

模擬実環境下での車両への推奨走行情報の提供による CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果分析

名城大学 学生会員 ○石黒 祥梧  
 名城大学 正会員 松本 幸正  
 名城大学 非会員 塚本 将成  
 名城大学 非会員 塚本 晃直

公益財団法人日本道路交通情報センター 杉田 正敏

1. 目的

ITS の進展に伴い、信号情報に基づいて減速を促すような、車両へのリアルタイムな推奨走行情報の提供が可能となりつつある。このような情報提供により、信号交差点付近におけるアイドリングや急減速を低減させ、交通流の円滑化や環境負荷低減につながられると考えられる。

そこで本研究では、実際の交通環境下における推奨走行情報の提供が車両の挙動変化に与える影響をドライビングシミュレータ(以下、DS)を用いて分析し、車両挙動変化と車両からの CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果を把握することを目的とする。

2. 情報提供システムの構築

図-1 は、車両へ情報提供をするためのフローを示している。現在速度で走行し続けると、前方信号交差点を赤信号で停止することになるが、アクセルを離して減速をすれば青信号で通過可能となる場合に、「アクセルオフ通過可能」情報の提供が行われる。

一方、アクセルを離して走行したとしても赤信号で停止してしまう場合には、「アクセルオフ停止時間減少」情報を提供する。この場合、信号交差点の手前でドライバーはブレーキを踏んで停止することになるが、待ち時間を減少させることができる。

「アクセルオフ通過可能」情報提供時に十分に減速し、現在速度で信号交差点を通過できるようになり、かつ、制限速度以下の場合には、「推奨速度」情報として現在速度を表示する。制限速度以上の現在速度で信号交差点を通過可能になる場合には、情報提供を行わない。

3. ドライビングシミュレータを用いた走行実験

3.1 実環境の交通状況の再現

図-2 は、本研究で対象とした沖縄県国道 58 号線一部区間(泊交差点～泉崎交差点)を示した図である。対象区間は、6 つの信号交差点が連続した全長約 2,160m である。それぞれの交差点区間距離は、開始

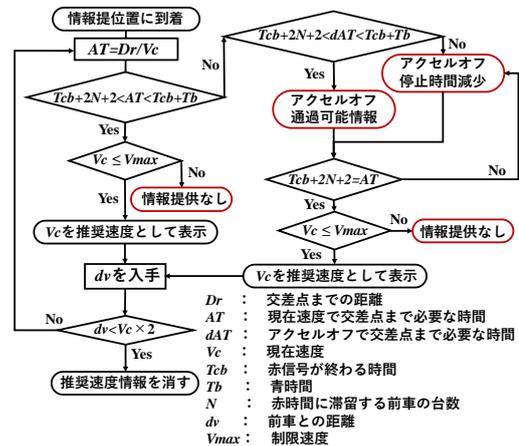


図-1 情報提供のフロー図



図-2 実験コースの概要

地点から 290m, 330m, 240m, 330m, 340m, 340m, 290m で、対象区間の制限速度は、50km/h である。

実環境の交通状況は、観測されている交通量、分岐率、信号現示時間を用いて、マイクロ交通流シミュレーションによって再現を行う。交通量は、渋滞が起きていないものの、ある程度の交通量がある時間帯として、2013年8月1日(木)の午前6時から午前7時に観測された合計 4,701 台/一方向を用いた。

マイクロ交通流シミュレーションは、アクセルオフの情報提供を全車に対して行わない場合と、全車に対して行う場合の 2 パターンで行った。これらのシミュレーションによる個々の車両の走行ログを DS の環境下に読み込み、その交通流中の 1 台として運転実験を行うこととする。

3.2 実験概要

走行実験は、運転経験が 1 年以上である免許を保

有する 20 歳代の計 10 名を被験者として実施した。DS の運転操作は、実際の車両の運転とは異なると考えられる。そのため、それぞれの被験者には、最初に約 3 分間の練習走行を、本実験のコースで行ってもらった後、実際の交通状況における 1 台の車両として、走行実験を行ってもらった。

被験者には、全車両に情報提供を行っていない交通状況下で、被験者の運転車両に情報提供が行われない場合と行われる場合の 2 パターンの組み合わせに加え、全車両に情報提供を行っている交通状況下で、被験者の運転車両にも情報提供が行われるパターンの計 3 パターンの走行実験を行ってもらった。

