

## 特許申請の需要予測とLRTのサービス水準について

軌道運送高度化実施計画の認定申請に向け、特許申請の需要予測におけるLRTのサービス水準等の考え方について報告するもの

## 1 軌道運送高度化実施計画について

「地域公共交通活性化及び再生に関する法律」（地域公共交通活性化法）に基づき、軌道運送高度化事業を実施しようとする者は、国土交通大臣より「軌道運送高度化実施計画」の認定を受けることにより、軌道法の特許（軌道法第三条）を受けたものとみなされ、上下分離方式における営業形態が可能となる。軌道運送高度化実施計画では、起業目論見書や線路予測図、建設費概算書、収支概算書などを添付する必要がある。

## 2 特許申請の需要予測について

軌道運送高度化実施計画の認定に際しては、輸送需要に対し適切なものか、事業計画が経営上適切なものであるかなどが審査され、需要予測結果は、運転計画や収支計画などの基礎資料として取り扱われる重要な要素であるため、より発現する可能性が高いと考えられる条件で需要を予測することが求められる。

## 3 予測のケース設定

## (1) 需要予測のケース

- これまで、幅を持たせた人口フレームや、LRTの運行頻度や所要時間のサービス水準に変化を与えることにより、事業採算性を確認するための「最小需要ケース」や必要な輸送能力の確保や施設規模を把握するための「最大需要ケース」を予測し公表してきた。（P2参照 LRTの需要予測 第6回 芳賀・宇都宮基幹公共交通検討委員会資料）
- 「特許申請ケース」については、その振れ幅の中で、実現性が十分に見込め、最も発現する可能性が高いと考えられる条件で需要を予測する必要があるため、これに対して妥当な条件を与えることとする。

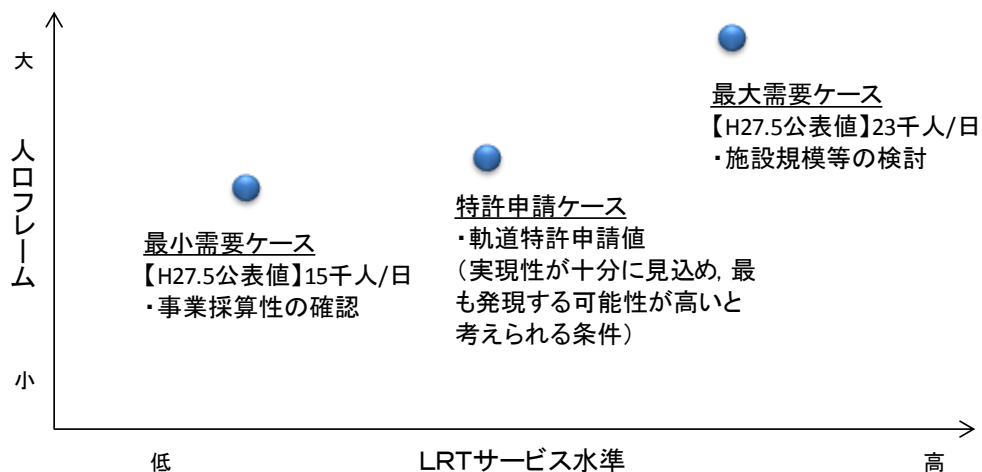


図 1 人口フレームやLRTのサービス水準の設定イメージ

需要予測の前提条件

ア 予測手法

- ・ 鉄道などの需要予測において一般的に用いられる「四段階推計法」を用いる。
- ・ 予測に当たっては、人口フレーム（人口、土地利用等の想定）や交通サービス水準（交通手段ごとの所要時間や費用等）を基に目的別、ゾーン別の交通手段の分担を推計し、LRTの需要を予測する。

