

# 건설기술 개발전략

김종흠 / 동아건설기술연구 소장

한국건설산업연구원(원장 홍성웅)이 최근 21세기 건설산업의 변화전망과 대응방안을 다룬 「한국건설 21세기 비전」을 출간, 건설업계의 관심을 모았다.

이 중 김종흠 동아건설기술연구소 소장은 '건설기술 개발전략'을 통해 현재 국내 건설기술 수준을 분석하고 그동안의 건설기술 개발전략의 전개, 21세기 전망과 함께 21세기 건설선진국이 되기 위하여 필요한 전략, 일본·미국의 21세기 건설기술 개발전략의 내용과 여기서 우리는 무엇을 배울 수 있는가 등의 내용을 탐구했다.

이 내용은 건설업계는 물론 설비업계의 비전도 유추할 수 있어 설비인 여러분의 많은 참고가 될 것으로 보여진다.

## [1] 21세기의 건설산업과 기술의 중요성

건설산업은 국민생활과 산업활동의 기반이 되는 생산시설과 각종 사회간접자본 시설의 확충을 담당하는 기간산업으로서 1995년 한해동안 국내 건설업체들이 창출한 국내 총생산(GDP) 규모만 하더라도 총 49조 6,362억원에 달하여 우리나라 GDP의 14.1%를 차지하고 있다. <표 1>에서 보는 바와같이 GDP에서 차지하는 비중도 99년까지 13% 수준을 유지하다가 2,000년 이후

에도 12~13% 수준에 머무를 것으로 전망되고 있다.

해외건설의 경우 지난 95년 한국건설업체들은 85억달러를 수주하여 전체 해외발주액의 8.1%에 달하는 시장점유율을 보이기도 하였다. 95년도를 기준으로 볼 때 만약 우리가 해외시장 점유율을 8.1%에서 10%로 높이게 되면 105억 250만달러(약 8조 6,236억원), 20%까지 높이게 되면 210억 5,000만달러(약 17조 2,472억원)를 수주하게 된다.

〈표 1〉 국내총생산(GDP) 대비 국내건설투자 전망(1994-2000)

(단위 : 10억원, %)

연도/구분	국내총생산(GDP)		건설투자액		
	(A)	성장률(%)	(B)	성장률(%)	B/A×100
1994	305,970	16.0	41,326.5	11.6	13.5
1995	351,294	14.8	49,636.2	20.1	14.1
1996	376,939	7.3	52,217.2	5.2	13.9
1997	404,455	7.3	54,932.5	5.2	13.6
1998	433,981	7.3	57,789.0	5.2	13.3
1999	465,661	7.3	60,794.0	5.2	13.4
2000	499,655	7.3	63,955.3	5.2	12.8

자료 : 1994~95년간 GDP는 한국은행 자료  
 1997~2000년간 경상 GDP성장률 7.3%로 가정(한국개발연구원 자료제공)  
 1997~2000년간 건설투자성장률 5.2%로 가정(한국개발연구원 자료제공)

그리고 해외건설협회의 전망에 따르면 세계건설 시장은 건설투자액 기준으로 연평균 3.98%의 성장률을 보이면서 94년의 약 3조달러에서 2,000년에는 3조 7,659억달러로 증대할 것이라고 한다.

이처럼 국내외를 막론하고 건설시장의 규모가 크게 확대되는 것을 보면 건설산업이 무한한 부가가치를 창출하고 국가경제의 성장에 크게 기여할 수 있는 잠재력을 지닌 산업임을 알 수 있다. 그러나 최근 건설산업의 변화를 보더라도 기술수준의 향상 없이 건설산업의 발전을 기대하기 어려운 것임을 짐작할 수 있다. 21세기의 건설산업은 기술위주로 재편될 것이기 때문이다.

먼저 WTO 체제의 출범에 따라 건설산업도 국경없는 무한경쟁시대를 맞이하게 되면서 기술력에 기초한 국제경쟁력의 확보가 가장 중요한 과제로 등장하였다. 공사발주 방식에 있어서도 미국·일본·유럽(EU) 등 선진국의 경우 기존의 일반경쟁 입찰방식이나 설계·시공 분리발주와 같은 전통적인 발주방식에서 탈피하여 Design Build 방식의 채용이 활발해지고 있으며 업자 선정에 있어서도 기술력과 같은 비가격요소를 평가하는 발주방식의 채용이 증대하고 있다. 건설업의 전문화·계열화도 기술을 중심으로 이루어질 것이며 생산성 향상을 위하여 표준화·로봇화·기계화·자동화가 진전될 것이다. 사회 전반에

걸친 정보화 추세에 따라 건설산업에서도 CAD/CAM 및 지리정보시스템(GIS) 등의 활용과 공사관리의 전산화에 의한 효율성 제고가 요청되고 있다. 뿐만 아니라 사회간접자본시설의 효과적인 유지·관리를 비롯하여 입체도시·초고층건물의 건설과 같은 공간영역의 고도 이용 및 확대, 우주·해양·지하공간 개발, 환경과 조화를 이루며 지속 가능한 개발을 전제로 하는 건설 등과 같은 21세기의 새로운 건설수요를 충족시키기 위해서도 건설기술의 개발이 필요하다.

그렇다면 지금 현재 우리나라의 건설기술 수준은 어느 정도이며 21세기의 전망은 어떠한가? 그동안의 건설기술 개발전략은 어떻게 전개되어 왔고 21세기에 건설선진국이 되기 위하여 필요한 전략은 무엇인가? 우리보다 앞서 있는 일본·미국의 21세기 건설기술 개발전략의 내용은 어떤 것이며 무엇을 배울 수 있는가? 본 연구에서는 이같은 주제들을 탐구해 보고자 한다.

## [2] 한국의 건설기술 수준과 21세기 전망

### 1. 한국의 건설기술 수준

건설산업이 경제성장에 차지하는 비중이 막대함에도 불구하고 한국적 건설환경 및 건설기술이 갖는 특성과 건설관련 기술개발 부처의 소극적인 자세 등으로 인하여 전반적인 기술수준은

선진국에 비하여 매우 낮다.

한국건설기술연구원의 조사에 따르면 <표 2>에서 보듯이 선진국의 종합적인 건설기술수준을 100으로 할 경우 한국의 기술수준이 87년 조사에서는 약 66이었으나 93년에는 약 70선을 넘어서 있으며 원전시설이나 고층건물 등 고도기술을 요하는 분야는 상당히 취약한 실정이다.

공사단계별 기술수준을 보면 (<표 3> 참조) 시공단계의 기술수준이 상대적으로 높은 반면 기

획, 감리, 유지관리 등 소프트(Soft)기술 분야가 취약하다.

한편 그나마 우리가 경쟁력을 지니고 있는 것으로 평가하고 있는 시공기술의 경우도 <표 4>에서 보는 바와 같이 도로포장 부문만 선진국 수준이고 대부분은 다소 열세이거나 경합이 가능한 수준이다.

그러나 해양구조물·건물자동화·정보통신·원전시설 등 21세기형 시설물의 경우는 선진국과 경합할 때 국제경쟁력이 없는 것으로 나타나고 있다.

한편 건설엔지니어링 기술수준은 <표 5>에서 보는 바와 같이 토목공사의 경우는 어느 정도 국제경쟁력이 있는 것으로 평가되고 있으나 발전설비분야 및 화학공업플랜트는 거의 경쟁력이 없는 것으로 평가되고 있다. 특히 건축의 경우 건물자동화나 정보통신 부문의 경쟁력이 대단히 취약하다(김정호·김성일, 1996. 6. 38~39)

특히 지난 94년의 경우는 총 26건에 2억 5, 018만달러에 달하는 건설엔지니어링 기술도입이 이루어졌는데 <표 6>에서 보듯이 93년도에 비하여 건수로는 6건, 금액으로는 8.5배의 대폭적인 증가를 보였다. 그 이유는 경부고속전철, LNG 저장탱크설계기술 등 100만달러가 넘는 대형 사

<표 2> 시설분야별 국내건설기술 수준 (기술선진국=100)

시설물분야	1987	1993	증 감
도로공항	76.4	78.4	+2.0
철도	74.2	-	-
하천시설	71.0	74.1	+3.1
터널	70.7	72.3	+1.6
댐	68.6	74.4	+5.8
건축물	67.0	70.2	+5.8
교량	66.7	69.8	+3.2
건축설비	66.4	69.3	+2.9
지하구조물	64.9	71.9	+7.0
수력발전시설	63.2	-	-
고층건물	62.3	66.2	+3.9
해안시설	61.8	65.0	+3.2
상하수도시설	59.7	68.8	+9.1
원전시설	50.2	61.5	+11.3
종합수준	65.9	70.1	+4.2

자료: 이상은, 「21세기를 향한 건설기술 개발」, 1996.4.

<표 3> 시설분야의 공사단계별 국내건설기술 수준

(기술선진국=100)

시설분야	종합기술	기 획	설 계	시 공	감 리	유지관리
도로·공항	78.3	77.9	77.4	86.8	74.7	74.4
댐	74.4	70.2	77.5	82.1	72.3	68.9
하천시설	74.0	72.5	76.0	81.8	72.1	66.5
터널	72.2	69.7	71.3	81.8	69.4	68.4
지하구조물	71.8	67.1	72.4	79.6	71.2	68.1
건축물	70.1	65.4	76.4	79.2	65.0	63.4
교량	69.7	70.4	72.7	77.9	64.9	61.5
건축설비	69.2	74.2	69.3	77.6	58.7	66.3
상하수도시설	68.7	68.2	68.6	72.2	68.7	65.5
고층건물	66.1	62.7	67.0	78.0	61.1	61.0
해안시설	64.9	61.4	66.8	72.8	58.4	65.2
원전시설	61.5	54.4	59.0	73.3	57.9	62.6

자료: 이상은, 「21세기를 향한 건설기술 개발」, 1996.4.

