

建設業と技術開発

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT FOR
CONSTRUCTION INDUSTRY熊谷 太一郎*
By Taichiro KUMAGAI

はじめに

わが国の近代土木技術は、明治初期に先進欧米諸国からの技術導入に始まり、明治、大正時代にかけて社会資本の整備を進めながら徐々に充実していった。第 2 次大戦による約 10 年間の空白はあったものの、官民一体の努力によって、彼我の技術格差はしだいになくなり、今日では、国際的水準にあるといえる。

しかし、土木技術の成果である社会資本を欧米諸国と比較すると、いまだその蓄積、分布、規模、性能などには格差があり、全体的な整備状況は約 1/2 といわれ、多様化し、かつ高まりつつある国民のニーズを十分に満たすまでに至っていない。

来るべき 21 世紀には、地球は発展途上国における人口の爆発的増加とそれに伴う食糧不足、環境汚染および不安定となるエネルギーの供給等の問題を抱えている。またわが国は、出生率の低下と平均寿命の伸長に起因する本格的な高齢化社会を迎えようとしている。

以上の環境下で、われわれは 21 世紀に向けて安全で美しく住みよい国土を構築していかなければならない。これまで土木技術は、国民生活の向上や国土基盤の整備に多大の貢献をしてきたが、20 世紀から 21 世紀にかけて、メカトロニクス、バイオテクノロジー、新素材などの新技術が飛躍的に発展することが期待されており、土



木技術においてもこれらの新技術を有効に生かして、21 世紀の国民生活を豊かにするための高度な社会資本の整備に寄与しなければならない。

1. 建設業と技術開発

(1) 建設技術のあゆみ

明治時代の初めから大正時代にかけて、わが国は後進国から先進国への脱皮をめざして歩きはじめ、種々の難関を克服しながら、産業の振興を行い、国力の充実を図った。

その結果、大正時代の後半には、先進国の仲間入りを果たすことができた。これを支えたのは、わが国国民の基礎教育の水準の高さと勤勉さにあったのはもちろんであるが、政策的には、適切に計画され実施された社会資本の整備、すなわち、電信の全国網の形成、鉄道および道路網の構築、治水のための河川の改修、大型港湾の建設、農業用水の確保や水力発電のためのダム建設等による産業基盤の充実がわが国の発展のために大いに寄与したといつて過言でない。

そして、これらの工事を遂行するために、積極的に技術導入が行われ、先進国との格差を埋める努力がなされたが、全体的に当時の建設技術を欧米諸国の水準と比較すると、まだ、かなりの差があったといえる。

第 2 次大戦後、わが国の経済は未曾有の混乱状態となったが、的確な復興計画とこれを支えた国民のバイタリティによって、その後、世界に類例をみないほどの急成

* 正会員 (株)熊谷組 取締役社長、(社)日本土木工業協会会長
(〒162/東京都新宿区津久戸町 17-1)

長を遂げることができた。

土木事業としては、戦争中中断していた社会資本の拡充を進めながら、重化学工業化推進のための経済活動および社会活動を支える新幹線や高速道路の建設、大型港湾の整備などが行われた。

これらの事業の遂行により、導入された海外の技術は完全に消化され日本化された。その結果在来の固有技術と合わせてわが国の建設技術は飛躍的に進歩し、世界の一流水準に到達していった。

(2) 技術導入と国産化

第2次大戦前のわが国の建設技術を欧米諸国と比較すると、満鉄の鉄道事業、旧丹那トンネル、世界初の海底トンネルである関門鉄道トンネルや水豊ダムなど欧米諸国の技術と比肩できるものもあったが、全体的にはまだ水準が低かった。

さらに、戦後では、戦争を挟んだ約10年の間に、欧米諸国では建設技術が著しく発展していたので、彼我の技術格差は、一層大きくなっていった。

しかし、戦後、西側陣営への参加と国際社会への復帰によって、海外との技術交流が活発に行われるようになり、戦前までに蓄積されていた技術が、これに刺激されて進歩するとともに、新しい技術の導入や開発が促進された。

