

# SDNを適用したVANETにおける輻輳遅延削減手法

## An SDN-based Routing Method to Reduce Congestion Delay for VANET

平田 和也<sup>†</sup>      三好 匠<sup>†,††,†††</sup>      山崎 託<sup>†,††</sup>      小野 翔多<sup>†††</sup>      シルバーストン トーマス<sup>††</sup>  
 Kazuya HIRATA      Takumi MIYOSHI      Taku YAMAZAKI      Shota ONO      Thomas SILVERSTON

<sup>†</sup> 芝浦工業大学システム理工学部電子情報システム学科

College of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

<sup>††</sup> 芝浦工業大学大学院理工学研究科

<sup>†††</sup> 東京大学生産技術研究所

Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

Institute of Industrial Science, University of Tokyo

### 1. まえがき

道路上の交通情報や危険情報を通知・共有して交通事故を防止したり安全運転を支援する技術として、車両アドホックネットワーク (VANET) が注目されている。移動性の高い車車間通信では、安定したネットワークを維持することが重要な課題である。一方、近年では車車間通信に Software Defined Network (SDN) を取り入れる試みが見られる。SDN の集約的なネットワーク制御により、複雑なトポロジーになりやすい VANET への対応が期待できる。本稿では、車両の移動性を考慮し、SDN を適用して低遅延のデータ転送経路を決定する手法を提案する。

### 2. 従来手法

文献 [1] では、SDN を用いた車両の位置予測に基づくデータ転送手法が提案されている。車両と SDN コントローラは路側機を経由して通信し、VANET のトポロジー予測に必要な車両情報と転送経路を示したフローテーブルを交換する。SDN コントローラがトポロジー予測に基づいてフローテーブルを作成することで、車両移動によるトポロジーの変化に対応できるため、高いパケット到達率を実現している。しかし本手法では、転送経路選択に貪欲法を使用しており、車両の転送負荷が増大する懸念がある。

### 3. 提案手法

本稿では、SDN を適用した VANET において、車両の位置予測に基づく低遅延なデータ転送経路構築手法を提案する。提案手法の概要を図 1 に示す。車両の位置予測には、各車両の ID、位置情報、速度情報を車両情報として使用する。SDN コントローラは、収集した車両情報を基に VANET トポロジーを予測し、車両の転送負荷を分散させて輻輳遅延が短くなるようにフローテーブルを作成する。本手法の詳細な手順を以下に示す。

1. 車両は、自身の車両情報を路側機経由で SDN コントローラに転送する。

2. SDN コントローラは受信した車両情報から VANET トポロジーを予測し、これを用いて各車両用のフローテーブルを作成する。フローテーブルには、経路が最短となるようにフローごとのデータ転送方法が記述される。

3. 図 2 のように、2. で作成したフローテーブルに経路が集中しているノードが存在する場合には、該当する各フローに対しそのノードを経由しない経路候補を探索する。これらの候補の中から最も効率的なものを選択し、関連するフローテーブルを修正する。

4. SDN コントローラは、作成したフローテーブルを路側機経由で各車両に送信する。

以上の手順を定期的に行うことで、車両は転送経路情報を更新する。通信要求発生時、送信元車両はすでに所持しているフローテーブルに記された転送経路に従って転送先車両を決定し、車車間通信によりデータを送信する。これにより、車両の転送負荷を軽減し、輻輳遅延を削減する通信が実現される。

### 4. シミュレーション手法

NS3 を用いたシミュレーションを行う。従来の通信方式と SDN を用いた通信、及び提案手法を比較するため、車両交通のシミュレーションには SUMO を用いる。2 車線の直線道路を想定し、30km/h と 50km/h で移動する車両を用意する。各車両は通信方式に IEEE 802.11p を使い、通信半径を 100m とする。また、SDN コントローラは収集した車両情報から正確に車両の位置を予測し、フローテーブルを作成できると仮定する。各車両は既に所持しているフローテーブルに従って車車間通信を行い、通信遅延とパケット到達率を評価する。

### 5. むすび

本稿では、VANET に SDN を適用して車両の転送負荷を分散させることで遅延を削減する手法を提案した。今後は、シミュレーションにより評価を行う予定である。

### 文献

- [1] O. Sadio, I. Ngom, and C. Lishou, "SDN architecture for intelligent vehicular sensors networks," 20th Int. Conf. Comput. Model. & Simul. (UKSim-AMSS 2018), pp. 139-144, March 2018.

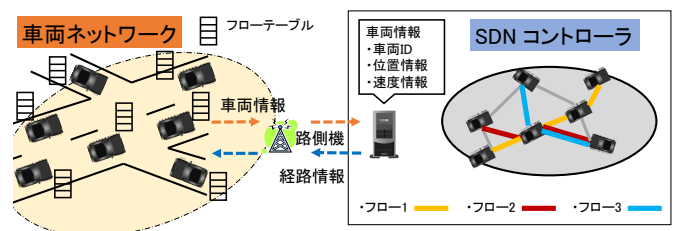


図 1 提案システムの概要

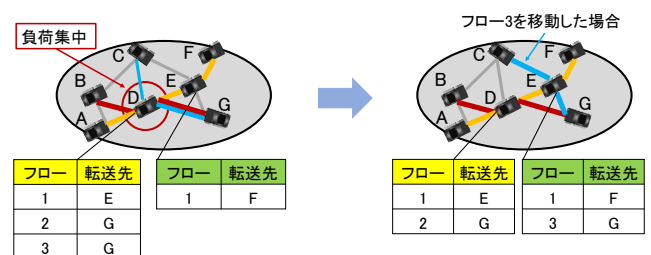


図 2 フローテーブルの変更