イ 予測対象年次

JR宇都宮駅東側の優先整備区間開業目標年次（平成31年）

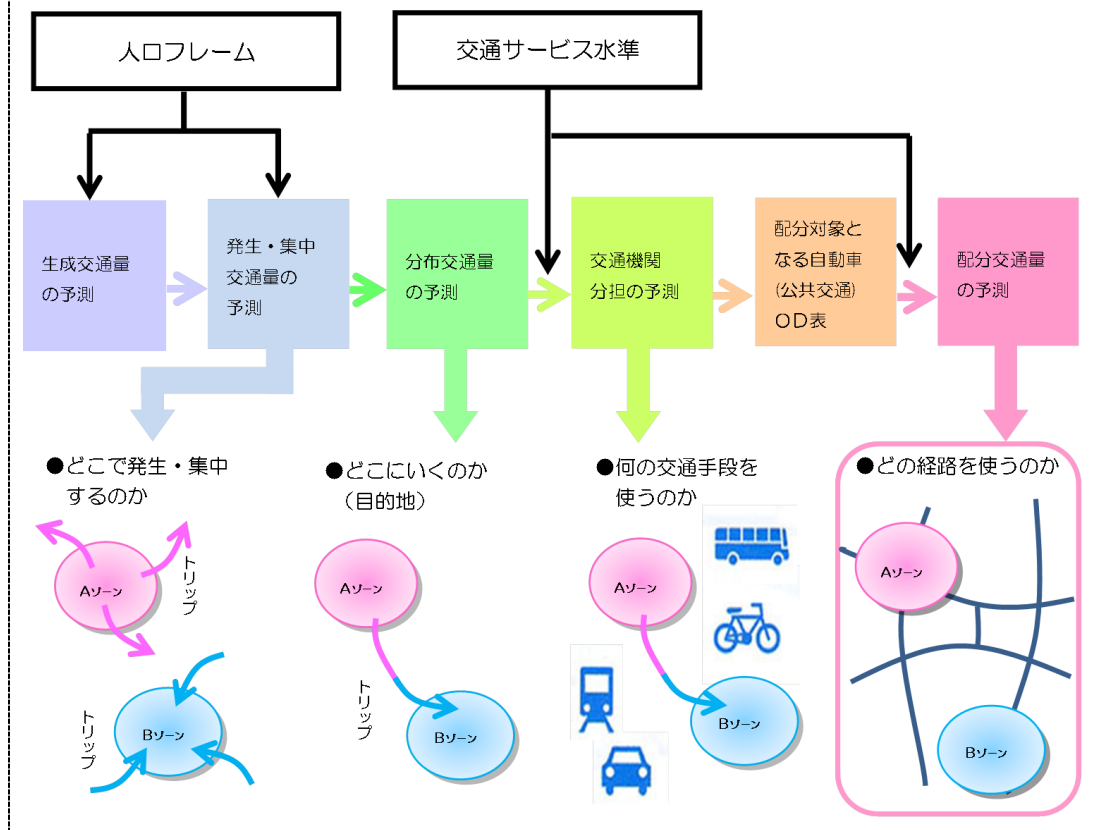
ウ 需要予測のケース

- ・ 事業採算性を確認するため、最小需要ケースで予測する。
- ・ 必要な輸送能力の確保や施設規模を把握するため、最大需要ケースで予測する。

需要予測モデルの概要

需要予測手法として、四段階推計モデルによる将来需要予測の手順を以下に示す。

図 四段階推計法のイメージ



(2) 特許申請ケースの条件設定について

ア 人口フレーム

夜間人口については、宇都宮市は市独自による最新（平成26年）の推計人口、芳賀町は国立社会保障・人口問題研究所（平成22年）の推計人口を採用する。開発人口については、区画整理等による現状推移により推計する。また、従業員人口は、LRT沿線の工業団地の従業者数を現状推移により推計するなど、現時点で確度が高いケースを採用する。

イ LRTのサービス水準（別紙1参照）

長距離の通勤利用が多いという利用者特性を踏まえ、従業者アンケート調査時に設定した運行形態、所要時間などを考慮したサービス水準で設定する。

なお、最高速度については、平面区間50km/h、高架区間70km/hの特認取得を目指す方針であるが、安全側で需要予測を行うため、平面区間については軌道運転規則に定められている40km/h、高架区間については70km/hで設定する。

