

特許申請の需要予測と整備効果について

1 軌道運送高度化実施計画について

「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律（地域公共交通活性化再生法）」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、上下分離方式による営業形態が可能となる。軌道運送高度化実施計画には、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が、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る。

2 需要予測のケース設定

需要予測については、これまで、人口フレームの想定や、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。

「特許申請ケース」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、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。

【最高速度について】

平面区間が時速50キロメートル、高架区間が時速70キロメートルで走行する軌道法における特認を目指す方針であるが、速度向上に関する特認を取得するためには、安全性の検証や関係機関との協議に期間を要するため、「特許申請ケース」では、軌道運転規則に基づき最高速度を時速40キロメートルで設定する。

なお、段階的な最高速度の特認取得を想定し、「速度向上ケース」についても需要を予測する。

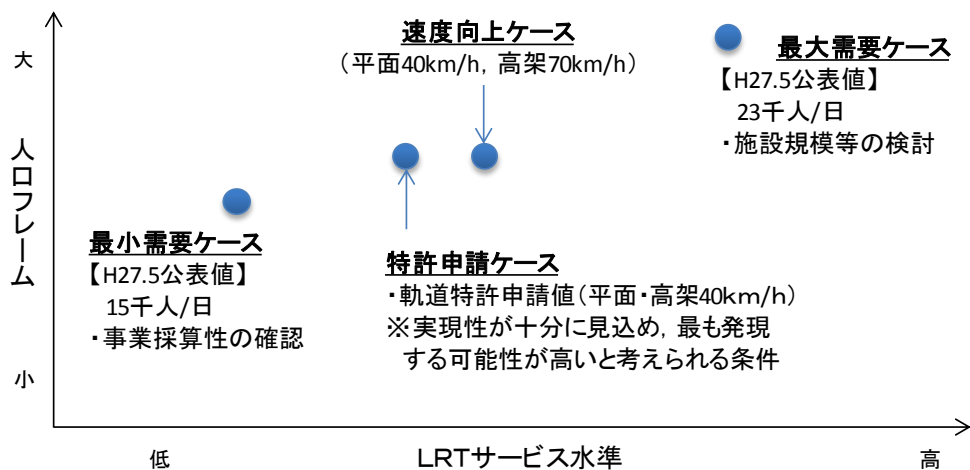


図 1 人口フレームやLRTのサービス水準の設定イメージ

3 特許申請ケースの前提条件

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	速度向上 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	速度向上の 効果の確認	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(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、最新の市独自の推計人口（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	
	従業人口	総従業人口	夜間人口を基に、就業率、就従率、従業人口比により、従業人口を推計			
		区画整理等による 従業人口の 変化	現状推移による従業人口の推計	現状推移による従業 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 る従業人口の 変化	L R T 沿線の工業団地の従業者 数 現状	L R T 沿線の工業団 地の従業者数 減少	L R T 沿線の工業団 地の従業者数 増加	
交通サービス水準	L R T	区間	J R 宇都宮駅東口～本田技研北門			
		最高速度	平面区間	4 0 km/h	4 0 km/h	5 0 km/h
			高架区間	4 0 km/h	7 0 km/h	4 0 km/h
	運行形態	ピーク時	快速あり 6 分間隔 (快速 5 本/時, 各駅 5 本/時)		各駅停車 6 分間隔 (1 0 本/時)	快速あり 4 分間隔 (1 5 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 3 8 分 (東進・快速)	約 3 6 分 (東進・快速)	約 4 4 分	約 3 4 分 (東進・快速)
			約 3 7 分 (西進・快速)	約 3 5 分 (西進・快速)		約 3 3 分 (西進・快速)
		オフピーク時	約 4 4 分	約 4 3 分	約 4 4 分	約 4 0 分
	料金		従業者アンケート調査と同じ (1 5 0 ~ 4 0 0 円)			
	道路		平成 3 1 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

