

ITSエミュレータ + 5G・ミリ波レーダ・電波伝搬エミュレーション

株式会社 OTSL

目次

1. 電波伝搬エミュレーションの概要
2. ITSエミュレータの概要
3. ITSエミュレータの構成、UI例
4. ITSエミュレーション
5. ミリ波レーダエミュレーション

謝辞

1. 電波伝搬エミュレーションの概要

■ 仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発の意義、位置づけ、内容

新しい電波システムの設計、評価、検証を低コストかつ短時間で実施するため、様々な環境やシナリオが定義でき、物理的な試作機のみでなく、仮想的な無線機との相互接続による大規模実験環境が構築可能な、新しい概念の高度電波模擬システムの実現を目指し、産官学11機関が令和2年～5年で研究開発を行う。

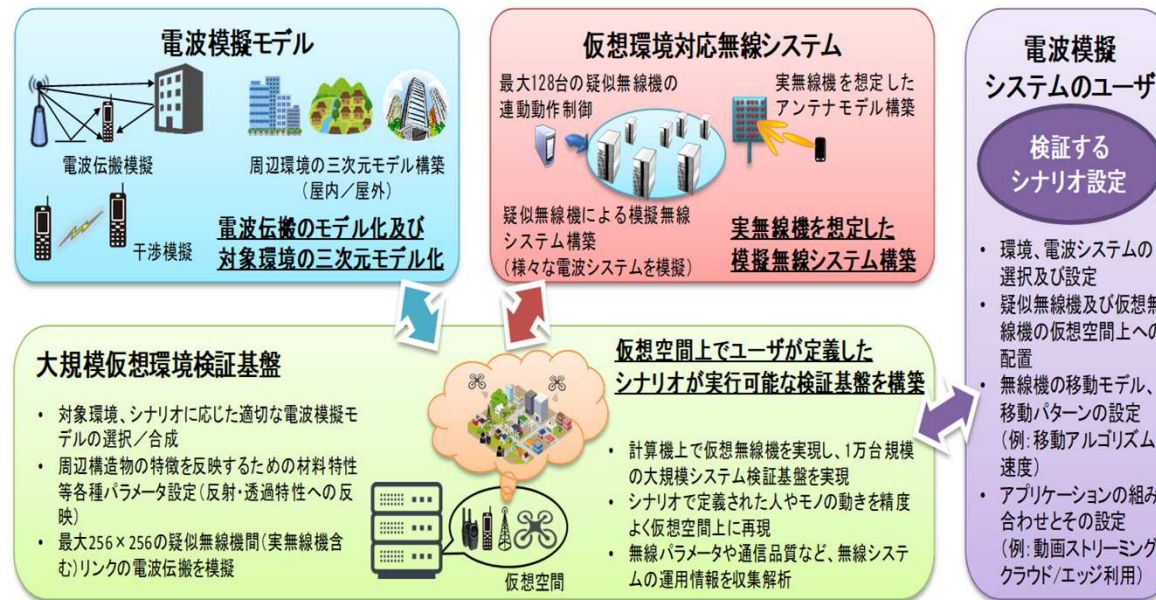


図 1. 仮想環境対応無線システムの構成技術

100台以上の疑似無線機がアナログデジタルインタフェイスを介して大規模検証基盤に接続され、仮想空間上で連動し、同期して動作する模擬無線システムを構築する。具体的なシナリオとしては、ドローン/ロボット、ITS、ドローン/ロボット、ITS、スマートオフィス、スマート工場及び次世代スマートメータ等を想定。

2. ITSエミュレータの概要 1

- ITSエミュレーションシステムは、自動走行を含む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、ミリ波レーダ等による障害物検出を行なう自動運転の他、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等と連携した制御を行なう統合ITS評価基盤を構築



