

情報の与え方と安全性に 関する調査研究Ⅱ

報告書

平成7年3月



財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences

研 究 組 織

PL : 三 浦 利 章 (大阪大学人間科学部助教授)

メンバー : 小 口 泰 平 (芝浦工業大学システム工学部教授)

矢 野 雅 文 (東北大学電気通信研究所教授)

高 橋 誠 (財労働科学研究所労働生理・心理研究部室長)

菅 野 理樹夫 (千葉大学企画室教務補佐)

事務局 : 柿 沼 徹 (財国際交通安全学会研究調査部)

久 田 哲 史 (財国際交通安全学会研究調査部)

協力者 : 篠 原 一 光 (大阪大学人間科学部助手)

神 田 幸 治 (大阪大学人間科学研究科後期課程)

目 次

はじめに	1
第1章 背景および目的	1
第1節 背景	1
1. 自動車の情報化	1
2. 運転時の有効視野	2
3. 注意の遠近移動特性	3
第2節 目的	5
第2章 ナビゲーション使用と前方交通環境への気づき方	5
第1節 概要	5
第2節 実験方法	5
第3節 結果と考察	9
1. 危険事態の発見反応時間と誤反応の全体的傾向	9
2. ナビゲーション注視前後での影響の出方	10
3. 危険事態による影響の出方	10
4. 危険対象の距離との関係	11
5. 被験者別の影響の出方	11
6. 注意のラバー・バンド特性との関係	12
7. マイナス効果の諸要因	12
8. 結果の反応時間値について考慮すべき要因	13
第3章 結論及び示唆	13
補 足	14
参考文献	14

はじめに

近年自動車の情報化に伴い、さまざまな警報ディスプレイやナビゲーションなどの支援ディスプレイが車内に設置されようとしている。また、電光掲示板にも種々の情報が提供されるようになってきている。しかし運転者の第一のタスクは前方注視である。ゆえに、近くと遠くの前方で注意の切り換えが迅速、円滑に行なわなければ安全の確保に支障を来す。これまでの我々の研究に基づいて、当研究はナビゲーションの使用が前方交通環境への注意の払い方に及ぼす影響を実験的に明らかにしようとするものである。ナビゲーションの使用の安全性に関する研究は、その重要性にも関わらず皆無に等しい。このため、当研究では新しい実験手法を適用した。ナビゲーションの利用方法と設計方法に示唆を与えるものである。

第1章 当研究の背景と目的

第1節 背景

当研究の背景には二側面がある。その一つは応用的・具体的な自動車の情報化に関するものであり、今一つは視覚的注意理論に関するものである。

1. 自動車の情報化

近年自動車の情報化に関連して、これまでに運転者に与えられるさまざまな情報を整

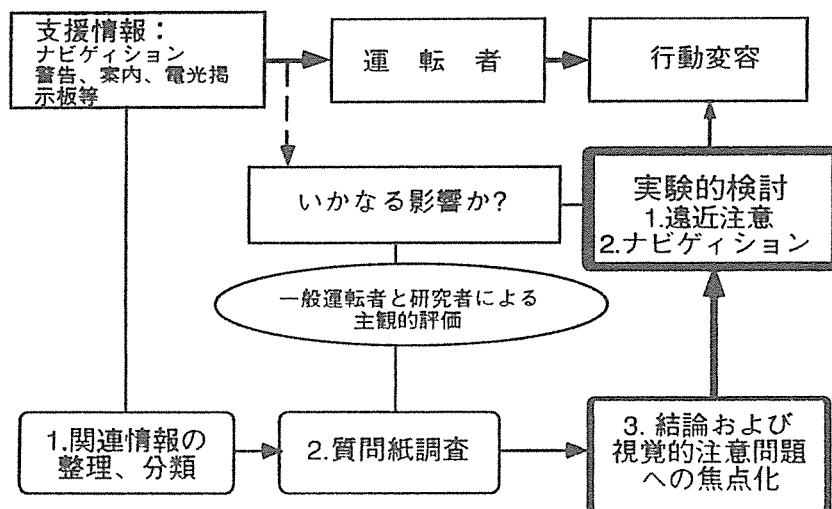
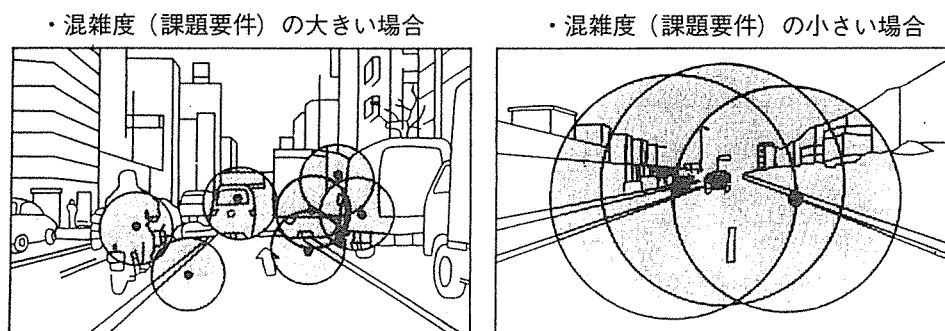


