



第17回

写真提供：NEXCO中日本
東名高速道路（浜松SA付近）

1. 計画の経緯
2. 高速道路ネットワーク整備の起爆剤
3. 設計 一名神から東名へ
4. 建設で目指したもの
5. 東名高速道路の建設から何を学ぶか
6. 開通の効果
7. 時代の変化への対応と未来への飛躍

東名高速道路の建設 －日本の高速道路ネットワーク建設の礎を造る－

講演者略歴



鈴木 辰夫
鉄建建設(株)
常務執行役員



中島 浩明
DKSHジャパン(株)
取締役



大塚 勝美
元日本道路公団
理事



宮池 克人
中日本高速道路(株)
代表取締役社長



田村 幸久
元日本道路公団
北海道支社長



藤波 督
いきいきハイウェイ
支援全国ネット会長

東名高速道路は、名神高速道路（以下、名神）に一部導入されたドイツのアウトバーンの設計思想が全面的に適用され、全線にわたり周辺の地形に調和した優美な曲線で設計された。さらに、名神の管理の経験から、安全性を高めるための設計の修正

及び設備の増強もなされた。結果として、美しく安全な、日本の高速道路のプロトタイプというべきものになった。沿線の地形を見ながら一つひとつ修景スケッチを描いていったという情熱をもって設計された東名高速道路は、道路設計に関しては、一つの高みに達したといってもいい。また、施工に関しても、大工区・大規模施工による合理化が進み、試験施工で施工方法を定める現場主義が徹底され、高速道路の施工の仕方も確立されていった。建設後には、設計・施工に関する要領がまとめられ、以後の高速道路建設の指針となった。まさに、東名高速道路の建設を通じて、高速道路ネットワーク建設の礎が造られたと言っても過言ではない。

1. 計画の経緯

高速道路の調査は、戦前の1940（昭和15）年に始まり、1943（昭和18）年には、内務省が5,790kmの全国自動車道計画（図1）を策定。その中に東名高速道路の路線も含まれていた。

東京～名古屋間の高速道路に関しては、戦後、実業家の田中清一が、幹線大道路計画（図2）を発表し、中央道ルートを推した。この計画は、日本列島のあまり開発されていない中央部に1本縦貫道を造り、そこから適宜、沿岸の中核都市にフィーダー線をつくるというもので、中央道ルートが含まれていた。これは、長野県出身の参議院議員の青木一男らに支持される。

当時、建設省道路局にいた元日本道路公団理事の大家勝美は、「田中さんの計画図は、日本列島のレリーフマップに描かれていて、ガラスケースに入れて皆に見せていた。建設省は、1951（昭和26）年から東京～神戸間の高速道路調査を再開したが、道路局内に東名を担当する部署と中央道を担当する部署ができて、それぞれが調査を始めた。海外からも、元米海軍総官のカール・H・コッターやカリフォルニアの道路局長のウォーマックに現状を見てもらい、東名の必要性が指摘された」と言う。

建設省は、需要の大きい東名ルートを推したが、これは静岡県出身の衆議院議員の遠藤三郎らに支持され、東京～名古屋間の高速道路は、東名案と中央道案で激しい議論があった。その後、世界銀行からの融資のために招聘したワトキンス調査団が、1956（昭和31）年に提出した報告書に、東名高速道路と中央道は、性格が違う道路でどちらも有益とされたこともあり、1960（昭和35）年に、両道路とも建設法案が国会で成立し、1962（昭和37）年5月～翌年10月に、東名高速道路の施行命令が出され、順次着工された。

2. 高速道路ネットワーク整備の起爆剤

前述のワトキンス・レポートに「日本の道路は信じがたいほど悪い」とされた道路の整備促進のため、当時、財源の確保が急務であった。大塚は、「このワトキンス・レポートが出てから、衆議院議員の田中角栄がよく道路局に来ていた。彼の努力でガソリン税を創設して道路財源にするという財政上の大変革が実現した」と言っている。

1953（昭和28）年に衆議院議員の田中角栄らの議員立法で、揮発油税を創設し、道路特定財源とすることが決まり、国道等の整備に当てられることとなった。また、高速道路



