

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 Traffic Information on Driver's Judgment of Curve Sharpness

中川剛士**・萩原亨**・足達健夫***・林華奈子****・徳永ロベルト*****

By Koji NAKAGAWA**・Toru HAGIWARA**・Takeo ADACHI***・Kanako HAYASHI****・Roberto TOKUNAGA*****

1. はじめに

著者らは、これまでカーブ情報獲得プロセスにおけるドライバーのカーブ曲折方向の認知とカーブ緩急認知の2つの項目に着目した研究を行っている。最初に、カーブ走行時の運転者の視点挙動に着目した。萩原らは、カーブへの接近・進入・通過時における道路線形とドライバーの注視点の分布とその方向の関係からカーブ情報の探索挙動を求めた¹⁾。ドライバーは進入前に前方のカーブの方向とそれに関する標識を探索する。進入後はカーブの進行方向の路面(区画線)あるいはガードロープやガードレールを中心に見る。カーブの半分を通過した後は次に現れるカーブを見ようとする。ドライバーはカーブ手前でカーブを判定しており、そのときの情報がカーブ認知に重要であった。鈴木らは、カーブ発見地点及びカーブ曲折方向の判定について調査研究を実施した^{2,3)}。カーブの曲折方向判定では、カーブの前方景観が判定に与える影響が大きい。加えて、急カーブであったとしてもカーブの見通しが判定を早くとさせることをカーブ発見遅れ指数から示した。これらの成果は、ハンス・ローレンツが道路線形を設計基準として示したものと合致している⁴⁾。

平成12年度にカーブ緩急の認知に着目し、実車を用いた調査を行った⁵⁾。急カーブ及び事故多発地点が多い北海道の一般国道393号(赤井川⇄小樽区間)を対象区間とした。曲線半径が小さく、曲線長が長いカーブでカーブ緩急認知にミスが生じやすかった。このようなカーブ緩急認知ミスは、シェブロンや警戒標識等の存在するカーブと存在しないカーブの両者で見られた。前者に関して、現行のシェブロンや警戒標識等の交通施設の表現では、カーブ形状の認識に限界があるものと考えられた。カーブの緩急をドライバーにイメージさせる情報提供施設の検討が課題となった。後者

に関しては、カーブの緩急を標識によって伝えることが必要なカーブとは何であるかが課題となった。

一方、「ITS社会における道路標識に関する研究」では、道路標識情報を車内情報に転換可能かどうかについて情報提供デバイスの普及レベルから検討した⁶⁾。警戒標識、案内標識などの様々な道路情報の転換可能性について扱っている。警戒標識に関する情報は、基本として現行の道路設置型が将来も有効とした。しかし、設置型の警戒標識は不必要な場面でも存在しており、ドライバーが慣れてしまい情報が有効とならない場合も多い。情報のデマンドが高く、ドライバーが気づいていないとき据え置き型の標識情報を補間するものとして車載器からの提供は、有効とした。

本研究では、以上のような過去の研究経緯と課題を踏まえカーブ緩急認知における効果的な情報提供形式について検討した。実車のドライビング環境での調査実験が最も直接的な方法である。しかし、どのような情報提供がどのようなカーブでどの程度カーブ緩急認知に影響するか不明である。そこで、最初の研究段階として、カーブを走行しているときのビデオ映像をベースとした調査方法を採用した。カーブの種類として、平成12年度に調査実験を行った特徴的な6つのカーブ分類から奥行きの違いを重視して1つのカーブを選択した。情報提供の種類の影響分析に目的を絞るため、カーブ数を限定した。情報として、カーブの奥行きを対象とした。奥行きに関するカーブ情報を特殊警戒標識(以降は、単に警戒標識)の画像と音声とから提供することを試みた。警戒標識は、カーナビなどの車載器からも提供可能な情報と位置づけた。音声情報は、カーナビなどの車載器のみからの補助道路情報と位置づけた。広範囲な一般ドライバーを対象とし、奥行きに関する情報提供がカーブ緩急認知に与える影響を模擬的な状況下で調査分析した。

独立変数は、警戒標識からの情報、音声からの情報及びカーブの種類とした。これらの影響を評価する従属変数は、主観的評価によるカーブ通過前後での緩急判定とした。被験者は、パソコンの画面上に表示された映像からカーブの緩急判定を行った。具体的には、赤井川村と小樽市を結ぶ一般国道393号を走行し、

*キーワード：交通安全、交通情報、道路付帯施設整備
**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)
***正員、専修大学北海道短期大学
(〒079-0197 美瑛市光珠内町 TEL 01266-3-0245)
****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)

カーブ区間のビデオを収録した。映像を AVI ファイル形式に変換し、警戒標識の画像及び音声情報をパソコン内で映像に合成した。情報提示パターンの異なる映像を用いて、室内にて調査を実施した。

2. 手法

2. 1. 実験期間・実験場所・被験者

実験は、平成 14 年 2 月から 3 月にかけて札幌市内の運転免許試験場で行った。表 1 に示す 20 歳台から 70 歳台までの 289 人の免許保持者が被験者となった。免許更新などの手続きの合間で、時間に余裕のある一般ドライバーにご参加いただいた。免許試験場内に調査セットを用意した。実験の説明者が常時滞在し、被験者へのインストラクションと記録を担当した。