表 1 人口フレーム・交通サービス水準の前提条件

		特許申請ケース		参考		
				最小需要ケース	最大需要ケース	
目的		特許申請用		事業採算性の確認	輸送力、施設規模等算定の把握	
予測年次		LRT開業目標年次の平成31年(西暦2019年)				
人口フレーム	夜間人口	総人口	国立社会保障・人口問題研究所による推計人口(平成22年) ※宇都宮市は、最新の推計人口(平成26年)			
		区画整理等による開発人口の変化	現状推移による推計	現状推移による推計	開発地において計画人口となった場合	
	従業員人口	総従業員人口	夜間人口を基に、就業率、就従率、従業員人口比により、従業員人口を推計			
		区画整理等による従業員人口の変化	現状推移による従業員人口の推計	現状推移による従業員人口の推計	開発地において従業者数増加	
		社会経済状況による従業員人口の変化	LRT沿線の工業団地の従業者数 現状	LRT沿線の工業団地の従業者数 減少	LRT沿線の工業団地の従業者数 増加	
交通サービス水準	LRT	区間	JR宇都宮駅東口～本田技研北門			
		最高速度	平面区間	40km/h	40km/h	50km/h
			高架区間	70km/h	40km/h	70km/h
		運行形態	ピーク時	快速あり 6分間隔(10本/時)	各駅停車 6分間隔(10本/時)	快速あり 4分間隔(15本/時)
			オフピーク時	各駅停車 10分間隔(6本/時)		
		所要時間	ピーク時	約36分(東進・快速) 約35分(西進・快速)	約44分	約34分(東進・快速) 約33分(西進・快速)
	オフピーク時		約43分	約44分	約40分	
	料金	従業者アンケート調査と同じ(150～400円)				
	道路	平成31年道路ネットワーク				
	鉄道	現況				
バス	東側一部再編					

#### 4 需要予測結果を用いた採算性分析と費用便益分析

##### (1) 採算性分析

- ・ これまでの収支計算では、平日のみの需要予測結果に基づき、収支計算を行ってきたところであるが、事業の成立性を評価するため、休日を含む運賃収入の見通しをたて、開業後40年の収支計算が必要となる。
- ・ 収支計算にあたっての、休日の需要、開業後、需要が落ち着くまでの定着需要、定着後の需要見込みの考え方は次の通りとする。

##### ア 休日需要等

- ・ LRT沿線では、ベルモールなどの大規模商業施設や清原体育館・清原球場などのスポーツ施設などにおいて、年間を通して数多くのイベントや大会が開催されている。
- ・ また、LRT開業を見据えた沿線開発の進展やスポーツ施設（清原体育館・清原球場・グリーンスタジアム等）の利用頻度、商業施設等への集客力の向上など、新たな需要が想定される。

→ 休日需要については、沿線施設やイベントの利用者数から積み上げ方式で需要を見込むのではなく、「平成22年度 全国都市交通特性調査」の平日・休日の通勤・通学などの目的種類別構成比を参考としながら、私事目的を平日の2倍程度、業務目的を平日の3割程度として見込む。

##### イ 定着需要

- ・ LRT利用者数については、沿線地域の土地利用の変化や利用者のライフスタイルの変化、また、従業者や沿線住民の認知・浸透が図られ、需要が定着するまでに一定の期間を要することが考えられる。

→ 新線整備の他事業の実績や芳賀・宇都宮LRTの利用者特性を踏まえ、開業当初の定着率を80%、定着期間を3年目として見込む。（[参考資料1](#)参照）

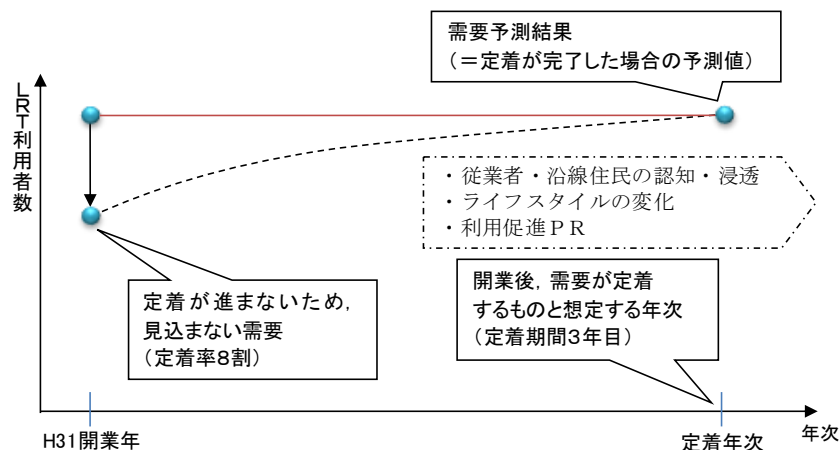


図 2 需要定着のイメージ図

### ウ 定着後の中長期的な需要見込み

- ・ 宇都宮市独自の推計による総人口は、平成29年に約51万8千人でピークを迎え、その後は減少に転じ、平成62年には約45万人と見込まれている。
  - ・ 一方、ネットワーク型コンパクトシティの形成に向けた取組や、他都市での例を踏まえても、LRT沿線の人口フレームは、増加または維持することが想定される。
- 定着後の中長期的な需要は、人口減少分を沿線の人口フレームの増加分でカバーするものと考えられ、特許需要で算出された値が続くと見込む。

