

記憶に残る工事 3. 昭和38年1月号(第155号)

東海道新幹線の工事について

石川 豊*

1. 新幹線の必要性

東海道線は、京浜—中京—阪神というわが国の経済文化の3大中心地を結ぶ大動脈で、その沿線には、わが国人口の40%、工業生産額の70%が集中している。従って東海道線の輸送量は極めて多く、国鉄全営業キロの3%に過ぎない区間で、旅客、貨物とも全体の4分の1に及ぶ輸送量を運んでいる。

しかも、近年沿線地域の著しい経済成長に伴ない、輸送量は年に旅客7.6%（全国鉄7.1%）、貨物4.8%（全国鉄4.1%）と全国鉄の平均よりも高い割合で増加している。

このような輸送需要の増加に対処するため、昭和36年の秋に列車の大増発を行なったが、依然として旅客列車の混雑は解消せず、貨物輸送の抑制も緩和されるに至っていない。そしてこれ以上の列車増発は殆んど不可能な状況に立ち至っている。

一方、近年の国民経済の伸展傾向と、過去の輸送実績から推定すると、東海道線の輸送需要は少なめにみても昭和50年には昭和33年に比べて、旅客、貨物とも2倍以上になることが予想される。

従って、現状のままでは、多客期には現在以上に列車が混雑し、貨物の輸送抑制は更に一層強くならざるをえず、産業経済発展の一大あい路となるおそれが大きい。

そこで、東海道線の行きづまりを根本的に解消し、わが国の大動脈を硬化させないため、新東海道線の建設に着手したのである。

2. 新幹線の概要

新幹線は東海道線の輸送力の行き詰りを打解するために建設されるものであるが、従来のような複線を複々線にして輸送力を倍加するのは大いに趣を異にしてい

る。すなわち輸送力を増強すると同時に、我々の造り得る最高の鉄道にしようとしていることである。最高という言葉の意味するものは、最高に豪華であるということではなく最も能率が高く最も時代感覚に合ったことである。それは端的に言えばスピードが速くしかも安全であるということであろう。

そこで新幹線の建設は、最高時速200 km/hr、東京—大阪間3時間運転という目標を定め、線路・軌道・電力・信号・車両等あらゆる部門がこの目標に対して努力を結集しつつある。

次に高能率、高スピード、安全性という観点から新幹線の内容を紹介する。

線路

曲線であっても200 km/hrで走れるように、最小曲線半径は2,500 mであり、遠心力による車両の浮上りに対する安全性を考慮してこう配の折点における縦曲線半径は10,000 mである。最急こう配は東海道線の10%に対し15%と急こう配であるのは、すべて電車列車で機関車けん引の列車がないためである。また線路間隔、線路中心から外側の幅は列車風に対する安全性を考え現在線より広がっている。

軌道

軌間は安全性の高いスタンダードゲージ(1,435 mm)を採用している。レール断面は新幹線に適した新しい型を使い、ロングレール・コンクリート枕木・レールと枕木の間にゴムパットを入れバネクリップで締めつける締結装置をもった軌道構造である。また高速運転に対し最も弱点である継目、分岐器に対しては、特殊な継目器、ノーズ可動分岐器を使用する。

電気設備

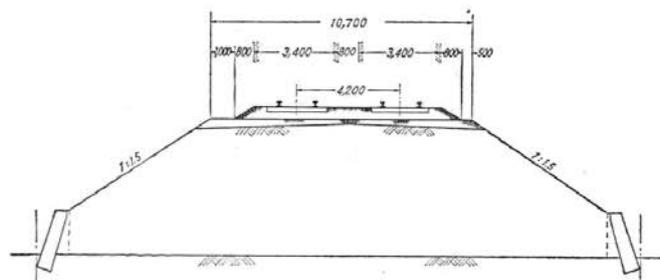


図-1 線路断面図

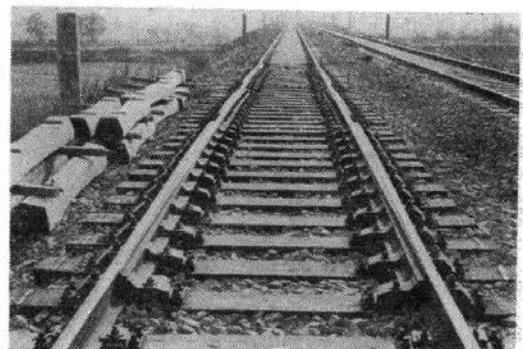


写真-1 伸縮継目

* 日本国有鉄道新幹線総局作業局土木部工事一課長

電化方式は送電ロスが少なく経済的な25,000Vの交流(60サイクル)電化方式である。また架線は従来のような方式ではパンタグラフの離線率が高くなり、その結果架線の発熱溶断が起るので、パンタグラフによる押上量が均一でかつ架線の振動が早期に減衰する高速運転でも集電性能の高い合成素子付コンパウンド架線という方式を採用している。

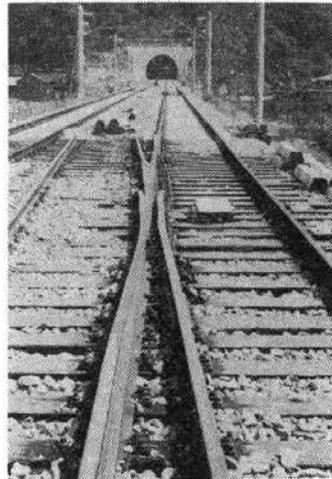


写真-2 ノーズ可動分岐器

運転保安設備

200 km/hr という高速で、しかも最小間隔は5分という高密度の運転を行なうので、乗務員の判断力だけで適切な速度制御を行ない、また停車場に列車をうまく停車させることは非常に困難である。従って前の列車に近づいたり停車場に近づいたりして速度制限の信号があると直ちにその制限速度になるまで自動ブレーキのかかる自動列車制御装置(A.T.C.)を設ける。一方最高速度から停止するまでの最大ブレーキ距離は約4kmになり、地上信号機の見える距離は最大で800mであるため、地上信号機に頼ることができない。従って信号を列車の運転室に連続的に現示する車内信号機を採用している。これ等の装置により乗務員の原因による事故は完全に防止できるのである。

