

シンボルと2事象が表示される道路情報板の判読性に関する検証 The evaluation of the readability for information boards displayed symbols and two events messages

佐藤 久長¹, 飯田 克弘², 鈴木 彩希³, 相原 秀多⁴, 高橋 秀喜⁵, 馬淵 一三⁶

Hisanaga SATO¹, Katsuhiko IIDA², Ayaki SUZUKI³, Hidekazu AIHARA⁴, Hideki TAKAHASHI⁵ and Kazumi MABUCHI⁶

高速道路の可変式道路情報板のシンボルには、分かりにくいものが多数存在するという指摘を受けて、先行研究では、JISで規定されている図記号に則してシンボルデザインを改善し、その効果をドライビング・シミュレータによる室内走行実験を通じて検討した。その結果、新たに考案されたシンボルの情報伝達機能や、シンボルが表示された情報板全体の判読性向上効果が、1事象情報板を対象として確認されている。本研究では、JCT直近上流のインター流出部情報板に採用されている、判読難易度の高い2事象情報板を対象とし、まず、シンボルを表示することによる可読性の向上の有無、あるいは可読性が向上した上で理解度の向上の有無を確認した。さらに、シンボル表示の有無、シンボルデザインの違い、事象発生位置の表示形式、あるいは文字色の違いが、情報板表示の可読性・理解度に与える影響を確認した。その結果、判読難易度の高い2事象情報板では、半数近くの人が全ての内容を読んでいないという根本的課題が明らかになったが、シンボルの表示による今後さらなる改善検討に向けて、情報伝達機能の高いシンボルが効果を発揮する場面が確認された。

Keywords: 高速道路, 道路情報板, シンボル, 情報伝達機能, 交通安全

1. はじめに

近年、高速道路ネットワークの拡大に伴い、ドライバーがジャンクション（以下、JCT）経由して下流側の経路を選択する必要が生じてきている。その際、重要な役割を担うのが高速道路上の動的情報をタイムリーに提供する可変式道路情報板（以下、情報板）である。

NEXCO 中日本では、LED カラー表示化とともに導入された情報板のシンボルに関して、現行シンボルには「分かりやすさ」に改善を要するものが多数存在するという滝沢らの指摘¹⁾や、シンボルそのものの指し示す内容が理解されにくいという塩見らの指摘²⁾を踏まえ、JIS³⁾で規定されている図記号³⁾に則したシンボルデザインの改善を検討している⁴⁾。

飯田らの先行研究では、ドライビング・シミュレータ（以下、DS）を用いた室内走行実験（以下、DS 実験）を通じ、ISO⁵⁾やJIS⁶⁾に定められている試験方法に準拠し、可読性をISOで定義されている『可読性 (legibility) : 読み取りやすさの度合い』を参考に「読みやすさ」、理解度を『理解度 (comprehensiveness) : 意味の分かりやすさの度合い』を参考に「理解しやすさ」、適切性を『適切性 (appropriateness) : 場面に応じたふさわしさの度合い』

を参考に「場面に応じたふさわしさ」と定義し、これらの観点から、現行シンボルと上述した改善シンボルを相対評価している。その結果、事故は横から見た「衝突車」を単純化して描くよう改善されたシンボルが理解度、適切性の評価が高く、火災は炎の輪郭や車体をなるべく複雑化せず描くよう改善されたシンボルが可読性の評価が高くなることを確認している。また落下物は現行のように具象化したデザインは理解度の評価は高いものの、可読性、適切性の評価が改善シンボルに比べて低くなるなどの知見を得ている⁴⁾。

さらに、同じくDS実験を用いて、シンボルを表示した情報板全体での判読性について、情報板表示内容の「可読性 (読みやすさ)」と「理解度 (理解しやすさ)」という2つの観点から評価するとともに、情報板表示内容の判読に際して不安全な運転行動が発生していないか検証している。その結果、事故や火災に関しては、「文字のみ表示」より「シンボルが表示」される情報板の方が、有意に総注視時間が短くなる場合があり、シンボルの表示により見目の情報量が増加するにも関わらず、可読性が向上しているなどの知見を得ている⁷⁾。

しかし、上記の研究では、対象が1事象を表示する従

1 正会員, 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-23-7 e-mail: h.satoh.ab@c-nexco-het.jp Phone:03-5339-1722

2 正会員, 博士 (工学), 大阪大学大学院工学研究科

3 学生会員, 大阪大学大学院工学研究科

4 正会員, 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)

5 正会員, 博士 (工学), 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)

6 正会員, 中日本高速道路(株)

来型の情報板であり、情報量が多く、判読難易度が高いと想定される情報板への適用結果は確認されていない。このような情報板は、近年 NEXCO 中日本東京支社管内で採用している JCT 手前のインターチェンジ（以下、IC）流出部の 2 事象情報板（図 1）が一例として挙げられる。



