

# 국내 건설기술 수준측정 및 기술수준의 국제비교

이교선 · 한국건설기술연구원 기술정책연구그룹장

## 1. 서론

21세기 초에 기술선진국으로의 진입을 목표로 하고 있는 현 시점에서 급속하게 변화하는 건설기술 환경에 긴밀하게 대응하고, 중 장기적인 건설기술 발전전략의 수립과 효과적인 정책의 추진, 그리고 정책의 사후평가 등 건설기술정책 수립을 위한 기초자료의 준비는 필수적이라 할 수 있다.

특히 우리나라 건설기술의 현 수준을 파악하고, 건설기술의 발전속도를 측정하여 미래의 건설기술경쟁력을 예측함으로써, 체계적이고 중장기적인 기술개발계획을 세우는 일은 미래 건설산업의 성패를 결정짓는 중요한 일이다.

본 연구에서는 건설기술의 경쟁력을 기술선진국과 비교하여 평가하고 특정기술을 대상으로 기술수준을 측정·비교하여 건설기술정책의 구체적인 방향을 제시하고자 한다.

이를 위해, 건설기술의 분야별 기술수준을 측정하였으며, 분야별 기술예측을 실시하였고, 건설기술의 수요전망을 통한 건설기술의 현재 위치와 변화방향을 예측하였다.

최종적으로 건설산업을 둘러싼 환경변화와 국내 건설기술 수준을 감안하여 변화하는 세계 건설시장에서 기술경쟁력을 확보하고, 다양화된 건설수요를 충족시킬 수 있는 기술력 확보를 위한 중장기 건설기술정책 방향을 제시하였다.

## 2. 우리나라 건설기술 수준측정

### 2.1. 기술수준 조사 방법

건설기술의 세부분야별 수준을 측정하고 선진국수준의 기술 보유시점을 예측하기 위하여 약 300여명의 건설기술 전문가를 대상으로 설문조사 및 면담조사를 실시하였다.

조사 및 분석 대상은 도로, 교량 및 주거

건축물 등 13개<sup>1)</sup>의 시설물과(세부시설물 분류는 37개 분류), 각 세부시설물에 대한 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 사업 단계별 136개의 세부기술로 분류한 것으로 각각에 대한 세부시설물별 단계별 기술수준을 측정하고 기술예측을 하였다.

설문 및 면담조사를 통한 계량화된 수치를 도출하기 위해 국제경쟁력, 외국기술 도입 정도 등을 바탕으로 기술수준을 판단하는 기준을 다음과 같이 제시하였다.

- 1~ 20점 : 현재 국내건설기술로는 실현성이 적고, 대부분을 외국 선진기술에 의존하는 상태
- 21~ 40점 : 외국기술에 의존하고 있으나, 그 기술을 이해하고 부분적으로 국내 건설기술에 활용가능한 상태
- 41~ 60점 : 전반적으로 국내기술에 의해 실현가능하고, 부분적으로 외국의 기술도입 및 기술자문을 받는 상태
- 61~ 80점 : 국내기술에 의한 실현성이 있고, 어느 정도 국제경쟁력을 가진 상태
- 81~100점 : 선진국 수준과 비교할 때 대등하거나 우수하고, 외국에 기술이전이 가능한 상태

건설기술 수준의 전문가 인식도 조사는 1987년, 1993년에 이루어진 적이 있으며, 이를 근간으로 본 연구에서는 1차 설문조사 시행 결과를 개별전문가와의 면담을 통하여 확인 및 수정을 하는 응용Delphi기법을 적용하였다.

### 2.2. 우리나라 건설기술 수준

우리나라 건설기술의 수준을 조사한 결과 종합수준은 67점으로 93년보다 2점 증가하였으나 여전히 선진국에 비하여 상당히 미약한 것으로 나타났다.

각 시설물별로는 도로분야(74)의 기술수준이 가장 높게 나타났으며, 하천분야(72),

1) 도로, 교량, 터널, 지하구조물, 상하수도, 하천시설물, 해안시설물, 댐, 플랜트, 고층건축물, 주거건축물, 인텔리전트 빌딩, 건축설비 등 13개 분야