図1 内務省の全国自動車計画



図2 田中清一の幹線大道路計画

の整備財源としては、1952（昭和27）年に有料道路制度が法制化され、通行料金を財源にできることとなった。また、1956（昭和31）年に有料道路の建設主体として日本道路公団が設立され、当面の建設財源として民間資金を導入できることとなった。これらにより、国道等の改良と高速道路の整備を同時に実行できるようになった。

また、高速道路ネットワークを一体として運営する料金のプール制が導入され、もともと大きな交通需要が見込める、名神及び東名高速道路を先行して建設したことにより、その料金収入が、全国の高速道路の建設の大きな財源となった。この意味で、名神と東名高速道路の建設は、日本の高速道路網整備の起爆剤になったと言っても過言ではない。

3. 設計 一名神から東名へ

名神の建設を経た日本の技術者は、東名高速道路を日本らしい高速道路へと昇華させた。

元日本道路公団計画二課長、技術部長として高速道路の設計に造詣の深い田村幸久は、「東名高速道路は、日本の国土・地形に調和するように設計された。また、名神の設計思想を継承し、普遍化するとともに、その建設・管理から得られた知見が反映された。結果として、次に続く高速道路網の全国展開へのプロトタイプになる、日本の技術者が目指した日本らしい高速道路ともいべきものが完成した」と言う。

東名高速道路の路線の特徴の一つは、直線区間が全延長の4%と非常に短いところだ(写真1)。ちなみに名神は約半分が直線となっていた。田村は、「これは、周辺の地形に調和する滑らかな線形設計に努めた結果で、それを具体的にやる際に透視図を活用した(図3)。ヘリコプターの目線から徐々に路面

の目線にまで降りてきて違和感がないか確認した。浜名湖の付近は、中村英夫(東京都市大学名誉総長)もフォトモンタージュ(図4)を使った景観設計を実施しているが、周辺の展望台等からの見え方も考慮するなど、特に念入りに設計された。その際、違和感のないよう橋梁の延長を短くし、大幅に工費を削減

できた。透視図作成には費用がかかったが、このようなメリットもあった」と言う。

車道の幅員構成も名神の事故の分析などから、車線幅を一律3.6mから、走行車線を3.5m、追越車線を3.7mにして、追越側の幅を広げ、円滑な追越を可能とした。故障車が多かったため、路肩幅も2.75mを3.25mに広げた。



写真1 浜名湖SA付近

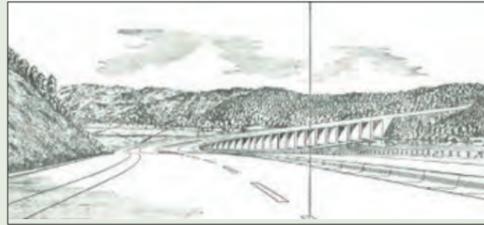


図3 静岡県榛原町付近の透視図



図4 中村英夫による浜名湖付近のフォトモンタージュ

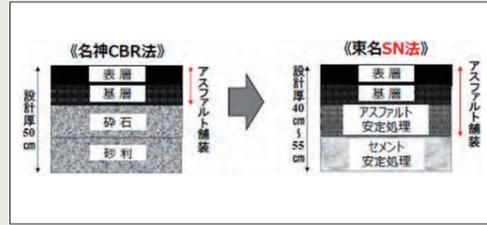


図5 名神と東名の舗装構成の比較

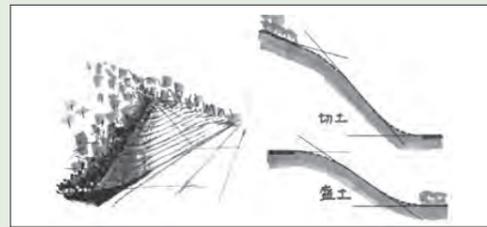


図6 ラウンディング



写真2 東京の起点部



写真3 浜名湖橋



写真4 酒匂川橋



写真5 富士川橋



写真6 川音川橋



写真7 斜π形式のオーバブリッジ



写真9 足柄SA



写真11 御殿場IC (トランペット型)



