

海外情報

歐米飛びあるきの感想

福田 武雄

筆者は、昭和27年8月25日から1週間、英国のケンブリッジ大学で開かれた国際橋梁構造学会第4回会議(The Fourth Congress of the International Association for Bridge and Structural Engineering)と、9月3日から10日間、米国のシカゴ市で開かれた米国工学百年祭(U.S. Centennial of Engineering)に、日本学術会議代表および土木学会代表として出席し、その前後を利用して、英米両国のはかスイス、ドイツ、オランダ、カナダなどの諸国を旅行して帰国した。何しろ、70日間に約42,000キロを旅行したのであるから、平均1日に600キロを動いたわけであり、いそがしい飛脚旅行であつたので、十分に各国の事情を視察し調査する暇はなかつたが、それでも、現地に行つてみてなるほどと感心したり、また予想外であつたことも多いので、そのうち特に感じたことの二、三を記して、皆さんの何等かの御参考にしたいと思う。

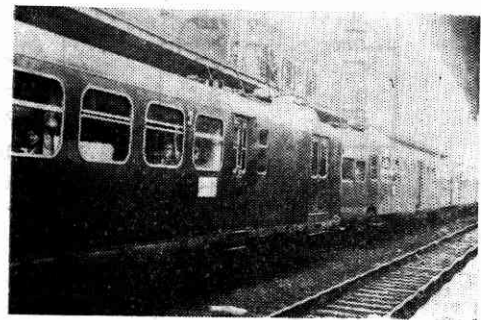
わが国の人口問題と水力資源の開発

米国から船で横浜に着いたとき、何よりも先ず第一に感じられたのは、日本にはこんなにも多勢の人間が住んでいるのかということであつた。このことは前から十分知つていたはずのことであるが、今回外国から帰つて見て、今さらながら、日本人の多いことにびっくりしたのである。わが国の政治、経済、教育問題、労働問題のむつかしさは、実にこの日本の人口過多に基因し、またこの人口過多のことを考えずには、日本のすべての問題は解決できないと痛切に感じた。

日本では従来から各方面における機械化、能率化が叫ばれている。今回の旅行で、諸外国における機械化の実状も見えて来た。非能率的な人力土工を能率的な機械化土工に切換えたり、製品にムラの多い手工業から、製品の品質精度を一定に保ちやすい機械化工業に進展し、機械による能率化によつてコストを引下げることの必要性も痛感して来た。しかし、日本の過大な人口を考えると、米国のような極端な機械化の方向に進んでよいのであろうか。機械化によつて仕事が能率化され、所要人員が少なくて済み、コストが下がることは明かであるが、それだけ失業者が出るのもまた当然である。この失業者が他の産業の仕事に就き得るものならばともかく、日本の現状においては、そうは行かない。すべての産業の機械化が進むに従つてますます失業者は増加する。この失業者といえども、人間である以上は、自ら生き、またその家族たちも生きて行かねばならない。生きて行くには、ただ遊んでいるわけには行かず、何等かの職業につかねばならない。こう考えてくると、日本の現状においては、ただコストの切下げ、あるいは単なる能率化のために機械

化に進むことは、いたずらに失業者を増加し、社会不安を助長する結果になるので、ある程度の機械化はもちろん必要であるが、それよりも、すべての日本人が、同じように働き、かつ楽に生活できるように考えるのが先決問題である。

もし既存産業の機械化を図るとすれば、当然それによつて余つてくる労働人口を吸収するだけの新産業を同時に考慮しなければならない。新産業を興すには、その原材料も問題ではあるが、基本はその動力である。この動力に対しては、幸にわが国には未だかなり多くの水力が開発されずに残っている。このように考えてくると、日本の人口問題を解決するためには、何をおいても、また万難を排して、未開発水力を現実動力化することが最



オランダの電気列車

大の急務であるという結論になる。これにより新産業が興り、これによつて既存産業の機械化かつ合理化によつて余つてくる労働人口を吸収するようになれば、わが国の工業生産は増大し、そのコストも下がり、従つて物価も下落してわれわれの生活も楽になり、かつ輸出の増大によつて、われわれが必要とする食糧の輸入も楽になるわけである。再言するが、未開発水力を動力化することこそ、わが国目下の急務であると信ずる。

