

【定量的評価について】

採算性分析・費用便益分析

平成29年8月18日
沖縄県

目 次

1. 評価指標及び評価方法	1
2. 採算性分析	2
3. 費用便益分析	12
参考	16

1. 評価指標及び評価方法

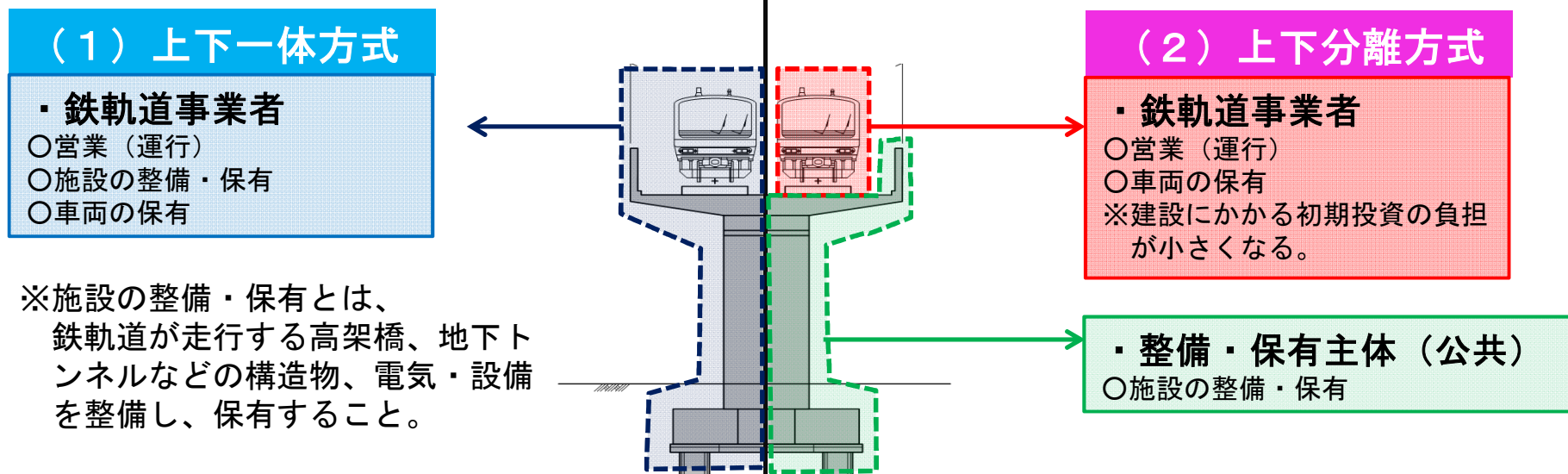
評価の視点	評価項目	評価指標	指標の算出方法及び定性的評価方法
採算性分析	採算性分析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 累積資金収支黒字転換年 	<p>以下の2つのケースを算出。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ケース1 上下一体方式での整備を想定し、累積資金収支黒字転換年を算出。 ・ ケース2 上下分離方式での整備を想定し、運行主体のみの累積資金収支黒字転換年を算出。
費用便益分析	費用便益分析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 便益(※) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2012に基づき、便益及び費用を算出。 <p>【計測項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 所要時間短縮便益 ・ 費用縮減便益 ・ 道路混雑緩和便益 ・ 当該事業者収益 ・ 競合事業者収益 ・ CO₂排出量削減便益 ・ NO_x排出量削減便益 ・ 交通事故削減便益

※公共事業に要する費用とその事業から得られる便益を貨幣換算する費用便益分析については、費用を便益で除する費用便益比（B/C）が公共事業を行う場合の事業実施の可否の判断材料の一つとして用いられるが、構想段階は事業実施を判断する段階ではなく概略計画を策定する段階であることから、用いられる費用及び便益についても比較優位性を確認する精度での検討であるため、費用便益比（B/C）ではなく、便益を指標として用いて、比較評価を行う。

2. 採算性分析

2-1 事業方式の想定

- 本検討では、鉄軌道事業者の収支を、評価指標で設定した以下の2つのケースで試算する。
 - (1) 上下一体方式: 施設の整備・保有、運行を鉄軌道事業者が実施。
 - (2) 上下分離方式: 施設の整備・保有は公共が行い、鉄軌道事業者は車両を保有し、運行のみ実施。



【施設整備費（車両費を除く）の負担割合について】

上下一体方式	上下分離方式
<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者が施設の整備費（車両費を除く）の1/3を負担。 ・ 残る2/3を国・地方で補助すると想定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公共が施設整備費を全額負担することを想定する。 ※ 鉄軌道事業者にとっては、建設にかかる初期投資の負担が小さくなる。

参考：施設整備の助成制度

- 鉄軌道整備に係る代表的な助成制度、整備新幹線の整備スキームは、以下のとおり。
- 一般的には、鉄道事業者は施設整備費の1/3程度は負担し事業を実施。
- 整備新幹線は、事業者が受益の範囲内で支払う貸付料も財源の一部に充てられている。

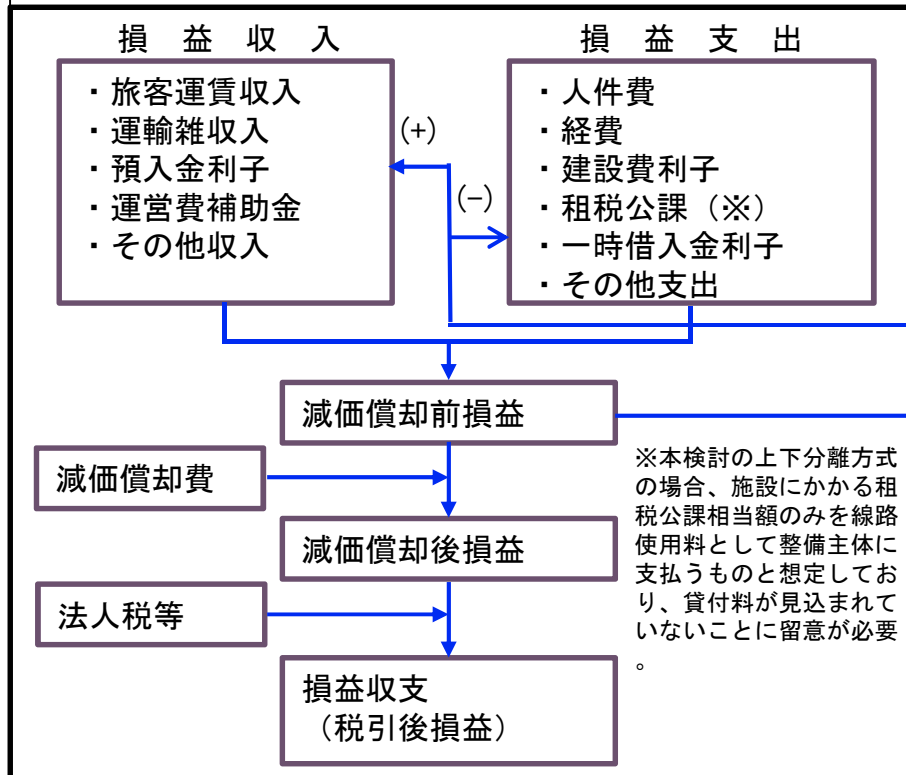
	名称	対象	補助対象事業費に対する制度上の負担割合		
鉄軌道整備の代表的助成制度	都市鉄道利便増進事業費補助	既存の都市鉄道施設の間を連絡する新線の建設等(車両費は含まない)	国 1/3	地方公共団体 1/3	事業者 1/3
	地下高速鉄道整備事業費補助	新線建設(車両費は含まない)	国 35%	地方公共団体 35%	事業者 30%
	社会資本整備総合交付金	モノレール建設等	ゆいレール(那覇空港～首里)の場合 		
整備新幹線整備スキーム	整備新幹線整備事業費補助、整備新幹線整備事業資金	整備新幹線の建設(車両費は含まない)	○国と地域の負担割合(貸付料等収入を除いた場合) 		
	・本検討で想定している「上下分離方式」では、右図上のように公共が施設整備費を全額負担することを想定しているが、当該制度は確約されたものではなく、今後、国との調整が必要であることに留意が必要。 ・また、整備新幹線の場合、運行事業者は貸付料に加え、固定資産税実費相当額を負担しているが、本検討では、 <u>貸付料は課されず、固定資産税のみを計上すると想定しているため、その点にも留意が必要。</u>		○貸付料を含めた実際の負担割合(貸付料は、事業者による支払い) ・貸付料が少ない例：九州新幹線 新八代～鹿児島 		
			・貸付料が多い例：北陸新幹線 高崎～長野 		
			※開業時の貸付料を30年間支払い続けた額を事業費に充てるとみなした試算結果。		

