

## 新幹線網の今後を考察する

高校一年 ○○

## 1.はじめに

こんにちは。この度研究班長に就任いたしました、高校一年の〇〇です。早いものでもう最高学年になり、研究班を引っ張っていく立場になってしましました。鉄研で過ごせる残り1年間を悔いのないものにできるように、引き続き頑張っていきたいと思います。

さて、今回は日本の鉄道の中核を担う「新幹線網」の今後について、その歴史や具体的な例も交えながら考察していきたいと思います。最後までお読みいただければ幸いです。

## 2.新幹線網の歴史と現状

新幹線が登場する前の長距離輸送は、東海道本線や東北本線などの幹線を走る特急列車等が担っており、所要時間が長かったため寝台列車も多く設定されていました。この在来線特急網に変化をもたらしたのが、1964年に開業した東海道新幹線を始めとした新幹線の登場です。新幹線の拡大により、在来線の主要な幹線の役割は新幹線へと引き継がれましたが、新幹線網の整備はいまだ途上であり、地方都市へは新幹線と特急を乗り継いでの移動が必要となっている例もあります。



新幹線と在来線の対面乗り継ぎのため、乗り換え改札が設置されている JR 新潟駅

1990年代以降に建設された新幹線は「整備新幹線」とよばれ、東北新幹線の一部と北海道・北陸・九州の各新幹線全線が対象になっています。これらは独立行政法人である鉄道・運輸機構(JR TT)が建設と保有をし、JR各社に施設を貸し付ける上下分離方式で運営されています。

これに加え各地で新幹線の建設計画が検討されており、四国新幹線や羽越新幹線をはじめとした路線は、整備新幹線に続いての整備が計画されている「基本計画路線」として位置づけられています。

北新幹線	盛岡 - 青森間
陸新幹線	東京 - 大阪間
線(鹿児島ルート)	福岡 - 鹿児島間
線(西九州ルート)	福岡 - 長崎間

間を列車が時速200km以上の高速で走行できる幹線鉄道。  
・運輸施設整備支援機構が建設・保有し、営業主体(JR)に  
付け(上下分離方式)。



整備新幹線と基本計画路線

国交省 国土交通白書 2022 「幹線鉄道ネットワークの整備」より引用

### 3.新幹線網の整備に向けた手法

新幹線網の整備においてはすべてフル規格の新幹線で建設することが理想ですが、費用等の問題から厳しい場合があります。そのため、新幹線と在来線を直通させる新在直通方式や、既存の在来線をフル規格に改良し高速化するスーパー特急方式で代用することが議論されています。特に新在直通方式は新幹線と在来線で異なる軌間にに対応する必要があり、地上設備側で対応する改軌(ミニ新幹線)方式と車両側で対応する異ゲージ直通運転方式(フリーゲージトレイン)方式の2つに分けられます。ここでは、フル規格新幹線・新在直通方式・スーパー特急方式それぞれについて解説し、そのメリット・デメリットを考えていきます。

## (1) フル規格新幹線

フル規格新幹線はその主たる区間を 200km/h 以上で走行できる、一般的な新幹線を指すものです。他方式に比べ時間短縮効果は特に大きく、また風や雪などの天候にも左右されにくいというのも利点となります。一方でその建設費は 1km あたり 100 億円を超えるような莫大なものとなるため、経済的な負担は最も大きくなってしまいます。



フル規格新幹線で国内最速を誇る E5 系

## (2) 新在直通 改軌(ミニ新幹線)方式

改軌方式は、新在直通の在来線側を標準軌に改軌することで新幹線車両の乗り入れを可能にする新在直通方式です。山形・秋田新幹線で導入例があります。

この方式では新線をほとんど敷設しないため、費用が安い・工期が短いといった利点があります。一方で在来線の普通列車車両も改軌に対応する必要があるほか、単線路線では工事期間中に運休にする必要があるなどの問題があります。また、現状は在来線内で 130km/h を超える運転は行われておらず、在来線区間での時間短縮効果はあまり大きいとはいえない。



ミニ新幹線の秋田新幹線 E6 系(奥) 手前の E5 系と併結運転を行っている

### (3)新在直通 異ゲージ直通運転(フリーゲージトレイン)方式

異ゲージ直通運転方式は、車両側で車輪の幅を変えて新在直通を可能にするものです。既にスペインで実用化された例があり、日本でも 1999 年以降試験車両を使った走行試験等を行っています。改軌の必要性がないため、設備面での費用は改軌方式に比べ抑えることができます。

