

4 B/C等の算出

平成 26 年度調査で設定した検討ルートに関して、コスト縮減方策等及び需要予測モデルの見直しを踏まえ、将来需要、事業採算性、B/Cを算出した。

4.1 過年度調査の概要

4.1.1 平成 22 年度調査の概要

平成 22 年度調査で構築した需要予測モデルを用いて、将来需要を予測した。

4.1.2 平成 23 年度調査の概要

平成 23 年度調査では、平成 22 年度のモデルルートを基本に、5つのルートと鉄道またはトラムトレイン（支線の一部はLRT）の2つのシステムの組み合わせによるモデルケースを設定し、将来需要、事業採算性、B/Cの算出を行った。B/Cは、鉄道では最大で0.40、トラムトレインでは最大で0.55と試算された。

4.1.3 平成 24 年度調査の概要

平成 24 年度調査では、部分単線化、小型システムの採用、施設の簡素化、沖縄自動車道の活用、構造変更・基地跡地活用を検討した結果、B/Cは平成 23 年度調査と比較して、鉄道では最大で0.05、トラムトレインでは最大で0.06上昇した。

4.1.4 平成 25 年度調査の概要

平成 25 年度調査では、最新技術の採用（SENS工法）、部分単線化又は単線区間の拡大、小型システム（スマート・リニアメトロ）、名護付近の地下区間から地上区間への構造変更や国道 58 号の地下から地上構造への導入を検討した結果、B/Cは鉄道では最大で0.58、トラムトレインでは最大で0.83となった。

4.1.5 平成 26 年度調査の概要

平成 26 年度調査で実施したルート等の見直しや県外来訪者需要予測モデルの再構築結果に加えて、過年度調査で成果のあったコスト縮減方策を適用した結果、B/C最大ケースは、鉄道ケース 2（うるま・国道 330 号+空港接続線）の 0.60、トラムケース 7（うるま・国道 58 号+空港接続線）の 0.84 と試算された。

4.2 平成 27 年度調査の検討結果

4.2.1 B/C等の算出に向けた前提条件等

(1) 平成 27 年度調査で試算する検討ケース

1) 検討ケース設定の考え方

平成 27 年度調査において、需要予測、事業採算性及びB/Cを試算するケースを以下のとおり設定した。

①. 需要予測モデル再構築の影響確認(検討番号1～3)

平成 27 年度調査において実施した需要予測モデルの再構築（県民および県外来訪者）の影響を確認するため、平成 26 年度調査におけるコスト縮減検討ルートであるケース 2（うるま・国道 330 号+空港接続線）、ケース 7（うるま・国道 58 号+空港接続線）、ケース 8（読谷・国道 58 号+空港接続線）の 3 ケースについて試算を行った。

②. 平成 27 年度調査のコスト縮減方策等の影響確認(検討番号4～8)

平成 27 年度調査において検討したコスト縮減方策等の影響を確認した。

平成 26 年度調査で主に検討したケース 2（うるま・国道 330 号+空港接続線）を中心に試算する。また、B/Cの値が他のケースと比べて良好であったケース 7（うるま・国道 58 号+空港接続線）も対象とした。

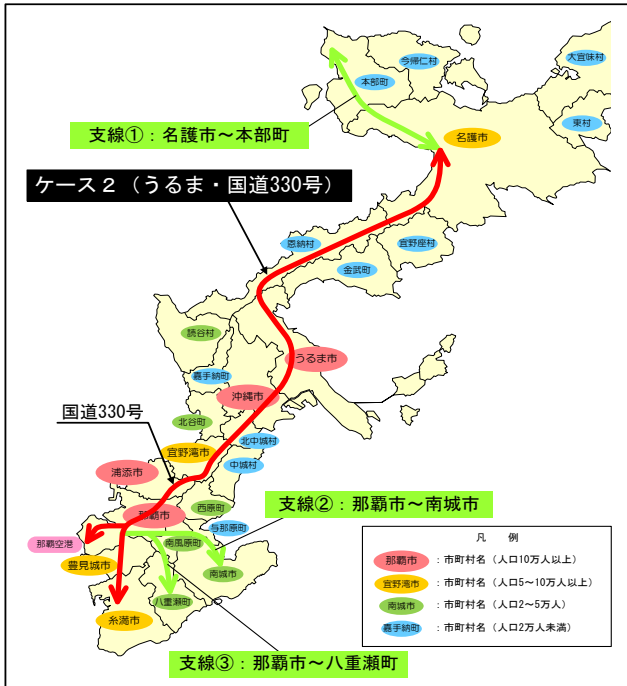
③. 過年度成果及び平成 27 年度調査のコスト縮減方策等の影響確認(検討番号9～10)

