

新幹線等の函館駅乗り入れに関する調査業務 公開用企画提案資料

目 次

1. 調査に当たっての基本認識	1
2. 函館駅乗り入れ整備費等調査	5
3. 北海道新幹線並行在来線対策協議会資料の分析調査	12
4. 旅客見込者数予測調査	13
5. 乗り入れ効果の検証調査	16

1. 調査に当たっての基本認識

- ①現在進行中の北海道新幹線札幌開業時には、**函館～札幌間の「特急北斗」が無くなること**により、全体時間の短縮は見込まれるものの「新函館北斗駅での函館ライナーと新幹線の乗り換え」が避けられず、「函館圏域は広域高速鉄道ネットワークの利便性が悪化してしまうもの」と捉えています。
- ②一方、新幹線車両が函館駅に乗り入れる効果は、函館在住の利用者だけに止まらず、函館を訪れる全ての利用者に波及するものであり、道南地区に止まらず、札幌・室蘭・青森をはじめ、盛岡・仙台等や、首都圏、さらには全国的なネットワーク効果が発揮されるものと考えられます。
- ③そして、「乗り入れ実現」は、**函館市の活性化、「起爆剤」**の面からも、**観光客の伸びに寄与**し市の経済全体を押し上げ、**イメージアップ**にもつながるものと考えられます。例えば、北陸新幹線金沢開業で、金沢の知名度がアップし、観光入込客・業務交流の増加が見られました。このように、乗り換えを減じることの直通効果は、「心理面では約30分間の時間短縮に相当する」との研究報告もあります。
- ④以上のことから、今回調査は、「調査だけで終わらせてはならない調査である。」と認識しています。即ち、**函館駅への新幹線乗り入れ実現のための困難性は高い**と想定されますが、種々の課題を洗い出すと同時に、その解決方法や対応策を検討・準備することにより、その実現可能性を追求し、高めなければならないと考えています。
- 同時に、今回の成果物は、市民の皆さま、J R北海道・JR貨物はじめ、国土交通省・北海道庁・関係地方自治体との合意形成を高めるための**極めて重要な基礎資料を成す**ものでなければならぬと考えています。札幌開業を見据えますと、限られたスケジュールの中で、今がワンチャンス
の時期と捉えています。
- ⑤また、現在「北海道新幹線並行在来線対策協議会」（渡島ブロック会議）では、J R北海道から経営分離予定の函館本線（函館～長万部）の経営形態の検討中であり、仮に「函館～新函館北斗」（約18km）の第三セクター鉄道の設立を想定した場合、函館市は北海道庁に次ぐ主要な出資者（株主）として、その役割は**中心主体として極めて重要**と認識しています。
- そのため、新幹線乗り入れという「**幹線鉄道**」の視点に加え、現状の函館ライナー（快速・各停）や普通列車（気動車）が果たしている「**地域鉄道**」の役割も大きいため、その地域交通の利便性確保のために、必要運行本数の維持も重要と考えています。
- ⑥検討案の実現性向上に向けては、新幹線車両の乗り入れ主体と想定される J R北海道との協議が重要であり、かつ道庁・近隣関係自治体との連携・合意形成が不可欠と考えています。同時に、鉄道事業単体としての中長期収支の判断だけではなく、市の経営的視点からの**鉄道の存在効果と役割の強化を考える**ことが重要と捉えています。

北海道新幹線は、主要な観光地でもある
札幌・小樽・ニセコ・函館等を直結させる

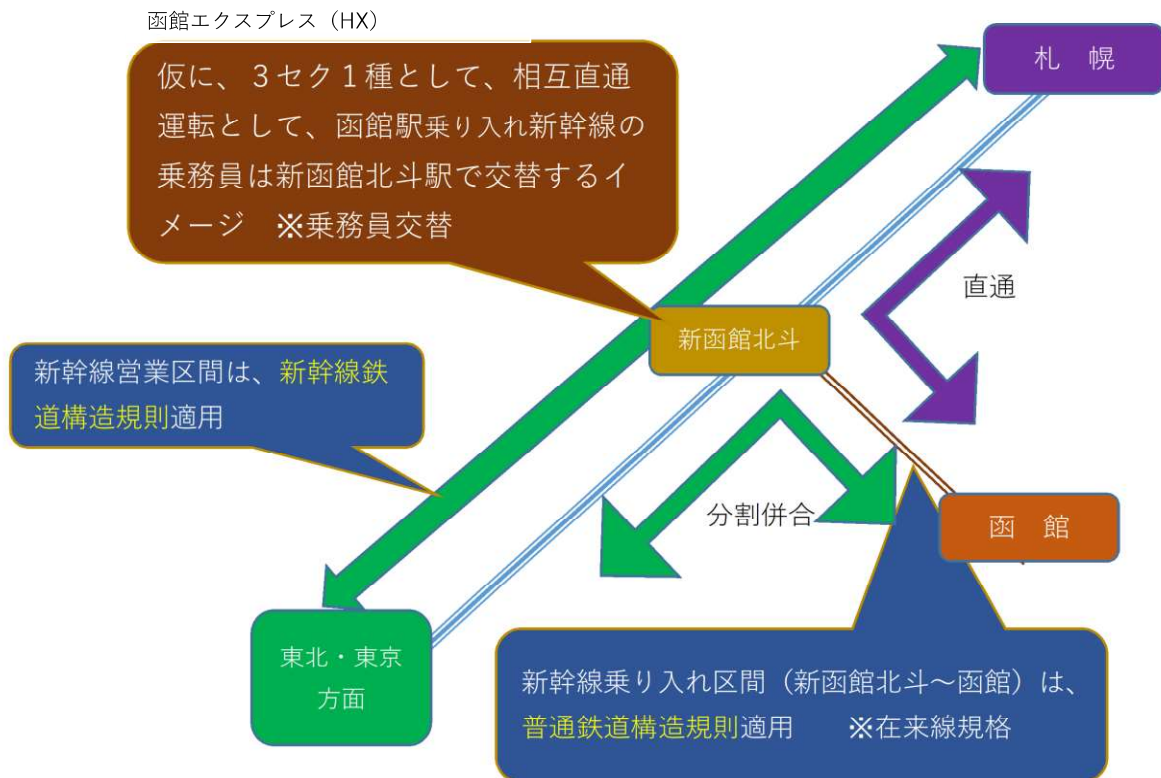
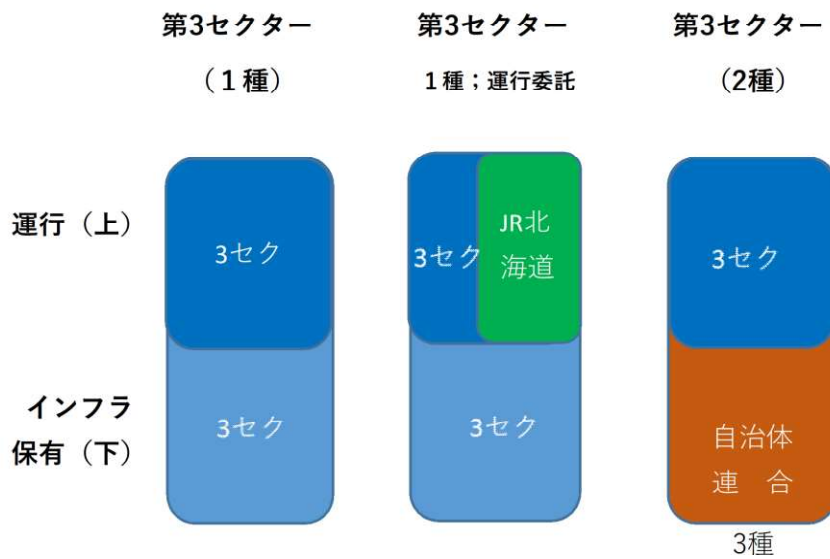


