

高速鉄道の方向性

こ せき たか ふみ
古 関 隆 章*

はじめに

この特集で扱っている、2030年はおおむね現在から20年後ということになる。2013年12月に電気学会が幹事学会となって開催した第20回日本鉄道技術シンポジウム(J-Rail 2013)で、シンポジウム第20回を記念する企画セッション「J-RAIL 20回目を迎えて～高速、快適、安全な鉄道システムの持続可能な発展のための提言～」があった(参考文献[1])。そこでは、この20年前以降に行われた日本の新幹線の高速化の開発を振り返る、当時のJR各社における技術開発の最前線で活躍された3人の鉄道技術者による講演

- ①八野英美氏(西日本旅客鉄道)：山陽新幹線の高速化プロジェクト「WIN350試験車」による速度向上の取組
- ②石川 栄氏(新幹線エンジニアリング)：最新・最良の高速鉄道システムの追求～300Xプロジェクトにおける成果～
- ③渡辺清一氏(東日本旅客鉄道)：JR 東日本の新幹線高速化への取り組み

が行われ、その後、筆者をコーディネータとして20年後の鉄道技術の発展に向けて考えるべきことに関しての意見交換を行った。本稿では、そのと

*東京大学大学院工学系研究科教授

きの議論を元に、「2030年の日本と交通：高速鉄道の方向性」というテーマをここでは考えてみたい。J-Rail2013の企画セッションでは、2013年を20年の真ん中に置くということで、1993年の状況を回想し、2033年前後を展望するという流れで考えたので、本特集とは3年の差があるが、いずれにしてもそれほど時間精度の高い予測の議論ではないのでおおむねそこでの議論を踏襲して考察することは問題がないであろうと思われる。

1. 20年前の回想と現在までの道のり

高速鉄道の構想から建設、運転実績の蓄積は一般的には数十年単位の仕事なので、それを考えれば20年はそれほど長い時間ではない一方、個人として考えると、「二十年ふた昔」を実感を持って思い出すことはそう容易ではない。20年前の1993年はどのような年だったか？

電気技術者の観点から重要なのは、1980年代後半に実用化が進んだパワーエレクトロニクスの中で、とくに、自分自身の制御で大きな電流を切る能力を持つゲート・ターン・オフ・サイリスタの大容量化が進み、鉄道車両の駆動用交流モータの可変周波数電源であるコンバータを用いた「インバータ電気車」の実用化が急速に進んだことであ

る。その技術は、新幹線などの高速車両にも本格的に用いられるようになり、第一節で述べたように交流電動機を用いた新幹線の新世代車両の開発と実用化が行われた。これにより、車両の軽量化と車両主電動機のkVAの引き上げが同時に可能となり、少ないエネルギー消費の元でのスピードアップを画期的に行う道が開かれた。20年前は、高度経済成長といわれた最後のときにあたっており、宮澤内閣のもと、日経平均の株価はすでにピークの3万8,000円台から2万円前後まで下げていて、いわゆるバブル経済は終焉していたものの、ジャパン・アズ・ナンバーワンというキーワードのある書籍が本屋に積まれており、「料理の達人」という食の贅沢さをアピールするようなグルメ・バラエティ番組が始まったり、「24時間働けますか？ ジャパニーズ・ビジネスマン」という栄養ドリンクのコマーシャルの歌声が高らかにテレビやラジオから聞こえ、バブル時代の余韻が色濃く残っていた。また、横浜ランドマークタワーやレインボーブリッジなどの大型の建築物が完成、開業して右上がりの経済成長への期待感が依然として強く、そのような空気の中で、スピードアップ

への一般的関心は高く社会的要求が大きく実際に以下のような高速試験車等の開発が行われた。

1992年(JR西日本) WIN350(500系900番台)

