

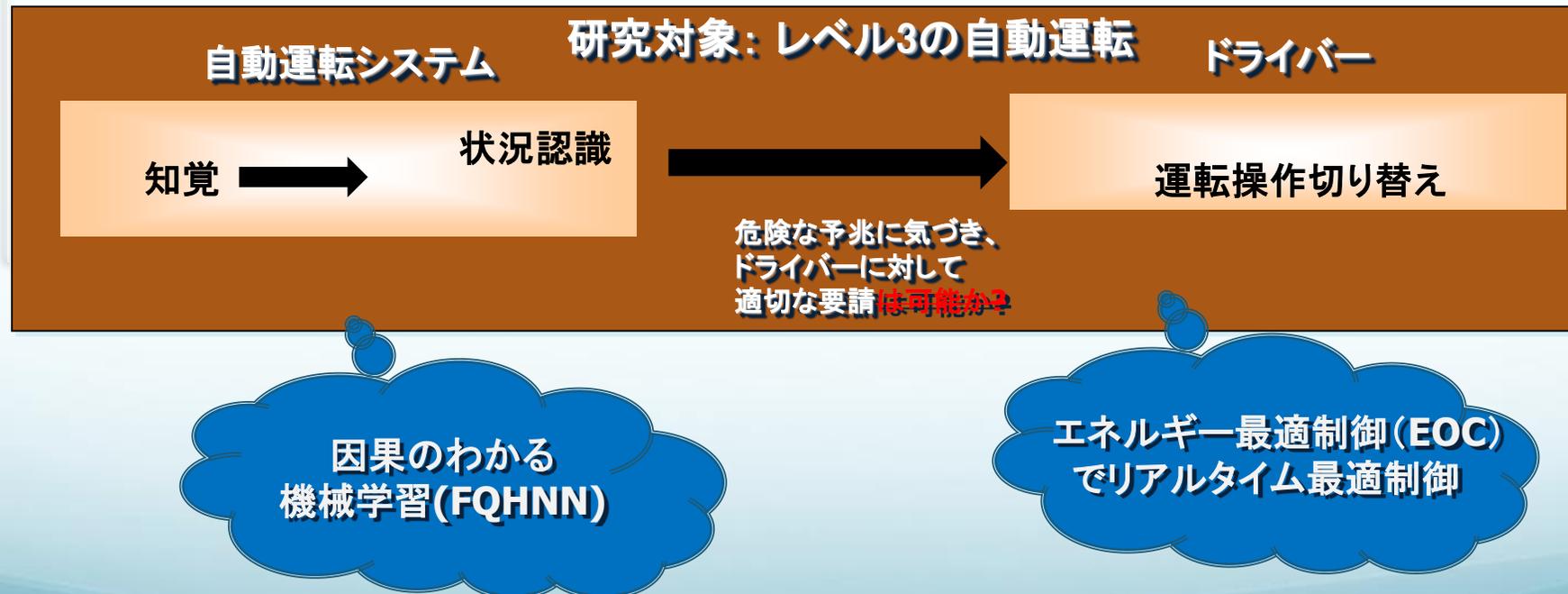
研究集会◆3月11日(金)



- 10:00~10:30 萩原一郎(明治大学)
「高度な自動運転を実現するための数理の現状と課題」開催趣旨
- 10:30~11:00 古川修(芝浦工業大学/明治大学)
「対馬市での自動走行実験の現状と将来」
- 11:00~12:00 内田博志(福山大学)
「ハイブリッド電気自動走行車の位置制御及びエネルギー回収のためのエネルギー最適制御の導出」
- 13:30~14:00 福島正夫((株)三技協)
「自動運転車の遠隔監視に資する通信の役割」
- 14:30~15:00 岡村宏(芝浦工業大学/明治大学)
「Maas研究の現状と課題」
- 15:15~15:45 ディアゴ・ルイス((株)インターローカス/明治大学)
「自動走行車における機械学習の役割—ドライブシミュレータでの検討」
- 15:45~16:15 石濱正男(神奈川大学/明治大学)
「自動走行車における音響工学の役割」
- 16:15~16:45 藤井秀樹(東京大学)
「シミュレーションを用いた未来のモビリティ社会の検討」
- 16:45~17:30
総合討論

