

2 千年代를 爲한 建設技術開發에 바란다(下)

Points of Emphasis on R & D for Civil Engineering & Construction in View to 21st Century.

金 瑛 會*
Kim, Yong-Hoe

목 차(상, 하 2 회분)

1. 머리말
2. 90년대에 일어난 건설계의 문제와 교훈
 - (1) 건설계의 기술현황
 - (2) 우루과이라운드(UR)의 시장개방압력과 건설계의 문제
 - (3) 분당등 대단지 아파트건설계획에 생각한다.
 - (4) 90년대 대홍수의 경험과 교훈

- (이하 본 3호에 게재)
3. 2천년대를 내다본 건설기술계의 과제들
 4. 건설계에 드리는 기술개발을 위한 제언(提言)
 - (1) EC 화 추진을 잘하여야 선진한다.
 - (2) 연구개발 투자확대에 관한 의견
 - (3) 건설사업 우선순위의 계량적인 비교측구
 5. 맺는말

3. 2천년대를 내다 본 건설기술계의 주요 과제들

과학기술의 빠른 발전과 변화들이 서로 상승하여 경제활동의 확대가 가속화되고 인류의 모든 생활에 큰 변화를 가져 올 것이 예상된다. 세계의 변화 조류에 선진하고자 하는 의욕이 강한 것으로 보이는 미국, 일본, 프랑스 등에서는 2천년대에 인류가 맞이할 변화에 대응하는 준비를 위하여 여러가지 연구를 미래학이란 새로운 학문을 형성하며 발전시키고 있다.

건설계에 있어서도 경제권역의 대륙화, 대단위화에 따른 ① 새로운 시장개척이 요구되고: 지하, 해상, 우주까지 ② 새로운 건설공간확대: 로봇의 개발활용, 공장, 사무실, 주거 등의 자동화 등 ③ 기술의 새로운 확대: 부재, 재료개발 등 ④ 새로운 재료확대를 예상하게 되어 따라서

⑤ 건설업의 새로운 운영확대 등; 5개 부문에서 건설영역의 확대가 요구되고 있다.

국내의 건설기술의 개발을 선도하는 한국건설기술연구원(KICT)에서도 1988년에서 2001년까지를 목표기간으로한 “건설기술연구장기발전방향”이란 300여쪽에 이르는 계획서를 작성하여 그 실시에 주력하고 있어 국가적인 건설기술발전에 큰 성과가 기대되는 바이다. 새로운 기술연구 개발계획에는 외국의 신규 연구개발의 착상도 참고되어야 더욱 완벽한 계획이 될 것이다.

이같은 취지에서 일본의 “산업기술개발 장기계획 책정연구의 보고서”에서 미쓰비시(三菱) 종합연구소가 작성한 금후의 건설기술과 관련된 기술 개발의 주요 과제중에서 다음의 10개 기술분야를 발취하여 앞날의 우리 연구참고에 자하고저 한다.

- (1) 물 재생과 이용 시스템 관련기술: 하천물, 지하수, 하수(下水)의 고차처리, 강우수(降雨

* 土木技術士(道路 및 空港) 工博, 東洋技術開發公社 會長

水)의 이용, 저류지(貯溜池)의 보수, 관리 등 시스템개발.

(2) 도시폐기물(廢棄物)의 수집, 수송, 처리, 이용기술 시스템: 폐기물의 표준화, 규격화, 수집, 수송, 처리, 분해 등 기술.

(3) 물자 유통거점(流通據點)의 자동화 시스템 기술: 토털 시스템 설계, 하역, 곤해포(梱解包) 발송, 분류, 유통시스템 기술

(4) 신대형 국제공학과 관련기술: 공항건설, 접근교통, 구내물자유통시스템, 지상건조물, 공항 내부교통시설물 기술 등

(5) 신화물수송 시스템 기술: 유체압력(流體壓力) 수송, 궤도(軌道)이용, 컨베이어(Conveyor), 공기압송 기술 등

(6) 해양 레저랜드 기술: 마리나, 심해전망탑, 해중관광시설, 심해안전(深海安全)시설장치, 수중모노레일 기술 등

(7) 공업화 주택공급 시스템: 건재의 다기능화, 부재 및 건재의 단위화, 공용화 시스템, 다품종생산의 합리화와 공법의 표준화.

