

東海道新幹線の長期不通時における社会的損失の評価

An evaluation of social loss from long term stop of Tokaido Shinkansen

浅見 均

by ASAMI Hitoshi

1. はじめに

東海道新幹線は現在最高速度 270km/h で運行され、輸送密度は約 20 万人/km 日に達する、高速度かつ高密度輸送の交通機関である。

ここで、東海道新幹線の代替経路となりえる新幹線は、现阶段では整備が完了していない(図-1)。また、航空など他交通機関の容量は東海道新幹線の輸送量をカバーできるほど大きくない。これらのことから、東海道新幹線の不通時においては、その機能を他の交通機関で完全に代替することは難しい。

以上より、東海道新幹線が長期不通に至るような事態が起これば、社会に様々な悪影響が及ぼされると考えられる。本研究は、東海道新幹線の長期不通が確実に発生すると仮定し、その場合社会にどのような影響が及ぼされるかを示し、社会的損失の定量的な評価を試みるものである。

2. 交通機関の容量制約と旅行中止による損失

既存の研究の多くは、交通機関の不通が発生した場合、利用者は全て迂回行動をとると仮定している。またその場合、社会的損失を迂回等による一般化費用の増加としてとらえることが多い¹⁾。

しかし前述したとおり、東海道新幹線には代替経路がなく、航空など他交通機関には容量制約が存在する。東海道新幹線の輸送量を、他の交通機関で完全に代替することは難しい(図-2・表-1)。

実際、山陽新幹線新大阪-姫路間約 10 万人/日の利用者のうち、阪神・淡路大震災により同区間が不通になった際、航空に転移したのは 3 万人/日程度にとどまった(図-3)。残り 7 万人/日の挙動に関する明確な資料はないが、相当数が旅行をとりやめたものと考えられる。

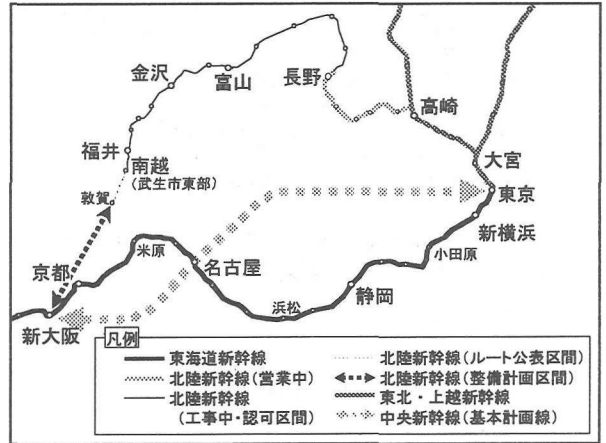
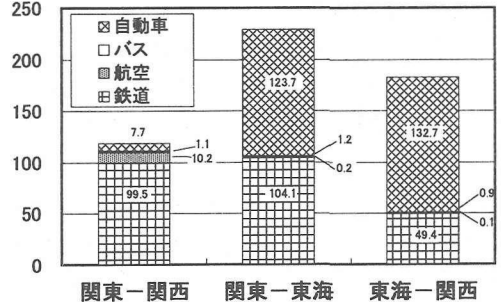


図-1 東京-大阪間新幹線路線図

利用者数(千人/日)



注) 関東：東京・千葉・埼玉・神奈川・群馬・栃木・茨城
東海：愛知・静岡・岐阜・三重
関西：大阪・京都・滋賀・奈良・和歌山・兵庫

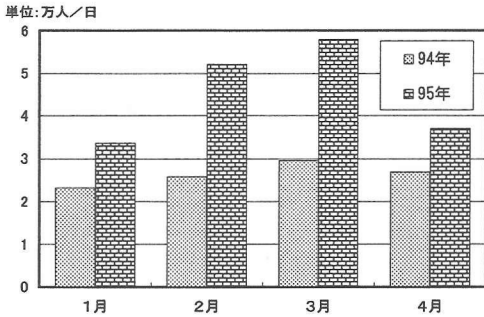
図-2 東海道新幹線沿線地域の交通流動
参考文献(2)

表-1 東海道新幹線の輸送量を他交通機関で代替する場合に必要な便(台)数

代替交通機関	B747-400	自動車
区間\単位	便/日	台/日
関東-関西	175	24,863
関東-東海	183	26,027
東海-関西	87	12,357

