

(2) 支線①（名護～沖縄美ら海水族館）の構造変更

支線①の名護～沖縄美ら海水族館までは、平成 23 年度及び平成 24 年度調査において、直線的なルートとして内陸部（山岳部）を山岳トンネル構造と設定していることから、コストが割高となっている。よって、コスト縮減の観点から、海沿いの道路を導入空間とするルートの検討を行った。

1) ルート概要と前提条件

支線①については、以下の前提条件に基づき検討を行う。

表 支線①の検討の前提条件

項目	内容
区間	名護～沖縄美ら海水族館（路線延長：21.2km）
ルート・駅位置	<p>[ルート]</p> <ul style="list-style-type: none"> 名護から国道 449 号（名護バイパス）を導入空間とし、沖縄美ら水族館に至るルート <p>[導入空間]</p> <ul style="list-style-type: none"> 名護から浦崎交差点手前までは、国道 449 号（名護バイパス）に併用軌道として導入する。 浦崎交差点から沖縄美ら海水族館までは、県道 114 号の海側の民地を導入空間とする。 <p>[駅位置]</p> <ul style="list-style-type: none"> 「名護」、「21 世紀の森公園」、「名護バスターミナル」、「宇茂佐」までは、平成 23 年度及び平成 24 年度調査と同位置とする。 「本部港」を新たに設置する。 「本部」は、本部町浄化センター前に移設する。 「沖縄美ら海水族館」は、入口の駐車場付近に設置する。
導入システム	トラムトレイン
単線・複線別	複線
ピーク時の運行本数	6 本/時（平成 23 年度及び平成 24 年度調査と同様）

2) 検討結果

① 所要時間

名護～沖縄美ら海水族館までを海沿いルートとした場合の所要時間は、延長が約 5.4km 長くなっていること及び道路空間に導入する場合には併用軌道となることから速度が低くなり、平成 23 年度調査での内陸部を山岳トンネル構造とするルートと比較して、ほぼ 2 倍の約 41 分となる。

表 名護～沖縄美ら海水族館までの所要時間・表定速度の比較

導入システム	名護～沖縄美ら海水族館までの導入空間	所要時間（表定速度）		備考
		快速	各駅停車	
トラムトレイン	海沿いルート（地平構造）	—	41 分 (31km/h)	平成 25 年度調査
トラムトレイン	内陸部の直線ルート (ほぼ山岳トンネル構造)	—	18 分 (52km/h)	平成 23 年度調査
【参考】				
鉄道	内陸部の直線ルート (ほぼ山岳トンネル構造)	11 分 (84km/h)	13 分 (74km/h)	平成 23 年度調査

注) トラムトレインの所要時間では、併用区間での信号待ちによる停車時分を考慮していない。

② 概算事業費

糸満市役所～名護に支線①②③を加えた概算事業費を下表に示す。

支線①（名護～沖縄美ら海水族館）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。その結果、山岳トンネル構造が減少し、コストが安い地上区間が増加したため、支線①のみの概算事業費は、約 71%の大幅なコスト縮減効果が図られた。

また、糸満市役所～名護に支線①②③を合わせた概算事業費は、平成 23 年度調査と比較して、海沿いルートの場合は約 8%のコスト縮減となった（最新技術の採用効果を除く）。

表 糸満市役所～名護＋支線①②③の概算事業費の比較

導入システム	ケース名	検討ルート	支線① (名護～沖縄美ら海水族館) の導入空間	概算事業費 []内は名護～ 沖縄美ら海水族館	備考
トラムトレイン	ケース 4T-2	ケース 1T+ 支線①②③	海沿いルート（地平構造）	6,000 億円 ^{注1)} [200 億円 ^{注2)}]	平成 25 年度調査
トラムトレイン	ケース 4T	ケース 1T+ 支線①②③	内陸部の直線ルート (内陸部は、ほぼ山岳トンネル構造)	6,500 億円 [700 億円] ----- (7,200 億円) [900 億円]	平成 23 年度調査に 最新技術の採用 (平成 23 年度調査)
【参考】					
鉄道	ケース 4R	ケース 1T+ 支線①②③	内陸部の直線ルート (内陸部は、ほぼ山岳トンネル構造)	9,700 億円 [1,100 億円] ----- (10,600 億円) [1,200 億円]	平成 23 年度調査に 最新技術の採用 (平成 23 年度調査)