2-2 収支計算の算出方法

- 本検討では、評価指標で設定した、上下一体方式、上下分離方式の2つのケースについて試算を行い、累積資金収支黒字転換年（資金不足が解消される年次）を確認する。
- 上下分離方式は、施設整備を公共が行うことから、建設費とそれに係る資金調達や利息等（下図の緑字の部分）は考慮しない。

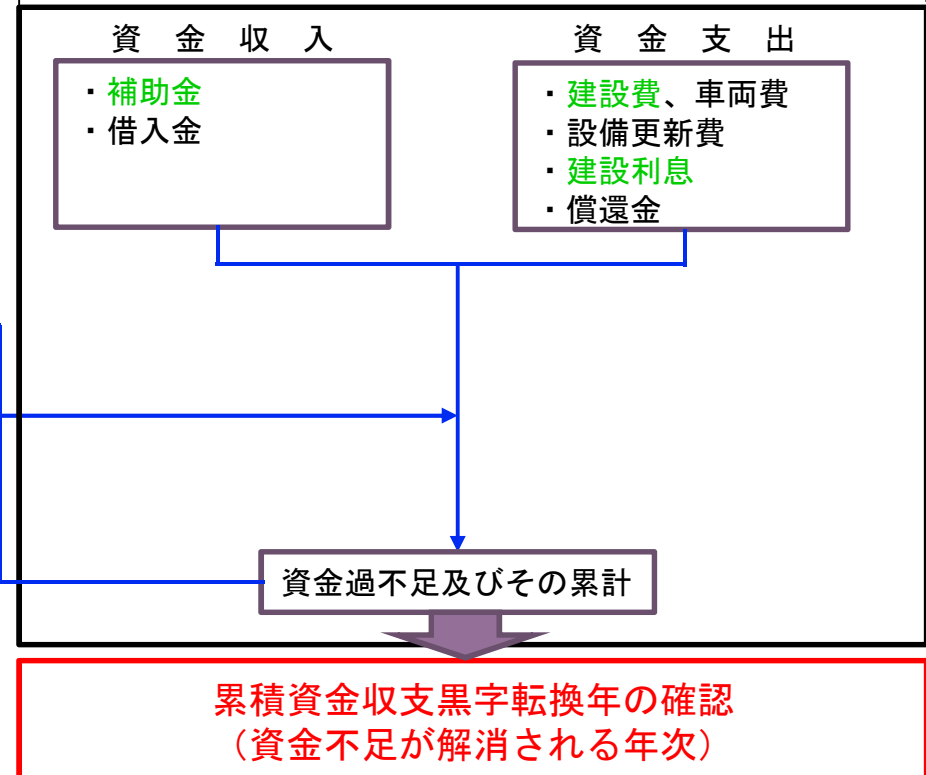
【損益収支】

○一般企業の損益計算（毎年の利益または損失額の計算）にあたるもの。



【資金収支】

○保有する資金が不足していないかどうかを確認するもの。



※累積資金収支黒字転換年は、開業後40年以内に黒字となることが求められる。
(運輸政策審議会答申第19号において、黒字転換年は「40年」程度が適当とされている。)

2-3 収支計算の主な諸条件（一覧）

項目		概要	算定の考え方	
損益収支	損益収入	旅客運賃収入	利用者が支払う運賃による収入	運賃水準は「需要予測の諸条件」で設定
		運輸雑収入	広告収入等、旅客運賃収入以外の収入	旅客運賃収入の6.2%（沖縄都市モノレール株のH24実績で設定）
		預入金利子	毎年の資金余裕分に対する預金の利子	今回は見込まない
		運営費補助金	毎年の赤字額に対する補助金	今回は見込まない
	損益支出	人件費	以下の各要員の人件費 運転等：運転手等の要員 運輸：駅職員等の要員 保守等：線路保守、電路保守等の要員 本社：総務、営業等の要員	要員及び経費原単位については、下記を除き既存都市鉄道※のH24平均値を設定するものとし、そのうち保守等には塩害を考慮して1割増とする。 ・運転等に係る要員については、ワンマン運転を想定し、既存都市鉄道のうち、ワンマン運転を行っている都市鉄道（首都圏新都市鉄道及び名古屋臨海高速鉄道）の平均値を設定 ・駅規模に影響を受ける運輸に係る要員及び経費については、北部は乗車人員が少ないため、モノレール・新交通の平均値を設定
		経費	以下の各経費 運転費：動力費等の経費 運輸費：駅構内設備等の経費 保守等：線路・電路等の保守に係る経費 その他：上記以外の経費	※既存都市鉄道は以下の6事業者 東京臨海高速鉄道、東葉高速鉄道、首都圏新都市鉄道、名古屋臨海高速鉄道、北大阪急行電鉄、大阪府都市開発 人件費は、沖縄都市モノレール株のH24実績より1人あたり単価を設定

損益収支	損益支出	建設費利子	建設費に充てる長期借入金に対する利子	利率は長期プライムレート10年平均とする
		租税公課	線路等の施設および車両等の資産に対する固定資産税	税率1.4% ただし都市トンネルは非課税
		一時借入金利子	毎年の資金不足分に対する一時借入金の金利	利率は短期プライムレート10年平均とする
	減価償却費	線路等の施設および車両等の資産に対する償却費用	会計基準による 用地 : 償却なし 土木 : 定額法 車両 : 定額法 その他 : 定額法	
	法人税等	法人の所得に対する税	償却後損益 × 29.92% (法定実効税率)	
資金収支	資金収入	補助金借入金	建設費等の初期投資に対する資金	初期投資のうち、補助金以外の鉄軌道事業者負担分は全額借入金とする
	資金支出	建設費・車両費	建設および車両購入に伴う費用	資料3-5「2. 事業費算定方法」に基づき算出
		設備更新費	開業後の大規模施設修繕等の費用	今回は見込まない
		建設利息	建設費利子のうち開業前の期間のもの (開業前は損益収支の計算をしないため、資金収支の資金支出として扱う)	建設費利子と同じ
		償還金	建設費に充てる長期借入金に対する元金償還金	元金均等償還 償還期間20年 (うち据置期間5年) とする

参考: 要員及び経費原単位の参考とした既存鉄道等の概要

- 損益支出に係る要員及び経費原単位については、下記を除き既存都市鉄道6事業者※のH24平均値を設定するものとし、そのうち保守等には塩害を考慮して1割増とする。
 - ・ 運転等(運転手等)に係る要員については、沖縄鉄軌道の輸送人員等からワンマン運転を想定し、既存都市鉄道のうち、ワンマン運転を行っている首都圏新都市鉄道及び名古屋臨海高速鉄道の平均値を設定。
 - ・ 運輸に係る要員(駅職員等)及び経費(駅構内設備等)は駅規模(乗降客数)に影響を受けることから、郊外部の駅については、乗降客数を考慮し、モノレール及び新交通の平均値を設定。

