

日本史を通して見た土木（過去から未来へ）

東洋大学 正 米倉亮三

1. 土木技術と人間の生活

土木工学を定義してその実態をは握しようとする試みは、従来から多くの人によってなされているが、筆者はこれを、

“自然の中で人間が平和な生活をして行くために、その社会基盤をバランスよく整備しかつ災害を防護するための総合工学である”

と定義したい。それは土木工学が、ある一つの原理原則を発見したらそれを追求することだけに学問の意義を感じると云うものではなく、それを人間生活の場に提供することによって生活の上に、よりプラスになるかどうかの検討を抜きにして成立たないと考えるものだからである。このことは一方で、土木技術はその時の人間の生活すなわち歴史に密接に関係して展開していると云うことであり、また政治的な要請を多分に受けながら展開して行く要素をはらんでいるものでもある。

人間の歴史を経済的な側面から見た日下公人²⁾は、それをパターン化して、(1) 農業生産発展（生活にゆとり）、(2) 人口増加（戦闘的・高度成長）、(3) 優勝劣敗を経て大帝国出現（農業・軍事大国）、(4) 重商主義（交通網発達）、(5) 工業大国、(6) 中心都市に富蓄積し文化創造活動盛んになる、という発展を繰り返して行くと云った。これは必ずしも全部の工程を経て変化するわけではなく、地域と時代によって省略される課程もあるが、トインビーも云う国のぼっ興・経済大国・文化大国・没落の一国の繁栄サイクルは、例外ない一つのパターンであると云えよう。

ところでこのような歴史課程で大規模かつ高度技術による土木工事の活潑になる時期は、政治的に強力な統一がなされて行く時期か、求心的に商工業が大発展をしている時期に限られている、このことを日本史を概観しながら見たのが、表－1である。縄文・弥生時代に共同生活が定着し古墳時代後期から国の統一が始められ飛鳥・奈良時代を経て平安時代初期に至るまでの強力な政治的統一課程では、主として政治目的を持った大規模な政治・軍事施設が建設されており、平安時代初期を過ぎると大規模土木工事は影をひそめてしまう。

中世の鎌倉時代から始まる武家政治による封建制確立のための長い闘争の時代にあっては、被支配階級の自覚と自己主張が見られるようになって来るとともに、それぞれの地方における政治的・経済的安定を計るための施策としての土木工事が積極的に行なわれるようになるが、これも江戸時代中期以降になると、大規模な工事は見られなくなる。

明治以降は欧米の工業先進国に触発されどん慾なまでもその工業技術を吸収して工業大国へと突進を始め、第二次世界大戦を境にして富国強兵から国民生活向上へとその目的は変えたものの機能的には工業大国への頂上めざして全力疾走をして来たのである。この間特に戦後の特徴としては自分あるいは自分達の生活を獲得するための経済活動から、全員参加の人間性を追求する経済社会を創出する方向へと転回して来たことであろう。

2. わが国における戦後経済の発展

我が国の工業化推進の課程で第二次世界大戦における敗戦は、精神生活の面では飛鳥時代の仏教文化への接触、明治時代の西欧文化への接触時にうけたものとは比較出来ない程大きな精神的ショックをもたらしたが、しかしそれを完全に整理し終えぬ間に生活のための活動を必然的に開始することとなった。このため戦災地整理・河川修復と農地整理から始まった土木工事は、エネルギー確保のための石炭から続いて水力開発に重点が移り、経済活動が活潑になるに従って交通・輸送機関の整備拡張が行なわれると共に主として臨海地区を重点とした産業都市の拠点開発が進み、続いて大規模プロジェクトによる地域・交通・通信の開発が

進められ経済的高度成長が実現すると共に物質的生活はその豊かさを満喫することとなる。

このような経済発展を支えて来た土木技術は、生産場所の整備建設・水およびエネルギーの供給施設・交通および輸送施設・通信施設・住居およびその関連施設・廃棄物処理施設の整備建設等に利用活用されて来たが、この間主として調査方法およびその結果の解釈と設計法・施工機械と施工手段・新材料特に従来からの材料の改良と複合の面において画期的な進歩を見るのである。