それらの成果は着実に挙げたが、中でも特筆すべきは工事の機械化施工である。

昭和28年4月に着工し、わずか3年後に竣工した電源開発株式会社の佐久間発電所は、当時まだ敗戦のショック醒めやらぬ人々に夢と希望を与えるような超大型の建設計画であり、その工事量の巨大なことと短期工事であることで前例をみないものであった。

この工事はアメリカから導入した大型建設機械によって施工されたが、わが国の機械化施工はこの工事を契機として本格化した。

海外からの建設機械の導入と並行して、建設、通産両省の指導によって建設機械の国産化が強力に推し進められた。しかし、これら開発初期の国産機械の性能に対する信頼性が低くただちに実用化するには危険が大きすぎるために、建設省などの発注者側で機械を購入して受注者に貸与する方法がとられ、機械メーカーに改良を求めつつ実用機として完成させていった。こうした官側の適切な指導とメーカー側の品質管理の努力により、機械の信頼性および耐久性が向上し、また機種も多様化していき、現在では建設機械の輸出が輸入をはるかに上回るほどに進歩した。

(3) 固有技術の確立

明治時代の建設技術は、海外からの導入技術が主体であった。しかし、周辺技術や技術者のレベルなどの点で受け入れ体制が不十分であったため、ある時期までは建設材料から現場の技術指導者にいたるまで海外に依存しなければならず、まず、自前の技術を確立するために、官民が一体となって努力した。

その結果、建設材料に関しては、明治30年代の半ばまでに、セメント工業およびコンクリート施工技術が一応の成長を遂げるとともに、国産の鋼材が製造されるようになった。一方、教育および研究に関しては、明治の中期から後期にかけて、各大学において土木教育が開始され、並行して、土木工学の研究もさかに行われるようになった。

かくして、明治時代から大正時代にかけてのわが国の土木技術は著しく進歩したが、世界の水準からみればまだ二流の域を出なかった。

第2次大戦後は、戦前までに培われた技術的経験および蓄積に加え、海外からハード、ソフト両面での技術導入が行われ、十分に咀嚼された。同時に高度成長期を背景とした技術革新により周辺の関連技術が高度に発展したことにも恵まれて、わが国の建設技術は世界的水準に到達し、さらに、世界を凌駕するほどに発展した分野も多くなり、わが国独自の固有技術が確立されていった。

その代表的例をいくつか述べると、まず耐震技術が挙げられる。わが国は世界最高水準の耐震技術を保有し、地震国日本で、超高層ビル、長大橋、原子力発電所、大規模タンクや軟弱地盤におけるトンネルの建設を可能にしている。

山岳トンネル技術は、明治時代に最も早く自立した技術であり、わが国は伝統的に優れた技術を保有している。さらに近年におけるNATM工法の導入とその改良によって技術にますます磨きがかかってきた。特に、昭和60年3月に本坑が貫通した青函トンネルの工事では、多くの技術が開発され、この施工技術に海外から種種の技術協力の照会がきている。

軟弱地盤のトンネルの施工技術であるシールド工法は、地下鉄工事や下水道工事等に適用されながらわが国の複雑な地層を克服することによって独自の進歩を遂げ、シールド工法による施工延長は世界一を記録し、その技術は世界の水準を超えている。

本四連絡橋工事では、西海橋、若戸大橋、関門橋、浜名大橋等の施工で培われた技術が結集し、加えて種々の新しい技術が試みられている。特に現在計画中の明石大橋は名実共に世界一の吊り橋であり、世界をリードする新技術の誕生が期待されている。

2. 今後の技術開発

(1) 社会資本の整備

a) わが国をとりまく環境条件

わが国の社会資本整備は、明治以来計画的な施策のもとに進められ、特に高度成長期以降の投資額は高い水準が保たれている。しかし、先進欧米諸国と対比してみると質的にも量的にも満足できるものではなく、とりわけ産業基盤に比べ生活基盤での遅れが目立っている。

今後、厳しい財政条件の中で、多様化する国民のニーズに応えるべき社会資本整備の推進は、わが国の自然条件や社会的な背景を考慮した合理的、効率的な施策のもとに行われるべきであろう。

わが国の国土は、海に囲まれた狭隘な列島で、複雑な地質構造をもっている。山間部では急峻な地形、平野部では軟弱な地盤が広く分布し、また地震、洪水、土石流、高潮等による自然災害も頻発する。これらの自然条件は、社会資本形成のうえでの制約要因となっている。

