

# 令和3年度 富谷市官民連携による 新たな都市交通システムの整備手法検討調査の概要について

- |                          |       |         |
|--------------------------|-------|---------|
| 1.業務概要                   | ..... | P1      |
| 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討     | ..... | P2～P30  |
| 3.地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討 | ..... | P31～P41 |
| 4.まとめと今後の課題              | ..... | P42     |

令和4年3月  
富谷市

# 1. 業務概要

## (1) 調査の目的・業務フロー

新たな軸となる基幹公共交通の整備として、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、地下鉄整備を想定した場合の採算性の検討などを行うとともに、従来の整備手法にとらわれることなく、PFI方式による整備手法について、整備・運営の事業スキームや事業の採算性などの検討を行うことを目的としている。

### (1) 地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

#### ① 地下鉄整備の基本計画

- ・地下鉄整備の目的・必要性
- ・ルート・駅位置の検討
- ・建設計画
- ・将来の需要予測

#### ② 地下鉄整備による効果・影響の検討

#### ③ 事業の採算性の検討

### (2) 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

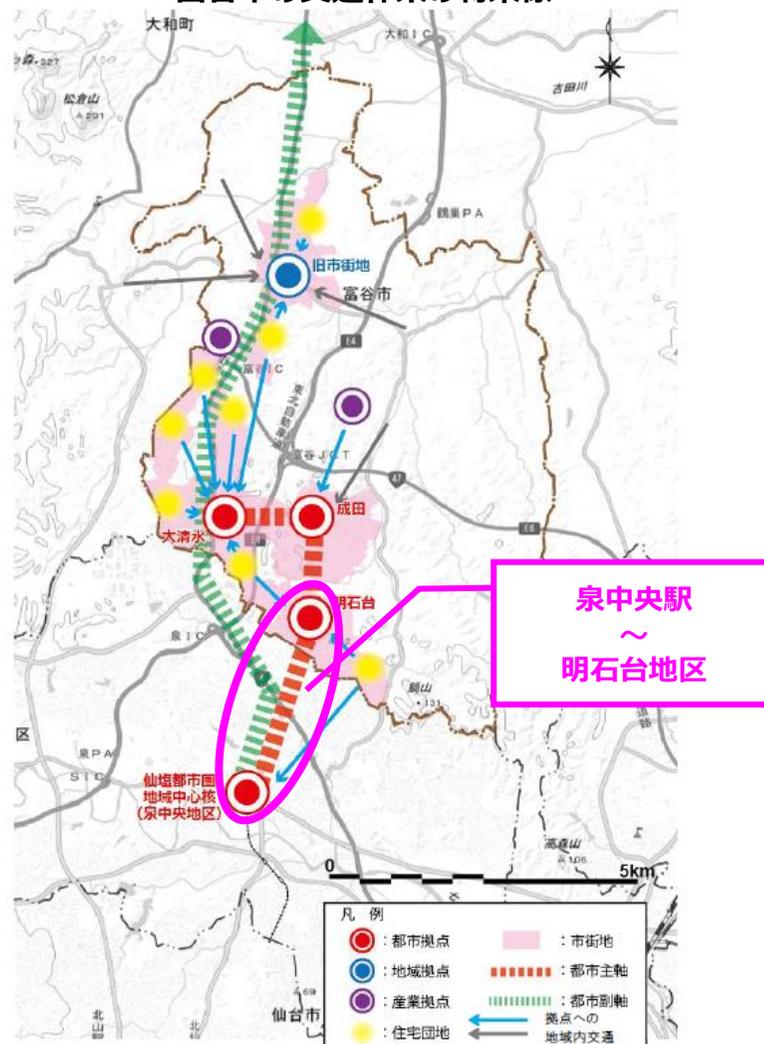
#### ① PFI事業のメリットと関連法令等の整理

#### ② 事業スキームの検討

#### ③ 収支の前提条件の整理

#### ④ 事業の採算性の検討

### 富谷市の交通体系の将来像



出典: 富谷市都市・地域総合交通戦略(基本計画)

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (1)地下鉄整備の目的・必要性

- 第5回仙台都市圏パーソントリップ調査データの分析結果により、**仙台市と富谷市・大和町・大衡村においては日常的な流動が確認されている。**
- 現況における平日の流動は約96,200トリップで、このうち約**8,000トリップ※**が**仙台市内で地下鉄を利用している。**
- 富谷市の将来人口（2040年）は現況より約6,000人増える見込みとなっており、**仙台市と富谷市間においては需要量がさらに増加**することが予測される。

※トリップ：出発地から目的地までの移動の単位。

図 地域間現況需要（2017年）

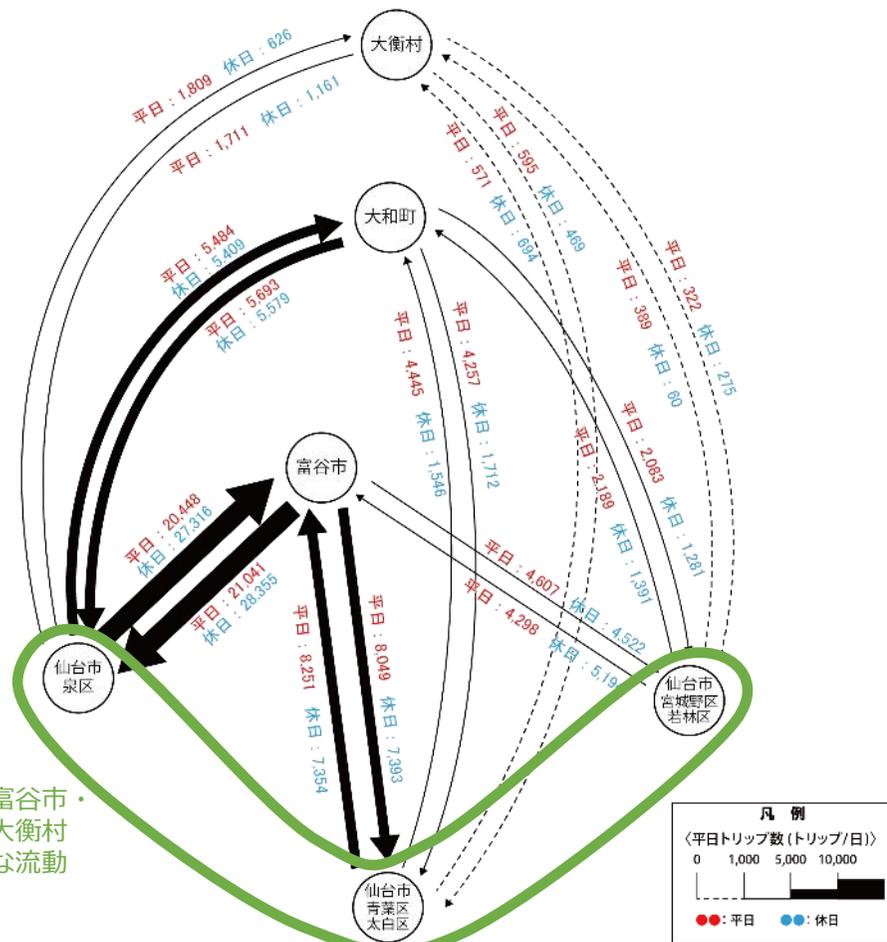
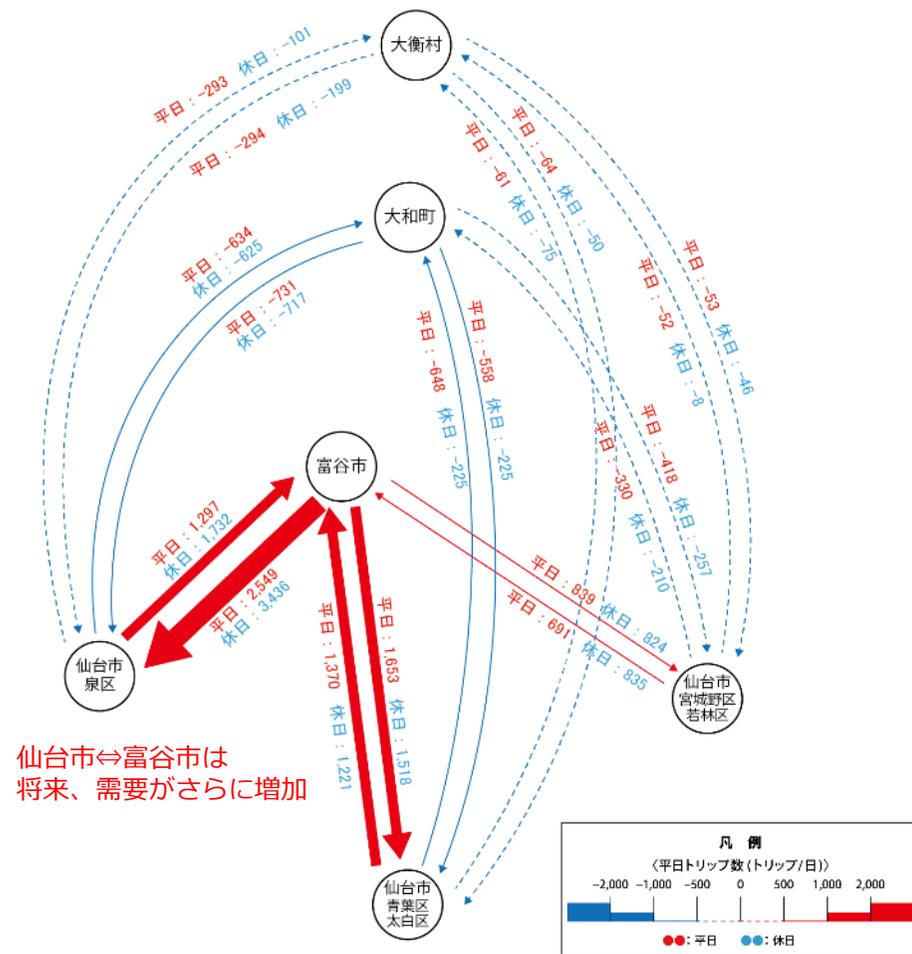


図 現況と将来の需要差（将来:2040年－現況:2017年）



資料：第5回仙台都市圏PT調査

資料：R2富谷市基幹軸新交通システム導入可能性調査業務委託

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (1)地下鉄整備の目的・必要性

- 仙台市と富谷市をはじめとした北部地域においては日常的な流動があるものの、都市交通の問題点として渋滞発生、公共交通の脆弱性などがある。
- 例示すると富谷市と仙台市泉中央駅間には路線バスが運行しているが、将監トンネル・国道4号は特に朝夕ピーク時に混雑しているなどアクセス性に課題がある。

図 混雑度図



資料：平成27年度全国道路・街路交通情勢調査

図 ピーク時旅行速度図



資料：平成27年度全国道路・街路交通情勢調査

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (1)地下鉄整備の目的・必要性

●富谷市では**新たな基幹公共交通軸**について、調査を継続実施しており、令和2年度は地下鉄に加え、新交通システムとしてガイドウェイランジットの導入を想定し、将来需要予測、コストシミュレーションなどの検討調査を実施。

⇒**事業費の抑制や民間活力を有効活用するための方策を今年度調査において実施する**

図 富谷市の新たな交通システムの基本要件

#### 新たな方策による基幹公共交通軸の基本要件

##### ①基幹公共交通軸の導入目的

富谷市内と仙台市泉中央駅を速達性、定時性の高い移動手段で結ぶことにより、富谷市から仙台市方面への公共交通での移動の利便性を大きく向上する

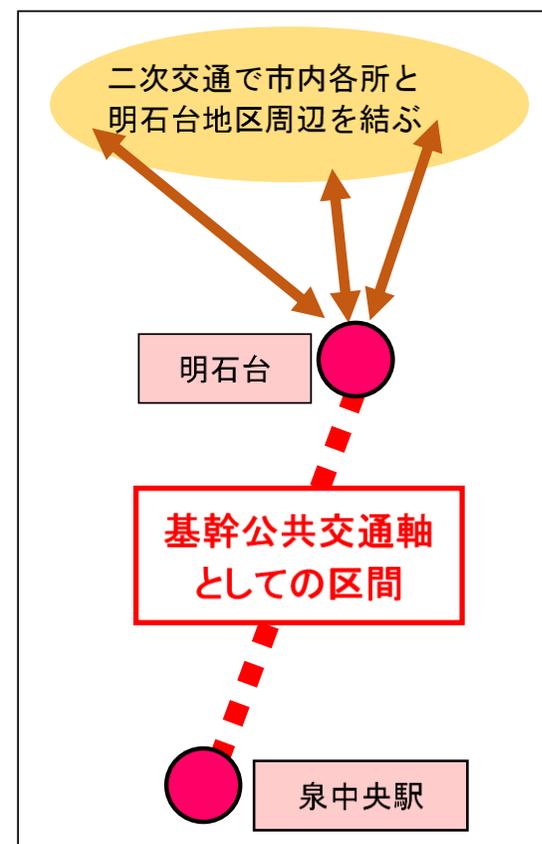
##### ②基幹公共交通軸の運行区間の考え方

基幹公共交通軸は仙台市泉中央駅～明石台地区を想定  
 →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避けることで、定時性の確保が可能  
 →明石台地区に交通結節点を集約し、拠点として機能

##### ③基幹公共交通軸の運行システム(案)

見据える交通基幹軸の姿として  
 「地下鉄の整備」もしくは「ガイドウェイランジットの整備」を想定し、需要面の見込みや、事業化に向けた協議等に取り組む

#### 基幹公共交通軸の区間 (想定イメージ)



## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (2)ルート・駅位置の検討

検討ルートは、建設コストの縮減が期待できる単線での整備を基本とし、中間駅を1駅とする（Ⅰ）案と中間駅を2駅とする（Ⅱ）案の合計5案とする。

I - A（黄線）：泉中央駅→将監トンネル→（都）七北田西成田線 I - B、Ⅱ - B（赤線）：泉中央駅→将監幹線6号線→（都）七北田西成田線 I - C、Ⅱ - C（青線）：泉中央駅→将監幹線7号線→（都）七北田西成田線
--

