

# 土木工学原論について

林 猛 雄\*

## On the Principle of Civil Engineering

by *Takeo HAYASHI*

### 目 次

- 1 日本の国土
- 2 工学と技術
- 3 工学の分類
- 4 土木工学の定義
- 5 土木工学の分類
- 6 土木事業
- 7 土木事業の特徴
- 8 土木事業の形態
- 9 国土の開発
- 10 国土の保全
- 11 土木技術史

This paper describes the following contents.

- 1 Country of Japan,
- 2 Engineering and Technique,
- 3 Classification of Engineering,
- 4 Definition of Civil Engineering,
- 5 Classification of Civil Engineering,
- 6 Public Works,
- 7 Characteristics of Public Works,
- 8 Executive Form of Public Works,
- 9 Development of Country,
- 10 Preservation of Country,
- 11 Remarks on History of Civil Technique.

---

\*理工学部土木工学科教授 測量学 衛生工学

## 1. 日本の国土

地球(The Earth)の歴史<sup>1)</sup>は、研究する立場および人によって異なるも、約45億年と見るを得べく、特に日本列島の出現は約2.7億年以前と考えられ、これに比し人類(Human)の出現ははるかに遅く、現代より100万年以前の旧石器時代即ち洪積世(Diluvium)にて、日本人の出現は僅かに1万5000年以前の新石器時代すなわち沖積世(Alluvium)と考えられる。

地球<sup>2)</sup>は扁球すなわち回転楕円体(Spheroid)にて、

赤道半径(a) 6378.3880km

極半径(b) 6356.9119//

地球の面積は  $5 \cdot 10^{10} 0934 \times 10^6 \text{km}^2$ 、その中

海洋の面積(71%)

$3 \cdot 6130 \times 10^6 \text{km}^2$

陸地の面積(29%)

$1 \cdot 4870 \times 10^6 \text{km}^2$

陸地の中 Antarctica, Greenland 等、今日の科学の程度では人類の恒久的存在を拒否しおる故、

人間の利用し得る陸地(26.5%)

$1 \cdot 3500 \times 10^6 \text{km}^2$

中、日本の面積は僅かに

$3.7 \times 10^5 \text{km}^2$  (0.274%)

に過ぎない。

世界中の国は、各植民地の独立により大にその数を増し、1970年統計<sup>3)</sup>によれば145あり、国土、人口は主権(Supreme Power)と共に国家の要素として重要である。

世界の人口は、年々約7000万人を増し、36.2億人(1970)、人口密度26.9人/km<sup>2</sup>である。一方日本の人口は1.0354億人(1970)にて、世界人口の2.85%、人口密度280人/km<sup>2</sup>である。

日本国は、この地球上にて、国土は世界陸地の0.274%、人口は世界人口の2.85%、この土地、人口の釣合の採れないことが、今日日本の悲劇の最大原因である。

## 2. 工学と技術

科学(Science)<sup>4)</sup>とは、科学的な認識活動そのものと、その成果である体系化された知識とを意味する。科学がある程度充実、集積すれば、対象世界の統一性を反映して自ら体系的な知識となる。自然科学(Natural Science)とは、自然事象を対象とする科学、自然事象(Natural Phenomena)とは、人間の社会的活動として起る社会事象(Social Phenomena)を除外したすべての事象を意味し、人間の存否に無関係に起る事象をその典型的なものとし、これらと同じ範囲に入る事象、たとえば人造物のような場合でもこの中に