一方、社会的には高齢化への移行、地方域の定住傾向と都市化の進行、生活環境の向上、自然環境保全等が今後の社会資本整備を進める上での背景となる。

以上のような地理的・社会的背景に加えてわが国の国際的立場、科学技術の進歩などが社会資本整備をとりまく環境条件といえよう。

b) 社会資本整備にかかわる課題

前述した環境条件のもとで社会資本整備を実施していくためには解決すべき多くの課題が考えられる。

まず、空間領域の拡大とその高度利用の問題がある。狭隘な国土で良質な社会資本を計画的に整備するには、既存の空間領域の改造と新規領域の開発を行い、かつそれらの高度利用を図ることが必要である。新規領域には、海洋域や地下空間も含まれ、将来は宇宙空間もこの中に入ることになる。

次に、生活環境の整備向上に対する要請がある。高度成長期より安定成長期に移った頃から社会の価値観に変化が起こり、広い意味での生活の質の向上が重視されるようになった。そのため、環境保全や周辺環境との調和が求められるようになり、この傾向は今後一層強まるであろう。

また、資源・エネルギーの枯渇も重要な課題である。これは、資源が少なく供給を海外に依存しているわが国にとってゆるがせにできない問題であり、経済・社会に及ぼす影響は計り知れない。

さらに、社会資本の維持管理の問題がある。現在では社会資本のストックがまだ小さく、経過年数も若いもの

が多いので、維持管理費や更新投資の公共投資総額に占める割合は小さい。しかし、今後社会資本整備の充足と老朽化が進めば維持管理費は増大し、また既存のストックが順次更新期を迎えることにより、更新投資額も急増するであろう。

c) 社会資本整備と技術開発

経済・社会環境が変化し、科学技術が進歩すれば、要求される社会資本の性格や規模も変わり、前述したような新たな課題が生れる。これに対する解決策として種々のアプローチが考えられるが、建設技術の研究開発はその1つである。研究課題は多岐にわたるが、いくつかのものをとりあげて社会資本整備との関連について述べる。

コンクリートの構造物には道路、橋梁、ダム、公共建物等社会資本として重要なものが多く、その量も膨大である。

塩害やアルカリ骨材反応による被害が発生し、これを契機にコンクリートの耐久性が問題視されるようになった。コンクリートの耐久性の研究はこうした現象に関連してのみでなく、社会資本のライフサイクルの延長による省資源化や、維持管理費の節減を図るための方策としても重要な意義がある。

地下空間を利用する構造物には、従来、発電所、地下工場、備蓄タンク等があった。今後も地下空間は、その安定性、耐震性、恒温性等を生かし、原子力発電所、放射性廃棄物処理施設等エネルギー関連の生産・供給・貯蔵設備や食糧・穀物・水等の備蓄設備あるいは下水処理場、エネルギーセンターのような生活・都市基盤等の建設が考えられ、これらの施設の性格上、大規模化、大深度化すると思われる。このような大規模な地下構造物の建設技術として、高性能・高能率掘削機や自動掘削システムをはじめ、安全性、信頼性の高い地下工法の開発が期待される。

以上述べてきたように、21世紀に向けた社会資本整備に対応するには、解決すべき多くの技術的課題があり、それにすることは建設業に与えられた重要な使命である。

今後の新しい技術開発には先端技術の利用あるいは他業種との共同研究など、建設以外の他分野とのかかわりの深いものが増える。このような傾向に対し、建設業は、建設技術の革新のためにも、また建設業の体質改善にとっても、積極的に取り組んでいくことが重要である。

こうした幅広い技術の蓄積は、次の時代に求められている新しいタイプの社会資本整備を可能とするばかりでなく、同時に省エネ化、省資源化、省力化など時代にマッチした効果も当然生むであろう。これらの新しい技術