2. 2. 情報提供方法

(1) 警戒標識

実験では、現況の警戒標識（通常型）に加え、カーブの奥行きを示すことができる図 1 に示す 2 種類の警戒標識を作成した。警戒標識（以降、120 度）は、前方カーブが急であること示すと同時に、曲線長が長いことを示している。警戒標識（以降、180 度）は、前方カーブが急であると同時に曲線長が非常に長く、ドライバーから見ると回り込むような奥行きがあることを示している。平成 12 年の成果から、カーブ進入前に「きつい」と判定されたカーブに対して 180 度を、「普通」のカーブに 120 度を、「緩い」のカーブに警戒標識を割り当てた。

(2) 音声情報

カーナビと携帯電話の機能が発展し、走行地点の事故情報や道路線形情報といったミクロ的な情報が個々のドライバーに提供可能になりつつある。ミクロ的な情報の伝達手法として音声の利用がある。そこで、音声によるカーブ緩急情報提供がどのぐらい認知に与えるかについて検討した。実験では、3 種類の以下に示すような音声情報を提供した。

- ①「次、右（左）カーブです」。
- ②「次、きつい右（左）カーブです」。
- ③「次、非常にきつい右（左）カーブです」。

これらは、上から警戒標識・120 度・180 度に相当する。実用時においてカーブの緩急と音声情報が一致しない場合も気象条件や運転条件によっては考えられる。そこで、全てのカーブに対し 3 種類の音声情報を全て与えた。

2. 3. 実験対象カーブと情報提供パターン

表 2 に、本実験で対象としたカーブの特徴、線形諸

表 1 被験者の属性(性別、年齢、運転歴、年間走行距離)

合計	男性	女性
289	207	82
100.0%	71.6%	28.4%

被験者の年齢構成

合計	20歳台	30歳台	40歳台	50歳台	60歳台	70歳台
289	102	79	44	37	20	7
100.0%	35.3%	27.3%	15.2%	12.8%	6.9%	2.4%

運転歴

合計	5年未満	5-10年	11-20年	21-30年	31-40年	41年以上
289	62	58	90	48	28	3
100.0%	21.5%	20.1%	31.1%	16.6%	9.7%	1.0%

年間走行距離

合計	5,000km以下	5,001km～10,000km	10,001km～20,000km	20,001km～30,000km	30,001km～50,000km	50,001km以上
289	114	82	50	21	13	9
100.0%	39.4%	28.4%	17.3%	7.3%	4.5%	3.1%

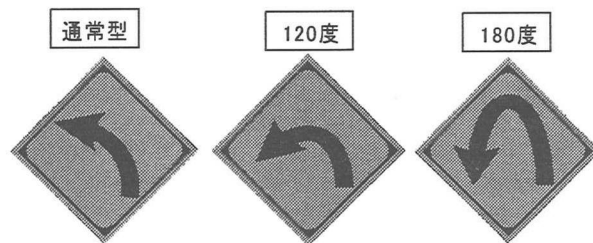


図1 標識情報で用いた3種類の警戒標識

元（半径、曲線長等）、及び平成 12 年度の調査結果を示す。図 2 は、6 つのカーブの平面線形と事前評価時点の映像を示している。平成 12 年度の実車実験では、国道 393 号の全 65 か所のカーブをその特徴別に 6 つのグループに分類した⁵⁾。各グループから代表となるカーブを 1箇所ずつ、計 6 カーブを選定した。6 つのカーブ名を、C100 系～C600 系とした。3桁の表示とした理由は、カーブ番号といっしょに提供情報の種類を示すためである。C の続きの桁はカーブ番号を、次は音声情報の番号を、一番右は警戒標識の番号を表している。

表 3 は、提供情報の組み合わせとそれを表す記号を示している。警戒標識と音声情報を組み合わせ、カーブを提示した。情報提供パターンの合計は 46 となった。C100 系及び C200 系は、実車実験で「きつい」と評価されたカーブである。通常型の警戒標識と 180 度を提示標識として用いた。C300 系及び C400 系は、実車実験で「普通」となったカーブである。通常型の警戒標識と 120 度を使用した。C500 系及び C600 系は、実車実験で「緩い」となったカーブである。通常型の警戒標識のみを使用した。

表1 実験対象カーブの特徴

カーブ	事前評価(※)	事後評価(※)	曲折方向	半径(m)(A)	曲線長(m)(B)	B/A	勾配(%)
C100系	きつい	予想よりきつかった	右カーブ	30	125	4.2	5.40
C200系	きつい	予想通り	左カーブ	60	152	2.5	5.00
C300系	普通	予想通り	右カーブ	50	123	2.5	5.20
C400系	普通	予想よりきつかった	左カーブ	80	237	3.0	-6.00
C500系	緩い	予想通り	右カーブ	300	246	0.8	-4.70
C600系	緩い	予想より緩かった	左カーブ	300	246	0.8	4.70

※事前及び事後評価は実車実験⁵⁾より得られた結果である

2. 4. 実験方法

主観的カーブ緩急判定(図3参照)として被験者は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段階評価とした。事前評価のタイミングは、カーブ進入前における映像内の標識が見えなくなった時とした。一方、事後評価は「予想よりきつかった」(予想以上)・「予想と同じだった」(予想通り)・「予想より緩かった」(予想以下)の3段階とした。事後評価は事前評価を基準として被験者は評価した。なお、事後評価は各カーブ走行後(映像停止後)に行った。更に、被験者は各カーブの事後評価後に映像内の標識・音声・道路背景等によるカーブ情報要素から、カーブ進入前のカーブ緩急の判断材料として最も重要視したものは何であるかを口頭で答えた。

