

9) 令和元年度調査の検討ケース

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。

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。

表 過年度調査におけるコスト縮減方策のレビューと令和元年度調査の検討方針

コスト縮減方策の着眼点		平成24年度	平成25～28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
①各モデルルート等の精査	幹線骨格軸	西海岸ルート（恩納経由） 沖縄自動車道（那覇～許田間）	西海岸ルート（恩納経由） 東海岸ルート（金武・宜野座経由）	西海岸ルート（恩納経由）	西海岸ルート（恩納経由） 大深度地下使用ルート	西海岸ルート（恩納経由）
	部分単線化	うるま以北	うるま以北 全線単線	うるま以北	うるま以北	うるま以北
	小型システム施設の簡素化 最新技術の採用	鉄輪リニア改札階削除	スマートリニアメトロ	スマートリニアメトロ 高速新交通システム	スマートリニアメトロ 小型鉄道（粘着駆動方式）	スマートリニアメトロ 小型鉄道（粘着駆動方式） HSST（磁気浮上方式） 高速鉄道（200km/h）
	駅数の見直し		駅数削減	駅数削減	更なる駅数削減	駅数削減
	構造形式の変更 （地下から高架構造）	58号（牧港付近） ※基地跡地活用	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）
	モデルルート部分変更		58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間） 旭橋～系満（海岸ルート）	58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間）	58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間） 浦添西海岸ルート（旭橋～普天間）	58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間）
	支線軸 （フィーダー路線）	本部・与那原・八重瀬方面	本部・与那原・八重瀬・嘉手納・読谷・金武・宜野座方面	本部・与那原・八重瀬方面	本部・与那原・八重瀬・嘉手納・今帰仁方面	本部・与那原・八重瀬・今帰仁方面（北部開発）
②沖縄県特有の地域特性		気象条件・地質条件等	気象条件・地質条件等 地盤液化化対策	気象条件・地質条件等 地盤液化化対策 津波対策	気象条件・地質条件等 地盤液化化対策 津波対策 不発弾対策	
③最新技術の採用		SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等	SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等 自動運転・欧州等鉄軌道技術	SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等 自動運転・欧州等鉄軌道技術	SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等 自動運転・欧州等鉄軌道技術 都市NATM	
④その他		検討精度（図面縮尺1/25,000相当）		検討精度（図面縮尺1/10,000の検討）		

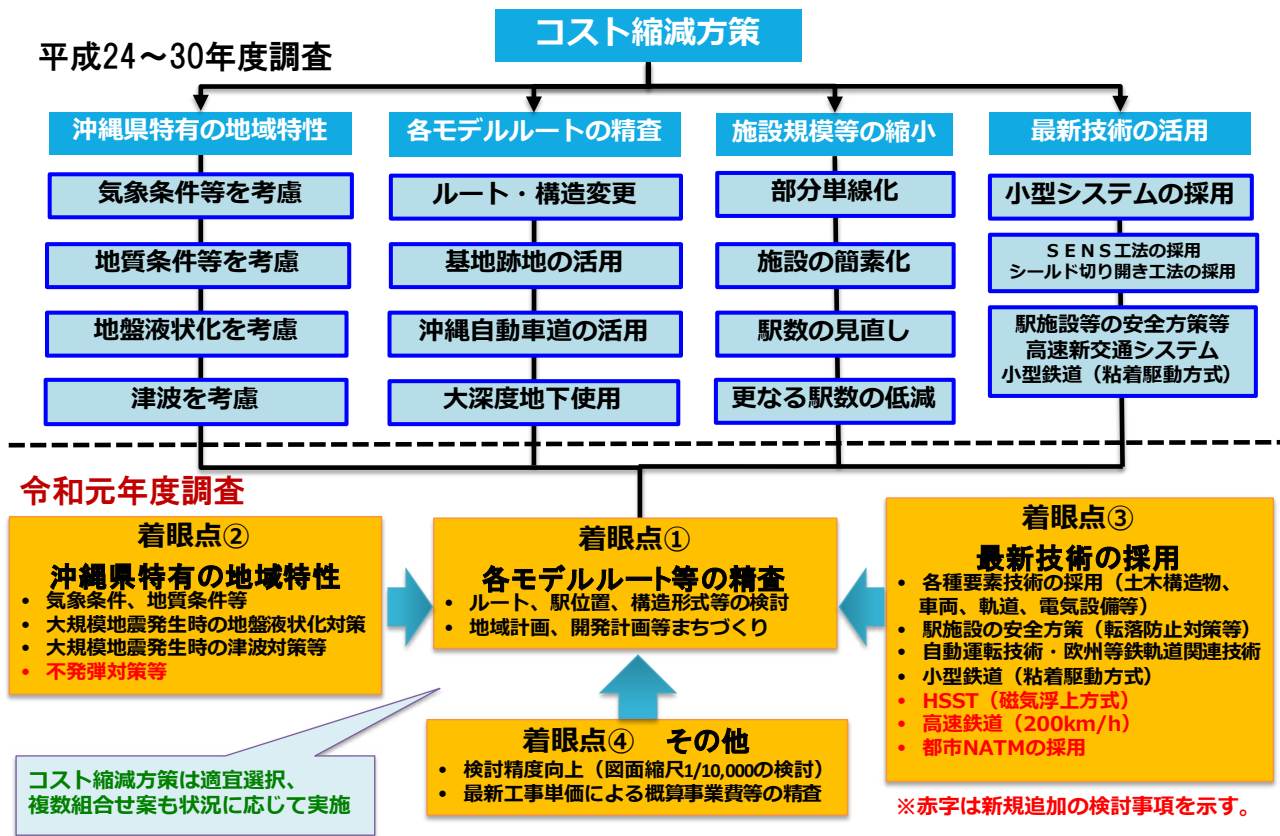


図 実施フロー

表 令和元年度調査の検討ケース

検討番号	交通システム	ケース概要	ケース	検討ルート				
				区 間	経由地	那覇～普天間	うるま～名護	単線・複線
① R2-01	鉄道	基本ケース	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 330 号	恩納 (西海岸ルート)	全線複線
② T7-01	トラムトレイン	基本ケース	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 58 号	恩納 (西海岸ルート)	全線複線
③ R2-02	スマート・リエアメトロ	コスト削減方策複数組合せ	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 330 号	恩納 (西海岸ルート)	部分単線
④ T7-02	トラムトレイン	コスト削減方策複数組合せ	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 58 号	恩納 (西海岸ルート)	部分単線
⑤ A7-02	高速AGT	コスト削減方策複数組合せ	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 58 号	恩納 (西海岸ルート)	部分単線
⑥ H7-02	HSST	コスト削減方策複数組合せ	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 58 号	恩納 (西海岸ルート)	部分単線
⑦ R2-01D	鉄道	構造変更 (基本ケース)	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線	うるま	国道 330 号	恩納 (西海岸ルート)	全線複線
⑧ R2-01+①	鉄道	北部支線軸整備 (基本ケース+支線①)	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線 +支線①	うるま	国道 330 号	恩納 (西海岸ルート)	部分単線



図 令和元年度調査のモデルルートの概要

(2) 令和2年度調査の検討ケース

令和2年度調査では、需要量に応じた駅施設規模の精査（駅舎のコンパクト化）や運行列車の編成両数の検討、沖縄特有の状況等を考慮した概算事業費の精査として、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、最新技術車両の導入可能性の検討として、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検討を行った。

表 過年度調査におけるコスト縮減方策のレビューと本年度調査の検討方針

※赤字は新規追加の検討事項を示す。

コスト縮減方策の着眼点	平成24年度	平成25～28年度	平成29～30年度	令和元年度	令和2年度（本年度）	
①各モデルルート等の精査	幹線骨格軸	西海岸ルート（恩納経由） 沖縄自動車道（那覇～許田間）	西海岸ルート（恩納経由） 東海岸ルート（金武・宜野座経由）	西海岸ルート（恩納経由） 大深度地下使用ルート	西海岸ルート（恩納経由）	西海岸ルート（恩納経由）
	部分単線化	うるま以北・豊見城以南	うるま以北・豊見城以南 全線単線	うるま以北・豊見城以南 必要な運行本数の確保が困難なため検討しない	うるま以北・豊見城以南	うるま以北・豊見城以南
	小型システム施設の簡素化 最新技術の採用	鉄輪リニア 改札階削除	スマートリニアメトロ	スマートリニアメトロ 高速AGT	スマートリニアメトロ 高速AGT HSST（磁気浮上方式）	スマートリニアメトロ 高速AGT HSST（磁気浮上方式） 小型鉄道（粘着駆動方式）
	駅の見直し		駅数削減	駅数削減・更なる駅数削減	駅数削減	駅数削減・駅規模見直し
	構造形式の変更 （地下から高架構造）	58号（牧港付近） ※基地跡地活用	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）	名護付近・空港接続 330号（浦添～普天間）
	モデルルート部分変更		58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間） 旭橋～糸満（海岸ルート）	58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間）	58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間） 浦添西海岸（旭橋～普天間）	58号（旭橋～普天間） 330号（新都心～普天間）
	支線軸 （フィーダー路線）	本部・与那原・八重瀬方面	本部・与那原・八重瀬・ 嘉手納・読谷・ 金武・宜野座方面	本部・与那原・八重瀬方面	本部（今帰仁）・与那原・ 八重瀬・嘉手納方面	本部（今帰仁）・与那原・ 八重瀬方面
②沖縄県特有の地域特性		気象条件・地質条件等	気象条件・地質条件等 地盤液状化対策	気象条件・地質条件等 地盤液状化対策 津波対策・不発弾等対策	気象条件・地質条件等 地盤液状化対策 津波対策・不発弾等対策 地滑り・河川氾濫対策	
③最新技術の採用		SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等	SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等 自動運転・欧州等鉄軌道技術	SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等 自動運転・欧州等鉄軌道技術 都市NATM	SENS工法 シールド切り開き工法 転落防止対策等 自動運転・欧州等鉄軌道技術 都市NATM	
④その他				PFIスキーム（BTO等）	PFIスキーム（BTO等）	
	検討精度（図面縮尺1/25,000相当）			検討精度（図面縮尺1/10,000の検討）		

