

平成13年度調査研究報告書

ドライバーへの情報提供の在り方に関する 調査研究

平成14年3月

自動車安全運転センター

はじめに

交通情報提供機器の進展と多様化に伴い、運転者に対する情報提供も運転支援情報のみならず、ニュースの提供等を始め、多様化の傾向にあります。これらは、利便性の向上に資する反面、運転者の集中力の欠如にもつながります。

本調査研究の目的は、情報提供機器が走行時における運転者の挙動に与える影響について広くかつ詳細な検証を行おうとするものです。本調査研究では、実走行実験によって、アイカメラによる視線補足や身体の各部位における位置及び角度の計測などを実験で行うことにより、運転中に交通情報以外の情報（全国ニュース等）を提供する情報提供器機を操作したときの種々のデータを収集しました。

本報告書は、この調査研究の結果をまとめたものですが、今後の情報提供器機の安全な活用につながり交通安全の推進に役立てば幸いです。

本調査研究に御参加下さり、御指導いただいた委員の皆様、並びに調査研究に御協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

平成14年3月

自動車安全運転センター
理事長 安藤 忠夫

「ドライバーへの情報提供の在り方に関する調査研究」委員会委員名簿

(委員)

委員長	岡野 道治	日本大学理工学部機械工学科教授
副委員	長阿久津正	玉川大学工学部経営工学科助教授
	岡 素彦	警察庁交通局交通規制課課長補佐
	小田部耕治	警察庁交通局交通企画課理事官
	尾上 和志	警察庁交通局交通規制課係長
	関根 太郎	日本大学理工学部機械工学科専任講師
	田久保宣晃	警察庁科学警察研究所交通部車両運転研究室主任研究官
	時田 学	日本大学商学部講師
	増田 貴行	警察庁交通局交通企画課係長
	宮島 広成(前任者)	警察庁交通局交通企画課係長
	森 健二	(財)交通事故総合分析センター研究部研究第一課長
	吉崎 昭彦	警察庁交通局交通規制課課長補佐

(自動車安全運転センター)

山田 孝夫	理事
住田 俊介	調査研究部長
牧下 寛	調査研究部調査研究課長
倉内 麻美	調査研究部調査研究課係員
北嶋 民男	安全運転中央研修所研修部長
瀧上 勝義	安全運転中央研修所研修部総括代表教官
山口 卓耶	安全運転中央研修所研修部理論代表教官

目 次

第1章 調査研究の概要	1
1-1 調査研究の目的	1
1-2 調査研究の内容	1
第2章 調査研究の方法	3
2-1 実車走行試験	3
2-1-1 場所	3
2-1-2 実験車両	6
2-1-3 被験者	7
2-1-4 操作内容	8
2-1-5 計測方法	16
2-2 分析方法	30
2-2-1 視線の動きの把握	30
2-2-2 車体挙動の把握	32
第3章 調査研究結果	33
3-1 被験者のアンケート結果	33
3-1-1 被験者の前日の睡眠状況	33
3-1-2 実験日の体調と疲労感	34
3-1-3 カーナビ操作の練習時の習熟過程	38
3-1-4 カーナビ操作に対するアンケート調査	41
3-2 カーナビ操作と視線移動	43
3-2-1 カーナビ操作時間	43
3-2-2 カーナビ操作における視対象別視認時間および視認割合	48
3-2-3 カーナビ操作における視対象別1操作あたりの視認回数	59
3-2-4 カーナビ操作における視認時間分布	67
3-2-5 カーナビ操作における視対象別1視認あたりの注視回数	84
3-3 カーナビ操作と車体挙動との関係	101
3-3-1 車体挙動計測値と視線移動状況の分析	101
3-3-2 カーナビ操作を行った走行と行わなかった走行時の車体挙動の 全体変動の比較	103
3-3-3 カーナビ操作を伴った走行時におけるカーナビ画面、前方視認時 の車体挙動の変動	115
第4章 まとめ	149
資料	154

第1章 調査研究の概要

1-1 調査研究の目的

I T (Information Technology) は、国を挙げて取り組まれており、自動車交通の分野においては、高度道路交通システム (I T S、Intelligent Transport Systems) を構築することにより、安全性、輸送効率、快適性の飛躍的向上とともに、環境保全に大きく寄与するなどして、真に豊かで活力ある国民生活の実現に貢献するシステムであるとされている。

このような背景のもと、自動車における情報提供機器の進展と多様化に伴い、運転者に対する情報提供も運転支援情報のみならず、ニュースの提供等を始め、多様化の傾向にある。

これらは、自動車運転に対して利便性の向上に資する反面、運転支援以外の目的での情報提供は、運転者の集中力の欠如にもつながるおそれがある。本調査研究は、情報提供機器が走行時における運転者の挙動に与える影響について広くかつ詳細な検証を行うため、情報提供機器の操作に伴うドライバー (運転者) の視線の動き及び情報提供機器操作中の車両挙動の変化等を分析し、運転中の情報提供の操作に伴う危険性を分析するための基礎資料を得ることを目的とする。

1-2 調査研究の内容

(1) 実験内容

走行中に情報提供機器の操作を行った場合の運転者の視線の動き (視線移動及び注視点変化)、車両挙動等を解明する。この場合、視線の動きはアイマークレコーダ (アイカメラ) を用いて測定し、情報提供機器の操作は、難易度の異なる4種類を行うこととする。

(2) 被験者及び実験日数

本実験の特殊性に鑑み、被験者は、これに適すると思われる人数を選定し、このうち、半数以上の有効データを入手することとする。実験日数は、7日間 (内予備日の2日間を含む。)、1日に3人を目途に測定を行うこととする。

(3) 測定項目

アイマークレコーダによる視線移動及び注視点変化の状況、車両の加速度その他必要とされる項目

(4) 被験者の属性、適正アンケート等

被験者の属性、普段の運転意識・態度、運転中のカーナビゲーション装置（カーナビ）の操作に関する感想等

第2章 調査研究の方法

2-1 実車走行実験

自動車安全運転センター安全運転中央研修所の中低速周回路（茨城県ひたちなか市新光町605番地16）において、自動車（実験車）に運転者（被験者）を乗車させ、コース上を走る自動車（先行車）を目標に追従走行させ、運転者がカーナビを操作する際の挙動を調べるため、その際の被験者の目の動きをアイマークレコーダで測定するとともに、実験車の前後加速度等を測定した。

2-1-1 場所

実験コース（図2-1）は、コースを4区分し、それぞれ直線区間1（400m）、カーブ区間1（600m）、直線区間2（450m）、カーブ区間2（700m）とした（図2-2）。車線幅は、直線部で3.50m、カーブ区間1で4.00m、カーブ区間2で3.75mである。

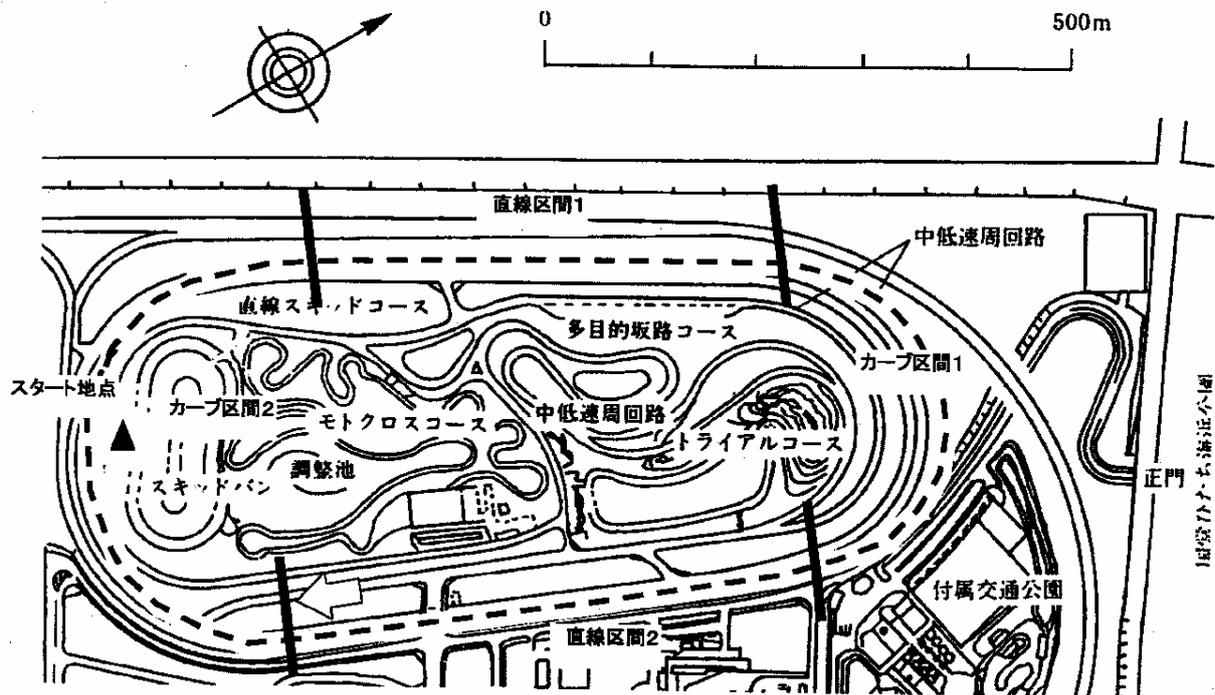


図2-1 実車走行実験を行った中低速周回路概要



写真1 カーブ区間1



写真2 カーブ区間2内のスタート地点に
実験車と先行車を配置



写真3 直線区間1 開始地点



写真4 直線区間1

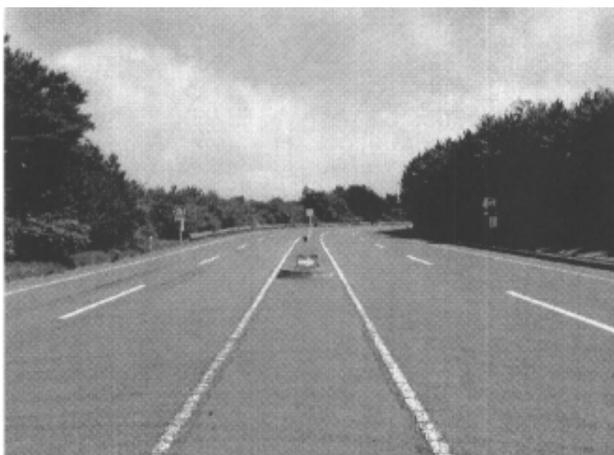


写真5 カーブ区間1 開始地点



写真6 カーブ区間1



写真7 直線区間2開始地点

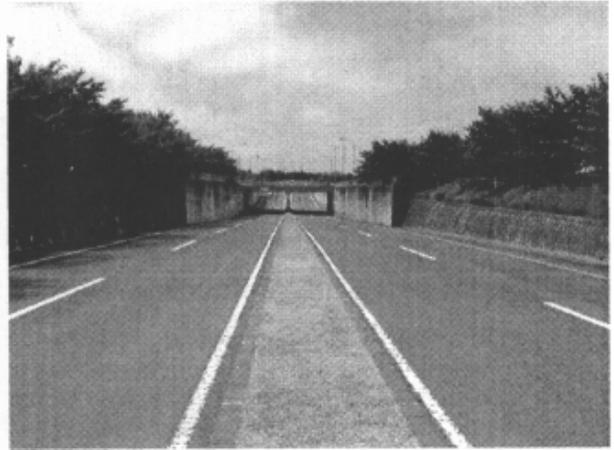


写真8 直線区間2

図2-2 実験コースの写真

2-1-2 実験車

実験車は、総排気量2,000ccの小型乗用自動車（野田 500 ち 7057、平成12年7月3日登録、オートマチック車）を使用した（図2-3）。実験車にはアイマークレコーダー式、セイフティレコーダ、76GHz ミリ波レーダ、ビデオカメラ（路側線撮影用、車内撮影用）を搭載した。先行車は、総排気量1,600ccの小型乗用自動車（水戸55 わ 3414、平成11年11月13日登録、オートマチック車）を使用した（図2-4）。



図2-3 実験車



図2-4 先行車

2-1-3 被験者

被験者は、一般募集とし、普段から自動車を運転している20歳代の男性15名で運転経験は1年以上とし、アイマークレコーダを使用するため裸眼又はソフトコンタクトレンズ（コンタクト）を装着して運転できる者とした。また、カーナビの使用経験は特に問わないこととした。

走行実験前に、被験者には、実験前日の睡眠状況、視力等の身体に関する事項、カーナビの使用経験、運転経験、運転頻度等に関する一般的な被験者属性項目をアンケートした。また、当日の体調や疲労感を把握するため、フリッカー値、自覚疲労症状及び自覚疲労部位の調査を行った。表2-1に被験者の属性を示す。

表2-1 被験者属性

被験者	性別	年齢	一年間の 走行距離 (km)	運転頻度	運転 経験 (年)	裸眼等	視力(注)		カーナビの 使用経験
							静止 (平均)	動体 (平均)	
1	男性	22	15,000	ほとんど毎日	3	コンタクト	1.6	1.0	なし
2	男性	22	20,000	ほとんど毎日	3	裸眼	1.0	0.4	なし
3	男性	21	10,000	週に1~2日	2	裸眼	1.6	0.8	なし
4	男性	20	20,000	ほとんど毎日	2	裸眼	1.2	0.8	なし
5	男性	21	4,600	週に3~4日	1	コンタクト	0.9	0.8	なし
6	男性	23	32,000	ほとんど毎日	2	コンタクト	1.5	0.7	あり
7	男性	21	10,000	ほとんど毎日	4	コンタクト	1.6	0.7	なし
8	男性	23	20,000	ほとんど毎日	4.5	コンタクト	1.6	1.0	なし
9	男性	21	18,000	ほとんど毎日	3	裸眼	1.2	0.7	なし
10	男性	20	8,000	ほとんど毎日	4	コンタクト	1.6	0.4	なし
11	男性	23	30,000	週に3~4日	7	眼鏡	1.6	0.8	なし
12	男性	23	10,000	週に1~2日	6	コンタクト	0.8	0.3	なし
13	男性	23	3,000	ほとんど毎日	5	コンタクト	0.8	0.3	なし
14	男性	21	10,000	ほとんど毎日	2	裸眼	1.6	0.1	なし
15	男性	22	10,000	ほとんど毎日	4	裸眼	1.4	0.5	なし

(注) 視力は、KOWA製のAS-4D（安全運転センター中央研修所の所有）を用いた。静止視力と動体視力の測定モードがあり、スイッチによって選択する。静止視力の測定は、表示されたランドルト環の切れ目方向を被験者に回答させる方法で行う。動体視力は、レンズ系によってつくられた50mに相当する位置から、30km/hの速度で、手前に移動する指標の方向を判別する方法で行う。測定値は、少数第2位を四捨五入してプリントされる。ランドルト環の方向は自動的にランダムに決まる。

2-1-4 カーナビの操作内容及び先行車の走行パターン

情報提供機器としてカーナビを用いた。カーナビ操作は、難易度の異なる4種類の操作を以下に示す基準を参考に設定した。

(1) 画面表示の変更操作（操作1）

単純な画面切替操作であり、走行中であっても容易に操作が行えるもの。

(2) あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作（操作2）

一度に画面表示されるメニューの中で項目を選択させる操作であり、メニュー階層が①よりも複雑なもので、あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作

(3) 複雑な操作を伴うメニュー選択操作（操作3）

多項目あるメニューの項目からスクロール（画面の切替え）を伴って選択させる操作であり、操作2より操作が複雑なもので、複雑なメニュー選択操作

(4) 電子メールを呼び出して内容を読む操作（操作4）

既に受信されている5種類の電子メールの中から一種類を選択・表示させ、当該電子メールを読ませる操作（操作4）

ここで、「メニュー階層」とは、通常時の現在地表示からリモコンの当該ボタンを押し、次々と変更になるメニューのことをいい、一番目のメニュー画面を表示させた場合のメニュー階層を階層1とし、次のメニュー階層を階層2等という。また、「スクロール」とは、単に表示内容を連続的に移動して表示することを意味している（「画像表示装置の取り扱いについて（社団法人日本自動車工業会、2000）」）が、今回は特にメニューの選択項目が多数あり、一度に画面表示できない時、表示されていない選択項目を移動させ表示させることとしている。

操作種類を表2-2に示す。各操作の目的は具体的に「昼画面と夜画面を切り替え表示させる」、「登録済みの目的地を表示する」、「最寄りの店舗（ガソリンスタンド、コンビニエンスストア、ファーストフード店）を検索する」、「配信されている電子メールを一つ選択し、内容を確認する」とした。

表2-2 実験に用いた操作種類

種類	操作	メニュー階層	備考	
操作1	画面表示の画面表示の変更操作	昼画面と夜画面を切替え表示させる	1	
操作2	あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作	登録済みの目的地を表示させる	3	禁止操作
操作3	複雑な操作を伴うメニュー選択操作	最寄りの店舗を検索させる	3	禁止操作
操作4	電子メールを呼び出して内容を読む操作	配信されている電子メールを読ませる	3	禁止操作

表 2-2 の備考にある「禁止操作」とは、「画像表示装置の取り扱いについて（社団法人日本自動車工業会、2000）」のガイドラインによって禁止されている操作であり、走行中は行うことができない操作であるが、実験にあたって特別に操作が行えるように施した。

また、「電子メールを呼び出して内容を読む」において、提示した文章は予備実験用を 5 種類、本実験用を 5 種類用意し、それぞれをランダムに提示した。予備実験用提示文章は表題を 11 文字、本文を 50 文字とし、また、本実験用提示文章は表題を 10 文字、本文を 30 文字とした（表 2-3、表 2-4）。予備実験用文章の文字数が多いのは操作練習を室内で行うため、本実験時の走行時と比べ、容易であると考えたためである。カーナビの操作画面にはそれぞれの操作によって画面を切り替え、該当の目的操作を行うこととした。各操作の画面フローを図 2-5 から図 2-8 に示す。

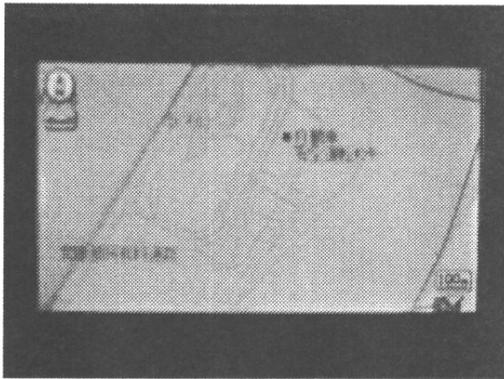
表 2-3 「電子メールを呼び出して内容を読む」操作で提示する文章（予備実験用）

メールの種類		提示文章
A	表題	1. 安全運転のお願い
	本文	本日は走行実験にご協力いただき、ありがとうございます。安全には、特に気をつけて運転を続けてください。
B	表題	2. 車の運転中の注意
	本文	運転中はわき見運転をしないでください。カーナビの操作だけでなく、前の車の動きにも気をつけてください。
C	表題	3. 速度超過への注意
	本文	指定速度を超えないように注意してください。速度超過は事故の原因になりますので、特に注意してください。
D	表題	4. コースの特徴です
	本文	今回の周回コースはとても快適なコースです。自然な木を残したコースで、鳥の鳴き声を聴くことも出来ます。
E	表題	5. 担当者の意見です
	本文	私たちは、みなさんの協力に感謝しています。多くの方々の協力で実験を進めており、深く感謝しております。

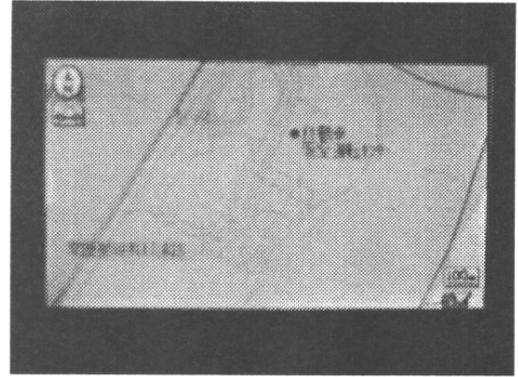
表 2-4 「電子メールを呼び出して内容を読む」操作で提示する文章（本実験用）

メールの種類		提示文章
F	表題	1. 待合わせの変更
	本文	今日の待ち合わせ時刻は10:00に変更しましたのでよろしく。
G	表題	2. 混んでいました
	本文	海の方は車が渋滞しています。山の方から迂回した方がいいよ。
H	表題	3. ここで集合する
	本文	10階建てのビルを右に曲がって、青い屋根の建物で集合です。
I	表題	4. 少し遅刻します
	本文	寝坊してしまいました。これから向かいますので少し遅れます。
J	表題	5. 今晚のメニュー
	本文	帰り道にスーパーで、たまごとキャベツを買ってきてください。

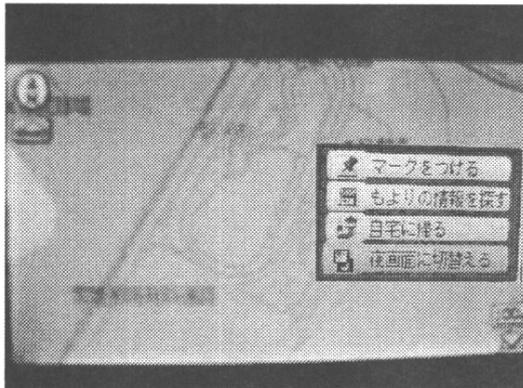
A



E



B



A: 通常画面

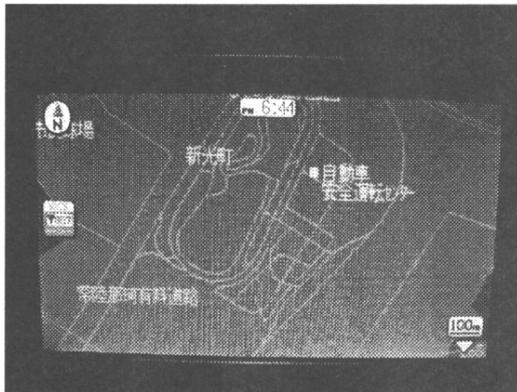
B: リモコンによりメニューを表示

C: 夜間画面

D: リモコンによりメニューを表示

E: 通常画面

C



D

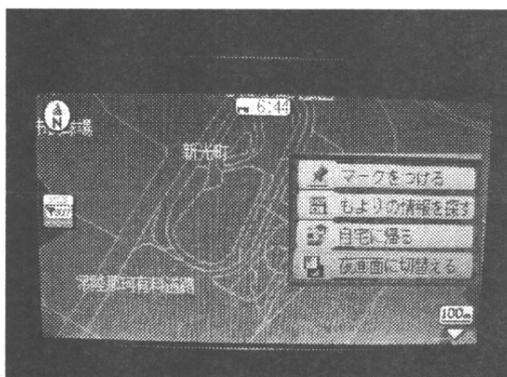
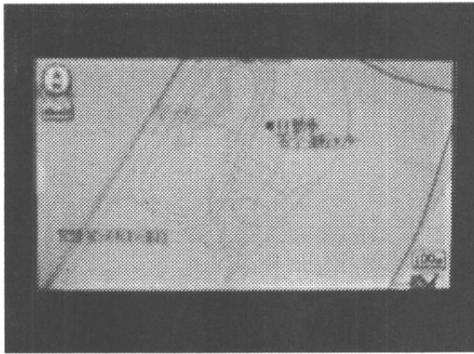


図 2-5 画面表示の変更操作時

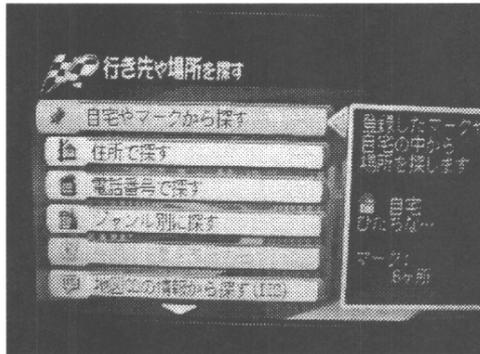
A



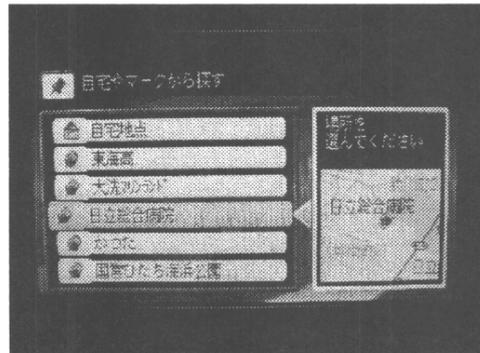
B



C



D



E



F



- A: 通常画面
- B: リモコンによりメニューを表示 (第1階層)
- C: リモコンによりメニューを表示 (第2階層)
- D: リモコンによりメニューを表示 (第3階層)
- E: 行き先を表示
- F: 通常画面

図 2-6 あらかじめ登録した目的地 (病院) の検索操作時

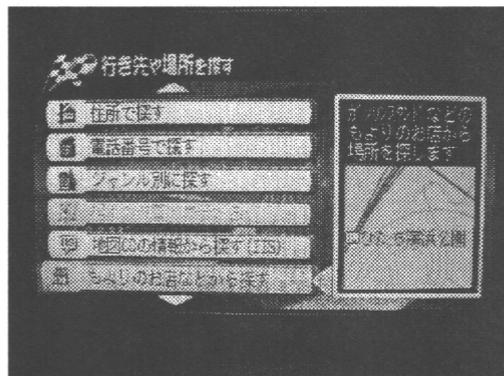
A



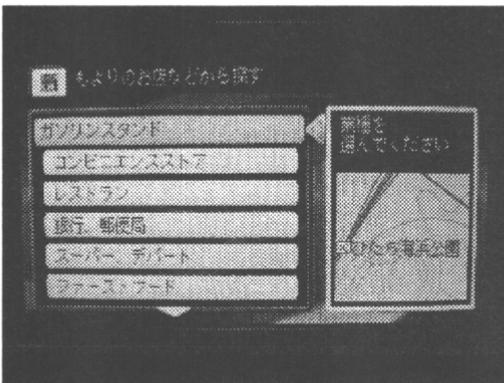
B



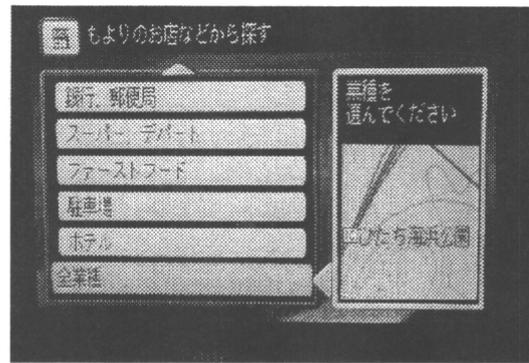
C



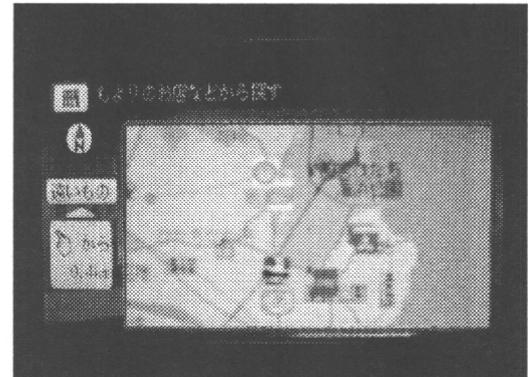
D



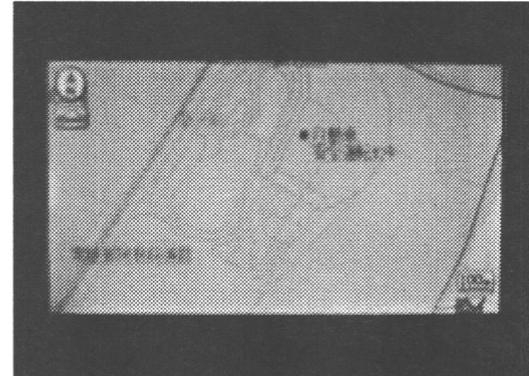
E



F



G



A:通常画面

B:リモコンによりメニューを表示

C:リモコンによりメニューを表示

D:リモコンによりメニューを表示
(スクロール前部)

E:リモコンにより行き先を表示

(スクロール後部)

F:行き先表示

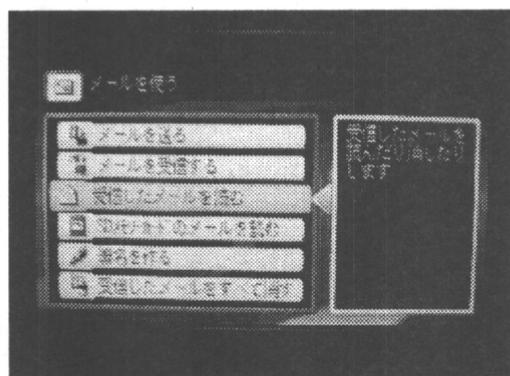
G:通常画面

図 2-7 複雑な操作を伴うメニュー選択操作時

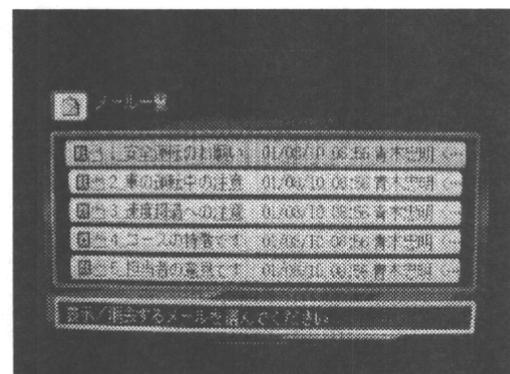
A



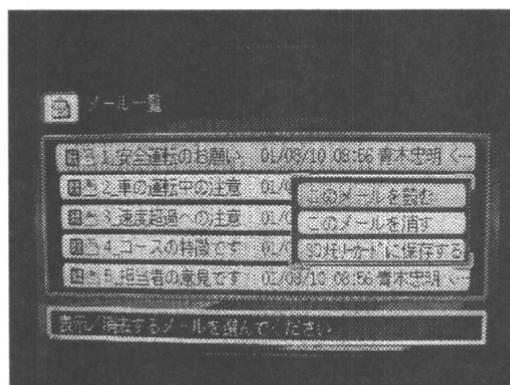
B



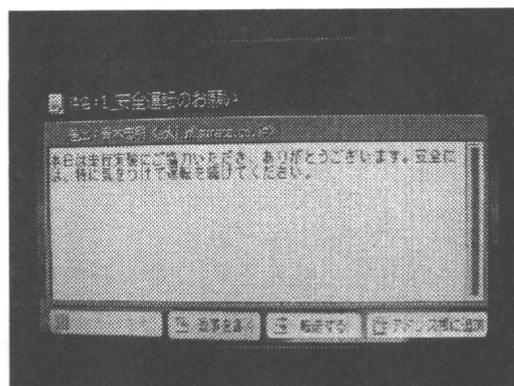
C



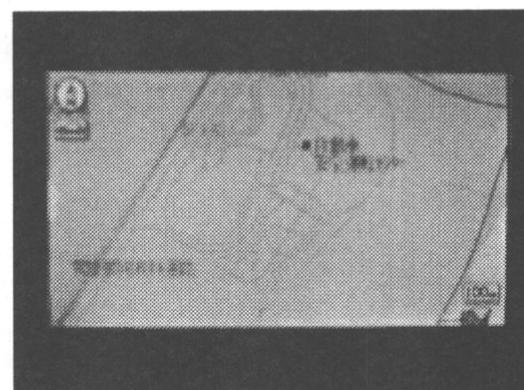
D



E



F



- A: 通常画面
- B: リモコンによりメニューを表示
- C: リモコンによりメール表題を表示
- D: リモコンによりメニューを表示
- E: リモコンによりメール本文を表示
- F: 通常画面