〈표 4〉 국내업체의 시공기술 국제경쟁력 비교

건설공사 유형	세분류	시공분야 국제경쟁력	
		개도국과 경합할 경우	선진국과 경합할 경우
도로포장	아스팔트 도로포장	●	●
	시멘트 도로포장	◎	●
교량	라멘교	◎	△
	아치교	◎	△
	사장교	◎	△
	현수	◎	△
댐	콘크리트 댐	◎	△
	사력댐	◎	△
	아치댐	◎	△
해안시설	항만시설	◎	△
	해양구조	◎	×
철도	철도	●	△
터널	터널	●	△
지하구조물	지하구조물	●	△
상하수도시설 및 폐수폐지물 처리시설	상하수도 시설	●	△
	폐수·폐기물처리 시설	●	△
건축물	건축물	◎	△
고층건물	콘크리트 구조고층건물	◎	△
	철골구조고층건물	●	△
	조립식구조고층건물	◎	△
건물설비	건물공조, 조명설비	◎	△
	건물자동화, 정보통신	◎	×
수력발전설비	수력발전설비	◎	△
화력발전설비	화력발전설비	◎	△
원전시설	원전시설	◎	×
화학공업플랜트	화학공업플랜트	◎	△

범례 : ● 동등수준, ◎ 우세, △ 다소 열세이나 경합가능, × 경합불가  
 주 : 개도국은 태국, 중국, 인도 등임  
 자료 : 이상은, 「21세기를 향한 건설기술 개발」, 1996.4.

업이 다수 있었기 때문이다(대한건설협회, 1995. 12 : 321)

**2 21세기 건설기술의 발전방향**

낙후된 건설기술 수준을 향상시키기 위한 건설기술 개발전략을 살펴보기에 앞서, 21세기의 건설기술이 어떤 방향으로 발전할 것인가에 관하여 대학·정부·연구기관 및 업계의 관련 전문가들이 예측한 결과를 간략하게 소개하고자 한다(과학기술정책관리연구소, 1994 : 601~642).

이같은 미래예측에 토대를 두어야 실효성 있는 건설기술 개발전략의 수립이 가능할 것이기 때문이다.

도시·건축·토목분야의 주요 영역으로서는 ① 도시기능의 고도화 및 새로운 공간의 확보, ② 자연과의 조화, ③ 생산성의 향상 및 복지증진을 들 수 있다.

이들 분야에서의 기술개발 방향과 발전전망을 개괄하면 다음과 같다.

첫째, 도시기능의 고도화는 노후화된 건물이나 낙후지역에 대한 재개발, 고층화에 의한 고밀도화, 정보화 사회로의 이행을 위한 정보통신기

<표 5> 국내업체의 엔지니어링 기술수준에 따른 국제경쟁력

경쟁력 정도		외국의 일부기술공여		국제경쟁력 없음	국제경쟁력 보유
		또는 외국기술 공여자의			
		상당한 기술지원			
토	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 아치교 *</li> <li>● 사장교 *</li> <li>● 현수교 *</li> <li>● 아치댐 *</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 도로포장</li> <li>● 라멘교</li> <li>● 콘크리트 댐</li> <li>● 사력댐</li> <li>● 항만시설</li> <li>● 해양구조물</li> <li>● 철도</li> <li>● 터널</li> <li>● 지하구조물</li> <li>● 상하수도 시설</li> <li>● 폐수·폐기물처리시설</li> </ul>
	해외	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 아치교 *</li> <li>● 사장교 *</li> <li>● 현수교 *</li> <li>● 아치댐 *</li> <li>● 항만 구조물 *</li> <li>● 철도</li> <li>● 지하구조물</li> <li>● 폐수처리시설 등</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 도로포장</li> <li>● 라멘교</li> <li>● 콘크리트 댐</li> <li>● 사력댐</li> <li>● 항만시설</li> <li>● 터널</li> <li>● 상하수도 시설</li> </ul>
건축	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 건물공조</li> <li>● 조명설비</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 건물자동화</li> <li>● 정보통신</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 건축물</li> <li>● 콘크리트구조 고층건물</li> <li>● 철골구조 고층건물</li> <li>● 조립식구조 고층건물</li> </ul>
	해외	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 콘크리트 구조 고층건물</li> <li>● 철골구조 고층건물</li> <li>● 조립식 구조 고층건물</li> <li>● 건물공조, 조명설비 *</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 건물자동화</li> <li>● 정보통신</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 건축물</li> </ul>
발전설비 / 플랜트	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수력 발전설비</li> <li>● 화력 발전설비</li> <li>● 원전시설</li> <li>● 화학공업 플랜트</li> </ul>			
	해외	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수력 발전설비</li> <li>● 화력 발전설비</li> <li>● 원전시설 *</li> <li>● 화학공업 플랜트 *</li> </ul>			

주: 1) \*는 외국기술공여자의 기술지원을 요하는 분야임.  
 2) 타당성조사, 설계, 감리, 유지관리 등 엔지니어링 활동 전반에 대한 평가임.  
 자료: 김정호·김성일, 「건설기술개발 지원제도의 개선방안」, 국토개발연구원, 1996.6.

반의 구축, 신속하고 효율적인 교통 및 물류체계의 개발 등으로 집약할 수 있다. 도시의 고밀도화는 쾌적한 주거환경의 확보와 병행되어야 하며 초고층 빌딩의 건설을 포함한 지상공간, 지하공간, 해상공간, 해중공간 등과 같은 새로운 공간 확보를 위한 기술개발과도 밀접하게 연계될 것

이다.

둘째, '삶의 질'이 증시되면서 주거 및 생활환경의 쾌적성을 확보하는 것이 도시계획의 기본 목표가 되고 있다. 쾌적한 주거시설의 공급과 더불어 자연환경과 적절히 조화된 녹지 및 휴식공간의 확보와 맑은 공기, 레저 및 편의시설 제공

〈표 6〉 연도별 건설엔지니어링 기술도입 현황  
(단위 : 건/US천달러)

연 도	1990	1991	1992	1993	1994
건 수	34	29	28	20	26
금 액	11,395	8,768	15,838	29,339	250,178

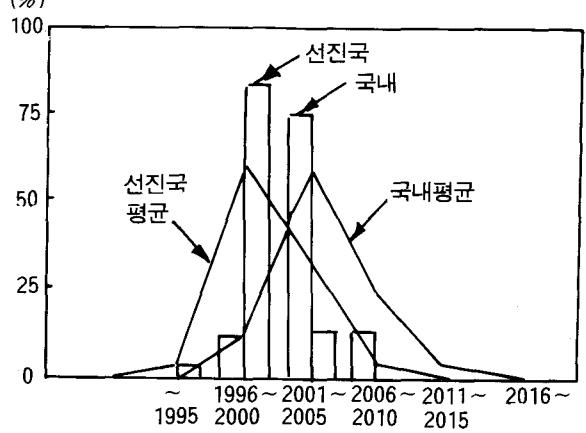
자료 : 대한건설협회, 「민간건설백서 1995」, 1995.12.

등이 도시계획에 필수불가결한 요소가 되고 있으며 도시에서 발생하는 다량의 오·폐수 처리와 폐자원의 재활용 등도 중요한 기술개발과제로 등장하고 있다.

셋째, 생산성 향상을 위한 기술개발은 노동인력의 부족과 국내외적인 경쟁심화에 대처하기 위한 방안으로서 앞으로 그 중요성이 더욱 커질 것이다. 생산성 향상을 위한 기술개발의 방향은 인공지능 등 전자정보기술을 활용한 사례 및 관리의 자동화, 표준화 기술개발, 시공과정에서 각종 자동기계와 로봇의 도입, 그리고 신재료나 신공법의 사용을 통한 자원절약 등을 들 수 있다.

이같은 3가지 주요 영역에서 총 62개의 기술개발 과제를 선정하고 우리나라의 건설기술 관련 전문가들에게 설문조사한 결과 2,000년~2010년까지 연대별로 실현시기를 예측한 결과는 〈표 7〉과 같다.

〈그림 1〉 실현시기의 분포



자료 : 과학기술정책관리연구소, 「제1회 과학기술 예측조사(1995~2015) 한국의 미래 기술」, 1994.

〈표 7〉을 토대로 국내 실현시기 및 선진국 실현시기에 대한 전문가들의 예측을 비교해 보면 〈그림 1〉과 같이 나타낼 수 있다. 국내와 선진국의 실현시기 격차를 보면 0~2년의 격차를 보인 과제수는 6개, 3~4년은 30개, 5~6년은 0개, 7년 이상은 6개 였다(과학기술정책관리연구소, 1994 : 613). 따라서 효과적인 건설기술 개발 전략을 수립, 추진하여 이같은 격차를 줄일 수 있어야 21세기의 세계건설시장에서 기술경쟁력을 가질 수 있을 것이다.

