

アイマークレコーダを用いた道路案内標識の 情報の量と通過速度に関する分析

若林拓史¹・福田桂吾²・五藤充成³

¹正会員 名城大学教授 都市情報学部都市情報学科 (〒509-0261岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3)

E-mail:wakabaya@urban.meijo-u.ac.jp

²非会員 サンドラッグ東海, ³非会員 ローヤル製菓

案内標識の『見やすい』『見にくい』は、板面の大きさや意匠等の他、『情報の量(情報の束)』にも依存すると考えられる。さらに、『情報の量』は、静的に考えるのではなく、案内標識の下を通過する通過速度と関係づけて考える必要がある。本研究では、アイマークレコーダを用いた室内実験によって、仮想的に実映像の速度を変化させ、被験者から見た標識の見られ方と情報束、および速度との関係を分析する。速度に応じて適切な提供情報の量を明らかにすることを目的としている。

Key Words : highway guide sign, batch of information, passing speed, eye mark recorder

1. はじめに

案内標識の『分かりやすさ』『分かりにくさ』は、板面の大きさや意匠等の他、『情報の量』にも依存すると考えられる。さらに、『情報の量』は、静的に考えるのではなく、案内標識の下を通過する通過速度と関係づけて考える必要がある。

道路案内標識に必要とされる機能を抽象的に整理すると、

- ① 首尾一貫性
- ② 連続性
- ③ 唯一性
- ④ 同定性
- ⑤ 簡潔性
- ⑥ 理解容易性
- ⑦ 普遍性
- ⑧ 交通安全への寄与

である¹⁾が、1枚の標識で必要とされる条件は、④⑤⑥であると考えられる。

道路案内標識は、ドライバーを安全かつ円滑に目的地まで誘導するものであるが、1枚の標識に書いてある『情報の量』は様々である。自動車は様々な速度で道路を走行し、案内標識の下を通過する。この案内標識の板面上の情報束の基準について詳細に述べられた文献が少ない。さらに、標識の下を通過する速度との関係を扱っ

た文献はほとんどないのが実状である。補足的に述べると、ドイツ・アウトバーンの標識を観察すると、個々の標識は静的にはよく考えられているのに、その下を通過する速度は考慮していないのではないかという疑問が生じる。このような状況下では、案内誘導に支障が出たり、道路上での迷走行動・停止行動によって安全面での支障が出る可能性がある。そこで本研究では、アイマークレコーダを使用した速度による案内標識の見方の違いについて調査する。速度によってドライバーはどのように標識を注視しているかを知ること、速度に合った案内標識の情報の量(情報の束)を把握することができると考える。今回は速度が重要であるため、高速道路の案内標識(特に標識面積の大きい図形タイプ標識)が2度出てくる区間を対象とした。

なお、被験者には実際に高速道路を走行しての実験は危険が伴うと考えられるので、走行映像を事前に撮影して被験者に見てもらい室内擬似運転走行実験方法を採用している。被験者はPCプロジェクターによって映し出された映像をアイマークレコーダでどのように見ているかを調査する。標識の見やすさ、速度によって視点の違いが出るのかなども研究する。

2. 研究対象区間と研究の方法

(1) 研究対象区間



図-1 名古屋高速小牧線上り(南)方向(北が上)

今回の実験ルートは名古屋高速 11 号小牧線上り線小牧北ランプ～楠 JCT 間とした(図-1)。この区間は、楠 JCT において、直進すれば名古屋高速都心環状線へ向かい、分岐すれば『名二環』東名方向(東方向)および『名二環』東名阪四日市方向(西方向)へ向かうルートである。この区間選定の理由は、JCT 手前 1 km 及び 600 m に図形タイプ標識があること、分岐直近に文字型単純分岐タイプ標識があることから確認標識の意義も検討できるからである。



写真-1 図形タイプ標識(1km 手前)



写真-2 図形タイプ標識(600m 手前)



写真-3 単純分岐タイプ標識(200m 手前)



写真-4 単純分岐タイプ標識(分岐部)

実験方法は、多くの被験者を対象に実走行させるには危険が伴う可能性があること、また当該区間の制限速度は 80km/h に対し、異なる速度(60km/h と 100km/h)も実験する必要があることから室内実験の方法を採用した。

