

# ITS や自動走行に求められるミリ波レーダ検証技術 —シミュレーションからエミュレーションの時代へ— Millimeter-wave Radar Verification Technology for ITS and Autonomous Driving — From Simulation to Emulation Era —

錦織 義久<sup>†</sup> 高橋 豊<sup>†</sup> 岸田 正幸<sup>†</sup>

Yoshihisa Nishigori<sup>†</sup> Yutaka Takahashi<sup>†</sup> Masayuki Kishida<sup>†</sup>

松村 武<sup>‡</sup> 児島 史秀<sup>‡</sup> 沢田 浩和<sup>‡</sup>

Takeshi Matsumura<sup>‡</sup> Fumihide Kojima<sup>‡</sup> Hirokazu Sawada<sup>‡</sup>

原田 博司<sup>§</sup>

Hiroshi Harada<sup>§</sup>

<sup>†</sup>株式会社 OTSL <sup>‡</sup>国立研究開発法人情報通信研究機構 <sup>§</sup>京都大学

## 概要

産官学を含む 11 機関が協力して実施する「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」は、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、令和 2 年度より 4 年間の計画で進められている。株式会社 OTSL は、高度電波模擬システムの対象とするシナリオの一つである ITS (Intelligent Traffic System) エミュレーションの研究開発を担当している。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 評価基盤を構築するものである。令和 2 年度においては、ミリ波レーダエミュレーションの高速化を行ないリアルタイムの演算性能を実現し、仮想空間内に構築した横浜赤レンガ倉庫付近でミリ波レーダを搭載した車両がミリ波レーダの情報に基づき自動走行する ITS エミュレータを構築した。ITS エミュレータは複数の CPU/GPU 上で分散処理を行い、毎秒 30 フレームでの描画を可能とするリアルタイムエミュレーションを実現した。図 1 は ITS エミュレータの概念図でありミリ波レーダ搭載自動運転車両や路側センサーをエミュレーションすると共に、第 5 世代移動通信システム (5G) 等を用いたセンサー信号伝送や電波伝搬の可視化も可能である。図 2 は、ITS エミュレーションにおける表示画像例であり、画面右にミリ波レーダの反射波及び認識した物標情報を表示し、左に車両後方からのカメラ画像を表示する。車速や仮想空間の中での位置は子画面で表示している。



図 1. ITS エミュレータの概念図



図 2. ITS エミュレータの表示画面

## Abstract

OTSL Inc. develops ITS (Intelligent Traffic System), which is one of the scenarios of "Advanced Radio Wave Simulation System Technology in Virtual Space". In order to promote ITS including autonomous driving, the ITS emulation system emulates target vehicles, other vehicles, and pedestrians, with input of millimeter-wave radar or other sensors in a highly accurate virtual space. 5G cellular system or IoT system is used to connect vehicles and sensors with a control center to enable emulation of an integrated ITS system of entire city.