



001.892:625

東海道新幹線の開発を振りかえる*



宇宙開発事業団 理事長 島 秀 雄**

東海道新幹線は昭和39年10月1日に開業したのであるから本文の掲載される昭和48年10月号が発行されるころはちょうど満9年めということである。ただ今手許にある昭和47年度末までの累計総走行キロが約2億3000万キロ、総輸送旅客数が約5億6000万人であるから、そのころにはおそらく累計して2億5000万キロ近く走り6億1000万人近くをはこんだことになっているであろう。赤子から老人までの日本総人口が6.1回ずつも、それまでは速くても8時間はかかった東京―大阪の旅行時間を3時間余でといった具合に所要時間を半分弱に節約し生み出すことになったという勘定であるから、その間に旅客公衆にただ一人の傷害事故も起こしていないという安全性と相まって国民生活全般にもたらした効果はまことに大きいものと考えている。鉄道経営の側からも、予期どおりにきわめて効率的であることから企業のにも目標を上回る成績を上げている。

東海道新幹線については今までずいぶんたくさんの解説・説明が行なわれりっぱな単行書もいくつか刊行されているので、今さら改めて申し述べることもないとも思われるが、一方あれだけのものを完成するまでには事柄が表に現われるまでに長い長い年月にわたるいわば地下茎のような考究の蓄積があるものであるし、また表に出て広いフロントで開発を進めそれらを効果的に組合わせて仕上げて行く段になってからは今度は右か左か、あれかこれかと判断し決定して進まねばならぬ点がずいぶんとあったものでもあるので、やはりその衝にあたったものとして学会のお求めにこたえて何かを申し述べねばならないと考えたしだいである。

東海道新幹線は在来の東海道線の輸送力が限界に近づき、増加が予想される輸送需要に応じきれない情勢になってきてこれにいかに対処すべきかという解決策の一つとして考えられたものなのである。したがって

この問題をシステマティックに考究するにはまず在来線を改良・増強することではどこまで負担して行けるであろうかという問題がある。つぎに輸送需要予測の問題がある。これは鉄道以外にも同じ陸上輸送具である自動車の将来を当然ドンドンと開通する自動車道の発展と合せて考慮し、また沿岸航路、空路の発達も考えてそれら輸送機関間のあるべき分担の姿を推定しなければならないのである。国の計画による高速道路・港湾・空港の建設と企業によるそれらの輸送具増強の進展の時系列的推測と一般生産の延びの関係から鉄道にかかる輸送需要が推測されるはずである。しかしそこには同時におのおの輸送手段に対する需要者の側からの到達所要時間を含めての便利さ、安全さ(保険)、正確さ、など所要経費(運賃)とのバランスを主とするプリファレンスの問題を含んでいるのである。これらの推測のためには多くの計画書があり予測数字があるが、短期はよしとして長期には結局は判断によって大局をつかむこととなる。

我々は在来の東海道線は国鉄全線中の最大幹線であり、その限りにおいてはすでに全線複線電化し、信号保安設備を完備し、線路強度も狭軌鉄道としては世界最強度のものでありこのままでの増強の余地はきわめて少ないものと判断し、同時に東名・名神高速自動車道、中央自動車道が完成してもその場合いかにコンサーパティブな予測によっても鉄道に負荷さるべき輸送需要がなおすこぶる多く、在来東海道線に最後の増強を試みてもとうていこれに応じ切れるものでなく、この輸送量限界をシーリングとして国民生産を制限するという重大な事態になるものと判断したのである。ここにおいて我々はこの事態を打開するためには新たに複線鉄道を敷設するのが最も有利な方策であると提案したのである。

当時欧米諸国においては鉄道は特に旅客輸送面で道路の四通発達による便利な自動車輸送のために大打撃を受けて経営不況に陥っているものが多かったものであるから、我々の提案に対しても、今さら新しく鉄道を敷設するのは航空機時代に大戦艦大和を作るような

* 原稿受付 昭和48年5月14日。

** 名誉員、正員。(東京都港区浜松町2-4-1, 世界貿易センタービル, 同所)。

ものであり、やがて万里の長城のごとく残骸をさらすであろうとあたかも酷評を発する向きもあったのである。しかしながら我々ももちろん進展する世の中にあってもつばらに旧套を墨守する訳のものでなくあくまで冷静に、システマティックに考察し、新しい科学・技術に則した鉄道をイメージアップした新鉄道の機能を確信してその建設を提案するとともにこれをこの酷評に自省しつつ確実に完成しようとしたものである。

