

3.3 運行計画

(1) 現状のサービス水準等

現状のサービス水準について、沖縄都市モノレール、高速バス、路線バス及び小型タクシーを比較すると、以下の通りとなる。

沖縄都市モノレールは表定速度、運行本数、運賃、定時性の面で優れている一方、路線バスは、表定速度が遅いにもかかわらず運賃（賃率）が高く、定時性にも劣るため、自動車からの転換を促すためのサービス水準が確保されていない。

※ 表定速度：ある一定区間における平均的な速度 (km/h) のことであり、走行延長 (km) を走行時間 (h) で単純に割ったもので、走行時間には停車時間も含まれる。

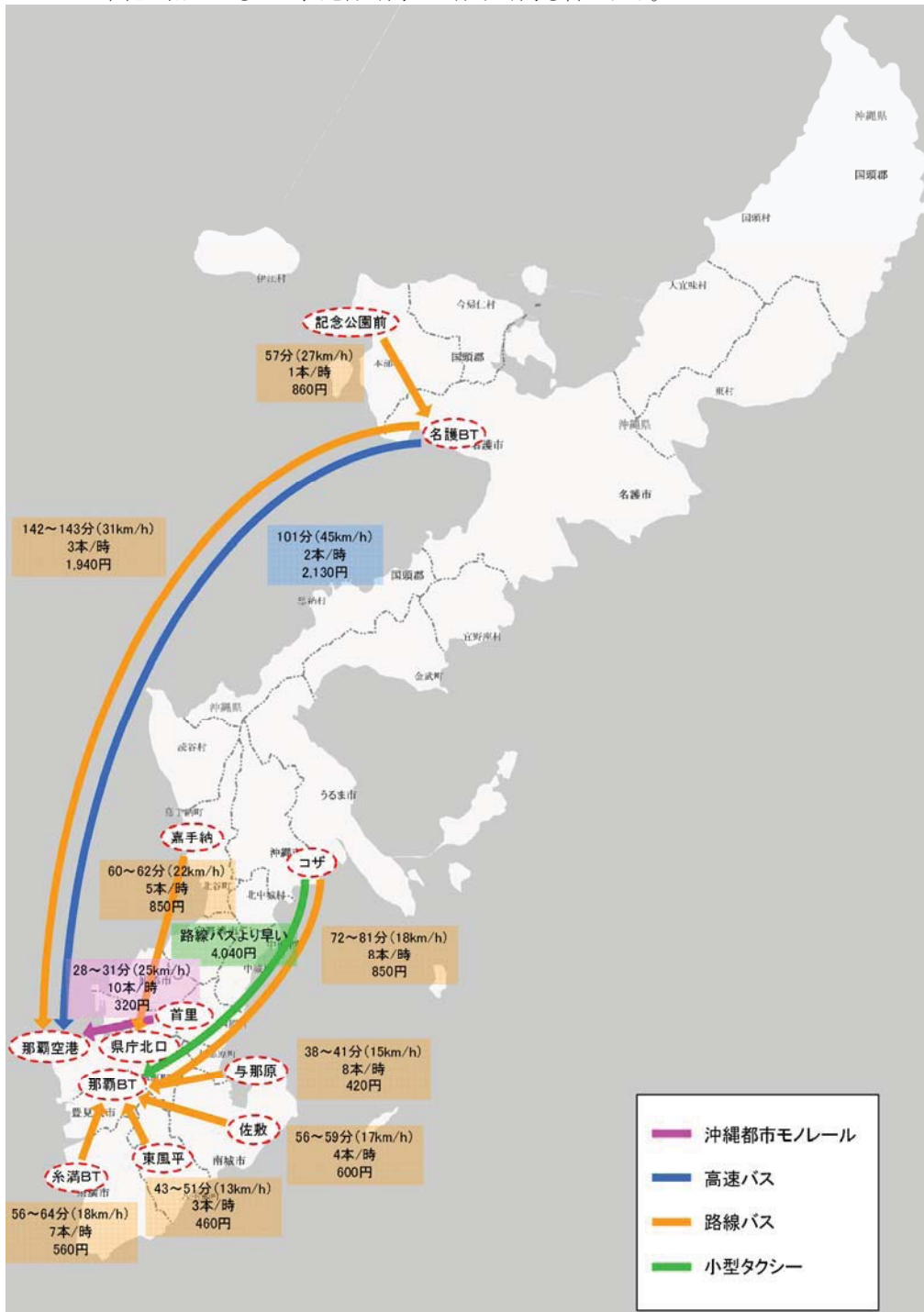


図 3-6 現状の朝ピーク時のサービス水準等

※朝ピーク時は8:00~9:00を示す。

(2) 運行計画

1) 運転最高速度・表定速度の設定

【鉄道】

- 最高運転速度は、速達性の確保を最優先につくばエクスプレス並みの130km/hと設定する。
- 表定速度は、運転曲線によって算出された値とする。
 ※ 運転曲線：鉄軌道において列車の効率的な運転を計画するため、走行位置の変化に従い経過時間と速度を継続的に計算してグラフ化したものであり、線路・設備の状況、車両性能に加え運転士の運転操作性を加味して作成される。運転曲線図は、ランカーブとも呼ばれる。

【トラムトレイン】

- 都市間輸送については、最高運転速度は米ヒューストン並みの車両を想定して、100km/hと設定する。
- 都市内輸送（国際通り、新都心付近、コザ付近、名護等）については、路面（地平）への導入を前提として、軌道運転規則（路面電車等の運転にかかわる規則（国土交通省所管））から最高運転速度は40km/hと設定し、PTPS（公共交通優先信号）の導入を前提とする。
- 表定速度は、運転曲線によって算出された値とする。

【LRT】

- 最高運転速度は軌道運転規則（路面電車等の運転にかかわる規則（国土交通省所管））から40km/hと設定する。
- 表定速度はPTPS（公共交通優先信号）の導入を前提として、国内の導入事例から18km/hと設定する。

表 3-4 最高速度・表定速度

ケース・ルート	区間	交通システム	運転最高速度	表定速度	
ケース1 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～石川	鉄道(快速)	130km/h	61km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	30km/h
	石川～名護	鉄道(快速)	130km/h	91km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	65km/h
ケース2 幹線骨格軸 (うるま・330号)	糸満～石川	鉄道(快速)	130km/h	59km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	30km/h
ケース3 幹線骨格代替軸 (読谷・パイプ)	糸満～嘉手納～ムーンビーチ	鉄道(快速)	130km/h	64km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	33km/h
	ムーンビーチ～名護	鉄道(快速)	130km/h	98km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	66km/h
ケース4 支線軸	支線① 名護～美ら海水族館	鉄道(快速)	130km/h	83km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	52km/h
	支線② 旭橋～那原～佐敷	LRT	40km/h	18km/h	
支線③ 旭橋～東風平	LRT	40km/h	18km/h		
ケース5 幹線骨格軸 (空港接続)	県庁～那覇空港	鉄道(快速)	130km/h	73km/h	
		トラムトレイン	専用軌道 併用軌道	100km/h 40km/h	22km/h

