

CG映像を用いた高齢ドライバーの道路案内標識判断能力に関する研究*

Evaluation of Guide Sign Judgement of the Elderly Driver with Computer Graphics *

木村一裕*²・清水浩志郎*³・伊藤元一*⁴・富士野光洋*⁵Kazuhiro KIMURA *², Koshiro SHIMIZU *³, Motokazu ITO *⁴, Mitsuhiro FUJINO *⁵

1. はじめに

道路案内標識は、ドライバーを目的地に誘導するための重要な標識であり、他の標識類に比べて、認知や判断の正確性、迅速性を最も厳しく求められる標識である。しかし個々の標識の持つ情報が多様であるため、予測が難しい標識でもある。とりわけ心身機能の低下した高齢ドライバーにとっては、入手した情報を総合的に判断し、安全、確実な運転操作ができるよう、標識の大きさやデザイン、配置等への配慮が求められる。今後カーナビゲーションや他のITSプログラムの普及によって、目的地探索を補助する機能の充実が予想されるが、最も基本的で最小限の情報として、道路案内標識の必要性がなくなることはないと考えられる。

標識の判読性等に関する調査研究においては、実物の標識を用いた実験^{1) 2)}、CG³⁾による模擬的な実験などがあり、それぞれ表-1に示すような長所と短所を持っている。実際の運転では案内標識以外にも確認しなければならない情報が多数存在しており、こうした複雑な状況を設定した調査を行うには、CGを用いる方法が有効と思われる。しかしながら、その場合にはCG実験で得られた判読性と、現実の空間との対応関係が明らかであることが前提となる。

そこで本研究では、まず始めに実物の標識を用いて行われた既往研究との比較により、CGによる実験結果との対応関係を明らかにするとともに、CGの長所である複雑な交通場面における標識の判読性について考察することを目的としている。

表-1 実験手段による長所と短所

特徴	長所	短所
実物実験	・結果の信頼性が高い。	・費用が高い。 ・応用が難しい。 ・時間がかかる。
CG実験	・費用を抑えられる。 ・応用が容易である。 ・安全である。 ・被験者を確保し易い。	・実験結果の数値をそのまま実際の場合に適用できない。

2. 研究の概要

本研究では、道路案内標識の判読性を評価するために、次の2点について検討を行うものである。

- 1) CG実験と実物実験の結果の対応に関する検討
- 2) CGを用いた道路案内標識の判断時間の計測

1)については、①文字の大きさと判読距離の関係、②漢字の字画数と判読距離の関係、③標識の判読距離に対する自動車の走行速度の影響について、既往研究と同様の実験方法によりCG実験との対応を検討する。2)は本研究の最終的な目的となるものであるが、この実験では、④目的とする地名を発見すること(地名判断)と、⑤目的とする地名がなく、標識上の地名から自分の目指す方向を判断すること(方向判断)を行う。道路案内標識の判読性については、従来前者の地名判断に関する検討は行われているが、後者については検討例はみられていない。とくに高齢ドライバーの場合には、後者のような複雑な判断を伴うような場面を苦手としており、このような検討が重要であると思われる。

実物の標識を用いた案内標識の判読性に関する実験例は非常に少なく、本研究では建設省土木研究所で行った既往研究¹⁾とほぼ同じ内容の実験をCGを用いて行い、両者の対応関係について考察する。

既往研究では実物実験による道路標識の判読距離(I)は、次式のように文字高(拡大率)により求めることができるとしている。

*1 キーワーズ：交通安全、交通情報

*2 正員、博(工)、秋田大学鉱山学部土木環境工学科
(〒010-8502 秋田市手形学園町1-1、TEL 018-889-2368、
FAX 018-837-0407)

*3 正員、工博、秋田大学鉱山学部土木環境工学科

*4 正員、秋田県土木部都市計画課
(秋田市山王四丁目1-1、TEL 018-860-2445)

*5 正員、アジア航測(株)(東京都新宿区新宿4-2-18)

$$l = f(h^*) = 5.57h^* \quad \dots(1)$$

$$ただし、h^* = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot h \quad \dots(2)$$

ここで h^* :有効文字高
 h :実際の文字高
 k_1 :文字の種類による補正係数
 k_2 :文字(漢字)の複雑さによる補正係数
 (文字は表示板中最も複雑なものを対象とする)
 k_3 :走行速度による補正係数

