

令和 2 年 8 月 24 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02055

研究課題名(和文) 交通実態と効果評価に基づくドライバの認知判断支援による信号交差点の安全・円滑化

研究課題名(英文) Safety and efficiency improvements at signalized intersection by assisting driver's recognition and judgement based on traffic characteristics and impact evaluation

研究代表者

丸茂 喜高 (MARUMO, Yoshitaka)

日本大学・生産工学部・准教授

研究者番号：00409088

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、信号交差点における安全性と交通流を改善するために、ドライバへの情報呈示による運転支援システムについて検討した。予測された信号現示を道路上に呈示することにより、車両の安全性と燃費が向上することをドライビングシミュレータ実験で確認した。ドライバが呈示情報に従うことを仮定した、ヒヤリハットデータベースによる効果評価から、信号交差点での歩行者や対向右折車とのニアミスが低減することを確認した。交通流シミュレーションにより、交通の円滑効果が認められ、その効果は交通需要や信号サイクルにより影響されることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

信号情報を活用した、信号交差点における運転支援は既に実用化されているが、運転支援の導入による、安全性や燃費および交通流の改善効果をシミュレータ実験やシミュレーションにより具体的に示した学術的意義は大きい。さらに、実際のヒヤリハットデータベースによる事故低減効果や、実路を模擬した交通流シミュレーションによる交通の円滑効果など、実態に即した評価により運転支援の効果を明らかにした点に社会的意義がある。

研究成果の概要(英文)：This study examines the driver assistance system to improve safety and efficiency at signalized intersection by indicating signal information. Driving simulator experiments confirmed that vehicle safety and fuel consumption are improved by indicating predicted signal aspects on the road surface. Near misses with pedestrians and oncoming right-turn vehicles at signalized intersections are reduced by the evaluation of the near miss database assuming that a driver follows information on the driver assistance system. Traffic flow simulation reveals that the traffic flow and safety are improved by the assistance system, but these effects depend on traffic demands and signal phases.

研究分野：人間工学，交通工学

キーワード：運転支援システム 信号交差点 オグメンテッドリアリティ 交通流 ヒヤリハット

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年の交通事故発生件数を道路形状別に見ると、半数以上は交差点およびその付近で発生している。中でも交差点内に着目すると、信号のない交差点のみでなく、信号のある交差点でも多くの事故が発生している状況である。環境面においても、交差点での信号待ちにより交通渋滞が深刻化している箇所も存在し、多くの車両が停止・発進を行うことで、排出ガスによる影響も問題となっている。このように、道路交通が抱える社会的問題において、信号交差点に起因する割合は大きい。

情報通信技術の発展により、前方の交差点の信号情報を活用した運転支援システムが実用化されているが、運転支援が安全性や燃費、および交通流に及ぼす影響は明らかになっていない。安全性の評価を行う上では、実際の交通事故やニアミス（ヒヤリハット）のデータから、効果予測を行う必要がある。従来の運転支援は、車載表示器を用いて行われているが、ドライバーが呈示された情報を注視することによる安全性の低下は避けなければならない。さらに、運転支援を受ける車両単体のみではなく、複数の車群に及ぼす影響として、交通流の評価も必要不可欠である。

2. 研究の目的

本研究では、信号情報を活用して、ドライバーへの情報呈示により認知・判断を支援することで、安全で円滑な信号交差点を実現する手法を構築する。交通の円滑化により、燃費や排出ガスといった環境面の問題解決も視野に入れる。ドライブレコーダにより記録されたニアミス・事故データベースの分析により、現実的かつ有効な運転支援システムの設計を行う。ドライバーへの情報呈示は、車載表示器などを用いて運転タスクのディストラクションとならないように、拡張現実を想定した運転支援手法を確立する。運転支援の効果については、ドライバーの運転行動のようにミクロ的視野のみではなく、交通流シミュレーションによる交通流の改善効果などマクロ的検証も行うことで、交通事故や交通渋滞を引き起こさない信号交差点の実現を目指す。

