



東海道新幹線について

仁 杉 巖*

1. 東海道新幹線はなぜ計画されたか

現在の東海道線の混雑は、旅行、通勤、貨物すべてにわたって飽和点に達しており、これらのことを数字の上で簡単に説明してみると次のとおりとなる。

表-1 旅客輸送量

年度	全 国		東 海 道 線 (b)		割合(b/a) %
	輸送人キロ	指 数	輸送人キロ	指 数	
25	691 億	100	153 億	100	22.2
26	790	114	174	113	22.0
27	805	117	187	122	23.2
28	836	121	195	127	23.3
29	870	126	203	132	23.3
30	912	132	214	140	23.5
31	981	142	233	152	23.7
32	1012	146	241	158	23.8

注：「輸送人キロ」は旅客の数に乗車した距離を掛けたもの、「輸送トンキロ」は貨物のトン数に輸送した距離を掛けたものである。

表-1 は昭和 25 年度から 32 年度までの全国の国鉄の旅客輸送指数の統計表で、25 年度を 100 とすると 32 年度では約 50% が増え、東海道線に限ってみると、約 60% 増し、また貨物輸送量は表-2 のとおりとなる。

表-2 貨物輸送量

年度	全 国		東 海 道 線 (b)		割合(b/a) %
	輸送トンキロ	指 数	輸送トンキロ	指 数	
25	333 億	100	59 億	100	17.7
26	399	120	76	128	19.1
27	393	118	85	143	21.6
28	410	123	90	151	22.0
29	399	120	87	147	21.8
30	426	131	95	160	22.3
31	469	141	107	183	22.8
32	482	145	110	186	22.8

これも 25 年度を 100 として 32 年度では全国平均で 45% 増、東海道線では 86% であり、貨物の伸び率から見ても東海道が工業生産の約 60% を占める中心地帯になっている関係がわかる。

そこで過去よりみた将来の東海道線の輸送状況について説明する。

表-3 のとおり 31 年度を基準として 50 年度を推定してみると、定期旅客が 143%、定期外旅客が 220% と約 2 倍以上になり、これらを統合すると平均人キロでは 96% 増となる。貨物輸送量の推定は表-4 のとおりであ

* 正員 工博 国鉄名古屋幹線工務局長

表-3 東海道線旅客輸送量の推定 (単位 100 万人キロ)

年 度	定 期 旅 客		定 期 外 旅 客		合 計	
	輸送人キロ	増加率	輸送人キロ	増加率	輸送人キロ	増加率
31	5 144	100	11 146	100	16 290	100
39	6 219	121	16 139	145	22 358	137
45	7 024	137	20 706	186	27 730	170
50	7 379	143	24 535	220	31 915	196

表-4 東海道線貨物輸送量の推定 (単位 100 万トンキロ)

年 度	輸 送 ト ン キ ロ	増 加 率
31	10 714	100
39	15 964	149
45	19 928	186
50	23 335	218

り、貨物の増加量は旅客より多く 2.2 倍近くになっている。

以上で東海道線の輸送量、輸送能力がどのくらいあって、もうこれ以上いくらダイヤを改正してみても、ほとんど列車が入らないということも十分に御了解願えたことと思う。

こうして計画されたのが東海道線にもう一本線路を入れようという考えなのである。

では建設するのにどんなものをつくるか、平凡に今までと同じようなせいぜい電化した程度の線路をつくるということも一つの考え方ではあるが、現在世界各国の大部分の国鉄が公共企業体という形であり、関係者の間でも、鉄道が斜陽産業であるかどうかについては非常に議論がある。アメリカあたりが現実にはこの姿をとってはいるがヨーロッパではフランス、西ドイツ、遅ればせながらイギリスあたりも相当の大きな金を鉄道近代化に注入しており、近代化された鉄道は、決して斜陽産業ではないというのが結論のようである。

では近代化とは何かといえば、やはり経済性も考えなければならぬが、最終的にはやはりスピードという問題であろう。

そこで東海道新幹線建設計画のときに、今までの汽車と同じものでなく各国で議論されているように近代化された将来生命のあるような輸送機関としての鉄道を建設すべきであるという結論になることは当然で、その結果として現在ジャーナリズムでいわれている夢の超特急とかいう形のものが登場してできたわけである。しかし、われわれは、決して華やかな夢を追ったわけではなく、