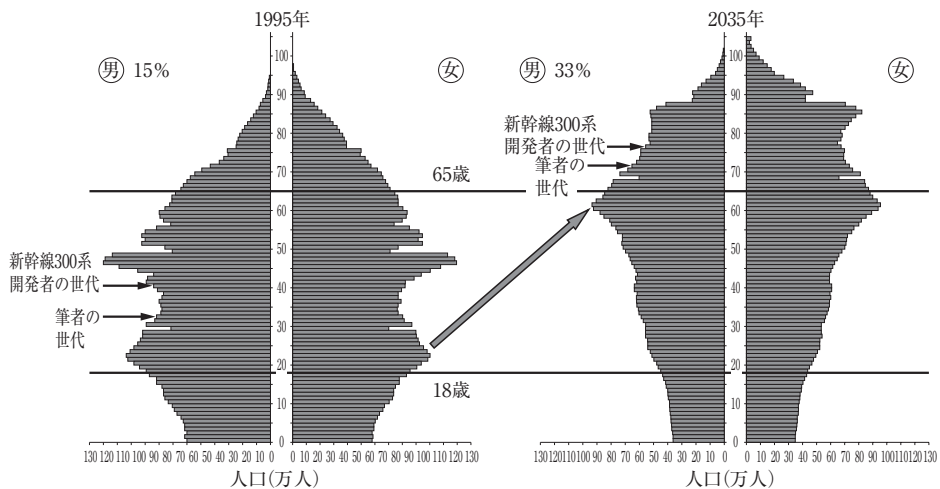
1995年(JR東海) 300X(955形)

1992年(JR東日本) STAR21(952形+953形)

2005年(JR東日本) FASTECH

また、国立社会保障・人口問題研究所の参考文献[2]によれば国の人口は1億2,557万人で依然として増えつづけており、高齢化社会の到来への懸念が語られながらも、65歳以上の人口は14.7%に過ぎなかった。世界情勢としては東西冷戦が終了しビル・クリントンやボリス・エリチンがアメリカ、ロシアの政治指導者として登場した。一方で、戦後長きに渡った自民党政党の時代が中断し、8月には細川内閣が成立している。さらに欧州では2月のEEC単独市場の開始に引き続き、11月にマーストリヒト条約が成立しEUが生まれたなど、時代の大きな転換期を迎えていた。一方、2月に能登半島沖地震、7月に北海道南西沖地震があつて、今回記事のキーワードとなっている大災害への対策、国土強靱化への関心も高まっていた。鉄道に直接関係する事件として、大阪市交通

図1 約20年前と20年後の人口構成



出典：国立社会保障・人口問題研究所 中位推計

局南港ポートタウンで車両暴走事故が起きたことが挙げられる。これにより、軌道系交通システムの安全性への社会的関心が高まった。モビリティで何を重視するかは、時の移り変わりとともに自然に変化する。鉄道技術に関する STECH という国際会議があるが、その s の意味は、当初1992年に第1回目の会議を開いた時には speed-up の s であった。以後、高速化というキーワードはそのまま保持しているものの、その s は service, safety, そして最近では sustainability と、新たな意味が付け加わっている。

2. そして現在からの20年

現在2013年、果たして我々はどこにいるのか？

アベノミックスによる景気の浮上感とオリンピック東京開催の決定が明るい見通しを与える一方、消費税の引上げが目前となり近隣諸国との軋轢も深まりつつあることが懸念されている。2年前の東北大震災後、国土強靱化、脱原発化、環境などのキーワードが注目を集めるようになり、鉄道技術のなかでも、鉄道におけるエネルギーマネジメントへの関心がにわかにも高まっている。また、整備新幹線の拡充が進んで、北海道新幹線、北陸新幹線、九州新幹線(長崎ルート)などの路線拡大が具体的日程に上っている。さらに、2011年の国土交通大臣の中央新幹線建設指示に基づき、山梨リニア試験線の延伸が完成し、山梨での走行試験再開された。2027年の東京～名古屋間での営業開始を目指した各所における商用線建設も進展している。また、日本で唯一本格的鉄道がないと言われてきた沖縄県に鉄軌道の南北幹線を敷設する検討も真剣に行われている。

この20年は、経済力をはじめとする世界における日本の相対的な地位が低下し、巷では「失われた二十年」などとも言われてきた。1995年に14.7%の65歳以上を含んで1億2,566万人程度だった日本の人口は、2007年くらいから現象に転じ、現1億2,725万人程度と横ばい状態にあるが、65歳

以上の人は25.1%と4分の1を越えて、高齢社会となっている。さらに20年後は中位推計で1億1,397万人と人口の減少が目立ち、65歳以上の人の割合も32.5%と高齢化がさらに進むと予想されている。このような人口の推移から、前述のような鉄道の整備、とくに高速鉄道の重要性が小さくなるかと言われることもあり、中央リニア新幹線に懐疑的見方をする人もいる。

