)</p> <p>[측정시기 및 방법]</p> <p>○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시</p> <p>○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출</p>	<p>- 연차별 실적보고서</p>
협력기관 연계프로그램	<p>○ ('25년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년 전년도 목표치 보다 20% 증가한 값으로 목표치를 증가</p> <p>○ ('26년~) 최종 목표인 100%로 설정</p> <p>※ 단 실적치가 미달성될 경우 전년도 목표치를 적용·유지하여 합리적인 목표치 설정</p>	<p>[측정산식]</p> <p>○ \sum (연계프로그램 수) / (연계프로그램 목표: 기업연계 또는 국토교통 사업단 공동 R&D 프로그램 의무화)</p> <p>[측정시기 및 방법]</p> <p>○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시</p> <p>○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출</p>	<p>- NTIS 연구성과관리시스템</p> <p>- 국토교통R&D사업관리시스템</p> <p>- 연차별 실적보고서</p>
국토교통+ DNA 특화 프로그램	<p>○ ('25년) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년 전년도 목표치 보다 20% 증가한 값으로 목표치를 증가</p> <p>○ ('26년~) 최종 목표인 100%로 설정</p> <p>※ 단 실적치가 미달성될 경우 전년도 목표치를 적용·유지하여 합리적인 목표치 설정</p>	<p>[측정산식]</p> <p>○ \sum (DNA특화 프로그램 수) / (DNA특화 프로그램 목표)</p> <p>[측정시기 및 방법]</p> <p>○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시</p> <p>○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출</p>	<p>- NTIS 연구성과관리시스템</p> <p>- 국토교통R&D사업관리시스템</p> <p>- 연차별 실적보고서</p>
관련분야 취업률	<p>○ ('25년~) 최종목표인 84%를 목표로 설정</p>	<p>[측정산식]</p> <p>○ \sum (관련분야 취업수) / \sum (졸업생 수)</p>	<p>- NTIS 연구성과관리시스템</p> <p>- 국토교통R&D사업관리시스템</p>

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요가 많은 도로교통, 물류, 항공분야는 90%, 그 외 분야는 75%로 최종목표 설정 ○ 전국 일반대학원 공학계열 졸업자의 취업률은 2019년 84.5% 	<ul style="list-style-type: none"> ※ 졸업자가 나오지 않는 분야는 제외 ※ 차년도 2월 졸업(예정)생은 당해연도 실적에 포함(예시 : '24년 2월 졸업(예정)자는 '23년 졸업생에 포함) <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시 ○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서(졸업(예정)증명서 포함)로 산출 	<ul style="list-style-type: none"> - 연차별 실적보고서 - 졸업(예정)증명서
<p>창업·기술 사업화 성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ ('25년,~) 질적으로 우수한 성과를 지속적으로 창출하기 위해 매년 전년도 목표치 보다 30% 증가한 값으로 목표치를 증가한 값으로 목표치를 증가 ○ 창업·기술 사업화 성과는 최종목표 8%로 목표 설정 	<p>[측정산식]</p> $\frac{\sum (\text{교수} \cdot \text{졸업} \cdot \text{재학생} \text{ 창업기업수} + \text{기술사업화 수})}{\sum (\text{졸업생 수})}$ <ul style="list-style-type: none"> ※ 졸업자가 나오지 않는 분야는 제외 ※ 차년도 2월 졸업(예정)생은 당해연도 실적에 포함 (예시 : '26년 2월 졸업(예정)자는 '25년 졸업생에 포함) <p>[측정방법 및 시기]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (측정시기) 차년도 1월 실적 점검시 ○ (측정방법) 국토교통R&D사업관리시스템 또는 NTIS에서 검증완료된 실적보고서로 산출 	<ul style="list-style-type: none"> - NTIS 연구성과관리시스템 - 국토교통R&D사업관리시스템 - 연차별 실적보고서