【他鉄道等の経費等状況】

	要員原単位				人件費単価 千円/人	経費原単位			
	本社	運輸	運転等	保守等		保守等	運転費	運輸費	その他
	%対現業部門	人/駅	人/百万列車キロ	人/百万車両キロ		円/車両キロ	円/車両キロ	千円/駅	円/車両キロ
都市鉄道平均	23.1	8.5	51.5	3.5	7,290	88.6	38.0	48,907	38.1
モノレール平均	28.1	3.5	40.4	5.5	6,881	129.5	38.3	27,808	63.7
新交通平均	30.5	2.6	19.1	4.9	7,292	92.8	22.5	16,640	32.0

参考: 経費等設定の参考とした他鉄道等の基礎情報

	基礎情報						需要		
	営業キロ	駅	列車キロ (千km/年間)	車両キロ (千km/年間)	平均運行 本数	平均車両 数	輸送人員 (千人/年間)	輸送人員 (人/日)	駅当たり
東京臨海高速	12.2	7	1,246	12,460	139.9	10.0	81,215	222,507	31,787
東葉高速鉄道	16.2	9	1,363	13,635	115.3	10.0	48,923	134,036	14,893
首都圏新都市鉄道	58.3	20	7,227	43,360	169.8	6.0	110,659	303,175	15,159
名古屋臨海高速鉄道	15.2	11	872	3,488	78.6	4.0	11,283	30,912	2,810
北大阪急行電鉄	5.9	4	663	6,630	153.9	10.0	55,836	152,975	38,244
大阪府都市開発	14.3	6	1,460	10,521	139.9	7.2	48,867	133,882	22,314
都市鉄道平均	20.4	10	2,139	15,016	144.0	7.0	59,464	162,915	17,149
モノレール平均	15.0	14	1,501	6,238	136.7	4.2	25,644	70,257	4,869
新交通平均	13.4	15	1,495	8,168	152.5	5.5	22,385	61,328	4,044

2-4 収支採算性の予測結果

2-4-1 上下一体方式

- 上下一体方式の場合は、建設に係る借入金の利子負担や減価償却費が大きく、採算は成り立たない。

※<>無し：国道330号 <>有り：国道58号	A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案	
需要（万人/日）	6.4<5.7>	6.5<5.8>	6.3<5.6>	7.2<6.5>	7.7<6.8>	7.1<6.5>	7.6<6.8>	
路線延長（km）	62 <63>	67 <67>	68 <69>	65 <66>	67 <68>	66 <67>	68 <69>	
上 下 一 体 方 式	収入<億円/年>	54 <51>	53 <50>	52 <50>	63 <60>	66 <63>	61 <58>	64 <61>
	支出<億円/年>	110 <112>	120 <121>	121 <122>	115 <117>	118 <120>	119 <121>	122 <124>
	減価償却費<億円/年>	36 <37>	39 <40>	39 <40>	42 <43>	43 <43>	43 <44>	43 <44>
	税引後損益<億円/年>	-92 <-97>	-106 <-111>	-107 <-113>	-95 <-100>	-95 <-101>	-102 <-107>	-101 <-106>
	導入40年後の 累積資金収支<億円>	-5346 <-4974>	-5396 <-5586>	-5501 <-5688>	-5087 <-5280>	-5103 <-5304>	-5382 <-5568>	-5350 <-5542>
	累積資金収支 黒字転換年	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。

※単年度の収入・支出・減価償却費・税引後損益は、開業後40年間の平均値を示している。

※累積資金収支黒字転換年が「発散」となっているものは、累積赤字が拡大し続けることを示している。

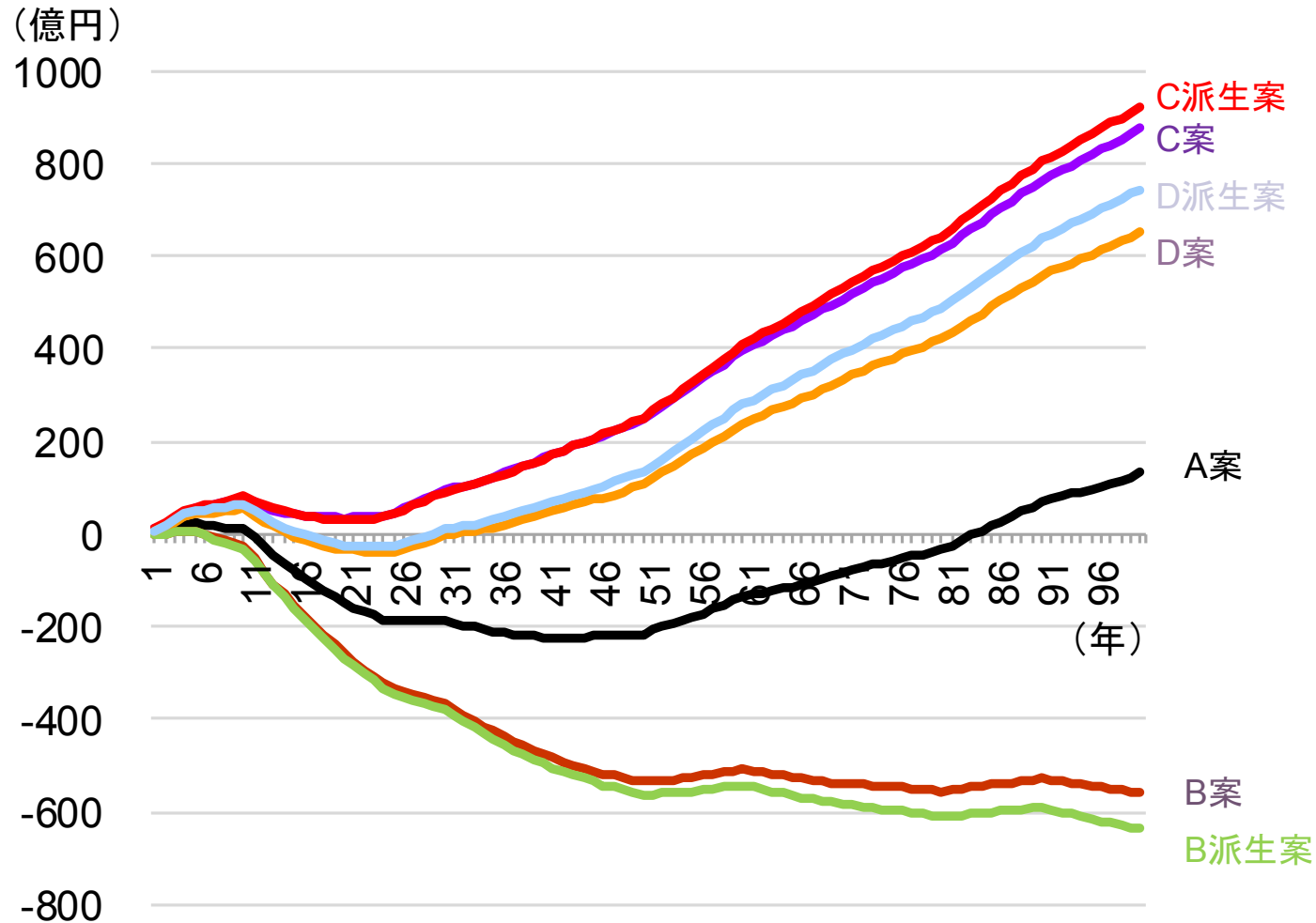
2-4-2 上下分離方式

- 上下分離方式の場合、C案およびC派生案では330号経由と58号経由のいずれの場合も、D案およびD派生案では330号経由の場合のみ、40年以内に累積資金収支が黒字転換するとの結果が得られた。
- ただし、本検討では、上下分離方式の場合、整備新幹線の整備スキームで運行事業者が負担すべき費用のうち、貸付料を除く租税公課相当額のみを計上していることに留意が必要。