(8) 해상입지기술: 파일(Pile), 후로우팅(Floating), 착저(着底) 반잠수식등, 해수상입지 및 기초 기술

(9) 미개간지, 공간 활용기술: 매립, 간척, 삼림, 고원지이용, 경사지 활용, 지하이용, 낙도(落島)입지 등 관련기술

(10) 에너지절감 관련기술: 광역열관리 시스템, 에너지절약 건물구조 전력절약시스템, 태양열 활용, 폐열활용 배수시스템 등

이상 10개분야 외에 건설업과 관련된 기술개발 과제으로써 30개항에 달하는 방재(防災)방법(防犯), 환경보전, 수송교통 물류(物流), 정보통신, 생활주택, 신공간(新空間) 등 다양한 분야의 신규 개척기술들이 포함되어 있다.

자원이 부족한 우리의 처지로서는 추가하여 극지개발 관련기술도 함께 생각할 과제가 아닌가 생각해 본다.

4. 건설계의 기술발전을 위한 제언

경동의 세대로 인식되고 있는 큰 변화의 세기

에 슬기롭게 대처하여야 할 우리 건설계는 UR의 개방압력을 앞두고 새로운 각오를 준비하여야 할 것이고 특히 기술발전에 많은 노력을 경주하여야 되겠다. 국제화 경쟁에 준비가 이루어지지 못한 처지에서 선진국 경쟁대열에 끼어들어야 할 개발 도상국의 처지에서 할일은 많고 갈길은 멀고 기술인재는 부족하니 참으로 힘겨운 처지에 있다. 그러나 우리는 결코 좌절하지 않을 것이며 반드시 좋은 성과를 이루어 내고야 말 것이라고 확신한다.

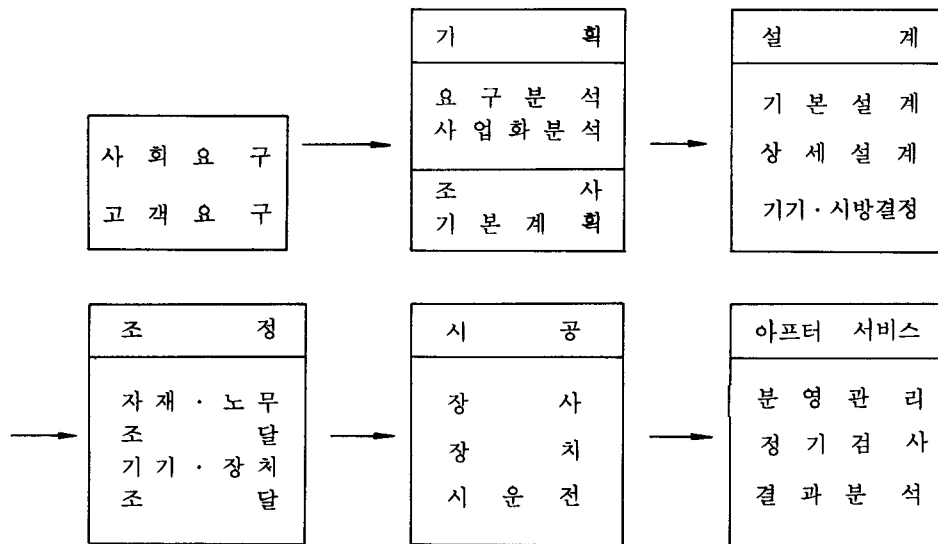
건설계의 발전을 위하여 필요한 많은 일들이 있지만 그 중에서 다음의 세가지 처방이 현 시점에서 가장 중요하고 급선무라고 믿어지기에 이 기획에 강조하고자 한다. 즉, ① 건설업경영의 EC화 촉진, ② 건설기술 연구개발(R & D)투자의 확대, ③ 건설단위사업(Project)의 편익(便益)효과의 계량(計量)적인 비교에 의한 선정 등 세가지의 처방없이 건설계의 발전을 국제수준으로 향상시킬 수 없을 것이며 건설투자의 경제 성장 효과의 극대화를 기대할 수 없을 것이다.

(1) 건설업체들의 "EC화 추진"을 촉구하고자 한다.

EC화라고 함은 국제적으로 통용되는 구라과 공동체(European Commonwealth)와는 다르게 엔지니어링과 콘스트럭션의 결합(Engineering+Construction)을 뜻하는 것으로서 현대적인 건설업체의 경영방식으로 최근에 채택되기 시작한 건설업 형태이다. 당초 미국에서 시작되어 일본, 서구 등에서 채택 보급되고 있는 건설업 경영의 한 방식이다.

건설을 이루기 위한 업체들의 두 갈래 계열인 설계용역계열과 시공업계열은 그 경영의 성격상 명확하게 분리되어 독립적으로 운영되어 왔던 것이 관례였으나 미국의 벡텔그룹(Bechtel Group) 사가 엔지니어링과 건설을 겸업하여 정의적인 성과를 거두게 되어 140억불 이상의 매출을 올리고 4만 5천명의 종업원을 거느리는 세계적인 대기업으로 성장하게 되었으므로 건설계의 발전하는 기업의 경영 모델이 된 것이다.

