

연구보고서 2014-04

전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 조사연구

2015. 3

대한건설정책연구원

연구진

유 일 한	연구 위원	대한건설정책연구원
정 대 운	연구 원	대한건설정책연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
대한건설정책연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있습니다.

발 간 사

많은 건설업계 관계자와 건설 분야 전문가들은 우리 건설산업이 현재보다 한 단계 더 성장하고, 글로벌 경쟁력을 강화하기 위해서는 전문건설업체의 육성이 매우 중요하다고 말하고 있습니다. 전문건설업체가 기술적으로 튼튼해지고, 국제적인 수주 경쟁력을 갖추어야만 앞으로의 건설산업 미래를 기대할 수 있다는 뜻입니다.

그러나 안타깝게도 건설경기의 오랜 침체와 지나친 수주경쟁 탓에 대다수의 전문건설업체들은 미래를 위한 기술개발에 많은 시간과 노력을 쏟지 못하고 있는 실정입니다. 어려운 기업 환경일수록 R&D 등을 통해 선제적으로 미래를 대비해야만 산업과 기업, 그리고 기업에 몸담고 있는 건설인이 경쟁력을 갖출 수 있는 것입니다.

따라서 지금은 정부가 전문건설업체들의 기술육성을 위한 R&D에 본격적인 지원과 노력을 시작해야 할 시기입니다. 본 연구는 전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 업체 스스로의 자구노력 방안과 정부의 정책지원 방안 등을 제시하고 있습니다. 본 보고서가 하나의 계기가 되어 전문건설업체들의 기술개발 환경이 개선되기를 기대해 봅니다. 끝으로 본 연구를 위한 설문조사에 협조해 주신 전문건설협회 및 회원사 관계자에게 감사드리고, 본 연구를 성실히 수행한 연구진의 노고에 감사의 뜻을 전달합니다.

2015년 3월

대한건설정책연구원

원 장 노 재 화

제1장 조사연구 개요

- 본 연구는 전문건설업체의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 기초 연구로서 이에 관한 현황 및 실태 등을 제시하는 조사연구임.
- 본 연구는 국가 R&D 사업에 대한 전문건설업체들의 관심을 높이고, 별도의 전문건설 R&D 사업 마련 필요성에 대한 문제제기를 함.

제2장 국가 R&D 투자의 현황

- 정부기관 등이 제공하는 국가 R&D 사업의 전체적인 현황과 국토교통 부문 R&D 사업 현황 등의 조사내용을 기술
- 근래 R&D 사업의 주된 특성은 차세대 성장동력 창출 및 기술의 고부가가치화이며, 융복합 기술에 중점을 두고 있음.
- R&D 투자 규모는 지속 성장 중이며, 국토교통 R&D 예산의 경우도 이미 연간 4,000억원을 상회함.
- 현재 추진 중인 국토교통 R&D 사업은 총 14개 사업이지만, 그 중 전문건설업을 포함한 중소기업이 참여할 만한 사업은 공통 부문의 「국토교통기술사업화지원」 사업임.
- 중소기업 R&D의 중요성은 부각되고 있으나, 실질적으로 건설 중소기업들의 참여는 매우 미진한 것으로 평가되고 있음.

제3장 전문건설업 R&D의 필요성

- 중소기업 R&D의 중요성과 전문건설업 육성의 중요성에 대한 현황 조사 등을 통해 전문건설업 R&D의 필요성을 제시
- 전문건설업종은 관련법에 의해 29개의 업종으로 전문화·분업화되어 있으나 별도의 업종별 기술육성 및 R&D 지원은 이루어지지 못함.
- 건설산업의 글로벌 경쟁력 강화, 해외진출 확대 및 일자리 창출 등을 위해 전문건설업체의 육성은 필수적임.

제4장 국토교통 기술 트렌드

- 건설산업을 둘러싼 국내외의 환경변화 및 기술발전 트렌드를 소개하고, 현재 진행(계획) 중인 R&D를 비롯해 앞으로 수행될 예정이거나 유망하다고 제시되는 중점기술 분야를 소개
- 전문건설업체들도 미래사회 전망에 따른 기술 발전 및 변화 트렌드에 주목하고 기술니즈(needs)에 미리 대응해야 함.
 - 기존에 계획된 건설 분야 정부 R&D 프로젝트에 참여
 - 국내외의 국토교통 미래 유망 R&D 분야 및 기술개발에 참여
 - 신기술·신공법 개발 및 건설산업 신상품 사업 참여 등

제5장 전문건설업체 인식조사

- 전문건설업체 대상 설문조사(151부)를 통해 국가 R&D 사업에 관한 전문건설업체의 인식 및 요구사항, 앞으로의 개선방향과 정책건의사항 등을 도출
- 전문건설업체들은 정부 R&D 참여 경험 및 R&D에 대한 인식이 미흡하지만 전문건설 R&D 사업 마련의 필요성은 매우 높다고 인식함.
- 공사비용(cost) 관련 R&D와 생산성 향상 기술에 대한 요구가 높고, 공공기관과의 공동 연구개발을 가장 선호함.
- 보편적인 기존 보유 기술의 개량 및 선진화를 R&D의 주된 방향으로 보고 있으며, 업종·규모·지역 등에 따라 일부 응답의 차이를 나타냄.

제6장 정책적 제언 및 결론

- 전문건설업체들의 국가 R&D 참여 활성화 방안(전문건설업체 스스로의 자구노력 방안 및 정부의 정책지원 방안 등)과 함께 본 조사 연구의 결론 및 후속 연구과제 제시
- 정부는 조속히 전문건설 R&D 사업을 위한 기획연구 수행, 예산 배정, 특화된 R&D 프로그램 마련 등을 추진할 것을 결론적으로 제안함.

- 목 차 -

제1장 조사연구 개요	1
1. 배경 및 목적	1
2. 보고서의 구성	2
제2장 국가 R&D 투자의 현황	3
1. 국가 R&D 사업 현황	3
2. 국토교통 R&D 사업 현황	11
제3장 전문건설업 R&D의 필요성	37
1. 중소기업 R&D의 중요성	37
2. 전문건설업 육성의 필요성	52
제4장 국토교통 기술 트렌드	75
1. 기술의 발전 및 변화 트렌드	75
2. 국토교통 분야 중점 R&D	83
3. 해외 유망 R&D	100
4. 미래의 유망 기술 및 R&D	110
제5장 전문건설업체 인식조사	129
1. 조사 개요	129
2. 조사 및 분석 결과	132

제6장 정책적 제언 및 결론	155
1. 전문건설업체의 R&D 참여 확대	155
2. 정부의 전문건설 R&D 사업 마련	167
3. 결론 및 향후 과제	171
[참고문헌]	175
[부록] 설문조사서	177

- 표 목 차 -

<표 2-1> 우리나라 R&D 시대별 특성	3
<표 2-2> 연구수행 주체별 R&D 투자 현황(2012~2013년)	9
<표 2-3> 미래유망신기술(6T)별 R&D 투자 추이(최근 5년)	10
<표 2-4> 국토교통 R&D의 특성	12
<표 2-5> 국토교통 R&D 사업 패러다임의 변화	13
<표 2-6> 국토교통 R&D 사업의 체계 및 현황	19
<표 2-7> 국토교통 R&D 사업 부문별 투자 현황	26
<표 2-8> 2014년 국토교통 R&D 부문별 예산편성 내역	27
<표 2-9> 국토교통기술촉진연구사업 투자 실적 및 계획	28
<표 2-10> 국토교통기술사업화지원사업 투자 실적 및 계획	29
<표 2-11> 과학기술표준분류별 국토교통 R&D 세부 투자 현황	32
<표 2-12> 연구수행 주체별 국토교통 R&D 세부 투자 현황(2013년) ...	33
<표 2-13> 중장기계획의 국토교통 R&D 향후 투자전략	34
<표 3-1> 주요 외국의 중소기업 지원정책 비교	41
<표 3-2> 주요 외국의 중소기업 기술혁신 지원정책의 특징	42
<표 3-3> 일본의 주요 중소 건설업체 지원 프로그램	45
<표 3-4> 주요 R&D 인력지원 제도	48
<표 3-5> 주요 R&D 기술지원 제도	48
<표 3-6> 부처별 중소기업 R&D 지원예산 현황	49
<표 3-7> 주요 중소·중견기업 R&D 지원예산 현황	50
<표 3-8> 국토교통 분야의 중소·중견기업 현황(2010년 기준)	53
<표 3-9> 국토교통 분야 중소기업 R&D 지원예산	54
<표 3-10> 정부 부처별 중소기업 지원예산 현황(2011년)	55

<표 3-11> 전문건설시장의 원·하도급별 수주실적 추이	58
<표 3-12> 전문건설업의 경영애로 부문	58
<표 3-13> 전문공사 기능인력의 평균연령 분포	59
<표 3-14> 특허, 신기술 등 보유 전문건설업체 현황	59
<표 3-15> 국가별 건설산업 글로벌경쟁력 종합평가 결과	64
<표 3-16> 2014년 업체별 해외수주 실적 순위	66
<표 3-17> 국토교통 중소·중견기업 R&D의 주요 기술유형	68
<표 3-18> 국토교통 중소·중견기업 R&D의 결과 활용방안	68
<표 3-19> 국토교통 기술사업화 지원과제 현황 및 성과	71
<표 4-1> 미래 국토교통 트렌드 및 기술수요별 시나리오 연계	80
<표 4-2> 건설기술 혁신의 주요 동기	82
<표 4-3> 건설기술 혁신의 주요 장애요인	83
<표 4-4> Green-Up 30 프로젝트 리스트	86
<표 4-5> 연도별 건설신기술 지정 현황	96
<표 4-6> 기술분야별 건설신기술 지정건수	96
<표 4-7> 개발주체별 건설신기술 지정건수	96
<표 5-1> 응답 업체의 위치(지역)	130
<표 5-2> 응답 업체의 시공 영역	130
<표 5-3> 응답 업체의 평균적인 연간 매출액	131
<표 5-4> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험	133
<표 5-5> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험(지역별)	133
<표 5-6> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험(영역별)	134
<표 5-7> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험(규모별)	134
<표 5-8> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성	135
<표 5-9> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성(지역별)	135

<표 5-10> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성(영역별)	136
<표 5-11> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성(규모별)	136
<표 5-12> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부	137
<표 5-13> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부(지역별) ...	137
<표 5-14> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부(영역별) ...	138
<표 5-15> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부(규모별) ...	138
<표 5-16> 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야(지역별)	140
<표 5-17> 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야(영역별)	140
<표 5-18> 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야(규모별)	141
<표 5-19> 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과(지역별)	143
<표 5-20> 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과(영역별)	143
<표 5-21> 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과(규모별)	144
<표 5-22> 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점(지역별)	146
<표 5-23> 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점(영역별)	146
<표 5-24> 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점(규모별)	147
<표 5-25> 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태(지역별)	149
<표 5-26> 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태(영역별)	149
<표 5-27> 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태(규모별)	150
<표 5-28> 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향(지역별) ..	151
<표 5-29> 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향(영역별) ..	152
<표 5-30> 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향(규모별) ..	152

- 그림 목차 -

[그림 2-1] 국가연구개발사업 투자액과 세부과제수 추이(최근 5년)	5
[그림 2-2] 부처별 국가연구개발사업 투자 현황(2012~2013년)	6
[그림 2-3] 과학기술표준분류별 R&D 투자 비중(2013년)	7
[그림 2-4] 산업 분야별 R&D 투자 현황(2012~2013년)	8
[그림 2-5] 국토교통 R&D 추진체계 및 연혁	13
[그림 2-6] 국토교통 R&D 비전 및 전략	16
[그림 2-7] 2014년도 국토교통 R&D 목표 및 추진방향	17
[그림 2-8] 국토교통 R&D 연차별 예산 추이	25
[그림 2-9] 국토교통 R&D 투자 장기계획 및 전망	36
[그림 3-1] 전문건설업체수 및 영업실적 추이	57
[그림 3-2] 세계 건설시장 규모 전망	64
[그림 3-3] 주요 품목별 해외 수출실적 비교(2010년 기준)	65
[그림 3-4] 국내 전문건설업체들의 세계시장 진출 전략	67
[그림 3-5] 국토교통 분야 기술사업화 추진 모델	70
[그림 4-1] 메가트렌드가 건설산업에 미치는 영향 및 영역	76
[그림 4-2] 2020 미래 건설현장의 주요 이슈	76
[그림 4-3] 미래사회 전망에 따른 건설교통 미래 이슈 및 트렌드	77
[그림 4-4] 국토교통 부문 미래의 4대 시나리오 구분	79
[그림 4-5] 특허 부문 국토교통 기술경쟁력	81
[그림 4-6] 논문 부문 국토교통 기술경쟁력	82
[그림 4-7] 국가별 상대적 국토교통 기술수준	84
[그림 4-8] 연도별 건설신기술 활용 실적	97
[그림 4-9] 국토교통 R&D 유망 분야	112

[그림 4-10] 200대 국토교통 미래 기술의 분야별 분포	118
[그림 4-11] SOC 분야 국토교통 미래 유망 기술	119
[그림 4-12] 플랜트 분야 국토교통 미래 유망 기술	119
[그림 4-13] 물관리 분야 국토교통 미래 유망 기술	120
[그림 4-14] 도시건축 분야 국토교통 미래 유망 기술	120
[그림 4-15] 교통물류 분야 국토교통 미래 유망 기술	121
[그림 4-16] 철도 분야 국토교통 미래 유망 기술	121
[그림 4-17] 항공 분야 국토교통 미래 유망 기술	122
[그림 5-1] 응답 업체의 주력(대표) 업종	131
[그림 5-2] 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야	139
[그림 5-3] 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과	142
[그림 5-4] 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점	145
[그림 5-5] 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태	148
[그림 5-6] 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향	151

1. 배경 및 목적

- 본 연구는 전문건설업체의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 기초 연구로서 이에 관한 현황 및 실태 등을 제시하고 있는 조사연구의 성격을 가지고 있음.
- 전문건설업은 건설산업의 중요한 근간을 이루고 있으며, 우리 기업들의 해외진출 확대 및 글로벌 경쟁력 향상 측면에서 매우 중요한 역할을 담당해야 함.
 - 우리나라 건설산업은 관련 법령에 따라 종합건설업과 전문건설업으로 구분되고, 전문건설업은 다시 29개의 업종으로 구분되는 등 산업이 분업화와 전문화를 추구하고 있음.
 - 특히, 전문건설업체는 건설공사의 실질적인 직접시공 주체로서 그 역할이 매우 중요함.
 - 따라서 전문건설업체의 기술육성은 산업과 정부 차원에서도 매우 중요한 정책 과제임.
- 매년 국토교통 R&D 예산이 4,000억원을 상회하고 있으며, 중소기업 R&D 지원도 확대되는 추세이지만 전문건설업체들은 실질적인 R&D 지원을 받지 못하고 있음.
 - 전문건설업체 스스로도 국가 R&D에 대한 관심이 크지 않았으나, 참여하고자 해도 전문건설업의 특성과 상황에 맞는 R&D 사업이 거의 전무한 상황임.

- 이에 본 연구는 국가 R&D에 대한 전문건설업체들의 관심도 높이고, 별도의 전문건설 R&D 사업 마련 필요성에 대한 문제제기를 하고자 본 연구를 수행하였음.

2. 보고서의 구성

- 본 연구는 전문건설 국가 R&D에 관한 기초적 조사연구로서 다음과 같은 내용들로 구성됨.
 - 제2장: 국가 R&D 투자의 현황
 - 정부기관 등이 제공하는 국가 R&D 사업의 전체적인 현황과 국토교통 부문 R&D 사업 현황 등의 조사내용을 기술
 - 제3장: 전문건설업 R&D의 필요성
 - 중소기업 R&D의 중요성과 전문건설업 육성의 중요성에 관한 현황조사 등을 통해 전문건설업 R&D의 필요성을 제시
 - 제4장: 국토교통 기술 트렌드
 - 건설산업을 둘러싼 국내외의 환경변화 및 기술발전 트렌드를 소개하고, 현재 진행(계획) 중인 R&D를 비롯해 앞으로 수행될 예정이거나 유망하다고 제시되는 중점기술 분야를 소개
 - 제5장: 전문건설업체 인식조사
 - 전문건설업체 대상 설문조사를 통해 국가 R&D 사업에 관한 전문건설업계의 인식 및 요구사항, 앞으로의 개선방향과 정책건의 사항 등을 도출
 - 제6장: 정책적 제언 및 결론
 - 전문건설업체들의 국가 R&D 참여 활성화 방안(전문건설업체 스스로의 자구노력 방안 및 정부의 정책지원 방안 등)과 함께 본 조사연구의 결론 및 후속 연구과제 제시

- 국가 R&D 투자의 현황은 미래창조과학부와 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 매년 분석·제공하는 국가 R&D 사업의 전체 현황과 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원(KAIA)이 분석·제공하고 있는 국토교통 부문 R&D 사업의 현황을 중심으로 기술하고 있음.

1. 국가 R&D 사업 현황¹⁾

- 최근 우리나라의 R&D 투자 실적은 비교적 안정된 것으로 평가받고 있으며, 다음의 표 2-1에 나타난 같이 1960년대부터 2000년대까지 R&D 투자의 시대별 특징을 갖고 있음.

<표 2-1> 우리나라 R&D 시대별 특성

구분	1960~1970년대	1980년대	1990년대	2000년대
목표	국가 R&D 기반 구축	주력산업의 기술고도화	선진국 수준의 첨단산업 육성	차세대 성장 동력 창출
중점지원 사업	석유화학, 철강, 조선, 전자 등	자동차, 가전, 반도체, 통신 등	반도체, 첨단가전, 이동통신 등	정보통신, 생명공학, 나노, 환경 등
주요 성과	폴리에스터 필름, 광통신용 광섬유, 전자계산기, 라디오, 흑백TV, 컬러 TV 등	64K DRAM, TDX 교환기, 행정망 주전산기, 남극세종과학기지 등	64M DRAM, CDMA 상용화, 한국형 고속철도, 우리별 1호 등	지상파 DMB, Wibro 휴대인터넷, 인간형로봇(휴보), 줄기세포, 동물복제 등

자료: 현대경제연구원(2012.4), 국가경쟁력 제고를 위한 R&D 환경개선

1) 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2014.8)의 “2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서” 등의 내용을 위주로 발췌함.

- 1960~1970년대는 민간의 연구개발 역량이 부족하여 정부 주도에 의한 R&D 기반을 구축하였고, 정책적으로 석유·화학 등 기간산업 지원에 집중함.
 - 1980년대는 정부 주도의 연구개발 기반이 구축된 상황에서 주력 산업의 기술고도화를 위한 R&D 투자가 이루어졌으며, 이 시기에 중점 지원되었던 산업이 현재도 주력산업으로 유지되고 있음.
 - 1990년대는 중공업 위주의 정책에서 벗어나 첨단 기술력 중심의 부가가치가 높은 산업으로 분류되는 반도체, 첨단가전, 이동통신 분야에 집중함.
 - 2000년대는 높은 지식수준을 필요로 하는 R&D 투자에 집중하고, 미래 성장 동력이 되는 정보통신, 생명공학, 나노·환경 등에 대한 투자와 함께 이를 뒷받침하는 기초과학에 대한 R&D의 중요성이 강조되고 있음.²⁾
- 상기와 같이 시대별로 R&D 투자가 지속되면서 우리나라는 2012년에 총 연구개발비 규모가 50조원을 넘었으며, 2012년을 기준으로 우리나라 전체 R&D 금액이 규모면에서는 전 세계 6위, 국내총생산(GDP) 대비 비중은 4.38%로 세계 2위를 기록함.
- 이 중 국가연구개발사업 총 투자액은 2012년에 15.9조원, 2013년에는 16.9조원이 집행되는 등 매년 증가 추세에 있음.
 - 국가연구개발사업 건수(과제수) 기준으로는 최근 5만여 건 이상이 수행되고 있는 상황임(그림 2-1 참조).
 - 이와 같이 R&D 투자가 높아지고 있는 것은 R&D가 국가경쟁력과 미래 성장 동력 창출에 매우 중요한 부분을 차지하기 때문임.

2) 최대승(2013.12), 기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석 연구, 한국과학기술기획평가원



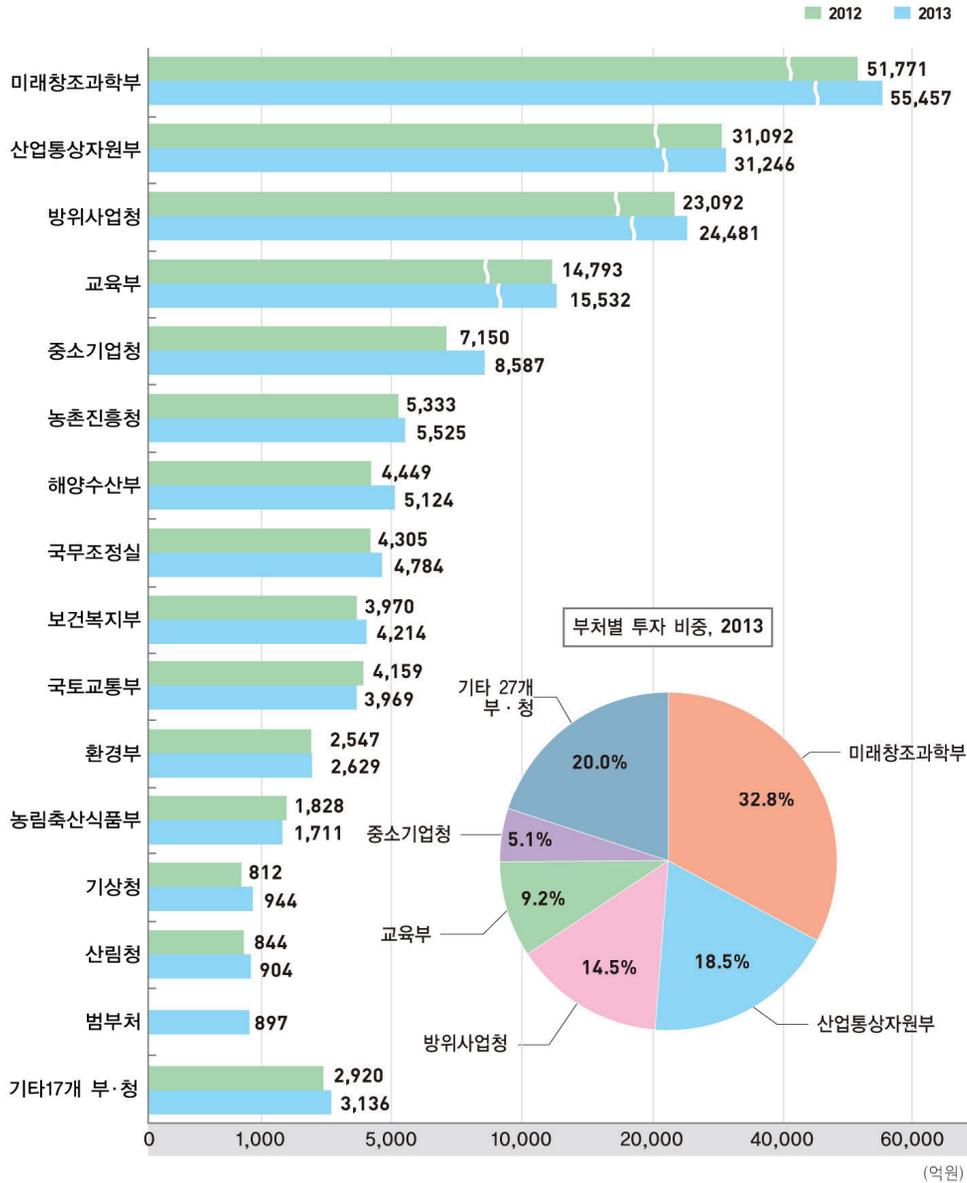
[그림 2-1] 국가연구개발사업 투자액과 세부과제수 추이(최근 5년)³⁾

자료: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

- 2013년 국가연구개발사업 총 투자액 16.9조원에 대한 정부 부처별 투자 현황은 미래창조과학부(5.5조원, 32.8%), 산업통상자원부(3.1조원, 18.5%), 방위사업청(2.4조원, 14.5%), 교육부(1.6조원, 9.2%), 중소기업청(0.9조원, 5.1%) 등의 5개 부처가 전체의 80.0%(13.5조원)를 차지함(그림 2-2 참조).
 - 국토교통부의 경우 2013년에 총 3,969억원이 투자되어 전체의 약 2.3% 수준인 것으로 나타남.
 - 이는 2012년 국토교통부 국가연구개발사업 총 투자액인 4,159억원 보다 약 4.6% 가량(190억원) 줄어든 금액임.
 - 이를 다시 「과학기술표준분류」에 따른 투자 비중으로 구분해 보면 다음의 그림 2-3과 같이 건설교통 부문의 국가 R&D 투자는

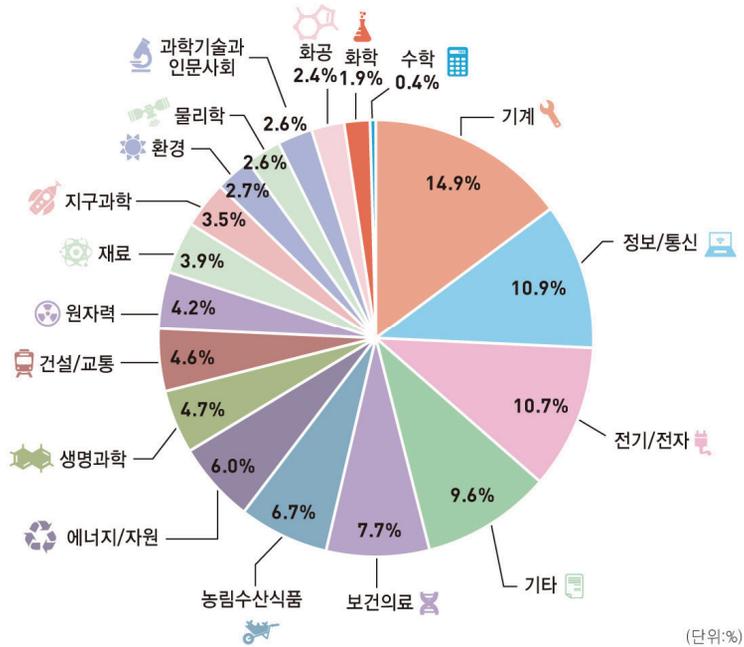
3) 최근 5년간(2009~2013년) 국가연구개발사업의 투자액은 연평균 8.0% 성장하였으며 정부 총지출의 연평균 증가율(3.7%)보다 2.2배 높음.

전체의 4.6%(7,249억원) 수준임.



[그림 2-2] 부처별 국가연구개발사업 투자 현황(2012~2013년)

자료: 미래창조과학부-한국과학기술기 획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서



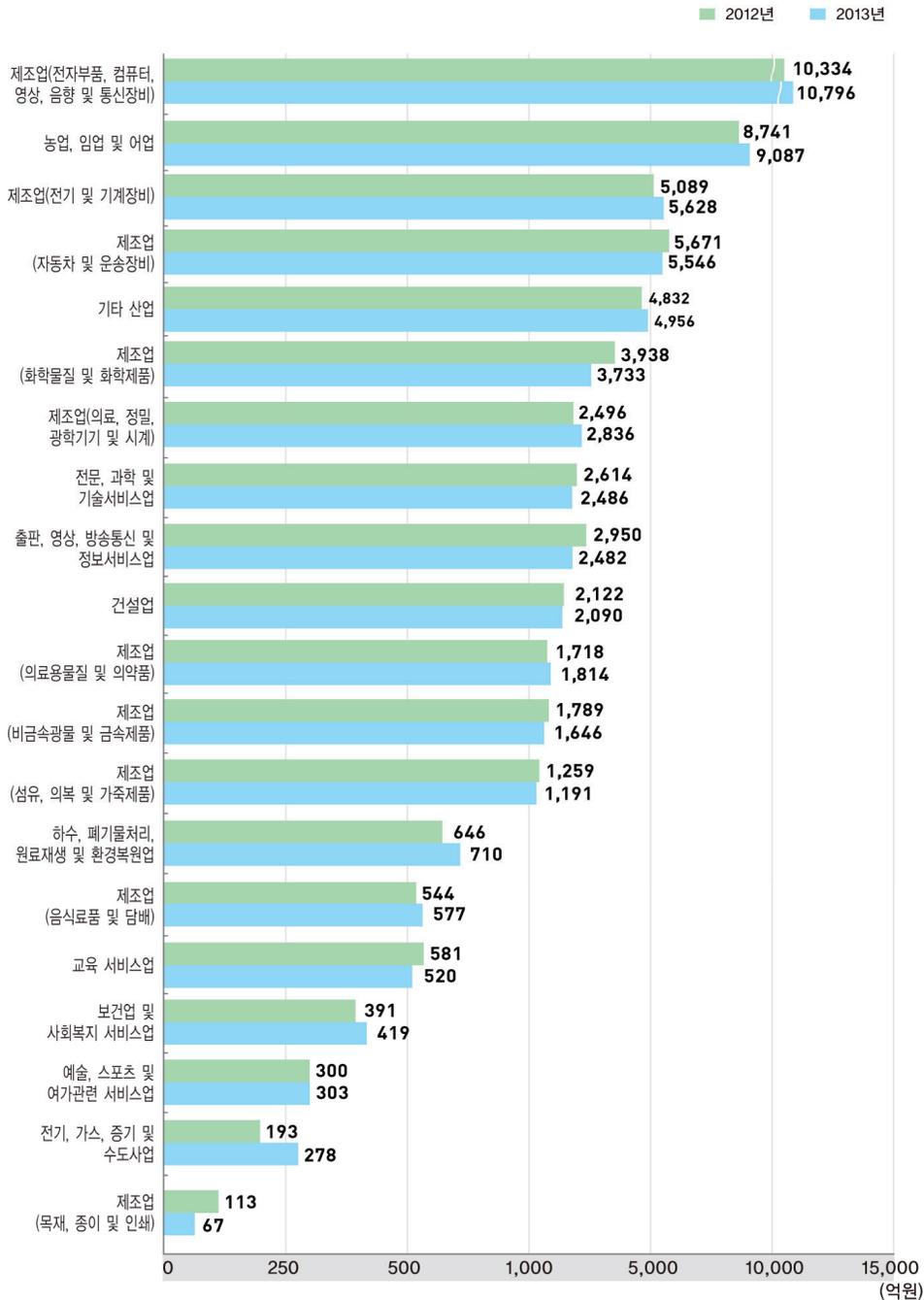
[그림 2-3] 과학기술표준분류별 R&D 투자 비중(2013년)⁴⁾

자료: 미래창조과학부-한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

- 2013년 국가연구개발사업을 산업 분야별로 구분해보면 제조업(전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)(1조796억원, 18.9%), 농업, 임업 및 어업(9,087억원, 15.9%), 제조업(전기 및 기계장비)(5,628억원, 9.8%), 제조업(자동차 및 운송장비)(5,546억원, 9.7%) 등의 순으로 나타남(그림 2-4 참조).
 - 건설업의 2013년 투자액은 2,090억원(3.7%)으로 2012년 투자액인 2,122억원보다 오히려 32억원(1.5%) 감소함.⁵⁾

4) 과학기술표준분류는 「과학기술기본법」 제27조에 의거 국가과학기술심의위원회에서 전체 과학기술을 33개의 대분류와 369개의 중분류로 구분(2012년 재편)한 것임.

5) 최근 5년 건설업 분야의 국가연구개발사업 투자액: 2009년 986억원(2.3%), 2010년 1,216억원(2.5%), 2011년 1,753억원(3.3%), 2012년 2,122억원(3.8%), 2013년 2,090억원(3.7%)



[그림 2-4] 산업 분야별 R&D 투자 현황(2012~2013년)

자료: 미래창조과학부·한국과학기술기 획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

- 상기와 같은 국가연구개발사업의 수행 주체는 출연연구소가 전체의 약 40%를 차지하며, 대학이 전체의 약 25%, 그리고 중소기업이 약 13%를 차지하는 것으로 추정됨(표 2-2 참조).⁶⁾
 - 전년(2012년) 대비 2013년에는 출연연구소와 대학의 참여 비중이 다소 높아졌고, 대기업의 비중이 크게 낮아짐.
 - 중소기업은 주로 출연연구소 등 타 기관이 세부과제를 수행할 때 공동·위탁연구기관으로 참여하는 경우가 많음.

<표 2-2> 연구수행 주체별 R&D 투자 현황(2012~2013년)⁷⁾

(단위: 억원, %)

구분	2012년		2013년		증감	
	투자액	비중	투자액	비중	투자액	비중
국공립연구소	7,631	4.8	8,052	4.8	422	5.5
출연연구소	61,984	39.0	68,457	40.5	6,473	10.4
대학	39,403	24.8	42,787	25.3	3,384	8.6
대기업	12,931	8.1	6,763	4.0	△6,167	△47.7
중견기업	-	-	5,950	3.5	5,950	-
중소기업	21,870	13.7	22,026	13.0	156	0.7
정부부처	4,277	2.7	4,477	2.6	200	4.7
기타	10,969	6.9	10,627	6.3	△342	△3.1
[합계]	159,064	100.0	169,139	100.0	10,075	6.3

자료: 미래창조과학부-한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

- 6) 세부과제를 수행하는 주관연구기관으로부터 공동연구기관 또는 위탁연구기관에게 지출되는 정부연구비를 고려하여 최종연구자 중심으로 연구수행 주체별 투자 현황 등을 한국과학기술기획평가원에서 추정함.
- 7) 연구수행 주체의 구분에서 기타는 비영리법인, 협회, 학회, 정부투자기관, 대학을 제외한 외국기관 등을 포함

- 특히, 미래유망신기술인 6T별 국가 R&D 투자 현황을 살펴보면 6T는 전체 국가연구개발사업 투자액의 62.9%를 차지하며, 최근 5년간의 연평균 증가율은 CT 분야(16.1%)가 가장 높게 증가함.⁸⁾
 - 과학기술표준분류에 따른 6T 분야 2013년 R&D 투자는 9조8,272 억원으로 전년에 대비 4.3%(4,053억원) 증가
 - 분야별로는 IT 분야 투자액이 전체의 19.0%로 가장 높았고, BT가 18.4%, ET가 15.5%를 차지
 - 최근 5년간 CT 분야의 투자액은 다양한 문화와 콘텐츠가 접목된 융합기술에 대한 개발지원이 강화됨에 따라 꾸준히 증가한 반면, ST 분야 투자의 연평균 증가율은 감소 추세

<표 2-3> 미래유망신기술(6T)별 R&D 투자 추이(최근 5년)

(단위: 억원, %)

구분	2009년		2010년		2011년		2012년		2013년	
	금액	비중								
IT	20,804	18.3	23,571	18.9	26,468	19.4	28,856	19.7	29,742	19.0
BT	20,112	17.7	23,252	18.6	25,808	19.0	27,509	18.7	28,770	18.4
NT	5,734	5.1	5,947	4.8	6,415	4.7	6,436	4.4	6,744	4.3
ST	8,806	7.8	6,846	5.5	7,015	5.2	6,553	4.5	7,354	4.7
ET	18,052	15.9	21,873	17.5	22,533	16.6	23,455	16.0	24,163	15.5
CT	825	0.7	1,071	0.9	1,148	0.8	1,411	1.0	1,498	1.0
[소계]	74,335	65.5	82,562	66.1	89,387	65.7	94,219	64.2	98,272	62.9
기타	39,100	34.5	42,336	33.9	46,720	34.3	52,576	35.8	57,932	37.1
[합계]	113,434	100.0	124,898	100.0	136,107	100.0	146,795	100.0	156,204	100.0

자료: 미래창조과학부-한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

8) 6T: 미래의 유망산업으로 주목받는 정보기술 IT(Information Technology), 생명공학 기술 BT(Biology Technology), 나노기술 NT(Nano Technology), 환경공학기술 ET(Environment Technology), 우주항공기술 ST(Space Technology), 문화콘텐츠기술 CT(Culture Technology)를 일컬어 6T라 함. [출처: 네이버 지식백과]

- 정부는 국무회의(2014.9.18)를 통한 2015년 예산의 정부안 수립 및 국가재정운용계획(2014~2018년)을 통해 2015년 국가 R&D 예산안과 향후 계획 등을 제시함.
 - 2015년 국가 R&D 관련 예산은 18조8,000억원으로 전년도 예산안 대비 5.9% 증가한 수준
 - 최근 년도의 R&D 예산 증가율은 2010년 11.0%, 2011년 8.7%, 2012년 7.6%, 2013년 7.0%, 2014년 3.4%로 매년 감소 추세였으나, 2015년 예산안은 소폭 증가세로 전환
 - 2015년 국가 R&D 예산의 편성 방향은 1) 신산업·신시장 창출을 위한 R&D 투자 강화, 2) 중소기업에 대한 지원 확대 및 사업화 R&D 지속 추진, 3) 정부 R&D 연구성과 및 효율성 극대화 등에 초점
 - 또한, 국가재정운용계획(2014~2018년)상 앞으로 중소·중견기업들에 대한 R&D 투자는 2016년까지 단계적 확대 예정(전체 대비 투자 비율을 18% 수준까지 확대)

2. 국토교통 R&D 사업 현황⁹⁾

- 국토교통 R&D는 공공복리 증진 및 경제발전 기여를 주된 목적으로 하고 있으며 타 부처(산업통상자원부, 미래창조과학부 등) R&D와는 달리 주로 다음과 같은 특성을 지님(표 2-4 참조).
 - 국토교통 기술로 구현되는 건설구조물·교통·철도시스템은 별도의 대체재가 없고 공공의 목적을 위해 활용되는 공공기술로서 공공의 역할 수행

9) 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.7)의 “창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략” 및 관련 투자방향과 시행계획, 그리고 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원의 관련 분석 보고서 등의 내용을 위주로 발췌함.

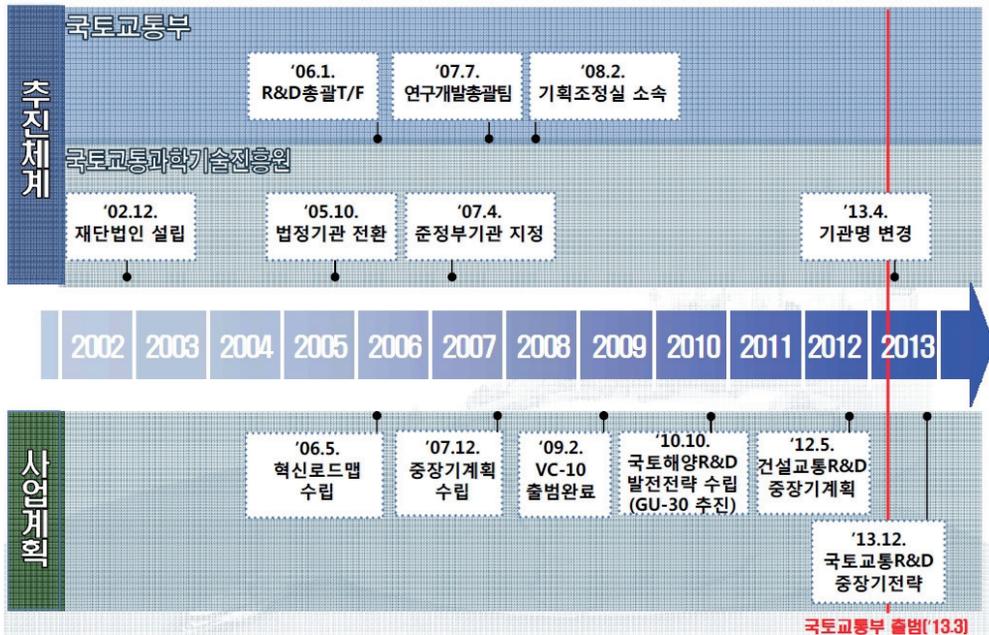
- 국토교통 R&D는 공공기술 위주의 시스템 R&D로 기술개발 목적·수요자·주체 등 측면에서 타 부처와 차별화되어 있어 정부 역할이 중요

<표 2-4> 국토교통 R&D의 특성

구분	국토교통부	산업통상자원부	미래창조과학부
목적	공공복리 증진 경제발전 기여	산업경쟁력 확보 기업 지원	연구역량 제고 원천기술 확보
수요자	정부·공공기관·국민	기업체	대학연구소
성격	시스템 R&D	제품개발 R&D	지식창출 R&D
수행주체	공공기관 위주	기업 위주	대학연구소 위주

자료: 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향

- 이와 같은 특성을 갖는 국토교통 R&D는 국토교통과학기술진흥원을 통해 주로 집행 및 관리되고 있으며, 다음의 그림 2-5와 같은 추진 체계와 연혁을 갖고 있음.
 - 국토교통 R&D 부문의 중장기 전략은 건설교통 R&D 혁신로드맵 (2006.5) 수립에서부터 출발하여, 이후 제1차 건설교통 R&D 중장기 계획(2007~2012)을 통해 세부 실천계획을 수립함.
 - 이러한 중장기 전략 및 계획에 근거해 VC(Value Creator)-10 프로젝트를 추진하여 2009년 2월에 출범 완료함.
 - 이후 국토해양 R&D 발전전략(2010.10) 수립을 통해 Green-Up 30 프로젝트를 추진함.
 - 2012년 5월에는 제2차 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017) 수립 하였으며, 박근혜 정부 출범 후 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략(2014.7)을 별도 수립하여 추진함.
 - 제1차와 제2차 중장기계획의 주요 특성 및 차이는 표 2-5와 같음.



[그림 2-5] 국토교통 R&D 추진체계 및 연혁

자료: 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향

<표 2-5> 국토교통 R&D 사업 패러다임의 변화

구분	제1차 중장기계획(2007~2012)	제2차 중장기계획(2013~2017)	
추진 근거	건설교통 R&D 혁신로드맵 (2006.5) 등	국토해양 R&D 발전전략 (2010.10) 등	
성격	추격형 연구	선도형 연구	
중점 분야	목적물 중심 (도로, 교통, 철도 등)	미래핵심기술 (탄소에너지저감 등)	국민생활 밀착형 기술
기술개발 목적	기술국산화, 해외진출 기술개발 등	선도형 핵심기술개발 등	삶의질 향상, 사회현안 해결 등

자료: 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향

- 상기 비교와 같이 국토교통 R&D는 미래지향적이면서 산업과 국민이 실생활에서 필요로 하는 선도연구 위주로 패러다임이 구축됨.

