

令和 2 年 8 月 26 日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02814

研究課題名（和文）セキュリティ・プライバシーを考慮したITSネットワークモデルの構築

研究課題名（英文）ITS Network Model for Security and Privacy

研究代表者

佐藤 健哉（Sato, Kenya）

同志社大学・理工学部・教授

研究者番号：20388044

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,800,000円

研究成果の概要（和文）：ITSネットワークにおけるセキュリティ・プライバシーは、一般的なインターネットと求められる要件が異なる。具体的には、移動に伴って各車両は車両ID、位置と速度の情報を定期的にブロードキャストし、周辺車両はその情報を受信することで衝突回避などの安全性の向上を図る。この特性を利用し、車両なりすまし行為の検知、不正データの検出を行う方法を開発し、シミュレーションにより有効性を示した。車両情報の偽装行為を対策し閾値を増加させることで、不正データの検知率が向上することを示した。また、悪意のある車両を発見した場合、その車両が移動しても、トラッキングして悪意ある情報を遮断する方法も開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

つながるクルマや協調型自動運転の分野において、ハッキングによる車両乗っ取りや個人情報の不正取得など、セキュリティやプライバシーの保護が求められている。一般的なインターネットではすでに様々な技術の研究開発が行われているが、ITSネットワークにおいては、リアルタイム性、車両走行の安全性、組込みシステムへの適用性などの観点から実際のシステムへの実装と性能評価についてほとんど考慮されていない。本研究では、車両の移動やITSネットワークの特性を利用するという新しい観点で、セキュリティ・プライバシー保護に関する技術を開発した。企業コンソーシアム（DM2.0）での開発に貢献し、総務省の実証実験にも参加した。

研究成果の概要（英文）：The requirement of security and privacy in ITS networks is different from the general Internet. Specifically, each vehicle periodically broadcasts vehicle ID, position and speed information as it moves, and surrounding vehicles receive the information to improve safety such as collision avoidance. Using this characteristic, we developed a method for detecting vehicle misbehavior and detecting illegal data, and showed its effectiveness by simulation. In our research, it was shown that the detection rate of malicious data is improved by increasing the threshold value by taking measures against vehicle information disguise. We also developed a method for tracking malicious information when a malicious vehicle is found, even if the vehicle moves.

研究分野：コンピュータネットワーク

キーワード：V2X通信 セキュリティ コネクテッドカー

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、カメラやレーダなどのセンサを車両に搭載し安全運転支援システムが普及し始め、Google カーに代表されるように、ドライバの操作が全く不要な無人でも走行できる自動運転の研究も活発に行われている。しかし、車両に搭載されたセンサからでは、車両から見える範囲は検知できても、もともと見えないところは検知不可能なため、見通しの悪い交差点における出会い頭の衝突や、物かげからの歩行者の急な飛び出しには対応できないという問題がある。また、一般的なセンサの検知範囲は前方 100 メートル未満（高速走行時は 3 秒程度）であり、安全な走行にはさらに前方の情報入手が必要となる。

これらの問題に対して、協調型 ITS では、各車両に搭載されたセンサや車々間・路車間通信により動的に得られた周辺環境認識情報や動的地図情報（ダイナミックマップ）を、無線ネットワークを利用して共有することで、安全性の向上を目指すものである。世界的な取組として、たとえば、EU では欧州電気通信標準化機構（ETSI）が中心となり、産学が連携して様々なプロジェクトが実施されている。また、米国では政府機関（USDOT）が中心となって研究開発の活動を推進している。一方、日本においては内閣府主導の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）を通して、研究開発が行われている。

一方で、最近になって車両が無線ネットワーク経由でハッキングされリコール対象となるなどのニュースなどがあり、特に、車々間・路車間通信のネットワークセキュリティが特に注目されるようになってきた。また、交通関連情報の収集に基づくビッグデータ解析およびそのデータに基づく車両制御などの応用も検討され始め、セキュリティに加えてプライバシーに対する考慮も求められている。

インターネットの世界においては、過去から現在までセキュリティに関する研究開発が多くなされており、ITS ネットワークの分野でもセキュリティに関して検討が開始されている。たとえば、欧州では ETSI において複数のセキュリティ関連の仕様が策定されており、米国では USDOT の調査報告や、米国自動車技術会の仕様、日本でも ITS Forum におけるセキュリティガイドラインなどがある。