注) B747-400 は 568 人/便、自動車は 4 人/台とした

キーワード：社会的損失評価 交通機関の長期不通
正会員 工修 (財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所 研究員
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-18-19 虎ノ門マリンビル 3 階
Tel 03-5470-8415 Fax 03-5470-8419 E-mail asami@jterc.or.jp



注) 山陽新幹線新大阪-姫路間相当区間として以下の路線を採りあげた
 東京-岡山・広島・山口宇部・福岡 名古屋-岡山*・広島*・福岡
 大阪-関西-岡山*・広島*・山口宇部*・福岡
 ただし*は臨時運行路線/参考文献(3)

図-3 航空利用者の推移

以上の点を鑑み、本研究では交通機関の容量制約を加味し、利用者の旅行中止による影響を評価できるようにした。

3. 東海道新幹線長期不通時の社会的損失

(1) 仮定

東海道新幹線の東京-名古屋間が90日間不通になると仮定する。この間、他の社会的条件は一切変わらないものとする。

(2) 利用者の挙動の想定

東海道新幹線が長期不通になった場合、利用者は他の交通機関による迂回を試みると考えられる。

ここで、航空の場合、容量が新幹線に及ばず、利用者の一部しか輸送できない。在来線も容量不足に関しては同様で、これに加え混雑や所要時間の増加という損失も発生する。自動車の場合、迂回交通量の増大に伴う渋滞が発生し、所要時間が増加する。都心部の入口などでは、局地的に極めて深刻な渋滞が発生する懸念もある。

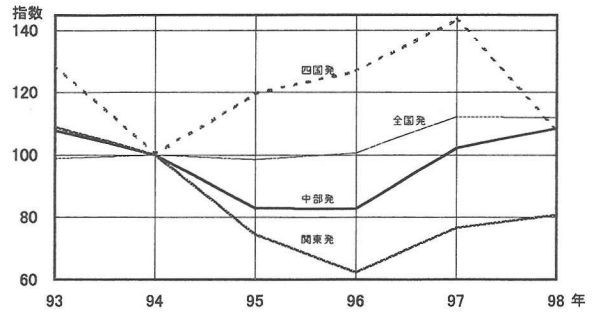
このように、容量が絶対的に不足し、また所要時間が大幅に増加すると、一部の利用者は旅行そのものを中止せざるをえなくなる。

(3) 利用者以外の社会的影響の想定

東海道新幹線が長期不通になれば、鉄道事業者の運賃収入は減少する(ただし代替輸送を行う交通事業者の運賃収入は増加する)。

利用者の旅行中止は、それが観光目的である場合、受入側の観光地での入込客数減少につながり、観光消費額も減少することになる。

渋滞による道路所要時間の増加は、トラック輸送



注) 関東: 東京・千葉・埼玉・神奈川・群馬・栃木・茨城
 東海: 愛知・静岡・岐阜・三重
 関西: 大阪・京都・滋賀・奈良・和歌山・兵庫

図-4 岡山県の観光入込客数の推移 (94年の実績を100とする指数/参考文献(4))

を巻きこみ、物流コストを増す要因となる。

(4) 本研究で評価対象とする社会的損失

以上を鑑み、本研究で評価対象とする社会的損失は、下記のとおりとした。

- ・利用者の損失(業務・観光)
- ・交通事業者の損失(鉄道・航空・高速バス・自動車)
- ・観光消費額の減少
- ・物流コストの増加

(5) 利用者数回復のプロセス

東海道新幹線の不通が復旧されれば、所要時間の増加などの損失が即時回復されるのは明らかである。その一方、利用者の旅行中止に伴う損失は、復旧後の利用者の挙動に強く影響される。そして、阪神・淡路大震災による山陽新幹線長期不通の実例を見ると、観光客の挙動は不通になる以前の状態に戻らない可能性を指摘できる⁵⁾(図-4)。

これはあくまで可能性であり、必ずそうなるとはいえない。また、以前の状態に戻るまでの期間の予測はさらに難しい。そのため、利用者数が回復するプロセスに関しては、下記の4パターンを想定して分析した(図-5)。

- ・パターンI: 不通復旧即時回復
- ・パターンII: 不通復旧後1年で回復
- ・パターンIII: 不通復旧後3年で回復
- ・パターンIV: 不通復旧後5年間回復せず

