

令和5年度「沖縄における鉄軌道をはじめとする新たな公共交通システム 導入課題詳細調査」報告書について

目次

| | |
|------------------------------|----|
| 1 調査目的等..... | 1 |
| 2 調査結果..... | 2 |
| 2.1 コスト縮減方策等の調査検討..... | 2 |
| 2.1.1 過年度調査の概要..... | 2 |
| 2.1.2 令和5年度調査の検討結果..... | 14 |
| 2.1.3 今後の検討課題..... | 17 |
| 2.1.4 過年度・今年度調査結果一覧..... | 18 |
| 2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出..... | 39 |
| 2.2.1 過年度調査の概要..... | 39 |
| 2.2.2 令和5年度調査の検討結果..... | 45 |
| 2.2.3 過年度・今年度調査結果一覧..... | 48 |
| 2.3 需要喚起方策等の調査検討..... | 68 |
| 2.3.1 過年度調査の概要..... | 68 |
| 2.3.2 令和5年度調査の検討結果..... | 71 |
| 2.4 鉄軌道導入効果の計測方法の検討..... | 72 |
| 2.4.1 過年度調査の概要..... | 72 |
| 2.4.2 令和5年度調査の検討結果..... | 76 |
| 2.5 鉄軌道等に関する制度等の調査検討..... | 77 |
| 2.5.1 過年度調査の概要..... | 77 |
| 2.5.2 令和5年度調査の検討結果..... | 78 |

1 調査目的等

内閣府では、沖縄における鉄軌道をはじめとした新たな公共交通システムの導入に関し、平成22年度及び平成23年度の調査において、仮定のモデルルートを設定し、需要予測を行うとともに、事業採算性や費用便益比（B/C）等の検討を実施したところ、累積赤字や概算事業費が多額になることやB/Cが1を大幅に下回ることなど、様々な課題があることが明らかとなった。

このため、平成24年度より鉄軌道をはじめとする新たな公共交通システムの導入課題の基礎調査を実施し、平成24年度調査から平成26年度調査では、コスト縮減方策の検討や県外来訪者需要予測モデルの見直しに取り組むとともに、事業採算性やB/Cの試算を行うことに加え、需要喚起方策の検討や鉄軌道導入効果の計測方法の検討を行った。また、平成27年度から令和4年度調査では、これまでの調査で抽出された課題を踏まえつつ、一層のB/Cの改善に向けて、県民の需要予測モデルの見直し等について引き続き検討を行い、更なるコスト縮減方策の検討や、鉄軌道に関する制度等についての研究等を行った。この結果、平成23年度調査と比較して概算事業費の縮減やB/Cの改善が図られたが、依然としてB/Cが1を下回ることや、事業採算性の確保等に課題がある。

令和5年度調査では、過年度調査で得られた成果・課題等を踏まえつつ、コスト縮減方策として最新技術車両（架線式蓄電池電車）の導入可能性等の検討や、沖縄本島北部地域の交通行動調査（北部ミニPT調査）等の基礎データの更新による需要予測モデルの精緻化、それらを踏まえたモデルルートや概算事業費等について精査を行うとともに、需要喚起方策や効果計測手法、制度面等に関して更なる調査検討を実施するものとした。

2 調査結果

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

この章では、平成22年度調査において、モデルルートを構築し、将来需要予測を行った。平成23年度調査においては、当該モデルルートを基本に、ルートとシステムの組合せによるモデルケースを設定し、新たな公共交通システムの事業性等の評価を行ったところ、事業採算性やB/Cを1.0以上確保することは困難であることが明らかとなった。このため、平成24年度調査からコスト縮減方策等の調査検討を開始した。

2.1.1 過年度調査の概要

(1) 平成22年度調査の概要

平成22年度調査では、沖縄県の新たな公共交通システム導入の可能性検討として、需要予測モデルの構築に主眼を置き、モデルルートでの将来需要の予測を行っており、概算事業費の算出は行っていない。

(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、ルートとシステムの組合せによるモデルケースを設定し、新たな公共交通システムの需要予測、概算事業費、事業採算性、費用便益分析等のシミュレーションを行った。

1) モデルケースの設定

- ① 糸満市役所～名護を基本とし、うるま経由、読谷経由の2ルートを想定した。
- ② うるま経由はさらに県道251号（以下、パイプライン）ルート、国道330号ルート、支線設定、空港接続線設定の4パターンとし、計5つのモデルケースを設定した。
- ③ 交通システムについては、鉄道又はトラムトレイン（支線の一部はLRT）を想定した。

2) 概算事業費

- ① 地形条件等を踏まえて路線計画・運行計画を設定し、ケース毎に概算事業費を算出した。路線計画に当たっては、沖縄県特有の地形条件（低地部と丘陵部が錯綜）等を踏まえるとともに、道路交通への影響等の観点から、都心部の鉄道については地下構造を基本とした。
- ② 概算事業費は、鉄道で約7,300～10,600億円（キロ当たり100億円程度）、トラムトレインで約4,900～7,200億円（キロ当たり70億円程度）となった。

(3) 平成24年度調査の概要

平成24年度調査では、コスト縮減方策として、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・基地跡地活用の検討を行った。

1) 部分単線化

うるま以北及び豊見城以南等の需要が少ない区間を単線とする部分単線化については、平成23年度調査と比べて、鉄道は約11～15%、トラムトレインは約15～17%のコスト縮減効果があるが、単線区間でのサービス水準の低下等の課題がある。

今後は、サービス水準とのトレードオフを見極めつつ、単線区間の延長の可能性について検討することが必要である。

2) 小型システムの採用

鉄道については、小型・急勾配対応システムである鉄輪リニアを採用することで、平成23年度調査の鉄道と比べて約14%のコスト縮減効果があったが、現状では輸送力の低下や所要時間の増加等の課題もある。今後は、技術進化の動向等も見つつ、引き続きコスト縮減方策として検討する必要がある。

3) 施設の簡素化

トラムトレインについては、2層以上の地下駅の1層化（浅深度化）等による施設の簡素化を検討した。これにより、平成23年度調査と比べて約9%のコスト縮減効果があるが、防災設備等の設置空間の確保や開

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

削工事増大に伴う道路交通や周辺環境への影響等の課題もある。トラムトレイン駅の規模（特にホーム長）が小さいため、土木工事費の縮減にはつながりにくいですが、設備関連の簡素化は一定程度の縮減効果があった。

4) 沖縄自動車道の活用

沖縄自動車道（那覇IC～許田IC）の路面空間を活用することによって、平成23年度調査のケース1（うるま・パイプライン）と比べて鉄道、トラムトレインともに約30%弱のコスト縮減が可能であるが、一方で、大幅な需要減やそれに伴う事業収支の悪化、車線減少による自動車交通への影響等の課題もあることから、沖縄自動車道の全線に鉄軌道を導入する案は極めて困難である。

5) 構造変更・基地跡地活用

鉄道については、国道58号に高架構造で導入、米軍基地跡地内に地平で導入することにより、平成23年度調査のケース1（うるま・パイプライン）と比べて約9%のコスト縮減効果があるが、米軍基地跡地への地平構造での導入にはまちづくりや道路交差等の観点から課題もある。今後は、トラムトレインも含めて引き続き検討を行う必要がある。

(4) 平成25年度調査の概要

平成25年度調査では、平成24年度調査のコスト縮減方策の検討結果を踏まえ、最新技術の採用、単線区間の拡大、全線単線化、駅数の見直し、小型システムの採用、地下区間から地上区間への構造変更を検討した。

なお、「SENS工法^{*1}」は、全てのコスト縮減方策に適用したが、ここでは、各コスト縮減方策のみの効果を把握するために、「SENS工法」のコスト縮減を除いて、平成23年度及び平成24年度試算結果のうち比較が可能なケースからのコスト縮減率を記述した。

- *1：SENS工法は、シールドマシンで土を掘った後、トンネル空間の地盤の安定を保つためにシールド工法^{*2}で用いられているセグメント（既製鉄筋コンクリート）の代わりに、現場打ちコンクリート（全ての作業工程を現場で施工）を用いる工法である。現場打ちコンクリートに変えることにより、工場製作費（人件費＋工場管理経費）と運搬費が削減され、コストが縮減される。
- *2：シールド工法は、地下鉄建設などの際、地上から開削せずに地下を掘り進み、前面を盾のようなもので押さえながら、まわりを鉄筋コンクリートなどのセグメントで囲ってトンネルを完成させる工法である。

1) 最新技術の採用(SENS工法)

地下区間で想定している「シールドトンネル」について、コスト縮減効果が期待され施工実績がある「SENS工法」を採用することにより、鉄道では約9%、トラムトレインでは約13%のコスト縮減が図られた。SENS工法は、沖縄の地盤条件においても適用可能と考えられることから、その他全てのケースに対しても適用した。

2) 単線区間の拡大

平成24年度調査の単線区間を北部地域は宜野湾市役所または伊佐、南部地域は旭橋（トラムトレインは奥武山公園）まで拡大した結果、平成23年度調査及び平成24年度調査の全線複線と比較して、鉄道では約16～29%、トラムトレインでは約23～31%のコスト縮減が図られた。単線区間の拡大は、コスト縮減が図られるものの、所要時間が増加することや運行の自由度が低下する課題もある。

3) 全線単線化

全線単線化（行き違いのため一部複線あり）を検討した結果、平成24年度調査の部分単線と比較して、鉄道では約18%、トラムトレインでは約15%のコスト縮減が図られた。全線単線化は、コスト縮減効果は大きいものの、所要時間が大幅に増加することや運行の自由度が低下する課題がある。また、将来的に複線化する場合には、当初から複線で整備する場合に比べて、コストが大幅に増高する点に留意する必要がある。

4) 駅数の見直し

各駅の乗降人員や駅間距離等から、鉄道は30駅から21駅、トラムトレインは39～41駅から25～28駅に駅数を削減した結果、平成23年度及び平成24年度調査と比較して、鉄道では約3～4%のコスト縮減となった。また、トラムトレインでは、削減した駅の多くが事業費の安い地平構造であることから、平成23年度及び平成24年度調査に比較して約1.2～1.4%のコスト縮減にとどまった。駅数が減ることにより、駅への

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

アクセス時間が増加し、利便性が低下する課題もある。

5) 小型システムの採用

鉄輪リニアの改良型として現在技術開発中のスマート・リニアメトロを採用することで、車両長の短縮により駅のホーム長が短縮し、普通鉄道と比較して約15%のコスト縮減となった。小型システムは、普通鉄道に比べて車両幅が狭いことから乗車時の快適性が劣ることや所要時間が増加すること等の課題がある。

6) 地下区間から地上区間への構造変更

①. 名護付近の構造変更

鉄道において、名護付近の構造形式を地下構造から高架構造へ変更することにより、平成23年度及び平成24年度調査と比較して高架構造の割合は、ケース1（うるま・パイプライン）では約16%から約19%、ケース7（うるま・国道58号）では約22%から約25%へと各3%程度増加し、約3%のコスト縮減となった。ただし、国道58号への高架構造導入を前提としているため、車線数減少による交通容量の減少及び道路交通への影響に留意する必要がある。

②. 支線①（名護～沖縄美ら海水族館）の構造変更

支線①のトラムトレインについて、内陸部を山岳トンネル構造として直線で結ぶルート（路線延長約16km）から海沿いの道路を使用した地平構造とするルート（路線延長約21km）に変更した結果、支線①だけで見ると、平成23年度調査と比較して約71%と大幅なコスト縮減が図られた。ただし、道路空間への導入を前提としているため、道路交通への影響があることや、海沿いルートとしたことで路線長が伸びたこと、曲線部の増加により走行速度が遅くなることによる所要時間の増加等の課題もある。

③. 国道58号の地平構造を利用した検討

平成24年度調査で鉄道を国道58号に高架構造で導入する検討を行ったことを踏まえ、国道58号に地平構造でトラムトレインを導入した結果、平成23年度調査と比較して、約13%のコスト縮減が図られた。

④. 空港接続線の構造変更

県庁前から那覇空港までの空港接続線を西消防署通りの地下及び那覇港の海底下を通るルートから国道331号及び国道332号を経由するルートに変更することで、鉄道では地下区間の約50～100%が高架構造となり、平成23年度調査と比較して、約33～50%と大幅なコスト縮減が図られた。ただし、国道331号及び国道332号を経由するルートについては、米軍施設である那覇港湾施設用地の一部共同使用が必要となる。

(5) 平成26年度調査の概要

平成26年度調査では、平成25年度調査までに検討した各モデルルートのルート及び構造形式の見直しを行った。また、平成25年度調査までは、イニシャルコスト^{*3}の縮減方策（最新技術の採用、構造変更等）について検討したが、平成26年度調査では、これに加えてランニングコスト^{*4}（メンテナンス、運行等）やその他更なるコスト縮減の可能性を検討した。

*3：イニシャルコストは、建物や設備を施工・設置するためにかかる初期投資金額を示す。

*4：ランニングコストは、建物や設備を施工・設置した後、それらを使用していくために必要となる人件費、動力費及び修繕費等の経費を示す。

1) 各モデルルートのルート及び構造形式の見直し

これまで検討したモデルルートについて、現地の地形、土地利用状況等を踏まえ、西普天間付近～ライカム付近を地下構造等から高架構造に変更し、喜瀬付近～名護付近を国道58号の山側にルート変更して山岳トンネルから盛土構造にする等、コスト縮減を考慮しつつ、より現実性の高い構造形式に見直した。平成25年度調査のケース2（うるま・国道330号）及びケース7（うるま・国道58号）と比較して、鉄道では約4～6%、トラムトレインでは約1～2%のコスト縮減となった。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

2) ランニングコストの縮減方策の可能性検討

車両の運行に関して、「ドライバーレス運転^{*5}」を導入する場合は、人件費が年間約6.5億円削減可能との試算結果が得られた。ただし、地下構造の鉄道でドライバーレス運転を実施している例はないため、地下構造部における異常時の旅客の安全確保の課題がある。また、省エネルギー技術では、「架線とバッテリーとのハイブリッド方式」による車両の電力費が従来の架線による給電のみを行う「電車」と比較して約10%の省エネ効果があるとのヒアリング結果が得られ、ケース1（うるま・パイプライン）の全21編成では年間約4,900万円のコスト削減可能性がある。一方、駅部で充電を行う場合には、停車時間がその分延びるため、従来の架線による給電のみを行う「電車」と比較して目的地までの所要時間が増加するという課題がある。

*5：ドライバーレス運転は、列車を運転する係員が列車に乗務しない運転を示す。

3) 最新の交通システムの情報収集

更なるコスト縮減方策の1つとして、「高速新交通システム」に関する情報収集を行った。「高速新交通システム」では、現在120km/h走行に向け開発中であり、その場合には従来の新交通システムと比べて目的地までの所要時間が短縮されることや、車両重量が普通鉄道より軽量のため、土木構造物のスリム化等により建設費が安価となる可能性があること等がわかった。一方、普通鉄道に比べて車両長が短いため、普通鉄道ほどの輸送力はない。なお、「高速新交通システム」の維持補修費については、今後精査が必要となる。

(6) 平成27年度調査の概要

平成27年度調査では、平成26年度調査までに検討したモデルルートのうち、①旭橋～糸満市役所を対象としたモデルルートの精査、②最新技術である地下駅を対象としたシールド切り開き工法^{*6}の採用、③新都心～普天間飛行場（国道330号）を対象とした地下区間から地上区間への構造変更の検討を行った。あわせて、詳細調査であることから、沖縄特有の気候条件を考慮したコスト、建設工事費デフレクター^{*7}を考慮したコストの前提条件の精査を行った。

*6：シールド切り開き工法は、シールドトンネル工法で軌道のみを空間を施工した後に、必要な箇所のみ開削工法で駅施設空間を施工する工法を示す。

*7：建設工事費デフレクターは、建設工事に関連する物価変動及び労務単価の変化割合を示す。

1) モデルルートの精査(旭橋～糸満市役所)

これまで検討したモデルルートの幹線骨格軸のうち、旭橋～糸満市役所は、現在、豊見城市周辺ルート（臨海部付近、沖縄空手会館付近）の道路整備や土地区画整理事業等の地域開発が活発に行われている状況を踏まえて、那覇空港を経由するルートを含めた5ルートについて導入空間の検討を行った。

鉄道及びトラムトレインともに、いずれの検討ルートも過年度調査ルートに対して、概算事業費は約1～4%と微増となった。したがって、コスト縮減の観点からは、旭橋～糸満市役所のモデルルートを精査した結果、平成26年度調査ルートが最も低廉となった。

2) 最新技術(地下駅のシールド切り開き工法)の採用

過年度調査では、地下区間の駅部については開削工法^{*8}、駅間部についてはシールド工法を前提としているため、駅部の深度が深くなるにつれてコストが増加する傾向にあり、駅部の開削工事の規模がコスト増嵩要因のひとつとなっていた。そこで、更なるコスト縮減を図るため駅部にも着目し、駅部全体を掘削する開削工法から、ホーム部のみ掘削するシールド切り開き工法への変更を検討した。

検討の結果、掘削土量が過年度調査より約35%に減少し、地下駅をシールド切り開き工法に変更したことにより、平成26年度調査の鉄道ケース2（うるま・国道330号）と比較して約1%程度のコスト縮減、トラムケース7（うるま・国道58号）は微減となった。

*8：開削工法は、地下鉄のトンネルを掘削する工法のひとつで、俗に“露天掘り”といわれ、オープンカット工法とも呼ばれる。

3) 構造形式の見直し(新都心～普天間飛行場・国道330号)

モデルルートの「ケース2（うるま・国道330号）」は路線長の半分以上が地下構造であることから、地下構造で構造形式が設定されている新都心～普天間飛行場間において、新たに導入空間の見直しを検討した。

検討の結果、ゆいレール導入区間外の浦添市役所～普天間飛行場間について、高価な地下構造から安価な

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

高架構造に変更したことで、平成26年度調査の鉄道ケース2（うるま・国道330号）と比較して約3%のコスト縮減となった。

4) コストの前提条件の精査

①. 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト

通年で湿度が高く、台風などの強風の発生頻度が高い沖縄特有の気候を考慮し、高架構造に用いられるコンクリート構造の塩害対策として、エポキシ樹脂鉄筋を用いるコスト及び高架構造の強風対策として防風柵を設置するコストを考慮したため、高架構造の工事費単価は約12%増加した。

②. 建設工事費デフレーター

平成27年度調査で考慮した建設工事費デフレーターは、近年の経済状況を踏まえると概算事業費に考慮しておく必要がある項目といえる。

このため、平成26年度調査では、平成23年度調査の建設工事費に対して3%増加のデフレーターを考慮した概算事業費も算出していたが、平成27年度調査では、最新デフレーターを調査整理し4%増加を考慮した。

(7) 平成28年度調査の概要

平成28年度調査では、平成27年度調査までに検討した幹線骨格軸（モデルルート）に加えて、新たに金武町や宜野座村を經由した「東海岸ルート」について検討を行うとともに、支線軸についても平成27年度調査までに検討した支線①（本部方面）、支線②（与那原・佐敷方面）及び支線③（東風平方面）以外に、新たに3つの支線軸として、支線④（宜野湾市から読谷村方面）、支線⑤（うるま市から宜野座村方面）及び支線⑥（うるま市から恩納村・名護市方面）について検討を行った。

また、沖縄県特有の地質条件等を踏まえた構造形式の見直し検討、鉄軌道交通の安全を確保するための駅施設等の検討、道路への鉄軌道導入に伴う道路交通への影響についての検討等を行った。

1) 幹線骨格軸(モデルルート)の検討

うるま市（石川付近）～名護市を対象とした幹線骨格軸（モデルルート）の精査では、「東海岸ルート」（金武・宜野座経由）について路線検討を行い、概算事業費を比較した。鉄道、トラムトレインともに、明かり区間*9の割合が大きくなったため「西海岸ルート」（恩納経由）に比べて約1%縮減した。

*9：明かり区間は、地表区間または高架区間を示す。

2) 支線軸の検討

支線軸の検討では、従来の支線①（本部方面）、支線②（与那原・佐敷方面）、支線③（東風平方面）以外に、新たに3つの支線軸、支線④（宜野湾市から読谷村方面）、支線⑤（うるま市から宜野座村方面）及び支線⑥（うるま市から恩納村・名護市方面）を行ったが、LRTの導入が必要となる需要量が見込まれる区間は、支線④（普天間飛行場～嘉手納）のみとなった。なお、支線④のLRT区間の路線延長は約11.7kmで概算事業費は約370億円となった。

3) 鉄軌道交通の安全を確保するための駅施設等の安全方策等についての検討

鉄軌道交通の安全を確保するための駅施設等の安全方策等については、旅客のホーム転落防止対策等、鉄軌道導入に当たっての各種課題について検討を行った。特に旅客のホーム転落防止対策については、可動式ホーム柵（ホームドア）の設置が有効であるが、コスト増嵩の要因となっていることが明らかとなった。

4) 沖縄特有の地質条件等を踏まえた構造形式の見直し検討

沖縄県特有の地質条件等を踏まえた沖縄市～うるま市を対象としたトンネル構造変更では、シールドトンネルから山岳トンネル（NATM）への構造変更を検討したものの、詳細な地質データが不足しており、構造変更の可能性や補助工法の必要性などの精査が必要であり、平成28年度調査においては構造形式の変更を見送ることとした。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

