

情報提供がカーブ緩急認知に与える効果に関する研究

Effects of Information Contents and Resources on Driver's Judgment of Curve Sharpness

中川剛士**・足達健夫***・萩原亨****・徳永 口ベルト*****・浅野基樹*****

By Koji NAKAGAWA**・Takeo ADACHI***・Toru HAGIWARA****・Robert TOKUNAGA*****・Motoki ASANO*****

1. はじめに

昨年度、事故多発地点である 393 号でカーブ視認性調査とカーブ形状判定調査を行った¹⁾。その結果、カーブ視認性調査では道路前方の景観と標識、シェブロンなどの交通施設により認知している傾向にあった。また、カーブ形状判定調査では曲線半径が小さく、曲線長が長いカーブで、カーブ形状の認識にミスが生じやすい傾向にあった。その結果を踏まえ、本研究ではカーブ形状認知における、効果的な情報提供形式の検討を行うことにした。カーブ形状に関する情報は、音声と標識により提供することにした。

2. 実験手法

(1) 被験者

本実験は、北海道大学工学部・北海道運転免許試験場等で表 1 に示す 289 名を対象に行った。

(2) 実験内容

本実験は、パソコンを用いた実験システムを構築しカーブ形状判定を行った。走行映像をファイルとして取り込み、情報を合成した映像ファイルを作成した。本実験において対象とした表 2 に示すカーブ (C100 系～C600 系) は、昨年度に行われたカーブ形状認知特性に関する結果から取り上げた。

(3) 音声情報と標識情報

a) 音声情報：本実験では、以下に示す 6 種類の音声情報をカーブ形状に合わせて被験者に提供した。

- ・ 次、右 (左) カーブです
- ・ 次、きつい右 (左) カーブです
- ・ 次、非常にきつい右 (左) カーブです

表 1 被験者属性

	男性	女性
性別	207	82
	71.6%	28.4%

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上
年齢	102	79	44	37	20	7
	35.3%	27.3%	15.2%	12.8%	6.9%	2.4%

表 2 実験対象カーブ

(注)事前・事後評価は昨年度の実車実験結果より

	事前評価	事後評価	半径(m)	曲線長(m)	勾配(%)	左右
C100系	きつい	予想よりきつかった	30	125	5.4	右
C200系	きつい	予想と同じだった	60	152	5	左
C300系	普通	予想と同じだった	50	123	5.2	右
C400系	普通	予想よりきつかった	80	237	-6	左
C500系	ゆるい	予想と同じだった	300	246	-4.7	右
C600系	ゆるい	予想より緩かった	300	246	4.7	左

本研究では、'カーブです'という情報は、曲線に対して提供する情報とした。曲線半径が小さくなるにつれ、'きついカーブです' '非常にきついカーブです'が的確な情報となる。ただし、常に的確な情報が運転者に与えられるとは考えにくい。そこで、全てのカーブに対し、全てのパターンの音声情報を与えた。

b) 標識情報：新たな試みとして道路線形をよりわかりやすくイメージさせる標識を用いることにした。図 1 に示すこれらの標識は、曲線長と奥行きをイメージしやすいデザインを採用した。標識情報に関しては、音声情報と異なり誤った情報を提供する状況が考えられないため、既存の標識と各カーブ線形に合った標識のどちらかを情報として提供することにした。

(4) 事前・事後評価及び重要度

全被験者は、各パターンのカーブ画像に対して、カーブ形状に対する事前評価と事後評価を行った。事前評価は、'非常にきつい' 'きつい' '普通' の 3 段階評価であった。そして、事後評価も、'予想よりきつかった' '予想と同じだった' '予想より緩かった' の 3 段階評価とした。事後評価後、カーブ情報の重要度に関するアンケートに答えてもらった。重要度は、事前評価を行う際に重視したものと定義した。

キーワード：交通安全、交通情報、道路線形情報
学生員, **正員, 北海道大学大学院工学研究科
(札幌市北区北 13 条西 8 丁目、TEL/FAX 011-706-6214)
***専修大学北海道短期大学
(美幌市字美幌 1610-1, TEL 01266-3-4321)
*****正員、独立行政法人 北海道開発土木研究所
(札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目、TEL 841-1738)

(5) 実験パターン

表3は、被験者に提示した映像のパターンを示している。各カーブの道路交角に合わせて最大の角度の識パターンを決定した。これらの標識パターンに音声情報4パターン（音声なし・カーブです・きついカーブです・非常にきついカーブです）を組み合わせ、46パターンの実験を行った。