4. 社会的損失の評価

(1) 評価の基礎

東海道新幹線長期不通時の社会的損失評価の基礎となる各ODの利用者数及び一般化費用の算出は、

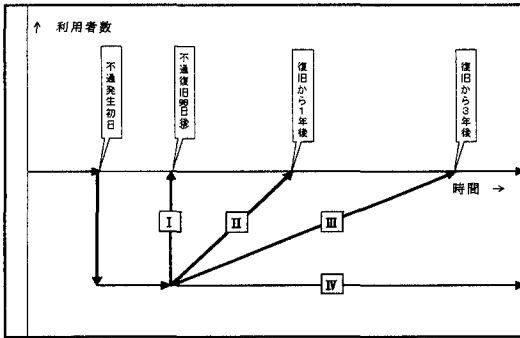


図-5 利用者数が回復するプロセス

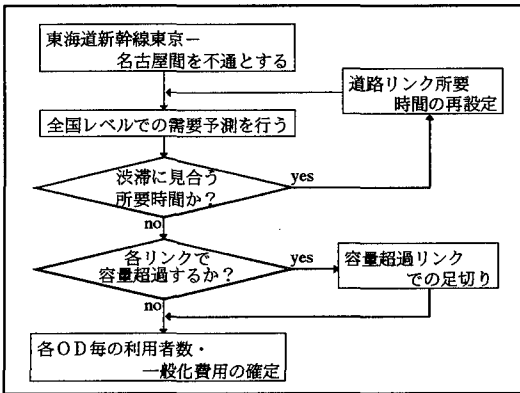


図-6 各OD利用者数・一般化費用算出フロー

図-6のフローにより導くこととした。

各ODの交通量は参考文献(2)を基礎とした。各交通機関のネットワークは、2000年度時点の状態を想定した。需要予測に使用するモデルは4段階推計法のもので、各ODの一般化費用の変動が発生・集中量に遡及する構造のものを用いた。

(2) 利用者の損失

利用者の損失は、消費者余剰分析により評価する。

$$L_P = \sum_i (C_{0i} - C_{1i}) (Q_{0i} + Q_{1i}) / 2$$

L_P : 利用者の損失

C_{0i} : 通常時の各OD一般化費用

C_{1i} : 東海道新幹線不通時の

各OD一般化費用

Q_{0i} : 通常時の各OD交通量

Q_{1i} : 東海道新幹線不通時の各OD交通量

i : ODゾーン

なお、利用者の損失は次式のように、迂回等による損失と旅行中止による損失とに分離できる。

$$L_{PB} = \sum_i (C_{0i} - C_{1i}) Q_{1i}$$

$$L_{PS} = \sum_i (C_{0i} - C_{1i}) (Q_{0i} - Q_{1i}) / 2$$

L_{PB} : 迂回などによる利用者の損失

L_{PS} : 旅行中止による利用者の損失

ただし $C_{1i} \geq C_{0i}$ $Q_{0i} \geq Q_{1i}$

(3) 交通事業者の損失

交通事業者の損失は、次式のように評価する。

$$L_T = \sum_{ij} (Q_{0ij} - Q_{1ij}) F_{ij}$$

Q_{0ij} : 通常時の各OD各交通機関の交通量

Q_{1ij} : 東海道新幹線不通時の

各OD各交通機関の交通量

L_T : 交通事業者の損失

F_{ij} : 各OD各交通機関の運賃

j : 交通機関

(4) 観光消費額の減少

観光消費額の減少は、次式のように評価する。

$$L_S = \sum_k (N_{0k} - N_{1k}) Y$$

L_S : 観光消費額の減少

N_{0k} : 通常時の各自治体（都道府県単位）

の観光入込客数

N_{1k} : 東海道新幹線不通時の観光入込客数

Y : 観光客1人あたり観光消費額

k : 都道府県

観光入込客数の統計は自治体により調査項目が異なるうえ、参考文献(2)の観光交通量と整合しない。

本研究では、参考文献(6)のデータを基礎とし、域外からの客数に参考文献(2)の発地別比率を乗じたものを通常時の発地別客数とした。

東海道新幹線不通時の観光入込客数は、上記に(1)で得られた都道府県間観光目的利用者数の減少率を乗じたものとした。

(5) 物流コストの増加

所要時間増加による物流コスト増加の評価は、参考文献(7)(8)によった。(詳細省略)

5. 東海道新幹線長期不通時の社会的損失

(1) 利用者の挙動

図-7に示されるとおり、関東-関西では、航空が4倍近く、自動車は30%増程度まで伸びるが、鉄道の減少幅が大きく、全体ではほぼ半減する。関東-東海では、鉄道の利用者は半減するが、他交通機関への転移が少なく、全体では25%程度の減少にとどまる。

