

北陸新幹線敦賀以西のルート案に関する研究*

A research on Hokuriku Shinkansen extension route to the westward of Tsuruga*

西浦 智**・波床 正敏***

By Satoshi NISHIURA**・Masatoshi HATOKO***

1. はじめに

東京-大阪間を北回りで結ぶ予定の北陸新幹線は、東京から長野まで既に営業開始、金沢まで一部区間を除き工事中、敦賀まではルートが決まっているが、その先はルートが確定していない。この敦賀以西のルートについては、1999年の政府与党の政策責任者担当者会議などにおいて、湖西線の利用や米原接続を含めて議論された^{1)~4)}が、その後3年間は議論の具体的な進展がなかった。しかし、つい最近、ルート案に関する議論が再開されたようである⁵⁾。

本研究では、北陸新幹線の敦賀以西のルートについて、基本案である若狭ルートの他に、湖西ルートと米原ルートの計3案について、基本的な特徴を整理するとともに、特に米原ルートに着目し、運輸面の課題について検討を行うことを目的とする。

2. 敦賀以西の主なルート案

(1) 若狭ルート

敦賀以西の主なルート案としてはまず、図1のように小浜経由で丹波高地を縦貫し大阪に至るルート(以下、若狭ルート)がある。整備新幹線のルートの根拠となる法律は1971(昭和46)年制定の「建設を開始すべき新幹線鉄道の路線を定める基本計画」だが、同法では北陸新幹線については、起点が東京都、終点が大阪市、主要な経過地が長野市付近および富山市付近と記されているのみである。1973年には整備計画が策定され、同ルートは整備新幹線計画を説明する図⁶⁾などでしばしば示されている。

(2) 湖西ルート

2つ目の案としては、敦賀からJR湖西線に沿って京都を経由し大阪に至るルート(以下、湖西ル

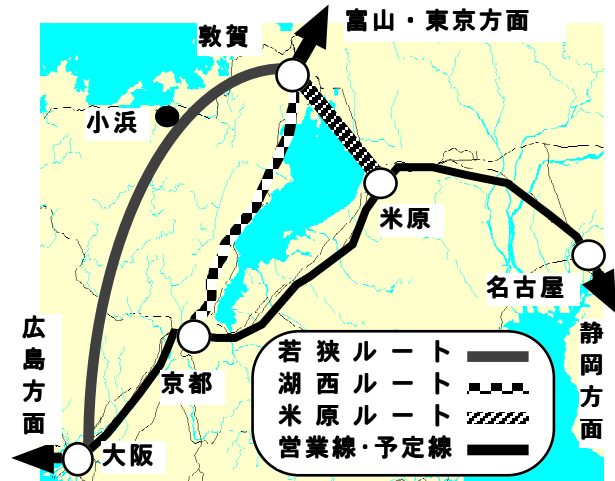


図1 敦賀-大阪間の主なルート案

ト)である。湖西線は1974年開通の狭軌在来線であるが、全線高架で曲線も緩やかなため⁷⁾、現状でも列車が比較的高速に運行されている。最近是新幹線(標準軌)が在来線に直通運転することができるよう、車輪幅を軌間にあわせて変換できる車両(フリーゲージトレイン)の開発⁸⁾が進むなどの環境変化があり、北陸新幹線の敦賀-大阪間の建設を省略できる可能性のあるこのルートが注目されている。

(3) 米原ルート

3つ目の案は、敦賀から米原まで新幹線規格で新線を建設し、米原から大阪までは東海道新幹線と線路を共用するルート案(以下、米原ルート)である。敦賀から名古屋までは「北陸・中京新幹線」という名称で基本計画路線が設定されており、米原ルートは北陸新幹線の敦賀-大阪間の代わりに北陸・中京新幹線の一部区間を建設するという案である。

3. 鉄道による対北陸輸送(敦賀口)の現況

(1) 鉄道利用者の流れ

図1は、1995年に実施された第2回全国幹線旅客純流動調査のトリップデータを分析し、鉄道利用による北陸方面(敦賀口)への旅客流動量を出発方面別経路別に図示したものである。最も多いのは大阪および大阪以遠を出発してそのまま乗換え無しに北

