

# 都市高速道路について

大塚 全 一\*

## 1. 都市高速道路とは

### (1) 日本での生立ちから見て

都市内の道路の交通容量は、交差点での通過可能量で定まってきて、おおむね交差点以外の部分の約 1/2 になる。交差点を立体的に改造すると交通容量は増大するし、改造の仕方によっては、交差点以外の部分の交通容量をそのまま通過させるようにすることも可能である。このような交差点改良を市街地の中心部に適用して見ると、そのときの形は主要交通系統の方向に交差点の立体化を行なって行くことにならざるを得なくなることは当然である。さらに交差点間隔が短ければ、構造物は当然連続化してくるし、構造物の設計の仕方によっては路面として使用できない面積が生ずることもなる。

今一歩進めて、連続した高架、堀割、または地下の形で、できるだけ河川などの公共用地を使ったかなり長い交通系統を考え、計画することは可能であるし、さらにこれらを網の形にまでまとめることもできる訳で、東京の首都高速道路、大阪～神戸の阪神高速道路がこれである。

### (2) 国際的な定義と現状の姿からみて

7, 8 年前都市高速道路に関する国際会議が開かれたときの報告では「都市高速道路とは、都市部において、中央分離帯で往復が分離され、一方向 2 車線以上の車道をもつ自動車専用道路で、特定の出入口からのみ一般街路と接続するものである」と定義されている。現在では「都市高速道路とは」と、いちいち注釈を付けなくても、東京の羽田線、大阪の西横堀線と現物にお目にかかれるが、昭和 30 年ごろには、都市高速道路の映像をはっきり持っておられた方は少なかった。外国の道路を見てこられた方も、ドイツのアウトバーン、あるいはアメリカの州際道路から、都市高速道路の感じをつかみとることは困難であつたらう。イギリス、フランスの町中には現在でもこれが都市高速道路だというものも存在しない。アメリカの諸都市、中でもロスアンゼルス、サンフランシスコ、ボストン、フィラデルフィアなどでは、地方部からの都市間高速道路が市街地の中へ入って高架、堀割の姿をもっているものがある。これらとくらべて東京、

大阪に建設中の都市高速道路が、その性格を異にした日本独特のものである所以のものは、① 都市の市街地の中に起点と終点をもち、② 市街地の中で高速道路網を形成しており、③ 一般街路と協同して都市内の自動車交通に対処しようとしている諸点である。

### (3) 都市内自動車交通の緩和策からみて

日本の諸都市に見られる交通の混雑は、道路面積の少ないことに一つの原因がある。欧米諸都市の道路面積は、市街地面積の 30~40% であるが、日本では 10% を少し上回っている程度であり、自動車交通幹線ともいべきもの（4 車線以上の主要交通路線）の道路面積は市街地面積に対し、欧米では 5% 前後であり、日本では 2.5% 程度である。

しかしながら、道路面積が大きいからといって、交通の混雑がないわけではなく、都市中心部の面積の 2/3 が何かの意味で自動車のためにあるロスアンゼルスでさえ問題があるし、その問題点はやはり交差点の処理方針に帰している。ところで、交差点を連続的に無くした都市高速道路が、まずまずそれを足掛りにして議論しても大丈夫だと思われるような延長ででき上って、供用が開始されて見ても、やはり予期したごとくに主要街路の主要交差点の改良の必要性が認められるような論理現象が発生している。

この程度のことで都市内の自動車交通の緩和対策をやかく議論はできないにしても、一応の筋書きを書くことは可能であろう。何にしても都市の規模、都市の自然的、人文的特性による多少の差はあっても、一定限度までの道路面積——道路としての空間、少し発展させていえば自動車が安全に降り、また、走るための空間——を持つ必要があり、これを増加して行く方向へ努力を重ねなければならないことは当然のことであり、その空間は平面的な空間であることもまた当然のことである。平面的空間の確保が完了してのちか、空間確保の行為と平行してであるかは都市ごとに、また都市内の位置ごとに異なるとしても、つぎの作業が交差点の立体化という空間の確保（結節点の除去という見方からすれば点をバイパスすることになるのだが）になって行く。そして点のバイパスは系統的に増えて行く。今一歩進めた作業が、線のなバイパスともいえるもので、主たる交通方向へ地表面では

\* 正会員 建設省都市局参事官

ない道路面を設けることを計画することになって行く。地表面にない道路を計画的に網に組上げることは、したがって面的なバイパスといえるものかも知れないが、これが都市高速道路だということになるわけである。なお、このほかに重要な地域の周辺を自動車の専門道路が取りまいて、その内における交通は公共交通機関しか許さないような形で、都市機能を確保するような発展もあり得るわけである。これらの各手段のうちどれが優先するかは、都市ごとの交通特性と将来像によって異なることは当然のことであり、また、いわゆる都市高速道路が有料制で建設されつつあることが、手法選択の順位を変えることも当然であるが、交通のための平面空間を確保する作業が着実に進められなければならないことは論をまたない所である。