図1-1 問題抽出と焦点化の経緯：視覚的支援情報の評価問題から視覚的注意の実験的検討へ

理、検討した (H406プロジェクト：三浦、赤松、石田、菅野、矢野，1993)。そのうえで、一般運転者及び交通安全に関わる研究者に対して支援情報についての質問紙調査を行い、安全性、快適性、利便性の三側面から検討した (図1-1参照)。その結果、視覚的に与えられる支援情報の安全性をいかに評価すべきかという点が、実験的にさらに検討すべき問題として抽出された。この問題には運転者の視覚的な注意がどのような特性をもつのが明らかにされてはじめて答えられる。それでは、運転者の視覚的注意特性についてどのような点が明らかにされているのだろうか。

2. 運転者の有効視野

自動車の運転時に必要とされる情報の約90%は、視覚情報であるといわれている (Hartman, 1970)。視覚情報の獲得に重要となる視野は左右で約200°に開けている。その中で、ある注視点の周りで認知に寄与する範囲を有効視野という。ある対象・箇所を見ながら同時に明瞭に認知できる範囲、例えば先行車を見ると同時に認知可能な範囲である。これは心的状態によって4°から20°位に変化し、運転時の安全性に重要な意味を持つ。図1-2のように、有効視野が広いと必要情報を効率よく素早く認知できるが、有効視野が狭いと認知が遅れたり見落としが生じる。混雑場面やより深く注意を払わなければならない状況では有効視野が狭くなるのが明らかにされている (e.g., Miura, 1986; Miura, 1992; 三浦, 1993)。これは安全確保上に重要な意味を持つ。



・注視点分布、有効視野の広さと認知範囲の関係。黒丸は注視点を、円形は各注視点での有効視野を示す。左の図では、注視点は右の図よりも広い範囲に分布しているが、有効視野が図のように狭いと、全体の認知範囲は狭くなる。他方、右の図では、注視点は前方中央部に偏って分布しているが、有効視野が図のように広いと全体の認知範囲は広がる。このように注視点分布だけから、いわゆる視野の広さを論じることはできない。

図1-2 心的負荷による有効視野の変化 (Miura, 1986に基づく)

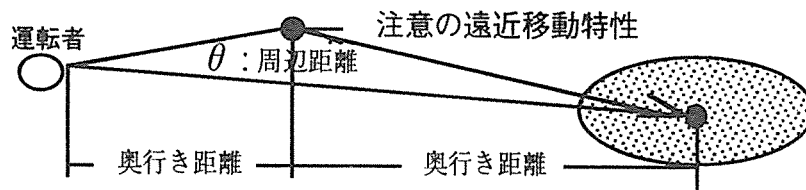
ところで、上に明らかにされているのは視覚的注意の上下左右方向での働き方であり、奥行き・遠近方向での注意の働き方は明らかにされていない。この点が、合わせて明らかにされると、はじめて運転者に支援情報をいかに与えるべきかという問題に資するこ

とができる。ところが、このような重要性にも関わらず、奥行き方向での注意の働き方や有効認知範囲を検討した研究は皆無に近い。実験室内での観察者静止状態での Downing & Pinkers(1985)、Gawryszewski, et al.(1987)、Andersen(1990)の研究があるに留まる。

3. 注意の遠近移動特性

以上2つの背景に基づいて、まず遠近距離の異なる重要対象の発見・認知の基礎課程を明らかにした(H512プロジェクト：三浦、矢野、高橋、菅野、1994)。例えば、先行車に注意していてその手前や向こうに出現する必要情報にドライバーはいかに気づきえるのかという問題に関わり(図1-3)、ひいては、遠近での注意、予期はいかに行なうべきか、標識、予告案内標識、室内ディスプレイはいかに設置すべきかという問題である。この問題をトンネルシミュレーターを利用して実験的に検討した(図1-4)。

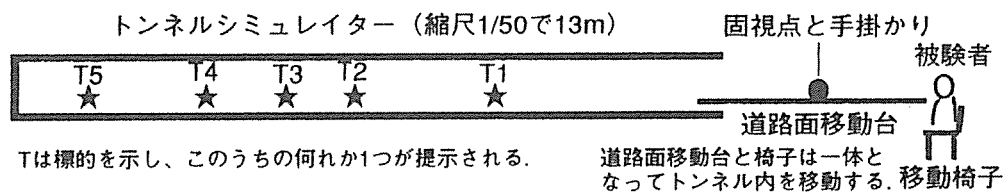
- ・ 様々な状況での、様々な距離と方向の注視対象：
先行車、歩行者、標識、室内ディスプレイ、バックミラー等これらに
いかに適切に注意が向けられていくのか。



- ・ 3次元動的有効視野：ある注視距離の前後左右のどの程度の範囲が認知に寄与しうるのか

注意の移動機構と3次元的有效視野の解明

図1-3 注意の遠近移動と3次元有効視野の模式図



- ・ 遠近注意実験での標的と固視点の提示方法：被験者とともに固視点はトンネル中に移動していく。各標的(T)は固視点の遠近いずれの位置にも提示される。被験者から固視点までの距離の実景感は5mから115mである。

図1-4 トンネルシミュレーターを用いた遠近注意の実験方法概要

得られた結果は以下の通りである。

1. 注意距離より近い対象には遠い対象より注意は速く働く(図1-5)。
2. 予備情報・予期は、奥行き・遠近注意事態で横方向注意事態よりも顕著な効果を示す。これは低速走行よりも高速走行で、さらに顕著となる。

3. 移動事態での注意の切り換えは、「遠→近」の方が「近→遠」の切り換えよりも効率よく行なわれる。このことを注意の遠近移動のラバー・バンド特性“RUBBER BAND METAPHOR of ATTENTION”と呼んだ。この特性は、静止状態よりも走行状態で顕著となる（図1-6～図1-8）