図 1 インター流出部 2 事象情報板

そこで本研究では、上記の 2 事象情報板において、1 事象情報板と同様に、シンボルを表示することによって可読性が向上するか、あるいは可読性が向上した上でさらに理解度が向上するかを確認した。さらに、シンボル表示の有無、デザインの違い、“〇～〇（区間）”や“何キロ先”といった事象の発生位置の表示形式の違い、あるいは赤や黄色といった文字色の違いが、ドライバーの情報板表示の可読性・理解度に与える影響を検証した。

2. 実験に用いたシンボルと新たに考案されたシンボルの情報伝達機能評価

2.1 実験に用いたシンボル

情報板に表示するシンボルには、先行研究^{4),7)}と同様、NEXCO 中日本東京支社管内で使用している 19 種類のシンボルの中から、発生頻度や重要度から改善の優先度が高い、事故、火災、落下物の 3 事象を選定した。

表 1 新たに考案されたシンボルのデザインと指示対象

事象	デザイン	指示対象	造形上の留意点
事故		注意！事故車あり	車両の識別性を高めるために、サイドビューで描画。「前方で起きた」を伝えるために、車に傾きをつけず静的にする。1つの図材につき1色の制限を設け、色による複雑さを回避。警戒を示すために、基調色を黄とする。
火災		注意！火災が発生している	炎の形状を極力単純化し、火元の車両との関係により規模や具体性を表現。前方発生事象であることを示すために車両はリアビューで描く。リアビューの目的には、視点の同型性と停止の意味伝達を含む。強い警戒を示すために、赤と黄を用いる。
落下物		落下物あり	トラックから積荷が落ちた様子を表現。落下した積荷を大きくし、トラックを視認の限界レベルまで縮小。これによりトラックが過ぎ去る様子と、落下した積荷が主役であることを強調。積荷の欠けた箇所と落下した積荷を補完させるために欠けを強調。警戒を示すために黄を基調色とし、落下物と積荷の強調に橙を使用。視認性を高め、図材間の関係を強調するために各図材を単純化。

シンボルのデザインは、現在使用されているデザインとデザイナーの協力で考案された新たなデザインを用いた。新たなデザインには、先行研究⁴⁾⁷⁾の評価結果を踏まえて考案されたものを採用した（表 1）。この選定に当たっては、滝沢ら¹⁾の研究を援用して、WEB 調査によるシ

ンボルの理解度調査を行い、ISO⁸⁾及び JIS⁶⁾が規定する評価基準と採択基準を用いて得点化した上で、実道走行による視認性確認を行った。

2.2 新たに考案されたシンボルの情報伝達機能評価

本実験で使用するシンボルのデザインのうち幾つかは、先行研究⁴⁾⁷⁾の評価結果を踏まえて考案された。そこで、2 事象情報板を対象とした実験を行う前に、これらのシンボルが先行研究での結果と同等またはそれ以上の機能を有するのか確認することとした（以下、プレ実験）。ただし、火災のシンボルは先行研究⁴⁾の範囲では、どのようなデザインでも可読性、理解度、適正性が高いことが確認されており、今回考案されたデザインが、先行研究⁴⁾で用いられたシンボルのデザインと大きな差が無いため、プレ実験は省略した。

具体的には、先行研究で課題が指摘された事故と落下物を表すシンボルについて、先行研究と同様の手法にて、可読性、理解度、適切性の観点から相対的に評価した。

なお、本研究では、全てのシンボルに対して「2 キロ先 走行注意」という文字情報を表示することで、シンボル単体の評価とした。（図 2）。

事象	事故	落下物
現行	2キロ先 走行注意	2キロ先 走行注意
新たに考案	2キロ先 走行注意	2キロ先 走行注意

図 2 プレ実験の情報板表示パターン

プレ実験の結果を図 3 に示す。事故は、現行に比べ新たに考案されたシンボルが、可読性、適切性において有意に高くなっていた ($p < 0.01$)。また、落下物のシンボルは、落下物現行に比べ、可読性、適切性が有意に高くなっていた ($p < 0.05$, $p < 0.01$)。

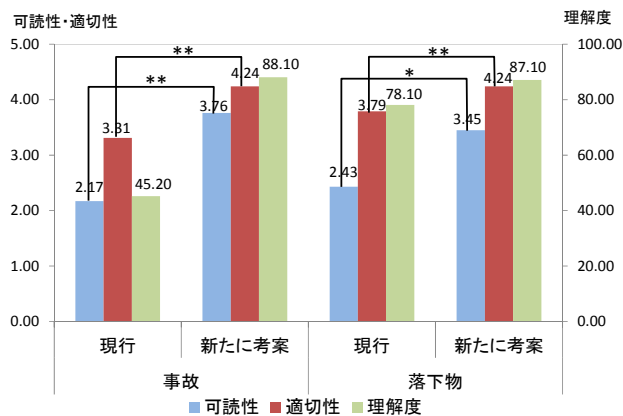


図 3 新たに考案されたシンボルの情報伝達機能の評価結果

以上のことから、新たに考案されたシンボルは、先行研究で使用した改善シンボルと比べて、可読性、理解度、適切性の観点から同等以上の機能を有することを確認した。

3. DS実験

3.1 実験概要

被験者は、20～49歳が20人、63歳以上が13人の計33名である。ここで、情報板に表示するIC名称を静岡県内の東名高速道路および新東名高速道としたため、土地勘を考慮して、新東名高速道路の走行経験が2回/年以上である男性で構成した。