既に試験車両では新幹線で 270km/h、在来線で 130km/h の最高速度を記録しており、国交省によれば軌間変換にも技術的な問題はないということです。2022 年に武雄温泉駅～長崎駅間で部分開業した西九州新幹線で導入が目指されていましたが、開発が間に合わず断念された経緯があります。依然として走行試験が不十分であることから、実用化の目処は立っていません。

### (4)スーパー特急方式

スーパー特急方式は、直線状の短絡トンネルを建設するなどして既存の在来線の一部をフル規格新幹線と同等の設備に改良し、在来線を 200km/h 程度まで高速化する方式です。

新設区間は将来的に改軌してフル規格新幹線に転用することが可能で、フル規格新幹線の建設を前提とした暫定整備には最適なものとなっています。しかし、それ故に新設区間はフル規格新幹線と同等の設備が必要となるため、新設区間の占める割合が高い場合はコスト面でフル規格新幹線とあまり変わらず、逆に低い場合は時間短縮効果が限られてしまうという欠点もあります。

以上に述べたように、新幹線網の整備に向けた手法にはそれぞれにメリットとデメリットがあります。迅速な整備が求められる場合にはミニ新幹線やスーパー特急の採用が適しますが、フル規格新幹線を誘致するかフリーゲージトレインの実用化を待つという選択肢もあり、いずれにせよ整備する路線や地域の特性に合わせた選択が必要になると考えられます。

ここからは、新在直通での整備が議論されている羽越新幹線の上中越地区を例に挙げて、より具体的な考察をしていきます。

## 4. 羽越新幹線 上中越地区での例

### (1) 概要

羽越新幹線は、北陸新幹線の富山駅から上越新幹線の長岡駅・新潟駅や秋田新幹線の秋田駅を経由して東北新幹線の新青森駅までを結ぶことが計画されている、新幹線網の基本計画路線の1つです。

今回考察するのは、北陸新幹線の糸魚川駅・上越妙高駅から上越新幹線の長岡駅までを結ぶ区間です。ルートの概略は下に示した通りで、上越妙高駅を出ると北に向けてカーブを描き、柏崎駅を経由して長岡駅に接続する形となっています。



この区間の高速化については2009年ごろにも議論が行われ、フリーゲージトレインの導入が適切だという結論が出ていました。しかし近年中のフリーゲージトレインの実用化が断念されたため、ミニ新幹線等の導入を念頭に議論が行われています。

### (2) 各計画について

羽越新幹線の上中越地区については、新潟県に「高速鉄道ネットワークのあり方検討委員会」が設置されており、新潟市周辺地域と上越地域、北陸方面のアクセス改善を目標に議論が進められています。2023年10月時点では

- ①長岡駅～上越妙高駅間ミニ新幹線化
- ②長岡駅～糸魚川駅間ミニ新幹線化
- ③信越本線改良・高速化
- ④ほくほく線ミニ新幹線化

の4案が示されています。それについて解説していきます。

## ①長岡駅～上越妙高駅間ミニ新幹線化

この案は、信越本線とえちごトキめき鉄道妙高はねうまラインを改軌してミニ新幹線化するものです。北陸新幹線から上越新幹線への直通運転が可能となります。信越本線内は線形が悪く時間短縮効果があまり見込めないほか、妙高はねうまラインの直江津駅～上越妙高駅間は単線であり改軌のためには長期の運休が必要となります。当区間に含まれる高田駅は上越市で最大規模の駅であるため、工事の際の対処が問題となります。



妙高はねうまラインの ET127 系



日本海ひすいラインの ET122 系

## ②長岡駅～糸魚川駅間ミニ新幹線化

この案は、信越本線とえちごトキめき鉄道日本海ひすいラインを改軌してミニ新幹線化するものです。こちらは全線が複線であるため工事期間の影響は最小限に抑えられますが、こちらも信越本線内の時間短縮効果については解決できません。



## ③信越本線改良・高速化

この案は、信越本線で線形の悪い一部区間で短絡トンネルを建設するなどして所要時間短縮を図るものです。①案と②案に比べれば若干の時間短縮を見込める一方で、新幹線との直通運転はできないほか、新しいトンネルを建設することになるため費用が高くついてしまうという問題があります。