2) 観光需要や都市間のビジネス需要への対応

概算事業費等のシミュレーションを行うために、モデル的に一部座席指定型車両の導入や快速運転を設定する。その際、恩納村のリゾートや沖縄美ら海水族館等の遠距離の観光需要、都市間のビジネス需要等にも配慮する。

鉄道の快速停車駅は、1都市1駅を基本に行政拠点（市役所等）近傍の駅を設定するが、商業や観光拠点へのアクセス利便性も考慮して（一部追加）以下の通り設定する。

なお、トラムトレイン及びLRTについては、都市内交通の特性を活かすため各駅停車のみとする。

表 3-5 快速停車駅（鉄道）

ケース1(うるま・パイプ)		ケース2(うるま・330号)		ケース3(読谷・パイプ)		ケース4(支線①)	
駅名	駅キロ程(km)	駅名	駅キロ程(km)	駅名	駅キロ程(km)	駅名	駅キロ程(km)
糸満	0.0	糸満	0.0	糸満	0.0	名護	0.0
豊見城	4.5	豊見城	4.5	豊見城	4.5	美ら海水族館	15.8
旭橋	10.4	旭橋	10.4	旭橋	10.4		
県庁	10.9	県庁	10.9	県庁	10.9		
新都心	13.3	新都心	13.3	新都心	13.3		
浦添	16.6	浦添	16.6	浦添	16.6		
普天間飛行場	22.1	普天間飛行場	21.9	普天間飛行場	22.1		
コザ	32.5	コザ	32.3	北谷	27.6		
うるま	38.8	うるま	38.6	嘉手納	33.5		
石川	45.6	石川	45.3	ムーンビーチ	46.0		
ムーンビーチ	50.0	ムーンビーチ	49.7	恩納	53.4		
恩納	57.4	恩納	57.2	名護	73.0		
名護	77.0	名護	76.8				

ケース5(空港接続)	
駅名	駅キロ程(km)
県庁	0.0
那覇空港	3.7

3) 駅間所要時間

運転曲線図を作成した結果、各駅間の所要時間は以下の通りとなった。なお、駅（停留場）停車時間を 30 秒とした。

表 3-6 駅間所要時間

ケース・ルート	区 間	鉄道（快速）	トラムトレイン	LRT
ケース 1 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～名護	66 分	122 分	—
	旭橋～普天間飛行場	13 分	29 分	—
ケース 2 幹線骨格軸 (うるま・330 号)	糸満～名護	67 分	123 分	—
	旭橋～普天間飛行場	14 分	30 分	—
ケース 3 幹線骨格代替軸 (読谷・パイプ)	糸満～名護	60 分	109 分	—
	旭橋～ムーンビーチ	32 分	59 分	—
ケース 4 支線軸	支線① 名護～美ら海水族館	11 分	18 分	—
	支線② 旭橋～佐敷	—	—	50 分
	支線③ 旭橋～東風平	—	—	33 分
ケース 5 幹線骨格軸(空港接続)	県庁～那覇空港	3 分	10 分	—

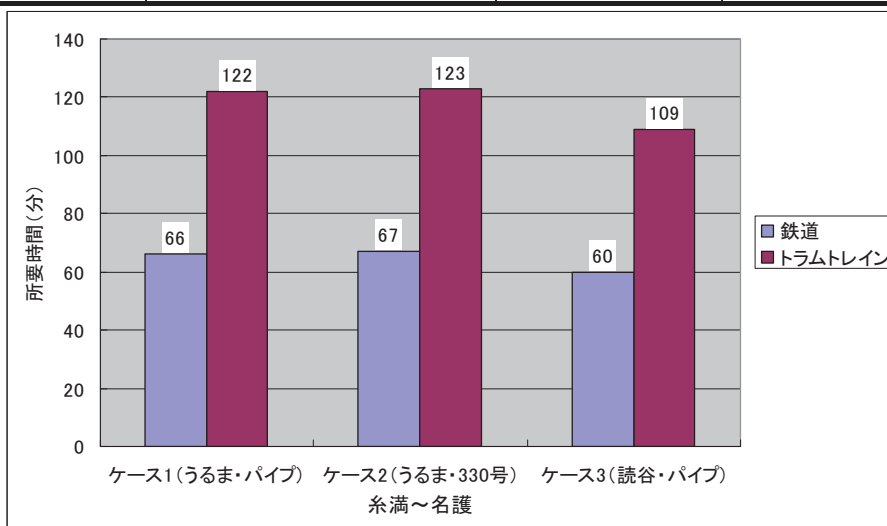


図 3-7 駅間所要時間（糸満～名護）

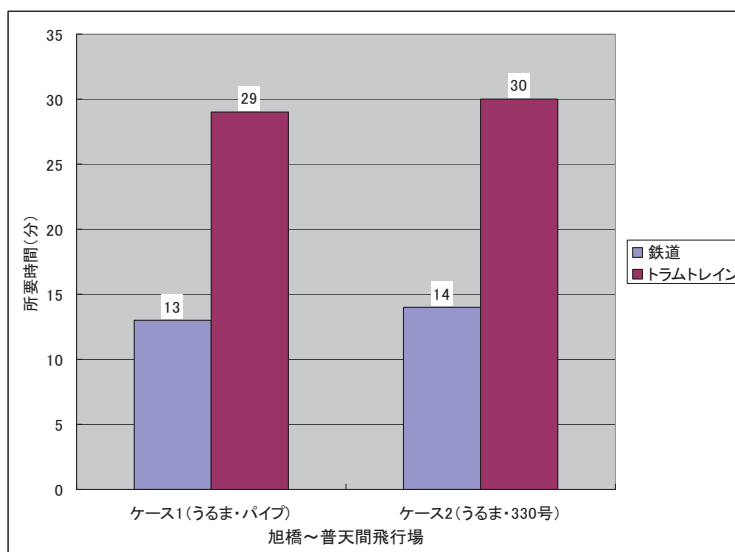


図 3-8 駅間所要時間（旭橋～普天間飛行場）

4) 運行本数等の設定

ピーク時における設定運行本数は、基本的にピーク時の断面交通需要から設定するが、沖縄都市モノレールの運行本数（オフピーク時レベル以上）や最低限の利便性（フリクエンシーサービス）等を考慮して、6本/時（10分間隔）を基本とする。なお、鉄道については快速運転を設定し、快速列車と各駅停車の比率は1:1とする。

※必要運行本数：断面交通需要から想定した混雑率を考慮して算出した運行本数をいう。

※設定運行本数：サービスレベル等を考慮した実際に運行する本数をいう。

表 3-7 ピーク時運行本数（鉄道）

ケース・ルート	区 間	断面交通需要	必要運行本数	設定運行本数
ケース1 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～うるま～名護	1,800人/時	4本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時
ケース2 幹線骨格軸 (うるま・330号)	糸満～うるま～名護	1,800人/時	4本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時
ケース3 幹線骨格代替軸 (読谷・パイプ)	糸満～嘉手納～名護	1,700人/時	4本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時
ケース4 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～うるま～名護	2,400人/時	5本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時
ケース4 支線①	名護～美ら海水族館	600人/時	2本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時
ケース5 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～うるま～名護	2,000人/時	4本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時
ケース5 幹線骨格軸 (空港接続)	県庁～那覇空港	400人/時	1本/時	6本/時 快速:3本/時 各停:3本/時

