

独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所  
フォーラム 2022

# 路面電車における交通技術の検討状況について

広島電鉄株式会社

執行役員 電車事業本部副本部長

交通技術研究室長 東 耕 一

# はじめに

- 1. 広島電鉄について
- 2. 路面電車とは （課 題）
- 3. ITS技術の活用
- 4. 広島電鉄の目指すこと

# 1. 広島電鉄について

## 会社概要

2022年3月31日現在



開 業	1912年（大正元年）11月23日（広島電気軌道株式会社）
創 立	1942年（昭和17年）4月10日（広島瓦斯電軌株式会社から分離）
本社所在地	広島市中区東千田町二丁目9番29号
資本金	23億3562万5千円
主な事業内容	鉄・軌道事業、自動車事業、不動産事業
従業員数	1,733名

# 電車・バスの概要

2022年3月31日現在

鉄軌道事業		
営業キロ	(鉄道)	16.1km 広電西広島～広電宮島口
	(軌道)	19.0km 市内8系統
	(合計) 35.1km	
車両数	(連接車)	63編成 (うち超低床車両 29編成)
	(単車)	74両 (うち超低床車両 18両)
自動車事業		
営業キロ	1,327.6 km	
自動車数	525 両	

# 営業収入と旅客輸送人員（2021年度）

※ 未満切捨て

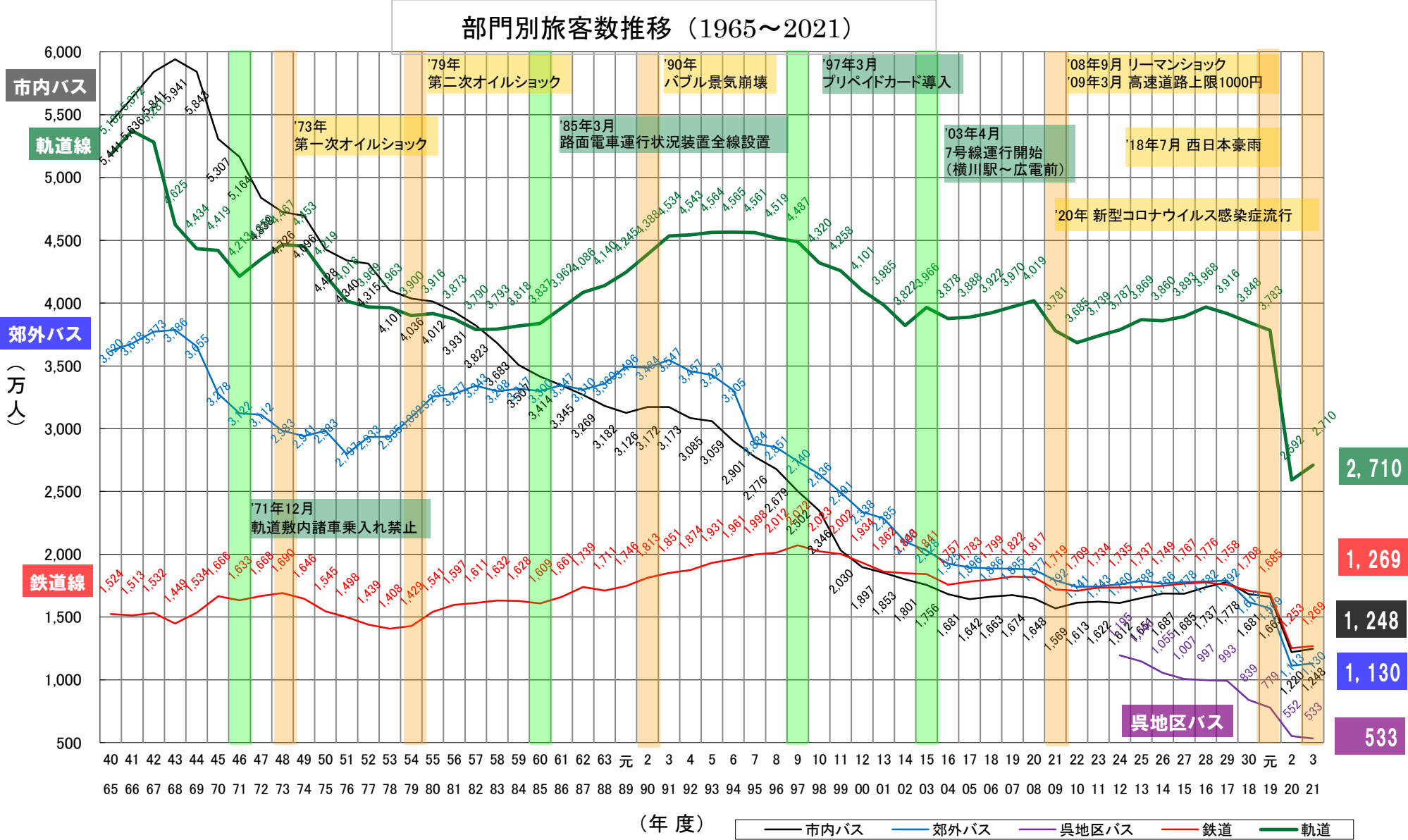
	電車部門			自動車部門 (都市圏・地域・ 呉・高速・貸切)	不動産部門	総合計
	鉄道	軌道	合計			
営業収益	1,422 百万円	3,519 百万円	4,942 百万円	7,432 百万円	6,743 百万円	19,118 百万円
割合	7.4%	18.4%	25.8%	38.9%	35.3%	100.0%
年間乗車人員	12,698 千人	27,103 千人	39,801 千人	29,416 千人	—	—
1日平均乗車人員	34千人	74千人	109千人	80千人	—	—

