

北陸新幹線（長野・金沢間）
北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

付属資料

目次

1. これまでの事業評価の経緯と評価手法	
1-1 整備新幹線の事業評価の経緯と評価手法	P. 1
1-2 再評価における予測モデルと評価の体系	P. 2
2. 事業効率	
2-1 費用対便益算出方法の概要	P. 3
2-2 費用対便益算出の前提条件	P. 4
2-3 需要予測モデル	P. 12
2-4 需要予測結果	P. 36
2-5 費用対便益の算出手法	P. 40
2-6 費用対便益算定結果	P. 45
3. 事業による効果・影響	
3-1 経済波及効果の算出方法	P. 53
3-2 経済波及効果の算出基礎	P. 53
3-3 地域計量経済モデルの概要	P. 55
3-4 経済波及効果算定結果	P. 66
(参考資料)	
参1. 速度向上による感度分析	
参1-1 前提条件	P. 69
参1-2 需要予測結果	P. 71
参1-3 費用対便益算定結果	P. 73
参2. 新幹線の存在効果	
参2-1 存在効果算出方法の概要	P. 74
参2-2 存在効果算出方法	P. 75
参2-3 存在効果算定結果	P. 79

1. これまでの事業評価の経緯と評価手法

1-1 整備新幹線の事業評価の経緯と評価手法

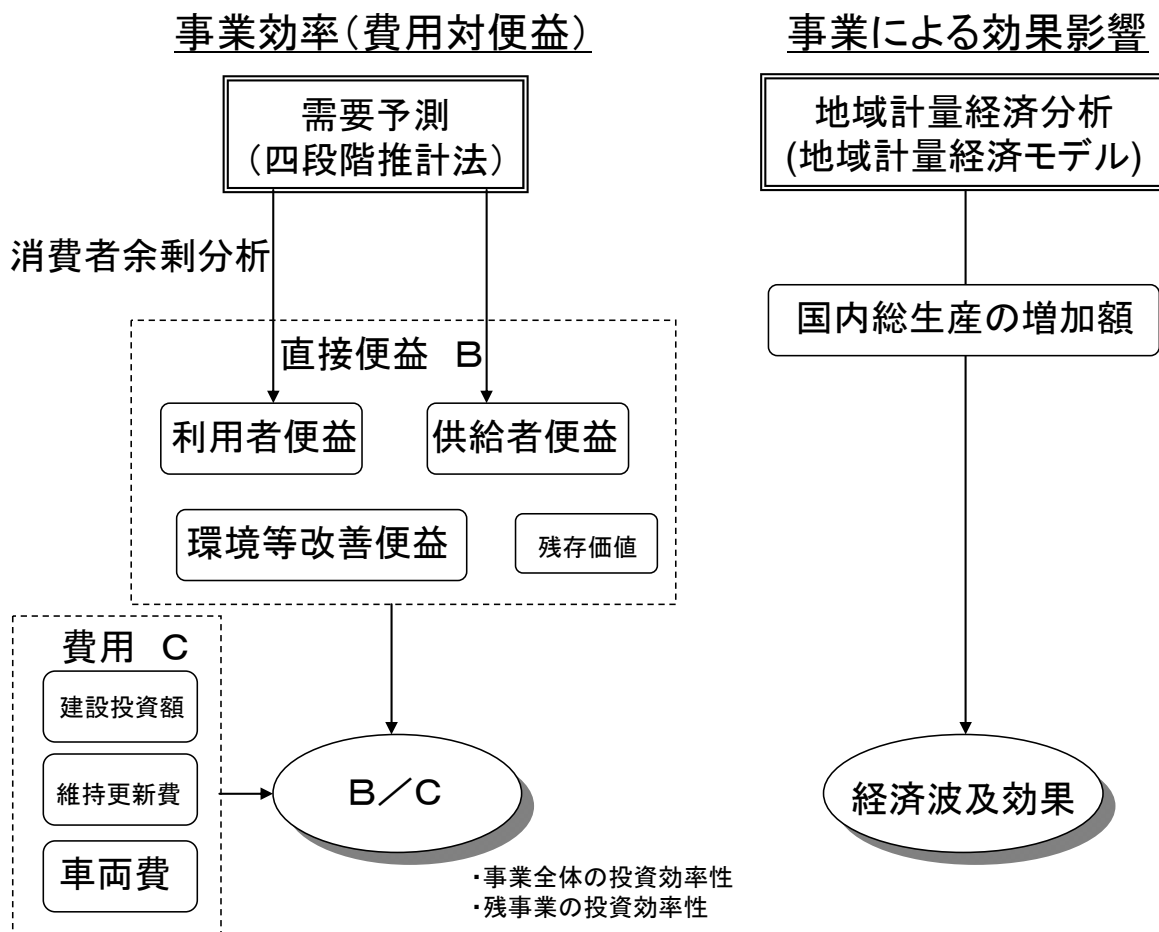
整備区間	規格	認可	開業 (完成予定)	新規事業評価 ^(※1)	再評価			事後評価			
				評価年度 B/C ^(※3)	評価年度 B/C ^(※3)	評価手法	使用モデル等	評価年度 B/C ^(※3)	評価手法	使用モデル等	
北陸新幹線											
高崎・軽井沢間	フル規格	H1.6.28	H9.10.1					H19年度 B/C=1.8	費用対便益 経済波及効果	消費者 余剰分析 地域計量 経済モデル	
軽井沢・長野間	フル規格	H3.8.22									
東北新幹線											
盛岡・沼宮内間	ミニ新幹線	H3.8.22	H14.12.1		H12年度 (B/C=1.6)	費用対効果 経済波及効果	消費者 余剰分析 地域計量 経済モデル	H19年度 B/C=1.3	費用対効果 経済波及効果	消費者 余剰分析 地域計量 経済モデル	
	フル規格	H7.4.28									
沼宮内・八戸間	フル規格	H3.8.22									
九州新幹線											
新八代・西鹿兒島間	スーパー特急	H3.8.22	H16.3.13		H12年度 (B/C=1.5)	費用対効果	地域計量 経済モデル	H20年度 B/C=1.1	費用対便益 経済波及効果	消費者 余剰分析 地域計量 経済モデル	
	フル規格	H13.4.25									
北陸新幹線											
石動・金沢間	スーパー特急	H4.8.6	H26年度末		H13年度 (B/C=1.2)	費用対効果	地域計量 経済モデル				
糸魚川・魚津間	スーパー特急	H5.9.22			H13年度にフル規格に変更となったため、対象外						
長野・上越間	フル規格	H10.3.12			H9年度 (B/C=1.5)	H18年度 (1回目) B/C=1.3 H23年度 (今回対象) B/C=1.1	費用対便益 経済波及効果				消費者 余剰分析 ^(※2) 地域計量 経済モデル
上越・富山間	フル規格	H13.4.25			H12年度 (B/C=2.1)						
富山・金沢間	フル規格	H17.4.27			H16年度 B/C=1.4 (B/C=2.3)						
東北新幹線											
八戸・新青森間	フル規格	H10.3.12	H22年度末	H9年度 (B/C=1.4)	H18年度 B/C=1.9	費用対便益 経済波及効果	消費者 余剰分析 ^(※2) 地域計量 経済モデル				
北海道新幹線											
新青森・新函館間	フル規格	H17.4.27	H27年度末	H16年度 B/C=1.4 (B/C=3.7)	H23年度 (今回対象) B/C=1.1	費用対便益 経済波及効果	消費者 余剰分析 ^(※2) 地域計量 経済モデル				

(※1) 新規事業評価は国により実施されている

(※2) 鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2005(国土交通省鉄道局監修)において、便益算定にあたっては消費者余剰分析によって計測することを原則としている

(※3) ()内のB/Cは地域計量経済モデルを用いた値である。

1-2 再評価における予測モデルと評価の体系



2. 事業効率

2-1 費用対便益算出方法の概要

(1) 需要予測

「将来交通需要推計の改善について【中間とりまとめ】」（国土交通省、平成 22 年 8 月 19 日）を踏まえ、需要予測モデルを構築し、経済成長率、人口等の社会経済指標、将来の交通ネットワークの拡充等を考慮して、新幹線を整備する場合（with ケース）と整備しない場合（without ケース）の需要について、2010 年度（平成 22 年度）、2020 年度（平成 32 年度）、2030 年度（平成 42 年度）、2050 年度（平成 62 年度）を推計し、その他の年度の需要は線形補間によって求める。また、2050 年度以降の需要は一定とする。

なお、所要時間、料金、運行計画等は需要推計のための想定であり、実際には、営業主（JR 旅客会社）が決定する。

(2) 便益

「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2005」（国土交通省鉄道局監修、平成 17 年 7 月）に沿って、需要予測結果を基に開業後 50 年間の利用者便益、供給者便益等を求める。

(3) 費用

建設開始から完了までの建設費、用地関係費の年度区分を設定する。また、建設投資額と法定耐用年数をもとに、50 年間の維持更新費を設定する。

(4) 結果整理

現在価値化した便益及び建設費等から B/C を算出する。

2-2 費用対便益算出の前提条件

(1) 対象線区・区間

本再評価における費用便益分析の対象路線・区間は、下記の2ケースである。

- ① 北陸新幹線 長野・金沢間
- ② 北海道新幹線 新青森・新函館（仮称）間

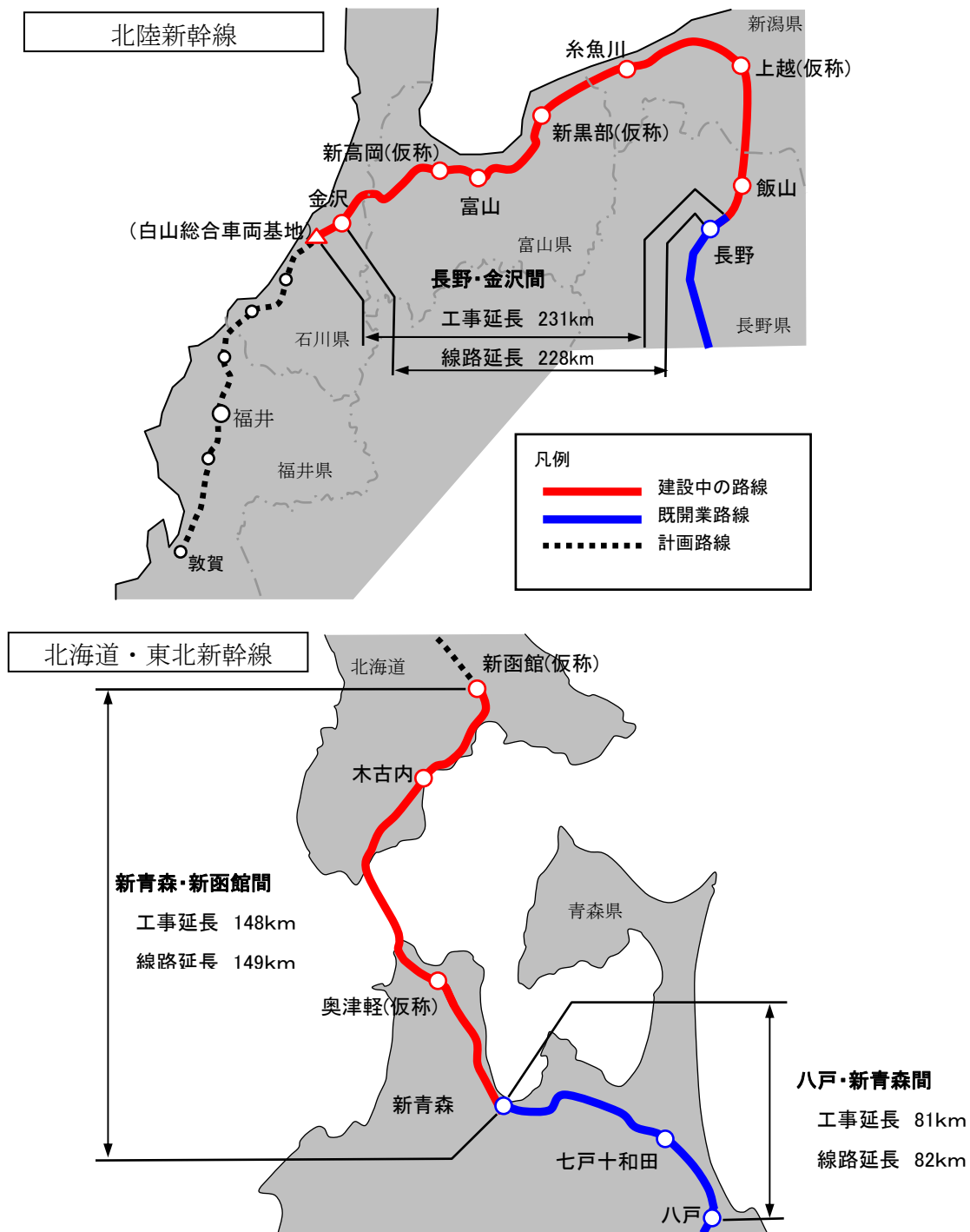


図2-1 対象線区の概要

(2) 需要予測の前提条件

1) 交通サービス水準

表 2-1 交通サービス水準

項 目		内 容	
各交通 機関の整 備状況	空港・航空	実績 (2010年4月時点)	
	高速バス 旅客船・フェリー	実績 (2005年10月時点)	
	高速道路	実績及び第4回国土開発幹線自動車道建設会議(平成21年4月)を考慮	
各交通機 関の運賃 水準	航空	現況再現: 2005年10月の運賃水準 将来値: 2009年4月の運賃水準 (2009年5月以降の新設路線は2010年4月の運賃水準)	
	JR・私鉄	現況再現: 2005年10月の運賃水準 将来値: 2009年4月の運賃水準 (但し、東北新幹線は2011年4月の運賃水準)	
	高速バス 旅客船・フェリー	2005年10月の運賃水準 (現況再現・将来値)	
所要時 間	既設新幹線	2009年4月の時刻表 (但し、東北新幹線の運行本数は、2011年4月の時刻表) ※東北新幹線(大宮・盛岡間)の速度向上を考慮 緩行型・速達型の2通りに分類して設定。 所要時間は平均所要時間とする。	
		対象となる新幹線 最高速度 260km/h ^注 緩行型・速達型の2通りに分類して設定。 所要時間は平均所要時間とする。	
	並行在来 優等列車	With	廃止
		Without	現況再現: 2005年10月の時刻表 将来値: 2009年4月の時刻表 所要時間は代表列車のものを用いる。
	その他在来優等列車		現況再現: 2005年10月の時刻表 将来値: 2009年4月の時刻表 所要時間は代表列車のものを用いる。
	航空	With	Withoutと同じ
		Without	現況再現: 2005年10月の時刻表 将来値: 2010年4月の時刻表
	高速バス 旅客船・フェリー		2005年10月の時刻表 (現況再現・将来値)
自動車		平成17年度道路交通センサスに基づいて設定	

注: 青函トンネル等の共用区間の走行速度は、需要予測上で少なめの推計となる暫定案 140km/h として計算。

2) 社会経済指標

表 2-2 社会経済指標

項目	内容
実質経済成長率	<p>「将来交通需要推計の改善について【中間とりまとめ】」（国土交通省、平成 22 年 8 月 19 日）に基づき設定。</p> <p>平成 20 年度まで：「平成 20 年度国民経済計算確報」（平成 21 年 12 月 25 日閣府）で示された実績値を使用。</p> <p>平成 21 年度及び平成 22 年度：「平成 22 年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度」（平成 22 年 1 月 22 日 閣議決定）に基づく値を使用。</p> <p>平成 42 年度まで：直近 10 年間の実質 GDP 平均変化量を加算する。</p> <p>平成 43 年度以降：一定とする。</p> <p>GRP については GDP と同様の考え方を適用して推計。</p>
人口	<p>将来人口については、国立社会保障・人口問題研究所「将来の都道府県別総人口」（平成 19 年 5 月）の中位推計を使用した。</p>

①経済成長率

表 2-3 経済成長率の設定

出典		実質GDP (十億円/年)	対前年度比 増減率	2005年を100 とした場合	出典
単位		十億円/年			
1998	H10	489,459.7	-1.5%	90.6	実績
1999	H11	493,048.7	0.7%	91.3	
2000	H12	505,621.9	2.6%	93.6	
2001	H13	501,617.5	-0.8%	92.9	
2002	H14	507,014.9	1.1%	93.9	
2003	H15	517,712.9	2.1%	95.9	
2004	H16	527,980.3	2.0%	97.8	
2005	H17	540,025.4	2.3%	100.0	
2006	H18	552,454.0	2.3%	102.3	
2007	H19	562,434.6	1.8%	104.1	
2008	H20	541,494.4	-3.7%	100.3	
2009	H21	527,415.5	-2.6%	97.7	
2010	H22	534,799.4	1.4%	99.0	
2011	H23	540,002.8	1.0%	100.0	
2012	H24	545,206.3	1.0%	101.0	
2013	H25	550,409.8	1.0%	101.9	
2014	H26	555,613.2	0.9%	102.9	
2015	H27	560,816.7	0.9%	103.9	
2016	H28	566,020.2	0.9%	104.8	
2017	H29	571,223.7	0.9%	105.8	
2018	H30	576,427.1	0.9%	106.7	
2019	H31	581,630.6	0.9%	107.7	推計 (2030年までは直近10年間の 実質GDP平均変化量 (5,203.47十億円/年)を加 算、2030年以降は一定値)
2020	H32	586,834.1	0.9%	108.7	
2021	H33	592,037.5	0.9%	109.6	
2022	H34	597,241.0	0.9%	110.6	
2023	H35	602,444.5	0.9%	111.6	
2024	H36	607,647.9	0.9%	112.5	
2025	H37	612,851.4	0.9%	113.5	
2026	H38	618,054.9	0.8%	114.4	
2027	H39	623,258.4	0.8%	115.4	
2028	H40	628,461.8	0.8%	116.4	
2029	H41	633,665.3	0.8%	117.3	
2030	H42	638,868.8	0.8%	118.3	
2031~	H43~	638,868.8	0.0%	118.3	

②人口

表 2-4 将来人口の設定

(千人)

都道府県	将来人口			
	平成19年5月推計(国立社会保障・人口問題研究所)			
	中位推計			
	平成22年 (2010)	平成32年 (2020)	平成42年 (2030)	平成62年 (2050)
北海道	5,513	5,166	4,684	3,794
青森県	1,386	1,266	1,124	903
岩手県	1,342	1,234	1,106	894
宮城県	2,334	2,231	2,074	1,704
秋田県	1,094	975	847	673
山形県	1,178	1,084	979	795
福島県	2,039	1,902	1,737	1,417
茨城県	2,935	2,790	2,577	2,107
栃木県	2,006	1,934	1,816	1,499
群馬県	2,001	1,908	1,776	1,461
埼玉県	7,082	6,923	6,527	5,380
千葉県	6,108	6,008	5,706	4,727
東京都	12,906	13,104	12,905	10,915
神奈川県	8,962	8,993	8,737	7,329
新潟県	2,366	2,193	1,986	1,612
富山県	1,090	1,019	929	756
石川県	1,155	1,093	1,009	825
福井県	807	763	707	581
山梨県	872	829	772	635
長野県	2,155	2,021	1,858	1,522
岐阜県	2,083	1,984	1,842	1,514
静岡県	3,771	3,623	3,384	2,787
愛知県	7,367	7,359	7,152	6,010
三重県	1,854	1,779	1,666	1,375
滋賀県	1,401	1,401	1,368	1,153
京都府	2,629	2,533	2,372	1,955
大阪府	8,736	8,358	7,741	6,343
兵庫県	5,564	5,355	5,007	4,125
奈良県	1,389	1,298	1,175	950
和歌山県	994	898	793	634
鳥取県	596	561	518	425
島根県	717	656	588	476
岡山県	1,942	1,864	1,746	1,442
広島県	2,842	2,706	2,509	2,057
山口県	1,444	1,321	1,178	948
徳島県	788	730	659	535
香川県	991	927	846	690
愛媛県	1,429	1,323	1,195	969
高知県	771	708	634	513
福岡県	5,034	4,884	4,609	3,817
佐賀県	850	804	744	612
長崎県	1,431	1,319	1,187	961
熊本県	1,809	1,712	1,582	1,298
大分県	1,186	1,115	1,022	835
宮崎県	1,127	1,055	962	784
鹿児島県	1,708	1,595	1,460	1,194
沖縄県	1,394	1,429	1,431	1,223
全国計	127,176	122,733	115,226	95,152

※国立社会保障・人口問題研究所「都道府県別将来人口」(平成19年5月)の中位推計

なお、都道府県別生産年齢人口は2035年以降は公表されていないため、2035年の都道府県別生産年齢人口に2035年以降の全国の生産年齢人口の伸び率を乗じて算出する。

(3) 便益・費用の内容

表 2-5 便益・費用の内容

項目	内容
利用者便益	各OD間について、利用交通機関及び経路の所要時間あるいは運賃・料金等を用いて、需要予測モデル（ロジットモデル）から導出されるログサム変数に代入して一般化費用を算定し、一般化費用の変化と需要量との積により計算（消費者余剰法）
供給者便益	各OD間の需要予測の結果と、運賃・料金から、全国の鉄道事業者の営業収益増加分を算出し、全国の鉄道事業者の営業費増加分を差し引いて計算
環境等改善便益	各OD間の需要予測の結果から、局所的環境便益（NO _x ）、地球的環境改善便益（CO ₂ ）及び道路交通事故減少便益を計算
建設投資額	建設費、用地関係費
その他費用	維持更新費、車両費
残存価値	建設費、用地関係費、維持更新費に対応する資産を対象として計算期末に便益として計上
消費税	消費税は除外して計算
社会的割引率	4%

(4) 需要予測の交通ネットワーク

1) 対象区間

全国の交通ネットワークを対象とする。

2) ゾーン区分

ゾーン区分は、2005年幹線旅客純流動調査で設定された全国207の生活圏ゾーンを基本とし、全国を416ゾーンに細分化した。

《細分化の考え方》

- a) 整備新幹線及び既存新幹線の沿線府県を細分化した。
- b) 新幹線の駅間輸送密度の予測が可能となるように、同一ゾーン内に整備新幹線及び既存新幹線の駅が重複しないように細分化した。
- c) 同一ゾーン内に複数の空港が含まれないように細分化した。
- d) 細分化の単位は、最小ゾーンでも行政区分以上とし、地域毎の交通特性を適正に反映できるように既存交通調査等のゾーン区分を参考とした。
- e) 特に首都圏内1都2県（埼玉県、東京都、神奈川県）については、新幹線駅の複数選択の可能性、新幹線駅の利用状況などを勘案し、他地域より細かく細分化した。（例えば、東京都23区は区単位のゾーン区分）

3) 交通ネットワーク

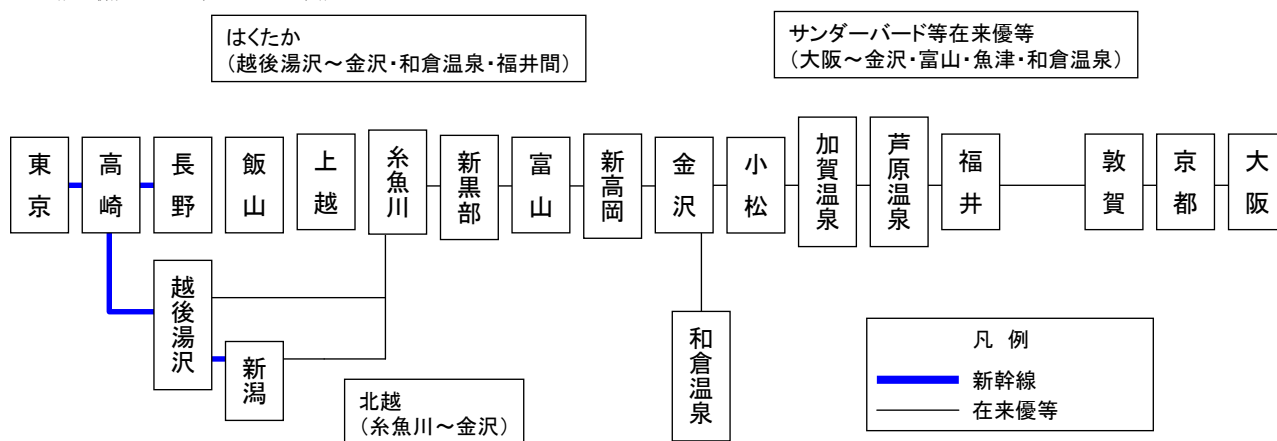
①鉄道

費用便益分析を行うためには、評価対象路線が整備された場合（with）と整備されなかった場合（without）のそれぞれの交通ネットワークを設定する必要がある。

整備あり（with）および整備なし（without）の鉄道ネットワークを下記に示す。整備なし（without）の交通ネットワークは2009年4月の時刻表をベースに設定している。ただし、東北新幹線の運行本数は2011年4月（八戸・新青森間開業後、はやぶさ運行後）の運行本数とし、東京・新青森間の所要時間については「東北新幹線における高速化の実施について～新青森開業後における段階的な高速化～」（東日本旅客鉄道株式会社、2007年11月6日）を参考に査定している。