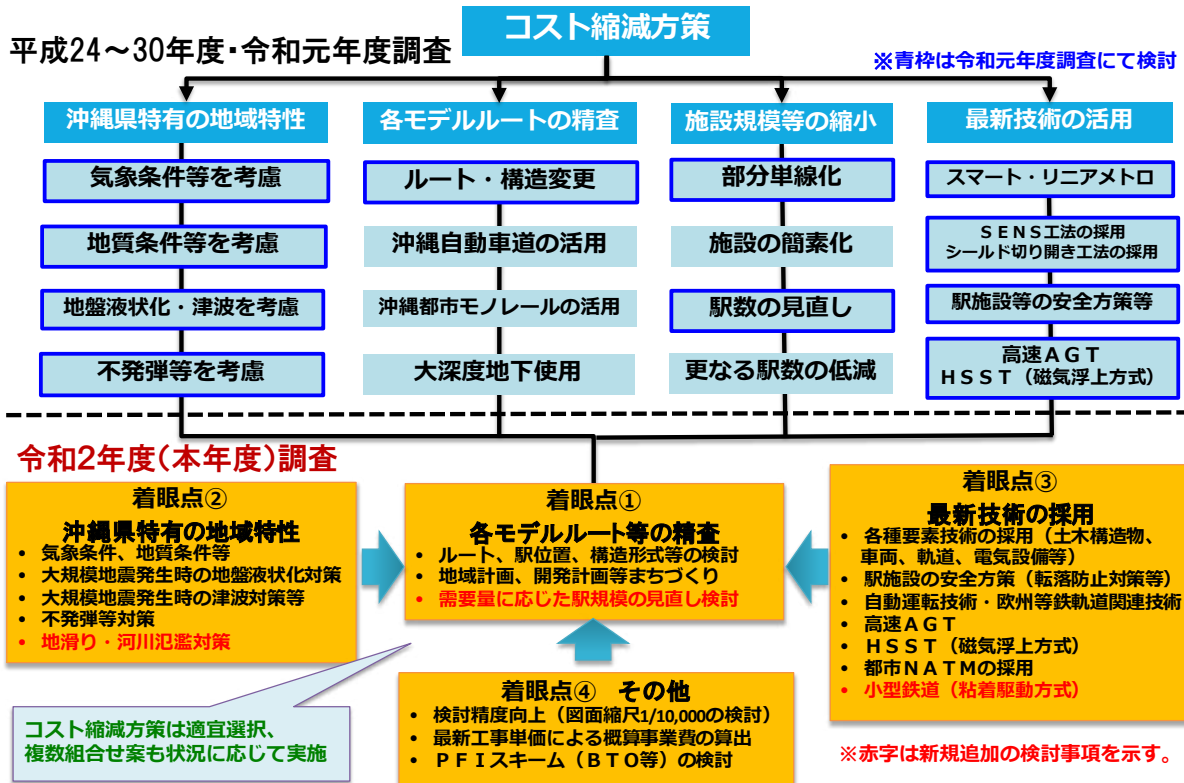


図 実施フロー

表 令和2年度調査の検討ケース

検討番号		条件区分	交通システム	ケース分類	経由			規格
①	R2-01	基本ケース	鉄道	ケース2	うるま	国道330号	恩納	全線複線
①-2	R2-01	オプションケース (駅施設精査)	鉄道	ケース2	うるま	国道330号	恩納	全線複線
②	R2-02	コスト縮減 複数組合せ	スマート リニアメトロ	ケース2	うるま	国道330号	恩納	部分単線
③	R2-03	コスト縮減 複数組合せ	小型鉄道 (粘着駆動方式)	ケース2	うるま	国道330号	恩納	部分単線
④	A7-02	コスト縮減 複数組合せ	高速AGT	ケース7	うるま	国道58号	恩納	部分単線
⑤	H7-02	コスト縮減 複数組合せ	HSST	ケース7	うるま	国道58号	恩納	部分単線
⑥	R2-01+①	北部支線軸 考慮	鉄道	ケース2	うるま	国道330号	恩納	全線複線 +支線単線

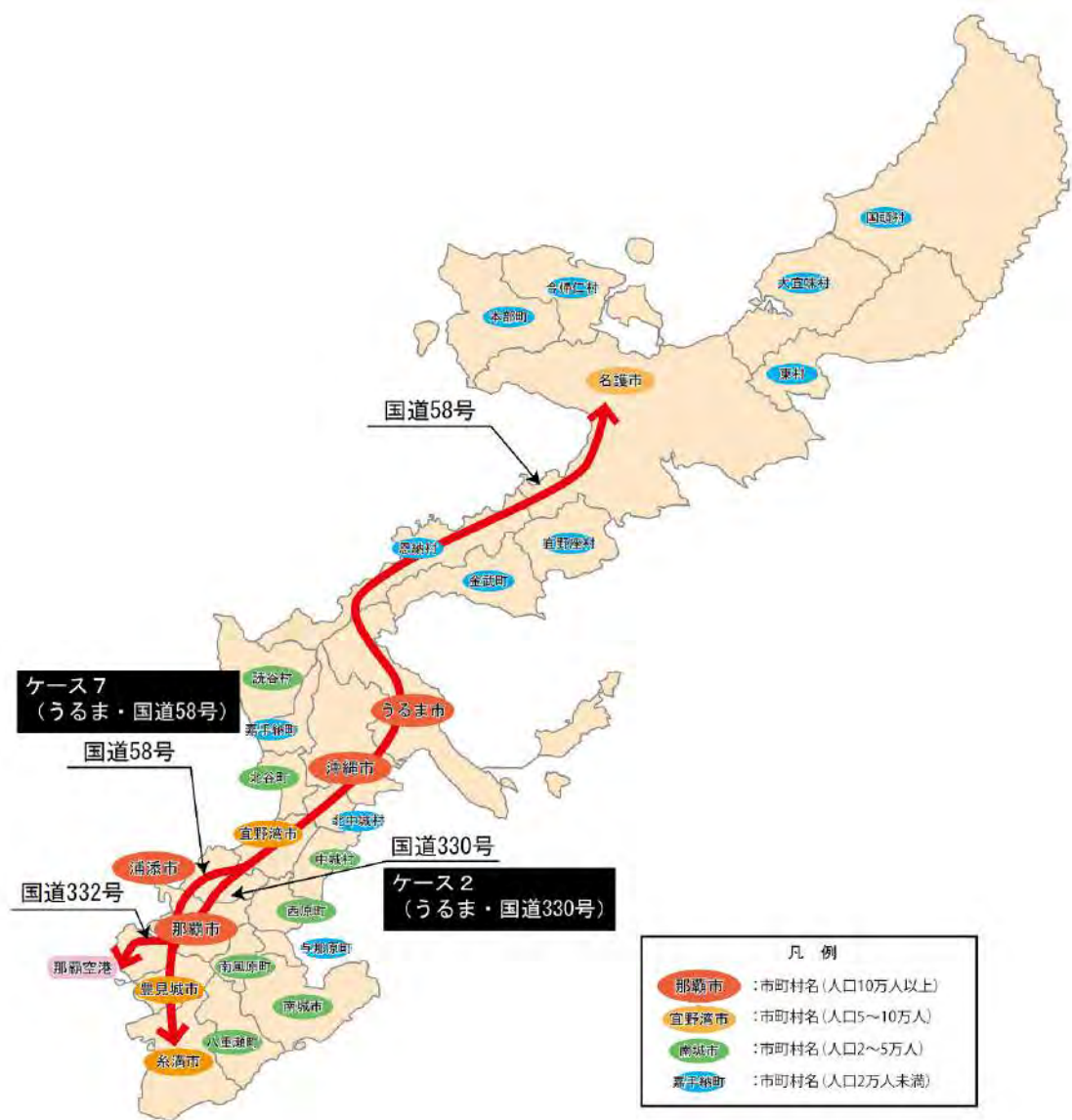


図 令和2年度調査のモデルルート概要

2.3 需要量に応じた駅施設規模の精査(駅舎のコンパクト化)

鉄軌道の駅施設規模については、駅の乗降客数や運行列車長（車両編成長）等によって算出することになる。

過年度調査においては、駅の乗降客数にかかわらず、全線一律の駅施設規模となっており、需要量が多い駅、少ない駅で、過小または過剰な駅施設規模となっている可能性がある。

このため、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う。

表 各駅の乗降客数（鉄道・ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線（全線複線）））

（単位：人/日）

No.	駅名	糸満市役所方面		名護方面		乗降客数
		乗車客数	降車客数	乗車客数	降車客数	
1	糸満市役所	0	1,004	928	0	1,805
2	糸満ロータリー	240	1,319	2,509	301	4,326
3	兼城	254	1,561	1,517	428	3,769
4	阿波根	459	348	637	455	1,897
5	豊見城	334	2,025	1,594	369	4,339
6	名嘉地	801	1,128	1,295	747	3,987
7	旧海軍司令部壕西	899	1,357	2,921	683	5,869
8	奥武山公園	891	2,752	2,996	1,133	7,752
9	旭橋	1,995	11,916	8,836	2,710	25,121
10	新都心	4,966	3,227	4,568	3,984	16,714
11	内間	3,721	3,285	3,589	3,296	13,941
12	浦添市役所西	4,124	2,362	2,461	4,369	13,306
13	真栄原	5,733	3,092	3,236	6,519	18,477
14	普天間飛行場	1,741	1,367	1,332	2,320	6,810
15	西普天間	3,724	1,169	1,805	2,868	9,594
16	ライカム	2,178	2,052	2,160	2,642	9,074
17	胡屋十字路	1,221	2,316	2,159	1,395	7,133
18	コザ十字路	4,659	388	327	3,387	8,769
19	うるま具志川	1,249	543	748	291	2,860
20	石川	1,365	208	212	838	2,618
21	ムーンビーチ	435	426	266	595	1,687
22	恩納谷茶	155	323	23	401	913
23	恩納	305	668	24	776	1,720
24	喜瀬	147	1,282	134	173	1,748
25	名護	2,608	818	0	2,946	6,413
26	那覇空港	2,732	0	0	2,651	5,448
	合計	46,936	46,936	46,277	46,277	186,090

