

## ■テーマ設定の趣旨

バスの高質化の要素の一つとして、本分科会では幹線バスの定時性・速達性に着目し、「**幹線バスが目指す水準の提案**」をテーマに調査研究を実施。

## ■2021年度までの研究経過

- 2021年度は日本の道路状況などを踏まえた課題解決策の検討に向けて、調査・検討を実施
- 主には定時性・速達性の実態と向上に向けて下記を実施
  - 定時・速達性に係る構成要素の洗い出し、考えられる対応策の検討
  - 実態調査(フィールドワーク)

## ■定時性・速達性の課題・研究の方向性

### 定時性・速達性に関する課題認識

#### (1) 定時性・速達性の阻害要因

- 2021年度に都市部のバス交通の定時性低下に関する実態を把握するために、東京都内及び金沢市内の路線バスで走行時間に関する調査を実施
- 調査の結果、多くの場合で運行ダイヤに工夫がなされて、定時性を保って運行していることを把握
- 一方で狭隘道路や高齢者等の乗降、信号現示が定時性の支障要因となっている場合もあり

#### (2) 定時性・速達性の向上の目指す方向性とは？

- 定時性向上は、遅延しないように安全幅を見込んだダイヤ設定が解決策のひとつとなるが、速達性とは相反
- 速達性向上は、局所的な遅延の解消、評定速度向上等の解釈が多様  
⇒定時性・速達性向上が目指す方向性を明確にすることが必要

#### (3) 先進的な好事例のレビューの必要性

- これまでにバス優先レーンやPTPS等の様々な取組みが各地で実装
- 新たな取組みの実装を進める上では、これまでに実装されたきた取組みの効果や実装にあたっての課題を検証することが必要(好事例のレビュー)

## ■研究の内容

### <2022年度の検討項目>

幹線バスが**目指す水準**／要素技術の要件／参考フィールド検証  
／法規制、制度設計／実現に向けた道筋整理

#### (あらためて)「定時・速達性とは？」

- 定時性の確保が必要なら遅れないように安全側でダイヤを組めばよい？(本質ではない?)
- 速達性とは表定速度の向上？

本研究部会では何を**目指そうとするのか？**(何を発信(提言)していくのか?)

⇒ **幹線バスが**目指す水準****

- 乗降時間、走行時間、信号損失の3班体制で調査等を実施し、それぞれに定時性・速達性に資する要素技術の要件を整理

### 2021年度の研究の概要

- 構成要素として、渋滞や右左待ち等に整理し、さらにそれぞれの構成要素毎に問題の帰属要因や専用レーンの整備等の想定される対応策、対応策を実施する上での実現課題、対応策の種類、実施主体を整理
- 構成要素のうち、バス停と道路構造に着眼して下記の調査を実施
  - 幹線軸となっているバス路線に関して停留所以外での停車時間や停車要因、定刻からの遅延等を実測調査
  - 運賃收受方式に関して、路線バスやLRT・BRTを対象として文献調査
  - バス停における正着性に関して正着の阻害要因等を実態調査
  - 道路構造の国内事例を収集し実現に向けた検討課題を整理

### 研究の方向性

#### (1) 好事例のレビューを通じた機能検証

- 好事例とされている取組みに関して、実態調査やヒアリング等を実施
- 取組実施の上での課題や実施による効果等を整理し、要素技術としての導入可能性を整理

#### (2) 3要素に着眼した要素技術の要件整理

- 好事例のレビューを通じて、要素技術を検討するにあたって、2021年度の研究で挙げた構成要素の洗い出しや対応策の検討結果を踏まえて、下記の3つの要素に着眼
  - 乗降時間：乗降のスムーズさが定時性・速達性に与える影響の検証
  - 走行時間：優先レーン等の道路施策が定時性・速達性に与える影響の検証
  - 信号損失：PTPS等の信号施策が定時性・速達性に与える影響の検証
- それぞれの要素ごとに好事例をレビューし、取組実施の効果や導入課題・導入可能性を整理

#### ■乗降時間

- 定時・速達性の実現に向けた取組みを実施済みの路線を対象として、実態を調査して、取組みの効果や課題等を把握。
- 取組みを実施していない一般的な都市部の路線バスと比較することで取組実施の効果を整