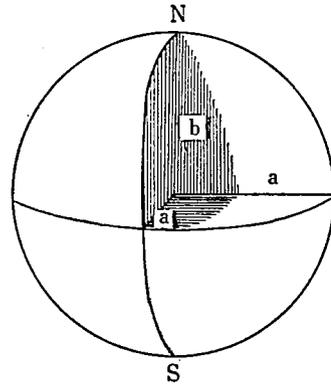


図-1 地球の形状

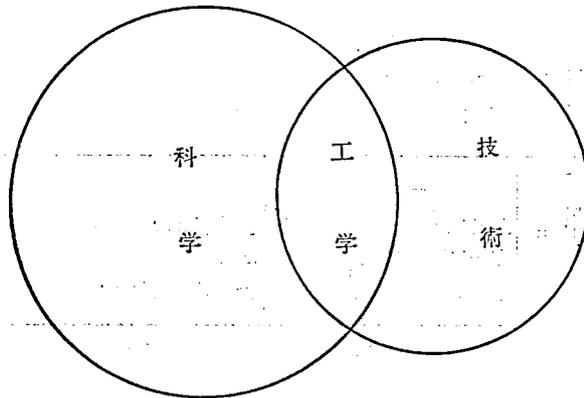


図-2 科学、技術と工学

含める。しかし人間に関する事象では、自然的規定と社会的規定とが交錯しているのがむしろ普通であり、そのために人間を対象とする諸科学は、自然科学と社会科学 (Social Science) の双方にまたがり、あるいは両方の境界にあって双方の性格を具えるものも存在し得る。科学の目的は真理 (Truth) の発見にある。その真理が直接現在の人間生活に役に立つか否かは問題外である。

一方技術<sup>5)</sup> (Art, Technique) とは、一般的には物を製作するあるいは使用する能力で、ギリシャの Aristoteles (BC 384~322) においては、理性 (Reason, Intellectual Faculty) と共に人間を他の動物から区別する一つの能力とされていた。芸術 (Art) もまた一つの能力であって、その意味においては技術は芸術と同断であるが、しかし前者は物を製作する能力、後者は観念を模倣しあるいは描写する能力として区別せられていた。技術の目的は、あくまでも人類生存のための直接の必要、需要あるいは要求による実用である。これは経験による熟練によって初めて得られる。

工学 (Engineering) は定義を分り易く言えば、図-2の如く、「科学と技術との共通点」、即ち「技術たり得る科学」または「科学と成り得る技術」ということができる。

The Engineers Council for Professional Development (U.S.A.)<sup>6)</sup> は工学を次の如く定義づけておる。

The creative application of “scientific principles to design or develop structures, machines, apparatus, or manufacturing processes, or works utilizing them singly or in combination; or to construct or operate the same with full cognizance of their design; or to forecast their behaviour under specific operating conditions; all as respects an intended function, economics of operation and safety to life and property”

### 3. 工学の分類

工学の歴史的発達の順序は図-3<sup>7)</sup> に示される。

実にこれらの建築学、軍用工学、土木工学、機械工学、電気工学は、これらに应用化学 (Applied Chemistry) あるいは工業化学 (Industrial Chemistry) を加えて、すべての工学の基礎となりおることは、現在国立大学工学系の学科数<sup>8)</sup> を見ても直ちに分ることである。

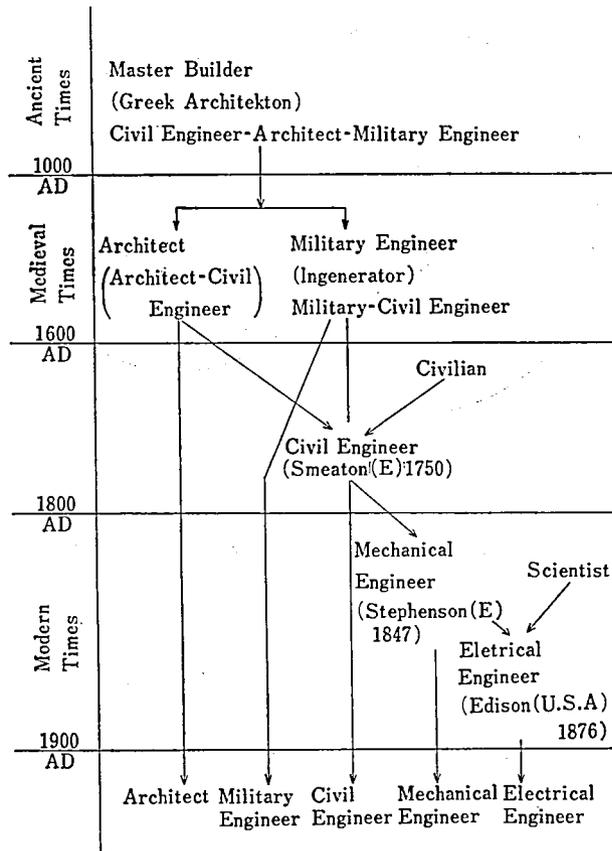


図-3 工学の歴史的発達

#### 4. 土木工学の定義<sup>9)</sup>

土木工学 (Civil Engineering) の対象は、

- (1) 構造物 (Structure)
- (2) 構造物を主体として必要な機能を発揮する種々な施設 (Equipment, Facility)
- (3) 構造物と施設の建設を主要な内容とする開発 (Development)

