

# インフラ整備 70 年 講演会(第 39 回)

～戦後の代表的な 100 プロジェクト～

## 中央自動車道の建設

急峻な山岳地と首都圏住宅密集地を通過し多くの課題を克服



<講演者>

山下宣博 (元日本道路公団理事)

奥園誠之 (元日本道路公団試験所トンネル・斜面研究室室長)

山田憲夫 (元日本道路公団恵那山トンネル工事事務所工事長)

荒井靖博 (中日本高速道路(株)執行役員八王子支社長)

忽那幸浩 (中日本高速道路(株)技術本部高度技術推進部長)

手塚 仁 (株熊谷組土木事業本部副本部長)

コーディネーター: 鈴木辰夫 (鉄建建設(株)常務執行役員)

はじめに

東京都杉並区～愛知県小牧市間 約 345km の中央自動車道(以下中央道)は、高速道路で初めて開発型の道路として整備された。地形急峻な地域を通過することでルート選定に時間がかかり、また、起点の東京都内の住宅密集地における激しい住民運動への対応等で、1962(昭和 37)年に東名と同時着工されたにもかかわらず、全体の完成は東名から 13 年遅れた 1982(昭和 57)年となった。

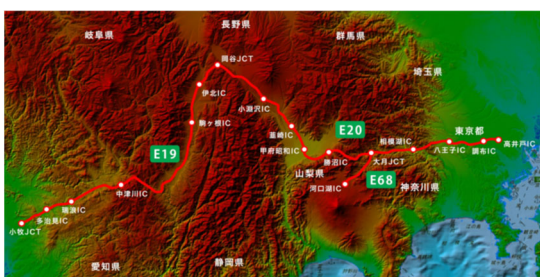


図 1 中央道の路線図

技術的には、高速道路初の交通量に応じた段階施工方式の採用による対面通行の安全性の検討、環境基準のない中での環境対策の検討、長大切土のり面で生じた地滑りへの対処、延長 8500m という当時世界第 2 位の長さで多くの断層を通過する恵那山トンネルの建設等、名神や東名にはない多くの課題に挑戦することになる。

また、開通後の 4 車線化、6 車線化、付加車線の追加等の渋滞対策、また、線形改良、耐震補強、老朽化対策等の安全対策、および開発型高速道路の建設による周辺地域の発展状況、日本経済への貢献等も含めて紹介する。

## 1. 計画・建設の経緯

1940(昭和 15)年から調査が始まり、1943(昭和 18)年に決定された内務省の全国自動車道計画では、東京～名古屋間は、現在の東名ルートだった。

その後、1947(昭和 22)年には、実業家で後に参議院議員になる田中清一が、国土開発のための中

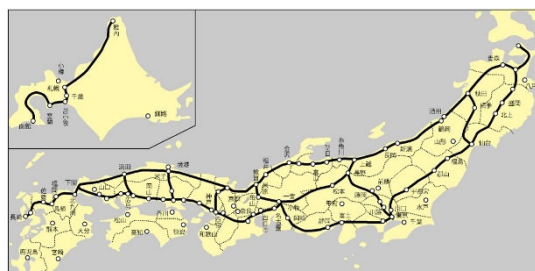


図 2 内務省の全国自動車道計画図



図 3 田中プラン

央幹線と肋骨線とからなる平和国家建設国土計画大綱を政府と GHQ に提出する。この案では東京～名古屋間は中央道ルートに近いほぼ直線的な南アルプスを横断するルートだった。

これらの 2 案の間で、国会議員を巻き込んだ激しい路線論争が展開される。これに決着の筋道をつけたのが、高速道路事業に世界銀行の借款を導入する前提として呼ばれたワトキンス調査団であった。その報告書の中で、「中央道案は、東海道沿いの路線との比較線ではなく、経済開発のために望ましいもう一つの計画である。」とされ、最終的に、東名と中央道の東京～富士吉田間が、1962(昭和 37)年に同時着工された。

残りのルートについては、海外の事例調査等の結果、南アルプスを長大トンネルで抜けるルートは、技術的にも安全の面でも問題があるとされ、大月から北に大きく迂回して諏訪経由で名古屋に向かうルートに変更された。さらに、甲府盆地において、甲府駅の北側を通るルートから南側を通るルートに変更されたこと、山梨県甲州市に縄文時代の大規模な釈迦堂遺跡が発見され発掘に時間がかかったこと等により、勝沼～甲府昭和間が中央道で最後の開通となり、1982(昭和 57)年に完成し