平成 26 年度調査においてB/Cが最大とされた鉄道ケース 2（うるま・国道 330 号+空港接続線）、トラムケース 7（うるま・国道 58 号+空港接続線）について、過年度調査で効果のあったコスト縮減方策と、平成 27 年度調査で新たに検討したコスト縮減方策等を組み合わせて適用した場合の試算を行った。

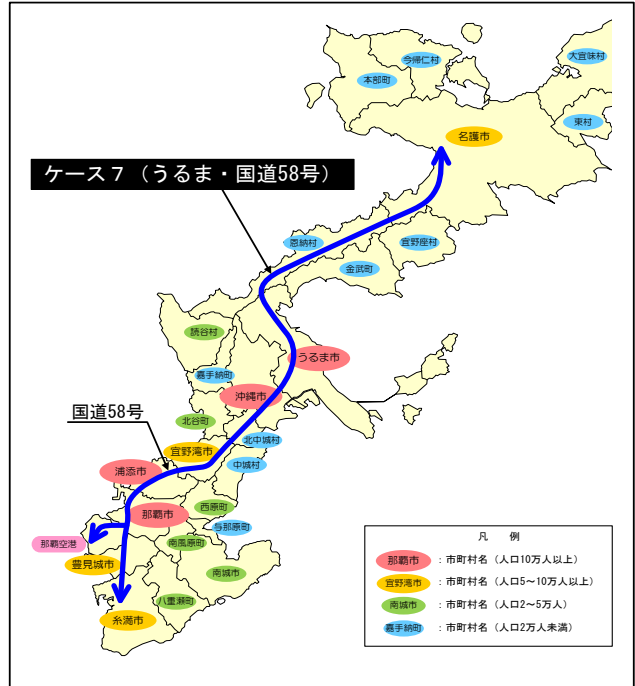
表 平成 27 年度調査で試算した検討ケース

検討番号	目的	検討区間	これまでの検討ケースに該当するケース	ルート		システム	
				ルート	那覇～普天間の導入空間	鉄道	トラム トレイン
1	需要予測モデル再構築の影響確認	糸満市役所～名護+空港接続線	ケース2	うるま	国道330号	○	○
2		糸満市役所～名護+空港接続線	ケース7	うるま	国道58号	○	○
3		糸満市役所～名護+空港接続線	ケース8	読谷	国道58号	○	○
4	H27コスト縮減方策等影響確認 (H27需要予測モデル等適用)	糸満市役所～名護+空港接続線	ケース2	うるま	国道330号	○	○
5		糸満市役所～名護+空港接続線+支線①	ケース2	うるま	国道330号	○	○
6		糸満市役所～名護+空港接続線+支線②③	ケース2	うるま	国道330号	○	
7		糸満市役所～名護+空港接続線+支線①②③	ケース2	うるま	国道330号	○	
8		糸満市役所～名護+空港接続線	ケース7	うるま	国道58号	○	
9	過年度成果+H27コスト縮減方策等影響確認 (H27需要予測モデル等適用)	糸満市役所～名護+空港接続線	ケース2	うるま	国道330号	○	
10		糸満市役所～名護+空港接続線	ケース7	うるま	国道58号		○