(1) 平日1日当たり利用者数

平日1日当たりのLRT利用者数は、16.3千人と予測される。

利用者の目的別内訳（帰宅除く。）では、通勤利用が全体の約8割を占め、通学を含めると全体の約9割が通勤・通学利用となっている。

また、速達性の向上により、利用者数が増加することが見込まれる。

表2 LRTの利用者数（人/日）予測年次：平成31年（平日）

	特許申請ケース	速度向上ケース	参考	
			最小需要ケース	最大需要ケース
合計	16,318	17,104	15,229	23,200

※ 「調査対象圏域外からの来訪者」は見込んでいない。

表3 目的別のLRTの利用者数（人/日）予測年次：平成31年（平日）

目的	特許申請ケース	構成比	
			帰宅除く
通勤	7,009	43%	79%
通学	707	4%	8%
業務	233	1%	3%
私事	886	5%	10%
帰宅	7,483	46%	—
合計	16,318	100%	100%

※ 「調査対象圏域外からの来訪者」は見込んでいない。

(2) ピーク時最大断面需要

ピーク時間帯（7:30～8:30）における最大断面需要は、1時間当たり1,885人（下竹下～作新学院北）と予測される。

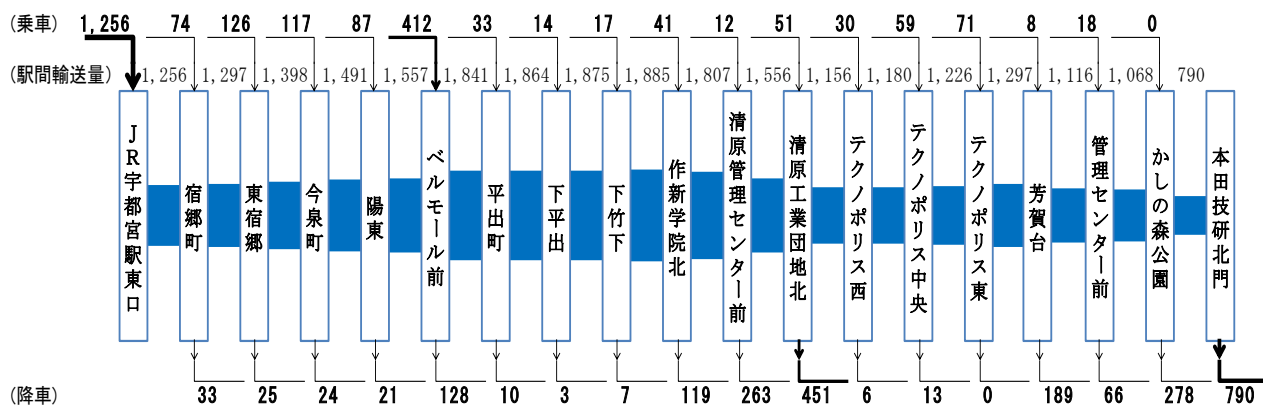


図2 停留場別乗降人数と停留場間通過人員（H31/ピーク時全目的東進）

5 需要予測結果を用いた採算性分析と整備効果

(1) 採算性分析について

- 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、単年度の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立てて収支計算を行う。
- 収支計算における休日の需要、開業から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とおりとする。

(2) 休日需要等

- 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、一般的な平日・休日を対象に調査された宇都宮市の目的別生成原単位の平日・休日の比率を基に休日需要を算出する。

表 4 休日のLRT利用者数（人/日）の算定

	通勤	通学	業務	私事	目的計
平日	13,357	1,305	274	1,382	16,318
平休比	0	0	0.3	2	—
休日	0	0	82	2,764	2,846

(参考)

■「平成22年度全国都市交通特性調査」（国土交通省）

休日のLRT利用者数は、業務・私事の平休比率を平日利用者数に乗じて算定
 なお、通勤、通学利用は、LRT沿線の事業所などを踏まえ、安全側でゼロとして設定

表 5 目的別生成現単位の平休比率（宇都宮市） 単位：トリップ/人・日

	通勤	通学	業務	帰宅	私事	目的計
平日	0.47	0.19	0.24	1.13	0.76	2.78
休日	0.10	0.01	0.08	1.16	1.61	2.96
休日/平日	0.2	0.1	0.3	1.0	2.1÷2	1.1

生成原単位：人が行う1人1日当たりの平均トリップ数。外出した人のみで集計するネット値と外出しない人も含めて集計するグロス値がある。ここではネット値で整理している。

(3) 定着需要

- ・ L R T利用には、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、従業者や沿線住民の認知・浸透など、需要が定着するまでに一定の期間を要するものと考えられる。
 - ・ L R T利用者は、約9割が通勤・通学と予測されており、開業前から工業団地企業との連携や従業員への周知を実施することで、よりL R Tへの転換が促されやすいと考えられる。
- 他の新線鉄道路線の利用者数の推移を参考に、開業当初の定着率を8割、2年目を9割、3年目に10割として見込む。