2. 研究の目的

これまでの ITS ネットワークのセキュリティの検討状況は、インターネットで利用されている技術そのもの、あるいは、ITS 関連アプリケーションに対する適用可能性や要求条件の検討であり、一部にはハッシュ関数のみを利用した簡易的なセキュリティ確保の車載システムが開発されているが、リアルタイム性、車両走行の安全性、組込みシステムへの適用性などの観点から実際のシステムへの実装と性能評価についてほとんど考慮されておらず、また、車内ネットワークとの連携も検討対象となる。プライバシーに関する検討もされているが、実環境で利用するための具体的な実装例はほとんど見られない。

車載組込みシステムへの搭載を前提として、協調型 ITS に適応可能なネットワーク上の情報の真正性確保および個人情報保護のため、セキュリティ・プライバシーを考慮した ITS ネットワークモデルの構築を目的とする。実証実験を通して有効性を検証し、実際に産業界で利用してもらうためのソフトウェアのプロトタイプを提供することも目的とする。

3. 研究の方法

通常一般的なインターネットの環境と異なり、各車両は通常、車両 ID、位置と速度の情報を定期的に送信することを利用し、周辺車両がその情報を直接受信することで、その送信元の車両が実際に周辺に存在することを複数車両間で相互に確認できる。通信の基地局も含め、車両間の相互監視の構成を図 1 に示す。さらに V2X 通信における中継基地局の情報を利用することで、車両情報の偽装行為を対策し閾値を増加させることで、不正データの検知率を向上させることができ、車両情報をより信頼度の高いものにすることができる。しかし、周辺車両が少ない場合、フォルスポジティブ（擬陽性：正しいにもかかわらず悪意があると判定される）と判定される場合があり、たとえば、路側機や公共車両などは予め信頼度が高いと設定することで、この問題を解決できる可能性がある。シミュレータを利用して、有効性を検証する。また、悪意のある車両を発見した場合、その車両が移動しても、トラッキングして悪意ある情報を遮断す

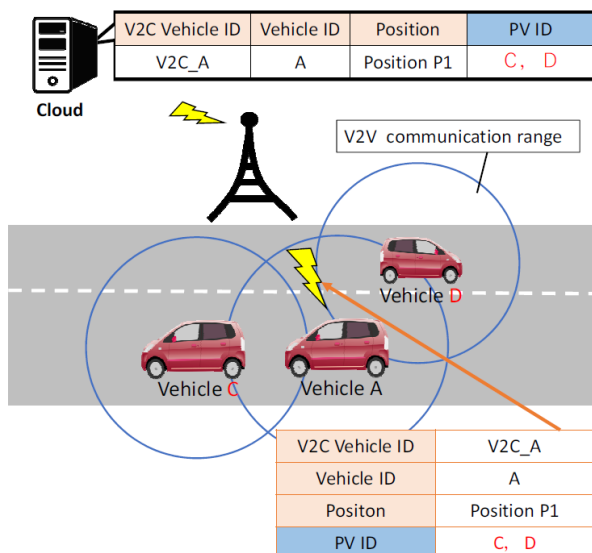


図 1 車両が送信する情報の相互監視によるセキュリティ向上モデル

る方法も検討する。プライバシーに関して、車両固有 ID を利用して通信すれば、その ID をトラッキングすることにより、特定の個人の車両が通過した位置と時刻が判明するため、本研究では、暫定的な仮想 ID を発行し、これを適宜変更しながら通信を行う匿名化方式を検討する。さらに位置情報を統計処理することにより、より個人が特定しにくくなるが、位置精度が低下することにより、安全性の低下が懸念されるため、状況に応じて匿名化の度合いを変更する方式を検討し評価を行う。