土木工学はそれらを設置、実施するに当って必要な計画 (Planning)、設計 (Design)、施工 (Execution)、操作 (Operation) あるいは運営 (Management)、維持管理 (Maintenance and Administration) に関連した工学である。

構造物とは、主に地球上の地盤に支えられ、静止しておるのを常体とする人工の物体をいふ。例外として水上、水中で浮力に支えられたり、宇宙空間中で引力と遠心力に支えられるものもありうる。そして自ら作業を行うことを主目的としない点が機械 (Machine) と異なる。また建物 (Building) は確かに構造物であるが、土木工学と別に建築工学という分科があるから、その方に属することとして土木工学から除外する。但し土木工学、建築工学両方に属するものも少なくない。日本では建築工学、土木工学が所謂「肌が合はない」といって非常に区別するが、元来これら二者は材料、施工法、技術者、労務者を共通にし、外国では日本程区別をしていない。従って土木工学の構造物は、橋梁、トンネル、

学 科 名 称	学 科 数	学 科 名 称	学 科 数	学 科 名 称	学 科 数
数理工学科	1	航空学科	2	燃料化学科	2
応用物理学科	2	土木工学科	16	醸酵工業科	2
計測工学科	1	衛生工学科	2	醸酵生産学科	1
原子核工学科	1	構築工学科	1	窯業工学科	1
精密工学科	7	建築工学科	3	窯業工芸学科	1
機械工学科	32	土木建築工学科	1	写真印刷工学科	1
機械学科	2	建築学科	10	色染化学科	1
生産機械工学科	1	建築工芸学科	1	色染工芸学科	1
鉦山機械学科	1	冶金工学科	1	繊維化学科	4
電気工学科	29	冶金学科	6	繊維染科学科	1
電気学科	2	金属工学科	9	繊維工学科	4
鉦山電気学科	1	金属学科	2	紡織工学科	1
通信工学科	4	熔接工学科	1	紡織学科	3
電波通信専攻	1	鉦山工学科	6	機織工芸学科	1
電波工学専攻	1	鉦山学科	5	製糸紡織学科	1
通信経営専攻	1	採鉦学科	1	製糸学科	2
電子工学科	8	応用化学科	12	工業意匠学科	1
船舶工学科	2	工業化学科	18	経営工学科	1
造船工学科	1	化学工業科	1	意匠工芸学科	1
造船学科	2	化学機械学科	2	工業経営学科	1
機関学科	2	化学工学科	6	工業教員養成	7
航海学科	2	合成化学科	2		
航空工学科	2	電気化学科	1		

表-1 国立大学工学系学科名称及数（昭和34年度）

ダム、水路、管路（パイプライン）、擁壁、盛土、切取、基礎等である。

施設とは、一定の目的をもった構造物の集りで、鉄道、道路、港湾、空路などの交通施設（Traffic Facility）、水力、火力、原子力の発電ならびに送電施設（Generating and Transmission Facilities）、さらに上水道、下水道、都市ガス、都市交通、公園広場等の都市施設（City Facilities）等の区分がある。これらの施設の中、特定の事業体となる場合が多く、又一般の道路の如く不特定多数の利用者に無償あるいは有償にて供用し、その維持管理は政府または公共企業体が担当するようなものもある。

構造物と施設の建設を主要な内容とする開発には、その対象とする地域の広さによって国土開発、地域開発、地方開発、都市開発、農村開発等の別がある。また総合的な開発にて社会、経済を含んだ開発を意味する場合と然らざる場合とがある。これを実施するものも個人ということは殆んどなく、主として政府、公共団体あるいは特別な法人もしくは会

