

新たなモビリティ(BRT)の利用環境の整備

背景

道路管理者によるBRT導入の支援(JR気仙沼線・大船渡線BRT)

- BRTの先進事例であるJR気仙沼線・大船渡線BRTでは、東日本大震災で被災した鉄道をBRTとして復旧させるにあたって、道路管理者も走行空間や拠点の整備に対して支援。
- 走行空間について、BRTが一般道を走行する区間において、停車帯の設置や右折レーンの延伸等を実施。
- 拠点について、被災した道の駅の移設復旧に併せて、道の駅の区域内に停留所を設置。

走行空間の整備

BRT停車帯の設置



東北地方整備局より提供

右折レーン延伸



東北地方整備局より提供

拠点の整備

道の駅「高田松原」 たかたまつばら



東北地方整備局より提供



東北地方整備局より提供



東北地方整備局より提供

道路政策ビジョン: 道路交通の低炭素化

- 令和2年6月に提言としてまとめられた道路政策ビジョンにおいて、2040年に向けた施策として、BRT(バス高速輸送システム)等の低炭素公共交通システムの導入による道路交通の低炭素化を提示。

■2040年、道路の景色が変わる～人々の幸せにつながる道路～ (令和2年6月18日 道路分科会基本政策部会提言)

○ 道路交通の低炭素化

電気自動車や燃料電池自動車、公共交通や自転車のベストミックスによる低炭素道路交通システムが、地球温暖化の進行を抑制する



電気自動車や燃料電池自動車のための非接触給電レーンや水素ステーション



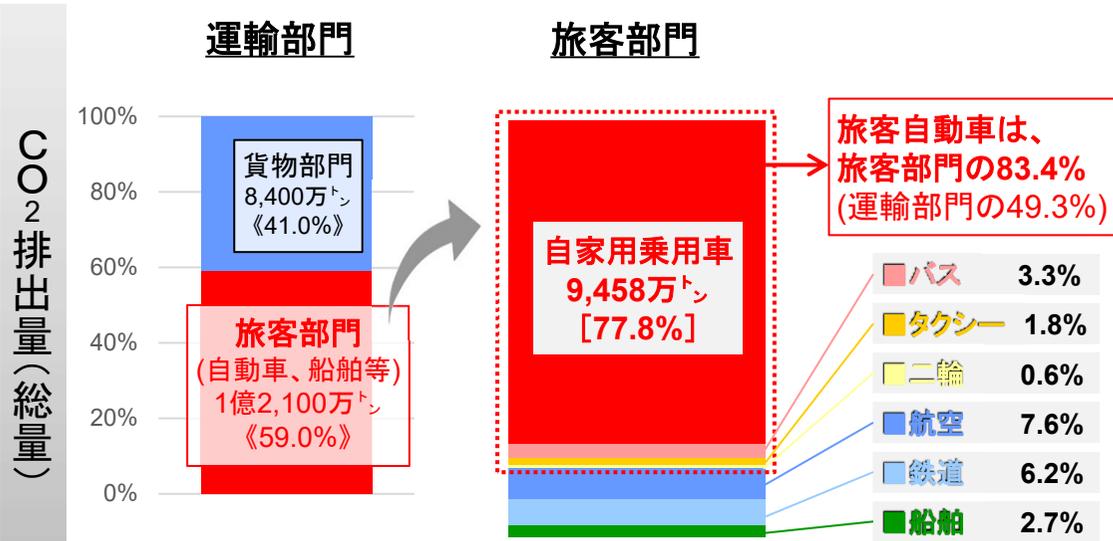
BRT(バス高速輸送システム)や自転車等を中心とした低炭素な交通システム

具体イメージ

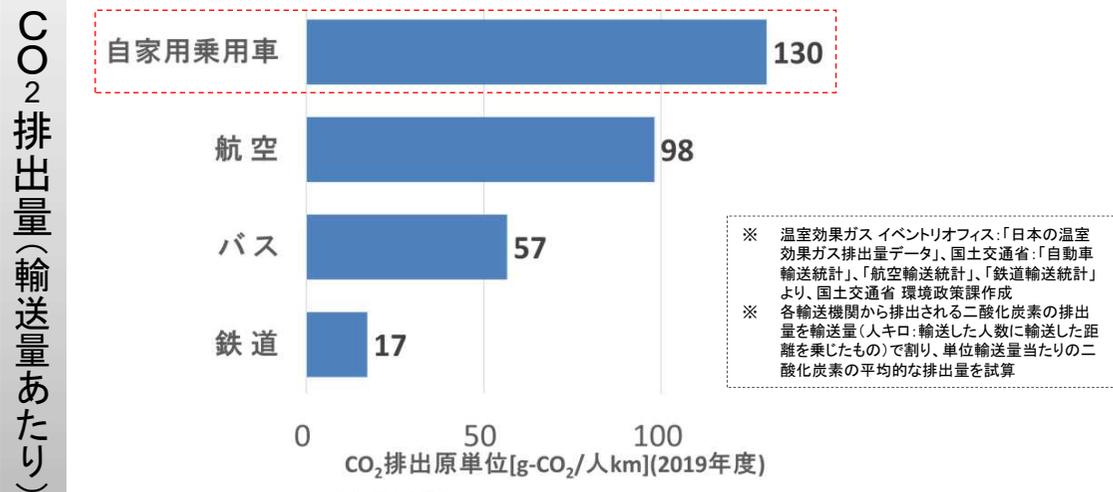
- 道路インフラの電源が再生可能エネルギーに転換。新技術・新材料の活用や緑化等により、道路の整備から管理に至るライフサイクル全体を通じて二酸化炭素の排出が抑制
- 非接触給電システムや水素ステーションが、道路施設として適正配置され、電気自動車や燃料電池車への転換が加速
- 低炭素公共交通システムとして、自動運転化されたBRT(バス高速輸送システム)やBHLS(路面電車なみの機能を備えた次世代バスサービス)が専用レーンを運行
- シェアサイクルポート、駐輪場、自転車道ネットワーク等、安全で快適な自転車利用環境が整備