〈표 7〉 21세기의 건설기술 연표(2,000~2010)

국내 실현 시기(A)	과 제 명	선진국 실현 시기(B)	A-B
2000	사진측량기법의 전산화에 의한 문화재의 보존 및 복원기술이 개발된다.	1997	3
2000	암반사면 안정해석에 필요한 물성추정 방법의 체계화 및 암반사면 안전 해석용 컴퓨터 프로그램이 개발된다.	1998	2
2000	압축강도 1,000kg/cm <sup>2</sup> 이상의 콘크리트가 실용화된다.	1998	2
2000	교량구조물의 내하력 측정에 의한 구체적인 안전 진단 시스템이 개발된다.	1997	3
2000	Precast segmental PC 교량의 해석 및 설계, 시공 방법이 개발된다.	1996	3
2000	토목구조물의 설계, 시공시에 적용할 각종 시방서의 시준 및 구조안전도 검사에 필요한 기준이 개발된다.	1999	4
2000	초고층 빌딩, 장대교량의 공기역학적 안정성을 해석할 수 있는 컴퓨터 시뮬레이션 기술이 실용화 된다.	1999	1
2001	제조업 analogy를 사용한 도시 저층 고밀 집합주택의 계획 및 공법이 개발된다.	1999	2

건설기술 개발전략

<표 7>의 계속

국내 실현 시기(A)	과 제 명	선진국 실현 시기(B)	A-B
2001	건물 유형별로 조명 및 채광에 대한 설계기법이 확립됨으로써 빛환경의 질을 높이면서 에너지의 절약을 도모한다.	1999	2
2001	대규모의 건축물·구조물을 주변에 거의 영향을 주지않고 파괴하는 기술이 보급된다.	1998	3
2001	건물내의 환경을 감지하는 각종 sensor와 제어시스템이 개발됨으로써 건축의 환경이 자동적으로 제어되어 쾌적환경을 유지하고 에너지를 절약하게 된다.	1998	3
2001	기초 - 지반 상호작용 시스템의 실질적이고 효과적인 3차원 해석이 가능해 진다.	1998	3
2001	인공위성을 통한 원격탐측 기술에 의하여 대축척 지형도가 작성된다.	1998	3
2001	노후된 콘크리트 구조물로부터 콘크리트 재활용 기술이 개발된다.	1998	3
2001	추계 신뢰성 이론에 의한 각 토목구조물의 랜덤 진동 해석기술이 개발된다.	1998	3
2001	고분자재료를 사용한 1,500kg/cm <sup>2</sup> 이상의 고강도 콘크리트가 실용화 된다.	2000	1
2002	구조물의 해석, 설계, 유지, 보수에 관한 expert system이 개발된다.	1998	4
2002	철골구조, 철근콘크리트 구조, PC구조 등을 혼합하는 하이브리드 구조의 적용기술이 개발된다.	1998	4
2002	100층 이상의 고층건물의 설계기술이 확립된다.	1995	7
2002	대공간 구조설계 기법이 개발된다.	1997	5
2002	원자력발전소 구조물의 내진 설계기술이 확립된다.	1995	7
2002	구조물의 진동시험에 대한 이론적 배경이 규명되고 시험기술이 확립된다.	1998	4
2002	건축설계, 엔지니어링 설계, 견적, 시공관리 전단계의 종합정보 시스템이 구축된다.	1999	3
2002	건설진동 및 지반진동의 계측, 영향평가를 통한 효과적인 폐해 방지책과 방진, 차진 구조물 및 재료가 실용화된다.	1998	4
2002	구조물 기초지반을 구성하는 지반이나 암반 등의 변형 또는 파괴예측 기법이 개발된다.	1998	4
2002	지하공간 개발을 위한 자동굴삭장치, 자동라이닝 장비가 개발된다.	1998	4
2002	철근콘크리트 해양구조물의 건설에 해사와 해수를 활용하는 기술이 개발된다.	1999	3
2003	고층빌딩 화재에 대응하는 소화, 구출 기술이 개발된다.	2000	3
2003	도시폐기물을 半減시키는 폐기물 재이용 기술이 개발된다.	1999	4
2003	수도, 전기, 가스의 파이프라인의 防災性を 향상시키기 위한 원격감지, 제어 시스템이 보급된다.	2000	3
2003	-20℃ 이하에서 타설 및 양생이 가능한 콘크리트가 실용화된다.	1999	4
2003	태양열의 자연형 및 설비형 이용 기술이 향상됨으로써 태양열 이용 건물의 보급이 증대된다.	1999	4
2003	인공지능이나 가상현실 기술을 도입한 mam-machine 인터페이스의 개선으로 건축의 설계가 용이하고 고도화된다.	2000	3
2003	지반조사나 공법선정 및 안전진단에 인공지능을 이용한 지반공학 관련 expert system이 실용화 된다.	2000	3
2003	지하공간 활용을 위한 불연속 암반의 동수력학적 거동이론이 규명되어 지하공간 개발에 따른 지하수의 환경변화가 예측된다.	1999	4
2003	장거리 수송용 콘크리트 펌프가 개발된다.	1999	4
2003	전기역할 원리를 활용한 대규모, 대심도의 초연약 지반개량공법과 오염 지반의 방지 및 복구를 위한 기술이 개발된다.	2000	3
2004	고분자섬유, 세라믹스 등의 산소재를 쓰는 새로운 토목 구조용재가 개발되어 橋梁, 堤防 등에 실용화 된다.	2000	4
2005	도시계획 및 환경문제가 GIS에 의해 과학적으로 처리된다.	2000	5
2005	21세기 생활형태를 수용하는 새로운 주거환경 디자인 기술이 개발된다.	2000	5
2005	리모트 센싱기술 등에 의하여 도시환경 정보(오염도 등)가 모니터링되어 도시환경 제	1999	6

## 건설기술 개발전략

〈표 7〉의 계속

국내 실현 시기(A)	과 제 명	선진국 실현 시기(B)	A-B
2005	어에 이용된다. 자연환경과 조화된 도시개발이나 도시재개발을 행하는 계획기술 및 건설기술이 실용화 된다.	2000	5
2005	차도, 전철, 기차, 보도 등이 공존하는 입체적인 교량 설계건설기술이 개발된다.	2000	5
2005	깊은 지하공간에서의 格納이나 차폐의 기술이 확립되어 방사성 폐기물이나 원유, 지하수 등의 저장이나 비축에 이용하게 된다.	2000	5
2005	바이오테크놀로지를 활용한 콤팩트한 배수처리 시스템이 개발되어 난분해성 물질이나 유해물질이 고효율로 처리된다.	2000	5
2005	대도시에 있어서 배수 등을 고도처리하여 雜用水로서 이용하는 지역단위의 中水道가 보급된다.	1999	6
2005	도시 쓰레기 등 일반 폐기물의 硬度, 比重, 濕度, 色彩 등을 분석하여 可燃物, 金屬, 유리류 등으로 자동분별하는 기술이 보급된다.	1999	6
2005	지하공간에 자연광을 받아들이는 기술이 개발되어 지하공간의 활용을 증대시킨다.	2000	5
2005	계측된 자료를 통하여 구조물의 수명을 연장할 수 있는 기술이 개발된다.	1999	6
2005	콘크리트와 강재가 100년 이상 장기적으로 사용할 수 있는 기술이 개발된다.	2000	5
2005	면진 및 제진 구조물(seismic isolation building)의 기술이 개발되어 각종 건물의 음향·진동 환경의 질을 높인다.	1999	6
2005	청정공기공간의 보급, 확대에 대비하여 청정공간의 시스템과 각종 요소 기술이 개발된다.	1999	6
2005	기계화, 자동화 시공에 의한 무인 감리 시스템의 도입과 이에 따른 재해 방지책이 표준화 된다.	2002	3
2005	해저 및 수중구조물 해석, 설계 및 시공기술이 개발된다.	2000	5
2008	도시 공공시설이 고령자나 신체장애자도 보통 사람과 마찬가지로 이용할 수 있는 man-machine 인터페이스를 배려한 시스템을 갖춘다.	2001	7
2008	인공섬, 해양도시의 개발로 해상 또는 수중에 발전소, 공장, 폐기물 처리장 건설기술이 실용화 된다.	2000	8
2010	汚染, 汚濁이 진행되고 있는 대도시권 근방의 閉鎖系 海域에서 각종 정화 시설, 해수 교환시설 등의 건설에 의하여 해역이 정화된다.	2005	5
2010	건설현장 관리에 무인 관리 시스템이 도입된다.	2002	8
2010	건축공사 현장에서 지능 로봇트가 전면적으로 도입되어 공사가 단기간에 안전하게 이루어진다.	2005	5
2010	마이크로머신을 이용한 건축·토목 시공기술이 개발된다.	2003	7
2010	인공지능형 만능 건설장비가 개발된다.	2005	5
2010	고령자나 신체장애자가 보호자를 필요로 하지 않고 食事, 入浴, 批泄, 娛樂 등을 스스로 행하는 로봇트나 장치가 있는 주택이 보급된다.	2005	5

자료 : 과학기술정책관리연구소, 「제1회 과학기술 예측조사(1995~2015) 한국의 미래기술」, 1994.

### [3] 한국의 건설기술 개발전략

#### 1. 건설기술의 특징과 기술개발 효과

건설기술은 건설공사와 관련된 제반 기술로서 그 범위가 다양하며 기본구상·조사 및 설계·시공·감리·시운전·운영 및 유지관리에 이르기까지 각 단계에서 효율성과 내구성을 향상시키는 기

술을 의미한다.

건설기술의 특징(한국건설기술연구원, 1993. 12: 20)으로서는 첫째, 공익성과 공공성을 들 수 있다. 건설공사는 공공사업, 즉 사회기반을 이루는 시설물을 구축하는 것이기 때문에 연구개발 성과를 활용하여 공사기간이 단축되고 공사비가



절감되면 국고절약 뿐만 아니라 국민 전체에게도 개발이익이 환원된다.

둘째, 지역성과 일회성을 들 수 있다. 동일한 건설기술이라도 국가 또는 지역 여건에 따라 응용이 가능하며 수요자의 요구에 따라 건설활동이 이루어지기 때문에 규격화·표준화가 어렵다.

셋째, 요소기술의 종합성이란 특징을 갖고 있다. 즉, 건설기술은 여러 기술분야를 망라한 종합기술로서 요소기술의 수준향상이 병행되어 종합시스템화가 이루어져야 한다.

넷째, 기술개발에 장기간이 소요되며 막대한 투자비와 높은 위험부담이 수반된다. 건설기술의 개발에 특히 정부의 지원을 요청하는 이유는 바

로 이같은 건설기술 자체의 특성 때문으로 볼 수 있다.

