



# DTNにおけるノード接触確率を用いた通信履歴の削減とflooding攻撃緩和方式

慶應義塾大学 情報工学科 笹瀬研究室 新井啓介

## 研究背景

DTN(Delay Tolerant Network)はインフラレスな通信手法として幅広い分野で期待されているが、その通信特性を悪用したflooding攻撃に対して脆弱である。

## 従来方式

通信履歴(ER)を各通信で生成し、出会っていないノードを含めて他ノードの振る舞いを把握する。ノードの振る舞いに応じて、各メッセージに転送優先度(FP)を与えることで攻撃を緩和する。

### 問題点

他ノードとの接触時に保持する全ERを送信するため、ER数が増加するにつれて通信の際にDTNの使用想定環境では低減が必須である電力消費が増加する。

## 提案方式

攻撃検知に不要となったERが存在することに着目

ERが攻撃検知に有用な時間を接触確率を用いて算出

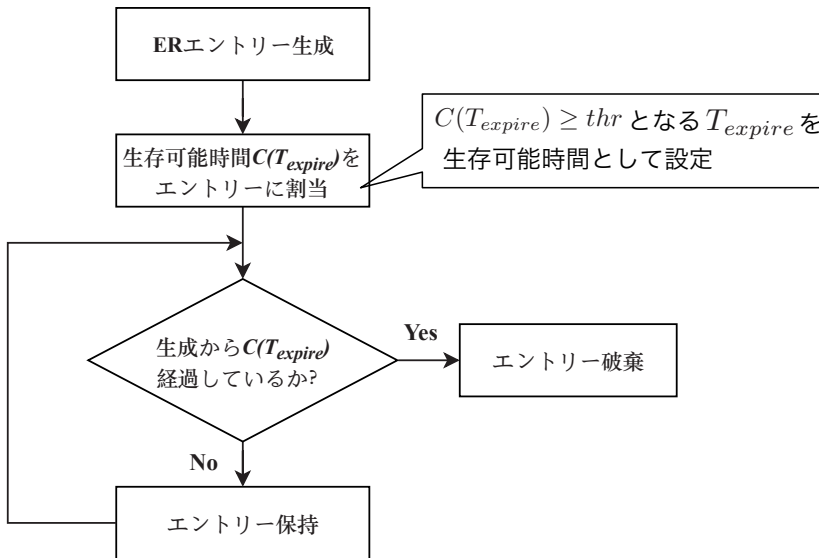


図2 提案手法の概要

t時間後まで該当ERと矛盾するERと遭遇しない確率C(t)

$$C(t) = 1 - (1 - C(1)) \prod_{\tau=2}^t \left( \sum_{k=1}^{\min(\tau+1, N)} P_{fe}(k, \tau) \frac{N-k}{N} \lambda + (1 - \lambda) \right)$$

