

無線通信とセンサを融合したITSの仮想環境検証基盤における実装評価技術

研究開発概要

仮想空間における電波模擬システム技術のアプリケーションの一つとして、無線通信とミリ波レーダ等のセンサを融合し、自動走行等を含むITS (Intelligent Traffic System) エミュレータの研究開発を推進。

ITSエミュレータは、自動走行や管制システムを含むITSシステムとして、自車、他車、歩行者に加え、周辺の建造物を高精度に仮想空間に構築し、ミリ波レーダやLidar等による障害物検出を行なう自動走行や路側センサに加え、セルラシステムやIoT (Internet of Things) システムによる相互通信により管制システムと連携して、車両の制御や歩行者等への情報提供を行なう統合ITS評価基盤として構築することを目指す。

令和2年度はミリ波レーダ1波による基本的自動走行エミュレーションを開発し、令和3年度は複数のミリ波レーダや自動走行シナリオの充実を図り、令和5年度の最終年度には街全体の電波伝搬の可視化から、交差点等のITSエミュレーションを実現目指す。

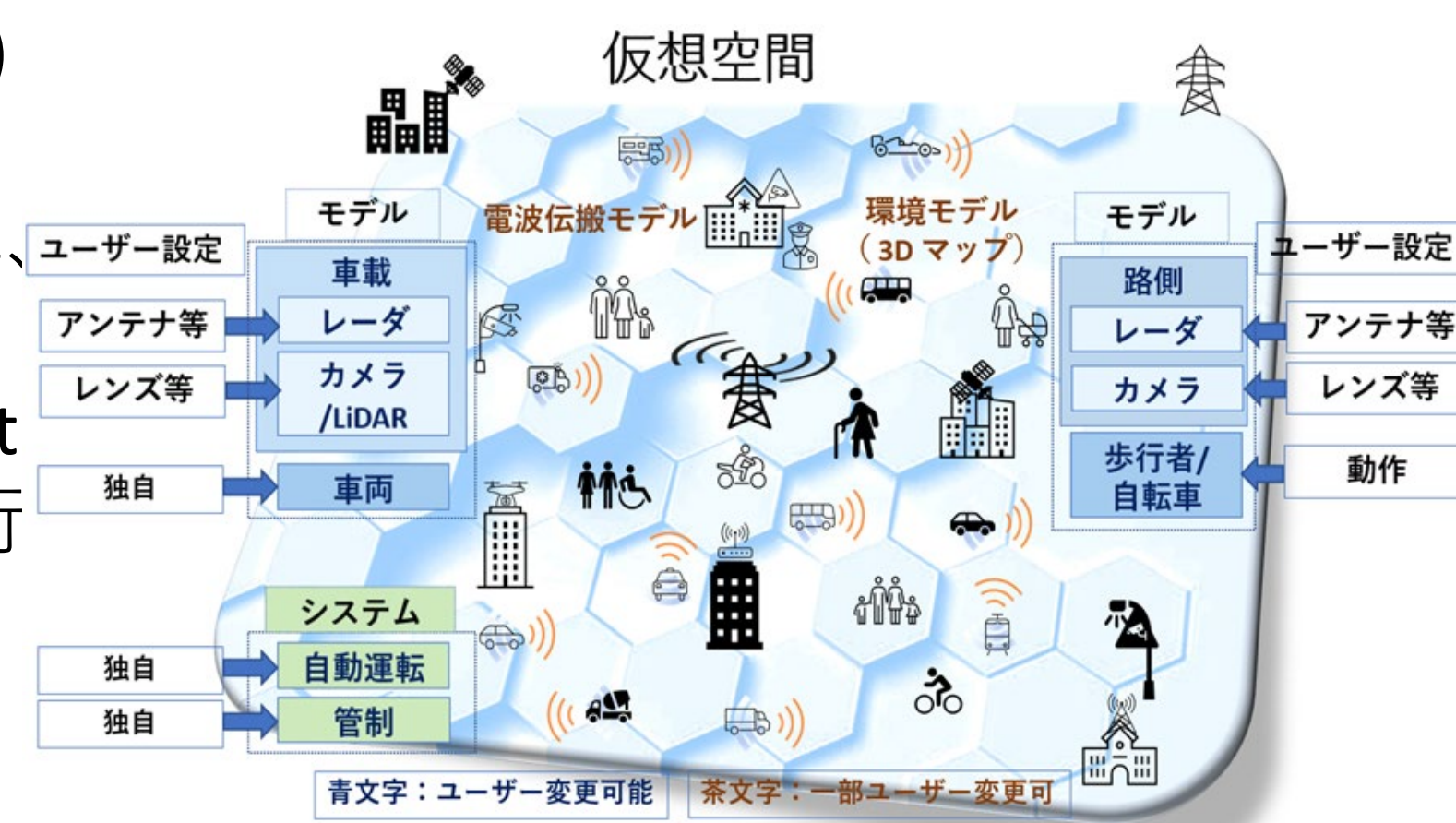


図1. ITSエミュレータの全体像

研究開発内容

ITSエミュレータの開発