일본에서도 종래에 건설업과 엔지니어링업의 겸업을 거부하던 관례를 깨고 대건설업체들이 EC화를 추진하여 상당한 성과를 올리고 있으며 대업체의 선두 경영자인 가시마건설(鹿島建設), 다이세이건설(大成建設), 시미즈건설(清水建設), 다케나카공무(竹中工務) 등이 다같이 EC화 경영으로 전환하고 있다. 가시마건설의 EC화의 기본적인 플로우 차트를 요약 소개하면 다음과 같다.



위와 같은 건설업의 EC화를 효과적으로 채택하여 발전력을 강화하기 위하여서 다음의 5가지를 전략적인 기동으로 삼아서 적극적으로 연구하고 치밀하게 계획을 세워 실시함으로써 그 효과를 최대화할 수 있다.

① 수요의 창출, ② 사업화 확대, ③ 다국적화, ④ 첨단 기술화, ⑤ 해외 재원 확보 등, 5개 부문에서 종합적이며 정확한 기업 전략적 계획과 실시가 이루어져야만 성공하게 되는 것으로 믿어진다.(건설협회발행 “건설업의 미래 전략” 참고) 그리고 이것을 달성할 수 있는 능력을 가진 인재의 확보와 양성 노력 등이 그 성공의 열쇠가 될 것이라는 점도 동시에 강조하고자 한다.

(2) 건설기술 연구개발 투자확대를 위한 제언 (提言)

우리나라의 건설기술의 전반적인 수준은 선진국을 100으로 할 때 대체로 70% 정도의 낮은 수준에 머무르고 있으며 건설업의 경영방식도 EC화가 이루어지지 못했고 또한 연관업체간의 협동화도 진전되지 못한 불리한 현황에서 UR의 개방의 파도를 맞이하게 되었다. 선진국의 대기업들과 자유경쟁에서 역량이나 조직화를

달성하기에는, 장시일이 요구되는 까닭에 우리 기업들에게는 과도적 적응기간이 필요할 것이다. 우리는 가급적 단 시일내에 난관을 극복하고 경쟁에서 살아남기 위하여서는 건설기술의 발전을 위한 연구개발 투자를 확대하는 일이 불가결하고 또한 급선무이다.

이같은 현황에도 불구하고 우리나라의 건설기술 연구개발투자는 일본의 40분의 1(일본 1982년 대비 한국 85년)에 불과한 수준이며 연구인력 일인당 투자액도 3분의 1 수준인 연간 2만불 정도의 영세(零細)한 현황에 있다.

우리나라 건설기술개발을 주로 하는 한국건설기술연구원이 작성한 “건설기술연구 장기발전방

향”(1988~2001)에는 연구개발 지원제도, 특정연구 개발확대, 연구기관의 체재확충 등과 같이 투자재원 조달방안까지 건의하고 있어 금후에 크게 활용될 것으로 기대되지만 정부와 민간의 성의있는 노력이 문제일 것이다.

과학기술발전을 위한 정부의 최근의 정책방향은 과감하고 적극적이어서 과학기술개발 투자액을 GNP의 1.74%의(85년)인 1조원을 넘게 되고 더욱 증가추세가 강화될 것이므로 앞날의 성과를 기대할 수 있게 되었지만 건설기술부문 개발에는 그 10분의 1에도 미치지 못하고 건설부의 예산액의 0.1% 정도에 머물고 있는 영세한 투자로써 그것도 약 50%가 외국의 기술도입의 관련비용에 충당되고 있는 외형상의 개발투자이다.

건설부산하 국영기업체들은 기업영리 추구보다는 공공적 성격을 올바르게 인식하여 소관부문의 개선 발전을 선도하는 관점에서 연구개발 투자를 의무화함이 당연할 것임에도 불구하고 민간영리 업체와 다를 바 없이 기업이익 추구나 종업원 처우개선에만 급급한 듯한 인상을 주고 있으며 기술의 개발 축적이 전혀 이루어지지 못하고 있는 실정일 뿐 아니라, 심지어 그 중에는 설립목적이 건설기술발전에 두고 있는 업체들까지도 이를 완전히 망각한 듯한 공사(公社)가 있음은 한심하다고 생각된다.