- 이러한 패러다임 구축 하에 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017)은 “인간중심의 미래가치를 창조하는 건설교통 Smart Leader” 라는 비전을 수립하고 아래와 같은 5대 목표를 설정함.
 - 에너지·자원의 효율적 이용
 - 친환경 설계·시공·유지관리를 통한 환경부하 저감
 - 에너지 효율 최적화를 통한 건축물에너지 요구량 50% 저감
 - 국가 교통물류 체계의 효율성 제고 및 온실가스 배출량 감축
 - 철도 운영 효율화 및 에너지 소비량 10% 저감
 - 인간중심 사회 및 도시 구현
 - 지속가능성장과 녹색건축 실현을 위한 건축물 에너지 저감 기술 고도화
 - 첨단 신소재 및 설계기술 향상을 통한 첨단 건축기술 선진화
 - 국민 삶의질 향상을 위한 시민 친화형 주거복지 구현
 - 미래 경제가치 창출
 - 시스템 엔지니어링 역량 강화를 통해 해외시장 점유율 10% 달성
 - 기획·개발형 플랜트 건설사업 글로벌 마켓 5% 점유
 - 물류산업 경쟁력 강화를 통한 글로벌 물류강국 실현
 - 항공기술 국산화 및 해외 수출기반 확대 조성
 - 융·복합 첨단기술 확보
 - 세계 1위 기술 5개 이상 확보 및 녹색기술 수준 80% 달성
 - 그린오션 분야 탈 추격형 플랜트 원천기술 확보
 - 건설기술 융·복합을 통한 스마트 설계 및 시공기술 고도화
 - 세계시장 선도 첨단 교통물류 원천기술 확보
 - 위협으로부터의 안전한 사회 실현
 - 자연재해 등으로 인한 피해 예방을 통해 안전재해율 20% 저감
 - 기후변화 대응 물관리 체계 구축 및 대도시 수재해 피해 규모

10% 저감

- 최적 교통운영을 통한 혼잡비 절감 및 교통사고 저감
 - 안전한 철도시스템 구축으로 1억km당 사고율 10% 감소
- 박근혜 정부 이후 새롭게 수립한 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략(2014.7)은 상기 중장기계획의 비전 및 전략 등을 수정·보완하여 다음의 그림 2-6과 같은 비전 및 전략을 제시함.
- 비전(vision)은 “국토교통 기술을 통한 국민행복 및 글로벌 가치 창조” 로 수립됨.
 - 비전 실현을 위한 3대 목표(target)는 일자리 창출, 세계 선도기술(기업) 확보, 안전사회 구축임.
 - 2018년 기준 3만6천개의 일자리를 2023년까지 7만5천개 창출
 - 선도기술은 3개(2018년)에서 11개(2023년)까지 확보
 - 세계시장을 선도하는 글로벌 기업은 2023년까지 8개까지 확보
 - 재해 및 사고의 저감은 2018년 10% 저감 수준에서 2023년까지 20% 저감 수준으로 확대
 - 목표 달성의 추진방향(direction)은 창조경제와 국민행복에 중점을 두고 있으며, 이를 달성하기 위한 4대 추진전략(strategy)은 다음과 같이 수립함.
 - 글로벌 시장 선도
 - 융·복합 신산업 창출 기반 조성
 - 안전하고 편리한 국토공간 조성
 - 국민 생활복지 향상
 - 이와 같은 4대 추진전략 이행을 위한 10대 중점 프로젝트를 제시하고 있으며, 2009년 2월 출범 완료한 VC-10 사업에 이어 Value Creator 2.0을 계획함.

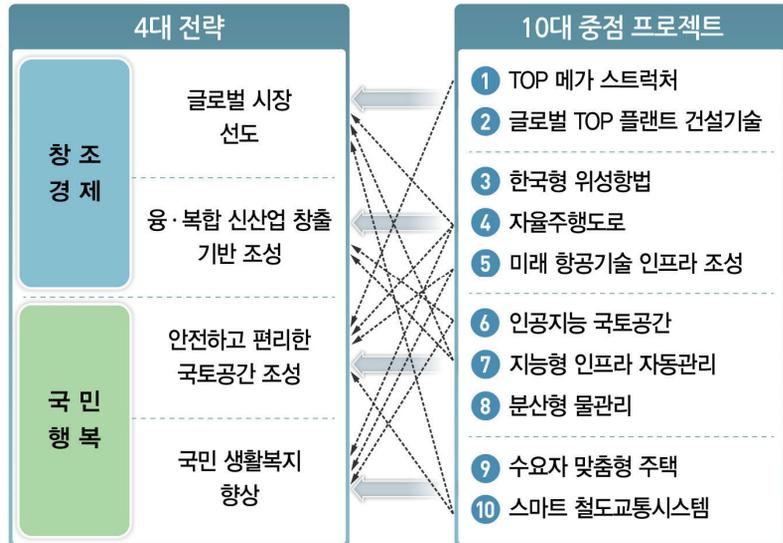
Vision 비전

국토교통 기술을 통한 **국민행복 및 글로벌 가치 창조**

Target 목표



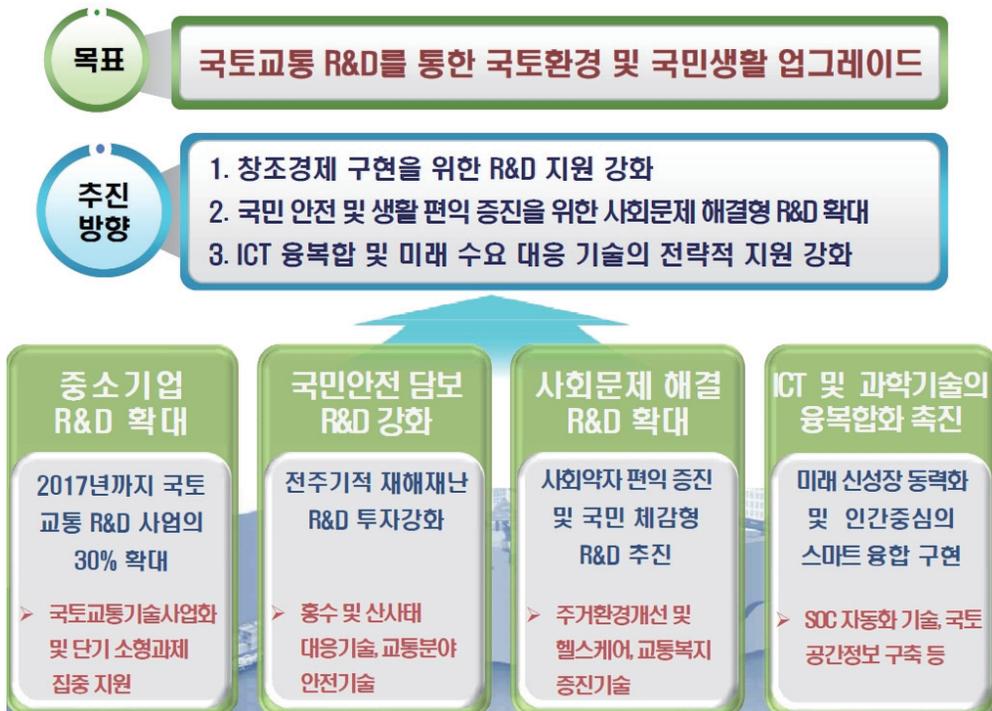
Direction & Strategy 방향 및 전략



[그림 2-6] 국토교통 R&D 비전 및 전략

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2014.7), 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략

- 상기와 같은 중장기계획과 비전 및 전략 등에 근거해 국토교통부는 연도별로 구체적인 R&D 투자방향과 시행계획을 수립하고 있으며, 2014년도의 투자방향은 그림 2-7과 같음.



[그림 2-7] 2014년도 국토교통 R&D 목표 및 추진방향

자료: 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향

○ 상기 그림 2-7과 같이 창조경제 구현, 국민안전 및 생활편의 증진 등 사회문제 해결, ICT((Information and Communication Technology) 융합 및 미래의 기술수요 대응을 위한 R&D 추진을 큰 틀로 해서, 다음과 같은 4대 중점 추진방향을 수립하고 있음.¹⁰⁾

- 중소기업 R&D 확대
 - 일자리 창출 효과가 큰 기술혁신형 중소기업 중심으로 2017년까지 정부 R&D 예산의 중소·중견기업 투자를 30% 수준 이상 확대
- 국민안전 담보 R&D 강화

10) 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년도 국토교통기술 연구개발사업 시행계획

- 복구 중심 대응에서 선제적 재난관리로의 전환을 위해 예측 및 예방기술부터 사후 대응을 포함한 전주기적 R&D 투자 강화
- 사회문제 해결 R&D 확대
 - 노인·장애인 등 사회적 약자의 편익증진을 위한 R&D 투자
 - 국민의 삶의질 향상을 위한 국민 체감형 서비스 R&D 추진을 통해 공공·민간 분야 서비스 개선
- ICT 및 과학기술의 융·복합화 촉진
 - ICT와 건설·교통산업 간 융합화 기술개발 지원을 통해 산업의 소프트 파워 강화 및 미래 신성장동력화 지원
 - 미래 수요 대응형 국토공간정보 기술개발을 통하여 빅데이터 시대에 대비
 - 선도형 기술개발을 위해 글로벌 국제기술협력 강화
- 국토교통 R&D는 상기의 추진방향에 따라 2014년 현재 총 14개의 R&D 사업(건설 6, 교통 3, 공통 5)을 추진 중에 있음. 국토교통 R&D 사업은 SOC 각 분야별 정책목표 구현을 위한 사업체계로 운영 중에 있으며, 실증 중심의 기술개발 프로젝트가 주를 이루고, 일부 R&D 사업은 민간 기술역량 강화에 중점을 두고 있음(표 2-6 참조).
- 건설 부문 6개 R&D 사업
 - 건설기술연구, 물관리연구, 플랜트연구, 도시건축연구, 주거환경 연구, 국토공간정보연구
- 교통 부문 3개 R&D 사업
 - 교통물류연구, 철도기술연구, 항공안전기술개발
- 공통 부문 5개 R&D 사업
 - 국토교통기술촉진연구, 국토교통기술사업화, 국토교통기술지역 특성화, 국토교통연구기획, 정책연구개발

<표 2-6> 국토교통 R&D 사업의 체계 및 현황

구분	R&D 사업목적	주요 추진내용	
국토 부 문	건설기술연구	SOC 시설의 전주기적 안전성, 고부가 가치화, 첨단화를 통한 기술력 제고	첨단재료 개발, 교량터널 등 설계·시공 등
	물관리연구	국가 물관리 위기상황 대응 및 국민의 고른 물복지 실현	물재해 저감, 안정적 수자원 확보기술 등
	플랜트연구	플랜트 핵심공정, 기본설계 및 실증연구를 통한 국제경쟁력 제고	해수담수화 플랜트, 가스·자원 플랜트 등
	도시건축연구	국민행복 증진·도시활력 제고를 위한 新건축문화, 도시재생 연구	도시재생, 건축 BIM 설계기술, 녹색건축기술 등
	주거환경연구	국민체감을 위한 쾌적·장수명·안전성 등 건강한 주거공간 구현	주택성능 개선, 제로 에너지·조립식 주택기술 등
	국토공간정보 연구	국토공간정보 생산, 가공, 유통, 활용 및 융·복합 시스템 구축	공간정보 빅데이터 구축·분석·활용기술 등
교 통 부 문	교통물류연구	안전하고 효율적인 이동 보장과 편리한 교통체계·서비스 연구	미래형 교통시스템 및 물류시스템 개발
	철도기술연구	최첨단 미래 철도시스템 및 독자적 핵심·원천기술 확보	철도 수송용량 확대 및 안전·편의성 제고기술
	항공안전기술 개발	미래 항공교통 수요 선제적 대응 및 항공기·항행·공항 안전연구	항공기 안전관리 및 인증 기술, 항행안전기술 등
공 통 부 문	국토교통기술 촉진연구	창의·혁신적 기초·원천기술, 국제연구 및 연구 인프라 강화	창의도전연구, 실험시설 인프라 구축, 국제협력
	국토교통기술 사업화지원	기술가치 실현을 위한 기술이전 및 사업화를 위한 중소기업 역량 강화	중소기업 기술·아이디어 사업화, 구매조건부 R&D
	국토교통기술 지역특성화	지역현안 및 특화기술 연구를 위한 지역밀착형 지역거점센터 구축	지역거점센터 중심으로 지역현안 기술개발 지원
	국토교통 연구기획	新가치 창조와 성장동력 육성을 위한 미래 핵심기술 발굴·기획	사업별 기술개발과제의 사전타당성 검토연구
	정책연구개발	환경변화에 따른 정책현안의 수시·단기 해결을 위한 연구	일반 정책연구

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.7), 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략

- 표 2-6과 같은 체계로 구성이 된 국토교통 R&D 사업은 구체적으로 다음과 같은 사업별 추진계획을 수립하여 시행 중임.¹¹⁾
 - 건설기술연구사업: “SOC 시설물의 전주기(설계, 시공, 유지관리 및 해체)에 걸쳐 안전성, 고부가가치화, 첨단화 및 세계선도 등 4대 목표 달성을 위한 건설기술력 제고”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
 - 재해 없는 안전한 SOC: SOC 시설물 인적·물적 재해 20% 저감
 - 고부가가치 설계·엔지니어링 자립형 SOC: 글로벌 설계·엔지니어링 경쟁력 8위권 달성
 - 고성능·고효율 똑똑한 SOC: 시장 창출형 신재료 5개 이상 확보 및 시공·유지관리비 30% 절감
 - 세계 최고의 미래형 메가 SOC: 미래 교량·터널 시장 선도형의 패키지기술 확보 및 해외 수출
 - 물관리연구사업: “기후변화로 인한 국가 물관리 위기상황 극복 및 물재해 저감, 안정적 수자원 확보, 안전하고 건전한 하천환경 조성을 위한 물관리 기술개발”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
 - 안정적인 수자원 확보: 1인당 이용 가능 수자원량(1,700m³/년) 확보로 물 스트레스 국가 탈출
 - 지능형 수자원관리: 물산업 해외시장 점유율 1% 달성
 - 재해에 강건한 하천: 대도시 수재해 피해액 25% 저감
 - 지속가능한 하천: 하천환경 조성 관련 기술수준 선진국 대비 90% 달성
 - 플랜트연구사업: “플랜트 건설사업에 요구되는 핵심 공정 개발, 기본설계 및 기술개발을 통해 국내 적용은 물론 해외 플랜트 수주

11) 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향

경쟁력 증대”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정

- 미개척지 공간자원 확보 기술: 동토지역 비전통 에너지 탐사·시추개발·처리기술 확보 및 해외프로젝트 수주액 100억불 달성에 기여
 - 차세대 물·에너지 엔지니어링 기술: 물·에너지 분야 시장선도형 핵심 원천기술 3건 확보
 - 생활기반시설 고도화 기술: 온실가스 BAU 대비 30% 감축, 도시 운영 및 주거민 에너지 부담 50% 절감
 - 현안 해소형 고도화 기술: 플랜트 시설물의 안전성 개선으로 2차적 피해 최소화 및 국내 기업의 해외진출 적극 지원
- 도시건축연구사업: “국민의 행복 증진과 도시의 활력 제고를 위해 생활인프라 확충, 안전한 생활환경 조성, 도시재생 활성화 등 관련 기술개발”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
- 일자리를 만드는 창조도시: 글로벌 경쟁력 세계 5위 진입
 - 국민이 체감하는 건강도시: OECD 국가 중 국민행복지수 10위권 진입
 - 재해·재난 걱정 없는 안전도시: 재해 및 재난 등에 따른 피해액 10% 절감
 - 지속가능한 청정도시: 건물에너지 사용량 Zero
- 주거환경연구사업: “주거공간의 쾌적화, 장수명화, 안전성 확보를 지향하는 국민체감형 주택기술 개발을 통해 국민 행복을 만드는 주거공간 구현”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
- 쾌적한 주거공간: 공동주택의 냉난방 등 에너지 사용비용 Zero

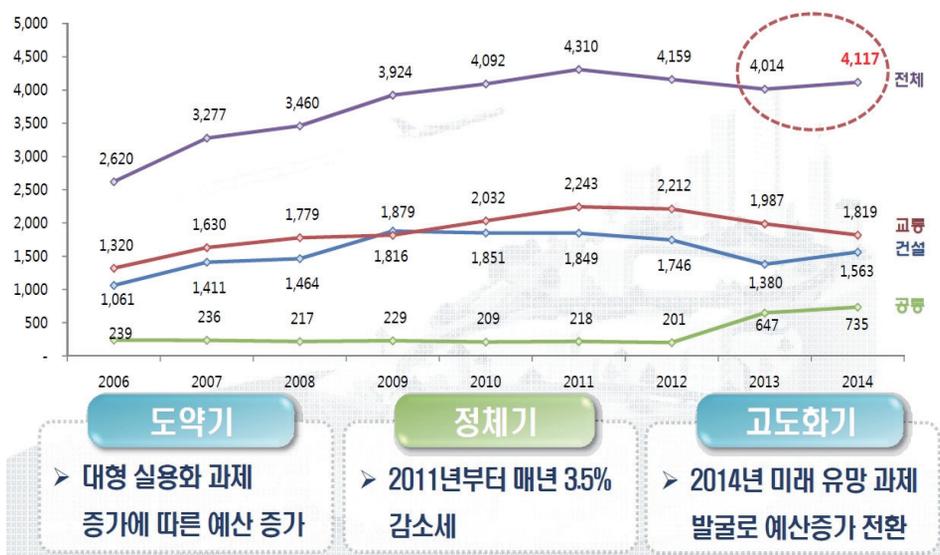
- 오래가는 주거공간: 장수명 주택 초기 건축비용 10% 이상 절감
 - 함께하는 주거공간: OECD 국가 중 주거행복지수 10위권 진입
 - 안전한 주거공간: 미래시장 선도형 스마트 주거안전기술 확보 및 바이오 건강주택 구현
- 국토공간정보연구사업: “공간정보 빅데이터 분석 및 활용, 오픈소스 활용기술 등 관련 기술개발을 통해 국민이 행복한 공간세상 창조”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
- 산업지원 공간정보: 산업별 특성에 맞는 공간정보 체계 구축
 - 생활이 편리한 공간정보: 모두가 편리한 공간정보 구현
 - 재난·재해 걱정 없는 공간정보: 재난·재해 걱정 없는 공간정보 구현
 - 미래를 대비하는 공간정보: 미래 시대 대비하는 공간정보 체계 구축
 - 신성장동력 확보를 위한 공간정보: 미래시장 선도형 공간정보 기술 확보
- 교통물류연구사업: “선진국 대비 높은 교통사고 사망자수와 교통혼잡 및 물류비용 감소, 쾌적한 도로환경을 위한 배출가스 저감과 누구에게나 편리한 교통서비스 제공”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
- 사고 없는 안전교통: 사망자 40% 감소 기요
 - 막힘 없는 첨단교통: 교통혼잡 30% 감소 기여
 - 공해 없는 청정교통: 수송 부문 온실가스 BAU 대비 34% 감축 기여
 - 차별 없는 복지교통: 모두가 편리한 복지교통 구현
 - 단절 없는 물류교통: GDP 대비 물류비 8% 이내 진입
- 철도기술연구사업: “철도시스템의 고효율, 고속화, 접근성 제고,

친환경적 철도 구현을 위해 최첨단 미래 철도시스템 개발 및 독자적인 핵심·원천기술 확보”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정

- 빠르고 지능적인 철도: 전 국토 90분 이동, 수송효율 50% 향상, 해외 철도차량시장 8% 점유
 - 안전하고 편리한 철도: 철도 중대사고, 여객불만 및 운행지연 Zero 기술개발
 - 정확하고 경제적인 철도: 철도 건설비용, 운영비용 및 승차요금 50% 저감
- 항공안전기술개발사업: “민간 항공기의 국산화 보급기반 구축, 항공사고 예방기술, 항행관제통신 및 공항기술을 단계적으로 확대 추진하여 세계 10위권 항공기술 강국 실현”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
- 항공기 및 사고예방기술: 민간항공기 국산화 보급기반을 단계적으로 확대
 - 항공관제통신기술: 공역수용량 30% 확대
 - 공항운영기술: 출입국 수속시간 30% 단축
- 국토교통기술촉진연구사업: “국토 및 교통 기술촉진을 위한 핵심 원천기술 개발 및 연구 인프라 구축”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
- 창의도전연구: 창의적·도전적 아이디어 발굴을 통한 핵심 원천기술 확보
 - 글로벌 기술협력: 국제 공동연구 강화 및 연구·정보·인력 네트워크 확보를 통한 글로벌 기술경쟁력 확보
 - 연구장비 인프라: 연구장비 인프라 조성을 통한 연구역량 강화 기반 구축

- 국토교통기술사업화지원사업: “국토교통 분야 기술사업화 촉진을 통해 중소기업 육성 및 일자리를 창출하고, 중소기업 중심의 산·학·연·관 상생 생태계 구축”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
 - 공공기술 중소기업 이전 및 사업화: 기술이전을 60% 및 사업화 성공률 50% 달성
 - 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화: 사업화 성공률 65% 및 해외진출 10% 달성
 - 구매조건부 기술사업화: 공공구매 성공률 60% 및 해외진출 15% 달성
- 국토교통기술지역특성화사업: “지역거점센터 구축, 지역의 연구인력 양성, 지역특화기술 개발 지원을 통해 지역 R&D 역량 및 건설산업 경쟁력 제고”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
 - 건설교통기술 지역거점센터: 지역 R&D 인프라 고도화, 지역 R&D 전문인력 육성
 - 지역특화기술 개발: 지역 맞춤형 기술의 개발 및 연구 성과의 실용화·사업화
- 국토교통연구기획사업: “미래 국토교통기술 발전을 선도할 新가치 창조와 성장동력 육성을 위한 미래핵심기술 등의 발굴 및 기획”의 목적 하에 다음과 같은 핵심 R&D 추진목표를 설정
 - 국토·공간 맞춤형 R&D 추진: 국민 삶의질 개선을 위해 환경과 조화되는 국토공간 조성기술 발굴
 - 수혜계층 체감형 R&D 추진: 사회적 약자 편익증진 등 국민이 체감하는 서비스 연구 발굴
 - 사회이슈 해결형 R&D 추진: 선제적 자연재해 대응 및 사회적

- 재난 대응체계 구축 등 국민안전을 위한 맞춤형 대응기술 발굴
 - 신산업 창출형 R&D 추진: 창조경제 선도산업 육성을 위한 고부가가치 핵심기술 등 발굴
 - 기타 정책연구개발사업이 수시 또는 단기적으로 수행되고 있음.
- 현재(2014년) 기준으로 상기와 같이 추진되고 있는 국토교통 R&D의 연도별 투자현황은 도약기, 정체기, 고도화기로 구분해서 살펴볼 수 있음(그림 2-8 참조).
 - 도약기: 2006년 사업 개편 후 사업단 및 연구단 중심의 대형 실용화 과제 비중이 증가함에 따라 국토교통 R&D 예산이 급증
 - 정체기: 2011년 이후 대형 연구과제(사업단)가 연차별로 종료됨에 따라 예산이 지속적으로 감소
 - 고도화기: 제2차 중장기계획(2013~2017)에 따라 미래유망 신규과제를 적극 발굴·추진하여 2014년 예산은 증액(4,117억원) 편성



[그림 2-8] 국토교통 R&D 연차별 예산 추이

자료: 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향

<표 2-7> 국토교통 R&D 사업 부문별 투자 현황

(단위: 억원)

사업 구분	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	[합계]
[총계]	6,286	3,277	3,460	3,924	4,092	4,310	4,159	4,014	4,117	37,639
건설 부문	3,366	1,411	1,464	1,879	1,851	1,849	1,746	1,380	1,563	16,509
건설기술연구	2,262	571	626	637	575	619	563	364	482	6,699
물관리연구	-	70	101	90	152	110	194	235	304	1,256
플랜트 연구사업	78	145	111	421	333	424	367	250	224	2,353
도시건축연구	1,026	262	373	432	522	553	573	436	330	4,507
주거환경연구	-	68	94	44	31	10	17	48	128	440
국토공간정보 연구	-	295	159	255	238	133	32	47	95	1,254
교통 부문	2,699	1,630	1,779	1,816	2,032	2,243	2,212	1,987	1,819	18,217
교통물류연구	557	515	526	496	501	534	490	566	424	4,609
철도기술연구	2,141	921	1,084	1,012	1,151	1,258	1,272	976	1,025	10,841
항공안전기술 개발	-	194	169	308	380	451	450	445	370	2,767
공통 부문	221	236	217	229	209	218	201	647	735	2,913
국토교통기술 촉진연구	-	136	116	100	68	58	47	504	479	1,508
국토교통기술 사업화지원	-	-	10	30	42	41	40	31	120	314
국토교통기술 지역특성화	60	80	63	70	70	70	63	63	80	619
국토교통 연구기획	-	-	-	-	-	20	22	30	31	103
정책연구개발	161	20	28	29	29	29	29	19	25	369

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년도 국토교통기술 연구개발사업 시행계획

주: 2013년부터의 공통 부문 예산 급증은 건설 및 교통사업 내에 있었던 자유공모과제 예산을 공통 부문 사업으로 이관한 것이 기인

- 표 2-7에 제시된 바와 같이 국토교통 R&D는 2014년 예산까지 포함하여 총 투자금액이 3.7조원 수준에 이르고 있음.
 - 교통 부문이 약 1.8조원으로 가장 큰 부분을 차지하고 있으며, 이 중 철도기술연구사업에 투자된 금액이 가장 큼.
 - 건설 부문은 약 1.6조원으로 건설기술연구사업, 도시건축연구사업, 플랜트연구사업 순으로 많은 투자가 이루어짐.
 - 공통 부문은 약 2천9백억원으로 국토교통기술촉진연구사업, 지역 특성화사업 및 사업화지원 등에 투자가 되었음.

- 최근 년도(2014년) 예산편성 내역을 구체적으로 살펴보면, 2014년도 국토교통 R&D 예산은 4,117억원으로 전년 대비 2.6%(103억원) 증액 되었으며, 건설과 공통 부문에서 증액된 바 있음.

<표 2-8> 2014년 국토교통 R&D 부문별 예산편성 내역

(단위: 억원, 개)

구분	2013년 예산 (A)	2014년 예산 (B)	2014년 과제 분석				증감 (B-A)
			계속과제		신규과제		
			개수	금액	개수	금액	
[합계]	4,104	4,117	97	3,250	60	867	103
건설 부문	1,380	1,563	43	1,379	24	184	183
교통 부문	1,988	1,819	41	1,450	21	369	△169
공통 부문	646	735	13	421	15	314	89

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년도 국토교통기술 연구개발사업 시행계획

- 건설 부문은 전년 대비 13.3%(183억원) 증액
 - 건설재료·장비 및 소재·부품 개발, 창조경제 실현을 위한 공간 정보 및 국민체감형 주택·건축기술 R&D 증가

- 교통 부문은 전년 대비 8.5%(169억원) 감액
 - 교통물류 및 항공 부문 중대형과제 종료로 인한 감액요소 반영
 - 공통 부문은 전년 대비 13.7%(89억원) 증액
 - 중소기업 R&D 지원 확대를 위한 기술사업화지원 및 연구장비 인프라 추가 구축 등에서 증액 요소 반영
- 주로 중대형과제¹²⁾ 위주로 편성되어 있어 대기업·대학·연구기관 등이 주로 참여하는 건설 및 교통 분야의 R&D 사업 외에 중소기업 또는 전문건설업체가 소형과제 위주로 참여할 수 있는 공통 부문의 R&D 예산은 표 2-9, 2-10과 같이 편성되어 있음.

<표 2-9> 국토교통기술촉진연구사업 투자 실적 및 계획

(단위: 백만원)

구분	2010년 까지	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년 이후 잔여사업비
국토교통기술 촉진연구	41,063	5,800	4,710	50,409	47,896	197,208
창의도전연구	-	-	-	39,730	27,000	115,412
글로벌 기술협력	-	-	1,250	1,250	1,296	3,616
연구장비 인프라	-	-	-	6,000	19,600	78,180
공공기반기술	39,045	5,000	2,960	3,429	-	-
정책개발	2,018	800	500	-	-	-

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년도 국토교통기술 연구개발사업 시행계획

주: 공공기반기술 및 정책개발은 R&D 사업개편에 의해 변경됨.

12) 중대형과제의 경우에도 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서가 있는 경우 협동, 공동, 위탁연구기관으로 연구 참여가 가능하며, 이 밖에도 참여기업으로 과제에 참여할 수 있음.

<표 2-10> 국토교통기술사업화지원사업 투자 실적 및 계획

(단위: 백만원)

구분	2010년 까지	2011년	2012년	2013년	2014년	2015 ~ 2017년
국토교통기술 사업화지원	9,197	4,100	4,000	3,060	11,977	70,000
공공기술 중소기업 이전 및 사업화	-	795	938	672	2,397	14,000
중소기업 보유�기술 및 아이디어 사업화	9,197	3,305	3,062	2,388	7,580	36,000
공공구매조건부 기술사업화	-	-	-	-	2,000	20,000

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년도 국토교통기술 연구개발사업 시행계획

- 국토교통기술촉진연구 R&D는 국토 및 교통 기술촉진을 위한 핵심 원천기술 개발 및 연구 인프라 구축을 목적으로 하며, 세부적으로 창의도적연구, 글로벌 기술협력, 연구장비 인프라의 3개 사업으로 구성됨.
 - 창의도적연구는 독창적·혁신적인 아이디어를 활용하여 미래 원천·핵심기술을 발굴하고, 사회이슈를 해결하는 bottom-up 방식 연구 추진을 기본 목표로 하며, 2014년에는 다음과 같은 사항들을 중점 추진(신규 57개, 계속 57개 과제)
 - 기초원천기술: 건설교통 분야 설계, 재료, 핵심부품 등을 개발 하는 기초 및 실험연구를 확대하여 미래 핵심원천기술 발굴
 - 창조형 모험: 건설교통 분야 신진연구자의 참신하고 도전적인 아이디어 발굴 및 글로벌 창의인재 양성
 - 첨단융합기술: 건설교통기술과 6T 등 첨단기술과의 융복합화를 통해 건설교통 분야 신기술·신공법 및 신제품 개발
 - 사회이슈해결: 국민 실생활과 밀접하게 관련이 있는 건설교통 분야 사회이슈를 주제로 하는 기술개발로 사회문제를 해결

- 현장지원기술: 기술수요자들의 다양한 기술개발 니즈를 반영한 현장지원 기술개발 지원
- 글로벌 기술협력은 과학기술의 개방·융복합·글로벌화에 따라 해외 우수 연구주체와의 협력연구 및 네트워크 구축을 통한 국토교통 분야의 기술역량 강화를 기본 목표로 하며, 2014년에는 다음과 같은 사항들을 중점 추진(신규 2개, 계속 3개 과제)
 - 국제공동연구: 미래유망분야 중 전략적 중요도가 높으나 선진국 대비 기술수준이 낮은 분야의 핵심·원천기술 확보를 위한 연구 지원
 - 국제협력 기반구축: 해외시장 진출을 위한 시장현황 조사 및 정책연구 지원
- 연구장비 인프라는 재난·재해에 선제대응하고 기술경쟁력을 제고할 수 있는 설계·시험기준 개발 및 시설물 성능검증을 위한 인프라와 운영체계 구축 지원을 기본 목표로 하며, 2014년에는 다음과 같은 사항들을 중점 추진(신규 5개, 계속 3개 과제)
 - 연구인프라 구축: 시설물의 신뢰성 및 안전성을 검증하여 재난·재해에 선제적으로 대응하고 연구성과의 검증을 통한 실용화 촉진을 위한 연구인프라 구축
 - 장비인프라 운영효율화: 실험시설의 공동 활용 촉진을 위하여 실험시설간의 network 연계 및 통합운영시스템을 구축하고, 구축된 장비 및 시설물의 성능 개선
 - 지식정보 활용기반 구축: 분야별 산업·연구 전문정보를 수집·분석하여 가치 있는 지식으로 제공함으로써 정보격차 해소 및 융복합 연구를 촉진할 수 있는 국토교통 통합지식정보센터 구축
- 국토교통기술사업화지원 R&D는 국토교통 분야 기술사업화 촉진을

통해 중소기업 육성 및 일자리를 창출하고, 중소기업 중심의 산·학·연·관 상생 생태계의 구축을 목적으로 하며, 세부적으로 공공기술 중소기업 이전 및 사업화, 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화, 구매조건부 기술사업화의 3개 사업으로 구성됨.

- 공공기술 중소기업 이전 및 사업화는 사업화 가능한 공공 보유기술의 기업 이전 및 사업화 촉진을 기본 목표로 하며, 2014년에는 다음과 같은 사항들을 중점 추진(신규 9개, 계속 4개 과제)¹³⁾
 - 정부출연 연구기관, 대학 등 공공보유 기술의 중소기업 이전 조건 상용화 기술개발 및 컨설팅을 통해 공공기술의 중소기업 이전 활성화 및 기술사업화 촉진
 - 우수 공공 보유기술의 사장화 방지 및 기술거래 활성화, 기술개발 위험요소 최소화와 기간 단축 등을 통해 기술사업화 촉진 도모
- 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화는 중소기업 보유기술 및 아이디어의 사업화를 통한 기업 성장 지원을 기본 목표로 하며, 2014년에는 다음과 같은 사항들을 중점 추진(신규 20개, 계속 14개 과제)¹⁴⁾
 - 기업이 보유한 기술 또는 아이디어의 상용화를 위하여 필요한 추가기술 개발과 기술사업화 컨설팅 지원을 통한 기술사업화 촉진
 - 상용화 기술개발이나 아이디어의 사업화 역량이 부족한 중소기업에 대한 지원을 통해 사업화 역량 강화 및 기업 성장 지원
- 공공구매조건부 기술사업화는 발주기관과 중소기업 기술연계를

13) 상수도 관리 UFSN(Underground Facility Sensor Network) 패키지 실용화 기술개발, 공항시설 안전통합관리시스템 전용단말기 개발 등

14) PSC-I 거더(조립식 모듈)를 이용한 중공슬래브 교량 개발, 그라우팅 전에 인장이 가능한 영구앵커 공법 개발 등

통한 중소기업 육성을 기본 목표로 하며, 2014년에는 다음과 같은 사항들을 중점 추진(신규 4개 내외)

- 공사·공단·지자체 등의 공공기관과 중견·대기업 등이 구매의사를 밝힌 기술의 사업화 지원
 - 초기 시장진출이 어려운 중소기업들을 위해 공공구매를 통해 초기시장 창출 지원
- 상기와 같은 국토교통 R&D 투자 현황을 과학기술표준분류에 따른 세부 기술 부문별로 살펴보면 다음의 표 2-11과 같음.

<표 2-11> 과학기술표준분류별 국토교통 R&D 세부 투자 현황

(단위: 억원, %)

건설/교통 부문 중분류	2009년		2010년		2011년		2012년		2013년	
	금액	비중								
국토정책/계획	27	0.3	51	0.7	84	1.1	128	1.9	149	2.1
국토공간개발 기술	106	1.3	116	1.6	149	1.9	195	2.9	186	2.6
시설물설계/해석 기술	1,336	16.0	1,168	15.6	1,184	15.3	823	12.3	878	12.1
건설시공/재료	384	4.6	436	5.8	451	5.8	487	7.3	702	9.7
도로교통기술	771	9.2	766	10.2	763	9.9	765	11.4	557	7.7
철도교통기술	102	1.2	265	3.6	508	6.6	832	12.4	1,019	14.1
항공교통기술	2,772	33.1	2,069	27.7	1,714	22.1	908	13.6	725	10.0
해양안전/교통 기술	42	0.5	63	0.8	84	1.1	143	2.1	148	2.0
수공시스템기술	223	2.7	138	1.8	196	2.5	329	4.9	333	4.6
물류기술	31	0.4	30	0.4	61	0.8	100	1.5	156	2.2
시설물안전/유지 관리기술	1,593	19.1	1,294	17.3	1,115	14.4	814	12.2	358	4.9
건설환경설비 기술	197	2.4	219	2.9	207	2.7	234	3.5	298	4.1
기타 건설/교통	779	9.3	857	11.5	1,228	15.9	937	14.0	1,740	24.0
[합계]	8,364	100.0	7,472	100.0	7,744	100.0	6,694	100.0	7,249	100.0

자료: 미래창조과학부-한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서-통계표

- 2013년 R&D 투자액을 기준으로 철도교통기술(14.1%), 시설물설계/해석기술(12.1%), 항공교통기술(10.0%), 건설시공/재료(9.7%) 순으로 투자가 이루어졌으며, 기타 건설/교통 관련 R&D는 전체의 약 24% 수준인 것으로 나타남.

<표 2-12> 연구수행 주체별 국토교통 R&D 세부 투자 현황(2013년)

(단위: 억원, %)

건설/교통 부문 중분류	연구기관		대학	기업			정부 부처	기타	[합계]
	국공립	출연		대기업	중견	중소			
국토정책/계획	-	58	74	-	15	-	-	2	149
국토공간개발 기술	-	81	66	15	-	7	-	17	186
시설물설계/해석 기술	0	219	410	97	-	46	-	106	878
건설시공/재료	1	345	185	14	12	80	-	64	702
도로교통기술	5	160	63	168	8	34	-	118	557
철도교통기술	-	718	22	149	58	30	-	43	1,019
항공교통기술	-	77	48	10	428	126	-	37	725
해양안전/교통 기술	-	61	31	1	8	34	-	14	148
수공시스템기술	5	101	151	26	1	33	-	16	333
물류기술	1	60	46	6	-	43	-	-	156
시설물안전/유지 관리기술	17	105	155	13	11	42	-	15	358
건설환경설비 기술	-	58	155	41	3	23	-	19	298
기타 건설/교통	78	1,447	108	33	1	7	-	65	1,740
[합계]	108	3,491	1,514	572	544	503	-	516	7,249

자료: 미래창조과학부-한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서-통계표

- 과학기술표준분류에 따른 2013년도 국토교통 R&D 세부 투자 현황을 연구수행 주체별로 구분한 결과는 표 2-12와 같이 나타남.
 - 출연 연구기관의 국가 R&D 참여가 가장 높았으며(3,491억원), 그 다음으로 대학의 R&D 참여가 많았음(1,514억원).

- 중소기업의 경우 2013년 국가 R&D 참여는 503억원이었으며, 이는 전체의 약 6.9% 수준임.
 - 출연 연구기관과 대기업의 R&D 참여는 상대적으로 철도 및 도로 교통기술과 시설물설계/해석기술에서 높았고, 중소기업은 상대적으로 항공교통기술과 건설시공/재료 부문 참여가 많았음.
- 상기와 같은 국토교통 R&D 투자 현황에 대해 국토교통부는 중장기 계획을 통해 다음과 같은 중기 투자전략을 수립하고 있음.
- 추진목적에 따른 중기 투자전략으로 2017년까지 신성장동력 창출, 기후변화 대응 등 사회현안 해결, 국산화·자립화 및 해외수출 지원 등 관련 정책방향과 연동된 R&D 전략 마련
 - 기술특성에 따른 중기 투자전략으로는 2017년까지 기초·원천기술, 창의·미래기술, 녹색실용화기술 등에 집중된 전략을 수립

<표 2-13> 중장기계획의 국토교통 R&D 향후 투자전략

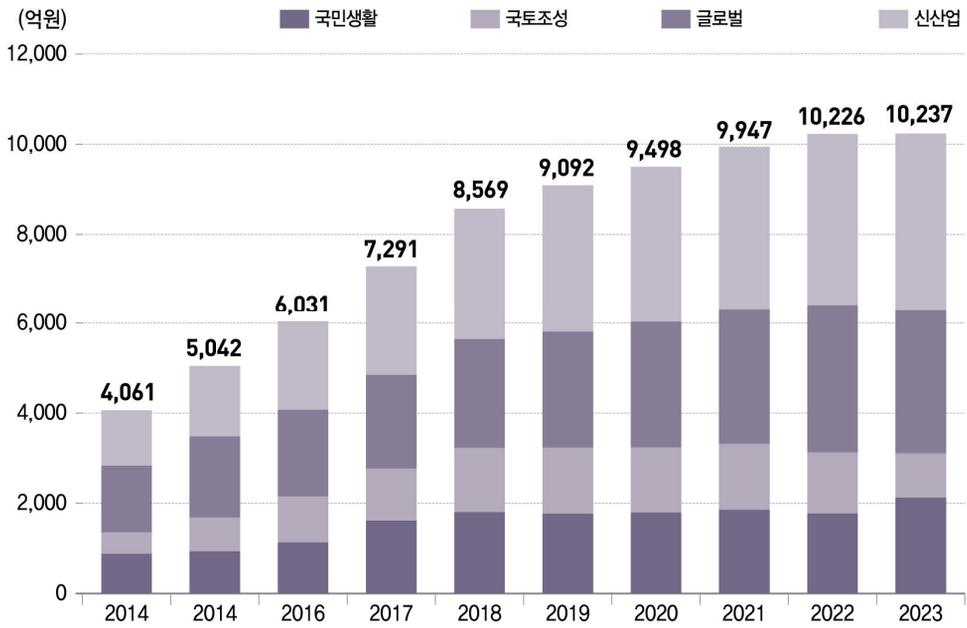
(단위: 억원)

R&D 전략 구분		2012년(현재)		2017년(계획)		증감	
		예산	비율	예산	비율	예산	비율
추진 목적별	신성장동력형	1,189	29%	3,878	37%	2,689	8%
	사회현안해결	833	20%	4,526	43%	3,693	23%
	국산화·자립화 및 해외수출 지원	1,140	27%	4,293	41%	3,153	14%
	인력양성·시설장비 인프라	82	2%	481	5%	399	3%
	[당해년도 예산 총액]	4,159		10,439		6,280	
기술 특성별	녹색실용화기술	2,763	66%	8,361	80%	5,598	14%
	기초·원천기술	294	7%	2,454	24%	2,160	17%
	융복합기술	801	19%	3,274	31%	2,473	12%
	창의·미래기술	504	12%	2,685	26%	2,181	14%
	[당해년도 예산 총액]	4,159		10,439		6,280	

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2012.5), 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017)

주: 추진목적별, 기술특성별 중복배정 등으로 비율(%)은 100%와 맞지 않을 수 있음.

