

# 報 文

## 土木技術者の進むべき道

正員 工学博士 松 尾 春 雄\*

### GREATEST PROBLEM FOR ENGINEERS

(JSCE Oct. 1950)

Dr. Eng. Haruo Matuo, C.E. Member

**Synopsis** The greatest problem for engineers in Japan, the author insists, is not that of engineering but of the culture of engineers. The deficiency of culture of engineers has deprived of the public trustworthiness for them. Here some engineering problems in the Old Testament are discussed, Japanese examples of old days who succeeded in carrying out engineering works are referred and prophetic words of modern pioneers of Japan are quoted and he concludes the promotion of culture is one of the greatest problems for engineers in present Japan.

要旨 現今の土木技術者の最大の問題は何であるかを論じたものである。先づ土木とゆう言葉を検討し、次に土木工学は工学の始祖である誇を持つ事を述べる。更に聖書から古代の土木の問題を窺い、又徳川時代の成功した土木工事は如何にして行われたかを調べ、又近代の日本の予言者の言に聞き、土木技術者が真の教養を身につけて、世間の信用を恢復する事が最大の問題であると結論する。

#### 1. 土木とゆう言葉

日本語の土木工学とゆう言葉から受ける感じは、英語の Civil Engineering から受ける感じと全く違う。Civil は polite の意味を持ち、上品な感じであるが、土木は反対に粗野な感じである。Civil Engineering は文明の開拓者とゆう感じを与えるが、日本語ではそうでない。建設工学と改めれば英語と幾分か感じが近づいて来る。しかし今自分は土木工学をやめて、建設工学とすべしと主張するわけではない。こうなると独乙語の Bauingenieur と同じ内容となり、建築工学とはつきり区別されている日本の現状では、色々混乱を生ずる事となるからである。

大言海によると晉書、稽康伝に「土木形骸、不自藻飾」とあつて土木は身なりを飾らないこと、粗野の事であり、日本でも近松作の曾我扇八景に「内に土木の気を養いて、外、青黄の色なく」とあり、略々同様の意味に用いられている。工学に用いられた場合にも土木が粗野な感じを与えるのは、その為もあると思う。又日本語のドボクと濁音のつく発音が、清澄な内容を連想せしめない事も影響があると思う。

しかし近松が上記の文を書いた時、土木を単なる抽象的な意味に用いたのではなく、土木を業とする者の気質を連想していたようにも思える。土木に従事する者が、単なる労役を提供する者であり、教養のない者の集りであつた事が、土木の意味を低下していたのは事実であろう。

そしてこの事は遠い過去に於てそうであつたのみでなく、割合に最近まで、そうであつたのではあるまいか。土建屋がパンパンと同列に論ぜられるような例がよくある。工学部の中でも、割合に最近まで、土木といえば、勉強嫌いの酒飲みの入る処と、相場がきまつていたのである。

最近のように秀才の勉強家が土木を志望するようになり、社会に出ても高い教養を身につけて、土木工事に従事するようになれば、社会が土木とゆう言葉から受ける感じも自ら変つて来るのではあるまいか。土木は我々に親しい言葉であるから、之を温存して我々がその内容を変えてゆくように努力すべきであると思う。

序に土木が本来の意味に用いられた例として大言海が挙げているのは次の二つである。唐書、百言志に、「工部郎中、員外郎、各一人；掌城地土木之工役」とあり、日本では源平盛衰記；24、南都合戦、同焼失の事に「されば天平17年に、土木の造縁を始められしに或は力士、変化の牛、来つて材料を運び、或は久米の仙人、通力を起して大木を飛し……」とある。

#### 2. 土木は工学の始祖

日本では大学の工学部の序列の第一に土木工学部があるのが普通である。丸善の書籍のカタログを見ると Engineering の第一に Civil Engineering が掲げて

