

新幹線等の函館駅乗り入れに関する調査業務
調査報告書

令和6年3月

函館市

目 次

	頁
1. 調査の目的・業務フローと「新幹線乗り入れへの期待」	
1-1 調査の目的と業務フロー	1
1-2 現状を取り巻く状況と「新幹線乗り入れへの期待」	4
1-3 新幹線乗り入れの基本的な方法	10
2. 新在直通先行事例調査	
2-1 山形新幹線・秋田新幹線の事例概要	13
2-2 山形新幹線・秋田新幹線の施設概況	15
3. 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界・軌間の整理	
3-1 建築限界・車両限界・軌間とは	16
3-2 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界の整理	18
3-3 在来線・新幹線・ミニ新幹線の車両限界の整理	22
3-4 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界の比較	25
4. 運行・施設の現状調査分析	
4-1 函館・新函館北斗間における列車運行の現状分析	34
4-1-1 列車の運行現状	34
4-1-2 列車別時間帯別運行本数と所要時分	35
4-1-3 列車運行図表の作成・再現	39
4-1-4 駅間別工事難易度の整理	39
4-2 函館・新函館北斗間における施設の現状分析	41
4-2-1 路線全体の現状	41
4-2-2 駅の現状	41
4-2-3 分岐器の現状	42
4-2-4 橋りょうの現状	43
4-2-5 こ線橋の現状	44
4-2-6 踏切の現状	46
4-2-7 軌道中心間隔の現状	47
4-2-8 保守基地線から函館本線取り付け位置付近の現状	48
4-2-9 信号設備の概況	50
4-2-10 電車線の概況	51

	頁
5. 乗り入れの運行パターンの設定	
5-1 東北・北海道・山形・秋田の各新幹線の現状	52
5-1-1 東北・北海道・山形・秋田新幹線の運行本数	52
5-1-2 東北・北海道・山形・秋田の各新幹線の利用の現状	55
5-2 乗り入れ車両の運行区間・編成の組合せパターンの設定	56
5-2-1 乗り入れケースの設定	56
5-2-2 乗り入れケースの本数と区間	57
5-2-3 各ケースの必要編成数の算出	63
5-3 フル規格新幹線・ミニ新幹線の輸送力の整理	65
5-4 乗り入れ運行ダイヤ案の検討・作成	67
5-5 乗り入れ区間の輸送力検討	73
6. 函館駅乗り入れ整備費等調査	
6-1 技術的課題の抽出	75
6-2 通過断面確保の検討	79
6-3 三線軌条と改軌の検討	84
6-4 保守基地線から函館本線への分岐・接続の検討	91
6-5 函館駅および五稜郭駅の改良検討	93
6-6 電気関係の検討	97
6-7 乗り入れ車両の検討	99
6-8 整備工程の検討	101
6-8-1 全体工程の検討	101
6-8-2 軌道工事・駅改修工事の工期試算	103
6-8-3 電気関係工事の工期の検討	104
6-9 整備費の算出	105
6-9-1 用地費・路盤費・橋梁費の算出	110
6-9-2 軌道費の算出	111
6-9-3 停車場費の算出	112
6-9-4 諸建物費の算出	113
6-9-5 新幹線運行管理システム改修費の算出	114
6-9-6 電気関係の整備費の算出	115

	頁
7. 北海道新幹線並行在来線対策協議会資料の分析調査	
7-1 輸送の実態確認・整理	117
7-1-1 函館～新函館北斗～森間の2018年度OD実績と分析	117
7-2 収支予測の前提条件・予測結果確認	121
7-3 並行在来線鉄道8社の平成30年度収支状況分析	125
7-3-1 地域鉄道の類型	125
7-3-2 並行在来線鉄道8社の概要	128
7-3-3 平成30年度並行在来線鉄道8社の運輸実績	131
7-3-4 並行在来線鉄道8社の平成30年度収支状況	138
7-3-5 地域鉄道95社における要員分析	140
7-3-6 並行在来線鉄道8社の保有車両の概況	143
7-4 並行在来線における経費削減策の検討	144
7-4-1 対策協議会における譲渡資産の概況	144
7-4-2 並行在来線における経費削減策のメニュー	144
7-4-3 乗り入れによる在来線運行本数減に伴う車両費（電車）の削減額試算	144
7-5 新幹線車両が乗り入れた場合の並行在来線第三セクターの収支予測	145
8. 旅客見込者数予測調査	
8-1 旅客者数・輸送密度等の現状分析	147
8-2 新幹線等の函館駅乗り入れ効果を踏まえた旅客見込み者数推計	157
8-2-1 需要予測モデルの構築	157
8-2-2 乗り入れに関わる前提条件の検討・設定	177
8-2-3 乗り入れ時の旅客見込者数推計	189
8-2-4 30年間の単年度ごとの推計・累計	-
8-3 函館駅乗り入れによる効果の分析	202
8-3-1 時間短縮効果の分析	202
8-3-2 経済波及効果の算出	207
9. 乗り入れ効果の検証調査	
9-1 事業主体の検討	212
9-2 乗り入れる新幹線車両の運行による収支予測	215
10. 今後の課題	260

1. 調査の目的・業務フローと「新幹線乗り入れへの期待」

1-1 調査の目的と業務フロー

1-1-1 調査の目的

2030 年度末に予定されている北海道新幹線の札幌開業に伴い、北海道旅客鉄道株式会社(以下、JR 北海道)から経営分離される函館線(函館駅・新函館北斗駅間)について、新幹線等の函館駅乗り入れに関する調査の実施を目的とする。

1-1-2 調査の業務フロー

本報告書は、以下の 1.~10.の業務フローに沿って構成されている。

1. 調査の目的と業務フロー

調査の目的を示した上で、検討にあたっての基本的考え方や現況を取り巻く状況、そして乗り入れの基本的方法を示した。

2. 新在直通先事例調査

在来線に「ミニ新幹線車両(新幹線区間も運行できる特急型車両)」を乗り入れる事例(新幹線と在来線を直通させるいわゆる「新在直通」として、山形新幹線・秋田新幹線がある。フル規格新幹線の乗り入れではないが、軌道や関連設備改修の事例として整理した。

3. 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界・軌間の整理

「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」を基本に、在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界・軌間を整理し、乗り入れの断面検討の基礎とした。

4. 運行・施設の現況調査分析

在来線への新幹線を乗り入れさせる場合、現行の地域鉄道や貨物線の列車ダイヤとの調整が不可欠となるため、まずは現行の運行状況を整理し、「列車運行図表」を作成した。同時に、貨物列車の運行区間や種々の列車時間帯から駅間別工事難易度を整理した。

また、駅・分岐器・橋りょう・こ線橋・踏切などの現況を整理するとともに、新幹線車両の断面確保の基本となる軌道中心間隔の概況と保守基地線から函館本線への取り付け位置の現況も整理した。

5. 乗り入れの運行パターンの設定

乗り入れ運行パターン検討のため、現状の東北・北海道・山形・秋田新幹線の運行と利用概況を整理した。

次に、乗り入れ列車ダイヤ案の作成のため、東京～新函館北斗間の現行ダイヤを基礎として、札幌延伸・函館駅乗り入れを想定したダイヤを作成し、最終的には新幹線の乗り入れと地域鉄道・貨物列車が併存できる乗り入れダイヤを作成した。

6. 函館駅乗り入れ整備費等調査

新幹線の乗り入れのためには、各種の課題抽出とそれら各分野での対策が必要となる。そこで、技術課題を抽出するとともに、通過断面確保・三線軌条および改軌・保守基地線から函館本線への分岐渡り線（分岐器と接続する渡り線）・函館駅改良・電気通信関係・運行管理システム・乗り入れ車両等の検討を行った。

その上で、各分野の整備工程を検討するとともに、分野別の整備費を算出した。

7. 北海道新幹線並行在来線対策協議会資料の分析調査

北海道新幹線の札幌開業時には、函館本線はJR北海道から経営分離されることが基本となっている。そのため、「北海道新幹線並行在来線対策協議会」が各種の検討を進めてきている。函館～長万部間は、協議会の渡島ブロック会議で作業が続けられてきており、その中の資料から「輸送の実態確認・整理」を行った。同時に、協議会資料の収支予測の前提条件や結果を確認した。

また、今回函館～新函館北斗間が第三セクターになる場合、既に並行在来線の鉄道会社は8社(令和6年3月16日にハピラインふくいが開業し9社となる)が営業中であり、先行事例として把握することは必須であるため、新型コロナウイルス感染症拡大前の平成30年度(国土交通省鉄道局)データにより収支状況分析を行った。併せて、運輸実績や要員・資産譲渡等の参考事例も整理した。

8. 旅客見込者数予測調査

新幹線の乗り入れによる旅客者数予測のため、幹線鉄道の需要予測モデルを構築した。これにより、函館～新函館北斗間および東京～札幌の新幹線利用者の推計を行った。

併せて、時間短縮効果の図の作成や函館への旅客者数増加に伴う「経済波及効果」を算出した。

9. 乗り入れ効果の検証調査

ここでは、最初に、想定される事業主体のパターンを抽出し、前提条件を整理しつつ乗り入れる新幹線車両の運行による収支予測(開業から30年間)を行った。

10. 今後の課題

全体を通して、一定の成果に対し、今後行うべき課題を整理した。

※①本報告書における実際のダイヤ等は、運行事業者が決定するものである。

※②本調査は受託者において収集した情報も含め種々調査・検討した結果であり、各種の条件等についても受託者により設定した仮定のものである。今後、さらなる検討を進めていくにあたっては、関係者との調整が必要である。

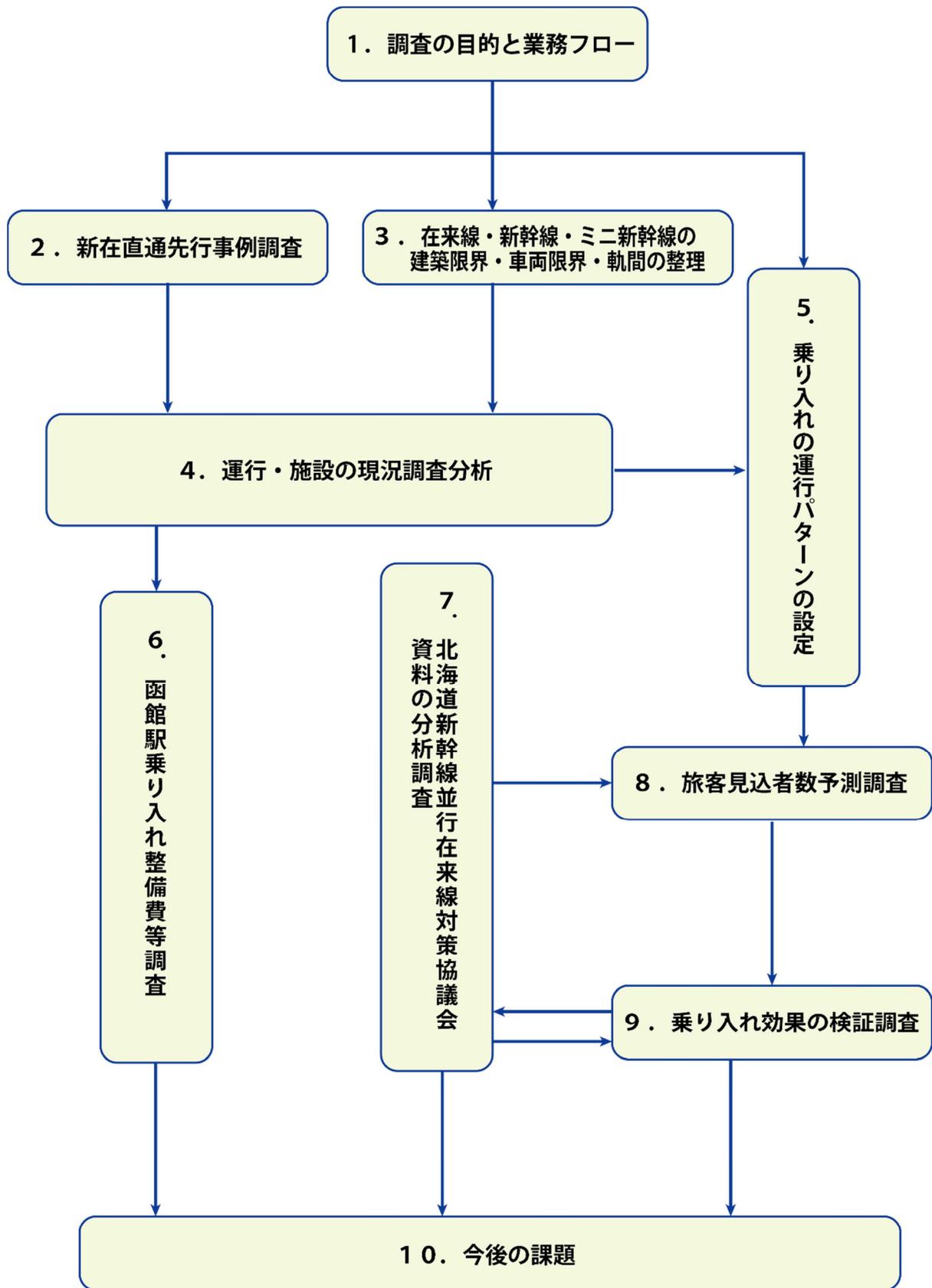


図 本調査の業務フロー

1-2 現況を取り巻く状況と「新幹線乗り入れへの期待」

- 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「新函館北斗駅ではこだてライナーと新幹線の乗り換え」が避けられず、現状よりもむしろ「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」と捉えられる。
- 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、即ち、当該沿線に近い道南地区に止まらず、札幌圏、室蘭圏、青森圏、盛岡圏、仙台圏や首都圏、さらには全国的にネットワーク効果が発揮されるものと考えられる。
- 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つながるものと考えられる。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た。
- ④ また、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」との研究報告もある。
【解説】参考文献としては「新幹線直通運転化事業調査報告書」（日本鉄道建設公団）、P297、2001であるが、本調査の幹線鉄道需要予測モデルにおいても、業務目的・観光目的・私用目的全てで30分/回以上となっている。
「8-2-1(3)③表鉄道経路選択モデルのパラメータ推定結果」参照
- ⑤ さらに、新幹線乗り入れという「幹線鉄道」の視点に加え、現状のはこだてライナー（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、運行本数の維持も重要である。

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

現在と将来（札幌開業時）のキロ程、所要時間の比較

現在；特急北斗：函館駅～札幌駅	318km	平均3時間50分
将来；新幹線：新函館北斗駅～札幌駅	212km	1時間13分（緩行タイプ）
（※在来線：函館駅～新函館北斗駅 17.9km 18分）		



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！

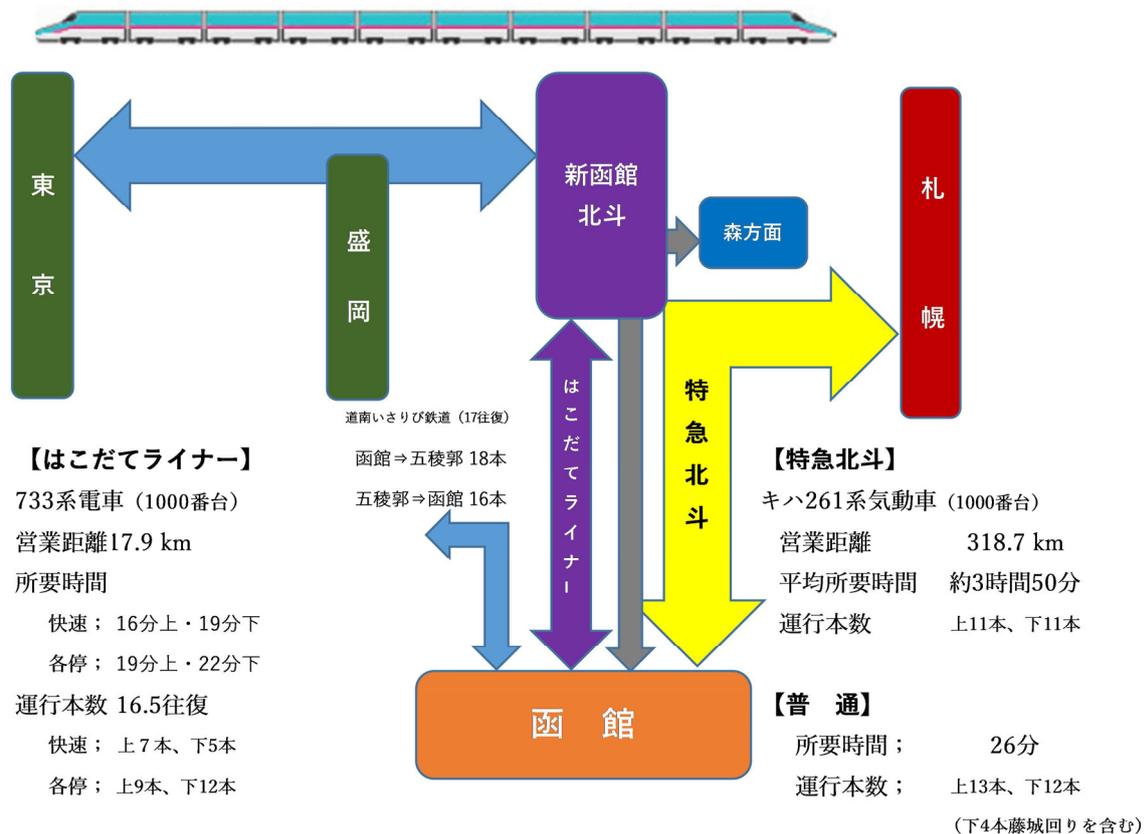
1) 函館駅から札幌や東京方面等への鉄道の運行概況

函館⇔札幌（気動車特急；5～9両「特急北斗」）

函館⇔新函館北斗（電車3両「はこだてライナー」）

函館⇔森 方面（気動車）

新函館北斗⇔東京（新幹線；10両）



【はこだてライナー】



【特急北斗】

2) 新幹線札幌開業時の札幌や東京方面への運行のイメージ

新幹線の函館駅乗り入れなしの場合

(※必ず新函館北斗駅での乗り換えが生じ、
新函館北斗駅へのアクセス交通手段の変化が生じる。)



函館 ⇒ 新函館北斗 (在来線から下り新幹線へ乗り換え) ⇒ 札幌

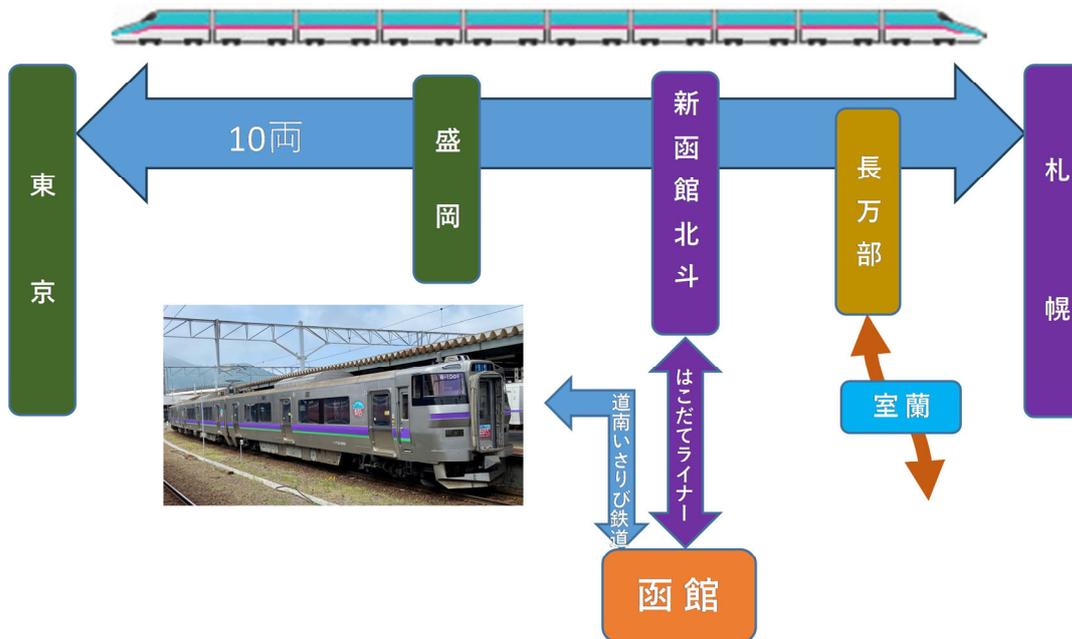
在来線 1 番線 or 2 番線 → エスカレーター・階段 → 2F 新幹線のりかえ改札口
→ 下り新幹線 12 番線

※2F 改札口へ行かなければ、乗り換えできない。

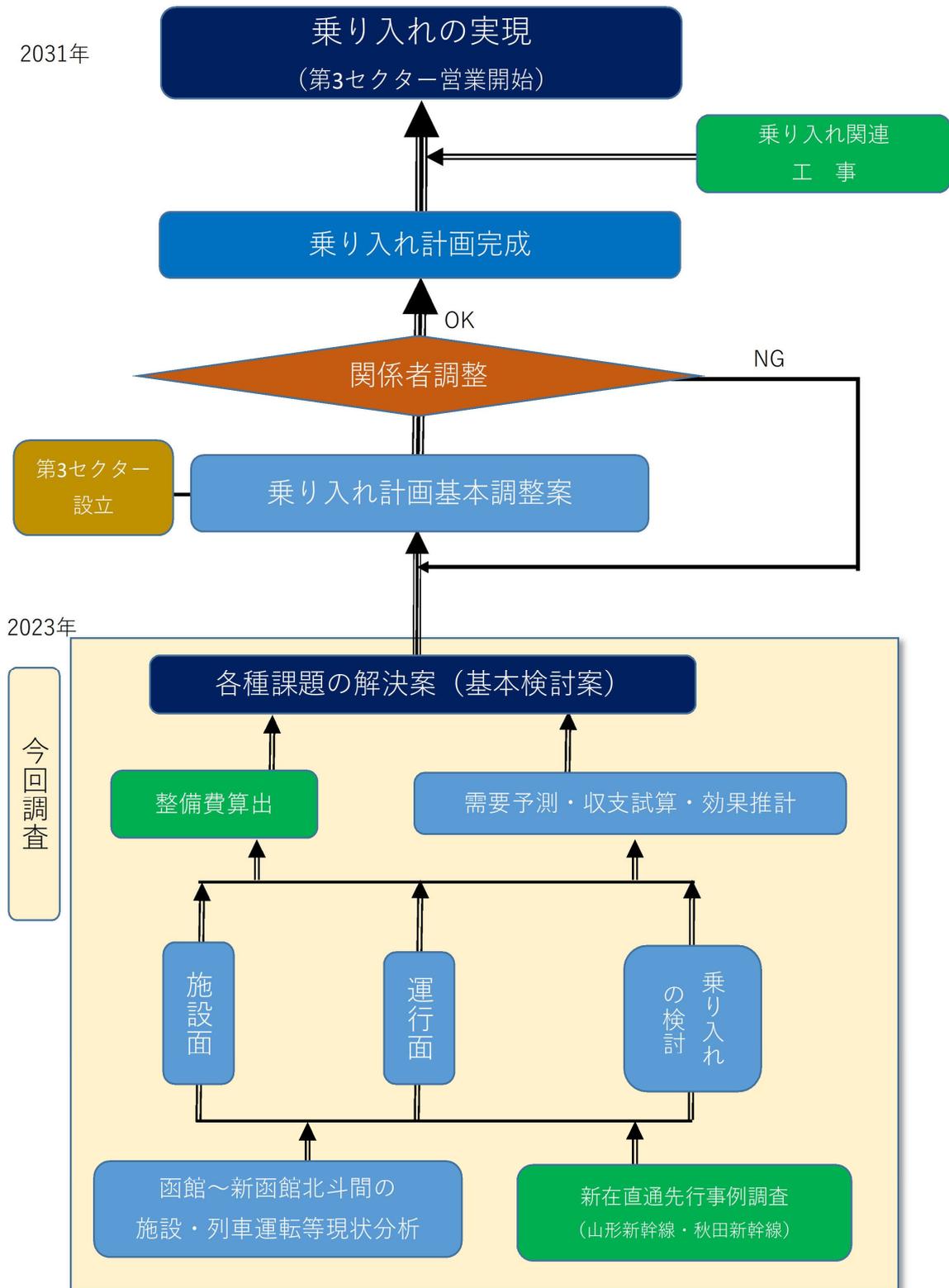
※室蘭方面に行く場合、「新函館北斗」と「長万部」の2回乗り換えが生じる。

函館 ⇒ 新函館北斗 (在来線から上り新幹線へ乗り換え) ⇒ 東京

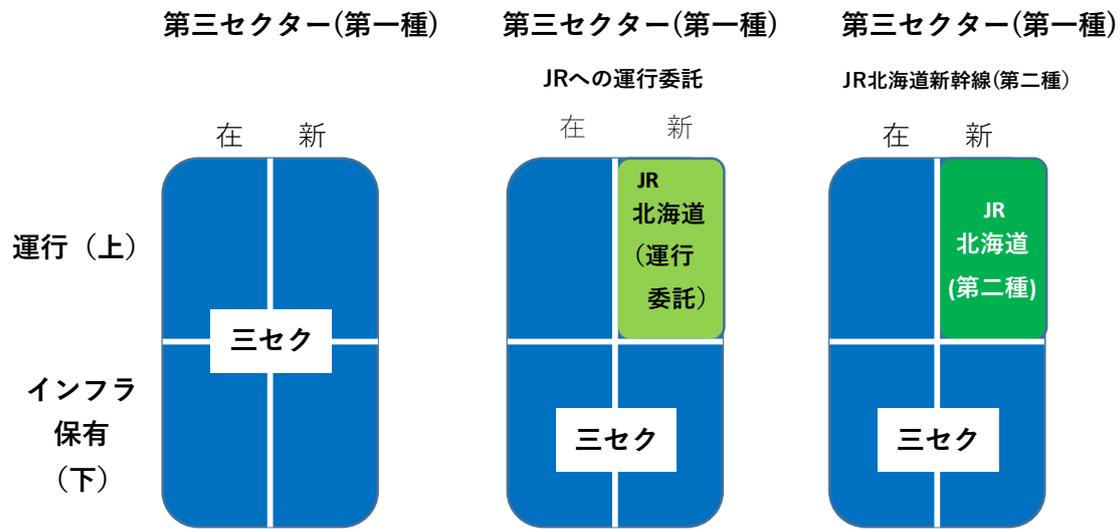
在来線 1 番線 or 2 番線 → 1F 新幹線のりかえ改札口 → 上り新幹線 11 番線



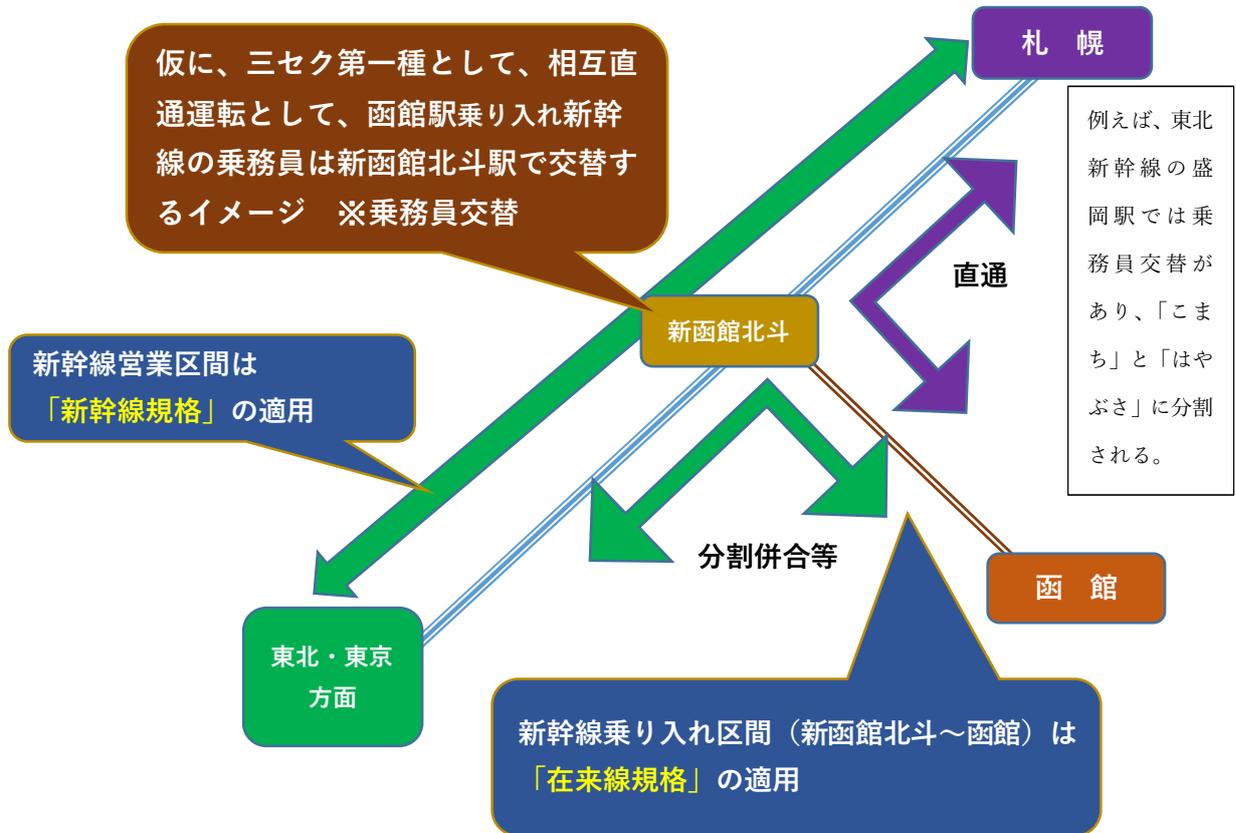
新幹線等の函館駅乗り入れ実現までの基本的フロー（イメージ）



考えられる事業形態の例



在：在来線
 新：新幹線
 上：列車の運行等
 下：鉄道施設の保有



第一種鉄道事業者：鉄道施設の保有と運行を一体的に行う事業者
 第二種鉄道事業者：鉄道施設を保有せず、運行等だけを行う事業者
 第三種鉄道事業者：鉄道施設の保有だけを行う事業者

1-3 新幹線乗り入れの基本的な方法

(1) 函館～新函館北斗間の配線の概況

函館～新函館北斗間において、五稜郭～七飯間は「2面2線の相対ホーム」が基本となっており、五稜郭駅は上下線とも島式、七飯駅は中線により行き違いが可能な構造となっている。即ち、乗り入れ新幹線車両を仮に上り線単線で運行することを想定した場合には、上り線ホームが使用・通過が可能と考えられる。

また、七飯～大沼間は、新函館北斗駅を経由する単線の仁山回りと同駅を経由しない単線の藤城回りがあり、貨物列車の下りは藤城回りとなっている。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本数が多く、軌道改良工事にも手間がかかると想定される。

(2) 新函館北斗（新幹線）駅から函館本線への基本的進入方法

新幹線新函館北斗駅から函館駅までの乗り入れる方法は、以下を基本に考える。

① 札幌～函館間の新幹線の乗り入れ

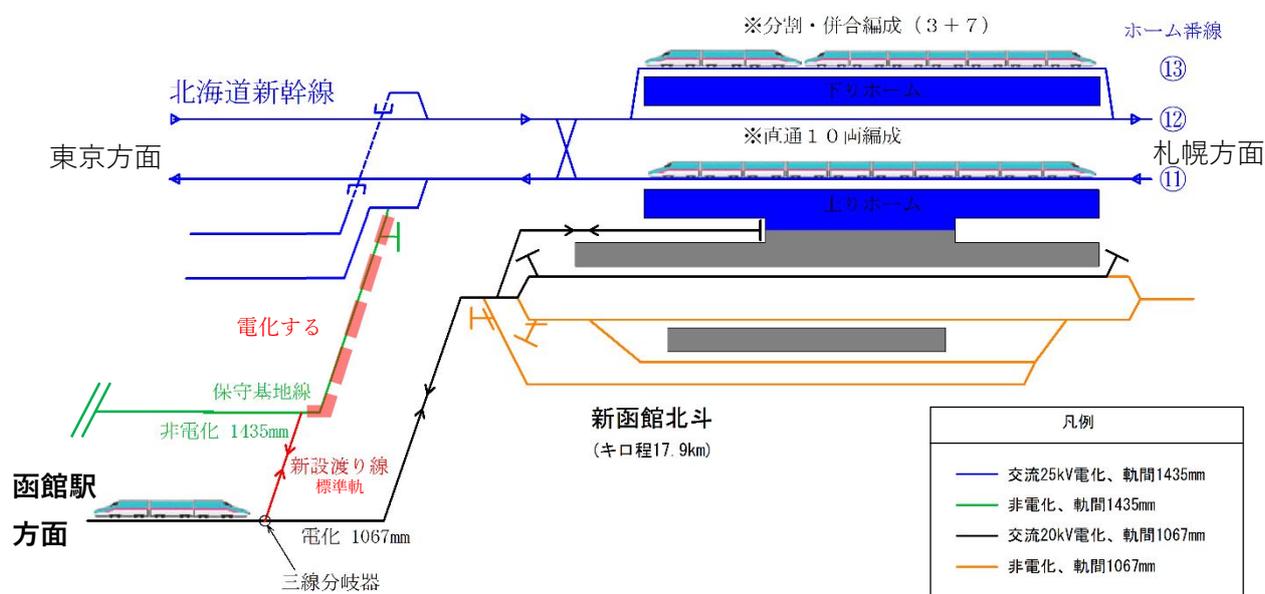
まず、札幌から来た上り新幹線は11番線ホームに入る。**札幌～函館直通便**として、そのまま保守基地線（4-2-8 参照）を経由し、分岐渡り線を通過し、函館本線に乗り入れる。下り（札幌行き）新幹線の場合はその逆になる。

② 東京～函館間の新幹線の乗り入れ

仮に**分割・併合タイプ**の場合を想定すると、東京から下り「**札幌・函館行き**」新幹線が13番線に入ったと想定すると、まず前方側の札幌行き編成（下図の場合7両）が発車し、その後スイッチバック（逆向き）で函館行き編成（3両）が発車し、保守基地線と分岐渡り線により函館本線に乗り入れる。なお、上り方面の場合には、函館発が13番線で待っていて、札幌発編成と併合して東京方面に向かう方法が考えられる。（秋田新幹線の盛岡駅での分割・併合同様なパターン）

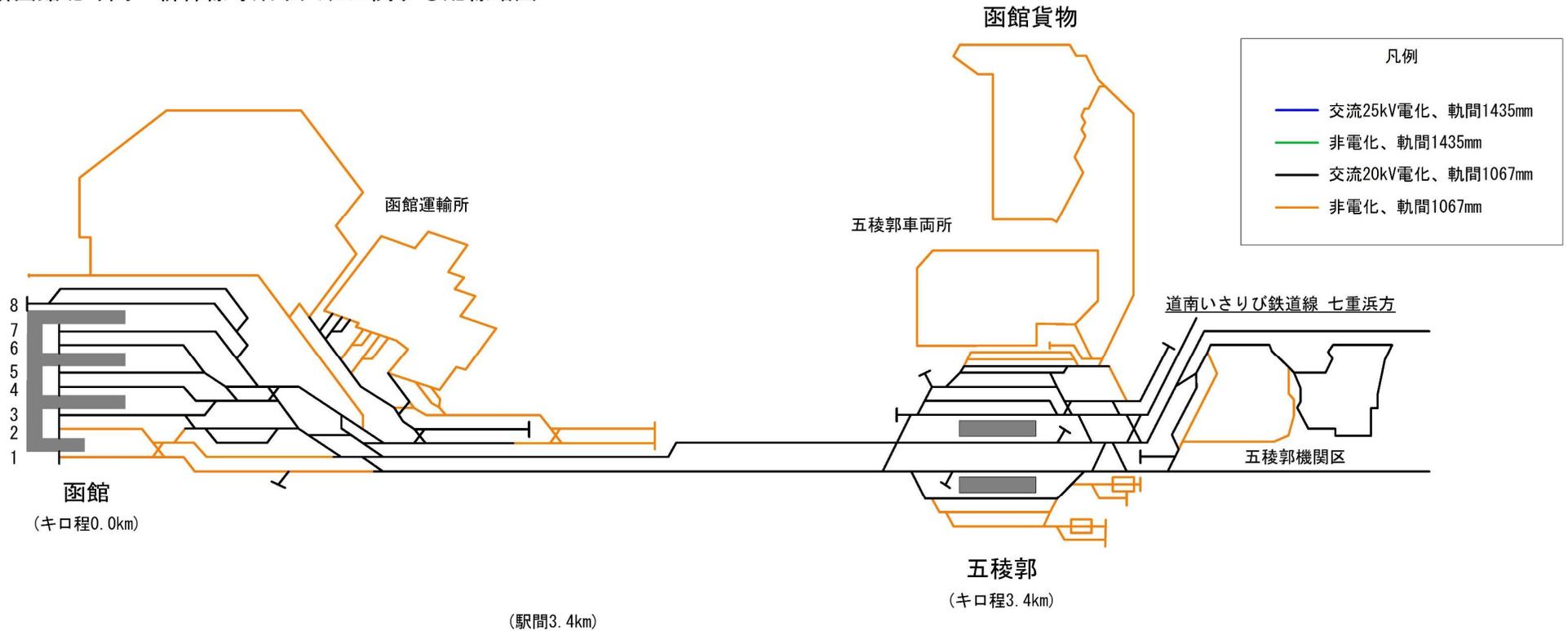
一方、**東京から函館への直通タイプ**を想定すると、下り13番線に停車・乗降した後、スイッチバックで函館駅に向かう方法となる。この場合、北海道新幹線はホーム長が263m（E5新幹線10両の車両長が253m+余裕長）となっており、函館～新函館北斗間は停車駅のホームを延長することでフル10両まで乗り入れが可能となる。（6-5 参照）

① 新函館北斗駅における「新幹線車両の分割・併合」のイメージ図



「配線略図.net」 URL : https://www.haisenryakuzu.net/documents/jr/hokkaido/hakodate_1/ から一部加工

函館～新函館北斗間 新幹線等乗り入れに関する配線略図

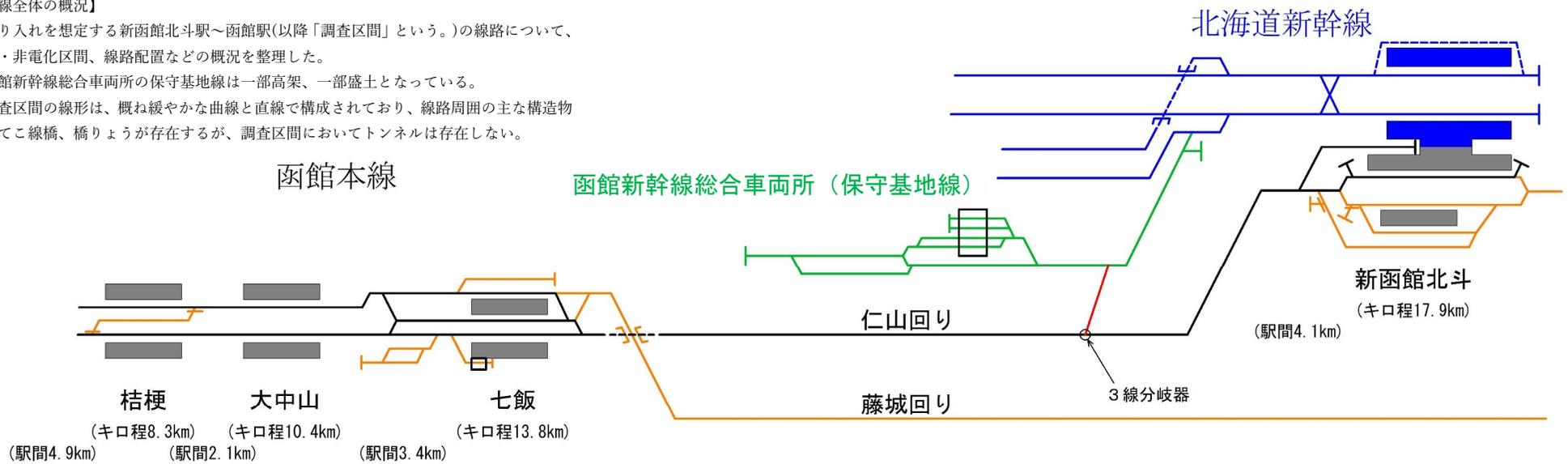


【路線全体の概況】

乗り入れを想定する新函館北斗駅～函館駅(以降「調査区間」という。)の線路について、電化・非電化区間、線路配置などの概況を整理した。

函館新幹線総合車両所の保守基地線は一部高架、一部盛土となっている。

調査区間の線形は、概ね緩やかな曲線と直線で構成されており、線路周囲の主な構造物としてこ線橋、橋りょうが存在するが、調査区間においてトンネルは存在しない。



2. 新在直通先行事例調査

2-1 山形新幹線・秋田新幹線の事例概要

今回の検討は、在来線に新幹線等車両を乗り入れ、函館駅等で乗降可能とするものである。そのための先行事例としては、新幹線車両ではなく特急型の乗り入れである、いわゆる「ミニ新幹線」・「新在直通運転」とされる事例として「山形新幹線・秋田新幹線」があげられる。なお、両線とも案内では「新幹線」としているが、全国新幹線鉄道整備法の定義では在来線であって、新幹線ではない。あくまで在来線の改軌ならびに高速化改良であり、在来線区間の最高速度もフル規格新幹線区間の 200 km/h 以上に対して、在来線の一部路線と同じ 130 km/h 程度である。

新幹線の分岐駅(福島駅、盛岡駅)では、当時の「新幹線鉄道構造規則」と「普通鉄道構造規則」が適用された。

(1) 山形新幹線の概要

福島～山形間は、当初、第三セクターの「山形ジェイアール直行特急保有(株)」が事業主体となり、施設・車両を保有して JR 東日本に貸し付けしていた。山形～新庄間は、(公社)山形県観光物産協会から JR 東日本に対して、地上設備・車両の全額を無利子貸し付けしていた。地上設備の 1/2 相当額が県からの補助で、国からの無利子貸付は行われていない。2024 年 1 月現在運行中の E3 系は、山形新幹線開業時の 400 系と同様に、新幹線と在来線を乗り換えなしで結ぶ「新在直通運転」の第 2 号として 1997 年の秋田新幹線開業に合わせて登場した。

なお、新型の「E8 系つばさ」は、最高速度は 300km/h。秋田新幹線 E6 系(最高速度 320km/h・定員 330 名)より定員を確保しつつ(355 名)、現在の E3 系(最高速度 275km/h・定員 394 名)よりスピードアップしている。(2024 年 3 月 16 日運転開始)

事業概要としては、線形改良、構内改良、軌道構造強化(標準軌化(全線)、三線軌条化(蔵王～山形間下り線))、信号保安設備改良(ATS-P 導入(全線))、変電設備増強、車両基地改良、立体交差、踏切廃止等が実施された。

事業費；(福島～山形間) 地上設備 357 億円、車両 273 億円

(山形～新庄間) 地上設備 285 億円、車両 66 億円

整備スキーム；(福島～山形間)「幹線鉄道活性化事業費補助」の適用

(山形～新庄間)「幹線鉄道整備費無利子貸付金」等の適用

(2) 秋田新幹線の概要

「秋田新幹線」(盛岡～秋田；127.3 km)は、1997 年(平成 9 年)、全国新幹線鉄道整備法に基づかない「新在直通方式のミニ新幹線」として開業した。法律上は、盛岡駅 - 秋田駅間はあくまで在来線であって新幹線ではない。東京駅 - 盛岡駅間の東北新幹線は最高速度 320km/h で運行されるが、盛岡駅 - 大曲駅 - 秋田駅間は在来線であるため最高速度は 130km/h にとどまる。全ての車両が新在直通用車両の E6 系で、「こまち」として運行される。

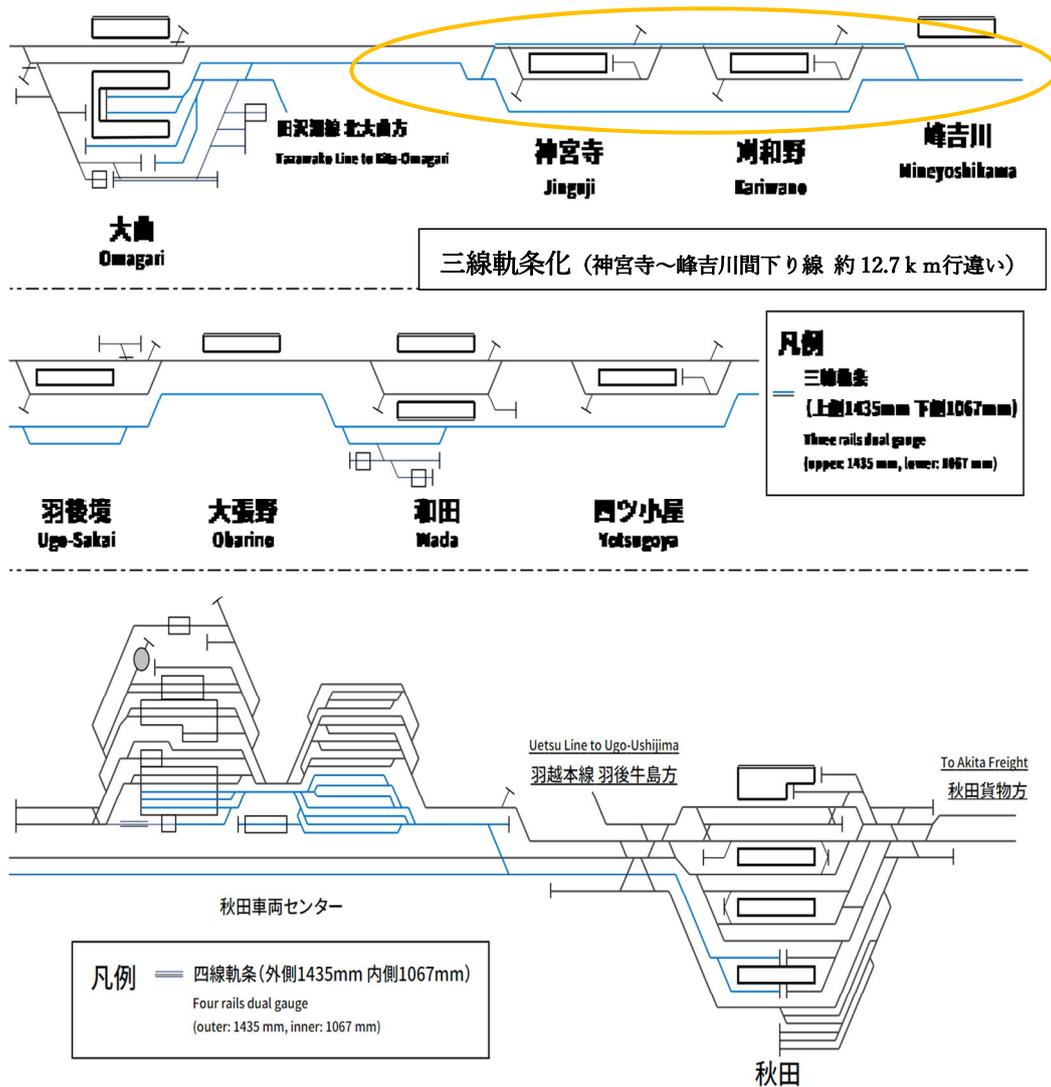
奥羽山脈を越えるためトンネルや曲線区間が多く、この区間での最高速度は在来線と同程度にとどまる。また配線の都合により、大曲駅でスイッチバックを行う。

ミニ新幹線に用いる車両は在来線の車両限界で設計され、フル規格の新幹線車両よりも小型であるため、この呼び名がある。車長は、フル規格新幹線の 25m に対して、ミニ新幹線では 20 - 23m

であり、車幅は、新幹線の 3380mm に対して、2945mm となっている。そのため、新幹線区間では、乗降口とホームとの間隔が開いてしまうため、折り畳み式のステップを車両の乗降ドアの下部に備える。また、東北新幹線で使用されている東京側の先頭車には開閉カバー・電気連結器付き密着連結器・赤外線距離センサーで構成された自動分割併合装置が搭載されており、迅速かつスムーズな分割併合を可能としている。

電気方式も、新幹線区間が交流 2 万 5000V に対して在来線区間は従来通り交流 2 万 V となっているため、搭載されている主変圧器と主制御器は両電圧に対応した**複電圧仕様**である。

保安装置についても新幹線区間の自動列車制御装置 (ATC) と在来線区間の自動列車停止装置 (ATS) の両方を搭載している。



「配線略図.net」 URL : https://www.haisenryakuzu.net/documents/jr/east/ou_1/ 一部加工

事業概要としては、線形改良、構内改良、軌道構造強化；標準軌化 (田沢湖線全線約 75 k m)、三線軌条化 (神宮寺～峰吉川間下り線約 12.7 k m、行違い)、信号保安設備改良 (ATS-P 導入 (標準軌線))、変電設備増強、車両基地改良、立体交差等が実施された。

事業費； 地上 607 億円、車両 310 億円

整備スキーム；「幹線鉄道整備費無利子貸付金」

2-2 山形新幹線・秋田新幹線の施設概況

新幹線乗り入れ検討の参考事例としての山形新幹線・秋田新幹線の施設改良の中の「軌道」では、①PC まくら木は 39 本/25m、②50N レール、③道床厚さは 200mm、④橋りょう負担力（高架橋区間）P-17、「停車場」では、秋田新幹線の線路有効長が 165m（終端部 180m）、貨物線あり（416m）、ホーム高さは 1100mm、920mmとなっている。なお、当時の「普通鉄道構造規則」と「軌道構造基準建造物整備心得」（3 級線・4 級線）に則っている。

分岐器使用基準では、山形新幹線が新在停車駅において、標準軌分岐器は 50N 12# 片、三線軌分岐器では、標準軌（SG）が 50N 12# 片、狭軌（NG）が 50N 10# 片、一方秋田新幹線では、新在停車駅において、50N 12# 片・50N 12# 両、標準～三線軌条において、標準軌分岐器が 50N 16# 片、三線軌条の分岐器では、標準軌（SG）が 50N 16# 片となっている。

以上の参考事例や函館本線の現況から、本調査における使用する分岐器番数は、函館総合基地内分岐は標準軌の「50N 12# 片」、標準軌と狭軌の合流する三線軌条の分岐器は「50N 12# 片」、他の三線軌条の分岐器は現状の番数が基本と想定される。

3. 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界・軌間の整理

3-1 建築限界・車両限界・軌間とは

鉄道は総合的なシステムであるため、現場では、分野毎に業務が行われていることが多い。このため、分野間でお互いに守るべきルールが多くある。車両が安全に線路を走行するための重要なルールとして、「建築限界」と「車両限界」がある。これらの限界を設け、建造物等と車両がそれぞれの限界を超えないようにすることにより、建造物等と車両との接触を防いでいる。以下に建築限界と車両限界の**用語の定義**などについて記載する。

建築限界

建築限界とは、建造物等が入ってはならない空間を示すものである。建築限界内に新たに建造物等を設けてはならないのはもちろんであるが、列車の運行により、軌道は徐々に変位するため、日常的に建築限界内に建造物等が入らないように管理する必要がある。

車両限界

車両限界とは、車両が超えてはならない空間を示すものである。車両は車輪の摩耗の有無、積載状態が空車状態かに関わらず、平坦な直線軌道上において停止した状態で車両限界を超えないように製造され、常に維持されていなければならない。

建築限界と車両限界

建築限界のうち、基本となるものを基礎限界と呼ぶ。基礎限界は、車両の運転に必要な安全を確保するため、直線上で車両限界の外側に最小限必要な余裕空間を確保したものとなっている。余裕区間は、車両の動揺量（プラットホームの上方及び側方で50mm）、旅客や乗務員が窓から身体を出した場合の安全を確保するための空間（通常は400mm、乗客が窓から身体を出すことができない場合は200mm）等がとられている。また、電気鉄道の場合は、感電や火災がないよう、絶縁離隔も考慮されている。

プラットホーム

ホームと同義語である。旅客が列車に乗り降りすることを目的として、線路に沿って設けられた設備のことである。（以下、ホームと記載する。）

電気鉄道

電気エネルギーを外部から供給してこれを原動力とすることで、鉄道車両を運行する鉄道や軌道のことである。

曲線における建築限界と車両限界

曲線における建築限界は、車両の偏いに応じて拡大しなければならない。さらに、車両はカントで傾くため、建築限界もカントに伴い、傾斜させる必要がある。また、車両限界も、曲線において車両に生じる偏いを考慮したものにする必要がある。

カント

曲線を車両が通過するとき外方に遠心力が働くが、このとき、車両が外方に転倒するの防ぐとともに、乗り心地を良くするために外側のレールを高くすることをカントという。



軌間 (きかん)

軌間とは、両側のレール頭部の最短距離のことをいう。



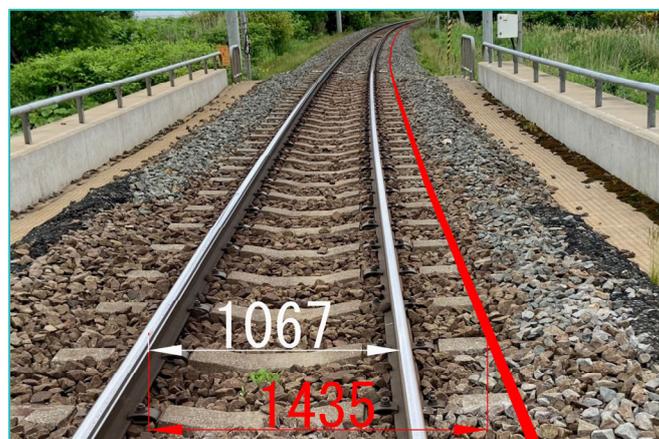
軌間が異なる乗り入れは困難であるため、軌間は鉄道の重要な要素の1つである。**在来線(普通鉄道)**は狭軌 **1,067mm NG (Narrow Gauge)**、**新幹線(フル規格・ミニ新幹線ともに)**は標準軌 **1,435mm SG (Standard Gauge)**である。そのため、在来線に新幹線を乗り入れるには、三線線軌条や改軌が必要となる。三線線軌条や改軌の場合、在来線と新幹線の軌間中心が $184\text{mm} = (1,435 - 1,067) / 2$ ずれるため、軌道中心間隔の確保やホーム削正等の対応が必要となる。

三線軌条(さんせんきじょう)

三線軌条とは、鉄道において軌間の異なる車両を運転するために、通常1対2本の軌条(レール)で敷設される線路について、片側レールを共通として残り2本のレールをそれぞれの軌間に応じて敷設したものである。

改軌(かいぎ)

改軌とは、鉄道における線路のレールの間隔(軌間)を変更することである。本報告書では、在来線の軌間を標準軌に変更することを示す。



赤線は新幹線用追加レール(三線軌条)のイメージ

3-2 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界の整理

直線における在来線と新幹線の建築限界を示す。

なお、電車線の高さは在来線と新幹線ともに、5mを標準としている。したがって、電車線の高さは新幹線乗り入れに対して基本的には問題が生じないものである。

※**電車線の高さ**とは、トロリ線のレール面からの高さである。

在来線の電車線高さ

在来線における架空単線式の電車線のレール面上の高さは、5mを標準とする。直流にあっては4.4m以上とする。交流にあっては、4.57m以上、踏切道に施設する場合にあっては4.8m以上とし、かつ、それぞれ、走行する車両のうち集電装置を折りたたんだ場合の高さが最高であるものの高さに400mmを加えた高さ以上とする。

トロリ線

しゅう動するパンタグラフを介して電気車に負荷電流を供給している電線のことである。

架空単線式

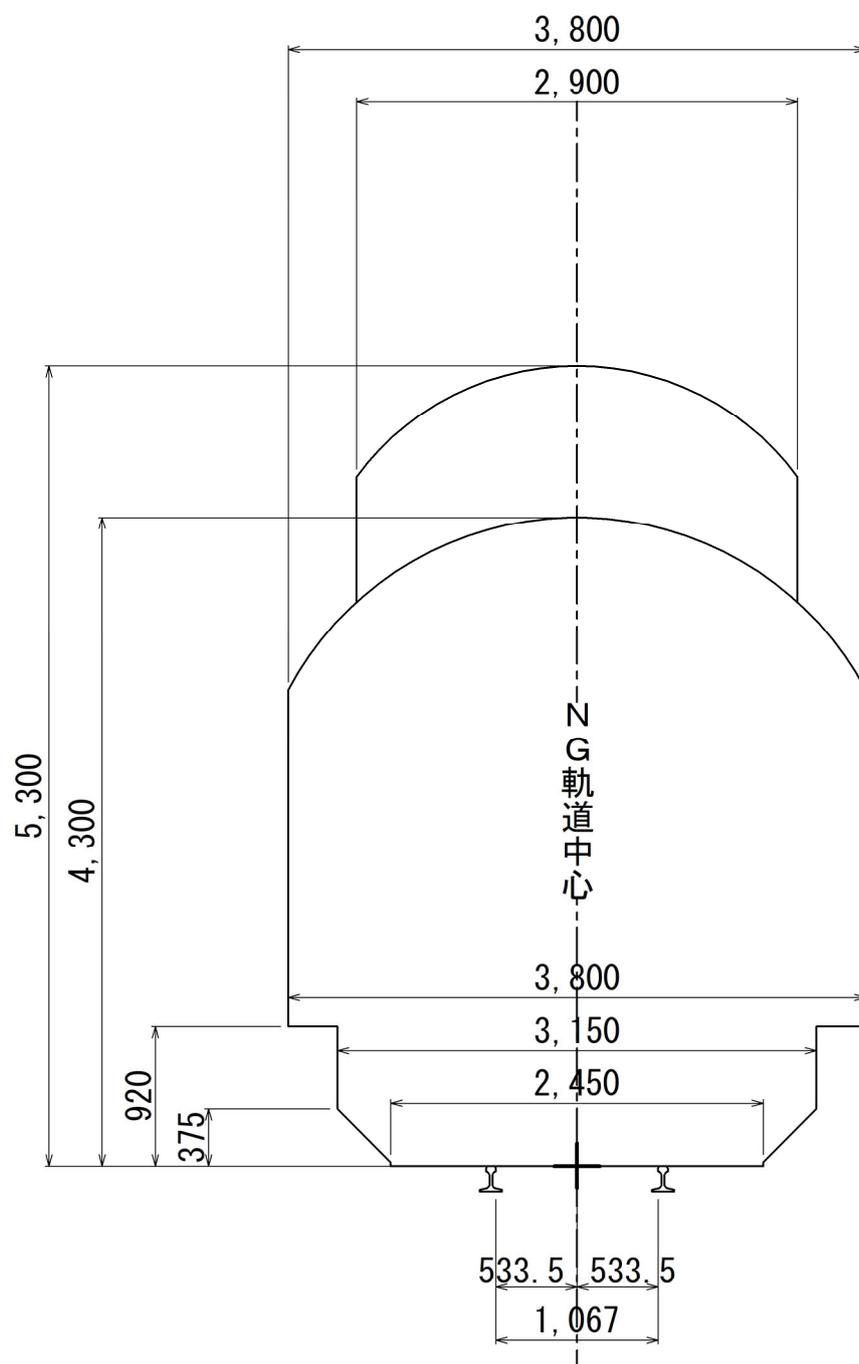
トロリ線が1本のもの。トロリ線が2本のものは架空複線式という。

新幹線の電車線高さ

建築限界の高さについては、一般の場合レール面上7,700mmが基礎限界である。トンネル、橋りょう、乗降場家等に対して同じく6,450mmであり、この後者の値は、電車線の標準高さがレール面上5,000mm(4,500mm(レール面上の車両のパンタグラフ折りたたみ高さ)+200mm(電車線の標準高さと最低高さの差)+300mm(パンタグラフ折りたたみ高さと最低電車線との離隔距離))であるのに対して、それに高速運転用架線構造に必要な最低高さ(架高：1,100mm+吊架線取付金具の所要高さ：50mm)、絶縁離隔距離(300mm)を考慮したものである。

在来線の建築限界

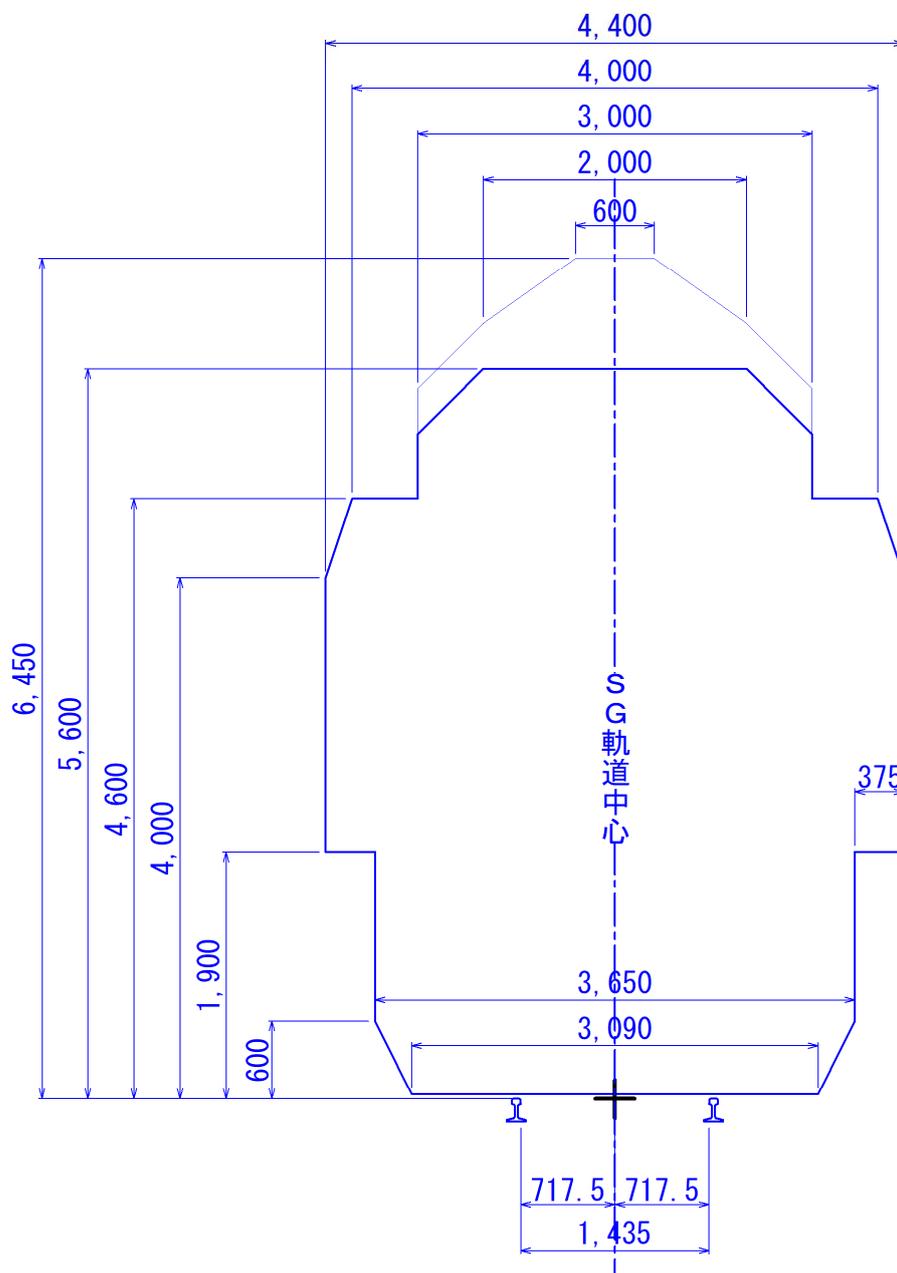
トンネル、こ線橋、雪覆い及びその前後の区間において必要がある場合



※鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準(以下、「**解釈基準**」)を基に、
受託者において作成

新幹線（フル規格）の建築限界

※120km/h以下の速度区間で、電車線路を特殊構造とする場合（青太線）

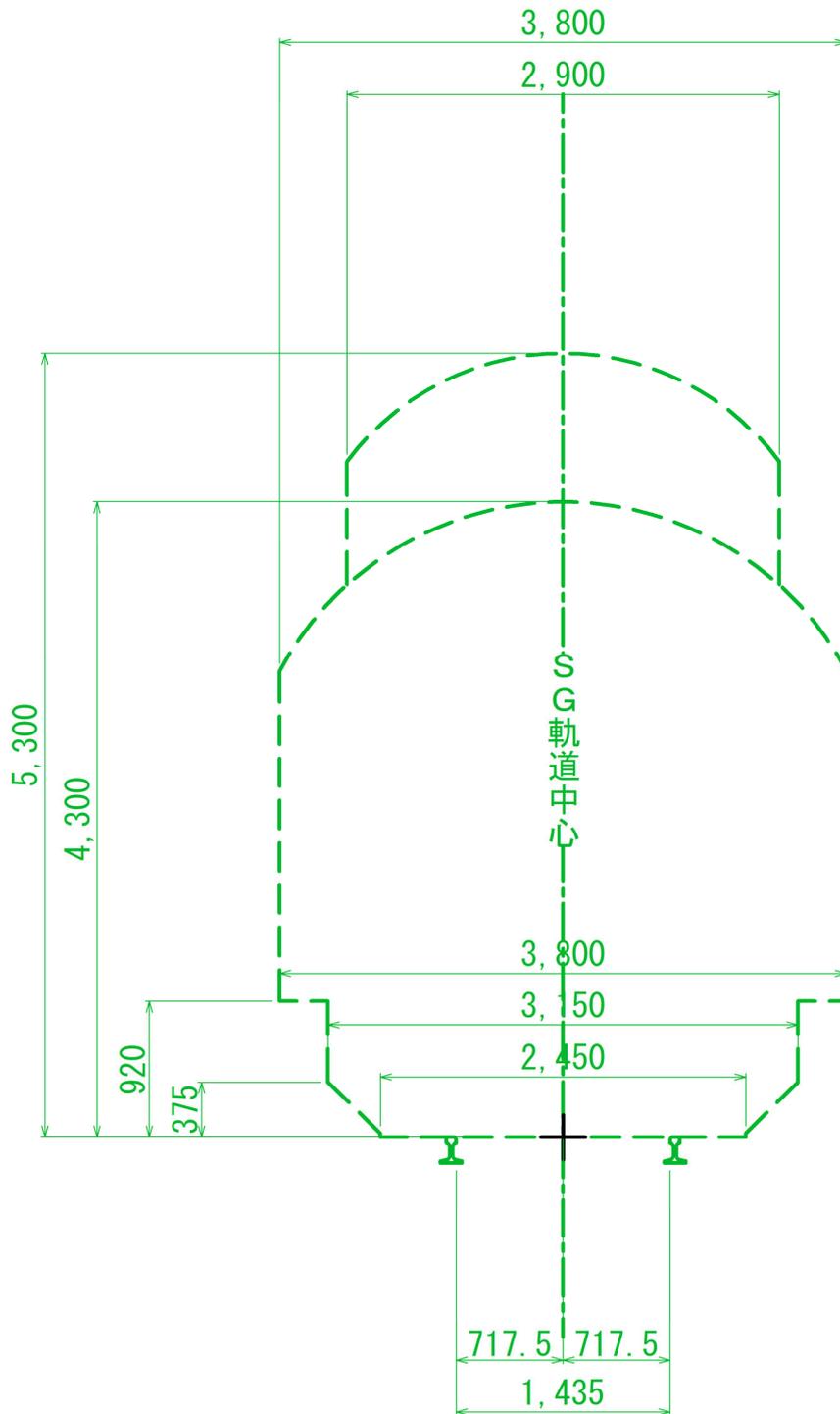


※解釈基準を基に受託者において作成

「特殊構造」の例として、上方の構造物がある場合には、電車線を下げた事例がある。

ミニ新幹線で直線の場合

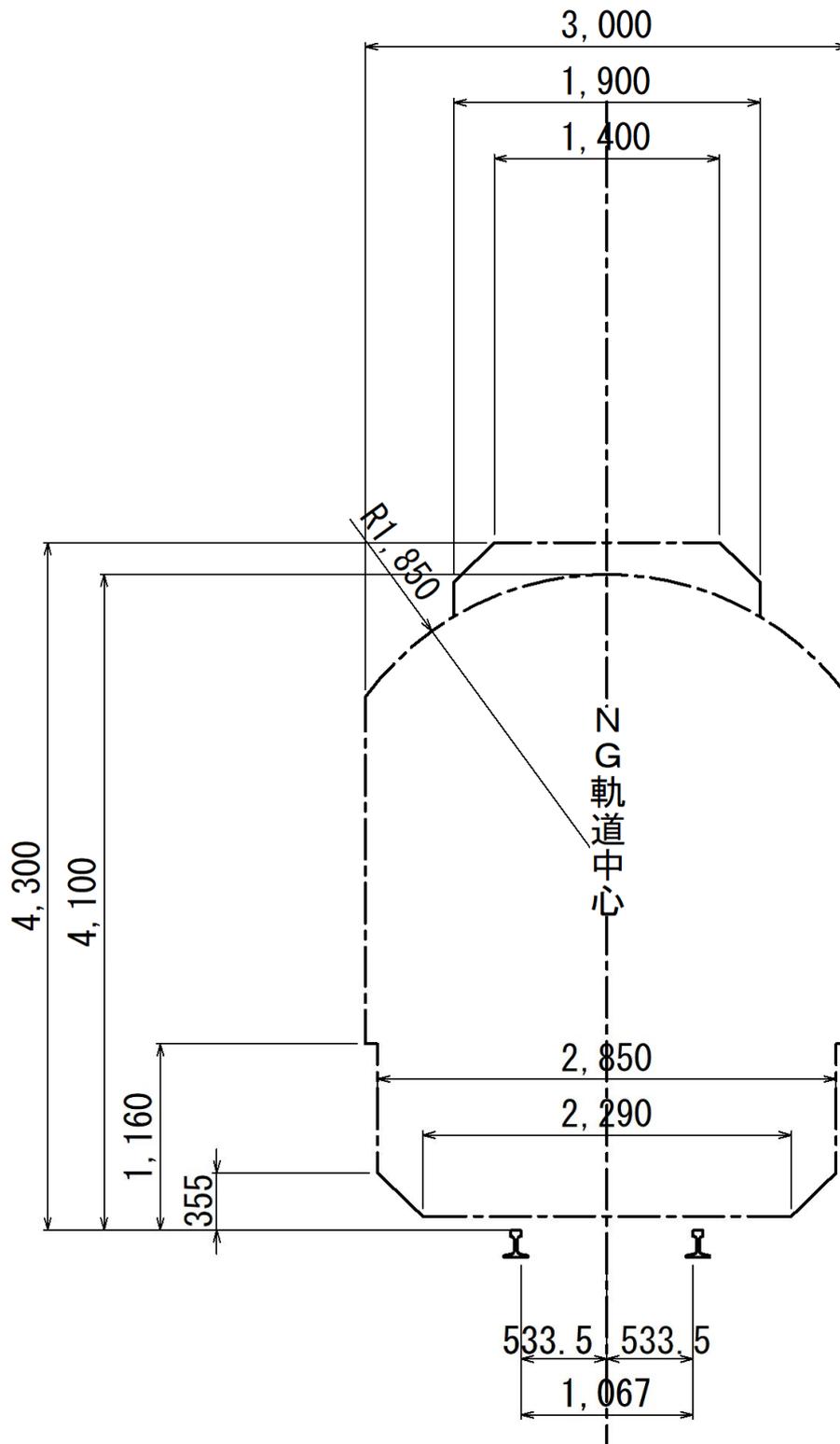
在来線と同じ建築限界とし、軌間のみが在来線と異なる。



※解釈基準を基に受託者において作成

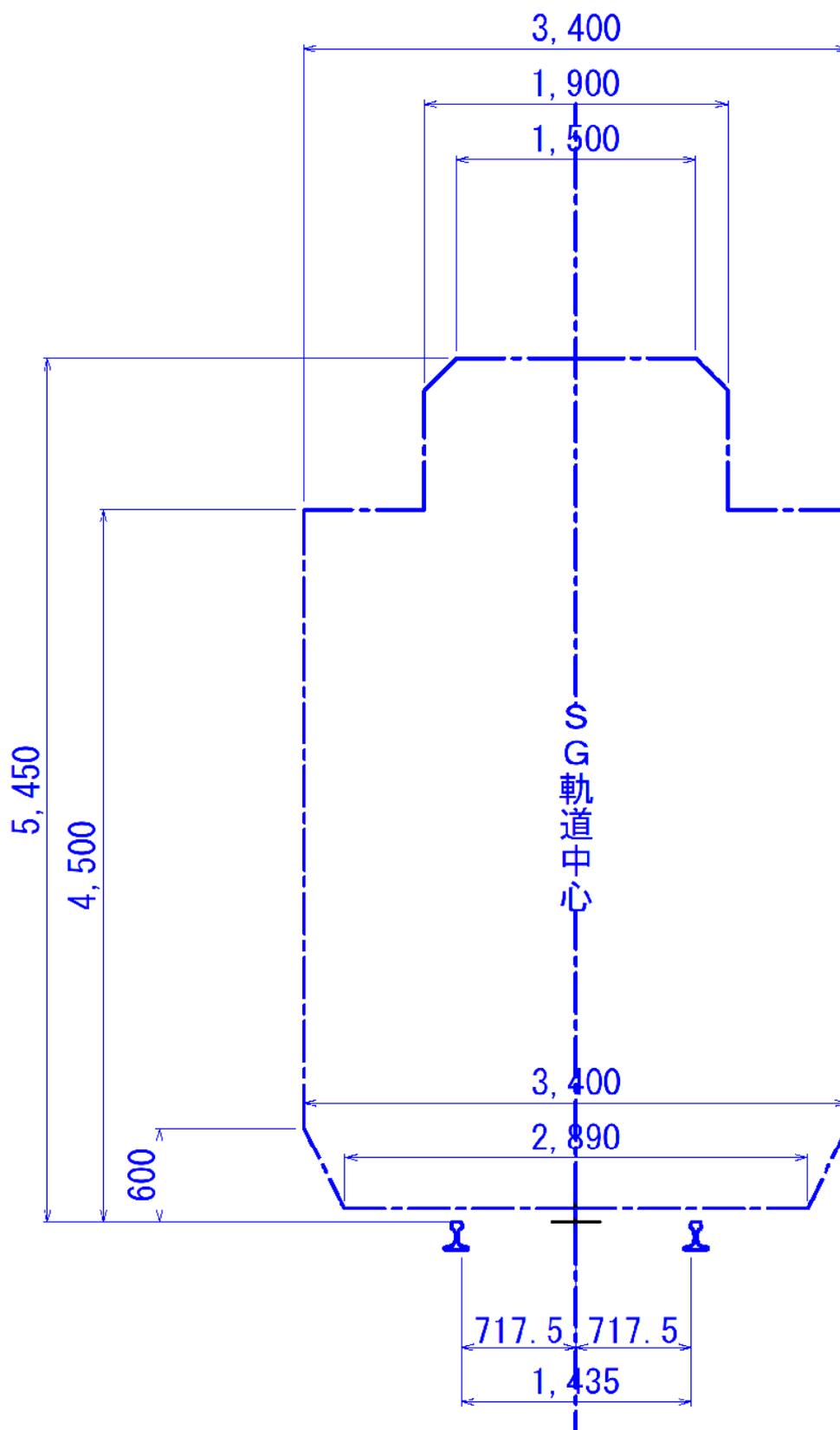
3-3 在来線・新幹線・ミニ新幹線の車両限界の整理

在来線の車両限界



※解釈基準を基に受託者において作成

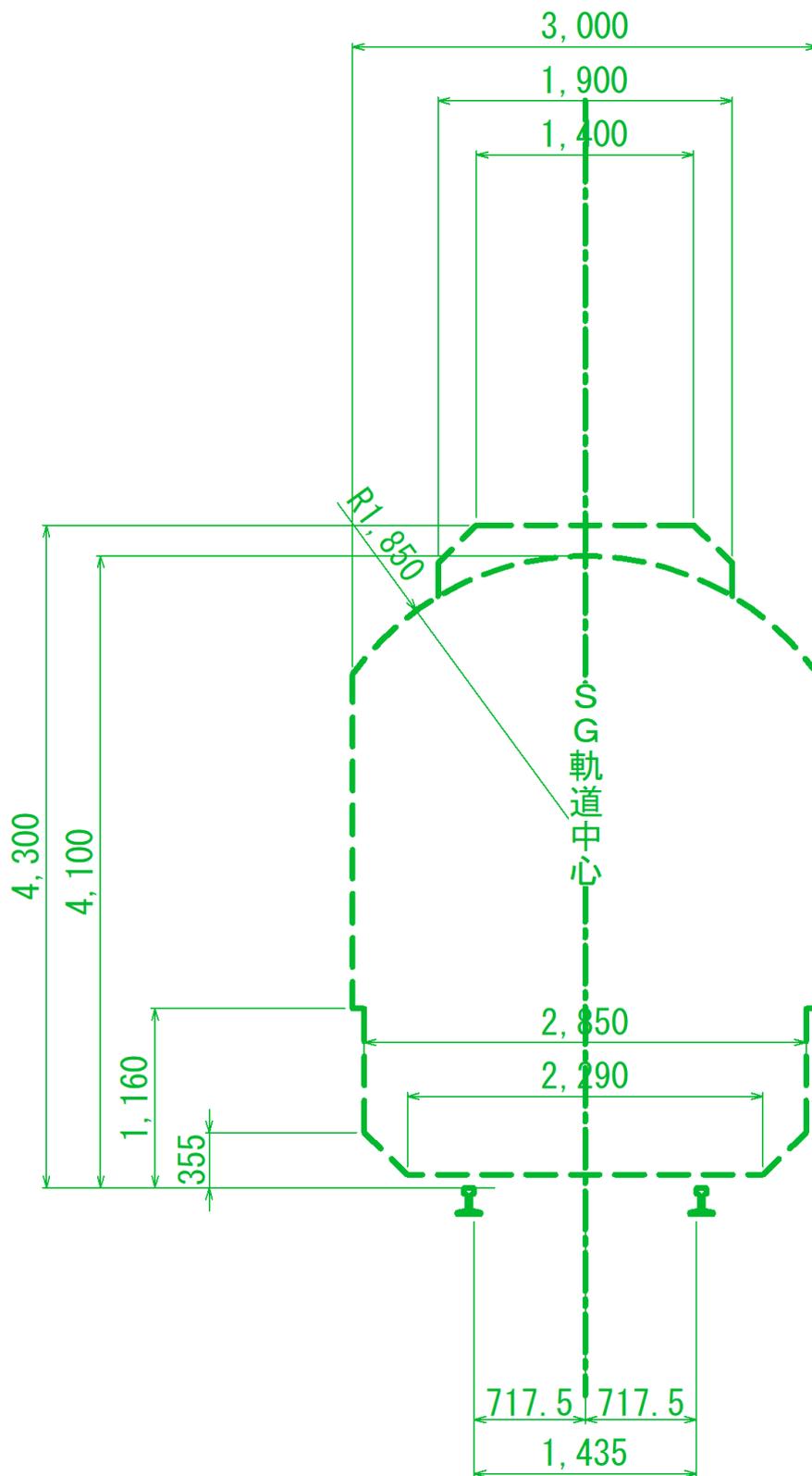
新幹線(フル規格)の車両限界



※解釈基準を基に受託者において作成

ミニ新幹線の車両限界

軌間のみが在来線基準と異なる。



※解釈基準を基に受託者において作成

3-4 在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界の比較

在来線に新幹線車両を乗り入れるには、軌間の違い・建築限界・車両限界の違いを把握することが重要である。在来線・ミニ新幹線・新幹線(フル規格)の建築限界・車両限界・軌間を整理したものを下表に示す。

