

写真-2 整備ホーム下

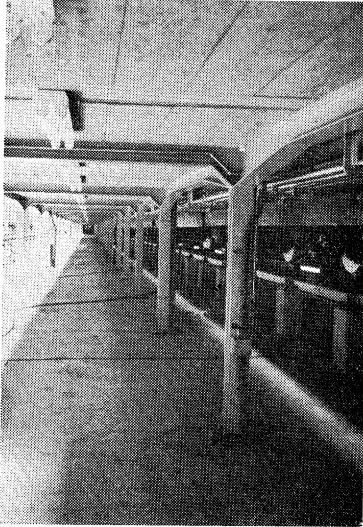
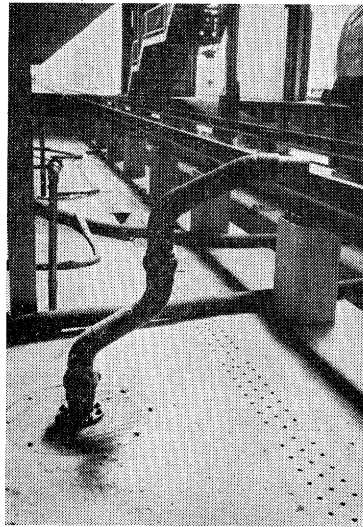


写真-3 車両汚水排出管



車をつるので、10 tを必要とするが、5 t以下のものをつる場合の方が台車をつる回数より多いので5 tのクレーン2台とし、台車をつる場合は相つりにすることにした。

d) 車輪研削設備 車輪研削盤は2軸同時に整正できる設備で、砥石で磨くのであるが、現在は車輪のレール踏面しか磨けないので、フランジの部分についての研削は検討中である。

e) 車体洗滌機 車体洗滌機は噴射回転ブラシ並列式で仕業検査庫の前に設備し、仕業検査するたびに一度は水洗をすることにしてはいるが1週間おきくらいには薬品洗滌しなければならぬと思われる。ただし

れないようにしたので幹線の検修整備の一番の特色はこの仕業検査整備庫という大車庫であるといえる。作業はいずれも同一時間内で行なうが、作業は並行してできる。検査は車両の床下機器の点検が多く機器の配列が車長に対して直角なものが多いのでピットの中央をピット面よりさらに下げて歩行しやすくした。整備作業は車両床面とピット面の作業にわけられるので上下両面の作業を同時にするため整備ホームを設けた。これは4 m幅で車両床面と同じ高さであるから、もっぱら車内の整備作業のために使用するものである。整備ホームの下では前述したごみ袋の取り出し汚水の排出が行なわれる。ごみ袋に入れたまま扱うので庫内が不潔になることはない。また汚水排出についても防臭には注意し、汚水タンクを十分洗滌することにしてはいるから、ほかの作業員に対して不快感を与えることはないと思う。汚水排出用パイプも種々試験して最も使いやすいものにした。

従来の方でこれらの作業を行なえば恐らく2時間以上はかかると思われるが、検査、整備を同時に行なえる車庫を設備したので約1時間あればできると思われる。車庫内は換気暖房、照明などに特に注意をはらったので作業環境は非常によくなっている。このほか電車の騒音が相当あるので合図、連絡、指令などを徹底させるため各線とも50 mおきくらいに拡声器を設備してある。

以上仕業検査整備庫について概略のべたが、このような設備をするのも車両の運用効率を高め、故障を防ぎ、サービスを向上させるためである。

c) 台車検査庫 台車検査庫の設備は現在線の修繕庫と大体同じであるが、幹線は2両ユニットなのでリフティングジャッキは2両同時に、しかも各車両の高低差がつかないように同調装置をつけた。天井クレーンは台

一番よごれる先頭部分はこの洗滌機では十分でないので庫の中で洗うことにしている。よごれる原因はほとんど小虫である。

f) 建物 建物はできるだけ集約して合築することにし、総合事務室は東京は6階建、大阪は5階建で運転所事務室、検修事務室、乗務員宿泊室(運転士)、物品倉庫などが入っている。このほか信号扱所、職場、塵埃焼却場、自動車庫、油庫などがある。

g) 汚水処理設備 車両から排出された汚水は東京は都の下水処理場が近くにあるので直接放流できるが、大阪は下水処理施設が近くにないので基地内に処理場を設けて処理することにした。処理の方法は幹線汚水のBODが貯溜されている時に約1000 ppmでこれに洗滌水その他が入って約500 ppmくらいになることを想定して全酸化活性汚泥方式を採用した。この方式の特徴は、汚泥処理がほとんどないので保守管理に便であること、ショックロードに強いこと、臭気がほとんどないことで、処理した水のBODも60 ppmくらいまで期待できる。このため最近ではこの設備をするところが多くなったが国鉄でははじめての試みである。