1 萩原一郎、『高度な自動運転を実現するための数理の現状と課題』

自動走行車による地方創生への寄与のため自動走行機能を持った上での高齢ドライバーの運転支援機能を有す智能自動走行車の実現を目指している。そのため下図に示す、唯一リアルタイムの最適制御が可能なエネルギー最適制御(EOC)、因果の分かるファジィ数量化理論第II類組込みホログラフィックニューラルネットワーク(FQHNN)の組合せで協調制御技術を達成することにより所期の智能自動走行車の実現が得られる可能性について述べる。



2 古川 修、『対馬市での自動走行実験の現状と将来』

対馬市は『対馬スマートシティ事業』を進めており、明治大学自動運転社会総合研究所は自動走行サービスの実現へ向けて自動運転車の開発を行って支援している。本サービスでは人間の目にはアスファルト路面との違いが分かりにくいですが、LiDARの反射率が高いターゲットラインを公道に塗布して、そのラインをトレースする独自技術の開発を進めているので、その現状と将来を紹介する。



利点：高信頼性、低コスト、高精度制御

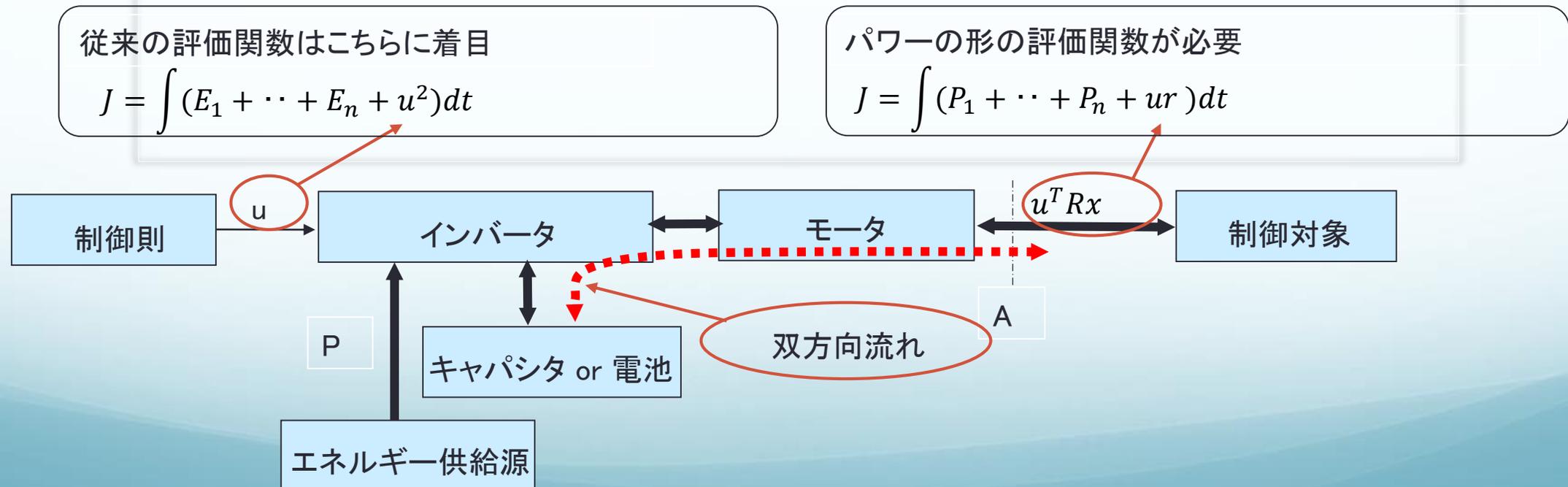
- ①位置検出の確かさは誘導ケーブル並み
- ②設置コストは誘導ケーブルより安価
- ③前方のコースへの変位を先読みでき、高速自動走行が可能
- ④安全性評価の定量化が可能