図 2-8 電子メールを呼び出して内容を読む操作時

被験者に指示するカーナビ操作の順序は、次の5ケースで行った（表2-5）。

3周走行を行う前、一旦停車させ、停止中のカーナビ操作を5回行った。この時の視線移動を採取した。

表2-5 カーナビ操作のケース

ケース	1番目の操作	2番目の操作	3番目の操作	4番目の操作
ケース1	操作1	操作3	操作4	操作2
ケース2	操作2	操作4	操作1	操作3
ケース3	操作3	操作2	操作4	操作1
ケース4	操作4	操作3	操作1	操作2
ケース5	操作4	操作3	操作1	操作2
操作1：画面表示の変更操作 操作2：あらかじめ登録した目的地の検索操作 操作3：複雑な操作を伴うメニュー選択操作 操作4：電子メールを呼び出して内容を読む操作				

なお、先行車の走行パターンは、次の5パターンで行った（表2-6）。ただし、走行中の加減速は、通常のアクセルやフットブレーキを使用して行った。速度を変化させる際、急加速、急減速にならないように留意し、一定箇所から速度の変化を行った。加速パターンはあらかじめ直線部になる前に時速40km/時で走行し、時速60km/時まで加速するものとした。減速パターンはあらかじめ直線部になる前に時速60km/時で走行し、時速40km/時まで減速するものとした。定速時は直線部になる前までに時速50km/時で走行し、その速度を一定に保つものとした。

表2-6 先行車の走行パターン

走行パターン	1周目前半	1周目後半	2周目前半	2周目後半	3周目前半	3周目後半
走行パターン1	加速	減速	定速	加速	減速	定速
走行パターン2	加速	定速	減速	減速	定速	加速
走行パターン3	減速	加速	定速	定速	加速	減速
走行パターン4	減速	減速	加速	加速	定速	定速
走行パターン5	定速	加速	減速	定速	加速	減速
カーナビ操作のない走行パターン	定速	定速	加速	減速	減速	加速

2-1-5 測定方法

(1) 測定項目

(ア) 視線の動き

カーナビ操作時の視線の動きはアイマークレコーダで測定し、被験者の視点を示すアイマークをビデオ記録した。

(イ) 車両挙動

車両挙動は前後加速度、横加速度、車両速度を測定した。76GHz帯ミリ波レーダーによって先行車と実験車との距離及び両車間の相対速度を測定した。さらに実験車の左側ルーフキャリアにカメラを車体左側の路側面方向に取り付け、路面の路側線が画面の中に入るように画角を設定する。車両の左外側面を原点として、20cm刻みの基準線のあるゴムマットを敷き、これを撮影した。この基準線をもとに路側線が実験車からどれだけ離れているかを推定した。操作時間内で最も右に寄った時の路側線と実験車の距離及び、最も左に寄った時の路側線と実験車の距離の差を「車の横移動量」とした。

(ウ) 被験者の疲労度等

カーナビ操作は被験者の当日の疲労度によって影響を受けることが考えられる。よって、当日の体調や疲労感を把握するため、フリッカー値測定器、自覚疲労症状調査用紙自覚疲労部位調査用紙を用いて、疲労度を把握することとした。

(エ) その他

アンケートにより、被験者の自動車の運転頻度やカーナビ経験とともに、操作内容に対し被験者が主観的にその操作の難易度をどのように認識しているかについても把握することとした。

(2) カーナビゲーション装置

カーナビはKX-GP1Z（図2-9）を使用した。主な仕様を表2-7に示す。カーナビ画面はエアコン吹き出し口の中央部に配置した。設置状況を図2-10に示す。



図2-9 カーナビ画面とリモコン

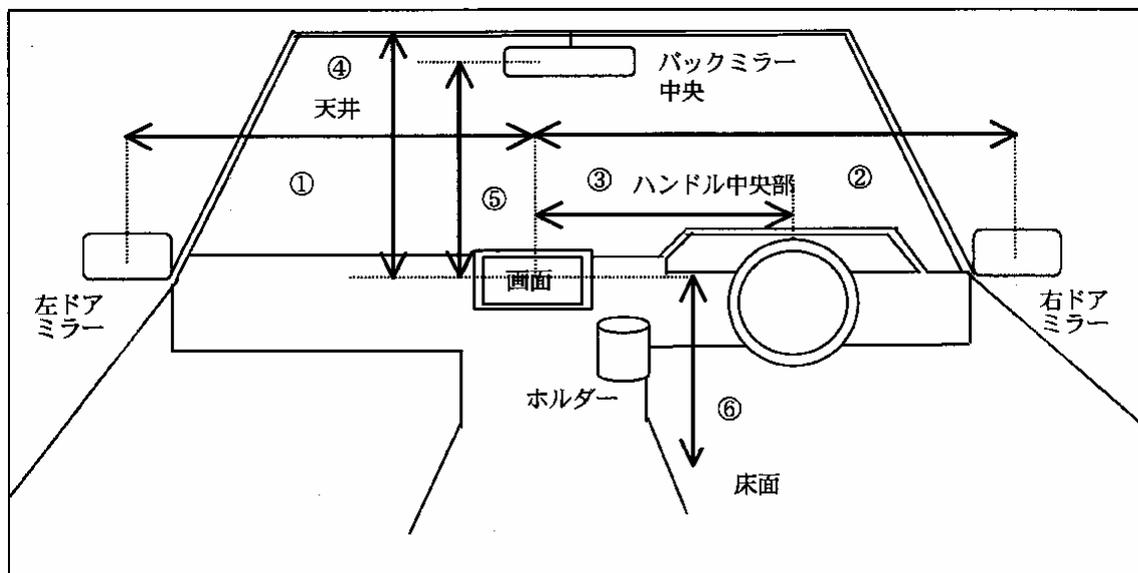


図2-10 車内（模式図）におけるカーナビ配置状況



図 2 - 1 1 カーナビ設置状況

また、車内におけるカーナビの取り付け位置を図 2 - 1 1 に示す。カーナビ画面中央との位置関係は以下の条件とした。

- ①：左ドアミラー・・・・・・・・80cm
- ②：右ドアミラー・・・・・・・・89cm
- ③：ハンドル中央部・・・・・・・・39cm
- ④：天井・・・・・・・・44cm
- ⑤：バックミラー中央・・・・・・28cm
- ⑥：床・・・・・・・・66cm

表 2-7 カーナビの主な仕様

機種 (製造番号)	KX-GP1Z (1FADA002626)	
製造元	九州松下電器株式会社	
本体ディスプレイ部	表示方法	透過型TN液晶タッチパネル
	駆動方式	TFTアクティブマトリックス方式
	画面の大きさ	5.8型ワイド
	画素数	280,800画素
ワイヤレスリモコン部	形式	赤外線ワイヤレスリモコン
	操作範囲	ナビゲーション本体に向かい、左右 20°
	本体	高 (133mm) × 幅 (191mm) × 奥行 (46mm) (突起部を除く。)
	リモコン	高 (149mm) × 幅 (47mm) × 奥行 (31mm) (突起部を除く。)
	本体	830g
	リモコン	112g (単三乾電池 2 本含む。)
その他機能	GPS機能	D-GPS機能あり
	音声ガイダンス	あり
	機器操作	リモコン装置
	VICS	対応
	通信機能	携帯電話・PHSと接続により、eメール送受信機能、インターネット閲覧機能あり

(VICS: VEHICLE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM)

(D-GPS: Differential Global Positioning System 全国7箇所にて誤差測定を行い、その誤差情報をFM放送の電波でGPSとの補正を図る。)

(3) アイマークレコーダ

アイマークレコーダは、玉川大学工学部から借用したEMR-8（㈱ナックイメージテクノロジー製）を用いた（図2-12、図2-13）。アイマーク検出ユニットから眼球に赤外光を照射し、その反射光をセンサにて検出し、さらにこれをヘッドユニットの視野カメラ映像とをコントローラにて合成の後、ビデオ映像として出力し、録画した。アイマークは、そのビデオ映像として出力されている画像上に被験者の視点を十字形の記号で示しているものである。主な仕様を表2-8に示す。

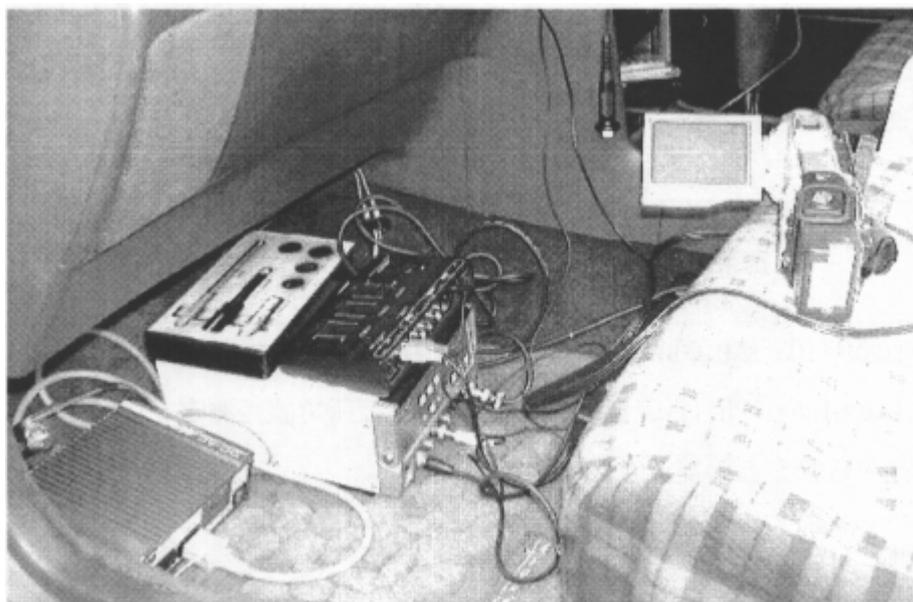


図2-12 アイマークレコーダ（本体）設置状況

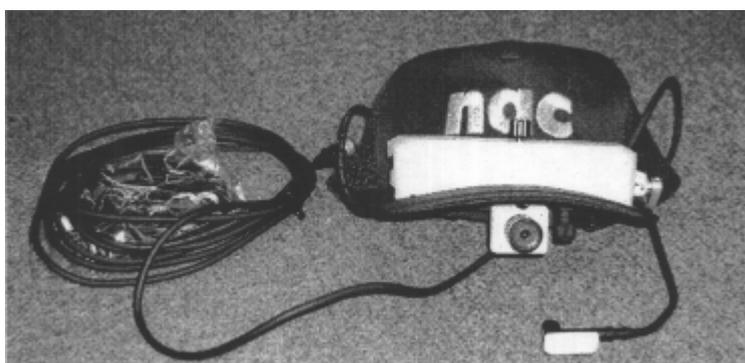


図2-13 アイマークレコーダの装着部：ヘッドユニット、アイマーク検出ユニット)

表 2-8 アイマークレコーダの主な仕様

機種 (製造番号)		EMR-8 (1060)		
製造元		株式会社ナックイメージテクノロジー		
ヘッドユニット (装着部)	視野カメラ	検出センサ	1/4 インチカラーイメージセンサ	
		有効画素数	水平方向 (512) × 垂直方向 (492)	
		レンズ水平画角	44°、62°、92° (レンズ交換式)	
	重量	250g (単眼検出ユニットと帽子を含む。)		
アイマーク検出 ユニット	使用センサ	1/3 インチ B/W イメージセンサ		
	有効画素数	水平方向 (320) × 垂直方向 (243)		
	測定範囲	40° 円		
	検出方式	瞳孔/角膜反射方式		
	検出レート	60Hz (単眼検出時)		
	検出分解能	眼球運動	0.1°	
		瞳孔径	0.02mm	
コントローラ	出力信号	視野画像/瞳孔映像信号 シリアルデータ XY座標 瞳孔径 フレーム番号		
	入力電源	直流 12 ボルト又は直流 24 ボルト		
	外形寸法	幅 (186mm) × 高 (100mm) × 奥行 (250mm)		
	重量	2.7kg		

(4) セイフティレコーダ

セイフティレコーダはSR-100を使用した。主な仕様を表2-9に示す。これを用いて、主に実験日時、前後加速度、横加速度、方位角速度、操作開始時刻、実験車位置を0.1秒ごとに記録する。セイフティレコーダはセンサ部とデータレコーダ部に分れており、センサ部は後部中央床面に、データレコーダ部は後部左床面に設置した(図2-14)。



図2-14 セイフティレコーダ設置状況

表2-9 セイフティレコーダの主な仕様

製造元	株式会社データテック	
型式(製造番号)	SR-100 (0000325)	
構成	GPS受信機	
	ジャイロ(1軸)	
	加速度計(2軸)	
入力	車速パルス(速度データ)	
	GPSデータ(緯度・経度・速度)	
	慣性データ(角速度r・加速度X/Y)	
出力	メモ리카ード	
解析結果出力	速度データ・距離データ・位置データ・センサデータ	
外形寸法(mm)	センサ部	幅(56mm)×高(62mm)×奥行(63mm)
	データレコーダ部	幅(114mm)×高(91mm)×奥行(31mm)
重量	センサ部	350g
	データレコーダ部	500g

(5) ミリ波レーダ

ミリ波レーダは、茨城大学工学部から借用した76GHzミリ波帯車載レーダ（縦75mm×横103mm×奥行59mm、重量490g）を用いた（図2-15）。これを用いて主に先行車と実験車との車間距離及び相対速度を測定した。

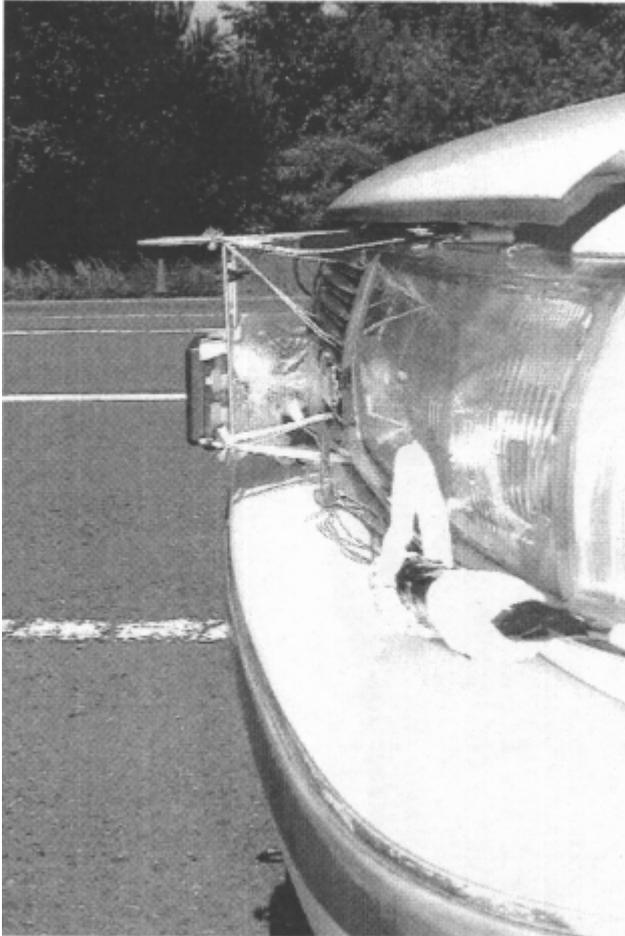


図2-15 ミリ波レーダ設置状況

(6) フリッカー値

被験者の疲労状況を把握するために、フリッカー値測定器（橋本式フリッカーテスターMR-20、製造番号860101）を使用した（図2-16）。この測定器は、発光ダイオードの点滅頻度を増して知覚される融合光から徐々に頻度を落としてゆき、ちらつきを知覚させるタイプの機器である。一度の測定で5回の測定を実施し、最大値、最小値を除いた3回の測定値平均を出力する機能を有している。

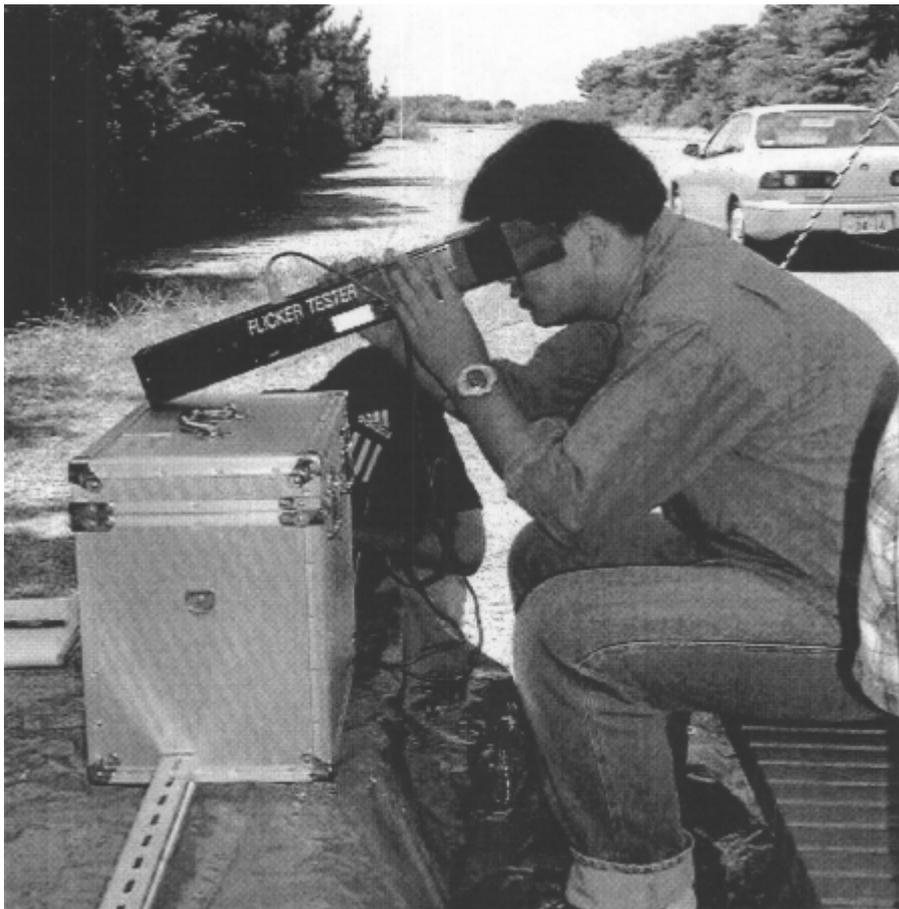


図2-16 フリッカーテスター使用状況

(7) 自覚疲労状況アンケート

自覚疲労、疲労部位アンケートを用い、運転前後に被験者が感じる疲労感に相違があるかを把握するために走行前、走行直後にアンケートを行った。また、被験者の運転経験、運転頻度、調査前日の睡眠状況についてもアンケートを行った（資料1）。

(8) 被験者への説明方法

(ア) 概要

被験者に対し、概要説明を行う。なお、実験の趣旨、内容などは、事前により細かく説明しないこととする。すべての被験者に対し、3分程度で説明を次のように行う。

「本日は、お忙しいところ、調査に御協力いただき、ありがとうございます。この調査は、運転者が車を運転している時にカーナビを操作していただき、その時の視線や車の動きなどを測定、分析しようとするものです。これから簡単なアンケートやカーナビの操作練習をしていただき、その後、実際に車に乗ってコースを走行していただきます。時間は約3時間程度を予定していますが、実験の都合上、時間が多少かかる場合もありますので御了承下さい。」

細部の質問があった場合には、「測定後に説明させていただきます。」と回答する。

(イ) アンケート調査

概要説明の後、アンケート調査を行う。

「これからアンケートを行います。調査用紙にある『走行前の欄』のあてはまるところに○を記入して下さい。」

アンケートが終了し、すべての項目に回答があることを確認した後、カーナビを実際に扱って操作練習を行う。

(ウ) カーナビの操作練習方法

被験者に対し、カーナビの操作練習を行わせる。練習は、被験者が十分習熟するまで行う。練習内容は次の通りである。なお、カーナビ操作の習熟過程を把握するため、すべての操作試行における各操作時間を測定する。

①リモコンの操作

ボタンの位置を確認する。以下は操作に必要なボタンである。

ボタン名：「OK」「現在地」「メニュー」「Eメール」「カーソルキー（大きな丸形）」

②画面表示の変更操作

通常（昼画面）の画面表示状態→「夜画面モード」→通常の画面（昼画面）表示に変更
被験者への画面表示変更の操作は、次のように説明する。

「まず、『OK』ボタンを押すとこの画面がでます（目視）ので『カーソル』下を押し、〈夜画面に切り替える〉を選択して下さい。『OK』をすると夜画面になります。また、同様に昼画面にして下さい。これが一連の操作になります。」

③あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作

通常画面→メニュー→行き先や場所を探す→自宅やマークから探す→〈日立総合病院〉を選択
→「ここに行く」決定

被験者へのこの操作の説明は、次のように行う。

「まず、『メニュー』を押し、〈行き先や場所を探す〉を選択して『OK』を押して下さい。メニューが並びますので、〈自宅やマークから探す〉『OK』、その後『カーソル』で〈日立総合病院〉を選択し『OK』を押して下さい。確認したら、『現在地』を押して下さい。これが一連の操作になります。」

④複雑な操作を伴うメニュー選択操作

通常画面→メニュー→「最寄りの情報を探す」→メニューのスクロール→ファーストフードやコンビニなど→表示させる店種類の選択

被験者へのこの操作の説明は、次のように行う。

「まず、『メニュー』を押し、〈行き先や場所を探す〉を選択して『OK』を押して下さい。メニューが並びますので、『カーソル』の下方を押すと最寄りのお店などから探す〉を選択し『OK』、さらに店種がいくつか並びますので〈ガソリンスタンド〉〈コンビニエンスス

トア) 〈ファーストフード〉のいずれかを『カーソル』で選択してもらいます。確認したら、『現在地』を押して下さい。これが一連の操作です。」

⑤電子メールを呼び出して内容を読む操作

通常画面→Eメールボタンを押す→受信したメールを読む→表示されたメールの中から指定の1通を選択→内容を読む(黙読)→地図表示に戻す

被験者へのこの操作の説明は、次のように行う。

「まず、『Eメール』を押し、『カーソル』で〈受信したメール〉を選択して『OK』を押して下さい。メールのタイトルがでますので、いずれかを選択してもらいます。タイトルに数字を振っていますので、「〇番のメールを読んで下さい」と指定されたものを『カーソル』で選択し、『OK』を押して下さい。〈このメールを読む〉を『カーソル』で指定し『OK』を押すと、メールがでますので、普段読むように文面を黙読して下さい。黙読をし終わったら『現在地』を押して下さい。これが一連の操作です。」

この時点でひととおりの全体的な教示及びカーナビ操作の練習が終了し、場所を実験コース脇のテントに移動し、(3)以降のフリッカー値の測定やアイマークレコーダの装着を行う。

(エ) フリッカー値の測定、

フリッカー値の測定及びアイマークレコーダの装着

被験者に対し、フリッカー値の測定を行う。フリッカー値の測定は連続5試行行うこととする。教示は次のよう行う。「これから、この装置を使って疲労度を検査します。これをのぞくと赤い点が見えます。しばらくすると赤い点がゆらゆらとゆらぎ出します。ゆらぎを感じ始めたら即座にボタンを押して下さい。」と指示する。

なお、フリッカー値の数値記入後、最大値、最小値は外れ値として除外し、残りの3回の平均値を求める。その後、被験者にアイマークレコーダを装着し、調整を行う。

(オ) アイマークレコーダの装着等

被験者を運転席に座らせ、運転位置の調整を行ってもらう。位置が決まったら、被験者と車輦内の各装置やカーナビとの距離を測定する。その際、「自分が普段運転している時のように、

座席の位置やハンドル、ミラーを変えて下さい。」と伝え、普段の運転姿勢をとるように指示する。

(カ) 予備実験

被験者に対し、テスト走行として、3周をカーナビ操作なしで走行させる。1周目にアイマーカーレコーダの基礎データ（カーナビ画面注視、バックミラー注視、スピードメータ注視、右サイドミラー注視データ）を採る。この場合、比較分析用としてデータは採ることとする。なお、コースは一周が2.1km程度なので40km/時～60km/時の速度では、2～3分で一周できることになる。その際の教示は次のように行う。「先行車の後について走行して下さい。車間距離は20～30mを目安にして下さい。先行車は、速度を変えて走行しますので、注意して追従して下さい。カーナビ操作をしないで3周走行してもらいます。」

なお、被験者から「離れていてもいいのですか？」と質問された場合は、再度この説明を繰り返すこととする。

なお、カーナビ操作の開始にあたっては、以下のように操作ごとに説明し、続けて、「『はい』と言ったら操作を開始して下さい。」として、教示の最中に操作を開始しないように指示する。

「カーナビ操作をしないで走行してもらいます。」

「カーナビ操作をしてもらいます。」

「昼画面と夜画面を切り替えて下さい」

「日立総合病院を選択して下さい。」

「もよりの〇〇（例、コンビニ）を検索して下さい」

「〇〇（例、3番）のメールを読んで下さい。」

(キ) 本実験

被験者に対し、テスト走行の後、本実験の説明を行う。

「それではこれからは実際に走行しながらカーナビを操作してもらいます。先行車の後について走行して下さい。車間距離は20～30mを目安として下さい。先行車は、速度を変えて走行しますので、注意して追従して下さい。手は添えるだけでもいいので両手でハンドルを握って運転して下さい」と教示を行う。ただし、教示は2回目以降は特に問題ない限り省略した。実験では、3周走行する中で、カーナビ操作の各ケースをコースの直線部で計6回行う。

被験者へのカーナビ操作のケースの指示は、直線コースに入る前のカーブ走行中に次のように指示する。

「それでは（例）夜画面にして、また、昼画面に戻してもらいますので、『はい』といたら操作をして下さい。」

「夜画面にして、また、昼画面に戻してもらいます。」

「もよりの〇〇（コンビニエンスストア、ガソリンスタンド、ファーストフード店）を呼び出して下さい。」

「日立総合病院を選択して下さい。」

「〇〇（例、「混んでいました」）のメールを読んで下さい。」

直線部になったら「はい」と言い、操作の開始を合図する。

操作に失敗（例えば、リモコン操作を間違えた場合）したら、その操作のみ最初から行うものとする。（操作1～4を各6試行、計24試行行うが、やり直すのは失敗した1試行のみである。）

各操作終了直後に、カーナビ操作に関するアンケート調査を行う。また、車内温度及び湿度の測定を行う。この場合、ドア及び窓は開けないこととする。次に、被験者に対し、走行後のフリッカー値を測定する。さらに続けて、

「ありがとうございました。これで車での実験は終了です。」

「会議室で残りのアンケートがあります。会議室をお願いします。」

と言って走行後のアンケートを行う。

これらを一連の実験に対する被験者への説明とする。

2-2 分析方法

アイマークレコーダ及びセーフティレコーダ、ミリ波レーダ等による測定データを用いて、(1) 視線の動き、(2) 車両挙動、(3) 被験者のカーナビ経験、疲労等の分析を行う。

2-2-1 視線の動きの把握

視線移動の把握に当たっては、アイマークレコーダによって収集した映像データをビデオデッキによって再生し、1/30秒（1フレーム）ごとにアイマークが画面上のどこの位置にあるかを解析する。アイマークが3フレーム以上連続して停留した場合を「注視」とする。同じ視対象内に注視が1以上存在している場合を「視認」とし、その時間を「視認時間」とする。同じ視対象内に存在する注視の回数を「注視回数」とする。視対象の定義は、表2-10に示す。

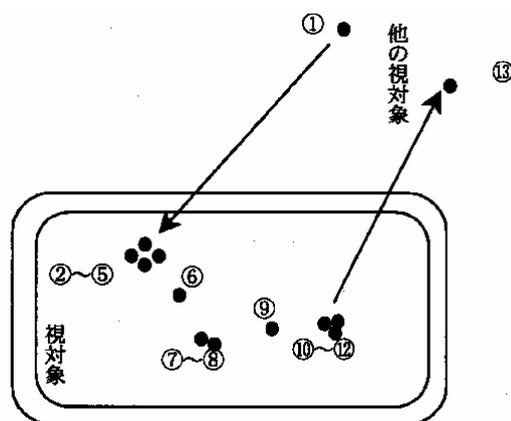


図2-17 視認時間、視認回数、注視、注視回数

アイマークは1フレームにつき1点が表示されており、被験者の視点箇所を随時表示している。注視が視対象に1以上存在した時、その視対象を「視認」している状態となる(②~⑫)。この例の場合、視認は1回、視認時間は0.37秒(11フレーム)である。アイマークが3フレーム以上同じ視対象内の同じ箇所停留している状態を「注視」とし(②~⑤、⑩~⑫)、その回数を「注視回数」とする(2回)。⑦~⑧は2フレームしかないので、「注視」としない。⑥~⑨は移動時間とした(図2-17)。

表 2-10 視対象の定義と視認内容

視対象		内容	記号	
車内情報	カーナビ画面	カーナビ画面を見ている	C	
	リモコン	操作を行うためにボタン位置を見ている	RO	
	リモコン・ホルダー	取る	リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている	HC
		置く	リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている	HR
	メーター	メーター類を見ている	ME	
	ルームミラー	ルームミラーを見ている	BM	
	右ミラー	右ミラーを見ている	RM	
	左ミラー	左ミラーを見ている	LM	
	その他	車内（上記以外）を見ている	IO	
車外情報	前方	先行車両、走行車線の路面、路側線、ガードレールを見ている	FF	
	その他	安全走行に関与しない情報を見ている（遠景、対向車線、木々）	OO	

なお、アイマークが消えて、どこに視線が移動したか想定できず解析が不能の場合もある（記号をNOとする）。

2-2-2 車両挙動の把握

セイフティレコーダによって得られた前後加速度、横加速度、方位角速度、車両速度データ及びミリ波レーダーによって得られた先行車と実験車の車間距離及び車両間の相対速度データをアイマークレコーダのデータと同期の後、0.1秒ごとに記録する。

アイマークレコーダと同期を取った「前後加速度」、「横加速度」、「車両速度」、「車間距離」及び「相対速度」の時間推移は視認内容別に集計し時間推移として示すものとする。

なお、セイフティレコーダにより測定した「前後加速度」とは、車両のアクセルあるいはブレーキ操作により生じる前後方向にかかる加速度をいう。アクセルを操作することにより前加速度（+）、ブレーキ操作により後加速度（-）が生じる。「横加速度」とは、車両の操舵操作により生じる左右方向の加速度をいう。右旋回の操舵操作により、車両の右側にかかる加速度を右加速度（+）、左旋回の操舵操作により、車両の左側にかかる加速度を左加速度（-）が生じる。