本実験では、実験対象カーブの走行ビデオ映像を走行の代替として用いた。実際の走行時に運転者が見る道路前方景観を車載カメラから録画した。図3に、対象カーブ手前の直線区間走行時、情報提供時、カーブ通過時、通過後の画像を示している。これらの画像は、ビデオ映像からピックアップしたものである。撮影時にビデオカメラは車に固定した。被験者は実際の運転時より狭い範囲しか見えず、道路景観情報は実際よりかなり少なくなった。

2. 5. 実験手順

実験実施時に、被験者はまず実験目的や実験内容等について説明を受けた。図3を用いて、事前評価の意味及びそのタイミングを実験者が直接説明した。キーボードの押し方及び主観的緩急判定基準の習得を目的とし練習を行った。練習カーブは、前節で示したカーブとは異なるものとした。本番は、時間の経過による被験者の集中力の低下を考慮し、全体の実験時間が10分程度となるように設定した。慣れを考慮し、被験者は6つのカーブにつき1情報提供パターンのみ実験した。情報提供の組み合わせについても同一とならうよう、かつ提供パターン毎に被験者属性が偏らないよう工夫した。最後に被験者自身の運転経験等(運転歴、年間走行距離、実験の感想等)及び本実験の意義や方法に関するアンケートを行った。

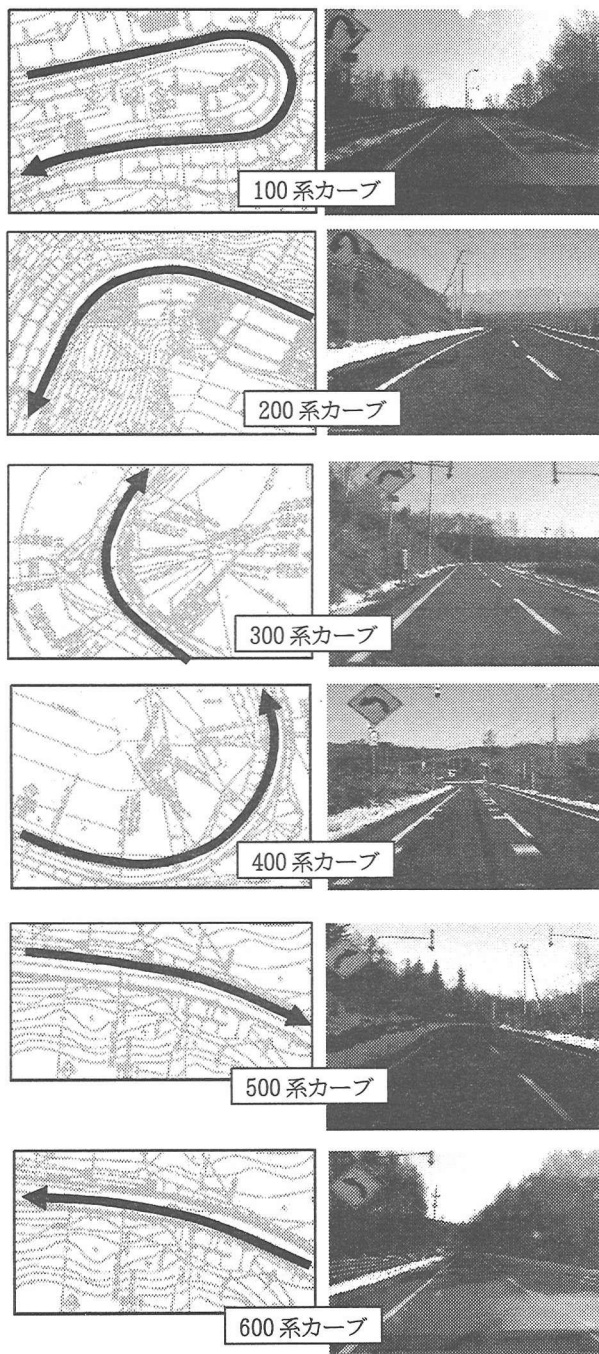


図2 6つの選択したカーブ

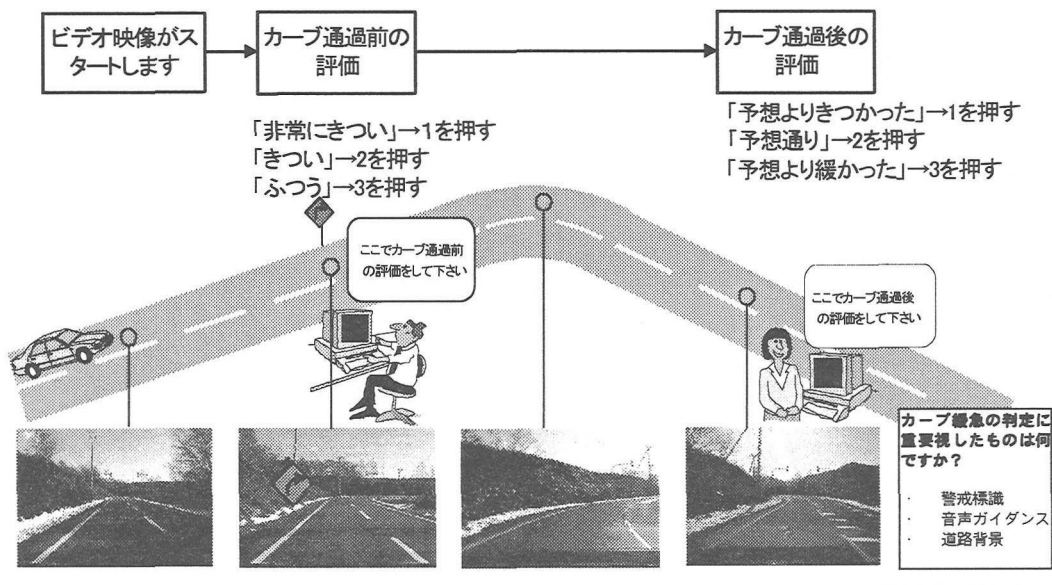
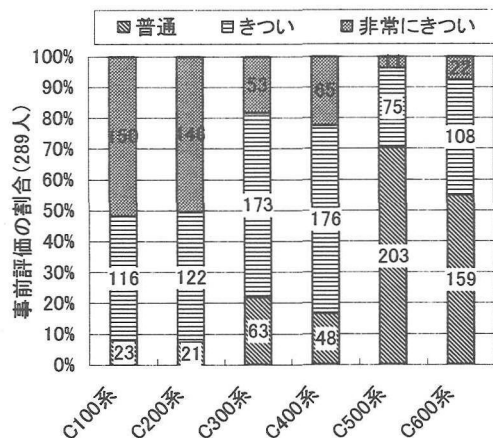