*キーワード：整備新幹線，鉄道計画，交通網計画，公共交通需要

** 正員，東鉄工業株式会社

*** 正員，博士(工)，大阪産業大学工学部土木工学科

(大阪府大東市中垣内3-1-1，

Tel: 072-875-3001 (ex.3722), E-mail: hatoko@ce.osaka-sandai.ac.jp)

陸方面に達する旅客であり、全体の半分を占めている。京都を出発する直通の旅客とあわせると、全体の約3分の2が乗換え無しの旅客、すなわち湖西線経由の列車を利用している。名古屋方面およびそれ以遠からの旅客は全体の約3分の1で、このうち、直通列車利用と米原乗換えの割合はほぼ半々である。

(2) 輸送力

図3は1995年における大阪圏および中京圏から北陸方面への輸送力を図示したものである。運行本数は大阪方面からと名古屋・米原方面からの比はほぼ3:2である。1列車あたりの座席数が異なっているため、提供座席数では2:1となり、図2で示した旅客数にほぼ比例している。

4. 各ルート案の基本的な特徴の分析

(1) 基本設定条件

表1に各ルートの主な特徴をまとめた。設定条件としては、若狭ルートについてはフル規格新幹線という設定である。湖西ルートについては軌間可変車両を使用して敦賀から在来線に入り、北陸本線・湖西線・東海道本線を経由して大阪に至るという設定であり、湖西線内は最高時速160km/hで運行するとの設定である。米原ルートについては敦賀-米原間については最高速度260km/hのフル規格新幹線、米原からは現状の東海道新幹線と同じという設定である。建設費は地図上で距離を計測した建設延長に北陸新幹線(高崎-長野間)の建設単価(71億円/km)を乗じたものである。

表1には敦賀から主要な駅までの距離・所要時間・運賃も示しているが、フル規格新幹線の所要時間に

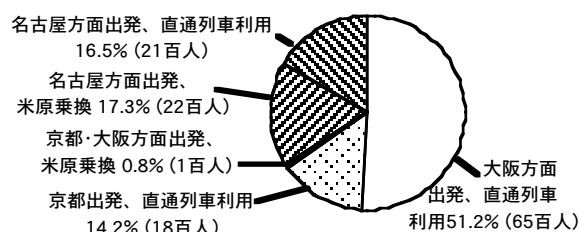


図2 北陸方面への旅客流動(1995年)

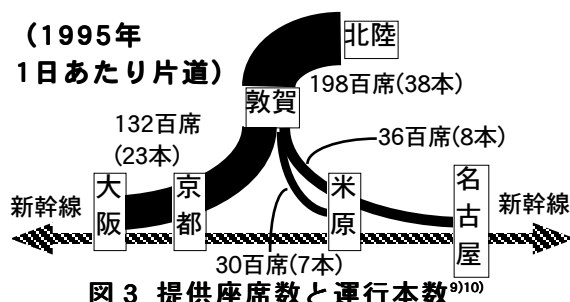


図3 提供座席数と運行本数

については東海道新幹線の「のぞみ」号(最高速度270km/h)の表定速度206km/h(東京-新大阪間515kmを150分で走行)と同じに設定した。また、敦賀-京都間94.1kmを最高速度160km/hで走行する場合については、現状で最高速度130km/hの列車が53分(表定速度107km/h)で運行されていることを参考に、表定速度を131km/hと設定した。乗換えが必要な場合は乗換え時間を7分と設定した。運賃についてはフル規格新幹線部分は東海道新幹線の運賃体系と同じと設定し、在来線活用部分についてはJR特急A特急料金の体系と同じと設定した。

(2) 若狭ルートの特徴

若狭ルートは建設費に9,000億円以上を要するが、大阪(および大阪以西)方面との移動時間短縮量が大きい。また、新幹線規格で建設できるので、大型車両が使用可能である。しかし、図2において旅客数が14%を占める京都については移動時間の短縮が僅かであり、運賃は上昇する。名古屋方面へは移動時間が増えるため、名古屋から北陸方面への在来線列車は残さざるを得ない。このように、北陸方面敦賀口の半分の旅客には大きな利点がある反面、残る半分については、ほとんど利点が無い案である。

