

東京～神戸間高速道路

片 平 信 貴*

1. 歴史と背景

日本全土の地図の上に、都市の人口や、工場の種類とその生産量、自動車台数、港湾の位置と出入船舶トン数、石炭、鉄石、木材などの資源の数量などが、いろいろの色や形で示され、また、別の地図には、道路の交通量が大きさに応じた幅で書き入れられ、さらに別の地図には、道路の現況が、幅員、勾配、舗装、交差、橋の種類まで図示され、また、一方には、駅別、発着別、種類別の鉄道貨物の数量表や、トラック輸送と鉄道輸送の梱包費、損傷費、運賃の表などがうずたかく積まれて行った。昭和15年から17年までの間に当時の内務省によって行なわれた重要道路整備調査は、今日の高速道路建設への基礎的な第一歩であったといえる。

それらの地図の上の記号が密に集まっている地域は、いうまでもなく、当時においても京浜地区、名古屋地区、阪神地区であり、それについて北九州地区が一つの中心であった。したがって、東京～神戸間が最も太い線で結ばれたのは当然で、ついでそれが北九州～関門地区に伸び、そのほか、仙台地区、青森地区、秋田地区、新潟地区、富山・金沢地区などを結んで、全国自動車国道網図が描かれたのである。なお、その他に、中国、タイ、インド、フィリピンなど東南アジアの図面が集められ、現在のアジアハイウェイ計画に似た考え方の道路網が描かれ、それがヨーロッパの道路網に結ばれたことも、当時の自動車道路網のビジョンの一面を示すために記しておく必要がある。

これらの描かれた自動車国道網のうち、さらに具体的に、詳細な経済調査が行なわれ、路線の踏査がなされ、さらに、1/1000の測量と設計まで進められたのは、東京～神戸間であって、昭和18～19年の間であった。そして、その中でも、具体的に調査が進み、一応の実施設計をまとめることができた名古屋～神戸間（当時は、伊賀上野を通る現在の名阪道路に近い路線）について、建設費約2億円と概算され、昭和18年には、それにもとずいた建設費の予算要求が、当時の内務省土木局の局議で認められ、省議に提出されたのである。省議では、狂気の沙汰とする議論まで出て認められず、陽の目を見な

かったのであるが、一般の国道そのものにさえ未改良の所が多く、自動車の保有台数も20万台程度の当時、日本にも高速道路を建設しようとする動きがあった背景には、いろいろな貴重な考え方があったのである。

その一つは、日本における陸上交通のアンバランス—鉄道偏重—を是正しなければ、日本経済の正常な発展はあり得ないとする考え方である。先進各国の交通情勢から見ても、理論的な経済比較から考えても、当時の日本の陸上交通のアンバランスは、眼にみえるものがあり、その是正には道路交通にとって最も理想的な高速道路を作ることによって、自動車交通がいかに合理的なものであるかを知ってもらうとともに、自動車交通の飛躍的な増加を期待し、そのことによって一般道路の改良の促進をも加速しようと考えたのである。その13年後に来日したワトキンス調査団の有名な言葉「世界の工業国で、これほど完全に道路網を無視してきた国は、日本のほかにない」と、当時のこの考え方をくらべて、感なきを得ないのである。他の一つは、当時の内務技師であった菊池明氏が、前述の調査の結果、東京～神戸間の国道沿線は3/4以上が都市計画区域であって、これをいかに改良しても、幹線交通を通すには不適当になるに違いないと予見されたことである。このことは、従来の国道の概念を基本的に見通したもので、国道は、少なくとも地域相互を結ぶ幹線道路としては十分でなく、国道のほかに、沿道制限を行なった道路—高速道路—の必要性を明確にした意味で重要な考え方であった。

その他、高速道路の建設が、単に建設産業を振興するだけでなく、自動車工業およびその関連工業の飛躍的な発展を約束するものであり、さらには、農・林・水産業に対しても開発的覚醒をあたえるとして、日本経済の躍進を期待する考え方、国土計画・地域計画の時間・距離要素を基本的に改善して、時間・距離的に均衡のとれた国土に改善することが可能であるという考え方など、すべてが非常に基本的であり、かつ前進的なものであったことは記憶されて良いことであろう。