#### ■走行時間

- 前年度に構成要素、要因、主な対策を整理、限られた道路空間での工夫の事例を収集
- 「主な対策」について取組みを実施済みの路線を対象として、実態を調査して、取組みの効果や課題等を把握。
- 取組みを実施していない一般的な都市部の路線バスと比較することで取組実施の効果を整

#### ■信号損失

- 信号損失へ改善に向けた対応策の一つとして考えられるPTPSについて、その効果や実装要件・課題等の実態把握
- メーカーや自治体、警察等を対象にヒアリングを実施

# 各論研究テーマ1 都市の幹線軸を担うバス交通のあり方(定時性・速達性に着目して)の提案【走行時間】

## ■走行空間のターゲット

- 駅や住宅を含む利用者が多い施設間を結ぶ基幹的なバス路線
- 多車線道路等で物理的にバス専用レーン等の空間が確保できるバス路線
- 他の路線バスやコミュニティバス等の支援交通と接続するバス路線



名古屋基幹バス（専用レーン）



都01系統（専用レーン）



新都心・幕張線（優先レーン）

## ■走行空間の検討要素と必要機能

### 【検討要素】

- 単路部の専用、優先化された走行空間（専用レーン、優先レーン）
- 駅等の起終点周辺や主要な交差点の通行を優先する車線
- 優先化を確保する交通規制、信号処理
- 円滑な乗降を確保するバス停

### 【必要機能】（走行空間を確保することで）

#### 利用者側

- 交通渋滞の影響を受けずに速達性と定時性を確保することで、より信頼されるサービス水準を確保
- 輸送力を高めることで、運行本数を確保
- 交差点やバス停以外での減速、停車を減らすことで、乗り心地の向上

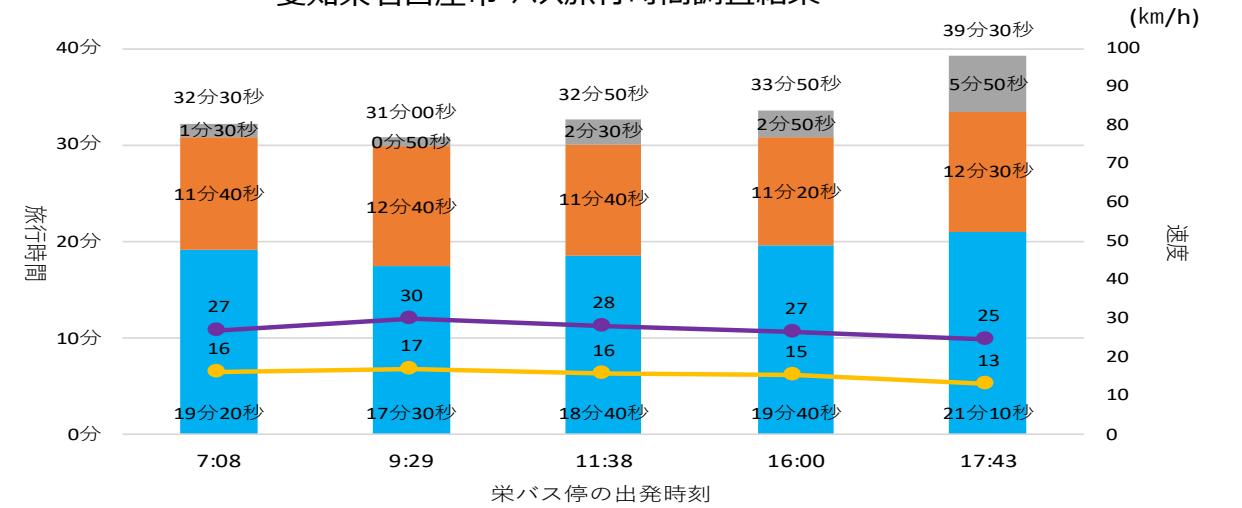
#### 運行事業者側

- 運行時間が正確になることで、運行管理のしやすさの向上
- 輸送効率を高めることで、生産性を向上
- バス停以外での停車や他の交通との交錯の機会を減らすことで、安全運転を確保

