

令和5年度 富谷市 次世代都市交通システムの導入可能性調査の概要について

- 1. 業務概要 P 1
- 2. 次世代都市交通システムの整備構想の検討 P 2
- 3. 次世代都市交通システムの事業手法に関する検討 P13

令和6年3月
富谷市

1. 業務概要

- 「富谷市都市・地域総合交通戦略（基本計画）」における施策の中で、幹線交通の強化として「新たな軸となる基幹公共交通の整備」を柱として位置付けており、仙台市泉中央駅から富谷市明石台地区までの区間において基幹公共交通の整備が最重要課題となっている。
- 本業務では、この基幹公共交通の整備に向けて、次世代都市交通システム※の導入可能性に関する調査検討を行うことを目的としている。

※「次世代都市交通システム」：ガイドウェイ・トランジットを含むBRT（バス高速輸送システム）に加えて、最新の運転技術等を活用し、安全・快適で速達性・定時性に優れた交通システム

■検討内容

(1) 次世代都市交通システムの整備構想の検討

①過年度検討内容の整理と基本仕様の設定

②導入ルート of 検討

③導入に向けた物理的条件の整理

④概算事業費の検討



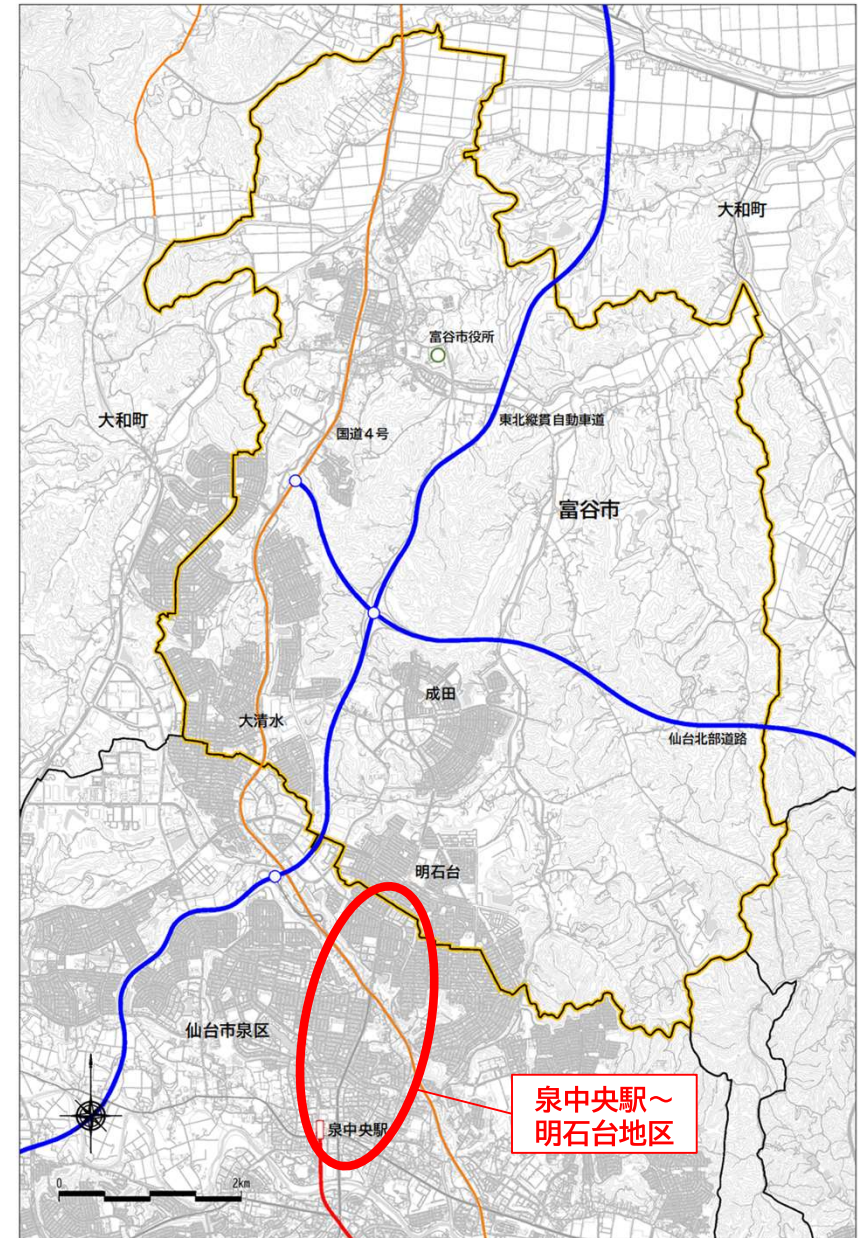
(2) 次世代都市交通システムの事業手法に関する検討

①事業手法に関する条件の整理

②事業スキームの検討

③実現性・成立性の検討

④事業化に向けた課題の整理



位置図

2.1 過年度検討内容の整理と基本仕様の設定

(1) 上位計画

- 「富谷市都市・地域総合交通戦略（基本計画）」（令和2年3月）により、長期的には、明石台地区一泉中央駅間の新たな公共交通軸の導入による機能強化に向けて、「地下鉄整備もしくはガイドウェイ・トランジット整備」が想定されている。

(2) 過年度検討内容の整理

- 令和4年度まで地下鉄事業の採算性について、概略検討（総事業費、採算性等）を行い、上下一体方式及びPFI方式のケースにおいて、総事業費354億円の場合は開業後21～26年、総事業費451億円の場合は開業後26～33年での黒字転換が可能と試算された。
 - 「ガイドウェイ・トランジットを含むBRT（バス高速輸送システム）整備」に関しては、これまで「地下鉄整備」のような概略的な検討まで実証されていない状況である。
- ▼
- 令和5年度は、「ガイドウェイ・トランジットを含むBRT（バス高速輸送システム）整備」に関して検討を行い、基幹公共交通の整備に向けた方向性（導入可能性）を検討する。

基本方針-1 暮らしを自慢できるまち！



21

▶ 基幹公共交通システムの整備促進

● 新公共交通システム推進事業

「都市地域総合交通戦略（基本計画）」に基づき、**仙台市泉中央駅との基幹公共交通の整備を目的**として、これまでの地下鉄整備に加えて、ガイドウェイ・トランジットを含むBRT（バス高速輸送システム）整備のための「**次世代都市交通システムの導入可能性調査**」を実施し、これまでの調査成果を踏まえながら、新たな基幹公共交通の整備に向けて、積極的な取組を推進します。