なお、運行形態は、需要予測等のための想定であり、開業後の運行形態は営業主（JR 旅客会社）等が決定する。

《整備なし（without）》



《整備あり（with）》

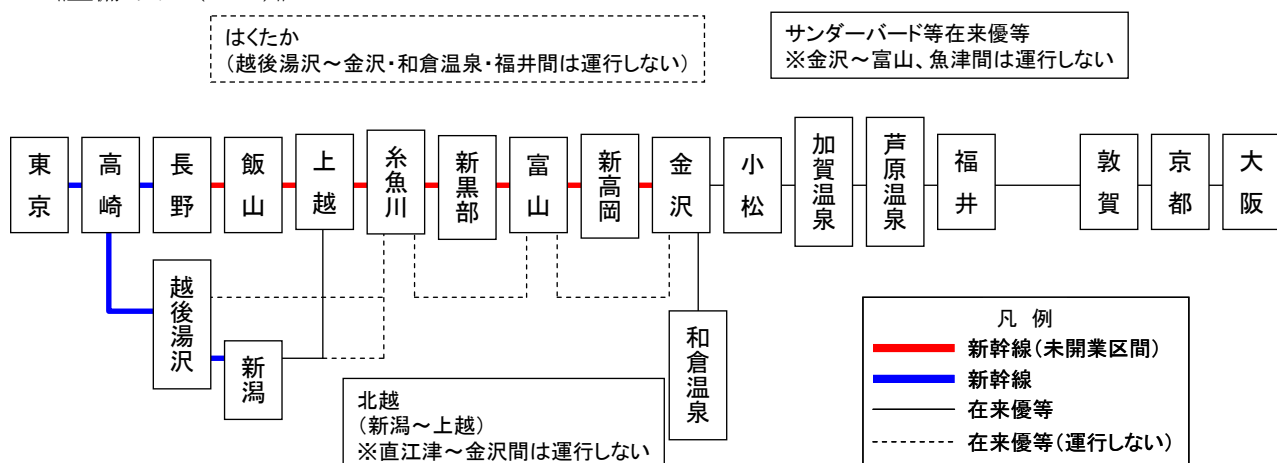
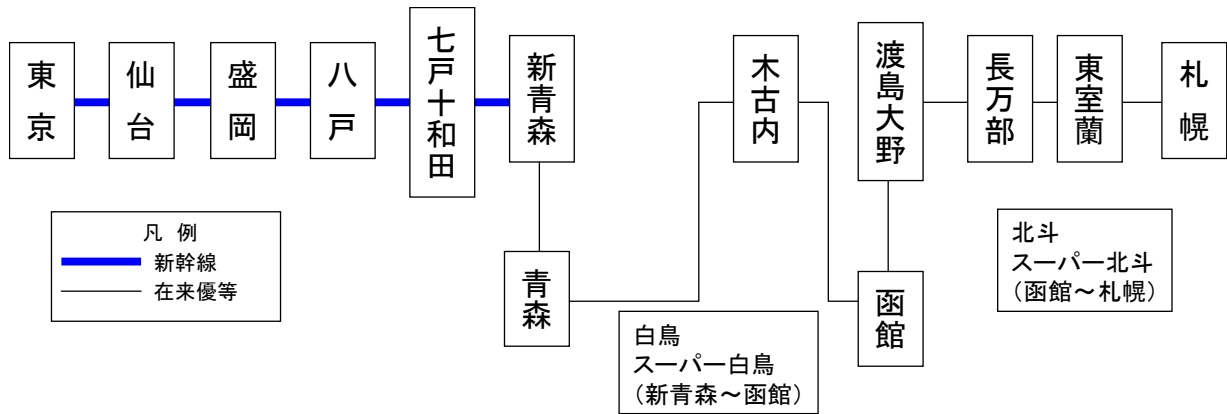


図 2-2 北陸新幹線（長野・金沢間）の概要（整備前後）

《整備なし (without)》



《整備あり (with)》

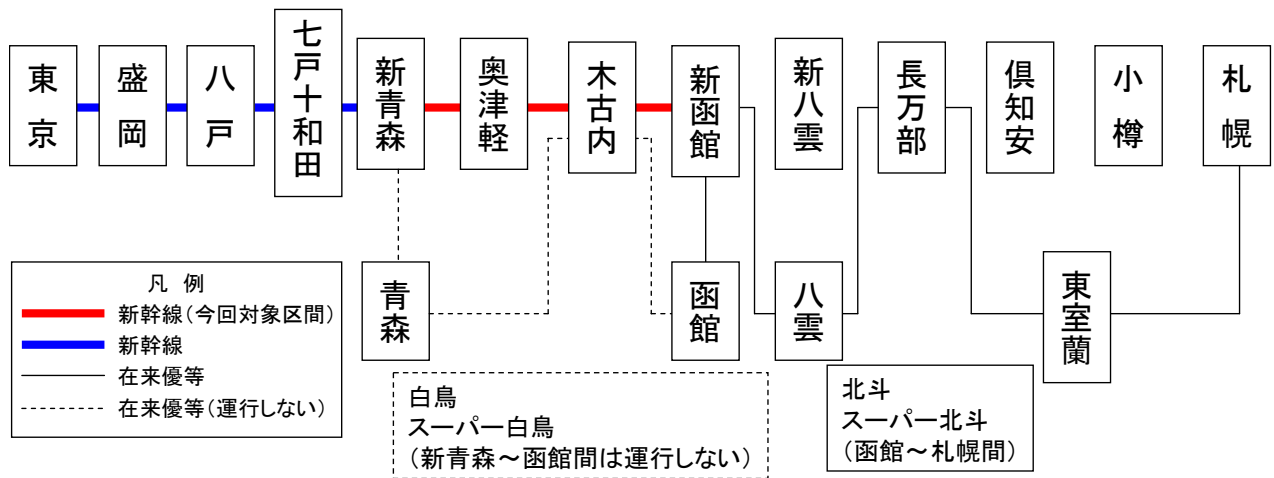


図2-3 北海道新幹線(新青森・新函館(仮称)間)の概要(整備前後)

②その他の交通機関

時刻表をベースに交通ネットワークを設定する。

I) 航空

2009年4月の時刻表より設定。ただし、2009年5月以降の新設路線は2010年4月の時刻表より設定する。

II) 高速バス

2005年10月の時刻表より設定する。

III) 自動車

所要時間は走行時間と休憩時間を考慮して算出し、走行時間は距離と速度から算出する。速度は「平成17年度道路交通センサス 一般交通量調査 基本集計表(平日)」(国土交通省道路局)を用いて設定し、距離は「道路時刻表'05~'06」(道路整備促進期成同盟会全国協議会)、道路地図を用いて設定する。

費用は走行経費(燃料費)と高速道路等の有料道路料金から算出する。

交通ネットワークは開通している道路のほか、「第4回国土開発幹線自動車道建設会議(平成21年4月)」の整備計画を考慮する。

IV) フェリー・旅客船

「フェリー・旅客船ガイド2005 春季号」(日刊海事通信社)より設定する。

2-3 需要予測モデル

(1) 需要予測モデルの全体構造

1) 全体構造

再評価において適用する交通需要予測モデルの全体構造は、以下に示すとおりであり、「将来交通需要推計の改善について【中間とりまとめ】」（国土交通省平成22年8月19日）に基づき構築している。これは四段階推計法※に基づくモデルであり、生成モデル等の各サブモデルから構成されている。

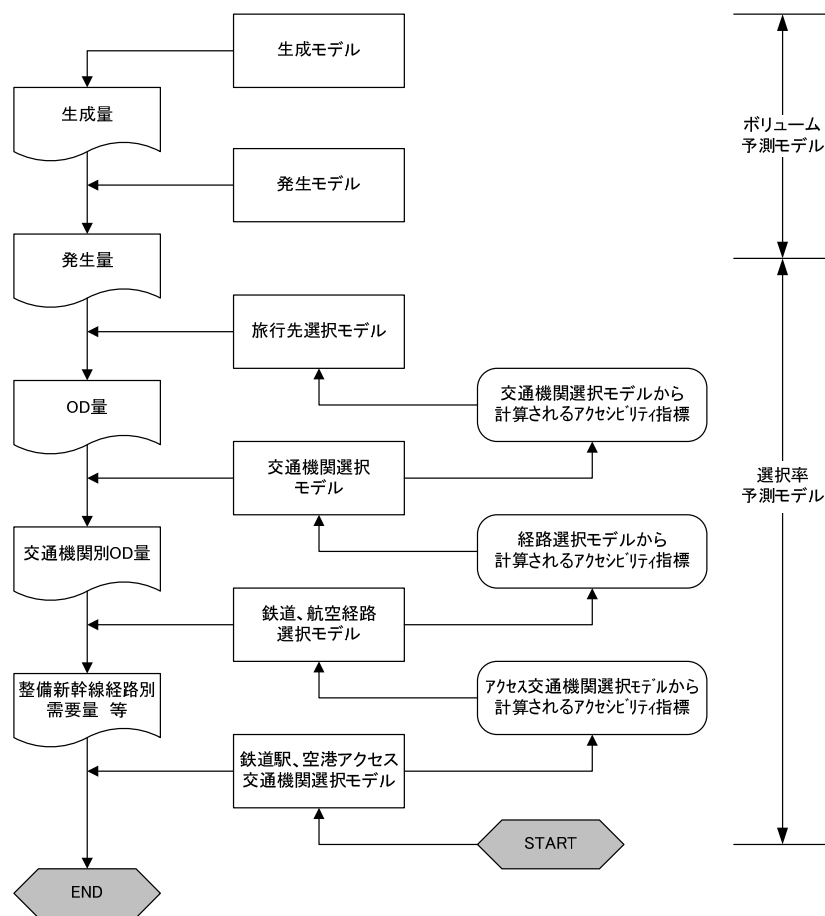


図2-4 需要予測モデルの全体構造

※四段階推計法とは、需要予測のステップを「① 全国生成交通量の予測・地域別発生交通量の予測」、「② 地域間交通量の予測」、「③ 交通機関別分担交通量の予測」、「④ 整備新幹線経路別需要量の予測」の4段階に分け、それぞれのステップごとに予測を行う方法である。

- | | |
|------------------|--|
| ① 全国生成交通量の予測、 | 全国において発生する交通量、並びに、出発地から全国に向けての交通量を予測する段階 |
| ② 地域間交通量の予測 | 出発地から目的地まで移動する交通量を予測する段階 |
| ③ 交通機関別分担交通量の予測 | 出発地から目的地まで利用する交通機関(航空、鉄道、バス、自動車)の選択確率を予測する段階。 |
| ④ 整備新幹線経路別需要量の予測 | 出発地から目的地まで航空を利用して移動する利用者の空港及び航空路線の選択確率を予測する段階。 |

資料: 静岡県富士山静岡空港ホームページ資料を基に作成

各サブモデルの「生成モデル」「発生モデル」は幹線旅客の流動量を予測するためのモデルであることから“ボリューム推計モデル”、その他の“旅行先選択モデル”、“機関選択モデル”などは複数の選択肢（代替案）の選択確率を予測するためのモデルであることから“選択率予測モデル”といわれている。

また、選択率予測モデルの各サブモデルは、下図のような階層構造を有するネスティッド型非集計ロジットモデルである。

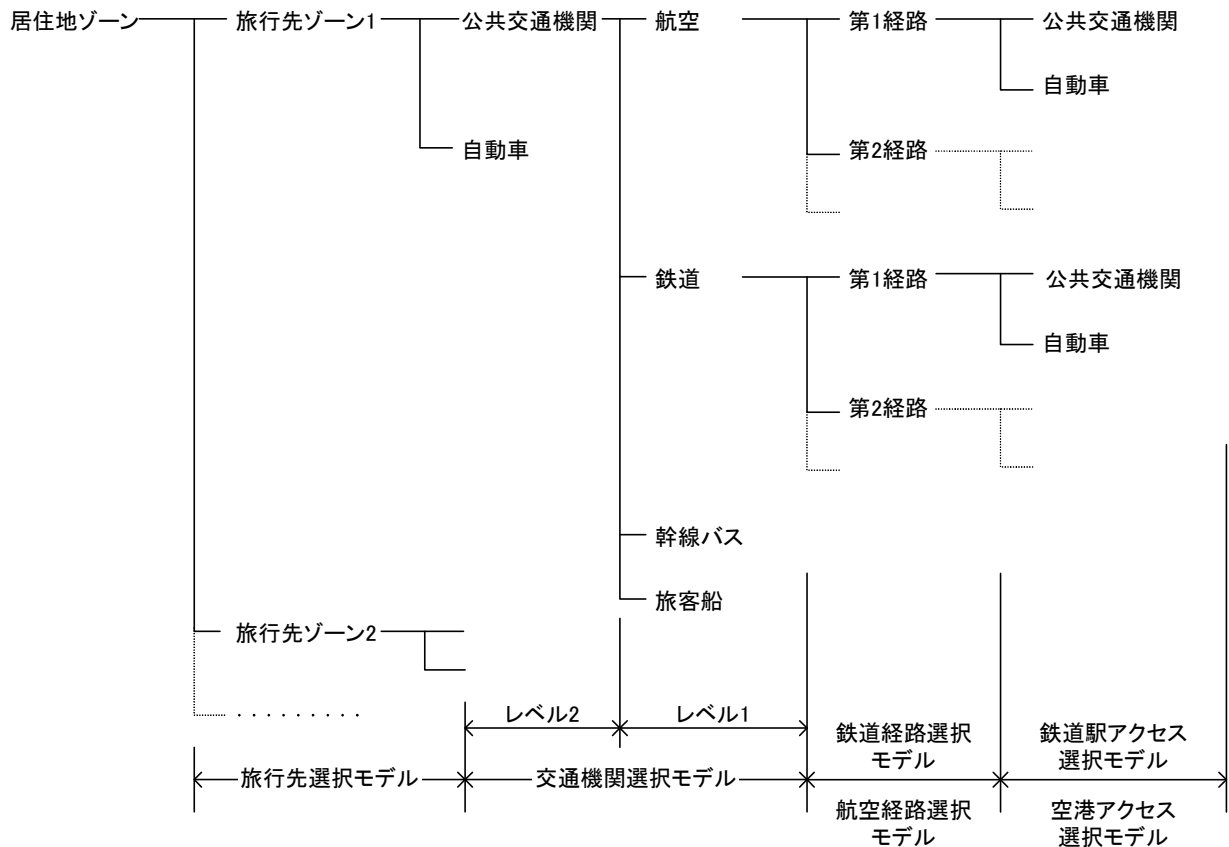


図 2-5 選択予測モデルの階層構造

<ネスティッド型非集計ロジットモデルの基本構造>

$$P_{ijr} = \frac{\exp(V_{ijr})}{\sum_{n \in C_{ij}} \exp(V_{ijn})}$$

$$V_{ijr} = \sum_k \beta_{kr} \cdot X_{ijk} + \gamma \cdot \text{Logsum}_{ijr}$$

- P_{ijr} : ゾーン i 、 j 間で選択肢 r の選択率
- V_{ijr} : ゾーン i 、 j 間で選択肢 r を選択するときの効用
- C_{ij} : ゾーン i 、 j 間で利用可能な選択肢の集合
- X_{ijk} : ゾーン i 、 j 間で選択肢 r を選択する場合の k 番目の交通サービス指標
- Logsum_{ijr} : 下層の選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標
- β_{kr}, γ : パラメータ

2) 生成モデル

生成モデルは、国内幹線旅客の純流動量を推計するためのモデルである。

3) 発生モデル

発生モデルは、上記2)の生成モデルにより推計された生成量(純流動量)をコントロールトータルとして、各ゾーンの発生量を推計するモデルである。

4) 旅行先選択モデル

旅行先選択モデルは、各居住地ゾーンからの旅行先の選択行動を、旅行先のポテンシャルと旅行先までの移動の利便性により評価するモデルである。ここで、移動の利便性は、後述する交通機関選択モデルで取り扱う全ての交通機関のサービス水準を考慮した指標を表わす。

なお、3)で推計された居住地別の発生量に、ここで推計された旅行先選択率を乗じることにより、全交通機関の目的別416ゾーン単位OD表を推計する。

5) 交通機関選択モデル

交通機関選択モデルは、4)により推計した全交通機関の目的別416ゾーン単位OD量(人/日)を交通機関別に推計するモデルであり、選択可能な交通機関は、「鉄道」、「航空」、「幹線バス」、「フェリー・旅客船」、「自動車」の5つとする。

本モデルは、2レベルの選択構造を有しており、第1レベルは「公共交通機関」と「自動車」の選択構造、第2レベルは、公共交通機関を選択したOD量(人/日)について「航空」、「鉄道」、「幹線バス」、「フェリー・旅客船」の選択構造を表すものである。

6) 経路選択モデル

経路選択モデルは、鉄道経路選択モデルと航空経路選択モデルの2つとする。

①鉄道経路選択モデル

鉄道経路選択モデルは、代表交通機関が鉄道の場合に鉄道経路毎の選択率を表すモデルであり、整備新幹線を利用する可能性があるODについて、整備新幹線とその他路線の需要とに配分するために適用される。なお、首都圏内ゾーンから発生する新幹線利用者の新幹線利用駅は、複数想定される場合がある。例えば、新宿区から長野市へ向かう交通行動については、中央本線を利用する経路の他、東京駅から利用する新幹線経路と大宮駅を利用する新幹線経路の2つの類似する新幹線経路が考えられる。しかし、本需要推計モデルは、前記2つの新幹線経路を設定した場合、東京駅からの新幹線と大宮駅からの新幹線は同じ北陸新幹線の経路にもかかわらず、あたかも別の新幹線の経路と認識されてしまうことで、経路全体に占める新幹線の経路の割合が高くなってしまいう等、類似性が高い選択肢の選択比率を過大評価し、それ以外の選択肢を過小評価してしまう特性(以下IIA特性)が発生する。そこで、前記のような2つの類似する新幹線経路が想定されるODの新幹線経路は、目的地までの効用水準が最も大きい新幹線経路で代表させること(前記の場合は東京駅利用の新幹線のみ採用し、大宮駅からの新幹線利用は無いものとする)とし、各新幹線経路の利用者数は、経路選択モデルより導出される効用水準を基に、首都圏用のモデルを用いて按分することで、精度の向上を図っている。

②航空経路選択モデル

航空経路選択モデルは、代表交通機関が航空の場合、同一の OD 間（居住地から旅行先）における異なる航空路線の利用（選択）状況を表すモデルである。

7) アクセス交通機関選択モデル

アクセス交通機関選択モデルについても、経路選択モデルと同様、鉄道駅アクセス交通機関選択モデルと空港アクセス交通機関選択モデルの2つとする。

①鉄道駅アクセス交通機関選択モデル

鉄道駅アクセス交通機関選択モデルは、代表交通機関が鉄道の場合、居住地から最初の優等列車乗車駅、及び最後の優等列車降車駅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。

モデル構造は、「公共交通機関（優等列車以外の鉄道、幹線バス、フェリー・旅客船）」と「自動車」の2つの交通機関選択を表現するモデルである。

②空港アクセス交通機関選択モデル

空港アクセス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。

モデル構造は、「公共交通機関（鉄道、幹線バス、フェリー・旅客船）」と「自動車」の2つの交通機関選択を表現するモデルである。

(2) 需要予測モデルの詳細とパラメータ推定結果

1) パラメータ推定結果の評価の考え方

①パラメータの妥当性

I) 符号条件

符号条件は、説明変数の増減に対する被説明変数の動きが合理的な選択行動に合致しているか、という点から妥当性を判断する。例えば、時間に係るパラメータについては、目的地までの所要時間が増加すれば利用者の利便性を悪化させることとなるため“マイナス”、運行頻度については、その増加が利用者の利便性を高めるため“プラス”とする。

II) t 値

t 値は、その絶対値が概ね 2.0 を超えることを目安に妥当と判断する。ただし、モデルによっては、説明変数の重要性に鑑み、2.0 未満でもモデルを採用する場合もある。

III) 時間価値

時間と費用に係るパラメータの比率で算定される時間価値は、これまでに全国幹線旅客純流動データを用いて作成された非集計ロジットモデルの事例等を踏まえ、3,000～6,000 円/時間であることを妥当性判断の目安とする。

IV) 乗換回数¹⁾の時間換算値

時間と乗換回数に係るパラメータの比率で算定される乗換回数の時間換算値は、これまでに全国幹線旅客純流動データを用いて作成された非集計ロジットモデルの事例等を踏まえ、10 分/回～40 分/回であることを妥当性判断の目安とする。

V) ログサム変数のパラメータ

ログサム変数、すなわち下位レベルのサブモデルより規定されるアクセシビリティ指標に係るパラメータは、0.0～1.0 であることとする。

②モデル全体の妥当性

I) 尤度比

尤度比については、0.2 以上を目安に妥当と判断する。

II) 的中率

的中率については、概ね 0.7 以上を目安に妥当と判断する。

III) 相関関数

実績値と再現値の相関係数は、0.7 以上を目安に妥当と判断する。

2) 空港アクセス交通機関選択モデル

空港アクセス交通機関選択モデルは、代表交通機関として航空を利用する旅行経路において、居住地と空港間、空港と旅行先間の交通機関の選択状況を表わすモデルであり、居住地から空港までと、空港から旅行先までとは交通機関選択行動が大きく異なるため、居住地から空港までの「居住地モデル」と、旅行先から空港までの「旅行先モデル」の2つのモデルを作成する。

①モデルの構造

空港アクセス交通機関選択モデルは、上位レベルの航空経路選択モデルにおける説明変数の1つであるアクセシビリティ指標を算定するためのものである。ここでは、空港までのアクセス交通機関として、「公共交通機関」と「自動車」を設定する。

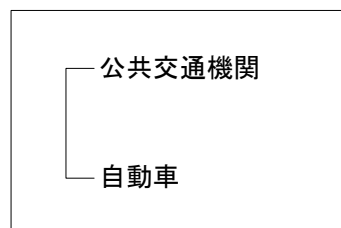


図 2-6 空港アクセス交通機関選択モデルの選択構造

$$P_{ijm} = \frac{\exp(V_{ijm})}{\sum_{n \in C_{ij}} \exp(V_{ijn})}$$

$$V_{ijm} = \sum_k \beta_{mk} \cdot X_{ijmk}$$

P_{ijm} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、空港 *j* 間での空港アクセス交通機関 *m* の選択率

V_{ijm} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、空港 *j* 間での空港アクセス交通機関 *m* を選択するときの効用

C_{ij} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、空港 *j* 間での利用可能な空港アクセス交通機関の集合

X_{ijmk} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、空港 *j* 間で空港アクセス交通機関 *m* を選択する場合の *k* 番目の交通サービス指標

β_{mk} : パラメータ

②パラメータ推計結果

表 2-6 空港アクセス交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

	居住地モデル		旅行先モデル	
	選択肢	パラメータ	選択肢	パラメータ
アクセス時間 (分)	pc	-1.277931E-02 -13.3	pc	-1.844100E-0 2 -13.5
アクセス費用 (円)	pc	-1.991991E-04 -9.0	pc	-2.987936E-0 4 -9.5
公共交通ダミー	p	-1.013862E+00 -22.2	p	-2.505590E-0 1 -4.7
鉄道乗り入れダミー	p	6.675151E-01 8.2	p	8.965692E-01 9.0
羽田・成田・関空・伊丹 アクセスダミー	c	-1.625589E+00 -24.1	c	-1.378429E+0 0 -14.7
尤度比		0.23		0.24
的中率 (%)		76.02		75.33
時間評価値 (円/時)		3,849		3,703
公共交通ダミー時間換算値(分)		79.3		13.6
鉄道乗り入れダミー時間換算値(分)		52.2		48.6
羽田・成田・関空・伊丹 アクセスダミー時間換算値(分)		127.2		74.7
サンプル数		6,080		5,080

注：パラメータ欄 上段：パラメータ値、下段：t 値、選択肢欄 p：公共交通、c：自動車

表 2-7 空港アクセス交通機関選択モデルの説明変数

変数	機関	説明
所要時間 (分)	共通	空港アクセス所要時間 (居住地又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
公共交通ダミー	公共	上記、2変数では表現できない公共交通と自動車の利便性の差を表現するためのダミー変数
鉄道乗り入れダミー	公共	鉄道乗り入れ空港へアクセスする場合のダミー変数
羽田・成田・関西・伊丹アクセスダミー	自動車	羽田空港・成田空港・関西空港・伊丹空港へアクセスする場合のダミー変数

3) 鉄道駅アクセス交通機関選択モデル

鉄道駅アクセス交通機関選択モデルは、代表交通機関として鉄道を利用する旅行経路において、居住地と最初の優等列車乗車駅、及び最後の優等列車降車駅から旅行先の間での交通機関の選択状況を表わすモデルである。

首都圏に発着するODでは、類似した新幹線経路が考えられ、I I A特性の問題が懸念されることから、モデルは「全国モデル」と「首都圏モデル」に分けて作成する。

①モデルの構造

鉄道駅アクセス交通機関選択モデルは、上位モデルの鉄道経路選択モデルにおける説明変数の1つであるアクセシビリティ指標を算定するためのものである。ここでは、鉄道駅までのアクセス交通機関は、空港アクセス交通機関選択モデルと同様に「公共交通機関」と「自動車」と設定する。