(6) 実験手順

実験の流れは、被験者に調査区間を走行している映像を見て頂き、対象カーブに進入前のカーブのきつさを事前評価として回答してもらった。その後、画像をさらに再生し、カーブを走行後のきつさを事後評価してもらった。評価は、前述したように事前事後共に3段階評価であった。事前評価の判定タイミングは、全ての情報が提供された後とした。事後評価は、走行画像の終了後とした。この作業を、6回繰り返し行い、最後に簡単なアンケートに回答してもらった。

3. 実験結果

(1) カーブ別の事前評価分布と事後評価分布

図2は、各系のカーブ実験における、事前評価分布を示したものである。C100・200系は、非常にきついが最も高い割合となった。C300・400系ではきついが、C500・600系では普通が最も高い割合となっていた。図3は、各系のカーブ実験における事後評価分布を示している。C100・400系では、予想以上が最も高い割合であった。C200・300系では予想どおりが、C500・600系では予想以下が高くなった。表2は、昨年度の走行実験における事前・事後評価を示している。本実験の結果を見比べてみると、各系のカーブに対する事前評価・事後評価に同じような傾向があると言えよう。

(2) C100系～C600系カーブにおける情報提供が事前評価・事後評価に与えた影響

事前評価と事後評価に点数を付与し、情報別の重要度分布から、情報が判定に与える影響を分析した。各カーブパターンにおいて、被験者が事前評価と事後評価を行った。事前評価は、‘非常にきつい’・‘きつい’・‘普通’に3点・2点・1点を付与した。事後評価も同様に、‘予想以上’・‘予想どおり’・‘予想以下’にたいして、3点・2点・1点を付与した。



(90度) (120度) (180度)

図1 カーブ情報提供標識

表3 カーブパターン

	標識	音声	正誤関係
C100/200	なし	なし	
C101/201	90	なし	×
C103/203	180	なし	○
C111/211	90	カーブ	××
C113/213	180	カーブ	○×
C121/221	90	きつい	××
C123/223	180	きつい	○×
C131/231	90	非常にきつい	×○
C133/233	180	非常にきつい	○○
C300/400	なし	なし	
C301/401	90	なし	×
C303/403	120	なし	○
C311/411	90	カーブ	××
C313/413	120	カーブ	○×
C321/421	90	きつい	×○
C323/423	120	きつい	○○
C331/431	90	非常にきつい	××
C333/433	120	非常にきつい	○×
C500/600	なし	なし	
C501/601	90	なし	○
C511/611	90	カーブ	○○
C521/621	90	きつい	○×
C531/631	90	非常にきつい	○×

(正誤関係の左側が標識、右側が音声情報)

：情報の欠損、×：誤った情報、○：正しい情報)

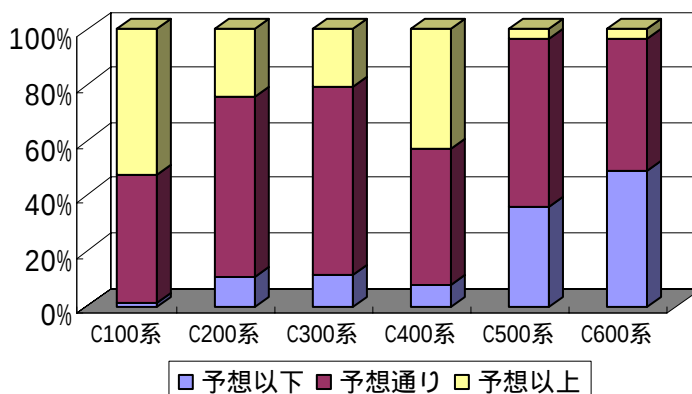


図2 事前評価割合 (各系全て被験者数 289人)

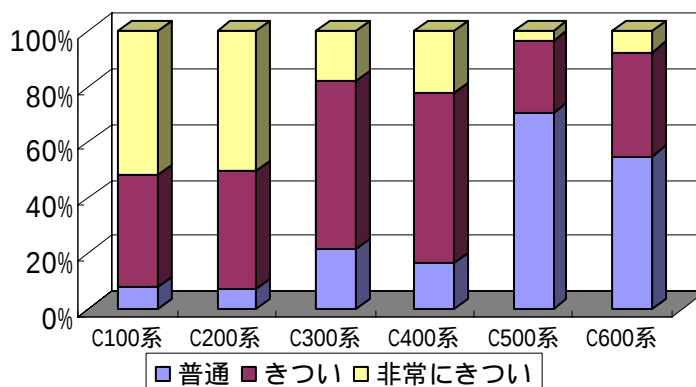


図3 事後評価割合 (各系全て被験者数 289人)

a) C100 系カーブ

図 4 より、C103 の事後評価平均が、最も 2 に近くなった。誤情報が混じったり、情報が欠けた場合は値が 2 より離れていった。C100 が最も小さくなった。