ただし、建築限界は解釈基準において新幹線(120km/h以下の速度区間で、電車線路を特殊構造とする場合)、在来線(トンネル、こ線橋、雪覆い及びその前後の区間において必要がある場合)(本報告書内において「緩和基準」と呼称する。以下同様。)を示している。

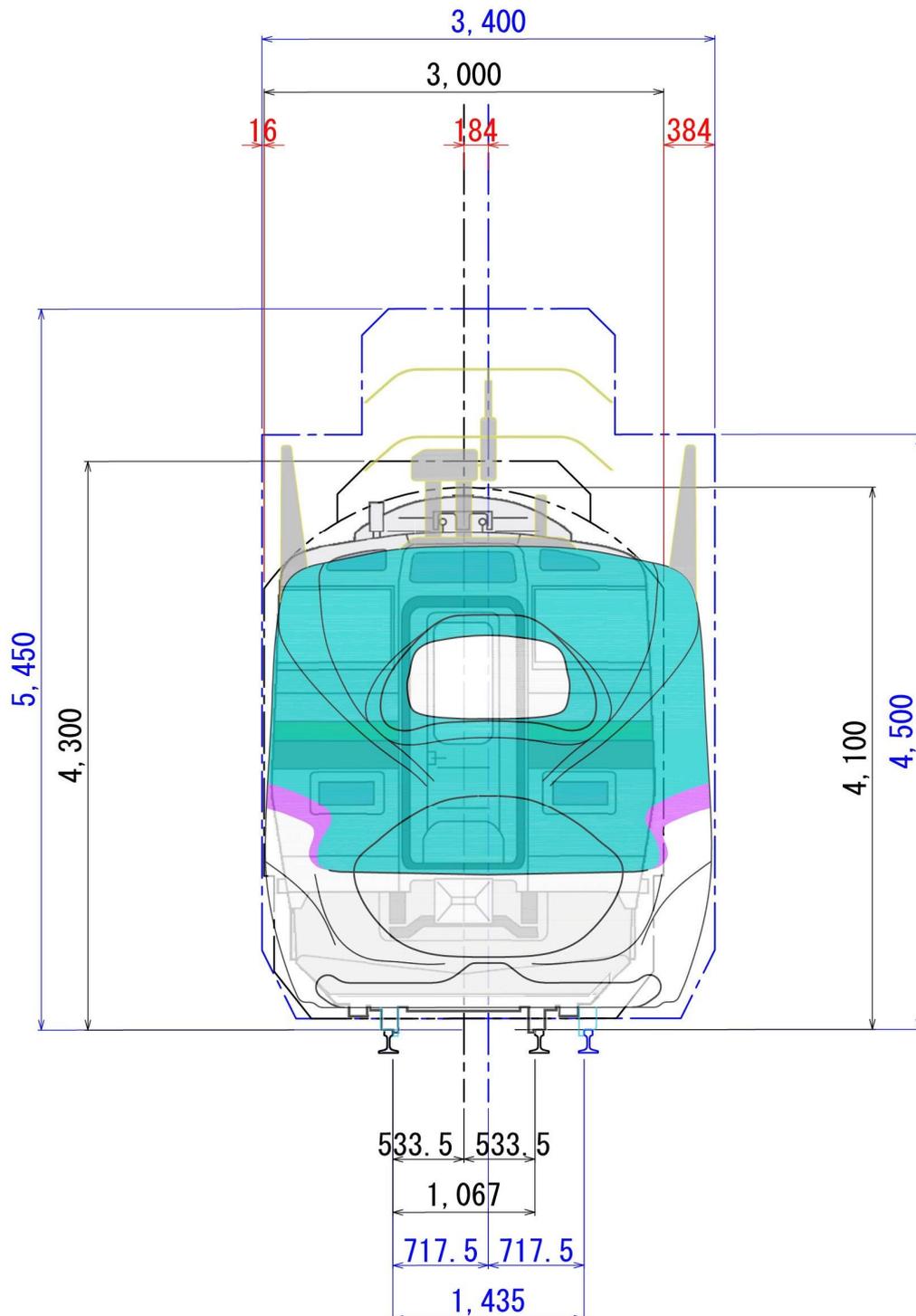
(単位；mm)

項 目		在来線	ミニ新幹線	新幹線(フル規格)
建築限界	幅	3800	3800	4400
	高さ	5300	5300	5600
車両限界	幅	3000	3000	3400
	高さ	4300	4300	5450
軌 間		1067	1435	1435

※解釈基準を基に受託者において作成

車両限界に関する在来線と新幹線(フル規格)の比較

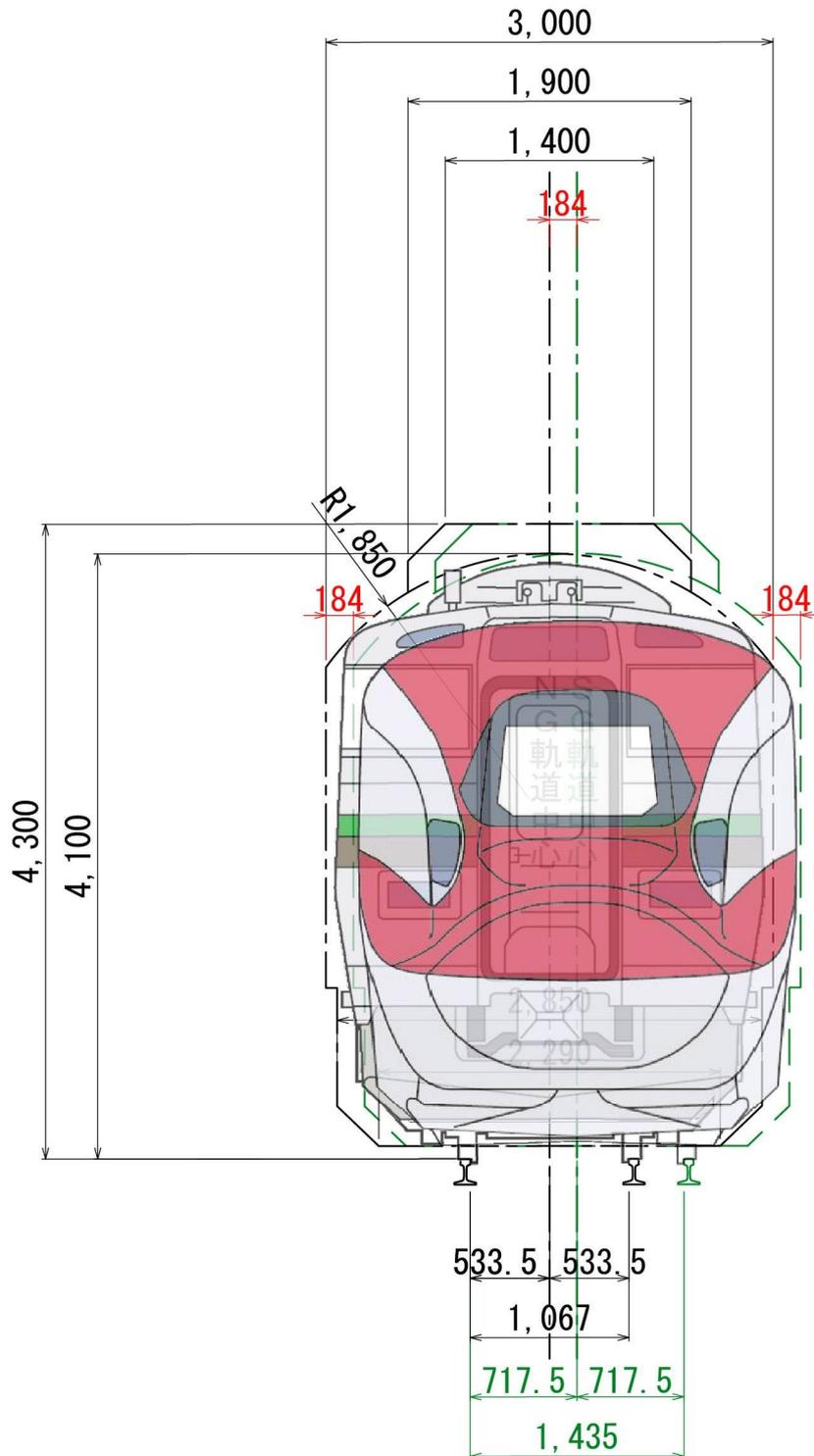
新幹線(フル規格)は、幅が在来線より約 400mm 広いものの、三線軌条で中心が 184mm ずれるため、下図の左側レールを共用する場合、左側は大きく変わらない。即ち、新幹線の通過には支障が少ない。ただし、右側は約 400mm 大きいため、所定の離隔(間隔)確保が必要となる。



※解釈基準を基に受託者において作成
(奥側が函館駅方面を向いている状態)

車両限界に関する在来線とミニ新幹線の比較

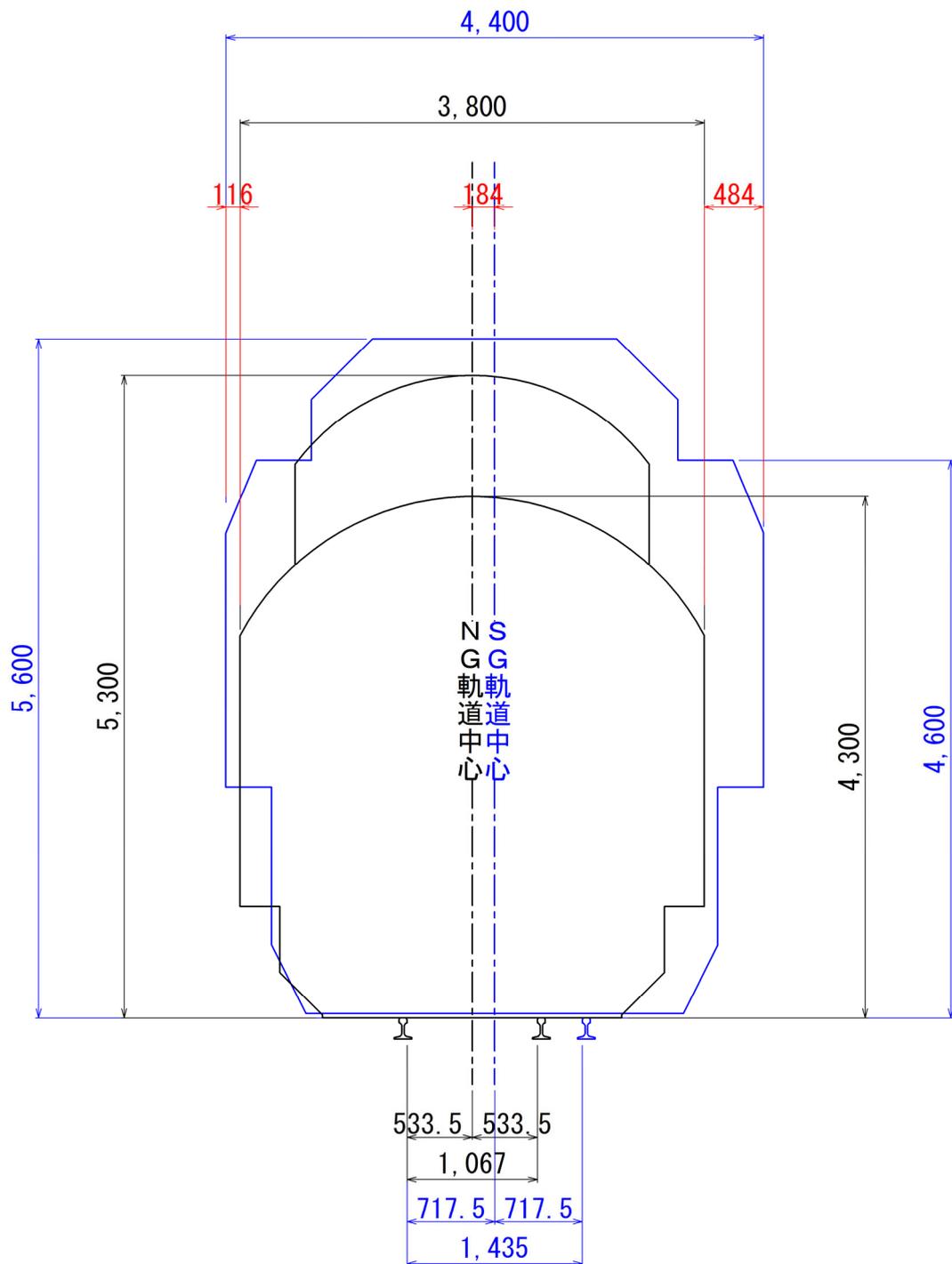
ミニ新幹線(在来線特急とほぼ同じ大きさ)の場合、レール幅は標準軌となるだけであり、下図の左側レールを共用する場合、はこだてライナーから 184mm 右にずれるため、左側では車両とホームの隙間が大きくなり通過には支障が生じない。



※解釈基準を基に受託者において作成
(奥側が函館駅方面を向いている状態)

建築限界に関する在来線と新幹線（フル規格）の比較

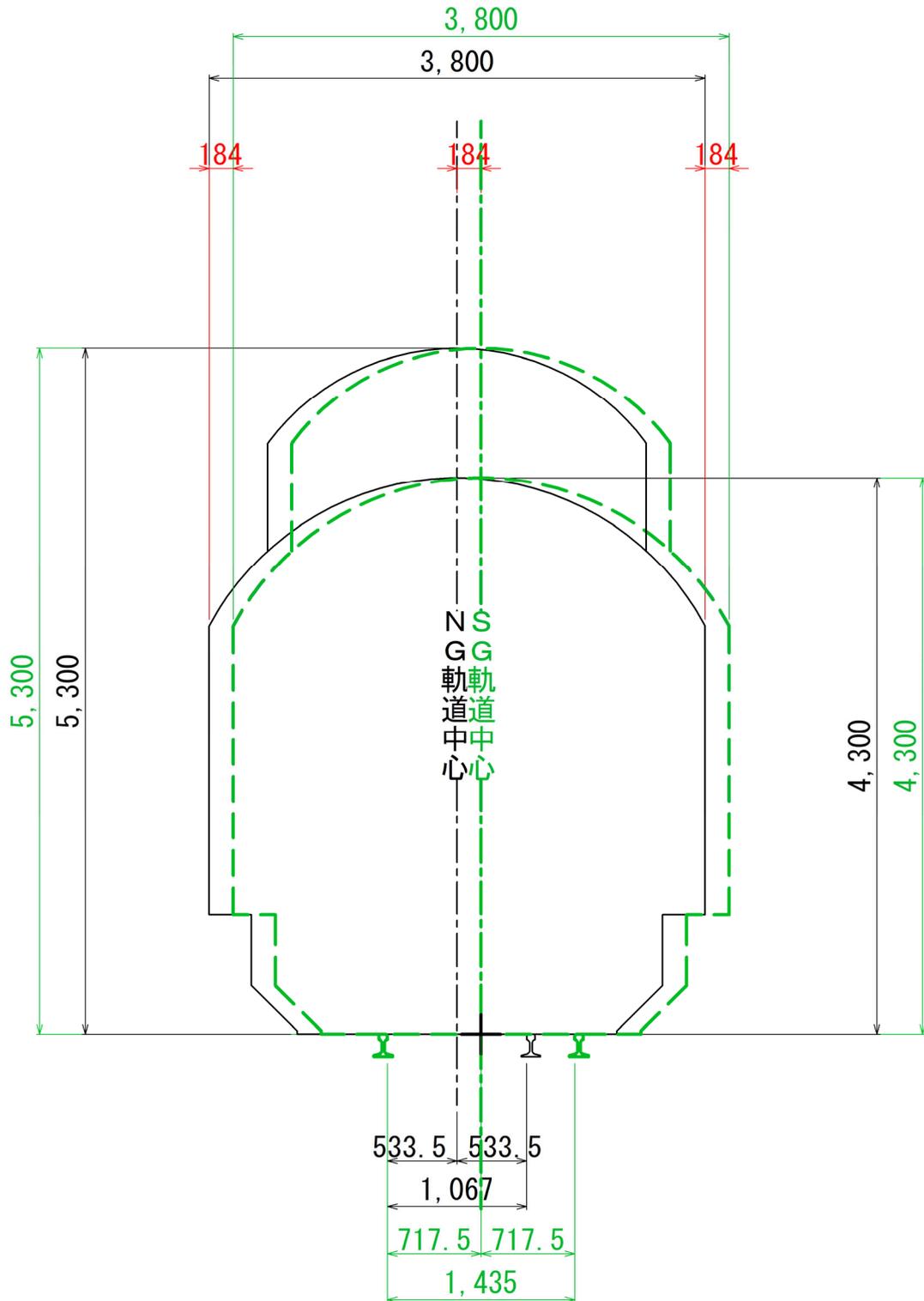
建築限界に関して、新幹線(フル規格)の幅は在来線より約 600mm(=4,400-3,800)大きい。三線軌条で中心が 184mm ずれるため、下図のように左側レールを共用する場合、右側で 484mm、左側で 116mm 新幹線が在来線よりも大きくなる。



※解釈基準を基に受託者において作成
(奥側が函館駅方面を向いている状態)

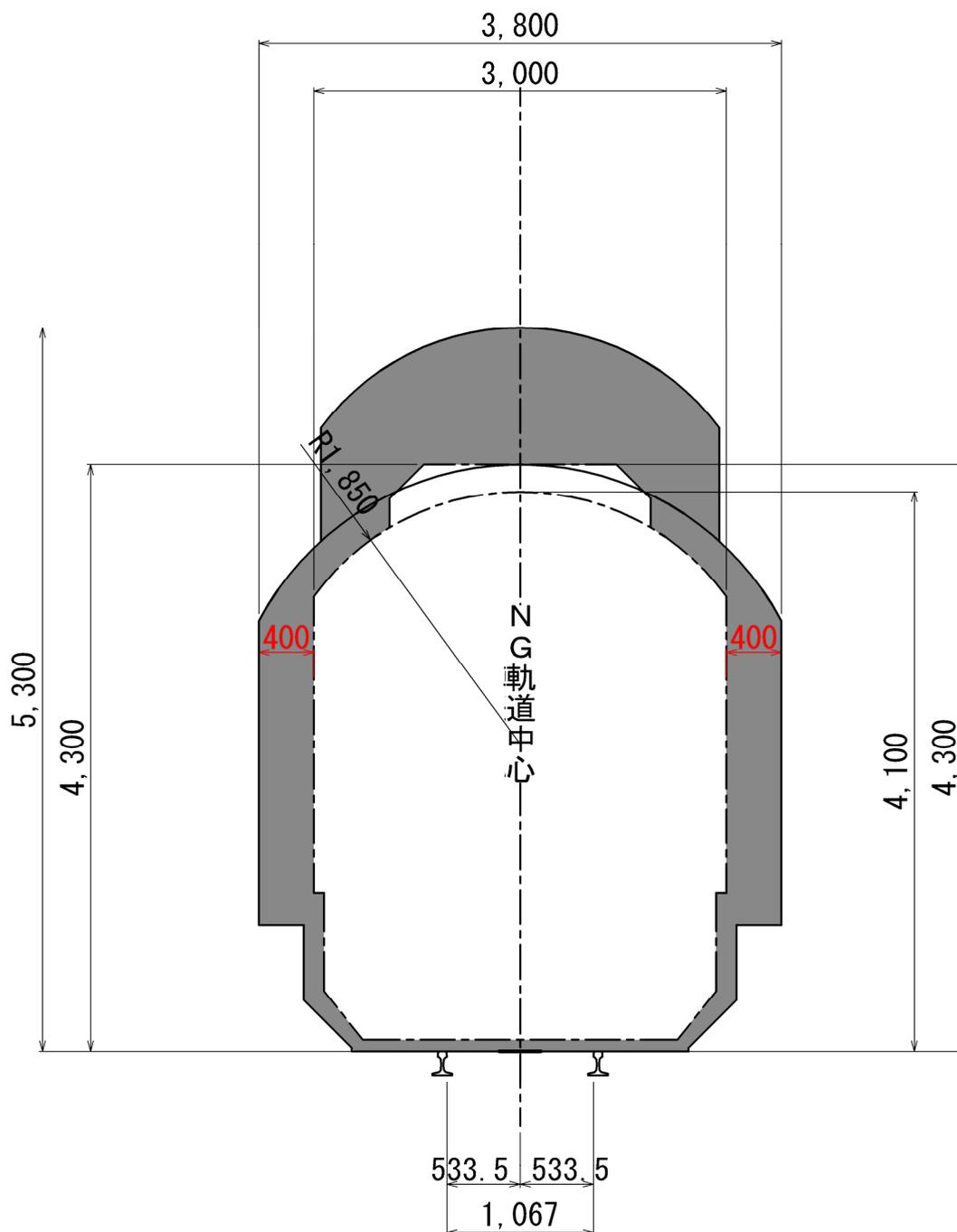
建築限界に関する在来線とミニ新幹線の比較

建築限界に関しても、ミニ新幹線の幅は在来線と同じである。なお、三線軌条で中心が184mmずれるため、下図のように左側レールを共用する場合、右側に184mmずれる。



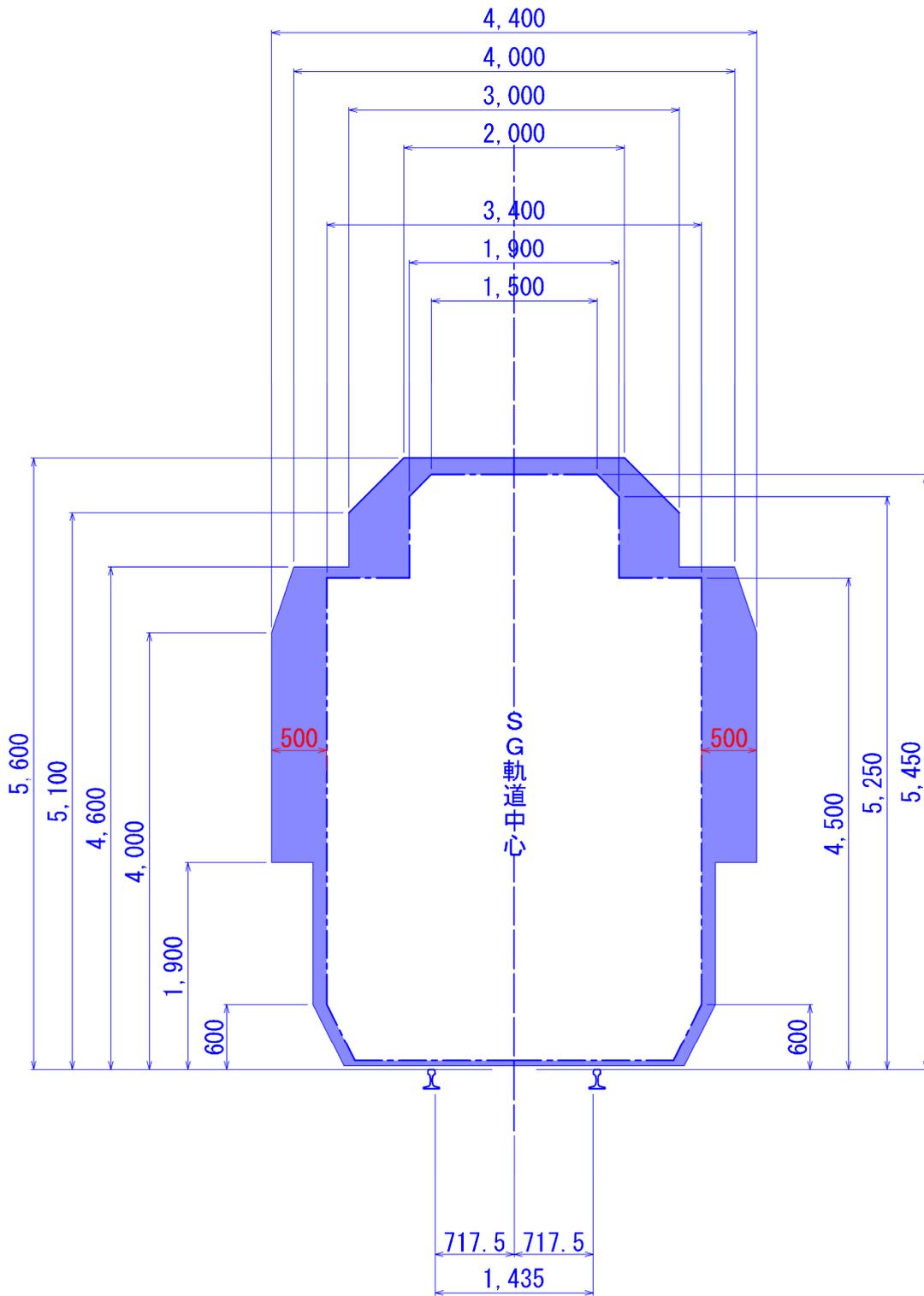
※解釈基準を基に受託者において作成
(奥側が函館駅方面を向いている状態)

在来線における建築限界と車両限界との重ね合わせ



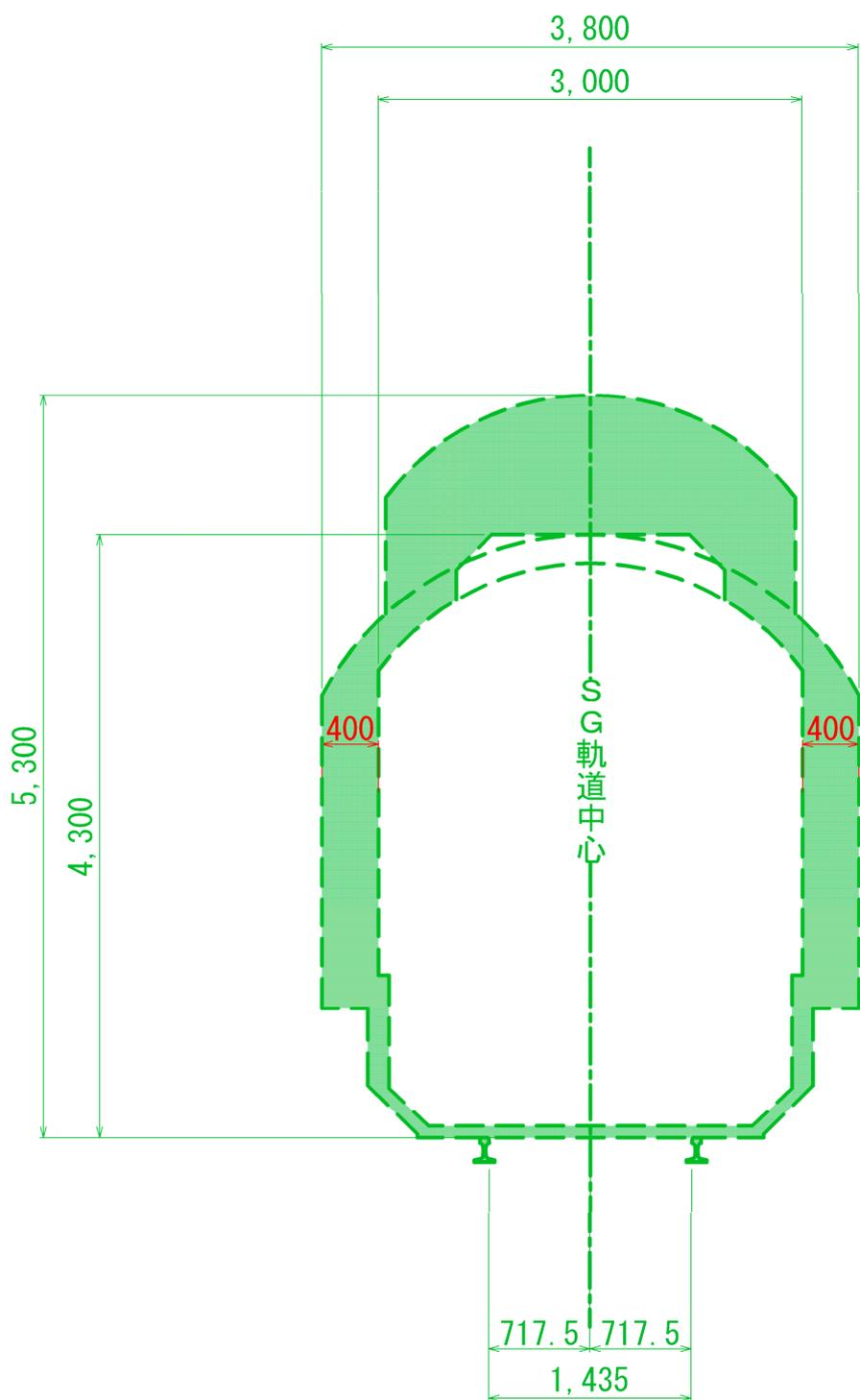
※解釈基準を基に受託者において作成
 (ハッチングは建築限界と車両限界との差を示す)
 建築限界は 3-2 在来線、車両限界は 3-3 在来線を参照。

新幹線(フル規格)における建築限界と車両限界との重ね合わせ



※解釈基準を基に受託者において作成
 (ハッチングは建築限界と車両限界との差を示す)
 建築限界は 3-2 新幹線(フル規格)、
 車両限界は 3-3 新幹線(フル規格)を参照。

ミニ新幹線における建築限界と車両限界との重ね合わせ



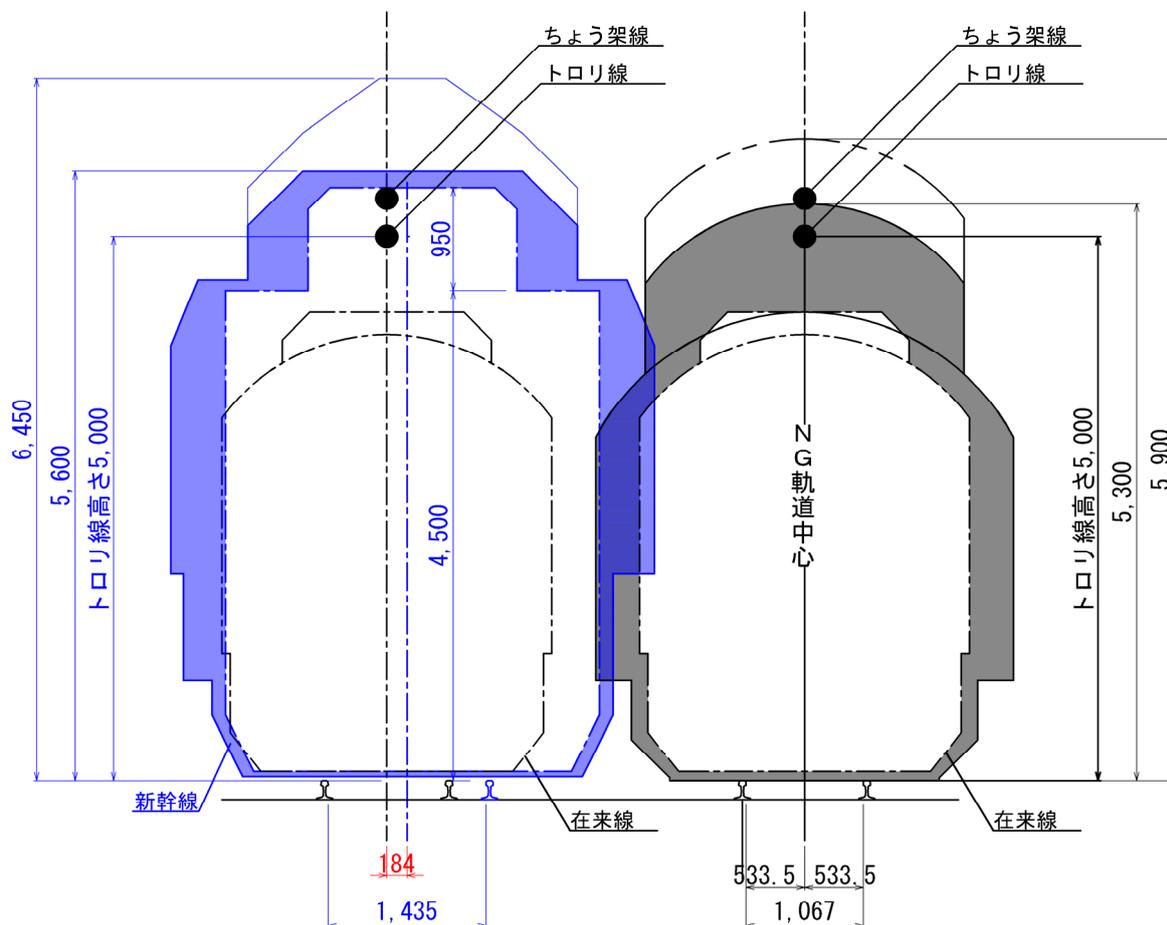
※解釈基準を基に受託者において作成
(ハッチングは建築限界と車両限界との差を示す)

建築限界は 3-2 ミニ新幹線、

車両限界は 3-3 ミニ新幹線を参照。

**在来線(上り線)に、三線軌条(右側敷設)で新幹線(フル規格)を乗り入れた場合の
建築限界および車両限界**

下図のとおり、在来線と新幹線の建築限界や車両限界の大きさの違いがわかる。



※解釈基準を基に受託者において作成

(断面図は函館駅方面を望む)

左側は上り線、右側は下り線、

青字：新幹線、黒字：在来線

新幹線車両が在来線に乗り入れることにより、軌道中心が184mmずれる。軌道中心が偏倚することにより新幹線車両パンタグラフの偏摩耗などの可能性があるため対応（電車線位置の調整）が必要となる。なお、パンタグラフの幅があるため、軌道中心が184mmずれても受電は可能である。

4. 運行・施設の現況調査分析

4-1 函館・新函館北斗間における列車運行の現状分析

4-1-1 列車の運行現状

現況の函館・新函館北斗間で運行されている列車は、①気動車特急「特急北斗」、②はこだてライナー、③森方面行き気動車、④貨物列車がある。なお、道南いさりび鉄道が五稜郭～函館に乗り入れている。

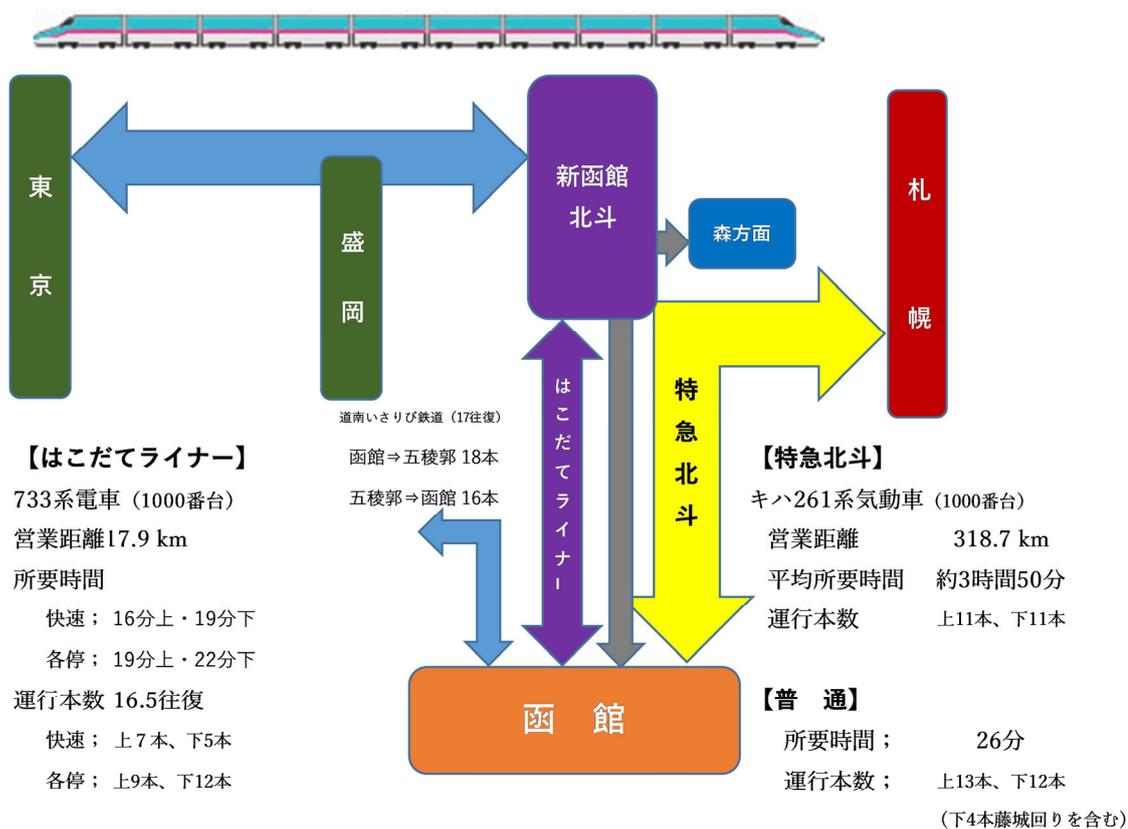
現状の運行概要

函館⇄札幌（気動車特急 5～9両「特急北斗」）

函館⇄新函館北斗（電車3両「はこだてライナー」）

函館⇄森 方面（気動車）

新函館北斗⇄東京（新幹線；10両）



【はこだてライナー】



【特急北斗】

4-1-2 列車別時間帯別運行本数と所要時分

新幹線の「新函館北斗～函館」乗り入れの検討に当たっては、現在の運行状況の調査分析が重要となる。そこで、現状時刻表を整理してみると表のとおりとなる。

- ① 運行本数は、特急北斗が 11 往復、はこだてライナーが快速 6 往復、各停が 10.5 往復、普通（気動車）が 12.5 往復、貨物が 25.5 往復となっている。なお、道南いさりび鉄道（函館～五稜郭）は 17 往復である。（往復は上り・下りの平均である。）
- ② 貨物列車は、夜間（22 時～6 時）も、相当数運行しており、夜間の保守間合い確保の課題となる。
- ③ 列車種別毎の函館～新函館北斗間の平均所要時分は、上り下りで幅があるものもあり、特急北斗で 15 分～18 分、はこだてライナー（快速）で 15.5 分～19 分、はこだてライナー（各停）で 19 分～22 分、普通（気動車）が 26 分となっている。

表 函館～新函館北斗間 1 日当たりの列車運行本数

函館	函⇒五 58	五稜郭	五⇒七 66	七飯	藤城支線 26	新函館北斗
			七⇒新函北 36		1 0 1 本 間	
			七⇐新函北 65			
	函⇐五 56		五⇐七 65			

表 函館～新函館北斗間 1 日当たりの上下列車別運行所要時分

	下り（函館⇒新函館北斗）				上り（新函館北斗⇒函館）			
	特急北斗	快速ライナー	各停ライナー	普通	特急北斗	快速ライナー	各停ライナー	普通
データ数	11	5	12	12※	11	7	9	13
平均所要時分	17:49	19:12	22:05	25:53	14:49	15:34	19:13	25:51
最小（分）	17:00	19:00	22:00	25:00	14:00	15:00	19:00	25:00
最大（分）	19:00	20:00	23:00	27:00	17:00	17:00	20:00	28:00

※下りは 4 本「藤城回り」を含む。

表 函館～新函館北斗間 時間あたり列車毎の列車運行本数

時 台	下り									上り								
	特急北斗	はこだ てライ ナー	はこだ てライ ナー	普通	道南い さ りび鉄道	貨物	函⇒五 合計	五⇒七 飯合計	合計	特急北斗	はこだ てライ ナー	はこだ てライ ナー	普通	道南い さ りび鉄道	貨物	五⇒函 合計	新北⇒ 五合計	合計
		快速	各停		函⇒五	五⇒七飯					快速	各停		五⇒函	新北⇒五			
0						3	0	3	3							0	0	0
1						3	0	3	3							0	0	0
2							0	0	0						2	0	2	2
3							0	0	0						3	0	3	3
4							0	0	0						2	0	2	2
5				1		1	1	2	2						2	0	2	2
6	1		1		1	1	3	3	4			1	1	1	1	3	3	4
7	1	1	1	1	2	2	6	6	8			1	2	2	1	5	4	6
8		1		1	1		3	2	3			1	1	2	2	4	4	6
9	1		1		1	1	3	3	4	1	1		1	0	1	3	4	4
10	2		1		1	1	4	4	5	1		1		1	1	3	3	4
11				1	1	1	2	2	3		1		1	1		3	2	3
12	1		1	1	0	1	3	4	4	1	1		1	2		5	3	5
13	1		1		1	1	3	3	4	1	1			1	1	3	3	4
14		1		1	1	2	3	4	5	1			1	1	1	3	3	4
15	1		1		1		3	2	3	1	1			0	1	2	3	3
16	1	1		1	1	1	4	4	5	1		1	1	1		4	3	4
17	1		1	2	2	1	6	5	7			2	1	1		4	3	4
18	1		1	1	1	2	4	5	6	1	1		1	1	2	4	5	6
19		1			2	1	3	2	4	1	1			0		2	2	2
20			1	1	1	1	3	3	4	1				1	1	2	2	3
21			1		1	2	2	3	4			1	1	1	1	3	3	4
22				1			1	1	1	1			1		3	2	5	5
23			1			1	1	2	2			1				1	1	1
片道計	11	5	12	12	18	26	58	66	84	11	7	9	13	16	25	56	65	81
往復計	22	12	21	25	34	51	114	131	165									

※「時刻表」・「貨物時刻表」を基に作成。

■現状ダイヤ：下り（函館～新函館北斗間）

函館駅・新函館北斗駅間列車（下り）											新幹線（上り）	
下り	函館（発）	五稜郭	桔梗	大中山	七飯	新函館北斗（着）	所要時分	特急	快ライ	各ライ	普通	新函館北斗（発）
1	普通	5時49分				6時09分	-	(藤城回り)				
2	北斗1	6時02分					6時19分	0時17分	0時17分			6時39分
3	各ライナー	6時07分					6時29分	0時22分		0時22分		
4	快ライナー	7時00分					7時19分	0時19分	0時19分			7時38分
5	普通	7時19分					7時45分	0時26分			0時26分	
6	北斗3	7時37分					7時56分	0時19分	0時19分			
7	各ライナー	7時47分					8時09分	0時22分		0時22分		
8	普通	8時18分					8時44分	0時26分			0時26分	
9	快ライナー	8時48分					9時07分	0時19分	0時19分			
10	北斗5	9時00分					9時18分	0時18分	0時18分			9時35分
11	各ライナー	9時38分					10時00分	0時22分		0時22分		
12	北斗7	10時05分					10時22分	0時17分	0時17分			
13	各ライナー	10時21分					10時43分	0時22分		0時22分		10時53分
14	北斗9	10時45分					11時04分	0時19分	0時19分			
15	普通	11時05分					11時32分	0時27分			0時27分	
16	各ライナー	12時06分					12時29分	0時23分		0時23分		
17	北斗11	12時15分					12時33分	0時18分	0時18分			12時48分
18	普通	12時35分				12時56分	-	(藤城回り)				
19	各ライナー	13時07分					13時29分	0時22分		0時22分		13時39分
20	北斗13	13時31分					13時49分	0時18分	0時18分			
21	快ライナー	14時16分					14時36分	0時20分	0時20分			14時48分
22	普通	14時21分					14時46分	0時25分			0時25分	
23	北斗15	15時01分					15時19分	0時18分	0時18分			
24	各ライナー	15時44分					16時06分	0時22分		0時22分		16時20分
25	普通	16時14分				16時34分		七飯止まり				
26	北斗17	16時40分					16時57分	0時17分	0時17分			
27	快ライナー	16時55分					17時14分	0時19分	0時19分			17時26分
28	普通	17時01分					17時27分	0時26分			0時26分	
29	各ライナー	17時28分					17時50分	0時22分		0時22分		
30	北斗19	17時52分					18時10分	0時18分	0時18分			
31	普通	17時35分				17時55分	-	(藤城回り)				
32	各ライナー	18時06分					18時28分	0時22分		0時22分		18時40分
33	北斗21	18時48分					19時05分	0時17分	0時17分			
34	普通	18時55分					19時21分	0時26分			0時26分	
35	快ライナー	19時12分					19時31分	0時19分	0時19分			19時41分
36	各ライナー	20時11分					20時33分	0時22分		0時22分		20時43分
37	普通	20時16分					20時41分	0時25分			0時25分	
38	各ライナー	21時16分					21時38分	0時22分		0時22分		21時57分
39	普通	22時21分					22時47分	0時26分			0時26分	
40	各ライナー	23時11分					23時33分	0時22分		0時22分		
								合計	3時16分	1時36分	4時25分	3時27分
								データ数	11	5	12	8
								平均所要時分	17:49	19:12	22:05	25:53
								最小(分)	17:00	19:00	22:00	25:00
								最大(分)	19:00	20:00	23:00	27:00

■現状ダイヤ：上り（新函館北斗～函館間）

函館駅・新函館北斗駅間列車（上り）											新幹線（下り）		
	上り	函館（着）	五稜郭	桔梗	大中山	七飯	新函館北斗 （発）	所要時分	特急	快ライ	各ライ	普通	新函館北斗 （着）
1	普通	7時06分					6時41分	0時25分				0時25分	
2	各ライナー	7時13分					6時54分	0時19分			0時19分		
3	普通	7時32分					7時05分	0時27分				0時27分	
4	普通	7時47分					7時19分	0時28分				0時28分	
5	各ライナー	8時07分					7時47分	0時20分			0時20分		7時34分
6	各ライナー	8時33分					8時14分	0時19分			0時19分		
7	普通	8時59分					8時32分	0時27分				0時27分	
8	快ライナー	9時37分					9時22分	0時15分		0時15分			8時58分
9	普通	9時53分					9時28分	0時25分				0時25分	
10	北斗2	9時33分					9時18分	0時15分	0時15分				
11	各ライナー	10時30分					10時11分	0時19分			0時19分		10時01分
12	快ライナー	11時20分					11時04分	0時16分		0時16分			10時53分
13	普通	11時36分					11時10分	0時26分				0時26分	
14	北斗4	10時38分					10時24分	0時14分	0時14分				
15	北斗6	12時34分					12時20分	0時14分	0時14分				
16	快ライナー	12時50分					12時35分	0時15分		0時15分			12時17分
17	普通	13時08分					12時43分	0時25分				0時25分	
18	北斗8	13時35分					13時20分	0時15分	0時15分				
19	快ライナー	14時05分					13時49分	0時16分		0時16分			13時33分
20	北斗10	14時41分					14時27分	0時14分	0時14分				
21	普通	15時23分					14時58分	0時25分				0時25分	
22	快ライナー	15時28分					15時11分	0時17分		0時17分			15時01分
23	普通	16時32分					16時07分	0時25分				0時25分	
24	北斗12	16時08分					15時53分	0時15分	0時15分				
25	各ライナー	17時00分					16時40分	0時20分			0時20分		16時30分
26	北斗14	17時13分					16時59分	0時14分	0時14分				
27	普通	17時43分					17時18分	0時25分				0時25分	
28	各ライナー	17時49分					17時30分	0時19分			0時19分		
29	各ライナー	18時16分					17時57分	0時19分			0時19分		17時47分
30	快ライナー	18時54分					18時39分	0時15分		0時15分			18時29分
31	普通	19時20分					18時53分	0時27分				0時27分	
32	北斗16	18時26分					18時12分	0時14分	0時14分				
33	北斗18	19時24分					19時07分	0時17分	0時17分				
34	快ライナー	20時10分					19時55分	0時15分		0時15分			19時44分
35	普通	21時26分					21時00分	0時26分				0時26分	
36	北斗20	20時39分					20時24分	0時15分	0時15分				
37	各ライナー	22時12分					21時53分	0時19分			0時19分		21時44分
38	普通	22時48分					22時23分	0時25分				0時25分	
39	北斗22	22時31分					22時15分	0時16分	0時16分				
40	各ライナー	23時57分					23時38分	0時19分			0時19分		23時29分
								合計	2時43分	1時49分	2時53分	5時36分	
								データ数	11	7	9	13	13
								平均所要時分	14:49	15:34	19:13	25:51	
								最小(分)	14:00	15:00	19:00	25:00	
								最大(分)	17:00	17:00	20:00	28:00	

4-1-3 列車運行図表の作成・再現

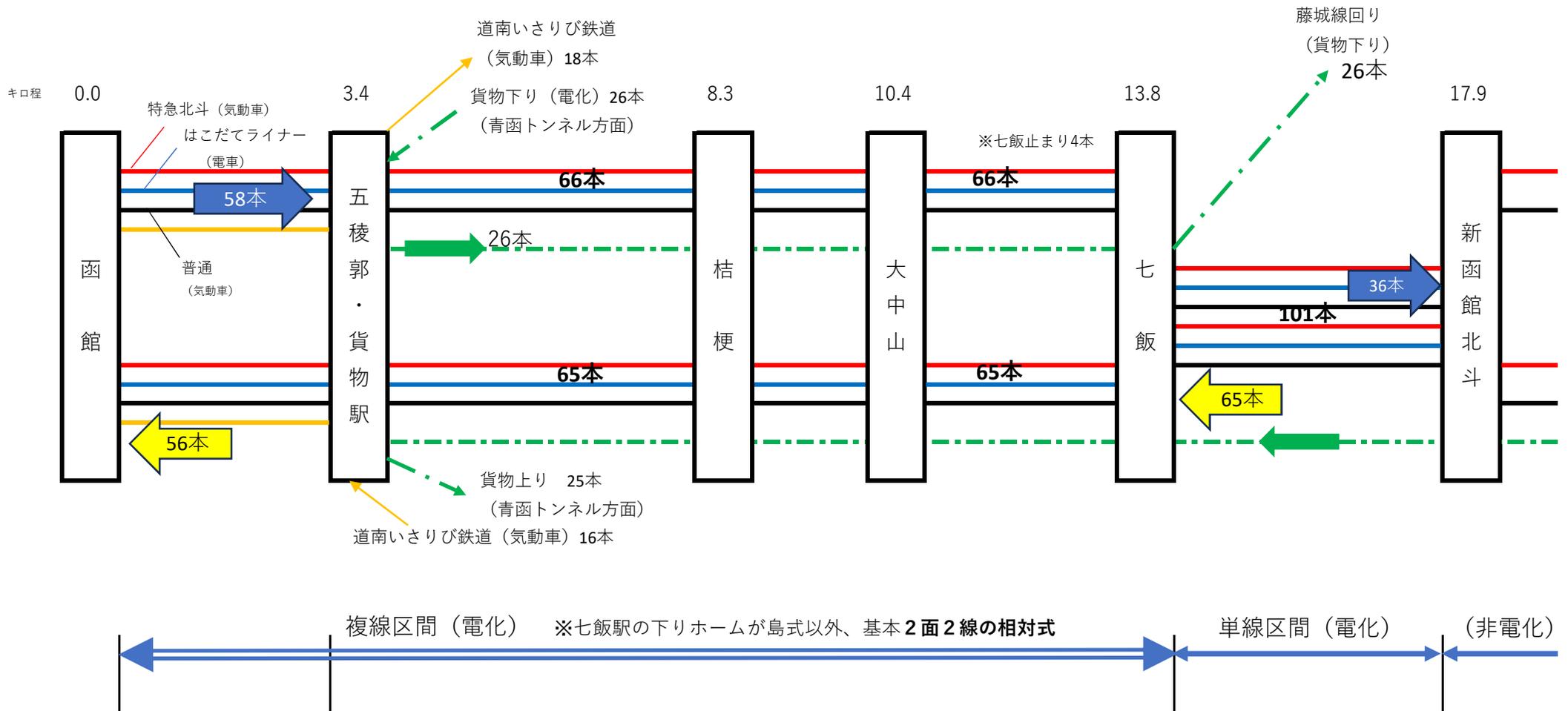
今回の検討は、営業路線への新幹線乗り入れであるため、改良工事も見据えて、現況の運行ダイヤ把握が不可欠となる。そのため、「列車運行図表」を作成した。

4-1-4 駅間別工事難易度の整理

ここでは、区間を分けて、軌道工事等の難易度を整理した。

時刻表上の列車運行から見た駅間別工事難易度は、函館～五稜郭手前が相対的に容易で、五稜郭駅構内は難易度が高い。なお、五稜郭（駅除く）～七飯手前間は距離が長く、比較的難易度が高いと見込まれる。

この難易度想定を踏まえ、その対策については「6-8 整備工程の検討」において記述する。



4-2 函館・新函館北斗間における施設の現状分析

4-2-1 路線全体の現状

(1)概 要

路線全体の概況を整理した。

(2)平面線形

函館本線の函館～分岐渡り線までの平面線形を整理した。5 駅(函館・五稜郭・桔梗・大中山・七飯)と駅間の区間の 10 区間に分けて整理した。

分岐渡り線の検討については、「6-4 保守基地線から函館本線への分岐・接続の検討」に示している。

4-2-2 駅の現状

駅平面図を作成し、各駅のホーム長さ、幅、高さを整理した。

4-2-3 分岐器の現状

乗り入れ区間を想定し、函館駅～七飯駅間の上り線の分岐器の現況を整理した。なお、大中山駅には分岐器はないが、桔梗駅には上下線の間が保守基地設備となっており、保守用車両を留置させることがある。

基本、50N レールで全て片開き分岐器であり、駅別の分岐器数は、七飯駅が4個、五稜郭駅が7個、函館駅が1つである。

また、上り線として函館駅方面を見て、左側分岐が5個、右側分岐が7個となっている。

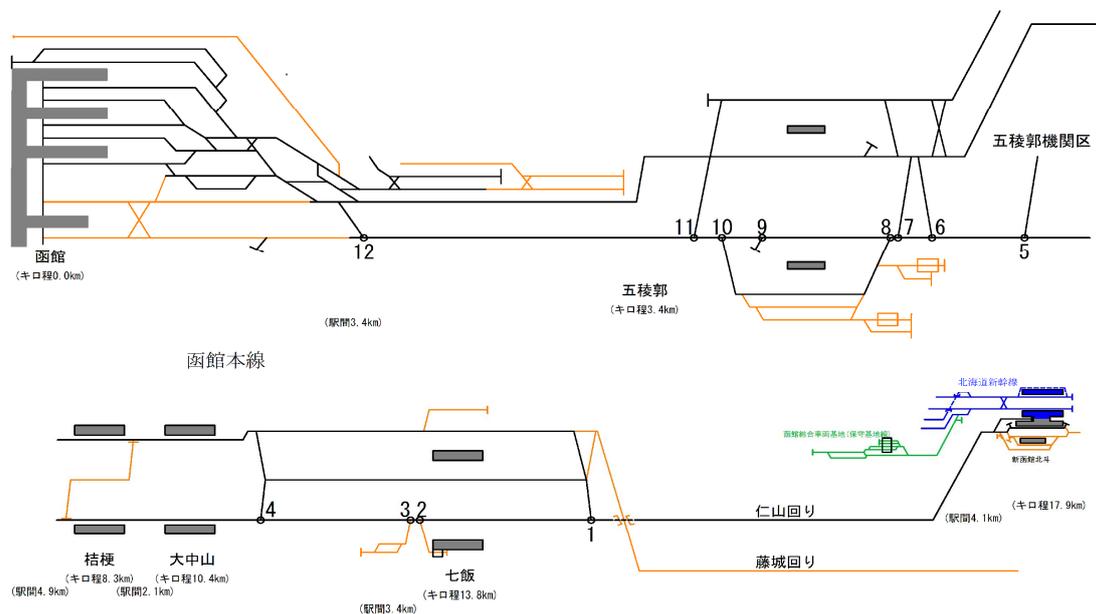
【用語解説】

分岐器の番数

分岐器の大きさは「番数」で表し、10番や12番と呼ぶ。番数はクロッシング角の大小を表す数値である。番数が大きいほど交差角が小さいので、列車が高速で分岐できる。

分岐器の対向と背向

列車または車両が分岐器の分岐する方向に向かう場合を「対向」といい、合流する場合を「背向」という。



「配線略図.net」URL：https://www.haisenryakuzu.net/documents/jr/hokkaido/hakodate_1/から一部加工

乗り入れ想定区間（七飯駅～函館駅；上り線）における分岐器の概況

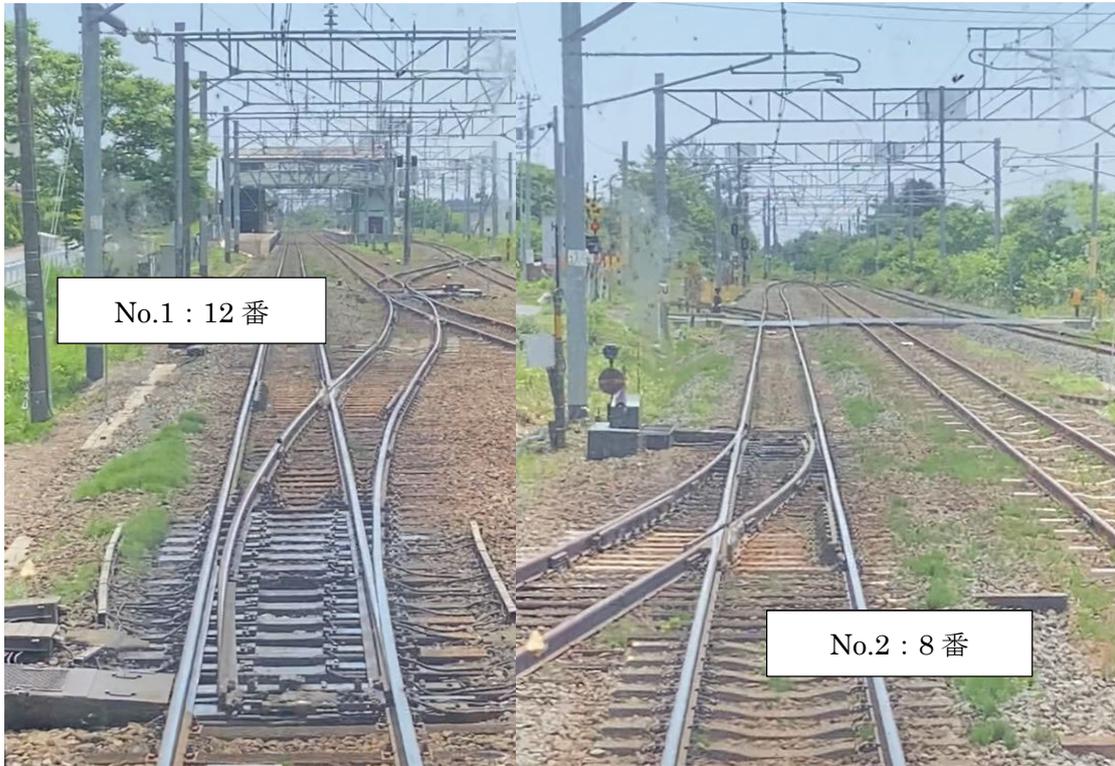


写真 七飯駅（No.1・No.2） ※上り線から、函館駅方面を見る

4-2-4 橋りょうの現状

(1)橋りょうの現地調査

新幹線乗り入れ検討にあたり、橋りょうの安全性の確認や改軌・三線軌化にあたっての軌道配置などの検討に必要とするため、函館駅～新函館北斗間の橋りょうを現地調査し、**橋りょう標**等も含め確認整理した。

(2)橋りょうの安全性

橋りょうの負担力に関しては、もともと新幹線車両よりも重く、車輪から橋りょうへ伝わる荷重も大きい機関車などが通過しても耐えられる構造となっているため、新幹線車両の通過・安全性には問題ないと判断される。

4-2-5 こ線橋の現状

(1)概 要

新幹線が乗り入れる際に、建築限界(左右・鉛直)が確保できるかを確認するため、函館駅～新函館北斗駅間のご線橋(鉄道の上を通過する「道路橋」や駅にある「乗り換え施設」)の現況を整理した。現在のご線橋は、全13橋となっている。

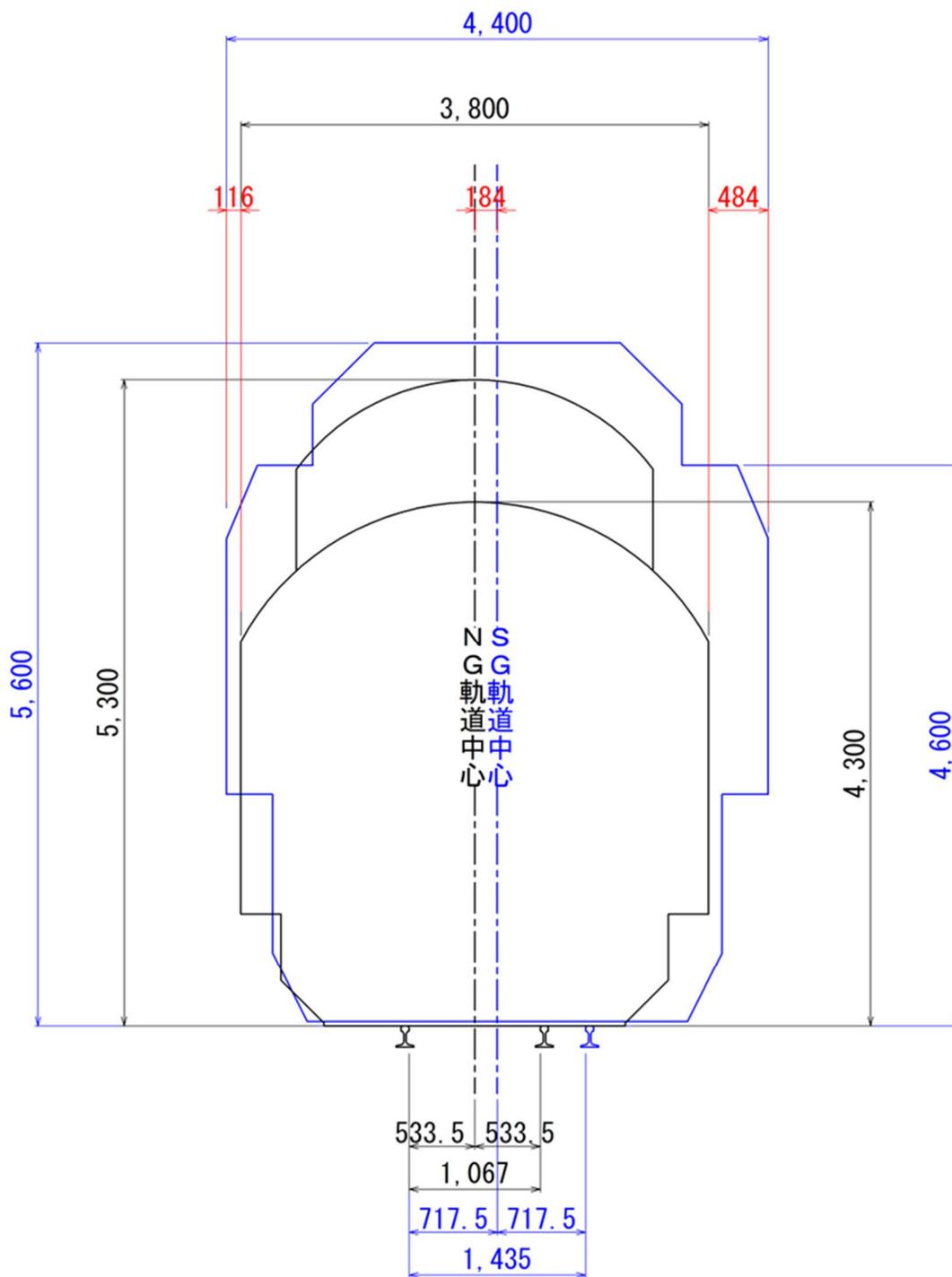
(2)左右方向の建築限界

左右方向の建築限界の確認は、読み取り誤差を考慮し、安全側となるように解釈基準における新幹線の建築限界 $4,400\text{mm}/2 + \text{軌道中心のずれ量 } 184\text{mm} = 2,384\text{mm} \rightarrow 3,000\text{mm}(3\text{m})$ が確保できているか確認した。「6-2 通過断面確保の検討」において検討結果を示した。

(3)鉛直方向の建築限界

鉛直方向の建築限界の確認は、RL(レールレベル、レール頭部の高さ。)～橋下面までの距離を確認した。解釈基準より在来線の建築限界である $5,300\text{mm}$ (緩和基準)はすべて確保されているが、新幹線の建築限界である $5,600\text{mm}$ (緩和基準)を確保できていないご線橋は7橋ある。

新幹線(フル規格)[青線]と在来線[黒線]の建築限界(三線軌条を右側配置の場合)



※解釈基準を基に受託者において作成

新幹線(フル規格)の高さ 5,600mm は緩和基準を採用

4-2-6 踏切の現状

函館駅から新函館北斗駅間には、踏切が27箇所設置されていることを確認した。



写真 No.14 三軒屋道路踏切 8K720M

4-2-7 軌道中心間隔の現状

(1) 解釈基準における軌道中心間隔

軌道中心間隔とは、上下線の軌道中心の距離を言う。

解釈基準によると、軌道中心間隔は以下のように示されている。

[解釈基準]

軌道中心間隔は、車両の走行及び旅客、係員の安全に支障を及ぼすおそれのないものであり、次の基準に適合するものであること。

(1) 普通鉄道(新幹線を除く。)及び特殊鉄道(無軌条電車、超電導磁気浮上式鉄道及び磁気誘導式鉄道を除く。)の軌道中心間隔は、次のとおりとする。

- ① 本線(列車速度が 160km/h 以下のものに限る。)の直線における軌道中心間隔は、車両限界の基礎限界の最大幅に 600mm を加えた数値以上とする。ただし、旅客が窓から身体を出すことのできない構造の車両のみが走行する区間では、車両限界の基礎限界の最大幅 400mm を加えた数値以上とする。
- ② 線間に待避する場合は、①の軌道中心間隔を 700mm 以上拡大するものとする。
- ③ 曲線における軌道中心間隔は、車両の偏いに応じ、①または②に規定する軌道中心間隔に次の式により計算して得られた数値を加えるものとする。ただし、この数値が建築限界と車両の基礎限界との間隔に比べて十分に小さい場合は、偏いに応じた拡大を省略することができる。なお、曲線による偏い量の算定式は、第二十条解釈基準(3)に規定する曲線における建築限界、車両の偏いに応じた拡大量の算定式と同様とする。

$$W=A+W_1+W_2$$

この式において、W、A、W₁、W₂は、それぞれ次の数値を表わすものとする。

W：拡大寸法

A：カント差による偏い量 $|C_1-C_2|$ (カント差) × 3,150/1,067

W₁：当該線における曲線による偏い量

W₂：隣接線における曲線による偏い量

$$W=23,100/R$$

R：曲線半径

即ち、車両限界は 3,000mm なので、必要とする軌道中心間隔は、①本線の直線区間では 3,600mm 以上、②旅客が窓から身体を出すことができない構造の車両のみが走行する区間は 3,400mm 以上となる。なお、線間に待避する場合や曲線においては拡大が必要となる。

本検討では、R=1000m の場合でも、拡幅は $23.1(=23,100/1000) \times 2=46.2$ mm のため、工事費に大きな影響はないと判断し、曲線における拡幅は割愛した。

(2) 測定した軌道中心間隔

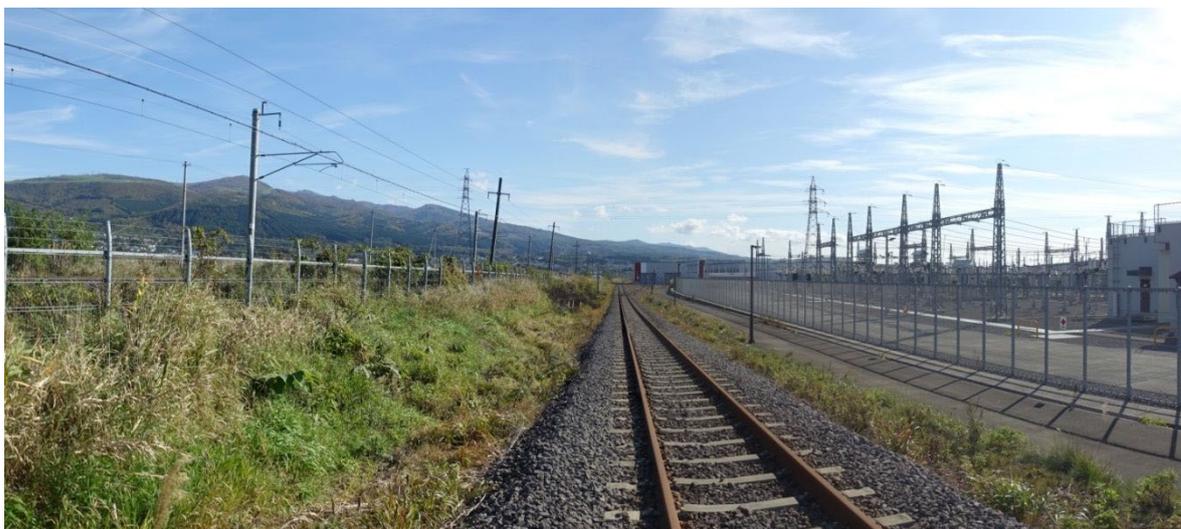
CAD 上で 100m 単位に軌道中心間隔を測定した。このデータを基に、「6-3 三線軌条と改軌の検討」において、レールの置き方やホーム削正を検討する。

4-2-8 保守基地線から函館本線取り付け位置付近の現状

函館新幹線総合車両所内の「保守基地線」から、函館本線取り付け位置付近の概況を確認した。「保守基地」とは、新幹線の線路や電車線(架線)といった施設の点検・メンテナンスを行うための拠点であり、保守基地線は保守基地への線路のことである。

■写真：保守基地線の概況

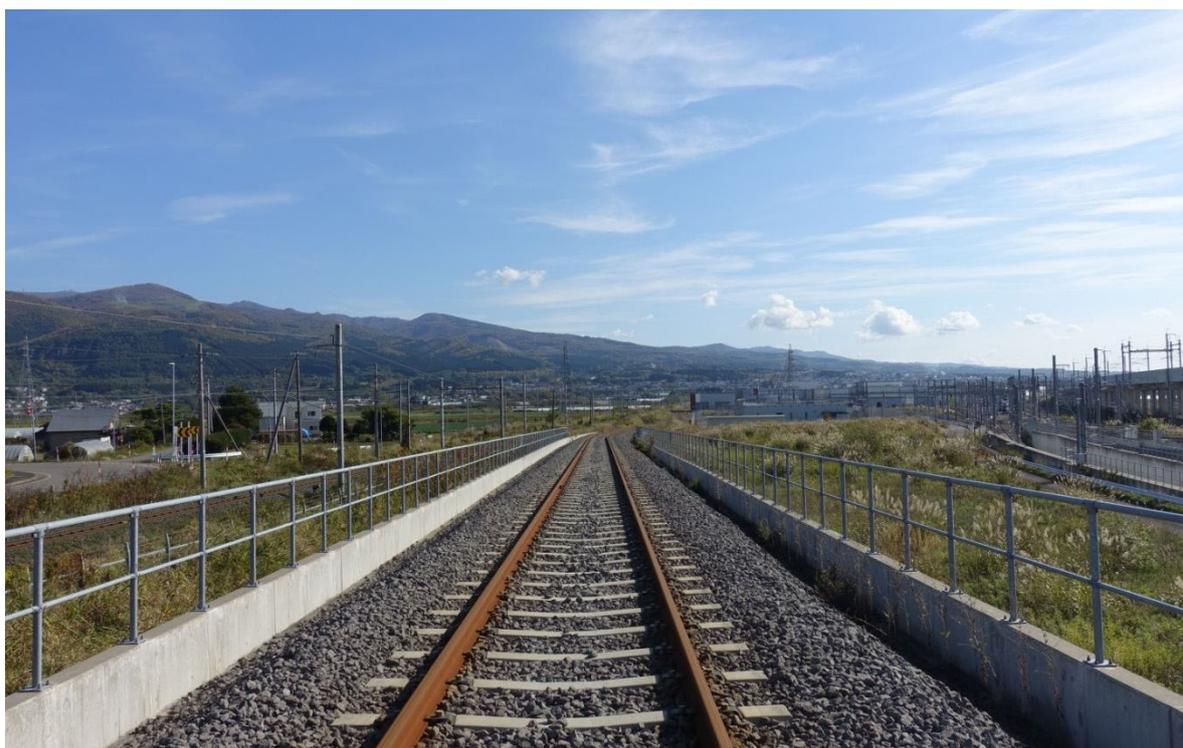
①保守基地線から函館側を望む（左側は函館本線）



②保守基地線から函館側を望む（左側は函館本線）



③保守基地線から函館側を望む（左側は函館本線）。



④保守基地線から新函館北斗駅側を望む（左側は新幹線、右側は函館本線）。



4-2-9 信号設備の概況

(1) 運転保安に関連する信号設備の構成項目の概要

電気分野の中で、ここでは運転保安の視点から「信号設備の構成項目」を示した。

1) 信号設備

運転士等係員に対して、列車または車両を運転するときの条件（青：進行、黄：注意、赤：停止）を現示するもの。駅構内進入側に設置される信号機は場内信号機、出発側に設置される信号機は出発信号機、駅中間に設置される信号機は閉そく信号機。誘導信号機は今回の新函館北斗駅のように列車を併結する場合において停止信号の内方に列車を誘導するのに用いる。

2) ATS 装置

自動列車停止装置の略。運転士が停止（赤）信号を見誤った際に列車を停止させる装置。

3) 踏切保安装置

踏切内の通行の安全を確保するために設備される踏切警報機や踏切遮断機等の総称。線路近傍に設置される踏切制御子からレールに電流を流して列車の車軸で短絡することにより、踏切関係の動作を行う。

4) 連動装置

列車を安全に運行されるために、進路毎に駅構内の信号機と転てつ機を関連付けて、それぞれが個々勝手に操作されぬように連鎖を設けて設備を動かす装置。

5) 軌道回路

線路をレール絶縁等で一定区間の長さに区切って電流を流し列車の車軸で短絡することで列車を検知する装置。信号機の現示を制御するために用いる。

6) 転てつ装置

駅構内において線路を左右に切り替える部分をポイントといい、ポイントを動かすための装置。

4-2-10 電車線の概況

北海道新幹線の新函館北斗駅開業に合わせ、函館本線の当該区間は電化された。ただし、函館駅の一部ホームは非電化のままであるため、今回の検討では、函館駅の1番ホーム（1番線・2番線）を電化し、新幹線乗り入れ対応を想定しているため、電化する必要がある。

また、函館新幹線総合車両所内の保守基地線は非電化なので、この乗り入れ区間も電化が必要となる。



写真 函館駅の4つのホーム（右から1番線～8番線）

1番線・2番線は電化されていないことが分かる

※在来線（気動車）が3番線、はこだてライナーが5番線、特急北斗が7番線に停車している



写真 函館駅の4つのホーム（やや前方箇所を見る）

5. 乗り入れの運行パターンの設定

5-1 東北・北海道・山形・秋田の各新幹線の現状

5-1-1 東北・北海道・山形・秋田新幹線の運行本数

1. 東北・北海道・山形・秋田新幹線の運行本数

2023年12月14日平日ダイヤで、東北・北海道・山形・秋田新幹線の時間帯別発車本数を整理してみた。現況、北海道新幹線は片道13本であり、内訳は東京発「はやぶさ（盛岡まで「こまち併結）」；7本」、仙台発「はやぶさ（盛岡まで「こまち併結）」；1本」、東京発「はやぶさ」（単独）3本、「はやて」2本（盛岡発1本、新青森1本）となっている。