(2) 検証する道路案内標識と室内実験用映像の作成

この実験ルートに出てくる案内標識(写真-1~4)は順に、

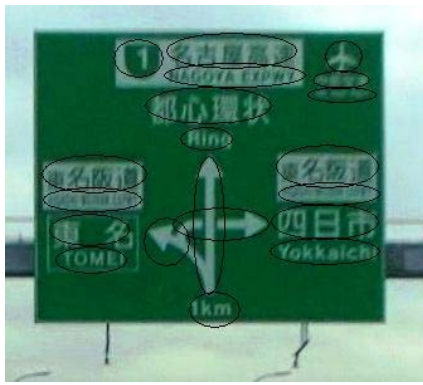


図-1 図形タイプの情報束 (情報束：20)

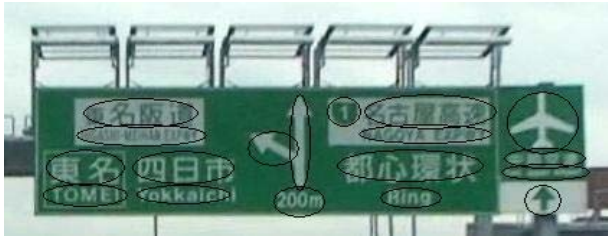


図-2 単純分岐タイプの情報束 (情報束：18)



図-3 図形タイプのグループ数 (グループ数：11)



図-4 単純分岐タイプのグループ数 (グループ数：10)

JCT1 km手前および600m手前に図形タイプ標識、200m手前に単純分岐タイプ標識、分岐部に車線別分岐タイプ標識が存在する。なお、図形タイプ標識は2枚とも同じものであり、単純分岐タイプ標識及び車線別タイプ標識も表記内容は同一である。

予め実験区間を走行して前方映像を撮影した。これを基本に仮想速度ファイルを作る。速度の設定は、実際の高速道路の制限速度を参考に以下のように、①100km/h、②80km/h、③60km/hとした。

- ① 制限速度 100km/h(名神高速道路, 東名高速道路)
- ② 制限速度 80km/h(名古屋高速一宮線及び小牧線の一

部, 名神高速道路・東名高速道路の一部区間)

- ③ 制限速度 60km/h(上記以外の名古屋高速各路線, 東名阪自動車道)

(3) 案内標識の情報束

ここでは、案内標識の情報束の定義を示す。情報理論での『情報量』と区別するため、『情報の量』を『情報束』と呼ぶこととする。数値化の方法は次の通りである(図-1,2参照)。

- ① 板面に存在する単語を1情報束とする。(この場合日本語表記で1情報束, 英語表記で1情報束)
- ② 道路矢印は方向毎に分けてそれぞれ1情報束としてカウントする。
- ③ 空港や国道のマークもそれぞれ1情報束としてカウントする。

この分別は、ドライバーが見るポイントであろう案内標識の回数も把握することができる。アンケートに記載した案内標識の例では図-1で20個, 図-2で18個存在する。この数字が多くなるほどドライバーは、見るべき所が増えていくことになる。

なお、若林ら³⁾が提唱する『情報束密度』では、大きさの異なる盤面に異なる情報束が表示されている場合、『情報束密度』という概念で計測すると、見やすさの計量化が可能となるとしている。

(4) 情報束のグループ化

情報束による数値化には問題もある。それは細かく分けることによる情報束数の肥大化である。そこで、分類基準を緩和した『グループ化』を新たに定義する(図-3,4参照)。この根拠は、

- ① 目的地を探して案内標識を見る多くのドライバーは、案内標識板面上で目的地もしくは目的地の方向を主として注視し、他は補助的にしか見ない(例えば認知地図の『脳内作成』のため)と考えられる、
- ② 例えば、日本人ドライバーの多くは、日本語表記の下部にあるローマ字表記は読まない、と考えられるからである。

このため、グループ化を同種の情報を1つにまとめることとする。例えば、ある地名を日本語表記、英語表記で1つずつ情報束としたところを1つのグループとして扱うようにするのである。