이와 대조적으로 기술개발을 의무적으로 하는 시범적인 국영기업체의 경우도 있다. 전기통신공사, 한국전력공사 등은 연간 매출액의 1% 이상을 기술개발 예산에 계상하여 임하는 규정을 가진 것은 좋은 사례이며 다른 기업들도 본받아야 할 전진적인 운영태도이라 하겠다.

일본의 경우 대형 건설업체들은 자진하여 매출액의 1% 이상의 연구개발투자를 이미 70년대초부터 20년 이상 계속적으로 연구개발에 주력하여 오고 있으며 최근에는 그 투자비율을 2~5%까지 연구개발비를 늘리고 있는 실정이다. 국내에서도 최근 정부의 권고에 따라 연구개발투자를 실시하여 있기는 하지만 극소수를 제외하고는 의욕과 성의가 부족한 것으로 보인다.

기술개발없이 제품의 선진화나 건설의 고도화는 기대할 수 없고 외국기술의 모방이나 도입만으로 선진화할 수도 없다. 또한 적은 개발투자로서 많은 성과를 기대하는 것은 과욕일 것이다. 선진국으로 발돋움하려는 중요한 시점에 와 있는 우리로서 몇 십년의 뒤떨어짐을 만회할 수 있는 유일한 길은 기술개발투자의 증가로서 전진을 가속화하는 것만이 최상의 길이다.

일본의 노무라(野村)연구소의 국제적인 경제발전예측에서 한일간의 경제성장비교에서 일본의 1989년도 경제수준을 100으로 할때 한국은 19.1의 지수로 대비되며 이같은 큰 격차는 2천년대에 이르러서는 일본은 약 1.5배 성장한 148이 되는데에 비해 한국은 40.5로 신장되지만 격차의 지수치가 더욱 확대될 것이라는 예측분석이 발표된 바 있다.(※ 1)

(※ 1: 과학기술처장관 주제 발표보도, 중앙일보 91. 3. 20)

이같은 한일간의 경제격차의 확대는 건설업계에서도 유사할 것으로 예상되며 우리의 노력이 절실함을 일깨워 주는 경종으로 삼는 지혜로움이 필요하다고 하겠다.

(3) 건설사업의 우선순위는 계량적인 편익보고에 따라 결정할 것을 촉구한다.

사회간접자본이라고 통칭되는 도로, 철도, 항만, 하천, 수자원 개발, 상하수도 등 공공시설을 위한 건설투자는 그 우선순위를 평가 결정할 때에 추상적이고 관념적인 판단에 의할 때가 허다하다. 그러나 경제투자라는 관점에서 판단할 때에는 그 투자에 의하여 발생할 수 있는 여러가지 이익과 방어될 수 있는 손실을 계량화하여 이들을 합산한 편익의 총액과 그 건설과 유지관리에 투입되는 전체 비용과 비교하여 편익율이 높은 사업을 우선 선택하여야 함은 당연한 투자정책결정의 법칙이다. 이같은 방법은 세계은행을 위시하여 국제금융기관에서 차관(借款)을 공여(供與)할 때에 쓰이는 필수적인 투자편익의 비교방법의 기본 원칙이다. 또한 선진국에서 사업계획을 수립할 때에 투자의 효율을 높이기 위하여 반드시 거쳐야 하는 투자 결정의 기본적인 절차

라고 할 수 있다.

그러나 우리나라에서는 아직도 이같은 투자효과의 비교방법을 충분하게 활용하지 못하고 있음은 조속히 개선되어야 할 것이다.

현재 우리나라 건설사업중 최대의 사업이고 또 논쟁의 대상이기도 한 “고속 전철 왜 건설해야 하는가” 하는 문제에 대해 설명한 철도청의 책자에 의하여 그 필요성을 강조한 내용을 생각해 보고자 한다. 그 책자는 14쪽으로 되어 있으며, 그 내용을 요약하면 ① 현재의 문제점으로서 ①-1 철도승차권 구입불편 ①-2 교통적체 손실 130조원, ①-3 고속도로는 공해와 에너지 과소비 등. ② 개선목표로 강조사항은 ②-1 속도 300KM/h 필요, ②-2 2천년대의 국민요구 부응, ②-3 첨단기술 이전 등을 주장하였고 ③ 기대되는 파급효과로서 ③-1 대륙횡단 고속전철 대비, ③-2 대도시 및 도시간 교통해결, ③-3 지역균형 발전 등의 9개항으로 요약될 수 있다. 놀랍게도 투자수지의 판단이 없었다.

