

無線環境エミュレーションを活用した 時空間情報流通基盤研究の推進*

Research on Spatio-Temporal Data Retention System using Wireless Network Emulation Testbed

池永 全志¹
Takeshi Ikenaga

野林 大起¹
Daiki Nobayashi

塚本 和也²
Kazuya Tsukamoto

九州工業大学大学院 工学研究院¹ / 情報工学研究院²
Kyushu Institute of Technology

1 はじめに

現実世界で発生する大量のデータを収集、分析、処理して活用する IoT/CPS (Cyber-Physical System) 技術の開発が進んでいる。我々は、実空間において生成される多様な情報の中で、情報が生成された場所や時間に依存するものを時空間情報と定義し、この情報を活用するための情報流通基盤の研究を進めている。本稿では、時空間情報流通システムを紹介するとともに、その性能評価における無線通信エミュレーション機能を有するテストベッド環境の有用性と今後の可能性について述べる。

2 時空間情報滞留システム

IoT デバイス等から生成される多様なデータのなかには、データが生成された時間や場所と強い関連性があり、その場で活用されることで高い価値を提供可能なものが存在する。このような時空間情報を取り扱い、適切な情報提供を可能にする時空間情報滞留システムを提案している [1]。このシステム (図 1) では、無線通信インタフェースを有する車両等がノードとなり、情報発信源から送信された時空間情報を受信したノードが連携して周期的にデータ送信を行うことで情報滞留空間を形成する。任意の空間中に情報を留めておくことにより、ユーザがその空間内で受動的に時空間情報を取得可能となる。

3 無線エミュレーションテストベッドの活用

新しい情報流通基盤の研究開発を推進するために活用できるツールとして、NICTにおいて、無線ネットワークエミュレータ NETorium [2] が開発されている。これは、ノード間の伝搬特性エミュレータである Meteor と、仮想無線ネットワークエミュレータである Asteroid によって構成されており (図 2)、有線ネットワークで接続された実システム上で無線通信インタフェースを使用するアプリケーションの実証評価を行うことができる。特に、NICT 総合テストベッドの StarBED を活用することによって、大規模環境での性能評価が可能である。

4 時空間情報滞留システムの性能評価

我々は現在、NETorium に加えて、マルチエージェントシミュレーション×エミュレーション連携基盤 Smithsonian を活用し、StarBED 上で、多数の車両によって構成される時空間情報滞留システムの性能評価に取り組んでいる。この評価環境により、実環境で動作するアプリ

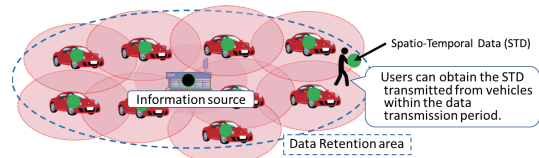


図 1 時空間情報滞留システム

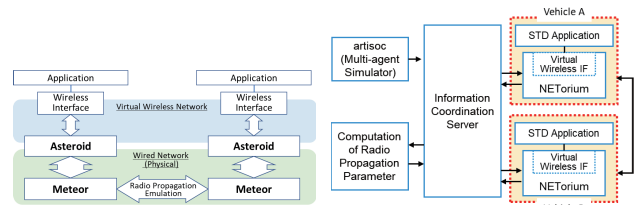


図 2 NETorium の構成

図 3 Smithsonian 活用

ケーションをそのまま使用して、多数の移動体で構成される多様なシナリオでの性能検証を実行できる (図 3)。

5 多様な無線通信エミュレーション環境への期待

無線通信エミュレーションとシミュレーションの連携基盤は、IoT/CPS の技術実装にも寄与するものと考えられる。我々は車両に搭載した機器から LPWA によって情報を収集するシステムの実証実験を行っているが [3]、LPWA を始めとする多様な無線通信のエミュレーション環境が利用できるようになれば、方式検討と性能評価が飛躍的に進むと考えられる。

6 まとめ

無線環境エミュレーション技術の活用により、実環境で利用可能なアプリケーションをそのまま用いて、多様な評価環境での検証が可能となる。このように、シミュレーション、エミュレーション、実証実験のそれぞれの特徴を活かした性能評価が可能になることで、IoT/CPS の研究開発効率が一層高まることが期待できる。

参考文献

- [1] I. Goto, et al., "Transmission Control Method for Data Retention Taking into Account the Low Vehicle Density Environments," IEICE Trans. Inf. & Syst., E104-D(4), Apr. 2021 (Advance Publication).
- [2] K. Akashi, et al., "NETorium: high-fidelity scalable wireless network emulator," Proc. AINTEC'16, 2016.
- [3] D. Nobayashi, et al., "Development of Vehicle Management System using Location Data Collected by 920MHz LoRa," Proc. CSCI 2020.

*本研究の一部は情報通信研究機構の委託研究、及び JSPS 科研費 18H03234, 20K11792 の支援を受けている。