※<>無し：国道330号 <>有り：国道58号		A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
需要（万人/日）		6.4<5.7>	6.5<5.8>	6.3<5.6>	7.2<6.5>	7.7<6.8>	7.1<6.5>	7.6<6.8>
路線延長（km）		62 <63>	67 <67>	68 <69>	65 <66>	67 <68>	66 <67>	68 <69>
上下分離方式	収入（億円/年）	54 <51>	53 <50>	52 <50>	63 <60>	66 <63>	61 <58>	64 <61>
	支出（億円/年）	55 <57>	61 <63>	61 <63>	53 <54>	56 <57>	55 <57>	58 <59>
	減価償却費（億円/年）	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>
	税引後損益（億円/年）	-6 <-11>	-13 <-17>	-13 <-18>	3 <1>	3 <1>	0 <-3>	1 <-3>
	導入後40年目の 累積資金収支（億円）	-222 <-406>	-475 <-662>	-495 <-682>	163 <55>	162 <48>	42 <-105>	62 <-79>
	累積資金収支 黒字転換年	84年 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	1年 <29年>	1年 <30年>	32年 <58年>	29年 <54年>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。
 ※単年度の収入・支出・減価償却費・税引後損益は、開業後40年間の平均値を示している。
 ※累積資金収支黒字転換年が「発散」となっているものは、累積赤字が拡大し続けることを示している。

2-4-2 上下分離方式：開業後の累積資金収支の推移



※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがあるが、グラフは国道330号ケースを表示。

2-5 感度分析

2-5-1 感度分析について

- 需要は、既存鉄道の運賃を仮に設定する等、一定の前提条件に基づいた予測値であるため、変動が生じる可能性がある。
- そのため、ここでは、需要（収入）の増減による採算性への影響について把握するため、下記ケースについて感度分析を行うものとする。
 - ①入域観光客数1,200万人の場合（需要増）
 - ②需要5%減（収入5%減）の場合
 - ③需要10%減（収入10%減）の場合
- なお、先述（8頁）の収支採算性の試算結果からわかるように、上下一体方式では、40年後の累積資金損益が5000億円となることを見込まれており、これを改善するためには、需要が2.5倍程度必要と想定される。そのため、感度分析のいずれのケースにおいても、上下一体方式では採算が成り立たないと見込まれることから、ここでは上下分離方式のみについての感度分析結果を示すものとする。
- さらに、ゆいレール並運賃よりも高めとなるつくばエクスプレス並に運賃を設定した場合の採算性についても、参考として示すものとする。

2-5-2 入域観光客数1,200万人の場合の収支採算性の試算結果

- C案、C派生案、D案、D派生案では330号経由と58号経由のいずれも40年以内に累積資金収支が黒字転換する。
- ただし、本検討では、上下分離方式の場合、整備新幹線の整備スキームで運行事業者が負担すべき費用のうち、貸付料を除く租税公課相当額のみを計上していることに留意が必要。

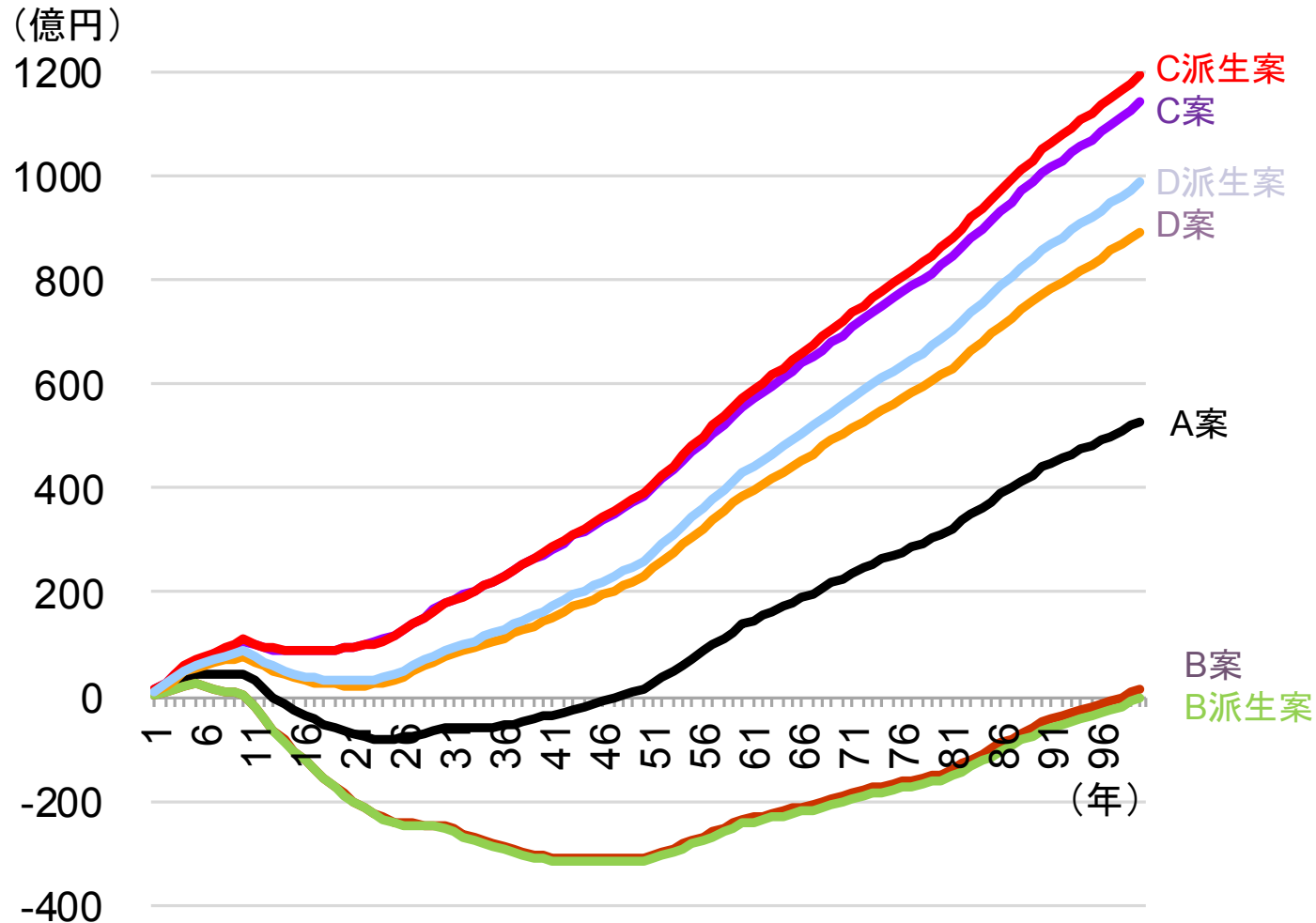
※<>無し：国道330号 <>有り：国道58号		A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
需要（万人/日）		6.6<5.9>	6.6<6.0>	6.5<5.8>	7.4<6.6>	7.8<7.0>	7.3<6.6>	7.7<7.0>
路線延長（km）		62 <63>	67 <67>	68 <69>	65 <66>	67 <68>	66 <67>	68 <69>
上下分離方式	収入（億円/年）	57 <55>	56 <53>	56 <53>	66 <64>	70 <67>	64 <61>	67 <65>
	支出（億円/年）	54 <56>	60 <62>	60 <62>	53 <54>	56 <57>	55 <56>	58 <58>
	減価償却費（億円/年）	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>
	税引後損益（億円/年）	-2 <-6>	-8 <-13>	-8 <-13>	6 <4>	6 <3>	3 <0>	3 <1>
	導入後40年目の 累積資金収支（億円）	-39 <-204>	-305 <-488>	-310 <-493>	274 <170>	275 <165>	145 <39>	164 <58>
	累積資金収支 黒字転換年	48年 <80年>	98年 <発散>	101年 <発散>	1年 <1年>	1年 <1年>	1年 <32年>	1年 <30年>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。