※鉄道・運輸機構の
パンフレットから
(ベースの地図)

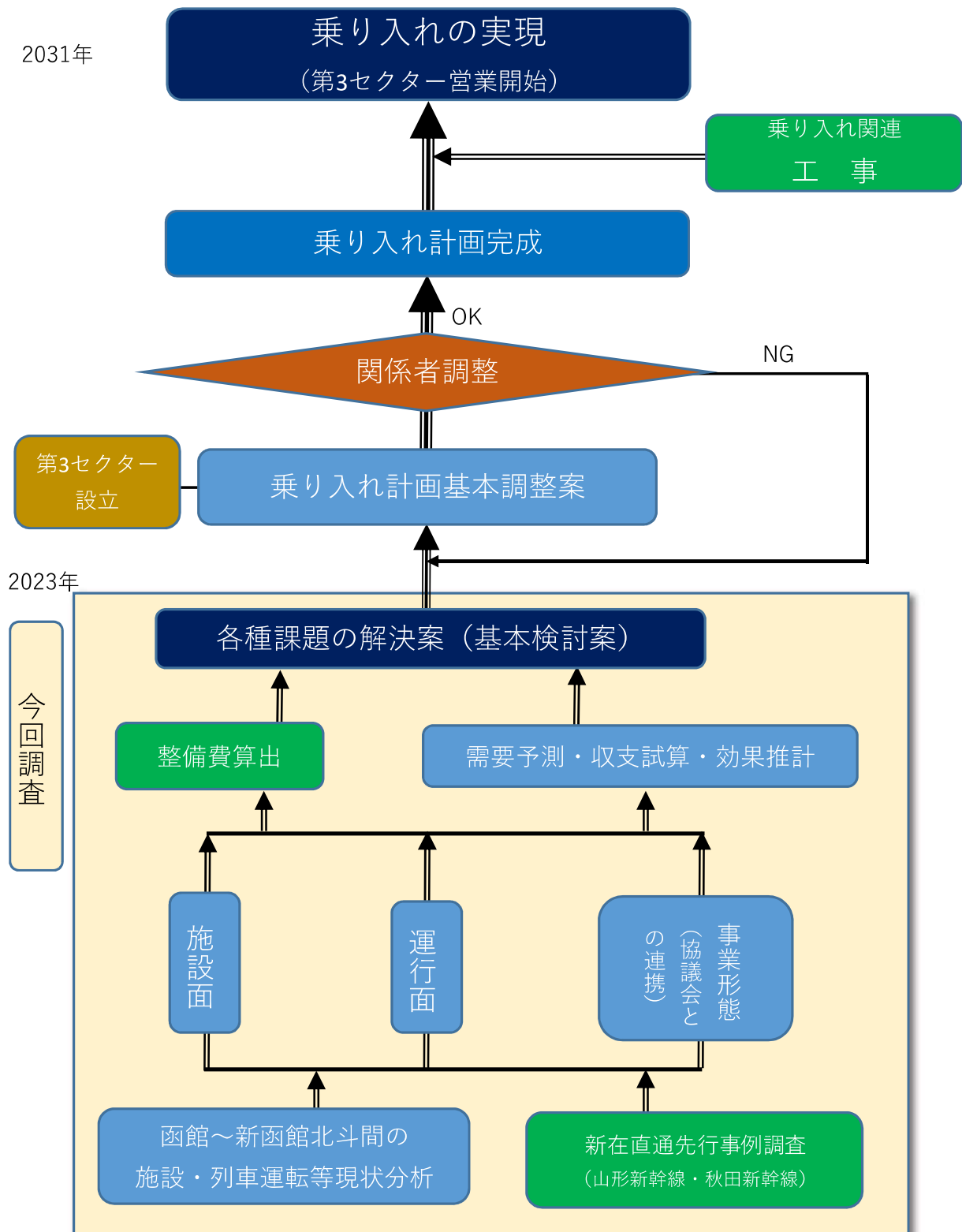
道南を中心に、北海道全体への
回遊観光への寄与が期待される

新幹線の札幌開業効果を、最大限活かすには
函館駅乗り入れは必須の施策！

考えられる事業形態の例



函館新幹線実現までの基本的フロー（イメージ）



2. 函館駅乗り入れ整備費等調査

(1)フル規格新幹線は函館に入ってくることができるのか？

～在来線（普通鉄道）・新幹線・ミニ新幹線の車両限界・建築限界の差は～

- 新幹線の「新函館北斗駅～函館」乗り入れの検討に当たっては、在来線（普通鉄道）・新幹線・ミニ新幹線の車両限界・建築限界の確認が必要となります。まず、在来線（狭軌・1,067mm；NG）、新幹線（標準軌・1,435mm；SG）・ミニ新幹線（標準軌・1,435mm；SG）の車両限界・建築限界は、図資料に表したようになり、これに車両を当てはめたものが以下となります。

普通鉄道と新幹線の車体寸法比較

	普通鉄道（函館ライナー）			新幹線			秋田新幹線(在来線)		
	733系	車両限界	差	E5系	車両限界	差	E6系	車両限界	差
全幅	2,915	3,000	85	3,350	3,400	50	2,945	3,000	55
車体幅	2,892	3,000	108	3,350	3,400	50	2,945	3,000	55
全高	4,045	4,100	55	3,650	4,500	850	3,650	4,100	450
パンタ折り畳み高さ	4,260	4,300	40	4,490	5,450	960	4,490	4,300	-190
車体高	4,045	4,100	55	3,650	4,500	850	3,650	4,100	450