すなわちすでに在来の東海道線があって、これを補強するために建設するものであるから、当然在来線と総合して最高の効率を上げるものとすべきである。在来線を見るとその上には特急・急行といわゆる鈍行・貨物とがあいついで走っている。東海道線には100幾つかの駅があるが特急・急行列車はそれらの中の四、五の駅により止まらないのである。特急・急行列車からすれば他の何十もの駅は自分らには直接には不要のものである。他方、それらの駅からすれば特急・急行列車などは自分の所を素通りしてサービスしてくれぬ無縁のものである。また一般の鈍行・貨物列車からすれば特急・急行列車のために各駅で停車して待避してやらねばならぬ。そのために必要以上に時間を浪費する迷惑な話である。こんなわけだから新線を作るなら在来線はいわゆる鈍行・貨物だけとし新線を特急・急行用だけにするのがよい。そうすれば在来線の各駅は鈍行・貨物列車が今までどおりにサービスしてくれるのはもちろんであるが無駄な待ち合せが無くなるのだから全体としてのサービス速度が上ることになる。そしてどの列車も速度がそろうからはるかに多数の列車が入れられるようになる。新線のほうは特急・急行の止まる駅だけ作ればよいのだから駅の建設費がずっと少なくてすむ、またその間は今までの駅を通らなくてもよいから昔からの曲りくねった線路に沿わなくてもよいし、地価の高い町の近くを通らなくてもよいので真直ぐなバイパス路線を取ることができる。昔はトンネルや長い橋をきらって曲りくねっていたのだが近代の土木力をもってすればトンネルも橋もそれほど時間的にも工事的にもおそれることもないし、地価の事まで考えると真直ぐなバイパスルートのほうが経済な場合が多いくらいである。また町をはずれると交叉する道路も比較的少なく、立体交叉にすることも容易である。そんな具合で新線は特急・急行線にする事とする。しかもこれは一応旅客列車のみと考えることにしよう。そうしてこれを我々が長年主張して実施を進めてきたように「電車列車」を専用することと考えよう。こうすれば機関車で引張ると違って多数軸で駆動す

るわけであるから動軸がすべて空転するというおそれが少ないので楽に列車の総馬力を大きくすることができ、こう配の制限がゆるく線路選定がやさしくなり、したがって経済になる。最大軸重ははるかに低いから線路・構造物の強度が低くてもよいこととなり従ってこれも経済になる（新幹線の高架橋などのスレンダーな点ご注意）、車両のほうも動力を各軸に分散するのを極度に進めれば全軸モートル付きということになるがこうすれば列車全体の重量がそのままいわゆる粘着重量になり、列車重量に粘着係数を掛けただけの最大加速力が考えられまたそれだけの電気制動力が得られることになる。

このようにして東海道にもう1組の鉄道の敷設すること、これを急行「電車列車」専用の線とすれば最も費用少なく線路の建設ができ、かつ新旧両線を速度別（用途別）に専用化することによって自動車道のレーンをハイスピードと、ロースピードに分けた場合と同様に線路容量を少なくとも3倍（同一性格の線路を増したのでは当然2倍）にできるのである、と提案した。

つぎにはこの急行電車線であるが、我々はかねて在来の国鉄線上において電車の高速化についてその徹底的な研究開発を重ねてきた。第二次大戦の末期以来、戦後の鉄道経営に関しては電化が重大な柱となるものと想定し、その一環として旅客列車は電車化されるものと予見し、そのためにボギー台車およびパンタグラフ集電装置の研究を防空室内で研究を開始していたものである。それを終戦後、旧海陸軍その他航空機関係の有能なエンジニア多数の参加を得て新しい構想と理論化を注入して大発展させることができたのである。従来重ね板ばねを多く使っていたボギー台車からまずすべてを巻ばねに代えてコントローラブルなダンパを付けることにし、さらに一定ばね定数の巻ばねを $PV=C$ 性能に基づいた空気ばねに置換し、さらに位置センサで空気を注・排して荷重に係わらず一定高さに保つことにまで発展させてきわめてやわらかいクッションにして優良な乗りごちを得るようになったのである。またさらにはその横偏位性を利用してリンク無しの揺枕機構が開発せられることになる。このようにしてボギー台車の理論的解明を進め、おのずから狭軌台車の改良の限界と軌間の広狭の影響をはあくして行ったのである。もちろん、台車に配する動力装置の研究開発についても、機関車用も含めて幾多の試みを繰返した。限られたスペースを有効に活用する設計を進めていたのである。かくしてすでに一般国鉄線上においていわゆる湘南形電車以来しだいに電車化を長距離に延ばし在来東海道線の特急列車も電車をもって置き代

