



米国主要都市の土木施設について

水沢 勲

＜米国シアトル市において1963年10月開催された米国水質汚濁防止連盟第36回年次総会に出席し、これを機会に約1カ月間米国主要都市の土木施設を視察した。以下は、その概要を総括的にのべたものである。＞

① 道路について

昭和31年日本政府の招きで来日したワトキンス調査団の報告の中に「日本の道路は信じがたいほど悪い、工業国にしてこれ程道路網を無視してきた国は日本のほかにない」という言葉があるが、アメリカの道路を視察してその感を一層深くした。わが国の道路は人と馬の道路から一躍して自動車の道路へと移行させられつつあると考えられる。この移行の急激なあまり交通戦争なる言葉さえ生まれている現状である。

アメリカに約半世紀おくれているといわれる日本の道路を世界の水準に引き上げるにはとりあえず昭和33年度から55年度までの17年間に、約23兆9千億円の投資を必要とする。

そこで政府は以上の将来構想を実現するために、昭和39年度から43年度にいたる第2次道路整備5カ年計画を策定し、これに要する経費として4兆1千億円の事業費が昭和39年1月閣議で了承された。これによりわが国の1級国道は大部分改良されるとともに舗装もされ、2級国道、主要地方道等も改良舗装の完成率が急速に高められるのである。つぎにアメリカの高速道路についてのべることにする。

アメリカにおける自動車の専用高速道路は、地方によって種々の名称で呼ばれており、freeway, parkway, thruway, turnpike, expressway 等々である。1920年代の後期に高速自動車道路の概念が生まれ、1944年に世界的有名な州際道路網＜The national system of interstate and defence highways—正しくは、州際防衛道路全国網＞計画が樹立され、1956年これの建設が全国的に本格化してから、アメリカの高速自動車道路網は急速に整備されてきたのである。

この州際道路網は全アメリカを縦横につらぬきながら、人口5万以上の都市のうち90%以上を結んでいる。都市連絡に重点をおいていることは道路交通を発生させ、または吸収する原因の大部分が都市にあるからにほかならない。またこの道路は比較的大きな都市で

は、中心部の商業地域をさける程度に周辺線や環状線に乗ってこれをつらぬき、都市の交通難を解消するとともに、郊外からの通勤や買物を便利にすることを意図している。比較的小さな市や町はバイパスするが、これは混雑するメインストリートから通過交通を取り去ろうとする目的と、市や町の地域交通をみださないため、およびこの道路によって市街が分断されないためである。

この道路の総延長は約41,000マイル、総事業費 410 億ドルといわれ、1975年の推定交通量を基とし、その完成予定は1972年となっている。1車線の幅は12フィート<3.66m>以上、中央分離帯の幅は原則として36フィート<10.89 m>以上、設計速度 70 マイル/時<約120km/h>となっており、全線出入口制限<access contral>が行われ、交差はすべて立体交差で、インターチェンジ以外からの出入は出来ない。車線数は、都市外道路、約35,700マイルのうち、2車線が6%、4車線が90%、6車線またはそれ以上が4%となっており、都市内道路約53,000マイルのうち4車線が45%、6車線が38%、8車線またはそれ以上が17%となっている。

なお本市に関連のある東名道路、第三京浜道路は日本道路公団が施行するものであるが1車線の幅 3.6m、中央分離帯の幅 3.0m、設計速度80~120km/h となっており、車線数は6車線である。また首都高速道路公団施行による羽田横浜間の臨海高速道路は、1車線の幅3.25m、中央分離帯の幅 0.8 m、設計速度 60km/h、4車線高架式道路である。

州際道路網の長期的、大局的にみた経済効果は道路沿線の開発ということであるが、自動車の走行経費の節減、時間の短縮等により物価の上昇を防ぎ、410 億ドルの建設資金も10年以内でリペイされるともいわれている。

この州際道路の建設も種々の問題につき当たり、完成延長は予定延長を相当に下回っており、大国アメリカといえども、この道路事業が至難な事業であることを感じとれた。とくに都市内道路については、種々な困難につき当たっているようである。それは、都市外からきた高い基準の道路を、そのまま都市内部に持ってこようとしている場合にその例が多い。いくら金持ちの国アメリカでも、市街地の真中へ6~8車線の高速道路を突きぬけさせるのは大変な仕事であり、各地で当事者はその遂行に並々ならぬ努力をしている。