なお、本モデルにおける「鉄道駅」とは、優等列車停車駅と定義している。

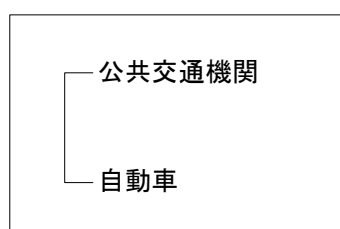


図 2-7 鉄道駅アクセス交通機関選択モデルの選択構造

$$P_{ijm} = \frac{\exp(V_{ijm})}{\sum_{n \in C_{ij}} \exp(V_{ijn})}$$

$$V_{ijm} = \sum_k \beta_{mk} \cdot X_{ijmk}$$

- P_{ijm} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、駅*j*間での鉄道アクセス交通機関*m*の選択率
 V_{ijm} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、駅*j*間での鉄道アクセス交通機関*m*を選択するときの効用
 C_{ij} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、駅*j*間での利用可能なアクセス交通機関の集合
 X_{ijmk} : 居住地もしくは旅行先ゾーン*i*、駅*j*間で鉄道アクセス交通機関*m*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標
 β_{mk} : パラメータ

②パラメータ推計結果

表 2-8 鉄道駅アクセス交通機関選択モデル（全国モデル）のパラメータ推定結果

	居住地・旅行先モデル	
	選択肢	パラメータ
所要時間（分）	pc	-4.486233E-02 -46.8
費用（円）	c	-8.006610E-04 -36.6
公共交通ダミー	p	-1.369961E+00 -37.5
大都市圏駅自動車 ダミー	c	-3.069267E+00 -71.2
尤度比		0.41
的中率（%）		86.52
時間評価値（円/時）		3,362
サンプル数		22,060

注：パラメータ欄 上段：パラメータ値、下段：t 値

選択肢欄 p：公共交通、c：自動車

注：大都市圏駅ダミーは駅が首都圏、中京圏、近畿圏内に存在する場合に設定

表 2-9 鉄道駅アクセス交通機関選択モデル（首都圏モデル）の
パラメータ推定結果

	居住地・旅行先モデル	
	選択肢	パラメータ
所要時間（分）	pc	-5.271801E-02 -31.3
費用（円）	c	-8.861882E-04 -19.0
公共交通ダミー	p	-1.421221E+00 -17.0
大都市圏駅自動車 ダミー	c	-3.848126E+00 -45.8
尤度比		0.53
的中率（%）		94.2
時間評価値（円/時）		3,569
サンプル数		13,960

注：パラメータ欄 上段：パラメータ値、下段：t 値

選択肢欄 p：公共交通、c：自動車

注：大都市圏駅ダミーは駅が首都圏、中京圏、近畿圏内に存在する場合に設定

表 2-10 鉄道アクセス交通機関選択モデルの説明変数

変 数	機 関	説 明
所要時間（分）	共通	鉄道駅アクセス所要時間（居住地又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）	自動車	鉄道駅アクセス費用
公共交通ダミー	公共	上記、2変数では表現できない公共交通と自動車の利便性の差を表現するためのダミー変数
大都市圏駅自動車ダミー	自動車	三大都市圏は、公共交通機関が充実していること、また、都市内渋滞や駐車場不足などから鉄道駅までのアクセス交通手段として自動車が敬遠されている傾向を表現するためのダミー変数

4) 航空経路選択モデル

航空経路選択モデルは、複数の航空経路間の選択状況を表わすモデルであり、以下のとおり作成する。

①モデルの構造

航空経路選択モデルは、下位レベルの空港アクセス交通機関選択モデルより算定されるアクセシビリティ指標（ログサム変数）を説明変数の1つとするモデルである。ここでは、時刻表等をもとに居住地又は旅行先から利用可能と考えられる航空路線を最大4つまで選択可能とする。

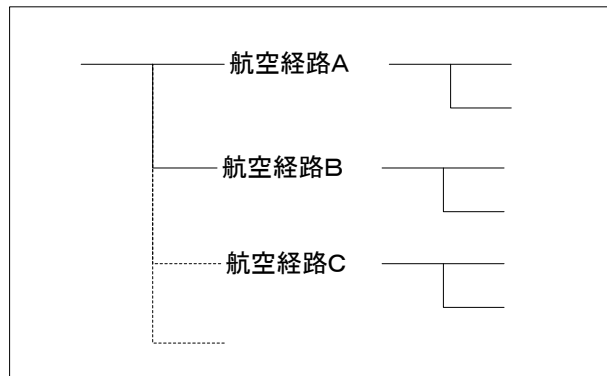


図 2-8 航空経路選択モデルの選択構造

$$P_{ijr} = \frac{\exp(V_{ijr})}{\sum_{n \in C_{ij}} \exp(V_{ijn})}$$

$$V_{ijr} = \sum_k \beta_{kr} \cdot X_{ijk} + \gamma \{ \text{Logsum}_{ijr1} + \text{Logsum}_{ijr2} \}$$

$$\text{Logsum}_{ijm(m=r1 \text{アクセス}, r2 \text{イグレス})} = \ln \left\{ \sum_{r \in C_{ij}} \exp(V_{r_{ij}}) \right\}$$

- P_{ijr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での航空経路*r*の選択率
- V_{ijr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での航空経路*r*を選択するときの効用
- C_{ij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での利用可能な航空経路の集合
- X_{ijk} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で航空経路*r*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標
- Logsum_{ijr} : 空港アクセス選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標。居住地側と旅行先側の空港アクセス（イグレス）利便性を表わす。
- $V_{r_{ij}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でアクセス交通機関*r*を選択するときの効用
- $c_{r_{ij}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な交通機関（公共交通機関・自動車）の集合
- β_{kr}, γ : パラメータ

②パラメータ推計結果

表 2-1 1 航空経路選択モデルのパラメータ推定結果

		全目的
		パラメータ
ラインホール所要時間 (分)		-1.337964E-02 -3.5
ラインホール費用 (円)		-1.721236E-04 -6.9
In (運行頻度 (便/日)) 注2		8.563780E-01 15.5
アクセシビリティ指標		9.962655E-01 22.6
尤度比		0.20
的中率 (%)		76.02
時間評価値 (円/時)		4,664
空港アクセス交通機関選択モデル 60分換算値 (分)	居住地側	57.1
	旅行先側	82.4
サンプル数		2,731

注1: パラメータ欄 上段:パラメータ値、下段:t値

注2: 運航頻度が15本/日を上回る場合は15本/日としている。

表 2-1 2 航空経路選択モデルの説明変数

説明変数	内 容	符号条件
ラインホール所要時間 (分)	ラインホール乗車時間+ラインホール乗継ぎ時間	-
ラインホール費用 (円)	ラインホール費用	-
Ln (運行頻度) (便)	ラインホール区間の運行頻度 (複数路線を乗継ぐ場合は、少ない路線頻度を採用) 運行頻度は、1便/時間として1日15便を上限とする。 (15便以上は、利便性向上としての頻度増では無く、 輸送力増強を目的とした容量増と解釈)	+
アクセシビリティ指標 (-)	空港アクセス交通機関選択モデルより求まる Logsum 値	+

5) 鉄道経路選択モデル

鉄道経路選択モデルは、代表交通機関が鉄道の複数の経路間の選択状況を表わすモデルである。

首都圏を発着するODでは、類似した新幹線経路が考えられ、I I A特性の問題が懸念されることから、モデルは「全国モデル」と「首都圏モデル」に分けて作成する。

①モデルの構造

鉄道経路選択モデルは、下位レベルの鉄道駅アクセス交通機関選択モデルより算定されるアクセシビリティ指標（ログサム変数）を説明変数の一つとするモデルである。ここでは時刻表等をもとに作成した交通ネットワークデータより総所要時間の短い鉄道経路を最大3つまで選択可能とする。

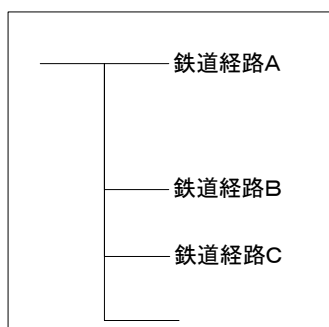


図2-9 鉄道経路選択モデルの選択構造

$$P_{ijr} = \frac{\exp(V_{ijr})}{\sum_{n \in C_{ij}} \exp(V_{ijn})}$$

$$V_{ijr} = \sum_k \beta_{kr} \cdot X_{ijk} + \gamma \cdot \{ \text{Logsum}_{ijr1} + \text{Logsum}_{ijr2} \}$$

$$\text{Logsum}_{ijm(m=r1 \text{アクセス}, r2 \text{イグレス})} = \ln \left\{ \sum_{r \in c_{r_{ij}}} \exp(V_{r_{ij}}) \right\}$$

- P_{ijr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での鉄道経路*r*の選択率
- V_{ijr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での鉄道経路*r*を選択するときの効用
- C_{ij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での利用可能な鉄道経路の集合
- X_{ijk} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で鉄道経路*r*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標
- Logsum_{ijr} : 鉄道駅アクセス交通機関選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標。居住地側と旅行先側の鉄道アクセス（イグレス）利便性を表わす。
- $V_{r_{ij}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でアクセス交通機関*r*を選択するときの効用
- $c_{r_{ij}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な交通機関（公共交通機関・自動車）の集合
- $\beta_{kr} \cdot \gamma$: パラメータ

②パラメータの推計結果

表 2-13 鉄道経路選択モデル（全国モデル）のパラメータ推定結果.

		全目的
		パラメータ
ラインホール所要時間（分）		-1.929359E-02 -13.7
総費用（円）		-2.478991E-04 -13.8
ラインホール乗換回数（回）		-5.254338E-01 -5.8
In（ラインホール運行頻度（本/日））		7.228502E-01 7.5
アクセシビリティ指標		6.530028E-01 23.6
尤度比		0.39
的中率（%）		92.7
時間評価値（円/時）		4,670
乗換回数時間換算値（分/回） ^{注2}		27.2
運行頻度評価値 ^{注3} （分/本）	1本→2本	26.0
	10本→11本	3.6
サンプル数		7,175

注1：パラメータ欄 上段：パラメータ値、下段：t値

注2：乗換回数時間換算値（＝乗換回数パラメータ÷所要時間パラメーター）乗換回数1回に相当する所要時間

注3：運行頻度評価値：運行頻度が変化したときの、その変化に相当する所要時間

$$\text{運行頻度評価値} = (\ln(\text{with 時の運行頻度}) - \ln(\text{without 時の運行頻度}))$$

$$\times \text{運行頻度パラメーター} \div \text{所要時間パラメーター}$$

表 2-14 鉄道経路選択モデル（首都圏モデル）のパラメータ推定結果.

		全目的
		パラメータ
ラインホール所要時間（分）		-2.491925E-02 -21.0
総費用（円）		-3.111846E-04 -10.2
ラインホール乗換回数（回）		-6.365234E-01 -5.2
In（ラインホール運行頻度（本/日））		9.056717E-01 7.0
アクセシビリティ指標		7.720122E-01 19.5
起終点駅ダミー		3.169363E-01 3.6
尤度比		0.22
的中率		96.8
時間評価値（円/時）		4,805
乗換回数時間換算値（分/回）		25.5
運行頻度評価値 （分/本）	1本→2本	25.2
	10本→11本	3.5
サンプル数		10,450

注：パラメータ欄 上段：パラメータ値、下段：t 値

表 2-15 鉄道経路選択モデルの説明変数

説明変数	内 容	符号条件
ラインホール所要時間 (分)	ラインホール乗車時間+ラインホール乗継ぎ時間	-
総費用 (円)	起終点間の総費用	-
乗換回数	ラインホール区間の乗換回数	-
ln (運行頻度 (本))	ラインホール区間の運行頻度 (複数路線を乗継ぐ場合は、少ない路線頻度を採用)	+
アクセシビリティ指標	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アクセス交通機関選択モデルより求まる Logsum 値	+
起終点駅ダミー	新幹線の運行の起終点となる駅を利用する場合に1、その他で0となるダミー変数であり、着席性の高さ等利便性を表現するものである。	+

6) 交通機関選択モデル

交通機関選択モデルは、航空、鉄道、幹線バス、フェリー・旅客船および自動車の選択状況を表わすモデルであり、以下のとおり作成する。

①モデルの構造

交通機関選択モデルは、下位レベルの鉄道経路選択モデルおよび航空経路選択モデルより算定されるアクセシビリティ指標（ログサム変数）を説明変数の1つとするモデルであり、レベル1とレベル2の2階層となっている。レベル1は、航空、鉄道、幹線バス、フェリー・旅客船といった4つの公共交通機関の選択率を推計するモデルであり、レベル2は、公共交通機関と自動車の選択率を推計するモデルである。

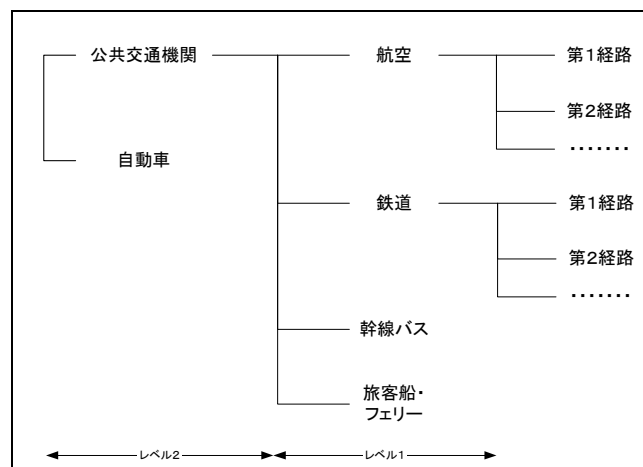


図 2-10 交通機関選択モデルの選択構造

[レベル1]

$$P_m1_{ijm} = \frac{\exp(V_m1_{ijm})}{\sum_{m \in c_m1_{ij}} \exp(V_m1_{ijm})}$$

$$V_m1_{ijm} = \sum_k \beta_m1_{mk} \cdot X_{ijmk} + \gamma_m1a \cdot \text{Logsum_m1}_{ij a} + \gamma_m1r \cdot \text{Logsum_m1}_{ij r}$$

$$\text{Logsum_m1}_{ij(m=a\text{航空}, r\text{鉄道})} = \ln \left\{ \sum_{r \in c_r_{ij}} \exp(V_r_{ijr}) \right\}$$

- P_m1_{ijm} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でのレベル1の交通機関*m*の選択率
- V_m1_{ijm} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル1の交通機関*m*を選択するときの効用
- c_m1_{ij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能なレベル1の交通機関の集合
- X_{ijmk} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル1の交通機関*m*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標
- Logsum_m1_{ijm} : 航空・鉄道の固有変数であるアクセシビリティ指標。航空経路選択モデル、鉄道経路選択モデルから計算されるログサム変数。
- V_r_{ijr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で航空または鉄道の経路*r*を選択するときの効用
- c_r_{ij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な航空または鉄道の経路の集合
- β_m1_{mk} 、 γ_m1a 、 γ_m1b : パラメータ

[レベル2]

$$P_m2_{ijm} = \frac{\exp(V_m2_{ijm})}{\sum_{m \in c_m2_{ij}} \exp(V_m2_{ijm})}$$

$$V_m2_{ijm} = \sum_k \beta_m2_{mk} \cdot X_{ijmk} + \gamma_m2 \cdot \text{Logsum_m2}_{ijm}$$

$$\text{Logsum_m2}_{ij(m=\text{公共交通機関})} = \ln \left\{ \sum_{m' \in c_m1_{ij}} (V_m1_{ijm'}) \right\}$$

- P_m2_{ijm} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でのレベル2の交通機関*m*の選択率
- V_m2_{ijm} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル2の交通機関*m*を選択するときの効用
- c_m2_{ij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能なレベル2の交通機関の集合
- X_{ijmk} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル2の交通機関*m*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標
- Logsum_m2_{ijm} : レベル2の公共交通機関の固有変数であるアクセシビリティ指標。レベル1から計算されるログサム変数。

- $V_{ml_{ijm}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル1の交通機関*m'*を選択するときの効用
- $c_{ml_{ij}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能なレベル1の交通機関の集合
- X_{ijmk} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル1の交通機関*m*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標
- $\beta_{m2_{mk}}$ 、 γ_{m2} : パラメータ

②パラメータ推計結果

表 2-16 交通機関選択モデルのパラメータ推定結果 (レベル1)

	業務目的		観光目的		私用目的	
	選択肢	パラメータ	選択肢	パラメータ	選択肢	パラメータ
総所要時間(分)	b, s	-1.576600E-02 -33.7	b, s	-1.368545E-02 -14.7	b, s	-1.420671E-02 -19.8
総費用(円)	b, s	-2.052065E-04 -7.9	b, s	-1.883970E-04 -3.3	b, s	-2.122836E-04 -4.8
航空アクセシビリティ指標	a	9.431992E-01 38.4	a	9.710647E-01 32.4	a	9.997284E-01 22.0
鉄道アクセシビリティ指標	r	8.032653E-01 63.7	r	7.778313E-01 61.8	r	9.199086E-01 55.4
航空ダミー	a	-2.784153E+00 -28.3	a	-2.472667E+00 -19.0	a	-4.115280E+00 -18.9
新幹線利用ダミー	r	7.848740E-01 20.2	r	4.525906E-01 8.6	r	1.705595E-01 2.6
尤度比	0.61		0.76		0.75	
的中率	88.4		93.6		95.3	
時間評価値 (円/時)	4,610		4,359		4,015	
サンプル数	32,950		29,450		27,700	

注1: パラメータ欄 上段: パラメータ値、下段: t 値

選択肢欄 a: 航空、r: 鉄道、b: 幹線バス、s: 旅客船・フェリー

表 2-17 交通機関選択モデルの説明変数（レベル1）

説明変数	内 容	符号条件
総所要時間（分）	起終点間の所要時間（分）	—
総費用（円）	起終点間の費用（円）	—
航空ダミー	選択肢が航空の場合1、他は0のダミー変数	(特になし)
新幹線ダミー	設定する鉄道経路において、最短所要時間となる経路のラインホール区間の全てを新幹線で移動する場合は1、他は0のダミー変数	+
航空アクセシビリティ指標	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	+
鉄道アクセシビリティ指標	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	+

表 2-18 交通機関選択モデルのパラメータ推定結果（レベル2）

	業務目的		観光目的		私用目的	
	選択肢	パラメータ	選択肢	パラメータ	選択肢	パラメータ
総所要時間（分）	c	-1.468755E-02 -29.5	c	-1.110627E-02 -31.8	c	-1.658110E-02 -23.1
総費用（円）	c	-2.053585E-04 -13.8	c	-1.642165E-04 -14.4	c	-2.416029E-04 -8.8
公共アクセシビリティ指標	p	9.768767E-01 47.7	p	8.614434E-01 44.4	p	9.932940E-01 29.5
自動車ダミー	c	1.256611E+00 11.3	c	1.033776E+00 10.7	c	6.904386E-01 4.7
隣接府県自動車ダミー	c	2.029976E+00 25.7	c	2.323185E+00 29.1	c	3.101207E+00 24.0
尤度比		0.67		0.40		0.73
的中率		91.4		81.9		94.9
時間評価値（円/時）		4,291		4,058		4,118
サンプル数		20,600		18,650		18,450

注1：パラメータ欄 上段：パラメータ値、下段：t値

選択肢欄 p：公共交通、c：自動車

表 2-19 交通機関選択モデルの説明変数（レベル2）

説明変数	内 容	符号条件
総所要時間（分）	起終点間の所要時間（分）	－
総費用（円）	起終点間の費用（円）	－
公共アクセシビリティ指標	交通機関レベル1から計算されるアクセシビリティ指標	＋
自動車ダミー	選択肢が自動車の場合1、他は0のダミー変数	＋
隣接府県自動車ダミー	起終点が隣接府県であり選択肢が自動車の場合1、他は0のダミー変数	＋

7) 旅行先選択モデル

旅行先選択モデルは、ある居住地ゾーンから全国の旅行先ゾーンへの選択状況を表わすモデルであり、以下のとおり作成する。

①モデルの構造

旅行先選択モデルは、下位レベルに交通機関選択モデルがアクセシビリティ指標を介して繋がったモデルであり、選択対象は、50府県である。

$$P_{_dij} = \frac{\exp(V_{_dij})}{\sum_{j \in c_{_di}} \exp(V_{_dij})}$$

$$V_{_dij} = \sum_k \beta_{_dk} \cdot X_{jk} + \gamma_{_d} \cdot \text{Logsum}_{_dij}$$

$$\text{Logsum}_{_dij} = \ln \left\{ \sum_{m \in c_{_2ij}} \exp(V_{_m2ijm}) \right\}$$

$P_{_dij}$: 居住地ゾーン*i*における旅行先ゾーン*j*の選択率

$V_{_dij}$: 居住地ゾーン*i*において旅行先ゾーン*j*を選択するときの効用

$c_{_di}$: 居住地ゾーン*i*から選択可能な旅行先ゾーンの集合

X_{jk} : 居住地ゾーン*j*の*k*番目の魅力度指標

$\text{Logsum}_{_dij}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間のアクセシビリティ指標。交通機関選択モデル（レベル2）から計算されるログサム変数。

$V_{_m2ijm}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間でレベル2の交通機関*m*を選択するときの効用

$c_{_m2ij}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能なレベル2の交通機関の集合

$\beta_{_dk}$ 、 $\gamma_{_dk}$: パラメータ

②パラメータ推計結果

表 2-20 旅行先選択モデルのパラメータ推定結果

	業務目的	観光目的	私用目的
アクセシビリティ指標	2.418005E-01 64.98	1.804784E-01 39.58	2.060734E-01 46.29
In (魅力度指標)	8.144556E-01 76.04	5.783513E-01 32.47	5.227204E-01 33.81
隣接府県ダミー	2.050984E+00 71.63	2.272594E+00 79.85	2.152455E+00 67.28
相関係数	0.82	0.88	0.88
サンプル数	3,167	2,759	3,387

注：上段：パラメータ 下段：t 値

表 2-21 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 魅力度指標	業務	ゾーンの従業者数 (1000 人/年)	+
	観 光・ 私用	幹線旅客純流動データの年間データによる、ゾ ーン毎の集中量 (1000 人/年)	+
隣接府県ダミー*		選択肢である旅行先が当該府県と隣接してい れば 1, そうでない場合は 0 のダミー変数	+
アクセシビリティ指標		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	+

*：隣接府県ダミーは、府県（北海道は 4 地域に分割）境が接している場合に 1 とした。ただし、道南と青森の
ように県境が海となっている場合は隣接府県ダミーを付けない。

8) 発生モデル

発生モデルは、ある居住地ゾーンからの発生量を推計するためのモデルである。下記9)の生成モデルにより推計された生成量(純流動量)をコントロールトータルとして、各ゾーンの発生量を推計するモデルである。

モデル式型は、9)の生成モデルと同じとする。

なお、発生量は居住地ベースとしている。

①モデルの構造

発生モデルは、生成モデルに準拠し、人口指標、経済指標で説明するモデルとする。

$$\log(Q_i) = \alpha \times \log(POP_i) + \beta \times \log(GRP_i) + \gamma$$

Q_i : 居住地ゾーン*i*の発生量(人/日)

POP_i : 居住地ゾーン*i*の人口指標(1000人)

[業務] 就業者数

[観光] 夜間人口

[私用] 夜間人口

GRP_i : 居住地ゾーン*i*の県内総生産(百万円)

α, β, γ : パラメータ

②パラメータの推計結果

表 2-2 2 発生モデルのパラメータ推定結果

	業務目的	観光目的	私用目的
ln(県内総生産 (100 万円))	4.563305E-01 6.7	2.397704E-01 1.0	3.865903E-01 0.9
ln(人口指標 (1000 人)) ※ ¹	4.337084E-01 1.7	5.704060E-01 2.1	3.741815E-01 0.8
北関東ダミー※ ²	6.944138E-01 3.9	9.012061E-01 5.1	1.234741E+00 3.9
大都市圏ダミー※ ³	-	-3.052069E-01 -2.3	-
山梨県ダミー	-	-	8.914211E-01 1.7
佐賀県ダミー	-	-	1.004381E+00 1.9
沖縄県ダミー	-1.322053E+00 -4.3	-1.876704E+00 -6.3	-
切片	7.357127E+00 6.7	9.066907E+00 10.3	8.883768E+00 6.0
相関係数	0.94	0.91	0.83

注：上段：パラメータ 下段：t 値

※¹人口指標：就業人口（業務目的）、夜間人口（観光・私用目的）

※²北関東：茨城県、栃木県、群馬県

※³大都市圏：首都圏（東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県）、中京圏（愛知県、岐阜県、三重県）、阪神圏（大阪府、京都府、兵庫県、奈良県）

表 2-2 3 発生モデルの説明変数

説明変数	内容	符号条件
ln(県内総生産)	県内総生産（100 万円/人、2005 年価格）を適用。	+
ln(人口指標)	人口指標（1000 人）として、業務目的では居住ゾーンの就業者数、観光および私用等目的では夜間人口を適用。	+

※北海道については、平成 10 年北海道内地域間産業連関表に基づき 4 地域（道北、道東、道央、道南）の粗付加価値額の比率により、道全体の総生産額を按分し適用した

