

車線規制による渋滞時の交互合流に関する情報提供の効果

九州大学 学生会員 合田 理人
九州大学 正会員 外井 哲志
九州大学 正会員 大枝 良直

1. はじめに

日本の高速道路は1963年に初めて開通してから既に55年が経過しており、老朽化が進んでいる。このような状況の中、道路の老朽化対策の本格実施に関する提言¹⁾が出され、今後道路の点検や補修のための工事が多発し、各所で道路の車線規制が実施されることが予想され、交通量の多い道路区間で車線規制を行った場合は渋滞が頻発する。このときの交通状況を改善するための合流方法として、車線が減少する直前の地点で左右の車線の車両が交互に合流する交互合流法を前提とした後期合流法²⁾がある。本研究では、路車間通信による画像と音声で、交互合流に関する情報を提供することで、車両が合流する地点を車線減少直前まで遅らせる効果があるか、また減少する車線を走行する際に車線を変更するタイミングを窺い続けるストレスや車線減少地点直前まで進まれて合流される際に感じるストレスを軽減できるかを分析することを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、ドライビングシミュレータを用いた実験を行う。まず、実験装置は図1に示すように、ハンドルコントローラ、3つのモニター、ペダルで構成されており、モニター上の運転画面はゲームエンジンであるUnityを用いて渋滞時の運転環境を想定して作成した。



図1 作成したドライビングシミュレータ

つぎに、実験時の車線規制渋滞状況の再現として、車両速度についてはNEXCOが定めた高速道路での渋滞の定義³⁾である40km/hを下回る30km/hを想定し、車

間距離については渋滞が開始した時の車間距離である40m⁴⁾を下回る20mを想定する。実験条件は、表1に示した3パターンの情報を、図2に示した直進車線、合流車線をそれぞれ走行中に提供し、合流車線を走行する場合は自車の合流地点を記録しつつ、各車線を走行する際の合流に対して感じるストレスをアンケート調査する。

表1 実験条件 3種類の情報内容

条件1	車線減少のみ伝える
条件2	車線減少を伝えると同時に合流区間まで車線を維持することを伝える
条件3	車線減少を伝えると同時に合流区間で交互合流が行われることを伝える

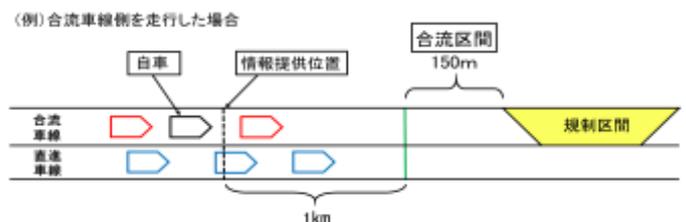


図2 実験シチュエーション

走行中、合流に対してストレスを感じましたか			
4	3	2	1
感じなかった	少し感じた	感じた	とても感じた

図3 ストレスに関するアンケート項目

3. 実験結果

本研究の実験では、20~40代の男性12人、女性6人に各車線、各条件の走行後、図3に示すアンケートに答えてもらった。

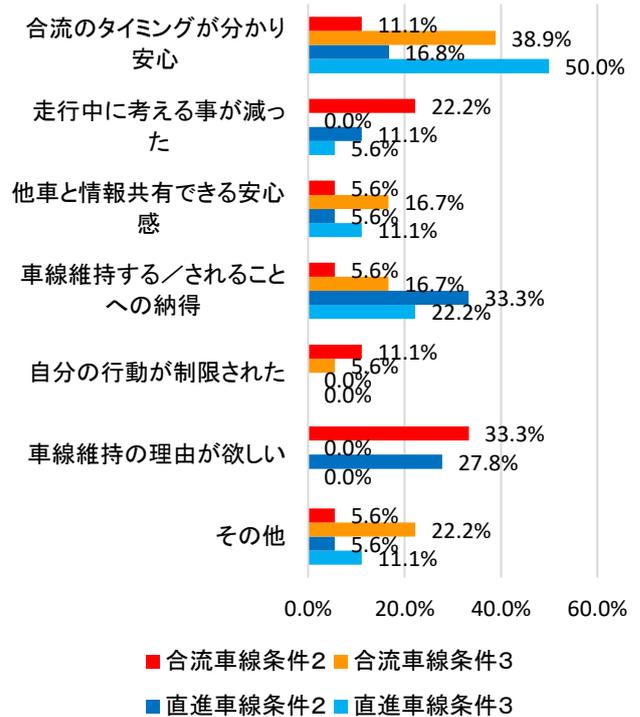
そのアンケート結果を表2に示す。まず、参加者が合流車線を走行した場合、従来の車線減少のみを伝える場合の走行(条件1)と比較して、合流区間まで車線を維持するよう伝えられた場合(条件2)は18人中約6割の11人の参加者のストレスが緩和され、合流区間で交互合流を行うよう伝えられた場合(条件3)は条件2より多い13人のストレスが緩和された。ストレスが緩和された要因をまとめたものを図4に示すと、条件2では、