## ■フィールド検討

調査は専用レーンや優先レーンのある以下の①～④の路線を対象に、令和5年7～8月の平日1日にバス車内に調査員が乗り込み、走行時間や停車時間を記録（サンプル調査）、専用、優先レーンを持たない路線に比べ走行速度が安定している等の効果と交差点での停止時間が、全体の旅行時間に占める割合が高い課題を確認

愛知県名古屋市 バス旅行時間調査結果



■ 走行時間 ■ 交差点 停止時間 ■ バス停 停止時間 合計 ● 旅行速度 ● 走行速度

### 走行環境に関する調査結果のまとめ

		走行空間の概況				運行実態(調査結果)			
		運行距離	交通規制	法定速度	車線数	平均旅行速度	平均走行速度	旅行時間に占める信号等停止時間の割合	出発バス停の出発遅れ時間
専用・優先車線	①愛知県名古屋市	8.7km	専用レーン	40～50 km/h	4～6	18～19 km/h	32～35 km/h	35～40%	30～120秒※2
	②東京都町田市	4.5km	駅前一部専用レーン	40 km/h	2～5	16～19 km/h	24～26 km/h	22～24%	10～20秒
	③東京都渋谷区・港区	5.5km	朝2時間専用レーン	60 km/h	6	9～12 km/h	18～21 km/h	22～36%	10～70秒
	④千葉市花見川区	3.5km	優先レーン	40～50 km/h	4	15km/h	23km/h	21～26%	10～30秒
一般道2車線路線の4路線平均※1			—	—	2	11～14 km/h	18～20 km/h	—	—

※1) 令和4年調査 ※2) 途中バス停

## ■実現に向けた課題

- バスの専用レーンにより一般道を走行する路線バスに比べ、走行速度が速く安定しているものの、信号等による交差点での停止時間の占める割合が高いことから、円滑な信号処理が課題である
- バス停付近の路上駐車により、バス停への接車やバス停から本線への円滑な合流を妨げることから、バス停前後の路上駐車対策が課題である



名古屋基幹バス（道路中央を走行する右折）



松本駅東口駅前広場への交差点右折専用車線



吉祥寺駅周辺の時間帯による一般車右折禁止

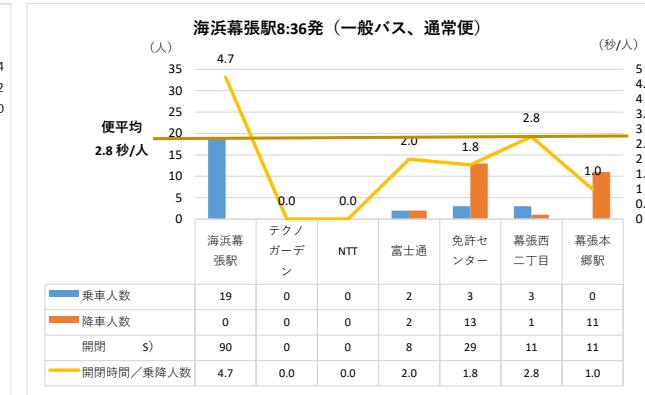
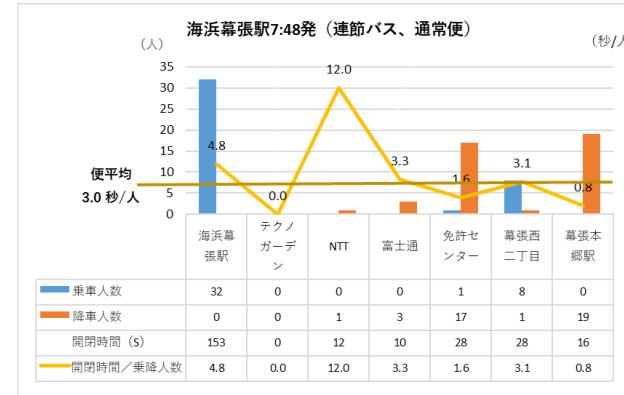
# 各論研究テーマ1 都市の幹線軸を担うバス交通のあり方(定時・速達性に着目して)の提案【乗降時間】

