

第13回日本ITS推進フォーラム

自動走行システム



Next Generation Transport

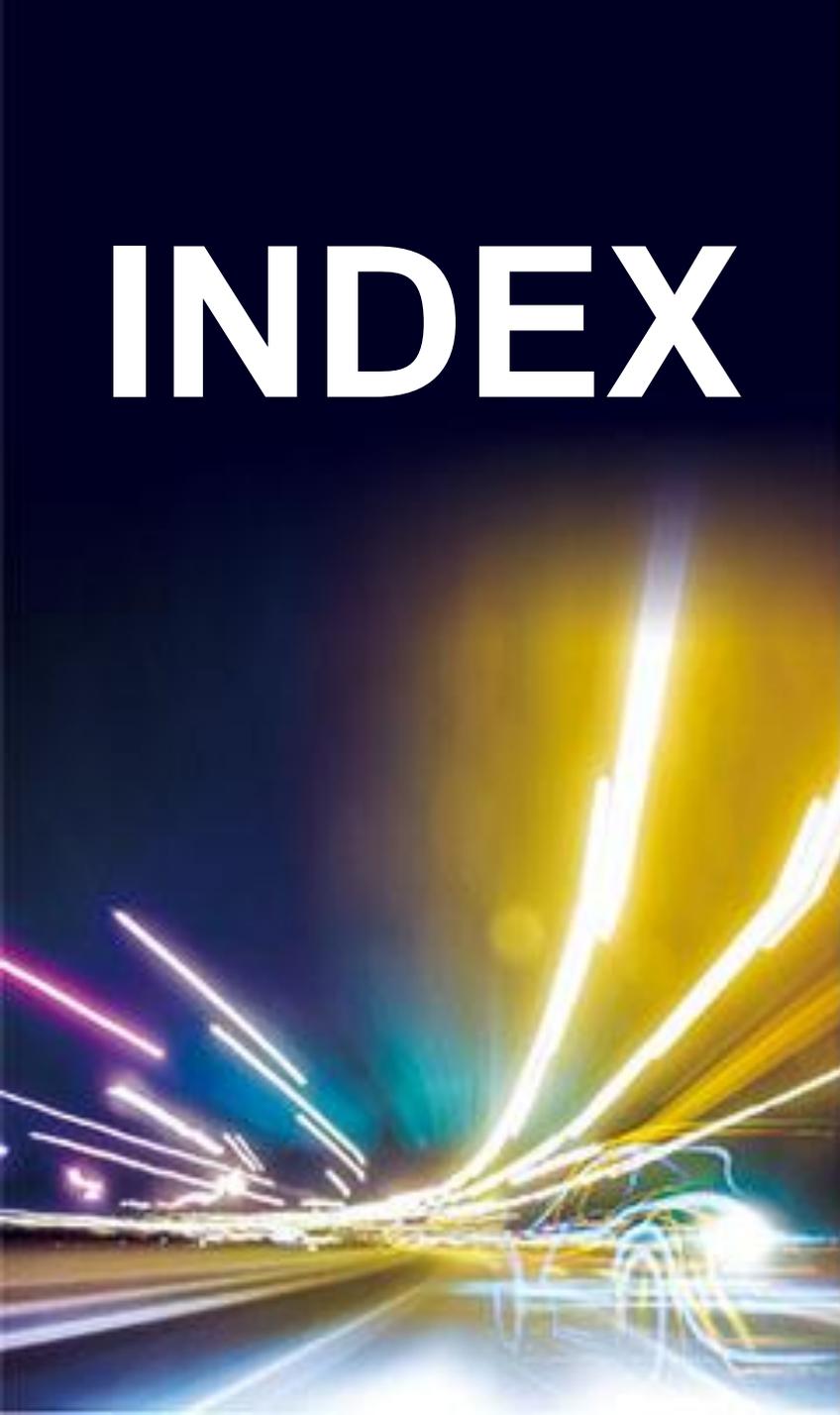
川本雅之

SIP-adus次世代都市交通WG副主査/筑波大学

2019年2月27日

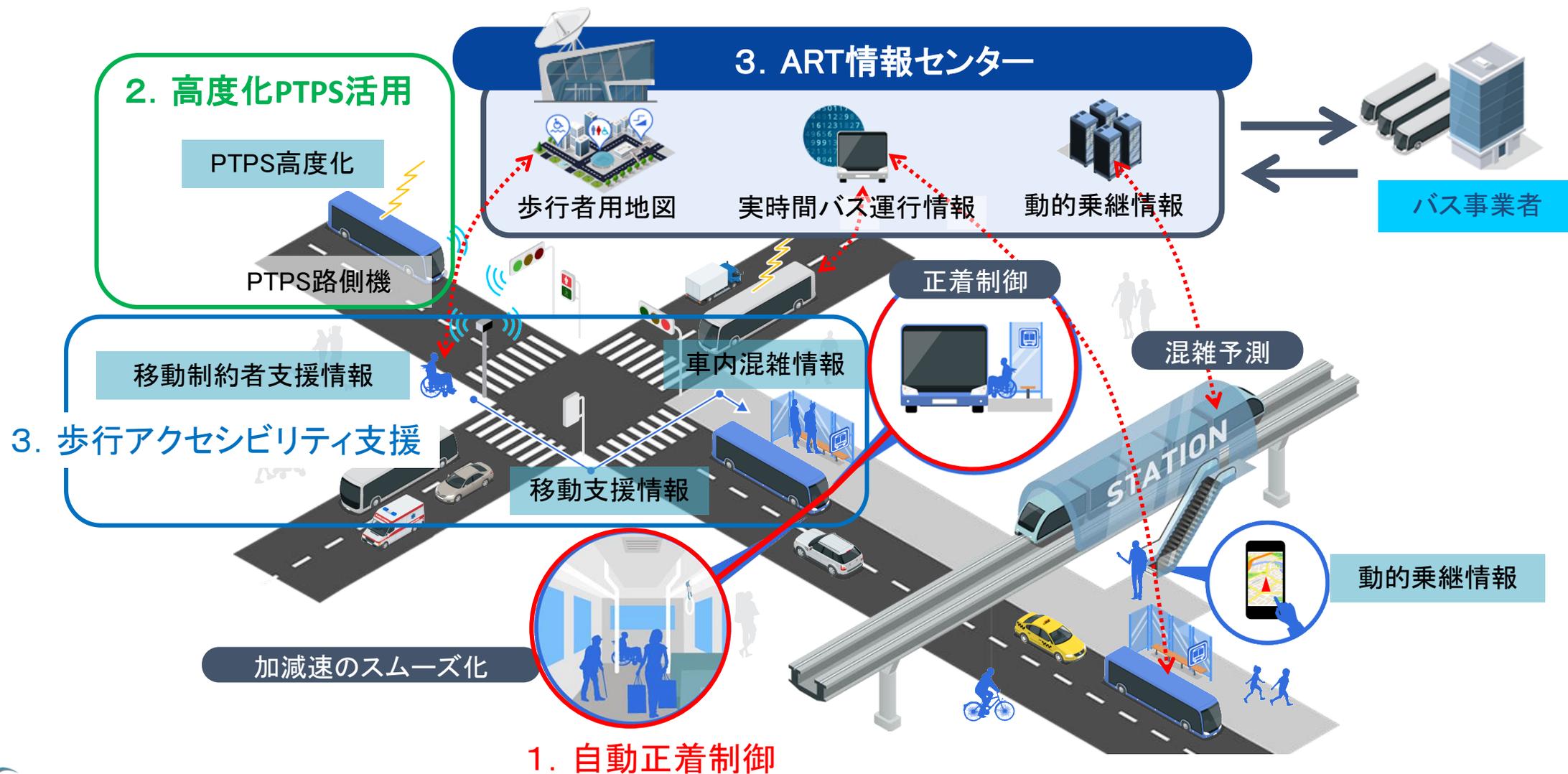


INDEX

A vertical decorative image on the left side of the slide. It features a dark background with vibrant, blurred light trails in shades of yellow, orange, and blue, suggesting a long-exposure photograph of a city street at night with traffic and lights.

0. 次世代都市交通 施策概要
1. 自動正着制御
2. 高度化PTPS活用
3. ART情報センター・
歩行アクセシビリティ支援
4. 沖縄自動運転バス実証
5. 周辺動向