\* 九州大学教授

ある。之は多分英国の例に倣つたものであると思う。そして之は工学の発生順序から言つて、当然そうあるべきであつて、将来ともこの序列は乱すべきではないと自分は考へている。Encyclopadia Britanica によると Civil Engineering は、もと Military Engineering に対して出来た言葉である。Civil はラテン語の Civilis < Civis (市民) から来た言葉であつて、語源的には市民工学とも言うべきであるが一方 Civilian は陸海軍に属しない人の事であるから、之からは一般工学又は人民工学と言うべきである。ラテン語の Civitas は野蠻に対する文明の意を持つから文明工学とも言う事が出来る。

Leonardo da Vinci のいた15~6世紀には工学は専ら戦争用のものであつて、この偉大な先駆者の考案した工学的なものは殆んど何れも戦争目的に用いられていたものである。18世紀の中葉から専ら戦争用に用いられるのでもなく、又軍人でなく平民によつて為される工事が行われるようになった。それ迄 Engineering といへば専ら軍事用であつたのに対し、そうでないものを Civil Engineering と呼ぶようになった。

従つて C.E. はその頃は工学の全体を包括していたのである。1828年に起草された英国の土木学会の定款には C.E. は次のように規定されている。「C.E. は自然の偉大なる力を、人類が使用し得るようにする技術である。即ち内外貿易の目的の為の生産及び交通の方法として使用し得るようにする技術であつて、内陸交通及び国内貿易の為の道路、橋梁、水路、運河、航行河川及び河港の築造；又港灣設備、突堤、防波堤及び灯台の築造；商業用の目的に人工の動力を航海技術に適用する事；機械類を作り又之を使用する事；市街地の下水道による排水；すべて之等に適用されるのである。」このように規定されているのであつて、19世紀の初めには、現在の工学の大部分を含んでいたのである。その後次第に専門化が行われて、第一に機械工学、次に採鉱工学が分離し、その後は造船、船用機関及び航海工学、衛生工学、ガス工学、化学工学、最後に電気工学が分離したのである。

このように一般工学の始祖は実に土木工学であつたのであり、機械工学以下は、いはば分家なのである。我々は工学の源にある誇りを持つべきであつて、日本で工学といへば先づ機械や電気などの事を頭に存べる考え方は改められなければならない。

### 3. 聖書にある土木

工学としての土木は 18 世紀に始まる事は上に述べ

た通りであるが、土木工事は人類発生と共にあつたと考えられる。今日我々が有する最も有力な古典は旧約聖書であるが、之には土木に係る記事が多い。

ノアの洪水 その中、創世紀 6~9 章に記されるノアの洪水物語は周知の通りであるが、之は紀元前 (B.C.) 3000 年頃バビロニアに広く伝わつていたと推定されるバビロニア洪水伝説と極めてよく似ている。創世紀が書かれた年代は 450~850 年 B.C. と推定されているが、この記者はバビロニア伝説を採り来つて、之に自己の神観を交えて書いたものと考えられるので、洪水の記述はメソポタミア地方のチグリス、ユーフラチス沿岸に起きたものと考えられるべきである事は既によく知られている通りである。

ノアの箱舟の大きさは創世紀では長 150m 幅 25m 深 15m と換算されるのであつて、普通の容積噸数の計算に従つて算定すると  $G.T. = \frac{150 \times 25 \times 15}{3.54} =$

16 000t、即ち総屯数 16 000 屯の船とゆう事になるが、バビロニア伝説では「高サ 10 ガル、6 階で幅を 7 ツ、長サを 9 ツに別け、アスファルトを塗つた」とある。<sup>2)</sup> 今日 1 ガルが何程の長サになるか不明であるが、ある学者は高サ及び幅を各々 60m と読む。面白い事は「之を造る日には新年の祭のように、日々牛や羊を屠り、麦葡萄酒を振舞つた」とあり、今日の土木工事につきもの、事が今から 5000 年も前に行われていたのである。

創世紀の洪水記事は所謂 J 資料と P 資料との二つの資料から成つてゐるが、P によれば 40 日 40 夜雨が降り、その後 150 日間水が地にはびこつた後水が減じたとあり、雨が降り初めてから洪水の後、水が引くまでは実に 10 ヶ月半に及ぶ。之に対し J 資料では 40 日雨が降りつき、その後 7 日目毎に鴉、鴿、再び鴿を放つたとあり、通計 61 日目に水がひいたよになつてゐる。