したがって、(2)式の k_1, k_2, k_3 がCG実験ではどの程度の値を取るかということを知る必要がある。そのために行われた本研究と既往研究¹⁾の実験内容は表-2に示す通りである。

表-2 既往研究と本研究の実験内容

実験	①文字種補正	②字画数補正	③速度補正	④判読距離評価
既往研究	4種類(カタカナのみ) ひらがな、カタカナ、アルファベット	9種類 4~19画	9段階 20~100km/h	地名判読 (文字種4種)
本研究	2種類 (9画漢字、カタカナ)	6種類 5~18画	4段階 70~100km/h	地名判読(2種) 方向判読(2種)

表-2の実験のうち、①の文字種補正、②の字画数補正についてはコマ送り映像を用いて、また③の速度補正、④の判読距離評価については走行映像を用いて行った。各実験の概要は以下の通りである。

①文字種補正実験:CGで書いた標識を一定の割合で拡大していく映像を被験者に見せ、標識の5文字全てが読めたところで、「はい」と返事をしてもらう方式をとった。用いた文字は、カタカナ、9画の漢字である。

②文字種補正実験:①の文字種補正実験と同様の方式により、5画,7画,9画,12画,15画,18画の6種類の漢字を用いて実験した。

③速度補正実験:走行時の判読における速度の影響を、70,80,90,100km/hの4段階について求めた。

コマ送り映像での文字拡大の速度については、反応時間が結果に影響しないように拡大率1.2%/秒と十分に遅くしている。また、標識に用いた文字は実際に使用されているフォントと同じ丸ゴシックものを用いた。

本実験はCGによってできるだけ実物と同じ見え方を再現しようとするものではなく、一定の条件のもとで、実物とCGにどのような関係があるかを把握しようとするものである。ここではモニターの大きさを20インチ、被験者から1.5mの位置に設置して実験を行った。

ここで、本研究の実験の調査概要と、被験者の年齢層についての詳細を表-3に示す。平成9年調査では、被験者に高齢者を加えたことと、提示する標識の文字に漢字を加えたものとなっている。

表-3 調査概要

調査年月	平成8年12月	平成9年10月	
被験者	非高齢者 30名	非高齢者 12名	高齢者 19名
調査場所	秋田大学	建設省土木研究所	
調査項目	コマ送り映像 走行映像(カタカナ)	コマ送り映像 走行映像(カタカナ) 走行映像(漢字)	

CGの標識を合成した走行映像を作成にあたっては、高速道路や一般道路の案内標識が映っている走行映像を用いて、CG標識の位置や大きさの操作を行った。本研究で用いた映像の作成システムとしては、Power Macintosh 8500を使用し、標識画像の作成はAdobe Photoshop 3.0J、動画の作成はAdobe After Effect 3.0Jを用いた。

3. 実物とCG映像の対応に関する分析

(1)文字の大きさと判読距離の関係

表-4には標識の文字高と標識から測った判読距離ならびにその標準偏差を示している。文字高が大きくなるにつれて判読距離が大きくなること、また漢字は複雑なために判読性が低いことがわかる。高齢者と非高齢者で判読距離に差はみられていない。

漢字とカタカナの判読性については、既往研究¹⁾では、漢字の判読距離はカタカナの判読距離に補正係数0.6を乗じた値にほぼ等しいとしている。図-1に示すように実験結果に0.6を乗じたものを図中にプロットしたところ、カタカナとほぼ同一直線上にあることから、CGによる実験においても補正係数0.6を用いることでカタカナから漢字の判読性を推定することが可能であると判断した。

表-4 文字高による判読距離とその標準偏差(m)

文字高(cm)	50	62.5	75	87.5	100	
非高齢者	漢字 9	33.2	41.7	51.9	57.9	71.8
	画	4.1	5.1	7.6	10.4	10.0
	カタカナ	56.6	72.3	87.0	105.7	116.1
	ナ	8.8	13.0	21.7	26.1	26.6
高齢者	漢字 9	30.8	38.0	44.8	49.8	61.6
	画	2.2	3.6	5.2	7.2	7.5
	カタカナ	48.4	63.7	70.0	89.6	92.8
	ナ	6.8	6.7	8.2	16.4	16.2

(上段:平均値、下段:標準偏差)