(6) むすび

以上新幹線の停車場設備の概要をのべたが、なにしろ始めての設備も多く、予想通りにできるかどうか今後の実績をみて検討するつもりである。なお、お気付きの点があればご批判下されば幸いである。

(幹線局計画課 志村忠治・記)

7. 路盤工事

(1) 概要および工事の進めかた

路盤工事の置かれた位置は、もちろん工事としては主体工事であるが、全線同時開業という時点から逆に考え

てみると、試運転、電化工事、軌道工事、あるいは高架下の駅設備など路盤工事完成後相当の時間的余裕を考えねばならず、さらにモデル線路盤では新幹線の車両、軌道、電気などの試験のため 37 年早期に完成させなければならなかったというように、常に絶対の工期が後を押えていた。

また、事前は各所とも路線の選定、用地買収、設計協議などとの条件に押えられ、計画設計をふくめ過半数の工区は実施工期が 3 年たらずで、さらにそのうちの大半の工区は設計をもふくめ 2 年程度の工期であった。

これに対し、構造物の設計面では標準設計の採用で相当簡略化されたが、その決定も遅れ、電化工事の基礎工事、軌道のバラスト散布工事をふくめ、保安関係の立入り防護さく(39 年当初)などの工事、あるいは P C 桁、鉄桁架設工事まで路盤工事で施工するなど追加工事が相当増加した。

これらの工事は 34 年 8 月発注契約した丹那トンネル工事を始め、全線を 180 余の工区に分け、34 年度、35 年度は主として工期を制約する主要トンネル、主要橋梁、主要停車場およびモデル線の工事を発注し、その後逐次 36 年、37 年と P C 桁などをのぞいて全線の工事を開始した。

工事の計画設計にあたり、地質調査、設計協議は可能な限り綿密に行なうこととしたが、完成の時期が決められていること、および路線が決定しても用地の面で買収どころか立入りも不可能な所もあり、一応基本設計で工事発注のうえ、立入り可能、設計協議成立、用地買収が可能という段階を踏み、逐次地質調査なども併行して進め、それぞれ設計を変更し、また電化関係、軌道関係の設備および設計協議による工事などを追加施工した。

また、工事量は非常に膨大であり、ほかの事業すなわちオリンピック関連工事、名神高速道路、その他各種公共事業および民間設備投資の最盛期で、短期間の工事の遂行は危惧されたが、以下に述べるように、施工業者の企業努力とくに機械化により解決された。

(2) 重要な設計協議

設計協議としては、各河川管理者、道路管理者、鉄道、農地、都市計画団体との協議が行なわれた。

河川については、建設省における河川工作物設置規準(案)により、橋梁の径間割り、橋台位置、基礎天端などを決定した。またこれとは別に、各地元から避越橋を要求され、これにより高架橋を設置した所もある。また下水道すなわち大阪市内宮原用水、中島用水については、協定のうえ同時施工で用水は函きよとなった事例などがある。

道路の費用負担などについては、いわゆる 建国協定(昭和 31 年 12 月 18 日締結)があるが、新幹線は道

路との交差箇所が国道 48 カ所(うち道路公団 6)、府県道 309 カ所、市町村道など 2372 カ所、計 2729 カ所におよび、現行協定によれば早急な解決はきわめて困難であったので、各種の特殊事情を勘案し新しいルールを設定することとし、昭和 37 年 2 月 22 日建設省との間に協定が締結され、各関係箇所との協議も簡素化された。

特に名神高速道路との協議はこれにより非常に円滑にゆき、工事各所とも名神の開通以前に支障なく竣工した。

また直接の工事面では、国道 1 号線の東京都馬込のローゼ桁、名古屋市六番町のローゼ桁その他の重要道路市街地での桁架設工事にあたり、地元警察、道路管理者の協力で道路閉鎖ができ、工事も順調に行なうことができた。東京馬込のローゼ桁架設の際はこの道路閉鎖は東京五反田から横浜にまでおよんだが、一糸乱れぬものであった。そのほか工事用道路については、公道などにも舗装その他相当の分担金を収めた所もある。