社が主体となるのが普通である。

## 5. 土木工学の分類

土木工学の内容とする学問はその範囲が広く凡そ次の如くである。

- (1) 構造物を対象とする部門：橋梁工学，トンネル工学，ダム工学，パイプライン，基礎工学，土工，
- (2) 施設を対象とする部門：
  - 1 交通工学 (Traffic Engineering) —— 鉄道工学，都市鉄道工学，道路工学
  - 2 水工学 (Hydraulic Engineering) —— 河川工学，運河工学，海岸工学，港湾工学，発電水力工学，灌漑排水工学，衛生工学，
  - 3 衛生工学 (Sanitary Engineering) —— 上水道工学，下水道工学，水処理工学，清掃工学，環境衛生工学，
- (3) 開発を対象とする部門：国土計画学，地域計画学，地方計画学，都市計画学，農村計画学，交通計画学，景観工学，
- (4) 基礎土木工学：
  - 1 力学関係部門——材料力学，構造力学，弾性学，土質力学，
  - 2 水理学関係部門——水理学，水文学，水質学，
  - 3 土木材料関係部門——土木材料，コンクリート工学，鉄筋コンクリート工学，土質工学，
  - 4 地質関係部門——土質工学，地質学，岸石学，地震学，
  - 5 測量関係部門——測量学，測地学，最小自乗法，
  - 6 歴史関係部門——土木技術史，土木教育史，
 最近土木工学科より分れて独立して学科<sup>10)</sup>となったものは，
  - 1 衛生工学科——北海道大学 (昭32)，京都大学 (昭33)，
  - 2 都市工学科——東京大学 (昭38)，
  - 3 交通工学科——京都大学<sup>11)</sup> (昭38)，

American Society of Civil Engineers (ASCE) の専門分科を示す各分冊は次の如きものである。

- 1 Design and Construction,
- 2 Engineering Mechanics,
- 3 Hydraulics,
- 4 Irrigation and Drainage,
- 5 Pipeline,
- 6 Power,
- 7 Sanitary Engineering,
- 8 Soil Mechanics and Foundation,
- 9 Structures,
- 10 Surveying and Mapping,
- 11 Transportation Engineering,
- 12 Waterways, Harbors and Coast Engineering,

土木学会の年次学術講演会の際の分類は，

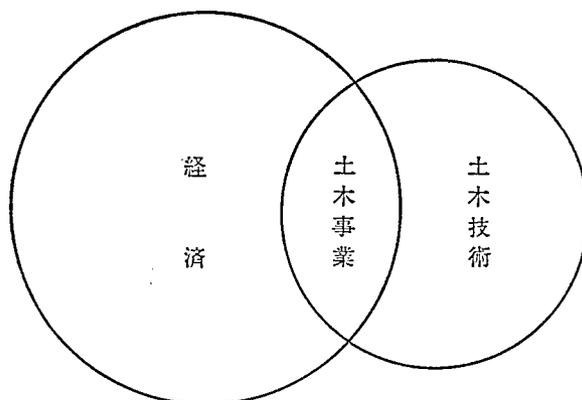


図-4 土木技術、経済と土木事業の関係

第1部門（応用力学，構造力学，構造工学，橋梁一般，鋼橋）

第2部門（水理学，水文学，河川工学，港湾工学，海岸工学，発電水力，衛生工学）

第3部門（土質工学，基礎工学，岩盤力学）

第4部門（道路工学，鉄道工学，交通計画，都市計画，国土計画，測量）

第5部門（土木材料，土木施工法，コンクリート，鉄筋コンクリート）

## 6. 土木事業

一般に物を新設，加工，変形，分配，移動することを事業（Enterprise）あるいは企業といい，これを民間事業（Private Enterprise）と公共事業（Public Enterprise）とに分つ。

民間事業は，私人または会社が，主としてそのものの利益の目的のために行う事業にて，公共事業は，政府，公共団体等が行う，利益よりもむしろ大衆の利便を考える場合，あるいは大衆のため必要ではあるが利益が薄い場合等に行う事業をいう。