## 2. 都市高速道路の問題点

### (1) 出入口の数と間隔

都市高速道路が完成市街地の交通緩和を目的とするものであるとすれば、出入口は都市内に多数に散在する交通発生源、または終点にできるだけ近く、かつ数多く設けられることが望ましい。がしかし交通源の多い都心部では簡単な出入口を造るにも大きな困難があるし、一組の出入口(上り線よりの出口、入口、下り線よりの出口、入口、計4ヵ所)を一列に配置して計画するとして高速道路の本線から分離、または本線へ合流するための長さ、高速道路から地表へ下り、または上る斜路の長さなどのためにいかに上手に配列しても、その長さはほぼ1kmにおよぶことになってくる。

都市高速道路が現行のように有料制であることから、料金徴集の方から出入口の数と間隔が限定されてくる。交通量が多いこと、入口に徴集所を設け出口に自由なことが困難な場合が多いことなどからは料金は均一であることが要求されやすい。均一料金であることは、高速道路上の走行距離の長いトリップほど便益が高いこととなるのは当然である。均一料金の額は、100円とか150円、200円とかのまるめた金額にならざるを得ないのだが、今乗用車で150円であったとすると便益計算からは1トリップ長5km以上のものが高速道路を利用するものになる。一方で最近の調査による都市内の1トリップの平均長は約5kmであり、5km以上のトリップは全トリップの30%でしかない。もちろん、平面道路の利用状態によって変わってくるが、料金が上れば利用台数は減り、かつ高速道路上の走行距離は長くなって行くので、出入口の間隔は一般的により大きくてよいことになる。

後でもふれるが、都心には数多く、短い間隔で周辺部では数は少なくというのが常識的であるが、交通源、平

面街路・使用された方などから、試行錯誤的に決定していくことが要求されている。

### (2) 出口付近の交通

高速道路の出口付近の混乱は計画のときからの問題点であったし、現に首都高速道路が部分的に開通したときの、鈴ヶ森ランプでの混乱ははなはだしかった。漸次建設が進み、出入口が追加されて行くにつれて、停滞の現象は減少してきている。首都高速道路公団での推算によれば、交通量の最も多い出口からの車両数は、平面街路の一車線分であるとされているが、都心部に多く設けられた出入口は選択の自由度を与え、問題の解決に役立っているようである。出入口付近の処理の具体策は、首都高速道路公団で詳細に研究されているので興味のある方は参照して戴きたい。

### (3) 幾何構造、照明など

現在までの都市高速道路は設計速度60km/hを標準として組まれている。これは、この付近に交通可能量のピークがあると考えられたからであり、また、定常的な速度での走行が可能ならば平面街路において交差点による停止などにより平均速度15km/h程度に低下することに比して、非常に利便ありと考えられたからであり、さらに既成市街地内で比較的安く建設するためには、小半径を採用せざるを得ないと考えられたからである。このため、2車線の車道幅員は6.5mが採用され、側帯を含めて7.5mの表面幅が標準となっている。7.5mの表面幅は36km/h前後の速度で乗用車3台の平行走行できるものである。

曲線部においては当然拡張をしているが、半径100mぐらいのカーブで、バス、大型トラックが並列走行している状態を見ると、車の間隔が大きく開き、速度も50km/h程度に落ちていることがわかってきた。不馴れなこともあるかも知れないが、標準車線幅についても検討の要がありそうである。カントは最高10%までがつけてある。10%のカントを実際につけたのは首都高速道路が最初であると思うが、実際の走行状態(晴、雨天とも)から、つけ過ぎではないことがわかってきている。ただし、都市内ではどうしても避けることのできないSカーブでのカントについては、より研究の必要がある。

照明は非常に論議された所であった。首都高速道路の基準では最低路面照度10lxであるが、ヘッドライト下向きで60km/hを維持することは可能であるし、注意すればライトを消しても走行可能であることがわかってきている。