※断面交通需要は4章の数値を使用した。

※車両定員は500人/編成と設定した。

※必要運行本数算定時における混雑率は100%程度とする。

表 3-8 ピーク時運行本数（トラムトレイン）

ケース・ルート	区 間	断面交通需要	必要運行本数	設定運行本数
ケース 1 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～うるま～名護	1,200 人/時	5 本/時	6 本/時
ケース 2 幹線骨格軸 (うるま・330 号)	糸満～うるま～名護	1,200 人/時	5 本/時	6 本/時
ケース 3 幹線骨格代替軸 (読谷・パイプ)	糸満～嘉手納～名護	1,200 人/時	5 本/時	6 本/時
ケース 4 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～うるま～名護	1,300 人/時	6 本/時	6 本/時
ケース 4 支線①	名護～美ら海水族館	600 人/時	3 本/時	6 本/時
ケース 5 幹線骨格軸 (うるま・パイプ)	糸満～うるま～名護	1,200 人/時	5 本/時	6 本/時
ケース 5 幹線骨格軸 (空港接続)	県庁～那覇空港	400 人/時	2 本/時	6 本/時

※断面交通需要は 4 章の数値を使用した。

※車両定員は 240 人/編成と設定した。

※必要運行本数算定時における混雑率は 100%程度とする。

表 3-9 ピーク時運行本数（LRT）

ケース・ルート	区 間	断面交通需要	必要運行本数	設定運行本数
ケース 4 支線②③ (鉄道)	旭橋～国場	1,600 人/時	11 本/時	12 本/時
ケース 4 支線② (鉄道)	国場～与那原～佐敷	500 人/時	4 本/時	6 本/時
ケース 4 支線③ (鉄道)	国場～東風平	300 人/時	2 本/時	6 本/時
ケース 4 支線②③ (トラムトレイン)	旭橋～国場	1,000 人/時	7 本/時	12 本/時
ケース 4 支線② (トラムトレイン)	国場～与那原～佐敷	400 人/時	3 本/時	6 本/時
ケース 4 支線③ (トラムトレイン)	国場～東風平	300 人/時	2 本/時	6 本/時

※断面交通需要は 4 章の数値を使用した。

※車両定員は 150 人/編成と設定した。

※必要運行本数算定時における混雑率は 100%程度とする。

3.4 概算事業費の検討

(1) 概算事業費の算出方法

概算事業費については、費目別の概算工事数量に、それぞれ設定した工事単価を掛けることによって算出を行った。

概算工事数量については、用地費、土木工事費、諸建物費、軌道費、電気関係費、車両費、車庫費及び測量監督・総係費の費目に分類して算出を行った。なお、主たる工事費である土木工事費については、高架・地下・地平区間に区分するとともに、駅部・一般部及び施工法別に区分した。

また、工事単価については、わが国の都市高速鉄道やLRTの整備事例を参考に設定を行った。

表 3-10 概算事業費の内容

費目	内容
用地費	土地買収、地下補償、建物補償等
土木工事費	土木構造物築造の工事費（車庫を除く）
諸建物費	駅部建築仕上げ、その他地上部の一般建物関係費（車庫を除く）
軌道費	レール、枕木、分岐器等の購入費及び軌道施設に要する工事費（車庫を除く）
電気関係費	変電設備、電力設備、通信・信号設備、換気・排水・空調・排煙・防災設備、昇降設備、駅務機器等電気関係施設の工事費（車庫を除く）
車両費	車両、その予備品の購入費
車庫費	車庫土木、建物、工場機器、電力設備、信号・通信設備、軌道関係等の工事費
測量監督費・総係費	測量、調査・設計、監督に関する費用等

(2) 概算事業費の算出

- 鉄道の概算事業費は、ケース1（うるま・パイプ）は約8,500億円、ケース2（うるま・330号）は約8,700億円、ケース3（読谷・パイプ）は約7,300億円となった。キロ当たり事業費を見ると、ケース1（うるま・パイプ）は約109億円、ケース2（うるま・330号）は約113億円、ケース3（読谷・パイプ）は約99億円であり、ケースによって差異が見られる。この理由としては、ケース1（うるま・パイプ）及びケース2（うるま・330号）は沖縄市街地からうるま市役所にかけて地下構造であること、一方のケース3（読谷・パイプ）については、普天間飛行場からムーンビーチにかけて基本は盛土・高架構造（嘉手納付近のみ地下構造）であることが考えられる。因みに、つくばエクスプレス（営業キロ58.3km）の事業費は約8,081億円で、キロ当たり約139億円であるが、首都圏地域で地価が割高であること、将来のホーム延伸を考慮して地下駅は10両編成対応、高架駅は8両編成対応で土木構造物（躯体）が構築されているため、本計画（4両編成対応）よりやや割高となっている。
- ترامトレインの概算事業費は、ケース1（うるま・パイプ）は約5,500億円、ケース2（うるま・330号）は約5,500億円、ケース3（読谷・パイプ）は約4,900億円となった。鉄道に比べて差異が減少した理由には、ケース1（うるま・パイプ）及びケース2（うるま・330号）は沖縄市市街地を地平構造としており、この区間の事業費が低廉であるためである。

- 鉄道とトラムトレインの概算事業費を比較すると、トラムトレインの方が3～4割程度低廉となった。この理由としては、トラムトレインは、那覇市中心部、普天間飛行場付近、沖縄市市街地及び名護市市街地区間を地平構造としていること、専用軌道区間においても構造物が若干小さくできるためである。例えば、トンネルの大きさを比較すると、小型車両であるトラムトレインの方が3割程度断面積が小さくなっている。