図3 カーブ緩急判定実験の概要図(被験者用の説明資料)

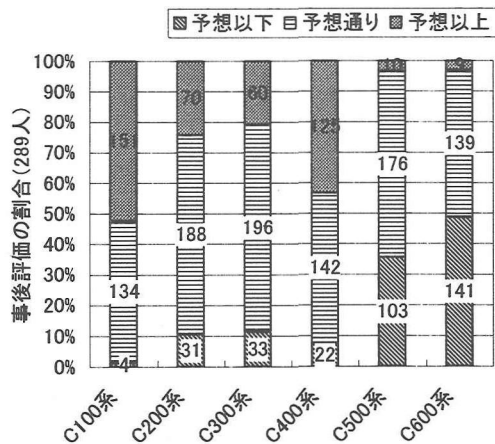
表3 カーブ別の情報提供パターン番号とその内容

カーブの情報提供パターン	音声情報	警戒標識
C100/200	なし	なし
C101/201	なし	通常型
C103/203	なし	180°
C111/211	カーブ	通常型
C113/213	カーブ	180°
C121/221	きつい	通常型
C123/223	きつい	180°
C131/231	非常にきつい	通常型
C133/233	非常にきつい	180°
C300/400	なし	なし
C301/401	なし	通常型
C302/402	なし	120°
C311/411	カーブ	通常型
C312/412	カーブ	120°
C321/421	きつい	通常型
C322/422	きつい	120°
C331/431	非常にきつい	通常型
C332/432	非常にきつい	120°
C500/600	なし	なし
C501/601	なし	通常型
C511/611	カーブ	通常型
C521/621	きつい	通常型
C531/631	非常にきつい	通常型



(※棒グラフ上の数値は被験者数を示す)

図4 カーブ別の事前評価構成率



(※棒グラフ上の数値は被験者数を示す)

図5 カーブ別の事後評価構成率

3. 調査結果

3. 1. カーブ別の事前評価分布と事後評価分布

図4は、各カーブの事前評価構成率を示している。各カーブの被験者数は、289 人である。全ての情報提供パターンを含んでいる。C100 系・C200 系の事前評価は、「非常にきつい」が、50%強となった。他のカーブと比べて最も高かった。C300 系・C400 系の事前評価は、「きつい」が50%を越えた。C500 系・C600 系は、「普通」が50%以上となった。

図5は、各カーブの事後評価構成率を示している。C100 系・C400 系の事後評価は、「予想以上」が50%前後となり、高い構成比を示した。C200 系・C300 系は「予想通り」は高い構成率を示した。C100 系・C400 系が、両者とも曲線半径と曲線長の比（表2参照）がC200 系・C300 系より大きいことが影響したと思われる。C500 系・C600 系は「予想以下」が多くなった。

以上の結果は、平成12年度の実車による走行実験の事前・事後評価とほぼ一致した。本実験においてもC400系の曲線半径がC300系より大きいにもかかわらず事前評価で「非常にきつい」が多くなった。また、事後評価においても「予想以上」の割合が高かった。一方、C500 系のみが実車実験と異なる結果を示した。実車では事後評価において「予想通り」が多かったが、本実験では「予想以下」と「予想通り」がほぼ同数となった。

3. 2. 情報提供パターンがカーブ緩急の事前評価・事後評価に与えた影響

情報提供パターンがカーブの事前評価と事後評価に与えた影響を分析した。事前評価の「非常にきつい」「きつい」「普通」に対して、1点・2点・3点を付与した。事後評価も同様に、「予想以上」「予想通り」「予想以下」に対して1点・2点・3点を付与した。また、カーブ緩急判断の際に最も重要視した情報についても分析した。

(1) C100系カーブ

情報提供パターン間の一対比較（シェフェ法）を事前評価と事後評価に適用した。事前評価では、C100（情報ない）が180度を提示した4種類の情報提供パターン及びC131との間で有意に高くなった。また、C111も180度と音声情報を含む3種類の情報提供パターンとの間で有意に高くなった。180度の警戒標識が事前評価に有効となっていた。一方、事後評価において情報提供パターン間で有意な差となる組み合わせはなかった。