※単年度の収入・支出・減価償却費・税引後損益は、開業後40年間の平均値を示している。

※累積資金収支黒字転換年が「発散」となっているものは、累積赤字が拡大し続けることを示している。

2-5-2 開業後の累積資金収支の推移（入域観光客数1,200万人）



※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがあるが、グラフは国道330号ケースを表示。

2-5-3 需要5%減（収入5%減）の場合の収支採算性の試算結果

- C案およびC派生案では、330号経由の場合のみ、40年以内に累積資金収支が黒字転換する。
- ただし、本検討では、上下分離方式の場合、整備新幹線の整備スキームで運行事業者が負担すべき費用のうち、貸付料を除く租税公課相当額のみを計上していることに留意が必要。

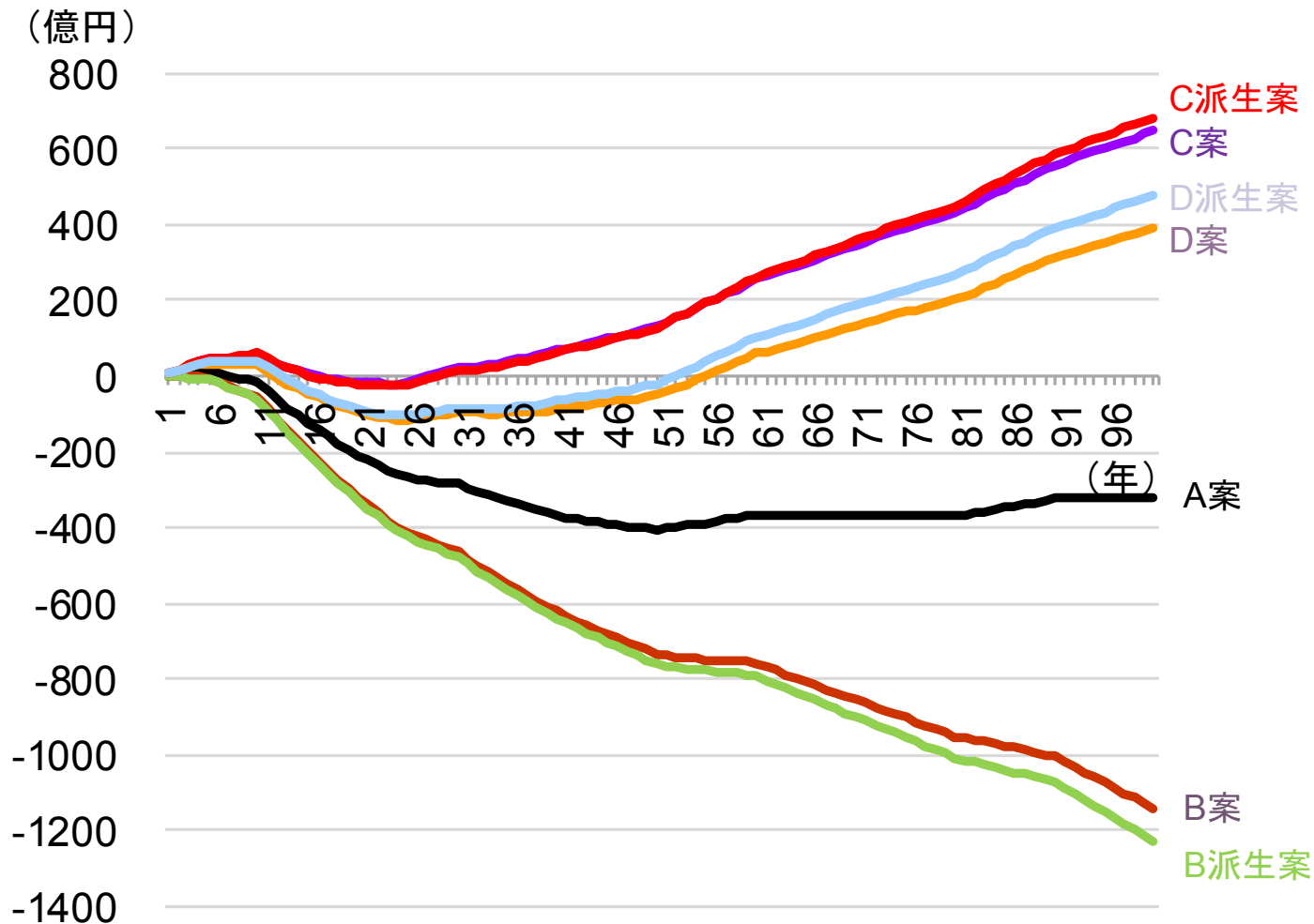
※<>無し：国道330号 <>有り：国道58号		A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
需要（万人/日）		6.1<5.4>	6.2<5.5>	6.1<5.4>	6.8<6.2>	7.2<6.5>	6.8<6.1>	7.2<6.5>
路線延長（km）		62 <63>	67 <67>	68 <69>	65 <66>	67 <68>	66 <67>	68 <69>
上下分離方式	収入（億円/年）	51 <48>	50 <48>	50 <47>	60 <57>	62 <60>	58 <55>	61 <58>
	支出（億円/年）	56 <58>	62 <64>	62 <64>	53 <55>	56 <58>	56 <57>	58 <60>
	減価償却費（億円/年）	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>
	税引後損益（億円/年）	-10 <-14>	-16 <-21>	-17 <-21>	1 <-2>	1 <-3>	-3 <-7>	-2 <-6>
	導入後40年目の 累積資金収支（億円）	-367 <-546>	-620 <-800>	-640 <-819>	68 <-69>	61 <-85>	-87 <-253>	-66 <-233>
	累積資金収支 黒字転換年	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	28年 <54年>	29年 <55年>	55年 <101年>	52年 <86年>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。

※単年度の収入・支出・減価償却費・税引後損益は、開業後40年間の平均値を示している。

※累積資金収支黒字転換年が「発散」となっているものは、累積赤字が拡大し続けることを示している。

2-5-3 開業後の累積資金収支の推移(需要5%減)