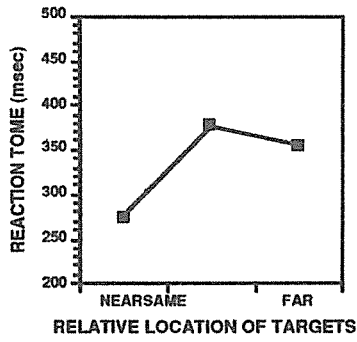


図1-5 注視点との遠近関係による検出反応時間

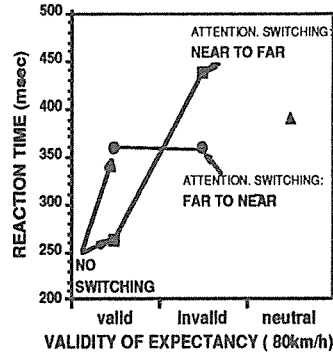


図1-6 注意の切り替え反応時間(80km/h条件)

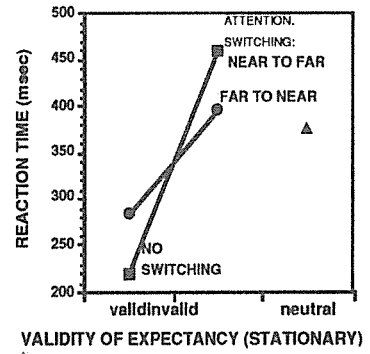
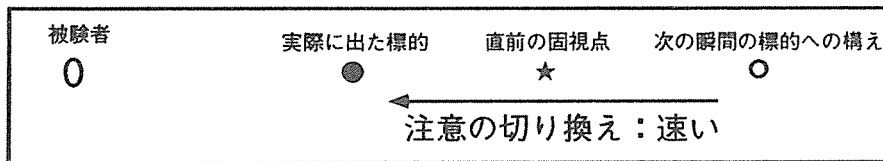


図1-7 注意の切り替え反応時間（静止条件）

注意の切り換え効率：「近」←「遠」



注意の切り換え効率：「近」→「遠」

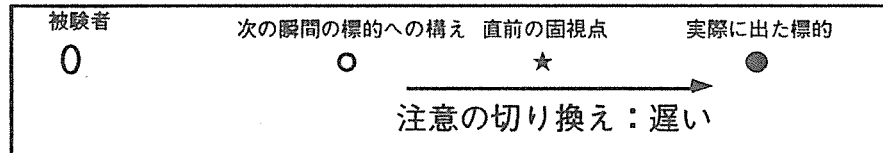


図1-8 注意の遠近移動特性

これらの諸特性は、遠近注意移動機構の生態学的妥当性、空間表象の観察者中心性を示す新しい知見である。以上に示された知見から次の事項を示唆することができる。

- イ. より遠くに注意を向けることが得策である。：近くには注意を戻しやすいからである（上記1.3.）。
- ロ. 逆に、近くに注意を向けることによる損失は相対的に大きい。：遠くへ注意をつき延ばすことには注意の機構上の抵抗があるからである（上記3.）。この事実は、車内への脇見やナビゲーション等の車内ディスプレイの使用に関わる問題である。

第2節 目的

上記の背景に基づいて、より具体的、直接的にナビゲーション使用時の前方への注意の働き方を検討することが目的である。

第2章 ナビゲーション使用と前方交通環境への気づき方

第1節 概要

運転席から撮影した前方の交通環境の2枚の立体スライド画面を継時（連続）提示する。この時、1枚目のスライド画面から2枚目のスライド画面にかけて、前景に危険な変化が生じたか否かの2肢選択反応を行なうことが被験者の基本課題である。ナビゲーションを見ようとしていない場合とナビゲーションを見る場合で、基本課題の遂行反応時間に相違があるか否かを検討する。

第2節 実験方法

1. 方法の概要（図2-1参照）

統制実験では下記の3種類の危険事態の発生にできるだけ速く反応させる。ナビゲーション模擬実験では下記に説明する模擬ナビゲーションディスプレイの注視開始の前後に発生する3種類の危険事態にできるだけ速く反応させ、かつナビゲーションでの目的地名の該当位置を口頭で報告させる。このときの顔面の動きをビデオで拡大撮影し、注視移動の目安とした。また、一部の被験者の眼球運動を記録した。反応時間の増大の基因が知覚遅延、注意の切り換え遅延、反応遅延のいずれにあるかの検討に資するためである。

2枚目のスライドで発生する危険事態には3種類がある（写真参照）。それらは、先行車のブレーキランプの点灯、車間距離の短縮、接近対向車のはみ出しであり、非危険事態はこれらの3種類の変化が生じないものである。これら危険の有無への2肢選択反応を行なわせる。

ナビゲーション条件では、始めにナビゲーションディスプレイに一つの地名が提示される。こうしてナビゲーションで探すべき目的地名を設定する（図2-1の例は金沢である）。被験者は地名を確認するとボタンを押す。すると1枚目のスライドが提示される。1枚目のスライド画面の観察中にブザー音が発生すると、被験者はナビゲーションディスプレイから目的地名の位置を探索、確認する。確認が終わればすぐに前方スライド画面の観察に戻る。2枚目のスライド画面はナビゲーション提示開始から1秒、1.5