た。東名から13年遅れの全通となった。

山梨県内では、知事の申し出で用地取得事務を公団から県に委託するという方式をとったが、以後の高速道路の全国展開の際にも同様な方式を採用し、各県にご協力を頂くことになった。

## 2. 高速道路初の段階施工の採用

八王子～河口湖間は、計画交通量が少なかったにもかかわらず、急峻な山岳地帯を通過するため建設費が高かった。そこで、当面は2車線を作り、開通後交通量が増えた際に完成形にするという段階施工という整備方式が、高速道路で初めて採用された。

この方式は、先に述べたワトキンス調査団のレポートにも、「この道路は基本的には開発道路であって、4車線往復分離の高速道路よりも、むしろ、まず第一に必要なのは中間的な2車線道路である。」という表現で示されていた。

技術的には、初の対面通行になるため、開通前の1967(昭和42)年9月に、西桂地区で走行実験を実施し、走行位置、すれ違い間隔、追い越し速度等の観察が行われた。その結果、最高速度、車線幅、路



写真1 対面通行走行実験



写真2 対面通行の状況

肩幅等が決められ、長い登坂区間、追い越し視距の連続不足区間は完成形の4車線とするこ

ととした。しかし、実際に開通すると、正面衝突などの重大事故が多発し、死亡者も出た。利用者が高速通行に慣れていなかっ

たことと、道路が上下線に分離されていない構造で追い越し可能だったことが原因と考えられた。

これに加え、予想を上回る交通量となり、特に休日の渋滞が恒常化した。これを受け、2車線区間を早急に完成4車線へ拡幅することが決まった。

この4車線化工事は、高速道路、国道、鉄道に近接した今までにない狭隘な空間での工事となり、防護柵や防護シェルター等、様々な安全対策が取られた。4車線化工事は、1985(昭和60)年までに完成する。

## 3. 高速道路初の本格的な環境対策

起点側の高井戸～調布間は、高速道路事業の中でも環境問題で最も難航した区間の一つで、烏山・高井戸地区では3年余り工事を中断しての住民交渉、その間末端になった調布インターチェンジ(以下IC)の閉鎖要求、三鷹料金所のシェルター要求等、公害に対する国民の意識の高まりを受けて、社会の関心を集めた。

起点部の杉並区と世田谷区の中央道を含めた都市計画が決定されたのは、1966(昭和41)年で、施行命令から4年遅れてスタートした。東京都住宅供給公社が販売した烏山北団地に、1970(昭和45)年に工事説明をしたところ、事前に詳しく知られていなかった住民による反対運動が起こる。烏山北住宅から出された請願が都議会で採択され、都建設局長、住宅供給公社理事、公団建設局長、住民の四者協議会で交渉が進められた。結局、遮音壁では騒音を防ぎきれないということで、公団は、中央道の高架上に延長245mのトンネル状のシェルターを設置し、都は、団地内の街路を廃止することで協定が成立した。



写真3 烏山シェルター

高井戸地区でも、環境悪化と近接の小学校児童の交通安全の観点から、烏山地区とほぼ同時に反対運動が起こった。都議会に請願が出され、都と公団、約 500 世帯の住民団体の三者協議会で交渉が行われることになり、高井戸オンランプの位置と構造の再検討、遮音壁の設置、烏山シェルター内の集塵装置の設置、環境施設帯の設置を実施することが決まった。

烏山地区と高井戸地区の合意ができたころ、三鷹料金所の反対運動が起き、6 団体約 5,000 世帯から、料金所を覆うシェルターの設置と空気浄化装置の設置要求が出

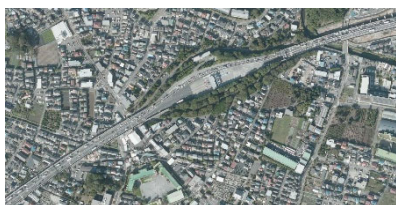


写真 4 三鷹料金所

された。公団は、上り線本線料金所の移転、高さ 5 m の遮音壁の設置、幅 20 m の環境施設帯の設置、環境常時観測装置の設置を提案したが拒否される。公団は、自らの対策案の幅広い理解を求めため、1975(昭和 50)年から 3 回にわたり 20 万部の新聞折り込み広告を公団で初めて配布し、多数の早期開通の声を頂く。このような世論を背景に、住民との合意のないまま、1976(昭和 51)年 1 月、住民の妨害行動を抑えて工事着工し、その後、住民の抵抗もなく 5 月には高井戸～調布間が開通した。この結果、高井戸～八王子間は均一料金となった。また、高井戸 I C の入口ランプは、今でも未完成である。