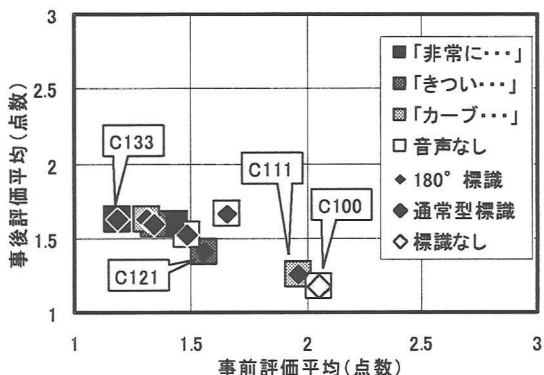


図6 事前・事後評価（C100系）

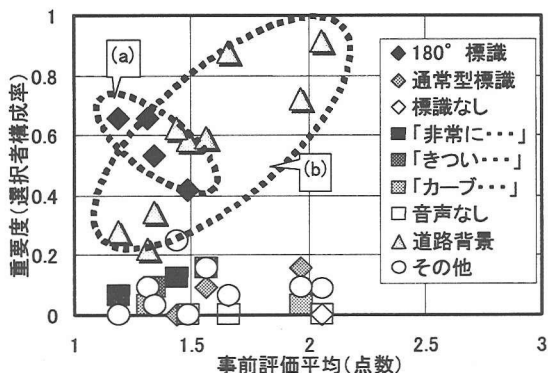


図7 事前評価と重要度（C100系）

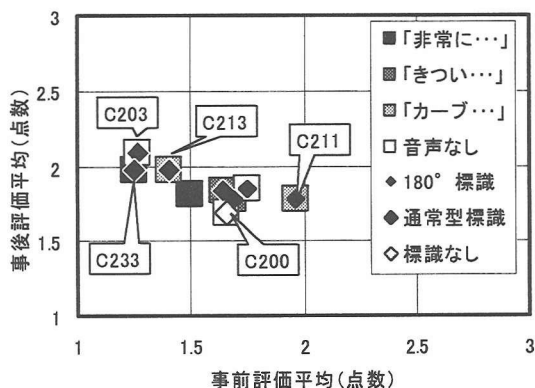


図8 事前・事後評価（C200系）

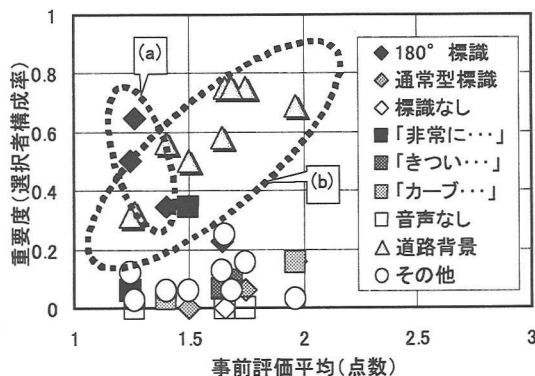


図9 事前評価と重要度（C200系）

図6は、C100系の事前・事後の評価平均点の関係を示している。横軸は事前評価の平均値を、縦軸は事後評価の平均値を示している。情報が最も多いC133が、事前評価で「非常にきつい(1点)」に最も近づいた。警戒標識及び音声情報の内容が豊富になるにつれ、被験者の事後評価は「予想通り(2点)」に近づいた。一方、C100・C111・C121のように情報不足あるいは不十分と思われる情報であった時、事後評価が「予想通り(2点)」より小さくなる傾向を示した。標識情報・音声情報ともになかったC100が最も「予想通り(2点)」から離れ、「予想以上(1点)」に近かった。

図7は、情報提供パターン別の重要視情報を示している。評価材料として重点を置かれたものは180度標識(a)と道路の見通し状況を主とした道路背景(b)であった。事前評価時に、「非常にきつい(1点)」に近かった情報提供パターンでは、180度標識が最重要視されていた。道路背景を重要視しているパターンでは、警戒標識や音声を重要視する割合が減少した。また、180度標識が重要視されていたパターンにおいて音声情報は道路背景よりも重要度が低くなった。

(2) C200系カーブ

情報提供パターン間の一対比較(シフェ法)を事前評価と事後評価に適用した。事前評価では、C203とC211及びC203とC233の差は有意であった。事後評価において情報提供パターン間で有意な差となった組み合わせはなかった。

図8は、C200系の事前・事後の評価平均点の関係を示している。C211の事前評価がC200(情報なし)よりも低い評価となり、最もカーブを緩く認知した。180度標識が表示されたC203・C213・C233の事前評価は、「非常にきつい(1点)」に近くなった。事後評価はいずれの情報提供パターンもほぼ「予想通り(2点)」に近い値であった。

C100系カーブと同様に重要視された情報は、図9に示すように180度標識(a)と道路背景(b)であった。事前評価が「非常にきつい(1点)」に近くなった情報提供パターンは、180度標識が表示されたものであり、その重要度が最も高くなった。他のパターンでは、道路背景を重要視する傾向が強かった。特に、事前評価が「きつい(2点)」に近いパターンは道路背景を最重要視していた。

(3) C300系カーブ

情報提供パターン間の一対比較(シフェ法)を事前評価と事後評価に適用した。事前評価では、C300(情報なし)がC301・C302・C322・C331・C332と有意

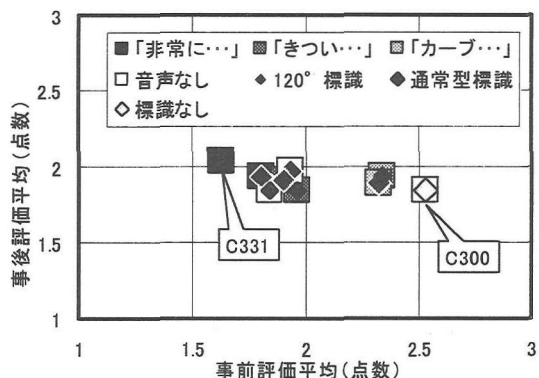


図10 事前・事後評価(C300系)