昭和20年から25年まで、この計画は戦争と敗戦の混乱の中に置き去られたが、昭和26年から再び正式に、東京～神戸間高速自動車道路調査として実施への一歩を踏み出したのである。このことは戦後の新しい背景が加

* 正会員 日本道路公団理事

わりはしたが、前記の基本的な考え方の背景が、いかに根強く基本的なものであったかの実証であるといつて良いであろう。戦後の新しい背景としては、数多くあるが、中でもおもなものは、戦後経済の復興が驚異的な速度であったために、交通需要がいちじるしく増加して、戦前の予見のように、鉄道と道路のアンバランスがもはや放置し得ない状態に追いこまれたこと、自動車燃料が合理的な価格で自由に入手できるようになったこと、外資を導入する可能性が建設資金の見とおしを明かるくしたこと、多くの人達——特に日本の指導階層の人達が、外国の道路を視察する機会を得て、日本の道路の現状の貧しさを身をもって痛感したことなどであろう。特に最後の指導階層の人達が高速道路の必要性を認識し、最も価値ある世論を作り出したことは、高速道路建設の大きな原動力となったのである。このようにして、昭和31年のワトキンス調査団の報告書が、高速道路の調査時代に終止符を打ち、国内的に建設時代への一步を踏み切らせたと同時に、世界銀行からの借入を可能にし、一方では価値ある世論を背景に、国会では、法律の整備を急ぎ、昭和32年には、ついに名古屋～神戸間に日本で最初の高速道路を建設するすべての準備が完了したのである。

2. 名神高速道路——その反省

前記の歴史と背景を負って、昭和33年10月に、日本で最初の高速道路である名神高速道路建設の鉞が、京都山科に打ち込まれ、それから6年、昭和39年9月には、事実上、名古屋と神戸を結ぶ、西宮～一宮間が開通したのである。延長約190km、総事業費1164億円の往復分離された4車線のこの道路の事業の内容については、すでに数多く紹介されているので省略して、名神高速道路の意義・設計・建設における問題点、開通後の実状からの反省などについて、断片的にふれて見たい。

(1) 名神高速道路の意義

名神高速道路が、名古屋と神戸とを結ぶ、それ自身独立した効果を持つ新しい交通路であることは、その意味で計画もされ、開通後の実績もそれを裏書しているのであるが、一方では、この道路は、東京～神戸間高速道路の一部であり、道路技術的にもさらに前進するであろうその第一段階であり、交通技術的にも将来に問題を託しており、また、交通経済的にもこれから本物になって行く進行形を残しているなど、少なくとも終止符ではなく、句読点であることの意義も考える必要がある。

前者については、全線平均交通量において、予想を多少上回る実績を示しており、各インターチェンジを中心とする地域の工場の進出もいちじるしいものがあり、住宅地の開発も、高速道路に依存すると考えられる団地が予想以上に計画され建設されており、あらゆる意味で高

速道路建設の効果は、明らかに実証されている。

しかし、その内容をさらに検討してみると、後者に期待すべき事実も少なくない。たとえば、交通量の車種の構成を見ると、計画で考えられた普通貨物自動車の全車に対する比率60%は、はるかに下回り、10～12%にすぎない。また、車の平均旅行距離が予想よりはるかに小さい。これは、名古屋～神戸を結ぶ長距離利用が割合に少なく、局部的に国道のバイパスとしての利用、あるいは、観光地点への短距離利用が多いためと考えられる。

これらの事実は、高速道路、特に有料道路の開通当初に起こるある特別な現象とも考えられるのであるが、なお今後の動向を見守る必要がある(現在までの調査では、いずれも、次第に予想の方向に向う傾向が見られる)。

後者、すなわち、名神高速道路が将来への句読点であることの意義については、非常に広範でありかつきわめて重大である。まず、名神高速道路が、東名高速道路の完成とともに東京～神戸間高速道路の一部となるとき、総延長が500kmをこえること、日本の三大経済地域を結びつけることなどからいって、日本の高速道路の一応のセミ・コロンとすることができるであろう。500kmという延長が、高速道路としての本格的な交通の場を提供するであろうし、さらに、京浜、中京、京阪神を結ぶことが、高速道路による交通経済が本格的な意味を持つことになると予想されるからである。