なお、ルートの選定にあって上下線を並行密接させて計画されてきたが、上下線が同一場所を通る必要はなさそうである。

上下線を分離するほうが線形が決めやすく、出入口の

設計も容易になり、結果的には建設費を下げ得ることもあるようになって、これは現在線の延長計画、または他都市での計画では十分に検討の要がある。

#### (4) 有料制の問題

「都市高速道路はすなわち有料道路である」と、現在の日本では考えられている。有料であることのために生ずる問題は種々あるがその一つに料金所と料金徴収の問題がある。都市高速道路は都市間高速道路より遥かに km 当りの料金所の数が多いのは当然であるし、また、その構造上、高速道路へ入ってからの中間に料金所を置くことも困難であって、街路との接続点に設けられることになるのだが、このための用地を確保することは非常に困難になり、したがって、同時に料金を取るゲート数が平均2ゲート程度となっている。また、この料金徴集ゲートでの徴集可能な度数は十分に熟練した徴集員で1時間約600台程度であり、現在の機械では約400台である。現在の日本では人力にたよっているが、将来は種々の意味もふくめて、機械徴収、またはそれ以外の方式を開発しなければならぬように思われる。有料であることの問題は上述のほか自由な平面街路などとの連結が困難なことであり、またそのためにいわば無用と思われるような構造物を築造しなければならないことになる場合も生じている。しかし、問題はむしろ自由に連絡が取れないことのほうにあるであろう。

アメリカの諸都市の提案の中に（主として都市間高速道路の交通を都市部でさばくためのものが多いのだが）、都心部の周辺に環状の高速道路をおき、これに都市内の主要街路のそれを結びつけて、いわゆる分配道路（ディストリビューター）として、各自動車の先行路線選択性を増大させようとするものがあり、これを都市内交通問題の解決策と考えようとするものさもある。

有料制を採用した上で、なおかつ分配道路的な役割りを果たせようとするためには非常に困難が予想されるのである。日本においても着々と都市間高速道路、自動車国道が建設されつつあるため、これらと都市高速道路、および一般街路の接続について十分に研究されなければならないことになるのは必然であるが、現在の都市内道路をそのまま分配道路と考え、またそのように使用されることを期待することはむしろかしいので、有料制の限界、有料制での分配道路の問題について早急な研究が必要となっている。

### 3. 都市高速道路の将来計画

#### (1) 諸都市の都市高速道路の受入れ方

ロンドンでは都市高速道路の計画は無く、市内の交差点の改良に力が注がれている。

パリでは環状（半径6km程度）の都市高速道路（昔の城壁の跡）をつくり、そこから外部へ放射状の高速道路を建設しようとしている。そして環状の中は都市改造で、近代的な十文字の街路の計画をもっている。

ベルリンでは東西両ベルリンがいつの日か一諸になる日を信じて、一つの計画のもとに、一般街路に無料の都市高速道路で一つの網をつくり上げようとしている。

ニューヨークではマンハッタン島の周囲を取りまく、最も古い都市高速道路があり、島の北部、中央、南部の3カ所で東西を結ぶ都市高速道路の計画をもつ。北部のものは建設中であるが、あとの二つは可能性が薄い。

ワシントンでは都心部で8字型の無料の都市高速道路を建設中である。

フィラデルフィアでは、現存の一般街路は改良しながら、そのまま残し、中心市街地の周囲をめぐる都市高速道路（無料）を建設して、この高速道路より中心市街地のバスターミナル、駐車場など主要な交通施設と直接結ぶアプローチを計画し、一部建設中である。

都市高速道路は交通容量の増加をもたらすのは当然のことであるが、順次市街地の構成に影響を与える。自動車交通に適合しようとする町は、都市高速道路を町の交通の骨格としてあらゆる都市施設を考えようとしている。現存する町には、おのおのの歴史があり、特徴もあっていて、都市高速道路の影響を受けるものもあれば、無視するものもあるが、これに自動車交通をどのような型で取入れようとするかの町の態度によるものといえよう。

#### (2) 東京を例にした日本の都市高速道路の将来

東京の場合は好むと好まざるとにかかわらず放射環状型の一般街路で町ができ上りつつある。都心部は格子型で形成され、それから出る20本の主要な放射線と8本の環状線が組まれようとしているのである。そして首都高速道路が計画通り建設されても、80%程度の交通はこの一般街路でなされると推定されるのであり、首都高速道路と並行してその建設は進められねばならない。これらの交差点の立体化された一般幹線街路と有料の高速

表-1

	昭和37年24時間 往復交通量	昭和55年24時間 往復交通量	昭和55年高速 道路利用台数	昭和55年一般幹線 街路推察交通量	都市計画街路完 成時交通容量
23区の外周を横切る車	約35万台	約167万台	約55万台	約110万台	約140万台
環6を横切る車	約80万台	約254万台	約75万台	約179万台	約200万台
都心部外周を横切る車	約100万台	約227万台	約65万台	約162万台	約160万台

注：本表中高速道路を利用する台数にはまだ決定されていない都市高速道路の分担分も入っている。

道路がおのおの協力して自動車交通に対応することになるわけである。現在の首都高速道路は、都心部と副都心部を結ぶ型でできているが、表-1 にみるごとく副都心より外部、すなわち環状6号線外部の交通も、23区外の都市間高速道路（東名道、中央道、北陸道など）の建設と相まって増加することが予想される。

