

# 新幹線ネットワークにおける代替ルートの効果

平成13年1月17日 運輸政策研究機構 大会議室

1. 講師 浅見 均 (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

2. コメンテーター 高松良晴 日本鉄道建設公団前副総裁

## 講演の概要

### 1 研究の目的

#### 1.1 新幹線の歴史及び現況

東海道新幹線(東京 - 新大阪間)は1964年に開業したが、これは日本初の新幹線であるとともに、世界初の超高速鉄道でもある。開業当初の最高速度は210km/h、「ひかり」は東京 - 新大阪間を190分で結んでいた。今日ではさらに技術開発が進み、「のぞみ」の最高速度は270km/h、東京 - 新大阪間の所要時間は150分と、実に40分も短縮されている。

東海道新幹線の輸送量は開業以来概ね伸び続けており、輸送密度約20万人/km日と、大都市圏の通勤鉄道にも匹敵する高密度交通機関でもある。

#### 1.2 研究の目的

1995年に発生した阪神・淡路大震災により、神戸市を中心に大きな被害がもたらされたが、神戸市内を走る山陽

新幹線も橋梁等構造物に被害を受けている。そのため、新大阪 - 姫路間が3ヶ月近く運休に至った。

山陽新幹線の新大阪 - 姫路間には1日に約10万人の利用者がいたとされるが、航空は約30%をカバーしたにすぎない。在来線・自動車・バスをあわせても山陽新幹線の利用者数全数をカバーしていないと考えられる。

震災による直接のダメージを除いて考えても、結果として、山陽新幹線不通区間の沿線では県内総生産の伸び率は全国平均を下回った。同じような長期不通が東海道新幹線に発生した場合、さらに甚大な社会的損失が発生するのではないかと、ということがそもそもの研究の動機である。

研究の目的の第1点は、東海道新幹線が不通になった場合の社会的損失の推定である。また、第2点は、この社会的損失を避けるための新幹線ネットワークにおける代替ルートの可能性の検討である。

### 2 東海道新幹線の課題

現在の東海道新幹線の課題は、下記の6点に要約される。

#### 2.1 疲労の進行による構造物の更新

東海道新幹線は開業以来36年が経過しており、東京 - 新大阪間換算で累積約120万往復、近年では約4万往復/年のペースで列車が運行されている。現状のペースで推移すると、およそ20年後までに累積200万往復が運行されることになり、疲労強度のひとつの基準値に達する。

東海道新幹線を保有するJR東海は、構造物の寿命を伸ばすための高度な維持補修・技術開発を行っている。そのため、20年以上経ったからといってすぐに構造物が使用にたえなくなる事態は考えられないが、ひとつの曲がり角に達するとはいえる。

また、構造物更新は中長期的に見れば不可避である。しかも、構造物の規模、高速走行に対応する線形確保、それに対する用地確保の困難等の要素を勘案すれば、運休(あるいは徐行)を伴わない構造物更新は極めて難しいと考えられる。

#### 2.2 大災害による被災リスク

阪神・淡路大震災の例を引き合いに出すまでもなく、東海道新幹線においても、地震・水害などの大災害が発生して長期運休に至るリスクが存在する。勿論、耐震補強など様々な災害対策が



コメンテーター:高松良晴



講師:浅見 均

施されているが、想定以上(あるいは以外)の災害が発生しないとの保証は決していない。

2.3 巨大な需要に伴う過度の負荷

図 1は地域間の輸送量を交通機関毎に示したものだが、鉄道 = 新幹線が圧倒的多数を運んでいることがわかる。新幹線の輸送量は航空・高速バスに10倍する。自動車には相応の輸送量があるが、隣県相互の輸送量を除くと、新幹線とは高々対等、あるいはそれ以下というのが実態である。これだけの輸送量を他の交通機関で運ぼうとする場合、大きな負荷が発生する。

2.4 余裕の少ない線路容量(略)

2.5 表定速度向上が困難(略)

