



## 정보화와 신건설산업/ 산업구조와 기업의 변화

홍성웅/한국건설산업연구원 원장

한국건설산업연구원(원장 홍성웅)은 개원 5주년을 맞아 지난 3월 21일 건설회관에서 「정보화시대의 한국건설: 동향과 이슈」 세미나를 개최하고 미래의 건설산업은 전문성을 확보한 업체와 건설생산과정·체계나 표준화시스템 등에서 경쟁력을 갖춘 업체가 주도할 것이라고 전망했다.

이날 세미나에서 홍성웅 원장은 「정보화와 신건설산업: 산업구조와 기업의 변화」라는 기조연설을 통해 앞으로 건설업은 건설생산 기술이나 경영의 내재적 속성과 거리가 있는 현 건설산업구조에서 벗어나 기업의 전문성과 다양한 기능적 통합(Enterprise Integration)이라는 두 가지 속성이 좌우하게 될 것이라고 전망했다.

홍성웅 원장의 기조연설에 이어 정영수 명지대 건축과 교수의 「건설프로젝트의 System Intergration」, 김문호 LG-EDS상무의 「건설산업의 e-Business 기회와 발전방향」 등에 대한 주제발표 후 김재영 국토연구원 건설경제연구실장, 최원식 건설기술연구원 CALS그룹장, 김재준 한양대학교 건축공학과 교수, 문정호 한국건설산업연구원연구위원, 한승헌 건설교통부 기술정책과 사무관 등이 열띤 토론을 벌였다.

**1. 서론**

1) 변화의 핵심

(1) 세계화: 제도와 관행의 동질화, 세계적 자본주의 확산 (New Liberalism)

(2) 시장화: 시장기능의 활성화, 규제완화, 국가의 보호막 제거

(3) 정보화: 동시성(simultaneity), 표준화, system화→세계화와 시장화를 촉진하는 요인

2) 건설업의 새로운 환경

(1) 규제환경의 변화: 시장화

① 면허제: 진출입, 업역구분 (폐쇄·보호에서 개방·경쟁으로)

② 입찰찰제: 완전(일반)경쟁체제의 강화

- 예산절감→best value

- 시장배분(지역별, 기업규모별)→경쟁(전문분야별)

(2) 건설시장의 변화

① 건설수요의 변화: 고급화와 리모델링

② 발주방식의 변화: 다양화, 변별력 강화,

Design-Build와 CM 확대

③ IMF 이후의 금융환경 변화: 금융기준의 강화, 보증·보험의 활성화

(3) 건설산업계의 혼돈

① 새로운 환경·산업구조로 전환되는 과정에서 기존 시장질서 붕괴

3) 문제의 인식

(1) 새로운 환경이 건설산업구조와 건설기업에 미치는 영향과 대응방안

① 새로운 시장질서 하에서의 건설산업구조의 모습은?

② 정보화는 산업구조 변화에 어떠한 영향을 미치는가?

③ 건설산업에 있어서 규모의 경제는 있는가?

④ 건설생산단위로서의 기업의 조직과 규모는 어떻게 변할 것인가?

⑤ 업역·규모에 따라 건설기업의 역할은 어

떻게 변화할 것인가?

⑥ 산업구조 변화에 따른 기업의 생산조직과 전략은 무엇인가?

**2. 정보화 혁명**

1) 정보화의 의미

(1) 정보화: 동시성 (simultaneity)

→동시에, 여러 장소·사람에게 저렴한 가격으로 정보를 제공

(2) 신속성: 실시간 정보교환, 정보처리속도 개선(표준화, computerization)

(3) 경비절감: 정보전달·행정 및 관리비용 감소, 생산성 향상, 재고관리 등

(4) 투명성: 정보공유로 인한 정보의 명확성

(5) 지속성: 정보의 유실 최소화, 지속적 갱신 및 추적(historical database)

2) 정보화의 효과

(1) 정보 수요의 확대 → 정보 시장의 확대

(2) 물리(atom)적 생산의 효율화

① 다원 배분, 생산소비활동의 효율성 향상

(3) 의사결정의 효율성 제고

(4) 기술발전의 가속화와 시너지 효과 증대 (이론과 응용: hard와 soft의 결합)

(5) 정보화의 영역

① e-business, e-government, e-commerce, → (e-construction?)

② bit가 atom을 대체?: “computer가 밥을 주나?”