屋外式水力発電所

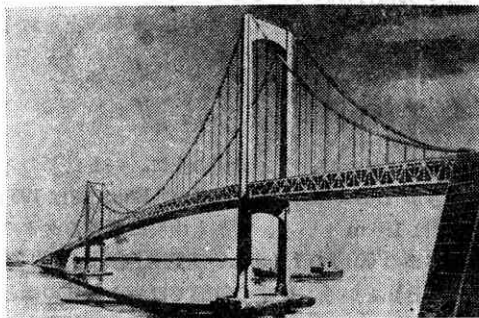
カナダのモントリオールから飛行機で2時間ほど奥地に入つたアーヴァイダというところにある全アルミニウムの道路アーチ橋を視察に行つたとき、その橋のすぐそばにあるシップショーの発電所を見た。この発電所は出力84万キロの、わが国とは一ケタぐらいちがう大きなものであるが、これが、見学者に対する説明係の人も加えて、合計30人で1日3交代、すなわち常時10名の人員で管理され運転されているのには驚いた。

ここからさらに60キロほど奥に入つたところで、カナダアルミ会社は、目下、出力20万キロの水力発電所を2カ所で建設中であり、これも視察したが、ここで感心

したことは、両所とも、水力発電所に付き物の大きな建物がなく、発電機がすべて露天にむき出しになっていたことである。およそ発電所の建物は、配電盤や制御室などに必要な部分は別として、主として発電機を覆い、また走行起重機を支えるだけのものであつて、大ていは鉄骨鉄筋造の背の高い建物であり、相当巨額の費用を要するものである。筆者が視察した二つの発電所では、発電機に雨や雪が降つてもよいように作り、発電所の建物を省略することによつて、両所とも約 100 万ドルの建設費を節約したと言つている。発電機を修理、点検するときには、移動門形起重機をその発電機の上にもつて行けばよいのであつて、建物かわりに移動門形起重機を設備しておけば十分である。冬季長い間雪に閉ざされるカナダの奥地でさえ、このアウトドア式の発電所を作つているのであるから、建設資材のとほしいわが国でも、今後の水力開発にはこのような工夫をして、節約し得た建設費を利用して少しでも多くの電力を得るようにすべきものと考えらる。



米大陸横断バスルート



米国 Delaware Memorial Bridge

米大陸のバス横断旅行

今回の旅行でアメリカ大陸内の旅行には、ほとんどバスを利用した。まずシカゴから出発してカナダのトロントを経由してモントリオールに行き、モントリオールからニューヨークに至り、ニューヨークからワシントン、ピッツバーグ、シカゴ、オマハ、デンバー、アルビュケルク、グランドキャノン、ブールダーダム、ラスベガス、ロサンゼルスを経てサンフランシスコに至つた。全行程約 8,200 キロを約 20 日間で旅行したので、1 日平均 410 キロを動いたことになる。

乗つたのは、すべて Greyhound 会社またはその連帯会社のバスである。一体、米国の鉄道は、日本の国鉄のように国全体の鉄道が一本に経営されているのとちがい、ニューヨークセントラル、ペンシルベニア、サンタフェなどの多数の会社によつて分割経営せられている。これに対し Greyhound バス会社は米国の全域にわたつてバスを走らせ、その線路網は、網の目の如くに米国全土を覆つている。営業路線の総延長は、1952 年 8 月現在、144,090 キロに達し、所有しているバスは合計 6,280 台、すなわち 23 キロに 1 台の割合である。バスはすべてリアエンジンで車体の大部分はアルミニウム製、内部は冷暖



グレイハウンドバス

房で、シートはリクライニングシートである。走つていするときの速度は、ある時には 140 キロ位で走つたこともあるが、通常は 80~100 キロの時速である。途中 150~200 キロ毎 (1 時間半ないし 2 時間毎) に停車して、食事をしたり用を足したりするのであるが、この停車時間を入れての平均時速は 55~60 キロである。そして、大てい、750 キロ位でバスを乗換えるのであるが、この距離は大体上野—青森間に相当し、これを 13 時間位で走破するのであるから、その早さは日本では想像できない。

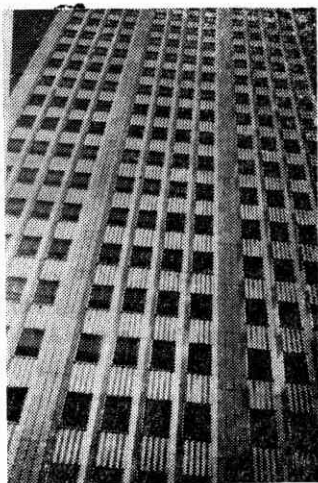
このように早く走るのであるが、車体の防振装置が良好な故か、また道路が良好である故か、大して振動を感じず、バスの中で字も書け、外部からの騒音が入らぬため話し合うのも小声で十分であつた。バスで米大陸を横断しましたと人に話しをすると、大ていの方は、それは大変だつたでしょうと言うが、実は大変に楽しつたのである。シカゴからグランドキャノンまで約 3,000 キロ (東京鹿児島間往復) を 52 時間乗りつづけたのであるが、特別二等の夜行で大阪に行くほど疲れなかつた。