之に対し之等の元になつたと考えられてゐるバビロニア伝説では、6 日 6 夜嵐が吹きつき 7 日目に力が弱つたとあつて創世紀の記事に比し短い。J 資料は P 資料よりも 400 年程古いのであるから、時代が後になる程洪水期間が長くなつてゐる訳である。伝説の伝えられる間に次第に誇張されていつたと考えられない事もない。

何れの記事でも水が地を蔽うたとあるが、之はユーフラチス沿岸の低地を蔽つたのであつて、P 資料に 40 日の雨の後に「水はびこりて 15 キュビト (7.5m) に上りければ、山々おほわれたり」とある。7.5m の数字

1) この分類は日本のものと一致しないが Encyclopadia Britanica により英国の例に従つた。

2) バビロニア伝説の記事は雑誌「舊約知識」57 號の A. Jeremias: "Das Alte Testament" の拙譯による。

は洪水の深さがそれだけであつたとの原伝説の痕跡を示すものであり、山々おほわれたり、は後代の誇張であるか、或は山が低地にある丘陵を意味するものであつたのではあるまいか、と自分は考えている。低地にあつた住民にとって 7.5m の深さの水は巨大な水に感ぜられた事であろう。この深さになれば低地はすつかり蔽われたのではあるまいか。阪神沿岸の風津波が平常の大潮高潮位上 7.5m も来たら、どんな事になるかを考えて見れば思い半ばに過ぎるものがある。何か特別の地変があれば兎に角、水文学的に考えただけでは標高 5211m のアララテ山が没する深さに一面に水が地を蔽うたとは考えられない。

このように記事に誇張もあり、誤り伝えられている処もあると思うが、こんな昔に特別に大きな舟が造られた事、又アスファルトが用いられた事は注目すべき事柄である。

バベルの塔 創世紀 11 章にあるこの記事は、土木建築技術者には興味が深い。之が伝説だけでなく、実際に建てられたものである事は、聖書だけでなく碑文等の確証があつて疑の余地がないようである。諸種の文献により紀元 2400 年前頃既に存在した事が確められている。又現在の発掘では塔の基底が約 91m 平方である事と、基礎の様式とがわかっているのみであるが、古文書と類似建築に基く推測<sup>2)</sup>では、直壁<sup>3)</sup>階建階段式塔で高さ 90m と推定されており、今日から見ても大建築たるを失わない。建築材料は聖書の次の記述で知る事が出来る。「いぎ瓦 (brick) を作り之をよく焼かん (give good burning) といふ、石の代りに瓦 (brick) を得、しつくい (mortar) の代りに、ちやん (石漆, asphalt) を得たり」とゆう記事である。good burning とあるから、天日に乾すだけでなく火で焼いた事、又アスファルトが用いられた事がわかる。

以上の洪水と塔との二つの記事から、我々は土木建築造船技術がその当時既に相当発達していた事を知るのであるが、技術者として我々が注意しなければならぬ事は、人類の罪が甚だしくなつて洪水によつて亡ぼされた事、バベルの塔が雄大なものであり、優秀な技術によつて築造されたようであるに拘らず、完成を見ずして終つた事である。之は人類の罪と不遜が神の怒りにふれたのである。今日でも我々が人間の智慧でどんな事でも出来るように考えて、謙虚な気持を失う時には同じような経験をしなければならぬ事を学ばべきであると思う。

この外聖書には土木に関係の深い記事が相当にある

イザヤ書やエレミヤ記に出て来るバビロンの都——之は近年の発掘の結果、約 1500m 角の囲壁を有する旧市街、又面積 400ha 以上あつた新市街の全貌が明かとなりその雄大さは、現代の土木技術者を驚かせるに十分である——又ヨブ記に一寸出て来るピラミッド——之は一般によく知られているので更めて記すまでもない——は興味のあるものであり、又アモス書などの小予言書に出て来る地震の記事は土木の立場からも色々考えさせられる事がある。