3. 研究の方法

本研究は、以下に示す三つの実施項目から構成される。(1)ドライブレコーダにより記録されたニアミス・交通事故データの分析による信号交差点でのニアミス発生メカニズムの整理、効果的な運転支援場面の抽出および運転支援の有効性評価、(2)視覚的ディストラクションを防止する情報呈示手法の確立および、燃費も考慮した運転支援システムの総合的検証、(3)運転支援システムの導入が交通の円滑や燃費、安全に及ぼす効果についての交通流シミュレーションによる評価、である。これら三つの実施項目を遂行することで、ニアミスや交通事故の実態に即し、マクロ的な効果を検証した運転支援システムの設計が可能となる。

(1) ヒヤリハットデータベースを用いた運転支援システムの評価

信号交差点での通過・停止判断支援システムに対し、この支援が導入された際のニアミス低減効果をドライブレコーダによって収集されたデータで評価する。自車が信号交差点を直進しつつ、信号が切り替わる場面のニアミスを抽出し分析を行った。

(a) 対横断歩行者のニアミス低減効果

自車が信号交差点を直進する場合、自車からみて入口側横断歩道と出口側横断歩道の2か所で横断歩行者とのニアミスが発生する場合がある。このニアミスの原因として歩行者・運転者の行動として以下の二つの行動がある。

- ・歩行者の不遵守：横断歩行者が歩行者信号赤の状態でも横断開始しようとする行動。
 - ・運転者（自車）の不遵守：運転者が黄信号を見て停止できる状況にて交差点に進入する行動。
- 上記2種類の行動でデータを分類し、支援システムによるニアミス回避効果を考察した。

(b) 対向右折待ち車両に対するニアミス低減効果

自車が信号交差点を直進する場合、対向する右折待ち車両とのニアミスが発生する場合がある。交通信号に対する直進車両（自車）と対向右折待ち車両の行動として以下の二つがある。

- ・自車の不遵守：運転者が黄信号を見て、停止できる状況にもかかわらず交差点進入する行動。
- ・対向車の不遵守：自車が信号を遵守して交差点進入している状況において、対向車が右折を開始する行動。

上記2種類の行動でデータを分類する。図1は実際にドライブレコーダによって得られたデータからヒヤリハット場面を再現した様子である。今回の支援システムを想定したシミュレーションでは、自車の行動としてGO指標に到達するための加速は考慮せず、NOGO指標に到達した際に停止判断を行うことを想定する。シミュレーションにおいて自車が停止線で停止する場合、「ニアミス回避」されたものと判定する。



図1 右折車両とのニアミスとそのシミュレーション

(2) ドライビングシミュレータによる運転支援システムの設計

視覚的なディストラクションを防止する情報呈示により、信号交差点における安全性や燃費を向上させる運転支援システムを設計するために、ドライビングシミュレータ実験を行った。

(a) ヘッドアップディスプレイによる運転支援の情報呈示

従来、ドライビングシミュレータの模擬映像上に直接投影していた情報を、ヘッドアップディスプレイにより別途描画するために、実際に装置の製作を行った。製作したヘッドアップディスプレイを用いて、安全性や燃費を向上させるための情報を道路上に呈示して、有効性を評価するとともに、ドライビングシミュレータの模擬映像上に直接投影した場合と同様の効果が得られるのか確認を行った。

(b) 安全性と燃費を向上させる統合運転支援システム

青信号時の信号切り替わりによる急減速を回避する安全性向上支援と、赤信号時の不要な減速を回避する燃費向上支援を統合し、安全性と燃費の両面から支援を行うシステムについて検討した。これまでの信号切り替わりタイミング前後における支援から、連続的な支援となるため、運転支援の開始タイミングが、安全性や燃費に及ぼす影響について確認した。

(3) 交通流シミュレーションによる加減速判断支援システムの評価

ドライバの加減速判断支援システムが導入された際の交差点交通流を再現し、支援システムが交通流の円滑、環境面に与える効果を評価した。

(a) 仮想交差点での交通流シミュレーション

一定の間隔で信号機を設置した道路区間における交通流を模擬した。交通需要は、段階的に5水準を設定した。交通流シミュレーションモデルは、(一社)交通工学研究会が定める検証マニュアルに従って妥当性の検証を済ませた。車両一台ごとに、加速度、速度、走行位置が計算され、所要時間、燃費、CO2排出量が出力される。これら評価指標を支援システムの有無で比較することとした。上記交通需要の変化に加え、サービス開始タイミング(3水準)と信号現示(3水準)を条件とした。その他、青現示では支援を行わない「部分支援モード」(パーシャルアシスト(PA)モード)を取り入れ、交通需要が高い場合の著しい低速走行を避ける対策も検討し、すべての現示で支援する「全支援モード」(フルアシスト(FA)モード)との併用を提案した。