2.6 降雪期の列車遅れ(略)

3 東海道新幹線の途絶による社会的損失の推定

3.1 推定の対象とする社会的損失

東海道新幹線が途絶すると、迂回による時間と費用が上昇するのは確実で、一部の利用者が旅行を中止することにより、社会経済活動に甚大な影響を与える懸念がある。

そこで、推定の対象とする社会的損失として、下記の3点を探りあげた。

a) 利用者の損失

b) 交通事業者の収入の減少

c) 地域の生産減少

(ここでは観光消費額減少で代表)

3.2 社会的損失の推定方法

ここでは仮定として、東海道新幹線(東京 - 名古屋間)に90日間の運休が発生するものとした。その原因としては構造物更新や大災害発生などが考えられるが、ここではあえて特定しない。そのかわり、東海道新幹線が途絶しても、他の社会的条件は一切変わらないものとする。

この状況での需要予測を行い、各OD間の一般化費用の増加及び利用者数の減少を基に様々な損失を計測した。なお、使用する需要予測モデルは、各ODの一般化費用の変動が発生・集中量に遡及する構造である。

3.3 東海道新幹線の途絶による社会的損失

東海道新幹線途絶時90日間の利用者損失の合計は約2,400億円になる。鉄道事業者の損失は2,700億円に達する。他の交通事業者は増収となるが、鉄道の損失を補うほど大きくはなく、合計で約1,700億円の損失が発生する。観光消費額減少は関東が最大で、全国およそ500億円の損失を受ける。

ところで、交通事業者損失・観光消費額減少は、利用者数の減少に伴う点

に注意が必要である。なぜなら、途絶が復旧しても、利用者数が元通りになるとは限らないからである。

交通事業者の減収は、途絶復旧後1年かけて利用者数が回復するプロセスを経た場合、鉄道事業者の損失は8,000億円超となり、他交通事業者の増収と合計しても損失は6,000億円を超える。観光消費額減少についても同様で、損失総額は1,500億円を超え、各地域にとって大きな損失となる。

また、山陽新幹線新大阪 - 姫路間不通時の損失と比較すると、利用者損失は4倍、交通事業者損失は6倍、観光消費額減少に至っては12倍にもなり、東海道新幹線の社会的影響の大きさがよく理解できる。

4 東海道新幹線の代替ルート構築

4.1 新幹線ネットワークの現状

東海道新幹線の開業後、山陽新幹線、東北・上越新幹線や、近年では北陸新幹線高崎 - 長野間も開業するなど、新幹線のネットワークは確実に発展を続けている。しかし、このネットワークはスポーク型のものであり、どの路線に対しても未だ代替ルートは形成されていない。