### (2) 費用便益分析

- ・ 事業の効率性を評価する観点から、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012年改訂版」に基づき、費用便益分析（利用者便益、供給者便益など）を行う。

表 2 費用便益分析で対象とする効果

効果・影響の区分	便益区分	主たる効果項目（例）	費用便益分析での取扱い
利用者への効果・影響	利用者便益	・ 総所要時間の短縮	◎
		・ 交通費用の減少	◎
		・ 乗換利便性の向上	○
		・ 車両内混雑の緩和	○
		・ 運行頻度の増加	○
		・ 駅アクセス・イグレス時間の短縮	○
		・ 輸送障害による遅延の軽減	○
供給者への効果・影響	供給者便益	・ 当該事業者収益の改善	◎
		・ 競合・補完鉄道路線収益の改善	○
社会全体への効果・影響	環境等改善便益	・ 地球的環境の改善（CO <sub>2</sub> 排出量の削減）	○
		・ 局所的環境の改善（NO <sub>x</sub> 排出量の削減）	○
		・ 同（道路・鉄道騒音改善）	○
		・ 道路交通事故の減少	○
		・ 道路混雑の緩和	○
	存在効果	鉄道が存在することによる安心感，満足感	△

◎：計測すべき効果

○：事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として計上可能な効果

△：事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として計上可能だが、計上に当たり特に注意が必要な効果

