

利用者属性を考慮した都市高速道路における 情報提供施設の活用状況

鈴木 一史¹・松田 奈緒子²・竹平 誠治³・岩武 宏一⁴・牧野 浩志⁵

¹正会員 元国土交通省国土技術政策総合研究所 高度道路交通システム研究室
(群馬工業高等専門学校 環境都市工学科)
(〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町580) E-mail: ksuzuki@cvt.gunma-ct.ac.jp

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 高度道路交通システム研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地) E-mail: matsuda-n8310@nilim.go.jp

³正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ関東支店
(〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1 住友不動産西新宿ビル6号館) E-mail: takehira@oriconsul.com

⁴正会員 元国土交通省国土技術政策総合研究所 高度道路交通システム研究室
(株式会社東京建設コンサルタント中部支社)
(〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦2-5-5 八木兵伝馬町ビル) E-mail: iwatake-k@tokencon.co.jp

⁵正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 高度道路交通システム研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地) E-mail: makino-h87bh@nilim.go.jp

都市高速道路では、案内標識・情報板・注意喚起看板等の様々な情報提供施設により既に多数の情報提供が行われている。一方、高速道路のネットワーク化が進みつつあり、今後、情報量はますます増え、情報内容の更なる複雑化が予想される。また、多様化する利用者に対し効果的に情報提供を行うために、情報提供施設とカーナビ等のパーソナルメディアとの役割分担を明確にする必要がある。しかしながら、利用者がどのように情報提供施設を活用しているかについては十分な知見が蓄積されていない。そこで本研究では、多数の情報提供が行われている首都高速道路において、首都高の利用頻度等の被験者属性を考慮した走行実験を実施し、走行中の情報提供施設の注視状況および情報の活用状況について、アイマーカーログおよびアンケートにより調査した結果を報告する。

Key Words : urban expressway, information facilities, driving tests, eyemark recorder

1. はじめに

都市高速道路では、短区間に複数の分合流部が存在し、案内標識・情報板・注意喚起看板等の様々な情報提供施設により既に多数の情報提供が行われている。一方で、首都圏三環状道路をはじめ都市圏の高速道路のネットワーク化が進んでおり、今後は従来までの標識・情報板による案内・誘導には限界が生じるとともに、料金割引や情報提供によるネットワーク道路マネジメントを見据えれば、提供される情報は増加するとともに複雑化することが予想される。また、多数の情報が同時に提供されることで、ドライバによっては情報の見落としが生じ、ドライバに適切に伝わらないといったことが起こりうる。今後、多様化する利用者に対して効果的な情報提供を行うためには、個々の利用者が最低限必要とする情報を適

切なタイミングと手段で提供する必要がある。そのためには、現状の情報提供施設が利用者にとどのように活用されているかを踏まえた上で、従来までの標識・情報板による情報提供と、カーナビ・ETC2.0情報提供サービス¹⁾(以下、ETC2.0情報)等のパーソナルメディアによる情報提供それぞれの強みを生かした効果的な情報提供のあり方について検討することが求められる。

しかしながら、高速道路を走行中の利用者がどのように情報提供施設を活用しているかについては、必ずしも知見の蓄積が十分とは言えない。既往研究では、アンケート調査による検討²⁾、DS上での検討³⁾、実道上であっても特定箇所の情報提供施設の内容検討⁴⁾⁵⁾・効果の把握⁶⁾等が主であり、情報提供施設の活用のされ方と利用者の属性や提供される情報量等との関係について検討したものは少ない。

そこで本研究では、多数の情報提供が行われている首都高速道路（以下、首都高）をフィールドに、首都高の利用頻度等の被験者属性を考慮した走行実験を実施し、走行中の情報提供施設の注視状況および活用状況を把握することで、利用者に対する効果的な情報提供方法の検討に向けた基礎的知見を得ることを目的とする。

2. 走行実験の概要

走行実験は平成 26 年 11 月 14 日～12 月 17 日までの平日 22 日間にわたり、雨天時および可能な限り渋滞時を避け日中に実施した。実験に際しての走行ルートの選定方法、被験者、走行条件、収集データ、本研究で分析対象とする情報提供施設について以下に述べる。

(1) 走行ルートの選定方法

走行ルートの選定にあたっては、郊外から都心を経由するトリップを想定し、図-1 に示すように、放射道路から都心環状線を経由して郊外へと抜けるルートとした。具体的には、分合流が連続する区間での図形情報板等の経路案内系情報の活用の有無を確認するために、1)中央環状線の外側の入口から走行し首都高速道路の放射道路でJCTを2つ以上通過すること、出口に関する情報活用状況を把握するために、2)都心環状線の2つ目以降の出口を終点とすること、カーナビからの情報の活用状況を把握するために、3)ETC2.0 情報が受けられるルートであること、注意喚起系情報の活用の有無を確認するために、4)急カーブ (R<300m) やトンネルがあることを条件とした。また、1 走行当たり 20 分程度 (走行距離 10km 程度) を目安とした。これらの条件を満足する走行ルートとして、表-1、図-2 に示す 3 ルートを選定した。