注 1) 平成 25 年度調査（ケース 4T-2）の概算事業費は、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。

注 2) 概算事業費のうち、下段に（ ）で示している数値は平成 23 年度調査の結果であり、上段の数値は平成 23 年度調査の結果に最新技術を採用したものである。

注 3) 概算事業費のうち、[] で示している数値は支線①のみの結果を示す。

3) 支線①の海沿い道路を導入空間とする場合の留意事項

支線①の海沿い道路を導入空間とする場合は、国道 449 号（名護バイパス）の車線数減少による道路交通への影響や、海沿いルートとしたことで路線延長が伸びたこと、また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がある。



図 支線①（名護～沖繩美ら海水族館）の検討ルート図

(3) 国道 58 号への地平構造による導入検討

平成 24 年度調査では、鉄道について、コスト削減の観点から国道 58 号に高架構造で導入する検討を行っている。ここでは、システムをトラムトレインとして、国道 58 号に地平構造として導入する場合の検討を行う。

1) 地平構造による導入の考え方

鉄道を地平構造で導入する場合には、以下に示す理由により、困難と考えられる。よって、本検討では、トラムトレインを地平構造で導入する場合の検討を行った。

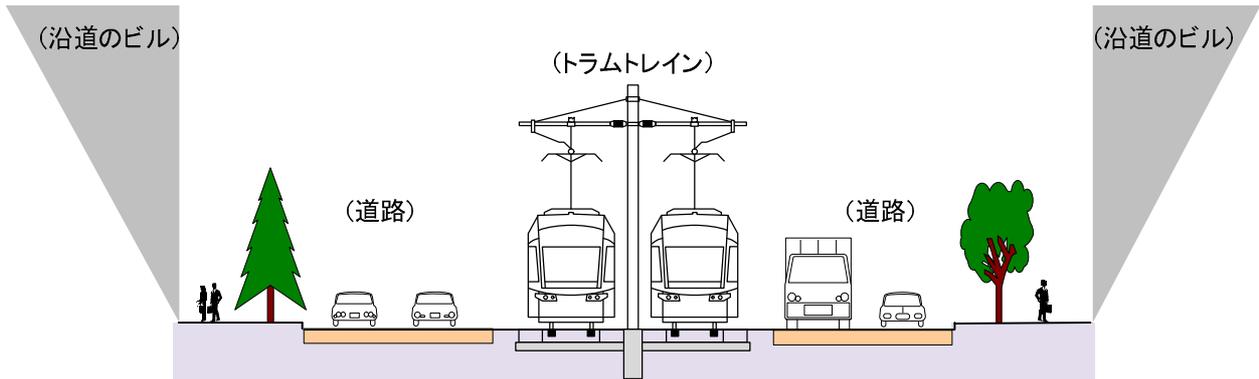


図 トラムトレインを地平構造で導入した場合のイメージ図

【鉄道による国道 58 号への地平構造導入が困難である理由】

鉄道と道路の交差は、原則として立体交差でなければならない。国道 58 号のような都市内の幹線道路では、立体交差が必須となるため、地平構造を計画する区間（旭橋付近～大謝名付近の約 10km）では、将来的に道路交通量が減ったとしても、下記の理由により自動車交通への影響が甚大であり、地平での鉄道の導入は現実的でない。

1. 交差する道路のうち主な道路は、全て立体交差とする必要がある。
2. 国道 58 号での右折が出来なくなる。

a) 法的根拠

道路法第 31 条および同施行令第 35 条では、道路と鉄道との交差は以下の場合を除き立体交差とすべきことが規定されている。

- ① 当該道路の交通量または当該鉄道の運転回数が少ない場合
- ② 地形上やむを得ない場合
- ③ 当該交差が一時的である場合
- ④ 臨港線または市場線である鉄道が港または市場に近接して道路と交差する場合および鉄道が停車場に近接した場所で道路と交差する場合で、立体交差とすることによって道路または鉄道の効用が著しく阻害される場合
- ⑤ 立体交差とすることによって増加する工事の費用が、これによって生ずる利益を著しく超える場合