カーボンニュートラルに向けたBRTの導入推進

運輸部門におけるCO₂排出の状況



※温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ(1990年～2019年度)確報値」より作成



※ 温室効果ガス インベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成
 ※ 各輸送機関から排出される二酸化炭素の排出量を輸送量(人キロ:輸送した人数に輸送した距離を乗じたもの)で割り、単位輸送量当たりの二酸化炭素の平均的な排出量を試算

出典: 国土交通省HP (https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment.tk.000007.html)

- カーボンニュートラルに向けて、道路交通の低炭素化を実現するためには、BRT等の低炭素かつサービス水準の高い公共交通システムを導入し、公共交通の利用促進が不可欠。
- JR気仙沼線・大船渡線BRTにおける経験を踏まえた取組を、各地へ水平展開し、BRTの導入を推進。

今回検討の対象とするBRT

次のいずれかに該当するものを対象として検討。

① 速達性・定時性

の確保に寄与する取組を行っているもの(バス専用道・専用レーン・優先レーンを導入しているもの)

② 輸送能力

の増大に寄与する取組を行っているもの(連節バスを導入しているもの)



バス専用道



連節バス(定員130名程度)

出典)産総研HP (https://www.aist.go.jp/aist_j/news/au20180827.html)

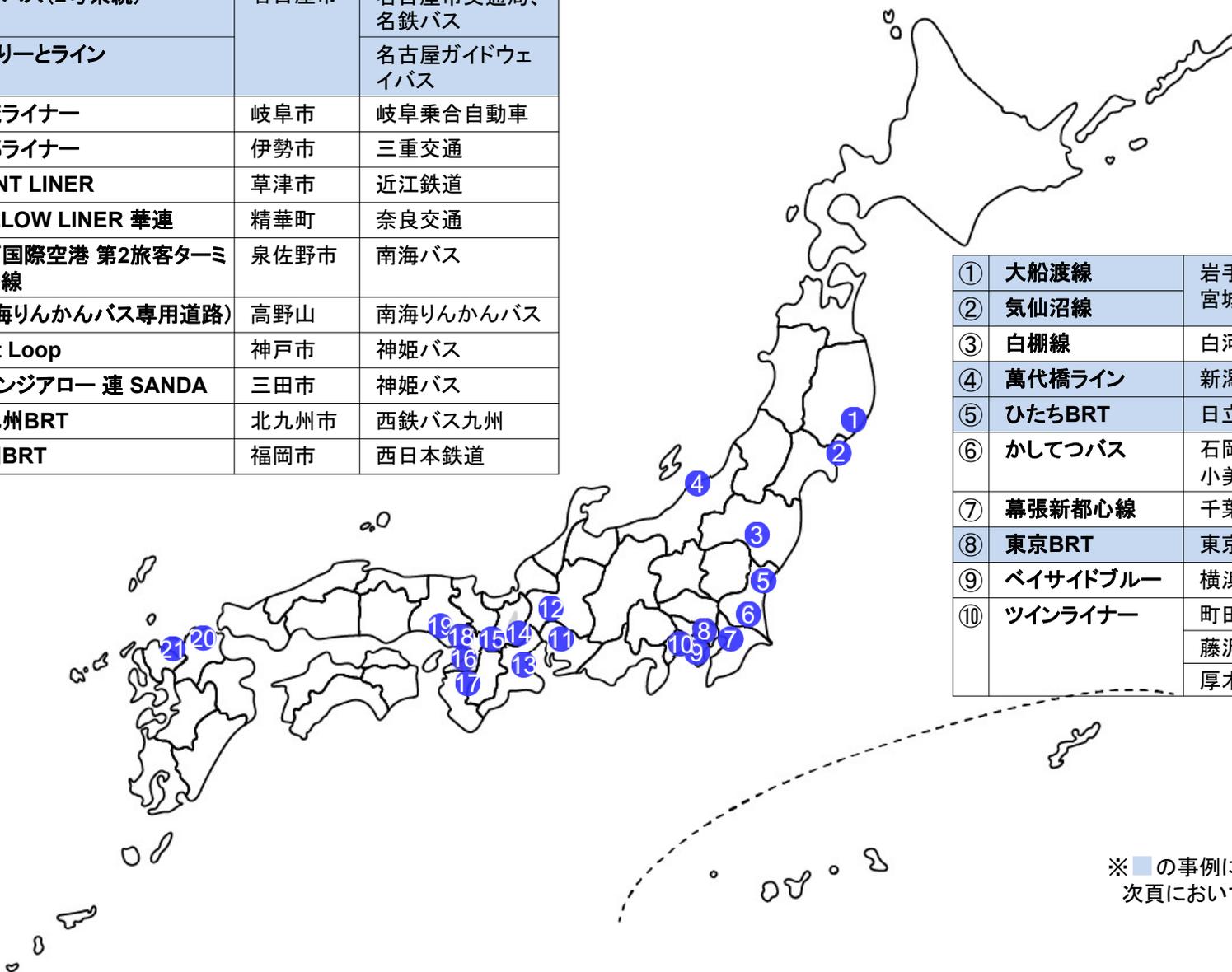
出典)横浜市交通局 (<https://www.city.yokohama.lg.jp/kotsu/bus/norikata/baysideblue.html>)

事例分析 (先行事例の俯瞰)

国内におけるBRT導入の先行事例

● 全国各地において、専用道や連節バス等により速達性や輸送能力を高めたBRTを導入。(令和3年4月1日時点)