「方位角速度」とは、操舵操作により生じる車両の回転方向のヨー角速度（ヨーレート）をいう。右旋回の操舵操作により、車両が右回転する速度（+）、左旋回の操舵操作により、車両が左回転する速度（-）が生じる。また、ミリ波レーダーは、いわゆるGPS（Global Position Systemの略で、衛星測位システムと略されている）を利用して、複数個の衛星からの電波（ミリ波）によって位置を測定する方法で、周波数を変調した信号を送信し、反射して返ってくる電波のドップラー周波数によって速度（「相対速度」）を割り出し、位相情報によって先行車との「車間距離」を測定している。

第3章 調査研究結果

3-1 被験者のアンケート結果

(1) 被験者の前日の睡眠状況

実験を行った被験者は15名であったが、実験装置によるデータの収集が困難な箇所が多い被験者は分析対象から除外したため、分析対象とした被験者は12名であった(表3-1)。被験者の実験日前日の睡眠状況は、「あまり眠れなかった」とした被験者が1名いたものの、「体調が悪い」という者はいなかった。

表3-1 各被験者の睡眠状況と体調

被験者番号	睡眠時間	睡眠状況(よく眠れた・普通に眠れた・あまり眠れなかった・眠れなかった)	体調(良い・普通・悪い)
1	6時間30分	普通に眠れた	普通
2	7時間	普通に眠れた	普通
3	7時間	よく眠れた	普通
4	6時間	普通に眠れた	普通
6	6時間	普通に眠れた	普通
8	8時間	よく眠れた	良い
9	7時間	普通に眠れた	良い
10	6時間30分	普通に眠れた	良い
11	6時間	よく眠れた	良い
13	9時間	よく眠れた	普通
14	5時間	あまり眠れなかった	普通
15	6時間30分	よく眠れた	良い

(注) 被験者番号の欠番は、分析対象から除外した被験者である。

3-1-2 実験日の体調と疲労感

被験者の実験日の体調と疲労感を把握する方法として、フリッカー値測定器（橋本式フリッカーテスターMR-2D）、自覚疲労症状調査用紙及び自覚疲労部位調査用紙（巻末「資料」参照）を用いた。

フリッカー値の測定では、1回の測定で5つの測定値が採られ、5つの測定値のうち最大値、最小値を除いた3つの値より平均値を求め、走行前後の測定値からフリッカー値変化率を算出した。フリッカー値変化率が負の値であると機能低下していることになる。

$$\text{変化率(\%)} = \frac{\text{運転後} - \text{運転前値}}{\text{運転前値}} \times 100$$

このフリッカー値変化率について、どの程度低下すると当該作業に危険をもたらすかについては、橋本ら（日本交通医学会雑誌 第27巻 第1号 橋本邦衛：運転の疲労と単調、1973）によると、「同一作業集団内の6から8名の平均値を取るとすれば、平均低下率が5%を下回らないことを、運転パフォーマンスとして許容しうる範囲」（作業遂行能力に問題がない範囲）と論じている。また、大島ら（同文書院、大島正光：疲労の研究、1964年）では、以下のような判断基準を発表している（表3-2）。

表3-2 フリッカー値の変化率の判断基準

労働の種類	フリッカー値日間変化率	
	好ましい限界	可能限界
肉体労働の場合	-10%	-20%
中間労働の場合	-7%	-13%
精神労働の場合	-5%	-10%

（出典：同文書院、大島正光：疲労の研究）

算出した各被験者のフリッカー値変化率をもとに、全被験者の平均変化率を示すと表3-3の通りである。この結果、平均変化率は-3.8%であり、作業遂行能力に問題がないことを表している。

表3-3 全被験者のフリッカー値測定値

被験者番号	走行前 (Hz)	走行後 (Hz)	変化率 (%)
1	39.8	40.2	1.0
2	42.7	38.2	-10.5
3	41.1	37.6	-8.5
4	38.1	39.7	4.2
6	34.2	36.1	5.6
8	42.4	41.6	-1.9
9	43.4	39.7	-8.5
10	43.0	40.6	-5.6
11	41.7	39.5	-5.3
13	36.4	35.9	-1.4
14	37.6	35.2	-6.4
15	39.7	36.5	-8.1
平均値	40.0	38.4	-3.8
標準偏差	2.9	2.1	-5.3

次に自覚疲労症状については、日本産業衛生学会産業疲労研究会によって研究がなされ、最も基本的な方法として個々の自覚内容について系統的に分類された調査用紙（巻末「資料」参照）があり、今回はこの調査用紙を使用した。

この調査用紙の質問の項目は以下に示すような構成となっている。すなわち、
 第Ⅰ群：「ねむけ」と「だるさ」を中心とする疲労一般について（10項目）
 第Ⅱ群：「注意集中の困難を中心とする作業意欲の減退」などの心的症状について（10項目）
 第Ⅲ群：「肩がこる」、「腰が痛い」など局在した身体の違和感で体の特定部位に現れる心身症的な症状について（10項目）

今回の実験では走行の直前と直後（乗車姿勢時）に調査を実施し、訴え率の増分を比較する方法を用いた。

走行前の自覚疲労症状としては、2項目を訴えた被験者が2名、1項目を訴えた被験者が3名であった。2項目を訴えた被験者のうち1名の症状は第Ⅰ群で、「全身がだるい」、「横になりたい」であった。他の1名の症状は第Ⅲ群で、「肩がこる」「腰が痛い」であった。他の症状としては、「肩がこる」、「ねむい」、「声がかすれる」をそれぞれ1被験者が訴えた。以上の症状が訴えられたものの、当日の体調としては表3-1に示したとおり、いずれの被験者も「普通」ないしは「良い」としており、走行前の体調は概ね「良好」と判断した。

一方、走行後に自覚疲労感を訴えた被験者は10名で、うち5名は走行前には自覚疲労感を訴えていなかった被験者である。訴えのあった自覚疲労感で共通したのは、「目がかかる」

が7名、「肩がこる」が4名、「頭がぼんやりする」が3名であった。これらはいずれもアイマークレコーダを使用したことによるものとみられ、実走行実験が被験者の心身負担に及ぼす影響は少なかったと判断される。つまり、実験結果は、疲労の影響のない通常状態での結果であるといえる。

表3-4に測定条件ごとに自覚疲労症状の群別訴え率の増分を示す。群別訴え率は、次式より算出し、訴え率の増分は、(走行後の群別訴え率-走行前の群別訴え率)より求めた。

$$\text{群別訴え率(\%)} = \frac{\sum(\text{訴え項目数})}{10 \times \text{被験者数}} \times 100$$

表3-4 測定条件別自覚疲労症状の訴え率の増分

	第Ⅰ群 (%)	第Ⅱ群 (%)	第Ⅲ群 (%)
訴え率増分	11.7	0.8	5.8

このような群別の比較は、吉竹らの研究（(財)労働科学研究所 労働科学叢書33、吉竹博産業疲労-自覚症状からのアプローチ-、1975年）によると、「Ⅰ群、Ⅱ群についてはいずれも身体基盤のある症状であり、Ⅱ群は非身体的であり、「へばり」等を示す精神作業の特徴を示し、自覚される疲労症状の中では重要な意味を持つ」と論じている。

第Ⅰ群の増分については11.7%とやや高いものの、アイマークレコーダの影響による「目のつかれ」を除くと5.9%となり高いとはいえない。第Ⅱ群の増分についてみると、0.83%（走行後の1名の被験者のみの訴え）とほとんど変化が見られない。第Ⅲ群の増分では、やはりアイマークレコーダによる「目のつかれ」からくる「肩のこり」を訴えた4名を考慮すると自覚疲労症状の訴え率の増分は小さい。以上のことから今回のカーナビの使用は大きな心的な疲労を与えるものではないといえる。

自覚疲労部位については、自覚疲労症状調査と同じく、日本産業衛生学会産業疲労研究会によって研究がなされ、人の全身を60箇所部位に区分した調査用紙を（巻末「資料」参照）用い、被験者が疲労を感じた部位について、運転前に対して運転後に増えた箇所数を求めた。

表3-5に測定項目ごとに疲労部位の増加数別訴え人数を示した。その結果、全60箇所の部位に対して4箇所（いずれも肩）が1名、2箇所（1名が腰の2箇所、他の1名が右の手首と腕）・1箇所（右目、右肩）が各2名ずついたが、半分の被験者は変化がなかった。なお、1箇所減少した被験者が1名いた。

表3-5 自覚疲労部位増加数別訴え人数（人）

	変化なし	1箇所	2箇所	3箇所	4箇所
訴え人数	6	2	2	0	1

3-1-3 カーナビ操作の練習時の習熟過程

本実験でカーナビを操作するにあたり、カーナビ操作に対する習熟の影響を除くために、本実験前に各被験者に対しカーナビ操作の十分な教示と練習試行を行わせた。この教示と練習試行の効果について把握するために、被験者が行ったカーナビ操作の習熟過程を検討した。指標には1回当たりの操作時間を用いた。カーナビ操作の手順として、

- ①リモコンを取る：被験者がリモコンに手を触れてから、最初のリモコン操作にカーナビが反応するまで
- ②リモコンを操作する：最初のリモコン操作にカーナビが反応してから、最後のリモコン操作にカーナビが反応するまで
- ③リモコンを置く：最後のリモコン操作にカーナビが反応してから、被験者がリモコンをリモコンホルダーに入れるまで

という段階が挙げられ、それぞれの所要時間も算出した。被験者が練習試行を重ねることにより、操作時間が短縮されると練習の効果があったと考えられる。習熟過程を図3-1から図3-4に示す。その結果、4種類のカーナビ操作とも、5回の操作練習の実施で操作時間は一定値で推移することが示された。練習試行終了時にヒアリング調査によってカーナビの操作難易度や手順を聞いたところ、「あまり難しくない操作であった。」や「わかりやすかった。」などの意見が多く聞かれた。被験者らはすべて学生であり、カーナビの所有率は極めて低いもの、カーナビには何ら抵抗を示さずに操作できたものと考えられ、今回の練習試行により、被験者は各カーナビ操作におおむね習熟しているといえる。

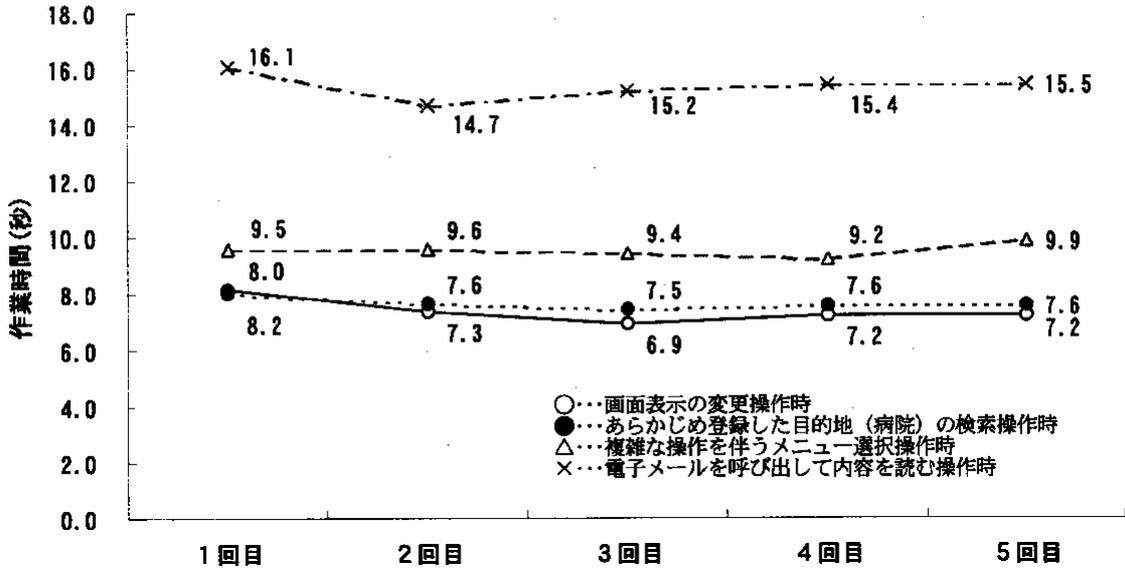


図3-1 1回当たりカーナビ操作時間の推移

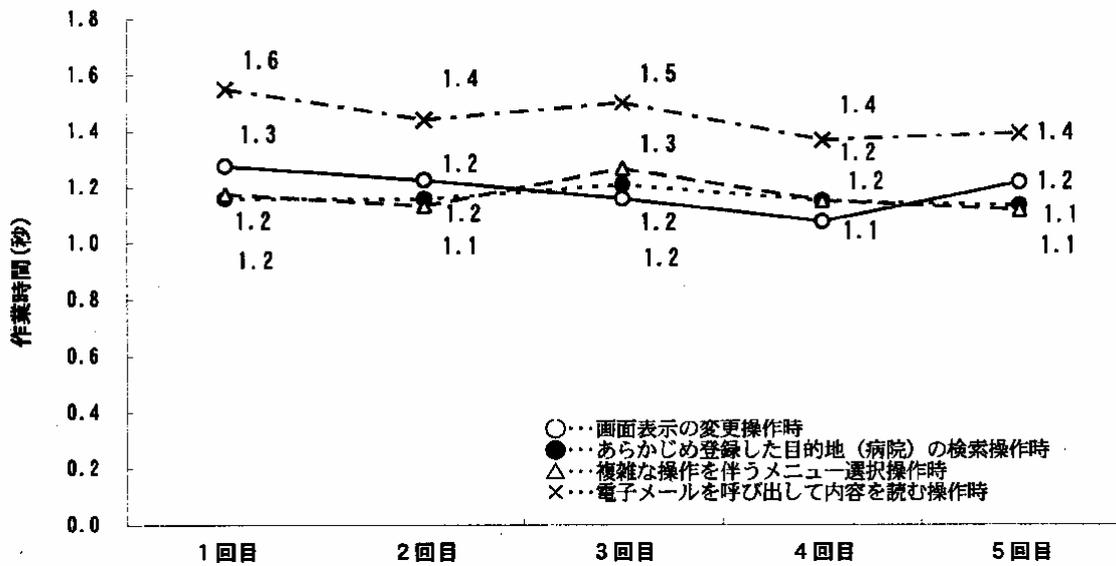


図3-2 作業①の所要時間の推移

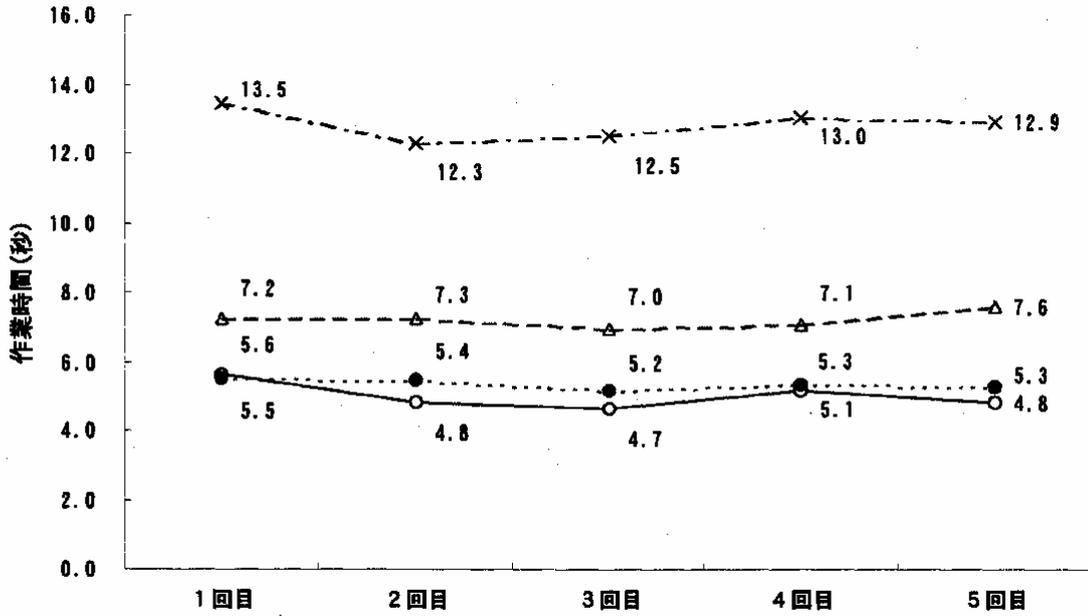


図 3-3 作業②の所要時間の推移

- …画面表示の変更操作時
- …あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時
- △…複雑な操作を伴うメニュー選択操作時
- ×…電子メールを呼び出して内容を読む操作時

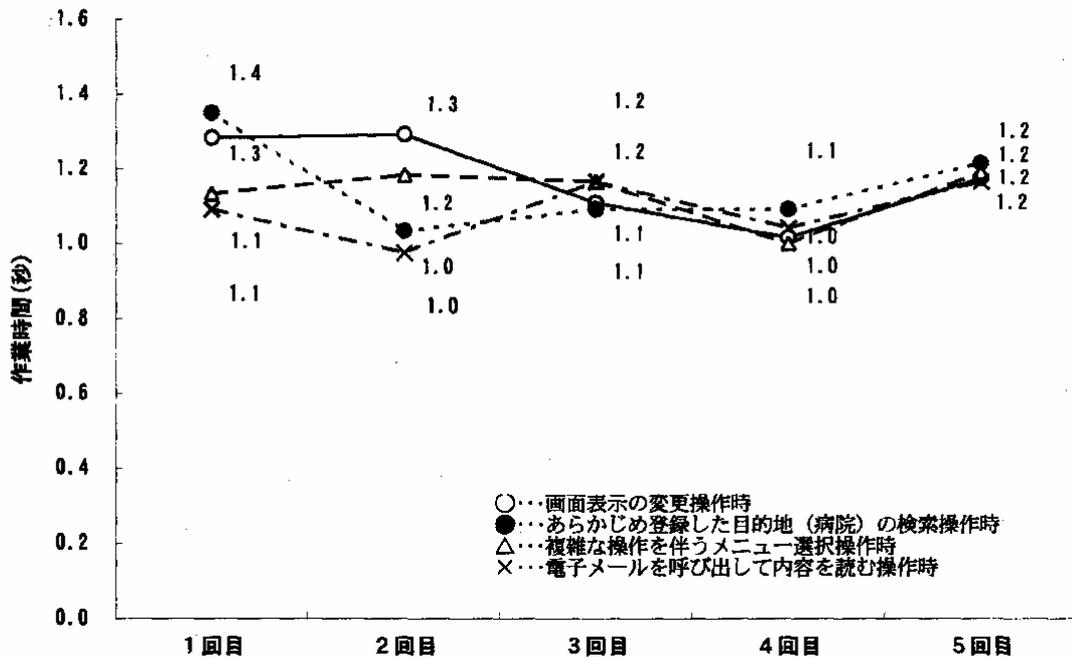


図 3-4 作業③の所要時間の推移

- …画面表示の変更操作時
- …あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時
- △…複雑な操作を伴うメニュー選択操作時
- ×…電子メールを呼び出して内容を読む操作時

3-1-4 カーナビ操作に対するアンケート調査

実走行実験が終了した時点で、4種類のカーナビ操作に対する主観的難易度、危険度、緊張度を把握した。アンケート調査によって、「今行った運転中のカーナビ操作は難しかったか（難易度）。」、「運転中のカーナビ操作で危険を感じましたか（危険度）。」、「運転中のカーナビ操作で緊張しましたか（緊張度）。」に対し、次の選択肢により回答してもらった

難易度

簡単だった	1
ほんの少し難しかった	2
やや難しかった	3
かなり難しかった	4
非常に難しかった	5

危険度

全く危険を感じなかった	1
ほんの少し危険を感じた	2
やや危険を感じた	3
かなり危険を感じた	4
非常に危険を感じた	5

緊張度

全く緊張しなかった	1
ほんの少し緊張した	2
やや緊張した	3
かなり緊張した	4
非常に緊張した	5

用いた調査用紙は巻末の資料に添付した。その結果を表3-6に示す。それによると、すべての操作種類においてメニュー階層が多くなり、操作が複雑になるほど、難易度が高くなり、操作によって危険性を感じ、緊張したと回答していることがわかった。

表 3-6 5段階評定法による主観的難易度・危険度・緊張度

被験者NO.	画面表示の変更操作時			あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時			複雑な操作を伴うメニュー選択操作時			電子メールを呼び出して内容を読む操作時		
	難易度	危険度	緊張度	難易度	危険度	緊張度	難易度	危険度	緊張度	難易度	危険度	緊張度
1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
2	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	3
3	1	1	1	2	2	2	4	3	3	3	4	4
4	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
6	1	1	1	2	2	2	4	3	3	3	4	3
8	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
9	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
10	1	1	1	2	3	1	2	3	1	4	2	2
11	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
13	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
14	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
15	1	1	1	3	2	2	3	3	3	4	4	4
平均	1.00	1.00	1.00	2.08	2.08	1.92	3.08	3.00	2.92	3.83	3.83	3.67
標準偏差	0.00	0.00	0.00	0.29	0.29	0.29	0.51	0.00	0.67	0.39	0.58	0.65

3-2 カーナビ操作と視線移動

カーナビ操作による運転者の視線移動を把握するために、難易度の異なる4種類のカーナビ操作をした場合について、停止時、走行時の各被験者のカーナビ操作時間、視対象別視認時間、視認割合、視認回数についてとりまとめた。

3-2-1 カーナビ操作時間

ここで操作時間とは、実験者がカーナビ操作の開始の合図（「はい」）の後、被験者の視線が前方からはずれた、もしくは手がハンドルから離れる動きを始めた瞬間のいずれか早い時点から、カーナビ操作を終え視線が前方に戻った、もしくは手がハンドルに戻ったいずれか早い時点までと定義することとした。

(1) 停止時の各カーナビ操作時間

カーナビ操作を伴う実験走行に入る前に、コースわきに実験車を停止した状態でカーナビ操作をしてもらった。難易度の異なる4種類のカーナビ操作の所要時間を表3-7に示す。①画面表示の変更操作時の平均操作時間は9.25秒(SD1.81秒)、②あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時では11.27秒(SD2.00秒)、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時では12.55秒(SD2.40秒)、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時では18.06秒(SD4.86秒)であった(表3-7)。このことから操作の難易度が高くなると操作時間も長くなることが示され、難易度が高いほどカーナビ操作に気を取られる時間が長くなることが示された。

表3-7 停止時のカーナビ操作時間

被験者 番号	画面表示の変更操作										あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作複雑な操作を伴うメニュー選択操作										電子メールを呼び出して内容を読むときの操作				
	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準偏 差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準偏 差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準偏 差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準偏 差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準偏 差 (秒)	最大値	最小値
1	5	11.60	0.693	12.40	10.63	5	13.23	1.309	14.67	11.60	6	15.01	2.405	18.40	11.67	5	17.48	1.876	20.60	15.77					
2	5	8.41	1.832	10.53	5.80	5	10.27	0.533	10.97	9.50	6	10.11	1.192	12.03	8.87	5	16.59	1.309	18.13	15.13					
3	6	10.02	0.965	11.83	9.10	5	13.65	1.459	14.73	11.33	6	12.81	1.473	14.83	11.17	5	20.70	2.165	22.63	17.93					
4	5	6.86	1.224	9.03	6.07	6	9.26	1.567	11.90	7.77	6	10.91	1.330	12.27	9.37	5	14.41	1.528	16.07	11.93					
6	6	8.18	0.903	9.27	7.00	6	11.72	1.146	13.23	10.07	6	10.82	0.934	12.37	9.87	5	22.01	8.337	36.77	16.63					
8	5	7.14	0.462	7.67	6.50	5	8.53	1.283	10.27	7.20	6	10.93	0.931	12.30	9.87	5	17.29	3.862	21.67	11.23					
9	5	8.83	0.851	10.03	7.77	6	9.98	0.554	10.57	9.00	6	11.93	1.752	13.77	9.57	5	13.45	11.590	29.37	12.33					
10	5	9.86	1.328	11.90	8.43	5	13.55	0.927	14.83	12.60	6	12.58	1.117	13.90	11.40	5	16.36	1.048	18.07	15.40					
11	5	6.29	0.644	7.27	5.70	5	8.99	1.091	10.37	7.83	6	8.79	0.770	9.87	8.10	5	14.19	1.722	16.73	12.03					
13	5	8.52	0.564	9.17	7.93	4	9.65	0.629	10.40	8.87	6	11.03	1.556	12.13	9.93	2	19.37	1.273	20.27	18.47					
14	5	10.29	1.302	12.07	8.67	5	11.82	0.681	12.87	11.07	6	13.96	2.917	18.70	10.87	5	21.50	1.746	23.57	19.17					
15	4	10.54	0.846	11.63	9.60	5	12.43	0.818	13.60	11.57	6	14.75	1.260	16.37	13.30	5	17.45	2.024	20.60	15.60					
被験者 全体	61	9.25	1.812	12.40	5.70	62	11.27	1.998	14.83	7.20	60	12.55	2.395	18.70	8.10	57	18.06	4.857	36.77	11.23					

(2) 走行時の各カーナビ操作時間

走行時のカーナビ操作時間を操作難易度ごとに計測した。その結果、①画面表示の変更操作時の平均操作時間は11.05秒（SD 3.34秒）、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時には13.54秒（SD 3.19秒）、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時には15.45秒（SD 4.63秒）、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時には21.19秒（SD 4.78秒）であった（表3-8）。走行中も停止中と同様に操作の難易度が高くなると操作時間が長くなることが示され、難易度が高くなるほどカーナビ操作に気を取られ視線が前方からはずれる時間が長くなることが示された。

さらに、走行時と停止時の操作時間を比較すると、各操作とも走行時の操作時間が長くなることがわかった。

表 3-8 走行時カーナビ操作時間

被験者 番号	画面表示の変更操作										あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作 複雑な操作を伴うメニュー選択操作										電子メールを呼び出して内容を読むときの操作									
	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準 偏差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準 偏差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準 偏差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準 偏差 (秒)	最大値	最小値	操作 回数 (回)	平均操作 時間 (秒)	標準 偏差 (秒)	最大値	最小値					
1	5	14.30	1.377	16.13	13.23	6	17.03	1.051	18.07	15.47	6	18.15	2.524	21.83	15.10	6	23.87	3.023	28.13	19.67										
2	6	10.24	0.779	11.23	9.40	8	12.35	0.865	13.97	11.40	6	12.58	1.898	16.17	10.67	8	16.58	0.767	17.73	15.63										
3	6	11.11	0.820	12.33	10.23	6	14.29	1.235	16.50	13.07	6	17.61	2.988	23.20	14.47	6	23.15	2.891	27.40	19.73										
4	5	7.96	0.582	8.83	7.20	7	10.60	1.756	12.80	8.23	6	12.52	1.209	14.70	11.07	5	17.22	3.009	20.47	13.30										
6	6	8.93	0.584	9.93	8.23	6	12.91	1.540	14.57	10.53	6	12.92	0.715	13.80	12.10	6	21.06	1.281	22.90	19.47										
8	6	8.79	0.950	9.97	7.63	6	11.49	0.591	12.47	10.63	6	14.09	1.364	16.00	12.23	6	21.56	2.594	24.47	18.33										
9	6	9.62	0.827	10.53	8.30	6	12.26	1.188	14.03	10.90	6	12.44	1.489	14.10	10.37	6	16.62	2.356	20.20	14.57										
10	6	11.29	1.113	13.23	10.13	6	14.88	1.894	16.70	11.87	6	16.08	1.931	17.97	13.63	6	18.87	1.697	20.47	16.20										
11	6	7.47	1.626	9.77	5.60	6	9.67	1.030	11.00	8.40	6	10.77	1.217	12.50	9.03	6	19.37	2.370	23.67	17.33										
13	6	9.53	0.762	10.43	8.63	6	10.91	1.226	11.93	8.73	6	14.03	1.256	15.90	12.57	6	25.26	3.036	29.10	21.83										
14	6	17.67	3.066	20.93	12.70	6	19.67	1.712	22.10	18.20	6	24.22	8.027	39.97	19.07	3	35.64	3.705	37.80	31.37										
15	6	15.68	1.824	18.07	12.97	6	17.28	2.037	21.23	15.53	6	19.98	2.490	24.00	16.37	6	23.19	1.822	26.50	21.27										
被験者 全体	70	11.05	3.337	20.93	5.60	76	13.54	3.194	22.10	8.23	72	15.45	4.625	39.97	9.03	70	21.19	4.775	37.80	13.30										

3-2-2 カーナビ操作における視対象別視認時間および視認割合

(1) 停止時の各カーナビ操作における視対象別視認時間および視認割合

停止時に行った4種類のカーナビ操作の操作時に発生した各視対象に対する視認について、表3-9に視対象別視認時間の平均値、標準偏差および視認割合を示す。また、停止時のカーナビ操作における視線の動きについて、視線が前方と前方以外にある状況、つまり視線が前方にあり安全確認がとられている場合とカーナビ操作等をするために視線が前方以外にあり安全確認がとられていない場合に分けて、図3-5に例示している。

①停止時の画面表示の変更操作時における視対象別視認時間および視認割合

この操作は、今回設定した4種類のカーナビ操作の内、最も難易度の低い操作である。視対象別の視認時間および視認割合を被験者全員の平均値でみると、カーナビ画面への視認(C)が5.40秒(58.4%)、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が0.56秒(6.1%)、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が0.61秒(6.6%)、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が0.28秒(3.1%)で、カーナビ操作により発生した視認時間および視認割合は、6.85秒、74.2%であった。これ以外の視認としては、車内(IO)がわずかに0.04秒(0.4%)、前方(FF)が0.65秒(7.1%)であった。視対象以外では、視線移動が1.50秒(16.2%)、不明が0.21秒(2.3%)という結果であった。停止中の操作なので前方の安全確認をとる必要がないため、前方以外への視認割合が97%以上を占める被験者は12名中10名であった。

②停止時のあらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時における視対象別視認時間および視認割合

この操作は画面表示の変更操作時よりも難易度の高い操作という位置付けである。画面表示の変更操作時に比べリモコン類(HC、HR、RO)への視認割合が増える傾向がみられた。これは停止時の画面表示の変更操作時に比べ、リモコンの操作が複雑さを増したことによるものとみられる。

視対象別の視認時間および視認割合を被験者全員の平均値でみると、カーナビ画面への視認（C）が6.73秒（59.7%）、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が0.86秒（7.7%）、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が0.75秒（6.6%）、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が0.73秒（6.5%）で、これらカーナビ操作により発生した視認時間および視認割合は、9.07秒、80.5%であった。これ以外の視認としては、メーター（ME）がわずかに0.02秒（0.2%）、前方（FF）が0.15秒（1.3%）であった。視対象以外では、視線移動が1.89秒（16.7%）、不明が0.15（1.3%）という結果であった。停止中の操作なので前方の安全確認をとる必要がないため、前方以外への視認割合が95%以上を占める被験者は12名中11名であった。