0. 次世代都市交通 施策概要



1

自動正着制御



自動正着制御

センサーフュージョン技術：路面や周辺事物を利用した位置特定、学習制御
車両制御技術：操舵と制動の統合制御

① 快適な乗降を可能にする
正着制御



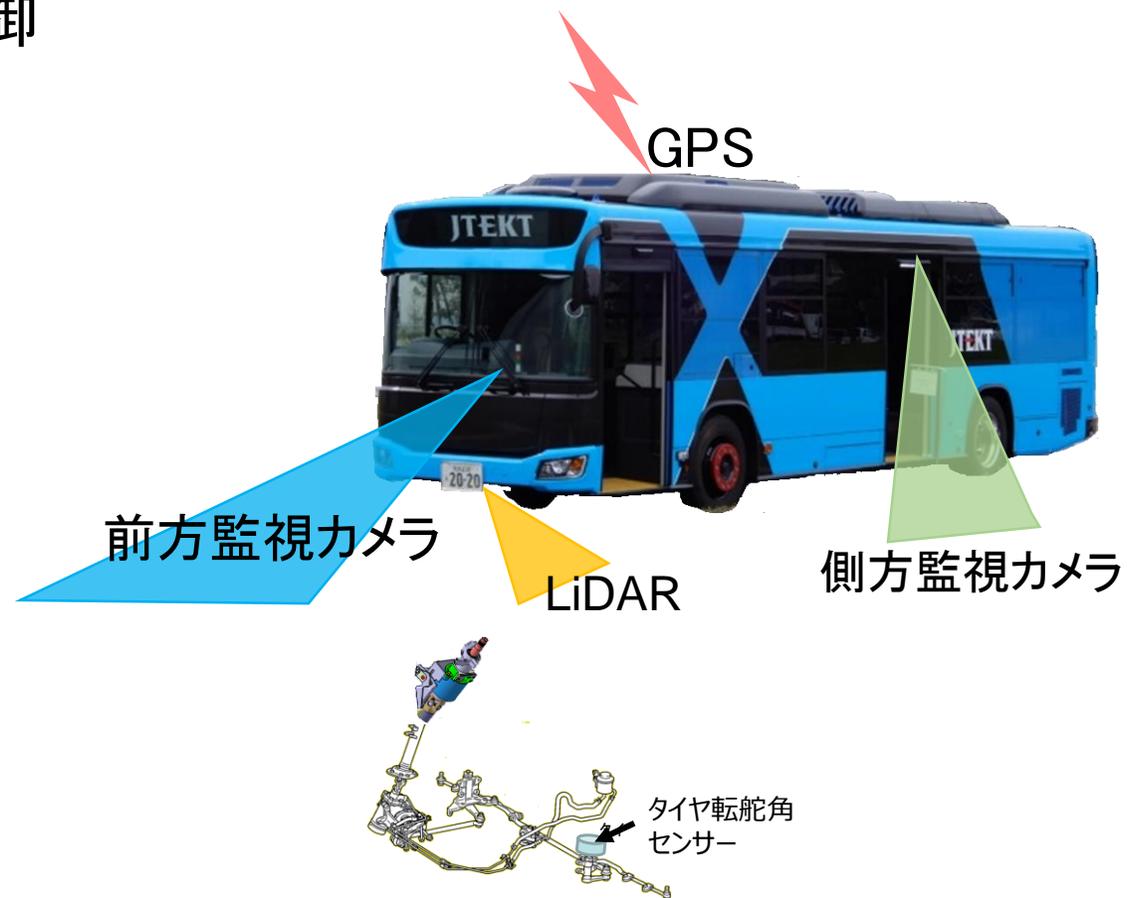
② あらゆる場面に対応できる
ロボスト制御



③ スムーズな制動および
操舵制御



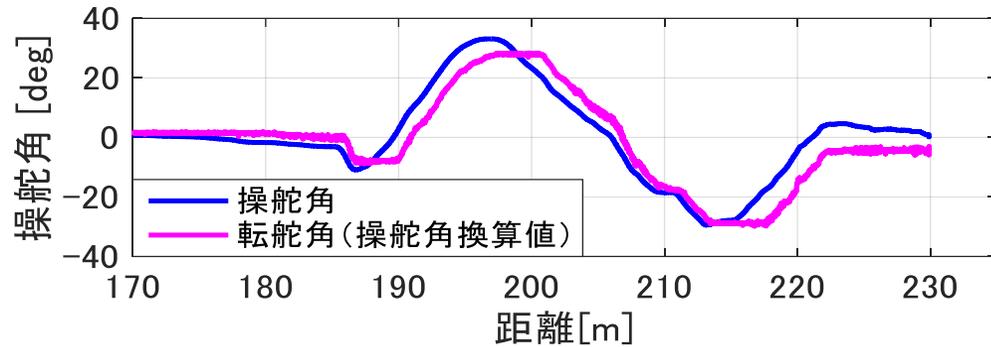
④ 正着時のシステムと
ドライバーの協調制御



自動正着制御 操舵系あそびを考慮した制御(1)