この間における産業活動の形態は、資源の開発と経済再建による復興の時代に始まって（50年代）資本と労働力の蓄積と活用による高度成長時代を経て（60年代）安定成長と経済大国としての自覚の時代に入り（70年代）さらに歴史的転回のパターンによれば、これからの日本は文化大国への道に入っていくことになる。堺屋太一³⁾は産業をその貢献面によって分類することを試み、機能面から見てそれをRayと称してHard Goods・Positon・Time・Knowledgeの4 Industryに分け、貢献する場所をLife・Product・Socialの3 Fieldに分類した、そしてそれぞれの代表的な産業としてL.フィールドにおいてはH（住宅・食糧・衣料）、P（金融業・小売業）、T（ファッション産業・デパート）、K（教育・情報サービス）、P.フィールドにおいてはH（工場用機械類）、P（流通・金融）、T（会議場賃貸業）、K（シンクタンク・情報サービス）、S.フィールドにおいてはH（一般土木建設）、P（下水ゴミ処理施設・国防警察）、T（芸術・スポーツ・宗教）、K（社会人講座・新技術開発研究機関）等をあげている。そして貢献面から見た産業は、フィールド面ではL→P→Sに、レイの面ではH→P→T→Kへと進み脱工業化の方向へ向っていくものと考察している。

これを歴史の課程にあてはめて見れば現在は、平安あるいは江戸時代中期に位置づけられることになりこれは説明を要せずに合意に達するような合目的大規模土木プロジェクトは、減少して行く傾向を持っていることを意味している。このような経済成熟時代に入るとそこに生活する人間の活動形態は、最低生活のための必需サービスや手段としての中間財サービスは充分充足されているので、さらにその上に積極的な満足を得るための最終消費財サービスを強く要求することとなり、それにつれて産業構造は生産財製造工業から最終消費財製造工業へと移行しニード・オリエンティッドポリシーが要求されるようになって行く、そしてモードやファッションを求める多種少量生産を特徴とする文化開発的産業が活潑になって行くものである。

一方この間の世界における技術進歩は、1930～1950年に一大飛躍した突破型技術（原子力・コンピューター・TV・ナイロン・プラスチック・ジェットエンジン等）が一段落して、その後の技術の集積化・システム化の時代にあたっており、テクノロジー・トランスファーの時代であったと云うことが出来る。わが国における土木技術の発展形態もこの伝にもれず、調査・設計・施工・材料の各分野において、欧米技術に対する戦争中のブランクを吸収充足することに専念した一時期が過ぎると、さらに進んで他の分野の技術の複合活用化が盛んに意図されて来た。このような傾向はまだしばらくは（少なくとも2000年まで位）続くものと考えられ、次に起る突破型技術は、新しいエネルギー・超極限材料・生命科学の分野で生まれて来るのではないかとわれている。そしてこのテクノロジー・トランスファーは新交通システムに見られるような要素集積型のシステム化と、電卓にプリンターを組み込むと云ったような多機能型のマルチファンクション化の2面を持っている。

3. 現在における日本人の生活感覚

土木技術を前述の定義のように、人間の平和な生活を自然の中で維持するための社会基盤整備の技術であると考え、人間の歴史の課程で現時点を前述のようにしてとらえて行くこととは大変有意義のことであると思われる。そしてこのような生活環境の中で工業国家から文化国家へ移行して行こうとしている日本人の有力な傾向として日下公人²⁾は次の9項目をあげている。（1）家族主義、（2）節約主義、（3）自然愛好主義、（4）伝統回帰傾向、（5）不統一への寛容、（6）合理主義より感覚主義、（7）西洋中心より東洋返り（8）東京中心より田舎帰り、（9）外見への関心増大。また技術進歩の現況をどう察して牧野昇⁴⁾は、技術進歩の新しい動向を次の11項目に示している。（1）発明・発見型技術進歩の停滞、（2）スケール・メリット・巨大技術の反省、（3）コンベア・ラインあるいはティラー・システムへの反省、（4）ソフトテクノロジー