なおサンフランシスコ市等では、道路のために既成市街地の一部が取りこわされ、都市美の犠牲があまりにも大きすぎるとして、都市外から来た高速道路をそのまま持ち込まずに街路のパターンにあわせ、道路幅員等も極力切りつめて立体的構造とし、または建築物と一体の設計を考える等の提案がなされ、これを尊重して高速道路の計画が逐次実施されている。

つぎに有料道路問題についてのべる。1956年に州際道路網の建設が本格化する以前の、高速自動車道路の大半は、有料道路によって建設されてきたものである。1956年に連郊議会は、41,000マイルの州際道路網の建設を認める法律を可決し、この建設に要する費用の

90%は連邦政府の補助金によるという計画を打ち出した。このため、当時懸案となっていた種々の有料道路計画は一時鳴りを静めて、もはや有料制度は不必要になるのではないかと思われた。しかし10%の州負担が意外に多額であり、かつ、州際道路建設後の維持管理費などの継続的支出は全部州の負担であり、この両者の費用が州道路費の中で大きな割合を占めるようになって、各州は今後の新しい道路建設に必要な費用の捻出に頭をなやませている。

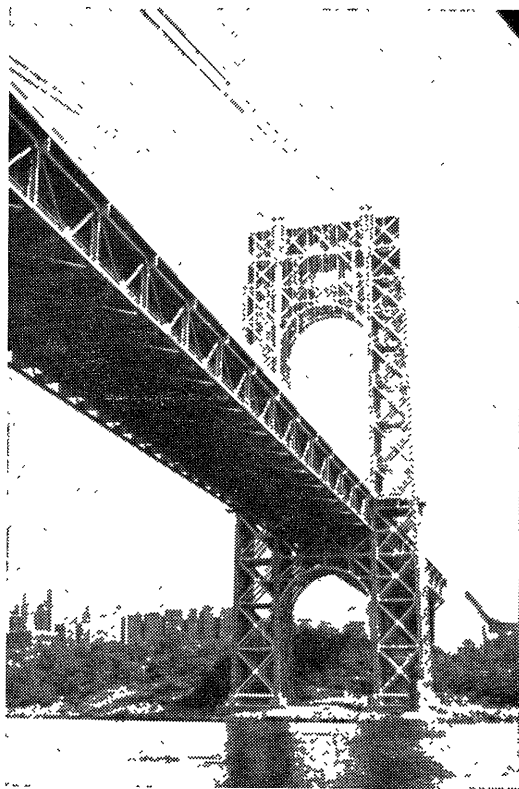
この道路財源にあてるため、現在以上に燃料税や登録税を引き上げることは困難であり現に人口稠密な工業地帯などでは、有料道路制度は政治家の間で常識的通念となっており資金と事業進捗が計画的かつ、能率的に調和させようという融通性に富み、かつ短期間に建設できるなどの理由から、再び有料道路計画が各地で立てられる気運が高まってきつつある。

また現在アメリカ国内で発行されている有料道路債券が償還され、無料となるようなことになれば、各州はこれらの道路の維持管理に相当な費用が必要となるため、将来の道路建設にあたっては財源難を理由として有料制度を採用する必要にせまられるであろうという見方も出つつある。

ひるがへって横浜市について考えてみたい。現在東京と横浜間の高速自動車道路の建設が日本道路公団および首都高速道路公団によってはじめられつつあり、また本市が施行した二級国道東京沼津線は、すでに昭和39年9月30日に竣功をみたのである。この道路が完成することにより、本市内の通過交通による混雑はある程度緩和されるものと期待されるが、さらに我々は、前記公団施行による高速道路との、相互連絡を考慮した市内の高速道路、あるいは横浜から先に延びる高速道路等の高速道路網の整備を、早急に計らなければならないと考える。しかし、これには莫大な事業費を要するので、市単独事業等では到底遂行困難であるので、有料道路制度の採用により、事業費の償還を計るとともに、市内交通の緩和をはかるべきものとする。

また既成市街地内の高速道路計画は、東京都の首都高速道路と同様に、現存する土地<運河等>を極力利用し、また道路の車線を確保するためには二階式等の立体構造方式を採用するなど、ある程度本市の実情に即した方法をとりたいものである。しかし、市内の高速道路をつくっただけでは、都市に機能が集中するがぎり、また自動車で市内を自由に通行しようとするがぎり、市内の自動車による混乱はさけられるものではないので、高速自動車道路網と一般街路網との調和のとれた、総合的な道路網の策定が必要である。