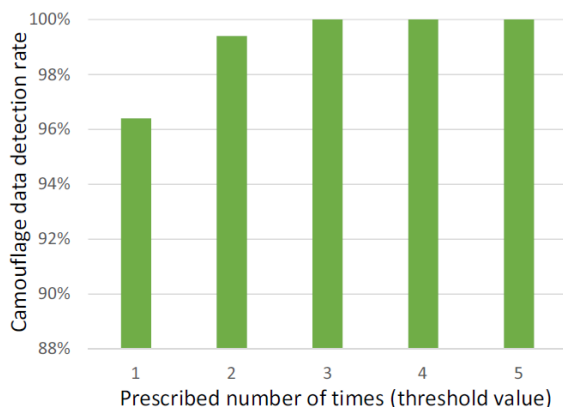


図2 なりすましデータの検知率の向上

4. 研究成果

クラウドを利用した安全運転支援サービスを提供する上で、車両情報を偽装する行為や、車両のなりすまし行為は脅威となる。本研究では車両が様々な対象から情報を得られることを利用し、車両なりすまし行為を対策し、車両がクラウドに送信する情報から不正データを検出する手法を提案した。さらに、より検知手法を有用なものとするべく取り組んだ。公共車両と一般車両を区別し重み付けすることで、閾値に到達していない正規車両をクラウド上で不正認定しないよう設定した。基地局内の車密度を考慮し閾値を動的に決定する手法も提案し、いずれの場合も先行研究時のフォールスポジティブより低減した結果を得ることができた。公共車両に関し警察車両のみを対象とし、重み付けを行ったが、タクシーやバスなどの比較的走行台数が多い車両に対し同様の重み付けを行うことで、さらにフォールスポジティブを抑制することが可能となった。車密度を考慮した閾値の動的決定手法に関しては、使用される車両サービスによって定めるべき割合は変化する。信用度の高い情報を入手したい場合は、割合を高く設定することで、その車密度環境下において比較的信用度の高い情報を入手することができる。

対象となる車両クラウドサービスによって、閾値の使い分けを行うことで、より有用なサービスのリスク管理ができるようになる。また両者を組み合わせた評価では、先行研究時のフォールスポジティブと比較し、最も良い結果を得ることができた。グラフの波形やF値の減少率が類似していることから、これらの提案手法を併せた場合、閾値の動的決定手法が大きく影響していることが確認できた。

車両間の総合情報を利用したセキュリティ確保のシステムについてコンピュータシミュレーションを利用して評価し、The Sixth International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications (VEHICULAR 2017)で発表し、Best Paper Awardを受賞した。また、実際の都市環境を想定し、各車両の送信データの不正行為の検知状況の評価に関して、情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017)シンポジウムで発表し、優秀プレゼンテーション賞を受賞した。車両送信データの高速処理手法のモデルの構築に関して、情報処理学会論文誌データベース優秀論文賞を受賞した。総務省自律型モビリティシステム研究開発に参画し研究成果に関して実際の自動運転車両を利用して検証した。また、2019年1月に開催されたヨコスカ×スマートモビリティ・チャレンジ2019においても研究成果のデモを実施した。同志社大学と名古屋大学が中心になって設立したダイナミックマップを実現するための企業コンソーシアム(DM2.0)において、関連技術を取り込んだソフトウェアを開発し、実際に、パナソニック、ヤマハ発動機のそれぞれの自動運転のパーソナルモビリティシステムに採用されている。