土木事業（Public Works）とは，図-4に示す如く土木技術と経済とが備って初めて実現するもので，土木の構造物，施設を設置する事業をいう。特に事業の土木工学，土木技術を内容とする部分を土木工事（Civil Engineering Works）とよぶ。

土木工事はまた建設工事（Construction Works）の一部でもあり，また代表でもある。

日本でどの位の土木事業が行われているか？。日本では国の経済力を示す指標として，国民総生産（Gross National Production, GNP）が用いられているが，これと土木事業への投資との関係が略一定の割合にあり，国民総生産が増せば従って土木の事業も増加する。昭和44年度（1969）のGNP 60兆円に対し，土木投資約5兆円である。最近ではGNPの5～9%が土木事業に投資されている。土木事業は，政府（建設省），公団，地方公共団体が主体となって行う場合が多く，国鉄，電々公社，道路公団，本四道路公団，電力会社等の如く，公団，公社，その他半官半民の機関が担当するものがある。

勿論これらの鉄道，道路，土地造成等の公共的事業が民間で行われる場合もある，この場合は公共性と利益とが両立する場合である。

土木事業を具体的に分類すれば凡そ次の如くである。

- 1 治山・治水事業：建設省が主として担当し、建設省、府県、市町村にて実施する。
- 2 道路事業：建設省が担当し、建設省、道路公団、本四公団、都府県、市町村にて実施する。
- 3 都市計画事業：建設省が担当し、各都市が実施する。
- 4 農地整備事業：農林省が担当し、農林省、公団、府県、土功組合等にて実施する。
- 5 林道整備事業：農林省林野庁が担当し、農林省、府県、市町村、個人等にて実施する。
- 6 上水道事業：厚生省が担当し、公団、都府県、市町村にて実施する。上水道事業は、日本では公営を建前とし、世界でも公営の傾向である。
- 7 下水道事業：建設省で担当し、公団、都府県、市町村にて実施する。相関連する上水道、下水道が担当省を別にしておるのは、昭和32年（1957）行政三分割の結果である。
- 8 工業用水道事業：通商産業省が担当し、公団、都府県市にて実施する。一般公共上水道より離して工業用水道を計画したら予想外に大事業となり、通産省担当となったのは前述の行政三分割のためである。
- 9 鉄道・軌道整備事業：運輸省が担当し、国有鉄道、鉄道建設公団、私鉄会社等が実施する。
- 10 港湾、漁港、空港整備事業：運輸省が担当、但し漁港は農林省水産庁が担当する。建設省の色彩が濃厚な港湾事業が運輸省担当であるのは不思議な気がする。
- 11 電力事業：通商産業省が担当し、各地域の電力会社が実施する。
- 12 都市ガス事業：勿論通商産業省が担当し、各都市のガス会社が実施する。
- 13 鉱山土木事業：通商産業省の担当に属し、各鉱山会社が実施する。一般鉱山会社にては、生産に直結する機械、電気が土木に優先し、土木出身の重役は未だ実現しない。
- 14 工場建設事業：通商産業省が担当し、各会社で実施し、他の専門分科と協力して、土木では特に交通、用水、用地造成等を実施する。
- 15 土地造成事業：建設省が担当し、住宅公団、住宅公社その他会社にて実施する。
- 16 電信・電話施設整備事業：郵政省が担当し、電信電話公社が独占的に実施する。
- 17 防衛整備事業：防衛庁が独占的に担当し且つ実施する。これに要する器材は各会社がつくる。

## 7. 土木事業の特徴

土木事業は他の事業と異なり、殊に日本の土木事業は、日本の国土と国民性（National Character）と直接の関係にあり、幾多の特徴を有する。

(1) 土木とは、他の工学あるいは事業と比し、社会性、公共性、地方性の極めて濃厚な事業であり、技術であるといえる。それゆえ、行政的な色彩の強い面を持っている。

(2) 地球作りつけで移動不可能である。例えば、東京の水道を大阪に持って行けない如きである。

(3) 大量生産 (Mass Production) できない、即ち通常の営業でない。これが機械、電気、自動車、航空、応用化学と異なる所以で、土木は通常狭義の製造工業 (Manufacturing Industry) の中に入らない。