環6より外部については、環6内より速度の早い強力な高速道路（都市間高速道路と現在の都市内高速道路の中間的存在か）が提案されて行き、さらにこれに加うるに都心部を囲む内環状線、副都心を相互に結ぶ山手環状線、多摩川を利用する外郭環状線などの三つの環状線（分配道路としての役割りをはたし得るもの）が築造されて体型が成立するものになってくる。

## ●特集メモ・高速道路とトンネル

高速道路にとってトンネルは望ましいものではない。工費が高いという他に、幅員がせまくなるので速度はあまり出せず、また、追越しも困難で、交通量が多い場合には煤煙、有毒ガスのために換気が必要である。しかしわが国のように山地部が多い場合、あるいは都市高速道路のように用地に制限を受け受る場合、トンネルもさげられない場合が多い。

このためトンネルでは照明、換気施設、信号、消火施設などが、交通を安全に通すために細心の注意をもって設備されている。また、トンネル内の騒音を少なくするために、側壁、天井などにもパーライトブロック、ゾノライトなどを張って消音効果をあげている。名神高速道路のトンネルでは内部照明の平均照度は50lxである。特に、高速でトンネルに入る自動車に対し、日中の明るさからトンネル内の暗さに運転者の眼を順応させるために、緩和照明といって、トンネル入口より約140mの区間、1000lxから50lxまで徐々に照度をおとしている。また光源にはナトリウム灯といってオレンジ色の放電灯を使用しており、煤煙、霧などに対し見透しを良くし、電力の節約をはかっている。また、換気はトンネル内の空気が一酸化炭素0.025%以下、見越し距離約100m以上になるように自動的に作動している。

## ●特集メモ・高速道路の事故

高速道路は一般の道路にくらべて安全である。これは立体交差、出入制限、往復分離の措置や防護柵、標識など安全第一に設計されているためであり、一方諸外国における事故の統計もこれを示している。しかし、高速道路上では自動車は100km/h、あるいはそれ以上で走っているから、いったん事故を起せば致命的な大事故となり、悲惨な結果を見ることが多い。「フリーウェイ・オペレーションズ」（米国交通工学会 発行）によれば、事故率は地方部で一般道路の億台キロ当り206件に対し、フリーウェイで94件と約半分以下となっている。

現在までの段階では、現在の8路線の延伸、および新路線は確定されていないし、それらの道路が東京の体質をどのように変化させて行くかについての研究は十分ではない。ただ、既に報告されている大都市再開発懇談会での体質改善に対する提案、交通基本問題調査会の報告などの線などに添い得る方向が探しだせそうである。懇談会で体質改善の一つとして、高速道路などを十分利用できるような位置に新しい都心核として提案された、いわゆる「流通センター」は、その一部が建設され始めているし、都心部の再開発については漸次成案ができつつある。今後は都市高速道路の建設が、これらの体質改善作業と同一平面で着実に計画され、実行されて行くことを期待するものである。

名神高速道路では西宮～栗東間で1963.7.16～1964.1.15までの集計によると、事故率は1億台キロ当り298件となっており、はなはだ多い結果となっている。これは軽自動車交通も許しており、利用者の不なれなどもあるが、高速道路上での運転マナーが良く守られてないこともあり、利用者の一層の注意が望まれる。

なお、高速道路上の事故の主なもの、追突や接触事故、動物などに衝突する脱線などであり、原因としては追従距離の過小、不適当な車線変更、速度の出しすぎなどがある。

## ●特集メモ・高速道路と軟弱地盤

高速道路は次のような特異性を持っているので、軟弱地盤にたいしては安定、沈下に対する慎重な考慮が必要である。

- ① すべて立体交差とするため高盛土となる。
- ② 大土工を機械化施工するため、急速に盛土高が上がる。
- ③ 工期に制約されるため（有料道路であるため）盛土完了後直ちに舗装を施工しなければならない。
- ④ 高速交通のため、工事完了後の不等沈下を極力さげなければならない。

そのため、名神高速道路でも尼崎、乙訓、大垣などの軟弱地盤に大規模な試験盛土を行なって、その結果を十分に取り入れ、次の基本方針によって、慎重に設計、施工を行なった。

④ 舗装後の残留沈下量は5cm以内とする。——サンドドレーン、サーチアージ工法などを適用（大垣工区では残留沈下が5cm以内におさえられなかったので仮舗装とした）。

⑤ 沈下しない構造物との取付けは極力段差を少なくする。（コンポーザー、サーチアージ工法などを適用）

⑥ カルバートはFloating Foundationとし、上げ越しをして、盛土と同様に沈下させる。

⑦ 安全率は地盤の強度増加を見込んで、1.25以上とする。