건설기술 개발에 따른 투자효과는 <표 8>과 같이 개략적으로 요약해 볼 수 있다. 좀더 구체적으로 각 분야별 기술개발 효과중 대표적인것 몇 가지만 소개해 보자(이상은, 1996. 4 : 38~42). 먼저 토목·건축 기술분야에서 자동화 기술개발이 이루어지면 공사의 품질향상 뿐만 아니라 공기를 15% 이상 단축할 수 있고 공사비도 15% 가량 절감할 수 있다. 교통물류 기술부문에서도 연간 교량유지 보수에 839억원의 예산이 소요되는데 교량관리기술의 개발을 통하여 1년간 수명을 연장할 경우 연간 2,600억원의 예산을 절감할 수

<표 8> 건설기술 연구개발의 투자효과

중점부문 및 사업사례	기 대 효 과
1. 토목·건축기술부문 - 자동화 기술 개발 - 첨단지능형 빌딩 - 건축자재 표준화  - 지하구조물 설계·시공·유지관리기술 - 폐기물매립지 토지이용 - 고강도 콘크리트 개발	- 설계자동화, 시공자동화 등에 관한 세부계획으로부터 비용절감 - 빌딩 유지관리비용 절감 - 빌딩유지관리비용의 절감 - 자재절감에 따른 자재비 절감 - 인력절감·생산성 향상 - 공사비, 유지관리비 절감 - 공사비 절감 및 기타 사회적 편익 증대 - 레미콘 사용량 절감
2. 재해예방기술부문 - 건설교통재해발생률절감 - 홍수예경보 풍수해절감	- 경제적 손실 및 교통정체비용 절감 - 피해로 인한 경제사회적 비용절감
3. 교통물류기술부문 - 교량유지기술 - 도로포장 및 유지기술 - ITS기술 - 무인자동첨단경량전철 - 도시철도운영자동화 - 합리적인 물류체계 기술 - 물류정보체계, 집배송 자동화	- 교량수명 연장으로 예산절감 - 연간 도로유지비용 절감 - 운행비용, 시간비용, 사고감소 등 비용절감 - 건설비 및 운영비용 절감 - 인원감소효과로 비용절감 - 물류비용 등 각종 비용절감 - 화물차의 공차운행 절감효과를 포함한 비용절감
4. 환경기술부문 - 건설폐기물 처리기술 - 상수도 누수방지기술 - 하수의 에너지 이용기술 - 저공해 이동식 쓰레기 소각로	- 건설쓰레기 재활용으로 건설자재 절감 - 누수율 저하로 비용절감 - 하수에 포함된 에너지를 이용하면 에너지 소비 절감 - 토양오염방지, 가연성 건축폐기물의 효과적인 처리

자료 : 이상은, 「21세기를 향한 건설기술 개발」, 1996. 4.

있다.

또한 수송비·하역비 등 약 16조 7천억원에 달하는 물류비는 합리적인 물류체계가 확립될 경우 10%의 효과를 가정하더라도 1조 7천억원의 물류비 절감효과를 기대할 수 있다.

환경기술부문에서도 상수도 누수율 32.4%에 의해 발생하는 연간 총손실액 4,079억원을 누수 탐지 및 방지기술의 개발에 의하여 누수율을 15%로 낮출 경우 연간 약 2,200억원 정도의 예산 절감효과를 기대할 수 있다.

건설기술의 개발효과가 단순히 건설산업 내부의 비용절감이나 생산성 향상 차원에 머무는 것은 아니다. 앞서서도 언급하였듯이 건설투자액은 GDP의 14%를 차지하고 있고 다른 산업에 대한 전후방 연관효과도 크기 때문에 국가경제 전반에 큰 영향을 미치게 된다. 건설기술개발에 따른 총량적 경제효과는 <그림 2>와 같이 나타낼 수 있다.

## 2. 건설기술의 연구개발 현황과 전망

우리나라의 건설기술 수준은 선진국에 비하여 낙후되어 있고 외국건설기술의 도입, 소화가 보

편화 되어 있으며 일부 건설기술에 한하여 특정 국내 건설기업이 개발하고 있으나 아직 이러한 기술개발의 실용화는 여전히 한정적이라는 평가를 받고 있다(김정호·김정일, 1996. 6 : 40).

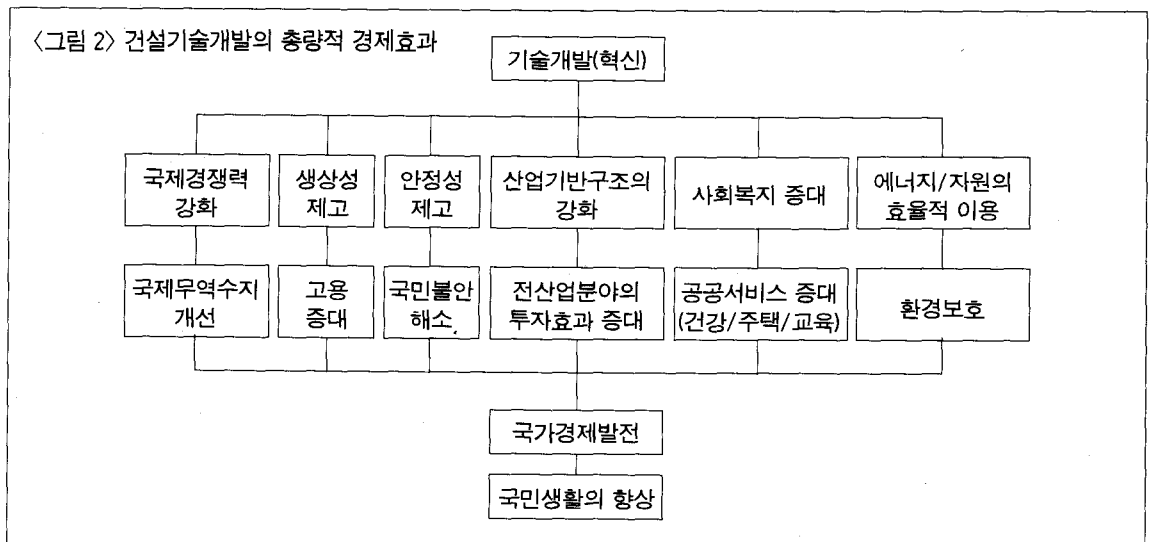
먼저 민간건설업체의 기술개발 투자현황을 살펴 보자. <표 9>에서 보는 바와 같이 88년에 비해 4.4배 증가한 5,529억원으로 집계되었으며 매출액 대비 투자비율은 88년의 0.86%에서 92년에는 0.73%까지 낮아졌으나 94년에는 0.92%로 다소

<표 9> 연도별 매출액 대비 기술개발투자비 (단위 : 억원)

연도	대상 업체수	건설공사 매출액(A)	기술개발 투자비(B)	투자 업체수	B/A × 100(%)
1988	462	144,972	1,248	360	0.86
1989	925	168,165	1,433	389	0.85
1990	918	238,440	1,852	520	0.78
1991	908	349,656	3,079	560	0.88
1992	1,682	463,795	3,404	673	0.73
1993	1,617	492,977	4,436	717	0.90
1994	2,569	602,201	5,529	685	0.92

주 : 건설공사 매출액 : 순수건설공사 매출액(국내공사+해외공사+민간공사, 경영분석기준), 단, 전기, 통신공사가 부대공사인 경우 포함, 단독계약공사인 경우 미포함

자료 : 대한건설협회, 「민간건설백서 1995」, 1995.12.



자료 : 이상은, 「21세기를 향한 건설기술 개발」, 1996. 4.

높아졌다. 그러나 이같은 비율은 제조업의 2.6% (94년)에 비하면 대단히 미미한 실적이다(과학기술처, 1995).

정부부문의 경우, 건설교통부의 연구개발 투자액은 예산 및 기금을 포함하여 건교부 전체 예산에서 차지하는 비중이 0.3%에 불과하고 건교부 산하 4개 공사의 매출액 대비 연구개발 투자 비율은 1.5%로 정부투자기관 평균치의 절반에도 미치지 못하고 있는 실정이다(김정호·김성일, 1996. 6 : 43~44).

이처럼 건설기술개발을 위한 정부의 투자가 부진한 이유는 건설기술의 중요성에 대한 인식의 부족과 함께 건설부문의 경우 시설투자와 사업위주로 예산이 편성되어 연구개발에 대한 투자여력이 없기 때문으로 볼 수 있다.

한편, 정부에서는 건설업체에 대한 기술개발 투자권고와 함께 기술연구소 및 연구전담부서의 설치운영을 장려해 왔으며 95년까지의 설치현황을 보면 연구소가 48개 업체, 연구전담부서가 39개 업체에 각각 설치되어 있다(대한건설협회, 1995. 12. 233).

이처럼 건설기술개발을 위한 정부의 투자가 부진한 이유는 건설기술의 중요성에 대한 인식의 부족과 함께, 건설부문의 경우 시설투자와 사업위주로 예산이 편성되어 연구개발에 대한 투자여력이 없기 때문으로 볼 수 있다.

한편 정부에서는 건설업체에 대한 기술개발 투자권고와 함께 기술연구소 및 연구전담부서의 설치운영을 장려해 왔으며 95년까지의 설치현황을 보면 연구소가 48개 업체, 연구전담부서가

39개 업체에 각각 설치되어 있다(대한건설협회, 1995.12 : 233)

그렇다면 우리나라의 건설기술 연구개발 수준을 선진국과 비교하면 어느 정도일까? 과학기술정책관리연구소(1994 : 614~615)에서 도시·건축·토목 분야의 전문가들을 대상으로 설문조사한 결과를 보면 선진국의 41~60%에 해당한다는 응답이 33.4%, 21~40%에 해당한다는 응답이 31.1%를 차지하였다. 그리고 주요 건설기술부문의 연구개발 수준은 <표 11>과 같다.

