

【複数ルート案の比較評価について】

事業費及び事業期間について

平成29年7月31日

沖縄県

目次

1. 評価指標及び評価方法	1
2. 事業費算定方法について	2
3. 事業期間の算出	8
参考資料	12

1. 評価指標及び評価方法

評価の視点	評価項目	評価指標	指標の算出方法及び定性的評価方法
事業性	事業の実施環境	・ 事業費	・ 費目別の概算工事数量を算出し、費目別に設定した工事単価を乗じることにより事業費を試算
		・ 事業期間	・ 工事着手から工事完了までの期間を試算

2. 事業費算定方法について

2-1 事業費算出費目及び単価設定の考え方について

- 概算事業費は、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合わせて算出する。
- 事業費算出費目は、以下のとおり。

種別		概要	単価設定の考え方
一般部 (駅間)	地上	高架	地上部を導入空間とする区間の構造形式で、桁式構造を想定 近年施工された普通鉄道（つくばエクスプレス）の施工実績をもとに小型鉄道の断面比を考慮し単価を設定
		盛土	地上部を導入空間とする区間の構造形式で、盛土補強土壁を想定 標準断面を想定し積算により単価を設定
	トンネル	地下トンネル	地下を導入空間とする区間の構造形式で、シールド工法を想定 複数の鉄道の施工実績をもとに、小型鉄道の断面比を考慮し単価を設定
		山岳トンネル	山間部で山を貫通する区間のトンネルで、NATM工法を想定 複数の鉄道の施工実績をもとに、小型鉄道の断面比を考慮し単価を設定
駅部	高架駅	一般部が高架の区間に設置される駅 近年施工された普通鉄道（つくばエクスプレス）の施工実績をもとに、小型鉄道の断面比を考慮し単価を設定	
	地下駅	一般部が地下の区間に設置される駅 複数の鉄道の施工実績をもとに、小型鉄道の断面比を考慮し単価を設定	
用地補償費		導入空間の土地買収費、建物補償費、区分地上権設定費等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用地費については地価公示価格をもとに算出（区分地上権設定費は用地費の30%とする） ・ 建物補償費については、県内の道路事業に係る補償実績から単価を算出し設定

種別		概要	単価設定の考え方
設備	建築設備費	駅舎の建築内装費、建築設備費	小型鉄道の施工実績をもとに単価を設定
	軌道	軌道設備	小型鉄道の施工実績をもとに単価を設定
	機械設備費	空調・換気・排煙設備、昇降機設備等	小型鉄道の施工実績をもとに土木費に対する割合で設定 ※土木費：一般部（駅間）、駅部の合計
	電気設備費	変電所設備、電力線設備、信号通信設備	小型鉄道の施工実績をもとに土木費に対する割合で設定 ※土木費：一般部（駅間）、駅部の合計
車両費	車両（予備車両も含む）	小型鉄道の実績をもとに単価を設定	
車庫費	車庫の土木関連、諸建物、機械設備等	小型鉄道の施工実績をもとに単価を設定	
総係費	工事付帯及び管理費	小型鉄道の施工実績をもとに直接工事費に対する割合で設定	

※土木費 = 一般部（駅間） + 駅部の合計
 ※直接工事費 = 総係費を除く費目の合計

2-2 デフレーターによる補正について

- 概算事業費の算出にあたっては、「2-1 事業費算出費目及び単価設定の考え方について」に基づき既存路線の工事単価を活用することとしているが、物騰換算を考慮し、建設工事費デフレーターを用いて平成26年度価格に補正し、活用するものとする。

【デフレーター補正】

- ・平成14年度のつくばエクスプレスの工事費を参考とする場合、下記手順のとおり平成26年度価格に補正すると、当時の工事費の1.13倍となる。

平成26年度単価

=平成14年度単価 × (H26年度指数/H17年度基準のH17年度指数)
× (H12年度基準のH17年度指数/H12年度基準のH14年度指数)

=平成14年度単価 × (109.8/100.0) × (100.2/97.3)

=平成14年度単価 × 1.13

表1
建設工事費デフレーター
(平成17年度基準)

年 度	建設総合
H17年度	100.0
H18年度	102.0
H19年度	104.6
H20年度	107.9
H21年度	104.3
H22年度	104.6
H23年度	106.2
H24年度	104.5
H25年度	107.0
H26年度(暫定)	109.8
H27年度(暫定)	109.2

表2
建設工事費デフレーター
(平成12年度基準)