○ 地下鉄整備の調査検討概要（R4）

仙台市泉中央駅から富谷市明石台地区までの約3.4km区間の事業化に向けて、従来方式及びPFI方式による地下鉄整備を想定した場合の採算性を検討。

整備区間：仙台市泉中央駅～明石台地区

（仙台市内に中間駅を1or2つ設置することを想定）

概算事業費：354億～451億円

事業採算性：開業後21～33年での黒字転換可能と試算

※上下一体方式及びPFI方式の場合



（イメージ）

出典：富谷市総合計画審議会等の公表資料

2.1 過年度検討内容の整理と基本仕様の設定

(3) 今年度調査の方向性

■「ガイドウェイ・トランジット整備」について

- 「富谷市都市・地域総合交通戦略（基本計画）」（令和2年3月）策定時、「ガイドウェイ・トランジット整備」については、以下の利点から「名古屋ガイドウェイバス」と同様な交通システムを想定した。

- ・ 混雑区間（将監トンネル等）の定時性・速達性の確保
- ・ 多方面路線の活用可能（路線バスの専用空間への乗入れ運行）

- しかし、国内で唯一運行されている「名古屋ガイドウェイバス」は、現行のガイドウェイバスシステムから自動運転システムを活用した新たな輸送システムへの転換を目指し、**現行の高架専用軌道から軌道法の適用を受けないBRT専用高架道への改築が2026年を目標として本格的な検討が行われている。**

- ・ ガイドウェイバスは、ハンドル操作不要の案内軌条方式であり鉄道扱いになり、鉄道に近い施設・設備が必要
- ・ 特殊な車両を使用するため需要に応じた柔軟な増車ができず、輸送力増強が困難な状況

- このような背景を踏まえ、国内における「ガイドウェイ・トランジット整備」の状況等から、検討段階において、実現が難しい「ガイドウェイ・トランジット整備」の概略的な検討は行わないこととする。

○新交通システム(ガイドウェイトランジット)整備による運行形態

①整備内容

明石台～泉中央駅間に専用高架道路を整備し、路線バス車両が乗入れ運行

- 利点1 混雑区間(将監トンネル)の定時性、速達性の確保
- 利点2 多方面路線の活用可能(路線バスの専用空間への乗入れ運行)

②事業費 ※泉中央駅から明石台地区までの参考経費

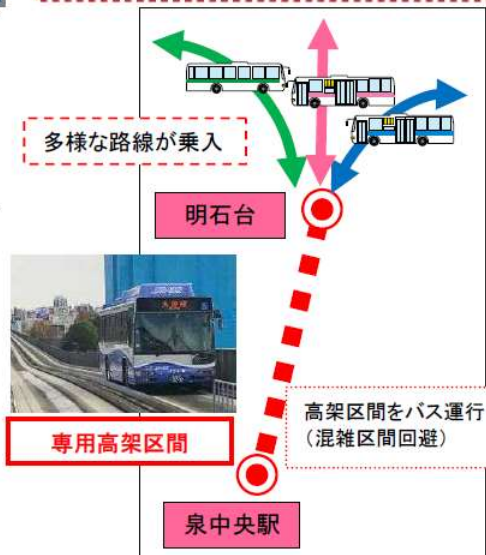
○専用高架部 整備費:約 170 億円

概算事業費(事例等に基づき算出した参考値。)
事業区間:2.1km 整備単価:80 億円/km
整備費 :168 億円(2.1km×80 億円/km)→約 170 億円
※[参考]名古屋ガイドウェイバス:53 億円/km(駅を含む、軌道費、車両費除く)
→地盤条件、施工環境の違い等を考慮し、本検討では上記単価の1.5倍とする

○事業スキームの選択肢

- ・公設民営(運行事業者は既存バス会社)
【※専用空間は無料または有料ケース】
- ・公設民営(運行事業者は新会社)
- ・民設民営(新交通としての整備、運営)

専用高架区間への乗入れイメージ



専用高架イメージ

出典：富谷市都市・地域総合交通戦略（基本計画）

高架専用軌道を走行しているガイドウェイバス



ガイドウェイバスの前部案内装置

出典：ゆとりーとライン（名古屋ガイドウェイバス）ホームページ

2. 次世代都市交通システムの整備構想の検討

2.1 過年度検討内容の整理と基本仕様の設定

(3) 今年度調査の方向性

■ 「BRT（バス高速輸送システム）整備」について

- BRT（バス高速輸送システム）とは、走行空間、車両、運行管理等に様々な工夫（バス専用道等やPTPS、連節バスなど）を施したバスシステムであり、速達性、定時性、輸送力を高め、利用者に高い利便性を提供するバスシステムである。
- 「BRT整備」にあたり、**最優先課題は、将監トンネル（主要地方道 県道仙台泉線）における交通渋滞の回避であり、まずは、整備ルートとして将監トンネル内を通過せず回避した形で、BRT専用道整備としての「高架案」「地下案」という方向性について検討を行った。**

整備形態	「高架案」	「地下案」
整備上の主なコントロールポイント	<ul style="list-style-type: none"> ・国道4号を跨ぐランプ橋 ・将監トンネルへの影響(将監トンネル本体及び将監トンネル上部にある道路への影響) ・周辺には教育施設が存在 	<ul style="list-style-type: none"> ・国道4号を跨ぐランプ橋の橋台(橋脚)等重要構造物(近接施工による影響) ・将監トンネルへの影響(近接施工による影響) ・地下構造から地上部への位置(トンネル出入口)、周辺への影響

■ 「BRT整備」車両について

- 令和2年6月に社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会の提言としてまとめられた道路政策ビジョンにおいては、2040年に向けた道路交通の低炭素化の施策として、**BRT（バス高速輸送システム）等の低炭素公共交通システムが提示された。**
- 富谷市では、令和3年2月に2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロとする「ゼロカーボンシティ」を宣言し、**「富谷市ゼロカーボン戦略」を策定した。**

■今年度検討の基本仕様

- 専用高架道の導入可能性を検討した結果、施工ヤードの確保、専用道の橋台（橋脚）施工、橋梁（上部工）施工、用地確保等も含め難工事が想定されるため、**物理的な条件から実現が可能と考えられる専用地下道による導入ルート案を設定した上で、検討を行うこととする。**
- 環境に配慮した取り組みは必要不可欠であり、**整備車両は、環境に配慮したFCバスまたはEVバスの導入を基本とする。**