【ケース2（うるま・国道330号）】



【ケース7（うるま・国道58号）】



【ケース8（読谷・国道58号）】

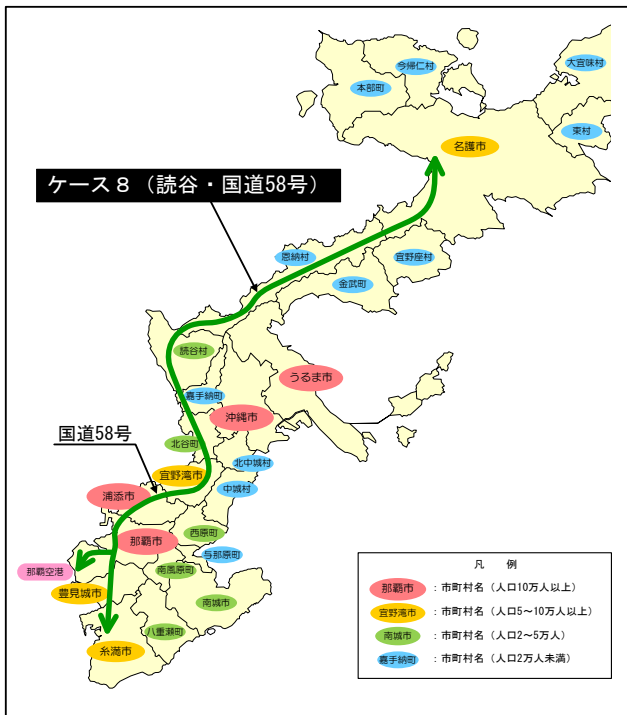


図 平成27年度調査での検討ルートのご概念図

(2) 前提条件等

1) 需要予測の前提条件

過年度調査との比較の観点から予測対象年次は、平成 23 年度調査と同様に平成 42 年（2030 年）とした。次頁に主な前提条件を示す。なお、既存交通の運賃や所要時間等については最新データを反映した。

バスのサービスレベルについて、平成 26 年度調査では、旅行速度を一律 15 km/h と設定していたが、平成 27 年度調査では、バスロケーションシステムのデータを活用し、那覇市と浦添市については、実態に即した旅行速度を前提とした。

表 需要予測の主な前提条件（平成 27 年度調査）

項目	設定内容	
鉄軌道系 (共通)	ネットワーク	糸満市役所～名護に空港接続線を加えたルート（約 79 k m）を基本
	費用	沖縄都市モノレールと同等の運賃水準を想定
	運行間隔	10 分間隔を想定（沖縄都市モノレールと同等）
	速度	運転曲線にもとづき設定
バス (共通)	ネットワーク	現状（平成 27 年 11 月時点）を基本とするが、沖縄県が検討している公共交通ネットワークのイメージ ^{注)} を参考に、本調査の鉄軌道の導入区間、現状のバスネットワーク等を鑑みながら設定
	費用	運賃改定後の運賃を採用（平成 26 年 4 月時点）
	運行間隔	現状と同等（平成 27 年 11 月時点）
	速度	バスロケータからピーク時・オフピーク時の平均速度を算出し設定（那覇市・浦添市） 時速 15 k m / h と想定（那覇市・浦添市以外の市町村）
モノレール (共通)	ネットワーク	延長予定区間（首里駅～てだこ浦西駅）の整備を前提
	費用	運賃改定後の運賃を採用（平成 26 年 4 月時点）
	運行間隔	現状と同等（10 分間隔）
	速度	現状と同等（約 28 k m / h）
自動車 (県民)	ネットワーク	沖縄本島中南部都市圏パーソントリップ調査のフルネットワーク（小禄道路の開通、沖縄西海岸道路の開通等）の整備を前提
	費用	燃料費と高速道路料金を費用として設定 ● 燃料費単価は 1 リットルあたり 161 円と設定（(財) 日本エネルギー経済研究所石油情報センターの価格情報（沖縄局レギュラー店頭現金価格・平成 27 年 10 月）） ● 高速道路料金は現状の料金を採用
	速度	Q V 式（交通量－速度曲線）における Q C（交通量＝交通容量）の状態時の旅行速度をリンク距離で除し、リンク通過時間を算出 ゾーンペア毎に最短所要時間経路探索を行い、所要時間を設定
レンタカー (県外来訪者)	ネットワーク	自動車と同様
	費用	燃料費と高速料金は自動車と同様 レンタカー利用料金は、アンケート回答による同行者数とレンタカー利用料金より一人あたりのレンタカー利用料金を設定
	速度	自動車と同様
タクシー (県外来訪者)	ネットワーク	自動車と同様
	費用	メーター料金を採用 ● 最初の 1.75 k m までは初乗り運賃 510 円とし、それ以降は 353 m 増すごとに 70 円加算する計算で設定（平成 26 年 10 月 沖縄県ハイヤー・タクシー協会ホームページの運賃表を参照）
	速度	自動車と同様

注) 「平成 22 年度 公共交通を中心とした基地跡地まちづくり基本計画検討調査」(沖縄県 平成 23 年 3 月)