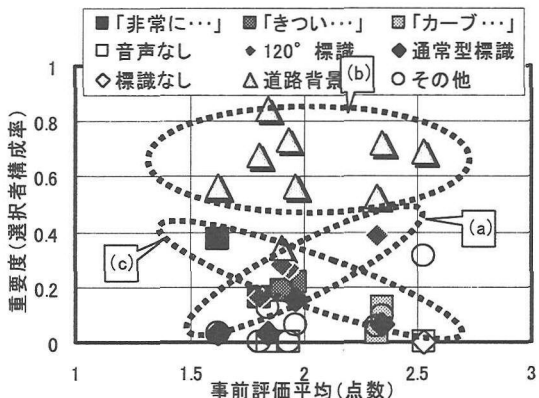


図11 事前評価と重要度(C300系)

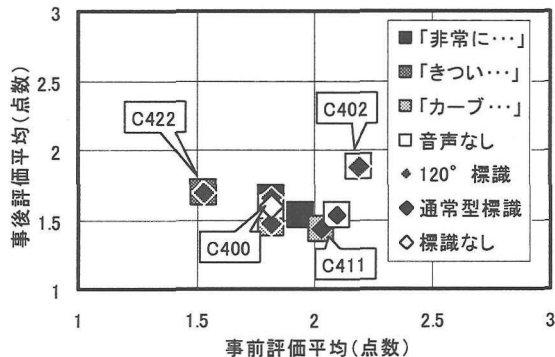


図12 事前・事後評価(C400系)

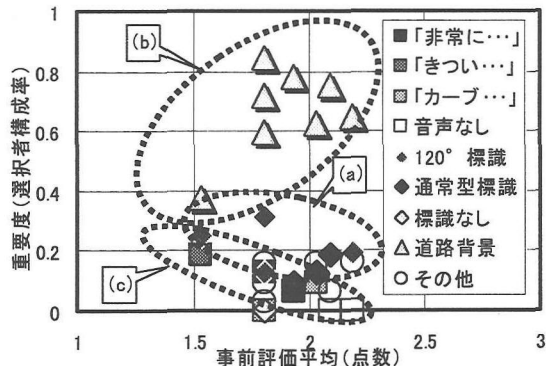


図13 事前評価と重要度(C400系)

な差となった。さらに、C331 は C311・C312 と有意な差となった。一方、事後評価において情報提供パターン間で有意となった組み合わせはなかった。

図 10 は、C300 系の事前・事後の評価平均点の関係を示している。C300 が最も「普通」に近い評価となった。音声情報「カーブ」の C311 と C312 が、C300 に次いで「普通」に近い評価となった。事後評価は事前評価に関わらずほぼ「予想通り」となった。事後評価において情報提供パターンの違いによる差は見られなかった。

図 11 に示すように、全ての情報提供パターンで道路背景(b)の重要度が最も高くなった。事前評価が最も「非常にきつい (1 点)」に近かった C331 は、道路背景に次いで音声情報を重要視していた。120 度が表示された情報提供パターンでは、道路背景に次いで 120 度(a)が重要視された。ただし、C100 系・C200 系と異なり、事前評価が「非常にきつい (1 点)」に近づくにつれ、音声情報(c)が重要視される割合が高くなった。

(4) C400 系カーブ

情報提供パターン間の一対比較 (シェフェ法) を事前評価と事後評価に適用した。事前評価では、C402 と C422 の間のみで有意差があった。事後評価で情報提供パターン間で有意な差となる組み合わせはなかった。

図 12 は、C400 系の事前・事後の評価平均点の関係を示している。C422 が最も「非常にきつい (1 点)」に近く、120 度のみを表示した C402 が最も「普通 (3 点)」に近くなった。標識情報・音声情報ともに表示されなかった C400 は、前述の C402 と C422 の中間評価になった。事後評価は、何れの情報提供パターンも「予想通り (2 点)」と「予想以上 (1 点)」の中間になった。C402 の事後評価平均が最も「予想通り (2 点)」に近くなった。一方、標識・音声ともに十分な情報を与えた C422 は C400 と同じ程度の事後評価であった。

図 13 に示すように、全ての情報提供パターンで道路背景(b)の重要度が最も高くなった。また、120 度が提示された情報提供パターンは、標識情報(a)が道路背景(b)に次いで重要視された。ただし、C300 系と同様に、事前評価が「非常にきつい (1 点)」になるに従って、音声情報(c)の重要度が高くなった。

(5) C500 系カーブと C600 系カーブ

情報提供パターン間の一対比較 (シェフェ法) を事前評価と事後評価に適用した。事前評価では、C531 は他の 4 種類の C500 系に対して有意にきつく評価さ

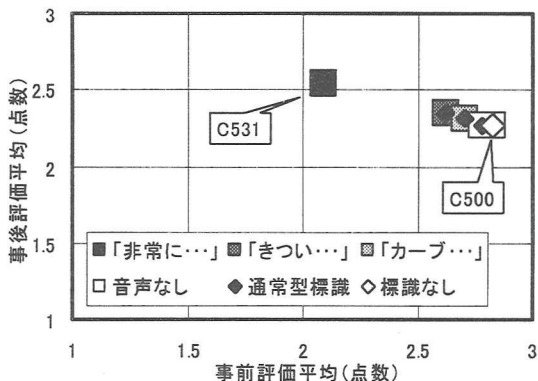


図 14 事前・事後評価 (C500 系)

