

公共交通システムの検討について

2-4-1. 対策案検討の視点から求められるシステム

骨格軸に求められるシステム

1. 速達性(那覇と名護間を1時間で結ぶ)が高いシステム
2. 大量輸送(需要に適したシステム)

フィーダー交通に求められるシステム

1. 需要に適した輸送力(採算性を考慮)

2-4-2. 公共交通システム

(1) 公共交通システムの種類

- 公共交通システムを、導入空間の違いで大きく分けた場合、「専用軌道」と「併用軌道（道路併走）」の2つに分けられる。

専用軌道

- 道路以外の専用敷地に設置されるもの
- 道路の上空・下方空間に、高架・トンネル形式で専用軌道として設置されるもの



高架橋による専用軌道



地下トンネルによる専用軌道

併用軌道（道路併走）

- 道路上を一般自動車と併走するもの
- 軌道運転規則だけでなく、道路交通法にも準拠



自動車と併走する路面電車（LRT）





自動車と併走する基幹バス（BRT）

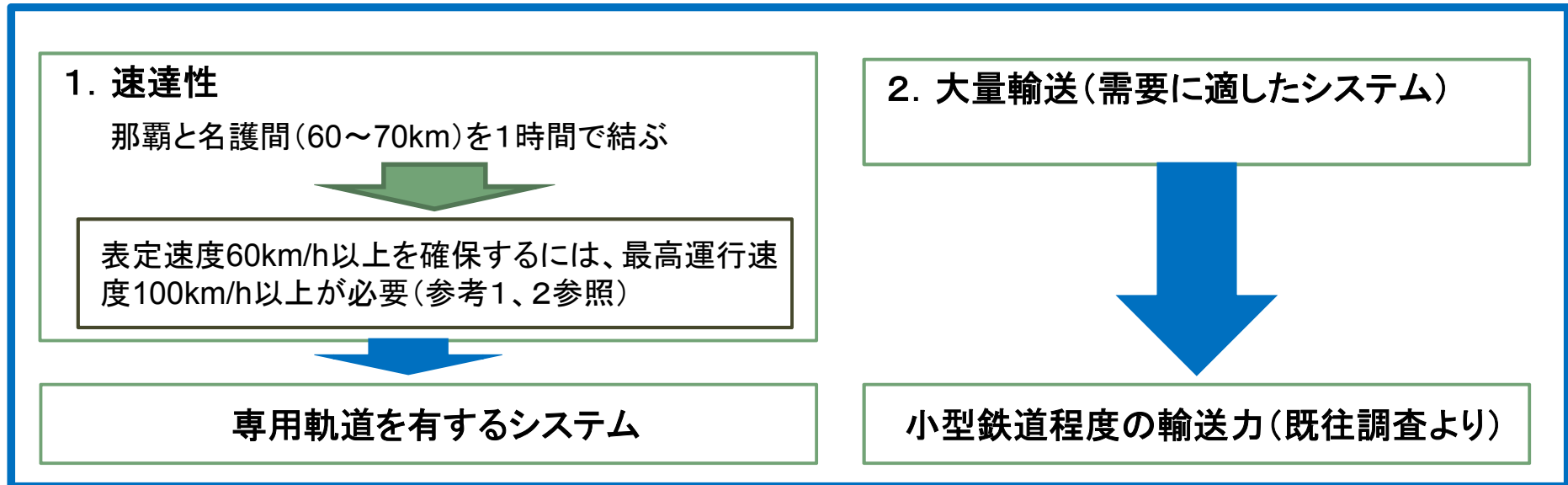


自動車と併走する路線バス

(2)各システムの特徴

専用軌道を有するシステム							併用軌道を有する(道路併走)システム		
	鉄道		新交通システム			LRT(トラムトレイン) (専用軌道)	LRT (併用軌道)	バス	
	普通鉄道	小型鉄道	モノレール	AGT	HSST			BRT	路線バス
代表的な事例	つくばエクスプレス、地下鉄等多数	福岡市七隈線 仙台市東西線等	沖縄都市モノレール等	日暮里・舎人ライナー等	東部丘陵線(リニモ)	広島電鉄宮島線等	函館市、熊本市、鹿児島市等	大船渡線BRT、ゆとりーとライン等	一般路線バス、高速路線バス等
外観									
最高運行速度	高速						低速		
	<ul style="list-style-type: none"> ・最高運行速度は、システムの性能によって決まる。 ・モノレールにおいても、今後の開発によっては速度の性能向上(100km/h以上)が考えられる。 								
	130km/h程度	80km/h程度 海外事例:100km/h 開発中:110km/h	80km/h程度	60mk/h程度 海外事例:80km/h 開発中:120km/h	100km/h程度	60mk/h程度 海外事例:100km/h	40km/h (軌道法)	60km/h(一般道)(道路交通法) ※制限速度は道路により異なる。	
定時性	<ul style="list-style-type: none"> ・専用軌道を有することから、道路交通・信号に左右されないため、概ね定時性は確保される。 						<ul style="list-style-type: none"> ・道路交通や信号等の影響を受ける ・公共交通優先システム(PTPS)を有したLRT、BRTについては、一定程度の定時性の確保が期待できる。(参考3参照) ・効率的なネットワーク構築により定時性向上が期待できる 		
輸送力	大量						少量		
	6,000~12,000人/h	3,500~7,500人/h	2,500~6,000人/h	5,000~8,000人/h	4,800人/h程度	2,500~4,500人/h	2,500~4,500人/h	2,000~4,000人/h	1,000~2,000人/h