# 営業収入と旅客輸送人員（2018年度）

※ 未満切捨て

	電車部門			自動車部門 (都市圏・地域・ 呉・高速・貸切)	不動産部門	総合計
	鉄道	軌道	合計			
営業収益	2,025 百万円	4,939 百万円	6,965 百万円	10,696 百万円	4,295 百万円	21,957 百万円
割合	9.2%	22.5%	31.7%	48.9%	19.6%	100.0%
年間 乗車人員	17,078 千人	38,483 千人	55,561 千人	41,979 千人	—	—
1日平均 乗車人員	46千人	105千人	152千人	115千人	—	—

# 広島電鉄 部門別旅客輸送人員の推移









## 2. 路面電車とは



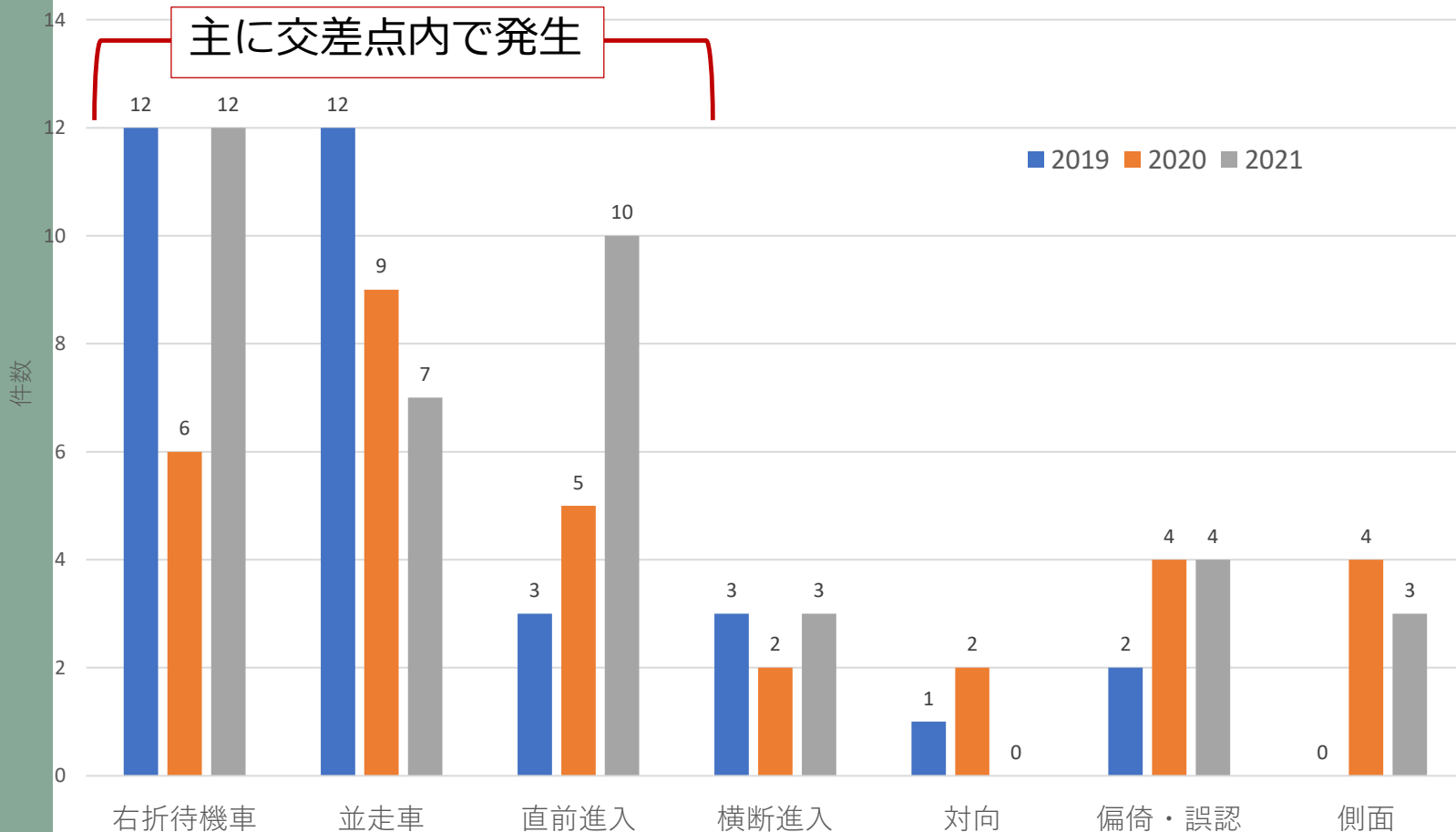
1000形 18.6m



5100形 30.0m

# 課題

## 道路傷害事故発生状況







# 軌道線乗務員訓練シミュレータ

軌道区間の路線の一部を再現し、通常の運転訓練や危険予知訓練・落葉時などの異常時運転訓練・異常時対応訓練など、車掌から監督者まで幅広く活用でき、係員の資質向上に効果を上げている。



1995(平成7)年導入



軌道線乗務員訓練シミュレータ

軌道線乗務員訓練シミュレータは、通常運転訓練・事故防止訓練・異常時訓練・事故/異常時の連絡通報訓練が実現可能なシステムで、訓練対象も運転士や車掌のみならず、指令者の訓練にも活用できる装置です。

このシミュレータの特色である危険予知訓練は、併用軌道特有の「ヒヤリ・ハット事例」をもとに車の直前右折進入や歩行者の横断などのシナリオを構築しました。さらに、車などの細かい動きを再現することで、危険予知効果が向上し運転事故の防止が期待できます。

800形を模した運転台に簡易フレームで窓枠を模し、窓外視界は正面80インチ、左右70インチの三画面を効果的に配置することで運転に必要な視野角の大部分をカバーしており、その画面に映し出される広島市の街をほぼ忠実にコンピュータグラフィックス(CG)映像で再現し、実際の走行環境に近い訓練が可能です。左前方に備えられる車側ミラーは、CG映像のピクチャインにて表現し追いつき車高の確認ができます。

落葉や降雪時の空転・滑走の運転再現や車内トラブル対応時の連絡通報訓練などさまざまな内容の訓練に対応します。

## 訓練内容

●通常運転訓練	基本的な運転操作の訓練、放送装置の操作、入り口扉を開閉しての乗客扱い。	
●事故防止訓練	①危険予知訓練	事故を未然に防止する訓練(52シナリオ)
	②車両衝突事故防止訓練	『先行車両』を設定し、追従運転を訓練
	③信号不確認防止訓練	分岐箇所における、信号指差確認呼の実施、信号無表示などのシナリオを設定し訓練
●異常時訓練	①スリップ訓練	落葉、降雪設定による空転・滑走訓練
	②悪天候訓練	霧・夜間(一部区間)の運転訓練
	③天災訓練	地震
	④車両故障訓練	MR圧力低下、停電、表示灯消灯
	⑤車内トラブル	痴漢、不審物
●事故/異常時の連絡通報訓練	口頭で指令者と無線交信の訓練	