図 2は現状の新幹線ネットワークである。現在、北陸新幹線は長野 - 敦賀間でルートが確定し、長野 - 富山間及

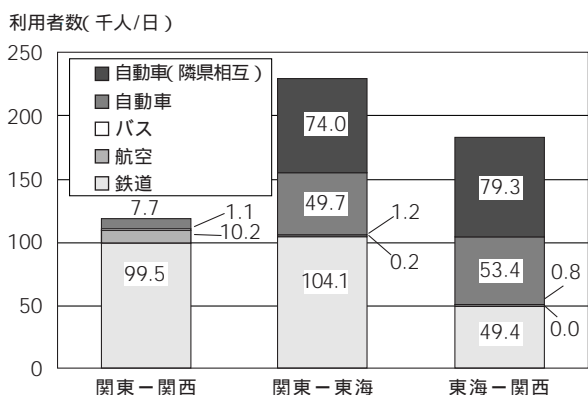


図 1 東海道新幹線沿線地域間の交通流動

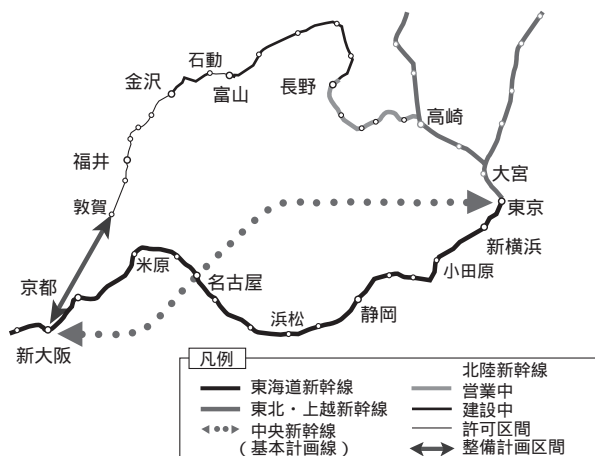


図 2 現在の新幹線ネットワーク

び石動 - 金沢間で整備が進んでいる。ところが、敦賀 - 新大阪間はルートが未確定である。

中央新幹線は東京 - 名古屋 - 大阪間の路線で、東海道新幹線の有力な代替経路になると目されている。ところが、現段階では基本計画線であり、整備スキームが固まっておらず、ルートも確定されていない。

#### 4.2 他モード・欧州の事例との比較

高速道路のネットワークは、現状でも既に複数ルートが存在するうえ、さらに第二東名道などを整備中である。航空は、各大都市圏とも複数の空港が存在しているか、もしくは整備中である。交通ではないが、電力の高圧送電系統の場合、必ず複数経路・回路が存在する、極めて信頼性の高いネットワークとなっている。これらネットワークは、基本的に需要に応じて構築されている。

欧州の高速鉄道では、信号システムの基本は単線並列で、片線運転が容易に可能である。高速線と在来線との相違は少なく、インターオペラビリティを備えている。そのうえ、多くの場合高速線には並行路線が存在している。

日本では、新幹線と在来線との間にインターオペラビリティがない。これは軌間の違いもさることながら、車両限界の相違が大きくなネックとなっている。

以上より新幹線の代替ルートはどうあるべきかを考えると、各ルート単独でも成立する十分な需要を前提として、既存の新幹線とインターオペラビリティを持つネットワークの構築が重要と考えられる。

#### 4.3 代替ルート構築により期待される効果

2に東海道新幹線にかかる6点の課題を挙げたが、代替ルート構築により以下のように改善されると期待できる。

- 1) 疲労の進行による構造物の更新  
より容易な更新
- 2) 大災害による被災リスク  
リスクの軽減
- 3) 巨大な需要に伴う過度の負荷  
負荷の軽減
- 4) 余裕の少ない線路容量  
容量の増強
- 5) 表定速度向上が困難  
大幅な向上が可能
- 6) 降雪期の列車遅れ  
根本的に解消可能

#### 4.4 推定の対象とする社会的便益

3に示した社会的損失の裏返しとなるが、東海道新幹線の代替ルート構築による社会的便益として、下記の3点を採りあげた。

- a) 利用者の便益
- b) 交通事業者の収入の増加

#### c) 地域の生産増加

(ここでは観光消費額増加で代表)  
なお、これらの便益は、東海道新幹線の途絶による損失の緩和を含むものとする。

### 5 東海道新幹線の代替ルート構築による社会的便益の評価

#### 5.1 代替ルートの案

本研究でとりあげた代替ルートの案は、図 3に示す4ケースである。

全ケースに共通する要素として、代替ルートでは300km/hでの走行が可能であるとした。ケースは、ケースの東名間経路を静岡経由としたもので、新幹線整備法に記載がない路線だが、かような路線を整備すると仮定して検討を行った。

利用者便益は、各ケース毎に需要予測を行うことで推定した。それぞれの代替ルートが整備に伴う各OD間の一般化費用の減少及び利用者数増加を基に、様々な便益を計測した。

プロジェクトライフは30年、社会的割引率は4%とした。東海道新幹線90日間の途絶は30年間に必ず発生するとしたが、発生時期は特定せず、途絶損失は30年間での期待値とした。