スタートはあくまで東海道線の輸送難を解決するということが前提なのである。

さて輸送量の想定であるが、海運とか、あるいは高速鉄道自動車道路、航空機などへの転移は十二分に考えたつもりであり、少し数字が甘すぎるかもしれないが、大体旅客では現在の東海道線利用者のうち、高速道路ができた場合には約 10%、貨物では 5% ぐらいが転移するであろうという想定である。貨物のごときは非常に少ないではないかという議論もあるが、これは運賃の関係で、すでに移るべきものはある程度移っているのではないかと思う。

以上の数字は決して国鉄のみの考えでなく運輸省あるいは経済企画庁も認めている数字であるので、一応この数字を中心に計画している実情である。

さてそこで新線路を建設するにあたって、前述のように近代化された線路とは何かということで多くの議論がなされた。これは大部分の線増計画のように狭軌にして現在線の規格と同じ線路を現在線に併設して設ける案と、それだけではいろいろ問題があるから離すことにして別線狭軌にしてはどうかという案、それから 1435 mm の別線にして国際的なスタンダードゲージにする考え方と大体この 3案が出てきたわけである。

この 3案のうち、最初に廃案になったのが現在線併設案である。理由の一つに現在沿線が市街地のため、用地の取得が非常にむづかしいこと、現在線に併設しては小半径の曲線が多くなりスピードが上げられないという理由などで簡単に廃案となった。結局、最後まで議論されたのが別線狭軌か広軌かということである。ごく普通に考えると、大阪まで完成した場合、それがすぐ山陽方面へ乗り入れられる。あるいは東京から東北または常盤、高崎線にも乗り入れができるなどの理由から狭軌別線案が非常に有利になったわけである。

では、広軌の方の良い面はどこにあるか、これはやはりゲージが広いところからスピードアップが狭軌の場合より非常に楽にできる。またこれは予想外のことであるが、狭軌の場合、現在線に接続したい、またいろいろな列車を混ぜて走らせたいという希望、これは一見有利ではあるが、よく考えると混ぜて走らせることによってダイヤが作りにくい、スピードにしても別線広軌に割り切った場合ほどうまくいかない。また短絡して便利な面もあるが、そのために金がかさむ、等いろいろな問題があったのである。それにやはり世界の犬勢を見ても 1435 mm をスタンダードゲージとしている鉄道が多いわけで、東南アジアあたりに車両を輸出するとか、プラントを輸出するといっても日本のような 1067 mm というものでは輸出しにくい、といったような考えを織りまぜて広軌別線にするということに審議会で結論したようである。しかし、もちろんこれにともなった不便、例え

ば東京あるいは大阪での現在線との接続の方法、そういう問題についても審議会でいろいろ議論になって、付帯決議として乗換方については十分の設備をせよ、ということになっている。

そこで、われわれとしては一応広軌別線ということに踏み切って計画し、現在、着々と工事が進められているわけである。

2. 新幹線の列車運行予想

ゲージは 1435 mm、現在線に比較して 328 mm (約 33 cm) ほど広くなる。それから途中の半径はスピードを一応 250 km/h と考え、できれば 3000 m にといわれている。場合によっては 2500 m まではある種の条件を満足したときはとつてもよいことになっている。勾配は 15/1000 を限度として、ときによれば 20/1000 の勾配を採用することができることになっている。これにはいろいろ議論もあるが、車両あるいは電気方面(動力は電気とは限らないか)などから考えて動力分散という形でいわゆる電車型式をとり、動力に機関車を使わないことにすれば、動力はかなり一列車に装備できるので、この面から考えて必ずしも 10/1000 という昔からの考え方にしばられなくてもよいという結論に達した。もう一つは新幹線の性格であるが、極端な表現をすると東京・大阪間近郊電車という性格であるというように理解されてよいかと思う。

また新幹線の上には、主体は旅客列車を乗せるという考え方であって貨物列車も動力を分散した電車型式の貨車を使うように考えている。とにかく機関車を使わないということから名古屋・大阪間を走っている近鉄のように旅客主体の線であると思えば一番わかりよいと思う。