(知的技術)の台頭、(5) テクノロジー アセスメントの重要性増大、(6) 効率中心主義の撤退、(7) 安全・公害・資源・生きがいなど評価の多様化、(8) 生物・極限的性質などの未来技術の出現、(9) 情報化社会への技術的接近、(10) 技術の国際化傾向の進展、(11) ニーズ オリエンテッドな製品開発の認識。

これら二者の意見を通観して見ても現在のわが国は経済大国としてそれを支えている工業国から文化国家への移行期にあることを示しており、さらに価値観の多様化が急速に広まりながら一方ではニーズ オリエンテッドな産業が要請されていることがわかる。

4. これからの土木技術

以上のような政治・経済面におけるマクロな歴史の流れの中で我々の土木技術を考える時、前述した土木工学の定義を前提とした総合工学としての土木工学の再認識と再構築の重要性がフェードインされて来るとともに、このような要請を受けてそれを実施する手段としての技術面からは、複合技術の開発がさらに要望されて来ていることがわかるであろう。

人間の幸福を実現することを目的として社会基盤の整備をする、そのための総合工学は社会環境工学と云うべき総合科学であるが、そのためにはそれが生きるための哲学・宗教を基盤として構築されて行くものでなければならない。その時にはじめて今野修平⁵⁾の云う国土すなわち“空間としてとらえた領土と、そこに展開される国民生活との接点に構築される有形無形の資産”の上に必ずしも効率の原則にのみにとらわれることなく、必要の原則による投資をも行なうことが出来るようになる。

公共のための事業であれば、北垣京都府知事や若き土木技術者田辺朔郎の深い洞察と信念の下で、多くの未知なるが故の反対に会いながら着々と事業を進めた琵琶湖疎水事業の例等は、けん騒たる今日において全員賛成後の着手では遅すぎる、先見性のある実行を要求される土木事業に対して、充分参考にしなければならない事例であろう。

一方先見性のある実行のためには、目的である幸福なる生活に連なる人々すなわち国民のニーズを充分踏まえた歴史の先を読んだ実行でなければならないわけで、精神的な豊かさに強く目覚めた人々にその環境を総合的に演出して見せて行く技術をも充分学んで行かなければならない。それは上下水道・公園緑地・スポーツ施設・道路街路・通信施設等々の整備充足と云った直接的な計画・投資のみならず、従来から多く建設されて来たダムや橋梁と云った土木施設も取水や通行だけが目的でなく、そこに住む人々の環境構成の一部としての要素であることや、間接的インパクトの考察等が重要課題となるのである。

総合工学としての土木工学は、常に新しく発明・発見された突破型技術を華やかに担いで先頭に立つと云うことはなく、それらを複合的に活用して生活に利用する施設として社会に提供することを主として来た。汽車に対する鉄道、自動車に対する道路、ジェット機に対する空港、大型船舶に対する港湾等、社会生活に適用されるべき技術を総合的に総括してその基盤を整備し、それを社会的公共施設として提供して来た。この観点から見れば、ここ数年の間に要請され発展すると見られるリニアモーターカー・高速ホーバークラフト・新交通システム・パイプ輸送等新交通輸送機関とそのシステム化、資源リサイクリング・資源備蓄・自然エネルギー利用等資源に対するセキュリティー技術、リモートセンシングや地震予知予防等環境・災害に対するセキュリティー技術、テレコミュニケーションによる教育・情報化技術等の実用化について、これ等を総合して具体化する技術分野に土木技術者としてより積極的に参加すべきではなかろうか。

(参考分献)

- 1) 丹羽義次、土木学会誌 1979 - 3
- 2) 日下公人、日本の読み方、祥伝社
- 3) 堺屋太一、80年代の読み方、祥伝社
- 4) 三菱総研、技術革新の動向、1975
- 5) 今野修平、土木学会誌 1981 - 1