#### 5.2 代替ルート構築による社会的便益

各ケース30年間の利用者便益は、5

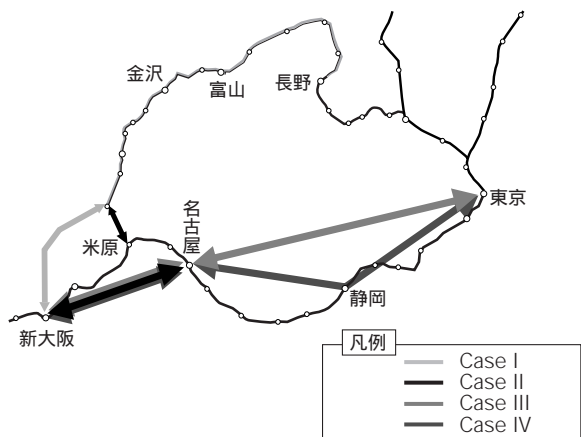


図 3 代替ルートの案

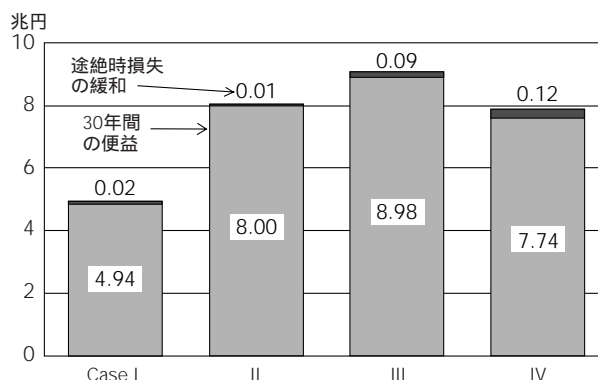


図 4 代替ルート構築による利用者便益

兆円ないしはそれ以上の水準に達する。また、各ケースの代替ルートは、現状の東海道新幹線6つの課題をそれぞれ大きく改善する。

途絶損失の緩和は、主たる便益と比べごく小さな水準である。これを見る限り、代替ルートの便益が今まで顧みられなかったことは、決して根拠なきわけではないといえる。ただし、どのケースも東海道新幹線の途絶時の損失を緩和していることは間違いない。特にケース・の緩和幅は大きく、それは金銭収受が伴う便益・損失においてより顕著である。

このことは、利用者の往来を確保することの重要性を示すものといえる。即ち、新幹線ネットワークは、まず複数ルートを「つなぐ」ことが必要である。

ところで、北陸新幹線の整備は現実に進みつつある。その一方で、東海道新幹線の代替ルートはいずれも500km以上に及ぶ路線であり、一時に整備するのは難しいと考えられる。そのため、段階的な整備が現実的な選択肢となるであろう。

## コメントの概要

### 1 東海道新幹線の意義

新幹線ネットワークにおける代替ルートの必要性は過去にも検討されたことはあるが、構造物の老朽化が主な論点であった。しかし老朽化は評価が難しく、代替ルートが必要とまでは断言しにくい。この研究は大災害に伴う代替ルートの必要性も検討しており、その点で意義が大きい。

東海道新幹線は、他の新幹線と比べ、輸送密度等において突出している。東名自動車道の交通量は多いが決して突出しておらず、他の道路ともバランスがとれている。その点において東海道新幹線の存在は大きい。東海道新幹線はまさに国土の基軸といえる。

### 2 東海地震対策の実施

東海道新幹線の路盤構造の53%は土路盤である。沖積層上に行く区間も多く、耐震計算も現在とは大きく異なる。山陽新幹線以降では高架構造中心になっていることから、1978年の大規模地震対策措置法の制定を契機に、1996年までJR東海は400億円をかけ補強を行ってきた。しかし、地震の被害は想定を超えることもあるし、なにが起こるか正確に予測できない面もある。どれほどの対策を施しても、それで万全と断言しきれない点が難しいところである。