こういうように考えてみると 15/1000 とか 20/1000 という勾配が許されるということには確かな理由があるが、これに対して反論もある。例えば将来貨物輸送というようなこと、東京・大阪間では大したことはないが、これが将来、西にあるいは東にというときにはこの勾配の点が種々問題にならないかという議論なのである。現在われわれの踏み切り方としては、近郊電車的な考え方で、旅客を主体とした線路ということで動力分散、そうすることによって動力を増加しうる、従って勾配は急であってもよいという結論になっている。

動力はやはり新しい技術である交流でおそらく 5000 V を採用することになると思う。フランスの実例で 340 km/h ぐらいの世界一のスピードテストでは架線との離線が非常に強いということが問題になり、われわれの試験でもそういう結果が出ているが、これは技術的に種々検討された結果、現在は普通 2 段に吊っているが吊り方を 2, 3, 4 段に吊って上下の力をアブソープすることにより離線率を少なくするというので 4 段架線、通称網の目架線を設けることで解決できる。

さて問題のスピードのことであるが、これは当初 250 km/h を打ち出していたのであるが、現在世界の広軌鉄道では最高速度 160 km/h が常識であり、250 km/h にはできないことはないが、一応東京・大阪間約 500 km 3 時間でゆくとすれば大体平均速度 170 km/h ということになる。そこで途中におけるスピードの制限が非常に少なくなっていることを考えると、最高速度と平均速度の比が 85% は楽にとれると 3 時間で走るにしても 200 km/h 程度のスピードでよいという結論になり、現在は一応 200 km/h というように考えている。もちろん各種の規格上から考えて将来目標として 250 km/h は十分考えられ一応開業当時は 200 km/h、技術が進んだ時には 250 km/h ということを進めている。ちなみに現在線の「こだま」「つばめ」であるが、最高速度が 110 km/h で平均速度は約 85 km/h、この比は約 77% であり、新幹線は線路もよくなるので 85% は十分という程度で考えている。

次に車両であるが、これはまず現在の「こだま」「つばめ」クラスを考えていただいて結構と思う。これもデータでいえば巾 3 350 mm、現在線は 2 946 mm であるから大体 40 cm 広くなる。高さは 3 850 mm、現在線は 3 865 mm であるから高さはほとんどかわらない。

図一1 は 2 等車であるが航空機と同じように 5 人掛け、大体ツーリストクラスである。1 等車は航空機のファーストクラスと同じで 4 人掛けでタイプはほとんど同じである。今の計画としては、現在と同じように両端にボギーをおくという型式である。

なお、関連して貨物であるが上述のように動力車をつけた形の電車形式のものを考えている。写真一1 のように 5 t のコンテナを活用する予定で、全部の車両に動力がついているわけではないが、3 両に 1 両ぐらいの割合いで動力をつけて、ヤード作業の仕方もかなりしやすくなる。

そこで次に東海道線にどのような列車をどういうように走らせる予定かということが一つの大きな問題になってくる。これは前述の輸送量の想定の問題になるわけで結局は新幹線と旧線との間の列車の動かし方の基本的な考え方がでてくるのである。

通勤客の大部分は旧線に残し、定期外のいわゆる一般の旅客は結論的に 75% ぐらいが新幹線に移るという考え方をしている。それに関連してくることは駅であるが、まず東京を出て、横浜、小田原、熱海、静岡、浜松、豊橋、名古屋、羽島（名称は確定していない）、米原、京都、大阪とターミナルを除いて中間 10 駅で計画している。例えば具体的には蒲郡から清水に旅行すると仮定すると、考え方として蒲郡から旧線で豊橋に出て、豊橋から新幹線で静岡まで、静岡で旧線に乗りかえ清水に至る

ということになる。

貨物の方は大体東京付近と大阪付近に加えて静岡と名古屋に貨物駅を考えている。それで計算してみると近郊列車のような形で貨物がのりにくいので、小さく計算すると大体 10% 程度という数字になる。大きく計算しても昭和 50 年に 25% ぐらい貨物がのりという考え方をしている。貨物列車の方は昼間は全く運転しない夜間運転であり、表一5 に貨物の推定輸送量を示す。