写真8 海老名SA



写真10 浜名湖SA



写真12 興津トンネル



写真13 日本坂トンネル

舗装については、名神開通2年目でのひび割れ発生を受けて、設計法を、路床の強度から舗装厚を決めるCBR法から、計画交通量に応じた耐久性で舗装厚を決めるSN法に変更した(図5)。名神では、粒状路盤材であった上層路盤に、アスファルト安定処理材を標準的に使用してアスファルトの層を厚くし、長期的な耐久性を向上させた。

修景についてもきめ細かく実施した。名神から引き継いでラウンディング(図6)という、切土の端を丸くして周辺の地形になじませる手法を徹底した。特に必要な場所については大胆なラウンディングが行われた。また、植栽についても、東京の起点部(写真2)で、都立砦公園にあった樹齢150~200年の大木を含めて約2500本の樹木を沿道に移植または植樹し、東名高速道路の入り口を示すランドマークとしたことを含め、多くの植樹を行った。

橋梁については、道路線形に対応して曲線橋が多用され、多径間連続橋、合理的な合成桁や、高橋脚の耐震設計などが、コンピューターの発達で可能となり、設計の自由度が増した。特徴的な橋を紹介すると、鋼箱桁のS字橋の浜名湖橋(写真3)、鋼トラス橋で高橋脚を持つ酒匂川橋(写真4)、クロソイド曲線が入った鋼桁橋の富士川橋(写真5)、PC連続箱桁橋の曲線橋の川音川橋(写真6)などが挙げられる。高速道路をまたぐオーバブリッジの形式も、高速道路を走行中に前方空間を開放的に見せるために斜π形式(写真7)、ゲルバー形式等が標準形として採用された。

主要なサービスエリアの設計については、名神に引き

続き、著名な建築家をお願いした。海老名サービスエリア(写真8)(以下、SA)は菊竹清訓、足柄SA(写真9)は黒川紀章、浜名湖SA(写真10)は芦原義信が設計した。

インターチェンジの形式も、料金所を1箇所のできるトランペット型(写真11)が主流になっていった。

安全に関しては、名神の維持管理の実績から、構造や設備の変更・追加を行った。

橋梁区間においては、車が衝突時にジャンプする事故があり、これを防ぐため、縁石形状をより滑らかな形のものに変更し、ガードレールも補強型に変更した。また、中央分離帯部からの転落事故があったため、転落防止網を設置した。

トンネル区間については、坑口の面壁の反射を抑える表面処理(写真12)、トンネル入口・出口での暗順応・明順応を助ける緩和照明、坑口部のルーバー設置(写真13)、坑口形状の工夫、及び、火災探知機・消火栓・水噴霧設備・ITVカメラ・入口電光掲示板などの非常用設備の設置を行った。

その他、本線照明、中央分離帯部の眩光防止柵、視線誘導標、可変電光標示板などを設置した。

田村は、「日進月歩で新製品が次々に開発されて高速

道路に導入され、いわば道路システムの装置化が進み、どんどん性能が良くなるということが、この東名高速道路から始まった」と言う。

名神と東名高速道路の建設の経験を通じて、社内には様々な要領が造られ、以後の高速道路の建設促進に繋がった。この成果は、1970（昭和45）年の道路構造令の改訂版にも取り入れられた。田村は、「要領ができてしまうと、それまでの望ましい高速道路を求める熱意と情熱が少し冷めてしまった。そういうものは、東名高速道路がピークだったように思う」と振り返る。

4. 建設で目指したもの

日本道路公団は、役所や民間会社から来た寄せ集めの集団だったので、施工に関することを決める際には、現場でフルスケールの試験施工を実施して決めていく、トライ&チェックという手法をとった。

約1,700万m³あった関東ロームの盛土では、試験盛土の結果、転圧し過ぎるとぐちゃぐちゃになるため、従来の締め固め管理から空気間隙率管理に替えることとし、高盛土では、フィルター層を設け、生石灰で安定処理をするなど、わが国に多い高含水比火山灰質粘性土の施工方法のさきがけとなった。

