

統合ITSエミュレータ

自動運転、路側センサ、無線通信を統合し
安全や危険回避を検証するITSエミュレータ
での安全コンテストを通じ、利活用を推進

2024年2月19日

株式会社OTSL

1. 概要

路側センサ、管制システム、自動運転車両と相互の無線通信を模擬して安全検証を行うシミュレータ。

総務省「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)」における 5G等の無線通信を模擬する電波伝搬エミュレータのアプリケーションの一つ。

横浜みなとみらい近辺のエリアを 3D仮想空間に再現し、自動走行車両や路側センサを管制システムを通して無線通信で接続し、危険回避等のシミュレーションを行う。無線通信エミュレーションとの連携により通信の遅延、品質を反映する事で、路側センサの最適な位置や危険情報の送出タイミングなど、現実での検証が難しい交通システム全系を俯瞰したシミュレーションを可能とする。

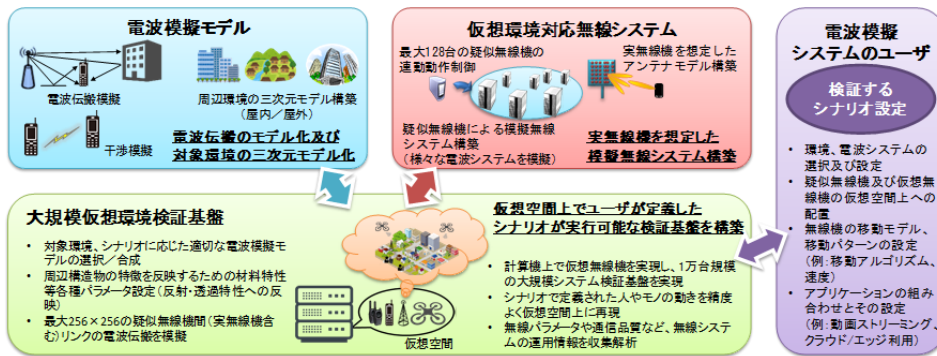


図1.高度電波模擬システムの構成



図2.ITSエミュレータの概念図

2. ITSエミュレータについて

- 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、カメラ等のセンサ情報を元に自動運転や歩行者等の安全を確保
 - ・センサ情報は、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