(5) 被験者による室内実験方法

実験方法は次のとおりである。

- ① 行き先を『四日市方面』と指示する(そうでないと標識板面を漫然と見てしまう)。
- ② アイマーク (EMR-9) を装着して実験を開始する。
- ③ 前方映像は 100km/h, 80km/h, 60km/h の順番に見て

もらう。

- ④ アンケートに回答してもらう。
- ⑤ アイマークレコーダにて、どこを見ていたかを確認する。

3. アンケート調査とアイマーク分析の結果

(1) 室内実験の結果（第1回調査）

上記(5)での実験において、第1回目の調査として以下を実施した。被験者数は10名であった。

視聴終了後に被験者にアンケートを行う。内容は、

- ① 年齢、性別、ドライバー暦、高速道路走行経験、検証ルートを走ったことがあるか、
 - ② 各速度における案内標識情報束評価、
 - ③ どの速度が一番見やすかったか、
 - ④ 高速道路案内標識の情報束についての評価、
- である。

案内標識情報束の評価方法は、5段階で評価してもらった。

(2) 案内標識の見やすい速度

表-1の結果を得た。具体的意見は以下の通りである。

理由：

①100km/h：回答なし

②80km/h

- ・自分にとって程よい速度で、周りが見やすかったから。また100km/hでは速すぎであり、60km/hでは少々遅すぎであるため(被験者A)

- ・高速道路は標識の間隔が離れているのでスピードがあった方が見やすい(被験者E)

- ・速すぎず遅すぎず、80km/hが見やすい。(よそ見する。不必要な情報も取り入れる)(被験者F)

- ・一番見るのに適していた(被験者H)

- ・高速道路を普段60km/hで走らないから(被験者I)

- ・100km/hでは分かりづらかったが、80km/hでは分かったから(被験者J)

③60km/h

- ・ゆっくり見て、確認もできるから(被験者B)

- ・スピードになれておらず、遅い方が見やすい(被験者C)

- ・遅いからじっと見れる(被験者G)

④その他・不明

- ・運転に慣れていない為(被験者D)

となった。

以上のことから、現在の案内標識の情報束は80km/h用として妥当であるといえる。この区間の制限速度は80km/hのため、合致していると考えられる。

表-1 どの速度が一番見やすかったですか？

速度	100km/h	80km/h	60km/h	その他・不明	合計
人数	0名	6名	3名	1名	10名

(3) 案内標識のタイプと分かりやすさ

次に、案内標識のタイプ別に、速度と分かりやすさ(見えやすさ)について集計した結果を示す。

① アンケート結果 図形タイプ標識 1 枚目 (1km 手前)

(図-5a-c)

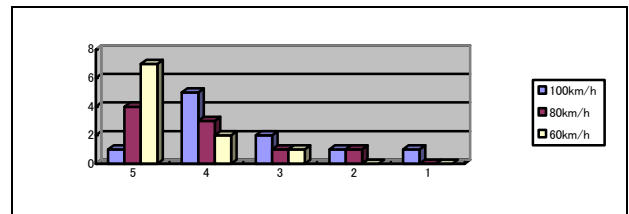


図-5a アンケート問 A1 図形タイプ標識が見えましたか？

(縦軸:人数, 横軸:5 よく見えた~1 見えなかった)

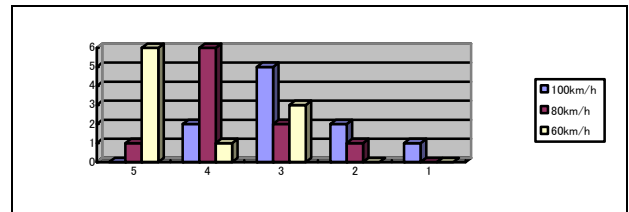


図-5b アンケート問 A2 見えた内容は理解できましたか？

(縦軸:人数, 横軸:5 よく理解できた~1 全く理解できなかった)