4つのグループと特徴（導入例）		概要	事例
第1グループ： 高い速達性・輸送力を有するBRT	専用走行空間（バス専用道、バス専用軌道、バス専用レーン）	基幹交通として、専用走行空間を整備 し、速達性、定時性、が高く、多くの利用者を輸送することを可能としている。自動車交通への影響、走行路位置、走行路確保と運用の工夫、一般車の誤進入抑止策等を検討する必要がある	・ゆとりーとライン ・名古屋市基幹バス 新出来町線〔基幹2号系統〕
	バス優先レーン、PTPS、快速運行	専用走行空間の整備が難しい場合等、優先レーン整備やPTPSの導入、快速運行等により、 速達性、定時性、輸送力の向上 を可能としている	・萬代橋ライン ・清流ライナー
第2グループ： 高い輸送力を有するBRT	連節バス、PTPS、快速運行	専用走行空間やバス優先レーンの整備が難しい場合、PTPSや快速運行等により速達性を高めつつ、連節バスや高頻度運行等により、 多くの利用者を輸送 することを可能としている	・東京BRT
第3グループ： 高い速達性を有するBRT	連節バス 快速運行	交通量の少ない一般道等において快速運行等により、目的地までの所要時間を短縮し速達性を確保している。朝夕ラッシュ時には 連節バスの導入により一時的な輸送需要増に対応 している	・オレンジアロー連 SANDA ・JOINT LINER
	鉄道からモード転換	鉄道が担っていた 地区間交通の代替として廃線敷をバス専用道として活用し、速達性、定時性を確保 している。鉄道サービスと比較してバス停の新設や運行頻度の増加、 部分的な一般道走行による柔軟な目的地の設定等 により、 利便性を向上 させている	・ひたちBRT ・かしてつバス ・気仙沼線・大船渡線BRT
第4グループ： 観光需要等特定の目的に対応したBRT	観光地等で連節バスの導入	観光地同士を結ぶ区間や、主要鉄道駅と観光地を結ぶ区間等、 特定の事業の目的に基づき 、定時性を高めつつ運営している	・ベイサイドブルー ・Port Loop ・神都ライナー

出典：「道路空間を活用した地域公共交通（BRT）等の導入に関するガイドライン」（国土交通省 令和4年9月）

BRT(バス高速輸送システム)による運行形態

【基本仕様】専用走行空間を確保した運行形態

専用高架道による整備

FCバス・EVバスが走行する
専用地下道による整備

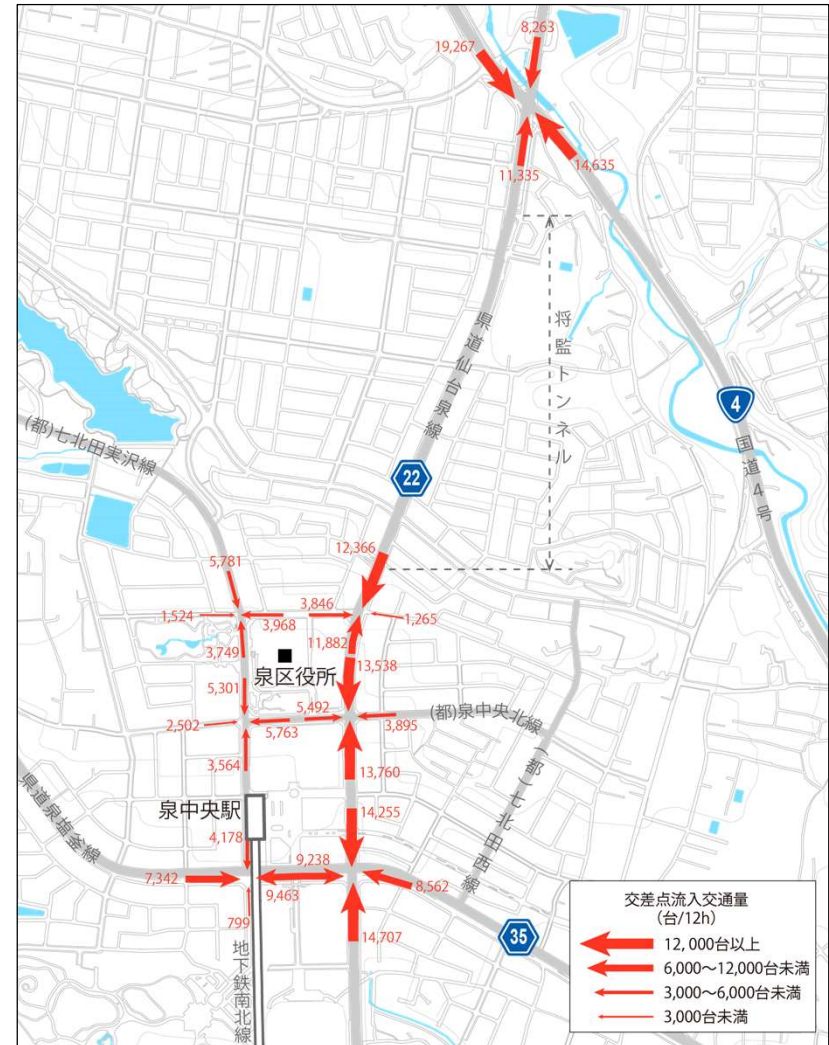
2.2 導入ルート of 検討

(1) 検討区間周辺の現状整理

■主要交差点の流入交通量

- 県道仙台泉線と国道4号との交差点においては、北側の(都)七北田西成田線から流入する交通量が8,263台に対し、国道4号の北側からの流入する交通量が19,267台となっており、富谷市から泉中央駅までの速達性・定時性を確保する上で、この交差点の通過が課題となっている。
- また、将監トンネルを南下して泉中央駅バスターミナルに向かう場合、県道仙台泉線と県道泉塩釜線の交差点に流入する交通量が多いため(北側からは14,255台、南側からは14,707台)、この交差点の右折が課題となっている。

※交通量：7時～19時の12時間



出典：令和3年「仙台市交差点交通量調査」より整理

2.2 導入ルート of 検討

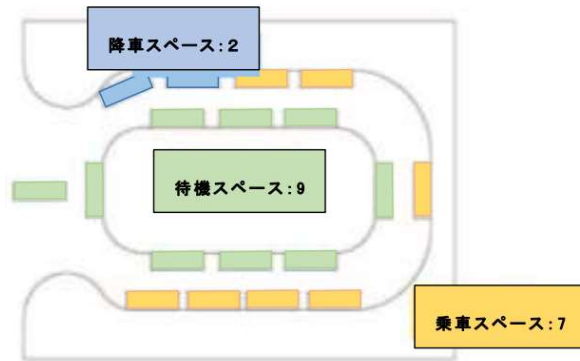
(1) 検討区間周辺の現状整理

■路線バスの運行状況

- 富谷市から仙台市方面への公共交通の手段としては、路線バスで泉中央駅までアクセスすることとなり、令和5年10月現在、平日は12系統319便のバスが、富谷市から泉中央駅方面に発着している。
- 現在、導入検討区間内に集中している路線バスの一定数を、基幹公共交通軸の整備に伴い、新たなBRT（バス高速輸送システム）の運行形態に振り替えることで、速達性・定時性の確保、輸送力の向上が期待される。