	※上記輸送力は、人口100~200万人程度の札幌市や仙台市、福岡市、広島市等の鉄軌道事例を中心に、その他都市事例も含め整理								
乗降容易性	<ul style="list-style-type: none"> ・駅のホーム到着まで上下移動、ホーム上では平面移動で乗車可。 						<ul style="list-style-type: none"> ・低床車両の導入により、路面レベルの平面移動で乗車可。 		
導入空間の課題等	<ul style="list-style-type: none"> ・専用の走行空間の確保が必要。 ・高架・地上・地下に導入可。高架、地上は用地の確保が必要。地下(民有地の場合)は区分地上権の設定が必要。 						<ul style="list-style-type: none"> ・一般道路に導入。 		
走行による課題等	<ul style="list-style-type: none"> ・専用軌道上を走行するため、安全かつ高速走行が可能。 ・地上の場合、踏切による道路交通への影響及び事故等が懸念されるが、今後新設される路線については、法律により、道路との交差は立体交差が原則となっている。 						<ul style="list-style-type: none"> ・専用レーン化により一般車の走行が阻害される。 ・専用レーンが中央の場合、一般車の右折が制限され、道路交通へ影響が課題。 ・交差道路との交通処理が課題。 		<ul style="list-style-type: none"> ・道路交通の影響を受けるため、定時性の確保が課題。
まちづくりとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・高架橋導入の場合、景観に影響がある。 ・地上の場合、地域を分断する。 						<ul style="list-style-type: none"> ・路面レベルでの乗降が可能であり、“まちに近い”交通手段。 		
建設費	高い						低い		
	(高架) 100~150億円/km (地下) 200~300億円/km	(地下) 200~250億円/km	(高架) 90~150億円/km	(高架) 80~130億円/km	(高架)100億円程度	※実績地上のみ ※近年の実績がないため、建設費不明である。	20~30億円/km	10~20億円/km ※海外事例より算出。 ※既存インフラ活用により建設費低減は可能。	既存インフラ活用のため費用がかからない。
	※建設費は、事例を参考に概ねの額を提示。現場条件(周辺環境や地盤等)によって、大きく異なる場合がある。								
運行コスト	高い						低い		
	←←運行コストが高いが、多くの人を運ぶことが可能。						→→多くの人を運ぶことはできないが、運行コストは安い。→→		

2-4-3. 骨格軸に求められるシステム



骨格軸に想定されるシステム

・今後の技術開発の動向にもよるが、骨格軸については下記システムが想定される。

○鉄道
・小型鉄道

○新交通システム
・モノレール
・AGT
・HSST

○LRT(トラムトレイン)
(専用軌道)

2-4-4. フィーダー交通に求められるシステム

1. 需要に適した輸送力(採算性を考慮)