道路技術の前進については、設計・建設の問題点として後に記すが、名神高速道路自身についても初期に建設した部分から得た教訓を、つぎつぎと活かして後期の建設では格段の改善が行なわれているほどで、名神高速道路全体が大きな試験道路として東名高速道路へ、あるいは、その他の高速道路に貴重な資料を残すであろう意義は、非常に大きい。また、これに関連して、名神高速道路を設計し、建設した技術者——建設業者もふくめて——が、多くの知識と経験を得て、つぎの高速道路の建設にそれらが活かされるであろう意義も非常に大きい。交通技術の問題についても同様である。従来、わが国の交通技術は、100km/hの速度については、全く机上論をくり返したにすぎなかった。したがって、日本の自動車で、日本の運転者が100km/hの走行をした場合の現象については、誰も自信を持って議論できなかったのである。名神高速道路の完成後、交通技術的の調査が続けているが、これが、日本の交通技術の躍進にあたる意義は、従来、無であったことを考えれば、はかり知れないものであるといえよう。

交通経済的にも、名神高速道路の出現は、一つの大きな実験であろう。高速道路が、日本の交通経済をいかに変えて行くか、さらには、経済そのものの変貌も問題になると考えられる。この意義も大きい。

その他、名神高速道路が自動車産業に与える影響、その他の各種産業にあたえる影響、都市形態の変化、等々も評価しなければならない。

要約すれば、名神高速道路は、中京と京浜神を結ぶ高速道路として十分な経済的意義を持つとともに、日本の高速道路の将来に対する貴重なモデルとして、きわめて重大な意義を持つことを理解する必要がある。

(2) 名神高速道路の設計と建設——その問題点

極端に言えば、名神高速道路の設計、建設は、そのすべてが問題であったといえる。日本に最初に生れる高速道路として、基準のいずれの項目も、仕様書のどんな部分も、施工法のいかなる問題でも討議が行なわれなかったものはないといっても過言ではない。ここには、その二、三の問題を代表的にとりあげて見たい。

しばしばとりあげられていることであるが、線形設計の問題は、ここでもやはり省略することはできない。従来の線形設計が、自動車の機械的、物理的安全を中心としていたのに対して、運転者の視覚、心理を線形設計の重要な要素として考えるようになったことが、基本的な進歩である。具体的には、従来の平面線形要素であった直線と円に、クロソイド曲線が加えられたこと（というより、極端に言えば、円とクロソイド曲線が主要な線形要素となり、直線は補助的にさえなつたといえる）、および、平面曲線と縦断曲線の組合せに慎重な配慮を必要とするようになったことが重要な変化である。特に、平面線形と縦断線形の組合せについては、道路が運転者にどう見えるか、ということが問題で、二、三の公式、たとえば、平面曲線と縦断曲線とは、完全に重なり合うことが望ましい、一つの平面曲線の中に多くの縦断曲線が入ることは望ましくない。凹の縦断曲線の底部に短い直線を入れることは避けるべきである、などは明らかにされているが、公式化されないいろいろな組合せがどう見えるか、どう運転の障害になるかは、今後検討し解決して、できれば公式化されねばならない。さらに、運転者の視覚、心理の問題は、沿道風景にまで発展し、切取り面と在来の山肌とをできるだけ融和させることとか、植樹によって、やむを得ない線形の欠点を補正することとか、のいわゆる修景工学（Landscaping）の手法を必要としてきている。名神高速道路では、これらの線形設計および修景の初歩を試みた程度であるが、その設計過程を反省し、でき上つたものを今後観測することによって、将来への前進が期待される。

土質工学の現場への導入も、名神高速道路建設の大きな功績であろう。土をセメントや鉄と同程度に土木材料として取扱ひ、路体、下部路床、上部路床など、盛土の各部分に応じて使用すべき土の性質を規定し、さらにその締固めの度合も厳格に規定し、実際にその規定にした