5) 道路への鉄軌道導入に伴う道路交通への影響についての検討

鉄軌道導入に伴う道路交通への影響検討において、都心方向の交通量は、車線減少に伴う交通容量の低下によって大きく減少する一方、平行する道路の交通量が増加した。また、混雑度への影響を見ると、鉄軌道整備なしの状態よりも工事期間中に各道路の混雑度が上昇するが、鉄軌道導入後には各道路の混雑度が工事期間中の混雑度よりも改善された。

6) コスト縮減の組合せ検討

コスト縮減の組合せ検討では、鉄道のケース2（スマートリニア・うるま・国道330号+空港接続線・部分単線）について、平成27年度調査で効果があったコスト縮減方策に加えて、平成28年度調査で新たに検討したコスト縮減方策等を考慮した。結果として、概算事業費は平成27年度調査と比較して約1%（主として建築費）増加した。

(8) 平成29年度調査の概要

平成29年度調査では、検討精度の向上を図る目的で縮尺1/10,000の地形図（国土地理院の基盤地図）を使用し、幹線骨格軸（糸満市役所～名護間）について、平面・縦断線形、駅計画、構造検討等の路線計画及び運行計画を行うとともに、最新の工事単価を設定し、概算事業費の算出を行った。支線軸については、支線①（名護～沖縄美ら海水族館間）について、観光振興や需要喚起等の観点から、路線計画の見直しを行った。

また、沖縄県においては沖縄本島南部断層系の大規模地震等が想定され、液状化危険度が高い地域が沖縄本島東西の海岸沿いに見られることから、地盤液状化対策について検討を行った。

さらに、鉄軌道導入後や工事期間中の道路交通への影響検討、自動運転技術・欧州等鉄軌道関連技術や交通システム（フィーダー交通）について比較・整理を行った。

1) 検討精度の向上

検討ケースとして、鉄道はケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）、トラムトレインはケース7（うるま・国道58号・西海岸ルート+空港接続線）を選定し、全線複線による整備を前提とした。

路線計画を行った結果、鉄道については平成28年度調査と比較して約0.10km長くなり、トラムトレインについては約0.12km長くなった。

運行計画では、運転曲線図を作成し運行ダイヤの検討を行った結果、糸満市役所～名護間の所要時間は、鉄道の快速列車で約64分、各駅停車で約81分となり、平成28年度調査と比較して、快速列車で約1分、各駅停車で約6分短縮した。一方、トラムトレインについては約119分となり、過年度調査と同時間となった。

概算事業費については、鉄道は約8,060億円となり、平成28年度調査と比較して約60億円（約1%）縮減した。トラムトレインについては約4,290億円となり、約110億円（約3%）縮減した。コスト縮減額については複合的な要素によるものであるため一概には言えないが、コスト縮減要因としては、検討図面の精度向上により地盤線が明確となり、地下区間の縦断線形（深度）が相対的に浅くなったこと、建築限界外余裕^{*10}やセグメント厚^{*11}等の精査により、シールドトンネルの断面が縮小したこともコスト縮減に寄与しているものと考えられる。

なお、トラムトレインの方が鉄道より縮減効果が大きい理由としては、全体事業費に占めるトンネル区間のウェイトが高いことによるものと考えられる。

*10：建築限界外余裕は、鉄軌道の建築限界線（構築物等を設置してはならない空間）から余裕幅を持たせることを示す。

*11：セグメント厚は、シールド工法においてトンネル掘削時にその内面にセグメントを設置することになり、その厚みのことを示す。

2) 支線①の路線計画の見直し

支線①（名護～沖縄美ら海水族館間）については、これまで速達性を重視する観点から八重岳を直線的に貫くルートとしており、車窓からの景色を楽しむことは困難である。このため、観光ルートとしての魅力を高める観点から、可能な限り西海岸沿いのルートについて検討を行った。なお、平成25年度調査においてトラムトレインについては、海岸沿いを走る国道449号への導入を検討していることから、平成29年度調査は鉄道のみ検討を行うものとした。また、コスト縮減の観点から全線単線とし、中間駅については本部町内に1箇所設定を行うものとした。

路線計画を行った結果、路線延長は約20.3kmとなり、八重岳貫通ルートと比較して約4.5km長くなった。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

所要時間については約16分となり、概算事業費は約970億円（キロ当たり約48億円）となった。

3) 大規模地震時等の地盤液状化対策の検討

沖縄本島南部断層系の大規模地震等による地盤液状化を想定し、地盤液状化の対策工及び対策費用について検討を行った。

地盤液状化の危険度は液状化指数(P_L 値)で示されており、鉄道のケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）では約79.5km中の約24.2km（約30%）、トラムトレインのケース7（うるま・国道58号・西海岸ルート+空港接続線）では約80.2km中の約23.2km（約29%）で地盤液状化の可能性があることが明らかとなった。

また、地盤液状化の対策工について構造種別ごとに検討を行い、その対策費用について参考値として試算を行った。

4) 自動運転技術・欧州等鉄軌道関連技術の整理

自動運転技術では、鉄道はもとより、LRTについても中国において自動運転技術も確立されつつあることが明らかとなった。また、欧州等鉄軌道関連技術では、CBTC（無線列車制御システム）は海外では都市鉄道を中心に一般的に普及していること、我が国では東京メトロ丸ノ内線において2022年度末の稼働を目指している*ことが明らかとなった。

※2024年度中に営業運転開始を目指している（令和4年度調査にて追記）。

5) 交通システムに関する比較・整理

交通システムに関する比較・整理では、支線軸（フィーダー路線）への導入や需要喚起方策に資するものとして、二次交通（路線バス、タクシー、レンタカー等）に関して比較・整理を行った。なかでも、沖縄県では基幹バスや乗合タクシーの導入、レンタカーの利用促進等が図られており、フィーダー交通としての活用可能性について整理を行った。

6) 道路への鉄軌道導入による道路交通への影響についての検討

鉄軌道導入に伴う道路交通への影響検討において、都心方向の交通量は、車線減少に伴う交通容量の低下によって大きく減少する一方、平行する道路の交通量が増加した。

また、混雑度への影響を見ると、鉄軌道整備なしの状態よりも工事期間中に各道路の混雑度が上昇し、鉄軌道導入後には各道路の混雑度が工事期間中の混雑度よりも改善された。しかしながら、工事期間前と比較して混雑度が上昇している箇所が存在している。

7) コスト縮減方策の複数組合せ案の検討

コスト縮減方策の複数組合せ案の検討では、鉄道のケース2（スマート・リニアメトロ・うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線・部分単線案）について、路線計画及び運行計画を行うとともに、概算事業費の算出を行った。概算事業費は約6,270億円となり、平成28年度調査と比較して約110億円（約2%）縮減した。

トラムトレインのケース7（うるま・国道58号・西海岸ルート+空港接続線・部分単線案）については、約3,000億円となり、約40億円（約1%）増嵩した。

スマート・リニアメトロの概算事業費が縮減した理由としては、鉄道やトラムトレイン（全線複線案）と同様に、検討図面の精度向上により地盤線が明確となり、地下区間の縦断線形（深度）が相対的に浅くなったことが一因として考えられる。

一方、トラムトレインの概算事業費が増嵩した理由としては、地平区間（併用区間）のうち、西普天間〜コザ十字路間について、急勾配区間が連続しており、すれ違いを行うための分岐器の設置が容易ではないことから、当該区間を単線整備から複線整備に変更したことが主な要因である。

(9) 平成30年度調査の概要

平成30年度調査では、鉄道については平成29年度調査において検討を行ったケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）をベースに、駅数を低減した場合、大深度地下を使用した場合を想定して検討を行った。

支線軸については、支線①（名護〜沖縄美ら海水族館間）について、観光振興や需要喚起等の観点から、一

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

部今帰仁村を通過する新たなルート of 検討を行った。

また、登坂能力が高いスマート・リニアメトロに替わるシステムとして、粘着駆動方式の小型鉄道の導入可能性について検討を行った。

さらに、沖縄県においては沖縄本島南部断層系等の大規模地震による大津波が想定されるため、鉄軌道の津波対策について、東日本大震災で被災した路線や大都市圏の地下鉄等を参考に、ハード、ソフトの面から検討を行った。

1) 駅数を低減した場合の検討

平成29年度調査において実施した鉄道・ケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）に対して、駅数を低減した案について検討を行った。

駅数を26駅から15駅に低減した結果、概算事業費は約7,590億円となり、平成29年度調査の約8,060億円と比較して約470億円（約6%）縮減した。

2) 大深度地下使用の適用可能性の検討

中南部都市圏である糸満市域～うるま市域において、大深度地下の公共的使用に関する特別措置法（平成12年法律第87号）の対象地域に追加（政令改正）されることを前提として、平成29年度調査において実施した鉄道・ケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）をベースに、大深度地下を使用した場合について検討を行った。

検討の結果、路線延長は平成29年度調査と比較して約1.24km短くなり、駅数は11駅減少し、概算事業費は約8,080億円となり、平成29年度調査の約8,060億円と比較して約20億円（約0%）増加した。

3) 支線軌(支線①名護～沖縄美ら海水族館間)の検討

沖縄本島北部地区において新たなテーマパークの整備が計画されており、その候補地の一つとされている今帰仁村呉我山地区を経由するルートについて検討を行った。

検討の結果、概算事業費は約950億円となり、海岸ルート（平成29年度調査）と比較して約20億円減少した。

4) 粘着駆動方式の小型鉄道の導入可能性の検討

登坂能力が高いスマート・リニアメトロに替わるシステムとして、粘着駆動方式の小型鉄道の導入可能性について検討を行ったが、現段階では車両等の技術的担保が不十分であるため、今後の検討課題とした。

5) 大規模地震発生時における津波対策の検討

沖縄県においては沖縄本島南部断層系等の大規模地震による大津波が想定されるため、鉄軌道の津波対策について、東日本大震災で被災した路線や大都市圏の地下鉄等を参考に、ハード、ソフトの面から検討を行った。ハード対策として防水壁や防水扉の設置、ソフト対策として避難経路図の設置や避難訓練の実施が必要である。

6) コスト縮減方策の複数組合せの検討

コスト縮減方策の複数組合せ案については、鉄道・ケース2（スマート・リニアメトロ・うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線・部分単線案）を対象に、駅数を低減した場合について検討を行った結果、概算事業費は約5,960億円となり、平成29年度調査の約6,270億円と比較して、約310億円（約5%）縮減した。

(10) 令和元年度調査の概要

令和元年度調査では、建設工事費デフレーターや地価公示価格の上昇率等を考慮して、概算事業費等の精査を行った。また、支線①（名護～沖縄美ら海水族館）については、沖縄北部テーマパークを経由する今帰仁ルートについて路線計画等の見直しを行った。

最新技術の採用では、高速AGT及びHSST（磁気浮上方式）を選定し、モデルルートはケース7（うるま・国道58号・恩納経由+空港接続線・部分単線案）を想定して検討を行った。

沖縄市及びうるま市の市街地（ライカム～胡屋～コザ～うるま市役所）を検討対象区間として、山岳トンネル（NATM）への構造変更可能性について検討を行った。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

沖縄県の建設業界の状況や人件費・建設資材価格の状況、交通インフラ整備等について、建設業界にヒアリング調査を行った。また、第二次世界大戦で投下された不発弾等は、沖縄県が約4割（処理重量）を占めており、不発弾対策等について検討を行った。

1) 概算事業費等の精査

令和元年度調査では、建設工事費デフレーターや地価公示価格の上昇率等を考慮して、概算事業費等の精査を行った。鉄道のケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）の概算事業費（令和元年度価格）は約8,700億円となり、平成29年度価格と比較して約8%増加した。トラムトレインのケース7（うるま・国道58号・西海岸ルート+空港接続線）の概算事業費（令和元年度価格）は約4,620億円となり、平成29年度価格と比較して約8%増加した。

コスト縮減方策の複数組合せでは、スマート・リニアメトロのケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線（部分単線案））の概算事業費（令和元年度価格）は約6,760億円となり、平成29年度価格と比較して約8%増加した。トラムトレインのケース7（うるま・国道58号・西海岸ルート+空港接続線（部分単線案））の概算事業費（令和元年度価格）は約3,230億円となり、平成29年度価格と比較して約8%増加した。

2) 北部開発地区等にアクセスが可能となる支線軸等の検討

支線①（名護～沖縄美ら海水族館）は、沖縄北部テーマパークを経由する今帰仁ルートについて路線計画等の見直しを行った。支線①はコスト縮減の観点から全線単線とし、中間駅は沿線需要の取り込みを考慮して、名桜大学付近、沖縄北部テーマパーク付近及び本部町役場付近の3箇所を想定した。また、運行本数を3本/時を確保するため、沖縄北部テーマパーク駅はすれ違い可能な配線形式（相対式2面2線）とした。

概算事業費（令和元年度価格）は約1,120億円となり、平成30年度調査（平成29年度価格）と比較して約170億円（約18%）増加した。

3) 最新技術の採用（最新技術車両の導入可能性の検討）

過年度調査において検討した『スマート・リニアメトロ』については、現時点で実用技術が確立していないため、令和元年度調査では、60%程度登坂可能な小型鉄道（粘着駆動方式）や高速AGT、HSST（磁気浮上方式）、高速鉄道（200km/h）の導入可能性について比較を行い、そのうち、高速AGT及びHSST（磁気浮上方式）を選定し、モデルルートはケース7（うるま・国道58号・恩納経由+空港接続線・部分単線案）を想定して検討を行った。

検討の結果、高速AGTの概算事業費（令和元年度価格）は約6,680億円となり、スマート・リニアメトロと比較して約80億円（約1%）縮減した。

また、HSST（磁気浮上方式）については、概算事業費（令和元年度価格）は約6,350億円となり、スマート・リニアメトロと比較して約410億円（約6%）縮減した。

4) 山岳トンネル（NATM）への構造変更可能性の検討

沖縄市及びうるま市の市街地（ライカム～胡屋～コザ～うるま市役所）を検討対象区間として、山岳トンネル（NATM）への構造変更可能性について検討を行った結果、検討対象区間のうち、ライカム～胡屋十字路間において、シールドトンネルから山岳トンネル（NATM）への構造変更の可能性があるとして想定され、概算事業費（令和元年度価格）は約6,690億円となり、シールドトンネル（基本ケース）と比較して約10億円（約0.1%）低減した。ただし、モデルルートからやや離れたボーリング調査データを投影しているため、現時点で山岳トンネル（NATM）への構造変更が可能であると断言することはできない。

5) 建設業界へのヒアリング調査

沖縄県の建設業界の状況や人件費・建設資材価格の状況、交通インフラ整備等について、建設業界にヒアリング調査を行った。沖縄県における建設投資について、東日本大震災が発生した直後の平成23年度が約5,232億円であったが、平成30年度では約9,538億円となった。建設業の人件費については、公共工事における設計労務単価（全国全職種加重平均値）の推移をみると、東日本大震災直後の平成23年度を底に年々増加上昇傾向となっており、平成30年度は平成23年度の約1.48倍であることが明らかとなった。また、沖縄県（那覇）における建設資材価格は、本土より総じて割高となっており、九州地区（福岡）や関東地区（東京）と比較すると2割程度高いことが明らかとなった。

6) 不発弾等対策の検討

第二次世界大戦で投下された不発弾等は、沖縄県が約4割(処理重量)を占めており、年々処理量が減少しているものの、今後とも不発弾等は発見される可能性が高く、建設工事等においては、引き続き、磁気探査を実施し、建設現場や周辺住民等の安全性を確保していく必要がある。

(11) 令和2年度調査の概要

令和2年度調査では、各駅の需要量(乗降客数)に応じて、プラットホーム幅員やコンコース、駅務諸室、電気設備諸室、機械設備諸室等の必要規模について検討を行い、適正な駅施設規模によるコスト縮減効果について検討を行った。

また、運行列車の編成両数の検討では、全運行列車について、うるま具志川駅で分割・併合を実施し、糸満市役所～うるま具志川間は4両編成、うるま具志川～名護間は2両編成とした場合の需要量の変動やランニングコストの低減量について試算を行った。

また、沖縄特有の状況等を考慮した概算事業費の精査では、地滑りや河川氾濫による浸水被害等防災上の観点から見たモデルルート等の精査を行った。

急勾配に対応した小型鉄道(粘着駆動方式等)の導入可能性については、国内の車両メーカーに技術的な可能性についてヒアリングを行うとともに、粘着駆動方式の小型鉄道が近い将来に実現できるものと想定して、モデルルートによる路線検討を行い、コスト縮減額の把握を行った。

1) 需要量に応じた駅施設規模の精査(駅舎のコンパクト化)

各駅の需要量(乗降客数)に応じて、プラットホーム幅員やコンコース、駅務諸室、電気設備諸室、機械設備諸室等の必要規模について検討を行い、適正な駅施設規模によるコスト縮減効果について検討を行った。

検討の結果、鉄道のケース2(うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線)の概算事業費(令和元年度価格)は約8,640億円となり、精査前と比較して約60億円(約1%)の低減に留まった。

また、運行列車の編成両数の検討では、全運行列車について、うるま具志川駅で分割・併合を実施し、糸満市役所～うるま具志川間は4両編成、うるま具志川～名護間は2両編成とした場合の需要量の変動やランニングコストの低減量について試算を行った。

試算の結果、輸送需要は1日当たり約6百人の減少に留まり、旅客運賃収入(年間)は約8千万円減少した。一方、ランニングコスト(年間)は約102千万円低減できるため、うるま具志川駅以北の利用者のサービス水準はやや低下するものの、収支採算性を向上させる効果が一定程度あることが確認できた。ただし、ランニングコストの低減額については、列車キロ等を原単位とした試算値であるため今後精査が必要である。

2) 沖縄特有の状況等を考慮した概算事業費の精査

土砂災害警戒区域等を踏まえたモデルルートの精査では、糸満市役所～石川間においては、モデルルート上に土砂災害警戒区域は殆どないため、特に対策を講じる必要はないことが明らかとなった。石川～名護間においては、土砂災害警戒区域を通過する箇所が点在するが、トンネル坑口や線路付近に法面補強工事等を実施することにより、安全性を確保することは可能と判断した。

また、許田地区～名護間においては、土砂災害警戒区域を比較的長い距離で通過するため、海側への代替ルートについて検討を行った。路線延長や概算事業費は基本ルートと殆ど差異はないものの、導入空間の確保や景観面での課題がある。

洪水浸水想定区域を踏まえたモデルルートの精査では、沖縄県が公表している洪水浸水想定区域図をもとに、モデルルートへの影響について確認を行い、必要に応じてルートや構造形式等の見直しを行うこととした。

沖縄本島の5水系の7河川の洪水浸水想定区域を確認したところ、モデルルート上に浸水が想定される箇所が複数見られたが、いずれも地下構造または高架構造のため、線路には影響はなく特に対策は必要ないと判断した。

3) 最新技術車両の導入可能性の検討

急勾配に対応した小型鉄道(粘着駆動方式等)の導入可能性については、国内の車両メーカーに技術的な可能性についてヒアリングを行い、車体、システム、台車の個々については、コスト面を考えなければ、技術的に対応できる可能性はあるが、車両を総合的に設計する段階においては、物理的不可能という結論になる可能性があるとの見解が得られた。

粘着駆動方式の小型鉄道が近い将来に実現できるものと想定して、モデルルートによる路線検討を行い、

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

コスト縮減額の把握を行った。なお、検討ルートはケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）（部分単線案）を想定した。

検討の結果、糸満市役所～名護間の快速列車の所要時間は約83分となり、運転最高速度が同じスマート・リニアメトロと同程度、高速AGTと比較すると約5分増加した。旭橋～名護間の所要時間は快速列車で約66分となり、政策目標である『那覇～名護間60分以内』はおおむね達成できるものと考えられる。

また、概算事業費は約6,840億円となり、スマート・リニアメトロと比較して約80億円（約1%）増加し、高速AGTと比較して約160億円（約2%）増加した。

(12) 令和3年度調査の概要

令和3年度調査では、鉄軌道技術を構成する各種要素技術について、イニシャルコスト及びランニングコストの縮減、環境保全等の観点から把握整理を行い、最新の国内外の信号保安システムの導入状況を踏まえ、コスト縮減や保守管理にかかる作業量の低減等の可能性について検討を行った。また、最近の建設工事費デフレーターや土地価格の変動率等も踏まえて、概算事業費の精査を行った。

1) CBTC導入による概算事業費の精査

全線において専用空間を走行する交通システム（普通鉄道、スマート・リニアメトロ、粘着駆動方式小型鉄道、高速AGT、HSST）を対象として、CBTC^{*12}を導入した場合を想定して、概算事業費の精査を行った。その結果、CBTCを導入することによってATC^{*13}と比較して約1%縮減した。

*12：CBTCは、無線式列車装置（Communications Based Train Control）のことであり、安全運行を確保するための装置であり、無線式を採用することによって信号機や信号ケーブル等の地上設備を大幅に簡素化できるため、イニシャルコストだけでなく、メンテナンスコストも、従来型と比較して低減できる。また、列車の増発や遅延回復、単線並列運行など、運行の柔軟性や冗長性の確保などのメリットがある。