■泉中央駅バスターミナルの状況

- 泉中央駅のバスターミナル内が混雑しており、夕方のピーク時間帯では、既存の9台の乗降スペース、及び9台の待機スペースの合計台数以上のバスが同時に滞在する場合もあり、待機できないバスがターミナル内を周回する状況となっている。

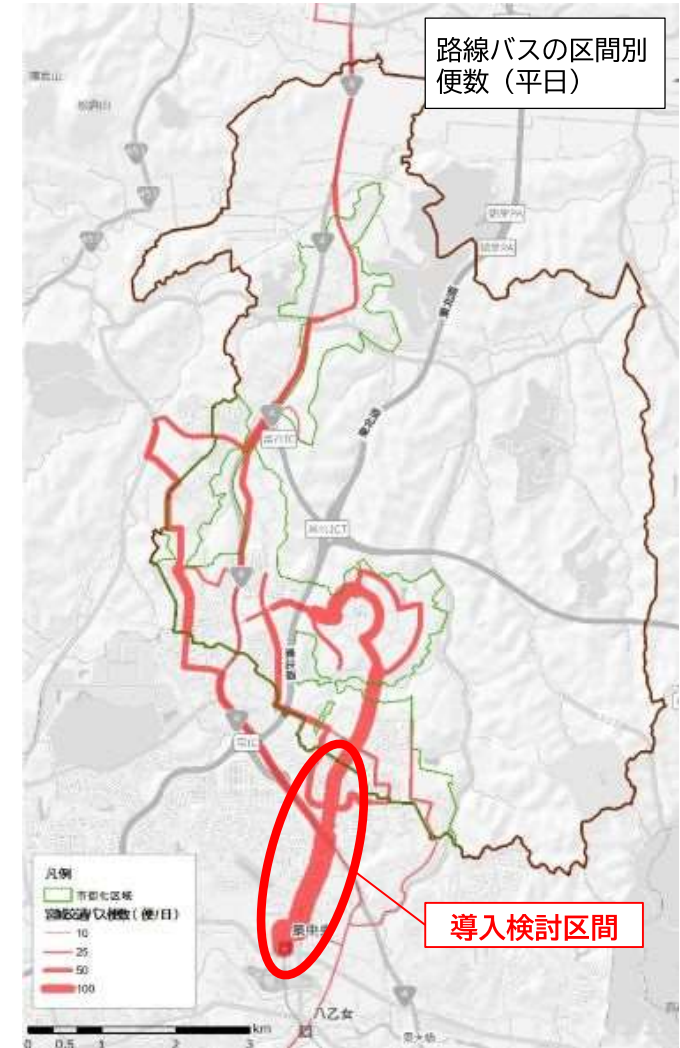


泉中央駅バスターミナルの乗降・待機スペース配置

出典：泉区役所建替事業基本計画（仙台市 令和5年3月）



バスターミナル内の混雑
(上：朝ピーク時；下：夕方ピーク時)



出典：富谷市都市・地域総合交通戦略（基本計画）（令和2年3月）

2. 次世代都市交通システムの整備構想の検討

2.2 導入ルート of 検討

(2) 導入ルート案の設定

- 基本仕様の設定に基づき、検討区間周辺の現状整理を踏まえ、以下の要件を考慮し、ルート案を設定することとする。
- BRTの整備延長は、BRTと地下鉄整備の輸送力の比較等を行うため、過年度調査で想定した「(仮)明石台駅」から「泉中央駅」付近までとする。
- FCバス・EVバス専用地下道は既存の道路地下空間への設置を基本とする。
- 泉中央駅から将監トンネル、国道4号にかけての道路混雑区間を極力避けるため、混雑区間においてバス専用地下道を設置し、公共交通の定時性・速達性を確保する。
- 泉中央駅バスターミナル内の混雑状況を踏まえ、バス停の配置位置について、バスターミナル以外の既存バス停等の利活用も含めて検討する。
- 上記の考え方に基づき、混雑区間にバス専用地下道を整備する「地下ルートA」と「地下ルートB」を導入ルート案として設定した。

ルート案	概要	延長
地下ルートA (泉中央駅地下バスターミナルを整備)	明石台地区から(都)七北田西成田線を南下し、明石南地区からバス専用地下道(トンネル)に入り、県道仙台泉線の地下を経由し、新たに整備する泉中央駅地下バスターミナルまでのルート(※北行きは逆コース)	地下区間: 2.4km 平面区間: 1.4km 合計: 3.8km
地下ルートB (既設の泉中央駅北口バス停を活用)	明石台地区から(都)七北田西成田線を南下し、明石南地区からバス専用地下道(トンネル)に入り、県道仙台泉線の泉区役所東側付近から地上に出て、泉区役所南側の(都)泉中央北線に右折し、反時計回りで泉中央駅周辺を循環して北上するルート	地下区間: 1.8km 平面区間: 2.5km 合計: 4.3km



2. 次世代都市交通システムの整備構想の検討

2.2 導入ルート of 検討

(3) ルート案のまとめ

(地形図)出典：国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービス(<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>)基盤地図情報を加工して作成

ルート案	地下ルートA	地下ルートB
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県道仙台泉線を經由し、明石南地区から泉中央駅までを地下化で整備 ・ 泉中央駅バス停は、地下鉄泉中央駅直結のバスターミナルを整備（交通ターミナルの地下化） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県道仙台泉線経由で、一部区間を地下化し、泉区役所南側の(都)泉中央北線に右折し、反時計回りで泉中央駅周辺を循環して北上するルート ・ 泉中央駅バス停は、(都)七北田実沢線の既設の泉中央北口バス停を活用
概略図	 <p>①北側のトンネル出入口付近</p> <p>②南側のトンネル出入口付近</p> <p>③泉中央駅北口バス停</p>	
整備効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ バス専用地下道の整備により、定時性・速達性が向上される ・ 地域全体の交通容量の拡充や、県道仙台泉線等の渋滞緩和も期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ トンネル延長を極力短縮し、混雑区間を地下立体交差で整備することにより、定時性・速達性の向上が期待できる ・ 将監トンネルへの交通負担の軽減が期待できる
整備課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地下道のトンネル施工が最大の課題となる ・ 泉中央駅バス停を新たに地下で整備することが課題となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地下道のトンネル施工が最大の課題となる