既往研究¹⁾の結果(図-1の実線)と比べると、使用した映像やモニターの解像度の制約から、CGによる実験結果では判読できる距離が短くなっており、このことからCGによる結果をそのまま用いることは不適当であるといえる。

実物実験では文字高45cmで判読距離の傾向が異なるとしている。そこでCG実験での結果についても、文字高45cmを境界として線形回帰を行った結果、

$$l=5.12l_0 \quad (r^2=0.958) \quad (h^* < 45\text{cm})$$

$$l=191+2.72l_0 \quad (r^2=0.976) \quad (h^* \geq 45\text{cm})$$

となり、CG実験値 l_0 と実物実験 l の対応関係が把握できた。

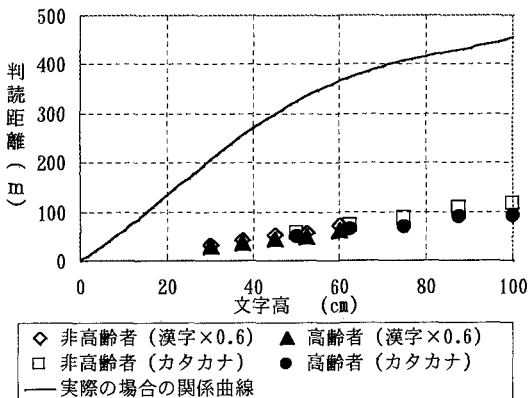


図-1 文字の大きさと判読距離の関係

漢字は象形文字に分類されるように、その画数や文字の形によって判読性が大きく変動するうえ、一つの地名としてみた場合には、判読性が高くなるなど、回数の限られた実験に用いるには不向きな文字であるともいえる。本研究ではカタカナによる標識と漢字による標識の2種類の判読実験を行っているが、漢字を用いた結果についての一般的な評価は、さらに実験を加えることが必要であると考えている。

(2) 字画数と判読距離の関係

漢字の判読性については、字画数により異なるため、既往研究¹⁾ではある画数の文字を基準として、画数の異なる漢字の判読性を推定している。表-5は9画の漢字を基準としたときの、各画数の文字の判読性に関する補正係数とその標準偏差を示したものである。漢字の画数に関しても、高齢者と非高齢者で有意な違いはみられていない。また図-2には、本研究の結果と実物を用いた既往研究¹⁾の結果を示

している。CG実験による結果は、9画以上の漢字については、既往研究¹⁾の実物実験の結果と近い値をとったことが、9画より画数の小さい漢字では、実物実験のような視認性の向上はみられていない。この図からは、7画では約10%、5画では約20%の補正が必要といえる。

表-5 漢字の字画数による補正係数による標準偏差

字画数(画)	5	7	9	12	15	18
非高齢者	1.05	0.96	1.00	0.84	0.82	0.77
	0.14	0.10	-	0.11	0.10	0.07
高齢者	0.98	0.97	1.00	0.87	0.87	0.78
	0.08	0.10	-	0.10	0.09	0.09

(上段: 平均値、下段: 標準偏差)

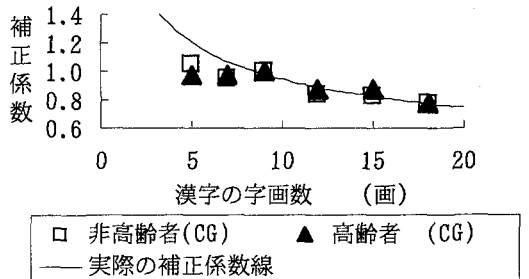


図-2 漢字の字画数による補正係数

(3) 速度と判読距離の関係

表-6は、走行速度による判読距離への影響について、静止したときの判読距離に対する各速度でのその補正係数とその標準偏差を示したものである。また図-3には既往研究¹⁾と本研究の結果を示している。この図からもわかるように、速度が上がるにつれ、CGによる判読距離が低下していることがわかる。また年齢層による違いも時速100kmで大きくなっている。この理由については明らかではないが、いずれにしろ本システムを用いる場合、実物実験で

表-6 走行速度による判読距離とその標準偏差

時速	100 km/h	90 km/h	80 km/h	70 km/h
非高齢者	0.57	0.67	0.73	0.81
	0.24	0.27	0.29	0.33
高齢者	0.38	0.59	0.60	0.69
	0.18	0.24	0.22	0.27