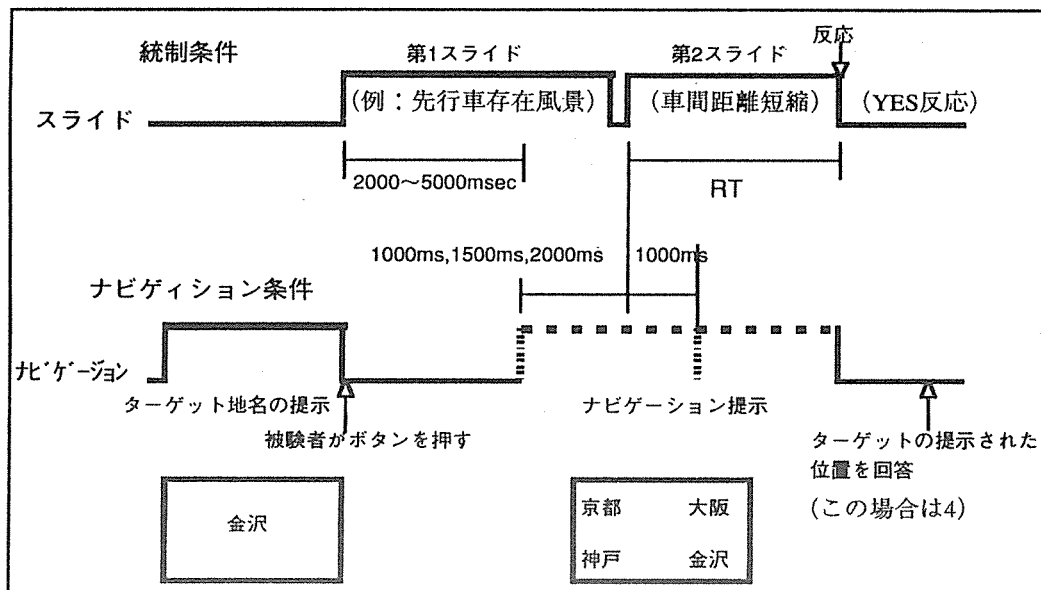


図 2-1 刺激スライドの継時提示とナビゲーションディスプレイの提示の時間経過

秒あるいは2秒遅れて提示される。被験者は2枚目のスライド画面が提示されると、危険事態の発生の有無にできるだけ速く選択反応し、次にナビゲーションでの目的地名の位置を音声で反応する。危険発生への選択反応が行なわれると同時にナビゲーション画面は消失する。

また、2回目のナビゲーション提示前、すなわち1枚目のスライド画面の観察中に2枚目のスライド画面が提示される場合もある。これは、スライド提示については統制条件と同じであるが、ナビゲーションを見ようとしているという点で統制条件と異なるものとなる（この場合には、2回目のナビゲーションは実際には提示されない）。

以上のようにして、ナビゲーションの観察の前、最中、後の注意の働き方を、統制条件と比較する。

2. 刺激立体スライドの撮影

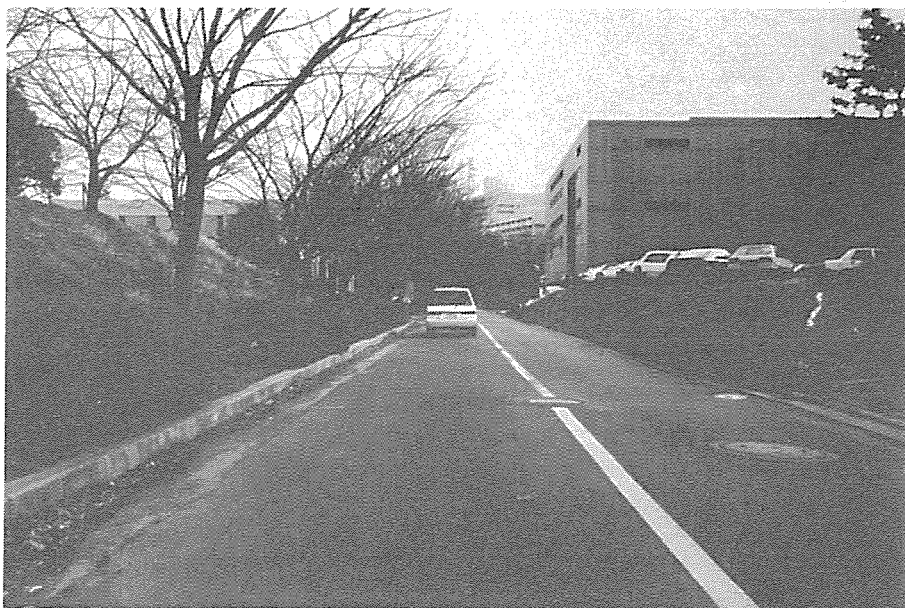
標的車両（先行車あるいは対向車）までの距離は5m、30m、90mの3種類である。先行車および対向車の車間距離の短縮は、5mから4.25mへ、30mから21.35mへ、90mから57.38mへと対数軸上で同程度の短縮とした。撮影場所は大阪大学吹田キャンパス内の直線道路。標的車両の周囲には他の車両が存在していない状態で撮影し、閑散でノイズの少ない状態である。

立体写真撮影用カメラはOhbax（特注：ニコンF3（2台））で、35mmレンズを使用し、2台のカメラのレンズ間距離は6.5cm、レンズconvergenceは10m、撮影時のレンズの高さは110cm、天候は晴れ時々曇り、フィルムはFujichrome、ISO100を用いた。標的車両は日産プレーリー（白色）である。