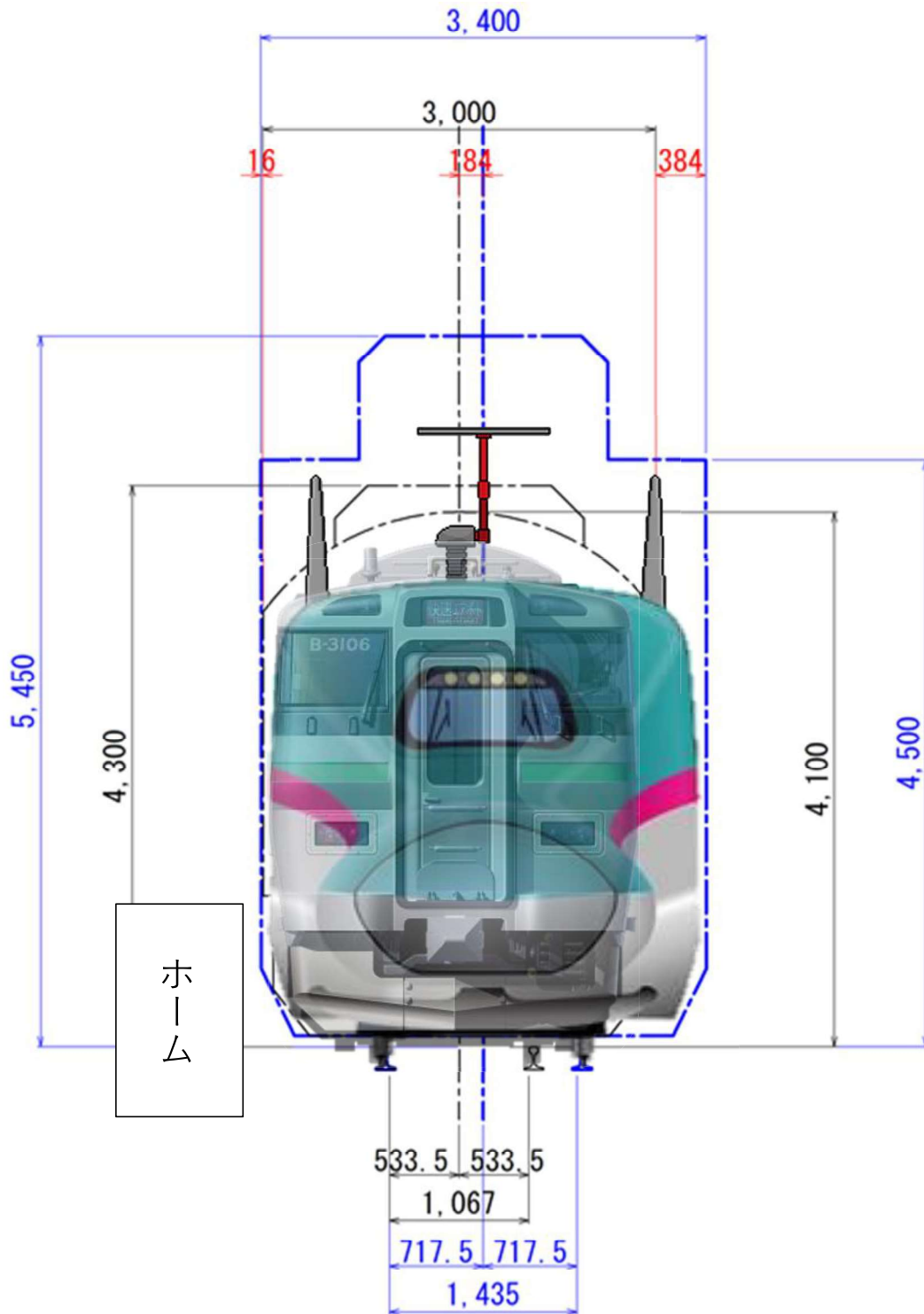
	普通鉄道（函館ライナー）	新幹線の場合	現在のまま乗り入れ 函館駅ホーム	改良ホーム 高さ
床面高さ	1,050	1,300	1,300	
ホーム高さ	920	1,250	920	1,250
差	130	50	380	

- 山形新幹線・秋田新幹線の車両は、在来線区間にトンネル等も多いため「在来線（特急型）断面」で「標準軌（SG）」としました。
- 一方、新函館北斗駅～函館駅には、新幹線断面に障害となるトンネルは存在しないため、乗り入れ車両は在来線型（ミニ新幹線）車両ではなく、新幹線車両の導入の可能性が高いと想定されます。（ただし、軌道中心間隔の課題への対応が必要）