図3 協調型自動運転の公道での実証実証の風景 (横須賀リサーチパーク)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Higashiyama Koki, Kimura Kenta, Babakarkhail Habibullah, Sato Kenya	4. 巻 1
2. 論文標題 Safety and Efficiency of Intersections With Mix of Connected and Non-Connected Vehicles	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems	6. 最初と最後の頁 29 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/OJITS.2020.2991464	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Nishimaki Yuya, Iwai Hisato, Sato Kenya	4. 巻 11
2. 論文標題 Simulation Evaluation of Filtering Method for Improving Pedestrian Positioning Accuracy Using Signal Strengths	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Wireless Sensor Network	6. 最初と最後の頁 81 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/wsn.2019.116006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 佐藤 健哉	4. 巻 74 (2)
2. 論文標題 V2X通信を利用した協調型自動運転への流れ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 249 ~ 254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 岸田 慎之介, 英 翔子, 佐藤 健哉	4. 巻 4
2. 論文標題 走行状態を考慮した効率的車両情報送信手法の提案と評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 1054 ~ 1061
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 笹岡 秀一, 岩井 誠人	4. 巻 119 (345)
2. 論文標題 無線ネットワークにおける電波伝搬特性に基づくグループ秘密鍵共有に向けた鍵不一致訂正の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 31 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 笹岡 秀一, 岩井 誠人	4. 巻 60 (4)
2. 論文標題 移動伝搬特性に基づくグループ秘密鍵共有の初期検討 : (その1)星型接続における従来方式の課題と新方式の提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 同志社大学ハリス理化学研究報告	6. 最初と最後の頁 194 ~ 203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14988/pa.2019.0000000518	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 笹岡 秀一, 岩井 誠人	4. 巻 60 (4)
2. 論文標題 移動伝搬特性に基づくグループ秘密鍵共有の初期検討 : (その2)鎖型接続における従来方式の課題と新方式の提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 同志社大学ハリス理化学研究報告	6. 最初と最後の頁 204 ~ 213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14988/pa.2019.0000000519	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kentaro Yamane, Hisato Iwai, Hideichi Sasaoka, Shinsuke Ibi	4. 巻 2019
2. 論文標題 A simplified estimation method of propagation loss in V2V	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of International Symposium on Antennas and Propagation	6. 最初と最後の頁 1 ~ 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 東出 朋之, 衣斐 信介, 岩井 誠人, 笹岡 秀一	4. 巻 119 (278)
2. 論文標題 複数アンテナを用いた物理層秘密鍵共有方式における雑音低減法の検討,	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 111 ~ 116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shuntaro Azuma, Manabu Tsukada, and Kenya Sato	4. 巻 11-1
2. 論文標題 A Method of Misbehavior Detection with Mutual Vehicle Position Monitoring	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal on Advanced in Internet Technology	6. 最初と最後の頁 82-91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yousuke Watanabe, Kenya Sato, and Hiroaki Takada	4. 巻 2018
2. 論文標題 DynamicMap 2.0: A Traffic Data Management Platform Leveraging Clouds, Edges and Embedded Systems	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal on Intelligent Transport Systems Research	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13177-018-0173-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Shuntaro Azuma, Manabu Tsukada, and Kenya Sato	4. 巻 2018
2. 論文標題 Improvement of Misbehavior Detection Using Vehicle Reliability in V2X Network	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the Seventh International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications	6. 最初と最後の頁 78-83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kenta Kimura, Shuntaro Azuma, and Kenya Sato	4. 巻 2018
2. 論文標題 Evaluation of Safety and Efficiency Simulation of Cooperative Automated Driving	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the Seventh International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications	6. 最初と最後の頁 66-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 佐藤 健哉, 星 佳典	4. 巻 72-10
2. 論文標題 国際標準化におけるITS関連通信と通信セキュリティ検討の課題	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 自動車技術	6. 最初と最後の頁 114-115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 桐野 悟至, 笹岡 秀一, 岩井 誠人	4. 巻 J101-B-9