フィーダー交通に想定されるシステム

・フィーダー交通については、下記の視点等を総合的に勘案し、選定されることが望ましい。

○求められるサービスレベル

・速達性 ・定時性 ・乗降のしやすさ ・他の交通機関との連携

○まちづくりとの関係

○導入空間及び走行に関する課題

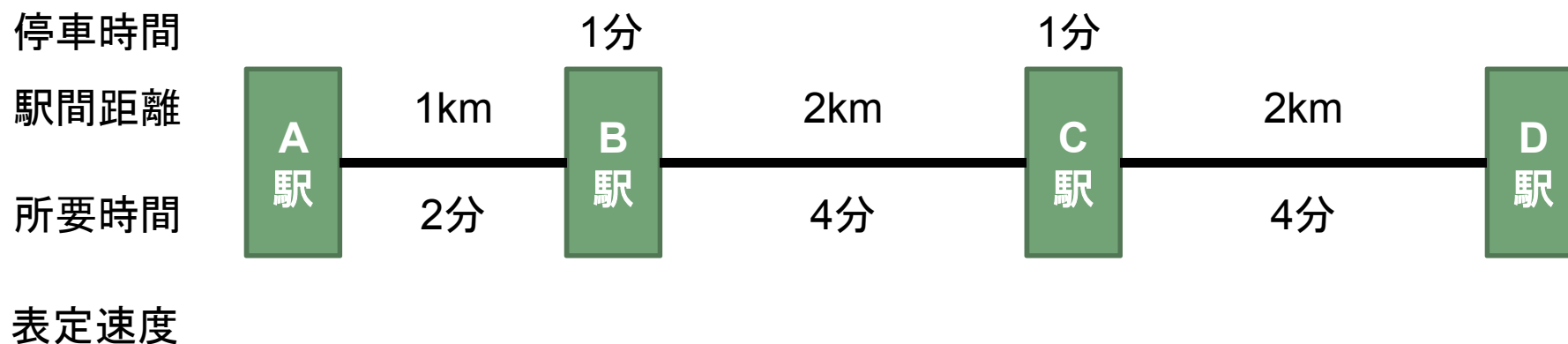
○採算性(需要、整備費、ランニングコスト) 等

- ・既存のバスネットワークが、人口分布、主要施設等を踏まえ形成され、地域と地域を結んでいることから、公共交通ネットワークの主はバスである。
- ・既存のバスネットワークの中で、需要が多くバスでの輸送が効率的ではない地域については、輸送力の高いシステムに移行することが望まれ、比較的安価で導入可能なものとして、BRTやLRTといったシステムが想定される。