操舵角とタイヤ転舵角の関係

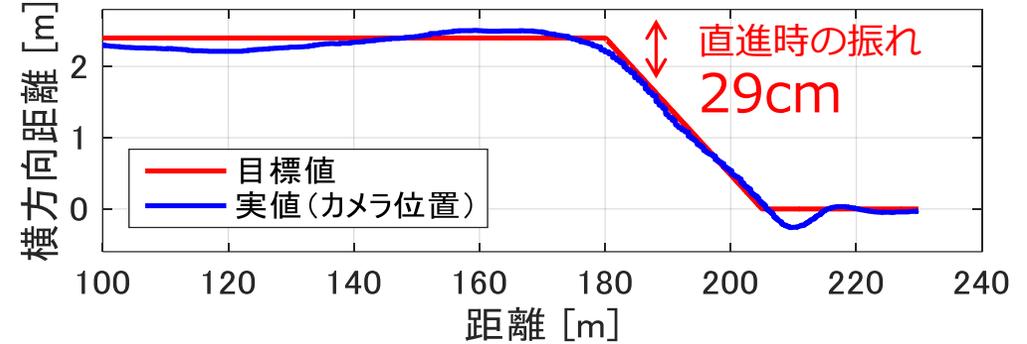
⇒あそびは操舵角11deg程度と推定
目標操舵角算出に反映



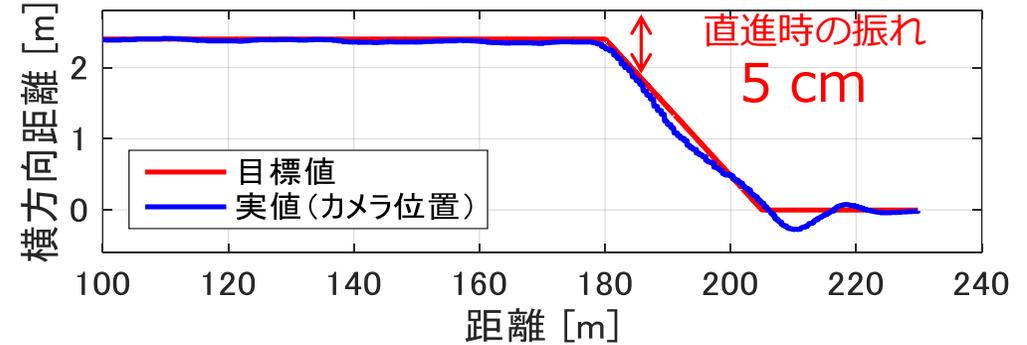
幅寄せ量(2.4m)正着結果

	操舵系あそび考慮	
	無(N=23)	有(N=15)
OK (前中扉とも)	30%	73%
NG (片扉NG含む)	70%	27%

あそび考慮 無



あそび考慮 有



正着精度目標: ±20mm

◎操舵系あそびを考慮した制御の有効性を確認

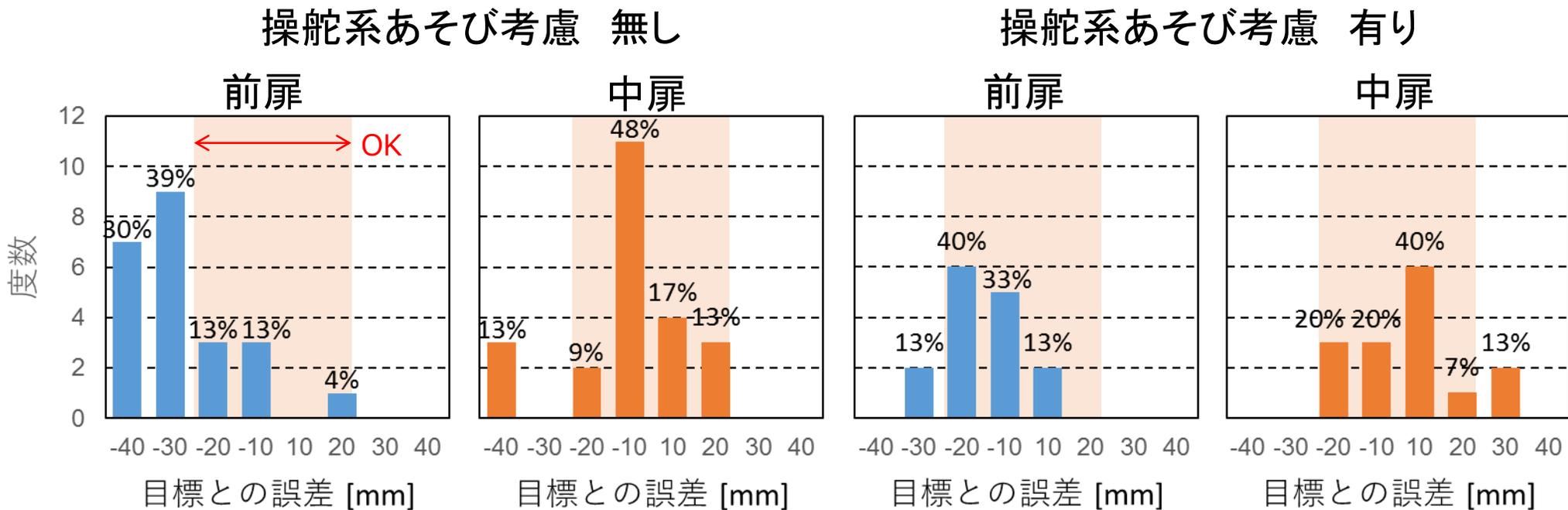
自動正着制御 操舵系あそびを考慮した制御(2)



