

# 大容量の時空間データ滞留を実現するデータ完全性確認型送信手法

Data Integrity Confirmation Transmission Control for Realizing Large-capacity Data Retention

金安 歩尚<sup>1</sup>  
Hotaka Kaneyasu

野林 大起<sup>1</sup>  
Daiki Nobayashi

塚本 和也<sup>1</sup>  
Kazuya Tsukamoto

池永 全志<sup>1</sup>  
Takeshi Ikenaga

九州工業大学大学院<sup>1</sup>  
Kyushu Institute of Technology

## 1 はじめに

生成された場所や時間に依存する時空間データは、その生成場所付近で利用することで最も効果的に活用できると考えられる。そこで我々は時空間データの地産地消を目指し、車両アドホックネットワーク (VANET) を用いた時空間データ滞留方式を提案してきた [1]。本研究では大容量の時空間データの滞留を実現する送信制御手法を提案し、シミュレーションを用いてその有効性を示す。

## 2 時空間データ滞留システム

先行研究 [1] では、高い車両密度や劣悪な通信環境による通信品質の劣化を防ぐために、車両の送信位置とデータの受信信号レベルに基づいた送信制御手法を提案した。しかしこの方式では、単一のパケットで構成される時空間データのみを対象としていたため、大容量のデータを滞留させた場合には冗長な送信数が増加し、多量のパケット衝突が発生することが判明した。そこで本研究では、効果的に大容量の時空間データを滞留させる為の送信制御手法を提案する。

## 3 データ完全性に基づく送信制御

大容量の時空間データを先行研究 [1] に基づく方式で滞留させた場合、パケット衝突等によって所持データの一部が欠落した車両が発生する。このような車両が新たにデータ送信を行ったとしても、滞留への寄与度は低い。そこで本研究では、データの完全性に基づいて送信の可否を決定する制御手法を提案する (図 1)。提案手法では、各車両が自身の所持パケット状態を管理するためのリストを作成し、パケットの受信を確認する度にそのリストを更新する。そしてデータを構成する全てのパケットが揃い、データの完全性が確認できた場合のみ、送信を開始する。

## 4 シミュレーション評価

ネットワークシミュレータ OMNeT++, 車両ネットワークシミュレーション用フレームワーク Veins, 交通流シミュレータ SUMO を用いて提案手法の有効性を評価した。格子状の道路を車両がランダムに移動する経路モデルを作成し、データ構成パケット数を 50 個まで変化させて削減手法を導入しない場合との比較を行った。

本研究ではデータの滞留状態を表す指標として、滞留エリア全体に対する、完全なデータの提供が可能な面積の割合をカバー率と定義する。図 2 は定常状態におけるカバー率を示しており、パケット数を増加させた場合も平均 99% 以上のカバー率を達成している。一方、図 3、

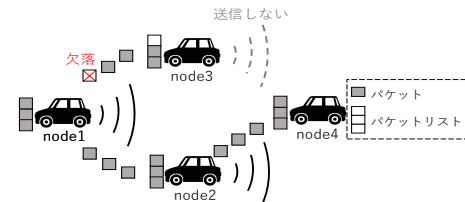


図 1 データ完全性に基づく送信制御

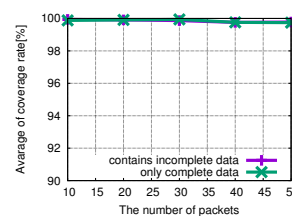


図 2 平均カバー率

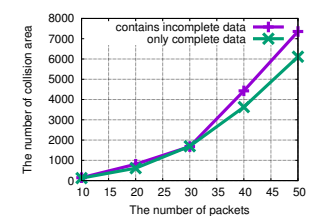


図 3 パケット衝突エリア数

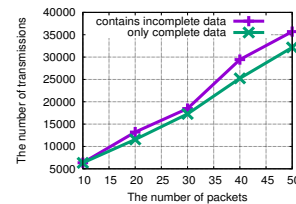


図 4 総パケット送信数

図 4 に示すように、提案手法は全ての場合においてパケット衝突の発生エリア数及びパケットの総送信数を削減し、その削減率は共に約 10%~20% 程度であった。したがって提案手法では、エリアカバー率への寄与度の低いパケット送信を削減し、それに起因してパケットの衝突の抑制にも効果が見られることが分かる。

## 5 まとめ

本研究では大容量の時空間データ滞留を実現する為の送信制御手法を提案した。またシミュレーション評価から、提案手法が 100% 近いカバー率を達成しつつも不要なパケット送信を削減可能であることを示した。

## 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP20K11792, 及び国立研究開発法人情報通信研究機構の委託研究による成果を含む。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1] I.Goto, et al. "Beacon-Less Autonomous Transmission Control Method for Spatio-Temporal Data Retention," INCoS2020, pp.503-513, August, 2020.