出典：鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012改訂版）

### 5 今後の取組

特許申請ケースで実施した需要予測結果に基づき、国などの関係機関と協議しながら、収支計画や運転計画、整備効果などを含む「軌道運送高度化実施計画」を作成していく。

特許申請に向けたLRTのサービス水準の設定について

1 最高速度

LRTの最高速度は、併用軌道（平面）区間は40km/h（特認取得時50km/h）、専用軌道（高架）区間は70km/hとして運行することを想定する。

芳賀・宇都宮LRTの導入ルートのうち、専用軌道区間・併用軌道区間は図1の通りであり、芳賀町内は全て併用軌道区間と想定する。

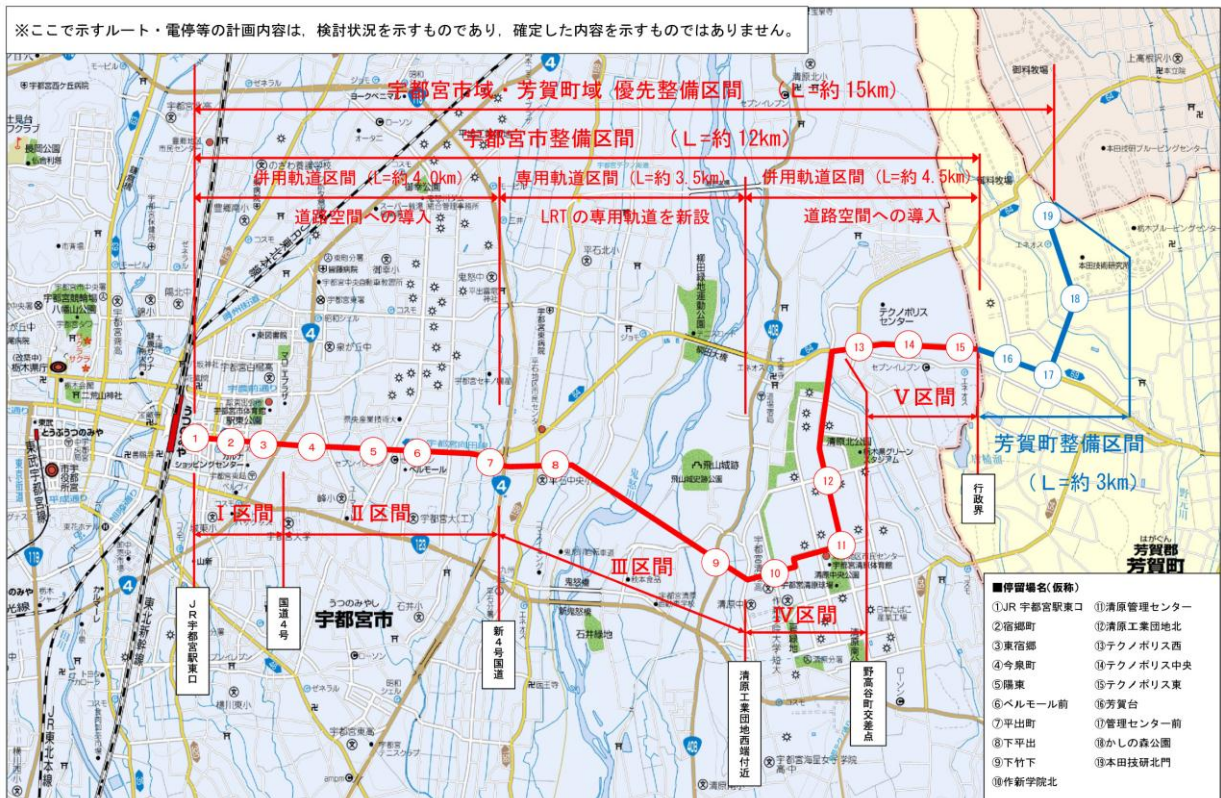


図 1 LRT 導入ルートと専用軌道区間・併用軌道区間の位置図

第 5 回 芳賀・宇都宮基幹公共交通検討委員会資料より

【注意事項】

特許申請ケースの需要予測の前提条件として、最高速度や運行形態，所要時間などのサービス水準を設定したものであり，今後，関係機関等との協議により変更となる可能性がある。

## 2 運行形態

### (1) 運行頻度

全国の路面電車の運行間隔の事例を踏まえ、「待たずに乗れる便利な公共交通」を実現するため、従業者アンケート調査時に設定したピーク時6分間隔、オフピーク時10分間隔で運行頻度を想定する。

表 1 全国の路面電車の運行間隔

No.	事業者名	運行区間	7:00~8:00 本数・平均間隔		11:00~15:00の 最多本数・平均間隔		一日の 総運行 本数	備考 (下車駅)
			本数	平均間隔	本数	平均間隔		
1	札幌市交通局	すすきの ~ 西4丁目	20	3.0分	9	6.7分	155	西4丁目
2	函館市交通局	湯の川 ~ 函館駅前	13	4.6分	12	5.0分	178	函館駅前
		谷地頭 ~ 函館駅前	5	10.0分	6	10.0分	79	函館駅前
		函館どつく前 ~ 函館駅前	5	10.0分	6	10.0分	81	函館駅前
3	東京都交通局	早稲田 ~ 三ノ輪橋	16	5.5分	11	5.5分	179	早稲田
4	東京東急電鉄	下高井戸 ~ 三軒茶屋	12	6.0分	10	6.0分	186	三軒茶屋(世田谷線)
5	富山地方鉄道	南富山駅前 ~ 富山駅前	15	4.0分	12	5.0分	190	富山駅前