## 乗降時間のターゲット

- 特に朝ピーク時で利用者が多く、連節バスを導入している路線
- 連節バスの導入に合わせて、事前精算方式を導入し、乗降の効率化を行っている路線



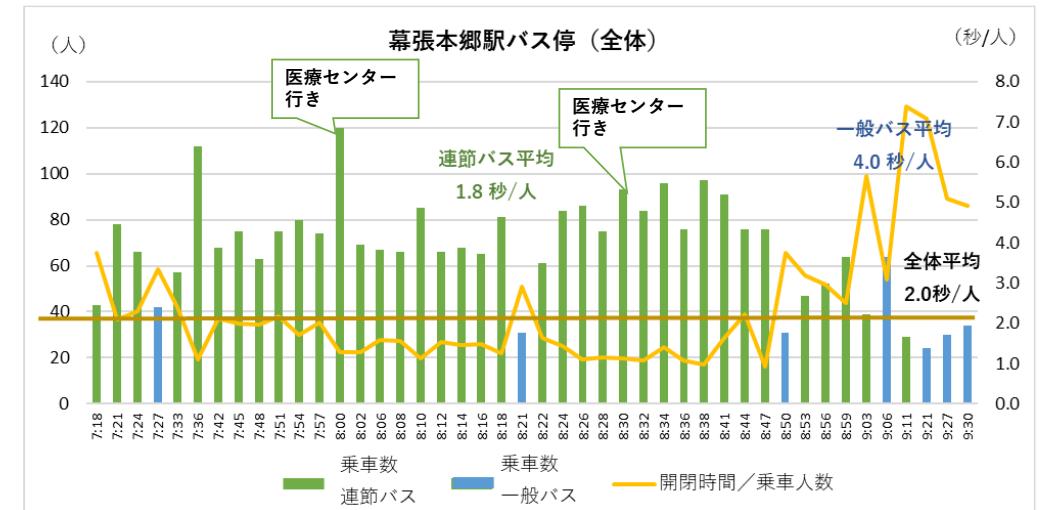
## 乗車による調査 (海浜幕張駅→幕張本郷駅)



## 乗降時間の検討要素

- 運賃支払い方法 (先払い) や運賃收受方式 (事前精算方式) による工夫
- 乗降方式による工夫
- 停留所と車両の高さレベルによる乗降時間短縮の工夫
- バス停での正着性 (バリアフリー縁石)

## 幕張本郷駅での定点調査



- 事前精算方式や連節バス導入によりピーク時間の乗降の効率化が図られている。
- 信用乗車方式による混乱や遅延等は見られない。

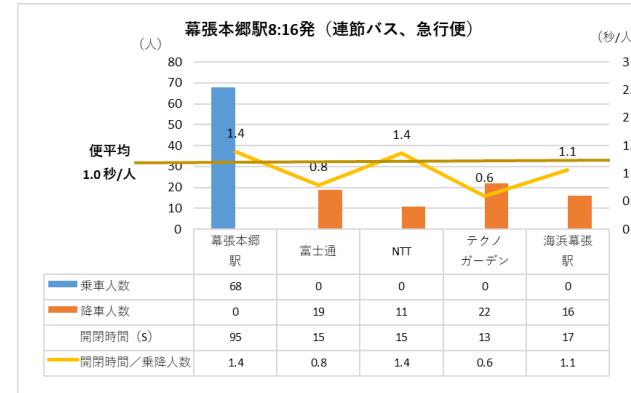
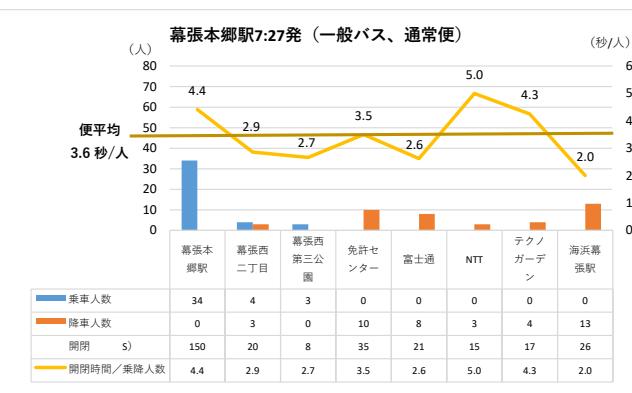
⇒朝ピークの利用者数が多い特定の路線においては、事前精算方式や連節バス導入は一般バスと比較したときに効果的と考えられる。