※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがあるが、グラフは国道330号ケースを表示。

2-5-4 需要10%減（収入10%減）の場合の収支採算性の試算結果

- 収入の減少が大きく、いずれのルート案でも累積資金収支は40年以内に黒字転換しない。

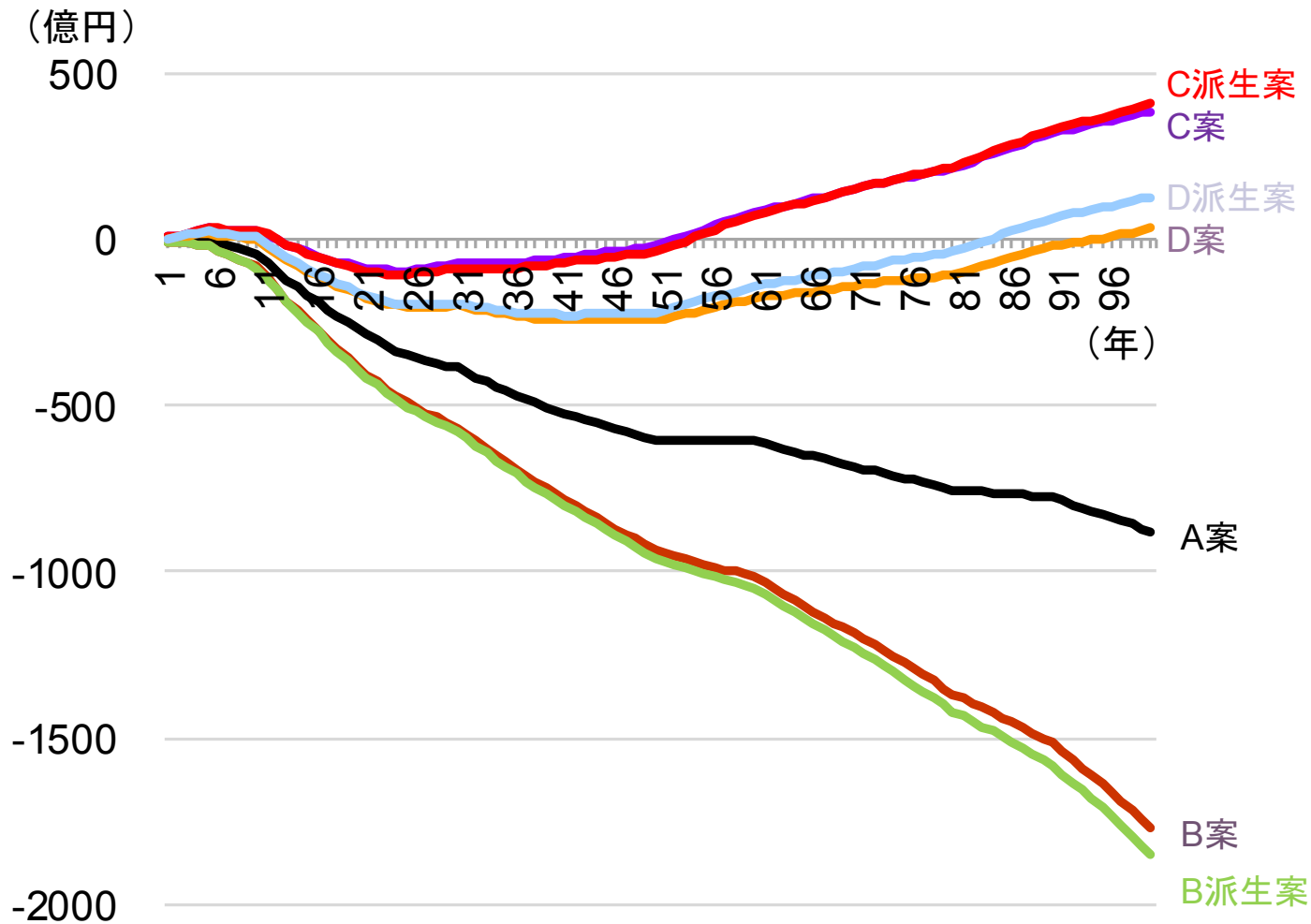
※<>無し：国道330号 <>有り：国道58号		A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
需要（万人/日）		5.8<5.1>	5.9<5.2>	5.8<5.1>	6.5<5.9>	6.8<6.1>	6.5<5.8>	6.8<6.1>
路線延長（km）		62 <63>	67 <67>	68 <69>	65 <66>	67 <68>	66 <67>	68 <69>
上下分離方式	収入（億円/年）	48 <46>	48 <45>	47 <45>	56 <54>	59 <56>	55 <52>	58 <55>
	支出（億円/年）	57 <59>	63 <65>	63 <65>	54 <56>	57 <59>	57 <59>	59 <61>
	減価償却費（億円/年）	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>
	税引後損益（億円/年）	-13 <-18>	-20 <-24>	-20 <-25>	-2 <-6>	-2 <-7>	-7 <-11>	-6 <-11>
	導入後40年目の 累積資金収支（億円）	-514 <-686>	-766 <-939>	-784 <-956>	-58 <-220>	-74 <-244>	-241 <-411>	-226 <-399>
	累積資金収支 黒字転換年	発散 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	53年 <98年>	54年 <99年>	95年 <発散>	84年 <発散>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。

※単年度の収入・支出・減価償却費・税引後損益は、開業後40年間の平均値を示している。

※累積資金収支黒字転換年が「発散」となっているものは、累積赤字が拡大し続けることを示している。

2-5-4 開業後の累積資金収支の推移(需要10%減)



※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがあるが、グラフは国道330号ケースを表示。

2-5-5 参考：つくばエクスプレス並運賃を仮に設定した場合の採算性について

- つくばエクスプレス並運賃を仮に設定した場合、需要は減るものの運賃が高いことにより、収入は基本ケース（8～9頁）よりも多くなる。
- 上下分離方式の場合、C案およびC派生案では330号経由と58号経由のいずれも40年以内に累積資金収支が黒字転換。D案およびD派生案では330号経由の場合のみ、40年以内に同収支が黒字転換する。
- ただし、本検討では、上下分離方式の場合、整備新幹線の整備スキームで運行事業者が負担すべき費用のうち、貸付料を除く租税公課相当額のみを計上していることに留意が必要。

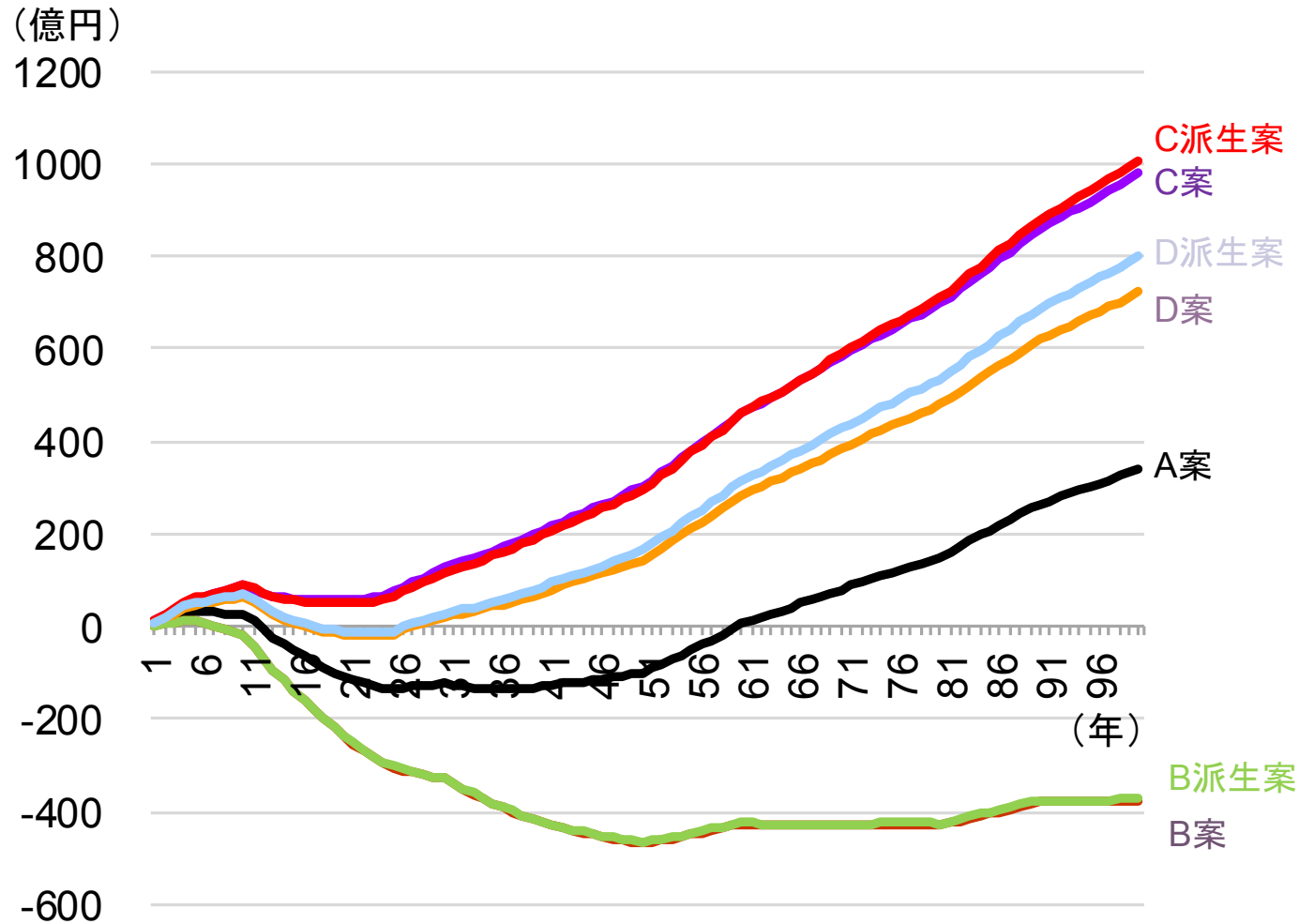
※<>無し：国道330号 <>有り：国道58号	A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案	
需要（万人/日）	6.1<5.4>	6.0<5.4>	6.0<5.3>	6.7<6.0>	7.0<6.3>	6.6<6.0>	7.0<6.2>	
路線延長（km）	62 <63>	67 <67>	68 <69>	65 <66>	67 <68>	66 <67>	68 <69>	
上下分離方式	収入（億円/年）	55 <53>	54 <51>	54 <51>	64 <61>	67 <63>	65 <61>	
	支出（億円/年）	55 <57>	61 <63>	61 <62>	53 <54>	56 <57>	58 <59>	
	減価償却費（億円/年）	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>	4 <4>
	税引後損益（億円/年）	-4 <-8>	-11 <-16>	-11 <-16>	5 <2>	4 <1>	1 <-2>	2 <-2>
	導入後40年目の 累積資金収支（億円）	-129 <-311>	-423 <-611>	-421 <-604>	207 <98>	197 <70>	74 <-62>	86 <-69>
	累積資金収支 黒字転換年	60年 <発散>	発散 <発散>	発散 <発散>	1年 <25年>	1年 <28年>	28年 <52年>	27年 <53年>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。