*13：ATCは、自動列車制御装置（Automatic Train Control）のことであり、安全運行を確保するための装置であり、従来の信号保安装置であり、有線ケーブルを複数かつ長距離にわたって設置する必要がある。

2) 最近の鉄軌道車両の新製費用の状況を考慮した車両費の精査

最近の鉄軌道車両の新製費用の状況について公表情報から把握整理を行った。その整理結果を踏まえ、1両当たりの車両費は、普通鉄道は2.0億円（消費税抜き、以下同様）、スマート・リニアメトロは3.0億円、高速AGTは2.3億円と設定した。また、トラムトレインは1編成当たり4.0億円と設定した。

粘着駆動方式小型鉄道及びHSSTについては、直近において類似の車両が新製されていないため、令和2年度調査において設定した単価で据え置くものとした。

3) 最近の物価等を踏まえた概算事業費の精査

最近の建設工事費デフレーターや土地価格の変動率を加味するとともに、CBTCの導入、車両新製費用等も踏まえて、概算事業費の精査を行った。その結果、概算事業費（令和3年度価格）は、令和2年度調査（令和元年度価格）に比べて3～5%程度上昇した。

(13) 令和4年度調査の概要

令和4年度調査では、最近の建設工事費デフレーターや土地価格の変動率に加えて、車両新製費用等も踏まえて、概算事業費の精査を行った。また、更なるコスト縮減方策について、事例を調査した。なお、令和4年度調査で検討した「新たな公共交通システム」は、過年度調査に引き続き、普通鉄道、スマート・リニアメトロ、粘着駆動方式小型鉄道、高速AGT及びHSSTとトラムトレインとした。ただし、トラムトレインについては、コスト縮減の観点から那覇市、沖縄市及び名護市の市街地区間は併用軌道（地平構造）を前提としており、那覇～名護60分以内を達成することは不可能であることから、参考扱いとして検討した。また、近年、バスの自動運転や隊列走行などの技術開発が進められており、バス輸送に関して国内における先進的な事例を整理するとともに、最新技術等を活用した次世代型バス輸送システムの実現可能性について検討を行った。

1) 各モデルルート等の精査

令和4年度調査では、沖縄振興計画に「那覇から名護を1時間で結ぶ速達性、定時性等の機能を備えた鉄軌道を含む新たな公共交通システム」と明記されたこと等を踏まえ、平成22年度調査から令和3年度調査までの検討ケースに加え、那覇・名護間のルートについても検討を行うものとした。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

2) 最近の物価等を踏まえた概算事業費の精査

最近の建設工事費デフレーターや土地価格の変動率、車両新製費用等を踏まえて概算事業費の精査を行った。概算事業費（令和4年度価格）は、約3,400億円～約1兆250億円から、約3,650億円～約1兆1,010億円に増加しており、いずれにおいても令和3年度価格に比べて7%強上昇した。特に、令和3年度調査においてB/Cが最大となったHSSTでは、概算事業費が約7.4%上昇した。

3) 更なるコスト縮減方策の検討

更なるコスト縮減方策として、シールドマシンの転用や規格化された鉄道車両について事例調査をした。ただし、これらの縮減方策は、施工期間が大幅に伸びる可能性や、導入費用が公表されていないことから、引き続き、事例等の調査が必要である。

4) 次世代型バス輸送システムの検討

バス輸送に関して国内における先進的な事例を整理するとともに、沖縄における次世代型バス輸送システムの実現可能性について検討を行った。

検討の結果、次世代型バス輸送システムの導入に関しては、普通鉄道等と比較して建設コストや運営コスト、直達性の面で有利であるものの、導入の前提としている、磁気誘導による100km/h以上の隊列自動走行が実現していないといった技術面の課題の他、これらが実現していないことにより、法令面・制度面において不確定な部分があることが明らかとなった。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

2.1.2 令和5年度調査の検討結果

令和5年度調査では、過年度調査の成果や現地視察を踏まえつつ、モデルルートや交通システム、駅位置等を精査するとともに、近年の物価変動等を踏まえた概算事業費の精査を実施した。特に、令和4年度調査においてB/Cが最大となったHSS T（磁気浮上方式）については、駅数削減及び那覇～名護ルートの検討も実施した。また、令和4年度調査にて検討した次世代型バス輸送システムについて、新たなモデルルートの検討や実用化に当たっての最新技術動向の整理、法令・制度の確立状況等の調査検討を行った。

表 モデルルート（検討ケース）の設定【過年度・今年度】

| 都市交通軸 ケース | | 検討ルート | | | | 本線付帯路線 | |
|--------------|---------|--------------------------|---------------------|--------|-------|-------------------|--|
| | | 区間 | 中南部導入空間 | 中部経由地 | 北部経由地 | | |
| 幹線骨格軸 | ケース1 | 糸満～名護 | パイプライン | うるま市 | 恩納村 | | |
| | ケース2 | 糸満～名護 | 国道330号 | うるま市 | 恩納村 | 【空港接続線】 | |
| | ケース4 | 糸満～名護 | パイプライン | うるま市 | 恩納村 | 支線① 支線② 支線③ | |
| | ケース5 | 糸満～名護 | パイプライン | うるま市 | 恩納村 | 空港接続線 | |
| | ケース6 | 糸満～名護 | 沖縄自動車道（うるま市・宜野座村経由） | | | | |
| | ケース7 | 糸満～名護 | 国道58号 | うるま市 | 恩納村 | 【空港接続線】 | |
| | ケース9 | 糸満～名護 | 国道330号 | うるま市 | 宜野座村 | 【空港接続線】 | |
| | ケース10 | 糸満～名護 | 国道58号 | うるま市 | 宜野座村 | 【空港接続線】 | |
| | ケース11 | 那覇～名護 | 国道330号 | うるま市 | 恩納村 | | |
| | ケース12 | 那覇～名護 | 国道58号 | うるま市 | 恩納村 | 【空港接続線】 | |
| | 幹線骨格代替軸 | ケース3 | 糸満～名護 | パイプライン | 読谷村 | 恩納村 | |
| | | ケース8 | 糸満～名護 | 国道58号 | 読谷村 | 恩納村 | |
| 支線軸 | 空港接続線 | 那覇市～那覇空港 | | | | | |
| | 支線① | 名護市～本部町 | | | | | |
| | 支線② | 那覇市～南城市 | | | | | |
| | 支線③ | 那覇市～八重瀬町 | | | | | |
| | 支線④・④' | 宜野湾市～読谷村（支線④'：宜野湾市～嘉手納町） | | | | | |
| | 支線⑤ | うるま市～宜野座村 | | | | | |
| | 支線⑥ | うるま市～名護市 | | | | | |

注1 【 】で記載された支線は、本線（幹線骨格軸・幹線骨格代替軸）との直通運転を前提として付加した路線である。

注2 ケース2及びケース7は【支線①】を含む場合がある。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

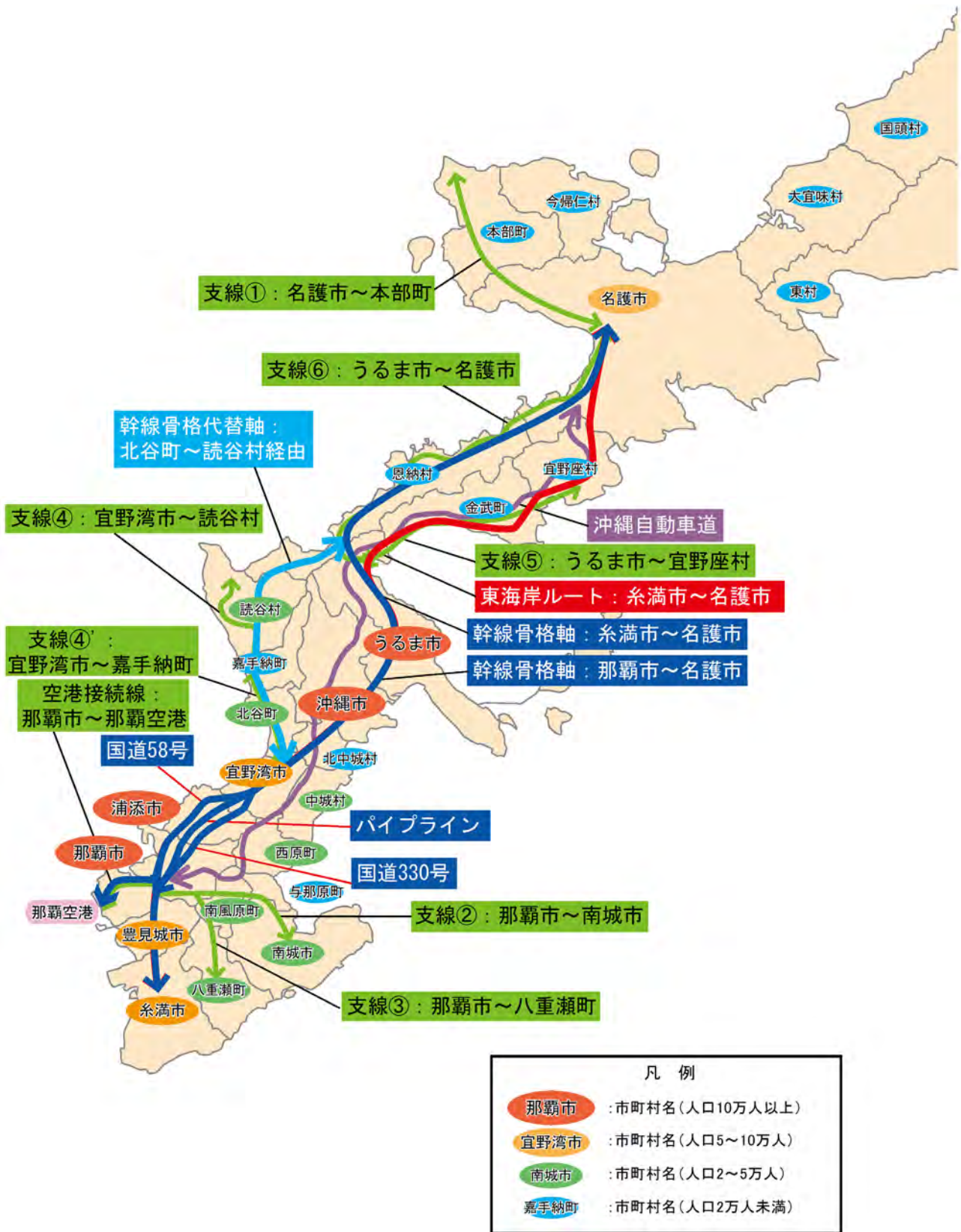


図 モデルルート（検討ケース）の設定【過年度・今年度】

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

(1) 最近の物価等を踏まえた概算事業費の精査

概算事業費については、最近の建設工事費デフレーターや土地価格の変動率等を鑑み、そのうち変動率が大きい用地費について精査を行った。概算事業費（令和5年度価格）は、約7,070億円～約1兆1,050億円に増加しており、いずれにおいても令和4年度価格に比べて、約0.3%～0.4%の上昇した。

(2) HSSTの駅数削減及び那覇～名護の検討

削減駅の候補については、単純に需要量だけでなく、駅の構造形式、まちづくりや再開発の動向、公共施設や集客施設等の立地、交通結節点などの拠点性、速達性の向上、駅間距離、路線バスによる補完可能性、ライダー交通等の観点から総合的に判断し6駅を候補とした。概算事業費が約6,900億円となり、基本ケース（駅数削減前）の約7,070億円と比較して、約170億円（約2.4%）低減した。2.2で詳述するが、6駅削減によるコスト縮減効果に見合った便益が得られないため、B/Cを悪化させることが明らかとなった。なお、今年度の駅数削減策については、多様な削減案がある中において、あくまで一つの案として検討を行ったものであり、今後、感度分析を実施し、全体コストや事業採算性、B/C等の観点から、最適な駅数や駅位置等、検討していく必要がある。

那覇～名護の検討については、那覇空港から名護への直達性、利便性等を考慮して、空港接続線（支線）の整備を前提とし、コスト縮減の観点から駅数を削減するものとした。那覇～名護の概算事業費は、約5,730億円となり、スマート・リニアメトロと比較して約190億円（約3.2%）低減した。

(3) 架線式蓄電池電車の可能性検討

鉄軌道を非電化で整備することによって、電化路線に比べてトンネル断面が縮小となり、土木工事費が縮減できるだけでなく、電車線設備や変電設備等の電気設備の低減にもつながる。このため、非電化路線で導入された最新技術車両の導入事例について整理を行った。

現在検討中の沖縄本島の鉄軌道路線は地下トンネル区間を有しているため、車両や地下駅、地下トンネル等において相応の火災対策が求められる。ハイブリッド電車は、可燃性燃料として軽油を積載しており、かつ発電時にディーゼルエンジンから排気ガスが発生するため、水素燃料電池電車は、水素燃料の漏洩及び引火爆発の危険性があるため、地下トンネル内への導入は困難であると考えられる。このため、今年度においては、架線式蓄電池電車を想定して、その可能性について検討を行うものとした。架線式蓄電池電車の概算事業費は、約7,780億円となり、基本ケース（普通鉄道・部分単線案）の約8,290億円と比較して、約510億円（約6.1%）低減した。しかしながら、特に中南部地域においては急勾配区間が複数あるため、現在の蓄電池の性能では、電車の停車時や下り急こう配区間の制動時における回生電力を蓄電池に貯めたとしても、電力容量の面で厳しい側面がある。一方で、蓄電池については、これまで主流であったリチウムイオン電池から全固体電池へとシフトしていくものと考えられ、近い将来に全固体電池が量産化される予定であり、その性能によっては全線非電化とすることも視野に入れて引き続き検討を行っていく必要がある。

(4) 次世代型バス輸送システムの検討

新たなモデルルートの検討では、沖縄本島中南部地域の支線軸に焦点を当て、路線計画や運行計画、概算事業費の算出等を行った。特に、キロ当たりの概算事業費は、約14億円/km～約15億円/kmとなり、鉄軌道と比較すると1/6以下であることが明らかとなった。ただし、バス専用車線の設置により片側1車線ずつ車線が減少し、朝夕ピーク時の道路混雑がさらに増大する可能性があるため、次世代型バス輸送システムへの転換誘導など、道路混雑を抑制するソフト施策も併せて実施する必要がある。

実用化に当たったの最新技術動向の整理では、東広島市・JR西日本などの事例を整理したが、バスの隊列走行には、信号現示の認識精度100%化、GNSS機能不全箇所への対応、路上駐車回避など克服すべき課題が多様であることが明らかとなった。

法令・制度の確立状況等の調査では、自動運転全般に焦点を当て、現時点における自動運転に関わる法令や制度、基準等の確立状況について調査し整理を行った。これまで、自動運転レベル4の実現に向けて改正が行われてきたが、現時点では自動運転車（バス含む）を使ったレベル4の移動サービスの社会実装を見越したものであり、自家用自動車（バス含む）での実施には至っていない。このため、自家用自動車（バス含む）のレベル4の解禁やレベル5の実現に向けて、引き続き、法令や制度、基準等の改正の動向を注視していく必要がある。また、自動運転をはじめとして、道路構造や信号保安システム等の検討・開発状況についても、名古屋ガイドウェイバスの磁気誘導による自動運転化や横浜市のバスによる新たな輸送システムなど、先行する案件の動向も踏まえて、検討の深度化を図る必要がある。

2.1.3 今後の検討課題

(1) モデルルートや整備区間、駅位置等の最適化の検討

令和3年度調査以前では糸満市～名護市を想定して検討を行ってきたが、沖縄振興計画で「那覇から名護を1時間で結ぶ速達性、定時性等の機能を備えた鉄軌道を含む新たな公共交通システムの導入に取り組む」と明記されたことや沖縄県調査等を踏まえ、令和4年度調査では那覇市～名護市のルート（宜野湾市・沖縄市・うるま市・恩納村を經由したルート）についても検討を行い、B/Cや累積損益収支を試算した。

一方、沖縄県調査においては那覇市から北谷町を經由して名護市まで至るルートとしていることも踏まえ、引き続き、モデルルートや整備区間、駅位置等について複数案検討を行い、最適化を図っていくことが重要である。

(2) 概算事業費の精査

概算事業費については、平成29年度調査において実施した、検討精度の向上にあわせて、単価×数量による積み上げ方式によって算出を行った。平成30年度調査以降については、建設工事費デフレーターや土地価格の変動率等を考慮して、概算事業費の精査を行ってきた。しかしながら、土木費や軌道費、建築費、電気費等については一律の変動率を乗じており、昨今の労務費や資材価格の高騰などが十分に反映できていない。また、用地費についても沖縄県全用途一律の変動率を乗じており、市町村や用途地域などの格差が反映できていない。このため、工事単価や用地単価等、実態に即していない費目については、平成29年度調査と同様に、最新単価×数量による積み上げ方式で算出することが必要である。

(3) 運行形態の見直し

過年度調査では、H S S T等の小型システムは、糸満市役所～名護、那覇空港～うるま具志川、豊見城～普天間飛行場の3つの運行系統を設定しており、那覇空港から名護に直通する列車運行は想定していない。このため、那覇空港駅利用者はうるま具志川以北に行くためには、旭橋駅やうるま具志川駅等で乗換えが必要となっている。また、空港接続線の線路構造は、旭橋駅でポイントを通過するため速度制限を受けるとともに、単線整備のため自由な運行ダイヤを設定することは困難である。

那覇空港駅利用者の利便性向上に資する観点から、那覇空港から名護に直通する列車運行を基本とした運行系統の見直しについて、線路構造とあわせて検討することも重要である。

(4) 次世代型バス輸送システムの検討の深度化

次世代型バス輸送システムのモデルルートについては、沖縄本島中南部地域の支線軸を想定して検討を行ったが、幹線骨格軸や他の支線軸など、例えば、沖縄自動車道の一部活用したルート（ケース4）や那覇空港から糸満方面へのルートなどへの適用も考えられる。

また、高架構造等のバス専用道やバス専用レーン、一般車との混在区間など運行形態ごとに、技術開発や法令・制度改正、適用基準等が異なってくるため、引き続き、技術面や法令・制度面等の動向を踏まえつつ、モデルルートの検討を行っていく必要がある。

(5) 車両基地計画の深度化

車両基地は鉄軌道事業を行う上で必須な施設であり、これまで、普天間飛行場付近に設置することを想定しているが、その車両基地の具体的な検討を行っていない。このため、車両基地位置の検討に加えて、車両基地計画（留置線、検査線、洗浄線、試走線、入出庫線、建物等）を行い、用地費や工事費等の算出を行い、概算事業費の精度向上を図る必要がある。

(6) カーボンニュートラル実現に向けた検討

2050年のカーボンニュートラルはわが国として必達目標であり、鉄軌道分野においても、再生可能エネルギーや水素などを活用した公共交通システムの開発が必要と考えられる。また、新たに整備される鉄軌道に関しては、周辺開発との一体的な整備により、トータルでカーボンニュートラルを達成することが望まれる。

グリーンインフラは、米国で発案された社会資本整備手法で、自然環境が有する多様な機能をインフラ整備に活用するという考え方を基本としており、近年欧米を中心に取組が進められている。このグリーンインフラの概念を踏まえ、鉄軌道の整備や周辺開発等について、様々な視点を盛り込み、鉄軌道の整備計画案を立案していく必要がある。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

2.1.4 過年度・今年度調査結果一覧

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その1）

| 調査 年次 | コスト縮減方策 | ケース | ルート | 概算事業費 | | | |
|----------------------|--|--|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | コスト縮減方策 | | 縮減額 (縮減率) | |
| | | | | 適用前 | 適用後 | | |
| 平成 24 年度 調査 | 部分単線化 | ケース1 | うるま・パイプライン | 8,500 億円 | 7,500 億円 | ▲1,000 億円 (▲12%) | |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 | 8,700 億円 | 7,700 億円 | ▲1,000 億円 (▲11%) | |
| | 小型システム（鉄輪リニア） | ケース1 | うるま・パイプライン | 8,500 億円 | 7,300 億円 | ▲1,200 億円 (▲14%) | |
| | 沖縄自動車道の活用 | ケース6 | 沖縄自動車道 | — | 6,100 億円 | — | |
| | 構造変更や基地跡地活用 | ケース7 | うるま・国道58号 | — | 7,700 億円 | — | |
| 平成 25 年度 調査 | 最新技術の採用 (SENS工法) | ケース1 | うるま・パイプライン | 8,500 億円 | 7,700 億円*1 | ▲800 億円 (▲9%) | |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 | 8,700 億円 | 7,900 億円*1 | ▲800 億円 (▲9%) | |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 | 7,700 億円 | 7,000 億円*1 | ▲700 億円 (▲9%) | |
| | 小型システム (スマート・リニアメトロ) | ケース1 | うるま・パイプライン | 8,500 億円 | 7,200 億円 | ▲1,300 億円 (▲15%) | |
| | 地下区間 から地上 区間への 構造変更 | 名護付近の構造変更 | ケース1 | うるま・パイプライン | 7,700 億円*1 | 7,500 億円*1 | ▲200 億円 (▲3%) |
| | | 空港接続線の構造変更 | ケース5 | うるま・パイプライン + 空港接続線 | 8,300 億円*1 [600 億円*1] | 8,100 億円*1 [400 億円*1] | ▲200 億円*2 (▲33%*2) |
| コスト縮 減方策の 組合せ | ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への 構造変更 (名護付近の構造変更) | ケース1 | うるま・パイプライン | 8,500 億円 | 6,000 億円 *1, *3 | ▲2,500 億円 (▲29%) | |
| 平成 26 年度 調査 | ルート等の見直し | ケース2 | うるま・国道330号 | 7,900 億円*1 | 7,600 億円 *1, *3 | ▲300 億円 (▲4%) | |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 | 7,000 億円*1 | 6,600 億円 *1, *3 | ▲400 億円 (▲6%) | |
| | コスト縮 減方策の 組合せ | ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への 構造変更 (名護付近の構造変更、 空港接続線の構造変更) ・ルート等の見直し | うるま・国道330号 + 空港接続線 | — | 6,400 億円 *1, *3 [400 億円*1, *3] | — | |
| | | | うるま・国道330号 | 7,900 億円*1 | 6,000 億円 *1, *3 | ▲1,900 億円 (▲24%) | |