本路線については、上記の例外に合致しないことから、立体交差が必須である。

b) 国道 58 号への影響

地平に鉄道が導入されると、下の写真のような主要交差点で右折が出来なくなるため、車線減による交通容量の低下だけでなく、様々な迂回交通が生じることとなる。



図 県道 43 号との交差点（泊ふ頭入口）

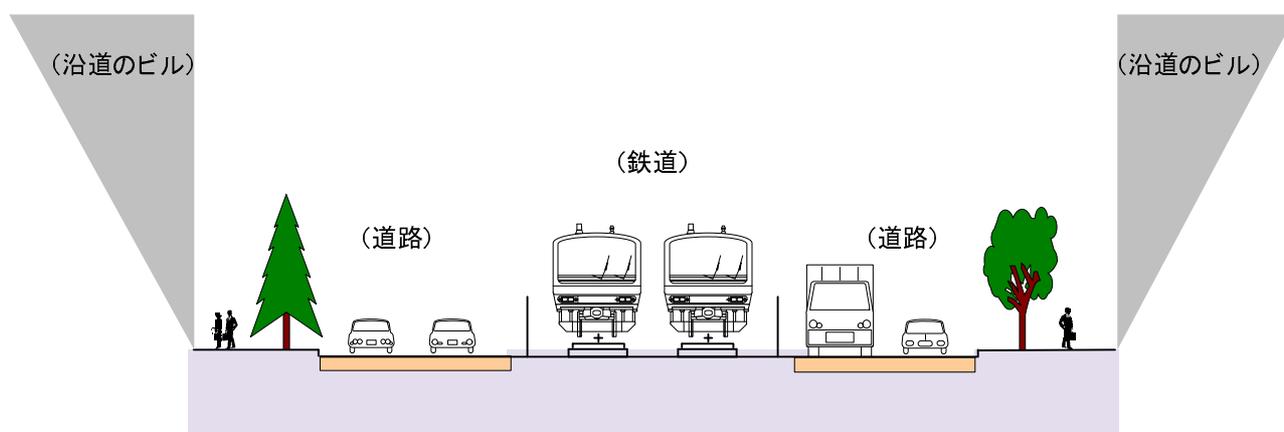


図 鉄道の地平導入のイメージ

c) 交差道路への影響

地平構造を計画する区間（旭橋付近～大謝名付近の約 10km）では、国道 58 号を横切ることが出来なくなるため、交通容量が低下するとともに、様々な迂回交通が生じることとなる（国道 58 号では必ず左折する必要がある）。

d) 交差道路を道路の単独立体交差とした場合の問題点

単独立体交差のための構造物を導入するには、交差する道路に立体交差構造物を導入できる十分な幅員が必要となる。したがって、現在幅員の狭い道路では、新たな用地買収が必要となるため、現況の密集した市街地においては、立体交差が不可能な道路がほとんどであると考えられる。

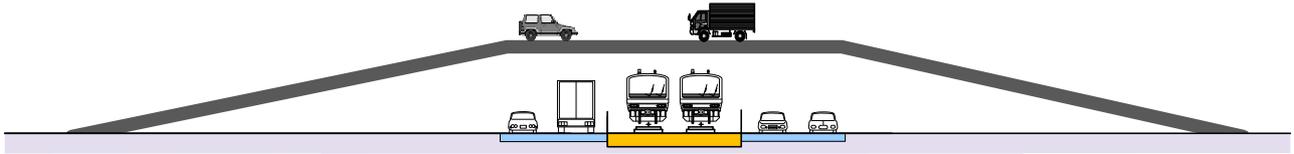


図 交差道路を単独立体交差とした場合のイメージ図

【道路法】

第三十一条

道路と独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構、独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構又は鉄道事業者の**鉄道とが相互に交差する場合**（当該道路が国道であり、かつ、国土交通大臣が自らその新設又は改築を行う場合を除く。）においては、当該道路の道路管理者は、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構、独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構又は当該鉄道事業者と当該交差の方式、その構造、工事の施行方法及び費用負担について、あらかじめ協議し、これを成立させなければならない。ただし、当該道路の交通量又は当該鉄道の運転回数が少ない場合、地形上やむを得ない場合その他政令で定める場合を除くほか、当該**交差の方式は、立体交差としなければならない。**