이처럼 건설기술 연구개발을 위한 민간과 정부의 노력이 그동안 부족하였던 것은 사실이지만 건설시장의 개방에 따라 민간 대형건설업체들을 중심으로 연구소 기능을 확대하거나 독자적인 연구소 설립을 서두르는 등 변화의 조짐을 볼 수 있다. 뿐만 아니라 경쟁업체와 차별화된 토목·건축기술을 개발하여 해외시장에 진출하는 사례도 늘어나고 있다. 예컨대 동아건설의 경우 지난 84년부터 진행돼 온 리비아 대수로공사에서 직경 4m, 길이 7.5m의 콘크리트 관로를 2천여 개나 지하에 묻어 연결하면서도 한방울의 물도 새지 않게 하는 누수율 0%의 관로시공기술을 보여 주었다. 대우건설의 경우도 DWS(조립식 적층공법)을 개발하여 미국에 특허출원, 등록을 완료하고 미국의 부동산개발회사에 향후 10년간에 걸쳐 매년 6백만달러의 로얄티를 받고 수출하였고 미국 용역기술협회로부터 「전미 엔지니어링 대상」을 받기도 하였다. 현대건설에서도 컴퓨터 기술을 이용하여 교량의 설계와 시공에 완벽을 기할 수 있는 「합성형 사장교 시공관리 소프트웨어

<표 10> 주요부처의 연구개발비 조성

구 분	건교부	과기처	통산부	정통부	계
예산	226	2,694	2,723	52	5,695
기금	-	1,301	3,528	4,158	8,987
계	226(1.53)	3,935(26.8)	6,251(42.6)	4,210(28.7)	14,682(100)

자료 : 과학기술처, 「과학기술연감」, 1995.

〈표 11〉 주요 건설기술부문의 연구개발 수준

분야	과제명	중요도 (%)	실현시기 (연도)	연구개발의 현수준					기술개발추진방법				
				~20 (%)	21~40 (%)	41~60 (%)	61~80 (%)	81~100 (%)	민간 주도	정부 주도	산학연협동	국제공통	
기획·설계	첨단설계	가상현실기술을 이용한 설계기술개발	34	2004	25	49	19	6	0	19	14	57	7
	측량탐사	지오토모그래피등 물리탐사 기술의 진보에 의해 지하 심부구조를 입체적으로 파악하는 기술의 실용화	76	2000	5	17	52	23	0	0	35	35	29
	설계	인공지능이나 가상현실 기술을 도입한 Man machine 인터페이스의 개선으로 건축설계가 용이하고 고도화된다.	53	2003	34	34	25	6	0	31	0	62	3
	해석·설계	구조물의 해석 설계, 유지, 보수에 관한 expert system이 개발된다.	51	2002	12	24	43	19	0	12	2	80	4
	해석	초고층빌딩 장대교량의 공기 역학적 안정성을 해석할 수 있는 컴퓨터 시뮬레이션기술이 실용화된다.	37	2000	11	40	37	11	0	18	3	74	7
시공·설비수자원관리	해저시공	수심 300m에서 관측용, 점검용, 작업용 등으로 사용하는 각종 해중로봇이 개발된다.	29	2005	40	36	16	4	0	10	29	52	7
	하수처리 Recycling	하수 및 배수의 처리기술이 진보되고 소규모 공장 등에서의 회수·순화·이용이 보급된다.	35	2000	5	60	25	10	0	20	45	45	0
	지하저장시설	깊은 지하공간에서의 격납이나 차폐의 기술이 확립되어 방사성 폐기물이나 원유, 지하수 등의 저장이나 비축에 이용하게 된다.	65	2005	2	28	54	11	2	5	42	31	20
	시공	건축공사 현장에서 지능로봇이 전면적으로 도입되어 공사가 단기간에 안전하게 이루어진다.	54	2010	54	21	21	3	0	30	6	60	6
	시공	마이크로 머신을 이용한 건축·토목시공 기술이 개발된다.	33	2010	36	36	23	3	0	23	3	63	10
	시공 (해체)	대규모의 건축물·구조물을 주변에 거의 영향을 주지 않고 파괴하는 기술이 보급된다.	81	2001	18	36	21	23	0	21	5	73	2
	주택	고령자나 신체장애자가 보호자를 필요로 하지 않고 식사·목욕·배설·오락 등을 스스로 행하는 로봇이나 장치의 주택보급	30	2010	48	33	15	3	0	51	21	21	6
	시공	도로포장의 보수소요시간을 반감할 수 있는 공법이 개발된다.	17	2000	17	41	35	5	0	35	11	47	0
감리	시공	기계화, 자동화 시공에 의한 무인감리 시스템의 도입과 이에따른 재해방지책이 요구된다.	33	2005	18	30	45	6	0	15	18	63	6
유지관리	제어·자동화	건물내의 환경을 감지하는 각종 sensor와 제어시스템이 개발됨으로서 건축의 환경이 자동적으로 제어되어 쾌적환경을 유지하고 에너지를 절약하게 된다.	69	2001	23	25	28	20	2	35	2	58	2

〈표 11〉 주요 건설기술부문의 연구개발 수준

분 야	과 제 명	중요도 (%)	실현시기 (연도)	연구개발의 현수준					기술개발추진방법				
				~20 (%)	21~40 (%)	41~60 (%)	61~80 (%)	81~100 (%)	민간주도	정부주도	산학연합체	국제공통	
환	환경정보의 DB화	인공지능이나 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 임, 물, 흙 등의 환경보전과 농림생태계의 조화를 도모하는 관리시스템의 실용화된다.	56	2005	21	46	26	4	01	1	60	30	11
	모니터링	해양오염 및 해양 생태계의 저지구적 자동 원격 관측망이 완성된다.	30	2009	55	25	17	0	2	2	60	2	45
	환경폐수	바이오테크놀로지를 이용한 콤포트한 폐수처리시스템이 개발되어 난분해성 물질 및 유해물질이 고효율로 처리된다.	76	2001	25	29	38	2	4	14	12	70	4
	환경오염	유조선 등의 사고로 오염된 해역을 복구하는 유효기술(해양미생물을 이용한 기름오염방지기술) 등이 실용화된다.	61	2004	19	57	16	7	0	2	54	21	19
	환경	유해폐기물을 2차 공해없이 무해화하는 기술이 개발된다.	35	2008	42	35	14	3	0	0	17	71	10
경	폐기물처리 자동분별	도기계기물을 반감시키는 폐기물 재이용 기술이 개발된다.	71	2003	7	42	42	7	0	14	28	57	0
	인공섬	수심 50M 정도까지의 연안수역에 해상 폐기처리용 인공섬이 건설된다.	25	2006	7	50	28	14	0	3	82	10	3

자료 : 한국건설기술연구원, 「건설시장 개방에 대비한 기술개발전략」, 1996.8.

어 시스템(HYUNSTAY)」을 개발하여 외국업체로부터 기술이전 교섭을 받고 있다. 삼성건설도 종래의 시공개념에서 벗어나 지하와 지상구조물 시공을 동시에 할 수 있는 「TOP DOWN공법」을 개발하여 말레이시아에서 92층짜리 석유개발공사 빌딩을 지어 호평을 받았고 선경건설도 화약 발파를 통하여 설계도와 똑같은 크기 및 위치로 정밀하게 터널을 뚫는 ‘SUPEX CUT공법’을 개발하였다. 이같은 사례는 비록 우리나라의 연구개발 수준이 선진국에 비하여 낮은 하지만 노력 여하에 따라서 얼마든지 기술선진국이 될 수 있는 가능성을 보여준다는 점에서 큰 의의가 있다.

### 3. 장기 및 중점기술 개발계획

건설기술 개발을 촉진하기 위한 정부의 본격적인 노력은 ‘건설기술연구 장기발전 방향

(1988~2001)’을 수립한 1987년 이후 시작되었다고 볼 수 있으나 종합적인 기술개발 사업이 추진되지 못하였다. 그러다가 건설기술 발전을 위한 제1차 10개년계획(1991~2000)인 ‘건설기술진흥 기본계획(1991)’이 수립되고, 세부추진계획으로 5년간(1993~1997) ‘건설기술 연구개발 5개년 계획(1992)’이 수립되었으나 재원조달방안, 제도적인 기술개발 유인책 등의 미비로 인하여 계획대로 추진되지 못하였다.

여기서는 비교적 최근(1994년)에 수립된 ‘2010년을 향한 과학기술발전 장기계획’ 중 건설기술분야를 중심으로 우리나라의 건설기술 개발동향과 장기 및 중점기술개발계획을 소개하고자 한다.

먼저, 우리나라의 건설기술 개발동향을 보자. 21세기에 우리나라는 선진국으로 부상하게 될

것이며 건설산업도 노동집약형태에서 첨단복합 기술집약형의 소프트기술의 경쟁력 제고가 필요 하게 된다. 따라서 생활수준 향상에 따른 건설수요의 고급화 및 다양화, 경제규모의 확대에 따라 사회간접자본시설인 고속화 전철, 고기능 고속도로, 첨단교량 초초고층 건축, 단지개발, 최첨단 항만 등의 수요증가에 적극적으로 대처하기 위하여 컴퓨터 기술, 생명과학, 건설로봇과 첨단 과학기술 등 건설기술과 접목되는 복합기술의 연구개발이 활발히 이루어질 것이다. 또한 각종 건설기술개발의 사이클도 상당히 빨라질 것이다.

건설기술의 발전 추이를 예측해 보면

첫째, 첨단기술을 활용한 건설기술이 고도화되면서 ①3D 현상으로 인력난의 해소책으로 건설기계의 자동화 및 로봇의 활용 확대 ②자원의 고갈, 자연자원 등의 보호 및 보전에 따른 자재난의 극복을 위한 건설 신소재의 개발 및 재활용의 확대 ③건설자재의 표준규격화 및 경량화, 건설기계 및 장비조합의 최적화 등 건설생산공정의 개선을 통한 생산성 향상 추구 ④범국가적인 건설기술정보 시스템 구축으로 정보교류 활성화에 따른 건설기술 발전의 가속화 ⑤공사관리(CM) 전산시스템과 EC(Engineering & Construction) 활용으로 건설공사 각 단계의 효율성 제고 ⑥컴퓨터, 생명공학, 전자공학 등의 첨단과학기술을 응용한 건설산업 기술의 영역확대 등이 전망된다.

둘째, 국토의 효율적 이용 및 환경보전을 전제로 하는 미래지향적인 건설산업으로 개편될 것이 예측되면서 ①이를 뒷받침할 건설기술의 발전이 불가피하며 ②범세계적인 환경보전에 대한 인식의 성숙과 WTO 출범에 따라 건설시장 개방에 이은 지구환경보전과 관련된 각종 환경협약들이 채택되는 등 GR에 대비한 환경보전분야의 기술수요의 급증으로 환경친화적인 방향으로 건설산업이 개편될 것이다 ③건설투자의 효율성 향상을 위한 초고층건물, 공업화, 복합공법 등에 대한 기술수요의 증가와 ④좁은 국토의 효율적 이용 및 건설영역의 확대를 위해 지하, 해양, 우주공간 등 새로운 공간창조 등이 예견된다.