(参考1) 表定速度とは

<表定速度>

- 起点と終点間の距離を移動に要する総時間(停車時間含む)で除して求められる速度。

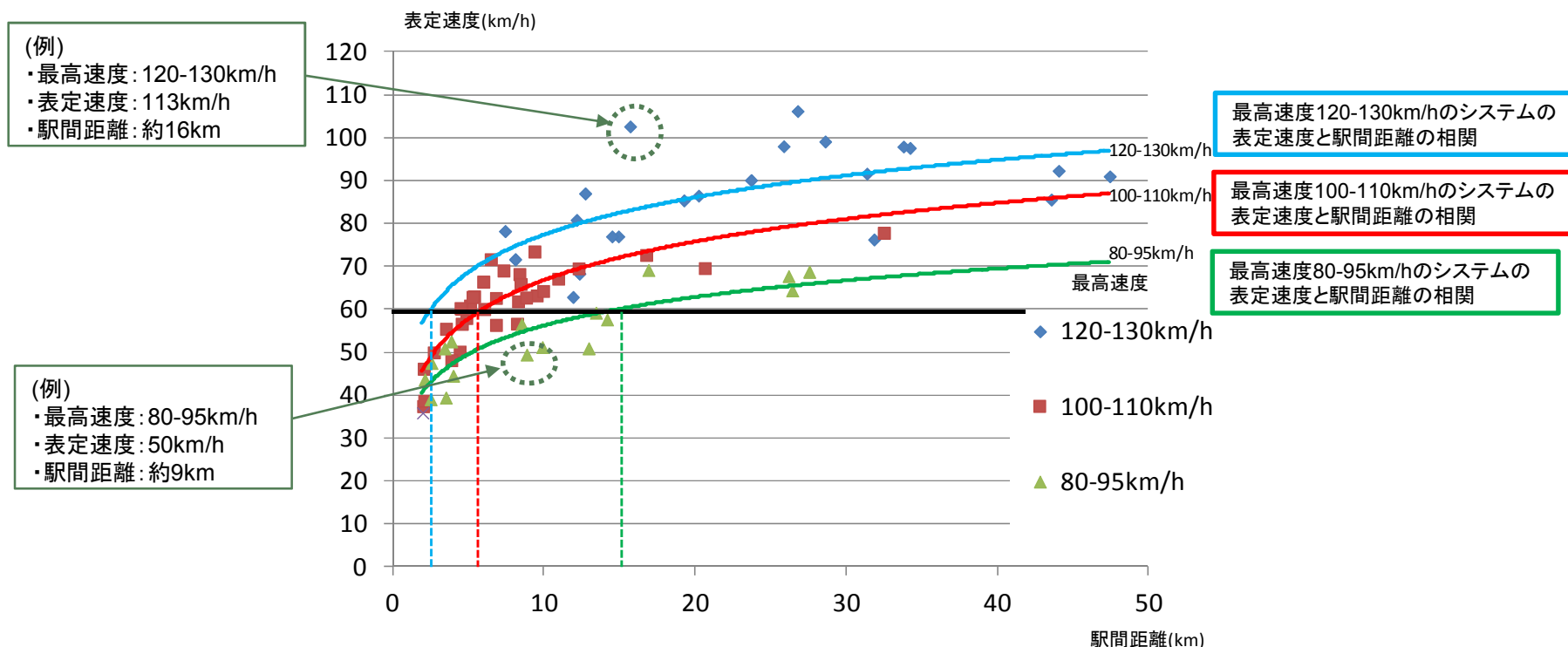


$$5\text{km} / 12\text{分} * 60 = \underline{25\text{km/h}} \text{ (停車時間を含むとA駅からD駅まで12分)}$$

- ※併用軌道システムの場合、渋滞等により定時性が損なわれる場合がある。
- ※BRTにおいては、専用レーン、公共交通優先システムを用いることで定時性を確保。

(参考2) 骨格軸に求められるスピード

- 路線延長60～70kmを想定した沖縄鉄軌道において、表定速度60km/hをクリアするには、100km/h以上の最高速度を持つシステムが必要。
- 最高速度80～95km/hのシステムの場合、駅間距離15km以上となり、起終点間に3駅の配置となるため利便性が極めて低い。



※停車駅の駅間距離が2km以上の路線を中心に図を作成。

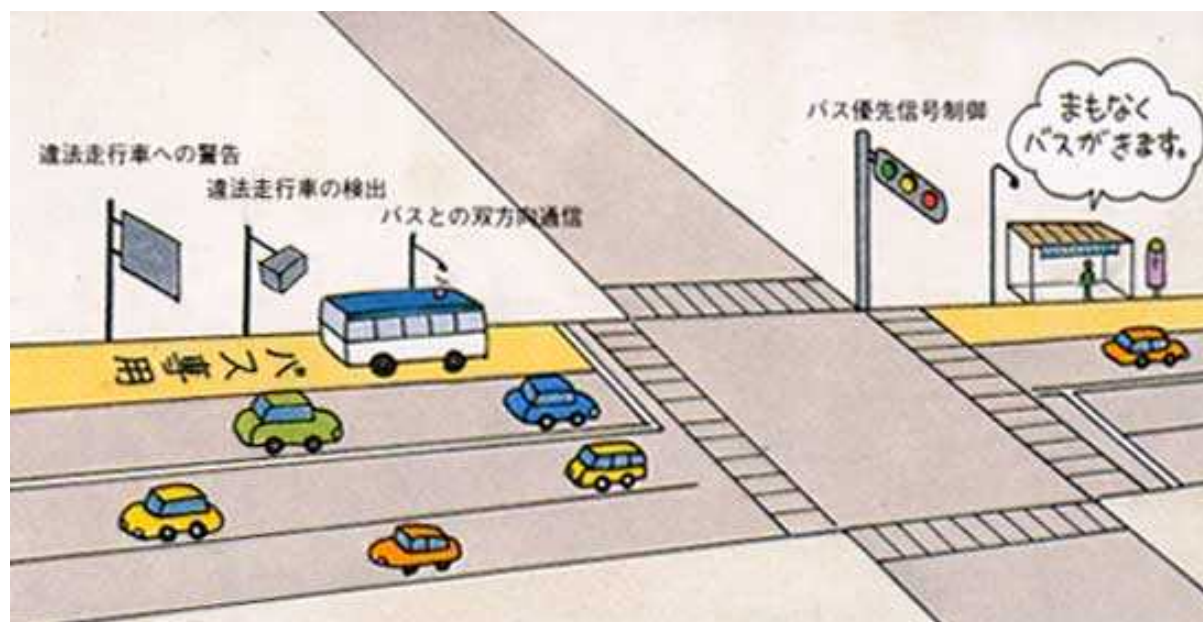
※モノレール・新交通・LRTは、東京モノレール（空港快速）を除いて停車駅の駅間距離が2km未満であるため、上図には含まれない。