※Ⅱ - Aは、トンネル下での駅の施工が難しく、将監団地からのアクセス性もB,Cルートに劣るため検討省略

#### ○中間駅位置

沿線地域の利便性向上と輸送需要を高めるため、適切な駅間隔で中間駅を設置する。

Ⅰ：用地買収と移転補償を最小限とするため、国道4号との交差部北側の道路下に中間駅を設置。

Ⅱ：アクセス性向上による需要喚起のため、将監団地内にも設置する。

地下鉄整備ルートの検討方針は次の通りとする。

#### ○線形条件

線形条件は、既存の地下鉄南北線の技術基準に準拠する。

- ・平面曲線半径160m以上（やむを得ない場合）
- ・最急勾配35%以下
- ・ホーム長130m（6両編成＋余裕長）

#### ○線形検討のコントロールポイント

〈平面〉

- ・泉中央駅のプラットホーム部および北方の引き上げ線区間の既存構造物への影響を最小限とする。
- ・用地買収と移転補償を最小限とするため、可能な限り道路下空間を活用する。
- ・中間駅は直線区間に設置することを基本とする。

〈縦断面〉

- ・単線シールドトンネルを前提に、要害川の下横断部でトンネル外径の1.5倍（10m）※1の土被りを確保する。
- ・排水勾配（5%）を考慮する。

※1 次頁参照

# 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討 (2)ルート・駅位置の検討

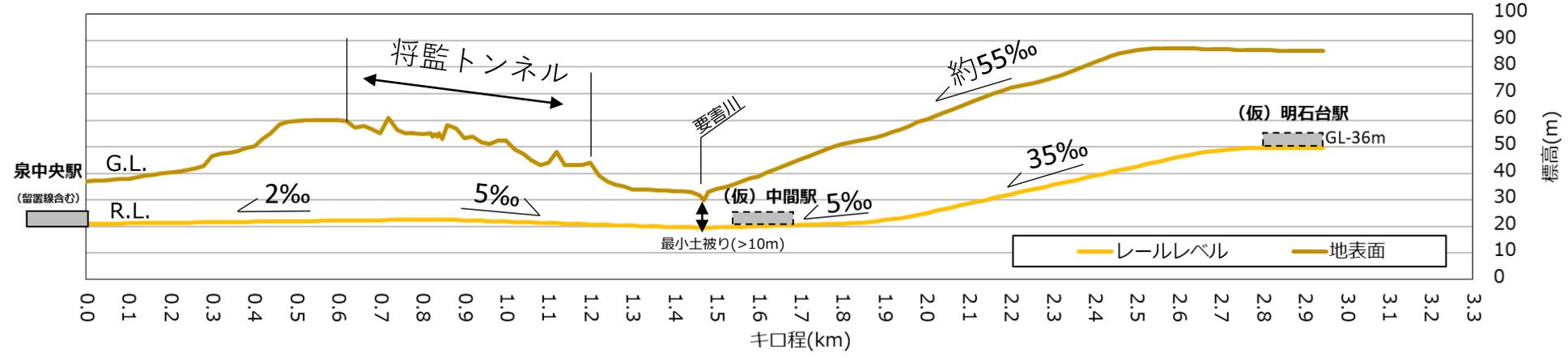
## I - A案

○平面線形図



【単位：m】

○縦断線形図

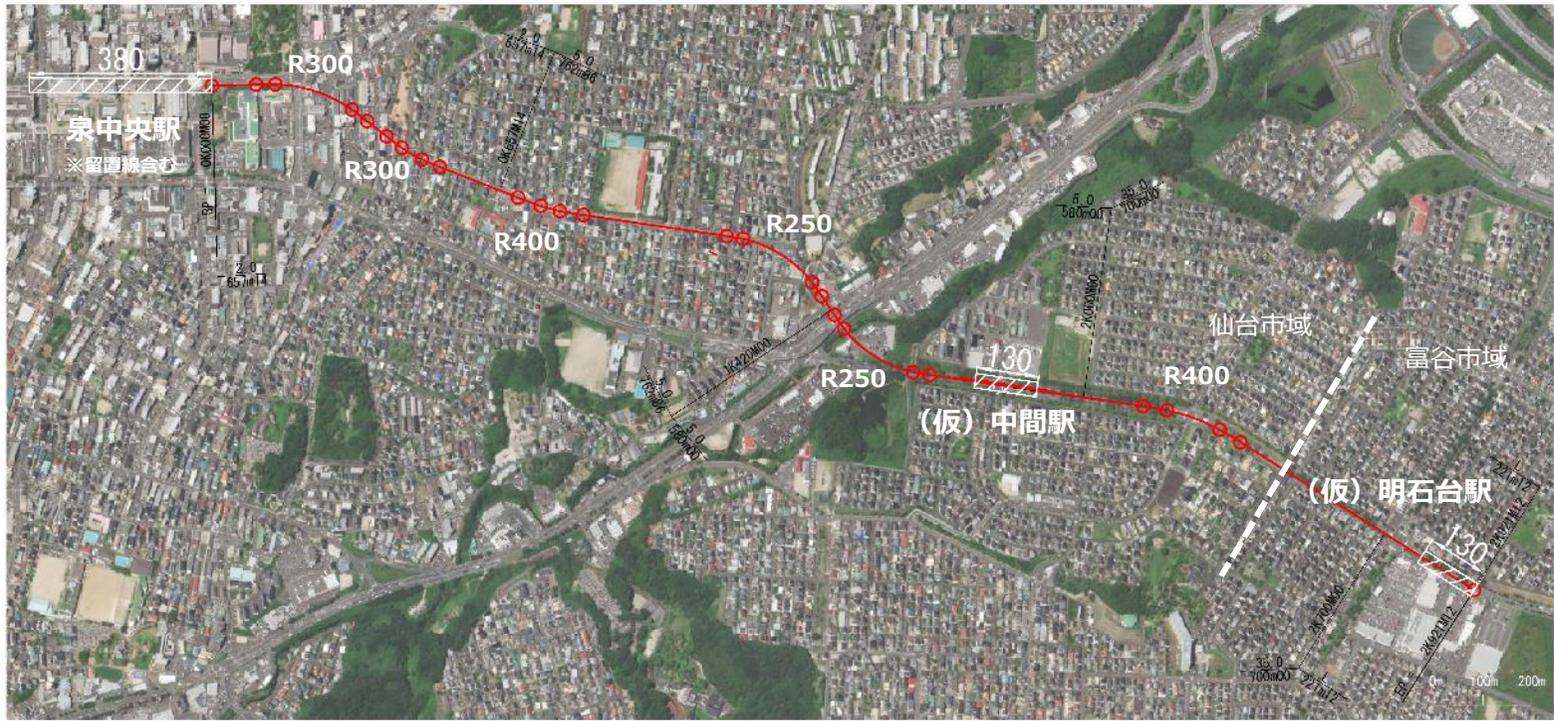


# 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (2)ルート・駅位置の検討

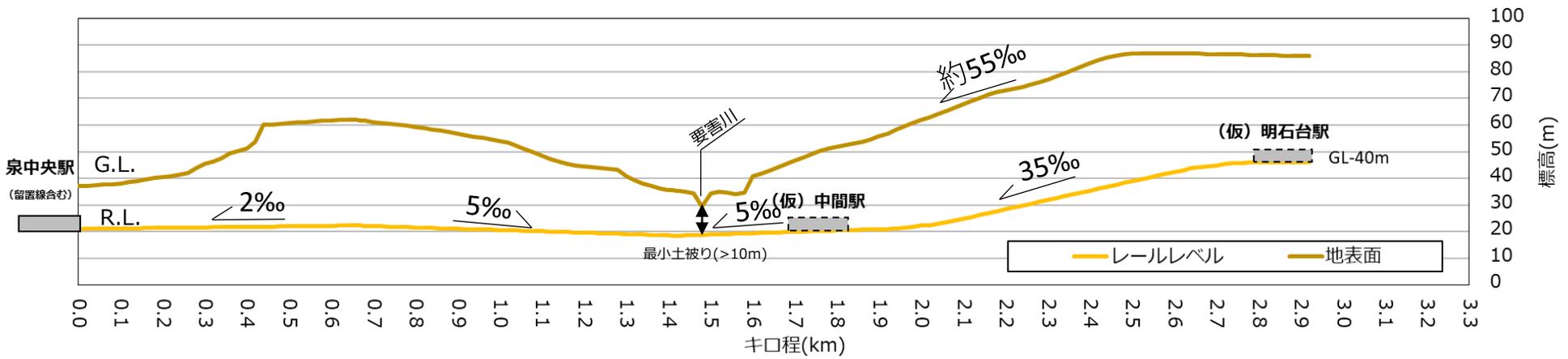
### I - B案

○平面線形図



【単位：m】

○縦断線形図



# 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討 (2)ルート・駅位置の検討

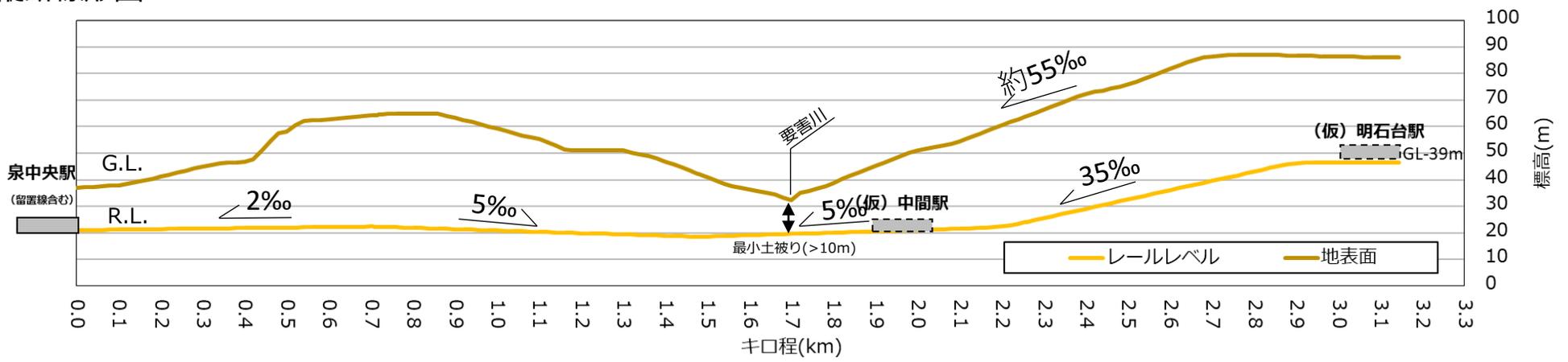
## I - C案

○平面線形図



【単位：m】

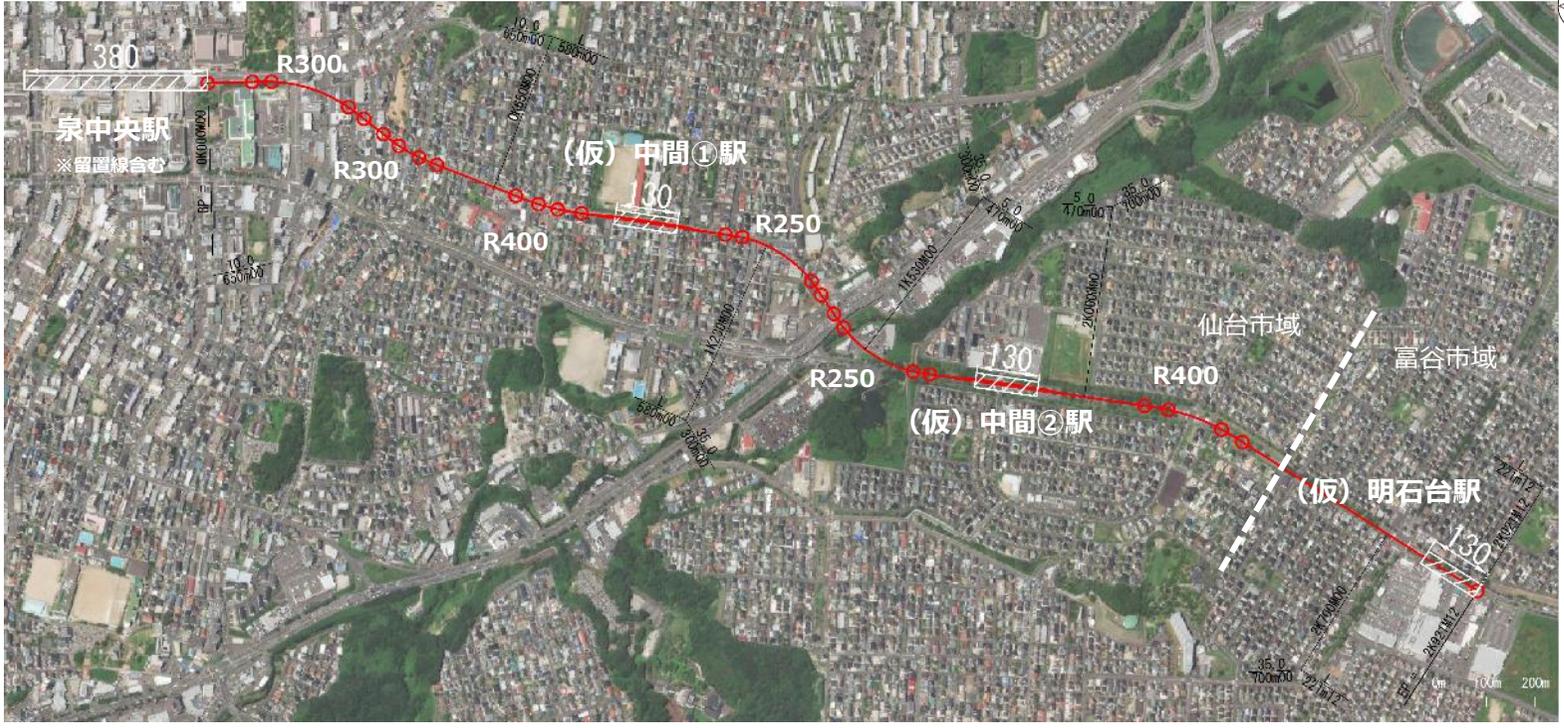
○縦断線形図



# 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討 (2)ルート・駅位置の検討

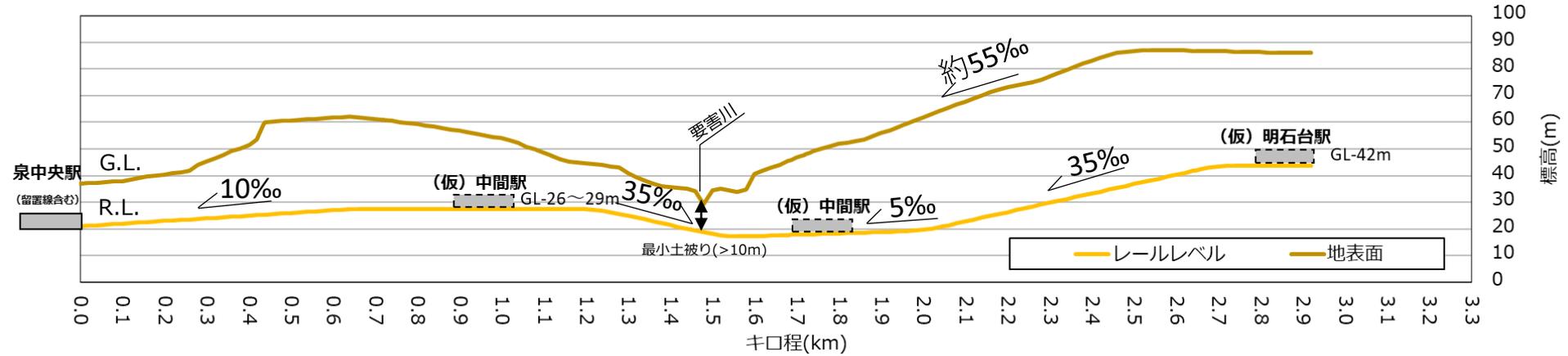
## II - B案

○平面線形図



【単位：m】

○縦断線形図



# 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (2)ルート・駅位置の検討

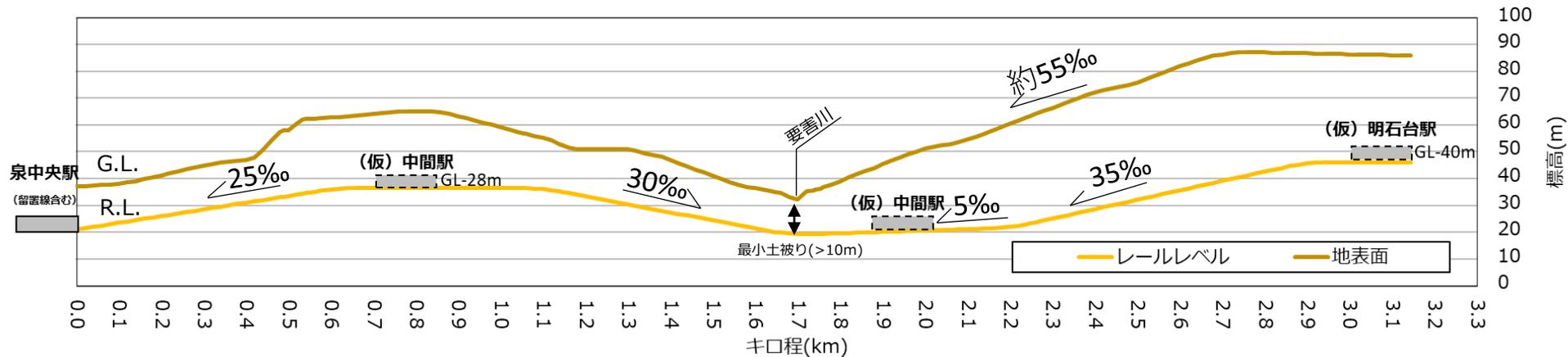
### II - C案

○平面線形図



【単位：m】

○縦断線形図



## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (3) 建設計画

既存の仙台市地下鉄南北線では、シールド工法、山岳トンネル（NATM）工法、開削工法が用いられているが、地盤調査などを行っていないため、工法は特定できないことから、今回の概算事業費の算定においては、一般のトンネル区間は単線シールド工法、駅部は開削工法を前提とする。

また、概算事業費については、「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28年」を用いて算出する。

なお、上記資料の費用は平成25年度価格であるため、今回は更に最新のデフレーターを考慮することとする。

#### (以下、概要抜粋)

(1) 関係都県・政令指定都市及び鉄道事業者提案（路線の新設）の概算建設費算出  
提案プロジェクトの建設費の算出には、ルート選定、測量、地質調査、埋設物・支障物調査、概略設備計画調査・設計等が必要であるが、これらの調査等を、全プロジェクトを対象に行うことは困難であることから、下記の概算建設費算出フローに沿って算出した。

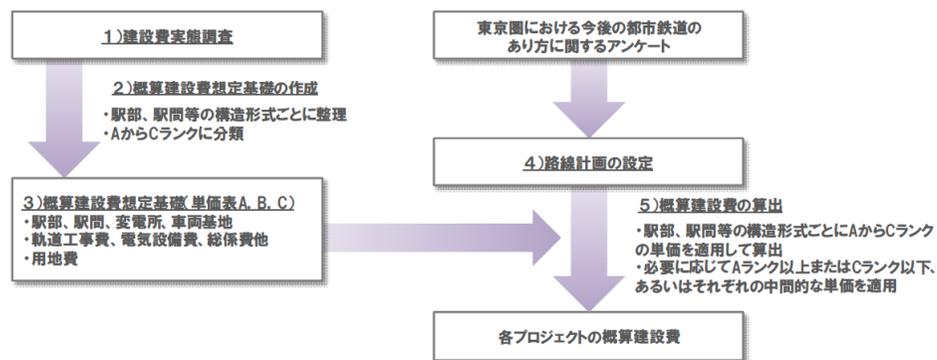


図 4-7 概算建設費算出フロー

#### 1) 建設費実態調査

提案プロジェクトの概算建設費を算出するための基礎となる各構造種別及び施工環境等に対応した単価を設定するため、近年整備された新設路線等について、関係鉄道事業者に対して建設費の調査を実施した<sup>6)</sup>。

#### 2) 概算建設費想定基礎の作成

1) で実施した建設費実態調査等に基づき、概算建設費想定基礎（以下、「想定基礎」という。）を作成する。想定基礎の作成に当たっては、駅部または駅間等（橋りょうやトンネル等）について実態調査から得られた複数の実績値を構造形式ごとの単価を設定する。なお、各構造形式及び工事の施工環境等に応じて、AからCランクの最大3つに分類し単価を設定する。

想定基礎は、過年度の工事実績等を基に 2013年度（平成25年度）を基準年としてデフレーター処理等を行って作成しているため、これを用いて算出された概算建設費は、平成25年度価格となる<sup>7)</sup>。

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (3) 建設計画

#### ○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）

##### i) 新設・延伸の概算建設費

##### ①新設路線・既設線の延伸（複線分）

##### a) 標準タイプ（駅間）

	名称	工事種別	単位	単価（億円）		