(3) 湖西ルートの特徴

在来線活用なので、基本的には建設費不要である。時速160km/hに対応するための軌道強化や軌間可変車設備費が必要であるが、新線の建設費に比べればかなり費用は小さいと考えられる。しかしながら、整備費が廉価であると同時に移動時間の短縮量も小さく、大阪、京都とも10分程度の短縮にしかない。また、名古屋方面については時間短縮がないので、北陸-名古屋間の在来線列車は残さざるを得ない。湖西線を走行する貨物列車や都市圏鉄道との調整も必要である。さらに在来線経由となるため、首都圏から秋田や山形方面に向かう列車に使用されているような小型車両を使用する必要がある。

(4) 米原ルートの特徴

建設延長が短く、建設費は若狭ルートの約1/3である。移動時間の短縮量は大阪方面については若狭ルートと湖西ルートのほぼ中間程度であるが、京都方面については湖西ルートよりも短縮量を大きくできる。名古屋方面へはここで取り上げた3案の中で、唯一、移動時間の短縮ができる。在来線走行列車との調整も不要で、車両も大型のものを使用できる。

以上のように米原ルートは北陸方面敦賀口のほぼ全ての旅客の利便性を改善できる上、建設費も安い

表 1 主なルート案の特徴 (括弧内は現状との比較)

ルート案		若狭ルート	湖西ルート	米原ルート
規格		フル規格	在来線活用	フル規格
最高速度 (km/h)		260	160	260
ルート延長 (km)		128	94.1	46
建設費 (億円)		9,229	－	3,309
他路線への影響		－	湖西線・東海道本線	東海道新幹線
車両		通常の 新幹線車両	軌間可変式 小型車両	通常の 新幹線車両
その他の課題		新大阪駅の構造	新幹線区間の高速走行	米原駅の構造
敦賀 新大阪	経由	－	京都經由	米原經由
	距離 (km)	128	133.1	152.6
	移動時間 (分)	38 (▲ 37)	65 (▲ 10)	52 (▲ 23)
	運賃 (円)	5,130 (+630)	4,500 (+0)	5,440 (+940)
敦賀 京都	経由	亀岡で乗換	－	米原經由
	距離 (km)	167	94.1	113.6
	移動時間 (分)	50 (▲ 3)	43 (▲ 10)	34 (▲ 19)
	運賃 (円)	4,700 (+1,420)	3,280 (+0)	4,810 (+1,530)
敦賀 名古屋	経由	亀岡・京都で乗換	京都で乗換	米原經由
	距離 (km)	314.6	241.7	125.8
	移動時間 (分)	93 (+23)	86 (+16)	39 (▲ 31)
	運賃 (円)	8,900 (+3,880)	7,640 (+2,620)	5,130 (+110)

という利点を備えているいっぽう、過密路線である東海道新幹線との連携方法に課題がある。

５．米原ルート採用時の北陸新幹線と東海道新幹線との連携方法について

(1) 連携方法

北陸新幹線敦賀以西のルートとして米原ルートを採用した場合、東海地方や近畿地方および以西と北陸地方との移動は東海道新幹線との連携が必要だが、その主な方法としては以下の３案が考えられる。

一つは北陸新幹線と東海道新幹線の運転系統を完全に分離し、米原で乗換える方法である。ダイヤ設定上の課題は少ないが、東海道新幹線の輸送力に北陸新幹線乗継ぎ客を輸送できるだけの余裕があることが条件である。(→米原乗換え案)

二つ目は北陸新幹線列車を東海道新幹線に大阪方

面および名古屋方面へと一方的に直通運転する方法である。乗入れによって東海道新幹線の輸送が逼迫する場合は採用が難しい。(→北陸新幹線片乗入れ案)

三つ目は北陸新幹線と東海道新幹線に乗入れるが、東海道新幹線内では北陸新幹線列車と東海道新幹線列車を併結し、米原で分割・併合することにより、東海道新幹線における輸送力不足を極力抑える方法である。(→北陸・東海道併結案)