信越本線で使用されている E129 系

#### ④ほくほく線ミニ新幹線化

この案は、六日町駅と犀潟駅を結ぶ北越急行ほくほく線をミニ新幹線化し、上越新幹線の浦佐駅と北陸新幹線の上越妙高駅に接続するものです。ほくほく線はかつて狭軌での 160km/h 運転を行っていたため、改軌すればさらなる高速化が見込めます。さらに、①～③案では天候の影響を受けやすい海沿いを走るのに対し、この案では内陸部を走行するため安定した運行が可能です。しかし、現状の計画では上越・北陸両新幹線との接続部において合計 30km 程度の新線を敷設する必要があるため、安い工費・短い工期というミニ新幹線の利点を活かせないほか、中越地域の中心都市である柏崎駅を経由できないという問題点があります。



ほくほく線で使用されている HK100 形

### (3) 適切な整備計画は

ここまで検討会で出された 4 案とフル規格での整備について解説してきましたが、結局のところどの案が適切なのでしょうか。

これについては、

[1] 県内移動の速達化

[2] 北陸地域との速達性確保

このどちらを重視するかによって変わってくると考えます。

#### [1] 県内移動の速達化

1 つ目は新潟地域～中越地域～上越地域の移動を円滑化することを重視する場合です。現状この役割は新潟駅と上越妙高駅を結ぶ特急しらゆき号によって果たされていますが、本数及び速達性で劣っていることから自家用車に後れを取っています。

この場合には、①案または②案の信越本線ミニ新幹線化が望ましいと考えます。信越本線内の時間短縮効果は限られますが、新潟駅～長岡駅間で上越新幹線を走行することにより所要時間を 30 分ほど短縮することが可能になります。最小限の設備投資で時間短縮を実現できることから、県内移動の円滑化を考える場合はこの案が適切であると考えます。

#### [2] 北陸地域との速達性確保

2 つ目は、新潟地域～北陸地域間の速達輸送を重視する場合です。北陸新幹線の開業以降、中下越地域と北陸地域を直通する特急はなく、先述した特急しらゆき号と北陸新幹線を上越妙高駅で乗り継ぐ必要があるため不便になっています。

この場合は、④案のほくほく線ミニ新幹線化が適すると考えます。この案では各所で在来線と比べて高速での走行が可能であるうえ、フル規格新幹線に匹敵する安定輸送が見込めるためです。そのため初期費用は他案と比べて高額となりますが、それに見合うだけの効果があると思います。

## 5.まとめ

- ・新幹線網の拡充に向け、フル規格で整備するには莫大な費用がかかるため、代替案が議論されている
- ・フル規格や新在直通方式、スーパー特急方式にはそれぞれメリットとデメリットがあり、路線や地域の特性に合わせて対応する必要がある
- ・羽越新幹線の上中越地区では信越本線の高速化という形で議論が行われており、現状 4 案が挙がっている
- ・県内移動を重視する場合には信越本線の、北陸地域との速達性を重視する場合にはほくほく線のミニ新幹線化が望ましい

## 6.おわりに

いかがだったでしょうか。現状の整備新幹線の整備は最終盤に入りつつあり、羽越新幹線など基本計画路線の整備が開始される日も近くなっています。ミニ新幹線等の導入も本格的に広がっていくと思うので、今後の動向が楽しみです。

研究としては、一般化した説明と具体例を織り交ぜて書いていくことで、より解像度の高いものにできたのではないかと思います。ただ考察部分が少し薄くなってしまったので、次回以降は改善していきたいと思います。

それでは、最後までお読みいただいた皆様、

**本当にありがとうございました！**

## 7.参考資料

・国土交通省

<https://www.mlit.go.jp/>

・独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構

<https://www.jrtt.go.jp/>

・長崎県

<https://www.pref.nagasaki.jp/>

・新潟県

<https://www.pref.niigata.lg.jp/>

・JR 東日本

<https://www.jreast.co.jp/>

・ほくほく線 北越急行株式会社

<https://hokuhoku.co.jp/>

・新潟日報デジタルプラス

<https://www.niigata-nippo.co.jp/>

・NST 新潟総合テレビ

<https://www.nsttv.com/>

・山形県奥羽・羽越新幹線整備実現同盟

<https://www.ou-uetsu-shinkansen.jp/>