を展開することにより、新しいニーズを創造して各産業の国内需要を喚起することが建設業界に与えられた役割の1つであると考えられる。

(2) 建設業の活性化

a) 土木事業の変遷

明治時代の土木事業に対する社会的要求は、初期においては中央の統治を円滑に行うこと、および殖産興業を支えるものとして交通および通信網の形成であり、また外貨収入のための生糸、茶などの農産物の生産増および人口増に備えるための農業土木事業の拡大であった。また中期以降では、土木事業は主として工業立国のための産業基盤の整備を行うために必要とされ、またわが国の立地条件に起因する自然災害の防御手段として強く要望された。

戦後の土木事業に対する要請は、被災した都市や交通、通信網などの復興と、台風による風水害からの復旧および食糧増産のための農地開発から始まり、つづいて工業の復興に必要なエネルギー確保のための水力発電へと移っていった。昭和30年代に入ると、企業の近代化投資が活発化し、重工業化を核とする高度成長時代の幕あけとなった。このため土木事業は経済成長を維持、推進するために、産業基盤の社会資本整備に向けられた。

しかし、一方では公害、生活環境問題等が発生し、高度成長のもたらすマイナス面が深刻化していった。そして昭和40年頃から、著しく立ち遅れていた下水道、公園、街路など生活関連の社会資本整備の要請に応える土木事業が本格化していくことになった。昭和45年以降になるとドルショック、石油ショックを契機として経済成長は減速し、社会資本整備の土木事業も生活関連のものや高速道路網や新幹線鉄道路網の充実等を中心として、以前より速度を落として進められた。

b) 建設投資の低迷

戦後の高度成長期における建設業は、社会資本の整備のための積極的な公共投資と活発な民間投資に支えられて順調な発展を遂げ、その工事量は、最盛期には年率20%を超える勢いで拡大していった。

そして従来、建設業の規模の大きさは、建設投資でGNPの約2割、建設業の就業者数は全就業者数の約1割を占め、日本経済の中で占める地位は高く、その向上に大きな貢献をしてきたといえる。

しかし、第1次石油ショックを契機に公共投資の抑制と民間の建設投資意欲の減退によって、以後長期低迷に陥っている。民間企業の設備投資は、しばらくの間不振が続いた後、堅調に回復したが、産業の構造形態が重化学工業の重厚長大型から先端技術関連設備のように知識集約型へ移行して投資自体が小型化してきた。これと

ともに、投資内容も生産の合理化や省力化を目指したものが増大し、したがって機械設備に対する建設投資の比率が次第に低下してきており、直接、建設需要の拡大にはつながりにくくなっている。

c) 建設業の活性化

以上に述べた厳しい事業環境のほかに、国内需要の低迷とブーメラン現象による発展途上国の急激な追い上げ等によって建設業以外の各産業界とも、経営は圧迫されている。同じパイをめぐる業際間の競争は、今後一層熾烈化すると考えられ、他産業から建設業の分野への参入も激しくなると予想される。その中で建設業が基幹産業として、その責任と役割を果たし、かつ健全な経営を維持しつづけるためには、自助努力を基本として、積極的に新しいニーズの開拓に努めなければならない。

具体的には、建設業に限られた市場の中で継続的に受注し、良品質を保ちながら、利益を確保していくためには、労働生産性を向上させて生産コストを低減しながら、EC化によって付加価値を高めて、業際分野での競争力を向上させる必要がある。すなわち、建設業がもつ企画力、ソフト能力を生かして企画から、設計、施工、保守にいたるまでの建設プロセス全範囲でのEC化が重要な方策となるであろう。

また、建設業の活性化のためには、国際化の推進も重要な課題である。わが国の建設業の海外受注は昭和50年代の始めごろから急伸した。わが国が海外から期待されているのは、高度な技術力を必要とする大型プロジェクト工事であるが、この中にはフルターンキー方式の発注も含まれる。こうした海外プロジェクトを推進するには、技術力のほかにマネジメント能力や情報収集力、労務・資材・資金の調達力などソフト面の充実が重要な要素である。したがって国際化を進めるためにもEC化は不可欠な手段である。

以上のことから建設業は、先端技術化、高度情報化を基調とした市場環境の中で、拡建設、国際化に向けてコンサルティング技術、システム設計技術などのノウハウを蓄積するとともに、コストダウンを図るための新しい建設技術の開発を進めなければならない。