(2) 東海道新幹線の輸送現況

表２は第２回全国幹線旅客純流動調査のトリップデータを分析し、東海道新幹線の旅客数を推定したものである。同時に各断面における提供座席数も示しており、これらをもとに乗車効率(通勤鉄道の混雑率に相当し、旅客数÷座席数で計算)も算出した。

表に示した区間のうち、最も混雑しているのは小田原駅東側断面下り方向であり、最大 75.6%に達する。北陸新幹線と関係が大きい名古屋駅西側(大阪寄り)断面の下り方向で 66.1%、米原駅西側(大阪寄り)断面で 63.8%となっている。

(3) 米原乗換え案

北陸新幹線の旅客がすべて東海道新幹線と乗継ぐと仮定すると、米原から京都・大阪方面については「雷鳥」等の在来線旅客が、名古屋方面については「しらさぎ」の旅客が東海道新幹線の旅客として新たに加わることとなる。

表３はこのような旅客を加えた後の各断面における推定旅客数を示したものであり、表２と同様に乗車効率も算出している。名古屋駅西側断面では上り下りとも 1.3～1.4 ポイントの上昇であり、東海道新幹線の輸送力が大きいため、変化は小さい。米原駅西側断面については 5 ポイント前後の上昇となっているが、乗車効率の値そのものは現状における名古屋駅東側断面の乗車効率よりも小さく、線路容量・運行本数が現状のままだと、東海道新幹線列車の混雑に与える影響は小さい。

表 2 東海道新幹線の断面輸送量 (1995 年)

断面	方向	旅客数 (百人)	座席数 (百席)	乗車効率 (%)
小田原駅 東側断面	下り	1239	1638	75.6
	上り	1166	1651	70.6
名古屋駅 東側断面	下り	1157	1599	72.4
	上り	1098	1547	71.0
名古屋駅 西側断面	下り	1020	1547	66.1
	上り	931	1495	62.8
米原駅 西側断面	下り	987	1547	63.8
	上り	914	1495	61.1

表 3 米原乗換え案の推定乗車効率

断面	方向	旅客数 (百人)	座席数 (百席)	乗車効率 (%)
小田原駅	下り	1239 (+0)	1638	75.6 (+0.0)
東側断面	上り	1166 (+0)	1651	70.6 (+0.0)
名古屋駅	下り	1157 (+0)	1599	72.4 (+0.0)
東側断面	上り	1098 (+0)	1547	71.0 (+0.0)
名古屋駅	下り	1044 (+24)	1547	67.5 (+1.4)
西側断面	上り	958 (+27)	1495	64.1 (+1.3)
米原駅	下り	1056 (+69)	1547	68.3 (+4.5)
西側断面	上り	997 (+83)	1495	66.7 (+5.6)

(4) 北陸新幹線片乗入れ案

図 2 を参考に、現状と同じ列車本数である新大阪から米原経由で 23 本/日/片道、東京始発で名古屋を経て米原経由で 15 本/日/片道の列車を北陸方面に運行する。これら北陸新幹線列車が東海道新幹線内を走行する場合は既存の東海道新幹線列車のダイヤを消費して運行するものとする。このとき、北陸新幹線列車 (630 席) を 1 本運行するごとに東海道新幹線の提供座席数は 670 席ずつ減少する。

表 4 は上述の条件における各断面での乗車効率である。東海道新幹線の全線にわたって混雑が増し、かなりの区間 (表での網掛け部分) で現状の乗車効率の最大値である 75.6% (小田原駅東側断面下り方向) を上回る。つまり、線路容量および東海道新幹線の運行本数が現状のままでは、東京-名古屋-大阪間の輸送に大幅な負担をかける可能性がある。

(5) 北陸・東海道併結案

運行本数などは前案と同じだが、図 4 のように大阪を出発する北陸新幹線列車 (630 席) にもう 1 編成 (630 席) を増結し、米原で分割する。その後、増結を行って東京方面に向かう。東京始発の列車も同様の分割・増結をする。このとき、北陸新幹線列車を 1 本運行するごとに東海道新幹線内の提供座席数は 40 席減少する。

以上の条件で乗車効率を算出したものが表 5 である。乗車効率は米原乗換え案の場合を若干上回る程度であり、線路容量・運行本数が現状のままでも、東海道新幹線列車の混雑に与える影響は小さい。