課題：交通受容性、不連続対応、基準化

- ①他のドライバーの運転に支障にならないことへの検証が必要
- ②横断歩道など路面標示でのライン分断への対応方法
- ③本方式の基準化・標準化

3 内田博志、『ハイブリッド電気自動走行車の位置制御及びエネルギー回収のためのエネルギー最適制御の導出』

今後の自動車(EV、FCVなど)では、走行の正確さと省エネルギー性の両方の性能目標を満たす多目的最適制御が重要となる。従来の最適制御で考える評価関数では、消費エネルギーの最小化はできても回生エネルギーの最大化ははかれない。そこで、パワーの形の評価関数に基づく最適制御であるエネルギー最適制御(EOC)の適用を検討している。本報告では、ハイブリッド電気自動車が位置制御を行う際のエネルギー最適制御則を導出し、シミュレーションによりその有効性を検証する。



4 福島 正夫、『自動運転車の遠隔監視に資する通信の役割』

SAE Level4無人運転の交通では、複数の自動運転車両の運行状況を人間のオペレータが監視し、必要に応じて遠隔操縦が必要。これには車両周囲のリアルタイム映像が必要だが、低速の遠隔操縦ならある程度の映像遅延も許される。このための安価な映像通信手段として、ローカル5G、プライベートLTE、WiFi 6などが考えられ、それらの特徴について紹介する。