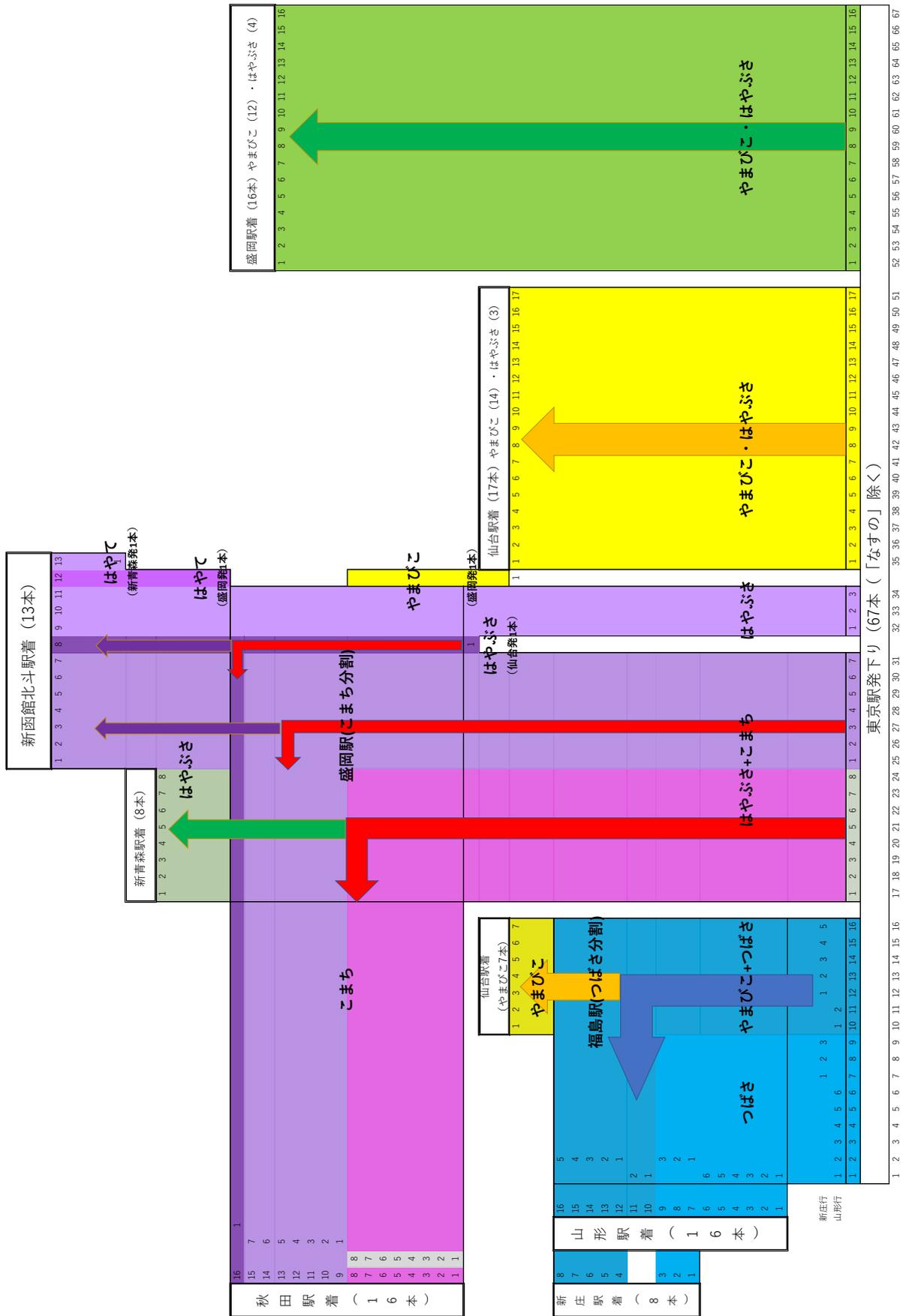
なお、秋田駅への「こまち」は16本、山形駅への「つばさ」は16本（新庄着8本）となっている。

運行本数は、需要（利用者数）に連動すると考えられるが、北海道新幹線は東北新幹線の延長的性格もあるため、検討にあたっては運行区間におけるホーム容量についても考慮する必要がある。

表 東北新幹線・北海道新幹線・秋田新幹線・山形新幹線の時間帯別発車本数
(2023年12月14日平日ダイヤ)

列車名	本数	はやぶさ (併結)	はやぶさ (併結)	こまち (併結)	はやぶさ	はやて	はやぶさ	はやぶさ	やまびこ	やまびこ	やまびこ (併結)	つばさ (併結)	つばさ (併結)	つばさ	つばさ	なすの		
行先	(本)	新函館北斗	新青森	秋田	新函館北斗	新函館北斗	盛岡	仙台	盛岡	仙台	仙台	新庄	山形	新庄	山形	那須塩原	郡山	
6時	5	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	
7時	7	0	1	1	0	0	2	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	
8時	6	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
9時	5	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	
10時	6	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
11時	4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
12時	4	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
13時	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
14時	4	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
15時	5	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
16時	4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
17時	6	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	
18時	5	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	
19時	5	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	
20時	6	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	0	
21時	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
22時	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
計	82	7	8	15	3	0	4	3	12	14	7	5	2	3	6	10	5	
仙台発		1	0	1	0	0	0	0	1	0	東京⇒新庄		8					
盛岡発		0	0	0	0	1	0	0	0	0	東京⇒山形		16					
新青森発		0	0	0	0	1	0	0	0	0								
合計		8	8	16	3	2	4	3	13	14	※「なすの」除く=82-15=67本							
新函館北斗着		13																

※JR 東日本 HP 時刻表 (<https://www.jreast-timetable.jp/timetable/list1039.html>) より作成
(2023年12月14日平日ダイヤ)



■ はこだてライナー・特急北斗・東北新幹線・秋田新幹線・山形新幹線の編成・定員内訳

普通鉄道 (はこだてライナー)		東北新幹線 E5系 (はやぶさ)			秋田新幹線 E6系 (こまち)			山形新幹線 E3系 つばさ			
733系	定員	(座席)	号車	定員	座席 列数	号車	定員	座席 列数	号車	定員	座席 列数
1	138	46	1	27	5列	11	22	4列	11	23	4列
2	156	52	2	98	5列	12	32	4列	12	67	4列
3	145	50	3	83	5列	13	58	4列	13	60	4列
合計	439	148	4	98	5列	14	58	4列	14	68	4列
			5	52	5列	15	66	4列	15	64	4列
			6	98	5列	16	58	4列	16	60	4列
			7	83	5列	17	30	4列	17	52	4列
			8	98	5列	合計	324		合計	394	
			9	55	4列				2ユニット		
			10	18	3列				5M2T		
			合計	710							
			5両編成	7両編成							
			1	24							
			2	46							
			3	54							
			4	54							
			5	52							
			6	-							
			7	-							
			合計	230	338						

E6系 (こまち) 車両諸元	
先頭車	23,075
中間車	20,500
先頭車	22,825
全体	148.4m

E5系 (はやぶさ) の車両諸元	
先頭車	26,500
中間車	25,000
先頭車	26,500
全体	253.0m

凡 例
M : モーター (電動車)
T : トレーラー (付随車)
c : コントロール付き (制御機つき運転台)
s : グリーン車/グランクラス車
k : 売店または車販準備室

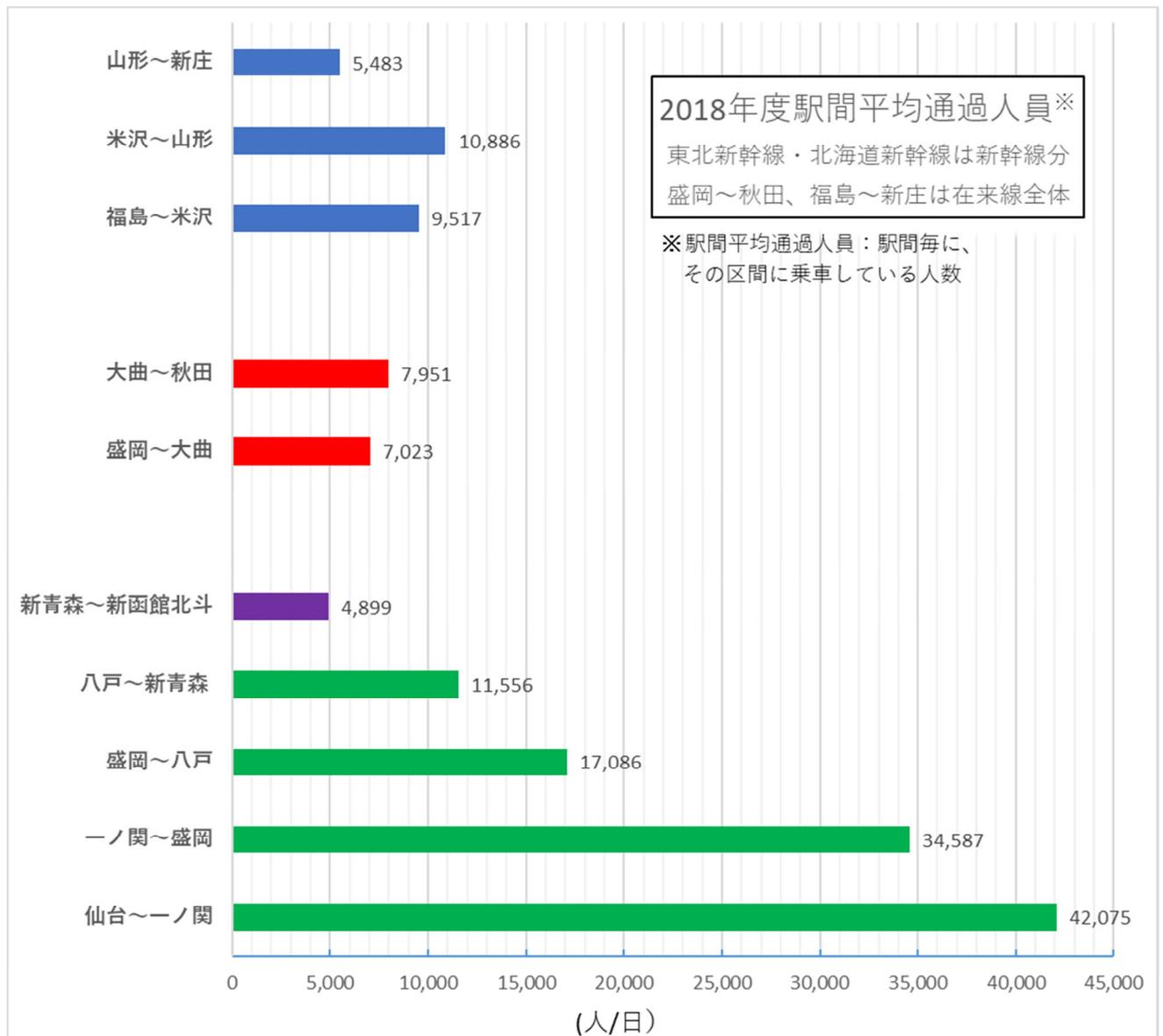
(例) M1sc : 運転台付きグリーン車 (電動車)
 *数字*は異なる種類のモーター車の機器・機能を表す。

※E5系についてはJR東日本、特急北斗はJR北海道Webページ (はこだてライナーは、<https://www.jrhokkaido.co.jp/press/2015/151225-3.pdf>) を参考に作成
 ※車両諸元については、関係者からのヒアリングを基に受託者において想定

5-1-2 東北・北海道・山形・秋田の各新幹線の利用の現状

コロナ前 2018 年度の各新幹線の利用状況（平均通過人員）を概観してみると、東北新幹線の新青森～八戸；11,600 人、八戸～盛岡；17,100 人、盛岡～一関；34,600 人、北海道新幹線の新青森～新函館北斗；4,900 人となっている。次に秋田新幹線は盛岡～大曲；7,000 人、大曲～秋田；8,000 人であり、山形新幹線は福島～米沢；9,500 人、米沢～山形；10,900 人、山形～新庄；5,500 人となっている。

なお、東北・北海道新幹線は新幹線分であり、山形・秋田新幹線は在来線利用も含まれた数値としての統計となっている。



※JR 東日本 HP 路線別ご利用状況（2018～2022 年度）より作成

5-2 乗り入れ車両の運行区間・編成の組合せパターンの設定

5-2-1 乗り入れケースの設定

乗り入れ車両の運行区間・編成の組合せパターンは、函館直通車両に関して「フル規格新幹線」・「ミニ新幹線」の2種類、直通運転区間として「東京～函館」・「函館～札幌」の2種類が基本となっている。また、分割・併合の有無も構成の要素となっている。北海道新幹線のホーム長は10両対応（約260m）となっており、分割・併合においても10両編成が最大となる。車両長は、フル規格新幹線は先頭車26.5m、中間車25.0m、ミニ新幹線は先頭車23.1m、中間車20.5mである。

上記を踏まえ、検討ケースは3ケースを設定し、各ケースにおいて「フル規格新幹線」・「ミニ新幹線」を検討する。東京から札幌方面まで含め、なるべく車両の種類を少なくするようにケースを設定した。なお、東京方面から函館に乗り入れる場合には「スイッチバック」となる。本数設定は5-4で示すダイヤ案によって無理なく運行可能な乗り入れ本数を想定した。次頁以降に記載する。

※「スイッチバック」とは、分岐器を設けて列車を折返し運転することである。そのため、運転方向が転換される。

ケース0：函館に新幹線が乗り入れないケース※1

ケース1：函館～札幌(直通)のみ、新幹線等が乗り入れるケース

ケース2：新幹線等が函館～札幌(直通)、および東京～函館(直通)に乗り入れるケース

ケース3：新幹線等が函館～札幌(直通)、および東京～函館(分割・併合)に乗り入れるケース※2

※1 H24.3 国土交通省鉄道局 「収支採算性及び投資効果に関する詳細資料」を基に作成

※2 東京⇄札幌は直通と分割・併合があり、函館へ乗り入れる際は新函館北斗駅で分割・併合し、函館へ乗り入れる。

表 乗り入れに伴う新幹線等の編成ケース設定

	東京～札幌			函館～札幌	新函館北斗～札幌 車両長(m)	新函館北斗～函館 最大車両長(m)
	東京～新函館北斗	新函館北斗～函館	新函館北斗～札幌			
現状(参考)	10F	—	—	—	—	—
ケース0	10F	—	10F	—	253.0	—
ケース1F	10F	—	10F	10F	253.0	253.0
ケース1M	10F	—	10F	10M	253.0	210.2
ケース2F	10F	10F	10F	10F	253.0	253.0
ケース2M	10M	10M	10M	10M	210.2	210.2
ケース3F	7F+3F	3F	7F	7F	178.0	178.0
ケース3M	7F+3M	3M	7F	7M	178.0	148.7

注) F：フル規格新幹線

M：ミニ新幹線

【車両長】

フル規格新幹線：先頭車26.5m、中間車25.0m

ミニ新幹線：先頭車23.1m、中間車20.5m

5-2-2 乗り入れケースの本数と区間

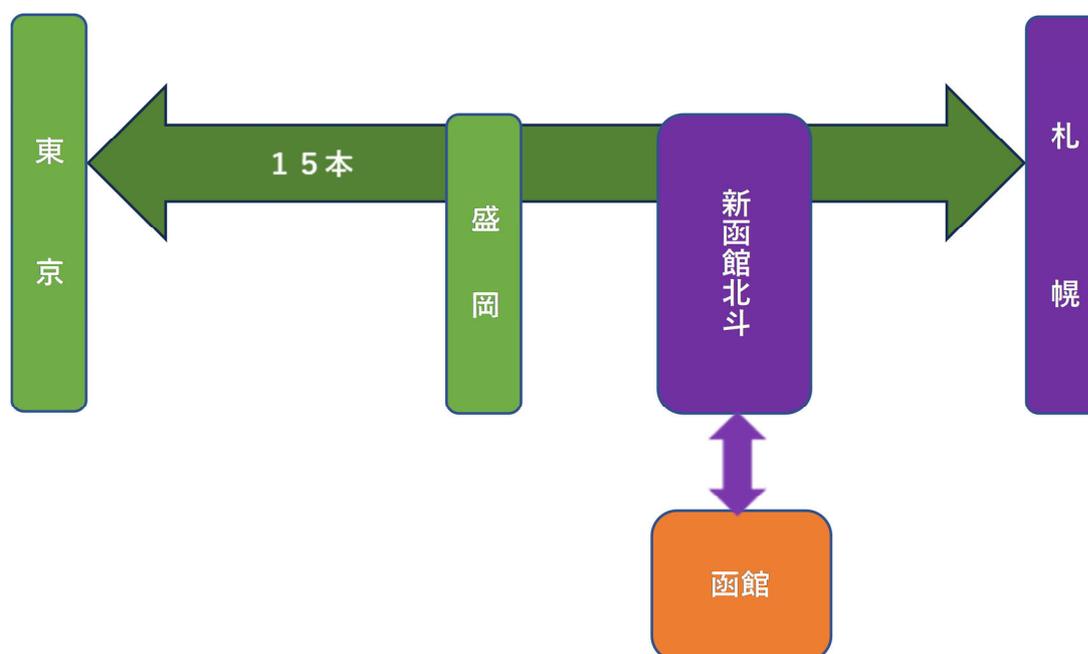
ケース0 乗り入れなし

東京⇔札幌（フル10両）

東京⇔札幌	15本
仙台⇔札幌	1本
盛岡⇔札幌	1本
合計	17本



函館⇔新函館北斗は在来線



※新幹線車両の画像はE5系がフル規格新幹線のイメージである。

ケース1F,1M (ケース0+函館⇄札幌 8往復)

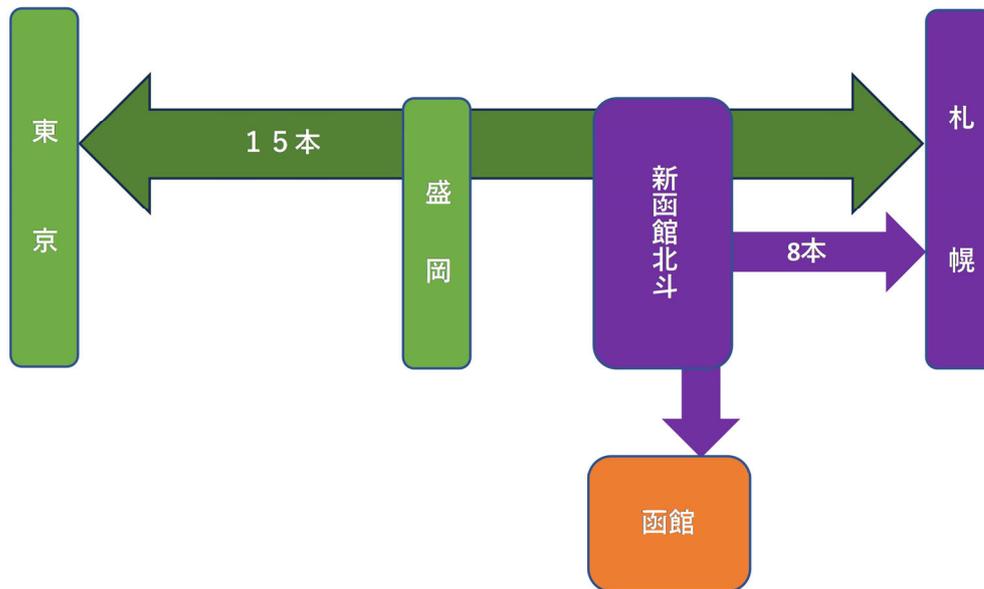
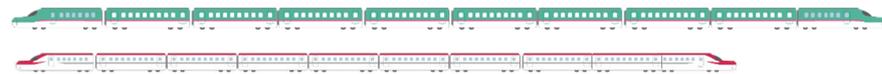
東京⇄札幌 (フル10両)

東京⇄札幌	15本
仙台⇄札幌	1本
盛岡⇄札幌	1本
合計	17本



函館⇄札幌 (フル10両、ミニ10両) 函館乗り入れ

函館⇄札幌 8本



※紫色矢印が函館乗り入れ新幹線等を示す。

※新幹線車両の画像はE5系がフル規格新幹線、E6系がミニ新幹線のイメージである。

ケース2F,2M (ケース0+函館⇔札幌 8往復+東京⇔函館 5往復)

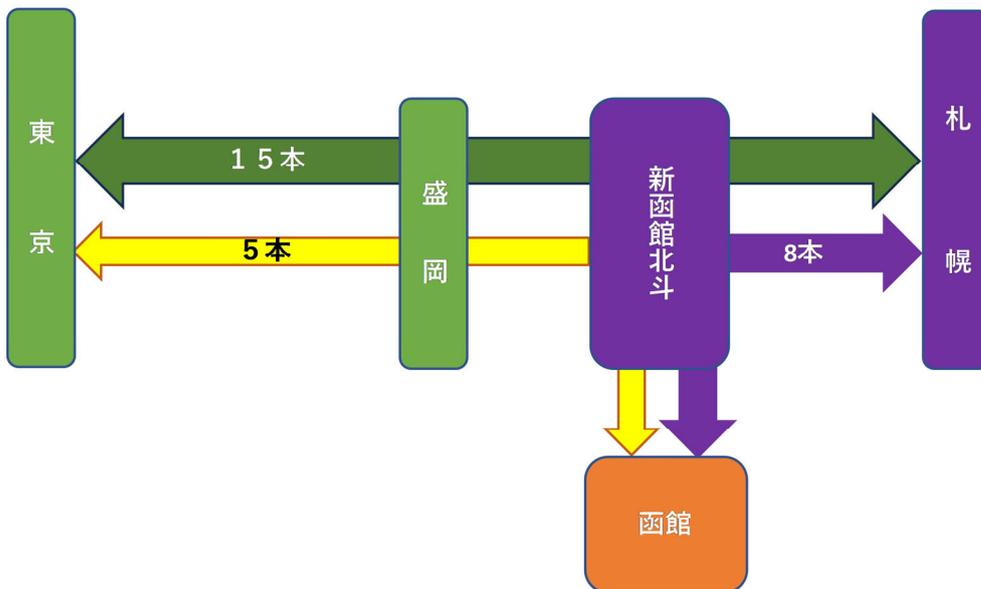
東京⇔札幌/函館 (フル10両、ミニ10両※) ※乗り入れ分の5本のみ

東京⇔札幌	10本
東京⇔函館	5本 ※函館乗り入れはスイッチバックとなる。
仙台⇔札幌	1本
盛岡⇔札幌	1本
合計	17本



函館⇔札幌 (フル10両、ミニ10両) 函館乗り入れ

函館⇔札幌	8本
-------	----



※紫・黄色矢印が函館乗り入れ新幹線等を示す。

※新幹線車両の画像はE5系がフル規格新幹線、E6系がミニ新幹線のイメージである。

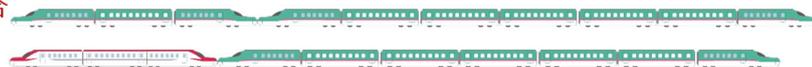
ケース3F,3M (ケース0+函館⇔札幌 8往復+東京⇔函館 5往復(分割・併合))

東京⇔札幌/函館

東京⇔札幌	10本 (フル10両)
東京⇔札幌・函館	5本 (フル7両+フル3両、フル7両+ミニ3両)
	新函館北斗にて分割・併合
	新函館北斗⇔函館3両、新函館北斗⇔札幌7両
仙台⇔札幌	1本 (フル10両)
盛岡⇔札幌	1本 (フル10両)
合計	17本



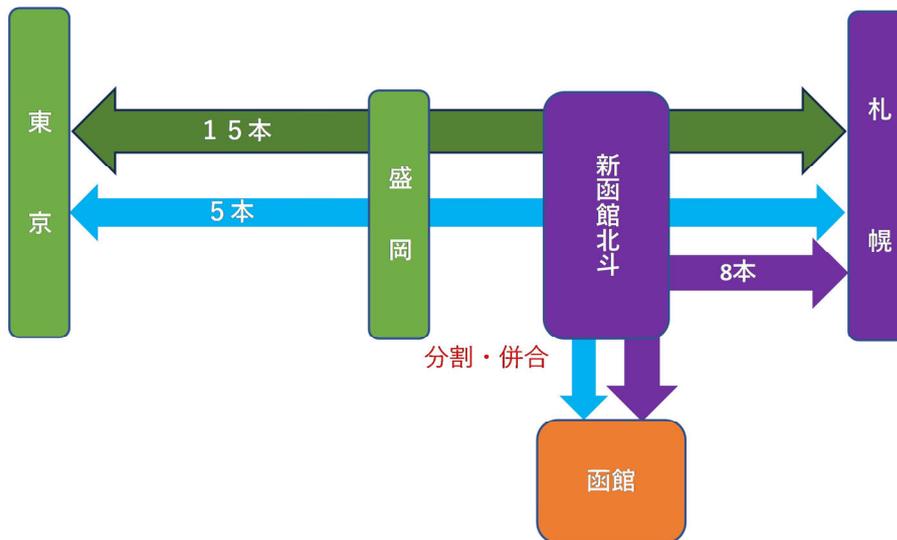
分割・併合



※函館乗り入れはスイッチバックとなる。

函館⇔札幌 (フル7両、ミニ7両) 函館乗り入れ

函館⇔札幌 8本



※紫・水色矢印が函館乗り入れ新幹線等を示す。

※新幹線車両の画像はE5系がフル規格新幹線、E6系がミニ新幹線のイメージである。

■各ケースの運行区間と運行本数の図

現 状（東京発着10往復・新函館北斗発着：13往復）

本数	東京	10	仙台	11	盛岡	12	新青森	13	新函館 北斗
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
	10 本			10両編成					13 本
									乗り換え
									在来線
									函館

ケース0（乗り入れなし）

本数	東京	15	仙台	16	盛岡	17	新青森	17	新函館 北斗	17	札幌
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
	15 本			10両編成（東京等⇔札幌直通）							17 本
									乗り換え		
									在来線		
									函館		

ケース1（ケース0+函館⇔札幌：8往復(10両編成)）

本数	東京	15	仙台	16	盛岡	17	新青森	17	新函館 北斗	25	札 幌	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
	15 本			10両編成（東京等⇔札幌直通）							17 本	25 本
											8 本	
										10両編成（函館⇔札幌直通）		
										8本		
										函館		

ケース2 (ケース0+函館⇄札幌：8往復(10両編成) + 東京⇄函館：5往復(10両編成))

本数	東京	15	仙台	16	盛岡	17	新青森	17	新函館北斗	20	札幌	
15本	10	10両編成 (東京等⇄札幌直通)						新函館北斗		20	12	20本
	5	10両編成 (東京⇄函館直通)						新函館北斗				
								新函館北斗		10両編成 (函館⇄札幌直通)	8	
								5	8			
								13本				
								函館				

ケース3 (ケース0+函館⇄札幌：8往復(7両) + 分割併合 (東京⇄函館：5往復(3両)、東京⇄札幌：5往復(7両))

本数	東京	15	仙台	16	盛岡	17	新青森	17	新函館北斗	25	札幌	
15本	10	10両編成 (東京等⇄札幌直通)						新函館北斗		25	12	25本
	5	3両 + 7両						分割・併合	7両		5	
								3両	7両編成 (函館・札幌直通)		8	
								5	8			
								13本				
								函館				

※ここでの「運行本数等」は、調査にあたり一定の仮定の下で設定したものであり、実際には鉄道事業者が決定するものである。

5-2-3 各ケースの必要編成数の算出

乗り入れを想定した各ケースの新幹線等の必要編成数をダイヤ案から算出した。ここでは、他区間との車両の共用等を想定せず、乗り入れ車両のみで運用する想定の下で、あくまでも参考として試算したものである。

※列車名称は本調査内での仮称とする

どうなん〇号（ケース1～3）：函館～札幌間 乗り入れ新幹線

さつはこ〇号：東京～函館（ケース2）、
東京～函館・東京～札幌（ケース3（分割・併合））

ケース1（函館⇄札幌；8往復）の必要車両編成数

ケース1（函館・札幌；8往復）に必要な車両編成数の算出

No.	最初の出発駅	列車番号（どうなん〇号）						合計
1	函館	1号	4号	7号	12号	13号	16号	3往復
2	函館	3号	6号	9号	14号			2往復
3	札幌	2号	5号	8号	11号			2往復
4	札幌	10号	15号					1往復
4 編成						合計		8往復

ケース2（函館⇄札幌；8往復）（函館・東京；5往復）の必要車両編成数

No.	最初の出発駅	列車番号（どうなん〇号）						合計
1	函館	1号	4号	7号	12号	13号	16号	3往復
2	函館	3号	6号	9号	14号			2往復
3	札幌	2号	5号	8号	11号			2往復
4	札幌	10号	15号					1往復
4 編成						合計		8往復
No.	最初の出発駅	列車番号（さつはこ〇号）						合計
1	函館	2号	5号	10号				1往復+片道
2	函館	4号	9号					1往復
3	東京	1号	6号					1往復
4	東京	3号	8号					1往復
5	東京	7号						片道
5 編成						合計		4往復2片道

ケース3（函館⇔札幌；8往復）（札幌・東京（分割・併合）；5往復）の必要車両編成数

No.	最初の出発駅	列車番号（どうなん〇号）						合計
1	函館	1号	4号	7号	12号	13号	16号	3往復
2	函館	3号	6号	9号	14号			2往復
3	札幌	2号	5号	8号	11号			2往復
4	札幌	10号	15号					1往復
4編成						合計		8往復
No.	最初の出発駅	列車番号（さつはこ〇号）						合計
1	函館	2号	5号					1往復
2	函館	4号	9号					1往復
3	函館	10号						片道
4	東京	1号	6号					1往復
5	東京	3号	8号					1往復
6	東京	7号						片道
6編成						合計		4往復2片道

5-3 フル規格新幹線・ミニ新幹線の輸送力の整理

フル規格新幹線とミニ新幹線の輸送力(定員)を整理した。5-2 乗り入れ車両の運行区間・編成の組合せパターンの設定で記載されている編成パターンであるフル規格(10両、7両、3両)とミニ規格(10両、7両、3両)の定員を算出した。

各車両の定員は、5-1-1 東北・北海道・山形・秋田新幹線の運行本数の「■東北新幹線及びはこだてライナーの編成・定員内訳」の東北新幹線 E5 系(はやぶさ)と秋田新幹線 E6 系(こまち)を基に想定した。

下表に示すとおり、ミニ新幹線の定員はフル規格新幹線に比べて輸送力が少ない。ミニ新幹線 10両/フル規格新幹線 10両は 61%、ミニ新幹線 7両/フル規格新幹線 7両は 69%、ミニ新幹線 3両/フル規格新幹線 3両は 72%である。参考までに、はこだてライナーの座席数と定員を記載する。

表 乗り入れ編成ごとの定員(人数)

車両	フル規格新幹線			ミニ新幹線			はこだてライナー		特急北斗
	10両	7両	3両	10両	7両	3両	3両	3両	
1	27	27	27	22	22	22	46	138	24
2	98	98	98	32	32	58	52	156	46
3	83	83	27	58	58	30	50	145	54
4	98	83	—	58	58	—	—	—	54
5	52	52	—	66	66	—	—	—	52
6	98	98	—	58	58	—	—	—	-
7	83	27	—	30	30	—	—	—	-
8	98	—	—	58	—	—	—	—	—
9	55	—	—	32	—	—	—	—	—
10	18	—	—	22	—	—	—	—	—
合計	710	468	152	436	324	110	148	439	230
							座席	定員	

表 ミニ新幹線とフル規格新幹線の定員の割合

ミニ新幹線		フル規格新幹線		ミニ/フル規格
10両	436	10両	710	61%
7両	324	7両	468	69%
3両	110	3両	152	72%

「5-2 乗り入れ車両の運行区間・編成の組合せパターン設定」で、乗り入れ車両の運行区間・編成の組合せパターンを設定した。また、ケースごとの定員を算出するとともに、フル規格新幹線 10 両との割合と定員の差を算出した。

算出結果としては、ケース 1M・ケース 2M は、ミニ新幹線 10 両のため、フル規格新幹線 10 両に比べて 61%(274 人減)である。ケース 3F・ケース 3M の東京～新函館北斗の定員は、フル規格新幹線 10 両に比べて、87%(90 人減)、81%(132 人減)となる。

なお、ケース 2M は、現在の定員から 61%のため、今後の整備検討の一部を割愛する。

表 各ケースにおける乗り入れ編成ごとの定員(人数)

		東京～札幌			函館～札幌
		東京～新函館北斗	新函館北斗～函館	新函館北斗～札幌	
ケース0	ケース	10F	—	10F	—
	定員	710	—	710	—
ケース1F	ケース	10F	—	10F	10F
	定員	710	—	710	710
ケース1M	ケース	10F	—	10F	10M
	定員	710	—	710	436
ケース2F	ケース	10F	10F	10F	10F
	定員	710	710	710	710
ケース2M	ケース	10M	10M	10M	10M
	定員	436	436	436	436
ケース3F	ケース	7F+3F	3F	7F	7F
	定員	620	152	468	468
ケース3M	ケース	7F+3M	3M	7F	7M
	定員	578	110	468	324

F10との比較	割合	定員の差(人)
10M	61%	274
7F+3F	87%	90
7F+3M	81%	132
7F	66%	242
7M	46%	386
3F	21%	558
3M	15%	600

5-4 乗り入れ運行ダイヤ案の検討・作成

新幹線等の函館駅乗り入れ列車ダイヤ（案）は、以下のステップ・フローで作成を行った。様々な運行ケースが想定されるなか、各ケースを比較検討する観点なども踏まえ、函館駅乗り入れなしの場合を基本ケースとして設定した。

なお、実際の列車ダイヤは鉄道事業者が作成するものであり、本検討においては、様々な運行パターンから比較検討のために設定したものである。

注) 以下の本数「本」は、片道を示す

①新幹線現行ダイヤ

現行の新函館北斗発着の新幹線ダイヤは、13本（東京発着10本、仙台・盛岡・新青森発着計3本）である。

② ケース0：札幌開業時運行本数【東京～札幌間】

国土交通省鉄道局「収支採算性及び投資効果に関する詳細資料（H24年3月）」から運行本数を拾うと、東京発15本、仙台・盛岡発2本で札幌発着17本となっている。

③ ケース1：乗り入れダイヤ【函館～札幌直通あり】

ケース0に、函館駅への新幹線乗り入れのため、函館～札幌直通8本を追加した。

④ ケース2：乗り入れダイヤ【函館～札幌直通あり】＋【東京～函館直通あり】

ケース1の東京～札幌の15本のうち5本を、函館行き直通に変更した。

⑤ ケース3：乗り入れダイヤ（分割・併合あり）

【函館～札幌直通あり】＋【東京～函館＋札幌（分割併合）】

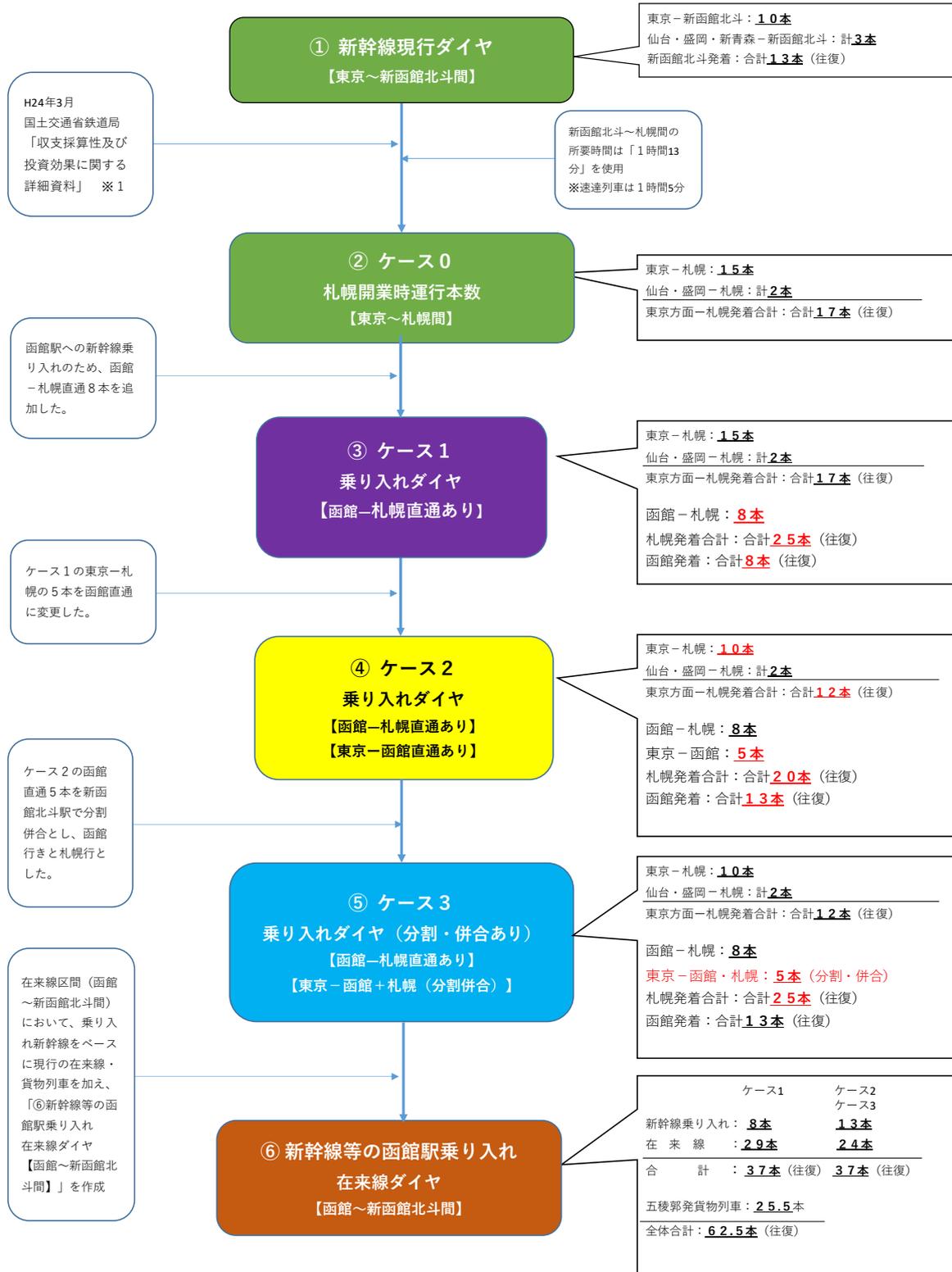
ケース2の函館行き直通5本を、新函館北斗駅で分割併合とし、函館行きと札幌行とした。

⑥ 新幹線等の函館駅乗り入れ在来線ダイヤ【函館～新函館北斗間】

函館～新函館北斗間の運行本数は、在来線や貨物列車のダイヤを現状のままとして、新幹線札幌開業に伴う需要増を考慮し、37本と想定した。そして、新幹線が乗り入れる場合は在来線を置き換えるものとした。

今回のダイヤ案により、函館～新函館北斗間の上り線を活用した「新幹線の乗り入れ運行」と、これまでとほぼ同様な「在来線運行・貨物列車運行」の両立が可能なが確認された。また、現状の東京～大宮間の新幹線ダイヤとも比較を行い、ダイヤ案における「東京着発15本」について重複などがなく成立可能なことも確認した。ただし、不定期の貨物ダイヤについては一定の調整が必要となる。

「新幹線等の函館駅乗り入れダイヤ」の作成フロー



⑥ ケース1：新幹線等の函館駅乗り入れ【在来線：下り、新幹線：上り/下り】

	在来線(下り) 新幹線(下り)	函館(発)	五稜郭	桔梗	大中山	七飯	新函館北斗 (着)	所要時分	新幹線(上り)			新幹線(下り)		
									札幌 (発)	⇒ 新函館北斗(発)	東京(着) 仙台・盛岡(着)	⇒	札幌 (着)	
1	普通	5時49分					6時10分	0時21分						
2	普通	6時07分				6時24分	-	七飯止まり						
3	どうなん1号	6時25分	→	→	→	→	6時40分	0時15分				⇒	7時55分	
4	快ライナー	7時18分		→	→	→	7時33分	0時15分	6時25分	⇒	7時38分	12時04分		
5	普通	7時19分					7時41分	0時22分	6時56分	⇒	8時09分	12時38分		
6	普通	7時47分					8時09分	0時22分						
7	どうなん3号	8時00分	→	→	→	→	8時15分	0時15分				⇒	9時30分	
8	普通	8時18分					8時37分	0時19分	7時51分	⇒	9時04分	13時19分		
									8時22分	⇒	9時35分	14時04分		
9	どうなん5号	9時15分	→	→	→	→	9時30分	0時15分				⇒	10時45分	
10	普通	9時38分					10時00分	0時22分						
11	普通	10時21分					10時43分	0時22分						
12	快ライナー	10時33分		→	→	→	10時48分	0時15分	9時40分	⇒	10時53分	15時04分		
									10時03分	⇒	11時16分	15時45分		
13	普通	11時08分					11時30分	0時22分						
14	普通	12時06分					12時29分	0時23分	11時35分	⇒	12時48分	17時04分		
15	普通	12時35分				12時51分	-	七飯止まり						
16	普通	13時07分					13時29分	0時22分						
17	快ライナー	13時19分		→	→	→	13時34分	0時15分	12時26分	⇒	13時39分	18時04分		
18	どうなん7号	14時00分	→	→	→	→	14時15分	0時15分				⇒	15時30分	
19	普通	14時21分					14時43分	0時22分	13時35分	⇒	14時48分	19時04分		
									14時30分	⇒	15時43分	20時11分30秒		
20	どうなん9号	15時01分	→	→	→	→	15時16分	0時15分				⇒	16時31分	
21	普通	15時44分					16時06分	0時22分						
22	快ライナー	16時00分		→	→	→	16時15分	0時15分	15時07分	⇒	16時20分	20時32分		
									15時27分	⇒	16時40分	21時04分		
23	普通	16時14分				16時30分		七飯止まり						
24	どうなん11号	16時55分	→	→	→	→	17時10分	0時15分				⇒	18時25分	
25	普通	17時01分					17時20分	0時19分	16時13分	⇒	17時26分	21時23分		
26	普通	17時28分					17時50分	0時22分	16時48分	⇒	18時01分	22時30分		
27	普通	17時32分				17時48分	-	七飯止まり						
28	普通	18時06分					18時28分	0時22分						
29	快ライナー	18時15分		→	→	→	18時30分	0時15分	17時22分	⇒	18時35分	22時59分		
30	どうなん13号	18時54分	→	→	→	→	19時09分	0時15分				⇒	20時24分	
31	普通	18時55分					19時17分	0時22分	18時28分	⇒	19時41分	23:01(仙台)		
32	普通	19時30分					19時52分	0時22分						
33	普通	20時16分					20時38分	0時22分	19時30分	⇒	20時43分	22:48(盛岡)		
34	どうなん15号	20時50分	→	→	→	→	21時05分	0時15分				⇒	22時20分	
35	普通	21時16分					21時38分	0時22分						
36	普通	22時34分					22時56分	0時22分						
37	普通	23時11分					23時33分	0時22分						
									東京着 1 5 本			札幌着 8 本		
									1 7 本	1 7 本	1 5 本			

⑥ ケース1：新幹線等の函館駅乗り入れ【在来線：上り、新幹線：上り/下り】

	新幹線(上り)		新幹線(下り)			在来線(上り) 新幹線(上り)	新函館北斗 (発)	七飯	大中山	桔梗	五稜郭	函館(着)	所要時分
	札幌 (発)	⇒	東京(発) 仙台・盛岡(発)	⇒	新函館北斗 (着)								
1						普通	-	6時51分				7時06分	七飯発
2						普通	7時04分				6分待	7時29分	0時25分
3						普通	7時23分	5分待				7時47分	0時24分
4						普通	7時47分				5分待	8時12分	0時25分
5						普通	8時18分					8時37分	0時19分
6						普通	8時40分					8時59分	0時19分
7	7時34分	⇒				どうなん2号	8時49分	→	→	→	→	9時04分	0時15分
8			6:54(盛岡)	8時58分	⇒	10時11分	普通	9時39分				9時58分	0時19分
9	8時55分	⇒				どうなん4号	10時10分	→	→	→	→	10時25分	0時15分
10			6:40(仙台)	10時01分	⇒	11時14分	普通	10時19分			4分待ち	10時42分	0時23分
11			6時32分	10時53分	⇒	12時06分	快ライナー	10時58分	→	→	→	11時13分	0時15分
12						普通	11時17分					11時36分	0時19分
13	10時54分	⇒				どうなん6号	12時09分	→	→	→	→	12時24分	0時15分
14			7時18分	11時17分	⇒	12時30分	普通	12時49分				13時08分	0時19分
			8時20分	12時17分	⇒	13時30分							
15			8時55分	12時52分	⇒	14時05分	快ライナー	13時38分	→	→	→	13時53分	0時15分
			9時36分	13時33分	⇒	14時46分							
16						普通	-	13時49分			5分待	14時09分	七飯発
17	13時04分	⇒				どうなん8号	14時19分	→	→	→	→	14時34分	0時15分
18			10時20分	14時31分	⇒	15時44分	普通	14時46分			6分待	15時11分	0時25分
19	14時05分	⇒				どうなん10号	15時20分	→	→	→	→	15時35分	0時15分
20			10時44分	15時01分	⇒	16時14分	普通	16時23分				16時42分	0時19分
			11時50分	15時47分	⇒	17時00分							
21			12時20分	16時30分	⇒	17時43分	快ライナー	16時35分	→	→	→	16時50分	0時15分
22						普通	-	16時44分			5分待	17時05分	七飯発
23						普通	17時24分					17時43分	0時19分
24						普通	17時35分					17時54分	0時19分
25	16時37分	⇒				どうなん12号	17時52分	→	→	→	→	18時07分	0時15分
26						普通	-	17時58分				18時13分	七飯発
27			13時20分	17時47分	⇒	19時00分	普通	18時13分	12分待			18時44分	0時31分
28			14時20分	18時29分	⇒	19時42分	快ライナー	18時34分	→	→	→	18時49分	0時15分
29						普通	19時00分	5分待				19時24分	0時24分
30			15時20分	19時44分	⇒	20時57分	普通	20時04分				20時23分	0時19分
			16時00分	19時57分	⇒	21時10分							
31			16時20分	20時34分	⇒	21時47分	普通	21時07分				21時26分	0時19分
32	20時05分	⇒				どうなん14号	21時20分	→	→	→	→	21時35分	0時15分
33			17時20分	21時44分	⇒	22時57分	快ライナー	21時49分	→	→	→	22時04分	0時15分
34						普通	21時53分					22時12分	0時19分
35						普通	22時29分					22時48分	0時19分
36	21時30分	⇒				どうなん16号	22時45分	→	→	→	→	23時00分	0時15分
37						普通	23時38分					23時57分	0時19分
	札幌発 8本		東京発 15本										
			15本	17本	⇒	17本							

⑥ ケース2、3：新幹線等の函館駅乗り入れ【在来線：下り、新幹線：上り/下り】

	新幹線(上り)				在来線(下り) 新幹線(下り)	函館 (発)	五稜郭	桔梗	大中山	七飯	新函館北斗 (着)	所要時分	新幹線(上り)		新幹線(下り)	
	札幌(発)	新函館北斗 (着)	函館(発)	新函館北斗 (着)									新函館北斗 (発)	東京(着) 仙台・盛岡(着)	⇒	札幌 (着)
1	(6時25分)	(7時38分)	7時18分	7時33分	普通	5時49分					6時10分	0時21分	7時38分	12時04分		
2					普通	6時07分				6時24分	-	七飯止まり				
3					どうなん1号	6時25分	→	→	→	→	6時40分	0時15分			⇒	7時55分
4	6時56分	8時09分			普通	7時19分					7時41分	0時22分	8時09分	12時38分		
5					普通	7時47分					8時09分	0時22分				
6					どうなん3号	8時00分	→	→	→	→	8時15分	0時15分			⇒	9時30分
7	7時51分	9時04分			普通	8時18分					8時37分	0時19分	9時04分	13時19分		
	8時22分	9時35分											9時35分	14時04分		
8					どうなん5号	9時15分	→	→	→	→	9時30分	0時15分			⇒	10時45分
9					普通	9時38分					10時00分	0時22分				
10	(9時40分)	(10時53分)	10時33分	10時48分	普通	10時21分					10時43分	0時22分	10時53分	15時04分		
	10時03分	11時16分											11時16分	15時45分		
11					普通	11時08分					11時30分	0時22分				
12	11時35分	12時48分			普通	12時06分					12時29分	0時23分	12時48分	17時04分		
13					普通	12時35分				12時51分	-	七飯止まり				
14	(12時26分)	(13時39分)	13時19分	13時34分	普通	13時07分					13時29分	0時22分	13時39分	18時04分		
15					どうなん7号	14時00分	→	→	→	→	14時15分	0時15分			⇒	15時30分
16	13時35分	14時48分			普通	14時21分					14時43分	0時22分	14時48分	19時04分		
	14時30分	15時43分											15時43分	20時12分		
17					どうなん9号	15時01分	→	→	→	→	15時16分	0時15分			⇒	16時31分
18	(15時07分)	(16時20分)	16時00分	16時15分	普通	15時44分					16時06分	0時22分	16時20分	20時32分		
	15時27分	16時40分											16時40分	21時04分		
19					普通	16時14分					16時30分	七飯止まり				
20					どうなん11号	16時55分	→	→	→	→	17時10分	0時15分			⇒	18時25分
21	16時13分	17時26分			普通	17時01分					17時20分	0時19分	17時26分	21時23分		
22	16時48分	18時01分			普通	17時28分					17時50分	0時22分	18時01分	22時30分		
23					普通	17時32分				17時48分	-	七飯止まり				
24	(17時22分)	(18時35分)	18時15分	18時30分	普通	18時06分					18時28分	0時22分	18時35分	22時59分		
25					どうなん13号	18時54分	→	→	→	→	19時09分	0時15分			⇒	20時24分
26	18時28分	19時41分			普通	18時55分					19時17分	0時22分	19時41分	23:01(仙台)		
27					普通	19時30分					19時52分	0時22分				
28	19時30分	20時43分			普通	20時16分					20時38分	0時22分	20時43分	22:48(盛岡)		
29					どうなん15号	20時50分	→	→	→	→	21時05分	0時15分			⇒	22時20分
30					普通	21時16分					21時38分	0時22分				
31					普通	22時34分					22時56分	0時22分				
32					普通	23時11分					23時33分	0時22分				
	札幌発12本 (ケース2)		函館発5本										東京着15本		札幌着8本	
	12本	12本	5本	5本									17本	15本		
	札幌発17本 (ケース3)															
	17本	17本														

※ () の時刻はケース3のみ

⑥ ケース2、3：新幹線等の函館駅乗り入れ【在来線：上り、新幹線：上り/下り】

	新幹線(上り)		新幹線(下り)		在来線(上り) 新幹線(上り)	新函館北斗 (発)	七飯	大中山	桔梗	五稜郭	函館 (着)	所要時分	新幹線(下り)									
	札幌 (発)	⇒	東京(発) 仙台・盛岡(発)	新函館北斗 (着)									新函館北斗 (発)	函館(着)	新函館北斗 (発)	札幌(着)						
1					普通	-	6時51分				7時06分	七飯発										
2					普通		7時04分				6分待	7時29分	0時25分									
3					普通		7時23分	5分待				7時47分	0時24分									
4					普通		7時47分				5分待	8時12分	0時25分									
5					普通		8時18分					8時37分	0時19分									
6					普通		8時40分					8時59分	0時19分									
7	7時34分	⇒			どうなん2号		8時49分	→	→	→	→	9時04分	0時15分									
8			6:54(盛岡発)	8時58分	普通		9時39分					9時58分	0時19分			8時58分 10時11分						
9	8時55分	⇒			どうなん4号		10時10分	→	→	→	→	10時25分	0時15分									
10			6:40(仙台発)	10時01分	普通		10時19分				4分待ち	10時42分	0時23分			10時01分 11時14分						
11			6時32分	10時53分	普通		11時17分					11時36分	0時19分	10時58分	11時13分	(10時53分) (12時06分)						
12	10時54分	⇒			どうなん6号		12時09分	→	→	→	→	12時24分	0時15分									
13			7時18分	11時17分	普通		12時49分					13時08分	0時19分			11時17分 12時30分						
			8時20分	12時17分															12時17分 13時30分			
14					普通	-	13時49分				5分待	14時09分	七飯発									
15	13時04分	⇒			どうなん8号		14時19分	→	→	→	→	14時34分	0時15分									
16			8時55分	12時52分	普通		14時46分				6分待	15時11分	0時25分	13時38分	13時53分	12時52分 14時05分						
			9時36分	13時33分																		(13時33分) (14時46分)
			10時20分	14時31分																		14時31分 15時44分
17	14時05分	⇒			どうなん10号		15時20分	→	→	→	→	15時35分	0時15分									
18			10時44分	15時01分	普通		16時23分					16時42分	0時19分			15時01分 16時14分						
			11時50分	15時47分															15時47分 17時00分			
19					普通	-	16時44分				5分待	17時05分	七飯発									
20			12時20分	16時30分	普通		17時24分					17時43分	0時19分	16時35分	16時50分	(16時30分) (17時43分)						
21					普通		17時35分					17時54分	0時19分									
22					普通	-	17時58分					18時13分	七飯発									
23	16時37分	⇒			どうなん12号		17時52分	→	→	→	→	18時07分	0時15分									
24			13時20分	17時47分	普通		18時13分	12分待				18時44分	0時31分			17時47分 19時00分						
25			14時20分	18時29分	普通		19時00分	5分待				19時24分	0時24分	18時34分	18時49分	(18時29分) (19時42分)						
26			15時20分	19時44分	普通		20時04分					20時23分	0時19分			19時44分 20時57分						
			16時00分	19時57分															19時57分 21時10分			
27			16時20分	20時34分	普通		21時07分					21時26分	0時19分			20時34分 21時47分						
28	20時05分	⇒			どうなん14号		21時20分	→	→	→	→	21時35分	0時15分									
29			17時20分	21時44分	普通		21時53分					22時12分	0時19分	21時49分	22時04分	(21時44分) (22時57分)						
30					普通		22時29分					22時48分	0時19分									
31	21時30分	⇒			どうなん16号		22時45分	→	→	→	→	23時00分	0時15分									
32					普通		23時38分					23時57分	0時19分									
札幌発 8本		東京発 15本										函館着 5本		札幌着 12本 (ケース2)								
		15本 17本										5本 5本		12本 12本								
														札幌着 17本 (ケース3)								
														17本 17本								

※ () の時刻はケース3のみ

5-5 乗り入れ区間の輸送力検討

ここでは、**8-2-3 乗り入れ時の旅客見込み者数の推計**において推計された函館・新函館北斗間の利用者に対して、新幹線側の輸送力はどの程度かを試算してみた。

はじめに、現況の東北新幹線・北海道新幹線の概況としては、2018年の盛岡～八戸間は平均通過人員が約 17,100 人に対し、輸送力は 21 本×710 人=14,910 人/片道で往復 29,820 人の座席提供があるため、単純な平均利用率は $17,100/29,820=57.3\%$ となる。次に、北海道新幹線の新青森～新函館北斗間では 2018 年の 4,900 人利用に対し 13 往復のため、 $4,900/(13\times 2\times 710)=26.5\%$ と推計される。

8-2-3.乗り入れ時の旅客見込み者数の推計において、函館から新函館北斗間の平均通過人員（地域移動含まない新幹線関連利用者）は、乗り入れがない場合で（ケース 0）5,090 人/日、ケース 1（函館・札幌間車両が乗り入れ）で 6,460 人/日、ケース 3（函館・札幌間+函館・東京間車両が乗り入れ）で 6,580 人/日と推計されている。

一方、乗り入れするケース 1 とケース 3 の新幹線車両が提供する座席数（定員）を試算すると、ケース 1（札幌方面）は、8 本×2×710 人（10 両）=**11,360 人/日**、ケース 3 は①（札幌方面）8 本×2×468 人（7 両）=7,488 人/日、②（東京方面）5 本×2×152 人（3 両）=1,520 人/日、の合計 **9,008 人/日**となる。

次に、新幹線車両利用率を試算してみる。ここでは、「函館・新函館北斗間」利用者を、新幹線利用者と在来線利用者を分ける必要があるが、推計方法を「本数按分」と「50%ずつ」の2つを試算する。

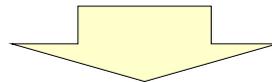
ケース 1（札幌方面）は、新幹線 8 往復・在来線 29 往復の合計 37 往復なので、新幹線利用率 = $6,460 \text{ 人} \times (8/37) / 11,360 \text{ 人} = 12.3\%$ 、50%の場合で $6,460 \text{ 人} \times 0.5 / 11,360 \text{ 人} = 28.4\%$ 、ケース 3 の平均利用率は、新幹線 13 往復・在来線 24 往復の合計 37 往復なので、新幹線利用率 = $6,580 \text{ 人} \times (13/37) / 9,008 = 25.7\%$ 、50%の場合で $6,580 \text{ 人} \times 0.5 / 9,008 = 36.5\%$ となる。

なお、この利用率は全車両の平均値である。

2018 (H30) 年度駅間平均通過人員

駅 間	平均通過人員 (人/日)
盛岡～八戸	17,086
八戸～新青森	11,556
新青森～新函館北斗	4,899
盛岡～大曲	7,023
大曲～秋田	7,951
福島～米沢	9,517
米沢～山形	10,886
山形～新庄	5,483

本数	定員 (人)	片道輸送力	往復輸送力	利用率		
21	710	14,910	29,820	57.3%		
21	710	14,910	29,820	38.8%		
13	710	9,230	18,460	26.5%		
15	324	4,860	9,720	72.3%	57.8%	在来線を2割と仮定
15	324	4,860	9,720	81.8%	65.4%	〃
16	394	6,304	12,608	75.5%	60.4%	〃
16	394	6,304	12,608	86.3%	69.1%	〃
8	394	3,152	6,304	87.0%	69.6%	〃



乗り入れ新幹線を仮定

乗り入れ区間 函館～新函館北斗	利用率 (%)	平均通過人員 (人/日)	札幌往復 (7両)			東京往復 (3両)			合 計 (人)
			本	定員	座席数	本	定員	座席数	
	80	7,206	16	468	7,488	10	152	1,520	9,008
	70	6,306							
	60	5,405							
	50	4,504							
	40	3,603							
	30	2,702							

※JR 東日本 HP 路線別ご利用状況 (2018～2022 年度) より作成

※7 両編成の座席想定 ; $27+98+83+83+52+98+27 = 468$ 人

※3 両編成の座席想定 ; $27+98+27 = 152$ 人

6. 函館駅乗り入れ整備費等調査

6-1 技術的課題の抽出

新幹線の乗り入れと現況施設・運行の現況から検討した結果、技術的課題を施設面と運行・車両面に分けて抽出すると、以下が想定される。なお、検討内容は、関係者等へのヒアリングなどを参考に受託者において行ったものである。

1) 施設面における課題

- ①函館駅・五稜郭駅のホームの使い方の検討・改良案作成
- ②橋りょうの取り替えの有無の検討
- ③新幹線乗り入れのための三線軌条化・改軌の方法の検討
- ④三線軌条化軌道工事の工期検討
- ⑤三線分岐器の設計・敷設工事の時期検討
- ⑥信号設備の増強対策
- ⑦環境対策

2) 運行・車両面における課題

- ①三線軌条化に伴う工事のための列車間合いの確保
- ②乗り入れ車両の検討
- ③運行管理システムの改修費用の算出

3) 施設面における課題の内容

①函館駅・五稜郭駅のホームの使い方の検討・改良案作成

函館駅の現況は、4面8線であるが、仮に第三セクター鉄道が函館～新函館北斗間を運行する場合、現行の普通（気動車）は、はこだてライナーに置き換わる可能性がある。（北海道新幹線並行在来線対策協議会資料）

仮に、新幹線を現在の1番線・2番線ホームとする場合には、駅構内の電化工事が必要となる。三線分岐器の敷設も必要となる。

また、五稜郭駅では新幹線等乗り入れ車両の行き違いも考慮し、上り線ホーム（3番線・4番線）の改修検討が必要となる。

②橋りょうの取り替えの有無の検討

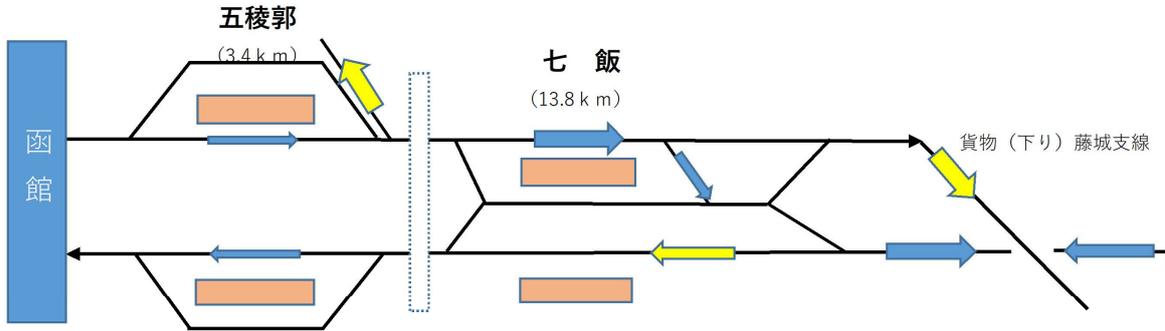
三線軌条化と既設構造物との関係に関して、今回の区間ではトンネルは存在しないが、現況橋りょうの検討が必要になる。

③新幹線乗り入れのための三線軌条化・改軌の方法の検討

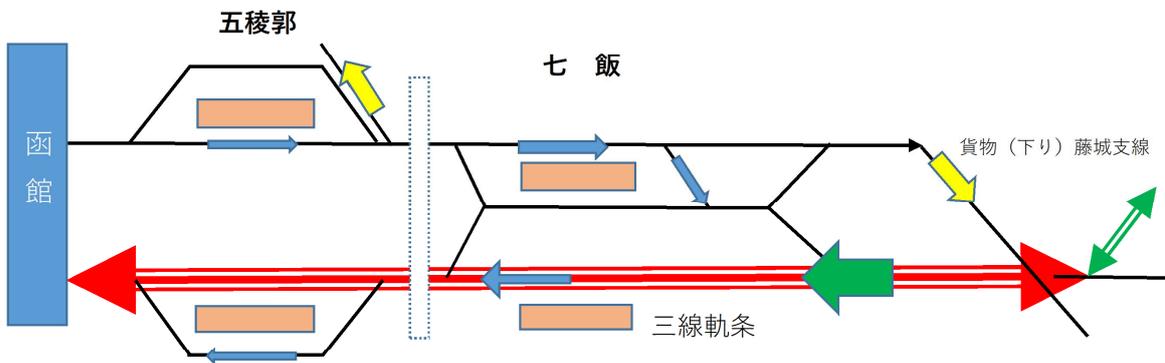
新幹線を函館駅に乗り入れる場合、軌道改良には三線軌条化と改軌が考えられる。改軌は、単線で上下在来線を入れるダイヤを組めないことなどから、工事の難易度は下がるものの採用をせず、三線軌条を基本として進めるものとした。なお、函館駅のホーム部分と、五稜郭駅の上り線について改軌を想定した。（「6-3 三線軌条と改軌の検討」を参照）

新幹線乗り入れのための三線軌条化・改軌の方法

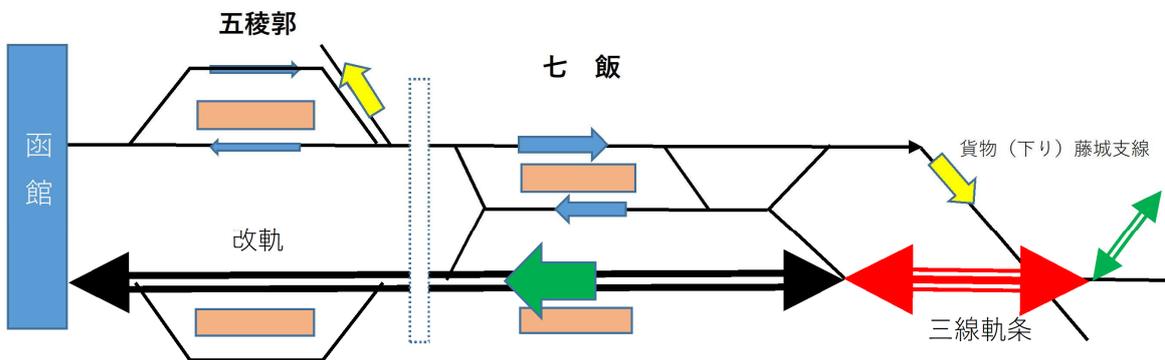
- 1) 現状（全て狭軌（NG）） ※函館～七飯は複線、七飯～新函館北斗は単線（旅客）



- 2) 現状の上り線を三線軌条化、下り線は現状のまま（新幹線は単線、在来線は複線）



- 3) 現状の上り線を新幹線用に改軌（SG）、下り線は現状（秋田新幹線タイプ；単線×2）



④三線軌条化軌道工事の工期検討

三線軌条化軌道工事は、バラスト散布・三線軌条用 PC 枕木敷設・現在 PC 枕木撤去・SG レール敷設となるが、基本バックホウを利用した夜間工事となるが、列車間合いが少ないので、工事班を増やすなどの対策について検討が必要である。

⑤三線分岐器の設計・敷設工事の時期検討

三線分岐器は複数の種類が必要となるため、設計面の検討や敷設工事のタイミングも検討を要する。

⑥信号設備の増強対策

現在のの上り線に対し、三線軌条化とし新幹線等車両は単線（往復）運転となるため、信号設備の改良・増強が必要となる。併せて、現行の運行管理システム（指令）の改修も必要となる。

⑦環境対策

「新幹線の乗り入れ」のためには、三線軌条の工事等が必要となるため、延長も 10 k m を超えるため、計画段階も含め所定の環境影響評価の手続きが必要となると想定される。そのため、環境影響評価担当の行政機関とも連携し進め方の調整が必要となる。

4) 運行・車両面における課題の内容

①三線軌条化に伴う工事のための列車間合いの確保

函館～新函館北斗間における「三線軌条化」「三線分岐器敷設」の工程を想定した場合、特に夜間の保守間合いの差によって、区間毎に難度に違いがある。

②乗り入れ車両の検討

現行在来線の電車線電圧は 20 k V であるが、新幹線用電車線は 25 k V となっている。これに対し、山形新幹線・秋田新幹線の車両は「20 k V と 25 k V への複電圧対応の車両」としているが、この方式を採用したのは、昇圧対策と車両対応とを総合的に判断した結果と推察されるため、今回の乗り入れの場合も、基本は「乗り入れ車両を複電圧対応とする」ことで検討を進める。

なお、この乗り入れ対策上の車両側での対策「複電圧化」と、地上側での電車線対策「昇圧」には、以下のようなメリット・デメリットが考えらえる。

【乗り入れ車両の複電圧化のメリット・デメリット】

メリット；はこだてライナーは、現行通り運行可能である。既存の電化設備を活用可能。山形・秋田新幹線の車両で技術的に確立されている

デメリット；複電圧対応のための改造、新造が必要となる。車両費が増額となる。

【電車線の昇圧（20 k V⇒25kV）のメリット・デメリット】

メリット；新幹線の既存車両が無改造で乗り入れられる。

デメリット；地上電気設備の大がかりな改修が必要となる。（※本調査では、「昇圧」にかかる変電所や電車線の設備対応費用は、約 45 億円と試算された。）

はこだてライナーは運行不可能となる。

※「7-4-2 並行在来線における経費削減策のメニュー」として、電車線（上り）を昇圧して新幹線専用とし、はこだてライナーを気動車に置き換えるケースも想定されるが、昇圧に要する費用として45億円と試算されたことから、全体のメリット・デメリットを勘案し、具体の検討からは除外した。

③運行管理システムの改修費用の算出

新幹線の乗り入れにあたっては、新函館北斗駅からの進入・退出となるため、函館本線での運行と言いつつも、新幹線運行管理システムとの連携は避けられないものと想定される。

具体的には、現行の東北新幹線・北海道新幹線で運用されている「JR東日本のCOSMOS」と「JR北海道のCYGNUS」はそれぞれが連携しているため、どちらも改修する必要があると想定される。

6-2 通過断面確保の検討

(1) 建築限界について

3.在来線・新幹線・ミニ新幹線の建築限界・車両限界・軌間の整理で示したとおり、在来線と新幹線の建築限界は異なる。新幹線を乗り入れるためには、建築限界が確保できるかが課題となる。建築限界とは、列車の走行に支障がないように、建造物が入ってはならない空間を示すものである。

フル規格新幹線車両の一例として、東北・北海道新幹線 E5 系/H5 系車両は、特急北斗(キハ 261)やはこだてライナー(JR 北海道 733 系電車)と比較して幅が広く、屋根高さは低い。パンタグラフ等を含めるとはこだてライナーよりも高くなる。

函館～新函館北斗間は在来線区間ではあるが、左右(水平)方向については安全側となるよう解釈基準に基づく新幹線基準の建築限界を確認し、鉛直方向については在来線基準の建築限界と新幹線基準の建築限界それぞれについて、こ線橋を中心に検討した。

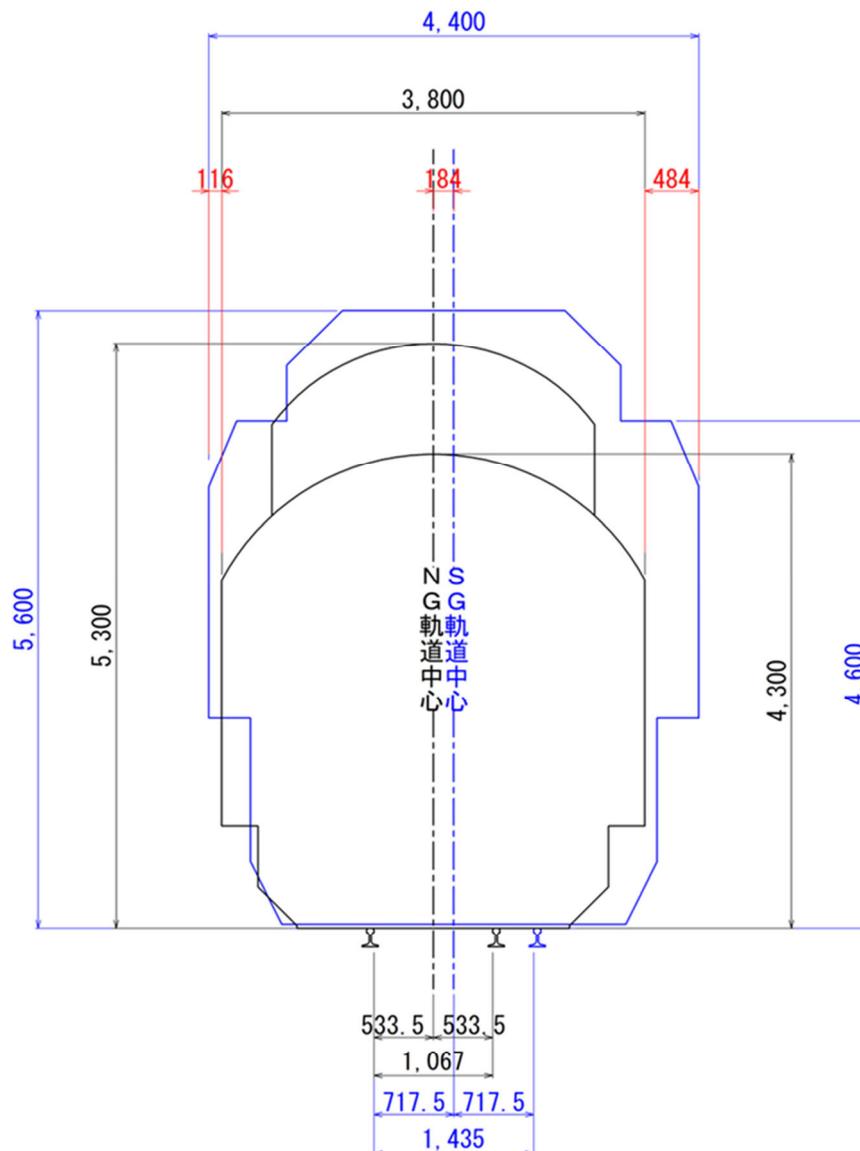
1)左右方向の建築限界の整理

新幹線を乗り入れた際に新幹線建築限界に構造物が干渉しないか確認した。**4-2-5 こ線橋の現況**で、各跨線橋の現況を確認している。1橋を除き、調査区間内のこ線橋は上り線の軌間中心から3m以内に建造物がないため、新幹線が乗り入れても建築限界が確保できている。

$$(4,400/2+184=2,384 < 3,000\text{m})$$

調査区間内の1橋は函館本線(上り線)の軌間中心とこ線橋の橋脚の距離が3m以内であり近接しているため、詳細に確認した結果、新幹線が乗り入れた際に建築限界が確保できていることを確認した。

在来線と建築限界の比較[三線軌条右側配置の場合]



※解釈基準を基に受託者において作成

(新幹線(フル規格)の高さ 5,600mm は緩和基準を採用)

(奥側が函館駅方面を向いている状態)

2)鉛直方向の建築限界の整理

4-2-5.こ線橋の現状で整理したとおり、こ線橋のRL～橋下面までの距離は、解釈基準に基づく在来線の建築限界である5,300mm(緩和基準)はすべて確保されている。なお、新幹線の建築限界である5,600mm(緩和基準)を確保できていないこ線橋は7橋ある。

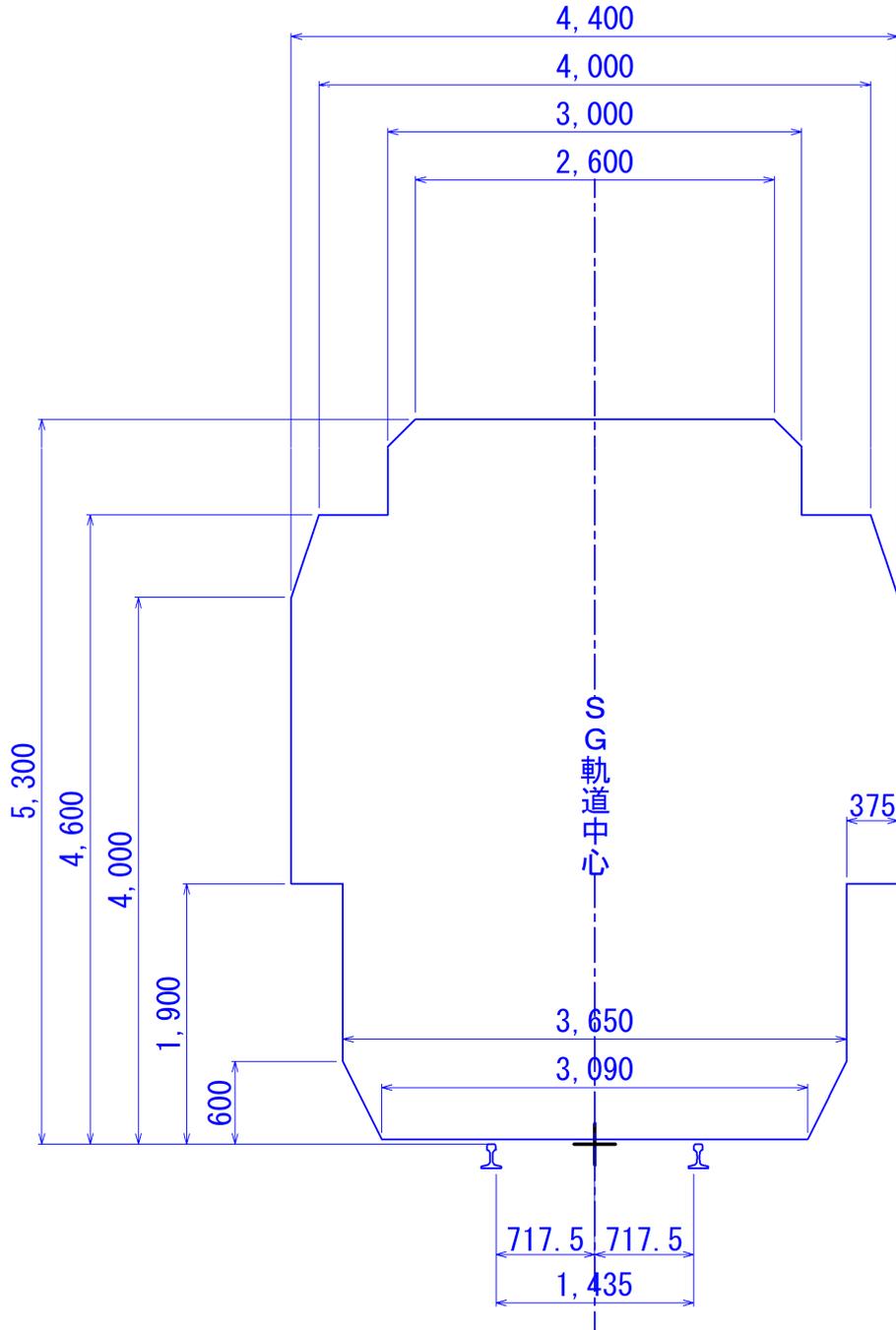
鉄道事業者は、施設、車両の設計及び維持管理並びに運行を行うにあたって、省令の範囲内で個々の鉄道事業者の実状を反映した詳細な実施基準を策定する。つまり、鉄道事業者は実情を反映した建築限界を決定することができる。函館駅への新幹線乗り入れは、高速走行せず、在来線と同等の时速120km(最大)を想定していることから、実際に運行する鉄道事業者が定める実施基準において、建築限界(高さ)を在来線基準と同等とすれば、建築限界を満たし、通過が可能である。