自分が聖書と共に愛読するダンテの神曲の中にも、色々土木に関する記事があるが、余り長くなるから今は之に触れない。

#### 4. 土木救国

支那の禹が黄河の治水に奔走して 13 年、漸く功を奏して、やがて夏の始祖として位に就いた事から、水を治める者は国を治めるといわれるようになり、日本でも大政治家は治水に意を注いだ。甲斐に於ける武田信玄、肥後の加藤清正、備前の能沢蕃山、土佐の野中兼山などの心ある政治家は治水に又この他の土木工事に非常に意を注いだ。

「土木技術家によつて国が救われた話」として曾て自分は土木ニュースにデンマークのダルガスの事を書いた。彼の信仰に基く努力によつて、シュンウイヒ・ホルシュタインの沃地を敵に割譲して困窮の極にあつたデンマークが救われたのである。荒地に排水と灌漑を行い、親子二代による苦心の植林の結果、この荒地が大森林地帯となり、戦敗によつて失つた以上のものが得られて、国が救われたのである。

日本でも植林によつて国を興した例がある。上杉鷹山は貧窮の米沢の封地を興す為に色々な事を行つたがこの中の一つとして、各家庭に漆木の苗木を、又荒地には楮(こうぞ)を各 100 万本以上も植え、後には桑の樹を植える事により国を富ましめたのである。鷹山は又土木に意を用い、北条郷黒井堰を作り、之から或は高架橋により、或は築堤上に長さ 44km に及ぶ水路を設け灌漑を行つた。又飯豊山穴堰は彼の治世の 20 年に亘つて、堅固な岩石を 181m の長い距離を貫通せしめたのである。彼の心底には民に「愛を施す」思いが常にあつて、この困難な事業が成功したのである。この「聖人の政」を見るためにその地に赴いた学者の米沢領見聞記に次のように記されている。「諸役人を見るに、重役になる程貧窮なり。荻戸六郎兵衛は第一の出頭大夫にして、寵任の重きこと肩を並ぶるものなし。而してその衣食の粗悪なる一寒書生に異ならず。」とあ

3) 雑誌「舊約知識」40 号の K. Gallig, Biblisches Reallexikon の抄譯による。

4) 土木ニュース(土木學會)昭和 23 年 12 月 内村鑑三と土木、その 4

5) 内村鑑三「代表的日本人」(岩波文庫)上杉鷹山及二宮尊徳の項

る。之は今の日本では一寸考えられない事である。

二宮尊徳が多く荒廢した土地を美田となした裏には土木工事が伴っていたと思うが、彼が幕府から利根川下流の手賀沼印旛沼の大きな沼沢地を排水して土地改良をなすべき案を樹てる事を命ぜられた時の彼の報告は我々に大きな示唆を与えるものであり、幾多の大規模の土木事業の失敗した急所を突いたものである。

「成不成は決することあたわず」と謎のような言葉を記し、「成るべきは当然にして唯一の道を取りて之に従はば、成るべし。併し成らざるべし、人間の性質は斯かる道に従うことを厭うが故に。余は堀割を穿つべき地方の道徳の頹廢を知つている。着手せらるべき事実の欠くべからざる準備手段として、其が先づ「仁術」によつて匡されねばならぬ。斯くの如き民の間に用財を費さば、成就せらるゝ實際の仕事の量に対しては言うに及ばず、民に対して有害な影響を及ぼさざるを得ない。併し取調べたる該事実は、用財を以てするも威權を以てするも成果は期し難き性質のものである。万民一心、報恩の志を以て力を用いて、始めて事は成るべし。……万民誠意を主となす時は、たとえ山を抜き石を穿つとゆうとも、成らずんばあるべからず。この如くなる時は、この大業の成就、迂遠に似て却て速かなるべし。草木の根はその中に花と実とを悉く包有しているのではないか。道徳が第一にして事業は二の次である。事業を道徳の前に置くべきではない」とある。我々は尊徳のこの言葉の前に深く考えるべきではあるまいか。昭和13年頃にも、150年前にこの篤農指導者によつて立てられたと略と同じ案によつて、利根川放水路工事が着手されたが、中途にして放棄された儘になつている。之は単なる財政上の問題や、区々の土木技術の問題ではなく彼が指摘した人間の側の欠陥がその成功を妨げているのではあるまいか。