(3) 効果的な研究開発

a) 研究活動の曙

わが国の土木技術の発展は、外国人技術者の招聘および海外への留学生の派遣などによる海外からの技術導入によって推進されたが、一方同時に、土木教育の開始および土木工学の研究によって自立への道を歩みはじめた。

明治12年に、土木技術者が中心となって工学会が設立され、本格的な研究活動が開始された。当初、この工

学会はわが国における工学のすべての分野を包含していたが、工業の各分野の急速な発展とともに、専門分野別に独立していった。土木学会が工学会から分離、独立したのは大正3年である。翌大正4年には機関誌「土木学会誌」が発刊され、わが国の土木技術の研究の中心となった。

これとほぼ同じ時期に第1次大戦が始まり、わが国も参戦したが、その結果、世界の列強の仲間入りをするところとなり経済が著しく発展した。そこで各工業が振興し、各種工業教育が盛んになり、土木分野においても技術教育が充実してきた。

大正12年9月1日に関東大震災が発生したが、震災後の都市復興のために建設技術が大いに貢献した。また、特に注目すべきは、その後の建造物の耐震技術の進歩である。このことが、戦後のわが国の世界に卓越せる耐震技術確立の礎となった。

大正時代から昭和の初期にかけて、土木学会の設立および活発な活動、土木教育の充実によって、土木工学の研究活動はしだいに充実していった。

b) 研究開発の動向

わが国のほとんどの産業は、初期の官営から民営に移行する過程を経て発達してきた。これに対して土木事業では、計画および設計はすべて発注者によって行われ、施工技術のみ建設業者側が担当してきた。しかし、施工技術とても計画や設計と不可分の関係にあり、単独に施工技術のみの進歩には限界があった。したがって、長らくわが国の土木技術は官公庁指導で発達したといっても過言でない。そして、これを支えてきたのは官公庁の技術研究機関である。たとえば、建設省の土木研究所は、大正10年に内務省土木局内に設置された道路材料試験所を前身とし、翌大正11年に内務省土木研究所として発足したが、現在に至るまで建設省の付属研究機関として材料、地質、河川、ダム、砂防、下水道、道路、構造物、建設機械などの土木技術全般にわたる調査研究を行い、技術の指導や必要な新技術の開発を行って土木工学の発展に寄与してきた。

しかし、戦後になって、主要な建設業者が個々に技術研究所を設立して、独自の研究開発を積極的に行いはじめ、技術革新の一翼を担うようになった。そして、従来の官公庁中心の技術開発から関連民間産業分野を含めた広範囲な技術開発活動が展開されるようになった。

昭和40年以降の技術進展の特色として、豊富なエンジニアリングスタッフを擁する大手建設業者がハード的な施工面の研究だけでなく、ソフトテクノロジーの充実による知識集約化の研究に向かって歩みつつあることが挙げられる。また、建設業以外に、鉄鋼、重工業その他の関連産業分野においても土木関係の研究開発が行われ

るようになり、またエンジニアリングの能力も拡充してきたことが特筆される。

c) 今後の研究開発

昭和40年代後半以降の激動の時代を経て、開放経済、国際経済の時代に至っているわが国は、世界のリーダーにふさわしく、社会資本の整備を重点的に行う施策を進めている。建設業においても、培ってきた知識集約化の研究をさらに推進し、先端技術を積極的に導入活用して、これからの土木の分野での技術革新を行い、社会資本投資の経済的で効率的な実施に寄与することが期待されている。

今後広範囲にわたり新しい建設技術の研究開発を行うためには、これまで以上に大規模かつ最新の研究施設や人材の確保、技術情報の交流や莫大な研究費用の投入が必要になってきている。

そこで、今後の効果的な技術開発推進の方策について述べると、第1は、共同研究の推進である。建設業界内および関連他産業との協力による共同研究を進めるほか、特に公共的効果の大きいテーマについて、官民の共同研究を推進することである。建設省では、現行の共同研究制度の見直しを行い、共同研究の積極化のため実施規程の改正を昭和60年度に行っている。第2は、研究開発投資意欲を助長することである。投資回収の長期化およびその不確実性等の阻害要因を取り除くために、金融上・税制上の誘導策の拡充が必要である。第3は、民間開発技術を積極的に評価活用し、企業努力への意欲を助長することである。公共事業への採用の促進、技術評価制度の充実等が求められる。第4は、必要な人材と技術情報の交流を促進することである。そのための諸制度の整備や、情報センターの機能強化等技術情報システムの整備を促進すべきである。第5は、開発された技術の活用と普及を図ることである。そのための公的機関による基準化・標準化、設計での採用、指導助言等の強化充実が求められる。