表－1 日本の時代的概観と土木技術の状況

旧石器時代

約1万年前

縄
文
時
代

自然どうくつ住居からたて穴住居になる、集落が形成されそれが拡大していく、芋栽培・木の実貯蔵を始める、祭祀と墓に配石遺構をもつ。

- 住居・小集落の建設
- 祭祀場・墓の建設

BC 300

弥
生
時
代

稲作技術と鉄製工具が持ち込まれる、青銅器の鑄造・鉄器の鍛造がなされる、集落が大きくなり共同施設が営まれる、小国家が分立し互に接触するようになる、大陸（後漢・魏）との交流が始まる。

- 定住農耕が一般化して水田・用水路の建設
- 集落の共同施設（井戸・倉庫・墓地）の建設
- 朝鮮式と見られる支石墓・箱式石棺、木棺と方形周溝墓（広い墓域と盛土）の建設
- きんろく（禽鹿）の道程度の道

AD 300

古
墳
時
代

厚葬思想による高塚が営まれ全国で15万基が数えられている。

全国各地の諸部族（小国家）が古墳のまつりを軸として作る征服と支配を伴わない連合体（4世紀）から諸部族対立し、征服と支配の関係に入る動乱時代（5世紀）を経て、大王が古代の王者を臣下にし、これを国造に任命し統一して行く（6世紀）。

集団秩序上存在していた大人と下戸の間に経済的差が生じ、大人の住居は高床式、下戸の住居はたて穴式で、塩・埴輪・玉類等を作る職業分化が始まる。

- 水路・水田の整備と共に用水池の建設
- 国のみやけ（屯倉）・豪族の田荘の集中的地域開発
- 大規模古墳（4世紀は山麓・台地利用たて穴式石室、5世紀に平地利用二重周溝墓等）の建設
- 山の辺の道程度の道路

600

飛
鳥
・
奈
良
時
代

中央集権の官人制による国家統一をはかり、天皇のもとに土地・人民を公地・公民とする律令国家が整備されて行く、アジアの舞台に積極的に参加し、仏教文化を大々的にとり入れる、政治の場を都宮から都京へと発展させる。

経済的には貧富の差が大きくなって来る、一方仏教伝来にともなって伝道と救済事業がおこる。

- 大寺院・大宮殿の建設
- 都市計画に基づく首都および地方国府の建設
(藤原京 692年着工, 東西4里(2.1km) 南北6里(3.2km)、平城京 710年遷都, 東西8里(4.3km) 南北9里(4.8km))
- 軍用及び都市造宮のための水路・道路の建設
(小野妹子・隋使裴世清来朝時 608年の通路は難波津・大和川・初瀬川・

- 桜井市金屋附近で、613年難波・京間大道を置く)
- 軍用城の建設
(唐・新羅軍に663年白村江で敗けた後、水城(筑紫)、朝鮮式山城(金田・屋島・高安城)築城)
 - 班田収授のため耕地割測量
 - 民衆のための施設としての施薬院・悲田院あるいは僧道登による宇治橋行基による山崎橋の架橋がある

794

平安時代初期において天皇の下に中央集権制が完成する、それと同時に律令制の矛盾が表面化し、次の社会体制へと転回が始まる。

中央貴族が地方豪族を握りその経済的蓄積の下で文化生活に没頭して行き、その中で日本の文化様式が生まれる、一方地方豪族が着々と富と力を増し次の世代を背負う武士として育って行く。

- 平安京の建設(東西1508丈(4.5km) 南北1753丈(5.3km))
- 全国統一の仕上げとして道路等交通路の整備
(南海道新設(796)、宇治橋(797)、箱根路新設(802)、長柄橋(812)、大輪田泊(812)、東海・東山道要港の渡舟施設(835)、浜名橋改作(884)等)
- 河川・貯水池整備
(葛野川堤防(800)、万濃池(821)外貯水池)
- 神社・寺院・貴族邸宅の建築、庭園の日本様式確立

1185

鎌倉時代(1185~1333)

自分の土地の保証に対して幕府に奉公する御家人と幕府の主との間に、棟梁と御家人の主従関係が生まれる。

南北朝時代(1333~1392)