(上段: 平均値、下段: 標準偏差)

の補正係数を室内での補正係数で除した値を乗ずることにより、現実空間での判読距離に換算することができる。

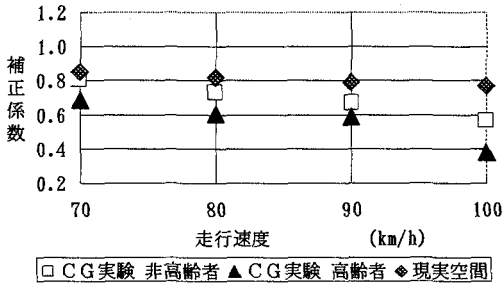


図-3 走行速度による補正係数

4. 道路案内標識の判断時間の計測

(1) 実験概要

ドライバーは道路案内標識の文字情報を短時間に判読し、さらに適切な判断を行った上で、すばやく動作しなければならない。本研究では、CGによる実験と実物実験との対応関係を把握した上で、CGによる道路案内標識の判読実験を行った。道路案内標識の判読は、次の2つに大別される。

- ①地名判断：目的とする地名を発見し、自動車をその方向に向けるために動作を始めること
- ②方向判断：目的とする地名がなく、標識上の地名から自分の目指す方向を判断し、その方向に自動車を操作するために動作を始めること。

道路案内標識の判断については、とくに高齢ドライバーの場合には、後者のような複雑な判断を伴うような場面を苦手としており、このような検討が重要であると思われる。

そこで、表-7に示すような2種類の基礎的な実験を高齢者、非高齢者に行い、道路案内標識の判断時間の計測を行った。ここで指示情報とは、ドライバーの目指す地名や方向をモニター上に道路案内標識の手前に表示するものである。また図-4には、この実験の情報の提示方法を示している。

これからもわかるように、実験I、IIIは、指示情報の地名と一致する方向を道路案内標識から選択し、挙手する実験である。また、実験II、IVは、指示情報に書かれた方向を判断し挙手する実験であり、指示情報のと同方向の地名を判断する思考を必要とす

表-7 判断時間計測実験の概要

<p><地名判断実験></p> <p>指示情報には目的地名を示し、被験者はその地名と同じ地名を道路案内標識から確認し挙手する。</p> <p>(カタカナ：実験I，漢字：実験III)</p>
<p><方向判断実験></p> <p>実験II (カタカナによる実験)</p> <p>指示情報には北か南のいずれかが示されている。道路案内標識には2つの地名が示され、被験者は指示情報の方向にある地名の方を挙手する。</p> <p>実験III (漢字による実験)</p> <p>指示情報には、標識にはない地名が示されている。被験者は標識に示された地名の中から指示情報と同じ方向にある地名の方を挙手する。</p>

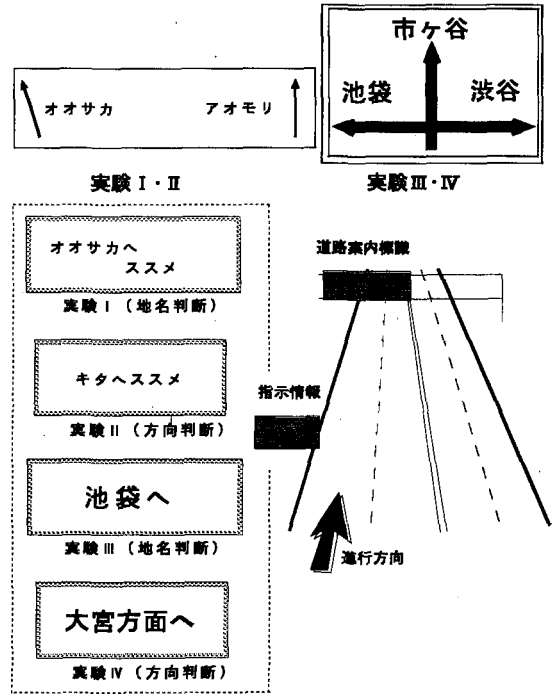


図-4 指示情報と道路案内標識

ることが、実験I、IIIとの大きな違いである。

実験の速度および指示情報と道路案内標識の間隔は、表-8のようになっている。ここで、指示情報、道路案内標識の内容は、CGを用いることで多くの組み合わせをつくるのが容易にでき、実験回数を増やすことが可能となっている。表中の提示パターンは一人当たりの実験回数でもある。