なお応急的には、現在交通の難所といわれている本市既成市街地内の、主要交差点の立体的改造、あるいは歩行者のための道路横断施設<陸橋或は地下道>の設置、街角剪除などを高速道路の建設にさきだつてとりあえず実施し、市政の重点施策である「だれでも住みたくなる都市づくり」の推進に努力したい。



George Washington 橋
(double deck 2階式路面構造)

② 橋梁について

アメリカの橋梁を代表するものは長大吊り橋である。極東の関門をなすサンフランシスコ市には二つの巨大な吊橋がある。その一つはサンフランシスコ湾口をまたぐゴールデンゲート橋であって、中央経間は、1,280m と世界最大のものである。もう一つは、対岸オークランド市をむすぶサンフランシスコ・オークランドベイ橋で、これは二対の長大吊り橋であり、その中央経間は 704m ある。

ニューヨーク市においては吊り橋史上忘れることのできないブルックリン橋<中央経間 448m>ジョージワシントン橋<中央経間 1,066.8m>などがある。また現在工事中のものに中央経間 1,298.4mの世界最大の

橋梁となるフェラザノナロウス橋があって、長大吊り橋の設計と架設はアメリカの特技で、世界の水準をはるかにぬいている。

1883年、ニューヨーク市イースト河に架けられたブルックリン橋こそは、今日のアメリカにおける長大吊り橋の第一歩をしるしたものである。ジョン・A・ローブリングによって設計されたこの橋は、16年間の月日を要して完成されたもので、19世紀における人類の偉業ともいわれている。

1910年に架設されたマンハッタン橋は、吊り橋の精密理論である撓度理論を初めて応用した吊り橋であって、近代的吊り橋の最初のものとして歴史的な吊り橋である。この経済的な吊り橋の設計法は、1931年にジョージワシントン橋、1933年にゴールデンゲート橋と進んだが、タコマナロウス橋<中央経間 853.4m>は、1940年11月開通後わずか5カ月を経過したばかりのとき、秒速19mというさしたる強風でもない風によって、落橋するという一大惨事が起こり、吊り橋の対風安定が大問題となって、全米の長大吊り橋にはすべて自記振動計が設置され、対風安定に関する対策が研究された。

ゴールデンゲート橋は、秒速30.8mの風にあって不安定現象を起こし、1951年に補強を余儀なくされたものである。1957年に竣功したマキナウ橋<中央経間1158.2m、吊り橋全

体の長さでは世界最長は D.B. スタインマン博士により、空気動学的見地から設計がなされ、その対風安定性は 190m/sec の風速に対して保証できるとしているが、設計風速は一応 35m/sec となっている。

ひるがえって、わが国の橋梁をかえりみたい。いまわが国においても長大吊り橋が問題になっている。東京湾口大橋、本州四国連絡橋、それに関門大橋などで、いずれも、現在世界第一のゴールデンゲート橋よりはもっと長大な吊り橋が必要とされている。これは、わが国独特のきびしい自然条件である地震<基礎関係>および強大な台風<上部関係>等解明しなければならぬ難問題があまりにも大きく、ゴールデンゲート橋をそのまま日本にもってきても、猛台風には耐えられないであろうと考えられる。このことは、第 2 室戸台風級を予想した場合、秒速 60m 前後の設計風速になるからである。

東京湾口大橋は、横須賀市の走水と千葉県の富津を結ぶもので、延長 9,000m、桁下高 80m、水深 50m 以上といわれている。昭和 37 年度から調査に入っているが、昭和 39 年から 5 年計画にて本格的調査が始められ、近年中になんらかの見通しが立てられるものと期待されている。

本州四国連絡橋は、昭和 38 年 4 月神戸市に調査事務所<建設省所管>を設置し、現在予定路線数本について本格的な調査に着手しており、3 年後にはおよその事業見通しが立つものといわれている。

また現在横浜市においても、港湾局で計画中の横浜港に架ける橋の問題がある。この橋は鶴見区の大黒町から横浜港をまたぎ本牧埠頭とを結ぶもので、延長 4,210m、桁下高さ 70m という画期的なものである。これらの橋梁が完成した暁には、日本の橋梁技術は世界の超一流に評価されることであろう。なおアメリカにおいては、長大経間の吊り橋、アーチ橋を除いた以外では、あまり複雑な構造型式は比較的少なく、中小橋においては普通の単純型式<静定構造>のものがすこぶる多い。