‘2010년을 향한 과학기술 발전 장기계획’ 중 건설기술분야에서는 기술개발의 장기목표를 ①건설기술의 선진화, 고도화 유도 ②건설기술의 경쟁력 제고 ③새로운 건설수요의 충족에 두고 2010년까지 3단계로 8개의 중점 추진분야를 선정하고 관련 연구개발 대상과제를 설정하였다. 그 내용을 좀더 자세하게 살펴보자.

1) 장기 기술개발 계획

2010년까지의 3단계 장기기술 개발전략은 ① 제 1단계(1995~1998) : 건설기술 연구개발 성과의 축적 ②제2단계(1999~2001) : 건설기술의 선진국 수준 도달, ③제3단계(2002~2010) : 건설기술의 선도적 입지 달성으로 되어 있다. 그리고 각 단계별 기술개발 목표는 <표 12>와 같다.

<표 12> 단계별 기술개발 목표

기술분야 / 단계	제1단계(1995~'98)	제2단계(1999~2000)	제3단계(2002~2010)
건설기술에 대한 기초 연구분야	- 지반조사 실험 및 계측기술 - 건설재료 연구	- 원자력발전소의 구조해석 및 설계기술개발 - 중요 구조물에 대한 설계 지진하중의 합리적인 결정	- 중요구조물에 대한 설계 풍화중의 합리적인 결정 - 지반구조물 상호작용을 고려한 구조해석모델 및 기법 개발
국토의 조사·보전 및 방재분야	- 지역별 홍수위험관리기법 개발 - 도시방재 기술	- 수자원정보관리기술 개발 - 측지 및 지형정보 처리기술	- 광역적 정보의 수집 및 처리 기술

## 건설기술 개발전략

〈표 12〉의 계속

기술분야 / 단계	제1단계(1995~'98)	제2단계(1999~2000)	제3단계(2002~2010)
국토의 확장과 효율적 이용분야	- 지질 및 지반조사 평가기술 - 공간확대 기술	- 지하공간 안정·유지기술 - 연안간척매립기술개발	- 인공지반구축기술 - 초고층(200층이상)구조물 시스템개발연구 - 시설 매설물이나 지반성장 탐사기술개발
건설관련 자원의 효율적 이용분야	- 개량지반 용도별 특성 평가 방법의 표준화 - 신소재 활용 및 자원활용기술	- 대상지반의 정량적 개량효과 평가방법	- 산업폐기물의 지방개량재로서의 활용 - 자원탐사 기술개발
사회기반시설의 계획, 설계, 시공 및 유지관리 분야	- 특수교량 설계관리 시스템 - 도로포장의 설계방법개선 - 공공구조물의 유지관리기술 개발	- 도로포장의 시공 및 유지관리 기법 개발	- 공공구조물의 유지관리시스템 구축 및 적용의 타당성 검증
건설업 생산성향상 분야	- 복합공법 개발연구 - 가설공사 시공합리화 기술연구 - 대형 양중기개발연구 - 건설자재의 저렴화 연구	- CAD/CAM을 이용한 공정 계획 및 관리기술개발 - 초고층 구조물에 대한 고강도 콘크리트 타설장비의 성능개발 - 건축물 표준화 연구 - 정보화시설 및 통신설비기술	- 건설시공 로봇개발 - 건설사업 종합관리시스템개발 - 파괴기술개발 - 방제시스템 개발
환경보전 조화 및 창조 분야	- 음용수의 고도정수처리기술 개발 - 중수도 기술개발 - 해안오염방지 및 방재기술개발	- 쓰레기 처리기술개발 및 자원 회기술 - 하천경관 관리기술개발 - 환경제어기술 - 상하수도 관망의 정비 및 유지 관리 기술개발	- 하천환경 종합관리방안 - 방사능폐기물, 원유, 지하수 저장기술 개발 - 도시환경정보 시스템개발
주거환경의 개선 및 정비	- 저렴주택기술개발 - 지구온난화 대책을 고려한 환경공생 주택기술개발 - 에너지 절약기술 - 건물의 열, 빛 및 음향성능향상기법개발	- 인텔리전트 건물기술개발 - 환경심리연구를 통한 주거 환경 개선기술 개발 - 자연에너지를 이용한 건물에너지공급 시스템의 실용화 - 태양열을 이용한 최적주거 환경 개선연구	- 노후조건 재생기술 개발 - 도시계획을 고려한 재개발 단지계획 연구

자료 : 과학기술정책관리연구소, 「2010년 과학기술발전장기계획(건설부문)」, 1994.

### 2) 중점 추진분야

한국의 건설기술을 21세기에 선진국 수준으로 끌어올려 세계 건설시장에서 충분한 경쟁력을 확보하기 위하여 다음과 같은 과제를 중점 추진 분야별 연구대상으로 정하였다.

이상과 같은 우리나라의 21세기 건설기술 개발전략은 그 중요성에도 불구하고 추진기관의 최고 책임자는 과거차장관으로 되어 있고 8개 항

목 중 7항의 공공복지기술에 포함되어 있어 미국이나 일본의 건설기술 개발전략보다 상당히 뒤떨어져 있기 때문에 21세기에 선진국과 더불어 세계건설시장을 선도하기는 어려운 실정이다.

2010년에 최종 목표인 건설기술의 선진화 및 고도화가 달성되기 위해서는 건설기술개발전략 보다 상당히 뒤떨어져 있기 때문에 21세기에 선진국과 더불어 세계건설시장을 선도하기는 어려

〈표 13〉 중점 추진분야별 연구대상

중점추진분야	관련 연구 대상 분야
건설기술에 대한 기초연구 분야	- 구조물 해석 및 설계기술 - 지반조사 실험 및 계측기술
국토의 조사 보전 및 방재 분야	- 지역별 홍수위험 관리기법 개발 - 산사태 방지기술
국토의 확장과 효율적 이용 분야	- 지하공간 활용기술 - 항만계획 조사 및 개발 - 단지개발분야 기술 - 도시계획 분야 기술
건설관련자원의 효율적 이용분야	- 광역물관리시스템 개발 - 지반개량재 특성평가 및 활용기술 - 아스팔트 재료 및 입상재료 분야 - 포장폐재의 재활용 연구 - 수자원 정보관리기술 개발 - 수문설계기법 개발 - 수자원 계획기법
사회기반시설의 계획, 설계, 시공 및 유지관리 분야	- 광역 도로관리 시스템 개발 - 특수교량 설계관리 시스템 - 도로포장의 설계시공 유지보수 - 하천 수리기술 개발 - 지하수 자원관리 기술개발
건설업 생산성 향상 분야	- 건축물 표준화 연구 - 건설공사의 자동화 - 건설자재의 저렴화 - 건설사업의 종합관리 시스템
환경보존 조화 및 창조분야	- 음용수의 고도처리 기술개발 - 중수도 기술개발 - 상하수도 관망의 정비 및 유지관리 기술개발 - 쓰레기의 처리기술개발 및 자원화기술 - 하천환경 관리기술 개발
주거환경의 개선 및 정비	- 저렴주택 기술개발 - 인텔리전트 건물기술 개발

자료 : 과학기술정책관리연구소, 「2010년 과학기술발전 장기계획」, 1994.11.

운 실정이다.

2010년에 최종 목표인 건설기술의 선진화 및 고도화가 달성되기 위해서는 건설기술개발의 최

고 책임자는 대통령으로 하고 과거 시공위주의 건설공사 관행에서 탈피하여 공사를 주도하고 창출하는 EC화에 따라 각 단계의 건설공사가 유기적이고 체계적으로 구축·시행되어야 한다. 고 급화·다양화되는 경제·사회적인 건설수요를 충족시키기 위하여 첨단 과학·생명공학 등이 접목되는 종합건설기술이 창출되어야 하며, 급변하는 환경변화의 요구에 따라 기술개발의 속도 또한 빨라져야 한다. 건설기술은 당연히 별도의 최첨단 기술개발 항목으로 선정되어 중장기 계획이 수립되고 과감한 투자와 강력한 실행이 이루어져야만 한다. 이같은 주장이 받아들여 진다면 다음과 같은 구조변화가 진전될 것이다. 즉, ① 건설수요 변화에 따른 건설기술 연구개발이 진전될 것이고 ② 강력한 정부의 지원시책으로 첨단 복합기술의 혁신이 성취되며 ③ 생활수준의 향상에 따른 공공복지시설 투자가 증가되고 ④ WTO 시장개발에 따른 새로운 건설수요(환경관련 등)가 창출될 것이다. 특히 앞으로 건설공사의 업무영역은 EC화에 따라 각 영역의 건설공사 업무가 유기적·체계적으로 이루어질 것이다.

앞으로 21세기 건설기술 부문에서 선도적 입지에 도달하기 위해서는 현실성 있는 과제와 목표가 구체적이고 세부적으로 계획되어 조직적으로 실행에 옮겨져야 한다. 그리고 건설기술 개발은 중점추진 분야를 선정하되 선정된 과제를 국가과학정책 중 첨단과학 기술에 포함시키고 이 과제의 원활한 달성을 위하여 별도의 '건설기술 개발위원회'를 발족시켜 운영하며 시공자 측에서 건설공사를 시공하는데 요구되는 기술개발 단계에서 서서히 사용자 관점으로 전환되어야 한다.

#### [4] 일본과 미국의 21세기 건설기술 개발전략

전 세계적으로 최근 경제사회의 고도화와 과



학기술의 발전등에 힘입어 건설기술에도 첨단 복합기술의 적용이 본격화되고 있다. 최첨단기술인 컴퓨터, GIS 및 자동화기술의 개발 등을 통해 인간의 삶과 사회복지의 질, 그리고 지구환경을 향상시키는 기술이 중요한 역할을 하게 된 것이다. 이같은 건설기술의 발전은 세계 건설시장을 주도하고 있는 일본과 미국에서 보다 뚜렷하게 볼 수 있다. 따라서 이들 선진국의 건설기술 개발전략을 살펴보는 일은 21세기에 우리가 나아가야 할 방향을 모색하는데도 큰 의미가 있다.