武士の間では各地の守護が封建領主になろうとして抗争する。農民の集団活動が起る。

室町時代(1392~1491)

將軍は守護大名の力のバランスの上に立ち、守護大名は有力家臣の力のつり合の上に立って安定を保つ、中央に東山文化が創出され、地方には地方文化が定着してゆく。

戦国時代と安土桃山時代(1491~1598)

守護大名に代って自らの力で政治をする戦国大名が誕生し、それぞれの領地をかためつつ、より広い領地を統一しようとして群雄の争いとなる。その結果織豊政権によって、古い体制を払拭した上に兵農分離・大閤検地・封建的知行制が成立し統一される。

- 鎌倉時代には開田が盛んになされ、年貢輸送・熊野詣等信仰ルート・商工業の発達に伴う幹線交通路とその宿駅および沿岸航路のための港(三津七湊)の整備、外敵のための防塁築造
- 戦国時代には、各地の経済活動を活発にし、民心安定のための土木工事が地方規模にてなされる、治水工事(信玄堤)、港湾・宿駅整備とそれに伴う都市開発、門前町整備、戦闘用城の築造
- 天下統一とともに大寺院の建立、大規模城郭と天主閣を持つ城の建設
商品経済発展のための道路・港湾整備、検地のための測量

広大な直轄領地によって大きな力を保持した徳川により、封建制の確立と完全な全国統一がなされ鎖国や身分制の固定等を通して安定した社会を現出する。民衆の生活文化も向上する。

戸
時
代

- 各地の行政中心地に威容を誇り重量物大量運搬技術を導入した築城と都市計画による城下町建設
- 幹線道路に砂利・敷石舗装、歩車道分離、木橋・石橋、トンネル技術を導入し整備
- 内陸水運の開発・整備（閘門技術）、沿岸航路整備（海底堀削技術）、放水路・流路変更・遊水池・連続堤防技術を導入した河川改修と治水工事
- 開墾・かんがい排水・貯水池・干拓・埋立技術を導入した積極的耕地開発
- 西洋流測量技術導入による精細地図の作成

1868

明治政府が樹立され、その強力な指導によって資本主義と軍国主義体制がとられ、富国強兵のための文明開化と資本主義化は、世界的帝国主義の争いの中にまきこまれて行き、第二次世界大戦へとつながってゆく。

明治 世界的には技術革新が急速に進展する。

・
大
正
・
昭
和

- 文明開化の先兵として鉄道を急速に全国へ普及敷設し、鉄道土木を通して西欧から学んだ土木技術が日本に定着してゆく
- 総合治水計画のもとで各河川の改修工事がなされ、道路の重要性がみとめられない初期のうちは、運河による内陸水運に重点がおかれた
- 石炭エネルギーを積極的に取り入れ、続いて水力発電が導入され次第にダム式発電が採用される
- 自動車の導入された大正以降道路が着目され、総合的道路改良計画がなされ、道路附帯設備が導入される

1945

敗戦の直撃から工業化社会の完成へ向って全速力で大躍進する、全員参加の民主国家へ可能性を持った努力がなされて来た。

戦
後
の
日
本

- 敗戦後の復興、特に農地整備とエネルギー増産から始まって、豊かさを求めている近代的工業化のための基盤整備に専念する（農地整備・石炭開発・水力発電・交通施設整備・臨海工業地帯造成・大規模プロジェクト開発・環境整備）
- 経済計画の目標の推移を見ると、昭和30年（経済の自立）、昭和32年（経済高成長率）、昭和35年（生活水準向上）、昭和40年（ひずみ是正）、昭和42年（国際社会の中での地位確立）、昭和45年（人間性豊かな経済社会）、昭和48年（活力ある福祉社会）、昭和50年（安定した社会）、昭和54年（安定成長）
- 全国開発計画の目標推移については、第一次全総（昭37）低成長から高成長経済・地域間格差解消・拠点開発、新全総（昭44）高成長経済・豊かな環境創造・大規模プロジェクト、三全総（昭52）安定成長経済・人間居住総合的環境整備・定住構想