2) 費用便益分析及びB/Cについて

B/Cは平成26年度調査と同様、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2012改訂版（国土交通省 平成24年7月）」（以下、鉄道評価マニュアル）に準拠した形で、平成27年度調査で検討したコスト縮減方策等を実施した際の費用を用い、本プロジェクトにより発生する効果のうち貨幣換算が可能な効果（便益）を計測して算出した。

なお、本調査では鉄道とトラムトレインのB/C算出を行っているが、鉄道は、トラムトレインより大量輸送、高速運転が可能というメリットがあるが、他方で、建設費がトラムトレインより高額となる等のデメリットがあり、想定するシステムによって前提条件が異なることに留意が必要である。

①. 費用便益分析の定義、B/Cの算定式

鉄道評価マニュアルにおいて、費用便益分析の定義、B/Cの算定式は以下の通りとされている。

○ 費用便益分析

費用便益分析は、事業実施によって発現する多種多様な効果のうち、貨幣換算の手法が確立されている効果を対象に便益を計測した上で、事業における建設投資額等の費用と比較するものであり、社会的な視点からの事業効率性を評価するものである。（平成27年度調査で対象とする項目は次頁参照）

○ B/C

B/C（費用便益比（*CBR*： *Cost - Benefit Ratio*））は以下の式によって算出する。

$$CBR = \frac{B}{C}$$

ここで、

B：総便益[円]

C：総費用[円]

である。

B/Cは費用（*Cost*）に対する便益（*Benefit*）の相対的な大きさを比で表すものであり、この数値が大きいほど社会的に見て効率的な事業と評価することができる。

出典：鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2012改訂版（国土交通省 平成24年7月）

なお、鉄道評価マニュアルにおいては、鉄道プロジェクトの評価に当たっては「事業による効果・影響の評価」、「採算性分析」、「費用便益分析」及び「事業の実施環境の評価」の4つの視点から事業を総合的に評価する必要があるとされている。

②. B/C算出の前提条件等

A. 基準年次、評価期間、社会的割引率等

評価の基準年次は2011（平成23）年度、評価期間は50年とし、社会的割引率は鉄道評価マニュアルと同じ4%とする。また、開業年次以降の需要は一定であるものと仮定し試算を行う。

ここで、評価の基準年次を平成23年度としているが、これは、本調査と過年度調査（平成23～26年度調査）のB/Cを比較できるように、基準年次を同時点としたためである。

B. 便益の計測対象

便益は、鉄道評価マニュアルに記載されている計測すべき効果項目を基本に、利用者への効果・影響（所要時間短縮効果、費用節減効果）、供給者への効果・影響（当該事業者収益、競合事業者収益）及び社会全体への効果・影響（道路交通混雑緩和効果、道路交通事故削減効果、環境（NOX、CO₂）改善効果）を計測した。（次頁図参照）