(2) 被験者

首都高速道路の利用頻度や性別等の属性に応じた情報活用状況を把握するため、被験者は、利用頻度の高低 (高:月に1~3回利用,低:年に数回利用),性別が異なる20~50代の男女,合計36名を募集し,利用頻度,性別の属性に応じて表-2に示すグループ (高頻度・男性),グループ (低頻度・男性),グループ (低頻度・女性)の3つのグループにそれぞれ12名ずつ割り当てて。

(3) 走行条件

走行順序は各ルートの交通状況を考慮し,ルートA ルートB ルートCの順とし,各ルート2回ずつ走行する。各ルートの走行前には,調査員が被験者に対し地図

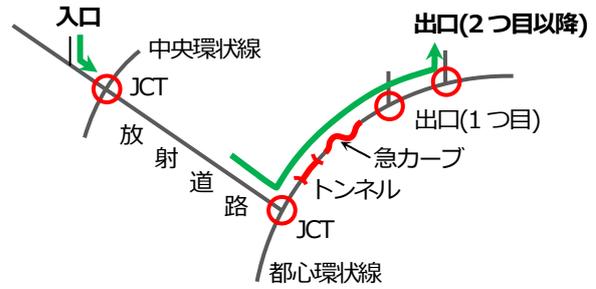


図-1 走行ルートの選定パターンのイメージ

表-1 選定走行ルート

ルート A (13.4km)	5号池袋線上り(板橋本町入口~都心環状線内回り~霞が関出口)
ルート B (10.2km)	4号新宿線上り(幡ヶ谷入口~都心環状線外回り~神田橋出口)
ルート C (10.0km)	6号向島線上り(駒形入口~都心環状線外回り~芝公園出口)

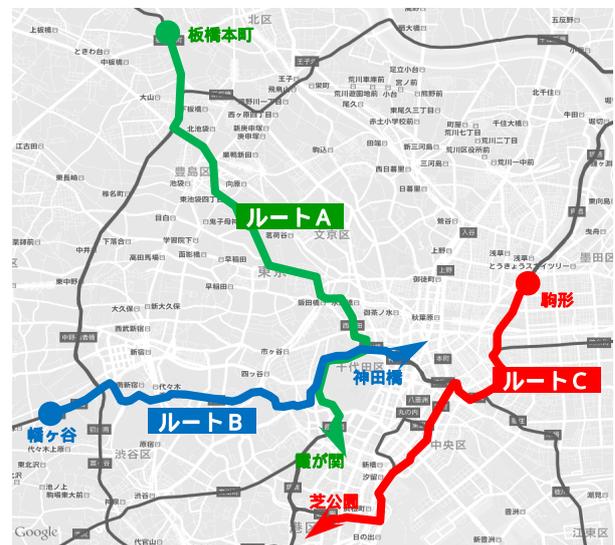


表-2 カーナビの有無と被験者属性の割り当て

実験車	カーナビの有無			被験者属性グループ			合計
	ルート A	ルート B	ルート C	(高頻度/男)	(低頻度/男)	(低頻度/女)	
1号車	あり	なし	なし	4(1)	4(2)	4(1)	12(4)
2号車	なし	あり	なし	4(1)	4(2)	4(1)	12(4)
3号車	なし	なし	あり	4(1)	4(2)	4(1)	12(4)
合計				12(3)	12(6)	12(3)	36(12)

被験者属性の()内の数字は生体計測を行った被験者数

上で現在地と目的地,および想定する経路を伝えている。また,実験車両の運転に慣れてもらうため,実験開始前に慣らし走行を行っている。

実験車両には乗用車(1500cc)を用い,カーナビによるETC2.0情報の活用状況の把握のため,ETC2.0情報対応カーナビを搭載する。カーナビの有無は,カーナビの電源をON/OFFに設定することで再現する。

また,36名の被験者のうち12名については,ドライバ

表-3 収集データ

収集方法	収集データ	
ドライブレコーダ	位置, 速度, 加速度	
車載ビデオカメラ	ハンドル操作 (車線変更)	
アイマークレコーダ	視線データ	
心拍計	心拍数, 高周波変動成分, 低周波成分	
アンケート調査	実験開始前	属性 (情報利用, 首都高利用頻度等)
	各ルート走行後	情報提供施設の活用状況 走りやすさ等の主観評価
	実験終了後	普段の首都高における情報活用状況 HQL式運転スタイルチェックシート ⁷⁾

の情報提供施設の注視状況および心拍ストレスを把握するため、アイマークレコーダおよび心拍計を装着した生体計測を行う。なお、被験者への生体計測による負担を考慮して、計測は各ルート1走行目のみとする。カーナビの有無による走行パターンと被験者属性の組み合わせ、および生体計測を行った被験者数は表-2に示すとおりである。