2.3 導入に向けた物理的条件の整理

(1) 専用地下道を設ける場合の物理的条件

■バス専用道の整備方法（車線数と幅員）

- バス専用道の整備方法については、「軌道法に基づく専用軌道」、「道路運送法に基づく専用自動車道」、「道路法に基づく専用道路」が考えられるが、本検討においては道路構造令を基本とした「道路法の専用道路」としての整備を想定する。
- 車線数については、単線シールドトンネルの整備を想定し、1車線道路で往復することを基本とする。
- 車道幅員は、「ひたちBRT」等の事例と同様に、道路構造令に基づき、車道は3m、路肩は0.5mを両側に確保し幅員は4mとする。

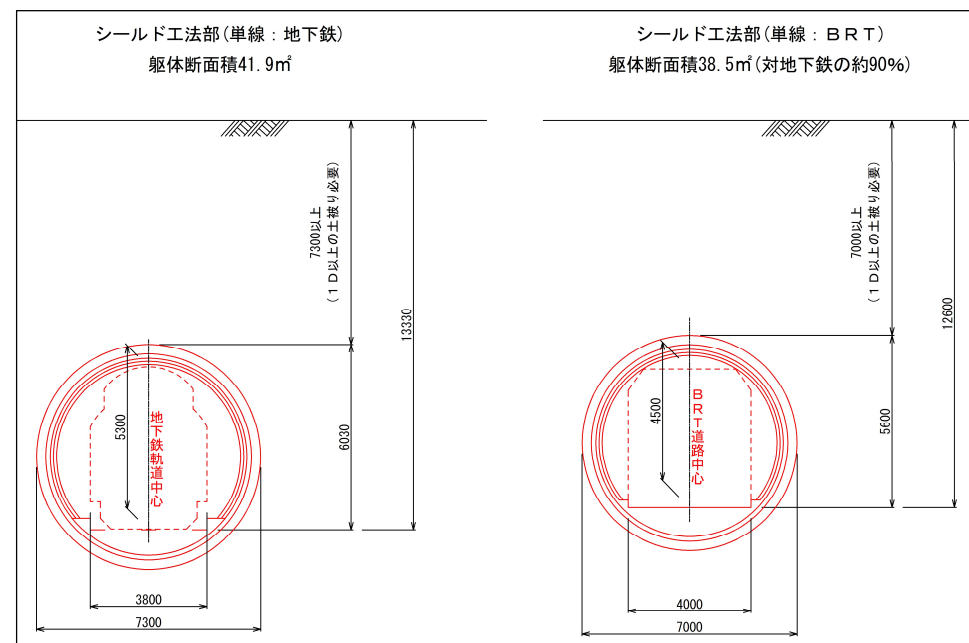
※留意点としては、道路法上の道路は一般交通の用に供する道路であるため、BRT専用車両以外の車両が侵入しないよう道路交通法による規制を実施する必要がある。

シールドトンネルの断面積は、単線地下鉄の41.9㎡に対し、一車線のBRTは38.5㎡で、地下鉄断面積の約90%と想定。



■専用地下道の内空断面

- 所定の建築限界および換気、照明、非常用施設、維持修繕などに必要な断面積を踏まえ、トンネルの安全性と経済性を考慮し、シールドトンネルの断面形状と寸法を決めるものとする。
- トンネルの土被りについては、地表や地下構造物の状況、地山の条件、掘削断面の大きさ、施工方法等を十分に考慮の上、必要な最小土被りを設定する。
- 河川下を通過する場合の最小土被りはトンネル外径の1.5倍とする。



シールドトンネルの内空断面イメージ

2.3 導入に向けた物理的条件の整理

(2) 各ルート案の物理的条件

(地形図)出典：国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービス(<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>)基盤地図情報を加工して作成

ルート案	地下ルートA	地下ルートB
概略図		
縦断線形	<ul style="list-style-type: none"> ・地形の起伏が大きく、専用地下道の縦断勾配等について、詳細な検討が必要となる ・将監トンネルと近接するため、変状等の影響を与えないよう詳細な検討が必要となる ・国道4号と要害川の下を横断するため、具体的な設置深さ等について詳細な検討が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・地形の起伏が大きく、専用地下道の縦断勾配等について、詳細な検討が必要となる ・将監トンネルと近接するため、変状等の影響を与えないよう詳細な検討が必要となる ・国道4号と要害川の下を横断するため、具体的な設置深さ等について詳細な検討が必要となる
トンネル出入口	<ul style="list-style-type: none"> ・北側のトンネル出入口において、今後詳細な検討が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・北側のトンネル出入口において、今後詳細な検討が必要 ・泉中央地区のBRT専用道「トンネル」から一般道への合流と、既存道路からBRT専用道「トンネル」への流入について、詳細な検討が必要



2. 次世代都市交通システムの整備構想の検討

2.4 概算事業費

(1) 整備単価の設定

項目		想定値	考え方	出典
道路整備	地下区間建設費	41億円/km	・ 駅間 シールドトンネル（単線並列）Cランク単価（H25価格）：33億円/km →整備単価（H25価格）：躯体断面積比より、地下鉄単価の9割を見込む →整備単価（R2価格）：H25を基準年としてデフレーター処理 →諸経費：電気設備費：上記の5%想定 総係費他：上記の20%想定	・ 鉄道需要分析手法に関するテクニカルレポート（交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会 平成29年6月改訂） ・ 国土交通省 建設工事費デフレーター公表資料
	トンネル内舗装費	100千円/m	・ 車道舗装工と想定し、他自治体の整備事例を参考に設定	
	取付部道路改修費	70千円/㎡	・ 道路拡幅に伴う盛土、歩車道舗装工と想定し、他自治体の整備事例を参考に設定	
バス停留所	地下区間の場合（バスターミナル）	92億円/箇所	・ 地下鉄駅と同等とし、駅部 地下駅Cランク単価（H25価格）：60億円/駅 →整備単価（R2価格）：H25を基準年としてデフレーター処理 →諸経費：電気設備費：上記の5%想定 総係費他：上記の20%想定 →地下鉄駅（2,500㎡想定）と地下バス広場（2,800㎡想定）の規模により補正	・ 鉄道需要分析手法に関するテクニカルレポート（交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会 平成29年6月改訂） ・ 国土交通省 建設工事費デフレーター公表資料
	平面区間の場合	—	・ 既存バス停を活用すると想定	
車両導入費	FCバス 購入の場合	1億500万円/台	・ トンネル内の換気の問題、及び社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会で提示されたBRT等の低炭素公共交通システムの実現と「富谷市ゼロカーボン戦略」に向けて、環境に配慮したFCバス（燃料電池バス）またはEVバス（電動バス）を導入すると想定 ・ FCバスをリースで導入する場合、必要なリース代を年間の経費として計上し、事業費としては計上しない	・ 燃料電池自動車・バスの普及に向けた導入支援策について（経済産業省 令和元年5月） ・ 宮城県導入実績
	FCバス リースの場合	1億/6年・台		
	EVバスの場合	6,500万円/台		