表-8 実験内容

実験	実験 I	実験 II	実験 III	実験 IV
速度	70, 100 km/h		40, 60, 80 km/h	
指示情報間隔	30, 60, 90, 120 m		20, 40, 60 m	
指示情報	8種	2種	8種	6種
道路案内標識	4種	6種	9種	9種
提示パターン数 (実験回数)	8種	8種	9種	9種

(3) 判断時間の計測方法

本研究の目的の一つは、道路案内標識の情報を判読し、判断するのに要する時間を計測することにある。現在、標識の設置場所に関して用いられている条件⁴⁾として、

$$(\text{先行距離}) \geq (\text{車線変更必要距離}) + (\text{減速必要距離}) + (\text{判断に要する距離}) - (\text{判読距離})$$

を満たす必要がある、と定義されており、その中の判断に要する距離 j は

$$j = t \cdot Va$$

t : 判断時間 (= 2.0 ~ 2.5 sec)
 Va : 接近速度 (85 km/h センタール走行速度)

とされている。この判断時間は標識の文字を判読したあと、ドライバーが次の行動を判断し、その操作を始めるまでの時間である。本実験では、判断に必要な指示情報の提示位置を、CGを用いて変化させることで、この判断時間を計測しようとするものである。

標識の情報に対する行動や思考も含めた判断時間を求めるため、計算に関わる距離を図-5のように4つにわけて定義する。

このにおいて ii) と iii) の全体の距離は等しいことから、

$$b + l_2 + L_0 = l_1 + X + L_L \quad \dots (3)$$

$$X = b + l_2 + L_0 - l_1 - L_L$$

図より $L_0 = L_L + r \quad \dots (4)$

よって $X = b + (l_2 - l_1) + r \quad \dots (5)$

b は任意であり、 r は実験結果より求まる値である。 l_1 と l_2 は情報が1つの場合の実験から既知であり、これによって X_1 , X_2 求まる。

5. 地名判断時間ならびに方向判断時間の計測

(1) 判断時間の計測に使用しないデータの比率

判断時間の計測実験において、あまりに速すぎる



図-6 判読に関する距離の関係

反応をした被験者や、実験内容の説明不足、実験担当者の説明を1回では把握できないなどで同じ映像で複数回、実験を行った被験者などがあつた。こういったケースは、純粋に道路案内標識の判断時間のみを示しているとはいえず、被験者の予測などが含まれた判断時間であるといえる。よって、このような予測が含まれるような状況を表-9の4つのケースで示し、これに当てはまるデータは、判断時間の計測に使用しないデータとして取り扱った。

表-9 計測に使用しないデータ

- ① 標識に反応できなかったデータ
- ② 1秒以下の反応データ
- ③ 複数回実験のデータ
- ④ 以上の①・②・③の全て

ここで、「②1秒以下の反応データ」は、被験者が反応を急ぐあまり、半ば当て推量で挙手した傾向が見られる。これは、既存研究³⁾より、標識判断においては、2地名で最低0.92秒要するという報告があることから、これを除くことにした。また「③複数回実験のデータ」は1回目の実験で反応できず、複数回実験を行った被験者のデータである。これら各ケースの比率を示したものを表-10に示す。

この表からも分かるように、高齢者で除かれたデータが多く、高齢者の案内標識の判読能力の低さが

表-10 各補正によって除かれたデータの割合(%)

実験	I(総:カ)			II(方:カ)			III(地:漢)			IV(方:漢)		
	100	70	100	70	40	60	80	40	60	80		
非	①	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
高	②	0.0	0.0	2.4	3.6	2.8	11.1	11.1	5.6	13.9	11.1	
齡	③	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	8.3	
者	④	0.0	0.0	2.4	3.6	2.8	11.1	11.1	11.1	13.9	19.4	
高	①	2.6	5.3	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	
齡	②	2.6	0.0	11.8	2.6	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	
者	③	2.6	5.3	3.9	2.6	2.8	0.0	2.8	5.6	16.7	16.7	
	④	7.9	10.5	15.8	10.5	2.8	0.0	13.9	5.6	16.7	19.4	

