

フィールド実験を用いた助言型 ISA と速度抑制インセンティブプログラムの効果検証

豊橋技術科学大学大学院 学生会員 ○杉原暢
株式会社国際開発コンサルタンツ 正会員 三村泰広
豊田都市交通研究所 正会員 山崎基浩

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
中京大学 非会員 菅野甲明
豊田都市交通研究所 非会員 楊 甲

1. 研究の背景と目的

我が国における歩行中・自転車乗用中の事故件数のうち生活道路(幅員5.5m未満の道路)で発生した事故は、全事故件数に占める割合の中でも高まってきており、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、車両側から適正な速度に制御する Intelligent Speed Adaptation(ISA)が欧州を中心に議論されている。ISAは主にGPSとデジタルマップを利用して走行している道路に応じた上限速度を取得し、「上限速度を超過した場合に警告を行う(助言型ISA)」、もしくは「車両側で最高速度を超過しないように速度制御を行う(強制型ISA)」といった車載型運転支援システムである。強制型ISA搭載車両が普及すれば、生活道路における自動車速度抑制のための抜本的な対策になる可能性が高い。しかし、実際にはISAの認知度が低いことに加え自由な走行が阻害される等で、すぐさま強制型ISAを普及させることは難しいことが予想される。そこで本研究では、比較的受容性が高いことが明らかにされている助言型ISAを用いた長期フィールド実験を行い、生活道路におけるドライバーの走行速度に与える影響を分析・考察する。また、規制速度遵守に対して報酬を付与する(インセンティブプログラム)という概念も議論され始めていることから、こちらについても実験を通じてその効果を検証した。

2. 研究方法

本フィールド実験は、第1期と第2期に分かれている。被験者は愛知県豊田市に在住している合計48名であり人材派遣会社を通じて集められた。被験者の人数や属性などは第1期と第2期で異なり詳細を表-1に示す。実験は、被験者の自車両に助言型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1秒ごとにGPSで取得するとともに、走行している道路

表-1 フィールド実験の概要

	第1期	第2期
実施時期	2014年7月～2014年12月	2015年2月～2015年6月
人数	20名	28名
高齢者(65歳以上)の数	0名	20名
年齢	20～48歳(平均37歳)	33～79歳(平均63歳)
性別	男性10名, 女性10名	男性19名, 女性9名



図-1 本フィールド実験に用いた助言型 ISA アプリ

表-2 インセンティブルールの内容

Group	Phase2で適用する走行ルール	被験者数	
		第1期	第2期
ISAのみ	ルール無し。謝金はベース金額15000円のみ	6名	14名(高齢者10名)
インセンティブルール※	生活道路(30km/h規制道路、ゾーン30、挟幅員道路※※)での速度遵守距離が1日95%以上	14名	14名(高齢者10名)

※第1期では報酬が速度遵守状況により上乘せられていく(Reward)場合と、初めに報酬が与えられ速度遵守状況により減っていく(Penalty)場合の2種類を設定していたが、第2期はサンプル数確保のためRewardで統一した。

※※本研究では規制速度のない幅員5.5m以下の道路を挟幅員道路と定義し、30km/h以下の走行が望ましいとして30km/hを制限速度としている。また、第1期での挟幅員道路においての情報提供精度が十分といえなかったため、被験者の安全を考慮し第2期ではルール適用範囲から除外した。

に応じた最高速度情報を音声および画像により提供する。走行している道路に応じた上限速度を超過した際には、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く(Phase1)。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(Phase2)。さらに再度、助言型 ISA 機能を OFF にし約1か月間通常運転をしていただいた(Phase3)。Phase2 においては、表-2 に示すようなインセンティブルールを適用した。

3. 結果

3.1 被験者の速度遵守率

図-2、図-3 にゾーン 30 および挟幅員道路における各群の最高速度遵守率(総走行距離に対する規制速度以下で走行した距離の割合)の Phase 間の推移を示す。

みてみると、ISAのみ群では助言型ISA機能がOFFであるPhase1では速度遵守率は69%であったが、助言型ISA機能がONとなったPhase2では79%まで上昇した。インセンティブルールあり群ではPhase1での71%からルールが適用されたPhase2では94%まで上昇した。両群とも、助言型ISA機能が再びOFFになるPhase3では速度遵守率は下がる傾向が見られたが、ISAのみ群では70%とPhase1とほぼ同じ値を示したのに対し、インセンティブルールあり群では83%となり速度遵守意識がある程度は保たれるという結果となった。また挟幅員道路でも、Phase1での速度遵守率に差はあるがPhase2ではインセンティブルールあり群の方が上昇値は大きくなっている。Phase間の平均値の差の検定を行ったところ、ISAのみ群ではゾーン30においてPhase1とPhase2で有意な差が確認でき($p=0.0349$)、インセンティブルールあり群ではゾーン30及び挟幅員道路においてPhase1とPhase2で有意な差が確認できた($p=1.8 \times 10^{-7}$, $p=0.0036$)。