2016(平成28)年導入



# シミュレータによる乗務員訓練





### 3. I T S 技術の活用

広島における世界初の路面電車－自動車間通信型 A S V デモ  
～ I T S 技術を活用した鉄・軌道の安全性向上への取組み～ 2013(平成25) 年



2013 9.3交通安全環境所プレスリリース資料より抜粋

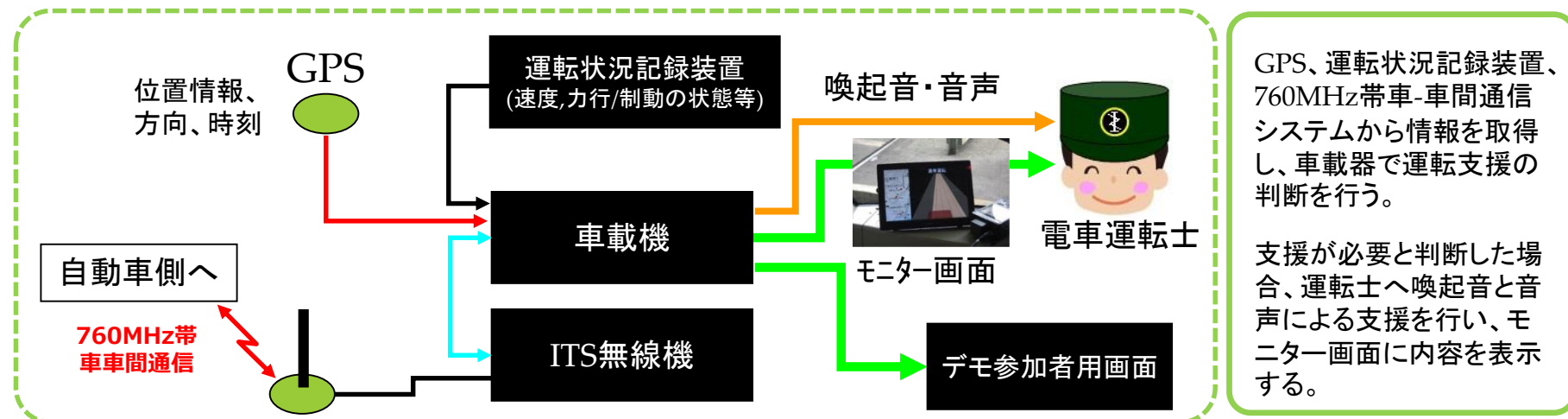
# 実証デモのシステム構成

2013(平成25)年

## 路面電車-自動車間通信システム (車-車間通信システム)



## 路面電車運転士支援システム (電車で行われる運転士支援システム)



## デモで体験できる支援システム

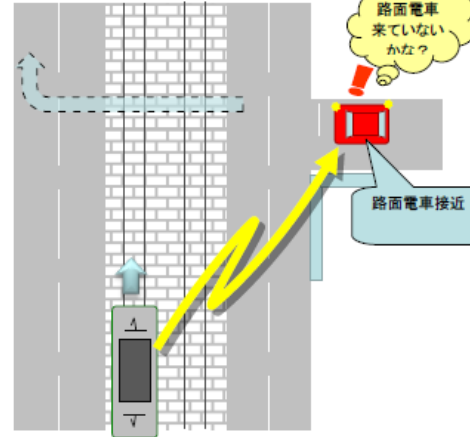
### ○自動車ドライバへの支援

軌道を横切って右折しようとする...



路面電車後方接近情報提供

脇道から軌道を横切って右折で出ようとする...



右折時路面電車接近情報提供

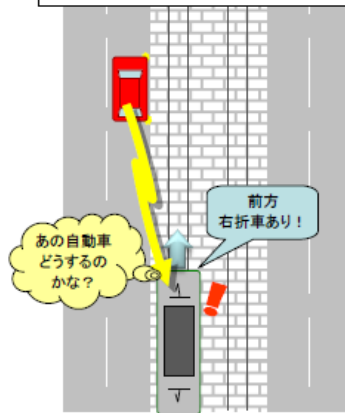
路面電車が通り過ぎたので、軌道を横切って右折しようとする...



対向直進車接近情報提供

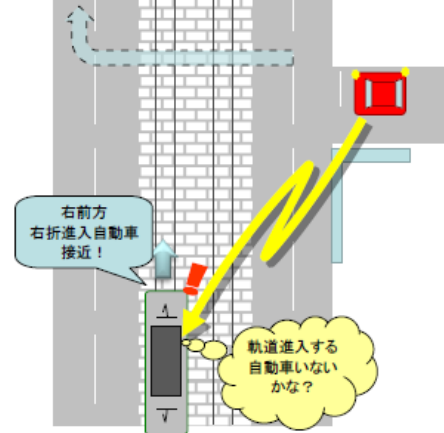
### ○路面電車運転士への支援

自動車の後方を路面電車が走っていると...



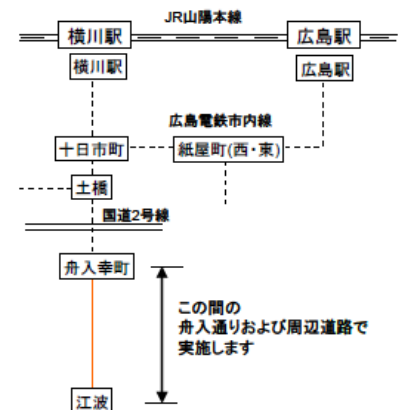
前方右折自動車情報提供

脇道が多い路線を走っている



右折自動車存在情報提供

〔実施場所〕





# 路面電車-自動車の安全運転支援 実証実験



自動車支援画面



電車支援画面

# 電車・バス間の車車間通信実証実験 電車・バスの遭遇時における実験

2016(平成28)年10月～11月(約1ヶ月間)

営業運行する路面電車4両、路線バス10台に無線機を設置し、  
遭遇時の通信状況を確認する。



6号線使用 バス10両(営業車)



1000形(江波在籍) 4両(営業車)

**760MHz帯 車車間通信**



# 電車・バス間の車車間通信実証実験 高負荷通信状況における実験

2016(平成28)年11月28日～12月2日 (5日間)

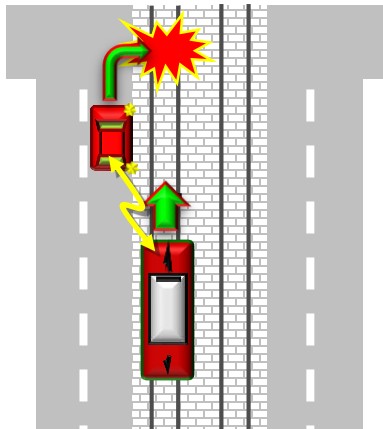
江波車庫周辺で、無線機75台を用いて高負荷通信状況を作り出し、  
その中で通信状況を確認する。