低速無人カートの電磁誘導線の上に駐車車両があるため自動運転車が走れない。

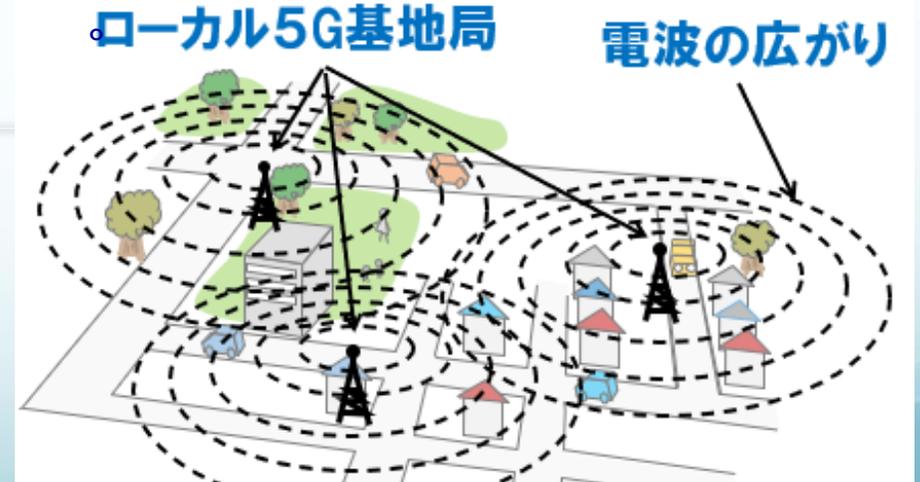


出典:2019.2 Response社記事より

遠隔操縦でゆっくりと
障害物を回避

【ローカル5G例】

きわめて低遅延の車両の前後左右の4K動画を伝送できる。将来のさらに高度な自動運転への適用が期待できるが、実現時期が未定。