生成から一定時間後までに攻撃検知しないERを破棄

## 本研究に関する業績

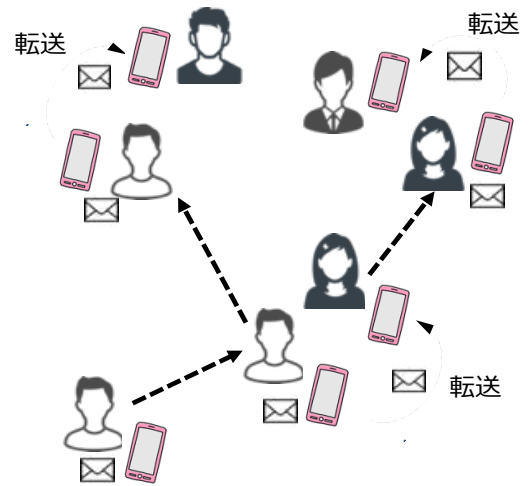


図1 DTNにおける通信イメージ

## 特性評価

電力消費率・メッセージ到着率・FP時間推移を比較

表1 電力消費率とメッセージ到達率の比較

	従来方式	提案方式
電力消費率	75.3%	56.3%
メッセージ到達率	64.1%	63.2%

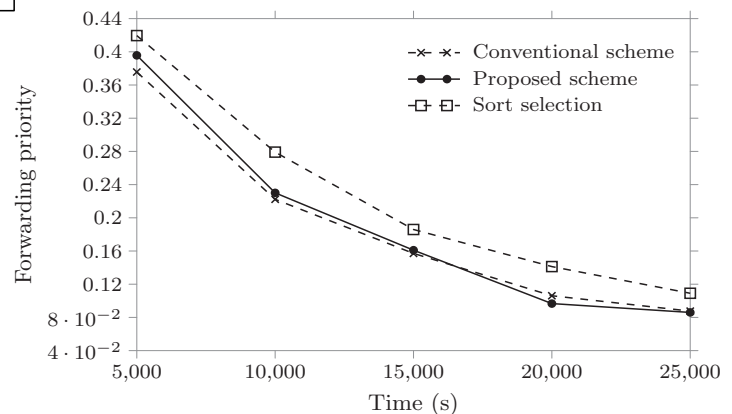


図3 悪性ノードにおけるFPの時間推移

ERの有効性を保ちつつ電力消費を25%削減可能

## 結論

本研究では、DTNにおけるノード接触確率を用いて通信履歴数を削減とflooding攻撃緩和する方式を提案し、従来方式の性能を保ちつつ電力消費を低減した。

[1] Keisuke Arai, Shuichiro Haruta, Hiromu Asahina and Iwao Sasase, "Encounter Record Reduction Scheme based on Theoretical Contact Probability for Flooding Attack Mitigation in DTN," 電子情報通信学会通信方式研究会, 2018年7月  
 [2] Keisuke Arai, Shuichiro Haruta, Hiromu Asahina and Iwao Sasase, "Encounter Record Reduction Scheme based on Theoretical Contact Probability for Flooding Attack Mitigation in DTN", The 2018 24th Asia-Pacific Conference on Communications (APCC), Ningbo, China, Nov.12-14, 2018.