③停止時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時における視対象別視認時間および視認割合

この操作は、先の2種類の操作に比べスクロールを伴い画面を確認しながらの操作という更に難易度が高い操作である。視対象別の視認時間および視認割合を被験者全員の平均値でみると、カーナビ画面への視認（C）が7.66秒（61.0%）、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が0.83秒（6.6%）、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が0.62秒（5.0%）、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が0.54秒（4.3%）で、これらカーナビ操作により発生した視認時間および視認割合は、9.65秒、76.9%であった。これ以外の視認としては、メーター（ME）がわずかに0.03秒（0.2%）、ルームミラー（BM）が0.29秒（2.3%）、車内（IO）が0.11秒（0.9%）、前方（FF）が0.44秒（3.5%）であった。視対象以外では、視線移動が1.89秒（15.0%）、不明が0.16秒（1.2%）という結果であった。停止中の操作なので前方の安全確認をとる必要がないため、前方以外への視認割合が90%以上を占める被験者は12名中11名であった。

④停止時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時における視対象別視認割合

この操作は難易度の異なる4種類の操作の内、最も難易度の高い操作で、カーナビ画面を確認しながらメールを呼び出して、その内容を読むために複雑なリモコン操作が要求される操作である。

視対象別の視認時間および視認割合を被験者全員の平均値でみると、カーナビ画面への視認（C）が12.36秒（68.5%）、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が0.94秒（5.2%）、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が0.74秒（4.1%）、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が1.07秒（5.9%）で、これらカーナビ操作により発生した視認時間および視認割合は、15.11秒、83.8%であった。これ以外の視認としては、メーター（ME）がわずかに0.03秒（0.1%）、車内（IO）が0.08秒（0.4%）、前方（FF）が0.28秒（1.6%）であった。視対象以外では、視線移動が2.05秒（11.4%）、不明が0.51秒（2.8%）という結果であった。停止中の操作なので前方の安全確認をとる必要がないため、前方以外への視認割合は被験者全員が95%以上を占めた。

停止時の4種類のカーナビ操作におけるカーナビ画面（C）の視認時間は次の通りである。

①停止時の画面表示の変更操作時	5.40秒
②停止時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時	6.73秒
③停止時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	7.66秒
④停止時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時	12.36秒

カーナビ操作の難易度が高くなると、操作時間が長くなることをみてきたが、各視対象のうち、カーナビ画面（C）に対する視認時間も長くなることが示された。

また、図3-5の停止時の視線の動きの例により、停止時は4操作ともカーナビ画面、リモコン類を連続して視認していることが示された。走行中の一時停止等を除き、停止時は前方の安全確認が必要ないことから、前方を視認しなくてよいからである。

表3-9 停止時の視対象別視認時間および視認割合

操作種類	視認										視線移動				不明	合計
	カーナビ画面(C)	リモコンをとる(HC)	リモコンを置く(HR)	リモコン(RO)	メーター(ME)	ルームミラー(BM)	右ミラー(RM)	車内(IO)	前方(FF)	時間(秒)	割合(%)	標準偏差(秒)	時間(秒)	割合(%)		
画面表示の変更操作	5.40	0.56	0.61	0.28	-	-	-	0.04	0.65	1.50	0.21	9.25	0.21	0.21	0.21	
	58.4%	6.1%	6.6%	3.1%	-	-	-	0.4%	7.1%	16.2%	2.3%	100.0%	2.3%	2.3%	2.3%	
	1.78	0.36	0.39	0.30	-	-	-	0.05	1.56	0.75	0.37	1.81	0.37	0.37	0.37	
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作	6.73	0.86	0.75	0.73	0.02	-	-	-	0.15	1.89	0.15	11.27	0.15	0.15	0.15	
	59.7%	7.7%	6.6%	6.5%	0.2%	-	-	-	1.3%	16.7%	1.3%	100.0%	1.3%	1.3%	1.3%	
	1.43	0.41	0.41	0.52	-	-	-	-	0.42	0.86	0.05	2.04	0.05	0.05	0.05	
複雑な操作を伴うメニュー選択操作	7.66	0.83	0.62	0.54	0.03	0.29	-	0.11	0.44	1.89	0.16	12.55	0.16	0.16	0.16	
	61.0%	6.6%	5.0%	4.3%	0.2%	2.3%	-	0.9%	3.5%	15.0%	1.2%	100.0%	1.2%	1.2%	1.2%	
	1.60	0.72	0.65	1.78	-	-	-	0.13	0.72	1.03	0.29	1.78	0.29	0.29	0.29	
電子メールを呼び出して内容を読む操作	12.36	0.94	0.74	1.07	0.03	-	-	0.08	0.28	2.05	0.51	18.06	0.51	0.51	0.51	
	68.5%	5.2%	4.1%	5.9%	0.1%	-	-	0.4%	1.6%	11.4%	2.8%	100.0%	2.8%	2.8%	2.8%	
	3.67	0.63	0.34	0.65	-	-	-	0.15	0.73	0.83	1.41	3.96	1.41	1.41	1.41	

前方視認

前方以外視認

①画面表示の変更操作時

前方視認

前方以外視認

②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時

前方視認

前方以外視認

③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時

前方視認

前方以外視認

④電子メールを呼び出して内容を読む操作時

図 3-5 停止時のカーナビ操作における前方と前方以外にみた視線の動

(2) 走行時の各カーナビ操作における視対象別視認時間および視認割合

走行時に行った4種類のカーナビ操作時に発生した各視対象に対する視認について、表3.10に視対象別視認時間の平均値、標準偏差および視認割合を示す。また、走行時のカーナビ操作における視線の動きについて、視線が前方と前方以外にある状況、つまり視線が前方にあり安全確認がとられている場合とカーナビ操作等をするために視線が前方以外にあり安全確認がとられていない場合に分けて、図3-6に例示している。

① 走行時の画面表示の変更操作時における視対象別視認時間および視認割合

停止中の操作では前方を見なくても問題はなかったが、カーナビ操作を伴う運転では、前方から視線をはずすことは事故の危険を伴うものとなる。前方から視線がはずれるカーナビ画面への視認(C)が2.72秒(24.6%)、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が0.37秒(3.3%)、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が0.38秒(3.4%)、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が0.19秒(1.7%)で、カーナビ操作により発生した視認時間および視認割合は3.66秒、33.0%となり、停止時(6.83秒、74.2%)の5割以下となっている。これに、リモコンをとる(HC)、リモコンを置く(HR)、リモコンボタン(RO)のカーナビ関連および前方(FF)への視認のために伴う移動時間3.06秒(27.7%)を合わせると、6.72秒、60.8%が前方を見ていない不安全要素を含んでいる走行状態であった。

カーナビ以外の視認としては、前方(FF)が4.27秒(38.7%)で、停止時0.65(7.1%)に対し際立った多さとなっている。

② 走行時のあらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時における視対象別視認時間および視認割合

この操作について停止時の場合と比べると、前方(FF)を見る必要性からカーナビやリモコン類への視認割合は低くなっている。前方から視線がはずれるカーナビ画面への視認(C)が3.87秒(28.6%)、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が0.31秒(2.3%)、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が0.47秒(3.5%)、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が0.37秒(2.7%)で、カーナ

ナビ操作により発生した視認時間および視認割合は5.02秒、37.1%となり、停止時（9.07秒、80.5%）の5割以下となっている。これに、リモコンをとる（HC）、リモコンを置く（HR）、リモコンボタン（RO）のカーナビ関連および前方（FF）への視認のために伴う移動時間4.01秒（29.6%）を合わせた9.04秒、66.8%が前方を見ていない不安全要素を含んでいる走行状態であった。

カーナビ以外の視認としては、メーター（ME）がわずかに0.01秒（0.1%）、前方（FF）が4.43秒（32.7%）で、停止時の前方視認0.15秒（1.3%）に対し際立った多さとなっている。

③走行時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時における視対象別視認時間および視認割合

前2操作に比べ難易度が増した操作のため前方から視線のはずれる割合（カーナビ画面への視認）は増える傾向にある。カーナビ画面への視認（C）が4.79秒（31.0%）、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が0.30秒（1.9%）、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が0.43秒（2.8%）、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が0.37秒（2.4%）で、カーナビ操作により発生した視認時間および視認割合は5.89秒、38.1%となり、停止時（9.65秒、76.9%）の5割となっている。これにカーナビ関連および前方（FF）への視認のために伴う移動時間4.67秒（30.2%）を合わせた10.56秒、68.3%が前方を見ていない不安全要素を含んでいる走行状態であった。

カーナビ以外の視認としては、前方（FF）が4.88秒（31.6%）となり、停止時の前方視認0.44秒（3.5%）に対し際立った多さとなっている。カーナビ関連以外の視対象への視認はみられなかった。

④走行時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時における視対象別視認時間および視認割合

この操作は4種類のカーナビ操作の内、最も難易度の高い操作である。カーナビ画面やリモコン類等への視認のために前方から視線がはずれた割合は8.31秒（39.2%）となり、停止時の操作15.11秒（83.7%）の5割以下になっているものの、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の5.89

秒の割合（38.1%）と大きな差はみられなかった。これにカーナビ関連および前方（FF）への視認のために伴う移動時間5.66秒（26.7%）を合わせた13.98秒、66.0%が前方を見ていない不安全要素を含んでいる走行状態であった。

視認の内訳をみると、カーナビ画面（C）が6.85秒（32.3%）、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が0.29秒（1.4%）、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が0.47秒（2.2%）、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が0.70秒（3.3%）であった。

カーナビ以外の視認としては、右ミラー（RM）が0.01秒（0.1%）、前方（FF）が7.14秒（33.7%）あり、停止時の前方視認0.28秒（1.6%）に対し際立った多さとなっている。

走行時の4種類のカーナビ操作において、前方から視線をはずす不安全な要素を有する時間および、そのうち、カーナビ画面（（ ）内の数値）、リモコン類（< >）に対する視認時間は次の通りである。

①画面表示の変更操作時	6.72秒（2.72秒）	<0.94秒>
②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時	9.03秒（3.87秒）	<1.15秒>
③複：雑な操作を伴うメニュー選択操作時	10.56秒（4.79秒）	<1.10秒>
④電子メールを呼び出して内容を読む操作時	13.97秒（6.85秒）	<1.46秒>

（注）各視対象への視認に伴う移動時間は含まれていない。

カーナビ操作の難易度が高くなると、操作時間が長くなることをみてきたが、視認時間のうち、視線が前方からはずれる不安全な時間も長くなることが示された。これはリモコン類への視認時間が操作の難易度により左右されず概ね一定であることから、カーナビ画面に対する視認時間が長くなるためといえる。ところで、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時については、今回の実験では30文字程度の文章であったが、実際には文字数の制限はなく長くなる可能性がある。しかも、文章を読む必要があり、文章の長さによっては何回にも分けて読むことになり、その場合に要するカーナビ画面に対する集中度は、他の3種類の操作とは質的に異なるものであり、その分不安全要素も増大するものといえる。

また、図3-6の走行時の視線の動きの例により、走行時は4操作とも前方→カーナビ（画面）→前方→カーナビ（リモコン類）というように、前方の視認で安全を確認しつつ、前方とカーナビ、リモコン類を交互に視認している状況が示された。

表3-10 走行時の視対象別視認時間および視認割合

操作種類	視認										視線移動		不明	合計	
	カーナビ画面(C)										前方(F/F)				
	リモコンをとる(HC)	リモコンをリモコン置く(HR)	リモコンをリモコン(ME)	ルームミラー右ミラー(BM)	ルームミラー左ミラー(LM)	メーター(ME)	車内(I/O)	車外(O/O)	前方(F/F)	前方(F/F)	前方(F/F)	前方(F/F)			
画面表示の変更操作	時間(秒)	2.72	0.37	0.38	0.19	-	-	-	-	-	0.13	4.27	3.06	0.06	11.05
	割合(%)	24.6%	3.3%	3.4%	1.7%	-	-	-	-	-	0.1%	38.7%	27.7%	0.5%	100.0%
	標準偏差(秒)	1.27	0.28	0.22	0.28	-	-	-	-	-	-	2.23	1.53	0.52	3.32
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作	時間(秒)	3.87	0.31	0.47	0.37	0.01	-	-	-	-	-	4.43	4.01	0.07	13.54
	割合(%)	28.6%	2.3%	3.5%	2.7%	0.1%	-	-	-	-	-	32.7%	29.6%	0.5%	100.0%
	標準偏差(秒)	1.56	0.19	0.26	0.62	-	-	-	-	-	-	2.37	1.68	0.43	3.19
複雑な操作を伴うメニュー選択操作	時間(秒)	4.79	0.30	0.43	0.37	-	-	-	-	-	-	4.88	4.67	0.01	15.45
	割合(%)	31.0%	1.9%	2.8%	2.4%	-	-	-	-	-	-	31.6%	30.2%	0.1%	100.0%
	標準偏差(秒)	1.25	0.21	0.26	0.28	-	-	-	-	-	-	2.49	2.45	-	4.63
電子メールを呼び出して内容を読む操作	時間(秒)	6.85	0.29	0.47	0.70	-	-	-	-	-	-	7.14	5.66	0.07	21.19
	割合(%)	32.3%	1.4%	2.2%	3.3%	-	-	-	-	-	-	33.7%	26.7%	0.3%	100.0%
	標準偏差(秒)	1.75	0.26	0.32	0.54	-	-	-	-	-	-	3.36	1.82	0.30	4.78

前方視認
前方以外視認



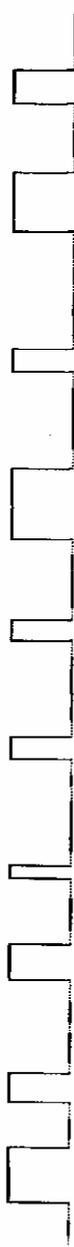
①画面表示の変更操作時

前方視認
前方以外視認



②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時

前方視認
前方以外視認



③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時

前方視認
前方以外視認



④電子メールを呼び出して内容を読む操作時

図3-6 走行時のカーナビ操作における前方以外別に見た視線の動きの例

カーナビ操作1回当たり視対象別視認について、前方と前方以外の視認、すなわちカーナビ操作に係わる視認（カーナビ画面、リモコン類、視線移動）に分けて視認時間を、停止時との比較で示したものが表3-11である。

表3-11 カーナビ操作1回当たり視対象別視認時間（前方視認とカーナビ視認）（秒）

	画面表示の変更操作		あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作		複雑な操作を伴うメニュー選択操作		電子メールを呼び出して内容を読む操作	
	前方視認時間	カーナビ視認時間	前方視認時間	カーナビ視認時間	前方視認時間	カーナビ視認時間	前方視認時間	カーナビ視認時間
停止時 (割合)	0.65 (7.1%)	8.60 (92.9%)	0.15 (1.3%)	11.12 (98.7%)	0.44 (3.5%)	12.11 (96.5%)	0.25 (1.6%)	17.78 (98.4%)
走行時 (割合)	4.27 (38.7%)	6.78 (61.3%)	4.43 (32.7%)	9.11 (67.3%)	4.88 (31.6%)	10.57 (68.4%)	7.14 (33.7%)	14.05 (66.3%)

カーナビ操作に係わる視認割合は停止時よりも走行時の方が小さくなっていることがわかる。

また、4種類のカーナビ操作に係る時間（前方を見ていない時間）は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作時の6.78秒から、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の14.05秒まで、操作難易度が増すにつれて大きくなり、走行の危険度が大きくなっていることが示された。

3-2-3 カーナビ操作における視対象別1操作あたりの視認回数

(1) 停止時の各カーナビ操作における視対象別1操作あたりの視認回数

停止時の4種類のカーナビ操作の操作時に発生した各視対象に対する視認について、表3-12に視認回数の平均値、標準偏差および視認回数の割合を示す。

①停止時の画面表示の変更操作時における視対象別視認回数

被験者全員の全視対象に対する平均視認回数は、6.9回であった。視対象別にみると、カーナビ画面(C)が2.4回、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が1.0回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が0.9回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が1.1回であった。カーナビ画面に対する視認は2.4回、このためのリモコン類への視認は3.0回で行われている。

カーナビ以外の視認としては、車内(IO)が0.3回、前方(FF)が1.3回であった。

平均視認回数が14.0回と多い被験者がみられたが、これはカーナビ画面(C)に対する視認回数が5.8回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が3.6回と多かったためである。前方(FF)に対する1回あたりの平均視認回数は被験者12人中9人が1回以下となっている。

②停止時のあらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時における視対象別視認回数

被験者全員の全視対象に対する平均視認回数は11.3回であった。視対象別に平均値でみると、カーナビ画面(C)が4.4回、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が1.3回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が1.4回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が2.8回であった。カーナビ画面に対する視認が4.4回、このためのリモコン類への視認が5.5回発生していることになる。これ以外の視認としては、メーター(ME)がわずかに0.2回、前方(FF)が1.1回であった。

①画面表示の変更操作時（6.9回）に比べ平均視認回数（11.3回）が多くなっている。これは操作の難易度が増し、リモコンの操作回数が増え、カーナビ画面の視認回数が増えたためである。

③停止時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時における視対象別視認回数

被験者全員の全視対象に対する平均視認回数は13.8回であった。視対象別に平均値でみると、カーナビ画面（C）が5.0回、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が1.4回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が1.4回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が3.1回であった。カーナビ画面に対する視認は5.0回で行われており、このためのリモコン類への視認は5.9回発生している。これ以外の視認としては、メーター（ME）がわずかに0.2回、ルームミラー（BM）が0.8回、車内（IO）が0.5回、前方（FF）が1.4回であった。②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時（11.3回）に比べ平均視認回数（13.8回）は多くなっている。これは操作の難易度が増し、リモコンのスクロール操作の必要性からさらにリモコンの操作回数が増え、これに伴ってカーナビ画面の視認回数が増えたためである。

④停止時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時における視対象別視認回数

被験者全員の全視対象に対する平均視認回数は15.1回であった。視対象別に平均値でみると、カーナビ画面（C）が6.3回、リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が1.5回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が1.7回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が3.9回であった。カーナビ画面に対する視認は6.3回で行われており、このためのリモコン類への視認は7.1回発生している。これ以外の視認としては、メーター（ME）がわずかに0.2回、車内（IO）が0.1回、前方（FF）が1.4回であった。③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時（13.8回）に比べ、平均視認回数（15.1回）は多くなっている。これは操作の難易度がさらに増し、電子メールを呼び出すためリモコンの操作回数が増え、これに伴ってカーナビ画面の視認回数が増えたためである。

表 3-12 停止時の視対象別視認回数

操作種類	視認										合計
	カーナビ画面 (C)	リモコンをとる (HC)	リモコンを置く (HR)	リモコン (RO)	メーター (ME)	ルームミラー (BM)	右ミラー (RM)	車内 (IO)	前方 (FF)		
画面表示の変更操作	回数 (回)	2.4	1.0	0.9	1.1	-	-	0.3	1.3	6.9	
	割合 (%)	35.6%	14.0%	12.9%	15.3%	-	-	3.6%	18.6%	100.0%	
	標準偏差 (回)	1.30	0.21	0.32	1.06	-	-	0.07	1.37	3.39	
あらかじめ登録した目的地 (病院) の検索操作	回数 (回)	4.4	1.3	1.4	2.8	0.2	-	-	1.1	11.3	
	割合 (%)	38.9%	11.5%	12.7%	25.2%	1.8%	-	-	9.9%	100.0%	
	標準偏差 (回)	2.01	1.17	1.44	1.33	-	-	-	1.08	5.92	
複雑な操作を伴うメニュー選択操作	回数 (回)	5.0	1.4	1.4	3.1	0.2	0.8	0.5	1.4	13.8	
	割合 (%)	35.9%	10.3%	10.3%	22.6%	1.4%	5.8%	3.6%	10.0%	100.0%	
	標準偏差 (回)	3.87	1.13	1.17	3.15	-	-	0.42	1.39	9.37	
電子メールを呼び出して内容を読む操作	回数 (回)	6.3	1.5	1.7	3.9	0.2	-	0.1	1.4	15.1	
	割合 (%)	41.9%	10.1%	11.1%	25.7%	1.3%	-	0.7%	9.0%	100.0%	
	標準偏差 (回)	5.03	1.42	1.55	2.80	-	-	0.17	1.40	10.54	

(2) 走行時の各カーナビ操作における視対象別1操作あたりの視認回数

走行時の4種類のカーナビ操作の操作時に発生した各視対象に対する視認について、表3-13に視認回数の平均値、標準偏差および視認回数の割合を示す。

①走行時の画面表示の変更操作時における視対象別視認回数

この操作の停止時の平均視認回数6.9回と比べると、2.9回と倍増に近い増え方をしている。これはカーナビ画面(C)に対する視認回数(2.4回→4.3回)が増えたこともあるが、停止時ではほとんど発生しなかった前方視が1.3回から5.5回へと増えたことによるところが大きい。その他の視対象についてみると、リモコンをとる際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が0.9回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が0.8回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が1.0回であった。カーナビ以外の視認としては、車内(IO)が0.2回であった。

走行時の画面表示の変更操作時に発生する各視対象への平均視認回数12.9回のうち、カーナビ画面(C)、リモコンをとる(HC)、リモコンを置く(HR)、リモコンボタン(RO)のカーナビ操作に係わる視認回数は7.0回となり、全体の54.1%を占める。これはカーナビ操作を行わなければ発生しなかった視認で、この分前方から視線をはずすことになり、不安全的な要素を示したものと見える。

②走行時のあらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時における視対象別視認回数

この操作の停止時の平均視認回数6.9回と比べると、12.9回と倍増に近い増え方をしている。これはカーナビ画面(C)に対する視認回数(2.4回→4.3回)が増えたこともあるが、停止時ではほとんど発生していなかった前方視が1.3回から5.5回へと増えたことによるところが大きい。その他の視対象についてみると、リモコンをとる際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HC)が0.9回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(HR)が0.8回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(RO)が1.0回であった。カーナビ以外の視認としては、車内(IO)0.2回であった。

走行時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時に発生する各視対象への平均視認回数15.9回のうちカーナビ画面（C）、リモコンをとる（HC）、リモコンを置く（HR）、リモコンボタン（RO）のカーナビ操作に係わる視認回数は9.0回となり、全体の56.1%を占める。これはカーナビ操作を行わなければ発生しなかった視認で、この分前方から視線をはずすことになり、不安全な要素を示したものと見える。

③走行時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時における視対象別視認回数

この操作の停止時の平均視認回数13.8回と比べると、19.5回と大きく増えている。これはカーナビ画面（C）に対する視認回数の増加（5.0回→7.5回）とともに、前方視（FF）の増加（1.4回→8.1回）が大きく増えたことによる。その他の視対象についてみると、リモコンをとる際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が0.9回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が1.0回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が1.8回であった。カーナビ以外の視認としては、メーター（ME）が0.1回、ルームミラー（BM）が0.2回であった。

走行時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時に発生する各視対象への平均視認回数19.5回のうち、カーナビ画面（C）、リモコンをとる（HC）、リモコンを置く（HR）、リモコンボタン（RO）のカーナビ操作に係わる視認回数は11.2回となり、全体の56.8%を占める。これはカーナビ操作を行わなければ発生しなかった視認で、この分前方から視線をはずすことになり、不安全な要素を示したものと見える。

④走行時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時の視対象別視認回数

この操作の停止時の平均視認回数15.1回と比べると、35.2回と際だった増え方を示している。カーナビ画面（C）に対する平均視認回数が大きく増加したこと（6.3回→11.2回）、前方視（FF）が1.4回から11.9回へと大きく増えたことによるものとみられる。その他の視対象についてみると、リモコンをとる際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）が2.5回、リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）が2.6回、操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）が4.1回であった。カーナビ以外の視認としては、ルームミラー

(BM) が0.2回、右ミラー (RM) が2.3回であった。走行時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時に発生する各視対象への平均視認回数35.2回のうち、カーナビ画面 (C)、リモコンをとる (HC)、リモコンを置く (HR)、リモコンボタン (RO) のカーナビ操作に係わる視認回数は20.4回となり、全体の57.9%を占める。これはカーナビ操作を行わなければ発生しなかった視認で、この分前方から視線をはずすことになり、不安全的な要素を示したものといえる。

表 3-13 走行時の画面表示の変更操作時における視対象別視認線回数

操作種類	視認											合計
	カーナビ画面 (C)	リモコンをとる (HC)	リモコンを置く (HR)	リモコンをリモコン (RO)	メーター (ME)	ルームミラー (BM)	右ミラー (RM)	車内 (IO)	不明 (NO)	前方 (FF)		
画面表示の変更操作	回数 (回)	4.3	0.9	0.8	1.0	-	-	0.2	0.3	5.5	12.9	
	割合 (%)	32.8%	7.2%	6.5%	7.6%	-	-	1.5%	2.1%	42.2%	100.0%	
	標準偏差 (回)	1.26	0.22	0.30	0.77	-	-	-	0.12	1.61	3.34	
あらかじめ登録した目的地 (病院) の検索操作	回数 (回)	5.6	0.8	1.1	1.5	0.1	-	-	0.4	6.5	15.9	
	割合 (%)	35.3%	5.0%	6.6%	9.2%	0.6%	0.0%	0.0%	2.2%	41.1%	100.0%	
	標準偏差 (回)	1.47	0.25	0.10	1.57	0.14	-	-	0.44	1.89	4.33	
複雑な操作を伴うメニュー選択操作	回数 (回)	7.5	0.9	1.0	1.8	0.1	0.2	-	0.1	8.1	19.5	
	割合 (%)	38.4%	4.4%	4.9%	9.1%	0.5%	1.0%	-	0.3%	41.5%	100.0%	
	標準偏差 (回)	1.42	0.26	0.14	1.54	0.14	-	-	0.10	1.96	4.00	
電子メールを呼び出して内容を読む操作	回数 (回)	11.2	2.5	2.6	4.1	-	2.3	-	0.5	11.9	35.2	
	割合 (%)	31.8%	7.0%	7.4%	11.7%	-	6.4%	-	1.3%	33.8%	100.0%	
	標準偏差 (回)	8.40	5.77	5.67	5.60	-	2.92	-	0.19	5.53	4.32	

カーナビ操作1回あたり視認回数について、前方視認と前方以外の視認別にまとめると表3-14のようになる。

停止時のカーナビ操作の場合、前方の視認は各操作ともほとんど発生せず（1.1～1.4回）、前方以外の視対象に対する視認が連続的に行われる。前方以外の視対象に対する視認回数は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作での5.6回から、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作での13.7回まで、操作難易度が高くなるにつれ増大している。

一方、走行時のカーナビ操作の場合は、前方の視認と前方以外の視対象に対する視認が交互に行われていることを裏付けるように、両者に視認回数がみられる。しかも、前方の視認よりも前方以外の視対象に対する視認回数が大きい。これは、カーナビ画面→リモコン類を連続して視認するケースがあるためである、前方以外の視認時間が長い操作ほど、視認回数が大きくなっていることがわかる。

表3-14 カーナビ操作1回あたり視認回数（前方と前方以外の視認回数）（回）

	画面表示の変更操作		あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作		複雑な操作を伴うメニュー選択操作		電子メールを呼び出して内容を読む操作	
	前方	前方以外	前方	前方以外	前方	前方以外	前方	前方以外
停止時	1.3	5.6	1.1	10.2	1.4	12.4	1.4	13.7
走行時 （カーナビ 関連のみ）	5.5	7.4 (7.0)	6.5	9.4 (9.0)	8.1	11.4 (11.2)	11.9	23.3 (20.4)

（注）（）内のカーナビ関連とは、カーナビ画面（C）とリモコン類（HC、HR、RO）に対する視認回数の合計のことである。

3-2-4 カーナビ操作における視認時間分布

難易度の異なる4種類のカーナビ操作時に発生した各視対象に対する視認時間を、停止時と走行時別にまとめた。

(1) 停止時の視認時間の分布

①停止時の画面表示の変更操作時における視認時間分布

停止時の画面表示の変更操作時に発生した各視対象に対する視認時間について、表3-15に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

視対象別に平均視認時間を見ると、カーナビ画面(C)に対する平均視認時間は2.21秒、最大値は8.60秒であった。分布としては1.5秒以内に全体の約6割が集まっている。最も頻度が多かったのは、0.5～1.0秒で33回であった。

前方(F F)の平均視認時間は0.50秒、発生頻度は65回、最大値は2.63秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(H C)の平均視認時間は0.59秒、発生した57回の視認の内、28回が0.5秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(H R)の平均視認時間は0.57秒、発生した64回の視認の内、37回が0.5秒以下であった。操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(R O)の平均視認時間は0.24秒、発生頻度は74回、最大値は0.97秒であった。

車内(I O)の平均視認時間は0.17秒、発生頻度は2回であった。

②停止時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索時操作における視認時間分布

停止時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時により発生した各視対象に対する視認時間について、表 3 - 1 6 に視認時間発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作におけるカーナビ画面（C）に対する視認状況をみると、発生頻度は215回あり、1.0～1.5秒が最頻度（50回）、平均視認時間は1.78秒、最大値は9.03秒であった。

前方（FF）の平均視認時間は0.19秒、発生頻度は39回、最大値は1.37秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）の平均視認時間は0.88秒、発生した59回の視認の内、29回が0.5～1.0秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）の平均視認時間は0.74秒、発生した63回の視認の内、22回が0.5秒以下と0.5～1.0秒以下でみられた。操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）の平均視認時間は0.27秒、発生頻度は152回、最大値は1.00秒であった。

メーター（ME）の平均視認時間は0.10秒、発生頻度は1回であった。

表 3-16 停止時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索時操作における視認時間分布

視対象	視認時間 (秒)	0.0~0.5以下	0.5~1.0以下	1.0~1.5以下	1.5~2.0以下	2.0~2.5以下	2.5~3.0以下	3.0~3.5以下	3.5~4.0以下	4.0~4.5以下	4.5~5.0以下	5.0~5.5以下	5.5~6.0以下	6.0~6.5以下	6.5~7.0以下	7.0~7.5以下	7.5~8.0以下	8.0~8.5以下	8.5~9.0以下	9.0~9.5以下	9.5~10.0以下	10.0~10.5以下	10.5~11.0以下	11.0~11.5以下	11.5~12.0以下	12.0~12.5以下	12.5~13.0以下	13.0~13.5以下	13.5~14.0以下	14.0~14.5以下	14.5以上	
カーナビ画面 (C)		43	49	50	26	7	5	4	2	4	4	3	3	6	7				1	1												
前方 (FF)		37	1	1																												
リモコンを取る (HC)		11	29	13	6																											
リモコンを置く (HR)		22	22	16	3																											
メーター (ME)		1																														
リモコン (RO)		143	9																													

視対象	視認時間 (秒)	最大値 (秒)	最小値 (秒)	平均値 (秒)	度数	標準 偏差 (秒)
カーナビ画面 (C)		9.03	0.10	1.78	215	1.839
前方 (FF)		1.37	0.03	0.19	39	0.251
リモコンを取る (HC)		1.93	0.13	0.88	59	0.409
リモコンを置く (HR)		1.80	0.07	0.74	63	0.415
メーター (ME)		0.10	0.10	0.10	1	-
リモコン (RO)		1.00	0.07	0.27	152	0.153

③停止時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時における視認時間分布

停止時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作に発生した各視対象に対する視認時間について、表3-17に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作におけるカーナビ画面（C）に対する視認状況をみると、発生頻度は220回、0.5～1.0秒が最頻度（58回）、平均視認時間は1.91秒、最大値は9.97秒であった。