カメラやLidarを用いたセンサフュージョンによる自動正着制御に加えて、操舵系の機械的なあそびを操舵角進み制御によって補正

上記制御を実験車に搭載して実証実験

幅寄せ量(2.4m)正着結果



2

高度化PTPS活用

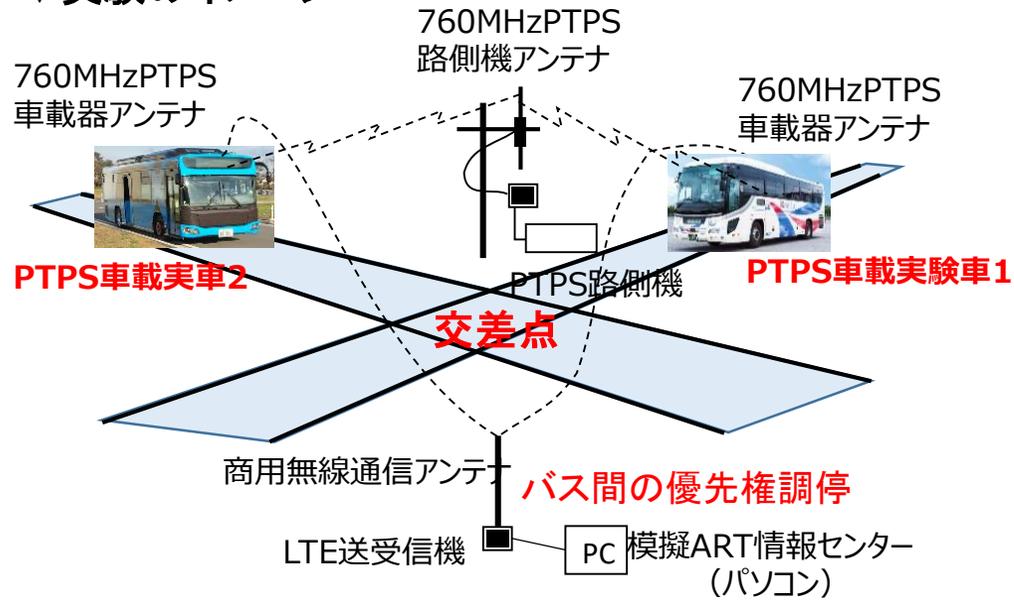


高度化PTPS の活用によるART速達性検証

平成30年度大規模実証実験

環状二号線の三箇所を設置された高度化PTPS路側機を利用し、バスを使った主に公道での速達性向上効果等の検証を実施

▼実験のイメージ



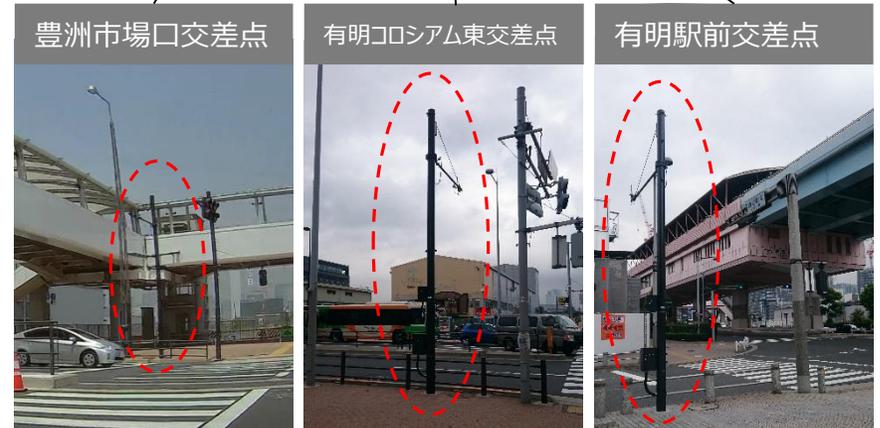
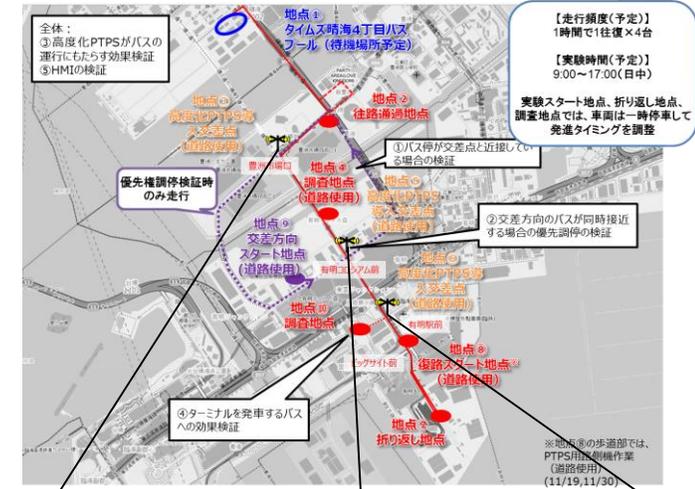
▼HMI検証