(2) 整備数量の設定

項目		整備数量概算		考え方
		地下ルートA	地下ルートB	
道路整備	地下区間建設費	2.4km	2.0km	・ 地下ルート案の想定縦断面図に基づき単線シールド部の延長を算出 ・ ルートBは、シールド部以外、泉中央側（約0.2km）が上下ルートに分割整備することとし、舗装区間の延長が2.0kmと想定
	トンネル内舗装費	2.4km	2.0km	・ 地下区間建設費と同様の区間を想定
	取付部道路改修費	—	2,000㎡	・ ルートBは、泉中央側が地上取付部の空間確保のため、泉区役所側に道路拡幅をする区域を算出
バス停留所（地下のバスターミナル）		地下：1箇所	—	・ ルートAは、地下鉄泉中央駅直結のバスターミナルを整備（交通ターミナルの地下化） ・ ルートBの泉中央駅バス停は、（都）七北田実沢線の既設の「泉中央駅北口バス停」を活用するものとし、計上しない
車両導入費		14台 （所要時間は片道約10分）	17台 （所要時間は南行が約11分北行が約12分）	・ 必要運行車両数：（所要時間（往復延べ）+待機時間×2）/運行間隔；予備車両数：2台想定 →所要時間：ルート営業キロ/表定速度 →表定速度：専用地下道区間：30km/h 平面区間：15km/h →起終点の待機時間：運転手の休息・交替時間及び運行時間を調整するため、10分程度を想定 →運行間隔：トンネル内でのすれ違いができないため、ピーク時10分（6本/h）に設定 ※所要時間が長くなると、1台のバスが往復可能な回数が減ることから、より多くの車両数を投入する必要がある → 隊列走行 ：輸送需要を満たすため、1時間で バス3台編成の隊列走行 と想定

2.4 概算事業費

(3) まとめ

項目		概算事業費 (R2価格)	
		地下ルート A	地下ルート B
道路整備	地下区間建設費	98.4億円	82.0億円
	トンネル内舗装費	2.4億円	2.0億円
	取付部道路改修費	—	1.4億円
バス停留所		92.0億円	—
車両導入費	FCバス	購入の場合	14.7億円
		リースの場合※	—
	EVバスの場合	9.1億円	11.1億円
合計	FCバス	購入の場合	207.5億円
		リースの場合※	192.8億円
	EVバスの場合	201.9億円	96.5億円

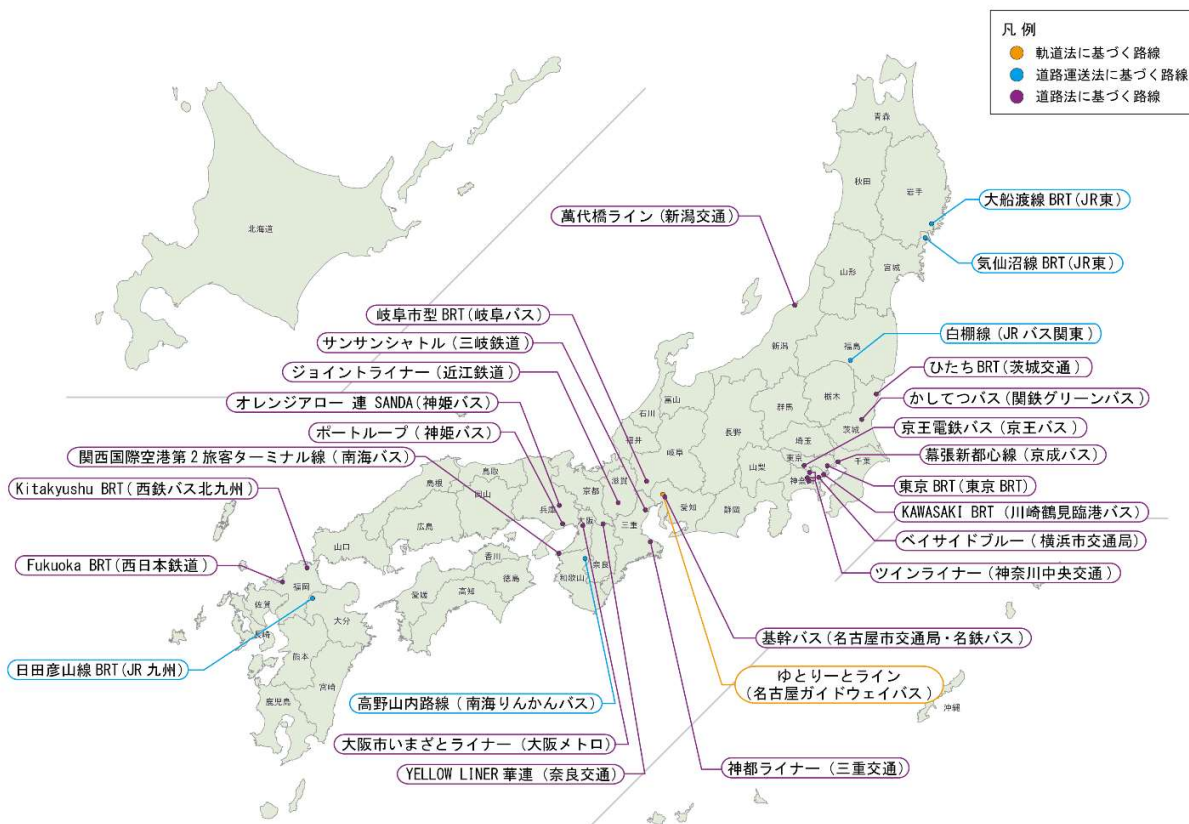
※FCバスをリースで導入する場合、必要なリース代を年間の経費として計上し、事業費としては計上しない

3.1 事業手法に関する条件の整理

(1) BRT等に関する主な補助制度

各施策において主となる補助制度	対象者	補助対象	補助率
社会資本整備総合交付金	地方公共団体 等	BRT等の走行空間（走行路面、停留所、シェルター等）、附属施設等の整備、ICカードの導入等に対する総合的な支援	補助対象経費の1/2等
地域公共交通確保維持改善事業	交通事業者 等	BRTシステム等の導入に伴う連節車両の購入、停留所施設の整備、PTPSの導入等に対する補助	補助対象経費の1/3等
交通システムの低炭素化と利用促進に向けた設備整備事業（LRT・BRT導入利用促進事業）	地方公共団体、民間企業 等	BRTシステム等の整備と併せた車両の導入、情報提供システム、ロケーションシステム、ICカードシステム及びPTPS等の整備事業	補助対象経費の1/2等