年 度	建設総合
H12年度	100.0
H13年度	98.3
H14年度	97.3
H15年度	97.9
H16年度	99.0
H17年度	100.2

出典:国土交通省総合政策局HP

2-3 用地補償費の算出方法

- 用地補償費の算出にあたっては、道路拡幅や専用用地確保を想定する区間について、必要な用地幅を想定して、下記の方法で算出された単位距離あたりの用地費及び建物補償費に延長を乗じて算出する。
- 地下トンネルは原則道路下を想定するが、道路線形上、道路下を想定できない一部区間については、民有地下を想定する。その場合、区分地上権設定費（用地費の30%）についても上記と同様に、必要な用地幅を想定して、単位距離あたりの用地費を算出し、これに延長を乗じて算出する。

(1) 道路の拡幅が必要となる区間から各市町村毎に200mを抽出。抽出は、当該区間において建物規模等が平均的な箇所から行う。

(2) 抽出した範囲について、現在の用地境界線から拡幅に伴う新たな用地境界線まで支障となる

- ・ 用地面積
- ・ 建物の延床面積

を計測。

(3) 上記(2)のうち、

- ・ 用地面積には各市町村の地価公示価格の平均値
- ・ 建物の延床面積には、県内事例から算出した建物補償費単価

をそれぞれ乗じる。

(4) 上記(3)に道路拡幅が必要となる延長を乗じて用地費及び建物補償費の総額を算出。

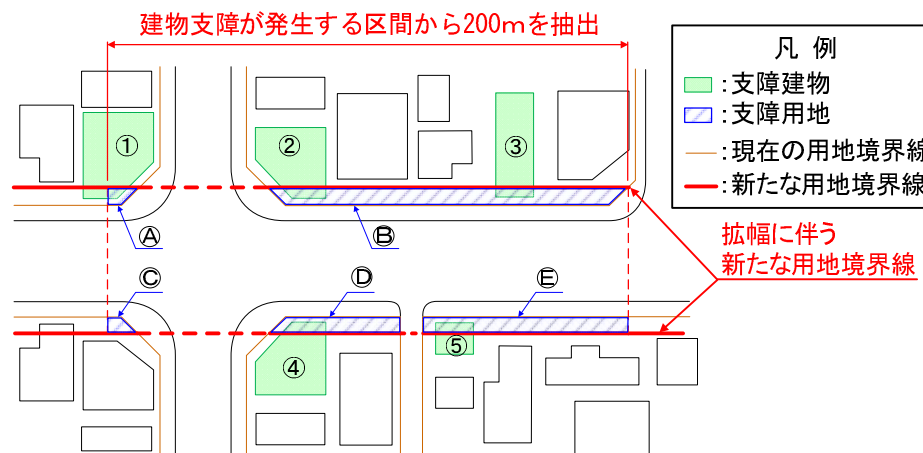


図 道路拡幅のイメージ図

2-4 概算事業費の算出結果

- 那覇～宜野湾区間については、国道330号及び国道58号ともに高架構造で拡幅を行う場合、用地補償費が多額となるため、事業費が安価となる地下トンネルを想定し、試算を行った。
- 参考として、国道330号及び国道58号へ用地を確保し拡幅して高架構造で導入した場合と、基幹バス専用レーンを活用して、国道58号へ高架構造で導入した場合（拡幅無し）の事業費についても示すものとする。

項目	【A案】		【B案】		【B派生案】		【C案】		【C派生案】		【D案】		【D派生案】		
	中部西・北部西ルート		中部西・北部東ルート		中部西・北部東ルート		中部東・北部西ルート		中部東・北部西ルート		中部東・北部東ルート		中部東・北部東ルート		
	那覇 ～ 宜野湾	国道330号 地下	国道58号 地下	国道330号 地下	国道58号 地下	国道330号 地下	国道58号 地下	国道330号 地下	国道58号 地下	国道330号 地下	国道58号 地下	国道330号 地下	国道58号 地下	国道330号 地下	国道58号 地下
延長 (km)	62	63	67	68	68	69	65	66	67	68	67	67	69	69	
概算事業費 (億円)	5,200	5,200	5,600	5,600	5,700	5,700	6,000	6,000	6,100	6,000	6,100	6,100	6,100	6,100	
＜参考概算事業費＞(億円)															
那覇 ～ 宜野湾 (R58高架 道路拡幅なし)		(5,000)		(5,400)		(5,500)		(5,800)		(5,900)		(5,900)		(5,900)	
(R330高架 道路拡幅あり) (R58高架 道路拡幅あり)	(5,300)	(6,900)	(5,700)	(7,300)	(5,800)	(7,400)	(6,100)	(7,700)	(6,200)	(7,700)	(6,200)	(7,800)	(6,200)	(7,800)	