うかがえる。また、非高齢者は早すぎる反応を示す被験者が多く、また、高齢者は判断能力の低さから、複数回実験を行う被験者が多い。

これらの判断時間に使用しないデータを取り除いた上で算出した実験結果を、各実験における被験者別に、それぞれ頻度累加曲線にした。その曲線グラフとして、実験IIの1状況を図-6に示す。

この頻度累加百分率のグラフから、複雑な判断を要する方向判断のほうが、高齢者、非高齢者共に判断時間を要していることが分かる。さらに、高齢者の判断時間は非高齢者より長い時間要しており、ここからも、高齢者の道路案内標識の判断能力の低さがうかがえる。以下では、速度別に地名判断時間、方向判断時間について考察する。

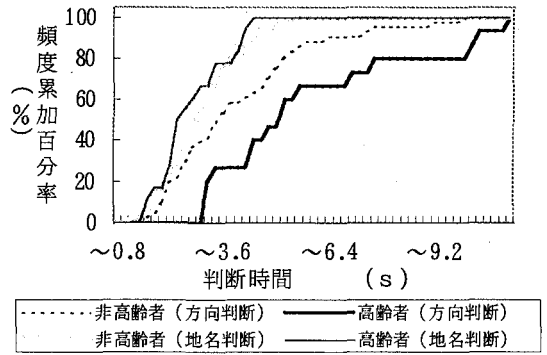


図-6 実験I, IIにおける頻度累加曲線 (時速100km/h 情報間隔30mの場合)

(2)地名判断時間

表-11はカタカナならびに漢字による標識の地名判断時間を示したものである。カタカナでの地名判断時間は非高齢者の時速100km/h、時速70km/hでそれぞれ、1.9秒、2.0秒となっている。これに対し、高齢者では、それぞれ、2.5秒、2.3秒とわずかに長くなっているが、15%タイル値、85%タイル値とも大きな違いははられていない。この傾向は実験III(漢字)の場合も同様であり、地名判断のような、単純な判断では、加齢の影響は少ないと思われる。

表-11 地名判断時間

実験	実験I(カタカナ)		実験III(漢字)		
	100 km/h	70 km/h	40 km/h	60 km/h	80 km/h
非高齢者	1.9 (1.4,3.2)	2.0 (1.8,3.8)	2.1 (1.6,4.0)	1.3 (1.0,2.5)	1.5 (1.0,3.0)
高齢者	2.5 (1.4,3.4)	2.3 (1.8,4.0)	2.5 (1.6,4.0)	1.6 (1.0,2.8)	2.1 (1.4,4.2)

上段:中央値、下段:15%セタイル値, 85%セタイル値

(3)方向判断

標識上に目的とする地名がないため、車の進行方向を判断しなければならない状況に関して、図-7にはカタカナ(実験II)による実験結果を、図-8には漢字(実験IV)による実験結果を示している。

カタカナ(実験II)においては、時速100km/hで非高齢者の場合、15%セタイル値が1.9秒、85%セタイル値で5.3秒であるのに対し、高齢者は、15%セタイル値が2.7秒、85%セタイル値が8.4秒と高齢者の方が判断時間を要している。これは、時速70km/hにおいて

も同じ傾向である。また、漢字（実験Ⅳ）でも、実験Ⅱと同様のことがいえる。このことは、高齢ドライバーが複雑な判断を伴う交通環境においては、標識を十分判読できない可能性をうかがわせるものであるといえる。また、漢字とカタカナの判断速度については、文字としてはカタカナの方が判読しやすいものの、字数が多くなることや漢字標識の方が文字を形として捕らえられることも影響しているものと思われる。このため漢字の標識ではカタカナ標識の判断時間より、非高齢者では1~2秒、高齢者では、2~4秒 速く判断している。