9) 生成モデル

生成モデルは、国内幹線旅客の純流動量を推計するためのモデルであり、モデル式は以下のとおりである。

地域間生成量＝全国生成量－地域内生成量

全国生成量：日本全国の流動

地域間生成量：県を超える流動の全国値。

地域内生成量：県内々の流動の全国値

①モデルの構造

【全国生成量・地域内生成量のモデル式】

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

Q_t : t 年の生成量 (人/年)

POP_t : t 年の全国の夜間人口 (人)

GDP_t : t 年のGDP (国内総生産) (円)

α, β : パラメータ

②純流動量の算出

上記のモデルを用いて、推計年次の総流動量を求める。更に、最新の国内幹線旅客純流動調査時における総流動量に対する推計年次の総流動量の伸び率を求め、最新の国内幹線旅客純流動量に当該伸び率を乗じて、推計年次の純流動量を算出する。

【純流動量の算出式】

$$\begin{array}{l} \text{推計年次の} \\ \text{純流動量} \\ \text{(推計値)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{最新の国内幹線旅客} \\ \text{純流動調査時に} \\ \text{おける純流動量(実績値)} \end{array} \times \frac{\begin{array}{l} \text{推計年次の総流動量} \\ \text{(推計値)} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{最新の国内幹線旅客} \\ \text{純流動調査時に} \\ \text{おける総流動量(実績値)} \end{array}}$$

2-4 需要予測結果

(1) 北陸新幹線（長野・金沢間）

1) 駅間断面輸送量

新幹線整備による旅客需要の変化について、駅間断面輸送量を図2-11に示す。

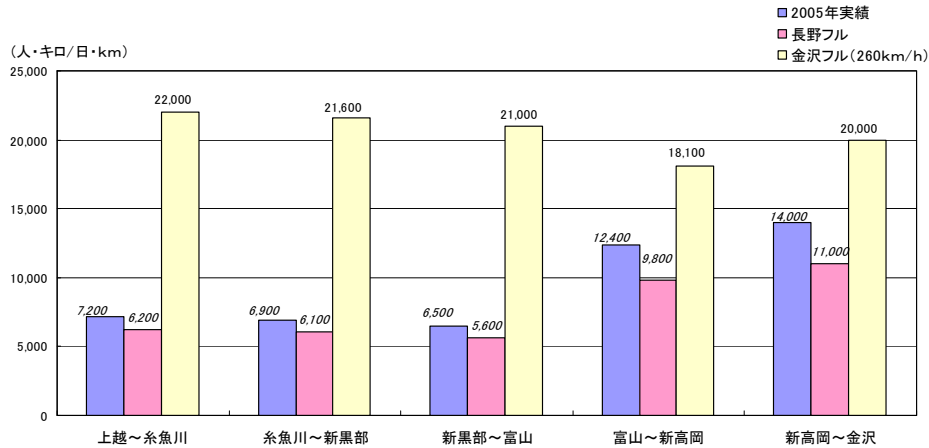


図2-11 駅間断面輸送量

注1：輸送量の予測値は開業後50年間の平均値である。

注2：斜字体は在来線の輸送量を示しており、新黒部、新高岡は、在来線駅の黒部、高岡とする。

2) 交通機関分担率

首都圏および関西圏と北陸3県間の輸送量および機関分担率は図2-12のとおりである。

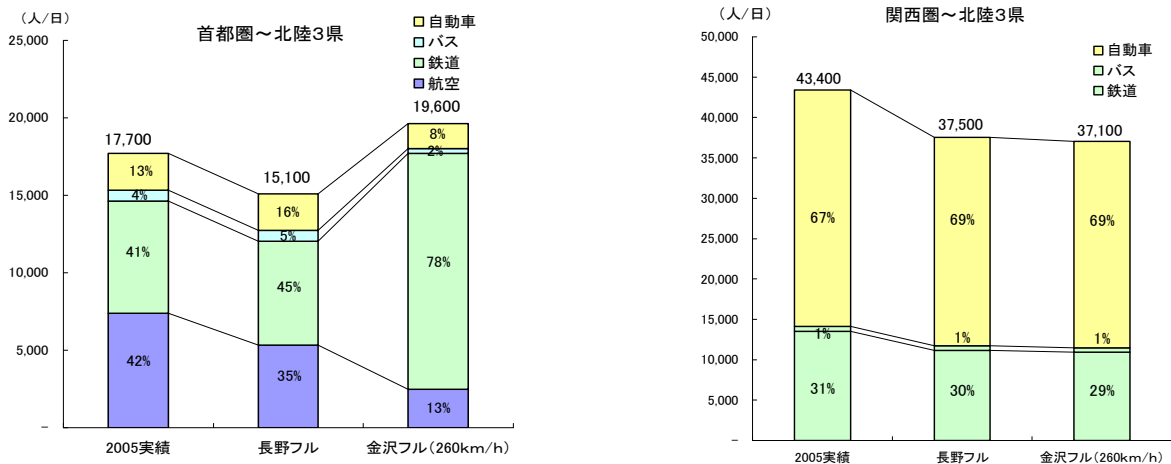


図2-12 交通機関分担率（首都圏～北陸3県、関西圏～北陸3県）

注1：輸送量の予測値は開業後50年間の平均値である。

注2：首都圏は、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県とし、関西圏は、大阪府、京都府、兵庫県、奈良県とし、北陸3県は、富山県、石川県、福井県とする。

3) 地域間鉄道輸送量

新幹線整備による沿線地域間の鉄道輸送量の変化を図2-13に示す。発県別に目的地の内訳が分かるよう集計した。首都圏と沿線地域との鉄道輸送量の変化は図2-14のとおりである。

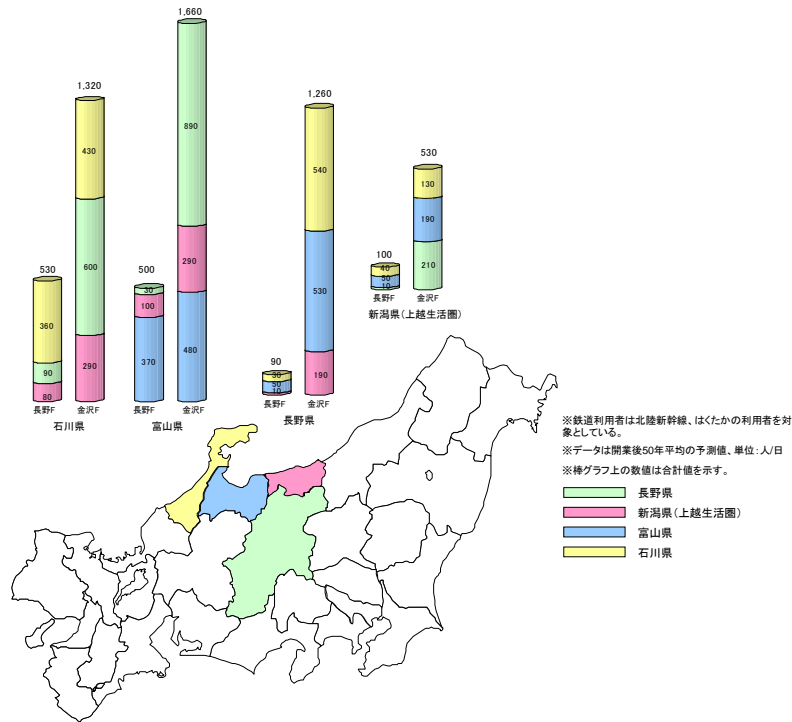


図2-13 発県別の鉄道利用者の変化（目的地：沿線他県）

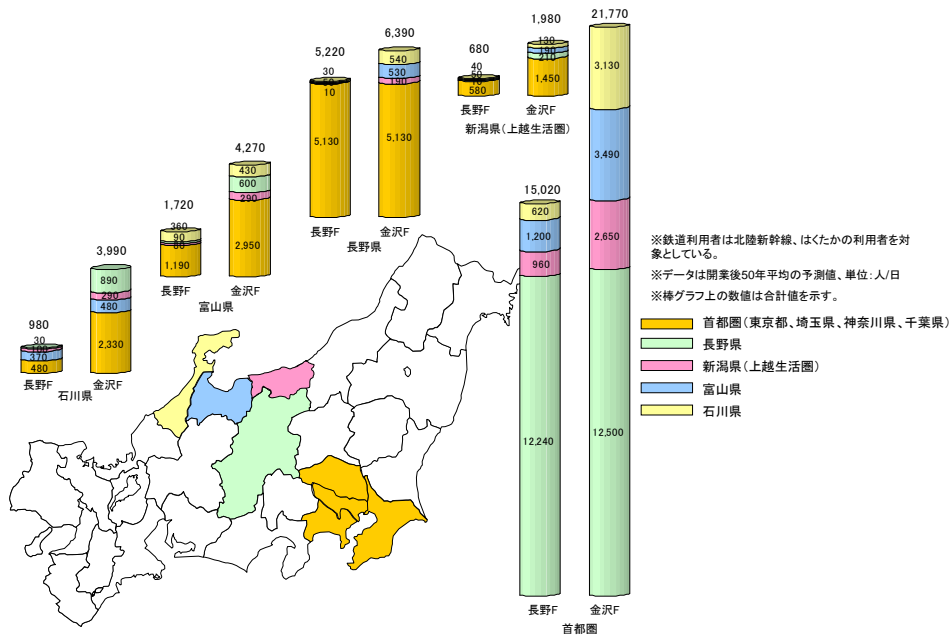


図2-14 発県別の鉄道利用者の変化（目的地：沿線他県，首都圏）

(2) 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

1) 駅間断面輸送量

新幹線整備による旅客需要の変化について、駅間断面輸送量を図2-15に示す。

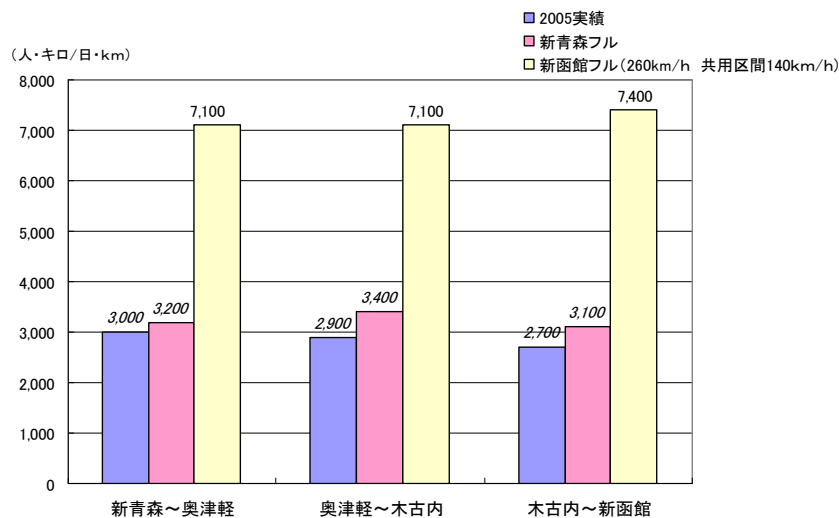


図2-15 駅間断面輸送量

注1：輸送量の予測値は開業後50年間の平均値である。

注2：斜字体は在来線の輸送量を示しており、奥津軽、新函館は、在来線駅の中小国、五稜郭とする。

2) 交通機関分担率

首都圏および関西圏と北陸3県間の輸送量および機関分担率は図2-16のとおりである。

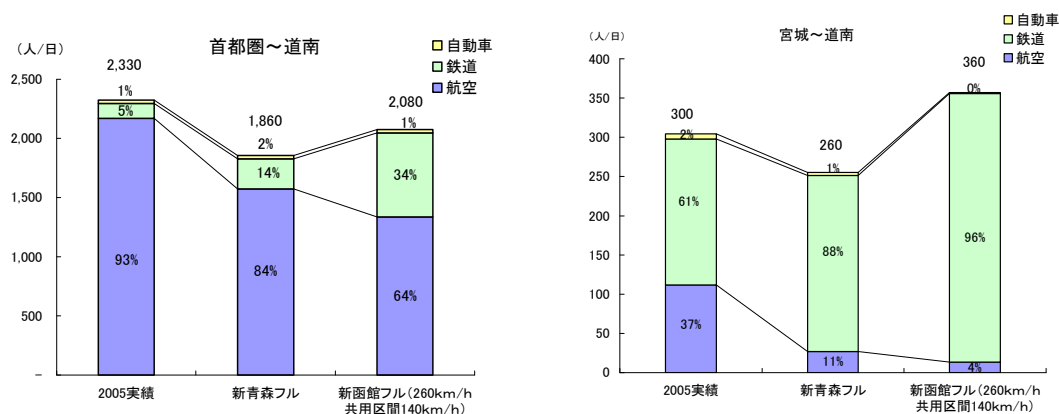


図2-16 交通機関分担率（首都圏～道南、宮城～道南）

注1：輸送量の予測値は開業後50年間の平均値である。

注2：首都圏は、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県とする。

3) 地域間鉄道輸送量

新幹線整備による沿線地域間の鉄道輸送量の変化を図2-17に示す。発地域別に目的地の内訳が分かるよう集計した。首都圏と沿線地域との鉄道輸送量の変化は図2-18のとおりである。

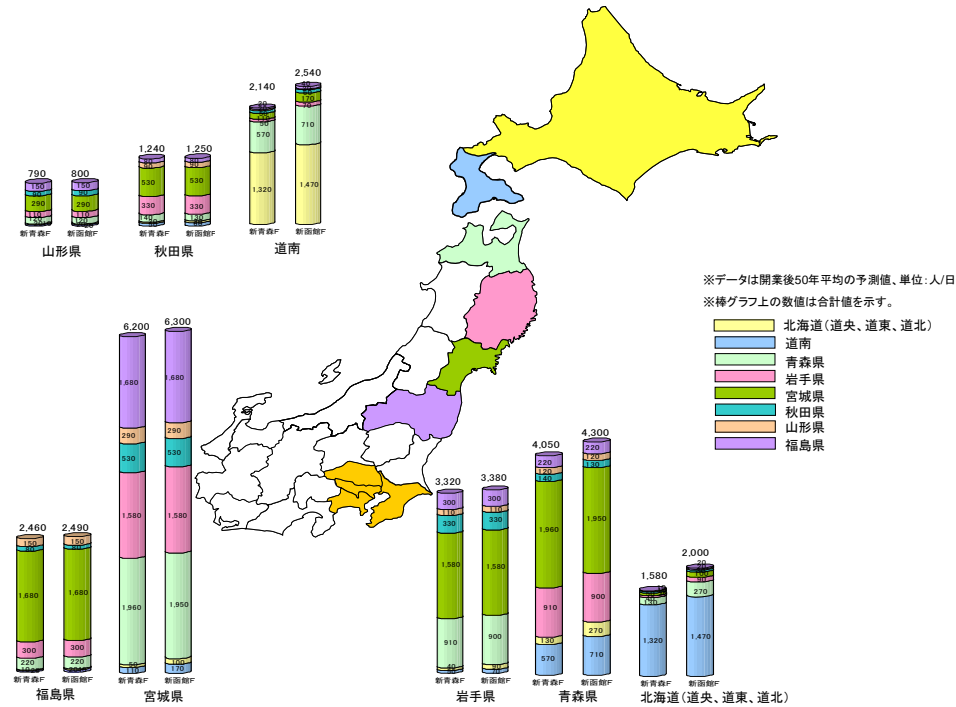


図2-17 発地域別の鉄道利用者の変化（目的地：北海道，東北6県）

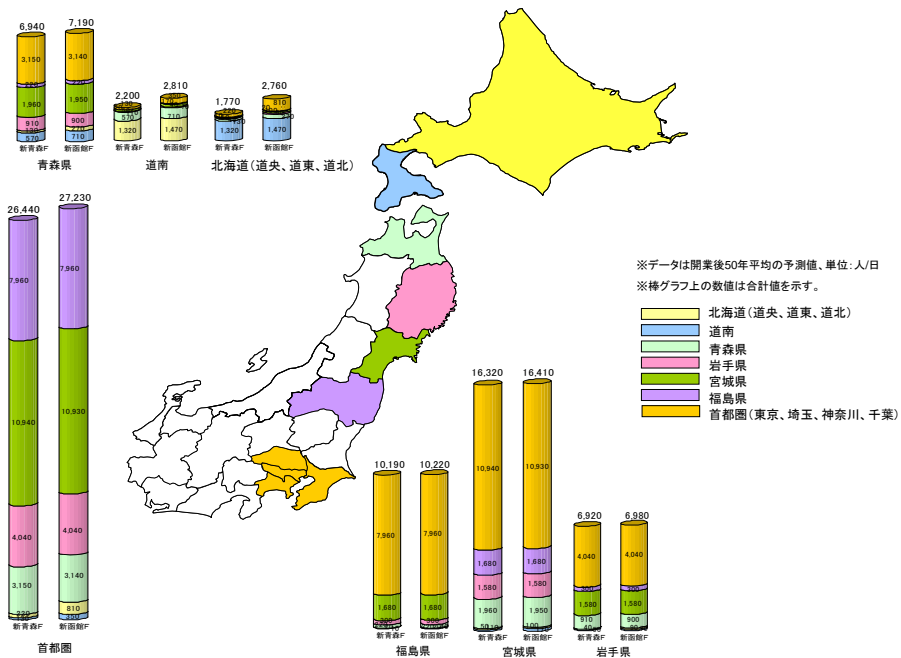


図2-18 発地域別の鉄道利用者の変化（目的地：北海道，東北6県，首都圏）

2-5 費用対便益の算出

(1) 費用対便益の基礎

1) 計測項目

本再評価では、便益として利用者便益、供給者便益、環境等改善便益および残存価値の4つの項目を計測対象とする。また、費用として建設費投資額、車両費、整備区間の維持更新費及び事業中止時の費用等の4つの項目を対象とする。

2) 基準年次

費用便益分析を実施するための基準年次は2011年とする。

(2) 便益の算定

1) 利用者便益の算定

利用者便益は、消費者余剰法により計測する場合には「需要」と「一般化費用」によって決まる。

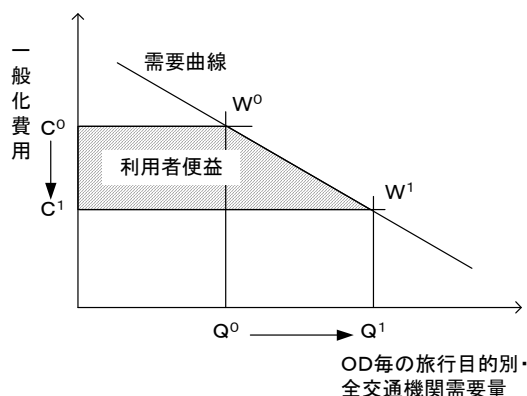


図 2-19 利用者便益計測の考え方

【消費者余剰法の計算式】

次式でOD毎に旅行目的別の利用者便益を求める。

$$UB = 1/2 \times (Q^0 + Q^1) (C^0 - C^1)$$

UB : OD毎の旅行目的別利用者便益

添字 : 0 は without、1 は with

Q : OD毎の旅行目的別・全交通機関需要量 (人)

C : OD毎の旅行目的別・全交通機関平均の一般化費用 (円)

利用者便益は、旅行目的別ODペア別(416ゾーン)に算定し、それらの総和を求める。

なお、一般化費用は、需要予測モデルのうち、交通機関選択モデルから求められるログサム値を適用した。ログサム値は、地域(ゾーン間)間のアクセシビリティ(移動のしやすさ)を、所要時間、費用、運行頻度、乗り換え有無などの交通サービスにより表現される。

【一般化費用の計算式】

$$OD \text{ 毎の全交通機関平均の一般化費用} = \text{交通機関選択モデルのログサム値} \div \beta$$

ここで、 β は交通機関選択モデルの費用パラメータである。

※ログサム値とは、OD 毎に全交通機関の総合的な利便性を表すものであり、交通機関選択モデルに説明変数（交通条件）を入力して算定される。なお、上式においてログサム変数を費用パラメータ β で除しているのは次元を円に合わせるためである。

※「乗換回数（回）」を説明変数とする鉄道経路選択モデルによれば、乗換回数パラメータ（-0.5254338）÷所要時間パラメータ（-0.0019294）＝27分/回となる。

2) 供給者便益の算定

供給者便益は、整備あり（with）の場合と整備なし（without）の場合との交通サービス供給者の利益の差として計測する。ここでの利益とは、物騰等を考慮せず基準年度価格で、営業収入と営業支出の差として算出された値を指している。

本検討では下記のように、全国の収益増加分から全国の営業費増加分を差し引いて、供給者便益を算出する。

$$\text{供給者便益} = \text{全国の収益増加分} - \text{営業費増加分}$$

①全国の収益増加分

全国の鉄道事業者の収益増加分は、需要予測による需要を基に収益増減額を算出した。

また、運輸雑収入の増分を収益に加える。運輸雑収入は、「平成20年度 鉄道統計年報」より、JR6社平均値を用いる。

②営業経費増加分

営業費を固定費、変動費に分類し、平成20年度鉄道統計年報よりJR6社の原単位を求めて、これらの原単位から営業費を推計する。なお、固定費は単位営業キロあたりとし、変動費は旅客人キロあたりとする。また、第3セクター分については、近隣の第3セクターの実績から別途原単位を設定する。

北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）、北陸新幹線（長野・金沢間）・・・JR6社平均
江差線（木古内・御陵化区間）・・・青い森鉄道株式会社
信越本線（長野・直江津間）、北陸本線（直江津・金沢間）・・・しなの鉄道株式会社

3) 環境等改善便益の算定

①計測項目

環境等改善便益として、道路交通事減少便益、局所的環境改善便益（NO_x排出量低減便益）、地球的環境改善便益（CO₂排出量低減便益）の3項目を計測する。

②道路交通事故減少便益

鉄道運行に掛かる事故の発生確率が道路交通と比較して極めて小さいため、道路交通による交通事故の損失額のみを計測対象とする。

本再評価では下記理由により高速道路についての改善便益の計測式を適用する。

- ・ 予測で沿道状況別／車線別／中央分離帯有無別を判別できないこと
- ・ 整備新幹線は幹線交通（足の長い距離で利用）であること
- ・ 高速道路利用を前提とする方が最も安全側の評価（改善便益額が少ないこと）

交通事故の損失額は「費用便益分析マニュアル」（国土交通省道路局 都市・地域整備局、平成20年11月）に基づき計測する。

$$\text{交通事故の損失額} = 360 \times \text{走行台キロ}$$

③局所的環境改善効果（NO_x排出量低減便益）

鉄道運行にかかる排出が道路交通の排出と比較して極めて微小と考えられるため、道路交通のみを計測対象とする。

NO_xの排出量は、「道路投資の評価に関する指針（案）」（道路投資の評価に関する指針検討委員会平成10年6月）に基づき、車種（混入率）、走行速度別のパラメータおよび交通量を用いて計測する。

$$\text{NO}_x \text{ 排出量} = (\alpha \times \text{小型車混入率} + \beta \times \text{大型車混入率}) \times \text{自動車交通量}$$

α 、 β ：パラメータ

上記式で算定されたNO_xの排出量をもとに、NO_xの貨幣換算原単位を用いて貨幣換算し、便益を算出する。なお、NO_xの貨幣換算原単位は非市外地平地部と想定する。

④地球的環境改善効果（CO₂排出量低減便益）

地球環境へ影響を与える要因であるため、全交通機関を計測対象とする。

I) 自動車からのCO₂排出量

自動車からのCO₂の排出量は、「道路投資の評価に関する指針（案）」（道路投資の評価に関する指針検討委員会平成10年6月）に基づき、車種（混入率）、走行速度別のパラメータおよび交通量を用いて計測する。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = (\alpha \times \text{小型車混入率} + \beta \times \text{大型車混入率}) \times \text{自動車交通量} \times (44/12)$$

α 、 β ：パラメータ

II) その他交通機関からの CO₂ 排出量

その他交通機関からの CO₂ 排出量は、国土交通省ホームページの 2009 年度の輸送量あたり二酸化炭素の排出量（旅客）と輸送量から算出する。

【2009 年度輸送量あたりの二酸化炭素排出量】

航空：110g-CO₂/人キロ

鉄道：18 g-CO₂/人キロ

III) CO₂ の貨幣換算原単位

I)、II) で算出された CO₂ の排出量に貨幣換算原単位を乗じて便益を算出する。貨幣換算原単位は「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）（国土交通省 平成 21 年 6 月）」に基づき 10,600 円/t-c とする。

4) 残存価値の算定

残存価値は、企業会計上で非償却資産に当たる用地、償却資産に当たる建設費、維持改良に対応する資産を対象とし、計算期末に便益として計上する。減価償却は、定額法（残存価値：スクラップ価格は初期投資の 10% を仮定）により計算している。用地関係費と建設費、車両費の残存価値は次のとおりとする。

- ・ 用地関係費：取得費の 65% を計算期末に計上。
- ・ 建設費（償却期間 50 年以上の費目）：建設費の 10% を計算期末に計上。
- ・ 建設費（償却期間 50 年未満の費目）：建設費の全額※を計算期末に計上。
- ・ 車両費：耐用年数を 15 年とし、計算期末の残存簿価を計上。

※建設費の償却期間 50 年未満の費目については、維持更新が適切に行われ資産価値は減少しないものとして建設費の全額を残価値として計上している。

(3) 費用の算定

1) 建設投資額

建設費および用地費について整備区間に必要な費用を計上する。ただし、消費税を除き、建設工事費デフレーターを用いて平成 23 年価格に統一した。なお、北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）において、既に在来線特急や貨物列車が運行している青函トンネル等の供用区間の建設費については、3 線軌条化などフル規格化に伴う費用のみを計上している。