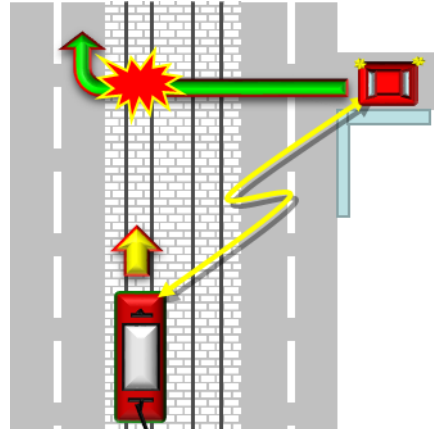
# その後の安全支援実証実験 支援場面の追加

2017(平成29)年1月

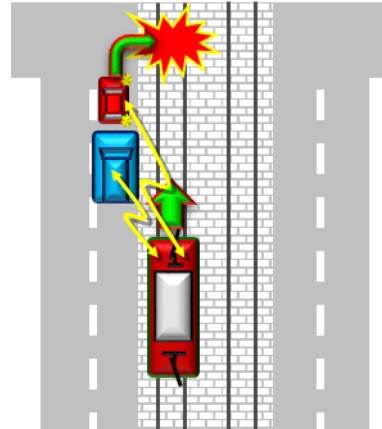
場面 1  
右折支援



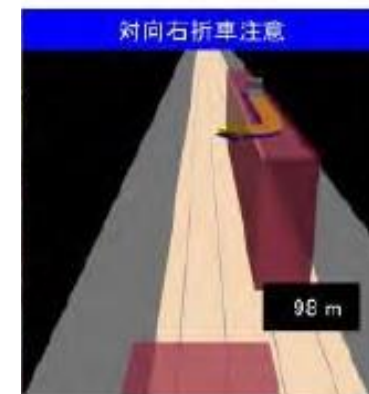
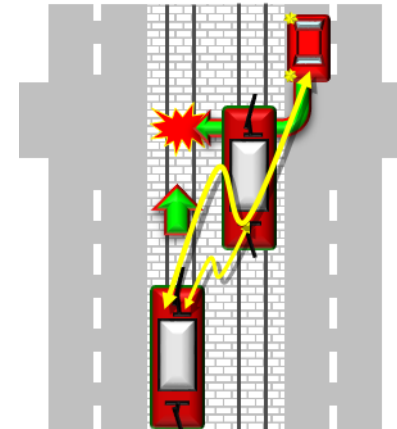
場面 2  
右細街路支援