- 또한, 정부는 장기적으로 2023년까지 아래와 같은 4대 핵심 전략에 총 8조원을 투자하는 등 국토교통 R&D 투자 확대를 통한 창조경제 및 국민행복 실현의 장기계획을 수립함.
 - 융복합 신산업 창출 기반 조성
 - ICT 등 타 분야 기술과 국토교통 기술의 창조적 융복합을 통해 새로운 인프라 및 신시장을 창출
 - 2023년까지 약 2조8천2백억원 투자
 - 글로벌 시장 선도형 기술개발
 - 미래 글로벌 시장에서 우위를 점할 수 있는 경쟁력 높은 기술 개발을 통해 국가경쟁력 제고 및 창조경제에 기여
 - 2023년까지 약 2조4천5백억원 투자
 - 편리하고 안전한 국토공간 조성
 - 재해·재난 등에 대한 선제적 대응 및 국민 안전을 보장할 수 있는 공공기반의 안전한 국토공간 실현
 - 2023년까지 약 1조1천6백억원 투자
 - 국민 생활복지 향상
 - 건강, 복지, 생활불편 개선 등 국민 일상생활 니즈 충족을 위한 국민 생활밀착 및 해법지향의 기술개발 촉진
 - 2023년까지 약 1조5천7백억원 투자
- 이와 같은 융복합 신산업 창출, 글로벌 시장 선도, 편리하고 안전한 국토조성 조성 및 국민 생활복지 향상의 4개 분야별 국토교통 R&D 투자의 장기적인 계획 및 전망은 다음의 그림 2-9와 같이 제시되고 있음.



[그림 2-9] 국토교통 R&D 투자 장기계획 및 전망

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.7), 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략

본 장은 전문건설업 R&D의 필요성을 살펴보기 위하여 우선 중소기업 R&D의 중요성을 검토하였으며, 다음으로 전문건설업 육성의 필요성을 기술하고자 함.

1. 중소기업 R&D의 중요성

- 중소기업을 포함한 모든 기업이 지속적 성장을 하는데 있어 R&D의 중요성은 매우 절대적이며, 대부분의 기업(공공조직 포함)은 막대한 시간과 예산이 소요되는 R&D의 중요성을 인식하고 보다 효과적인 R&D 활동을 위하여 프로젝트 관리 시스템을 개선하는 등의 많은 노력을 기울여야 함.¹⁵⁾
 - 경제위기의 상황에서 기업의 핵심역량을 확보하는데 매우 중요한 역할을 하는 R&D에 투자를 하기에는 R&D가 단기간에 가시적인 성과를 기대하기 어렵다는 측면에서 투자가 쉽지 않음.
 - 그러나 외국의 선진기업들은 오히려 이러한 상황을 기회로 여겨 R&D에 집중 투자하는 노력을 보임.
 - 우리나라의 많은 중소기업들도 현재의 위기상황을 극복하기 위해 단기적인 차원의 구조조정에 머무르기보다 오히려 R&D 부문의 역량을 강화시키는 노력이 시급함.
 - 이러한 R&D의 궁극적인 목적은 핵심기술의 개발·확보가 아니라 핵심기술을 최대한 활용하여 고객과 시장이 원하는 상품을 개발·출시하고, 이들에게 필요한 가치를 제공하려 하는 것임.

15) 장성근(2007.7), R&D 경영의 황금률, (주)새로운 제안

- 상기와 같은 R&D의 중요성은 중소기업에 있어서는 더욱 중요하고 큰 의미를 갖게 됨.
 - 중소기업은 대기업에 비해 그 수가 매우 많기 때문에 일자리창출 및 청년실업 해소 측면에서 중소기업의 역할이 매우 중요
 - 중소기업은 부품, 소재, 장비 등 산업의 핵심 요소의 공급을 담당하고 있어 산업 기반을 탄탄히 하는데 중요한 역할 담당
 - 중소기업은 대기업과의 동반진출 또는 단독진출을 통해 해외수출 효과를 높이는데 중요한 역할 담당
 - 중소기업은 산업 생태계에서 핵심적 역할을 담당하므로 창조경제 실현 등 국가의 정책 달성에 있어 매우 중요한 위치 차지
 - 이와 같은 이유들로 인하여 중소기업은 국가의 경제기반 확립과 글로벌 경쟁력 강화 측면에서 적절한 지원 및 육성이 필요

- 정부의 중소기업에 대한 R&D 지원 또한 상기와 같은 이유에서 추진되었던 것으로 해석할 수 있음. 최근의 한 연구¹⁶⁾에 따르면, 정부의 R&D 보조금은 대기업보다 중소기업에 더 효과적이라 제시함.
 - 정부의 R&D 보조금은 기업의 총 R&D 투자를 보완하는 효과가 있어 1% 정부 보조금이 증가하면 기업의 R&D 투자는 0.1~0.2% 정도 추가적으로 증가함.
 - 정부의 보조금은 기업의 R&D 투자를 보완 또는 견인하는데 있어 대기업보다 중소기업에서 더 효과적임.
 - 또한, 근로자 1인당 정부의 R&D 보조금이 1%씩 증가할 때 노동 생산성은 평균 0.008% 정도 증가하는 것으로 나타남.
 - 이는 대기업에는 유의하지 않고 중소기업에서만 유의하게 나타나

16) 최대승(2013.12), 기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석 연구, 한국과학기술기획평가원

정부의 R&D 보조금은 중소기업의 생산성에 약하나마 긍정적인 영향을 미치고 있는 것임.

- 또한, 정부는 우리 기업들의 지속가능한 글로벌 경쟁력 확보를 위해서는 중소기업들의 역할이 매우 중요하며, 이를 위해 대·중소기업간 동반성장의 중요성을 강조하고 있음.¹⁷⁾
 - 산업의 융복합화 추세와 기술의 복잡성 확대 등으로 단일 기업이 혼자 모든 것을 하기 어려운 시대임.
 - 이에 따라 글로벌 경쟁의 양상도 단일 기업간의 경쟁에서 기업 네트워크간의 경쟁으로 전환됨.
 - 기업 경쟁력은 스스로의 능력만이 아니라 협력관계에 있는 중소기업을 포함한 기업 네트워크 능력에 좌우됨.
 - 기업의 핵심능력은 소재·부품 등을 공급하는 중소기업들로 연결된 공급사슬(supply chain)을 설계·관리하는 능력에 달려 있으며, 특히 우리나라의 주력산업인 조립·가공 등 산업에서는 부품의 경쟁력이 완성품의 경쟁력을 좌우함.
 - 따라서 기업 네트워크 경쟁력 제고를 위해서는 협력 중소기업의 R&D 등을 통한 역량 강화와 대기업과 협력 중소기업간의 신뢰 구축이 필요함.
- 그러나 많은 중소기업이 수익성 악화와 인력부족 등으로 자발적인 혁신이 어려우며, 이에 따라 성장도 정체가 되어 정부는 중소기업의 자생력 강화를 위한 지원에 역점을 둬م.
 - 중소·중견기업 핵심역량 제고 집중 지원
 - 획기적인 중소기업의 생산성 향상 지원방안 강구: 세계 최초

17) 관계부처 합동(2010.9), 대·중소기업 동반성장 추진대책

온라인 제조설계 시뮬레이션 서비스 확산 및 한국형 생산혁신 방법 개발·보급 등

- 우수 R&D·기능인력 공급을 위한 산업인력 양성시스템 선진화
- 국가 R&D 사업의 중소기업 지원 비중 확대
- 기업 맞춤형 해외 마케팅 지원 강화
- 중소기업의 신성장동력 창출 지원
 - 중소기업들을 녹색 등 신성장분야의 세계적 기업으로 육성
 - 부품·소재 중소기업의 기술력 제고 및 글로벌화 추진: 중소기업 중심 부품·소재 국산화 추진, M&A 매칭 지원 등을 통한 대형화 유도 등
- 중소기업 R&D 인력지원 확대
 - 정부출연연구기관의 연구인력 파견 규모 확대
 - 연구기관 등 위주의 석·박사급 병역특례 전문연구요원 배정을 중소기업 위주로 변경
- 혁신성·성장성 중심으로 중소기업 지원정책 체계 전면 개편 등
- 주요 외국의 경우, 중소기업이 산업과 국가경제의 원동력이며 중소기업의 경쟁력이 곧 국가경쟁력의 기틀이 된다고 인식하여 활발한 지원정책을 실시하고 있음.¹⁸⁾
 - 외국의 경우에도 중소기업은 해당 국가의 산업에서 차지하는 비중과 역할이 매우 크며, 정부에서도 2008년 금융위기 이후 일자리 창출과 실업률 해소를 위해 중소기업의 창업과 성장에 적극 지원하고 있음.
 - 주요 외국(미국, 영국, 프랑스, 일본)의 중소기업 지원정책 비교는 다음의 표 3-1과 같이 요약됨.

18) 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 중소기업 지원·육성 프로그램 기획

<표 3-1> 주요 외국의 중소기업 지원정책 비교

구분	미국	영국	프랑스	일본
정책 환경	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업은 신규 고용의 원천이며 기술혁신의 상당 부분을 담당 일자리창출, 경기 부양을 위해 창업 기업이 중요 	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업이 민간 부문 고용의 60% 차지 중소기업의 고용 창출을 위해 중소기업 지원정책을 발표 	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업 비중이 매우 높음(97.3%) 국제경쟁력 보유한 기업의 성장을 촉진하나, 보수적인 국민 성향으로 기존 사업 확대에 소극적 	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업 수의 비중이 99.7%로 매우 높음 중소기업의 정규직 고용인원은 전체 정규직 고용인원의 66% 차지
정책 목표	<ul style="list-style-type: none"> 실업률 해소 및 비농업 부문 일자리 창출 	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업과 대기업의 경쟁 질서를 유지, 지속가능한 성장 	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업의 혁신과 활성화를 통해 국가 산업 재건 	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업의 창업과 성장을 지원
주요 정책	<ul style="list-style-type: none"> 자본조달, 기업개발, 연방구매, 중소기업 보호로 주요 정책 구성 중소기업의 자생력 확보와 일자리 창출 지원을 위해 융자프로그램 등 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 지식과 혁신, 기술, 무역과 투자, 기업, 시장으로 주요 정책 설정 재정적자 감축 4년 계획에 의해 기업혁신 기술의 예산이 약 25% 감축될 것으로 예상 	<ul style="list-style-type: none"> 금융지원, 세제혜택, 정보제공 및 인재육성, 경영지원 확보 지원, 창업지원, 공정거래 추진, 지역 중소기업 지원, 중소기업 구제, 소규모기업 지원 등 	<ul style="list-style-type: none"> 경영지원, 금융지원, 회계지원, 시장 및 지역 지원 등 4개 분야로 주요 정책 구성

자료: 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 중소기업 지원·육성 프로그램 기획

- 보다 구체적으로 주요 외국의 중소기업 기술혁신 부문 지원정책들의 특징은 다음의 표 3-2와 같이 요약됨.¹⁹⁾
 - 주요 국가들은 미래의 경쟁력 강화를 위해 자국의 특성을 반영한 중소기업의 기술혁신 촉진정책을 활발히 전개

19) 한국과학기술기획평가원(2006.12), 주요국의 중소기업 기술혁신 지원정책 동향 조사 분석

<표 3-2> 주요 외국의 중소기업 기술혁신 지원정책의 특징

국가	정책의 주요 특징	핵심 전담조직
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 대기업과 중소기업간 공정경쟁이 가능한 환경 구축 • 정보접근, 기반시설, 조세, 정부규제, 연구개발, 금융 등 여러 분야에서 중소기업에게 불리한 규제 완화에 중점 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업청(대통령 직속 독립행정기관)
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 자구노력에 대한 지원 • 중소기업의 다양성에 기초한 정책 전개 • 산·학·연 등의 네트워크 중시 • 효율적이며 알기 쉬운 정책체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업청(경제 산업부의 외청)
중국	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 혁신기금 지원 대상을 프로젝트 단위에서 기업 단위로 변경하여 기술사업화 성공률 향상 • 제11차 5개년 계획 기간 중 ‘중소기업 성장 공정’ 시행을 통한 중소기업의 발전 및 경영환경 개선 	<ul style="list-style-type: none"> • 지방정부 중소기업 관할 부문은 통합 추세이나, 중앙정부 중소기업관리기구 부재
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업의 자생력 강화와 수요자 중심의 지원체계 구축에 중점 • 창업 촉진과 시장기업의 안정 및 성장을 지원하기 위해 EU가 정하고 있는 정부지원 한계 내에서 적극적인 정책 전개 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업실(연방 경제성 소속) • 기술개발자금지원은 주로 경제기술 부와 교육연구부에 의해 집행

자료: 한국과학기술기획평가원(2006.12), 주요국의 중소기업 기술혁신 지원정책 동향 조사 분석

- 상기와 같은 주요 외국(미국, 일본, 중국, 독일)의 중소기업 기술혁신 지원을 위한 프로그램 또는 사업은 다음과 같음.
 - 미국의 주요 지원 프로그램
 - SBIR: 연방연구기관 예산의 일부를 중소기업 R&D에 강제 할당

하는 제도(연구예산이 1억불이 넘는 정부기관은 예산의 2.5%를
기술전문 중소기업에 제공)

- ATP: 산업계를 직접 지원하는 프로그램으로 원천기반 기술 및 경쟁적 기술에 대한 지원
- SBIC: 장기저리융자 제공 및 발행하는 채권 전체에 대한 지불 보증
- LowDoc: 중소기업청 기업대출 제출서류 간소화 지원 프로그램으로 서류 접수 후 36시간내 보증여부 결정

- 일본의 주요 지원 프로그램

- 신제휴 지원제도: 타 분야 2개 이상 중소기업들이 유기적 협력 관계를 구축해 신규수요를 개척하는 사업
- 중소기업 기술혁신 제도: 미국 SBIR을 일본에 적용한 프로그램
- Start-up 지원 사업: 기술력 또는 사업 아이디어가 있는 창업자 및 중소기업을 대상으로 자금 조성 및 비즈니스 컨설팅을 통한 사업화·시장화 지원

- 중국의 주요 지원 프로그램

- 중소기업 성장 공정: 제11차 5개년 계획 기간 동안 중소기업의 성장을 지원하는 프로그램
- 중소기업 독자적 혁신을 위한 Platform 구축: 중소기업이 집중되고 산업 우위를 갖춘 지역에 중소기업 기술혁신 공공 플랫폼 구축(설계, 정보, 연구개발, 실험, 테스트, 컨설팅, 등의 서비스 제공)
- 국가 과기형 중소기업 기술혁신 펀드: 1999년 과기부·재정부가 공동으로 설립한 최초 정부초기자금 펀드로 R&D 지원을 통한 과기형 중소기업 육성 프로그램

- 독일의 주요 지원 프로그램

- High-tech Master Plan: 중소기업들의 활성화를 위한 포괄적인 혁신대책으로 신규 벤처자본 기금 설립에 수반되는 조세조건 개선대책
 - 중소기업 진흥대책: 2009년 발표된 중소기업의 성장력과 혁신 역량 강화를 위한 창업 촉진, 사업여건 개선 등을 포함한 8개 부분의 종합대책
 - EURO 6 Billion Programme: 기존 예산에 책정된 R&D 예산 외 2006~2009년까지 60억유로를 과학기술 분야에 추가 투입하는 프로그램
 - 연구 프리미엄 제도: 상용화 R&D를 강화하기 위해 2007년부터 중소기업에서 R&D 프로젝트를 위탁 수행하는 대학·연구기관에 총 비용의 25%를 국가 보조금으로 지급
 - AiF: 약 5만여개의 중소기업이 소속된 102개의 산업연구협회로 산업전반 지원제도(IGF/ZUTECH), 개별기업 혁신지원제도(PRO INNO/INNO II, NEMO), 대학응용연구지원(FH³, TRAF0), 국제화 활동지원(PFO, InnoRegio) 프로젝트 담당
- 건설 중소기업의 경우, 일본이나 영국 등에서는 중소 건설업체들의 경영개선을 위한 컨설팅, 교육·훈련, 시장정보 제공 등 건설업체에게 실질적인 도움이 되는 지원 프로그램을 실시하고 있으며, 건설업체 지원을 체계적으로 수행하기 위해 전담 지원조직을 구성하여 운영하기도 함.²⁰⁾
- 일본의 중소 건설업체를 지원하기 위한 주요 프로그램은 다음의 표 3-3과 같이 요약됨.

20) 권오현·김영덕(2013.5), 창조경제 구현을 위한 중소건설업 지원 방안 연구, 한국건설산업연구원

<표 3-3> 일본의 주요 중소 건설업체 지원 프로그램

분야	프로그램	주요 내용
경영정보	건설업 종합 상담 창구	신분야 진출 등 경영혁신 전반에 관한 상담 서비스
	건설 경영어드바이스 파견 사업	전문가를 업체에 파견하여 경영 문제에 대한 구체적이고 실천적인 어드바이스로 문제 해결
	건설업 순회/파견 상담	경영 개선 및 신분야 진출 등과 관련하여 중소기업진단사 등의 순회 및 파견 상담
	건설업 고용관리 체크 시스템	건설업체의 고용관리 상황에 대한 자가진단 시스템
신기술 연구개발	신기술 정보제공 시스템	건설업체 신기술/신공법에 관한 정보제공 및 공공사업에 활용을 촉진하기 위한 기술개발 지원
	신기술 등 도입 촉진 사업	지역 중소 건설업체가 보유하고 있는 건설공사 관련 우수한 기술 및 제품의 보급을 추진
고용 인재육성	건설 교육훈련 조성금	중소 건설업체가 근로자 능력을 개발하고자 할 경우 경비 및 임금의 일부를 지원
	건설사업주 고용개선 추진 조성금	중소 건설업체가 관계기관 승인에 따라 근로자 고용개선을 시행할 경우 경비 및 임금의 일부를 지원
	사업주단체 고용개선 추진 조성금	건설업 사업주단체 소속 기업이 정량 목표를 설정 및 관련 단체 승인 후 고용관리 개선을 시행할 경우 경비 지원
경영기반 강화	건설업 안정화 채무 보증	합병/협업화 등 기업간 제휴에 필요한 운전 및 설비자금을 사업협동조합 등이 구성원에 융자할 경우 채무 보증
	지역건설업 경영강화 융자제도	공사대금 채권을 담보로 사업협동조합 등에서 융자 및 건설업진흥기금의 채무 보증
	하도급대금 지원 사업	하도급업체의 공사대금 청구권을 채권으로 하여 지불기일 이전에 팩토링 사업자에게 채권 양도시 우대
	공동수주 그룹 지원/육성	각 그룹의 자주적 활동을 지원하기 위해 그룹간의 정보교류 및 상호교류 지원
신사업·신분야 진출	건설업 신분야 진출 지원 사업	타 산업 분야로 신규 진출하거나 신상품/신공법의 개발 판매 등에 소요되는 경비 지원
	폐기물 재생처리설비 설치 지원	건설오니, 폐목재, 혼합폐기물의 재생설비 취득에 관한 세액 공제
	건설업 신분야 진출 Start-up 세미나	건설업체가 신분야에 진출하고자 할 경우 필요한 관리기법 등 사업계획을 수립하는데 유용한 세미나 개최

자료: 권오현·김영덕(2013.5), 창조경제 구현을 위한 중소 건설업 지원 방안 연구, 한국 건설산업연구원

- 반면, 국내의 주요 중소기업 지원정책 및 R&D 지원현황은 다음과 같이 요약되고 있음.²¹⁾
 - 우리나라 중소기업 지원정책의 개념은 다음과 같음.
 - 우리나라 전 산업 중소기업체 수는 약 99.9%, 종사자 수는 약 88.3%인데 비해 생산액은 50%에 못 미치는 기형적 구조(2007년 기준), 즉 약 0.2% 대기업이 50% 이상 생산액 차지
 - 따라서 중소기업 지원정책은 대기업 위주의 불균형적인 산업구조를 고도화하기 위해 중소기업을 지원하여 대기업과 동등한 경쟁력을 가지도록 하며, 나아가 밀려드는 외국기업과 동등한 경쟁력을 가질 수 있도록 정부가 지원하는 정책
 - 우리나라 중소기업 지원체계는 3단계 변화과정을 거침.
 - 1단계: 1968년 상공부 안에 중소기업국(정책기관)이 신설되고 1979년 중소기업진흥공단(집행기관)이 만들어지면서 2단계 지원체계 구성
 - 2단계: 1996년 중소기업청이 통상산업부의 외청으로 신설됨에 따라 중소기업 지원체계는 통상산업부의 중소기업정책관실 및 중소기업청, 중소기업진흥공단의 3단계 체계 구축
 - 3단계: 1998년 정부조직개편으로 중소기업특별위원회가 대통령 직속기구로 설치되고 과거 통상산업부에 속했던 중소기업 정책 기능이 중소기업청으로 이관, 중소기업특별위원회는 부처 간의 정책 조정 및 입안을 하고, 중소기업청은 중소기업 정책 수립을 담당하며, 중소기업진흥공단은 중소기업 정책을 집행하는 구조로 지원체계 재구성
 - 우리나라 중소기업 지원정책의 유형은 다음과 같음.
 - 기술개발 관련 지원정책

21) 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 중소기업 지원·육성 프로그램 기획

- 벤처기업 관련 지원정책
 - 보증 및 보험 관련 지원정책
 - 세제 지원정책
 - 소기업 및 여성기업 집중 지원정책
 - 수출 관련 지원정책
 - 직·간접 인력 지원정책
 - 자금 관련 지원정책
 - 정보화 관련 지원정책
 - 판로 및 제품인증 관련 지원정책
 - 무역구제 및 은행 관련 지원정책 등
- R&D 측면에서 보면, 우리나라의 중소기업 지원은 인력지원과 기술 지원이 주를 이루고 있음. R&D 인력지원 제도 및 기술지원 제도의 개요는 다음의 표 3-4, 3-5와 같음.
- 인력지원의 목적은 기업의 원활한 R&D 활동을 지원하기 위하여 정부에서 연구 인력을 지원해주는 제도이며, 국내 인력 뿐 아니라 해외 연구 인력에 대한 활용 및 산·학·연 연계 활동에 대한 지원을 통해 인력의 원활한 이동에 대한 지원도 병행
 - 기술지원 제도는 주로 자체적인 신기술개발이 어려운 중소기업을 중심으로 필요한 기술을 제공하기 위한 사업으로, 중소기업청과 미래창조과학부, 산업통상자원부 등을 중심으로 시행 중
 - 이 밖에도 일정요건을 갖춘 기업에 대하여 해당기업으로 인증해주는 인증지원 제도가 시행되고 있으며, 인증을 취득한 중소기업 제품 및 기술을 공공기관에서 우선구매를 해주는 구매지원 제도도 중소기업 지원정책의 일환으로 시행되고 있음.

<표 3-4> 주요 R&D 인력지원 제도

지원제도	소관부처	개요 및 내용
전문연구요원 제도	병무청	병무청장이 지정한 지정업체(연구기관)에 3년간 전문연구요원(석사이상, 학사)으로 종사하면 병역의무를 마친 것으로 보는 대체복무 제도
퇴직과학기술자 활용 중소기업 기술역량 확충사업	미래창조 과학부	공공연구기관을 퇴직한 과학기술자를 기업부설연구소로 채용시 해당 중소기업에 정부지원금 보조
중소기업 청년취업인턴제	중소기업청	미취업 청년을 신규로 채용할 경우 인건비 일부를 지원받을 수 있는 사업
초/중급 기술개발인력 지원사업	중소기업청	우수 초/중급 기술개발인력을 효과적으로 유입하여 중소기업의 인력부족 현상을 완화하고, 능력개발비용 지원을 통해 중소기업 기술개발인력의 역량 향상을 지원
외국인과학기술자 Science Card 제도	미래창조 과학부	외국인 고급 과학기술인력에게 우리나라 사증 취득 및 체류 관련 허과과정에서 편의 제공
고급연구인력활용 지원사업	산업통상 자원부	중소/중견기업에 이공계 석/박사 우수 연구인력을 공급하여 기업의 역량 향상과 고급 연구인력 일자리 창출 지원

자료: 최대승(2013.12), 기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석 연구, 한국과학기술기획평가원

<표 3-5> 주요 R&D 기술지원 제도

지원제도	소관부처	개요 및 내용
산학연 협력 클러스터 지원사업	미래창조 과학부	기업 중심의 지식클러스터를 구축하여 정보교류 및 공동연구 문화를 구축하고 기업간 협력을 지원하는 사업
이공계 전문가 기술지원 서포터즈 사업	중소기업청	이공계 전문가의 기술지원을 통해 중소기업의 융복합 관련 애로기술 해결 및 기술경쟁력을 제고
중소기업 컨설팅 지원사업	중소기업청	중소기업 특성에 맞는 맞춤형 컨설팅을 지원하여 성장기, 정체가 기업의 근본체질 및 글로벌 경쟁력 강화를 지원
사업화연계기술 개발사업(R&BD)	산업통상 자원부	사업화 유망기술 및 우수 비즈니스모델에 대한 기획, 추가 기술개발, 시제품 제작 등 지원을 통해 R&D 성과물의 사업화 촉진을 지원하는 사업
지적재산권 중심의 기술획득전략 지원사업	특허청	특허를 확보하는 최적의 전략을 제시하여 강한 특허로 무장한 글로벌 히든챔피언 육성을 지원하는 사업

자료: 최대승(2013.12), 기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석 연구, 한국과학기술기획평가원

- 상기와 같은 중소기업 지원을 위한 정책 및 제도가 시행되고 있는 우리나라의 부처별 중소기업 R&D 지원예산 현황은 다음과 같음.

<표 3-6> 부처별 중소기업 R&D 지원예산 현황

구분	2010년			2011년			2012년		
	R&D	중소기업 지원		R&D	중소기업 지원		R&D	중소기업 지원	
	예산	금액	비율	예산	금액	비율	예산	금액	비율
전체(A+B)	146,003	18,512	12.7	150,386	21,367	14.2	160,321	21,956	13.7
정부기관 합계(A)	131,777	18,350	13.9	141,284	21,274	15.1	150,180	21,853	14.6
중소기업청	5,607	5,607	100.0	6,288	6,288	100.0	7,150	7,150	100.0
교육과학기술부	43,922	210	0.5	47,497	183	0.4	49,753	106	0.2
지식경제부	43,919	9,787	22.3	45,000	11,680	26.0	46,843	11,467	24.5
방위사업청	17,945	896	5.0	20,163	968	4.8	23,210	888	3.8
국토해양부	5,750	793	13.8	6,161	824	13.4	6,196	840	13.6
(국토교통 분야)	3,954	774	19.6	4,162	807	19.4	4,159	814	19.6
농촌진흥청	4,605	121	2.6	5,028	130	2.6	5,333	133	2.5
보건복지부	3,083	153	5.0	3,371	120	3.6	3,970	193	4.9
농수산식품부	2,377	220	9.3	2,799	272	9.7	2,912	283	9.7
환경부	2,142	301	14.0	2,355	479	20.4	2,527	490	19.4
문화체육관광부	839	242	28.8	885	300	33.8	1,015	275	27.1
산림청	788	5.1	0.6	798	8	1.0	149	4	2.5
기상청	490	14	2.8	607	20	3.3	779	22	2.9
문화재청	310	1.2	0.4	332	2	0.5	343	2	0.4
공공기관 합계(B)	14,226	162	1.1	9,102	93	1.0	10,141	103	1.0
한국토지주택공사	6,978	11	0.2	4,153	11	0.3	4,200	12	0.3
한국전력공사	4,389	87	2.1	2,427	46	1.9	3,113	55	1.8
한국수자원공사	932	3.7	0.4	1,064	3	0.3	1,056	4	0.4
한국가스공사	738	0	0.0	652	5	0.8	728	10	1.4
한국도로공사	638	18	2.9	619	13	2.2	688	17	2.5
한국철도공사	551	42	7.5	187	14	7.6	357	4	1.2

자료: 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획
주: 중소기업청 내부자료(KOSBIR 대상사업)에 의한 것임.

- 상기의 표 3-6과 같이 정부 R&D 지원예산이 매년 10% 이상 증가함에도 불구하고 중소기업 R&D 지원예산 비중은 여전히 낮은 수준임. 전체 R&D 지원예산 가운데 중소기업 R&D 지원예산은 2012년 기준으로 약 13.7%(21,956억원)에 불과함.
- 또 다른 자료에 의하면 중소 및 중견기업에 대한 R&D 지원 비중이 높은 산업통상자원부와 중소기업청의 주요 지원 대상 사업별 예산 현황은 표 3-7과 같이 나타나고 있음.

<표 3-7> 주요 중소·중견기업 R&D 지원예산 현황

구분	세부사업	지원예산(단위: 억원)	
		2012년	2013년
산업통상 자원부	글로벌 전문기술개발(주력/신산업)	1,731	1,451
	뿌리산업 경쟁력강화지원	109	147
	사업화연계기술개발	270	292
	산업전문인력 역량강화	718	671
	소재부품기술기반혁신	688	534
중소 기업청	산학연 협력기술개발(광특)	1,322	1,389
	연구장비 공동활용지원	168	184
	제품공정개선기술개발	435	415
	중소기업 R&D 기획역량혁신	55	55
	중소기업 기술개발인력 활용지원	85	130
	중소기업 기술혁신개발	2,325	2,448
	중소기업 상용화기술개발지원	1,110	1,316
	중소기업 융복합기술개발	399	781
	창업성장기술개발	1,136	1,314
	WC300 프로젝트지원(중견)	-	550

자료: 최대승(2013.12), 기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석 연구, 한국과학기술기획평가원

- 상기와 같은 일반적인 우리나라 중소기업 지원정책의 주요 이슈 및 문제점은 다음과 같이 제시되고 있음.²²⁾
 - 중소기업에 대한 보호 위주의 정책
 - 중소기업 지원의 효율성보다 형평성에 더 중점을 두고 있으며, 기업규모 확대를 유인하기 위한 제도적 인프라 미흡
 - 중소기업 규모를 벗어나는 기업의 수는 확대되지 못하는 실정
 - 특화된 지원정책 미비
 - 다수의 기관이 중소기업 지원에 참여하여 효율적 지원이 이루어지지 못하고 정책 연계성이 부족
 - 현장의 목소리를 반영하지 못하는 공급자 위주의 지원정책
 - 서비스업과 소상공인에 대한 지원 부족
 - 산업의 중심이 제조업에서 서비스업으로 이동하고 있으나 지원정책은 여전히 제조업 중심
 - 전체 중소기업의 약 87%가 소상공인이지만 소상공인을 위한 지원정책은 전체의 4.5% 수준으로 특화된 정책이 미흡
 - 여전히 낮은 중소기업 지원 R&D
 - 중소기업 R&D 지원에 참여하는 부처들이 많음에도 중소기업 지원 비중은 낮아 지원체계 혁신이 필요
 - R&D 지원은 기술개발에서 사업화까지 정책간 연계와 장기적 관점이 필요하므로 부처간 유기적 지원체계 구축 필요
- 또한, 외국의 중소기업 지원정책으로부터 얻을 수 있는 시사점으로 다음과 같은 사항들이 제시되고 있음.²³⁾
 - 중소기업 지원 관련 법 체계의 통합 및 정비

22) 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 중소기업 지원·육성 프로그램 기획

23) 한국과학기술기획평가원(2006.12), 주요국의 중소기업 기술혁신 지원정책 동향 조사 분석

- 주요국들은 각 부처에 산재된 중소기업 지원 관련 법규 통합을 통해 중복투자로 인한 효율성의 저하 및 정책의 혼선을 최소화하고자 노력
- 보호·육성에서 경쟁 중시 정책으로 전환
 - 주요국들은 중소기업 보호·육성 정책을 최소화하고 시장경쟁을 통해 경쟁력 향상을 유도하는 정책으로 전환
- 중소기업 지원 프로그램의 신청 및 프로세스 간소화
 - 행정절차 간소화를 통해 중소기업이 정부 정책에 쉽게 접근할 수 있도록 수요자 중심으로 개편
- 창업지원이 중소기업 지원정책의 핵심으로 등장
 - 주요국들은 경제 활력의 제고와 지속적 고용창출을 위해 창업 지원에 많은 노력을 투입, 혁신적 중소기업뿐 아니라 폭넓은 업종의 중소기업을 대상으로 창업촉진책 시행
- 직접지원 보다 간접지원 형태의 정책 강화
 - 중소기업 지원은 기본적으로 기업 활동에 유리한 경영환경 및 사업여건 조성하거나 개별기업의 경쟁력을 강화하는 간접지원 정책에 초점, 금융지원의 경우에도 간접지원 강화
- 개별 중소기업 지원보다 산·학·연 등의 공동 R&D 유도
 - 개별 중소기업에 대한 지원보다는 산·학·연 등 공동연구 형태로 프로젝트를 유도

2. 전문건설업 육성의 필요성

- 국내 전체기업 중 중소기업 비중은 99.9%인 반면, 중견기업과 대기업은 0.1%에 불과함. 이 중 전문건설업이 포함된 국토교통 분야의 중소·중견기업 비중(2010년 기준)은 다음과 같이 나타남.

- 국토교통 분야의 대기업은 전체의 0.29%, 중견기업은 0.08%, 중소기업은 99.63%의 비중을 차지
- 국토 분야의 경우 대기업은 0.29%, 중견기업은 0.08%, 중소기업은 99.63%의 비중을 차지
- 교통 분야의 경우 대기업은 0.33%, 중견기업은 0.06%, 중소기업은 99.61%의 비중을 차지

<표 3-8> 국토교통 분야의 중소중견기업 현황(2010년 기준)

구분	중소기업		중견기업		대기업		[합계]	
	기업수	비중	기업수	비중	기업수	비중	기업수	비중
국토교통 분야 (전체)	163,279	99.63%	125	0.08%	485	0.29%	163,889	100%
국토 분야	123,908	99.63%	100	0.08%	356	0.29%	124,364	100%
교통 분야	39,371	99.61%	25	0.06%	129	0.33%	39,525	100%

자료: 통계청(www.kosis.kr) DB 및 국토교통과학기술진흥원 자료

주: 국토교통 분야 선정시 한국표준산업분류에서 택시운송업, 주차장운영업 등 순수 서비스업은 제외하였으며, 대기업 기업수는 공정거래위원회의 상호출자제한집단 기업수 1,455개(2010년말 기준)에서 국토교통 분야 기업수임.

- 상기와 같이 전문건설업체들이 속해 있는 국토교통 분야의 중소기업 R&D 지원예산의 현황은 다음과 같이 나타나고 있음.
 - 국토교통 분야의 중소기업 R&D 지원은 약 814억원(2012년 기준)이지만 국토교통 분야의 중소기업 성장을 지원하는 R&D 사업 및 전문건설업 육성을 위한 R&D 사업은 운영하지 않음.
 - 2012년 기준 국토교통 분야 전체 R&D 지원예산 4,159억원 가운데 중소기업 R&D 지원예산은 전체의 19.6%로 제시됨.
 - 이 중 국토 분야가 373억원이었고, 교통 분야는 441억인 것으로 나타나고 있음(표 3-9 참조).

<표 3-9> 국토교통 분야 중소기업 R&D 지원예산

(단위: 억원, %)

구분	2010년			2011년			2012년		
	R&D	중소기업 지원		R&D	중소기업 지원		R&D	중소기업 지원	
	예산	금액	비율	예산	금액	비율	예산	금액	비율
국토교통 분야 (전체)	3,954	774	19.6	4,162	807	19.4	4,159	814	19.6
국토 분야	1,922	384	20.2	1,919	410	21.4	1,947	373	19.2
교통 분야	2,032	390	19.2	2,243	397	17.7	2,212	441	19.9

자료: 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획
 주: 타 부처를 제외한 국토교통부 지원예산에 한함.

- 반면, 한 선행연구(권오현 외, 2013)에서는 각 부처별 중소기업 관련 예산은 2011년 기준 전체 9.7조원 가운데 중소기업청 예산을 제외한 3.8조원 중에서 국토교통부의 중소기업 관련 예산은 90억원(0.2%)에 불과(표 3-10 참조)해 중소기업건설업 지원에 매우 인색하다는 것을 지적함.²⁴⁾
 - 국토교통부의 중소기업건설업 지원예산은 국토교통과학기술진흥원 등을 통해 국토교통 R&D 투자의 1.5% 수준에 불과함.
 - 국토교통 R&D 투자를 제외한 국토교통부 중소기업 지원 사업은 주로 해외건설 지원, 영세자영업자 지원 등임.
 - 이는 국민경제에서 건설업의 생산비중이 약 5.3%, 고용비중이 약 7.2%임을 감안하면 매우 인색한 수준이라 할 수 있음.
 - 또한, 국토교통 R&D 지원예산 중 중소기업 지원예산에 해당하는 814억원(전체의 약 19.6%, 2012년 기준, 표 3-9 참조)의 경우에도 중소기업건설업에 대한 실제 지원과는 상당한 괴리가 있음.

24) 권오현·김영덕(2013.5), 창조경제 구현을 위한 중소기업 지원 방안 연구, 한국건설산업연구원

<표 3-10> 정부 부처별 중소기업 지원예산 현황(2011년)

(단위: 10억원, %)

정부 부처	중소기업 관련 예산	중기청 예산 제외 비중	사업수
중기청	5,976	-	88
지경부	1,812	48.1	45
농식품부	841	22.3	10
고용부	708	18.8	18
환경부	131	3.5	9
문화부	221	5.9	16
특허청	32	0.8	5
금융위	10	0.3	1
국토부	9	0.2	3
방사청	3	0.1	2
관세청	1	0.0	2
교과부	1	0.0	1
식약청	2	0.1	1
[합계]	9,747	100.0	201

자료: 중소기업청(2011.9), 2012년 중소기업 육성 시책

- 상기와 같은 국토교통 분야의 중소기업 중 전문공사²⁵⁾를 주로 수행하고 있는 전문건설업체는 「건설산업기본법 시행령」 별표 1(건설업의 업종과 업종별 업무내용)에 따라 다음과 같이 모두 29개 업종으로 구성되어 있음.²⁶⁾

1. 실내건축공사업

25) 전문공사란 「건설산업기본법」 제2조 제6항의 규정에 따라 “시설물의 일부 또는 전문 분야에 관한 건설공사”를 말함.

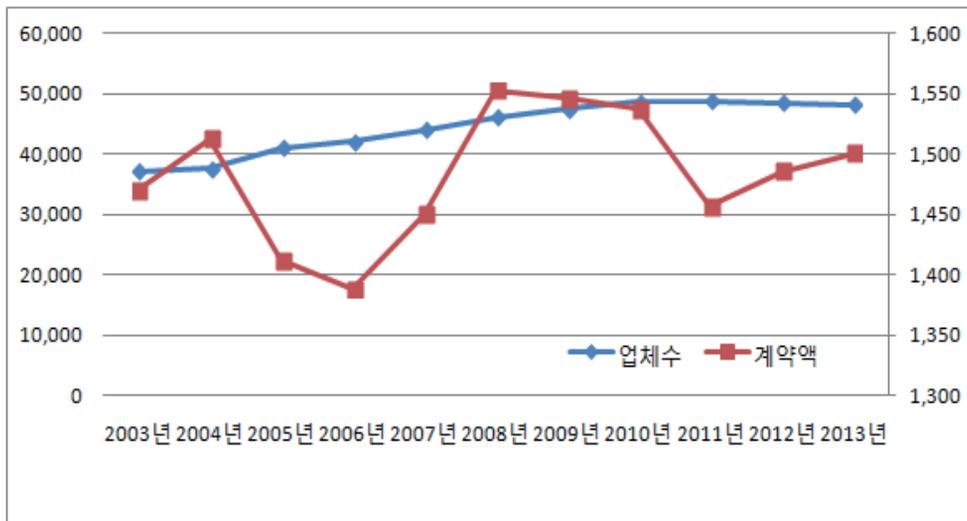
26) 제1종, 제2종, 제3종으로 구분된 가스시설공사업과 난방시공업의 종 구분을 하지 않을 경우 전문업종은 25개로 구성됨.

2. 토공사업
3. 미장·방수·조적공사업
4. 석공사업
5. 도장공사업
6. 비계·구조물해체공사업
7. 금속구조물·창호공사업
8. 지붕판금·건축물조립공사업
9. 철근·콘크리트공사업
10. 기계설비공사업
11. 상·하수도설비공사업
12. 보링·그라우팅공사업
13. 철도·궤도공사업
14. 포장공사업
15. 수중공사업
16. 조경식재공사업
17. 조경시설물설치공사업
18. 강구조물공사업
19. 철강재설치공사업
20. 삭도설치공사업
21. 준설공사업
22. 승강기설치공사업
23. 가스시설공사업(제1종)
24. 가스시설공사업(제2종)
25. 가스시설공사업(제3종)
26. 난방시공업(제1종)
27. 난방시공업(제2종)

28. 난방시공업(제3종)

29. 시설물유지관리업

- 상기와 같은 업종으로 구성된 우리나라 전문건설업의 주요 현황 및 실태는 다음과 같이 요약됨.²⁷⁾
 - 2013년의 전문건설업체수는 48,192개사로 2011년 이후 감소 추세이며, 1개 업체당 평균 공사계약액은 약 15억원 규모로 나타남. 평균 공사계약액은 연도별로 다소의 편차는 있으나 14억~15억원대 수준에 머무르고 있음(그림 3-1 참조).
 - 이들 전문건설업체들의 2013년 공사수주 계약건수는 모두 609,249건이며, 전체 계약액은 72조3,774억원에 달함. 전문건설업체들의 전체 수주실적을 원도급계약과 하도급계약으로 구분하면 다음의 표 3-11과 같이 나타남.



[그림 3-1] 전문건설업체수 및 영업실적 추이 (단위: 개사, 백만원)

27) 대한전문건설협회(2014.11), 전문건설업 실태조사 분석 보고서

<표 3-11> 전문건설시장의 원·하도급별 수주실적 추이

(단위: 건수, 억원, (%))

구분	원도급계약 실적		하도급계약 실적	
	계약건수(증감률)	계약액(증감률)	계약건수(증감률)	계약액(증감률)
2003년	360,189(2.1)	161,258(△1.8)	188,832(5.1)	384,544(15.6)
2004년	358,634(△0.5)	158,441(0.0)	186,616(△ 1.2)	411,324(6.9)
2005년	361,454(0.8)	158,483(0.5)	159,979(△14.3)	421,239(2.4)
2006년	374,290(3.6)	159,396(0.6)	156,451(△ 2.2)	425,176(0.9)
2007년	385,109(2.9)	179,822(12.8)	159,222(1.8)	458,521(7.8)
2008년	447,402(5.8)	190,058(5.7)	156,323(△ 1.8)	525,504(14.6)
2009년	445,273(9.3)	193,683(1.9)	153,440(△ 1.8)	540,849(2.9)
2010년	438,691(△1.5)	204,660(5.7)	145,042(△ 5.5)	542,917(0.4)
2011년	451,391(2.9)	210,690(2.9)	150,473(3.7)	499,808(△7.9)
2012년	451,981(0.1)	212,858(1.0)	146,123(△ 2.9)	508,689(1.8)
2013년	467,379(0.3)	213,434(0.2)	141,870(△ 2.9)	510,340(0.3)

자료: 대한전문건설협회(2014.11), 전문건설업 실태조사 분석 보고서

- 상기 전문건설업체들의 가장 큰 경영애로는 표 3-12와 같이 1) 수주 활동, 2) 자금조달, 3) 기술·기능인력 수급, 4) 현장관리, 5) 자재구입 순으로 나타남.