2. 論文標題 MIMOを用いた秘密情報伝送における独立成分分析による盗聴の対策	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌 B	6. 最初と最後の頁 717-729
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transcomj.2018APP0010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 黒柳 啓太, 笹岡 秀一, 岩井 誠人	4. 巻 J101-B-9
2. 論文標題 フェージング変動に基づく秘密鍵共有における標本間隔の縮小と多値量子化による秘密鍵容量の増加限界の検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌 B	6. 最初と最後の頁 706-716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transcomj.2018APP0015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 市川 力, 笹岡 秀一, 岩井 誠人	4. 巻 J101-B-7
2. 論文標題 MIMOシステムにおける秘密信号と擬似複素ガウス信号の乗積信号を用いた秘密鍵配送方式	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌 B	6. 最初と最後の頁 546-557
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transcomj.2017WFP0004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jaeyong Rho, Takuya Azumi, Mayo Nakagawa, Kenya Sato, Nobuhiko Nishio,	4. 巻 109
2. 論文標題 Scheduling Parallel and Distributed Processing for Automotive Data Stream Management System	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Parallel and Distributed Computing	6. 最初と最後の頁 286-300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpdc.2017.06.012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 鈴木 有也, 佐々木 健吾, 佐藤 健哉, 高田 広章	4. 巻 58, 1
2. 論文標題 クラウド型自動運転を指向した並列ストリーム型ダイナミックマップ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 88-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinnosuke Kimura and Kenya Sato	4. 巻 8-3
2. 論文標題 A Low-Load QoS Routing Method for OpenFlow Networks	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Communications and Network	6. 最初と最後の頁 144-157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/cn.2016.83015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Akihiro Yamaguchi, Yousuke Watanabe, Kenya Sato, Yukikazu Nakamoto, Yoshiharu Ishikawa, Honda Shinya, and Hiroaki Takada	4. 巻 25
2. 論文標題 In-Vehicle Distributed Time-critical Data Stream Management System for Advanced Driver Assistance	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Information Processing	6. 最初と最後の頁 107-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2197/ipsjjip.25.107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 川上 智史, 佐藤 健哉	4. 巻 116-406
2. 論文標題 車々間通信における効率的電子署名方式	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 信学技法	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計37件 (うち招待講演 13件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 西牧 佑哉, 岩井 誠人, 佐藤 健哉
2. 発表標題 電波強度を利用した歩行者位置推定精度向上のためのフィルタリング手法の提案
3. 学会等名 情報処理学会モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中谷 要太, 佐藤 健哉
2. 発表標題 周辺環境と移動方針に応じた動的ポリシー設定に基づくドローン操縦手法の提案
3. 学会等名 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村 閣晋, 佐藤 健哉
2. 発表標題 帯域幅比率に応じたネットワーク負荷分散による複数経路伝送手法
3. 学会等名 情報処理学会モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 英 翔子, 佐藤健哉
2. 発表標題 ダイナミックマップを利用したARによる交差点死角情報の可視化手法
3. 学会等名 電子情報通信学会センサネットワークとモバイルインテリジェンス研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 草山 真一, 横 晶彦, 芦田 敬, 渡辺 陽介, 佐藤 健哉, 高田 広章
2. 発表標題 モバイルエッジを活用したダイナミックマップの構築と複数車両連携アプリケーションの開発
3. 学会等名 ITSシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村 健太, 佐藤 健哉
2. 発表標題 協調型自動運転に向けた時空間グリッド予約に基づく走行調停手法の検討
3. 学会等名 ITSシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横田 雅樹, 佐藤 健哉
2. 発表標題 車両走行情報をを用いたドライバーの歩行者認識の推定に関する検討
3. 学会等名 ITSシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 東山 紘樹, 木村 健太, 佐藤 健哉
2. 発表標題 コネクテッドカーと非対応車両の混在状況における交差点通過時の安全性・効率の検討
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井 綾一, 畑山 諒太, 佐藤 健哉
2. 発表標題 V2X通信における車両走行履歴のブロックチェーン化による位置情報偽装検知モデルの提案
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中 佳輝, 岸田 慎之介, 佐藤 健哉
2. 発表標題 ハイブリッドネットワークを利用したV2X通信の仮想化による伝送効率化手法
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奥西 理貴, 西牧 佑哉, 佐藤 健哉
2. 発表標題 QUICにおける仮認証サーバの導入によるハンドオーバの効率化
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上原 夏紀, 英 翔子, 佐藤 健哉
2. 発表標題 ダイナミックマップを利用したV2X通信品質のエリア管理手法
3. 学会等名 情報処理学会第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中田 輝, 生駒 大志郎, Habibullah Babak, 佐藤 健哉
2. 発表標題 仮想通貨を利用した予約制マイクロロードプライシングによる車両走行調停モデル
3. 学会等名 情報処理学会第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 細野 航平, 横 晶彦, 渡辺 陽介, 高田 広章, 佐藤 健哉