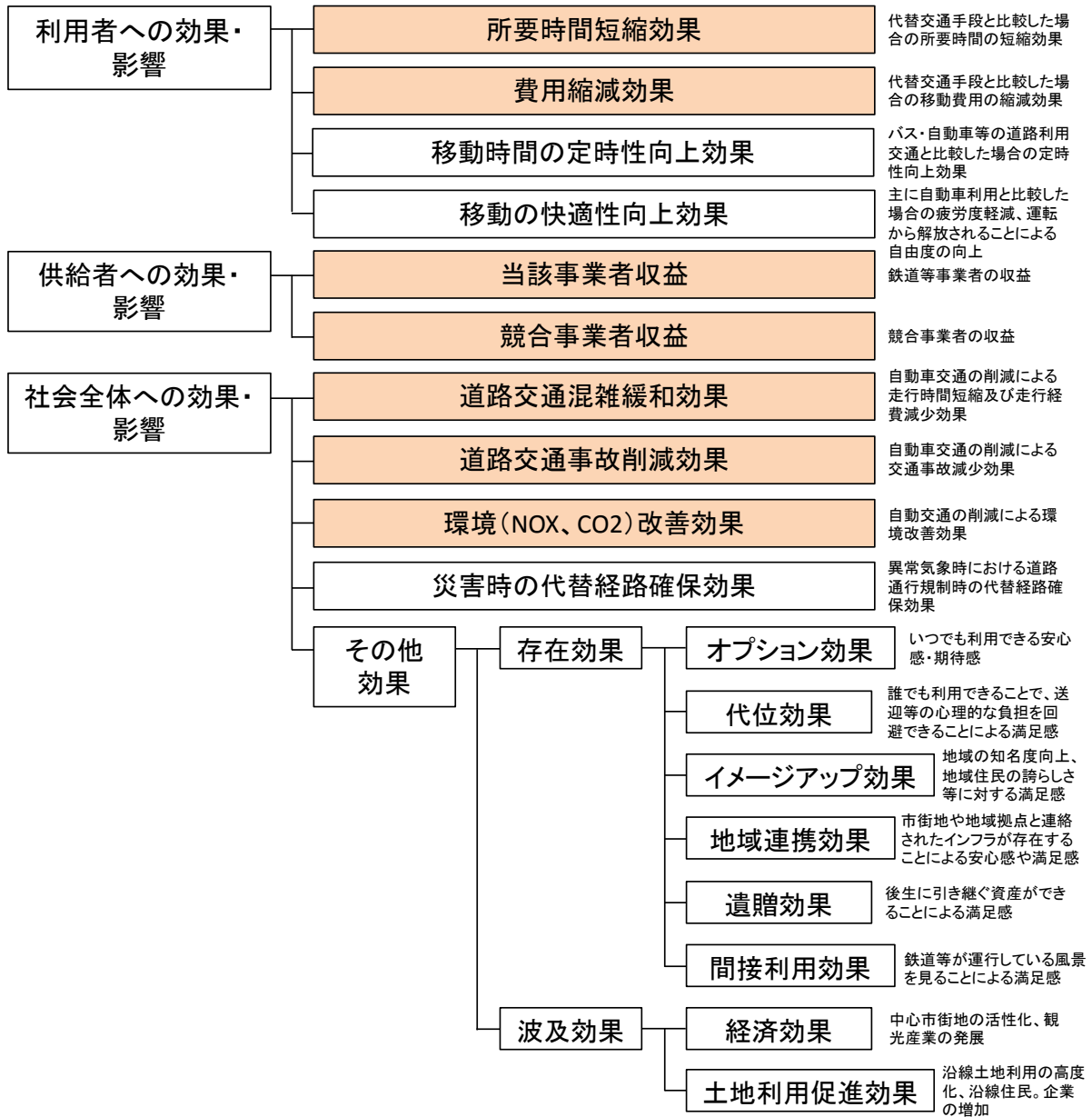
C. 費用

費用は、費目ごと（建設・車両・用地）に、各年次別で設定する。また、開業後の維持改良・再投資費用としては、車両更新を対象とし、法定耐用年数13年として計上した。

計算期末における残存価値は、建設償却資産および車両の残存価値を定額法で計上し、用地の残存価値は用地費の全額を計上した。

③. 費用便益分析の際に本調査で計測する効果

費用便益分析の際に本調査で計測する効果（便益）は、鉄道評価マニュアルで評価すべき効果項目を基本に、以下図に示した効果（網掛け部分）を計測対象とした。



出典：鉄道プロジェクト評価手法マニュアル 2012年改訂版（国土交通省 平成24年7月）を参考に作成

図 費用便益分析の際に本調査で計測する効果

4.2.2 鉄道

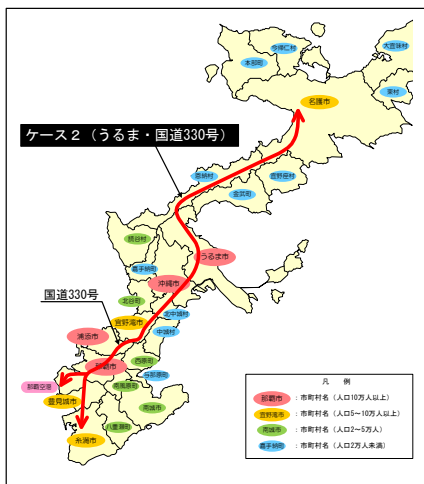
(1) 需要予測モデル再構築の影響確認

1) 検討ルートの設定

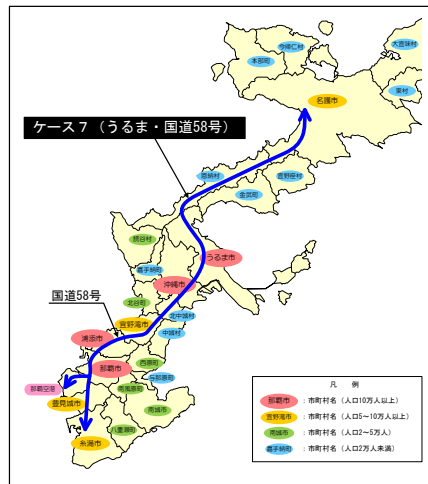
平成 27 年度調査において実施した需要予測モデルの再構築（県民および県外来訪者）の影響を確認するため、平成 26 年度調査におけるコスト削減検討ルートであるケース 2（うるま・国道 330 号＋空港接続線）、ケース 7（うるま・国道 58 号＋空港接続線）、ケース 8（読谷・国道 58 号＋空港接続線）の 3 ケースについて試算を行った。