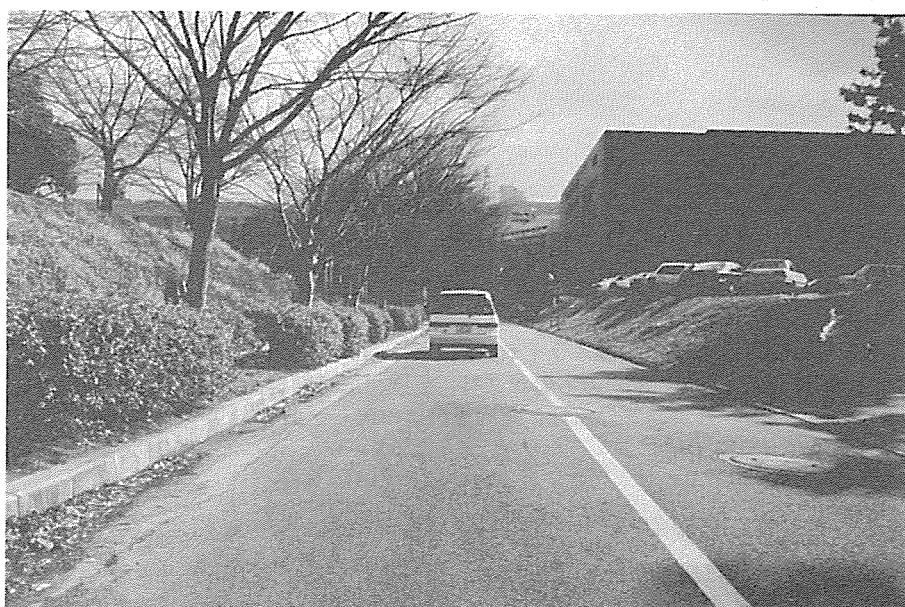
3. 刺激の提示方法

偏向フィルターをプロジェクター及び被験者用眼鏡に装着して自然な奥行き感を実現した。スライドプロジェクターは英機工業SLD-260MR計4台で、2枚の立体スライドを継時提示した（2台を並置で上下に設定）。レンズはRaynox Projection lens 75mm, f1.7、レンズ間距離は42cm、レンズの高さは第1刺激用163cm、第2刺激用128cm、

【車間距離短縮事態の例】



第1 スライド 画面先行車との車間距離 30m



第2 スライド画面 車間距離が短縮：危険可能性ありの反応キーを押す（車間距離が短縮しない場合には危険可能性なしの反応キーを押す）

【対向車はみ出し事態の例】



第1 スライド画面向向車あり



第2 スライド画面 対向車がはみ出し：危険可能性ありの反応キーを押す
(対向車がはみ出さない場合には危険可能性なしの反応キーを押す)

写真：継時提示される2枚のスライド画面の例。第1スライドの標的車両までの距離は5m、30m、90mのものがあり、危険可能事態は車間距離の短縮、先行車のブレーキランプの点灯、対向車のはみ出しがある。

プロジェクターのconvergenceは10m地点、観察距離（被験者とスクリーン間距離）は380cm、スクリーンは縦170cm、横182cm、画像サイズは縦 19.1° 、横 27.4° 、スクリーン刺激面の平均輝度は $6\text{ cd/cm}^2 \sim 13\text{ cd/cm}^2$ で実景よりも大幅に暗く、車載ナビゲーションを見るのと比べると有利な条件である。

4. 代用簡易ナビゲーションの設定

ナビゲーションディスプレイのサイズは6 inchディスプレイに相当させ、提示位置は運転席パネルの上に市販ナビゲーションの大きいものを設置した状態に対応し、見やすい位置である。

ディスプレイはNEC PC-KD855で、黒色画用紙を張付けてその右上の部分のみを提示した（モニター面輝度：0.1cd/cm²、文字の輝度：23.0cd/cm²）。モニター観察可能面の中心位置は被験者の前方70cm、下方24cm、左方33cm、周辺距離で左下に33.6°である。刺激スライドの提示の制御はNEC-PC9801VX、タイマーボード：マイテックMIF-98-10を用いた。4つの地名の提示範囲は、縦：3.4°、横：1.3°、1文字の大きさは縦：0.4°、横：0.3-0.4°である。被験者は男性4名で、統制条件、ナビゲーション条件各5セッション、1セッション72試行、1名計720試行、総計2880データである。

なお、ナビゲーションと前景スライドの観察時の頭部運動と眼球運動を記録した。これは、反応時間の増大が知覚遅延、注意の切り換え遅延、反応遅延のいずれに起因するのかを明らかにするためである。ここではその結果は省略する。

