

フィールド実験および SP 質問調査を用いた運転者の ISA 受容性分析

豊橋技術科学大学 学生会員 ○杉原暢 豊橋技術科学大学 正会員 松尾幸二郎
豊橋技術科学大学 正会員 廣島康裕 豊田都市交通研究所 正会員 三村泰広
豊田都市交通研究所 正会員 山崎基浩 中京大学 非会員 菅野甲明

1. 研究の背景と目的

我が国における歩行中・自転車乗用中の死者数のうち65%が生活道路(幅員5.5m未満の道路)で発生した事故によるものであり、自動車速度の抑制など交通静穏化が求められている。一方で、近年欧州を中心にISA(Intelligent Speed Adaptation)が注目されている。ISAとは表-1に示すような、過度な車両速度を抑制するためのシステムである。我が国においても強制型ISAもしくは自発型ISAが普及すれば生活道路における交通静穏化の抜本的なツールになる可能性が高い。しかし、自由な走行を阻害することにもなるため、ドライバーがISAを受容するかどうか重要な鍵となる。これについては、金銭的なインセンティブ(セーフティーカー減税等)を与えることにより受容性を高めるという概念も議論されている。

そこで本研究では、まずは助言型ISAの長期的なフィールド実験を行い、その挙動や意識面での反応を把握する。その上で、SP質問調査により道路種別の違いや金銭的インセンティブ施策が、ドライバーの各種ISA受容性に与える影響について検証する。

2. 研究方法

愛知県豊田市に在住の被験者20名の車両に助言型ISAを搭載し、その走行データを得る。使用する助言型ISAはスマートフォンアプリにより、走行中の速度、位置などのデータをGPSで取得するとともに、走行している道路に応じた上限速度を超過した際に音声と映像により「○km/h規制です」という情報を提供するものである(図-1)。

実験の流れは、まず初めに助言型ISA機能をOFFにし約1ヶ月半通常走行していただいた(フェーズ1)。その後、助言型ISA機能をONにし約2ヶ月通常走行していただいた(フェーズ2)。フェーズ2終了後にアンケートによる意識調査およびSP質問調査を行った。

表-1 ISAの種類と機能

ISAの種類	機能
助言型ISA	走行している道路に応じた上限速度を超過した場合に警告を行う
強制型ISA	上限速度を超過しないように車両側で速度制御を行う(上限速度以上の速度を出すことはできない)
自発型ISA	強制型と同様だが、一時的に上限速度を超えることができる

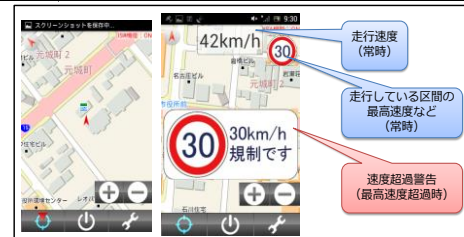


図-1 本フィールド実験に用いたISAアプリ

表-2 SP質問における条件因子

ISAの種類	助言型、強制型、解除可能(自発)型
対象道路	生活道路のみ、幹線道路のみ、全道路
搭載に伴う金銭的インセンティブの種類	自動車税減税、保険料減額、ガソリンチケット
金銭的インセンティブの大きさ	年間6000円、年間12000円、年間18000円

表-3 SP質問におけるケースの一例

番号	①速度調整機器の種類	②対象道路	③搭載に伴う金銭的メリットの種類	④金銭的メリットの大きさ	⑤搭載意思(○か×か)
1	助言型	生活道路	自動車税減税	年間12000円	○

【例】「生活道路のみで作動する助言型の速度調整機器を搭載すると自動車税が年間12,000円減税される」という条件のもとで搭載しようと思うかについて聞いている。

SP質問調査は、表-2に示すような条件因子を設定し、直交割り付けを行い9ケースのSP質問を用意した。そして、初期費用1万円と維持費1千円/年がかかることを前提に各ケースのもとでのISAの搭載意思について質問した。表-3にその例を示す。なお、被験者20名のうち14名が追加プログラムを実施している関係上、走行データと意識調査は6名分のデータを用いる。SP質問調査は20名分のデータを用いる。

3. 結果

3.1 フィールド実験結果

フェーズ1とフェーズ2を比較しISAによる挙動面での変化を分析する。図-2より制限速度区間別に速度超過距離割合を見ると、30km/h規制区間を除く全ての規制区間で超過距離割合は減少した。特にゾーン30区間では他区間と比べ大きく減少しており、走行速度別距離割合(図-3)をみてもこの傾向は明らかである。

フィールド実験後に行った意識調査結果の一部を

図-4、図-5 に示す。助言型 ISA により速度に対する意識がどう変化したかを制限速度区間別にみると(図-4), 全ての区間で警告が出たら最高速度以下で走ろうとする意識がみられた。特にゾーン 30 区間では警告が出ずとも最高速度順守意識が高くなる傾向がみられた。一方, 助言型 ISA の煩わしさについて制限速度区間別に聞いたところ(図-5), 40,50km/h 区間では煩わしいと感じると答えた人が他区間と比べやや多く, スピードの出しやすい道路では助言型 ISA は受容されにくいということが考えられる。また, 助言型 ISA に対する支払意思額を聞いたところ「無料なら搭載したい」という回答が 6 人中 5 人であった。