※概算事業費は、平成26年度価格であり、消費税を含まない。

2-5 概算事業費に係る留意事項

(計画段階以降の詳細検討における事業費の変動の可能性)

- 構想段階にあたる本計画検討は、概ねのルート等を検討する概略計画の段階であり、事業費については地形図から構造等を想定し、他事例の工事単価を用いて概算している。
- そのため、計画段階以降では、本計画検討で絞り込まれた案について、現場の状況等を詳細に把握した上で、経済的観点等を含め検討を行っていくこととしており、事業費は変動が生じるものと想定される。
- ここでは、計画段階以降の詳細検討において、事業費に変動を与える可能性がある主な留意事項等を整理するものとする。

	A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
事業費が上がる可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地表10m以深での地下トンネルの施工にあたっては、琉球石灰岩による影響はほとんど無いものと想定しているが、深い層に琉球石灰岩が存在する区域が確認された場合は、補助工法に要する経費が新たに必要となり、その規模によっては事業費に影響を与えるものと考えられる。 						
事業費が下がる可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 跡地活用の場合、施工上の制約が少ないため、建設費の低減の可能性はある。 						
※下段は SENS採用時 のルート毎事 業費低減率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本検討では、地下トンネル区間については、一般的なシールド工法による施工単価（他事例より）を用いて試算しているが、SENS工法^注は、一般的なシールド工法に比べコスト縮減が可能であり、採用が可能となった場合、事業費の低減が期待できる。 						
	4%程度	3~4%程度	3~4%程度	7%程度	6~7%程度	6~7%程度	6%程度

注) 参考：「平成25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検討に向けた基礎調査」調査報告書
内閣府政策統括官（沖縄政策担当） ※本資料P12~P14に参考資料掲載

3. 事業期間の算出

3-1 事業期間算出の考え方

【事業期間の範囲】

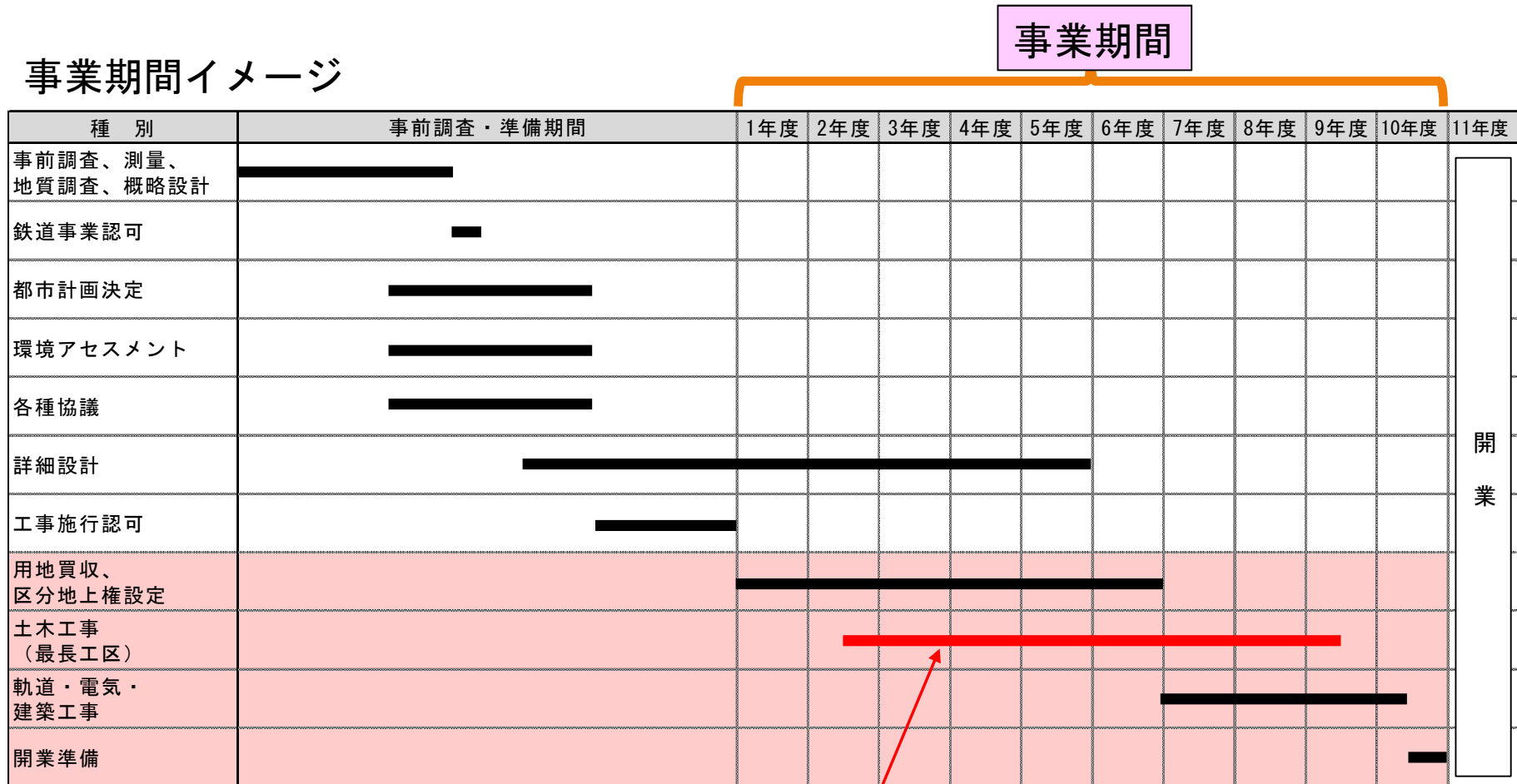
- ・ 工事施行認可後～開業までの建設期間とする。
- ・ 具体的には、用地買収→土木工事→軌道・電気・建築工事→開業準備までの期間について算出するものとする。