がって、施工の管理を行なつたのは、日本では名神高速道路が初めてであったといっても過言ではない。また、軟弱地盤上に盛土を施工する場合は、必ず土質工学上の計算を行なつてそれを試験盛土によって確かめ、さらに実際の施工においても観測器具を埋めこんで観測を行なうなど万全を期したのである。このことは、施工自体を満足なものとしただけでなく、将来への貴重な資料を得た意義も非常に大きい。また、軟弱地盤処理の、サンドパイル、サンドコンパクションパイル、サーチャージ、などの各種の工法について、建設費と時間とから見た経済性について、多くの経験と資料を得たことも特記すべきことであろう。構造物の関係では、数多くの鉄筋コンクリートカルバートににくい基礎を用いないで、盛土とともに沈下させることにより路面の不陸を極力防いだことは、当初は一種の不安があつたが、成功した一例である。その他、鋼橋の連続活荷重合成、およびPC鋼橋による応力導入など最新の技術を勇敢に採用したこと、PC橋についても極限までの技術を信用し、特に跨高速道路橋はほとんど日本ではじめての π 型ラーメン、V型橋脚などを実験をやつて確かめながら施工したことなど、橋梁技術の面でも大きな前進を果たしたのである。

その他、トンネルの換気方式にも日本で初めての半縦流式を採用し、照明についても本格的な道路照明の基礎となるなど、数限りない技術の花を咲かせたのである。

これらのわが国最初的高速道路が必要として生み、あるいは導入した技術は、そのおのおのになお問題を残しており、今後に期待すべきものが多いのである。

(3) 開通後の実状からの反省

開通後の反省については、まだ十分な資料と時間が不足であるといえよう。しかし、二、三の問題だけをあげることも無駄ではない。

その一つに、路肩の幅がある。名神高速道路で路肩の幅は2.75mとしたのであるが、実際にここに大型車を駐車させて、車道を走る車の位置を観測すると、明らかに中央側に退避して走行することがわかつた。そして、走行に影響のない最少限の路肩幅は、3.50m必要であることも明らかにされたものである。

インターチェンジのランプの平面曲線も一つの問題を提供している。インターチェンジの面積をできるだけ小さくするために、ランプの曲線は大部分複雑な複合曲線になっているのであるが、運転者から、できるだけ単純な円曲線にすべきだ、という意見が出ている。これは、曲線の大きさを見誤るために運転しにくいというのである。この点については、まだ結論が出ないが、検討をすすめている。前に述べた自動車の旅行距離の問題も、今後検討すべきであろう。それが開通当初だけの問題であるとしても、もしある期間この傾向が続くとすると、本

線交通量と、インターチェンジ出入交通量の予想が変わってくるのである。本線交通量が同じであっても、旅行距離が短ければ短いほどインターチェンジの出入交通量は増加し、ランプあるいは料金所ゲートの設計容量に影響をあたえることになり、考え方を変える必要があるからである。その他、変速車線の直接式か平行式かの問題、ノーズの形の問題、登坂車線の問題、サービスエリアの配置計画の問題など、今後の観測と資料の検討に待つべき問題が多い。

3. 東名高速道路——その概要

東名高速道路は、名神高速道路と小牧で接続し、その完成によって、東京～神戸間が結ばれ、日本の本格的な高速道路のセミ コロンとなる重要な部分である。この道路は、総延長 345.6 km、総事業費約 3242 億円、東京～厚木間 6車線、厚木～小牧間 4車線の往復分離された完全な高速道路である。この建設については、昭和 38 年 10 月に、建設大臣から日本道路公団に施工命令が発せられ、全線の供用開始は、昭和 43 年度と定められている。東名高速道路は、当然のことながら、名神高速道路で得られた経験と知識を十分にとり入れ、改良すべきことは改良し、よりすぐれた高速道路として、設計が進められつつある。この道路における前進および問題点についてその概要を記すことにする。

幾何構造設計については根本的には、名神高速道路のそれと変わらないが、まず、幾何構造基準に多少の修正を行なっている。そのおもなものは路肩幅員を名神の経験から 3.25 m としたこと、曲線半径、縦断曲線長などに、絶対最小値のほかに、Desirable Minimum の数を加えて、設計の際の指針的な役割を持たせたこと、建値築限界を国際道路条約の自動車高さ 3.80 m を考慮して定めたこと、側帯の思想を明確にしたことなどである。これらの修正が実際の設計にどう現われてくるかは、路肩幅員の修正以外は、まだ明確でないが、名神高速道路設計の経験が、この基準修正の意味を理解して、名神での少しの欠点も東名では残さないように設計されるであろうことは期待される。