2) ルート概要と前提条件

国道 58 号に地平構造として導入する場合には、以下の前提条件に基づき検討を行う。

表 国道 58 号に地平構造で導入する検討の前提条件

項目	内容
区間	糸満市役所～名護（路線延長：77.9km）
ルート・駅位置	[ルート] 平成 24 年度調査のケース 7 ・ 経由地：うるま ・ 那覇～普天間の導入空間：国道 58 号 ・ 空港接続及び支線軸：なし [駅位置] 平成 24 年度調査のケース 7 とほぼ同じ（交差点の位置を考慮して、若干の移動はあり）
導入システム	トラムトレイン
単線・複線別	複線
ピーク時の運行本数	6 本/時（高架構造で導入した場合と同様）

3) 検討結果

① 所要時間

トラムトレインを国道 58 号へ地平構造で導入する場合には、糸満市役所～名護までの所要時間は 117 分となり、平成 23 年度調査で検討したケース 1 T（うるま・パイプ）と比較して、約 5 分程度短縮する。

表 糸満市役所～名護までの所要時間・表定速度の比較

ケース名	導入システム	経由地	那覇～普天間 までの導入空間	所要時間（表定速度）		備考
				快 速	各駅停車	
ケース 7T	トラムトレイン	うるま	国道 58 号 (地平構造)	—	117 分 (40km/h)	平成 25 年度調査
[比較ケース] ケース 1T	トラムトレイン	うるま	パイプライン	—	122 分 (38km/h)	平成 23 年度調査
【参考】						
ケース 7R	鉄道	うるま	国道 58 号 (高架構造)	66 分 (71km/h)	93 分 (50km/h)	平成 24 年度調査
ケース 1R	鉄道	うるま	パイプライン	66 分 (70km/h)	92 分 (50km/h)	平成 23 年度調査

注) トラムトレインの所要時間では、併用区間での信号待ちによる停車時分を考慮していない。

② 概算事業費

トラムトレインを国道 58 号の地平構造で導入した結果、地平構造の割合は、平成 23 年度調査のケース 1 T（うるま・パイプ）では約 17%であるのに対し、平成 25 年度調査のケース 7 T（うるま・国道 58 号）では約 25%となり、約 8%増加した。コストが安い地平構造が増加することにより、ケース 1 T（うるま・パイプ）と比較して、約 13%のコスト縮減となった（最新技術の採用効果を除く）。

表 糸満市役所～名護までの概算事業費の比較

ケース名	導入システム	経由地	那覇～普天間 までの導入空間	概算事業費 ^{注)}	備考
ケース 7T	トラムトレイン	うるま	国道 58 号（地平構造）	4,200 億円	平成 25 年度調査
ケース 1T	トラムトレイン	うるま	パイプライン	4,800 億円	平成 23 年度調査に 最新技術の採用
				(5,500 億円)	(平成 23 年度調査)
【参考】					
ケース 7R	鉄道	うるま	国道 58 号（高架構造）	7,000 億円	平成 24 年度調査に 最新技術の採用
				(7,700 億円)	(平成 24 年度調査)
ケース 1R	鉄道	うるま	パイプライン	7,700 億円	平成 23 年度調査に 最新技術の採用
				(8,500 億円)	(平成 23 年度調査)

注 1) 平成 25 年度調査（ケース 7T）の概算事業費は、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。

注 2) 概算事業費のうち、下段に（ ）で示している数値は平成 23 年度及び平成 24 年度調査の結果であり、上段の数値は平成 23 年度及び平成 24 年度調査の結果に最新技術を採用したものである。

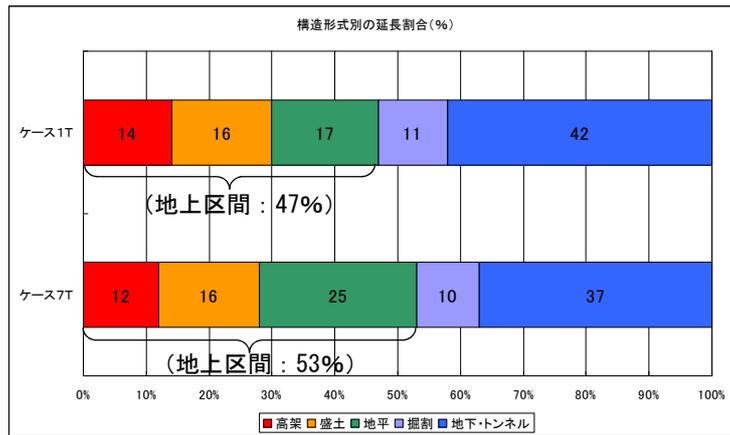


図 構造形式別の延長割合 (%) (ケース 1 T、7 T)