### 1. 일본의 21세기 건설기술 개발전략

#### 1) 기술개발의 방향

일본인은 인류 공통과제인 지구 환경문제에 대한 국제협력 관계를 중시하고 국내적으로는 풍요로운 국민생활상의 실현과 고령화 사회의 대책 등을 고려하여 ① 지구와 조화된 인류의 공존 ② 지적 스톡의 확대 ③ 안심하고 살 수 있는 윤택한 사회의 구축 이라는 3대 목표를 내걸고 수상을 최고의 책임자로 하는 과학기술회의의 조직을 구축함으로써 적극적인 과학기술의 진흥을 도모하고 있다. 그 산하에 있는 건설성에서는 1995년 9월에 건설기술개발을 위한 5개년 계획을 수립하였으며 건설기술에 관한 기초목표를 시공자 측의 관점에서 사용자 측의 관점으로 크게 전환하고 있다.

“도시·건축·토목” 분야에서 건설기술개발의 방향은 경제대국에서 국민의 생활대국으로 초점을 맞추고 나아가서는 세계에서의 역할증대와 국제교류를 적극 활성화 하는 반면 내수주도형의 경제구조도 정착시키겠다는 것이다. 그리고 ① 정보사회의 커뮤니티 “가상도시” ② 뉴프런티어 공간의로의 전개 ③ 생산성의 향상과 안전성의 확보 등 3개의 영역을 “도시·건축·토목” 분야에서 주목할 영역으로 정하고 있다. 이들 3개 영역을 좀더 자세히 보자.

#### (1) 정보사회의 커뮤니티 “가상도시”

도시활동은 과거의 물리적 공간에서 벗어나 통신망으로 구성된 정보공간 만이 존재하는 사회로 변천하게 되는데(이러한 도시를 “가상도시”라 부른다), 거기에는 가치를 공유하는 인간들이 지구 내에서 상호 연락하면서 “통연(通緣)”으로 결연되는 정보시대의 커뮤니티가 성립하게 된다. 사용되는 정보는 문자와 기호지만 기술의 발전에 따라 정보의 주류는 음성과 화상으로 될 것이다. 따라서 통연을 기초로 하는 “가상도시” 건설에 필요한 건설기술 연구개발이 진전되어야 할 것이다.

#### (2) 뉴 프런티어 공간으로의 전개

대도시로의 인구집중이 지상의 현저한 과밀화와 지가상승으로 인하여 큰 사회문제를 야기시키고 있다. 그 해결책의 일환으로 미이용 공간의 효율적 이용을 위하여 상공이나 지하 등 뉴프런티어 공간에서의 전개가 계획되고 해양·우주공간 지구전체 면에서 환경과 조화를 이룬 장기적인 사업이 진행될 것이다. 따라서 초고층공간의 이용, 즉 높이 1,000~4,000m 급의 초초고층 빌딩의 구상과 지하공간의 이용의 대심도화·대규모화가 이루어질 것이며 지금까지 연안부의 일부에 한정되어 이용된 해양공간이 종래의 해변 매립형과는 달리 비교적 수심이 깊은 먼바다를 이용하게 되고 사막이나 극지에 신도시를 건설하는 신기술시스템이 개발될 것이다. 나아가서는 우주공간의 이용도 실현될 것이다.

#### (3) 생산성의 향상과 안전성의 확보

건설노동자의 부족과 고령화 현상하에서 건설사업을 원활하게 집행하기 위해서는 노동자 일인당 노동생산성을 향상시키는 것이 가장 중요하다. 즉, 금후 건설분야의 제일가는 키워드는 ‘생산성’인 것이다. 생산성을 향상시키기 위한 방법에는 설계나 공법의 표준화·간략화·시공의 합리화·기계화, 신재료나 신공법의 개발 등을 생각

할 수 있다. 특히 기계화에 대해서는 최근 일렉트로닉스 기술의 고도한 발전에 의해 건설업에 있어서도 각종 작업로봇이 개발되고 있다. 예를 들면 대규모 토목공사에 있어서는 생산성 향상과 적은 수의 노동자에 의한 안전시공을 목표로 SHIELD 기계에 의한 자동화 시공이 진척되고 있다.

건설분야에서 또하나의 키워드는 '안전성'이다. 건설업에서 노동재해에 의한 사망자 수는 1,000명을 넘고 있으며 이것은 전 산업의 약 40%에 상당한다. 더욱이 최근에는 고우지마(廣島)에서의 교량낙하, 다테카와(立川) 등에서의 크레인 전도, 마쓰도(松戸)에서의 터널 수몰 등 중대한 재해도 발생하고 있다. 이러한 재해는 일반국민에게까지 피해를 주는 경우도 있으며 건설노동자 자신에게만 영향을 주는 것이 아니라 건설사업에 대한 불안이나 불신을 낳고 건설업에 대한 이미지를 나쁘게 하며 신규지원자의 감소도 초래하게 된다. 생산성 향상과 안전성 확보의 수단으로서 로봇화는 실현예측 시기를 2004년으로 보고 있다. 특히 안전성 면에서는 민간기업의 기술개발 마인드를 높이기 위해서 우수한 기술개발을 행한 기업이 Merit를 받을 수 있는 제도를 정비할 필요가 있다.

## 2) 기술개발의 주요 내용

일본의 '과학기술 2020년 중장기계획' 중에서 "도시·건축·토목" 분야의 건설기술개발의 주요 내용은 "분야별 구분"과 "목적별 구분"을 설정하고 65개 과제를 중요한 과제로 선정하고 있다. 업선된 65개 과제중 26개 과제(40%)를 보다 더 중요한 과제로 선정하였으며 2005년 이내에 실현될 과제는 50개(75%) 2) 기술개발의 주요 내용

일본의 '과학기술 2020년 중장기계획' 중에서 "도시·건축·토목" 분야의 건설기술개발의 주요 내용은 "분야별 구분"과 "목적별 구분"을 설정하고 65개 과제를 중요한 과제로 선정하고 있다.

업선된 65개 과제중 26개 과제(40%)를 보다 더 중요한 과제로 선정하였으며 2005년 이내에 실현될 과제는 50개(75%)로 예측하였다. 분야별 구분은 ①도시기능(도시 전체의 하드, 소프트) ②기반시설(파이프라인 등 도시전체) ③건축(건축물 단체에 관한 것) ④토목(토목구조물 단체에 관한 것)으로 되어 있고 목적별 구분은 ①원의 관리, 유효이용 및 도시의 고도 이용 ②뉴프론티어 공간의 유효이용 ③생산성 향상 ④생활의 여유, 쾌적성의 추구 ⑤다양화, 개성화의 대응 ⑥복지의 증진과 고령화 사회에 대한 대응 ⑦자연과의 공존 및 환경보존 ⑧성자원, 성에너지 및 리사이클 ⑨안전성의 확보 등으로 되어 있다.

## 3) 중점 기술개발 분야

일본에서 중요하게 평가되는 상위 10위까지의 과제는 환경, 안전 문제나 리사이클(자원재사용) 등과 관련된 것으로 <표 14>와 같다.

## 2 미국의 21세기 건설기술 개발전략

### 1) 건설기술 개발전략의 추진체계

건설산업은 미국내의 가장 큰 산업중의 하나이며 국제 경쟁력 강화를 위한 주요 자산으로서 1993년에 GDP의 8%인 4천77백억달러가 건설에 투자되었으며 6백만명이 종사하였다.

전문가들의 의견에 따르면 일본이나 유럽이 21개 분야의 건설기술중 14개 분야(고성능 아스팔트, 철강, 터널건설, 위치측정, 자동화 기기 및 지능형 건축 등)에서 미국을 앞서고 있는 것으로 보고되고 있으며 연구개발 및 적용에 대한 미국의 노력은 부진한 것으로 나타나고 있다. 그리고 최근 미국의 다양하고 방대한 각 산업분야에서 진행되고 있는 수많은 연구개발사업의 효율성에 대한 의문이 제기되었다. 이에 따라 1993년 11월 23일 미국의 클린턴 대통령을 위원장으로 하는 국립과학기술위원회(NSTC : National Science

<표 14> 중요도 높은 상위 10개 과제(일본)

과 제	실현예측시기(년)
1. 바이오 테크놀러지를 활용한 컴팩트한 배수처리시스템이 개발되어 난분해 물질이나 유해물질을 고효율로 처리할 수 있게 된다.	2002
2. 수도, 전기, 가스 등 파이프라인의 방재선을 향상시키기 위한 원격 감시, 제거시스템이 보급된다.	2002
3. 도시 쓰레기 등 일반폐기물에서 경도, 비중, 습도, 색채 등으로 가연물, 금속, 유리 등을 자동 분별하는 기술시스템이 보급된다.	2003
4. 기상위성, 지상기상 관측망 등이 확충됨에 따라 기상예보가 일반화되고, 이에 기초한 경보, 예보, 파난, 규제 시스템이 확립되어 하천, 도로 등에서 재해 피해가 대폭 감소된다(재해 피해란 강우, 범람 등에 의한 인적 피해를 뜻함)	2004
5. 자연환경과 조화시키면서 도시개발이나 도시 재개발을 행하는 계획기술 및 건설기술이 실용화된다.	2004
6. 상업용 원자력 발전소의 폐기처리에 대응할 수 있는 안전하고 합리적인 계획기술 및 건설기술이 실용화된다.	2004
7. 도시폐기물을 반감시킬 수 있는 폐기를 제어용 기술이 개발된다.	2004
8. 오염, 오타키 진행되고 있는 대도시권 근방의 폐쇄계 해역에서 각종 정화시설, 해수 교환시설 등의 건설로 해역을 정확할 수 있게 된다.	2006
9. 자연 생태계와 조화된 축적, 순환, 재생지용, 내구성 향상 등의 기술진보에 의해 인근 단위 주택지구까지 에너지, 폐기물, 기타 리사이클 기술이 보급된다.	2006
10. 지진 검지의 전국 네트워크가 구축되어 50km정도 이상 떨어진 지진에 대해서도 사전에 정보가 전달되는 방재시스템이 보급된다.	2007

자료 : 일본과학기술청, 미래공학연구소, 「2020년의 과학기술」, 1993.8.

and Technology Council)가 설치되면서 미국의 과학기술정책에 대한 범 국가적 차원의 방향제시가 이루어지고 있다. NSTC 산하에는 9개의 위원회가 설치되어 운영되고 있으며 이 중 하나인 민간산업기술위원회(CCIT : Committee on Civilian Industrial Technology)는 6대 산업 기술개발 사업을 지원하고 있다. 이들 기술은 산업체가 주축이 되어 진행하고 있는 사업으로 전세계의 해당 기업들이 영향을 받는 실용화 산업기술 분야인데 ①차세대 자동차산업 기술개발 ② 전자산업 기술개발 ③ 건설산업 기술개발 ④ 생산제조 기술개발 ⑤ 재료분야 기술개발 ⑥ 생명공학 분야 기술개발 등이다.