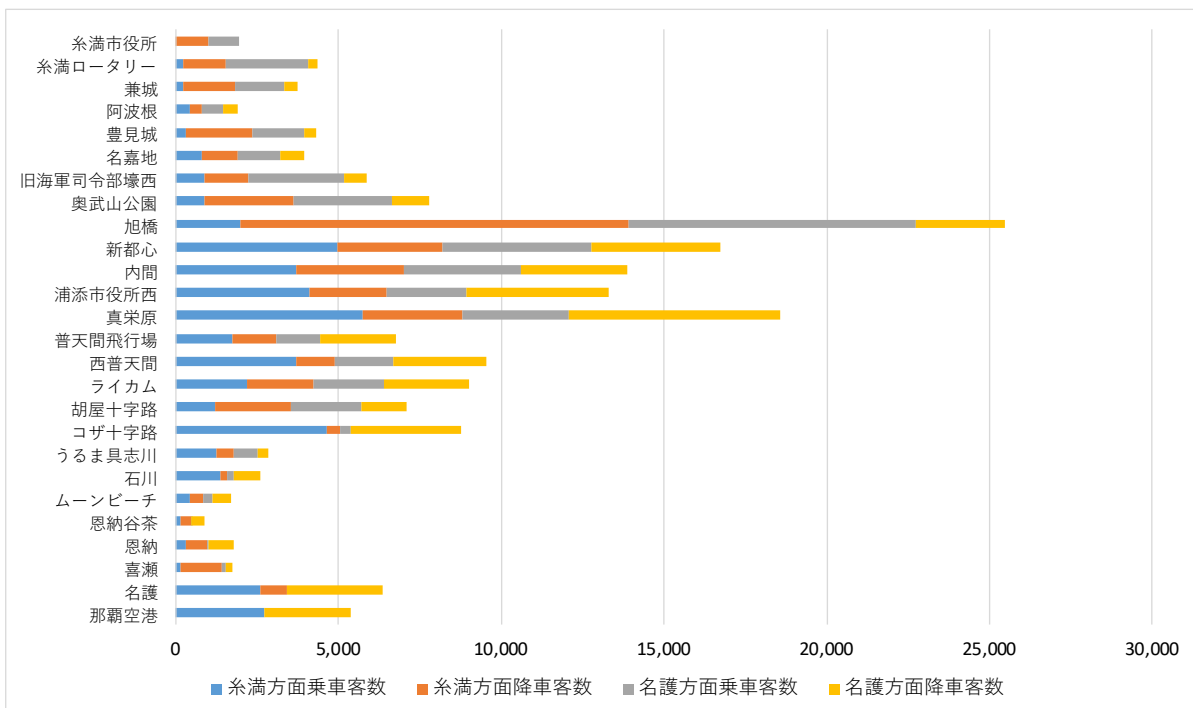


図 各駅の乗降客数（鉄道・ケース2（うるま・国道330号・西海岸+空港接続線（全線複線）））

2.3.1 駅施設規模の精査

(1) 駅施設の整理

駅施設は、『旅客施設』と『業務施設』の2つに分けられる。『旅客施設』は、プラットフォームをはじめとして、コンコースや階段、通路、出入口、昇降設備、出改札設備、旅客トイレ、待合室などで、一般旅客が使用する施設である。

一方、『業務施設』は、駅務諸室、乗務諸室、電気設備諸室、機械設備諸室など、事業運営するための施設であり、一般旅客が立ち入ることができない施設である。

参考までに、地方における都市鉄道の地下駅の平面図及び縦断面図を以下に示す。

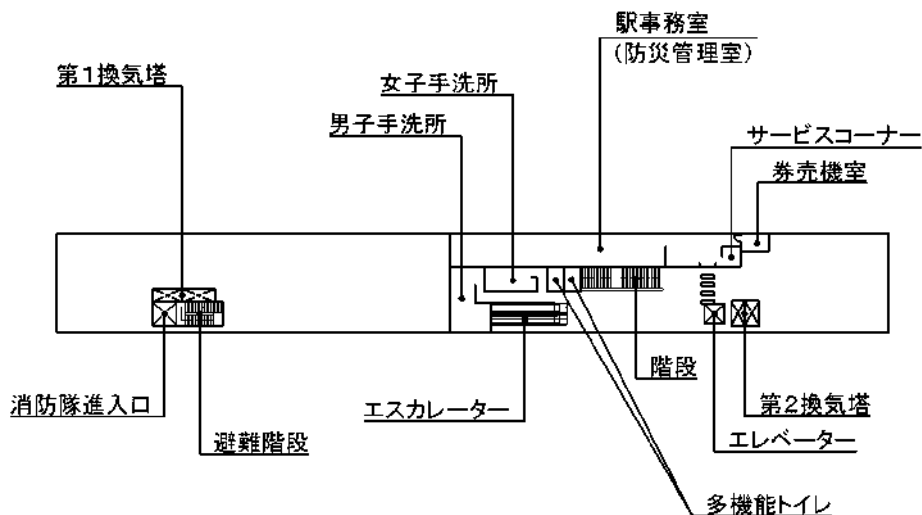


図 駅平面図（地上1階）

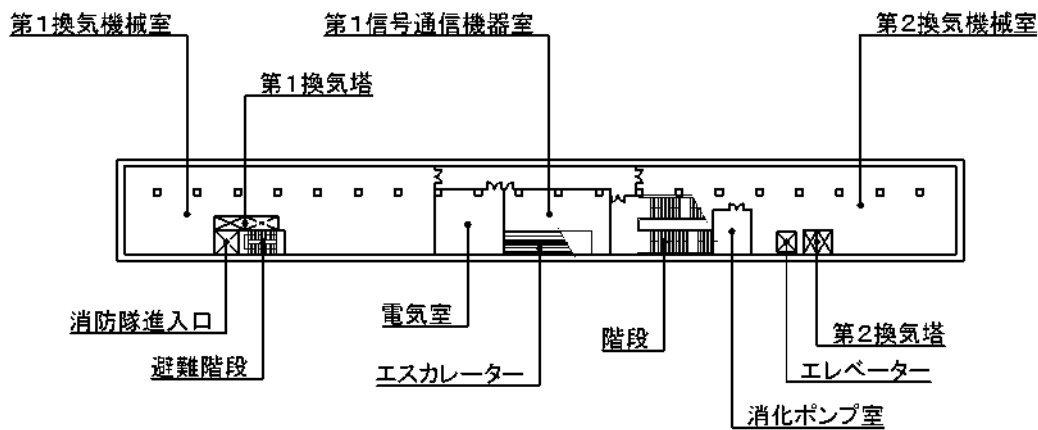


図 駅平面図（地下1階）

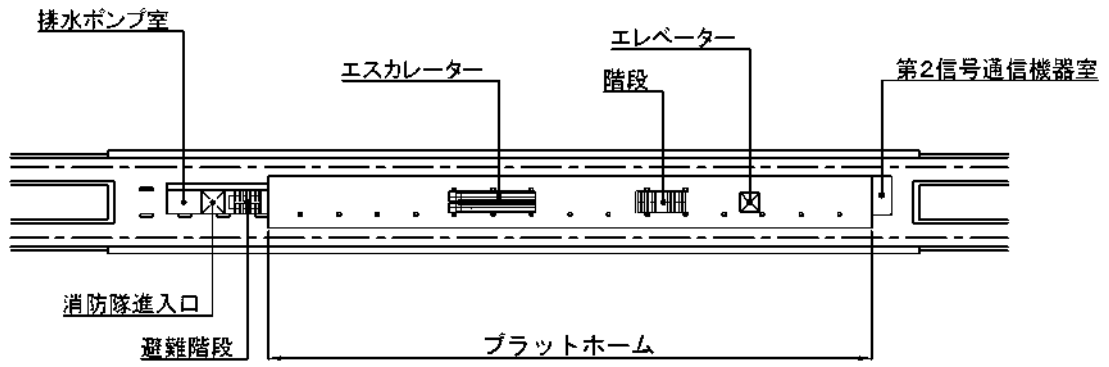


図 駅平面図（地下2階）

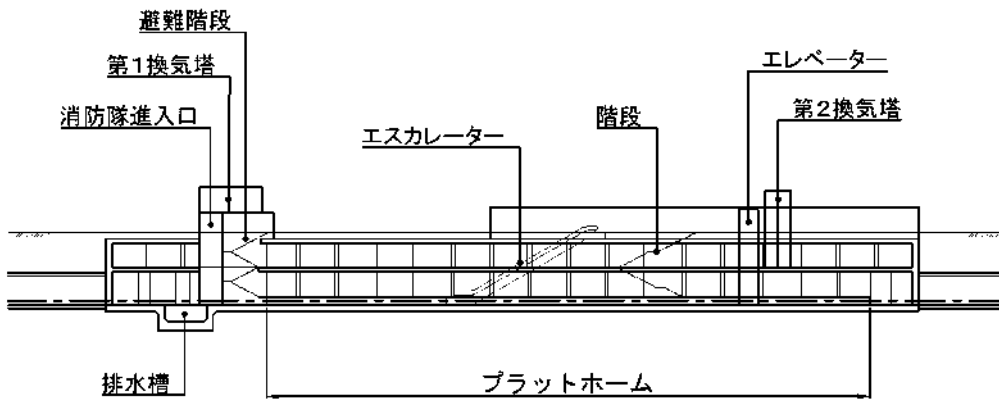


図 駅縦断面図

(2) 旅客施設

1) プラットホーム幅員の算定

プラットホームの算定式は、鉄軌道事業者によって異なるが、本調査においては、沖縄都市モノレールの算定式を用いるものとする。

①. プラットホーム幅員の算定式

プラットホーム幅員の算定式を以下に示す。

基本式	$B = B1 + B2 + B3 + C$	
B	ホーム幅員	
B1	乗車客い集幅	
B2	降車客流動幅	
B3	乗車客流動幅	
C	余裕	
記号の説明及び数値		
Pa	1列車当りラッシュ時30分間帯平均最大乗車人員(人)	
Pb	1列車当りラッシュ時30分間帯平均最大降車人員(人)	
Pa'	同上時い集状態の乗車人員(人)	
Pb'	同上時ホーム上の滞留降車人員(人)	
ρ	い集密度(人/m ²)	$\rho = 4$ 人/m ²
Pe	流動密度(人/m ²)	Pe = 1.2 人/m ²
Ve	流動速度(人/m ²)	Ve = 1.1 m/SEC
b	降車速度(人/SEC/扉)	b = 1.4 人/SEC/扉
n	1列車の車両数	n = 2 両/列車
m	1列車の扉数	m = 2 扉/両
l'	平均扉間隔(m)	l' = 6.8 m
l0	ホーム出入口から最も遠い扉までの距離	l0 = 20 m
T	運転間隔(SEC)	T = 390 SEC (6.5 分)
t1	乗車所要時間(SEC)	
t2	降車所要時間(SEC)	
t3	最遠扉よりの最初の降車客がホーム外に到達する時間(SEC)	