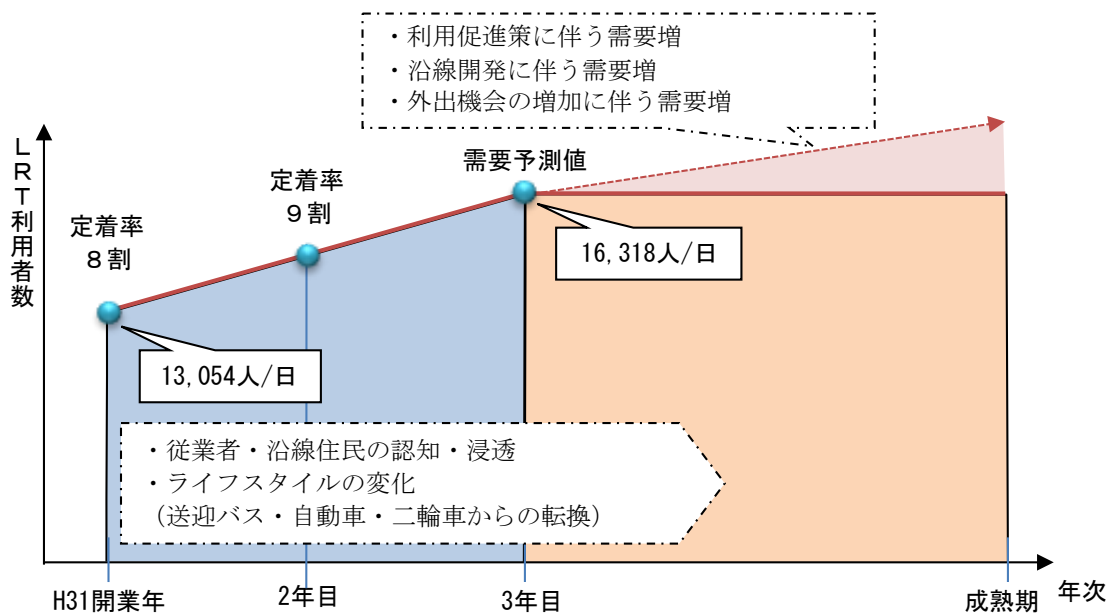


図 3 需要定着のイメージ図

(4) 定着後の中長期的な需要見込み

- ・ 平成27年10月に策定した「宇都宮市人口ビジョン」では、合計特殊出生率の向上、本市と東京圏との人口移動の均衡の実現により、2050年においても約50万人となる見通しとしている。
 - ・ 一般的に、鉄道路線の沿線では、民間等による沿線開発により、土地利用の高度化が図られ、沿線人口が増加している。
 - ・ 本市のL R T沿線には、既に工業団地が多数立地していることや宇都宮テクノポリスセンター地区の人口が増加していくことなどを踏まえると、安全側で見ても、L R T沿線の人口フレームは増加又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、特許申請の需要予測で算出された値が続くと見込む。

(5) 費用便益分析

ア 費用便益分析の考え方

LRT事業の効果の算出に当たっては、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2012年改訂版」に基づき適切に行うこととされており、表6の効果項目について便益を算定する。

表 6 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
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
供給者への効果・影響	供給者便益	当該事業者収益の改善
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（CO2排出量の削減）
		局所的環境の改善（NOX排出量の削減）
		局所的環境の改善（道路・鉄道騒音改善）
		道路交通事故の減少

出典：鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012改訂版）

イ 便益の計測

(7) 利用者便益

利用者便益では、LRTの整備により、鉄道、バス、自動車、二輪の利用者が受ける以下の効果を便益として計測する。

・ 総所要時間の短縮

LRTを導入することにより、他の交通手段利用者も含めて、県央広域都市圏全体で人の移動に要する総所要時間が減少することにより発生する便益である。

総短縮時間を金銭換算（※）すると、平日1日当たり約800万円、**年間で約22億円の節約効果**となり、これはLRTの年間運営経費（約8億円）の約2.5倍に相当する金額である。

※ 総所要時間の短縮分の便益算出方法は、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012改訂版）」に基づく。