⑪	基幹バス(2号系統)	名古屋市	名古屋市交通局、 名鉄バス
	ゆとりーとライン		名古屋ガイドウェイバス
⑫	清流ライナー	岐阜市	岐阜乗合自動車
⑬	神都ライナー	伊勢市	三重交通
⑭	JOINT LINER	草津市	近江鉄道
⑮	YELLOW LINER 華連	精華町	奈良交通
⑯	関西国際空港 第2旅客ターミナル線	泉佐野市	南海バス
⑰	(南海りんかんバス専用道路)	高野山	南海りんかんバス
⑱	Port Loop	神戸市	神姫バス
⑲	オレンジアロー 連 SANDA	三田市	神姫バス
⑳	北九州BRT	北九州市	西鉄バス九州
㉑	福岡BRT	福岡市	西日本鉄道



①	大船渡線	岩手県・ 宮城県	JR東日本
②	気仙沼線		
③	白柵線	白河市	JRバス関東
④	萬代橋ライン	新潟市	新潟交通
⑤	ひたちBRT	日立市	日立電鉄交通サービス
⑥	かしてつバス	石岡市・ 小美玉市	関鉄グリーンバス
⑦	幕張新都心線	千葉市	京成バス
⑧	東京BRT	東京都	京成バス
⑨	ベイサイドブルー	横浜市	横浜交通
⑩	ツインライナー	町田市	神奈川中央交通
		藤沢市	
		厚木市	

※ ■ の事例については、代表的な事例として、次頁において概要を整理

国内におけるBRT導入の主な先行事例の概要

- BRTの代表的な事例を横並びで比較したところ、導入の背景や走行空間の整備形態等、様々なパターンがあることを確認。
⇒ BRTをパターン分類した検討が必要。

		1	2	3	4	5	6	
基本情報	路線名	ゆとりーとライン	気仙沼線・大船渡線BRT	ひたちBRT	基幹バス(2号系統)	萬代橋ライン	東京BRT	
	運行主体	名古屋市	JR東日本	茨城交通(株)	名古屋市	新潟市・新潟交通(株)	京成バス(株)・東京BRT(株)	
	延長	専用空間	6.8km	65.3km	6.1km	9.2km	—	—
		一般車と混在	12.2km	51.2km	2.5km	1.0km	約7km	6.1km
	計	19.0km	116.5km	8.6km	10.2km	約7km	6.1km	
地域特性		都市	地方	都市	都市	都市	都市	
導入の背景		路線の再編等	鉄道からモード転換	鉄道からモード転換	路線の再編等	路線の再編等	路線の再編等	
走行空間		 出典)国土交通省HP (https://www.mlit.go.jp/common/001259140.pdf)	 出典)国土交通省HP (https://www.mlit.go.jp/common/001092119.pdf)	 出典)産総研HP (https://www.aist.go.jp/aist1/news/au20180827.html)	 出典)国土交通省HP (https://www.mlit.go.jp/common/001250440.pdf)	 出典)新潟市HP (https://www.city.niigata.lg.jp/smph/curashi/doro/kotsu/newssystem/hard/syaryounado.html)	 (国土交通省撮影)	
	整備形態	専用道(高架)	専用道(鉄道敷)	専用道(鉄道敷)	専用レーン	優先レーン(一部)	一般道	
インフラ等	拠点(停留所等)	 出典)名古屋ガイドウェイバス(株)HP (https://www.guideway.co.jp/summary/index.html)	 出典)東北運輸局 (https://www.tb.mlit.go.jp/tohoku/content/000181629.pdf)	 出典)日立市HP (https://www.city.hitachi.lg.jp/shimin/014_001_003/p075012.html)	 出典)国土交通省HP (https://www.mlit.go.jp/sojoseisaku/transport/pdf/057_nagoya.pdf)	 出典)新潟市HP (https://www.city.niigata.lg.jp/smph/curashi/doro/kotsu/newssystem/hard/syaryounado.html)	 (国土交通省撮影)	
	整備形態	高架: 道路上の高架駅 一般: 路側のバス停	駅・路側のバス停道の駅等と連携	駅・路側のバス停	道路中央のバス停	路側のバス停等	路側のバス停	
	料金收受の方法	車内で支払 (一般道は均一運賃)	車内で支払	車内で支払	車内で支払 (均一運賃)	車内で支払	車内で支払 (均一運賃)	
車両	タイプ	単車	単車	単車	単車	連節バス 単車	連節バス 単車	
	動力源	ハイブリッド	ハイブリッド 電気	ハイブリッド ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	連節: ハイブリッド 単車: 燃料電池 ディーゼル	

事例分析 (分析の視点)

BRT導入推進に向けた事例分析

- カーボンニュートラルの実現に向けて、低炭素公共交通システムであるBRTの導入をさらに推進するためには、BRTの導入事例について実態把握が必要。
- BRTの実態を把握するため、事例ごとのBRTのパターン、導入に至るプロセスや関係主体等の観点から、既存事例を横断的に分析し、その結果を踏まえて今後の取組の方向性について検討。
- 代表事例を比較検証した結果を踏まえて、以下の視点により分析を実施。