走行区間は、東名高速道路下り線、御殿場IC付近(82.35KP)から御殿場JCT上流(83.80KP)までの3車線区間約1.5km区間で、情報板の設置位置は、83.50KPであった。

実験を開始する前に、被験者には、DSの運転環境や情報板の見え方に慣れてもらうため、練習走行を行った。この際走行条件は、情報板の見え方を統制するため、実験開始前に、被験者に「高速道路の規制速度が80～100kmとなっていますので、それを目安に普段通りの運転をしてください」と「走行車線は走行開始から終了まで第2走行車線に固定して走行してください」を教示して、走行してもらった。

また、周辺車両の存在しない状況は被験者に違和感を与えるため、周辺車両を配置した。ただし、初期値として、自車両と先行車両の間に十分な車間距離を確保するとともに、周辺車両の速度は常に自車両の速度と同一にした。これは被験者の走行の仕方によって、情報板の視認・判読が変わらないようにするためである。

練習走行終了後に、アイカメラ（ナックイメージテクノロジー社製、EMR-9、以下、EMR）を装着し、情報板の表示パターンをランダムに表示し、実験走行を行った。

3.2 情報板表示パターン

本研究で評価対象とする情報板は、シンボルと16文字2段表示可能なインター流出部情報板とした。

<p>パターン1</p>	<p>パターン2</p>
<p>パターン3</p>	<p>パターン4</p>
<p>パターン5</p>	<p>パターン6</p>

図4 情報板のパターン

情報板の表示パターン（以下、パターン）は、図4に示す6パターンとした。

パターンは、シンボルの違いやシンボルの表示の有無、文字色の違い、事象が発生している位置表示の違いを比較分析できるものとした。表2は、比較するパターンとその狙いを示す。

表2 比較するパターン

比較パターン	比較する情報板表示パターンの狙い
パターン1とパターン2 (シンボルの違い)	情報伝達機能の評価の異なるシンボルの表示を比較し、シンボルの違いによる可読性、理解度について、比較分析する。
パターン3とパターン4 (シンボルの有無)	シンボルの表示とシンボルの表示なしを比較し、シンボルの有無による可読性、理解度について比較分析する。
パターン5とパターン6 (シンボルの有無、事象発生位置を距離表示、事象文字色の違い)	第1事象の発生位置を距離表示(キロ)とし、且つ事象の文字色をパターン1～パターン4と上下入れ替えた場合におけるシンボルの表示とシンボルの表示なしを比較し、シンボルの有無による可読性、理解度について比較分析する。

3.3 評価項目

本研究では、ドライバー（被験者）の「読み方の特性」を整理した上で、上述した「可読性」と「理解度」を評価した。

(1)読み方の特性

読み方の特性は、情報板の表示を4ブロック（上段区間、第1事象、下段区間、第2事象）に分け（図5）、個人差、非高齢者と高齢者といった区分により、情報板の表示内容の全てを読むのか、あるいは読む箇所を限定して情報板表示内容を読んでいるのかを整理し、被験者をグループ分けした。



図5 情報板表示のブロック分け

(2)可読性

可読性は、先行研究と同様に「情報板表示内容の読みやすさ」と定義した。

可読性は、ヒアリングおよびEMRの総注視時間により評価した。ここで、注視とは、既往研究⁹⁾を参考に、視線停留時間0.165sec以上、眼球移動速度10deg/sec以下のものと定義した。

ヒアリングによる評価は、図形の消費者用警告図記号一試験の手順⁹⁾に定められている「視認性試験：提案された図記号単体を消費者の目で見、縮小図形で確認のしやすさ（見やすさ）の程度を評価する試験⁹⁾」を参考に行った。この視認性試験では、見やすさを5段階で設定している。そこで、ヒアリングによる可読性の評価は、「情報板を見て、この先で何が起きているかすぐに分か

りましたか？」という設問に対し、5段階の尺度評価（1点を「分かるのに時間がかかった」～5点を「すぐに分かった」）とし評価した。

(3)理解度

理解度は、先行研究と同様に「情報板表示内容の理解しやすさ」と定義した。

理解度は、(1)読み方の特性と同様に情報板の表示を4ブロックに分け、走行直後のヒアリングにおいて、表示内容と回答が合っているものに得点を付けて評価した。得点は、表示内容と回答が合っている場合、各ブロック1点（4点満点）とした。

なお、理解度の評価は、上段区間と下段区間は、ある程度土地勘のある被験者を対象に実施しているとはいえ、4文字あるいは3文字のIC名称を用いた区間を正確に回答することは、非常に難易度が高いと考えられる。そこで、上段区間と下段区間については、IC名称と同じ地名が一部でも回答されたら正解とした（例：『長泉沼津-新富士』ならば『沼津』のみの回答でも正解とした）。