(4) 地球の永久的の外科手術である。日本で考えて見ても、鉄道建設公団は青森～函館の津軽海峡に海底トンネル試掘中であり、日本道路公団では九州～本州の下関海峡に架橋工事が最近完成した処である、また鉄道の新幹線延長、道路の高速自動車道の新設等も着々と行われている。

(5) 不可抗力 (Act of God) が多い。例えば、地震、火山爆発、洪水、津波、高潮、暴風雨、長雨、欠壊、地沈、雪害、冷害、凍害、戦争、火事、その他多過ぎる程数限りもない。今日の気象学、水文学、地震学、海洋学等の発達程度では、主に現象の説明に始終し、土木技術者に資料を提供し参考に資するが、我々の工学的要求を充すには程遠い感じである。

かくて、土木技術者は土木工事を行うとき、世人は迷信 (Superstition) と笑うが、わざわざ神官をよんで、山神、河神、あるいは海神をまつて、工事の利益と災害の軽減を願い祈り奉つる。現実には、これがために、死傷率が $1/2 \sim 1/4$ に減るためにはなほだ有益である。

(6) 中位の技術者を数多く要する。土木以外の機械、電気、造船、応用化学等の如く人間の知識のみで成り立つもので無く、他の要素が同じなら高級技術者の数によって勝敗が決るとということもない。

(7) 徳川時代の口入屋と関係がある。かくて、土木工事には個人の身体および性格が関係する。個人の体格の良いこと、および義理人情型の人の方が得をする。

(8) 材料としては、圧倒的にコンクリートを用いる。

土木、建築の相違は、著者は嘗て北海道大学工学部において、同じ時間数の衛生工学を双方に講じて、その考え方の相違の深いのに驚いた次第である。

(1) 土木は理想的悪く言えばホラ吹き、建築は現実的悪く言えば商売的である。

(2) 学校の講義でも、土木のそれは名聞を尊び理想的であるに反し、建築の方はカタログ学問であり実用的である。

(3) 土木出身者の目標は行政官であるが、建築出身者の目標は自家営業である。

(4) 日本の土建請負会社は、土木、建築双方を営業しているが、土木と建築との仕事量の割合で、その会社は土木系であるか建築系であるかが決まる。現在日本では、投資額は建築6、土木4の割合である。これは都会の建築が木造からコンクリート造え変わりつつあるためである。

(5) 設計事業 (Consultant) は、建築は古く大きく且つ利益も多いが、土木の方は新しく小さく従って利益も低い。

(6) 土木技術者の団体である土木学会は、東京都新宿区四谷1丁目国鉄四谷駅附近にあり、建築技術者の中心である建築学会は、東京都中央区西銀座にあり、その学会活動も土木よりも派手である。会員数も建築の方が多い。

## 8. 土木事業の形態

土木建築の主体すなわち起業者は、官公庁、地方公共団体となる場合が多いが、構造物の設計、施工にはいくつかの実施の方法がある。普通に行はるるものは次の3種類<sup>12)</sup>の中

何れかである。

(1) 直轄工事：起業者自ら直接工事に必要な測量，工事計画，設計ならびに材料の購入，職工人夫の募集，使役その他一切の仕事を行い，工事を完成せしむる方法である。

(2) 直営工事：直轄工事と異なる点は，職工人夫の供給だけを人夫供給者（第三者）より仰ぎ，工事を施行するものである。

(3) 請負工事：起業者は一定の単価金額により，工事一切の測量施行，材料，工事など全部を請負人に代行せしむるもので，起業者は工事竣功数量により，その工事費を支払ふものである。また材料の一部を起業者から請負人に支給するものもある。

これら3種の工事方法は，性質上各々独特の長所と欠点を有し，絶対的にその優劣を比較することができない。しかし最近では，極めて特殊の場合の外，(3)の請負工事が行われておるのが普通である。設計は昔は起業者自力行なっておったが，現在は民間の設計事務所が起業者と相談して計画，設計し，できた設計書を起業者が確認し，これに基づいて建設業者即ち請負業者（Contractor）が請負う。