高井戸～調布間の開通が遅れたため、調布 I C が東京側の端末になり、調布市内の交通が混雑し、交通事故も増加したとして、調布市議会が調布 I C 閉鎖要請の議決をした。実際、1973(昭和 48)年 8 月 26 日に市長、議長を先頭に、約 2 時間半の閉鎖活動が行われた。

中央道で環境対策を検討した当時は、国の環境に関する基準や対策等が定められつつある時代だ

ったため、生みの苦しみを経験した。しかし、その結果、以後の基本的な環境に関する対応方針が定まっていた。公団統一の遮音壁も 1976(昭和 51)年に開発され、現在に続いている。1973(昭和 48)年には、町田にあった試験所に無響室が作られ、複雑な構造区間の騒音予測が行えるようになった。

開通後の環境問題として、大月市の葛野川橋と長野県阿智村の阿知川橋というトラス橋に近接し



写真 5 阿知川橋

て低周波による被害が発生した。ジョイント補修、橋梁の剛性向上、家屋の補強等の対策を行ったが、これも新たな知見となった。

#### 4. 斜面災害と防災対策

八王子～河口湖、大月～勝沼間は急峻な山岳地帯に高速道路が建設され、長大な切土のり面が生じた。摺差地区では、安定勾配で切土をすることによりスライスカットとなり、直高 100 m を超える当時の高速道路では最大の斜面が生じた。また、断層に沿った脆弱な地質の個所もあり、名神や東名では経験してない大規模なり面崩壊が数か所で生じ、その対処に苦労した。

小仏トンネル東地区では、切土の途中で小崩落が始まり、擁壁とコンクリート吹付で対応した後、大規模崩壊が生じた。談合坂 SA 近くの大野地区では、断層付近に位置していたため、4 車線



写真 6 小仏地区法面崩壊



写真 7 大野地区法面崩壊



写真 8 岩殿地区法面崩壊

への拡幅工事中にのり面が大きく崩壊した。

岩殿地区でも、4車線拡幅時に長大法面の大規模崩壊が生じた。1972(昭和47)年2月のことで、これは、開通していた高速道路を巻き込んだ初めての大規模地滑りとなり、3月には学識経験者による検討委員会ができた。さらに危険な状況になったので、相模湖～大月間が閉鎖され、下方に住む3世帯も一時退避した。以後、通行止めは前例のない3か月となり、大月市内の渋滞対策で、岩殿トンネルの東坑口付近に仮ICも造った。通行止めを解除できたのは7月となった。

このように、中央道では、長大な切土のり面の崩落が相次ぎ、その安定対策として、安定勾配への切り直しをはじめ、グラウンドアンカー、深礎杭、現場打法枠、深礎杭等、様々な工法が採用された。調査方法や復旧体制も含めて、その後の切土のり面安定対策の指針として要領化された。盛土にテールアルメ工法を採用したのも中央道が初めだった。

このように、中央道では、長大な切土のり面の崩落が相次ぎ、その安定対策として、安定勾配への切り直しをはじめ、グラウンドアンカー、深礎杭、現場打法枠、深礎杭等、様々な工法が採用された。調査方法や復旧体制も含めて、その後の切土のり面安定対策の指針として要領化された。盛土にテールアルメ工法を採用したのも中央道が初めだった。

## 5. 8500mの恵那山トンネルに挑戦

公団は初めて、恵那山トンネルという当時世界第2位の延長の道路トンネルの建設に挑戦することになる。ここで課題となったのは、安全に走行できる換気・防災システムの確立と、多くの断層破碎帯・被圧水等のある難しい地質の克服だった。また、名神・東名のトンネルと恵那山トンネルの施工や運用の知見は、その後の効率的なトンネル施工のために要領化された。