表一5 東海道線貨物推定輸送量の新旧振分表
(単位 100 万トンキロ)

年度	現 在 線	新 幹 線
31	10 714	
39	14 263	1 580(10%)
45	16 090	2 830(15%)
50	21 970	5 069(23%)

表一6 東海道線推定旅客列車回数の新旧振分表
(新幹線の列車単位を現状と同じにした場合)

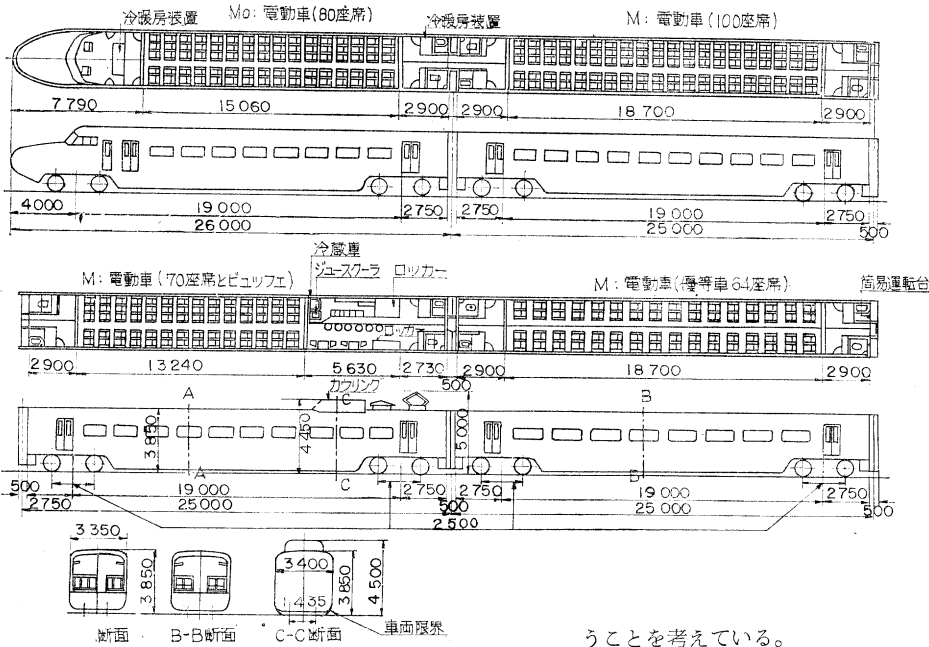
区 間	年 度	新幹線旅客	現在線旅客	合 計
国府津・小田原	32	—	83	83
	39	75	47	122
	45	95	52	147
	50	109	58	167
静 岡・用 宗	32	—	56	56
	39	54	33	87
	45	69	39	108
	50	79	43	122
大 府・熱 田	32	—	60	60
	39	60	35	95
	45	78	41	119
	50	91	47	138
草 津・大 津	32	—	72	72
	39	51	35	86
	45	73	42	115
	50	83	47	130

表一6 は新幹線と現在線の列車数を計算したもので現在の列車平均単位を新幹線も同じ列車を走らせると仮定した数字である。例えば昭和 50 年度には国府津・小田原間に新幹線 109 本、現在線に 58 本で計 167 本、現在は 83 本である。この付近で大府・熱田間には現在 60 本であるが、新幹線ができた昭和 39 年度には新幹線に 60 本、現在線に 35 本、計 65 本で非常に増強されてくるのがよくわかる。

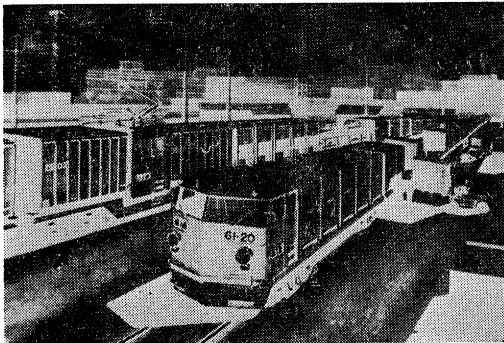
次に運転時分の問題であるが、これは表一7 のとおり特急列車で東京・大阪間 180 分(3 時間)、急行列車は中間 10 駅全部停車し、途中のスピードダウンを考えて 240 分(4 時間)、なお急行列車は途中駅の通過は考えていない。貨物列車の運転時分は東京・大阪間 5 時間 30 分ということで計画している。