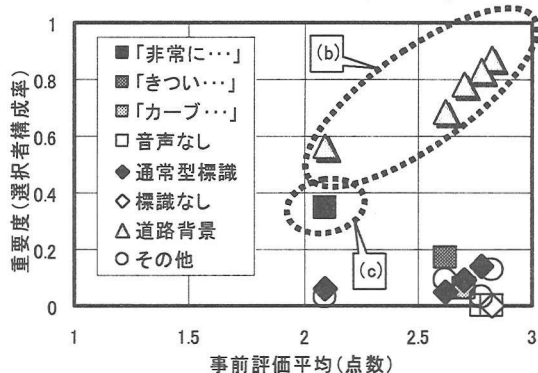


図 15 事前評価と重要度 (C500 系)

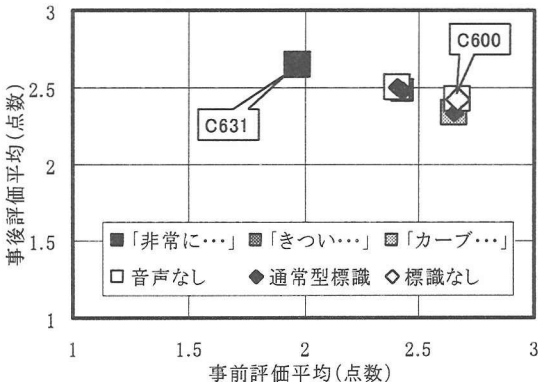


図 16 事前・事後評価 (C600 系)

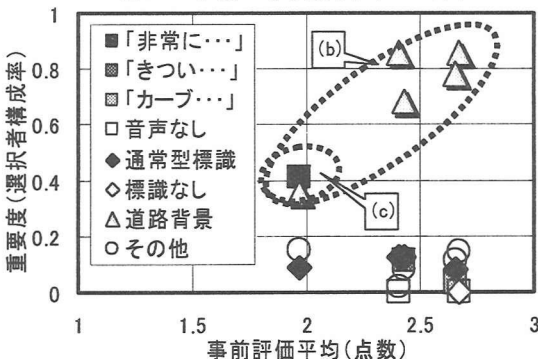


図 17 事前評価と重要度 (C600 系)

れた。C600系でも同様であった。両カーブとも事後評価において情報提供パターン間で有意な差となる組み合わせはなかった。

図14と図16は、C500系カーブ及びC600系カーブの事前・事後の評価平均点の関係を示す。事前評価では、両カーブグループ共に通常型標識と「非常にきつい」という過剰な音声情報を与えたパターン(C531・C631)が「きつい(2点)」と評価された。他の4種類の情報提供パターンの事前評価はほぼ同じとなり「普通(3点)」に近くなった。一方、事後評価は、「予想以下(3点)」と「予想通り(2点)」の間であった。情報提供パターンによる影響は大きくなかったが、提供情報が多くなると、「予想以下(3点)」に近くなった。

図15と図17は、C500系及びC600系の情報提供パターン別の重要視情報を示している。両グループともほぼ全ての情報提供パターンにおいて道路背景(b)が重要視されていた。ただし、前述のC531・C631の場合は、音声情報(c)が最重要あるいは道路背景(b)に次いで重要度の高い項目となっていた。

3. 3. 実験結果のまとめ

情報提供パターンによって事前評価は影響を受ける結果となった。一方、事後評価は6つのカーブともカーブ自体による違いは見られたが情報提供パターンによる差はほとんどなかった。

事前評価は、情報提供パターンとカーブの組み合わせによって情報提供パターンの影響が異なるものとなった。C100系とC300系は、情報提供がないときと若干でもあるときの差が事前評価に与える影響が有意となるほど大きくなった。C200系とC400系は、情報提供パターンによる事前評価間に有意差が見られる組み合わせが少なかった。一方、C500系とC600系は、カーブに関する情報が過大となったときのみ他の情報提供パターンより有意に事前評価がきつくなった。

これらのカーブにおける情報提供パターンが事前評価に与えた違いは、曲折方向の違いとしてまとめることができる。提供情報がゼロの右カーブ(C100系・C300系・C500系)は、情報が若干でもある情報提供パターンより事前評価点が高く(緩い評価)になった。提供情報が増えるにしたがって、カーブを事前にきつく判定した。提供情報が対象カーブにとって過少あるいは過大であっても、事前評価は素直に提供情報量に従った点に特徴が見られた。一方、左カーブ(C200系・C400系・C600系カーブ)の事前評価は複雑なものとなった。情報提供がないC200・C400・C600は、事前評価分布のほぼ中央となった。提供された情報によっては情報提供よりカーブをきつく判定したり、緩

く判定したりした。きつく判定する場合において、提供情報が対象カーブと合致している場合が多かった。例えば、C400系で120度を提示した場合は、C400よりきつく評価された。また、緩く判定された場合は、提供情報が対象カーブと一致していない場合が多かった。例えば、C200系で通常の警戒標識を提示した場合は、C200より緩い評価となった。

提供情報の重要度は、いくつかのパターンを除いて道路背景が最多となった。カーブ緩急判定における前方景観の重要性を示すものと考えられる。事前評価にておいてきつく判定された情報提供パターンは、提供した標識情報を重要視する場合が多かった。音声情報は、標識情報より重要視される場合が低く、カーブ情報として被験者が信用して利用するに現状では至っていないと言えた。