以上、研究開発の推進のために建設業がとるべき方策について述べたが、その中で特に官民共同研究制度や技術評価制度は、今後の研究開発を効率的に実施する要として、大いに活用されるべきである。

3. 21世紀のインパクトと建設技術

(1) 21世紀のインパクト

来るべき21世紀が世界の経済社会に与える大きなインパクトとして、人口の爆発的增加およびそれに伴って発生する食糧不足、エネルギー供給の不安定化および地球規模での環境悪化等がある。

われわれ建設業に携わる者も、これらの諸問題がわが国の経済社会に与える影響を見定めて適切に対応していかなければならない。

人口問題に関してみると、発展途上国において人口が急激に増加しつつあり、このため世界の人口は、次の半世紀の間に倍増すると推定されている。

また、人口の増加に伴って発生する食糧の供給不足は、早急に解決されなければならない重要な課題である。なお、現在進行している地球の砂漠化がこのまま続くとすれば食糧問題に大きな不安をなげかけるものである。

エネルギー問題に関しては、現在石油は世界的に安定して供給されているといえる。さらに、先進国では、石炭、天然ガス、原子力等の代替エネルギーへの転換と、核融合・バイオマスなどの新エネルギーの研究とを積極的に行い石油依存度の低減を図っている。しかし、先進国で脱石油化が進む一方、発展途上国では、今後の工業化の進展や人口の増加を背景に、石油消費量ははだいに増加していくものと考えられ、世界全体としては、エネルギーの需要と供給の関係が不安定な状態になることが懸念される。

環境問題については、地球的規模で森林が減少し、加えて、砂漠化が進行しており、このまま進めば地球の全陸地の35%が砂漠化するおそれがあるといわれている。森林の減少は、根底に発展途上国における人口の増加や食糧の確保の問題が横たわっており、単に自然環境問題の一側面からのみで判断することはできない。

一方、国内的にも、人口の都市集中とそれに伴う都市のスプロール化による環境の悪化や高齢化社会への急激な移行が新たなインパクトとして存在する。

(2) 21世紀にかけての技術革新

今世紀後半に誕生し現在進歩しつつあるエレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材、新エネルギー等の先端技術は21世紀にかけてますます発展していくことが確実である。

これらの技術革新は、経済、産業、国民生活、国土利用の面にさまざまな影響を与えると考えられる。

国民生活への影響を例にとれば、四全総の中間報告にも示されるように、地震や集中豪雨のような自然災害に対する予報・予知精度の大幅な向上、あるいは、各種構造物の耐震性・耐久性の向上、また、廃棄物の処理技術やモニタリング技術が進歩することによる公害防止に対する寄与、バイオマス・排水の再生・海水の淡水化などによる資源の有効利用、核融合等、新エネルギーの実用化によるエネルギーの安定的確保等が挙げられる。

また、先端技術の発展によって、農畜産業におけるバ

イオテクノロジーを利用した生産の効率化や大規模工場型農場による生産に例をみるように、産業構造や産業形態も大きく変化することが予想される。

21世紀において、われわれ国土建設に携わるものは、これらの新技術を有効に利用し、前節に述べたような新たなインパクトに対して柔軟に対応して、美しく、安全で、住みよい国土を築かなければならない。

(3) 21世紀の技術開発

前述したように、21世紀の世界は、人口の急激な増加とそれに伴う食糧不足、エネルギー供給の不安定化、森林の減少や砂漠化のような環境悪化等の問題を抱えている。

これらはむしろ、わが国にとっては外因的な問題であるが、しかし21世紀の日本は、国際社会の中で先進国として指導的立場にあり、わが国の繁栄が世界の平和と経済的安定の上に成り立つべきものであることを考えると、これらの問題の解決のために十分に役割を果たすことは当然であり、かつ、さらに積極的に新しく豊かな地球文明の創造のために貢献することが期待される。