え、いわゆるビジネス特急として東京—大阪日帰り
まで高速化するようになり、その段階でも世界鉄道界
をひきいるところまできていたのである。そしてまた
この実用の狭電車をういてしきりに高速化の試験を行
ない時速 170 数キロの狭軌最高記録を良好な乗りご
ちで樹立し貴重なデータを得るところまできていたの
である。

これらをはじめとして新時代に適合すべき電車鉄道
の全般および各コンポーネントの開発をほとんど完了
し我々は東海道に新設すべき新線には自信をもって電
車列車を走らすべきものと提案することができたので
ある。しかも最も困難な一つである架線集電について
は新線が完全に平面道路交叉無しとなる事から架線高
さを道路交叉点で高上する必要が無いので全線トン
ネルあるいは橋りょう上桁下と同一の全線一定標準高
に定めることができるという、今までの鉄道電化にはか
つて無い好条件を設定できるので、軽い小形の追随性
のよいパンタグラフを設計できることから確信をも
って高速化を保証できたのである。

このようにして案を進めてくると新しく敷設するべ
き線路は在来線に比べて非常に違った規格のものとな
る。一般の旧線の重い機関車列車の乗入れは期待し
てないが軽い電車・列車が高速で走ることができるよ
うにといったものである。そこでかりにこの線のゲージ
を狭軌のままにして在来線に結んで置いても、貨物列
車は乗り入れないのであるし、乗り入れられるのは旅
客電車だけである。しかしそれが乗り入れてもそれが
行動し得るようにするには在来線と共通の設備規格に
しなくてはならず、またその限度でより行動できない
ので新線の本来発揮し得るメリットを発揮することに
ならない。そこで旅客電車も乗り入れることを断念し
たらどんなことになるであろうか。第一の不便・不利
は「乗り替え」である。この不便・不利が共通乗り入
れを断念して、その代わりに新線を全く在来線には無
関係に自由にかつ十分に最新の鉄道技術の進歩を取入
れて整備する場合に得られる便利・利益で埋めつくし
てあまりがあるであろうかということである。在来線
と無関係にすれば、たとえば 1500V 直流電化に対し
て 2.5 kV 交流電化ができる。最新式の ATC・CTC
が採用できる、等々である。これらは経費の節約、信

頼性・安全性の向上には非常に有効である。しかし旅
客にとっては間接的である。それではいっそう両線が
無関係なのだからゲージまで変えてしまっただろうか。
そうすれば長い経験に基づくかねがねの研究から速度
は著しく向上することができる。乗りごちも著しく改
善が期待される。これこそ直接的に旅客にアピールす
るものであるからこの方向で構想をまとめ研究開発を
すすめることにしようではないか。もともと東京—大
阪間に新線を敷設するものとしても、東京方ははじ
めから端末として以遠には乗り替えるものとして出
発しているので問題は大阪だけであり、これは将来山
陽方面に延長することも考えているのであるから大阪
以遠への長距離乗り替え旅客が多いような場合は速
やかに本線を以遠に延伸すべきものなのであって、
線路をそのように配慮して設定して置けば、今問題
としている乗り替えの件はその乗替客が少ない間だ
けの過渡的な問題となり、それまではできるだけ便
利に乗り替えられるようにして置けば一応の了解は得
られるのであろうと考えるという見解に立いたり、そ
の方向で検討を行なって行ったのである。そして最終
的に広軌 (1435 mm 標準軌間) で新線を建設するこ
とになったのである。

すなわち在来線とはハードウェア的には全く無関係
に、広く世界最新の鉄道技術の成果の粋を取入れ、ま
た特に欧米と違う狭軌の上で苦勞した軌間に関する今
までの長年の知識経験の蓄積を傾けて、確實安全を第
一としてバランスの取れた行き届いた鉄道を作ろうと
したのである。

科学技術が発達し鉄道技術が爛熟してから、このよ
うな 500 km にも及ぶ長い区間を素地に描くように全
然新規にしかも単純な形で新線建設をするという機会
は世界の鉄道界で今までも全く無かったチャンスな
のであった。我々はそのチャンスに幸運にもめぐり会
えたのである。そして長い間狭軌の狭い土俵の中で何
とか精いっぱい力を出そうと苦心惨たんし、いつも「
もう少し土俵が広がったらな」と細かい配慮をしいら
れながら頑張っていたのが、ここに日の目を見て力強
く吹き出したように新幹線を完成したものだと思
うのである。逆境の不幸が幸福につながったものと感
謝すべきであろう。