表 試算する検討ルート（鉄道）

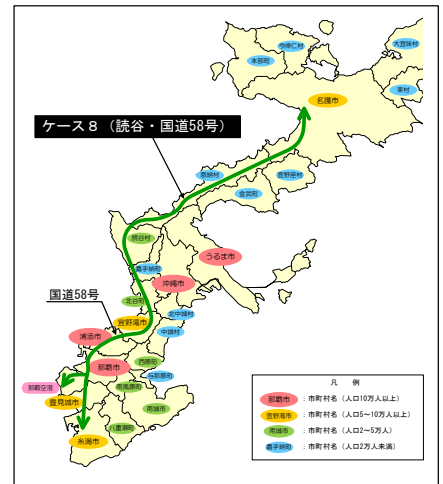
概要	検討区間	ケース名	ルート	
			経由地	那覇～普天間の導入空間
需要予測モデル再構築の影響確認	糸満市役所～名護＋空港接続線	ケース 2	うるま	国道 330 号
	糸満市役所～名護＋空港接続線	ケース 7	うるま	国道 58 号
	糸満市役所～名護＋空港接続線	ケース 8	読谷	国道 58 号



【ケース 2（うるま・国道 330 号）】



【ケース 7（うるま・国道 58 号）】



【ケース 8（うるま・国道 58 号）】

図 試算する検討ルートの概念図

2) 事業性の検討結果

1) で設定した検討ルートの事業性（需要予測値、損益収支、B/C）の検討結果は以下のとおりである。

平成 26 年度調査で検討したケースに対して、平成 27 年度調査で再構築した需要予測モデルを適用した結果、

- 鉄道ケース 2（うるま・国道 330 号+空港接続線）は平成 26 年度調査と比較して、B/C は 0.02 上昇し、0.51 と試算された。
- 鉄道ケース 7（うるま・国道 58 号+空港接続線）は平成 26 年度調査と比較して、B/C は 0.03 上昇し、0.62 と試算された。
- 鉄道ケース 8（読谷・国道 58 号+空港接続線）は平成 26 年度調査と比較して、B/C は 0.03 上昇し、0.59 と試算された。

B/C が上昇した理由については、県民需要予測モデルの再構築において、ベースとなるアンケート調査を平成 22 年度の調査データから平成 26 年度の調査データに更新したこと等により、鉄軌道の利用意向が高まり、過年度調査よりも鉄道の利用者数が増加したことによるものである。

表 鉄道での事業性の検討結果（需要予測モデル再構築の影響確認）

ケース	検討年度	検討区間	ルート		キロ程 (km)	①本数 (本/時) ②時間 (分)	概算 事業費 (億円)	需要 予測値 (万人/日) (平成 42 年度)	累積損益 収支 (億円) (40 年後)	B/C (50 年間)
			経由地	那覇～ 普天間の 導入空間						
2	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線	うるま	国道 330 号	79.4	① 3～6 ② 快速：65 各駅：87	(8,100)	8.7	▲6,000	0.51
	(平成 26 年度)							(8.6)	(▲6,300)	(0.49)
7	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線	うるま	国道 58 号	80.0	① 3～6 ② 快速：65 各駅：92	(6,800)	8.9	▲5,100	0.62
	(平成 26 年度)							(8.8)	(▲5,000)	(0.59)
8	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線	読谷	国道 58 号	78.3	① 3～6 ② 快速：63 各駅：88	(6,200)	8.3	▲4,700	0.59
	(平成 26 年度)							(8.2)	(▲4,900)	(0.56)