③ 그러나 bit는 atom 생산을 촉진하고 분배 효율 증진

(6) “완전경쟁시장”으로의 접근

※ 완전경쟁시장의 4가지 필요충분 조건 (고도로 나오기)

① 수요공급자의 다수성: 사이버 공간의 무한성

② 정보의 완전성: information asymmetry의

<건설업과 제조업>

구분	제조업	건설업
성격	• predetermined, standadized, massive production	• 동일 재화 반복 생산이 아님 (project unique production)
생산시설투자	• 생산단계 이전 투자비중 높음	• 생산(시공)단계의 투자비중 높음
정보량 및 의사결정 회수	• 생산단계 이전에 집중	• 실질적 생산 단계에 집중
필요 정보지식의 속성	• machine embodied knowledge (시설화·체계화된 정보, 지식)	• human embodied knowledge (體化된 지식, heuristic)

\* 건설업의 노동/자본 비율

붕괴

- ③ 재화의 동질성: 어느 곳에서나 같은 품질의 재화가 수요자들과 만남
- ④ 진입퇴출의 자유화: 세계적인 규제 완화 추세

3. 건설산업과 정보화

1) 건설정보의 속성

(1) 건설산업의 핵심: 기술인력과 관리역량 → 정보산업

(2) 건설정보의 특성

- ① 막대한 정보량과 복잡한 연계성
- ② 정보집약적 특성 (coordination & control, communication 중요성 높음)

③ 정형화되지 않은 정보의 지속적 흐름

(3) 건설산업은 정보산업?

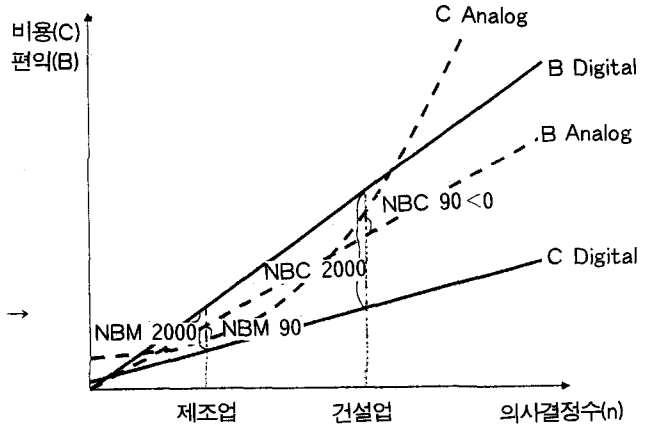
① 정보화 기반(infra)이 미비된 과거의 건설업은 “주먹구구(formless)” 혹은 “體化된 지식을 기초로 한 직관(heuristic)”에 의해 경영됨

3) 건설산업에서의 정보화 효과

(1) 정보비대칭(Asymmetry) 축소

- ① 변별력의 제고: 소비자, 발주자, 시공자
- (2) 투명성 증대
  - ① 경영 및 사업관리의 표준화 및 체계화 용이
  - ② 입낙찰 및 제반 거래에서 정확하고 구체적인 정보를 요구할 수 있게 됨.
- ③ 금융적 명확성(Financial Clarity)이 중요

<건설산업 정보화 비용·편익>



- NBC: Net Benefit in Construction  
- NBM: Net Benefit in Manufacturing

경쟁력으로 자리 매김함.

④ 자금동원력과 보증 등 신용경쟁력 제고를 위하여 투명경쟁

(3) 규제에서 계약 우선

- ① 공유된 정보에 의한 대등한 계약 → Pareto 효율 달성
- ② 계약의 형성, 이행과정, Claim 등의 문제들이 풍부한 정보로 인해 감소
- ③ → “Win-Win” 계약

4) 건설산업 정보화의 비용·편익

(1) 건설산업은 정보산업!

- ① 정보화의 여지가 많고 그 기대효과가 높음

(2) 정보화 추진형태 및 정보망 구축비용

① 아날로그시대(90년대이전): 유선망 연결

• 정보망 구축비용은 업무단위수 증가에 따라 기하급수적으로 증가

② 디지털시대(현재): internet

• 정보망 구축비용은 업무단위수 증가에 따라 산술급수적으로 증가

(3) 건설업의 정보화 비용·편익

① 아날로그시대의 건설업은 정보화의 비용이 편익을 상회 → 정보화 미추진

② 디지털 시대에는 정보화구축비용 대폭 감소

③ 정보화 추진에 따른 순편익이 제조업보다 훨씬 커질 수 있음.