出典：平成9年度 都市モノレール構造物設計委託業務（国道330号真嘉比駅）計画概要書

②. プラットホーム幅員の算定結果

プラットホームの幅員は、過年度調査では、ホームドア、ホーム縁端距離（ホームドアと壁・柱類との離れ）、ホーム中央部に設置する階段やエスカレータ等の昇降設備、構造壁・柱を考慮して、相対式ホームの場合は7.0m、島式ホームの場合は9.0mとして一律としていた。

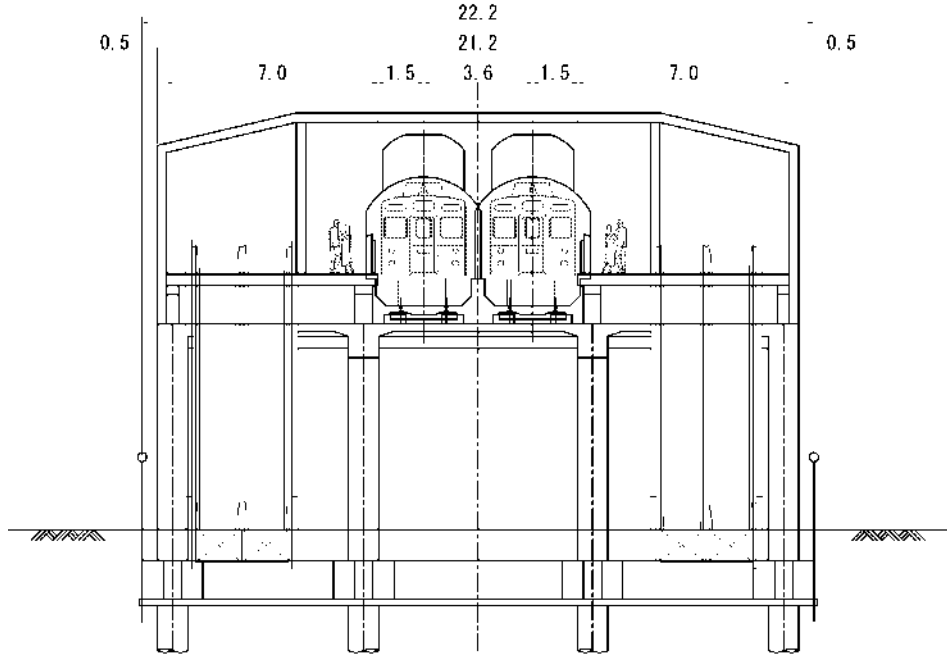


図 標準断面図（鉄道・駅部・高架橋（相対式2面2線））

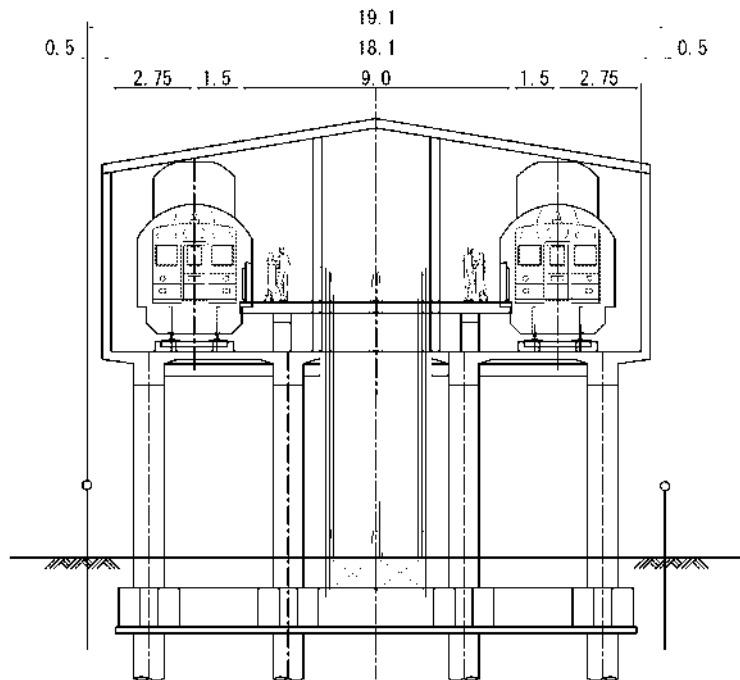


図 標準断面図（鉄道・駅部・高架橋（島式1面2線））

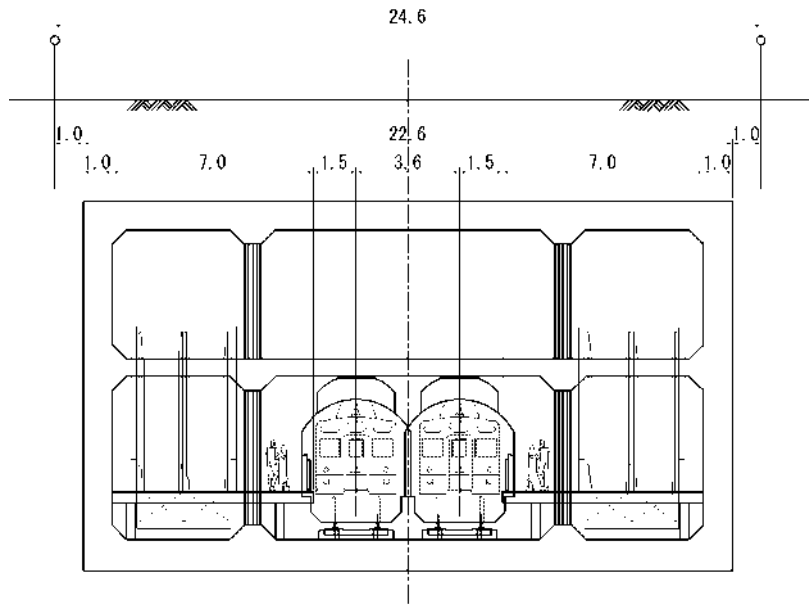


図 標準断面図（鉄道・駅部・開削トンネル（相対式2面2線））

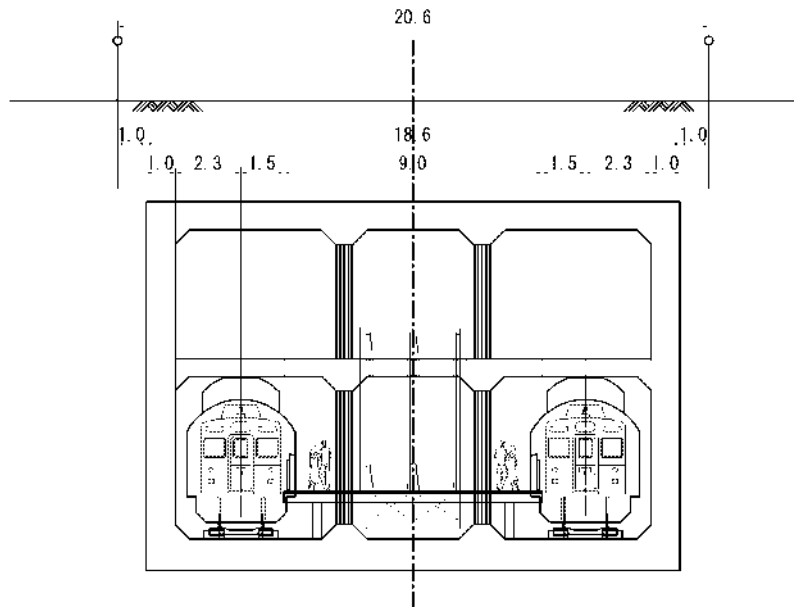


図 標準断面図（鉄道・駅部・開削トンネル（島式1面2線））

プラットホーム幅員の算定結果を以下に示すが、旅客施設や業務施設の設置空間を確保する観点から、以下の設定方針に基づいて、プラットホーム幅員を設定する。

島式ホームについては、プラットホームを両面使用するため、円滑な旅客流動の確保やバリアフリー等の観点から、中央部、端部ともに9.0mとし、プラットホーム幅員の変更は行わないものとする。

相対式ホームについては、地下駅で3層以上の場合は計算結果を採用するが、旅客の安全性等を考慮して最低3.0m以上とする。地下駅で2層の場合は機械設備や電気設備等の設置空間の確保等の観点から中央部、端部ともに7.0mとし、プラットホーム幅員の変更は行わないものとする。

一方、高架駅については計算結果を採用するが、旅客の安全性等を考慮して最低3.0m以上とする。なお、旭橋駅については、本線と空港接続線との乗換駅であるため、中央部、端部ともに7.0mとする。

表 プラットホーム幅員の設定方針

配線形式	地下駅		高架駅	
	中央部	端部	中央部	端部
	昇降設備の配置から設定	算定式から設定	昇降設備の配置から設定	算定式から設定
島式ホーム	9.0m	【地下2層以上】 9.0m	9.0m	9.0m
相対式ホーム	7.0m	【地下2層】 7.0m 【地下3層以上】 計算結果 ただし、3.0m以上 旭橋駅のみ7.0m	7.0m	計算結果 ただし、3.0m以上