<표 3-12> 전문건설업의 경영애로 부문

(단위: %)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
수주활동	64.4	64.9	64.7	62.6	63.6
자금조달	25	23.8	23.8	24.9	20.7
기술·기능인력 수급	5.8	7	7.3	8.9	10.7
현장관리	3.7	3.1	3.2	2.7	4.0
자재구입	1.1	1.2	1	1	1.1
[합계]	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- 이와 같은 전문공사를 수행하는 기능인력들의 평균적 연령은 50세 이상이 전체의 약 68%에 해당하는 등 전문건설업계는 기능인력의 고령화 문제에 직면하고 있음.

<표 3-13> 전문공사 기능인력의 평균연령 분포

(단위: %)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
20대	0.3	0.1	3.4	0.1	0.1
30대	9.8	6.6	5.8	3.9	3.8
40대	45.8	45.3	38.1	35.2	28.1
50대 이상	44.2	48	52.8	60.8	68.0
[합계]	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- 2013년말 기준으로 전체 전문건설업체들 중 R&D의 참여 가능성 및 R&D 필요성이 높을 것으로 판단되는 업체를 특허, 실용신안, 의장 등록, 건설신기술, 환경신기술, 신자재, 기타 특화기술(인증 등) 보유 업체로 구분해 조사한 결과는 표 3-14와 같음.

<표 3-14> 특허, 신기술 등 보유 전문건설업체 현황²⁸⁾

(단위: 개사)

특허		실용신안		의장등록		건설신기술		환경신기술		신자재		기타	
업체 수	기술 건수	업체 수	기술 건수	업체 수	기술 건수	업체 수	기술 건수	업체 수	기술 건수	업체 수	기술 건수	업체 수	기술 건수
1,348	5,233	372	756	170	913	167	258	34	46	5	6	179	555

자료: 대한전문건설협회 내부자료(2013년말 기준)

주: 상기 표에서 업체수는 복수의 기술을 보유한 경우 중복 집계되었음. 중복 집계된 경우를 제외할 경우, 전체 전문건설업체들 중 약 1,500여개의 업체가 7,700여건의 기술을 보유하고 있음.

28) 건설신기술은 시공능력평가에 반영되는 항목으로 전문건설협회에서 별도 조사한 것이지만, 기타 항목들은 실적신고서 업체들이 자체 입력한 것이므로 정확히 검증되지는 못하였고, 이 외에도 추가로 다수의 기술 보유가 있을 수 있음.

- 상기와 같이 전문건설업체들은 업체수 및 공사계약 규모면에서 전체 건설산업에서 차지하는 비중이 막대하고, 전문건설업종은 관련법에 의해 전문화·분업화되어 있지만 별도의 업종별 기술육성이나 R&D 지원은 이루어지지 못하고 있는 실정임.
 - 국토교통부는 중소기업 R&D 경쟁력 강화 측면에서 일자리 창출 효과가 큰 기술혁신형 중소기업 중심으로 2017년까지 정부 R&D 예산의 중소·중견기업 투자를 30% 수준 이상 확대한다는 목표를 갖고 있음.
 - 그러나 대부분의 중소기업 지원정책에서 전문건설업체 등의 건설업체는 지원 대상에서 배제되고 있는 것이 현실임.²⁹⁾
 - 중소기업 지원정책을 총괄하는 중소기업청의 2013년 지원 사업 100여개 중 건설업을 실질적으로 지원하는 사업은 4개에 불과
 - 대부분 중소기업 지원 프로그램은 제조업 등을 중심으로 운영되어 건설업체는 배제되는 경우가 다수
 - 중소건설업체를 지원 대상에 포함시키더라도 건설업체들에게 실질적으로 도움을 주는 프로그램 부재
 - 실질 건설업체가 아닌 건설 관련 제조업체가 지원받는 경우도 많으며, 많은 중소건설업체는 중소기업 지원 프로그램에 대한 정보가 부족
 - 반면, 주요 외국의 경우 중소건설업 경영 개선을 위해 건설업 특성을 반영한 다양한 맞춤형 지원 프로그램을 운영
- 그러나 창조경제의 실현을 위해서는 중소기업과 중소건설업 및 전문건설업의 역할이 매우 중요하므로 적극적 육성이 필요함.

29) 권오현·김영덕(2013.5), 창조경제 구현을 위한 중소건설업 지원 방안 연구, 한국건설산업연구원

- 정부가 창조경제의 주역으로 중소기업을 설정한 것은 대기업보다 중소기업이 창의성, 융합성, 그리고 일자리 창출 효과가 뛰어나기 때문임.
 - 소수 대기업에 의존해서는 지속가능한 성장 달성 불가능
 - 중소기업은 생산, 고용 등에서 차지하는 비중이 상당히 크고, 다양성과 창의성을 통해 경제에 활력을 제공
 - 중소기업은 현재의 역할도 중요하지만 민첩성과 유연성이 더욱 요구되는 미래 정보화 시대에 역할이 더 증대
- 특히, 건축(건설산업) 분야는 고용 증대와 부의 창출을 통해 경제 발전에 크게 기여해 온 창조적 산업으로 인식되고 있음.
 - 건축 활동은 다양한 분야의 지식과 경험의 산물이며, 에너지 절약, 환경 보호 등 각종 문제해결에 창조적 해법 모색
 - 건축물은 일상생활의 삶의 질 뿐만 아니라 경제적 효율성, 공공 서비스 제공 등에 중대한 영향
 - 건축물의 디자인 등 심미적인 요소는 도시경관 및 활력에 중요하고, 건축물의 기능은 건강과 안전 등에 큰 영향
 - 미래의 사회, 산업, 문화 등 다양한 분야를 포괄하는 과정에서 상상력이 중요하게 작용
 - 고품질의 건축물은 경제활동을 촉진하고, 장기적으로는 문화적 가치를 높이는 역할
 - 따라서 중소건설업과 전문건설업을 창조적 기업으로 육성하는 적극적인 기술 및 R&D 정책 전환이 요구되는 시점
- 상기와 같은 중요성은 인식되어 왔지만 아직까지 국토교통 분야의 중소기업 지원·육성 정책 및 프로그램은 다음과 같은 몇몇 문제점이 존재하여 왔고 정부는 이를 개선하기 위해 노력 중임.

- 정부 R&D 지원성과의 활용·확산 미흡
 - 국토교통 분야 R&D 투자의 실질적인 성과 창출을 위해 R&D 결과를 기술이전, 사업화 등의 산업적 성과로 연결시키는 기술 사업화 촉진 필요성 대두
 - 최근 3년(2010~2012년)간 국토교통 R&D 기술이전 비율 평균은 7.3%이며 매년 감소 추세로서 국가 전체의 기술이전 비율인 24.6%(2011년)에 크게 미달
- 국토교통 분야 중소기업의 경쟁력 정체로 고용 및 성장 한계
 - 국토교통 분야는 중소기업들이 절대 다수를 차지하고 있으나 대기업 대비 70% 이하 경쟁력을 보유하고 있어 국가 성장동력 확보를 위해 중소기업 경쟁력 강화 필요
 - 국내의 중소기업 비중은 99.9%로 고용의 86.8%를 차지하지만 국토교통 분야는 중소기업 비중은 유사하나 고용은 80.9%로 타 산업 대비 저조
- 국토교통 분야 중소기업 지원제도 미흡
 - 국토교통 분야 중소기업 R&D 지원은 전 부처 중소기업 R&D 지원액의 4% 수준에 불과
 - 타 부처 중소기업 R&D 지원은 부처별 기술로드맵에 해당하는 분야를 지원하여 국토교통 중소기업 참여에 한계
 - 국토교통 분야는 타 부처들과 달리 중소기업에 특화된 별도의 지원 사업 부재
- 기술사업화 생태계 미성숙
 - 중소기업 성장을 위해서는 기술개발과 사업화의 선순환이 전제되어야 하지만 국내는 아직 기술사업화 생태계가 미성숙 단계
 - 국토교통 R&D 성과의 보급·활용 촉진, 중소기업 육성, 산업의 활성화 및 고용창출 등 체계적인 기술사업화 로드맵 필요

- 창업·사업화 전주기 지원 미흡 등
 - 국토교통 R&D 성과의 활용을 통한 기업 성장, 기술기반 기업 창업에 필요한 기술 확보, 마케팅, 경영, 자금 등 체계적 지원 수단 미흡
 - 기업은 성장단계별로 적절한 자금지원이 필요하나 우리나라는 중소기업 및 창업 초기 기업에 대한 자금조달 생태계가 선진국 대비 취약

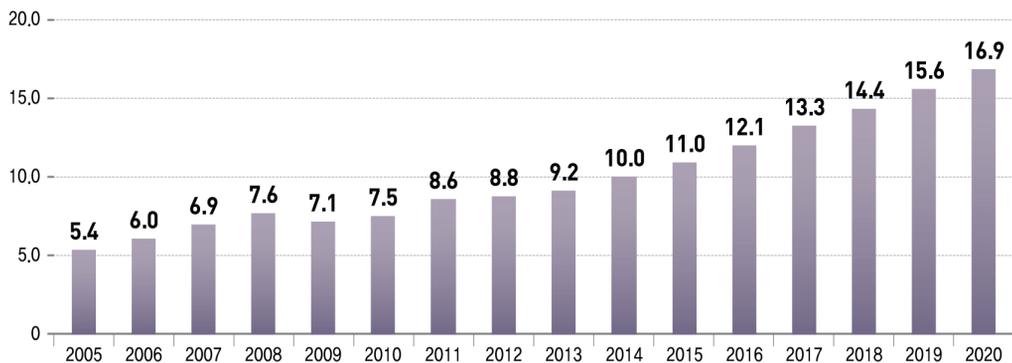
- 국토교통 분야 중소기업의 육성 및 R&D 지원은 건설산업의 글로벌 경쟁력 차원에서도 중요하기 때문에 건설 분야 중소기업 대다수를 차지하는 전문건설업체에 대한 육성 및 지원이 요구됨.
 - 국토교통부와 한국건설기술연구원이 평가하는 국가별 건설산업 글로벌경쟁력 종합평가에 따르면 우리나라는 21개 조사대상 중 7위를 차지함(표 3-15 참조).
 - 종합평가 및 건설기업 역량평가에서 우리나라는 2012년과 2013년 모두 동일한 평가결과로 나오는 등 성장의 정체기임.
 - 앞으로 건설기업의 수익창출 구조를 선진국형으로 전환하여 안정적인 성장을 꾀하지 않는다면 국가경제에 미치는 타격이 매우 클 것으로 예상됨.
 - 따라서 국내에서 해외로, 단순시공 중심에서 고부가가치 분야로, 대기업 위주에서 중소기업 위주로의 전환이 필요함.

- 특히, 국내투자 위축 등으로 건설산업 및 기업의 성장은 해외시장 진출 확대에 큰 영향을 받을 수 있으며, 해외진출 확대를 위해서는 전문건설업체들의 역할이 매우 중요함.
 - Global Insight의 세계 건설시장 전망(2013.9)에 의하면, 세계 건설 시장은 2017년까지 연평균 8.5%의 성장을 예상(그림 3-2)

<표 3-15> 국가별 건설산업 글로벌경쟁력 종합평가 결과

순위	2013년		2012년		2011년	
	국가명	점수	국가명	점수	국가명	점수
1	U.S.A.	100.0	U.S.A.	100.0	U.S.A.	100.0
2	China	77.2	China	88.0	China	91.4
3	Germany	73.5	Germany	78.0	Italy	81.1
4	France	68.1	Italy	76.5	U.K.	79.1
5	Spain	67.9	Austria	75.4	Germany	79.0
6	U.K.	67.9	Spain	74.7	France	77.9
7	S. Korea	67.8	S. Korea	73.8	Netherlands	76.2
8	Italy	67.0	France	73.6	Australia	74.8
9	Japan	65.4	U.K.	72.9	S. Korea	73.7
10	Austria	64.6	Japan	71.6	Belgium	73.5
11	Netherlands	64.4	Netherlands	70.5	Japan	73.1
12	Portugal	63.6	Sweden	66.6	Spain	71.8
13	Turkey	61.8	Denmark	63.5	Austria	71.3
14	U.A.E.	57.5	Canada	62.0	Portugal	70.5
15	Sweden	56.7	Belgium	61.2	Sweden	67.9
16	Canada	55.6	Ireland	61.0	Taiwan	67.9
17	Ireland	55.0	Turkey	60.8	Canada	66.6
18	Denmark	55.0	U.A.E.	60.6	Greece	66.3
19	India	54.8	Greece	60.6	Ireland	65.7
20	Greece	50.8	India	59.3	Turkey	65.4
21	Egypt	41.4	Portugal	55.7	India	65.2

자료: 국토교통부 보도자료(2014.1)

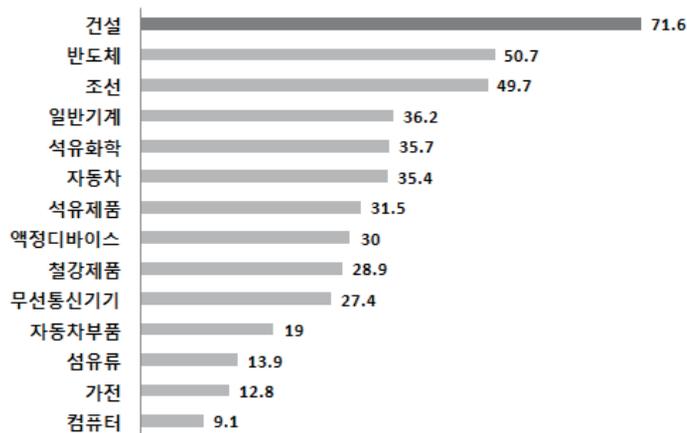


[그림 3-2] 세계 건설시장 규모 전망 (단위: 조달러)

자료: Global Insight(2013.9)

- 이러한 건설산업의 해외수출은 타 산업 대비 월등히 높게 나타나기 때문에 국가경제 발전 측면에서도 건설기업들의 해외진출이 매우 중요함을 할 수 있음(그림 3-3 참조).
 - 2010년 기준 해외건설 수주 총액은 716억달러로 2위인 반도체의 수출액 507억달러보다 41.2%나 많음.
 - 3위 조선은 497억달러, 자동차는 354억달러(6위)를 기록함에 따라 건설이 가장 많은 수출 실적 달성함
 - 그러나 해외수주 실적을 자세히 살펴보면 표 3-16과 같이 상위의 10개 대기업이 전체의 86% 이상을 차지하고 있어 일부 대기업의 편중 현상이 매우 심함.
 - 따라서 향후 해외진출 확대 및 건설산업의 수출효과 촉진을 위해서는 중소기업의 역량 강화가 중요함.
 - 특히, 건설 중소기업의 대다수를 차지하고 있는 전문건설업체들의 역량 강화가 매우 중요하다고 판단됨.

(단위: 10억 달러)



[그림 3-3] 주요 품목별 해외 수출실적 비교(2010년 기준)³⁰⁾

30) 미래성장위원회(2012.9), 미래 성장을 선도하는 건설산업의 새로운 미션

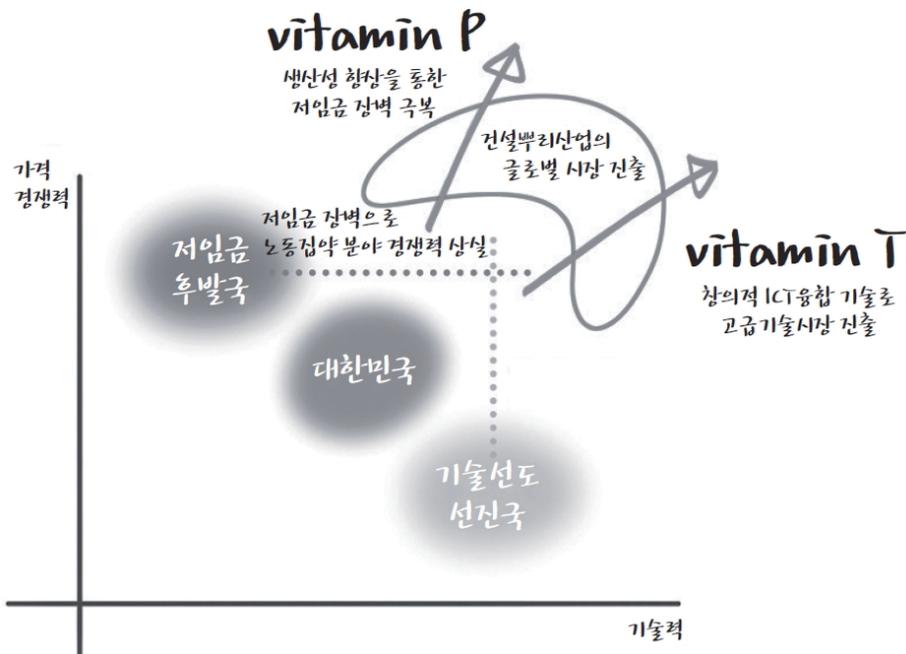
<표 3-16> 2014년 업체별 해외수주 실적 순위

(단위: 건, 억달러)

순위	업체명	건수	금액
[합계]	214개사	491	482.5
1	현대건설	10	75.3
2	SK건설	3	66.8
3	GS건설	7	52.2
4	삼성물산	12	45.3
5	현대ENG	14	44.3
6	삼성ENG	5	41.6
7	대우건설	7	33.9
8	두산중공업	2	19.4
9	포스코건설	9	19.2
10	현대중공업	1	18.6
기타	204개사	421	65.9

자료: 국토교통부 보도자료(2014.9)

- 이와 관련해 국내의 한 전문가(김치경, 2014.1)는 국내 전문건설업체들의 세계시장 진출 확대를 위해서는 현재의 보편적 전문건설업체들이 생산성(productivity)을 혁신하고, 창의적 융합 기술(technology)을 확보해야 하며, 이를 위해 정부는 적극적으로 전문건설업체들을 위한 R&D 프로그램을 만들어 지원해야 하다고 제시함.
 - 현재 우리의 전문건설업체들은 저임금 후발국들의 장벽으로 인해 과거보다 노동집약 분야에서의 경쟁력 상실
 - 또한 전반적인 전문건설업체들의 고급기술력 부족으로 인해 기술 선도 선진국들과의 경쟁에서도 한계를 노출
 - 따라서 R&D를 통해 생산성 향상과 창의적 융합 기술을 확보하여 저임금 장벽 극복 및 고급기술시장으로 진출이 필요함.



[그림 3-4] 국내 전문건설업체들의 세계시장 진출 전략³¹⁾

- 국토교통과학기술진흥원에서 국토교통 R&D 과제에 참여한 중소 및 중견기업을 대상으로 한 설문조사(156개 기업)에서는 다음과 같은 결과들이 도출된 바 있음.
 - 국토교통 분야 중소·중견기업들이 국토교통 R&D를 통해 개발하는 주요 기술은 표 3-17과 같이 장비 및 장치개발(21%)이 가장 많았으며, 다음으로는 시스템 개발(19%), 공법 및 기법개발(18%) 등의 순으로 나타남.
 - R&D 결과물의 활용과 관련해서는 제품의 생산 및 판매를 통한 매출 발생(38%)이 가장 많았고, 다음으로 기업 내부 자원화(25%), 새로운 공법·기법을 활용한 공사수주 등(21%)의 응답이 이루어진 것으로 나타남.

31) 김치경(2014.1), 창조경제와 전문건설기술 강소기업, 대한건축학회

<표 3-17> 국토교통 중소·중견기업 R&D의 주요 기술유형

(n=153, 복수응답)

R&D 기술유형						[합계]
공법/기법	자재/재료	장비/장치	SW	시스템	법/기준	
36 (18%)	23 (11%)	42 (21%)	27 (13%)	39 (19%)	14 (7%)	181 (100%)

자료: 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획

<표 3-18> 국토교통 중소·중견기업 R&D의 결과 활용방안

(n=153, 복수응답)

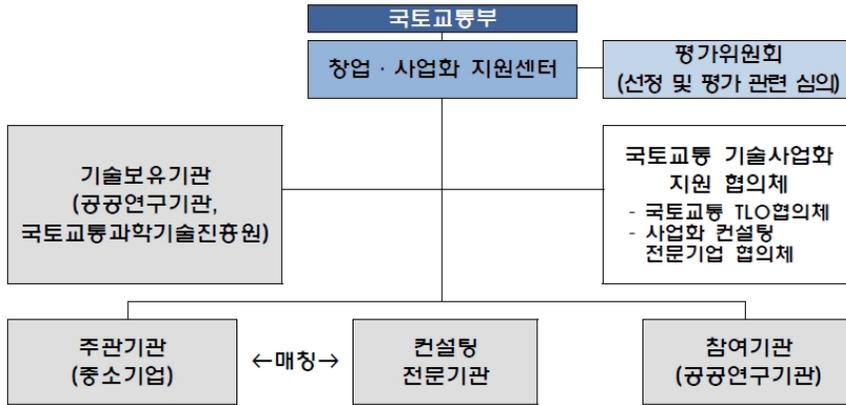
R&D 활용방안						[합계]
기업 내부 자원화	제품의 생산/판매를 통한 매출 발생	새로운 공법/기법을 활용한 공사 수주 등	기술이전	법/기준/ 지침 제정	기타	
47 (25%)	72 (38%)	40 (21%)	9 (5%)	18 (9%)	4 (2%)	190 (100%)

자료: 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획

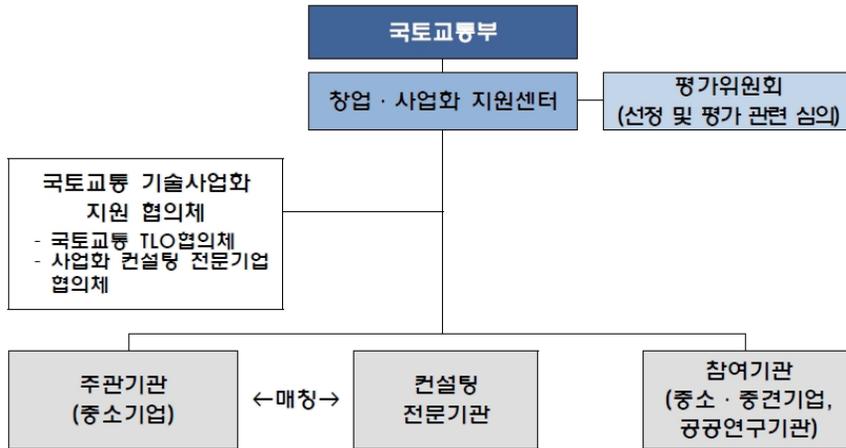
- 상기와 같은 국토교통 R&D 사업들은 연구조직 및 연구개발 경험을 갖춘 중소·중견기업들의 참여가 일반적이라 할 수 있고, 대부분의 보편적인 건설 중소기업들을 위한 R&D 프로그램은 앞서 제2장에서 기술한 「기술사업화」 지원이라 할 수 있음.³²⁾
 - 기술사업화의 추진방식은 일반적으로 공공부문과 민간부문으로 구분이 되며 1) 공공기술 이전사업화, 2) 공공기술 자체사업화, 3) 자체기술 사업화, 4) 이전기술 사업화로 구분 가능함.
 - 공공기술 이전사업화: 정부 R&D 자금 투입으로 개발된 기술을 민간기업에 이전하여 사업화하는 것으로 정부 R&D 사업의 효율성과 경제적 효과를 높이기 위한 목적

32) 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획

- 공공기술 자체사업화(개발자 창업): 대학, 정부출연연구기관 등 공공연구기관에서 개발한 기술을 개발에 참여한 교수, 연구원 등으로 하여금 창업 및 사업화하도록 하는 유형
 - 자체기술 사업화: 민간기업에서 자체 개발하였거나 공동으로 개발한 기술을 직접 제품화하여 사업화하는 유형
 - 이전기술 사업화: 기술의 판매 희망자와 기술의 구매 희망자가 연결되어 민간부문에서 해당 기술의 거래가 이루어지고 이를 사업화하는 유형
- 이러한 기술사업화의 성공을 위한 핵심 요인은 기술성, 시장성, 사업성의 3가지 요인이라고 함.
- 기술성: 기술성은 기술의 차별성, 기술수준, 지적재산권 확보 여부, 표준화 및 인증 단계, 제품 완성도, 대체기술 여부 등에 따라 결정될 수 있음.
 - 시장성: 기술성이 아무리 우수하더라도 해당 기술을 활용하여 개발한 제품의 시장규모가 작거나, 시장이 이미 성숙단계여서 성장률이 정체상태이고 경쟁이 치열하다면 그 기술은 사업화 측면에서 가치가 적음.
 - 사업성: 기술성과 시장성이 있더라도 사업화 추진방법에 따라 사업성이 달라지므로 기술사업화의 전 과정에 걸쳐 사업성 확보 전략 구축이 필요함.
- 국토교통 분야 기술사업화 지원은 상기와 같은 개념에 따라 다음의 3가지 추진방식으로 현재 시행되고 있음.
- 공공기술 중소기업 이전 및 사업화(그림 3-5의 a 모델 참조)
 - 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화(그림 3-5의 b 모델 참조)
 - 공공구매 조건부 기술사업화(그림 3-5의 c 모델 참조)



(a) 공공기술 중소기업 이전 및 사업화



(b) 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화



(c) 공공구매 조건부 기술사업화

[그림 3-5] 국토교통 분야 기술사업화 추진 모델

- 상기와 같이 3가지의 모델로 추진되고 있는 국토교통 기술사업화는 최근(2011~2013년) 연간 30~40억원대 규모로 지원되었으나 2014년은 119억원 예산이 책정되는 등 증가 추세에 있음.
 - 2014년 예산의 경우 상기의 3가지 모델 중 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화가 75억원 가량으로 가장 크며, 나머지 2개 모델은 연간 20억원대 지원 규모임.
 - 최근 5년(2009~2013년) 동안의 이들 기술사업화 지원과제의 구체 적인 현황 및 성과는 다음의 표 3-19와 같음.

<표 3-19> 국토교통 기술사업화 지원과제 현황 및 성과

(단위: 건, 억원)

구분		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
지원과제 현황	신청과제(a)	23	21	46	53	20
	지원과제(b)	14	11	14	17	4
	지원 비율(b/a)	61%	52%	30%	32%	20%
사업화 성공률	지원과제	14	11	14	-	-
	사업화 성공과제	9	6	8	-	-
	사업화 성공률	64%	55%	57%	-	-
사업화 매출액	매출액	-	12.5	65.8	314.1	-
	매출 증가율	-	-	526.4%	477.4%	-
특허 및 신기술	신기술인증	-	1	1	3	-
	특허등록	-	2	11	11	-
	특허출원	-	16	24	25	-

자료: 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획

- 표 3-19와 같은 현황 및 성과를 나타내고 있는 기술사업화의 주요 문제점 및 이슈는 다음과 같이 제기되고 있음.³³⁾

33) 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획

- 신사업 아이템 발굴 및 추진의지 부족
 - 시장성 및 사업성을 충분히 고려한 기술개발 아이템이 확보되지 않아 기술개발 이후에서도 여전히 사업화에 많은 어려움을 겪고 있음.
 - 저조한 기술사업화 및 신기술 활용 창업
 - 기술과 아이디어를 기반으로 창업한 벤처기업에 대한 투자와 경영지원을 위한 기술지주회사 등 전문역량을 보유한 지원조직이 부재하고, 실제 창업 추진과정에서 다양한 한계 및 애로사항이 발생하고 있음.
 - 기술사업화 활성화를 위한 기술시장 활성화 미흡
 - 공공중심의 기술거래 시장 확대에 비해 민간 기술이전거래기관의 참여를 통한 민간거래시장의 활성화는 상대적으로 미흡한 실정임.
 - 상용화 및 사업화를 위한 추가기술개발 역량 부족
 - 정부 연구기관과 대학이 첨단기술 혹은 기초기술 위주의 연구개발을 수행하고 있어 실제 중소기업이 사업화에 필요한 현장 중심의 기술개발 협력을 추진하기가 어려움.
 - 기술사업화 투자를 위한 기술금융 역할 미흡
 - 기술사업화 추진에 따른 기술금융의 규모가 확대되고 있으나, 신기술 창업기업 및 사업화 초기단계에 대한 투자가 부족함.
 - 기술사업화를 위한 기업간 협력 부족
 - 상용제품개발을 위한 중소벤처기업과 대기업과의 협력체계가 구축되지 않아 사업화를 통한 상생협력이 부진함.
- 상기와 같은 문제점들은 국토교통 R&D 및 기술사업화에 참여했거나 참여 중인 업체들의 문제점이라 할 수 있음. 그러나 더 큰 문제점은

법에 의해 업종과 업역이 구분됨에 따라 건설산업의 근간을 이루고 있으며, 전체 건설시장에서 매우 큰 부분을 차지하고 있는 전문건설업체들은 대부분 국토교통 R&D 및 기술사업화에 사실상 참여조차 못하고 있다는 것임. 따라서 국내 건설산업의 기술적인 발전과 해외 시장 진출 확대 등을 위해서는 국토교통 분야 중소기업의 대다수를 차지하고 있는 전문건설업체들이 국토교통 R&D 및 기술사업화에 적극적으로 참여할 수 있어야 하며, 정부는 이를 적극 지원할 필요성이 있음.

본 장에서는 전문건설업체들이 현재 또는 향후에 국가 R&D 사업에 참여하고자 할 경우를 대비해서 건설산업을 둘러싼 국내외의 환경변화 및 기술발전 트렌드를 소개하고, 현재 진행(계획) 중인 R&D를 비롯해 앞으로 수행될 예정이거나 유망하다고 제시되는 중점기술 분야를 소개하고자 함.

1. 기술의 발전 및 변화 트렌드

- 건설산업은 미래의 메가트렌드에 지대한 영향을 받고 있으며, 향후에도 이러한 영향을 지속될 것임. 다음의 그림 4-1은 메가트렌드가 건설산업에 미치는 영향 및 영역을 요약한 것임.³⁴⁾
 - 저출산 고령화 사회: 노약자 친화 도시·주택, 휴양 도시의 각광 등
 - 환경 인식 고조: 친환경도시, 에너지 이용효율 제고, 신재생에너지 대체 등
 - 삶의질 추구: 안전 및 건강 관련 기준 강화, 스마트 건설 등
 - 도시공간 변화: 도시경쟁력 인식 제고, 콤팩트한 개발, 고속 대중교통망 연계 강화 등
 - 기술적 융복합화: 스마트 인프라, 첨단 유지관리 시스템 등
 - 글로벌 경제 및 남북 협력: 대도시 경쟁력 중시, 동북아지역 부상, 남북교류 확대 등

34) 미래성장위원회(2012.9), 미래 성장을 선도하는 건설산업의 새로운 미션



[그림 4-1] 메가트렌드가 건설산업에 미치는 영향 및 영역

자료: 미래성장위원회(2012.9), 미래 성장을 선도하는 건설산업의 새로운 미션

- 상기와 같은 메가트렌드 영향 등으로 미래(2020년) 건설현장은 그림 4-2와 같은 이슈가 부각되는 등 건설산업의 생산기반 기술과 프로세스의 획기적 변화가 있을 것으로 예측됨.³⁵⁾



[그림 4-2] 2020 미래 건설현장의 주요 이슈

자료: 미래성장위원회(2012.9), 미래 성장을 선도하는 건설산업의 새로운 미션

35) McGraw-Hill Construction(2008), Key trends in the European and U.S construction market place

- 즉, 2020년 건설산업 및 현장, 또는 건설상품은 친환경시설이 일상화 되고, 스마트 자재가 적용되며, 설계와 생산의 통합이 가속화되는 등 첨단공법에 의한 획기적 공기단축이 요구되고, 결과적으로는 더 빠르고, 싸게, 그리고 안전하게 공사를 해야만 하는 환경으로 변화한다는 것임.
- 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017)에서는 미래사회를 1) 기후변화 및 에너지·자원 부족 심화, 2) 도시화 진전 및 고령화 가속, 3) 경제 패러다임 변화 및 기술 융복합화의 3가지로 전망하고, 건설교통의 미래 주요 이슈 및 트렌드를 도출하여 제시함.
 - 건설교통 기술 또는 상품을 변화시키게 될 미래 트렌드의 주요 키워드는 친환경, 탄소저감, 에너지 효율화, 고령화, 공간 효율화, 시스템, 표준화, 융복합, 지능화, 재난 및 안전으로 요약됨.
 - 이들 키워드를 설명하고 있는 건설교통 미래 트렌드는 다음의 그림 4-3과 같음.

미래사회 전망	미래 이슈	미래 키워드	건설교통 미래 트렌드
기후변화 및 에너지·자원 부족 심화	친환경 에너지, 탄소저감기술 등 에너지·자원 수요 증가	친환경 / 탄소저감 / 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소저감 설계·시공, 고효율 고성능 첨단재료 • 생태도시, 패시브 제로에너지 활성화 • 무공해 교통수단, 에너지 효율적 사용, 신에너지 개발
	고령화 및 도시구조의 변화	고령화 / 공간 효율화	<ul style="list-style-type: none"> • 비정형 디자인 및 통합형 설계 기술 • 복지 지향 건축 및 도시공간 창출 기술 • 고밀도 개발, 다핵구조화, 교통연계 강화
도시화 진전 및 고령화 사회 진입	글로벌 경제 통합 가속화	시스템 / 표준화	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 및 정보화 기반 시설물 안전관리 • 글로벌 마켓 선도, 고부가가치 산업 해외진출 • 글로벌화에 따른 기술경쟁력 확보, 표준화 필요
지식기반 패러다임 변화 및 기술 융복합	지식기반 융복합기술 확산	융복합 / 지능화	<ul style="list-style-type: none"> • 증강현실 등 인지기술기반 및 스마트 IT 혁신 설계 • 로봇틱스 등 지능형 기계화 설계·시공 및 유지관리 • 실시간 정보제공 및 효율적 공유, 다기능 물류장비
	자연재해 파괴력 증대 등에 따른 대응기술 수요 증가	재난 / 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 등 재난·재해 대응 기술 • 네트워크 및 정보화 기반 시설물 안전관리 • 생애주기를 고려한 통합관리기술

[그림 4-3] 미래사회 전망에 따른 건설교통 미래 이슈 및 트렌드

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2012.5), 건설교통 R&D 중장기계획(2013~2017)

- 국토교통 미래(2040년)의 기술예측조사를 수행했던 또 다른 자료에 따르면 미래 사회변화 등에 따라 국토교통 7대 메가트렌드를 제시하였으며, 미래의 국토교통 부문 4대 시나리오를 제시함.³⁶⁾
 - 국토교통 7대 메가트렌드
 - 인구구조 및 사회 환경의 변화: 저출산 및 고령화 사회, 도시 인구의 증가 등
 - 과학기술의 발전: 센싱기반 활용, 교통수단의 개인화, 초고속 이동 등 첨단 국토교통 기술
 - 기술 융복합: ICT 기술 발달, 나노기술 발달, 로봇기술 발달 등
 - 글로벌 경제사회: 선진국의 글로벌 건설시장 경쟁력 강화 등 세계시장의 통합, 다국적 인재등용 등 인력이동의 글로벌화
 - 지구온난화 및 기후변화: 지구온난화 심화, 환경오염의 증가
 - 에너지/자원 부족: 친환경 에너지원 등 에너지/자원 수요 증가, 물과 식량 부족의 심화
 - 안보 및 안전: 테러위험의 증가, 시설물관리 강화 등 재해·재난 대비, 한반도 통일 시대 등
 - 국토교통 부문 4대 시나리오(그림 4-4 참조)
 - 시나리오-1(국민생활 복지증진 사회)
 - : 낙관적 미래의 가정 & 높은 확률로 예측
 - 시나리오-2(혁신기술로 도약하는 국가)
 - : 낙관적 미래의 가정 & 낮은 확률로 예측
 - 시나리오-3(리스크에 대비하는 미래)
 - : 부정적 미래를 대비 & 높은 확률로 예측
 - 시나리오-4(재난에 대처하는 미래)
 - : 부정적 미래를 대비 & 낮은 확률로 예측

36) 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사



[그림 4-4] 국토교통 부문 미래의 4대 시나리오 구분

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

- 상기의 국토교통 7대 메가트렌드별 20개의 국토교통 미래사회 기술 니즈(needs)를 4대 시나리오와 연계시켜 구분한 결과는 다음의 표 4-1과 같이 요약됨.
- 다음의 20대 국토교통 미래 기술수요는 사회, 기술, 경제, 생태, 정세의 변화 트렌드를 통해 미래 주택, 도시, 교통, 기반시설 등 국토교통 부문에서 다양한 기술개발의 필요성이 제기되는 기술 중 기술 분야별 전문가그룹에서 최종 도출한 것임.
 - 20대 국토교통 미래사회 기술수요(needs) : 1) 고령화/가족개념 변화대응 주거형태, 2) 사회적 약자를 배려하는 도시시스템, 3) 교통약자를 배려하는 교통시스템, 4) 도시화에 대응하는 대공간의 등장, 5) 도시내/지역간 첨단 신교통수단 보급, 6) ICT와 도시·교통시스템의 융합, 7) 첨단 신소재의 적용, 8) 로봇기술과 국토교통기술 융합, 9) 도시, 건축, 플랜트 산업 세계화, 10) 물류

시스템 기반 글로벌 경제활동 확대, 11) 글로벌 고속/고효율 교통수단 보급, 12) 탄소저감 도시와 시설의 보급, 13) SOC 시설/건축물 리모델링 확산, 14) 화석연료 대체에너지 개발 체계, 15) 비전통 에너지의 경제성 증가, 16) 신개념 에너지원 교통수단의 보편화, 17) 수자원의 국제적 가치상승, 18) 안전하게 운영되는 사회기반시설, 19) X-Event(재해·재난)에 대응하는 기반시설 도입, 20) 통일 비용의 저감과 북한지역 개발

<표 4-1> 미래 국토교통 트렌드 및 기술수요별 시나리오 연계

트렌드	국토교통 미래사회 기술수요	4대 시나리오			
		국민생활 복지증진	혁신기술 도약	위험대비	재난대응
저출산/고령화 사회	고령화/가족개념 변화대응 주거형태	○	○		
	사회적 약자를 배려하는 도시시스템	○	○		
	교통약자를 배려하는 교통시스템	○	○		
도시인구 증가	도시화에 대응하는 대공간의 등장	○	○		
첨단 국토교통기술	도시내/지역간 첨단 신교통수단 보급	○	○		
ICT 기술 융합	ICT와 도시·교통시스템의 융합	○	○	○	○
나노기술 발달	첨단 신소재의 적용		○	○	○
로봇기술 발달	로봇기술과 국토교통기술 융합	○	○		○
세계시장 통합	도시, 건축, 플랜트 산업 세계화		○		
	물류시스템 기반 글로벌 경제활동 확대		○		
인력이동 글로벌화	글로벌 고속/고효율 교통수단 보급	○	○		
지구온난화 심화	탄소저감 도시와 시설의 보급		○	○	
환경오염 증가	SOC 시설/건축물 리모델링 확산		○	○	
에너지/자원 수요 증가	화석연료 대체에너지 개발 체계		○	○	
	비전통 에너지의 경제성 증가		○	○	
	신개념 에너지원 교통수단의 보편화		○	○	
물/식량 부족 심화	수자원의 국제적 가치상승		○	○	○
재해/재난 대비	안전하게 운영되는 사회기반시설			○	○
	X-Event에 대응하는 기반시설 도입				○
한반도 통일 시대	통일 비용의 저감과 북한지역 개발	○	○		

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

- 상기와 같은 미래 기술수요 및 시나리오에 대응해야 하는 국토교통 분야 9개 기술 대분류별 현재의 우리나라 기술경쟁력 분석 결과는 다음과 같이 나타나고 있음.³⁷⁾
 - 특허의 경우(그림 4-5 참조), 전체 9개 분야 중 미국이 6개, 일본 2개, 중국이 1개 분야에서 최고 기술경쟁력 보유
 - 한국은 건축, 시설물, 플랜트, 수자원, 도로교통, 물류의 6개 분야에서 6위 수준의 경쟁력을 보유
 - 전문건설의 경우 별도의 특허 분석이 이루어져 있지 않으며, 관련 현황은 제3장의 표 3-14 참조
 - 논문의 경우(그림 4-6 참조), 전체 9개 분야 중 미국이 6개, 중국 2개, 프랑스가 1개 분야에서 최고 기술경쟁력 보유
 - 한국은 철도교통, 도로교통, 물류 3개 분야에서 5위, 플랜트 분야에서는 4위, 건축과 시설물 분야에서는 3위, 그 외 모든 분야에서 6위, 7위 수준의 경쟁력을 보유

분야	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
도시	40.2%	69.0%	100%	60.6%	43.3%	32.6%	40.6%
건축	33.1%	92.8%	100%	21.5%	54.0%	40.8%	64.9%
시설물	74.1%	100%	88.7%	55.2%	51.7%	60.1%	68.3%
플랜트	44.9%	74.8%	100%	33.8%	63.4%	50.6%	51.2%
수자원	64.6%	80.7%	100%	62.5%	41.6%	42.3%	52.3%
철도교통	53.8%	77.9%	86.1%	100%	73.1%	65.1%	38.8%
도로교통	63.0%	100%	88.0%	15.4%	66.4%	52.0%	54.2%
항공교통	5.5%	52.0%	100%	48.3%	76.3%	95.1%	65.3%
물류	18.7%	90.7%	100%	21.0%	95.5%	56.6%	49.6%

[그림 4-5] 특허 부문 국토교통 기술경쟁력

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술경쟁력분석 보고서

37) 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술경쟁력분석 보고서

분야	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
도시	13.9%	30.3%	100%	53.6%	29.1%	51.7%	55.1%
건축	73.1%	70.2%	100%	73.1%	58.2%	40.7%	86.7%
시설물	59.4%	57.7%	74.1%	100%	9.4%	41.2%	58.3%
플랜트	91.9%	76.6%	98.5%	93.5%	71.7%	100%	52.5%
수자원	33.2%	19.7%	100%	71.9%	37.1%	73.6%	83.5%
철도교통	38.6%	58.0%	36.4%	100%	73.1%	31.0%	66.9%
도로교통	38.7%	28.8%	100%	55.9%	19.3%	40.1%	40.6%
항공교통	15.6%	15.1%	100%	49.3%	41.4%	29.4%	82.1%
물류	57.6%	16.4%	100%	57.7%	65.7%	35.5%	76.8%

[그림 4-6] 논문 부문 국토교통 기술경쟁력

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술경쟁력분석 보고서

- 이와 같이 각국의 건설기업들이 특허 등 기술혁신을 추구하는 주된 동기는 신규 시장으로 진입, 생산성 및 효율성 제고 등이며, 미국의 조사결과와 우리나라의 조사결과 비교는 표 4-2와 같음.