下記のITSエミュレータを用いて、都市全体の交通における効率、安全を検証することを目標に開発する。ITSやセンサ等の実開発での利用や、ITSの効率や安全を競うコンテストの実現を目指す。

■構成とインタフェース機能

ITSエミュレータに加え、電波伝搬エミュレータや自動走行や交通流はオープンソースシミュレータとの連携で実現する。

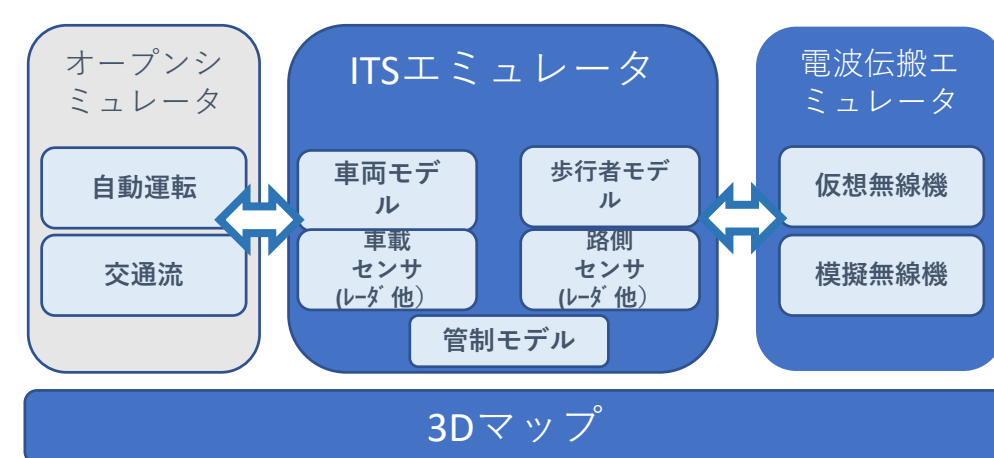


図2. ITSエミュレータの構成
電波伝搬エミュレータ等との連携

ユーザインタフェースとして自動走行車両の情報、センサエミュレーションの結果表示に加え、路側センシングの映像等を想定



図3. ITSエミュレータのインタフェースのイメージ
子画面として 路側カメラ映像、レーダ検出結果、近傍の電波伝搬可視化、俯瞰図等を表示

■仮想空間の構築とセンサ及び自動走行エミュレーション

横浜赤レンガ倉庫～みなとみらい地区を仮想空間に構築。センサであるミリ波レーダのエミュレーションをGPGPU上で運用し高速化実現。実時間に近い速度を達成。仮想空間内でセンサエミュレーションの結果を基に自動走行エミュレーションを実現。自動走行と周囲の交通流は、オープンソースシミュレータと連携し、追い越し等の機能を実現。