*1：最新技術の採用によるコスト縮減を考慮した金額である。

*2：空港接続線のみ概算事業費の縮減額及び縮減率である。

*3：平成25年度調査の地下区間から地上区間への構造変更のうち、「名護付近の構造変更」を適用している。

注1) 概算事業費のうち、[]内の数値は、空港接続線の金額を示す。

注2) 概算事業費は、平成23年度価格である。

注3) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能なルートがないためである。

注4) 上記は、各コスト縮減方策の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その2）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|----------------------|---|------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 平成 27 年度 調査 | <u>最新技術の採用</u> <u>(地下駅のシールド切り開き工法)</u> | ケース2 | うるま・国道330号 (西海岸ルート) | 【7,600億円*1】 | 【7,500億円*1】 | 【▲100億円】 【(▲1%)】 |
| | <u>地下区間から地上区間への構造変更</u> <u>(浦添市役所～普天間飛行場)</u> | ケース2 | うるま・国道330号 (西海岸ルート) | 【7,600億円*1】 | 【7,400億円*1】 | 【▲200億円】 【(▲3%)】 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,100億円*1 【6,400億円*1】 | 6,800億円*2 【6,150億円*2】 | ▲300億円 (▲4%) 【▲250億円】 【(▲4%)】 |
| 平成 28 年度 調査 | <u>幹線骨格軸</u> <u>(モデルルート)</u> <u>の精査</u> | ケース9 | うるま・国道330号 +空港接続線 (東海岸ルート) | — | 8,700億円*2 【7,900億円*2】 | — |
| | <u>支線軸の検討 (LRT)</u> | — | 支線④ (普天間～嘉手納) | — | 400億円 【360億円】 | — |
| | <u>沖縄県特有の地質条件等を</u> <u>考慮したコスト</u> | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 8,800億円*2 【8,000億円*2】 | —*3 | — |
| | <u>(シールドトンネルから山岳トンネル(N</u> <u>ATM) への構造変更)</u> | ケース9 | うるま・国道330号 +空港接続線 (東海岸ルート) | 8,700億円*2 【7,900億円*2】 | —*3 | — |
| | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 6,800億円*2 【6,150億円*2】 | 6,850億円*2 【6,200億円*2】 | +50億円 (+1%) 【+50億円】 【(+1%)】 |

*1：平成26年度調査までに検討した最新技術の採用（SENS工法）、地下区間から地上区間への構造変更（名護付近の構造変更）、ルート等を見直しを考慮した金額である。

*2：*1に加え、最新技術の採用（地下駅のシールド切り開き工法）、地下区間からの地上区間の構造変更（浦添市役所～普天間飛行場）、沖縄特有の気候条件を考慮したコストを考慮した金額である。

*3：詳細な地質データが不足しており、精査が必要と考えられることを踏まえ、適用を見送った。

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】内の金額は、建設工事費デフレーター及び消費税率を考慮しない概算事業費を示している。

注3) 【 】なしの金額は、建設工事費デフレーターとして、平成27年度調査の適用前においては3%を、平成27年度調査の適用後及び平成28年度調査においては4%を考慮し、いずれにおいても消費税率として8%を考慮した概算事業費を示している。

注4) コスト縮減方策等の組合せの概算事業費については、10億円単位で示している。

注5) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能なルートがない場合、もしくは、コスト縮減方策等の検討結果がない場合である。

注6) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要(鉄道 その3)

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|----------------------|--------------------------|---|------|---|-----------------------|------------------|----------------|
| | | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 平成 29 年度 調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) [全線複線案] | 【8,120億円】 | 8,060億円 | ▲60億円 ▲1% |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・<u>ルート等の見直し</u> ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | — | 支線① (名護～沖縄美ら海水族館) [全線単線案] | [780億円] (八重岳貫通ルート) | 970億円 (観光ルート) | +190億円 +24% |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 [部分単線案] | 【6,380億円*】 | 6,270億円 | ▲110億円 ▲2% |

*：最新技術の採用(地下駅のシールド切り開き工法)を考慮した金額である。

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) []内の金額は、平成24年度調査時に示した金額である。

注3) 【 】なしの金額は、平成29年度価格、消費税率を考慮しない概算事業費を示しており、【 】内の金額は、平成28年度価格、消費税率を考慮しない概算事業費を示している。

注4) 概算事業費については、10億円単位(四捨五入)で示している。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その4）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|----------|--------------------------|------|--|---|-------------------|--------------------------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 平成30年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) [全 線複線案] | 8,060億円 | 7,590億円 | ▲470億円 ▲6% |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) [全線複線案] | 8,060億円 | 8,080億円 | +20億円 +0% |
| | 支線軸の 検討 | — | 支線① (名護～沖縄美ら海水 族館) [全線単線案] | [780億円] (八重岳貫通ルート) 970億円 (海岸ルート) | 950億円 (今帰仁ルート) | +170億円 +22% ▲20億円 ▲2% |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) [部分単線案] | 6,270億円 | 5,960億円 | ▲310億円 ▲5% |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) []内の金額は、平成24年度調査時に示した金額である。

注3) []なしの金額は、平成29年度価格、消費税率を考慮しない概算事業費を示している。

注4) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注5) 上記は、各コスト縮減方策の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その5）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|--------------------------|------|---|---------------------|--------------------------------|------------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和元年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) 〔全線複線案〕 | 【8,060億円】 | 8,700億円 | +640億円 (+8%) |
| | | | | 8,700億円 | 8,690億円 | ▲10億円 (▲0.1%) |
| | 支線軸の 検討 | — | 支線①(名護～ 沖縄美ら海水族館) 〔全線単線案〕 | 【950億円】 (今帰仁ルート) | 1,120億円 (今帰仁ルート) ※名桜大学経由 | +170億円 (+18%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和元年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、平成29年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その6）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|--|------|--|-------------|---------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和元年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENS工法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (スマート・リニアメトロ) ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,270億円】 | 6,760億円 | +490億円 (+8%) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENS工法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (高速AGT) ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> | ケース7 | うるま・国道58号 + 空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | — | 6,680億円 | — |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENS工法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (HSST) ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> | ケース7 | うるま・国道58号 + 空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | — | 6,350億円 | — |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和元年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、平成29年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能な検討ケースがない場合である。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その7）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|-------------|--------------------------|------|--|-------------|---------|----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和2 年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 8,700億円 | 8,640億円 | ▲60億円 (▲1%) |
| | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 8,700億円 | 8,700億円 | ±0億円 (±0%) |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | — | 6,840億円 | — |

- 注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。
 注2) 金額は、令和元年度価格の概算事業費を示している。なお、消費税率は考慮していない。
 注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。
 注4) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能な検討ケースがない場合である。
 注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その8）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|-------------|----------------------|------|---|-------------|-----|--------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和2 年度調査 | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) 〔部分単線案〕 | 6,760億円 | — | — |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) 〔部分単線案〕 | 6,680億円 | — | — |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) 〔部分単線案〕 | 6,350億円 | — | — |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。
 注2) 金額は、令和元年度価格の概算事業費を示している。なお、消費税率は考慮していない。
 注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。
 注4) 概算事業費の欄にある「—」は、新たなコスト縮減方策等の検討結果がない場合である。
 注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その9）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------------------|---|------|---|------------------|----------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和 3 年度 調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討精度の向上 (縮尺 1/10,000) ・ 最新技術の採用 (SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・ 地下区間から地上区間への構造変更 ・ ルート等の見直し ・ 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・ 駅施設等の安全方策等 ・ 概算事業費等の精査 ・ CBTCの採用 | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 【8,700億円】 | 9,090億円 | +390億円 (+4%) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討精度の向上 (縮尺 1/10,000) ・ 最新技術の採用 (SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・ 地下区間から地上区間への構造変更 ・ ルート等の見直し ・ 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・ 駅施設等の安全方策等 ・ 支線①追加整備 ・ 概算事業費等の精査 ・ CBTCの採用 | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] + 支線① [単線案] | 【9,820億円】 | 10,250億円 | +430億円 (+4%) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討精度の向上 (縮尺 1/10,000) ・ 最新技術の採用 (SENS工法) ・ 部分単線化 ・ 小型システム (スマート・リニアメトロ) ・ 地下区間から地上区間への構造変更 ・ ルート等の見直し ・ 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・ 駅施設等の安全方策等 ・ 概算事業費等の精査 ・ CBTCの採用 | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,760億円】 | 7,130億円 | +370億円 (+5%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和3年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和元年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その10）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|--------------|------|---|-------------|---------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和3年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,840億円】 | 7,080億円 | +240億円 (+4%) |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,680億円】 | 6,980億円 | +300億円 (+4%) |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,350億円】 | 6,560億円 | +210億円 (+3%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和3年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和元年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その11）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|-------------|---------------------|------|--|-------------|----------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和4 年度調査 | (鉄軌道系) 基本パターン | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 【9,090億円】 | 9,760億円 | +670億円 (+7%) |
| | 基本パターン (部分単線) | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,690億円】 | 8,250億円 | +560億円 (+7%) |
| | 基本パターン (北部支線軸考慮) | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [複線案] +支線① [単線案] | 【10,250億円】 | 11,010億円 | +760億円 (+7%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和4年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和3年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その12）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|-------------|--------------|------|---|-------------|---------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和4 年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,130億円】 | 7,650億円 | +520億円 (+7%) |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,080億円】 | 7,590億円 | +510億円 (+7%) |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,980億円】 | 7,500億円 | +520億円 (+7%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和4年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和3年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要 (鉄道 その13)

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|--------------|--|-------|--|-------------|---------|-----------------|
| | | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和4年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENS工法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (HSST) ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> ・<u>CBTCの採用</u> | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【6,560億円】 | 7,050億円 | +490億円 (+7%) |
| | 那覇～名護ルート | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENS工法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (スマート・リニアメトロ) ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> ・<u>CBTCの採用</u> | ケース11 | 那覇(旭橋)～名護 うるま・国道330号 (恩納経由) [部分単線案] | — | 5,900億円 | — |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和4年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和3年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位(四捨五入)で示している。

注4) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能な検討ケースがない場合である。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その14）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|---------------------|------|--|-------------|----------|------------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和5年度調査 | (鉄軌道系) 基本パターン | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 【9,760億円】 | 9,800億円 | +40億円 (+0.4%) |
| | 基本パターン (部分単線) | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【8,250億円】 | 8,290億円 | +40億円 (+0.4%) |
| | 基本パターン (北部支線軸考慮) | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [複線案] +支線① [単線案] | 【11,010億円】 | 11,050億円 | +40億円 (+0.4%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和5年度価格、土地価格の変動率を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和4年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その15）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|--------------|------|---|-------------|---------|------------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和5年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,650億円】 | 7,680億円 | +30億円 (+0.4%) |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,590億円】 | 7,630億円 | +30億円 (+0.4%) |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,500億円】 | 7,520億円 | +20億円 (+0.3%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和5年度価格、土地価格の変動率を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和4年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その16）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|----------|--|--|-------|---|-------------|---------|------------------|
| | | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和5年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENSI法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (HSST) ・<u>地下区間から地上区間へ</u> <u>の構造変更</u> ・<u>ルート等</u>の見直し ・<u>沖縄特有の気候条件を考</u> <u>慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> ・<u>CBTCの採用</u> | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【7,050億円】 | 7,070億円 | +20億円 (+0.3%) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENSI法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (HSST) ・<u>地下区間から地上区間へ</u> <u>の構造変更</u> ・<u>ルート等</u>の見直し ・<u>沖縄特有の気候条件を考</u> <u>慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> ・<u>CBTCの採用</u> ・<u>駅数削減</u> | | ケース12 | 那覇(旭橋)～名護 うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | — | 5,730億円 | — |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENSI法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム</u> (HSST) ・<u>地下区間から地上区間へ</u> <u>の構造変更</u> ・<u>ルート等</u>の見直し ・<u>沖縄特有の気候条件を考</u> <u>慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> ・<u>CBTCの採用</u> ・<u>駅数削減</u> | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | — | 6,900億円 | — |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和5年度価格、土地価格の変動率を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和4年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能な検討ケースがない場合である。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（鉄道 その17）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---------|--------------|--|------|---|-------------|---------|--------------|
| | | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和5年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・<u>最新技術の採用</u> (SENSI法) ・<u>部分単線化</u> ・<u>架線式蓄電池電車</u> ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> ・<u>CBTCの採用</u> | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | — | 7,780億円 | — |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和5年度価格、土地価格の変動率を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和4年度価格の概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能な検討ケースがない場合である。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（トラムトレイン その1）

| 調査年次 | コスト縮減方策 | | ケース | ルート | 概算事業費 | | | |
|----------|---------------------|---|------|------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---|
| | | | | | コスト縮減方策 | | 縮減額 (縮減率) | |
| | | | | | 適用前 | 適用後 | | |
| 平成24年度調査 | 部分単線化 | | ケース1 | うるま・パイプライン | 5,500億円 | 4,600億円 | ▲900億円 (▲16%) | |
| | | | ケース2 | うるま・国道330号 | 5,500億円 | 4,700億円 | ▲800億円 (▲15%) | |
| | 施設の簡素化 | | ケース1 | うるま・パイプライン | 5,500億円 | 5,000億円 | ▲500億円 (▲9%) | |
| | 沖縄自動車道の活用 | | ケース6 | 沖縄自動車道 | — | 4,100億円 | — | |
| 平成25年度調査 | 最新技術の採用 (SENS工法) | | ケース1 | うるま・パイプライン | 5,500億円 | 4,800億円*1 | ▲700億円 (▲13%) | |
| | | | ケース2 | うるま・国道330号 | 5,500億円 | 5,000億円*1 | ▲500億円 (▲9%) | |
| | | | ケース7 | うるま・国道58号 | — | 4,200億円*1 | — | |
| | 単線区間の拡大 | | ケース1 | うるま・パイプライン | 4,800億円*1 | 3,700億円*1 | ▲1,100億円 (▲23%) | |
| | | | ケース2 | うるま・国道330号 | 5,000億円*1 | 3,700億円*1 | ▲1,300億円 (▲26%) | |
| | | | ケース7 | うるま・国道58号 | 4,200億円*1 | 2,900億円*1 | ▲1,300億円 (▲31%) | |
| | 地下区間から地上区間への構造変更 | 支線①(名護～沖縄美ら海水族館)の構造変更 | | ケース4 | うるま・パイプライン +支線① | 6,500億円*1 [700億円*1] | 6,000億円*1 [200億円*1] | ▲500億円*2 (▲8%*2) |
| | | 国道58号への地平構造による導入 | | ケース7 | うるま・国道58号 | — | 4,200億円*1 | — |
| | | 空港接続線の構造変更 | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | — | 4,300億円*1 [100億円*1] | — |
| 平成26年度調査 | ルート等の見直し | | ケース2 | うるま・国道330号 | 5,000億円*1 | 4,900億円*1 | ▲100億円 (▲2%) | |
| | | | ケース7 | うるま・国道58号 | 4,200億円*1 | 4,200億円*1 | ▲60億円*3 (▲1%*3) | |
| | コスト縮減方策の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用(SENS工法) 単線区間の拡大 地下区間から地上区間への構造変更(国道58号への地平構造による導入、空港接続線の構造変更) ルート等の見直し | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | — | 2,900億円*1 [100億円*1] | — |
| | | | | ケース7 | うるま・国道58号 | 4,200億円*1 [2,900億円*1] | 2,800億円*1 | ▲1,400億円 (▲33%) 【▲100億円】 【(▲3%)】 |

*1：最新技術の採用によるコスト縮減を考慮した金額である。

*2：支線のみの概算事業費の縮減額及び縮減率である。

*3：概算事業費の縮減額(縮減率)は、10億円単位を四捨五入する前の数値である。

注1) 概算事業費のうち、[]内の数値は、支線又は空港接続線の金額を示す。

注2) 概算事業費のうち、【 】内の数値は、平成25年度調査のコスト縮減方策組合せ結果の金額、当該金額からの縮減額及び縮減率を示す。

注3) 概算事業費は、平成23年度価格である。

注4) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能なルートがないためである。

注5) 上記は、各コスト縮減方策の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（トラムトレイン その2）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|----------------------|--|-------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 平成 27 年度 調査 | <u>最新技術の採用</u> <u>(地下駅のシールド切り開き工法)</u> | ケース7 | うるま・国道58号 (西海岸ルート) | 【4,180億円*1】 | 【4,110億円*1】 | 【▲70億円】 【(▲2%)】 |
| | コスト縮減方策等の組合せ ・最新技術の採用 (SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・単線区間の拡大 ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・ <u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 3,170億円*1 【2,870億円*1】 | 3,180億円*1 【2,910億円*1】 | +10億円 (±0%) 【+40億円】 【(+1%)】 |
| 平成 28 年度 調査 | <u>幹線骨格軸</u> <u>(モダルルート)</u> <u>の精査</u> ・最新技術の採用 (SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・ <u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・ルート等の見直し ・ <u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> | ケース10 | うるま・国道58号 +空港接続線 (東海岸ルート) | — | 4,690億円*1 【4,160億円*1】 | — |
| | <u>支線軸の検討(LRT)</u> | — | 支線④ (普天間～嘉手納) | — | 400億円 【360億円】 | — |
| | <u>沖縄県特有の地質条件等を考慮したコスト</u> (シールドトンネルから <u>山岳トンネル(NATM)への構造変更</u>) | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 4,730億円*1 【4,200億円*1】 | —*2 | — |
| | | ケース10 | うるま・国道58号 +空港接続線 (東海岸ルート) | 4,690億円*1 【4,160億円*1】 | —*2 | — |
| | コスト縮減方策等の組合せ ・最新技術の採用 (SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・単線区間の拡大 ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・ <u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 3,180億円*1 【2,910億円*1】 | — | — |

*1：最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法）、地下区間から地上区間への構造変更、ルート等の見直し、沖縄特有の気候条件を考慮したコストを考慮した金額である。

*2：詳細な地質データが不足しており、精査が必要と考えられることを踏まえ、適用を見送った。

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】内の金額は、建設工事費デフレーター及び消費税率を考慮しない概算事業費を示している。

注3) 【 】なしの金額は、平成27年度調査の適用前においては3%を、平成27年度調査の適用後及び平成28年度調査においては4%を考慮し、いずれにおいても消費税率として8%を考慮した概算事業費を示している。

注4) 概算事業費は、10億円単位で示している。

注5) 概算事業費の欄にある「—」は、過年度調査に比較可能なルートがない場合、もしくは、コスト縮減方策等の検討結果がない場合である。

注6) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（トラムトレイン その3）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|---|--------------------------|------|---|-------------|------------------------|-------------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 平成 29 年度 調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) 〔全線複線案〕 | [4,400億円*] | 【4,290億円】 | 【▲110億円】 【▲3%】 |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) 〔部分単線案〕 | 【2,960億円*】 | 【3,000億円】 | 【+40億円】 【+1%】 |
| 平成 30 年度 調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) 〔全 線複線案〕 | 【4,290億円】 | 【4,300億円】 (備西海岸ルート) | 【+10億円】 【+0%】 |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) 〔部分単線案〕 | 【3,000億円】 | — | — |
| 令和 元 年度 調査・ 令和 2 年度 調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) 〔全線複線案〕 | 【4,290億円】 | 4,620億円 | +330億円 (+8%) |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) 〔部分単線案〕 | 【3,000億円】 | 3,230億円 | +230億円 (+8%) |

*：最新技術の採用（地下駅のシールト切り開き工法）を考慮した金額である。

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和元年度価格、[]内の金額は、平成28年度価格、【 】内の金額は、平成29年度価格の概算事業費を示している。なお、いずれも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 概算事業費の欄にある「—」は、コスト縮減方策等の検討結果がない場合である。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

2.1 コスト縮減方策等の調査検討

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（トラムトレイン その4）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|-------------|--------------------------|------|--|-------------|---------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和3 年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 【4,620億円】 | 4,850億円 | +230億円 (+5%) |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【3,230億円】 | 3,400億円 | +170億円 (+5%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和3年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和元年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 概算事業費の欄にある「-」は、コスト縮減方策等の検討結果がない場合である。

注5) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

表 コスト縮減方策等の検討結果概要（トラムトレイン その5）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 | | |
|-------------|----------------------|------|--|-------------|---------|-----------------|
| | | | | 新たなコスト縮減方策等 | | 縮減額 (縮減率) |
| | | | | 適用前 | 適用後 | |
| 令和4 年度調査 | (トラム) 基本パターン | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [全線複線案] | 【4,850億円】 | 5,210億円 | +360億円 (+7%) |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (恩納経由) [部分単線案] | 【3,400億円】 | 3,650億円 | +250億円 (+7%) |