2) 車両費

車両費は整備区間および関連線区で発生するものを計上し、車両更新年数は 15 年とした。

3) 維持更新費

整備区間及び関連線区の維持更新に必要な経費で、整備区間では開業後 11 年目から発生することとしており、耐用年数 50 年未満のものを対象として、科目毎に 1 年当たりの費用を算出し、その合計値を年額として毎年計上する。なお、耐用年数 50 年以上のものは対象外とする。

各項目の 1 年当たりの費用は、次式に示すとおり、建設費からスクラップ価格として 10% を除き、耐用年数で割った金額とした。

$$\text{科目別維持更新費} = \text{科目別建設費} \times 90\% \div \text{耐用年数}$$

4) 事業中止時の費用等

残事業の投資効率性についての評価では、事業中止時を without ケースとして設定する。事業中止ケースの費用等については、出来る限り建設中の構造物を存置することを想定し、トンネル坑口の封鎖、立入禁止柵の設置、年度ごとの用地内の維持管理費、施工会社に対する違約金、土地の固定資産税を考慮する。

①トンネル坑口の封鎖

掘削済および掘削中のトンネル内については、そのままの状態とし、坑口については、安全対策処置として封鎖を行うこととし、係る経費を費用として計上する。

②立入禁止柵

明かり構造物区間のうち、既買収地の着工区間及びトンネル坑口付近については、安全対策のため、用地範囲を柵で囲うものとする。

③用地内の維持管理費

構造物の存置用地内およびトンネル坑口周辺は、近隣対策として、治安、環境、景観、の観点から、1 年に 1 回の除草を行うこととし、経費をマイナスの便益として計上する。

④用地の固定資産税

存置用地に対する固定資産税について、マイナスの便益として計上する。固定資産税率は 1.4% とする。

⑤違約金

2012 年 4 月時点で工事中止することによる施工会社に対する違約金について費用計上する。1 ヶ月分の工事に要する費用について材料費、人件費等を施工会社に支払うものとする。

⑥用地売却収入

既買収地の未着工区間の用地は、売却することとし、収入を便益として計上する。

2-6 費用対便益算定結果

表2-24 北陸新幹線（長野・金沢間）
「事業全体の投資効率性」の費用対便益分析結果

前提条件					
評価年次	平成23年度	開業年次	平成27年度	建設期間	平成4年度～28年度
社会的割引率	4%	時間評価値	77.8円/分（鉄道経路選択モデル:全目的）		
総便益・総費用の内訳[平成23年度価格] 計算期間:50年					
便益	利用者便益	13,632 億円			
		時間短縮便益	11,263 億円		
		費用節減便益	-352 億円		
		利便性向上便益(乗換)	616 億円		
		利便性向上便益(頻度)	2,105 億円		
		供給者便益	9,238 億円		
		環境便益	163 億円		
	残存価値	730 億円			
	便益計	23,763 億円			
費用	建設投資額	19,674 億円			
		建設費	17,342 億円		
		用地関係費	2,332 億円		
		維持改良費・再投資、車両費	1,730 億円		
		費用計	21,404 億円		

※利用者便益を求める際の一般化費用の算定にはログサム変数を用いており、利用者便益の内訳を直接的に算定できないため、条件を1個ずつ変更して便益を求め(時間短縮便益を算出する場合には、所要時間のみ変更して便益を算出)、それにより配分して算出した。

※端数四捨五入のため、便益計・費用計は内訳額の合計と一致しない場合がある。

表2-25 北陸新幹線（長野・金沢間）
「事業全体の投資効率性」の評価指標値の算出結果

①費用便益費 B/C = 23,763 / 21,404 = 1.11 ≒ 1.1
 ②純現在価値 NPV = 23,763 - 21,404 = 2,358 ≒ 2,400 億円
 ③経済的内部収益率 EIRR = 4.5%

年度	共用年数	社会的割引率による現在価値の係数	利用者便益		供給者便益		環境便益		残存価値	便益総計(割引後)	費用総計			
			割引後		割引後		割引後				割引後			
H4	1992年度	2.107									87	183		
H5	1993年度	2.026									91	184		
H6	1994年度	1.948									82	160		
H7	1995年度	1.873									168	315		
H8	1996年度	1.801									139	251		
H9	1997年度	1.732									191	331		
H10	1998年度	1.665									330	550		
H11	1999年度	1.601									374	599		
H12	2000年度	1.539									478	736		
H13	2001年度	1.480									532	788		
H14	2002年度	1.423									490	698		
H15	2003年度	1.369									602	824		
H16	2004年度	1.316									763	1,004		
H17	2005年度	1.265									738	934		
H18	2006年度	1.217									789	959		
H19	2007年度	1.170									806	943		
H20	2008年度	1.125									901	1,014		
H21	2009年度	1.082									1,261	1,363		
H22	2010年度	1.040									1,719	1,787		
H23	2011年度	1.000									2,148	2,148		
H24	2012年度	0.962									1,524	1,465		
H25	2013年度	0.925									1,667	1,541		
H26	2014年度	0.889									1,182	1,051		
H27	2015年度	1	0.855	752	642	508	434	9	8	1,084	103	88		
H28	2016年度	2	0.822	753	619	509	418	9	7	1,044	72	59		
H29	2017年度	3	0.790	754	596	510	403	9	7	1,006				
H30	2018年度	4	0.760	755	574	511	388	9	7	969				
H31	2019年度	5	0.731	756	552	512	374	9	7	933				
H32	2020年度	6	0.703	757	532	513	360	9	6	899				
H33	2021年度	7	0.676	756	511	513	346	9	6	863				
H34	2022年度	8	0.650	755	491	512	333	9	6	829				
H35	2023年度	9	0.625	754	471	512	320	9	6	796				
H36	2024年度	10	0.601	753	452	511	307	9	5	765				
H37	2025年度	11	0.577	752	434	511	295	9	5	735	94	54		
H38	2026年度	12	0.555	751	417	510	283	9	5	705	94	52		
H39	2027年度	13	0.534	750	401	510	272	9	5	678	94	50		
H40	2028年度	14	0.513	749	385	509	261	9	5	651	94	48		
H41	2029年度	15	0.494	749	369	509	251	9	4	625	434	214		
H42	2030年度	16	0.475	748	355	508	241	9	4	600	94	44		
H43	2031年度	17	0.456	741	338	504	230	9	4	572	94	43		
H44	2032年度	18	0.439	734	322	499	219	9	4	545	94	41		
H45	2033年度	19	0.422	728	307	494	209	9	4	519	94	40		
H46	2034年度	20	0.406	721	292	490	199	9	3	495	94	38		
H47	2035年度	21	0.390	714	279	485	189	9	3	471	94	37		
H48	2036年度	22	0.375	708	265	480	180	8	3	449	94	35		
H49	2037年度	23	0.361	701	253	476	172	8	3	427	94	34		
H50	2038年度	24	0.347	694	241	471	163	8	3	407	94	33		
H51	2039年度	25	0.333	687	229	466	155	8	3	387	94	31		
H52	2040年度	26	0.321	681	218	462	148	8	3	369	94	30		
H53	2041年度	27	0.308	674	208	457	141	8	2	351	94	29		
H54	2042年度	28	0.296	667	198	452	134	8	2	334	94	28		
H55	2043年度	29	0.285	661	188	448	128	8	2	318	94	27		
H56	2044年度	30	0.274	654	179	443	121	8	2	303	434	119		
H57	2045年度	31	0.264	647	171	438	116	8	2	288	94	25		
H58	2046年度	32	0.253	641	162	434	110	8	2	274	94	24		
H59	2047年度	33	0.244	634	154	429	105	8	2	261	94	23		
H60	2048年度	34	0.234	627	147	424	99	8	2	248	94	22		
H61	2049年度	35	0.225	621	140	420	95	7	2	236	94	21		
H62	2050年度	36	0.217	614	133	415	90	7	2	224	94	20		
H63	2051年度	37	0.208	614	128	415	86	7	2	216	94	20		
H64	2052年度	38	0.200	614	123	415	83	7	1	208	94	19		
H65	2053年度	39	0.193	614	118	415	80	7	1	200	94	18		
H66	2054年度	40	0.185	614	114	415	77	7	1	192	94	17		
H67	2055年度	41	0.178	614	109	415	74	7	1	185	94	17		
H68	2056年度	42	0.171	614	105	415	71	7	1	177	94	16		
H69	2057年度	43	0.165	614	101	415	68	7	1	171	94	15		
H70	2058年度	44	0.158	614	97	415	66	7	1	164	94	15		
H71	2059年度	45	0.152	614	93	415	63	7	1	158	434	66		
H72	2060年度	46	0.146	614	90	415	61	7	1	152	94	14		
H73	2061年度	47	0.141	614	86	415	58	7	1	146	94	13		
H74	2062年度	48	0.135	614	83	415	56	7	1	140	94	13		
H75	2063年度	49	0.130	614	80	415	54	7	1	135	94	12		
H76	2064年度	50	0.125	614	77	415	52	7	1	5,834	730	859	94	12
			計	34,190	13,632	23,160	9,238	409	163	5,834	730	23,763	22,010	21,404

表2-26 北陸新幹線（長野・金沢間）
「残事業の投資効率性」の費用対便益分析結果

前提条件					
評価年次	平成23年度	開業年次	平成27年度	建設期間	平成4年度～28年度
社会的割引率	4%	時間評価値	77.8円/分（鉄道経路選択モデル:全目的）		
総便益・総費用の内訳[平成23年度価格] 計算期間:50年					
便益	利用者便益	13,632 億円			
		時間短縮便益	11,263 億円		
		費用節減便益	-352 億円		
		利便性向上便益(乗換)	616 億円		
		利便性向上便益(頻度)	2,105 億円		
		供給者便益	9,238 億円		
		環境便益	163 億円		
		中止した場合に必要な固定資産税等	58 億円		
		残存価値	470 億円		
		便益計	23,560 億円		
費用	建設投資額	3,902 億円			
		建設費	3,902 億円		
		用地関係費	0 億円		
		維持改良費・再投資費	1,730 億円		
		中止した場合に必要な違約金等	-184 億円		
		費用計	5,448 億円		

※利用者便益を求める際の一般化費用の算定にはログサム変数を用いており、利用者便益の内訳を直接的に算定できないため、条件を1個ずつ変更して便益を求め(時間短縮便益を算出する場合には、所要時間のみ変更して便益を算出)、それにより配分して算出した。
※端数四捨五入のため、便益計・費用計は内訳額の合計と一致しない場合がある。

表 2-27 北陸新幹線（長野・金沢間）
「残事業の投資効率性」の評価指標値の算出結果

①費用便益費 B/C = 23,560 / 5,448 = 4.325 ≒ 4.3
 ②純現在価値 NPV = 23,560 - 5,448 = 18,112 ≒ 18,100 億円
 ③経済的内部収益率 EIRR = 23.4%

年度	共用年数	社会的割引率による現在価値の係数	利用者便益		供給者便益		環境便益		中止した場合に必要な固定資産税等		残存価値		便益総計(割引後)	費用総計		
			割引後	割引後	割引後	割引後	割引後	割引後	割引後	割引後	割引後	割引後				
H4	1992年度	2.107														
H5	1993年度	2.026														
H6	1994年度	1.948														
H7	1995年度	1.873														
H8	1996年度	1.801														
H9	1997年度	1.732														
H10	1998年度	1.665														
H11	1999年度	1.601														
H12	2000年度	1.539														
H13	2001年度	1.480														
H14	2002年度	1.423														
H15	2003年度	1.369														
H16	2004年度	1.316														
H17	2005年度	1.265														
H18	2006年度	1.217														
H19	2007年度	1.170														
H20	2008年度	1.125														
H21	2009年度	1.082														
H22	2010年度	1.040														
H23	2011年度	1.000														
H24	2012年度	0.962							3	3		3	1,332	1,281		
H25	2013年度	0.925							3	2		2	1,667	1,541		
H26	2014年度	0.889							3	2		2	1,182	1,051		
H27	2015年度	1	0.855	752	642	508	434	9	8	3	2	1,086	103	88		
H28	2016年度	2	0.822	753	619	509	418	9	7	3	2	1,046	72	59		
H29	2017年度	3	0.790	754	596	510	403	9	7	3	2	1,008				
H30	2018年度	4	0.760	755	574	511	388	9	7	3	2	971				
H31	2019年度	5	0.731	756	552	512	374	9	7	3	2	935				
H32	2020年度	6	0.703	757	532	513	360	9	6	3	2	901				
H33	2021年度	7	0.676	756	511	513	346	9	6	3	2	865				
H34	2022年度	8	0.650	755	491	512	333	9	6	3	2	831				
H35	2023年度	9	0.625	754	471	512	320	9	6	3	2	798				
H36	2024年度	10	0.601	753	452	511	307	9	5	3	2	766				
H37	2025年度	11	0.577	752	434	511	295	9	5	3	2	736	94	54		
H38	2026年度	12	0.555	751	417	510	283	9	5	3	1	707	94	52		
H39	2027年度	13	0.534	750	401	510	272	9	5	3	1	679	94	50		
H40	2028年度	14	0.513	749	385	509	261	9	5	3	1	652	94	48		
H41	2029年度	15	0.494	749	369	509	251	9	4	3	1	626	434	214		
H42	2030年度	16	0.475	748	355	508	241	9	4	3	1	602	94	44		
H43	2031年度	17	0.456	741	338	504	230	9	4	3	1	573	94	43		
H44	2032年度	18	0.439	734	322	499	219	9	4	3	1	546	94	41		
H45	2033年度	19	0.422	728	307	494	209	9	4	3	1	520	94	40		
H46	2034年度	20	0.406	721	292	490	199	9	3	3	1	496	94	38		
H47	2035年度	21	0.390	714	279	485	189	9	3	3	1	472	94	37		
H48	2036年度	22	0.375	708	265	480	180	8	3	3	1	450	94	35		
H49	2037年度	23	0.361	701	253	476	172	8	3	3	1	428	94	34		
H50	2038年度	24	0.347	694	241	471	163	8	3	3	1	408	94	33		
H51	2039年度	25	0.333	687	229	466	155	8	3	3	1	388	94	31		
H52	2040年度	26	0.321	681	218	462	148	8	3	3	1	370	94	30		
H53	2041年度	27	0.308	674	208	457	141	8	2	3	1	352	94	29		
H54	2042年度	28	0.296	667	198	452	134	8	2	3	1	335	94	28		
H55	2043年度	29	0.285	661	188	448	128	8	2	3	1	319	94	27		
H56	2044年度	30	0.274	654	179	443	121	8	2	3	1	304	434	119		
H57	2045年度	31	0.264	647	171	438	116	8	2	3	1	289	94	25		
H58	2046年度	32	0.253	641	162	434	110	8	2	3	1	275	94	24		
H59	2047年度	33	0.244	634	154	429	105	8	2	3	1	262	94	23		
H60	2048年度	34	0.234	627	147	424	99	8	2	3	1	249	94	22		
H61	2049年度	35	0.225	621	140	420	95	7	2	3	1	237	94	21		
H62	2050年度	36	0.217	614	133	415	90	7	2	3	1	225	94	20		
H63	2051年度	37	0.208	614	128	415	86	7	2	3	1	216	94	20		
H64	2052年度	38	0.200	614	123	415	83	7	1	3	1	208	94	19		
H65	2053年度	39	0.193	614	118	415	80	7	1	3	1	200	94	18		
H66	2054年度	40	0.185	614	114	415	77	7	1	3	0	192	94	17		
H67	2055年度	41	0.178	614	109	415	74	7	1	3	0	185	94	17		
H68	2056年度	42	0.171	614	105	415	71	7	1	3	0	178	94	16		
H69	2057年度	43	0.165	614	101	415	68	7	1	3	0	171	94	15		
H70	2058年度	44	0.158	614	97	415	66	7	1	3	0	164	94	15		
H71	2059年度	45	0.152	614	93	415	63	7	1	3	0	158	434	66		
H72	2060年度	46	0.146	614	90	415	61	7	1	3	0	152	94	14		
H73	2061年度	47	0.141	614	86	415	58	7	1	3	0	146	94	13		
H74	2062年度	48	0.135	614	83	415	56	7	1	3	0	141	94	13		
H75	2063年度	49	0.130	614	80	415	54	7	1	3	0	135	94	12		
H76	2064年度	50	0.125	614	77	415	52	7	1	3	0	3,755	470	600	94	12
			計	34,190	13,632	23,160	9,238	409	163	140	58	3,755	470	23,560	9,128	5,448

表 2 - 2 8 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

「事業全体の投資効率性」の費用対便益分析結果

前提条件					
評価年次	平成23年度	開業年次	平成28年度	建設期間	平成17年度～29年度
社会的割引率	4%	時間評価値	77.8円/分（鉄道経路選択モデル:全目的）		
総便益・総費用の内訳[平成23年度価格] 計算期間:50年					
便益	利用者便益		2,347 億円		
		時間短縮便益	1,790 億円		
		費用節減便益	13 億円		
		利便性向上便益(乗換)	161 億円		
		利便性向上便益(頻度)	383 億円		
	供給者便益		3,987 億円		
	環境便益		55 億円		
残存価値		304 億円			
便益計		6,694 億円			
費用	建設投資額		5,137 億円		
		建設費	4,979 億円		
		用地関係費	158 億円		
	維持改良費・再投資、車両費		813 億円		
	費用計		5,950 億円		

※利用者便益を求める際の一般化費用の算定にはログサム変数を用いており、利用者便益の内訳を直接的に算定できないため、条件を1個ずつ変更して便益を求め(時間短縮便益を算出する場合には、所要時間のみ変更して便益を算出)、それにより配分して算出した。

※端数四捨五入のため、便益計・費用計は内訳額の合計と一致しない場合がある。

表2-29 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

「事業全体の投資効率性」の評価指標値の算出結果

①費用便益費 B/C = 6,694 / 5,950 = 1.125 ≒ 1.1
 ②純現在価値 NPV = 6,694 - 5,950 = 744 ≒ 700 億円
 ③経済的内部収益率 EIRR = 4.7%

年度	共用年数	社会的割引率による現在価値化の係数	利用者便益		供給者便益		環境便益		残存価値		便益総計(割引後)	費用総計		
				割引後		割引後		割引後		割引後			割引後	
H17	2005年度	1.265										20	26	
H18	2006年度	1.217										63	76	
H19	2007年度	1.170										97	113	
H20	2008年度	1.125										162	182	
H21	2009年度	1.082										297	321	
H22	2010年度	1.040										530	551	
H23	2011年度	1.000										953	953	
H24	2012年度	0.962										1,067	1,026	
H25	2013年度	0.925										1,095	1,013	
H26	2014年度	0.889										681	606	
H27	2015年度	0.855										309	264	
H28	2016年度	0.822	139	114	236	194	3	3			311	52	43	
H29	2017年度	0.790	139	110	236	186	3	3			299	29	23	
H30	2018年度	0.760	139	106	236	179	3	2			287			
H31	2019年度	0.731	139	101	235	172	3	2			276			
H32	2020年度	0.703	139	97	235	165	3	2			265			
H33	2021年度	0.676	138	93	235	159	3	2			254			
H34	2022年度	0.650	137	89	234	152	3	2			243			
H35	2023年度	0.625	137	86	233	146	3	2			233			
H36	2024年度	0.601	136	82	232	140	3	2			223			
H37	2025年度	0.577	136	78	232	134	3	2			214			
H38	2026年度	0.555	135	75	231	128	3	2			205	61	34	
H39	2027年度	0.534	135	72	230	123	3	2			197	61	32	
H40	2028年度	0.513	134	69	229	118	3	2			188	61	31	
H41	2029年度	0.494	134	66	229	113	3	2			180	61	30	
H42	2030年度	0.475	133	63	228	108	3	1			173	130	62	
H43	2031年度	0.456	132	60	226	103	3	1			165	61	28	
H44	2032年度	0.439	131	57	223	98	3	1			157	61	27	
H45	2033年度	0.422	129	55	221	93	3	1			149	61	26	
H46	2034年度	0.406	128	52	219	89	3	1			142	61	25	
H47	2035年度	0.390	127	49	216	84	3	1			135	61	24	
H48	2036年度	0.375	126	47	214	80	3	1			129	61	23	
H49	2037年度	0.361	124	45	212	76	3	1			122	61	22	
H50	2038年度	0.347	123	43	210	73	3	1			116	61	21	
H51	2039年度	0.333	122	41	207	69	3	1			111	61	20	
H52	2040年度	0.321	121	39	205	66	3	1			105	61	19	
H53	2041年度	0.308	119	37	203	62	3	1			100	61	19	
H54	2042年度	0.296	118	35	200	59	3	1			95	61	18	
H55	2043年度	0.285	117	33	198	56	3	1			91	61	17	
H56	2044年度	0.274	116	32	196	54	3	1			86	61	17	
H57	2045年度	0.264	114	30	193	51	3	1			82	130	34	
H58	2046年度	0.253	113	29	191	48	3	1			78	61	15	
H59	2047年度	0.244	112	27	189	46	3	1			74	61	15	
H60	2048年度	0.234	111	26	186	44	3	1			70	61	14	
H61	2049年度	0.225	109	25	184	41	3	1			67	61	14	
H62	2050年度	0.217	108	23	182	39	3	1			63	61	13	
H63	2051年度	0.208	108	23	182	38	3	1			61	61	13	
H64	2052年度	0.200	108	22	182	36	3	1			59	61	12	
H65	2053年度	0.193	108	21	182	35	3	0			56	61	12	
H66	2054年度	0.185	108	20	182	34	3	0			54	61	11	
H67	2055年度	0.178	108	19	182	32	3	0			52	61	11	
H68	2056年度	0.171	108	19	182	31	3	0			50	61	10	
H69	2057年度	0.165	108	18	182	30	3	0			48	61	10	
H70	2058年度	0.158	108	17	182	29	3	0			46	61	10	
H71	2059年度	0.152	108	16	182	28	3	0			45	61	9	
H72	2060年度	0.146	108	16	182	27	3	0			43	130	19	
H73	2061年度	0.141	108	15	182	26	3	0			41	61	9	
H74	2062年度	0.135	108	15	182	25	3	0			40	61	8	
H75	2063年度	0.130	108	14	182	24	3	0			38	61	8	
H76	2064年度	0.125	108	14	182	23	3	0			37	61	8	
H77	2065年度	0.120	108	13	182	22	3	0	2,529	304	339	61	7	
			計	6,072	2,347	10,294	3,987	143	55	2,529	304	6,694	7,985	5,950

表 2-30 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

「残事業の投資効率性」の費用対便益分析結果

前提条件					
評価年次	平成23年度	開業年次	平成28年度	建設期間	平成17年度～29年度
社会的割引率	4%	時間評価値	77.8円/分（鉄道経路選択モデル:全目的）		
総便益・総費用の内訳[平成23年度価格] 計算期間:50年					
便益	利用者便益		2,347 億円		
		時間短縮便益	1,790 億円		
		費用節減便益	13 億円		
		利便性向上便益(乗換)	161 億円		
		利便性向上便益(頻度)	383 億円		
	供給者便益		3,987 億円		
	環境便益		55 億円		
	中止した場合に必要な固定資産税等		13 億円		
残存価値		273 億円			
便益計		6,676 億円			
費用	建設投資額		2,914 億円		
		建設費	2,906 億円		
		用地関係費	8 億円		
	維持改良費・再投資、車両費		813 億円		
	中止した場合に必要な違約金等		-80 億円		
	費用計		3,647 億円		

※利用者便益を求める際の一般化費用の算定にはログサム変数を用いており、利用者便益の内訳を直接的に算定できないため、条件を1個ずつ変更して便益を求め（時間短縮便益を算出する場合には、所要時間のみ変更して便益を算出）、それにより配分して算出した。

※端数四捨五入のため、便益計・費用計は内訳額の合計と一致しない場合がある。

表2-31 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

「残事業の投資効率性」の評価指標値の算出結果

①費用便益費 B/C = 6.676 / 3.647 = 1.831 ≒ 1.8
 ②純現在価値 NPV = 6.676 - 3.647 = 3.029 ≒ 3,000 億円
 ③経済的内部収益率 EIRR = 9.0%