また、理解度の内訳となる各ブロックの正答率を算出し、シンボルの有無、事象の発生位置の表示方法、文字色の違いによる理解度の差を確認した。

4. DS実験結果

4.1 読み方の特性

読み方の特性は、EMRのデータ解析をした結果、シンボルを1回も注視していない被験者は確認されなかったため、シンボルを見る、あるいはシンボルを見ないという分類は行わないものとした。読み方の特性に基づく被験者の分類は、事象発生位置の情報が区間表示で共通しているパターン1～パターン4の結果を用いて行った。まず、読んだブロックは、走行直後のヒアリングによる「情報板を見て、どこで何が起きていると理解しましたか？」という設問の回答に該当したブロックに加え、全走行終了後にEMRの画像データを被験者と確認しながら、読んだと回答したブロックとした。そして、ブロック毎に読んだ回数を集計し、各ブロックの読んだ回数を変数として、クラスター分析（K-means法）を行った。

表3に結果を示す通り、被験者は5グループに分類された。被験者IDは10からスタートした。なお、ID19（高齢者）はEMRの視線データの精度が悪いこと、ID34（高齢者）はヒアリングの際、2事象情報板のシンボルと文字との関係に違和感を訴えていたため除外した。

表3を整理すると読み方の特性は、表4の通りまとめることができた。特性別のグループ構成は、全ブロックを読む傾向のあるグループIが、55%（17人/31人）と最も多く、次いで上段と第2事象を読む傾向があるグループIIが19%（6人/31人）と、情報板の多くのブロック

を読む傾向の被験者が多くを占めていた。一方、少数であるが、グループIVあるいはグループVなど、区間を読まず事象のみを読む被験者も確認された。

なお、非高齢者と高齢者による読み方の特性の違いは、見られなかった。

表3 読み方特性による被験者の分類

グループ	被験者ID	年齢	高齢・非高齢	ブロック別の読んだ回数			
				上段区間	第1事象	下段区間	第2事象
I (N=17)	10	68	高齢	4	4	4	4
	11	26	非高齢	4	4	4	4
	13	41	非高齢	4	4	3	4
	14	67	高齢	4	4	3	3
	15	42	非高齢	4	4	4	4
	17	40	非高齢	4	4	3	3
	20	39	非高齢	4	4	4	3
	21	69	高齢	3	4	3	4
	22	67	高齢	4	4	4	4
	24	27	非高齢	4	4	3	3
	26	43	非高齢	4	4	4	4
	29	69	高齢	4	4	3	4
	33	30	非高齢	4	4	3	3
	35	48	非高齢	4	4	3	4
	38	65	高齢	4	4	4	4
	40	44	非高齢	4	4	4	4
	42	24	非高齢	4	4	4	4
II (N=6)	12	67	高齢	4	4	1	4
	16	27	非高齢	3	4	1	4
	23	36	非高齢	4	4	1	3
	27	66	高齢	3	4	2	4
	30	39	非高齢	4	4	2	2
III (N=3)	31	29	非高齢	4	4	2	4
	28	48	非高齢	4	4	1	1
	32	69	高齢	2	4	1	0
IV (N=3)	36	65	高齢	4	4	1	0
	18	49	非高齢	2	4	1	4
	25	49	非高齢	1	4	1	4
V (N=2)	41	65	高齢	1	4	0	4
	37	48	非高齢	0	4	0	1
	39	37	非高齢	0	4	1	1

表4 グループ別の読み方の特性

グループ	読み方の特性
I	全ブロックを読む傾向がある。
II	上段（上段区間、第1事象）と第2事象を読む傾向がある。
III	上段（上段区間、第1事象）を読む傾向がある。
IV	事象（第1事象、第2事象）を読む傾向がある。
V	第1事象のみを読む傾向がある。

以降は、被験者数が多い読み方特性のグループIとグループII、また結果として1事象情報板と同様の情報を読んでいるグループIIIについて評価した。

4.2 可読性の評価

(1)パターン1とパターン2の比較（シンボルの違い）

パターン1とパターン2の比較は、現行と新たに考案されたシンボルを表示した場合の可読性を比較したものである。走行後のヒアリングによる可読性の評価結果では、有意差は見られなかった（図6）。

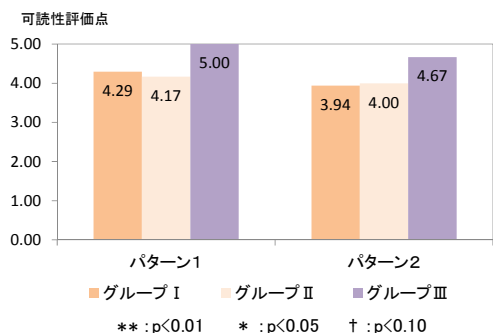


図6 パターンと可読性評価点

次に注視時間による可読性を考察する。

グループ I では、総注視時間においてパターン間で有意差は見られなかった。表示対象別の注視時間では、シンボルはパターン2がパターン1より有意に短く ($p<0.05$)、事象は逆にパターン1がパターン2より有意に短くなった ($p<0.10$) (図7)。