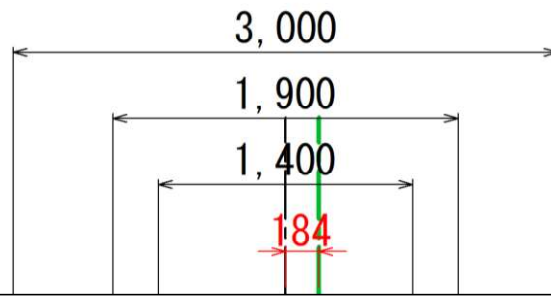


函館ライナーと同系統 733 系

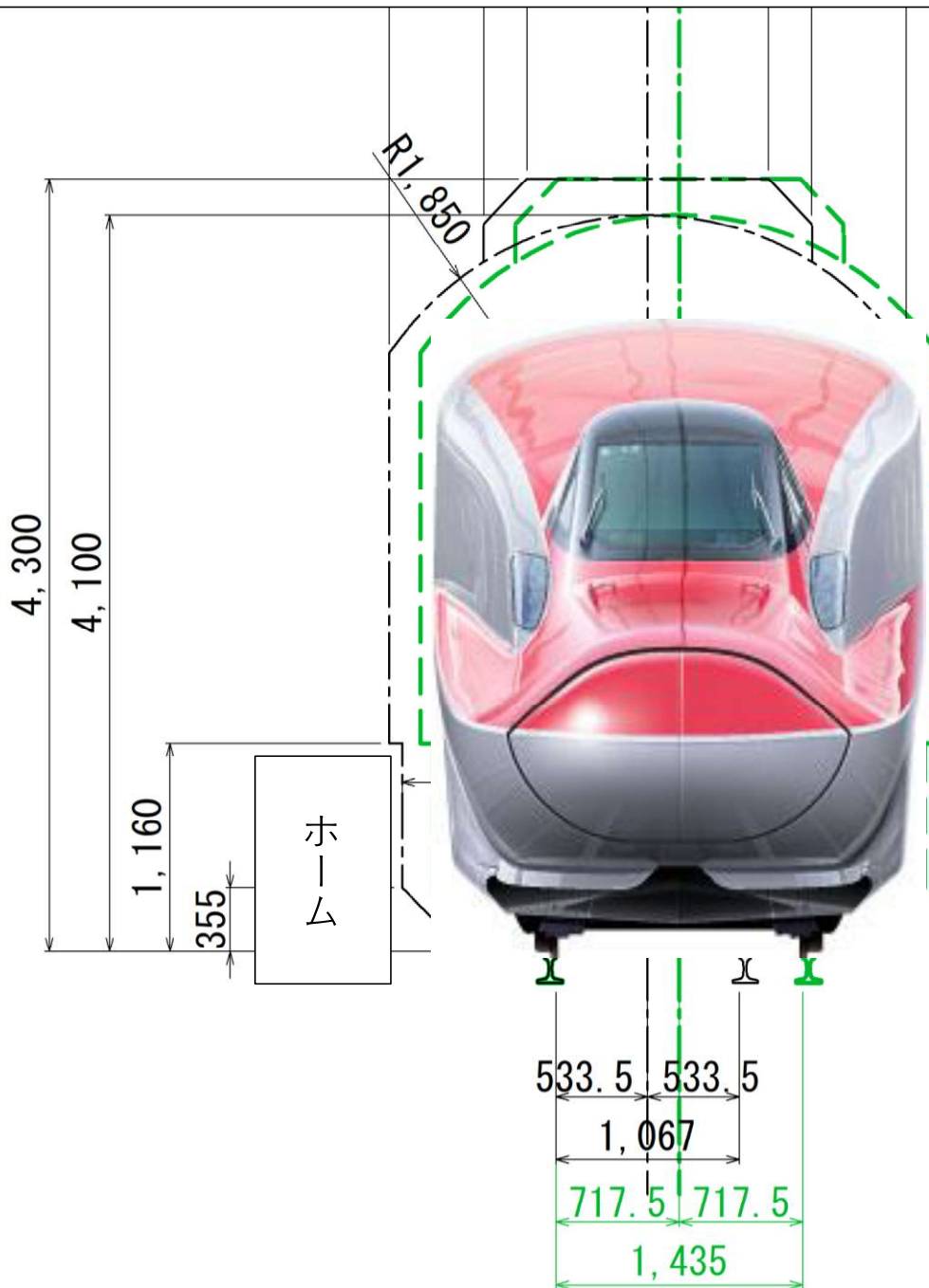
車両限界；函館ライナー（普通鉄道）に、新幹線 E5 系を重ねてみる



⇒新幹線は幅がライナーより約 40 c m 広いものの、3 線軌で中心が 184mm ずれるため、図の左側レールを共用する場合、左側（ホーム側）は大きく変わらない。即ち、新幹線の通過・乗降には支障がなさそうなことが分かります。ただし、右側は 40 c m 弱大きい。そのため、軌道側（離隔の確保）の工夫が必要となります。