注1) コスト縮減方策等の太文字・下線部分は、新たなコスト縮減方策等を示す。

注2) 【 】なしの金額は、令和4年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示しており、【 】内の金額は、令和3年度価格、建設工事費デフレーター等を考慮した概算事業費を示している。なお、どちらも消費税率は考慮していない。

注3) 概算事業費については、10億円単位（四捨五入）で示している。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

注5) 那覇～名護60分間以内を達成することは不可能なトラムトレインについては、令和5年度調査で対象外とした。

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

この章では、県民需要予測モデル・県外来訪者需要予測モデルに関して、最新の開発プロジェクトの最新情報を関係機関等より収集して開発フレームに反映させるとともに、今後の需要予測モデルの精緻化に向けた検討を行う。また、コスト縮減方策等の検討結果も踏まえつつ、将来需要、事業採算性及びB/Cを算出する。

2.2.1 過年度調査の概要

(1) 平成22年度調査の概要

平成22年度調査では、主に需要予測モデルの構築を行った。需要予測の前提となる仮定のモデルルートを設定するとともに、鉄道系と路面系（LRT・BRT）の特性の違いを反映した需要予測モデルを構築して、将来需要を予測した。

(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つのシステムの組合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。

(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（鉄輪式リニアモーターカー）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、鉄道では最大で0.45、トラムトレインでは最大で0.60と試算された。

(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（スマート・リニアメトロ）では最大で0.58、トラムトレインでは最大で0.83と試算された。

(5) 平成26年度調査の概要

1) 需要モデル等の再構築

①. 県外来訪者の需要予測

最新の統計データ及び平成26年度調査で実施したアンケートから得られたデータを用いて、OD表^{*1}の更新及び交通手段選択モデルの再構築に取り組んだ。

*1：ODとは、Origin（出発地）Destination（目的地）を表し、OD表とは、発地と着地の組合せ毎に、発地と着地の間を移動する交通量（トリップ）を表した表のこと。

A. アンケート調査等に基づく県外来訪者のOD表の更新

平成22年度調査では、令和12年の那覇空港将来利用者数の推計値（平成21年那覇空港構想施設計画検討協議会）を基にして県外来訪者のOD表^{*2}を設定していたが、平成26年度調査では、最新の情報（沖縄県観光振興基本計画（第5次）（沖縄県、平成24年5月策定））に基づく将来旅客数^{*3}及び平成26年度調査で実施したアンケートから得られたデータを考慮して、OD表を設定した。

*2：平成22年度調査において、令和12年度の県外来訪者数を856万人と設定。

*3：平成24年沖縄県観光振興基本計画（第5次）における、令和3年度入城観光客数目標値1,000万人を適用。

B. 他交通機関から鉄軌道への転換を評価

過年度調査の交通手段選択モデルではレンタカーから鉄軌道への転換のみを評価していたが、平成26年度調査で再構築した交通手段選択モデルは、モノレール、路線バス、タクシーといった他交通機関から鉄軌道への転換を評価できるモデルとした。

C. 3つの区分で交通手段選択モデルを構築

アンケート調査により、利用意向が異なることが把握された外国人来訪者と観光目的の日本人県外来訪者、業務目的の日本人県外来訪者の3つの区分により、それぞれ交通手段選択モデルを構築した。

D. 日本で有効な自動車運転免許の有無を考慮

説明変数として「日本で有効な自動車運転免許の保有」を採用して、免許保有の有無による交通手段の選択傾向の違いをモデルで表現した。

E. 海が10分見えることを考慮

説明変数として「海が10分見えること」を採用して、海が10分見えるか否かで交通手段の選択傾向の違いをモデルで表現した。

②. 県民の需要予測

平成26年度調査では、最新の情報(平成22年国勢調査)に基づく人口データ等を考慮して、OD表を設定した。

2) B/Cの算出結果

平成26年度調査では、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の実施結果に加えて、過年度調査で成果のあったコスト縮減方を適用した結果、B/Cが最大のケースは、鉄道(スマート・リニアメトロ)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。

(6) 平成27年度調査の概要

1) 需要モデル等の再構築

①. 県民の需要予測の見直し

平成27年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、平成26年度調査で実施した「県民へのアンケート調査」の結果等を踏まえ、交通手段選択モデルを再構築した。

A. 鉄道系・路面系のモデルの統合

過年度調査では、鉄道系と路面系の2つに分けてモデルを作成していたが、平成27年度調査ではこれら2つのモデルを統合することとした。

B. 説明変数への自動車費用の追加

過年度調査で構築した需要予測モデルにおいて、自動車の説明変数は「所要時間」のみとなっていたが、平成27年度調査では、「自動車費用(燃料費・高速道路料金)」を説明変数に加え、手段選択の際に自動車の費用を考慮できるモデルを構築した。

②. 県外来訪者の需要予測の精査

平成27年度調査では、モデルの精度向上に向けて、サンプルやモデル構造の精査を実施した。また、最新の将来開発プロジェクトの反映等を行った。

A. レンタカーの利用特性の考慮

県外来訪者の主たる交通手段であるレンタカー利用は、レンタルした段階で、それ以降のトリップにおいて他の交通手段を選択する可能性が極めて低いと考えられるため、まず、沖縄県(本島)での全行程において、レンタカーの利用の有無を予測し、次に、レンタカーを利用しないトリップチェーン*4に対して、個別トリップごとにレンタカー以外の交通手段選択を行うものとして、モデルの精査を行った。

*4:例えば、自宅→勤務先→取引先→友人宅→自宅といった1日の交通行動の全体のこと。

B. タクシーの説明変数として「滞在期間中総トリップ数」を考慮

平成26年度調査で再構築した県外来訪者の交通手段選択モデルでは、タクシーの説明変数として、総時間と総費用を設定していたが、タクシーには、乗降の負担が比較的小さく、総トリップ数が多い場合には、相対的にタクシー利用が選択されやすくなるという特性があるため、タクシーの説明変数として「滞在期間中総トリップ数^{*5}」を追加した。

*5：県外来訪者における沖縄県（本島）滞在期間中の総トリップのこと。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

平成27年度調査では、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た結果、B/Cが最大のケースは、鉄道（スマート・リニアメトロ）ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）の0.62、トラムトレインケース7（うるま・国道58号+空港接続線）の0.84と試算された。

(7) 平成28年度調査の概要

1) 需要予測モデル等の精緻化等

①. 県民需要予測モデルの精緻化

平成28年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、道路交通サービスの精査として、鉄軌道の整備に伴う特定時間帯での道路交通への影響を適正に捉えることを目的に、朝ピーク時におけるOD交通量と交通容量を設定し、特定時間帯での道路混雑を適切に評価できるように自動車交通量配分システム（時間帯別交通量配分システム）を検討した。

また、平成27年度調査で再構築した交通手段選択モデルを補足する推計手法として、徒歩・二輪から鉄軌道への転換を考慮できる推計手法や鉄軌道の端末交通手段（鉄軌道駅から出発地や目的地間の交通手段）としてモノレール利用を考慮できる推計手法について検討した。

②. 県外来訪者需要予測モデルの精査

平成28年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、外国人観光客にツアー等を提供している旅行会社を対象にヒアリング調査を実施し、外国人観光客の行動特性やツアー等における鉄軌道の活用可能性を把握し、次年度以降のモデル更新に向けた方向性を整理した。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

平成28年度調査では、開発プロジェクトの更新によるOD表の再推計とコスト縮減方策等の検討を行った。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、平成28年度調査のB/Cが最大のケースは、鉄道（スマート・リニアメトロ）ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線）の0.64、トラムケース7（うるま・国道58号・西海岸+空港接続線）の0.86と試算された。

(8) 平成29年度調査の概要

1) 需要予測モデル等の精緻化等

①. 県民需要予測モデルの精緻化

平成29年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、道路交通サービスの精査として、平成28年度調査に続いて、朝ピーク時におけるOD交通量と交通容量を設定し、特定時間帯での道路混雑を適切に評価できるように自動車交通量配分システム（時間帯別交通量配分システム）を検討した。

②. 県外来訪者需要予測モデルの精査

平成29年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、県外来訪者モデルの将来フレームを県の計画の最新版に更新した。さらに、従来考慮されていなかった、外国人来訪者のうち海路経由来訪者の行動を調査し、将来OD表に反映することで精度向上を図った。

また、鉄軌道の整備に伴い、特に観光客のODが大幅に変化することが想定されることから、交通サービスの変化が目的地選択に与える影響を考慮した需要予測手法の検討を行った。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

平成29年度調査では、開発プロジェクトの更新、将来観光客フレームの見直し、外国人海路経由来訪者分の考慮等によるOD表の再推計とコスト縮減方策等の検討を行った。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、平成29年度調査のB/Cが最大のケースは、鉄道（スマート・リニアメトロ）ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線）の0.66、トラムケース7（うるま・国道58号・西海岸+空港接続線）の0.87と試算された。

(9) 平成30年度調査の概要

1) 需要予測モデル等の精緻化等

①. 県民需要予測モデルの精緻化

平成30年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、平成27年度の国勢調査結果公表に伴い、沖縄本島の最新の人口動態を需要予測に反映させるために、人口フレームの更新を行った。また、土地利用交通モデルに関する最新の論文レビュー等を実施し、次年度以降のモデル更新に向けた方向性を整理した。

②. 県外来訪者需要予測モデルの精査

平成30年度調査では、最新の将来開発プロジェクトを反映するとともに、目的地周遊モデル等に関する最新の論文レビューを実施し、次年度以降のモデル更新に向けた方向性を整理した。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

平成30年度調査では、開発プロジェクトの更新によるOD表の再推計とコスト縮減方策等の検討を行った。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、B/Cが最大のケースは、鉄道（スマート・リニアメトロ）ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線）の0.69、トラムケース7（うるま・国道58号・西海岸+空港接続線）の0.92と試算された。

(10) 令和元年度調査の概要

令和元年度調査では、各関係機関から将来開発プロジェクトに係るデータ一覧を収集し、県民需要予測モデル・県外来訪者需要予測モデルの開発フレームの精度向上を図った。それにより再推計したOD表を用いて、需要予測値、B/C等を算出した。

1) 需要予測モデル等の精緻化等

①. 県民需要予測モデルの精緻化

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、友愛医療センター（豊見城市）を新たに見込み、計画人口の見直しと開発フレームの更新を行った。

②. 県外来訪者需要予測モデルの精緻化

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、沖縄北部テーマパーク（今帰仁村・名護市）等を新たに見込み、計画人口の見直しと開発フレームの更新を行った。

また、今後の県外来訪者需要予測モデルの精緻化に向けて、交通ビッグデータを活用することにより、アンケート調査では十分に捉えることが困難な外国人観光客の周遊実態を詳細に把握した。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

令和元年度調査では、開発フレームの精査等を実施した。また、新たに高速AGTとHSST（磁気浮上方式）を鉄道に代わる交通システムとして検討した。さらに、過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、B/Cが最大のケースは、高速AGTとHSST（磁気浮上方式）を採用した場合のコスト縮減方策等の組合せ案で0.71、トラムトレインはコスト縮減方策等の組合せ案の0.88と試算された。

(11) 令和2年度調査の概要

令和2年度調査では、各関係機関のデータベースやWEB上の記事から開発プロジェクトに係る情報を収集し、県民需要予測モデル・県外来訪者需要予測モデルの開発フレームの精度向上を図った。それにより再推計

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

したOD表を用いて、需要予測値、B/C等を算出した。

1) 需要予測モデル等の精緻化等

①. 県民需要予測モデルの精緻化

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、業務系・学校系の4計画（業務目的、通学目的の将来需要に係る計画）を新たに見込み、計画人口の見直しと開発フレームの更新を行った。また、鉄軌道整備による土地利用変化（住宅立地・企業立地の変化）を予測するための応用都市経済（CUE）モデル*6の構築を行った。

*6：鉄軌道整備後の駅周辺地域のポテンシャル向上による土地利用変化（住宅立地・企業立地）を予測可能なモデル

②. 県外来訪者需要予測モデルの精緻化

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、ホテル系10計画を新たに見込み、計画人口の見直しと開発フレームの更新を行った。また、今後の県外来訪者需要予測モデルの精緻化に向けて、交通ビッグデータを活用することで、アンケート調査では十分に捉えることが困難な日本人来訪者の周遊実態を詳細に把握した。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

令和2年度調査では、開発プロジェクトの更新によるOD表の再推計とコスト縮減方策等の検討を行った。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、B/Cが最大のケースは、鉄道に代わる交通システムとしてはHSST（磁気浮上方式）を採用したケースで0.73、トラムケース7（うるま・国道58号・西海岸+空港接続線）の0.89と試算された。

(12) 令和3年度調査の概要

令和3年度調査では、各関係機関のデータベースやWEB上の記事から開発プロジェクトに係る情報を収集し、県民需要予測モデル・県外来訪者需要予測モデルの開発フレームの精度向上を図った。それにより再推計したOD表を用いて、需要予測値、B/C等を算出した。

1) 需要予測モデルの精緻化

①. 県民需要予測モデルの精緻化

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、住宅・商業系2計画を新たに考慮するものとした。また、過年度調査で構築したCUEモデルをベースに、鉄軌道整備後の土地利用変化を精緻に捉えられるよう分析ゾーンの細分化を行った。

②. 県外来訪者需要予測モデルの精緻化

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、観光需要に係る3計画及びホテル系35計画を新たに見込み、計画人口の見直しと開発フレームの更新を行った。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

令和3年度調査では、概算事業費や開発フレームの精査等を実施した。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、令和3年度調査のB/Cが最大のケースは、鉄道に代わる交通システムとしてはHSST（磁気浮上方式）を採用した場合のコスト縮減方策等の組合せ案で0.71、トラムトレインはコスト縮減方策等の組合せ案の0.84となった。

(13) 令和4年度調査の概要

令和4年度調査では、県民需要予測モデル・県外来訪者需要予測モデルに関して、新たな開発プロジェクトの最新情報を関係機関等より収集して開発フレームに反映させるとともに、今後の需要予測モデルの精緻化に向けた検討を行った。また、コスト縮減方策等の検討結果も踏まえつつ、将来需要、事業採算性及びB/Cを算出した。

1) 需要予測モデルの精緻化

①. 県民需要予測モデルの開発フレーム更新

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、「金融IT国際みらい都市（名護市）」、「大湾東地区（読谷村）」、「沖縄県立那覇みらい支援学校（那覇市）」の住宅系・教育系3計画に関して、最新の事業計画情報を基に、計画人口を更新した。

②. 県外需要予測モデルの開発フレーム更新

過年度調査で整理した将来開発プロジェクトに加え、「SOUTHWEST GRAND HOTEL（那覇市）」「星野リゾート BEB5 沖縄瀬良垣（恩納村）」等の宿泊系5計画を新たに考慮し、計画人口を更新した。

③. 鉄軌道等利用意向調査の概要

今年度調査では、需要予測モデルの更新に向けて、平成26年度に調査して以降、実施していない県民及び県外来訪者（国内在住者）に対する鉄軌道への利用意向調査（SP調査^{*1}）を行った。

しかし、本調査はコロナ禍という特殊な社会情勢下での実施であったため、調査に当たってはコロナ禍の影響を排除できるよう設問を工夫して調査を行った^{*2}ものの、想定した以上にコロナ禍の影響を受けた回答が見受けられた。また、非対面によるWEB調査であったことから、回答者によっては設問の意図を正確に理解せずに回答が行われた可能性があるため、得られたデータを用いて精度の高い需要予測モデルを構築することが困難となった。そのため、本利用意向調査に基づいた需要予測モデルの構築は実施しないこととした。

*1：仮定の状況下（鉄軌道が導入された場合）での選好表示（Stated Preference：SP）を観測するための調査。

*2：例えば、非対面（WEB方式）での調査実施や、コロナ前後の外出実態の把握などを行った。

2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

令和4年度調査では、概算事業費や開発フレームの精査等を実施した。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、需要が最大となった交通システムはHSST（磁気浮上方式）で令和3年度調査から約2.2%増の約11.1万人/日の需要が試算された。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、令和4年度調査のB/Cが最大のパターンは、HSST（磁気浮上方式）を採用した場合のコスト縮減方策等の組合せ案で0.74、トラムトレインはコスト縮減方策等の組合せ案の0.91となった。鉄軌道系に関しては令和3年度調査でB/Cが最も高かったHSST（磁気浮上方式）パターンの0.71よりも0.03増加したが、依然として1を下回る結果となっている。また、那覇・名護ルートにおいては、0.80となった。

2.2.2 令和5年度調査の検討結果

令和5年度調査では、沖縄本島北部地域の交通行動調査（北部ミニPT調査）により取得した北部地域住民の最新の移動実態データや、最新の開発人口・統計データ等を将来OD表に反映することにより、需要予測モデルの精緻化を図った。また、次年度以降に向けた適切な県民SP調査案について検討した。

(1) 需要予測モデルの精緻化

1) 県民需要予測モデルの開発フレーム更新

令和5年度調査では、県民需要予測システムに反映可能な新たな将来開発プロジェクトは見られなかった。また、過年度調査で反映した将来開発プロジェクトも、計画人口の変更がないことを確認した。

2) 県外需要予測モデルの開発フレーム更新

令和5年度調査では、県外来訪者需要予測モデルに反映可能な将来開発プロジェクトとして、「ダイワロイネットホテル那覇おもろまちPREMIER（那覇市）」「PGM ゴルフリゾート沖縄（恩納村）」等の宿泊系3計画を新たに考慮し、計画人口を更新した。

3) 沖縄本島北部地域の交通行動調査(北部ミニPT調査)の実施

需要予測に用いる最新の移動実態データを取得するため、第4回沖縄本島中南部都市圏パーソントリップ調査（沖縄県、令和5年）の対象外である沖縄本島北部地域において交通行動調査を実施した。

なお、需要予測に必要なデータの取得を目的とすること、また、回答負荷の低減による回収率の向上を目指すことを踏まえて、本調査はフルPT調査よりも調査項目を絞ることで簡便化したミニPT調査として実施するものとした。

4) 適切な県民SP(Stated Preferences)調査手法の調査検討

令和5年度調査で改善を図った県民SP調査画面（新画面）と、令和4年度調査で提示した県民SP調査画面（旧画面）の回答を比較した結果、回答者の負担やSP設問への回答の安定性の面から、新画面の方が優勢であることを確認した。また、回答結果を踏まえ一人当たりの適切な提示ケース数も検討した。

(2) 需要予測、事業採算性、B/Cの算出について

需要予測値や収支採算性の更新の影響等を確認するに当たって、過年度調査で主な検討ルートとして扱われてきたケース2及びケース7を基にB/Cの試算を行った。さらに、令和5年度調査での新たな検討パターンとして、架線式蓄電池電車を採用した場合、HSSTの停車駅数を削減した場合、そして、HSSTの整備区間を那覇～名護間に短縮した場合のB/Cの試算を行った。

①. 基本パターン(普通鉄道)

令和5年度調査で実施した概算事業費や需要予測値の精査の影響を確認するため、鉄道ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線）の基本パターンについて試算を行った。

その結果、令和4年度調査の試算結果と比較して、北部ミニPT調査結果を用いて推計した最新の将来OD表を反映し、鉄軌道の主な利用対象となる北部地域⇄中南部地域間の移動がやや増加した影響等から、需要が約0.2万人/日増加して利用者便益も増加し、B/Cは0.53 (+0.02) と試算された。

②. 基本パターン(普通鉄道/北部支線軸考慮)

北部開発地区等へアクセスが可能となる北部支線（支線①：名護～沖縄美ら海水族館）を考慮したパターンについて、令和5年度調査で実施した概算事業費や需要予測値の精査の影響を把握するための試算を行った。

その結果、令和4年度調査の試算結果と比較して、北部ミニPT調査結果を用いて推計した最新の将来OD表を反映し、鉄軌道の主な利用対象となる北部地域⇄中南部地域間や北部地域内の移動がやや増加した影響等から、需要が約0.4万人/日増加して利用者便益も増加し、B/Cは0.57 (+0.02) と試算された。

③. コスト縮減方策等の組合せパターン(スマート・リニアメトロ)

鉄道ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線）のコスト縮減方策等の組合せ案（スマート・リニアメトロ）について、令和5年度調査で実施した概算事業費や需要予測値の精査の影響を把握するための試算を行った。

その結果、令和4年度調査の試算結果と比較して、北部ミニPT調査結果を用いて推計した最新の将来OD表を反映し、鉄軌道の主な利用対象となる北部地域⇄中南部地域間の移動がやや増加した影響等で需要が増加したが、普通鉄道と比べて所要時間がかかるため、需要予測値の増加幅が、普通鉄道より少ない約0.1万人/日の増加に留まった。利用者便益も増加したが、B/Cは過年度と変わらず0.66と試算された。

④. コスト縮減方策等の組合せパターン(粘着駆動方式小型鉄道)

コスト縮減方策等の組合せ案の交通システムとして、最新技術である小型鉄道（粘着駆動方式）を採用したパターンについて、令和5年度調査で実施した概算事業費や需要予測値の精査の影響を把握するための試算を行った。