※青・赤・緑の曲線は各最高速度帯の近似曲線である。

※最高速度の間に抜けがあるのは、その最高速度のシステムがないため。

(参考3) 公共交通優先システム(PTPS)

- 公共交通優先システム(PTPS)とは、交通管理者の交通管制システムとバス事業者のバスロケーションシステムとを有機的に結合した新たな公共車両優先システムのこと。
- 路上の光学式車両感知器とバス車載装置間で双方向通信を行い、バスの優先的な信号制御、バス専用レーン内違法走行車への警告、バス運行管理支援、所要時間表示等をリアルタイムで行うシステムである。



国土交通省 HP

<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01transit/ptps.html>

(参考4) 最高速度に関する法律

※「軌道法」第53条

車両の運転速度は、動力制動機を備えたものにあつては、最高速度は毎時40km以下、平均速度は毎時30km以下とし、その他のものにあつては、最高速度は毎時25km以下、平均速度は毎時16km以下とする。

※「道路交通法」第22条

車両は、道路標識等によりその最高速度が指定されている道路においてはその最高速度を、その他の道路においては政令で定める最高速度をこえる速度で進行してはならない。

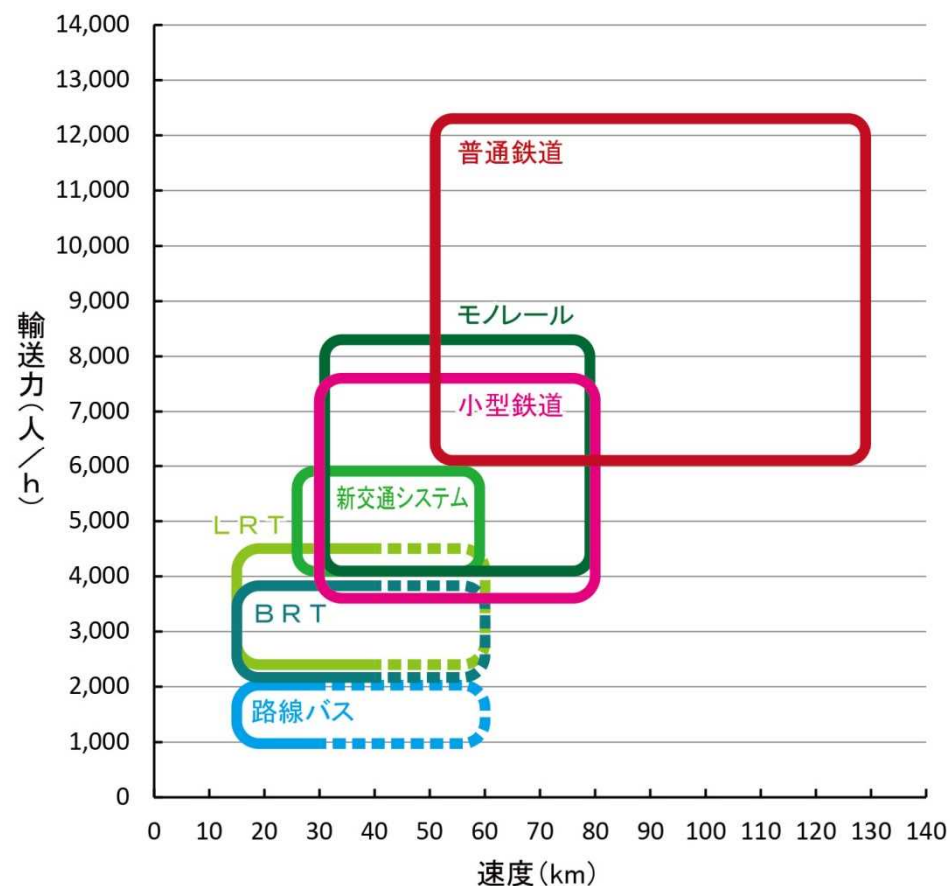
※「道路交通法施行令」第11条

道路交通法第22条で定める最高速度のうち、自動車および原動機付自動車が高速自動車国道の本線車道以外の道路を通行する場合の最高速度は、自動車にあつては60km毎時、原動機付自動車にあつては30km毎時とする。