「合流区間まで進めばいいと安心できた」、「走行中に考えることが減った」といった意見が多く、条件3では、合流のタイミングに関する意見に加えて「他車と、交互合流を行うという情報を共有できる安心感がある」、「この先交互合流を行うことが分かるので安心して車線維持ができる」といった意見が多いことが分かる。一方で、条件2に関しては「自分の行動を制限されているように感じる」、「車線を維持する理由が伝えられないと合流区間まで進むのが不安」等、条件1より余計にストレスが感じられたという意見もあった。

次に、直進車線を走行した場合、車線減少のみ伝えた場合と比較して、条件2では18人中13人、条件3では約8割の15人のストレスが緩和されており、条件2、条件3共に合流車線側のドライバー以上に情報提供の効果があると考えられる。情報提供後のドライバーの心情は、図4のように条件2では合流車線同様「車線維持の理由が欲しい」という意見もあったものの、「合流車線の車が、車線が減少する直前まで進んでくることが納得できた」と不公平感や、「合流区間まで合流車線のことを考えずに済む」など合流に対する不安感が軽減された人が多く、条件3では「合流のタイミングがわかり、合流区間で合流車線から車両が合流してくるまでに心の準備ができた」、「合流車線の車両と、この先交互合流を行うという情報を共有できている」と安心感を得られた人が多くみられた。

表2 実験後のアンケートの回答

参加者	合流車線			直進車線		
	条件1	条件2	条件3	条件1	条件2	条件3
A	3	4	3	2	2	3
B	2	3	4	3	3	3
C	4	3	3	4	3	4
D	2	1	4	1	2	4
E	2	4	3	1	4	3
F	4	2	3	2	3	4
G	4	4	4	2	4	4
H	1	4	3	4	4	4
I	1	2	4	1	3	4
J	4	2	4	1	2	2
K	1	2	4	2	3	4
L	3	3	4	2	3	4
M	2	4	4	2	4	4
N	3	1	4	3	3	4
O	1	4	4	2	4	4
P	1	4	4	1	4	4
Q	1	3	4	2	3	4
R	1	4	3	2	4	4



4. おわりに

本研究では、車線規制渋滞時に、車載器によって情報提供が行われることを想定して、音声と画像を用いて1つの条件につき1つの情報を提供して、合流に対するストレスを緩和する効果があるか実験を行った。その結果、音声と画像を組み合わせることでドライバーの交互合流に関する情報への理解度が高まり、車線規制渋滞時の交互合流の支援における路車間通信による情報提供の有用性が示された。

今後は、情報提供を開始するタイミングの分析や、参加者からいただいた意見を参考にして複数の情報を組み合わせた多段階の情報提供の効果の検討、情報提供による合流区間より手前の区間での各車線へのドライバーの振り分け効果の検討等を進めていくことを考えている。

参考文献

- 1)社会資本整備審議会 道路分科会, 道路老朽化対策の本格実施に関する提言, 社会資本整備審議会道路分科会建議, 2014
- 2)トムヴァンダービルド, 隣の車線はなぜスイスイ進むのか?, 早川書房, pp63-74, 2008
- 3)NEXCO 中日本, 渋滞の定義は?
<http://highwaypost.cnexco.co.jp/faq/traffic/rule/345.html>
- 4)西成活裕, 渋滞学, 新潮社, 2006