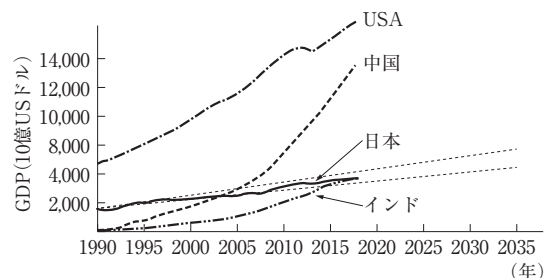
しかし、私たちは不要な悲観論にとらわれてすぎているのではなからうか？ 確かに中国やインドなどのこの数年の急速な経済発展を見れば、日本の相対的地位が低下しているとの印象はありうるが、我々は日々真面目に働き、技術開発や研究にも継続的に努めてきており、日々の鉄道の運営も着実に進められ、技術開発が進んでいる。その結果として、私たちの国の経済は緩やかながらも確実な成長をしてきており、この20年が決して「失われた時間」ではない事実が図2のグラフからよくわかる。

モビリティ、人の交流が国の活力の源泉であり、便利な鉄道がよい町の基本という我が国の自然な姿が保たれるなら、2030年にも中央リニアを含む、高速鉄道は安定的に発展し重要な役割を果たしているであろう。

3. 中央リニア新幹線への期待

現在でも賛否様々な議論はあるが、陸上交通の

図2 USドル購買力平価で見た各国のGDP
(参考文献 [3])



高速化を考えたとき、非接触な磁気浮上技術を用いることは、ごく自然な技術的発想である。京都大学、藤井教授の著書「新幹線とナショナリズム」(参考文献 [4])に記されている。建設前には不用論も多かった、新幹線が通っているか通っていないか、によって当時の主要都市がその後の命運を分けた、という事実は示唆に富む。従来の鉄道システムとの技術的互換性がないという困難さは伴うものの、我が国のリニアは、その新幹線の開発と運営を数十年に渡り成功裏に進めてきた鉄道会社が本気で開発し推進している世界で唯一の磁気浮上鉄道であるというから、2030年には関東と中京地区を結ぶ主要幹線として重要な役割を果たす事を期待しよう。

4. 情報化と高速鉄道

20年後、リニア新幹線の大阪延伸の建設が進んでいることが期待される。一方で、教育を含む文化活動やビジネスのための「交流」のかなりの部分は、テレビ電話や動画、静止画の交換に代表されるネット通信で代替されるであろう。そこで、筆者は、次の光景を妄想する。

研究所も、主要な企業のオフィスも、「サテライトオフィス」として、高速鉄道の駅構内あるいは近くに点在している。それらは相互に高速データ通信網で結ばれ、日常の業務や打ち合わせのほとんどは、データ通信ですまされている。しかし、時々不可欠な face to face meeting のためには、気軽に、高速鉄道に乗り、東京から名古屋のサテライトに向かう。この様な移動は、コストや時間的オーバーヘッドを意識することなく実現する。すなわち、自動運賃収受機能を有する IC カードや携帯端末を保持していれば、乗車券購入や座席予約を意識することなく、まさに「エレベータに乗るように」高速鉄道が利用できる。場合によっては、鉄道運賃はデータ通信サービスに付帯する料金として課金される。これは communication の手段が、サイバー空間と実空間双方にシームレス

に跨って機能する好例となる。

おわりに：若手技術者への期待

前述のシンポジウムでも、20年前に高速化のための技術開発を集中的に行う中で獲得できた知見が、その後の鉄道サービスの向上に役立っていて、まさに「高速化は鉄道技術開発の母」であるとパネラーからの発言があった。一方高齢社会の中で鉄道技術に関係する若手の人的リソースが減少する事実は避けられないので、女性の活躍やグローバルな人材登用ができる仕組み作りが大事だという問題意識も語られた。さらに、深い専門的知識を持ちながらも、周辺技術の現状も的確にとらえ、多岐にわたる専門的技術をもつ技術者のチームワークを発揮できるエンジニアの養成のために、学協会なども活用した真剣な交流が重要との意見も出された。このような議論を経て、20年後に鉄道界の中堅を担うであろう若手技術者に対し、先輩達から与えられた

- (1) 鉄道は総合技術：T 形人間になれ！
 - (2) 広くて深い人間関係が大切：仕事で人脈を培え！
 - (3) 失敗を恐れない：楽観的挑戦者たれ！
- との3つの助言をここに記し、高速、快適、安全な鉄道システムの持続可能な発展を願うこととしたい。

【参考文献】

- [1] 第二十回日本鉄道技術シンポジウム J-Jail 2013 予稿集 (CD-ROM 版) 企画セッション
- [2] 国立社会保障・人口問題研究所
<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2013.asp?chap=0>
- [3] GDP 国際比較資料
http://ecodb.net/country/JP/imf_gdp.html
- [4] 藤井聡：新幹線とナショナリズム，朝日新書