料金は、たとえばニューヨーク・シカゴ間を例にとると 1927 年には 24 ドルであつたものが、その後の諸物価の値上りにかかわらず、現在では 18 ドルと逆に安くなつている。これは Greyhound 会社の経営が合理化されて来たことによると思われる。このことは 14 万キロの路線に対し、事務員をふくむ全従業員 24,439 名の人員で運営されていることでもわかる (現在総延長約 2 万キ

口強の国鉄の従業員が数十万名であるのにくらべて見るべきである)。さらに感心したことの一つは、バスの定員は36名であるが、出発点の駅で乗客の数が定員以上になれば、たとえそれが2~3人であつても、直ちに1台の別のバスを仕立てて、日本のように乗客をギューギュー詰めこまないことである。これには常に予備のバスをいつでも出発させ得るように整備しておくことの外に、途中で交代する運転手の手配もしておくことが必要であつて、これがスムーズに実行されているのは、運転や連絡の組織がよほどうまく行つているものと思う。

バスに関して特に感じたことのも一つの点は、バスが発着するバスターミナルのことである。ニューヨーク、シカゴ等の大都会はもちろんのこと、途中で停車する小都会でも、いずれも立派な建築のターミナルがあるか、あるいは目下建設中であつた。そこには、待合室である広いホール、売店、カフェテリア、洗面所、便所、切符発売所、案内所、手荷物扱所などがあり、数台あるいは十数台の各地向けのバスが発着し得るプラットフォームがあり、飛行場の

建築にも劣らない立派さである。飛行場の建物(羽田のような見すばらしいものは、今回の筆者の旅行中、どこでも見なかつた)のことは、建築学上のテーマとしてわが国でも注意を引いているが、今後はこのバスターミナルも建築学上の新テーマの一つとして登場すべきものと思われる。



米国 Pittsburgh 市に建築中のアルミ表装の36階ビルディング

米国の道路は如何に悪いか

筆者がアメリカの大陸をバスで旅行したことの主なる理由は、途中の橋梁を視察し、また道路の状態を知ることであつた。その結果は、話に聞いていた通り、実に立派な道路ばかりで全く感心したのである。坦々とした4車線、8車線の道路上を、時速100キロ位で飛ばしても大して危険を感じず、また大した振動も感じなかつた。筆者が走破した8,200キロの行程中、日本のような砂利道やデコボコの舗装道は1キロもなく、すべて坦々たる2車線以上の舗装道路であり、日本の現状に照らして、まさにケタ外れの感じがしたのである。

しかるに米国内の雑誌や新聞には、たとえば“How

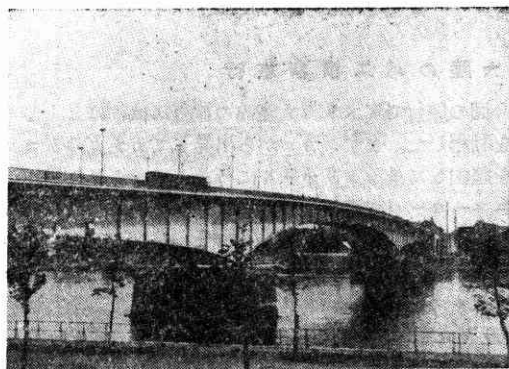
bad are our roads?”などという見出しの下に、米国の道路状態の悪いのを嘆き、また当局の責任を追及する記事が少なくないのには、またかえつて驚いた次第である。

米国内には現在約240万キロの道路があり、そのうち約半分の120万キロが舗装道路である。さらにこのうち、十分満足し得るものは約35,000キロにすぎず、25年間にわたり納税者が道路のために支出した500億ドル(年平均20億ドル)は、一体、何に使われたかと言うのが非難の論旨である。そして道路がよくないと言うのは、たとえば2車線では狭くて4車線にすべしとか、路切の廃止だとか、カーブの所で見通しが悪いとか、両側に路肩が無いとかいうのであつて、すべて高速度の自動車交通を安全にしかも快適にしようという要求である。

シカゴの米国工学百年祭で、ある人が米道路発達の歴史を話したとき、25年前の道路補修はこのようにしていたと言つてスライドを見せたが、それを見ると、道路工夫がツルハシやショベルで路面のデコボコを整正し、へこんだ所には砂利を入れてローラーでつきかためている処の写真であつた。これまさに、日本の各地の国道や府県道で現在行われているところと全く同じであつて、日本の道路は米国にくらべてまさに25年以上もおくれているものと痛感した。

ドイツの橋

終戦後のドイツで、ライン河の上に、一またぎのスパンの長さがDüsseldorfでは206m、Bonnでは195m、Kölnでは186mという、しかも中央におけるケタの高さがスパンの60分の1(新しい鉛筆の細長比は約23分の1である)という、従来の常識では考えられぬほどの

