

講 演

第 24 卷 第 7 號 昭和 13 年 7 月

我が土木技術者の自覺

(昭和 13 年 4 月 23 日土木學會北海道支部發會式記念講演會に於て)

土木學會副會長 工学博士 新 井 榮 吉*

要 旨 本講演は近年我國の土木技術の自覺しき進歩の状態を述べ、外國の技術を学ぶ場合にも外國崇拜を捨て、見識ある態度を取られ度き旨を述べて我々技術者の自覺に就て深き注意を喚起したものである。

近來我國土木技術の進歩は著しきものあり、其の國際的位置も非常に高まつて來ました。道路橋梁の如きは専門外の一般大衆の眼にも止まる處であります、其の他の部門でも一般の眼にはつかぬが、同様に進歩して居るのであります。

例へば河川、港灣に於ては、岸壁、防波堤等の築造方法であります。先般シヤム國でバンコック築港の設計を各國に募集した際、日本の提案が一等に當選し工事もやがて我が國の手施で行することになると思ひます。其の他滿洲、北支、中支は勿論、シヤム、アフガニスタン等へも多くの我が技術者が招聘されて居りますが、是れ等の事實は我が國の技術が如何に優秀なるかを證據立てるものであります。又鐵道方面では列車のスピードアップ、世界に比類なき列車發着の正確さ、又トンネル建設に於ては丹那、清水、關門の各トンネルの如き何れも世界に誇るに足るものと思はれます。衛生工学の方面を見るに以前はバクテリアの数は水 1 グラムの中に 100 位を標準としたものが、今日では 10 程度に成つた。又下水では汚水處理方法が進歩し昔と比較に成らぬ程に發達して居ります。水力發電所は往年は 1 萬キロ 2 萬キロのものは可なり大きなものとされて居たが、今日では 10 萬キロ、15 萬キロのものが各所に出来る様に成つた。堰堤の設計も著しく進歩し、米國の大規模なものを除いては諸外國に比し取て遜色がない。水圧トンネルの施行の如きも昔は非常に難しきものとされ、10 尺の水圧を受くるものは、高さ 100 尺の堰堤を築造するよりも困難とされたもので、實際失敗した例も少なく無いが今日ではセメント注入法等の進歩に依り、可なり大なる水圧がかゝつても何等心配は無い様になつた。サージタンクでは 10 年程前に關東水力佐久發電所を建設せる際は其の設計を米人技師に依頼したものであるが、今日ではもつと面倒なサージタンクでも我が水力技術者の誰でもが設計を爲し得る様になつた。

斯の如く各方面とも著しく進歩發達した今日に於ては我々は、外國の技術又は著書、雜誌等を見るに當り、相當見識ある態度を持つて貰ひ度いと私は考へるのであります。今日では盲目的外國崇拜を捨て、批評的に見て欲しい、向ふが悪いものはこちらから教へると云ふ自信が必要であると思ふのであります。今も尙外國の技術に学ぶべきものが多いことは勿論であるが、外國と雖も中には過誤もあり劣等のももあります。其の例として此處で外國技術の玉石混淆の中から悪い例を二、三話すことにしませう。

臺灣電力會社の日月潭工事は大正 8、9 年頃仕事に掛つたが種々の事情に因り一時中絶した、然る處昭和 3、4 年頃再興の議起り其の時外國人の技師に調査設計を依頼したが、其の設計図は今日残つて居る、夫れを見ると良い事もあるが中には重大な缺點もある。夫れは取入口の沈砂池の設計で「濁水溪に高さ 10 m 位の低いダムを造り本

* 大井川電力株式會社取締役社長

流の河床を洗砂池として之れに土砂を沈澱せしめる設備である。而も其の堰堤の一部にストーンゲート只 1 門を設ける」と云ふのが悪いと思ふ。今日我國での普通の遣方はダム全体の上にテンターゲート、ストーンゲート、或はローリングゲートを装置し、流入土砂を排除する時は全体を開いてやつて居る。一局部に 1 門位の土砂吐き門を設けたのでは土砂の排除は局部に限られ擴く土砂を排除することが出来ず、結局河床はダムの高さ迄埋没し終り洗砂の用を爲さなくなると思ふ。これは發電上重大な問題であります。

他の例では獨逸の或る書物に於ける、アンカーブロックの計算公式の二、三の點に間違ひがあるのを發見し、10 數年前に私が其の公式の訂正を土木學會誌に投稿したことがあります。投稿後半年位載らなかつた。之は恐らく編輯委員が掲載を躊躇したのではないかと思ふ。それは兎に角としてその論文は其の後會誌に載りました。然るに其の後に我國に於て出版された或る水力の著書を見ると、此の公式が依然として間違つた原書の儘載つて居る。是等は外國書ならば一も二も無く盲信し日本の文獻は無難作に輕視されて居る適例だと思ひます。

又私が東京電燈に居た時、外國から資金を借りる爲、外國の電氣技師と土木技師が構造物の鑑定に來たことがあります。トンネルを見度いと云ふので現場に行つた。そこで電氣の技師は取入口の水門を閉めさせ、鍵を掛け、自身張番をして土木技師の一行がトンネルから出るまで終日そこに待つて居る。恐らくポケットには拳銃位忍ばして居たであらうと思ふ。之は恐らく暴力團でも出るかと心配したのであらう。それは先づ宜しとしてそれからが面白いのである。扱てトンネルは長さ 6 000 間位で中間に 3 箇所マンホールがあつたが土木技師がそれに入る條件として、(1) 萬一流水が來た場合ヅイとする爲、蠟付けした石油の空罎に紐を付け肩に掛けること、(2) 人間が澤山入ると窒息する恐れがあるから 7 名と限定する、(3) カンテラ蠟燭は一切いけない、懐中電燈に限ると云ふので實に馬鹿げた話で其の無知には呆れざるを得ない。