・ 交通費用の減少

交通費用としては、自動車の走行経費やLRTやバスの運賃が含まれる。自動車の走行経費とは、燃料費、油脂（オイル）費、タイヤ・チューブ費、車両整備費（維持・修繕）費、車両償却費等である。

LRTを導入することにより自動車利用からLRT利用への転換が生じることから、県央広域都市圏における自動車の総走行台キロは、平日1日当たり約14万台キロ減少し、走行経費は削減される。交通費用の総減少分を金銭換算※すると、**年間で約5.6億円**の効果が見込まれる。

※ 交通費用の減少分の便益算出方法は、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012改訂版）」に基づく。

(4) 供給者便益

供給者便益では、L R Tの開業による収支向上により事業者が受ける便益を計測する。
便益を算出した結果、開業時（平成32年度）が年間約400万円、開業後2年目が約7,000万円、開業後3年目以降（定着時）が年間約1.4億円と見込まれる。

(5) 環境等改善便益

環境等改善便益では、自動車交通量の削減等に伴う下記の項目を計測する。

・ CO2排出量削減による地球環境改善便益

L R Tを導入することにより、人の移動に伴い交通機関から排出されるCO2は、県央広域都市圏で平日1日当たり約7トン削減されると予測される。

この削減量を森林整備によって吸収することを想定すると（※1）、平日1日当たりに対して約4ヘクタールの森林が必要となり、金銭換算すると（※2）年間で約1,900万円の節約効果となる。

※1 森林の炭素吸収換算係数1.77Ct/ha（環境省資料，平成14年）

※2 CO2貨幣換算原単位は、「鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル99（運輸省，平成11年6月）」に基づく。

・ NOX排出量削減による局所的環境改善便益

L R Tを導入することにより自動車利用からL R T利用への転換が生じることから、県央広域都市圏における自動車の総走行台キロは、平日1日当たり約14万台キロ減少する。この結果、自動車から排出されるNOX排出量は平日1日当たり約40キロ減少すると試算される（※）。これを金銭換算すると（※）、年間で約900万円の節約効果となる。

※ NOX排出原単位及び貨幣換算原単位は、「道路投資の評価に関する指針（案）（道路投資の評価に関する指針検討委員会）」に基づく。

・ 道路騒音の改善による局所的環境改善便益

L R Tを導入することにより自動車利用からL R T利用への転換が生じることから、県央広域都市圏における自動車の総走行台キロは、平日1日当たり約14万台キロ減少する。それに伴い、道路の騒音レベルが低下し、平均で約0.6デシベルの減少が見込まれる。この騒音改善効果を金銭換算（※）すると年間で約1.7億円の改善効果となる。

※ 騒音の貨幣換算原単位は、「道路投資の評価に関する指針（案）（道路投資の評価に関する指針検討委員会）」に基づく。

・ **道路交通事故減少便益**

L R Tを導入することにより自動車利用からL R T利用への転換が生じることから、県央広域都市圏における自動車の総走行台キロは、平日1日当たり約14万台キロ減少する。交通事故件数は走行台キロと正の相関関係にあることから、県央広域都市圏における自動車交通事故(人身事故)は、1年間で約50件減少すると予測され(※)、この交通事故減少件数を金銭換算すると(※) **年間で約3.6億円の削減**となる。

※ 交通事故損失額の算定は、「費用便益分析マニュアル(国土交通省道路局,平成20年11月)」に基づく。

ウ **便益総額の算定**

(億円)

	利用者便益	供給者便益	環境等改善便益	便益総額
30年間	395	18	81	494
50年間	492	23	101	616

(6) **費用の検討**

申請区間の概算費用は、総額458億円と見込まれる。

(7) **費用便益分析結果**

ア **費用便益比の算出条件**

算出方法は、以下のとおりとする。

- ・ 供用開始年度：平成32年
- ・ 計 算 期 間：30, 50年間
- ・ 基 準 年 度：平成27年度(評価実施年度)
- ・ 社会的割引率：4パーセント
- ・ 需 要 定 着：開業1年目80パーセント, 開業2年目90パーセント
開業3年目以降100パーセント

イ **費用便益比の算出**

費用対効果検討結果は、計算期間30年間で「1.2」、50年間で「1.4」となった。

算出結果の詳細は下表に示す。

表 7 費用便益分析結果

(億円)