(2) 交通機関の容量

航空では、阪神・淡路大震災における代替輸送での実績程度の予備機材を投入できるならば容量超過はないとしたが、今後なお精査が必要である。

鉄道（在来線）では、中央本線の特急「しなの」で容量超過が発生すると想定される。

道路では、現在の仮定のもとでは発生・集中量の減少幅が大きくなるため、現状の交通量と大差ないものと想定される。

(3) 1日あたりの社会的損失

東海道新幹線の東京一名古屋間の不通による1日あたり社会的損失は、表-2のとおりである。

利用者の損失は専ら迂回等によるものだが、業務目的利用者の旅行中止による損失は、決して小さいとはいえない水準にある。

観光消費額の減少も小さくはないが、交通事業者の損失は特定の鉄道事業者に集中するため、ことに深刻である。

物流コストの増加は、現在の仮定のもとでは道路交通量が微増にとどまるため、無視しえるほど低水準の値となる。

(4) 社会的損失の総額

東海道新幹線（東京一名古屋間）の90日間不通による社会的損失の総額は、表-3のとおりである。

利用者の損失は約2千億円になる。利用者数回復プロセスのパターンにもよるが、交通事業者の損失はおよそ2千億～4兆円、観光消費額減少はおよそ1千億～1兆5千億円に及ぶと考えられる。

(5) 考察

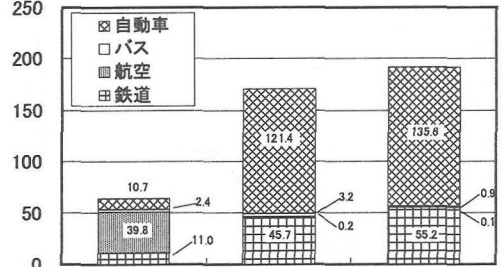
現在の仮定・モデルのもとでは、発生・集中量の減少が大きく、特に関東-東海間において顕著である。このことから、業務目的の旅行に関しては、別の仮定を置いた検討も必要と考えられる。

6. まとめ

本研究での評価により、東海道新幹線の長期不通が起こると、その他の条件は全て不変と仮定しても、社会的損失が極めて大きいことが確認できた。

代替経路・交通機関が事実上存在しないことは、東海道新幹線が持つ課題の一つである。今後は東海道新幹線の将来に関わる研究を進めるなかで、本研究の成果を活用していきたい。

利用者数（千人/日）



注) 関東：東京・千葉・埼玉・神奈川・群馬・栃木・茨城
東海：愛知・静岡・岐阜・三重
関西：大阪・京都・滋賀・奈良・和歌山・兵庫

図-6 東海道新幹線不通時の交通流動

表-2 東海道新幹線不通による社会的損失・便益（日あたり）

利用者の損失 L_P	-23.4
L_{PB} 業務	-14.7
観光	-0.8
L_{PS} 業務	-7.6
観光	-0.3
交通事業者の損失 L_T	-25.8
鉄道	-30.3
航空	3.1
自動車	1.0
高速バス	0.4
観光消費額の減少 L_S	-8.7
物流コスト増加	0.0

注)：-が損失/+は便益

表-3 東海道新幹線不通による社会的損失（総額）

	利用者数回復プロセス			
	I	II	III	IV
利用者の損失	-2,103	-	-	-
交通事業者の損失	-2,323	-6,852	-15,622	-44,262
観光消費額の減少	-780	-2,300	-5,245	-14,860

単位：億円

参考文献

- 1) 例えば国土庁「交通システムの信頼性向上に関する調査」1996
- 2) 運輸政策研究機構「全国幹線旅客純流動調査統計編」1997.3
- 3) 運輸省「航空輸送統計年報」1994・1995年度版
- 4) 岡山市「岡山市観光動態調査報告書」1999.8
- 5) 浅見・加藤「阪神・淡路大震災におけるリンク途絶による地域間交通・観光行動の変化」第55回年次学術講演会概要集（投稿中）
- 6) 日本観光協会「全国観光動向-都道府県別観光地入込客統計」1999.7
- 7) 運輸政策研究機構「大規模地震災害等における貨物緊急輸送及び代替輸送対策に関する調査報告書」1995.6
- 8) 通商産業省「物流コスト算定活用マニュアル」1992.8