前方（FF）の平均視認時間は0.30秒、発生頻度は67回、最大値は1.40秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）の平均視認時間は0.77秒、発生した64回の視認の内、25回が0.5秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）の平均視認時間は0.61秒、発生した61回の視認の内、29回が0.5～1.0秒以下であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）の平均視認時間は0.24秒、発生した136回の視認の内、129回が0.5秒以下で、最大値は0.70秒であった。

メーター（ME）の平均視認時間は0.13秒、発生頻度は1回であった。ルームミラー（BM）の平均視認時間は0.36秒、発生頻度は4回であった。車内（IO）の平均視認時間は0.23秒、発生頻度は5回であった。

④停止時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時における視認時間分布

停止時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時に発生した各視対象に対する視認時間について、表3-18に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作は4種類の操作の内、最も難易度の高い操作である。この操作におけるカーナビ画面(C)に対する視認状況をみると、発生頻度は228回であり、その内0.5~1.0秒が最頻度(60回)、平均視認時間は2.75秒、最大視認時間は16.87秒であった。

前方(F F)の平均視認時間は0.28秒、発生頻度は55回であり、その内45回が0.5秒以下、最大値は1.37秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(H C)の平均視認時間は0.93秒、発生した53回の視認の内、17回が0.5秒以下であった。最大視認時間は2.90秒であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている(H R)の平均視認時間は0.72秒、発生した58回の視認の内、28回が0.5~1.0秒以下、最大視認時間は1.53秒であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている(R O)の平均視認時間は0.38秒、発生した159回の内、122回が0.5秒以下、最大値は1.70秒であった。

メーター(M E)の平均視認時間は0.13秒、発生頻度は1回であった。車内(I O)の平均視認時間は0.30秒、発生頻度は3回であった。

表 3-18 停止時の電子メールを呼び出して内容を読み操作時における視認時間分布

視対象	視認時間 (秒)																														
	0.0~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0	3.0~3.5	3.5~4.0	4.0~4.5	4.5~5.0	5.0~5.5	5.5~6.0	6.0~6.5	7.0~7.5	7.5~8.0	8.0~8.5	8.5~9.0	9.0~9.5	9.5~10.0	10.0~10.5	10.5~11.0	11.0~11.5	11.5~12.0	12.0~12.5	12.5~13.0	13.0~13.5	13.5~14.0	14.0~14.5	14.5以上		
カーナビ画面 (C)	52	60	29	13	6	6	7	2	10	1	3	1	6	3	2	3	2	1	2	2	2	1	2	4	4	2	1	1	1		
前方 (FF)	45	6	4																												
リモコンを取る (HC)	17	12	13	9	1	1																									
リモコンを置く (HR)	17	28	12	1																											
車内 (IO)	3																														
メーター (ME)	1																														
リモコン (RO)	122	32	4	1																											

視対象	視認時間 (秒)					標準偏差 (秒)
	最大値 (秒)	最小値 (秒)	平均値 (秒)	度数		
カーナビ画面 (C)	16.87	0.10	2.75	228	3.664	
前方 (FF)	1.37	0.03	0.28	55	0.341	
リモコンを取る (HC)	2.90	0.10	0.93	53	0.627	
リモコンを置く (HR)	1.53	0.17	0.72	58	0.348	
車内 (IO)	0.47	0.17	0.30	3	0.153	
メーター (ME)	0.13	0.13	0.13	1	-	
リモコン (RO)	1.70	0.10	0.38	159	0.269	

(2) 走行時の視認時間分布

① 走行時の画面表示の変更操作時における視認時間分布

走行時の画面表示の変更操作時に発生した各視対象に対する視認時間について、表 3-19 に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作におけるカーナビ画面 (C) に対する視認状況をみると、平均視認時間は0.64秒、0.5秒以下が最頻度 (142回) であった。発生した視認は293回であり、停止時の操作における視認 (142回) に比べて倍増している。

前方 (FF) の平均視認時間は0.78秒、発生頻度は377回、最大値は4.00秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている (HC) の平均視認時間は0.40秒、発生した65回の視認の内、49回が0.5秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている (HR) の平均視認時間は0.45秒、発生した59回の視認の内、36回が0.5秒以下であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている (RO) の平均視認時間は0.23秒、発生した71回の視認の内、70回が0.5秒以下であり、最大値は0.93秒であった。

車内 (IO) の平均視認時間は0.13秒、発生頻度は1回であった。

②走行時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索時操作における視認時間分布

走行時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索時操作時に発生した各視対象に対する視認時間について、表3-20に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作におけるカーナビ画面（C）に対する視認状況をみると、0.5秒以下が最も多く184回であり、平均視認時間は0.69秒であった。発生した視認は420回で停止時の操作（215回）に比べほぼ倍増している。

前方（FF）の平均視認時間は0.67秒、発生頻度は483回、最大値は4.43秒であった。最頻度は0.5秒以下で262回であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）の平均視認時間は0.39秒、発生した58回の視認の内、42回が0.5秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）の平均視認時間は0.46秒、発生した78回の視認の内、51回が0.5秒以下であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）の平均視認時間は0.26秒で、発生頻度の107回の内、98回が0.5秒以下、最大値は2.30秒であった。

メーター（BM）の平均視認時間は0.40秒で、発生頻度は1回であった。

表 3-20 走行時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作における視認時間分布

視認時間 (秒)	0.0~0.5以下	0.5~1.0以下	1.0~1.5以下	1.5~2.0以下	2.0~2.5以下	2.5~3.0以下	3.0~3.5以下	3.5~4.0以下	4.0~4.5以下	4.5~5.0以下	5.0~5.5以下	5.5~6.0以下	6.0~6.5以下	6.5~7.0以下	7.0~7.5以下	7.5~8.0以下	8.0~8.5以下	8.5~9.0以下	9.0~9.5以下	9.5~10.0以下	10.0~10.5以下	10.5~11.0以下	11.0~11.5以下	11.5~12.0以下	12.0~12.5以下	12.5~13.0以下	13.0~13.5以下	13.5~14.0以下	14.0~14.5以下	14.5以上	
カーナビ画面 (C)	184	163	45	18	9	1																									
前方 (FF)	262	121	54	28	11	5	1	1																							
リモコンを取る (HC)	42	16																													
リモコンを置く (HR)	51	24	3																												
メーター (ME)	1																														
リモコン (RO)	99	7			1																										

視認時間 (秒)	最大値 (秒)	最小値 (秒)	平均値 (秒)	度数	標準 偏差 (秒)
カーナビ画面 (C)	2.73	0.10	0.69	420	0.473
前方 (FF)	4.43	0.03	0.67	483	0.590
リモコンを取る (HC)	0.93	0.10	0.39	58	0.195
リモコンを置く (HR)	1.17	0.10	0.46	78	0.266
メーター (ME)	0.40	0.40	0.40	1	-
リモコン (RO)	2.30	0.10	0.26	107	0.239

③走行時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時における視認時間分布

走行時の複雑な操作を伴うメニュー選択操作時に発生した各視対象に対する視認時間について、表3-21に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作におけるカーナビ画面（C）に対する視認状況をみると、0.5秒以下が最頻度（249回）であり、平均視認時間は0.64秒であった。発生頻度は541回であり、停止時の操作（220回）に比べ約2.5倍であった。

前方（FF）の平均視認時間は0.60秒、発生頻度は584回で内、333回が0.5秒以下、最大値は4.10秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）の平均視認時間は0.36秒、発生した61回の視認の内、51回が0.5秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）の平均視認時間は0.45秒、発生した68回の視認の内、40回が0.5秒以下であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）の平均視認時間は0.22秒、発生頻度は121回、最大値は0.60秒であった。

メーター（ME）の平均視認時間は0.20秒、ルームミラー（BM）の平均視認時間は0.13秒、発生頻度はいずれも1回であった。

④走行時の電子メールを呼び出して内容を読む時の操作における視認時間分布

走行時の電子メールを呼び出して内容を読む時の操作に発生した各視対象に対する視認時間について、表3-22に視認時間別発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

この操作におけるカーナビ画面（C）に対する視認状況をみると、0.5秒以下が最頻度（358回）であり、平均視認時間は0.73秒であった。発生頻度は910回であり、停止時の操作（228回）に比べ約4倍という結果であった。

前方（FF）の平均視認時間は0.70秒、発生頻度の1001回の内、568回が0.5秒以下、最大値は4.47秒であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HC）の平均視認時間は0.32秒、発生した91回の視認の内、77回が0.5秒以下であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）の平均視認時間は0.39秒、発生した113回の視認の内、81回が0.5秒以下であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）の平均視認時間は0.25秒、発生頻度の238回の内、228回が0.5秒以下、最大値は1.67秒であった。

ルームミラー（BM）の平均視認時間は0.30秒、右ミラー（RM）の平均視認時間は0.33秒、発生頻度はいずれも1回であった。

表 3-20 走行時の電子メールを呼び出して内容を読む時の操作における視認時間分布

視認時間 (秒)	0.0~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0	3.0~3.5	3.5~4.0	4.0~4.5	4.5~5.0	5.0~5.5	5.5~6.0	6.0~6.5	6.5~7.0	7.0~7.5	7.5~8.0	8.0~8.5	8.5~9.0	9.0~9.5	9.5~10.0	10.0~10.5	10.5~11.0	11.0~11.5	11.5~12.0	12.0~12.5	12.5~13.0	13.0~13.5	13.5~14.0	14.0~14.5	14.5以上	
視対象																															
ルームミラー (BM)	1																														
カーナビ画面 (C)	358	349	130	51	17	3	1	1																							
前方 (FF)	568	222	96	57	23	22	7	5		1																					
リモコンを取る (HC)	77	13	1																												
リモコンを置く (HR)	81	27	5																												
右ミラー (RM)	1																														
リモコン (RO)	228	9	1																												

視対象	最大値 (秒)	最小値 (秒)	平均値 (秒)	度数	標準 偏差 (秒)
ルームミラー (BM)	0.30	0.30	0.30	1	-
カーナビ画面 (C)	3.87	0.03	0.73	910	0.499
前方 (FF)	4.47	0.03	0.70	1001	0.668
リモコンを取る (HC)	1.03	0.10	0.32	91	0.212
リモコンを置く (HR)	1.47	0.10	0.39	113	0.278
右ミラー (RM)	0.33	0.33	0.33	1	-
リモコン (RO)	1.67	0.10	0.25	238	0.154

カーナビ操作時における前方とカーナビ画面の1回あたり視認時間について、停止時と走行時を比較したものが表3-23である。

停止時のカーナビ操作の場合、カーナビ画面の1回あたり視認時間は1.78～2.75秒であった。これに対して、走行時の場合は、前方の1回あたり視認時間0.60～0.78秒、カーナビ画面の1回あたり視認時間0.64～0.73秒であり、停止時に比べ著しく短くなることがわかった。なお、ここでのカーナビ画面視認時間は、あくまでもカーナビ画面の1回あたり視認時間であり、前方から視線をはずす1回あたりの時間という意味では、これに移動時間や連続するカーナビ操作に係わる視認時間を加える必要がある。したがって、その時間は、カーナビ画面視認時間よりもその時間分長くなる。

表3-23 カーナビ操作時の1回あたり視認時間 (秒)

	画面表示の変更操作		あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作		複雑な操作を伴うメニュー選択操作		電子メールを呼び出して内容を読む操作	
	前方	カーナビ画面	前方	カーナビ画面	前方	カーナビ画面	前方	カーナビ画面
停止時	0.50	2.21	0.19	1.78	0.30	1.91	0.28	2.75
走行時	0.78	0.64	0.67	0.69	0.60	0.64	0.70	0.73

3-2-5 カーナビ操作における視対象別1視認あたりの注視回数

ある視対象に対して視認が1回発生した場合、その視認中に注視が何回発生したかを把握するために、視対象別に1視認あたりの注視回数をまとめた。なお、アイマークレコーダの解析により収集できた注視回数のデータは、各被験者ともカーナビ操作3回分であった。

(1) 停止時の視対象別1視認あたり注視回数

①画面表示の変更操作時

今回設定した4種類のカーナビ操作の内、最も難易度の低い操作である画面表示の変更操作時の各視対象への視認1回あたりの注視回数について、注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を表3-24に示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面(C)の1視認あたり平均注視回数は3.81回であった。発生した79回の視認の内、20回が注視回数1回であった。注視回数の発生頻度をみると、1回が最も多く、注視回数が多くなるにつれてその頻度は減少する傾向を示す。視認1回あたりの最大注視回数は12回であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー(HC)の1視認あたり平均注視回数は1.26回、発生した23回の視認の内、19回が注視回数1回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー(HR)の1視認あたり平均注視回数は1.73回、発生した22回の視認の内、11回が注視回数1回であった。

操作を行うためのリモコンボタン(RO)の1視認あたり平均注視回数は1.13回、発生した31回の視認の内、27回が注視回数1回であった。

車内(IO)への視認の発生は1回であり、注視回数は1回であった。

表 3-24 停止時の画面表示の変更操作時における視対象別 1 視認あたり注視回数

視対象	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	6 回	7 回	8 回	9 回	10 回	11 回	12 回	13 回	14 回	15 回	16 回	17 回	18 回	19 回	20 回	21 回	22 回	23 回	24 回	25 回	26 回	27 回	28 回	29 回	30 回	31 回	32 回	33 回	34 回	35 回	36 回	37 回	38 回	39 回	40 回			
カーナビ画面 (C)	20	14	12	8	6	6	2	4	2	2	1	2																															
リモコンを取る (HC)	19	2	2																																								
リモコンを置く (HR)	11	6	5																																								
車内 (IO)	1																																										
リモコン (RO)	27	4																																									

視対象	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数 (回)	標準 偏差 (回)
カーナビ画面 (C)	12	1	3.81	79	2.900
リモコンを取る (HC)	3	1	1.26	23	0.619
リモコンを置く (HR)	3	1	1.73	22	0.827
車内 (IO)	1	1	1.00	1	.
リモコン (RO)	2	1	1.13	31	0.341

②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時

あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時の各視対象への視認1回あたりの注視回数について、注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を表3-25に示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面（C）の1視認あたり平均注視回数は3.94回であった。発生した103回の視認の内、21回が注視回数1回であった。注視回数の発生頻度をみると、2回（24回）が最も多く、注視回数が多くなるにつれて2回を山にその頻度は徐々に減少する傾向を示す。視認1回あたりの最大注視回数は13回であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー（HC）の1視認あたり平均注視回数は1.88回、発生した24回の視認の内、12回が注視回数1回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー（HR）の1視認あたり平均注視回数は1.74回、発生した23回の視認の内、9回が注視回数1回であった。

操作を行うためにリモコンのボタンを見ている（RO）の1視認あたり平均注視回数は、1.38回、発生した60回の視認の内、38回が注視回数1回であった。

表 3-25 停止時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時における視対象別 1 視認あたり注視回数

注視回数 視対象	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	6 回	7 回	8 回	9 回	10 回	11 回	12 回	13 回	14 回	15 回	16 回	17 回	18 回	19 回	20 回	21 回	22 回	23 回	24 回	25 回	26 回	27 回	28 回	29 回	30 回	31 回	32 回	33 回	34 回	35 回	36 回	37 回	38 回	39 回	40 回			
カーナビ画面 (C)	21	24	16	9	8	7	3	3	3	3	4	1	1																														
リモコンを取る (HC)	12	7	3	2																																							
リモコンを置く (HR)	9	12	1	1																																							
リモコン (RO)	38	21	1																																								

注視回数 視対象	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数	標準 偏差 (回)
カーナビ画面 (C)	13	1	3.94	103	3.029
リモコンを取る (HC)	5	1	1.88	24	1.191
リモコンを置く (HR)	4	1	1.74	23	0.752
リモコン (RO)	3	1	1.38	60	0.524

③複雑な操作を伴うメニュー選択時操作時

複雑な操作を伴うメニュー選択時操作時における各視対象への視認1回あたりの注視回数について、注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を表3-26に示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面（C）の1視認あたり平均注視回数は4.59回であった。発生した116回の視認の内、30回が注視回数1回であった。注視回数の発生頻度をみると、1回が最も多く、注視回数が多くなるにつれてその頻度は減少する傾向を示すが、注視回数15回の視認が5回みられた。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー（HC）の1視認あたり平均注視回数は1.79回、発生した34回の視認の内、19回が注視回数1回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー（HR）の1視認あたり平均注視回数は1.55回、発生した33回の視認の内、22回が注視回数1回であった。

操作を行うためのリモコンのボタン（RO）の1視認あたり平均注視回数は、1.19回、発生した59回の視認の内、49回が注視回数1回であった。

メーター（ME）および車内（IO）への視認の発生頻度は1回であり、注視回数は1回であった。

表 3-26 停止時の複雑な操作を伴うメニュー選択時操作における各視対象別視回数 1 視認あたり注視回数

注視回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
視対象																																									
カーナビ画面 (C)	30	21	16	12	5	4	5	5	1	2	3	2	1	1	5	2		1																							
リモコンを取る (HC)	19	8	5	1			1																																		
リモコンを置く (HR)	22	7	2	1	1																																				
車内 (IO)	4																																								
リモコン (RO)	49	9	1																																						
メーター (ME)	1																																								

注視回数	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数	標準偏差 (回)
カーナビ画面 (C)	19	1	4.59	116	4.370
リモコンを取る (HC)	7	1	1.79	34	1.250
リモコンを置く (HR)	5	1	1.55	33	0.971
車内 (IO)	1	1	1.00	4	0.000
リモコン (RO)	3	1	1.19	59	0.434
メーター (ME)	1	1	1.00	1	.

④電子メールを呼び出して内容を読む操作時

電子メールを呼び出して内容を読む時の操作により発生した各視対象に対する視認1回あたりの注視回数について、表3-27に注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面（C）の1視認あたり平均注視回数は7.25回で、難易度の異なる4つの操作の中で最も多い回数を示した。発生した113回の視認の内、29回が注視回数1回であった。注視回数の発生頻度をみると、1回が最も多く、注視回数が多くなるにつれてその頻度は減少する傾向を示す。視認1回あたりの最大注視回数は39回であった。また、発生頻度は1～2回と少ないものの、注視回数10回以上が全体の25%みられた。難易度の高い操作ということで標準偏差が9.07回と大きく、被験者間あるいは同一被験者においても操作間で注視回数がばらついている様子がうかがえる。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー（HC）の1視認あたり平均注視回数は1.72回、発生した25回の視認の内16回が、注視回数2回で最も多かった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー（HR）の平均注視回数は1.72回、発生した25回の視認の内、13回が注視回数1回であった。カーナビ操作を行うためのリモコンのボタン（RO）の1視認あたり平均注視回数は、1.54回、発生した79回の視認の内、48回が注視回数1回であった。

この操作は難易度の異なる4つの操作の内、最も難易度の高い操作である。カーナビ画面を確認しながらメールを呼び出してその内容を読むためには複雑なリモコン操作を要求される操作である。このことが、各視対象で注視の発生回数の多さにつながっているものとみられる。

メーター（ME）への視認の発生は1回であり、注視回数は1回であった。

表 3-27 停止時の電子メールを呼び出して内容を読む際の操作における視対象別 1 視認あたり注視回数

注視回数 視対象	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	6 回	7 回	8 回	9 回	10 回	11 回	12 回	13 回	14 回	15 回	16 回	17 回	18 回	19 回	20 回	21 回	22 回	23 回	24 回	25 回	26 回	27 回	28 回	29 回	30 回	31 回	32 回	33 回	34 回	35 回	36 回	37 回	38 回	39 回	40 回		
カーナビ画面 (C)	29	23	18	7	2	1	2	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2										1		
リモコンを取る (HC)	8	16	1																																							
リモコンを置く (HR)	13	7	4	1																																						
リモコン (RO)	48	23	6	1	1																																					
メーター (ME)	1																																									

注視回数 視対象	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数	標準 偏差 (回)
カーナビ画面 (C)	39	1	7.25	113	9.076
リモコンを取る (HC)	3	1	1.72	25	0.542
リモコンを置く (HR)	4	1	1.72	25	0.891
リモコン (RO)	6	1	1.54	79	0.859
メーター (ME)	1	1	1.00	1	.

(2) 走行時の視対象別 1 視認あたり注視回数

①画面表示の変更操作時

走行時の画面表示の変更操作時に発生した各視対象に対する視認 1 回あたりの注視回数について、表3-28に注視回数発生頻度分布、最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面（C）の 1 視認あたり平均注視回数は1.94回であった。発生した105回の視認の内、46回が注視回数 1 回であった。注視回数の発生頻度をみると、1回が最も多く、注視回数が多くなるにつれてその頻度は減少する傾向を示す。視認 1 回あたりの最大注視回数は 5 回であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー（HC）の 1 視認あたり平均注視回数は 1.32回、発生した22回の視認の内、15回が注視回数 1 回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダーを見ている（HR）の 1 視認あたり平均注視回数は1.11回、発生した18回の視認の内、16回が注視回数 1 回であった。

操作を行うためのリモコンボタン（RO）の 1 視認あたり平均注視回数は1.19回、発生した21回の視認の内、17回が注視回数 1 回であった。

車内（IO）への視認の発生は 1 回であり、注視回数は 1 回であった。

②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時

走行時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時に発生した各視対象に対する視認1回あたり注視回数について、表3-29に注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面（C）の1視認あたり平均注視回数は1.92回であった。発生した137回の視認の内、61回が注視回数1回であった。注視回数の発生頻度をみると、1回が最も多く、注視回数が多くなるにつれてその頻度は減少する傾向を示す。視認1回あたりの最大注視回数は7回であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー（HC）の1視認あたり平均注視回数は1.30回、発生した23回の視認の内、16回が注視回数1回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー（HR）の平均注視回数は1.19回、発生した31回の視認の内、26回が注視回数1回であった。

カーナビ操作を行うためのリモコンボタン（RO）の1視認あたり平均注視回数は、1.17回、発生した35回の視認の内、30回が注視回数1回であった。

カーナビ画面の1視認あたり注視回数について、停止時（平均値3.94回）と比べると、走行時では非常に少ない回数（平均値1.92回）で注視している。また、停止時の注視回数の最大値が13回であるのに対し、走行時では7回と少なくなっており、1回～3回に集中している。走行時では、カーナビ画面を少ない注視回数で見ていることがうかがえる。

表3-29 走行時のあらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時における視対象別1視認あたり注視回数

注視回数 視対象	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	6 回	7 回	8 回	9 回	10 回	11 回	12 回	13 回	14 回	15 回	16 回	17 回	18 回	19 回	20 回	21 回	22 回	23 回	24 回	25 回	26 回	27 回	28 回	29 回	30 回	31 回	32 回	33 回	34 回	35 回	36 回	37 回	38 回	39 回	40 回		
カーナビ画面 (C)	61	41	27	5	2	1																																				
リモコンを取る (HC)	16	7																																								
リモコンを置く (HR)	26	4	1																																							
リモコン (RO)	30	4	1																																							

注視回数 視対象	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数	標準 偏差 (回)
カーナビ画面 (C)	7	1	1.92	137	1.099
リモコンを取る (HC)	2	1	1.30	23	0.470
リモコンを置く (HR)	3	1	1.19	31	0.477
リモコン (RO)	3	1	1.17	35	0.453

③複雑な操作を伴うメニュー選択時操作時

複雑な操作を伴うメニュー選択時操作時に発生した各視対象に対する視認1回あたり注視回数について、注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を表3-30に示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面（C）の1視認あたり平均注視回数は1.91回であった。発生した195回の視認の内、83回が注視回数1回であった。注視回数の発生頻度をみると、1回が最も多く、注視回数が多くなるにつれてその頻度は減少する傾向を示す。視認1回あたりの最大注視回数は7回であった。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー（HC）の1視認あたり平均注視回数は1.44回、発生した32回の視認の内、22回が注視回数1回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー（HR）の1視認あたり平均注視回数は1.31回、発生した29回の視認の内、20回が注視回数1回であった。

カーナビ操作を行うためのリモコンボタン（RO）の1視認あたり平均注視回数は、1.16回、発生した56回の視認の内、47回が注視回数1回であった。

メーター（ME）への視認の発生は1回であり、注視回数は1回であった。

表 3-28 走行時の複雑な操作を伴うメニュー選択時操作における視対象別視対象別 1 視認あたり注視回数

視対象	注視回数																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40							
カーナビ画面 (C)	83	69	28	10	4	1																																									
リモコンを取る (HC)	22	7	2	1																																											
リモコンを置く (HR)	20	9																																													
リモコン (RO)	47	9																																													
メーター (ME)	1																																														

視対象	注視回数	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数	標準偏差 (回)
カーナビ画面 (C)		7	1	1.91	195	1.041
リモコンを取る (HC)		4	1	1.44	32	0.759
リモコンを置く (HR)		2	1	1.31	29	0.471
リモコン (RO)		2	1	1.16	56	0.371
メーター (ME)		1	1	1.00	1	

④電子メールを呼び出して内容を読む操作時

走行時の電子メールを呼び出して内容を読む操作時に発生した各視対象に対する1視認あたり注視回数について、表3-31に注視回数発生頻度分布と最大値、最小値、平均値、標準偏差を示す。

このカーナビ操作をすることによるカーナビ画面(C)の1視認あたり平均注視回数は2.62回となり、難易度の異なる4つの操作の中で最も多い回数を示した。発生した225回の視認の内、67回が注視回数1回、69回が注視回数2回で、視認1回あたりの最大注視回数は11回であった。難易度の高い操作ということで、走行時の他の操作に比べて標準偏差が1.69回と大きくなっており、被験者間あるいは同一被験者においても操作間で注視回数がばらついている様子がうかがえる。

リモコンを取る際のリモコンまたはリモコンホルダー(HC)の1視認あたり平均注視回数は1.16回、発生した19回の視認の内、16回が注視回数1回であった。

リモコンを置く際のリモコンまたはリモコンホルダー(HR)の1視認あたり平均注視回数は1.46回、発生した26回の視認の内、18回が注視回数1回であった。

カーナビ操作を行うためのリモコンボタン(RO)の1視認あたり平均注視回数は、1.17回、発生した59回の視認の内、49回が注視回数1回であった。

この操作では、メールを呼び出してその内容を読む操作であり、このことが、カーナビ画面1視認あたり注視回数の多さにつながっているとみられる。

表 3-31 走行時の電子メールをよびだして内容を読む時の操作における注視回数

注視回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
視対象																																										
カーナビ画面 (C)	67	69	33	24	13	13	5				1																															
リモコンを取る (HC)	16	3																																								
リモコンを置く (HR)	18	4	4																																							
リモコン (RO)	49	10																																								

注視回数	最大値 (回)	最小値 (回)	平均値 (回)	度数	標準偏差 (回)
カーナビ画面 (C)	11	1	2.62	225	1.692
リモコンを取る (HC)	2	1	1.16	19	0.375
リモコンを置く (HR)	3	1	1.46	26	0.761
リモコン (RO)	2	1	1.17	59	0.378

カーナビ画面1 視認あたり注視回数について、停止時と走行時を比較したものが表3-32である。なお、注視回数に関する解析は、カーナビ画面についてのみ行った。

停止時のカーナビ操作の場合、カーナビ画面1 視認あたり注視回数は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作時での3.81回から、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作時での7.25回まで、操作難易度が高くなるにつれ増大している。

一方、走行時のカーナビ操作の場合におけるそれは、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作時1.94回、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時1.92回、③複雑な操作を伴うメニュー選択時操作時1.91回、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作時2.62回となり、停止時に比べると顕著に少なく、操作④電子メールを呼び出して内容を読む操作時が若干多い注視回数となるものの、概ね同じような値となることがわかった。

表3-32 カーナビ操作時の注視回数 (回)

	画面表示の変更操作		あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作		複雑な操作を伴うメニュー選択操作		電子メールを呼び出して内容を読む操作	
	前方	カーナビ画面	前方	カーナビ画面	前方	カーナビ画面	前方	カーナビ画面
停止時	—	3.81	—	3.94	—	4.59	—	7.25
走行時	—	1.94	—	1.92	—	1.91	—	2.62

3-3 カーナビ操作と車体挙動との関係

3-3-1 車体挙動計測値と視線移動状況の分析

アイマークレコーダによって計測した、運転操作およびカーナビ操作における視線の移動状況とセイフティレコーダによって測定された「前後加速度」、「横加速度」、「方位角速度」、「実験車速度」、ミリ波レーダによって測定された「車間距離」、「相対速度」について同期をとり、これらを車体挙動を示す計測値として用いた。

図3-7に「前後加速度」、「横加速度」、「方位角速度」、「実験車速度」、「車間距離」および「相対速度」の計測値の時間推移のモデルを示す。なお、横移動量については、ビデオにより記録し、映像をもとに変位のピークを記録したが、1/30秒単位の計測はできなかった。さらに、横移動量は、横加速度から理論的に算出される横移動量とは必ずしも一致せず、タイムラグが生じていると判断された。このためデータの分析を行うことに限界があり、時間推移図による判断のみとし、統計値を求めての解析は行わなかった。

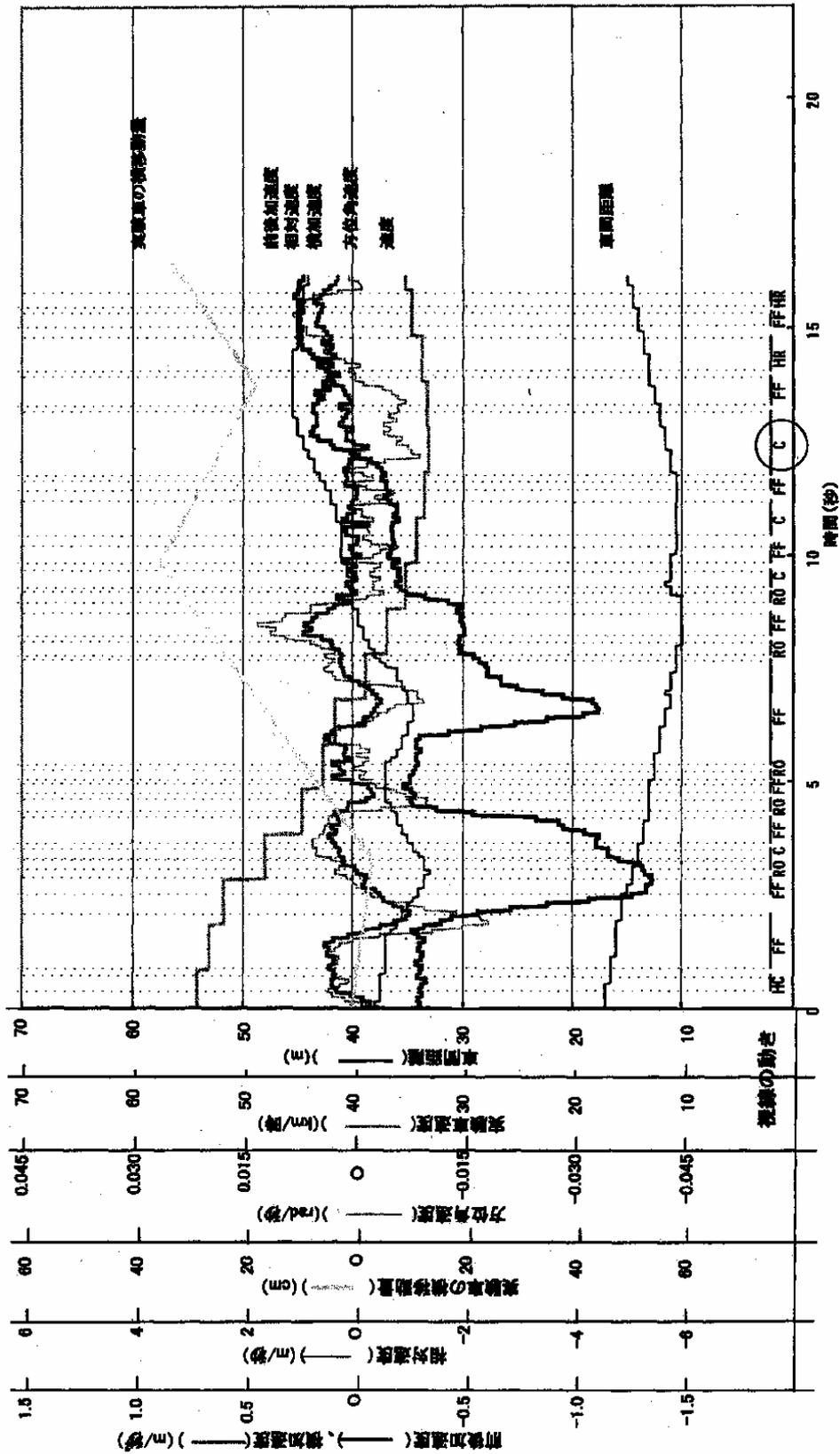


図3-7 計測値の時間推移のモデル (被験者1、画面表示の変更操作時、5試行目)