(4) 収集データ

収集データを表-3 に示す。本稿では、アイマークレコーダの分析結果および各ルート走行後アンケートにおける情報提供施設の活用状況を報告する。

(5) 本研究で分析対象とする情報提供施設

本研究で分析対象とする情報提供施設を表-4 に示す。道路上の7種類の情報提供施設 (案内標識, 図形情報板, 文字情報板, 路面標示, 法定外看板 (大型, 小型), 警戒標識) および車内のカーナビを通じて提供されるETC2.0情報 (画面/音声) を分析対象とする。

3. 情報量の定量化

情報量と情報提供施設の注視状況・活用状況との関係を分析するには、情報提供施設ごとの情報量を定量的に把握する必要がある。ここでは、各走行ルート上の情報提供施設から提供されている情報の情報量について定量化を行う。

(1) 情報量の定量化方法

情報量の定量化は既往研究⁸⁾⁹⁾に基づき以下の手順により行う。ここでは、人間が画像を認識する際に識別した物を一度音声に変換して認識すると考え、次の通り情報量を定量化するものである。

- ・文字の情報量[bit] = (仮名文字数) × 6[bit]
- ・アルファベットの情報量[bit] = (文字数) × 2.2[bit]
- ・項目の情報量[bit] = (項目数+1) × 14[bit]

表-4 分析対象とする情報提供施設

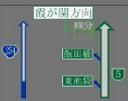
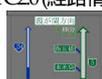
No.	情報提供施設名称/イメージ	設置箇所数			
		ルートA	ルートB	ルートC	計
1	案内標識 	11	7	10	28
2	図形情報板 	1	1	1	3
3	文字情報板 	3	1	2	6
4	路面標示 	7	5	8	20
5	法定外看板 (大型) 	1	4	3	8
6	法定外看板 (小型) 	8	6	4	18
7	警戒標識 	4	2	4	10
8	ETC2.0 情報 (画面/音声) 	2	4	3	9

表-5 情報量の算定例

情報内容	情報量の計算式	情報量
図形情報板 	仮名(22字 × 6bit) + 項目((16+1) × 14bit)	370bit
案内標識 (分岐) 	仮名(33字 × 6bit) + アルファベット(1字 × 2.2bit) + 項目((10+1) × 14bit)	354bit
ETC2.0 (経路情報) 	仮名(14字 × 6bit) + 項目((15+1) × 14bit)	308bit
法定外看板 (大型) 	仮名(22字 × 6bit) + 項目((4+1) × 14bit)	202bit
警戒標識 	仮名(0字 × 6bit) + 項目((1+1) × 14bit)	28bit

- ・総情報量[bit] = 文字の情報量[bit] + アルファベットの情報量[bit] + 項目の情報量[bit]

ここでの項目とは、情景の内容を名詞、動詞、形容詞等の単語で表現したものであり、道路リンク、地名、渋滞を表すマーク等が該当する。なお、本研究では、地名等のアルファベット表記は定量化の対象外とする。いくつかの情報提供施設について情報量を算定した結果を表-5に示す。

(2) 各走行ルートにおける情報量の比較

a) 各走行ルートの情報量の分布

情報提供施設の情報量と設置箇所との関係を見るため、各走行ルートで提供されている情報量を一定区間ごとに集計した。ここでの区間長には、首都高の文字情報板の設置基準¹⁰⁾において、設計速度60km/hの路線では150mの視認距離を確保することが望ましいとされていることを参考に150mの区間長を設定し、区間内の情報量を情報種別に集計した。走行ルートBの集計結果について図-3に示す。既往研究⁹⁾では、人が1秒あたりに認識できる情報量は50bitとされており、150m手前から走行速度60km/hで情報を判読し始めるとすると、判読にかけられる時間は最大でも9秒となり、1区間450bitがドライバーが認識可能な情報量の一つの目安になると考えられる。図-3より、450bitを超過する区間は、案内標識が設置されるJCT・出口の手前、もしくは注意喚起系の情報提供施設が多数設置されうるカーブ手前で多くみられる。

b) 走行ルート別の情報量の構成割合

各走行ルートの全情報量に対する情報提供施設種別ごとの情報量の構成割合および特徴を図-4、表-6に示す。経路案内系の情報提供施設と注意喚起系の情報提供施設の割合について、ルートBは経路案内系の割合が67%と他のルートと比べて高い。また、総情報量、1km当たりの情報量とともに都心環状線の走行割合が高いルートCが最も多い。これはルートCが他のルートに比べてJCTや出口が多い、S字カーブ（銀座スカープ、汐留スカープ）が多い、といった道路構造上の特徴によるものと考えられる。

4. 実験結果および考察

(1) アイマークレコーダによる注視状況

アイマークレコーダにより情報提供施設ごと、被験者属性ごとの注視状況を確認した。既往知見¹¹⁾に基づき、0.165秒以上（5フレーム以上）停留した場合を「注視」と定義した。なお、分析にあたっては、走行速度30km/h以下のケースは除外している。また、路面標示については、前方道路に対する注視との区別が難しいため分析対象外としている。

表-6 走行ルートごとの情報量の特徴

ルート/ 距離	総情報量[bit]	1km当たり 情報量[bit/km]	経路案内系[%]/ 注意喚起系[%]
A 13.4km	26,029	1,942	55/45
B 10.2km	20,462	2,006	67/33
C 10.0km	27,104	2,710	53/47