その結果、令和4年度調査の試算結果と比較して、北部ミニPT調査結果を用いて推計した最新の将来OD表を反映し、鉄軌道の主な利用対象となる北部地域⇄中南部地域間の移動がやや増加した影響等で需要が増加したが、普通鉄道と比べて所要時間がかかるため、需要予測値の増加幅が、普通鉄道より少ない約0.1万人/日の増加に留まった。利用者便益も増加し、B/Cは0.67（+0.01）と試算された。

⑤. コスト縮減方策等の組合せパターン(高速AGT)

コスト縮減方策等の組合せ案の交通システムとして、最新技術である高速AGTを採用したパターンについて、令和5年度調査で実施した概算事業費や需要予測値の精査の影響を把握するための試算を行った。

その結果、令和4年度調査の試算結果と比較して、北部ミニPT調査結果を用いて推計した最新の将来OD表を反映し、鉄軌道の主な利用対象となる北部地域⇄中南部地域間の移動がやや増加した影響等で需要が増加したが、普通鉄道と比べて所要時間がかかるため、需要予測値の増加幅が、普通鉄道より少ない約0.1万人/日の増加に留まった。利用者便益も増加し、B/Cは0.71（+0.01）と試算された。

⑥. コスト縮減方策等の組合せパターン(HSST)

コスト縮減方策等の組合せ案の交通システムとして、最新技術であるHSST（磁気浮上方式）を採用したパターンについて、令和5年度調査で実施した概算事業費や需要予測値の精査の影響を把握するための試算を行った。

その結果、令和4年度調査の試算結果と比較して、北部ミニPT調査結果を用いて推計した最新の将来OD表を反映し、鉄軌道の主な利用対象となる北部地域⇄中南部地域間の移動がやや増加した影響等で需要が増加したが、普通鉄道と比べて所要時間がかかるため、需要予測値の増加幅が、普通鉄道より少ない約0.1万人/日の増加に留まった。利用者便益も増加し、B/Cは0.75（+0.01）と試算された。

⑦. コスト縮減方策等の組合せパターン(HSST/駅数削減)

令和5年度調査では、最新技術であるHSST（磁気浮上方式）を採用したパターンについて、コスト縮減方策として駅数を削減した場合の事業性を新たに検討した。

その結果、駅数を削減しない場合と比較すると、概算事業費は約170億円の減少となるが、需要も約1.2万人/日の減少に繋がり、B/Cは0.02減少して0.73と試算された。

⑧. コスト縮減方策等の組合せパターン(HSST/駅数削減・那覇～名護ルート)

令和5年度調査では、最新技術であるHSST（磁気浮上方式）を採用したパターンについて、コスト縮減方策として駅数を削減することに加え、整備区間を「那覇～名護+空港接続線」とした場合の事業性を新たに検討した。

その結果、駅数削減や那覇～名護ルートとしない場合と比較すると、需要は約3.3万人/日の減少とな

るものの、概算事業費は約1,340億円の減少に繋がり、B/Cは0.07増加して0.82と試算された。

⑨. コスト縮減方策等の組合せパターン(架線式畜電池電車)

令和5年度調査では、コスト縮減方策等の組合せ案の交通システムとして、最新技術である架線式畜電池電車を採用したパターンの事業性を新たに検討した。

その結果、B/Cは交通システムをスマート・リニアメトロ(0.66)や粘着駆動方式小型鉄道(0.67)とした場合と同程度の0.66と試算された。

(3) 令和5年度調査のまとめ

令和5年度調査では、概算事業費の精査や北部ミニPT調査結果を用いた将来OD表の最新化等を実施した。さらに、その結果と過年度調査で成果のあったコスト縮減方策等を組み合わせた結果、令和5年度調査のB/Cが最大となるパターンは、HSST(磁気浮上方式)を採用した場合で0.75となり、令和4年度調査でB/Cが最大となった同パターンの0.74よりも0.01増加したが、依然として1を下回る結果となっている。なお、那覇～名護ルート(HSST)のB/Cは0.82と試算された。

さらに、令和5年度調査では、令和6年度以降の県民SP調査の再実施に向けて、需要予測モデルの構築に必要な鉄軌道等の最新の利用意識等を適切に捉えるため、改善を図った県民SPプレ調査を実施した。その結果、令和5年度調査で改善を図った県民SP調査画面は、令和4年度調査の画面と比較して、回答者の負担や回答の安定性の面から優勢であることが示された。したがって、令和6年度以降に県民SP調査を実施する場合は、令和5年度県民SPプレ調査で設計した鉄道利用意向調査画面を適用することを想定する。

また、今後の県民需要予測モデルの再構築については、令和6年度以降に実施予定の県民SP本調査結果及び第4回沖縄本島中南部都市圏パーソントリップ調査結果等を活用して、SP^{*1}/RP^{*2}統合型の需要予測モデルを最新の状態に再構築することを想定している。一方で、県外来訪者は北部テーマパークの開業(令和7年予定)やインバウンド観光の回復等により、今後も沖縄本島内での移動実態が変化することが想定される。したがって、県外来訪者需要予測モデルは、今後の状況を確認しつつ関連調査を実施した上で再構築することを想定している。

*1 SP: Stated Preference (仮定の条件下での選好) の略。

SP調査で取得する仮想条件を想定した上での選好(交通手段の選択意向等)のデータを活用する。

*2 RP: Revealed Preference (実際の状況における選好) の略。

パーソントリップ調査などで把握する実際の移動状況のデータを活用する。

2.2.3 過年度・今年度調査結果一覧

平成23年度調査から令和5年度調査に至るまでの調査結果一覧を次のとおり整理した。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その1）

| 調査年次 | コスト縮減方策 | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) | |
|-------------|---|---|-----------------------|---|---|------------------------------|---------------|------|
| 平成23年度調査 | - | ケース1 | うるま・パイプライン | 8,500 | 9.6 | ▲6,500 | 0.39 | |
| | - | ケース2 | うるま・国道330号 | 8,700 | 9.3 | ▲6,700 | 0.37 | |
| 平成24年度調査 | 部分単線化 | ケース1 | うるま・パイプライン | 7,500 | 8.8 | ▲5,100 | 0.44 | |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 | 7,700 | 8.5 | ▲5,300 | 0.42 | |
| | 小型システム（鉄輪リニア） | ケース1 | うるま・パイプライン | 7,300 | 9.4 | ▲5,700 | 0.43 | |
| | 沖縄自動車道の活用 | ケース6 | 沖縄自動車道 | 6,100 | 5.4 | ▲6,800 | 0.25 | |
| | 構造変更や基地跡地活用 | ケース7 | うるま・国道58号 | 7,700 | 8.6 | ▲6,400 | 0.38 | |
| 平成25年度調査 | 最新技術の採用 (SENSI工法) | ケース1 | うるま・パイプライン | 7,700 ^{*1} | 9.6 | ▲6,000 | 0.43 | |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 | 7,900 ^{*1} | 9.3 | ▲6,200 | 0.41 | |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 | 7,000 ^{*1} | 8.6 | ▲6,000 | 0.42 | |
| | 小型システム (スマート・リニアメトロ) | ケース1 | うるま・パイプライン | 6,800 ^{*1} | 10.6 | ▲5,300 | 0.47 | |
| | 地下区間から地上区間への構造変更 | 名護付近の構造変更 | ケース1 | うるま・パイプライン | 7,500 ^{*1} | 9.6 | ▲5,800 | 0.44 |
| | | 空港接続線の構造変更 | ケース5 | うるま・パイプライン + 空港接続線 | 8,100 ^{*1} [400 ^{*1}] | 8.3 ^{*3} | ▲6,600 | 0.43 |
| コスト縮減方策の組合せ | ・最新技術の採用 (SENSI工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 (名護付近の構造変更) | ケース1 | うるま・パイプライン | 6,000 ^{*1,*2} | 10.2 ^{*3} | ▲3,900 | 0.58 | |
| 平成26年度調査 | ルート等の見直し | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 | 8,100 ^{*1} [400 ^{*1}] | 8.6 ^{*3} | ▲6,300 | 0.49 | |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 + 空港接続線 | 6,800 ^{*1} [200 ^{*1}] | 8.8 ^{*3} | ▲5,000 | 0.59 | |
| | コスト縮減方策の組合せ | ・最新技術の採用 (SENSI工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 (名護付近の構造変更、 空港接続線の構造変更) ・ルート等の見直し | ケース2 | うるま・国道330号 + 空港接続線 | 6,400 ^{*1,*2} [400 ^{*1,*2}] | 9.8 ^{*3} | ▲4,300 | 0.60 |

*1：最新技術の採用によるコスト縮減を考慮した金額である。
 *2：平成25年度調査の地下区間から地上区間への構造変更のうち、「名護付近の構造変更」を適用している。
 *3：需要予測値、累積損益収支、B/Cは、本線と空港接続線を合計した値である。
 注1) 概算事業費のうち、[]内の数値は、空港接続線の金額を示す。
 注2) 上記は、各コスト縮減方策の代表的なケースの結果を示したものである。
 注3) 概算事業費は平成23年度価格である。
 注4) 平成26年度調査では、再構築後の県外来訪者の需要予測モデルを適用している。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その2）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日)(令和12年度) | 累積損益収支(億円)(40年間) | B/C(50年間) |
|----------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------|-----------|
| 平成27年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法）の採用 地下区間から地上区間への構造変更（浦添市役所～普天間飛行場）（ケース2対象） 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 8,800 [600] | 8.7 | ▲6,100 | 0.50 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 7,800 [300] | 8.9 | ▲5,500 | 0.59 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法） 部分単線化 小型システム（スマート・リニアメトロ） 地下区間から地上区間への構造変更 ルート等の見直し 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 6,800 [600] | 9.9 | ▲3,950 |
| 平成28年度調査 | 幹線骨格軸（モデルルート）の精査 <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法） 地下区間から地上区間への構造変更 ルート等の見直し 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 8,800 [600] | 8.7 | ▲6,100 | 0.52 |
| | | ケース9 | うるま・国道330号 +空港接続線 (東海岸ルート) | 8,700 [600] | 8.6 | ▲6,200 | 0.49 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法） 部分単線化 小型システム（スマート・リニアメトロ） 地下区間から地上区間への構造変更 ルート等の見直し 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト 駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 6,850 [600] | 9.9 | ▲3,950 |

注1) 概算事業費のうち、[]内の数値は、空港接続線の金額を示す。

注2) コスト縮減方策等の組合せの概算事業費及び累積損益収支は、10億円単位で示している。

注3) 上記の概算事業費は、建設工事費デフレーター4%及び消費税率8%を考慮した金額であるが、B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果(鉄道 その3)

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日)(令和12年度) | 累積損益収支(億円)(40年間) | B/C(50年間) |
|----------|--|------|------------------|-----------|---------------------|------------------|-----------|
| 平成29年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上(縮尺1/10,000)</u> ・最新技術の採用(SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 8,060 | 8.8 | ▲6,020 | 0.51 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上(縮尺1/10,000)</u> ・最新技術の採用(SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム(スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 6,270 | 10.0 | ▲3,580 | 0.66 |
| 平成30年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・<u>ルート等の見直し</u> ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 8,060 | 9.3 | ▲5,780 | 0.54 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 ・<u>駅数低減</u> | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 7,590 | 6.8 | ▲6,030 | 0.52 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 ・<u>大深度地下使用(駅数低減)</u> | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 8,080 | 6.1 | ▲6,460 | 0.32 |

注1) 概算事業費は、平成29年度価格、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その4）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|----------|--|------|----------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|
| 平成30年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 ・駅数低減 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 5,960 | 6.2 | ▲4,550 | 0.59 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム (スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 6,270 | 10.7 | ▲3,290 | 0.69 |

注1) 概算事業費は、平成29年度価格、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その5）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|--------------------------|------|---|---------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| 令和元年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 8,700 | 9.3 | ▲6,100 | 0.53 |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 8,690 | 9.3 | ▲6,090 | 0.53 |
| | 北部支線 軸考慮 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 +北部支線① (名護～ 沖縄美ら海水族館) | 9,820 | 10.1 | ▲6,820 | 0.56 |

注1) 概算事業費は、令和元年度価格、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果(鉄道 その6)

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日)(令和12年度) | 累積損益収支(億円)(40年間) | B/C(50年間) |
|---------|--------------|------|------------------|-----------|---------------------|------------------|-----------|
| 令和元年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 6,760 | 10.7 | ▲3,500 | 0.67 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号+空港接続線 | 6,680 | 10.7 | ▲2,080 | 0.71 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号+空港接続線 | 6,350 | 10.8 | ▲2,980 | 0.71 |

注1) 概算事業費は、令和元年度価格、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その7）

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算 事業費 (億円) | 需要 予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|-----------------|--------------------------|------|---|-------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------|
| 令和 2年度 調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 8,700 | 9.3 | ▲6,090 | 0.53 |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 8,640 | 9.3 | ▲6,090 | 0.53 |
| | 北部支線 軸考慮 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 +北部支線① (名護～ 沖縄美ら海水族館) | 9,820 | 10.2 | ▲6,810 | 0.56 |

注1) 概算事業費は、令和元年度価格、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その8）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日) (令和12年度) | 累積損益収支(億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|---|------|----------------------|-----------|-------------------------|----------------------|---------------|
| 令和2年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム(スマート・リニアメトロ) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 ・概算事業費等の精査 | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 6,760 | 10.7 | ▲3,490 | 0.67 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上(縮尺1/10,000)</u> ・<u>最新技術の採用(SENS工法)</u> ・<u>部分単線化</u> ・<u>小型システム(粘着駆動方式小型鉄道)</u> ・<u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・<u>ルート等の見直し</u> ・<u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・<u>駅施設等の安全方策等</u> ・<u>概算事業費等の精査</u> | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 6,840 | 10.7 | ▲3,850 | 0.66 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム(高速AGT) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 6,680 | 10.7 | ▲2,060 | 0.72 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法) ・部分単線化 ・小型システム(HSST) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・駅施設等の安全方策等 ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 6,350 | 10.9 | ▲2,960 | 0.73 |

注1) 概算事業費は、令和元年度価格、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果(鉄道 その9)

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日) (令和12年度) | 累積損益収支(億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|------------------|--|------|-------------------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|---------------|
| 令和3年度調査 | 幹線骨格軸(モデルルート)の精査 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・ 最新技術の採用(SENS工法・地下駅のシート切り開き工法) ・ 地下区間から地上区間への構造変更 ・ ルート等の見直し ・ 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・ 駅施設等の安全方策等 ・ <u>概算事業費等の精査</u> ・ <u>CBTCの採用</u> | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線 | 9,090 | 9.3 | ▲6,420 | 0.50 |
| | 北部支線軸考慮 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・ 最新技術の採用(SENS工法・地下駅のシート切り開き工法) ・ 地下区間から地上区間への構造変更 ・ ルート等の見直し ・ 部分単線化(北部支線区間のみ) ・ 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・ 駅施設等の安全方策等 ・ <u>概算事業費等の精査</u> ・ <u>CBTCの採用</u> | ケース2 | うるま・国道330号+空港接続線+北部支線①(名護～沖縄美ら海水族館) | 10,250 | 10.2 | ▲7,180 | 0.54 |

注1) 概算事業費は、令和3年度価格、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果(鉄道 その10)

| 調査 年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算 事業費 (億円) | 需要 予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|-------------|--------------|------|----------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------|
| 令和3 年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 7,130 | 10.7 | ▲3,960 | 0.63 |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 7,080 | 10.7 | ▲4,000 | 0.64 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 6,980 | 10.7 | ▲2,350 | 0.69 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 6,560 | 10.9 | ▲3,040 | 0.71 |

注1) 概算事業費は、令和3年度価格、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際は、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その11）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和22年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|----------------------|------|---|---------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| 令和4年度調査 | (鉄軌道系) 基本パターン | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 9,760 | 9.6 | ▲10,500 | 0.51 |
| | 基本パターン (北部支線軸考慮) | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) +北部支線①(名護〜沖 縄美ら海水族館) | 11,010 | 10.5 | ▲11,750 | 0.55 |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,650 | 11.0 | ▲7,080 | 0.66 |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,590 | 11.0 | ▲7,330 | 0.66 |

注1) 概算事業費は、令和4年度価格、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト削減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その12）

| 調査 年次 | コスト削減方策等 | ケース | ルート | 概算 事業費 (億円) | 需要 予測値 (万人/日) (令和22年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|-----------------|------------------|-------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------|
| 令和 4年度 調査 | コスト削減方策等の 組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,500 | 10.7 | ▲4,840 | 0.70 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,050 | 11.1 | ▲5,210 | 0.74 |
| | 那覇～ 名護 ルート | ケース11 | 【那覇（旭橋）～名護】 うるま・国道330号 (西海岸ルート) | 5,900 | 8.6 | ▲5,690 | 0.80 |

注1) 概算事業費は、令和4年度価格、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その13）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和22年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|----------------------|------|---|---------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| 令和5年度調査 | (鉄軌道系) 基本パターン | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 9,800 | 9.8 | ▲9,800 | 0.53 |
| | 基本パターン (北部支線軸考慮) | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) +北部支線①(名護～沖 縄美ら海水族館) | 11,050 | 10.9 | ▲10,640 | 0.57 |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,680 | 11.1 | ▲6,310 | 0.66 |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,630 | 11.1 | ▲6,480 | 0.67 |

注1) 概算事業費は、用地費は令和5年度価格（その他は令和4年度価格）、10億円単位（四捨五入）で、消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際は、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果(鉄道 その14)

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日) (令和22年度) | 累積損益収支(億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|--------------|------|----------------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|---------------|
| 令和5年度調査 | コスト縮減方策等の組合せ | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,520 | 11.0 | ▲4,140 | 0.71 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,070 | 11.2 | ▲4,550 | 0.75 |
| | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 7,780 | 11.6 | ▲6,170 | 0.66 |
| | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 6,900 | 10.0 | ▲5,050 | 0.73 |

注1) 概算事業費は、用地費は令和5年度価格(その他は令和4年度価格)、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（鉄道 その15）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和22年度) | 累積損益収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|---------|--|-------|--|---------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|
| 令和5年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>検討精度の向上</u> (縮尺 1/10,000) ・ <u>最新技術の採用</u> (SENS工法) ・ <u>部分単線化</u> ・ <u>小型システム</u> (HSS T) ・ <u>駅数削減</u> ・ <u>地下区間から地上区間への構造変更</u> ・ <u>ルート等の見直し</u> ・ <u>沖縄特有の気候条件を考慮したコスト</u> ・ <u>駅施設等の安全方策等</u> ・ <u>概算事業費等の精査</u> ・ <u>CBTCの採用</u> | ケース12 | 【那覇（旭橋）～名護】 うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 5,730 | 7.9 | ▲4,760 | 0.82 |

注1) 概算事業費は、用地費は令和5年度価格（その他は令和4年度価格）、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（トラムトレイン その1）

| 調査 年次 | コスト縮減方策 | | ケース | ルート | 概算 事業費 (億円) | 需要 予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) | |
|----------------------|------------------------------|---|------|---------------------|---|---|------------------------------|---------------|------|
| 平成 23 年度 調査 | - | | ケース1 | うるま・パイプライン | 5,500 | 8.8 | ▲2,900 | 0.53 | |
| | - | | ケース2 | うるま・国道330号 | 5,500 | 8.7 | ▲2,900 | 0.52 | |
| 平成 24 年度 調査 | 部分単線化 | | ケース1 | うるま・パイプライン | 4,600 | 8.0 | ▲2,200 | 0.59 | |
| | | | ケース2 | うるま・国道330号 | 4,700 | 7.8 | ▲2,100 | 0.58 | |
| | 施設の簡素化 | | ケース1 | うるま・パイプライン | 5,000 | 8.8 | ▲2,600 | 0.57 | |
| | 沖縄自動車道の活用 | | ケース6 | 沖縄自動車道 | 4,100 | 5.1 | ▲3,800 | 0.46 | |
| 平成 25 年度 調査 | 最新技術の採用 (SENS工法) | | ケース1 | うるま・パイプライン | 4,800 ^{*1} | 8.8 | ▲2,300 | 0.59 | |
| | | | ケース2 | うるま・国道330号 | 5,000 ^{*1} | 8.7 | ▲2,400 | 0.56 | |
| | | | ケース7 | うるま・国道58号 | 4,200 ^{*1} | 8.9 | ▲1,900 | 0.59 | |
| | 単線区間の拡大 | | ケース1 | うるま・パイプライン | 3,700 ^{*1} | 8.1 | ▲1,400 | 0.76 | |
| | | | ケース2 | うるま・国道330号 | 3,700 ^{*1} | 7.6 | ▲1,400 | 0.67 | |
| | | | ケース7 | うるま・国道58号 | 2,900 ^{*1} | 7.9 | ▲900 | 0.83 | |
| | 地下区間 から地上 区間への 構造変更 | 支線①(名護～沖縄美ら海水族館)の構造変更 | | ケース4 | うるま・パイプライン +支線① | 6,000 ^{*1} [200 ^{*1}] | 11.3 ^{*2} | ▲3,000 | 0.49 |
| | | 国道58号への地平構造による導入 | | ケース7 | うるま・国道58号 | 4,200 ^{*1} | 8.9 | ▲1,900 | 0.59 |
| | | 空港接続線の構造変更 | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 4,300 ^{*1} [100 ^{*1}] | 8.1 ^{*2} | ▲2,100 | 0.62 |
| | 平成 26 年度 調査 | ルート等の見直し | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 5,000 ^{*1} [100 ^{*1}] | 9.2 ^{*2} | ▲1,900 | 0.61 |
| ケース7 | | | | うるま・国道58号 +空港接続線 | 4,200 ^{*1} [100 ^{*1}] | 8.0 ^{*2} | ▲2,000 | 0.64 | |
| コスト縮 減方策の 組合せ | | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用(SENS工法) 単線区間の拡大 地下区間から地上区間への構造変更(国道58号への地平構造による導入、空港接続線の構造変更) ルート等の見直し | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 2,900 ^{*1} [100 ^{*1}] | 7.3 | ▲900 | 0.84 |
| | | | | | | | | | |