年度	共用年数	社会的割引率による現在価値化の係数	利用者便益		供給者便益		環境便益		中止した場合に必要な固定資産税等		残存価値		便益総計(割引後)	費用総計		
			割引後		割引後		割引後		割引後		割引後			割引後		
H17	2005年度	1.265														
H18	2006年度	1.217														
H19	2007年度	1.170														
H20	2008年度	1.125														
H21	2009年度	1.082														
H22	2010年度	1.040														
H23	2011年度	1.000														
H24	2012年度	0.962							0.6	0.6			1	983	945	
H25	2013年度	0.925							0.6	0.6			1	1,095	1,013	
H26	2014年度	0.889							0.6	0.5			1	681	606	
H27	2015年度	0.855							0.6	0.5			1	309	264	
H28	2016年度	0.822	139	114	236	194	3	3	0.6	0.5			311	52	43	
H29	2017年度	0.790	139	110	236	186	3	3	0.6	0.5			299	29	23	
H30	2018年度	0.760	139	106	236	179	3	2	0.6	0.5			287			
H31	2019年度	0.731	139	101	235	172	3	2	0.6	0.4			276			
H32	2020年度	0.703	139	97	235	165	3	2	0.6	0.4			265			
H33	2021年度	0.676	138	93	235	159	3	2	0.6	0.4			254			
H34	2022年度	0.650	137	89	234	152	3	2	0.6	0.4			244			
H35	2023年度	0.625	137	86	233	146	3	2	0.6	0.4			234			
H36	2024年度	0.601	136	82	232	140	3	2	0.6	0.4			224			
H37	2025年度	0.577	136	78	232	134	3	2	0.6	0.4			214			
H38	2026年度	0.555	135	75	231	128	3	2	0.6	0.3			205	61	34	
H39	2027年度	0.534	135	72	230	123	3	2	0.6	0.3			197	61	32	
H40	2028年度	0.513	134	69	229	118	3	2	0.6	0.3			189	61	31	
H41	2029年度	0.494	134	66	229	113	3	2	0.6	0.3			181	61	30	
H42	2030年度	0.475	133	63	228	108	3	1	0.6	0.3			173	130	62	
H43	2031年度	0.456	132	60	226	103	3	1	0.6	0.3			165	61	28	
H44	2032年度	0.439	131	57	223	98	3	1	0.6	0.3			157	61	27	
H45	2033年度	0.422	129	55	221	93	3	1	0.6	0.3			149	61	26	
H46	2034年度	0.406	128	52	219	89	3	1	0.6	0.2			142	61	25	
H47	2035年度	0.390	127	49	216	84	3	1	0.6	0.2			135	61	24	
H48	2036年度	0.375	126	47	214	80	3	1	0.6	0.2			129	61	23	
H49	2037年度	0.361	124	45	212	76	3	1	0.6	0.2			123	61	22	
H50	2038年度	0.347	123	43	210	73	3	1	0.6	0.2			117	61	21	
H51	2039年度	0.333	122	41	207	69	3	1	0.6	0.2			111	61	20	
H52	2040年度	0.321	121	39	205	66	3	1	0.6	0.2			105	61	19	
H53	2041年度	0.308	119	37	203	62	3	1	0.6	0.2			100	61	19	
H54	2042年度	0.296	118	35	200	59	3	1	0.6	0.2			95	61	18	
H55	2043年度	0.285	117	33	198	56	3	1	0.6	0.2			91	61	17	
H56	2044年度	0.274	116	32	196	54	3	1	0.6	0.2			86	61	17	
H57	2045年度	0.264	114	30	193	51	3	1	0.6	0.2			82	130	34	
H58	2046年度	0.253	113	29	191	48	3	1	0.6	0.2			78	61	15	
H59	2047年度	0.244	112	27	189	46	3	1	0.6	0.1			74	61	15	
H60	2048年度	0.234	111	26	186	44	3	1	0.6	0.1			70	61	14	
H61	2049年度	0.225	109	25	184	41	3	1	0.6	0.1			67	61	14	
H62	2050年度	0.217	108	23	182	39	3	1	0.6	0.1			64	61	13	
H63	2051年度	0.208	108	23	182	38	3	1	0.6	0.1			61	61	13	
H64	2052年度	0.200	108	22	182	36	3	1	0.6	0.1			59	61	12	
H65	2053年度	0.193	108	21	182	35	3	0	0.6	0.1			56	61	12	
H66	2054年度	0.185	108	20	182	34	3	0	0.6	0.1			54	61	11	
H67	2055年度	0.178	108	19	182	32	3	0	0.6	0.1			52	61	11	
H68	2056年度	0.171	108	19	182	31	3	0	0.6	0.1			50	61	10	
H69	2057年度	0.165	108	18	182	30	3	0	0.6	0.1			48	61	10	
H70	2058年度	0.158	108	17	182	29	3	0	0.6	0.1			46	61	10	
H71	2059年度	0.152	108	16	182	28	3	0	0.6	0.1			45	61	9	
H72	2060年度	0.146	108	16	182	27	3	0	0.6	0.1			43	130	19	
H73	2061年度	0.141	108	15	182	26	3	0	0.6	0.1			41	61	9	
H74	2062年度	0.135	108	15	182	25	3	0	0.6	0.1			40	61	8	
H75	2063年度	0.130	108	14	182	24	3	0	0.6	0.1			38	61	8	
H76	2064年度	0.125	108	14	182	23	3	0	0.6	0.1			37	61	8	
H77	2065年度	0.120	108	13	182	22	3	0	0.6	0.1	2,272	273	309	61	7	
			計	6,072	2,346.9	10,294	3,987.4	142.8	55.1	33	13	2,272	273.3	6,676	5,779	3,647

3. 事業による効果・影響

3-1 経済波及効果の算出方法

北陸新幹線（長野・金沢間）及び北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）に係る経済波及効果については、内閣府経済社会総合研究所編「県民経済計算年報」等のデータを基に地域計量経済モデルを構築し、人口等の社会経済指標等を考慮して、新幹線を整備する場合（with ケース）と整備しない場合（without ケース）の毎年度の国内総生産を、開業から10年間にわたり推計し、年度ごとのwithとwithoutの差分を効果額とした。

なお、開業時期は北陸新幹線（長野・金沢間）は平成27年度、北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）は平成28年度とした。

3-2 経済波及効果の算出基礎

（1）整備区間

- ・ 北陸新幹線（長野・金沢間）
- ・ 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

（2）効果額算出の前提条件

項目	内容
交通機関別分担率	全国幹線旅客流動データ（平成2年、平成7年、平成12年、平成17年）による代表交通機関別分担率を用いた。 平成2年よりも以前の年度および平成2年、平成7年、平成12年、平成17年の間の年度については、旅客地域流動調査データに接続のための補正処理を行ったうえで用いた。 道路については、自動車とバスを合算。
時間評価値	厚生労働省「毎月勤労統計調査」における「事業所規模5人以上の常用労働者1人平均月間現金給与額」を「常用労働者1人平均月間総実労働時間」で除したもの。平成21年度までの実績値を適用。平成22年度以降は年率1%で増加すると想定。
将来の整備新幹線の最高速度	・ 北陸新幹線 最高速度 260km/h と想定 ・ 北海道新幹線 最高速度 260km/h と想定 ^注 ※東北新幹線（大宮・盛岡間）の速度向上を考慮
所要時間・費用（鉄道・航空・道路）	需要予測で用いている非集計モデルで適用しているデータについて、昭和50、55、60、平成2、7年、12年、17年について整備して適用。平成17年度以降は、平成17年度のデータを用いる。
新幹線整備時の所要時間・費用	需要予測モデルより求められる新幹線整備時（With）と未整備時（Without）における所要時間・費用を用いる。

注：青函トンネル等の共用区間の走行速度は、需要予測上で少なめの推計となる暫定案 140km/h として計算。

項 目	内 容
交通一般化費用	所要時間に時間評価値を乗じて、所要費用を加えたものを一般化費用とする。各交通機関別に一般化費用を算出し、交通機関別の需要で重み付け平均したものを交通一般化費用とする。
住宅投資	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度から平成 20 年度は、最新の県民経済計算年報による都道府県別住宅投資の伸び率を適用する。 平成 21 年度から平成 22 年度は国民経済計算年報や速報による全国の伸び率を各都道府県に適用する。 平成 23 年度以降は+0.5%成長と想定した。
公的投資	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度から平成 20 年度は、最新の県民経済計算年報による都道府県別公的投資の伸び率を適用する。 平成 21 年度から平成 22 年度は国民経済計算年報や速報による全国の伸び率を各都道府県に適用する。 平成 23 年度以降は一定（伸び率 0%）と想定した。
全産業総労働時間	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度から平成 19 年度は、最新の毎月勤労統計調査による都道府県別総労働時間を適用する。 平成 20 年度以降はタイムトレンドによる回帰式から想定した。
金利	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度から平成 22 年度は、最新の金利を適用する。 平成 23 年度から平成 35 年度は経済見通しの名目長期金利の伸び率（概ね 4～7%の伸び率）を用いて想定した。 平成 36 年度以降は、平成 35 年度の設定値 3.5%で一定とした。
鉱工業稼働率指数	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度から平成 22 年度は、最新の鉱工業稼働率指数を適用する。 平成 23 年度以降は、景気が回復基調に入ると想定し平成 12 年度の鉱工業稼働率指数（0.993）と想定した。
静態人口	国立社会保障・人口問題研究所推計による 2035 年度までの静態人口（封鎖人口）を用い、中間年は線形補完。
TFP（全要素生産性）	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度から平成 22 年度は、国民経済計算年報の実績値の趨勢に合うように設定した。 平成 22 年度から平成 35 年度は内閣府による「経済財政の中長期試算（平成 23 年 8 月 12 日）」の慎重シナリオ、成長戦略シナリオで前提として設定されている TFP の伸び率を各都道府県に適用した。 <p>◆慎重シナリオ</p> <p>平成 22 年度と平成 23 年度は 0.1%、平成 24 年度から平成 35 年度は平成 35 年度に過去の平均程度の 1.1%まで上昇するよう中間年を線形補間、平成 36 年度以降は平成 35 年値 1.1%を適用。</p> <p>◆成長戦略シナリオ</p> <p>平成 22 年度は 0.1%、平成 23 年度から平成 35 年度は平成 35 年度に 1.9%まで上昇するよう中間年を線形補間、平成 36 年度以降は平成 35 年値 1.9%を適用。</p>

3-3 地域計量経済モデルの概要

(1) モデルの概要

1) 対象地域・産業区分

対象地域の全国区分は、沖縄を除く 45 都府県および北海道を 4 地域に分けている。

また、対象産業の区分は、物財生産部門・ネットワーク部門・サービス生産部門の 3 部門に分類して分析を行っている。ここで、ネットワーク部門とサービス生産部門は第 3 次産業を以下の表のように 2 つに分類したものである。

表 3-1 対象産業の区分

産業部門	該当する産業（県民経済計算ベース分類）
物財生産部門	第 1 次産業、第 2 次産業
ネットワーク部門	電気・ガス・水道、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、運輸・通信業
サービス生産部門	サービス業、公務

2) モデルの全体構造

この地域計量経済モデルは経済モデルと人口移動モデルの 2 つから構成される。

①経済モデル

同時決定の連立方程式体系による計量経済モデルである。

②に示す人口移動モデルによる推計結果である転出入者数と、地域間の時間、費用等を入力変数とし、効果計測の対象となる県内総生産（GDP）を含め、就業者数や投資や消費等支出項目が内生変数として取り扱われる。（図 3-1 参照）

本モデルにおいて、整備新幹線による時間短縮効果は、都道府県別の合成変数「地域魅力度」で表す。地域魅力度は、他県の経済活力との近接性に基づいた潜在的な生産力を表す指標である。経済活力のある地域からアクセスし易い地域ほど地域魅力度は大きくなり、整備新幹線の整備により他地域との間の交通一般化費用が低下すると、地域魅力度が大きくなる。

②人口移動モデル

各地域の転出入者を推計するモデルであり、ここでは、46 都道府県を大都市圏と地方圏に分け、両圏域間および同一圏域内の人口移動について定式化されている。

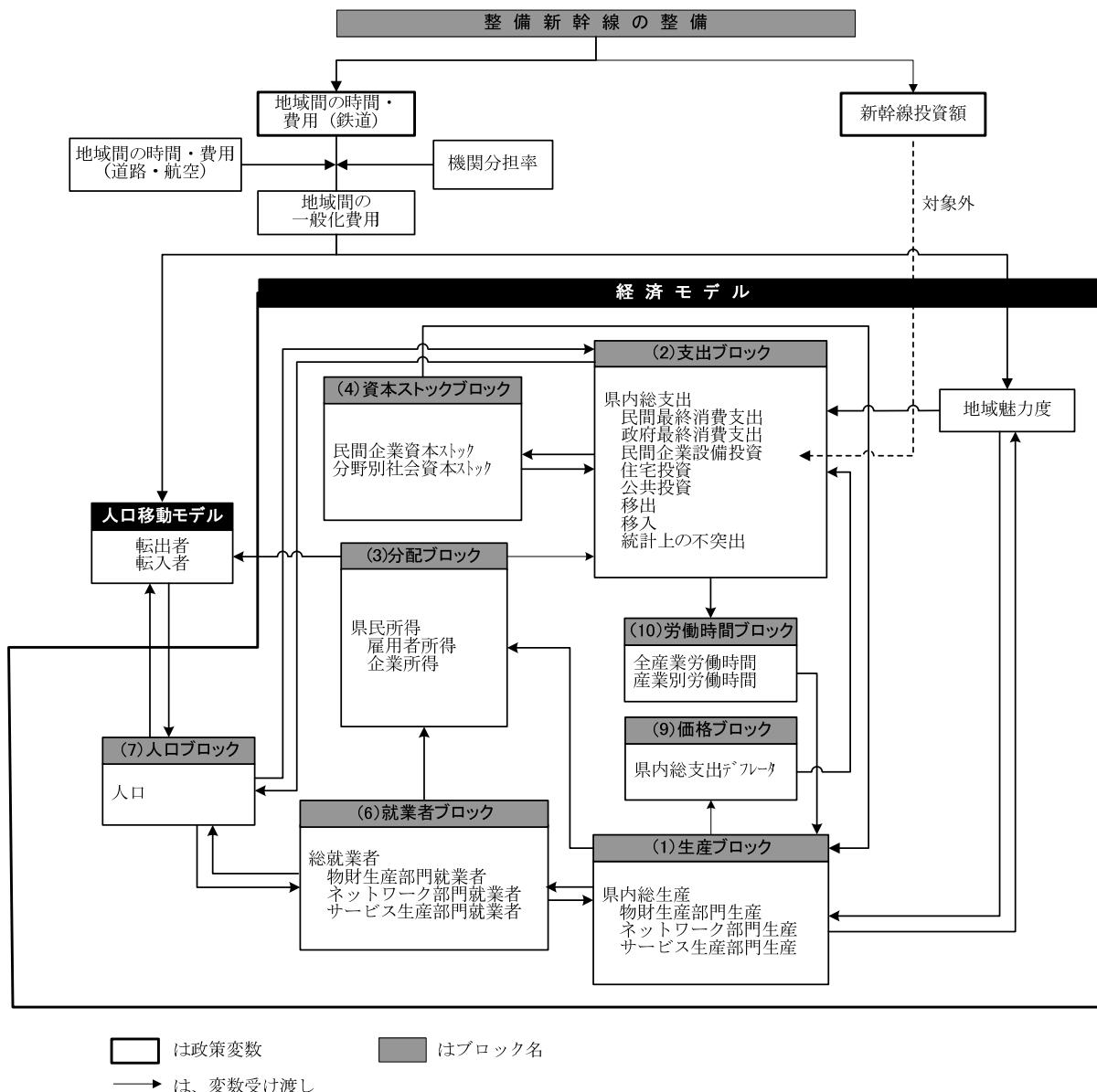


図 3-1 地域計量経済モデルの全体構造

3) 効果計測の考え方

地域計量経済モデルを用いた効果計測は、実績データより推計した構造方程式より交通基盤整備有無別の一般化費用を入力し、その結果推計される生産額の差分（図中のA部分）を交通基盤整備による効果としている。

具体的には、本分析においては、新幹線を整備する場合(with ケース)と整備しない場合(without ケース)の毎年度の国内総生産を、開業から10年間にわたり推計し、年度ごとのwithとwithoutの差分を効果額としている。

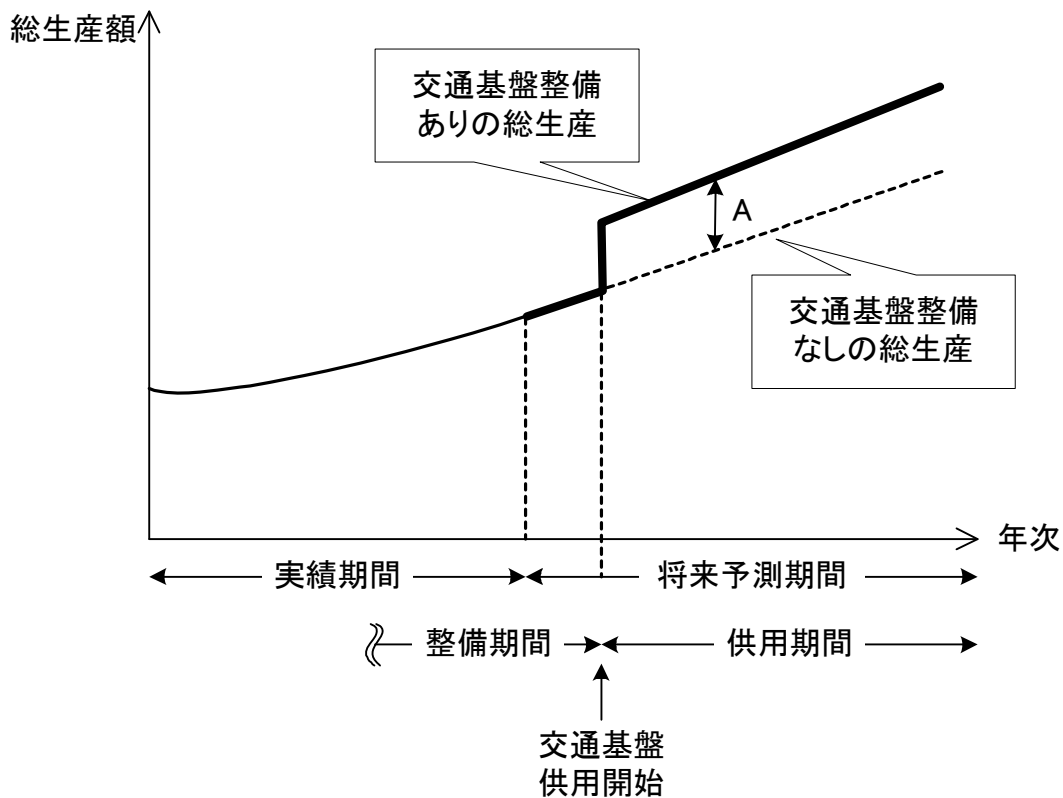


図3-2 地域計量経済モデルによる効果計測の考え方

4) 経済モデルの定式化

①全体構造

経済モデルは大きく8つのブロックから構成されている。下表に各ブロックの主な指標を示す。

表3-2 経済モデルを構成するブロック

ブロック名	主な指標
(1)生産ブロック	県内総生産、部門別生産額
(2)支出ブロック	消費額、投資額、移出・移入 等
(3)所得ブロック	県民所得、雇用者所得、企業所得 等
(4)資本ブロック	部門別民間企業資本ストック、社会資本ストック 等
(5)人口ブロック	人口、静態人口、転入・転出人口
(6)就業ブロック	全産業常住地・従業地就業者数、部門別従業地就業者数
(7)価格ブロック	県内総支出デフレーター
(8)労働時間ブロック	全産業総実労働時間、部門別総実労働時間

②政策変数

整備新幹線による時間短縮効果は、都道府県別の合成変数「地域魅力度」で表されている。地域魅力度は、他県の経済活力との近接性に基づいた潜在的な生産力を表す指標である。経済活力のある地域からアクセスし易い地域ほど地域魅力度は大きくなり、整備新幹線の整備により他地域との間の交通一般化費用 GV_{ij} が低下すると、地域魅力度が大きくなる。

交通一般化費用は、所要時間に時間価値を乗じて、それに所要費用を加えたものであり、地域間の所要時間、所要費用を貨幣タームで表す。ここでは、各交通機関別に一般化費用を算出し、それを交通機関別の需要で重み付け平均したものを、交通一般化費用としている。整備新幹線の開業による地域間の所要時間短縮は、交通一般化費用の低下をもたらすこととなる。この低下分は、自動車、航空と比較して、鉄道利用が相対的に多い地域間ほど大きいものとなる。

本モデルにおいては、生産ブロックのうち、物財生産部門を除く、ネットワーク部門、サービス生産部門の生産関数の説明変数として、地域魅力度を導入することにより、他県の経済活力の近接化によって、地域魅力度が増加すると生産額が増加することを定式化している。

$$P_i(DE) = \frac{DE_i}{GV_{ii}} + \sum_j \frac{DE_j}{GV_{ij}}$$

$P_i(DE)$: i 地域の地域魅力度

DE_j : j 地域の県内総支出額 [円]

GV_{ij} : i 地域と j 地域との間の交通一般化費用 [円]

ただし、 GV_{ii} については、県内の生活圏間の交通一般化費用の加重平均値（生活圏人口で重み付け¹⁾）

交通一般化費用の算定方法は、以下のとおりである。

$$GV_{ij} = \alpha C_{ij,r} + \beta C_{ij,c} + \gamma C_{ij,a}$$

GV_{ij} : i 地域と j 地域との間の交通一般化費用 [円]

$C_{ij,r}$: i 地域と j 地域との間で鉄道を利用した場合の一般化費用 [円]

$C_{ij,c}$: i 地域と j 地域との間で自動車を利用した場合の一般化費用 [円]

$C_{ij,a}$: i 地域と j 地域との間で航空を利用した場合の一般化費用 [円]

α 、 β 、 γ : 重み（鉄道、自動車、航空の分担率）

$$C_{ij,k} = F_{ij,k} + \omega \times T_{ij,k}$$

$F_{ij,k}$: i 地域から j 地域への k 番目の交通機関の運賃・料金 [円]

$T_{ij,k}$: i 地域から j 地域への k 番目の交通機関の所要時間 [分]

ω : 時間評価値 [円/分]

¹⁾ i 生活圏と j 生活圏の交通一般化費用にかかる重みは、i 生活圏と j 生活圏の人口の積とした。すなわち、人口が多い生活圏間の交通一般化費用が小さいほど、当該県内々の交通一般化費用が小さくなる。

ここで、交通機関別の地域間の運賃・料金、所要時間については、鉄道、航空、道路、いずれも需要予測で用いている非集計モデルで適用しているデータについて、昭和 50、55、60、平成 2、7 年、12 年、17 年について整備して適用している。平成 17 年度以降は、平成 17 年度のデータを用いる。

なお、昭和 50、55、60、平成 2、7 年については、国土交通省 TRANET によるデータを非集計モデルで適用しているデータを基準に補正して適用した。

また、 α 、 β 、 γ には、実績期間については、全国幹線旅客流動データ（平成 2 年、平成 7 年、平成 12 年、平成 17 年）による代表交通機関別分担率を用いた。平成 2 年よりも以前の年度および平成 2 年、平成 7 年、平成 12 年、平成 17 年の間の年度については、旅客地域流動調査データに接続のための補正処理を行ったうえで用いている。道路については、自動車とバスを合算したものを
用いている。

③構造方程式の定式化

以下に、経済モデルの各社会経済変数を表す構造方程式の関数型を示す。

表 3-3 構造方程式の構造(1) (表中の太字下線部が外生変数、i：自県・j：他県)

被説明変数		本モデル
(1) 生産 ブ ロ ック	県内総生産(VV)	$VV = a + b \times (VM + VN + VS)$
	物財生産部門生産額(VM)	$\ln(VM) = a + b \times \ln(EM \times HM) + c \times \ln(KM_{-1} \times \text{ROU} + \text{KG}_{-1})$
	ネットワーク部門生産額(VN)	$\ln(VN) = a + b \times \ln(\text{Pt}(DE)) + c \times \ln(EN \times HN) + d \times \ln(KN_{-1} + \text{KG}_{-1})$
	サービス生産部門生産額(VS)	$\ln(VS) = a + b \times \ln(\text{Pt}(DE)) + c \times \ln(ES \times HS) + d \times \ln(KS_{-1} + \text{KG}_{-1})$
(2) 支 出 ブ ロ ック	県内総支出(DE)	$DE = CP + CG + IP + IG + EX - IM + ER$
	民間最終消費支出(CP)	$CP = NN \times (a + b \times YD/NN + c \times CP_{-1}/NN_{-1} - d \times YYDF)$
	政府最終消費支出(CG)	$CG = a + b \times VV + c \times \text{KG}_{-1} [+d \times NN]$
	民間総固定資本形成(IP)	$IP = GM + GN + GS$
	物財生産部門民間企業設備投資(GM)	$GM = a + b \times VM - c \times KM_{-1}$
	ネットワーク部門民間企業設備投資(GN)	$GN = a + b \times VN - c \times KN_{-1} + d \times \text{Pt}(DE)$
	サービス生産部門民間企業設備投資(GS)	$GS = a + b \times VS - c \times KS_{-1} + d \times \text{Pt}(DE)$
	移出(EX)	$EX = a + b \times VV$
	移入(IM)	$IM = a + b \times VV$
	統計上の不突出(ER)	<u>(外生)</u>