表 鉄道・ケース2（うるま・国道330号+空港接続線（全線複線案））のプラットホーム幅員の設定

No.	駅名	累計距離 (km)	駅間距離 (km)	駅構造	駅配線形式	プラットホーム幅員			快速 停車駅
						過年度調査 設定値 (m)	本年度調査		
							計算値 (m)	設定値 (m)	
1	糸満市役所	0.00	—	地下3層	島式1面2線	9.0	3.9	9.0 (9.0)	○
2	糸満ロータリー	0.67	0.67	地下3層	相対式2面2線	7.0	2.8	3.0 (7.0)	
3	兼城	2.11	1.44	地下2層	相対式2面2線	7.0	2.6	7.0 (7.0)	
4	阿波根	3.21	1.10	高架	相対式2面2線	7.0	2.2	3.0 (7.0)	
5	豊見城	4.47	1.26	高架	相対式2面2線	7.0	2.6	3.0 (7.0)	○
6	名嘉地	6.04	1.57	高架	相対式2面2線	7.0	2.5	3.0 (7.0)	
7	旧海軍司令部壕西	7.47	1.43	地下5層	相対式2面2線	7.0	2.9	3.0 (7.0)	
8	奥武山公園	9.16	1.69	地下2層	相対式2面2線	7.0	2.9	7.0 (7.0)	
9	旭橋	10.54	1.38	地下4層	相対式2面2線	7.0	4.9	7.0 (7.0)	○
10	新都心	13.24	2.70	地下3層	相対式2面2線	7.0	3.6	4.0 (7.0)	○
11	内間	15.11	1.87	地下2層	相対式2面2線	7.0	3.2	7.0 (7.0)	
12	浦添市役所西	16.83	1.72	高架	相対式2面2線	7.0	3.3	4.0 (7.0)	○
13	真栄原	19.71	2.88	地下2層	相対式2面2線	7.0	4.1	7.0 (7.0)	
14	普天間飛行場	21.68	1.97	高架	島式2面4線	9.0	2.6	9.0 (9.0)	○
15	西普天間	24.52	2.84	地下2層	相対式2面2線	7.0	3.1	7.0 (7.0)	
16	ライカム	28.43	3.91	地下2層	島式1面2線	9.0	5.4	9.0 (9.0)	
17	胡屋十字路	30.67	2.24	地下3層	島式1面2線	9.0	5.2	9.0 (9.0)	
18	コザ十字路	32.39	1.72	地下3層	島式1面2線	9.0	5.4	9.0 (9.0)	○
19	うるま具志川	38.14	5.75	地下2層	島式1面2線	9.0	4.7	9.0 (9.0)	○
20	石川	45.85	7.71	地下2層	相対式2面2線	7.0	2.5	7.0 (7.0)	○
21	ムーンビーチ	48.72	2.87	高架	相対式2面2線	7.0	2.1	3.0 (7.0)	○
22	恩納谷茶	52.04	3.32	高架	相対式2面2線	7.0	1.9	3.0 (7.0)	
23	恩納	56.50	4.46	高架	相対式2面2線	7.0	2.0	3.0 (7.0)	○
24	喜瀬	67.28	10.78	高架	相対式2面2線	7.0	1.9	3.0 (7.0)	
25	名護	75.60	8.32	高架	島式1面2線	9.0	4.4	9.0 (9.0)	○

【空港接続線】

9	旭橋	0.00	—	地下4層	相対式2面2線	7.0	4.9	7.0 (7.0)	○
26	那覇空港	3.88	3.88	高架	島式1面2線	9.0	4.4	9.0 (9.0)	○

【駅数】快速停車駅：13駅 各駅停車駅：26駅

2) コンコース幅員及び階段幅員の算定

コンコース幅員及び階段幅員についても、沖縄都市モノレールの算定式を用いるものとする。

①. コンコース幅員及び階段幅員の算定式

コンコース幅員の算定式を以下に示す。

$$W = W1 + W2 = \frac{PD}{Q} + \frac{Pu}{Q}$$

W : コンコース幅員
 $W1$: コンコース降車客流動幅員 (m)
 $W2$: コンコース乗車客流動幅員 (m)
 PD : 単位時間当りコンコース通過降車客数 (人/SEC)
 Pu : 単位時間当りコンコース通過乗車客数 (人/SEC)
 Q : 単位幅流動量 1. 4人/SEC・m

1. PD, Pu の算定

$$PD = \frac{Pb}{T'} \quad (\text{人/SEC})$$

$$Pu = \frac{Pc}{3600} \quad (\text{人/SEC})$$

Pb : 1列車当り降車客数 (東行+西行) (人)
 Pc : 乗車人員合計 (人/時間)
 ※ 上記 表3-2 乗降車人員表 参照
 T' : 1列車当り降車客排出時間 (SEC)
 ※ [工事設計資料便覧] S48.7 日本鉄道施設協会発行
 より「諸改良工事着手順位査定基準」による。
 最小運転間隔 3分以内 $T' = 100 \text{ SEC}$
 3～5分 $T' = 120 \text{ SEC}$
 5分以上 $T' = 150 \text{ SEC}$
 となっていることから本計画においての運転間隔
 は、6分としていることから $T' = 150$ を採用
 する。

出典：平成9年度 都市モノレール構造物設計委託業務（国道330号真嘉比駅）計画概要書

階段幅員の算定式を以下に示す

$$\tilde{W} = \frac{PD}{Q'}$$

$$PD = \frac{Pb}{T'}$$

\tilde{W} : 階段幅員 (m)
 Q' : 単位幅流動量 1. 3人/SEC・m
 ※階段であるため歩行速度を1m/SECとする。

出典：平成9年度 都市モノレール構造物設計委託業務（国道330号真嘉比駅）計画概要書

②. コンコース幅員及び階段幅員の算定結果

コンコース幅員及び階段幅員の算定結果を以下に示す。なお、コンコース及び階段の最小幅員は1.5mとするが、実際には駅施設レイアウトを踏まえて設定を行うものとする。

表 鉄道・ケース2（うるま・国道330号+空港接続線（全線複線案））のコンコース幅員及び階段幅員の設定

No.	駅名	累計距離 (km)	駅間距離 (km)	駅構造	駅配線形式	コンコース幅員 (m)	階段幅員 (m)	快速 停車駅
1	糸満市役所	0.00	—	地下3層	島式1面2線	1.5	1.5	○
2	糸満ロータリー	0.67	0.67	地下3層	相対式2面2線	1.5	1.5	
3	兼城	2.11	1.44	地下2層	相対式2面2線	1.5	1.5	
4	阿波根	3.21	1.10	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	
5	豊見城	4.47	1.26	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	○
6	名嘉地	6.04	1.57	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	
7	旧海軍司令部壕西	7.47	1.43	地下5層	相対式2面2線	1.5	1.5	
8	奥武山公園	9.16	1.69	地下2層	相対式2面2線	1.5	1.5	
9	旭橋	10.54	1.38	地下4層	相対式2面2線	3.0	2.5	○
10	新都心	13.24	2.70	地下3層	相対式2面2線	2.0	1.5	○
11	内間	15.11	1.87	地下2層	相対式2面2線	2.0	1.5	
12	浦添市役所西	16.83	1.72	高架	相対式2面2線	2.0	1.5	○
13	真栄原	19.71	2.88	地下2層	相対式2面2線	2.5	1.5	
14	普天間飛行場	21.68	1.97	高架	島式2面4線	1.5	1.5	○
15	西普天間	24.52	2.84	地下2層	相対式2面2線	1.5	1.5	
16	ライカム	28.43	3.91	地下2層	島式1面2線	1.5	1.5	
17	胡屋十字路	30.67	2.24	地下3層	島式1面2線	1.5	1.5	
18	コザ十字路	32.39	1.72	地下3層	島式1面2線	1.5	1.5	○
19	うるま具志川	38.14	5.75	地下2層	島式1面2線	1.5	1.5	○
20	石川	45.85	7.71	地下2層	相対式2面2線	1.5	1.5	○
21	ムーンビーチ	48.72	2.87	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	○
22	恩納谷茶	52.04	3.32	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	
23	恩納	56.50	4.46	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	○
24	喜瀬	67.28	10.78	高架	相対式2面2線	1.5	1.5	
25	名護	75.60	8.32	高架	島式1面2線	1.5	1.5	○
【空港接続線】								
9	旭橋	0.00	—	地下4層	相対式2面2線	3.0	2.5	○
26	那覇空港	3.88	3.88	高架	島式1面2線	1.5	1.5	○

【駅数】快速停車駅：13駅 各駅停車駅：26駅

(3) 業務施設

駅務諸室や乗務諸室、電気設備諸室、機械設備諸室等の必要面積について、都市鉄道の整備事例を参考に設定を行った。

業務施設の面積は、多客駅かつ連動駅については、地下駅で 1,580 m²、高架駅で 640 m²となった。一方、少客駅かつ非連動駅については、地下駅で 1,200 m²、高架駅で 410 m²となった。

表 業務施設の諸室面積の設定

区 分		記 事	地下駅	高架駅
駅務諸室	多客駅（管区駅）	A 乗降客数 1 万人以上の駅	320 m ²	320 m ²
	少客駅（非管区駅）	B 乗降客数 1 万人未満の駅	210 m ²	210 m ²
乗務諸室	始発駅	C 列車の始発または終着となる駅	10 m ²	10 m ²
	非始発駅	D 上記でない駅	0 m ²	0 m ²
電気設備諸室	連動駅	E 分岐器（ポイント）を設置する駅	320 m ²	320 m ²
	非連動駅	F 上記でない駅	200 m ²	200 m ²
機械設備諸室	多客駅	A 乗降客数 1 万人以上の駅	940 m ²	0 m ²
	少客駅	B 乗降客数 1 万人未満の駅	790 m ²	0 m ²
業務施設合計	多客駅・連動駅	A と E に該当する駅	1,580 m ²	640 m ²
	多客駅・非連動駅	A と F に該当する駅	1,460 m ²	520 m ²
	少客駅・非連動駅	B と F に該当する駅	1,200 m ²	410 m ²