線形設計は、東名全線について、ほぼその概ぼうを明らかにしているが、円曲線とクロソイドを主要線形要素とする考え方は、徹底しすぎるほど徹底しており、かつまた、平面線形と縦断線形との組合せにも細心の注意がはらわれ、名神高速道路での経験から、少しでも疑問がありそうな組合せには、そのつど透視図を描いて検討している。また、道路が通る地域の地形との調和についても、再三の討議が行なわれ、地形にさからわない、線形がえらばれている。したがって、東名高速道路全線のどの部分をとっても、線形的には、名神にまさるものと確言

できよう。また、往復車道の線形および、片勾配の取り方について、名神高速道路では、特別の場合をのぞいて中央分離帯の中心を中心線として、片勾配は中央分離帯の両側を基準としてつけていたのであるが、東名では、往復両車道の中心線を別々に設計し、片勾配も両車道中心線を基準にしてつけることに改めた。この方法は、用地および土工量を節約できる場合が多く、かつ走行上も快適なものとなるであろうことを期待している。

土工の設計については、名神の施工管理の経験が、そのつど、仕様書を改良して行なったので、その最終のものが東名にも用いられるが、特に東名特有の問題は、関東ロームの処理と、名神では経験しなかったほど深く、かつ含水比の高い軟弱地盤の対策である。このいずれに対しても現在、試験施工を行ないつつあるが、まだ満足すべき結論は出ていない。特に、関東ロームについては、盛土部分の施工中の trafficability をいかにして確保するか、盛土の締固めをどんな施工法により、かつどんな管理をするか、の2つが大きな問題である。後者については、やや解決の曙光が見えつつあるが、前者については、施工機械の種類、施工段取りの方法、費用の問題などがからみ合って、まだ暗中模索の状態である。もしこの問題が未解決のままであるならば、在来と同様に乾くのを待って施工するという以外に、工期が大きな問題となるであろう。軟弱地盤については、含水比 400~700%、深さ 40 m とした沼のような部分が相当にあり、現在、サンドコンパクションパイルによる処理が可能であるかどうかの試験を行なっている。その他、浮基礎の工法、押え盛土工法なども考えられるであろうが、このような部分は、特に盛土高が高い場合が多いので、困難性を倍加している。最終的には橋構造として、土との対決を逃げることにするのが最も簡単であるが、どの程度までたたかえるかが目下の問題である。

その他、トンネルの設計では、吸音のために名神で使ったパーライトブロックが、非常に清掃しにくいことが明らかになったので、これにかわるべきものを検討しなければならないし、橋梁、特に高架の設計では、標準化の方針をとり、舗装の設計では、AASHO Test の結果をとり入れて、表層部を厚くすることを考え、また、材料の点から、ソイルセメント処理やブラックベースを多く用いることも考えられており、設計のあらゆる面で、名神技術からの前進が必要であり、かつ期待されている。東名高速道路は、以上の設計のほかに東京への乗入れについてなお問題を残している。施工命令では、東京都の環状 8 号線にとりつくことになっているが、その後、さらにその外側に、いわゆる外郭環状線の構想があらわれ、また首都高速道路の延長計画もあり、東名高速道路をどこに取付けるかは、東京の交通問題、ひいては

東京の都市としての将来計画に大きな影響を与えるもので、科学的な検討が必要であろう。しかもこの問題は道路交通と都市機能、あるいは道路交通の配分の理論など基本的な考え方の確立が必要であり、その方面の研究が実を結ぶことも期待されることである。

東名高速道路はその完成によって、日本がはじめて本格的な高速道路の機能を体験することになり、かつ完成までに得られる技術的の経験は、名神の経験に加えられて、日本の将来の、その他の高速道路への大きな力となることは間違いない。