				A	B	C
駅間	橋りょう・高架橋		km	—	—	30
	土工		km	—	—	15
	トンネル	開削トンネル	km	235	90	40
		シールドトンネル（複線）	km	125	90	70
		シールドトンネル（単線並列）	km	140	90	65
NATMトンネル		km	—	80	50	

単線であるため1/2の33億を計上。  
駅間距離は、駅部を0.15m/駅として延長から減じて算出。

##### ※ア. 単価区分イメージ

- A：都心部及び主要都市の市街地において既設線に近接する等、補助工法等に相当の労力を要する工事  
 B：都心部及び主要都市の市街地においてある程度の補助工法等を要する工事  
 C：一般的な工法で施工できる工事

##### イ. 施工環境イメージ

工事種別	施工環境
橋りょう・高架橋	H=+5m～+10m程度
土工（切取・盛土）	H=±5m程度
シールドトンネル	GL-20m～-40m程度
開削トンネル	A：GL-20m程度 B：GL-10m～-20m程度 C：GL-10m程度まで
NATMトンネル	GL-10m～-20m程度

##### c) 標準タイプ、ミニ地下鉄（駅部）

	名称	工事種別	単位	単価（億円）		
				A	B	C
駅部	駅部（躯体）	地下駅	駅	220	120	60
		高架駅	駅	—	—	40

##### ※ア. 単価区分イメージ

- A：都心部及び主要都市において既設駅等の重要構造物に広範囲にわたって近接し、かつ、施工深度が大きい等の大規模工事で、補助工法等に相当の労力を要する工事  
 B：都心部及び主要都市において既設駅等の重要構造物に近接し、ある程度の補助工法等を要する工事  
 C：一般的な工法で施工できる工事

##### イ. 施工環境イメージ

工事種別	施工環境	
地下駅	A	GL-20m～-40m程度 V=15万m <sup>3</sup> ～20万m <sup>3</sup> 程度
	B	GL-15m～-40m程度 V=5万m <sup>3</sup> ～15万m <sup>3</sup> 程度
	C	GL-10m～-30m程度まで V=5万m <sup>3</sup> ～10万m <sup>3</sup> 程度
高架駅	H=+5m～+10m程度	—

ウ. Aランク以上が予想されるターミナル駅、大規模結節駅等は別途査定する。

##### f) 軌道工事費、電気設備費、総係費他<sup>8</sup>

	名称	工事種別	単位	単価区分		
				A	B	C
経費等	軌道工事費		%	5		
	電気設備費		%	10		
	総係費他		%	20		

※軌道工事費、電気設備費、総係費他は、駅間、駅部、変電所、車両基地の合計金額に各々の工事種別に応じた割合（%）を乗じることにより算出する。

# 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (3) 建設計画

### ii) 用地費想定の方

#### ① 用地費

用地費は以下を標準として算出するものとする。

次頁参考

工事種別	単位	単価（億円）		
		密集度A	密集度B	密集度C
買収価格	㎡	土地公示価格の1.2倍		
区分地上権	㎡	上記買収価格の30%		
支障移転費	km	25	15	5



図 4-8 概算建設費の構成

I-A,B,Cについては、全区間地下であり、15m程度以上の土被りも確保できているため、区分地上権のみ計上することとする。  
 II-B,Cについては、将監団地内の中間駅のみ用地買収価格（ $300\text{m} \times 7\text{m} = 2100\text{m}^2$ ）および支障移転費（300m）も計上する。

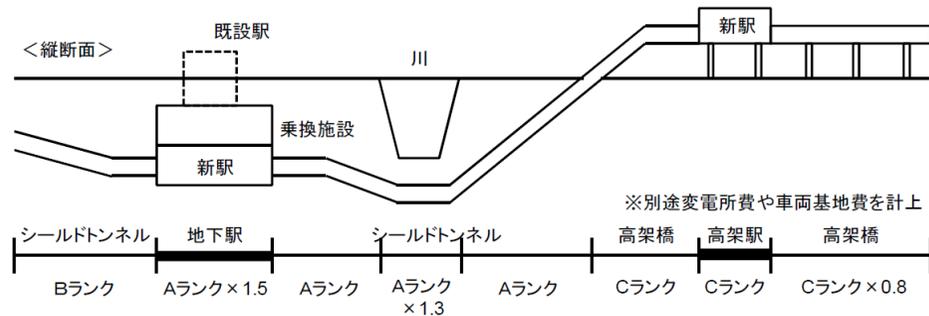


図 4-9 概算建設費（土木費等）の算出イメージ

#### ② 新設路線、既設線の延伸に伴う用地費算出方法

用地幅	複線数の用地幅は以下を基本とする。 ただし、工事の施工環境等によっては用地幅の変動を査定する。 ・橋りょう、高架橋：10m ・土工：18m ・トンネル：シールドトンネル、ATMトンネル：11m ・開削トンネル 13m
用地面積	上記用地幅に必要延長距離を乗じて算出する。ただし、道路、河川等の公有地は必要延長距離に含めない。
買収価格	残地補償を見込んで土地公示価格の2割増しとする
区分地上権	上記買収価格の30%とする。ただし、深さ20m程度を前提としているため、これ以外の場合は別途算出する
支障移転費	支障移転費は家屋の密集度から以下のとおり区分する 密集度A：非常に密集している地区（1km当たり80戸程度） 密集度B：密集している地区（1km当たり40戸程度） 密集度C：まばらな地区（1km当たり20戸程度） ただし、ビル等の堅固建物等は別途算出する

必要用地幅 =  $13\text{m} + 3\text{m} \times 2$ （相対式ホーム） =  $19\text{m}$   
 道路幅員幅 =  $12\text{m}$   
 買収用地幅 =  $19\text{m} - 12\text{m} = 7\text{m}$

現段階での区分地上権の範囲設定は困難であるため、11mとする。

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

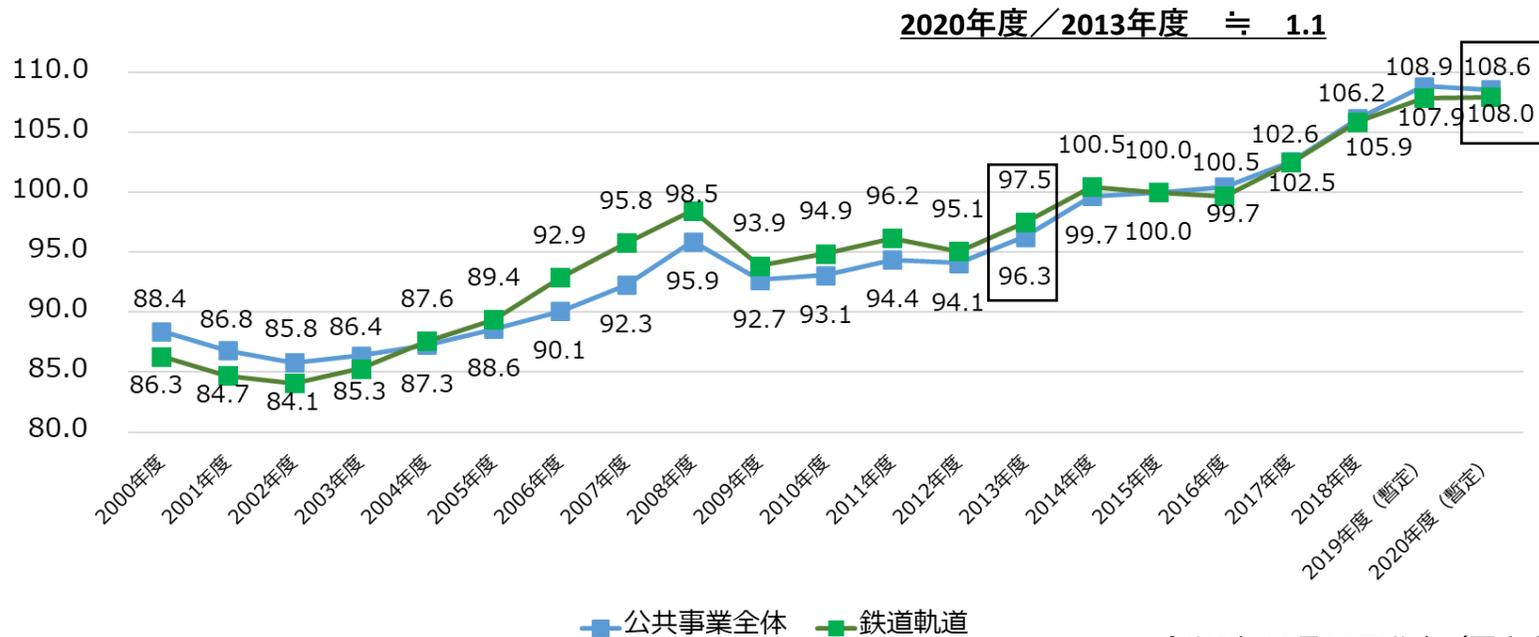
### (3) 建設計画

○国土交通省 地価公示

地区	仙台市泉区泉中央 2丁目	仙台市泉区将監 2丁目	仙台市泉区将監 4丁目
地価公示価格	¥218,000 (㎡)	¥99,000 (㎡)	¥99,000 (㎡)
Aルート	○	○	×
Bルート	○	○	○
Cルート	×	×	○