表 各駅の乗降客数（鉄道・ケース 2（うるま・国道 330 号・西海岸＋空港接続線（全線複線）））【再掲】

（単位：人／日）

No.	駅名	糸満市役所方面		名護方面		乗降客数
		乗車客数	降車客数	乗車客数	降車客数	
1	糸満市役所	0	1,004	928	0	1,805
2	糸満ロータリー	240	1,319	2,509	301	4,326
3	兼城	254	1,561	1,517	428	3,769
4	阿波根	459	348	637	455	1,897
5	豊見城	334	2,025	1,594	369	4,339
6	名嘉地	801	1,128	1,295	747	3,987
7	旧海軍司令部壕西	899	1,357	2,921	683	5,869
8	奥武山公園	891	2,752	2,996	1,133	7,752
9	旭橋	1,995	11,916	8,836	2,710	25,121
10	新都心	4,966	3,227	4,568	3,984	16,714
11	内間	3,721	3,285	3,589	3,296	13,941
12	浦添市役所西	4,124	2,362	2,461	4,369	13,306
13	真栄原	5,733	3,092	3,236	6,519	18,477
14	普天間飛行場	1,741	1,367	1,332	2,320	6,810
15	西普天間	3,724	1,169	1,805	2,868	9,594
16	ライカム	2,178	2,052	2,160	2,642	9,074
17	胡屋十字路	1,221	2,316	2,159	1,395	7,133
18	コザ十字路	4,659	388	327	3,387	8,769
19	うるま具志川	1,249	543	748	291	2,860
20	石川	1,365	208	212	838	2,618
21	ムーンビーチ	435	426	266	595	1,687
22	恩納谷茶	155	323	23	401	913
23	恩納	305	668	24	776	1,720
24	喜瀬	147	1,282	134	173	1,748
25	名護	2,608	818	0	2,946	6,413
26	那覇空港	2,732	0	0	2,651	5,448
	合計	46,936	46,936	46,277	46,277	186,090

(4) 駅施設規模の精査によるイニシャルコスト縮減額の算出

これまでの検討結果を踏まえ、イニシャルコストの縮減額の算出を行った。

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8,640億円となり、精査前と比較して約1%の低減に留まった。

今回、駅施設規模の精査によるイニシャルコストの縮減額の概算（試算）を行ったが、駅個々に具体的に駅施設レイアウトの検討を行っていない。また、特に階層の少ない地下駅（地下2層程度）については、旅客施設や駅務施設を優先的に配置した場合、機械設備や電気設備等が収まらない可能性がある。（4両編成対応の地下2層駅での配置は困難が予想される）

このため、今回の概算（試算）については、ひとつの目安（感度分析）として取り扱うものとし、コスト縮減案の複数組合せには反映しないものとする。なお、駅施設規模や駅施設レイアウトについては、鉄軌道の事業化が決定した後に、基本設計の段階で行われる。

表 概算事業費の精査（鉄道・ケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線））

システム	ケース	検討区間	ルート			路線延長 駅数	駅施設規模	概算事業費 (令和元年度価格)
			経由地	那覇～普天間	うるま～名護			
鉄道	ケース2	糸満市役所～名護 + 空港接続線	うるま	国道330号 (主に地下構造)	恩納 (西海岸ルート)	79.48km 26駅	精査前	約8,700億円 (約109億円/km)
							精査後 (試算)	約8,640億円 (約108億円/km)

注) 概算事業費は、消費税及び建設利息を含まない金額である。

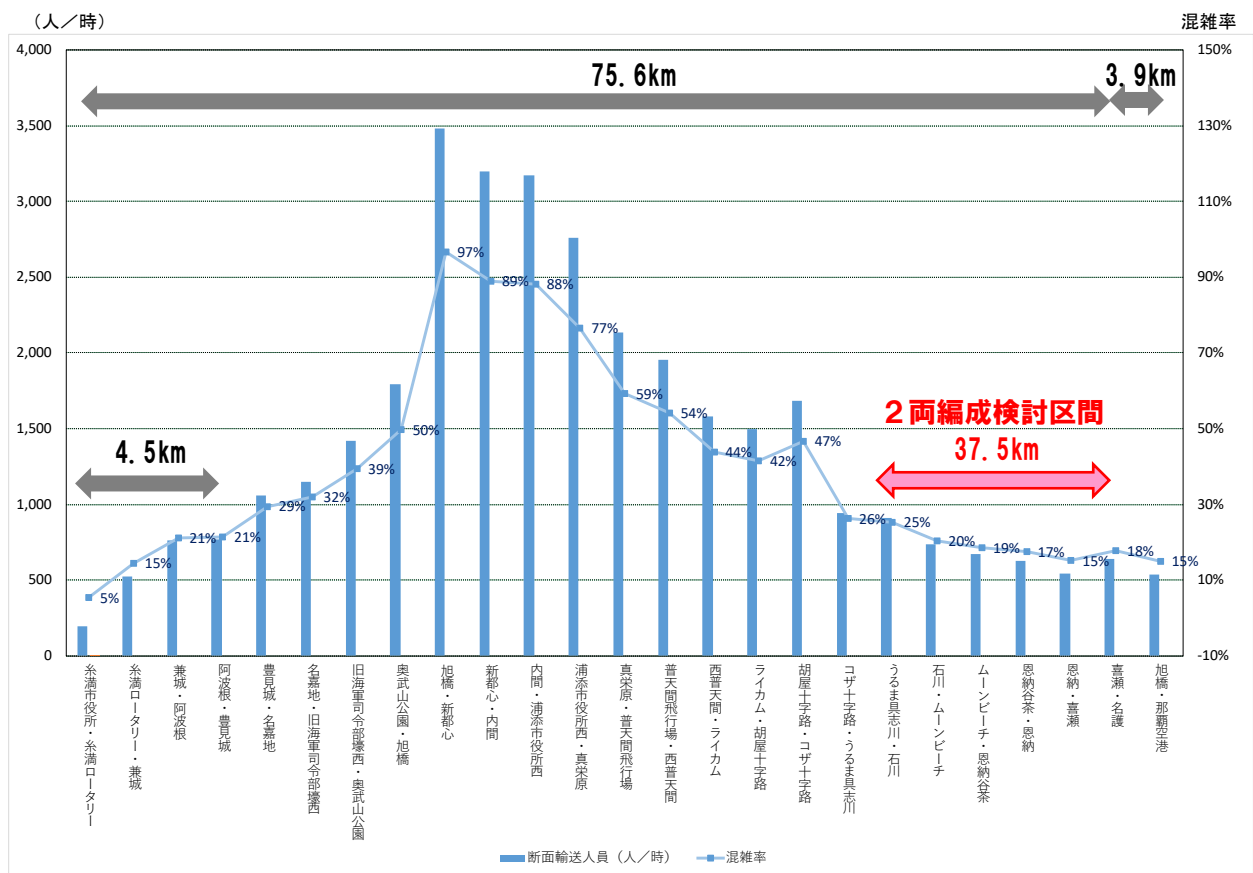
2.3.2 運行列車の編成両数の検討

運行列車の編成両数については、駅間の断面需要量を踏まえて設定を行うものとし、需要量に応じて設定（分割・併合）を行うものとする。

例えば、ピーク時の駅間断面交通量が 1,000 人/時未満の区間を 2 両編成として考えると、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 両編成とすることが考えられる。

なお、糸満市役所～豊見城間についても 2 両編成とすることは可能であるが、区間延長が短いこと、分割・併合（増解結）に時間を要することから非効率であると考えられる。

本年度調査においては、多客時（夏休みやゴールデンウィークなど）の輸送対応を考慮して、プラットフォームを短縮することは実施しないものとし、分割・併合に伴う停車時間の増加による需要量の変動やランニングコストの低減量について把握するものとする。



※ピーク率は沖縄都市モノレールの実績値 20%を想定した。

図 鉄道・ケース 2（うるま・国道 330 号+空港接続線（全線複線案））のピーク時断面交通量

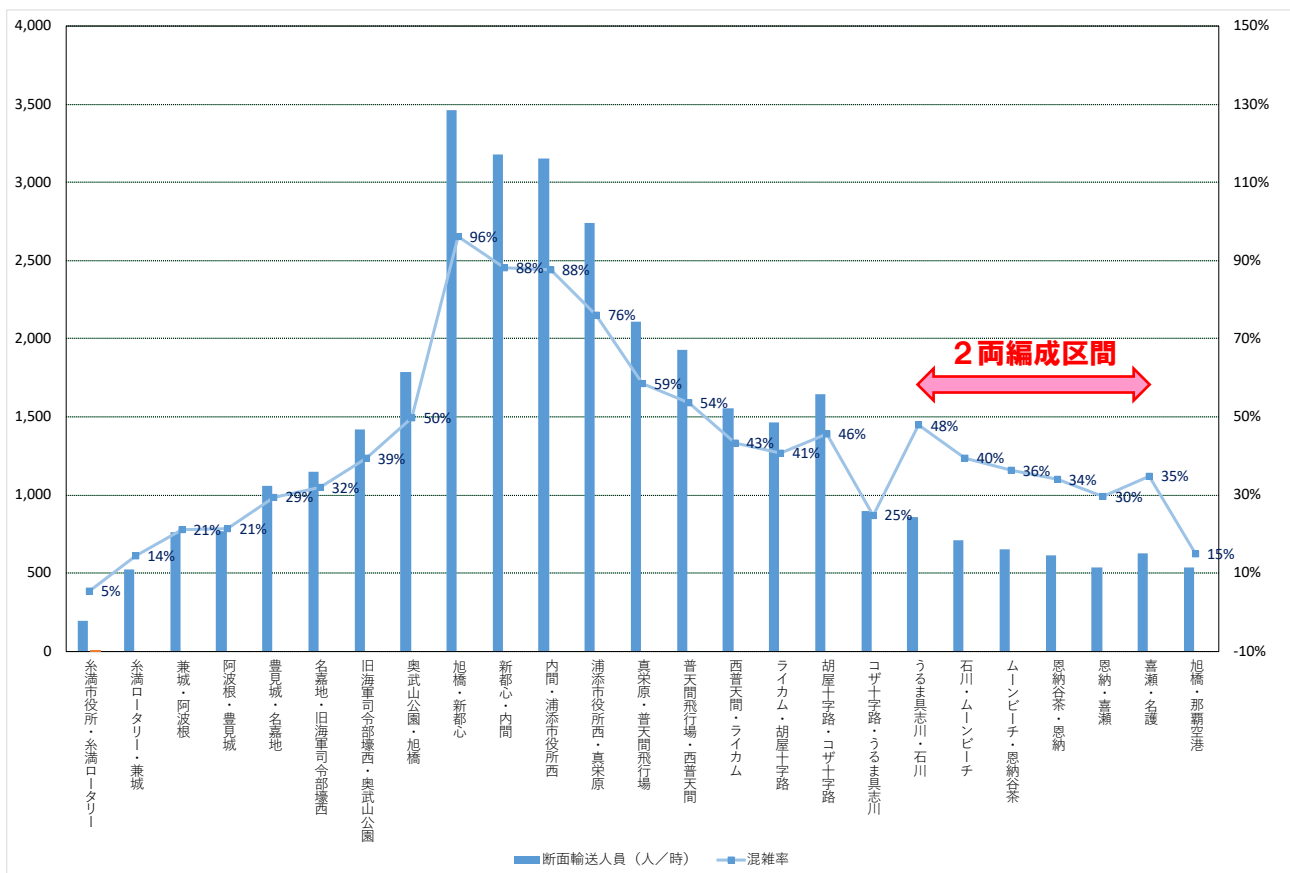
全運行列車についてうるま具志川駅で分割・併合を実施し、糸満市役所～うるま具志川間は4両編成、うるま具志川～名護間は2両編成とした場合の需要量の変動やランニングコストの低減量について試算を行った。なお、うるま具志川駅では分割・併合作業のため、停車時間を4分増とした。