한편 건설산업의 낙후현상의 극복을 위하여 미국 정부에서는 '토목건축위원회'(Subcommittee on Construction and Building)를 발족하였다. 그리고 토목건축 분야에서 국가 건설목표(Nation-

al Construction Goal)를 설정하고 이 목표를 달성함으로써 국민의 삶의 질과 미국산업의 경쟁력을 확보하고 세계건설시장을 선도하고자 한다.

이처럼 미국에서는 건설산업 육성과 기술개발에 대통령을 위원장으로 하는 강력한 정부주도의 조직으로 정부지원 활성화, 정부의 기술개발 프로그램 개발 확대 등을 통하여 세계적인 기반 기술의 확보, 산·학·연·관의 상호 교류 증진, 교육을 통한 작업력 향상에 필요한 인적자원의 강화를 비롯하여 민간투자 확대에 필요한 재원을 집중 지원하고 있다.

#### 2) 국가건설목표(ICG : National Construction Goal)와 연구분야

일본이나 유럽의 건설기술 수준보다 뒤떨어져 있고 연구개발 및 실용화에 대한 노력도 부진한 상태여서인지 미국은 1980년대의 세계건설시장을 선도하여 오다가 1990년대부터는 일본이나 유럽으

<표 15> 국가건설목표와 연구분야

국가건설목표	연구분야
1. 공기의 50% 단축	① 정보시스템(Information System): D/B과 Electronic filing ② 공학 소프트웨어: CAE(Computer Assisted Engineering) 프로그램과 3D CAD ③ 건설공법: 자동화 공법, 컴퓨터 시뮬레이션 시스템 ④ 건설장비: 컴퓨터와 인공위성에 의해 조작되는 지상의 장비 ⑤ Project delivery system ⑥ 설계와 규준의 표준화
2. 유지관리비 및 에너지 비용의 50% 감소	① 건물의 효율등급, 사용년한 표시기술의 개발과 건물관리의 자동화 및 진단기술의 개발 ② 건설관련 공공프로그램의 개발
3. 생산성과 안락성의 30% 향상	① 건물과 실내환경 및 관련자료 수집과 저정에 관한 연구 ② 시간에 따른 건축물의 특성자료 수집과 조정에 관한 연구 및 이 연구를 위한 새로운 평가기준 마련 ③ 직·간접적인 생산성 평가를 위한 측정 도구와 절차 개발
4. 건축물에서의 질병과 사고의 50% 감소	① 화재 안전성에 대한 기술적 기초와 화재 표준성능 개발 ② 재료의 가연성과 영향을 미치는 재료에 대한 연구 ③ 건축물에 대한 바람과 지진 등과 같은 자연재해의 영향을 예측하는 기술개발 ④ 미끄러지거나 떨어지는 것과 같은 사고와 건물설계사의 관례에 대한 이해 증진 ⑤ 실외환경에서는 건강강복에 대한 개선된 평가방법 개발 ⑥ 거주자의 건강에 대한 현재 우수한 실례 지침의 영향을 평가하기 위한 관계기관의 증명프로젝트 계획 ⑦ 건물과 관련된 질병과 빌딩 증후군에 관한 다양한 연구조사 및 방지기술의 개발 ⑧ 환경설계를 통해 범죄방지 효과의 잠재성을 평가하기 위한 특수환경에 있어 범죄에 대한 연구의 수행
5. 쓰레기 및 오염의 50% 감소	① 자원, 건설자재 및 환경적인 기술개발 ② 건설자재의 수입, 재활용, recycle에 대한 기술 ③ 자재의 선택, 효율적인 설계, 그리고 에너지 소비 등의 건설 효율의 증가를 위한 기술과 화재, 바람, 지진 등에 의한 손실을 감소시키기 위한 기술 ④ 환경적인 평가 표준에 대한 기초를 제공하는 과학적인 연구 ⑤ 수리, 재건, 새 건물에 관한 결정기술과 에너지 효율을 평가하기 위한 분석적인 모델의 개발
6. 내구성 및 가변성의 50% 향상	① 예상 사용년한에 대한 자료나 모델의 개발 ② 수선과 수리에 대한 자료 확보 ③ 내구성과 가변성에 대한 모델링
7. 건설공사에서 질병과 사고의 50% 감소	① 청각손실에 대한 자료 ② 호흡에 적합한 Silica와 석면석유의 위험수준에 대한 노출 자료

로 주도권을 빼앗기고 있다. 더욱이 1994년도에는 세계 상위건설기업이 5대 업체를 모두 일본기업이

독차지하게 되었다. 이렇게 되자 미국은 국가건설 목표를 계획하고 정부 주도하에 이들 목표를 강력

히 추진, 달성하여 국민들의 삶의 질과 산업경쟁력을 확보하고 세계 건설시장을 선도하는 한편 효율적인 에너지 이용과 환경을 보호, 유지하며 안전·건강을 증진시켜 인간의 욕구를 충족시켜 주고 위협으로부터 재난을 방지하고자 하였다. 토목·건축·기술분야의 7가지 국가건설목표와 목표달성을 위한 구체적인 연구분야는 <표 15>와 같다.

**3) 목표달성을 위한 기술영역과 기술개발을 위하여 필요한 요소**

이같은 국가건설 목표를 성취하는데 가장 크게 기여하는 기술영역으로서는 ①기술에 대한 정보와 결정(Information and Decision Technology) ②설계, 시공 및 운영의 자동화(Automation in design, Construction and Operation) ③ 고성능 재료, 구성성분, 시스템(High Performance Materials, Components and Systems) ④ 환경적인 질(Environmental Quality) ⑤ 위험저감 기술(Risk Reduction Technologies) ⑥ 성능 표준화 시스템(Performance Standark System) ⑦ 인간적인 요소(Human Factors) 등 7가지를 들고 있다.

한편, 건설기술개혁을 추진하는데 문제가 되는 비기술적 장벽에 대해서는 1994년 12월에 열린 산업워크샵에서 ① 리더쉽의 부족 ② 제도적인 장벽들 ③ 신뢰성 ④ 적대관계 ⑤ 재정적인 저해 요인들 ⑥ 숙련된 노동자의 부족 등 6가지를 지적하고 있다. 이에따라 국가건설 목표를 달성하기 위하여 제안되는 주요 요소로서는 ① 혁신을 위한 리더쉽(Leadership for Inovation) ② 제도의 개정(Regulator Reinvention) ③ 능숙한 건설노동력(Skilled Construction Workforce) ④ 발전의 기준과 평가(Baseline and Measures of Progress) ⑤ 인간적인 요소(Human Factors) ⑥ 정보시스템(Information System) ⑦ 고성능 재료 및 시스템(High Performance Materials and System) ⑧ 자동화(Automation) 등을 제시

하고 있다.

**[5] 건설기술도 첨단 복합 과학기술이라는 인식이 필요**

일본과 미국 등 선진국에 비하여 기술수준이 낙후된 한국은 「2010년 과학기술 발전 장기계획」을 수립하여 과학기술정책관리연구소 조직으로 건설기술의 선진화 및 고도화라는 목표 하에 국가적 연구개발 체계의 확립을 추진하며 과거처 장관을 최고 책임자로 하고 있다. 세계화 추세 속에서 선진국과의 경쟁에서 살아남기 위한 우리의 건설기술 개발전략은 미국과 같이 대통령을 최고책임자로 하는 강력한 정부주도의 과학기술위원회를 설치, 운영하고 그 산하에 산·학·연·관의 전문가들로 실무위원회를 구성할 필요가 있다. 이같은 기술개발조직의 정비와 더불어 건설기술도 첨단복합 과학기술이라는 기본인식을 갖추어야 한다. 나아가 각종 구조물이나 시설을 정비, 운용하고 그것들을 주된 수단으로 하여 자연환경 및 사회환경을 개발, 보존하는데 필요한 모든 기술을 자연과학·사회과학·인문과학에 이르는 광범위한 과학체제와 깊이 관련시키는 노력도 중요하다. 끝으로 기술개발의 목표를 시공자 위주의 관점에서 사용자 관점으로 하루 빨리 전환하여 단계별 기술개발 목표를 하나하나 달성해 나가면 21세기 한국건설산업의 전망도 밝을 것이다.

**참고문헌**

건설부, 「건설기술 연구개발 5개년 계획(1993~1997)」, 1992.12.  
 건설부, 「건설기술연구 장기발전방향(1988~2001년)」, 1987.  
 과학기술정책관리연구소, 「2010년을 향한 과학기술발전 장기계획(공공복지 기술 부문)」, 1994.11.  
 과학기술정책관리연구소, 「제1회 과학기술예측조사(1995-2015) 한국의 미래기술」, 1994.  
 과학기술처, 「과학기술연감」, 1995.