※単年度の収入・支出・減価償却費・税引後損益は、開業後40年間の平均値を示している。

※累積資金収支黒字転換年が「発散」となっているものは、累積赤字が拡大し続けることを示している。

2-5-5 開業後の累積資金収支の推移(つくばエクスプレス並運賃)



※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがあるが、グラフは国道330号ケースを表示。

3. 費用便益分析

3-1 費用便益分析方法

- 本検討では、鉄軌道が導入された場合、県民一人一人の移動（トリップ）がどうなるのか将来の交通需要の予測を行うこととしている。
- 将来の交通需要は、4段階推定法に基づく需要予測モデルを用いて予測することとしており、当該モデルでは、将来の鉄軌道利用者数が推計される他、鉄軌道導入に伴い、移動時間がどの程度短縮されたか、道路交通混雑がどの程度緩和されたか等について貨幣換算された効果が算出される。

4段階推定法の概要

a. 発生・集中交通量の予測(第1段階)

地域区分ごとに発生する交通量、集中する交通量を予測する。

b. 分布交通量の予測(第2段階)

地域区分ごとに発生した交通量がどの地域を目的地とするか、集中した交通がどの地域を出発したかを予測する。

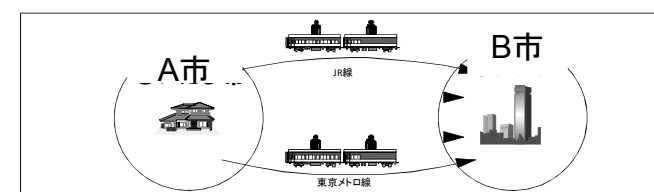
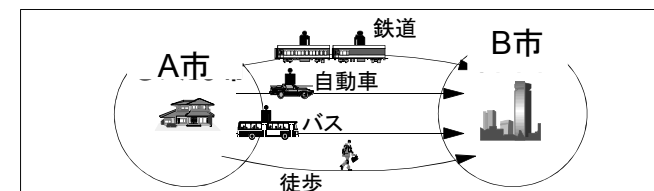
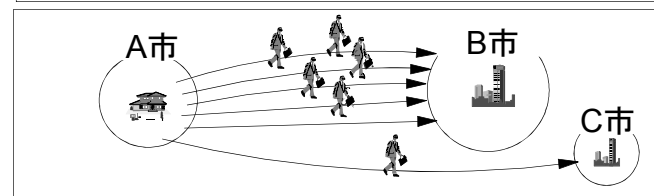
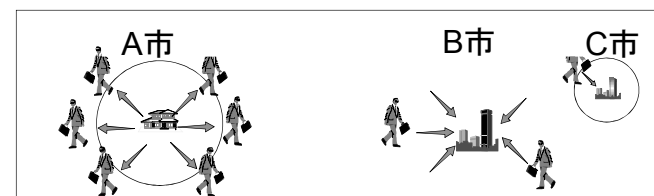
c. 手段別交通量の予測(第3段階)

分布交通量予測で得られた各地域間の将来の交通において、利用者がどの交通機関を利用するかを交通機関別の時間、費用等のサービス、個人属性等を考慮した非集計行動モデルによって予測する。

d. 配分交通量の予測(第4段階)

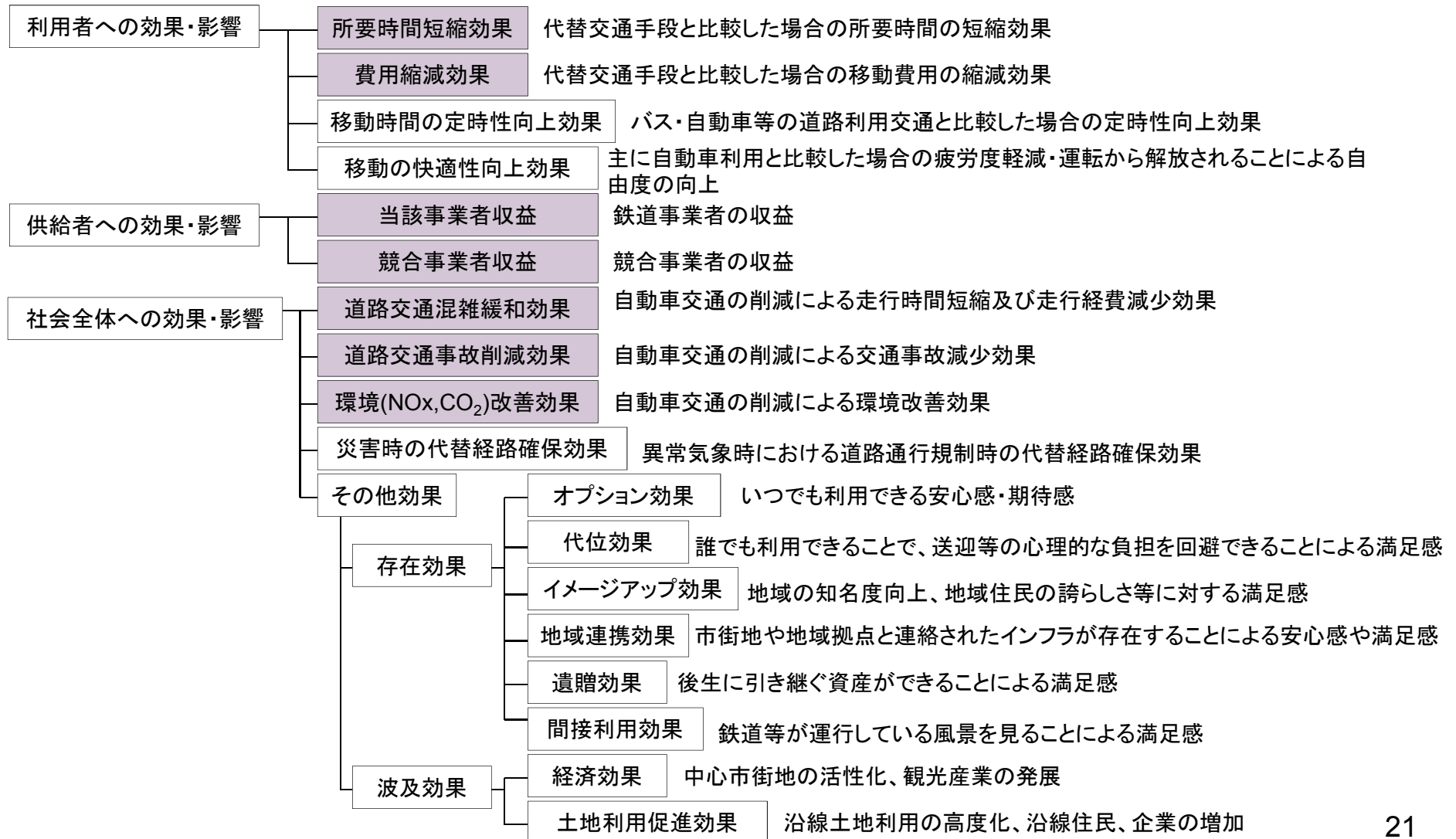
手段別交通量予測で得られた将来の鉄軌道利用者が具体的にどの路線を利用するかを鉄軌道経路別の所要時間、費用、混雑率等の要素を考慮した非集計行動モデルによって予測する。