<표 4-2> 건설기술 혁신의 주요 동기

국내의 조사 결과(2011년)	미국의 조사 결과(2007)
1. 신규 시장으로의 진입(34%)	1. 원가 절감(81%)
2. 생산성 및 효율성 증대(29%)	2. 생산성 및 효율성 증대(77%)
3. 수주경쟁에서의 우위 확보(10%)	3. 품질 향상(69%)
4. 원가 절감(10%)	4. 공기 단축(59%)
5. 품질 향상(8%)	5. 수주경쟁에서의 우위 확보(58%)
6. 공기 단축(5%)	6. 안전(38%)
7. 안전(1%)	7. 신규 시장으로의 진입(24%)

자료: 한국건설산업연구원(2011.11), 2020년 한국 건설산업의 주요 이슈 및 트렌드 예측

- 반면, 상기와 같이 건설기업들이 기술혁신을 하는데 있어서의 주요 장애요인에 대한 조사결과는 표 4-3과 같이 제시되었음.

<표 4-3> 건설기술 혁신의 주요 장애요인

국내의 조사 결과(2011년)	미국의 조사 결과(2007)
1. 과다 경쟁 입찰(25%)	1. 고객(발주자, 투자자 등) 인식 부족(40%)
2. 산업 기준과 제도의 문제(18%)	2. 변화에 대한 두려움(36%)
3. 실패에 따른 리스크 부담(14%)	3. 과다 경쟁 입찰(31%)
4. 장기간에 걸친 투자회수 부담(12%)	4. 낮은 ROI(27%)
5. 고객(발주자, 투자자 등) 인식 부족(11%)	5. 장기간에 걸친 투자회수 부담(26%)
6. R&D 투자 저조(10%)	6. 산업 기준과 제도의 문제(23%)
7. 변화에 대한 두려움(8%)	7. R&D 투자 저조(23%)
8. 낮은 ROI(3%)	7. 실패에 따른 리스크 부담(21%)

자료: 한국건설산업연구원(2011.11), 2020년 한국 건설산업의 주요 이슈 및 트렌드 예측

- 전문건설업체들도 신규로 R&D 사업에 참여하거나 기존 R&D 참여 또는 투자를 확대하고자 할 경우, 상기에서 제시한 기술트렌드 및 기술경쟁력 등을 고려해야 할 것이며, 또한 기술혁신의 주요 동기 및 장애요인을 사전에 검토해야 함.

2. 국토교통 분야 중점 R&D

- 국토교통 분야의 우리나라 현재 기술수준은 다음의 그림 4-7과 같이 분석되고 있음. 정부는 이러한 우리나라 국토교통 기술수준을 고려하여 기술 분야(9개 대분류)별로 R&D 중점추진 분야를 정하여 정책 추진 및 지원을 수행 또는 계획하고 있음.
 - 미국이 시설물 및 철도교통 분야를 제외한 7개의 부문에서 최고 기술을 보유
 - 일본은 시설물에서, 독일은 철도교통에서 최고기술 보유
 - 우리나라는 최고기술 보유국과 평균 4~6년의 기술격차를 보임.

	한국		일본		미국		중국		독일		프랑스		영국	
	기술 수준	기술 격차												
도시	73.2	5.1	97.6	0.6	100.0	0.0	55.0	10.5	99.8	0.0	95.5	0.8	98.9	0.1
건축	70.5	5.5	95.0	1.0	100.0	0.0	60.6	8.4	95.3	1.1	89.1	2.2	92.1	1.7
시설물	78.2	5.1	100.0	0.0	97.7	0.6	71.2	7.0	91.5	2.4	90.4	2.6	90.3	2.6
플랜트	69.1	5.5	88.5	1.6	100.0	0.0	56.8	5.8	95.4	0.7	91.4	1.4	87.9	1.9
수자원	71.9	6.8	94.4	1.5	100.0	0.0	56.0	11.5	93.1	2.3	89.7	3.2	86.8	3.5
철도교통	79.9	4.2	99.5	0.1	84.7	3.9	75.8	5.8	100.0	0.0	98.2	0.5	88.4	2.8
도로교통	76.4	4.0	98.7	0.3	100.0	0.0	63.3	7.1	98.7	0.2	92.5	1.5	93.3	1.2
항공교통	64.2	5.9	80.2	4.1	100.0	0.0	68.2	5.3	88.1	2.5	89.0	2.3	87.8	2.5
물류	76.9	4.7	95.8	1.0	100.0	0.0	71.0	7.2	96.7	0.5	88.8	3.0	91.1	2.3

[그림 4-7] 국가별 상대적 국토교통 기술수준 (단위: %, 년)

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술수준조사 보고서

- 상기와 같은 기술격차를 극복하고 국내 국토교통 기술을 육성하기 위하여 정부는 기술적 중요도, 시급성, 파급효과의 3가지 측면에서 분석한 결과를 토대로 9개의 분야별로 다음과 같은 국토교통 R&D 중점추진 분야를 설정함.
 - 도시 분야 R&D
 - 1순위: 도시재난/재해대응, 도시재생
 - 건축 분야 R&D
 - 1순위: 그린빌딩, 건축물리모델링
 - 2순위: 지능형건축물
 - 시설물 분야 R&D
 - 1순위: 지하대공간, 신소재복합재료구조/특수교량, 대심도터널, 해저/침매터널
 - 2순위: 수중구조물

- 플랜트 분야 R&D
 - 1순위: 핵융합, 수소생산/인프라, 심해저자원개발
 - 2순위: 세일가스추출
 - 수자원 분야 R&D
 - 1순위: 홍수통합관리, 홍수예측/대응, 생태하천
 - 철도교통 분야 R&D
 - 1순위: 신호/통신
 - 2순위: 철도시스템유지관리
 - 도로교통 분야 R&D
 - 1순위: 교통안전, 친환경자동차, 자동차안전향상
 - 2순위: IT융합자동차
 - 항공교통 분야 R&D
 - 1순위: 경·소·중형기제작/인증, 무인기제작/인증
 - 2순위: 헬기제작/인증
 - 물류 분야 R&D
 - 1순위: 연계운송
- 이와 같은 중점추진 분야 설정을 통해 국토교통부는 미래를 대비한 국토교통 핵심기술로서 Green-Up 30 프로젝트를 다음의 표 4-4와 같이 R&D 과제로 추진하고 있음.
- Green-Up 30 프로젝트는 건설 분야의 12개 프로젝트, 교통 분야에서 9개 프로젝트로 구성됨.³⁸⁾
 - Green-Up 30 프로젝트는 1) 에너지 고효율·CO₂ 저감, 2) 공공 및 성장동력 창출로 목표가 구분됨.

38) 해양 분야의 9개 프로젝트는 제외하고 기술함.

<표 4-4> Green-Up 30 프로젝트 리스트

구분	에너지 고효율-CO ₂ 저감	공공 및 성장동력 창출
건설 분야	탄소저감형 건설재료	차세대 국토해양 공간정보 기술
	하천관리 선진화 기술	첨단 수자원 관리기술
	능동형 녹색빌딩 기술	지능형 친환경교량
	첨단 무탄소도시 조성기술	네트워크기반 SOC시설물 관리기술
	하이브리드 담수화플랜트 기술	해저터널 기술
	순환형 도시자원 복합 플랜트	해상부유식 LNG플랜트 기술
교통 분야	차세대 녹색도로교통 운영기술	미래형 개인항공기 종합운영체계 기술
	그린카(Green Car) 인프라 기술	친환경 화물운송수단
	철도운영 효율화를 위한 차량개발 및 친환경 인프라구축 기술	대심도 교통/물류 네트워크구축 기술 차세대 항공시스템 친환경 선도기술
	탄소중립형도로 (Carbon Neutral Road)	에너지 절감형 물류시설/장비 및 운영기술

자료: 국토교통과학기술진흥원(2012.1), 국토해양지식정보센터를 통해 본 2011 건설교통 기술 글로벌 동향

- 상기 표 4-4와 같이 정부가 국토교통 핵심기술로서 본격 추진 중인 Green-Up 30 프로젝트의 개요 및 기술개발의 특성은 다음과 같이 요약됨(국토교통과학기술진흥원, 2012.1).
 - 첨단 무탄소도시 조성기술
 - 탄소저감형 도시계획 및 설계, 청정에너지 공급, 온실가스 잠재량 평가 등 탄소중립도시 실현이 가능한 기술
 - 순환형 도시자원 복합 플랜트
 - 기존의 개별적인 에너지, 물, 자원(폐기물) 순환시설을 유기적으로 연계해 환경부하를 최소화하는 복합 플랜트 설치 및 운영 기술

- 차세대 국토해양 공간정보 기술
 - 국토해양의 공간정보와 생태환경 정보구축에 필요한 공간인식 및 증강현실 기반의 정보 수집·가공·활용 기술
- 능동형 녹색빌딩 기술
 - 건물 에너지관리, 고효율 설비, 자연에너지의 활용 및 환경부하 절감 기술 등 그린빌딩 구현이 가능한 제반 기술
- 탄소저감형 건설재료
 - CO₂ 발생을 근본적으로 저감시키고, 에너지소비 및 환경부하 저감이 가능하며 경제성이 확보된 건설재료 생산, 공정, 재활용 등 관련 기술
- 해저터널 기술
 - 대륙간, 도시간, 연육간을 연결하는 해저터널의 건설에 필요한 지질조사, 설계·시공, 방재·유지관리 등 관련 기술
- 지능형 친환경교량
 - 자가진단 및 부분조립 등이 용이하고, 첨단 신소재(나노소재, 초고성능 재료 등)를 사용한 100년 수명의 교량 설계, 시공 및 유지관리 기술
- 네트워크 기반 SOC 시설물 관리기술
 - 국가 전체의 재해 및 안전사고 등에 대비하고 유지관리 비용을 최소화 할 수 있는 국가 차원의 SOC 시설물 네트워크 관리 기술
- 첨단 수자원 관리기술
 - 기후변화 등 수자원 여건변화에 탄력적으로 대응하고 한정된 자원을 효율적으로 이용하기 위한 지능형 Water Grid, 지하수 자원 활용 및 수자원에너지 기반 물순환 기술 등의 능동형 수 자원 관리 및 확보기술

- 하천관리 선진화 기술
 - 친환경 생태공간 조성, 실시간 계측·유지관리 및 탄력적 물관리를 통한 이수, 치수, 하천환경조성 및 운영기술
- 하이브리드 담수화플랜트 기술
 - 신개념 탈염기술과 신재생에너지(파력, 조력, 풍력, 원자력 등) 활용기술을 결합한 차세대 해수담수화 플랜트 설계, 시공 및 유지관리 기술
- 해상부유식 LNG플랜트 기술
 - 해상부유식 환경에 적합한 LNG-FPSO Topside 공정기술과 핵심 기자재 개발기술
- 차세대 녹색도로교통 운영기술
 - 그린 IT 기술을 접목한 지능형 교통체계를 통하여 도로교통 수단간 운영을 효율화하고 도로교통 부문의 탄소배출을 통합관리하는 운영기술
- 그린카(Green Car) 인프라 기술
 - 융합충전 기술을 이용한 전기자동차 충전 인프라 구축기술과 수소자동차 적용을 위한 연료전지 효율성·안전성 향상 및 인프라 구축기술
- 탄소중립도로(Carbon Neutral Road)
 - 도로 건설 및 유지관리시 CO₂ 배출 및 환경부하를 최소화하고, 에너지 생산과 수자원 활용이 가능한 탄소중립형 도로의 설계, 시공 및 유지관리 기술
- 친환경 화물운송수단
 - 효율적인 화물처리가 가능한 친환경 연료(CNG, LNG) 하이브리드 화물자동차 개발기술
- 에너지 절감형 물류시설/장비 및 운영기술

- 환경 친화적이고 에너지 절감형 물류시설(보관, 저장) 구축과 고효율의 물류장비(이송, 하역) 개발기술
 - 대심도 교통/물류 네트워크구축 기술
 - 도시권 교통체증과 물류운송 혼잡을 근본적으로 해소하고, 에너지소비 절감이 가능한 대심도 지하 교통/물류 네트워크 건설 및 운영기술
 - 차세대 항공시스템 친환경 선도기술
 - 고고도(18km 이상) 무인기개발 및 운영기술, 경항공기 개발 및 인증기술, 항공정비 기술, 위성기반 항행기술 등 차세대 항공을 선도하기 위한 기술
 - 미래형 개인항공기 종합운영체계 기술
 - 미래형 개인용 항공기(PAV: Personal Air Vehicle) 설계·제작, 안전성 인증, 관제, 항행, 관련 법규 및 제도 등에 대한 종합적인 운영체계 기술
 - 철도운영 효율화를 위한 차량개발 및 친환경 인프라구축 기술
 - 안전성 향상을 위한 고속검측 기술, 에너지·자원 효율화를 위한 관리시스템 기술, 대용량화를 위한 차량개발 기술 등 철도 중심의 교통체계 구축을 위한 기술
- 반면, 정부는 상기와 같은 건설산업 전반을 위한 R&D 외에도 국토 교통 중소기업을 육성·지원하기 위한 전략을 수립하였고, 이를 실천하기 위한 전략과제를 추진하고 있음.
- 중소기업 육성·지원을 위한 4대 전략분야를 다음과 같이 선정³⁹⁾
 - 재난 방지 및 안전 확보: 도시재난/재해대응, 건축물 안전 및 기능향상, 생태하천, 홍수통합관리, 교통안전 등

39) 시급성, 효과성, 중소기업 적합성에 대한 전문가 평가 등을 통해 선정한 것임.

- IT, 공간정보 융복합 혁신: ICT융합 도시관리(공간정보), 지능형 건축물(공간정보), IT융합 자동차, 물류장비 등
 - 미래지향 창조적 도전: 대심도터널, 지하대공간(신공간 창출), 심해저자원개발, 경/소/중형기 제작·인증 등
 - 고부가가치 창출 기반: 연계 운송, 설계·엔지니어링 R&D, 건설 기계·장비 설비 및 재료 등
- 상기와 같은 전략분야의 달성을 위해 국토교통부는 기존 중소기업을 강소기업으로 육성하고자 1) 상용화 지원을 위한 후속 연구 강화, 2) 창업·사업화를 위한 지원시스템 구축, 3) 중소기업하기 좋은 투자환경 조성의 3대 부문에서 모두 16개의 전략(세부)과제를 수립하여 추진 중에 있음.⁴⁰⁾

(1) 상용화 지원을 위한 후속 연구 강화

- 과제-1: 공공기술 중소기업 이전 및 사업화
 - 정부출연 연구기관, 대학 등 공공기관이 보유한 기술들의 중소기업 이전을 조건으로 상용화 기술개발 및 컨설팅 지원을 통해 우수 공공기술의 활용 및 기술사업화를 촉진
- 과제-2: 중소기업 보유 기술 및 아이디어 사업화
 - 중소기업이 보유한 기술 또는 아이디어 상용화를 위해 필요한 추가기술 개발과 사업화 컨설팅 지원을 통한 기술사업화 촉진
- 과제-3: 공공구매 조건부 기술사업화
 - 공사, 공단, 지자체가 구매 의사를 밝히고 중소기업이 개발을 제안한 과제에 대해 추가 기술개발을 지원
- 과제-4: 글로벌 시장 진출 기술사업화
 - 중소기업의 해외 판로 확보를 위해 해외시장 환경에 적합한 시

40) 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획

제품 제작 및 검증 등 기술사업화 지원

(2) 창업·사업화를 위한 지원시스템 구축

- 과제-5: 공공구매 연계 지원

- 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원 및 국토교통부 산하기관 (지방청, 공사, 공단 등)이 참여하는 공공구매협의체를 운영하여 공공구매 대상기술 발굴, 중소기업과의 상호연계 지원 및 초고 시장 제공

- 과제-6: 공공기술 중소기업 이전 지원

- 공공기술의 성과 활용 및 확산을 위해 공공기술의 중소기업 이전 및 기술사업화 지원

- 과제-7: 발주처 마케팅 사업

- 공공발주처를 대상으로 중소기업의 R&D 기술 소개, 신기술이 적용된 전국 현장(Test-bed 포함)에 기술테마별 견학 및 시찰 기회 제공, 발주처 초청 기술설명회를 개최해 발주처에서 해당 기술을 적용할 수 있도록 적극적인 마케팅 지원

- 과제-8: 창업·사업화 컨설팅

- 국토교통 분야 중소기업의 경영능력 및 기술수준 향상을 위한 마케팅, 기술지도, 회계, 법률, 각종 인증확보 등의 컨설팅 지원

- 과제-9: 국토교통 우수기술 발굴 및 SMK 구축

- 대학, 정부출연 연구기관 등이 보유한 사업화 유망 우수기술을 발굴해 체계적으로 관리하며, 기술소개자료(Sales Material Kit) 작성을 통해 기술이전 및 사업화 지원

- 과제-10: 웹기반 기술이전 정보 지원

- 국토교통 분야 기술이전 및 사업화 관련 지식자산을 망라하여 수집하고, 분류된 정보를 온라인 웹사이트를 통해 제공하여 국토교통 기술 및 사업화 정보의 원활한 유통을 지원

- 과제-11: 해외기술사업화 지원
 - 해외시장에 진출하고자 하는 기업에게 시장조사, 마케팅 전략, 바이어 발굴을 지원하고 해외 R&D 연계 지원
- 과제-12: 국토개발 수요조사 및 R&BD 연계방안 연구
 - 지자체 및 공공부문의 개발계획(신도시, 산업단지, 구도심 재생 등) 및 기술수요를 체계적으로 파악하고, 국토개발 초기단계부터 수요처와 공동으로 기술을 개발하고 사업화 할 수 있는 장기적인 방안 마련
- 과제-13: 표준특허 창출 지원
 - 국토교통 R&D 우수기술에 대해 표준특허로 등록될 수 있도록 전략적인 과제기획 및 과제수행 단계에서 외부 전문기관과 연계하여 국제표준화 활동의 수행 지원과 표준에 적합한 국제특허를 출원하는 등 국제표준특허 확보 지원
- 과제-14: 대·중소기업 협력 R&BD 지원
 - 2개 이상의 기업이 참여하는 융·복합기술 개발 및 대기업이 필요로 하는 중소기업 기술의 추가기술개발 지원

(3) 중소기업하기 좋은 투자환경 조성

- 과제-15: 기술사업화 펀드 조성 및 운영
 - 자금 및 운영 면에서 어려움을 겪고 있는 중소기업을 위해 사업화 자금과 사업화 전략을 지원해주는 패러다임의 금융지원시스템 구축
 - 과제-16: 국토교통 기술 신탁
 - 미활용 기술을 활용하여 기술 수요기업 발굴부터 기술이전까지 one-stop 기술신탁 마케팅 프로세스 확립
- 상기와 같은 국토교통 중소기업 육성·지원 전략과제의 핵심은 기술

사업화 지원임. 2014년 공고기준 국토교통 기술사업화 지원을 위한 공공기술의 중소기업이전 대상기술(명)은 다음과 같음.⁴¹⁾⁴²⁾

- 벨크로를 이용한 콘크리트 구조물의 내진보강재(대학)
- 성토의 밀도 및 수분함량 측정방법 및 그 장치와 회로(대학)
- 콘크리트 플로팅 구조물 및 그 시공방법(대학)
- 턱맞춤형 PC보, 이를 구비한 PC조립체 및 PC조립방법(대학)
- 스트레인타입 지진감지 장치 및 타 진동 구분 장치(대학)
- 평지붕 옥상층의 방수와 집수기능이 결합된 녹화 패널시스템(대학)
- 고단열 건식별체 및 외단열 시스템을 위한 강도 향상형 단열스터드(대학)
- 친환경·수질 정화형 어소일체 세굴방지 블록(대학)
- 무선충전 가능한 지중 매립형 노드의 실시간 열차 위치인지 기술 (출연연)
- 안전주행을 위한 차량간 무선통신(WAVE) 시스템(출연연)
- 초경량 세라믹 불연 단열재를 이용한 건·습식 벽체시스템 기술 (출연연)
- 순환자원을 활용한 환경부하저감형 콘크리트의 성능배합설계(대학)
- 내비게이션 기반 위험운전 예방기술(대학)
- 유비쿼터스 센서 네트워크 기반의 인텔리전트 LED 도로 및 교통 안전 표지(대학)
- 신재생에너지 통합(CLEAN: Carbon Less Energy Aiming Nature) 설계 프로그램(출연연)
- 부하저감형 음식물 분쇄시스템을 이용한 도시주거단지의 재자원화

41) 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년 국토교통 기술사업화 지원사업 시행 수정공고(공고-제1호)

42) 괄호안의 표기는 기술을 개발·보유하고 있는 기관을 대학, 출연연(정부출연 연구기관)으로 구분하여 표기한 것임.

연계기술(출연연)

- 수직통로 내 공기의 급기 및 배기를 통한 고층건물에서의 연돌 효과저감설비(출연연)
 - 열발포성 난연제의 제조방법(출연연)
 - 불연성 섬유 강화 플라스틱의 인발성형장치 및 방법/불연성 섬유 강화 플라스틱을 이용한 천장판 및 그 제조방법(출연연)
 - 지반조사 장비의 개량 연구를 통한 경제적, 안정적 현장 지반조사, 평가 기술(출연연)
 - 영상처리기법을 이용한 비접촉 진동측정시스템(출연연)
 - 막공정 중심의 해수담수화 전용 3D 설계 및 해석프로그램(출연연)
 - 콘크리트 시공 중 양생 관리를 위한 매립형 센서 및 강도 계측 시스템(대학)
 - 지능형 무인 교통상황 감시를 위한 영상정보 분석 장치(대학)
 - 고도산화를 적용한 무방류형 하폐수 재이용 담수화 공정기술(대학)
 - 포스트텐션과 결합된 형태의 장스팬용 중공관슬래브(대학)
 - 트램용 무선 전력 공급 급집전 모듈 시스템(대학)
 - 레이저 유도 플라즈마 분당법(LIBS)을 활용한 세일가스 회수수 내 오염물질의 실시간 검출기술(대학)
 - 도시교통 서비스를 위한 라이다(LIDAR)(대학)
 - 해수담수화 전처리 및 정수용 CNT복합 유기멤브레인기술(대학)
 - 환경 위성탐재체 전구체 감시 관련 자료처리 알고리즘 및 대기 화학모델 모의평가(대학)
 - 대상오염물질 맞춤형 입상 탄소 나노기공 구조체 시스템(대학)
- 상기의 기술이전 대상기술 외 또 다른 전략과제 중 하나인 공공구매 조건부 기술사업화 지원사업(2014년 공고) 현황은 다음과 같음.

- 태양열 하이브리드 소형흡수식 냉난방 시스템 개발(제안기관: 한국도로공사)
 - 터널 교통풍을 이용한 풍력발전 시스템 개발(제안기관: 한국도로공사)
 - 도로터널 내 재난 조기진압 및 유지보수 시스템 개발(제안기관: 부산지방국토관리청)
 - 인천공항 수하물처리시설 휠 3중 국산품 개발(제안기관: 인천국제공항공사)
- 이 외에도, 국토교통 분야 R&D는 건설신기술 지정 및 활용과 깊은 관련을 갖고 있으므로, 건설신기술 관련 현황을 파악하고 주요 건설 분야별 신기술신공법 목록을 살펴봄.⁴³⁾
- 건설신기술은 국토교통 R&D의 성과물로 도출되기도 하며, 신기술 활용 및 추가개발을 위한 R&D가 수행되기도 함.
 - 연도별(2013.6.28일 기준) 건설신기술 신청 및 지정건수는 다음의 표 4-5와 같음.
 - 기술분야별로 토목이 전체 건설신기술 지정건수의 73.0%, 건축이 23.3%, 기계설비가 3.7%의 비중으로 나타났으며 세부공종별 건설신기술 지정 현황은 표 4-6과 같음.
 - 개발주체별 건설신기술 지정 현황을 살펴보면 중소기업(중소기업 자체 및 중소기업과 타 주체의 협력)이 신기술 개발의 주역임을 알 수 있음(표 4-7 참조).
 - 반면, 건설신기술 활용 실적은 다음의 그림 4-8과 같이 집계되고 있어(누적그래프), 건설신기술 활용 실적 증가율이 최근 들어 다소 둔화되고 있다는 것을 알 수 있음.

43) 국토교통부 보도자료(2013.6)

<표 4-5> 연도별 건설신기술 지정 현황

(2013.6.28일 기준)

구분	[합계]	1989 ~ 2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
신청건수	1,572	1,216	68	47	51	86	78	26
지정건수	701 (44.6%)	547	19	30	21	23	38	23

<표 4-6> 기술분야별 건설신기술 지정건수

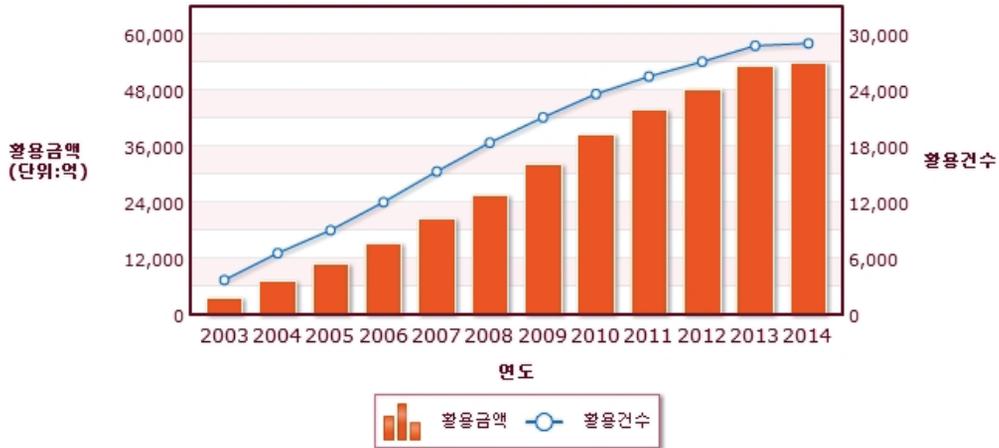
(2013.6.28일 기준)

토목 (512)	도로	철도	항만 및 해안	상·하 수도	수자원	교량	터널	조경	측량	토질 및 기초		토목 구조물 보수보강
	96	8	12	108	19	68	25	18	3	107		48
건축 (163)	건축 계획 및 관리	가설 시설물	조경	기초	철근 콘크리트	철골	조적	마감	방수	특수 건축물	해체	보수 보강
	2	1	3	13	50	22	2	26	31	11	-	2
기계 설비 (26)	건축기계			플랜트			통신전자 및 제어설비			환경기계설비		
	22			-			-			4		

<표 4-7> 개발주체별 건설신기술 지정건수

(2013.6.28일 기준)

구분	[합계]	대기업	중소기업	개인	대기업/ 중소기업	중소기업/ 개인	중소기업/ 연구기관	기타
지정건수	701	87	347	41	131	35	9	51
비중(%)	100.0%	12.4%	49.5%	5.8%	18.7%	5.0%	1.3%	7.3%



[그림 4-8] 연도별 건설신기술 활용 실적

자료: 신기술 정보마당(<https://ct.kaia.re.kr>)

- 현재 관계 기관으로부터 인증되어 있는 부문별(건축시공, 토목시공, 상하수도, 시설물유지관리 등) 건설신기술·신공법의 일반적 사례들은 다음과 같음.⁴⁴⁾⁴⁵⁾
 - 건축시공 분야
 - 수평현치 리브와 상부 플랜지가 일체로 받침용 경사 마구리를 형성한 프리스트레스 PC 슬래브공법
 - 이중관 마이크로파일과 동조화 잭업(Jack-up) 시스템을 이용한 기존 건축물 부상(Floating) 및 지하확장 가설공법
 - 내부 앵커형 조립식 냉간성형 CFT 기둥(ACT Column)
 - 건축설계 및 설비 분야
 - 개별난방에서 서머밸브를 적용한 급탕 순환방식의 절수형 배관 공법

44) 조달청(2011.12), 신기술 신공법 자료집

45) 여기에 명기한 사례가 대표성이 인정되는 사례는 아니며, 많은 건설신기술·신공법 인증 사례 중 예시적 성격으로 3개씩 임의로 발췌하여 명기한 것임.

- 공동주택의 바닥열을 이용한 급기시스템
- 일체형 삽입식을 이용한 스테인리스배관 연결기술
- 토목시공 분야
 - 점·점착 EVA 복합시트를 이용한 비노출 방수공법
 - 버팀화 부재를 이용하여 주형보를 버팀보로 활용하는 흙막이 가시설공법
 - 터널공사시 발생하는 오탉수를 작업수로 처리하여 발파시 발생하는 비산먼지를 저감시키는 친환경공법
- 토질 및 기초 분야
 - 에너지 회수형 보일러시스템을 이용한 하수관 비굴착 전체보수 공법
 - 터널 전방지반 예측용 다중채널 반사법 탐사기술
 - 다점동시 주입시스템을 이용한 해상 거치식 케이슨기초 저면 그라우팅공법
- 토목구조 분야
 - 사장교 가설시 진자형 TMD를 이용한 내풍 안정화공법
 - 다경간 일체식 RC 슬래브 교량공법
 - 거더 단부의 상부에 긴장재의 이완과 재긴장이 가능한 정착 시스템을 이용한 프리스트레스콘크리트 거더공법
- 상하수도 분야
 - 현장함침 및 톨삽입 견인식 하수관거 비굴착 전체보수공법
 - 직관형 강관 내부에 자동정형이음장치와 무레일의 자주식 용접 장치를 이용한 강관이음공법
 - 부단수 상태에 적용 가능한 상수관로 결함부 내시기술
- 도로 및 철도 분야
 - 동일축상의 복합 원형절단기와 노면 일치용 유압 고정장치를

이용한 맨홀 보수공법(SMT공법)

- 경계석 압축대와 지지대 및 자석식 탈부착 강재 거푸집을 이용한 경계석과 측구의 일체화 시공방법
- ㄷ자 형상의 지지장치를 이용하여 레일에 직결체결장치를 장착하는 공법

- 시설물유지관리 분야

- 기존 기초의 단면증설과 압입말뚝을 이용한 기초 보강공법
- 우산살앵커 모양의 전단연결재, FRP판넬 및 단면복구재와 스프레이 노즐을 이용한 수중콘크리트구조물의 건조 보수공법
- 경량 보수모르타르와 통기성 경량 복합보강판넬을 활용한 콘크리트구조물의 보수보강공법

- 환경 및 조경 분야

- 수분 주입과 매립가스 포집 기능을 동시에 가지는 이중관을 이용한 위생매립지의 바이오리액터 공법
- 건설폐기물 폐토사를 모래밭 버섯균과 접종하여 수목식재용 순환토사로 재생하는 기술
- 자연분해성 섬유를 이용한 토사 및 풍화암 비탈면 녹화공법

- 수자원 및 항만 분야

- 유수실과 확장소파판으로 구성된 부유식 방파제용 강재구조물 설계 및 제작기술
- 막힘 방지판을 가진 저층수배출장치와 각도검출장치가 구비된 고무·철판 공압식 가동보 설치기술
- 단락자석 및 볼트를 이용한 가물막이 제작 및 설치기술

- 상기와 같은 기술 분야 및 과제들이 현재 국토교통 R&D에서 중점적으로 수행되고 있는 또는 수행될 필요가 있는 사항들임.

3. 해외 유망 R&D

- 최근 건설시장의 글로벌화 및 R&D를 비롯한 기술발전의 국제화에 따라 국내와 해외의 중점 또는 유망 R&D는 큰 차이를 보이지 않을 것으로 예상됨.
- 그럼에도 불구하고 일부 자료⁴⁶⁾에서 제공하고 있는 해외 기관에서 발굴한 미래 유망기술을 살펴봄으로써 전문건설업체를 포함한 국토교통 분야 중소기업들에게 해외 유망 R&D에 대한 기초적 정보를 제공하고자 함.
- 해외의 미래 유망기술은 건설 분야(103개)와 교통 분야(51개)로 구분하여 모두 154가지의 기술을 키워드 중심으로 분류하여 아래와 같이 제시하였으며, 이는 현재 사용 중이거나 시험 및 구상 중에 있는 미래의 기술임.⁴⁷⁾

(1) 건설 분야

- 녹색 건축시스템

- 기능적 건물 Membrane으로서 경량/가변형 외피
- ATLSS 통합 빌딩 시스템
- 울트라스크린: 시야 및 소음 차단
- 태양에너지를 이용한 냉방
- 고온/고습 환경에서의 에어컨 제습기능 향상
- 가정용 보일러 제어장치
- Advanced 옥상용 패키지 에어컨

46) 국토교통과학기술진흥원(2012.1), 국토해양지식정보센터를 통해 본 2011 건설교통 기술 글로벌 동향

47) 일부 용어가 명확하지 않은 경우, 상기 문헌에서 제시하는 내용을 그대로 기술함.

- 주택용 고온건조 에어컨
- 개량형 가변 HAVC 압축기
- 에너지절약형 건축(Low-energy Building)
- 최신기술의 다단계 공기 열펌프
- Rooftop Units 자동 결합탐지 및 진단 기술
- 주거용 배관의 최적화
- 에너지 회수 환기 시스템
- 세라믹페인트 단열
- 첨단 건설 장비 및 공법
 - CRANIUM: 크레인 생산성과 안전성을 증진하는 장치
 - 우수 저장, 중수의 관리 및 재사용을 위한 우수 Chamber 기술
 - 전파식별(RFID) 태그
 - 실시간 GPS 3D 모니터링 시스템
 - 광섬유 레이저 기술을 이용한 금속 오염제거
 - DMATM: 석면 제거제
 - 합성구조를 위한 스냅 조인트 기술
 - 지능형 하수도 평가시스템
 - 관 파쇄공법
 - 조절 가능한 강철 연결장치
 - 파이프맨(Pipeman)
 - 헬로볼트(Hello-bolt)
 - 교량 고정시스템
 - 프리캐스트 하이브리드 모멘트 저항골조
 - Surtrear-콘크리트 복원 및 보호시스템
 - 아이탈그립 시스템(Italgrip System)
 - 마찰진자-면진 베어링

- 적층형 건설(Contour Crafting)
- Pavement-급속 콘크리트 수정공법
- 디지털 안전모 시스템
- Movax 로보틱스: 유압 진동식 파일 향타기
- 초고강도 포장공법
- AR2000 슈퍼 아스팔트포장 재활용장비
- AMIR: 아스팔트 다중다짐 롤러
- 열을 이용한 아스팔트 재활용기술
- 자동 분사식 Pothole 보수 트럭
- DIS 지진하중 저하장치
- 댐 시공시 부유공법-Wet 공법
- 전기화학적 염화물 제거법
- BladePro: 3D 자동 클레이드 조정장치
- 3D MC: 3차원 Machine Control
- SIP(Stay-in-place) 거푸집공법
- 안전 굴착기기(Safe Excavation)
- Soft Trencher
- 지반 센트리퓨지를 위한 셰이킹 테이블시스템
- 횡방향 STATNAMIC 시험법
- 지하수 조사를 위한 3차원 레이저 스캐닝
- 깊은 혼합공법을 통한 지반보강
- 비포장도로의 안정화공법
- 오스터버그 로드 셀(Osterberg Load Cell)
- 증강현실 컴퓨터지원 설계
- 실시간 GNSS 3차원 모니터링시스템
- 냉각빔 공조시스템

- 플라즈마 아크토치 기술을 이용한 지반 안정화 및 보강공법
- 지반의 다짐 조정을 통한 흙의 강성도 측정법
- 3차원 레이저 스캐닝 및 모델링 시스템
- 상업용 지열펌프: 단관 루프
- 액체 건조제 공조기
- 첨단 시설물 관리시스템
 - 아스팔트 포장의 공학적 관리시스템
 - 시설물 평가를 위한 하이브리드 컴퓨팅 의사결정시스템
- 친환경 차세대 건설재료
 - 모르타르가 없는 콘크리트블록
 - 오토클레이브 기포(공기함유) 콘크리트
 - 콘크리트 구조보강용 탄소 FRP Grid
 - 새로운 구조체 보수방법: 섬유강화플라스틱
 - 철근콘크리트 부식 방지제
 - Encapco Emulsified Treated Base Product
 - HPC: 고성능 콘크리트
 - 재활용 플라스틱합성 철도 침목
 - 폴리머 콘크리트파이프
 - 단 골상 섬유 복합재료(Bone-shaped Short Fiber Composite)
 - 강결 포장 신축이음장치에 적용하는 첨단소재의 다웰바
 - 특수성 포장 시스템
 - FRP 콘크리트파일
 - FRP 보강근
 - Concrete Lumber: Substiwood TM
 - 스틸스터드와 플렉스앵커 연결에 의한 GFRC 외장 패널
 - 철도산업계에 적용되는 나노기술

- 전도성 콘크리트(Conductive Concrete)
- 자가배치 콘크리트(Self-placing Concrete)
- Prepacked Shotcrete Admixture: Spray-Con WS
- 콘크리트에서의 타이어고무 적용
- 지능형 콘크리트(Smart Concrete)
- SIMCON: 슬러리 주입 매트 콘크리트
- 저온콘크리트 혼화제
- 매립전류발생 산화 전극: Galvashield TM
- 세라믹 단열 페인트: SUPER THERM
- 포스트텐션 강구조물
- 차세대 플러스하우스
- 녹색 친환경 콘크리트
- 웨지를 이용한 강 접합부 체결용 볼트
- Plastic Railroad Ties
- 자기치유 기능을 가진 콘크리트 재료
- 친환경 첨단 교량기술
 - 신 교량 응용기술(Emerging Bridge Application)
 - 무근 콘크리트교량 상판
 - Precast Inverted T Beam
 - 교량의 다중경간 바닥판 및 안전판 설치공법

(2) 교통 분야

- 녹색교통 및 첨단 도로시스템
 - 블루투스 기반 통행시간/속도 예측체계
 - PATH2GO: 첨단 전자기술을 활용한 대중교통 정보시스템
 - 보다 안전하고 스마트하고 친환경적인 지능형 도로운영체계
 - Lumimark: 안전교통 마킹 시스템

- 차량 대량 수송시스템
- Puget Pullway: 차량 견인형태의 수송체계
- 튜브 익스프레스
- 입체형 버스(Straddling Bus)
- 오토 트램(Auto Tram)
- 차량 인터넷 시스템
- PRT(Personal Rapid Transport): Vectus Ltd.
- 가변 신교통수단
- 스마트 지팡이(Smart Cane)
- 스마트 카메라(Smart Camera)
- 친환경 자전거/오토바이
- 자동화 고속도로
- 고속 부상분리(High Rate Dissolved Air Flotation System)
- 차량과 신호간의 통신시스템
- 우주 엘리베이터
- 미래 교통상황 예측
- 신개념 교통시스템
 - 현대식 노면전철 차량의 북미지역 적용
 - Hydrail: 그린교통 솔루션
 - 초음속 튜브 교통수단
 - 고속열차
 - 연료전지 항공기
 - 바이오 항공연료
 - 극초음속 비행기
 - 자기부상열차
 - 곡선구간 제어시스템(Curve Control System)

- 개인용 비행기
- 친환경 자동차기술
 - Trevi Park: 자동 주차시스템
 - 수요에 따라 활성화되는 버스 시스템
 - 새로운 개념의 카 셰어링 교통수단
 - 전기자동차 무선충전 기술
 - 운전자 행동 감시 기능이 추가된 2채널 차량 영상기록장치
 - 에어컨(AC)에 장착된 에너지절약 장치 컨트롤
 - 비디오 감시 및 모니터링 기술
 - 지능형 자동차(Intelligent Cars)
 - 에어 자동차(Air Car)
 - 연료전지 자동차
 - 전방 표시 장치형 내비게이션
 - 주차공간을 운전자에게 제공하는 센서 시스템
 - 차량 나이트비전 시스템
 - 수소자동차
 - 카 셰어링 기술
 - 퀘도택시(Personal Rapid Transit)
 - 전기자동차
- 친환경 화물 운송시스템
 - 공기압축 캡슐 파이프라인
 - 팰릿 또는 페리 시스템(Pallet or Ferry Systems)
 - 튜브 운송시스템(Tube Transportation System)
- 상기의 해외 미래 유망기술 외에 우리 건설기업들의 해외시장 진출 촉진을 위해 필요한 R&D 사업으로서 1) 해외시장 타깃형 건설기술

사업화 촉진, 2) 미래 해외시장 창출형 선도기술 개발, 3) 해외건설 R&D 인프라 구축의 3가지 전략기술이 제시됨. 우리 건설기업들의 해외건설 촉진을 위한 3가지 전략기술의 세부 내용은 다음과 같이 요약됨.⁴⁸⁾

(1) 해외시장 타깃형 건설기술 사업화 촉진

- 저비용 신속시공 도로/철도 건설기술: 현지(아프리카 지역, 사막) 기후 및 지반 조건, 경제 여건에 부합하는 저비용 신속시공 도로 및 철도 건설기술
 - 비포장도로 개량을 위한 칩셀 시공속도 향상 및 재료 배합기술
 - 노후도로의 개량을 위한 현장 상온 재활용 아스팔트 도로포장 설계 및 시공기술
 - 고효율 저비용 연약지반 배수시스템 설계 및 시공기술
 - 지반침하 억제가 가능한 토목섬유 보강 쇄석말뚝공법 설계 및 시공기술
 - 아칭 효과 분석을 통한 성토지지 말뚝공법의 경제적 설계 및 시공기술
- 저비용 고효율 물류공급시스템 건설기술: 현지(국내보다 낮은)의 수질기준에 부합하는 저비용 고효율 상하수 처리시설 및 물 재이용 시스템 건설기술
 - 강변 여과, 지하수 취수 등 현지 여건에 부합하는 다양한 최적 취수기술
 - 현지 수질기준에 부합하는 공정 간소화 및 저가의 현지 여재 활용 수처리 공정기술
 - 현지에서 빈번하게 발생하는 지진 등 자연재해에 대응 가능한 관로기술