なお、本調査においては、左右・鉛直方向それぞれについて在来線基準の建築限界を確保していれば通過が可能であるものと判断して検討を進めるが、新幹線基準の場合支障する7橋について、仮に架け替えを行った場合の概算額は約70億円という試算結果となった。

次頁に、解釈基準を参考に設定した新幹線建築限界(新在建築限界(案))[※120km/h以下の速度区間で、建築限界(高さ)を5,300mm]を記載する。

新幹線 建築限界
(新在建築限界(案))

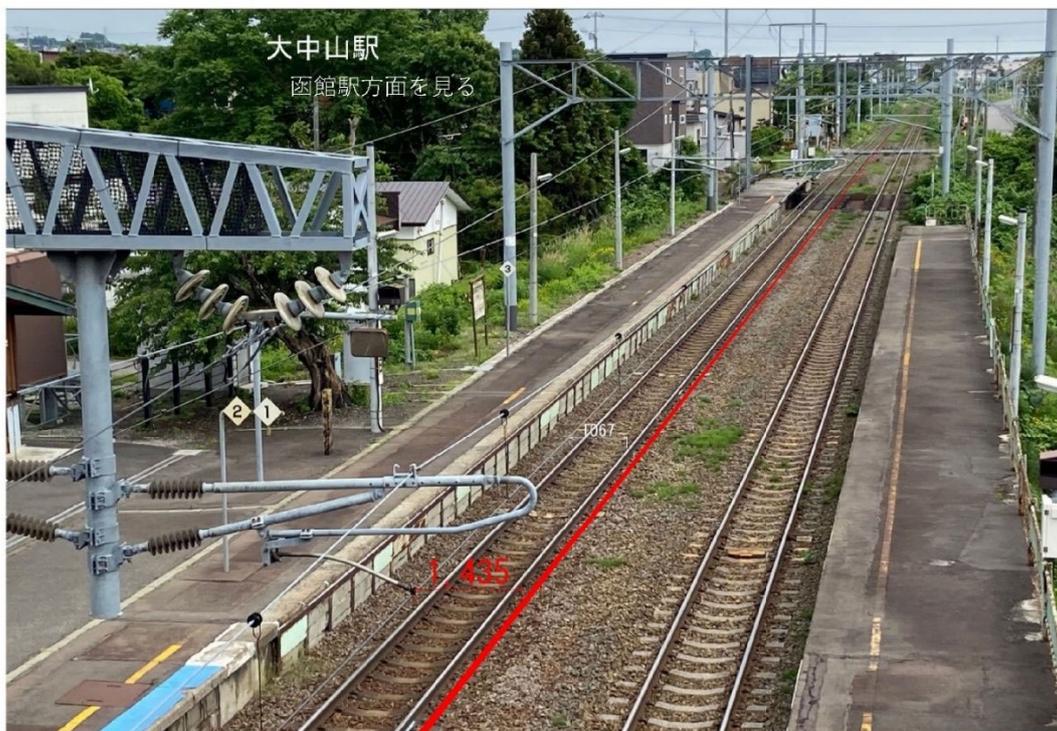
※120km/h以下の速度区間で、建築限界(高さ)を5,300mmにした案



※解釈基準を参考に受託者において作成
(新幹線(フル規格)の高さ 5,600mm(緩和基準)を
さらに緩和させ在来線の建築限界の高さ 5,300mm とした案)

(2) 橋りょう部の新幹線建築限界の確認

下路桁の橋りょうについては、ウェブ(側壁)がRLよりも上方に位置するため、ウェブが新幹線の建築限界と干渉しないか確認を行い、問題ないことを確認した。



赤線は新幹線用追加レールのイメージ

6-3 三線軌条と改軌の検討

(1) 三線軌条と改軌の比較

在来線（狭軌）に新幹線車両を乗り入れさせるためには、標準軌が必要となる。この場合、「三線軌条とする方法」と「改軌をする方法」が考えられる。三線軌条化は、改軌よりもコストがかかると想定されるものの、現行の在来線・貨物ダイヤを可能な限り優先すること、改軌とする方法では在来線の単線運用の信号等の対応も必要になることから、総合的に判断し、三線軌条化が有利と判断した。

なお、新幹線車両のみ停車・通過することを想定した五稜郭駅4番線と函館駅～1km200m区間は、改軌を想定した。

(2) 三線軌条化のレール配置の検討

次に上り線を三線軌条とする場合、狭軌の左右どちらかに追加レールを敷設する必要がある。今回は、当該区間に6駅（函館・五稜郭・桔梗・大中山・七飯・新函館北斗）があるが、新幹線車両の停車駅は、現在の特急北斗と同じ2駅（函館・五稜郭）とし、残りの3駅（桔梗・大中山・七飯）は、新幹線車両は通過し、在来線だけ乗降する想定にした。

ここで、①函館駅に向かってレールを右に置く場合は、在来線車両と新幹線車両のホーム側の差は16mm程度であり、在来線の乗降・新幹線車両の通過に支障は少ない。②一方、函館駅に向かってレールを左に置く場合は、新幹線車両がホームに支障するため、ホームを大幅に削正する必要があるが、この場合には在来線車両とホーム端の空きが相当大きくなる。そのため、乗降時の転落防止のため「在来線車両へのステップ増設」が不可欠となる。

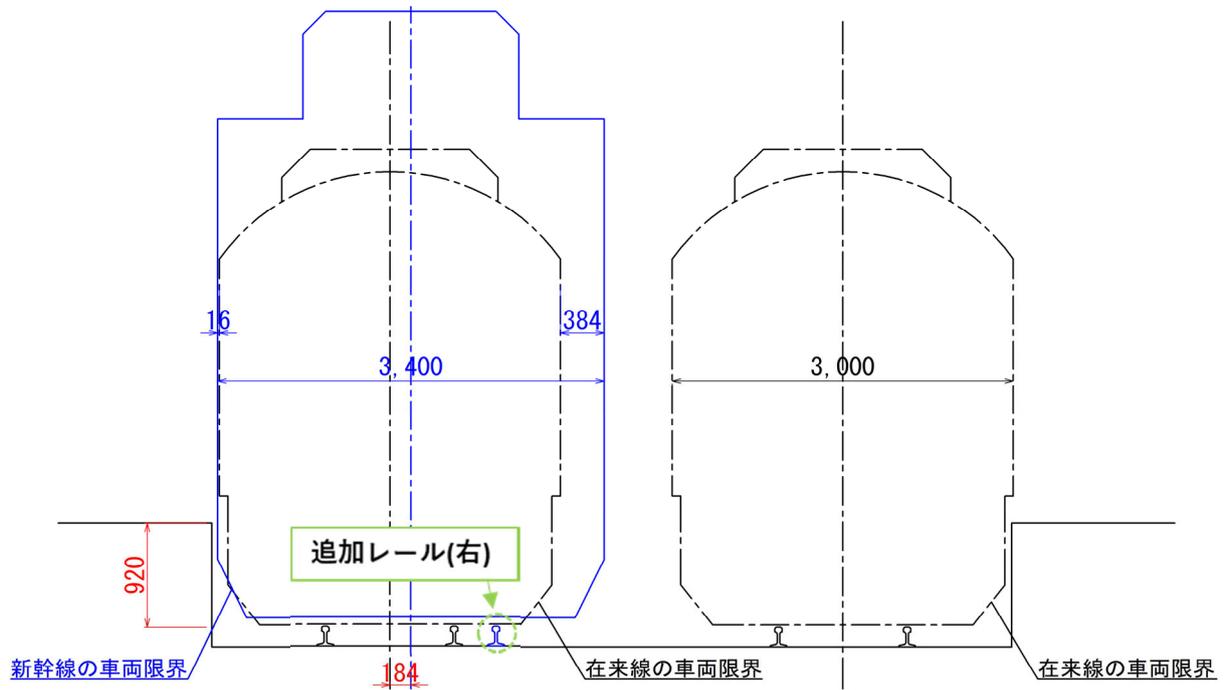
このステップに関し、車両メーカーへのヒアリングしたところ、「ステップ取り付けの改造による車体強度の低下や、改造により仕様変更となった車両の保守、特に冬季間でのステップ運用は問題が大きく現実的でない。」とのことであり、採用は不相当と判断した。

「三線軌条化」は、一定のコストがかかると想定されるものの、在来線や貨物列車が従来通り複線利用可能であり、既存のダイヤへの影響が最小限となること、また、駅利用者の乗降時の安全性確保等を考慮すると、総合的には右側配置が望ましいと想定されることから、本調査においては右側配置で検討を進めることにした。

なお、三線軌条とした場合は分岐器の一部を三線分岐器に変更する必要がある。鉄道・運輸機構では、三線分岐器の冬季のポイント不転換対策について、スノーシェルター、ポイントヒーター、エアジェット式除雪装置を整備しており、そうした参考事例も見ながら、基本的には全ての分岐器にはポイントヒーター、函館新幹線総合車両所内保守基地線での分岐器と函館本線への合流する三線分岐器は、駅から離れていることも考慮し、スノーシェルター設置を想定した。

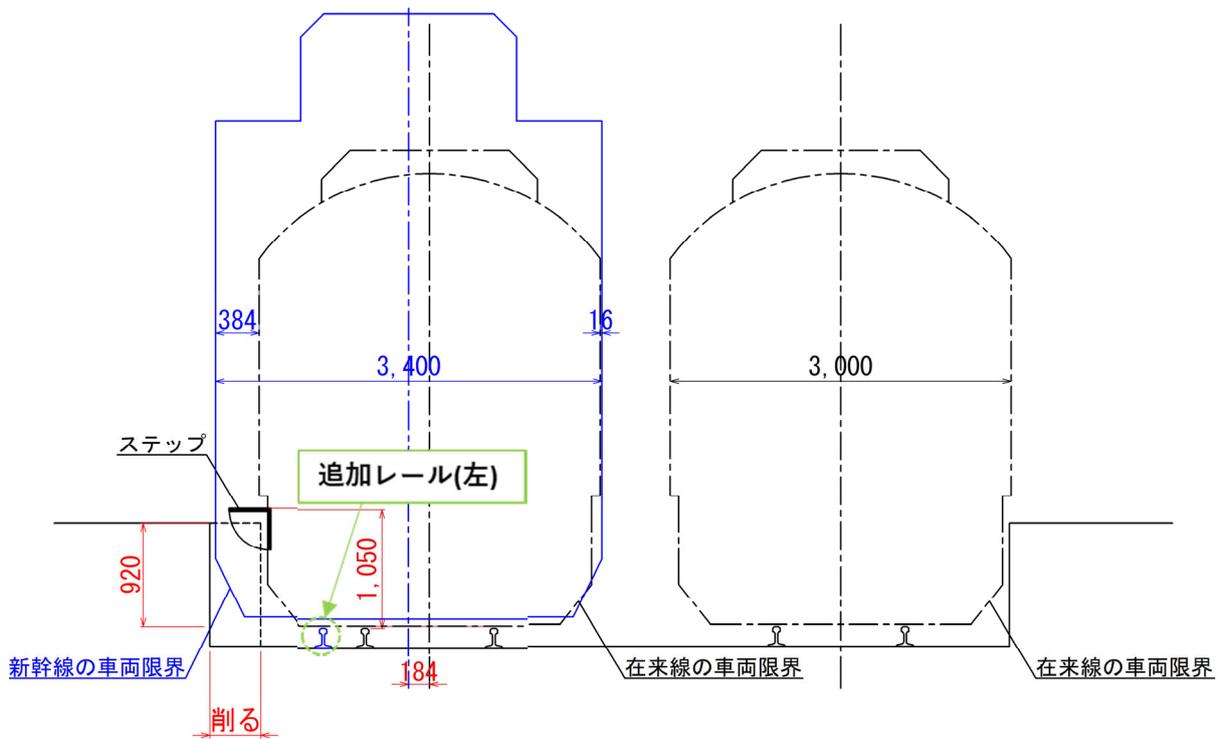
このような一定の冬季対策を講じることにより、安定した運行への寄与が期待できる。また、三線軌条化に伴う保守管理の増加に関しては、収支予測の中で、割増しを見込んでいる。

① 函館駅に向かってレールを右に置く場合



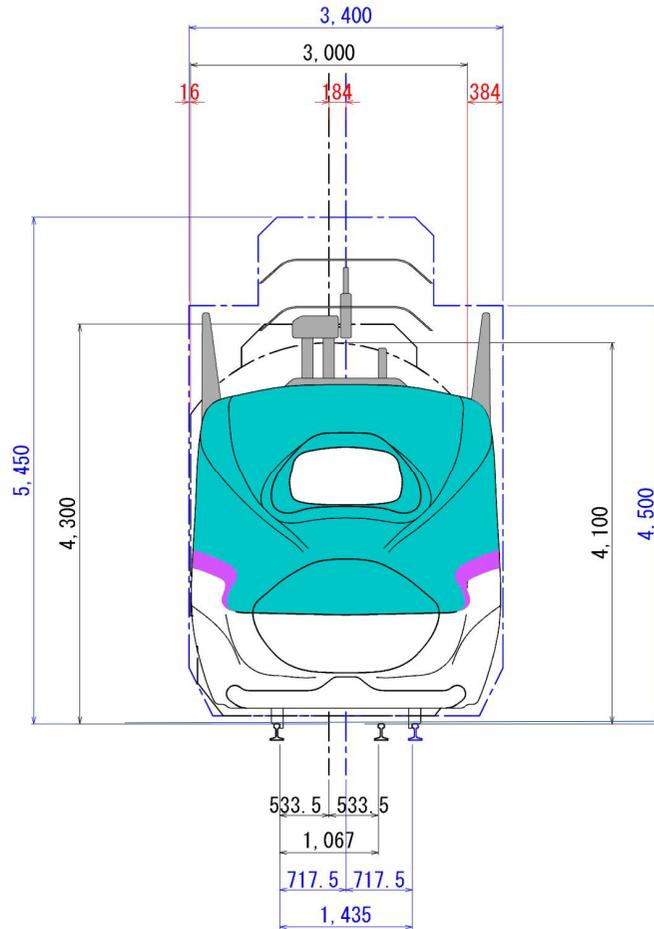
※解釈基準を基に受託者において作成

② 函館駅に向かってレールを左に置く場合



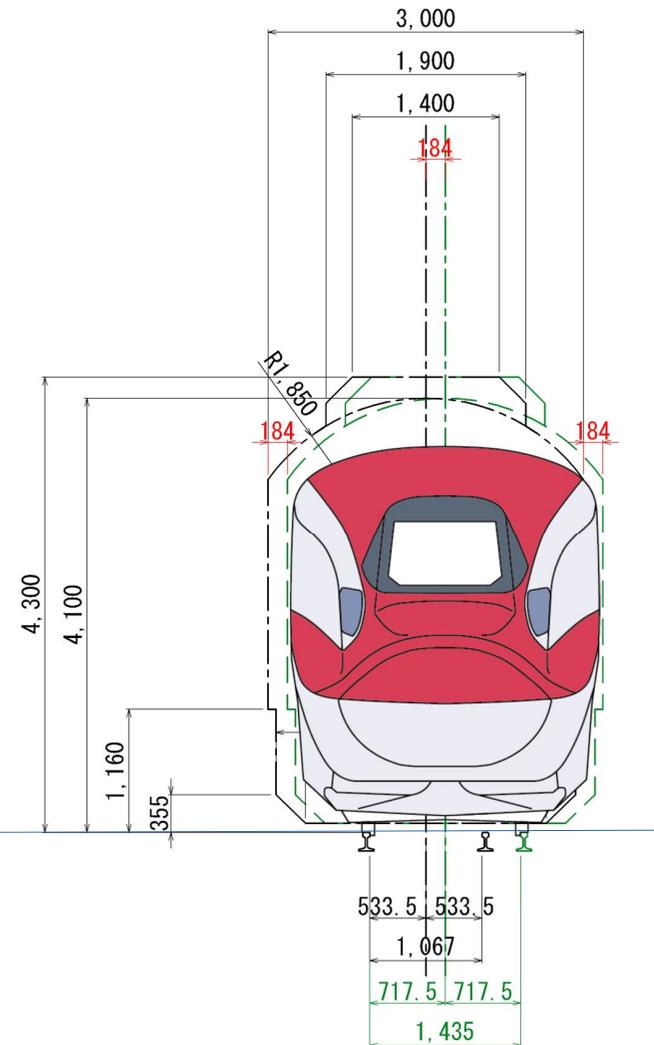
※解釈基準を基に受託者において作成

A図



新幹線は幅がライナーより約40cm広いものの、三線軌条化で中心が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。すなわち、新幹線の通過・乗降には支障がなさそうなことがわかる。ただし、右側は384mm大きい。

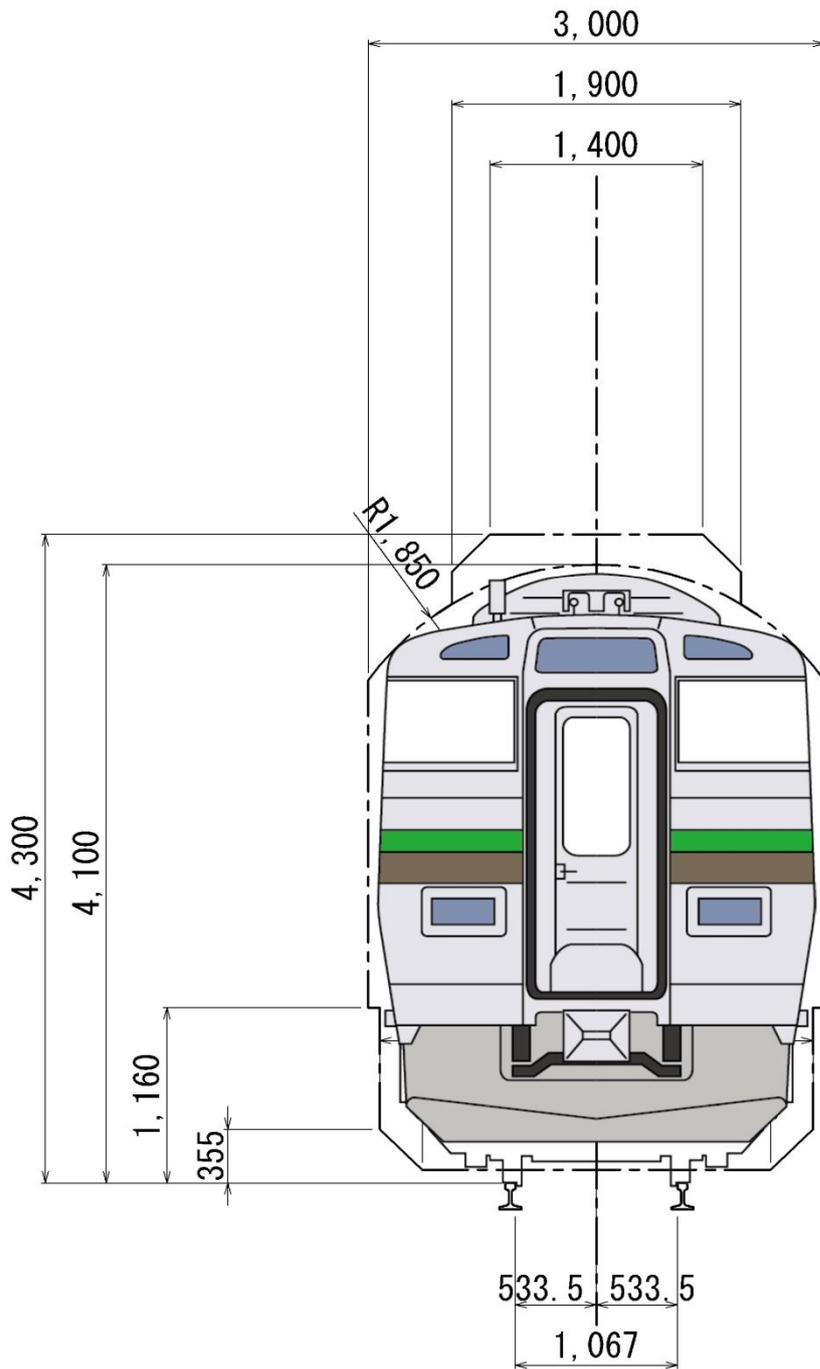
B図



一方、ミニ新幹線（在来特急と同じ大きさ）の場合、レール幅は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る。同時に、その分右側に張り出す。

※解釈基準を基に受託者において作成

C 図



※解釈基準を基に受託者において作成

(3) レール寄せと移線器の敷設の比較

レールを右側配置とした場合、一部、軌道中心間隔が確保できない区間が存在する。なお、駅についても所定の軌道中心間隔確保が必要である。対応方法として、①レール寄せ案(上り線 or 下り線のレールを寄せる方法)と②移線器案(レールの位置を左右に変える「移線器」の方法)がある。

- ① は、マクラギを三線軌条用の長い物に交換し、レールを外側に移動させる方法である。
- ② は、レールの位置を左右に移動させる機構であり、京浜急行電鉄（以下、京浜急行）で敷設されている。京浜急行の移線器は標準軌の幅の中で、狭軌の右寄せ・左寄せを行う仕組みであるが、本調査区間においては狭軌の外側の標準軌を移動させる必要がある。

移線器案は、移線器を通過する際に列車速度が制限されることや移線器の工事費およびメンテナンスの面からもコストが発生することがデメリットと判断し、レール寄せ案で検討を進めることにした。

なお、駅においては、レール寄せとともにホーム削正も伴う場合がある。



京浜急行金沢八景駅ホーム
から横浜方面を臨む
(三線軌条、三線分岐器)



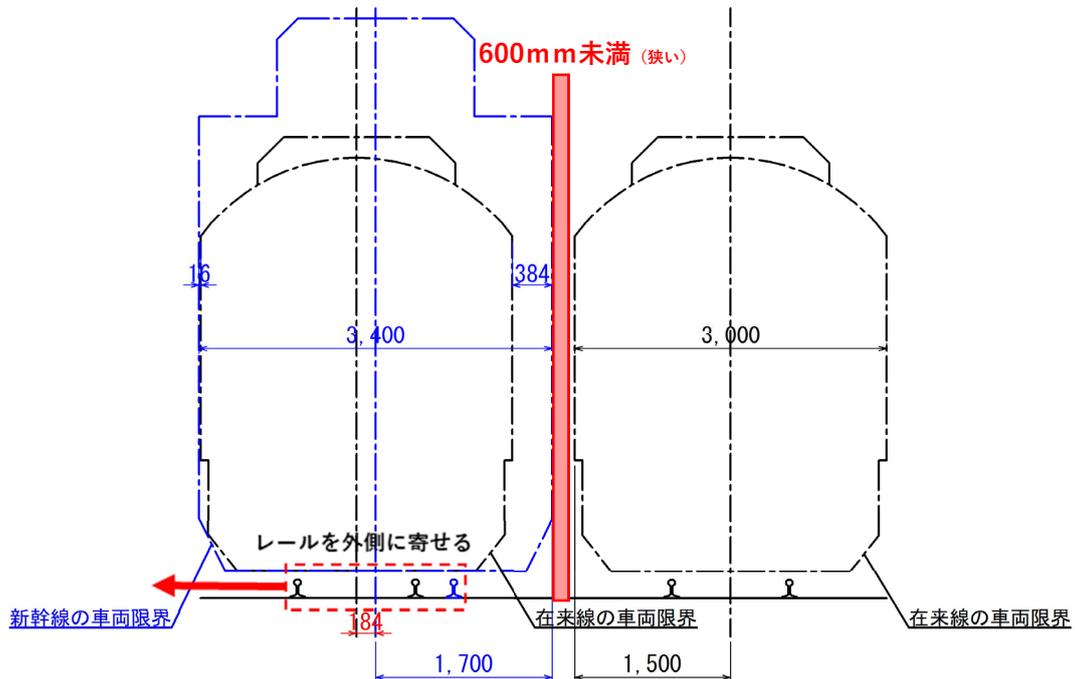
移線器の例（京浜急行）
※JR 車両が京浜急行の駅での離隔が取れないための
対策



左側本線が三線軌条の踏切（京浜急行）

レールを外側に寄せて対応する方法

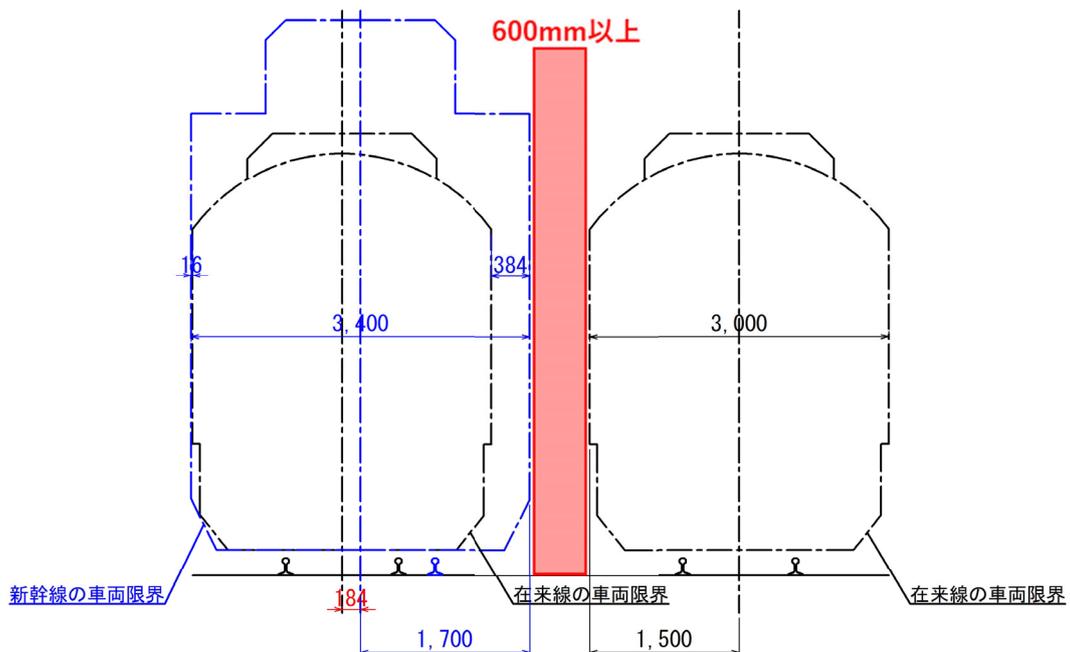
軌道中心間隔が確保できない区間(例)



※3,800mm を基準として検討

※解釈基準を基に受託者において作成

軌道中心間隔を確保(対応後)



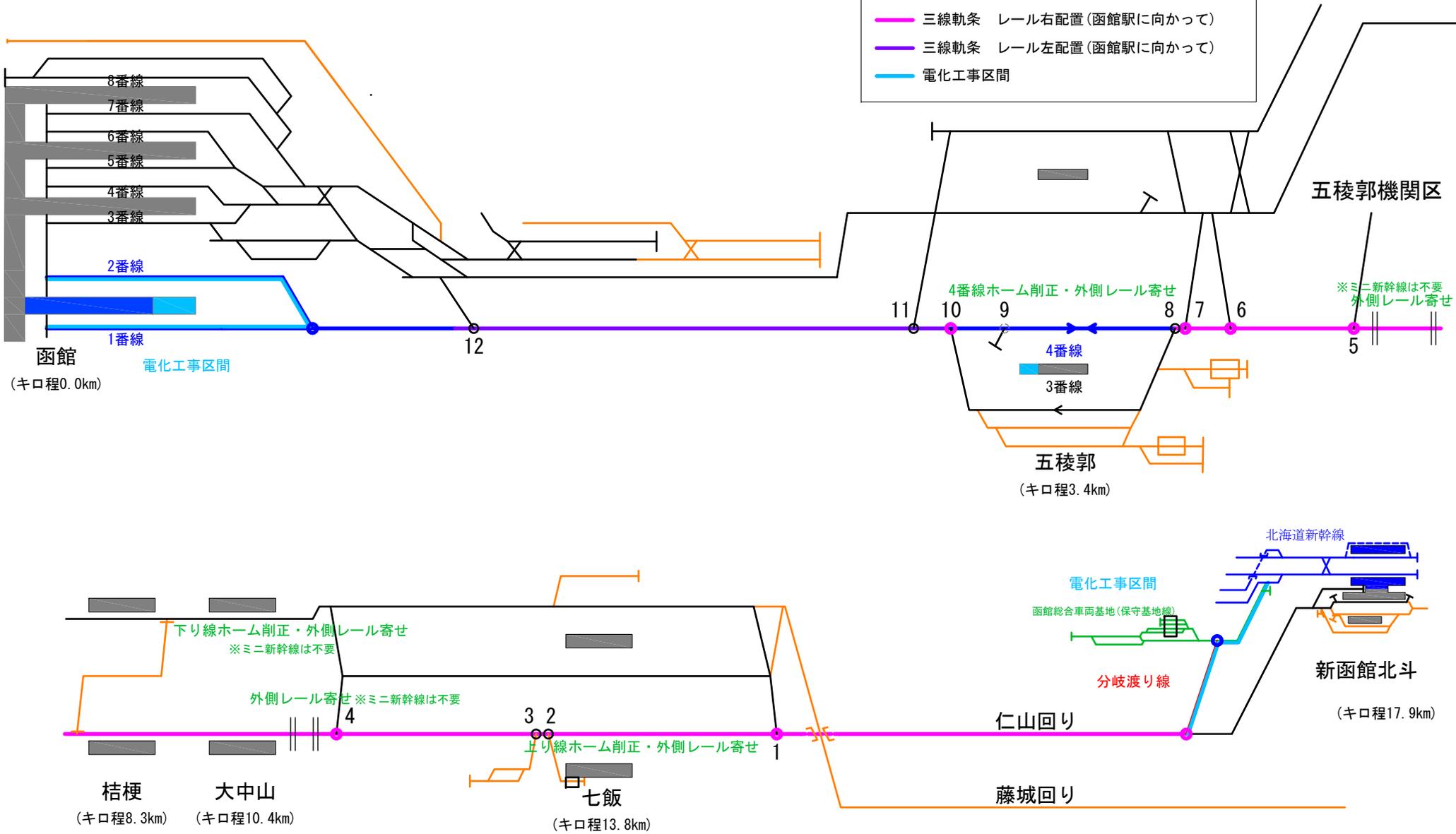
レールを外側に寄せて対応する。駅ではホーム削正も伴う場合がある。

※解釈基準を基に受託者において作成

レール寄せ案(採用案)

凡例

— (青線)	交流25kV電化、軌間1435mm	● (紫)	三線軌条分岐器
— (緑線)	非電化、軌間1435mm	● (青)	標準軌分岐器
— (黒線)	交流20kV電化、軌間1067mm	○ (黒)	狭軌分岐器
— (オレンジ線)	非電化、軌間1067mm	○ (白)	分岐器撤去
— (太く塗りつぶされた青線)	改軌		
— (紫線)	三線軌条 レール右配置 (函館駅に向かって)		
— (青線)	三線軌条 レール左配置 (函館駅に向かって)		
— (太く塗りつぶされた青線)	電化工事区間		



6-4 保守基地線から函館本線への分岐・接続の検討

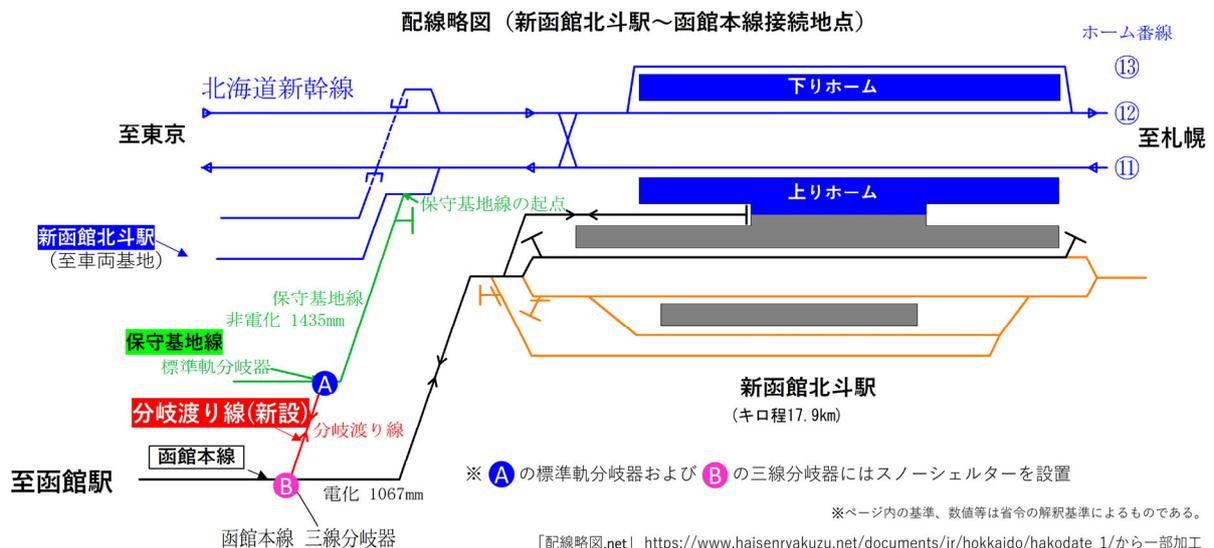
(1) 分岐渡り線の検討

1) 目的

保守基地線から函館本線への新幹線を乗り入れるため、なるべく分岐・接続の工事に支障が少ないように、保守基地線と分岐渡り線に分岐位置、分岐渡り線と函館本線の接続位置を検討した。

2) 分岐渡り線の計画

図面による調査のほか、現地調査を実施した結果、保守基地線は起点から数百メートルが高架橋となっており、函館本線への接続が難しい。このため、分岐・接続位置の現地盤の高さなど、総合的に検討し、変電所付近である函館本線と同じ土工区間となる地点から分岐渡り線を新設し、函館本線へ乗り入れることとした。下図に緑色で示している保守基地線は非電化区間のため、新幹線乗り入れのためには電化が必要となる。保守基地線と分岐渡り線に分岐位置には標準軌の分岐器、分岐渡り線と函館本線の接続位置には三線分岐器が新たに必要である。



(2)新幹線と新在直通線の省令上の区分

山形・秋田新幹線の事例から、函館駅新幹線乗り入れ時の区分の見通しについて記載する。

設備種目	新幹線実施基準 適用区間	在来線実施基準 適用区間
土木施設	新函館北斗駅～ 保守基地線分岐器	保守基地線分岐器～ 函館駅
電車線施設	25kV 区間	20kV 区間
信通施設	新函館北斗駅における実施基準は、 新幹線列車に対して新幹線実施基準、 新在直通線に対しては在来線実施基準を適用	

6-5 函館駅および五稜郭駅の改良検討

(1) 函館駅の改良検討

函館駅 1・2 番線ホームに新幹線を乗り入れる場合の形状検討を行った。現況の函館駅は、ホーム延長、高さ、上屋ともに新幹線が乗り入れるホームに改良しなければならない。

新幹線のフル 7 両編成の場合のホーム長は、フル車両の先頭車 26.5m、中間車 25.0m とし、 $26.5\text{m} \times 2 \text{両} + 25.0 \times 5 \text{両} = 178\text{m} \div 200\text{m}$ 、過走防護距離 20m を考慮し、220m とした。新幹線のフル 10 両編成の場合は、中間車 $25.0\text{m} \times 3 \text{両} = 75\text{m}$ を追加した 295m をホーム長とした。

次に、ホーム幅は解釈基準等を参考に、両側を使用するホームとして、中央部 3m 以上、端部 2m 以上とした。ホームの線形は、曲線半径は 500m 以上とした。なお、1・2 番線は非電化のため、電化が必要である。

改修後の函館駅ホーム (想定)

(m)

		フル10両	フル7両	ミニ10両	ミニ7両
ホーム	延長	295.0	220.0	250.0	190.0
	幅(最大)	12.0	12.0	12.0	12.0
	幅(最小)	7.0	5.5	-	-
	高さ	1.25	1.25	1.25	1.25
車両	延長	253.0	178.0	210.2	148.7

※ミニ 10 両・ミニ 7 両はフル 10 両・フル 7 両で網羅できることから、算出していないため、一とした。

(2)五稜郭駅の改良検討

五稜郭駅の上り線は島式ホームとなっており、新幹線車両と在来線車両の乗降ホームを分けることが可能であり、新幹線車両が単線利用する場合、運用面で利点があることから、4番線ホームを新幹線専用(上り・下り利用)、3番線ホームを在来線専用(上り利用)とする。

一般的に、新幹線のホーム高さは車両の床面に合わせて在来線より30cm程度高くなっているため、新幹線を停車させる現4番線ホームは車両との段差の緩和のため嵩上げを行う。

4番線は新幹線専用のため、改軌を想定するが、隣り合う在来線5番線との軌道中心間隔を確保するため、レールをホーム側に寄せ、かつホームを50cm程度削正する想定とした。また、乗り入れケースにより函館側へ100m程度のホーム延長が必要となる。

改修後の五稜郭駅ホーム(想定)

(m)

		フル10両	フル7両	ミニ10両	ミニ7両
ホーム	延長	265.0	190.0	220.0	160.0
	幅(最大)	12.0	12.0	12.0	12.0
	幅(最小)	7.0	5.5	-	-
	高さ	0.92~1.10	0.92~1.10	0.92~1.10	0.92~1.10
車両	延長	253.0	178.0	210.2	148.7

※ミニ10両・ミニ7両はフル10両・フル7両で網羅できることから、算出していないため、一とした。

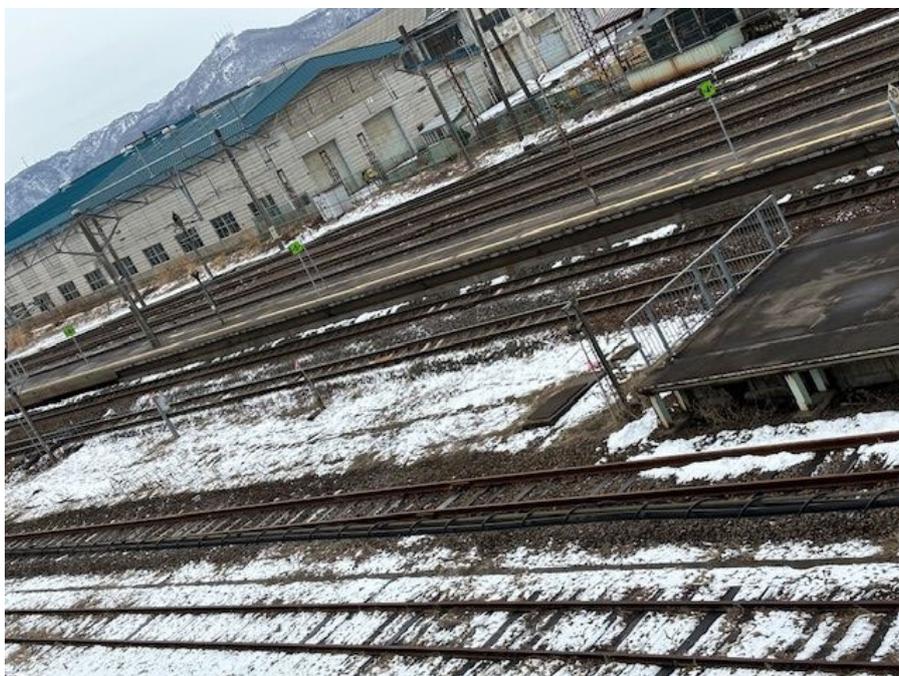


写真 五稜郭駅上り線ホームの函館側



写真 大曲駅：秋田新幹線 ミニ新幹線車両とホームとの段差



写真 新庄駅：山形新幹線 ミニ新幹線車両とホームとの段差

なお、五稜郭駅のホーム段差を解消する案は、3番線・4番線ホームを新幹線専用ホーム高さ1,250mmとし、1番線を在来線の上り線ホームとする方法も考えられるが、1番線は電化されていないため、電化工事等が必要となる。

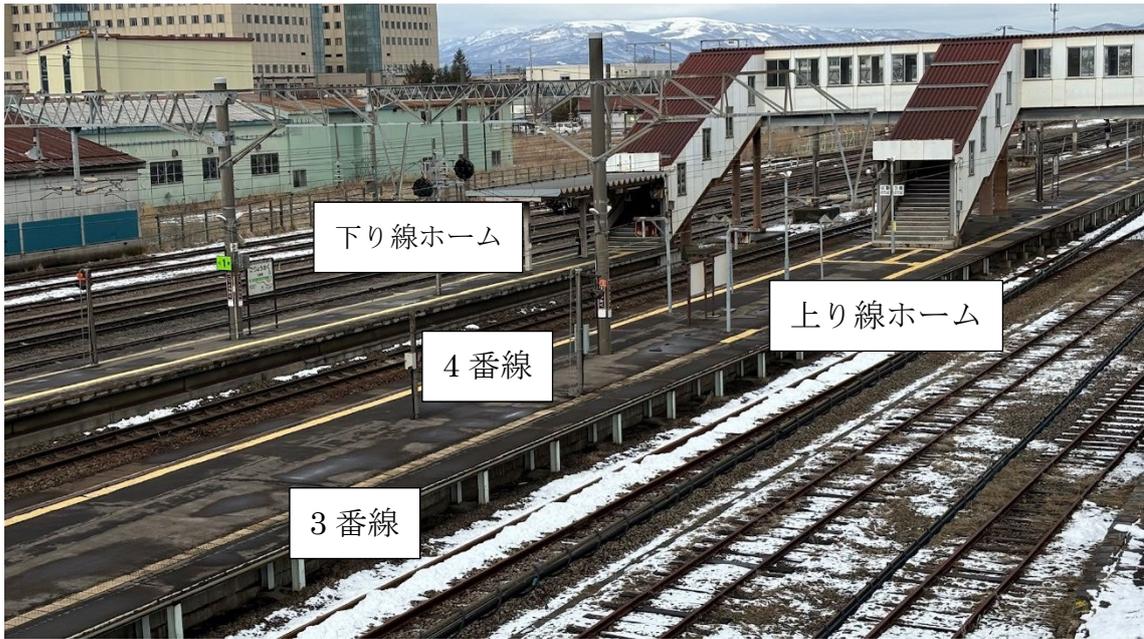


写真 五稜郭駅上り線ホームを臨む（手前が3番線、奥が4番線）

6-6 電気関係の検討

6-6-1 新幹線等の函館駅乗り入れを行うために必要となる「電気・信号」部門の改修内容

1) 信号設備

- ①函館駅～七飯駅間の上り線に新幹線下り線用の場内、出発、閉そく信号機を新設する。
その際、信号回路の改修を行う。
- ②函館駅1・2番線延伸に伴い、現在の出発信号機の移転を行う。
- ③新函館北斗駅において新幹線との分岐渡り線に信号機を新設する。また、新幹線車両の分割・併合を行うため、誘導信号機を新設する。

2) ATS装置

- ①信号機を新設する箇所にATS地上子を新設する。
※ATS地上子からの信号を受信する際、新幹線車両側に車上子を新設する必要があるが、別工事とする。

3) 踏切保安装置

- ①函館駅～七飯駅間の上り線にて新幹線下り列車が通過するための踏切制御子を新設する。同時に踏切制御条件変更に伴う踏切の改修を行う。

4) 連動装置

- ①函館、五稜郭、七飯、新函館北斗各駅において新幹線車両走行に伴う進路増加（単線運転）に伴う装置の改修を行う。なお、新函館北斗駅の新幹線部分は別工事とする。

5) 軌道回路

- ①信号機を新設する箇所において軌道回路装置の新設を行う。

6) 転てつ装置

- ①函館駅、保守基地線分岐箇所には標準軌(1435mm)用の転てつ機を新設する。

7) CTC・PRC装置

- ①新幹線乗り入れに伴い、線形やダイヤが変わることからCTC・PRC装置の改修を行う。

【用語解説】

- ①「CTC」；列車集中制御の略。指令員が指令所にて遠隔で信号機の制御を行い列車の運行を一元管理するシステム。
- ②「PRC」；プログラム式列車運行制御装置。信号機を指令員による手動操作からコンピュータによる自動制御に置き換えたもの。

6-6-2 新幹線における運行管理システム

(1) COSMOS 中央装置の概要

鉄道・運輸機構「北海道新幹線電気工事誌（新青森・新函館北斗間）」を参照し、JR 東日本における新幹線に関わる全ての業務を総合的に管理するシステムである「新幹線総合システム（COmputerized Safety Maintenance and Operation systems of Shinkansen: COSMOS）」の概況を整理した。

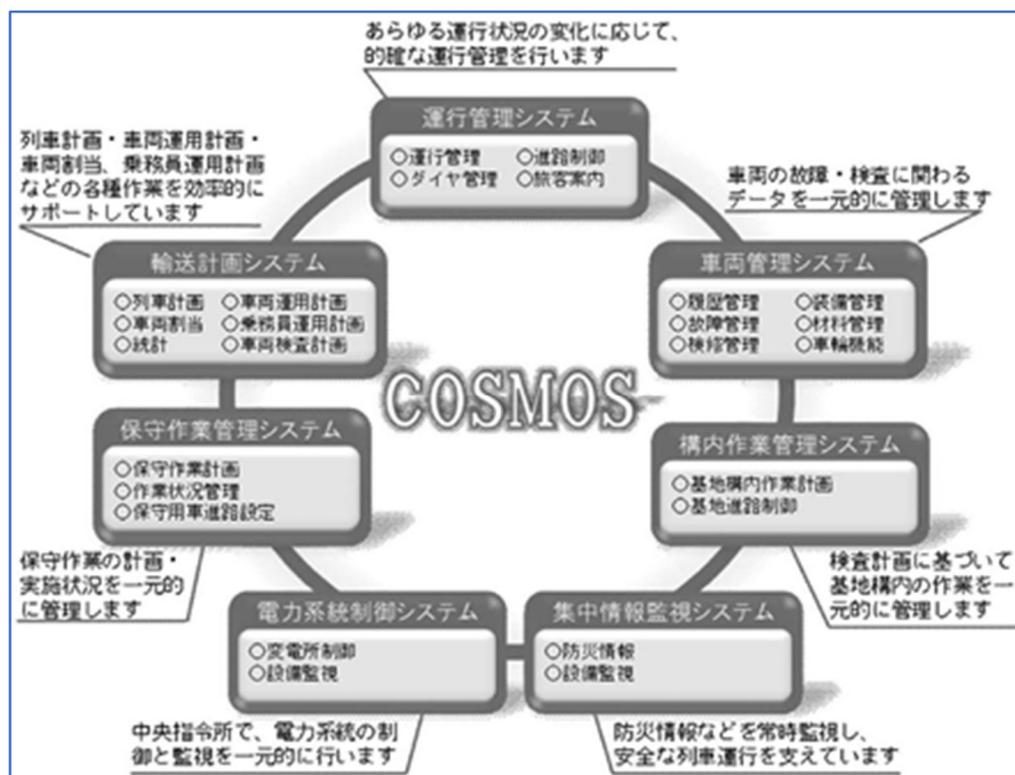


図 COSMOS システム構成

(2) 種々の運行管理システムの改修が必要になる理由

北海道新幹線と東北新幹線は、JR 北海道と JR 東日本という2つの会社が新幹線の相互直通運転することにより、東京から境界駅である「新青森」を經由し新函館北斗駅に至っている。これらを一体的に運行管理しているものが CYGNUS（JR 北海道の運行管理システム）と COSMOS である。

これまでも、新幹線が延伸開業や新規路線の開業に際しては、運行管理システムを改修（拡充）や新設させながら実施されてきている。路線の拡大に止まらずに、ダイヤ改正に伴う運行計画の変更があれば、運行管理システムの改修は必要となる。

函館駅に新幹線車両が乗り入れるためには、新幹線本線から車両基地に入れるように、あらたな編成車両の運行管理が必要となるため、これに伴う運行計画に連動する運行管理システムの改修が不可欠と想定される。

また、在来線側でも、信号器の増設や新たな運行計画（列車運転ダイヤ）となるため、これに関連する信号機器の増設や在来線運行管理システムの改修が必須となる。

6-7 乗り入れ車両の検討

(1) 乗り入れ用車両の要件

参考まで、本調査における乗り入れ用車両の要件を以下のとおり検討した。なお、要件項目は各ケースにより異なる。

表 乗り入れ車両要件

項目	内容
① 短編成化	分割併合装置、短編成（3両、7両）組成が可能
② 複電圧対応	在来線規格（交流 20kV）での走行および乗客サービス提供が可能
③ 信号・保安システム	在来線用信号・保安システム（ATS 車上子設置含む）に対応
④ 列車無線・防護無線	在来線用列車無線・防護無線に対応

なお、参考として、以上の要件を満たす車両費については、受託者において検討した結果、1両あたり 5.06～5.34 億円という試算結果となった。

(2) 在来線車両の検討

新函館北斗～函館駅間を走行する在来線車両は三線軌条上を走行することになるが、レールの配置によっては改造が必要になる可能性があるため、その項目についても挙げておく。

自動収納ステップ

三線軌条を設置する場合、軌道中心線が 184mm 移動するので、レール敷設位置によっては在来線車両とホームとの間隔が広がってしまう場合がある。その解決のためには、在来線車両に自動収納式の乗降用ステップを搭載する方法が考えられる。



図 自動収納ステップの例（JR 東日本 E6 系）

現行の「はこだてライナー」733 系電車に自動収納ステップを追加する場合、非常に難易度が高い改造になる。耐寒・耐雪を考慮した構造の検討、構体の側扉枠部分に穴開け、可動式ステップ追加、動作用電源または動力源の確保等が必要になり、また 1両 6箇所（車両は、転回運用をする可能性があるため両側にステップが必要）全ての側ドアに施工する必要があるが、以下のように多くの懸念がある。

表 自動収納ステップ 主な懸念項目

項目	内容
車体強度	車体の切り欠きが必要となる。車体強度に問題が出ないか十分な検証が必要
設置スペース	当該車両の側ドア下部に既にステップ（固定式）が存在するため、更なる可動式ステップを搭載するスペースに制約があり、E6系のような収納時に段差がないステップとすることが困難
障害物	扉下部にステップがぶら下がるような状態で露出するため、雪などの障害物が衝突または付着し動作不良を起こすおそれあり
故障検知	動作不良となった場合、乗降時の安全確保に重大な影響がある。ステップの状態監視および故障検知が必要
低温・降雪時の動作保証	低温・降雪時の可動部動作保証（凍結防止）のため、当該ステップ専用にヒーターの設置および常時稼働が必要
メンテナンス	可動部の日常メンテナンス、毎日の動作確認が必要

以上のとおり、可動式ステップを物理的に取り付けることは可能であるが、車体強度の低下、乗降時における乗客の安全確保などに多くの問題があるため、現実的な案とは言い難い。

6-8 整備工程の検討

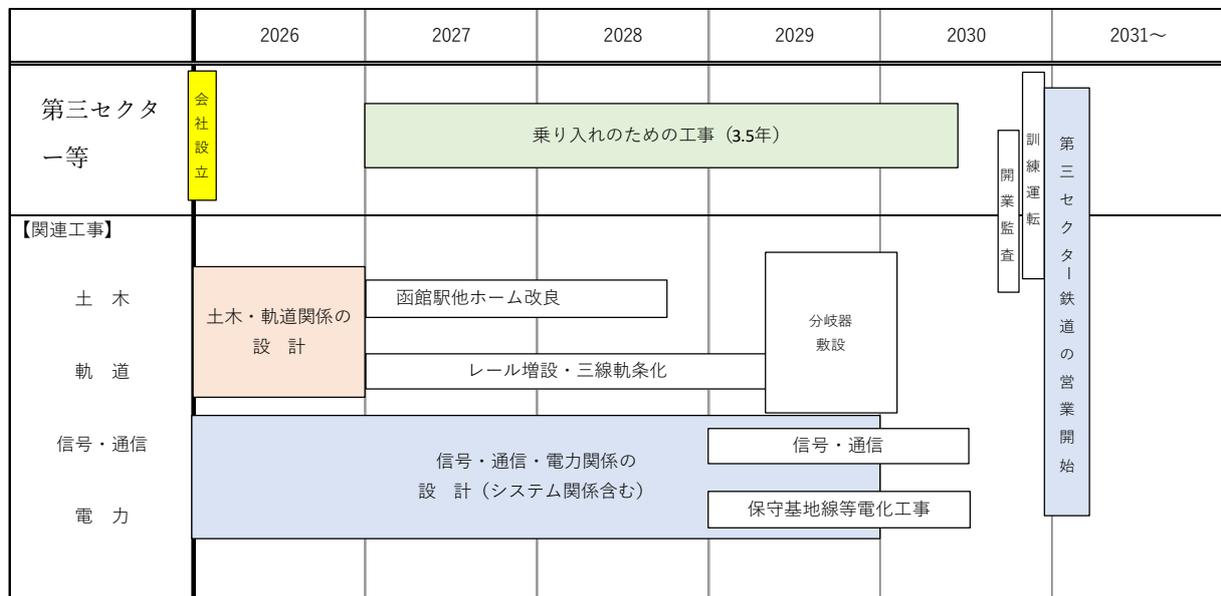
6-8-1 全体工程の検討

乗り入れに関する工期に関しては、第三セクター等設立後、設計・工事・開業準備を進める必要がある。本調査においては、いわゆる「上下分離方式」の「下」にあたる鉄道施設整備は、第三セクター等が行うものとして検討を進めるものとする。算出の詳細は、次頁以降に示す。

横軸は時間軸とし、縦軸は函館起点としたキロ程とし、列車間合いの区間ごとに施工区間を設けた。工事開始は 2027 年度からとした。工事準備期間を 2 か月とした。各工事の算出根拠は各項で記載している。工事工程は現行の旅客や貨物に影響を与えないようにするとともに、夜間保守間合いを考慮した工程とした。各ケースによる工事工程の大きな違いはない。

設計(土木・軌道：1 年、電気関係：2 年、運行管理システム改修：4 年)、工事(土木・軌道：3.5 年、電気関係 1.5 年)、開業準備 0.5 年と見込まれる。

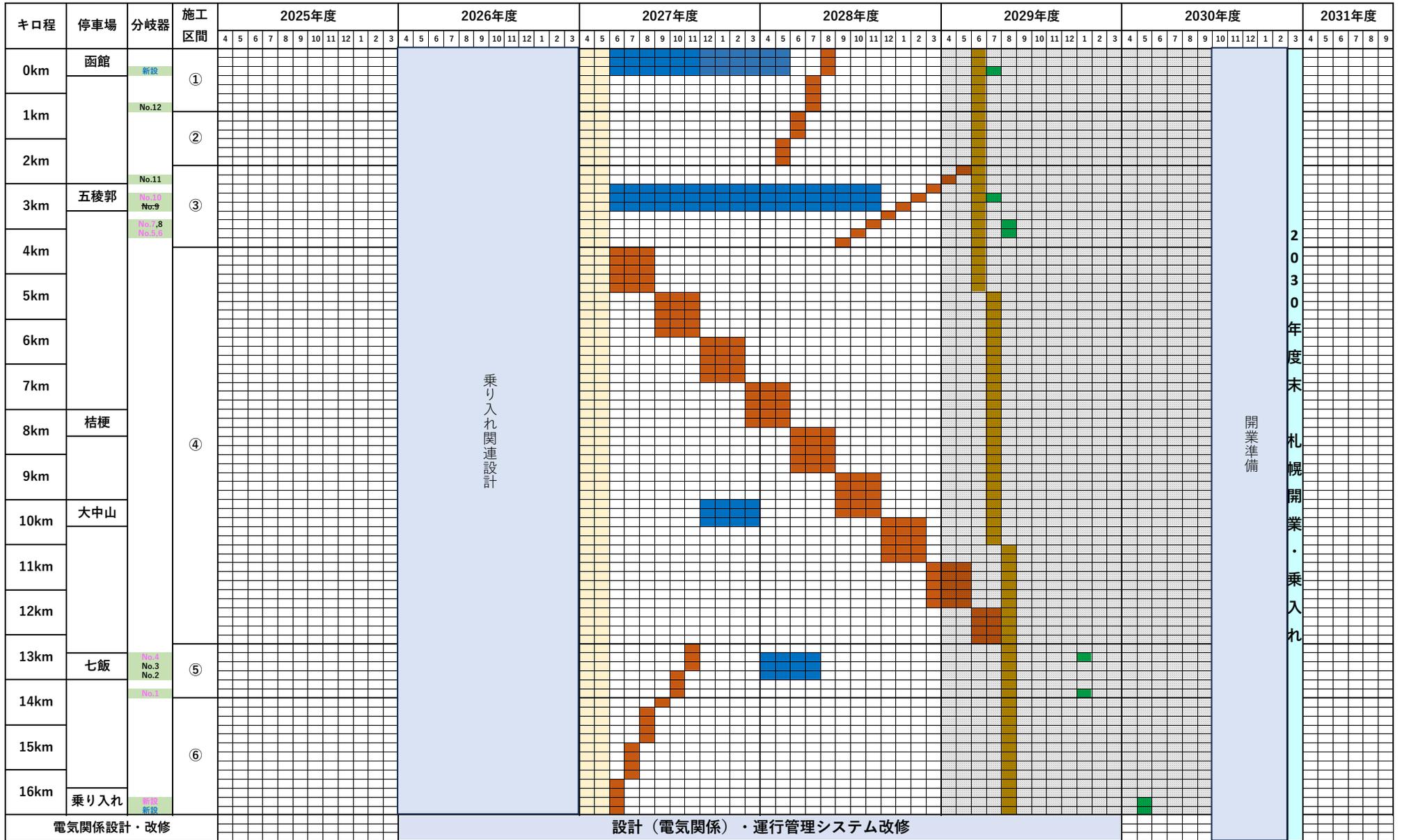
図 2026 年度～2031 年度を見据えた設計・工事工程



工事工程案

整備する際の留意事項として、軌道工事やホーム改修工事の人員確保、営業したまま活線での関連工事の実施、函館駅 1・2 番線ホームを改修する間、同ホームに関連する鉄道事業者との調整が必要となるほか、JR 北海道や工事施工会社との協議、環境影響評価手続きの状況等によって変動するなどが挙げられ、関係者との協議が必要である。

工事工程案



乗り入れ関連設計

開業準備

2030年度末 札幌開業・乗り入れ

黒字	狭軌分岐器
ピンク字	三線分岐器
青字	標準軌分岐器
黒字	狭軌分岐器撤去

黒字	工事準備期間
青字	ホーム工事
オレンジ	マクラギ工事
黄緑	レール敷設工事
緑	分岐器工事
グレー	電気工事

6-8-2 軌道工事・駅改修工事の工期試算

(1) 軌道工事の工期試算

三線軌条化・改軌にあたっては、標準軌に対応したマクラギへの交換が必要となるため、マクラギ本数を基に工期を試算する。工事工程案は6-8-1 全体工程の検討に記載した。

試算条件

- ・マクラギ本数は0.6mに1本とした。
- ・ヒアリングにより、1日(5時間あたり)・1人あたりのマクラギ施工本数は2本とする。
- ・1日あたりの可動時間が5時間より少ない区間は、割増を考慮する。
- ・施工日数は不稼働日数0.7を考慮し、実施工日数を1.7倍する。

	位置	工期 (か月)
①	函館駅構内	2
②	函館駅～五稜郭駅	2
③	五稜郭駅構内	7
④	五稜郭駅～七飯駅	26
⑤	七飯駅構内	2
⑥	七飯駅～函館本線乗り入れ	4

④五稜郭駅～七飯駅の工事時間は短くかつ工事延長が長いため、多くの施工日数を要する。工事は④区間と④区間以外に分けて工事工程を作成した。

④では軌道工事のため10人/1パーティで5パーティを想定している。④以外の区間では、3～5パーティを想定し、工程を作成した。軌道工事で最大10パーティ(100人)が必要となる。

(2) レール敷設工事の工期

ヒアリング結果より、400mを1日として工期を試算した。

延長17,580m/400m×1.7=75日 →90日とした。

(3) 三線分岐器等の設置工事の時期

函館本線の三線分岐器の設置について工事工程表に記載した。函館本線 No.10(6-3-(3) 配線略図参照。以降同様。)は7月とし、函館本線 No.1～No.7 および乗り入れ部の2箇所は8月(お盆)、1月(年始)、5月(ゴールデンウィーク)に工事を行う工程とした。なお、既設・新設の分岐器についてポイントヒーターを設置する。

(4) 駅改修工事の工期

函館駅は12か月、五稜郭駅は近接施工を考慮し18か月、大中山駅および七飯駅はホーム削正とレール寄せを含め4か月を想定した。

6-8-3 電気関係工事の工期の検討

ここでは、電気分野の工事の中で、特に軌道との関連が高い「信号部門」の工期を算出する（他の電気分野もこの工期内に収まるものと想定）。なお、新幹線運行管理システム改修は、過去の新幹線の整備実績から4～5年かかると想定されるので、現場作業ではないが留意しておく必要がある。

信号に関する工期算出

1. 在来線の工期（ヒアリングによる）

(1) 設 計 = 24 ヶ月 (2.0 年)

(2) 工 事 = ケーブル布設 2 ヶ月 + 施工 4 ヶ月 + 試験 10 ヶ月 + 社検・切換準備 2 ヶ月
= 工事合計 = 18 ヶ月 (1.5 年)

(3) 設計・工事合わせた合計 = 42 ヶ月 (3.5 年)

2. 新幹線の工期（ヒアリングによる）

(1) 設 計 = 24 ヶ月 (2.0 年)

(2) 工 事 = ケーブル布設 1 ヶ月 + 施工 2 ヶ月 + 試験 8 ヶ月 + 社検・切換準備 3 ヶ月
= 工事合計 = 14 ヶ月 (1 年 2 ヶ月)

(3) 設計・工事合わせた合計 = 38 ヶ月 (3 年 2 ヶ月)

上記の在来線と新幹線関係の工期を比べると、在来線は設計 2.0 年の現場工事は 1.5 年で 3.5 年と若干長いため、この工期を基本と想定する。

6-9 整備費の算出

整備費は、用地費・路盤費、橋梁費、軌道費、停車場費、諸建物費、電気関係費、工事附帯費等に分けて算出し、各項目の整備費をケース別に合計した。

- 用地費：函館新幹線総合車両所付近における分岐器設置や電化工事、地盤改良工事を想定し工事用借地を見込んだ。
- 路盤費：函館新幹線総合車両所付近での渡り線に関わる地盤改良費と上り線の単線利用に伴い必要となる踏切改修費を見込んだ。
- 橋梁費：本調査において、架け替えの必要な橋りょうは確認されなかったため計上はしていない。
- 軌道費：三線軌条化・改軌と三線分岐器（7ヶ所）・標準軌分岐器敷設（2ヶ所）、レール寄せに係る費用を見込んだ。なお、冬季の安定輸送のために必要な分岐器融雪器（ポイントヒーター）もここに盛り込んでいる。
- 停車場費：函館駅・五稜郭駅のホーム等改修費用および新幹線の通過やレール寄せに伴う通過駅ホームの削正費用等を見込んだ。ホーム改修に伴う電灯等の費用もここに含む。
- 諸建物費：函館新幹線総合車両所保守基地線からの分岐と函館本線での合流する分岐器付近での雪対策のための「スノーシェルター設置」費用を見込んだ。
- 電気関係費：信号器増設のほか、変電所の設備増、無線設備などの通信関係、電車線（トロッコ線）の偏位変更など電車線関係、新幹線運行管理システム改修費を見込んだ。
- 工事附帯費等：上記費用の合計額に対し、設計・測量・環境関係費用を合計10%、委託管理費用10%を見込んだ。

以上から、ケース別に若干の差はあるものの、整備費用は157～169億円(税抜)となる。

費目	摘要
用地費・路盤費	工事用借地、渡り線付近の地盤改良・踏切改修
橋梁費	なし（バラスト留め費用は軌道費に計上）
軌道費	三線軌条化・改軌関係、三線分岐器・標準軌分岐器敷設
停車場費	函館駅ホーム等改修 五稜郭駅のホーム等改修
諸建物費	スノーシェルター設置
電気関係費	信号器増設・変電所・通信・電車線・運行管理システム改修
工事附帯費等	設計・測量・環境関係費10%、委託管理費用10%

新幹線等乗り入れのために要する整備費のケース別試算 (単位：億円)

項目	単位	ケース1F	ケース1M	ケース2F	ケース2M	ケース3F	ケース3M
車両編成	函館・札幌	10両	10両	10両	10両	7両	7両
	函館・東京	-	-	10両	10両	3両	3両
	分割・併合	無	無	無	無	有	有
車両長	m	253	253	253	253	178	149
函館駅ホーム長	m	295	295	295	295	220	190
五稜郭駅ホーム長	m	265	220	265	220	190	160
用地費・路盤費	億円	3	3	3	3	3	3
橋梁費	億円	0	0	0	0	0	0
軌道費	億円	38	37	38	37	38	37
停車場費	億円	15	13	15	13	11	9
諸建物費	億円	4	4	4	4	4	4
電気関係設備費	億円	77	77	81	81	78	78
うち新幹線運行管理システム改修費	億円	36	36	36	36	36	36
工事附帯費等(工事費の20%)	億円	27	27	28	28	27	26
整備費合計	億円	164	161	169	166	161	157
消費税	億円	16	16	17	17	16	16
整備費(税込)	億円	181	177	186	182	177	173
単価	億円/km	10.1	9.9	10.4	10.2	9.9	9.7

※工事附帯費算出の「工事費」とは、「用地費・路盤費、橋梁費、軌道費、停車場費、諸建物費、電気関係費」の合計額である。

※小数点以下は四捨五入。

※函館駅および五稜郭駅のホーム長は、改修後の想定。

各項目ごとの内訳について次頁以降に示す。なお、以降における単価・数量等については、ヒアリング等を元に受託者において設定したものである。

ケース1F

億円

No.	区間	用地費 路盤費	橋梁費	軌道費	停車場費	諸建物費	小計	電気関係 設備費	
1	函館駅	0.00	0.00	2.77	6.34	0.00	9.11	77.00	
2	函館～五稜郭	0.41	0.00	5.32	0.00	0.00	5.73		
3	五稜郭駅	0.00	0.00	0.87	8.35	0.00	9.22		
4	五稜郭～桔梗	0.17	0.00	10.51	0.00	0.00	10.68		
5	桔梗駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44		
6	桔梗～大中山	0.14	0.00	3.34	0.00	0.00	3.48		
7	大中山駅	0.00	0.00	0.44	0.27	0.00	0.71		
8	大中山～七飯	0.16	0.00	6.03	0.00	0.00	6.19		
9	七飯駅	0.04	0.00	1.36	0.27	0.00	1.67		
10	七飯～分岐渡り線	0.09	0.00	4.91	0.00	0.00	5.00		
11	分岐渡り線	2.03	0.00	0.96	0.00	2.00	4.99		
12	保守基地線	0.00	0.00	0.58	0.00	2.00	2.58		
小計		3.04	0.00	37.53	15.23	4.00	59.80	77.00	
工事附帯費等(工事費の20%)								27	
工事費合計								164	

ケース1M

億円

No.	区間	用地費 路盤費	橋梁費	軌道費	停車場費	諸建物費	小計	電気関係 設備費	
1	函館駅	0.00	0.00	2.77	5.38	0.00	8.15	77.00	
2	函館～五稜郭	0.41	0.00	5.32	0.00	0.00	5.73		
3	五稜郭駅	0.00	0.00	0.87	6.93	0.00	7.80		
4	五稜郭～桔梗	0.17	0.00	10.08	0.00	0.00	10.25		
5	桔梗駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44		
6	桔梗～大中山	0.14	0.00	3.34	0.00	0.00	3.48		
7	大中山駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44		
8	大中山～七飯	0.16	0.00	5.63	0.00	0.00	5.79		
9	七飯駅	0.04	0.00	1.36	0.27	0.00	1.67		
10	七飯～分岐渡り線	0.09	0.00	4.91	0.00	0.00	5.00		
11	分岐渡り線	2.03	0.00	0.96	0.00	2.00	4.99		
12	保守基地線	0.00	0.00	0.58	0.00	2.00	2.58		
小計		3.04	0.00	36.70	12.58	4.00	56.32	77.00	
工事附帯費等(工事費の20%)								27	
工事費合計								161	

ケース2F

億円

No.	区間	用地費 路盤費	橋梁費	軌道費	停車場費	諸建物費	小計	電気関係 設備費
1	函館駅	0.00	0.00	2.77	6.34	0.00	9.11	81.00
2	函館～五稜郭	0.41	0.00	5.32	0.00	0.00	5.73	
3	五稜郭駅	0.00	0.00	0.87	8.35	0.00	9.22	
4	五稜郭～桔梗	0.17	0.00	10.51	0.00	0.00	10.68	
5	桔梗駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44	
6	桔梗～大中山	0.14	0.00	3.34	0.00	0.00	3.48	
7	大中山駅	0.00	0.00	0.44	0.27	0.00	0.71	
8	大中山～七飯	0.16	0.00	6.03	0.00	0.00	6.19	
9	七飯駅	0.04	0.00	1.36	0.27	0.00	1.67	
10	七飯～分岐渡り線	0.09	0.00	4.91	0.00	0.00	5.00	
11	分岐渡り線	2.03	0.00	0.96	0.00	2.00	4.99	
12	保守基地線	0.00	0.00	0.58	0.00	2.00	2.58	
小計		3.04	0.00	37.53	15.23	4.00	59.80	81.00
工事附帯費等(工事費の20%)								28
工事費合計								169

ケース2M

億円

No.	区間	用地費 路盤費	橋梁費	軌道費	停車場費	諸建物費	小計	電気関係 設備費
1	函館駅	0.00	0.00	2.77	5.38	0.00	8.15	81.00
2	函館～五稜郭	0.41	0.00	5.32	0.00	0.00	5.73	
3	五稜郭駅	0.00	0.00	0.87	6.93	0.00	7.80	
4	五稜郭～桔梗	0.17	0.00	10.08	0.00	0.00	10.25	
5	桔梗駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44	
6	桔梗～大中山	0.14	0.00	3.34	0.00	0.00	3.48	
7	大中山駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44	
8	大中山～七飯	0.16	0.00	5.63	0.00	0.00	5.79	
9	七飯駅	0.04	0.00	1.36	0.27	0.00	1.67	
10	七飯～分岐渡り線	0.09	0.00	4.91	0.00	0.00	5.00	
11	分岐渡り線	2.03	0.00	0.96	0.00	2.00	4.99	
12	保守基地線	0.00	0.00	0.58	0.00	2.00	2.58	
小計		3.04	0.00	36.70	12.58	4.00	56.32	81.00
工事附帯費等(工事費の20%)								28
工事費合計								166

ケース3F

億円

No.	区間	用地費 路盤費	橋梁費	軌道費	停車場費	諸建物費	小計	電気関係 設備費
1	函館駅	0.00	0.00	2.77	4.73	0.00	7.50	78.00
2	函館～五稜郭	0.41	0.00	5.32	0.00	0.00	5.73	
3	五稜郭駅	0.00	0.00	0.87	5.99	0.00	6.86	
4	五稜郭～桔梗	0.17	0.00	10.51	0.00	0.00	10.68	
5	桔梗駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44	
6	桔梗～大中山	0.14	0.00	3.34	0.00	0.00	3.48	
7	大中山駅	0.00	0.00	0.44	0.27	0.00	0.71	
8	大中山～七飯	0.16	0.00	6.03	0.00	0.00	6.19	
9	七飯駅	0.04	0.00	1.36	0.27	0.00	1.67	
10	七飯～分岐渡り線	0.09	0.00	4.91	0.00	0.00	5.00	
11	分岐渡り線	2.03	0.00	0.96	0.00	2.00	4.99	
12	保守基地線	0.00	0.00	0.58	0.00	2.00	2.58	
小計		3.04	0.00	37.53	11.26	4.00	55.83	78.00
工事附帯費等(工事費の20%)								27
工事費合計								161

ケース3M

億円

No.	区間	用地費 路盤費	橋梁費	軌道費	停車場費	諸建物費	小計	電気関係 設備費
1	函館駅	0.00	0.00	2.77	4.09	0.00	6.86	78.00
2	函館～五稜郭	0.41	0.00	5.32	0.00	0.00	5.73	
3	五稜郭駅	0.00	0.00	0.87	5.04	0.00	5.91	
4	五稜郭～桔梗	0.17	0.00	10.08	0.00	0.00	10.25	
5	桔梗駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44	
6	桔梗～大中山	0.14	0.00	3.34	0.00	0.00	3.48	
7	大中山駅	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44	
8	大中山～七飯	0.16	0.00	5.63	0.00	0.00	5.79	
9	七飯駅	0.04	0.00	1.36	0.27	0.00	1.67	
10	七飯～分岐渡り線	0.09	0.00	4.91	0.00	0.00	5.00	
11	分岐渡り線	2.03	0.00	0.96	0.00	2.00	4.99	
12	保守基地線	0.00	0.00	0.58	0.00	2.00	2.58	
小計		3.04	0.00	0.00	9.40	4.00	53.14	78.00
工事附帯費等(工事費の20%)								26
工事費合計								157

6-9-1 用地費・路盤費・橋梁費の算出

ここでは、本調査における施設整備にあたり、必要になると見込まれる用地の確保、路盤改良のほか、三線軌条化に伴い最低限必要となる橋りょうの小規模な改修費用を算出した。

なお、ここで算出する用地費・路盤費・橋梁費は、全てのケースで同額と想定している。

(1) 用地費の算出 (※路盤費の内数)

今回の新幹線等乗り入れに際しては、現況鉄道用地以外を買収する必要はないものと想定されるが、保守基地線から函館本線への分岐渡り線や分岐器設置、さらにスノーシェルター設置を想定する場合には、工事用借地が必要となると見込まれ一定面積・期間を想定する。なお、用地費（借地費）は路盤費の内数としている。

(2) 路盤費の算出 3億円

路盤費は、以下の地盤改良費・踏切改修費と上記用地費の合計額である。

①地盤改良費

函館新幹線総合車両所では、地盤改良が行なわれた。そのため、今回の渡り線付近においても地盤改良費用を見込んだ。

②踏切改修費

三線軌条化に伴い、現況 27 か所の踏切では（踏板などの）改修が必要となる。この路盤費用を見込んだ。

(3) 橋梁費の算出 0億円

今回の検討の中では、函館駅～新函館北斗間駅において、1箇所の鉄桁以外は、PC・RC 桁橋に架け替えが終わっていることを現地確認した。なお、1箇所の鉄桁についても橋りょうの耐力などを確認し、新幹線の乗り入れに伴う架け替えは必要ないものと想定した。

なお、三線軌条化に伴うバラスト幅拡大に対する橋りょう上のバラスト止めは、軌道費に含まれている。

6-9-2 軌道費の算出

軌道費の算出は、三線軌条化・改軌と三線分岐器・標準軌分岐器敷設とを分け、関係者からのヒアリングを基に算出した。

新幹線車両の走行に関わる全ての分岐器には、寒冷地対策としてポイントヒーターの設置費用も見込んだ。なお、スノーシェルターの整備費については、別途「諸建物」費に計上した。

1. 三線軌条化 (14.9km)

$$176 \text{ 百万円/km} \times 14.9\text{km} = 26.2 \text{ 億円}$$

2. 改 軌 (2.6km)

$$\text{函館駅他} = 146 \text{ 百万円/km} \times 2.1\text{km} = 3.1 \text{ 億円}$$

$$\begin{aligned} \text{五稜郭駅} &= 151 \text{ 百万円/km} \times 0.5\text{km} = 0.8 \text{ 億円} \\ &= 3.9 \text{ 億円} \end{aligned}$$

3. 分岐器およびレール寄せ

種別	単価 (百万円)	単位	フル新幹線		ミニ新幹線	
			数量	工事費(億円)	数量	工事費(億円)
三線分岐器	70.4	組	7	4.9	7	4.9
標準軌分岐器	58.3	組	2	1.2	2	1.2
狭軌分岐器	10.0	組	5	0.5	5	0.5
レール寄せ	82.8	式	1	0.8	0	0.0
工事費合計				7.4		6.6

※各分岐器には、ポイントヒーター費用（10百万円）を含んでいる。

4. 軌道費の合計

種別	単位	レール寄せ案	
		ケースF	ケースM
三線軌条化	億円	26.2	26.2
改軌	億円	3.9	3.9
分岐器	億円	7.4	6.6
工事費合計	億円	37.5	36.7

ケース F：ケース 1F、ケース 2F、ケース 3F

ケース M：ケース 1M、ケース 2M、ケース 3M を示す。

6-9-3 停車場費の算出

停車場費の算出は下表に示す 6 ケースで行い、ケース 1F・ケース 2F とともに 15 億円、ケース 1M・ケース 2M とともに 13 億円、ケース 3F は 11 億円、ケース 3M は 9 億円と見込まれた。