超軟弱地盤上の盛土と橋梁との継ぎ目の段差解消の課題に関しては、盛土上に直接基礎を置き、固定した橋脚との間に独立した床版を設置するアプローチクッション（図7）というものを考案して、試験的に採用した。

舗装の平坦性向上に関しては、平坦性を検査する8mのプロフィルメーター（写真14）を新たに作成し、これを使って、舗装の施工ごとの平坦性を測り、次の施工に生かした。その結果、100km/hで安心して走れる舗装になった。これに関して、当時舗装を担当した、元日本道路公団九州支社長の藤波督は、「当時若かった我々が、鉄道と同じように高速道路を走りながら新聞を読めるようにしたいという目標を立てて、検査機器を開発し、施工に関するシステムを作り、施工指導もさせてくれた。結果として目標を達成できたので、我々はすごい自信がたった。また、当時、大規模施工は一般的ではなかったので、受注者が新たな大型

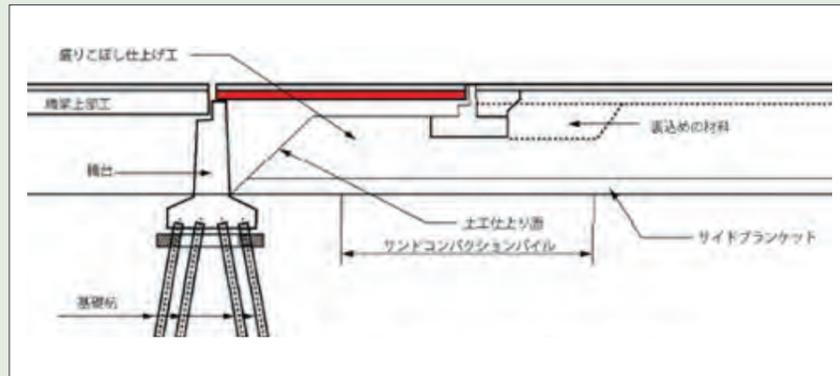


図7 アプローチクッション



写真14 長さ8mのプロフィルメーター



写真15 浜名湖橋の施工

機械を導入すれば、試験施工で歩掛りなどを調査して、積算するといったように、発注者と受注者が一体になって仕事をした。これで、お互いがより良い方向に努力してその努力がしっかり報われた」と言う。

また、東名高速道路の建設では、フォローアップシステムを導入した。

橋梁に関しては、今までにあまり例がない曲線橋が多かったため、大きな橋は、指定橋梁にして、試験所と管理局で解析検証を行った。指定された主な橋梁は、浜名湖橋、富士川橋、酒匂川橋、川音川橋などである。

浜名湖橋は、鋼連続箱桁橋で、フローティングケーソンの基礎、当時国内最長の140mの中央支間、世界初の固定橋脚から両側に張り出すバランスド・キャンチレバー工法での架設等に特徴がある（写真15）。

酒匂川橋は、日本初の曲線連続鋼トラス橋で、大規模ケーソン基礎、最大65mの高橋脚、トラベラークレーンでの架設等に特徴がある（写真16）。

舗装に関しては、材料・舗装構成に応じた定点に計器を埋め込むなどにより追跡調査をした。軟弱地盤も長期動態観測を実施している。

その他の特徴のある工事を紹介すると、大崩海岸の北に並行する日本坂トンネルが挙げられる。延長約2kmのトンネルであるが、途中約180t/分の大出水を克服して完成した。

静岡県由比地区については、地滑りの土を利用して、



写真16 酒匂川橋の施工

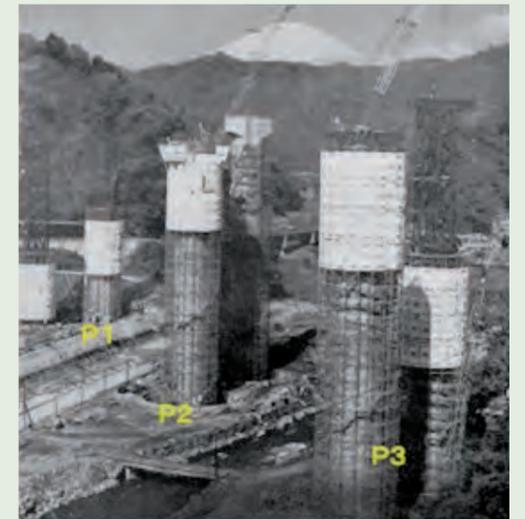


写真18 酒匂川橋橋脚の施工



写真17 由比地区の薩埵高架橋の施工



写真19 酒匂川橋下部工耐震実験

延長5kmにわたり、16tの消波ブロックを約4万個使って地域計画に合わせた海岸工事を実施した（写真17）。国道1号との交差部の薩埵高架橋は、工事ヤードが限定されたため、鋼桁を回転させて架設した。