*1：最新技術の採用によるコスト縮減を考慮した金額である。

*2：需要予測値、累積損益収支、B/Cは、本線と空港接続線及び支線を合計した値である。

注1) 概算事業費のうち、[]内の数値は、支線又は空港接続線の金額を示す。

注2) 上記は、各コスト縮減方策の代表的なケースの結果を示したものである。

注3) 概算事業費は平成23年度価格である。

注4) 平成26年度調査では、再構築後の県外来訪者の需要予測モデルを適用している。

2.2 需要予測モデルの精緻化、B/C等の算出

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（トラムトレイン その2）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|----------|---|--|-------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| 平成27年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法）の採用 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | | ケース2 | うるま・国道330号 +空港接続線 | 5,350 [100] | 9.3 | ▲2,200 | 0.63 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法） 単線区間の拡大 地下区間から地上区間への構造変更 ルート等の見直し 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 3,180 [100] | 7.4 | ▲1,100 | 0.84 |
| 平成28年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法） 地下区間から地上区間への構造変更 ルート等の見直し 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 4,730 [100] | 8.1 | ▲2,200 | 0.64 |
| | | | ケース10 | うるま・国道58号 +空港接続線 (東海岸ルート) | 4,690 [100] | 7.8 | ▲2,300 | 0.63 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> 最新技術の採用（SENS工法・地下駅のシールド切り開き工法） 単線区間の拡大 地下区間から地上区間への構造変更 ルート等の見直し 沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 (西海岸ルート) | 3,180 [100] | 7.4 | ▲1,100 | 0.86 |

注1) 概算事業費のうち、[] 内の数値は、空港接続線の金額を示す。

注2) 概算事業費は10億円単位、累積損益収支は100億円単位で示している。

注3) 上記の概算事業費は、建設工事費デフレター4%及び消費税8%を考慮した金額であるが、B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（トラムトレイン その3）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|----------|---|--|------|---------------------|---------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| 平成29年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENSI工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 4,290 | 8.2 | ▲2,290 | 0.67 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・<u>検討精度の向上</u> (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENSI工法) ・部分単線化 ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 3,000 | 7.5 | ▲1,370 | 0.87 |
| 平成30年度調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENSI工法・地下駅のシールド切り開き工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・<u>ルート等の見直し</u> ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 4,290 | 8.8 | ▲2,070 | 0.72 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENSI工法) ・部分単線化 ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 3,000 | 8.0 | ▲1,170 | 0.92 |

注1) 概算事業費は、平成29年度価格、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果（トラムトレイン その4）

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費 (億円) | 需要予測値 (万人/日) (令和12年度) | 累積損益 収支 (億円) (40年間) | B/C (50年間) |
|-----------------|--------------------------|---|------|---------------------|---------------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| 令和元年度調査・令和2年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・地下区間から地上区 間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件 を考慮したコスト ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 4,620 | 8.8 | ▲2,220 (令和元年度) ▲2,210 (令和2年度) | 0.70 |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・地下区間から地上区 間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件 を考慮したコスト ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 3,230 | 8.0 | ▲1,290 (令和 元年度) ▲1,280 (令和 2年度) | 0.88 (令和元年度) 0.89 (令和2年度) |
| 令和3年度調査 | 幹線骨格軸 (モデルルート) の精査 | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・地下区間から地上区 間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件 を考慮したコスト ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 4,850 | 8.8 | ▲2,400 | 0.67 |
| | コスト縮 減方策等 の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上 (縮尺1/10,000) ・最新技術の採用 (SENS工法) ・部分単線化 ・地下区間から地上区 間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件 を考慮したコスト ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号 +空港接続線 | 3,400 | 8.0 | ▲1,440 | 0.84 |

注1) 概算事業費は、令和元年度調査・令和2年度調査では令和元年度価格、令和3年度調査では令和3年度価格を用いており、10億円単位（四捨五入）で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位（四捨五入）で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月）に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

表 コスト縮減方策等を踏まえた需要予測値及びB/Cの算出結果(トラムトレイン その5)

| 調査年次 | コスト縮減方策等 | | ケース | ルート | 概算事業費(億円) | 需要予測値(万人/日)(令和22年度) | 累積損益収支(億円)(40年間) | B/C(50年間) |
|---------|--------------|---|------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|-----------|
| 令和4年度調査 | (トラム)基本パターン | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法) ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号+空港接続線 | 5,210 | 9.0 | ▲4,140 | 0.69 |
| | コスト縮減方策等の組合せ | <ul style="list-style-type: none"> ・検討精度の向上(縮尺1/10,000) ・最新技術の採用(SENS工法) ・部分単線化 ・地下区間から地上区間への構造変更 ・ルート等の見直し ・沖縄特有の気候条件を考慮したコスト ・概算事業費等の精査 | ケース7 | うるま・国道58号+空港接続線 | 3,650 | 8.3 | ▲2,510 | 0.91 |

注1) 概算事業費は、令和4年度価格、10億円単位(四捨五入)で消費税及び建設利息は含んでいない。

注2) 累積損益収支は、10億円単位(四捨五入)で示している。

注3) B/Cを算出する際には、「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、平成24年7月)に基づき、消費税を考慮しない概算事業費を用いている。

注4) 上記は、各コスト縮減方策等の代表的なケースの結果を示したものである。

注5) 那覇〜名護間60分以内を達成することは不可能なトラムトレインについては、令和5年度調査で対象外とした。

2.3 需要喚起方策等の調査検討

2.3 需要喚起方策等の調査検討

これまでの調査において、B/Cが1を下回ることを踏まえ、B/Cの改善を図ることを目的に、コスト削減方策の検討と併せて、需要喚起方策の検討を行う。

2.3.1 過年度調査の概要

(1) 平成24年度調査の概要

平成24年度調査では、既存統計分析、事例収集、アンケート調査等により、鉄軌道の需要喚起方策について、旅客（県民+観光客）における需要喚起、貨物における需要喚起、まちづくりにおける需要喚起、自動車利用抑制策の4つに整理・分類した。

(2) 平成25年度調査の概要

平成25年度調査では、需要予測結果に基づき、鉄軌道の利用状況を分析し、需要喚起を図るべき対象を把握するとともに、需要喚起に有効な施策について検討した。また、鉄軌道整備による他交通機関への影響を検討した。

1) 旅客（県民+観光客）の需要喚起方策

需要予測結果から鉄軌道の利用割合や他交通機関からの転換状況を把握するとともに、意識調査結果から県民や観光客の鉄軌道へのニーズを把握した。

①. 運賃施策の事例分析

短距離帯での鉄軌道利用を促進させる施策として、短距離割引（1駅のみ利用の運賃を半額程度に割引く施策）の事例を収集した。その結果、実施例のひとつである沖縄県のゆいレールにおいて、需要喚起に一定の効果があることを確認した。

②. 鉄軌道とバス路線の結節のあり方の検討

鉄軌道とバス路線の結節のあり方を検討するため、鉄道ケース1（うるま・パイプライン）とバス路線の県庁周辺までのサービス水準を比較した。その結果、県庁周辺から概ね10km以遠については、鉄軌道の所要時間及び費用面での優位性が高く、バス路線のフィーダー化*1が需要喚起に有効であることを示した。

*1：従来の路線バスを幹線である鉄軌道への支線として運行するバスにすること。

2) その他の需要喚起方策

①. 自動車利用適正化施策

ロードプライシング*2についての海外事例を収集した結果、鉄軌道への需要喚起の面では一定の効果が期待されるものの、住民・関係者の合意形成等の課題を示した。

*2：道路混雑解消や環境問題の解決等を目的に、都心部等の特定地域への自動車の流入抑制を図るため、道路利用者に対し課金を行う施策。

(3) 平成26年度調査の概要

平成26年度調査では、鉄軌道のモデルルートとの結節のためのフィーダー交通についてケーススタディを実施した。

1) 鉄軌道のモデルルートとの結節のためのフィーダー交通について

①. 鉄軌道のモデルケースとバスの連携の考え方

鉄軌道とバス路線の結節のあり方を検討するため、鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）とバス路線の旭橋までのサービス水準を比較した。その結果、普天間以北及び糸満以南のエリアについては、鉄軌道の整備により時間短縮や費用削減が図られ、移動の利便性が高まることが予測された。

2.3 需要喚起方策等の調査検討

②. フィーダー化に関するケーススタディの検討結果

鉄軌道の需要喚起方策として、バスのフィーダー化と併せて長距離路線の見直しに関するケーススタディを行った。この結果、鉄軌道の運賃収入は年間4.6億円増加すると予測された。

一方、バスの運賃収入は、鉄軌道の整備により年間約5.3億円減少するが、フィーダー化と併せて長距離路線を見直すことで運行経費が削減され、バスの収支は年間約2.7億円の悪化にとどまると予測された。

(4) 平成27年度調査の概要

平成27年度調査では、先行事例を活用し沖縄で有効と見込まれる需要喚起方策を抽出した上で、様々な需要喚起方策の沖縄における適用可能性を研究する一環として、エリア別の展開が特に有効な方策であるパーク&ライドを対象に、定量的に需要喚起方策と課題を把握した（ケーススタディ）。

その結果、名護駅および普天間飛行場駅でパーク&ライドを実施した場合、一定の需要喚起効果が見込まれる一方で、駅周辺の土地および駐車場建設費用の確保、駐車場の維持管理費の確保、フィーダーバスとの適切な役割分担といった課題があることが確認された。

このほか、ゆいレール周辺の開発状況等のまちづくりに関する先行事例の収集整理を行った。

(5) 平成28年度調査の概要

平成28年度調査では、県外来訪者を対象とした需要喚起方策の検討として、統計資料や平成26年度に実施した県外来訪者アンケート調査を基に、沖縄で有効と考えられる需要喚起方策の対象として「国内シニア層」、「インバウンド（特に中国・台湾）」、「少人数グループ（特に2人）」、「修学旅行生」を設定し、需要喚起方策事例を踏まえ、有効と考えられる需要喚起方策を抽出した。

また、鉄道各駅において求められる特性の整理等では、コンパクトシティの先進都市とされている富山、ポートランド（アメリカ）、バンクーバー（カナダ）都市圏について、都市・交通政策及び駅周辺の土地利用・交通状況等について調査し、駅分類ごとに沖縄本島において適用可能性が高い地域を整理した。

このほか、パーク&ライドについては、無料の場合及び利用可能駅を拡大した場合の検討を行った。

(6) 平成29年度調査の概要

県外来訪者を対象とした需要喚起方策では、既存調査や最新事例を基に沖縄本島において有効と考えられる方策を抽出した。また、鉄道各駅において求められる特性の整理では、「コンパクト・プラス・ネットワーク」、「観光を活かした地方創生」の観点から、沖縄本島と条件が類似する都市の事例を整理した。さらに、平成27年度調査、平成28年度調査における国内外の先行事例、パーク&ライドに関する検討を基に沖縄本島において考えられるまちづくりの方向性や駅の特性等を整理した。

(7) 平成30年度調査の概要

平成30年度調査では、クルーズ船来訪者等を含めた観光需要喚起方策、既存交通事業者の取り組みも踏まえた需要喚起方策等について検討を行った。また、これらの検討結果を踏まえて以下の3つの観点から需要喚起方策の体系的整理を行った。

- A： 日常交通における需要喚起方策（県民）
- B： 観光交通における需要喚起方策（観光客）
- C： 鉄軌道と一体となったまちづくり

クルーズ船来訪者等も含めた観光需要喚起方策は、鉄軌道整備による移動の速達性向上を活かし、那覇中心部から北部地域を日帰りで周遊可能な交通ネットワークの整備が有効な施策である。その際、北部観光を支援するフィーダー交通として、北部観光拠点を連携する環状的なフィーダーバスや観光周遊バスなどの連携が必要である。また、北部までの移動を快適に過ごせるような観光特急列車の運行などの付加的サービスの提供も有効な施策である。さらに、低価格化する傾向にあるレンタカー料金との比較からは企画切符による割安な運賃提供も有効な施策であることを整理した。

既存交通事業者の取り組み事例からの需要喚起方策の検討では、沿線開発との一体整備が不可欠であるため、沿線自治体の積極的な関与により地域のまちづくりと一体的に鉄軌道整備を行うことにより、鉄軌道利用を中心とした都市構造に誘導するような戦略的な取り組みが重要であること、その際、駅前広場や駐輪場などの交通結節点整備、さらには、バス再編によるネットワーク形成のみならず基幹的なフィーダー交通の機能強化も含めて、質の高いネットワーク形成が重要であることを整理した。

2.3 需要喚起方策等の調査検討

(8) 令和元年度調査の概要

令和元年度調査では、フィーダー交通の連携方策、交通結節点や沿線開発事例の整理、鉄軌道を活用した貨物輸送について検討を行った。

フィーダー交通の連携方策は、シェアリングと鉄軌道との連携方策の整理や多様な交通手段を連携するサービスとして、国内において実証実験が進められているMa a S^{*3}の適用可能性について検討を行った。

交通結節点や沿線開発の事例については、先進事例として福岡市地下鉄七隈線(福岡県)について調査を行い、公共交通指向型の開発(TOD^{*4})を進めていくことの重要性や、沿線自治体等が鉄軌道の整備を見据え、戦略的なまちづくりに向けて積極的に関与することの必要性等について整理を行った。

鉄軌道を活用した貨物輸送については、輸送事業者へのヒアリングを通して、事業者ニーズや社会的背景等から必要性があるものの、事業者が活用するための多くの課題を解決する必要があることを整理した。

また、これらの結果を踏まえて、県民を対象とした日常交通での需要喚起方策は、北部・中部・南部の3地区、観光客を対象とした需要喚起方策は、北部・中北部(リゾート地)・南部の3地区について、それぞれの地域特性を踏まえた需要喚起方策の展開の方向性の整理を行った。

*3: Ma a S (Mobility as a Service) は、スマホアプリ又はWebサービスにより、地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービスであり、新たな移動手段(AIオンデマンド交通、シェアサイクル等)や関連サービス(医療・福祉等)も組み合わせることが可能なサービスである。

*4: 鉄道駅等の公共交通拠点の周辺に都市機能を集積するとともに、鉄道、バス等の乗り換えが容易な交通結節点の整備を行う等、効率的でバランスのよい土地利用を促進する都市計画手法の一つ。

(9) 令和2年度調査の概要

令和2年度調査では新型コロナウイルス感染症の拡大を受けて、ニューノーマル^{*5}における利用者の安心・安全確保の視点を踏まえ、ソーシャルディスタンス^{*6}の確保等の移動空間の快適性確保につながるような施策展開の方向性の整理を行った。

また、基幹交通システムの整備の需要やまちづくりへの影響では、区画整理や用途地域の変更などの鉄道整備に合わせた計画的な市街地開発等のまちづくりが重要であることが確認された。このため、鉄軌道整備と一体となった地域ニーズを踏まえた沿線まちづくり計画を沿線自治体が主導的に行っていくことが重要と考えられる。

地域別の需要喚起方策については、南北方向の鉄軌道を骨格軸として、多様な交通手段の連携による交通拠点とフィーダー機能の強化を図り、それぞれの地域のまちづくりと連携して、沖縄本島全体の都市構造再編に資する広域的なネットワーク形成が重要である。

*5: 「New (新しい)」と「Normal (常態)」を掛け合わせた造語であり、社会に大きな変化が起こった結果、それまでの常態に替わって新しい常態が定着すること。

*6: 対人距離の確保のこと。

(10) 令和3年度調査の検討結果

令和3年度調査では、需要喚起方策等に関する調査検討は実施していない。

2.3 需要喚起方策等の調査検討

(11) 令和4年度調査の検討結果

令和4年度調査では、沖縄本島北部の開発やMa a S等の最新動向、車離れ・レンタカー離れ、沖縄都市モノレール延伸区間のまちづくりの状況等、沖縄本島を取り巻く最新の状況を把握した。

沖縄本島北部においては、北部テーマパークや名護湾沿岸基本計画に基づく拠点整備等、観光需要の増加につながる動きが活発化しており、二次交通の整備や環境に配慮した施策が求められることが確認された。

また、コロナ禍におけるレンタカー不足は解消しつつあるものの、若者を中心に車離れの傾向が確認され、公共交通での観光需要が高まる中で、県内で取り組まれているMa a S事業との連携や、ラストワンマイルの交通手段の整備等により、車なしでも観光できるネットワークの創出等が需要喚起方策として重要であると考えられる。

沖縄都市モノレールの延伸区間については、現在も土地区画整理事業が施行中の段階であり、現時点では土地利用等に大きな変化は見られないが、てだこ浦西駅では、交通拠点としての整備・機能強化に向けた取組が推進されている。鉄軌道導入においても拠点駅におけるフィーダー交通との接続性の確保が重要である。

以上を踏まえると、鉄軌道の整備と合わせたフィーダー交通も含めた公共交通体系の構築が重要であり、モデルケース等によるネットワークのあり方を検討したうえで、鉄軌道の需要にどういった影響を与えるか等の検討が必要と考える。

2.3.2 令和5年度調査の検討結果

令和5年度は、県民、県外客を対象とする需要喚起方策等について以下の調査検討を行った。

(1) 他の世界自然遺産登録地域や大型テーマパークを活用した需要喚起方策の事例調査

他の世界自然遺産登録地域では、自然遺産という特性から、大規模な集客イベントや施設整備等の需要喚起方策は実施されていないが、繁忙期におけるシャトルバスの運行等、公共交通でのアクセス手段を確保する施策が確認された。沖縄鉄軌道においても、鉄軌道駅から観光施設へのシャトルバスの運行等による公共交通アクセスの強化は需要喚起という視点のみならず、道路混雑解消、自然保護の観点でも重要と考える。

また、全国的大型テーマパークでは鉄道やバスの料金と入場料金等がセットになったセット券販売や、特別列車の運行等の需要喚起方策が実施されている。沖縄鉄軌道においても北部テーマパークと連携して、例えばフリーパスとのセット券や車両のラッピング等の需要喚起が考えられる。また、名護市総合交通ターミナル、伊江島空港等の交通関連の検討も実施されており、これらの事業についても引き続き注視しながら、北部への需要を取り込む需要喚起方策について検討が必要である。

(2) 新型コロナウイルス感染症の5類移行以後の社会情勢における観光客の公共交通需要への影響に関する調査検討

新型コロナウイルス感染症の5類移行以後、沖縄県の入域観光客数（国内）は、コロナ前と同程度の水準まで回復しており、インバウンドはコロナ前の水準には至っていないものの徐々に回復してきていることを確認した。コロナ禍において課題となっていたレンタカー不足については、需要の回復を受け車両台数は大きく増加しコロナ前を上回るほどとなっている。また、全国旅行支援や県の補助事業の効果、Z世代の車離れ等の影響から、公共交通の利用者数も回復してきているが、乗務員の担い手不足も顕在化しており、今後公共交通利用者数の変化や利用促進に向けた取組については引き続き注視が必要である。

鉄軌道の需要喚起に当たっては、現状那覇市を中心に展開されているシェアサイクル等の末端交通を鉄軌道の駅と結節させることやMa a S等により鉄軌道と末端交通をソフトの面でもシームレスに接続することで、公共交通での観光を促進していくことが重要になると考えられる。

(3) 鉄軌道とフィーダー交通も含めた公共交通体系のモデルケース等の事例調査及びネットワークのあり方の検討

全国の鉄軌道とフィーダー交通の先進事例等を踏まえ、鉄軌道のモデルケースを設定し、需要予測による効果を試算した。また、今年度の調査で把握した沖縄県内の観光や公共交通の動向や、全国の鉄軌道とフィーダー交通の先進事例を踏まえ、鉄軌道導入時の公共交通のネットワークのあり方をとりまとめた。

沖縄県内の路線バスにおいては、利用者数の減少によりバス事業の収支が厳しいことに加え、乗務員不足もあり、特に地方部における路線の維持が難しくなっている。本年度は、主に観光客を対象とした需要喚起方策を検討したが、想定される鉄軌道の利用者のボリュームとしては県民の通勤通学等の利用が大きく、今後は沿線住民の通勤通学時の交通手段を自家用車から、いかに鉄軌道に転換させるかなど、県民に対する需要喚起方策の検討も重要になると考えられる。

2.4 鉄軌道導入効果の計測方法の検討

本調査のB/C算出に当たっては、平成23年度調査から「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル」（国土交通省、平成17年7月、平成24年7月改訂）（以下、鉄道評価マニュアル）で示されている「計測すべき効果項目」を基本に計測方法が確立された効果項目を中心に計測を行っている。一方で、沖縄本島における鉄軌道導入においては、多様な効果の発現が期待されるため、本章では、鉄道評価マニュアルにおける「事業特性を踏まえ、必要に応じて計上可能だが、計上に当たり特に注意が必要な効果」や、鉄道評価マニュアルで対象としていない多様な効果について計測可能性の調査検討を実施する。