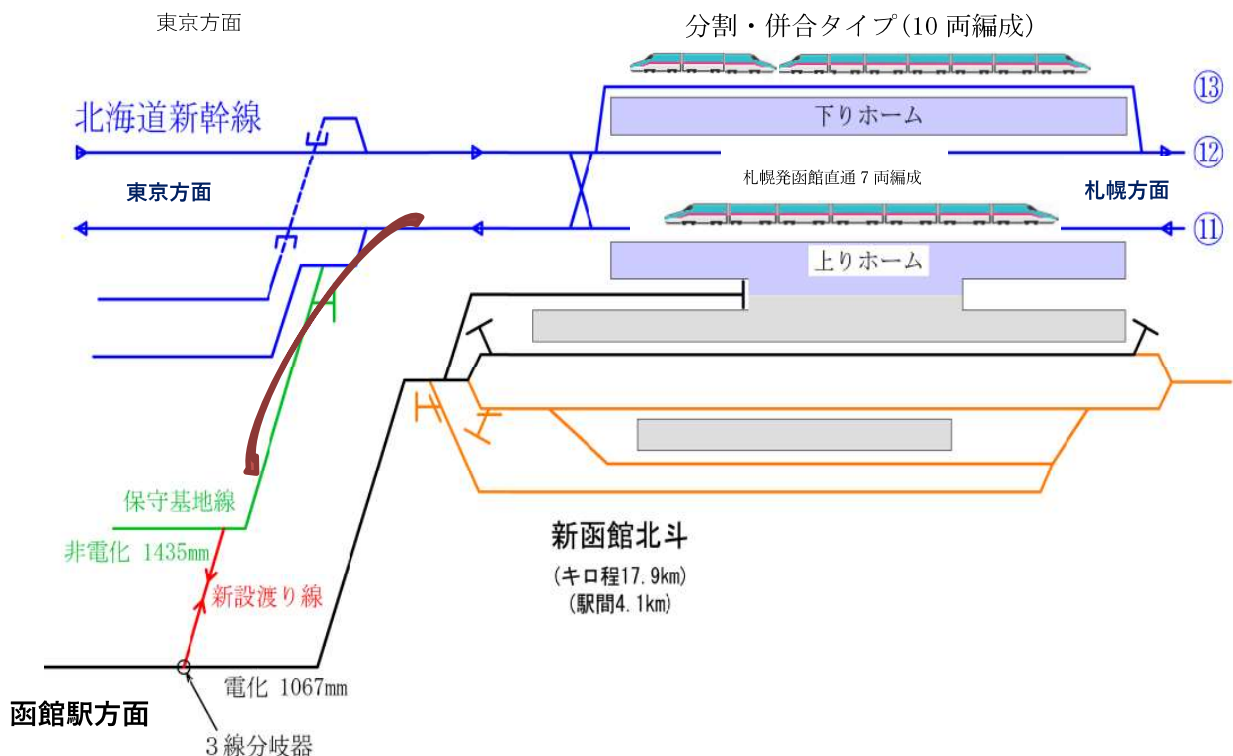


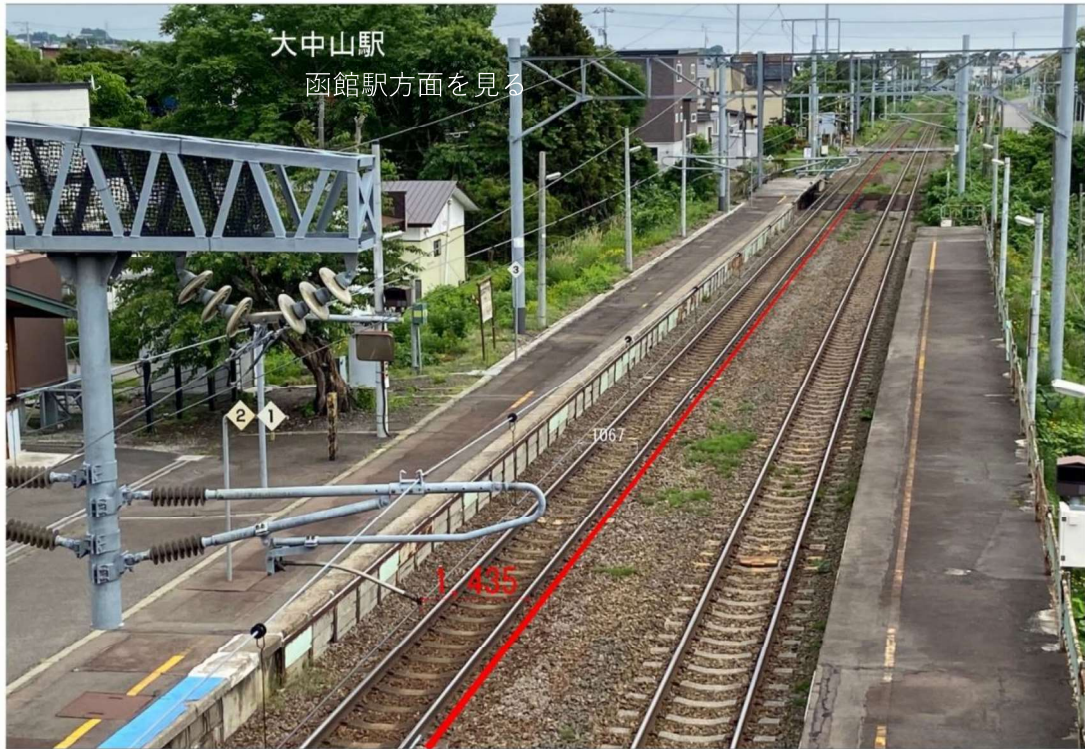
一方、ミニ新幹線の場合、車両は在来特急と同様の大きさで、レール幅が標準軌となるだけであり、図のようにライナーから「184mm」右にずれるため、左（ホーム）側が車両とホームのすきまが大きくなります。同時に、その分右に張り出すことになります。



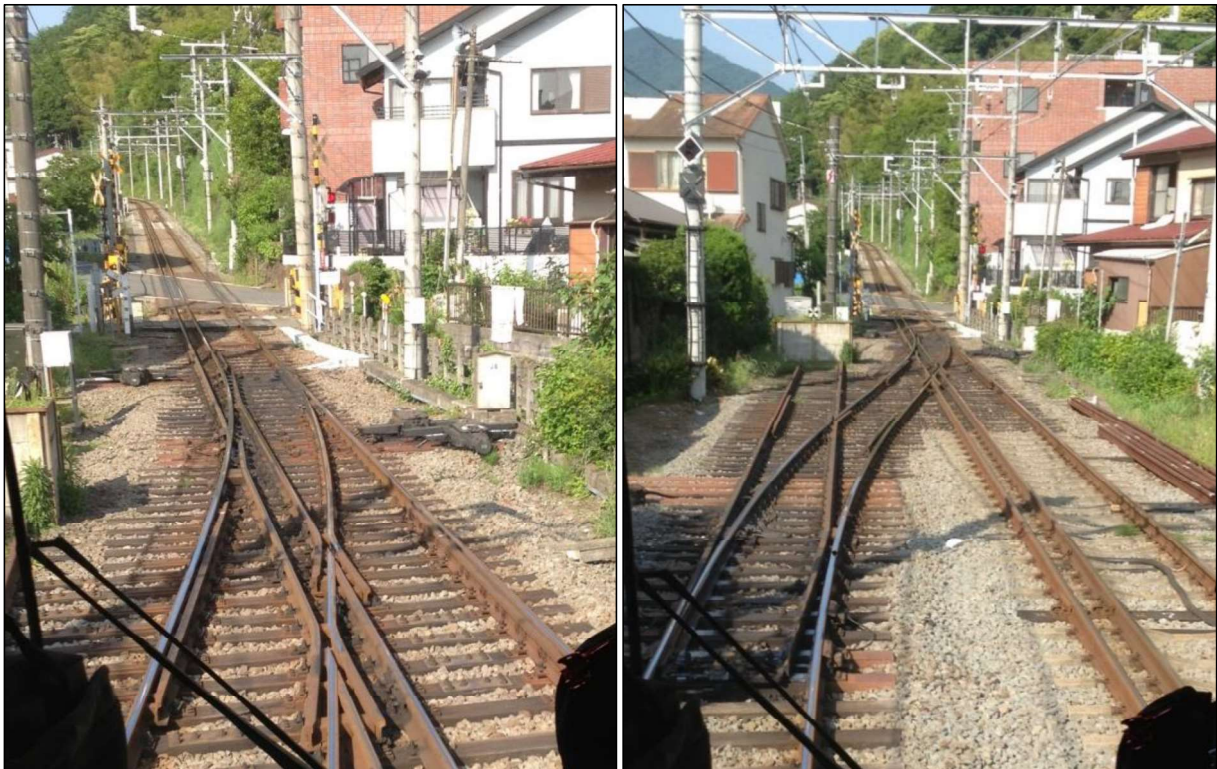
(2) 鉄道（配線）の概況と新幹線乗り入れのルート案

- 五稜郭～七飯間は、基本「2面2線の相対ホーム」となっています。即ち、乗り入れ新幹線車両を単線で運行する場合には、片側ホームで使用が統一されるため、新幹線車両の乗り入れには有利(※軌道中心間隔の確認が必要)です。
- また、七飯～新函館北斗間は、仁山回りと藤城回りがそれぞれ単線であり、現在は貨物列車の下りだけが藤城回りとなっています。ただし、旅客と貨物上りが単線の仁山回りなので、他の区間に比べれば通過する列車本数が多く、列車間合い（基本夜間）の関係で、軌道改良工事にも手間がかかると想定され、困難性が高いと想定されます。
- 次に、新幹線乗り入れに関し、構想も参考に「新幹線新函館北斗駅から函館駅まで」の乗り入れ車両の運用・ルートをイメージしてみます。まず、札幌から来た上り新幹線は11番線ホームに入ります。**札幌～函館直通便**として、そのまま保守基地線（電化工事が必要）を経由し、新設渡り線を通り、函館本線に乗り入れます。
- 一方、仮に**分割・併合タイプ**として、東京から下り「札幌・函館行き」新幹線が12番か13線ホームに入ったと想定すると、まず前方側の札幌行き列車が発車し、その後スイッチバックで函館行きが発車します。なお、上り方面の場合には、**函館発**が11番線に待っていて、札幌発編成と併合し**10両**として東京方面に向かう方法が想定されます。（秋田新幹線の盛岡駅での分割・併合と同様なパターン）