5) 건설업의 정보화 추진 동향: CIC/CALS

(1) 건설산업 정보화 추진 현황의 점검과 편익의 실현 방안 모색이 필요한 시점

4. 건설산업구조의 변화와 기업성장의 기반

1) 건설수요의 변화

(1) 건설수요의 질적 변화

① 수요의 고급화: 정보 함량 증가

② 발주자, 최종소비자의 변별력 증대 → 고품질 요구, BV인식 제고

(2) 정보화의 건설수요 창출 효과

① Remodelling과 개축 (정보통신시설, IBS로)

→ 2005년: 건설투자액의 14% (CERIK)

② 정보통신시설 및 정보화로 인한 물적 이동 (movement of atom)의 증대

→ 새로운 Infrastructure 수요 창출

※ 정보화: decentalization or concentration?

※ 경제성장과 건설수요: 세계적 성장 추세에서의 상대적 위치

→ 1인당 GDP \$ 6,000(90년대 초반) ~ \$ 10,000(1997년) 수준에서 peak

3) 발주방식·발주자의 변화

(1) 납세자주권 고양 (cyber democracy) → 발주방식 개선 압력

(2) 발주방식 변화

① 건설 프로젝트의 고급화·대형화 → Design-Build, CM

<CIC와 CALS>

	CIC		CALS
Firm Operation	Inter-firm Organization		Digital Government (CITIS)
Project Management	Inter-firm Organization	Inter-sectoral Transaction/ Organization	
Functional Technology	Transaction		
Firm Level	Construction Industry Level		Government Level

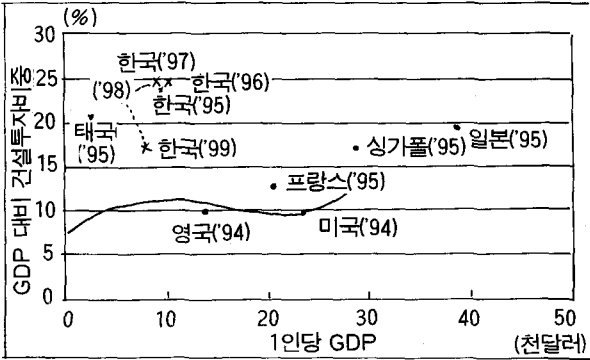
<우리 나라 GDP 대비 건설부가가치와 건설투자 비중 추이>

(단위: 10억원, %)

구분	1995	1996	1997	1998	1999
건설투자(A)	82,197.6	92,136.7	100,650.5	92,723.7	74,538.1
건설GDP(B)	42,564.1	48,554.8	52,795.5	45,550.6	39,866.5
GDP(C)	343,941.5	379,812.1	410,280.1	406,979.1	438,940.5
A/C	23.9	24.3	24.5	22.8	17.0
B/C	12.4	12.8	12.9	11.2	9.1

주: 한국의 1999년 수치는 불변가격을 기준으로 한 한국건설산업연구원의 전망치임.  
 자료: 한국은행, 「국민계정」, 1999.

<경제발전 단계에 따른 건설투자의 세계적 추세와 주요국의 건설투자 동향>



주: 한국의 1999년 수치는 불변가격을 기준으로 한 한국건설산업 연구원의 추정치를 이용

자료: United Nations, National Accounts Statistics 1995, 1999  
 IMF, International Financial Statistics, 1999  
 한국은행, [국민계정], 1999  
 한국은행, [조사통계월보], 1999.2.

② Debundling: 제품별 package의 다양화  
 ※ 중소규모 기업의 기회 확대 (소규모 공사의 다량 발주)

(3) 규제환경 변화와 발주방식: 개방·경쟁의 촉진

① 변별력 향상: 전문성·업역별 입찰 기준 강화

② 건설투자 가치 평가기준 전환: Life Cycle Cost, Best Value

4) 건설산업 경쟁력(core competence)의 기반

(1) 새로운 생산기술 창출 가속화 (bit into atom)

(2) 타 첨단산업분야의 기술·소재 도입 및 응용 능력

(3) 표준화와 기록을 통한 지식·기술축적

(4) 엔지니어링과 금융·기획·관리·종합능력 제고

- REITs, ABS, EVMS(earned value management system)