鉄道などとの関連協議は、東京都内の現東海道本線、品鶴貨物線などの移設を始め各東海道本線、名古屋臨港線などとの併設区間における国鉄内部の打ち合わせなどにより解決した所、また現在線のみならず地元との関連において、国鉄現在線と名古屋市との協定により現東海道線太白～笠寺間の平面交差除却のためのこう上併設となった事例もある。同様私鉄とも地元との協議の関係で、大阪府島本地区で阪急京都線を併設盛土とし、工事の関係で一時阪急線を新幹線路盤上を走らせ、その後阪急の路盤を構築するという工事も行なった。

農地については、農林省を中心として中央に協議会、各地方に協議会が作られ、主として用排水の問題が議論され、在来の排水が新幹線の盛土などにより流通が阻害されるということで、これらの対策として側水路の設置も行なった。

また都市計画とも関連があるが、現時点では農地であるが相互して宅地化工場化することによって側道を設置した所もある。

都市計画については、各市町村から将来の計画として計画道路予定地は新幹線に橋梁を設置したり径間の拡張を要求された。また名古屋においては、地元が高架橋と盛土との工事費の差額を負担することによって盛土の予定を高架橋に変更し、地元が高架下を使用させたいいわゆる民衆高架の協議もあり、名古屋駅西および岐阜羽鳥駅の一部はこれによった。

以上のように、在来のルールで地方で協議の成立するものは地方で、地方でまとまりにくいものは中央に持ち上げて行なうやり方と、また中央で原則をきめ地方でその線に沿って協議を進めるやり方と両者を併用して協議を進めた。

(3) 路 盤

路盤工事の主体は土工工事であり、盛土 2400 万 m³、切取 600 万 m³ と、その他導水路付替え、防災・用地面での土留壁、電柱基礎、のり面防護工、軟弱地盤対策および立入り防止さくなどである。

これら盛土については、構造物の項で施工を考慮して設計してあることが述べてあるが、土留壁についても背後の土と一体として施工する在来の国鉄タイプを改良し、機械化土工を考慮して自立擁壁とし、盛土工事と切り離して施工しようよう設計した。

また、電柱基礎は在来は根掘りをして基礎を入れる方式であったが、今回は盛土区間で地質的に可能な所は杭打機に適切なアタッチメントをつけ、外径 70 cm、内径 50 cm、長さ 2~3 m のパイプを打ち込み、この中へ電柱を建てるといった方式をとった。

のり面防護は、当初盛土に対して筋苴による防護を考えていたが、防災強度を高めてのり肩から 3~7 m 以下を格子わくブロックあるいは普通ブロックで固め、上部の開放面を種子混合吹付けによる植生工とした所が多

い。

土工工事の一般的傾向として、現在の労働力の事情、建設技術の進歩、機械の発達のため工事は機械化されており、一般に大型化高能率化されているのが通常であるが、鉄道路盤という特異な形状に対しては中型機械の組み合わせが特徴と思われる。すなわち、0.6 m³ パワーショベルと 6 t ダンプトラックによる盛土、タイヤローラーによる転圧が標準であった。

このようにして施工したため、軟弱地盤においては当初の調査とその後の経過を現在調査中であり、まだ現段階でも沈下が進行中の所もある。また橋台裏については構造の分野であるが、路盤構築の初期に盛土運搬進入路であった所も工期その他の都合で十分な転圧ができにくい所であり注意を要する箇所である。

設計施工の細部となると、横断排水盲溝など路盤表面の雨水処理とともに砂質盛土資料の路盤には、図-9 のごとく排水ブランケットを設けた。また、濃尾地区盛土は図-10 のごとく木曽川、長良川の砂をコアにして合成盛土とした。