3.2 被験者の走行速度分布

図-4および図-5はゾーン30での被験者の走行速度分布のPhase間の推移を示している。図-3よりISAのみ群では30km/h以下で走行する割合が増加し、31km/h以上で走行する割合が減少しているのがわかる。また図-4よりインセンティブルールあり群では25km/h以下で走行する割合が増加し、26km/h以上で走行する割合は減少した。

3.3 高齢者・非高齢者別の速度遵守率

図-6および図-7はゾーン30での速度遵守率を高齢者・非高齢者別で示したものである。みてみると、非高齢者・高齢者に関係なく助言型ISAによる速度情報提供によりPhase2では速度遵守率は上昇し、その上限に年齢層による差は見られない。インセンティブルールありの場合、Phase3では速度意識が残りやすい傾向は同じだが高齢者のほうがその傾向はより強い結果がみてとれる。

4. おわりに

助言型ISAはゾーン30などの生活道路において速度遵守効果を有することがわかり、インセンティブルールによってその効果は更に大きくなることがわかった。今後は助言型ISAの効果と、ドライバーの属性やGPS取得データから得られる道路構造との関係性について分析を行っていく。

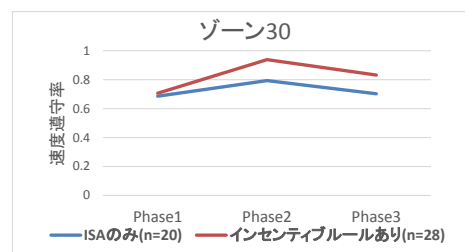


図-2 ゾーン30における速度遵守率

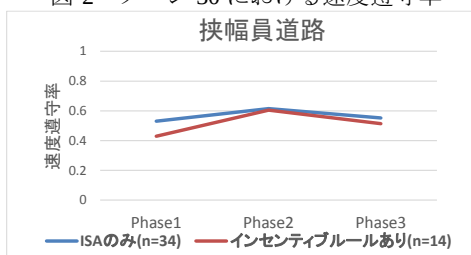


図-3 挟幅員道路における速度遵守率

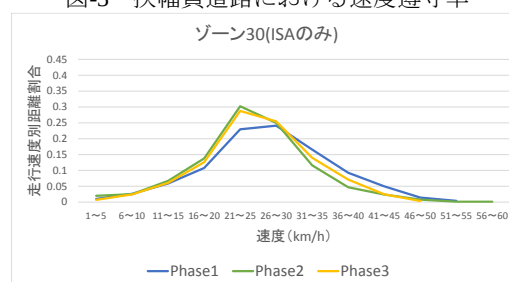


図-4 ゾーン30(ISAのみ群)における走行速度選択割合

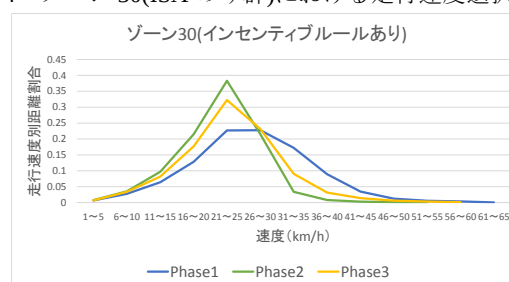


図-5 ゾーン30(インセンティブルールあり群)における走行速度選択割合

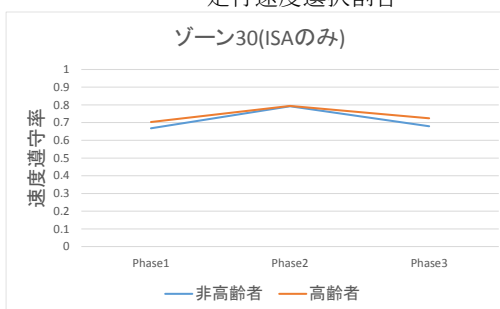


図-6 ゾーン30(ISAのみ群)における高齢者の速度遵守率

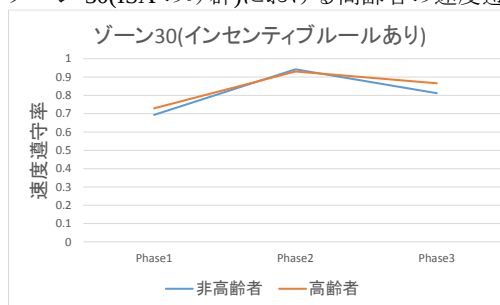


図-7 ゾーン30(インセンティブルールあり群)における高齢者の速度遵守率

なお、本研究はJSPS 科研費 26820210 の助成を受けたものである。