3-3-2 カーナビ操作を行った走行と行わなかった走行時の車体挙動の全体変動の比較

カーナビ操作を行うことによる車体挙動への影響を検討するため、比較対照としてカーナビ操作を行わなかった走行時の車体挙動計測値を算出した。このデータは、実験走行の前に行ったカーナビ操作を伴わないテスト走行時にコースの直線区間で計測したものである。ここでは、カーナビ操作を行った走行時と行わなかった走行時の車体挙動の全体変動を比較することが目的であり、カーナビ操作を行った走行時では視線の動きに係わりなく連続してデータを採取した。

(1) 前後加速度の変動

表3-33にカーナビ操作のない走行時における前後加速度分布を示す。前後加速度の最頻値は $-0.2 \sim -0.3 \text{m/秒}^2$ 、標準偏差は 0.41m/秒^2 であった。また、カーナビ操作を伴った走行時の前後加速度の分布を同表に示している。画面表示の変更操作を伴う走行時における前後加速度の最頻値 $-0.2 \sim -0.3 \text{m/秒}^2$ 、標準偏差 0.38m/秒^2 とカーナビ操作のない走行時と大きな差はみられなかった。同様に、あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時の前後加速度の最頻値 $-0.2 \sim -0.3 \text{m/秒}^2$ 、標準偏差 0.40m/秒^2 、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の前後加速度の最頻値 $-0.1 \sim -0.2 \text{m/秒}^2$ 、標準偏差 0.40m/秒^2 、電子メールを呼び出して内容を読む操作時の前後加速度の最頻値は $-0.1 \sim -0.2 \text{m/秒}^2$ 、標準偏差 0.40m/秒^2 であった。各カーナビ操作を伴った走行時とカーナビ操作のない走行時との比較においては、前後加速度の変動にほとんど差はみられなかった。

表 3-33 各走行時における前後加速度の分布

前後加速度 (m/秒 ²)	走行状況																平均値(m/秒 ²)	標準偏差 (m/秒 ²)					
	-2.3~-2.4以下	-2.2~-2.3以下	-2.1~-2.2以下	-2.0~-2.1以下	-1.9~-2.0以下	-1.8~-1.9以下	-1.7~-1.8以下	-1.6~-1.7以下	-1.5~-1.6以下	-1.4~-1.5以下	-1.3~-1.4以下	-1.2~-1.3以下	-1.1~-1.2以下	-1.0~-1.1以下	-0.9~-1.0以下	-0.8~-0.9以下			-0.7~-0.8以下	-0.6~-0.7以下	-0.5~-0.6以下	-0.4~-0.5以下	
カーナビ操作のない走行時	カーナビ操作のない走行時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	0.5%	0.6%	1.0%	1.1%	1.3%	1.2%	1.8%	2.2%	-0.5~-0.6以下	1.8%	
	画面表示の変更操作時	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.3%	0.3%	0.4%	0.8%	0.7%	1.4%	1.6%	1.3%	1.7%	1.8%	2.6%	1.8%	-0.5~-0.6以下	2.6%	
	あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%	0.6%	0.7%	1.1%	1.3%	1.5%	1.3%	1.6%	2.0%	1.9%	2.2%	2.2%	-0.5~-0.6以下	2.2%
	複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.5%	0.5%	0.6%	1.1%	1.1%	2.0%	1.7%	1.9%	1.9%	1.9%	2.0%	-0.5~-0.6以下	2.0%
	電子メールを呼び出して内容を読む操作時	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%	0.3%	0.4%	0.1%	0.3%	0.8%	1.0%	1.5%	1.4%	1.4%	1.6%	1.7%	1.8%	-0.5~-0.6以下	1.7%
カーナビ操作のない走行時	カーナビ操作のない走行時	7.5%	15.1%	13.5%	11.8%	9.4%	7.2%	6.0%	5.0%	3.6%	2.8%	2.0%	1.5%	1.3%	0.6%	0.1%	0.1%	0.0%	-0.02%	0.41%	1.1~1.3以下	0.02%	
	画面表示の変更操作時	5.2%	20.7%	17.6%	11.0%	11.3%	6.1%	3.5%	3.6%	2.8%	1.7%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.14%	0.38%	1.1~1.2以下	0.0%	
	あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	4.5%	17.9%	17.2%	11.6%	9.7%	7.6%	5.3%	3.2%	3.0%	1.9%	0.9%	0.6%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	-0.12%	0.40%	1.0~1.2以下	0.0%	
	複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	2.8%	14.7%	20.4%	12.4%	10.6%	6.1%	7.0%	3.6%	3.6%	2.3%	0.5%	0.2%	0.3%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	-0.12%	0.40%	1.0~1.1以下	0.6%	
	電子メールを呼び出して内容を読む操作時	4.3%	16.7%	17.3%	9.7%	9.4%	7.1%	6.8%	5.1%	3.8%	2.6%	1.1%	1.2%	0.5%	0.5%	0.1%	0.1%	0.1%	-0.10%	0.40%	0.9~1.0以下	1.3%	

(2) 横加速度の変動

表3-34にカーナビ操作のない走行時における横加速度の分布を示す。横加速度の最頻値は $0.00\sim 0.05\text{m}/\text{秒}^2$ 、標準偏差は $0.09\text{m}/\text{秒}^2$ であった。また、カーナビ操作を伴って走行している時の横加速度の分布を同表に示している。画面表示の変更操作を伴う走行時における横加速度の最頻値 $0.00\sim 0.05\text{m}/\text{秒}^2$ 、標準偏差 $0.09\text{m}/\text{秒}^2$ とカーナビ操作のない走行時と大きな差はみられなかった。同様に、あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時の横加速度の最頻値 $0.00\sim 0.05\text{m}/\text{秒}^2$ 、標準偏差 $0.10\text{m}/\text{秒}^2$ 、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の横加速度の最頻値 $0.00\sim 0.05\text{m}/\text{秒}^2$ 、標準偏差 $0.10\text{m}/\text{秒}^2$ 、電子メールを呼び出して内容を読む操作時の横加速度の最頻値 $0.00\sim 0.05\text{m}/\text{秒}^2$ 、標準偏差 $0.10\text{m}/\text{秒}^2$ であった。各カーナビ操作を伴った走行時とカーナビ操作のない走行時との比較においては、横加速度の変動にほとんど差はみられなかった。

(3) 方位角速度の変動

表3-35にカーナビ操作のない走行時における方位角速度の分布を示す。方位角速度の最頻値は $-0.005\sim 0.000$ rad/秒、標準偏差は 0.004 rad/秒であった。また、カーナビ操作を伴って走行している時の方位角速度の分布を同表に示している。画面表示の変更操作時における方位角速度の最頻値 $0.000\sim 0.005$ rad/秒、標準偏差 0.01 rad/秒であった。同様に、あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時の方位角速度の最頻値 $0.000\sim 0.005$ rad/秒、標準偏差 0.005 rad/秒、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の方位角速度の最頻値 $0.000\sim 0.005$ rad/秒、標準偏差は 0.005 rad/秒、電子メールを呼び出して内容を読む操作時の方位角速度の最頻値 $0.000\sim 0.005$ rad/秒、標準偏差 0.005 rad/秒であった。各カーナビ操作を伴った走行時とカーナビ操作のない走行時との比較においては、方位角速度の変動にほとんど差はみられなかった。

表 3-35 各走行時における方位角速度の分布

方位角速度 (rad/秒)	走行状況												平均値(rad/秒)	標準偏差(rad/秒)				
	-0.035~-0.040以下	-0.030~-0.035以下	-0.025~-0.030以下	-0.020~-0.025以下	-0.015~-0.020以下	-0.010~-0.015以下	-0.005~-0.010以下	-0.005~-0.000以下	0.000~0.005以下	0.005~0.010以下	0.010~0.015以下	0.015~0.020以下			0.020~0.025以下	0.025~0.030以下	0.030~0.035以下	0.035~0.040以下
カーナビ操作のない走行時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.7%	7.2%	42.1%	40.6%	6.9%	1.6%	0.5%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.000	0.004
画面表示の変更操作時				0.1%	0.5%	2.1%	9.8%	33.5%	38.2%	13.2%	2.1%	0.3%	0.1%	0.0%			0.000	0.005
あらかじめ登録した目的地 (病院)の検索操作時			0.0%	0.1%	0.7%	2.2%	9.7%	34.3%	38.6%	12.2%	1.6%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.000	0.005
複雑な操作を伴うメニュー選 択操作時		0.0%	0.0%	0.2%	0.9%	2.8%	9.8%	34.1%	37.9%	11.7%	2.1%	0.5%	0.1%				0.000	0.005
電子メールを呼び出して内容 を読む操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.7%	2.5%	10.3%	35.7%	37.5%	11.1%	1.7%	0.3%	0.1%	0.0%			0.000	0.005

(4) 実験車速度の変動

表3-36にカーナビ操作のない走行時における実験車速度の分布を示す。実験車速度の最頻値は45.0～50.0km/時、標準偏差は7.71km/時であった。また、カーナビ操作を伴って走行している時の実験車速度の分布を同表に示している。画面表示の変更操作時における実験車速度の最頻値は40.0～45.0km/時、標準偏差は6.00km/時であった。同様に、あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時の実験車速度の最頻値40.0～45.0km/時、標準偏差6.19km/時、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の実験車速度の最頻値40.0～45.0km/時、標準偏差6.29km/時、電子メールを呼び出して内容を操作時の実験車速度の最頻値40.0～45.0km/時、標準偏差7.34km/時である。以上のことから、各カーナビ操作を伴った走行時においては、カーナビ操作の難易度が高くなると、わずかずつであるが実験車速度の標準偏差が大きくなる傾向を示している。また、これらとカーナビ操作のない走行時と比較すると、前者の実験車速度の標準偏差が若干小さくなっている。カーナビ操作を伴わない走行時では、先行車を常に視認し、先行車の挙動に応じて実験車速度を上げたり下げたりしているため、実験車速度の変動が大きくなるものと考えられる。一方、カーナビ操作を伴う走行時では、カーナビ操作を行う際に前方からの視線離脱が生じ、先行車の挙動に応じて実験車速度を上げ下げできないため、実験車速度の変動が若干小さくなるものと考えられる。

表 3-36 各走行時の実験車速度の分布

実験車速度 (km/時)		0.0~5.0以下	5.0~10.0以下	10.0~15.0以下	15.0~20.0以下	20.0~25.0以下	25.0~30.0以下	30.0~35.0以下	35.0~40.0以下	40.0~45.0以下	45.0~50.0以下	50.0~55.0以下	55.0~60.0以下	60.0~65.0以下	65.0~70.0以下	平均値(km/時)	標準偏差(km/時)
走行状況	カーナビ操作のない走行時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.1%	22.2%	19.4%	27.3%	11.8%	9.8%	5.4%	0.9%	46.4	7.71
	画面表示の変更操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.9%	23.7%	30.1%	26.6%	8.2%	6.4%	0.1%	0.0%	44.0	6.00
カーナビ操作走行時	あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%	26.1%	29.8%	24.5%	9.4%	7.6%	0.6%	0.0%	44.5	6.19
	複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	27.1%	29.5%	26.6%	6.9%	6.6%	1.8%	0.2%	44.5	6.29
	電子メールを呼び出して内容を読む操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.3%	23.8%	26.5%	23.1%	10.3%	7.2%	4.4%	0.4%	45.2	7.34

(5) 車間距離の変動

表3-37にカーナビ操作のない走行時における実験車と先行車の車間距離の分布を示す。車間距離の最頻値は15.0~20.0m以下、標準偏差は9.31mであった。

一方、カーナビ操作を伴って走行している時の実験車と先行車の車間距離の分布を同表に示している。画面表示の変更操作時における車間距離の最頻値は15.1~20mで変わらないが、標準偏差は10.65mである。同様に、あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時の車間距離の最頻値15.0~20.0m以下、標準偏差11.29m、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の車間距離の最頻値15.0~20.0m以下、標準偏差10.67m、電子メールを呼び出して内容を読む操作時の車間距離の最頻値20.0~25.0m以下、標準偏差12.07mである。以上のことから、カーナビ操作を伴う走行時では、カーナビ操作のない走行時に比べ、車間距離が若干大きくなることが示された。特に、電子メールを呼び出して内容を読む操作時の車間距離の標準偏差が大ききな値を示した。カーナビ操作を伴わない走行時は、先行車を常に視認し、車間距離を保つよう運転操作がなされているため、車間距離の標準偏差は小さくなり、一方、カーナビ操作を伴って走行している時は、カーナビ操作を行う際に前方から視線がはずれ、車間距離を保つ運転操作が常にできないため、車間距離の変動が大きくなると考えられる。

表 3-37 各走行時における先行車との車間距離の分布

走行状況	車間距離 (m)											平均値(m)	標準偏差(m)			
	0~5.0以下	5.0~10.0以下	10.0~15.0以下	15.0~20.0以下	20.0~25.0以下	25.0~30.0以下	30.0~35.0以下	35.0~40.0以下	40.0~45.0以下	45.0~50.0以下	50.0~55.0以下			55.0~60.0以下	60.0~65.0以下	65.0~70.0以下
カーナビ操作のない走行時	0.0%	6.0%	19.5%	23.4%	19.3%	16.5%	7.6%	3.1%	2.0%	1.0%	1.0%	0.5%	0.1%	0.0%	27.0	9.31
カーナビ操作時	0.6%	3.2%	13.9%	23.7%	19.9%	12.6%	9.8%	6.1%	4.1%	4.0%	2.0%	0.1%	0.0%	0.0%	24.5	10.65
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	0.1%	3.0%	15.7%	19.4%	19.0%	14.9%	11.5%	6.4%	3.5%	2.5%	1.9%	1.6%	0.4%	0.3%	25.4	11.28
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	0.1%	0.0%	11.4%	21.9%	19.9%	17.1%	11.1%	6.8%	5.6%	2.1%	1.5%	1.8%	0.8%	0.1%	26.5	10.67
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	0.5%	0.6%	14.8%	18.9%	19.3%	17.0%	10.1%	6.1%	4.3%	3.8%	2.6%	1.2%	0.3%	0.3%	26.5	12.07

(6) 相対速度の変動

表3-38にカーナビ操作を伴わない走行時における相対速度の分布を示す。相対速度の最頻値は0.0~0.5m以下、標準偏差は1.07m/秒であった。また、カーナビ操作を伴って走行している時の相対速度の分布を同表に示している。画面表示の変更操作時における相対速度の最頻値は0.0~0.5m/秒で変わらないが、標準偏差は1.24m/秒であった。同様に、あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時の相対速度の最頻値0.0~0.5m以下、標準偏差1.22m/秒、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時の相対速度の最頻値0.0~0.5m以下、標準偏差1.35m/秒、電子メールを呼び出して内容を読む操作時の相対速度の最頻値は0.0~0.5m以下、標準偏差1.26m/秒であった。以上のことから、相対速度の標準偏差は、カーナビ操作がない走行時よりも、カーナビ操作を伴う走行時の方が若干大きい値となることが示された。カーナビ操作を伴わない走行時では、先行車を常に視認し、相対速度を保つよう運転操作がなされているが、カーナビ操作を伴って走行している時は、カーナビ操作により、相対速度を保とうとする運転操作が十分にできなくなり、相対速度の変動が若干大きくなるものと考えられる。

表 3-38 各走行時における先行車との相対速度の分布

走行状況	相対速度(m/秒)																			
	-6.0~-5.5以下	-5.5~-5.0以下	-5.0~-4.5以下	-4.5~-4.0以下	-4.0~-3.5以下	-3.5~-3.0以下	-3.0~-2.5以下	-2.5~-2.0以下	-2.0~-1.5以下	-1.5~-1.0以下	-1.0~-0.5以下	-0.5~0.0以下	0.0~0.5以下	0.5~1.0以下	1.0~1.5以下	1.5~2.0以下	2.0~2.5以下	2.5~3.0以下	3.0~3.5以下	3.5~4.0以下
カーナビ操作のない走行時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	1.3%	2.5%	5.2%	10.7%	16.9%	30.7%	12.5%	9.5%	5.3%	2.5%	0.9%	0.5%	0.2%
カーナビ操作走行時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%	1.2%	3.3%	5.0%	8.7%	17.6%	30.4%	9.6%	7.1%	4.7%	5.9%	2.7%	2.4%	0.3%
画面表示の変更操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	1.1%	2.2%	4.8%	8.5%	17.4%	28.2%	11.6%	9.3%	6.4%	4.5%	2.3%	1.4%	0.9%
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	1.1%	3.6%	5.5%	9.9%	15.5%	30.0%	11.8%	5.4%	5.3%	3.9%	2.9%	2.2%	1.1%
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	1.6%	2.7%	6.0%	9.0%	16.7%	26.2%	12.9%	8.1%	5.7%	3.7%	2.9%	1.9%	1.1%
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

走行状況	相対速度(m/秒)													平均値(m/秒)	標準偏差(m/秒)							
	4.0~4.5以下	4.5~5.0以下	5.0~5.5以下	5.5~6.0以下	6.0~6.5以下	6.5~7.0以下	7.0~7.5以下	7.5~8.0以下	8.0~8.5以下	8.5~9.0以下	9.0~9.5以下	9.5~10.0以下	10.0~10.5以下									
カーナビ操作のない走行時	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.20	1.07
カーナビ操作走行時	0.4%	0.1%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.37	1.24
画面表示の変更操作時	0.5%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.42	1.22
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.28	1.35
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.33	1.26
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

3-3-3 カーナビ操作を伴った走行時におけるカーナビ画面、前方視認時の車体挙動の比較

つぎに、カーナビ操作を行った場合の各車体挙動計測値の分析にあたっては、図3-8に示すように、カーナビ画面（C）と前方（FF）視認時別に、①最大値と最小値の差（レンジ）、②標準偏差の2つの統計値を求めた。

なお、「3-2-2カーナビ操作における視対象別視認割合」および「3-2-3カーナビ操作における視対象別視認回数」で述べたように、カーナビ画面（C）と前方（FF）以外の視対象については、視認時間が短くかつ視認回数が少ないため分析から除外し、視認回数が多く、視認時間のバラツキがみられるカーナビ画面（C）と前方（FF）視認時について「前後加速度」等の車体挙動の変動を表す統計値を比較することとした。

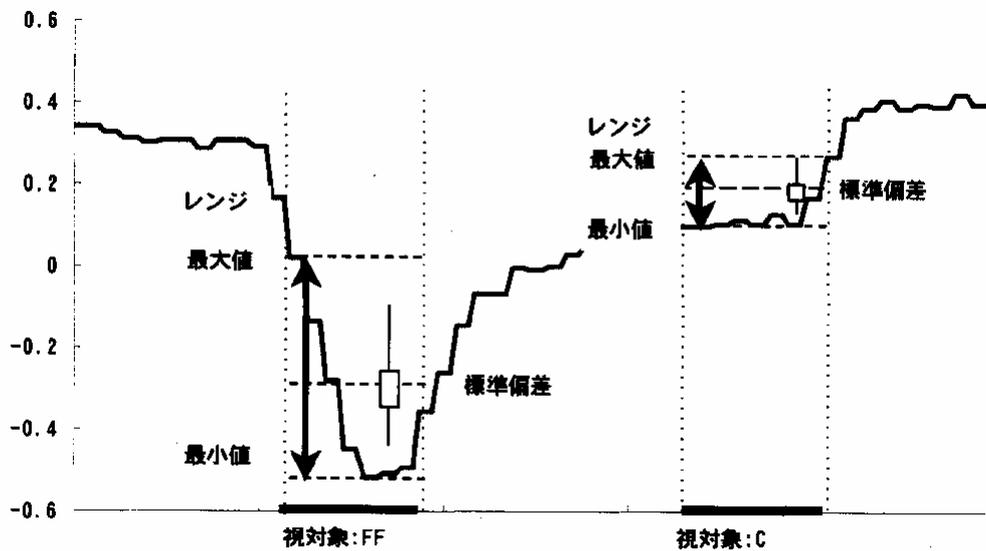


図3-8 最大値と最小値の差および標準偏差の模式図

(1) カーナビ操作を行わなかった走行時の車体挙動計測値の変動

カーナビ操作と車体挙動との関係をカーナビ画面（C）と前方（FF）視認時別に検討する際の比較データとするために、カーナビ操作を行わない走行において、連続した走行を1秒単位、2秒単位、3秒単位に区切り（それぞれは前方視認（FF）の視認時間区分に相当）、その間の「前後加速度」等の車体挙動計測値の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値を算出した。

表3-39にカーナビ操作を行わなかった走行時の前後加速度等の車体挙動計測値の変動を示す。

なお、収集したデータは、1秒単位では12名の被験者合計で180個、2秒単位では同様に96個、3秒単位では60個である。

各車体挙動計測値の変動は、走行時間（データ採取時間）が長くなるにしたがって大きくなることわかる。

表3-39 カーナビ操作を行わなかった走行時の車体挙動計測値の変動

評価指標		1秒単位	2秒単位	3秒単位
前後加速度	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	0.21	0.35	0.47
	標準偏差(m/秒 ²)	0.07	0.11	0.15
横加速度	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	0.14	0.19	0.23
	標準偏差(m/秒 ²)	0.05	0.06	0.06
方位角速度	最大値と最小値の差(rad/秒)	0.007	0.010	0.013
	標準偏差(rad/秒)	0.002	0.003	0.004
実験車速度	最大値と最小値の差(km/時)	1.35	2.61	4.23
	標準偏差(km/時)	0.65	0.95	1.40
車間距離	最大値と最小値の差(m)	1.27	2.37	3.69
	標準偏差(m)	0.46	0.77	1.16
相対速度	最大値と最小値の差(m/秒)	0.27	0.53	0.80
	標準偏差(m/秒)	0.10	0.17	0.25

(2) カーナビ操作を伴う走行時の前後加速度の変動

表3-40に、①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時に出現したカーナビ画面(C)と前方(FF)の視認時間分布を示す。また、表3-41にカーナビ画面(C)と前方(FF)視認時における視認時間別の前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値を示す。

表3-40 各操作時における視対象(C・FF)別の視認時間分布

操作種類	視対象 視認時間(秒)	視認時間(秒)										合計		
		0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下		5.01~5.5以下	
画面表示の変更操作時	カーナビ画面視認時(C)	145	98	37	16	1	1							298
	前方の視認時(FF)	152	89	40	25	21	10	5	1					343
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	カーナビ画面視認時(C)	183	163	45	18	9	1							419
	前方の視認時(FF)	222	120	56	28	11	6	1		1				445
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	カーナビ画面視認時(C)	249	206	68	14	1	1	1	1					541
	前方の視認時(FF)	311	163	52	22	12	1			1				562
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	カーナビ画面視認時(C)	253	306	136	58	22	3	3	3				1	785
	前方の視認時(FF)	469	223	77	40	20	15	5	3					852

(注)表中の数値は度数を示す。なお、「3-3 カーナビ操作と車体挙動との関係」において用いた視認時間データ数は、前後加速度等の車体挙動データに欠測値があるため、「3-2 カーナビ操作と視線移動」におけるデータ数とは一致しない。

表3-41 各カーナビ操作を伴う走行時に出現した視対象（C・FF）視認時における前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値 (m/秒²)

操作種類	評価指標	視認時間 (秒) 視対象	0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下	5.01~5.5以下
画面表示の変更操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.05	0.12	0.19	0.18	0.05	0.09					
		前方視認時 (FF)	0.06	0.15	0.23	0.36	0.40	0.65	0.65	0.96			
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.02	0.04	0.06	0.06	0.01	0.02					
		前方視認時 (FF)	0.02	0.05	0.08	0.12	0.13	0.24	0.21	0.37			
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.06	0.11	0.13	0.23	0.13	0.07					
		前方視認時 (FF)	0.07	0.15	0.29	0.40	0.40	0.61	0.80		0.09		
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.02	0.04	0.04	0.07	0.03	0.02					
		前方視認時 (FF)	0.03	0.05	0.10	0.13	0.13	0.18	0.25		0.03		
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.05	0.12	0.16	0.21	0.31	0.37	0.05	0.13			
		前方視認時 (FF)	0.06	0.13	0.26	0.29	0.49	0.72			0.61		
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.02	0.04	0.05	0.06	0.08	0.13	0.02	0.03			
		前方の視認時 (FF)	0.02	0.04	0.09	0.09	0.17	0.26			0.24		
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.06	0.12	0.16	0.20	0.24	0.13	0.34	0.17			0.56
		前方視認時 (FF)	0.07	0.20	0.26	0.32	0.42	0.43	0.57	0.52			
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時 (C)	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.03	0.13	0.04			0.14
		前方視認時 (FF)	0.03	0.07	0.09	0.10	0.15	0.13	0.21	0.17			
カーナビ操作のない走行時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)		-	0.21	-	0.35	-	0.47	-	-	-	-	-
	標準偏差(m/秒 ²)		-	0.07	-	0.11	-	0.15	-	-	-	-	-

(注) 表中の網掛けの数値は、データが少ない(3個以下)ため参考値とみなした。

①画面表示の変更操作時：視認時間が1.5秒以下のカーナビ画面(C)と前方(FF)視認時における前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差に大きな差は生じていない。しかし、視認時間が1.51秒以上では、前方(FF)視認時の前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が、カーナビ画面(C)視認時のそれらよりも大きな値を示している。これらの変動から、前方視認時では視認された先行車の走行状況に応じて、前後加速度の変動をもたらす運転操作が行われたものと判断できる。一方、カーナビ画面(C)

視認時では、視認時間の長さに係わらず、前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が小さい値にとどまっており、全体的に前後加速度の変動をもたらす特段の運転操作は行われなかったものと考えられる。

②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時：カーナビ画面（C）視認時では視認時間の長さに係わらず、前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が小さい値にとどまっている。一方、視認時間が1.51秒以上の前方（F F）視認時では、前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が大きい値となっており、視認された先行車の走行状況に応じて、前後加速度の変動をもたらす運転操作が行われたものと考えられる。

③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時：カーナビ画面（C）視認時では、視認時間が長くなっても前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が微増するにとどまっている。一方、前方（F F）視認時では、視認時間が長くなるにつれ、前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が大きくなる傾向がみられる。前方（F F）視認時では、視認された先行車の挙動に応じて適切な運転操作が行われたことにより、前後加速度の変動が生じたものと推察される。しかし、カーナビ画面（C）視認時では、前方の走行状況の確認が行われなため、先行車の挙動に応じた運転操作は行われず、全体的に前後加速度の変動は大きくならなかったものと考えられる。

④電子メールを呼び出して内容を読む操作時：カーナビ画面（C）視認時では視認時間が長くなっても、前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差は微増するにとどまっている。一方、前方（F F）視認時では、視認時間が長くなるにつれ、前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差が大きい値となっている。前方（F F）視認時においては、先行車の挙動に応じて適切な運転操作が行われ、その結果、前後加速度の変動が生じたものと推察される。しかし、カーナビ画面（C）視認時の場合は、前方を視認していないため、先行車の挙動に応じた運転操作は行われず、全体的に前後加速度の変動は大きくならなかったものと考えられる。

つぎに、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時の車体挙動計測値とを比較する。その際、カーナビ操作のない走行時における「1秒単位」は「0.51～1.0秒以下」、「2秒単位」は「1.51～2.0秒以下」、「3秒単位」は「2.51～3.0秒以下」に対応させて比較する。

前方（F F）視認時における車体挙動の変動を同じ視認時間で比べると、カーナビ操作時と

カーナビ操作のない走行時では同程度となっている。一方、カーナビ画面（C）視認時における車体挙動の変動は、明らかに小さいことがわかる。すなわち、走行中、前方（F F）視認時で生じる前後加速度の平均値は、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時で変わらず、またカーナビ画面（C）視認時に生じる前後加速度の平均値は小さくなることがわかった。

図3.9～図3.12は、カーナビ画面（C）と前方（F F）視認時における前後加速度の最大値と最小値の差および標準偏差について、視認時間を横軸にとりプロットしたものである。プロットした点は、①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時別にマークを変えている。

前後加速度の最大値と最小値の差の分布（図3-9と図3-10）、および前後加速度の標準偏差の分布（図3-11と図3-12）をカーナビ画面（C）視認時と前方（F F）視認時で比べると、前方（F F）視認時の方が大きい値を示すデータが顕著に多い。

前方（F F）視認時では、大きい値を示すデータは、④電子メールを呼び出して内容を読む操作、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作といった難易度が高い操作で目に付くが、難易度の低い操作でもみられ、大きい値をとっているデータと操作の難易度との間に明確な関係は見いだせない。0.51～4.0秒前後の短い視認中に前後加速度が大きく変動したことを示しており、何らかの運転操作が行われたものと判断できる。つまり、カーナビ操作を伴った走行時においては、カーナビ画面（C）視認時に運転操作が固定的となることにより生じた先行車との適切でない状態を、視線が前方に戻った前方（F F）視認時に、適切な状態にする運転操作が行われ、前後加速度の変動が生じたとみることができる。

カーナビ画面（C）視認時においても、前後加速度の大きな変動を示す前方（F F）視認時に比べ出現数は少ないがみられる（図3-9、図3-11）。前後加速度の大きな変動を示すデータの出現数は、操作難易度が増すにつれて多くなる傾向がみられる。このことから、操作難易度が増すにつれて不安全性が増すといえる。カーナビ操作に専念し前方視認していない状態で前後加速度の大きな変動が生じたことを意味しており、不安全的要素を含んだ走行状態であるといえる。