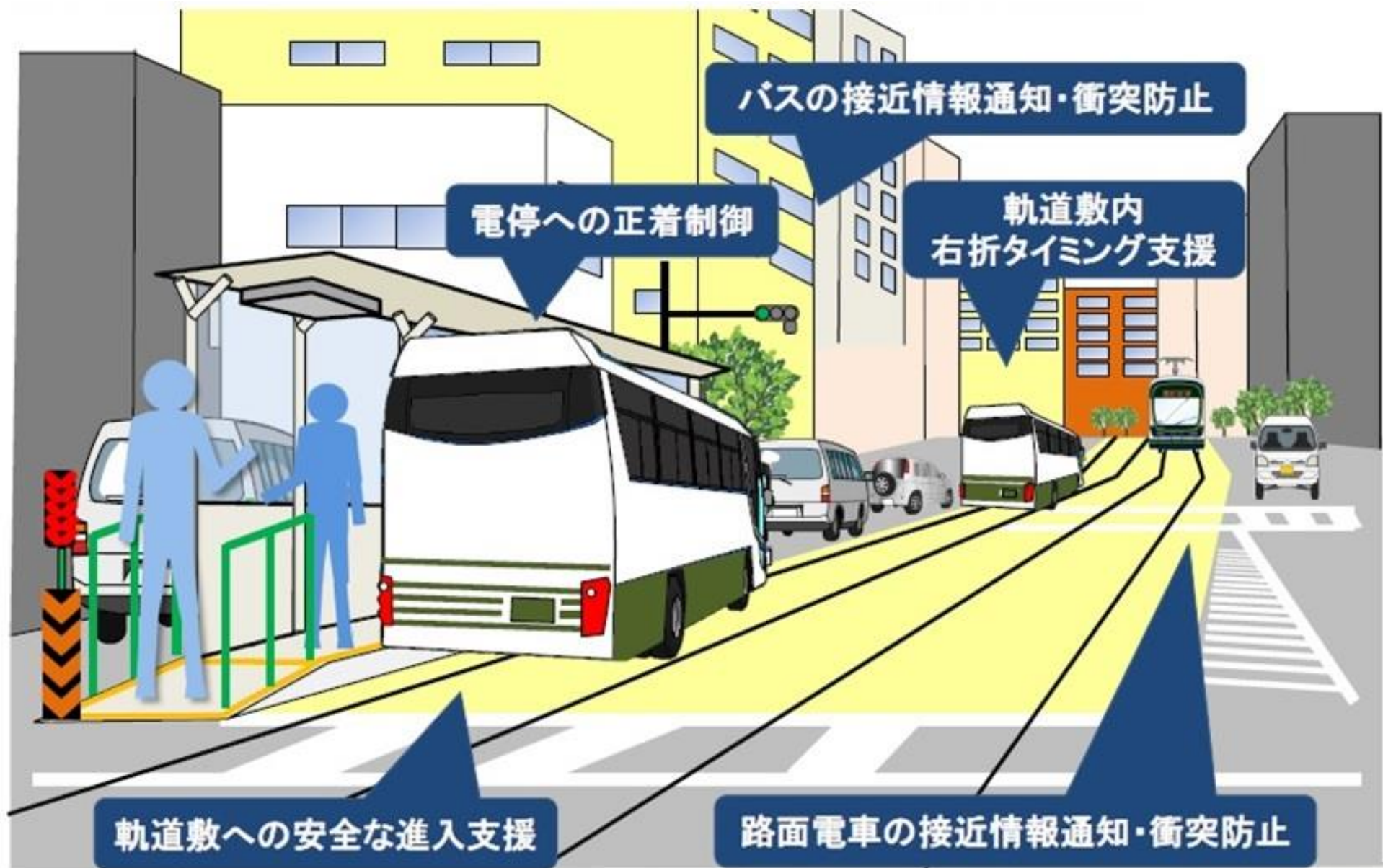


場面 3  
大型車の陰の  
右折支援



場面 4  
対向路面電車の  
陰の右折支援

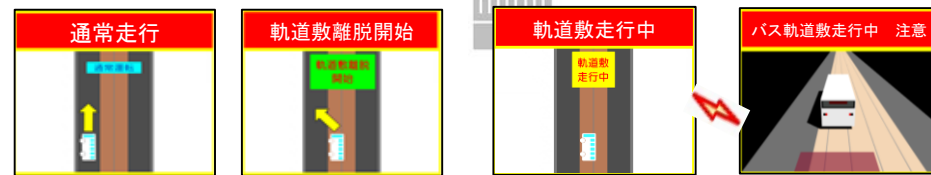
