

中国北京－上海間高速鉄道計画について
(超高速リニア鉄道の可能性は)

High-speed Railway Project between Beijing and Shanghai in China
(Possibility of Super high-speed linear railway)

高木清晴・佐藤馨一

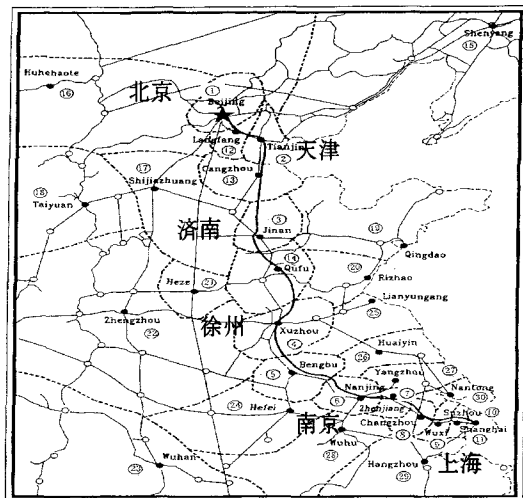
By Kiyoharu TAKAGI・Keiichi SATO

1. はじめに

中国の北京－上海間高速鉄道計画は1990年初からその研究が始まり、鉄道部から鉄輪方式の高速鉄道による認可申請が98年3月に国家発展計画委員会に提出され、中国政府部内で審査されたが、最終的には、超高速常電導リニアの独トランスラピッドによる上海浦東新国際空港と上海市内約35kmを結ぶ、2003年初の試運転を目指しているモデル線での結果を見てから、鉄輪カリニアかの判断をするということになった。

筆者等は、鉄道部の協力を仰ぎながら、同計画の需要予測や経済・財務分析を行った結果から、超高速リニアの北京－上海での可能性及び中国の高速交通体系のあり方を検討してみた。

37.8%を占め、天津、済南、徐州、南京、蘇州等の大都市が連なる政治、経済、文化の、まさに世界最大の枢軸回廊である。



2. 北京－上海高速鉄道計画¹⁾

(1) 北京－上海間沿線状況

図－1に示すように、沿線は北京、天津、上海の3直轄市と河北省など4省からなる。人口1,225万人の首都北京と1,439万人の商都上海を結ぶこの地域は、総人口3億2千万人を擁し、GDPの全国比は

図－1 北京－上海高速鉄道計画路線図

出典：中国鉄道部資料

(2) 北京－上海高速鉄道計画

北京－上海間の客貨併用の現在線は、中国で最も混雑している路線で、1,995年時点での南京－上海間の列車本数が234本/日で、2000年初には、新たにもう一本の複線の必要性が生じ、種々検討した結果、高速旅客専用新線案が採用された。

現時点での計画概要は以下の通りである。

- ・総延長：約1300km
- ・駅数：北京、天津、済南、徐州、南京、蘇州、上海等27駅
- ・路線設計：最小曲線半径7000m、軌間1435mm、最急勾配12/1000
- ・形式：複線、交流電化、全線立体交差

キーワード：プロジェクト構想、公共交通需要、公共交通計画、鉄道計画

正会員、(社)海外鉄道技術協力協会

(東京都文京区本郷2-27-8 太陽館ビル、
TEL03-5684-3177、FAX03-5684-3170)

フェロー会員、工博、北海道大学大学院

(北海道札幌市北区北13条西8丁目、
TEL011-706-6209、FAX011-706-6216)

- ・計画最高速度：300km/h、将来 350km/h
- ・所要時間：当初 6 時間(現行 14 時間)
将来最速列車 4 時間 30 分
- ・建設費：約 1000 億円(約 1.5 兆円)

3. 需要予測結果²⁾

(1) 需要予測モデル及び前提条件

需要予測モデルは、日本の整備新幹線等で使用され、高速鉄道のような機関分担の大きな変化が予想される場合に効果を発揮するとされている Modal Demand(MD)モデルを採用した。主な前提条件を以下に示す。

- ・ゾーン区分：沿線 14、それ以外 16 の計 30 ゾーン
- ・予測ケース：基準年を 1996 年とし、3 ケース
 - ①2010 年：300km/h の高速列車と在来線から高速線に乗入れる中速列車の 2 つ
 - ②2020 年：300km/h の高速列車のみ
 - ③2020 年：350km/h の高速列車のみ
- ・GDP 年平均成長率
1996－2000：8.2%、2000－2010：6.9%
2010－2020：4.8%
- ・高速道路北京－上海間：2010 年には全通(実際は、2000 年 12 月)

(2) 需要予測結果と東海道新幹線との比較

結果を平均断面交通量で表したのが表－1 である。

表－1 北京－上海高速鉄道需要予測結果

ケース	平均断面交通量(人／日・片道)		
	ルート内発着	ルート外発着	計
1996 年	20,399	22,591	42,990
2010 年	49,697	52,257	101,954
2020 年 300km/h	84,055	67,684	151,739
2020 年 350km/h	86,937	71,546	158,483