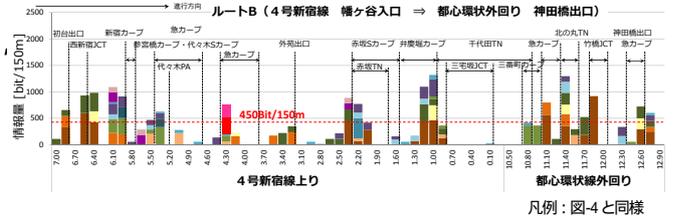


図-3 走行ルートBの情報量の分布状況

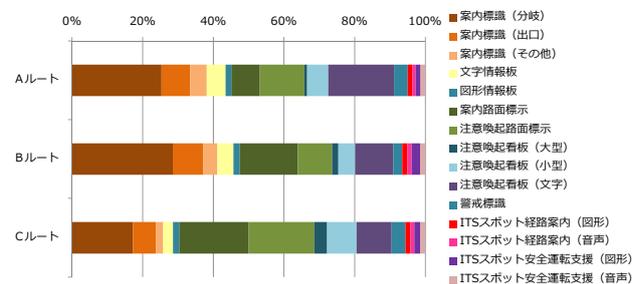


図-4 走行ルート別の情報量の構成割合

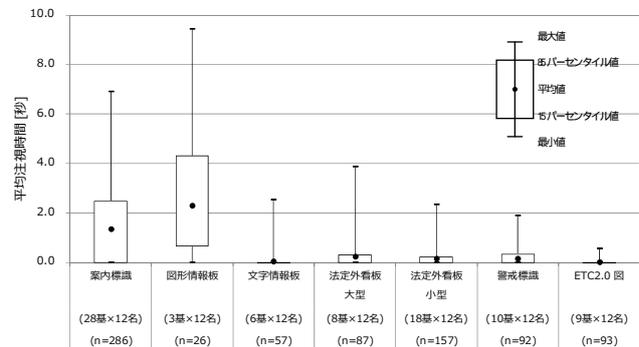


図-5 情報提供施設ごとの注視時間分布



(a)長いケース (図形情報板) (b)短いケース (小型看板・文字情報板)

図-6 平均注視時間の長い/短い情報提供施設の例

a) 情報提供施設ごとの注視時間分布

情報提供施設ごとの注視時間分布を図-5に、平均注視時間の長い/短い情報提供施設の例を図-6に示す。

図-5より、図形情報板、案内標識については、平均注視時間が比較的長い。表-5で示したとおり比較的情報量

が多く、複雑な情報が提供される施設であり、認知に時間を要するためと考えられる。

法定外看板（大型・小型）、警戒標識については、平均注視時間が短い。比較的情報量が少なく、またイメージとして把握できるものが多いため、認知までに必要な時間が短いと考えられる。

文字情報板、ETC2.0情報（画面）は、平均注視時間が極めて短く、ほとんど注視されていない。文字情報板については案内標識と併設されることが多く、被験者は案内標識を優先して注視しているためと考えられる。ETC2.0情報（画面）については、道路構造や交通状況の変化が大きい首都高では、運転中にカーナビ画面を見る余裕が少ないためと考えられる。

b) 情報量と注視時間の関係

カーナビ画面から提供されるETC2.0情報を除いた各情報提供施設の情報量と平均注視時間の関係を図-7に示す。相関係数は0.657と情報提供施設の情報量と注視時間には高い相関がみられる。法定外看板（大型・小型）、警戒標識は全く注視されていないものも多い。また、注視されているものについては、情報量に関わらず注視時間が短いことから、イメージとして把握しやすいことから認知までの時間が短いと考えられる。

c) 被験者属性ごとの各情報提供施設の注視割合

情報提供施設種別ごとの情報注視割合の分布を表-7に示す。ここで情報注視割合とは、ある情報提供施設を対象被験者の何割が注視したかを表すものであり、(注視した被験者数 ÷ 対象被験者数)により算出する。

首都高利用頻度の違いによる差をみると、法定外看板（小型）は、利用頻度の低い人が注視する割合がやや高い。また、性別による差をみると、図形情報板は、男性が注視する割合が高い。

(2) アンケートによる情報活用状況

各ルート上の情報提供施設を被験者が運転時の参考としたか走行直後にアンケートを行い、参考とした場合にその情報提供施設を活用したものとみなすことで、情報提供施設が提供する情報の活用状況を把握する。

a) 情報提供施設種別ごと活用率の分布

情報提供施設種別ごとの平均情報活用率の分布を図-8に示す。ここで情報活用率とは、ある情報提供施設を全被験者の何割が活用したかを表すものであり、(活用した被験者数 ÷ 対象被験者数)により算出する。

案内標識、図形情報板については、平均情報活用率が86%、89%と非常に高い。一方、法定外看板（小型）、警戒標識、ETC2.0情報（画面）は平均情報活用率が低い。文字情報板、路面標示、法定外看板（大型）は平均情報活用率が5~6割であった。