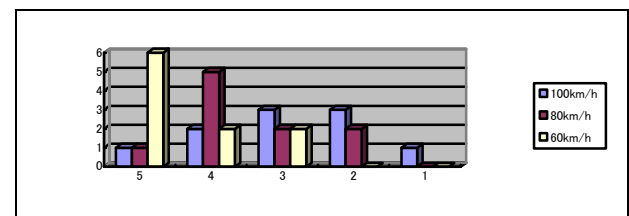


図-5c アンケート問 A3 案内標識に書いてあることを全て読めましたか？

(縦軸:人数, 横軸:5 全て読めた~1 全く読めなかった)

② アンケート結果 図形タイプ標識 2 枚目 (600m 手前) (図-6a-c)

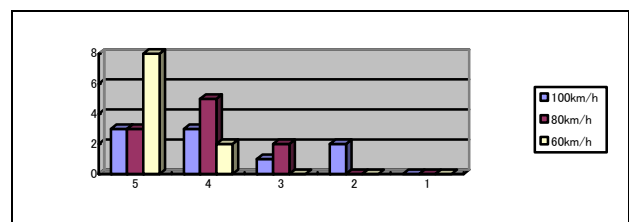


図-6a アンケート問 B1 図形タイプ標識が見えましたか？

(縦軸:人数, 横軸:5よく見えた~1見えなかった)

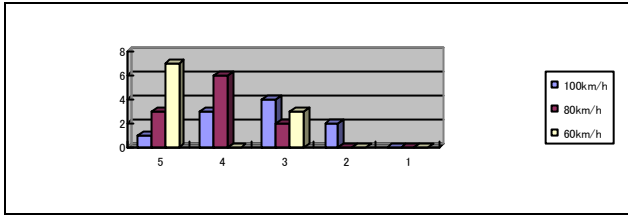


図-6b アンケート問 B2 見た内容は理解できましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5よく理解できた~1全く理解できなかった)

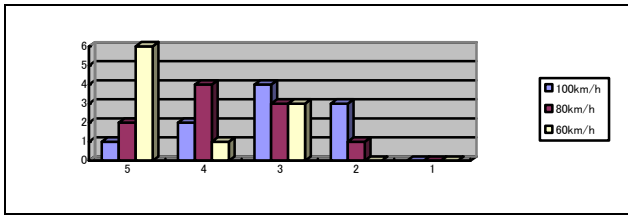


図-6c アンケート問 B3 案内標識に書いてあることを全て読めましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5全て読めた~1全く読めなかった)

③ アンケート結果 単純分岐タイプ標識(200m手前)
(図-7a-c)

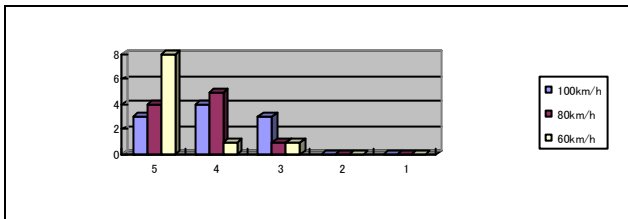


図-7a アンケート問 C1 単純分岐タイプ標識が見えましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5よく見えた~1見えなかった)

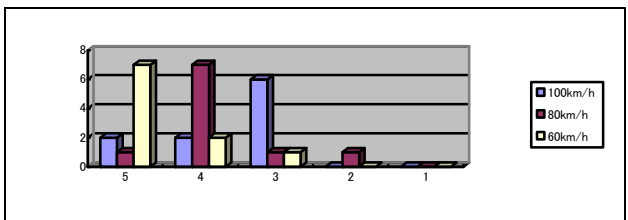


図-7b アンケート問 C2 見た内容は理解できましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5よく理解できた~1全く理解できなかった)

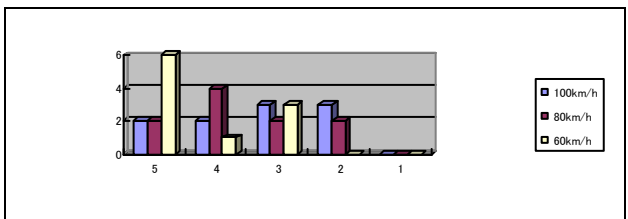


図-7c アンケート問 C3 案内標識に書いてあることを全て読めましたか?