4. 中央高速道路

中央高速道路は、東京～富士吉田間について、昭和37年5月施行命令が発せられ、その供用開始は昭和43年度と予定されている。この道路は、やがて、東京～名古屋間を結ぶ、もう一本の高速道路として東名高速道路と交通をわけ合うものの一部であるが、富士吉田までの間は、東京都の放射線的交通処理に大きく寄与するばかりでなく、富士山麓周辺、八王子市付近の地域開発計画に貢献し、都市の分散、首都圏の整備などに役立つものと考えられる。総延長は約93km、往復分離された4車線高速道路で、構造は東名高速道路と全く同一である。しかし、差し当っては、東京～八王子間約26kmだけを4車線として完成し、八王子～河口湖間は、2車線で供用を開始し、交通量の増加に応じて、残りの2車線を完成することになっている。その事業費は、約550億円である。この道路にも、名神高速道路の技術は、余すことなく活用されていることは当然であるが、東京～八王子間は、都市高速道路に近似し、八王子～河口湖間は、山岳地高速道路として、おのおの名神高速道路になかった特長を持ち、したがって、異なった問題が予想される。東京～八王子間のインターチェンジ間隔が9km以下であることもその一つであろう。このように短い間隔のインターチェンジを持つ高速道路車道の走行状況、およびインターチェンジと一般道路との取付けの交通処理については、今後なお注意深い検討が必要である。八王子～河口湖間の山岳地高速道路の部分には、当然のことながら、登坂車線の効果的な設置が考えられねばならない。しかも地形は、登坂車線の設置を困難にするような所が多いのである。縦断線形の選び方と、登坂車線を設けることの経済比較も、当然検討されたことであるが、自動車の走行力学を、一般の場合よりさらに詳細に研究する価値があるようである。

また、将来4車線となることを予想して、差し当り2車線の道路を建設する、いわゆる段階建設の方法をとるのは、高速道路としては、この道路がはじめてである。このことは、単に4車線の道路を建設することに較べて、

いろいろの困難な問題がある。特に山岳地帯であるために、いずれの片側に先に施工するかさえ将来の拡幅の費用あるいは可能性を大きく左右する。場合によっては、線形そのものも、暫定的なものとしておいて、4車線完成のときに最終的な線形に修正する箇所も当然起こってくる。トンネルのアプローチ、インターチェンジの前後時は、避けられないその例である。しかし、ここで払われた苦心と努力は、将来の東北道、山陽道などの一部であるいは貴重な経験として活かされるかも知れない。

ともあれ、中央高速道路も、中央縦貫自動車道の一環として、一日も早い完成が待たれているのである。

5. 結 語

日本の高速道路は、名神高速道路が大部分完成し、現在、東名高速道路と中央高速道路とが、昭和43年度供用開始（局部的には昭和42年度）を目途として、建設中であることは、すでに述べたとおりである。そしてこれらの高速道路が、おのおの意義と大きな効果を持つであろうことも、前述の通りである。そして、すでに、その他の高速道路～東北、北海道、中国、四国、九州、北陸、関越などの自動車道が、法律で定められ、その一部はすでに具体的な調査の段階に入っている。したがって、きわめて現実的な近い将来に、日本は全国を高速道路で結び合うことになるであろうことは疑いないことである。しかし、一方では、その実現のために、問題がないことはない。たとえば、これらを設計し、建設する土木技術者の数の問題もその一つであろう。調査、設計の手法、建設の方法に、画期的な革命がなされなければ、現在予想される技術者の増加では目的を達し得ないときがくるに違いない。設計、建設そのものの改良、前進のほか、設計すること、建設することから技術者の手を少なくする方法の研究が切に望まれる。

建設資金も一つの大きな問題である。その他の高速道路が、従来の方式の有料道路制度で可能であるかどうかは疑問なしとしない。多分に先行投資的なこれらの道路の建設には、将来の国民のための、国の負債があっても許されるのではないかと考えられる。財政、あるいは、資金関係の専門家の真剣な討議と国の決断が望まれる。

さらに、これらの高速道路の整備とともに、高速道路上の交通が、日本全国に面としてひろがるための一般道路の整備が、均衡をとって進められるべきことも当然であるが、このことにも特別の勢力が払われなければ実現は困難かも知れない。

高速道路を含めた日本の道路行政を、資金的にも、技術的にも、機械的にも、人員的にも、さらに真面目にふりかえり、検討すべき時期は、今日、現在であることをもう一度強調したいと考える。