新幹線のダイヤの考え方としては、1 時間に 1 本の特急と、1 時間に 2 本の急行を設定することになっている。図一2 で朝 5 時から運転することとなり、まっすぐに入っているのが特急で、ややねているのが急行である。貨

図一 新幹線用電車



写真一



表一 新幹線旅客列車運転時分表

停車場	距離 km	特急		急行		行	
		查定時分	停車時分	表定時分	查定時分		停車時分
東京	—						
横浜	22	16		17	17	19	
小田原	50	16		16	20	22	
熱海	19	6		6	10	11	
静岡	71	22		23	25	28	
浜松	73	23		23	26	28	
豊橋	33	10		11	14	16	
名古屋	68	23	3	24	25	27	
米原	63	22		22	24	2	26
京都	68	22		22	25	27	
大阪	33	12		13	14	17	
計	500	172	3	177	201	19	221
合計				180			240

物列車は朝5時30分までに全部終着駅に到着してしまうことになっている。

なお、今考えている保線作業の計画は、貨物列車を1週間に1日は全く運転休止して保線作業をする。この保線作業はウィークデーかどうかはまだわからないが、ともかく作業日以外の普通の日には巡回程度と小修繕だけ行なうとい

うことを考えている。

3. 現在線はどうなるか

現在線の列車が非常に減るのではないかと心配であるが、決して減らすことは考えておらず、大体20分に1本の割合でローカルの電車を運転しようと考えている。議論になっているのが準急と九州方面への急行あるいは特急で乗りかえしなくて行けるものができるかどうか、おそらくやはり部分的に準急を運転せざるを得ないであろう。例えば岐阜を中心とした輸送を考えると、現在線と新幹線はかなり離れるのでローカルの準急は運転することになるかもわからないが、東京・大阪間というような準急は必要ないと考えている。

九州方面へは、乗りかえが原則であると考えている。しかしこれはまだ決定していない。あるいは一部の急行を残すことになるかもしれない。

表二 東海道線中間駅より東京、大阪への到達時間および列車回数

区間	現状		新幹線完成後	
	所要時間	列車回数 (急行, 準急)	所要時間	列車回数
沼津—東京	2時間	21	1時間25分	61
沼津—大阪	7時間	14	4時間	35
島田—東京	3時間30分	3	2時間	38
島田—大阪	5時間40分	1	3時間20分	36
蒲郡—東京	5時間	6	2時間30分	37
蒲郡—大阪	4時間10分	2	2時間30分	38
大垣—東京	6時間40分	9	3時間05分	54
大垣—大阪	2時間20分	13	1時間50分	39

それではローカル列車および中間駅はどうなるかということであるが、表二のように例えば蒲郡から東京へ行く場合、現在は所要5時間で準急・急行合わせて6本となっているが、それが豊橋の乗りかえを前提として所

要2時間30分、列車回数は37本、蒲郡から大阪へ行く場合は現在所要4時間10分、2本が2時間30分で38本の列車が利用できることになる。大垣・東京間、大垣・大阪間を考へても同じように大変便利になるわけである。決してローカルのサービスを考へていないということではないことが了解されると思う。