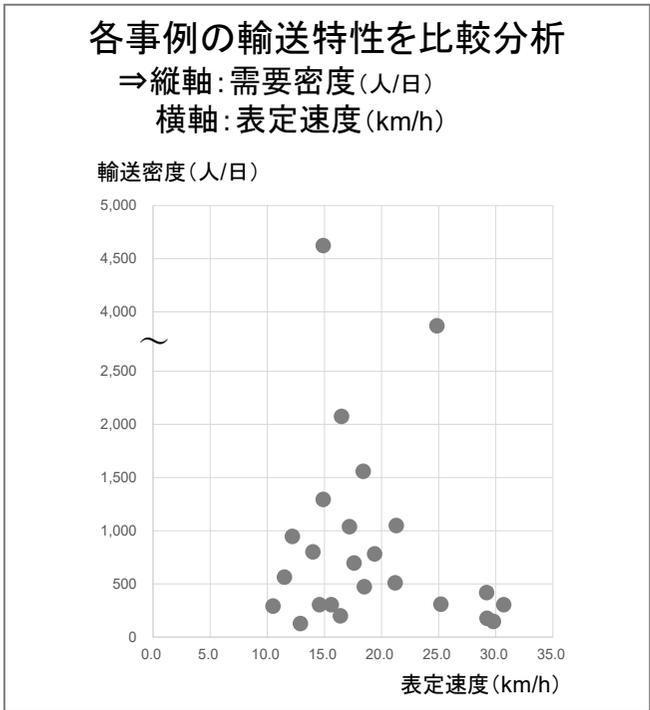
分析の視点	分析の内容
1 BRTのパターン	<ul style="list-style-type: none"> ● 国内のBRT導入事例について、交通モードの比較では輸送特性として「輸送力」と「速度」を考慮することを踏まえ、「輸送密度」※と「表定速度」の2軸による散布図を作成。 ● 代表事例を比較検証した結果を踏まえ、 ①地域特性、②導入の背景、③走行空間の形態 の3つの視点から分析し、BRTのパターン分類を試行。 <p>※ 輸送密度については、各バス路線の数値が入手できないため、各都道府県におけるバスの平均乗車率及び車両の定員数(連節バス130人、単車バス70人)により試算</p>
2 地域公共交通見直しのプロセス	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域公共交通を見直す際のステップや検討事項、関係主体などプロセスについて、先行事例や手引き等の既存の知見を踏まえ、全体像を整理。
3 関係主体	<ul style="list-style-type: none"> ● BRT・バスの関係主体について、鉄道を比較参照しつつ、土地・施設所有、運行の観点から大きく3つに分類。
4 支援制度	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域公共交通の見直しのプロセスにおける各段階での主な支援制度を整理。
5 モビリティに関する新たな取組	<ul style="list-style-type: none"> ● モビリティに関する新たな取組について、 ①BRT走行空間における自動運転バス走行、②バスと新たなモビリティの連携、 ③交通拠点、モビリティ・ハブ の3つの観点から、取組事例を整理。

事例分析 (BRTのパターン)

輸送特性を踏まえたパターン分類 (1)

- 国内のBRT導入事例について、輸送特性を比較できるよう、「輸送密度」と「表定速度」の2軸による散布図を作成。
- 散布図に対して、①地域特性、②導入の背景、③走行空間の形態 の3つの視点から、該当する事例の分布の状況を確認し、BRTの導入形態をいくつかのパターンに分類することを試みる。

BRT導入事例の散布図



分析にあたっての3つの視点

① 地域特性

- 都市(都市計画区域内)
- 地方(都市計画区域外)

② 導入の背景

- 鉄道からのモード転換
- バス路線の再編
- バス路線の再編(速達)
- 観光目的

③ 走行空間の形態

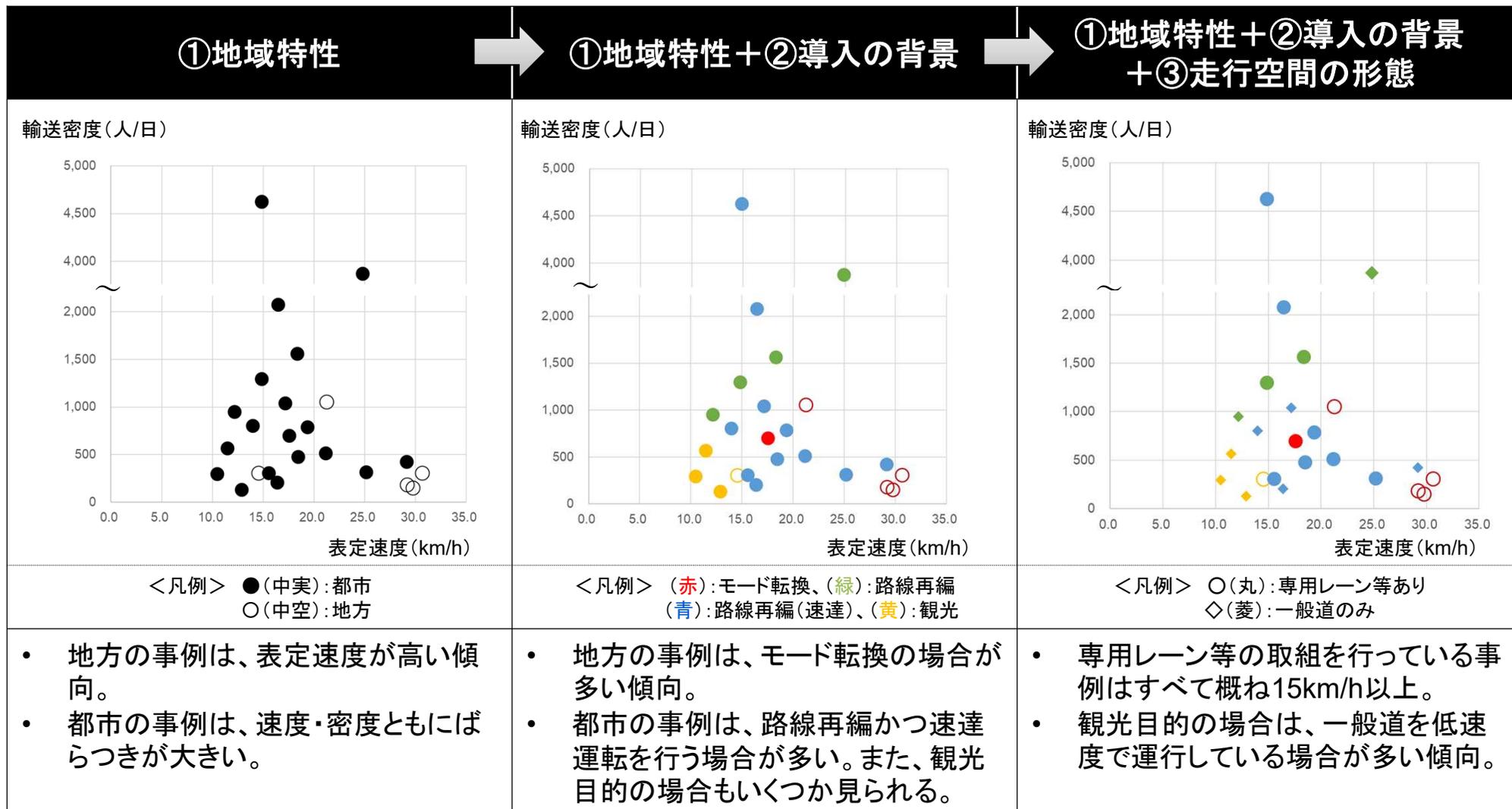
- 専用レーン等あり
 - ・専用道
 - ・専用レーン
 - ・優先レーン
 - ・PTPS
- 一般道のみ