국가경영과 수송의 큰 안목에서 보는 고차적인 관점에서는 고속전철의 건설을 구상한다는 것은 적극적이고 대국적으로 고려할 가치가 크다고 판단되지만 그 시행을 결정하는 실무적인 기관으로서 그 방침을 긍정적으로 받아들여야 하지만 객관적이고 과학적인 계량(計量)기법에 의한 투자편익(投資便益)을 산정비교하여 우리 경제 수준에서 몇 년후에 착공할 것인가의 시기적인 판단을 하여야 할 것이라고 믿어진다.

건설비 등 4조6천억을 투자하여야 하는 거대한 건설투자인데도 투자에 의한 편익 등 국가적인 수익(受益=Return)에 관한 계량적인 내용이 없었음에 관하여서는 지나칠 수 없는 문제라고 하겠다.

기왕의 유사한 사례로서 1967년경 우리나라의 거대 규모 건설사업중 국론이 비등하였던 경부고속도로 계획의 경우에는 그 투자편익이 산출되어 제시된 바 있다. 그 총액은 1,507억 원이며 건설투자액의 4배가 20년간에 채수된다고 하였었다.

고속전철이 없을 경우 2천년까지 교통체증손실이 130조원이 된다고 주장한 것은 있었으나

고속전철의 건설로서 이것이 바로 이익이 된다고 볼 수 없고 건설하였을 경우 건설투자의 금리와 비용부담, 그리고 운영보수 등의 추가비용과 운영수익과 상계되어서 흑자도 적자도 될 수 있으므로 위의 130억원의 손실방지가 그대로 수익(受益)으로 간주될 수 있을 것인지 의문이다. 투자계획의 내용이 수익의 계량적인 평가에 따라 이루어져야 하고 또한 수익증대의 시기에 따라 착공시기도 계량적으로 결정될 수 있는 것이다.

건설투자는 사회간접자본을 형성하여 경제와 사회활동을 능률화 하므로써 재산을 극대화하는 목적에 충실하여야 할 것이다. 투자결정은 정치성을 떠나서 반드시 경제사회적 편익을 계량적으로 평가분석한 결과에 따라 이루어져야 하며 이 과정을 거치지 않을 때에는 투자효과의 누적에 따른 경제성장을 보장받을 수 없고 투자의 낭비도 막아질 수 없게 된다.

건설투자의 편익분석을 예측한 결과가 건설후 수익과 반드시 일치되지는 않겠지만 투자성과를 검증하는 기본이 될 것이며 이러한 계획과 성과의 비교검증을 통하여 국력성장이 확대되어야 한다.

5. 맺는말

이 글의 전반부(제2호 게재)에서는 90년 이후에 우리나라 건설계와 관련되어 일어난 문제들을 고찰하면서 건설기술의 후진성을 조속히 탈피하므로써 UR 협상에 따른 시장개방에 대처하는 문제, 서울주변의 대단지 주택건설문제와 관련된 사전계획안 준비, 그리고 낮은 안전도가 염려되는 소양강댐에 관한 안전관리와 보완대책을 성장된 현실경제수준에 맞추어 안전도를 크게 높여서 보완할 것 등을 고찰(考察)한 바 있다.

그것은 2천년대를 내다보고 준비하여야 하는 우리건설계의 주요 현실문제를 함께 개관(概觀)하여 장래를 위한 기술개발과 연관하여 생각하려 한 것이었다. 그러나 본고에서 제언하는 내용과 직접적으로 연관시켜서 논의를 전개하지는 못하였고 다만 문제점과 의견을 언급함에 그쳤다.

그러나 2천년대를 위한 건설계의 기술개발을 위하여 가장 중요한 세가지 제언(提言)을 하기에 앞서 당면한 중요 문제들을 고찰하므로써 제언의 타당성을 이해하는 배경이 되었으리라 생각된다.

우리건설업계의 도전을 기다리는 확대된 새지평(地平)과 외국의 연구과제들도 개관하면서 우리건설기술계의 할일은 너무도 많음을 함께 느낄 수 있으리라 믿는다.

결론적으로 기술개발을 위하여 정부와 기업의

투자확대는 물론 건설계의 경영진이나 기술자들도 각기 자기위치에서 가능한 기술개발에 더욱 주력하여야 한다는 소신을 강조하였고 끝으로 정부건설투자의 효과를 확보하기 위하여 사업계획에 과학적이며 계량적인 편익평가를 실시할 것을 강조하는 등 평소의 바람(要望)이 이 글을 쓰게한 동기이다. 이같은 의도를 충분히 정리하지 못한 점을 송구하게 생각하면서 미력이나마 건설계에 기여하고자 하는 뜻에서 힘에겨운 문제를 논의하게된 것을 넓게 이해하여 주시기를 바랍니다.