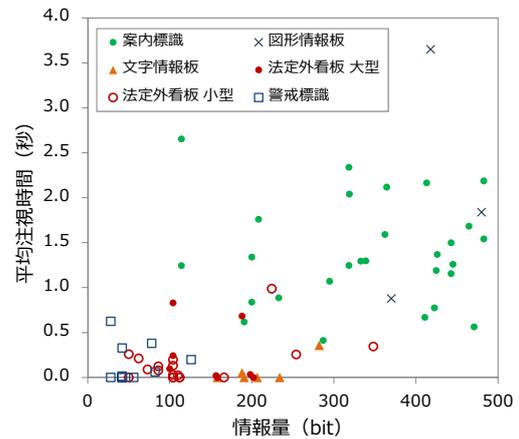


図-7 情報量と注視時間の関係（散布図）

表-7 情報注視割合の平均値と差の検定結果

情報提供施設	首都高利用頻度			性別		
	高 (標準偏差)	低 (標準偏差)	P値 (N)	男 (標準偏差)	女 (標準偏差)	P値 (N)
案内標識	73 (18.7)	71 (15.7)	0.898 (286)	76 (14.6)	57 (13.4)	0.098 (286)
図形情報板	56 (15.7)	67 (27.2)	0.554 (26)	74 (21.0)	33 (0.0)	0.001** (26)
文字情報板	0 (0.0)	4 (6.9)	0.169 (57)	4 (6.9)	0 (0.0)	0.169 (57)
法定外看板 (大型)	4 (5.9)	25 (14.4)	0.0506 (87)	19 (17.8)	21 (5.9)	0.906 (87)
法定外看板 (小型)	4 (0.026)	16 (7.6)	0.031* (157)	14 (8.7)	11 (7.9)	0.70 (157)
警戒標識	17 (4.7)	14 (12.6)	0.79 (92)	17 (9.4)	10 (14.1)	0.79 (92)
ETC2.0情報 (画面)	0 (0.0)	4 (5.2)	0.081 (93)	2 (4.6)	4 (5.2)	0.731 (93)

** : p<0.01, * : p<0.05

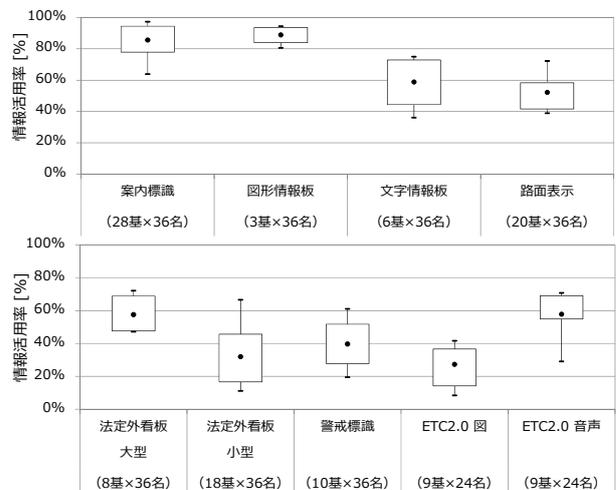


図-8 情報提供施設種別ごとの情報活用率の分布

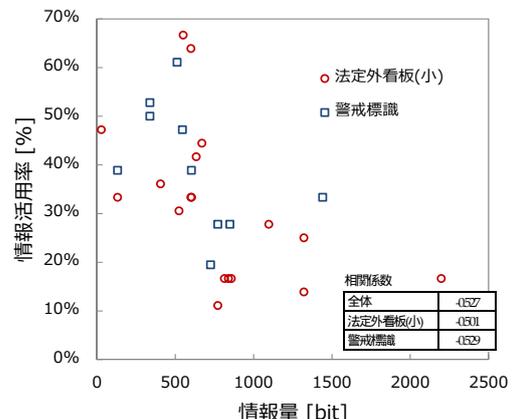


図-9 同時提供情報量と情報活用率の関係

ETC2.0 情報（画面）は平均情報活用率が最も低い。これは、(1) a) で述べたように首都高走行中はカーナビ画面を見る余裕がなかったためであると考えられる。一方で、ETC2.0 情報（音声）は平均情報活用率が約 6 割と比較的高く、構造が複雑で交通量や情報量の多い都市高速道路において、音声による案内が有効であると考えられる。

b) 活用されていない情報提供施設
平均情報活用率が高い情報提供施設においても、設置条件や情報内容によっては一部で低い活用率を示すものがある。例えば、案内標識は平均情報活用率は高いが、同じ内容の情報提供を繰り返し提供する場合、目的地の情報が入っていない場合は活用率が低くなることが考えられる。