## フィールド調査の概要と結果

- 1) 新都心幕張線
- 2) 調査日時: 令和5年6月平日 7時~10時
- 3) 調査の趣旨
  - ・朝ピーク時とオフピーク時の乗降時間の検証
  - ・連節バスと一般路線バスとの乗降時間の検証
- 4) 調査項目
  - ① 停留所別乗車・降車人数
  - ② 各停留所の乗降時間
  - ③ 各停留所で時間が掛かる現象の要因



## 乗車による調査 (幕張本郷駅→海浜幕張駅)

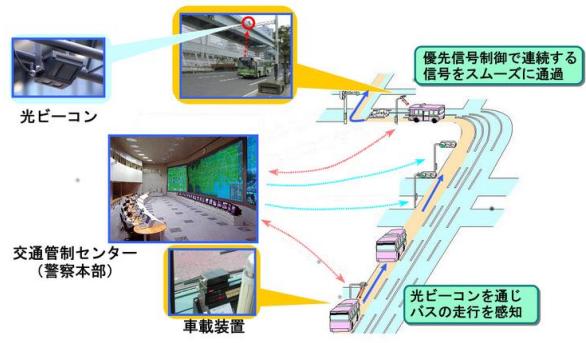


## 実現に向けた課題

- 通勤向けと地域住民利用者向けに車両や行き先を調整し、バランスの取れたダイヤ設定となっているため、乗り場や整列方法など仕分けが必要となっている。
- 幕張本郷駅のように事前精算の券売ブースや整列乗車のために誘導人員を多く配置したり、海浜幕張駅のように事前精算方式ではなく、料金体系が複数あり、バス停に案内のための人員を配置するなど、ピーク時に合わせた柔軟な人員配置が必要となっている。
- バス停との高低差や正着などバス停側のハード面においては、整備がまだ浸透しておらず、バス車両とバス停の一体的な整備が求められている。

## ■信号損失のターゲット

- 交通量の多い交差点をはじめ信号現示の設定が路線バスの運行時間に大きく影響している路線
- PTPS等の公共交通優先の信号施策を検討・実施している路線



出典：警視庁HP  
PTPSの概要



出典：静岡県警察本部HP  
導入路線(静岡市内)

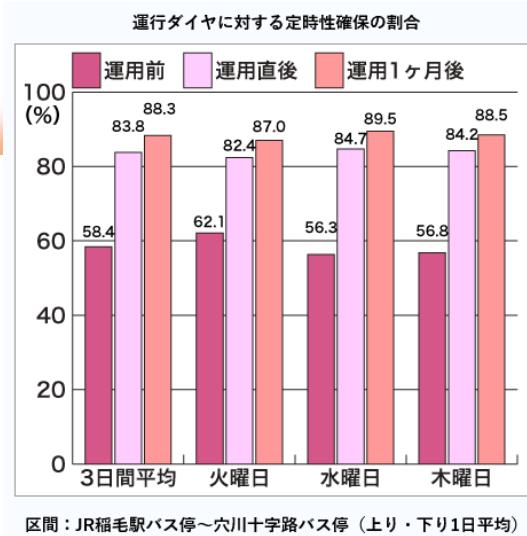
## ■信号損失の検討要素

- PTPSの実態把握
- PTPS導入までのステップや課題の把握
- PTPS導入による効果と課題の把握

## ■PTPSの実態把握

- (一社)UTMS協会によるとPTPSは40都道府県で導入済み
- 一部自治体や事業者では、導入路線をHP等で公表
- 千葉県警察本部では、導入路線における導入効果をバスの平均旅行時間や定時性、信号待ち時間、停止回数等の複数の指標で評価し結果を公表

出典：千葉県警察本部HP  
PTPSの導入効果(定時性)