一方、わが国固有の人口問題について考えてみると、近年の出生率の低下と平均寿命の伸長によって、人口の総数は、ほぼ頭打ちとなり、21世紀に向かって世界にも例をみない速さで高齢化社会となりつつある。

したがってわが国は、高齢化が進み、生産年齢人口率が減少する環境下で、経済社会の活性化のために必要な基盤を整備するとともに、国際的コミュニケーションの中心としてふさわしい国土づくりを行わなければならない。そして、21世紀のわが国の経済社会に活力を与える原動力として、前述したエレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材および新エネルギー等の先端技術による技術革新の進展が期待されている。これらの技術革新は、18世紀ヨーロッパに発生した産業革命がそうであったように、人類の幸福に大きく寄与するとともに、わが国に繁栄をもたらすものと期待される。

おわりに、21世紀に向けてのわが国の建設技術の展開について、問題点と進むべき方向に関して述べる。

わが国が21世紀において、活発な経済活動を展開し、繁栄をつづけていくために、建設業は高齢化社会の環境下で安くて良質な社会資本を供給しなければならない。そのためには、在来の施工技術を核として、エレクトロニクス、バイオテクノロジーおよび新素材などの先端技術を取り込みながら高度な建設技術の開発を積極的に推し進めていく必要がある。そして建設業が基幹産業として国土の建設に貢献し続けるためには、広範なEC化によって体質を強化し、業際化を進めていかなければならない。

すなわち 21 世紀には、ニューメディア、エネルギー、運輸・海洋などの産業分野においても、先端技術の導入によって全く新しい型の設備投資がされることが予想されるが、こうした新しいニーズに建設業が柔軟かつ的確に対応していくためには、ソフト、ハードの両分野にわたって革新的技術の創造が必要であろう。また、わが国の建設業の海外における活躍の場は一層広がると考えられるが、厳しさを増す国際環境下で健全な企業活動を維持するためには、広く業際的分野を含めたエンジニアリング部門の強化が不可欠である。

参 考 文 献

- 1) 建設省大臣官房技術調査室編：建設技術研究開発の展望—その現状と長期的方向—，財団法人経済調査会，1983年6月。
- 2) 国土庁計画・調整局編：(四全総長期展望作業・中間とりまとめ) 日本 21 世紀への展望—国土空間の新しい未来像を求めて—，国土庁計画・調整局，1984年3月。
- 3) 建設産業ビジョン研究会編：21 世紀への建設産業ビジョン—活力ある 挑戦的な産業を目指して—，建設省建設経済局，1986年2月。
- 4) 土木学会編：土木技術の発展と社会資本に関する研究，総合研究開発機構，1985年3月。
- 5) 日本の土木技術編集委員会編：日本の土木技術—近代土木発展の流れ—，社団法人土木学会。

(1986.8.11・受付)

論文集編集委員会からのお願い (1986.5.16)

土木学会論文集編集委員会

キーワードの付与について

論文集編集委員会では、諸般の事情を勘案して、論文集 10 月号掲載の論文より、第 1 頁の英文概要の下にキーワードを付与することになりました。

つきましては、7月1日以降より投稿される論文、報告、ノートは、所定の場所にキーワードを英文で付与して下さい。

キーワードの数は、3~5 ワーズ以内とします。キーワード表は特に準備致しませんので、著者が論文内容を最も適切に表現する語を厳選のうえ記載して下さい。

以上、宜しくご協力のほどお願い致します。

●ご案内●

論文集第 6 部門編集小委員会では、情報化施工、海外工事、施工システム、施工マネジメント、技術情報、先端技術、パブリックアクセプタンス (AP)、建設労務、契約・積算、建設諸法、などの土木技術や技術開発の論文を募集しております。

さらに、上述のほかにも、工事の企画から調査・設計を経ての積算・施工、あるいは検査・補修技術、品質・コスト・安全・工程などの管理手法や環境・公害対策など、また、新素材や機械に関するもの、そして国際的に発展する新技術開発とその商品化など一般のニーズに応える業績を幅広く募集しております。