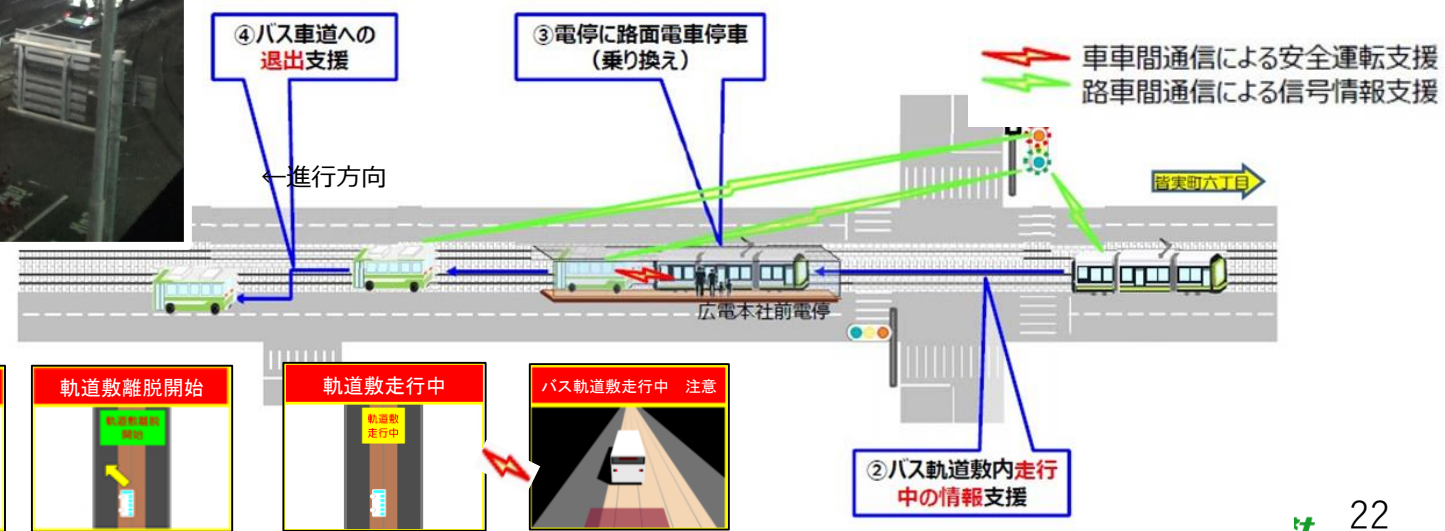
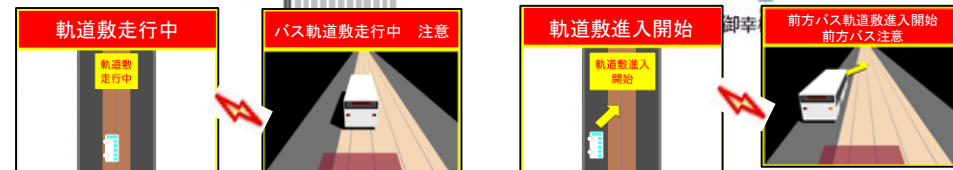
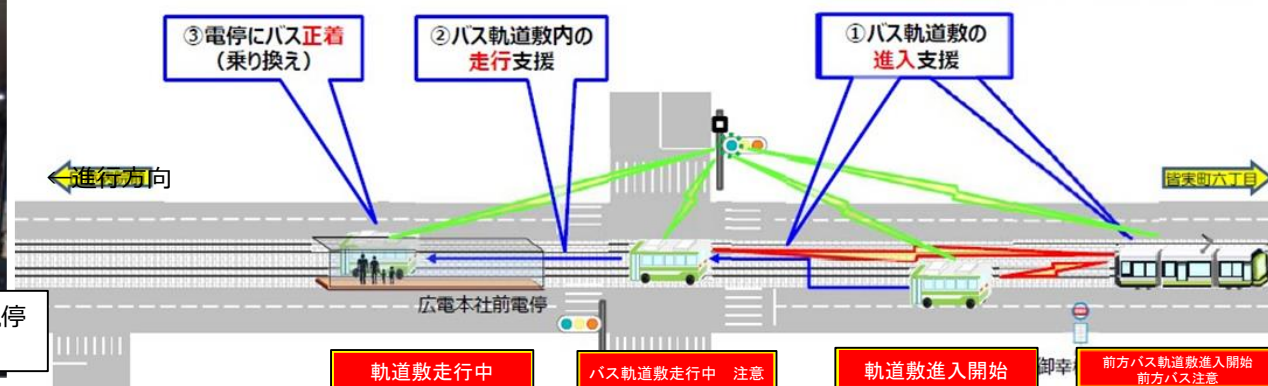