図2. ITSエミュレータの概念図

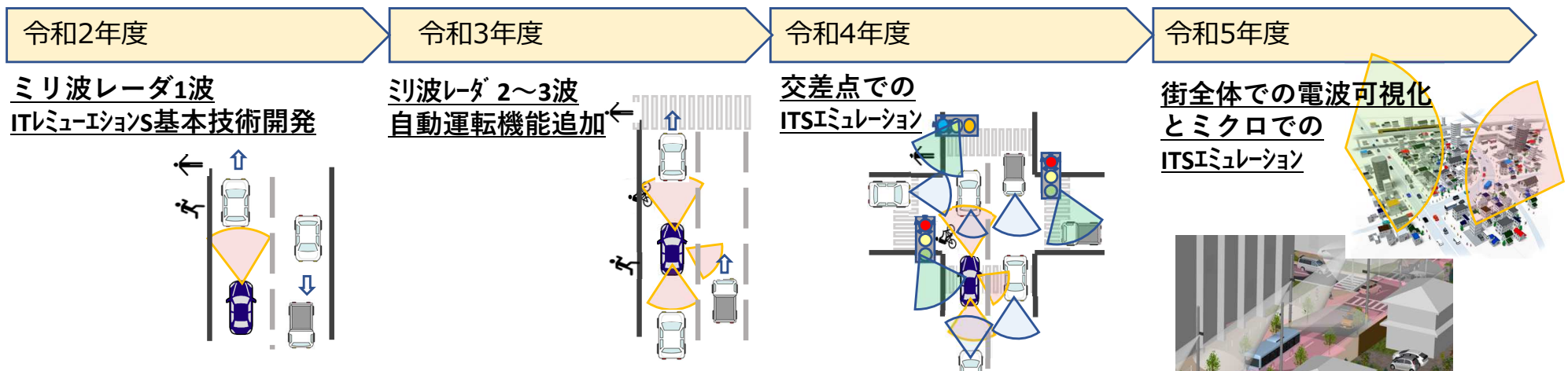


図3. 年度毎の開発計画

3. ITSエミュレータの構成、UI例

- 機能：電波による情報通信や障害物検出により、自動運転を含むITS（高度交通管制システム）のエミュレーションを実行
 - ・車載や路側に設置されたミリ波レーダ、Lidar、カメラ等のセンサー情報を元に自動運転や歩行者等の安全を確保
 - ・センサー情報は、電波システムを用いて管制システムに伝達され、周囲の車両、歩行者への情報提供を行なう
 - ・自動運転機能や周囲の交通流エミュレーションとリアルタイムでのエミュレーション実現
 - ・複数のCPUやGPUを用いた並列処理を行ない、ミリ波レーダエミュレーションや自動運転を高速化
- 構成：ITSエミュレータに加え、電波伝搬エミュレータやオープンソースシミュレータとのインタフェース実装