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。

うるま具志川～名護間の混雑率は4両編成の場合の2倍となるものの、何れの区間においても混雑率は50%以下となった。

表 分割・併合の実施（鉄道・ケース2（うるま・国道330号+空港接続線（全線複線案）））

分割・併合	輸送需要	旅客運賃収入	ランニングコスト
A実施せず	約93,200人/日	約7,650百万円/年	約6,650百万円/年
Bうるま具志川にて実施	約92,600人/日	約7,570百万円/年	約5,630百万円/年
B-A	△約600人/日	△約80百万円/年	△約1,020百万円/年



※ピーク率は沖縄都市モノレールの実績値20%を想定した。

図 鉄道・ケース2（うるま・国道330号+空港接続線（全線複線案））分割・併合実施のピーク時断面交通量

2.4 沖縄特有の状況等を考慮した概算事業費の精査

2.4.1 令和元年度調査結果のレビュー

令和元年度調査における各交通システムの概算事業費を以下に示す。

普通鉄道のキロ当たりの概算事業費は、全線複線案で約 109 億円/km、部分単線案で約 92 億円/km となっている。

コスト削減方策の複数組合せのケースでは、スマート・リニアメトロで約 85 億円/km、高速 A G T で約 83 億円/km、H S S T で約 79 億円/km、トラムトレインで約 40 億円/km となっている。

しかしながら、何れの交通システムにおいても、B/C は 1.0 を下回っていることから、更なるコスト削減が必要である。

表 各交通システムにおける概算事業費の比較

システム	ケース	検討区間	ルート			路線延長 駅数	概算事業費 (令和元年度価格)
			経由地	那覇～普天間	うるま～名護		
普通鉄道	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線 (全線複線案)	うるま	国道 330 号 (主に地下構造)	恩納 (西海岸ルート)	79.48km 26 駅	約 8,700 億円 (約 109 億円/km)
普通鉄道	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線 (部分単線案)	うるま	国道 330 号 (主に地下構造)	恩納 (西海岸ルート)	79.48km 26 駅	約 7,350 億円 (約 92 億円/km)
スマート・ リニアメトロ	ケース 2	糸満市役所～名護 +空港接続線 (部分単線案)	うるま	国道 330 号 (主に地下構造)	恩納 (西海岸ルート)	79.48km 26 駅	約 6,760 億円 (約 85 億円/km)
高速 A G T	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線 (部分単線案)	うるま	国道 58 号 (主に高架構造)	恩納 (西海岸ルート)	80.22km 28 駅	約 6,680 億円 (約 83 億円/km)
H S S T (磁気浮上方式)	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線 (部分単線案)	うるま	国道 58 号 (主に高架構造)	恩納 (西海岸ルート)	80.19km 28 駅	約 6,350 億円 (約 79 億円/km)
トラムトレイン	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線 (全線複線案)	うるま	国道 58 号 (都市部地平構造)	恩納 (西海岸ルート)	80.22km 42 駅	約 4,620 億円 (約 58 億円/km)
トラムトレイン	ケース 7	糸満市役所～名護 +空港接続線 (部分単線案)	うるま	国道 58 号 (都市部地平構造)	恩納 (西海岸ルート)	80.22km 42 駅	約 3,230 億円 (約 40 億円/km)

注) 概算事業費は、10 億円単位 (四捨五入)、消費税及び建設利息を含まない金額である。

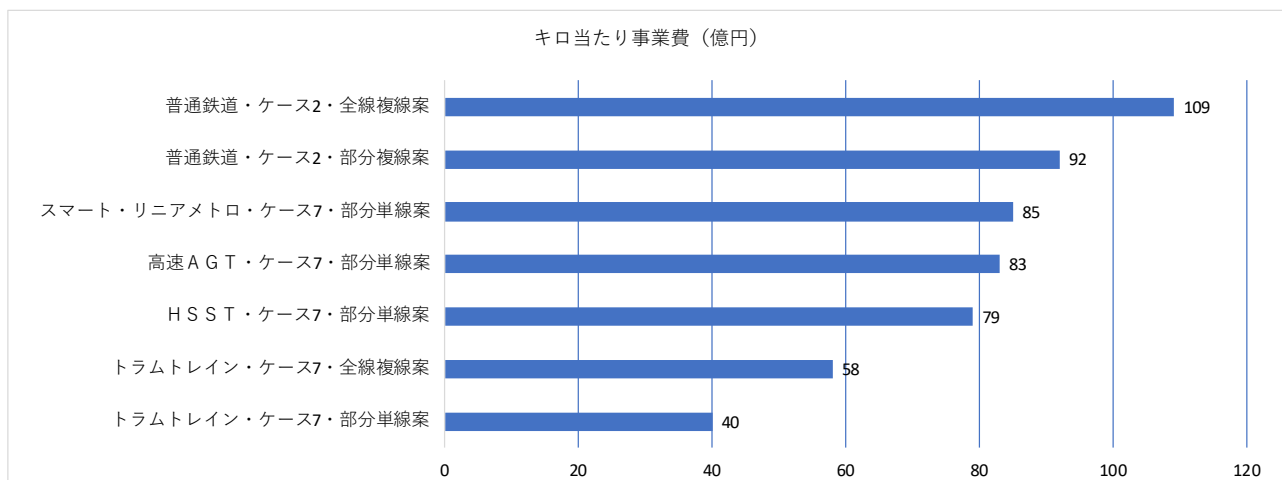


図 各交通システムのキロ当たり事業費

2.4.2 わが国における鉄軌道整備の事業費の整理

わが国における鉄軌道整備の事業費について以下の通り整理を行った。

現在整備中の普通鉄道のキロ当たり事業費は、260～600 億円/km となっており、駅数や駅施設規模、構造形式などの条件が異なっているため、大きく開きが生じている。

一方、大阪高速鉄道（跨座式モノレール）や宇都宮ライトレール（LRT）のキロ当たり事業費は、約 118 億円/km、約 47 億円/km となっており、普通鉄道に比べてリーズナブルな事業費となっている。

表 わが国における鉄軌道整備の事業費の整理

適用事業法 鉄軌道事業者・路線名	整備区間	路線延長 駅数	構造形式	概算事業費 (キロ当たり)
【軌道事業】 宇都宮ライトレール	J R 宇都宮駅東口・本田技研北門間	約 14.6km 19 電停	主に地平構造、一部高架構造及び橋りょう構造	約 684 億円 (約 47 億円/km)
【鉄道事業】 J R 東日本 羽田空港アクセス新線	東京貨物ターミナル・羽田空港新駅間	約 5.0km 1 駅	主に地下構造	約 3,000 億円 (約 600 億円/km)
【鉄道事業】 鉄道運輸機構 相鉄・東急直通線	羽沢横浜国大・日吉間	約 10.0km 2 駅	主に地下構造	約 2,909 億円 (約 291 億円/km)
【鉄道事業】 横浜市交通局 ブルーライン（3号線）延伸線	あざみ野・新百合ヶ丘間	約 6.5km 4 駅	全線地下構造	約 1,720 億円 (約 265 億円/km)
【鉄道事業・軌道事業】 北大阪急行電鉄 南北線延伸線	千里中央・新箕面間	約 2.5km 2 駅	地下構造、高架構造	約 650 億円 (約 260 億円/km)
【軌道事業】 大阪高速鉄道 大阪モノレール線延伸線	門真市・瓜生堂間	約 8.9km 4 駅	全線高架構造	約 1,050 億円 (約 118 億円/km)
【鉄道事業】 関西高速鉄道 なにわ筋線	北梅田（うめきた（大阪）地下駅）・ J R 難波・南海新今宮間	約 7.2km 3 駅	主に地下構造	約 3,300 億円 (約 458 億円/km)
【鉄道事業】 大阪市高速軌道（大阪メトロ） 中央線延伸線（北港テクノポート線）	コスモスクエア・夢洲間	約 3.0km 1 駅	主に地下構造	約 984 億円 (約 328 億円/km)
【鉄道事業】 福岡市交通局 七隈線延伸線	天神南・博多間	約 1.6km 2 駅	全線地下構造	約 587 億円 (約 419 億円/km)