一方で、平均情報活用率が低い情報提供施設においても、一部で高い活用率を示すものがある。例えば、法定外看板（小型）、警戒標識は、同時に情報提供される情報量が少ない場合（図-9）、見やすい位置に設置されている場合には活用率が高くなると考えられる。

c) 被験者属性ごとの活用率

表-8 は、被験者属性ごとに各情報提供施設に対する情報活用率の平均値を示したものである。

案内標識、図形情報板はどの属性も活用率が高く、法定外看板（小型）、警戒標識、ETC2.0 情報（画面）はどの属性も活用率が低い。ばらつきは女性が多い傾向にある。

首都高利用頻度の違いによる活用率の差をみると、案内標識、路面標示、注意喚起系の情報施設（法定外看板（大型・小型）、警戒標識）について利用頻度が低い被験者の活用率が高い。首都高の運転に慣れていない人は慎重に運転するため、注意喚起系情報を参照しやすい傾向があると考えられる。性別による活用率の差をみると、路面標示、法定外看板（大型）は女性の活用率が高い。

d) カーナビの有無による活用状況

カーナビの有無による各情報提供施設の活用率を図-10 に示す。

図形情報板、法定外看板（大型）、路面標示はカーナビの有無による平均活用率の差はみられない。その他の施設は「ナビ無」の場合に比べ「ナビ有」の場合の平均活用率が低い。案内標識、文字情報板については、カーナビにより経路案内情報が把握できること、また、法定外看板（小型）、警戒看板については、カーブや合流等の線形および道路構造をカーナビで把握できるほか、ETC2.0 情報により注意喚起情報が提供されていることが要因として考えられる。

(3) 情報提供施設別の注視・活用状況

アイマークレコーダを装着した 12 名の被験者につい

表-8 情報活用率の平均値と差の検定結果

情報提供施設	首都高利用頻度			性別		
	高 (標準偏差)	低 (標準偏差)	P 値 (N)	男 (標準偏差)	女 (標準偏差)	P 値 (N)
案内標識	81 (0.106)	88 (0.112)	0.00835** (1008)	86 (0.111)	85 (0.123)	0.783 (1008)
図形情報板	89 (0.099)	89 (0.142)	1.00 (108)	93 (0.057)	81 (0.157)	0.094 (108)
文字情報板	60 (0.112)	58 (0.210)	0.888 (216)	64 (0.115)	49 (0.243)	0.228 (216)
路面標示	34 (0.161)	61 (0.125)	1E-9** (720)	47 (0.185)	63 (0.150)	0.002** (720)
法定外看板 (大型)	42 (0.138)	66 (0.135)	0.000769** (288)	53 (0.155)	68 (0.174)	0.048* (288)
法定外看板 (小型)	17 (0.163)	39 (0.191)	0.000125** (648)	29 (0.195)	38 (0.226)	0.142 (648)
警戒標識	26 (0.126)	47 (0.187)	0.00471** (360)	38 (0.167)	43 (0.240)	0.598 (360)
ETC2.0 情報 (画面)	22 (0.115)	30 (0.157)	0.223 (216)	27 (0.120)	28 (0.193)	0.913 (216)
ETC2.0 情報 (音声)	51 (0.208)	61 (0.181)	0.24 (216)	60% (0.209)	53% (0.153)	0.359 (216)