	総便益 B	総費用 C	B/C
30年間	494	423	1.2
50年間	616	429	1.4

■ L R T 需要予測の前提条件

議員説明会（平成27年5月29日）資料より

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、L R Tの需要を予測する。

イ 予測対象年次

J R 宇都宮駅東側の優先整備区間開業目標年次（平成31年）

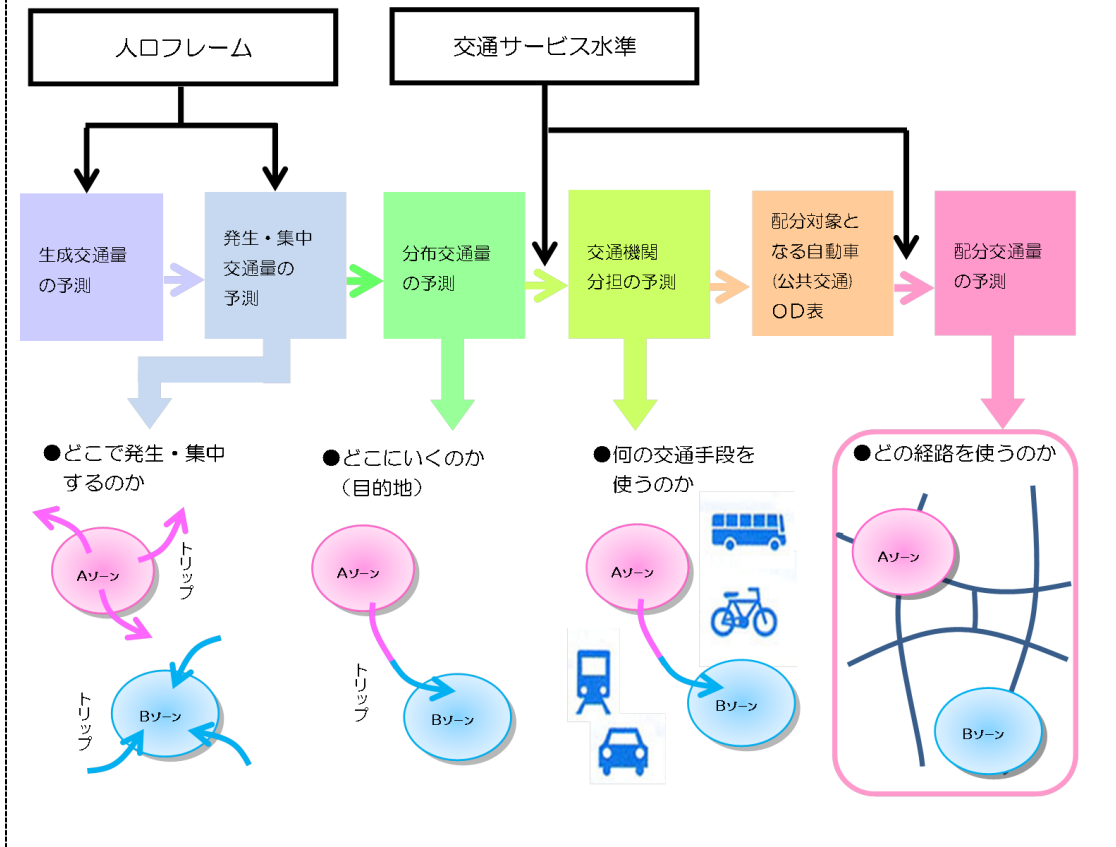
ウ 需要予測のケース

- ・ 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 1 四段階推計法のイメージ



■ 需要予測の前提条件（人口フレーム）

1 夜間人口

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。区画整理等による開発人口については、現状推移により推計する。

表 1 夜間人口フレームの設定

	国勢調査 (平成 22 年)	現在 (平成 26 年)	予測年次 (平成 31 年)	備 考
宇都宮市	511.7 千人	516.5 千人	521.4 千人 (100.9%)	市独自の推計人口（平成 26 年推計）により設定
芳賀町	16.0 千人	15.5 千人	14.8 千人 (95.7%)	国立社会保障・人口問題 研究所による推計人口
県央広域都市圏	1,089.1 千人	1,054.3 千人	1,038.3 千人 (98.5%)	（平成 22 年推計）に基づ き設定（宇都宮市以外）