2.4.1 過年度調査の概要

(1) 平成23年度調査の概要

平成23年度調査では、鉄道評価マニュアルで示されている「事業特性を踏まえ、必要に応じて計上可能だが、計上に当たり特に注意が必要な効果」について、計測可能性を検討した。

なお、鉄軌道利用者が得られる効果として快適性向上効果等を、社会的に得られる効果として地域振興等を、それぞれ定性的に検討した。

(2) 平成24年度調査の概要

平成24年度調査では、利用者効果の定時性向上効果及び快適性向上効果並びに社会的効果の存在効果を実際に計測できるか、予備調査を実施して、効果計測方法の検討を行った。検討の結果、CVM^{*1}の採用を決定した。

*1：CVM（Contingent Valuation Method）は、アンケート調査を用いて人々に支払意思額等を尋ねることで、市場で取り引きされていない財（効果）の価値を計測する手法である。

(3) 平成25年度調査の概要

平成25年度調査では、「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針」（国土交通省、平成21年7月）（以下、CVM指針）及び鉄道評価マニュアルの手順に則り、県民に対してアンケート調査を実施し、CVMにて定時性向上効果、快適性向上効果の支払意思額を推計した。

また、鉄軌道があることによる社会的な効果（存在効果）のうち、「いつでも利用できる安心感・期待感（オプション効果）」及び「送迎等の心理的な負担を回避できることによる満足感（代位効果）」について、回答者である県民の過半数以上が期待していることを確認した。一方で「後世により移動環境を残せるという安心感（遺贈効果）」「地域のイメージが向上すること等による満足感（イメージアップ効果）」「間接的に利用することによる満足感（間接利用効果）」について、回答者（県民）のうち効果として期待している者の割合はそれぞれ2割程度にとどまり、効果としては小さいことを確認した。

(4) 平成26年度調査の概要

平成26年度調査では、定時性向上効果、快適性向上効果、存在効果の便益試算を行うとともに、鉄軌道整備による他交通機関への影響把握を行った。

1) CVMによる定時性向上効果等の計測

定時性向上効果及び快適性向上効果として、日本人県外来訪者、外国人来訪者の双方に対してアンケート調査を実施の上、CVMにて定時性向上効果と快適性向上効果に対する支払意思額を推計し、鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）の便益及びB/Cの算定を行った結果、定時性向上効果は0.053、快適性向上効果は0.044となった。

また、存在効果としてオプション効果と代位効果について、県民にアンケート調査を実施の上、CVMにて支払意思額を推計し、鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）におけるB/Cを算出した結果、0.036となった。

ただし、国土交通省のCVM指針では、CVMで推計される便益の精度に課題があり、慎重な対応が必要と指摘されていることから、B/Cとしては参考値の扱いと整理した。

2) 鉄軌道の整備による他交通機関への影響把握

鉄軌道が整備された場合の他交通機関への影響を検討した結果^{*2}、モノレールの運賃収入は年間約2.9億

2.4 鉄軌道導入効果の計測方法の検討

円（約7.3%^{*3}）の減収となることが予測された。また、バスについては全体で見ると年間約5.3億円（約4.6%^{*3}）の減収となることが予測された。

*2：鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）の予測結果であり、諸条件（ルート、システム、駅位置、速度等）が異なる他のケースでは、予測結果が大きく異なる可能性があることに留意する必要がある。

*3：鉄軌道整備なしの場合の運賃収入からの減少率

(5) 平成27年度調査の概要

平成27年度調査で更新を行った鉄軌道利用需要予測結果を基に、定時性向上効果、快適性向上効果、存在効果の便益試算を行うとともに、鉄軌道整備による他交通機関への影響把握、海外の鉄軌道整備効果の事例収集を行った。

1) 利用者効果の詳細な計測

鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）について、過年度調査においてCVMを用いて推計した定時性向上効果と快適性向上効果の支払意思額と、平成27年度調査で更新した鉄軌道利用需要結果を用いて便益及びB/Cを参考値として算定した。

需要予測の見直しに伴い鉄道需要が若干増加した結果、B/Cは、定時性向上効果で0.054、快適性向上効果で0.045となった。

2) 鉄軌道の整備による他交通機関への影響把握

平成27年度調査で再構築した需要予測モデルを用いて鉄軌道整備による他交通機関への影響を定量的に把握した^{*4}。

運賃収入の変化については、モノレールの運賃収入は年間約3.1億円（約7.6%^{*5}）の減収となることが予測された。また、バスについては鉄軌道の駅へのアクセス利用者数は増加するものの、長距離利用者数は鉄軌道への転換により減少するため、全体で見ると年間約5.4億円（約4.8%^{*5}）の減収となることが予測された。県外観光客のタクシー利用は年間約3.1億円（約3.5%^{*5}）の減少が見込まれた。

*4：鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）について計測を実施。

*5：鉄軌道整備なしの場合の運賃収入からの減少率

3) 海外の鉄軌道整備効果の事例収集

海外の鉄軌道整備効果についての事例収集を実施した。国内での適用事例がなく、確立された評価手法がない便益や効果項目として、所要時間信頼性便益^{*6}と健康増進便益^{*7}や、土地利用交通モデル^{*8}を用いた土地利用への効果の計測事例について収集・整理を行った。

*6：鉄軌道整備により移動時間の信頼性が向上し、移動時間のばらつきが減少する効果

*7：自動車等から鉄軌道への転換により徒歩等が増加することでの医療費削減による効果

*8：鉄軌道整備による世帯や企業の集積等の土地利用に与える効果

(6) 平成28年度調査の概要

平成28年度調査では、利用者効果、存在効果の便益試算を行った。また、利用者効果、存在効果の制度向上に向けた調査方針の検討を行った。

また、鉄軌道を整備した場合の他交通機関への影響把握として、モノレール、バス、タクシーの利用者数・収入の変化及びレンタカー利用者数の変化について試算を行った。

さらに、英国における広範な経済波及効果の計測方法の検討を行った。

1) 利用者効果の詳細な計測

鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）について、過年度調査においてCVMを用いて推計した定時性向上効果と快適性向上効果の支払意思額と、平成28年度調査で更新した鉄軌道利用需要結果を用いて便益及びB/Cを参考値として算定した。

需要予測における将来フレームの見直しにより、B/Cは定時性向上効果で0.054、快適性向上効果で0.046となった。

2.4 鉄軌道導入効果の計測方法の検討

2) 存在効果の計測

過年度調査でCVMにより推計した存在効果の支払意思額を基に、平成28年度調査の県民需要予測で設定するゾーン別の人口データから世帯数を設定し、便益及びB/Cを参考値として算定した。

県民需要予測において開発フレームの見直しを実施したが、夜間人口に影響しなかったことから、平成27年度同様、単年度便益（本島全体）は平成26年度調査値から変化せず、存在効果のB/Cは0.036となった。

3) 鉄軌道の整備によるほか交通機関への影響把握

鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）を対象に、フレーム見直し後の需要予測結果を基に、モノレール、バス、タクシー、レンタカーへの利用者数の影響について試算した。

4) 広範な経済波及効果の計測方法の検討

平成27年度調査において海外の鉄軌道整備効果の事例を収集・整理した結果、英国の費用便益分析マニュアル（TAG unit A2.1, 2016.9）におけるWider Economic Benefit（広範な経済波及効果）を適用するには課題があるが、平成28年度調査においては効果のオーダーを確認するため、英国の費用便益分析マニュアルに示されるパラメータを活用した試算を実施した。

(7) 平成29年度調査の概要

平成29年度調査の需要予測のフレーム見直しを踏まえ、利用者効果の計測、存在効果^{*9}の計測を行った。また、利用者効果、存在効果の精度向上に向けた調査方針の検討を行った。

また、鉄軌道を整備した場合の他交通機関への影響把握として、モノレール、バス、タクシーの利用者数・収入の変化及びレンタカー利用者数の変化について試算を行った。また、英国における広範な経済波及効果のうち、集積効果^{*10}を対象に沖縄本島のパラメータを設定し、便益の試算を行った。

*9：存在効果については計測を実施したが、開発プロジェクトの情報更新に伴う鉄軌道沿線の夜間人口の変化がなかったことから、数値に変化は生じなかった。

*10：経済活動が地理的に散らばっているよりは、一定のところに集まっていた方が活動の効率が増すなどの効果。

1) 利用者効果の詳細な計測

鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）について、過年度調査においてCVMを用いて推計した定時性向上効果と快適性向上効果の支払意思額と、平成27年度調査で更新した鉄軌道利用需要結果を用いて便益及びB/Cを参考値として算定した。

需要予測における将来フレームの見直しにより、B/Cは定時性向上効果で0.055、快適性向上効果で0.046となった。

2) 鉄軌道の整備による他交通機関への影響把握

平成29年度調査の需要予測のフレーム見直しを踏まえ、鉄軌道整備による他交通機関への影響を定量的に把握した^{*11}。

運賃収入の変化については、モノレールの運賃収入は年間約3.1億円（約7.6%^{*12}）の減収となることが予測された。また、バスについては鉄軌道駅へのアクセス利用者数は増加する一方で、長距離の利用は鉄軌道への転換により減少するため、全体で見ると年間約5.4億円（約4.8%^{*12}）の減収となることが予測された。県外来訪者のタクシー利用は年間約4.4億円（約4.3%^{*12}）の減少が見込まれた。

*11：鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）について計測を実施。

*12：鉄軌道整備なしの場合の運賃収入からの減少率

3) 広範な経済波及効果の計測方法の検討

平成28年度調査において計測方法の検討を行った英国で導入されている広範な経済波及効果のうち、効果のウェイトが大きいと考えられる集積効果を対象に、沖縄本島版のパラメータを設定の上、試算を実施した（参考値扱い）。過年度実施した英国のパラメータによる試算結果よりも便益の大きさは小さくなるが、集積の効果が見込まれることが確認された一方で、本格的な計測に向けてはパラメータの設定など様々な課題があり、引き続き計測に向けた検討を行う必要があることがわかった。

2.4 鉄軌道導入効果の計測方法の検討

(8) 平成30年度調査の概要

過年度の調査結果を踏まえて、ポスティング配布・郵送回収による本調査を実施し、存在効果(オプション効果、代位効果)の計測を行った。

また、英国における広範な経済波及効果のうち、集積効果を対象に個別企業のデータを活用して沖縄本島のパラメータ推計の検討を行った。

1) 存在効果の計測

鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）を対象に、オプション効果と代位効果について、平成30年度調査で計測した平均支払意思額をもとに便益及びB/Cを計測したところ、オプション効果のB/Cは0.016、代位効果のB/Cは0.026となった。

2) 広範な経済波及効果の計測方法の検討

広範な経済波及効果の集積効果を対象に、個別企業のデータを活用し、パラメータ推計の検討を実施したが、パラメータ値が大きく推計され、生産関数推計における精度向上や、企業データの設定方法の検討など、引き続き精査を行っていく必要があることが明らかになった。

(9) 令和元年度調査の概要

存在効果については、プレテスト(事前調査)の実施を経て受益範囲を再設定した上で、それに基づく本調査を実施し、効果の計測を実施した。

また、英国における広範な経済波及効果のうち、集積効果を対象に個別企業のデータを活用して沖縄本島のパラメータ推計の検討、便益試算を行った。

1) 存在効果の計測

プレテストの実施を経て受益範囲が2kmとすることを明らかにした上で、鉄道ケース2（うるま・国道330号+空港接続線）を対象に、オプション効果と代位効果について、平成30年度調査で計測した平均支払意思額をもとに便益及びB/Cを計測したところ、B/Cを0.035と試算された。

2) 広範な経済波及効果の計測方法の検討

広範な経済波及効果の計測においては、最新の個別企業データを活用し、サービス業を対象に沖縄本島の集積効果計測のためのモデルを構築し、鉄軌道整備時の効果を試算した。

(10) 令和2年度調査の検討結果

令和2年度調査では、存在効果の計測の深度化として対象効果についての検討、調査票のわかりやすさ改善に向けた検討を行った。

また、広範な経済波及効果として、集積効果に加えて他の項目についても計測可能性についての検討を実施した。また、鉄軌道導入時のピーク時の道路交通混雑緩和効果の計測に向けた検討を実施した。

1) 存在効果の計測

鉄軌道整備時における存在効果の内訳として、オプション効果、代位効果に着目して検討を実施してきたが、その他の効果項目についての計測可能性について検討を行った。

また、CVM調査におけるアンケートの有効回答率の向上に向けて、アンケートのわかりやすさを改善するための方策について検討した。

2) 広範な経済波及効果等の計測方法の検討

英国で導入されている広範な経済波及効果について、近年の英国の費用便益分析マニュアルの改訂による最新の情報を踏まえ、費用便益分析マニュアルの効果項目に対して計測可能性の検討を実施した。また、鉄軌道導入時のピーク時の道路混雑緩和効果について検討を実施した。

(11) 令和3年度調査の検討結果

令和3年度調査では、鉄軌道導入効果等に関する調査検討は実施していない。

（12）令和4年度調査の検討結果

1) 沖縄県において鉄軌道等整備が必要とされる背景となる諸課題に関する調査検討

令和4年度調査では、鉄軌道導入の背景となる諸課題に関連する計画・調査の整理として、令和4年に策定された新たな沖縄振興計画の他、鉄軌道の導入に関連する昨今の公共交通や沖縄観光に関する動向について収集・整理及び、鉄軌道が必要とされる諸課題の整理として、新たな振興計画等の上位関連計画や沖縄観光に関する調査結果、現状の各種統計による課題を踏まえ、鉄軌道が必要とされる諸課題について再整理した。その上で、交通渋滞緩和等沖縄の諸課題に対する鉄軌道等整備に伴う効果の調査検討として、鉄軌道整備により実際に見込まれる効果について各種効果整理を実施した。

2) 応用都市経済(CUE)モデルの構築による、鉄軌道整備による土地利用の誘導効果に関する調査検討

過年度調査で構築した応用都市経済（CUE）モデルを活用し、鉄軌道整備後の駅周辺地域のポテンシャル向上による土地利用変化（住宅立地・企業立地）を予測した。そして、土地利用変化を反映した県民の将来OD表を「県民需要予測モデル」に適用し、県民の将来の鉄軌道需要を予測した。

3) 時間帯別の道路混雑緩和効果の調査検討

平成27年道路交通センサスのOD集計用マスターデータを活用して時間帯別のOD表を作成し、鉄軌道導入の有無で比較を行うことで、鉄軌道導入時の道路混雑緩和効果を確認した。

2.4.2 令和5年度調査の検討結果

（1）沖縄県において鉄軌道等整備が必要とされる背景となる諸課題に関する調査検討

渋滞等の各種観点からの状況を整理し、課題と導入時の効果の整理を行った。今後は各種観点の効果項目について、定量的な計測が可能なものについては検討を行っていくことが考えられる。

（2）応用都市経済(CUE)モデルの構築による、鉄軌道整備による土地利用の誘導効果に関する調査検討

今年度の検討ではCUEモデルの検討ゾーンの細分化により、より細かいゾーン単位で鉄軌道導入時の土地利用への影響を計測することができた。但し、モデルの改良など引き続き精度向上に向けた検討が必要である。また、本モデルの活用により、鉄軌道導入時の人口分布の変化が予測できるため、現状の拡散した人口分布から、駅を中心とした人口集積などの都市構造再編効果の計測ツールとしての活用も考えられる。但し、鉄軌道導入有無での総人口を一定とする通常のCUEモデルの場合には、鉄軌道導入により沿線外の地域における人口が減少する結果が生じるため、鉄軌道導入を契機とした沖縄本島外からの人口流入などを考慮した予測方法の検討なども必要である。

（3）車両プローブデータ等を用いた時間帯別の道路混雑緩和効果の調査検討

鉄軌道導入時の道路交通影響を精緻に把握するため、車両プローブデータを用いて時間帯別のODを作成し、鉄軌道導入有無での道路混雑緩和と便益の試算を行った。今回の検討では、依然として時間帯別の交通量推計の現況再現性の課題があり、便益計測においては更なる精度向上が必要であることが明らかとなった。また、便益計測の精度向上に向けた検討と合わせて、鉄軌道導入効果として、鉄軌道導入による朝夕の道路混雑が激しい時間帯の道路混雑緩和効果などの定量的な計測検討も考えられる。

なお、CUEモデル、時間帯別の道路混雑緩和効果の検討とともに、鉄道評価マニュアルにおいて位置づけがないことに留意が必要である。

2.5 鉄軌道等に関する制度等の調査検討

鉄軌道の整備にあたって、適用が考えられる事業の根拠法や、整備スキームに関する検討を行う。

2.5.1 過年度調査の概要

(1) 平成26年度調査の概要

平成26年度調査では、鉄軌道に関する適用法令や関連する助成制度について基礎的な研究を行い、鉄軌道に関する制度、整備スキーム、整備・保有主体の形態、整備・保有主体と運行主体の役割分担等、さらなる研究を要する課題が多く確認された。

(2) 平成27年度調査の概要

平成27年度調査では、事業制度について、「都市鉄道等利便促進増進法」や「全国新幹線鉄道整備法」等に基づく補助制度について先行事例を収集し、整備スキーム、建設主体と営業主体との役割分担の研究を行った。

(3) 平成28年度調査の概要

平成28年度調査では、支線整備に関する基本的な法制度、既存交通事業者の影響への対応事例の収集、環境評価法に基づく環境アセスメントの法体系や手続きの枠組みについて研究を行った。

(4) 平成29年度調査の概要

平成29年度調査では、事業実施上の制度に関する課題（本線・支線の一体的整備、公共交通再編整備、環境アセスメントの実施等）や、幹線公共交通整備に伴うまちづくり効果について研究を行った。

(5) 平成30年度調査の概要

平成30年度調査では、本線整備に合わせた支線における、自動運転技術を活用した自動運転システムについて、法制度上の課題など導入の可能性について研究を行った。

(6) 令和元年度調査の概要

令和元年度調査では、自動運転技術を活用した自動運転システムの関連動向を調査し法制度上の課題を整理するとともに、本線沿線自治体の土地利用や交通関連計画の検討状況などについて研究を行った。

(7) 令和2年度調査の概要

令和2年度調査では、本線整備に合わせた支線における、自動運転技術を活用した自動運転システムについて、法制度の改正など環境整備の動向把握を踏まえた課題など導入の可能性についての研究、および沿線自治体の交通・土地利用計画を踏まえた制度の研究を行った。

(8) 令和3年度調査の概要

令和3年度調査では、事業評価及び開業許可申請等のプロセスにおけるB/C及び累積損益の位置づけについて制度研究を行った。

(9) 令和4年度調査の概要

令和4年度調査では、沖縄における鉄軌道導入に当たり、全国新幹線鉄道整備法（昭和45年法律第71号）（以下、全幹法）に定める整備スキーム等についての調査のほか、鉄軌道（特に上下分離方式）の新規導入に当たり活用できる法制度スキーム・補助金等についての調査等を行った。

2.5.2 令和5年度調査の検討結果

令和5年度調査では、全幹法の特徴の一つである、鉄道事業のうち、主に新線整備における上下分離方式および貸付料（施設使用料）について、全幹法以外の都市鉄道等においても調査を行うとともに、沖縄鉄軌道へ適用した際の課題点等について整理した。

まず、「上下分離方式」については、現行法制度及び近年の新線整備事例を調査した。鉄道事業の場合は、第一種・第二種・第三種鉄道事業者の鉄道事業の区分から、鉄道施設の保有と営業を分離することが可能であること、また軌道事業の場合においても、地活法に基づく軌道運送高度化実施計画が認定された場合、上下分離することが可能であることを確認した。

これらのことから、上下分離方式の採用については、現行制度上で実施可能である。また、上下分離方式は、いずれも公的主体の関与が必要とされ、負担を担う関係者の理解が得られるかどうか課題である。

続いて、「貸付料」（施設使用料）については、営業主体および建設主体双方の協議によって設定されることを原則としつつも、国土交通大臣の認可または認定が必要であること、および全幹法に基づく新幹線整備及び都市鉄道等利便増進法に基づく速達性向上事業においては、それぞれの法律に基づいて「受益の範囲内」で設定されていることを整理した。いずれの類型においても営業主体の経営を圧迫しない範囲での設定が求められ、本調査において検討している沖縄における鉄軌道は、現在厳しい収支が見込まれていることから、公的主体による負担が大きくなる可能性がある。これらのことから、貸付料の設定については、現行法制度上で可能であることを確認した。

したがって、現行制度でも上下分離方式の採用及び貸付料の設定は可能であり、それらの観点からは、必ずしも新たな特例制度は必要としないと考えられる。

さらに、全幹法以外の都市鉄道を整備する際に活用可能な事業について整理した。沖縄における鉄軌道の在り方について検討する本調査では、詳細なルート等の検討に応じて定められる様々な諸条件を明らかにした上で、現行法制度上との関連性や適用可能性を確認していく必要がある。

上記を踏まえて、今後は、令和4年度調査で示した、このほかの論点・課題について継続した調査が求められる。