4. まとめと今後の課題

本研究では、情報提供がカーブ緩急認知にどのような影響を与えるかについて基礎的な検討を行った。カーブの奥行きをドライバーは直接知ることではできないと考え、新しい情報提供方式を提案した。一つは具体的な道路線形をドライバーにイメージさせる警戒標識であり、一つは音声情報による緩急情報提供である。対象カーブによって情報提供の影響が異なるものと考え、過去の研究を背景とし、実際の道路区間から特徴的なバラエティに富んだカーブを選択した。これらのカーブの映像を用いて模擬的な調査を実施した。室内で実施可能な手法を選択することから、情報提供がカーブの緩急判定に与える影響を数多くの一般ドライバーに伺うことができた。得られた知見をまとめる。

- ・カーブの特徴に関係なく、全てのカーブにおいて的確な情報を含んだ情報提供は事前評価をきつくする方向に導いた。特に、左カーブで情報の的確さが事前評価に与える影響が敏感であった。

- ・警戒標識による情報提供は事前・事後評価並びに重要度の評価において音声情報よりカーブ緩急判定への影響度が大きいことを示した。

- ・線形の厳しいかつ半径及び曲線長の比率が極端に大きかったカーブでは、本研究で提案した120度及び180度の警戒標識が事前・事後評価及び重要度の側面においてもプラスの効果を示した。

- ・事前評価と情報提供の関係を分析できたが、事後評価は残念ならほとんど変わらず、情報提供の影響を分析できなかった。

以上のような成果から、カーブの緩急情報を提供するのであれば、的確さが重要であること、情報内容の工夫によって道路線形の情報提供が十分に可能である

こと示すことができた。ただし、本研究で行った実験は、室内において実施したものである。実際の走行の際に発生する遠心力、勾配、加減速度等による影響は考慮されていない。事後評価において情報提供パターンが有意とならなかった一因と言えよう。また、最初に述べたようにカーブの緩急判定に影響を与える見通しや景観と提供情報の組み合わせについて直接検討していない。本実験でも、被験者は映像をカーブの判定時に重要視しており、提供情報との組み合わせは、検討すべき課題である。今後、実車実験を行い、情報の確さをキーワードとし、情報提供がカーブ緩急認知に与える影響を引き続き検証する必要がある。

参考文献

1) 萩原ほか：「カーブ区間走行時の運転者の注視点分布に関する研究」(社)自動車技術会・学術講演会前刷集，No.106-98，pp.21-24，1998.

2) 鈴木ほか：「道路環境ファクターを考慮したカーブ発見時の認知特性に関する研究」土木計画学研究・論文集、Vol.17，pp.1001-1011,2000.

3) Toru Hagiwara, et al.: Field Study of a Driver's Curve Detection Performance in the Daytime and at Night, Transportation Research Record 1779, Paper No. 01-3075, pp.75-85, 2002.

4) ハンス・ローレンツ著、中村英夫・中村良夫 編訳：「道路の線形と環境設計」鹿島出版会、1976.

5) 萩原ほか：「交通施設の道路前方景観が運転者のカーブ緩急判定に与える影響」土木計画学研究論文集、Vol19，2002.

6) (社) 交通工学研究会：「ITS 社会における道路標識に関する研究」報告書、平成 10 年 3 月.

情報提供がカーブ緩急認知に与える効果に関する研究

中川 剛士、萩原 亨、足達 健夫、林 華奈子、徳永 ロベルト

本研究は、道路線形に関する情報が運転者のカーブ緩急判定に与える影響を検討したものである。調査は、パソコンを用いて室内で行った。3種類の警戒標識と3種類の音声情報をカーブの奥行きを示す情報として考案した。これらの情報をアドビプレミアによって映像に合成した。札幌市郊外の国道 393 号から6つのカーブを緩急評価のために選択した。289人の一般ドライバーが実験に参加した。被験者は、カーブ進入前に緩急を判定すると同時に、カーブ通過後に事前評価を再度評価した。さらに、どの情報を事前判定で重要視したかを回答した。事前評価と事後評価の散布図を作成し、情報提供が与える影響を分析した。結果として、適切な情報が事前評価にプラスの効果を与えることが分かった。特に、右カーブより左カーブで情報の適切さが事前評価の妥当性に大きく影響した。一方、情報としては映像すなわち道路前方景観が最も重要視された。標識情報もカーブによっては重要視された。音声情報は、標識情報に比較して被験者に利用されていなかった。事後評価は、情報を変えても何れのカーブでも大きく変化しなかった。パソコンによる静的調査であり、今後実車での追加調査が必要と言えた。

Effects of Traffic Information on Driver's Judgment of Curve Sharpness

By Koji NAKAGAWA, Toru HAGIWARA, Takeo ADACHI, Kanako HAYASHI, Roberto TOKUNAGA
The effects of information on a driver's judgment of curve sharpness were investigated by the personal computer simulation system. Three kinds of traffic sign and three kinds of voice guidance system were proposed to inform curve depth accurately. Six curve sections were picked up for sharpness assessment. Both a sign and a voice guidance pattern were superimposed on the driving scene using Adobe premiere 6.0. The 289 subjects estimated the sharpness subjectively. They saw six different curve patterns displayed on the computer screen. Also, they selected one cue among four cues as the most important cue for judging curve sharpness. Scatter plots of pre-judgment scores vs. post-judgment scores are used to analyze the effects of information on sharpness judgment. As a result, the adequate information indicated a positive effect on sharpness estimation. The video scene was the largest factor for sharpness estimation. The effects of proposed traffic sign were larger than those of the voice guidance system. In addition, sharpness judgment at the left curve was more sensitive than that at the right curve. It should be noted that post-judgment score did not varied widely by pre-judgment scores. There are certain limitations to using the simple simulation system.

以上