第3節 結果と考察

1. 危険事態の発見反応時間と誤反応の全体的傾向（図2-2）

反応時間、誤反応いずれからもナビゲーション注視による前方の危険事態発見へのマイナスの影響が示された。図2-2に示すようにナビゲーション注視開始の1秒前から

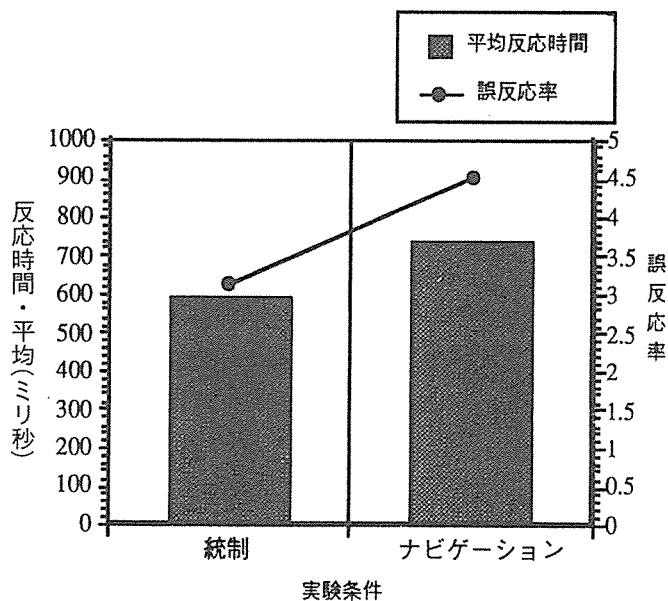


図2-2 ナビゲーションの非使用時(統制)と使用時(ナビゲーション)の危険事態発見反応時間と見逃し(誤反応)率

2秒後の全平均反応時間と誤反応率は統制条件で590msec、3.14%、ナビゲーション平均で736msec、4.57%（差は146msec）である。これは、前方の危険事態が発見しやすい閑散状態で、しかもナビゲーション画像はきわめて見やすい単純な状態の結果であり、実際には少なくとも数倍のマイナスの影響を考えるべきであろう。また、2000msec以上の遅延反応は統制条件で0.62%、ナビゲーション条件で1.18%であった。

さらに図2-3に示されているように、ナビゲーションの注視開始1秒後の反応は850msec、統制条件では590msecであり、その差は260msecで1.4倍（劣化率では0.71）となる。ここで問題とすべきことは、反応時間の絶対値、絶対差よりも相対的な相違である。すなわち、ナビゲーションを使用しない場合に比べて注視する場合には、前方への注意機能は少なくとも0.71倍に劣化する。

2. ナビゲーション注視前後での影響の出方：影響の及ぶ時間範囲（図2-3）

上述のマイナスの影響はナビゲーション注視の少なくとも1秒前に始まり、注視後1.5秒から2秒程度まで残存する。単に、注視（脇見）中だけが問題となるのではない。見ようとするのが既にマイナスの影響（事前効果）を与え、ナビゲーションの確認後にもマイナスの残存効果（事後効果）があるのである。

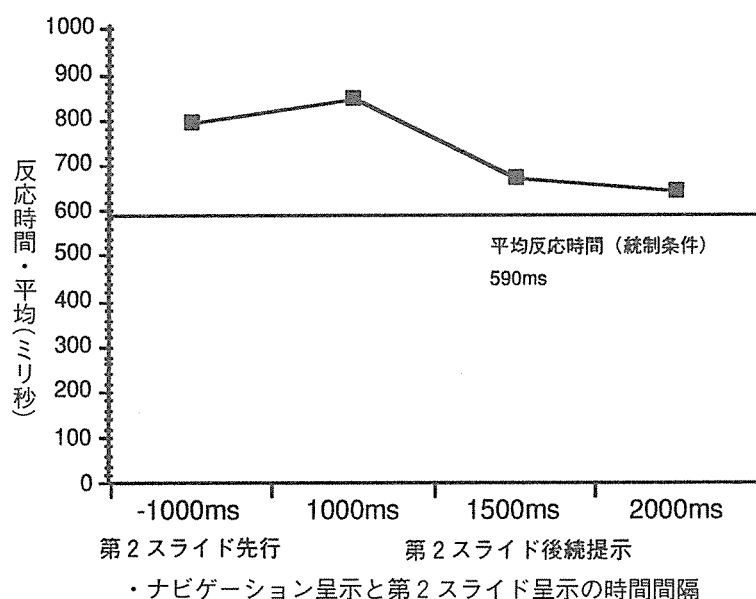


図2-3 ナビゲーション注視前後での前方注意へのマイナス効果

3. 危険事態による影響の出方（図2-4）

ナビゲーションによるマイナスの影響は、当実験での先行車のブレーキランプ点灯（先行車の減速可能性）、先行車との車間距離の短縮、対向車のはみ出しのいずれの事態でも示される。

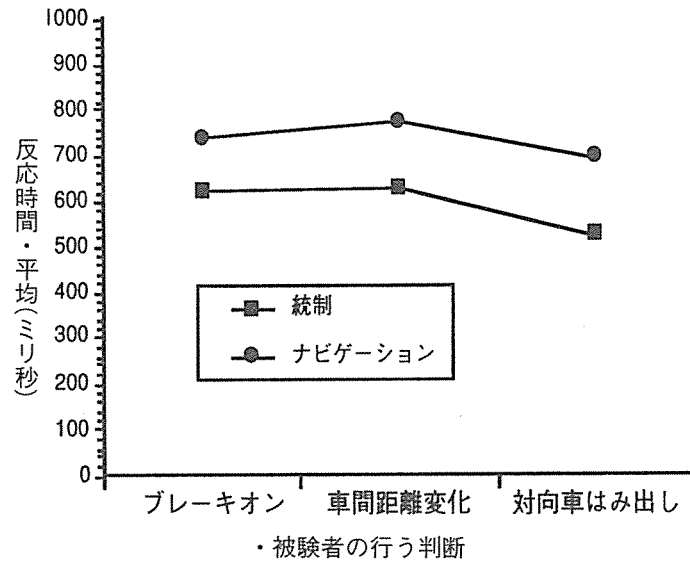


図 2-4 危険事態の内容と発見反応時間

4. 危険対象の距離との関係 (図 2-5)