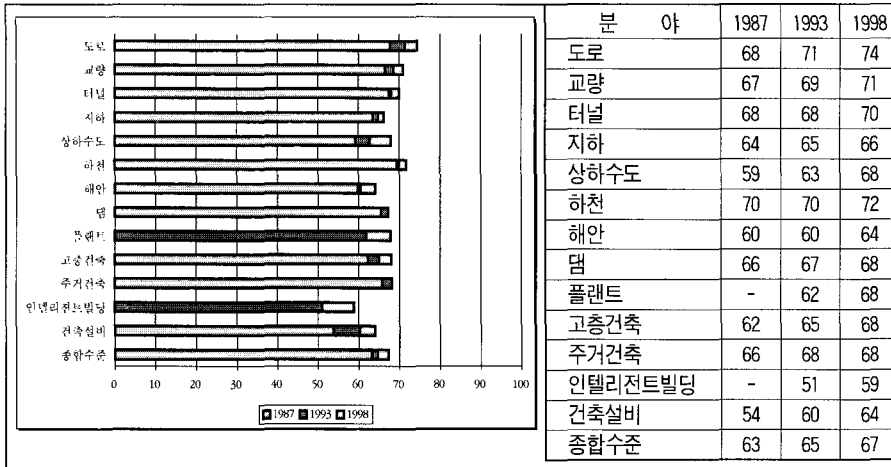


그림 1. 연도별 시설물 기술수준 증감 비교

교량분야(71), 터널분야(70) 순으로 다소 높은 것으로 나타났으며, 인텔리전트빌딩 분야(59)와 건축설비분야(64), 그리고 해안 분야(64)의 기술수준이 상대적으로 낮게 나타났다.

98년에 조사된 결과를 87년과 93년의 기술수준과 비교해 볼 때 가장 증가폭이 큰 분야는 건축설비분야로 87년도에는 54점이었으나 93년에는 60점, 그리고 98년에는 64점으로 기술수준의 향상 속도가 빨랐다. 또한 인텔리전트 빌딩의 경우 기술수준은 제일 낮으나 93년 51점에서 98년에는 59점으로 기술수준의 향상 속도가 가장 빠른 것으로 평가되었다.

이상과 같은 결과로 볼 때 우리나라 건설 기술은 상대적으로 고부가가치분야인 인텔리전트빌딩분야와 건축설비분야 등의 기술수준이 빠르게 발전하고 있으며, 이는 우리나라 건설산업이 점차 고부가가치화하고 있다는 것을 나타낸다.

그러나 선진국의 기술수준을 대상으로 비교한 상대적인 기술수준임을 감안하더라도 지난 10여년 동안의 기술수준 향상 속도는 매우 미흡하며, 가장 기술수준이 높은 분야와 반대로 가장 낮은 분야의 편차가 10점으로 건설산업의 특화 및 전문화를 통한 경쟁력 향상도 미흡한 것으로 생각된다.

2.3. 기술격차 발생요인

우리나라의 건설기술 수준이 선진국의

건설기술과 비교하여 낮은 이유와 기술수준 향상 속도가 낮게 나타나는 이유에 대하여 제도적인 요인, 사회 문화적인 요인, 기술관리 능력, 연구개발투자, 연구인력 등으로 구분하여 조사를 실시하였다.

조사 결과를 살펴보면, 먼저 기술개발을 촉진하고 개발된 기술의 활용을 장려하는 제도적 장치가 미흡하다는 의견이 25%로 가장 높은 비중을 차지했으며, 건설기술에 대한 사회 문화적인 인식이 낮다는 의견이 23%로 그 다음을 차지했다.

이밖에 기술관리능력의 미흡 16%, 연구개발투자의 부족 14%, 연구인력에 대한 투자 미흡 12%, 기타 요인 10% 순으로 조사되었다.

즉, '건설신기술지정제도', '기술개발보상제도' 등 건설기술개발을 촉진하고 활용을 위한 제도적인 장치들이 시행되고 있으나, 개발된 기술의 성능을 확인하여 현장에 적용할 수 있는 체계가 미흡하고, 건설기술은 하급기술이라는 사회 문화적 인식이 건설기술 향상을 저해하고 있는 것으로

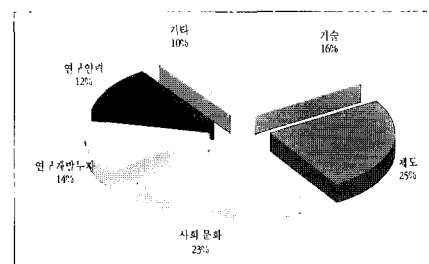


그림 2. 기술격차 발생요인

파악되었다.

3. 한 일 건설기술 수준비교

3.1. 기술수준 지표

기술개발력지표란 국가적 기술개발능력을 파악하기 위한 것으로 기술개발활동과 관련된 요소로 산정한 것이다. 본 연구에서는 건설산업의 연구원 수, 근로자 1000명당 연구원 수, 기술개발투자 대 GDP비율, 건설기술개발투자액 등이 지표로 사용되었다.

기술수준지표란 기술개발효과를 파악하기 위한 것으로 건설산업의 생산활동과 관련된 산출요소로 기술자수, 특허출원건수, 총투자액중 건설투자액의 구성비, 건설산업의 부가가치율 등을 지표로 삼을 수 있다.

여기에서는 이상과 같은 기술개발력지표와 기술수준지표를 합성하여 우리나라와 일본의 기술수준을 상대 비교하였다.