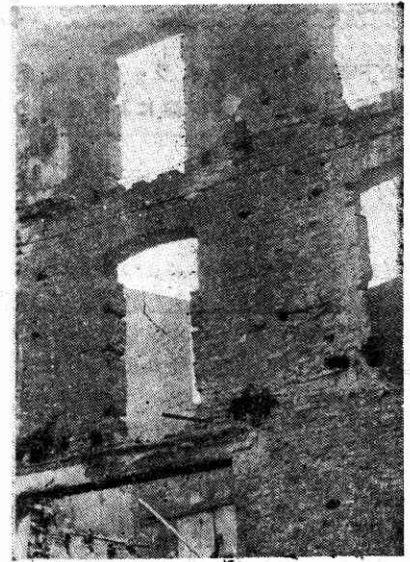


ドイツ Bonn にけるライン河の新橋
(中央支間 195 m)

鋼のケタ橋が架けられた。このことを知つたわれわれは、恐らく鋼材を非常に多量に必要として著しく不経済なものではないか、あるいは、荷重として非常に軽いものを採用したのではないか、許容応力を従来よりうんと高くしたのではないか等と話し合つていた。ところが実際に行つて調べて見ると、許容応力その他のことは全く従来通りの示方書によつて設計し、その上、荷重としては、占領軍の命令もあつて70トンという重車両も通過し得



ドイツ Düsseldorf 市、
Köln 市などには、この
ような戦災建物が、まだ
そのまま至るところに残
っている。



るように設計し、しかも、旧橋にくらべて約30%の鋼材を節約したことがわかった。

しからば、一見して常識に反するような橋が何故できたのかと調べて見ると、それは、橋のすべての部分が、それぞれ独立して単独にはたらくという従来の考え方を止めて、橋を構成する各部分が、すべての荷重に対して何等のムダなく協力してはたらくという考え方の下に計算をし、またそれが実現されるように設計し、その上、橋床の自重を出来得る限り軽減した結果であることがわかった。橋床の自重を軽減し、かつ、橋床が橋げたの一部分として有効にはたらくためには、橋床とこれを支えるケタとを一体構造にするとか、橋床を従来のように鉄筋コンクリート版にせず、鋼板それ自身で橋床にするとかの工夫が必要である。

このようなことは筆者も従来から主張して来たものではあるが、わが国ではなかなか採用されなかつた。軽い橋床を設計すると、それが強度の上では十分であるにかかわらず、単に従来のものにくらべて軽すぎるとい理由で不採用になつた話もある。これは、橋などの場合に、新しい工法を採用して、もし何等かの事故が起きれば、責任を問われていわゆるクビになるかも知れないので、まあ安全第一(構造物の安全ではなくクビの安全第一)を心掛けるためであると思われる。

しかるに、今度外国へ行つて見ると、ドイツに限らず米国でもカナダでも、新しいものでもよいと思えばドンソソ実際に採用し、また研究途上のものでも、ある程度良好な結果が得られれば、直ちに実際に移し、これについて研究し、悪い点がわかれば次の機会に改良するという風にやつていて、実にうらやましく感じた。新様式のものを採用して失敗しても、それを設計し、施工したときに、その当時において知られていた知識にもとずいて

最善の努力を払つたことが認められれば、責任を問われてクビになるようなことはないとの話であつた。日本でもこのようにしなければ、外国の後ばかりを追う結果になるものと考えられる。

米国の大学院制度

わが国でも新制大学院の制度が賑やかに論議されているので、米国における大学院制度について、人に聞いたり、大学のカレンダーを見たりした。その結果、最初にマスターの学位を与え、次の段階のものにドクターの学位を与えるなどの点は共通であるが、その他の点、たとえば、修業年限、学科課程、教授方法、単位数、大学院教育を学部の一部として行うか研究所でやるか、あるいは学部と全く別個の機関として実施するか、また学位の専門別の区分など、実に千差万別であつて、全く、各大学がそれぞれ独自に最善と思う方法で行つている。強いて米国の大学院制度とは言えば、何等の制度もないということそのものが制度であるように思えた。わが国では何事によらず制度というものを作りたがる傾向がある。その他、大学院教育には各大学の研究所が積極的に参加し、また学部よりも研究所の方に大学院教育の主体があるところも少なくなかつた。なお、米国の大学では、政府からの干渉を極力排除する方向に努力していることが感じられた。

以上をもつて、今回の渡航中、感じたことがらを雑然と書きつづつたが、何しろ短日時の飛脚旅行であつたので、認識不足のため考えちがいをしている点もあらうと思われる。よろしく読者諸氏の御寛容を願いたい。

(1952. 12. 13)