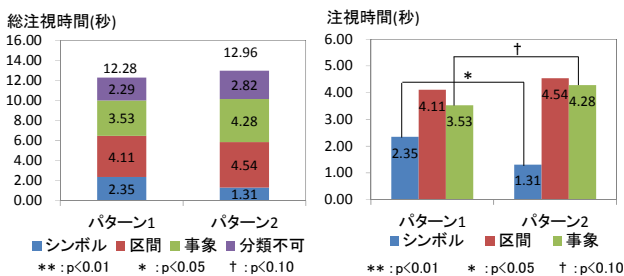


図7 グループ I 注視時間

グループ II では、総注視時間においてパターン1がパターン2より有意に短くなった ($p<0.10$)。また表示対象別の注視時間では、シンボルはパターン2がパターン1より有意に短く ($p<0.10$)、区間は逆にパターン1がパターン2より有意に短くなった ($p<0.05$) (図8)。

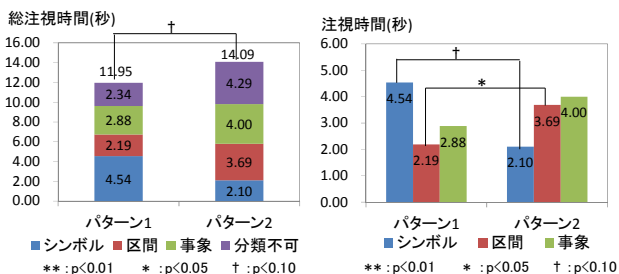


図8 グループ II 注視時間

グループ III では、総注視時間に有意差は見られないが、1 事象情報板を対象にした先行研究と同様に、可読性の高いシンボルを表示した情報板全体の総注視時間が短くなっていった。表示対象別の注視時間では、区間はパター

ン2がパターン1より有意に短くなった ($p<0.10$) (図9)。

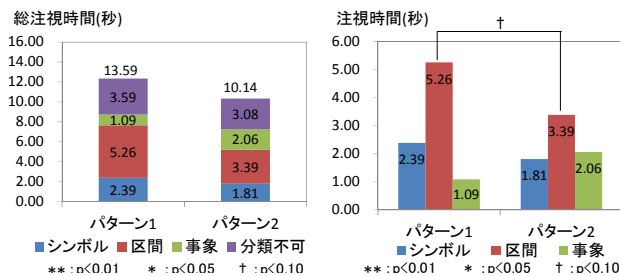


図9 グループ III 注視時間

グループ I と II を通じて、可読性の高いシンボルを表示することにより、シンボル自体の注視時間は短くなるものの、2 事象情報板全体の総注視時間の短縮には、つながらないことが確認された。文字の表示で情報が、注視時間つまり情報板表示内容の読みやすさを規定していることが示唆された。

(2)パターン3とパターン4の比較（シンボルの有無）

パターン3とパターン4の比較は、シンボルの表示の有無である。走行後ヒアリングによる可読性の評価では、各グループともに、パターン3とパターン4間で有意差は見られなかった (図10)。

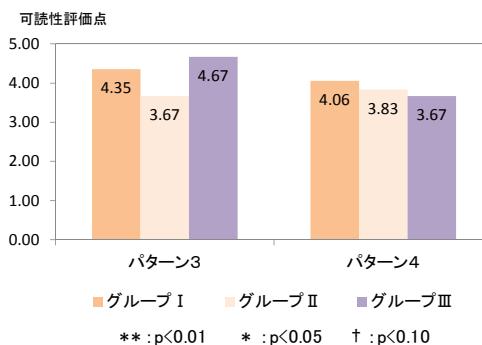
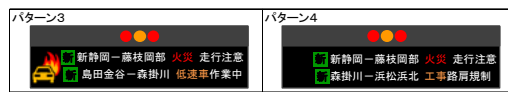


図10 パターンと可読性評価点

次に、注視時間を見ると、グループ I では、総注視時間および表示対象別の注視時間においてパターン3とパターン4間で有意差は見られなかった (図11)。

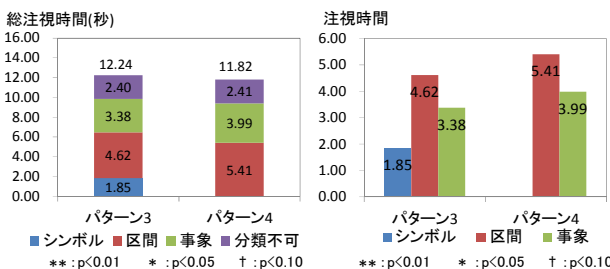


図11 グループ I 注視時間

グループIIでは、総注視時間において、パターン3よりパターン4の方が有意に短くなった ($p<0.05$)。また表示対象別の注視時間では、事象はパターン3の方がパターン4より有意に短くなった ($p<0.05$)。グループIIにとっては、シンボルの表示がなくなる方が、総注視時間が短くなる事が確認できた (図12)。