図4. 仮想空間構築計画
年度毎に拡張

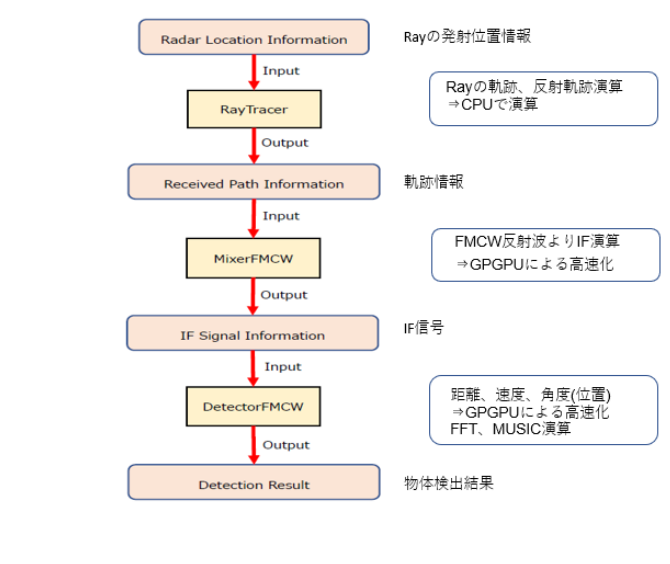


図5. ミリ波レーダエミュレーションの処理
GPGPUによる高速化

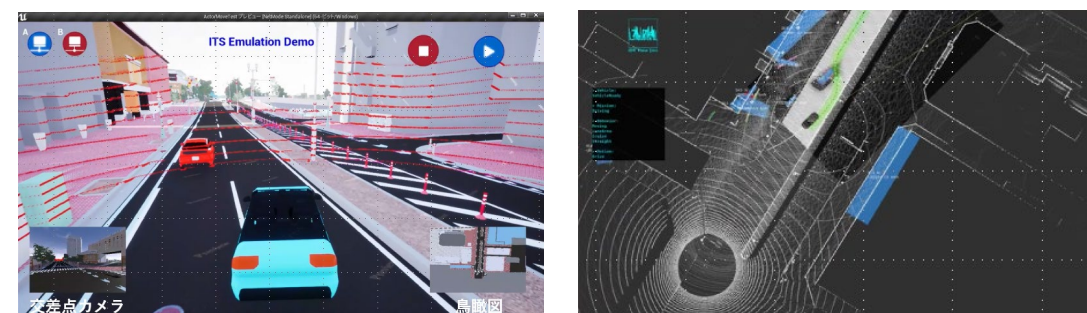


図6. オープンソースシミュレータ (Autaware®)
*1: 右端) と連携した自動走行 (中央)

*1: Autaware®
<https://www.autaware.ai/>
© The Autaware Foundation 2021. All rights reserved. "Autaware" is a trademark of the Autaware Foundation.



図7. 令和3年度のITSエミュレーションデモの内容
3Dマップのエリアとデモ概要

■今後

センサや、車両、歩行者情報に基づく都市全体のITSシステムの検証を可能とし、実際のテストで用いられる歩行者検出テスト*2など、現実世界で用いられるシナリオを含めた検証シナリオを提供する。

*2: 例えばIHSが実施している歩行者検出テスト
<https://www.ihs.org/ratings/about-our-tests>

研究開発成果〈実績〉

■自動走行エミュレーション

自動走行、交通流エミュレーションにおいてオープンソースシミュレータと連携し、追い越し等含む機能を実現

■ミリ波レーダエミュレーション

GPGPUを用いた高速化により実時間処理に十分な速度を達成し、天候変動への対応として雨モデルを構築し妥当性を検討

■電波可視化

IoTシステム、セルラー及びミリ波レーダの電波伝搬の可視化方式を構築