次に、この結果と東海道新幹線の実態とを比較し

たが、表－2 に示す。

表－2 北京－上海と東海道新幹線との比較

比較項目	北京－上海	東海道新幹線
沿線 km 当り人口密度 (千人/km：1996 年値)	246	88
開業前後での平均交通断面量(往復：千人/km/日)	86 (1.0) (1996 年)	42 (1.0) (1969 年)
開業 5 年後の平均交通断面量(往復：千人/km/日)	204(2.4) (2010 年)	121(2.9) (1969 年)
開業 10 年後の平均交通断面量(往復：千人/km/日)	303(3.5) (2020 年)	218(5.2) (1979 年)

注：括弧内は、開業前後を 1 とした場合の比率

これらから、北京－上海は東海道新幹線よりは低い伸び率であるが、絶対量では 5 割増し程度の需要となる。東海道新幹線の輸送量は、GDP にほぼ比例して伸びてきていることが確認されているので³⁾、北京－上海においても、前提とした 5 %前後の GDP 伸び率が今後とも確保されれば、今回予測した需要量が発生するものと考えられる。

4. 北京－上海におけるリニアの可能性

(1) 北京－上海における鉄輪とリニアの比較

新幹線などの鉄輪システムと超高速リニアが最も異なる点は、推進モーターが車両側にあるか地上側にあるかである。超高速リニアは、推進モーターへの電力供給を、新幹線のように電車線とパンタグラフによる接触型ではなく、地上側にリニアモーターを敷き並べ、車両には基本的に電気供給しない非接触型とすることによって、超高速への障害を無くし、更に磁気浮上させてレールと車輪との接触も無くして超高速を実現している。

しかし、リニアモーターを地上に敷き並べ、かつ、それを支持する構造物が必要なことから、建設費は

どうしても高くなる。また、地上設備によって輸送力が決まることから、車両増備により輸送力増強が可能な鉄輪システムと違い、将来の輸送力増強が難しいなどの欠点がある。

表－3に北京－上海間における鉄輪とリニアの比較を示す。

表－3 鉄輪とリニアの比較(北京－上海間)

項目	高速鉄輪	超高速リニア
建設費	約 0.8 億円/km	約 2 億円/km
最高速度	350km/h	450km/h
運転時間	4 時間 30 分	3 時間 30 分
運賃	航空の 60%で 需要予測は計算	高速鉄輪の 2～ 3 倍必要
2020 年 需要 予測量(往復)	317 千人／ km・日	高速鉄輪ほどの 輸送力は困難

注：この場合のリニアは、ドイツのトランスラピッドである。

(2) 北京－上海におけるリニアの可能性

2020 年の需要予測量を満足する列車ダイヤの検討を行ったところ、16 両編成では無理で 20 両編成導入前提で、列車ダイヤが作成できた。1 日 317 千人の断面交通量はほぼ限界で、2020 年以降は、もう一本の鉄道が必要になる。

表－3からわかるように、建設費が 2～3 倍もするリニアは、経営上、鉄輪高速鉄道の 2～3 倍もの運賃が必要となるが、果たして高速鉄輪と競争できるのであろうか。表－1 の 2020 年 350km/h の場合、ルート外からの発着が全体の 45%もあり、リニアが期待できる北京－南京、北京－上海直通需要量は、全体のわずか 3.6%にしかない。高速鉄輪は、在来線にも乗入れ可能なので、多くの客をこまめに拾うことができるが、リニアの需要はごく限られる。しかも、北京－上海間で 1 時間しか変わらないとなれば、高速鉄輪に対しては、ほとんど競争力が無いものと判断される。

一方、航空との競争でみるとどうなのか。表－4 に北京－上海間の到達時間と運賃等の比較を示す。

表－4 北京－上海間各モードの時間・運賃比較

項目	高速鉄輪	リニア	航空
運転時間	4.5	3.5	2.0
到達時間	7.35	6.35	6.3
運賃	0.6	?	1

表－4から見る限り、運賃が航空並みに設定できれば、到達時間がほぼ同じなので、安心感があり、快適なリニアは十分な競争力があるであろう。

次に、需要であるが、表－5に需要予測結果からの北京－上海間各交通機関別シェアを示す。

表－5 2020 年区間別各輸送機関のシェア

区間・項目	高速鉄輪	航空	バス・自 家用車
北京－上海 (約 1300km)	55.7%	41.2%	3.1%
北京－南京 (約 1000km)	74.1%	25.2%	0.7%
注 1	3.6%	79.3%	