物財生産部門別総実労働時間(HM)：労働時間ブロック
 ネットワーク部門別総実労働時間(HN)：労働時間ブロック
 サービス生産部門別総実労働時間(HS)：労働時間ブロック
 物財生産部門民間資本ストック(KM)：資本ストックブロック
 ネットワーク部門民間資本ストック(KN)：資本ストックブロック
 サービス生産部門民間資本ストック(KS)：資本ストックブロック
 物財生産部門従業地就業者数(EM)：就業者ブロック
 ネットワーク部門従業地就業者数(EN)：就業者ブロック
 サービス生産部門従業地就業者数(ES)：就業者ブロック
 全国製造業資本稼働率指数(ROU)：外生変数
 社会資本ストック(KG)：資本ブロック
 県民所得(YD)：分配ブロック
 県内総支出デフレーター(YYDF)：価格ブロック
 県内総生産(VV)：生産ブロック
 物財生産部門生産額(VM)：生産ブロック
 ネットワーク部門生産額(VN)：生産ブロック
 サービス生産部門生産額(VS)：生産ブロック
 物財生産部門民間資本ストック(KM)：資本ストックブロック
 ネットワーク部門民間資本ストック(KN)：資本ストックブロック
 サービス生産部門民間資本ストック(KS)：資本ストックブロック
 全産業従業地就業者数(EE) 就業者ブロック
 人口(NN)：人口ブロック
 民間住宅資本ストック(KH)：資本ストックブロック
 地域魅力度(Pt(DE))：交通モデルブロック

表 3-4 構造方程式の構造(2) (表中の太字下線部が外生変数、i: 自県・j: 他県)

被説明変数		本モデル
(3) 所得ブロック	県民所得 (YD)	$YD = a + b \times LL \times VV / EE$
	雇用者所得 (YE)	$YE = a + b \times LL \times VV / EE$
	企業所得 (YC)	$YC = a + b \times VV - c \times YE$
(4) 資本ブロック	民間資本ストック (KP)	$KP = KM + KN + KS$
	物財生産部門民間資本ストック (KM)	$KM = a + b \times KM_{-1} - c \times GM$
	ネットワーク部門民間資本ストック (KN)	$KN = a + b \times KN_{-1} - c \times GN$
	サービス生産部門民間資本ストック (KS)	$KS = a + b \times KS_{-1} - c \times GS$
	民間住宅資本ストック (KH)	$KH = a + b \times KH_{-1} - c \times \underline{IH}$
	社会資本ストック (KG)	$KG = a + b \times KG_{-1} - c \times \underline{IG}$
(5) 人口ブロック	人口 (NN)	$NN = NS + SI - SO$
	静態人口 (NS)	$NS = a + b \times (NS_{-1} \text{ or } NN_{-1}) - c \times CP_{-1} / NN_{-1}$
	転入人口 (SI)	(人口移動モデルにより推計)
	転出人口 (SO)	(人口移動モデルにより推計)
	移動人口 (V_{ij})	$V_{ij} = a \times NN_{i,-1} \hat{b} \times NN_{j,-1} \hat{c} / \underline{GV_{ij}} \hat{d} \times \{ (YD_{i,-1} / NN_{i,-1}) / (YD_{j,-1} / NN_{j,-1}) \} \hat{e}$
(6) 就業ブロック	全産業常住地就業者数 (LL)	$LL = a + b \times NN + c \times VV$
	全産業従業地就業者数 (EE)	$EE = a + b \times LL$
	物財生産部門従業地就業者数 (EM)	$EM = a + b \times VM + c \times EM_{-1} + d \times VM_{-1} / (VM_{-1} + VN_{-1} + VS_{-1})$
	ネットワーク部門従業地就業者数 (EN)	$EN = a + b \times VN + c \times EN_{-1} + d \times VN_{-1} / VS_{-1}$
	サービス生産部門従業地就業者数 (ES)	$ES = a + b \times VS + c \times ES_{-1}$

県内総生産 (VV) : 生産ブロック
 全産業従業地就業者数 (EE) : 就業者ブロック
 全産業常住地就業者数 (LL) : 就業者ブロック
 物財生産部門民間企業設備投資 (GM) : 支出ブロック
 ネットワーク部門民間企業設備投資 (GN) : 支出ブロック
 サービス生産部門民間企業設備投資 (GS) : 支出ブロック
 民間住宅投資 (IH) : 外生変数
 公的投資 (IG) : 外生変数
 県民所得 (YD) : 分配ブロック
 民間最終消費支出 (CP) : 支出ブロック
 人口 (NN) : 人口ブロック
 県内総生産 (VV) : 生産ブロック
 物財生産部門生産額 (VM) : 生産ブロック
 ネットワーク部門生産額 (VN) : 生産ブロック
 サービス生産部門生産額 (VS) : 生産ブロック
 交通一般化費用 (GV_{ij}) : 交通モデル

表3-5 構造方程式の構造(3) (表中の太字下線部が外生変数、i：自県・j：他県)

	被説明変数	本モデル
(7) 価格 ブ ロ ック	県内総支出デフレーター (YYDF)	$YYDF = a + b \times \frac{VV}{EE} + c \times YYDF_{-1} + d \times INT$
(8) 労働 時 間 ブ ロ ック	物財生産部門総実労働時間 (HM)	$HM = a + b \times \underline{HH} - c \times (VV - (CP + CG + IP + \underline{IG} + IH + EX - IM + \underline{ER}))$
	ネットワーク部門総実労働時間 (HN)	$HN = a + b \times \underline{HH} - c \times (VV - (CP + CG + IP + \underline{IG} + IH + EX - IM + \underline{ER}))$
	サービス生産部門総実労働時間 (HS)	$HS = a + b \times \underline{HH} - c \times (VV - (CP + CG + IP + \underline{IG} + IH + EX - IM + \underline{ER}))$
(9) 交通 モ デ ル	地域魅力度 (P (DE))	$P(DE)_i = \frac{DE_i}{GV_i} + \sum_j \frac{DE_j}{GV_j}$
	交通一般化費用 (GV _{ij})	$GV_{ij} = \alpha C_{ij,r} + \beta C_{ij,c} + \gamma C_{ij,a}$
	<u>交通機関別分担率 (α、β、γ)</u>	<u>(外生) ※1990、1995、2000、2005年データを利用</u>
	交通機関別一般化費用 (C _{ij,k})	$C_{ij,k} = F_{ij,k} + \omega \times T_{ij,k}$
	<u>時間評価値 (ω)</u>	<u>(外生)</u>
	<u>交通機関別所要時間 (F_{ij,k})、所要費用 (T_{ij,k})</u>	<u>(外生) 需要予測モデルにおけるLOSデータに基づく。</u>

県内総生産 (VV)：生産ブロック
 全産業従業地就業者数 (EE)：就業ブロック
 民間最終消費支出 (CP)：支出ブロック
 政府最終消費支出 (CG)：支出ブロック
 民間総固定資本形成 (IP)：支出ブロック
 公的総固定資本形成 (IG)：支出ブロック
 民間住宅投資 (IH)：支出ブロック
 移出 (EX)：支出ブロック
 移入 (IM)：支出ブロック
 統計上の不突出 (ER)：支出ブロック
 全産業総実労働時間 (HH)：外生変数
 県内総支出 (DE)：支出ブロック

5) 人口移動モデルの定式化

人口ブロックは、自然増減を表現する「静態人口」と社会増減を表現する「移動人口」に分けて推計する。

このうち、静態人口については、国立社会保障・人口問題研究所の将来推計人口を用いる。一方、移動人口については人口移動モデルにより推計する。

①人口移動 (SI, SO)

I) モデルの基本構造

人口移動モデルはグラビティモデルを基本とし、説明変数としては、人口や地域間一般化費用、経済的魅力度を表す地域間の一人当たり県民所得格差を導入した。

$$V_{ij,t} = \alpha * \frac{NN_{i,t-1}^{\beta} * NN_{j,t-1}^{\gamma}}{GV_{ij,t}^{\delta}} * \left(\frac{YD_{i,t-1} / NN_{i,t-1}}{YD_{j,t-1} / NN_{j,t-1}} \right)^{\varepsilon}$$

$V_{ij,t}$: t 期における i 地域から j 地域への人口移動 (転出)

$NN_{i,t-1}$: t-1 期の i 地域人口

$GV_{ij,t}$: t 期の ij 地域間一般化費用

$YD_{i,t}$: t-1 期の i 地域県民所得

$\frac{YD_{i,t-1} / NN_{i,t-1}}{YD_{j,t-1} / NN_{j,t-1}}$: t-1 期の ij 地域間一人当たり県民所得格差

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$: パラメータ

上記の人口移動モデルからもとめられた V_{ij} を集計することで、転入人口、転出人口が求められる。

$$SI_{j,t} = \sum_i V_{ij,t} \quad SO_{i,t} = \sum_j V_{ij,t}$$

$SI_{j,t}$: t 期における j 地域への転入人口

$SO_{i,t}$: t 期における i 地域からの転出人口

$V_{ij,t}$: t 期における i 地域から j 地域への人口移動 (転出)

パラメータは、対数線形化して推定を行った。

II) 地域区分

人口移動の現状を考慮して、人口移動が多い地域（人口移動大地域）、人口移動が中程度の地域（人口移動中地域）、人口移動が少ない地域（人口移動小地域）の3区分を想定した。

表3-6 人口移動モデル推計の地域区分

地域区分	対象都道府県				備考
人口移動 大地域	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	平均転入人口10万人以上 (主に大都市)
	愛知県	大阪府	兵庫県	福岡県	
人口移動 中地域	北海道	宮城県	茨城県	静岡県	平均転入人口5万人以上 (地方主要都市及び大都市隣接県)
	京都府	奈良県	広島県		
人口移動 小地域	青森県	岩手県	秋田県	山形県	平均転入人口5万人未満 (主に地方都市)
	福島県	栃木県	群馬県	新潟県	
	富山県	石川県	福井県	山梨県	
	長野県	岐阜県	三重県	滋賀県	
	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	
	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	
	高知県	佐賀県	長崎県	熊本県	
	大分県	宮崎県	鹿児島県		

III) 人口移動モデルの組み合わせ

上記の3地域区分を組み合わせ、以下に示す9通りの人口移動モデルのパラメータ推定を行った。

表3-7 地域区分を組み合わせた人口移動モデル

人口移動モデル
①大地域⇔大地域間人口移動モデル
②大地域⇒中地域間人口移動モデル
③中地域⇒大地域間人口移動モデル
④大地域⇒小地域間人口移動モデル
⑤小地域⇒大地域間人口移動モデル
⑥中地域⇔中地域間人口移動モデル
⑦中地域⇒小地域間人口移動モデル
⑧小地域⇒中地域間人口移動モデル
⑨小地域⇔小地域間人口移動モデル

なお、モデル構造における所得格差変数は、人口移動の方向を考慮し、③中地域⇒大地域間人口移動モデル、⑤小地域⇒大地域間人口移動モデル、⑧小地域⇒中地域間人口移動モデルの3つに適用する。それ以外のモデルには所得格差変数は用いないものとした。

<所得格差変数あり>

$$V_{ij,t} = \alpha * \frac{NN_{i,t-1}^{\beta} * NN_{j,t-1}^{\gamma}}{GV_{ij,t}^{\delta}} * \left(\frac{YD_{i,t-1} / NN_{i,t-1}}{YD_{j,t-1} / NN_{j,t-1}} \right)^{\varepsilon} \quad \dots \text{モデル③、⑤、⑧}$$

<所得格差変数なし>

$$V_{ij,t} = \alpha * \frac{NN_{i,t-1}^{\beta} * NN_{j,t-1}^{\gamma}}{GV_{ij,t-1}^{\delta}} \quad \dots \text{モデル①、②、④、⑥、⑦、⑨}$$

$V_{ij,t}$: t期におけるi地域からj地域への人口移動(転出)

$NN_{i,t-1}$: t-1期のi地域人口

$GV_{ij,t}$: t期のij地域間一般化費用

$YD_{i,t}$: t-1期のi地域県民所得

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$: パラメータ

IV) サンプルデータ

推定用サンプルデータは、住民基本台帳人口移動調査データの沖縄県を除く46都道府県間の人口移動データを用いた。

V) パラメータ推定結果

パラメータの推定結果は以下のとおりである。

各モデルとも、パラメータの大きさや符号条件、t値などが有意な式が推定されている。

表3-8 パラメータ推定結果 (SI, S0)

I ⇒ J	SAMPLE期間	パラメータ t値	α	β	γ	δ	ε	県ダミー				RR	RRB	SAMPLE	
								北海道	東京	青森, 岩手	富崎, 鹿児島				
① 大地域 ⇔ 大地域	2000-2004	パラメータ	5.151	0.500	0.734	-0.738			0.622				0.910	0.908	280
		t値	3.78	6.01	8.83	-33.74			11.14						
② 大地域 ⇒ 中地域	2000-2004	パラメータ	-2.438	1.007	1.443	-1.026			0.295				0.821	0.819	280
		t値	-1.91	7.85	22.58	-26.97			2.86						
③ 中地域 ⇒ 大地域	2000-2004	パラメータ	-0.143	1.373	0.801	-1.013	-1.425						0.796	0.793	280
		t値	-0.09	19.23	4.69	-23.40	-5.25								
④ 大地域 ⇒ 小地域	2000-2004	パラメータ	4.492	1.042	0.809	-1.270			0.416		1.009		0.747	0.746	1240
		t値	5.57	13.49	20.60	-46.84			6.63		17.10				
⑤ 小地域 ⇒ 大地域	2000-2004	パラメータ	8.551	0.858	0.622	-1.351	-1.708		0.184		0.712		0.756	0.755	1240
		t値	9.19	21.26	6.73	-46.64	-11.08		2.62		11.52				
⑥ 中地域 ⇔ 中地域	2000-2004	パラメータ	-4.799	1.472	1.532	-1.225							0.769	0.766	210
		t値	-5.43	18.50	19.28	-22.13									
⑦ 中地域 ⇒ 小地域	2000-2004	パラメータ	6.045	1.285	0.811	-1.613		0.397		0.543	0.706		0.796	0.795	1085
		t値	10.60	23.66	19.86	-57.40		6.49		8.95	11.38				
⑧ 小地域 ⇒ 中地域	2000-2004	パラメータ	4.026	0.826	1.503	-1.593	-0.646			0.523	0.589		0.792	0.791	1085
		t値	8.69	19.55	36.29	-57.21	-4.77			8.21	8.98				
⑨ 小地域 ⇔ 小地域	2000-2004	パラメータ	11.306	0.841	0.881	-1.851					0.753		0.798	0.798	4648
		t値	40.48	37.28	39.09	-124.11					30.04				

3-4 経済波及効果算定結果

表3-9、3-10に地域計量経済モデルによる経済波及効果算出結果を示す。

表3-9 経済波及効果（開業後10年目の推計）

	経済波及効果額
北陸新幹線（長野・金沢間）	約1,020億円
北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）	約480億円

表3-10 経済波及効果（年度別試算結果）

北陸新幹線（長野・金沢間）

北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

（単位：十億円）

（単位：十億円）

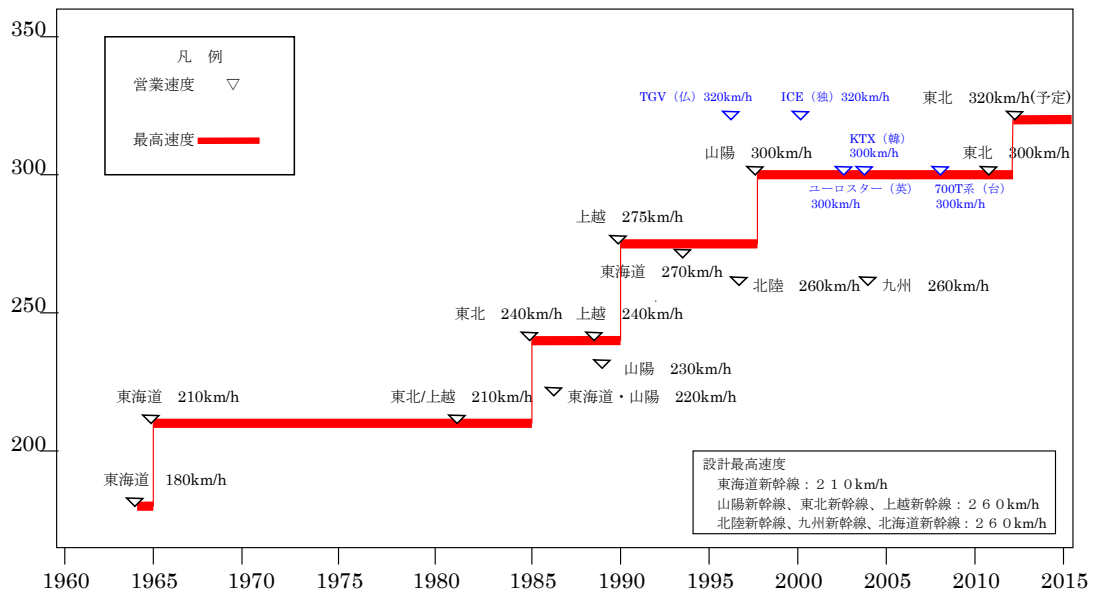
	全国GDP		
	WI	WO	差分 (効果額)
2004	470,776	470,776	0.0
2005	483,757	483,757	0.0
2006	493,817	493,817	0.0
2007	502,633	502,633	0.0
2008	486,469	486,469	0.0
2009	471,051	471,051	0.0
2010	473,485	473,485	0.0
2011	473,939	473,939	0.0
2012	472,101	472,101	0.0
2013	470,016	470,016	0.0
2014	468,125	468,125	0.0
2015	466,014	465,955	58.9
2016	463,688	463,623	65.1
2017	461,170	461,098	71.7
2018	458,970	458,893	77.4
2019	456,582	456,500	82.6
2020	454,190	454,103	87.2
2021	451,542	451,451	91.4
2022	448,953	448,858	95.1
2023	446,441	446,341	99.3
2024	444,114	444,012	102.3
2025	442,015	441,909	105.6

	全国GDP		
	WI	WO	差分 (効果額)
2004	470,776	470,776	0.0
2005	483,757	483,757	0.0
2006	497,274	497,274	0.0
2007	506,313	506,313	0.0
2008	490,388	490,388	0.0
2009	475,074	475,074	0.0
2010	474,987	474,987	0.0
2011	475,519	475,519	0.0
2012	473,606	473,606	0.0
2013	471,453	471,453	0.0
2014	469,486	469,486	0.0
2015	467,240	467,240	0.0
2016	464,857	464,828	28.6
2017	462,260	462,229	30.7
2018	459,998	459,964	33.3
2019	457,547	457,511	35.9
2020	455,098	455,060	38.4
2021	452,405	452,364	40.7
2022	449,778	449,735	43.0
2023	447,245	447,200	44.9
2024	444,892	444,845	46.7
2025	442,777	442,728	48.4

参 考 资 料

参 1. 速度向上による感度分析

1964 年の東海道新幹線の開業以来、新幹線の運転最高速度は飛躍的に向上しており、既に開業区間において 320km/h の運行が予定されている。海外の高速鉄道においても、欧州諸国のみならず近年では東アジアでも高速鉄道が営業運転を開始しており、最高速度 300km/h 以上で運行する路線も多く存在している。既の実現している技術および海外高速鉄道の動向を踏まえて、整備新幹線における速度向上について、事業評価監視委員会の意見に基づき感度分析を行うこととする。



参図 1-1 新幹線の運転最高速度の変遷

資料：(社) 海外鉄道技術協力協会資料をもとに作成

参 1-1 前提条件

(1) 検討ケース

「東北新幹線における高速化の実施について」(2007年11月6日 東日本旅客鉄道会社)によると2012年度末に東北新幹線(宇都宮・盛岡間)で320km/h運転が実施される予定であり、この速度向上を見据えた事業評価監視委員会の意見を踏まえ、北陸新幹線(長野・金沢間)及び北海道新幹線(新青森・新函館(仮称)間)で運転最高速度を320km/hに速度向上した場合の感度分析を実施した。

また、同委員会の意見を踏まえ、青函共用走行区間の速度制限が解除になった場合についても感度分析を実施した。なお、運転最高速度別の所要時間については、現時点における機構の想定である。

表参 1-1 感度分析検討ケース

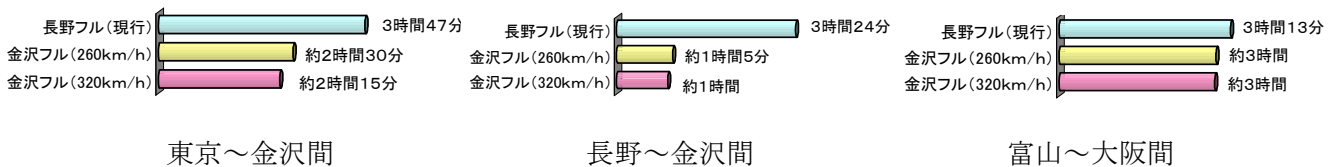
線区	基本ケース	感度分析ケース
北陸新幹線 (長野・金沢間)	・最高速度 260km/h	③大宮・金沢間 最高速度 320km/h
東北・北海道新幹線 (新青森・新函館間)	・最高速度 260km/h [※] (青函共用走行区間 暫定案 140km/h)	①最高速度 260km/h [※] (青函共用走行区間 260km/h) ②盛岡・新函館間最高速度 320km/h [※] (青函共用走行区間 260km/h)

※東北新幹線の速度向上（大宮・宇都宮間 275km/h、宇都宮・盛岡間 320km/h）考慮。

(2) 主要駅間の所要時間

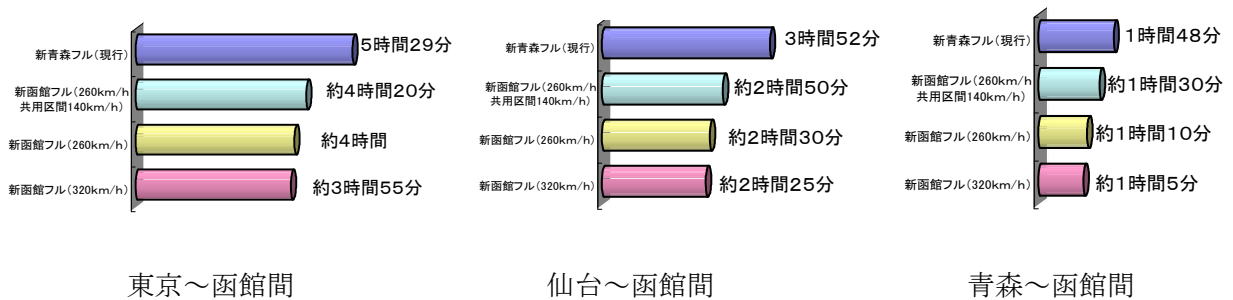
各ケースにおける主要駅間の所要時間は以下のとおりである。

1) 北陸新幹線（長野・金沢間）



参図 1-2-A 時間短縮効果

2) 東北・北海道新幹線（新青森・新函館間）



参図 1-2-B 時間短縮効果

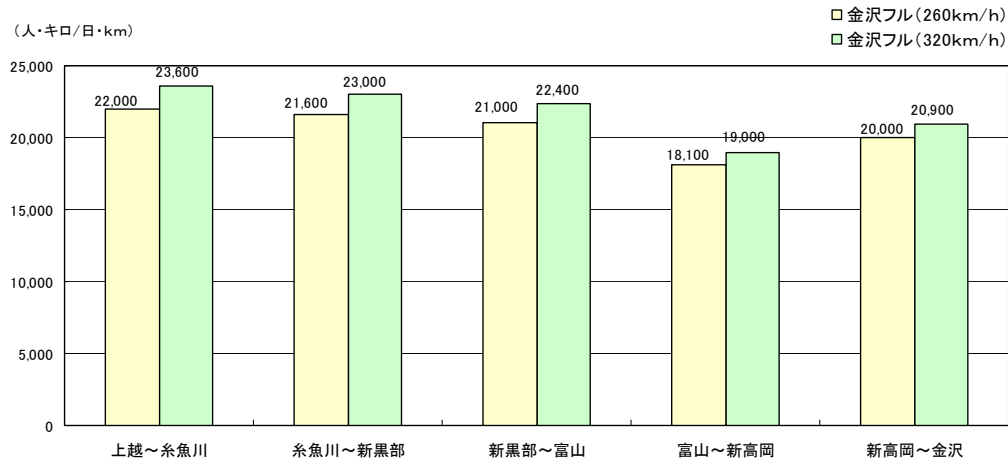
(3) その他条件

運行本数、運賃・料金および他交通機関の条件などは基本ケースと同じ設定とする。

参 1-2 需要予測結果

(1) 北陸新幹線（長野・金沢間）

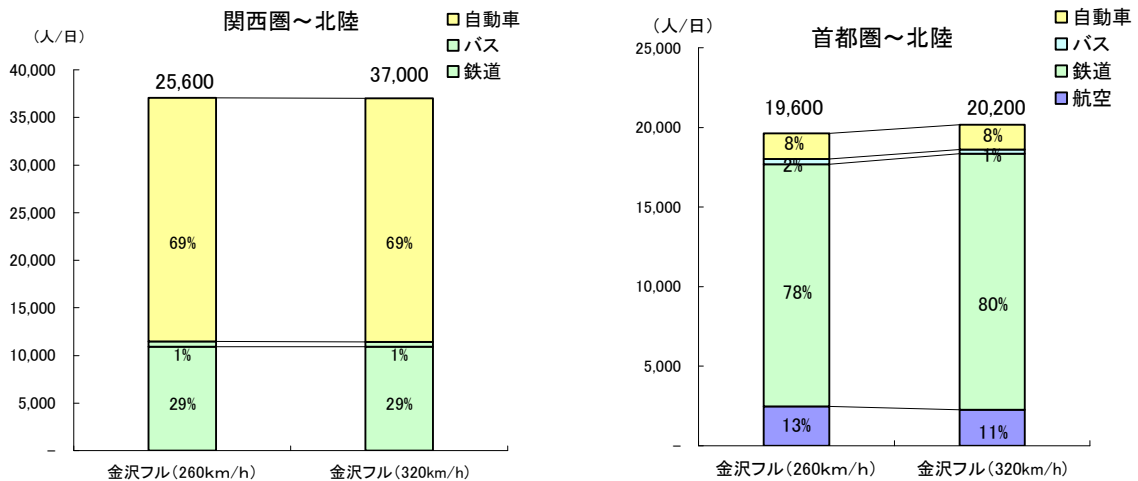
速度向上による旅客需要の変化について、駅間断面輸送量の計算結果を参図 1-3 に示す。首都圏および関西圏と北陸 3 県間の輸送量および交通機関分担率は参図 1-4 のとおりである。