【算出の考え方】

- ・ 土木工事、軌道・電気・建築工事、開業準備に要するそれぞれの期間を、既存の都市鉄道等の実績をもとに設定するものとする。
- ・ 用地買収期間については、工事期間が長期となるため、基本的にはその期間内に買収し、買収できたところから随時工事を行っていくものと考えられることから、事業期間には影響を与えないものと想定する。
- ・ ただし、最初に土木工事を開始する箇所については、着手前に用地買収を済ませておく必要があることから、土木工事開始までの用地買収期間については、既存の都市鉄道等の実績をもとに全ルート案ともに1.5年と設定するものとする。

3-2 事業期間の算出方法

- 各ルート案毎に以下のとおり事業期間を算出する。



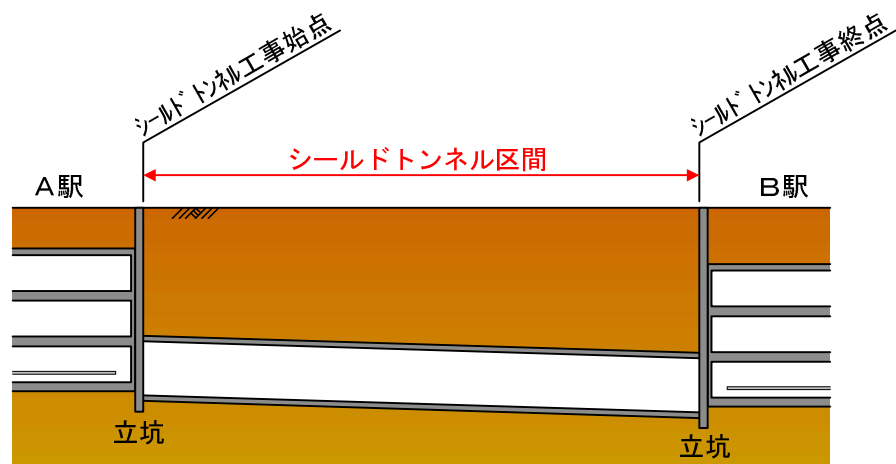
各ルート案毎に土木工事で最長工区となる区間を想定

3-3 工事期間の算出方法

- ・ 工事期間に最も影響を与えるのは、工区の長いトンネルにおける掘削工事である。
- ・ 掘削を行うための立杭及び抗口が、駅部や山岳の入口と出口に限られてしまうシールド（地下）トンネル又は山岳トンネルは、その区間が一般的に分割できない区間となり、工事に長期間を要するため、駅間や山岳区間の距離が工事期間に大きく影響を与える。
- ・ そのため、本検討では、シールド（地下）または山岳トンネルのうち、工事にもっとも期間を要する区間をもとに、建設期間を算出するものとする。