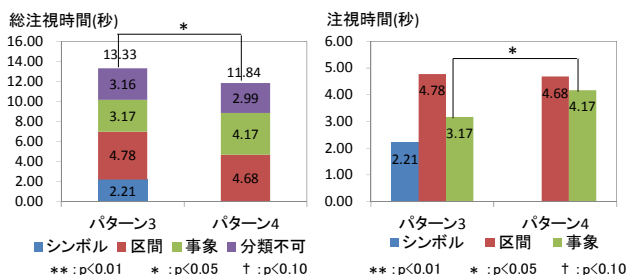


図12 グループII注視時間

グループIIIでは、パターン間で有意差は見られないものの、シンボルを表示したパターン3の方がパターン4より、総注視時間が短くなった (図13)。

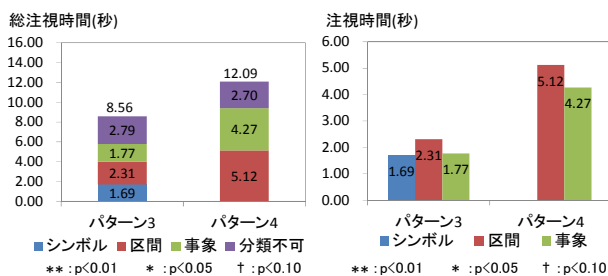


図13 グループIII注視時間

グループIとグループIIを通じて、情報板に表示されている内容の多くを読もうとする人にとっては、シンボルの表示は総注視時間の増加につながっていることが確認できた。一方、上段1事象のみ読もうとする人においては、シンボルの表示はむしろ総注視時間が短くなる事が確認できた。これは先行研究との結果とも整合しており、情報板にシンボルを表示する際の重要な知見と言える。

(3)パターン5とパターン6の比較(シンボルの有無、事象発生位置を距離表示、事象文字色の違い)