48) 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 해외건설촉진 연구개발사업 기획보고서

- 해수담수 효율성 증대를 이한 해수 간접 취수 및 해수담수 전처리 기술
- 물 재이용율을 높이기 위한 하수 직접처리 기술
- 생산성 향상 및 에너지절감형 건축기술: 개도국(아시아, 아프리카 등 극서·고온지역) 공공주택시장에서의 수익 확보 및 기후에 관계 없는 비용절감형 건축기술
 - 에너지절감형 외단열 벽체, 공조설비, 통합 에너지관리시스템
 - 조립식주택의 생산자동화 라인 구축을 위한 접합, 절삭, 조립 무인화 기술 및 공장내 물류체계 자동화 기술
 - 수송비 절감을 위한 Folding형 모듈, SIP(Structural Insulated Panel) 복합적용 기술
 - 강우환경 콘크리트 양생기법 및 배합재료, 방수 거푸집, 철강재 및 도장재
 - 슬래브 역타설 공법, 가설지붕 및 흙막이벽 지지시스템
 - 통합 공정관리시스템 및 현장타설 콘크리트 품질평가시스템
- (2) 미래 해외시장 창출형 선도기술 개발
 - 산업/인프라 패키지형 스마트도시 건설기술: 신흥국 신도시개발 선제안을 위한 한국형 신도시 표준화 모형 기반의 마스터플랜 및 도시계획 의사결정시스템 개발
 - 국가경제개발계획 수립 지원을 위한 개발전략 수립 프로그램
 - 개발 타당성 사전검증 가능 도시 기본구상 GIS Toolbox
 - 한국형 스마트 에코시티 표준화 모형
 - 그린에너지 인프라 건설기술: 해외의 지역적 특성(화산지역, 사막 지역 등)을 반영한 저급탄, 지열 및 태양광 등 그린에너지 플랜트 건설기술
 - 저급탄 저온 열분해를 통한 고열량 하이브리드 석탄 생산 플랜트

- 저급탄 고온 열분해를 통한 고부가가치화(친환경 무연연료, 성형 코크스, 활성탄) 플랜트 및 공정에서 부가적으로 발생하는 석탄가스(Coal Gas) 활용기술
- 화산지역에서 지속가능한 고온형 지열발전이 가능하도록 지열 자원 탐사 및 지열발전 타당성 정보화 평가, 친환경적 지열수 순환시스템 및 처리기술
- 현지 공기단축을 위한 모듈화공법 개발 및 고효율 대용량 전력 변환장치 개발 및 실증
- 고효율·고내구성 태양광발전 시스템 기술/표준 및 유지관리기술 개발 및 실증

(3) 해외건설 R&D 인프라 구축

- 해외건설 정보 및 사업지원 시스템: 국가별 건설시장, 발주트렌드 대응을 위한 기술협력 종합정보체계 및 사업지원체계 개발
 - 수주 및 입찰단계에서 기초정보를 바탕으로 리스크/리워드수준 평가, 우량/악성 프로젝트 선별, 수익성 및 공사비 변동성 예측 등을 포함한 의사결정 고도화기술
 - 중소기업 해외진출시 우량사업 선별 및 수행역량 강화를 위한 리스크 관리시스템 및 입찰 의사결정 지원체계
- 글로벌 R&D 네트워크 구축: 해외 건설기술 니즈 파악, 공동 대응, 성과 확산을 위한 기술협력 네트워크 구축
 - 권역별 전략, 수요 맞춤형 기술개발을 산·학·연이 국제공동연구 개발로 진행하여, 성과가 수주로 이어질 수 있도록 해외 표준 및 인증방안 연구
 - 성과물이 해외시장에 진입할 수 있도록 해외 표준, 기술규정, 인증 대응방안 연구 및 절차 확립
 - 현지 기술협력을 위한 지역거점 R&D 센터 구축 및 공동연구

개발 성과물의 표준화 방안 수립

- 그러나 중소기업을 포함한 중견 및 하도급기업의 경우, 해외시장의 리스크 관리체계를 포함한 시스템 및 엔지니어링 반유 역량 강화를 위한 여력이 매우 부족함.
 - 일부 대기업에 한하여 자체적인 리스크 관리체계를 구축 및 운영하고 있는 것이 현실임.
- 따라서 중견기업이나 하도급기업의 경우 해외진출 등을 위해 추가적으로 전담부서를 운영할 여력이 부족해 국가연구개발사업을 통한 지원이 필요함.⁴⁹⁾

4. 미래의 유망 기술 및 R&D

- 한 선형연구는 2020년 한국 건설산업의 신상품 전망을 다음과 같이 5가지 상품군으로 제시하고 있으며, 이들 상품은 미래의 유망 기술 또는 R&D의 개발 또는 적용 대상이 될 수 있음.⁵⁰⁾
 - 글로벌 경제 상품군
 - 한·일 해저터널
 - 한·중 해저터널
 - 영종도·한강 뱃길사업
 - 새만금 개발사업 등
 - 녹색건설 상품군
 - 무공해 및 건물배출가스Zero 도시

49) 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 해외건설촉진 연구개발사업 기획보고서

50) 한국건설산업연구원(2011.11), 2020년 한국 건설산업의 주요 이슈 및 트렌드 예측

- 도심지건물 집단 네트워크 구축
- 업무용 빌딩의 녹색화 및 첨단 리모델링
- 녹색 인프라 구축 등
- 삶의질 향상 상품군
 - 도심지 지하 대심도 도로
 - GTX 사업
 - 도로 및 철도 지상공간 재창조 사업 등
- 남북 협력사업 상품군
 - 도로 확충 및 항만 재정비 등 물류 교통
 - 발전소 등 에너지공급 시설
 - 도시 정비 및 주택 공급
 - 농지 정비
 - 컨벤션 및 휴양을 겸한 대규모 국제 회의시설 등
- 건설현장기술 상품군
 - 3無(폐기물, 안전사고, 기능인력) 건설공사 기술
 - Concurrent Engineering(설계/제작/시공 동시진행) 기술
 - 재시공 Zero현장 기술
 - 1/10자원공사 기술
 - Cyber Construction 기술
 - 24시간 가동현장 기술
 - 1/2공기 공법
 - 1-Day 공법
 - Heavy Weight 공법
 - 녹색현장 기술 등
- 반면, 국토교통부·국토교통과학기술원(2013.6)은 국토교통 기술경쟁력

분석 보고서를 통해 현재의 R&D 중점 분야 외에 미래의 R&D 유망 분야를 9개 대분류별로 선별하여 그림 4-9와 같이 제시함.

대분류	미래유망분야	
도시	• 공공도시디자인	• ICT융합도시관리
건축	• 초고층(복합)빌딩	
시설물	• 부유식터널 • 인공섬 • 지하대공간	• 대심도터널 • 극한지구조물
플랜트	• 열병합발전 • 해수담수화	• 심해저자원개발
수자원	• 생태하천 • 홍수통합관리	• 수자원조사 • 하천 및 수리시설설계/유지관리
철도교통	• 고속철도차량	• 철도환경
도로교통	• IT융합자동차 • 대중교통 및 연계환승체계	• 도로포장 • 교통안전
항공교통	• 공항시설 및 운영	
물류	• 항공운송 • 물류장비	• 연계운송 • 상하역 및 포장

[그림 4-9] 국토교통 R&D 유망 분야

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술경쟁력분석 보고서

- 그림 4-9와 같이 제시된 국토교통 R&D 유망 분야의 도출 배경 및 기술 개요는 다음과 같이 요약됨.⁵¹⁾
 - 도시 분야: (1) 공공도시디자인
 - 대도시의 급격한 증가와 도시 주거민의 소득확대에 따른 도시 경관에 대한 관심 증대
 - 최근 각국의 도시브랜드화 경향에 따라 선진국 도시들과 비교되는 교량, 구조물, 도시가로 디자인 등 공공기반시설 디자인에 대한 시장규모 확대 전망
 - 도시 분야: (2) ICT융합도시관리
 - R&D 투자확대를 넘은 R&BD 투자확대를 위한 핵심 분야
 - 「유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률」이 제정되어 U-Eco City, 복합공간 구축 및 지능형 국토정보 기술에 대한 투자와 첨단도시개발산업의 시장 확대 예상
 - 건축 분야: (1) 초고층복합빌딩
 - 세계 초고층복합빌딩 시장은 세계경기 여건에 따라 부침현상은 있으나, 지속성장 예상
 - 한국의 초고층 시장은 부동산경기 하락 등으로 많은 계획들이 축소되거나 무산되는 추세이나, 도심지 밀집지역을 중심으로 복합빌딩 건설이 다양하게 추진 중
 - 시설물 분야: (1) 부유식터널
 - 이탈리아, 중국을 중심으로 수중터널 건설에 대한 계획을 추진
 - 우리나라는 정부출연 연구기관을 중심으로 이에 대한 핵심기술 개발 추진
 - 시설물 분야: (2) 인공섬
 - 최근 세계적으로 지상공간 고갈, 환경보호 강조 및 민원발생에

51) 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술수준분석 총괄보고서

따른 육상공간의 활용 제한으로 대안공간 필요성 증대

- 해상도시, 해상공원, 해상산업기지 등 인공섬 시장규모는 2010년 기준으로 약 700억달러로 추정되며, 향후 10년간 206% 증가하여 2020년에는 약 1,440억달러로 예측
- 시설물 분야: (3) 지하대공간
 - 서울의 빗물저류, 배수시설 등과 같은 대심도 지하대공간 확보를 위해 필요한 분야
 - 핵무기 피해 우려 등 안전 대비시설 및 지하공간 활용의 필요성 증대
- 시설물 분야: (4) 대심도터널
 - 기존 대도시의 토피가 낮은 구간은 지하 지장물 및 지하철, 공동구 등이 산재하고 보상비가 높아 대심도터널 개발 필요
 - 수도권 광역급행철도(GTX) 사업이 실현단계임을 고려하여 근시간 내에 필요한 분야
- 시설물 분야: (5) 극한지구조물
 - 극한지에 속하는 북극권에는 석유가 900억배럴, 천연가스가 1,670Tcf, NGL 440억달러 규모의 매장량이 추정되어 향후 개발 기대
 - 에너지 등 자원 확보를 위한 국가경쟁 심화로 극한지 관련 건설기술 수요 급증 예상
- 플랜트 분야: (1) 열병합발전
 - 에너지의 효율적 이용, 이산화탄소 저감이 가능한 발전시스템으로 수요 증가
 - 미국과 유럽 등 대부분의 국가들이 새로운 에너지자원을 활용한 열병합발전시스템 개발 관련 연구 증가 추세
- 플랜트 분야: (2) 해수담수화

- 현재 담수화시설은 747개가 운영 중이며, 향후 전체 시장은 55 조원에 이를 것으로 전망
- UAE 등 중동시장이 크며, 최근 인도시장도 부각 중
- 플랜트 분야: (3) 심해저자원개발
 - 심해저개발 관련 세계시장은 2009년 기준으로 연간 270억달러, 2013년까지 연간 350억달러 규모까지 성장 전망
 - 자원고갈에 따라 심해저자원 수요는 지속적으로 확대 예상
- 수자원 분야: (1) 생태하천
 - 4대강 살리기 사업 이후 하천환경에 대한 국민들의 관심과 수변공간에 대한 이용 증가
 - 고향의 강 살리기 사업은 2011년 기준 230개 하천을 중심으로 계획 또는 추진 중
- 수자원 분야: (2) 홍수통합관리
 - 전 지구적 기후변화 영향으로 집중호우 및 태풍 등이 빈번하여 수재해에 대한 관심 급증
 - 태국 매콩강 범람에 의한 침수사태로 한국의 수자원 분야 기술 수출이 유망하며, 한국도 기후변화로 인한 국가적 물안보 체계 구축 필요성 증대
- 수자원 분야: (3) 수자원조사
 - 전 세계적으로 신뢰성 있는 수문자료 수집과 정확한 물순환 과정 규명에 대한 기술 및 장비 수요의 지속적 증가 예상
 - 수재해 위험국가인 아시아 등 개발도상국들의 수자원조사 수요 급증 예상
- 수자원 분야: (4) 하천 및 수리시설 설계/유지관리
 - 기후변화 영향으로 세계적인 수재해 대응, 물확보 경쟁을 위한 시장이 크게 확대될 전망

- 신규 수자원 확보, 홍수예방 등 세계 물시장의 신규 영역 형성 전망
- 관련 기술의 융복합화와 사업모델화, 시스템화를 통해 하천 및 수리시설 설계 및 유지관리 기술의 고부가가치화 추진 필요
- 철도교통 분야: (1) 고속철도차량
 - 세계 고속철도시장은 2015년에 17.34조원에 이를 전망
 - 고속철도차량 분야는 현재 독일, 일본, 프랑스 등과 경쟁관계에 있는 분야로 지속적인 투자를 통해 경쟁적 우위관계 형성 가능
 - 고속철도차량 분야는 현재 속도경쟁에 치우치고 있으나, 향후 승차감, 저소음친환경차량 개발 등으로 방향전환 예측
- 철도교통 분야: (2) 철도환경
 - 환경에 대한 사회적인 관심 고조로 인해 기존 철도차량 중심 기술개발에서 철도환경의 중요성이 부각되고 있는 추세
- 도로교통 분야: (1) IT융합자동차
 - IT융합(지능형)자동차 시장은 2010년 1,586억달러에서 2019년 3,011억달러 규모로 성장 예상(연평균 9.3%)
 - IT융합자동차는 융복합 신시장 확대와 자동차시장 경쟁력 강화라는 측면에서 기술투자가 확대될 것으로 예측
- 도로교통 분야: (2) 대중교통 및 연계환승체계
 - 세계적으로 철도 등 대중교통 연계 강화를 통한 에너지절감 및 비용효율성 확보 경쟁 치열
 - 세계적으로 대도시 연계환승체계 구축을 통한 외곽지역에서 도심지역으로 접근성과 효율성을 증대시키는 노력 증가 추세
- 도로교통 분야: (3) 도로포장
 - 세계적으로 도로포장과 유지보수 수요가 크게 증가 추세이며, 탄소저감형/자원순환형/장수명 도로포장 수요도 급속 증가

- 세계적으로 CO₂ 발생량 저감을 위한 저탄소 친환경 아스팔트/콘크리트 포장공법 개발 및 활성화 추진 중
- 도로교통 분야: (4) 교통안전
 - 주요 지표별(인구 백만명 당, 주행키로 당) 사망자수는 OECD 국가 가운데 가장 높은 수준으로 근원적 대책 마련 필요
 - 최근 교통안전 이슈들이 대두되고 있고, 안전한 사회를 위한 교통안전 국정목표로 인해 지속적인 투자 필요
- 항공교통 분야: (1) 공항시설 및 운영
 - 공항시설 및 운영 분야는 항공안전을 위한 기본사항일 뿐 아니라 새로운 컨설팅 시장으로 대두되는 상황
 - 시설운영 뿐 아니라 공항운영시스템 개발도 필요
- 물류 분야: (1) 항공운송
 - 항공운송 분야는 여행산업 발전, 여가활동 증가, 소득수준 향상 및 신속유통 필요성 증대 등에 따라 성장이 지속되고 경쟁도 치열
- 물류 분야: (2) 물류장비
 - 세계 물류장비(기기) 시장은 2015년 980억달러에 달할 것으로 전망되나 일본, 유럽, 미국의 소수업체가 주도
 - 고객의 요구와 인건비 상승 등 영향으로 신뢰성 높은 물류장비 자동화 요구가 증대됨에 따라 시장규모는 지속 확대 예상
- 물류 분야: (3) 연계운송
 - 세계 물류시장의 지속적 확대로 대형물류시설의 공항 및 항만 배후단지 집중현상이 심화됨에 따라 연계운송 중요성 강조
 - 한국이 가진 항만의 처리능력을 극대화하고 고부가가치 창출을 위해서는 연계운송 강화가 필수
 - RFID, Mobile, 위치추적 등과 같은 IT 신기술과 접목하여 국내

물류운송의 효율성 향상을 도모하여 기술수준 향상 가능

- 물류 분야: (4) 상하역 및 포장

- 포장분야는 기업들의 품질, 위생, 안전 및 환경에 대한 역량을 보여줄 수 있는 기술로서 중요성 증대
- 세계 포장산업 시장은 2014년 5,970억달러 정도로 전망되어 각 국가별 GDP 대비로 약 1.5~5%를 차지

○ 또한, 정부는 2040년까지 등장할 200대 국토교통 미래 기술을 선정하여 제시함. 200대 미래 기술은 다음과 같이 분류됨.

- 200대 국토교통 미래 기술의 자세한 사항은 아래의 본 자료 참조

구분	SOC	플랜트	물관리	도시 건축	교통 물류	철도	항공	합계
인구구조 및 사회환경 변화	6	-	3	13	12	12	4	50
과학기술 발전	-	2	-	1	4	5	5	17
기술 융복합	3	2	-	4	4	6	5	24
글로벌 경제사회	1	-	-	-	1	8	3	13
지구온난화 및 기후변화	5	3	1	7	3	2	4	25
에너지·자원의 고갈	1	11	5	5	2	5	1	30
안보 및 안전	13	3	6	5	6	2	6	41
합계	29	21	15	35	32	40	28	200

[그림 4-10] 200대 국토교통 미래 기술의 분야별 분포

자료: 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

○ 200대 미래 기술들 중 전문가조사 등을 통해 기술 분야별 80대 국토교통 미래 유망 기술을 선별·도출한 결과는 아래와 같음.⁵²⁾⁵³⁾

52) 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

53) 각 기술별로 예상되는 기술 실현시기를 함께 제시하고 있으며, 기술에 대한 시나리오를 아래와 같이 4가지 용어·약어로 구분하고 있음.

: 1) Welfare = **W**(국민생활 복지증진), 2) Innovation = **I**(혁신도약국가), 3) Risk = **R**(위험대비), 4) Disaster = **D**(극한상황 재난 대응)

- SOC 분야는 11개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-11 참조)⁵⁴⁾
- 플랜트 분야는 9개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-12 참조)

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
5	재난 대비를 위한 실시간 3차원 국토 및 지형 영상정보획득 및 처리 시스템	R	2022
6	손상된 구조물 등의 자기 치유가 가능한 바이오소일 생물학적 건설재료	R	2027
12	나노기술을 이용한 초고강도/고내식성 건설재료	D	2024
13	심도 300m, 연장 250km 이상 복층 해저터널 건설 기술	I	2024
15	미래 자원탐사를 위한 SOC 네트워크 구축 기술	I	2025
18	국가 주요 기간시설 스마트 알람시스템 및 안전대피 관리 시스템	D	2020
20	폐기물 배출 변화에 대응하는 스마트 네트워크형 폐기물 처리 시스템	R	2021
21	건설폐기물 100% 재활용을 통한 폐기물 발생 제로 기술	R	2020
24	나노센서를 이용한 SOC구조물 첨단 운영 및 유지관리 기술	I	2021
25	고준위 방사성 폐기물 저장시설의 안전한 건설 및 재해감지 시스템	R	2021
28	초경량 신소재 활용 5000m이상 초장대교량 설계시공 기술	I	2024

[그림 4-11] SOC 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
33	에너지 80% 저감을 위한 에너지 순환형 분산형 복합 플랜트 기술	I	2020
36	다중수원을 처리 가능한 대용량 물순환/재생 통합 플랜트 기술	D	2020
37	경제성을 확보한 CO ₂ 자원화 플랜트 기술	I	2021
40	50MW급 신재생에너지를 이용한 에너지 자립형 부유식 플랜트	I	2020
46	해저 깊은 곳에서도 유지/가동될 수 있는 대수심용 이동형 플랫폼	I	2021
47	데모(Demo)급 핵융합로 설계 및 운영 기술	I	2025
48	200만톤급 LNG/GTL 겸용 FPSO 플랜트 기술	I	2019
49	생산전력 0.5kWh/ton이하 차세대 정삼투식 해수담수화 기술	I	2019
50	운영/유지관리 모듈화/자동화를 통한 극한지 무인 자원 플랜트 기술	R	2022

[그림 4-12] 플랜트 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

54) 그림에 제시된 ‘번호’ 는 200대 미래 기술의 일련번호임.

- 물관리 분야는 8개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-13 참조)
- 도시건축 분야는 12개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-14 참조)

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
187	건전화된 하천의 유지용수를 자체유역에서 100% 자급하는 기술	D	2022
189	시간당 150mm 강우에 의한 도심지 수해 방지를 위한 제방 자동 이동/증고 시스템	D	2024
190	기상 및 수문변동 예측기반 수자원 통합 관리 스마트워터그리드 시스템	I	2022
195	물 재이용 기법 등을 통한 수자원 100% 자급 지역 조성 기술	R	2019
196	예측수위의 오차를 1cm 이내로 유지 할 수 있는 3D 홍수예보 시스템	R	2021
197	유지관리 비용이 저렴한 물생산-처리-공급 기술	I	2019
198	다양한 수자원 현황에 대응할 수 있는 지역적응형 물생산-처리-공급 기술	W	2020
200	통합 하천 평가/관리 시스템	R	2020

[그림 4-13] 물관리 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
53	능동적으로 열을 차단 또는 흡수하는 건축물 외피(벽, 유리 등) 개발 기술	R	2020
54	경제성을 확보한 보급형 가정용 전력 저장용 전지 기술	R	2021
55	도시 간 식수, 전기 등의 자원 연계를 위한 국가간 통합 스마트 그리드 기술	W	2021
56	신재생에너지를 활용한 보급형 제로 에너지 주택 기술	R	2022
60	인구 10만 이상 에너지 자급자족이 이루어 질 수 있는 메가 빌딩 설계시공 기술	R	2027
66	주택의 시공 이전 변형이 신속히 가능한 1day 레고형 주택 기술	W	2020
67	고령자를 위한 생활편의시설이 확충된 지능형 도시 및 주택 기술	W	2020
78	열섬현상이 없는 Cool City 구현 기술	R	2021
79	도시 공간정보 수집 전용 위성 탑재체 개발 기술	I	2023
80	도시공간정보 Big-Data를 활용한 맞춤형 서비스	I	2020
84	사막화 지역에 해수담수화 플랜트와 연계된 자생적 녹지공간 생성 도시 설계 기술	R	2022
85	경제성을 확보한 장수명 저에너지 한스타일 힐링 주택	W	2020

[그림 4-14] 도시건축 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

- 교통물류 분야는 12개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-15 참조)
- 철도 분야는 15개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-16 참조)

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
86	NCVS 기반 교통사고사망자 제로를 위한 첨단안전 시스템	R	2024
87	NCVS 기반 자동차의 기종점(Door to door) 자율주행 기술	I	2024
88	NCVS 기반 자율주행차량 - 자가운전 차량 혼재 교통체계 관리를 위한 센터 시스템	I	2024
89	고속도로 교통용량 2배 증가를 위한 군집주행 기술	I	2021
90	한번 충전으로 500~1,000km 주행이 가능한 2,000cc급 중형 전기자동차	W	2021
91	NCVS 기반 신호나 표지판이 없는 Signless Road 시스템	I	2021
94	뇌-컴퓨터 인터페이스기반 운전제어를 통한 안전운전 시스템	I	2025
95	친환경 대체연료를 활용한 탄소제로 녹색 교통수송 시스템의 실용화 및 안전인증 확립	R	2021
100	실시간 글로벌 대중교통 운행 및 환승최적화를 위한 통합운영/표준화 기술	W	2019
101	로봇기술기반 교통사고 및 돌발상황 처리 시스템	D	2023
102	도로 내구연한이 10년 이상으로 최대화 된 제로 메인テナンス 도로 포장재료	R	2021
103	운전자 응급상황대비 차량 기반 안전제어 시스템	R	2020

[그림 4-15] 교통물류 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
119	배터리 구동형 철도차량을 충전할 수 있는 충전스테이션 및 배터리 매니지먼트 시스템	R	2021
121	대륙간 초고속 이동이 가능한 1,000km/h급 열차부양/추진/제동 기술	I	2030
126	전차선, 운전사가 없는 무형궤도 원격조정형 도시형 열차/트램 개발/운영 기술	W	2021
127	철도차량, 인프라의 자동진단을 통한 인공지능형 무인운영 종합 관제 시스템	I	2021
131	변전소 없이 수백 KW급 무선전력을 철도차량에 직접 전송하는 대용량 전력공급 기술	I	2025
134	초고속 건물, 지하 대공간 내 고속 수직/수평 3차원 궤도 이동시스템	W	2021
136	나노소재를 이용한 고강도 경량소재 철도차량 제작 기술	I	2021
137	연중 무사고/무재해 운행을 위한 실시간 철도사고 예측/안전 모니터링 시스템	R	2021
138	출퇴근 시간을 50% 단축하는 도시철도 지하터널의 복층궤도 구축 운영	I	2020
139	차음, 현가장치, 궤도 등 철도 실내/외 소음 및 진동 제로 기술	W	2021
140	철도 접근성 향상을 위한 개인형 초소형 궤도 이동 시스템	W	2024
144	대륙간 대량의 화물을 40량~400km 이상으로 운송하는 초고속 화물열차	I	2023
150	고령자/교통약자 이동 편의를 위한 기종점(Door to Door) 레고형 교통수단 및 운영 시스템	W	2024
151	차량에 탑승한 채로 환승이 가능한 타 노선 철도 차량 간 객차 교환 환승터미널 기술	W	2023
154	500~1,000km/h 이상의 초고속 철도 인프라 검측/교체/유지보수 기술	I	2023

[그림 4-16] 철도 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

- 항공 분야는 13개의 유망 기술이 선정되었음(그림 4-17 참조)

번호	기술명	시나리오	기술 실현시기
159	수직 이착륙 및 자유자재 기동이 가능한 기종점(Door-to-Door) 미래형 개인용 항공기 PAV	I	2027
162	전기, 연료전지, 태양열, 공기-아연전지, 핵발전 등 친환경 대체연료 및 항공기 기술	R	2024
163	미래용 개인용 항공기를 위한 3차원 도로망 설계 및 운영	W	2029
164	태양열 등 친환경 신재생 에너지를 이용해 장기 채공하는 다목적 무인항공기 기술	R	2022
165	수직 이착륙 및 고속비행 point-to-point 운용 20인승급 고속 다목적기 틸트로터	I	2023
167	차세대 항공 감시 및 위성항법 기술을 활용한 상하 150m 이내 정밀 항법 기술	R	2022
168	GPS 장애 대비 지상무선망을 이용한 실시간 1m급 항공기 위치정보제공 항법 기술	D	2023
173	주거 밀집 지역이 착륙 가능한 60db0이하 저소음 헬기	W	2027
174	탑승수속 시간 단축을 위한 오전달을 제로 고속(5분 이내) 자동 수하물처리 시스템	W	2021
175	공역과 공항의 효율적 관리를 위한 4차원 궤적 기반 항공교통관리 기술 및 항행 시스템	I	2024
176	동북아 지역에서 활용 가능한 한국형 위성항법시스템 기술	I	2022
179	보안 검색시간 80% 단축으로 편의성을 증진시킨 고속 출입보안 검색 시스템	I	2019
184	고효율 저소음 130인 승급 Open Rotor 항공기	I	2021

[그림 4-17] 항공 분야 국토교통 미래 유망 기술

자료: 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술예측조사

- 상기와 같이 미래의 기술예측조사에 의해 도출된 200대 미래 기술과 그 중 별도 선별한 80대 유망 기술을 토대로 정부는 국토교통 R&D 중장기 전략을 수립함. 국토교통 R&D 중장기 전략은 상기의 200대 미래 기술로부터 도출된 80대 미래 유망 기술에 기반을 두고 전략적으로 추진할 국토교통 R&D의 42개 중점분야를 다음과 같이 제시하고 있음.⁵⁵⁾

- 설계·엔지니어링 및 글로벌 표준화 기술

- 사업의 타당성조사, 기획, 설계, 분석, 구매, 조달, 시험, 감리, 시운전, 평가, 자문, 지도 등 건설사업관리 활동 및 이에 대한 글로벌 표준화

55) 국토교통부-국토교통과학기술진흥원(2014.7), 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략

- 건설재료 개발 및 활용 기술
 - SOC 시설물의 구조를 구성하는 콘크리트 및 강재 등의 주요 재료에 대해 기존보다 성능이 우수하고 유지관리가 용이하며 친환경적인 고성능·다기능 신소재 및 복합재료를 개발하여 건설 분야에 활용
- 시공자동화·효율화 및 특수구조물 구축 기술
 - 기계화, 자동화, 로봇기술 등 첨단기술을 건설 분야에 도입하여 시공프로세스를 효율화하고, 미래형 신공간 창출을 위한 특수 구조물(초장대 교량, 터널 등)을 구축하는 기술
- 재난·재해대비 시설물 유지관리 및 건설안전 기술
 - SOC 시설물의 효율적인 유지관리를 통해 사회적 비용을 절감하고 건설 및 자연재해를 예방·대비하기 위한 선제적 대응체계 구축 기술
- 안정적 수자원 확보
 - 한정된 수자원을 효율적으로 활용하고 가용 수자원 시·공간적 불균형을 극복함으로써 물 부족으로 인한 국민피해를 예방 또는 최소화하여 국민 물 복지를 극대화할 수 있는 기술
- 지능형 수자원 관리
 - 기존 수자원 관리시스템이 지니는 한계 극복 및 효율성 제고를 위해 ICT 등 첨단 기술과 융합된 지능형 수자원 관리 기술
- 지속가능한 하천 관리
 - 하천의 지속가능한 통합관리를 위한 자연친화형 하천조성 및 유역과 하천 특성을 고려한 수리 시설물의 설계·시공·유지관리 기술
- 기후변화 대응 수재해 예방
 - 도시 및 유역을 대상으로 수재해 대응 및 방어 시스템을 구축

하고 기후변화에 따른 미래 수문·수자원 변동 및 극한 수재해에
유연하게 대응할 수 있는 사전 예방차원의 적용 기술

- 담수화 기술

- 해수나 저급수 등을 전처리, 증발, 막방식(역삼투, 정삼투, 나노
필터, 막증발 등) 공정을 구성하여 담수를 생산하는 기술

- 가스·비전통 자원화 기술

- 가수·오일·비전통 에너지원 부존지역에 대한 채굴 원료의 처리
및 전환을 통하여 유용한 에너지원으로 활용하는 기술

- 자원 이송 및 순환 기술

- 원격지의 가스 및 오일 등을 수요처로 이송, 지역 내 유틸리티
(에너지, 물, 물질 등)의 생산·공급, 순환이용 기술로 주로 장거리
배관계통이나 중계기지 및 핵심설비, 운영 및 유지관리 기술

- 플랜트건설 자원인프라 기술

- 플랜트 건설사업의 효율적인 수행을 위한 설계·해석·사업관리,
원격시공·운영, 친환경적인 발전시설의 핵심설비 탑재를 위한
기초와 구조물, 단지 규모의 계획 및 건설과 운영, 개발기술의
활용성 제고와 중소기업의 글로벌 진출에 필요한 지원 기술

- 건축계획 및 디자인

- 건설기술환경 변화에 신속하게 대처할 수 있는 선진국 수준의
국내 설계기준·시방서 마련, 한 스타일 건축 공간 창출을 위한
목조건축 및 한옥 기술력 강화

- 건축환경 및 설비

- 거주자 쾌적성 향상을 위한 건축환경·설비의 기초원천 및 핵심
기술 개발

- 건축재료·구조·시공

- 건설기술환경 변화에 신속하게 대처할 수 있는 선진국 수준의

건축구조 첨단화 및 고부가가치화 기술

- 건축공정·운영·유지관리
 - 안정적인 국가 에너지수요 관리 및 건축 부문 온실가스 저감을 위한 건물에너지 통합관리 기반구축 기술, 통합발주 기반 공정 관리 핵심기술, 국내 리모델링 및 해체시장 확대를 위한 해체 및 복원기술 국산화
- 융복합 건축
 - 해외건설시장 진출 확대를 위한 미래 특수 건축기술의 확보로 고부가가치 신성장 동력 및 건설산업 일자리 창출
- 도시공간 계획 및 조성
 - 도시환경 변화를 수용할 수 있는 도시의 기획, 계획 및 설계, 시공·운영관리 등 도시조성 과정 전반을 패키지화하는 도시공간 생활인프라 및 실행체계 구축
- 스마트 친환경 도시
 - 첨단기술(ICT)과 친환경 및 생태 친화적 도시 조성기술을 융합한 지속가능한 스마트 도시 조성
- 도시 운영 및 관리
 - 기후변화 대응을 위해 에너지 및 자원순환, 탄소저감 및 열환경 관리, 안전한 도시공간 조성 등 효율적 도시 운영 및 관리 실현
- 도시재생
 - 경제·사회·문화 등 도시의 종합적인 기능 회복을 통한 주거복지 실현 및 지역경제 활성화를 위한 기술개발 및 검증
- 지속가능한 복지 주택
 - 주거복지 사각지대 해소 및 살기 좋은 주거환경 조성을 위한 지속가능한 복지 주택 기술

- 미래형 스마트주택
 - 미래지향적 주거공간 창출을 위하여 융복합 기술을 기반으로 에너지의 사용관리, 건강관리, 재해·재난의 예방 및 대응 등이 가능한 미래형 스마트 주택 기술
- 수요자 맞춤형 주택
 - 주택공급 중심에서 품질관리로 주택관리 방향 전환 및 수요자의 다양한 요구에 대응할 수 있는 수요자 맞춤형 주택 기술
- 자산가치 창출형 주택
 - 주택의 생애주기 대응 유지관리 및 노후주택 리모델링을 통해 중고주택 사용수명 연장 및 자산가치를 향상시킬 수 있는 자산가치 창출형 주택 기술
- 주택인프라 기반 구축
 - 주택의 균등한 품질관리를 위한 주택표준화 기술과 선진 주거환경 조성을 위한 주택관련 인프라 구축
- 공간정보 인프라 기술
 - 국토공간정보를 효율적이고 체계적으로 생산 및 가공하기 위한 국토공간정보 인프라 기술
- 공간정보 응용 기술
 - 국토공간정보 기반기술과 데이터를 연계하여 시각화, 지식전달 및 의사결정을 지원하기 위한 국토공간정보 응용 기술
- 공간정보 융합서비스 기술
 - 국민의 안전, 복지와 편익을 향상시키고 산업발전에 기여하는 다양한 국토공간정보 서비스 활용 및 융합서비스 기술
- 사고 없는 안전교통
 - 교통사고의 최소화 및 사망자 Zero의 목표를 달성하기 위하여 운전자·차량·도로환경을 고려한 사고예방 및 피해경감 기술

- 막힘 없는 첨단교통
 - 국민에게 막힘 없는 도로주행환경을 제공하기 위하여 교통·차량·도로·통신 등의 융복합을 통한 차세대 교통 기술
- 공해 없는 청정교통
 - 온실가스를 획기적으로 감축하기 위한 친환경 도로 교통수단·운영체계 등 쾌적한 교통환경 제공 기술
- 차별 없는 복지교통
 - 소득, 거주 지역, 신체 상태와 관계없이 국민 누구나 공정하고 편안하게 이용이 가능한 인간중심의 교통서비스
- 단절 없는 물류교통
 - 수송·하역·보관·포장 등 물류 분야 프로세스 개선 및 물류에너지 감소 등을 통한 물류비용 최소화 기술
- 철도 수송력 향상 기술
 - 철도의 대용량·고속화와 고밀도철도 운영을 통한 수송분담률 향상시키고, ICT 등 타 분야와의 융복합 기술 및 신개념 철도 추진·제어 기술개발을 통한 철도산업 기술경쟁력 제고
- 철도 안전·편의 향상 기술
 - 철도사고 발생을 원천 차단하여 철도 안전을 확보하고, 철도 이용자 혼잡도·접근성을 개선하는 등 철도이용 편의성과 쾌적성 향상
- 철도 건설·운영비 절감 기술
 - 건설비저감 기술을 개발해 경제적 방법으로 철도망을 확충할 수 있도록 하고 유지보수비·에너지 절감 등 철도 운영 효율화
- 철도 소재·부품·장치 고도화 기술
 - 철도 운영 및 유지보수 효율화를 위한 철도 핵심부품·장치의 설계 및 제작 기술, 신뢰성 확보 기술

- 항공기 시스템
 - 항공기 개발단계에서 설계·제작·인증 등 항공기 안전인증 기술을 확보하고, 개발 후 운항 중인 항공기의 정비·수리·개조 등 운항 안전 정비 기술 확보
- 항공기 사고예방
 - 세계 최고의 항공교통 안전 수준을 달성하기 위하여 매년 사망 사고가 발생하고 있는 민간항공기 사고예방 기술
- 항행 관제
 - 안전하고 효율적으로 항공기 운항을 관리·운영하기 위한 항공 통신(C), 항법(N), 감시(S), 교통관리(ATM) 분야 기술
- 공항 운영
 - 공항을 이용하는 국민의 편의 증진을 위한 여객처리 프로세스, 공항 관리·운용 효율성 향상 및 안전성 보장을 위한 운영체계

1. 조사 개요

- 국가 R&D 사업에 관한 전문건설업계의 인식 및 요구사항 등을 파악하기 위해 전국의 전문건설업체들을 대상으로 설문조사를 수행하여 앞으로의 개선방향과 정책건의 사항을 도출하고자 함.
- 「전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 조사」라는 제목으로 수행된 본 설문조사의 개요는 다음과 같음.
 - 설문기간
 - 2014. 11. 17 ~ 12. 1 (15일간)
 - 설문대상
 - 대한전문건설협회 16개 전국 시·도회 소속 전체 회원사
(※ 1개 업체당 1부씩 설문)
 - 설문방법
 - 팩스 및 이메일을 통한 설문
 - 설문문항
 - 전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 현황 및 한계점, 사업마련의 필요성과 추진형태, 추진방향 등 9개 문항으로 구성⁵⁶⁾
- 본 조사는 모두 151부의 응답된 설문서를 회수해 결과 분석에 활용하였으며, 자세한 응답자(업체) 정보는 다음과 같이 나타남.
 - 설문에 응답한 전문건설업체들의 30.2%는 수도권(서울·인천·경기)에 위치하였고 69.8%는 지방에 위치한 업체들임.

56) 설문문항의 자세한 사항은 부록의 「설문조사서」 참조

- 설문에 응답을 한 전문건설업체들의 주된 시공 영역은 원도급공사 위주가 전체의 24.2%, 하도급공사 위주가 34.2%였으며, 원도급과 하도급공사를 병행하는 업체는 전체의 41.6%로 나타남.
- 또한, 연간 매출액 규모는 100억원 이상이 전체의 12.8%, 100억원 미만~50억원 이상이 16.9%, 50억원 미만~10억원 이상이 47.3%, 10억원 미만이 23.0%로 나타남.
- 응답 업체들의 주력(대표) 업종은 금속구조물·창호(18개), 실내건축(15개), 철근·콘크리트(15개), 토공(11개), 미장·방수·조적(11개), 석공(11개) 등의 순으로 나타남.

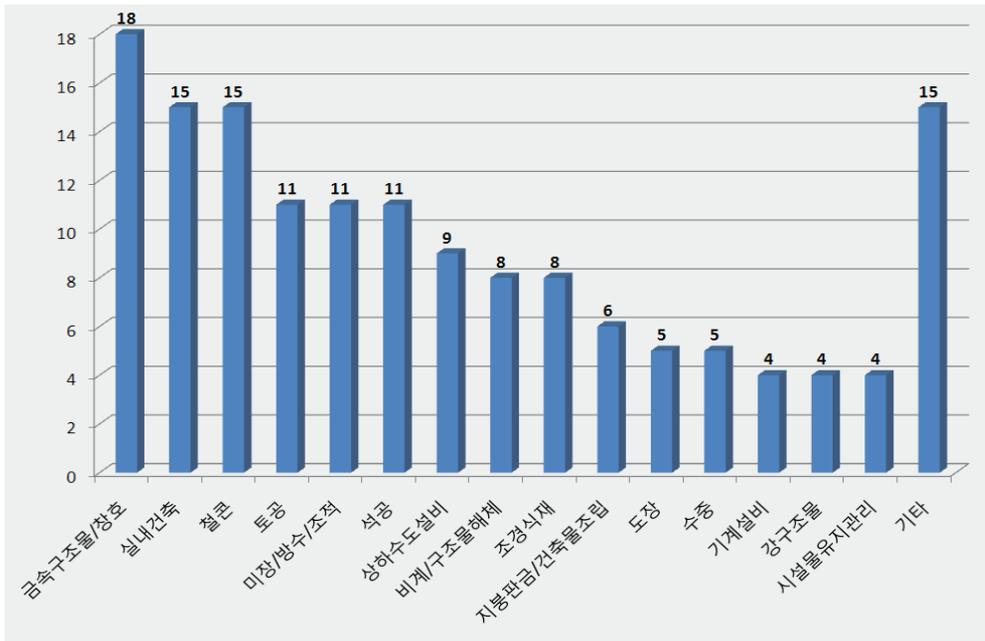
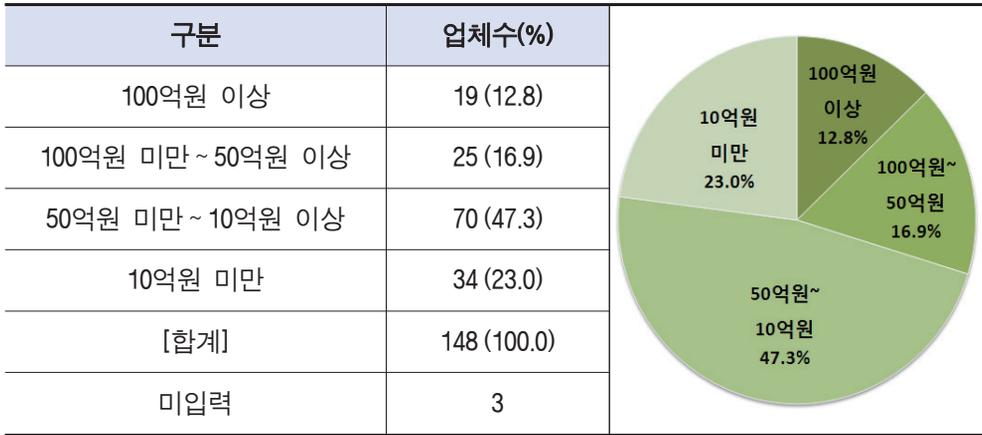
<표 5-1> 응답 업체의 위치(지역)

구분	업체수(%)
수도권	45 (30.2)
지방권	104 (69.8)
[합계]	149 (100.0)
미입력	2

<표 5-2> 응답 업체의 시공 영역

구분	업체수(%)
원도급공사 위주	36 (24.2)
하도급공사 위주	51 (34.2)
원도급과 하도급 병행	62 (41.6)
[합계]	149 (100.0)
미입력	2

<표 5-3> 응답 업체의 평균적인 연간 매출액



[그림 5-1] 응답 업체의 주력(대표) 업종

- 전체 전문건설업계 현황에 비추어 볼 때 응답 업체의 위치(지역)는 고른 분포를 나타내고 있으나 주된 시공 영역은 금속구조물·창호와

실내건축 업종이 다소 높게 분포하였고 연간 매출액 규모가 큰 업체들의 응답이 작업 업체들보다는 다소 더 많았음.

