

東北新幹線の計画について

国鉄仙台新幹線工事局

○ 正会員 本間 伝
正会員 小森 博

I. 計画の概要

東北上越新幹線は「全国新幹線鉄道整備法」によって建設される最初の新幹線であるが、その良否、特に停車駅の選定は完成後の効果も大きく左右するものと考えられる。たとえば、地域社会の促進を重視して駅の数を多くすると時間距離短縮の効果が減殺されてしまう、又平行する在来鉄道の接続を軽視すると中間地域の利用者に不便を与える事になり効率の悪いものとなる。さうに時間短縮効果に重点を置いて線路延長を最小限にすると駅の位置が地域開発の方向と相反することとなる。以下計画の概要について述べる。

(1) 地域開発の促進

国土を有効に利用する新幹線のネットワークは北海道地域、東北地域、関東圏等との相互の結びつきが主要な任務となっている。地域の開発計画は全国的基礎での計画に基づき各県の総合開発計画で、たとえば、広域生活圏計画、工業整備計画、流通拠点整備計画、観光開発計画等があり、新幹線はこのような地域開発計画に効果的な役割りを果すものでなければならぬ。このように新幹線建設は政策的な先行投資型であるが、地域開発計画も積極的にこれを活用する体制になって、各自治体における長期展望、土地利用計画及び都市計画などは新幹線建設と一体となってその促進を計る必要がある。新幹線は国の骨格となる輸送機関としての使命を果すと共に、地域開発に寄与するものとして計画されたものである。

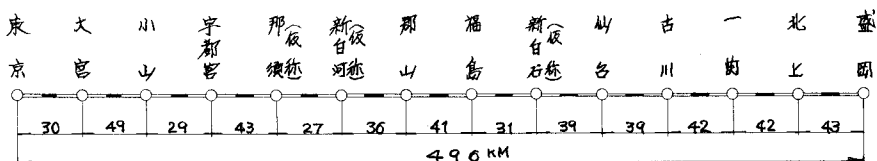
(2) 高速性の維持

新幹線はいうまでもなく高速運転による大巾な時間距離短縮のできる事に意義がある。従つてその高速性を損わないようにルート及び駅配置と計画しなければならない。線路基準として、半径4000M以上、勾配1.5%という厳しい条件を満し、さうに地域開発効果と時間距離短縮効果を広域的に及ぼすために、在来線との連絡と考慮して駅配置と決定する必要がある。たとえば、駅間距離が長ければ時間短縮効果は期待できるが、地域開発に好ましい結果とはならない。東北新幹線はこれらの諸要素を総合的に判断して決定されたものである。

(3) 産業立地との関連

国土の産業を再配置し開発と生活環境保全のあり方を検討した場合、基幹資源型産業は北海道、東北、北陸などの遠隔立地として、都市圏での全国的な規模の政治、文化、情報等の中枢管理機能の都市集中は止むを得ないとしても、生産や人口の集中と極力抑制する必要がある。このような施策に合った交通体系の整備は人口産業等の分散配置を想定して計画しなければならない。従つて東北新幹線はこのような経済社会のあり方、国民生活の新しい発想に基づいた国家的な方向に対応して調和のとれた計画とする必要がある。

東北新幹線配置図



II. 新幹線の効果

東北新幹線の開業によって、沿線地域社会に与える直接間接の効果は著しいものがある。それは東海道新幹線の完成によっても見られるように新幹線列車の高速化と輸送力の飛躍的な増大に伴ない新幹線利用のための費用増加にもかかわらず輸送需要を大中に誘発した。又膨大な建設のための投資はそれ自体が有効需要として資材の購入等を通じて関連産業を誘発する波及効果が大きい。その他にも新幹線を軸として都市施設の成長と共に、経済活動の拡大に寄与するものと考えられる。

建設基準

	東北新幹線	東海道新幹線	東北本線(現在)
最高速度	250 km/時	200 km/時	120 km/時
軌 間	1,435 mm	1,435 mm	1,067 mm
最小曲線半径	4,000 m	2,500 m	500m(-部400m)
最急こう配	15/1,000	20/1,000	10/1,000(-部25/1,000)
軌間中心間隔	4.3 m	4.2 m	3.8 m
施工基面の幅	11.0 m	10.7 m	9.7 m
レールの重量	60 kg/m	53.3 kg/m	50 kg/m
供給電力	交流 25,000 V	交流 25,000 V	交流 20,000 V

(1) 時間短縮の効果

到着時間の短縮は単に旅行所要時間を短縮するばかりでなく生活面における有効時間増との関係で生活時間そのものに变化をもたらすことになる。東北地方の主要都市から首都圏まで日帰り行動圏が現在の34%から74%と大巾に拡大され約1,100万人が恩恵を受ける事になり、それによって生み出される生産効果は昭和55年で約880億円と推計される

(2) 都市形態の変化

都市は政治経済情報娯楽等のセンターとしての機能を持っている。この都市の機能には異種のもは分離し同種のもは集中して蓄積される原則が働いており一つの都市においても都市部への集中と近郊部への拡大という形で都市が進展するばかりでなく都市相互間でもその機能の競合淘汰が進行する。この過程におけるコミュニケーションの果す役割の重要性はいうまでもない。政治ビジネス情報交換等における人間同士の接触観光娯楽買物等における行動者の移動とより便利にする点において新幹線は顕著な効果をもたらすものと考えられる