4) 国道 58 号に地平構造で導入する場合の留意事項

国道 58 号に地平構造で導入する場合は、国道 58 号の片側 1 車線ずつが減少することによる道路交通への影響や、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がある。その他、騒音・振動、日照障害などの影響も考えられる。

【参考】国道 58 号への高架構造による導入検討（平成 24 年度調査による）

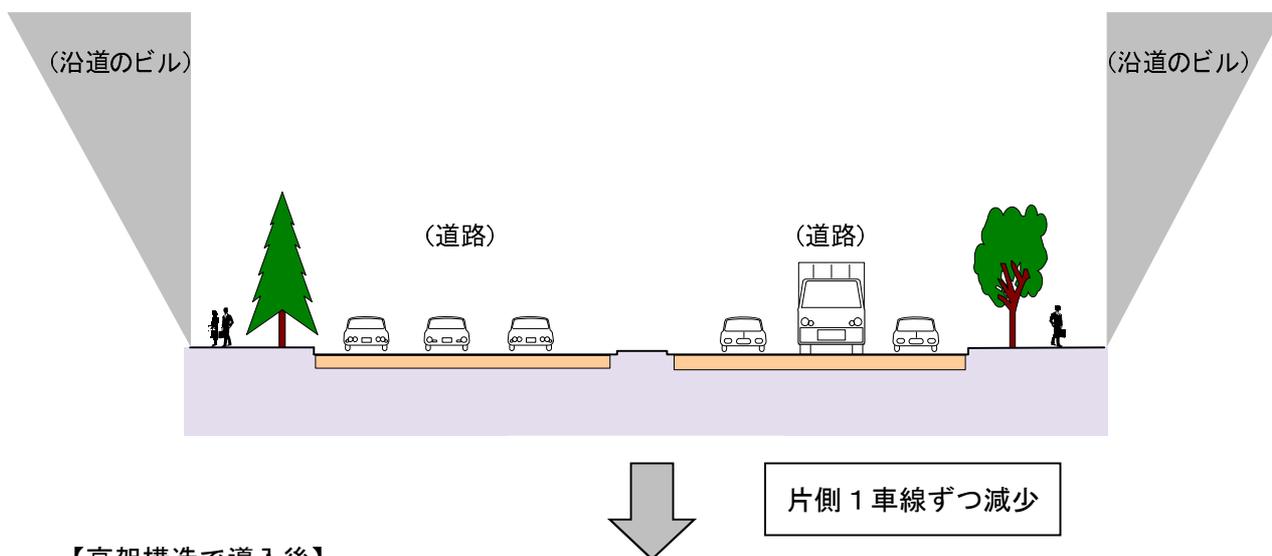
(1) 高架構造での導入

鉄道を道路空間に導入する場合、一般的な構造形式としては、高架構造または地下構造がある。このうち、地下構造は、地下トンネルを構築するために掘削が必要であることから建設費が割高で、高架構造の方がコスト削減の観点で優位性が高いとされている。