赤線は新幹線用追加レールのイメージ



「箱根登山鉄道」における三線軌と三線分岐器

(3) 施設の現状分析

- 乗り入れの検討に向け、現状の施設調査・把握を行う必要がある。基本項目として、在来線としての駅、設計荷重を概観したのが以下であり、概ね設計荷重は現状を上回らないこと、ホーム側のレールを共用する場合、新幹線車両はホーム側の支障はないものと想定されていますが、線路状況等調査・精査を行っていきます。

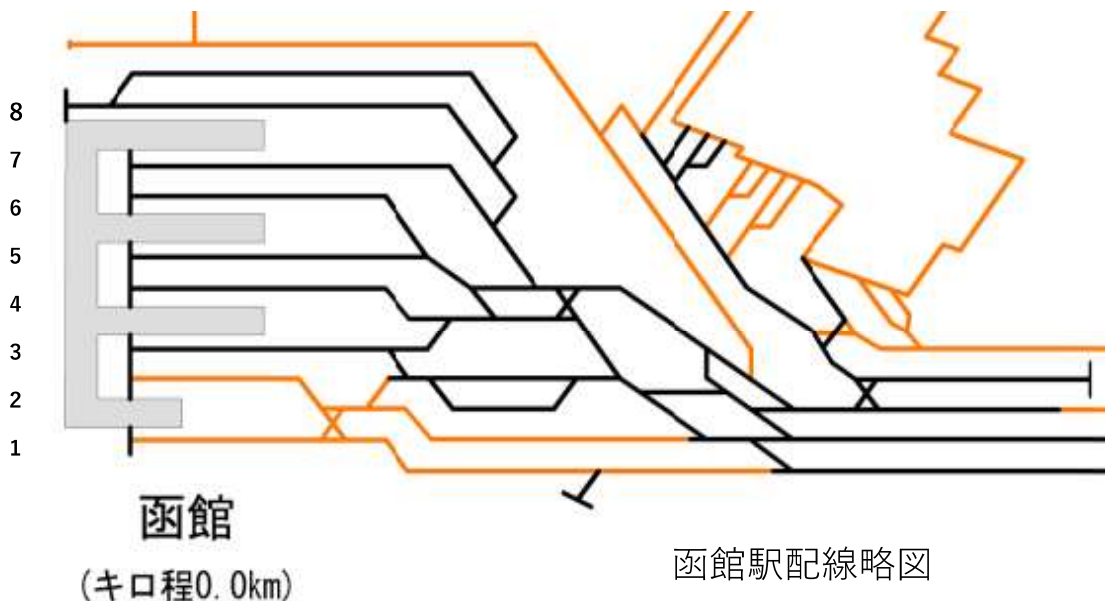
1) 函館駅

- 乗り入れ検討に当たっては、ホームの使用番線の選定や線路有効長の確保、ポイント・3線分岐器の敷設等線路切替が多く発生することとなり、困難性が高いと想定しています。
- 現在のホーム使用は、1～4番が、普通列車（大沼公園・森・長万部方面）非電化
道南いさりび鉄道(上磯・木古内方面) 非電化
5～6番が、はこだてライナー（電化）
7～8番が、特急北斗（非電化）



写真 5番線に停車中の函館ライナー、7番線には特急北斗が停車中

— 交流20kV電化、軌間1067mm
— 非電化、軌間1067mm



2) 標準設計荷重（橋りょう負担力）

- 函館本線の設計荷重は、写真の例（長万部；和類川橋りょう）のように「KS18」と想定されます。
- 乗り入れ想定の新幹線等車両は、「KS18」（設計荷重）よりも軽いため、橋りょうの荷重からの架け替えは生じないと想定されますが、3線軌に伴うバラスト幅確保や3線軌の位置により架け替えが生じる橋りょうもあると想定され、工期的な困難性が高いと想定されます。



3) 山形新幹線・秋田新幹線の施設状況の確認と函館の場合の想定

- 新幹線乗り入れ検討の参考事例として、山形新幹線・秋田新幹線の施設の状況について整理しました。それも踏まえると、函館乗り入れにおける敷設する分岐器番数は、函館総合車両所内は標準軌の「50N 12#片」、標準軌と狭軌の合流する3線分岐器は「50N 16#片」、他の3線分岐器は「50N 12#片」が基本と想定されます。
- ただし、単線区間での3線分岐器敷設となり、列車間合いの確保等困難性が高いと想定します。

(4) 整備費の算出

- 整備費の算出にあたっては、項目を路盤費・橋りょう費・軌道費・停車場費・電気通信設備費・工事附帯費に分け算出します。算出にあたっては、山形新幹線・秋田新幹線の実績も参考とします。
- このうち、軌道費は額が大きくなると予想されるため三線軌道化工事や3線分岐器の材料費・敷設工事費等は専門の会社からヒアリングを行うとともに、電気関係では3線軌信号に関わる部分やシステム改修の費用の算出に困難性が高いと予想されるため、専門の会社から情報を入手し精度を上げます。電車線の増設は、保守線と函館駅構内の非電化区間で必要となります。また、JR北海道様からの施設・運輸情報の入手や意見交換等により実状を把握しつつ、取りまとめを行います。

3. 北海道新幹線並行在来線対策協議会資料の分析調査

- 以下の通り、①で対策協議会の構成と開催実績を確認した上で、
⇒②で「協議会資料 OD 表」を基に「旅客流動の分析」を行いました。
⇒③で平成 30 年度函館～長万部間の収支状況を概観しつつ、
⇒④で国内における並行在来線鉄道 8 社の概況を整理しました。
⇒⑤では、協議会資料から「第三セクター鉄道（函館～新函館北斗間を営業と想定）の需要予測・収支予測」を引用・把握しました。
- 実際の作業では、詳細なデータが入手可能と想定されるため、需要予測・収支予測とも詳細な基礎データから出発し、新幹線乗り入れの場合の予測を種々算出します。