なお、単価設定は工事誌等を元に受託者において設定したものであり、函館駅が約 4～6 億円、五稜郭駅が約 5～8 億円の工事費（税抜）と見積もられた。

駅ごとの主な工事内容

函館駅：ホーム新設(1・2 番線)と上屋新設

五稜郭駅：ホーム新設(3・4 番線)と上屋新設、ホーム削正およびレール寄せ(4 番線)

桔梗駅：整備等なし

大中山駅：ホーム削正およびレール寄せ(下り線・2 番線)[ミニ新幹線の場合は不要]

七飯駅：ホーム削正およびレール寄せ(上り線・1 番線)を算出した。

	東京～札幌			函館～札幌	停車場 工事費 億円
	東京～新函館北斗	新函館北斗～函館	新函館北斗～札幌		
ケース1F	10F	—	10F	10F	15
ケース1M	10F	—	10F	10M	13
ケース2F	10F	10F	10F	10F	15
ケース2M	10M	10M	10M	10M	13
ケース3F	7F+3F	3F	7F	7F	11
ケース3M	7F+3M	3M	7F	7M	9

ホーム延長 (m)

	函館	五稜郭
ケース1F	295	265
ケース1M	250	220
ケース2F	295	265
ケース2M	250	220
ケース3F	220	190
ケース3M	190	160

6-9-4 諸建物費の算出

ここでは、分岐器不転換対策設備として、①保守基地線標準軌分岐器設置箇所、②分岐渡り線と本線に合流する三線分岐器設置箇所に「スノーシェルター」2ヶ所を設置する費用を算出する。

鉄道・運輸機構の北海道新幹線工事誌において「共用走行区間における三線式軌道用ポイント部は、土工区間であり、スノーシェルターで覆い、降雪の影響を低減した。」とあることから、これを参考に検討した。

スノーシェルターの規模について、今回スノーシェルター設置を検討する①および②は単線であることから、やや小型となるものを想定した。

関係者からのヒアリングを基礎に、営業線近接かつ夜間間合いを想定し、割り増しや建設デフレーターにより調整した単価を設定し、「諸建物費=4億円」を算出した。



写真 北海道新幹線におけるスノーシェルター
(鉄道・運輸機構北海道新幹線工事誌から)

6-9-5 新幹線運行管理システム改修費の算出

鉄道・運輸機構（JRTT、旧日本鉄道建設公団）は、公的な建設主体として、これまでに青函トンネル（津軽海峡線）・上越新幹線・北陸新幹線・東北新幹線・北海道新幹線・九州新幹線等を建設・開業させてきている。

そこで、ここでは「鉄道公団」および「鉄道・運輸機構」の「新幹線電気工事誌」から新幹線運行管理システムの費用実績を抽出・引用し、函館駅に新幹線を乗り入れる場合の「新幹線の運行管理システムの改修費」（負担分想定）の算出を試みた。

前提としては、北海道新幹線札幌開業と同時期に当該新幹線運行管理システムの改修が行われるものとした。

試算は、①北陸新幹線；高崎・長野間（1997 年開業）②東北新幹線；盛岡・八戸間（2002 年開業）③北陸新幹線；長野・金沢間（2015 年開業）の「新幹線運行管理システム改修費用」を抽出し、現在価格に調整するため、国土交通省の建設デフレーターで換算し行った。

今回の函館駅への新幹線乗り入れに伴う COSMOS(JR 東日本)および CYGNUS(JR 北海道)の改修費の試算は、「函館本線への乗り入れ区間を 1 駅相当[※]」と想定し、過去の整備新幹線の事例における 1 駅当りの改修費実績から改修費を見込んだ。

※ 運行管理システムの改修費は、線路の長さや駅の数に関係している。本調査における新幹線本線から保守基地線への進入・退出は、駅から車両基地への移動と類似していると考え、車両基地内の 1 線整備相当のシステム改修が必要になると想定したものである。

試算より、「**新幹線運行管理システム改修費用**」を「**36 億円**」と見込むこととする。

なお、札幌延伸開業に伴う新幹線運行管理システム（COSMOS および CYGNUS）の改修時期と函館駅への乗り入れに伴う改修時期を合わせることができれば、1 駅相当の費用増加に収まると想定されるが、乗り入れを単独で行う場合には、今回算定値の数倍の費用は避けられないと想定される。そのため、札幌開業に向けた運行管理システム改修関係の行程把握が不可欠となる。参考として、北陸新幹線金沢開業での COSMOS 費用は、H23～H27 年度の 5 年にかけている。また、システム改修は、運行主体の鉄道事業者間での協議が必要となる。

6-9-6 電気関係の整備費の算出

電気分野の系統ごとの改修費・増設費を算出した。なお、数値は税抜きである。

1. 電気系統毎の整備費

(1) 信号部門の整備費の算出

1) 在来線の改修費用 = 19.3 億円 (函館指令改修含む)

当該区間 (函館駅～新函館北斗駅) の上り線に、新幹線等車両が乗り入れるために必要な電気信号分野の各項目を拾い上げ、総額を算出した。

2) 新幹線関連の改修費用 = 2.8 億円

新函館北斗駅 (新幹線) における新幹線関連の信号設備機器の増設・改修等を見込んだ。

(2) 変電所等 = 5.6 億円 (ケース 1・ケース 3)、10.2 億円 (ケース 2) ※乗り入れ車両数の関係

現在は、五稜郭変電所から電力供給がなされているが、函館・新函館北斗間の電車本数増加に伴う変電所の「き電用トランス容量・AT トランス容量等」に関し一定の設備増を見込んだ。なお、在来線指令所及び新幹線指令所の変電所制御監視システム改修費も計上した。

(3) 電車線路 = 5.4 億円

電車線路設備は、①新幹線乗入分岐区間の電車線路設備新設及び既設設備改修、②電車線 (トロリ線) 偏位変更・電車線支持金具取替、③函館駅他電車線新設の費用を計上する。

(4) 電力

分岐器におけるポイントヒーター (融雪器) を軌道分野で計上した。

(1 箇所あたり 10 百万円)

(5) 通信 = 7.3 億円

乗入区間の列車無線設備新增設及び新幹線札幌指令・在来線函館指令の無線設備改修を計上する。

以上の中で、「(2) 変電所+ (3) 電車線路+ (5) 通信」の合計は、

= 5.6 億円 (ケース 1,3) + 5.4 億円 + 7.3 億円 = **18.3 億円**

= 10.2 億円 (ケース 2) + 5.4 億円 + 7.3 億円 = **22.9 億円**

2. 電気分野の整備費の集計

電気分野の整備費の集計のため、在来線と運行管理システム改修を分けて集計すると、

(1) 在来線

(変電所+電車線路+通信) + 信号 =

ケース 1・ケース 3 = 18.3 億円+19.3 億円 = 37.6 億円 = **38 億円**

ケース 2 = 22.9 億円+19.3 億円 = 42.2 億円 = **42 億円**

(2) 「運行管理システム改修等」(新幹線運行管理システム改修+新幹線信号)

6-9-5 から、「新幹線運行管理システム改修 = 36 億円」

ケース 1・ケース 2 = 36 億円 + 2.8 億円 = **39 億円**

ケース 3 (分割併合) = 36 億円 + 3.8 億円 = **40 億円**

※ケース 3 (分割併合) の新幹線信号はケース 1・ケース 2 から 1 億円増とした。

(3) ケース別の電気総額

ケース別の電気分野合計+運行管理システム改修費用の合計は、

ケース 1 = 38 億円+39 億円 = **77 億円** (新幹線運行管理システム改修費 36 億円含む)

ケース 2 = 42 億円+39 億円 = **81 億円** (新幹線運行管理システム改修費 36 億円含む)

ケース 3 = 38 億円+40 億円 = **78 億円** (新幹線運行管理システム改修費 36 億円含む)

※「新幹線運行管理システム改修費」(36 億円) は、内数として表現する。

7. 北海道新幹線並行在来線対策協議会資料の分析調査

7-1 輸送の実態確認・整理

7-1-1 函館～新函館北斗～森間の 2018 年度 OD 実績と分析

JR 北海道は「北海道新幹線並行在来線対策協議会」に対し、平成 30（2018）年度の函館～長万部間の駅間通過人員を提示している。また、令和 3 年 4 月 26 日の協議会渡島ブロック会議には「2018 年度全券種 OD 表（函館～長万部）」が提示されている。

ここでは、その「函館～長万部 OD 表」（6,968 人）を基に、「函館～森間 2018 年度 OD 表（6,737 人）」を作成し、その場合の「函館～新函館北斗駅別方向別乗降人員図」を作成した。

同時に、駅間通過人員図と輸送密度を算出した。今回の算出では、2018 年度の輸送密度は「函館～森」で 1,098 人/日・km となった。なお、函館～長万部間での輸送密度は 685 人/日・km と示されているが、これは森～長万部間の輸送密度が小さいことによるものである。

函館～森間の特急列車を含む駅間通過人員から輸送密度を算出してみると 3,273 人となった。即ち、特急列車を含んだ場合が約 3,300 人/日・km で、特急列車を含まない場合の輸送密度 1,100 人/日・km であるため、その差 2,200 人/日・km が特急列車分によるものとなる。

また、この OD 表を基に、函館～新函館北斗間の輸送密度を算出すると、以下の通り 4,262 人/日・km と算出された。

2018年度 函館～新函館北斗間の駅間通過人員・輸送密度 比較表

No.	起点側駅	終点側駅	駅間 (km)	駅間通過人員 (函館～森OD表から (人))	輸送人キロ (人キロ)	駅間通過人員 (函館～長万部グラフから) ※特急列車分む (人)			特急列車分 (差分)	輸送人キロ (人キロ)
						定期	定期外	計③		
			①	②	①×②				③-② (人)	①×③
1	函 館	五稜郭	3.4	4,960	16,864	1,907	6,209	8,116	3,156	27,594
2	五稜郭	桔 梗	4.9	4,816	23,598	1,561	6,005	7,566	2,750	37,073
3	桔 梗	大中山	2.1	4,292	9,013	1,294	5,855	7,149	2,857	15,013
4	大中山	七 飯	3.4	4,039	13,733	1,142	5,796	6,938	2,899	23,589
5	七 飯	新函館北斗	4.1	3,189	13,075	654	5,631	6,285	3,096	25,769
合 計・平均			17.9	4,259	76,283	1,312	5,899	7,211	2,952	129,038
輸送密度 (人/日km)				4,262		7,209				

【表の説明】

輸送密度で、特急列車を含むと 7,209 人/日 km となっており、4,262 人/日 km との差が「特急列車分」となる。なお、駅間によって差が生じているが、この区間の特急列車利用（往復）は約 2,950 人/日となる。

表 函館～森間 2018 年度 OD 表

	函館	五稜郭	桔梗	大中山	七飯	新函館北斗	仁山	大沼	大沼公園	赤井川	駒ヶ岳	池田園	流山温泉	銚子口	鹿部	渡島沼尻	渡島砂原	掛潤	尾白内	東森	森	森以北 長万部まで	合計
函館		705	235	98	346	886	4	14	31		1	8		1	36		3	1	1	2	34	1	2,407
五稜郭	723		53	24	72	352	2	1	1			1	1		18		2		2		14	4	1,270
桔梗	285	71		15	21	3		4	4						1				2		5	0	411
大中山	98	34	4		7	1		1	4													0	149
七飯	376	102	41	3		2	2	8	23			1		1	10						12	1	582
新函館北斗	820	450	3	1	7				0						1			2				2	1,286
仁山	5	1			3										0							0	9
大沼	22	2	4	1	8										7						3	0	47
大沼公園	55	9	2	2	15	0																0	83
赤井川																						0	0
駒ヶ岳	2																					0	2
池田園	8	1			1																	0	10
流山温泉		1																				0	1
銚子口	1				1																	0	2
鹿部	41	19	1		10	1	0														24	0	96
渡島沼尻																						0	0
渡島砂原	3	4																			12	0	19
掛潤	4																				16	2	22
尾白内	2	6	5																		2	0	15
東森		2													3						3	2	10
森	97	33	5		12			3		2	2				20	31	15	2	1			45	268
森以北 長万部まで	11	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	27		48
合計	2,553	1,442	353	144	504	1,247	8	31	63	2	3	10	1	2	96	0	36	21	7	5	152	57	6,737

【表の説明】 合計の6,737人は函館～長万部間の利用人員である。

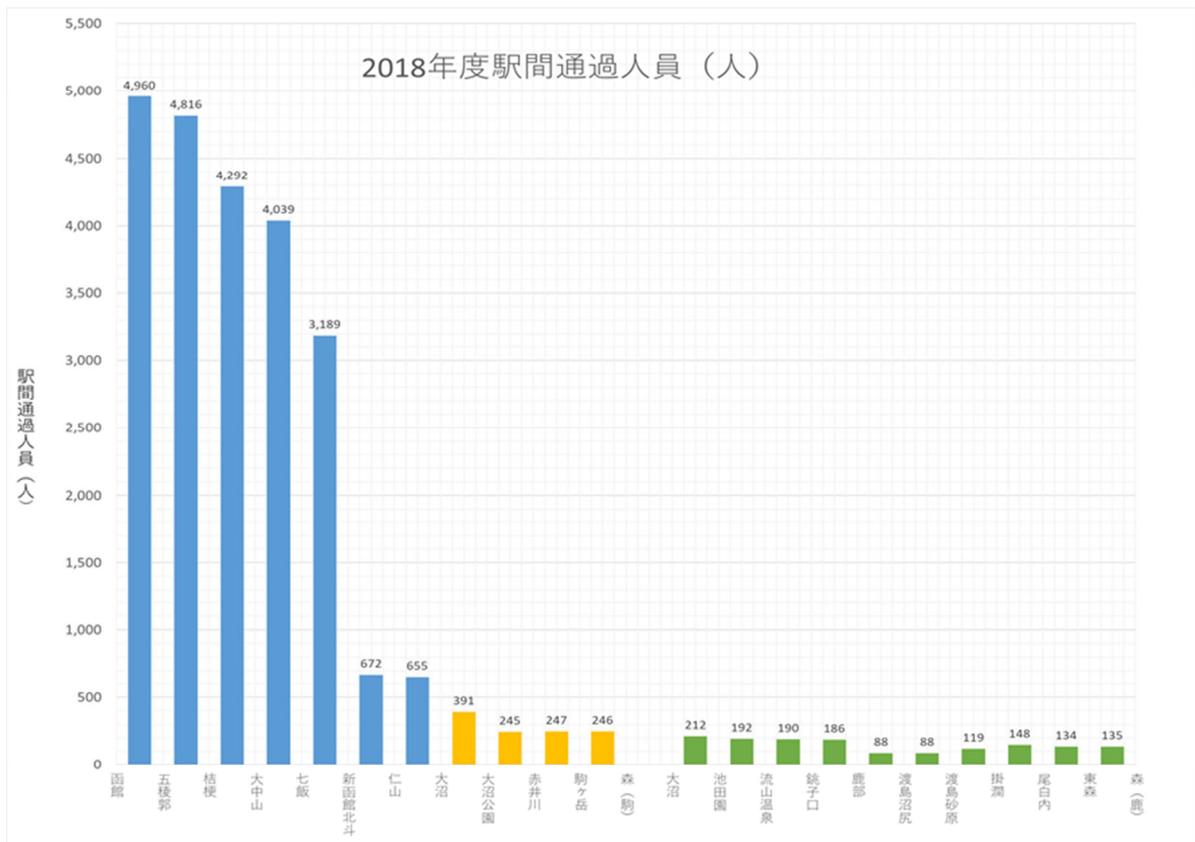


図 2018年度函館～森間駅間通過人員 (特急列車除く)

【図の説明】 OD表から「函館～森間駅間通過人員 (特急列車除く)」を作成したものである。

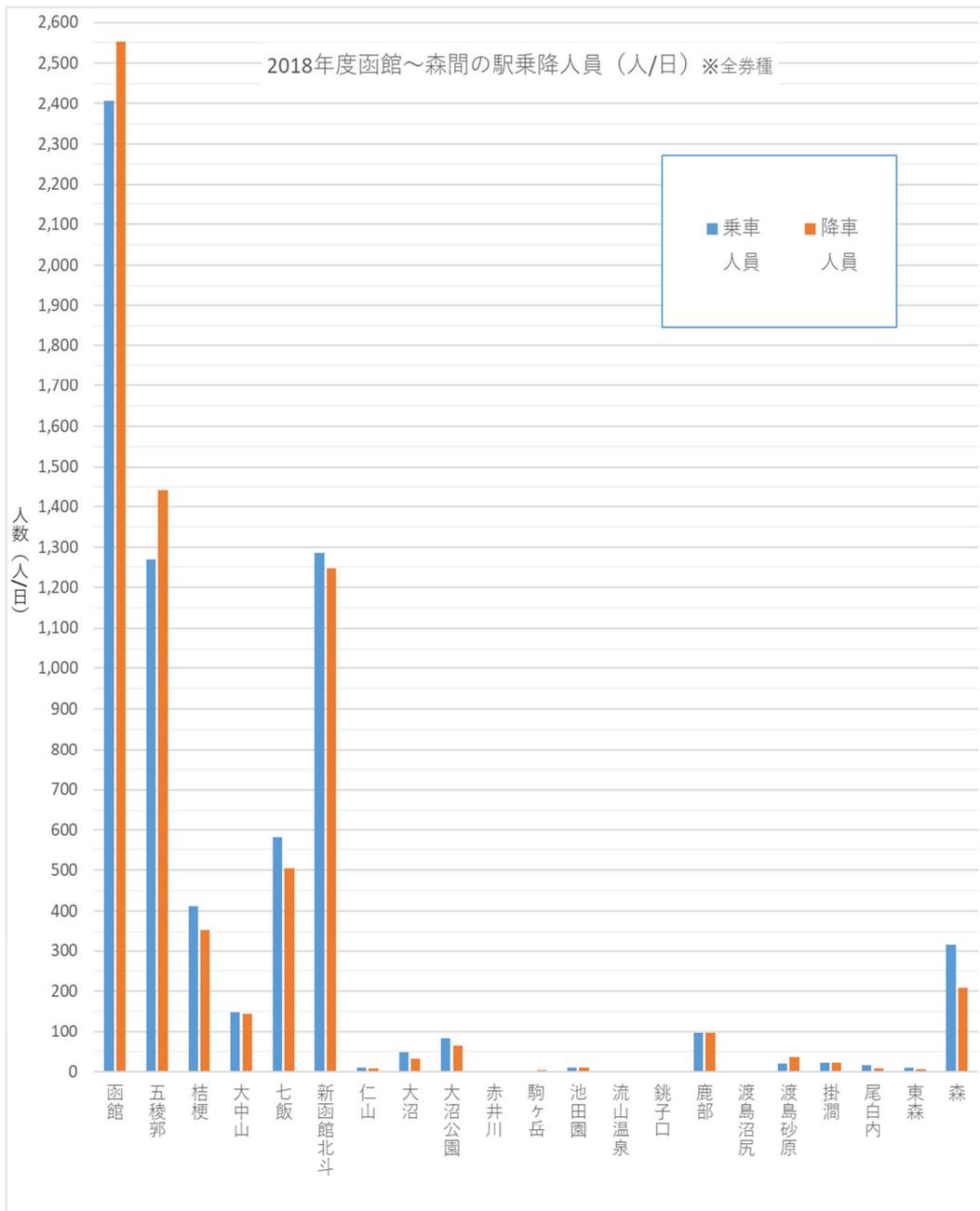


図 函館～森間駅別乗降人員

【図・表の説明】OD表から、駅別の乗降人員を示した。

表 函館～森間駅別乗降人員

	函館	五稜郭	桔梗	大中山	七飯	新函館北斗	仁山	大沼	大沼公園	赤井川	駒ヶ岳	池田園	流山温泉	銚子口	鹿部	渡島沼尻	渡島砂原	掛洞	尾白内	東森	森
乗車人員	2,407	1,270	411	149	582	1,286	9	47	83	0	2	10	1	2	96	0	19	22	15	10	316
降車人員	2,553	1,442	353	144	504	1,247	8	31	63	2	3	10	1	2	96	0	36	21	7	5	209
平均	2,480	1,356	382	147	543	1,267	9	39	73	1	3	10	1	2	96	0	28	22	11	8	263

表 函館～森間駅別方向別乗降人員 ※【表の説明】下の図の作成のための整理表

	基本駅	隣 駅	乗車	降車	基本駅（下り）				基本駅（上り）				駅間通過人員	
					下り（入）	降り	乗り	下り（出）	上り（出）	乗り	降り	上り（入）		
1	函館	五稜郭	2,407	2,553	-	-	2,407	2,407	-	-	2,553	2,553	函館	4,960
2	五稜郭	桔梗	1,270	1,442	2,407	705	547	2,249	2,553	723	737	2,567	五稜郭	4,816
3	桔梗	大中山	411	353	2,249	288	55	2,016	2,567	356	65	2,276	桔梗	4,292
4	大中山	七飯	149	144	2,016	137	13	1,892	2,276	136	7	2,147	大中山	4,039
5	七飯	新函館北斗	582	504	1,892	446	60	1,506	2,147	522	58	1,683	七飯	3,189
6	新函館北斗	仁山	1,286	1,247	1,506	1,244	5	267	1,683	1,281	3	405	新函館北斗	672
7	仁山	大沼	9	8	267	8	0	259	405	9	0	396	仁山	655
8	大沼	大沼公園	40	31	165	28	3	140	288	37	0	251	大沼	391
9	大沼公園	赤井川	83	63	140	63	0	77	251	83	0	168	大沼公園	245
10	赤井川	駒ヶ岳	0	2	77	0	0	77	168	0	2	170	赤井川	247
11	駒ヶ岳	森（駒回り）	2	3	77	1	0	76	170	2	2	170	駒ヶ岳	246
8	大沼	池田園	7	0	94	0	7	101	108	0	3	111	大沼	212
12	池田園	流山温泉	10	10	101	10	0	91	111	10	0	101	池田園	192
13	流山温泉	銚子口	1	1	91	1	0	90	101	1	0	100	流山温泉	190
14	銚子口	鹿部	2	2	90	2	0	88	100	2	0	98	銚子口	186
15	鹿部	渡島沼尻	96	96	88	73	24	39	98	72	23	49	鹿部	88
16	渡島沼尻	渡島砂原	0	0	39	0	0	39	49	0	0	49	渡島沼尻	88
17	渡島砂原	掛洞	19	36	39	5	12	46	49	7	31	73	渡島砂原	119
18	掛洞	尾白内	22	21	46	3	18	61	73	4	18	87	掛洞	148
19	尾白内	東森	15	7	61	5	2	58	87	13	2	76	尾白内	134
20	東森	森（鹿部回り）	10	5	58	2	5	61	76	5	3	74	東森	135
		合計	6,421	6,528	11,503	3,021	3,158	11,640	13,360	3,263	3,507	13,604	0	25,244
	森		268	152		125	45			223	27			
	森以北		48	57		57	0			48	0			
	小 計		6,737	6,737		3,203	3,203			3,534	3,534			
	合 計							6,737				6,737		

【図の説明】4つの線は、下りの乗降・上りの乗降を示す

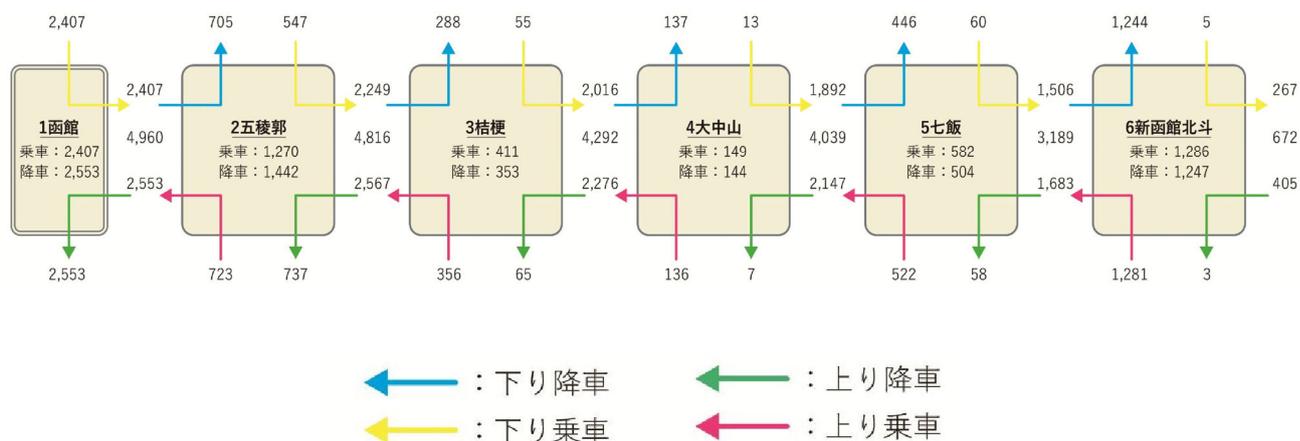
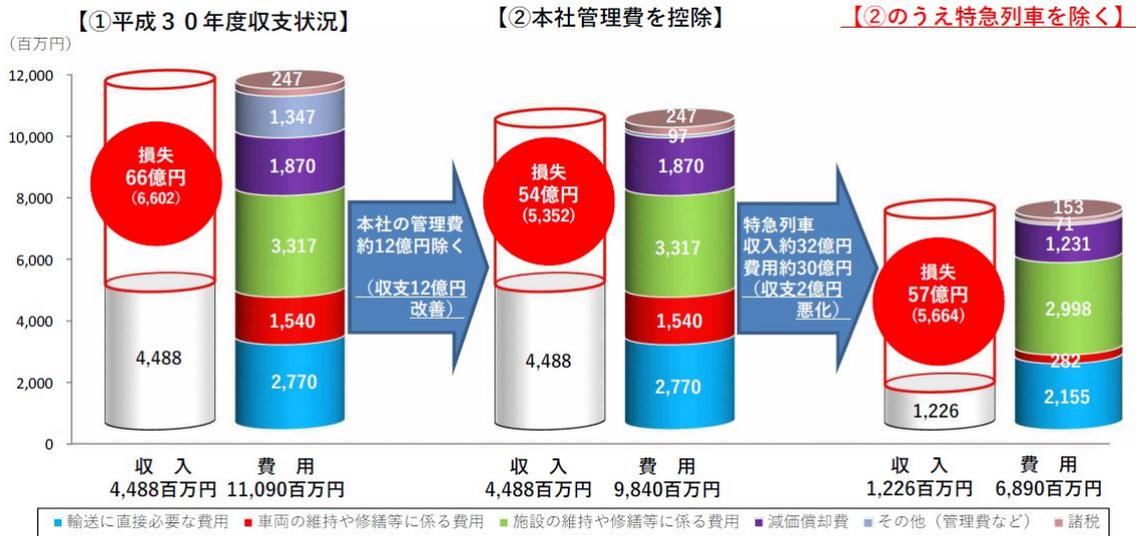


図 函館～新函館北斗駅別方向別乗降人員

7-2 収支予測の前提条件・予測結果確認

(1) 現状

特急利用者を除く、函館～長万部間における損失は 57 億円程度である。



資料：「北海道新幹線並行在来線対策協議会 第7回渡島ブロック会議資料」 (R2.8.25)

(2) 北海道新幹線（新函館北斗～札幌間）開業後の想定

函館駅乗り入れが無い場合における並行在来線の収支は、協議会における試算結果を基礎とする。ただし、毎年の収支試算結果は公表されていないため、公表されている情報をもとに、毎年の収支状況を類推することとする。

1) 類推の考え方

①運輸収入

第9回渡島ブロック会議の資料において、2030年と2040年の運輸収入が公表されている。このため、2030年と2040年の間は等率補間とし、2040年以降も毎年の減少率が同じとした。

②運輸雑収入

第8回渡島ブロック会議の資料において、2030年の運輸雑収入が公表されている。その他の年次については、運輸収入に対する運輸雑収入の割合が同じとした。

③線路使用料

第8回渡島ブロック会議の資料において、2030年の線路使用料が公表されている。また、2030年と2040年の経費が変わっていないため、2030年以降も一定とした。

④人件費

第8回渡島ブロック会議の資料において、2030年の値が公表されている。また、第10回渡島ブロック会議資料において見直しがされており、収益の改善額が公表されているため、この差分が人件費の削減額と考えた。なお、2030年と2040年の経費総額が変わっていないため、2030年以降も一定とした。

⑤営業経費

第8回渡島ブロック会議の資料において、2030年の費目別の営業経費が公表されている。また、2030年と2040年の経費総額が変わっていないため、費目別の金額について2030年以降も一定とした。

⑥土木構造物維持費用の増加

第8回渡島ブロック会議の資料では見込まれているが、第9回渡島ブロック会議資料において開業後10年間は見込まないこととしているため、11年目から見込むこととする。

⑦初期投資

第9回渡島ブロック会議の資料において公表されている。第10回渡島ブロック会議資料では見直されていないため、この値を用いる。

2) 試算結果

以下は、並行在来線の収支について、公表されている資料をもとに類推したものである。30年間計の値は、函館～長万部間が-739億円、函館～新函館北斗間が-315億円と試算される。協議会資料に記載されているものは、それぞれ-744億円、-321億円であるため、5～6億円程度の誤差があるものの、概ね再現されていると考え、これを基にして本調査の検討を行う。

表 並行在来線の収支状況（函館～長万部、百万円）

	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年	2041年	2042年	2043年	2044年	2045年
運輸収入	1,172	1,150	1,128	1,107	1,086	1,066	1,046	1,026	1,007	988	970	952	934	916	899	882
運輸雑収入	99	97	95	94	92	90	88	87	85	83	82	80	79	77	76	75
線路使用料	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041
収入計	5,312	5,288	5,265	5,242	5,219	5,197	5,175	5,154	5,133	5,113	5,093	5,073	5,054	5,035	5,016	4,998
人件費	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439
線路保存費	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006
電路保存費	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362
車両保存費	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
運転費	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173
運輸費	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
管理費	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262
維持費用の増加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15	15
初期投資																
費用計	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527
収支	-1,200	-1,224	-1,247	-1,270	-1,293	-1,315	-1,337	-1,358	-1,379	-1,399	-1,434	-1,454	-1,473	-1,492	-1,511	-1,529

2046年	2047年	2048年	2049年	2050年	2051年	2052年	2053年	2054年	2055年	2056年	2057年	2058年	2059年	30年間計	協議会資料
866	849	834	818	803	788	773	758	744	730	716	703	690	677	27,078	26,769
73	72	70	69	68	67	65	64	63	62	61	59	58	57	2,288	
4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	4,041	121,230	
4,980	4,962	4,945	4,928	4,911	4,895	4,879	4,863	4,848	4,833	4,818	4,803	4,789	4,775	150,596	
2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	2,439	73,170	
2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	2,006	60,180	
1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362	40,860	
132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	3,960	
173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	5,190	
138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	4,140	
262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	7,860	
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	300	
														28,876	28,876
6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	6,527	224,536	
-1,547	-1,565	-1,582	-1,599	-1,616	-1,632	-1,648	-1,664	-1,679	-1,694	-1,709	-1,724	-1,738	-1,752	-73,940	-74,440

注：着色部は協議会資料による値。その他は補間等により想定した値である

表 並行在来線の収支状況（函館～新函館北斗、百万円）

	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年	2041年	2042年	2043年	2044年	2045年
運輸収入	931	914	898	882	867	852	837	822	807	793	779	766	752	739	726	713
運輸雑収入	88	86	85	83	82	81	79	78	76	75	74	72	71	70	69	67
線路使用料	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792
収入計	1,811	1,793	1,775	1,758	1,741	1,724	1,708	1,692	1,676	1,660	1,645	1,630	1,615	1,601	1,586	1,572
人件費	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318
線路保存費	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244
電路保存費	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
車両保存費	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
運転費	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
運輸費	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
管理費	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
維持費用の増加	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
初期投資																
費用計	2,199	2,199	2,199	2,199	2,199	2,199	2,199	2,199	2,199	2,199	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
収支	-388	-406	-424	-441	-458	-475	-491	-507	-523	-539	-556	-571	-586	-600	-615	-629

2046年	2047年	2048年	2049年	2050年	2051年	2052年	2053年	2054年	2055年	2056年	2057年	2058年	2059年	30年間計	協議会資料
701	688	676	664	652	641	630	619	608	597	586	576	566	556	21,839	21,529
66	65	64	63	62	61	60	58	57	56	55	54	54	53	2,065	
792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792	23,760	
1,559	1,545	1,532	1,519	1,506	1,494	1,481	1,469	1,457	1,445	1,434	1,423	1,412	1,401	47,664	
1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	1,318	39,540	
244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	7,320	
166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	4,980	
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	2,940	
107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	3,210	
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	3,300	
156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	4,680	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40	
														13,164	13,164
2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	79,174	
-642	-656	-669	-682	-695	-707	-720	-732	-744	-756	-767	-778	-789	-800	-31,510	-32,060

注：着色部は協議会資料による値。その他は補間等により想定した値である

7-3 並行在来線鉄道 8 社の平成 30 年度収支状況分析

7-3-1 地域鉄道の類型

「地域鉄道」とは、国土交通省の資料によれば、新幹線・在来幹線・都市鉄道に該当する路線以外の鉄軌道路線を言う。地域鉄道事業者の運行主体は中小民鉄及び第三セクターに分けられ、令和 5 年 4 月 1 日現在では中小民鉄 49 社、第三セクター 46 社の計 95 社である。

このうち第三セクターは、①転換鉄道等（旧国鉄のローカル線または旧国鉄の工事凍結線で日本鉄道建設公団により建設された路線の経営を継承した鉄道事業者）、②並行在来線（整備新幹線の開業に伴い、JR 旅客鉄道株式会社から分離される並行する在来線を継承した鉄道事業者）、③その他（上記以外で、事業構造の変更に伴って第三セクター化した鉄道事業者）に分類されている。その数は①転換鉄道等 32 社、②並行在来線 8 社、③その他 6 社である。

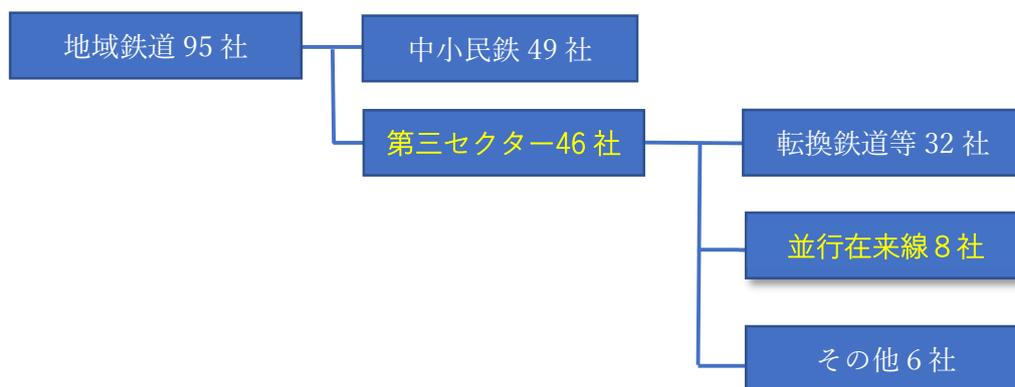


写真 川内駅停車中の「肥薩おれんじ鉄道」の車両
(第三セクター並行在来線鉄道の例)



写真 島原鉄道（中小民鉄 49 社の中の 1 社）の車両

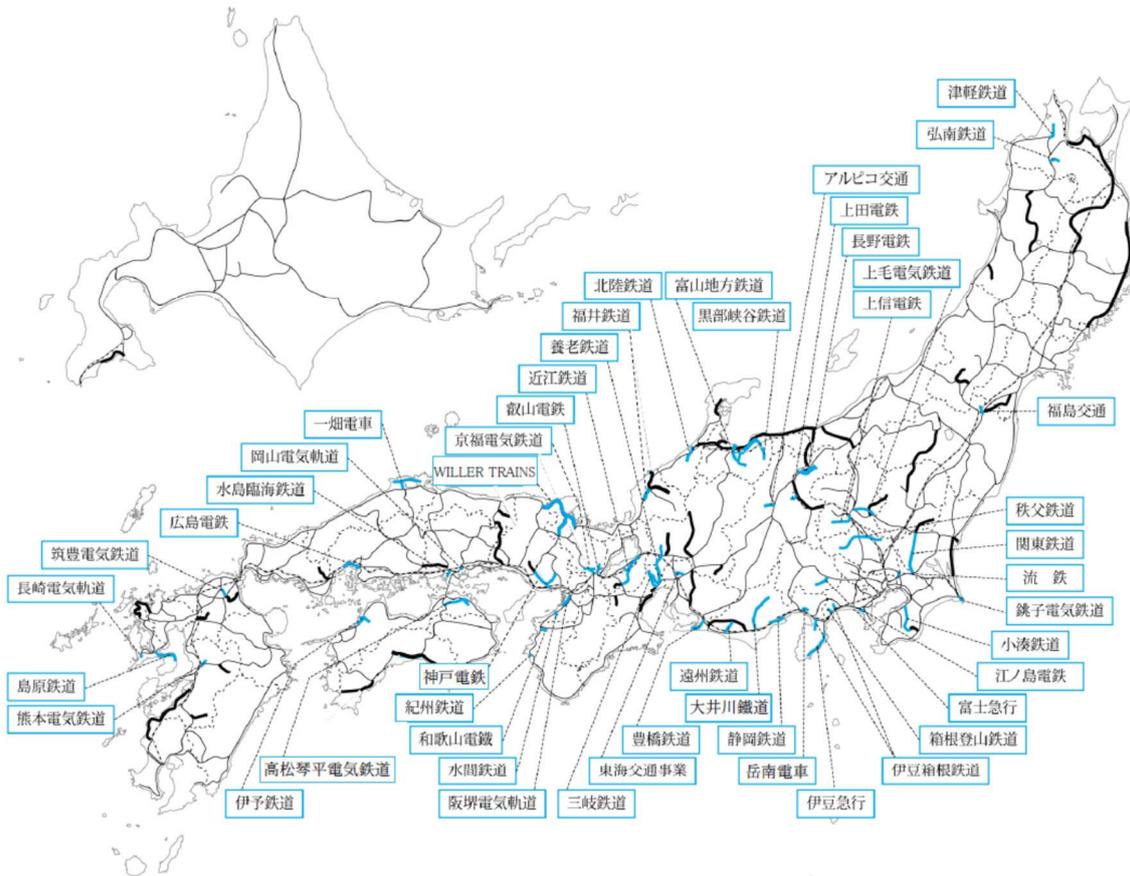


図 中小民鉄 49 社位置図（国土交通省鉄道局ホームページから）



写真 釜石駅停車中の「三陸鉄道」の車両（第三セクター転換鉄道の例）

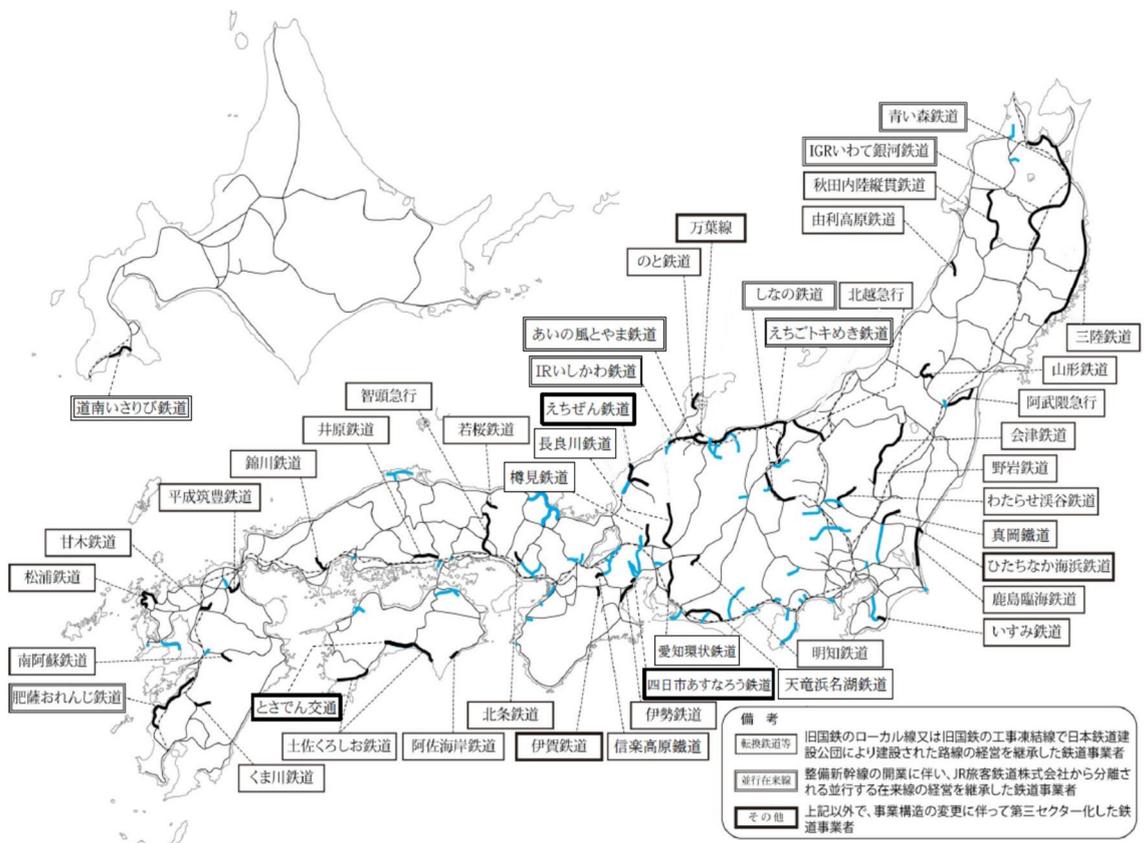


図 第三セクター鉄道 46 社位置図（国土交通省鉄道局ホームページから）

7-3-2 並行在来線鉄道 8 社の概要

並行在来線鉄道会社は、整備新幹線の開業に伴い、JR 旅客鉄道株式会社から分離された並行する在来線を継承した鉄道事業者であり、第三セクター鉄道事業者である。そのため、当該新幹線の開業時期を見据え、各道県が主導し準備会社を設立し各種経営計画を策定し、当該 JR 会社と協議しつつ開業を迎えている。開業当初は JR の強力な人的支援を受けながら年数の経過とともにプロパー社員が増えていくのが一般的である。

令和 5 年度においての並行在来線鉄道（営業キロ）とは、①青い森鉄道（121.9 k m）、②IGR いわて銀河鉄道（82.0 k m）、③しなの鉄道（102.4 k m）、④肥薩おれんじ鉄道（116.9 k m）、⑤えちごトキめき鉄道（97.0 k m）、⑥あいの風とやま鉄道（100.1 k m）、⑦IR いしかわ鉄道（17.8 k m）、⑧道南いさりび鉄道（37.8 k m）の 8 社（総合計 675.9 k m、平均 84.5 k m）である。

今後、「北陸新幹線（金沢～敦賀）」（2024 年 3 月 16 日）の開業に伴い、新たに福井県内に並行在来線鉄道会社「(株) ハピラインふくい」が営業を開始し、並行在来線の第三セクター鉄道（大聖寺～敦賀；84.3 k m）は 9 社となる。IR いしかわ鉄道の営業キロは「17.8 k m」から 46.8 k m 延長され 64.2 k m（倶利伽羅～大聖寺）となる。



写真 青森駅停車中の「青い森鉄道」の車両（青い森鉄道は 2 種事業者）



写真 北陸本線小松駅停車中の JR 西日本の車両（令和 4 年度の写真）
（令和 6 年 3 月 16 日、JR 西日本から「IR いしかわ鉄道」に生まれ変わった）

表 並行在来線鉄道 8 社の概要

※2024 年 2 月 1 日現在

	鉄道事業者名	会社設立日	開業日	新幹線路線名	営業区間	営業キロ
1	青い森鉄道 (2種事業者) 青森県 (3種事業者)	平成13年5月25日	目時-八戸: 平成14年12月1日 八戸-青森: 平成22年12月4日	東北新幹線 (盛岡~ 八戸)・ (八戸~新青森)	目時-青森	121.9km
2	I G Rいわて銀河鉄道	平成13年5月25日	平成14年12月1日	東北新幹線 (盛岡~八戸)	盛岡-目時	82.0km
3	しなの鉄道	平成8年5月1日	軽井沢-篠ノ井: 平成9年10月1日 長野-妙高高原: 平成27年3月14日	北陸新幹線 (高崎~長野)・ (長野~金沢)	軽井沢-篠ノ井 長野-妙高高原	軽井沢-篠ノ井 65.1km 長野-妙高高原 37.3km 計 102.4km
4	肥薩おれんじ鉄道	平成14年10月31日	平成16年3月13日	九州新幹線 (新八代~鹿児島中 央)	八代-川内	116.9km
5	えちごトキめき鉄道	平成22年11月22日	平成27年3月14日	北陸新幹線 (長野~金沢)	妙高高原-直江津 直江津-市振	妙高高原-直江 津 37.7km 直江津-市振 59.3km 計 97.0km
6	あいの風とやま鉄道	平成24年7月24日	平成27年3月14日	北陸新幹線 (長野~金沢)	市振-倶利伽羅	100.1km
7	I Rいしかわ鉄道	平成24年8月28日	平成27年3月14日	北陸新幹線 (長野~金沢)	倶利伽羅-金沢	17.8km
8	道南いさりび鉄道	平成26年8月1日	平成28年3月26日	北海道新幹線 (新青森~新函館北 斗)	木古内-五稜郭	37.8km



写真 木古内駅停車中の「道南いさりび鉄道」の車両（「ながまれ号」）

表 並行在来線鉄道8社の開業時期と営業期

並行在来線鉄道8社の開業時期と営業期

鉄道事業者名	開業日	営業区間	何期 R5	営業キロ (k.m)	原本金 (億円)	新幹線 路線名	開業年度																											
							H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
1 青い森鉄道	目時～八戸： 平成14年12月1日	目時～青森 八戸～青森： 平成22年12月4日	23	121.9	29.00	東北新幹線 (盛岡～八戸)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					
	八戸～青森： 平成22年12月4日																																	
2 IGRいわて 銀河鉄道	平成14年12月1日	盛岡～目時	23	82.0	18.50	東北新幹線 (盛岡～八戸)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					
3 しなの鉄道	軽井沢～篠ノ井： 平成9年10月1日	軽井沢～篠ノ井 長野～妙高高原： 平成27年3月14日	29	102.4	24.21	北陸新幹線 (高崎～長野)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	長野～妙高高原： 平成27年3月14日																																	
4 肥薩 おれんじ鉄道	平成16年3月13日	八代～川内	22	116.9	15.60	九州新幹線 (新八代～鹿児島中央)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22						
5 えちご トキめき鉄道	平成27年3月14日	妙高高原～ 直江津	14	97.0	66.77	北陸新幹線 (長野～金沢)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14														
6 あいの風 とやま鉄道	平成27年3月15日	市振～須賀川	12	100.1	40.00	北陸新幹線 (長野～金沢)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
7 I R いしかわ鉄道	平成27年3月16日	徳利側置～金沢	12	17.8	20.60	北陸新幹線 (長野～金沢)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
8 道南 いさりび鉄道	平成28年3月25日	木古内～五稜郭 新函館北斗	10	37.8	5.76	北海道新幹線 (新青森～新函館北斗)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																		

(注) 表は、令和6年3月1日時点である。(北陸新幹線(金沢・敦賀)開業前)

7-3-3 平成 30 年度並行在来線鉄道 8 社の運輸実績

国土交通省の Web サイトから、平成 30 年度（2018 年度）並行在来線鉄道会社 8 社の運輸実績を以下に整理した。

(1) 輸送人員

年間の輸送人員は、①青い森鉄道（452 万人、定期外率 36%）、②IGR いわて銀河鉄道（525 万人、定期外率 26%）、③しなの鉄道（1476 万人、定期外率 29%）、④肥薩おれんじ鉄道（115 万人、定期外率 22%）、⑤えちごトキめき鉄道（402 万人、定期外率 37%）、⑥あいの風とやま鉄道（1511 万人、定期外率 27%）、⑦IR いしかわ鉄道（930 万人、定期外率 30%）、⑧道南いさりび鉄道（66 万人、定期外率 35%）である。

8 社の平均は、約 685 万人（定期外率 30%）であった。

(2) 輸送密度

輸送密度は、①青い森鉄道（2,304 人/k m 日）、②IGR いわて銀河鉄道（2,762 人/k m 日）、③しなの鉄道（5,620 人/k m 日）、④肥薩おれんじ鉄道（734 人/k m 日）、⑤えちごトキめき鉄道（1,639 人/k m 日）、⑥あいの風とやま鉄道（7,680 人/k m 日）、⑦IR いしかわ鉄道（14,986 人/k m 日）、⑧道南いさりび鉄道（512 人/k m 日）である。

8 社の平均は 4,529 人/k m 日である。④肥薩おれんじ鉄道と⑧道南いさりび鉄道は 1,000 人未満と少ないものの、③しなの鉄道・⑥あいの風とやま鉄道・⑦IR いしかわ鉄道は約 6,000～15,000 人と大きく幹線鉄道の趣きを示している。

(3) 平均輸送キロ

平均輸送キロは、営業キロの関係から⑦IR いしかわ鉄道と⑧道南いさりび鉄道が 10 k m 程度と短く、最大が④肥薩おれんじ鉄道の 27 k m、平均が約 17 k m となっている。

定期の利用人員内訳は、①青い森鉄道（通勤 19.8%、通学 44.6%）、②IGR いわて銀河鉄道（通勤 29.9%、通学 43.9%）、③しなの鉄道（通勤 30.7%、通学 40.1%）、④肥薩おれんじ鉄道（通勤 8.6%、通学 69.3%）、⑤えちごトキめき鉄道（通勤 10.0%、通学 52.6%）、⑥あいの風とやま鉄道（通勤 33.9%、通学 39.3%）、⑦IR いしかわ鉄道（通勤 30.0%、通学 39.9%）、⑧道南いさりび鉄道（通勤 23.1%、通学 41.9%）である。

表 並行在来線 8 社の平成 30 年度の輸送実績

	鉄道事業者名	輸送密度 (人/km日)	輸送人員 (千人/ 年)	平均輸送キロ (km)
1	青い森鉄道	2,304	4,520	22.7
2	I G Rいわて銀河鉄道	2,762	5,250	15.7
3	しなの鉄道	5,620	14,759	14.2
4	肥薩おれんじ鉄道	734	1,153	27.1
5	えちごトキめき鉄道	1,639	4,018	14.4
6	あいの風とやま鉄道	7,680	15,106	18.6
7	I Rいしかわ鉄道	14,986	9,302	10.5
8	道南いさりび鉄道	512	658	10.7
	平均	4,529	6,846	16.8

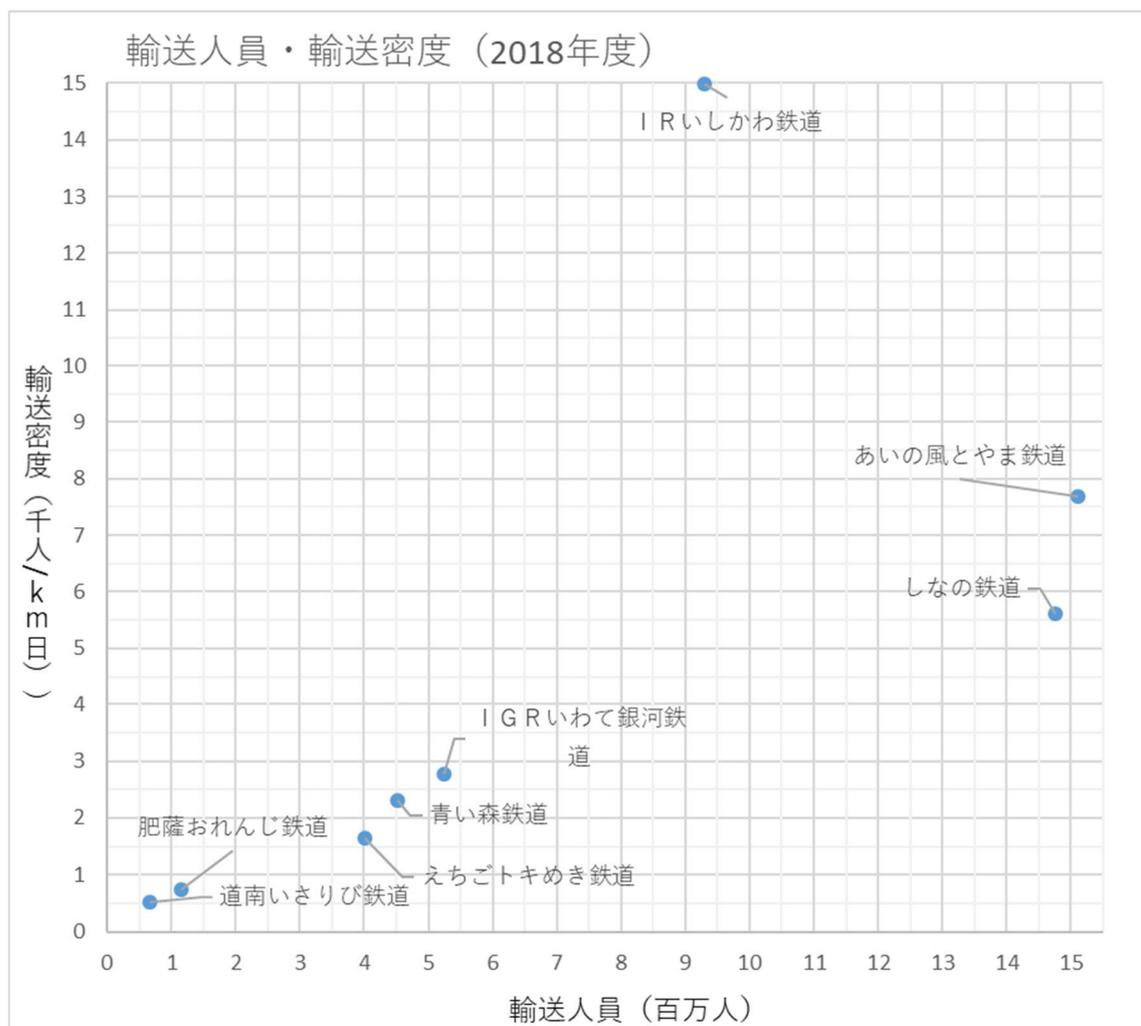


図 平成 30 年度並行在来線 8 社の輸送人員と輸送密度

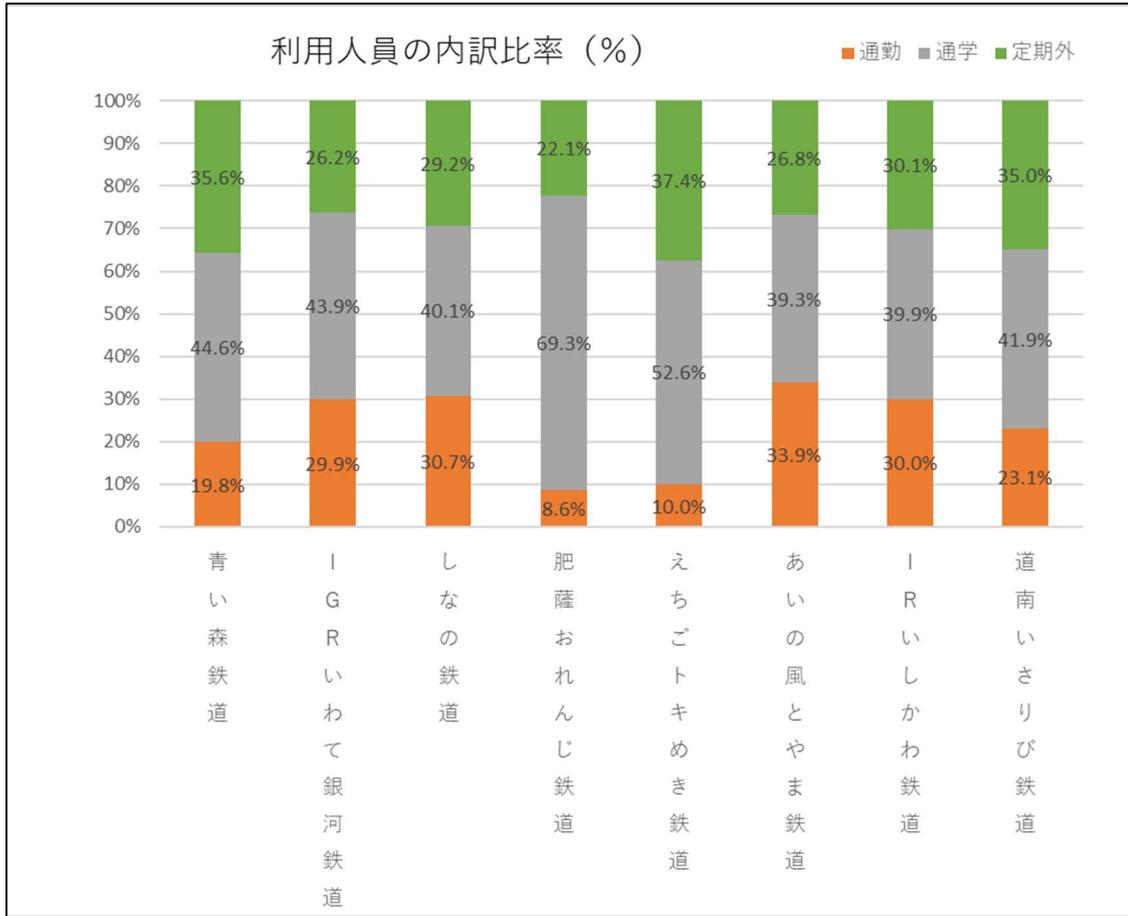


図 利用者の内訳比率（通勤・通学・定期外）

平成30年度並行在来線鉄道8社 運輸成績表（数量）

No.	事業者名	輸送人員				合計 千人	輸送密度 人/km日	輸送人キロ 人km
		定期		定期外				
		通勤 千人	通学 千人	千人	構成比 %			
1	青い森鉄道	897	2,014	1,609	36	4,520	2,304	102,508
2	I G Rいわて銀河鉄道	1,569	2,306	1,375	26	5,250	2,762	82,666
3	しなの鉄道	4,526	5,921	4,312	29	14,759	5,620	210,067
4	肥薩おれんじ鉄道	99	799	255	22	1,153	734	31,298
5	えちごトキめき鉄道	400	2,115	1,503	37	4,018	1,639	58,021
6	あいの風とやま鉄道	5,121	5,931	4,054	27	15,106	7,680	280,587
7	I Rいしかわ鉄道	2,788	3,713	2,801	30	9,302	14,986	97,362
8	道南いさりび鉄道	152	276	230	35	658	512	7,063

※国土交通省鉄道統計年報より作成

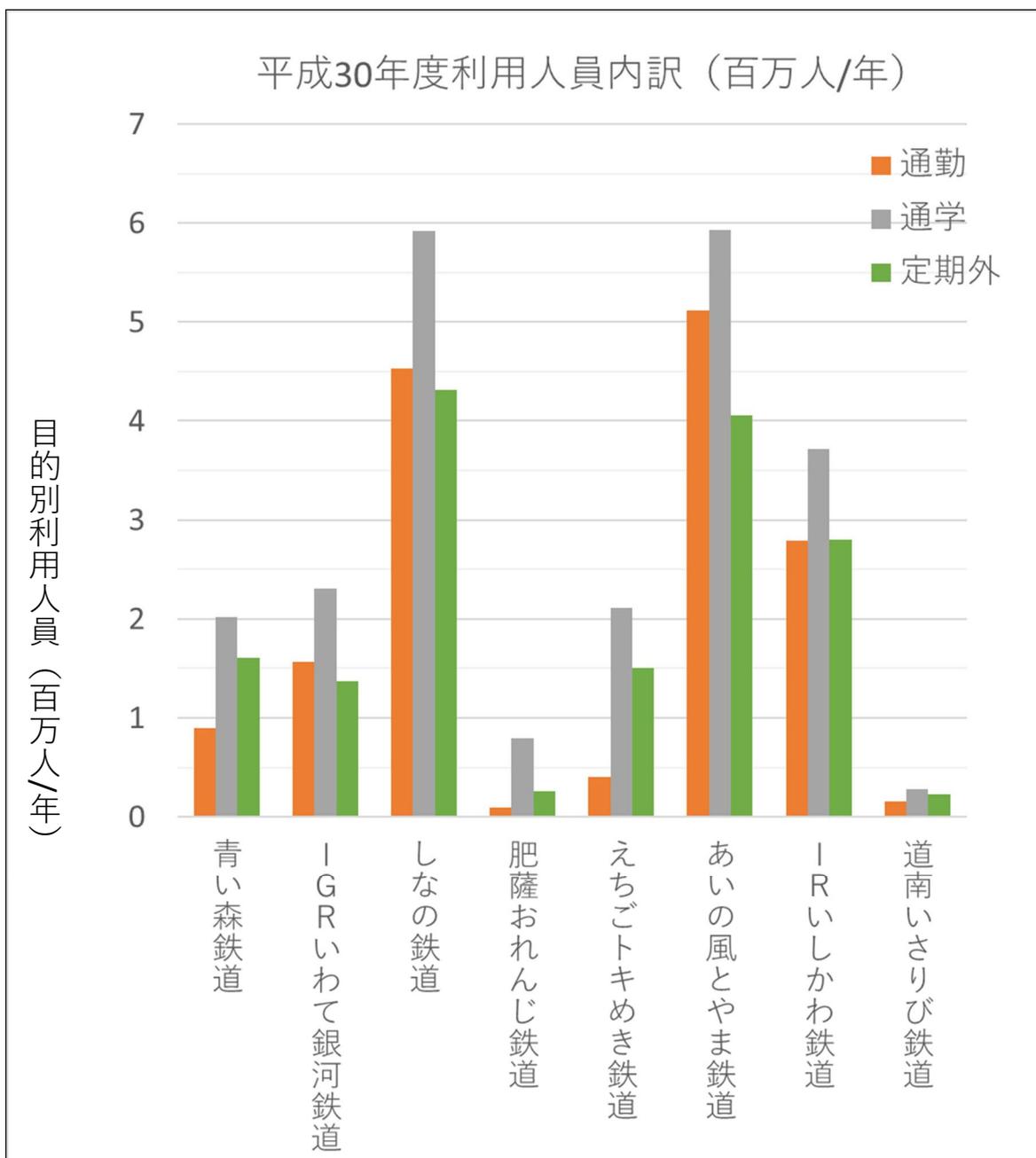


図 平成30年度利用人員の内訳（通勤・通学・定期外）

(4) 平成 30 年度並行在来線鉄道 8 社の運輸収入

1) 運輸収入の概況

国土交通省の Web サイトから平成 30 年度（2018 年度）並行在来線鉄道会社 8 社の運輸収入を以下に整理した。

旅客収入は、①青い森鉄道（14.2 億円）、②IGR いわて銀河鉄道（12.6 億円）、③しなの鉄道（31.3 億円）、④肥薩おれんじ鉄道（3.5 億円）、⑤えちごトキめき鉄道（7.1 億円）、⑥あいの風とやま鉄道（29.5 億円）、⑦IR いしかわ鉄道（12.5 億円）、⑧道南いさりび鉄道（1.4 億円）であった。8 社の平均は 14.0 億円である。

次に、JR 貨物からの鉄道線路使用料収入は、①青森県（3 種鉄道事業者）（40.2 億円）、②IGR いわて銀河鉄道（26.0 億円）、③しなの鉄道（4.9 億円）、④肥薩おれんじ鉄道（9.9 億円）、⑤えちごトキめき鉄道（23.9 億円）、⑥あいの風とやま鉄道（19.2 億円）、⑦IR いしかわ鉄道（4.9 億円）、⑧道南いさりび鉄道（14.3 億円）である。8 社の平均は、約 12.9 億円であった。

旅客収入・鉄道線路使用料収入・運輸雑収の合計は、①青い森鉄道（青森県の鉄道線路使用料収入含まず）（23.3 億円）、②IGR いわて銀河鉄道（39.8 億円）、③しなの鉄道（44.9 億円）、④肥薩おれんじ鉄道（17.2 億円）、⑤えちごトキめき鉄道（36.7 億円）、⑥あいの風とやま鉄道（55.9 億円）、⑦IR いしかわ鉄道（24.3 億円）、⑧道南いさりび鉄道（16.2 億円）である。8 社の平均は、約 32.3 億円であった。

2) 運輸収入内訳比率

旅客収入・鉄道線路使用料収入・運輸雑収の内訳比率をみると、旅客収入比率が高い会社は、①青い森鉄道(61.1%)、③しなの鉄道(69.7%)、逆に低いものは④肥薩おれんじ鉄道(20.4%)、⑤えちごトキめき鉄道(19.3%)、⑧道南いさりび鉄道(8.5%)である。8社の平均は、39.4%となっている。

一方、鉄道線路使用料収入比率が高い会社は、⑧道南いさりび鉄道(88.8%)、②IGRいわて銀河鉄道(65.4%)、⑤えちごトキめき鉄道(65.3%)となっている。なお、8社の平均は、42.8%となっている。

表 並行在来線8社の平成30年度の運輸収入

	鉄道事業者名	旅客収入 (億円)	線路使用料 収入 (億円)	運輸雑収 (億円)	総合計 (億円)
1	青い森鉄道	14.2	(40.2)	9.1	23.3
2	IGRいわて銀河鉄道	12.6	26.0	1.2	39.8
3	しなの鉄道	31.3	4.9	8.7	44.9
4	肥薩おれんじ鉄道	3.5	9.9	3.8	17.2
5	えちごトキめき鉄道	7.1	23.9	5.7	36.7
6	あいの風とやま鉄道	29.5	19.2	7.2	55.9
7	IRいしかわ鉄道	12.5	5.0	6.8	24.3
8	道南いさりび鉄道	1.4	14.3	0.4	16.2
	平均	14.0	12.9	5.4	32.3

国土交通省鉄道統計年報より作成 ※青い森鉄道の線路使用料は、青森県(3種)の値

表 並行在来線8社の平成30年度の運輸収入内訳比率

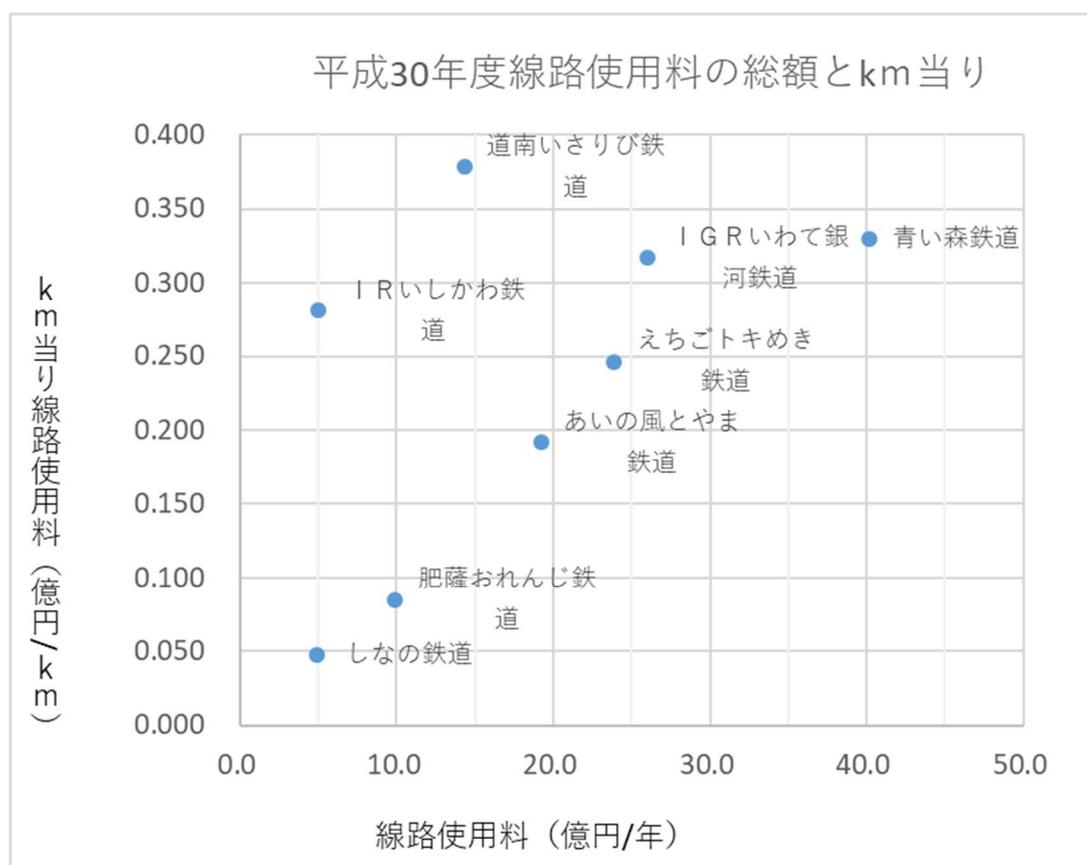
	鉄道事業者名	旅客収入 (%)	線路使用料 収入 (%)	運輸雑収 (%)	総合計 (%)
1	青い森鉄道	61.1	0.0	38.9	100.0
2	IGRいわて銀河鉄道	31.5	65.4	3.1	100.0
3	しなの鉄道	69.7	10.9	19.4	100.0
4	肥薩おれんじ鉄道	20.4	57.4	22.2	100.0
5	えちごトキめき鉄道	19.3	65.3	15.5	100.0
6	あいの風とやま鉄道	52.8	34.4	12.9	100.0
7	IRいしかわ鉄道	51.5	20.5	27.9	100.0
8	道南いさりび鉄道	8.5	88.8	2.7	100.0
	平均	39.4	42.8	17.8	100.0

国土交通省鉄道統計年報より作成

平成 30 年度並行在 8 社における k m 当りの線路使用料の概況

	鉄道事業者名	営業キロ (k m)	旅客収入 (億円)	線路使用料 収入 (億円)	k m 当り線 路使用料 収入 (億円)
1	青い森鉄道	121.9	14.2	40.2	0.330
2	I G R いわて銀河鉄道	82.0	12.6	26.0	0.317
3	しなの鉄道	102.4	31.3	4.9	0.048
4	肥薩おれんじ鉄道	116.9	3.5	9.9	0.085
5	えちごトキめき鉄道	97.0	7.1	23.9	0.246
6	あいの風とやま鉄道	100.1	29.5	19.2	0.192
7	I R いしかわ鉄道	17.8	12.5	5.0	0.281
8	道南いさりび鉄道	37.8	1.4	14.3	0.378
	平均	84.5	14.0	17.9	0.235

注) 青い森鉄道 (2種事業者) の線路使用料は、青森県 (3種事業者) 分



7-3-4 並行在来線鉄道 8 社の平成 30 年度収支状況

国土交通省の鉄道統計年報から、並行在来線鉄道8社の平成30年度収支状況を図表で示した。8社中黒字は3社（青い森鉄道・しなの鉄道・IRいしかわ鉄道）、赤字は5社（IGRいわて銀河鉄道・肥薩おれんじ鉄道・えちごトキめき鉄道・あいの風とやま鉄道・道南いさりび鉄道）となっている。

次に、輸送密度と収入・費用との関係をグラフ化してみると、IRいしかわ鉄道はまだ暫定営業のため分布上離れているが、3種鉄道事業者である「青い森鉄道」も含め相関関係にあることが分かる。

また、この8社グラフに「函館～新函館北斗間」の現況データ（第三セクターのイメージ）を取り込んでみると、相対的には輸送密度に対し収入・費用が少ない位置にある。

表 並行在来線鉄道 8 社の平成 30 年度収支状況

（単位；百万円）

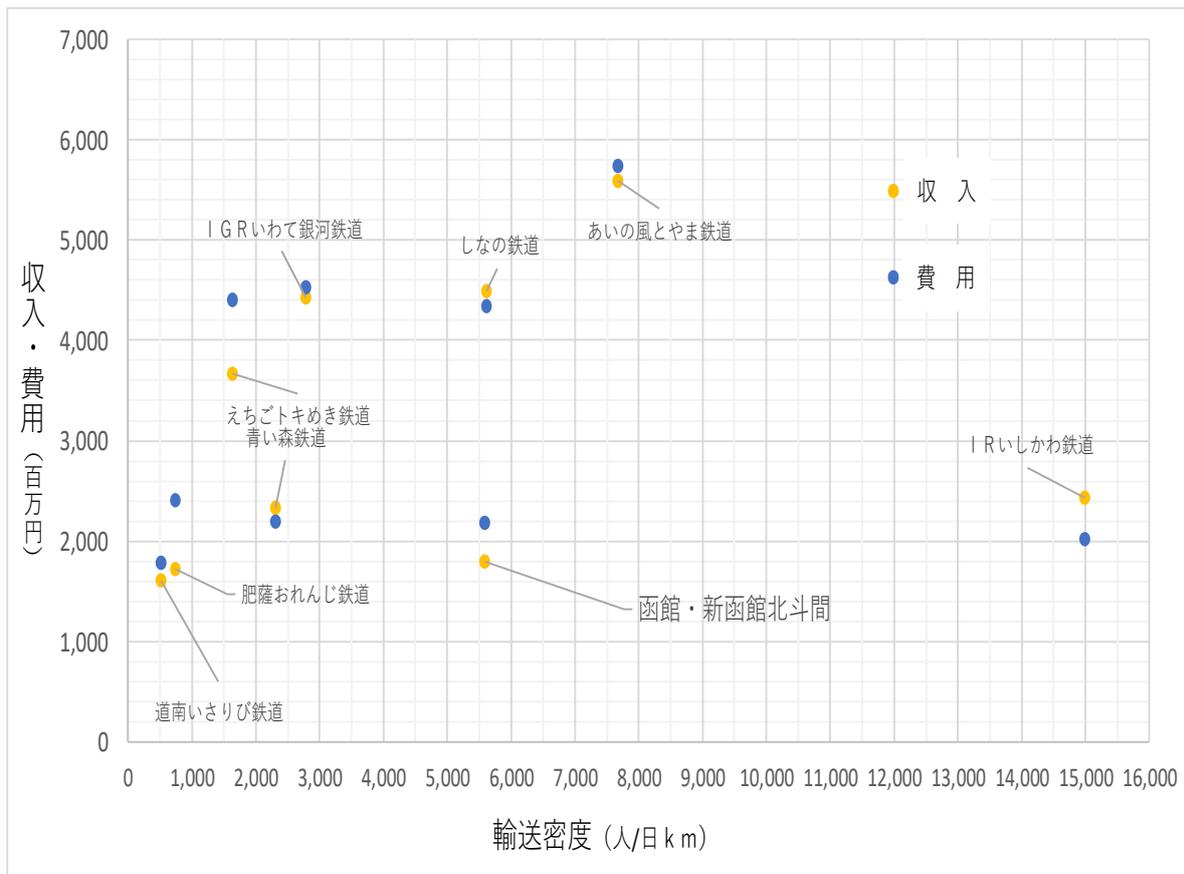
項目	青い森鉄道	IGRいわて銀河鉄道	しなの鉄道	肥薩おれんじ鉄道	えちごトキめき鉄道	あいの風とやま鉄道	IRいしかわ鉄道	道南いさりび鉄道	平均	
輸送密度（人/日・km）	2,304	2,792	5,620	734	1,639	7,680	14,986	512	4,533	
収入	旅客収入	1,422	1,247	3,134	352	707	2,952	1,252	137	1,400
	線路使用料	-	2,603	488	990	2,395	1,922	499	1,435	1,476
	運輸雑収	906	585	873	383	567	720	678	44	595
	収入計	2,328	4,435	4,495	1,725	3,669	5,594	2,429	1,616	3,286
費用	輸送費用	1,617	891	2,001	334	1,141	2,515	948	264	1,214
	車両費用	190	71	459	267	258	584	96	99	253
	施設費用	81	2,313	1,039	1,081	2,153	2,045	686	1,160	1,320
	減価償却費	132	297	467	116	406	105	22	141	211
	管理費等	137	843	190	558	141	309	206	91	309
	諸税	37	15	184	50	191	184	64	24	94
	費用計	2,194	4,531	4,340	2,406	4,406	5,742	2,022	1,779	3,428
営業損益	134	-96	155	-681	-737	-148	407	-163	-141	

※国土交通省鉄道統計年報から作成

表 並行在来線鉄道 8 社の平成 30 年度収支状況

(単位；百万円)