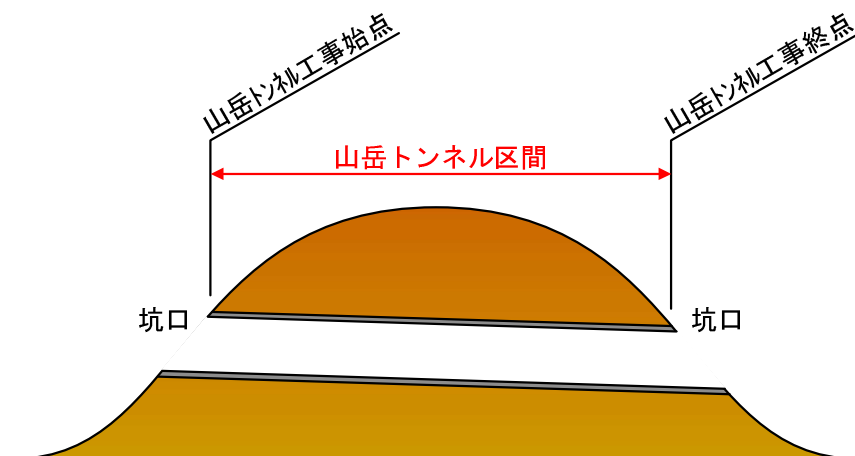
■シールドトンネル

- ・ 駅部に立杭を設けるものとし、立杭間を1工区として建設期間を算出する。



■山岳トンネル

- ・ 坑口間を1工区として建設期間を算出する。



3-4 事業期間の算出結果

- ・ A案、B案、B派生案は山岳区間にある山岳トンネルが最長工区となった。
- ・ C案、C派生案、D案、D派生案は市街地にある地下トンネルが最長工区となった。

※那覇一宜野湾間の構造を踏まえた名称を記載	A案	B案	B派生案	C案	C派生案	D案	D派生案
・ 330号地下ケース	13年	12年	13年	15年	15年	15年	15年
・ 58号地下ケース							

内閣府調査のレビュー (SENS工法について)

【参 考】

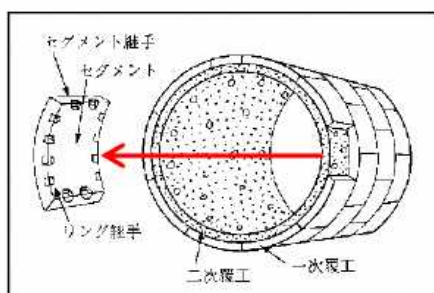
「平成25年度沖縄における鉄軌道をはじめとする新たな公共交通システム導入課題検討に向けた基礎調査」
調査報告書
内閣府政策統括官（沖縄政策担当）

(1) SENS^{注1)}工法の概要

- 基本ルート of 路線延長の約4割が地下構造となっており、コストを縮減するには、地下工事費を抑えることが重要となる。
- 都市部や軟弱地盤で地下トンネルを構築する場合、安全性と施工性に優れたシールド工法^{注2)}を採用することが多いが、コストが割高になるという短所がある。
- コスト高の主な要因は、トンネル空間の地盤の安定を保つためにセグメント(既製鉄筋コンクリート)を用いるためである。セグメントは工場製作品であるため、材料費以外に工場製作費(人件費+工場管理経費)と運搬費が必要となる。
- SENS工法では、セグメントの代わりに、現場打ちコンクリート(全ての作業工程を現地で施工)を用いるため、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。

注1) S: Shield Machine(シールド)、E: Extruded Concrete Lining(場所打ちコンクリート)、N: New Austrian Tunneling Method(NATM)、S: System(システム)の頭文字を採ってSENSと名付けられた。

注2) シールド工法: 地下トンネル構築工法の一つで、鋼製の掘削機械(シールドマシン)により地中を掘削すると同時に、掘削機械の後方でセグメントを設置することにより地盤の安定を保ち、トンネルを構築する。



出典: 「シールド工法」地盤工学会

図 シールド工法のセグメント



出典: 鉄道建設・運輸施設整備支援機構のホームページ

図 シールド工法とSENS工法の比較

(2) 最新技術の採用によるコスト縮減効果

- SENS工法の採用によるコスト縮減効果を下表に示す。
- 基本ルート(ケース1)では、地下構造(シールドトンネル)のコストが占める割合が大きく、シールドトンネル構造にSENS工法を採用することにより、コスト縮減効果が大きくなる。
- SENS工法の採用により、普通鉄道では9%程度のコスト縮減効果がある。
- なお、SENS工法は沖縄の地盤条件に対しても適用可能と考えられるため、その他の全てのケースに対して適用した。今後も新たな技術等によるコスト縮減方策について引き続き検討することが重要である。

交通システム	ケース名	シールドトンネルのコスト割合	概算事業費	コスト縮減額	コスト縮減効果
普通鉄道 (過年度検討)	1 R (基本ケース)	56%	8,500 億円	—	—
普通鉄道	1 R-4 (最新技術の採用)	47%	7,700 億円	▲800 億円	▲9%