(2) BRT導入事例整理



事業/通称名	走行空間	事業スキーム	
ゆとりーとライン	高架専用軌道	公設民営	走行空間・停留施設等：市・事業者 車両等：事業者
ひたちBRT	バス専用道	公設民営	走行空間：市 車両・停留施設等：事業者
かしみつバス	バス専用道	公設民営	走行空間：市 停留施設等：事業者 車両：事業者
基幹バス	バス専用レーン	公設民営	走行空間・車両・停留施設等：市
Kitakyushu BRT	バス専用レーン バス優先レーン	公設民営	走行空間：市 車両・停留施設等：事業者
Fukuoka BRT	バス優先レーン	公設民営	走行空間：市 車両・停留施設等：事業者
幕張新都心線	バス優先レーン	公設民営	走行空間：市 車両・停留施設等：事業者
万代橋ライン	バス優先レーン	公設民営	走行空間・車両・停留施設等：市
岐阜市型BRT	バス優先レーン	公設民営	走行空間：市・警察等 車両・停留施設等：事業者等
ツインライナー	バス優先レーン 一般道	公設民営	走行空間：市 車両：事業者 停留施設等：市・事業者
ジョイントライナー	一般道	公設民営	車両等：事業者
東京BRT	一般道	公設民営	走行空間：都 車両等：事業者 停留施設等：都・事業者
ベイサイドブルー	一般道	公設公営	走行空間・車両・停留施設等：市

3.2 事業スキームの検討

- 既存の導入事例を参考に、本検討では、走行空間などの初期投資に関する費用は自治体が担い、運行や運営といった費用は交通事業者が担う上下分離（公設民営）方式を想定する。
- 車両については、「①交通事業者が導入するパターン」と「②自治体が導入するパターン」に分けて、資金フレームを整理する。

表 適用補助制度想定パターン

整備パターン	項目	適用補助制度	補助率
パターン① 自治体が走行空間を整備し 事業者が車両を導入	道路整備	社会資本整備総合交付金	1/2
	バス停留所(地下)の整備		
パターン② 自治体が走行空間を整備し車両も導入	車両導入費	交通システムの低炭素化と利用促進に向けた設備整備事業 (LRT・BRT導入利用促進事業)	1/2
	道路整備		
パターン② 自治体が走行空間を整備し車両も導入	バス停留所(地下)の整備	社会資本整備総合交付金	1/2
	車両導入費		

表 パターン①における資金フレーム

整備項目				概算事業費	資金フレーム		
					国（補助率）	自治体	事業者
地下 ルート A	道路整備・バス停留所(地下)の整備			192.8億円	96.4億円(1/2)	96.4億円	—
	車両導入費	FCバス	購入の場合	14.7億円	7.4億円(1/2)	—	7.4億円
			リースの場合	—	—	—	—
	EVバスの場合			9.1億円	4.6億円(1/2)	—	4.6億円
	合計	FCバス	購入の場合	207.5億円	103.8億円	96.4億円	7.4億円
			リースの場合	192.8億円	96.4億円	96.4億円	—
EVバスの場合			201.9億円	101.0億円	96.4億円	4.6億円	
地下 ルート B	道路整備			85.4億円	42.7億円(1/2)	42.7億円	—
	車両導入費	FCバス	購入の場合	17.9億円	8.9億円(1/2)	—	8.9億円
			リースの場合	—	—	—	—
	EVバスの場合			11.1億円	5.5億円(1/2)	—	5.5億円
	合計	FCバス	購入の場合	103.3億円	51.6億円	42.7億円	8.9億円
			リースの場合	85.4億円	42.7億円	42.7億円	—
EVバスの場合			96.5億円	48.2億円	42.7億円	5.5億円	

表 パターン②における資金フレーム

整備項目				概算事業費	資金フレーム	
					国（補助率）	自治体
地下 ルート A	道路整備・バス停留所(地下)の整備			192.8億円	96.4億円(1/2)	96.4億円
	車両導入費	FCバス	購入の場合	14.7億円	7.4億円(1/2)	7.4億円
			リースの場合	—	—	—
	EVバスの場合			9.1億円	4.6億円(1/2)	4.6億円
	合計	FCバス	購入の場合	207.5億円	103.8億円	103.8億円
			リースの場合	192.8億円	96.4億円	96.4億円
EVバスの場合			201.9億円	101.0億円	101.0億円	
地下 ルート B	道路整備			85.4億円	42.7億円(1/2)	42.7億円
	車両導入費	FCバス	購入の場合	17.9億円	8.9億円(1/2)	8.9億円
			リースの場合	—	—	—
	EVバスの場合			11.1億円	5.5億円(1/2)	5.5億円
	合計	FCバス	購入の場合	103.3億円	51.6億円	51.6億円
			リースの場合	85.4億円	42.7億円	42.7億円
EVバスの場合			96.5億円	48.2億円	48.2億円	

※FCバスをリースで導入する場合、必要なリース代を年間の経費として計上

3.2 事業スキームの検討

■ 収支計画の検討

● 運行経費の設定

運送原価								
パターン		人件費	燃料油脂費	車両修繕費	車両償却費	利子	諸経費	合計
①事業者が車両を導入	購入の場合	232円/km	45円/km	39円/km	28円/km	2円/km	104円/km	450円/km
	リースの場合				—			422円/km
②自治体が車両を導入	購入の場合	232円/km	45円/km	39円/km	—	2円/km	104円/km	422円/km
	リースの場合							

年間走行距離			
ルート案	営業キロ	運行本数 ※	年間走行距離
地下ルートA	片道：3.8km	ピーク時：6本/h (3台編成)	69.9万km
地下ルートB	南行方向：3.6km 北行方向：3.9km	オフピーク時：6本/h (2台編成)	69.0万km

出典：日本バス協会「2022年度版（令和4年度）日本のバス事業」 東北ブロック民営バスの実車走行キロ当たりの収入・原価

※平日・休日共通で、運行時間は泉中央駅の運行時間帯に合わせて一日19時間で、そのうちピーク時間帯は朝夕それぞれ2時間を想定

● 車両導入費（リース代）の設定

FCバスをリース契約する場合の車両導入費（リース代）			
パターン	契約費用	事業者負担割合	事業者負担額
①事業者が車両を導入	1億/6年・台	約1/4 ※	420万円/年・台
②自治体が車両を導入		—	—