		大学前 ~ 富山駅前	6	10.0分	6	10.0分	106	富山駅前
6	富山ライトレール	岩瀬浜 ~ 富山駅北	6	15.0分	4	15.0分	66	富山駅北
7	万葉線	越ノ湯 ~ 高岡駅	4	15.0分	4	15.0分	64	高岡駅
8	福井鉄道 (福武線)	田原町 ~ 市役所前	3	20.0分	2	30.0分	52	市役所前
		武生新 ~ 市役所前	6	10.0分	3	20.0分	35	市役所前
9	豊橋鉄道	赤岩口 ~ 駅前	11	5.5分	9	6.7分	145	駅前
10	京阪電気鉄道	石山寺 ~ 浜大津	7	8.6分	8	7.5分	134	浜大津
		坂本 ~ 浜大津	10	6.0分	8	7.5分	147	浜大津
11	京福電気鉄道	帷子ノ辻 ~ 四条大宮	10	6.0分	6	10.0分	122	四条大宮
		帷子ノ辻 ~ 北野白梅町	6	10.0分	6	10.0分	94	北野白梅町
12	阪境電気鉄道	住吉 ~ 恵美須町	8	7.5分	5	12.0分	96	恵美須町
		住吉 ~ 天王寺駅前	14	4.3分	5	12.0分	112	天王寺駅前
13	岡山電気軌道	東山 ~ 岡山駅前	18	3.3分	12	5.0分	183	岡山駅前
		清輝橋 ~ 岡山駅前	5	12.0分	8	7.5分	97	岡山駅前
14	広島電鉄	広島駅 ~ 広島港	6	10.0分	6	10.0分	103	広島港
		広島駅 ~ 広島西広島	8	7.5分	8	7.5分	131	広島西広島
		広電西広島 ~ 広島港	6	10.0分	6	10.0分	102	広島港
		広島駅 ~ 広島港	-	8.0分	-	8.0分	123	平均間隔は時刻表参照
		広島駅 ~ 江波	6	10.0分	6	10.0分	97	江波
		横川駅 ~ 広電本社前	5	12.0分	5	12.0分	76	広電本社前
		横川駅 ~ 江波	6	10.0分	6	10.0分	80	江波
15	土佐電気鉄道	八丁堀 ~ 白島	-	7.0分	-	7.0分	139	平均間隔は時刻表参照
		高知駅 ~ はりまや橋	10	6.0分	10	6.0分	150	はりまや橋
		さんばし五丁目 ~ はりまや橋	17	3.5分	6	10.0分	173	はりまや橋
		ごめん ~ はりまや橋	16	3.8分	15	4.0分	219	はりまや橋
		いの ~ はりまや橋	13	4.6分	15	4.0分	217	はりまや橋