減速により通過可能

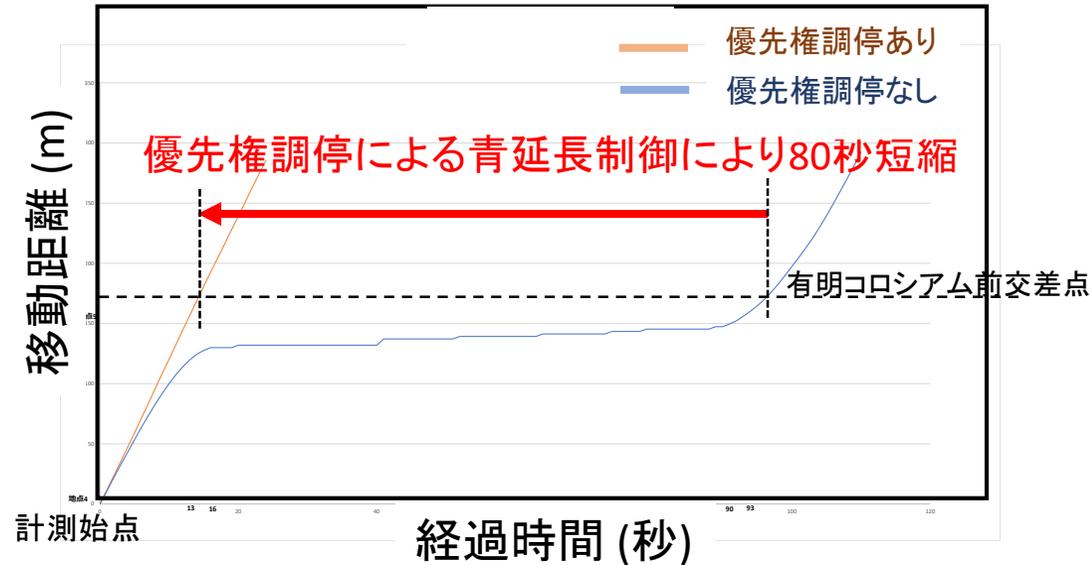
高度化PTPS: 760MHz電波式ビーコンによる公共交通優先システム

▼実験の走行コース

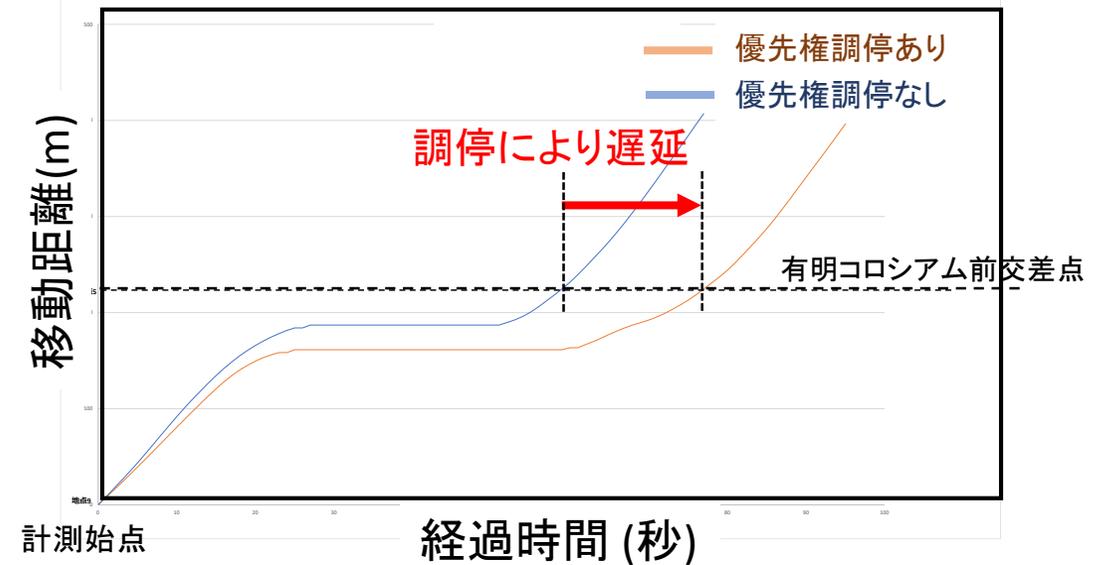


高度化PTPSがバスの運行にもたらす効果検証

バス 1 (環状2号線走行)



バス 2 (バス1と交差方向を走行)



Bus 1	走行時間		PTPS作動状況	
	PTPS導入前	PTPS導入後	作動回数	平均青延長時間
往路	577	518	15	5.6
復路	382	348	7	6.6