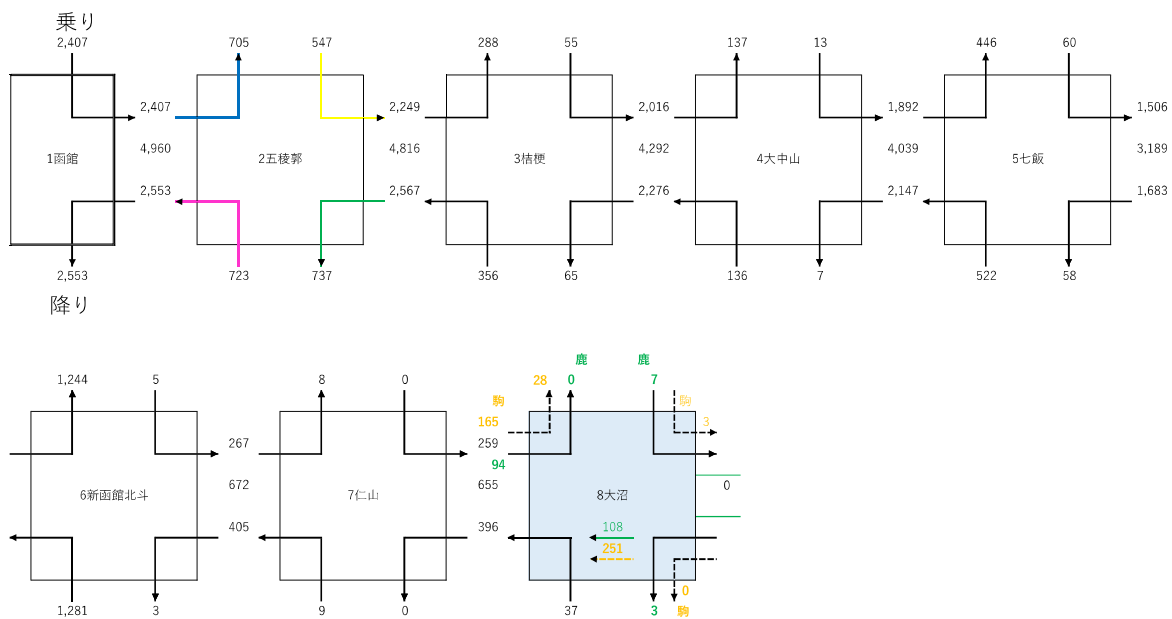


図 函館～大沼駅別方向別乗降人員（特急列車除く）

2018 年度駅間通過人員からみる函館～新函館北斗間の特急列車利用者概算

- 函館～新函館北斗間における「特急列車を除く駅間通過人員」と「特急を含む駅間通過人員」を比較すると駅間通過人員（輸送密度）の差（特急列車利用者）は約 2,950 人/日と推計されます。
- 即ち、函館駅で見れば、乗車が普通列車（ライナー含む）約 2,500 人+特急列車が約 1,500 人の計約 4,000 人で、降車も同様の約 4,000 人と把握されます。

4. 旅客見込者数予測調査

(1) 函館駅・新函館北斗駅間における旅客者数や輸送密度などの現状分析

ア 旅客数・輸送密度等の現状分析

- 北海道新幹線並行在来線対策協議会において、平成 29 年・平成 30 年に旅客流動調査が実施されています。その調査結果をもとに、輸送密度、駅間通過人員、駅別乗降人員等について、定期・定期外別に分析します。
- また、駅別乗降人員は、国土交通省の国土数値情報として公表されているため、これらの統計データについても分析を行います。

表 分析項目の概要

分析項目	出典	備考
旅客数 輸送密度、駅間通過人員 駅別乗降人員、駅間 OD 表	北海道新幹線並行在来線対策協議会資料	定期・定期外別 特急・普通別 等
輸送密度	JR 北海道公表資料	函館～長万部間となる
駅別乗降人員	国土数値情報	経年データ

イ 新幹線および特急列車利用者の流動分析

- 新幹線等の函館乗り入れを検討するにあたっては、北海道新幹線や特急「北斗」などを利用する広域的な流動について現状を把握する必要があります。幹線旅客純流動調査の個票データを入手し、函館市や周辺市町村を発着する広域的な流動について、観光・業務・私用等の目的別に分析します。
- ただし、幹線旅客純流動調査は北海道新幹線開業前のデータとなることから、旅客地域流動調査や北海道で実施した調査結果等を用いて北海道新幹線開業後の実態についても分析を行います。
- また、FF-Data をもとに、インバウンド旅客の流動実態についても分析を行います。

表 分析項目の概要

分析項目	出典	備考
OD 間目的別交通量 OD 間交通機関別交通量 新幹線、特急利用者の発着地	幹線旅客純流動調査	北海道新幹線開業前（2015 年）が最新となる
都道府県間交通機関別交通量	旅客地域流動調査	北海道は道北・道東・道央・道南の 4 区分
北海道新幹線開業後の流動実態	北海道新幹線開業後における道内旅客流動調査（H29.5、北海道総合政策部交通政策局）	
外国人の都道府県間交通機関別交通量	FF-Data	北海道は道北・道東・道央・道南の 4 区分

ウ 新幹線アクセス旅客の現状分析

- 北海道新幹線新函館駅開業対策推進機構における調査結果によると、新幹線利用者において新函館北斗駅から鉄道を利用しているのは半数程度で、残りは乗用車、レンタカー、タクシー等を利用しています。新幹線が函館駅まで乗り入れることによって、これらの利用者也函館駅まで新幹線に乗車する可能性があります。このため、モバイルデータを用いて、函館市への訪問者が函館市内のどこに滞在しているか行います。使用するモバイルデータはブログウォッチャー社のログデータ（座標データ）を予定しており、滞在地だけでなく函館市内における周遊行動なども分析できます。