恵那山トンネルのある飯田～中津川間は、険しい山岳部のため段階施工方式で施工することになった。当初施工の2車線トンネル(I期線)の換気は、トンネルを4区間に分け、両坑口と途中2か

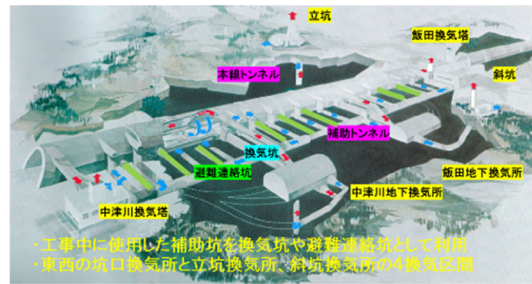


図 4 恵那山トンネル I 期線換気システム

所へ送排気用の換気塔を設けて、トンネル断面上部に換気の空間をとる横流換気方式を採用した。地質調査や水抜きのために本線と並行して掘削する補助トンネルを、本トンネルと500～600m間隔で連結し、送気管及び避難通路として利用することにした。4車線化のための追加2車線トンネル(II期線)では、先に施工された関越トンネルで開発された電気集塵機を採用し、より効率的なジェットファンを用いた縦流換気方式とした。上りと下りのトンネルは、避難通路を確保するため800～1000m間隔で連結された。

最大土被り1000mの恵那山トンネルの地質は、熱水変質した土砂と粘土を含み、高被圧地下水も大量にあり、しかも100か所以上の断層を通過するため、掘削工事は困難を極めた。I期線の施工では、ほぼ全線にわたり、大量の湧水と切羽の崩落、支保の変状が生じ、補助トンネルも掘削不能となり、何回も迂回して掘直している。ディーブウェルで水を抜き、薬液注入・大量のグラウンドアンカー打設・側壁の外側に導坑を掘りコンクリートで固める等して地盤の強度を高めて克服した。国の方針もあり、トンネル掘削の機械化の先駆けとして、補助トンネルの掘削にトンネルボーリングマシンを使用したが、膨張性の地質に遭遇して、途中で使用を断念している。

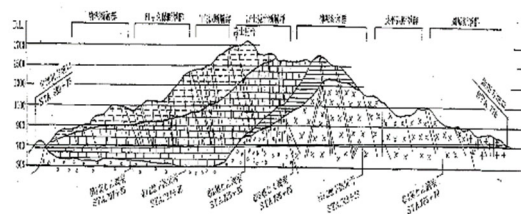


図 5 恵那山トンネルの地質・断層

Ⅱ期線の施工では、中津川方の坑口部でトンネル掘削直後にのり面が大規模に崩壊し、この対策に1年3か月かかった。難所の一つの長平沢断層区間では、公団で導入検討されていたNATMが、試験導入された。開通後も断層区間では覆工コンクリートにひび割れが発生したので、裏込め注入やグラウンドアンカーの追加施工を行っている。

名神・東名のトンネルと恵那山トンネルⅠ期線の開通後の運用を踏まえて、トンネル内空断面の検討が行われ、余裕幅を設けることとし、監視員通路幅、非常駐車帯・避難連絡坑間隔等も含め要領化された。また、Ⅱ期線の施工で一部採用されたNATM工法も、実績を踏まえて要領化された。

## 6. 恵那山トンネル飯田方工事

熊谷組は、恵那山トンネルの東側半分の掘削工



写真9 小松ロビンス(RTM)

事を担当した。この間には、長平沢断層、神坂断層群等、22本の断層があった。補助坑の掘削には、小松ロビンス TM445-G という RTM(Rock Tunneling Machine)を導入した。480HP のモーター駆動で硬岩や断層破碎帯でも掘削可能な機械だった。掘削実績は、最大 20m/日、平均 6.5m/日と良い結果であったが、膨張性の地質に遭遇して前進不能となり、使用を断念した。