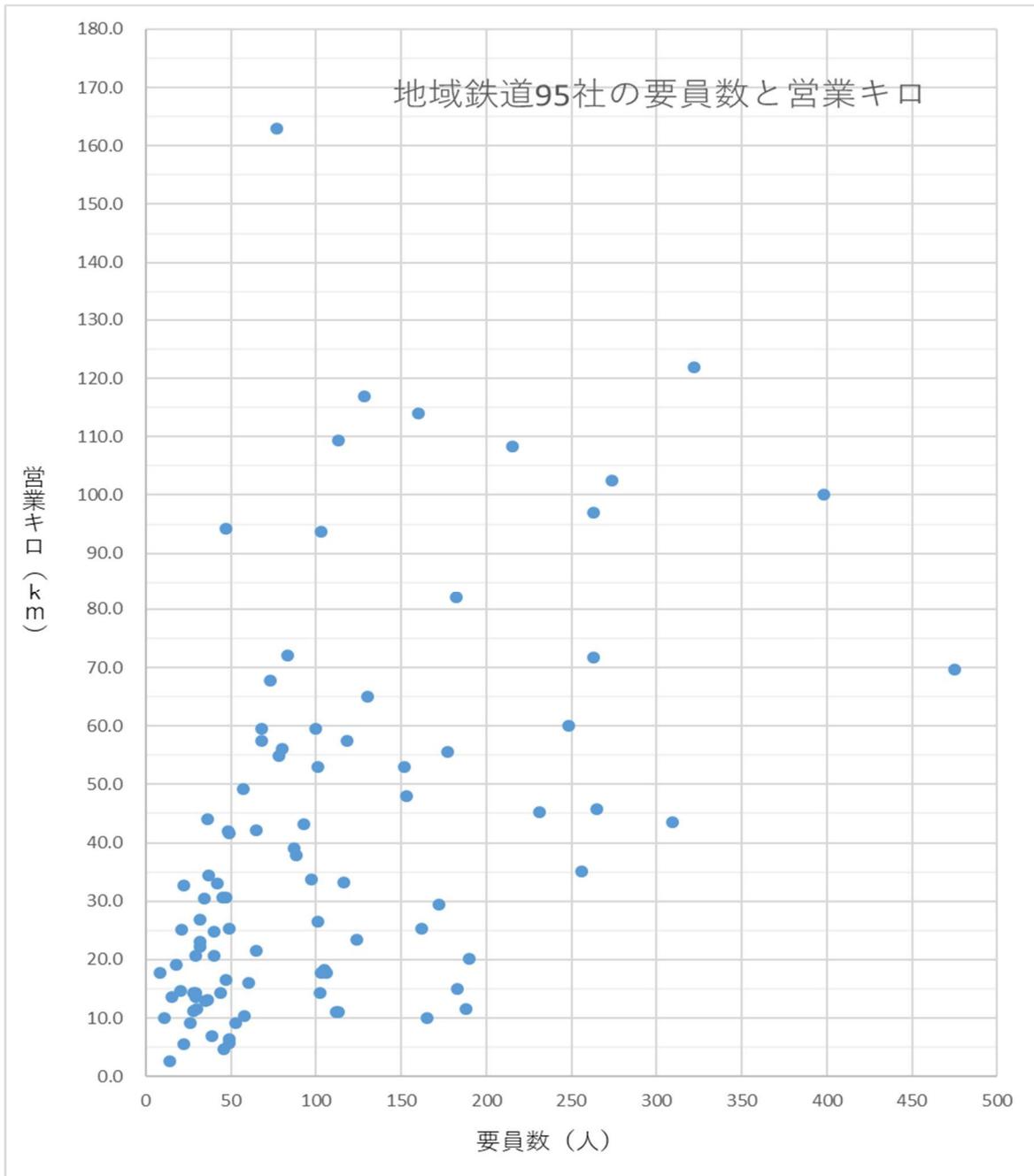
項目	青い森鉄道	I GRいわて 銀河鉄道	しなの鉄道	肥薩おれんじ 鉄道	えちごトキめ き鉄道	あいの風とや ま鉄道	I Rいしかわ 鉄道	道南いさりび 鉄道	函館・新函館 北斗間
輸送密度 (人/日 k m)	2,304	2,792	5,620	734	1,639	7,680	14,986	512	5,592
収入	2,328	4,435	4,495	1,725	3,669	5,594	2,429	1,616	1,801
費用	2,194	4,531	4,340	2,406	4,406	5,742	2,022	1,779	2,189
営業損益	134	-96	155	-681	-737	-148	407	-163	-388

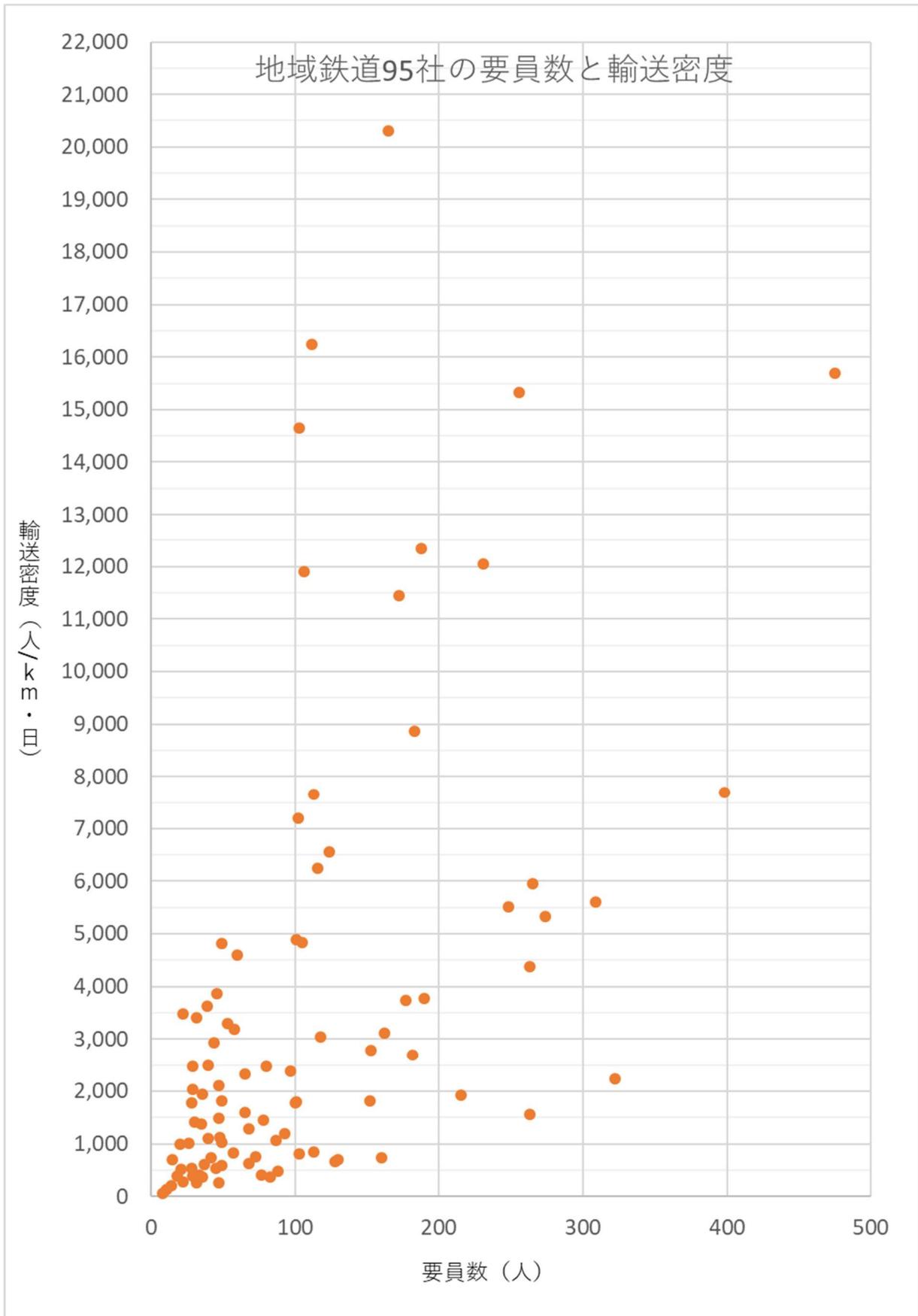


7-3-5 地域鉄道95社における要員分析

国土交通省の鉄道統計年報（平成30年度版）から、全国の第三セクター46社、中小民鉄49社の要員を整理し図示した。

「営業キロと要員」、「輸送密度と要員」には弱いながらも、相関関係がある。営業キロが20km付近では、概ね要員は50人～150人とみられ、輸送密度4000人/km・日付近では、概ね要員は50人～200人とみられる。なお、要員は営業キロや輸送密度以外にも、駅数や電化・非電化等の影響も受けると考えられる。





平成30年度並行在来線8社の要員内訳

※国土交通省鉄道統計年報から作成

		1	2	3	4	5	6	7	8	平均	
		青い森鉄道	I GRいわ て銀河鉄道	しなの鉄道	肥薩おれん じ鉄道	えちごトキ めき鉄道	あいの風と やま鉄道	I Rいしか わ鉄道	道南いさり び鉄道		
役員		15	2	4	3	4	2	10	2	5.3	
本 社	総務	20	18	43	32	14	22	15	15	22.4	
	運輸	39	28	19	1	20	18	23	7	19.4	
	工務	6	8	0	7	1	7	2	0	3.9	
	電気	6	6	0	4	0	8	3	0	3.4	
	車両	0	0	0	1	1	1	1	1	0.6	
	建設	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	計	71	60	62	45	36	56	44	23	49.6	
現業部門 運 輸	運 輸	駅職員	76	21	57	0	50	84	5	4	37.1
		運転手	43	28	58	41	46	69	13	21	39.9
		車掌	0	11	22	0	16	50	13	0	14.0
		その他	26	6	6	13	31	42	8	5	17.1
		小計	145	66	143	54	143	245	39	30	108.1
現業部門	工務	58	32	30	10	42	46	12	19	31.1	
	電気	40	19	25	14	30	23	8	8	20.9	
	車両	8	5	10	5	12	23	0	8	8.9	
	建設	0	0	0	0	0	5	0	0	0.6	
現業部門計		251	122	65	83	227	342	59	35	148.0	
職員 合計		322	182	274	128	263	398	103	88	219.8	
給与総額	(千円)	1,233,610	678,461	1,073,032	361,264	1,086,310	1,731,891	442,411	285,020	861,500	
平均給与	(千円)	3,831	3,728	3,916	2,822	4,130	4,351	4,295	3,239	3,789	

7-3-6 並行在来線鉄道 8 社の保有車両の概況

国土交通省の鉄道統計年報（平成30年度版）から、並行在来線鉄道 8 社の保有車両を表に整理した。

まず、電車か内燃動車かで分けると、

電車 : ①青い森鉄道・②IGR いわて銀河鉄道・③しなの鉄道・
⑥あいの風とやま鉄道・⑦IR いしかわ鉄道

内燃動車 : ④肥薩おれんじ鉄道・⑧道南いさりび鉄道

電車と内燃動車混在 : ⑤えちごトキめき鉄道

となっている。

なお、電車保有の 6 社の内、

交流 : ①青い森鉄道・②IGR いわて銀河鉄道

直流 : ③しなの鉄道・⑤えちごトキめき鉄道、交直流が⑥あいの風とやま鉄道・
⑦IR いしかわ鉄道

となっている。

電化方式の違いは、路線の電化の歴史があり、並行在来線鉄道会社が施設・車両の譲渡を受けた経緯を示している。また、内燃動車の 2 社は、輸送密度が 500~700 人/日 km と 8 社の中でも相対的に少ない。他の 6 社は輸送密度が 1,600~15,000 人/日 km となっている。

平成30年度並行在来線8社の保有車両数の内訳

※国土交通省鉄道統計年報から作成

		1	2	3	4	5	6	7	8	合計
		青い森鉄道	IGRいわて銀河鉄道	しなの鉄道	肥薩おれんじ鉄道	えちごトキめき鉄道	あいの風とやま鉄道	IRいしかわ鉄道	道南いさりび鉄道	
機関車	内燃	0	0	0	0	0	2	0	0	2
	計	0	0	0	0	0	2	0	0	2
旅客車 電車 直流	制御電動	0	0	29	0	10	0	0	0	39
	電動	0	0	15	0	0	0	0	0	15
	制御	0	0	15	0	10	0	0	0	25
	計	0	0	59	0	20	0	0	0	79
旅客車 電車 交流	制御電動	11	7	0	0	0	0	0	0	18
	制御	11	7	0	0	0	0	0	0	18
	計	22	14	0	0	0	0	0	0	36
旅客車 電車 交直流	制御電動	0	0	0	0	0	22	5	0	27
	電動	0	0	0	0	0	5	0	0	5
	制御	0	0	0	0	0	22	5	0	27
	計	0	0	0	0	0	49	10	0	59
旅客車電車計		22	14	59	0	20	49	10	0	174
旅客車内燃動車		0	0	0	19	10	0	0	9	38
旅客車計		22	14	59	19	30	49	10	9	212
特殊車		0	0	0	0	0	0	0	4	4
合計		22	14	59	19	30	51	10	13	218

電車	E	E	E				E	E	
内燃動車				D					D
混在					ED				

7-4 並行在来線における経費削減策の検討

7-4-1 対策協議会における譲渡資産の概況

協議会資料（第9回・第10回渡島ブロック会議）によると、函館～新函館北斗間における JR からの譲渡資産（簿価）は、土地・建物 40.5 億円、線路設備 9.6 億円、電路設備 27.5 億円、その他 18.1 億円の合計 95.6 億円を想定している。なお、第三セクター鉄道の運行形態により、使用が見込まれない鉄道関連施設は、JR 譲渡資産から除外するとして①藤城線、②五稜郭車両所が除外予定の鉄道資産としてリストアップされている。

車両に関しては、①通常運行車両数は3編成（9両）、②「新函館北斗・函館間」は電化区間であり、車両検査時と事故等の同時対応を踏まえると、予備車両は2編成（6両）必要とし、合計5編成（15両）23.4億円を準備するとしている。

7-4-2 並行在来線における経費削減策のメニュー

新幹線が乗り入れた場合の並行在来線（第三セクター）における経費削減策としては、以下が候補として挙げられる。今回はこのうち、乗り入れによる在来線の運行本数減少に伴う車両費について試算を行った。

- 1) 乗り入れによる在来線運行本数減に伴う車両費（電車）の減
- 2) 函館運輸所敷地（JR 譲渡資産）を車両留置場として活用（既存施設の有効利用）

なお、ここで検討する「削減策」については、受託者において想定し期待される効果等を仮定のもとに取りまとめたものであり、実際には関係者等との調整のうえ慎重に検討する必要がある。

7-4-3 乗り入れによる在来線運行本数減に伴う車両費（電車）の削減額試算

現在の当該区間での旅客用運行車両（道南いさりび鉄道除く）は、①はこだてライナー（電車）、②普通（気動車）、③特急北斗（気動車）である。その本数は、①はこだてライナーが16.5往復、②普通が12.5往復、③特急北斗が11往復の合計40往復である。

北海道新幹線札幌開業では、経営分離され「第三セクター」が函館・新函館北斗間を営業する場合も検討されているため、ここではその状況を基礎として検討する。

札幌開業時点以降は、特急北斗は無くなり、基本「函館・新函館北斗間」での電車運行が想定されている。協議会資料では、開業後の現行（はこだてライナー）の本数は明示されていない。一方、今回の検討における運行本数については、「ケース1では在来線29往復（乗り入れ新幹線8往復）」、「ケース2・ケース3では在来線24往復（乗り入れ新幹線13往復）」のように、合計37往復を想定している。

そのため、乗り入れない場合（ケース0）では、在来線37往復とおく。協議会での必要編成数は、通常運行3編成と予備編成2編成の5編成としている。

これに対し、乗り入れに際しての本数は37往復から、ケース1で29往復、ケース2・ケース3では在来線24往復となり、1編成の縮減が可能と見込まれる。

この場合、JR 譲渡車両だけで新規車両購入が無い場合には、1編成7.5億円の削減が見込まれる。

なお、今回の調査では、新幹線が乗り入れた場合における並行在来線のイニシャルコストへの影響は見られなかった。

7-5 新幹線が乗り入れた場合の並行在来線第三セクターの収支予測

(1) 検討の考え方

協議会における収支予測を函館駅乗り入れが無い場合の収支とし、これに9章において検討した函館駅乗り入れによる収入・費用等の増減を加えることで、新幹線が乗り入れた場合の並行在来線第三セクターの収支を算定する。

収支を算定するケースは「8-2-2-(2) 新幹線等の函館駅乗り入れ条件」において設定する6ケースとする。

(2) 新幹線乗り入れの影響をふまえた旅客見込者数

以下は、協議会における開業時（2030年度）の函館～新函館北斗間輸送密度をもとに、8章の需要予測結果をふまえて新幹線等乗り入れ後の輸送密度を算出したものである。新幹線等の乗り入れにより、1.3～1.5千人/日増加すると予測されている。

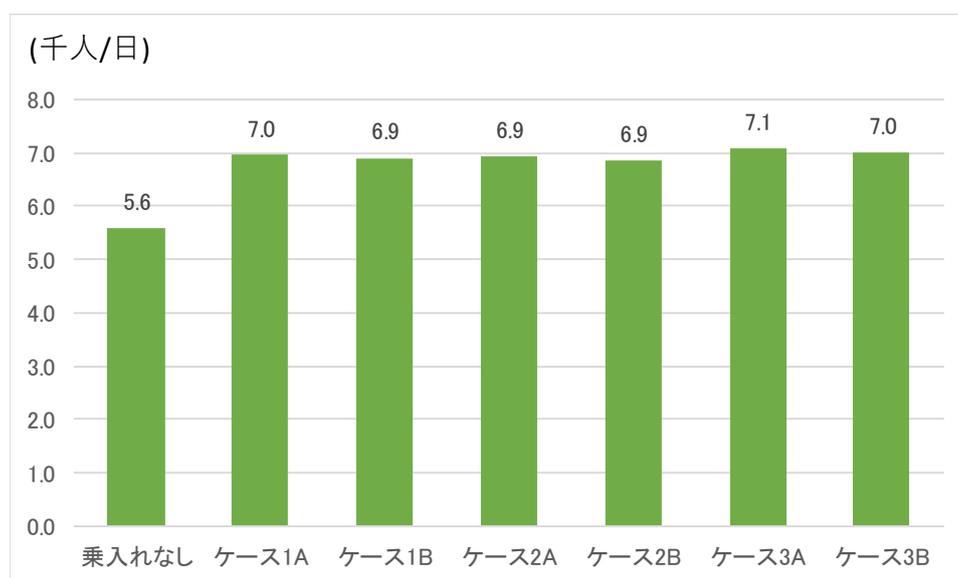


図 函館～新函館北斗間の輸送密度（開業時）

(3) 検討結果

第三セクターの30年間の損益は、函館駅乗り入れが無い場合と比較して、ケース1A、2A、3A、3Bではマイナスが縮小している。

表 並行在来線第三セクターの収支予測（30年計、億円）

項目	函館駅乗り入れなし	ケース1A	ケース1B	ケース2A	ケース2B
運輸収入	218	200	325	166	347
運輸雑収入	21	19	31	16	33
線路使用料	238	345	219	396	209
収入計	477	564	575	577	590
人件費	395	391	412	380	414
経費	265	318	367	326	406
運行委託費	0	0	0	0	0
費用計	660	709	779	706	820
損益	-183	-145	-204	-129	-231

項目	函館駅乗り入れなし	ケース3A	ケース3B
運輸収入	218	169	356
運輸雑収入	21	16	34
線路使用料	238	347	227
収入計	477	533	616
人件費	395	380	411
経費	265	297	341
運行委託費	0	0	0
費用計	660	677	751
損益	-183	-145	-135

注：施設整備費・車両費は考慮していない

函館駅乗り入れなしの収支は、協議会資料で公表されていない部分を類推している

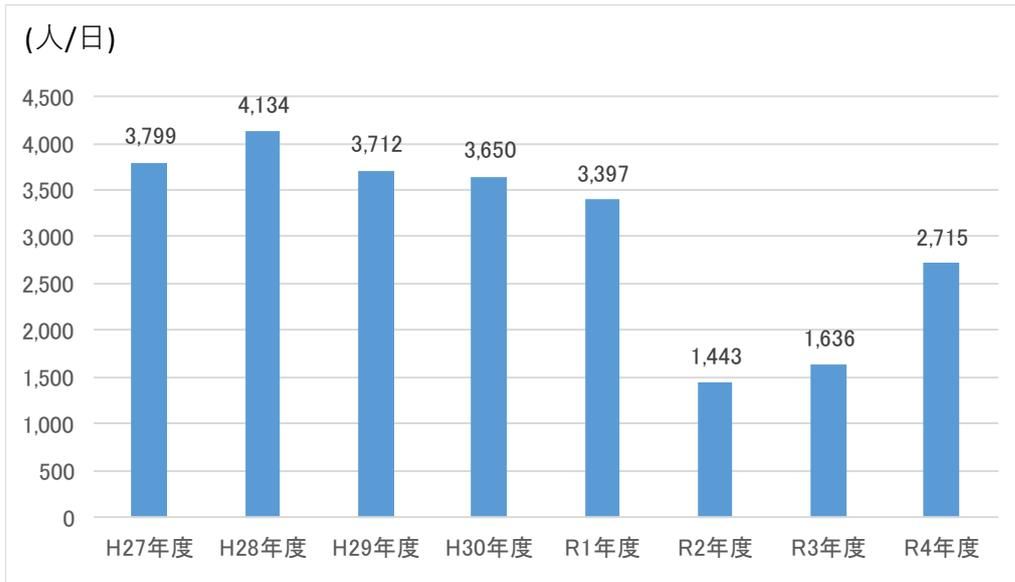
8. 旅客見込者数予測調査

8-1 旅客者数・輸送密度等の現状分析

(1) 旅客数・輸送密度等

1) 函館駅～長万部駅間の輸送密度の推移

新型コロナウイルス感染症拡大前における輸送密度は、3,500 人/日程度であった。
令和 2 年度は大きく減少したが、令和 4 年度は令和元年度の 80%にまで回復している。



出典：JR 北海道公表資料より

図 函館駅～長万部駅間の輸送密度の推移

2) 駅別乗降者数の推移

乗降者数が比較的多いのは、函館駅、五稜郭駅、新函館北斗駅、七飯駅などとなっている。

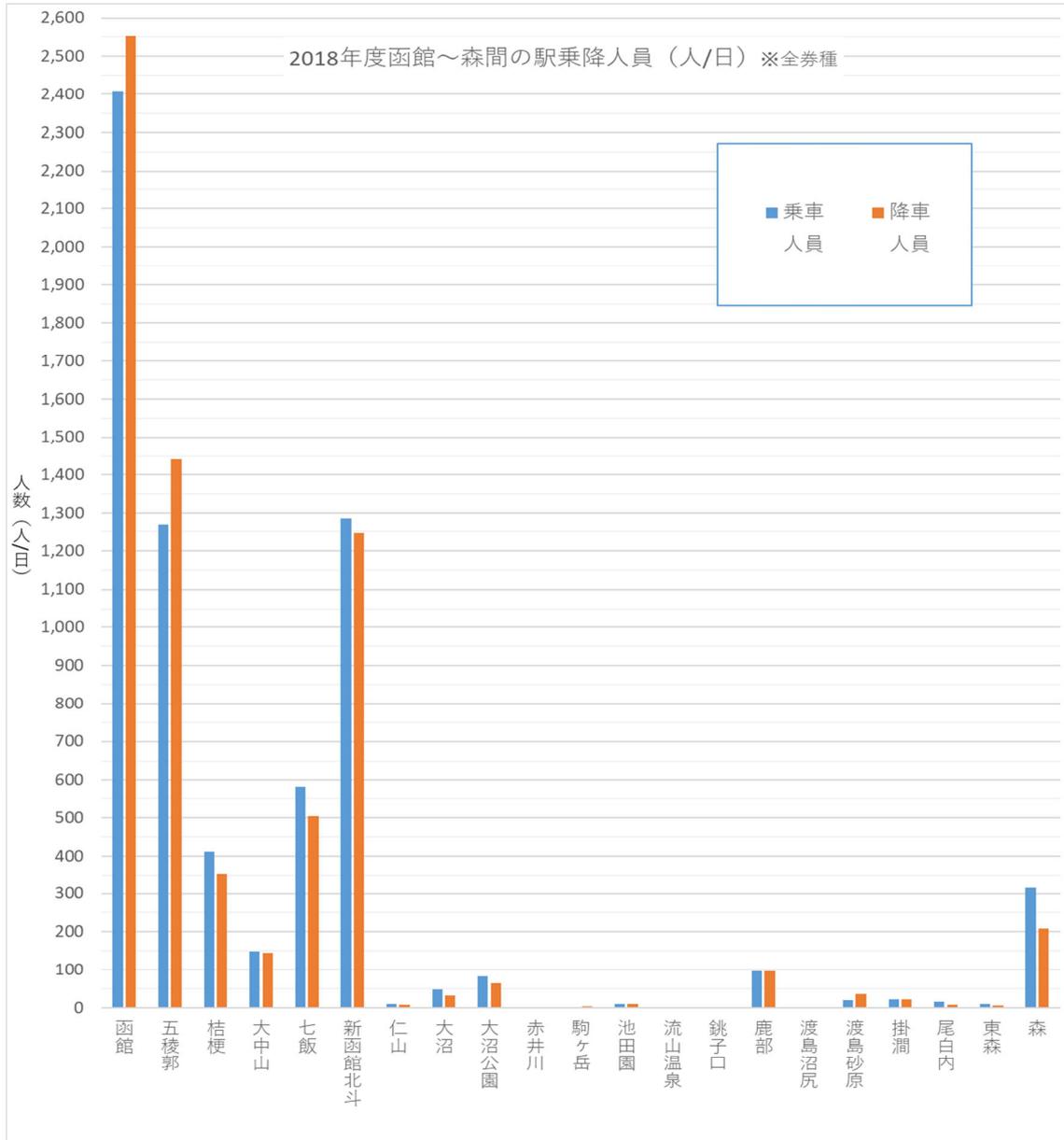
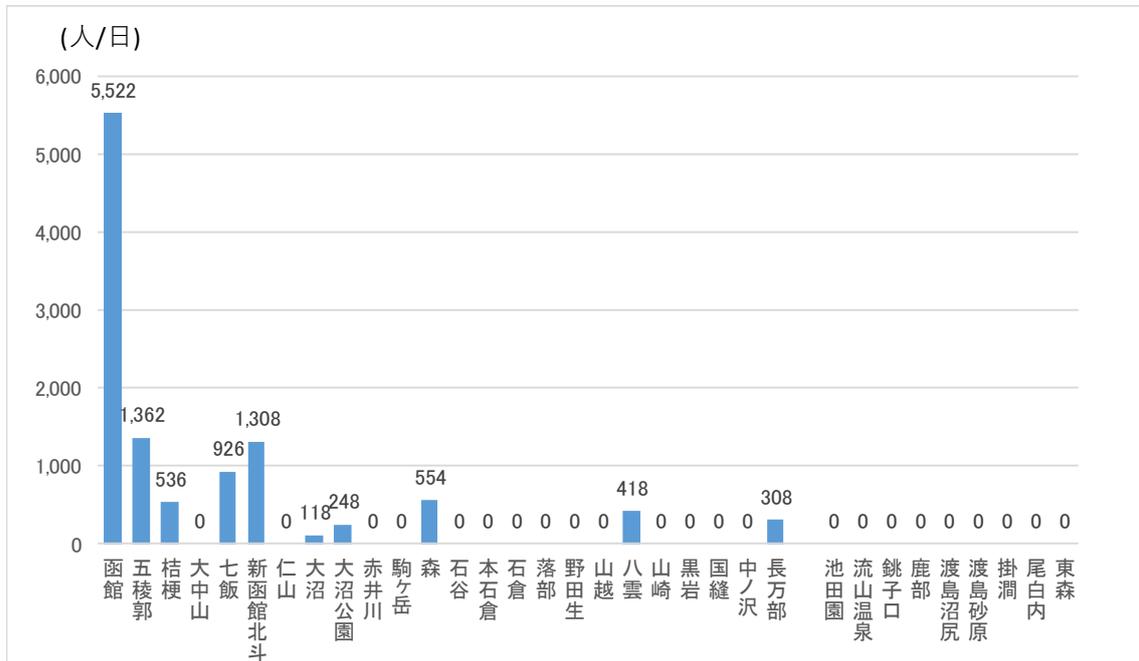


図 駅別乗降人員

資料：「北海道新幹線並行在来線対策協議会 第8回渡島ブロック会議資料」(R3.4.26)
をもとに作成

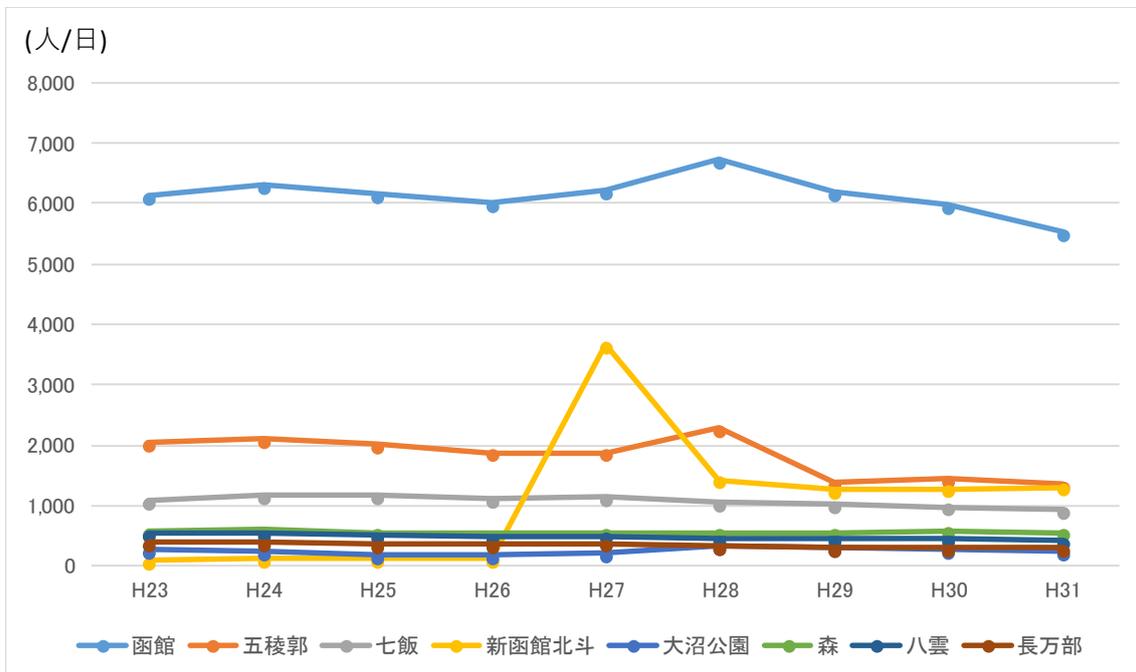
※参考

以下は、国土数値情報をもとにした駅別乗降人員である。ただし、無人駅等の乗降人員は公表されていない。



出典：国土数値情報

図 駅別乗降人員 (H31 年度)



出典：国土数値情報

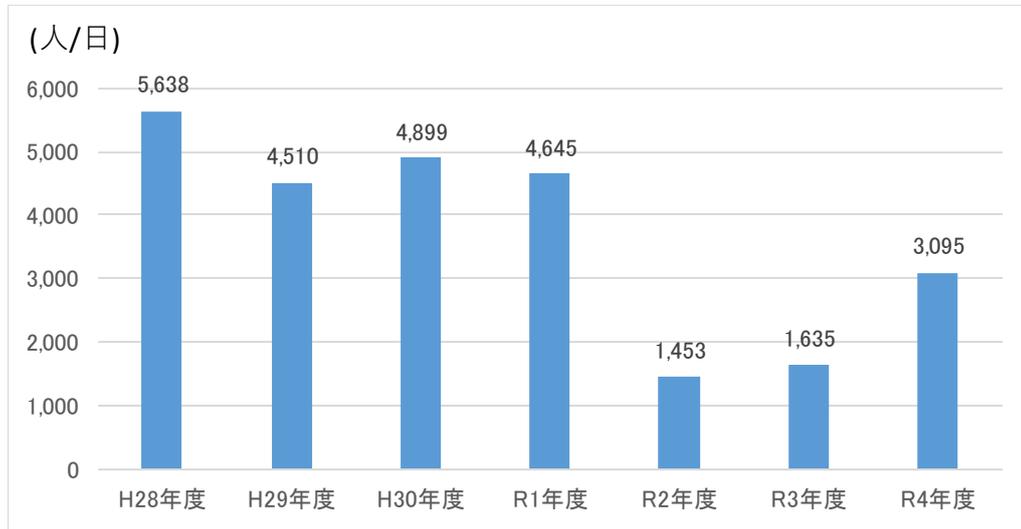
注：H26 までの新函館北斗駅は渡島大野駅の値である

図 主な駅における年度別乗降人員の推移

(2) 新幹線・特急列車の流動分析

1) 北海道新幹線利用者数

新型コロナウイルス感染症拡大前における輸送密度は、5,000 人/日程度であった。令和 2 年度は大きく減少したが、令和 4 年度は令和元年度の 67%にまで回復している。

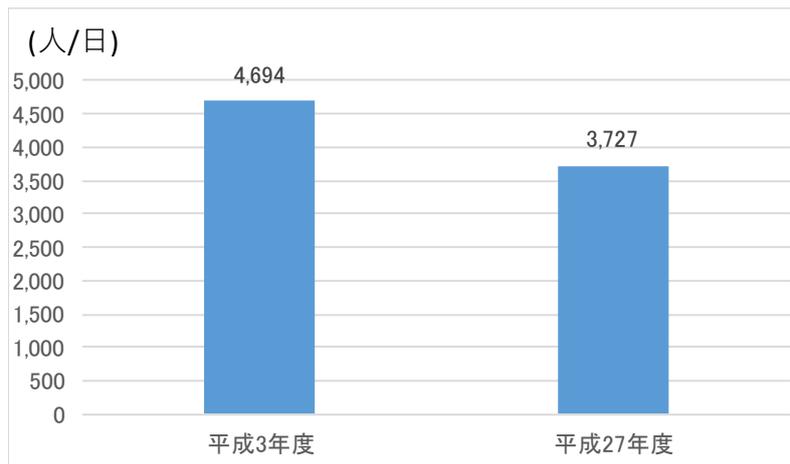


出典：JR 北海道公表資料より

図 北海道新幹線新青森～新函館北斗間の輸送密度の推移

2) 特急「北斗・スーパー北斗」利用者数

少し古い資料であるが、平成 27 年度における特急「北斗・スーパー北斗」利用者数は 3.7 千人/日であった。

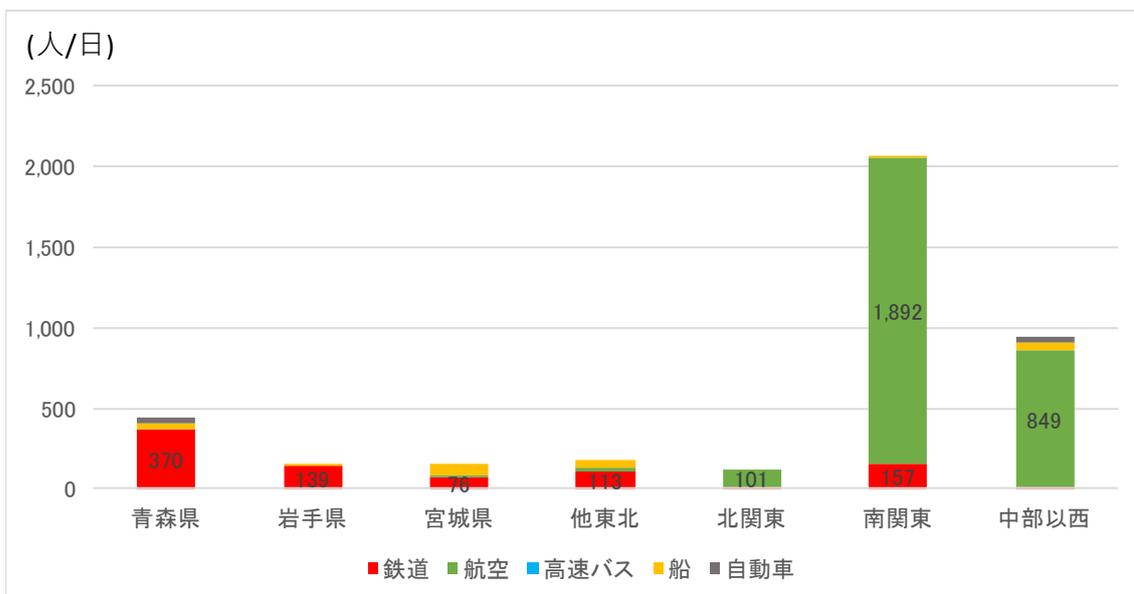


出典：「特急車両の老朽・劣化の状況について」(H28.4.13、JR 北海道)より

図 特急「北斗・スーパー北斗」(函館～大沼間)利用者数

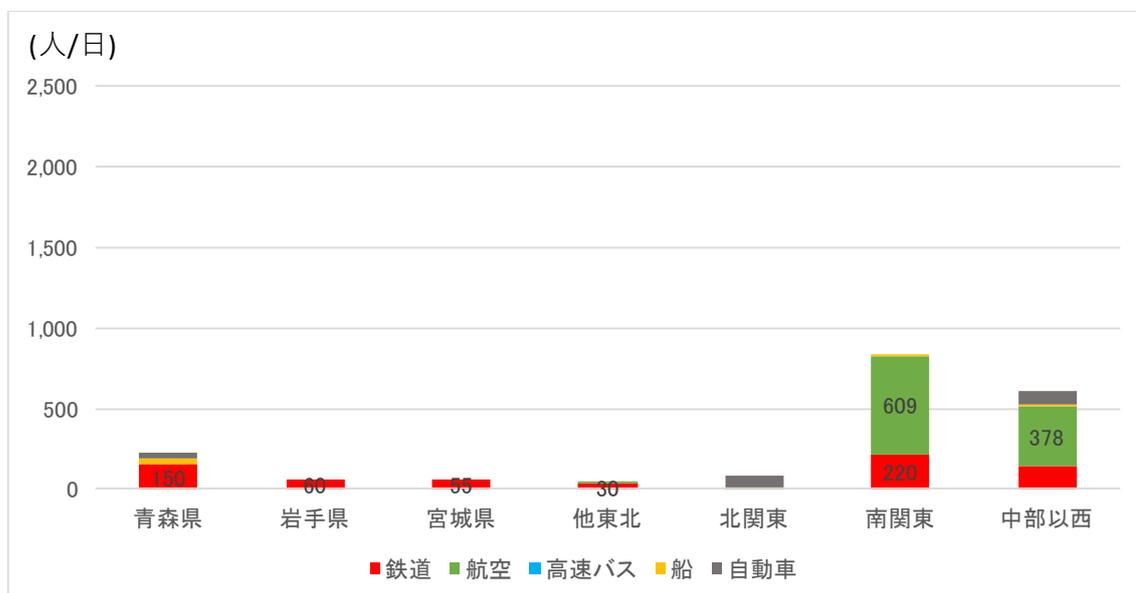
3) 道南地域発着の交通機関別交通量（北海道外）

北海道新幹線開業前のデータであるが、鉄道利用者数は、旅行先：道南では青森県から、居住地：道南では南関東への利用者が多い。旅行先：道南における南関東からの旅行者の9割以上は航空を利用している。



出典：全国幹線旅客純流動調査

図 交通機関別交通量（旅行先：道南、北海道外、平成27年、平日）

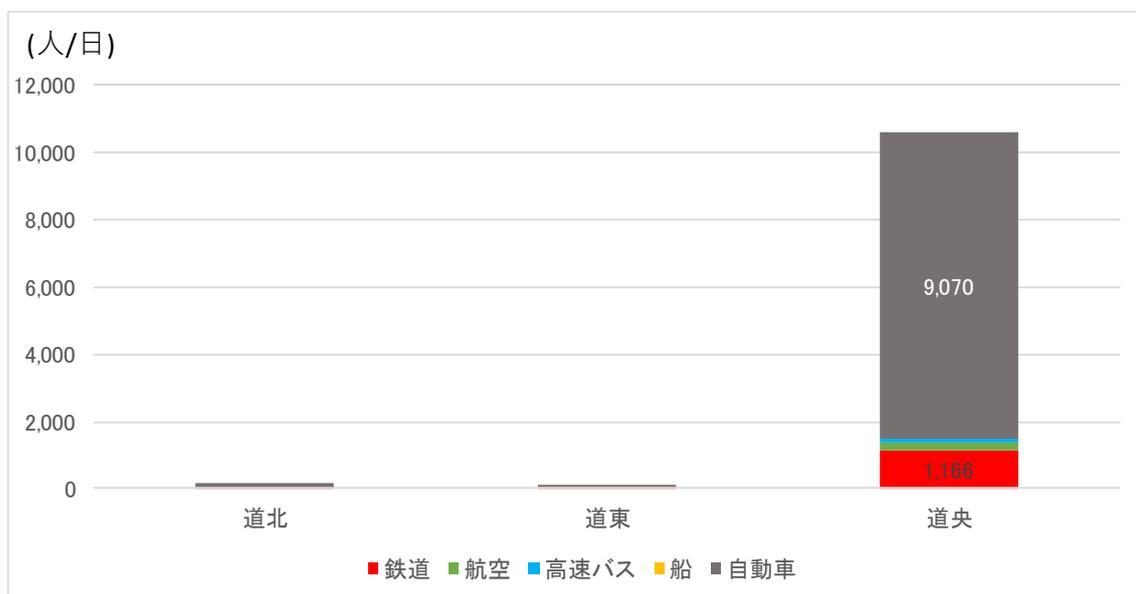


出典：全国幹線旅客純流動調査

図 交通機関別交通量（居住地：道南、北海道外、平成27年、平日）

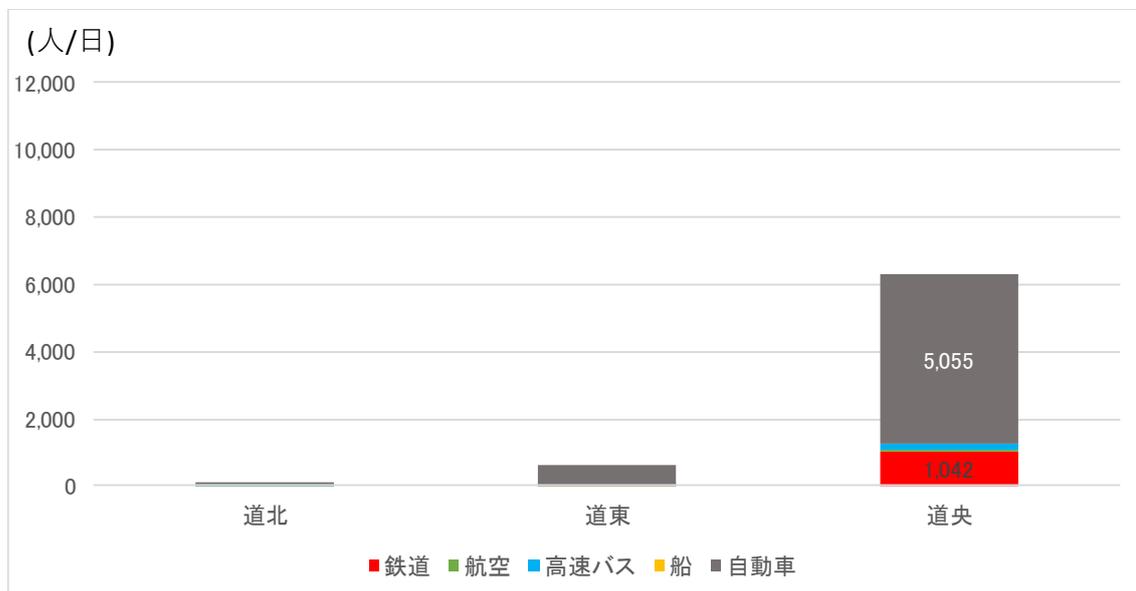
4) 道南地域発着の交通機関別交通量（北海道内）

道央地域との間の鉄道利用者数は、旅行先：道南、居住地：道南のいずれも 1.0～1.2 千人/日程度である。自動車利用者が多くを占めている。



出典：全国幹線旅客純流動調査

図 交通機関別交通量（旅行先：道南、北海道内、平成 27 年、平日）

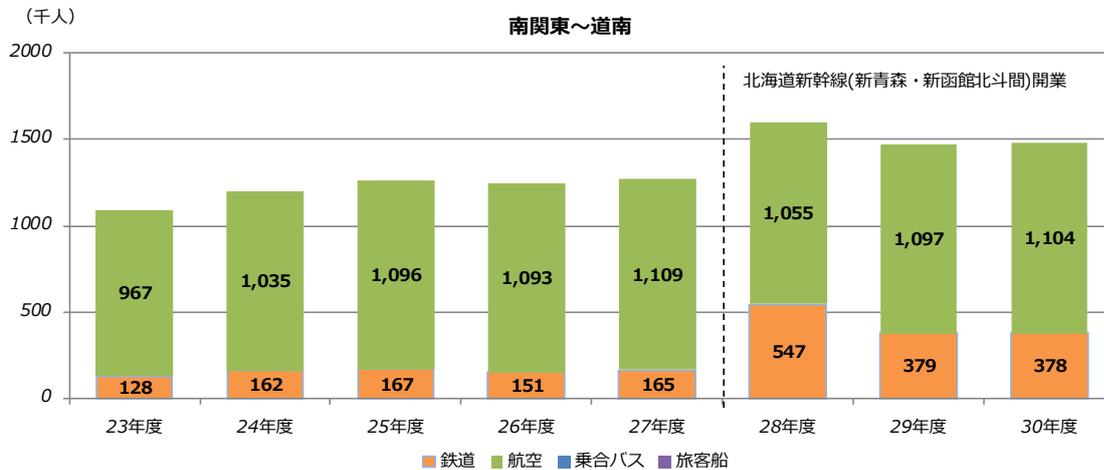


出典：全国幹線旅客純流動調査

図 交通機関別交通量（居住地：道南、北海道内、平成 27 年、平日）

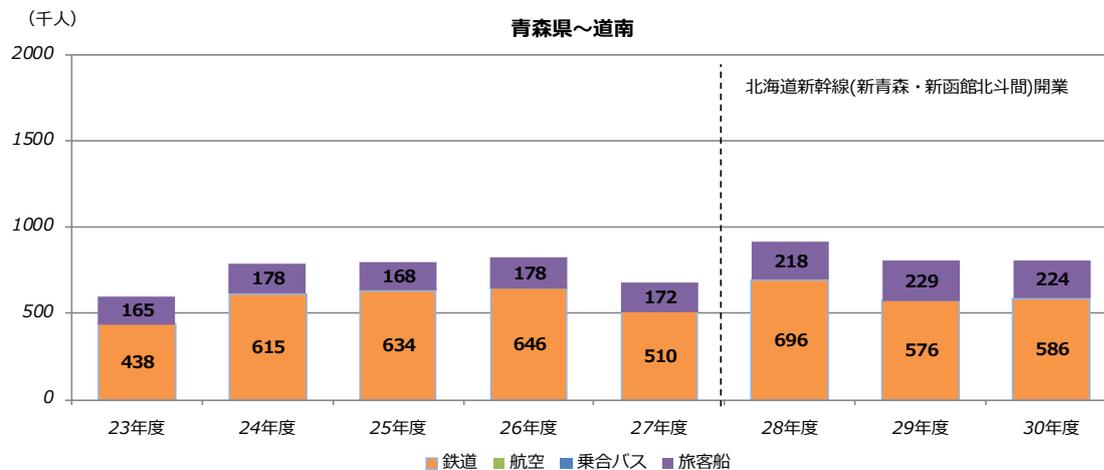
5) 道南地域発着の交通機関別交通量の推移

南関東との間の流動は、北海道新幹線開業によって、鉄道利用者が大幅に増加している。なお、航空利用者は微減にとどまっており、流動全体が増加していることがわかる。また、青森県との間の流動については、鉄道とともに旅客船利用者も増加している。



出典：旅客地域流動調査

図 交通機関別交通量の推移 (対南関東)

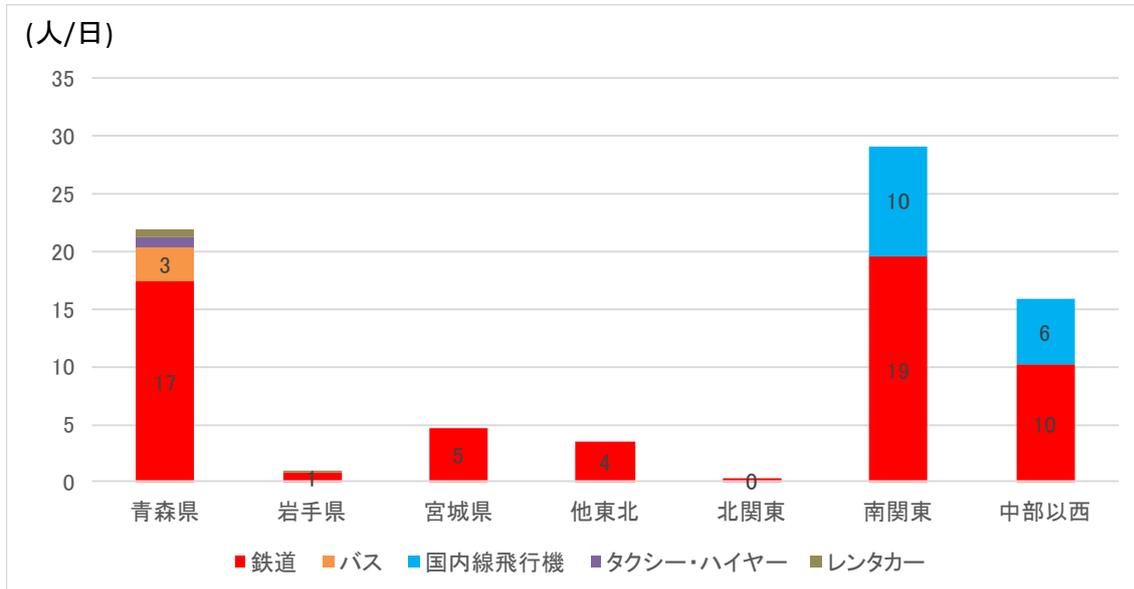


出典：旅客地域流動調査

図 交通機関別交通量の推移 (対青森県)

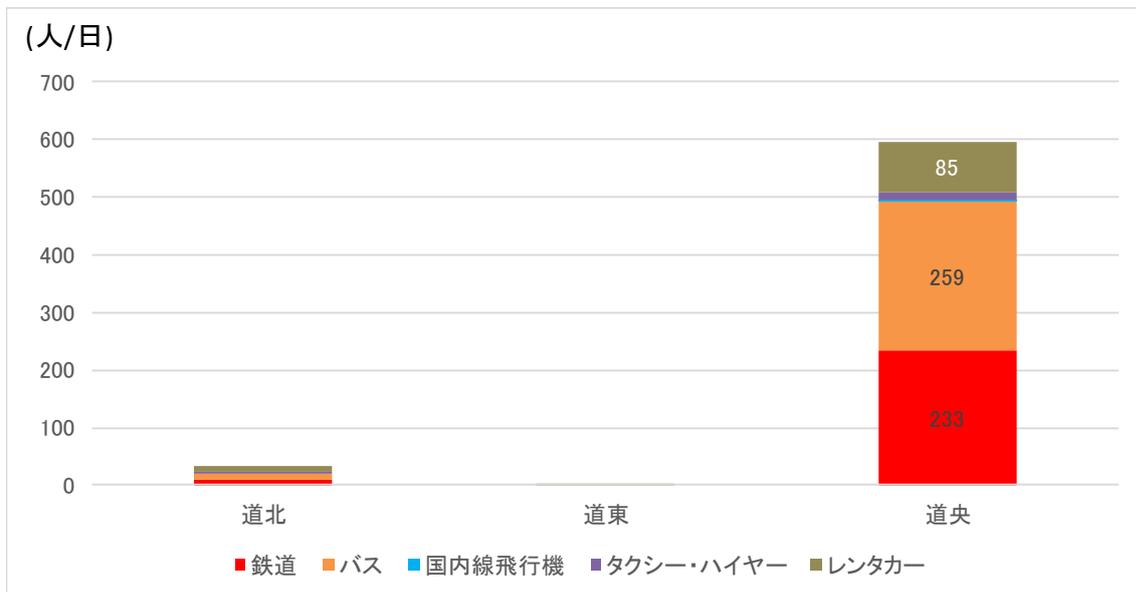
6) 訪日外国人の流動

南関東との間の流動の半数以上は鉄道を利用している。道央との間の流動では、鉄道とバスが同程度となっている。



出典：FF-Data

図 交通機関別交通量（道南発着計、北海道外、令和元年度）



出典：FF-Data

図 交通機関別交通量（道南発着計、北海道内、令和元年度）

7) アクセス交通手段

新幹線利用者のうち新函館北斗駅において JR 快速・普通を利用しているのは、道外居住者、海外居住者では 5 割程度、函館市・北斗市等の居住者では 34%程度となっている。函館市・北斗市等以外の道内居住者では、JR 特急利用が 5 割程度となっている。合計で見ると、JR 普通・快速の利用者は 42.1%となっている。

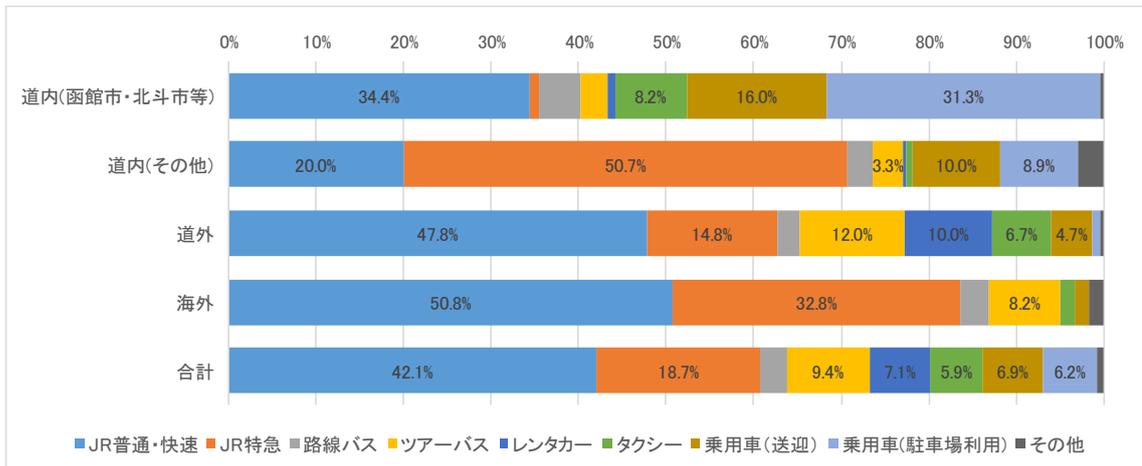


図 居住地別 新函館北斗駅まで（から）の主な交通手段

出典：「新函館北斗駅新幹線乗降客調査報告書」

(H29.3、NHK函館放送局、北海道新幹線新函館開業対策推進機構、函館大学)

(3) 函館市内における訪問地の分析

以下は、モバイルデータを用いて、函館市内の主要7か所における訪問者数を居住地別に分析したものである。訪問者数は函館駅が最も多く、次いで五稜郭公園、湯の川となっている。居住地では、関東地方が最も多く、次いで道央となっている。

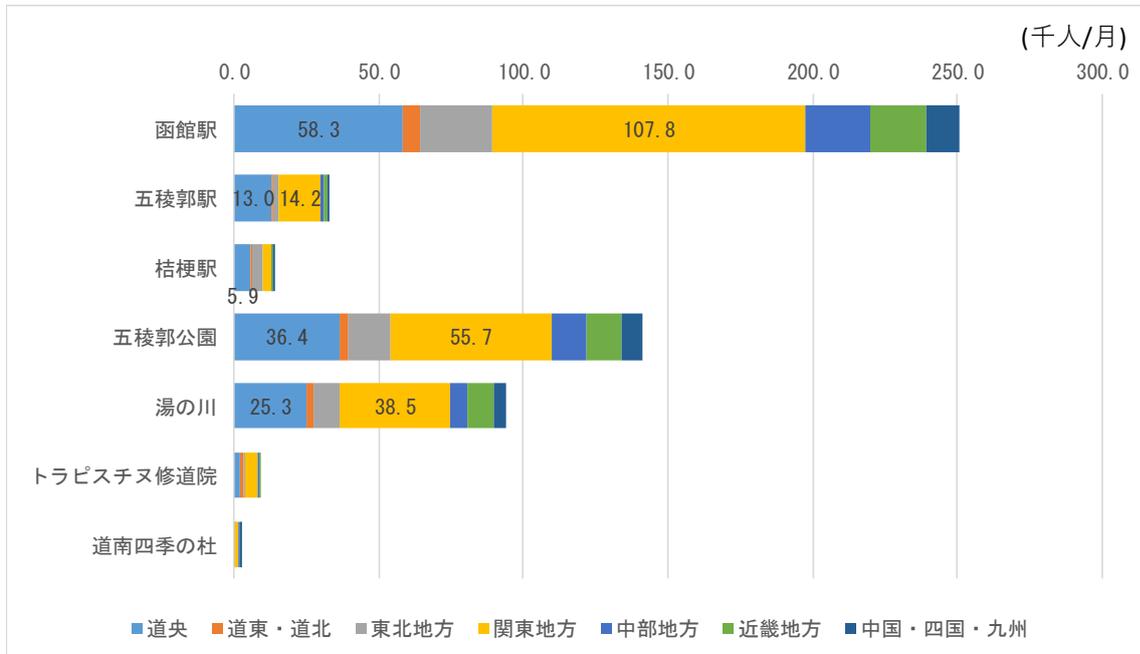


図 函館市内の主要地点における居住地別訪問者数

※データの概要

- ・データの種類：KDDIのモバイルデータ
- ・対象期間：令和5年8月の1カ月間
- ・対象範囲：半径1km圏内の60分以上滞在者

8-2 新幹線等の函館駅乗り入れ効果を踏まえた旅客見込み者数推計

8-2-1 需要予測モデルの構築

(1) 需要予測の考え方

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う。

(2) 需要予測手法

1) 需要予測モデルの構造

下位モデルのアクセシビリティ変数が上位モデルに上がる構造とし、交通サービス条件の変化により分布交通量等が変化するものとする。また、発生集中量モデルの上位に生成交通量モデルを構築し、全国の交通量の総計を推計する。

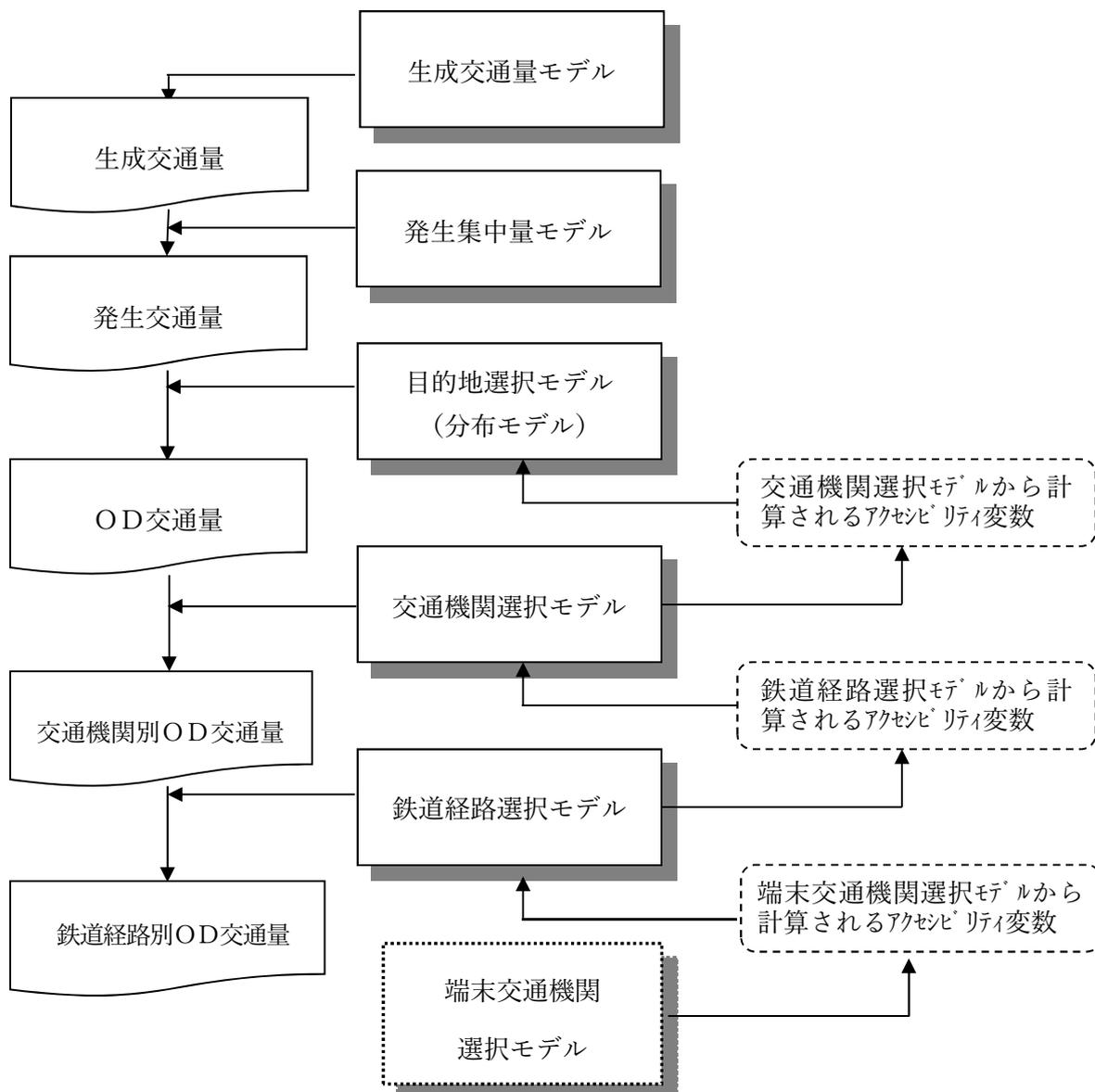
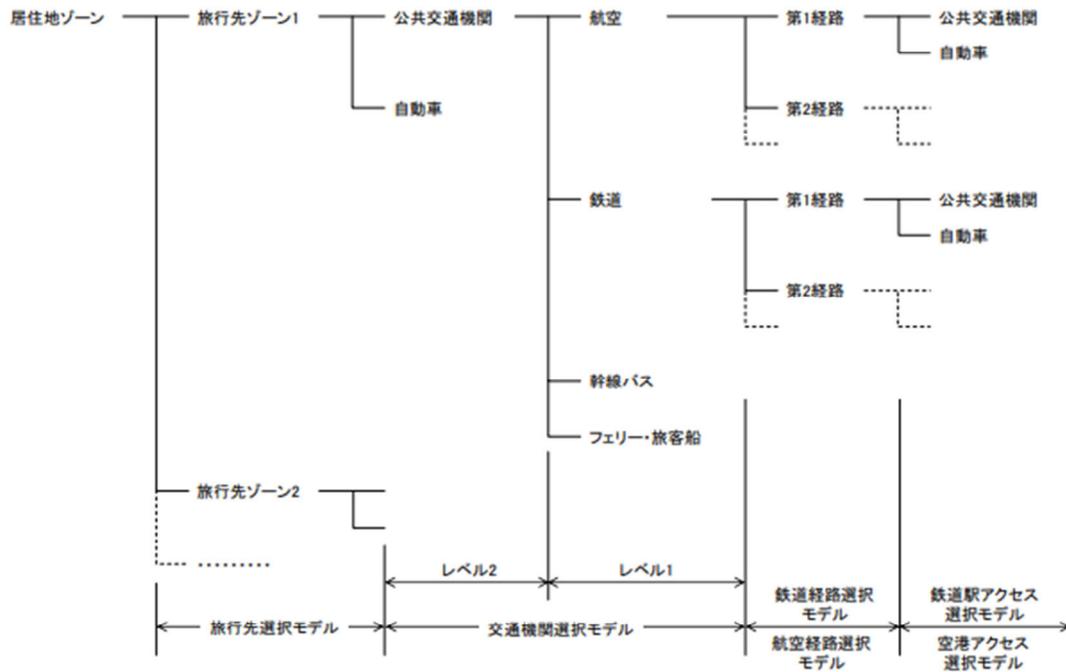


図 需要予測モデルの全体構成

なお、生成交通量モデルと発生交通量モデルはヴォリュームを予測するモデルであり、目的地選択モデル、交通機関選択モデル、鉄道経路選択モデルは選択率を予測するモデルである。選択率を予測するモデルの構造は以下のとおりである。



出典：「収支採算性及び投資効果に関する詳細資料」（H24.4、国土交通省鉄道局）

図 選択率予測モデルの階層構造

また、需要予測モデルの評価指標は以下の通りである。

尤度比（ゆうどひ）：最尤法により推定されたモデルが、無情報モデルと比べて統計的に有意に差があるかの検定に用いられる指標。概ね 0.14 以上あることが望ましい

t 検定値：モデルの各説明変数にかかるパラメータの信頼性をあらわす指標。概ね絶対値で 1.7 以上あることが望ましい（90%：1.65、95%：1.96）

2)四段階推定法の概要

需要推計は、国における北海道新幹線の需要推計手法と同じ、四段階推定法を採用する。これは、①発生交通量、②分布交通量、③交通機関別交通量、④鉄道経路別交通量の4つの段階に分けて推計するもので、人の動きの変化を段階ごとに比較・分析することができる。また、発生交通量の推計の前に、生成交通量の推計を行う。四段階推定法の流れは以下の通りである。

①生成交通量の推計

全国における将来の交通量を推計する。推計にあたっては、将来人口および経済指標（GRP等）を説明変数とし、経済成長に伴って移動が活発化することを反映する。

②発生交通量の推計

全国のエリアごとの将来における発生交通量を目的別（業務、観光、私用）に推計する。推計にあたっては、将来人口および経済指標（GRP等）を説明変数とし、経済成長に伴って移動が活発化することを反映する。

③分布交通量の推計

各エリアで発生した交通が、全国のどこへ行くか、目的地の選択を推計する。説明変数にアクセシビリティ指標（OD間の交通の便利さを示す指標）を加えることにより、所要時間短縮や乗換解消によって入込客数が増加することを推計することができる。

④交通機関別交通量の推計（交通機関の選択）

②において推計した発地-着地間ごとに、利用交通手段を推計する。なお、交通機関の選択は、鉄道・航空・高速バス等の公共交通機関における選択と、公共交通機関←→自動車の選択の2段階に分けて推計する。

⑤鉄道経路別交通量の推計（利用経路の選択）

鉄道利用者の利用経路を推計する。また、サブモデルとして駅までのアクセス交通機関選択モデルを構築し、新函館北斗駅までのアクセス手段の変化についても推計する。

3) 需要予測モデル

(1) 鉄道駅端末交通機関選択モデル

① モデル構造

鉄道駅端末交通機関選択モデル構造は以下の通りである。

$$P_m = \frac{\exp(V_m)}{\exp(V_R) + \exp(V_C) + \exp(V_S) + \exp(V_T) + \exp(V_B)}$$

$$V_m = a_1 T_m + a_2 C_m$$

ここで、

P_m : 端末交通機関 m の選択確率

(R : 鉄道、 C : 自動車 (運転)、 S : 自動車 (送迎)、 T : タクシー、 B : バス)

V_m : 端末交通機関 m を利用した場合の効用

T_m : 交通機関 m を利用した場合の時間 (分)

C_m : 交通機関 m を利用した場合の費用 (円)

a_k : k 番目の変数のパラメータ。

注：駅端末における鉄道の費用は、全体の費用から幹線部分の費用を除いたものとする。

なお、幹線部分の費用とは、優等列車乗車駅から優等列車降車駅までの運賃+特急料金である。

表 鉄道駅端末交通機関選択モデルの説明変数

説明変数	交通機関	内容	符号条件
所要時間 (分)	共通	鉄道駅アクセス所要時間 (居住地または旅行先から鉄道駅までの所要時間であり、鉄道への乗り継ぎ時間は含まない)	—
費用 (円)	共通	鉄道アクセス費用	—

② 使用データと目的区分

鉄道駅端末交通機関選択モデルは、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査の個票データより構築した。目的区分は行わない。

③ パラメータ推定結果

符号条件、t 検定値、尤度比等は下表に示すとおりである。

表 鉄道駅アクセス交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

幹線駅アクセス機関選択		パラメータ
		アクセス
所要時間 (分)	共通	-0.0539 (-14.48)
費用 (円)	共通	-0.000900 (-4.62)
定数	鉄道	2.53 (18.04)
	バス	-2.10 (-11.01)
	自動車 (送迎)	-1.82 (-21.11)
	自動車 (運転)	-2.52 (-25.98)
尤度比		0.484
サンプル数		2,838
時間価値 (円/分)		59.8

表 鉄道駅イグレス交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

幹線駅アクセス機関選択		パラメータ
		イグレス
所要時間 (分)	共通	-0.0543 (-11.52)
費用 (円)	共通	-0.000683 (-5.25)
定数	鉄道	3.27 (16.42)
	バス	-1.67 (-10.78)
	自動車 (送迎)	-1.93 (-19.01)
	タクシー	-0.385 (-2.49)
尤度比		0.534
サンプル数		2,677
時間価値 (円/分)		79.5

注： () 内は t 検定値

(2) 空港端末交通機関選択モデル

① モデル構造

空港端末交通機関選択モデルは、代表交通機関が航空の場合、居住地から出発空港、到着空港から旅行先までの交通機関の利用（選択）状況を表現するモデルである。居住地から出発空港までと到着空港から旅行先まででは交通機関選択行動が大きく異なるため、居住地から出発空港までの「居住地モデル」と、到着空港から旅行先までの「旅行先モデル」の2つを作成する。モデルの構造は以下の通りである。居住地モデルと旅行先モデルでは、パラメータが異なる。

$$P_m = \frac{\exp(V_m)}{\exp(V_R) + \exp(V_C) + \exp(V_T) + \exp(V_B)}$$

$$V_m = c_1 T_m + c_2 C_m$$

ここで、

P_m : 端末交通機関 m の選択確率 (R : 鉄道、 C : 自動車、 T : タクシー、 B : 高速バス)

V_m : 端末交通機関 m を利用した場合の効用

T_m : 端末交通機関 m を利用した場合の時間 (分)

C_m : 端末交通機関 m を利用した場合の費用 (円)

c_k : k 番目の変数のパラメータ。

表 空港端末交通機関選択モデルの説明変数

説明変数	交通機関	説明
所要時間 (分)	共通	空港アクセス所要時間 (居住地または旅行先から空港までの所要時間であり、航空への乗り継ぎ時間は含まない)
費用 (円)	共通	空港アクセス費用

② 使用データと目的区分

空港端末交通機関選択モデルは、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査の個票データより構築した。目的区分は行わない。

③ パラメータ推定結果

符号条件、t 検定値、尤度比等は下表に示すとおりである。

表 空港端末交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

空港アクセス機関選択		パラメータ	
		居住地	旅行先
所要時間 (分)	共通	-0.0516 (-10.52)	-0.0537 (-11.77)
費用 (円)	共通	-0.00080 (-11.79)	-0.00090 (-12.85)
定数	鉄道	1.28 (13.89)	1.02 (12.03)
	自動車	0.103 (0.55)	0.06 (0.37)
	タクシー	0.387 (1.51)	0.697 (2.60)
尤度比		0.498	0.514
サンプル数		1,761	1,730
時間価値 (円/分)		64.1	59.5

注： () 内は t 検定値

(3) 鉄道経路選択モデル

① モデル構造

鉄道経路選択モデルは、鉄道の複数の経路間の選択状況を表す非集計ロジットモデルである。幹線鉄道駅までのアクセスについては、下位モデルとしてアクセス交通機関選択モデルを構築する。モデル構築のためには複数の経路を設定する必要があるため、今回は利用経路と代替経路の2経路を設定したうえでやっている。

モデル式は以下の通りである。

$$P_{rsRi} = \frac{\exp(V_{rsRi})}{\sum_{i=1} \exp(V_{rsRi})}$$

$$V_{rsRi} = f_1 T_{rsi} + f_2 C_{rsi} + f_3 LS_{rsRAC} + f_4 \ln(K_{rsi}) + f_5 N_{rsi}$$

$$LS_{RAC} = \ln\left(\sum_{i=1} \exp(V_{RAC1_i})\right) + \ln\left(\sum_{i=1} \exp(V_{RAC2_i})\right)$$

ここで、

P_{rsRi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の鉄道経路の選択確率

V_{rsRi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の鉄道経路を選択する場合の効用

T_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の鉄道経路を選択する場合の幹線時間 (分)

C_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の鉄道経路を選択する場合の幹線費用 (円)

K_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の鉄道経路を選択する場合の運行頻度 (本/日)

N_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の鉄道経路を選択する場合の幹線乗換回数 (回)

LS_{rsRAC} : 居住地 r から旅行先 s の鉄道端末モデルから計算される

アクセシビリティ変数

f_k : k 番目の変数のパラメータ

※ロジットモデルとは、複数の選択肢から確率的に選択対象を決定する行動をモデル化する手法の1つで、確率への変換にロジスティック分布を使っている。なお、非集計モデルとは、集計された選択確率のデータではなく、個人1人1人の行動データを用いてモデルパラメータを推定したものである。

表 鉄道経路選択モデルの説明変数

説明変数	内容	符号条件
幹線乗車時間 (分)	幹線乗車時間＋幹線乗継時間	－
幹線費用 (円)	幹線費用	－
アクセシビリティ	居住地から優等列車に初乗車する駅までのアクセス区間と、最後に優等列車を降車する駅から旅行先までのイグレス区間の鉄道駅端末交通機関選択モデルより求められるlogsum値	＋
LN (運行頻度)	幹線区間の運行頻度 (複数区間を乗り継ぐ場合は、少ない運行頻度を採用)	＋
幹線乗換回数	幹線区間の乗換回数	－

② 使用データと目的区分

鉄道経路選択モデルは、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査の個票データより構築した。目的区分は業務・観光・私用の 3 区分とした。

③ パラメータ推定結果

符号条件、t 検定値、尤度比等は下表に示すとおりである。

表 鉄道経路選択モデルのパラメータ推定結果

幹線鉄道経路選択モデル		パラメータ		
		業務	観光	私用
幹線乗車時間 (分)	共通	-0.0777 -(15.54)	-0.0717 -(12.03)	-0.0596 -(12.70)
幹線費用 (円)	共通	-0.00111 -(9.89)	-0.001133 -(9.77)	-0.000755 -(7.83)
アクセシビリティ	共通	0.989 (17.74)	0.928 (13.91)	0.944 (15.36)
幹線乗換回数 (回)	共通	-2.62 -(5.70)	-2.26 -(5.34)	-2.08 -(5.93)
ln (運行本数)	共通	1.789 (17.74)	1.52 (3.03)	1.573 (3.81)
尤度比		0.406	0.427	0.404
サンプル数		6,256	4,193	3,564
時間価値 (円/分)		69.8	63.3	78.9
乗換評価値 (分/回)		33.7	31.5	34.9

注：() 内は t 検定値

(4) 航空経路選択モデル

① モデル構造

航空経路選択モデルは、航空の複数の経路間の選択状況を表す非集計ロジットモデルである。空港までのアクセスについては、下位モデルとして空港端末交通機関選択モデルを構築する。モデル構築は利用経路と代替経路の 2 経路を設定したうえで行っている。モデル式は以下の通りである。

$$P_{rsAi} = \frac{\exp(V_{rsAi})}{\sum_{i=1} \exp(V_{rsAi})}$$

$$V_{rsA} = f_1 T_{rsi} + f_2 C_{rsi} + f_3 LS_{rsRAC} + f_4 \ln(K_{rsi})$$

$$LS_{RAC} = \ln\left(\sum_{i=1} \exp(V_{RAC1_i})\right) + \ln\left(\sum_{i=1} \exp(V_{RAC2_i})\right)$$

ここで、

P_{rsA} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の航空経路の選択確率

V_{rsR} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の航空経路を選択する場合の効用

T_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の航空経路を選択する場合の幹線時間 (分)

C_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の航空経路を選択する場合の幹線費用 (円)

K_{rsi} : 居住地 r から旅行先 s の i 番目の航空経路を選択する場合の運行頻度 (本/日)

LS_{rsRAC} : 居住地 r から旅行先 s の航空端末モデルから計算される

アクセシビリティ変数

f_k : k 番目の変数のパラメータ

表 航空経路選択モデルの説明変数

説明変数	内容	符号条件
幹線乗車時間 (分)	幹線乗車時間 + 幹線乗継時間	-
幹線費用 (円)	幹線費用	-
アクセシビリティ	空港アクセス交通機関選択モデルより求められる logsum 値	+
LN (運行頻度)	幹線区間の運行頻度	+

② 使用データと目的区分

航空経路選択モデルは、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査の個票データより構築する。目的区分は全目的の 1 区分とした。

③ パラメータ推定結果

表 航空経路選択モデルのパラメータ推定結果

航空経路選択モデル		パラメータ
		全目的
幹線乗車時間 (分)	共通	-0.0361 -(3.10)
幹線費用 (円)	共通	-0.000452 -(14.11)
ln (運行本数)	共通	0.659 (8.51)
アクセシビリティ	共通	0.719 (4.71)
尤度比		0.288
サンプル数		1,156
時間価値 (円/分)		79.8

注： () 内は t 検定値

(5)交通機関選択モデル

① モデル構造

交通機関選択モデルは、次の2段階のモデルから構成される。

- 鉄道・航空・高速バス・旅客船フェリー選択モデル（レベル1）
：公共交通機関内の選択を表す非集計ロジットモデル
- 自動車・公共交通機関選択モデル（レベル2）
：2択の非集計ロジットモデル