注 1) 平成 26 年度調査の概算事業費は、平成 23 年度価格であり、最新デフレーター 3%、消費税 8% を含まない金額である。

注 2) 平成 27 年度調査は、平成 27 年度調査にて再構築した需要予測モデル等を用いて検討している。

注 3) 平成 26 年度調査は、平成 26 年度調査にて再構築した需要予測モデル等を用いて検討している。

注 4) 概算事業費及び累積損益収支は、100 億円単位で整理している。

注 5) 本数、時間は、糸満市役所～名護間の値である。

注 6) () 内は、平成 26 年度調査の検討結果である。

(2) 平成 27 年度調査のコスト縮減方策等の影響確認

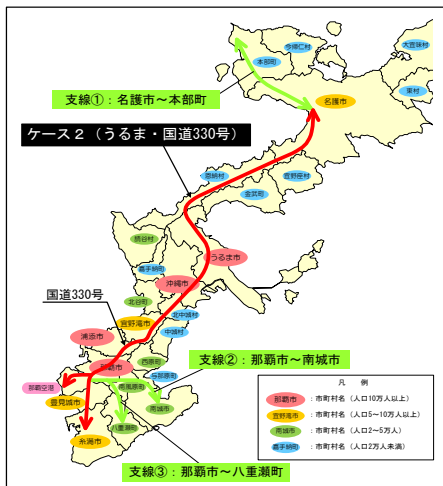
1) 検討ルートの設定

需要予測モデルの再構築の影響に加え、平成 27 年度調査において検討したコスト縮減方策等の影響を確認した。

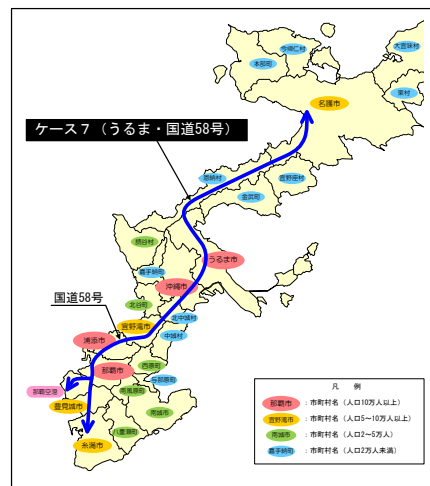
平成 26 年度調査で主に検討したケース 2（うるま・国道 330 号＋空港接続線）を中心に試算する。また、B/C の値が他のケースと比べて良好であったケース 7（うるま・国道 58 号＋空港接続線）も対象とした。

表 試算する検討ルート（鉄道）

概要	検討区間	ケース名	ルート	
			経由地	那覇～普天間の導入空間
平成 27 年度調査のコスト縮減方策等の影響確認	糸満市役所～名護 ＋空港接続線	ケース 2	うるま	国道 330 号
	糸満市役所～名護 ＋空港接続線 ＋支線①	ケース 2	うるま	国道 330 号
	糸満市役所～名護 ＋空港接続線 ＋支線②③	ケース 2	うるま	国道 330 号
	糸満市役所～名護 ＋空港接続線 ＋支線①②③	ケース 2	うるま	国道 330 号
	糸満市役所～名護 ＋空港接続線	ケース 7	うるま	国道 58 号



【ケース 2（うるま・国道 330 号）】



【ケース 7（うるま・国道 58 号）】

図 試算する検討ルートの概念図

2) 事業性の検討結果

1) で設定した検討ルートの実業性（需要予測値、損益収支、B/C）の検討結果は以下のとおりである。

①. 鉄道ケース2(うるま・国道 330 号+空港接続線)の検討

鉄道ケース2（うるま・国道 330 号+空港接続線）は、浦添市役所～普天間飛行場間を地下構造から高架構造に変更したこと及び最新技術（地下駅のシールド切り開き工法）を採用したことによりコスト縮減につながったが、建設工事費デフレーター（平成 23 年度調査の建設工事費に対して 4%の増加）を考慮したため、概算事業費*は平成 26 年度と変わらず約 8,100 億円となった。その上で、再構築した需要予測モデルを適用すると、B/Cは平成 26 年度と比較して約 0.01 上昇し、0.50 と試算された。

：B/C算出の基礎となる概算事業費は、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012 年改訂版）/国土交通省」にもとづき消費税を含まない。以下、本文中において「概算事業費」と記載する。