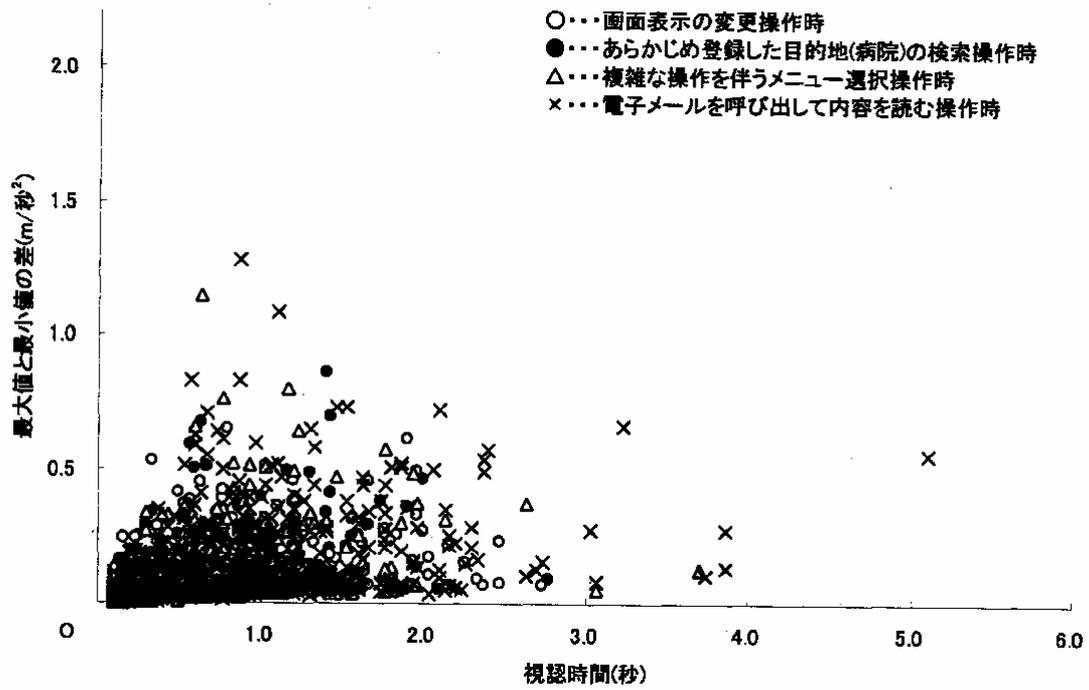


図3-9 カーナビ画面 (C) 視認時における前後加速度の最大値と最小値の差の散布図

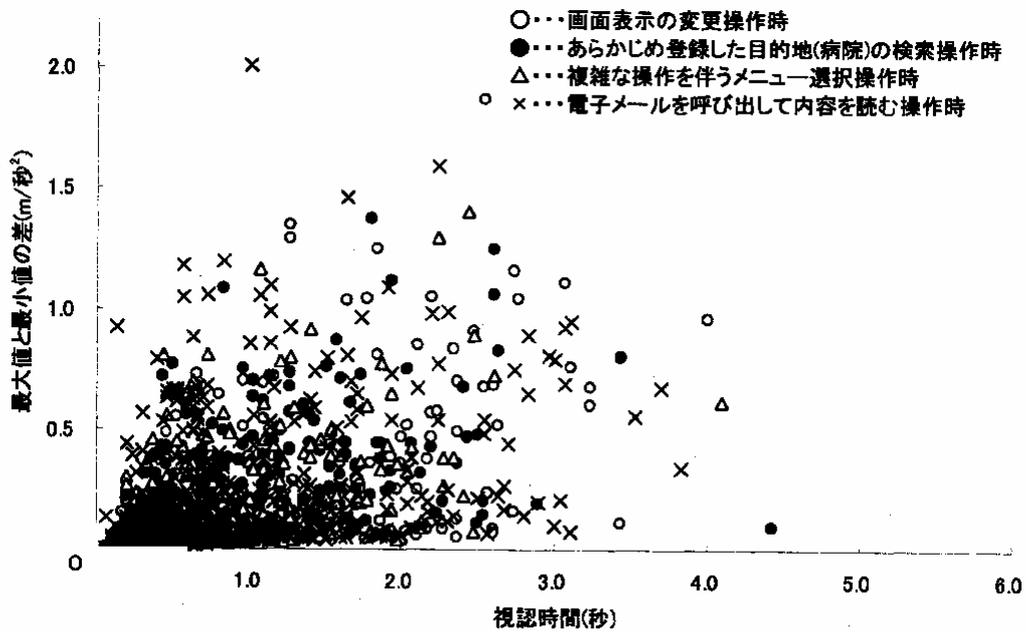


図3-10 前方 (FF) 視認時における前後加速度の最大値と最小値の差の散布図

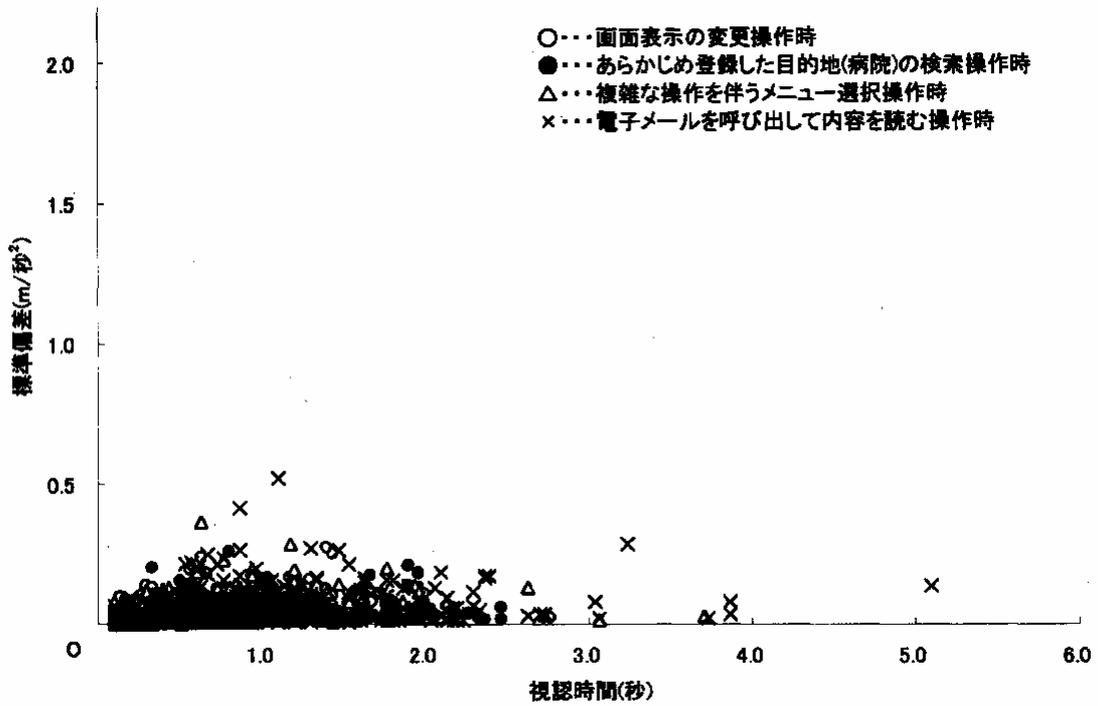


図3-11 カーナビ画面(C)視認時における前後加速度の標準偏差の散布図

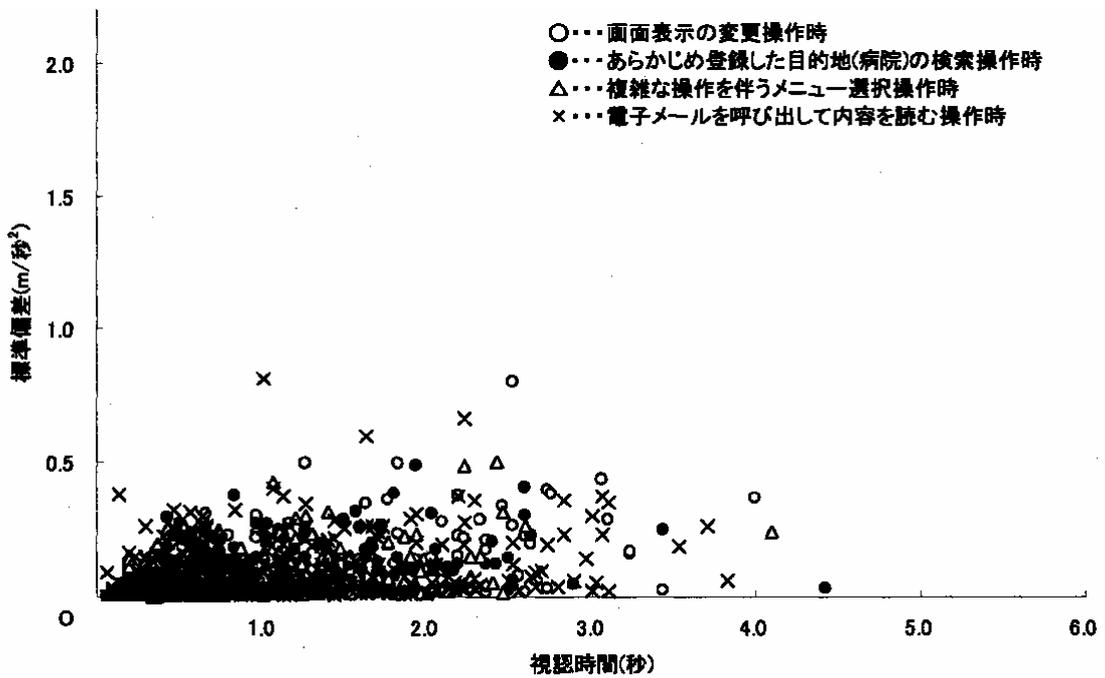


図3-12 前方(F F)視認時における前後加速度の標準偏差の散布図

(3) カーナビ操作を伴う走行時の横加速度の変動

表3-42は、前後加速度と同様に、4種類のカーナビ操作を伴う走行時に出現したカーナビ画面(C)と前方(F F)視認時における視認時間別の横加速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値を示したものである。

表3-42 各カーナビ操作を伴う走行時に出現した視対象(C・F F)視認時における横加速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値 (m/秒²)

操作種類	評価指標	視認時間 (秒) 視対象	0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下	5.01~5.5以下
画面表示の変更操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.06	0.11	0.14	0.16	0.17	0.18					
		前方視認時(F F)	0.04	0.14	0.16	0.19	0.20	0.24	0.27	0.22			
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
		前方視認時(F F)	0.03	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.05			
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.06	0.11	0.14	0.16	0.21	0.16					
		前方視認時(F F)	0.04	0.13	0.17	0.19	0.25	0.28	0.22		0.29		
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.03	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05					
		前方視認時(F F)	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07		0.06		
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.07	0.12	0.14	0.18	0.19	0.36	0.22	0.12			
		前方視認時(F F)	0.04	0.13	0.18	0.22	0.25	0.26			0.28		
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.10	0.06	0.03			
		前方視認時(F F)	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07			0.07		
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.07	0.12	0.14	0.14	0.15	0.32	0.35	0.33			0.25
		前方視認時(F F)	0.05	0.13	0.16	0.18	0.24	0.21	0.20	0.20			
	標準偏差(m/秒 ²)	カーナビ画面視認時(C)	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.09	0.08			0.05
		前方視認時(F F)	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05			
カーナビ操作のない走行時	最大値と最小値の差(m/秒 ²)		-	0.14	-	0.19	-	0.23	-	-	-	-	-
	標準偏差(m/秒 ²)		-	0.05	-	0.06	-	0.06	-	-	-	-	-

(注) 表中の網掛けの数値は、データが少ない(3個以下)ため参考値とみなした。

①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時、③雑な操作を伴うメニュー選択操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時：カーナビ画面（C）視認時および前方（FF）視認時の横加速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ微増するにとどまる。つまり、全体的に、横加速度の変動をもたらす特段の運転操作は行われなかったものと考えられる。

つぎに、各カーナビ操作時の0.51～1.0秒、1.51～2.0秒、2.51～3.0秒の3時点で、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における横加速度の変動を比較する。

カーナビ画面（C）視認時では、②あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時の視認時間が2.51～3.0秒以下における横加速度の変動が、カーナビ操作のない走行時の同じ視認時間における横加速度の変動よりも若干大きくなっているものの、それ以外は両者の変動がほぼ同程度となっている。一方、前方（FF）視認時では、4操作時ともカーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における横加速度の平均変動が同程度となっている。すなわち、カーナビ操作を伴う走行時に生じるカーナビ画面（C）視認時および前方（FF）視認時の横加速度の平均変動は、カーナビ操作のない走行時の平均変動とおおむね変わらないことがわかった。

図3-13～図3-16は、4種類のカーナビ操作ごとに、カーナビ画面（C）と前方（FF）視認時の横加速度の最大値と最小値の差および標準偏差について、視認時間を横軸にとりプロットしたものである。

横加速度の最大値と最小値の差の分布（図3-13、図3-14）、および横加速度の標準偏差の分布（図3-15、図3-16）をカーナビ画面（C）視認時と前方（FF）視認時で比べると、前方（FF）視認時の方が大きい値を示すデータが多い。

前方（FF）視認時で大きい値を示すデータは、④電子メールを呼び出して内容を読む操作、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作といった難易度が高い操作だけでなく、難易度の低い操作でもみられ、操作の難易度との間に明確な関係は見いだせない。大きい値を示すデータは、0.51～3.0秒前後の短い視認中に横加速度が大きく変動したことを示しており、何らかの運転操作がなされたものと判断できる。つまり、カーナビ操作を伴った走行時においては、カーナビ画面（C）視認時に運転操作が固定的となったために生じた先行車との適切でない状態を、視線が前方に戻った前方（FF）視認時に適切な状態にする運転操作が行われ、横加速度の変動が生じているものとみることができる。

図3-13、図3-15より、カーナビ画面（C）視認時においても、前方（FF）視認時よりも出現数は少なく値も小さくなるものの、0.5～4.0秒前後の短い視認中に横加速度の最大値と最小値の差および標準偏差がやや大きいデータがみられる。横加速度の大きな変動を示す出現数は、操作難易度が最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作で多くみられる。カーナビ操作に専念し前方視認していない状態で横加速度の大きな変動が生じたことを意味しており、不安全な要素を含んだ走行状態であるといえる。

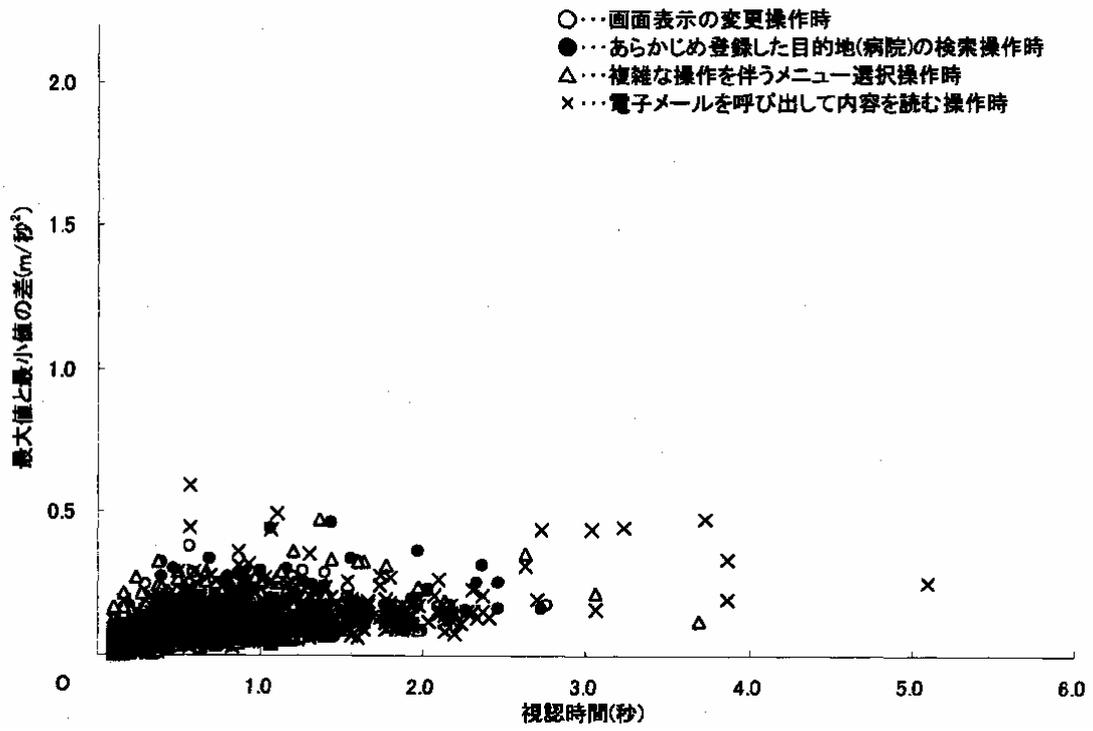


図3-13 カーナビ画面(C)視認時における横加速度の最大値と最小値の差の散布図

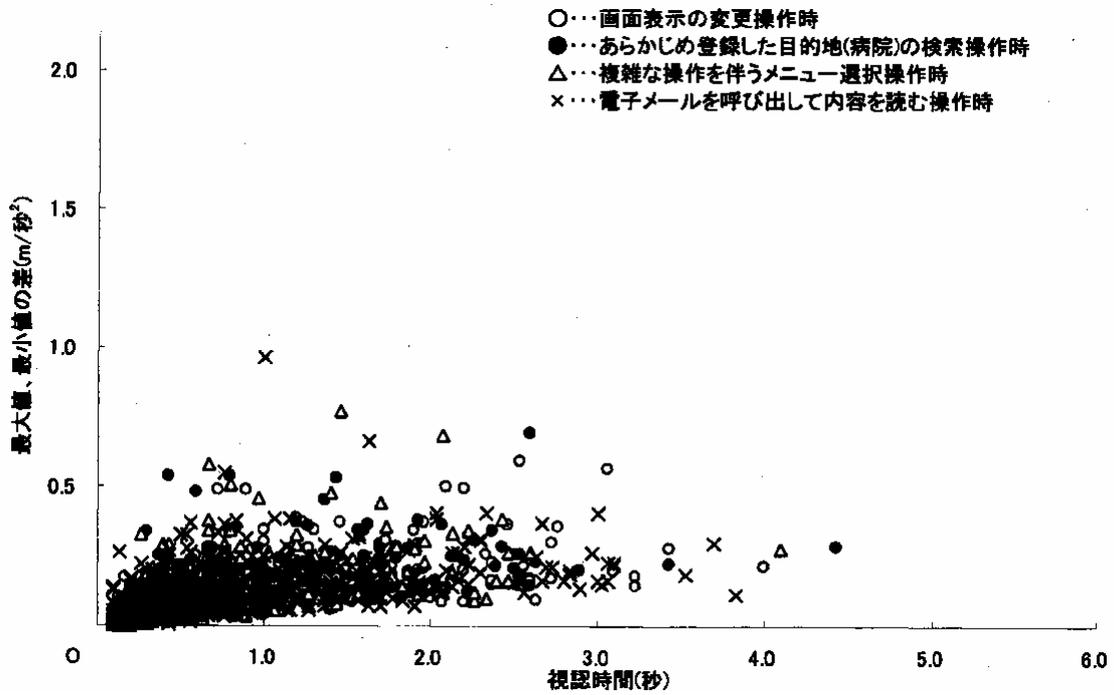


図3-14 前方(F F)視認時における横加速度の最大値と最小値の差の散布図

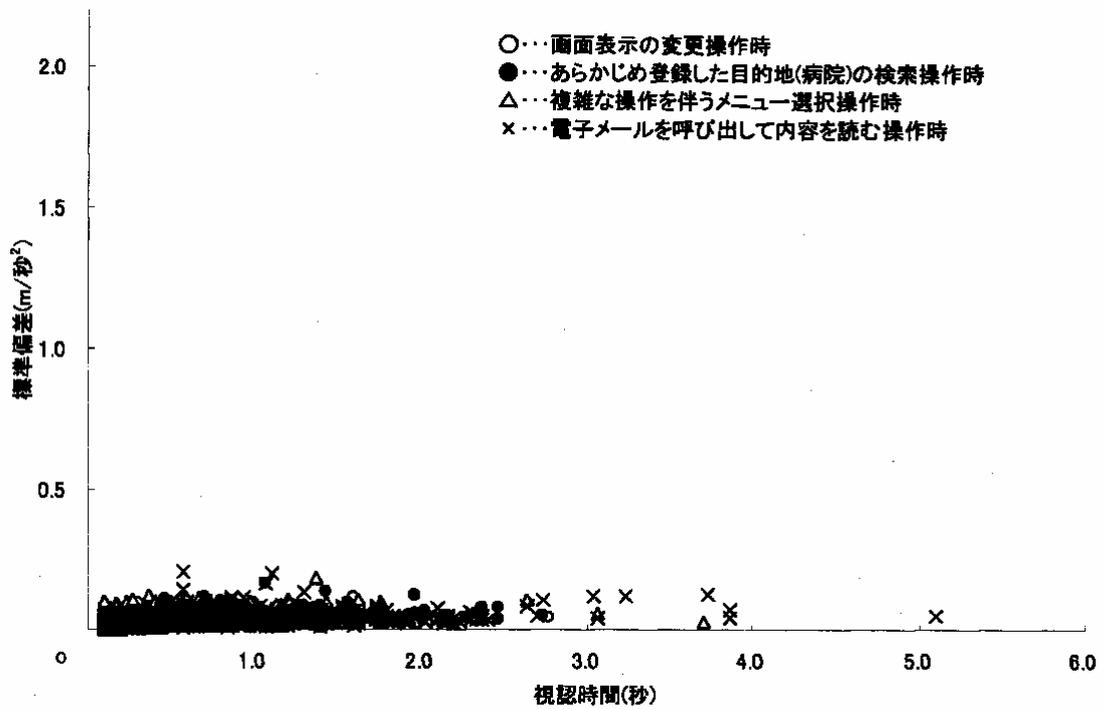


図3-15 カーナビ画面(C)視認時における横加速度の標準偏差の散布図

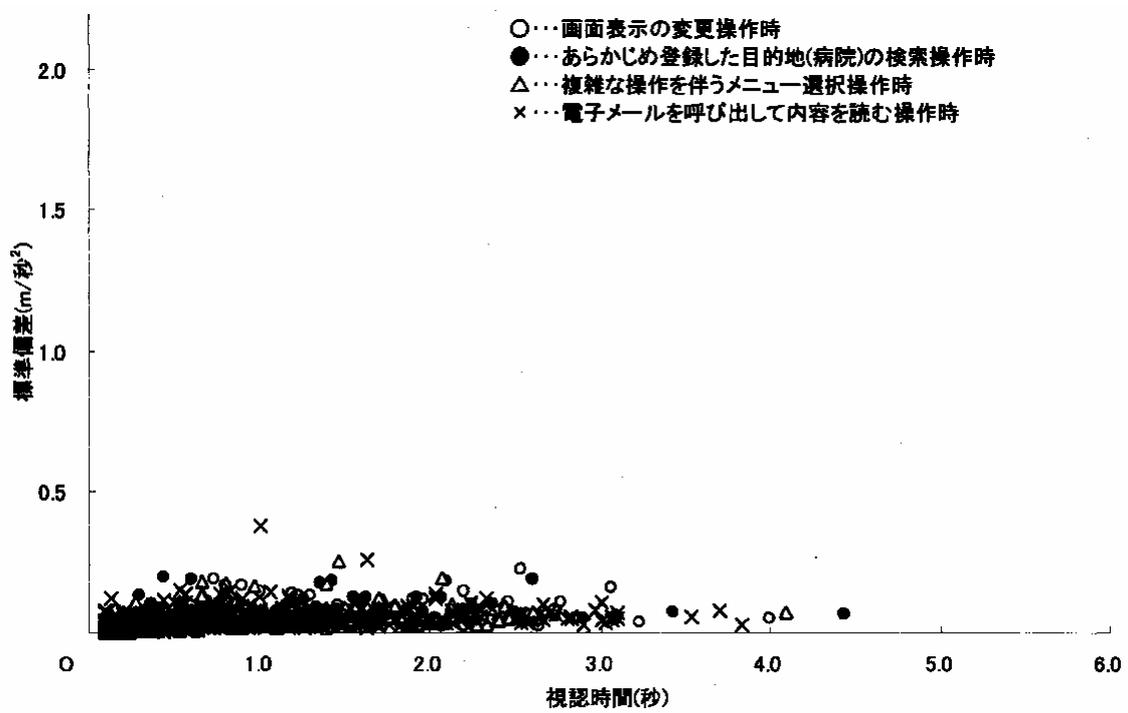


図3-16 前方(FF)視認時における横加速度の標準偏差の散布図

(4) カーナビ操作を伴う走行時の方位角速度の変動

表3-43は、4種類のカーナビ操作を伴う走行時に出現したカーナビ画面(C)と前方(F)視認時における視認時間別の方位角速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値を示したものである。

表3-43 各カーナビ操作を伴う走行時における視対象(C・F)視認時の方位角速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値 (rad/秒)

操作種類	評価指標	視認時間 (秒)	視対象											
			0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下	5.01~5.5以下	
画面表示の変更操作時	最大値と最小値の差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.003	0.005	0.008	0.008	0.008	0.013						
		前方視認時(F)	0.002	0.007	0.009	0.011	0.011	0.012	0.013	0.013				
	標準偏差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003						
		前方視認時(F)	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004				
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	最大値と最小値の差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.003	0.006	0.008	0.009	0.013	0.009						
		前方視認時(F)	0.002	0.007	0.009	0.010	0.013	0.014	0.013		0.019			
	標準偏差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.001	0.002	0.002	0.002	0.004	0.003						
		前方視認時(F)	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004		0.005			
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	最大値と最小値の差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.003	0.006	0.008	0.009	0.011	0.020	0.014	0.006				
		前方視認時(F)	0.002	0.007	0.010	0.012	0.012	0.009			0.013			
	標準偏差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.007	0.004	0.002				
		前方視認時(F)	0.001	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002			0.003			
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	最大値と最小値の差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.003	0.006	0.008	0.008	0.008	0.018	0.022	0.019				0.014
		前方視認時(F)	0.002	0.007	0.009	0.010	0.014	0.011	0.012	0.011				
	標準偏差(rad/秒)	カーナビ画面視認時(C)	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	0.007	0.005				0.003
		前方視認時(F)	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003				
カーナビ操作のない走行時	最大値と最小値の差(rad/秒)		-	0.007	-	0.010	-	0.013	-	-	-	-	-	
	標準偏差(rad/秒)		-	0.002	-	0.003	-	0.004	-	-	-	-	-	

(注) 表中の網掛けの数値は、データが少ない(3個以下)ため参考値とみなした。

①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の4操作時において、カーナビ画面（C）および前方（FF）視認時とも、方位角速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ微増するものの、小さい値にとどまっている。

つぎに、各カーナビ操作時の0.51～1.0秒、1.51～2.0秒、2.51～3.0秒の3時点で、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における方位角速度の変動を比較する。

カーナビ画面（C）視認時および前方（FF）視認時において、4操作時ともカーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における方位角速度の平均変動が同程度となっている。すなわち、カーナビ操作を伴う走行時に生じるカーナビ画面（C）視認時および前方（FF）視認時の方位角速度の平均変動は、カーナビ操作のない走行時の平均変動とおおむね変わらないことがわかった。

図3.17～図3.20は、カーナビ画面（C）と前方（FF）視認時の方位角速度の最大値と最小値の差および標準偏差について、視認時間を横軸にとりプロットしたものである。

方位角速度の最大値、最小値の差の分布（図3-17、図3-19）、および方位角速度の標準偏差の分布（図3-18、図3-20）をカーナビ画面（C）視認時と前方（FF）視認時で比べると、大きい値を示すデータは、前方（FF）視認時の方が多く出現するが、カーナビ画面（C）視認時でもみられる。

前方（FF）視認時で大きい値を示すデータは、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作といった難易度の高い操作で目に付く。方位角速度の大きな変動データは、操作難易度の増大につれて多く出現する傾向がみられる。0.5～3.0秒前後の短い視認中に方位角速度が大きく変動したことを示しており、何らかの運転操作がなされたものと判断できる。つまり、カーナビ操作を伴った走行時においては、カーナビ画面（C）視認時に運転操作が固定的となったために生じた先行車との適切でない状態を、視線が前方に戻った前方（FF）視認時に、適切な状態にする運転操作が行われ、方位角速度の変動が生じたとみることができ。

カーナビ画面（C）視認時においても、前方（FF）視認時よりも出現数は減少するものの、0.5～4.0秒前後の短い視認中に方位角速度の大きな変動データがみられる（図3-17・図3-19）。方位角速度の大きな変動データは、出現の多い順に、カーナビ操作をあげると、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、

③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時となる。カーナビ操作に専念し前方視認していない状態で方位角速度の大きな変動が生じたことは、不安全的な要素を含んだ走行状態を意味しており、4操作の中では、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時が不安全性が高いといえる。