図 5 より、主に評価材料として重点を置かれたものは、標識とビデオ画像であった。事前評価平均値が小さくなったパターンは、180 度標識を表示されており、標識が最重要視していた。逆に、残りのすべてのパターンは、ビデオ画像を重要視していた。また、ビデオ画像を重要視しているパターンでは、標識や音声を重要視する割合が両者とも低かった。しかし、標識を重要視しているパターンでは、ビデオ画像の重要度が音声などの重要度より高い割合を示していた。

b) C200 系カーブ

図 6 より、C203 の事後評価平均が最も 2 に近い値を示した。次いで C233 が 2 に近い値を示した。このグループでも、誤情報を与えると事後評価平均が下がっていた。C200 の事後評価平均が最も小さくなった。

図 7 より、重要視された情報は、標識とビデオ画像であった。事前評価平均が小さいグループは、180 度標識が表示されたグループであり、標識の重要度が最も高くなった。他のパターンでは、ビデオ画像を重要視する傾向が強かった。中でも、事前評価平均が高いグループで、特に高くなった。

c) C300 系カーブ

図 8 より、C331 の事後評価平均が最も 2 に近くなった。平均判定時間が他のパターンより 1 秒弱遅れたためと考えられる。他のパターンは、事後評価平均は約 2.0 となり、情報の違いによる差は見られなかった。

図 9 より、すべてのパターンで、ビデオ画像の重要度が最も高くなった。C331 の事後評価平均が高くなった理由として、音声情報の重要度が他のパターンより高かったことが考えられる。他に、C313 の事前評価平均が高くなったが、その理由として、標識の重要度が他のパターンより高いためと言えよう。C323 の場合、他のパターンと異なり各情報間が均等な重要度となっていた。

d) C400 系カーブ

図 10 より、C402 の事後評価平均が最も 2 に近くなった。C401・411 は、誤情報の混入と情報の欠損のため事後評価が小さくなった。

図 11 より、全てのパターンでビデオ画像の重要度

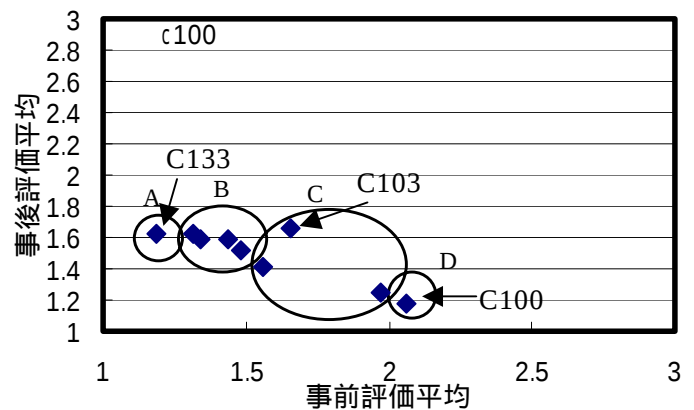


図 4 事前評価 - 事後評価平均 (C100 系カーブ)

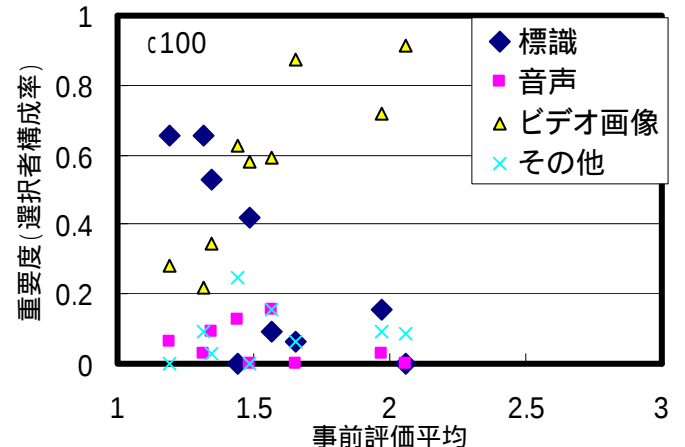


図 5 事前評価 - 重要度 (C100 系カーブ)