※令和3年1月

○建設工事費デフレーター（2015年度基準）



※令和3年10月29日公表（国土交通省）

## (3) 建設計画

## ○概算事業費算出（中間1駅）

項目		I - A	I - B	I - C
ルート概要		泉中央駅→将監トンネル→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅	泉中央駅→将監幹線6号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅	泉中央駅→将監幹線7号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅
延長（平面キ口）		2.9 km (駅間2.6km うち、民地下0.4km)	2.9 km (駅間2.6km うち、民地下 0.45km)	3.1 km (駅間2.8km うち、民地下0.3km)
建設費	土木費	駅間	2.6km×33億円/km×1.1≒94億円	2.8km×33億円/km×1.1≒102億円
		駅部	2駅×60億円/駅×1.1≒132億円	2駅×60億円/駅×1.1≒132億円
		小計	226億円	234億円
	その他	軌道工事費	226億円×5%≒11億円	234億円×5%≒12億円
		電気設備費	226億円×10%≒23億円	234億円×10%≒23億円
		総係費他	226億円×20%≒45億円	234億円×20%≒47億円
		小計	79億円	82億円
用地費	区分地上権 ①泉中央駅付近 ②将監 団地	①250m×11m×21.8万円 /m <sup>2</sup> ×1.2×0.3≒2.2億円 ②150m×11m×9.9万円 /m <sup>2</sup> ×1.2×0.3≒0.6億円 ①+②=2.8億円	①200m×11m×21.8万円 /m <sup>2</sup> ×1.2×0.3≒1.7億円 ②250m×11m×9.9万円 /m <sup>2</sup> ×1.2×0.3≒1.0億円 ①+②=2.7億円	①0m×11m×21.8万円/m <sup>2</sup> ×1.2×0.3≒0 億円 ②300m×11m×9.9万円 /m <sup>2</sup> ×1.2×0.3≒1.2億円 ①+②=1.2億円
総概算事業費		308億円	308億円	317億円

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (3) 建設計画

## ○概算事業費算出（中間2駅）

項目		Ⅱ - B	Ⅱ - C	
ルート概要		泉中央駅→将監幹線6号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅	泉中央駅→将監幹線7号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅	
延長（平面キ口）		2.9 km (駅間2.45km うち、民地下0.45km)	3.1 km (駅間2.65km うち、民地下0.3km)	
建設費	土木費	駅間	$2.45\text{km} \times 33\text{億円/km} \times 1.1 \div 89\text{億円}$	$2.65\text{km} \times 33\text{億円/km} \times 1.1 \div 96\text{億円}$
		駅部	$3\text{駅} \times 60\text{億円/駅} \times 1.1 \div 198\text{億円}$	$3\text{駅} \times 60\text{億円/駅} \times 1.1 \div 198\text{億円}$
		小計	287億円	294億円
	その他	軌道工事費	$287\text{億円} \times 5\% \div 14\text{億円}$	$294\text{億円} \times 5\% \div 15\text{億円}$
		電気設備費	$287\text{億円} \times 10\% \div 29\text{億円}$	$294\text{億円} \times 10\% \div 29\text{億円}$
		総係費他	$287\text{億円} \times 20\% \div 57\text{億円}$	$294\text{億円} \times 20\% \div 59\text{億円}$
		小計	100億円	103億円
用地費	区分地上権 ①泉中央駅付近 ②将監 団地	$\textcircled{1} 200\text{m} \times 11\text{m} \times 21.8\text{万円/m}^2 \times 1.2 \times 0.3 \div 1.7\text{億円}$ $\textcircled{2} 250\text{m} \times 11\text{m} \times 9.9\text{万円/m}^2 \times 1.2 \times 0.3 \div 1.0\text{億円}$ $\textcircled{1} + \textcircled{2} = 2.7\text{億円}$	$\textcircled{1} 0\text{m} \times 11\text{m} \times 21.8\text{万円/m}^2 \times 1.2 \times 0.3 \div 0\text{億円}$ $\textcircled{2} 300\text{m} \times 11\text{m} \times 9.9\text{万円/m}^2 \times 1.2 \times 0.3 \div 1.2\text{億円}$ $\textcircled{1} + \textcircled{2} = 1.2\text{億円}$	
	用地買収	$2100\text{m}^2 \times 9.9\text{万円/m}^2 \times 1.2 = 2.5\text{億円}$	$2100\text{m}^2 \times 9.9\text{万円/m}^2 \times 1.2 = 2.5\text{億円}$	
	支障移転費	$0.3\text{km} \times 15\text{億円/km} = 4.5\text{億円}$	$0.3\text{km} \times 15\text{億円/km} = 4.5\text{億円}$	
	小計	10億円	8億円	
総概算事業費		397億円	405億円	

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (3) 建設計画

ルート検討および建設計画より、中間1駅の場合の総括を以下に示す。

## ○総括表

項目	I-A		I-B		I-C	
ルート概要	泉中央駅→将監トンネル→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅		泉中央駅→将監幹線6号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅		泉中央駅→将監幹線7号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅	
延長(平面キ口)	2.9 km (仙台市域:2.4km、富谷市域: 0.5km)		2.9 km (仙台市域:2.4km、富谷市域: 0.5km)		3.1 km (仙台市域:2.6km、富谷市域: 0.5km)	
メリット	・中間駅位置付近での平面線形との競合がなく、中間駅を他案より南側に配置できるため、明石台駅のR.L.の深さを抑えられる。(B,C案-3~4m)		・総延長が最も短い。 ・最も直線的でなめらかな平面線形である。		・泉中央駅付近では、道路に沿った平面線形としているため民地への影響が最も小さい。	
デメリット	・泉区役所北側の民地下を通過する範囲を抑えるため、R200の曲線半径を適用している。		・2箇所大きく民地下を通過する。 (泉中央駅北側、国道4号西側)		・総延長が最も長い。 (特に泉中央駅~中間駅間)	
概算事業費	土木費	226億円	土木費	226億円	土木費	234億円
	軌道・電気・ 総係費	79億円	軌道・電気・ 総係費	79億円	軌道・電気・ 総係費	82億円
	用地費	3億円	用地費	3億円	用地費	1億円
	合計	308億円	合計	308億円	合計	317億円

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (3) 建設計画

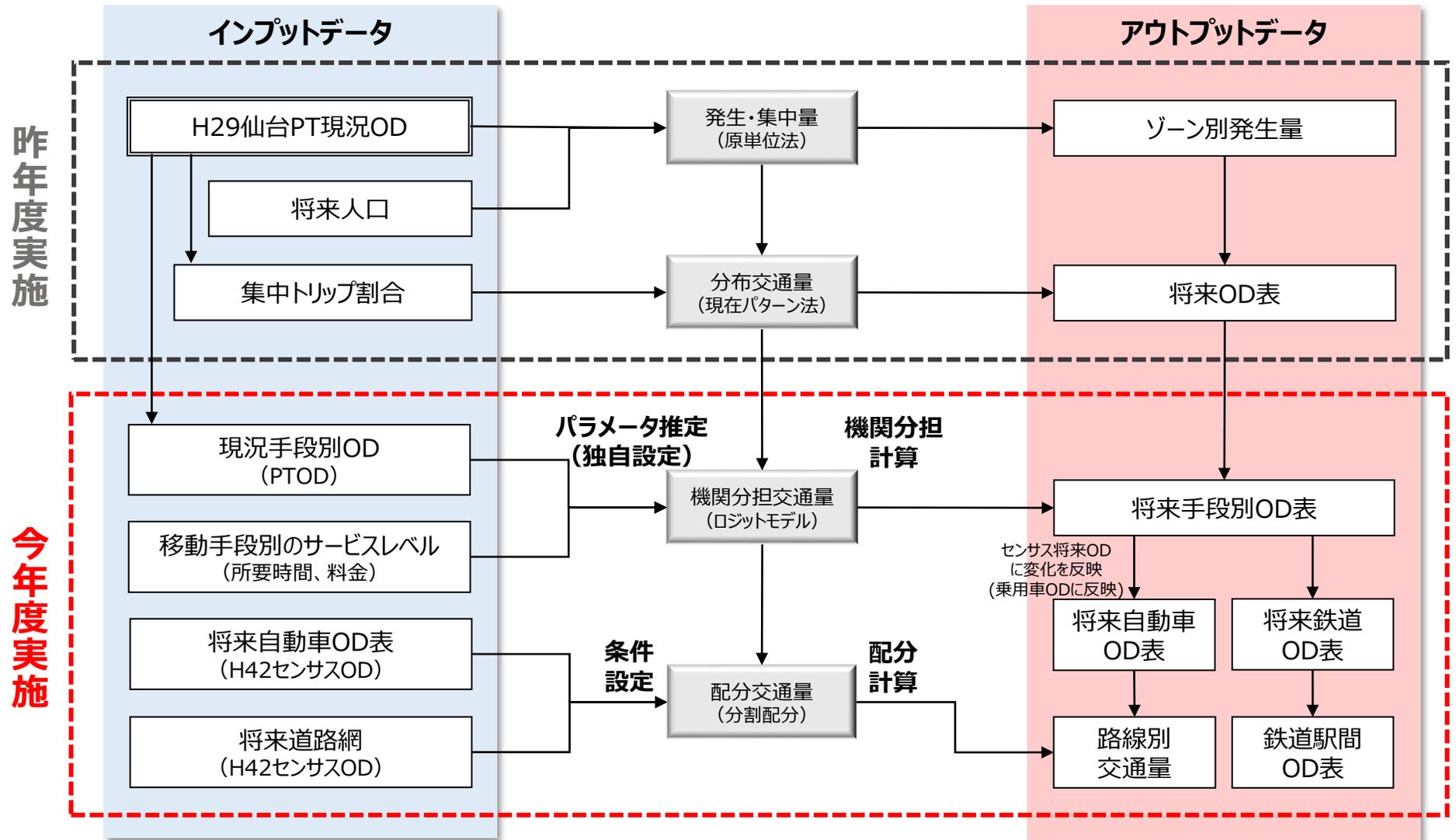
次に、中間2駅の場合の総括を以下に示す。

#### ○総括表

項目	Ⅱ－B		Ⅱ－C	
ルート概要	泉中央駅→将監幹線6号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅		泉中央駅→将監幹線7号線→中間駅→ (都)七北田西成田線→明石台駅	
延長（平面キロ）	2.9 km (仙台市域：2.4km、富谷市域：0.5km)		3.1 km (仙台市域：2.6km、富谷市域：0.5km)	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将監団地内主要道路にも駅が配置されることで、沿線からのアクセス性向上、利便性向上による需要増加が期待できる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・将監団地内主要道路にも駅が配置されることで、沿線からのアクセス性向上、利便性向上による需要増加が期待できる。（中間①駅はCルートの方がBルートより将監団地中央に位置する）</li> </ul>	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業費の増加。</li> <li>・中間①駅のR.L.の深度を抑えるために、Ⅱ－Bに比べ、線形が複雑になり、明石台駅のR.L.も若干深くなる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業費の増加。</li> <li>・中間①駅のR.L.の深度を抑えるために、Ⅱ－Cに比べ、線形が複雑になる。</li> </ul>	
概算事業費	土木費	287億円	土木費	294億円
	軌道・電気・ 総係費	100億円	軌道・電気・ 総係費	103億円
	用地費	10億円	用地費	8億円
	合計	397億円	合計	405億円

## (4) 将来の需要予測(フロー図)

- 地下鉄整備に伴う利用者数の変化を把握するため、以下のフローで予測を行う。目的別の将来ODは昨年度業務で作成したものを活用する。本業務では、機関分担モデルを構築し、分担計算、自動車配分を行う。



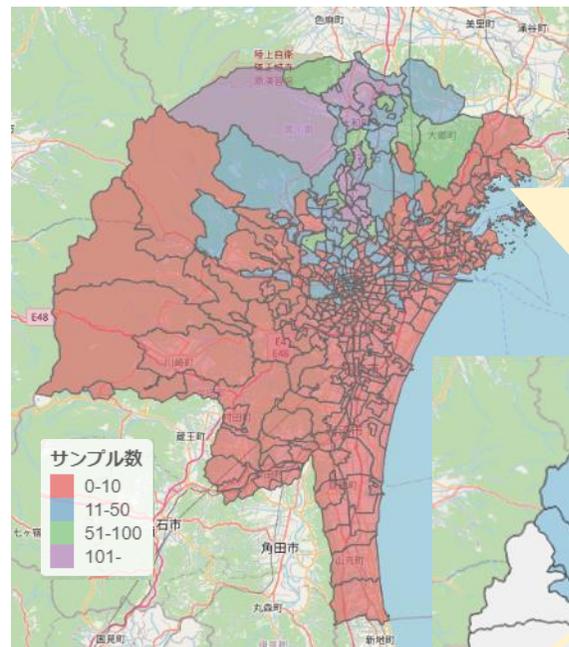
## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (4) 将来の需要予測(予測条件)

- 将来需要の予測にあたり、予測年次を開業想定年次である**2040年(令和22年度)**とし、将来人口はPT調査の将来人口フレームから設定した。
- 地下鉄整備区間の予測モデルを構築するため、整備区間の利用者と想定される富谷市、大和町、大衡村に関連するトリップに着目する。3市町村に関連するトリップを集計すると下図の通りとなった。  
このためパラメータ推定は、**富谷市、大和町、大衡村、仙台市青葉区、泉区、宮城野区、若林区**に関連するトリップを対象に行う。