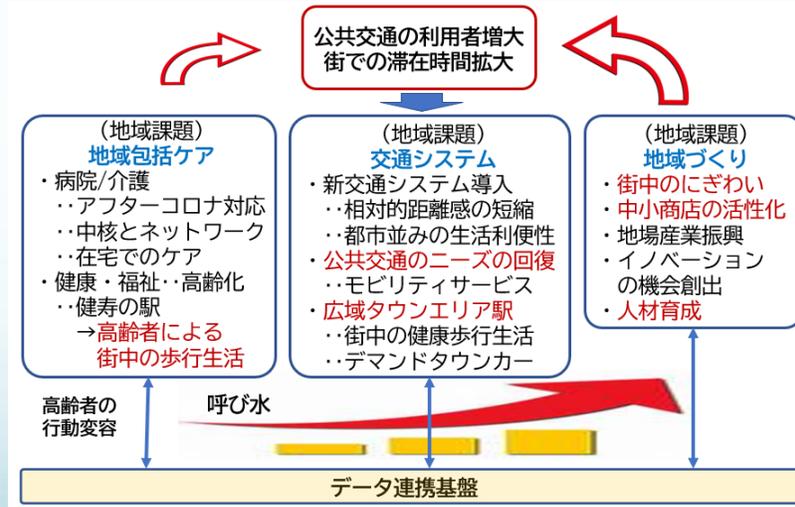
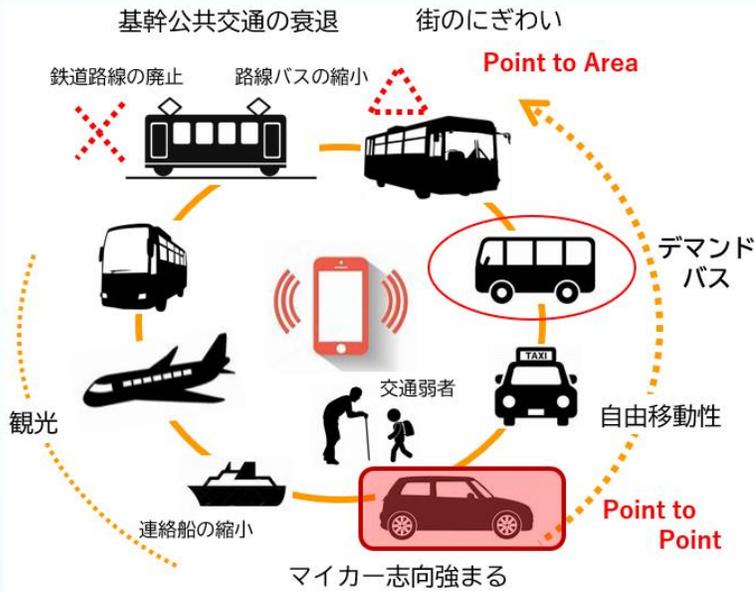


5. MaaS研究の現状と課題

MaaSシステムによる交通系の統合だけでは効果が少ない

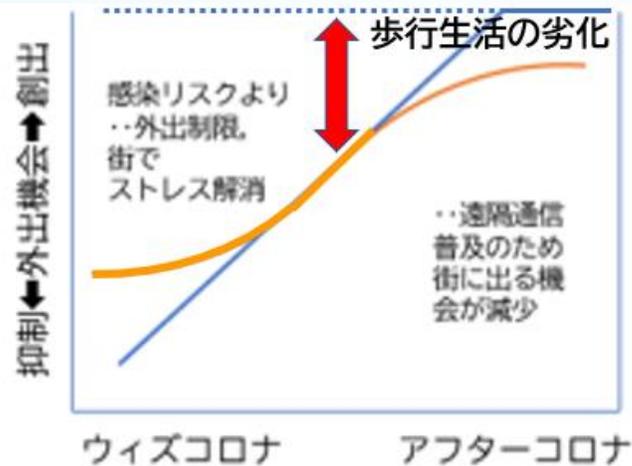
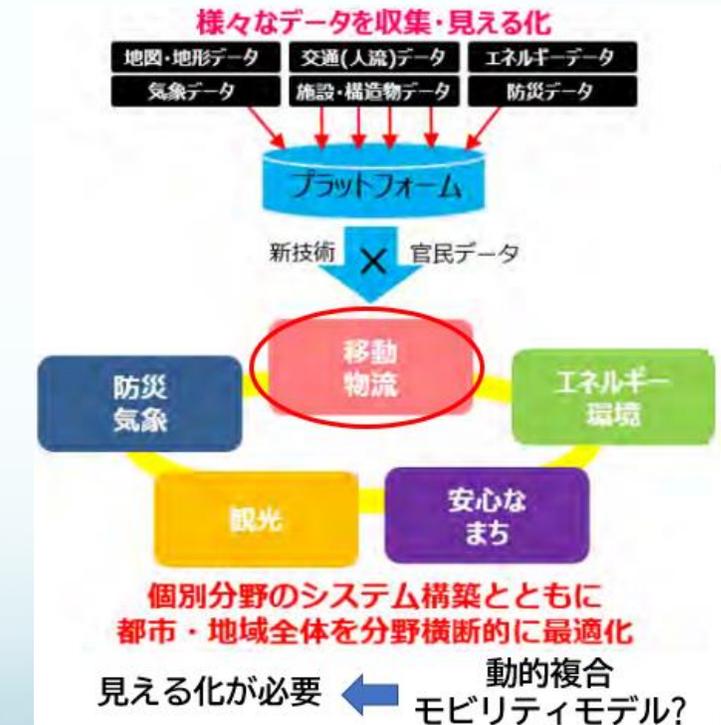
← 超高齢社会