ナビゲーションによるマイナスの影響は、当実験でのいずれの標的距離 (5m, 30m, 90m) でも示される。

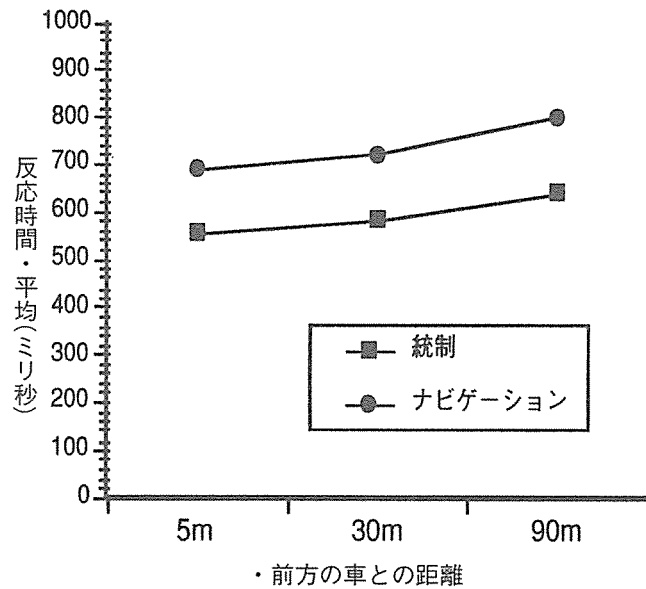


図 2-5 危険事態(標的車両)の距離と発見反応時間

5. 被験者別の結果 (図 2-6)

ナビゲーションによるマイナスの影響は、当実験でのいずれの被験者でも示される。

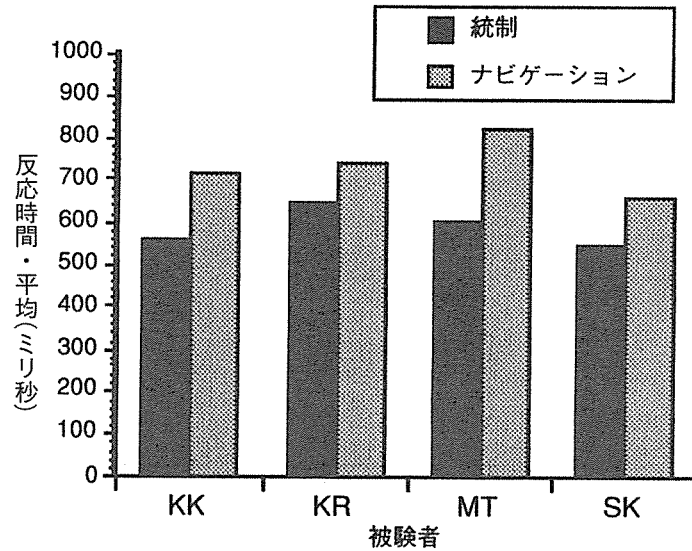


図2-6 被験者別のナビゲーション使用、非使用時の発見反応時間

6. 注意のラバー・バンド特性との関係：ナビゲーション注視の事前効果

ナビゲーション注視前1秒でも前方への注意の劣化が示された。予想外の実事であったが、冒頭（4頁）で述べた、注意のラバー・バンド特性—ごく近くのナビゲーションディスプレイを見ようとしていて前方遠くに標的が出現した場合の注意の切り換え効率の劣化—を反映しているものと解釈可能である。他方、標的距離によるナビゲーション条件と統制条件の反応時間差の増大は見られなかった。これは当実験が被験者静止状態のものであったからであり、被験者動態では標的距離による反応時間の拡大が予測される。さらなる検討が待たれる。

7. マイナス効果の諸要因

ナビゲーション注視の事前効果の要因としては、1つには上で述べたラバー・バンド特性が考えられるし、また目的地名の記憶負荷、全体的な注意の転導準備性も他の要因として考えることができる。

ナビゲーション注視中のマイナス効果は冒頭（2頁）で触れたことに関連して、ナビゲーションディスプレイの読み取りに伴う負荷による有効視野の狭窄、およびナビゲーション位置の問題—周辺距離の増大に伴う反応時間の増加—が考えられる。

他方、ナビゲーション注視の事後効果の要因としては、視覚・空間的イメージと前方の視覚情報処理の干渉（Brooks, 1968; Baddeley, 1980）、および先行事象への注意の一般的残査の影響が考えられる。ここでいうイメージによる干渉とは、確認したナビゲーションディスプレイの視覚像が短期記憶（作動記憶）に残り、それが前方への視覚的注意を阻害するものである。

8. 結果の反応時間値について考慮すべき要因

ここに示された反応時間は絶対値として捉えるよりも相対値として捉える方が適切と考えられる。絶対値として捉えるためには下記の要因を考慮しなければならない。

- (1)当実験は実際の運転事態のものではない。心的負荷がかかっている場合には有効視野が狭くなるために反応時間は倍増することを考慮しなければならない。(Miura,1986)
- (2)当実験では簡易ナビゲーションを用いている。実際のナビゲーション画像は複雑で標的を見出しにくいものが多い。
- (3)当実験での危険事態は、ほぼ一定したタイミングで一定した位置に出現する。現実には、危険事態はいつ、どこに出現するかは予想できない場合が多い。