県央広域都市圏：宇都宮市，鹿沼市，日光市（今市地域），真岡市，さくら市，那須烏山市，
下野市，上三川町，益子町，茂木町，市貝町，芳賀町，壬生町，高根沢町

※ 平成26年の夜間人口は、平成22年国勢調査による人口に対して、住民基本台帳に基づく移動人口を
加味して推計

2 従業人口

従業人口は、現況の市町村別性年齢階層別就業率、就従比等を基に市町別に従業人口を算出した。区画整理等の開発による従業人口については、現状推移により推計する。

表 2 従業人口フレームの設定

	国勢調査 (平成 22 年)	現在 (平成 26 年)	予測年次 (平成 31 年)	備 考
宇都宮市	258.3 千人	262.6 千人	253.1 千人 (96.4%)	市独自の推計人口（平成 26 年推計）により設定
芳賀町	22.1 千人	21.6 千人	19.6 千人 (90.7%)	国立社会保障・人口問題 研究所による推計人口
県央広域都市圏	537.5 千人	524.4 千人	493.6 千人 (94.1%)	（平成 22 年推計）に基づ き設定（宇都宮市以外）

県央広域都市圏：宇都宮市，鹿沼市，日光市（今市地域），真岡市，さくら市，那須烏山市，
下野市，上三川町，益子町，茂木町，市貝町，芳賀町，壬生町，高根沢町

※ 平成26年の従業人口は、推計した平成26年夜間人口より、平成22年国勢調査による就業率、就従
比等を基に推計

■ LRT利用者の集中量分布

全目的のLRT利用者の集中トリップをみると、LRT沿線ゾーン着が多いことが確認される。

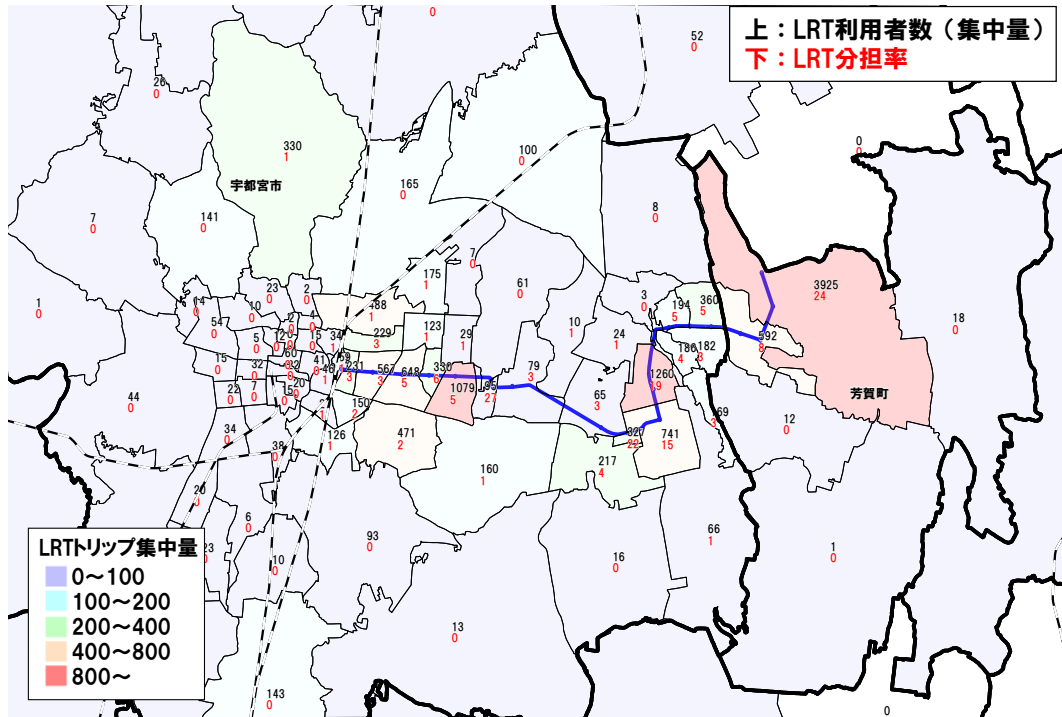
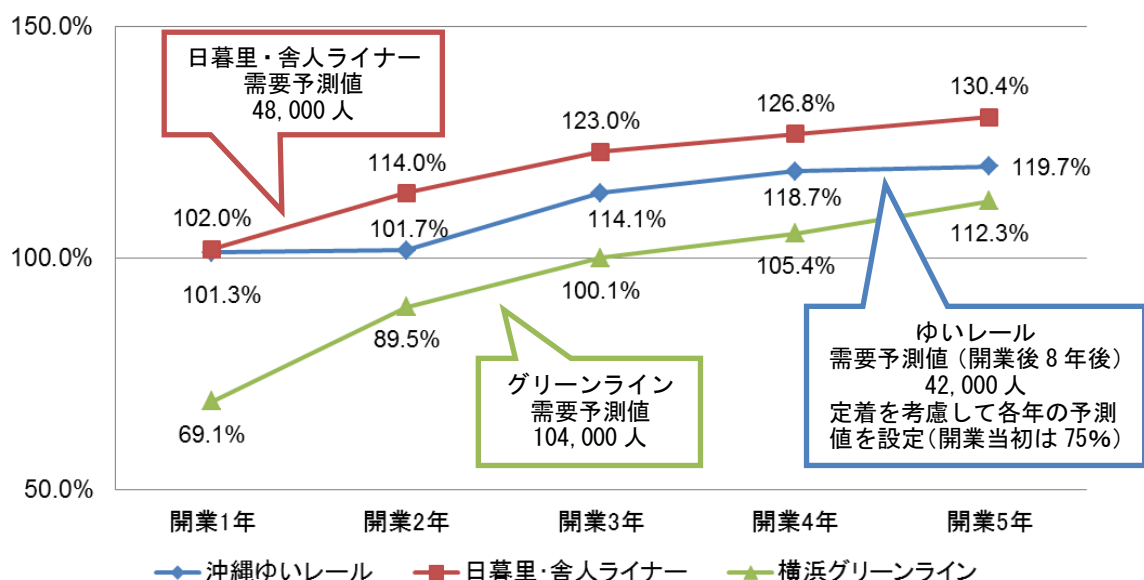