(3) 誘発投資

新幹線が開業した事によって沿線地域住民の所得が増加し、それが新たな投資に振り向けられるという誘発投資を把握することは困難であるが新幹線の建設にあたって沿線都市では同時計画として河川道路区画整理事業等の関連公共事業を施工することが得策であると考えられるし、又新幹線の停車駅は従来の一般駅と異って高速輸送機関の乗り換え駅地点という性格をもっているだけにそれぞれの停車場は駅前広場の造成整備というまでもなく都市計画に沿った都市改造事業や駅周辺の開発事業等の都市施設の整備に伴なう誘発投資が増大する。これは生産所得効果、労働力需要となつて更に拡大されることになる。

III 技術上の諸問題

(1) トンネル

仙台新幹線工事局管内即ち福島宮城県下延長22.2KMのうちトンネルは34%にあたる7.6KMであり両県にまたがる東北新幹線で最も長い11.2KMの蔵王トンネルをはじめ9ヶ所を数える地質は郡山福島間白石北部はいわゆる阿武隈山地の中生代の花崗岩地帯を通過するがその他は新生代第三期中新世の熔岩凝灰岩凝灰角礫岩砂岩等より成っているが仙台以北はさらに新しい細粒砂岩シルト岩等となっている。着工した6.7KMのうち底設導坑先進工部断面工法が大部分で4.6KMあり約70%を占め比較的延長の短いトンネルでは上半先進工法(7KM)をまた地質が不良で逆巻工法が出来ない場合にはサイロット工法(1.4KM)によつてゐる。トンネル掘削の機械化は省力化施工速度の向上保安度の向上を目的に熱意をもつて取り組んでいるが本邦のような火山国で複雑な地層では硬軟いづれの岩にも万能な機械は無く大陸における諸外国での良好な実績をもつ機械でも我が国では必ずしも良い結果を得ていない。新白石仙台間における岡ト

シネル、1.7 KMは新灰角礫岩、安山岩花崗岩の地層で更に破砕帯が予想されたが、単坑掘きくにR.T.M($\phi=5$ m)を採用して将来の機械化掘きくの布石とすべく施工中であるが破砕帯湧水帯、泥帯等の経験がウカツターの開発破砕帯通過の対策、問題点の解決に精進し研究を続けたい。軟岩の地区では第1有壁トンネルその他の工区でロードハッター、エヘンダー等を大中に採用して省力化をはかっている。

またトンネル掘削に伴う湧水の影響で地表の水源が減少し社会問題を生じた事例がありその対策として導坑からの湧水を農業用水に廻す設備の新設タンク車による飲用水の配給井戸の新設等に努力解決をはかっている。

(2) 橋りよう

橋りようは当管内で150ヶ所ありその延長は1.4 KMで総延長の5%にあたる。このうち60ヶ所は河川橋りようで7.4 KMを占め延長200 M以上のものは12ヶ所ありこのうち14ヶ所が着工されている。上部工の殆んどは騒音防止メンテナンスフリー化スラブ道床の採用等によりコンクリート構造である。また河川横断のスパン割は河川管理の技術基準で河川の重要区間における新幹線は2ランフアツプされたものの適用阻害率は5%の努力目標災害強度/100年確率の保持案の種々の制約により径間の長大化は避けられず当管内においても70 Mを超えるPCケタが多数採用されている。特にオオ阿武隈川橋りようは流心との交角約30°のため各径間10.5 Mの5径間連続PCケタであり鉄道橋として世界最長のものである。長大橋りようの施工についてはコンクリートの管理資の設計施工について各界の協力をいたぐいて万全を期す所存である。

(3) 高架橋

東北新幹線はトンネル橋りようおよびトンネル前後の上構造部分を除き殆んど高架橋で占められ当管内の延長は約120 KM、53%が計画されている。列車の高速化に伴ない軌道は高精度のものが要求され特に250 KM/h運転を行なう場合には従来のバラスト軌道では保斉限度を保持することは難かしく徹底的なメンテナンスフリー構造としたスラブ軌道を採用することになっている。すでに新大塚岡山間216 KM敷設されており岡山博多間では全線の70%が敷設される。このためあがり部は強固な路盤を持つ高架橋とし土路盤は極力避けている。高架橋の構造は鉄筋コンクリートラーメンが基本であり主としてスパン35 Mのラーメン高架を数ヶ所連続しこれとゲルバー橋(PCケタ)の組合せを用いる。タイプは標準化され併せて各種の基礎標準タイプの組合せにより設計施工の迅速化経済性機能的な美しさをはかっている。駅部においてはSRCの採用により営業線近接施工の保安度の向上工期の短縮などに努力している。新白石仙台間の大河原地区のようにN値0.4/10 MN値10以下が10 mまでというような路盤軟弱箇所においては上部工の不同沈下および地震による変位に対し上述の標準タイプよりも単純ケタの橋りようタイプを採用する。その下部工は4本柱ラーメン橋脚により線路方向の折れ角を極力小さくするようにしまた地震による横揺れに対してラーメン橋脚と単純ケタとを鋼棒が連結することにより極力軌道面の大きな狂を生ぜしめないような方法で対処したいと考えている。

(4) 騒音振動防止対策

現在環境庁の中央公害審議会において新幹線に対する基準が審議中であるがその結論に基づいて各種の施策を行うことになる。国鉄においても各界の権威者の御指導により振動騒音の軽減対策について鋭意研究開発中でありその主なものは次のとおりである。

構造物はすべてコンクリート構造とするよう努力する。高架橋の両端に高さ2.4 Mの防音壁を設ける。

防音壁の内側に吸音板も取付ける。軌道と路盤面に吸音マットを敷設する。

車両の側スカートを低下した新型車両を使用する。

上記の技術上の問題点は現在施工途中のものもあり設計中のものもあつて今後工事の進むにつれ更に問題点が生じると考えられる。これらについては山陽新幹線岡山博多間の成果と相まってそれぞれ別のケースで深く追求し今後の建設工事に反映させるべく努力していく所存である。