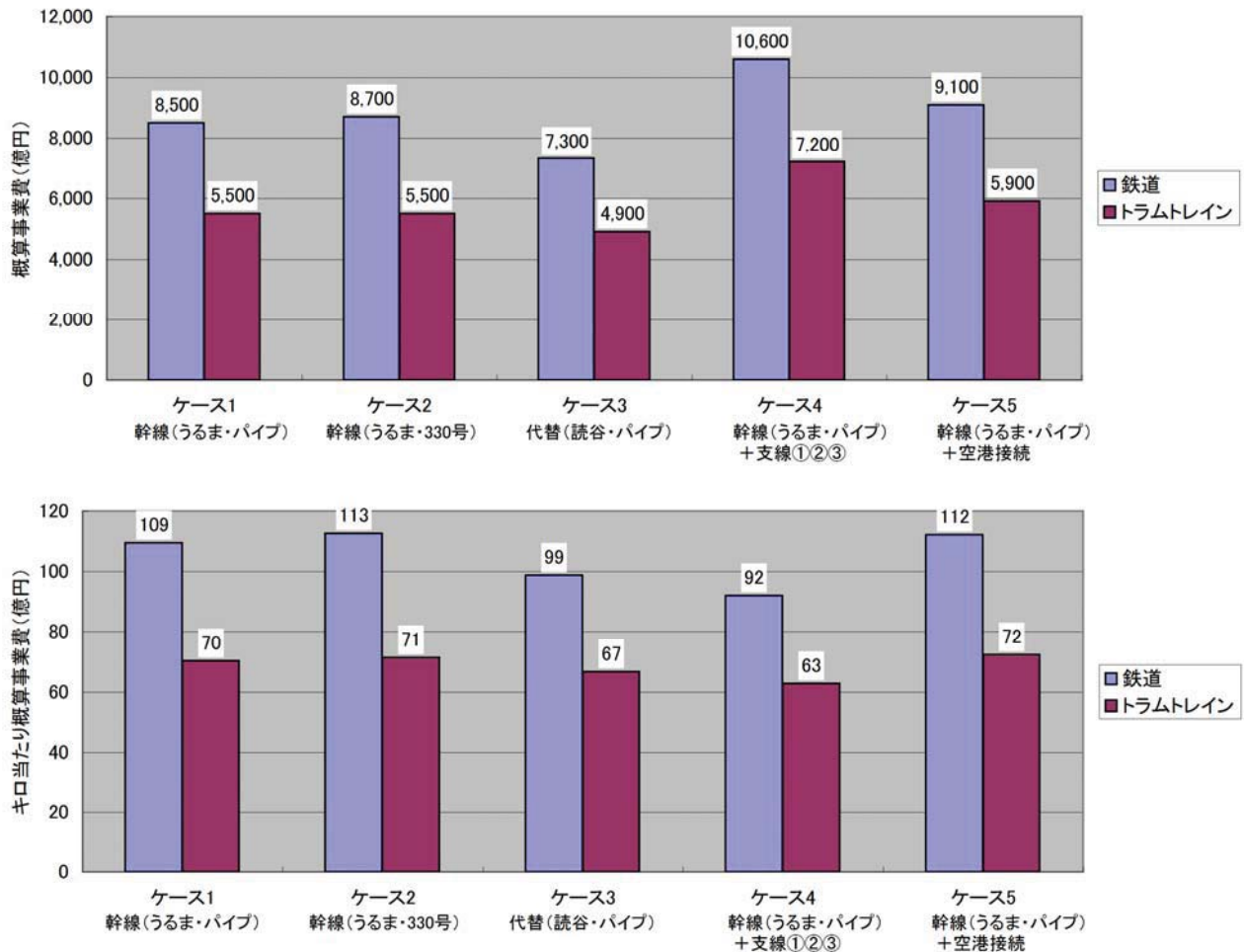


図 3-9 概算事業費の比較

※ 概算事業費：消費税及び建設利息は含まない。

4 需要の見直し検討

4.1 需要予測の方針

(1) 前提条件等

平成 22 年度調査において構築した需要予測システム（沖縄本島居住者の日常交通と県外からの観光交通の 2 つに分けて予測）をベースとし、昨年度の需要予測における課題等を踏まえ、主に以下の点について改良を行った。また併せて、新たな公共交通システムと競合するバス路線に関しては、主要駅で連携できるように一部見直しを行った。

表 4-1 前提条件の見直し

		平成 23 年度	平成 22 年度
ゾーニング		第 3 回沖縄本島中南部都市圏パーソントリップ調査のゾーニングをベースとするが、鉄軌道系ルート周辺エリアを細分化	第 3 回沖縄本島中南部都市圏パーソントリップ調査ゾーニング(C ゾーン)を活用
鉄軌道系	運賃	モノレールと同等の運賃水準とするが、運賃改定後の運賃を採用(H24.01 時点)。	モノレールと同等の運賃水準(運賃改定前:H22.11 時点)
	速度	運転曲線に基づき設定。(運転曲線については 3.3 参照)	鉄道:30~60km/h トラムトレイン:20~40km/h

※パーソントリップ調査は、人の動き（目的・手段・時間帯など）の事態を把握し、将来の総合的な都市交通計画を策定するための調査で、沖縄本島では中南部都市圏総合都市交通協議会が平成 18 年度に実施