	予測条件
予測年次(開業想定年次)	2040年(令和22年)
夜間人口	第5回仙台都市圏パーソントリップ調査の将来人口フレーム (富谷市:5.8万人、仙台市:104.2万人)

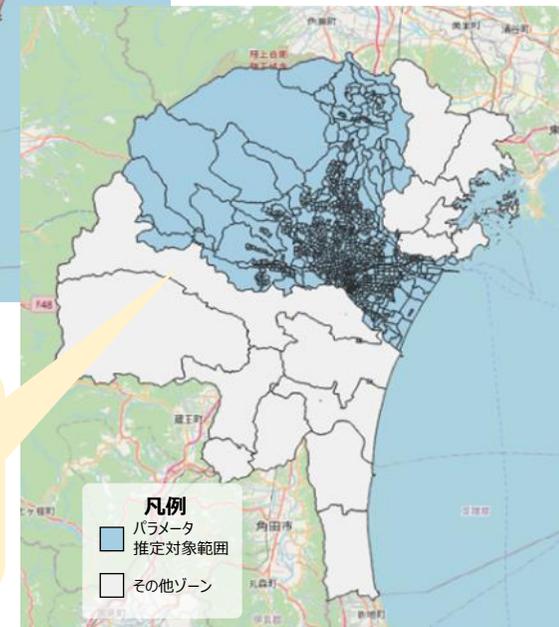
	現況2017年 (万人)	将来2040年 (万人)	増減量 (万人)	増減率
仙台市	108.6	104.2	-4.4	-4%
塩竈市	5.3	3.9	-1.4	-27%
名取市	7.8	7.9	0.1	1%
多賀城市	6.2	4.9	-1.3	-21%
岩沼市	4.5	3.9	-0.5	-12%
富谷市	5.2	5.8	0.6	11%
大河原町	2.4	2.1	-0.3	-11%
村田町	1.1	0.8	-0.3	-28%
柴田町	3.9	3.3	-0.6	-15%
川崎町	0.9	0.6	-0.3	-34%
亘理町	3.3	2.5	-0.9	-26%
山元町	1.2	0.8	-0.4	-35%
松島町	1.4	1.0	-0.5	-32%
七ヶ浜町	1.8	1.3	-0.5	-28%
利府町	3.6	3.6	0.1	1%
大和町	2.9	2.6	-0.3	-9%
大郷町	0.8	0.6	-0.2	-31%
大衡村	0.6	0.5	-0.1	-22%
都市圏計	161.6	150.3	-11.3	-7%



富谷市、大和町、大衡村を出発地または到着地とするトリップの分布を確認した。

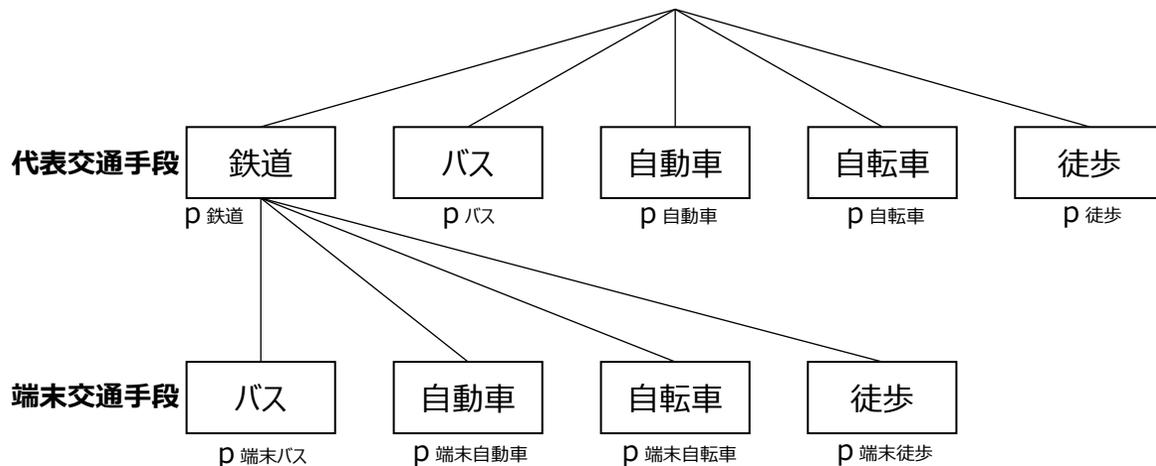
その結果、**仙台市青葉区、泉区、宮城野区、若林区、富谷市、大和町、大衡村**をパラメータ推定の対象範囲とする。

パラメータは、対象地域内の**小ゾーン**間交通条件(サービスレベル)を設定して推定する。また、通勤・通学、私事、その他(業務等)の3目的毎に推定する。



## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討 (4) 将来の需要予測(機関分担モデルの構築)

●機関分担モデルは代表交通手段と端末交通手段を分けたモデル構造(ネスティッドロジットモデル)としている。  
説明変数としては下表に示す地域間の所要時間、料金、乗換回数などの『**移動手段別のサービスレベル**』とした。



### ■ロジットモデル

$$\text{選択確率} : P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_i \exp(V_i)}$$

$$\text{効用} : V_i = \sum_k \beta_k \cdot x_{ik}$$

$p_i$  : 選択肢*i* (各ゾーン) の選択確率  
 $V_i$  : 選択肢*i* (各ゾーン) を選択することによる確定効用  
 $\beta_k$  : 変数*k* (従業人口、距離帯等) のパラメータ  
 $x_{ik}$  : 選択肢*i* (各ゾーン) についての変数*k*の説明変数

### ■代表交通手段の説明変数

選択肢	説明変数	内容
徒歩	所要時間	ゾーン間の徒歩時間
自転車	所要時間	ゾーン間の自転車時間
自動車 (運転)	所要時間	ゾーン間の自動車走行時間
	駐車料金	着ゾーン別駐車料金 (鉄道駅に駐車場がある場合)
自動車 (同乗)	所要時間	ゾーン間の自動車走行時間
バス	所要時間	バス停までの時間 + 乗車時間 + バス停からの時間
	待ち時間	バス停での待ち時間
	運賃	普通料金
鉄道	所要時間	乗車時間
	待ち時間	鉄道駅での待ち時間
	運賃	普通料金
	乗り換え有無	乗り換えの有無
	端末ログサム	端末手段の合成効用値

### ■端末交通手段の説明変数

選択肢	説明変数	内容
徒歩	所要時間	発着ゾーン/駅間の徒歩時間
自転車	所要時間	発着ゾーン/駅間の自転車時間
バス	所要時間	バス停までの時間 + 乗車時間 + バス停からの時間
	待ち時間	バス停での待ち時間
	運賃	普通料金
自動車 (運転)	所要時間	発着ゾーン/駅間の自動車走行時間
自動車 (同乗)	駐車料金	発着ゾーン別月極駐車料金 (鉄道駅に駐車場がある場合)
	所要時間	発着ゾーン/駅間の自動車走行時間

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (4) 将来の需要予測(需要予測結果)

- 推計結果（泉中央～明石台間（いずれかの区間を利用する人数））

昨年度の予測（利用者数**9,000人**（明石台駅からの距離帯別分担率による））に対し、今年度は交通手段分担モデルを構築し、以下のファクターを考慮して「通算運賃」と「加算運賃」の場合の予測を行った。

整備区間の運賃収入の対象となる移動	運賃設定
明石台駅、中間駅で乗車または降車する移動	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通算運賃：既存の仙台市地下鉄と同一の運賃体系（3kmごとの対キロ区間制の運賃）</li> <li>■ 加算運賃：仙台市地下鉄の運賃体系に初乗り相当の210円を加算した運賃体系</li> </ul>

### ■ 今年度の予測結果

通算運賃：**14,900人**      加算運賃：**14,000人**

検討ケース	整備区間 (泉中央～明石台) 利用者数(人/日)		
		うち明石台駅 利用者数(人/日)	うち仙台市内の中間駅 利用者数(人/日)
通算運賃	14,900人	12,700人	2,200人
加算運賃	14,000人	11,900人	2,100人

### ■ 追加で考慮したファクター

- 実際の地域間移動需要、実際の移動距離や使いやすさに対する交通手段の選択状況（PTデータによる）
- 運行ヘッドの考慮（15分ヘッド（1時間当たり4本）で設定。待ち時間は7.5分で設定）
- 中間駅（国道4号との交差点北側）の考慮
- 鉄道、バスの運賃を考慮
- P&Rの駐車料金を考慮（鉄道駅の最寄り月極駐車料金で設定）

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (5)地下鉄整備による効果・影響の検討

## 1) 富谷市以北の利用者にとってのメリット

- 泉中央駅や仙台都心部等へのアクセス機能の強化
- 台風などの天候の影響を受けずに定時性・速達性・安全性が確保

## ➤ 移動時間の短縮

明石台地区⇒泉中央駅

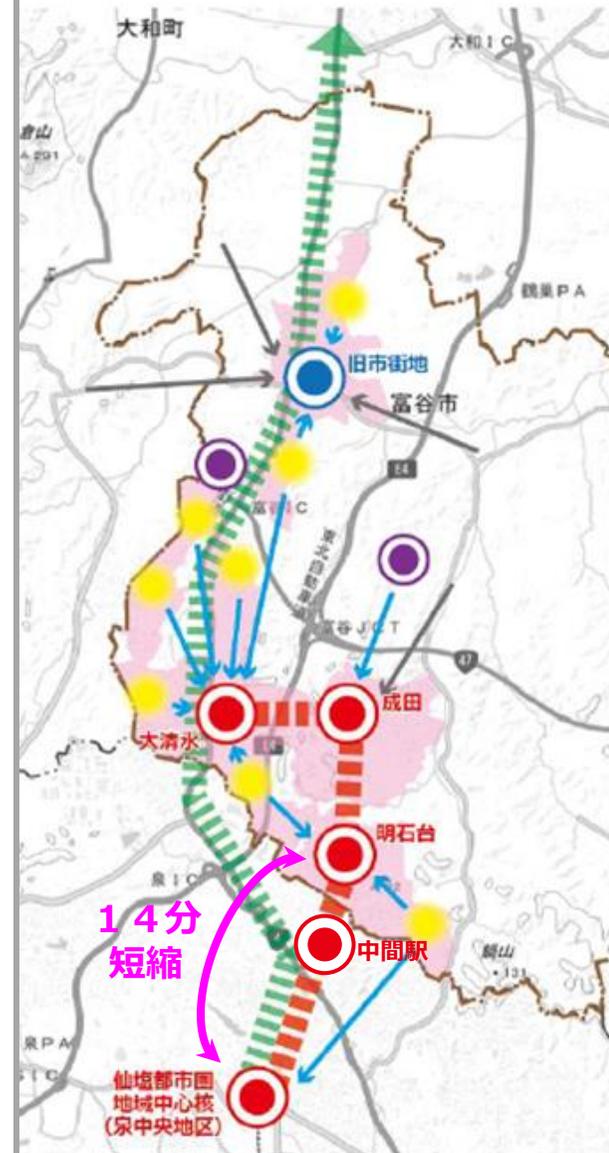
(現況：路線バス、自動車で20分、整備後：地下鉄で6分、14分短縮)

明石台地区⇒仙台駅

(現況：路線バス、自動車+地下鉄で35分、  
整備後：地下鉄で21分、14分短縮)

成田地区⇒泉中央駅

(現況：路線バス、自動車で28分、  
整備後：路線バス、自動車+地下鉄で14分、14分短縮)



## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (5)地下鉄整備による効果・影響の検討

## 2) 仙台市の利用者にとってのメリット

## ➤ 仙台市域に中間駅設置による移動時間短縮等の効果

仙台市域に新たな中間駅ができることにより、中間駅周辺の居住者にとって、地下鉄駅へのアクセス機能の強化が期待できる。

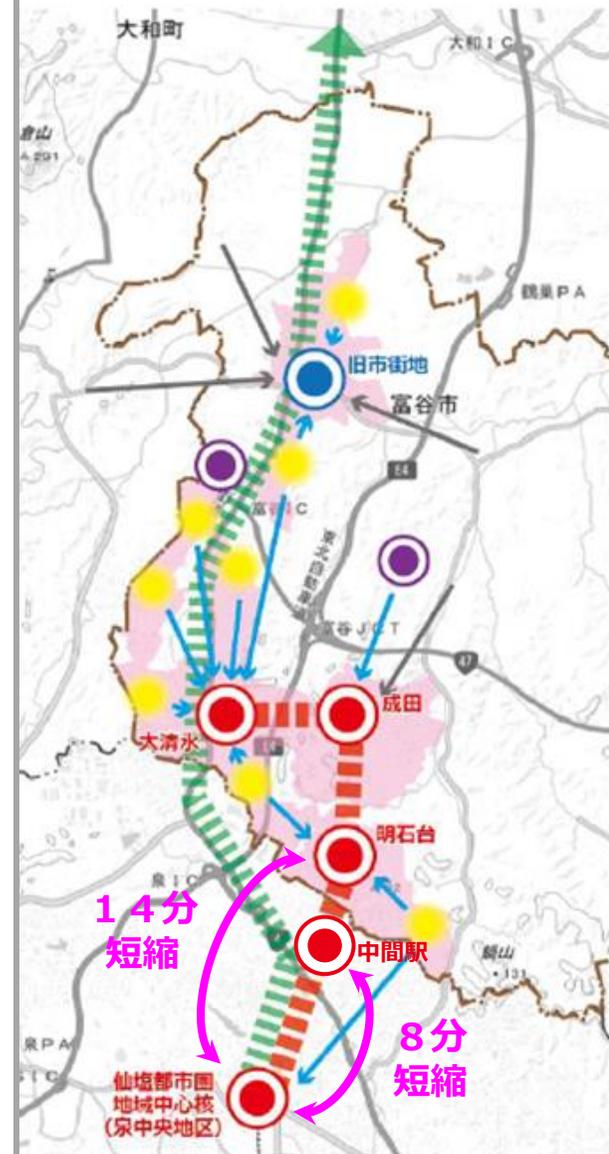
明石南地区⇒泉中央駅

(現況：路線バス、自動車で12分、整備後：地下鉄で4分、8分短縮)

明石南地区⇒仙台駅

(現況：路線バス、自動車+地下鉄で27分、  
整備後：地下鉄で19分、8分短縮)