藤波は、「由比地区は、東海道線とも交差していて、工期的に一番のネックだった。突貫工事だったが、狭い工事ヤードで様々な工夫をした。これが、その後の都市内高速道路の建設に大きく役立ったと思う。また、先日、富士川SA上りの観覧車から富士川橋方面を見たら、東名の路線が沿道植栽でグリーンベルトになっていたのが印象的だった。高速道路の沿道緑化が、環境改善に貢献しているのを見て安心した」と言う。

当時、東洋一の高さを持つ橋脚を含む酒匂川橋下部工事を担当した元三井住友建設（株）代表取締役専務の中島浩昭は、「当時、マスコミの注目も相当あり、テレビを含め何回も取材を受けた。基礎は、漏水を防止するため、ニューマチックケーソンで施工した。ケーソン内では、排気のない電動ブルで掘削し、人力で掘削土をホッ

パーに積み込みウィンチで引き上げた。内部の異常がないか、外の指令室から監視した。これが現在のモニターを見ながら遠隔操作する無人化施工にも繋がっていると思う。橋脚の外型枠を、高さ6m、幅2.2mの高強度でメンテナンスの容易なステンレス張りの大型メタルフォーム10枚でリング状に組み立てて、上方へ移動させながらコンクリートを打設した。早強セメントも使い、トラブルもなく、通常の約半分の期間で仕上げた（写真18）」と言う。

橋脚が完成したあとに、日本道路公団が、耐震性能を確認する実験を実施した（写真19）。重い起震機の代わりにロケットエンジンを橋脚の上に設置して力を加え、所定の耐震性があることを確認した。

5. 東名高速道路の建設から何を学ぶか

藤波は、「東名高速道路の建設を通じて感じたことは、一人ひとりの技術者が、現場で発想し、試行錯誤してものを造っていく過程の積み重ねが、大きな組織力になっ

ていったということだ。道路は、造ったら終わりではなく、社会の進化に伴って進化を続ける必要がある。補修、改良、リニューアルなども、建設と同じように現場からの発想が大事で、記録に残らない、個々の技術者の努力の積み上げが今の形を作っている。私が、若い人をお願いしたいのは、標準化・マニュアル化された、楽だが楽しみのない仕事から一歩踏み出して、予測できない事象に果敢にチャレンジしてほしいということ。そのためには、仕事に理念と情念と執念を持つことが大切。排水性舗装（高機能舗装）や延長床版などでも、長い年月がかかったが、実現でき、その成果が発揮されている。また、道づくりでは、一眼的にものを考えず、縦糸と横糸のバランスを大事にしてほしいということ。目的と手段を混同せず、手段の目的化を避けること、行政と技術の役割を認識して活用すること、設計と建設の役割のバランスをとること。要領等がどんどん充実していく時代に、大変ではあるが、これを乗り越えて新しいものに挑戦してほしい」と言う。東名高速道路を建設し、その後、維持管理や改築に関わった藤波ならではの言葉である。



写真20 静岡IC付近の開発

速道路開通時に東京から名古屋・京都・大阪への長距離路線ができ、便数も大幅に拡大している。

7. 時代の変化への対応と未来への飛躍

開通後、交通量の大幅な増大によって渋滞が顕在化したため、大井松田-御殿場間を、1991（平成3）年に、上下線合計で、4車線から6-7車線に改築した（写真21）。日本坂トンネルも1998（平成10）年に3車線のトンネルを追加して4車線から7車線に改築した。また、現在、大和トンネルの渋滞対策として、付加車線設置工事を実施している。