** : p<0.01, * : p<0.05

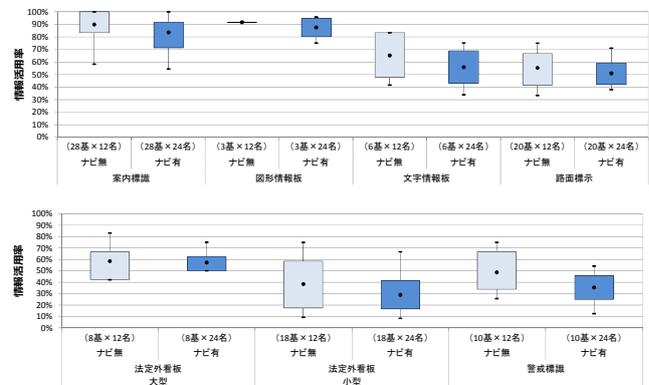


図-10 カーナビ有無別の情報活用率

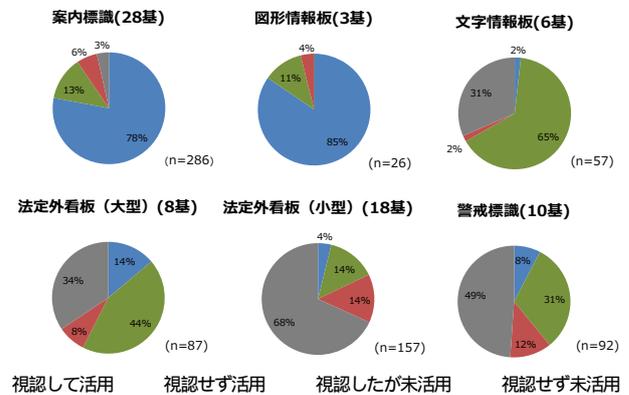


図-11 情報提供施設別の注視・活用状況

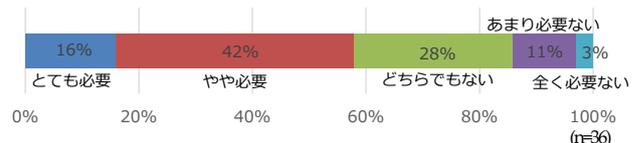


図-12 注意喚起看板（小型）/警戒標識の必要性に関するアンケート結果

て、各情報提供施設の注視状況と活用状況を同時比較した結果を図-11 に示す。

案内標識、図形情報板については、「注視かつ活用」されている割合が高く、被験者が首都高を走行する際に

必要性の高い情報提供施設であるといえる。

文字情報板、法定外看板（大型）、警戒標識については、「注視せず活用」されている割合が高い。文字情報板については、(1)a)で述べた通り文字情報板が案内標識と同時に提供されており、被験者は案内標識を優先して注視し、文字情報板は周辺視野を使っていることが考えられる。法定外看板（大型）、警戒標識については、イメージとして把握できる情報であるため、周辺視野を使っていることが考えられる。

法定外看板（小型）、警戒標識については、「視認せず、未活用」の割合が高い。このことから、これらの施設の必要性が低いことが考えられるが、一方で走行後のアンケート（図-12）によると、約6割は「首都高を運転する際に法定外看板（小型）・警戒標識が必要」と回答しており、必要性はあるが、例えば、多数の情報提供施設と同時に情報提供されることにより、法定外看板（小型）や警戒標識が認知されにくくなり、活用されない等の設置上の課題が考えられる。

(4) 情報提供施設活用率のモデル分析

被験者の情報活用率に及ぼす影響要因を明らかにするため、ロジスティック回帰分析により情報活用率を推計するモデルを構築する。目的変数には、各情報提供施設ごとの被験者の情報活用の有無（無=0、有=1）とし、説明変数の候補として表-9に示す利用者属性、普段の情報利用特性、走行条件、情報提供施設に関する条件等を考慮し、情報提供施設の種別ごとにモデルを構築する。構築した各モデルのパラメータ推定結果を表-10に示す。

案内標識については、利用頻度が有意であり、首都高利用頻度が低いほど活用率が高まることがわかる。また、文脈一致、繰り返し回数が有意であり、自分の目的地に関係する内容が含まれるほど活用率が高まり、2回目以降に提示される情報は活用率が低下することがわかる。

注意喚起看板については、利用頻度が有意であり、首都高の利用頻度が低いドライバの活用率が高いことがわかる。また、性別が有意であり、女性ほど活用する傾向にあるといえる。また、道路交通状況の事前確認、経路変更の有無、情報提供施設の確認の有無が有意であることから、首都高走行前に道路交通状況を事前に確認したり、事前に決めた経路を走行中に変更したり、カーナビもしくはスマホ以外に首都高の情報提供施設を確認したりするドライバには活用されやすくなるといえる。また、法定外看板（小型）については、同時情報占有率が有意であることから、同時に情報提供される施設数が少ないほど活用されることがわかる。警戒標識については、設置箇所、線形一致が有意であることから、視認性の良い場所に設置されると活用されやすくなるといえる。

表-9 分析で考慮した説明変数の候補

変数名		定義
属性	利用頻度ダミー	首都高利用頻度：低=1, 高=0
	性別ダミー	女性=1, 男性=0
情報利用特性	道路交通状況の事前確認の有無ダミー	普段首都高を利用する際に、事前の道路交通状況の確認の有無：有=1, 無=0
	普段のナビの利用の有無ダミー	普段の運転の際に経路案内としてカーナビやスマホの利用の有無：有=1, 無=0
	経路変更の有無ダミー	出発前に選択した経路の走行中の変更の有無：有=1, 無=0
	情報提供施設の確認の有無ダミー	首都高走行中のカーナビやスマホ以外の情報提供施設の確認の有無：有=1, 無=0
走行条件	ナビ有無ダミー	走行中のナビの使用有無：有=1, 無=0
	走行順序ダミー	2回目=1, 1回目=0
情報提供施設に関する条件	設置箇所ダミー	情報提供施設設置箇所：路側=1, 上=0
	文脈一致ダミー	被験者の目的地に関係する情報が含まれているか否か：一致=1, 不一致=0
	線形一致ダミー	道路線形と情報板設置箇所の関係：一致=1, 不一致=0
	情報量[bit]	情報提供施設の情報量
	同時情報占有率[%]	1/(当該箇所における情報施設数 n)
	分岐までの距離[m]	次の分岐までの距離
	繰り返しダミー	同じ内容の情報が2回以上繰り返されているか：2回以上=1, 1回のみ=0