図 4-1 ゾーニング図（右上：名護市周辺、左下：沖縄市周辺）

(2) 予測ケース

将来予測年度は、概ね 20 年後の平成 42 年（2030 年）とし、鉄道・トラムトレイン両方のシステムについて、以下の 5 つのモデルケースを設定した。

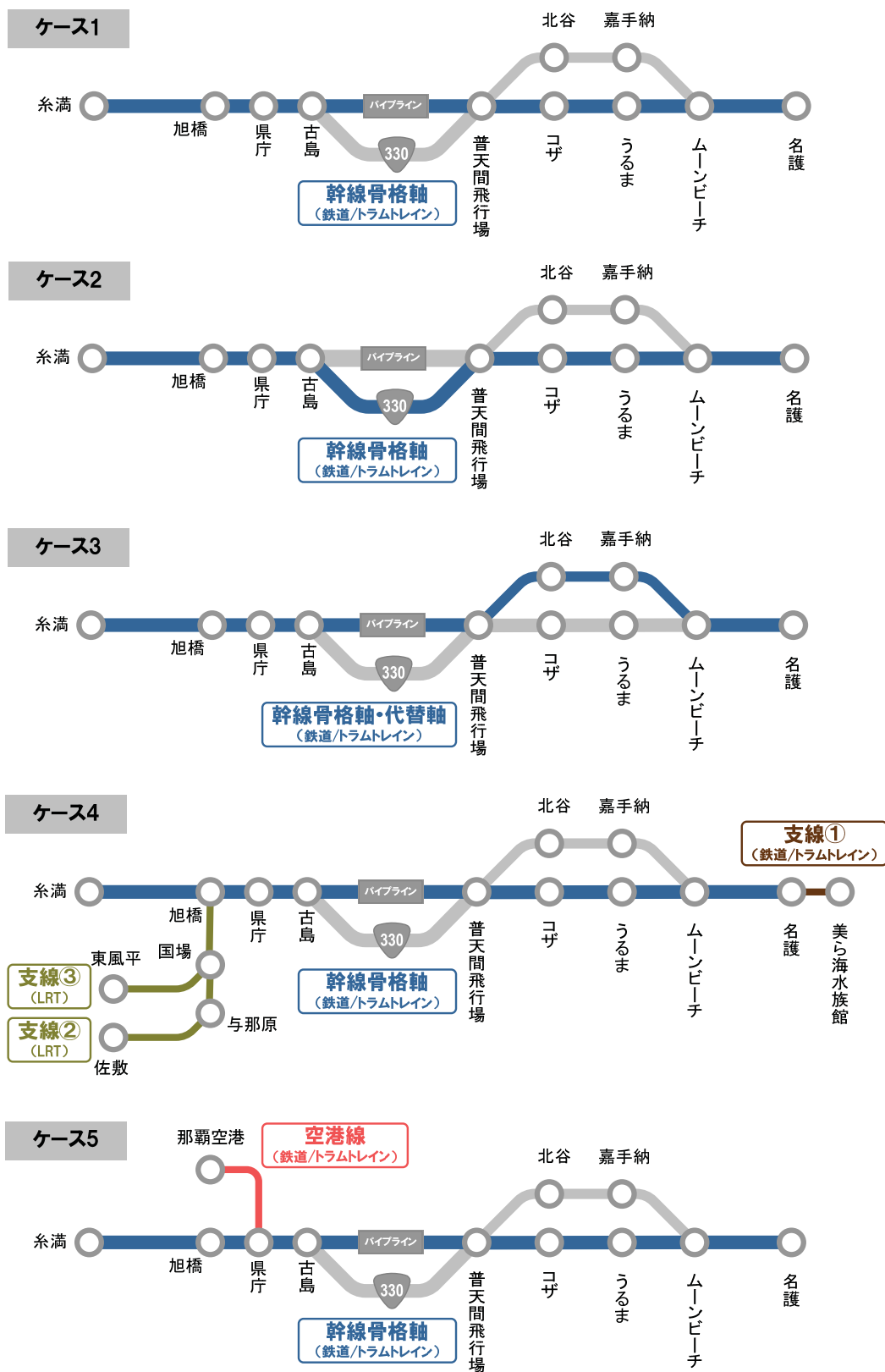


図 4-2 各ケースの運行概要

4.2 需要予測の結果

(1) 輸送人員

①. 骨格幹線軸の需要

幹線骨格軸のケース1（うるま・パイプ）では、概ね8.8万人（トラムトレイン）～9.5万人（鉄道）となった。幹線骨格代替軸のケース3（読谷・パイプ）では、概ね7.5万人（トラムトレイン）～8.3万人（鉄道）と、ケース1と比較して人口が少ないエリアを経由することもあり、約13～15%少ない結果となった。

また、導入空間の対象道路の相違では、ケース1（うるま・パイプ）とケース2（うるま・330号）の比較では大きな差異（約2～3%程度の相違）はない結果となった。

一方、観光需要でみるといずれのケースも全体需要の1割弱程度と見込まれた。

②. 鉄道とトラムトレインの違い

モデルケースで、鉄道とトラムトレインのシステムによる違いをみると、全区間が専用軌道で駅間距離が長く速達性が高い鉄道のほうが、全体需要で約5～10%程度、観光需要で約3～4割程度需要が多く見込まれた。

なお、ゾーンの細分化に伴う駅までのサービス水準の精査、運転曲線による表定速度の精査、沖縄都市モノレールに合わせた運賃水準等の予測条件の見直しにより、昨年度需要とは変化している。

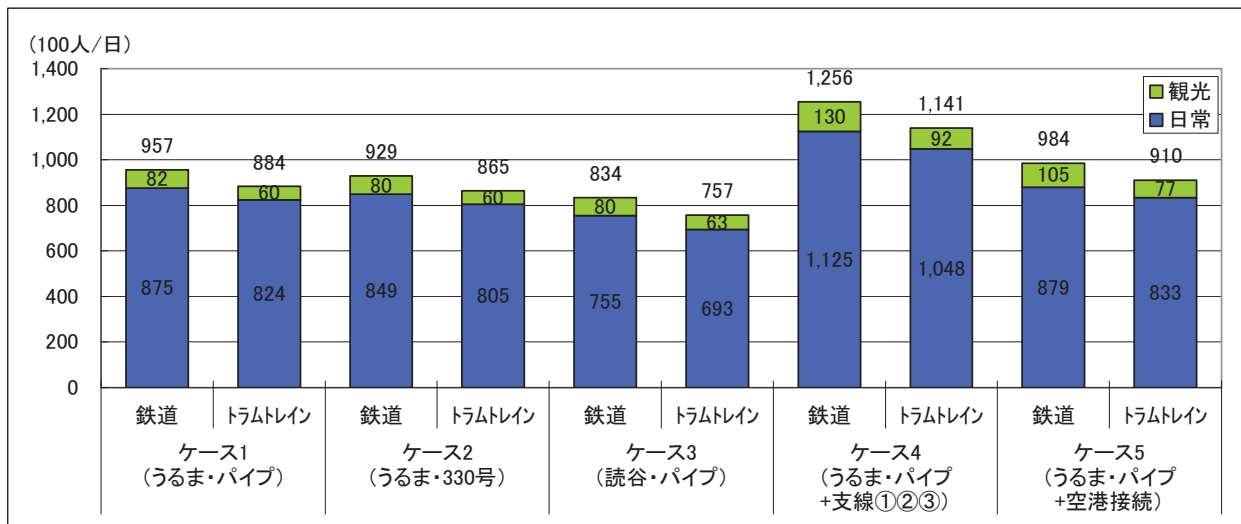


図 4-3 全体需要

③. 支線軸の需要

幹線骨格軸に支線軸が加わったケース4（うるま・パイプ）では、新たな公共交通システム全体需要は概ね11.4万人（トラムトレイン）～12.5万人（鉄道）と見込まれ、ケース1（うるま・パイプ）と比較して約1.3倍程度となった。

また、空港接続線の場合は、ケース5（うるま・パイプ・空港接続）の方がケース1（うるま・パイプ）と比較して、全体需要が約3%程度増、観光需要でみると約3割増が見込まれた。特に、支線①の本部方面では、観光需要が半分以上を占め、約5～7割程度が観光需要となった。

一方で、支線②・③に関しては、観光需要の占める割合は、2～3%程度と非常に少ない結果となった。

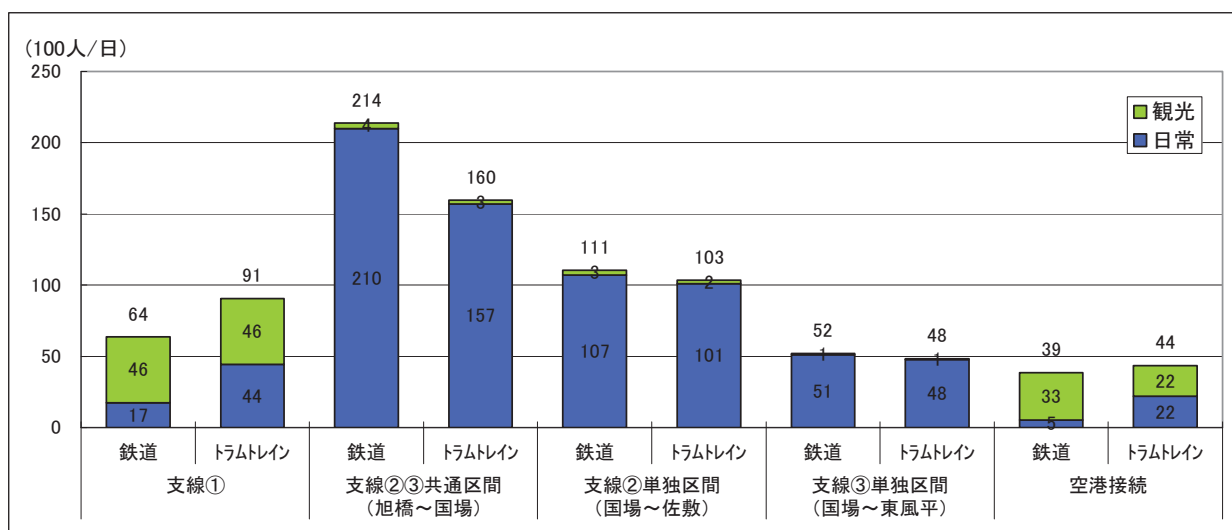


図 4-4 支線軸需要

(2) 最大輸送断面

各モデルケースでの最大輸送断面（モデルルートで輸送量が最も多い区間）は、鉄道・トラムトレインともに、「那覇市中心部（旭橋～古島）」にみられ、鉄道の場合は17～24千人/日程度、トラムトレインの場合は11～13千人/日程度が見込まれた。