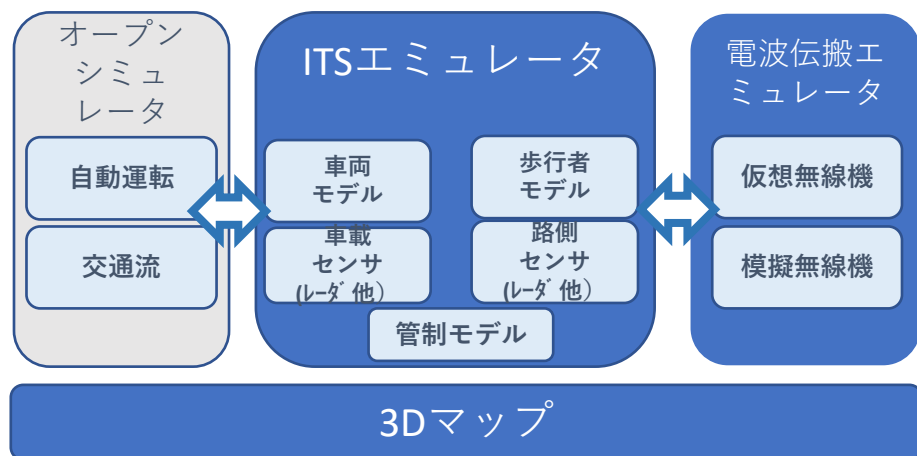


図3. ITSエミュレータの構成

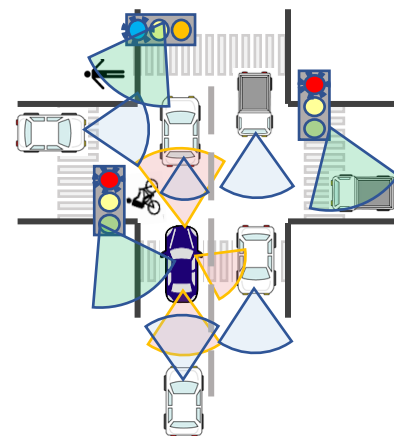


図4. 交差点でのITSエミュレーションの様子
車載ミリ波レーダによる自動走行エミュレーション

3. ITSエミュレータの特徴

3-1. 仮想空間

横浜赤レンガ倉庫、みなとみらい地区、関内方面を3D空間内に構築。また信号機などを設置し、管制システムで制御

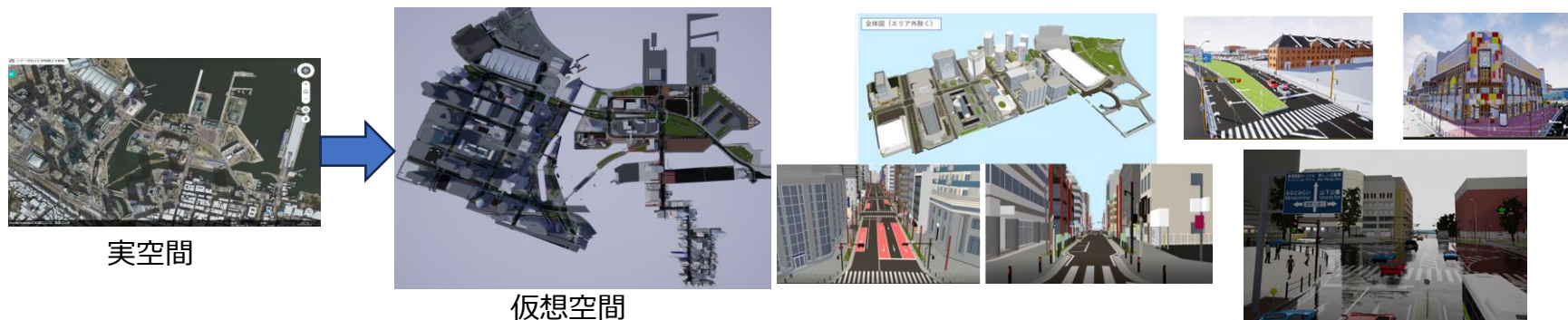


図5. 実空間を（横浜）を仮想空間に再現

3-2. センサ情報によるコントロール

車載センサによる自動運転に加え路側センサ情報を管制システムが処理し、ビル陰等からの飛び出しなどの危険を認識すると付近の自動走行車両に通知し、事故を回避する



図6. 車載センサによる自動走行

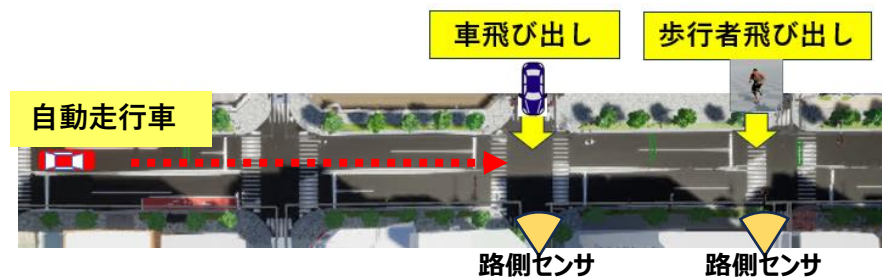


図7. 路側センサによる飛び出し検出

3. ITSエミュレータの特徴

3-3. 電波伝搬エミュレータとの連動

付近の建物や5G基地局と車両の位置関係による電波品質、遅延等を電波伝搬エミュレータで演算しITSエミュレーションに用いる事で、管制システムと車両、路側センサ間の無線通信を含めた、統合ITSエミュレーションを可能とする。