パターン5とパターン6の比較は、シンボルの表示の有無、事象発生位置を距離表示(キロ)、第1事象を黄色文字で第2事象を赤文字によるものである。

走行後のヒアリングによる可読性の評価では、各グループともに、パターン5とパターン6間で有意差は見られなかった(図14)。

次に注視時間を見ると、グループIでは、総注視時間においてパターン5とパターン6間で有意差は見られな

かった。表示対象別の注視時間では、区間はパターン5の方がパターン6より有意に短くなった ($p<0.05$) (図15)。

グループIIIでは、パターン間で有意差は見られないものの、シンボルを表示しないパターン6の方がパターン5より総注視時間が短くなった。(図17)。

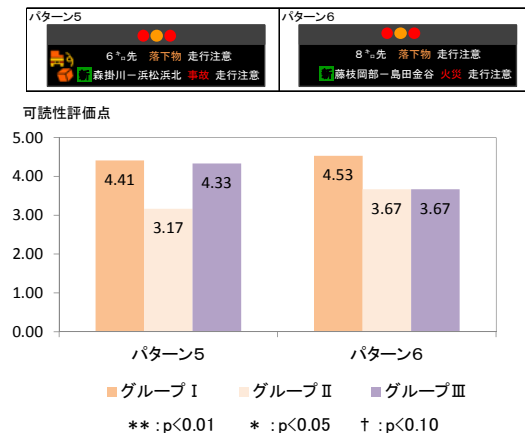


図14 パターンと可読性評価点

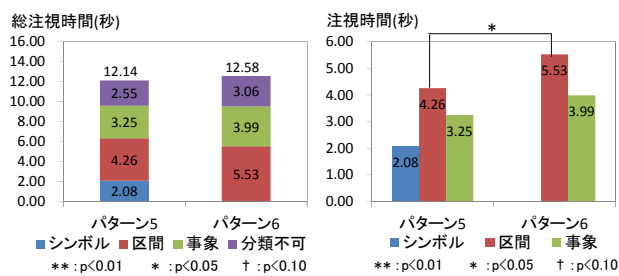


図15 グループI注視時間

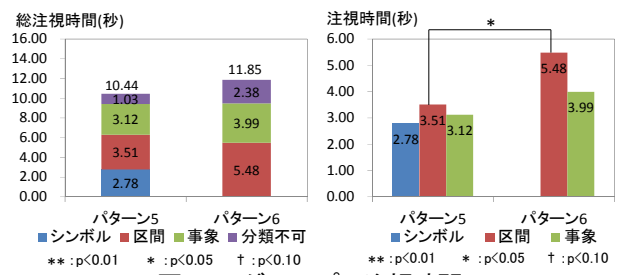


図16 グループII注視時間

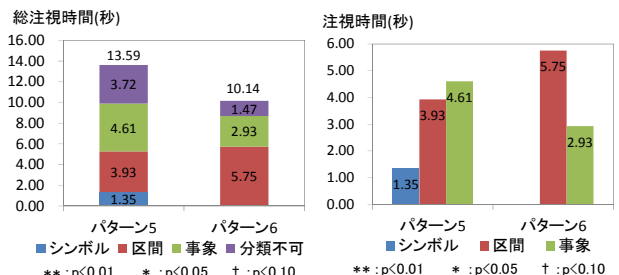


図17 グループIII注視時間

グループIIIの被験者3名の内2名は、下段区間と第2事象を残りの1名は4ブロック全てをパターン5とパタ

ーン6とも読んでいた。

グループIとグループIIを通じて、上段の区間表示が距離表示に変更されたことにより、シンボルが表示された方に総注視時間の短縮が見られ、パターン3とパターン4の場合は、見られなかったシンボルの表示による総注視時間の短縮効果が示唆された。これは、情報量とともに判読難易度が低下した結果ではないかと考えられる。一方、上段1事象しか読まないグループIIIにおいては、このような表示パターンはむしろ、シンボルの表示が総注視時間の増加につながっていることが見られた。

4.3 理解度の評価

(1)パターン1とパターン2の比較（シンボルの違い）

グループIでは、パターン2の方がパターン1より理解度は高くなっているが、シンボルが示す第1事象事故の正答率は、パターン2の方がパターン1より低くなった。これは、シンボルが故障車に見えるという実験中複数の意見から、誤ってパターン2の第2事象の正答率の向上につながったものと考えられる。

また、第1事象を除く他の正答率が、パターン2がパターン1より高くなっているのは、前項の表示対象別の注視時間から考察すると、可読性の高いシンボルを表示した結果、シンボルの注視時間が短くすんだ分、他の区間や事象を注視する時間に振り分けられた結果、理解度が高くなったとも考えられる。

グループIIおよびグループIIIでは、グループIと異なり、パターン1の方がパターン2より理解度が高くなった（表5）。

表5 理解度・正答率

		パターン1		パターン2		
理解度	グループI	1.94	2.24			
	グループII	1.83	1.67			
	グループIII	1.67	1.33			
正答率 (内訳)	ブロック	上段区間	第1事象	上段区間	第1事象	
		下段区間	第2事象	下段区間	第2事象	
	グループI		0.41	0.88	0.59	0.76
			0.24	0.41	0.29	0.59
			0.33	1.00	0.33	1.00
	グループII		0.00	0.50	0.00	0.33
			0.67	1.00	0.33	1.00
	グループIII		0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00	0.00

**：p<0.01、*：p<0.05、†：p<0.10

(2)パターン3とパターン4の比較（シンボルの有無）

各グループともに、パターン4の方がパターン3より理解度が高くなった。結果としてシンボルの表示がない分、区間や事象の理解度が高まっていた。またパターン3の第2事象低速車の正答率が、パターン4より低くなっているのは、第1事象を示す評価の高い火災のシンボルを表示することにより、下段情報の読み取りが浅くな

り、第2事象の正答率を低下させたものと推測される。（表6）。

表6 理解度・正答率

		パターン3		パターン4		
理解度	グループI	1.82		2.06		
	グループII	1.50		1.83		
	グループIII	1.33		1.67		
正答率 (内訳)	ブロック	上段区間	第1事象	上段区間	第1事象	
		下段区間	第2事象	下段区間	第2事象	
	グループI		0.53	0.82	0.35	0.82
			0.12	0.35	0.35	0.53
			0.33	1.00	0.33	1.00
	グループII		0.00	0.17	0.00	0.50
			0.67	0.67	0.67	1.00
	グループIII		0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00	0.00

**：p<0.01、*：p<0.05、†：p<0.10

(3)パターン5とパターン6の比較（シンボルの有無、事象発生位置を距離表示、事象文字色の違い）

グループIでは、パターン6の方がパターン5より理解度が高くなった。結果としてシンボルの表示がない分、区間や事象の理解度が高まっていた。また理解度自体の評価点も今までのパターン1～パターン4と比べて、相対的に高くなっていた。これは上段の区間表示が距離表示に変更されているため、読まなければならない情報量が減少し、判読難易度が低下した理由によるものと考えられる。

表7 理解度・正答率

		パターン5		パターン6		
理解度	グループI	2.06		2.53		
	グループII	2.33		2.00		
	グループIII	2.00		2.33		
正答率 (内訳)	ブロック	上段区間	第1事象	上段区間	第1事象	
		下段区間	第2事象	下段区間	第2事象	
	グループI		0.29	0.71	0.47	0.88
			0.41	0.65	0.53	0.65
			0.67	0.83	0.50	0.67
	グループII		0.33	0.50	0.00	0.83
			0.33	0.33	0.33	0.33
	グループIII		0.67	0.67	0.67	1.00
			0.67	0.67	0.67	1.00

**：p<0.01、*：p<0.05、†：p<0.10

グループIIでは、グループIと逆に、パターン5の方がパターン6より理解度が高くなっていた。シンボルが表示されたパターン5の第1事象が、シンボルの表示されないパターン6より高くなっているのは、シンボルの効果ともいえる。またグループIIは下段の区間を読まないクラスターであるが、パターン5に限ってはそのブロックも読んでおり、結果としてこの差がパターン5の評価点を高めたことになる。