各モデルの概要は以下の通りである。

② 鉄道・航空・高速バス・旅客船フェリー選択モデル（レベル1）

モデルの構造は以下の通りとする。

$$P_{rsm} = \frac{\exp(V_{rsm})}{\exp(V_{rsR}) + \exp(V_{rsA}) + \exp(V_{rsB}) + \exp(V_{rsF})}$$

$$V_{rsm} = g_1 T_{rsm} + g_2 C_{rsm} + g_3 LS_{rsR} + g_4 LS_{rsA}$$

$$LS_{rsR} = \ln \left(\sum_{i=1} \exp(V_{rsR_i}) \right)$$

$$LS_{rsA} = \ln \left(\sum_{i=1} \exp(V_{rsA_i}) \right)$$

ここで、

P_{rsm} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 m の選択確率（ R : 鉄道、 A : 航空、
 B : 高速バス、 F : 旅客船フェリー）

V_{rsm} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 m を利用した場合の効用

T_{rsm} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 m を利用した場合の総時間（分）

C_{rsm} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 m を利用した場合の総費用（円）

LS_{rsR} : 居住地 r から旅行先 s の鉄道経路選択モデルから計算されるアクセシ
ビリティ変数

LS_{rsA} : 居住地 r から旅行先 s の航空経路選択モデルから計算されるアクセシ
ビリティ変数

g_k : k 番目の変数のパラメータ

表 交通機関選択モデル（レベル1）の説明変数

説明変数	内容	符号条件
総時間（分）	起終点間の所要時間	－
総費用（円）	起終点間の費用	－
鉄道アクセシビリティ	鉄道経路選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標	＋
航空アクセシビリティ	航空経路選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標	＋

③ 自動車・公共交通機関選択モデル（レベル2）

モデルの構造は以下の通りとする。

$$P_{rsM} = \frac{\exp(V_{rsM})}{\exp(V_{rsC}) + \exp(V_{rsP})}$$

$$V_{rsM} = h_1 T_{rsM} + h_2 C_{rsM} + h_3 LS_{rsP}$$

$$LS_{rsP} = \ln(\exp(V_{rsR}) + \exp(V_{rsA}) + \exp(V_{rsB}) + \exp(V_{rsF}))$$

ここで、

P_{rsM} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 M の選択確率（ C ：自動車、 P ：公共交通機関）

V_{rsM} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 M を選択した場合の効用

T_{rsM} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 M の総時間（分）

C_{rsM} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 M の総費用（円）

LS_{rsP} : 居住地 r から旅行先 s の鉄道・航空・高速バス・旅客船フェリー選択モデル（次頁参照）から計算されるアクセシビリティ変数

h_k : k 番目の変数のパラメータ

表 交通機関選択モデル（レベル2）の説明変数

説明変数	内容	符号条件
総時間（分）	起終点間の所要時間	－
総費用（円）	起終点間の費用	－
公共アクセシビリティ	交通機関選択モデルレベル1から計算されるアクセシビリティ指標	＋

④ 使用データと目的区分

レベル 1、レベル 2 とともに、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査の個票データより構築する。目的区分は業務・観光・私用の 3 区分とした。

⑤ レベル1のパラメータ推定結果

表 交通機関選択モデル（レベル 1）のパラメータ推定結果

交通機関選択モデル（レベル 1）		パラメータ		
		業務	観光	私用
総時間（分）	フェリー、バス	-0.0235 (-6.09)	-0.0338 (-13.48)	-0.00887 (-5.99)
総費用（円）	フェリー、バス	-0.000388 (-2.04)	-0.000578 (-3.76)	-0.000183 (-1.93)
航空アクセシビリティ	航空	0.9470 (4.23)	0.958 (2.12)	0.443 (2.36)
鉄道アクセシビリティ	鉄道	0.442 (10.41)	0.691 (5.72)	0.203 (3.67)
定数項	航空	0.798 (1.34)	-12.3 (-11.24)	1.370 (1.08)
	鉄道	-3.73 (-8.10)	-15.8 (-15.39)	-4.61 (-12.10)
	フェリー	1.79 (4.50)	2.59 (4.64)	-0.037 (-0.11)
尤度比		0.626	0.752	0.394
サンプル数		1,955	1,834	1,305
時間価値（円/分）		60.6	58.5	48.4

注：（ ）内は t 検定値

⑥ レベル2のパラメータ推定結果

表 交通機関選択モデル（レベル 2）のパラメータ推定結果

交通機関選択モデル（レベル 2）		パラメータ		
		業務	観光	私用
総時間（分）	自動車	-0.0261 (-7.26)	-0.0097 (-4.98)	-0.0093 (-5.24)
総費用（円）	自動車	-0.000369 (-3.09)	-0.000190 (-2.50)	-0.000137 (-2.13)
アクセシビリティ	公共交通	0.890 (3.06)	0.315 (3.21)	0.674 (6.12)
定数項	公共交通	-5.255 (-9.79)	-3.0 (-3.84)	-2.155 (-6.65)
尤度比		0.741	0.615	0.504
サンプル数		2,233	2,376	2,678
時間価値（円/分）		70.7	51.1	67.6

注：（ ）内は t 検定値

(6) 旅行先選択モデル

① モデル構造

旅行先選択モデル（分布モデル）は、50都道府県単位（北海道は道北・道東・道央・道南の4区分）で、1つの目的地を選択することを表現する集計ロジットモデルである。なお、ゾーン単位のOD量は、純流調査の実績値により按分をおこなう。

モデルの構造は以下の通りとする。

$$P_{rs} = \frac{\exp(V_{rs})}{\sum_{n=1}^{50} \exp(V_{rn})}$$

$$V_{rs} = o_1 \ln(Y_s) + o_2 LS_{rs}$$

$$LS_{rs} = \ln(\exp(V_{rsC}) + \exp(V_{rsP}))$$

ただし、

P_{rs} : 居住地 r から旅行先 s の選択確率

V_{rs} : 居住地 r から旅行先 s を選択する場合の効用

Y_s : 旅行先 s の魅力度指標

LS_{rs} : 交通機関選択モデルから計算される居住地 r から旅行先 s までのアクセシビリティ変数

V_{rsM} : 居住地 r から旅行先 s の交通機関 M を選択する場合の効用

o_k : k 番目の変数のパラメータ

表 旅行先選択モデルの説明変数

説明変数		内容	符号条件
旅行先ゾーンの 魅力度指数	業務・観光・私用	純流調査データの年間データによる、ゾーンごとの集中量（1,000人/年）	+
アクセシビリティ		交通機関選択モデルから算定されるアクセシビリティ指標	+

② 使用データと目的区分

旅行先選択モデル（分布モデル）は、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査の個票データより構築する。目的区分は業務目的、観光目的、使用目的の 3 区分とした。

③ パラメータ推定結果

表 目的地選択モデルのパラメータ推定結果

目的地選択モデル	パラメータ		
	業務	観光	私用
アクセシビリティ指標	0.29112 (36.32)	0.27331 (27.01)	0.25111 (19.17)
LN(魅力度指標)	1.46819 (50.24)	1.42789 (29.54)	0.95820 (25.93)
相関係数	0.87	0.81	0.74
サンプル数	1,940	1,778	1,608

注：（ ）内は t 検定値

(7)発生モデル

① モデル構造

発生量モデルはある居住地ゾーンからの発生量を予測するためのモデルであり、以下の通り作成した。

モデル構造は、人口指標×発生原単位型とし、発生原単位を社会経済指標等で説明する構造とする。

$$Q_i = POP_i^{(\gamma_g)} * \left\{ \exp(\alpha_g) * \left(\prod_k X_{ik}^{\beta_{gk}} \right) \right\}$$

ここで、

- Q_i : 居住ゾーン i の発生交通量 (人)
 POP_i : 居住ゾーン i の人口指標 (1,000 人)
 [業務] 就業者数
 [観光・私用] 夜間人口
 X_{ik} : 居住ゾーン i の社会経済指標 k
 $\alpha_g, \beta_{gk}, \gamma_g$: パラメータ

表 発生モデルの説明変数

説明変数	内容	符号条件
人口指標	発生原単位を設定するための人口指標(1,000人)として、業務目的では居住ゾーンの就業者数、観光および使用等目的では夜間人口を適用。	+
$\exp(\text{県内総生産}(k)/\text{人口}(POP))$	業務目的では居住ゾーンの就業人口1人あたり、観光及び私用目的では夜間人口1人あたりの県内総生産(100万円/人、平成27年価格)を適用。	+

② 使用データと目的区分

発生モデルは、平成 27 年全国幹線旅客純流動調査データの OD 表を用いて構築した。目的区分は業務目的、観光目的、使用目的の 3 区分とした。

③ パラメータ推定結果

パラメータ、t 検定値、相関係数等は下表に示すとおりである。

表 発生モデルのパラメータ推定結果

発生交通量モデル	パラメータ		
	業務	観光	私用
人口指標（千人）	0.865 (9.40)	0.867 (10.54)	0.629 (4.81)
exp（一人あたり県内総生産） （百万円/人）	0.919 (2.28)	0.776 (2.11)	0.510 (0.873)
定数項	-4.5 -(1.36)	-3.41 -(1.21)	0.44 (0.10)
相関係数	0.881	0.885	0.652

注：（ ）内は t 検定値

(8)生成モデル

① モデル構造

本調査では、生成モデルについて、「費用便益分析における将来交通需要推計手法の改善について（平成 22 年 11 月・国土交通省鉄道局）」に倣い、人口と国内総生産を説明変数とした推計モデルを構築する。

$$\log(Q_t) = \alpha \times \log(POP_t) + \beta \times \log(GRP_t)$$

Q_t	: t 年の生成量(人/年)
POP_t	: t 年の全国の夜間人口(1,000 人)
GRP_t	: t 年の国内総生産(10 億円)
$\alpha \beta$: パラメータ

② 使用データと目的区分

生成モデルは、人口指標と GDP から構築した。目的区分は行わない。

③ パラメータ推定結果

t 検定値、相関係数等は下表に示すとおりである。

表 生成モデルのパラメータ推定結果

生成交通量	パラメータ
夜間人口 (千人)	0.56 (2.02)
GDP (10億円)	0.67 (2.68)
相関係数	1.000

注：（ ）内は t 検定値

(9) 需要予測モデルによる再現性の検証

以下は、平成 27 年の全国幹線旅客純流動調査および平成 27 年国勢調査による人口フレームをもとに、北海道新幹線新青森～新函館北斗間開業後の新幹線の輸送密度を推計したものである。北海道新幹線の開業は平成 27 年度末であり、実績値があるのは平成 28 年度（2016 年度）であるが、全国幹線旅客純流動調査および国勢調査等の基礎データは平成 27 年で整備されており、平成 27 年と平成 28 年の 1 年間で人口が大きく変化したということはないため、平成 27 年の基礎データを用いて推計を行った。

新幹線の輸送密度は、平成 28 年度（2016 年度）実績値と概ね一致しており、需要予測モデルの再現性が確認された。

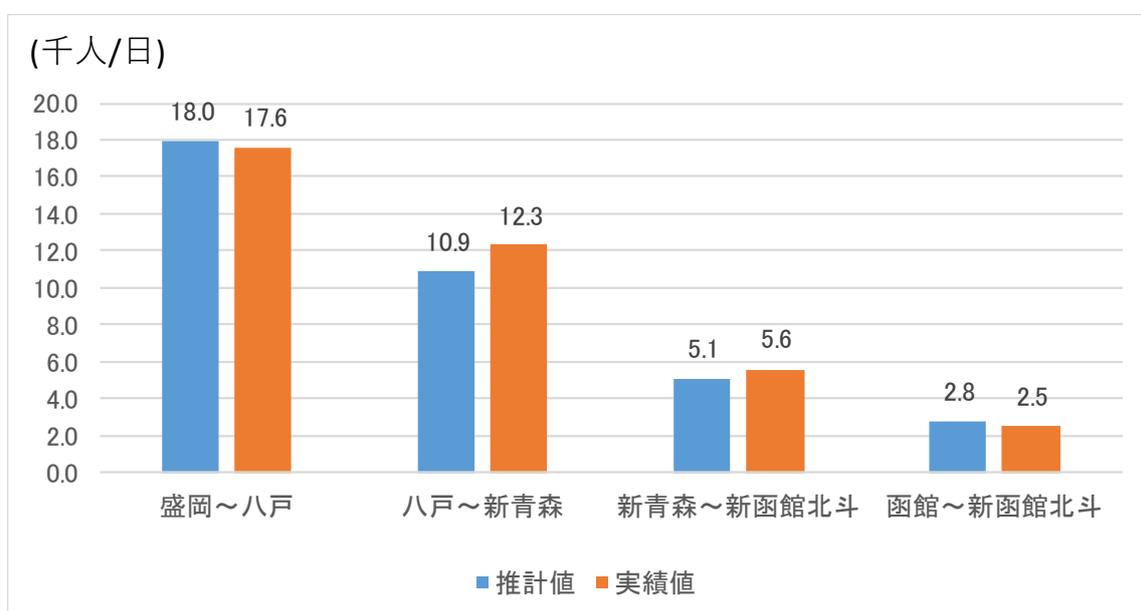


図 東北・北海道新幹線利用者数の需要予測モデルによる再現性検証

注：東北・北海道新幹線の実績値は 2016 年度、JR 東日本および JR 北海道公表値

函館～新函館北斗間については、新幹線へのアクセス旅客のみを示す。なお、実績値は協議会資料による 2018 年の駅間 OD 表のうち、新函館北斗駅で乗車または降車する人数とした

8-2-2 乗り入れに関わる前提条件の検討・設定

(1)推計の基礎条件

① 基礎データ

幹線旅客純流動調査（平成 27 年）を用いる。

ただし、将来のインバウンド需要の増加をふまえ、インバウンド需要の増加分については FF-Data の OD 表を用いる。

②ゾーニング

幹線旅客純流動調査における生活圏（全国 207 ゾーン）を基礎とし、北海道新幹線および直通する東北新幹線沿線については、概ね市町村単位に細分化する。また、函館市については、市町村をさらに細分化する。



図 需要予測のゾーニング（北海道）

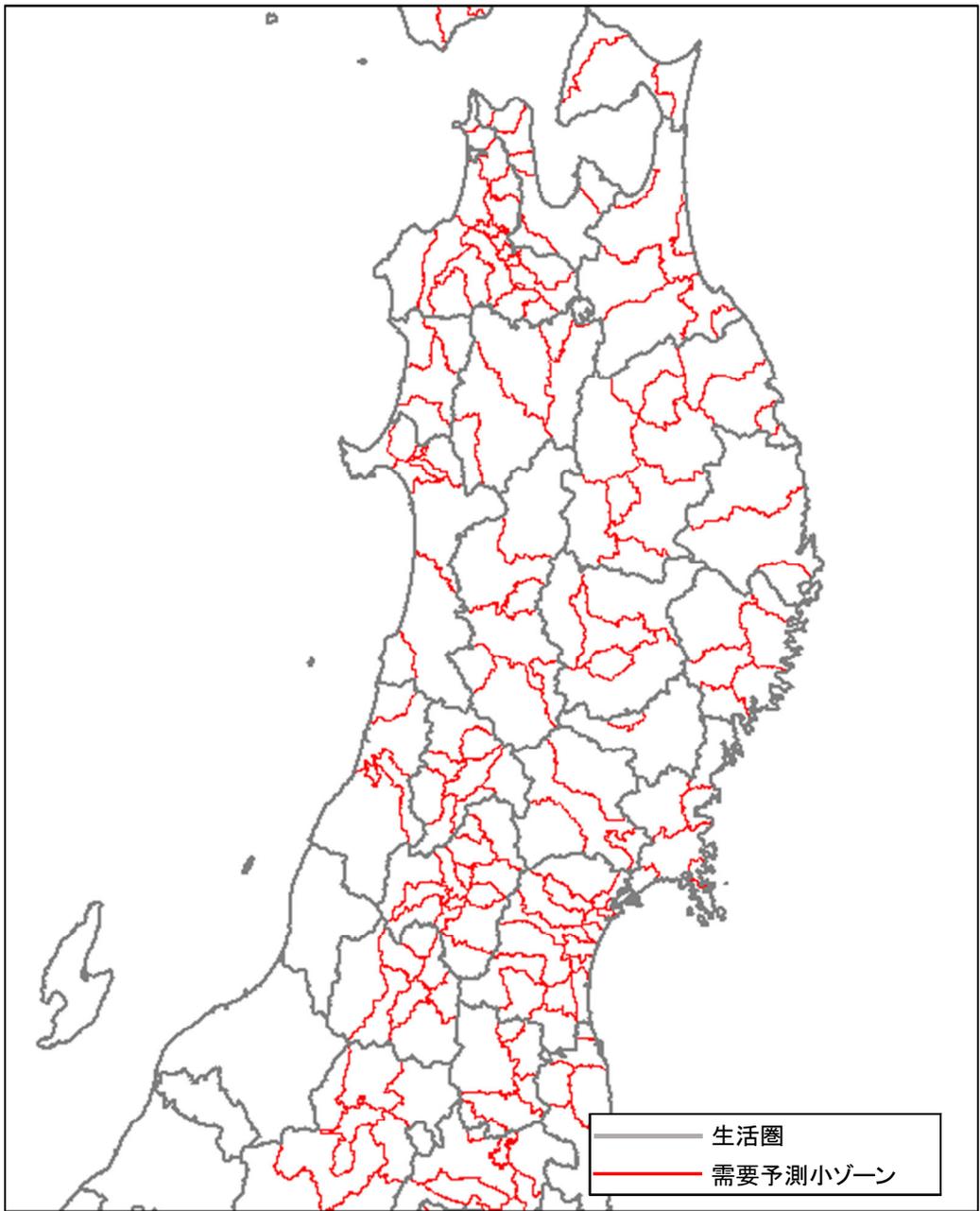


図 需要予測のゾーニング（東北地方の周辺）

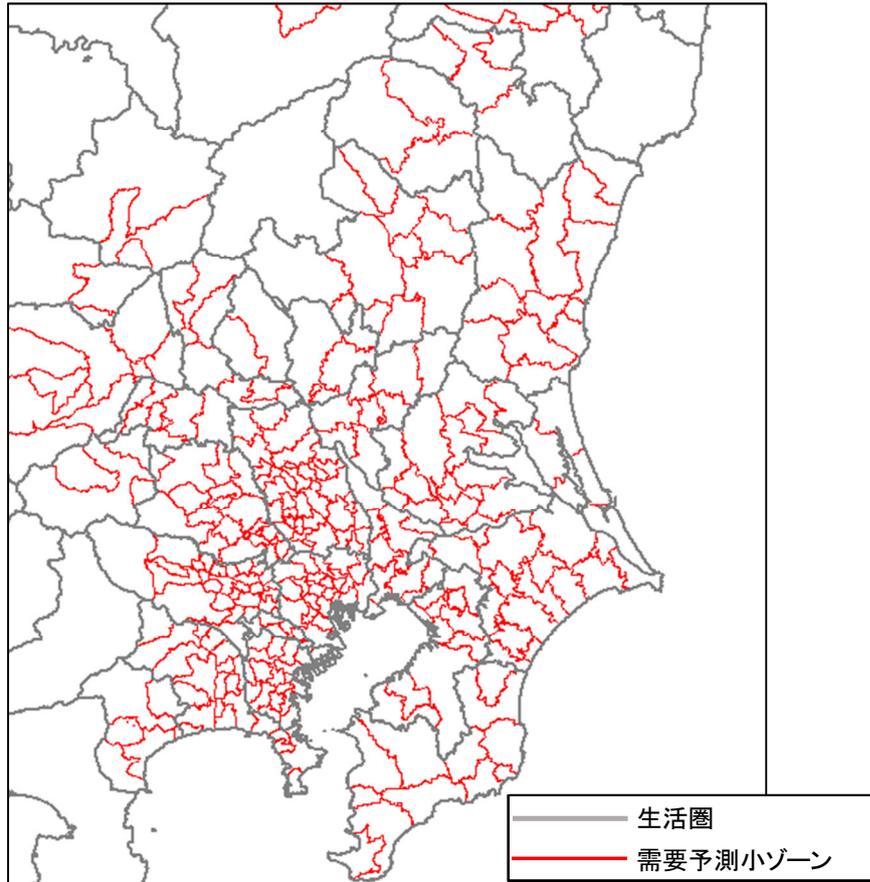


図 需要予測のゾーニング（関東地方の周辺）

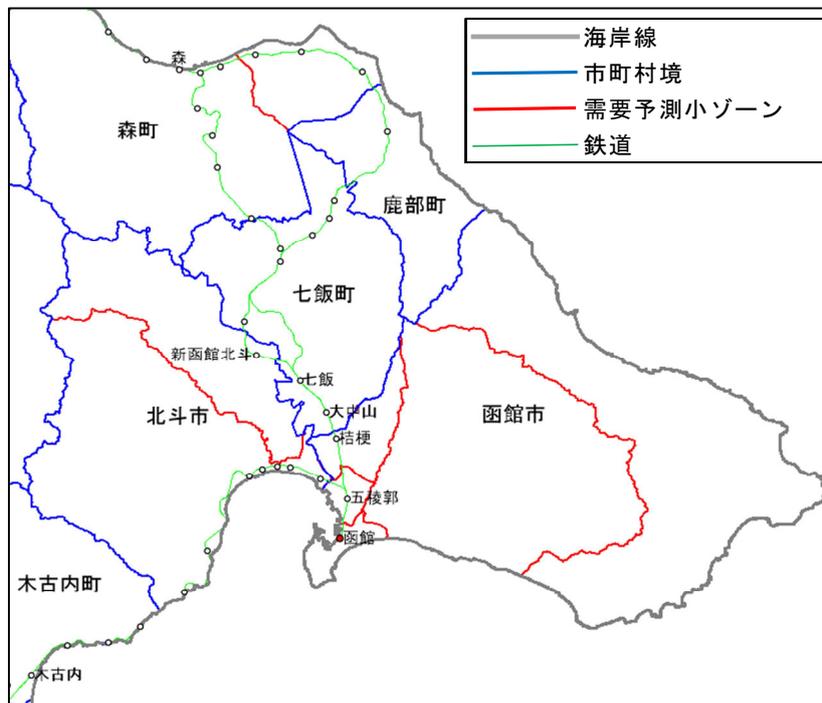


図 需要予測のゾーニング（函館市周辺拡大）

(2)新幹線等の函館駅乗り入れ条件

① ケース設定

以下の6ケースについて検討を行う。

	運行主体	東京方面からの直通	札幌方面からの直通
ケース1-A	JR 北海道	－	8本(単独)
ケース1-B	第三セクター	－	8本(単独)
ケース2-A	JR 北海道	5本(単独)	8本(単独)
ケース2-B	第三セクター	5本(単独)	8本(単独)
ケース3-A	JR 北海道	5本(分割・併合)	8本(単独)
ケース3-B	第三セクター	5本(分割・併合)	8本(単独)

② 所要時間

函館～新函館北斗間の所要時間は、現在の特急列車の平均より16分とする。

新函館北斗駅における停車時間は、盛岡駅等における事例を参考に、分割・併合を行う場合は5分、単独運転の場合は2分とする。なお、乗り入れが無い場合の停車時間は1分とする。

③ 運行本数

東京方面からの直通は5本/日（分割・併合）、札幌方面からの直通は8本（単独運転）とする。

表 北海道新幹線の運行本数の設定

	函館駅乗り入れ 無し	函館駅乗り入れあり		
		ケース1	ケース2	ケース3
東京-札幌(単独)	15本	15本	10本	10本
東京-札幌・函館 (分割・併合)	－	－	－	5本
東京-函館(単独)	－	－	5本	－
仙台-札幌	1本	1本	1本	1本
盛岡-札幌	1本	1本	1本	1本
函館-札幌	－	8本	8本	8本
計	17本	25本	25本	25本

④ 運賃、料金

JR 北海道が運行主体となる場合と、第三セクターが運行主体となる場合を想定する。運賃は現在の JR 北海道の運賃体系を基本とし、JR 北海道が運行主体となる場合には新幹線と通算運賃、第三セクターが運行主体となる場合は新幹線と併算運賃になる。また、新函館北斗～函館間における料金として、現在の通常期の自由席特急料金と同じ 320 円を想定した。新幹線の新函館北斗～函館間のみを利用することは考えにくく、北海道新幹線で指定席料金を見込んでいるため、二重計上を避けるため新函館北斗～函館間の指定席料金は見込まない。

東京～新函館北斗間、札幌～新函館北斗間の運賃・料金の設定方法については、後述する。

なお、実際の運賃・料金は、鉄道事業者が一定の考え方のもと設定するものである。

表 運賃・料金の設定（東京～函館）

	運行主体：JR北海道			運行主体：新三セク		
	運賃	料金	計	運賃	料金	計
東京-新函館北斗	12,430	11,330	23,760	12,100	11,330	23,430
新函館北斗-函館		320	320	440	320	760
計	12,430	11,650	24,080	12,540	11,650	24,190

表 運賃・料金の設定（札幌～函館）

	運行主体：JR北海道			運行主体：新三セク		
	運賃	料金	計	運賃	料金	計
札幌-新函館北斗	4,840	5,380	10,220	4,510	5,380	9,890
新函館北斗-函館		320	320	440	320	760
計	4,840	5,700	10,540	4,950	5,700	10,650

注；通常期の料金を示す

※通算運賃：初乗り運賃は見込まず、新幹線と在来線の距離の合計をもとに運賃を算定するもの

※併算運賃：新幹線は新幹線区間のみの距離をもとにした運賃、在来線は在来線区間の距離をもとにした運賃を算定し、これを合算するもの

⑤ 乗換時間

以下は、現状における新函館北斗駅におけるダイヤ上の乗換時間である。概ね新幹線と在来線との乗り継ぎを考慮したダイヤ設定が実現している。しかし、北海道新幹線札幌延伸後は、札幌方面への新幹線との接続についても考慮する必要があり、ダイヤ設定の難易度が高くなる。

札幌延伸後の札幌方面の乗換時間は、新幹線新函館北斗以南のダイヤおよび在来線（はこだてライナー等）のダイヤが変わらないと仮定し、新幹線の新函館北斗駅の停車時間を1分としたダイヤをもとに算定した。この結果、札幌方面への乗り換え時間は、東京方面より10分以上長くなると見込まれる。

また、次頁は新青森駅における現在の乗換時間であるが、新函館北斗方面への乗り換え時間は、東京方面に比べて平均5分程度長くなっている。このことをふまえると、北海道新幹線札幌延伸後における札幌方面への乗り換え時間は、東京方面より5分程度長くなる可能性が高いと想定される。

このため、はこだてライナーと北海道新幹線との乗換時間について、東京方面は現行の平均13.3分とする。札幌方面との乗換時間については、5分長い18.3分と想定する。

表 現在のダイヤ上の乗換時間（東京方面→函館駅）

新幹線着	734	858	1001	1053	1217	1333	1501	1630	1747	1829	1944	2144	2329
在来線発	747	922	1011	1104	1235	1349	1511	1640	1757	1839	1955	2153	2338
乗換時間	13	24	10	11	18	16	10	10	10	10	11	9	9

平均：12.4分

表 現在のダイヤ上の乗換時間（函館駅→東京方面）

在来線着	629	719	907	1043	1229	1329	1436	1606	1714	1828	1931	2033	2138
新幹線発	639	738	935	1053	1248	1339	1448	1620	1726	1840	1941	2043	2157
乗換時間	10	19	28	10	19	10	12	14	12	12	10	10	19

平均：14.2分

表 現在のダイヤをもとにした札幌方面の乗換時間（札幌方面→函館駅）

新幹線着	737	934	1052	1247	1338	1447	1619	1725	1839	1940	2042	2156
在来線発	747	1011	1104	1349	1349	1458	1640	1757	1853	1955	2100	2223
乗換時間	10	37	12	62	11	11	21	32	14	15	18	67

平均：25.8分

表 現在のダイヤをもとにした札幌方面の乗換時間（函館駅→札幌方面）

在来線着	719	844	907	1043	1132	1229	1446	1606	1727	1750	1931	2138
新幹線発	735	859	1002	1054	1218	1334	1502	1631	1748	1830	1945	2145
乗換時間	16	15	55	11	46	65	16	25	21	40	14	7

平均：27.6分

表 新青森駅のダイヤ上の乗換時間（東京方面→青森駅）

新幹線着	754	902	949	1052	1118	1229	1234	1329	1357	1443	1529	1643	1730	1839	1937	2040	2137	2230	2336
在来線発	802	911	958	1137	1137	1247	1247	1343	1407	1541	1541	1658	1738	1851	1950	2050	2153	2248	2345
乗換時間	8	9	9	45	19	18	13	14	10	58	12	15	8	12	13	10	16	18	9

平均：16.6分

表 新青森駅のダイヤ上の乗換時間（青森駅→東京方面）

在来線着	545	640	728	828	940	957	1127	1219	1339	1405	1540	1540	1650	1731	1814	1828	1931	2022	2128
新幹線発	618	649	743	837	953	1039	1152	1239	1352	1438	1552	1638	1722	1744	1825	1838	1944	2040	2147
乗換時間	33	9	15	9	13	42	25	20	13	33	12	58	32	13	11	10	13	18	19

平均：20.9分

表 新青森駅のダイヤ上の乗換時間（新函館北斗方面→青森駅）

新幹線着	741	835	1037	1150	1350	1436	1550	1720	1823	1942	2038	2145
在来線発	749	844	1137	1221	1407	1541	1619	1738	1851	1950	2050	2153
乗換時間	8	9	60	31	17	65	29	18	28	8	12	8

平均：24.4分

表 新青森駅のダイヤ上の乗換時間（青森駅→新函館北斗方面）

在来線着	739	828	940	1112	1219	1339	1514	1540	1650	1828	2022	2224
新幹線発	756	904	951	1120	1236	1359	1531	1645	1732	1841	2042	2232
乗換時間	17	36	11	8	17	20	17	65	42	13	20	8

平均：22.8分

⑥ 乗換回数

乗換回数は、新幹線と在来特急等の幹線部における乗換回数とし、首都圏内等における乗換回数はカウントしないことを基本とする。ただし、特急列車以外でも、例えば快速マリンライナー（岡山～高松間）は優等列車と同等のサービスを提供していると考え、新幹線との乗り継ぎにおいて乗換回数をカウントしている。

はこだてライナー（函館～新函館北斗）については、優等列車に類似した要素と、地域のローカル輸送の両方の要素を含んでいる。このため、新函館北斗駅における乗換回数は、0.5回として計上することとする。

(3)その他の交通条件

① 並行在来線

並行在来線に関する方針は決定していないため、函館～長万部間の在来線は存続するものと想定する。運賃はJRと同じとする。

②鉄道（新幹線）

以下の区間の開業を見込む。

- ・北海道新幹線 新函館北斗～札幌間
- ・北陸新幹線 金沢～敦賀間
- ・中央新幹線 品川～名古屋間

北海道新幹線については、「収支採算性及び投資効果に関する詳細資料（H24.3、国土交通省）」を参考に設定する。

表 北海道新幹線のネットワーク条件

	設定	根拠
距離	新函館北斗～札幌 211.5km	H24.3 資料による
所要時間	新函館北斗～札幌 速達 1時間04分 緩行 1時間13分 東京～札幌（最速） 5時間07分	H24.3 資料による ただし東京～新函館北斗間は実績値
運行本数	東京～札幌 15本（速達8、緩行7） 仙台～札幌 1本（速達） 盛岡～札幌 1本（速達）	H24.3 資料による
新幹線料金	新函館北斗～札幌 5,380円 東京～札幌 12,380円	H24.3 資料による料金に、既開業区間によける実績と想定との差額を加算
運賃	新函館北斗～札幌 4,510円 東京～札幌 13,970円	現在の運賃体系をもとに設定
在来線特急	函館～長万部間：廃止 長万部～札幌間：現行と同じ	H24.3 資料による

※「収支採算性及び投資効果に関する詳細資料」では、東京～新函館北斗間の新幹線料金を7,040円、東京～札幌間を8,090円としている。現在の東京～新函館北斗間の新幹線料金は11,330円であるため、その差額4,290円を東京～札幌間にも加算して12,380円とした。また、「収支採算性及び投資効果に関する詳細資料」では新青森～新函館北斗間の新幹線料金を3,030円、新函館北斗～札幌間を3,880円としている。現在の新青森～新函館北斗間の特急料金は4,530円であるため、その差額1,500円を新函館北斗～札幌間にも加算して5,380円とした。

「収支採算性及び投資効果に関する
詳細資料」掲載データ

表 4-3 営業キロ

駅	営業キロ (km)	新函館 (仮称) 開業時
新青森	38.5	
奥津軽(仮称)		
木古内	74.8	
新函館(仮称)		
新八雲(仮称)	54.1	
長万部		
俱知安	33.0	
新小樽(仮称)		
札幌	54.4	
合計		
	38.0	
	32.0	
	360.3	

※新青森・奥津軽(仮称)間は新幹線の線路延長とした。

表 4-6 札幌開業時運行本数の設定

設定本数	現行新幹線	現行在来線優等
17本	はやて 17本	函館・札幌間 スーパー北斗、北斗 11本

※開業後の運行本数は営業主体(JR旅客各社)が決定する。

表 4-2 所要時間

北海道新幹線		
宇都宮・盛岡間320km/h、盛岡以北260km/h、青函共用走行区間140km/h		
駅	需要予測用	
	緩行	速達(平均的)
東京		0:04:30
上野		0:01:00
大宮		0:18:30
仙台		0:01:00
盛岡		1:06:15
いわて沼宮内	0:11:00	0:27:30
二戸	0:01:00	
八戸	0:10:30	
七戸十和田	0:01:00	
新青森	0:14:00	0:23:00
奥津軽(仮称)	0:01:00	0:47:45
木古内	0:35:15	
新函館(仮称)	0:01:00	0:01:00
新八雲(仮称)	0:11:30	0:11:30
俱知安	0:01:00	0:01:00
新小樽(仮称)	0:01:00	0:01:00
札幌	0:17:15	0:25:00
長万部	0:01:00	
俱知安	0:16:00	0:25:45
新小樽(仮称)	0:01:00	
札幌	0:12:45	0:25:45
新小樽(仮称)	0:01:00	0:01:00
札幌	0:11:45	0:11:45
新函館～札幌間	1:12:45	1:04:30
東京～札幌間	—	5:14:15

表 4-8 東北・北海道新幹線の料金テーブル

	東京	上野	大宮	小山	宇都宮	那須塩原	新白河	郡山	福島	白石蔵王	仙台	古川	一ノ関	水沢江刺	北上	新花巻	盛岡	二戸	八戸	七戸十和田	新青森	奥津軽	木古内	新函館	新八雲	長万部	俱知安	新小樽
上野	¥40																											
大宮	2,500	¥40																										
小山	2,500	2,300	¥50																									
宇都宮	2,910	2,710	2,300	¥40																								
那須塩原	3,230	3,030	3,030	2,300	¥40																							
新白河	3,230	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40																						
郡山	4,080	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40																					
福島	4,080	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40																				
白石蔵王	4,810	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40																			
仙台	4,810	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40																		
古川	4,810	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	2,300	¥40																	
一ノ関	5,330	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	2,300	2,300	¥40															
水沢江刺	5,330	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	2,300	¥40														
北上	5,330	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	2,300	2,300	2,300	¥40													
新花巻	5,330	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	2,300	2,300	2,300	2,300	¥40												
盛岡	5,850	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	2,300	2,300	¥40											
二戸	5,850	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40										
八戸	6,000	5,800	5,800	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	2,300	¥40									
七戸十和田	6,000	5,800	5,800	5,450	5,450	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	3,030	2,300	2,300	¥40								
新青森	6,500	6,300	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40							
奥津軽	6,500	6,300	6,300	5,800	5,800	5,450	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40						
木古内	7,040	6,840	6,300	6,300	6,300	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40				
新函館	7,040	6,840	6,840	6,300	6,300	6,300	5,800	5,800	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	3,030	2,300	¥40				
新八雲	7,560	7,360	6,840	6,840	6,840	6,300	6,300	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	2,300	¥40			
長万部	7,560	7,360	7,360	6,840	6,840	6,300	6,300	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	3,030	2,300	¥40		
俱知安	8,090	7,890	7,360	7,360	6,840	6,840	6,840	6,300	6,300	5,800	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	2,300	¥40	
新小樽	8,090	7,890	7,360	7,360	6,840	6,840	6,840	6,300	6,300	5,800	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	2,300	¥40	
札幌	8,090	7,890	7,360	7,360	7,360	6,840	6,840	6,840	6,300	6,300	5,800	5,800	5,800	5,800	5,450	5,450	5,450	5,130	5,130	5,130	4,610	4,610	3,880	3,880	3,030	2,300	¥40	

※料金は指定席特急料金(通常期)とし、斜字は自由席特急料金(通常期)としている。

② 高速道路

整備中の高速道路は、開通時期が公表されていないものも多いが、令和 12 年度（2030 年度）までに開通すると考え、需要予測において見込む。整備が始まっていない高速道路については、令和 12 年度（2030 年度）までに開業する可能性は低いと考え、見込まない。

北海道新幹線沿線においては、北海道縦貫自動車道（七飯 IC～大沼公園 IC）の開通を見込む。

③航空、高速バス

新たな路線の開業は見込まない。

(4)社会経済指標

① 予測年次

北海道新幹線が開業する、令和12年度（2030年度）とする。

② 将来人口

本調査着手時（令和5年9月）において最新データであった、国立社会保障・人口問題研究所推計値（H30.12）を用いる。

表 国立社会保障・人口問題研究所推計値（H30.12）

地 域	総人口(1,000人)						
	平成27年 (2015)	平成32年 (2020)	平成37年 (2025)	平成42年 (2030)	平成47年 (2035)	平成52年 (2040)	平成57年 (2045)
全 国	127,095	125,325	122,544	119,125	115,216	110,919	106,421
北 海 道	5,382	5,217	5,017	4,792	4,546	4,280	4,005
青 森 県	1,308	1,236	1,157	1,076	994	909	824
岩 手 県	1,280	1,224	1,162	1,096	1,029	958	885
宮 城 県	2,334	2,296	2,227	2,144	2,046	1,933	1,809
秋 田 県	1,023	956	885	814	744	673	602
山 形 県	1,124	1,072	1,016	957	897	834	768
福 島 県	1,914	1,828	1,733	1,635	1,534	1,426	1,315
茨 城 県	2,917	2,845	2,750	2,638	2,512	2,376	2,236
栃 木 県	1,974	1,930	1,873	1,806	1,730	1,647	1,561
群 馬 県	1,973	1,926	1,866	1,796	1,720	1,638	1,553
埼 玉 県	7,267	7,273	7,203	7,076	6,909	6,721	6,525
千 葉 県	6,223	6,205	6,118	5,986	5,823	5,646	5,463
東 京 都	13,515	13,733	13,846	13,883	13,852	13,759	13,607
神 奈 川 県	9,126	9,141	9,070	8,933	8,751	8,541	8,313
新 潟 県	2,304	2,224	2,131	2,031	1,926	1,815	1,699
富 山 県	1,066	1,035	996	955	910	863	817
石 川 県	1,154	1,133	1,104	1,071	1,033	990	948
福 井 県	787	764	738	710	680	647	614
山 梨 県	835	801	763	724	684	642	599
長 野 県	2,099	2,033	1,958	1,878	1,793	1,705	1,615
岐 阜 県	2,032	1,973	1,901	1,821	1,735	1,646	1,557
静 岡 県	3,700	3,616	3,506	3,380	3,242	3,094	2,943
愛 知 県	7,483	7,505	7,456	7,359	7,228	7,071	6,899
三 重 県	1,816	1,768	1,710	1,645	1,576	1,504	1,431
滋 賀 県	1,413	1,409	1,395	1,372	1,341	1,304	1,263
京 都 府	2,610	2,574	2,510	2,431	2,339	2,238	2,137
大 阪 府	8,839	8,732	8,526	8,262	7,963	7,649	7,335
兵 庫 県	5,535	5,443	5,306	5,139	4,949	4,743	4,532
奈 良 県	1,364	1,320	1,265	1,202	1,136	1,066	998
和 歌 山 県	964	921	876	829	782	734	688
鳥 取 県	573	556	537	516	495	472	449
島 根 県	694	670	643	615	588	558	529
岡 山 県	1,922	1,890	1,846	1,797	1,742	1,681	1,620
広 島 県	2,844	2,814	2,758	2,689	2,609	2,521	2,429
山 口 県	1,405	1,352	1,293	1,230	1,166	1,100	1,036
徳 島 県	756	723	688	651	614	574	535
香 川 県	976	951	921	889	853	815	776
愛 媛 県	1,385	1,333	1,274	1,212	1,148	1,081	1,013
高 知 県	728	691	653	614	576	536	498
福 岡 県	5,102	5,098	5,043	4,955	4,842	4,705	4,554
佐 賀 県	833	810	785	757	728	697	664
長 崎 県	1,377	1,321	1,258	1,192	1,124	1,054	982
熊 本 県	1,786	1,742	1,691	1,636	1,577	1,512	1,442
大 分 県	1,166	1,131	1,089	1,044	997	947	897
宮 崎 県	1,104	1,067	1,023	977	928	877	825
鹿 児 島 県	1,648	1,583	1,511	1,437	1,362	1,284	1,204
沖 縄 県	1,434	1,460	1,468	1,470	1,466	1,452	1,428

③ 経済成長率

内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(R5.7.25)のベースラインケースとする。なお、都道府県別の県内総生産は、各都道府県における1人あたり県内総生産の変化率を同じとして設定する。

表 内閣府公表資料(ベースラインケース)

年 度	【マクロ経済の姿】 (%程度)、[対GDP比、%程度]、億円程度											
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
潜在成長率	(0.2)	(0.3)	(0.6)	(0.9)	(0.9)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.4)
実質GDP成長率	(2.6)	(1.4)	(1.3)	(1.2)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.4)
実質GNI成長率	(2.2)	(0.5)	(2.1)	(1.3)	(1.2)	(0.9)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)
名目GDP成長率	(2.4)	(2.0)	(4.4)	(2.5)	(1.4)	(0.9)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.5)
名目GDP	550.7	561.9	586.4	601.3	609.9	615.3	620.0	624.5	628.3	631.8	635.4	638.7
1人当たり実質GDP成長率	(3.1)	(1.8)	(1.8)	(1.7)	(1.3)	(1.2)	(1.2)	(1.1)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)
1人当たり名目GNI(※万円)	462	478	500	516	526	532	537	543	550	556	562	568
賃金上昇率	(1.8)	(1.9)	(2.6)	(2.5)	(1.6)	(1.0)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.8)	(0.8)
完全失業率	(2.8)	(2.6)	(2.5)	(2.4)	(2.4)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.6)	(2.6)	(2.6)	(2.6)
物価上昇率												
消費者物価	(0.1)	(3.2)	(2.6)	(1.9)	(1.2)	(0.8)	(0.7)	(0.7)	(0.7)	(0.7)	(0.7)	(0.7)
GDPデフレーター	(▲0.2)	(0.6)	(3.0)	(1.3)	(0.6)	(0.2)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)
名目長期金利	(0.1)	(0.3)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.5)	(0.5)	(0.6)	(0.6)	(0.7)	(0.8)	(0.9)
部門別収支												
一般政府	[▲5.9]	[▲4.8]	[▲4.7]	[▲0.5]	[▲0.2]	[0.1]	[▲0.1]	[▲0.2]	[▲0.4]	[▲0.7]	[▲0.7]	[▲0.7]
家計	[5.8]	[3.4]	[2.4]	[2.2]	[2.2]	[2.2]	[2.2]	[2.1]	[2.0]	[2.0]	[2.0]	[2.0]
企業	[3.7]	[3.1]	[4.8]	[0.8]	[0.9]	[0.7]	[0.7]	[0.8]	[1.0]	[1.3]	[1.3]	[1.3]
海外	[▲3.6]	[▲1.7]	[▲2.5]	[▲2.5]	[▲2.9]	[▲3.0]	[▲2.8]	[▲2.7]	[▲2.6]	[▲2.6]	[▲2.6]	[▲2.6]

④ インバウンド需要

国は、令和12年度(2030年度)までに訪日外国人を6,000万人にすることを目標としている。平成27年時点の訪日外国人は約2,000万人であったため、さらに4,000万人が増加すると想定する。

8-2-3 乗り入れ時の旅客見込者数推計

(1)北海道新幹線札幌延伸時の予測（函館駅乗り入れ無し）

① 生成交通量

令和 12 年（2030 年）における日本全国の生成交通量は、経済成長等により、平成 27 年（2015 年）と比較して 2%程度増加している。

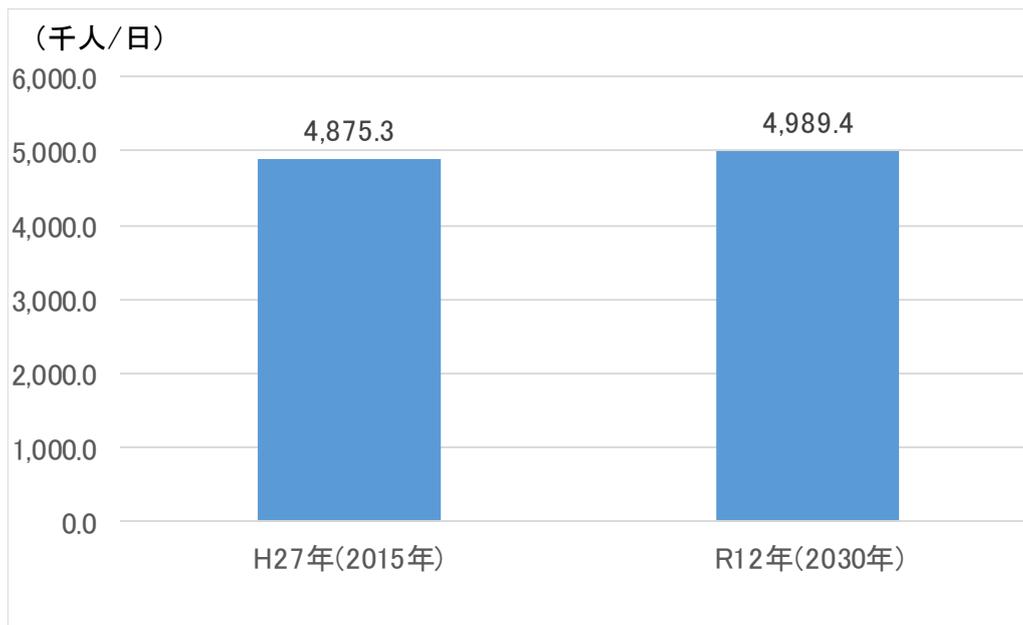


図 生成交通量の予測結果

② 発生・集中交通量

令和 12 年（2030 年）における道南地域の発生・集中交通量は、経済成長や北海道新幹線札幌延伸による効果はあるものの、人口減少の影響もあるため、平成 27 年（2015 年）と比較して 3%程度（28.2→27.3）減少する。道央地域は微増となる。

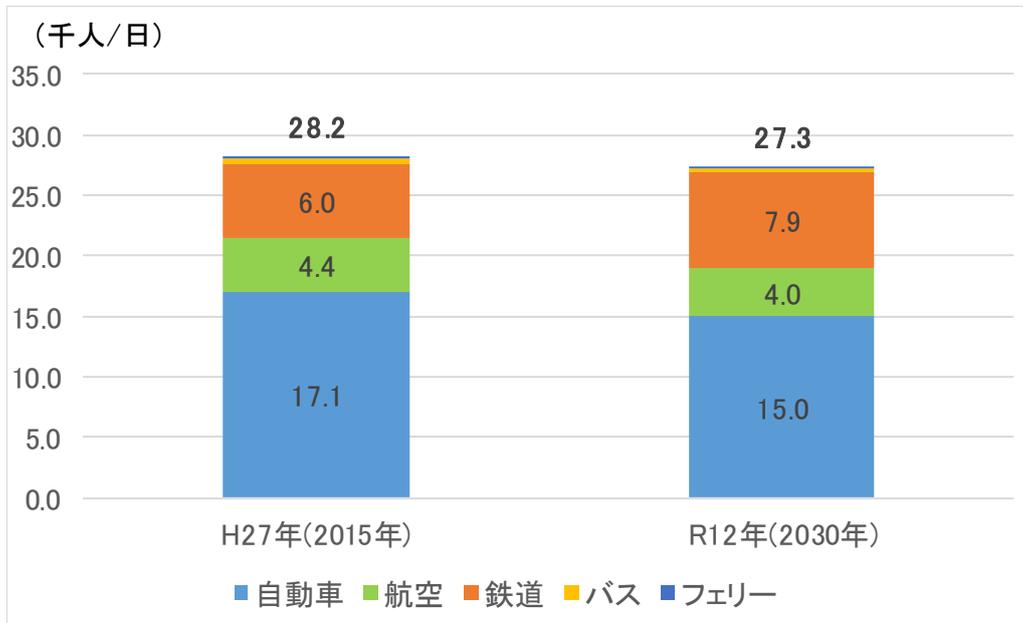


図 発生・集中交通量の予測結果（道南地域）

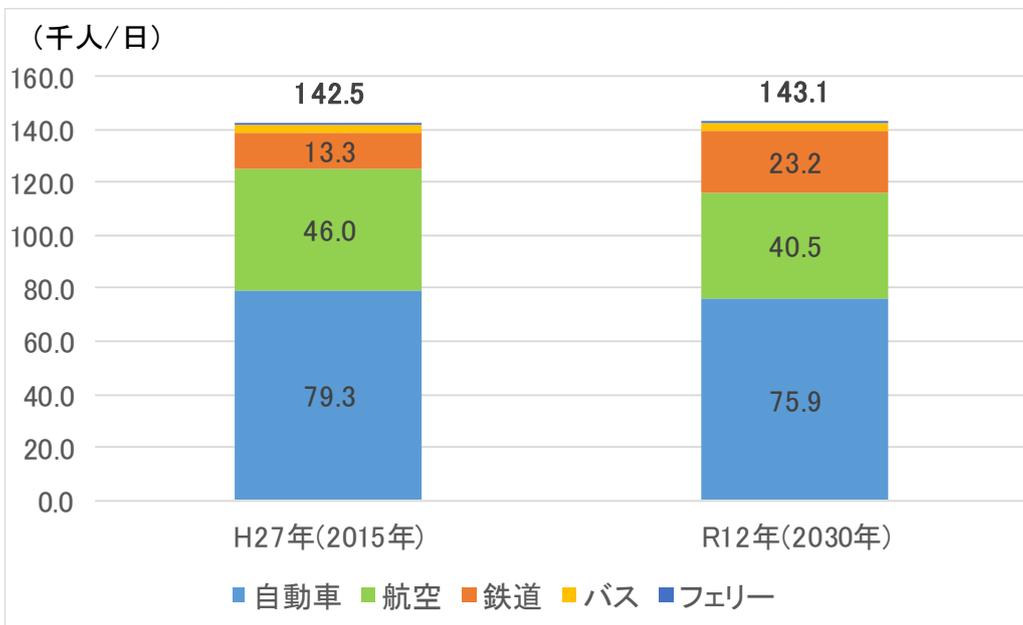


図 発生・集中交通量の予測結果（道央地域）

注：H27 年（2015 年）は、北海道新幹線新青森～新函館北斗間開業後の交通機関別発生・集中交通量推計値を記載している。



出典：「全国幹線旅客純流動調査 集計ゾーンの区分」

参考 全国幹線旅客純流動調査における北海道の区分

③ OD間交通機関別交通量

以下は、主要 OD 間における交通機関別交通量である。道南～道央・道東・道北では、平成 27 年から令和 12 年にかけて、札幌延伸の効果により鉄道利用者が 2.1 千人/日から 4.4 千人/日に増加すると予測されている。

一方、道南～関東間は、平成 27 年から令和 12 年にかけて、目的地選択の変化によって道南から関東へ向かう交通量が減少すること等により、0.95 千人/日から 0.85 千人/日に減少している。

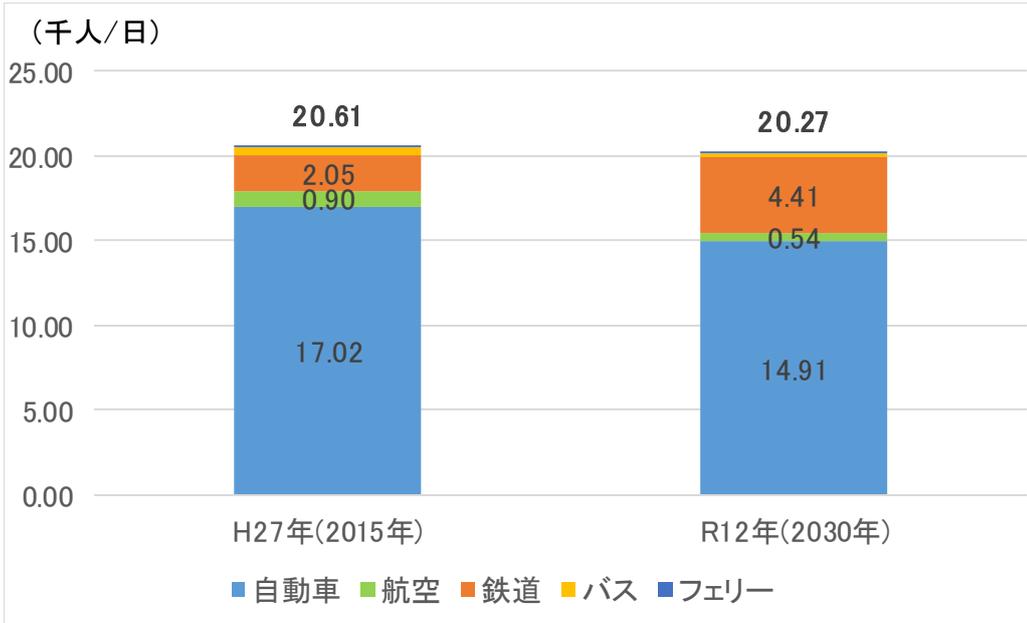


図 道南～道央・道東・道北間の交通機関別交通量予測結果

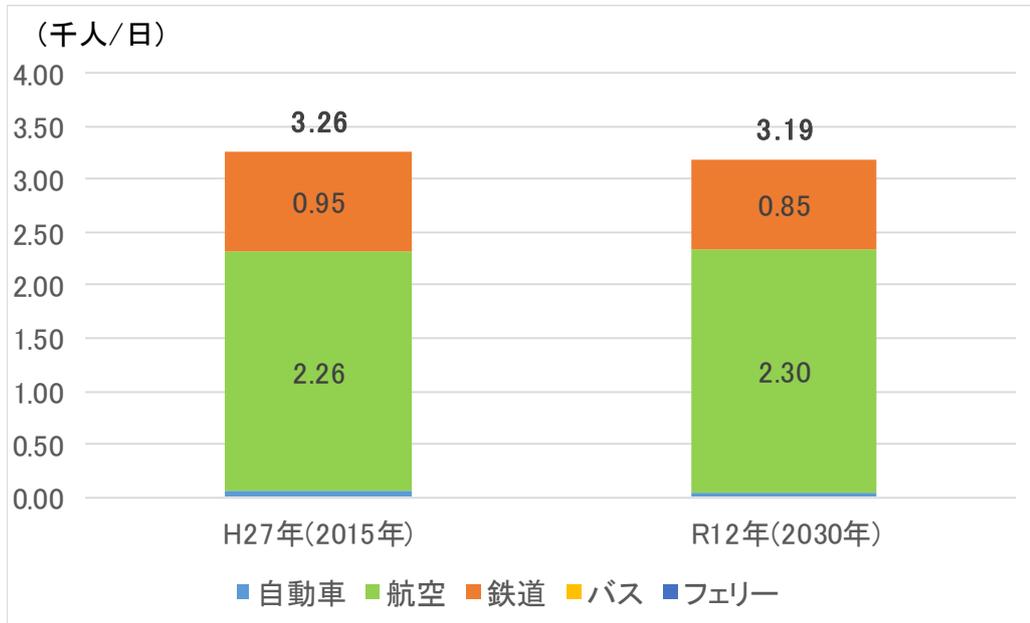
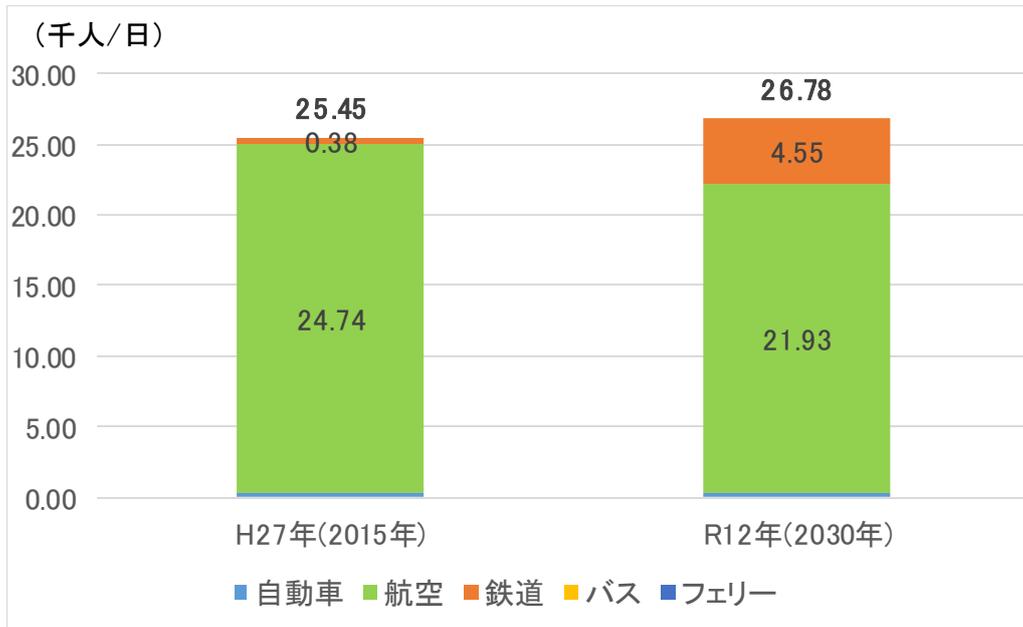


図 道南～関東間の交通機関別交通量予測結果

注：H27 年（2015 年）は、北海道新幹線新青森～新函館北斗間開業後の交通機関別発生・集中交通量推計値を記載している。



参考 道央～関東間の交通機関別交通量予測結果

注：H27年（2015年）は、北海道新幹線新青森～新函館北斗間開業後の交通機関別発生・集中交通量推計値を記載している。

④ 駅間断面交通量

以下は、東北・北海道新幹線および函館～新函館北斗間の駅間断面交通量予測結果である。なお、函館～新函館北斗間は、北海道新幹線へのアクセス旅客のみを示している。函館～新函館北斗間は、2.8 千人/日から 5.1 千人/日に増加すると予測されている。

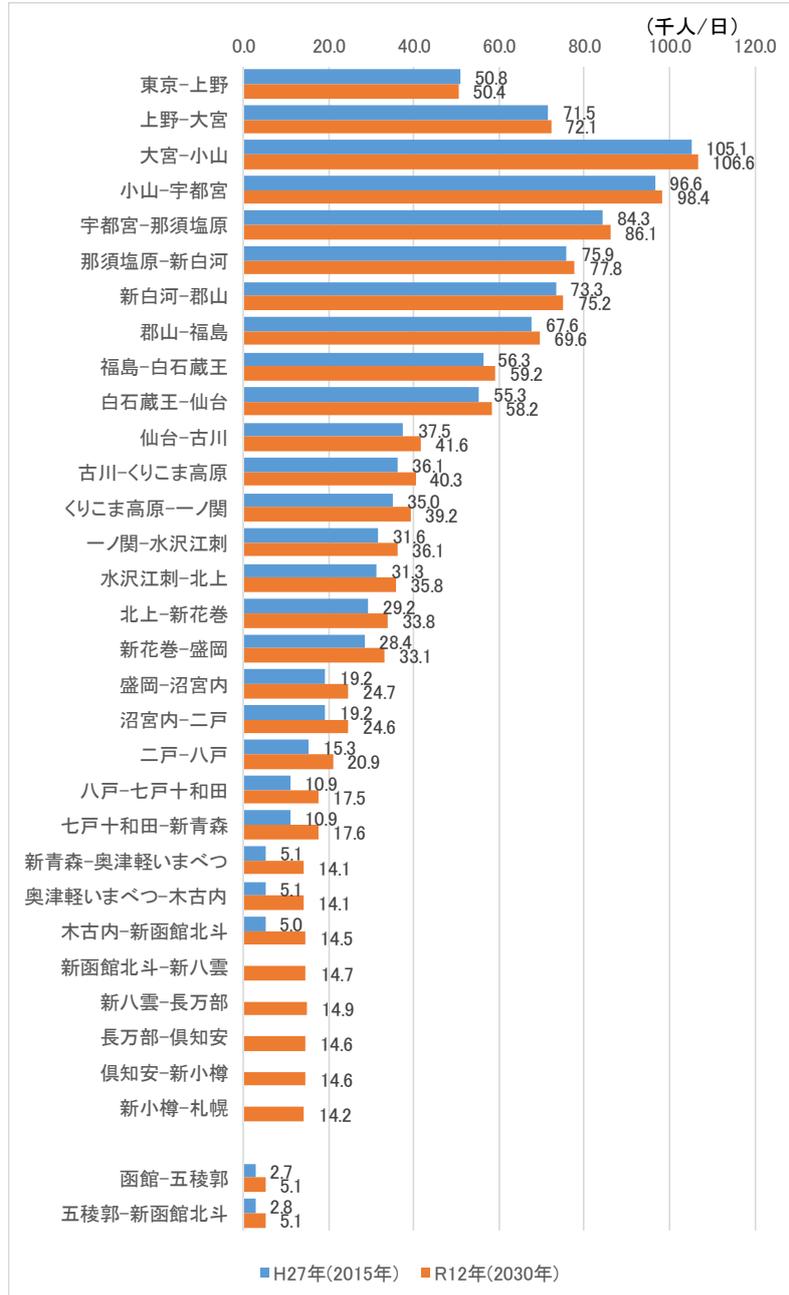


図 駅間断面交通量の予測結果

注：H27 年（2015 年）は、北海道新幹線新青森～新函館北斗間が開業したものとみなして推計した交通機関別発生・集中交通量推計値を記載している。

函館～新函館北斗間については、新幹線へのアクセス旅客のみを示す。特急「北斗」「スーパー北斗」利用者は含まない

「駅間断面交通量」：駅間ごとに、その区間に乗車している人数

「輸送密度」：複数の区間の駅間断面交通量を距離で加重平均したもの

(2)新幹線等の函館駅乗り入れあり

① 生成交通量

新幹線等の函館駅乗り入れによる生成交通量の変化は無い。

② 発生・集中交通量

新幹線等の函館駅乗り入れによる発生交通量の変化は無いが、集中交通量が増加することにより、道南地域の発生・集中交通量は 27.3 千人/日から 28.0～28.1 千人/日に増加している。一方、道央地域の発生・集中交通量は 143.0～143.2 千人/日で、ほとんど変化は無い。

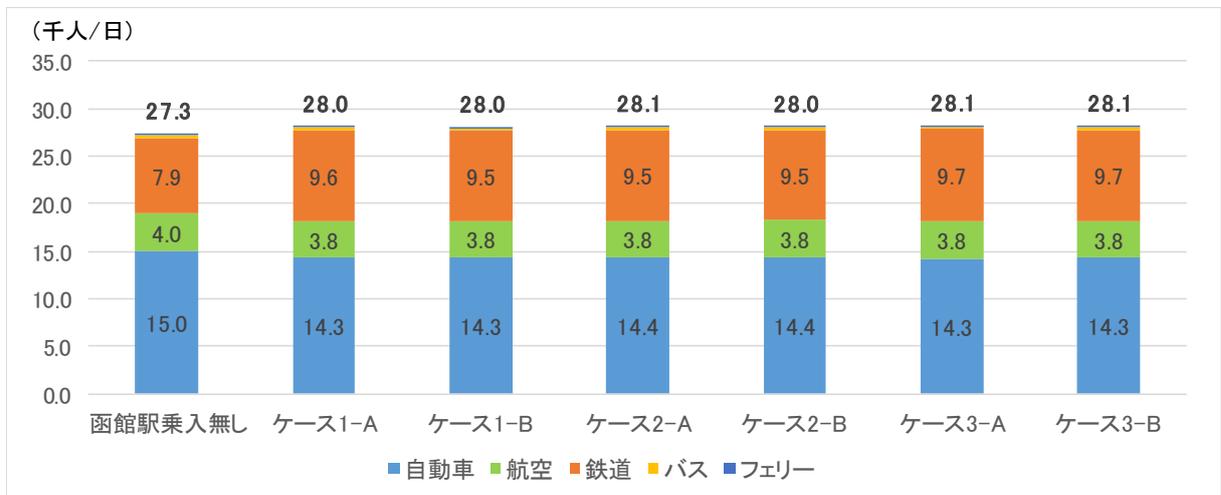


図 発生・集中交通量の予測結果（道南地域）

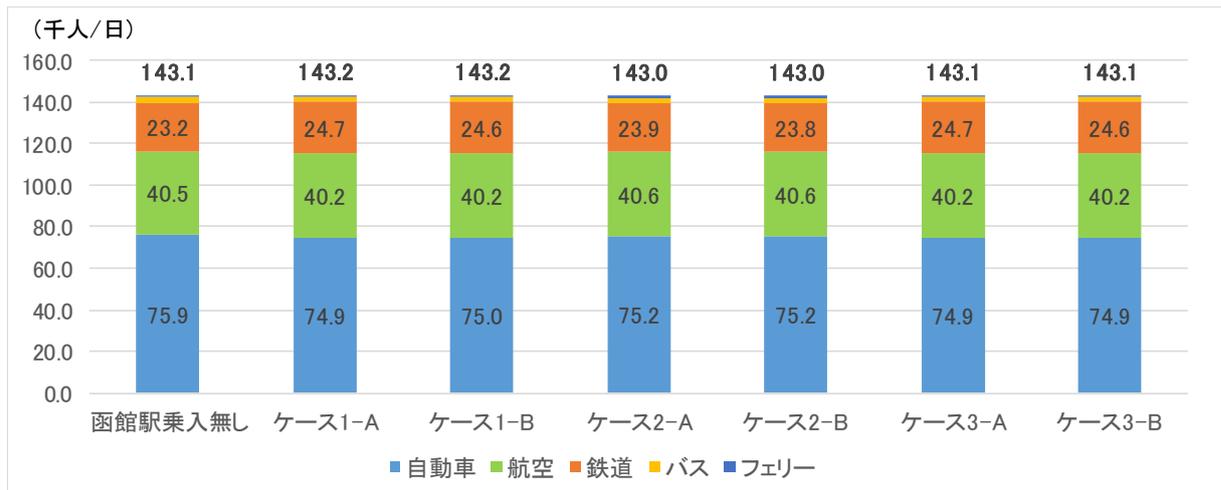


図 発生・集中交通量の予測結果（道央地域）

③ OD間交通機関別交通量

道南～関東間の鉄道利用者が最も多いのはケース 2-A と 2-B で、0.87 千人/日となっている。ケース 1-A、1-B は、東京方面への直通がないので、ケース 2-A、2-B より 0.05 千人/日程度少ない。

道南～道央・道東・道北における鉄道利用者が最も多いのはケース 1-A で、6.17 千人/日となっている。また、運行事業者が第三セクターになった場合（ケース 1-A と 1-B の比較）、運賃が 110 円増加することにより、道南～道央・道東・道北間において 0.07（6.17→6.10）千人/日程度鉄道利用者が減少している。

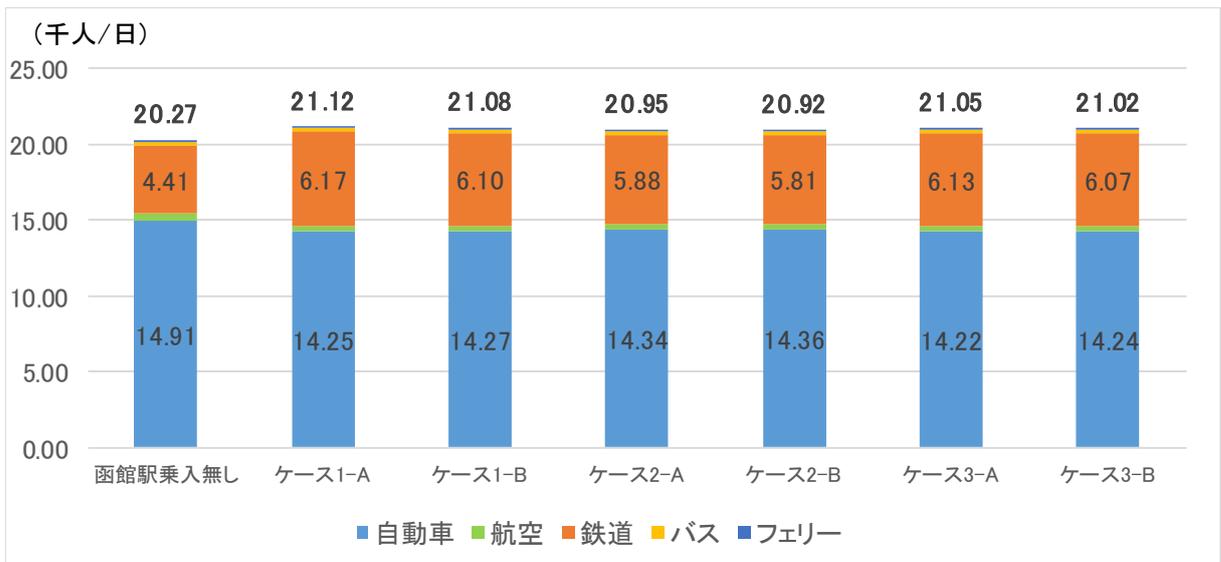


図 道南～道央・道東・道北間の交通機関別交通量予測結果

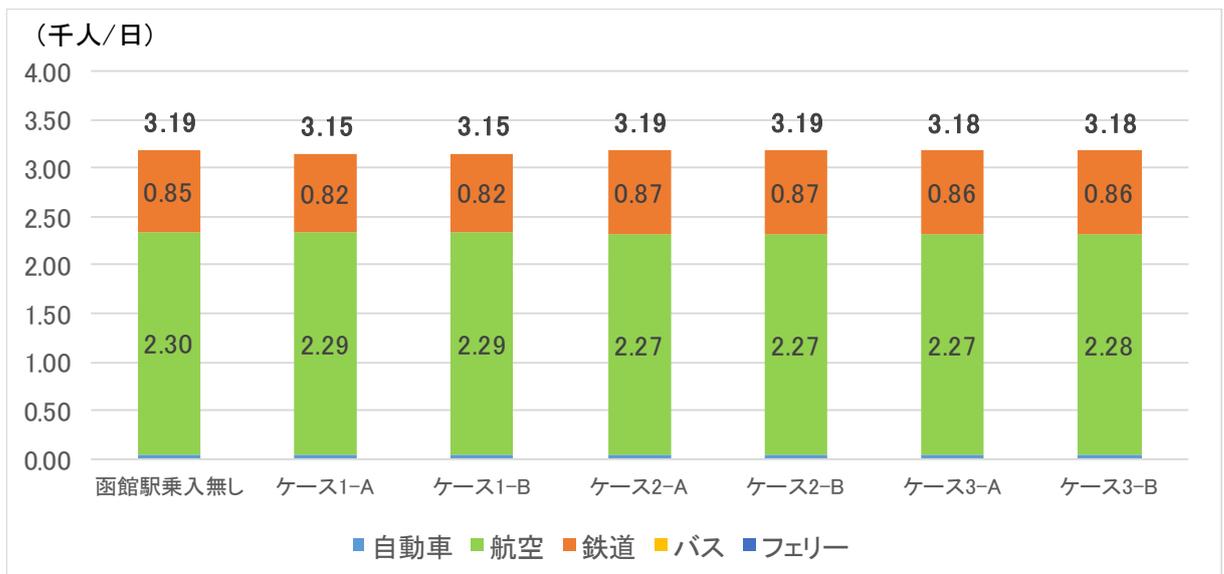
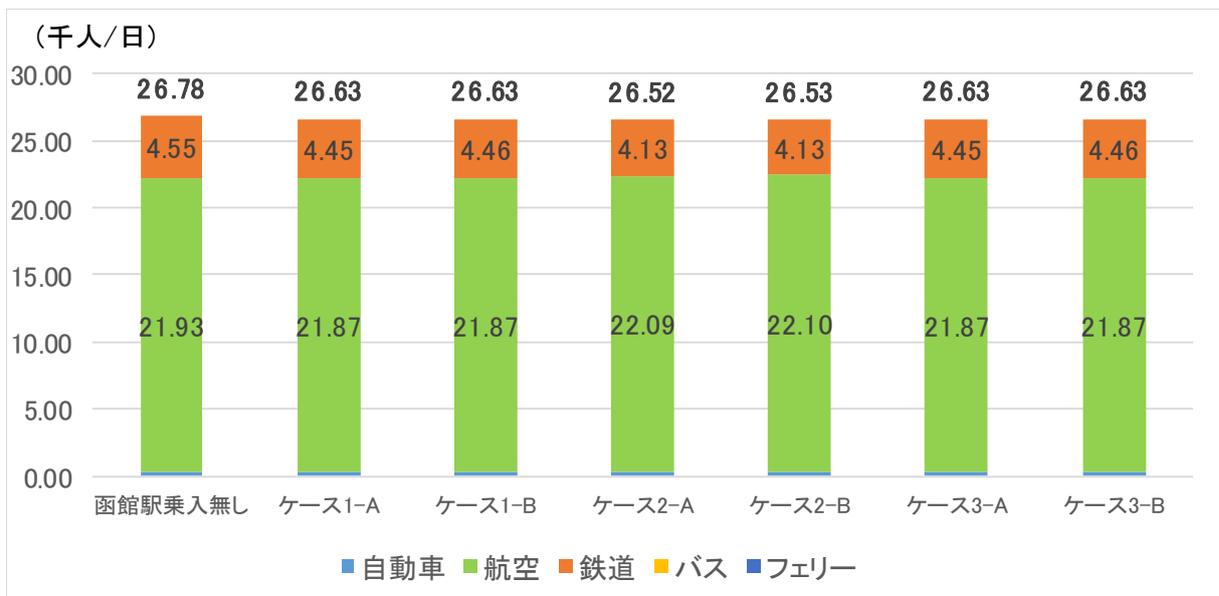


図 道南～関東間の交通機関別交通量予測結果



参考 道央～関東間の交通機関別交通量予測結果

ケース 1-A：札幌～函館 8 本、JR2 種

ケース 1-B：札幌～函館 8 本、第三セクター1 種

ケース 2-A：東京～函館（単独）5 本、札幌～函館 8 本、JR2 種

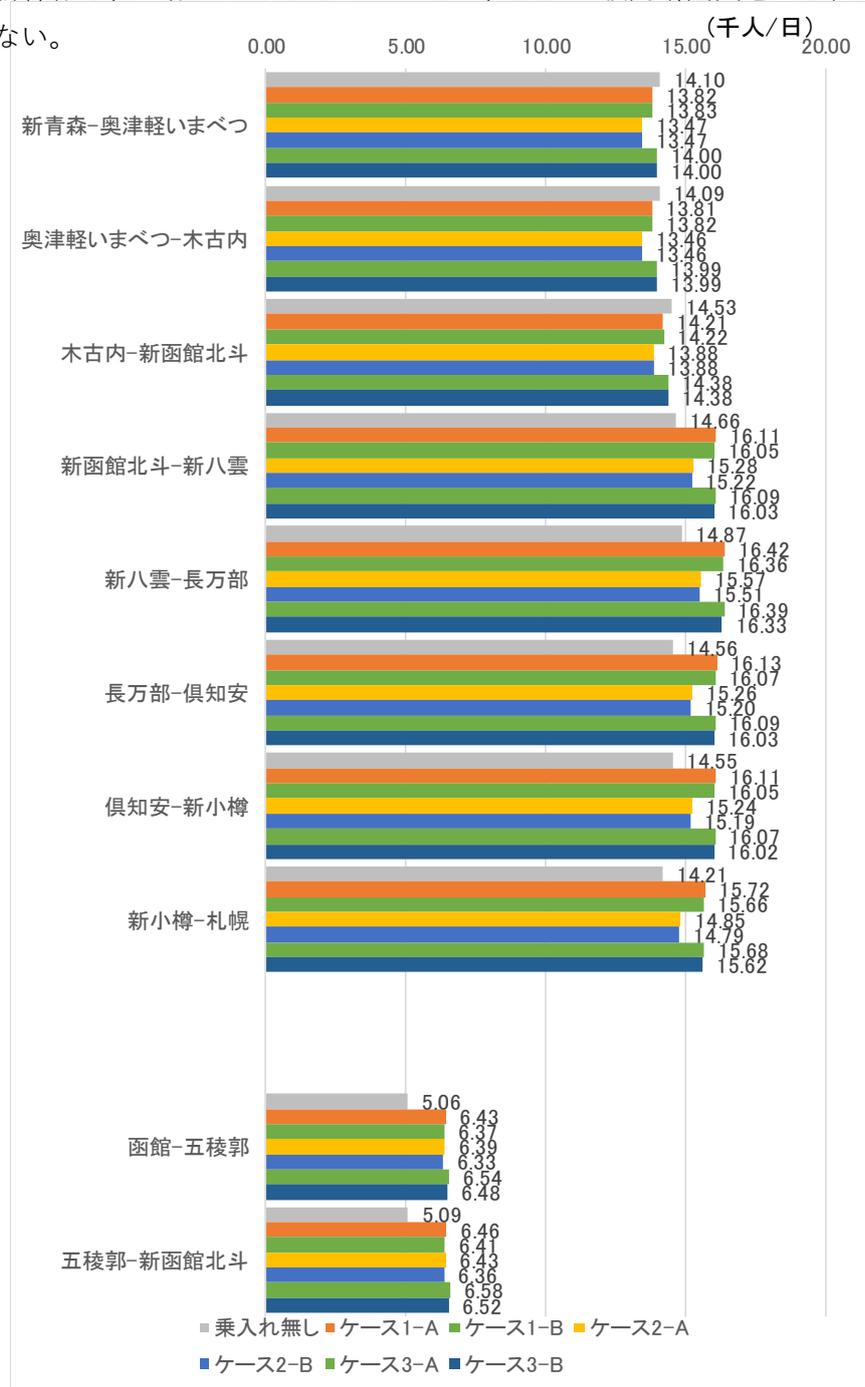
ケース 2-B：東京～函館（単独）5 本、札幌～函館 8 本、第三セクター1 種