(b) 実在する交差点での交通流シミュレーション

茨城県つくば市に実在する「学園西交差点」に対して、提案するシステムを適用した。交通需要、信号現示は実際に計測された値をシミュレーションの入力とし、支援の有無で、所要時間、燃費、車間時間、減速度を評価した。

4. 研究成果

(1) ヒヤリハットデータベースを用いた運転支援システムの評価

(a) 対横断歩行者のニアミス低減効果

「歩行者の不遵守」、「運転者の不遵守」の組み合わせから、収集されたニアミス事例を、①歩行者の不遵守、②運転者の不遵守、③歩行者・運転者(双方)の不遵守、④歩行者・運転者ともに遵守、の4つに分類できる。この中で、④歩行者・運転者ともに遵守、については自車の速度が低速である場合、自車が交差点内にいるときに全赤時間が終了して歩行者信号が青に切り替わり、出口側の横断歩行者とニアミスを起こすという状況である。

これら4分類に対し、通過・停止判断支援システムを適用した場合にどの程度ニアミス回避効果があるのか分析した結果を表1に示す。黄信号場面のニアミス47件の内24件(表中の②と④の和)が運転者不遵守であり、支援システムですべてニアミス回避できる。歩行者信号が赤の時に横断しようとする①歩行者不遵守のニアミスに対しては、支援システムでは対応できない事例が多い。なお、①の入口側横断歩道におけるニアミスの半数を抑制できる理由は、ドライバ判断支援システムが出口側横断歩行者の横断を加味しており、結果的にニアミスが回避されたことによる。

歩行者、運転者の両者がそれぞれの信号を遵守する④の場合でも、出口側横断歩道で10件と比較的多く発生する。この事例に対し、支援システムでは、全赤時間終了後の出口側横断歩行者の横断開始を勘案しているため、10件中9件を回避可能である。回避できない事例は、交差点進入時に、前方の交通流が滞留しており、自車が減速を強いられ全赤時間が終了したことによる。

総計をみると提案する運転支援システムでは79%の対歩行者ニアミスを解消でき、十分な安全性向上効果を期待できる。

(b) 対向右折待ち車両に対するニアミス低減効果

次に対向右折待ち車両とのニアミスに関して、シミュレーションによって得られた支援システムの回避効果を表2にまとめる。

黄信号場面のニアミス82件の内41件が自車不遵守であり、これらに対しては支援システムによってすべてニアミス回避できる。対向右折車が無理な右折をしようとする②対向車の不遵守

表1 対歩行者ニアミスの回避効果

種類	横断歩道位置	ニアミス件数	回避件数	回避率
①歩行者の不遵守	入口側	6	3	50%
	出口側	7	1	14%
②運転者の不遵守	入口側	1	1	100%
	出口側	14	14	100%
③歩行者・運転者の不遵守	入口側	2	2	100%
	出口側	7	7	100%
④歩行者・運転者の遵守	入口側	0	0	-
	出口側	10	9	90%
総計		47	37	79%

守に対しては、支援システムでは対応できない事例が 38 件中 30 件存在した。原理的に、対向車が自車前方で予期せぬタイミングで右折開始するとニアミス回避は難しい。このようなニアミスを抑制する場合、右折タイミングの判断を支援する新たな支援システムが必要と考えられる。その他の事例として、自車が信号を遵守しながらも、前方の交通流が滞留しているために減速を強いられ、ニアミスに至ったものが 3 件あった。このような事例については、交通流に応じ交差点進入させない工夫が有効といえる。

総計をみると支援システムにより、61%の対向右折待ち車両とのニアミスを解消でき、十分な安全性向上効果が期待できる。

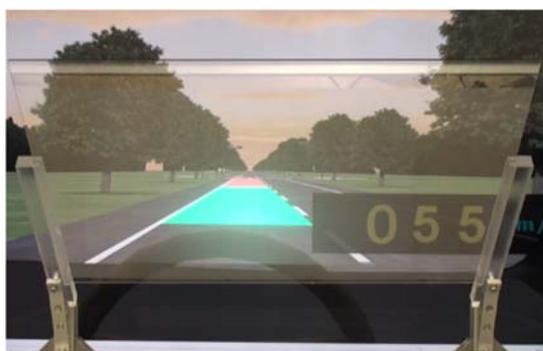
表2 対向右折待ち車両とのニアミス回避効果

種類	ニアミス件数	回避件数	回避率
①自車の不遵守	41	41	100%
②対向車の不遵守	38	8	21%
③その他	3	1	33%
総計	82	50	61%