# 電停共有支援システム

広電本社前電停を用いた電停共有システム（試乗会）の結果およびイメージ



# 電停共有支援システム





# 4. 広島電鉄の目指すこと

2022年11月1日火

新登場!

エリア内のバス 広電電車 が乗り放題!  
 便利な共通バス3種類販売開始!

## New! 広島シティパス

広島シティパスの利用可能エリアが拡大!  
 エリア内を自由に乗り降りできるので通勤・通学  
 以外にも日々の生活にご利用いただけます。

有効期間	1ヶ月・3ヶ月・6ヶ月・12ヶ月
金額	
大人(通勤)	8,300円/月
大人(通学)	6,000円/月

## New! 広島シティパス ワイド

広島シティパスより広い範囲で利用可能!

有効期間	1ヶ月・3ヶ月・6ヶ月・12ヶ月
金額	
大人(通勤)	14,000円/月
大人(通学)	11,000円/月

広島シティパス ならびに  
 広島シティパス ワイド は  
 一部窓口にてご購入いただけます。

## 利用可能エリアマップ



※一部ご利用いただけないバス・路線があります。詳しくはWEBサイトをご確認ください。

## New! デジタルシティパス

220円均一エリア(広島シティパスと同一エリア)  
 内が最大6時間乗り放題! 2回以上乗車すれば  
 お得になる新しいデジタルチケットが販売開始!