3.2. 건설기술개발력의 비교분석

국가적으로 기술개발을 할 수 있는 능력을 지표화 한 기술개발력은 '95년도 일본의 건설기술개발력 수준을 100으로 하였을 때 1983년 85.9에서 1995년 100으로 14.1이 증가하였으며, 한국의 경우에는 1983년의 59.9에서 1995년의 86.6으로 동 기간 중 26.7이 증가하여 한국이 일본보다 빠른 속도(약 2배)로 기술개발력을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

이는 우리나라의 경우 건설기술개발력지표 산정요소 중 연구원수와 연구개발지출액 등의 증가가 일본에 비해 급격히 증가하는 것에 기인하는 것으로 시간이 지나면서 그 간격은 점차 좁혀질 것으로 보인다.

건설기술개발력 수준을 절대치로 비교해 볼 때, 1996년과 2000년의 국내 건설기술개발력은 일본의 1983년과 1988년에 해당하는 것으로서 약 12년의 격차를 보이고 있어 국내 건설기술개발력 수준은 일본에 비해 매우 뒤떨어지고 있다.

표 1. 건설기술개발력 수준 비교

	1. R&D비용/GNP(%)		2. 연구개발비(억원)		3. 근로자 1,000명 당 연구원 수		4. 연구원 1인당 연구비(만원)	
	한국	일본	한국	일본	한국	일본	한국	일본
1983	1.11	2.28	407	4,914	0.39	1.04	1,293	2,068
1984	1.29	2.35	475	5,446	0.36	1.16	1,438	2,121
1985	1.58	2.49	495	4,990	0.59	1.09	914	2,069
1986	1.73	2.47	973	7,541	0.82	1.23	1,334	1,939
1987	1.81	2.52	1,062	9,159	1.01	1.24	1,144	2,008
1988	1.87	2.56	1,626	11,624	0.81	1.30	1,958	2,049
1989	1.90	2.66	1,164	12,846	0.77	1.31	1,327	2,347
1990	1.88	2.74	1,680	13,527	0.70	1.31	1,789	2,544
1991	1.94	2.97	2,422	13,445	1.00	1.27	1,556	2,362
1992	2.09	2.84	2,654	16,463	1.04	1.46	1,535	2,302
1993	2.32	2.88	3,584	18,801	1.15	1.30	1,846	2,504
1994	2.60	2.84	4,212	18,089	1.24	1.23	1,911	2,287
1995	2.71	2.96	4,677	17,804	1.16	1.14	2,125	2,218

주 : 연구개발비와 연구원 1인당 연구비는 1995년 불변가격임.

표 2. 건설산업의 기술수준 비교

	1. 건설업 부가가치율(%)		2. GDP의 건설업구성비(%)		3. 건설업근로자 노동생산성(만원)		4. 특허출원(건수)	
	한국	일본	한국	일본	한국	일본	한국	일본
1983	41.4	40.4	7.80	8.25	2,089	4,956	247	7,017
1984	42.0	40.6	7.70	7.97	2,006	5,072	250	7,292
1985	42.7	40.8	7.60	7.93	2,105	5,144	288	7,261
1986	43.7	41.4	7.00	8.10	2,225	5,334	291	7,617
1987	44.3	42.1	7.30	8.76	2,424	5,936	384	7,782
1988	45.1	42.8	7.60	9.30	2,365	6,234	392	8,436
1989	46.7	43.5	9.00	9.76	2,436	6,467	419	9,405
1990	43.6	44.2	11.50	10.10	2,593	6,801	519	9,705
1991	53.5	44.9	13.90	10.23	2,585	6,868	426	9,624
1992	54.1	45.7	13.70	10.36	2,400	6,755	539	12,002
1993	53.8	46.4	13.90	10.76	2,560	6,728	633	14,256
1994	55.2	47.2	13.50	10.79	2,542	6,569	838	17,394
1995	55.5	47.9	13.90	10.31	2,589	6,143	1,441	18,425

주 : 노동생산성은 1995년 불변가격임.