請負契約を行うには，次の三通りの方法がある。

(1) 競争入札（Competitive or Public Tender, or Bid）：競争入札では，最低金額の業者が落札する。しばしば適正価格を割り，その結果工事の質が下落し，または予定期日通り工事施工が遅れない。この変形に，起業者の予定価格に最も近きものが落札する型式の入札もある。これは予定価格を聞き出すべく賄を奨励する結果となり易い。

(2) 随意契約による入札：特定の建設業者と契約する。会社，個人の工事に多い。工事費が高くなり，同じく賄が行われる弊害がある。

(3) 指名競争入札：施工能力の略等しい数社を指名し，その中で競争させる。東京都は原則として10社である。この方式の入札が多い。

## 9. 国土の開発<sup>9)</sup>

### (1) 開発の必要

前述の如く，日本の国土は，世界陸地の僅かに0.274%の外に，その大部分は山地にて人の居住に適せず，国民の大多数はその20%に満たざる平野部に集中して住み，天災地変がやたらに多く，これに比し人口は世界人口の2.85%，年々の100万人の増加，殊に国民一人当りの所得が少く，所得高き所を求めて国内を移動し，国内に過密地帯を生ずると共に，一方には過疎現象を引起しつつある。過密地域は京浜，阪神，中京，北九州の四大工業地域，ならびにこれらを結ぶ東海道および山陽道沿線，すなわち東京，川崎，横浜，名古屋，京都，大阪，神戸，岡山，広島，北九州，福岡の諸都市はその中心的存在となる。

人口が増し，各個人の収入が増し，生活が高度化するに従い，その生活内容がより多量の物資を要求し且つ消費しつつ，文明は前進する。これらを解決するために国土の開発が不断に必要である。開発の対象としては，資源，土地，水，交通，エネルギー，技術，経済，社会等すべてがこれに該当する。これらの開発には土木事業が関係する場合が多い。土木事業は，構造物，施設およびこれに伴う開発を対象としたが，逆に言えば，土木に縁のない開発は殆んど内容的に無に等しい。

### (2) 開発の種類

開発の対象は，前述の如く社会百般あらゆる方向にわたるが，そのたえず増大する需要を充し，大衆の利益を増大するには，新設，改良とがあり，開発には技術的開発と社会的

開発とがある。技術的開発の中には、社会、経済を一変せしめる新しい技術があることは、過去における蒸気力、電気力、原子力等の発見について明らかである。

### (3) 開発の特徴

開発には次のような特殊な問題が生じてくる。

#### 1 国土の開発は常統的に行われ完了がない。

人口がたえず増し、大衆の生活内容がたえず豊富になり且つ変化するために、また世界の技術、経済、社会がたえず進歩するために、開発もこれらに応じてたえず前進し、従って完了する時がない、然し世界の土地は有限である。真面目な意味の森林地域、砂漠地域、海洋開発等が目をつけられる。

#### 2 開発さるべき国土は多様性がありしかも有限である。

大きく分けて国民の生活の場としての国土、産業を育てるための国土とが互いに矛盾する場合がある。ある程度はこの双方が関係を有し、双方が両立するようにすべきである。国の文化財、自然の景観もまた国土の附属物として重要性があり、日本人の国民性をつくり且つ育成するに大いに役立つ。しかも日本の土地は有限であり、世界中でも土地は有限であり、人類は現在の知識の程度にては、陸地にしか住めない。

#### 3 開発と保全

国土は、自然がたえず変化させて人間の生活に不便を与えている。国土の地理的条件により、国土はたえず変化し、時には地震、津波の如く突発的におそってくるものもある。これらは直接災害となって現れる。故に国土の地理的な条件を無視した国土開発は真の開発にはならない。従って開発は保全と調和を保ちながら進めて行かなくてはならない。