注 1：上記区間の OD ペアが全体に占める割合

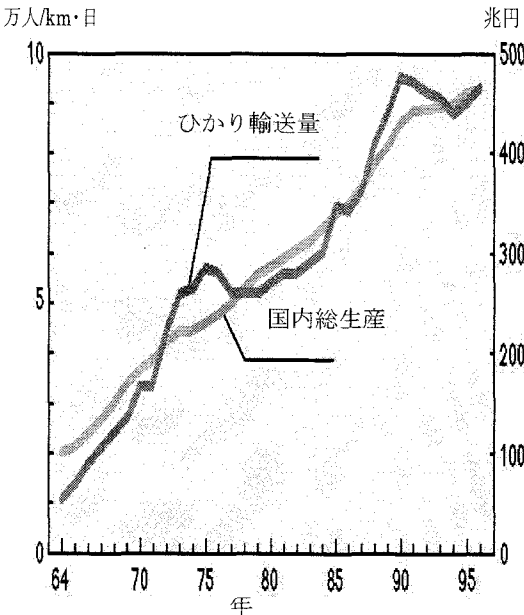
この表からもわかるように、1000km 以上では高速鉄輪ほどでないにしても、航空はかなりのシェアがある。従って、今、仮に高速リニアがあるとすれば、航空のシェアを奪うことになると判断される。

5. 将来の中国の経済発展

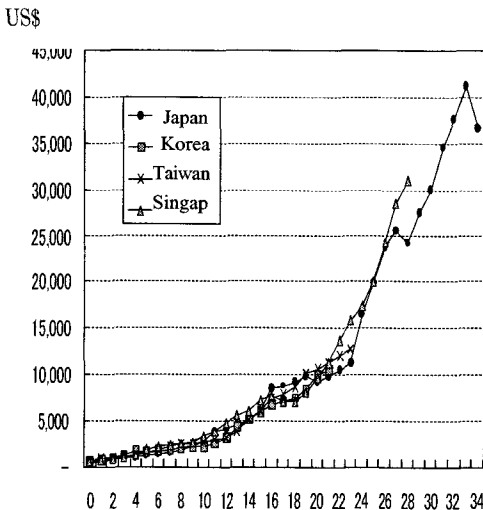
今回の需要予測結果からも、将来の経済発展状況が大きな影響を及ぼすことが判明した。図－2 は東海道新幹線の輸送量が、日本の経済発展と大きな関係にあることを示している。従って、今後、中国がどのように発展するのか、その可能性を探ってみたい。

図－3 は、1996 年の中国 1 人当り GDP を基準年(0 年)として、他のアジア諸国の 1 人当り GDP が同レベルであった年を基準年に合わせて、以降の 1 人当り GDP 動向を図示したものである。日本に当てはめると、基準年は 1962 年で、それから 20 年間の国内総

生産平均実質増加率は6.8%であった⁴⁾。優秀な労働力と安い賃金により、世界の生産基地になろうかという中国は、未開発地域も多く、このように進むのか予測が難しいところもあるが、大西部開発計などが順調に進めば、このアジアの先進国と同様かそれに近い軌跡を歩むものとも考えられる。



図－2 国内総生産と新幹線輸送量の推移³⁾



図－3 アジア諸国における1人当り実質GDPの推移⁵⁾

6. 結論

なお、この需要予測をもとに北京－上海の財務分析を行ったが、収益性の非常に高いプロジェクトであることが判明している⁵⁾。このことも考慮して、今まで述べてきたことから、以下の結論としたい。

- ①今後10年から20年間、中国の経済発展が持続すれば、日本の東海道新幹線以上の需要が生ずる。2020年には、更にもうひとつの路線が必要となる。その可能性が十分にある。
- ②超高速リニアは、高速鉄輪より航空と競争するものである。北京－上海において、高速鉄輪カリニアの選択をするという考えは的を得たものではない。
- ③航空やリニアよりも運賃が安く大量に輸送でき、かつ在来線に乗入れでき、収益性が高いが故に民間資金のみでも建設可能と思われる高速鉄輪方式の建設を急ぐべきである。今なら、2008年北京オリンピックに間に合うし、2010年上海万博にも貢献する。
- ④高速リニアは、運賃が飛行機並みにできるまで技術開発を続け、2015～2020年頃、高速鉄輪だけでは需要に追いつけなくなる段階で、着工を目指すべきである。
- ⑤中国は広大で、人口稠密であるが故に、航空の発展は必須である。北京－上海間の幹線航空路がほとんどリニアに委ねて必要なくなれば、その分を他の航空路に回し、中国にとってバランスのとれた航空ネットワークを構築できる。

参考文献

- 1) 沈之介:上海国際鉄道展鉄道フォーラム「中国将来の高速鉄道」,1998,
- 2) JARTS:北京・上海高速鉄道日中共同調査事業報告書「高速鉄道の輸送需要量予測」,2000,
- 3) 岡田宏:上海国際鉄道展鉄道フォーラム「新幹線の経済社会効果」,1999,
- 4) 「日本国勢図会 97/98」(財)矢野恒太記念会編
- 5) JARTS 他:中国北京－上海間高速鉄道建設協力基礎調査報告書,2000,