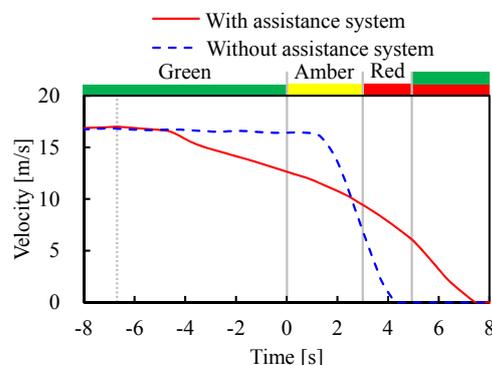
(2) ドライビングシミュレータによる運転支援システムの設計

(a) ヘッドアップディスプレイによる運転支援の情報呈示

ドライビングシミュレータの前方模擬映像上に直接描画していた支援情報について、ドライビングシミュレータ用のヘッドアップディスプレイの製作を行った。図 2(a)に製作したヘッドアップディスプレイに呈示した路面情報を示す。この情報をもとに、青信号からの信号が切り替わる場面での運転支援を行った。支援の有無による自車速度の推移の一例を図 2(b)に示す。支援がない場合（破線）には、黄信号に変化してから減速を行うことで、大きな減速度が発生しているが、ヘッドアップディスプレイを通して道路上に情報呈示した場合（実線）には、青信号の状態から減速を開始し、急減速を回避できていることが確認できる。



(a) 路面に呈示される情報のイメージ



(b) 支援の有無による速度の推移

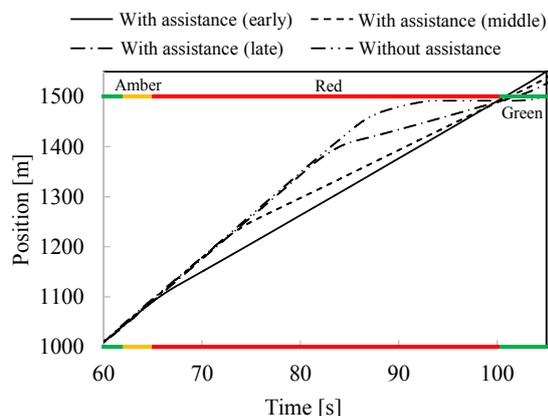
図2 ヘッドアップディスプレイによる情報呈示

(b) 安全性と燃費を向上させる統合運転支援システム

青信号からの信号切り替わり時における安全性向上支援と、赤信号時の不要な減速を回避する燃費向上支援を統合した運転支援システムについて、ドライビングシミュレータ実験により確認した。連続的に支援を行うことから、現在の速度を維持した場合に、前方の交差点に到達した際の予測された信号現示が道路上に呈示される支援となる（図 3(a)）。運転支援の開始タイミングによる支援の効果に及ぼす影響を検討した。図 3(b)は、支援なし（二点鎖線）も含めた、支援開始タイミングを 3 条件設定した場合の自車位置の推移の一例である。この図より、支援開始タイミングが早いほど、減速が早まり、速度低下（位置の推移の傾き）を抑えることが可能となっている。その結果、支援開始タイミングが早いほど、燃費が向上することを確認した。また、安全性への影響は、支援がない場合には、黄信号時の判断の迷いによる急減速が発生したが、運転支援により、支援開始タイミングによらず、急減速を回避できることがわかった。