図-9 排水 ブ ラ ン ケ ッ ト

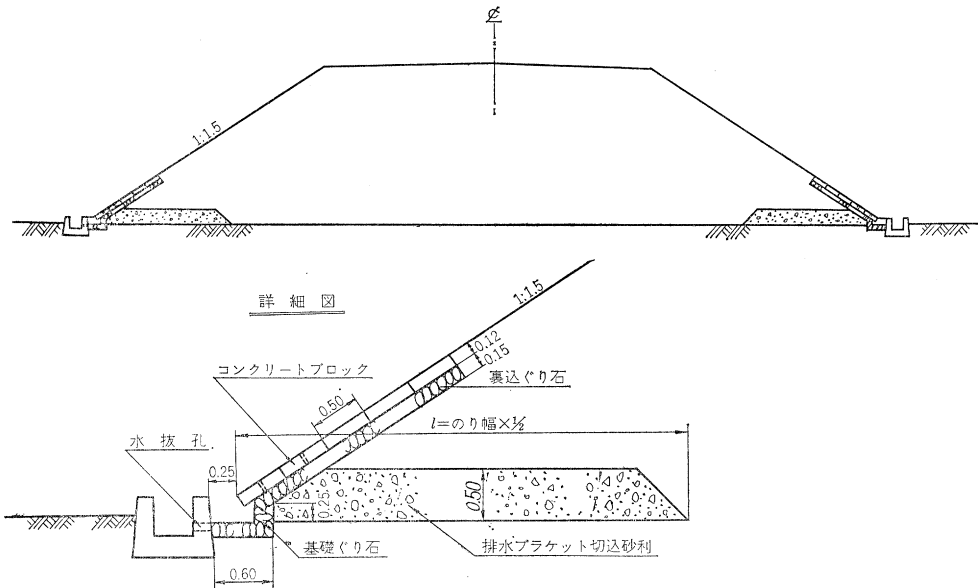
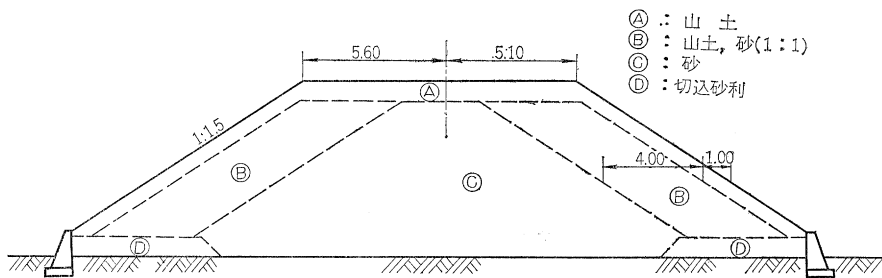


図-10 濃 尾 地 区 盛 土



(4) 橋 梁

新幹線は、在来の鉄道、道路などとはすべて立体交差であり、高架橋などの橋梁構造物は非常に多い。これらの構造物は鉄桁、PC桁をのぞきほとんど鉄筋コンクリートの設計である。

これらの構造物の基礎は、長大径間の基礎は潜函または井筒で、その他一般橋梁は、通常鉄筋コンクリート杭が用いられた。しかし基礎地盤の非常に深い所は鋼管パイプも用いられ、さらに地質条件、環境によりベント、アースドリルあるいはジェット式鉄筋コンクリート杭打ちも使用された。

特異な橋梁としては、馬込、第二六番町両架道橋のような径間 86 m のローゼ桁という長大橋梁もある。この馬込架道橋をふくむ前後 1.7 km の品鶴貨物線直上高架橋工事は、現在線の中央線線増工事、大阪環状線工事などと同様、今後の都市交通というか都市土木工事を示唆するものと考えられる。これと同様のものは、東海道線線路橋の架替えである。この工事は、東京品川八ツ山付近で東海道線に乗越している品鶴線の複線斜角 3 主桁トラスを、品鶴線を単線運行させつつ撤去し、複々線（品鶴線および新幹線）格子桁に置きかえたものであるが、このように複雑巧緻な工事が増えたことは確かである。しかし一般的にはやはり河川橋梁、架道橋、線橋、通常の高架橋が主であり、これらをいかに工程的に管理するかが新幹線工事の特色であったと思われる。