図 2 LRT利用者の全目的集中量分布 ※数値は四捨五入した値

■ 新線鉄軌道の需要予測値に対する利用者数の推移

日暮里・舎人ライナーや沖縄ゆいレールは、開業1年目から需要予測値に達している。横浜グリーンラインは、開業1年間は7割程度であったが、2年目には約9割、3年目には需要予測値に到達している。

図 3 新線鉄軌道の需要予測値に対する利用者数の推移（需要予測値を100）



- ※ ゆいレールは需要予測値（開業後8年後）は42,000人で、開業当初は75%の31,500人で算定
- ※ グリーンラインの開業年は集計方法の違いにより低めの値となっている（乗換利用含まない）
- ※ ゆいレールは、通勤・通学利用が少なく観光利用が多いため、観光動向によって利用者数が変動する傾向

表 3 近年開業した鉄軌道の事例

	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
備考	輸送人員定期構成比 17%	輸送人員定期構成比 65%	輸送人員定期構成比 64%

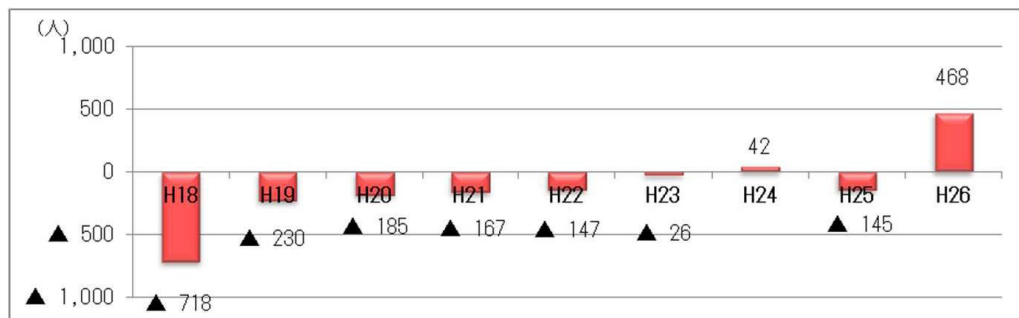
※輸送人員定期構成比（通勤・通学定期）は鉄道統計年報（平成24年度）による。

■ 鉄軌道の沿線人口の推移

(富山市の事例)