# 車々間通信における通信範囲の重複を用いた偽装車両密度情報の検知方式

情報工学科 笹瀬研究室 吉田匡志

## 研究背景

交通の安全, 利便性の向上のために, **車々間通信**の利用が検討

Ex. ビーコンメッセージ{ 速度, 加速度, 位置情報 }  
緊急アラート(事故, 急ブレーキ, 等)の送信

→ 緊急時を偽装する**偽装情報攻撃**への対策が必要

## 従来方式

緊急時に周辺の交通量(単位時間に流れる車両数)は**減少**する性質に着目→ 緊急アラートを**検証の容易な交通量**に置換

- ① 閾値以上の交通量の減少
- ② 交通量, 速度, 車両密度の関係性を利用

### 問題点

全ての情報の関係性を満たしながら**徐々に値を変化**させることで検知を回避することが可能

## 提案方式

通信範囲外の車両数の関係に着目

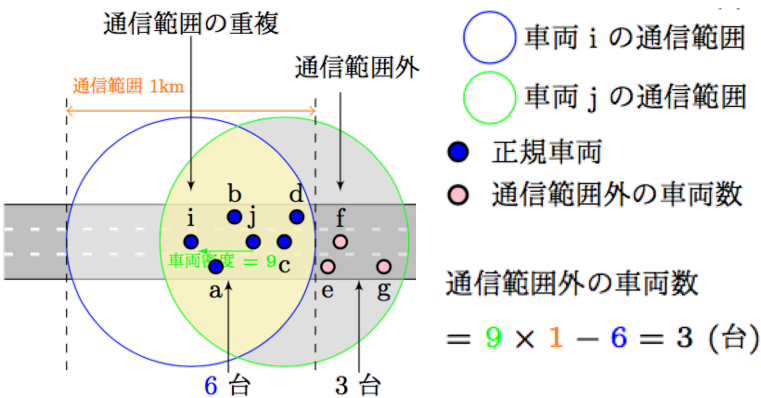


図3 通信範囲外の車両数

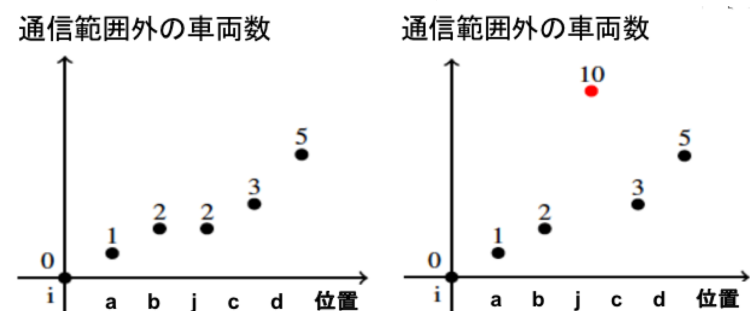


図4 通信範囲外の車両数

**単調増加**を満たす場合, 正しい車両密度として受理

## 本研究に関する業績

[1] M.Yoshida, H.Asahina, S. Haruta and I.Sasase, "A False Information Attack Detection Scheme using Density of Vehicles and Overlap of Communication Range in VANET," IEICE Information and Communication technology Forum 2018, Graz, Austria, July 11-13, 2018

[2] 吉田匡志, 朝比奈拓, 春田秀一郎, 笹瀬徹, "車々間通信における通信範囲の重複を用いた偽装車両密度情報の検知方式", 通信方式研究会(CS研究会), 愛媛, 2018年10月

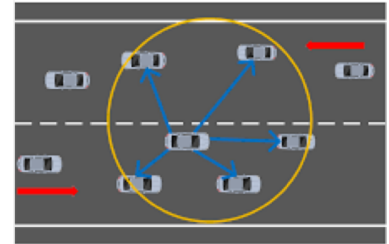


図1 ビーコンメッセージ

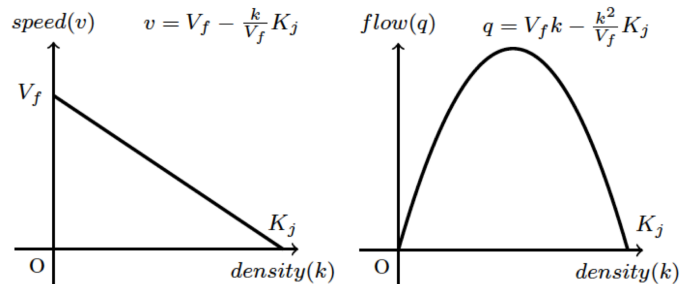


図2 車両密度, 速度, 交通量の関係性

## 特性評価

表1 攻撃者(全体の20%)の交通量の偽装割合に対する検知率及び誤検知率

	従来方式		提案方式	
	30%	50%	30%	50%
交通量の偽装割合	30%	50%	30%	50%
True positive rate	0%	100%	87.5%	100%
False positive rate	0%	2.5%	3.125%	3.125%

従来方式が検知できなかった交通量の偽装割合(ex. 30%)に対して, 提案方式は**高い検知率**

accuracy

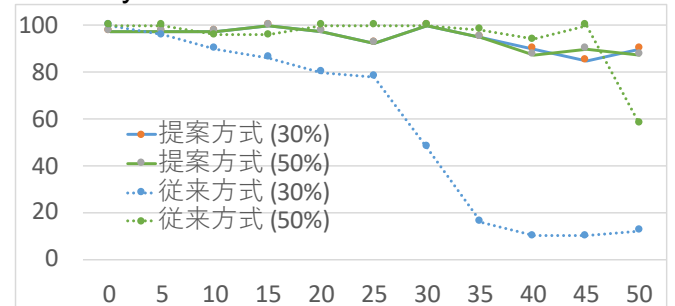


図5 攻撃者の割合に対する正解率

従来方式と比較し, 提案方式は**高い正解率を維持**

## 結論

本研究では偽装車両密度の検知方式を提案し, 従来方式の検知精度を改善可能であることを示した。