(縦軸:人数, 横軸:5全て読めた~1全く読めなかった)

④ アンケート結果 分岐タイプ標識(分岐部)(図-8a-c)

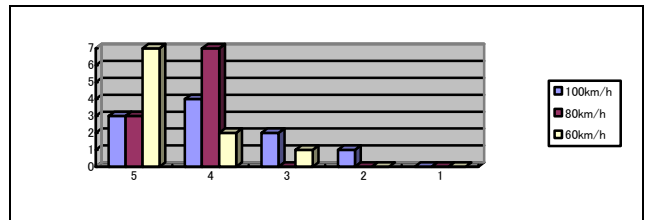


図-8a アンケート問 D1 分岐タイプ標識が見えましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5よく見えた~1見えなかった)

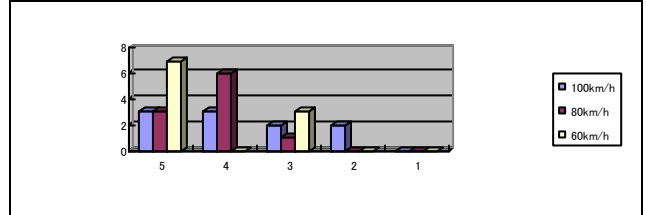


図-8b アンケート問 D2 見た内容は理解できましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5よく理解できた~1全く理解できなかった)

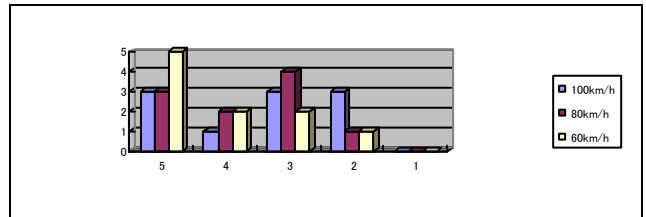


図-8c アンケート問 D3 案内標識に書いてあることを全て読めましたか?
(縦軸:人数, 横軸:5全て読めた~1全く読めなかった)

⑤ アンケート結果 案内標識の理想的なグループ情報束(図-9a-c)

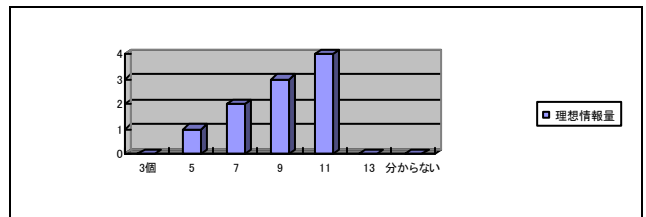


図-9a 図形タイプ標識 (現在数は 11 情報束グループ)

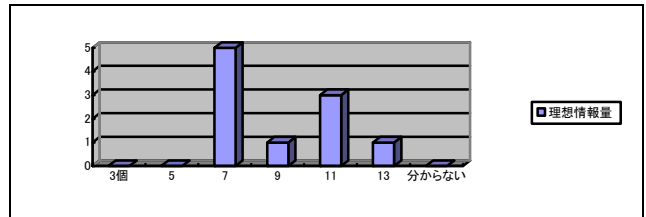


図-9b 単純分岐タイプ標識 (現在数は 10 情報束グループ)

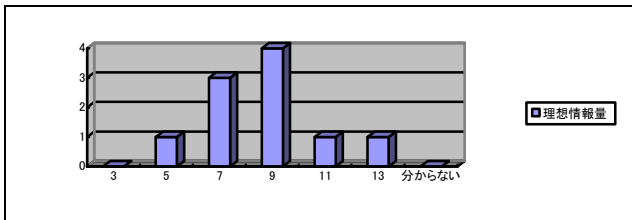


図-9c 分岐タイプ標識 (現在数は 10 情報束グループ)