更に他の一例は發電機械を外國から買ふ時その据付けに技師がついて來ることが慣例であるが私の關係した會社でも外國の据付技師が來たことがある。その時ノズルの方向と水車軸の直角を出す方法に就て會社の内地人技師と異論を生じ、外人技師はスティールテープを以て 3-4-5 法でやると云ひ、日本人はトランシットでやると云ひ張つて、兩々相譲らず外人は遂に東京に引揚げた様な滑稽談もある。

次は明治の終り頃の話であるが外國の技師が來て水力發電の爲、大井川の上流に高さ 100 m のハイドロリックフィルの土堰堤を造る計畫を立てたことがあつたが、古市、中山兩博士の反對の爲に實現しなかつた。之が今日若し出來て居つたならば、常に頭痛の種と成つて居ることと思はれる。輾圧土堰堤に關する近頃の學説では、其の盛土に用ふる土の含水量の適否が肝要な問題となつて居る。含水量さへ適當であれば必ずしも粘土で無くともよい。寧ろ大小の粒子が適當に配列されたものの方が宜いと云ふのである。但し斯くの如き土を用ふる場合には含水量の適否と完全なる輾圧とが絶對重要事であるに對し、粘土は粒度が細いから水の量が多少過不足あつても其の結果に重大なる影響を及ぼさない點が粘土の長所である。即ち前者は満點を採り得るが間違ふと落第點になるが、後者は満點になり得ないが大体及第點には成ると云ふ處である。此處で新學説の概要を少しく述べて見ます。

第一に密度の高い盛土は間隙が少ないから之が水に飽和されても盛土が濃むことがなく且つ水の通路が殆どない、従つて最も水密である。而して密度の最も高い盛土は大小の粒子が適當に配列された土を完全に輾圧することに依つて得られる。此の事は何れも實驗に依つて證明されて居る。凡そ土を圧縮すると云ふことは土の比較的大きな分子の間隙の中に小さな分子を押し込み斯くして土の分子間の間隙を少なくし其の密度を増すことである。故に大小の粒子が適當に配列されたものが最も宜いことになる。此の事はコンクリートの骨材の場合と同様である。而して輾圧に要する力は土の分子間の摩擦に打ち勝つて之を圧縮する力である。

處で如何なる種類の土でも水分が過少な場合は土の分子間の摩擦が過大なるが爲、充分なる圧縮が出来ないが水分が漸次増すに従ひ摩擦が減じて圧縮が容易になる。然し水分が多過ぎると圧縮は益々容易になるが過剰水が場所を塞げて土の密度は増加しない。そこで或程度の處に過不足のない水の適量がある。即ち最も高い密度の盛土を作り得る適量があるのである。各種の土は其の粒子其の他の成分に因て其の可能最大密度は一様ではないが、其の含水量に過不足があれば之を如何程輾圧しても盛土の密度を各土の可能最大密度まで高めることは出来ない。即ち含水量に過不足があると結局空氣で充たされたる間隙又は水で充たされたる間隙が残るのである。之が後日池に水を入れた場合水に飽和され其の通路となり水密を破るのみならず甚しき場合は盛土が膿むで潰壊を生ずる原因となるのである。故に盛土の適當なる含水量と完全なる輾圧とは土堰堤築造には最大重要事である。所でハイドロリック フルダムは常に水が多過ぎる傾向があり、且つ圧縮度も自然の沈澱作用に依るのであるから水に妨げられて充分に行かぬ恐れがある。従つて此の工法は四圍の事情にも依るが概して信頼度の少ない構造物であると私は思ふ。古市、中山兩博士が40數年前既に此の外人の設計に反對を唱へられたことは今日から見て誠に卓見であると敬服する次第であります。

又國際堰堤會議と云ふのが出來て居る。其の成り立ちは佛國の發起である。夫はライン川に獨逸が堰堤を作ると云ふ計畫あり、夫を佛國で監督する知識を得る爲に發案されたと云ふ。此の會議に對し、或る人は日本の堰堤技術は既に進歩して居るから費用を出してまで加入する必要を認めないと思ふ、聞き度いことがあれば當方へ來たらどうかと云ふのです。然し我國は之に加入せる爲、國內に於ける研究が一層盛になり且各自の保持する經驗、知識等が發表さるゝ等相當の効果を擧げて居るから全面的に此の説を賛成する譯では無いが少なくとも此の位の見識は持ちたいものと思ふ。

扱て私の今日の話しは外國の悪い點ばかり申しまして一寸外國の技術を輕蔑した様に聞へますが、私の趣旨はそうではありません。之を要するに外國の技術や書物でも玉石混淆であり、我國のものにも寶石は澤山あるのだから徒に外國のものに盲従することなく見識ある態度を以て之を批判的に見て学ぶべきは学び教ふべきは教へると云ふ自信を持つ様、我國今日の進歩したる技術を自覺して戴き度いと申すのであります。