## (2) 運行形態

多量の需要が見込まれる比較的長距離の停留場間の流動に対応するため、朝夕ピーク時の交通流動（図 2・3 参照）を対象に快速運行することとし、快速運行の停車駅は 6～7 箇所程度（起終点除く）と想定する。

なお、快速に対する料金は課さないものとする。

### <清原工業団地，芳賀・芳賀高根沢工業団地周辺に対する通勤・通学流動>

- ・ 清原工業団地，芳賀・芳賀高根沢工業団地への主要な通勤流動（及びその帰宅）を対象とするものとし，以下の停留場間の流動を対象とする。
- ・ また，作新学院大学への通学流動に対しても考慮する。

○宇都宮駅東口～清原工業団地，芳賀・芳賀高根沢工業団地の主要停留場

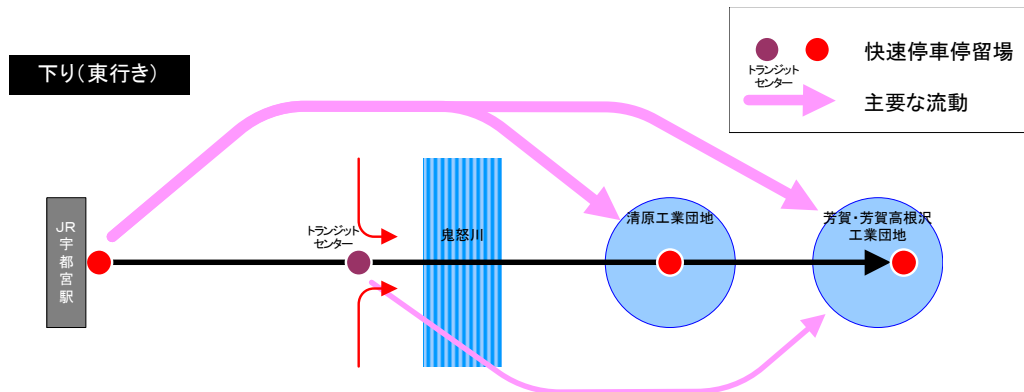


図 2 快速運行の対象とする主要な流動のイメージ【下り】

### <郊外部の住宅地等から J R 宇都宮駅への通勤流動>

- ・ 郊外部の住宅地から J R 宇都宮駅への通勤流動（及びその帰宅）を対象とするものとし，以下の停留場間の流動を対象とする。

○宇都宮テクノポリスセンター～宇都宮駅東口

○郊外部のトランジットセンター～宇都宮駅東口

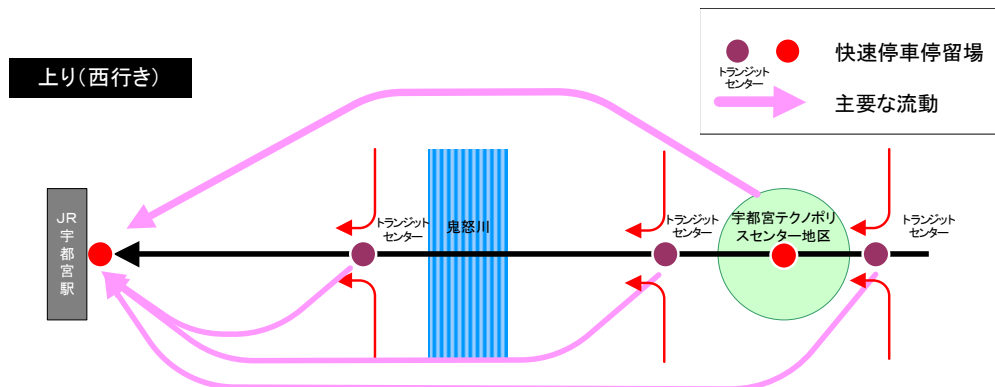


図 3 快速運行の対象とする主要な流動のイメージ【上り】



### 3 所要時間

想定速度をもとに、運転曲線を用いて所要時間を算出する。

また、所要時間は快速各停混合で運行する場合と、各停のみで運行する場合で異なり、全区間での総所要時間は、快速下り（東進）で36分、快速上り（西進）で35分、各駅停車で43分を想定する。

表 2 所要時間表

	停留場名(仮称)	各駅停車		快速	
		下り (東進)	上り (西進)	下り (東進)	上り (西進)
1	JR 宇都宮駅東口	-	43	-	35
2	宿郷町	2	40		
3	東宿郷	4	38		
4	今泉町	7	36		
5	陽東	8	34		
6	ベルモール前	11	32		
7	平出町	13	29		
8	下平出	15	28		
9	下竹下	18	24		
10	作新学院北	20	22		
11	清原管理センター前	22	20		
12	清原工業団地北	25	17		
13	テクノポリス西	30	12		
14	テクノポリス中央	32	11		
15	テクノポリス東	34	9		
16	芳賀台	36	6		
17	管理センター前	38	4		
18	かしの森公園	40	2		
19	本田技研北門	43	-	36	-

停車駅は6〜7箇所と想定

#### 【参考】運転曲線について

車両の効率的な運転を計画するため、走行位置の変化に従い経過時間と速度を継続的に計算してグラフ化したもの

#### 4 運賃

運賃は、バス事業者や国内の軌道事業者の運賃設定を参考に、従業者アンケート調査時に設定した初乗り150円、対距離制運賃を想定し、150円から400円で運賃を設定する。

表 3 運賃表の想定

【運賃算定の考え方】																		
～3.0km : 150円均一																		
3.0～7.0km : 2kmごとに50円加算																		
7.0km～ : 3kmごとに50円加算																		
JR宇都宮駅東口																		
150	宿郷町																	
150	150	東宿郷																
150	150	150	今泉町															
150	150	150	150	陽東														
150	150	150	150	150	ベルモール前													
200	200	150	150	150	150	平出町												
200	200	200	150	150	150	150	下平出											
250	250	250	250	200	200	200	150	下竹下										
300	300	250	250	250	200	200	200	150	作新学院北									
300	300	300	250	250	250	200	200	150	150	清原管理センター前								
300	300	300	300	300	250	250	200	150	150	150	清原工業団地北							
350	350	350	300	300	300	300	250	200	200	150	150	テクノポリス西						
350	350	350	300	300	300	300	300	200	200	200	150	150	テクノポリス中央					
350	350	350	350	300	300	300	300	250	200	200	150	150	150	テクノポリス東				
350	350	350	350	350	300	300	300	250	200	200	200	150	150	150	芳賀台			
400	350	350	350	350	350	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	管理センター前		
400	400	400	350	350	350	350	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	かしの森公園	
400	400	400	400	350	350	350	350	300	300	250	250	200	200	200	150	150	150	本田技研北門

表 4 バス運賃等

区 間	運 賃	備 考 (対応LRT停留所)	運行事業者
宇都宮駅東口 ～ ベルモール	150円	ベルモール前	関東自動車
JR宇都宮駅 ～ ベルモール前	260円	ベルモール前	東野交通
JR宇都宮駅 ～ ベルモール前	260円	ベルモール前	JRバス関東
JR宇都宮駅 ～ 清原球場	560円	清原管理センター前	東野交通
JR宇都宮駅 ～ 清原球場	560円	清原管理センター前	JRバス関東
JR宇都宮駅 ～ 芳賀バスターミナル	770円	芳賀工業団地	JRバス関東