このことから、平成 24 年度調査では、鉄道について、国道 58 号に高架構造で導入した場合の検討を行っている。

【現況（導入前）】

現在、国道 58 号の一般部は、片側 3 車線の計 6 車線道路となっている。



片側 1 車線ずつ減少

【高架構造で導入後】

国道 58 号線に高架構造で鉄道を導入する場合には、片側 1 車線ずつが減少することとなる。

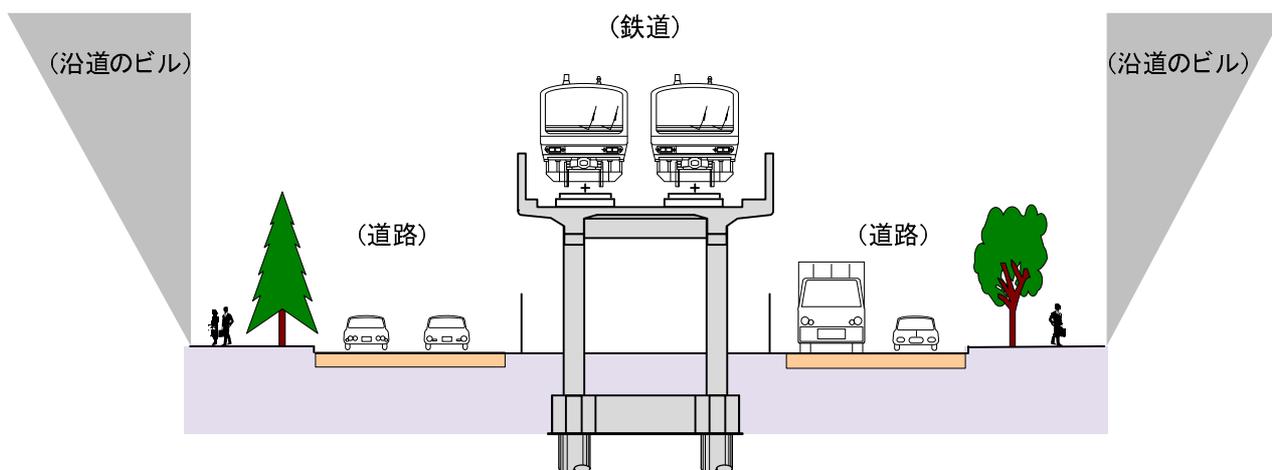


図 鉄道を高架構造で導入した場合のイメージ図

(2) 平成 24 年度調査における国道 58 号への高架構造導入のルート概要と検討結果

表 ルートの概要と検討結果

区間	糸満市役所～名護（うるま・58号）
路線延長	77.9km
システム	鉄道
単線・複線別	全線複線
所要時間	快速：約 66 分 各駅停車：約 89 分
前提条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普天間飛行場をはじめとする嘉手納以南の米軍基地は返還され、鉄軌道導入時においては、既に土地の造成等が完了しているものとして計画した。
主な変更点 （ケース 1）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 奥武山公園付近から国道 58 号にルート変更し、高架構造とした。 ・ 牧港補給地区付近は、米軍基地内を地平構造で導入し、2 駅を地平駅の橋上駅舎とした。 ・ 牧港補給地区付近から大謝名付近までは国道 58 号をルートとした。 ・ 普天間飛行場付近は、地平構造で導入し、普天間飛行場駅は地平駅の橋上駅舎とした。（高架構造から地平構造に変更） ・ 普天間からライカムにかけては、米軍基地内を地平構造で導入した。（盛土構造から地平構造に変更）
概算事業費	<p>約 7,700 億円（キロ当たり約 98 億円）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道 58 号にルート変更し、地下構造から高架構造、米軍基地内を地平構造とすることで、概算事業費は約 7,700 億円となり、ケース 1 R（うるま・パイプ）より約 800 億円低減した。 ・ コスト削減の大半は、土木費の低減によるものである。