また、平日の通勤・通学目的の人の動きに着目すると、「富谷市・大和町・大衡村」から仙台市へ約13,900人が通勤・通学しているのに対し、仙台市から「富谷市・大和町・大衡村」への通勤・通学も約12,300人の移動があり、仙台市から北方向への移動時間短縮等の効果も期待できる。



## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (5)地下鉄整備による効果・影響の検討

#### 3) 仙台都市圏全体への影響

平成30年5月に改訂された「仙塩広域都市計画区域の整備、開発及び保全の方針（マスタープラン）」では、生活・交通利便性が高い地域において、都市機能を維持・強化する政策方針が示され、将来の目指すべき都市構造として「多核連携集約型都市構造」が示されている。

また、令和2年7月に公表された「第5回仙台都市圏パーソントリップ調査における政策提案」では、仙台都市圏が目指す長期的な目標像を、交通軸を中心とした「多核連携集約型都市構造」の形成とし、以下の3つの都市・交通政策の目標とその効果を掲げており、泉中央駅から明石台地区までの地下鉄整備により、これらの目標達成に寄与することが期待される。

#### 【目標1：都市圏における生活の視点】

若者、子育て世代、高齢者などが、それぞれのライフスタイルに応じた交通手段の選択を行い、災害に強く、健康で安心して暮らせる都市圏を目指す

- ・都市機能と居住機能が適切に集約され、職・住・日常生活の場が近接することで、都市圏で安心・快適に暮らすことができる。

#### 【目標2：広域的な役割の視点】

東北地方の広い交流を支え、産業や経済をけん引する、活力と魅力にあふれた都市圏を目指す

- ・ビジネスや買物・娯楽など様々な都市活動を行える拠点が形成され、そこへ様々な交通手段により移動しやすくなることで、都市圏内外の交流と活力が創出され、都市圏の魅力が高まる。

#### 【目標3：地球環境の視点】

エネルギー消費が少なく、地球環境にやさしい持続可能な都市圏を目指す

- ・過度に自動車に頼らず環境負荷の小さい徒歩、公共交通、自転車による移動が促進される。

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (5)地下鉄整備による効果・影響の検討

#### 4) 仙台市泉中央地区の道路の渋滞緩和など、交通環境改善のメリット

##### ①自動車利用者の減少に伴う交通渋滞の緩和

(富谷市～仙台市間の自動車分担率が約3%低下)

⇒国道4号、将監交差点、将監トンネル等の泉中央～富谷市間主要道路の渋滞緩和が期待できる。

##### ②泉中央駅バスターミナルにおける混雑緩和

⇒泉中央駅バスターミナルでは、朝夕の混雑時などにおいて、バス待機スペースの不足や出入口でのバスの滞留などが課題となっており、泉中央以北の地下鉄整備により、交通結節点としての混雑緩和が期待できる。

##### ③泉中央駅周辺道路の混雑緩和

⇒泉中央駅周辺道路での企業や学校の送迎バス乗降のための停車やキスアンドライドの待機車両などが少なくなるのが想定され、泉中央地区の交通環境の改善が期待できる。



## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (6)事業の採算性の検討

#### 1) 地下鉄整備による運賃収入

- 運行事業者の収入として地下鉄利用者からの運賃収入を整理すると下表のとおりとなる。
- 30年及び50年の運賃総収入は先の開業年（2040年）利用者数を基に富谷市の人口の伸びに応じて利用者数が増加するものと想定して積み上げた。

表 運賃収入の整理結果

検討ケース	運賃収入（億円）		
	開業初年	30年間収入	50年間収入
通算運賃	5.7億円	180.8億円	298.5億円
加算運賃	11.1億円	353.2億円	583.1億円

※デフレーター、割引率は考慮していない

※富谷市の人口の伸びは第5回仙台都市圏パーソントリップ調査（58,000人（2040年））及び第二次富谷市人口ビジョン（60,000人（2055年））より設定

表 運賃設定

整備区間の運賃収入の対象となる移動	運賃設定
明石台駅、中間駅で乗車または降車する移動	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通算運賃：既存の仙台市地下鉄と同一の運賃体系（3kmごとの対キロ区間制の運賃）</li> <li>■ 加算運賃：仙台市地下鉄の運賃体系に初乗り相当の210円を加算した運賃体系</li> </ul>

## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

### (6)事業の採算性の検討

#### 2) 収支検討に関する検討ケース及び設定条件

- 需要予測結果を基に下記2ケースについて収支検討を実施した。  
(それぞれのケースで通算運賃、加算運賃について実施(計4パターン))
- なお、予測結果は本検討で実施した中間駅1駅での予測結果を適用している。

#### ■ 収支検討ケース

検討ケース	設定条件				
	総事業費	利子率	事業期間	投資パターン	運行経費
①308億円(中間1駅)	308億円	1% (県債30年償還)	2035~2039年(5年)	15%、25%、25%、25%、10%	4.1億円/年
②405億円(中間2駅)	405億円				

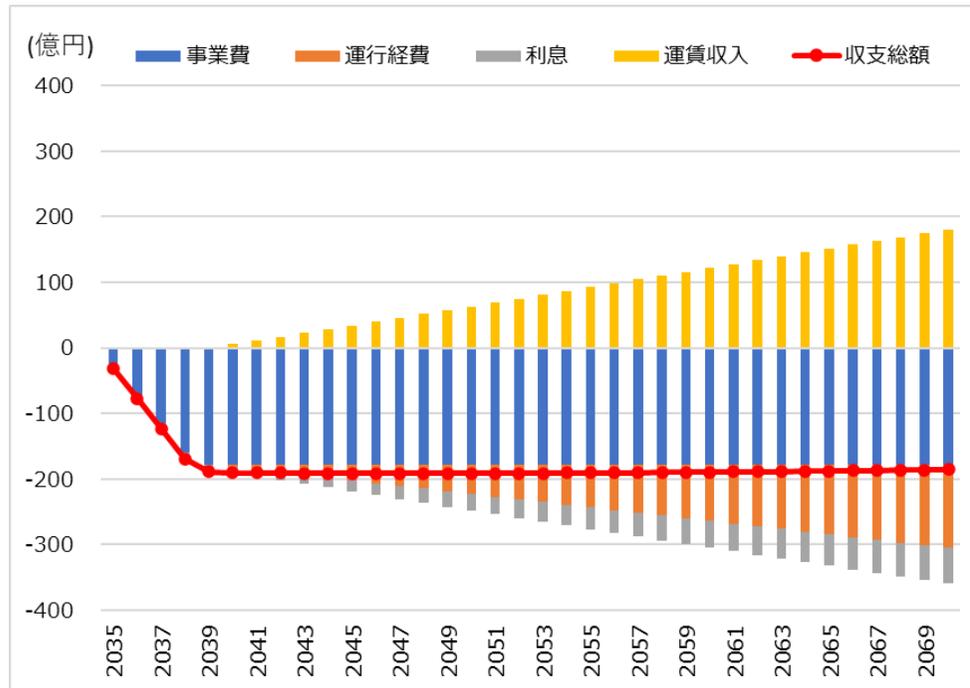
## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (6)事業の採算性の検討

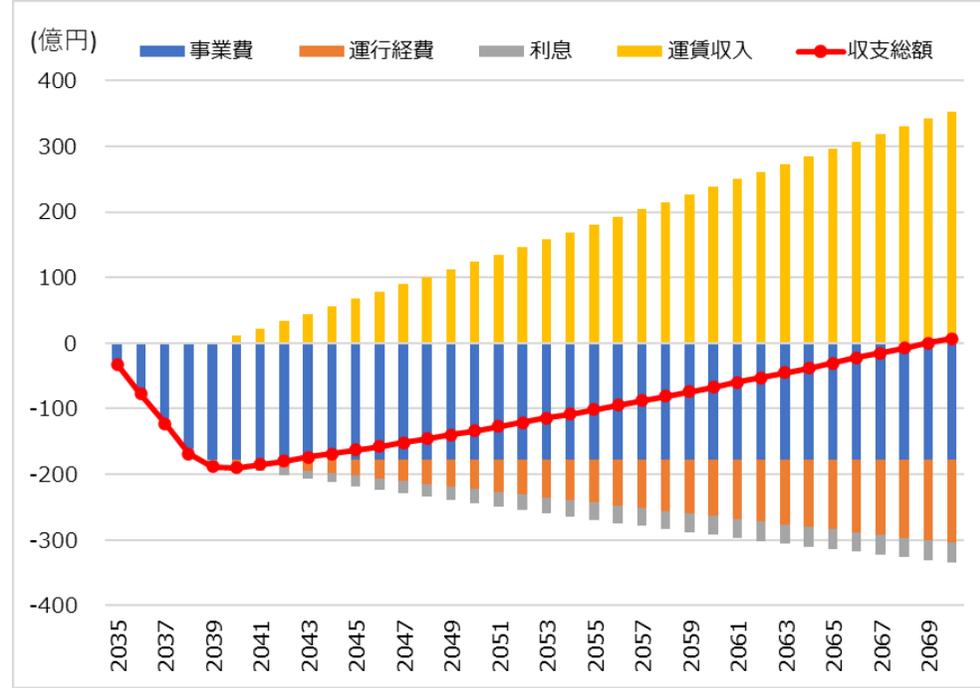
## 3) 累積資金収支黒字転換年の検討結果 ① ～事業費308億円～

- 事業の採算性の目安とされる開業後30年（2069年）以内での黒字化は、通算運賃の場合は難しいが、加算運賃では、開業後30年（2069年）での黒字化が見込まれる結果となった。

## ■通算運賃による累積資金収支の推移



## ■加算運賃による累積資金収支の推移



## 【算定条件】

- 総事業費：308億円（A又はBルート）、地下高速鉄道整備事業費補助金を適用
- 利率：1%
- 建設期間：2035年～2039年（5年間）
- 年次別事業費：5か年に割振り（15%、25%、25%、25%、10%）
- 運行経費：4.1億円/年（富谷市都市・地域総合交通戦略の額を基に運行計画を見直し）

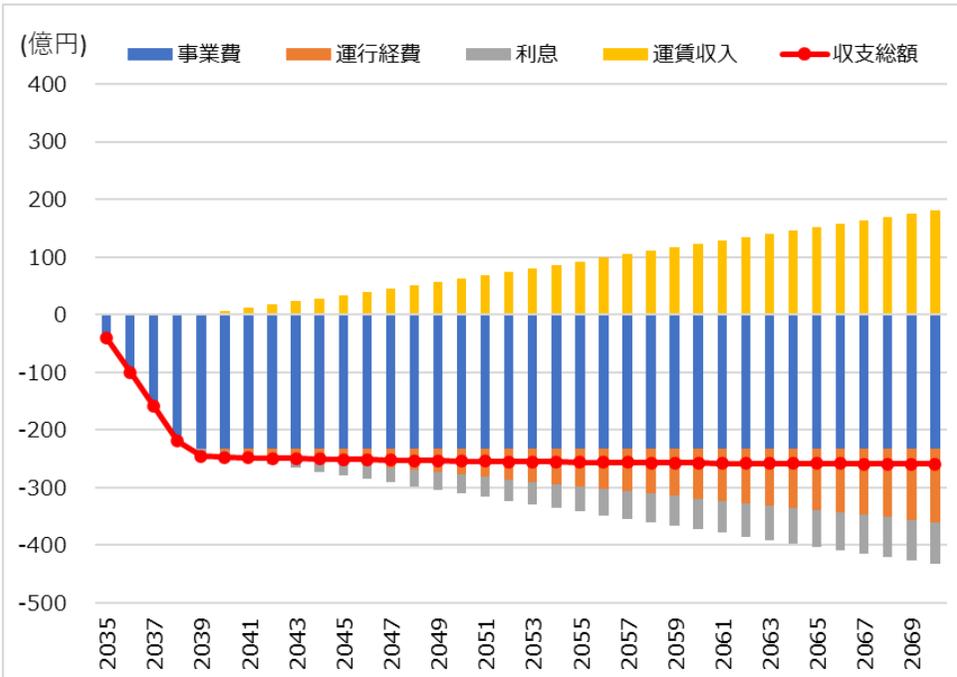
## 2.地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討

## (6)事業の採算性の検討

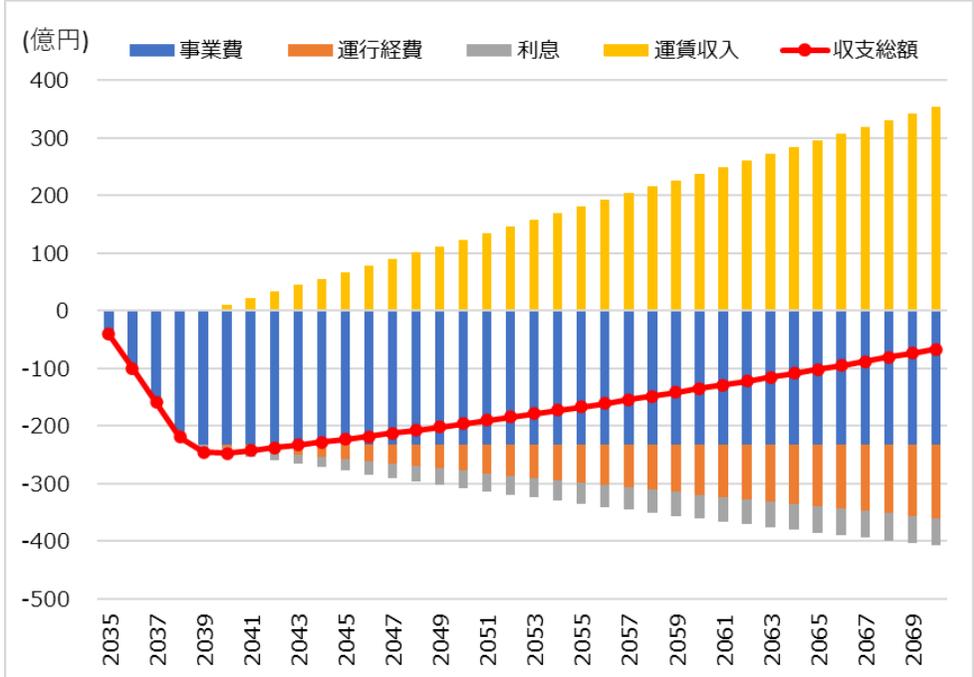
## 3) 累積資金収支黒字転換年の検討結果 ② ～事業費405億円～

- 事業の採算性の目安とされる開業後30年（2069年）以内での黒字化は、通算運賃の場合は難しいが、加算運賃では、開業後40年（2079年）での黒字化が見込まれ、今回の需要予測で算定していない「将監団地内の中間駅利用者数」を加算することで、黒字化の前倒しが可能と考えられる。