富山ライトレール線等の開業後、公共交通沿線居住推進地区では、転出超過が減少傾向となり、平成24年、平成26年は転入が超過している。

図 4 公共交通沿線居住推進地区の社会増減（転入－転出）の推移

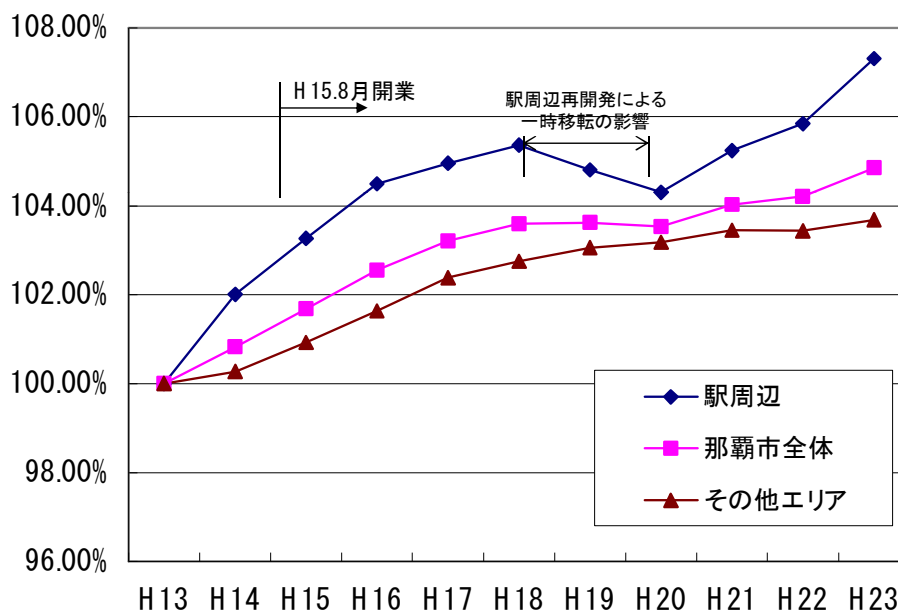


資料：富山市

(沖縄都市モノレールの事例)

都市モノレールの開業後、駅周辺には住宅や商業施設、高層マンション等が整備され、都市機能の集積が見られる。モノレール駅周辺の人口増加率は、那覇市全体及びその他のエリアに比べて高くなっている。

図 5 那覇市の人口増加率



資料：沖縄県



宇都宮駅東公園プール

H25利用者数：約3万人



ブレックスアリーナ宇都宮

観客席：約2,900席
H25利用者数：約12万人



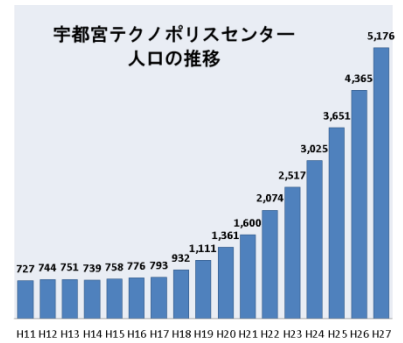
マロニエプラザ

延床面積：8,548㎡
建築面積：7,357㎡



宇都宮テクノポリスセンター

面積：177.2㎡、計画人口：1万3千人
5,176人（H27.9）



芳賀・高根沢工業団地
面積：475㎡ 企業数：100社
従業員数：約2.2万人（H25.4）



宇都宮駅東口地区整備
面積7.3㎡

優先整備区間（JR宇都宮駅東側 約15km）

芳賀町整備区間（約3km）



1日平均乗客数：35,769人/日
JR東日本データ（H26）



商業施設面積：50,400㎡
延床面積：157,500㎡
従業員数：約2千人
来客数：平日約2.5万人、休日約5万人



2,446人（H26.5）
[教職員149人、工学部1,800人、博士課程497人]



1,348人（H27.5）
[教員72人、大学1,005人、短大71人]



面積387.6㎡ 企業数：約39社
従業員数：約1万人（H25.4）



生徒数：706人（H27.5）



うつのみや花火大会：約39万人



収容人員：15,589人
H25栃木SC観客数：約11万人



H25利用者数：約3.6万人



H25利用者数：約10万人



収容人員：3万人
H25利用者数：約12万人
プロ野球公式戦：約2万人