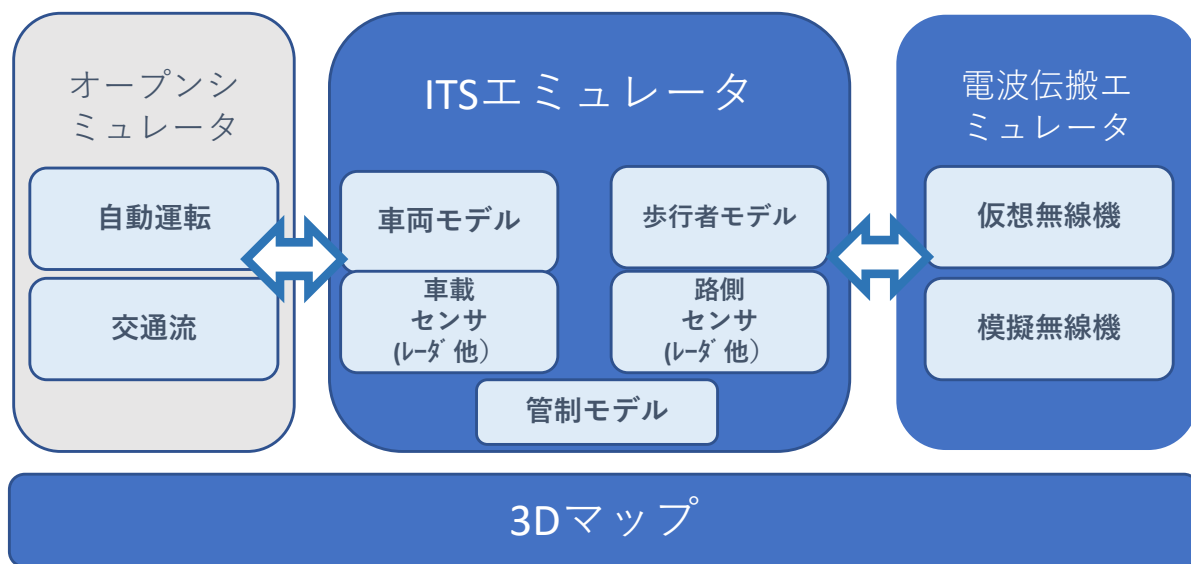


図4. ITSエミュレータの構成



図5. ITSエミュレータの画面イメージ

4. ITSエミュレーション

■ 仮想空間の構築

横浜の赤レンガ倉庫付近を3次元計測し、物標をポリゴンとして表現した仮想空間を構築。
高性能3Dスキャナーで計測した点群をポリゴン化、数mm以下の精度を実現



図6. 仮想空間の構築計画



図7. 令和4年度のデモ環境



図8. デモイメージ

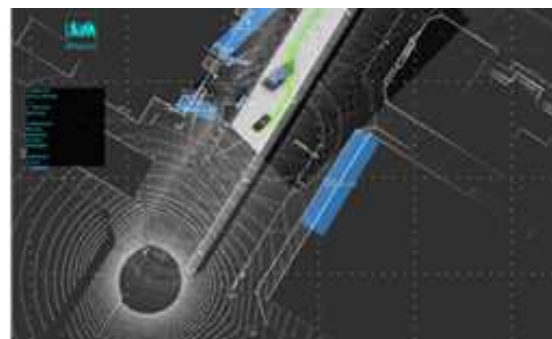


図9. 仮想空間を走行する車両と制御*の様子

*自動走行の制御にAutoware*1を利用 *1Autoware.Ai :<https://www.autoware.ai>

5. ミリ波レーダエミュレーション

■ 高速化の取組み

- ・レイトレーシングによるミリ波の反射軌跡の演算～IF処理以降の演算全てを、GPGPUを用いて高速化。

エミュレーションに十分な速度を実現

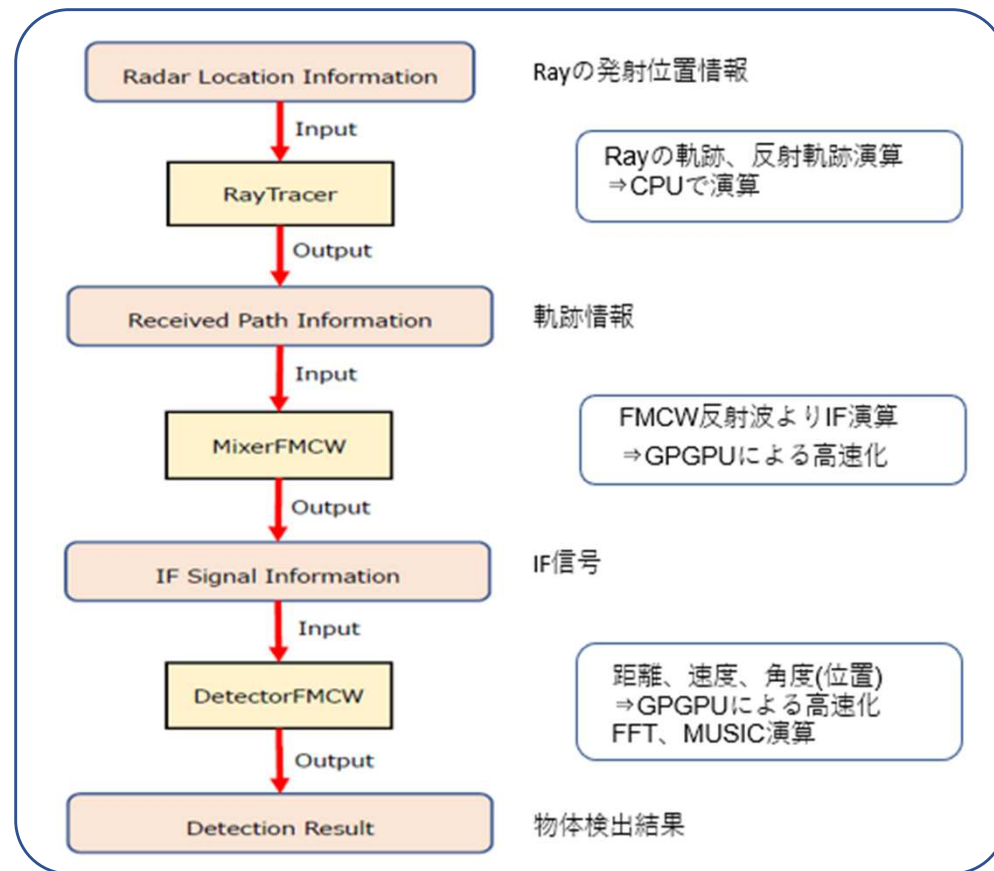


図10. ミリ波レミュレーションの処理フロー

■ 精度向上の取組み

- ・実際の物体の反射特性を元に反射係数を求める事で、精度向上を目指す。道路上の代表的な反射物である鉄板、アスファルト、コンクリートの反射特性をアーチ型の反射特性測定装置で計測、分析。

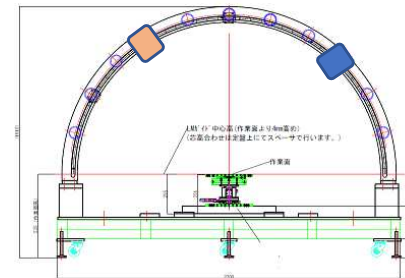


図11. 反射特性測定装置の概略図

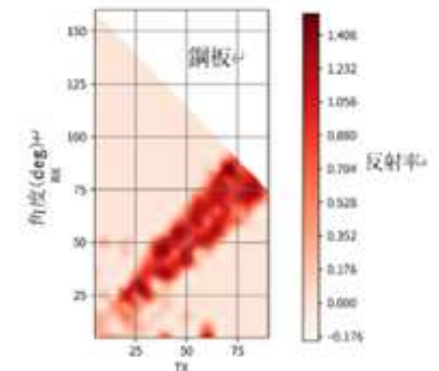


図12. 資材の反射特性測定例（鉄板）

- ・分析結果を基に、エミュレーションにおける反射特性向上の手法を検討予定。
- ・他、雨による影響の検証を予定

謝辞

本研究開発は、総務省様の「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発（JPJ000254）」によって実施した成果を含みます。