## 10. 国土の保全<sup>9)</sup>

世界の外の国に比べて我が国は争害が多い。災害の種類が多く、件数が多いばかりでなく、被害金額が桁はずれに大きく、人命の損害も少なくない。

従って災害に立向う防災工事は、国の施策の中でも、また土木工事の中でも、重要な部分を占めるものである。

### (1) 災害の要因

自然要因と社会要因とに分けられる。

#### 1 自然要因

風害、山火事、台風、水害、雨害、雪害、雹害、干害、水ききん、霧害、冷害、凍上害、雷害、湿害、津波、震災、通信障害、火山爆発、山崩、地亡、高潮、波浪、たん水害。

#### 2 社会要因（人為要因）

炭坑爆発、鉍毒害、地盤沈下、職業病、水質汚濁、大気汚染、騒音、放射能、日照、煤煙、交通マヒ、大火、戦争、貧乏、インフレ、不景気、

実際の災害現象はきわめて複雑で、一般に自然ならびに社会要因がからみ合っており、ことに社会要因は、国の状態が悪くなれば急激に増加することが示される。

### (2) 災害の特徴

1 自然要因の災害は、特にそれが襲う地域の地形、地質によってそれぞれ個性的現象を呈する。

2 災害のよく起る地域と全く起らない地域とがあり、全く不公平である。

3 災害はまた同じ地域でも、時代によって著しく異った様相を呈する。

4 災害による損害額は、文明および生活の進歩、人口の増加のため、同じ地域でも後の世ほど大になる

### (3) 防災と土木工学

広い意味では土木工学のどの部門も防災と関係しているが、特に水文学、水理学、土質工学等は災害と関係が深い。

### (4) 我が国の過去の大災害

我が国の災害で、特に多くの死傷者を生じ、被害額の大きいのは、水害と震災であろう。これらの原因である台風、梅雨時の豪雨、長雨、突発的に来る震災等、我が国では特に著しい。これらの事例については、理科年表<sup>2)</sup>の気象部“日本の主な気象災害”および地学部の“日本及び隣接地域大地震年代表”を御参照願ひ度い。

## 11. 土木技術史

日本のすべての工学の部門において、技術史または工学史は軽視され、その研究者は冷遇された。この研究者は、変人か鈍感な人かと思われた。恐らくこんな事を研究するよりも、直接将来の工学に資する方向に従った方が良く、また得であると、一般の人々に考えられた。しかしこんな考え方自身、日本工学の水準の低さを示すものとしか考えられない。勿論外国の大学にはこんな事はない。

著者は嘗て北海道大学大学院工学研究科修士課程において、土木技術史なる講義題名にて、約60時間、主として西洋土木技術史を講じた。故に本原論中の一項目として述べるよりも、稿を新たにされた方が良くと思われるので、茲には述べないこととする。また日本についても、その概要は前記の土木工学通論<sup>9)</sup>及び土木学会編：「日本の土木技術」に見るを得べく、その詳細については下記の4冊の書名を挙げるに止める。

- 1 日本工業会：明治工業史，土木編，
- 2 土木学会：明治以前日本土木史，
- 3 土木学会：日本土木史，大正元年～昭和15年，
- 4 土木学会：日本土木史，昭和16年～昭和40年，

### 参考文献

- 1) 林 猛雄：再び飲料水について  
明星大学理工学部紀要 第9号 (1973)
- 2) 東京天文台編纂：理科年表 昭和42年 (1967)
- 3) 大内兵衛外4氏：世界経済図説 岩波新書672 第5版 (1972)
- 4) 岩波理化学辞典 第3版 (1971)
- 5) 平凡社大百科事典 第6巻 (1932) “技術美”
- 6) Encyclopaedia Britannica (1966) Vol. 8 “Engineering”
- 7) Encyclopaedia Britannica 14th Edition, Vol. 8 “Engineering”
- 8) 工業教育 第7巻第1号 昭和34年 (1959) “国立大学工学系入学学生学科別定員表”
- 9) 八十島義之助外8氏：土木工学通論 昭和43年 (1968) 第1章総論
- 10) 巽巖：上水工学 昭和46年 (1971) p. 2
- 11) 京都大学工学部：京大土木最近十年の歩み 昭和42年 (1967) p. 19 (非売品)
- 12) 平山復二郎・磯崎伝作：土木施工法 昭和12年 (1937) p. 7