参図 1-3 駅間断面輸送量

注 1：輸送量の予測値は開業後 50 年間の平均値である。

注 2：斜字体は在来線の輸送量を示しており、新黒部、新高岡は、在来線駅の黒部、高岡とする。



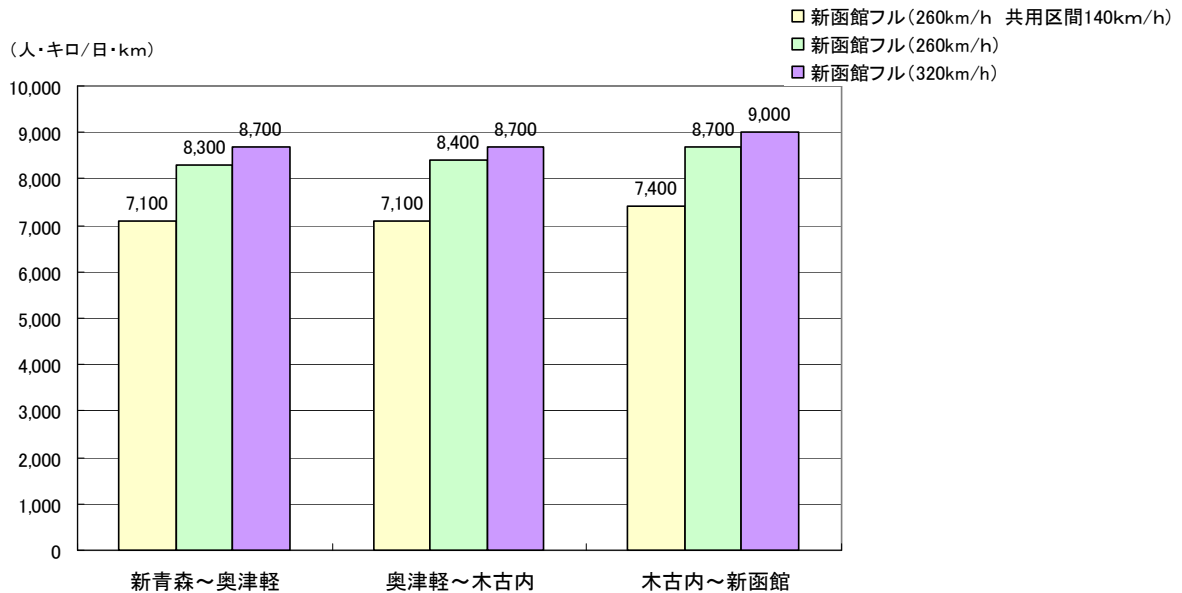
参図 1-4 交通機関分担率（首都圏～北陸 3 県、関西圏～北陸 3 県）

注 1：輸送量の予測値は開業後 50 年間の平均値である。

注 2：首都圏は、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県とし、関西圏は、大阪府、京都府、兵庫県、奈良県とし、北陸 3 県は、富山県、石川県、福井県とする。

(2) 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

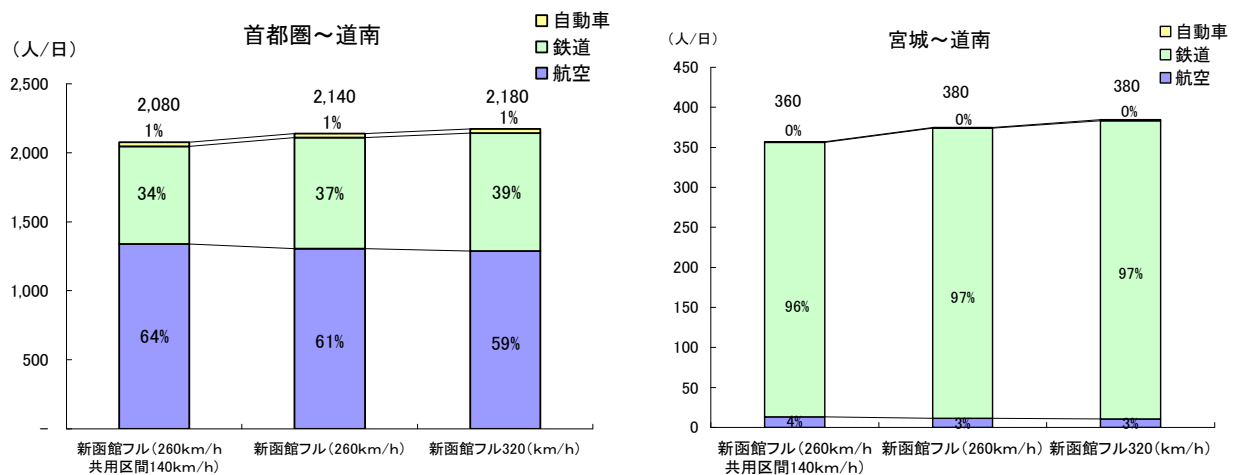
速度向上による旅客需要の変化について、駅間断面輸送量の計算結果を参図1-5に示す。首都圏および宮城県と道南間の輸送量および交通機関分担率は参図1-6のとおりである。



参図1-5 駅間断面輸送量

注1：輸送量の予測値は開業後50年間の平均値である。

注2：斜字体は在来線の輸送量を示しており、奥津軽、新函館は、在来線駅の中小国、五稜郭とする。



参図1-6 交通機関分担率（首都圏～道南、宮城～道南）

注1：輸送量の予測値は開業後50年間の平均値である。

注2：首都圏は、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県とする

参 1-3 費用対便益算定結果

運転速度の向上による建設費の増額は考慮しないものとして、投資効率性を試算した。

(1) 北陸新幹線（長野・金沢間）

表参 1-2 速度向上による投資効率性の変化

ケース	需要 (人キロ/日・km)	便益 (B)	費用 (C)	純現在価値 (B - C)	費用便益比 (B / C)	経済的內部 収益率
金沢フル (260 km/h)	21,600	23,763 億円	21,404 億円	2,359 億円	1.1	4.5%
金沢フル (320 km/h)	23,000	28,178 億円	21,404 億円	6,774 億円	1.3	5.3%

注 1：便益および費用は、年度ごとに現在価値化し、開業後 50 年まで累計した額

注 2：現在価値化基準年度：平成 23 年度

注 3：需要予測結果は開業後 50 年間の平均値である。

(2) 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）

表参 1-3 速度向上による投資効率性の変化

ケース	需要 (人キロ/日・km)	便益 (B)	費用 (C)	純現在価値 (B - C)	費用便益比 (B / C)	経済的內部 収益率
新函館フル (260 km/h 共用区間 140 km/h)	7,200	6,694 億円	5,950 億円	744 億円	1.1	4.7%
新函館フル (260 km/h)	8,400	8,182 億円	5,950 億円	2,232 億円	1.4	6.0%
新函館フル (320 km/h)	8,800	9,422 億円	5,950 億円	3,472 億円	1.6	7.0%

注 1：便益および費用は、年度ごとに現在価値化し、開業後 50 年まで累計した額

注 2：現在価値化基準年度：平成 23 年度

注 3：需要予測結果は開業後 50 年間の平均値である。

参2. 新幹線の存在効果

参2-1 存在効果算出方法の概要

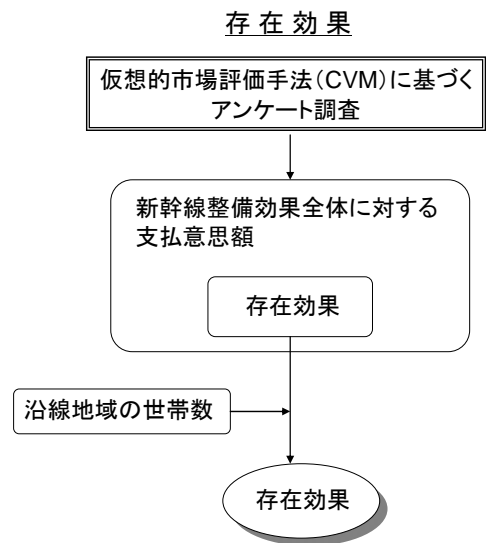
整備新幹線は、所要時間の短縮や乗換解消に伴う利便性向上等の効果をもたらすとともに、地域の活性化、街・地域のにぎわいの向上に大きな効果をもたらしている。また、沿線地域のイメージ向上、地域の一体感の向上、街・地域に対する誇りの増進といった沿線住民の意識面での効果も見られる。この様な新幹線の存在自体が価値を持つ、いわゆる存在効果について仮想的市場評価法（CVM）を用いて計測した。

この様な新幹線の存在自体が価値を持つ、いわゆる存在効果については、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2005」において「他の便益との重複計上が避けられれば、本マニュアルによって算出される便益と合算してもかまわない」とされている。そこで、上述の新幹線の存在効果について出来るだけ定量的に把握し、今後の評価の枠組みの中に加えられるよう検討を行った。

なお、存在効果の計測にあたり、学識経験者による「新幹線等による受動的価値向上効果（地域イメージアップ効果等）に関する調査検討委員会（平成22年～平成23年）」を設置し、「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針」（国土交通省、平成21年）に基づいて沿線地域の世帯数や世帯年収などから存在効果を求めた。

存在効果算出の対象線区としては下記2ケースである。

- ① 北陸新幹線 長野・金沢間
- ② 北海道新幹線 新青森・新函館（仮称）間



図参2-1 存在効果フロー図

表参2-1 存在効果に含まれる効果

効果項目	内 容
間接利用効果	新型車両走行による景観の向上
オプション効果	いつでも新幹線を利用できるという期待感・安心感、生活機会、交流機会増加に対する満足感
代位効果	知人や親戚など他者が新幹線を利用できることに対する満足感
遺贈効果	将来世代が新幹線を利用できることに対する満足感
地域イメージアップ効果	地域の知名度向上に対する満足感、地域住民としての誇らしさの向上
	駅舎の新改築によるシンボル性の向上に対する満足感

参 2-2 存在効果算出方法

(1) 調査方法の設定

存在効果の計測手法は、適用が想定される複数の手法を比較検討し、CVM を適用することとした。調査路線は、既開業の東北新幹線（盛岡・八戸）、北陸新幹線（高崎・長野）、九州新幹線（新八代・鹿児島中央）とし、各路線において駅勢圏（地方生活圏^{*}）を十分に含む地域を調査範囲に設定した。その際、新幹線駅所在・路線所在・隣接の市町村から、偏りのないように標本抽出対象の市町村を設定した。

(2) 調査票の作成

存在効果に対する支払意思額は負担金の形態で尋ねることとし、二項選択方式を採用した。仮想的状況の提示に当たっては、想定される事業の正と負の効果及び影響について網羅的に提示した。まず、新幹線整備における時間短縮効果や経済効果等を含めた事業全体の効果に対する支払意思額を尋ねるものとし、次に効果全体に占める存在効果の割合について質問した。なお、調査票には個人属性に関する質問項目を設定した。

また本調査に先駆けて、新幹線事業に専門的な知見を有さない方（主婦、高齢者、学生を含む合計 20 名程度）を対象者とした事前調査（プレテスト）を実施し、調査票の分かりやすさの観点から修正を加えるとともに、支払意思の提示額の間隔について最小提示額を毎年 1,000 円（毎月約 80 円）とし、2 倍程度ずつ指数的に 6 段階変化させて最大提示額は毎年 50,000 円（毎月約 4,200 円）とした。

(3) 本調査の実施

市町村ごとに 100 票程度のサンプルの確保を目標に、住民基本台帳から標本を抽出した。平成 23 年 3 月 1 日に調査票を発送し、3 月 14 日を投函の締め切とし、3 月 31 日までに到着した 3,411 票の調査票を有効票とした。3 月 14 日（月）までに 2,212 票、3 月 18 日（金）までに 3,247 票の調査票が回収され、これらは概ね東日本大震災より前に投函されたものと考えられる。なお、回収結果は以下のとおり。

表参 2-2 回収結果

	東北	北陸	九州	合計
配布数	2,800票	2,800票	2,450票	8,050票
回収票数	1,079票	1,334票	998票	3,411票
回収率	39%	48%	41%	42%

^{*} 地方生活圏とは、第四次全国総合開発計画で用いられた圏域設定で、全国に 179 生活圏を設定。

(4) 便益の推計

1) 支払意思額の算定

新幹線の整備効果全体に対する支払意思額算定式は、非集計ロジットモデルとして推定した。クロス集計の検討結果を踏まえて説明変数を検討し、以下の表の通り効用関数が推定された。なお、この額には存在効果だけではなく、時間短縮効果や乗換回数の減少などの交通利便性向上に対するものや地域経済の発展に対するものも含まれている。

$$\begin{aligned} \text{支払意思額(効果全体)} [\text{円}/(\text{世帯} \cdot \text{年})] &= \int \text{Pr}[\text{Yes}] \\ &= \int [1 + \exp(-\Delta V)]^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta V = & \text{定数項} + B_1 \times \ln(\text{負担金}) + B_2 \times \text{世帯主年齢ダミー} + B_3 \times \text{世帯年収ダミー} \\ & + B_4 \times \ln(\text{新幹線駅への近接性}) + B_5 \times \ln(\text{空港への近接性}) \\ & + B_6 \times \text{新幹線駅所在市町村ダミー} \end{aligned}$$

表参 2-3 効用関数の推定結果

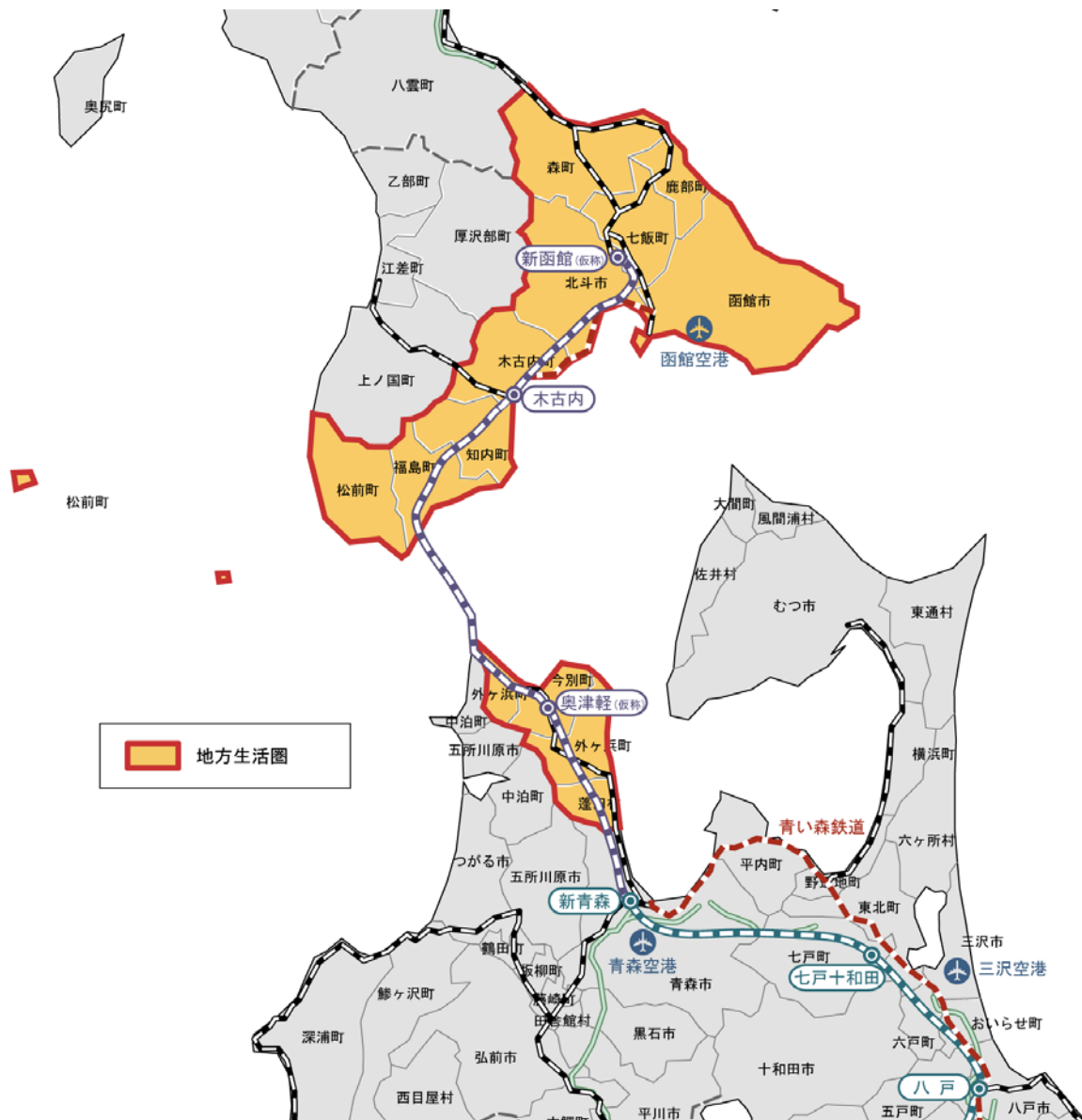
説明変数	係数	t値
定数項	10.55	24.74
負担金(ln(円))	-1.43	-44.16
世帯主年齢(ダミー変数、40歳代以上のとき1)	0.30	2.87
世帯年収(ダミー変数、年収600万円以上のとき1)	0.44	6.84
ln(新幹線駅への近接性[分])	-0.22	-4.22
ln(空港への近接性[分])	0.13	2.01
新幹線駅所在市町村(ダミー変数、所在する場合に1)	0.17	2.11
標本数	8,885	
的中率	0.82	
尤度比	0.45	

2) 存在効果の推計

新幹線整備の効果全体に占める存在効果の割合はアンケート調査結果から推計し、この全体の平均値である20%とした。

3) 沿線地域世帯数の算定

全国幹線旅客純流動調査における圏域設定に活用されている地方生活圏をもとに沿線地域を設定する。新幹線駅を含む地方生活圏を設定し、当該地域の世帯数を求める。図2-1、2-2に北海道新幹線(新青森・新函館(仮称)間)と北陸新幹線(長野・金沢間)において設定した沿線地域の範囲を示す。なお、根元地域(北海道新幹線(新青森・新函館(仮称)間)の場合は、東北新幹線(東京・新青森間)においても、新幹線が延伸することによる存在効果は発生すると予想されるが、定量的に計測できる手法が整備されていないことから今回は対象範囲外としている。



図参 2-3 北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）における沿線地域範囲

参2-3. 存在効果算定結果

(1) 存在効果の算定結果

市町村ごとに世帯当たり支払い意思額から存在効果を算出し、地方生活圏ごとに集計した結果を表3-1に示す。また、地域別の支払い意思額について図3-1、3-2に示す。

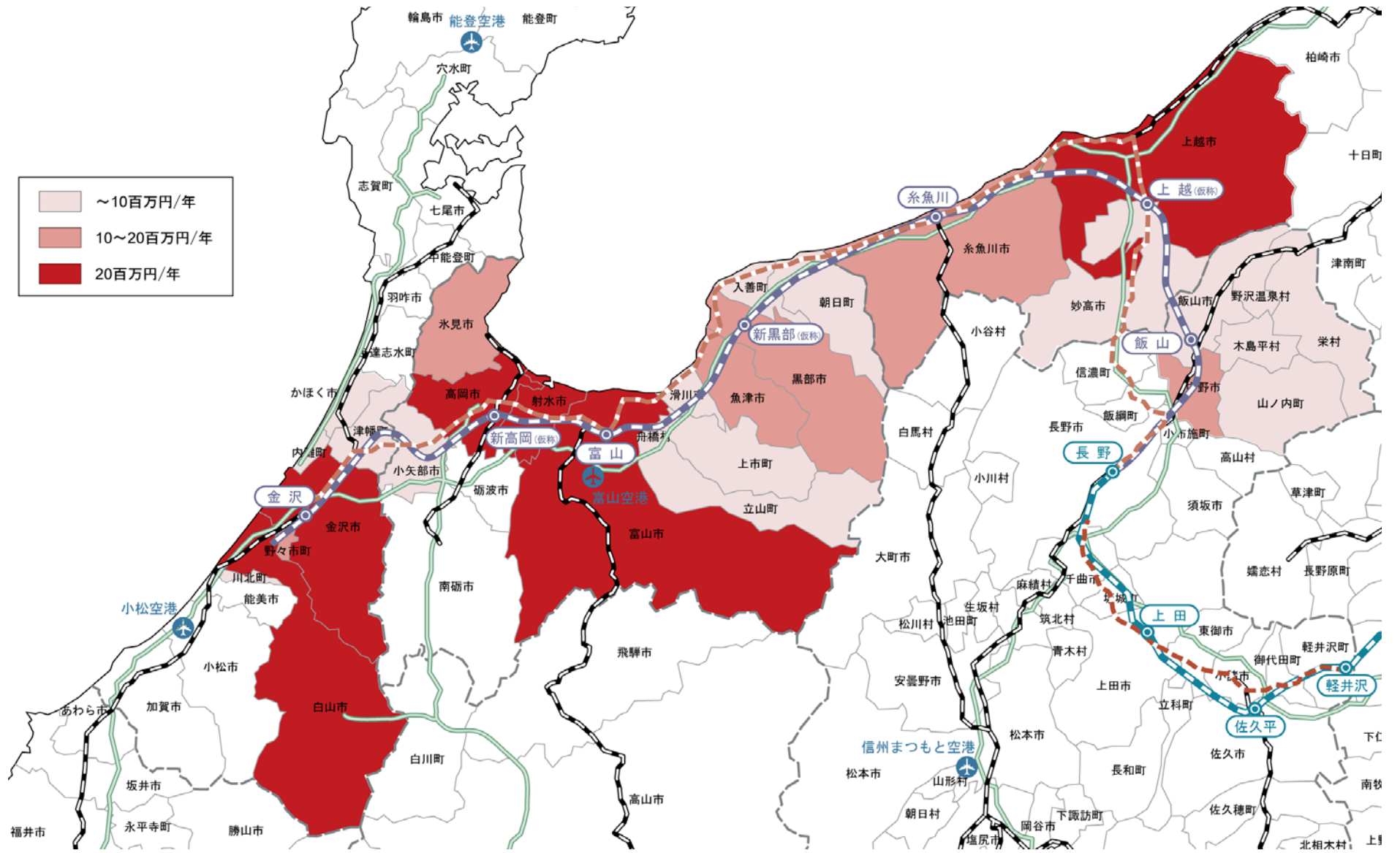
各線区の存在効果は北陸新幹線（長野・金沢間）で約6.1億円/年、北海道新幹線（新青森・新函館（仮称）間）で約1.1億円/年となった。

表参2-4 地方生活圏ごとの存在効果算定結果（北陸新幹線（長野・金沢間））

集計範囲 (新幹線、地方生活圏)		世帯数 (千世帯)	受動的価値向上効果の 便益(百万円/年)
北海道 新幹線	青森(奥津軽駅周辺)	5	4.3
	函館	176	108.0
	合計	182	112.3
北陸 新幹線	上越	97	89.2
	長野(飯山駅周辺)	31	25.6
	新川	43	35.8
	富山	179	135.3
	高岡	116	95.3
	加賀(金沢駅周辺)	269	225.0
	合計	735	606.2
合計		917	718.5

※四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

※世帯数は平成17年の国勢調査の結果を使用。



図参 2-4 北陸新幹線（長野・金沢間）における存在効果算定結果

(2) 投資効率性の算定

整備新幹線を対象とした費用便益分析においては、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2005 (以下、マニュアル 2005)」に基づき、利用者便益、供給者便益、環境等改善便益を計上してきた。他方、上述の沿線地域の存在効果等の効果については、マニュアル 2005 において「他の便益との重複計上が避けられれば、本マニュアルによって算出される便益と合算してもかまわない」とされている。そこで、存在効果を考慮した投資効率性の算定を行った。

表参 2-5 存在効果を考慮した投資効率性 (全体事業)

区 間	便 益 (B)	費 用 (C)	純現在価値 (B - C)	費用便益比 (B / C)	経済的内部 収益率
長野・金沢間	23,878 億円 [23,763 億円]	21,404 億円	2,474 億円 [2,358 億円]	1.1 [1.1]	4.5% [4.5%]
新青森・ 新函館 (仮) 間	6,714 億円 [6,694 億円]	5,950 億円	764 億円 [744 億円]	約 1.1 [約 1.1]	4.7% [4.7%]

* [] 内は存在効果を考慮しない場合 (本対応方針で採用している投資効率性)