## ■ヒアリング調査の実施

### 問題意識

- PTPS等の導入に関する効果等を整理した公表資料が乏しい
- 導入にあたっての手続きやPTPS導入によって効果が得られやすい条件、導入にあたっての課題等が明確になっていない

### ヒアリング調査の実施

- PTPS等の導入にあたっての条件や課題等を把握するために、PTPSメーカーに対するヒアリングを実施
- ヒアリング項目としては下記を設定
  - PTPSの仕組み
  - PTPSの普及状況
  - PTPS導入までのステップ
  - PTPS導入に向けての課題
  - PTPSの整備による効果と課題

## ■ヒアリング結果の整理

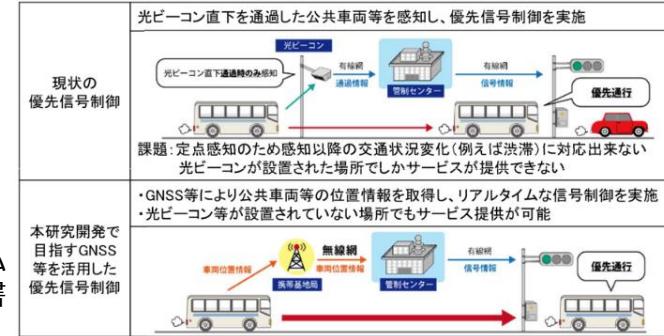
### PTPSの仕組み

- 交通事業者と交通管理者で協議し、PTPSにより優先して信号制御する路線を設定して運用
- 交差点進入部に光ビーコンのセンサーを設置し、バスの通過時間を計算の上、青時間を延長もしくは赤時間を短縮
- 青時間延長・赤時間短縮の時間調整は明確な基準等は定められておらず、現地の交通状況を鑑みて調整。そのため、公共交通が最優先となるわけではない

### PTPSの普及状況

- 幹線道路等の交通量の多い場所や駅前交差点等の交通混雑が発生する場所での導入が多い
- PTPS整備の上で光ビーコンセンサーの設置が課題となることが多いため、GNSS(位置情報)を活用したPTPSの実装、標準化に向けた取組みを推進

出典：戦略的イノベーション創造プログラム  
2020年度～2021年度成果報告書  
GNSSを活用したPTPSの概要



### PTPS導入までのステップ

- 導入にあたっては、交通事業者と交通管理者が協議
- 光ビーコンセンサー等のバス車外の設備は交通管理者が整備
- 設置路線の決定後に交通状況をふまえて、システムを調整  
⇒交差道路の交通影響等の検証、大規模な場合はシミュレーション等を実施

### PTPS導入に向けての課題

- バス専用路線がある路線の方が交差点到着までの時間が予測しやすく、信号の設定がしやすい
- 慢性的な渋滞路線(道路改良が必要な路線)では設定しづらい
- 光ビーコンを設置しにくい場所(設置用のポールを立てられない等)では設定できない
- 交通管理者で光ビーコン設置に関する予算が十分ではない(信号等の他に優先すべき設備更新等があるため)⇒前述のGNSS推進はコスト低減策のひとつとして研究・推進

## ■実現に向けた課題

- 優先信号システムとしては、標準化されており、光ビーコン設置等の設置場所の選定等の課題を除けば、普及にあたっての大きな課題はない状況
- 車載器に関する補助制度は自治体が整備しているが、光ビーコン等の交通管理者側の予算が潤沢ではない
- バス専用レーン等との組合せによって、通過時間の予測が可能のため、より効果的な運用が可能
- システムとしては、現地の交通状況に合わせて青時間延長・赤時間短縮を調整しており、公共交通が最優先となるわけではない

## ■分科会を通じた研究結果(概要)及び今後の検討課題

- 事前精算方式や連節バス導入、専用レーン走行に関しては、実施効果がみられることが調査を通じて明らかになった
- 一方で専用レーン走行は路上駐停車対策やPTPS等の他の交通円滑化施策と合わせて推進することが必要であることが分かった
- これらの研究結果をもとに要素技術の要件の検討や定時性・速達性の向上実現に向けた道筋や課題の整理が今後必要である。