(a) 道路上への情報呈示イメージ



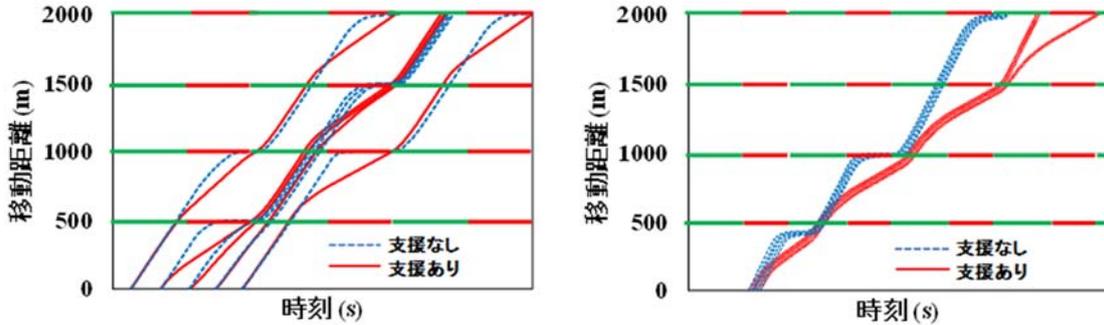
(b) 支援開始タイミングによる自車位置の推移

図3 安全性と燃費を向上させる統合支援システム

(3) 交通流シミュレーションによる加減速判断支援システムの評価

(a) 仮想交差点での交通流シミュレーション

図4は、比較的的交通需要が小さい場合(図4(a))と大きい場合(図4(b))の任意の連続する10台の車両走行軌跡である。実線が支援あり(FAモード)、点線が支援なしを表す。支援なしでは、赤現示で一度停止し、青現示の開始とともに再加速しているが、支援ありでは前方信号の赤現示に対して事前に減速し、青現示の開始時に停止せず、交差点を通過する様子が確認できる。



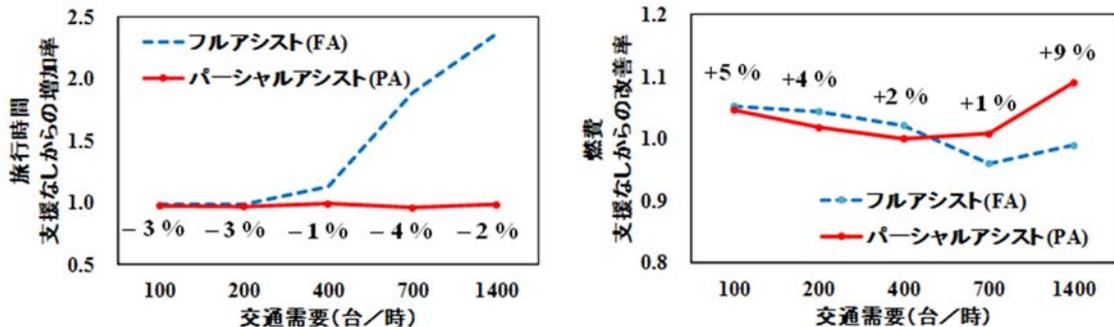
(a) 交通需要 200 台/時

(b) 交通需要 1400 台/時

図4 支援の有無による時間距離線図の違い

複数のランダムシードでシミュレーションを実行した結果、一定の交通需要までは、旅行時間の増加なく顕著な燃費改善効果が得られたが、それ以上の交通需要では支援により負の効果が得られた。これは、NOGO支援により低速走行を強いられることで著しく交通量が減少し、これがボトルネックとなって顕著な渋滞が生じるためである。これを改善するために、PAモードを導入し、その効果を検証した結果が図5である。交通需要が大きい場合でも旅行時間は増加せず(図5(a))、燃費は改善した(図5(b))。評価を一般化するため、サービス開始タイミングと信号現示の違いによる影響を評価した。交通需要が小さい場合は、交差点の手前、早い段階での支援が有効であり、交通需要が大きい場合は、PAモードが有効であった。

また、黄・赤時間に比して青時間が長くなるほど、支援の効果がより顕著になった。これは、国道や幹線道路など、多くの交通需要を捌く必要のある道路では一般的に青時間が長めに設定されており、そのような道路に対して支援の有効性が高いことを示唆している。