一方道路との交差はすべて立体交差にしていることは当然のことである。

車両

形状は空気抵抗を極力へらすため頭部はもちろん流線形とし、床下の部分もスカートで覆い、ドアのとりつけ方にも細かい配慮をしている。その他高速度下における台車の安定性、ブレーキの確実性、また車内設備については防振・防音等にも十分な考慮を払っている。

列車運転

電車は機関車けん引の客車列車のように機関車の付換という面倒さがないため機敏に行動できるので、新幹線ではすべて電車列車で統一している。そして200 km/hr という高速度とあわせて非常に能率のよい運転ができ、1編成の電車は1日に最大2往復半(2,500 km)走るのである。

さらに旅客列車のスピード種別は超特急、特急の2種類であり貨物列車は深夜から早朝までと運行時間帯を変えているため、列車待避の回数が少なく能率のよいダイヤを画くことができる。

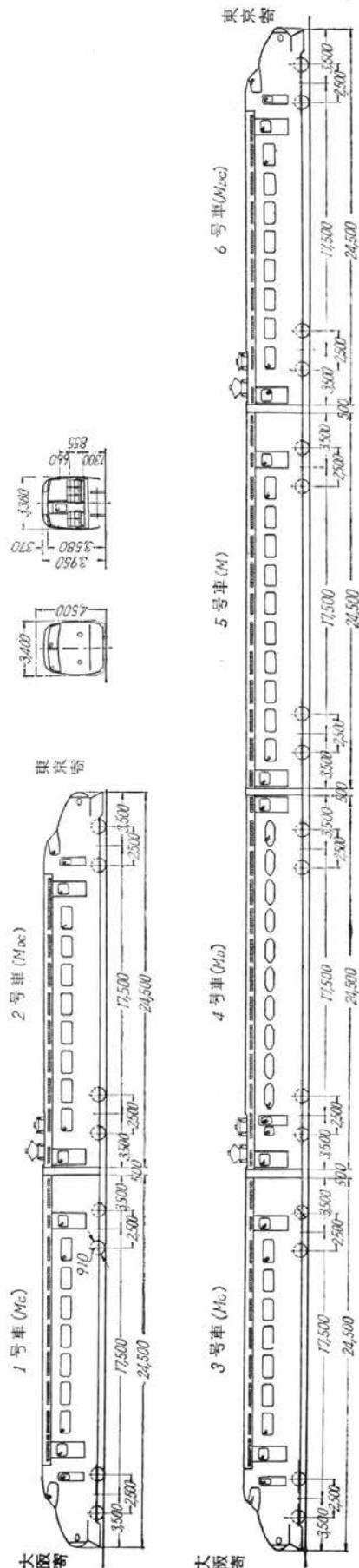


図-2 試作電車形式図

温泉余土の区間で一部難航した個所もあったが、地下水位が低下していたため順調に工事を進めることができた。38年9月には予定通り完成の見込である。

また長大橋りょうについてもモデル線区内にある酒匂川橋りょう、相模川橋りょうは4月および7月にけた架設を終了した。富士川橋りょう、大井川橋りょう、安倍川橋りょうは下部構造を完成し現在けた架設中である。

東京駅高架橋は八重洲口本屋ビルと在来高架橋との間にはさまれた狭あいな場所にて、名店街の店舗、南口の手小荷物扱所等が支障する。しかも1日40万人（東京駅全体70万人の約60%）の乗降客があり、これら乗降客をさばきながら工事を施工しなければならないので全面的に一度に工事にかかることができず、完成部分へ切換えつつ工事を進めてゆく必要がある。現在、名店街の移転、取こわしが終わり高架橋の基礎工事が施工されている。

大阪駅は地上3階建の鉄骨ラーメン構造となる。構造上もその例をみないものであり柱部材には鋳鋼管が使用される。この地帯は約20mの厚さの軟弱層があり基礎はすべて井筒でその大半は既に完成しており、鉄骨の一部の建込みが始められている。

以上のように新幹線工事もようやく最盛期を迎え、早期に着工した区間では構造物の全貌を現わし始めた。39年3月には全線の工事を完成する予定である。

なお開業時に使用される180両の車両も38年1月に発注となり39年3月には勢ぞろいする予定である。

4. モデル線区

全線の完成に先だって、実際に車両を走らせ高速運転における車両、設備の実地テストと乗務員の養成、訓練を行なうために綾瀬～小田原間約37kmをモデル線区に選定した。この区間は戦前弾丸列車の計画があった際大部分の用地を取得していたもので工事は35年1月から同年10月にかけて着手した。

この間には酒匂川、相模川橋りょう、弁天山トンネル（約1.3km）のほか高架橋、軟弱地盤上の盛土等いろいろの構造物がある。37年々初から鴨宮に設けられた軌道基地から軌道の敷設が行なわれ、また試運転電車の組立も進み、6月には一部完成区間で試運転が開始された。10月27日には時速190km、同31日には目標の200km/hrを達成し、試験の結果も予期のごとく満足すべきものであり、東京～大阪間3時間の目標の達成もここにはっきりと裏付けされたわけである。