九州方面への接続列車は図-3のダイヤのとおり計画している。

例えば朝6時に東京を出発して大阪へ9時に到着、大阪で山陽の特急に乗るかえると、まがりなりにもその日のうちに鹿児島へ到着することになる。

4. 新幹線のコースおよび主要工事の概要

図-4はルートの概略である。東京は八重州口を出て多摩川辺は少し山側に入り、横浜は現在線よりは北を通り(駅も離れる)、そのまま直線で相模原をぬけ小田原は現在駅に張りつく。小田原・熱海間は現在線よりは山側を長いトンネルでぬき現熱海駅にくっつく。丹那トンネルは山側で抜け三島に出て沼津・東田子浦間で現在線を横断し、静岡は現在駅の海側に張りつき、ここからは現在線からみながら通るが大体海側であるが一度山に入る。浜松が未定、浜名湖付近は現在線にほぼ平行して山側を通り、豊橋では海側で現在駅に張りつき、海側通って大塚と蒲郡の間で山側に出て幸田で現在線を横切り、安城・刈谷間でまた現在線を横断、笠寺で再び現在線をわたって名古屋は海側で現在駅に張りつく。方々で曲りくねっているように思われるが現在線が曲がっているのであって、新幹線は極力直線で通るようにしているので、こういうことになるわけである。名古屋からはやはり海側で木曾、長良、揖斐の3河川を通るが、政治駅とかきわかれた羽島駅は岐阜からかなり離れた南側になる。大垣市はやや南側をとおり、垂井、関ヶ原は現在線の走っている谷を通り、関ヶ原トンネルを抜けて長浜方

向に走り、カーブして米原は琵琶湖側に張りつく。米原で現在線をわたり音羽山トンネルを抜き、京都は海側で張りつき、大阪までは淀川べりを通ってもう一度現在線と交差してわたり、宮原操車場付近に大阪駅ができることになる。総延長約500kmとなり、総工事費は約1725億円を予定している。

表-9 工事費内訳

項目	数量	単価	金額	備考
用地	万a 10.5	100万円	137	うち買取済み 2.9万a
線路			871	
地下鉄	km 13.4	700	94	
トンネル	62.4	450	281	
橋梁	17.1	690	118	
高架	35.1	290	101	
半高	97.1	130	126	
その他	265.0	57	151	
軌道	500.0	23.7	118	
停車場			308	
信号通信等			50	交流
電化			141	25600V
計			1625	
車両			100	
合計			1725	

工事費の内訳は大体表-9のとおりであるが、実施している感じでは、当初は用地費が2倍近くになると予想していたところ5割増ぐらいですみそうに思われる。工事費の方は目下予定どおりであるが、多少の値上がりはあるかも知れない。