本市が昭和 30 年に施行した神奈川区台町にある上台橋<2 鉸 P. C. ラーメン橋、橋長 27.6m>、昭和 36 年に施行した中区山下町の山下橋<2 鉸 P. C. ラーメン橋、橋長 54m で当時わが国最大>等は、規模は小さいが P. C. 方式の不静定構造であり、技術的には、アメリカのそれと比較して別段遜色はない。

③ 下水道について

下水道については、さきに土木局池田参事によって詳しく報告されているので、詳細について割愛するが、下水道計画・下水処理等について若干の問題点をのべる。

< 1 > 下水道の現状と計画

わが国の下水道は、米国などと比較して著しく立ち遅れており、下水道の市街地面積の普及率は、米国の 95% に対し、わが国 18%、本市 30% に過ぎない。また下水道計画の点か

らいつても、米国では、行政区域にこだわらず、地勢・水系等からいくつかの市町村を包含した統一的な計画区域を定め、個々の雨水排除、汚水処理にとどまらず、一貫した水質汚濁防止計画により、下水道の整備を進めているところが多い。またいかなる田舎の宅地造成に際しても州当局の許可条件として、下水道の建設、処理場の設置等を定めるなど、すべて広義の水質汚濁防止の観点に立っており、その下水道計画、建設、管理とも十分合理的配慮がなされている。

ひるがえってわが国の状態をみると、宅地造成、河海汚濁止、しいてはし尿処理等についての計画、建設、管理等の点で一貫性を欠くうらみがあり、都市内水路のドブ化、し尿処分のゆきづまりの問題、あるいは河川、港湾の汚濁等の公害問題の大きな原因をなしている。

このように、わが国の下水道の普及ならびに、水質汚濁防止計画にもとづく下水道対策が立ちおくられている原因の1つとしては、わが国全体の資力が乏しく、下水道財源の確保が困難であったことがあげられるが、その背景として、生活環境施設である下水道に対する認識が足らなかったことが、大きな原因であると考えられる。しかし幸いなことに、最近下水道の必要性に対する認識が高まってきており、本市においても年々その普及増加の傾向にあることは、喜ばしいことである。

<2> 下水処理について

米国では、下水処理を行うにあたっては、十分な調査がなされ、放流河海の状況を勘案して、放流水による害が生じない範囲に処理程度を定めている。したがって、都市の諸条件によって簡易処理、中級処理、高級処理のいずれか適当な方法が採用されている。

下水処理場そのものの施設内容および処理技術においては、わが国諸都市の下水処理場は、米国のそれと比してかくべつの差異はないと思われ、本市の中部下水処理場についても、米国諸都市の下水処理場に比して規模は小さいけれども、決して遜色はない。しかし維持管理に力を入れていること、管理制度の合理性などの点においては、幾分立ち遅れているようにみうけられ、参考にすべき点が多い。

また汚泥処理法についても、方法論的にはわが国の諸都市の場合と大差なく、最終的な処分は、公害問題を充分考慮して、それぞれの立地条件により、もっとも経済的にして、かつ衛生的な方法、すなわち、消化または未消化のまま海中に放流、あるいは船による海上投棄、また脱水乾燥後の肥料化、あるいは埋没・焼却等を行っている。しかしその方法を決定するための事前調査に関しては、大に見習わねばならず、例えば海中放流にしても公衆衛生、海資源への影響など充分な調査をしては、完全に安全な場所、方法を決定するなど、基礎調査と研究に充分な努力がはらわれている点には注目させられた。最近湿式燃焼法<ジンマーマンプロセス>なる汚泥処理方法として、従来の方法と着想を異にした方法が開発され、シカゴ、その他の諸都市では実用化の段階に入っており、わが国にお

いても調査研究すべき時期にきていると思われる。ただし、米国において一応良好であるとしても、この方法が適当かどうかは、あくまでもその都市の立地条件にもとづく他の方法との比較において検討されるべきものである。

本市では全国に先がけて、技術的、経済的に本方法を検討すべく、実際規模のパイロットプラントによる実験を行う方針を決定した。なお実験には、米国ワソー市で実際に運転していたものを使用するもので、そのプラントの調査ならびに解体に立合うため、施設課の宮腰係長を米国に派遣した。この実験は準備のとのいしだい、来春早々開始される予定であるが、私はこの実験の成果が、本市はもちろんのこと、わが国の下水汚泥処理等に画期的な影響を与え、斯界に多大の貢献をなすものと大いに期待している。 <土木局長>

<なお、本稿に関する詳細については、拙著「米国主要都市の下水道施設および土木施設概要報告書」を参照して下さい。>