ケース 3-A：東京～札幌・函館（分割併合）5 本、札幌～函館 8 本、JR2 種

ケース 3-B：東京～札幌・函館（分割併合）5 本、札幌～函館 8 本、第三セクター1 種

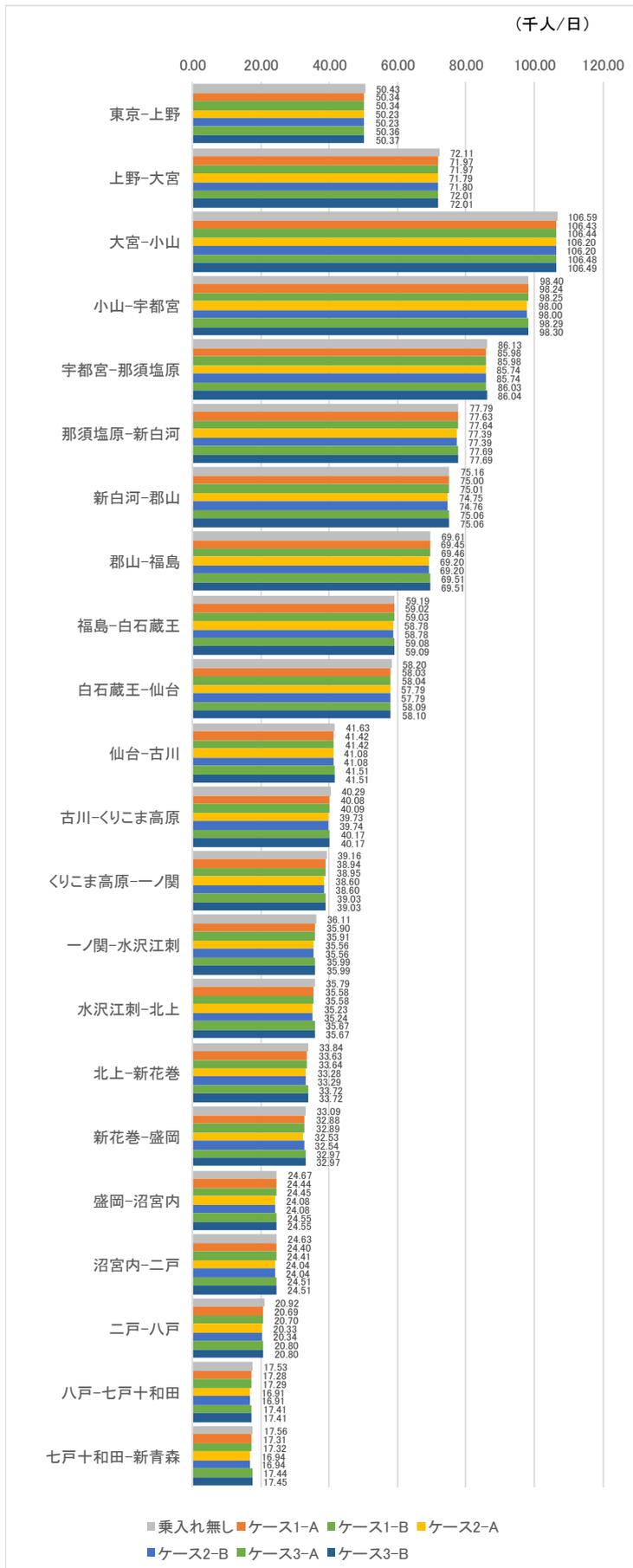
④ 駅間断面交通量

函館～新函館北斗間における駅間断面交通量が最も多いのはケース 3-A であり、6.58 千人/日となっている。ケース 3-B は、運行事業者が第三セクターになり運賃が 110 円増加することにより、0.06 千人/日少なくなっている。また、北海道新幹線は、全線にわたってケース 2-A、2-B の駅間断面交通量が他ケースより少ない。



注：函館～新函館北斗間については、新幹線へのアクセス旅客のみを示す。

図 駅間断面交通量の予測結果（北海道新幹線および函館～新函館北斗間）



参考 駅間断面交通量の予測結果 (東北新幹線)

(3)函館駅乗り入れ時から 30 年間の旅客見込み者数

国立社会保障・人口問題研究所推計値（H30.12）では、2045 年までの地域別人口推計結果が公表されている。このため、以下は、生成モデル及び発生モデルを用いて、開業から 15 年目にあたる令和 27 年（2045 年）の北海道の発生交通量を予測したものである。なお、函館駅のある道南エリアは、北海道内の交通流動が多く、本州との交通流動は相対的に少ないため、ここでは道南エリアを含む北海道の発生交通量に着目した。

発生交通量は令和 12 年と比較して 7.4%減少しており、年率 0.5%の減少にあたる。このため、開業後の旅客見込みについても、年 0.5%の減少を見込むこととする。

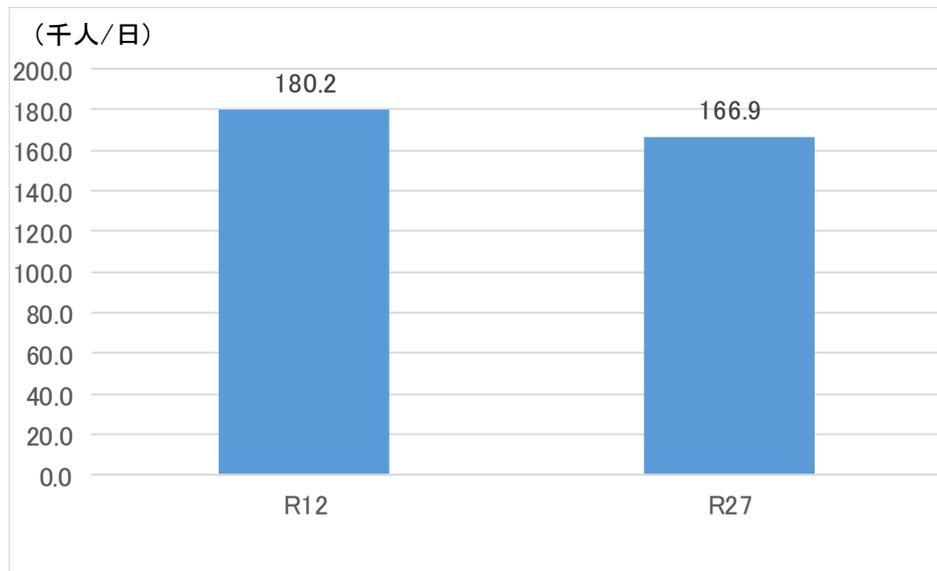


図 北海道の発生交通量の予測

以下は、開業から 30 年間の毎年の旅客見込者数である。開業から 30 年目では、5.5～5.7 千人/日の利用があると予測されている。

表 開業から 30 年間の旅客見込者数（函館～新函館北斗間、千人/日）

	乗入なし	ケース1A	ケース1B	ケース2A	ケース2B	ケース3A	ケース3B
参考:H27	2.8						
開業1年目	5.1	6.5	6.4	6.4	6.4	6.6	6.5
2年目	5.1	6.4	6.4	6.4	6.3	6.5	6.5
3年目	5.0	6.4	6.3	6.4	6.3	6.5	6.5
4年目	5.0	6.4	6.3	6.3	6.3	6.5	6.4
5年目	5.0	6.3	6.3	6.3	6.2	6.4	6.4
6年目	5.0	6.3	6.3	6.3	6.2	6.4	6.4
7年目	4.9	6.3	6.2	6.2	6.2	6.4	6.3
8年目	4.9	6.2	6.2	6.2	6.1	6.4	6.3
9年目	4.9	6.2	6.2	6.2	6.1	6.3	6.3
10年目	4.9	6.2	6.1	6.1	6.1	6.3	6.2
11年目	4.8	6.1	6.1	6.1	6.0	6.3	6.2
12年目	4.8	6.1	6.1	6.1	6.0	6.2	6.2
13年目	4.8	6.1	6.0	6.1	6.0	6.2	6.1
14年目	4.8	6.1	6.0	6.0	6.0	6.2	6.1
15年目	4.7	6.0	6.0	6.0	5.9	6.1	6.1
16年目	4.7	6.0	5.9	6.0	5.9	6.1	6.0
17年目	4.7	6.0	5.9	5.9	5.9	6.1	6.0
18年目	4.7	5.9	5.9	5.9	5.8	6.0	6.0
19年目	4.7	5.9	5.9	5.9	5.8	6.0	6.0
20年目	4.6	5.9	5.8	5.8	5.8	6.0	5.9
21年目	4.6	5.8	5.8	5.8	5.8	6.0	5.9
22年目	4.6	5.8	5.8	5.8	5.7	5.9	5.9
23年目	4.6	5.8	5.7	5.8	5.7	5.9	5.8
24年目	4.5	5.8	5.7	5.7	5.7	5.9	5.8
25年目	4.5	5.7	5.7	5.7	5.6	5.8	5.8
26年目	4.5	5.7	5.7	5.7	5.6	5.8	5.8
27年目	4.5	5.7	5.6	5.6	5.6	5.8	5.7
28年目	4.4	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	5.7
29年目	4.4	5.6	5.6	5.6	5.5	5.7	5.7
30年目	4.4	5.6	5.5	5.6	5.5	5.7	5.6
30年間累計 (百万人)	51.9	65.8	65.3	65.5	64.8	67.1	66.5

注：新幹線へのアクセス旅客のみを示す。

8-3 函館駅乗り入れによる効果の分析

8-3-1 時間短縮効果の分析

(1) GIS による時間短縮効果の把握

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 を用いて図示する。なお、現況の等時間到達圏は 2023 年 3 月現在の時刻表をもとに最短所要時間を算出する。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もとに算出する。

1) 北海道新幹線札幌延伸による等時間到達圏の変化

以下は、北海道新幹線札幌延伸による等時間到達圏の変化である。札幌延伸後は、札幌が 120 分圏内、滝川周辺まで 180 分圏内となっている。

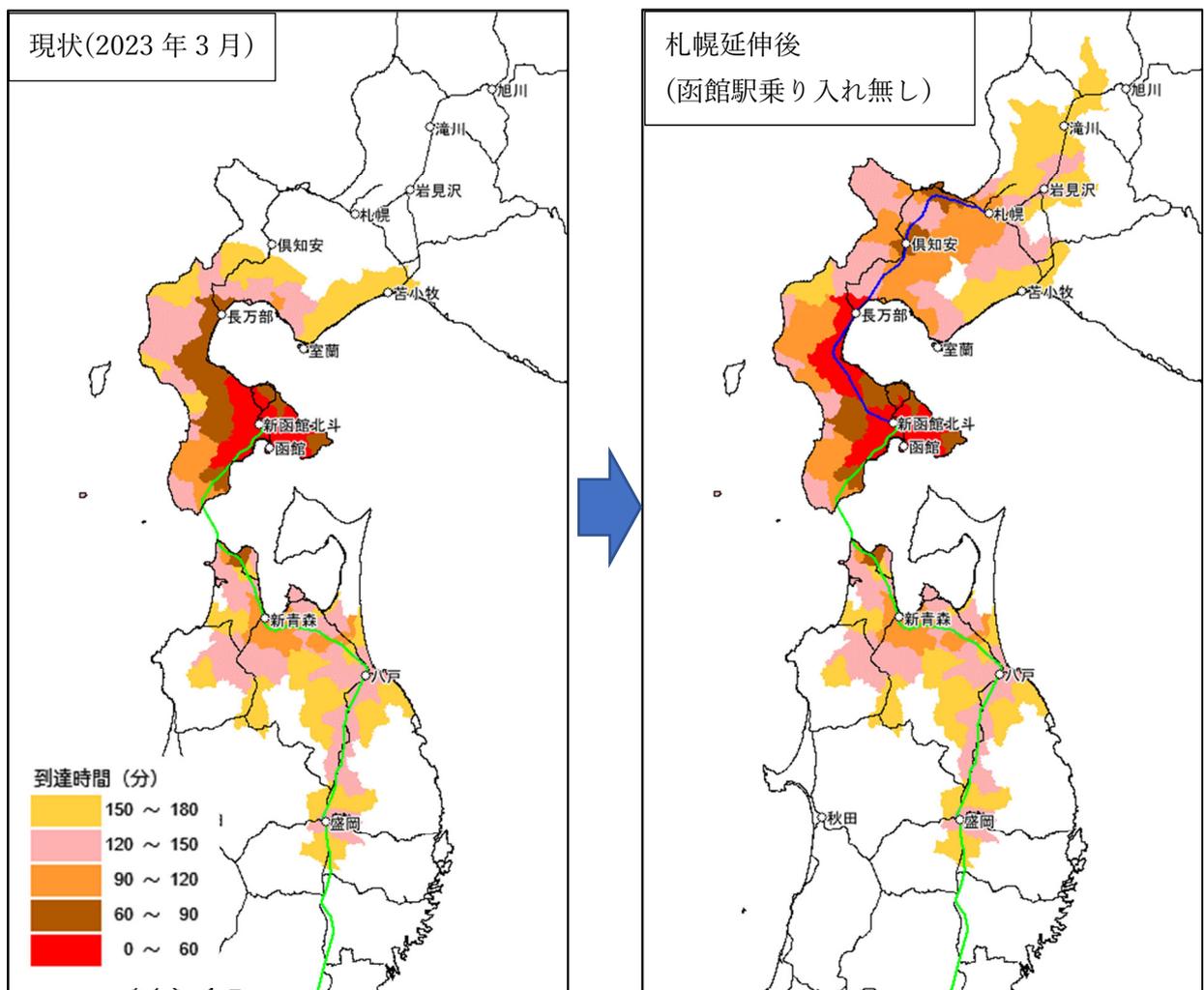


図 北海道新幹線札幌延伸による等時間到達圏の変化

2) 新幹線等の函館駅乗り入れによる等時間到達圏の変化

以下は、新幹線等の函館駅乗り入れが無い場合とある場合の等時間到達圏である。新函館北斗～札幌間は最速約 65 分と想定されており、新函館北斗駅における停車時間 2 分、函館～新函館北斗間 16 分とすると、函館～札幌間の所要時間は 83 分となる。これは、函館駅乗り入れが無い場合と比較して、約 9 分の時間短縮となる。これにより、新幹線等の函館駅乗り入れによって、札幌駅周辺が 90 分圏になるなど、函館駅からの等時間到達圏が拡大し、利便性の向上、交流人口の増加が期待される。

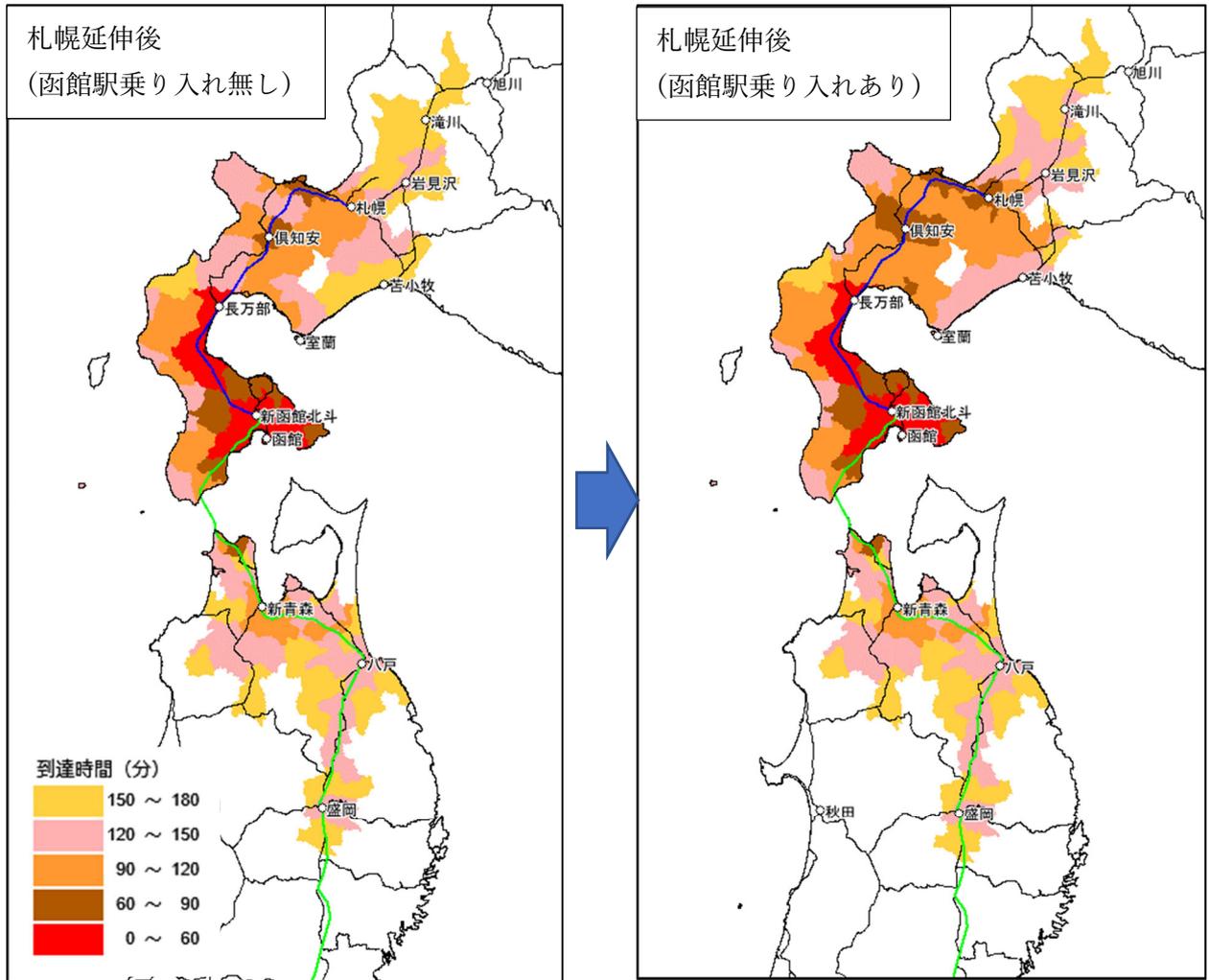


図 新幹線等の函館駅乗り入れによる等時間到達圏の変化 (ケース 1)

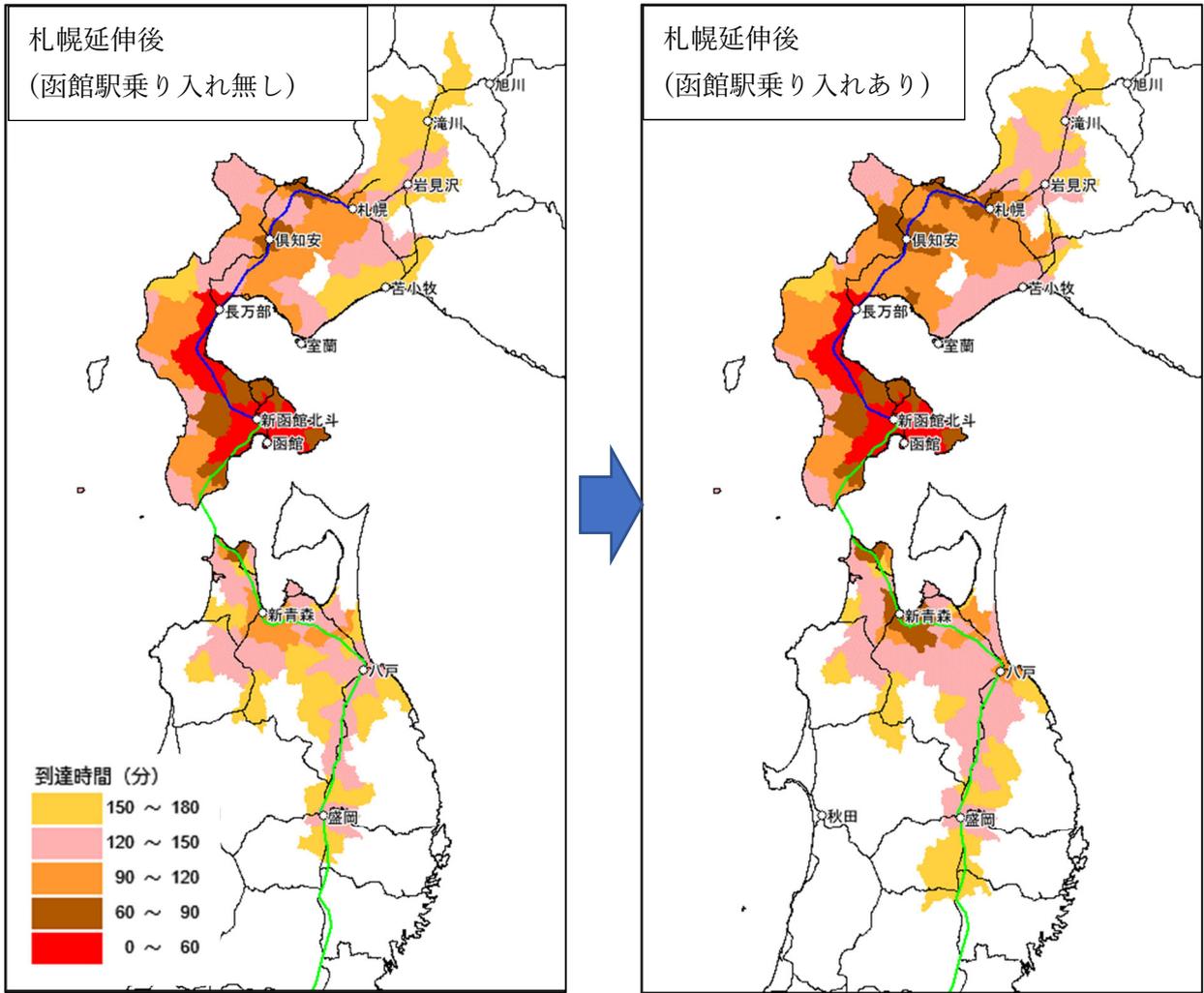
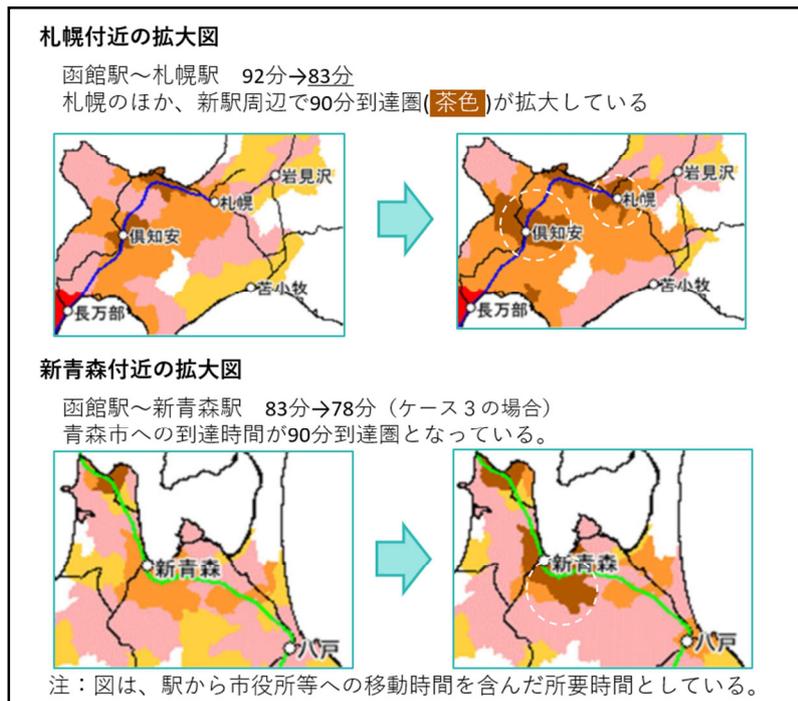


図 新幹線等の函館駅乗り入れによる等時間到達圏の変化（ケース3）

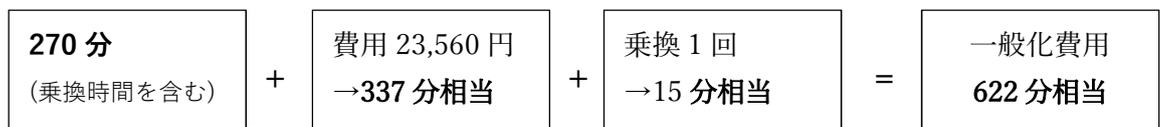


(2) 一般化費用の変化

1) 一般化費用の考え方

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とされている。本調査において構築した需要予測モデルでも、乗換 1 回は所要時間 30 分程度と同等、また幹線旅客の 1 分は 70 円程度と同等と試算された。新幹線等の函館駅乗り入れは、時間短縮だけでなく乗換解消の効果が大きいため、「一般化費用」がどの程度変化するか、GIS を用いて図示する。なお、新函館北斗駅における乗換抵抗は、乗換回数 0.5 回相当の 15 分と想定した。

・一般化費用の考え方（東京～函館間・現状）



2) 新幹線等の函館駅乗り入れによる一般化費用の変化

以下は、新幹線等の函館駅乗り入れによる、函館駅からの一般化費用の短縮時間を示したものである。札幌方は、乗換解消効果（15分相当）に加え、新函館北斗駅における乗換時間（18.3分と想定）が停車時間2分になることにより、30分以上の一般化費用の短縮となる。本州方についても、乗換解消効果（15分相当）に加え、新函館北斗駅における乗換時間（13.3分と想定）が停車時間5分（分割・併合）になることにより、20分以上の一般化費用の短縮効果が見込まれている。

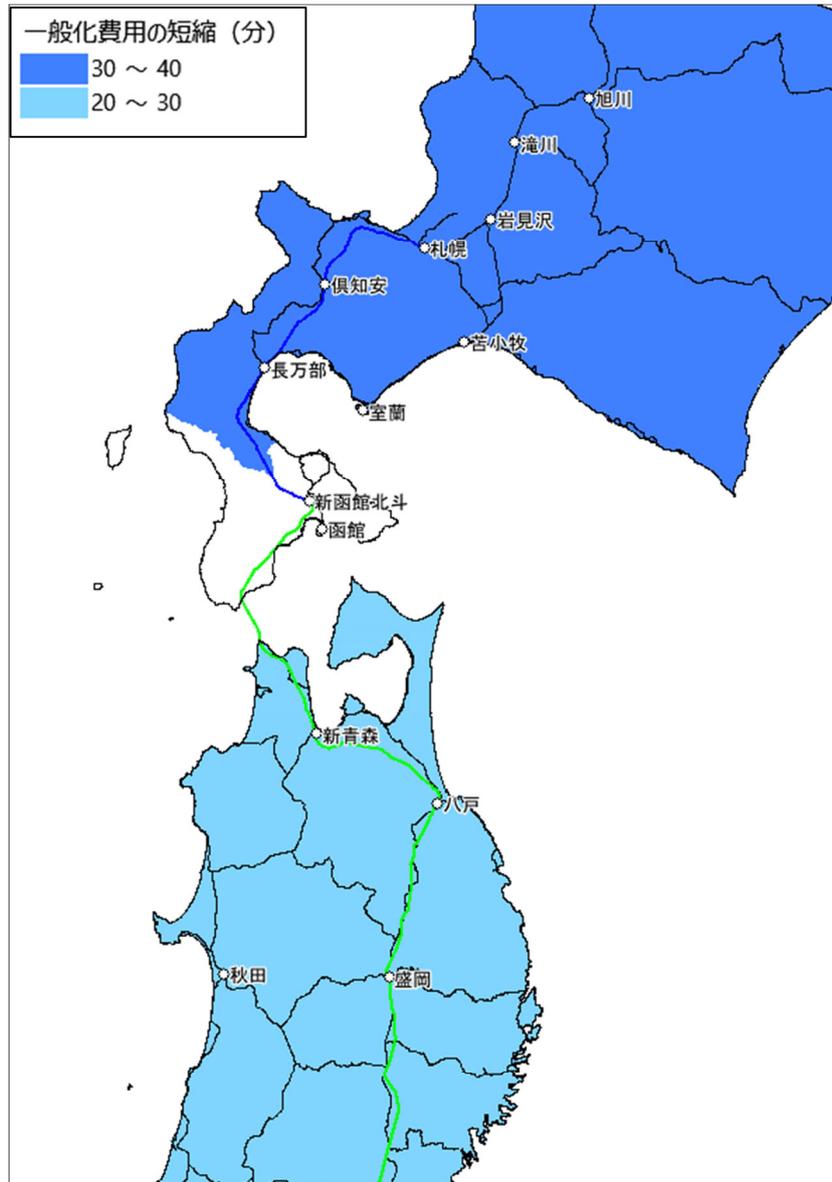


図 函館駅乗り入れによる一般化費用の短縮時間（ケース3）

8-3-2 経済波及効果の算出

(1) 経済波及効果の考え方

需要予測結果をもとにした函館市の入り込み客数の増加をもとに、経済波及効果を算定する。経済波及効果は、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する。

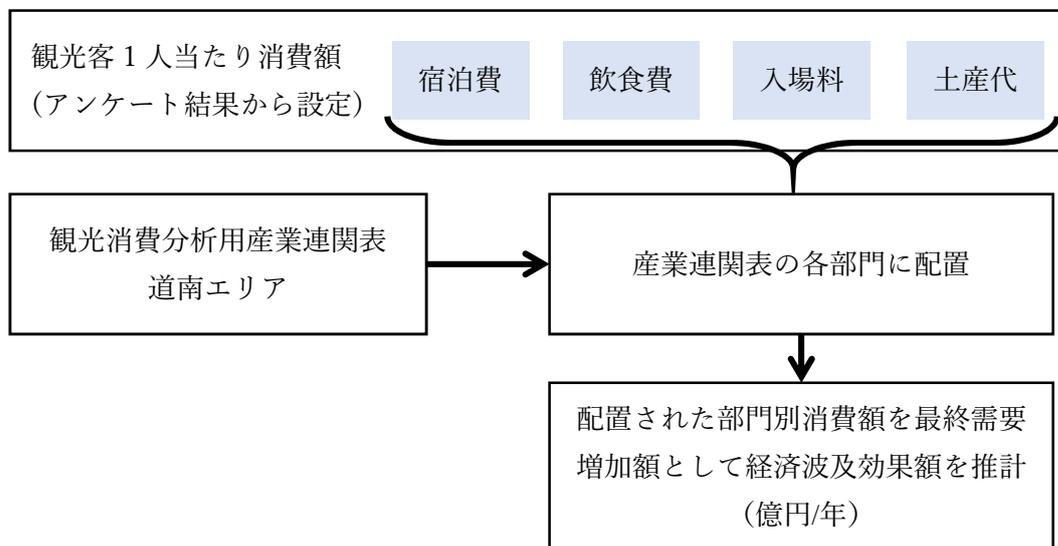


図 経済波及効果の算定フロー

(2) 経済波及効果の算出

1) 函館市における入り込み客数の変化

以下は、新幹線等の函館駅乗り入れによる函館市の入り込み客数の変化である。主に北海道の他地域からの入込が増加し、1日あたり0.71～0.84千人の増加が見込まれている。

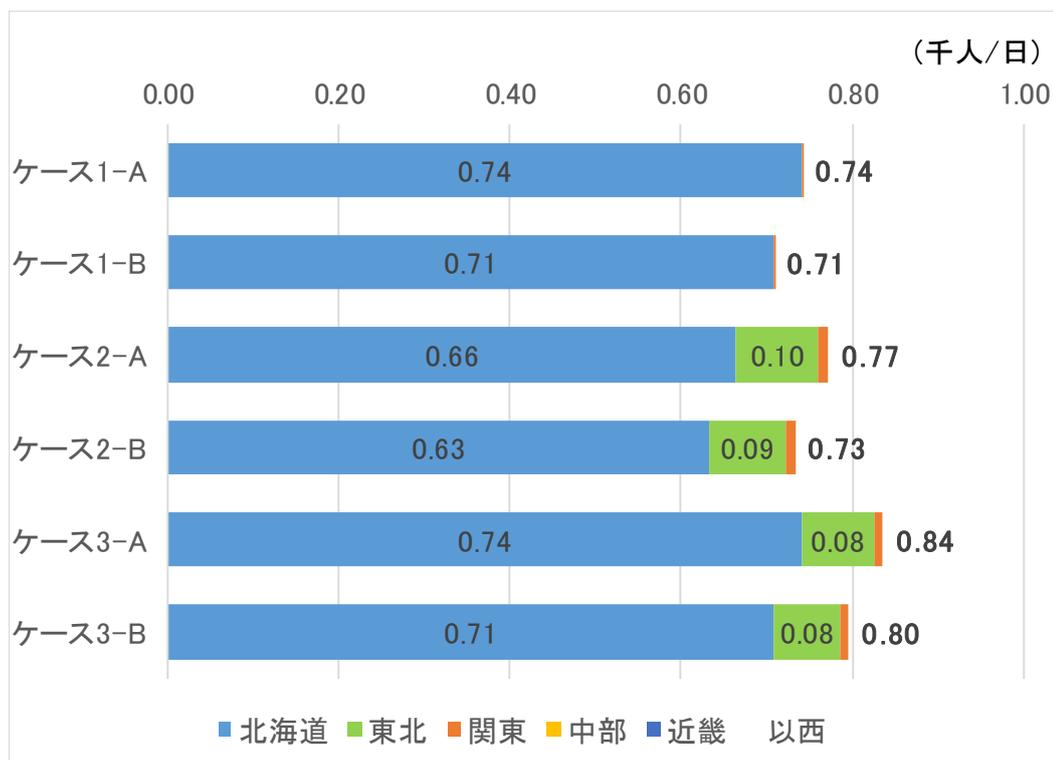


図 函館市における入り込み客数の変化

2) 消費額

入り込み客の1人あたり消費額は、函館市観光動向調査をもとに、宿泊費、土産品費、飲食費、交通費、その他の費用の5項目を見込む。なお、北海道居住者とその他の居住者では消費額が大きく異なることから、それぞれ入り込み客数に消費額を乗じて算出する。この結果、函館市における消費額合計は95～118億円/年と推計された。

表 1人あたり消費額の設定

	北海道	その他	全国計
宿泊費	16,166	21,678	19,465
土産品費	6,425	11,530	9,481
飲食費	9,285	12,515	11,218
交通費	3,560	3,264	3,383
その他の費用	1,656	2,245	2,009
計	37,092	51,232	45,556

出典：令和4年度函館市観光動向調査

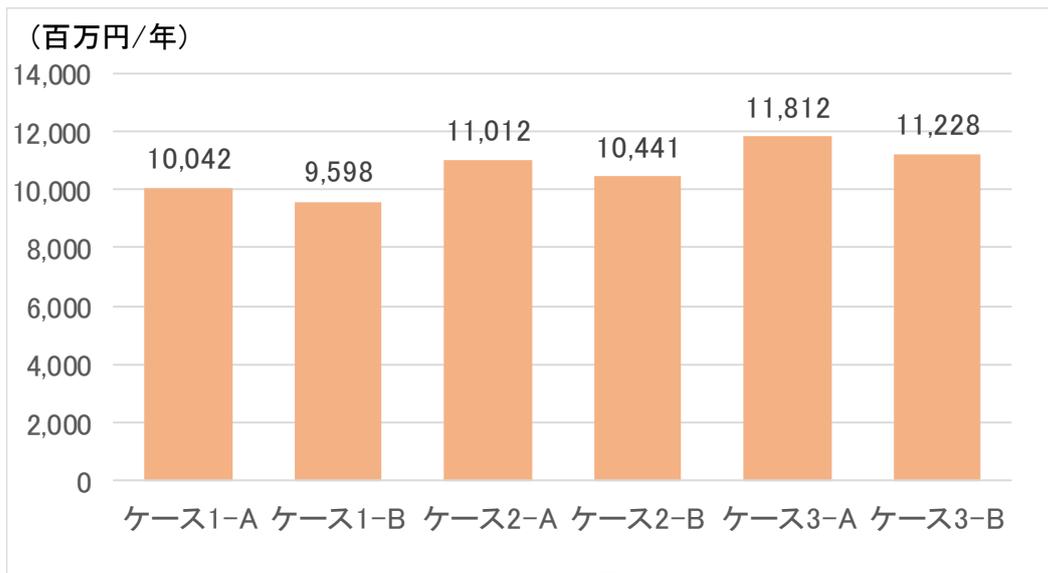


図 函館市における消費額の推計結果

3) 経済波及効果の算出

北海道において、北海道の地域別の経済波及効果分析ツールが公開されている。以下は、このツールを用いて、新幹線等の函館駅乗り入れによる経済波及効果を算出したものである。生産誘発額は年間約 114～141 億円と試算されている。

表 経済波及効果の算定結果（ケース 1-A）

項目	最終需要額				合計
		直接効果	一次波及効果	二次波及効果	
生産誘発額	9,572	7,752	2,959	1,256	11,967
粗付加価値誘発額		3,928	1,660	771	6,359
雇用者所得誘発額		2,046	783	385	3,214

注：経済波及効果分析ツール・道南圏（北海道）をもとに算出

表 経済波及効果の算定結果（ケース 1-B）

項目	最終需要額				合計
		直接効果	一次波及効果	二次波及効果	
生産誘発額	9,149	7,410	2,828	1,200	11,438
粗付加価値誘発額		3,754	1,586	737	6,077
雇用者所得誘発額		1,956	749	368	3,073

注：経済波及効果分析ツール・道南圏（北海道）をもとに算出

表 経済波及効果の算定結果（ケース 2-A）

項目	最終需要額				合計
		直接効果	一次波及効果	二次波及効果	
生産誘発額	10,528	8,553	3,251	1,384	13,188
粗付加価値誘発額		4,352	1,825	850	7,027
雇用者所得誘発額		2,257	861	424	3,542

注：経済波及効果分析ツール・道南圏（北海道）をもとに算出

表 経済波及効果の算定結果（ケース 2-B）

項目	最終需要額				合計
		直接効果	一次波及効果	二次波及効果	
生産誘発額	9,982	8,108	3,082	1,312	12,502
粗付加価値誘発額		4,125	1,730	805	6,660
雇用者所得誘発額		2,139	816	402	3,357

注：経済波及効果分析ツール・道南圏（北海道）をもとに算出

表 経済波及効果の算定結果（ケース 3-A）

項 目	最終需要額				合計
		直接効果	一次波及効果	二次波及効果	
生産誘発額	11,287	9,164	3,486	1,483	14,133
粗付加価値誘発額		4,659	1,957	911	7,527
雇用者所得誘発額		2,418	923	454	3,795

注：経済波及効果分析ツール・道南圏（北海道）をもとに算出

表 経済波及効果の算定結果（ケース 3-B）

項 目	最終需要額				合計
		直接効果	一次波及効果	二次波及効果	
生産誘発額	10,728	8,710	3,313	1,409	13,432
粗付加価値誘発額		4,428	1,860	865	7,153
雇用者所得誘発額		2,298	877	432	3,607

注：経済波及効果分析ツール・道南圏（北海道）をもとに算出

注：北海道新幹線開業後は、札幌から約 1 時間となるため、増加した入り込み客の多くが日帰りである可能性がある。この場合、消費額はこれより少なくなる可能性がある。

9. 乗り入れ効果の検証調査

9-1 事業主体の検討

(1) 事業主体の想定

1) 運行主体（新幹線等）

JR 北海道、第三セクター、道南いさりび鉄道が、それぞれ第 1 種または第 2 種事業者となる場合が考えられる。また、JR 北海道が運行委託を受けて運行することも考えられる。

2) 運行主体（在来線）

JR 北海道、第三セクター、道南いさりび鉄道が、それぞれ第 1 種または第 2 種事業者となる場合が考えられる。また、JR 北海道が運行委託を受けて運行することも考えられる。

ただし、在来線については、北海道新幹線並行在来線協議会において、第三セクターが運行するという想定の下で検討が進められている。このため、第三セクター以外のケースについては、参考として取り扱う。

3) 保有主体（既存施設）

JR 北海道が引き続き保有するケースと、第三セクターまたは道南いさりび鉄道が引き継ぐケースが考えられる。

ただし、既存施設については、北海道新幹線並行在来線協議会において、第三セクターが保有するという想定の下で検討が進められている。このため、第三セクター以外のケースについては、参考として取り扱う。

4) 整備・保有主体（新規施設）

JR 北海道が新規施設を整備することは想定しにくいと、第三セクターまたは道南いさりび鉄道が整備することが考えられる。また、公的主体が整備し、第 1 種または第 3 種事業者に貸与することも考えられる。

5) 車両

車両の保有主体としては、JR 北海道、第三セクター、道南いさりび鉄道、公的主体が考えられる。ただし、在来線車両については、北海道新幹線並行在来線協議会において、第三セクターが保有するという想定の下で検討が進められている。このため、第三セクター以外のケースについては、参考として取り扱う。

(2) 事業主体のケース設定

事業主体の組み合わせについて、以下の通りケース設定を行った。

表 事業主体のケース設定案（基本ケース）

ケース	運行主体		整備・保有主体
	新幹線	在来線	
A	JR 北海道 (2 種)	第三セクター (1 種)	
B	第三セクター (1 種)		
C	JR 北海道 (運行委託)	第三セクター (1 種)	

表 車両保有の組み合わせ（基本ケース）

ケース	a	b
新幹線車両	JR 北海道	第三セクター
在来線車両	第三セクター	第三セクター

(3) 事業主体のケースの特徴

以下は、事業主体ケースについて、「既存事業者の協力」「新幹線の一体的な運行」「並行在来線の一体的な運行」の観点から特徴を整理したものである。

表 事業主体のケースの特徴

ケース	運行主体		整備・保有主体	特徴		
	新幹線	在来線		既存事業者の協力	新幹線の一体的な運行	並行在来線の一体的な運行
A	JR 北海道 (2種)	第三セクター (1種)	JRに運行リスクが発生する	JRが事業者として一体的に運行する	新幹線車両と在来線車両の運行事業者が異なる	
B	第三セクター (1種)		既存事業者に影響しない	新函館北斗で事業者が分かれる	同一事業者が運行する	
C	JR 北海道 (委託)	第三セクター (1種)	JRのリスクは少ない	JRが委託を受けて一体的に運行する		

9-2 乗り入れる新幹線車両の運行による収支予測

(1) 収支予測ケース

運行パターンと事業主体の組み合わせにより想定された以下のケースについて収支予測を行う。

	ケース 1F-A	ケース 1M-A	ケース 1F-B	ケース 1M-B	ケース 2F-A	ケース 2M-A
	上下分離		上下一体		上下分離	
JR 北海道	○		-		○	
第三 セクター	○	○	○	○	○	○

	ケース 2F-B	ケース 2M-B	ケース 3F-A	ケース 3M-A	ケース 3F-B	ケース 3M-B
	上下一体		上下分離		上下一体	
JR 北海道	-		○		-	
第三 セクター	○	○	○	○	○	○

(2) 収支予測の前提条件

1) 運輸収入

北海道新幹線並行在来線対策協議会における、函館駅乗り入れが無い場合の収入を基礎とする。そして、本調査の需要予測結果をもとに、新幹線等の函館駅乗り入れによる収入変化を算定する。

①収入変化の算定方法

需要予測結果をもとに、北海道新幹線および函館～新函館北斗間の輸送人キロを集計する。そして、函館駅乗り入れがある場合と無い場合の輸送人キロの差分に賃率を乗じて収入変化を算定する。各区間の賃率の設定は以下のとおりである。

なお、需要予測では、函館～新函館北斗間において、新幹線に乗り入れたかはこのでライナーに乗り入れたかの区別はできない。このため、本数の加重平均とする。

ただし、新函館北斗駅において乗り換える場合と直通する場合は、乗換の時間と心理的抵抗を合わせて30分程度の価値の違いがあるため、乗り換えが必要な列車(新幹線)と函館駅直通列車とのダイヤ上の時間差が概ね30分以内となる場合は直通列車を選択するものと想定して算出した。

表 賃率の設定

		距離	運賃	料金	計	賃率
新幹線	新青森-新函館北斗	148.8	3,190	4,530	7,720	51.88
	新函館北斗-札幌	211.5	4,510	5,380	9,890	46.76
JR北海道	函館-新函館北斗	17.9	330	320	650	36.31
	函館-新函館北斗	17.9	330		330	18.44
第三セクター	函館-新函館北斗	17.9	440	320	760	42.46
	函館-新函館北斗	17.9	440		440	24.58

②収入変化の算定結果

運輸収入は、以下の通り推計された。なお、収支予測においては消費税分を除く。

表 函館駅乗り入れによる運輸収入（百万円/年、税込み）

		ケース 1-A	ケース 1-B	ケース 2-A	ケース 2-B
JR 北海道	新青森-新函館北斗	-1,127	-1,080	-2,404	-2,406
	新函館北斗-札幌	5,491	5,284	2,405	2,205
	函館-新函館北斗	430	-	624	-
第三セクター	函館-新函館北斗	-71	420	-208	508
計		3,488	3,442	-2,726	-2,822

		ケース 3-A	ケース 3-B
JR 北海道	新青森-新函館北斗	-448	-450
	新函館北斗-札幌	5,371	5,172
	函館-新函館北斗	641	-
第三セクター	函館-新函館北斗	-194	542
計		4,654	4,565

③函館駅乗り入れが無い場合はこだてライナーの収入の確認

函館駅乗り入れが無い場合の、はこだてライナーの収入（新幹線アクセス旅客のみ）について、協議会による収支予測との整合性を図るため、協議会における新幹線アクセス利用者の収入を推計し、本調査との比較を行った。

以下は、協議会資料をもとに、輸送密度の内訳を推計したものである。平成 30 年度における北海道新幹線利用者 4.9 千人/日のうち 42%（8-2-(2)-7参照）が JR 普通・快速を利用したとすると、JR 普通・快速利用者は 2.1 千人/日となり、函館～新函館北斗間における新函館北斗駅発着の 2.4 千人/日と概ね一致している。この輸送密度の比をもとに、特急からの転移を考慮した上で新幹線アクセス関連の運輸収入を算定すると 668～729 百万円（運輸収入×新幹線アクセス割合）となる（下表参照）。

一方、本調査において函館駅乗り入れが無い場合の新幹線アクセス旅客の収入を計算したところ、816 百万円（需要予測による人キロ×賃率）となった。協議会における推計と同等であり、整合性が確認できた。

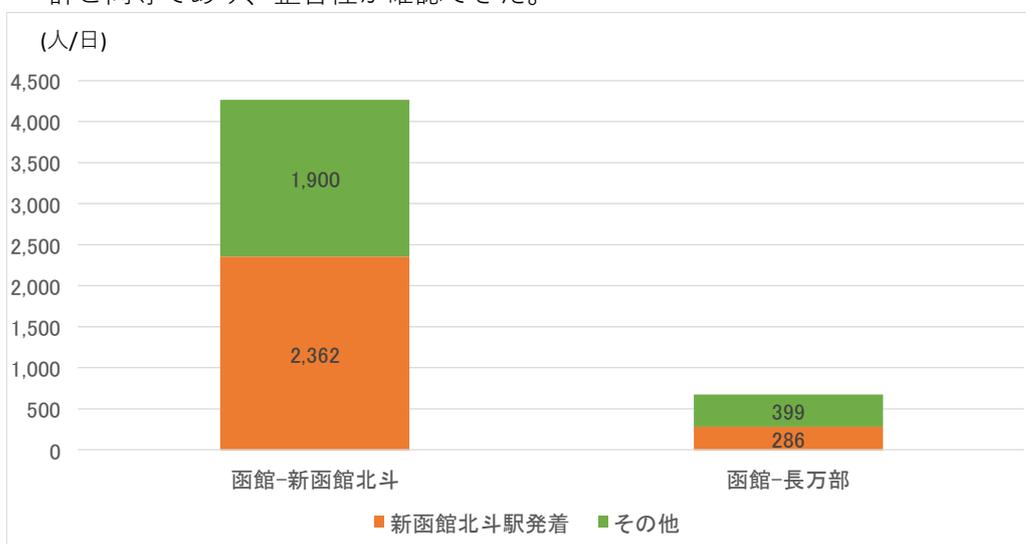


図 函館～長万部間の輸送密度の内訳（普通列車のみ）

資料：「北海道新幹線並行在来線対策協議会 第8回渡島ブロック会議資料」（R3.4.26）
をもとに作成

表 協議会推計の輸送密度のうち新幹線アクセス割合の推計（人）

	H30 想定輸 送密度(1)	新函館北斗 駅発着(2)	特急からの転 移(3)	新幹線アクセ ス割合(4)
函館-長万部	1,058	286	373	62.2%
函館-新函館北斗	6,739	2,362	2,478	71.8%

注：(4) = ((2)+(3)) / (1)

表 協議会推計収入のうち新幹線アクセス関連運輸収入の推計（百万円/年）

	運輸収入	新幹線アクセス割合	新幹線アクセス関連収入
函館-長万部	1,172	62.2%	729
函館-新函館北斗	931	71.8%	668

2) 運輸雑収入

①第三セクターの運輸雑収入

北海道新幹線並行在来線対策協議会における雑収入割合をもとに算定する。

表 運輸雑収入割合

	運輸収入	運輸雑収入	運輸雑収入割合
函館-長万部	1,172	99	8.4%
函館-新函館北斗	931	88	9.5%

注：協議会資料をもとに算定

②北海道新幹線の運輸雑収入

JR 北海道の運輸雑収入率実績値をもとに算定する

表 JR 北海道の運輸雑収入率

	運輸雑収入率 (%)
JR 北海道	11.9%

注：H30 鉄道統計年報をもとに算定

3) 人件費・経費

①列車キロ、車両キロの想定

函館駅乗り入れがない場合の函館～七飯・新函館北斗間における運行本数は、協議会資料では公表されていない。ここでは、新幹線札幌開業に伴う需要増等を考慮して、37本と想定した。そして、新幹線が乗り入れる場合は、在来線を置き換えるものとする。この結果、列車キロ・車両キロは以下の通り設定する。

表 函館～七飯・新函館北斗間の運行本数の想定

	現行	函館駅乗り入れ 無し	ケース1	ケース2・3
新幹線	－	－	8本	13本
特急	11本	－	－	－
在来線	29本	37本	29本	24本
計	40本	37本	37本	37本

②函館～新函館北斗間の人件費の算定方法

新幹線乗り入れ車両の増加とはこだてライナーの減少により、列車キロ・車両キロが変化することによる、運転要員・車両要員の増減を見込む。要員原単位は、北海道新幹線並行在来線対策協議会において公表されている要員数をもとに設定する。ただし、保守要員（16人）のうち施設と車両の内訳がわからないため、道南いさりび鉄道における保守要員の内訳割合（施設25人、車両7人）をもとに按分し、12.5人と想定する。なお、施設の保守要員については、運行本数が変わることによる増減は見込まず、3線軌区間による割り増しを考慮する。割り増し率については、3線軌条の場合レールは3本であるが、軌道点検のため在来線と新幹線の軌間を2回点検車両が走行すると想定し、複線では2回から3回に増加すると想定して1.5倍とする。

JR北海道が運行主体になる場合についても、要員数は同じとし、運転関連要員と車両関連要員はJR北海道、施設保守関連要員は第三セクターに計上する。

人件費単価は、第三セクターについては、並行在来線対策協議会の公表値をもとに算定した値を用いる。JR北海道は、JR北海道の実績をもとに設定する。

表 要員原単位

	運転 (人/百万列車扣)	車両 (人/百万車両扣)	本社 (対現業)
第三セクター	72.39	2.07	38.3%
参考：JR北海道	44.07	3.39	36.4%
道南いさりび鉄道	65.15	21.88	30.0%

注：JR北海道と道南いさりび鉄道はH30鉄道統計年報より算定

③函館～新函館北斗間の経費の算定方法

新幹線乗り入れ車両の増加とはこだてライナーの減少により、車両キロが変化することによる、電路保存費、車両保存費、運転費の増減を見込む。原単位は、第三セクターのものを用いる。運輸費は、駅数が変わらないため変化しないものとする。また、管理費は、経費小計に対する割合から算定する。

なお、線路保存費については、運行本数が変わることによる増減は見込まず、3線軌区間による割り増しを考慮する。割り増し率については、3線軌条の場合レールは3本であるが、軌道点検のため在来線と新幹線の軌間を2回点検車両が走行すると想定し、複線では2回から3回に増加すると想定して1.5倍とする。

ただし、線路保存費・電路保存費と、それに係るその他経費については、第三セクターの経費として計上する。車両保存費は、車両の保有主体に計上する。

また、収支予測においては消費税分を除く。

表 経費原単位

	電路保存費 (円/車両扣)	車両保存費 (円/車両扣)	運転費 (円/車両扣)	その他 (対経費小計)
第三セクター	114.5	67.6	73.8	21.5%
参考：JR 北海道	62.5	96.3	60.9	20.9%
道南いさりび鉄道	1372.5	237.9	100.1	13.4%

注：JR 北海道と道南いさりび鉄道は H30 鉄道統計年報より算定

④北海道新幹線の人件費・経費の算定方法

新幹線の営業費用は、JR 北海道の変動費原単位を用いて算出する。

⑤人件費・経費の算定結果

営業費は、以下の通り推計された。

表 函館駅乗り入れによる営業費（百万円/年、税込み）

			ケース 1-A	ケース 1-B	ケース 2-A	ケース 2-B	ケース 3-A	ケース 3-B
JR 北海道	新函館北斗- 札幌	人件費	3,030	3,030	1,136	1,136	1,553	1,553
		経費	1,624	1,624	609	609	832	832
	函館 -新函館北斗	人件費	90	-	147	-	132	-
		経費	180	-	292	-	159	-
	計			4,924	4,654	2,184	1,745	2,677
第三 セクター	函館 -新函館北斗	人件費	-14	56	-51	63	-51	51
		経費	196	376	226	518	119	278
	計			182	432	175	581	68

4) 線路使用料

①JR 貨物からの線路使用料収入

JR 貨物からの線路使用料収入については、北海道新幹線並行在来線対策協議会における算定値を基礎とする。そして、旅客列車の車両キロと、並行在来線協議会において公表されている旅客の割合から、貨物列車の車両キロを想定する。これをもとに、新幹線等の函館駅乗り入れによって旅客列車の車両キロが増加することによる、JR 貨物からの線路使用料収入の増減を算定する。

表 JR 貨物車両キロの想定

	線路使用料 (百万円/年)	旅客列車 車両キロ (km/日)	旅客の 割合	貨物列車 車両キロの想定 (km/日)
五稜郭-新函館北斗 (14.5km)	792	3,219	16.6%	16,173

注：旅客列車車両キロは、運行本数 37 本、編成両数 3 両として推計した

表 JR 貨物からの線路使用料の増減

	旅客列車 車両キロ (km/日)	旅客列車 割合	JR 貨物 線路使用料 (百万円/年)
ケース 1	4,843	23.0%	731 (-61)
ケース 2	5,858	26.6%	697 (-95)
ケース 3	4,147	20.4%	756 (-36)

②JR 北海道からの線路使用料収入

JR 北海道からの線路使用料収入については、JR 貨物が並行在来線事業者に支払う線路使用料の算定方法により算定したもの（車両キロによる按分）と、整備新幹線の線路使用料の算定方法によるもの（受益の範囲）の2通りについて試算を行う。

車両キロによる按分では、線路使用料の対象経費を、保守関連および運輸関連とする。並行在来線協議会において第三セクターの経費と算定したもののうち、人件費は保守、その他運輸、駅務員を対象とし、経費は線路保存費、電路保存費、運輸費を対象とする。また、管理費は分割できないため、その他の経費における対象経費の割合により按分する。そして、これに函館駅乗り入れによって増加する線路保存費、電路保存費を加え、新幹線と在来線の車両キロで按分して線路使用料を算定する。

表 線路使用料の算定方法

事例	算定方法
JR 貨物が JR 旅客会社に支払う線路使用料	J R 貨物が当該鉄道線路を使用することにより追加的に発生すると認められる経費（アボイダブルコスト）
JR 貨物が並行在来線事業者を支払う線路使用料	営業経費および資本経費を、線路の使用実態（車両キロの比等）によって JR 貨物と並行在来線事業者とに按分。ただし、アボイダブルコストとの差分は貨物調整金として鉄道・運輸機構が交付
整備新幹線の線路使用料	新幹線がある場合（with）とない場合（without）との運行事業者の損益の差分（受益の範囲）

表 函館駅乗り入れが無い場合の経費のうち線路使用料の対象とする経費（百万円/年）

	金額	備考
人件費	771	総額(1318)のうち保守、その他運輸、駅務員（計 148 人）分を対象
線路保存費	244	
電路保存費	166	
運輸費	110	
管理費	112	総額(156)のうち上記 3 項目の割合を対象
計	1,403	

一方、受益の範囲については、JR 北海道の函館～新函館北斗間における収入と人件費・経費の差分とした。車両キロの按分とした方が金額が大きいため、試算では車両キロによる按分を採用する。

表 JR 北海道の線路使用料（受益の範囲、百万円/年）

	ケース 1-A	ケース 2-A	ケース 3-A
収入	430	624	641
人件費・経費	270	439	291
受益の範囲	160	185	350

5) 事業費

①整備費・車両費・工期

前章までの検討結果をもとに、ケース別に設定する。

表 事業費の設定

項 目	単 位	ケース1F	ケース1M	ケース2F	ケース2M	ケース3F	ケース3M
車 両 編 成	函館・札幌	10両	10両	10両	10両	7両	7両
	函館・東京	-	-	10両	10両	3両	3両
	分割・併合	無	無	無	無	有	有
車 両 長	m	253	253	253	253	178	149
函館駅ホーム長	m	295	295	295	295	220	190
五稜郭駅ホーム長	m	265	220	265	220	190	160
用地費・路盤費	億円	3	3	3	3	3	3
橋 梁 費	億円	0	0	0	0	0	0
軌 道 費	億円	38	37	38	37	38	37
停車場費	億円	15	13	15	13	11	9
諸建物費	億円	4	4	4	4	4	4
電気関係設備費	億円	77	77	81	81	78	78
うち新幹線運行管理システム改修費	億円	36	36	36	36	36	36
工事附帯費等(工事費の20%)	億円	27	27	28	28	27	26
工事費合計	億円	164	161	169	166	161	157

②補助金等

事業費（初期投資）に対し、4割の補助を充当したものと仮定して試算する。

参考まで、幹線鉄道等活性化事業費補助の概要を以下のとおり示す。

なお、充当できない場合は自治体による補助を検討する。

- ・補助対象：鉄軌道事業者
- ・補助率：補助対象経費の2/10以内（関係地方公共団体と協調）
（まちづくりと連携の場合は補助対象経費の1/3以内）
- ・補助対象事業の例：複線化、曲線改良、重軌条化、カント修正、一線スルー化等）

③借入条件

事業費に対する借入については、長期借入（3年据置10年元本均等償還）とする。

毎年における資金不足については短期借入により賄う。

それぞれの金利は以下のとおりとする。

なお、建設費の借入にかかる利子および償還については、自治体等が負担することとしている。

- ・長期借入金利：1.07%（2012～2022の長期プライム平均）
- ・短期借入金利：1.48%（2012～2022の短期プライム平均）

④諸税

施設に対する固定資産税、および法人税を見込む。

⑤減価償却費

建築や電気などの法定耐用年数は概ね30年前後であるため、30年の総合償却定額法とする。また、補助金分については圧縮記帳を行う。

⑥更新費用

今回の試算においては見込まないが、今後、具体的な検討を進めていくにあたっては、さらなる検討が必要となる。

6) その他の基礎条件

①物価上昇

以下の物価上昇を見込む。

人件費・経費については、北海道新幹線並行在来線対策協議会の検討において見込んでいないため、本調査においても見込まない。

事業費：1.77%（2011～2021 の建設工事[※]フルータ平均伸び率）

<例> 工事費 9.5 億円の場合、2 年後の工事費は、

$9.5 \times (1.0 + 0.0177)^2 = 9.5 \times 1.0357 = 9.84$ となる。

②運賃上昇

見込まない。

(3) 新幹線等の函館駅乗り入れ時の収支

①単年度収支

ケース 1-A における第三セクターの収支は、はこだてライナー利用者が新幹線に転換することによって収入が減少するが、線路使用料を見込むと、約 2.9 億円の収入となり、損益もプラスとなる。

JR 北海道は、新幹線における増収はある一方で営業費も増加するが、線路使用料を見込まない場合、損益はプラスとなる。

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 1-A、百万円/年、税抜き）

		JR 北海道	JR 北海道	第三セクター
		(参考:新幹線区間)	(函館-新函館北斗)	
収入	運輸収入	4,358	391	-64
	運輸雑収入	519	47	-6
	線路使用料	-	-	419
	線路使用料(貨物)	-	-	-61
	計	4,876	437	287
経費	人件費	3,121	90	-14
	経費	1,639	163	178
	線路使用料	419	419	-
	計	5,179	673	164
損益	線路使用料なし	117	184	-234
	線路使用料あり	-302	-235	123

注：線路使用料は車両キロで按分した場合

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない

函館駅乗り入れありと無しの差分

ケース 1-B では、函館駅乗り入れによる運輸収入の増加より営業費の増加が大きく、損益はマイナスとなる。

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 1-B、百万円/年、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	382
	運輸雑収入	36
	線路使用料	0
	線路使用料(貨物)	-61
	計	357
経費	人件費	56
	経費	342
	線路使用料	-
	計	397
損益		-40

注：線路使用料は車両キロで按分した場合

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない
函館駅乗り入れありと無しの差分

<参考>

以下は、ケース 1-A、1-B において、函館駅乗り入れ車両を 7 両編成とした場合の単年度収支である。

営業費が減少することにより、ケース 1-A では JR 北海道の、また、ケース 1-B では第三セクターの損益は改善する。

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 1-A、百万円/年、7 両編成、税抜き）

		JR 北海道 (参考:新幹線区間)	JR 北海道 (函館-新函館北斗)	第三セクター
収入	運輸収入	4,358	391	-64
	運輸雑収入	519	47	-6
	線路使用料	-	-	327
	線路使用料(貨物)	-	-	-61
	計	4,876	437	195
経費	人件費	2,206	84	-14
	経費	1,148	114	139
	線路使用料	327	327	-
	計	3,680	526	125
損益	線路使用料なし	1,523	239	-195
	線路使用料あり	1,196	-88	71

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 1-B、百万円/年、7 両編成、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	382
	運輸雑収入	36
	線路使用料	0
	線路使用料(貨物)	-61
	計	357
経費	人件費	51
	経費	253
	線路使用料	-
	計	304
損益		53

注：線路使用料は車両キロで按分した場合

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない

函館駅乗り入れありと無しの差分

ケース 2-A では JR 北海道の運輸収入が増加する一方、営業費が大きく増加するが、線路使用料を見込まない場合、損益はプラスとなる。

第三セクターにおいては、ケース 2-A では、線路使用料を見込むと損益はプラスとなるが、ケース 2-B ではマイナスとなる。

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 2-A、百万円/年、税抜き）

		JR 北海道 (参考:新幹線区間)	JR 北海道 (函館-新函館北斗)	第三セクター
収入	運輸収入	568	567	-189
	運輸雑収入	68	67	-18
	線路使用料	-	-	622
	線路使用料(貨物)	-	-	-95
	計	636	635	320
経費	人件費	1,283	147	-51
	経費	819	265	206
	線路使用料	622	622	-
	計	2,724	1,034	154
損益	線路使用料なし	-1,466	223	-361
	線路使用料あり	-2,088	-399	165

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 2-B、百万円/年、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	462
	運輸雑収入	44
	線路使用料	0
	線路使用料(貨物)	-95
	計	411
経費	人件費	63
	経費	471
	線路使用料	-
	計	533
損益		-123

注：線路使用料は車両キロで按分した場合

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない
函館駅乗り入れありと無しの差分

第三セクターでは、ケース 3-A・3-B とともに損益がプラスとなっている。

JR 北海道は、ケース 3-A・3-B において、運輸収入が増加しており、線路使用料を見込まない場合の損益はプラスとなる。

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 3-A、百万円/年、税抜き）

		JR 北海道 (参考:新幹線区間)	JR 北海道 (函館-新函館北 斗)	第三セクター
収入	運輸収入	5,058	583	-177
	運輸雑収入	602	69	-17
	線路使用料	-	-	402
	線路使用料(貨物)	-	-	-36
	計	5,660	652	173
経費	人件費	1,685	132	-51
	経費	901	145	108
	線路使用料	402	402	-
	計	2,989	679	57
損益	線路使用料なし	3,074	375	-251
	線路使用料あり	2,672	-27	116

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 3-B、百万円/年、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	492
	運輸雑収入	47
	線路使用料	0
	線路使用料(貨物)	-36
	計	503
経費	人件費	51
	経費	253
	線路使用料	-
	計	304
損益		199

注：線路使用料は車両キロで按分した場合

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない
函館駅乗り入れありと無しの差分

以下は、第三セクターから JR 北海道へ運行委託を行った場合（ケース 1-C・2-C・3-C）である。第三セクターは、運行に係る人件費と経費を運行委託費として JR 北海道に支払うが、運行委託費が人件費・経費の減少分を上回るため、損益がやや減少している。

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 1-C、百万円/年、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	382
	運輸雑収入	36
	運行委託収入	0
	線路使用料(貨物)	-61
	計	357
経費	人件費	-14
	経費	178
	運行委託費	254
	計	418
損益		-61

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 2-C、百万円/年、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	462
	運輸雑収入	44
	運行委託収入	0
	線路使用料(貨物)	-95
	計	411
経費	人件費	-51
	経費	206
	運行委託費	412
	計	566
損益		-156

表 函館駅乗り入れによる単年度収支（ケース 3-C、百万円/年、税抜き）

		第三セクター
収入	運輸収入	492
	運輸雑収入	47
	運行委託収入	0
	線路使用料(貨物)	-36
	計	503
経費	人件費	-51
	経費	108
	運行委託費	277
	計	334
損益		169

注：線路使用料は車両キロで按分した場合

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない
函館駅乗り入れありと無しの差分

(4) 新幹線等の函館駅乗り入れから 30 年間の収支

以下は、函館駅乗り入れ時から 30 年間（2031 年度～2060 年度）の単年度ごとの推計及び累計である。

ケース 1F-B、ケース 1F-C、ケース 2F-B、ケース 2F-C は、第三セクターの損益がマイナスとなっている。

表 函館駅乗り入れによる 30 年間の累積収支（億円、税抜き）

		損益	線路使用料
ケース 1F-A	J R 北海道	46	なし
	第三セクター	38	あり
ケース 1F-B	第三セクター	-21	-
ケース 1F-C	第三セクター	-27	-
ケース 2F-A	J R 北海道	54	なし
	第三セクター	54	あり
ケース 2F-B	第三セクター	-47	-
ケース 2F-C	第三セクター	-57	-
ケース 3F-A	J R 北海道	99	なし
	第三セクター	39	あり
ケース 3F-B	第三セクター	48	-
ケース 3F-C	第三セクター	40	-

注：上下分離方式の場合は、J R 北海道は線路使用料なし、第三セクターは線路使用料ありの場合を参考に記載

施設に係る減価償却や借入償還・利子や固定資産税等は考慮していない
函館駅乗り入れありと無しの差分

以下は、整備費を含めた単年度および30年間の累積収支である。

借入利子および借入償還に対して自治体等が補助した場合には、上下分離の全ケースおよび上下一体のケース3は、第三セクターの損益がプラスとなっている。

表 函館駅乗り入れによる30年間の累積収支（第三セクター・上下一体、百万円、税抜き）

項目	ケース 1B(F)	ケース 1B(M)	ケース 2B(F)	ケース 2B(M)	ケース 3B(F)	ケース 3B(M)
運輸収入	382	382	462	462	492	492
運輸雑収入	36	36	44	44	47	47
線路使用料	-61	-61	-95	-95	-36	-36
利子分補助	115	113	119	116	113	110
収入計	472	470	530	527	616	613
人件費	56	56	63	63	51	51
経費	342	342	471	471	253	253
租税	102	100	105	103	100	98
借入利子	115	113	119	116	113	110
費用計	614	611	757	753	517	512
損益	-142	-141	-228	-226	99	101
30年間計 (億円)	-68	-67	-102	-102	15	16
補助計 (億円)	116	114	119	117	114	111

注：車両費の負担は考慮していない

補助計は、借入利子分の補助と借入償還分の補助の30年計

函館駅乗り入れありと無しの差分

表 函館駅乗り入れによる 30 年間の累積収支（第三セクター・上下分離、百万円、税抜き）

項目	ケース 1A(F)	ケース 1A(M)	ケース 2A(F)	ケース 2A(M)	ケース 3A(F)	ケース 3A(M)
運輸収入	-64	-64	-189	-189	-177	-177
運輸雑収入	-6	-6	-18	-18	-17	-17
線路使用料	358	358	527	527	366	366
利子分補助	115	113	119	116	113	110
収入計	402	400	438	436	285	283
人件費	-14	-14	-51	-51	-51	-51
経費	178	178	206	206	108	108
租税	102	100	105	103	100	98
借入利子	115	113	119	116	113	110
費用計	381	377	378	374	270	265
損益	21	23	60	62	15	18
30 年間計 (億円)	4	5	19	19	5	6
補助計 (億円)	116	114	119	117	114	111

注：車両費の負担は考慮していない

補助計は、借入利子分の補助と借入償還分の補助の 30 年計
函館駅乗り入れありと無しの差分

ケース2 上下分離 JR 北海道

(函館駅～新函館北斗駅)

項 目	令和7	令和8	令和9	令和10	令和11	令和12	令和13	令和14	令和15	令和16	令和17	令和18	令和19	令和20	令和21	令和22	令和23	令和24	令和25	令和26	令和27	令和28	令和29	令和30	令和31	令和32	令和33	令和34	令和35	令和36	令和37	令和38	令和39	令和40	令和41	令和42	30年計	
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)		
營業収入	0	0	0	0	0	0	567	564	562	559	556	553	550	548	545	542	539	537	534	531	529	526	523	521	518	516	513	510	508	505	503	498	495	493	490	15,837		
運輸収入	0	0	0	0	0	0	67	67	67	66	66	66	66	65	65	65	64	64	64	63	63	63	62	62	62	61	61	60	60	60	60	60	59	59	59	58	1,885	
雑収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
施設使用料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
車両使用料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
運行委託	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	0	0	0	0	0	0	635	631	628	625	622	619	616	613	610	607	604	601	598	595	592	589	586	583	580	577	574	571	568	566	563	560	557	554	552	549	17,722	
人件費	0	0	0	0	0	0	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	4,406	
経費	0	0	0	0	0	0	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	7,957	
施設使用料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
車両使用料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
租 税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
長期借入子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
短期借入子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
運行委託	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	0	0	0	0	0	0	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	12,363	
借前損益	0	0	0	0	0	0	223	219	216	213	210	207	204	201	198	195	192	189	186	183	180	177	174	171	168	165	162	159	156	153	151	148	145	142	139	137	5,359	
減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
借後損益	0	0	0	0	0	0	223	219	216	213	210	207	204	201	198	195	192	189	186	183	180	177	174	171	168	165	162	159	156	153	151	148	145	142	139	137	5,359	
累 計	0	0	0	0	0	0	223	442	658	871	1,081	1,288	1,492	1,692	1,890	2,085	2,276	2,465	2,650	2,833	3,012	3,189	3,362	3,533	3,701	3,866	4,028	4,187	4,343	4,497	4,647	4,795	4,940	5,082	5,222	5,359		
償却前損益	0	0	0	0	0	0	223	219	216	213	210	207	204	201	198	195	192	189	186	183	180	177	174	171	168	165	162	159	156	153	151	148	145	142	139	137	5,359	
出資金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
補助金・負担	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
長期借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短期借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	0	0	223	219	216	213	210	207	204	201	198	195	192	189	186	183	180	177	174	171	168	165	162	159	156	153	151	148	145	142	139	137	5,359	
建設費等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
建設中利子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
長期借償還	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短期借償還	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
単年度過不足	0	0	0	0	0	0	223	219	216	213	210	207	204	201	198	195	192	189	186	183	180	177	174	171	168	165	162	159	156	153	151	148	145	142	139	137	5,359	
累 計	0	0	0	0	0	0	223	442	658	871	1,081	1,288	1,492	1,692	1,890	2,085	2,276	2,465	2,650	2,833	3,012	3,189	3,362	3,533	3,701	3,866	4,028	4,187	4,343	4,497	4,647	4,795	4,940	5,082	5,222	5,359		
長期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
短期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ケース1F 上下一体 第三セクター 整備費あり (函館駅～新函館北斗駅)

項 目	令和7 (1)	令和8 (2)	令和9 (3)	令和10 (4)	令和11 (5)	令和12 (6)	令和13 (7)	令和14 (8)	令和15 (9)	令和16 (10)	令和17 (11)	令和18 (12)	令和19 (13)	令和20 (14)	令和21 (15)	令和22 (16)	令和23 (17)	令和24 (18)	令和25 (19)	令和26 (20)	令和27 (21)	令和28 (22)	令和29 (23)	令和30 (24)	令和31 (25)	令和32 (26)	令和33 (27)	令和34 (28)	令和35 (29)	令和36 (30)	令和37 (31)	令和38 (32)	令和39 (33)	令和40 (34)	令和41 (35)	令和42 (36)	30期計					
運輸収入	0	0	0	0	0	0	382	380	378	374	372	371	369	367	365	363	361	360	358	356	354	352	350	348	346	344	342	340	339	337	335	334	332	330	330	10,664						
施設使用料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
入件費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
減価償却	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
その他の	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
運行委託	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
計	0	0	0	0	0	0	614	602	586	568	550	532	514	496	478	460	442	424	406	388	370	352	334	316	298	280	262	244	226	208	190	172	154	136	118	100	82	64	46	28	10	0
繰前損益	0	0	0	0	0	0	-142	-141	-141	-142	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	
減価償却費	0	0	0	0	0	0	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
償却後損益	0	0	0	0	0	0	-502	-501	-501	-502	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	-503	
累計	0	0	0	0	0	0	-502	-1,004	-1,505	-2,007	-2,510	-3,013	-3,516	-4,019	-4,522	-5,025	-5,528	-6,031	-6,534	-7,037	-7,540	-8,043	-8,546	-9,049	-9,552	-10,055	-10,558	-11,061	-11,564	-12,067	-12,570	-13,073	-13,576	-14,079	-14,582	-15,085	-15,588	-16,091	-16,594	-17,097	-17,600	-18,103
償却前損益	0	0	0	0	0	0	-142	-141	-141	-142	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-143	
出資金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
補助金・負担	0	346	1,407	2,148	2,186	1,113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
長期借入金	0	521	2,128	3,269	3,398	2,004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
償還分補助	0	0	0	0	37	226	612	1,088	1,474	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	
短期借入金	0	0	0	0	0	0	0	20	141	142	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	
建設費等	0	867	3,535	5,417	5,622	3,343	469	967	1,474	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617		
建設中印子	0	3	17	46	81	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
長期借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
短期借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
計	0	867	3,535	5,417	5,622	3,343	469	967	1,474	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617	1,617			
繰越不足	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
累計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
長期	0	521	2,649	5,918	9,316	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320			
短期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
計	0	521	2,649	5,918	9,316	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320	11,320			

10. 今後の課題

本調査を通じ、在来線を活用した新幹線の函館駅への乗り入れについて、技術的には整備可能と考えられ、乗り入れに必要となる直接的な整備費として、157～169億円(税抜)という試算結果となった。

整備費については、過去の整備新幹線の事業費実績など一定の条件や仮定のもとに推計したものであるが、本件は新幹線の在来線区間への乗り入れという特殊なケースであるため、乗り入れに伴う追加の整備など、現時点で捕捉されていない経費の発生等も想定される。

整備工程については概ね5年程度が必要と見込まれるが、近年、札幌延伸工事等に要員が求められているなか、整備に必要となる要員を確保することが前提となる。具体的な事業内容が見えてきた段階で、改めて関係機関との調整が必要である。

需要予測や収支予測については、新幹線の運行本数や車両編成数など、試算に必要となる一定の設定条件のうえで実施しているが、実際には関係機関との調整のうえで決定されるものである。試算結果を一つの参考とし、今回の設定条件以外も含めて、幅広く検討を進めていく必要がある。

本調査結果は、新幹線の函館駅乗り入れ検討のための基礎資料としての位置づけであり、乗り入れは技術的には実現可能であると考えられるが、今後は関係する鉄道事業者、国、自治体等との具体的な協議を踏まえ、さらなる検討が必要である。

新幹線等の函館駅乗り入れに関する調査業務

調査報告書

令和6年3月

受託者：株式会社千代田コンサルタント 札幌営業所

〒060-0041

北海道札幌市中央区大通東7丁目12番2号

ノースシティアンザイ505号室

TEL: 011-219-7895

FAX: 011-219-7897