### 3 代替ルート整備

JR東海は平成12年の有価証券報告書の中で、中央新幹線は大量の旅客の転移が想定されるためJR東海が東海道新幹線とともに一元的に経営を行う、JR東海は中央新幹線実現の際はその先進性や高速性から超伝導磁気浮上方式鉄道の採用がふさわしい、との考えを示している。

磁気浮上方式鉄道の可能性は検討を続けるとして、代替ルートとして当面より現実的なのは北陸新幹線であろう。北陸新幹線の東京 - 新大阪間は約700kmで、所要時間は東海道新幹線と比べ1時間程度延びるので、この評価が問題となる。

### 4 将来の交通状況

ドーバー海峡トンネルは具体化してから113年、山陽新幹線は弾丸列車構想から34年、青函トンネルは現地踏査から42年かかっている。中央新幹線構想は、その意味においてはまだ25年目にすぎない。かような長期のプロジェクトにおいては、工事費の大小よりも、時間の経過による社会・経済の変化に対する見通しが重要である。

将来の人口推移は減少傾向をたどると想定せざるをえないが、その一方で、旅客流動は全体として増加傾向にある。

IT社会になっても、情報交流の増大に伴って1人あたりの交通量が増える可能性も指摘できる。

東名自動車道の需要は多いが、横ばいか減少傾向にある。それに関わらず、第二東名道の整備は進められている。この事実に対して、巨大な需要を擁する東海道新幹線に代替ルートが存在しないことは、いかにもバランスを欠くといえる。

東海道新幹線は現在の日本にとって重要な路線である。将来さらに需要が伸びる可能性もある。この2点に加え、東海道新幹線に余裕を持たせること、リスク回避の観点から、代替ルートは必要である。中央新幹線の計画はあるが、既に着手された北陸新幹線と整合させる必要がある。従って、段階的な整備が現実的な解答になるのではないか。

## 質疑応答

Q ここで提示されている代替ルートとは、輸送機能の代替なのか、それとも輸送機能の拡充なのか。一般論として、新規に鉄道を整備する理由は輸送機能の拡充である。現在、東海道新幹線は20万人/km日もの利用者を輸送しているとはいえ、それが増加する傾向は今のところない。地震を想定して代替ルートを整備するというのでは、新規整備を行う理由を作っている観が否めない。そもそも、北陸・中央新幹線の必要性を論じる際に、東海道新幹線の代替機能を持つ点が第一義とはいえないのではないか。

A 鉄道車両は英語ではRolling Stockであり、ストックの一種といえる。ところが現状で東海道新幹線が途絶すると、このストックを活用できるルートがない。途絶時においてもストックを活用できることが、インターオペラビリティの本義だと考えている。また、

代替ルートは非常時に意義があるととも、平常時に単独のルートとしても意義がなければならないという前提したうえで、この研究を行っている。

Q 地震の際のような非常事態では、代替ルートというより存在する施設を有効活用するしかないのではないか。阪神・淡路大震災でもその実例がある。

A 東海道新幹線の重要性を鑑みれば、代替ルートを検討する意義と価値は充分にある。

C リスク評価においては、通常の利用者便益とは異なった観点が必要である。例えば、所要時間が1時間短縮される効用に比べて、現在の効用水準が失われるリスクに対しては、利用者の支払意思額は極めて大きなものになるはずである。

Q 中央新幹線、あるいは高速新幹線を求める需要は強いものではない。整備するとしても、平常時の経営が問題となる。「あった方がいい」という程度では根拠が希薄である。プロジ

エクトの正否は利用者の利用意思に基づくのではないか。

A 東海道新幹線の所要時間短縮に対する利用意思は、確実に存在する。だからこそ、大きな利用者便益が発生するとの結論につながっている。先に述べたとおり、代替ルートは非常時に大きな役割を発揮するが、平常時においても充分な社会的意義を持つのである。

(とりまとめ：日本鉄道建設公団、前運輸政策研究所 浅見 均)