また、支線軸のみの最大断面でみると支線②・③の国場周辺で、鉄道で16千人/日程度、トラムトレインで10千人/日程度が見込まれたが、他の支線軸では10千人/日以下となった。

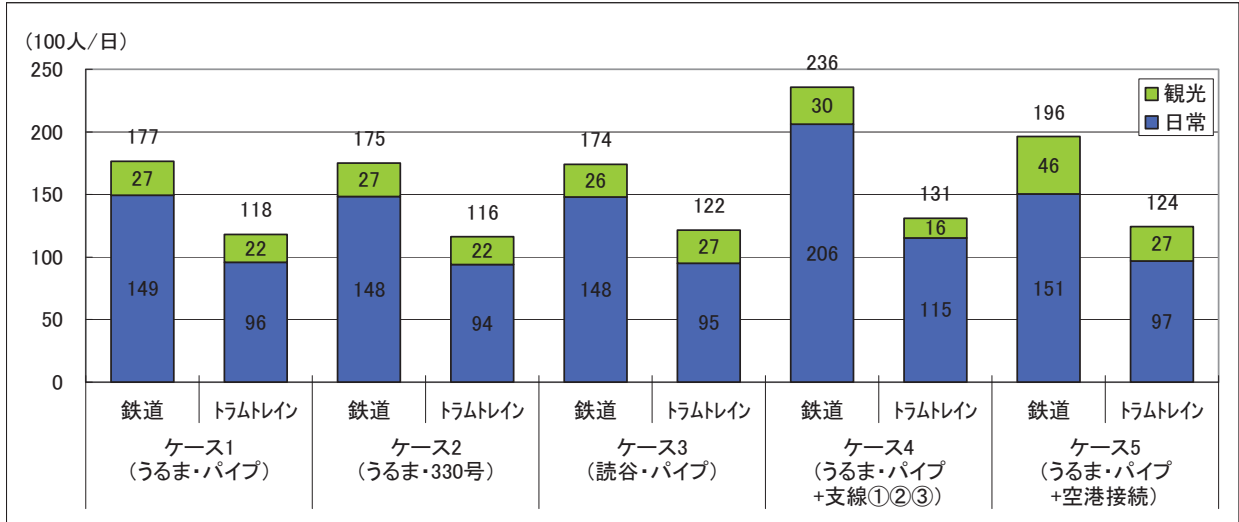


図 4-5 最大輸送断面（全体）

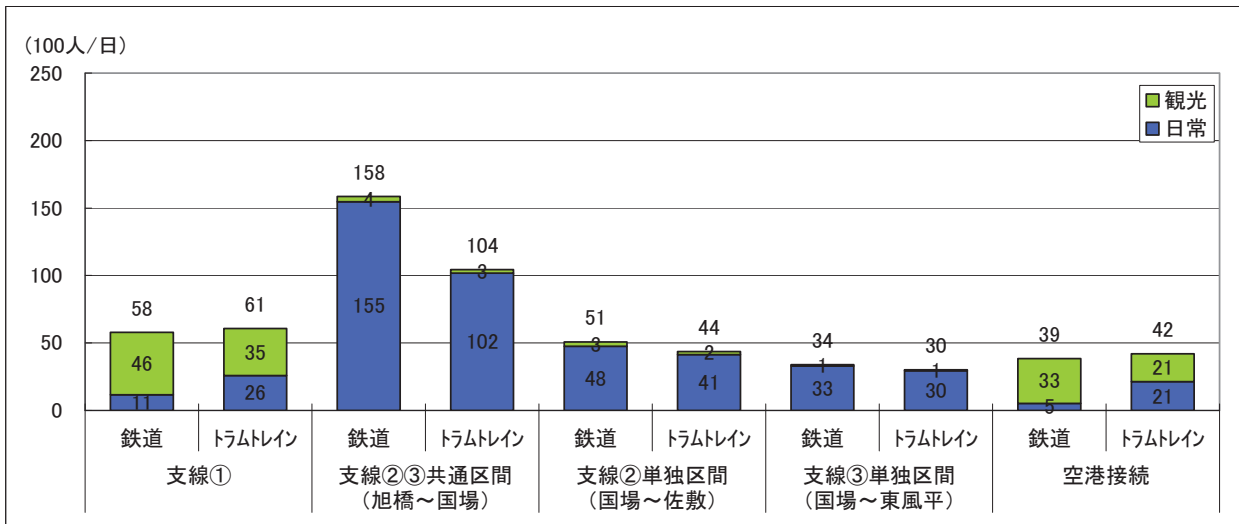


図 4-6 最大輸送断面（支線軸）

5 事業採算性の検討

5.1 整備・運営スキームの設定

わが国の交通事業については、公営、民間（JR含む）、第三セクターによる独立採算制が原則であり、旅客運賃収入等によって運営されている。

一方、整備・運営スキームについては、以下に示すとおり、導入システムや導入空間、整備・運営主体等によって異なる。

表 5-1 現行の主な整備・運営スキーム

補助制度	導入システム	導入空間	整備・運営主体	記事
地下高速鉄道整備事業	都市鉄道等	地下	公営、第三セクター等	高架区間が短い場合は適用可能
都市鉄道等利便増進事業	都市鉄道等	限定なし	【整備】鉄道・運輸機構、第三セクター等 【運営】民間、第三セクター等	短絡線・追越線等 上下分離方式
整備新幹線方式	整備新幹線	限定なし	【整備】鉄道・運輸機構 【運営】JR	上下分離方式
空港アクセス鉄道等整備事業	都市鉄道等	限定なし	公営、第三セクター等	空港アクセス
社会資本整備総合交付金	公共交通全般	限定なし	地方公共団体等	LRT、BRT等
地域公共交通確保維持改善事業	公共交通全般	限定なし	民間、第三セクター等	LRT、BRT等

事業採算性の検討については、新たに設立した第三セクター企業による『上下一体方式』を想定して、下記の整備・運営スキームを前提に損益収支のシミュレーションを行った。なお、事業採算性の確保が困難な場合については、感度分析により事業採算性の確保要件の試算を行った。

表 5-2 整備・運営スキームの設定

区分	交通システム	整備・運営スキーム	記事
鉄道系	鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 都市鉄道等利便増進事業（車両を除く事業費について、国・地方で2/3補助） 社会資本整備事業特別会計空港整備勘定（那覇空港敷地内） 	<ul style="list-style-type: none"> 地下高速鉄道整備事業は、高架区間の適用は困難であるため、都市鉄道等利便増進事業を基本（想定）スキームとする。
	トラムトレイン（専用区間）		
路面系	トラムトレイン（併用区間）	<ul style="list-style-type: none"> 社会資本整備総合交付金（走行路面・ホームについて、国・地方で10/10） 地域公共交通確保維持改善事業（車両その他について、国・地方で2/3補助） 	<ul style="list-style-type: none"> LRT等の整備制度を前提とする。
	LRT		