■ 通算運賃による累積資金収支の推移



■ 加算運賃による累積資金収支の推移



## 【算定条件】

- 総事業費：405億円（Cルート(中間2駅)、地下高速鉄道整備事業費補助金を適用)
- 利子率：1%
- 建設期間：2035年～2039年（5年間）
- 年次別事業費：5か年に割振り（15%、25%、25%、25%、10%）
- 運行経費：4.1億円/年（富谷市都市・地域総合交通戦略の額を基に運行計画を見直し）

### 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

#### (1)PFI事業のメリットと関係法令等の整理 ①PFI事業のメリットの整理

●PFI手法導入により、以下の4項目の効果が期待される。

①コスト縮減

・・・一括発注等を行うことで民間事業者に、より大きな裁量を与えることが可能となりコスト縮減が期待

②サービスの質の向上

・・・性能発注等を行うことで民間事業者の創意工夫の余地が大きくなり、サービスの質の向上が期待

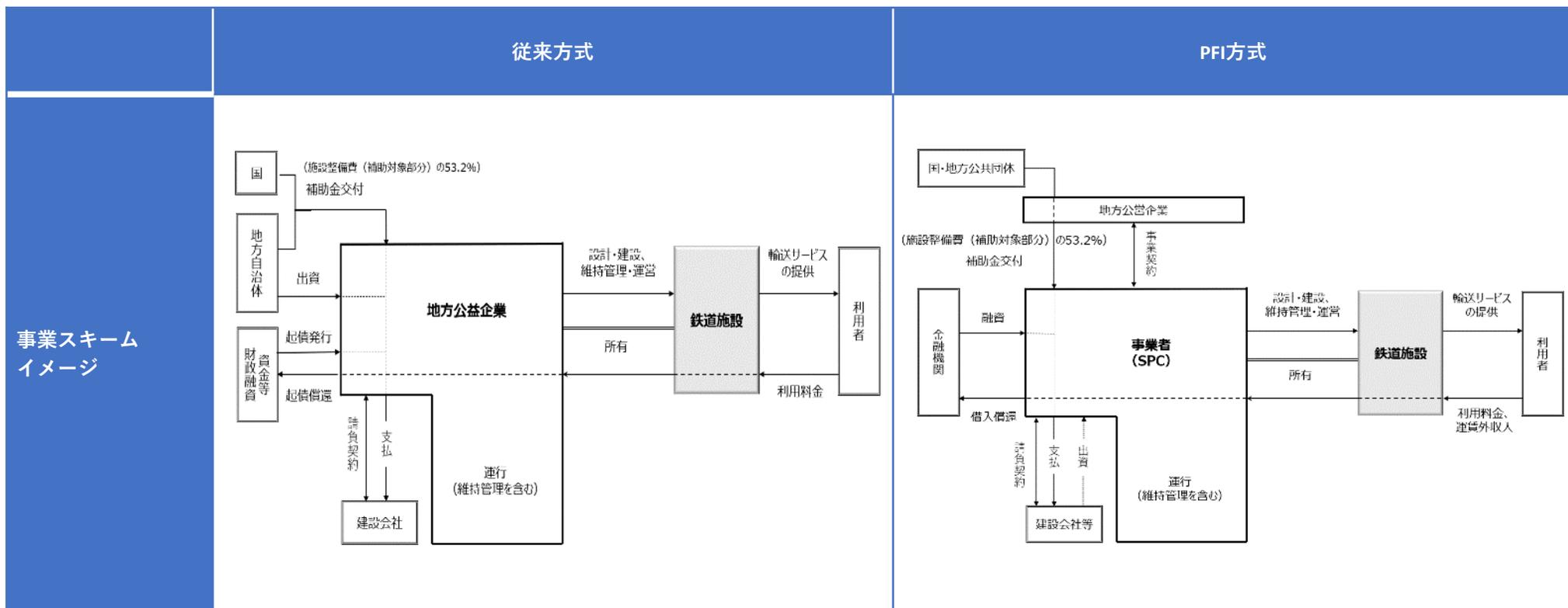
③地域の活性化・事業収益の拡大

・・・性能発注等を行うことで民間事業者の創意工夫の余地が大きくなり、地域の活性化が期待

④行財政改革の推進

・・・官民の適切な役割分担に基づく新たな官民パートナーシップが形成されるとともに、財政資金の効率的利用や真に必要な公共施設等の整備と財政健全化の両立が図られ、行財政改革の推進に貢献することが期待

図 事業手法（スキーム）の比較（1/2）



## 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

## (1) PFI事業のメリットと関係法令等の整理 ① PFI事業のメリットの整理

図 事業手法（スキーム）の比較（2/2）

	従来方式 (設計施工分離発注)	PFI方式
コスト削減効果	×分離発注となるため、効果は期待できない	○設計・施工・維持管理・運営を一括で発注することにより、コスト削減が期待できる（PFIの範囲については検討が必要） ○民間ノウハウの活用により各種コスト削減が期待できる
期間の短縮	×基本計画・基本設計等の期間が必要となる	×PFI方式の発注準備期間が必要 ○設計施工が一体化し、工期短縮が期待できる
市の発注準備	×分離発注であるため発注ごとに作業を行う ○入札件数は多いが入札に係る公募資料作成等の負担は小さい  (大規模な事業となるため、実質的には既存の鉄道事業者等の支援が必要)	×総合評価もしくはプロポーザルであるため、入札資料の作成や審査委員会の設置等、時間と費用がかかる ○長期で一括の発注であるため、その後の発注作業が発生しない  (実質的には、PFIの入札管理に精通したコンサルタントなどが必要)
リスク移転	×公共がほとんどのリスクを所有している	○設計・施工・維持管理・運営の一括発注により、設計の不備による工事費増や、性能不足による設備の変更、維持管理・運営費の増額等、各種リスクが移転可能となる (契約書の中で、乗客数などの変動要因についてリスクの所在を明らかにする必要がある)
支出の平準化	△起債部分で平準化が可能となる	○起債部分に併せて民間資金活用部分の平準化が可能となる
民間ノウハウ活用による経済効果	×市が主体的に実施するため、民間ノウハウ活用の余地は限定的	○施設整備・維持管理・運営において各種民間ノウハウの活用が可能となりサービスの質の向上が期待できる ○サービスの質の向上に伴う利用者の増加により地域の活性化、事業収益の拡大が期待できる
事業の継続性	○基本的に単年度発注であり、民間事業者の経営破たん等による事業中止リスクは少ない	○金融機関のモニタリング等により、事業の進捗状況等について第三者による確認が働くこととなるため、事業の安定した継続が可能となる

### 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

#### (1) PFI事業のメリットと関係法令等の整理 ②事業方式の検討

- BTO方式は施設完成直後に所有権を市に移転するのに対し、BOT方式は施設完成後、一定期間の維持管理・運営を行った後に所有権を市に移転する方式となっている。
- BTO方式の場合は、固定資産税等の**税負担が発生しないため事業者が参入しやすくなる**と想定される。
- BOT方式の場合は、事業者が維持管理・運営期間も施設を所有するため、**事業者の自主性は発揮しやすいがリスクは高くなる**ことが想定される。

図 PFI事業方式の比較

比較項目	B T O方式	B O T方式
事業方式	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           建設 ⇒ 移転 ⇒ 運営            Build    Transfer    Operate         </div> <p>民間事業者が自ら資金を調達し、施設を建設、施設完成直後に市に所有権を移転し、一定期間民間事業者が維持管理及び運営を行う方式。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           建設 ⇒ 運営 ⇒ 移転            Build    Operate    Transfer         </div> <p>民間事業者が自ら資金を調達し、施設を建設、一定期間維持管理及び運営し、事業終了後に市に施設所有権を移転する方式。</p>
維持管理運営	事業者	事業者
財政支出の平準化	民間資金の活用により交付金・地方債対象分以外について平準化可能。	民間資金の活用により交付金・地方債対象分以外について平準化可能。
税制面	施設の所有が市となるため、事業者に資産取得・所有に関する <b>税負担が生じない</b> 。	事業者は施設を所有するため、民間事業者が不動産取得税、固定資産税、都市計画税といった <b>税負担が生じ、市側が支払うサービス対価に上乗せされる</b> （税制優遇措置として1/2に減額される）。
施設の瑕疵への対応	事業者は、瑕疵担保期間中の瑕疵担保責任を負う。	事業者は、施設所有者として事業期間を通じて施設の性能・機能を確保する責任を負う。
民間事業者の事業自主性の発揮	施設の所有は市となるため、例えばリニューアルや、新しい設備等の導入等を行う場合も市との協議が必要であり、 <b>自主性が制限される</b> 。 施設の修繕を事業範囲とした場合においても、市の確認や承諾が必要となり、手続きが煩雑となる。	施設の所有と管理・運営の一体化により、例えば事業途中での最新機器の導入も事業者判断で可能となり、 <b>自主性は発揮しやすい</b> 。 事業者が自らの計画・判断に基づき施設の修繕を実施することが可能であり、円滑な事業の実施が可能である。
修繕業務の範囲	施設を所有するものが当該施設の修繕義務を民法上は負っていることから、 <b>市が行う</b> 。 ただし、事業契約に基づき、事業者側とすることも可能である。	施設を所有するものが当該施設の修繕義務を民法上は負っていることから、 <b>事業者が行う</b> 。 ただし、事業契約に基づき、市側とすることも可能である。

## 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

## (1) PFI事業のメリットと関係法令等の整理 ③関係法令、技術基準等の整理

- PFI事業の関係法令、基本方針、ガイドラインを整理すると以下のとおり。

※内閣府ホームページより

表 PFI事業の関係法令、基本方針、ガイドライン

1) PFI関係法令など	
民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律	(最終改正) 平成30年 法律第60号
民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律施行令	(最終改正) 平成30年 政令第225号
民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律施行規則	(最終改正) 平成30年 内閣府令第48号
民間資金等活用事業推進会議令	(最終改正) 平成23年 政令第177号
民間資金等活用事業推進委員会令	(最終改正) 平成12年 政令第303号
公共施設等運営権登録令	(最終改正) 平成25年 政令第256号
公共施設等運営権登録令施行規則	(最終改正) 平成25年 内閣府令第57号
株式会社民間資金等活用事業推進機構支援基準	(最終改正) 平成26年 内閣府告示第254号
2) 基本方針	
民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針	(平成30年10月23日改正)
3) ガイドライン	
PFI事業実施プロセスに関するガイドライン	(令和3年6月18日改正)
PFI事業におけるリスク分担等に関するガイドライン	(令和3年6月18日改正)
VFM (Value For Money) に関するガイドライン	(平成30年10月23日改正)
契約に関するガイドライン	(令和3年6月18日改正)
モニタリングに関するガイドライン	(平成30年10月23日改正)
公共施設等運営権及び公共施設等運営事業に関するガイドライン	(令和3年6月18日改正)

## 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

## (2) 事業スキームの検討

- 地下鉄の整備・運営の事業スキームは、従来の『上下一体方式』と『上下分離方式』に加え、新たにPFI方式での整備・運営について検討を行った。
- また、車両の運行主体については、効率的な運行が可能となる『既存交通事業者』による運行を想定して検討を行った。

図 事業スキーム

	従来方式		PFI方式
	上下一体方式	上下分離方式	上下分離方式
資金調達	既存交通事業者	第三セクター等	特別目的会社（SPC）
設計・建設			
施設の維持運営			
車両の運行		既存交通事業者	既存交通事業者
事業のメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存区間と一体的に効率的な運行・運営・管理が可能となる</li> <li>・既存地下鉄と同一の運賃体系となり、利用者負担が増加しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存交通事業者の財政負担が小さい</li> <li>・加算運賃の設定により、採算性が向上する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存交通事業者の財政負担が小さい</li> <li>・出資金等の公的負担が軽減される</li> <li>・加算運賃の設定により、採算性が向上する</li> <li>・新たな駅に併設する収益施設等により、運賃外の収入が期待できる</li> </ul>
事業のデメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存交通事業者の財政負担が大きい</li> <li>・既存地下鉄と同一の運賃体系の場合、採算性の確保に課題が残る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業立ち上げ等に沿線地方公共団体からの出資金等の公的負担が必要となる</li> <li>・加算運賃の設定により、利用者の負担が増加する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資金調達や将来需要の確保について、民間事業者のリスクが大きい</li> <li>・加算運賃の設定により、利用者の負担が増加する</li> </ul>

### 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

#### (3) 収支の前提条件の整理

##### 1) 地下鉄整備等の収入

- 運行事業者の収入は、地下鉄利用者からの運賃収入に加え、運賃外収入として運賃収入の5%を見込んだ。これらを整理すると下表のとおり。
- 30年及び50年の運賃総収入は先の開業年（2040）利用者数を基に富谷市の人口の伸びに応じて利用者数が増加するものと想定して積み上げた。

表 事業者収入の整理結果

検討ケース	事業者収入（億円）		
	開業初年	30年間	50年間
通算運賃	6.0億円	183.7億円	307.3億円
加算運賃	11.7億円	358.8億円	600.2億円

※デフレーター、割引率は考慮していない

※富谷市の人口の伸びは第5回仙台都市圏パーソントリップ調査（58,000人（2040年））及び第二次富谷市人口ビジョン（60,000人（2055年））より設定

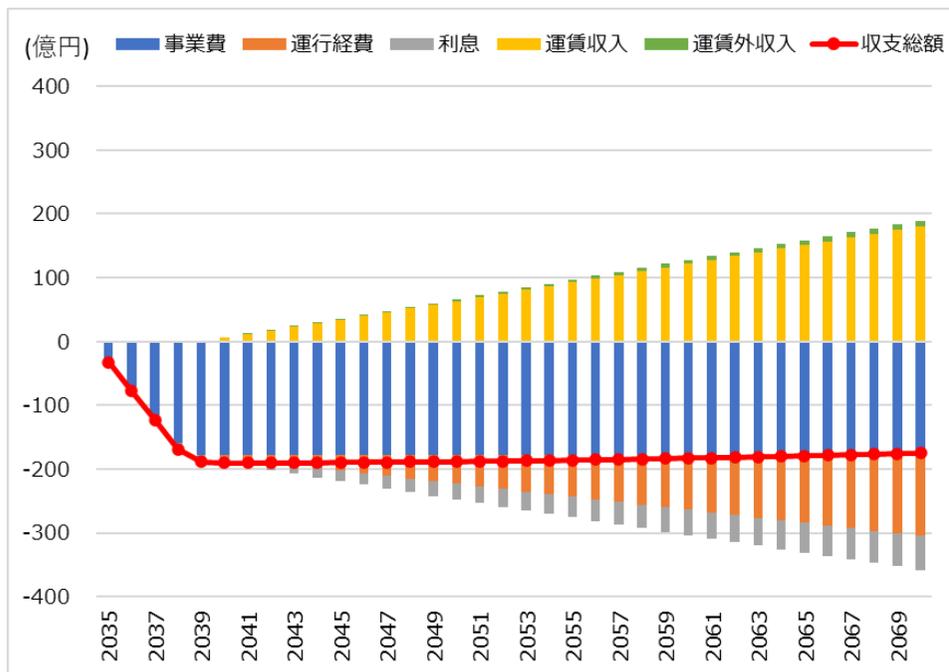
### 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