基礎については先に述べたが、下部構造はほとんど鉄筋コンクリート造であり、上部構造の鉄筋コンクリートとともに型わくはほとんどメタルフォームとなり、支保工もパイプサポートになった。大阪高槻の高架区間では、トンネルのスライディングフォームの考えを採り入れた移動式サポートも出現した。また上部構造の支保工には、径間によってはベコガーダーなどのエレクションガーダーも使用され、生コンクリートの使用とあいまって、一般線路高架橋においても 1 日に 300 m³ のコンクリート打設が可能であった。これらメタルフォーム、サポート類の移動には各工区ともクレーン車を使用され、工事の安全化、能率化がはかられた。

鉄桁は各種の標準設計があるが、富士川、木曾川など長大橋梁の主たるタイプは、60 m 3 径間連続ワーレントラスと、60 m 単径間の複線ワーレントラスとの組み合わせである。

これらの橋梁の架設には、カンティレバーエレクション工法を採用した。すなわち国鉄で製作した 2 ブームのデリッククレーン（架橋クレーン）を上弦材上を走らせ、第 1 径間を架設の際は適宜格点をベントで支持し、第 2 径間からは既設桁を対重として架設してゆく方法で、これにより約 3 万 t が架設された。相模川橋梁はこ

の工法による架設である。

他の鉄桁は、馬込、第二六番町の移動式ベントによるものをのぞき、大半は在来の手延式架設法あるいはトラッククレーン、クローラークレーンによるつり上げ組立て架設であった。特に中間ステーキング、途中ベントが設置できるような状況の所では、トラッククレーン、クローラークレーンによるものが最も迅速低廉であり、これらの機械は各種の分野に使用しうるものであるもので、さらに開発も進み高能率安全なものが出現すると思われる。

ただ機械に対する認識が不十分のため転倒事故を起こした例があり、カウンターウェイトのチェックは必要である。また相つりでの走行は、地盤、荷重などに疑点がある際は絶対避けるべきと思われる。

そのほか、河川道路の条件により、それに相応したローラーによる引出し架設、仮桁仮設による引き出し架設、横取り架設、ケーブルクレーンによるつり出し架設、ハシケ船による架設など、架設条件が多様で工法は枚挙のいとまがない。

PSコンクリート桁は、市街地の道路、鉄道との交差橋として、有道床であり、また架設足場が不要である利点から、12.5~35 m 程度のスパンの橋梁に採用した。

PS工法としてはフレシネおよびV・D・R工法を採用した。また特殊PC橋梁としては、矢作川でレオンハルト工法で 42 m 3 径間連続桁を施工した。

架設工法としては、鉄桁と同様エレクションガーダーによるもの、手延べによるものが圧倒的に多かった。

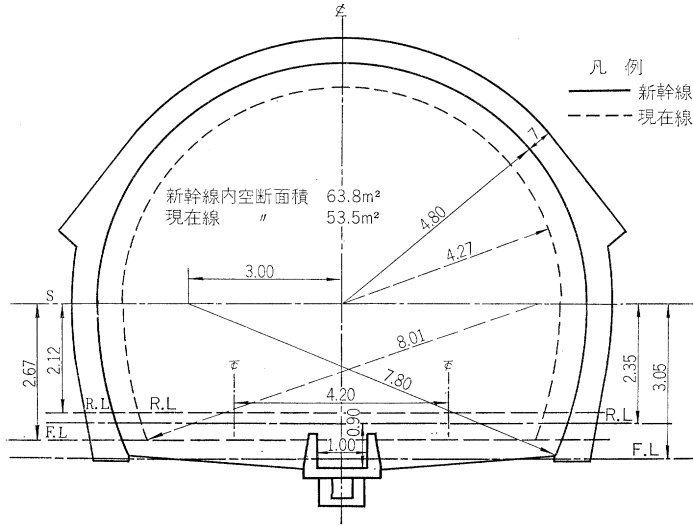
(5) トンネル

新幹線は、曲線半径による制約、用地条件などによる制約のため、現在線にくらべて非常にトンネルが多い。さらにオリンピックまでに全線一斉同時開業という命題もあり、工事を遅らせることができない。いわゆる明りの工事のごとく、用地の解決によって工程の目途がつくというものでなく、導坑の貫通によって始めて目途がつくという性格のものである。

また新幹線のトンネル掘削についての技術的問題は、上記のごとく工期が限られていること、それにトンネル断面はすべて複線断面であり（図-11）、現在線のそれよりも幅・高さともにほぼ 1 m 大きいものであること、また地質は全線にわたり一般には軟岩または極軟岩で、一部には土砂トンネルもあったこと、さらに、わずか 2~4 年間に 66 カ所、延長合計 66 km におよびトンネルを掘る必要があったこと、およびこれに関連して工事用諸材料（特に支保工）、労務事情なども考慮の範囲となった。