2. 조사 및 분석 결과

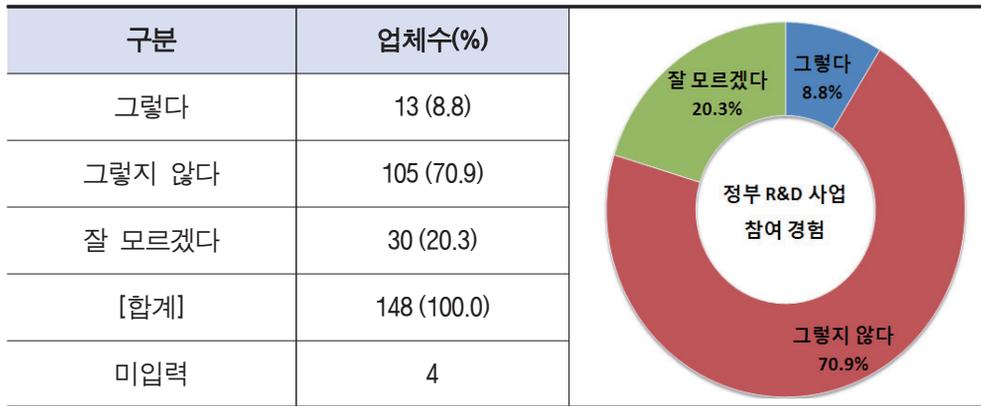
- 전문건설업체를 대상으로 한 본 설문조사는 다음과 같이 8개 부문에 대한 조사가 이루어졌으며, 전체 151부에 대한 응답 결과의 분석과 함께 응답 업체의 위치(수도권, 지방권), 시공 영역(원도급 위주, 하도급 위주, 원·하도급 병행) 및 연간 매출액 규모(50억원 이상, 50억원 ~ 10억원, 10억원 미만)별 응답의 차이를 비교·검토함.
 - 1) 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험
 - 2) 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성
 - 3) 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부
 - 4) 가장 필요로 하는 정부 전문건설업 R&D 분야
 - 5) 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과
 - 6) 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점
 - 7) 정부 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진형태
 - 8) 정부 전문건설업 R&D 사업이 추구해야 할 기술개발 및 기술발전 방향

- 우선, 정부 또는 민간의 R&D 사업에 참여한 경험이 있는지에 대해 전체 응답자의 8.8%가 ‘그렇다’ 고 응답하였으며, 70.9%는 ‘그렇지 않다’ 고 응답함.
 - ‘잘 모르겠다’ 는 응답이 전체의 20.5%를 차지함에 따라 아직은 전문건설업체들이 R&D 사업에 대하여 명확한 개념을 갖고 있지 못하다고 볼 수 있음.

- 지방권 업체보다는 수도권 업체들의 참여 경험이 상대적으로 더 많았고, 시공 영역에 따른 설문 응답의 구분에서는 유의한 차이가 나타나지 않음.
- 연간 매출액 규모별로 살펴보면, 대형의 업체일수록 참여 경험이 많고 10억원 미만의 소형 업체들은 R&D 사업의 참여 경험이 없었으며, R&D 사업에 대해 ‘잘 모르겠다’ 는 응답이 35.3%로 가장 높게 나타남.

<표 5-4> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험

(단위: 업체수, (%))



<표 5-5> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
그렇다	6 (14.0)	7 (6.8)	13 (8.9)
그렇지 않다	27 (62.8)	76 (73.8)	103 (70.5)
잘 모르겠다	10 (23.3)	20 (19.4)	30 (20.5)
[합계]	43 (100.0)	103 (100.0)	146 (100.0)

<표 5-6> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
그렇다	2 (5.7)	4 (7.8)	7 (11.7)	13 (8.9)
그렇지 않다	26 (74.3)	38 (74.5)	39 (65.0)	103 (70.5)
잘 모르겠다	7 (20.0)	9 (17.6)	14 (23.3)	30 (20.5)
[합계]	35 (100.0)	51 (100.0)	60 (100.0)	146 (100.0)

<표 5-7> 정부 또는 민간 R&D 사업의 참여 경험(규모별 분류)⁵⁷⁾

(단위: 업체수, (%))

구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
그렇다	9 (20.5)	4 (5.7)	0 (0.0)	13 (8.8)
그렇지 않다	29 (65.9)	54 (77.1)	22 (64.7)	105 (70.9)
잘 모르겠다	6 (13.6)	12 (17.1)	12 (35.3)	30 (20.3)
[합계]	44 (100.0)	70 (100.0)	34 (100.0)	148 (100.0)

- 정부의 전문건설업 R&D 사업의 마련이 꼭 필요하냐는 질문에 대해서는 ‘그렇다’ 는 응답(59.9%)을 많이 함.
 - 지역에 따른 설문 응답의 구분에서는 유의한 차이가 나타나지 않음.
 - 원도급 위주의 업체가 하도급 위주 또는 원·하도급 병행 업체보다 상대적으로 ‘그렇다’ 는 응답은 적었고 ‘잘 모르겠다’ 는 응답이

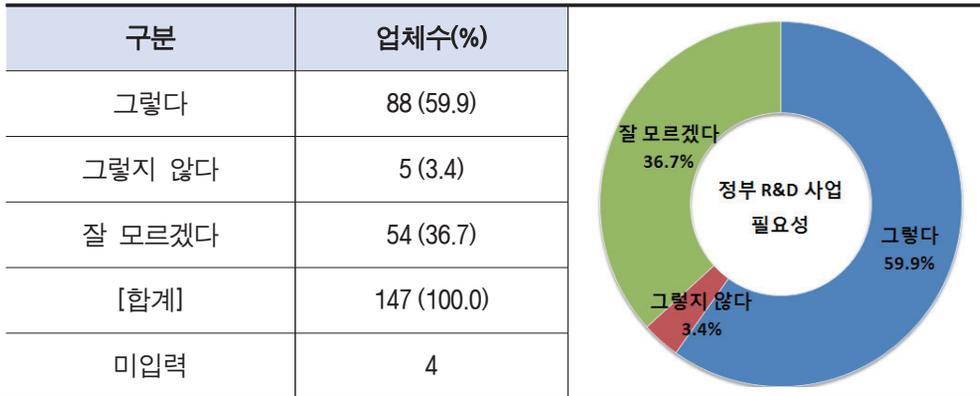
57) 표 5-4~표 5-7과 같이 ‘전체’ 집계에 다소 차이가 나타나는 것은, 일부의 응답자들이 분류정보(응답 업체의 위치, 시공 영역, 연간 매출액)를 일부 표기하지 않았기 때문임.

많았음.

- 연간 매출액 규모별로 보면, 50억원 이상의 업체들은 사업 마련의 필요성을 높게 꼽음.

<표 5-8> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성

(단위: 업체수, (%))



<표 5-9> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
그렇다	24 (55.8)	62 (60.8)	86 (59.3)
그렇지 않다	4 (9.3)	1 (1.0)	5 (3.4)
잘 모르겠다	15 (34.9)	39 (38.2)	54 (37.2)
[합계]	43 (100.0)	102 (100.0)	145 (100.0)

<표 5-10> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
그렇다	17 (48.6)	32 (62.7)	37 (62.7)	86 (59.3)
그렇지 않다	0 (0.0)	3 (5.9)	2 (3.4)	5 (3.4)
잘 모르겠다	18 (51.4)	16 (31.4)	20 (33.9)	54 (37.2)
[합계]	35 (100.0)	51 (100.0)	59 (100.0)	145 (100.0)

<표 5-11> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련의 필요성(규모별 분류)

(단위: 업체수, (%))

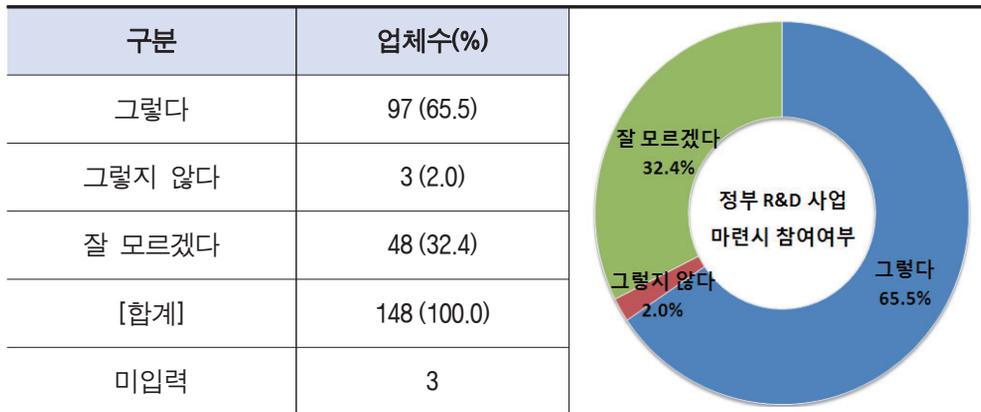
구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
그렇다	30 (68.2)	39 (56.5)	19 (55.9)	88 (59.9)
그렇지 않다	1 (2.3)	4 (5.8)	0 (0.0)	5 (3.4)
잘 모르겠다	13 (29.5)	26 (37.7)	15 (44.1)	54 (36.7)
[합계]	44 (100.0)	69 (100.0)	34 (100.0)	147 (100.0)

- 전문건설업체를 위한 별도의 정부 R&D 사업이 마련된다면 적극적으로 참여할 의사가 있는지에 대해 전체 응답자의 65.5%가 ‘그렇다’ 고 응답하였으며, 2.0%는 ‘그렇지 않다’ 고 응답함.
- ‘잘 모르겠다’ 는 응답이 전체의 32.4%를 차지함에 따라 아직은 전문건설업체들이 R&D 사업에 대한 명확한 개념을 갖고 있지 못한 사업 참여에 소극적 태도를 보이는 것으로 파악됨.
- 지역에 따른 설문 응답의 구분에서는 유의한 차이가 나타나지 않음.

- 하도급 위주의 업체가 원도급 위주 또는 원·하도급 병행 업체보다 상대적으로 ‘그렇다’ 는 응답이 미미하게 많았음.
- 또한 연간 매출액 규모별로 보면, 대형 업체일수록 별도의 사업 마련시 참여할 것이라는 응답이 미미하게 많았음.

<표 5-12> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부

(단위: 업체수, (%))



<표 5-13> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
그렇다	27 (62.8)	68 (66.0)	95 (65.1)
그렇지 않다	2 (4.7)	1 (1.0)	3 (2.1)
잘 모르겠다	14 (32.6)	34 (33.0)	48 (32.9)
[합계]	43 (100.0)	103 (100.0)	146 (100.0)

<표 5-14> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
그렇다	22 (62.9)	35 (68.6)	38 (63.3)	95 (65.1)
그렇지 않다	1 (2.9)	1 (2.0)	1 (1.7)	3 (2.1)
잘 모르겠다	12 (34.3)	15 (29.4)	21 (35.0)	48 (32.9)
[합계]	35 (100.0)	51 (100.0)	60 (100.0)	146 (100.0)

<표 5-15> 정부 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 여부(규모별 분류)

(단위: 업체수, (%))

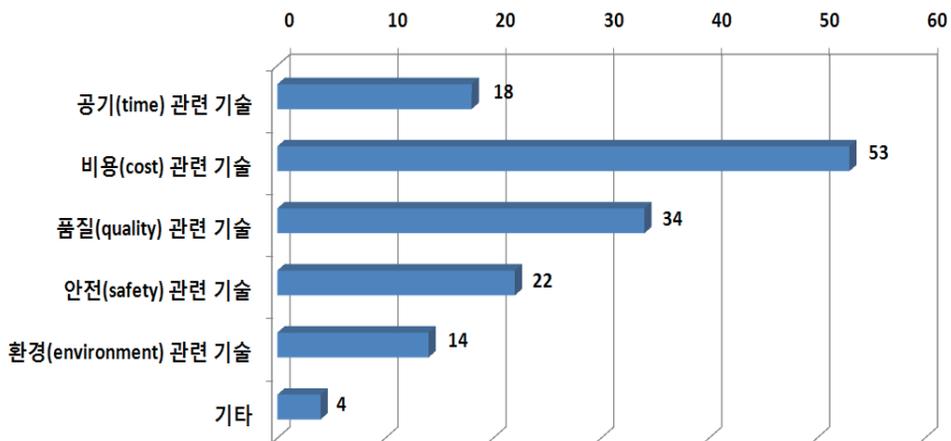
구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
그렇다	31 (70.5)	45 (64.3)	21 (61.8)	97 (65.5)
그렇지 않다	1 (2.3)	2 (2.9)	0 (0.0)	3 (2.0)
잘 모르겠다	12 (27.3)	23 (32.9)	13 (38.2)	48 (32.4)
[합계]	44 (100.0)	70 (100.0)	34 (100.0)	148 (100.0)

- 전문공사에서 가장 필요로 하는 R&D 사업 분야에 대한 응답은 ‘비용(cost) 관련 기술’ 이 36.4%, ‘품질(quality) 관련 기술’ 이 23.1%, ‘안전(safety) 관련 기술’ 이 20.8%의 순으로 나타남.
- 지역별 분류는 큰 차이를 보이지 않았으나, 지방권 업체는 ‘공기(time) 관련 기술’ 에 대한 필요성이 상대적으로 높게 나타남.
- 영역별 분류에서는 원도급 위주의 업체에서 ‘품질(quality) 관련 기술’ 에 대한 응답이 8.8%로 매우 낮았고, ‘안전(safety) 관련 기

술’ 및 ‘환경(environment) 관련 기술’에 대한 응답이 하도급 위주 또는 원·하도급 병행 업체보다는 상대적으로 많았음.

- 규모별 분류를 보면, 50억원 이상의 업체들은 ‘품질(quality) 관련 기술’을 가장 필요로 하였고, ‘공기(time) 관련 기술’ 및 ‘환경(environment) 관련 기술’ 응답이 상대적으로 많았음.

○ 기타 응답으로는 ‘기초 및 원천기술’, ‘수중 공사기술’, ‘IT 융합 기술’, ‘공사 전반적인 선진화 관련 기술’에 대한 R&D를 필요로 한다는 의견이 있었음.



[그림 5-2] 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야

<표 5-16> 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
공기(time) 관련 기술	4 (9.5)	14 (13.9)	18 (12.6)
비용(cost) 관련 기술	14 (33.3)	38 (37.6)	52 (36.4)
품질(quality) 관련 기술	9 (21.4)	24 (23.8)	33 (23.1)
안전(safety) 관련 기술	6 (14.3)	16 (15.8)	22 (15.4)
환경(environment) 관련 기술	5 (11.9)	9 (8.9)	14 (9.8)
기타	4 (9.5)	0 (0.0)	4 (2.8)
[합계]	42 (100.0)	101 (100.0)	143 (100.0)

<표 5-17> 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
공기(time) 관련 기술	5 (14.7)	7 (13.7)	6 (10.3)	18 (12.6)
비용(cost) 관련 기술	13 (38.2)	17 (33.3)	22 (37.9)	52 (36.4)
품질(quality) 관련 기술	3 (8.8)	14 (27.5)	16 (27.6)	33 (23.1)
안전(safety) 관련 기술	7 (20.6)	8 (15.7)	7 (12.1)	22 (15.4)
환경(environment) 관련 기술	5 (14.7)	3 (5.9)	6 (10.3)	14 (9.8)
기타	1 (2.9)	2 (3.9)	1 (1.7)	4 (2.8)
[합계]	34 (100.0)	51 (100.0)	58 (100.0)	143 (100.0)

<표 5-18> 가장 필요로 하는 전문건설업 R&D 분야(규모별 분류)

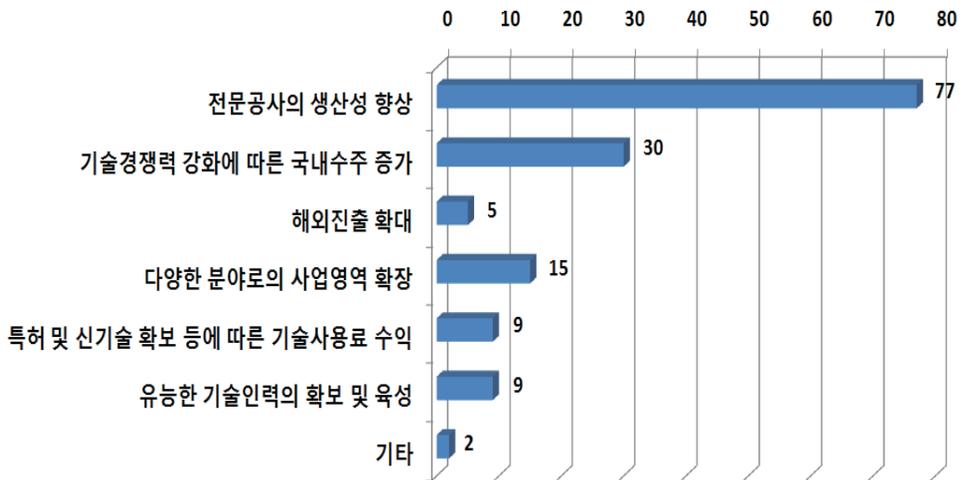
(단위: 업체수, (%))

구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
공기(time) 관련 기술	8 (19.0)	8 (11.6)	2 (5.9)	18 (12.4)
비용(cost) 관련 기술	10 (23.8)	31 (44.9)	12 (35.3)	53 (36.6)
품질(quality) 관련 기술	12 (28.6)	12 (17.4)	10 (29.4)	34 (23.4)
안전(safety) 관련 기술	4 (9.5)	12 (17.4)	6 (17.6)	22 (15.2)
환경(environment) 관련 기술	6 (14.3)	5 (7.2)	3 (8.8)	14 (9.7)
기타	2 (4.8)	1 (1.4)	1 (2.9)	4 (2.8)
[합계]	42 (100.0)	69 (100.0)	34 (100.0)	145 (100.0)

- 전문건설업체를 위한 정부 R&D 투자가 본격적으로 시행된다면 어떤 측면에서 가장 효과가 크다고 생각하느냐는 질문에 대해서는 ‘전문공사의 생산성 향상’ 이라는 응답이 51.7%로 가장 많았고, ‘기술경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가’ 가 20.7%, ‘다양한 분야로의 사업영역 확장’ 이 10.3%로 나타남.
- 수도권 업체는 ‘특허 및 신기술 확보에 따른 기술사용료 수익’, 지방권 업체는 ‘다양한 분야로의 사업영역 확장’ 을 상대적으로 중요하게 꼽음.
- 원도급 위주 업체는 ‘기술경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가’ 를 하도급 위주 또는 원·하도급 병행 업체보다 매우 중요한 효과로 꼽았고 ‘유능한 기술인력의 확보 및 육성’ 에 대한 응답은 하나도 없었음.
- 반면, 하도급 위주 업체는 ‘특허 및 신기술 확보에 따른 기술사용료

수익' 을 상대적으로 중요하게 꼽았음.

- 10억원 미만의 소형 업체들은 '해외진출 확대' 에 대한 응답이 없었고, 소형 업체일수록 '다양한 분야로의 사업영역 확장' 에 대한 효과를 높게 꼽음.
- 기타의 응답으로는 '융합기술의 발전으로 고용 증대 및 해외경쟁력 강화' 등이 있었음.



[그림 5-3] 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과

<표 5-19> 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
전문공사의 생산성 향상	19 (44.2)	56 (54.9)	75 (51.7)
기술경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가	10 (23.3)	20 (19.6)	30 (20.7)
해외진출 확대	3 (7.0)	2 (2.0)	5 (3.4)
다양한 분야로의 사업영역 확장	2 (4.7)	13 (12.7)	15 (10.3)
특허 및 신기술 확보에 따른 기술사용료 수익	5 (11.6)	4 (3.9)	9 (6.2)
유능한 기술인력의 확보 및 육성	2 (4.7)	7 (6.9)	9 (6.2)
기타	2 (4.7)	0 (0.0)	2 (1.4)
[합계]	43 (100.0)	102 (100.0)	145 (100.0)

<표 5-20> 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
전문공사의 생산성 향상	16 (47.1)	29 (56.9)	30 (50.0)	75 (51.7)
기술경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가	13 (38.2)	8 (15.7)	9 (15.0)	30 (20.7)
해외진출 확대	1 (2.9)	1 (2.0)	3 (5.0)	5 (3.4)
다양한 분야로의 사업영역 확장	3 (8.8)	3 (5.9)	9 (15.0)	15 (10.3)
특허 및 신기술 확보에 따른 기술사용료 수익	1 (2.9)	6 (11.8)	2 (3.3)	9 (6.2)
유능한 기술인력의 확보 및 육성	0 (0.0)	4 (7.8)	5 (8.3)	9 (6.2)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.3)	2 (1.4)
[합계]	34 (100.0)	51 (100.0)	60 (100.0)	145 (100.0)

<표 5-21> 정부 전문건설업 R&D 투자의 효과(규모별 분류)

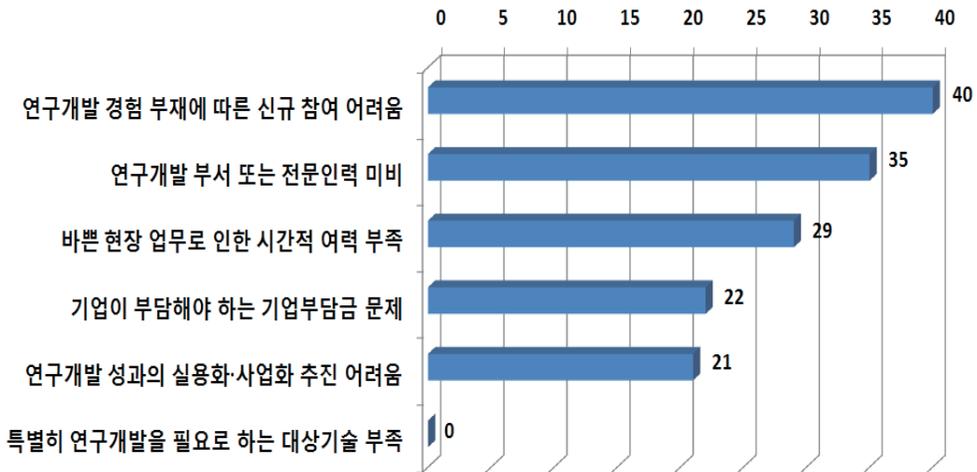
(단위: 업체수, (%))

구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
전문공사의 생산성 향상	22 (50.0)	40 (58.0)	15 (44.1)	77 (52.4)
기술경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가	11 (25.0)	11 (15.9)	8 (23.5)	30 (20.4)
해외진출 확대	3 (6.8)	2 (2.9)	0 (0.0)	5 (3.4)
다양한 분야로의 사업영역 확장	2 (4.5)	7 (10.1)	6 (17.6)	15 (10.2)
특허 및 신기술 확보에 따른 기술사용료 수익	3 (6.8)	4 (5.8)	2 (5.9)	9 (6.1)
유능한 기술인력의 확보 및 육성	3 (6.8)	3 (4.3)	3 (8.8)	9 (6.1)
기타	0 (0.0)	2 (2.9)	0 (0.0)	2 (1.4)
[합계]	44 (100.0)	69 (100.0)	34 (100.0)	147 (100.0)

- 전문건설업체가 R&D 사업에 참여하기 힘든 가장 큰 현실적 한계에 대한 질문에서는 ‘연구개발 경험 부재에 따른 신규 참여 어려움’ 이 가장 높게(27.6%) 나타났고, ‘연구개발 부서 또는 전문인력 미비’ 가 24.1%, ‘현장업무로 인한 시간적 여유 부족’ 이 20.0%의 순으로 그 다음을 차지함.
 - ‘연구개발이 필요한 대상기술 부족’ 에 대한 응답은 없어 기술개발의 필요성은 인식되고 있는 것으로 판단됨.
 - 수도권외의 경우 ‘현장업무로 인한 시간적 여력 부족’ 이 11.6%로 비교적 낮았고, ‘성과의 실용화사업화 추진 어려움’ 은 18.6%로 높게 나타남.
 - 원도급 위주 업체는 ‘연구개발 부서 또는 전문인력 미비’ 와 ‘기업부담금 문제’ 에 대한 응답이 상대적으로 적었고, ‘현장업무로

인한 시간적 여력 부족' 과 '성과의 실용화·사업화 추진 어려움' 을 현실적 한계점으로 꼽음.

- 10억원 미만의 소형 업체는 '연구개발 부서 또는 전문인력 미비' 에 대한 응답이 비교적 적었고, 소형의 업체일수록 '기업부담금 문제' 를 현실적 한계점으로 선택함.



[그림 5-4] 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점

<표 5-22> 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
연구개발 경험 부재에 따른 신규 참여 어려움	15 (34.9)	25 (24.5)	40 (27.6)
연구개발 부서 또는 전문인력 미비	9 (20.9)	26 (25.5)	35 (24.1)
현장업무로 인한 시간적 여력 부족	5 (11.6)	24 (23.5)	29 (20.0)
기업부담금 문제	6 (14.0)	14 (13.7)	20 (13.8)
성과의 실용화사업화 추진 어려움	8 (18.6)	13 (12.7)	21 (14.5)
연구개발이 필요한 대상기술 부족	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
[합계]	43 (100.0)	102 (100.0)	145 (100.0)

<표 5-23> 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
연구개발 경험 부재에 따른 신규 참여 어려움	8 (23.5)	17 (33.3)	15 (25.0)	40 (27.6)
연구개발 부서 또는 전문인력 미비	4 (11.8)	13 (25.5)	18 (30.0)	35 (24.1)
현장업무로 인한 시간적 여력 부족	10 (29.4)	9 (17.6)	10 (16.7)	29 (20.0)
기업부담금 문제	3 (8.8)	7 (13.7)	10 (16.7)	20 (13.8)
성과의 실용화사업화 추진 어려움	9 (26.5)	5 (9.8)	7 (11.7)	21 (14.5)
연구개발이 필요한 대상기술 부족	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
[합계]	34 (100.0)	51 (100.0)	60 (100.0)	145 (100.0)

<표 5-24> 전문건설업 R&D 사업 참여의 현실적 한계점(규모별 분류)

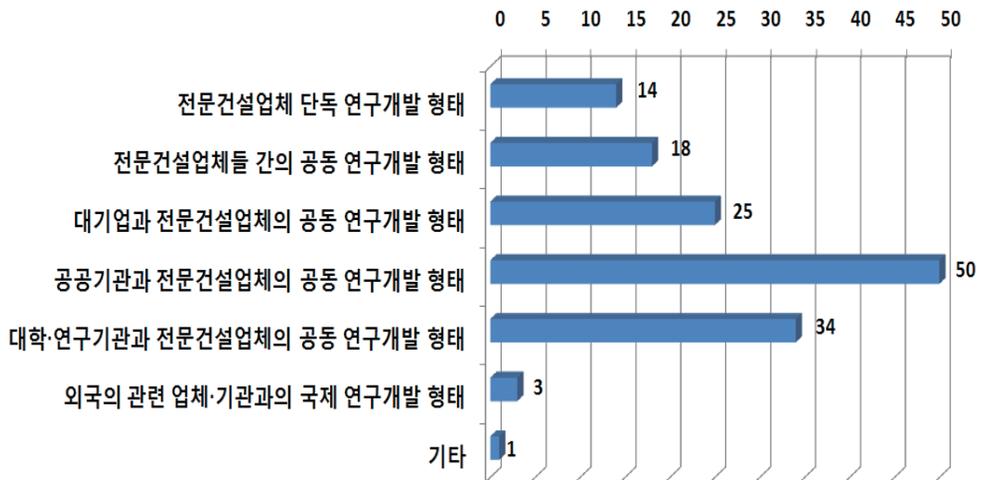
(단위: 업체수, (%))

구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
연구개발 경험 부재에 따른 신규 참여 어려움	13 (29.5)	18 (26.1)	9 (26.5)	40 (27.2)
연구개발 부서 또는 전문인력 미비	11 (25.0)	18 (26.1)	6 (17.6)	35 (23.8)
현장업무로 인한 시간적 여력 부족	8 (18.2)	14 (20.3)	7 (20.6)	29 (19.7)
기업부담금 문제	5 (11.4)	11 (15.9)	6 (17.6)	22 (15.0)
성과의 실용화·사업화 추진 어려움	7 (15.9)	8 (11.6)	6 (17.6)	21 (14.3)
연구개발이 필요한 대상기술 부족	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
[합계]	44 (100.0)	69 (100.0)	34 (100.0)	147 (100.0)

- 정부가 전문건설업체에 대한 R&D 사업을 추진할 경우 어떤 형태로 수행토록 하는 것이 바람직하다고 생각하는지에 대해서는 ‘공공기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태’를 가장 선호함(34.3%).
 - 그 다음으로는 ‘대학·연구기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태(23.8%)’와 ‘대기업과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태(17.5%)’를 선호하였음.
 - 수도권 업체는 지방권의 업체보다 ‘전문건설업체 단독(14.3%)’, ‘전문건설업체 간 공동(14.3%)’, ‘대기업과 전문건설업체 공동(19.0%)’ 등 업계 중심의 추진형태를 상대적으로 선호함.
 - 지방권 업체는 ‘대학·연구기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태’를 선호하는 것으로 나타남.
 - 원도급 위주 업체는 ‘전문건설업체들 간의 공동 연구개발 형태’를 비교적 선호하지 않았고, 원·하도급 병행 업체는 ‘대기업과 전

- 문건설업체의 공동 연구개발 형태’를 상대적으로 선호하지 않음.
- 50억원 이상의 대형 업체는 ‘대기업과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태(27.9%)’를 가장 선호하였고, 대형 업체일수록 ‘전문건설업체 단독 연구개발 형태’를 선호하고, 소형 업체일수록 ‘공공기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태’를 선호하는 것으로 나타남.

- 기타의 응답으로는 ‘의지가 있는 업체(군)끼리의 연대 수행 형태’가 가장 효과적일 것이라는 의견이 있었음.



[그림 5-5] 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태

<표 5-25> 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태(지역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	수도권	지방권	[전체]
전문건설업체 단독 연구개발 형태	6 (14.3)	8 (7.9)	14 (9.8)
전문건설업체들 간의 공동 연구개발 형태	6 (14.3)	12 (11.9)	18 (12.6)
대기업과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	8 (19.0)	17 (16.8)	25 (17.5)
공공기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	13 (31.0)	36 (35.6)	49 (34.3)
대학연구기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	7 (16.7)	27 (26.7)	34 (23.8)
외국의 관련 업체·기관과의 국제 연구개발 형태	1 (2.4)	1 (1.0)	2 (1.4)
기타	1 (2.4)	0 (0.0)	1 (0.7)
[합계]	42 (100.0)	101 (100.0)	143 (100.0)

<표 5-26> 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태(영역별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
전문건설업체 단독 연구개발 형태	3 (8.8)	4 (8.2)	7 (11.7)	14 (9.8)
전문건설업체들 간의 공동 연구개발 형태	2 (5.9)	7 (14.3)	9 (15.0)	18 (12.6)
대기업과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	7 (20.6)	10 (20.4)	8 (13.3)	25 (17.5)
공공기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	13 (38.2)	17 (34.7)	19 (31.7)	49 (34.3)
대학연구기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	9 (26.5)	10 (20.4)	15 (25.0)	34 (23.8)
외국의 관련 업체·기관과의 국제 연구개발 형태	0 (0.0)	1 (2.0)	1 (1.7)	2 (1.4)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.7)	1 (0.7)
[합계]	34 (100.0)	49 (100.0)	60 (100.0)	143 (100.0)

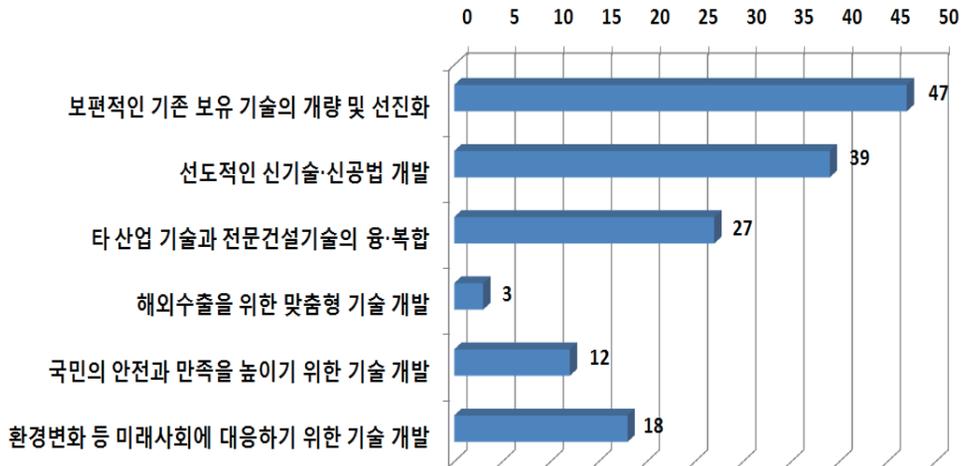
<표 5-27> 전문건설업 R&D 사업의 바람직한 추진 형태(규모별 분류)

(단위: 업체수, (%))

구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
전문건설업체 단독 연구개발 형태	8 (18.6)	5 (7.4)	1 (3.1)	14 (9.8)
전문건설업체들 간의 공동 연구개발 형태	5 (11.6)	9 (13.2)	4 (12.5)	18 (12.6)
대기업과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	12 (27.9)	9 (13.2)	4 (12.5)	25 (17.5)
공공기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	8 (18.6)	24 (35.3)	17 (53.1)	49 (34.3)
대학연구기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태	8 (18.6)	19 (27.9)	6 (18.8)	33 (23.1)
외국의 관련 업체·기관과의 국제 연구개발 형태	1 (2.3)	2 (2.9)	0 (0.0)	3 (2.1)
기타	1 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.7)
[합계]	43 (100.0)	68 (100.0)	32 (100.0)	143 (100.0)

- 마지막으로, 정부가 추진하는 전문건설업체 대상의 R&D 사업에서 추구해야할 기술 개발 및 기술 발전의 주된 방향에 대해서는 다음과 같은 결과가 도출됨.
 - ‘보편적인 기존 보유 기술의 개량 및 선진화’에 대한 응답이 32.6%로 가장 많았고, ‘선도적인 신기술·신공법 개발’이 26.4%, ‘타 산업 기술과 전문건설기술의 융복합’이 18.8%로 나타남.
 - 수도권 업체의 경우 ‘선도적인 신기술·신공법 개발’에 대한 응답이 35.7%로 가장 많았고, 원도급 위주의 업체는 상대적으로 ‘선도적인 신기술·신공법 개발’을 선택하였으며, 하도급 업체일수록 ‘기존 보유기술의 개량 및 선진화’를 선택하였음.
 - 반면, 연간 매출액 10억원 미만의 업체에서 ‘선도적인 신기술·신공법 개발’과 ‘환경변화 등 미래사회에 대응하기 위한 기술 개발’

에 대한 응답이 비교적 많았고, ‘타 산업 기술과 전문건설기술의 융복합’에 대한 응답은 적게 나타났다.



[그림 5-6] 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향

<표 5-28> 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향(지역별 분류)

(단위: 업체수, %)

구분	수도권	지방권	[전체]
기존 보유기술의 개량 및 선진화	13 (31.0)	34 (33.3)	47 (32.6)
선도적인 신기술·신공법 개발	15 (35.7)	23 (22.5)	38 (26.4)
타 산업 기술과 전문건설기술의 융·복합	7 (16.7)	20 (19.6)	27 (18.8)
해외수출을 위한 맞춤형 기술 개발	1 (2.4)	2 (2.0)	3 (2.1)
국민의 안전과 만족을 높이기 위한 기술 개발	2 (4.8)	10 (9.8)	12 (8.3)
환경변화 등 미래사회에 대응하기 위한 기술 개발	4 (9.5)	13 (12.7)	17 (11.8)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
[합계]	42 (100.0)	102 (100.0)	144 (100.0)

<표 5-29> 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향(영역별 분류)

(단위: 업체수, %)

구분	원도급 위주	하도급 위주	원·하도급 병행	[전체]
기존 보유기술의 개량 및 선진화	10 (29.4)	18 (36.7)	19 (31.1)	47 (32.6)
선도적인 신기술·신공법 개발	11 (32.4)	13 (26.5)	14 (23.0)	38 (26.4)
타 산업 기술과 전문건설기술의 융·복합	6 (17.6)	11 (22.4)	10 (16.4)	27 (18.8)
해외수출을 위한 맞춤형 기술 개발	1 (2.9)	0 (0.0)	2 (3.3)	3 (2.1)
국민의 안전과 만족을 높이기 위한 기술 개발	2 (5.9)	4 (8.2)	6 (9.8)	12 (8.3)
환경변화 등 미래사회에 대응하기 위한 기술 개발	4 (11.8)	3 (6.1)	10 (16.4)	17 (11.8)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
[합계]	34 (100.0)	49 (100.0)	61 (100.0)	144 (100.0)

<표 5-30> 전문건설업 R&D 사업의 기술 개발 및 발전 방향(규모별 분류)

(단위: 업체수, %)

구분	50억원 이상	50억원~ 10억원	10억원 미만	[전체]
기존 보유기술의 개량 및 선진화	14 (32.6)	22 (32.4)	10 (30.3)	46 (31.9)
선도적인 신기술·신공법 개발	11 (25.6)	15 (22.1)	12 (36.4)	38 (26.4)
타 산업 기술과 전문건설기술의 융·복합	10 (23.3)	14 (20.6)	3 (9.1)	27 (18.8)
해외수출을 위한 맞춤형 기술 개발	1 (2.3)	2 (2.9)	0 (0.0)	3 (2.1)
국민의 안전과 만족을 높이기 위한 기술 개발	2 (4.7)	9 (13.2)	1 (3.0)	12 (8.3)
환경변화 등 미래사회에 대응하기 위한 기술 개발	5 (11.6)	6 (8.8)	7 (21.2)	18 (12.5)
기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
[합계]	43 (100.0)	68 (100.0)	33 (100.0)	144 (100.0)

- 이 밖에도 본 설문조사에서는 전문건설업종의 발전을 위해 앞으로 수행되기를 바라는 R&D 사업 등 다음과 같은 기타 의견들이 제시되었음(특정한 순서 없이 기술).
 - 경영, 생산성 향상 등 전문건설 관련 모든 분야에 대한 정부의 R&D 사업이 개발되어야 함.
 - 실현가능성이 높은 R&D 사업에 중점을 두어야 함.
 - 전문건설업체들은 영세한 경우가 많아 기회비용이 크므로 연구 개발에 따른 시간과 비용을 회수할 수 있는 합리적인 방법의 강구 필요
 - 표준화를 통한 제품(기술)의 호환성과 통일성 유지 및 규격화를 통한 유지·관리·재활용 등 비용절감 R&D가 중요함.
 - 신기술(지적재산권) 보호, 인재 육성, 새로운 중소기업 육성사업이 기술 개발과 연동되어야 실효성이 높음.
 - 공공기관과 전문건설업체 이미 자비로 연구개발 중인 프로젝트가 연계되어 공동으로 연구된다면 효용성이 높을 것임.
 - 일반제조업과 건설제조업을 동일한 제조업으로 인정하는 등 제도 개선 관련 R&D 수행도 필요함.
 - 전문건설업계에서 건설관련 박람회 등을 주도적으로 개최하는 등 R&D와 연계한 홍보·이미지개선 등의 사업도 필요함.
 - 지진이나 폭설, 높은 습도 등에 대비한 R&D
 - 창호 등 친환경 에너지효율 등급에 관한 R&D
 - 용접 자동화, 자동 Gouging 등 용접 관련 자동화 공법 R&D
 - 방수공사 또는 바닥공사 시공시 콘크리트 레이턴스 제거 기술의 자동화 R&D
 - 노후 상수도관 비굴착 개선사업을 위한 국산화 장비 제작 및 수리 국산화 R&D

- 지하시설물 비개착공법 수행에 필요한 Semi-shield 및 Shield 병행 공법을 위한 추진기의 국산화 R&D
- 무단수 시공기술 개발·상용화 및 기계·부품 개발 R&D 등

- 본 장에서는 제2장의 국가 R&D 투자의 현황, 제3장의 전문건설업 R&D의 필요성, 제4장의 국토교통 기술 트렌드 및 제5장의 전문건설업체 인식조사 결과 등을 토대로 향후 전문건설업체들의 국가 R&D 참여 활성화를 위한 방안(전문건설업체 스스로의 자구노력 방안 및 정부의 정책지원 방안 등)과 함께 본 조사연구의 결론 및 후속 연구 과제를 제시하고자 함.

1. 전문건설업체의 R&D 참여 확대

1) 주요 시사점 및 고려사항

- 전문건설업체들의 R&D 참여 확대를 위한 방안을 수립하기에 앞서 제2장에서 제5장까지의 조사연구 결과의 주요 시사점 및 전문건설업체를 위한 R&D 참여 확대 방안 수립시 고려되어야 할 주요 사항들을 요약하여 정리함.
- 제2장 ‘국가 R&D 투자의 현황’ 에서 도출할 수 있는 주요 시사점 및 고려사항은 다음과 같음.
 - 근래 R&D 사업의 주된 특성은 차세대 성장동력 창출 및 기술의 고부가가치화이며, 융복합 기술에 중점을 두고 있음.
 - R&D 투자 규모는 지속 성장 중임. 국토교통 R&D 예산의 경우도 이미 4,000억원을 상회함.
 - 특히, 국가차원에서는 미래유망신기술로 분류되는 6T(IT, BT, NT, ET, ST, CT)에 대한 지원 및 투자가 집중되고 있음.