※事業者負担以外は、国や県・市で負担すると想定
出典：宮城県導入実績

● 運賃収入の設定

運賃体系 ※1		
片道運賃	通勤定期券	通学定期券
210円	6ヶ月 48,440円	6ヶ月 41,510円

※1：「主要区間定期券運賃一覧」（宮城交通）明石台～泉中央駅間の運賃体系を参考に設定

想定利用者数 ※2			
2017(調査年度)	2040(開業想定年)	通勤想定割合	通学想定割合
10,760人/日	約12,000人/日	50%	30%

※2：第5回仙台都市圏パーソントリップ調査を参考に設定

● 収支率の試算

表 バスを購入する場合の収支率試算

区分	地下ルートA	地下ルートB
①事業者が車両を所有	200% =6.2億円/年÷3.2億円/年	200% =6.2億円/年÷3.1億円/年
②自治体が車両を所有	210% =6.2億円/年÷3.0億円/年	210% =6.2億円/年÷2.9億円/年

表 FCバスをリース契約する場合の収支率試算

区分	地下ルートA	地下ルートB
①事業者が車両をリース	180% =6.2億円/年÷3.5億円/年	170% =6.2億円/年÷3.6億円/年
②自治体が車両をリース	210% =6.2億円/年÷3.0億円/年	210% =6.2億円/年÷2.9億円/年

3.3 実現性・成立性の検討

(1) 事業の実現性

■関連自治体等の連携

- 当該事業は、富谷市と仙台市の両市を結ぶ路線で、仙台市内の道路空間での整備等が必要となるため、仙台市や宮城県など関連自治体と協議し、連携して事業を進める必要がある。

■地元の財政負担

- バス専用地下道の整備には多額の費用負担が発生するため、補助制度の活用や関連自治体での費用負担の可能性について協議・調整する必要がある。

(2) 事業の成立性

■上位計画・関連計画等との関連

- 当該事業は、「富谷市都市・地域総合交通戦略（基本計画）」における施策の中で、幹線交通の強化に向けて柱として位置付けており、最重要視されている事業となっている。
- また、仙台医療圏の病院再編に伴う移転検討が進められており、明石台地区が移転先として決定された場合、これに合わせて当該事業の実現に向けて詳細な検討が必要となる。

■採算性

- 事業費規模が大きく、民設民営での採算性確保は困難と考えられることから、公設民営方式で整備することにより、事業者負担の軽減を図る必要がある。
- 当該事業の整備に合わせて、バス路線の再編成を実施し、整備路線を基幹交通として有効活用することで、採算性の確保が期待できる。
- また、新病院の立地が決定した場合、利用需要の増加に合わせ、さらなる利用促進と採算性の確保に向けた取り組みが必要となる。

3.3 実現性・成立性の検討

(3) 過年度調査で想定していた地下鉄整備との比較

■所要時間

整備区間である「泉中央駅～明石台地区」の所要時間は、地下鉄の場合の5～6分に対しBRTの場合は約10～12分となるが、現在の路線バスの所要時間(16分)よりは約5分の短縮が見込まれる。

■ピーク時輸送力と事業費

ピーク時輸送力は、地下鉄の場合の「1時間あたり2,304人」に対し、BRTの場合は「1時間あたり1,440人」となり、864人(約38%)少なくなるが、事業費としては、地下鉄の中間駅1駅の場合の354億円と比較しても、BRTの事業費は85～208億円となり、地下鉄整備に比べて146～269億円(約41～76%)の削減が見込まれる。

■累積資金収支黒字転換年

地下鉄の最短「開業後23年」に対し、BRTは地下ルートAが最短「開業後30年」、地下ルートBが最短「開業後13年」での黒字化が見込まれる。

【表 過年度調査で想定していた地下鉄整備との比較】

整備区間	仙台市泉中央駅～富谷市明石台地区		
	地下鉄	BRT(専用地下道による整備形態)	
		地下ルートA	地下ルートB
路線延長	2.9km～3.1km	3.8km (地下区間：2.4km 平面区間：1.4km)	4.3km (地下区間：1.8km 平面区間：2.5km)
表定速度	31～35km/h	地下区間：30km/h 平面区間：15km/h	
所要時間	片道 5分～6分	片道 約10分	南行方向：約11分 北行方向：約12分
運行間隔	ピーク時 15分(4本/h)	ピーク時 10分(6本/h)	
1車両あたりの定員数	144人 ※1	80人	
1編成あたりの車両数	4両/編成 ※1	3台/編成	
ピーク時輸送力	2,304人/h・片方向	1,440人/h・片方向	
事業費	354億円～451億円	193億円～208億円	85億円～103億円
累積資金収支黒字転換年 ※2	最短開業後23年 (2035年より建設工事に入り、 上下一体方式で事業費354億円の場合)	最短開業後30年 (2035年より建設工事に入り、 自治体がFCバスをリース契約する場合)	最短開業後13年 (2035年より建設工事に入り、 自治体がFCバスをリース契約する場合)
備考	現在の路線バス表定速度：約12km/h ピーク時所要時間：最大16分		

※1：出典：「地下鉄車両紹介」(仙台市交通局公表資料)

※2：BRTで整備する場合：初期投資額の回収必要年とし、(自治体と事業者の初期投資額) ÷ (年間利益額(運賃収入－運行経費)) と算定

3.4 事業化に向けた課題の整理

(1) 専用地下道の構造について

- 沿線地域の地形の起伏が大きく、導入区間に将監トンネルがあり、国道4号の右折ランプが県道仙台泉線の上を通過しトンネルと接続している。このような複雑な道路横断の状況を考慮し、専用地下道を設ける場合、測量・地質調査等を実施し、詳細な構造検討が必要となる。
- 現在国内においてBRT専用地下道の整備事例がまだないため、トンネル内の照明設備や排水設備、安全対策そして維持管理の考え方など、検討諸元の詳細については、専門家・関係機関により検討委員会等を設置し、専用地下道の構造基準や規定を予め定めることが必要となる。

(2) 関連自治体・関係機関との協議

- 宮城県、仙台市をはじめとする関連自治体や、道路管理者、交通管理者、河川管理者、交通事業者等の関係機関と協議・調整を図り、利用者である市民や沿道事業者との合意形成を図りながら当該事業の実現可能性を検討する必要がある。
- 本事業について、関連自治体・関係機関が多く、費用負担や権利関係等各種の調整に関する合意形成に至るまで時間を要すると想定されるため、早期の協議・調整、法手続きや事業制度の活用等について検討を進める必要がある。