表-10 情報活用率推計モデルのパラメータ推定結果

説明変数	案内標識	法定外看板大型	法定外看板小型	警戒標識
利用頻度ダミー	0.700*	1.063*	1.307*	1.207*
性別ダミー	0.009	0.989*	1.658*	1.133*
道路交通状況の事前確認ダミー	0.043	1.029*	0.773*	0.500*
普段のナビ利用有無ダミー	0.650*	0.286	-0.113	0.286
経路変更の有無ダミー	-0.458**	0.809*	1.112*	0.777*
情報提供施設の確認有無ダミー	1.257*	1.319*	1.060*	1.307*
ナビ有無ダミー	-0.266	-	-	-
走行順序ダミー	0.353**	-	-	-
設置箇所ダミー	-	-	-0.269	0.785*
文脈一致ダミー	0.331**	-	-	-
線形一致ダミー	-	-	-0.052	0.440*
情報量[bit]	0.001**	-0.003	0.0004	0.005
同時情報占有率[%]	0.457	-1.203	2.345*	0.462
分岐までの距離[m]	-0.030	-	-	-
繰り返しダミー	-0.405**	-	-	-
定数	-0.103	-2.479	-4.451	-5.009
Nagelkerke R2	0.096	0.176	0.247	0.205
的中率	88%	66%	71%	70%
N	2016	576	1296	720

**：1%有意，*：5%有意

5. おわりに

本研究では、高速道路走行中における利用者の情報提供施設の活用状況を調査するため、首都高をフィールド

とした走行実験により、属性に応じた情報提供施設の注視状況、活用状況を確認した。その結果、以下の点が明らかとなった。

- 案内標識、図形情報板は注視時間が比較的長く、平均活用率も約9割と非常に高い。一方で、カーナビを利用するドライバは、利用しないドライバに比べて案内標識の活用率が下がる傾向にある。
- 文字情報板は、ほとんど注視されていないが、平均情報活用率は6割近くある。要因として案内標識に併設して情報提供されていることが多く、周辺視野により活用していることが推察される。
- 法定外看板（小型）、警戒標識はほとんど注視されておらず、活用率も低い。特に、同時に提供される情報量が多い場合には活用率が低下する傾向にある。また、警戒標識は、道路線形に沿って視認しやすい場所に設置されていると活用率が高まる。
- ETC2.0 情報（画面）はほとんど注視されておらず、活用率も低い。一方で、ETC2.0 情報（音声）情報は活用率が高く、道路構造や交通状況の変化が大きく、情報量も多くなりがちな都市高速道路において、音声は有効な情報提供方法の一つと考えられる。
- 首都高利用頻度の低いグループは、首都高利用頻度の高いグループに比べて案内標識、注意喚起系情報施設（法定外看板（大型・小型）、警戒標識）、路面標示の活用率が高い。
- 性別による活用率の差について、路面標示、注意喚起系情報施設（法定外看板（大型・小型）、警戒標識）は女性の活用率が高い。

今後は、情報提供とドライバストレス、運転挙動との関係についても分析を進める予定である。

謝辞：本実験の実施にあたっては首都高速道路(株)の関

係各位より関係データ等の提供にご協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省 HP, ETC2.0 情報提供サービス
<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/etc2/jyohou.html>
- 2) 成嶋晋一, 邢健, 村重至康, 福島賢一: 高速道路のジャンクション部における図形情報板の利用状況, 第 34 回交通工学研究発表会論文集, pp.357-362, 2014.8.
- 3) 柳原正実, 宇野伸宏, 中村俊之: 運転意図に基づく分析 - 合流支援情報の提供効果について - , 第 34 回交通工学研究発表会論文集, pp.363-370, 2014.8.
- 4) 山下大輔, 上田誠, 井本智之, 荒川太郎: 首都高速道路におけるアイカメラ等運転挙動データに基づく既存交通安全施設の課題抽出及び対策案の有効性検討, 第 31 回交通工学研究発表会論文集, pp.81-86, 2011.8.
- 5) 荒川太郎, 長田絢子, 松沼毅, 大近翔二: 首都高速道路におけるアイカメラを活用した交通安全施設の評価, 第 32 回交通工学研究発表会論文集, pp.167-170, 2012.9.
- 6) 堀野定雄, 森みどり, 榎原毅: 動画編集ソフトを用いた高速道路案内標識の適正情報量評価 首都高速 6 号線箱崎 JCT における現状と模擬標識の比較, 人間工学, Vol.37, pp.244-245, 2001.
- 7) (一社)人間生活工学研究センター: HQL式運転スタイルチェックシート, 2003.
- 8) 難波誠一: 画像情報量と提示時間, NHK 技術研究 Vol.35/No.1, pp.1-19, 1983.
- 9) 紙谷博之, 中村之信, 松本弘之: 車内画像情報の認知に関する一考察, 自動車技術会学術講演会前刷集, pp.247-250, 1995.
- 10) 首都高速道路(株): 交通管制施設設置要領, 2011.11.
- 11) 福田亮子, 佐久間美留男, 中村悦男, 福田忠彦: 注視点の定義に関する実験的検討, 人間工学, Vol.32, No4, pp197-204, 1996.

EXAMINING THE UTILIZATION OF INFORMATION FACILITIES AT METROPOLITAN EXPRESSWAY CONSIDERING THE DRIVERS' CHARACTERISTICS

Kazufumi SUZUKI, Naoko MATSUDA, Seiji TAKEHIRA, Koichi IWATAKE, and Hiroshi MAKINO