グループIIIでは、グループIと同じくパターン6の方がパターン5より理解度が高くなった。さらには、上段しか読まないグループIIIで、下段の区間、第2事象の正

答率が高くなった。

全体として、区間表示から距離表示に変更された分、理解度の水準が向上していた。また各グループともに下段事象の正答率が相当程度高いのは、第2事象の赤字表示による影響と考えられる（表7）。

5 おわりに

2事象が表示される情報板は、NEXCO 中日本東京支社において、安全上最重要となる直近事象と、経路選択に関わる重大事象の2事象を提供し、提供情報の連続性を確保する目的で設置されている。またJCT直近上流のインター流出部情報板に2事象情報板を採用しているのは、JCT手前における経路選択に係る情報の充実を図る理由からである。従って表示される2事象は、全て判読できることを期待して提供されている。

そうした中、本研究では、2事象情報板に表示される情報がどの程度読まれ、個人差があるのかを把握するために、読み取り方の特性を分析し、2事象情報板にシンボルを表示することによって、可読性や理解度が向上するか、またシンボルの違いが情報板表示の可読性や理解度に与える影響や、事象の発生位置の表示形式の違い、赤や黄色といった文字色の違いが、ドライバーの情報板表示の可読性・理解度に与える影響について検証した。

得られた知見を以下に示す。

- ・情報板の読み方の特性では、IC区間表示が伴う2事象情報板は、全ての内容を読むグループから上段事象しか読まないグループまで、情報板の読み方が5つのグループに分類され、そのうち全てを読むグループが最も多く、約55%を占めることが確認できた。

- ・可読性の評価では、比較的多くを読むグループでは、可読性の高いシンボルが表示されたことにより、シンボル自体の注視時間は短くなるものの、2事象情報板全体の総注視時間の短縮にはつながらなかったことが確認できた。

- ・また、シンボルの有無による可読性を比較したところ、シンボルが表示されたことで総注視時間が増加していることが確認できた。一方、上段1事象のみ読むグループにおいては、むしろ総注視時間が短くなることが確認できた。これは、先行研究との結果とも整合しており、情報板にシンボルを表示する際の重要な知見と言える。

- ・さらに、上段のIC区間表示が距離表示に変更された場合、シンボルが表示されたことによる総注視時間の短縮が見られた。これはシンボルの効果が現れたものと考えられる。

- ・理解度の評価では、IC区間表示が伴う2事象情報板では、シンボルが表示された方の理解度が低くなっており、シンボルの表示が情報の判読に悪影響を与えていることが考えられる。また、IC区間表示が距離表示に変更された場合には、理解度の評価が相対的に高くなってお

り、情報量が減少したことで、判読難易度が低下したものと考えられる。

以上をまとめると、今回の実験を通じて、IC区間表示が伴う2事象が表示された場合、半数近くの人が全ての内容を読み取れないという根本的な課題が明確になった。一方で、新たに考案された情報伝達機能の評価の高いシンボルを表示することにより、上段が距離表示の場合や、1事象のみ読もうとする被験者には、シンボルによる可読性の向上効果が現れることが確認できた。

これにより、2事象情報板では、情報板表示を簡略化した上で、情報伝達機能の評価の高いシンボルを表示することにより、可読性が改善されることが示唆された。

今後は、これらの知見を活かして、シンボルを含めた今後の2事象情報板の表示や運用方法について、さらなる分かりやすい情報提供方法とする検討が必要である。

注釈

本研究は、NEXCO 中日本東京支社交通情報サービス研究会交通心理学作業部会の成果の一部であることをここに記す。

参考文献

- 1) 滝沢正仁・木嶋彰・永見豊・阿部雄毅：可変式道路情報板に標示されるシンボルの分かりやすさに関する検討，第32回交通工学研究発表会論文集，No.36，pp203-207，2012.
- 2) 塩見康博・宇野伸宏・山本浩司・田子和利：シンボル画像を表示する高速道路シンボル情報板の導入効果に関する研究，第31回交通工学研究発表会論文集，No.36，pp181-184，2011.
- 3) 図記号通則：JIS Z 8250-1985
- 4) 飯田克弘・鈴木彩希・蓮花一巳・高橋秀喜・糸島史浩・田坂真智，「情報板に表示されるシンボルの情報伝達機能の評価」，第35回交通工学研究発表会論文集，No.20，pp119-125，2015.
- 5) 一般案内用図記号を使用するための制作及び原則：ISO/TR 7239-1984
- 6) 消費者用警告図記号—試験の手順：JIS S 0102:2000
- 7) 飯田克弘・梶原 雄哉・高橋 秀喜・糸島 史浩，No.19，「シンボルを導入した道路情報の判読と運転行動との関連性」，第35回交通工学研究発表会論文集，pp111-118，2015.
- 8) 図記号の作成と試験の手順：ISO 9186-2000
- 9) 福田亮子・佐久間美能留・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，No.4，pp197-204，1996.