3.2 SP 質問調査結果

得られた結果から, 各種 ISA に対する受容意思構造の分析のために式(1)のロジットモデルを仮定し, パラメータの推定を行い各要因の影響度を把握する。

$$P_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-\Delta V_{ij}}} \cdots (1)$$

$$\Delta V_{ij} = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k x_{ijk}$$

P_{ij} :個人 i がケース j において当該 ISA を受容する確率
 α_0, α_k :パラメータ x_{ijk} :ケース j における各条件

表-4 にパラメータ推定結果を示し, 図- 6 は得られたパラメータより条件別の受容確率を推定したものである。なお, インセンティブの種類は有意差がなかったためここでは除外した。推定結果より, 最も受容されやすい ISA は助言型であり, 強制型が最も受容確率が低い。また対象道路は生活道路がもっとも受容されやすく金銭的なインセンティブを付与することでさらにその受容確率は増加することがわかる。

4. まとめ

今回の走行実験により, 助言型 ISA はゾーン 30 区間などで速度抑制に一定の効果が見られ, 生活道路を対象とした場合には受容される可能性が高いということが示唆された。一方, 強制型 ISA の受容性は低く, 我が国においてすぐに普及は難しいが, 生活道路のみを対象とした自発型 ISA であれば一定の金銭的インセンティブを付与すれば受容される可能性があることもわかった。

なお, 本研究は JSPS 科研費 26820210 の助成を受けたものです。

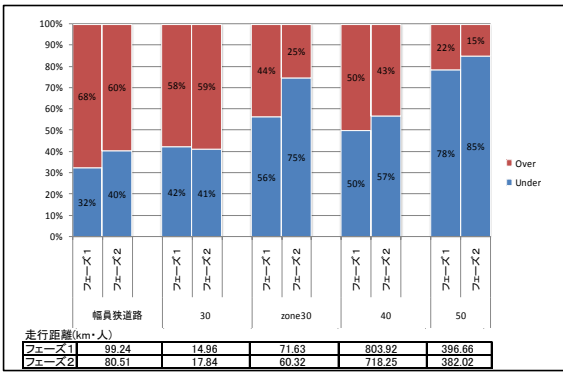


図-2 制限速度区間別の速度超過距離割合

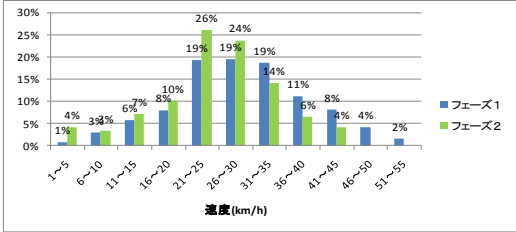


図-3 ゾーン 30 区間での走行速度別距離割合

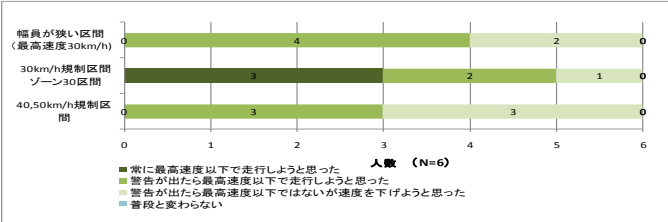


図-4 助言型 ISA による走行速度に対する意識変化

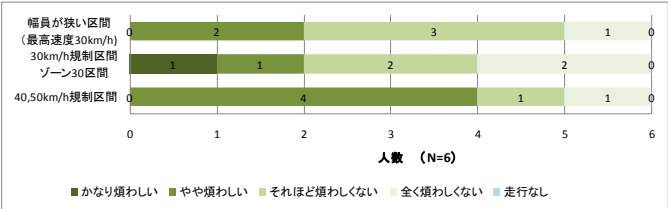


図-5 制限速度区間別の助言型 ISA の煩わしさ

表-4 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	P値	説明変数	パラメータ	P値
定数項	-1.86	3.4E-05	生活道路	2.21	1.0E-04
自発型	-2.47	4.2E-05	幹線道路	1.20	0.032
強制型	-4.87	3.0E-07	全道路	-	-
助言型	-	-	的中率	77.0%	
インセンティブの大きさ	0.000232	1.87E-07	ρ^2	0.377	
			サンプル数	180	

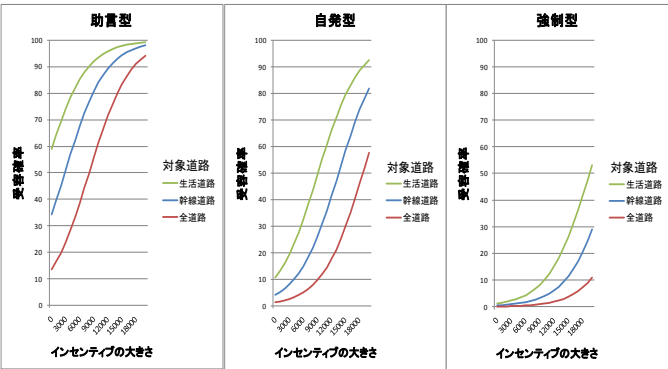


図-6 条件別の ISA 受容確率