#### (4) 事業の採算性の検討

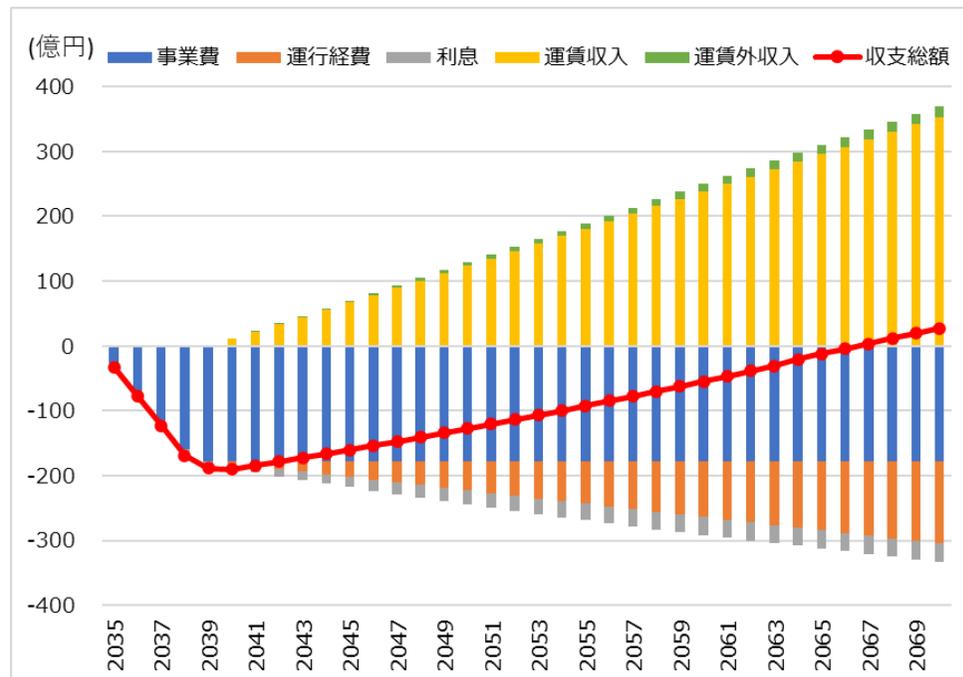
#### 【累積資金黒字転換年の検討結果 ① ～事業費308億円～】

- 事業の採算性の目安とされる開業後30年（2069年）以内での黒字化は、通算運賃の場合は難しいが、加算運賃では開業後28年目（2067年）での黒字化が見込まれる結果となった。

#### ■ 通算運賃による累積資金収支の推移



#### ■ 加算運賃による累積資金収支の推移



#### 【算定条件】

- 総事業費：308億円（A又はBルート）、地下高速鉄道整備事業費補助金を適用
- 利子率：1%
- 建設期間：2035年～2039年（5年間）
- 年次別事業費：5か年に割振り（15%、25%、25%、25%、10%）
- 運行経費：4.1億円/年（富谷市都市・地域総合交通戦略の額を基に運行計画を見直し）

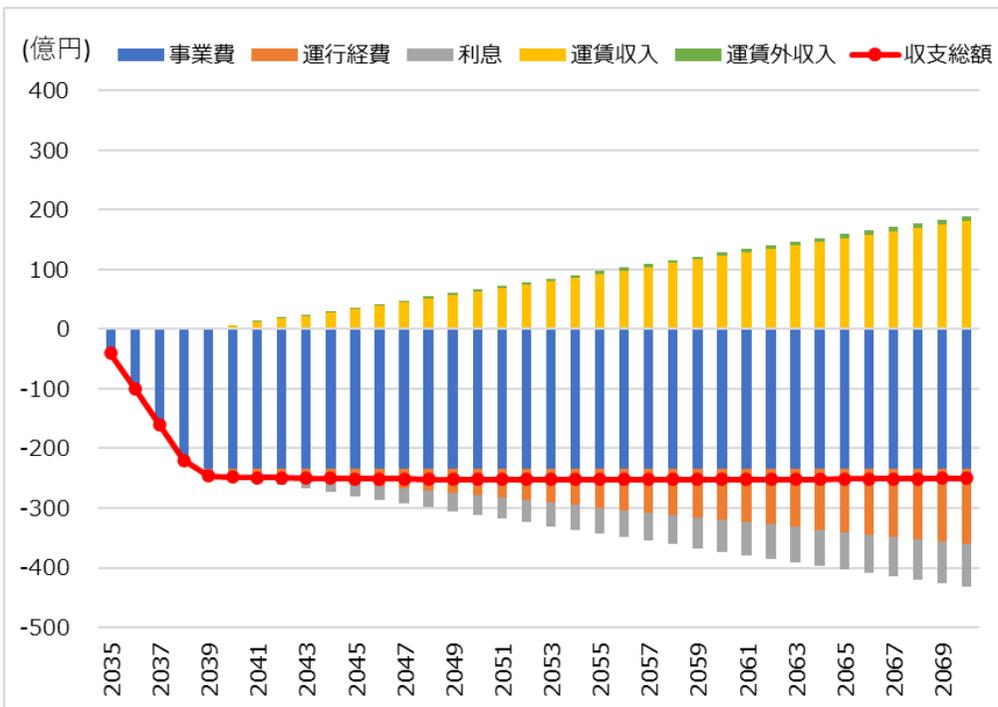
### 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

#### (4) 事業の採算性の検討

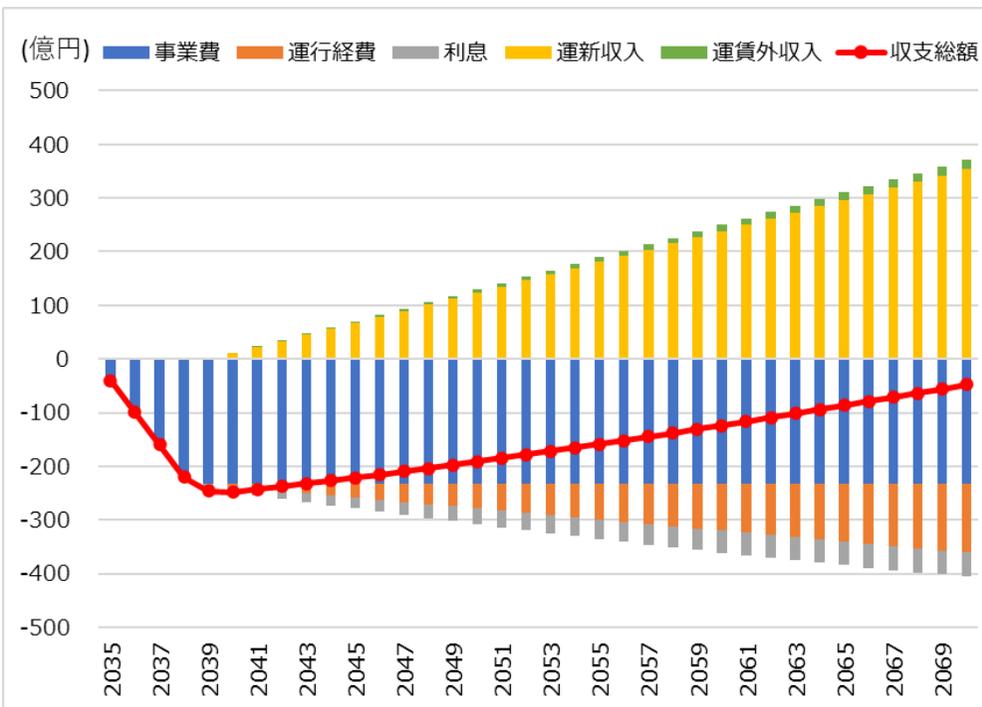
##### 【累積資金黒字転換年の検討結果 ② ～事業費405億円～】

- 事業の採算性の目安とされる開業後30年（2069年）以内での黒字化は、通算運賃の場合は難しいが、加算運賃では開業後37年（2076年）での黒字化が見込まれ、今回の需要予測で算定していない「将監団地内の中間駅利用者数」を加算することで、黒字化の前倒しが可能と考えられる。

##### ■ 通算運賃による累積資金収支の推移



##### ■ 加算運賃による累積資金収支の推移



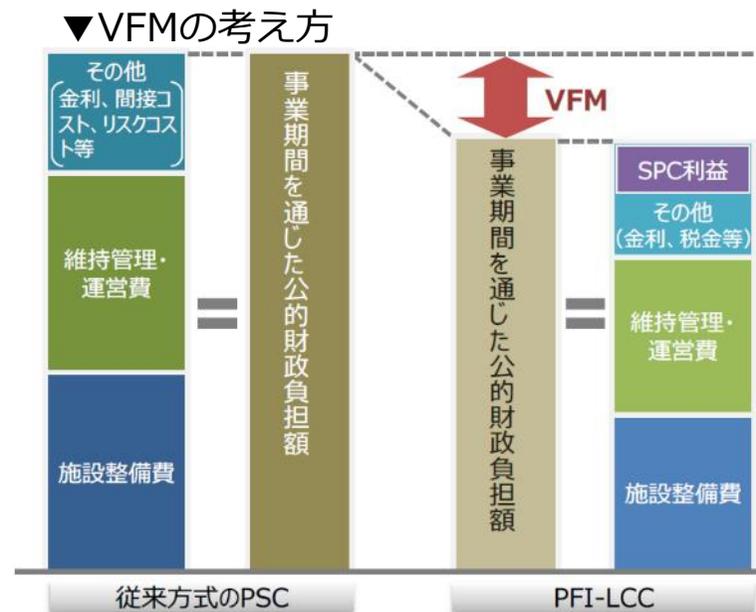
##### 【算定条件】

- 総事業費：405億円（A又はBルート）、地下高速鉄道整備事業費補助金を適用
- 利子率：1%
- 建設期間：2035年～2039年（5年間）
- 年次別事業費：5か年に割振り（15%、25%、25%、25%、10%）
- 運行経費：4.1億円/年（富谷市都市・地域総合交通戦略の額を基に運行計画を見直し）

### 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

#### (4) 事業の採算性の検討 【事業スキーム毎のVFMの算定】

Value For Money（以下「VFM」）とは、税金の対価として最も価値あるサービスを提供するという考え方に基づいた概念で、公共事業にPFIを導入する際の判断基準となる。具体的にVFMを算定する場合、従来方式（公共が直接実施する場合）のコスト（Public Sector Comparator、以下「PSC」）とPFI方式で実施する場合のコスト（PFI-Life Cycle Cost、以下「PFI-LCC」）との比較が行われ、PFI事業のLCCがPSCを下回ればPFI事業の側にVFMがあるということになる。



出典：平成29年4月、国土交通省「VFM簡易算定モデルマニュアル」

●VFMは以下のマニュアルとモデルで算定した。

- ・VFM 簡易算定モデルマニュアル
- ・VFM簡易算定モデル

（平成29年4月、国土交通省総合政策局社会資本整備政策課）

[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/sosei\\_kanminrenkei\\_fr1\\_000053.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/sosei_kanminrenkei_fr1_000053.html)

## 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

## (4) 事業の採算性の検討 【事業スキーム毎のVFMの算定】

従来方式とPFI方式のVFM算定の前提条件は以下の通り。

項目	従来方式	PFI方式	備考
維持管理・運営期間	30年	30年	
建設費	30,800百万円	27,720百万円	PFI方式の削減率は10%
運営費	410百万円	381百万円	PFI方式の削減率は7%
SPC設立費用	—	20百万円	
アドバイザー費用等	—	40百万円	
収入	運賃収入(加算運賃) 1,110百万円	運賃収入(加算運賃) 1,110百万円 運賃外収入 56百万円	運賃外収入は運賃収入の5%

## 3. 地下鉄のPFI事業による整備・運営手法の検討

## (4) 事業の採算性の検討 【事業スキーム毎のVFMの算定】

VFMの算定結果は以下のとおりであり、公共が直接事業を実施する場合とPFI事業で実施する場合の公共負担額を比較すると、BTO方式のPFI事業では17.2%、BOT方式のPFI事業では10.1%のVFMが見込まれる結果となった。

## ▼VFM算定結果

単位：千円

	BTO	BOT
【A】 PSC (従来方式のコスト)	9,229,543	9,229,543
【B】 PFI-LCC (PFI方式で実施する場合のコスト)	7,639,928	8,298,474
【C】 VFM 財政負担軽減額【A-B】	1,589,615	931,069
VFM(%) 財政削減率【C/A * 100】	17.2%	10.1%

## 4. まとめと今後の課題

### まとめ

- 本調査では、地下鉄整備の基本計画及び採算性の検討、PFI事業による整備・運営手法の検討を行った。
- 事業の採算性については条件付きではあるものの、単線で総事業費308億円の場合などにおいて、加算運賃の導入ができれば開業後30年以内での黒字転換が可能となり、一定の採算性の見通しが立つ試算結果となった。

### 今後の課題

- 概算事業費については、先行事例の概算事業費価格を比準することにより算出している。実際の事業費は、地理的条件や用地買収等の状況に応じて建設費が上昇する可能性があるため、今後はより詳細な検討が必要である。
- ルートや駅位置の検討については、導入の可能性を示しているもので、この結果が拘束されるものではない。今後は地理的条件等を具体的に考慮しながら、さらなる深度化を図っていく必要がある。
- PFI事業による整備・運営手法については、交通分野におけるPFIの事例がないため、今後は事業者を想定した検討が必要である。