(5) 탄력적 기업조직 및 규모: 거래비용 절감

5) 정보화·전문화

(1) 정보화·전문화

① 정보화: 정보대칭(symmetry) 촉진: 완전 경쟁시장에 근접하는 경영환경 구현

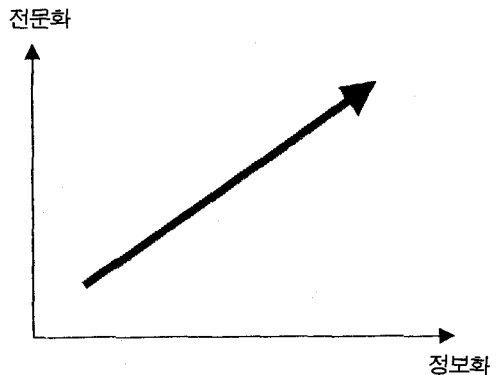
② 발주자, 소비자의 눈이 밝아짐: "from sellers market to buyer's market"

③ 결국 공급자는 자기 시장영역(업역)에서 위상이 객관화 됨(80:20의 논리)

(2) 전문화의 진행 방향

① 기술분야별·제품별 전문화가 병행될 것임

→ 특히 플랜트, 병원 등 특수(복합) 기능을 요하는 특정 상품에 대한 생산과정 및 제품생애에 따른 업무기능을 통합하는 건설업체 대두 가능



6) 전문화·시장·기업규모

(1) 기존의 기업규모 구분

① 제도적인 업역구분, 매출액·인력 기준의 대기업/중소기업 구분

→ 업역간, 규모간 이해상충의 갈등구조

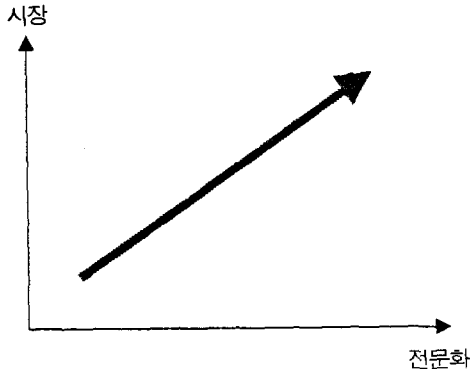
※ 부동산 투자 비중의 과다 (cf: 미국) → 대기업 경쟁 우위?

→ 기술적 "규모의 경제"와 무관

(2) 전문화·시장규모

→ 전문화로 시장영역 확대 (지역 → 전국, 세

계시장)



(3) 기업규모의 변화 방향

① 전문화 가속화 및 다양한 형태의 기능적 통합 발생

→ 업역 구분은 점차로 의미 상실

② “종합=대기업”의 등식 무의미

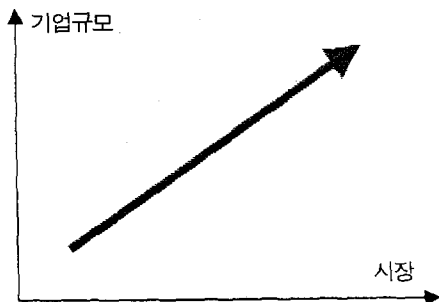
→ 전문기능 조합(combine) 형태에 따라 중소기업도 종합건설업이 될 수 있음

(4) 전문화된 기업은 시장의 크기와 수익율에 따라 기업규모를 결정

① 전문성을 지닌 기업은 거대한 시장을 영위할 수 있고 대규모기업으로 성장 가능 → 부동산 개발, 금융, 등 건설관련기능까지를 직접 또는 consortium 형태로 담당할 수 있는 능력이 필수적

② 기업의 경쟁력은 기업규모나 기능의 다양성 또는 종합성에 있는 것이 아님

→ 전문성이 관건(單種, 多種, 綜合등 고정관념에서 이탈)



7) 기업조직(형태)과 전략

(1) “기업”이란 무엇인가?

① 생산 효율에 따른 이윤 극대화를 추구하는 조직

② Coase의 기업 이론: 거래비용

③ 건설업의 “규모의 경제?”

(2) 건설기업의 조직 변화

① 사업부 조직 → 세분된 기술과 제품분야별 matrix 조직으로

② 조직구성의 원칙 변화:

대분류시설물·경영의 단일軸 → 세분된 시설물·기술분야의 2개 軸

→ 기업내 인력 기술 수준 심화, (기업내) 기술의 표준화 용이

→ 조직의 탄력성과 균형: 기술인력의 이입, 통합 용이

(3) 전문화가 심화된 산업구조에서의 기능 종합화

① coordination과 management 필요성 증대 → 종합기능 수요 증대

② 전문화된 건설기업은 기능적 상보성 (Complementarity)과 유사성(Similarity), 또는 확보가능한 다른 전문분야와 기능적 통합 가능