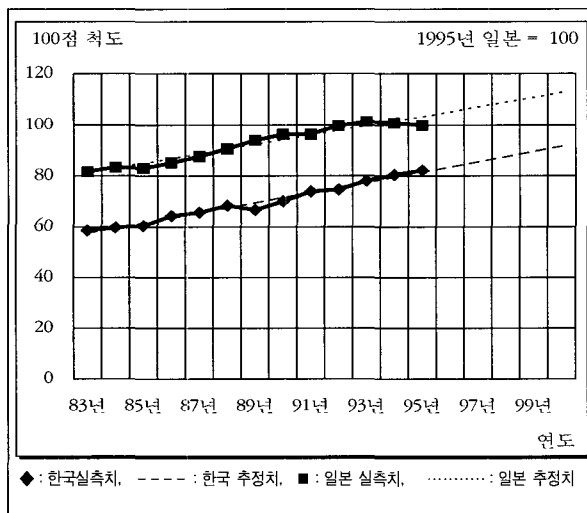


그림 3. 종합 기술력 비교

	한국	일본
1983	58.5	81.6
1984	59.7	83.4
1985	60.4	83.1
1986	64.3	85.2
1987	65.7	87.7
1988	68.4	90.6
1989	66.7	94.0
1990	70.1	96.3
1991	73.9	96.4
1992	74.6	99.8
1993	78.1	101.4
1994	80.4	101.0
1995	82.2	100.0
1996	83.5	105.4
1997	85.5	107.2
1998	87.5	109.1
1999	89.5	110.9
2000	91.5	112.8

### 3.3. 건설기술수준의 비교분석

건설산업의 기술개발에 따른 효과를 파악하기 위한 지표인 건설기술 수준의 경우도 '95년도 일본 수준을 100으로 하였을 때 일본은 1983년 77.3에서 1995년 100으로서 22.7이 증가하였으며, 한국은 59.6에서 86.3으로 13년 동안 26.7이 증가하여 일본보다는 빠른 속도로 건설기술 수준이 향상되고 있는 것으로 나타나고 있다.

이와 같이 한국의 건설기술수준이 일본보다 빠른 속도로 향상되고 있는 이유는 GDP대비 건설업 구성비, 건설업 부가가치율 등의 기술수준 산정요소가 일본에 비해 비교적 빠른 속도로 증가했기 때문이다.

### 3.4. 종합기술력 비교분석

기술개발력과 기술수준을 종합한 우리나라 건설기술의 종합 기술력은 1983년의 58.5에서 1995년의 82.2로 13년 동안 23.7이 증가한 것으로 나타났으며, 같은 기간 일본의 경우 81.6에서 100으로 18.4로 증가하여 국내 종합기술력이 1.3배 빨리 증가하였다.

그러나 우리나라의 1995년의 종합기술력(82.2)은 일본의 1984년도 종합기술력(83.4)에 해당하는 것으로 일본에 비해 12년 정도의 격차가 있는 것으로 나타나고 있다. 즉, 우리나라의 기술개발력과 기술수준의 향상에도 불구하고 상대적으로 기술선진국인 일본에 비해 상당히 떨어지고 있다.

## 4. 기술경쟁력 제고를 위한 건설기술 정책 방향

2000년대 초에 기술선진국 진입에 있어 기술혁신은 매우 중요하며 특히 우리나라와 같이 건설산업이 국민경제에 미치는 영향이 큰 경우 건설기술의 발전을 위한 정부의 정책과 역할을 끊임없이 강조되고 있다.

따라서 정부가 건설기술개발의 주체적인 역할을 수행하는 것은 물론이고, 기술정보 축적과 교류, 자원활용 및 각 이해 단체간

의 조정 등을 위한 제도의 활성화를 위해 정부가 적극적으로 건설기술의 전략을 추진해야 하며, 지속적으로 수정·보완하여 건설기술정책의 효율성을 극대화할 수 있도록 해야 한다.

이상과 같이 본 연구에서는 국내 건설기술의 특성과 제반환경을 고찰하고 경쟁력 확보를 위한 건설기술 수준을 평가하여 기술개발의 활성화와 효율화를 통한 기술수준의 제고 및 건설산업의 국제경쟁력을 강화하기 위한 기술발전 정책 방향은 다음과 같다.

첫째, 기술수요조사를 통해 건설기술 연

구개발 체제를 재정비하여 연구개발의 효율성을 증대시켜야 한다. 이를 위해 우선 민간부문의 기술개발투자를 증대시키도록 유도함과 동시에 이를 활용하기 위한 방향을 제시해 주어야 한다.

둘째, 우수 건설기술보유 업체에 대한 평가시 가점부여 강화, 사업수행시 공법 및 적용 자재의 개선을 통해 공사비용을 절감할 경우 인센티브를 부여하는 기술개발 보상제도의 활성화와 VE(Value Engineering)기법의 활용을 통한 민간부문의 기술개발투자를 유도해야 한다.

셋째, 건설사업관리제도 및 턴키입찰제도

등 기술위주의 건설사업 수행 체계를 정착시키는 한편, 건설산업을 기술집약적 고부가가치 산업으로 구조를 개편해야 한다.

본 연구에서 제시된 건설기술 수준을 바탕으로 한 건설기술 발전을 위한 중·장기 전략으로는 국가적으로 요구되는 연구개발 과제 발굴, 세부분야별 건설기술의 분석 및 평가, 건설기술 연구개발 투자효과분석, 민간 기술개발 유도를 위한 기술정책의 강화, 선진국을 벤치마킹한 건설기술 혁신패턴의 비교분석 등이 후속적으로 연구되어야 할 것이다.