写真10 長平沢断層区間の補助坑

長平沢断層区間では、盤ぶくれと支保工沈下が進み収束が見られず、コンクリートライニングにも多数のひび割れが生じた。学識経験者ら

の技術検討会を開催し、断面外に側壁導坑を掘ってコンクリートを中詰めて地山と置き換える工法を採用した。254mの掘削に30か月かかった。

神坂断層群の区間では、補助坑での土砂の流失と湧水に阻まれ、11回も迂回して掘直した。最終的には、薬液注入とディープウェルで対処した。こ



写真11

### 水抜きボーリング

の水抜きのために強力な水平長尺ボーリングマシンを開発したが、以後、同様な状況下で活用することになる。

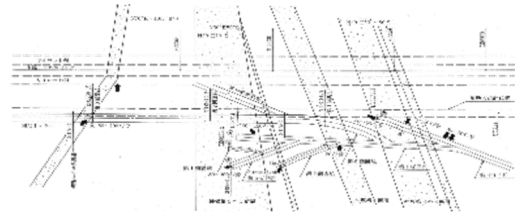


図6 神坂断層区間の補助坑の迂回

## 7. 急峻山岳地での橋梁の特徴

高井戸～河口湖間の建設時には、長大橋に関するPCの技術が未発達だったため、鋼トラス橋が多用された。資材搬入の困難さから架設はケーブルエレクション工法が多かった。

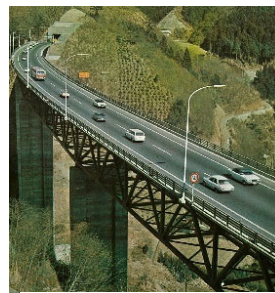


写真12

### 底沢橋(鋼トラス橋)

基礎についても機械搬入が困難な場所が多く、人力で施工できる深礎杭が多用された。高橋脚については、スレンダーな鉄骨鉄筋コンクリートを用いたフレキシブルな橋脚とし、施工性と安全性に優れたスライディングフォームを使って施工された。実構造物の耐震性能は、上部にロケットエンジンを載せて噴射させた振動実験を、底沢橋と鶴川橋で実施した。



写真 13  
落合川橋(鋼ローゼ橋)

長野と岐阜県境の木曾川支流の落合川の急峻なV字谷に架かる落合川橋は、特徴的な鋼ローゼ形式とした。



写真 14  
中田切川橋(P C橋)

大月以西の建設時には、PCの技術も発達し、片持ち架設工法を用いた最大スパンが100mを超えるPC橋も造られるようになった。

## 8.中央道の開通効果と現在の取り組み

1967(昭和42)年の初開通から順次開通するとともに交通量も増えていき、段階施工区間もすぐに4車線化された。1982(昭和57)年の全線開通後も、接続する長野道の開通等、ネットワークの充実に伴い交通量は増え続けた。

開通に伴い、甲府盆地や飯田盆地の内陸部等のインターチェンジ周辺には工業団地が多数作られ、富士五湖等の観光開発も進み、当初の内陸部の開発という目的が果たされている。また、流通の効率化により内陸部と大都市間の交易の拡大による内陸部の産業発展も実現し、試算では、40年間で約26兆円の経済波及効果を生んでいる。

首都圏周辺では、渋滞が頻発するようになったため、2003(平成15)年に上野原～大月間を4車線から6車線に拡幅し、一部線形改良した。小仏トンネル西側上り線では、付加車線を追加し、現在、上り線のトンネルを1本増設中である。また、大月から八王子までの所要時間をAIで予測して提供するサービスも試行中である。

2012(平成24)年12月の笹子トンネル天井板崩落事故を受け、点検を含めた安全対策を強化して



写真 15  
橋梁リニューアル工事

いる。また、老朽化対策として、大規模なリニューアル事業も進め、談合坂等の休憩施設についても、順次改良し、サービスの向上を継続して実施している。



写真 16 談合坂SA

このように、中央道が、今後とも、高速道路ネットワークの重要な要としての役割を担っていけるよう、時代の要請に応じた改良を続けていく。

出展；図1,写真4；国土地理院

図2,4,5,写真2,3,6,7,8,9,11,12；

中日本高速道路(株)

図3；全国師友協会

図6,写真10；(株)熊谷組

写真1,5,13,14；(公財)高速道路調査会

NEXCO 中日本 企業情報サイト

「高速道路のストック効果」

[https://www.c-nexco.co.jp/corporate/operation/stock\\_effect/](https://www.c-nexco.co.jp/corporate/operation/stock_effect/)



QRコード