(4) Freelancer·Venture

① 전문성이 심화된 기업은 운영부담을 최소로 하는 risk management 전략구사

→ 핵심전문성(기술자)을 기초로 하는 freelancer 확산

② 신기술 보유한 기업 또는 기술자는 venture기업화

③ freelancer들의 consortium 구성: 특정 프로젝트 수행을 위한 결합

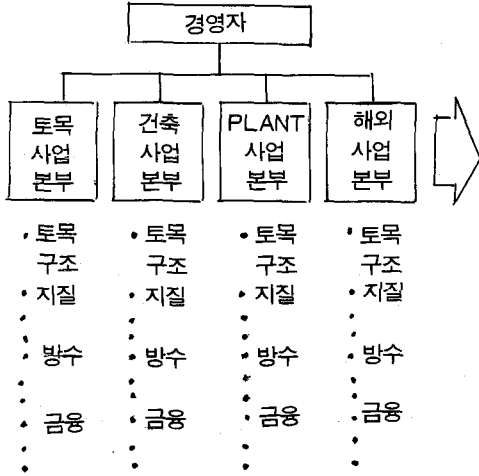
(5) 건설 EI (Enterprise Integration)

① 효율적으로 통합된 생산과정·체계

→ 기능·업무의 통합(lowest transaction cost)

→ 정보(제품생애정보)의 통합

<기업조직구조의 변화>

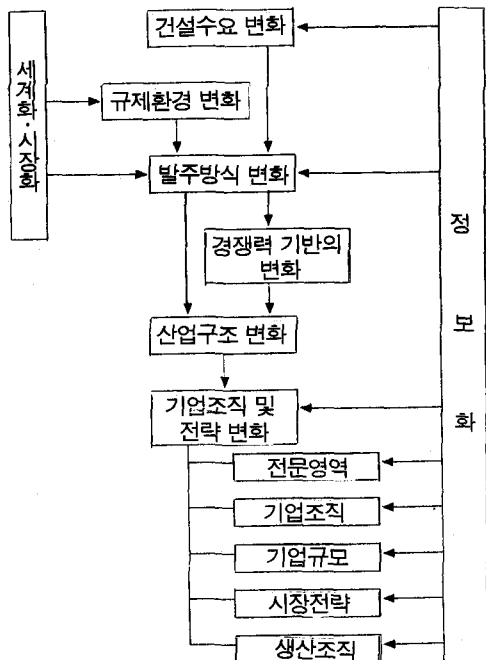


기술 시설물	토목 구조	지질	...	금융	...
도로	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	...		...
터널	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	...		...
교량	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	...		...
.	.	.	...		...
.	.	.	.		.
.	.	.	.		.
.	.	.	.		.

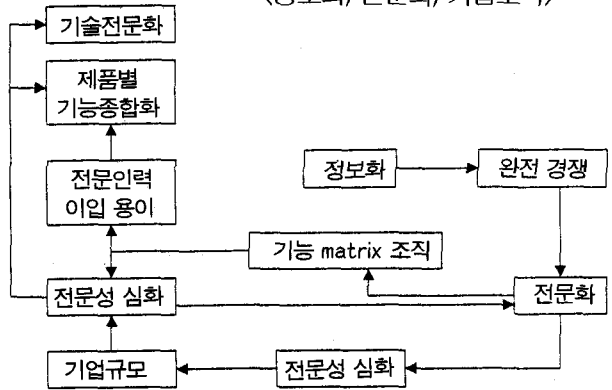
→ 기술의 통합: 표준화된 시스템  
 ② 생산과정 및 제품생애에 따른 업무 기능이 통합된 건설 EI 구현 가능

5. 결론

1) 요약: 환경변화·건설산업구조·기업조직/전략



<정보화, 전문화, 기업조직>



2) 미래의 건설산업구조와 건설기업

(1) 현재의 기업규모, 원하도급, 업역 구분의 의미와 이에 따른 가치판단은

① 건설생산기술이나 경영의 내재적 속성이 아닌 과거의 면허, 입찰 등 제도 및 관행의 산물

② 수주경쟁 → 수익경쟁, 전문화

(2) 미래의 건설산업구조·기업규모의 결정 요인 → 전문분야별 경쟁 (개발가능한 잠재역량·전문성)

• 기업의 포괄적인 실적기준이 아니라 개별 기업의 인적자원 전문역량에 따라

→ 새로운 기업 조직 창조 (다양한 기능적 통합, EI)