※本検討では複数の鉄軌道路線がないため、c. (第3段階)までの予測とする。



3-2 費用便益分析における本検討での計測項目

- 本検討における費用便益分析においては、鉄道評価マニュアルで評価すべき効果項目を基本に、貨幣換算手法がほぼ確立されている下図に示した効果（網掛け部分）を計測対象とする。



3-3 費用便益分析結果

- 利用者便益の時間価値は、マニュアルでは選好接近法と所得接近法(次ページ参照)が示されており、需要予測モデルを活用して需要予測を行う場合は、選好接近法の採用が推奨されているが、ここでは、マニュアルで示されている選好接近法、所得接近法それぞれの算定結果を示すものとする。
- 人口が多い沖縄市・うるま市を通過し、鉄軌道の利用者数が多く見込まれるC案、C派生案、D案、D派生案が、所要時間の短縮効果や費用縮減効果、公共交通への転換による道路混雑緩和効果等が他案に比較して大きくなったため、便益計が高い結果となった。

単位：億円（単年度）		A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
利用者便益 ・ 所要時間短縮便益 ・ 費用縮減効果便益 ・ 道路混雑緩和便益	所得接近法	182<163>	172<155>	172<157>	200<181>	211<189>	190<175>	205<186>
	選好接近法	137<124>	126<114>	127<119>	146<135>	154<139>	137<129>	148<136>
供給者便益	当該事業者収益(営業主体)	15 <11>	12 <9>	12 <8>	22 <18>	23 <19>	19 <16>	21 <18>
	当該事業者収益(保有主体)	-14<-14>	-16<-16>	-16<-16>	-11<-11>	-12<-12>	-13<-12>	-14<-14>
	競合事業者収益	3 <3>	2 <3>	2 <3>	3 <3>	3 <3>	2 <3>	2 <3>
	計	4 <1>	-1 <-4>	-1 <-4>	13 <10>	13 <10>	9 <6>	10 <7>
環境改善便益	CO ₂ 排出量削減便益	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>
	NOx排出量削減便益	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>
	交通事故削減便益	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>
	計	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>	0.1<0.1>
便益計	所得接近法	186<164>	171<150>	171<153>	213<191>	225<199>	199<181>	214<192>
	選好接近法	140<125>	124<110>	126<114>	160<145>	168<150>	146<135>	158<142>

※那覇市～宜野湾市は、国道58号ケース及び国道330号ケースがある。結果についてはそれぞれ提示。

左：国道330号経由 右< >：国道58号経由

※環境改善便益は、各項目とも四捨五入して0.1未満であるものの、一定の効果が見込めることから、0.1と記載している。

※各便益は、四捨五入して1億円単位で表示しているため、合計値と一致しない場合がある。

※ 所得接近法と選好接近法

- 所得接近法： 人の「時間価値」を「労働賃金率」と仮定して推定する方法。移動に要する時間の機会費用＝労働時間の損失、と考える。
- 選好接近法： 人々の実際の交通行動や意向から時間価値を間接的に推定する方法。計量経済学的手法により統計的に推定される。

参考 費用便益比

- 費用便益比（B/C）については、参考値として7案中の最小値と最大値を示すものとする。
- 費用および便益の現在価値を求める際に用いる社会的割引率は、国の指針（「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」（H16.2 国土交通省））では、過去の国債利回りをもとに4%と設定しているが、最新の国債利回りは1.5%程度になることから、参考値として、社会的割引率を1.5%とした場合のB/Cについても示すものとする。
- 社会的割引率4%を用いた場合、B/Cは事業化の基準となる1をいずれのケースでも下回っており、本計画の事業化にあたっては、需要喚起に向けた取組や、事業費の低減といった課題があるといえる。
- また、社会的割引率を1.5%とした場合においては、B/Cは1を上回る可能性がある。
- さらに、本検討においては、事業により期待される多種多様な便益のうち、貨幣換算の手法が比較的確立されている項目のみを対象に検討を行ったところ。
- このことから、計画段階以降は、貨幣換算の手法が確立されていない便益の算出の可能性の検討等、幅広く検討の深度化を図っていく必要がある。

社会的割引率	便益計算方法	費用便益比 最小～最大値
4%	所得接近法	0.44 ~ 0.59
	選好接近法	0.33 ~ 0.44
1.5%（参考値）	所得接近法	0.87 ~ 1.17
	選好接近法	0.65 ~ 0.88

(参考) 社会的割引率1.5%を用いる理由

- 費用便益分析では、将来の費用（効果又は便益）について社会的割引率を用い、現在の価値に割り戻して、費用便益比を算出することとしている。
- 社会的割引率は、時間軸上の価値を補正するもので、同じ財の現在と将来の交換比率である。将来の費用（効果又は便益）と現在の費用（効果又は便益）は実質的な価値が異なり、現在の費用（効果又は便益）に比べ将来の費用（効果又は便益）の価値が低いものとし、その価値の低減度合いを示すものが社会的割引率である。
 (考え方)
 - ・ 現在の100円の価値と1年後の100円の価値は同じではないという経済学的な考え方による。
 - ・ 例えば、銀行で年利4%で運用したとした場合、1年後100円の価値は、現時点では96円（ $1+0.04$ で割引）の価値と同値と見なすというもの。
- 社会的割引率は、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」（H16.2 国土交通省）により4%と設定することとされており、指針策定前10~20年間の国債（10年もの）の平均利回りが参考にされている。
- 最新の国債（10年もの）の利回りは、1~1.5%程度にとどまっているため、本検討では独自に社会的割引率を下げた場合のB/Cを参考値として示すこととした。

表2-2 過去の国債の実質利回り

	国債(10年もの)名目利回り 平均	国債(10年もの)実質利回り 平均 (GDPデフレーター割戻後)
H3~H7* (1991~95)	4.09%	3.91%
S61~H7* (1986~95)	4.78%	3.85%
H5~H14 (1993~2002)	2.23%	3.10%
S58~H14 (1983~2002)	3.95%	3.52%

最新の国債金利（10年もの）

10年平均	H18~H27	1.07%
20年平均	H8~H27	1.37%
30年平均	S61~H27	2.60%

* 「運輸関係社会資本の整備に係る費用対効果分析に関する基本方針（平成11年3月 運輸省）」における参考値

出典：公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（平成16年2月 国土交通省）