バス路線を再編し、一部便を速達運行しているもの

BRTの導入形態をいくつかのパターンに分類

輸送特性を踏まえたパターン分類 (2)

- 国内のBRT導入事例について、輸送特性を比較できるよう、「輸送密度」と「表定速度」の2軸による散布図を作成。
- 散布図に対して、①地域特性、②導入の背景、③走行空間の形態 の3つの視点から分析することとし、1つずつ視点を加えることによって段階的に分析する。



事例分析 (プロセス)

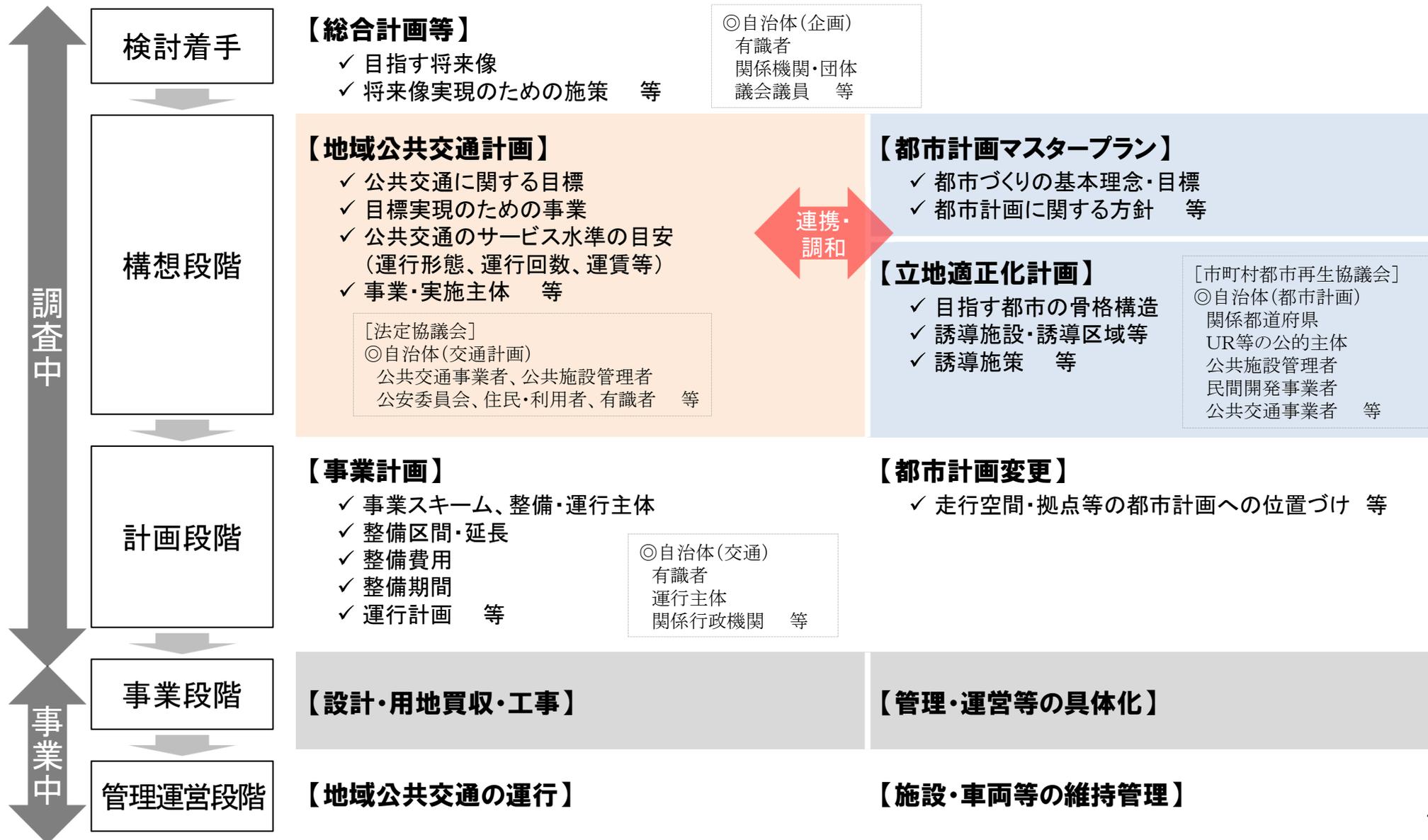
BRT導入等における地域公共交通見直しのプロセス(1)