##### 5. 災害亡国か

今年9月に又関西はジューン台風による大災害を受けた。昭和9年9月の室戸台風直後、自分は現地調査を命ぜられ悉さに災害を調べて心を痛めたのであつたが、今年のもそれに劣らない災害があつたようで誠に同情に堪えない。昭和22年9月のカスリーン台風による関東の大水害は今尙記憶に新たであるが、それ以後もアイオン、デラ、フェリー、キテイと応接に暇ないのに又今度の災害である。之に加えて地震による災害がある。大正12年の関東大地震は自分が社会に出る一寸前にあつたが、それ以後地震の度毎に出張を命ぜられて調査に出掛けたが、主なものだけでも、この25年の間に9回も起きて何れも大きな災害を与えている。戦争による災害に加えてこんなに自然力による災害を

受けてよくも日本が亡びないでいると思ひ程である。昔から日本はこのように災害を受けながら今迄持ちこたえて来た、だから今後もそうであろうと甘く考えてはならない。国民はこの意味を考えるべきであると思う。予言者アモスは言つた。「邑(まち)に災禍のおこるは、エホバの之を降したもうならずや」と。(アモス書3)前項3に述べたノアの洪水の記事に先立ち、創世記著者は次のように述べている。「エホバ人の惡の地に大なると、その心の思のすべて凶る所の常にたゞ悪しきのみなるを見たまえり。こゝに於てエホバ、地の上に人を造りしこと悔いて心に憂えたまえり。エホバ言いたまひけるは、わが造りし人を我れ地の表より拭い去らん。…そは我れ之を造りしことを悔ゆればなりと。」(創世記6<sup>5-7</sup>)又新約聖書には「ノア箱舟に入る日までは、人々飲み食い、娶り嫁ぎなどしたりしが、洪水来りて彼らを悉く滅ぼせり」(ルカ伝17<sup>27</sup>)「人々の平和無事なりと言うほどに、滅亡、にわかには彼らの上に来らん。孕める女に産の苦痛の臨むが如し」(テサロニケ前書5)とある。康し康しと言つている時に神の怒の最後の鞭が下らないと誰が保障し得るか。「禍ひなんちに来らん、なんち、まじないて之を除くことを知らず。艱難汝に落ち来らん、汝之をはらうこと能わず。汝の思いよらざる荒廢にわかには汝に来るべし。…かの天を占う者、星を見る者、新月を占う者、もし能はば、いざ立ちて汝を来らんとする事より免かれしむることをせよ。」(イザヤ書47<sup>11-13</sup>)

内村鑑三の高弟、藤井武は大正12年の関東大震災の後、「日本に対する神の審判」と題して<sup>6)</sup>、この震災は国民の悔落に対する神の第一の審判であるとし、之を見て尙悔い改めない国民は第二の審判を受けるであろうと予言している。昭和元年に書かれたこの文章の中で、第二の審判が米国による戦敗であると予言した彼の予言者的先見に驚くのである。彼は言う、

「日本に対する神の審判なくして可なるうか。野葡萄を結びし園は荒されねばならぬ。……併しながら日本の審判は既に終つたと思われぬ。……

来るべき第二の審判は何であるか。私は知らない。或は恐れる、ユダの場合と同じように、神一たび旗を立て、遠き国を招きたもう時、飛行機と戦艦とは地の極より空をおほい水を蔽うて来り、以て天佑を誇る我等の国の光輝ある歴史に最初の汚点を印するのでもあるまいか、これ敵の強きが故ではない。神の手加わるが故である。アッシリヤもバビロンも斯くして神の鞭を用いられたのである。恐るべきは米国の大太平洋艦

6) 藤井全集第3巻608頁

隊ではない、その盛なる空軍ではない、たゞ神である。神の信頼を裏切るところ、神の愛を蹂躪にじるところに、必ず大なる審判はある。

「わが愛するものゝ葡萄園よ、野葡萄を棄てゝ良き果を結べ。日本よ、貪婪と淫慾とを棄てゝ神にかえれ。なんぢの地位を自覚し、なんぢの使命をさと、なんぢに対する神の期待のいかに大なるかを思え。日本の青年たちよ耳あらば私の言に聞け」