これらの諸条件を満足するためのトンネル施工の原則

図-11 トンネル標準断面図



は、まず底設導坑を先進し、上部半断面掘削逆巻き工法を標準とし、このため側壁コンクリート打設の安全を考えてスプリングラインから1.1m あがった所にあごをつけた断面を標準とした。さらに、大断面掘削の安全を期し、かつ工期を短縮することのできる大型の機械を使用できる鋼アーチ支保工を使用した。当初は、この支保材として50kg古レールを使用した。その後全面的にH型钢に切りかえた。

この鋼アーチ支保工の使用により、大事故もなく、迅速な施工ができ、かつまた結果的には経済的であったと思われる。

そのほか、上部半断面工法、サイドパイロット工法、および、きのこ型工法も基準工法となった。

掘削に当たっては、ほかの工事と同様諸機械の採用開発に努めていたが、在来のトンネル工事に比べ、レッグドリルが掘削の主力であり、ロッカーショベルにはレール工法タイヤ工法両者に適応できるGS-5がさかんに使用されたこと、ずりトロ運搬はトンネル断面が大きいので換気の条件が良くなり、排気が有効に処理される装置が整備されたことなどの原因で、ディーゼル機関車が蓄電機関車に代って多用されたことなどが新幹線トンネル掘削設備の特徴であった。

また覆工コンクリート施工に対する設備の特徴は、鋼アーチ支保工を使用したため支保工をはずさないで覆工作業ができ、木ははずしによる事故がなかったこと、コンクリート混合設備に全自動記録式のバッチャープラントが全線各工区に使用されたこと、コンクリート打設はすべてコンクリートポンプによったこと、覆工型わくとして半断面用スチールフォーム、スライディングフォームが多用されたことなどである。

以上が掘削覆工コンクリートについての標準的な傾向であるが、これだけの多種多様なトンネルであったので、斜坑横坑により工期の短縮をはかったものもあり、湧水に対しては水抜坑、う回坑、あるいはウェルポイントにより地下水位の低下をはかったり、小原トンネルや蒲原トンネルのような砂層には薬液注入で止水に成功した所もあり、また用地事情その他でオープンカット工法によった所、悪地質の所はリング掘りによるように、特殊工法も随所で臨機応変に使用された。

また当初工事着手にあたっては、可能な限り弾性波による地質探査、ボーリングによる地質調査を行なったが、悪地質の新丹那や南郷山トンネルでは、掘削作業と並行して水平に先進ボーリングを行ない、あらかじめ断層破碎帯の厚さや湧水を予知した。

延長2km以上のトンネルを10カ所もふくむこの新幹線のトンネル工事、坑内の傷害事故は落盤事故より坑内の機械による交通事故によるものがほとんどでその数はきわめて少なく、路盤工事の工程を押えたものはトンネルではなく用地問題であったという形で全線完成を迎えたのである。もちろん、これだけのトンネル工事を行なったため、トンネル上部では湧水や家屋変状などもあり、関係者はこれらの復旧や補償協議に努力した。

(新幹線局工事課 荒井万雄・記)

8. 軌道

(1) はしがき

新幹線の軌道は東京～大阪間で、軌道延長は本線1032km、副本線22km、そのほか36kmであり、分岐器使用数は本線ノーズ可動分岐器72組、側線分岐器90組である。また新幹線の軌道構造は、その大部分がロングレールであるため、その中間に使用している絶縁伸縮継目器は92組の多数におよんでいる。また使用したおもな材料は、レール2000km約11万t、PCまくらぎ約160万本、道床碎石約200万m³である。

新幹線における常時200km/hの高速運転は、車両における台車構造の改良が重要な条件の一つであるとともに、軌道構造がその保守方法をも考慮して、十分にこれに適したものでなければならぬ。すなわち軌道構造はほかの一般土木構造物とは異なり、常に走行する車両から加わる荷重によって変形、破壊されるもので、これを常に一定の状態に補修してゆくための保守労力を無視しては考えられない。換言すれば将来の保持費をもふくめ