- BRT・LRTの導入事例における導入までに経たプロセスを確認。⇒ 芳賀・宇都宮LRTでは網羅的にプロセスを実施

	検討着手	構想段階			計画段階	
	総合計画等	地域公共交通計画等	都市計画マスタープラン等	立地適正化計画	事業計画	都市計画変更
BRT						
気仙沼線・大船渡線	—	—	—	—	○	—
白棚線	—	—	—	—	—	—
萬代橋ライン	—	—	—	—	○	—
ひたちBRT	○	—	—	—	○	○
かしてつバス	○	○	—	—	○	○
幕張新都心線	—	—	—	—	○	—
東京BRT	○	○	—	—	○	—
ペイサイドブルー	○	○	○	—	—	—
ツインライナー(町田)	○	—	○	—	—	—
ツインライナー(藤沢)	○	○	○	○	—	—
ツインライナー(厚木)	—	—	—	—	—	—
基幹バス(2号系統)	—	—	—	—	—	○
ゆとりーとライン	○	—	—	—	—	○
清流ライナー	—	—	○	—	—	—
神都ライナー	—	—	—	—	○	—
JOINT LINER	—	—	—	—	—	—
YELLOW LINER華連	○	—	—	—	○	—
南海りんかんバス	—	—	—	—	—	—
Port Loop	○	○	—	—	○	—
オレンジアロー連SANDA	—	—	—	—	○	—
北九州BRT	○	○	○	○	—	—
福岡BRT	○	○	○	—	—	—
LRT						
芳賀・宇都宮LRT	○	○	○	○	○	○
富山LRT	○	—	—	—	—	○

BRT導入等における地域公共交通見直しのプロセス(2)

- 地域公共交通を見直す際のステップや検討事項、関係主体などプロセスについて、先行事例や手引き等の既存の知見を踏まえ、全体像を整理。



事例分析 (関係主体)

関係主体の分類

- BRT・バスの関係主体について、鉄道を比較参照しつつ、土地・施設所有、運行の観点から大きく3つに分類。
- BRT・バスでは、走行空間(道路)等は自治体が保有・管理している場合がほとんどで、既に上下分離の形態。

	上下分離		鉄道事業者が運営 (東北BRT)
	公営バス	民営バス	
BRT・バス	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>自治体(交通)</p> <p style="background-color: #f96; display: inline-block; padding: 2px;">運行</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">バス施設保有</p> </div> <p style="text-align: center;">↑ (無料公開)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>道路管理者</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">バス施設保有</p> <p style="background-color: #9370db; display: inline-block; padding: 2px;">土地保有</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>事業者</p> <p style="background-color: #f96; display: inline-block; padding: 2px;">運行</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">バス施設保有</p> </div> <p style="text-align: center;">↑ (無料公開)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>道路管理者</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">バス施設保有</p> <p style="background-color: #9370db; display: inline-block; padding: 2px;">土地保有</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>事業者</p> <p style="background-color: #f96; display: inline-block; padding: 2px;">運行</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">バス施設保有</p> <p style="background-color: #9370db; display: inline-block; padding: 2px;">土地保有</p> </div>
(参考) 鉄道	公有民営	民有民営	通常の鉄道事業
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>事業者</p> <p style="background-color: #f96; display: inline-block; padding: 2px;">運行</p> </div> <p style="text-align: center;">↑ (無償貸与)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>自治体</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">施設保有</p> <p style="background-color: #9370db; display: inline-block; padding: 2px;">土地保有</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>事業者B</p> <p style="background-color: #f96; display: inline-block; padding: 2px;">運行</p> </div> <p style="text-align: center;">↑ (賃貸)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>事業者A</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">施設保有</p> <p style="background-color: #9370db; display: inline-block; padding: 2px;">土地保有</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>事業者</p> <p style="background-color: #f96; display: inline-block; padding: 2px;">運行</p> <p style="background-color: #add8e6; display: inline-block; padding: 2px;">施設保有</p> <p style="background-color: #9370db; display: inline-block; padding: 2px;">土地保有</p> </div>