出典：平成 24 年度調査報告書

高架構造で導入することにより、トンネルの割合は約 57%から約 46%と約 11%減少する。

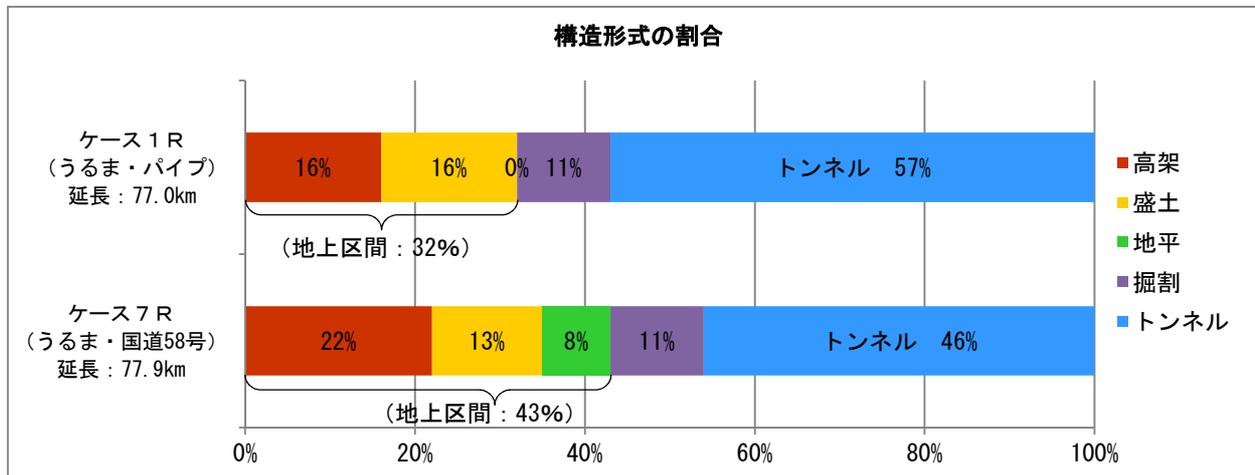


図 構造形式の割合比較

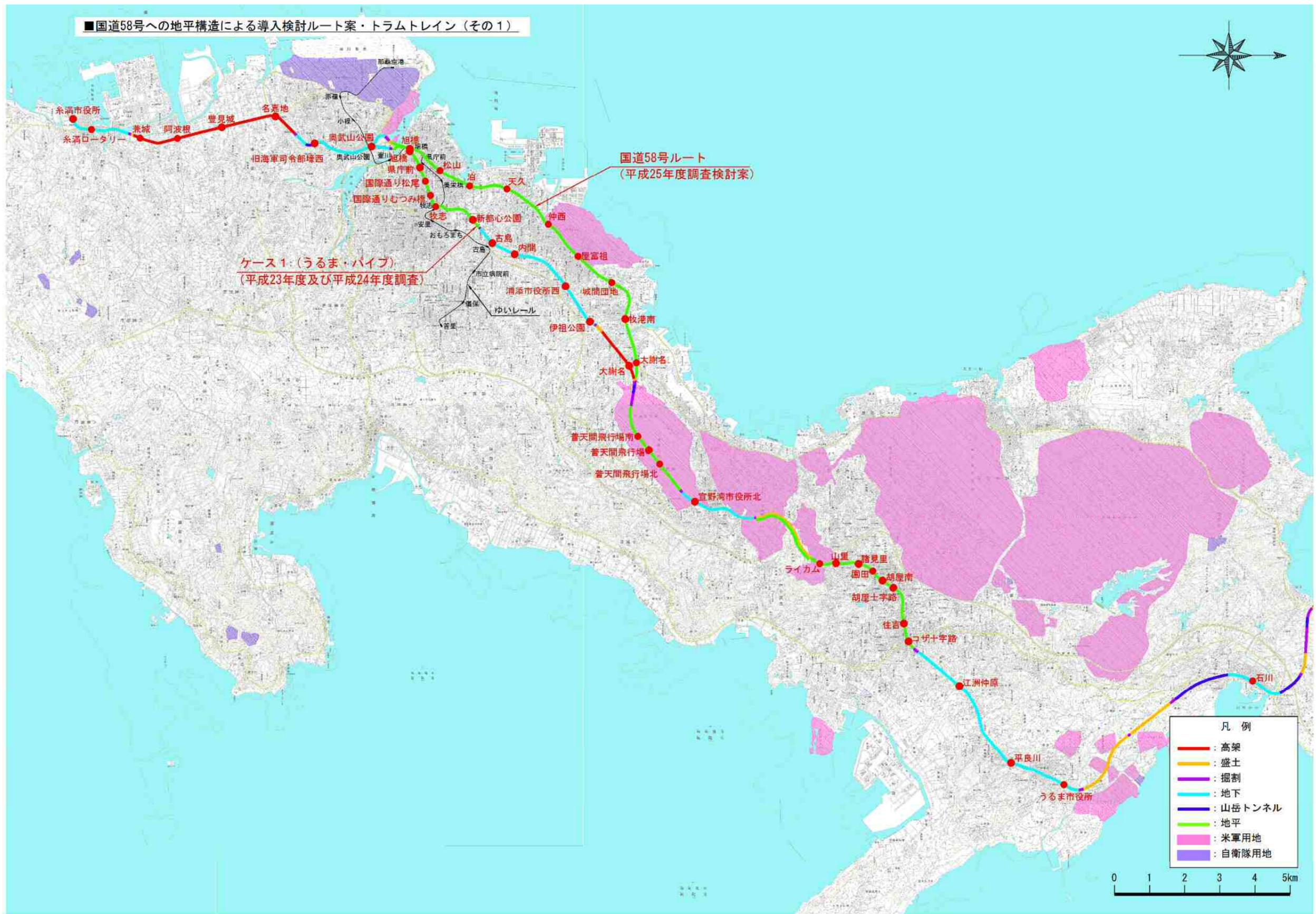


図 国道58号への地平構造による導入検討ルート図 [トラムトレイン (1)]