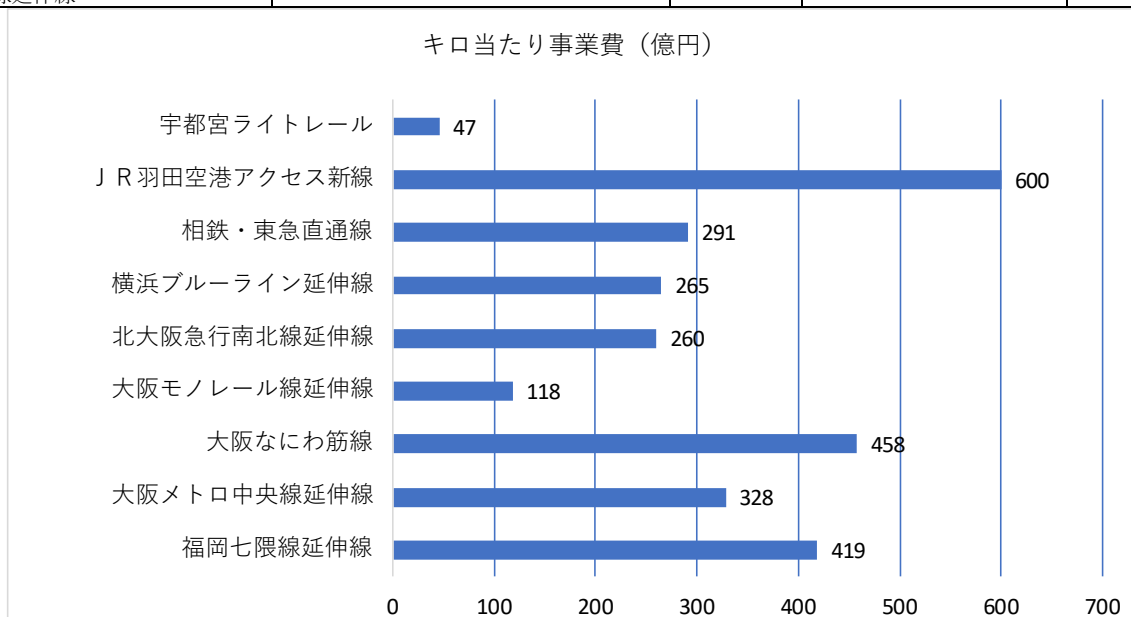


図 鉄軌道整備におけるキロ当たり事業費

2.4.3 沖縄特有の状況等を考慮した概算事業費の精査

過年度調査において、沖縄県特有の気象条件（台風や塩害等）や地質条件（琉球石灰岩質等）、地形条件（起伏に富んだ地形等）に加えて、大規模地震発生時の地盤液状化や津波による浸水被害、戦時に投下された不発弾等対策について検討を行った。

本年度調査においては、これまでの各対策等に加えて、豪雨や地震等による地滑りや、河川氾濫による浸水被害等防災上の観点から、モデルルートや構造形式等について精査を行う。なお、検討ケースは、ケース2（うるま・国道330号・西海岸ルート+空港接続線）及びケース7（うるま・国道58号・西海岸ルート+空港接続線）を想定する。

(1) 土砂災害警戒区域等を踏まえたモデルルートの精査

1) 土砂災害警戒区域等の整理

沖縄県では、がけ崩れや土石流などの土砂災害から県民の生命を守るため、土砂災害防止法に基づき、土砂災害警戒区域（通称：イエローゾーン）および土砂災害特別警戒区域（通称：レッドゾーン）の指定を行っている。

「土砂災害防止法（土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律）」とは、土砂災害（がけ崩れ、土石流、地すべり）から住民の生命を守るために、土砂災害が発生するおそれがある区域を明らかにし、警戒避難体制の整備や一定の行為の制限を行うもので、平成13年4月に施行された。



図 土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等について

出典：国土交通省ホームページ

<<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sinpoupdf/gaiyou.pdf>>

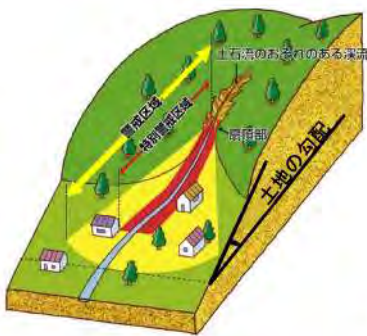
①. 土砂災害警戒区域（通称:イエローゾーン）

土砂災害が発生した場合に、住民の生命または身体に危害が生ずるおそれがあると認められる区域で、土砂災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域である。

土砂災害の種類	説明
土石流	土石流の発生のおそれのある溪流において、扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域
地すべり	イ 地すべり区域 ロ 地すべり区域下端から、地すべり地塊の長さに相当する距離（250mを越える場合は250m）の範囲内の区域
急傾斜地の崩壊（がけ崩れ）	イ 傾斜度が30度以上で高さが5m以上の区域 ロ 急傾斜地の上端から水平距離が10m以内の区域 ハ 急傾斜地の下端から急傾斜地の高さの2倍（50mを超える場合は50m）以内の区域

土石流

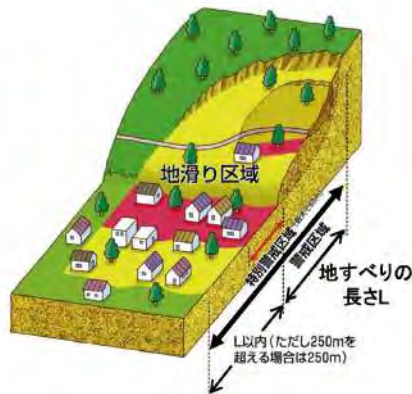
※山腹が崩壊して生じた土石等又は溪流の土石等が水と一体となって流下する自然現象



・土地の勾配2度以上

地滑り

※土地の一部が地下水等に起因して滑る自然現象又はこれに伴って移動する自然現象



・地滑りの長さの2倍以内 ※1

※1 ただし250mを越える場合は250m

急傾斜地の崩壊

※傾斜度が30°以上である土地が崩壊する自然現象



・急傾斜地の上端から10m ※2
・急傾斜地の下端から高さの2倍以内

※1 ただし50mを越える場合は50m

図 土砂災害警戒区域等

出典：国土交通省ホームページ

<<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sinpoupdf/gaiyou.pdf>>

②. 土砂災害特別警戒区域（通称:レッドゾーン）

土砂災害が発生した場合に、建築物の損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる区域（土石等の移動等により建築物に作用する力の大きさが、通常の建築物が土石等の移動に対して住民の生命または身体に著しい危害を生ずるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさを上回る区域）である。

2) 土砂災害警戒区域等を踏まえたモデルルート of 精査

土砂災害警戒区域等を踏まえたモデルルート of 精査結果を以下に示す。

表 土砂災害警戒区域等を踏まえたモデルルート of 精査結果

区 間	モデルルート of 精査結果
【ケース2・ケース7】 糸満市役所・旭橋間 ＜線路平面図（その1）＞	● 糸満ロータリー駅付近の土砂災害警戒区域においては、モデルルートは地下構造のため、特に対策の必要はない。
【空港接続線】 那覇空港・旭橋間 ＜線路平面図（その1）＞	● モデルルート上には、土砂災害警戒区域はない。
【ケース2】 旭橋・浦添市役所西間 ＜線路平面図（その1）＞	● 内間地区の土砂災害警戒区域においては、国道330号（整備時やその後）に対策が講じられていると想定されるため、特に対策の必要はない。
【ケース7】 旭橋・屋富祖間 ＜線路平面図（その1）＞	● モデルルート上には、土砂災害警戒区域はない。
【ケース2】 浦添市役所西・普天間飛行場間 ＜線路平面図（その2）＞	● 当山地区の土砂災害警戒区域においては、国道330号（整備時やその後）に対策が講じられていると想定されるため、特に対策の必要はない。
【ケース7】 屋富祖・普天間飛行場間 ＜線路平面図（その2）＞	● モデルルート上には、土砂災害警戒区域はない。
【ケース2・ケース7】 普天間飛行場・コザ十字路間 ＜線路平面図（その2）＞	● 瑞慶覧地区の土砂災害警戒区域においては、国道330号（整備時やその後）に対策が講じられていると想定されるため、特に対策の必要はない。
【ケース2・ケース7】 コザ十字路・石川間 ＜線路平面図（その3）＞	● 東恩納地区の土砂災害警戒区域においては、モデルルートは地下構造のため、特に対策の必要はない。
【ケース2・ケース7】 石川・恩納間 ＜線路平面図（その3）＞	<ul style="list-style-type: none"> ● ムーンビーチ駅付近の土砂災害警戒区域については、線路付近の法面に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である。 ● 恩納谷茶駅付近の土砂災害警戒区域については、線路付近の法面に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である。 ● なお、当該区間は米軍用地や海岸線、集落、土砂災害警戒区域の分布等がコントロールとなっているため、モデルルートを変更することは容易ではない。
【ケース2・ケース7】 恩納・喜瀬間 ＜線路平面図（その4）＞	<ul style="list-style-type: none"> ● 安富祖地区の土砂災害警戒区域については、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である。 ● 喜瀬駅付近の土砂災害警戒区域については、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である。 ● なお、当該区間は米軍用地や海岸線、集落、土砂災害警戒区域の分布等がコントロールとなっているため、モデルルートを変更することは容易ではない。
【ケース2・ケース7】 喜瀬・名護間 ＜線路平面図（その4）＞	<ul style="list-style-type: none"> ● 許田地区の土砂災害警戒区域については、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である。 ● 数久田地区の土砂災害警戒区域については、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である。 ● ただし、数久田地区の土砂災害警戒区域については、モデルルートの通過延長が長いことから、参考としてモデルルートを海側に移設した場合について検討を行う。＜線路平面図（許田地区・名護間）＞

次頁以降に、モデルルート（ケース2及びケース7）と土砂災害警戒区域等を重ね合わせた線路平面図を示す。



図 土砂災害警戒区域等を重ね合わせた線路平面図（その1）



図 土砂災害警戒区域等を重ね合わせた線路平面図（その2）