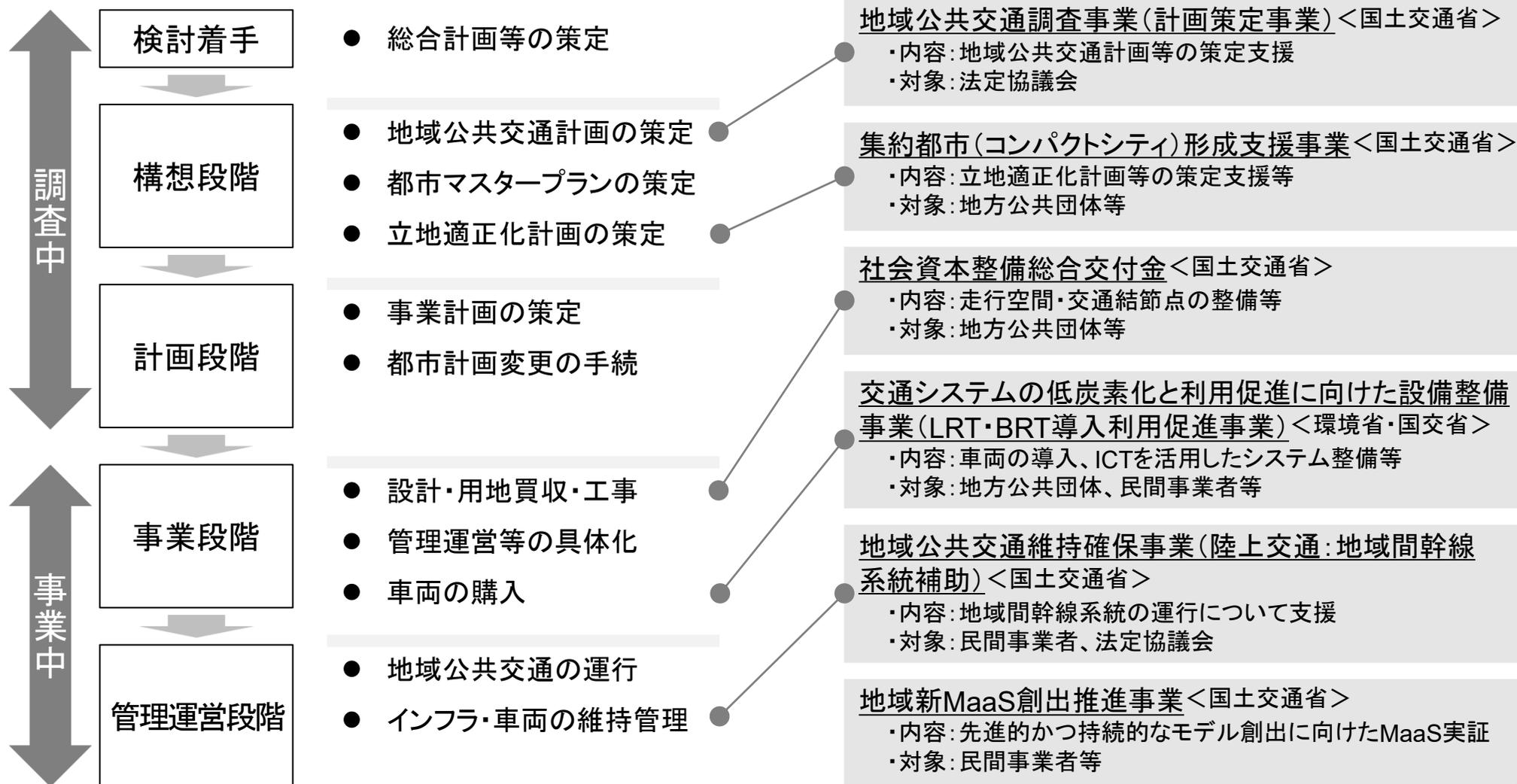
事例分析 (支援制度)

BRT導入等に対する各種支援制度

- 地域公共交通の見直しのプロセスにおける各段階での主な支援制度を整理。
- 計画策定やインフラ整備、車両購入等に対して支援しているほか、新たなモビリティサービスの実証等に対しても支援。

＜地域公共交通見直しのプロセス＞

＜主な支援制度等＞



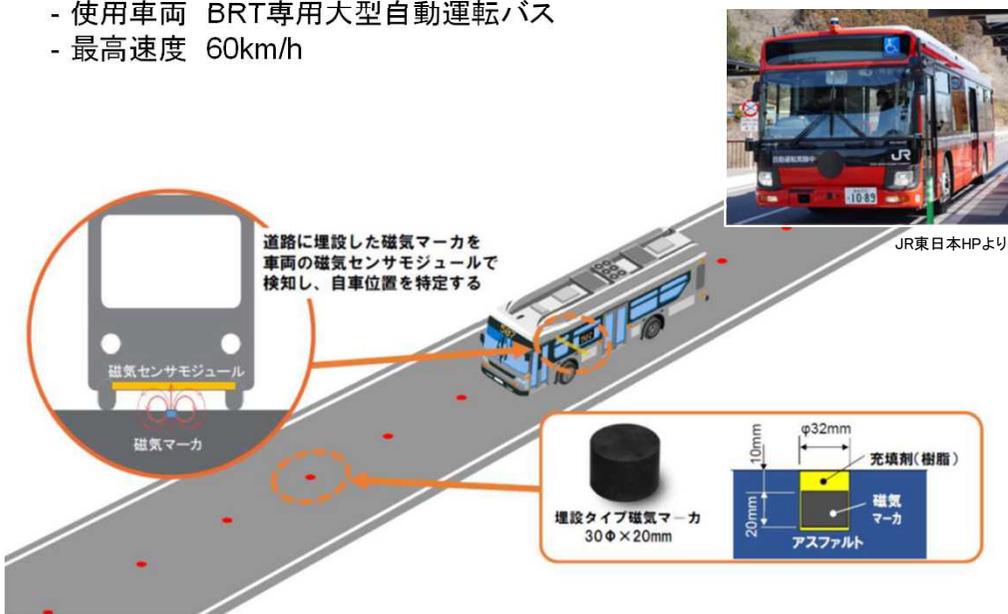
事例分析 (新たな取組)

新たな取組(1) 自動運転バス

気仙沼線BRTでの自動運転バス実証(宮城県登米市)

- 気仙沼線BRTの柳津^{やないづ}～陸前横山^{りくぜんよこやま}(専用道区間、L=4.8km)において、自動運転バスの実証実験を実施。
- 自動運転にて最高速度60km/hで走行。
- 走行路面に埋め込んだ磁気マーカにより、GNSSの届かないトンネル等においても、自車位置を特定し安全に走行。
- GNSSや磁気マーカ等の他、道路脇に設置されたセンサーで障害物を検知した場合、停止信号とした上で車両を停車させる機能も実証。

- 実証期間 令和元年11月25日(月)～令和2年2月14日(金)
- 使用車両 BRT専用大型自動運転バス
- 最高速度 60km/h



磁気を用いて自車位置を特定する磁気マーカシステム

出典)JR東日本、愛知製鋼株式会社他8社令和3年6月25日プレスリリースより引用
(https://www.jreast.co.jp/press/2021/20210625_ho03.pdf)

ひたちBRTでの自動運転バス実証(茨城県日立市)

- ひたちBRT(常陸多賀^{ひたちたが}駅～大甕^{おおみか}駅～道の駅日立おさかなセンター)(延長約9km(うち専用道区間6km))において、自動運転バスの実証実験を実施。
- 自動運転車両と通信を行う路側センサーを新たに設置するとともに、多数の遠隔監視装置を広範囲に設置。
- 通常の路線バスのタイヤに自動運転バスのタイヤを追加し、一般乗客を乗せて運行。