※「道路交通法施行令」第27条

最高速度のうち、自動車が高速自動車国道の本線車道を通行する場合の最高速度は100km毎時とする。

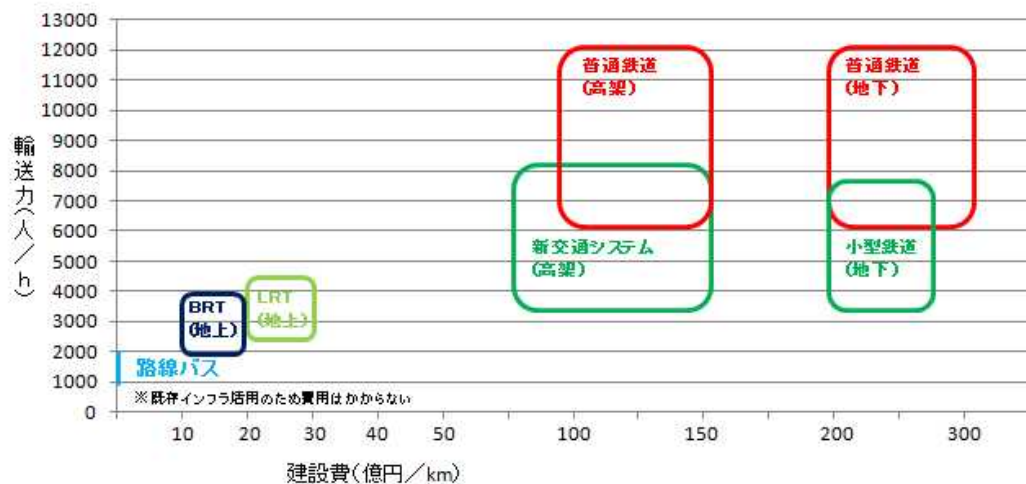
(参考5) 交通システムの輸送力と速度の領域



※専用軌道システムについては、
海外の実績等からも駅間距離
に応じ、最高速度の更新可

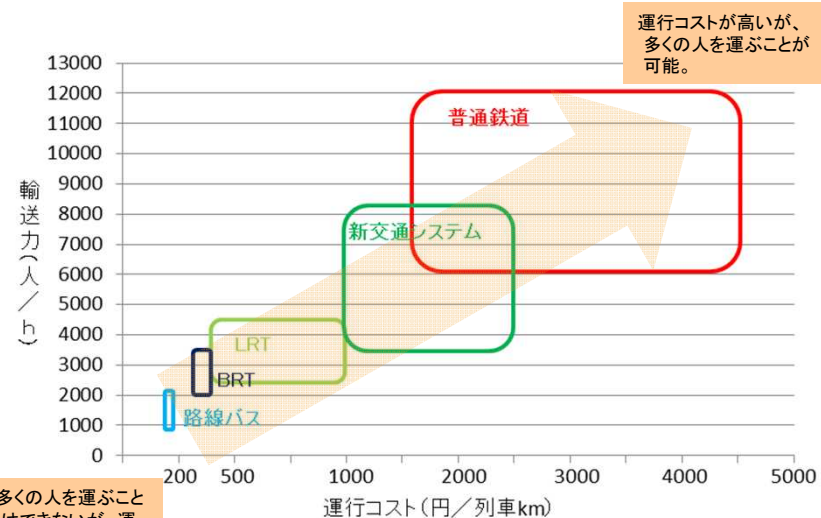
- ※日本国内の営業路線の実績をもとに作成。車両性能では、ここで示す最高速度以上のシステムもある。
輸送力: 編成数などが最小と標準的なケースで算定。運行頻度はシステム上の最大値を想定。
速度: 表定速度と最高速度で範囲を示した。
LRT、BRT、路線バスは、一般道を走行するため、信号交差点による影響があり、最高速度を実現することは困難なため、破線で表記している。

(参考6) 交通システムの輸送力と経済性



【図 交通システムの輸送力と建設費の領域】

※建設費は国内導入路線実績値をもとに構造別に算出。



【図 交通システムの輸送力と運行コストの領域】

※運行コストは国内導入路線実績値をもとに算出。事業者別の実績値から算出しているため、高架構造、地下構造が混在している。

※小型鉄道の運行者は普通鉄道も運行しているため、小型鉄道のための運行コストは不明である。