地域社会からのPULL手法が必要



↓

地域・住民とのコンセンサス
→モビリティのビックデータ採取
→予測モデルの見える化



社会システムのデータ連携基盤による街のにぎわいへの統合的アプローチ

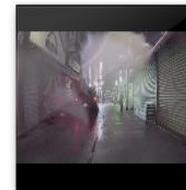
6. ディアゴ・ルイス、『自動走行車における機械学習の役割ードライブシミュレータでの検討』

The presentation introduces the fuzzy quantized holographic neural network (FQHNN) that has been developed to monitor the driver during conditional automation (SAE level 3) and discusses the necessity of employing 3D reconstruction techniques with a Mobile Mapping System or videos taken on a Drive Recorder to reproduce and analyze possible accidents in a Driving Simulator

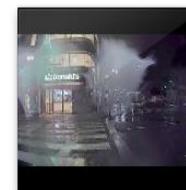
Mobile Mapping System vs Drive Recorder ← Structure from Motion → Driving Simulator
FQHNN



009_A.mov



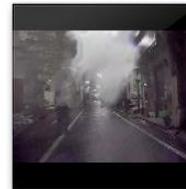
010_A.mov



011_A.mov



012_A.mov



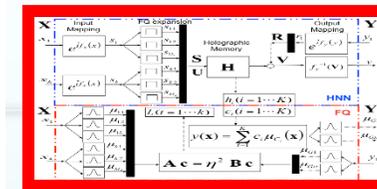
013_A.mov



014_A.mov

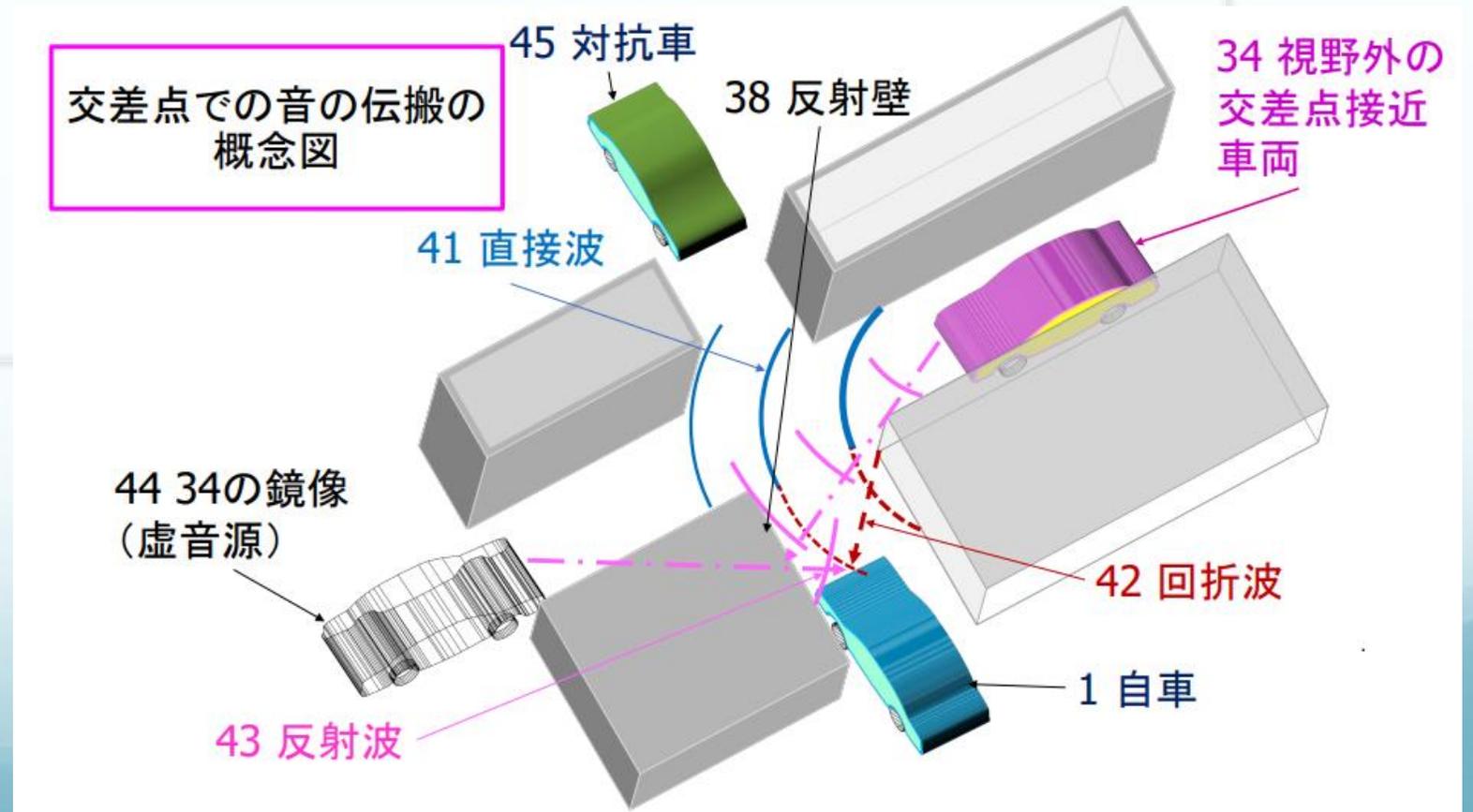


015_A.mov



7 石濱正男、『自動走行車における音響工学の役割』

しばらくは、人間運転車が事故の相手となるから完全自動運転車による事故減少の効果は限定的である。現在の自動運転用周辺状況検知センサは全て電磁波（光を含む）であり、波長が1cm以下で回折がしにくく、障害物の陰の車両の発見が困難である。そこで、音響信号を出合い頭事故対策に利用する方法を考え付き、実験と差分法によるシミュレーションで有効性を確認した。



8 藤井秀樹、『シミュレーションを用いた未来のモビリティ社会の検討』

さまざまな交通政策やモビリティ技術を社会実装する際、その効果やリスクについて事前検討することが重要であるのは言うまでもない。本講演では、交通流シミュレータの開発とそれを用いたバーチャル交通社会実験の事例について説明する。特に、自動運転やコネクテッドカー、あるいはライドシェアが本当に社会に普及したあとで交通システムとして何が実現できるか、強化学習を組み合わせた交通流シミュレーションを通じた検討を紹介する。

(左) 実都市域を対象とした交通流シミュレーションの例

(右) 環境から報酬を得て学習する自動車エージェント



(右) 一般の加速度制御モデルを持つ車両と、加減速方策を学習した車両が先導する車群の速度履歴