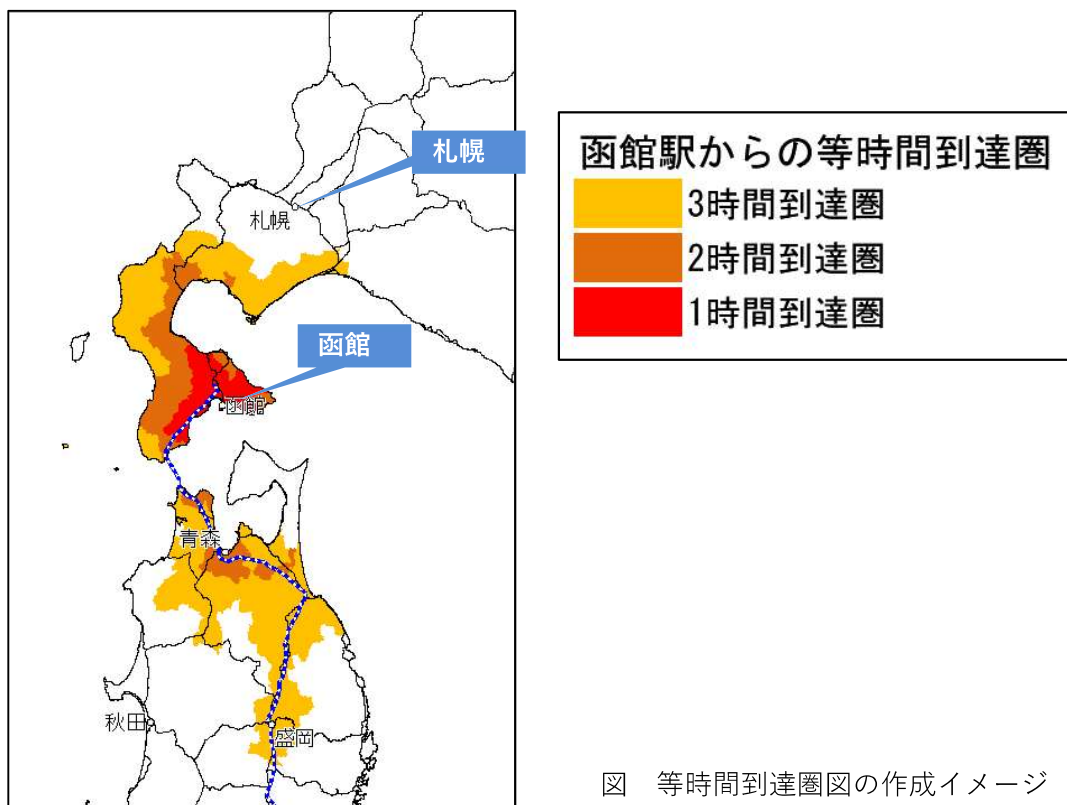
表 分析項目の概要

分析項目	出典	備考
新函館北斗駅のアクセス交通機関	「新函館北斗駅新幹線乗降客調査」（2016年、北海道新幹線新函館開業対策推進機構）	
函館エリア外からの来訪者の函館市内における滞在地	モバイルデータ	平日・休日別 利用交通手段別 等

(2) 函館駅乗り入れによる効果の分析

ア 時間短縮効果の分析

- 新幹線等の函館駅乗り入れによって、どの地域に時間短縮効果が発現し、等時間到達圏がどのように変化するか、GISを用いてわかりやすく図示します。現況の等時間到達圏は時刻表をもとに最短所要時間を算出し、北海道新幹線札幌延伸後については、函館駅に乗り入れた場合、乗り入れない場合のそれぞれについて仮想ダイヤを設定して算出します。



イ 一般化費用の変化

- 一般的に、新幹線において乗換が1回解消される効果は、所要時間が30分程度短縮される効果と同等、また幹線旅客の1分は60円程度と同等であるとされています。所要時間に加えて、費用や乗換回数を合成した「一般化費用」の分布図を作成し、新函館北斗駅における乗換解消の効果をGISによりわかりやすく示します。

ウ 入込客数の増加と経済波及効果の分析（提案）

- 後述する③の需要推計において、函館市への入込客数の増加を予測することができます。入込客数の増加に1人あたりの消費額を乗じ、産業連関表に投入することにより、新幹線等の函館駅乗り入れが函館市にもたらす経済波及効果を算出します。

(3) 新幹線等の函館駅乗り入れ時（2031年度）の旅客見込者数推計

需要推計は、幹線旅客純流動調査を基にした全国の都道府県間流動を対象とした推計に加えて、FF-Dataによるインバウンド需要を対象とした推計を行います。また、幹線旅客純流動調査において把握できる最小単位は市区町村となりますが、本推計は、モバイルデータを活用して函館市の推計ゾーンをさらに細分化します。これにより、函館駅や五稜郭駅で乗降する新幹線利用者を精度高く推計することができます。

(4) 函館駅乗り入れ時から30年間の単年度ごとの推計および累計

- 開業後30年間の新幹線利用者の推移については、過去の幹線旅客流動者数について、人口および経済指標（GRP等）との相関式を作成して推計します。
- また、インバウンド需要については、国における将来の来訪者数目標値等を参考に設定します。

5. 乗り入れ効果の検証調査

(1) 新幹線等の函館駅乗り入れ時（2031年度）の収支予測

ア 事業主体の検討

- 事業主体として、第1種・2種・3種の鉄道事業者のほか、公的主体等が施設や土地の保有主体となるケースも考えられます。また、第1種・2種事業者が、JR等に運行を委託するケースも想定されます。JR北海道、道南いさりび鉄道等の既存事業者が新規施設の整備を行うことは想定しにくいいため、新規施設整備は新・第三セクターまたは公的主体等が実施すると想定すると、以下のような鉄道事業者の組み合わせを抽出しました。
- 在来線の運行主体、および新規施設の整備・保有主体は新・第三セクターとなる可能性が高いため、**着色したC-Fケースが有望**と考えられますが、その他についてもメリット・デメリットを整理した上で**実現可能性が高いケースを抽出**します。

表 函館～新函館北斗間における鉄道事業者の組み合わせの想定

ケース	運行主体		整備・保有主体	
	新幹線	在来線	既存施設	新規施設
A	JR北海道 (1種事業者)			公的主体等 (保有主体)
B	JR北海道 (2種事業者)		新・第三セクター (3種事業者)	
C	JR北海道 (2種事業者)	新・第三セクター (1種事業者)		
D	JR北海道 (運行委託)		新・第三セクター (1種事業者)	
E	JR北海道 (運行委託)	新・第三セクター (1種事業者)		
F	新・第三セクター (1種事業者)			
G	JR北海道 (2種事業者)	道南いさりび 鉄道 (2種事業者)	新・第三セクター (3種事業者)	
H	JR北海道 (2種事業者)	道南いさりび鉄道 (1種事業者)		公的主体等 (保有主体)
I	JR北海道 (運行委託)	道南いさりび鉄道 (1種事業者)		公的主体等 (保有主体)

イ 新幹線等の函館駅乗り入れに係る線路使用料の考え方

- 線路使用料の算定方法としては、以下の事例があります。本調査では、JR貨物が並行在来線事業者に支払う線路使用料の算定ルールを基本ケースとして、検討を行います。
- ただし、この算定方法は、東京～新函館北斗間や札幌～新函館北斗間における、利用者の増加に伴う増収を反映することができません。このため、**整備新幹線の線路使用料算定ルールである受益の範囲についても感度分析として検討**を行います。

ウ 新幹線等の函館駅乗り入れ時の収支予測

- 第三セクターが運行主体となる場合については、北海道新幹線並行在来線対策協議会における収支予測を基礎として、新幹線等の函館駅乗り入れがある場合の増収および追加で必要となる人件費・経費を算定します。

(2)函館駅乗り入れ時から 30 年間の単年度ごとの推計および累計

ア 資金スキームの検討

- 新幹線等の函館駅乗り入れのための整備費について、国からの補助、自治体負担、借入等の資金スキームを検討します。新幹線乗り入れについては事例が少ないため、在来幹線鉄道や地方鉄道における資金スキームの事例を参考にしながら、複数の資金スキーム案を想定します。

イ 函館駅乗り入れ時から 30 年間の収支予測

- 借入金の償還や支払い利息、また整備施設の減価償却費、固定資産税等について考慮し、函館駅乗り入れ時から 30 年間の毎年の収支予測を行います。収入は、利用者数の毎年の変化に応じて増減するものとし、費用については将来の物価上昇を見込むこととします。

以 上