およそ10%程度走行時間が短縮

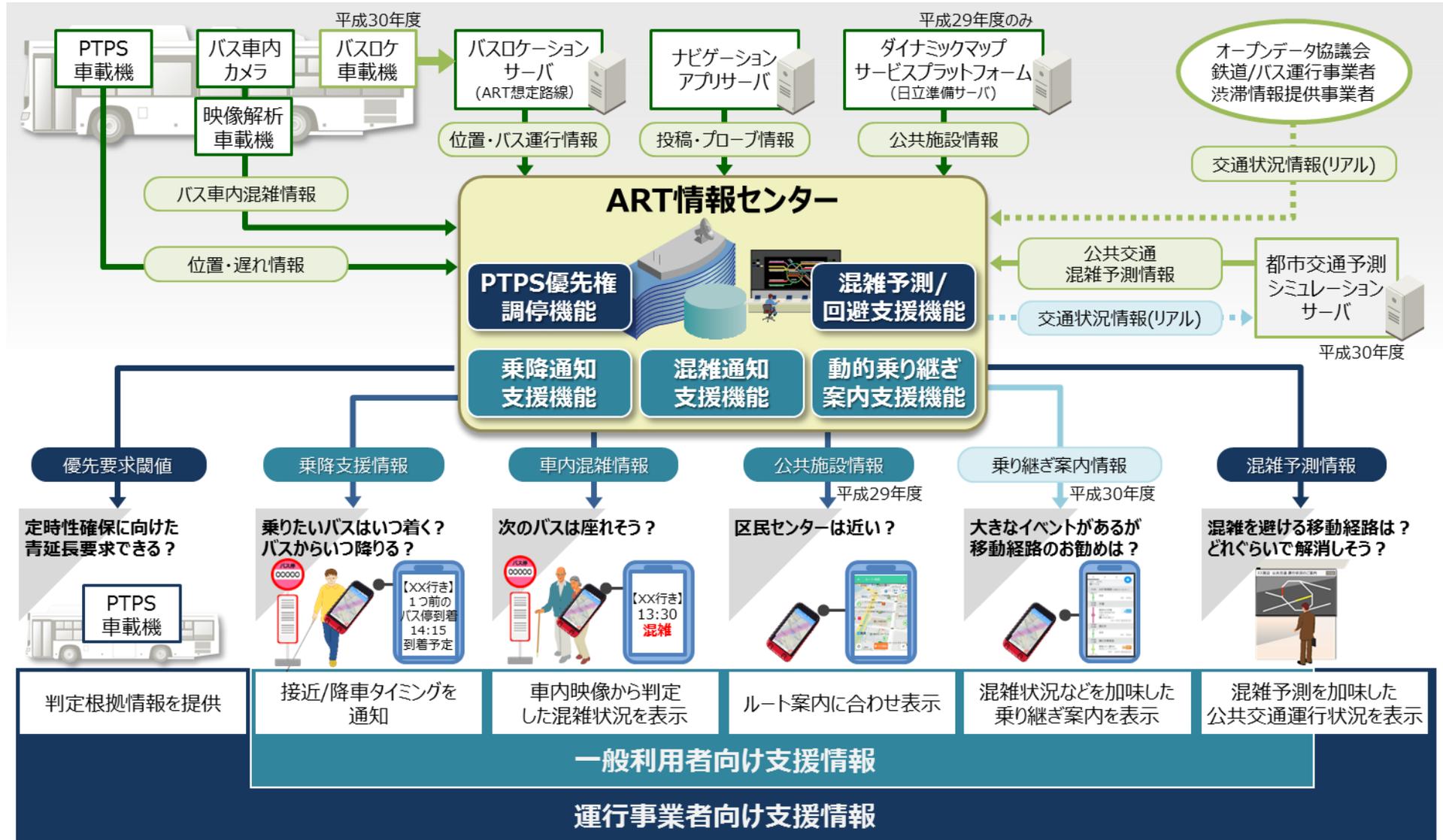
3

ART情報センター・ 歩行アクセシビリティ支援



ART情報センター機能の開発及び実証検証

ART情報センターはバス車載機情報などを受信/蓄積し、必要な情報の形にして提供



歩行アクセシビリティ支援に関する実証実験(1)

バスの乗降／混雑案内と特徴に応じたルート案内に関する大規模実証実験

参加者からは、概ね高い評価を得られた

実証実験実施回数：25回

参加者：42人 スタッフ：218人 視察者：26人 (数字は延べ数)

以下の評価観点を1～5の5段階で
参加者が点数評価(アンケート結果)

評価観点	平均評価点
乗降支援通知は役に立つか	4.2
車内混雑情報は役に立つか	4.0
パーソナルナビは従来ナビより役に立つか	4.2
パーソナルナビを今後使いたい	4.7
パーソナルナビを他人に薦められるか	4.2
計	<u>4.3</u>



歩行アクセシビリティ支援に関する実証実験(2)

様々な身体属性の実験参加者による検証



身体属性の設定

- ・ベビーカー
- ・手動車いす
- ・電動車いす
- ・全盲
- ・弱視
- ・足腰弱い

属性に適したルート検索

ルート案内



協力:京成バス株式会社様、東京都交通局様

SIP研究成果の社会実装に向けた取り組み

「パーソナルナビゲーション」のモニター配信 (http://corporate.navitime.co.jp/topics/pr/201811/13_4630.html)



TOP画面

属性選択画面

ルート表示画面

- 平成30年度SIP研究成果である、交通制約者の特徴に応じた徒歩ルート案内を、豊洲・有明エリアを対象としてモニター配信(11/13開始)
- バリア、バリアフリー情報を考慮したルート提示や音声案内など、パーソナルナビとほぼ同等の機能を体験可能

データ収集アプリ「やさしいちず」の提供 (http://corporate.navitime.co.jp/topics/pr/201811/30_4634.html)



TOP画面

投稿画面

投稿情報閲覧画面

- 平成29年度に試作した、バリア・バリアフリー情報や歩道上の気付きを投稿可能なデータ収集アプリを、平成30年度に大幅改良して提供(11/30開始)
- シンプルなデザインで、視覚障がい者を含むさまざまなユーザが手軽に操作できるように操作性を追及

4

沖縄自動運転バス実証



沖縄における自動運転バスの実証運行

2017年10月31日～12月31日



レベル4相当の自動運転に挑戦したが、交差点、レーンチェンジ等複雑な場面では運転者が操縦。利用者の感触は概ね好意的なものであった



2019年1月8日～3月7日



自動正着やスムーズな加減速等の、現実性の高い自動運転応用を中心に実証実験中

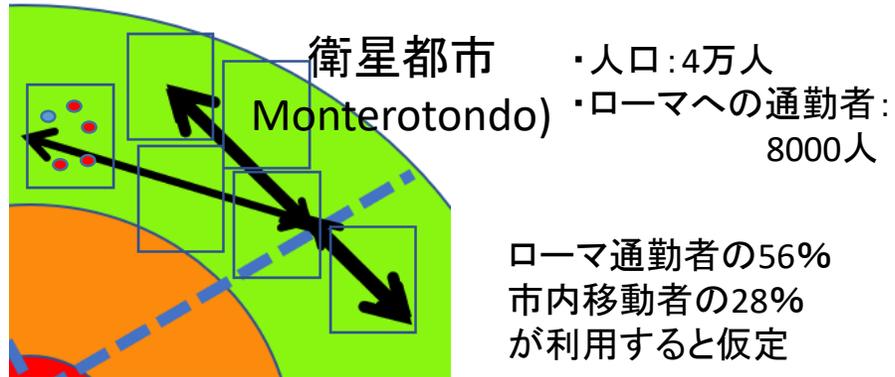
5



周辺動向

イタリア フィレンツェ大学
Alessandrini教授

カーシェア、ライドシェアのビジネスケース試算



中心都市
(ローマ)