利用可能日	利用可能時間帯
平日	10:00~16:00
土曜・日曜・祝日	6時間有効

金額	
大人	400円
小児	200円

デジタルシティパス は  
 デジタルチケットサービス MOBIRY で  
 ご購入・ご利用いただけます。



3種類の共通バスについて 詳しくはWEBサイトをご覧ください









# JR広島駅





# JR広島駅



広島市HPより



# JR広島駅





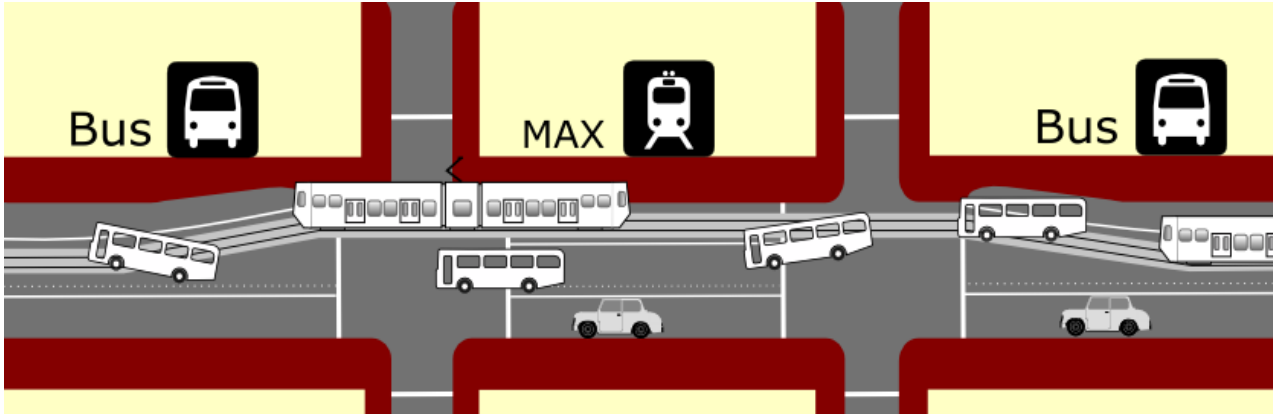
# NEW HIROSHIMA GATEPARK



# 公共交通×まちづくり

アメリカ ポートランド

## ポートランド型トランジットモール





# 公共交通×まちづくり

フランス トゥール (2013年8月開業)





# 公共交通×まちづくり

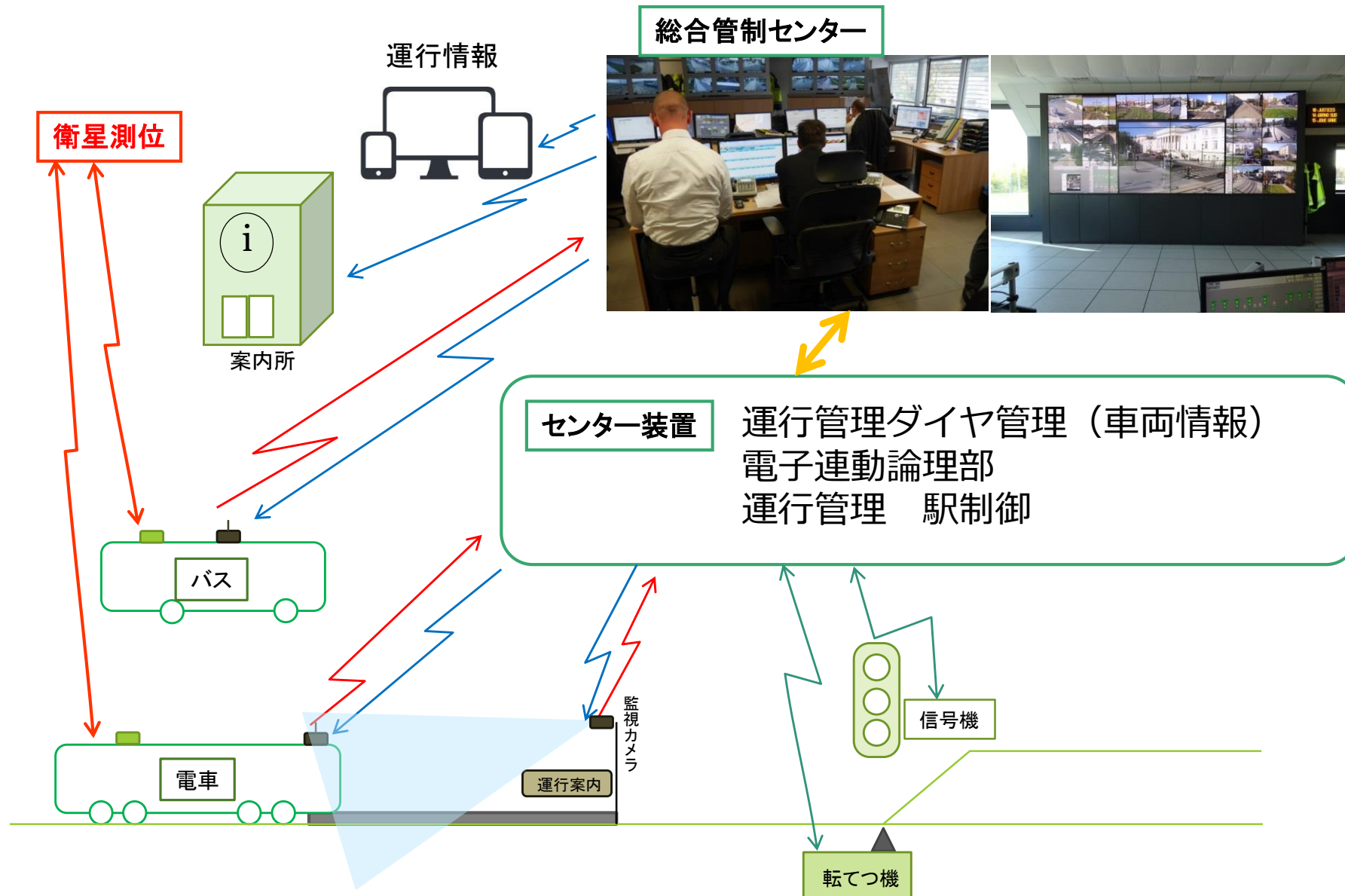
オーストリア ウィーン



# 総合管制センター（イメージ）



# 運行管理システム（イメージ）







ご清聴、ありがとうございました。