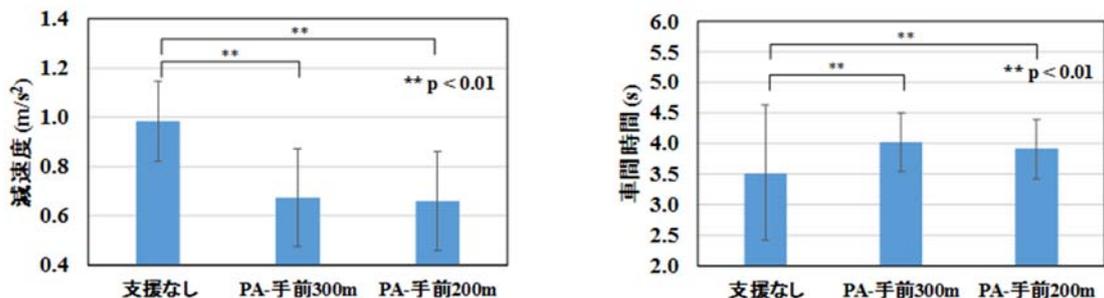
(a) 旅行時間 (支援なしからの増加率)

(b) 燃費 (支援なしからの改善率)

図5 FAモードとPAモードの比較

(b) 実在する交差点での交通流シミュレーション

評価結果の一部を図6に示す。PAモードの支援を適用しても旅行時間の増加は認められず、燃費が悪化することはなかった。交差点近傍での車両減速度は顕著に小さくなり(図6(a))、車間時間も顕著に増大した(図6(b))。以上の結果から、提案した支援システムは、交通の円滑や環境に悪影響を与えずに安全性を顕著に向上させる効果があることが明らかとなった。青時間比が大きい国道や幹線道路では、その効果はさらに大きいものと推定され、提案システムの実環境での有効性も示された。



(a) 減速度の比較

(b) 車間時間の比較

図6 実在する交差点交通流への適用結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 丸茂喜高、山崎光貴、鈴木宏典、道辻洋平	4. 巻 50
2. 論文標題 予測された信号現示を路面に呈示する運転支援システムの検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 自動車技術会論文集	6. 最初と最後の頁 1145-1150
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11351/jsaeronbun.50.1145	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 H. Suzuki and Y. Marumo	4. 巻 32
2. 論文標題 Safety Evaluation of Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) System in Real-World Signalized Intersection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics	6. 最初と最後の頁 598-604
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20965/jrm.2020.p0598	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 風間晃輝、道辻洋平、丸茂喜高	4. 巻 85
2. 論文標題 ヒヤリハットデータベースを用いた信号交差点でのドライバ判断支援システムの評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1299/transjsme.18-00419	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 丸茂喜高、山崎光貴、三浦裕弥、道辻洋平	4. 巻 84
2. 論文標題 ヘッドアップディスプレイを用いた信号交差点でのドライバ判断支援システム	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1299/transjsme.18-00134	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 Y. Marumo, T. Nakanishi, K. Yamazaki and H. Suzuki	4. 巻 10
2. 論文標題 Driver Assistance System to Prevent Unnecessary Deceleration at Signalized Intersection by Indicating Deceleration Required Distance on Road	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Automotive Engineering	6. 最初と最後の頁 100-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20485/jsaeijae.10.1_100	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 丸茂喜高、中西智浩、山崎光貴、鈴木宏典	4. 巻 51
2. 論文標題 信号交差点における停止車両を考慮した不要減速回避支援システム	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本大学生産工学部研究報告A (理工系)	6. 最初と最後の頁 19-23
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 -