以上の結果から、以下のことがいえる。

- 1) 図-5a と図-6a との比較から、図形タイプ標識を 2 回表示することによって、利用者の『見え方』は上昇する。
- 2) しかし、図-5a と図-5b、図-6a と図-6b を比較すると、『内容の理解』は速度上昇に伴って低くなる。
- 3) 図-5a、図-6a、図-7a、図-8a を比較すると、『単純分岐タイプ』の認知は、『図形タイプ』の通過後に表示されるので、認知度は当然高くなる。図形タイプは、認知地図を表現しているため、この順での表示効果は高いと考えられる。
- 4) 図-5c、図-6c、図-7c、図-8c から、案内情報板に書かれていることを完全に読み取れる人はきわめて少ない。
- 5) 理想とする『情報束グループ数』は、図形タイプ標識では 11 グループ数が最も多く、単純分岐タイプ標識では 7 グループ数が最も多く、11 グループ数は 2 番目である。このことから、図形タイプ標識の方が、ユーザーによって読み取られやすいといえる。

(4) 室内実験の結果 (第2回調査)

上記 4) での結果から、各通過速度毎に、実際にどの程度の情報束のグループ数を注視しているかをアイマークレコーダーにて調べた。被験者数は 8 名であった。

結果を表-2 に示す。利用者が、標識板面上に表示を希望する情報束グループ数は図-9a-c の通りであるが、実際に注視している情報束グループ数は、速度の増加に伴って減少することが分かる。明らかになったことは以下の通りである。

- 1) 表-2 において、利用者が注視できる情報束のグループ数は、速度が増加するにつれて減少し、時速 60km/h では 5~6 個、時速 80km/h では 4~5 個、時速 100km/h では 3~4 個である。ただし、利用者はそれ以上の情報束をグループ数を希望している (図-9a-c) ので、各自の目的に応じた選択して注視していると考えられる。

表-2 標識通過速度と注視する情報束グループ数の関係

速度		60km/h	80km/h	100km/h
①	図形タイプ標識 (1km手前)	4.8	4.2	4.0
②	図形タイプ標識 (600m手前)	6.0	5.5	3.8
③	単純分岐タイプ標識 (200m手前)	5.7	4.3	3.0
④	単純分岐タイプ標識 (分岐部)	5.5	3.8	4.0
平均値		5.5	4.5	3.7

- 2) 同じ意匠の案内標識を連続に設置すると注視できる情報束のグループ数は増加する (表-2 の①→②)。
- 3) 同じ情報内容を表示していても別の意匠の案内標識に対しては注視できる情報束のグループ数は減少する (表-2 の②→③)。
- 4) したがって、同じ意匠の案内標識の繰り返し表示は効果的である。

4. おわりに

本研究では、アイマークレコーダと室内擬似運転走行実験によって道路案内標識の情報量 (情報束) と通過速度の関係性を分析した。得られた結論は、3. の (3) と (4) で述べている。

今後の課題を述べる。

- 1) 被験者数を増加させた実験の継続である。アイマークレコーダは、操作に困難な点が多く被験者数を増加させることと実験の精度とは『反比例』の関係にあるといえる。この課題を克服する必要がある。
- 2) 実験の方法の再検討とアイマークレコーダデータの詳細な利用である。今回、行った実験の方法が現実の運転環境を再現できているかどうか、また、サッカー等アイマークレコーダデータのより高度な分析が必要かもしれない。

参考文献

- 1) 若林拓史：ITS 社会における道路案内標識のあり方、土木計画学研究・講演集、No.31、CD-ROM (No.47)、2005。
- 2) 若林拓史：案内標識が抱える問題点～海外の事例から～、交通工学、Vol.45、No.3、pp.34-39、2010。
- 3) 若林拓史・川口正樹・服部貴徳：“第 38 回土木計画学研究発表会”認知地図との関係からみた道路案内標識の評価に関する室内実験方法の開発と適応 2008。

Relationship between Information of Traffic Guide Sign and Passing Speed using Eye Mark Recorder

Hiroshi WAKABAYASHI, Keigo FUKUDA and Mitsunari GOTOH

This paper presents the relationship between volume (batch) of information on traffic guide signs and passing speed under the guide signs. Using Eye Mark Recorder, examinees' fixation point, namely, 'target point' and passing speed are analyzed. As the results, the number where they are looking at is much less than the number that examinees want to see. In addition, disirable numbers of information on the traffic guide sigh decreases as the passing speed increses. The number examinees want to see is up to eleven, and the number they are actually looking at is three to five.