5.2 事業採算性のシミュレーション

5.1 で設定した事業主体及び整備・運営スキームを前提に、需要予測結果に基づく運賃収入等（営業収益）及び運営に関わる人件費や経費、減価償却費等（営業支出）により、損益収支のシミュレーションを行った。

表 5-3 事業採算性確保の判断基準

累積損益収支の赤字解消年：開業 40 年以内が目安

※国土交通省による鉄道事業許可の目安

(1) 鉄道

鉄道の損益収支は何れのケースにおいても発散傾向であり、想定したスキームでの事業採算性の確保は困難な結果となった。毎年の赤字額は約 150 億円前後で、開業 40 年後には累積赤字額が 6,000 億円以上となり、交通事業としての成立性の観点からは大きな差異はないと考えられる。

ただし、モデルケース間で比較すると、輸送人員よりも投資額の変化が収益性により大きく影響しており、ケース 1（うるま・パイプ）と比べ概算事業費が約 86%、輸送人員が約 87%のケース 3（読谷・パイプ）が最も累積赤字額が少なく、概算事業費が約 125%、輸送人員が約 131%のケース 4（うるま・パイプ+支線①②③）が最も累積赤字額が大きくなっている。

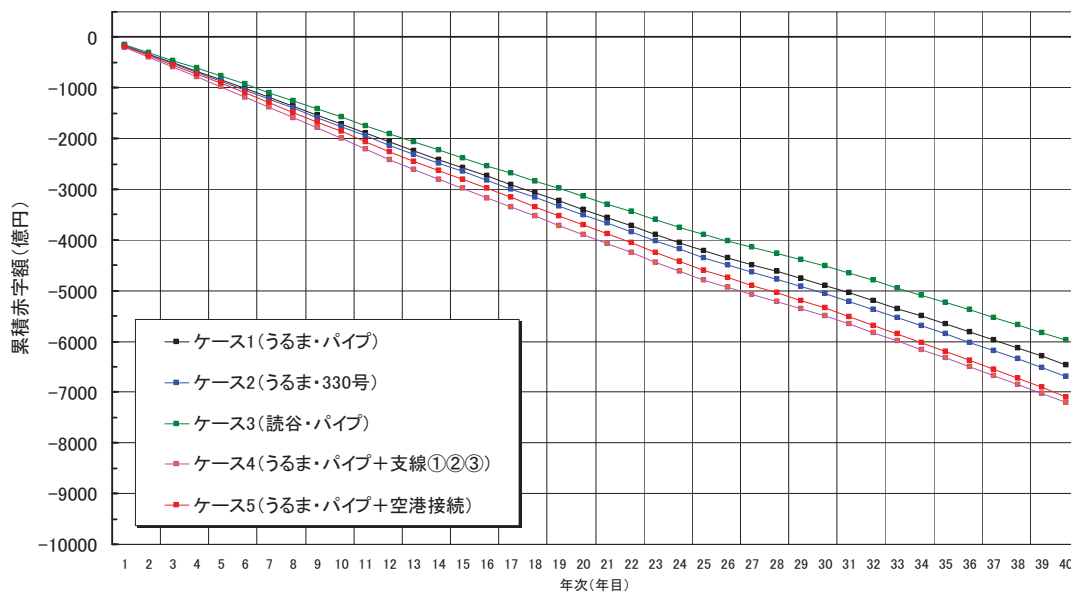


図 5-1 損益収支（鉄道）

表 5-4 前提条件と損益収支（鉄道）

ケース	ルート	概算事業費	国負担	地方負担	会社負担	輸送人員	累積損益 (開業 40 年後)
ケース 1	うるま・パイプ	8,500 億円	2,500 億円	2,500 億円	3,500 億円	95,700 人/日	▲6,500 億円
ケース 2	うるま・330 号	8,700 億円	2,600 億円	2,600 億円	3,600 億円	92,900 人/日	▲6,700 億円
ケース 3	読谷・パイプ	7,300 億円	2,100 億円	2,100 億円	3,000 億円	83,400 人/日	▲6,000 億円
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	10,600 億円	3,400 億円	3,000 億円	4,100 億円	125,600 人/日	▲7,200 億円
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	9,100 億円	2,900 億円	2,600 億円	3,600 億円	98,400 人/日	▲7,100 億円

※ 概算事業費：消費税及び建設利息は含まない。端数処理の関係で負担額の合計が合わない場合がある。

(2) トラムトレイン

トラムトレインについても、何れのケースにおいても発散傾向となり、想定したスキームでの事業採算性の確保は困難な結果であるものの、毎年の赤字額は約 80 億円前後で、鉄道と比べて累積赤字額でみると概ね半分程度と見込まれた。

モデルケース間の比較では、ケース 1（うるま・パイプ）、ケース 2（うるま・330 号）及びケース 3（読谷・パイプ）は概算事業費で鉄道ほど大きな差がないため、同程度の累積赤字額で大差がない結果となった。一方で、投資額が一番大きいケース 4（うるま・パイプ+支線①②③）は、鉄道同様に最も収益性が低くなっている。