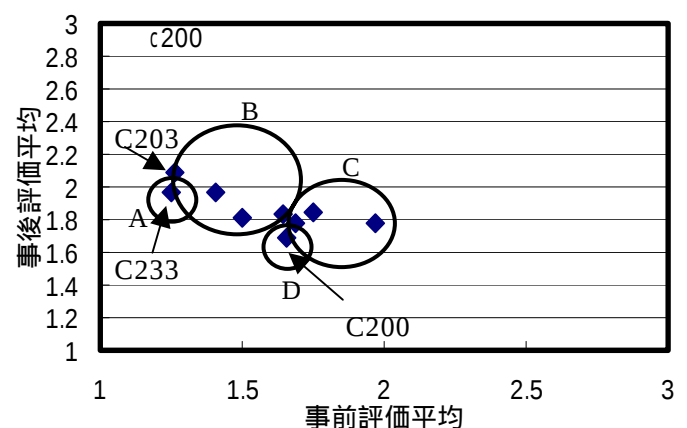


図 6 事前評価 - 事後評価平均 (C200 系カーブ)

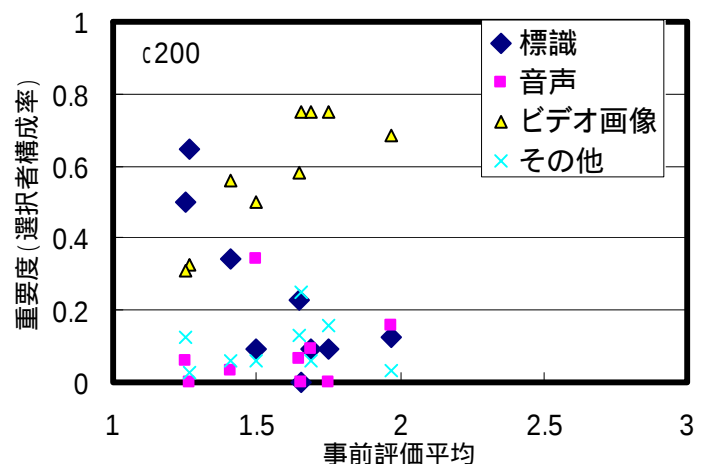


図 7 事前評価 - 重要度 (C200 系カーブ)

が最も高くなった。次いで、標識を重要視していた。
C433 では、音声の重要度が高くなった。また、C423
では、標識・音声・画像が均等に重要視されていた。
e)C500 系カーブと C600 系カーブ

事前評価平均と事後評価平均の関係は、C500・C600
系共に非常にきついという音声情報を与えたパターン
で、事後評価平均が最も高い値となった。C500 系で
は、C500 が最も 2 に近い値となり、C600 では C611
が最も 2 に近い値となった。

事前評価平均と重要度の関係は、C631 を除く全ての
パターンでビデオ画像の重要度が最も高くなっていて
いた。C631 は、音声情報が最重要視されていた。

4. まとめ

本研究では、カーブ緩急認知に対する情報提供形式
について検討を行ってきた。音声情報・標識情報とも
情報なしの状態よりも効果が得られることが明らかと
なった。どの系列のカーブにおいても、正しい情報を含
んだパターンは、情報がないパターンより 2 に近い
事後評価を示した。事前評価と事後評価の関係より、
左右のカーブで次のような特徴が見られた。

左カーブ...C200・C400・C600 系カーブ

情報なしのカーブは、正しい情報の組み合わせよ
り事前評価平均は高くなり、事後評価平均は低くな
った。しかし、誤情報の含まれたものや情報が欠損
すると、事前・事後評価平均が情報なしより高くな
ったり、低くなったりした。情報を提供するのであ
れば、的確さが要求されると言えた。

右カーブ...C100・C300・C500 系カーブ

情報なしのカーブは、全て事前評価平均が最も高
くなり、事後評価平均が最も低くなっている。この
様なカーブでは、情報提供の効果が単純な傾向にあ
った。情報提供は、的確である必要はあるが、左カ
ーブほどではない。

急なカーブであれば、情報提供によって事後評価は、
大きな変化を示していた。しかし、情報の効果は、カ
ーブの緩急による影響をだけでなく、左右の違いによ
り大きく異なることを見出すことができた。