中日本高速道路（株）代表取締役社長の宮池克人は、「現在工事中の大和トンネルの渋滞対策は、トンネルを拡幅して付加車線を設置するという、技術的にも難しい工事だが、オリンピックまでに完成させるよう鋭意進めている。また、高速道路の死亡事故は、その3割が渋滞に起因しているため、渋滞対策により、交通事故削減にもなっている。新東名の開通によりリダンダンシーが向上し、災害や事故時に東西の交通が分断されることなく日本の大動脈を支え続けることができるようになった。開通し

ている御殿場JCT-豊田JCT間では、東名高速道路の渋滞損失時間も、約9割減少している」と言う。

台風や高波の影響を受けやすい、由比の海岸付近（写真22）では、消波ブロックの追加などの護岸工事に加え、越波防止柵設置などの対策を行っているが、たびたび通行止めが発生している。しかし、新東名の開通により、東西の交通が確保されるようになった。

1979（昭和54）年7月に発生した日本坂トンネルの火災事故は、トンネル出口での追突事故に起因して167台の後続車両が延焼し、7名の死者が出た。この事故を教訓に、トンネルの防災等級を4区分から5区分に見直し、最上級のトンネルでは、ラジオ再放送設備、拡声放送設備の設置に加え、非常用ケーブルを耐火仕様にするなどの対策を全国の高速道路で実施している。

リアルタイムの交通情報提供は、東名高速道路から始まっている。ハイウェイラジオは東京-横浜間で、ハイウェイ情報ターミナルは海老名SAで初導入された。

サービスエリア、パーキングエリアは、民営化後に大きく変わった（写真23）。宮池は、「コンビニ、カフェ、産直野菜売り場、人気のデザートショップなどを取り入れたり、郷土料理の提供など、魅力的・個性的なエリア作りを行っている。飲食・物販の売り上げは、民営化後約1.3倍の年間1,250億円になっている。また、トイレの美化にも力を入れている。ロビー空間を取り込んだ空間設計や、トイレ診断士（外部専門家）のチェックを取り入れたきめ細かい清掃など、おもてなしの心を大事にしている。さらに、一般道側からのエリア利用も可能にし、イベントなどの地域連携の取り組みにも力を入れている」と言う。

災害時の緊急輸送ルート機能の確保のため、地震被害による新たな知見を踏まえた、落橋防止、橋脚の補強、制震ダンパーの追加、免震支承への取替えなどの耐震対策が着実に実施されている。

東名高速道路は、昨年全線開通50周年を迎えたが、大型車混入率の上昇、凍結防止用の塩散布などによる劣化や損傷が認められ、その対策として、大規模なリニューアル工事を実施している。具体的には、橋梁の床版取替え（写真24）、桁の補強、トンネルのインバートの追加、



写真21 大井松田-御殿場間の改築



写真23 EXPASA海老名（上り線）



写真22 由比地区の越波状況



写真24 橋梁の床版の取替え

盛土・切土斜面へのグラウンドアンカーの増し打ち、排水施設の改良などである。宮池は、「リニューアル工事では、工期の短縮や工事情報の提供強化を行い、お客様のご理解を得よう努力している」と言う。

物流支援ということで、大型車の駐車容量の拡大や、豊橋パーキングエリア下り線では、駐車場予約システムも社会実験として進められている。

また、未来を見据えた取り組みとして、宮池は、「i-MOVEMENTという、ICT技術、ロボティクス技術を活用して革新的な高速道路の保全マネジメントを導入する取り組みを実施している。高速道路ネットワークは概成してきており、高速道路の機能や付加価値を高めるイノベーションを進めていく時期に来ている。「CASE」の時代も視野に入れて高速道路インフラを進化させ、今後共、東名高速道路が、日本の最先端の道路という位置を維持し続けていきたいと思っている」と言う。東名高速道路は、現在でも、日本の高速道路ネットワークの礎であり続けている。

< 図表・写真の提供 >

図1、3、5、7	中日本高速道路（株）
写真1~13、15~24	全国師友協会
図2	中村英夫
図4	田村幸久
図6	土木学会
写真14	