- R&D 수행의 주체는 정부출연 연구기관 및 대학이 주를 이루고 있으나, 중소기업의 중요성은 꾸준히 부각되고 있음.
- 국토교통 R&D는 국토교통부, 산업통상자원부, 미래창조과학부와 관련이 높으며, 각각 공공복리 증진, 산업경쟁력 확보, 원천기술 확보의 주된 지원 목적이 있음.
- 국토교통 R&D는 관련 기본계획 및 중장기전략 등에 근거해 추진되고 있으며, 최근 들어 중소기업 육성의 중요성은 강조되고 있으나 전문건설업 육성에 대한 부분들은 누락되어 있음.
- 구체적으로 국토교통 R&D의 4대 핵심 전략(2014년)은 1) 글로벌 시장 선도, 2) 융복합 신산업 창출 기반 조성, 3) 안전하고 편리한 국토공간 조성, 4) 국민 생활복지 향상임.
 - 이를 위한 국토교통 R&D 실천 목표는 1) 중소기업 R&D 확대, 2) 국민안전 담보 R&D 강화, 3) 사회문제 해결 R&D 확대, 4) ICT 및 과학기술의 융복합화 촉진임.
- 현재 추진 중인 국토교통 R&D 사업은 총 14개 사업이지만, 그 중 전문건설업을 포함한 중소기업이 참여할 만한 사업은 공통 부문의 「국토교통기술사업화지원」 사업임.
 - 이 사업은 세부적으로 1) 공공기술 중소기업 이전 및 사업화, 2) 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화, 3) 구매조건부 기술사업화로 구분됨.
- 이 부문의 연간 예산은 30~40억원 수준이었으나, 최근(2014년) 100억원 이상으로 확대되는 등 꾸준한 확대가 예상됨.
- 국토교통부를 포함 전 부처의 과학기술표준분류에 따른 국토교통 R&D 예산은 7,000억원을 넘어서고 있으며, 이 중 중소기업 R&D는 약 6.9% 수준(2013년 기준)이지만 실질적으로 건설 중소기업들의 참여는 매우 미진한 것으로 평가되고 있음.

- 제3장 ‘전문건설업 R&D의 필요성’ 에서 도출할 수 있는 주요 시사점 및 고려사항은 다음과 같음.
 - 중소기업 R&D 지원 등을 통한 중소기업 육성은 일자리창출, 산업기반(부품, 소재, 장비 등) 강화, 해외수출 효과 증대 및 창조경제 실현 등에서 중요한 역할을 함.
 - 또한, 정부의 중소기업 R&D 투자가 대기업에 대한 투자보다 더 효과적이라는 연구결과도 있음.
 - 특히, 우리 기업들의 글로벌 경쟁력 강화를 위해서는 대·중소기업 간 동반성장이 매우 중요하며, 이를 위해 정부는 중소기업 자생력 강화를 위한 지원 정책을 추진
 - 외국에서도 중소기업 지원정책을 활발히 추진하고 있으며, 다양한 중소기업 기술혁신 프로그램을 마련하고 시행 중임.
 - 산업의 특성에 맞게 건설 중소기업을 위한 특화된 프로그램을 마련하여 시행하기도 함.
 - 우리나라도 중소기업 R&D 인력지원 및 기술지원 제도 등 다양한 중소기업 R&D 지원정책을 시행하고 있으나, 중소기업 R&D 지원 예산은 상대적으로 여전히 낮은 수준(전체 R&D 지원예산의 약 13.7%)임.
 - 중소기업 지원 R&D 예산이 여전히 낮다는 문제점 외에 앞으로 개선해야 할 중소기업 지원정책의 주요 문제점은 산업별 특화된 지원정책이 미흡하다는 것과 중소기업 지원의 행정적 절차 등을 간소화해야 한다는 점, 개별 중소기업 지원뿐만 아니라 산·학·연 공동 R&D가 필요하다는 점 등임.
 - 건설산업이 포함된 국토교통 분야는 중소기업이 전체의 99% 이상이지만 전문건설업체를 포함한 중소건설업 R&D 지원예산은 매우 미미한 수준임.

- 전문건설업 실태조사에 따른 우리나라의 전문건설업체는 2013년 기준 48,192개사이며, 공사수주 계약건수는 모두 609,249건, 전체 계약액은 72조원을 상회하는 등 상당한 규모임.
- 전문건설업체는 기술적인 측면에서 최소한 약 1,500여개의 업체가 7,700여건 이상의 기술을 보유(특허, 실용신안, 의장등록, 신기술, 신자재 등)하고 있음.
- 전문건설업종은 관련법에 의해 29개 업종으로 전문화·분업화되어 있지만 별도의 업종별 기술육성이나 R&D 지원은 이루어지지 못하고 있는 실정임.
 - 기존의 중소기업 지원정책에서 전문건설업체 등의 건설업체는 지원 대상에서 배제되고 있는 것이 현실임.
 - 반면, 주요 외국의 경우 중소건설업 경영 개선을 위해 건설업 특성을 반영한 다양한 맞춤형 지원 프로그램을 운영 중임.
- 국토교통 분야는 중소기업 지원제도 미흡으로 기술사업화 생태계 미성숙 및 정부 R&D 지원성과의 활용·확산 미흡 등의 문제점이 존재하고, 결과적으로 국토교통 분야 중소기업의 경쟁력 정체로 고용 및 성장의 한계를 드러냄.
- 국토교통 분야 중소기업 육성 및 R&D 지원은 건설산업의 글로벌 경쟁력 차원에서도 매우 중요하며, 우리 건설기업들의 해외진출 확대를 위해서 전문건설업체의 육성이 필수적임.
 - 전문건설업체들의 글로벌화를 위해서는 생산성 혁신, 창의적인 융합 기술 확보를 위한 R&D 프로그램 필요
 - 이를 통해 저임금 장벽 극복 및 고급기술시장으로의 진출 필요
- 대표적인 국토교통 중소기업 지원 프로그램으로 「기술사업화」 지원을 추진하고 있으나 다음과 같은 문제점들이 지적됨.
 - 신기술 등을 활용한 기술사업화 저조, 신사업 아이템 발굴 및

- 추진의지 부족, 기술거래시장 활성화 미흡, 추가기술개발 역량 부족, 기술금융 역할 미흡, 기업간 협력 부족 등
- 무엇보다 전체 건설시장에서 매우 큰 부분을 차지하고 있는 전문 건설업체들의 대부분은 국토교통 R&D 및 기술사업화에 사실상 참여조차 못하고 있다는 것이 가장 큰 문제점임.
- 제4장 ‘국토교통 기술 트렌드’ 에서 도출할 수 있는 주요 시사점 및 고려사항은 다음과 같음.
 - 전문건설업체들도 미래사회 전망에 따른 기술의 발전 및 변화 트렌드에 주목하고 기술적으로 미리 대응해야 함.
 - 국토교통 7대 메가트렌드는 1) 인구구조 및 사회 환경의 변화, 2) 과학기술의 발전, 3) 기술 융복합, 4) 글로벌 경제사회, 5) 지구온난화 및 기후변화, 6) 에너지/자원 부족, 7) 안보 및 안전임.
 - 메가트렌드에 따른 국토교통 미래사회 기술니즈(needs) 20개 분야(표 4-1 참조)는 전문건설업체들이 참여하거나 관심을 가져야 할 R&D 분야이기도 함.
 - 이와 같은 R&D 참여는 원가 절감, 생산성·효율성 증대, 신규 시장으로의 진입, 수주경쟁에서의 우위 확보 등의 효과를 기대할 수 있음.
 - 그러나 현실적으로 입찰시장의 과다 경쟁, 실패에 따른 리스크, 고객의 인식 부족, 변화에 대한 두려움 등으로 전문건설업체의 R&D 참여는 쉽지 않은 상황임.
 - 정부가 추진 중인 Green-Up 30 프로젝트(표 4-4 참조) 등 기존에 계획된 R&D 프로젝트에 전문건설업체들이 적극 참여하는 방안도 고려할 수 있음.

- 정부의 국토교통 중소기업 육성·지원을 위한 4대 전략분야는 1) 재난 방지 및 안전 확보, 2) IT, 공간정보 융복합 혁신, 3) 미래지향 창조적 도전, 4) 고부가가치 창출 기반이며, 이를 달성하기 위한 전략(세부)과제를 3대 부문에서 16개 과제로 수립하여 추진 중에 있으므로 이들 과제에 대한 이해 및 참여가 필요함.
 - 이 중 전문건설업체들에 해당될 수 있는 핵심 전략과제는 기술 사업화 지원임.
 - 앞서 제4장에서 소개한 2014년 공고기준 공공기술의 중소기업 이전 대상이술 및 공공구매 조건부 기술사업화 지원 아이템은 전문건설업체가 정부 지원을 받아가며 기술사업화를 추진할 수 있는 기술들임.
- 또한, 기존의 신기술·신공법을 개량·발전시키거나 이러한 기술들을 실용화 및 사업화로 연결하는 R&D도 전문건설업체들이 관심을 가져볼만한 대상임.
 - 건설신기술 개발주체의 50% 가량이 중소기업임을 감안한다면 전문건설업체의 보다 활발한 참여가 기대될 수 있음.
- 해외진출을 고려하고 있는 전문건설업체들은 본 연구에서 기술한 해외 유망 R&D에도 관심을 가져야 할 것임.
 - 본 연구는 4.3절 건설 분야 103개와 교통 분야 51개의 해외의 미래 유망 기술들을 소개하고 있음.
 - 또한, 우리 건설기업들의 해외시장 진출 촉진을 위해 필요한 R&D 사업으로 1) 해외시장 타깃형 건설기술(비포장도로 개량 기술 등) 사업화 촉진, 2) 미래 해외시장 창출형 선도기술(공기 단축 모듈화공법 등) 개발 등을 소개하고 있음.
- 전문건설업체들의 중·장기적인 R&D 참여 전략에 참고가 되도록 미래의 유망 기술에 대한 소개를 4.4절에 기술하고 있음.

- 선행연구는 미래의 유망한 한국 건설산업 신상품을 5가지 상품군으로 분류하고 있음.
 - 글로벌 경제, 녹색건설, 삶의질 향상, 남북 협력사업, 건설현장 기술의 5가지 상품군
- 또한, 본 연구는 정부의 분석 보고서에서 제시를 한 국토교통 9개 분야별 미래 R&D 유망 분야를 소개하고 있음.
 - 도시, 건축, 시설물, 플랜트, 수자원, 철도교통, 도로교통, 항공교통, 물류의 9개 분야별 26가지의 R&D 유망 분야
- 보다 구체적으로 정부는 2040년까지 등장할 200대 국토교통 미래 기술을 선정하여 제시함에 따라, 이들 기술의 개발 및 현장 적용 등에 관한 R&D에 전문건설업체들은 지속적으로 관심을 가질 수 있을 것임.
 - 200대 국토교통 미래 기술의 현황은 그림 4-10과 같음.
 - 200대 미래 기술 중 선별·도출된 각 분야(SOC, 플랜트, 물관리, 도시건축, 교통물류, 철도, 항공)별 유망 기술은 그림 4-11에서 4-17과 같음.
 - 상기 200대 미래 기술과 80대 유망 기술의 실천을 위한 전략적 국토교통 R&D 중점분야는 42개 분야로 제시되어 있음.
 - 전문건설업체들은 이들 42개 중점분야에 해당하는 R&D 과제 발굴 및 참여에 큰 관심을 가질 필요가 있음.
- 제5장 ‘전문건설업체 인식조사’ 에서 도출할 수 있는 주요 시사점 및 고려사항은 다음과 같음.
 - 설문조사에 응답을 많이 한 업체일수록 국가 R&D에 대한 관심이 상대적으로 조금 더 높다고 볼 수도 있음.
 - 금속구조물·창호, 실내건축, 철근·콘크리트, 토공, 미장·방수·조적,

석공, 상·하수도설비, 비계·구조물해체, 조경식재, 지붕판금·건축물
조립공사업의 순으로 응답을 많이 함.

- 전문건설업체들은 정부 R&D의 참여 경험이 많지 않으며, R&D에 대한 인식 또한 미흡함.
 - 그러나 수도권외의 업체나 비교적 규모가 큰 업체는 R&D 참여 경험이 어느 정도 존재함.
- 반면, 앞으로 전문건설업체들을 위한 정부 R&D 마련의 필요성은 매우 높다고 인식함.
 - 정부의 전문건설업 R&D 사업 마련시 참여 의사는 매우 높게 나타남.
 - 특히, 공사비용(cost) 및 품질(quality) 관련 기술에 대한 R&D의 필요성을 높게 인식함.
- 전문건설업 R&D 투자의 효과로는 전문공사 생산성 향상과 기술 경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가를 꼽음.
 - 그러나 지방권의 업체나 소규모의 업체는 다른 분야로의 사업 영역 확장을 중요한 효과로 꼽기도 함.
- 전문건설업체가 R&D 사업에 참여하기 힘든 한계로는 1) 연구개발 경험 부재에 따른 신규 참여 어려움, 2) 연구개발 부서 또는 전문 인력 부족, 3) 바쁜 현장업무로 인한 시간적 여력 부족 등을 꼽았으나, 연구개발을 필요로 하는 대상기술은 충분히 있어서 문제가 되지 않는다고 인식하고 있음.
- 전문건설업 R&D의 바람직한 추진 형태로는 공공기관과의 공동 연구개발을 가장 선호하였고, 그 다음으로 대학 및 연구기관과의 공동 연구개발을 선호함.
 - 소규모 업체일수록 공공기관과 공동 연구개발을 선호하였고, 대규모 업체일수록 단독 연구개발 또는 대기업과의 공동 연구

개발을 상대적으로 선호함.

- 전문건설업체들은 보편적인 기존 보유 기술의 개량 및 선진화를 R&D의 주된 방향으로 보고 있음.
 - 그러나 원도급 위주의 업체는 선도적인 신기술·신공법 개발을 가장 중요시 함.
 - 이 밖에도 대규모 업체일수록 타 산업 기술과 전문건설기술의 융·복합을 중요시 하고 있음.
 - 아직까지 대부분 전문건설업체는 해외수출을 위한 기술개발의 필요성은 느끼지 못하고 있음.
- 주요 기타 의견으로는 경영 부문을 포함한 전문건설 모든 분야의 R&D 지원을 필요로 하며, 실현가능성이 높은 R&D 사업에 중점을 두어야 하고, 비용절감을 위한 기술의 표준화·규격화 R&D가 중요하다는 등의 의견을 제시하였음.

2) 전문건설업체의 자구노력 방안

- 상기와 같은 제2장에서 제5장까지의 조사연구 내용에 대한 시사점과 고려사항을 토대로 전문건설업체들의 국가 R&D 참여 확대를 위한 전문건설업체의 자구노력 방안을 제시하고자 함.
 - 정부의 정책지원 방안은 별도로 다음 절에서 제시하고 있음.
- 자구노력 방안은 전문건설업체들이 기존의 국가 R&D 사업 및 정부 중소기업 지원 프로그램에 보다 관심을 갖고 여기에 참여할 수 있는 방안을 우선적으로 찾아보자는 것임.
 - 또한, 정부 중소기업 지원 정책이 점진적으로 확대되고 있는 추세이므로, 향후 이들 사업에 참여하기 위해 전문건설업체들이 미리 준비해야할 사항들을 제시하는 차원이기도 함.

- 우선, 전문건설업체는 아직까지 국가 R&D 사업에 대한 관심이 부족하였고 이에 대한 정보 또한 미흡하였으므로, 본 조사연구 결과를 토대로 국가 R&D 사업에 관한 다양한 정보를 습득하고 지속적으로 관심을 가져나갈 필요가 있음.
 - 전문건설업체들은 본 조사연구에서 제시한 다음의 사항들에 대해 특히 관심을 갖고, 향후 R&D 참여 확대를 대비해서 관련 정보를 습득할 필요가 있음.
 - 국가 R&D 투자의 변화 추이 및 동향
 - 국토교통 및 건설 부문의 투자 전략 및 중점 추진과제
 - 국토교통 R&D 사업의 체계 및 현황
 - 중소기업 부문 지원 정책, 예산 및 지원 프로그램의 특성
 - 전문건설업체들의 기술보유 현황 및 기술개발 특성
 - 국토교통 기술사업화 지원과제 관련 세부내용
 - 국토교통 기술 트렌트 및 현재와 미래의 유망 기술
 - 해외진출시 고려될 수 있는 해외 유망 R&D
 - 전문건설업체들의 국가 R&D에 관한 인식조사 결과 등
 - 전문건설업체들이 주요하게 관심을 가져볼만한 기술개발 및 R&D 분야는 포괄적으로 다음과 같음.
 - 현재 본격 시행 중인 국토교통 R&D
 - 국가적 유망 기술: 6T(IT, BT, NT, ET, ST, CT)
 - 융복합 신산업 창출 기술
 - 에너지·자원 관련 미래 핵심기술
 - 국민 생활밀착형 기술(삶의질 향상, 사회현안 해결 등)
 - 위험(Risk) 및 재난(Disaster) 대응 기술
 - 기술사업화 관련 기술 및 유망 기술
 - 기술 트렌드 변화에 따른 미래 유망 기술 등

- 전문건설업체의 자구노력 차원에서 현재 시행 중인 국토교통 R&D 참여 확대를 다음과 같이 고려할 수 있음.
 - 가장 전문건설업체의 참여 가능성이 높은 분야는 국토교통 기술 사업화 지원과제에 참여하는 것임.
 - 공공기술 중소기업 이전 및 사업화는 이미 개발되어 있는 공공 기술(정부출연 연구기관, 대학 등이 개발한 기술)을 이전받아 사업화를 추진하는 것임.
 - 공공구매 조건부 기술사업화는 공사, 공단, 지자체가 개발 후에 구매할 것을 조건으로 이들이 필요로 하는 기술을 추가적으로 개발하는 것임.
 - 이들 대상사업은 국토교통과학기술진흥원을 통해 매년 연초에 대상기술을 공고하므로, 해당되는 전문건설업체가 참여 가능한 기술에 대한 기술개발제안서(proposal)를 작성하여 공모에 참여한 후 R&D 예산지원을 받을 수 있음.
 - 이들 대상기술과 관련이 없을 경우, 해당 전문건설업체가 이미 보유하고 있는 기술 및 아이디어를 보다 발전시키거나 사업화 하기 위한 「중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화」 공모에도 자유롭게 참여할 수 있을 것임.
 - 상기의 3가지 지원 사업에 신규로 참여하고자 할 경우, 컨설팅 전문기관 등에 의한 사업화 지원, (재)대한건설정책연구원 등 전문건설업 관련 연구기관과의 공동연구 등을 통하여 행정적, 기술적 지원을 받는 방안도 고려할 수 있음.
 - 기술사업화 지원과제 외에 해당 전문건설업체의 사업영역과 기술 보유 현황을 고려해 일반 R&D 사업에도 참여할 수 있음.
 - 가장 대표적으로 현재 본격 시행 중인 Green-Up 30 프로젝트에 참여하는 방안이 있음.

- Green-Up 30 프로젝트는 건설 분야 12개와 교통 분야 9개로 구성되어 있으며, 각각의 국토교통 R&D 사업(표 2-6 참조)을 통해 예산이 지원되고 있음.
 - 이 밖에도 국토교통 R&D는 국토 부문 6개(건설기술, 물관리, 플랜트, 도시건축, 주거환경, 국토공간정보), 교통 부문 3개(교통물류, 철도기술, 항공안전기술)의 사업을 통해 다양한 과제가 시행되고 있으므로, 전문건설업체들은 매년 초 정부합동설명회에서 제공하는 「국토교통기술 연구개발사업 투자방향」 및 국토교통과학기술진흥원의 연도별 연구개발사업 시행계획을 면밀히 검토하여 참여하고자 하는 과제를 선별할 수 있음.
 - 다만, 이들 R&D 사업에 전문건설업체가 단독으로 참여하기에는 여러 가지의 한계가 존재하므로, 공공기관·출연(연)·대기업·대학 등과의 공동연구를 모색할 필요가 있음.
 - 특히, 전문건설업 관련 연구기관인 (재)대한건설정책연구원과의 협력을 통하여 R&D 참여의 가능성을 높이고, 효율적인 R&D 수행을 모색할 수 있을 것임.
- 국토교통 R&D 외에 중소기업청을 비롯한 타 부처의 중소기업 지원 사업에 참여하는 방안을 고려할 수 있음.
 - 국토교통 부문의 R&D는 국토교통부 외에도 산업통상자원부, 미래창조과학부 등의 일부 타 부처를 통해서도 지원되고 있으나, 중소기업 대상 R&D는 대부분 중소기업청을 통해 지원됨.
 - 그러나 건설업에 특화된 지원정책의 부재로 인해 전문건설업체가 중소기업 R&D 사업에 당장에 참여하기는 현실적으로 쉽지 않은 상황임.
 - 가장 많은 지원이 이루어지고 있는 중소기업 R&D 인력지원 및

- 기술지원 제도를 활용하는 것이 바람직함.
- 인력지원 제도의 활용을 통해 전문건설업체들이 자체적으로 보유하기 어려운 연구인력을 확보·확충하고, 기술지원 제도의 활용을 통해 기술개발 등의 지원을 받을 수 있음.
 - 이 밖에도 다양한 중소기업 지원 프로그램이 있으므로, 전문건설업체들은 이러한 프로그램에 관심을 갖고 수시로 모니터링 하여 이들 프로그램을 적극 활용할 필요가 있음.
- 마지막으로, 당장의 국가 R&D 참여가 어렵다면 추후 경영 여건이 개선될 경우 R&D 참여가 용이할 수 있도록 미래 유망 기술을 중심으로 중·장기적인 준비를 고려할 수 있음.
- 이를 위해 본 조사연구의 제4장에서 제시하는 미래사회 전망 및 기술의 메가트렌드에 관심을 가져야 함.
 - 표 4-1 등에 제시하고 있는 국토교통 미래사회 기술수요와 해당업체가 갖고 있는 기술력이 결합될 수 있는 분야가 있다면 우선적으로 그 분야에 대한 사전조사가 필요함.
 - 또한, 제4장에서 제시하는 국토교통 R&D 유망 분야에 참여할 수 있는 기술적 경험 또는 기술력이 존재한다면, 이들 분야 R&D에 참여하기 위한 사전대비를 해야 할 것임.
 - 향후 해외진출을 고려하고 있는 전문건설업체들이라면 제4장에서 제시하고 있는 해외의 미래 유망기술 및 관련 R&D 사업에 참여하는 방안들을 적극 준비할 필요가 있음.

2. 정부의 전문건설 R&D 사업 마련

- 앞서 기술하고 있는 전문건설업체의 자구노력 방안만으로는 현실적

으로 전문건설업체들이 국가 R&D에 참여하는 것은 매우 어렵다고 볼 수 있으며, 적극적인 정부의 지원책이 요구됨.

- 지금까지 대부분의 전문건설업체는 국가 R&D 참여 경험이 없기 때문에 이를 촉진시키기 위한 플랫폼이 필요함.

- 전문건설업체의 R&D 참여 촉진을 위한 플랫폼은 전문건설업체를 위한 별도의 정부 R&D 사업을 마련하는 것임.

- 우리나라의 건설업은 법적으로 분업화·전문화되어 있으며, 그 중 매우 중요하고 큰 부분을 차지하고 있는 것이 전문건설업이므로 전문건설업체들을 위한 별도의 정부 R&D 사업을 마련하는 것의 타당성은 이미 충분하게 마련되어 있는 상황임.

- 최근 연간 국토교통 R&D 규모를 감안한다면 정부의 전문건설 R&D 사업 규모는 다음과 같이 마련될 필요성이 있음.

- 단기, 중기, 장기로 구분하여 사업 규모를 확대해 나갈 수 있음.

- 단기(정부 R&D 사업 마련 초기)에는 최근 국토교통 R&D 예산이 4,000억원을 상회하고 있으므로, 그 예산의 약 2.5% 이상을 전문건설 R&D 예산으로 배정

- 이 경우, 전문건설 R&D 예산 규모는 연간 100억원 이상으로 국토교통 분야 중소기업 R&D 예산(2012년 기준 814억원, 전체의 19.6%)의 약 12% 수준임.

- 중기(정부 R&D 사업 확대 초기)로는 4,000억원 이상이 책정되고 있는 국토교통 R&D 예산의 약 5.0% 이상을 전문건설 R&D 예산으로 배정

- 이 경우, 전문건설 R&D 예산 규모는 연간 200억원 이상으로 국토교통 분야 중소기업 R&D 예산(2012년 기준 814억원, 전체의 19.6%)의 약 24% 수준임.

- 장기(정부 R&D 사업 정착 시기)로는 국토교통 분야 중소기업 R&D 예산에서 전문건설 R&D 예산이 최소 30% 이상에서 최대 50% 수준까지 안정적으로 지원되도록 배정
 - 이 경우, 전문건설 R&D 예산 규모는 연간 약 250~400억원의 수준으로 개략 추정할 수 있으며, 향후 국토교통 분야의 중소기업 R&D 예산이 증대된다면 증액되는 예산에 맞춰 전문건설 R&D 예산도 확대될 수 있음.
- 다만, 상기와 같은 전문건설 R&D 사업 규모 추정은 비율에 의한 단순 추정으로서, 전문건설 R&D 수요 분석에 따른 보다 구체적인 추정이 있어야 할 것임.
- 실질적인 정부의 전문건설 R&D 사업 시행은 다음과 같은 단계적인 정부 차원의 접근이 있어야 할 것임.
 - 전문건설 R&D 사업 마련을 위한 기획연구
 - 현황 조사, 동향 분석, 로드맵 수립 등
 - 전문건설 R&D 중장기계획 수립
 - 전문건설 분야별 기술수요조사에 근거한 Master Plan
 - 전문건설 R&D 시행계획 수립
 - R&D 예산계획 등이 반영된 Action Plan
 - 전문건설 R&D 사업성과 분석
 - R&D 사업 시행에 따른 성과 분석 및 Feedback
- 본 조사연구는 우선적으로 전문건설업체 대상 설문조사를 통해 개략적인 정부의 전문건설 R&D 사업 마련의 방향 및 중점 고려사항을 아래와 같이 제시하고자 함.
 - R&D 사업 마련은 전문건설업체의 규모, 지역, 업종 및 영위하는

- 사업의 특성(원도급, 하도급 등)이 반영되도록 마련되어야 함.
- 특히, R&D 세부 프로그램은 업종별로 마련될 필요가 있음.
- R&D에 처음 참여하는 업체를 위한 사업과 기술개발 경험을 보유한 업체를 위한 사업으로 구분할 필요가 있음.
- 도전형 연구: R&D 수행 경험이 없는 업체를 대상으로 축적된 기술력과 경험을 개량하거나 새로운 기술을 도입하는 연구
(참여를 자유롭게 하고 행정적 절차를 간소화하여 많은 업체의 참여를 유도할 필요성 존재)
 - 고도화 연구: 기존에 보유하고 있는 기술을 고도화하거나 부가가치를 높여 글로벌 기술경쟁력을 높이는 연구
(기술력과 기술니즈에 대한 검토 및 검증을 통해 업체 선별)
- 가장 우선적으로 마련해야 하는 전문건설 R&D 사업은 비용(cost) 관련 기술개발을 통한 전문공사의 생산성 향상 R&D임.
- 따라서 각 업종별로 현재 수행하는 공사 내용 중에 기술적으로 비용을 절감시키고, 생산성을 향상시킬 수 있는 기술개발 수요 발굴을 해야 할 것임.
 - 그 다음으로는 수주 증가와 사업영역 확장을 위한 전문건설 R&D를 필요로 하고 있음.
- 정부에서 마련하는 전문건설 R&D 사업의 초기 수행 형태는 단독 연구개발보다는 공동 연구개발 형태가 바람직 함.
- 실제 기술사용 등의 활용 성과로 이어질 수 있도록 공공기관과 전문건설업체의 공동 R&D가 가장 우선시되어야 함.
 - 다음으로는 대학·연구기관과 전문건설업체의 공동 R&D를 유도하여 전문건설업체의 연구개발 경험 부재 또는 전문성 부족의 문제를 보완할 필요가 있음.
 - 하도급 위주 업체는 종합건설업체인 대기업과의 공동 R&D를

- 통해 기술개발의 내용이 원도급공사에 적절히 활용될 수 있는 기회를 제공할 필요가 있음.
- 정부에서 마련하는 전문건설 R&D 사업의 궁극적 전략 및 목표는 다음과 같이 4가지로 설정할 수 있음.
 - 보편적인 기존 보유 기술의 개량 및 선진화
 - 선도적인 신기술·신공법 개발
 - 타 산업 기술과 전문건설기술의 융복합
 - 환경 변화 등 미래사회에 대응하기 위한 기술 개발
 - 상기와 같은 전문건설 R&D 사업의 방향 및 중점 고려사항 외에도 이미 중소 또는 중견기업들을 대상으로 타 부처 등에서 시행 중인 사업을 벤치마킹하여 아래 예시와 같은 프로그램을 마련하여 우선 적용할 수 있을 것임.
 - 전문건설 WC100 프로젝트
 - World Class 수준의 글로벌 100대 전문건설업체 육성 프로젝트
 - 미래 유망 전문건설기술 200
 - 해외진출 및 고부가가치화 등 200대 미래 유망 전문건설기술 선정·육성
 - 전문건설 업종별 Top5 기술
 - 전문건설 업종별로 가장 기술개발 수요가 크게 요구되는 5대 기술을 선별하여 R&D 지원
 - 기타 업계가 요구하는 사업 등

3. 결론 및 향후 과제

- 전문건설업체는 건설공사 직접시공의 실질 주체이며, 우리나라 건설

산업의 상당한 부분을 차지하고 있기 때문에 전문건설업의 발전이 없이는 건설산업의 발전을 기대하기 어려움.

- 산업과 정부 모두 이러한 전문건설업에 대한 중요성은 모두 인식하고 있으나, 아직까지 전문건설업체와 전문건설기술을 육성하기 위한 별도의 R&D 프로그램은 마련되어 있지 못함.

- 이에 본 조사연구는 정부의 전문건설 R&D 사업 마련과 전문건설업체들의 국가 R&D 참여 활성화 필요성에 대한 문제제기를 하고 있는 것임.

○ 본 조사연구는 국가 R&D 투자의 현황, 전문건설업 R&D의 필요성, 국토교통 기술 트렌드 및 이와 관련한 전문건설업체 대상 인식조사 결과 등을 제시함으로써 전문건설업체의 국가 R&D에 대한 이해를 돕고 더 나아가 참여의 가능성을 높이고자 했음.

- 전문건설업체들의 국가 R&D 참여 활성화는 개별 전문건설업체 차원에서도 중요한 문제이지만, 산업이나 정부의 입장에서도 매우 중요한 해결과제임.

- 그러나 본 연구는 전문건설 R&D에 관한 초기의 기초연구 성격을 갖기 때문에 구체적인 대안을 제시하지는 못함.

○ 그럼에도 불구하고 본 조사연구는 다음과 같은 몇 가지의 의미 있는 연구결과를 제시하고 있음.

- 정부의 전문건설 R&D 예산 배정의 당위성을 제시함.

- 건설산업의 특성이 잘 반영된 중소기업 지원 및 기술육성 정책이 필요하며, 이 경우 전문건설 기술육성 및 R&D 사업 마련은 매우 우선시되어야 할 요소임.

- 전문건설기술의 생산성 향상은 건설산업의 국제경쟁력 향상 등을

위해 매우 필수적임.

- 전문건설 R&D의 기본 방향은 업종별 특화된 사업 마련임.
 - 업종별 보편적인 기존 보유 기술의 개량 및 선진화를 위한 R&D 사업을 정부가 아직까지 추진하지 않고 있는 것은 큰 문제임.
 - 전문건설 R&D는 지금까지 업체들의 경험 부족 등으로 활성화가 되지 못했으므로, 단독 연구개발보다는 공동 연구개발로 추진할 필요가 있으며, 공공기관·대학·연구기관·대형건설업체 등과의 협력 연구를 통해 실패가능성을 줄일 수 있음.
 - 「전문건설 WC100 프로젝트」, 「미래 유망 전문건설기술 200」, 「전문건설 업종별 Top5 기술」 등 전문건설업에 특화된 별도의 R&D 프로그램을 즉시 마련해야 할 것임.
- 정부는 앞으로 이러한 전문건설 R&D 사업 추진을 위한 예산을 배정하고 중장기적으로 확대해 나가야 할 것이며, 이를 위해 우선적으로 전문건설 기술육성 및 R&D 사업 마련을 위한 기획연구를 조속히 수행해야 할 것임.
- 전문건설업계 및 관련 단체에서는 본 조사연구의 후속 연구의 일환으로 다음과 같은 과제를 계속해서 수행할 필요가 있으며, 본 조사연구가 전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 활성화에 기여할 수 있게 되기를 기대함.
- 전문건설 업종별 기술개발 수요 발굴
 - 전문건설 업종별 생산성 향상 및 기술 융복합 방안
 - 주요 외국의 전문건설 유망기술 조사
 - 전문건설 기술변화 및 기술예측 조사 등

[참고문헌]

1. 국토교통과학기술진흥원(2013.10), 국토교통 강소기업 지원·육성 프로그램 기획
2. 국토교통과학기술진흥원(2012.1), 국토해양지식정보센터를 통해 본 2011 건설교통기술 글로벌 동향
3. 국토교통부(2014.1), 국토교통기술 연구개발사업 2014년도 투자방향
4. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2012.5), 건설교통 R&D 중장기계획 (2013~2017)
5. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.7), 창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략
6. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 해외건설촉진 연구개발사업 기획보고서
7. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술경쟁력 분석 보고서
8. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술수준 분석 총괄보고서
9. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.6), 2013 국토교통 기술수준 조사 보고서
10. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년 국토교통 기술사업화 지원사업 시행 수정공고(공고-제1호)
11. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2014.1), 2014년도 국토교통기술 연구개발사업 시행계획
12. 국토교통부·국토교통과학기술진흥원(2013.7), 2040 국토교통 미래기술 예측조사

13. 김치경(2014.1), 창조경제와 전문건설기술 강소기업, 대한건축학회
14. 관계부처 합동(2010.9), 대·중소기업 동반성장 추진대책
15. 권오현·김영덕(2013.5), 창조경제 구현을 위한 중소 건설업 지원 방안 연구, 한국건설산업연구원
16. 대한전문건설협회(2014.11), 전문건설업 실태조사 분석 보고서
17. 미래성장위원회(2012.9), 미래 성장을 선도하는 건설산업의 새로운 미션
18. 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구 개발사업 조사분석 보고서
19. 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2014.8), 2013년도 국가연구 개발사업 조사분석 보고서-통계표
20. 장성근(2007.7), R&D 경영의 황금률, (주)새로운 제안
21. 조달청(2011.12), 신기술 신공법 자료집
22. 중소기업청(2011.9), 2012년 중소기업 육성 시책
23. 최대승(2013.12), 기업에 대한 정부 R&D 투자지원의 정책효과 분석 연구, 한국과학기술기획평가원
24. 한국건설산업연구원(2011.11), 2020년 한국 건설산업의 주요 이슈 및 트렌드 예측
25. 한국과학기술기획평가원(2006.12), 주요국의 중소기업 기술혁신 지원 정책 동향 조사분석
26. 현대경제연구원(2012.4), 국가경쟁력 제고를 위한 R&D 환경개선
27. McGraw-Hill Construction(2008), Key trends in the European and U.S construction market place

부 록 : 설문조사서

전문건설업체들 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 조사

안녕하십니까?

전문건설협회와 대한건설정책연구원은 협회 회원사들의 기술발전과 시장창출 등을 위하여 「전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 조사연구」를 수행하고 있습니다. R&D(연구개발)를 통한 지속적인 기술개발의 중요성은 최근 더욱더 중요하게 부각되고 있으며, 이에 따라 정부 R&D 예산도 크게 증가된 바 있습니다. 특히, 박근혜정부의 창조경제 정책에서 중소기업의 기술역량 강화는 창조산업 실현을 위한 매우 중요한 정책수단이기도 합니다. 이에 따라 국토교통 R&D 예산도 연간 4,000 억원대 규모로 편성되고 있습니다.

그러나 아직까지 전문건설업체들의 기술육성을 위한 별도의 R&D 사업 및 프로그램은 마련되어 있지 못한 상황입니다. 우리나라는 1975년 전문건설업 면허제도 도입 이래 법적으로 분업화와 전문화를 추구하고 있기 때문에, 건설산업에서 전문건설업이 차지하는 비중이나 역할은 상당히 중요하다고 볼 수 있습니다. 따라서 전문건설업체들의 기술개발 및 육성을 지원하기 위한 R&D 투자는 건설산업 전체의 발전을 위해 꼭 필요한 상황입니다.

본 설문조사는 전문건설업체의 국가 R&D 사업 참여가 얼마나 중요하며, 이를 늘리기 위해서 어떤 개선방안과 정책이 수립되어야 하는지, 그리고 유망한 기술개발 과제는 무엇인지 등을 조사하기 위한 것입니다. 매우 바쁜 환경에 처해 있으시겠지만 적극적으로 설문에 참여하여 주신다면, 조사 결과를 활용해 적극적으로 정책건의를 추진하겠습니다. 이 조사표에 기재된 내용은 통계법 제33조 등에 의거 비밀이 보장되고 통계목적 이외의 사용은 금지되어 있음을 알려드리며, 본 조사에 참여해주신 귀사와 귀하의 무궁한 발전을 기원합니다.

<제출 및 문의>

- ♣ 설문지 제출 기간 : 2014년 12월 1일
- ♣ 설문지 제출 방법 : 팩스, 이메일, 우편
- ♣ 문 의 처 : 대한건설정책연구원

< 응답자 정보 >

※ 해당란에 체크(✓) 및 기입 바랍니다.

귀사의 위치(지역)	① 수도권	② 지방권	③ 기타
귀사의 시공 영역	① 원도급공사 위주 ② 하도급공사 위주 ③ 원도급과 하도급 병행		
귀사의 주력 업종	주력 업종 1가지를 꼭 적어주십시오. (업종: _____)		

1. 귀사의 평균적인 연간 매출액은 어느 정도 수준입니까?
 - ① 100억원 이상
 - ② 100억원 미만 ~ 50억원 이상
 - ③ 50억원 미만 ~ 10억원 이상
 - ④ 10억원 미만

2. 귀사는 그동안 정부 또는 민간의 R&D 사업에 한번이라도 참여한 경험이 있습니까?
 - ① 그렇다.
 - ② 그렇지 않다.
 - ③ 잘 모르겠다.

3. 전문건설업체들을 위한 별도의 정부 R&D 사업 마련이 꼭 필요하다고 생각하십니까?
 - ① 그렇다.
 - ② 그렇지 않다.
 - ③ 잘 모르겠다.

4. 전문건설업체들을 위한 별도의 정부 R&D 사업이 마련된다면 적극적으로 참여 하시겠습니까?
 - ① 그렇다.
 - ② 그렇지 않다.
 - ③ 잘 모르겠다.

5. 귀사가 수행하는 전문공사에서 가장 필요로 하는 R&D 분야는 어떤 분야라고 생각 하십니까?
 - ① 공기(time) 관련 기술
 - ② 비용(cost) 관련 기술
 - ③ 품질(quality) 관련 기술
 - ④ 안전(safety) 관련 기술
 - ⑤ 환경(environment) 관련 기술
 - ⑥ 기타()

6. 전문건설업체들을 위한 정부 R&D 투자가 본격적으로 시행된다면 다음 중 어떤 측면에서 가장 효과가 클 것이라고 생각하십니까?

- ① 전문공사의 생산성 향상
- ② 기술경쟁력 강화에 따른 국내수주 증가
- ③ 해외진출 확대
- ④ 다양한 분야로의 사업영역 확장
- ⑤ 특허 및 신기술 확보 등에 따른 기술사용료 수익
- ⑥ 유능한 기술인력의 확보 및 육성
- ⑦ 기타()

7. 전문건설업체가 R&D 사업에 참여하기 힘든 가장 큰 현실적 한계는 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 연구개발 경험 부재에 따른 신규 참여 어려움
- ② 연구개발 부서 또는 전문인력 미비
- ③ 바쁜 현장 업무로 인한 시간적인 여력 부족
- ④ 기업이 부담해야 하는 기업부담금 문제
- ⑤ 연구개발 성과의 실용화·사업화 추진 어려움
- ⑥ 특별히 연구개발을 필요로 하는 대상기술 부족
- ⑦ 기타()

8. 정부가 전문건설업체 대상 R&D 사업을 추진할 경우 다음 중 어떤 형태로 수행토록 하는 것이 바람직하다고 생각하십니까?

- ① 전문건설업체 단독 연구개발 형태
- ② 전문건설업체들 간의 공동 연구개발 형태
- ③ 대기업과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태
- ④ 공공기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태
- ⑤ 대학·연구기관과 전문건설업체의 공동 연구개발 형태
- ⑥ 외국의 관련 업체·기관과의 국제 연구개발 형태
- ⑦ 기타()

9. 정부가 추진하는 전문건설업체 대상 R&D 사업에서 추구해야할 기술개발 및 기술 발전의 주된 방향은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 보편적인 기존 보유 기술의 개량 및 선진화
- ② 선도적인 신기술·신공법 개발
- ③ 타 산업 기술과 전문건설기술의 융·복합
- ④ 해외수출을 위한 맞춤형 기술 개발
- ⑤ 국민의 안전과 만족을 높이기 위한 기술 개발
- ⑥ 환경변화 등 미래사회에 대응하기 위한 기술 개발
- ⑦ 기타()

10. 귀사 또는 귀사가 속한 전문업종의 발전을 위해 앞으로 수행되기를 바라는 R&D 사업이 있다면 해당 내용 또는 제목을 아래에 적어주시길 바랍니다.

- 끝까지 응답하여 주셔서 감사합니다 -

전문건설업체들의 국가 R&D 사업 참여 활성화를 위한 조사연구

2015년 3월 인쇄

2015년 3월 발행

발행인 노재화

발행처 **(재)대한건설정책연구원**

서울시 동작구 보라매로5길 15(신대방동, 전문건설회관 13층)

TEL (02)3284-2600

FAX (02)3284-2620

홈페이지 www.ricon.re.kr

등록 2007년 4월 26일(제319-2007-17호)

인쇄처 경성문화사(02-786-2999)