②. 鉄道ケース2(うるま・国道 330 号+空港接続線+支線)の検討

鉄道ケース2（うるま・国道 330 号+空港接続線）に支線①（名護～沖縄美ら海水族館（丘陵ルート））を加えたケースは、鉄道ケース2（うるま・国道 330 号+空港接続線）と同様のコスト縮減方策等の影響により、概算事業費*は平成 26 年度と比較して約 100 億円増加し、約 9,100 億円となった。その上で、再構築した需要予測モデルを適用すると、B/Cは平成 26 年度と比較して約 0.01 上昇し、0.60 と試算された。

鉄道ケース2（うるま・国道 330 号+空港接続線）に支線②（旭橋～佐敷）、支線③（旭橋～東風平）を加えたケースは、コスト縮減方策等の影響により、概算事業費*は平成 26 年度と変わらず約 9,000 億円となった。その上で、再構築した需要予測モデルを適用すると、B/Cは平成 26 年度と変わらず 0.49 と試算された。

鉄道ケース2（うるま・国道 330 号+空港接続線）に支線①、支線②、支線③を加えたケースは、コスト縮減方策等の影響により、概算事業費*は平成 26 年度と比較して約 100 億円増加し、約 1 兆円となった。その上で、再構築した需要予測モデルを適用すると、B/Cは平成 26 年度と比較して約 0.01 上昇し、0.57 と試算された。

③. 鉄道ケース7(うるま・国道 58 号+空港接続線)の検討

鉄道ケース7（うるま・国道 58 号+空港接続線）は、過年度調査で既に高架構造を導入しているため、最新技術（地下駅のシールド切り開き工法）は採用されているものの、コスト縮減効果が小さく、結果として建設工事費デフレーターの影響で、平成 26 年度調査と比較して概算事業費*が約 400 億円増加し、約 7,200 億円となった。その上で、再構築した需要予測モデルを適用すると、B/Cは平成 26 年度と変わらず 0.59 と試算された。

表 鉄道での事業性の検討結果（平成 27 年度調査のコスト縮減方策等の影響確認）

ケース	検討年度	検討区間	ルート		キロ程 (km)	①本数 (本/時) ②時間 (分)	概算 事業費 (億円)	需要 予測値 (万人/日) (平成 42 年度)	累積損益 収支 (億円) (40 年後)	B/C (50 年間)
			経由地	那覇～ 普天間の 導入空間						
2	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線	うるま	国道 330 号	79.4	① 3～6 ② 快速：65 各駅：87	8,100	8.7	▲6,100	0.50
	(平成 26 年度)						(8,100)	(8.6)	(▲6,300)	(0.49)
2	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線 +支線①	うるま	国道 330 号	95.2	① 3～6 ② 快速：65 各駅：87	9,100	10.5	▲6,800	0.60
	(平成 26 年度)						(9,000)	(10.4)	(▲6,600)	(0.59)
2	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線 +支線②③	うるま	国道 330 号	100.4	① 3～6 ② 快速：65 各駅：87	9,000	12.5	▲6,000	0.49
	(平成 26 年度)						(9,000)	(12.5)	(▲6,300)	(0.49)
2	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線 +支線①②③	うるま	国道 330 号	116.2	① 3～6 ② 快速：65 各駅：87	10,000	13.3	▲6,800	0.57
	(平成 26 年度)						(9,900)	(13.0)	(▲7,000)	(0.56)
7	平成 27 年度	糸満市役所 ～名護 +空港接続線	うるま	国道 58 号	80.0	① 3～6 ② 快速：65 各駅：92	7,200	8.9	▲5,500	0.59
	(平成 26 年度)						(6,800)	(8.8)	(▲5,000)	(0.59)

注 1) 平成 26 年度調査の概算事業費は、平成 23 年度価格であり、最新デフレーター 3%、消費税 8%を含まない金額である。

注 2) 平成 27 年度調査における、B/C 算出に用いる概算事業費は、建設デフレーターのみを考慮した（消費税は含まない）金額であり、コスト縮減方策等の検討で示された概算事業費とは異なるので注意が必要である。

注 3) 平成 27 年度調査は、平成 27 年度調査にて再構築した需要予測モデル等を用いて検討している。

注 4) 平成 26 年度調査は、平成 26 年度調査にて再構築した需要予測モデル等を用いて検討している。

注 5) 概算事業費及び累積損益収支は、100 億円単位で整理している。

注 6) 本数、時間は、糸満市役所～名護間の値である。

注 7) () 内は、平成 26 年度調査の検討結果である。