大きな工事としては表-10、11のとおり1000m以上のトンネルが19本、橋梁は1000m以上のものは2本しかないが500m以上のものが8本ある。

これらの工事がこれから苦勞しなければならぬところで、特に用地買収、工程管理といった面では大変であるが、どうやら現在のところ私の管内である静岡県と愛

図-2 新幹線昭和39年想定列車ダイヤ

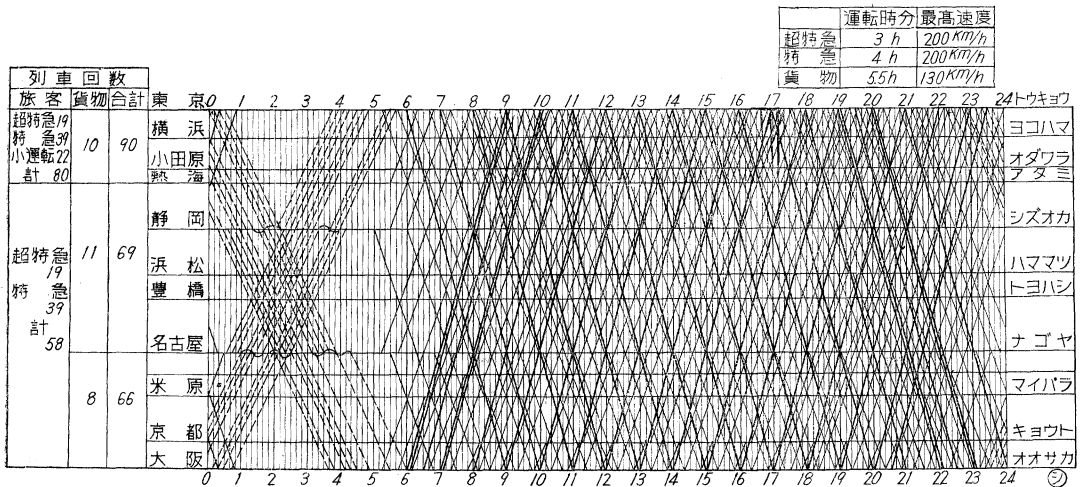


図-3 九州方面接続ダイヤ

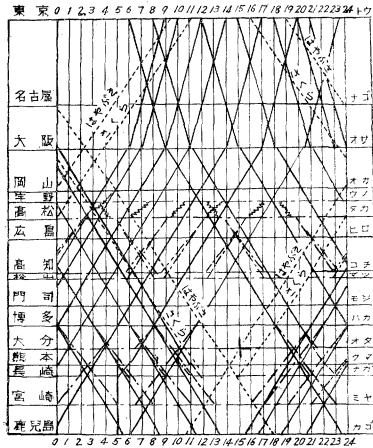


表-10 主なる橋梁

区 間	河 川 名	延 長 (km)	記 事
東京・小田原間	多摩川	0.39	着 工
	相模川	0.67	
沼津・浜松間	酒匂川	0.42	"
	富士川	1.20	
	安倍川	0.60	
浜松・名古屋間	大井川	0.99	"
	天竜川	0.96	
名古屋・米原間	矢作川	0.42	} 名・幹・工
	内川	0.25	
	庄内川	1.10	
米原・京都間	木曾川	0.55	}
	長良川	0.50	
	揖斐川	0.77	
	愛知川	0.75	
	野川	0.43	着 工
	桂川		"

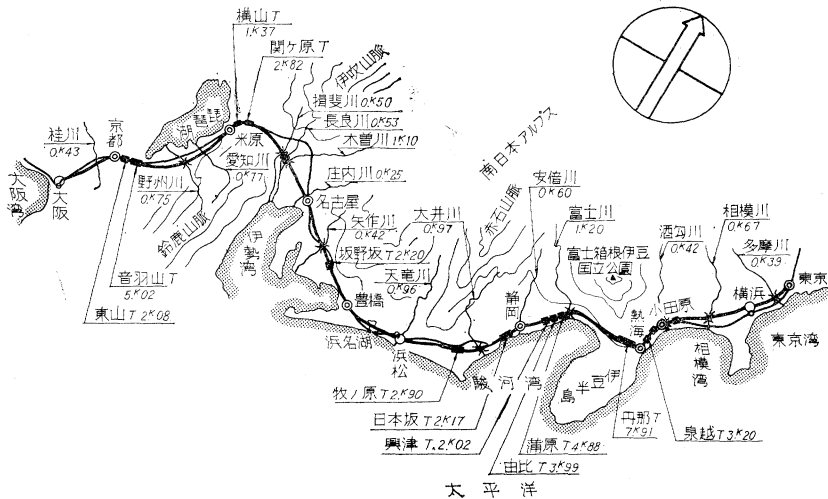
表-11 主なるトンネル

区 間	名 称	延 長 (km)	記 事
藤沢・小田原間	弁天山	1.30	着 工
	不動山	1.20	
小田原・沼津間	片浦山	1.26	着 工
	南郷山	5.17	
	城堀山	1.39	
沼津・浜松間	泉越	3.20	"
	丹那	7.91	
	鯉音	1.24	
	蒲原	4.88	
	由比	3.99	
	興津	2.02	
	日本坂	2.17	
	第一高尾山	1.59	
	切山	0.89	
	牧の原	2.90	
浜松・名古屋間	坂野坂	2.20	} 名・幹・工
	関ヶ原	2.82	
米原・京都間	横山	1.37	着 工
	音羽山	5.02	
	東山	2.08	

用地買収は非常に見とおしのつきにくい問題だが、なんとか来年3月頃までには完了したい。なお、名古屋市内には家屋移転を要するものが1000戸近くあって、これも鋭意交渉を進めている。おそらく来年3月から4月までには用地問題がきれいに解決できるのではないかと考えている。

土木工事の工期としては、昭和38年3月は多少のびでも完成できるものと考えている。なお、その後約1年間で軌道、電気、建築等の工事を施工し、昭和39年3月という一応の目標……これはオリンピックの関係で多少延ばしうるかも知れぬが、それまでには新幹線が完成

図-4 東海道新幹線々路路図



知県との境から名古屋駅までの間を7月中旬までに、またそこから西、滋賀県山東町までの間については1線にしほるルートが近く決定できる段階にあり、今年度内には着工できるものと考えている。

できて、以上御説明した様式の列車が現在線にも新幹線にも走りうるであろうと期待している。

(1961年5月27日、名工大において講演)