- 実証期間 令和2年11月30日(月)～令和3年3月5日(金)
- 使用車両 エルガミオ(いすゞ自動車)改造
- 最高速度 50km/h



実証実験に用いる中型自動運転バスと装置構成

出典)国立研究開発法人産業技術総合研究所 報道発表資料(令和2年7月10日)



運行ルート

出典)茨城交通株式会社等
報道発表資料(令和2年11月26日)

新たな取組(2) 新たなモビリティとの連携

高速バス×モビリティ×MaaSアプリ(さいたま市)

- 移動シーンに合わせて複数のシェアモビリティを選択できる「マルチモビリティステーション」に関する実証実験を、令和3年3月にさいたま新都心バスターミナルにおいて実施。
- シェアモビリティとして、電動アシスト付自転車、スクーター、超小型EVを設置し、専用アプリでこれらモビリティの設置場所の検索、利用予約、決済までの一連の手続きが可能なサービスを提供。



超小型EVのカーシェアサービス
(さいたま新都心バスターミナル構内)



マルチモビリティステーションのイメージ



アプリ上での超小型EV等・電動アシスト付自転車のステーション位置の表示

出典)OpenStreet(株) 提供資料



路線バスの利用促進(令和4年3月開始予定)
(シェアサイクルアプリにバス情報を表示)

連節バス×モビリティ×MaaSアプリ(横浜市)

- 多彩な交通サービスの導入を目的として、マルチモーダルモビリティサービス「マイルート 横浜版」(スマートフォン向けアプリ)を、横浜都心臨海部を対象に、令和2年7月より導入。
- 「マイルート 横浜版」では、臨海部を運行する連節バス(ベイサイドブルー)やシェアサイクル(横浜baybike)等を含むあらゆる移動手段の検索や、一部予約・決済が可能。また、カーシェアサービス、市営バス・市営地下鉄で利用できるデジタル1日乗車券「みなとぶらりチケット」、タクシー配車サービスとも連携。



連節バス(ベイサイドブルー)

出典)日野自動車HP
<https://www.hino.co.jp/corp/hinotopics/customerervice/001-1.html>



シェアサイクル(横浜 baybike)

(国土交通省撮影)



出典)トヨタファイナンスサービス(株)「my route Webサイト」
<https://www.myroute.fun/>、(参照 令和2年3月8日)

新たな取組(3) 交通拠点、モビリティ・ハブ

マルチモビリティステーション(東京都中央区)

- 晴海五丁目西地区第一種市街地再開発事業により誕生する「HARUMI FLAG」では、5,000戸を超える住居や商業施設等を整備。
- HARUMI FLAGにおける交通需要に対応するための交通拠点として、東京BRTをはじめ、路線バスや、コミュニティサイクルなどを導入できる複合型なターミナルとして「マルチモビリティステーション」を東京都において整備する予定。



出典)東京都HP <https://www.toshiseibi.metro.tokyo.lg.jp/bosai/sensyumura/transport/>

【マルチモビリティステーションの概要】

東京BRTを中心として、コミュニティサイクルなどの地域内交通の乗継施設や広場なども備えた複合的なターミナル



マルチモビリティステーション完成イメージ

出典)選手村の整備(東京2020大会後のまちづくり)パンフレット(東京都都市整備局)

新たな取組(3) 交通拠点、モビリティ・ハブ

スマートモビリティハブ (アメリカ・オハイオ州コロンバス)

- USDOT(アメリカ連邦運輸省)主催のスマートシティチャレンジ事業に選定されたコロンバス市において、「スマートモビリティハブ」の実証事業を実施。
- 地区のファースト/ラストマイルのモビリティを向上させるため、BRT停留所付近6箇所に、タッチ式情報キオスク端末を設置し、また、ライドシェア/カーシェア/シェアサイクル/シェア電動キックボード等の拠点機能を備えたスマートモビリティハブを整備。
- タッチ式情報キオスク端末は、MaaSアプリと同様に、乗換案内、予約、決済等のサービスを提供。



情報キオスク端末



スマートモビリティハブ

チューブ型の停留所 (ブラジル・クリチバ)

- 急激な人口増加に起因する都市の課題解決として行った都市計画の一環として、公共交通システムの構築について検討し、BRTを導入。
- 都市計画に伴う開発と併せて道路整備を行い、主要道路の中央にバス専用レーン、両脇に沿道へのアクセス用に側道を整備(一般車両は1ブロック隔てた左右の道路をそれぞれ利用)。
- チューブ型の停留所を整備し、料金は停留所に入る際に支払うことで、乗降時の遅延を防止。また、停留所とバス車両は段差なく乗降可能。



チューブ型の停留所 ©服部圭郎



停留所の内部 ©服部圭郎



道路中央のバス専用レーン ©服部圭郎

分析の視点	分析結果
1 BRTのパターン	<ul style="list-style-type: none"> 輸送密度・表定速度の観点から、4つのグループに分類
2 地域公共交通見直しのプロセス	<ul style="list-style-type: none"> 地域公共交通の見直す際のスナップや検討事項、関係主体などプロセスの全体像を整理
3 関係主体	<ul style="list-style-type: none"> BRT・バスの関係主体について、土地・施設所有、運行の観点から3つに分類
4 支援制度	<ul style="list-style-type: none"> 地域公共交通の見直しのプロセスにおける各段階での主な支援制度を整理。
5 モビリティに関する新たな取組	<ul style="list-style-type: none"> BRT走行空間における自動運転バス走行、モビリティ・ハブ等、新たなモビリティサービスに関する取組事例を整理。