6. おわりに

ルート案の比較については、各案の利便性向上を定量的に計測して比較することが課題であるほか、各ルート案に関する主要課題の検討も必要である。米原ルート採用時の各案の検討については、具体的なダイヤ調整が課題だが、東海道新幹線では既にい

表 4 北陸新幹線片乗入れ案の推定乗車効率

断面	方向	旅客数 (百人)	座席数 (百席)	乗車効率 (%)
小田原駅	下り	1239 (+0)	1538 (▲100)	80.6 (+5.0)
東側断面	上り	1166 (+0)	1541 (▲100)	75.7 (+5.1)
名古屋駅	下り	1157 (+0)	1499 (▲100)	77.2 (+5.2)
東側断面	上り	1098 (+0)	1447 (▲100)	75.9 (+4.9)
名古屋駅	下り	1044 (+24)	1447 (▲100)	72.1 (+6.0)
西側断面	上り	958 (+27)	1395 (▲100)	68.7 (+5.9)
米原駅	下り	1056 (+69)	1393 (▲154)	75.8 (+12.0)
西側断面	上り	997 (+83)	1341 (▲154)	74.3 (+13.2)

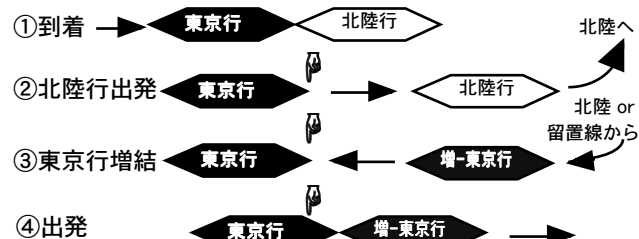


図 4 米原駅での分割・併合

表 5 北陸・東海道併結案の推定乗車効率

断面	方向	旅客数 (百人)	座席数 (百席)	乗車効率 (%)
小田原駅	下り	1239 (+0)	1638 (▲9)	76.1 (+0.5)
東側断面	上り	1166 (+0)	1651 (▲9)	71.0 (+0.4)
名古屋駅	下り	1157 (+0)	1599 (▲9)	72.8 (+0.4)
東側断面	上り	1098 (+0)	1547 (▲9)	71.4 (+0.4)
名古屋駅	下り	1044 (+24)	1547 (▲9)	67.9 (+1.8)
西側断面	上り	958 (+27)	1495 (▲9)	64.5 (+1.7)
米原駅	下り	1056 (+69)	1547 (▲9)	68.7 (+4.9)
西側断面	上り	997 (+83)	1495 (▲9)	67.1 (+6.0)

くつかの輸送力増強策が準備されており、これらを織り込んだ検討が必要と考えられる。

最後に、第 25 回土木計画学研究発表会の「鉄道交通需要」のセッションにおいて、貴重なご意見を賜りました皆様に感謝の意を表します。

【参考資料等】

- 1) 福井商工会議所「北陸新幹線建設促進に関する意見書」
(<http://www.fcci.or.jp/fpln/fpln076.htm>), 1999.5
- 2) 朝日新聞 1999.8.3 朝刊, 日本経済新聞 1999.8.4 朝刊他
- 3) 長野県企画局新幹線・交通対策課「北陸新幹線ニュースレター」
(<http://www.pref.nagano.jp/doboku/kousoku/sinkan/sinkakense10.htm>), 1999.10
- 4) 富山県土木部新幹線建設課「現在の課題について」
(<http://www.h-shinkansen.gr.jp/toyama/p4.html>)
- 5) 福井新聞 Web 2002.06.09, 2002.07.12 他
- 6) 国土交通省 (<http://www.mlit.go.jp/tetudo/shinkansen.html>) 等
- 7) 小野純郎「鉄道のスピードアップ」, p.223, (社)日本鉄道運転協会, 1987
- 8) 国土交通省 (<http://www.mlit.go.jp/tetudo/gijutukaihatu.html>) など
- 9) JTB 時刻表 1995 年 6 月号, 日本交通公社
- 10) JR 全車両ハンドブック 1998, ネコ・パブリッシング