以上の諸要因を考慮すると、ここに示されたナビゲーションによるマイナスの影響は実際にはより大きいものと考えらるべきである。

第3章 結論および示唆

1. ナビゲーションの使用は、前方の交通事態の変化の発見に対してマイナスの影響を持つことが実験的に明らかにされた。ナビゲーション使用による注意の劣化率は0.71である。この影響は、ナビゲーションの注視開始の少なくとも1秒前から、ナビゲーションの注視・確認後の約2秒にまで及ぶ。このマイナスの影響は実際により深刻な可能性を持つものと考えらるべきである。
2. また、このマイナスの影響は、危険事象内容、前方事象の距離、被験者に関わらず示された。
3. このマイナスの影響の関与要因としては、近傍を見ようとする事あるいは見る事による前方への注意移動効率の劣化（注意のラバー・バンド特性）、ナビゲーションへの注意の転導準備性、ディスプレイ読み取りによる有効視野の狭窄、ナビゲーションディスプレイの視覚・空間的イメージと前方の視覚情報処理との干渉、等が考えられる。
4. 注意の遠近移動特性そのものは安全確保という観点からの生態学的妥当性を有するものであるが、ナビゲーションの使用は二重的注意を働かせるという観点から元来、生態学的妥当性を欠くものといえよう。

自動車の情報化を計る上では、安全性と、利便性、快適性の優先関係、バランスを考えなければならない。特に、新しい技術の導入にあたっては、ここに示されたような人間の注意特性を十分に考慮しなければならない。また、運転者はもしナビゲーションを使用するならば、ここに示された事実を十分に留意し、運転しながら使用することを避けるべきである。

謝辞：本実験の実施、刺激材料の作成・撮影において、電通プロックス社の大庭通徳氏にご指導と多大のご支援をいただいた。記して、感謝の意を表します。

補 足

補足1：事故原因分析データによると、追突事故原因の17.9%が同乗者、オーディオなどへの車内へのわき見によるものである（長山泰久、他、昭和58年度国際交通安全学会調査研究）。筑波市の交通事故ミクロ調査（1993年から）では、未だナビゲーションによる事故は把握されていない。

補足2：ナビゲーションの出荷台数の概数（後付け）は下記のように推定されている（出典によってデータはやや異なる）。低価格化、ファッション化に伴い相当な増加が見込まれている。1989年から1991年で約6万台、1992年には3万台から5万台、1993年には12～13万台、1994年には約30万台で、遅くとも2000年には年間100万台に達すると推定されている。（出典：週間東洋経済、日本電子機械工業会、証券展望、AM NETWORK）

参考文献

- Andersen, G.J. 1990 Focused attention in three-dimensional space. *Perception & Psychophysics*, 47, 112-120.
- Baddley, A.D., & Lieberman, K. 1980 Spatial working memory. In R. Nickerson (Ed.) *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 521-539.
- Brooks, L.R. 1968 Spatial and verbal components in the act of recall. *Canadian Journal of Psychology*, 22, 349-368.
- Dowling, C., & Pinker, S. 1985 The spatial structure of visual attention. In M. Posner, & O. Martin (Eds.) *Attention and Performance XI*, 171-187. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gawryszewski, L., Riggio, L., Rizzolatti, G., & Umiltà, C. 1987 Movements of attention in the three dimensions and the meaning of "neutral" cues. *Neuropsychologia*, 25, 19-29.
- Hartman, E. 1970 Driver vision requirements. Society of Automotive Engineers, Technical Paper Series, 700392, 629-630. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Miura, T. 1986 Coping with situational demands: A study of eye movements and peripheral vision. In A. G. Gale, et al. (Eds.) *Vision in Vehicles*, 205-216, Elsevier Science Publishers, B.V.
- Miura, T. 1992 Visual search in intersections: An underlying mechanism. *IATSS Research*, 16, 42-49.
- 三浦利章、1993 日常場面での視覚的認知. 箱田裕司（編）認知科学のフロンティア、100-142. サイエンス社.
- 三浦利章、赤松幹之、石田敏郎、菅野理樹夫、矢野雅文 1993 自動車の情報化と安全性. 国際交通安全学会平成4年度研究調査報告書.
- 三浦利章、矢野雅文、高橋誠、菅野理樹夫、1994 情報の与え方と安全性に関する調査研究. 国際交通安全学会平成5年度研究調査報告書.
- Miura, T. Shinohara, K., & Kanda, K. 1994 Attentional shift in three-dimensional space for

moving observers. Perception 23, Supplement, 47.

- ・長山泰久、浅井正昭、長江啓泰、鳥羽富雄、藤本忠明、三浦利章、森田敬信 1983 交差点通行に関する研究. 国際交通安全学会昭和58年度研究調査報告書.
- ・Posner, M., Nissen, M.J., Ogden, W.C. 1978 Attended and nonattended processing modes: The role of set for spatial location. In H. L. Pick & Saltzman(Eds.) Modes of perceiving and processing information, 137-157.

非売品

情報の与え方と安全性に関する調査研究Ⅱ

発行日 平成7年3月

発行所 財団法人 国際交通安全学会

東京都中央区八重洲 2-6-20 〒104

電話/03(3273)7884 FAX/03(3272)7054

許可なく転載を禁じます。



(財) 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences