

情報提供施設の近接や大型化が視認・判読に与える影響の把握

Grasp of Effects of Adjacent or Enlarged Information Boards on Visibility and Legibility

飯田 克弘¹, ○和田崎 泰明², 安 時亨³, 澤田 英郎⁴, 坪井 貞洋²

Katsuhiko IIDA¹, ○Yasuaki WADASAKI², Sihyoung AN³, Hideo SAWADA⁴ and Sadahiro TSUBOI²

高速道路ネットワークの進展により、運転者に提供すべき道路情報の量は増加している。結果、複数の標識・情報板の近接や大型な情報板が各所で見られるようになったが、そのような情報提供施設が、運転者からどのように視認・判読されているかは十分検討されていない。そこで、筆者らは、中国自動車道で調査を行い、情報提供施設の近接や大型化が視認・判読に与える影響の把握を試みた。調査の結果、情報提供施設が近接する場合、下流側の情報提供施設では、上流側に比べて視認性および判読性が低下すること、運転者が高齢者の場合その低下が顕著であることを明らかにした。また、大型な情報提供施設に関しては、長時間の注視や、注視に誘発された減速が認められること、特に運転者が高齢者の場合、提供情報が読み取られていないことを明らかにした。

Keywords: 高速道路, 道路情報提供施設, 視認性評価, 判読性評価

1. はじめに

高速道路に設置された可変式道路情報板（以下、情報板）は、運転者に特別な動作を強いることなく、道路情報を伝えることができる重要なメディアである。一方、環状道路やラダー型の道路網が整備されるなど、高速道路ネットワークが進展した結果、運転者の進路は多様化し、さらに、運転者は渋滞や通行止めなどの突発事象を回避して経路を選択できるようになった。そのような状況で、道路管理者は運転者の経路選択を支援するために、標識や情報板（以下、情報提供施設）を複数設置するケースや、道路網模式図に所要時間や渋滞情報などを併記した図形情報板を設置するケースが見られるようになった。ここで、限られた区間に複数の情報提供施設を設置すれば、施設どうしが近接する恐れがある。また、図形情報板のような大型な情報提供施設は、表記内容が多く、読み取りが運転者にとって大きな負荷となる恐れがある。

これに関連して、堀野¹⁾は、東京外環自動車道の美女木ジャンクション（以下、JCT）を例示して、標識が近接することで、運転者が混乱する可能性を指摘している。また、飯田ら²⁾は、阪神高速道路環状線での調査結果から、標識の表記内容が多いことで、標識の判読に時間がかかり、それによって前方確認が疎かになる可能性を指摘している。しかし、情報板を含めた多様な情報提供施設の近接を扱った事例は確認されていない。

ここで、情報提供施設の判読性を扱った研究として、コンピュータグラフィック（以下、CG）やドライビング

シミュレータ（以下、DS）を使用した研究が多数存在する。たとえば、澤田ら³⁾は、ジャンクション情報板（以下、J板）を対象に、CGを用いて判読性を調査している。また、永見ら⁴⁾はマルチカラー表示をする情報板を対象に、DSを用いて判読性を調査している。ここで、運転者は、情報提供施設を視認して（存在に気が付く）、その後判読する（内容を読み取る）というプロセスを経て道路情報を取得している。したがって、判読性だけでなく、視認性も含めて調査をすることで、運転者の行動をより詳細に把握できるが、これらの既往研究では、視認性については十分検討されていない。また、実際の運転者の行動を把握するためには、周辺車両を完全に再現することが難しいCGやDSといった仮想空間上ではなく、実交通環境下で調査をすることが望ましい。しかし、既存の情報提供施設の視認・判読性を、実交通環境下で調査した例は希少であり、まして、情報提供施設の近接や大型化を同時に扱った事例は存在しない。

以上の背景を踏まえ、本研究の目的を「情報提供施設の近接や大型化が、視認・判読に与える影響を実交通環境下での調査結果に基づき把握すること」とする。

2. 調査内容

2.1 調査概要

調査の概要を表1に示す。なお、以降、中国自動車道を中国道、名神高速道路を名神、インターチェンジをICと略記する。

1 正会員, 博士 (工学), 大阪大学大学院工学研究科

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 e-mail: iida@civil.eng.osaka-u.ac.jp Phone: 06-6879-7611

2 学生会員, 学士 (工学), 大阪大学大学院工学研究科

3 正会員, 博士 (工学), 西日本高速道路エンジニアリング関西(株)

4 正会員, TOE, 西日本高速道路エンジニアリング関西(株)

表1 調査概要

調査期間	2014年10月15日～28日の平日10日間
調査区間	中国道下り線中国吹田IC～西宮北IC 中国道上り線西宮北IC～吹田JCT 名神上り線吹田JCT～茨木IC (図1に地図で表示) (うち、中国道上り線西宮名塩サービスエリア以降でデータを収集)
被験者	男性30名をインターネットで公募 (うち高齢者(65歳以上)15名、 非高齢者(30～49歳)15名)

調査区間(図1)は、ICやJCT間の距離が比較的短く、情報提供施設の近接が確認される。また区間にJCTを含み、図形情報板やJ板など、大型な情報提供施設が確認される。以上より、調査目的に適う区間であると言える。

2.2 対象とする情報提供施設

調査対象とした情報提供施設を、図1と表2に示す。ここで、①確認標識と②所要時間情報板は、図2に示すように近接しており、80mほどしか離れていない。また、③図形情報板は地点名、路線名の表示項目が多く、そして、④J板は板が2枚並列設置のため、いずれも設置数の多いA板などに比べ、全体として大型で情報量が多い。なお、以降、調査対象の情報提供施設について記述する場合、表2に従い、③図形情報板のように標記する。

2.3 調査方法

(1)使用機器

被験者の視線座標を求めるために、アイカメラ(NACイメージテクノロジー社製EMR9)を使用した。得られたデータをコンピュータ上の専用ソフトEMR-dFactory(NACイメージテクノロジー社製)で解析し、注視を算出した。ここで、注視とは、外界の重要な情報の詳細が

取り込まれている状態を言う⁶⁾。本研究では、既往研究⁹⁾にならない、視線が対象に165ms以上留まっている状態を注視と定義した。

表2 調査対象とした情報提供施設と概略寸法

①確認標識	②所要時間情報板
	
縦3m×横4.5m	縦3m×横4.5m
③図形情報板	④J板
	
縦7m×横7m	縦2m×横3.5m×2枚 (左に近畿道、右に名神の道路情報を表示)



図2 近接する①確認標識(手前)と②所要時間情報板(奥)



図1 調査区間と調査対象の情報提供施設(地図の出典: NEXCO 西日本⁵⁾)

また、走行位置を求めるためにGPS受信機（QSTARZ社製）を使用した。得られたGPSデータから車速を求め、車速を時間で台形積分することで、走行距離を算出した。

(2) ヒアリング

まず、走行中、②所要時間情報板の通過直後に、「中国吹田まで何分と書いていましたか」と質問をした。この質問への回答から、被験者が②所要時間情報板を判読できたかを判断した。

次に、走行直後に、以下の3種類の質問をした。

- ・質問1：「情報板（標識）があるのに気が付いたか」
- ・質問2：「情報板（標識）のどの箇所が読み取れたか」
- ・質問3：「情報板に書いてあることは理解できたか」

質問1で情報提供施設の視認性を探った。続いて、質問2で情報提供施設のどこが読まれやすいかを把握した。そして、質問3で、情報提供施設間の判読性を確認した。なお、質問3は①確認標識と②所要時間情報板については行わなかった。なぜなら、これらの情報提供施設は、表記内容が多くないため、質問2のみで判読性を確認できると判断したからである。また、質問2と質問3は、質問1で、「気が付かなかった」と回答した被験者には行わなかった。

3. 視認性の分析

調査で収集したデータを用いて、視認性を分析する。ここで、視認性は一般的に「目で見たと時の確認しやすさ」と定義されていることから、本研究では、情報提供施設の視認性を、「情報提供施設の発見しやすさ」と定義する。

本章では、質問1の集計結果と視認距離（定義は3.2節で詳述）を用いて、情報提供施設ごとの視認性評価と、非高齢者／高齢者間での視認性の比較を行う。

3.1 ヒアリング結果

質問1の回答を情報提供施設ごとに集計した結果を表3に示す。

表3 質問1「情報板（標識）があるのに気が付いたか」の集計結果（回答者数の単位：[人]）

	確認標識		所要時間情報板		図形情報板		J板	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
回答者数	26	3	21	8	27	0	24	4
(割合)	0.90	0.10	0.72	0.28	1.00	0.00	0.86	0.14

以下に集計から除外したサンプルとその理由を示す。

ID04：中国池田ICで流出したため、③図形情報板と④J板の集計から除外

ID19：③図形情報板について、「気が付いたかどうか覚

えていない」と回答したため、③図形情報板の集計から除外

ID24：夜間の走行となったため除外

①確認標識には、1割の被験者が「気が付かなかった」と回答している一方で、それに近接する②所要時間情報板には、約3割の被験者が「気が付かなかった」と回答しており、両者の差には10%の有意傾向が見られる（Z検定）。このことから、近接する情報提供施設では、下流側の視認性が低下すると考えられる。

また、③図形情報板や④J板では、ほとんどの人が「気が付いた」と回答しており、大型な情報提供施設の視認性は比較的高いことが示唆される。

3.2 視認距離

視認性が低ければ、情報提供施設を遠方から発見することが困難となる。本研究では、「各情報提供施設への注視を最初に開始した地点から情報提供施設の設置地点までの距離」を視認距離と定義し、これを指標として情報提供施設の視認性を評価する。

(1) 情報提供施設ごとの比較

質問1で「気が付いた」と回答した被験者を対象に、視認距離を求め、情報提供施設ごとに平均を算出する。結果を表4に示す。

表4 視認距離の平均（単位：[m]）

確認標識	所要時間情報板	図形情報板	J板
161	115	253	235

近接する①確認標識と②所要時間情報板の視認距離を比較すると、下流側の②所要時間情報板の方が有意に短い（t検定、 $p<0.01$ ）。このことは、近接する情報提供施設では、両方を視認できたとしても、下流側の視認が遅れることを示している。

(2) 基準値との比較

ここで、定義した視認距離が、設計要領⁷⁾に示されている視認距離より短い値で算出されることには留意が必要である。そこで、設計要領⁷⁾に記載されている数値のうち最も短い値（113～123m、D板）の中間値118mを「基準値」として、求めた視認距離と比較する。視認距離が基準値を下回った被験者とその時の視認距離を表5に示す。

この表から、②所要時間情報板では8サンプルが基準値を下回り、一方の①確認標識では4サンプルが基準値を下回ったことが分かる。基準値未満のサンプル数の割合は、下流側の②所要時間情報板の方が有意に大きい（Z検定、 $p<0.05$ ）。以上のことから、近接する情報提供施設

の下流側では、平均として視認距離が短くなり、本研究で基準値とした視認距離を下回る状況が起りやすいことが言える。

表 5 基準値未満のサンプルと視認距離 (単位 : [m])

確認標識		所要時間情報板		図形情報板		J板	
ID	視認距離	ID	視認距離	ID	視認距離	ID	視認距離
8	103	5	113	11	109	6	101
13	109	11	95				
17	114	15	90				
25	88	17	115				
		18	63				
		20	117				
		22	93				
		27	85				

3.3 年齢ごとの比較

(1) ヒアリング結果

表 3 の結果を、非高齢者／高齢者の区分を設けて集計した結果を表 6 に示す。なお、除外したサンプルは表 3 の場合と同じである。

表 6 質問 1「情報板 (標識) があるのに気が付いたか」の年齢区分別の集計結果 (回答者数の単位 : [人])

		確認標識		所要時間情報板		図形情報板		J板	
		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
非高齢者	回答者数	14	1	12	3	14	0	14	0
	(割合)	0.93	0.07	0.80	0.20	1.00	0.00	1.00	0.00
高齢者	回答者数	12	2	9	5	13	0	10	4
	(割合)	0.86	0.14	0.64	0.36	1.00	0.00	0.71	0.29

この表から、有意差があるとは言えない (Z 検定) が、全ての情報提供施設において、高齢者の方が、「気が付かなかった」と回答した割合が大きいことが分かる。

(2) 視認距離

表 4 の結果を、非高齢者／高齢者の区分を設けて集計し、平均を求めた結果を表 7 に示す。

表 7 年齢区分別の視認距離の平均 (単位 : [m])

	確認標識	所要時間情報板	図形情報板	J板
非高齢者	165	135	281	246
高齢者	157	98	231	222

この表から、全ての情報提供施設で、高齢者の視認距離の平均が、非高齢者のそれよりも短いことが分かる。特に、②所要時間情報板においては、高齢者の平均は、非高齢者の 70% ほどの値であり、有意に短い (t 検定、 $p < 0.05$)。また、この 98m という値は、3.2 (2) 項で述べた基準値 (118m) を大きく下回っている。以上より、

「近接する情報提供施設では、下流側の施設の視認性が低下する」という傾向は、特に高齢者において顕著であると言える。

4. 判読性の分析

調査で収集したデータを用いて、判読性を分析する。ここで、判読性は一般的に「書かれている意味の理解しやすさ」と定義されており、本研究でもそれと同義に、情報提供施設の判読性を、「情報提供施設の内容の読み取りやすさ」と定義する。

まず、走行中および走行後に行ったヒアリング (質問 3) の結果を分析し、判読性の低下を示唆する傾向が、近接する、あるいは大型な情報提供施設で見られないかを確認する。次に、情報提供施設の箇所ごとに、内容の読まれた割合を求めることで、それぞれの情報提供施設のどこが読まれやすいのか、あるいは読まれにくいのかを把握する。続いて、判読のために情報提供施設を注視した時間を算出し、情報提供施設の近接や大型化が判読に与える影響を、施設への過度な凝視 (定義は 4.3 (3) 項で詳述) も含めて把握する。そして、情報提供施設視認後の減速に着目し、減速時の注視対象を特定することで、情報提供施設への注視が減速を誘発していないかを確認する。

また、非高齢者／高齢者間で、情報提供施設を注視した時間や、被験者が情報提供施設の内容をどの程度読み取れたのかを比較する。

4.1 ヒアリング結果

(1) 走行中のヒアリング

2.3 (2) 項に示すように、②所要時間情報板について、走行中「中国吹田まで何分と書いていましたか」と質問した。その回答を実際の表示と比較し、正解／不正解の区分を設けて集計した結果を表 8 に示す。

表 8 走行中のヒアリングの集計結果 (回答者数の単位 : [人])

	正解	不正解
回答者数	10	15
(割合)	0.4	0.6

以下に集計から除外したサンプルとその理由を示す。
 ID04、17 : 所要時間が表示されていなかったため除外
 ID12 : 会話中でヒアリングを行えなかったため除外
 ID18 : 中国吹田 IC までの距離と誤解して回答してしまったため除外
 ID24 : 夜間の走行となったため除外

この結果から、両者の間に有意差があるとは言えない (Z 検定) ものの、分析対象の被験者の 6 割が、①確認標

識の下流側にある②所要時間情報板の内容を読み取れなかったことが分かる。この原因としては、3章で示したように、下流側の視認距離が短いことで、判読に必要な時間が確保できなかった可能性が挙げられる。

(2) 走行後のヒアリング (質問3)

次に、③図形情報板と④J板について行った質問3「情報板に書いてあることは理解できたか」の回答を集計した結果を図3に示す。

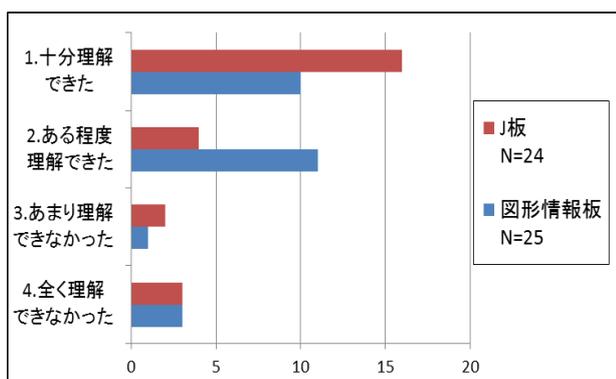


図3 質問3の集計結果 (横軸の単位: [人])

以下に集計から除外したサンプルとその理由を示す。

- ID04: 中国池田 IC で流出し、質問をしていないため、両方の集計から除外
- ID08, 11, 12: ④J板に「気が付かなかった」と回答したため、④J板の集計から除外
- ID14, 26: ③図形情報板が「あるのには気が付いたが内容は読まなかった」と回答したため、③図形情報板の集計から除外
- ID19: ③図形情報板に「気が付いたかどうか覚えていない」と回答したため、③図形情報板の集計から除外
- また、④J板に「気が付かなかった」と回答したため、④J板の集計から除外
- ID24: 夜間の走行となったため除外

この結果から、いずれの情報提供施設においても、ほとんどの被験者が「十分、あるいはある程度内容を理解できた」と回答していることが分かる。ここで、③図形情報板では、④J板に比べて「十分理解できた」と回答した人の割合が低い傾向にあり (Z検定. $p < 0.1$)、一方で「ある程度理解できた」と回答した人の割合が有意に高い (Z検定. $p < 0.05$)。このことから、③図形情報板は、④J板に比べると判読性が低いと言える。

4.2 判読率

本節では、走行後の質問2「情報板 (標識) のどの箇所が読めたか」の回答を集計し、情報提供施設のどの箇所が読まれやすいか、あるいは読まれにくいかを把握す

る。本研究では、情報提供施設を図4のように箇所ごとに赤枠で分割し、分割したそれぞれの箇所に対して、読み取ることができた被験者の割合を、既往研究³⁾にない、「判読率」と定義する。例えば、図4の「大阪 23km」では、判読率が0.50となっているが、これは被験者の半数がその箇所を判読できたことを意味する。なお、②所要時間情報板や④J板では、交通状況によっては情報が表示されていないことがあったが、その場合は判読率の算出から除外している。集計結果を図4に示す。

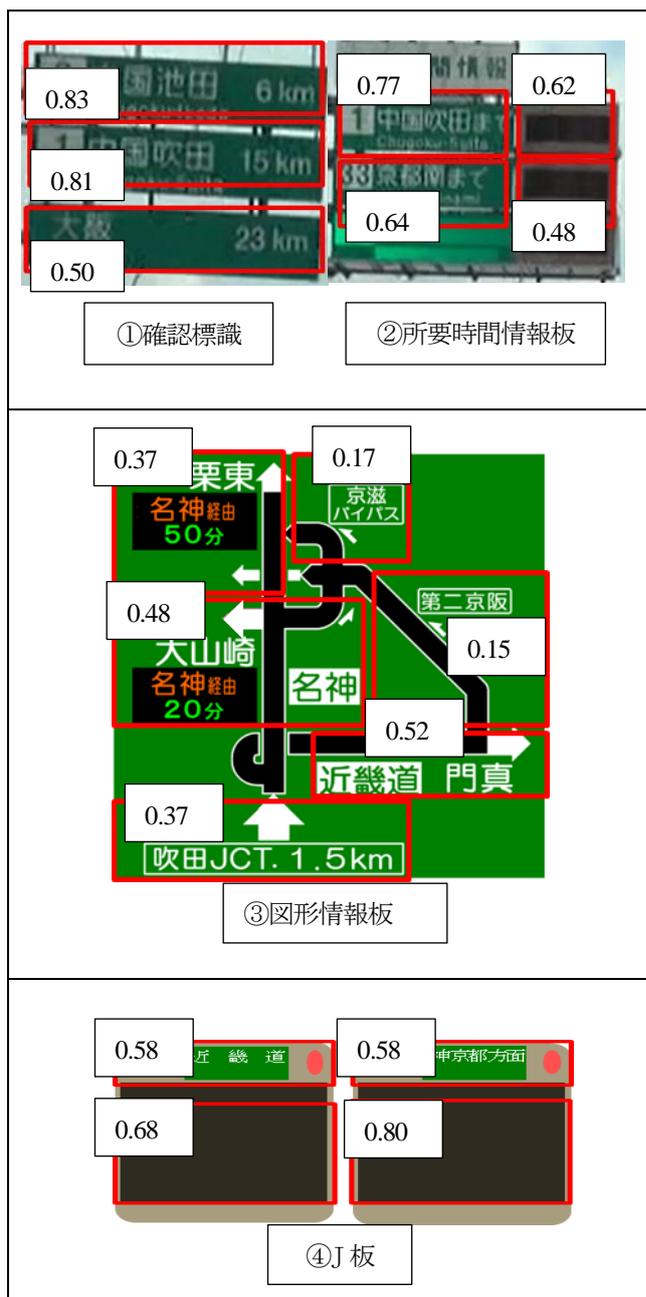


図4 判読率の集計結果

この結果を見ると、③図形情報板では、分岐直後の交通状況を伝える「大山崎」の表示と「門真」の表示を含む領域の判読率が、その他の領域と比べて比較的高い。しかし、他の情報提供施設と比べると、全体的に判読率

が低いことが分かる。③図形情報板は、広範囲にわたる情報を提供しており、当然全ての情報が運転者にとって必要な訳ではない。しかし、調査区間が含まれる吹田～大山崎の領域に関して 50%以下の被験者しか読み取れていないことには留意が必要である。本研究の範囲では分析できていないが、限られた判読時間の中で、表示されている情報を全て読もうとした結果、自分に必要な情報を判読できなかった可能性が窺える。

4.3 注視時間

(1) 合計注視時間

情報提供施設の判読性が低ければ、内容を読み取るために、情報提供施設を長く注視することが考えられる。そこで、本研究では、「対象の情報提供施設を注視していた時間の合計」を「合計注視時間」と定義し、これを指標として判読性を評価する。情報提供施設に「気が付いた」と回答した被験者を対象に、合計注視時間を求め、情報提供施設ごとに平均を算出した結果を表 9 に示す。

表 9 合計注視時間の平均 (単位 : [s])

確認標識	所要時間 情報板	図形 情報板	J板
1.833	1.125	3.750	3.563

近接する①確認標識と②所要時間情報板の値を比較すると、下流側の②所要時間情報板の方が、合計注視時間の平均が短い傾向にある (t 検定。 $p < 0.1$)。この結果と、3.2 (1) 項の結果 (下流側における視認距離の低下)、そして、4.1 (1) 項の結果 (分析対象者の 6 割が下流側の情報提供施設を判読できていない) を統合すると、「視認距離の低下により、運転者は判読に必要な時間を確保できず、内容を読み切る前に消失点 (情報提供施設が見えなくなる地点) を通過してしまった」可能性が考えられる。そこで、次項で、合計注視時間の減少が判読に影響を与えていないかを検証し、本項と 4.1 (1) 項の結果の関連性を精査する。

また、③図形情報板と④J 板では、合計注視時間が比較的長い。情報提供施設への注視時間が長いということは、その間、本来視線が向けられるべき前方から視線が外れていることを意味する。そこで、次々項 4.3 (3) で、交通安全上考慮すべき長時間の注視が観察されなかったかを検証する。

(2) 合計注視時間と走行中のヒアリング結果の関連性

前項での指摘事項を踏まえ、合計注視時間の減少によって、内容を読み切る前に消失点を過ぎてしまう状況が見られないかを検証する。②所要時間情報板の合計注視時間を、走行中のヒアリングでの正解/不正解の区分を設けて集計し、平均を求めた結果を表 10 に示す。

この結果から、有意差があるとは言えない (t 検定) が、不正解の方が、合計注視時間の平均が短いことが分かる。よって、視認距離が短くなったために、判読に必要な時間を確保できず、内容を読み切る前に消失点を通過してしまった可能性が示唆される。

表 10 合計注視時間の平均 (②所要時間情報板)

(単位 : [s])

正解	不正解
1.287	0.750

(3) 情報提供施設への過度な凝視

4.3 (1) 項に記した通り、情報提供施設への長時間の注視は、前方確認が疎かになるなど、交通安全上考慮すべき事態を招く恐れがある。既往研究⁸⁾では、路面から目を離している時間が 2 秒以上になると、追突もしくは追突間際になる可能性が大きくなることが報告されている。そこで、本研究では、情報提供施設への連続した 2 秒以上の注視を、「過度な凝視」と定義する。表 9 において、合計注視時間が長いことが確認されている③図形情報板と④J 板に関して、過度な凝視が観察されたサンプルを抽出する。その集計結果を表 11 に示す。

表 11 過度な凝視の行われたサンプルと凝視した時間

(単位 : [s])

ID	図形 情報板	J板
3	2.0	4.6
5	2.4	
6		2.3
7		2.4, 2.7
9	3.6	
10	3.0, 4.5	2.0
13	2.5	
27	2.5, 3.6	3.6
28	4.5	5.2
30		2.4
件数 (累計)	9件	8件

注) ひとつの情報提供施設に対し、過度な凝視が複数回観察されたものはそれぞれをコンマで区切って列記した

この結果から、③図形情報板と④J 板のいずれにおいても、先に定義した過度な凝視が確認される。

4.4 最大減速度発生時の契機となる注視対象

情報提供施設の判読性が低ければ、4.3 (3) 項で述べた過度な凝視が生じるだけでなく、運転者が内容を読み

取るために、アクセルを緩めるなどして速度が低下する恐れもある。そこで、本節では、情報提供施設視認後の速度に着目し、減速時の注視対象を特定することで、情報提供施設への注視が減速を誘発していないかを検証する。具体的には、まず、情報提供施設を視認した地点から通過した地点までの区間において、1秒毎に車速の差を取り、減速度を求め、減速度の最大値（以下、最大減速度）を観測した瞬間（以下、最大減速時）を抽出する。ここで、知覚反応時間を2.5秒⁹⁾として、最大減速時の2.5秒前の注視対象を確認することで、「車両が最も減速した時に、運転者が何を注視していたのか」を把握する。なお、以降、「最大減速時の2.5秒前に注視していた対象」を「最大減速度発生時の契機となる注視対象」と呼称する。

以上の作業を、アイカメラとGPSのデータが取得できたサンプルを対象に行い、最大減速度発生時の契機となる注視対象を求めた（表12）。また、注視対象が調査対象の情報提供施設であったものを表中黄色に着色した。

表12 最大減速度発生時の契機となる注視対象
（最大減速度の単位：[km/h/s]）

ID	確認標識 所要時間情報板		図形情報板		J板	
	最大減速度	注視対象	最大減速度	注視対象	最大減速度	注視対象
5	-1.63	確認標識	-2.05	図形情報板	-5.55	周辺
6	-1.11	前方車両	-2.51	なし	-1.30	前方車両
7	-1.60	前方	-2.41	図形情報板	-1.81	J板
8	-1.26	周辺車両	-0.89	前方車両	-4.45	前方車両
9	-1.35	前方	-1.36	周辺車両	-2.30	なし
10	-1.44	その他	-4.79	標識	-2.81	前方
11	-1.13	前方	-1.27	図形情報板		
13	-0.78	周辺車両	-3.98	図形情報板	-1.15	前方車両
15	-1.27	確認標識				
16	-0.68	周辺車両	-1.46	前方	-2.17	前方
17	-1.60	前方	-3.46	周辺	-3.67	前方
18	-1.41	前方	-1.28	前方	-0.50	前方車両
19	-0.89	前方	-2.45	前方車両	-1.83	周辺車両
20	-1.04	その他	-1.68	前方	-1.99	前方車両
21	-2.68	前方	-2.22	図形情報板	-2.22	前方
22	-0.96	なし	-3.13	なし	-1.76	周辺
23	-1.60	周辺	-0.50	周辺車両	-1.97	前方
25	-1.89	その他	-1.56	なし	-1.89	J板
26	-1.35	無し	-2.57	前方	-4.51	前方車両
27	-1.27	前方	-0.86	図形情報板	-3.09	J板
28	-1.47	確認標識	-1.35	図形情報板	-2.81	J板
30			-2.86	周辺	-3.39	J板

②所要時間情報板が最大減速度発生時の契機となる注視対象であるサンプルは1件も見られない。このことから、視認距離が短くなり、注視時間が確保できなくても、速度を落としてまで下流側の情報提供施設を判読しようとする運転者は、非常に少ない可能性が指摘できる。この結果と4.3(2)項の結果を合わせると、「情報提供施設が近接する場合、下流側の視認距離が短くなる。判読に必要な時間を確保するには減速が必要となるが、減速をしない運転者が多く、結果として内容を読み切る前に消失点を通ってしまう可能性がある」と指摘できる。

また、③図形情報板と④J板が最大減速度発生時の契機となる注視対象であるサンプルは、それぞれ7件と5件存在する。したがって、大型な情報提供施設を判読しようとして、速度を落とす運転者の存在が示唆される。また、過度な凝視に関する分析結果(4.3(3)項)と相互参照すると、③図形情報板におけるID13、27、28と、④J板におけるID27、28、30では、最大減速度発生時の契機となる注視対象が調査対象の情報提供施設であり、しかも、その注視が過度な凝視となっている。これらのことから、大型な情報提供施設の判読性は低く、かつ交通安全上考慮すべき事態を招いている可能性がある。

4.5 年齢ごとの注視時間

続いて、合計注視時間を、非高齢者/高齢者の区分を設けて集計し、平均を算出した結果を表13に示す。

表13 年齢区分別の合計注視時間の平均（単位：[s]）

	確認標識	所要時間 情報板	図形 情報板	J板
非高齢者	2.002	0.890	3.866	3.578
高齢者	1.617	1.477	3.613	3.541

この結果からは、いずれの情報提供施設においても、非高齢者/高齢者間で合計注視時間に有意差があるとは言えない(t検定)。

4.6 年齢ごとの判読実績

そこで、情報提供施設の箇所ごとの読まれやすさを表す判読率(4.2節)とは別に、被験者ひとりひとりが、情報提供施設の内容をどの程度読み取れたかを表す指標を新たに定義し、その指標を用いて、非高齢者/高齢者間で判読に違いが見られないかを検証する。本研究では、情報提供施設を図4での赤枠のように分割し、内容を読み取れた箇所数を、分割した箇所数で除し、これを「判読実績」と定義する。そして、判読実績を被験者ひとりひとりに対して算出する。例えば、ある被験者の判読実績が0.5ならば、その被験者は情報提供施設の表示のうち、半分を読み取れたことを意味する。各被験者に対し、対象とした4つの情報提供施設に関して、それぞれの判読実績を求め、その平均を算出する。求めた判読実績を、値の大きな順に並べ、被験者の年齢を併記したものを表14に示す。なお、表中では非高齢者を薄緑色に、高齢者を薄橙色に着色してある。

この結果から、高齢者の判読実績が非高齢者のそれよりも有意に低いことが分かる(t検定、 $p<0.05$)。4.5節で得られた知見も考慮に入れると、高齢者と非高齢者の間で情報提供施設を注視していた時間に差があるとは言えないにも関わらず、高齢者の方が内容をあまり読めてい

ないことが言える。

表 14 判読実績

(左に上位、右に下位と非高齢者、高齢者の平均を記す)

ID	年齢	判読実績	ID	年齢	判読実績
25	35	1.00	14	69	0.50
15	39	0.91	21	66	0.50
4	35	0.82	6	68	0.47
9	43	0.80	26	47	0.44
2	46	0.79	29	46	0.40
10	44	0.73	3	36	0.33
20	34	0.70	1	43	0.31
22	66	0.64	7	67	0.29
27	65	0.60	30	66	0.25
28	45	0.59	8	66	0.24
17	66	0.58	11	66	0.18
16	47	0.57	18	73	0.18
13	43	0.55	12	67	0.17
5	70	0.53	19	72	0.00
			23	47	0.00
			非高齢者平均		0.60
			高齢者平均		0.37

(ID24：夜間の走行となったため除外)

5. おわりに

高速道路のネットワーク化が進展する現在、多様な進路を有する運転者の経路選択を支援するために、道路管理者は様々な情報を運転者に提示する必要がある。結果、情報提供施設が近接するケースや、大型化するケースが見られるようになった。しかし、そのような情報提供施設が、運転者からどのように視認・判読されているのかを実交通環境下で調査した既往研究は見当たらない。

そこで、本研究では、中国道で調査を行い、情報提供施設の近接や大型化が、視認・判読に与える影響を把握することを目指した。以下に本研究の成果を纏める。

まず、情報提供施設が近接することで、下流側の施設の視認距離が短くなり、視認性が低下することが確認された。この場合、判読に必要な時間を確保するには減速が必要となるが、減速をしない運転者が多く、結果として内容を読み切る前に消失点を通ってしまう可能性が示唆された。そして、視認距離の低下といった視認・判読性の低下は、高齢者に顕著に観察された。

また、大型な情報提供施設では、視認性は優れているものの、運転者が判読のために、過度に凝視をしたり、

注視に起因する減速をしたりと、交通安全上考慮すべき事態が惹起されていることが分かった。さらに、高齢者は非高齢者に比べて、判読できる面積が少ないことが分かり、判読性の低下が著しいことが明らかとなった。

今後は、特に多様な情報提供施設が設置されている分岐部を対象に、より詳細な調査をしていくことが課題として挙げられる。これからも高速道路のネットワーク化が進む中で、運転者への情報提供をより円滑にするための更なる研究が求められる。

参考文献

- 堀野定雄：なぜ見える、なぜ見えない、照明学会誌、第 82 号、第 3 号、pp185-190、平成 10 年。
- 飯田克弘・小島悠紀子・黒田孝志・兒玉崇：都市高速道路分合流部における運転者の前方不注視と標識の関連性分析、第 30 回交通工学発表会論文集、No.20、pp77-80、2010 年 9 月。
- 澤田英郎・安時亨・寺中孝司・大國守道：4 事象表示のジャンクション情報板視認性評価について、第 32 回交通工学研究会発表論集、No.35、pp199-202、2012 年 9 月。
- 永見豊・滝沢正仁・木嶋彰・鈴木淳一：高機能可変式道路情報板の判読性向上に関するデザイン検討、第 31 回交通工学発表会論文集、No.35、pp177-180、2011 年 8 月。
- NEXCO 西日本：料金・経路検索、地図から IC を探す、<http://search.w-nexco.co.jp/map.php?p=27>、2015。(アクセス：2015 年 2 月 3 日)
- 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 年。
- 西日本高速道路株式会社：設計要領第五集、交通管理施設編、可変式道路情報板設置要領、p7、2006 年 7 月。
- U.S.Department of Transportation：The Impact of Driver Inattention、2006 年 4 月。
- 福田正・武山泰・堀井雅史・村井貞親・遠藤孝夫：新版交通工学、p87、朝倉書店、2002 年。