[참고] 성과목표 및 지표 총괄표

구 분	내 용							
전략목표	국토교통 신산업 분야 첨단기술 개발 및 혁신인재 육성을 위한 기반 확보							
(최종) 성과목표	유관분야 취업률 90% 달성, 창업·기술사업화 성과 8% 달성							
단계별 성과목표 및 지표	1단계(22년도~24년도)				2단계(25년도~27년도)			
	단계별 성과목표	가 중 치	성과지표		단계별 성과목표	가 중 치	성과지표	
			지표명	지표 구분			지표명	지표 구분
	교원 및 신입생 확충, 협력기관 연계 프로그램 및 국토교통+DNA 특화 프로그램 72% 달성, 취업률 73.2% 달성	1.0	교원 및 신입생 확충	질	교원 및 신입생 확충, 협력기관 연계 프로그램 및 국토교통+DNA 특화 프로그램 100% 달성, 취업률 84% 달성	1.0	교원 및 신입생 확충	질
			협력기관 연계 프로그램	질			협력기관 연계 프로그램	질
			국토교통+DNA 특화 프로그램	질			국토교통+DNA 특화 프로그램	질
관련분야 취업률			질	관련분야 취업률			질	
창업, 기술사업화 성과			질	창업, 기술사업화 성과			질	

3. 사업평가 계획

평가연도	평가대상 기간/ 해당 단계	평가대상 성과목표	평가 시기 설정 사유
-	-	-	-

참고 문헌

1. 서울대학교 공학전문대학원, <https://gsep.snu.ac.kr/>
2. 서울대학교 건설환경공학부, <https://cee.snu.ac.kr/>
3. 고려대학교 에너지환경대학원, <https://greenschool.korea.ac.kr/>
4. 한양대학교 건설환경공학과, <http://civil.hanyang.ac.kr/>
5. 국토교통과학기술진흥원, 『항공기 개조 인증기술개발사업』, 2020
6. 국토교통과학기술진흥원, 『자율주행 기술개발 혁신사업』, 2020
7. 국토교통과학기술진흥원, 『고부가가치 융복합 물류배송·인프라 혁신 기술개발』, 2019
8. 국토교통과학기술진흥원, 『AI 기반 가스오일 플랜트 운영 유지관리 핵심기술 개발』, 2019
9. 국토교통과학기술진흥원, 『K-UAM 저밀도 교통관리 및 CNSi 획득/활용체계 신뢰성 검증 기술 개발 기획연구』, 2021
10. 국토교통과학기술진흥원, 『도심항공모빌리티(UAM) 가상통합운용·검증 기술개발 기획연구』, 2021
11. 국토교통부, 건설교통분야 연구인력양성 프로그램 개발, 2012
12. 과학기술인재정책 플랫폼, <https://www.hrstopolicy.re.kr/kistep/kr/>
13. 한국교육개발원, 『취업통계연보』
14. 교육통계서비스, <https://kess.kedi.re.kr/>
15. 정보통신기획평가원, 『정보통신 방송연구개발사업 성과조사 분석 보고서』, 2018
16. 산업통상자원부, <http://www.motie.go.kr/>
17. 과학기술정보통신부, <https://www.msit.go.kr/>
18. 쿠팡, <https://www.coupang.com/>
19. 네이버, <https://www.naver.com/>
20. 현대모비스, <https://www.mobis.co.kr/>
21. 미국 교통부, <https://www.transportation.gov/>
22. 일본 국토교통성, <https://www.mlit.go.jp/>
23. 충북대학교 글로벌건설엔지니어링, <http://global.chungbuk.ac.kr/>
24. 고려대학교 글로벌 건설엔지니어링, <https://enggra.korea.ac.kr/>
25. 인하대학교, <https://grad.inha.ac.kr/user/grad/>
26. 경북대학교, <https://urbanre.knu.ac.kr/>
27. 경성대학교, <http://kscms.ks.ac.kr/>
28. 광주대학교, <http://urre.kr/>
29. 서울시립대학교, <https://smartcity.uos.ac.kr/>
30. 한국항공대학교, <http://www.kau.ac.kr/>
31. 군산대학교, <http://www.kunsan.ac.kr/>
32. 우송대학교, <https://railway.wsu.ac.kr/>
33. 한국교통대학교, <https://www.ut.ac.kr/>

34. 서울과학기술대학교, <https://railway.seoultech.ac.kr/intro/grad/>
35. 연세대학교, <https://www.yonsei.ac.kr/>
36. 성균관대학교, <https://www.skku.edu/>
37. UNIST, <https://www.unist.ac.kr/>
38. KAIST, <https://www.kaist.ac.kr/>
39. 문재인 대통령 2021년 신년사, <https://www.korea.kr/>
40. 대학 알리미, www.academyinfo.go.kr

주 의

1. 이 보고서는 국토교통과학기술진흥원에서 시행한 국토교통 연구기획 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통과학기술진흥원에서 시행한 국토교통 연구기획 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.