災害を受ける度毎に、我々はこの予言者の言葉に耳を傾けるべきではあるまいか。

藤井武は東大法科を出て直ちに官吏として地方庁に理事官をしていたが、4年の後官界を捨てゝキリスト教の伝道に従事するようになった。彼が官界を去る時「余は官界にて何を見たるや」の文を発表したが、その中に彼は言う。「余は今の官吏に身を捨てゝ民の福を希う熱心の如きは、薬にしたくも之を求むべからざるを見たり。余は官吏の頭脳を支配する第一の思想は自己の安楽を計る事なるを見たり。余は官吏の道德觀念の余りに低く、その一身を持するの余りに不潔なるに驚けり。彼等にあつては放蕩は実に常事なるのみならず、之を是認し且つ之を公言するを恥ぢざるのみならず、寧ろ之を非とするものを嘲りて陋となすを以て得意とするが如き、奇怪至極の現象を実見せり。……余は官吏は社会の腐敗を怪まず、却て之と相伍して操縦巧なるを喜ぶの風あるに驚けり。……」之は又現在の我々に対する箴言ではあるまいか。

#### 6. 土木技術者の進むべき道

以上述べた如きは、時局離れした迂遠な事のように思えるかもしれない。しかし最近の朝日新聞の論説に、公共事業費の増額の必要を論じながら、この費用が最近ある県で、たまたま露頭が表われたような、中央官吏の饗応の費用に流用される事のないよう監視しなければならぬ、とゆう意味の事を述べてあつた。之は土木に携る者に対する大なる侮辱であるが、然しこうした事実があるとするれば、我々として大いに反省しなければならない事である。土木予算を獲得するにも、土木に携る者が世間から信用される事が、先決問題である事が之でよく分ると思う。4に述べた尊徳の「事業を道德の前に置くべきではない」とゆう教えは又して我々の箴言とすべきではないだらうか。

自分の足元ばかり見て、獅師山を見ず、とゆうようにならぬ為には、高い、真の教養を身につけて、各自が社会から信用される人間になる事、隴山のように「愛を施す」気持で仕事に携る事、之が現今の日本の土木技術者に要求される最も大切な事柄ではあるまいか。

真の教養が何であるか、又いかにして術策なしに悪と戦いつゝ世を渡ることが可能であるか、この間に対しては、スイスの碩学ヒルティが、その著「幸福論」の中で「教養とは何ぞや」及び「処世論」の項に述べている如きが、我々を大いに啓発して呉れると思う。しかし我々の躓き勝ちな歩みを支えて呉れるのは、何といつても The Book といわれるあの書物の中に示されている真理であると思う。(1950—9—14記)

## 最近における米国の土木工事について(続)

正員 種 谷 実\*

### ON THE RECENT STATES OF CIVIL ENGINEERING PROJECTS IN U.S.A. (Continued)

(JSCE Oct. 1950)

Makoto Tanetani, C.E. Member

(承前)それから米国の入札制度について申上げる。米国では Open Bidding 即ち公入札で誰でも入札出来るが政府の公共事業では入札に先立ち資格検査が非常に厳重で、従来日本で行われていたように経歴書を出させて技術の経験を調べ、更に公認会計士の証明のある信用調査書を提出させて資力の程度を調べて入札参加の資格を検討するのである。これは陸軍、内務省開拓局は勿論全米各州皆同様であつて、吾々が考えた

以上に厳重に行われている。イリノイ州の如きは過去の仕事が不出来だつたり、単価の均合がとれていない場合には入札されないとか其他7項に及ぶ規定も出ている。落札はいわゆる最低入札であるが、これには条件があり、コントラクトボンド即ち工事契約保証書を出させる。イリノイ州の例では保険会社或は信用会社を指定して労銀材料支払証書を書かせ工事契約金額を保証させる。即ちその工事完成に必要な労力、資材を