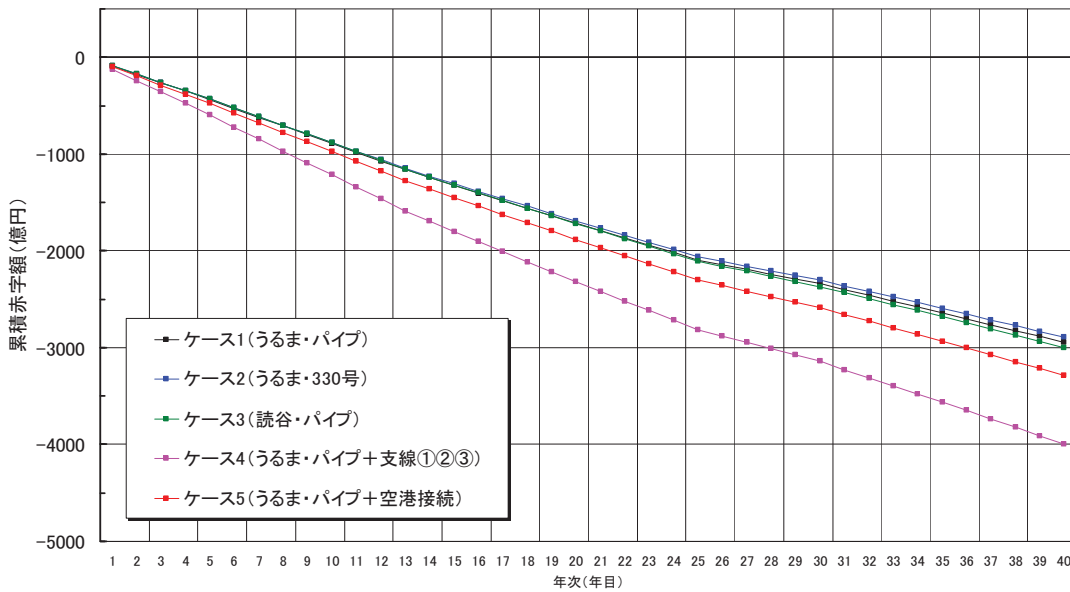


図 5-2 損益収支（トラムトレイン）

表 5-5 前提条件と損益収支（トラムトレイン）

ケース	ルート	概算事業費	国負担	地方負担	会社負担	輸送人員	累積損益 (開業 40 年後)
ケース 1	うるま・パイプ	5,500 億円	1,700 億円	1,600 億円	2,200 億円	88,400 人/日	▲2,900 億円
ケース 2	うるま・330 号	5,500 億円	1,700 億円	1,600 億円	2,200 億円	86,500 人/日	▲2,900 億円
ケース 3	読谷・パイプ	4,900 億円	1,500 億円	1,400 億円	2,000 億円	75,700 人/日	▲3,000 億円
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	7,200 億円	2,600 億円	2,000 億円	2,700 億円	114,100 人/日	▲4,000 億円
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	5,900 億円	2,000 億円	1,600 億円	2,300 億円	91,000 人/日	▲3,300 億円

※ 概算事業費:消費税及び建設利息は含まない。端数処理の関係で負担額の合計が合わない場合がある。

5.3 事業成立要件等の検討

(1) 輸送需要による感度分析

基本ケースは、鉄道、トラムトレインともに、何れのケースにおいても発散傾向となったため、ここでは、事業採算性が成立するための要件として、輸送需要による感度分析を行った。

輸送需要による感度分析の結果、累積赤字を開業 40 年以内に解消するためには、鉄道は需要予測の 2 倍以上、トラムトレインは 2 倍程度の輸送需要が必要となった。

なお、鉄道のケース 4（うるま・パイプ+支線①②③）が他のケースと比較して倍率が低くなっているのは、沖縄美ら海水族館方面への需要を取り込んでいる関係で客単価（平均乗車キロ）が高くなっているためである。

表 5-6 感度分析（必要輸送需要） 鉄道

ケース	ルート	需要予測	必要輸送需要
ケース 1	うるま・パイプ	95,700 人/日	254,000 人/日 (2.7 倍)
ケース 2	うるま・330 号	92,900 人/日	256,000 人/日 (2.8 倍)
ケース 3	読谷・パイプ	83,400 人/日	229,000 人/日 (2.7 倍)
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	125,600 人/日	278,000 人/日 (2.2 倍)
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	98,400 人/日	267,000 人/日 (2.7 倍)

表 5-7 感度分析（必要輸送需要） トラムトレイン

ケース	ルート	需要予測	必要輸送需要
ケース 1	うるま・パイプ	88,400 人/日	169,000 人/日 (1.9 倍)
ケース 2	うるま・330 号	86,500 人/日	162,000 人/日 (1.9 倍)
ケース 3	読谷・パイプ	75,700 人/日	155,000 人/日 (2.0 倍)
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	114,100 人/日	218,000 人/日 (1.9 倍)
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	91,000 人/日	178,000 人/日 (2.0 倍)

(2) 上下分離方式の採用

参考として、上下分離方式を採用した場合について、事業収支の検討を行った。

検討条件として、運行主体である第三セクター会社は車両のみを保有し、その他施設は施設保有主体から有償（受益相当額）で借り受けるものとした。



図 5-3 上下分離方式の概要

①. 運行主体

運行主体の損益収支の感度分析の結果、累積赤字を開業 40 年以内に解消する（収支均等する）ためには、下表のとおり、施設使用料（受益相当額）を設定する必要がある。

鉄道については、ケース 1（うるま・パイプ）、ケース 2（うるま・330 号）及びケース 4（うるま・パイプ+支線①②③）は、僅かながら施設使用料を支払える状況となった。

一方、ケース 3（読谷・パイプ）及びケース 5（うるま・パイプ+空港接続）については、施設使用料を支払える状況ではなく、逆に、年間 4～5 億円程度補填する必要がある。

他方、トラムトレインについては、年間 16～23 億円程度の施設使用料（受益相当額）となった。

表 5-8 運行主体の損益収支 感度分析（上下分離方式） 鉄道

ケース	ルート	概算事業費	車両費	施設使用料（年間） 受益相当額
ケース 1	うるま・パイプ	8,500 億円	130 億円	3 億円
ケース 2	うるま・330 号	8,700 億円	130 億円	1 億円
ケース 3	読谷・パイプ	7,300 億円	130 億円	-4 億円（補填必要）
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	10,600 億円	220 億円	10 億円
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	9,100 億円	140 億円	-5 億円（補填必要）

※概算事業費：消費税及び建設利息は含まない。

表 5-9 運行主体の損益収支 感度分析（上下分離方式） トラムトレイン

ケース	ルート	概算事業費	車両費	施設使用料（年間） 受益相当額
ケース 1	うるま・パイプ	5,500 億円	90 億円	21 億円
ケース 2	うるま・330 号	5,500 億円	90 億円	23 億円
ケース 3	読谷・パイプ	4,900 億円	80 億円	16 億円
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	7,200 億円	180 億円	19 億円
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	5,900 億円	110 億円	18 億円

※概算事業費：消費税及び建設利息は含まない。

②. 施設保有主体

施設保有主体の損益収支は、鉄道及びトラムトレインともに、上下一体方式と同様に発散傾向となり、事業採算性の確保は困難な結果となった。逆に、上下分離方式を採用することによって、施設保有主体の人件費や短期借入金利等の増加の影響により、開業 40 年後の累積赤字額は 100～200 億円程度増加した。

今回の検討は、いわゆる『償還型上下分離方式』であり、施設保有主体の事業採算性を確保するためには、減価償却費や固定資産税、長期借入金の低減等が必要であり、今後、公設民営型の上下分離方式の採用も視野に入れて検討を行う必要がある。

表 5-10 施設保有主体の損益収支（上下分離方式） 鉄道

ケース	ルート	概算事業費	施設使用料収入 (年間)	累積損益 (開業 40 年後)
ケース 1	うるま・パイプ	8,500 億円	3 億円	▲6,600 億円
ケース 2	うるま・330 号	8,700 億円	1 億円	▲6,800 億円
ケース 3	読谷・パイプ	7,300 億円	-4 億円(自己負担)	▲6,100 億円
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	10,600 億円	10 億円	▲7,400 億円
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	9,100 億円	-5 億円(自己負担)	▲7,200 億円

※概算事業費：消費税及び建設利息は含まない。

表 5-11 施設保有主体の損益収支（上下分離方式） トラムトレイン

ケース	ルート	概算事業費	施設使用料収入 (年間)	累積損益 (開業 40 年後)
ケース 1	うるま・パイプ	5,500 億円	21 億円	▲3,100 億円
ケース 2	うるま・330 号	5,500 億円	23 億円	▲3,000 億円
ケース 3	読谷・パイプ	4,900 億円	16 億円	▲3,100 億円
ケース 4	うるま・パイプ+支線①②③	7,200 億円	19 億円	▲4,200 億円
ケース 5	うるま・パイプ+空港接続	5,900 億円	18 億円	▲3,400 億円

※概算事業費：消費税及び建設利息は含まない。