実験を行う際に、坂などによる車両挙動の影響を排除するため、勾配が無い道路として実験コースの作成を行った。

### 3.3 情報提供のデザインの概要

図 3 は、被験者の走行中に表示される 3 種類の情報提供のデザインである。左から順にそれぞれ、「アクセルオフ通過可能情報」、「アクセルオフ停止時間減少情報」、「推奨速度情報」である。

## 4. 走行実験の実験結果

### 4.1 情報提供パターン別の車両挙動変化

図 4 は、横軸に信号交差点までの距離、縦軸に情報提供パターン別の被験者の平均加減速度を取った図である。この図より、情報提供を行う両パターンでは、交通流情報提供なし—被験者情報提供なしのパターンと比較し、信号交差点付近における減速度が低減していることがわかり、情報提供の効果が表れていることが確認できる。加えて、信号交差点付近において、被験者を含めた交通流全体に情報提供を行うパターンでは、被験者のみに情報提供を行うパターンと比較し、減速度が低減されることが見て取れ、被験者のみでなく、交通流全体にも情報提供を行うことで緩やかな減速が行われていることがわかる。

### 4.2 CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果分析

図 5 に、情報提供パターン別の被験者平均の CO<sub>2</sub> 排出量を示す。この図より、交通流情報提供なし—被験者情報提供なしのパターンと比較し、交通流情報提供なし—被験者情報提供ありのパターンで約 2.9%、交通流情報提供あり—被験者情報提供ありのパターンで約 3.1%、車両からの CO<sub>2</sub> 排出量が削減されていることがわかる。このことから、被験者を含めた交通

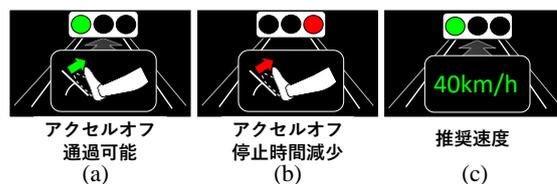


図-3 情報提供のデザイン

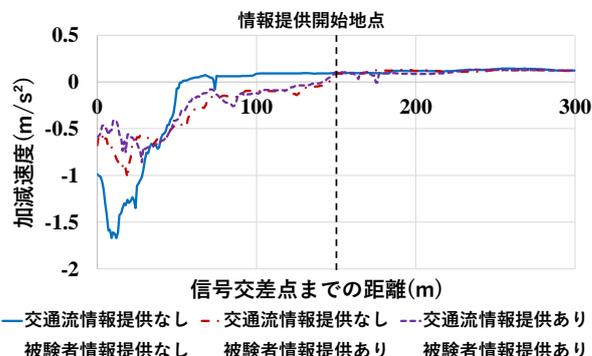


図-4 パターン別の被験者の平均加減速度

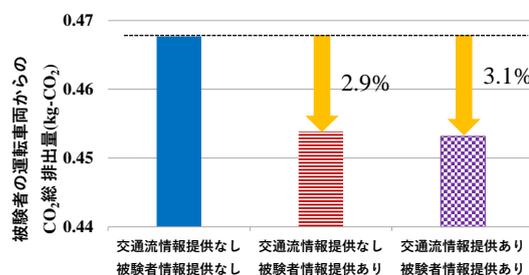


図-5 情報提供パターン別の CO<sub>2</sub> 排出量

流全体に情報を提供することで、車両からの CO<sub>2</sub> 排出量を最大限に削減できるといえる。

## 5. おわりに

本研究では、実際の交通環境下における推奨走行情報の提供が車両挙動変化と車両からの CO<sub>2</sub> 排出量削減に及ぼす影響を、ドライビングシミュレータを用いた走行実験によって把握した。結果として、被験者を含めた交通流全体に情報提供を行うパターンでは、被験者のみに情報提供を行うパターンと比較し、減速度が低減されることが見て取れ、交通流全体にも情報提供を行うことで緩やかな減速が行われることがわかった。この被験者を含めた交通流全体に情報提供を行うパターンでは、車両からの CO<sub>2</sub> 排出量が最大限に削減できることもわかった。

現在のシステムでは、位置を固定して情報を提供している。今後は、情報提供位置を固定せずに個々の車両挙動に合わせて情報提供が最適に行える情報提供システムの構築を行っていく必要がある。

### 謝辞

本研究は、科学研究費補助金・基盤研究 (C) (15K06262) を受けた研究成果の一部である。ここに記して、謝意を表す。