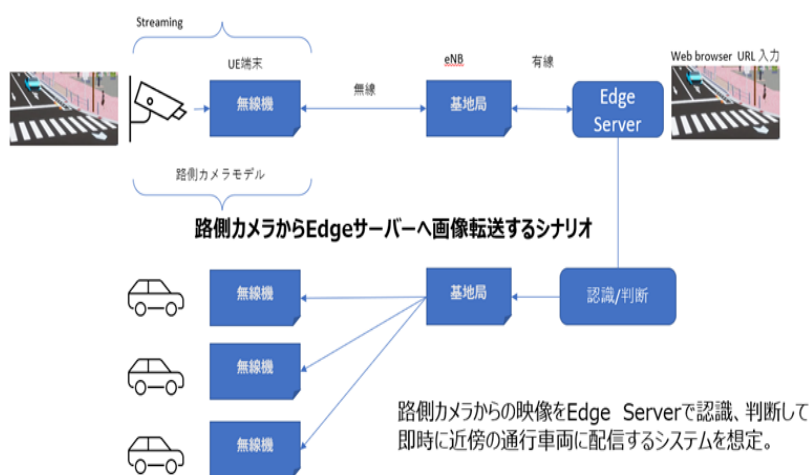


図8. 無線通信を含む、路側センサ～管制システムによる飛び出し検出の構成

路側センサ～管制システム～車両 の5Gによる無線通信に、電波伝搬エミュレータで演算した遅延等を付与する

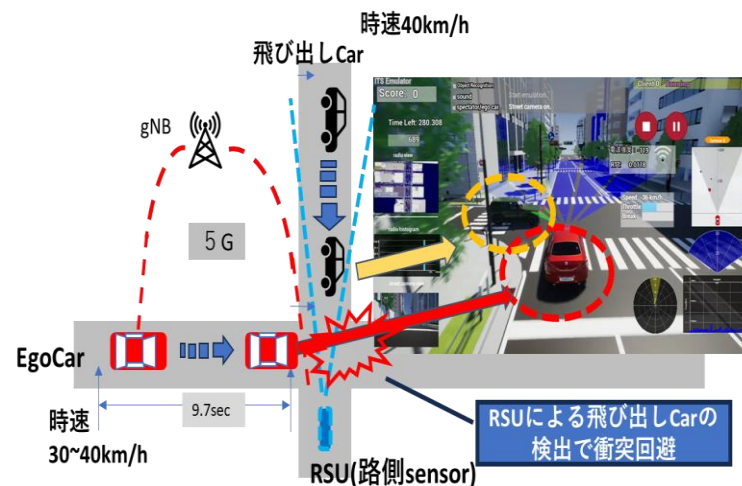


図9. 無線通信の遅延による、路側センサ～管制システムによる飛び出し検出への影響

管制システムとの5Gによる無線通信の遅延を考慮し、赤の自動運転車両は衝突回避できるタイミングで減速する

4. 安全運転コンテストの概要

- ・ITSエミュレータの活用形態の一つとして展開
- ・自動運転車両を制限時間内にスタートからゴールまで走らせることを前提に、自動運転車両を走らせる攻撃側と、その走行を妨害する守備側とに分かれて対戦する。

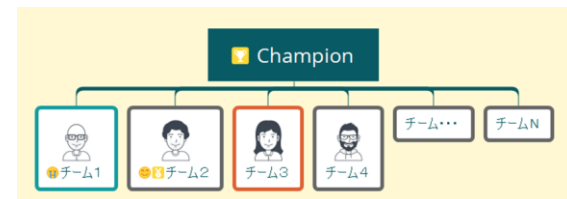
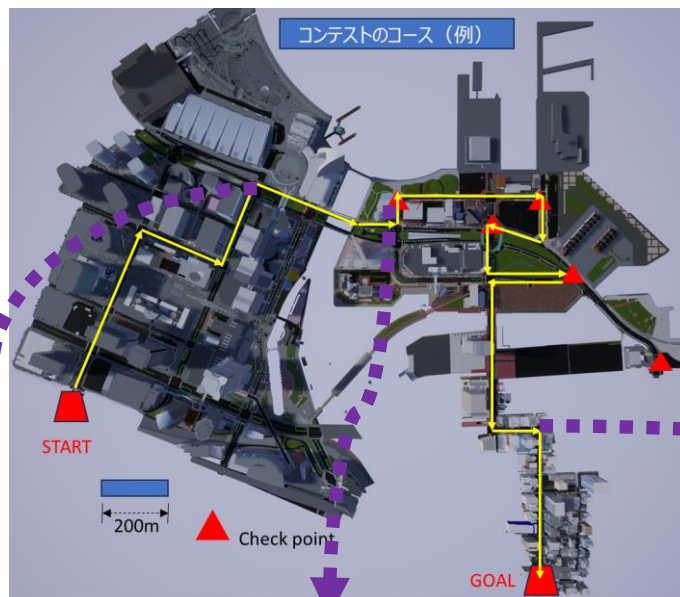


図10. 安全運転コンテストのシーン

5. まとめ

電波伝搬エミュレータと連携するITSエミュレータを開発し、自動運転車両、路側センサと管制システムの無線通信についても。電波伝搬エミュレーションにて求められた遅延等を考慮することで、ITSシステム全体を俯瞰した統合的エミュレーションを可能とした。

又、広く当該エミュレータを使ってもらうことを目指し、まず安全運転コンテストを実施する。

今後、更に機能向上を図ると共に、使い勝手の改善、簡素化なども進めてゆく。

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む。