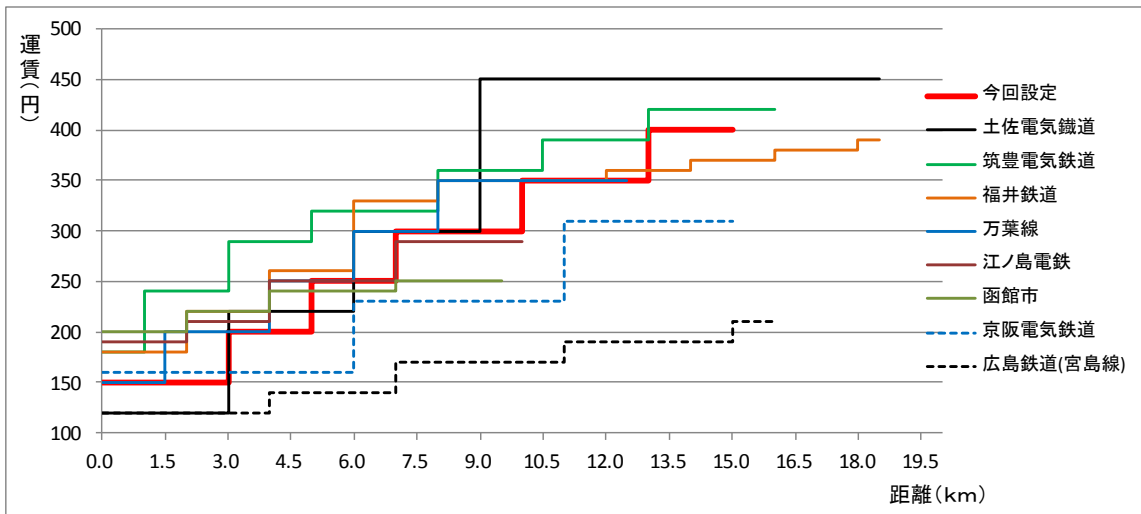


図 4 運賃事例

注) 日本の路面電車ハンドブックを基に作成  
 (区間制については当該区間距離を算出して図化)

表 5 均一運賃事例

運賃	該当事業者 (路線)	キロ程
100 円・140 円	岡山電気軌道	4.7km
120 円	長崎電気軌道	11.5km
150 円	東京急行電鉄 (世田谷線)	5.0km
	豊橋鉄道	5.4km
	熊本市交通局	12.1km
160 円	広島電鉄 (市内線)	19.0km
	伊予鉄道 (市内線)	9.6km
170 円	札幌市交通局	8.5km
	東京都交通局 (荒川線)	12.2km
	鹿児島市交通局	13.1km
200 円	富山地方鉄道 (富山軌道線)	7.3km
	富山ライトレール	7.6km
	京福電気鉄道 (嵐山本線・北野線)	11.0km
	阪堺電気軌道	18.7km

注) 消費税 8% (平成 26 年 4 月 1 日現在)

1 近年開業した新交通システムの事例

	沖縄都市モノレール (ゆいレール)	東京都交通局 日暮里・舎人ライナー	横浜市市営地下鉄 グリーンライン
開業	平成 15 年 8 月 10 日	平成 20 年 3 月 30 日	平成 20 年 3 月 30 日
起終点	那覇空港駅～ 首里駅	日暮里駅～ 見沼代親水公園駅	中山駅～ 日吉駅
営業キロ	12.9km	9.7km	13.0km
駅数	15 駅 (平均駅間距離 0.92km)	13 駅 (平均駅間距離 0.75km)	10 駅 (平均駅間距離 1.3km)
所要時間	約 27 分	約 20 分	約 21 分
運行時間	ピーク時 5～6 分 ピーク時以外 6～15 分	ピーク時 3 分 30 秒 ピーク時以外 7 分 30 秒	ピーク時 4 分 20 秒 ピーク時以外 7 分 30 秒
型式	跨座式モノレール	側方案内軌条式鉄道 (新交通システム)	リニア式小型地下鉄
運営主体	沖縄都市モノレール(株) (第 3 セクター)	東京都	横浜市

2 開業後の利用者数の推移