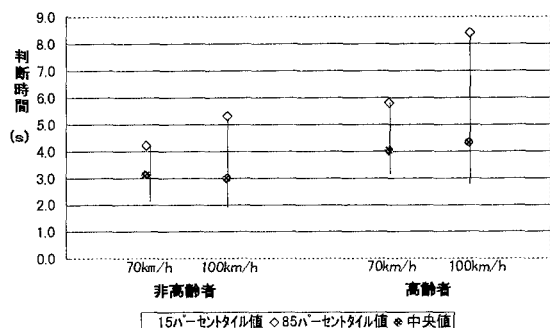


図-7 方向判断時間（実験Ⅱ：カタカナ）

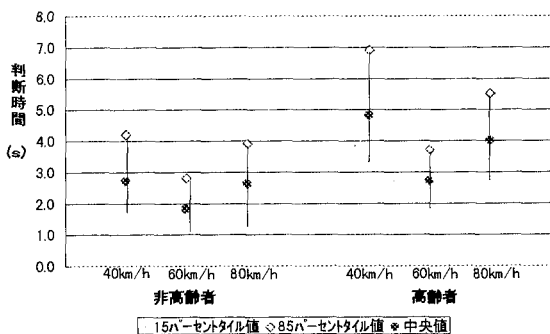


図-8 方向判断時間（実験Ⅳ：漢字）

6. おわりに

本研究では、実物の標識を用いて行われた既往研究との比較により、CGによる実験結果との対応関係を明らかにすることで、CGによる標識判読性の適用ならびにその限界について考察するとともに、CGの長所である複雑な交通場面における標識の判読実験を行い高齢者の判断時間について考察を行った。本研究の成果として、以下の2つがあげられる。

- 1) CGによる実験を行うことで、CG実験の可能性を示すことができた。CGを用いた実験の特徴として、複雑な状況を設定できることや、何度も同じ交通状況映像で実験を行えること、被験者が安全であることがあげられ、CGを用いた実験の有用性を示すことができる。
- 2) CGを用いた実験により、地名判断、方向判断における年齢層の違いを明らかにすることができた。道路標識設置基準において、標識の判断時間は、2.0~2.5秒とされている。これは、数値的には本研究の地名判断時間に該当するものであるが、実験において方向判断の場合、地名判断よりさらに時間を要し、とくに高齢ドライバーではさらに判断時間を要することが明らかとなった。

今後、こういった実験方法などを踏まえて、予告表示板等で、事前に道路案内標識の内容を示すといったような、標識の複数回表示の検討、夜間状況などのさらに複雑な状況について検討したいと考えている。なお本稿の高齢者に関するデータは、日産科学振興財団の研究助成（第23回）を受けて、建設省土木研究所交通安全研究室の協力の下に実施した「高齢者の行動特性ををふまえた都市基盤整備に関する基礎的研究」（研究代表者：溝端光雄、東京都老人総合研究所生活環境部門室長）の成果の一部を引用したものである。

参考文献

- 1) 濱田俊一；「案内標識の視認性（標識の設置位置）等に関する研究の動向」（講座道路標識等解説3），交通工学，Vol.23，No.2，pp.55-62，1988。
- 2) 吉川藤雄，羽山章，佐野節夫；「高速走行時の標識の視認性に関する検討」、第17回交通工学研究発表会論文報告集，pp.141-144，1997
- 3) たとえば、飯島護久，桑原雅夫，赤羽弘和，高松誠治；道路案内標識システムの開発，土木学会年次学術講演会概要集Ⅳ，pp702-703，1996
- 4) 「道路標識設置基準・同解説」，昭和62年1月，（社）日本道路協会

CG映像を用いた高齢ドライバーの道路案内標識判断能力の評価

木村一裕・清水浩志郎・伊藤元一・富士野光洋

心身機能の低下した高齢ドライバーにとって、道路案内標識は、認知や判断の正確性、迅速性を最も厳しく求められる標識である。本研究では、まずはじめに実物の標識を用いて行われた既往研究との比較により、CGによる実験結果との対応関係を明らかにするとともに、CGの長所である複雑な交通場面における標識の判読性について考察し、高齢ドライバーが複雑な判断を伴う状況において、非高齢ドライバーよりも多くの時間を要することを明らかにした。

Evaluation of Guide Sign Judgement of the Elderly Driver with Computer Graphics

Kazuhiro KIMURA, Koshiro SHIMIZU, Motokazu ITO, Mitsuhiro FUJINO

Road design standard should be checked whether that could accept the elderly drivers' performance and driving ability. Because traffic accidents that elderly drivers cannot adapt the change of the traffic environment are rapidly increasing.

Judgement of guide sign is one of the difficult task for elderly drivers, since they are weak in the task of recognition and judgement of traffic circumstance in a short time. The purpose of the present paper is to develop a systems for estimating judgement time of guide sign and evaluate those abilities of elderly drivers with Computer Graphics.