2. 発表標題 車両走行車線区間に基づくダイナミックマップシステムのエッジサーバ割当方式
3. 学会等名 情報処理学会ITS研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 協調型自動運転に向けた情報通信基盤
3. 学会等名 京都未来交通イノベーション研究機構 第6回ゼネラル・マネージメント・ミーティング（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 新しいモビリティのための情報通信基盤 ～リアルタイム性とスケーラビリティを考慮した分散システム～
3. 学会等名 平城宮跡歴史公園スマートチャレンジシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 コネクテッドカー・自動運転からモビリティシステムへ
3. 学会等名 自動車技術会ITS国際標準化専門家会議（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 私たちの暮らしをかえるかも！？ ～自動運転技術の現状と今後～
3. 学会等名 西宮市生涯学習大学「宮水学園」特別講座（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西牧 佑哉, 岩井 誠人, 佐藤 健哉
2. 発表標題 移動体の電波強度を利用した歩行者の位置精度向上手法の評価
3. 学会等名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM02018)シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 コネクテッドカーにおける情報通信技術の現状と今後
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報伝送と信号処理ワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 協調型自動運転(Connected & Automated Driving)に向けた動向について
3. 学会等名 ITS国際標準化専門家会議(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 協調型自動運転のための情報通信プラットフォームに関する研究
3. 学会等名 自動車技術会 映像情報活用部門委員会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 自律から協調へ：自動運転技術の今後の展開
3. 学会等名 計測展2018 OSAKA (自動車技術会関西支部特別協賛講演) (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenya Sato
2. 発表標題 Realtime Probe Data on Dynamic Map for Traffic Management
3. 学会等名 ITS World Congress 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 横 晶彦, 渡辺 陽介, 高田 広章, 佐藤 健哉
2. 発表標題 クラウド, エッジ, 車両の協調型ネットワークのアーキテクチャの提案
3. 学会等名 ITSシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東 峻太郎, 野村 晃啓, 塚田 学, 佐藤 健哉
2. 発表標題 車両位置相互監視によるV2X通信なりすまし検知手法
3. 学会等名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM02017)シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shuntaro Azuma, Manabu Tsukada, Teruaki Nomura, and Kenya Sato
2. 発表標題 A Method of Detecting Camouflage Data with Mutual Vehicle Position Monitoring,
3. 学会等名 The Sixth International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今野 雄太, 佐藤 健哉
2. 発表標題 論理デバイスプロキシを利用したIoTセキュリティプラットフォームの提案
3. 学会等名 情報処理学会関西支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本 拓実, 渡辺 陽介, 佐藤 健哉, 高田 広章
2. 発表標題 リアルタイムな都市交通情報管理に向けたダイナミックマップのシミュレーション評価環境の構築
3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 ITS通信に関する各国の取り組み・動向
3. 学会等名 自動車技術会 ITS国際標準化専門家会議 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 協調型自動運転に向けた車々間・路車間通信とダイナミックマップ
3. 学会等名 電子情報通信学会 通信方式研究会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 コネクテッド・ビークル&ダイナミックマップ技術 ～協調型自動運転に向けた情報通信プラットフォーム～
3. 学会等名 電気関係学会 関西連合大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 東 峻太郎, 野村 晃啓, 出村 友秀, 佐藤 健哉
2. 発表標題 基地局情報を利用した車車間通信セキュリティ方式の提案
3. 学会等名 第15回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 野村 晃啓, 佐藤 健哉
2. 発表標題 携帯電話網を併用した位置情報管理に基づく車車間通信手法の提案
3. 学会等名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM02016)シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鬼木 明日香, 佐藤 健哉
2. 発表標題 システム状態を考慮した組み込みシステム向けダイナミックファイザオール
3. 学会等名 グループウェアとネットワークサービスワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kenya Sato
2. 発表標題 Current and Future Trends in Connected Vehicles and Dynamic Maps,
3. 学会等名 the Fifteenth International Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐藤 健哉
2. 発表標題 協調型自動運転に向けた情報通信プラットフォーム
3. 学会等名 情報通信が支える次世代のITS ~ 総務省ITS関連事業成果発表会 ~ (招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 佐藤 健哉 (分担執筆)	4. 発行年 2017年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 518 (430-438)
3. 書名 車載センシング技術の開発とADAS, 自動運転システムへの応用	

1. 著者名 Akihiro Yamaguchi, Kenya Sato, Tatsuya Yamakawa, Shinya Honda, and Hiroaki Takada, et. al	4. 発行年 2017年
2. 出版社 De Gruyter	5. 総ページ数 230
3. 書名 Vehicle Systems and Driver Modelling	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>Publications: NIS Laboratory http://nislabs.doshisha.ac.jp/pub/pub2016/ http://nislabs.doshisha.ac.jp/pub/pub2017/ http://nislabs.doshisha.ac.jp/pub/pub2018/ http://nislabs.doshisha.ac.jp/pub/pub2019/</p> <p>同志社大学 ネットワーク情報システム研究室 http://nislabs.doshisha.ac.jp/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	岩井 誠人 (Iwai Hisato) (70411064)	同志社大学・理工学部・教授 (34310)	