収支イーブン: 儲けなし

アンケートの結果、希望があった下記サービスを付帯

1. Parcels 46%
2. Shopping 38%
3. Laundry 21%
4. Breakfast 16%

190万円/年/台の利益が出ると試算



フランス VEDECOM
Ms. Nadege Faul

自社駐車場を入口付近に設け、構内を自動運転小型シャトルで移動



新設
駐車場



インフラ連携

遠隔監視(1人/台)



自動運転車
専用右折路



ユーザー
サービス

利用車両



EZ10
EasyMile



Twizy
VFLEX



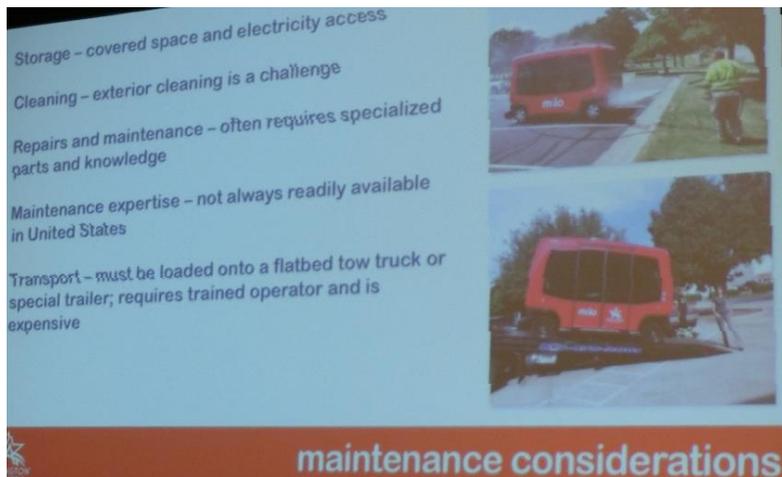
Icristal
Lohr

TRB(Transportation Research Board) 2019

Practical Challenges in the Operation of Low-Speed Automated Shuttle Vehicle System のセッションからのひとつのトピックス



- ・米テキサス州アーリントンで小型自動運転モビリティの実証実験を行っている“milo”からの報告
- ・実証実験としては、世界中で広く行われているEazyMile社のEZ10車両を用いたきわめて一般的な内容であるが、普通の発表では報告しない実証実験の裏事情を報告
- ・車両のラッピングをはじめとする想定外の広報関係費用、車両メンテナンスや車両輸送、走行用道路の拡幅費用などの膨大な費用、修理や点検のためのフランスのEasyMile社とのやり取りの大変さ、等々。高精度GPS(RTK-GPS)の利用費用の高さも指摘あり



そのほかのトピックス

ラスベガスで行われていたAAAの自動運転シャトルの実証実験 強制終了



<http://www.aahoponlasvegas.com/>

2019/02/08 (金) 3:09

Unfortunately federal regulators have shut down a lot of the AV Shuttle operations on public streets.

We expect this to change in the next couple of weeks.

Nevada Governor's Office of Economic Development



IEEEのニューズメール(2/12)

「なぜ抗議者たちはWaymoの無人タクシーを物理的に攻撃するのか」



12 February 2019



Why Are Protesters Physically Attacking Waymo's Driverless Taxis?

As dozens of companies are staking their claim in the growing arena of autonomous vehicles, police have documented more than 20 physical attacks on Waymo's driverless taxis in and around Phoenix. Some believe these attacks stem from a pedestrian who was killed last year by a self-driving car, leading to concerns over the safety of these vehicles.

→ [Read more](#)

<http://view.media.ieee.org>

Many people are excited about autonomous vehicles. They could decrease traffic congestion, reduce the number of accidents, and improve mobility for the elderly and disabled. But critics have decried the early deployment of such technology, which has resulted in at least one death.

Driverless cars seemed to reach peak hype in late 2017, according to *Ars Technica*. Expectations were high, and 2018 was a year of designing, building, and testing the vehicles. Since the fatal Uber accident, however, many observers have been wondering if driverless cars are ready to hit the streets.

まとめ

第1期SIP自動走行システム 次世代都市交通WG

1. 自動正着制御を、最新の自動運転用センサーや制御技術を使った新たな取り組みとして実施
この取組みに触発されて、実用的な自動運転技術の出口として再び世界から注目されている
2. 電波ビーコン式PTPSの優位性を活かした交差方向の公共交通優先権調停の実験を世界に
先駆けて行うことができた
3. 現在注目されている公共交通を取り巻くモビリティサービスのしくみや、モビリティ周辺のアクセシビリティ支援などの取組みを、第1期当初(2014年)から着手し、実証実験を行った
4. 沖縄での自動運転バス実証運行、日本各地での道の駅を拠点とした自動運転サービス実証
など、全国各地の地場のニーズに合わせた検証が行われた
5. 世界的な動向をみると、自動運転技術は課題が明確になりつつあり、初心に戻って考え直す
タイミングにきているのかもしれない

Thank you

Masayuki Kawamoto
SIP-adus/ University of Tsukuba
February 27, 2019

kawamoto.masayuki.gn@un.tsukuba.ac.jp

第1期SIP自動走行システムへのご支援ありがとうございました。
引き続き、第2期自動運転システムとサービスの拡張もよろしくお願い致します。