[学会発表] 計16件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Y. Marumo, K. Yamazaki, H. Suzuki and Y. Michitsuji
2. 発表標題 Driver Assistance System at Signalized Intersection by Indicating Predicted Signal Aspects on Road
3. 学会等名 The 5th International Symposium on Future Active Safety Technology toward Zero accidents (FAST-zero '19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Michitsuji, K. Kazama and Y. Marumo
2. 発表標題 Evaluation of Driver's Judgment Assistance System at Signalized Intersection using Incident Database
3. 学会等名 The 5th International Symposium on Future Active Safety Technology toward Zero accidents (FAST-zero '19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Suzuki and Y. Marumo
2. 発表標題 Green Light Optimum Speed Advisory (GLOSA) System with Signal Timing Variations - Traffic Simulation Study-
3. 学会等名 The 2nd International Conference on Human Systems Engineering and Design (IHSED2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Suzuki and Y. Marumo
2. 発表標題 Evaluating Green Light Optimum Speed Advisory (GLOSA) System in Traffic Flow with Information Distance Variations
3. 学会等名 The 1st International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies (IHiet 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林亮斗、丸茂喜高、鈴木宏典、道辻洋平
2. 発表標題 信号交差点における運転支援システムの信号サイクルによる影響
3. 学会等名 第52回日本大学生産工学部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 風間晃輝、道辻洋平、丸茂喜高
2. 発表標題 ヒヤリハットデータベースを用いた信号交差点でのドライバ判断支援システムの評価～対向右折待ち車両に対するヒヤリハット低減効果の評価～
3. 学会等名 日本機械学会第28回交通・物流部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Suzuki and Y. Marumo
2. 発表標題 A New Approach to Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) Systems for High-Density Traffic Flow
3. 学会等名 The 21st IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Suzuki and Y. Marumo
2. 発表標題 A New Approach to Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) Systems and its Limitations in Traffic Flows
3. 学会等名 The 1st International Conference on Human Systems Engineering and Design (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木宏典、丸茂喜高
2. 発表標題 信号交差点におけるドライバの加減速判断支援システムの交通流への影響評価
3. 学会等名 自動車技術会2018年春季大会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山崎光貴、丸茂喜高、鈴木宏典、道辻洋平
2. 発表標題 予測された信号現示を道路上へ呈示する運転支援システム
3. 学会等名 日本機械学会第27回交通・物流部門大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山崎光貴、丸茂喜高、鈴木宏典、道辻洋平
2. 発表標題 交差点へ到達した際の信号現示を路面へ呈示する運転支援システム
3. 学会等名 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 風間晃輝、道辻洋平
2. 発表標題 信号切り替わり場面における自動運転プログラムに関する基礎的研究
3. 学会等名 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丸茂喜高、畑野拓海、中西智浩、鈴木宏典、道辻洋平
2. 発表標題 信号交差点におけるドライバの加減速判断支援システム
3. 学会等名 日本機械学会第26回交通・物流部門大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 三浦裕弥、山崎光貴、丸茂喜高
2. 発表標題 ヘッドアップディスプレイによる信号交差点での判断支援システムの評価
3. 学会等名 日本機械学会第26回交通・物流部門大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 風間晃輝、道辻洋平、丸茂喜高
2. 発表標題 ヒヤリハットデータベースを用いた信号交差点でのドライバ判断支援システムの評価
3. 学会等名 日本機械学会第26回交通・物流部門大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 馬場章弘、鈴木宏典、丸茂喜高
2. 発表標題 渋滞の解消予測に基づいた信号交差点での効率運転支援
3. 学会等名 日本機械学会第26回交通・物流部門大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 丸茂喜高、ほか共著者多数	4. 発行年 2019年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 512
3. 書名 車載HMIの開発動向と自動運転、ADASへの応用	

1. 著者名 H. Suzuki and Y. Marumo	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 1020
3. 書名 Evaluating Green Light Optimum Speed Advisory (GLOSA) System in Traffic Flow with Information Distance Variations. In: Ahram T., Taiar R., Colson S., Choplin A. (eds) Human Interaction and Emerging Technologies. IHET 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1018.	

1. 著者名 H. Suzuki and Y. Marumo	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 1105
3. 書名 Green Light Optimum Speed Advisory (GLOSA) System with Signal Timing Variations - Traffic Simulator Study. In: Ahram T., Karwowski W., Pickl S., Tair R. (eds) Human Systems Engineering and Design II. IHSED 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1026	

1. 著者名 H. Suzuki and Y. marumo	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 1152
3. 書名 A New Approach to Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) Systems and Its Limitations in Traffic Flows, in T. Ahram, W. Karwowski and R. Tair (Eds.), Human Systems Engineering and Design	

〔産業財産権〕

〔その他〕

丸茂研究室ホームページ http://www.me.cit.nihon-u.ac.jp/lab/marumo/ 交通制御システム研究室ホームページ https://sites.google.com/site/nittraffic/ 道辻研究室ホームページ http://www.mech.ibaraki.ac.jp/~mitituji/lab/
--

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	鈴木 宏典 (SUZUKI Hironori) (20426258)	日本工業大学・先進工学部・教授 (32407)	

6. 研究組織（つづき）

	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	道辻 洋平 (MICHITSUJI Yohei) (90376856)	茨城大学・理工学研究科（工学野）・准教授 (12101)	