参考文献

1) 萩原、他：交通施設と道路前方景観が運転者のカー
ブ緩急判定に与える影響、土木計画学研究・講演集
297-300 2001

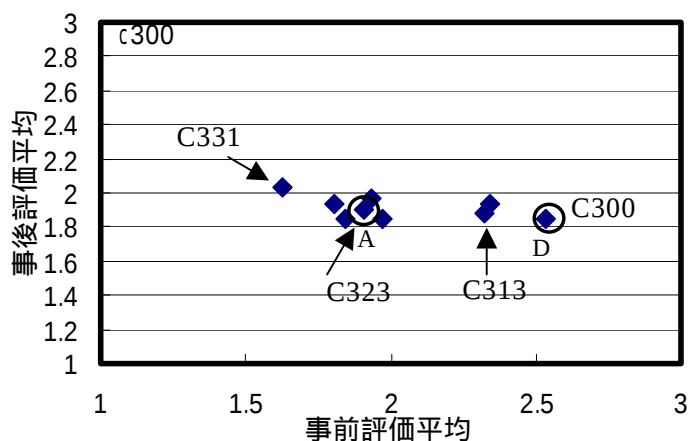


図 8 事前評価 - 事後評価平均 (C300 系カーブ)

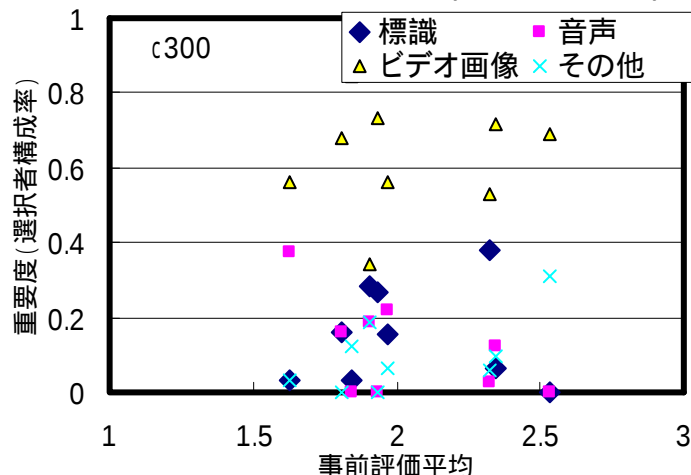


図 9 事前評価 - 重要度 (C300 系カーブ)

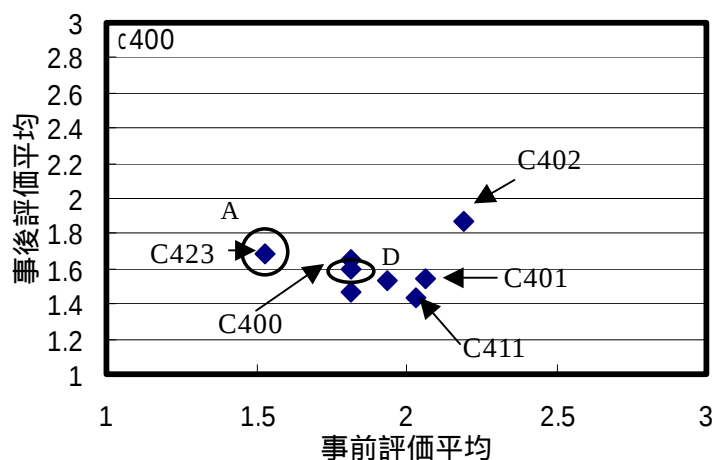


図 10 事前評価 - 事後評価平均 (C400 系カーブ)

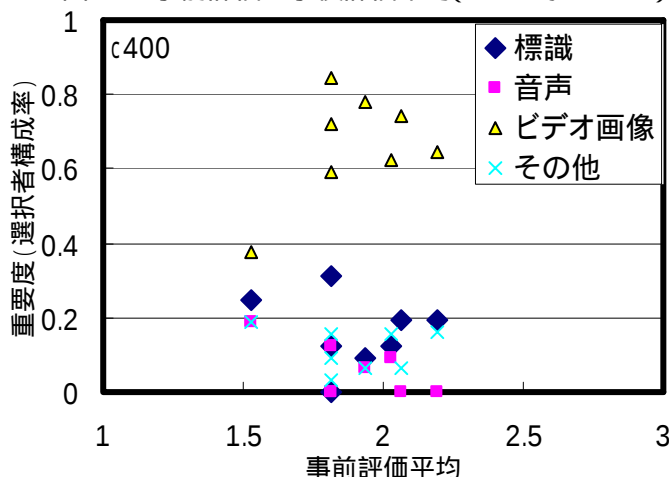


図 11 事前評価 - 重要度 (C400 系カーブ)