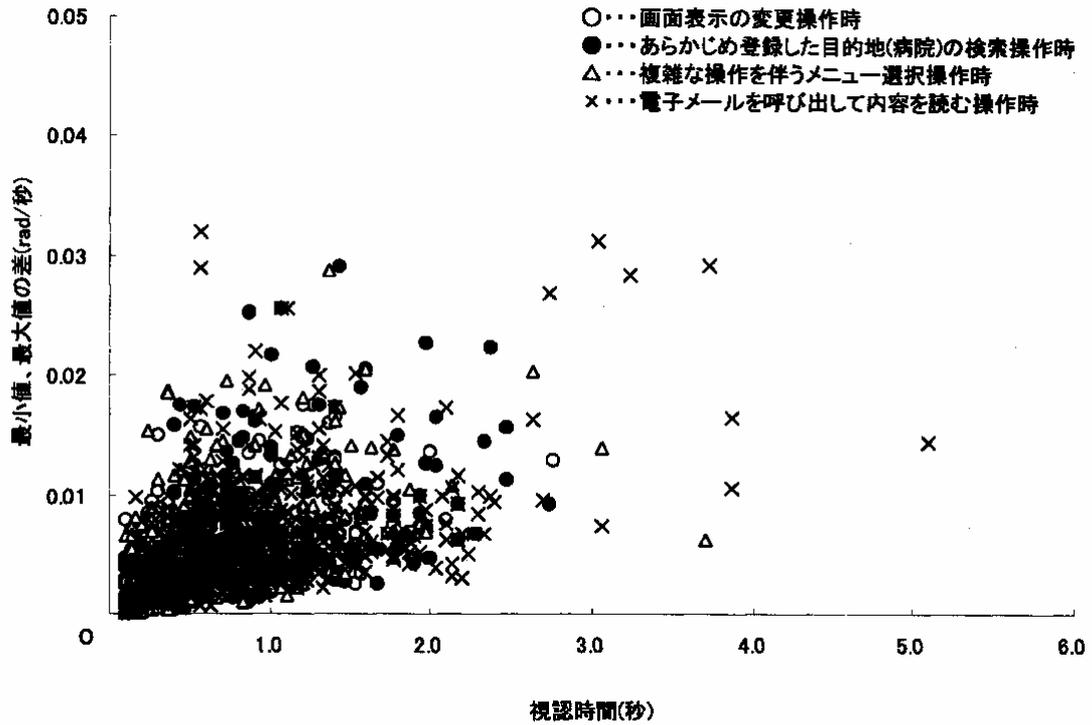


図 3-17 カーナビ画面 (C) 視認時における方位角速度の最大値と最小値の差の散布図

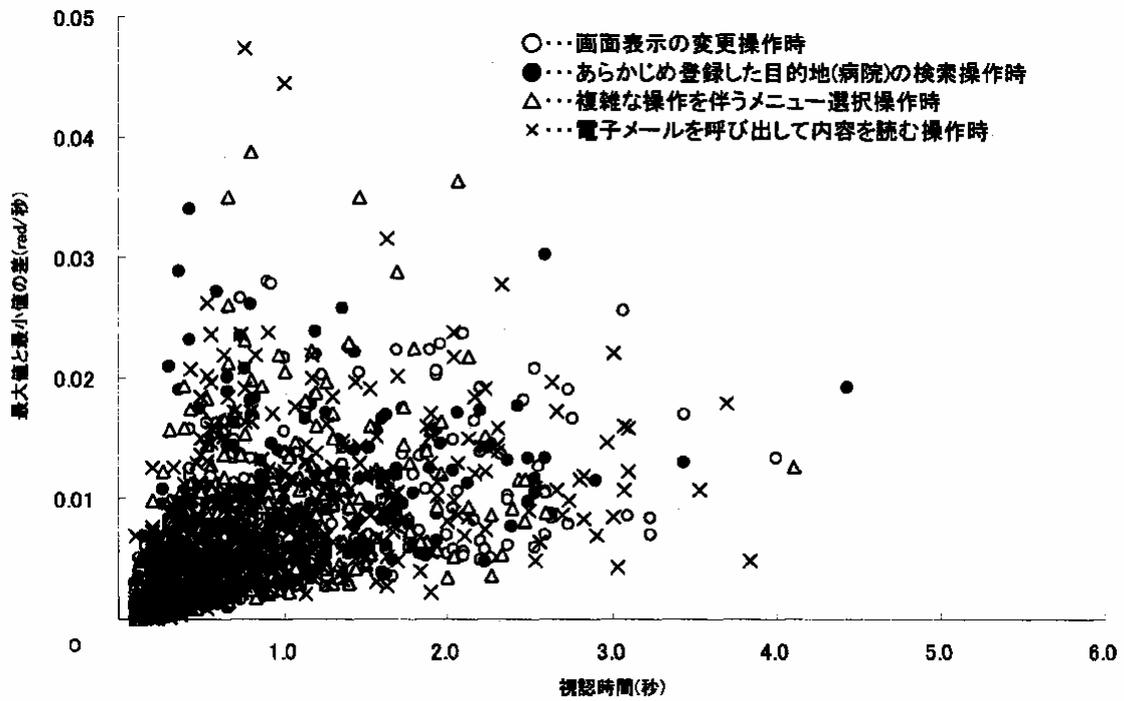


図 3-18 前方 (FF) 視認時における方位角速度の最大値と最小値の差の散布図

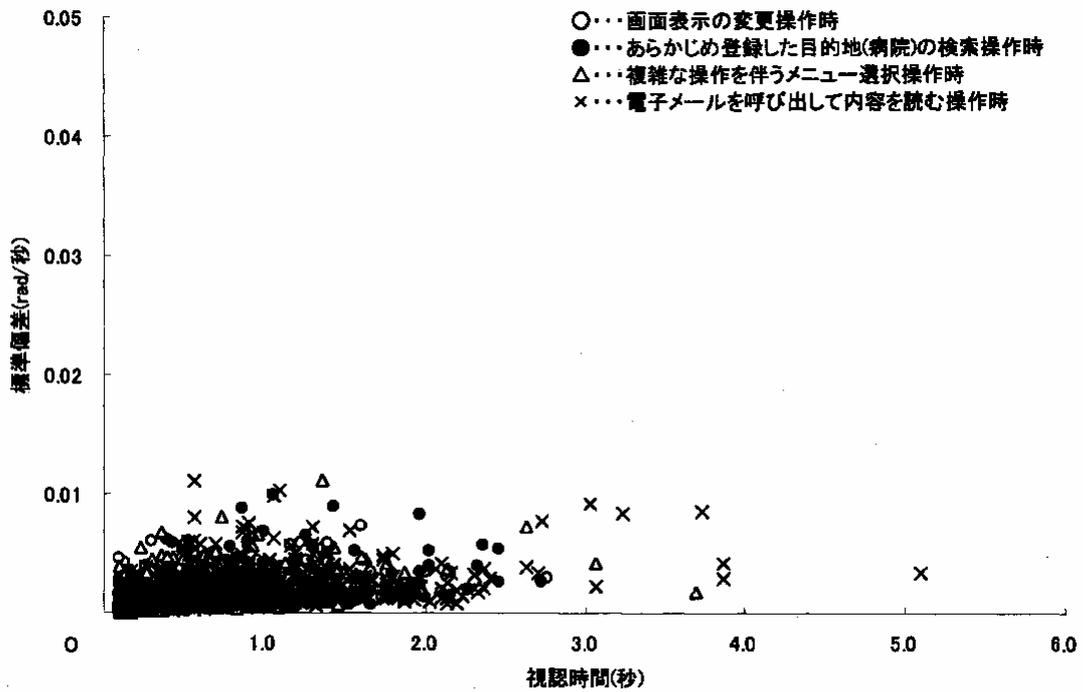


図3-19 カーナビ画面(C)視認時における方位角速度の標準偏差の散布図

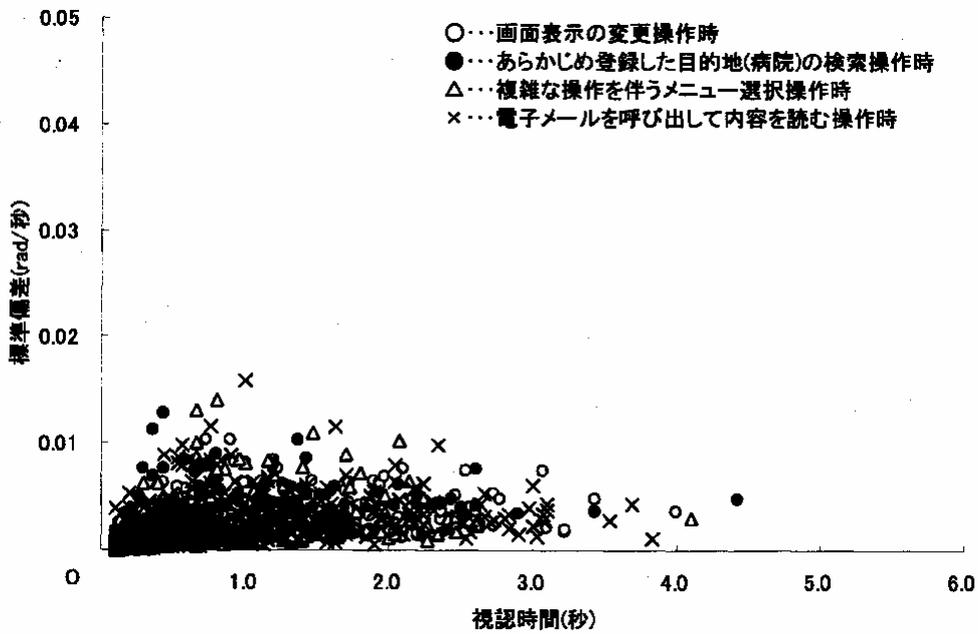


図3-20 前方(F F)視認時における方位角速度の標準偏差の散布図

(5) カーナビ操作を伴う走行時の実験車速度の変動

表3-44は、4種類のカーナビ操作を伴う走行時のカーナビ画面(C)と前方(F F)視認時における視認時間別の実験車速度の最大値と最小値の差の平均および標準偏差の平均値を示したものである。

表3-44 各カーナビ操作を伴う走行時における視対象(C・F F)視認時の実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値 (km/時)

操作種類	評価指標	視認時間 (秒)	視対象												
			0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下	5.01~5.5以下		
画面表示の変更操作時	最大値と最小値の差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.24	0.71	1.12	1.26	0.70	0.20							
		前方視認時(F F)	0.14	0.72	1.00	1.77	2.25	3.75	2.56	7.50					
	標準偏差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.11	0.29	0.49	0.42	0.19	0.08							
		前方視認時(F F)	0.12	0.31	0.37	0.64	0.79	1.25	0.82	2.70					
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	最大値と最小値の差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.25	0.65	1.35	1.01	1.06	0.50							
		前方視認時(F F)	0.16	0.80	1.24	1.98	3.86	2.75	3.10		2.70				
	標準偏差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.11	0.27	0.51	0.34	0.30	0.19							
		前方視認時(F F)	0.12	0.33	0.47	0.71	1.29	1.03	1.00		0.73				
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	最大値と最小値の差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.30	0.64	1.08	0.88	0.90	1.50	1.80	0.70					
		前方視認時(F F)	0.20	0.64	1.23	1.95	1.62	7.30				8.70			
	標準偏差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.14	0.26	0.44	0.31	0.30	0.41	0.54	0.17					
		前方視認時(F F)	0.13	0.27	0.46	0.62	0.61	2.91				2.61			
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	最大値と最小値の差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.27	0.88	1.27	1.68	2.66	1.90	4.53	2.60				5.10	
		前方視認時(F F)	0.33	1.23	1.37	2.11	2.90	4.55	4.18	2.47					
	標準偏差(km/時)	カーナビ画面視認時(C)	0.12	0.36	0.50	0.59	0.95	0.76	1.48	0.82				2.02	
		前方視認時(F F)	0.20	0.50	0.52	0.71	1.08	1.41	1.35	0.85					
カーナビ操作のない走行時	最大値と最小値の差(km/時)		-	1.35	-	2.61	-	4.23	-	-	-	-	-		
	標準偏差(km/時)		-	0.65	-	0.95	-	1.40	-	-	-	-	-		

(注) 表中の網掛けの数値は、データが少ない(3個以下)ため参考値とみなした。

①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時：カーナビ画面（C）視認時では、実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が1.01～2.0秒でやや大きな値がみられたほかは視認時間が長くなるにつれ微増することどまっている。一方、前方（FF）視認時では、実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、カーナビ画面（C）視認時に比べて、視認時間が1.51秒以上で大きい値を示している。

③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時：カーナビ画面（C）視認時では、実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれて微増するものの、小さい値にとどまっている。一方、前方（FF）視認時では、実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が1.51秒以上で大きい値となっている。

④電子メールを呼び出して内容を読む操作時：カーナビ画面（C）視認時では、実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ、増加している。一方、前方（FF）視認時においても、実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ、大きくなる傾向を示しており、視認時間が2.51～3.5秒で比較的大きな値がみられた。

つぎに、各カーナビ操作時の0.51～1.0秒、1.51～2.0秒、2.51～3.0秒の3時点で、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における実験車速度を比較する。

カーナビ操作時における実験車速度の変動は、カーナビ操作のない走行時における実験車速度の変動よりも同程度もしくは下回ることがわかった。すなわち、実験車速度の平均値でみるかぎり、カーナビ操作時に不安定状況はみられない。

図3-21～図3-24は、カーナビ画面（C）と前方（FF）視認時の実験車速度の最大値と最小値の差および標準偏差について、視認時間を横軸にとりプロットしたものである。

実験車速度の最大値と最小値の差の分布（図3-21、図3-22）、および実験車速度の標準偏差の分布（図3-22、図3-24）をカーナビ画面（C）視認時と前方（FF）視認時で比べると、大きい値を示すデータは前方（FF）視認時の方が顕著に多い。

前方（FF）視認時で大きい値を示すデータは、④電子メールを呼び出して内容を読む操作と

いった難易度が高い操作で目に付くが、難易度の低い操作でもみられ、操作の難易度との間に明確な関係は見いだせない。大きい値を示すデータは、0.5～4.0秒前後の短い視認中に実験車速度が大きく変動したことを示しており、何らかの運転操作がなされたものと判断できる。つまり、カーナビ操作を伴った操作時においては、カーナビ画面（C）視認時に運転操作が固定的となったために生じた先行車との適切でない状態を、視線が前方に戻った前方（FF）視認時に、適切な状態にするための運転操作が行われ、実験車速度の変動が生じたとみることができる。

カーナビ画面（C）視認時においても、前方（FF）視認時よりも出現数は減少するものの、0.5～4.0秒前後の短い視認中に実験車速度の大きな変動データがみられる（図3-21、図3-23）。実験車速度4.0km/時以上の変動データの出現数を4操作でみると、①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時が同程度（4～6個）、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時が顕著に多い。（14個）。カーナビ操作に専念し、前方視認していない状態で実験車速度の大きな変動が生じたことは、不安全的要素を含んだ走行状態を意味しており、4操作の中ではとりわけ④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の不安全性が高いといえる。

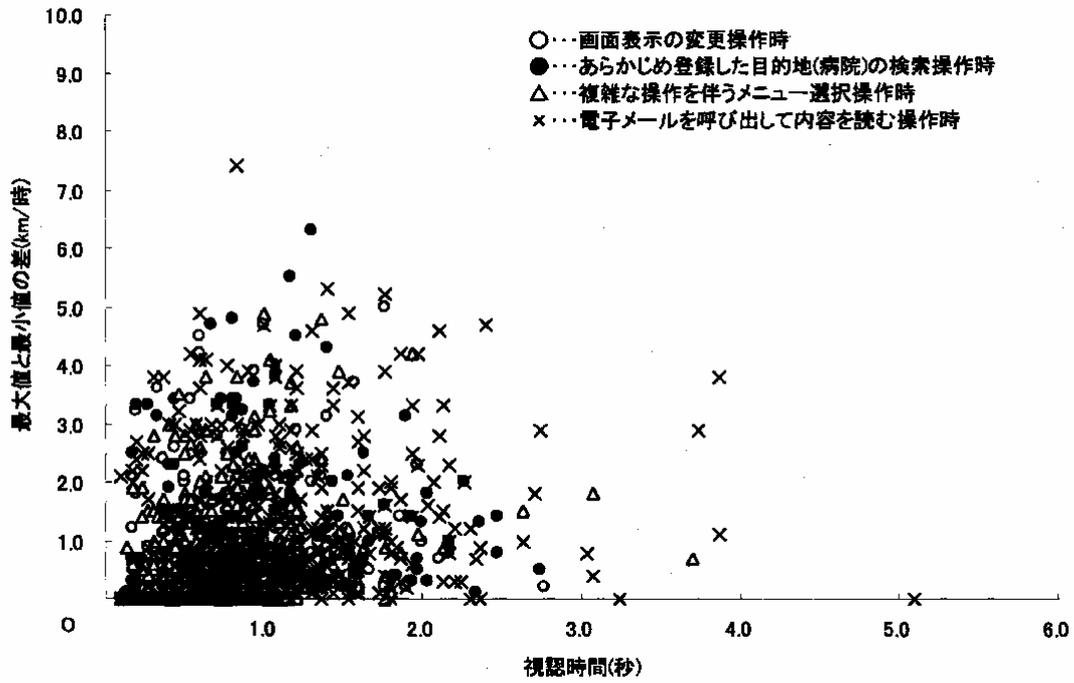


図3-21 カーナビ画面(C)視認時における実験車速度の最大値と最小値の差の散布図

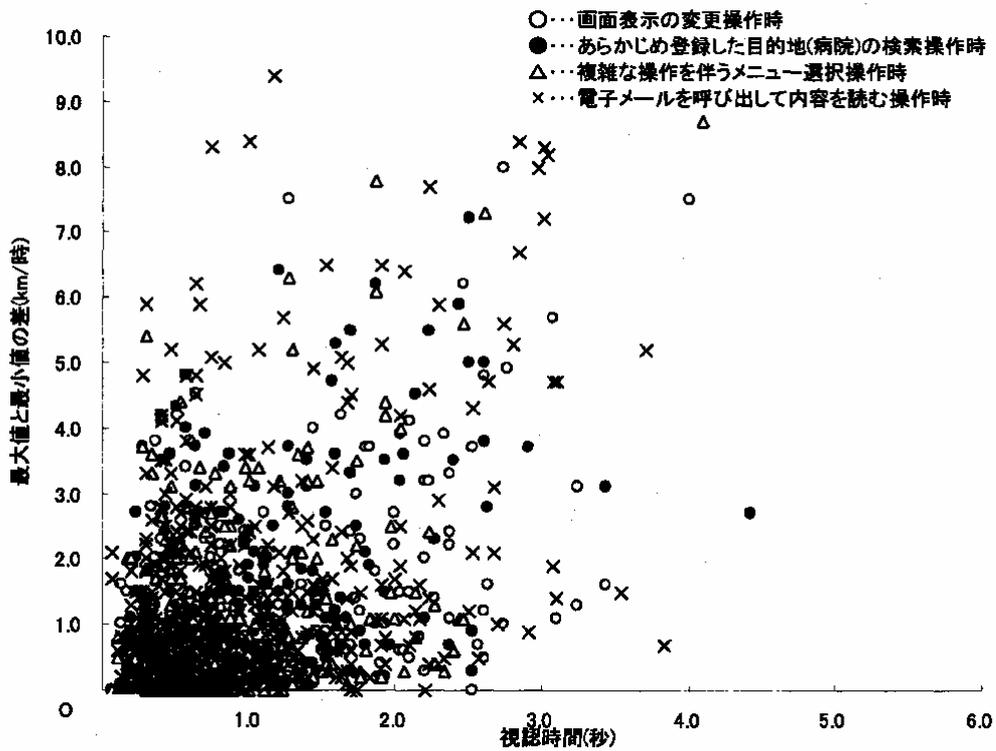


図3-22 前方(FF)視認時における実験車速度の最大値と最小値の差の散布図

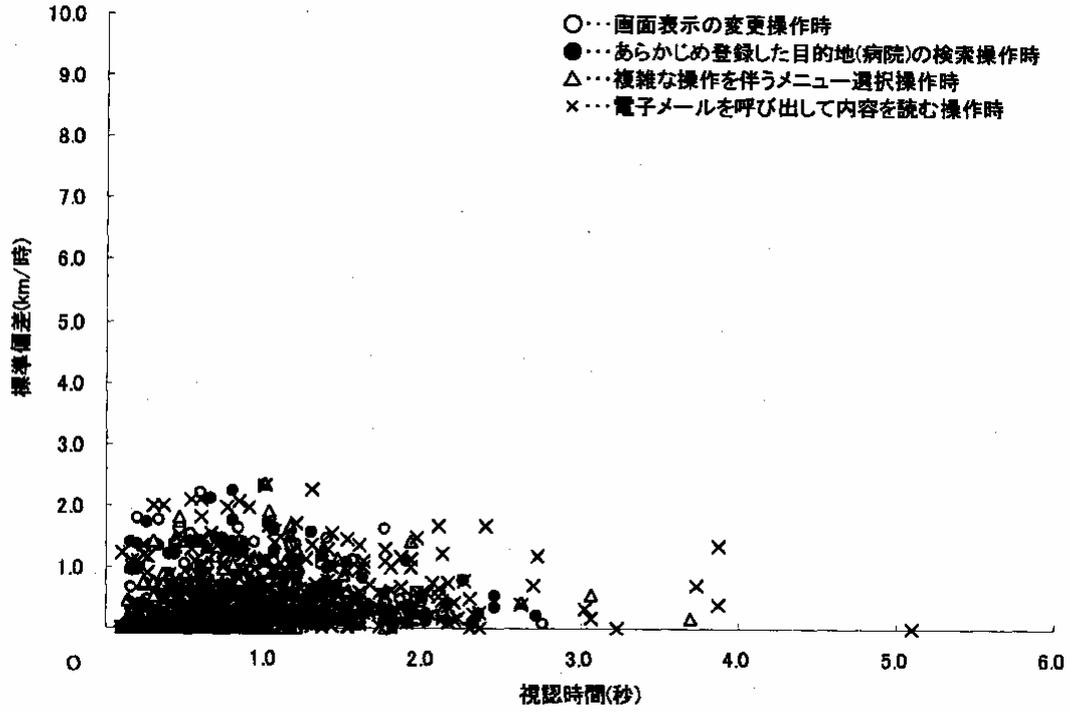


図3-23 カーナビ画面(C)視認時における実験車速度の標準偏差の散布図

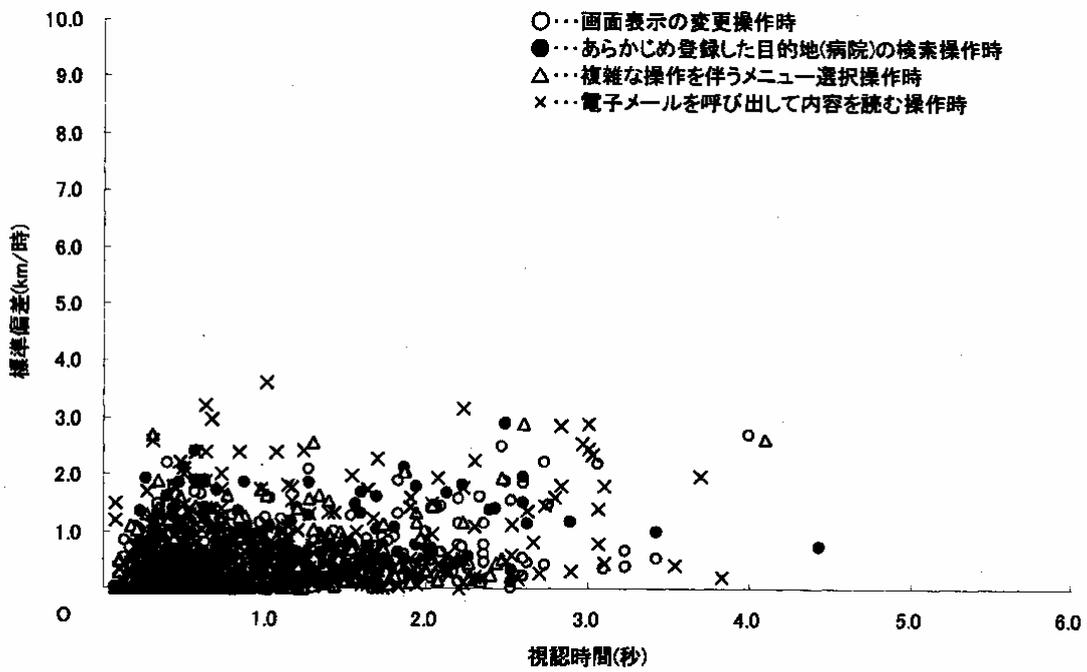


図3-24 前方(FF)視認時における実験車速度の標準偏差の散布図

(6) カーナビ操作を伴う走行時の車間距離の変動

表3-45は、4種類のカーナビ操作を伴う走行時に出現したカーナビ画面(C)と前方(F)視認時における視認時間別の車間距離の最大値と最小値の差の平均および標準偏差の平均値を示したものである。

表3-45 各カーナビ操作を伴う走行時における視対象(C・F)視認時の車間距離の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値 (m)

操作種類	評価指標	視認時間 (秒) 視対象	0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下	5.01~5.5以下
画面表示の変更操作時	最大値と最小値の差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.39	0.93	1.39	2.44	1.50	11.00					
		前方視認時(F)	0.23	0.84	1.15	2.08	2.10	3.00	3.00	2.00			
	標準偏差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.18	0.32	0.45	0.68	0.45	3.10					
		前方視認時(F)	0.18	0.30	0.38	0.66	0.66	0.93	0.90	0.67			
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	最大値と最小値の差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.39	1.09	1.51	5.22	3.72	1.00					
		前方視認時(F)	0.24	0.90	1.23	1.63	2.73	2.33	1.50		3.00		
	標準偏差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.16	0.37	0.49	1.94	1.08	0.42					
		前方視認時(F)	0.17	0.32	0.41	0.51	0.84	0.75	0.44		0.87		
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	最大値と最小値の差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.38	1.00	1.44	2.14	6.50	1.50	6.00	3.00			
		前方視認時(F)	0.30	1.26	1.22	1.73	1.79	6.00			2.50		
	標準偏差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.16	0.35	0.46	0.67	1.79	0.46	1.93	0.88			
		前方視認時(F)	0.19	0.45	0.40	0.56	0.54	1.68			0.70		
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	最大値と最小値の差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.82	1.04	3.22	3.00	4.00	4.50	8.33	4.83			17.50
		前方視認時(F)	0.47	1.63	1.73	2.35	2.90	3.00	3.00	1.83			
	標準偏差(m)	カーナビ画面視認時(C)	0.37	0.37	1.20	0.99	1.32	1.55	2.62	1.75			5.58
		前方視認時(F)	0.27	0.58	0.60	0.77	0.88	0.90	0.87	0.50			
カーナビ操作のない走行時	最大値と最小値の差(m)		-	1.27	-	2.37	-	3.69	-	-	-	-	-
	標準偏差(m)		-	0.46	-	0.77	-	1.16	-	-	-	-	-

(注) 表中の網掛けの数値は、データが少ない(3個以下)ため参考値とみなした。

①画面表示の変更操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時： カーナビ画面（C）視認時、前方（FF）視認時とも、車間距離の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ、微増するものの小さい値にとどまっている。

②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時： カーナビ画面（C）視認時では、車間距離の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が1.51～2.0秒で、大きな変動がみられたほかは、視認時間が長くなるにつれ、微増するものの小さい値にとどまっている。一方、前方（FF）視認時では、車間距離の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ、微増するものの小さい値にとどまっている。前方の走行状況が視認されていないカーナビ画面（C）視認時で、車間距離の平均値に大きな変動がみられたことは、不安全的な要素を含んだ走行状態であったといえる。

④電子メールを呼び出して内容を読む操作時： カーナビ画面（C）視認時では、車間距離の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、視認時間が長くなるにつれ、増加しており、視認時間が1.01～2.5秒で3.0～4.0mと比較的大きい値がみられた。

つぎに、各カーナビ操作時の0.51～1.0秒、1.51～2.0秒、2.51～3.0秒の3時点で、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における車間距離とを比較する。

カーナビ画面（C）視認時では、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時と④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の視認時間1.51～2.0秒の変動が、カーナビ操作のない走行時の変動よりも大きくなっている。前方視認していない状態で通常走行時よりも大きな車間距離の平均変動が生じていることから、通常走行時よりも不安全的な状態であるといえる。それ以外は、カーナビ操作のない走行時における変動を下回っており、車間距離の平均変動でみるかぎり、カーナビ操作時に不安全的な状態はみられない。

一方、前方（FF）視認時においては、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の視認時間0.51～1.0秒以下における変動が、カーナビ操作のない走行時の変動よりも若干大きくなっているものの、それ以外はカーナビ操作のない走行時における変動を下回っている。すなわち、車間距離の平均変動でみるかぎり、カーナビ操作時に不安全的な状態はみられない。

図3-25～図3-28は、カーナビ画面（C）と前方（FF）視認時の車間距離の最大値と最小値の差および標準偏差について、視認時間を横軸にとりプロットしたものである。

車間距離の最大値と最小値の差の分布（図3-25、図3-26）、および車間距離の標準偏差の分布（図3-27、図3-28）をカーナビ画面（C）視認時と前方（FF）視認時で比べると、大きい値を示すデータは、前方（FF）視認時で視認時間1.0秒以下に集中して出現しているのに対し、カーナビ画面（C）視認時には、1.0～3.0秒のやや長い視認時間帯に出現している。

前方（FF）視認時で大きい値を示すデータのほとんどが、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時のものである。1秒前後の前方視認中に車間距離が大きく変動したことを示しており、何らかの運転操作が行われたものと判断できる。つまり、カーナビ操作を伴った走行時においては、カーナビ画面（C）視認時に運転操作が固定的となったために生じた先行車との適切でない状態を、視線が前方に戻った前方（FF）視認時に適切な状態にする運転操作が行われ、車間距離の変動が生じているものとみることができる。

カーナビ画面（C）視認時には、0.5～3.0秒の前後のカーナビ画面（C）視認中に車間距離の大きな変動がみられる（図3-25、図3-27）。車間距離5.0m以上の変動データの出現数をみると、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時が28個、①画面表示の変更操作時、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時が各4個であり、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時が顕著に多い。カーナビ操作に専念して前方視認していない状態で、車間距離の大きな変動が生じたことは、不安全的な要素を含んだ走行状態を意味しており、4操作いずれもそうした要素を有しているものの、とりわけ④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の不安全性が顕著に高いといえる。

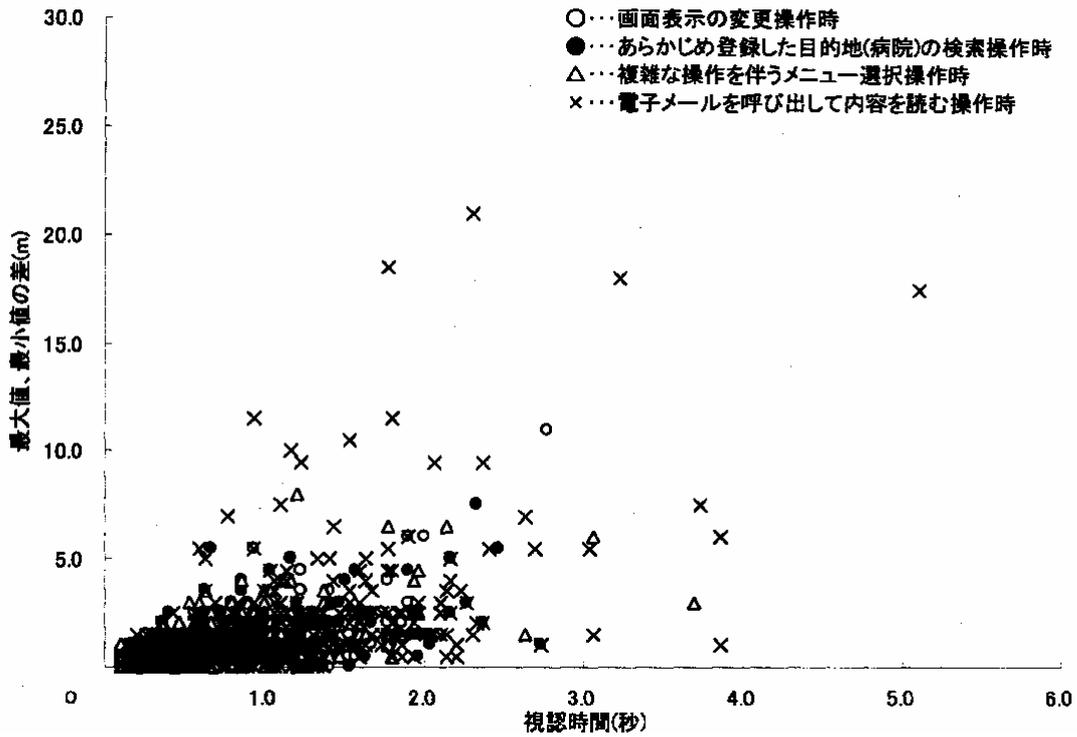


図 3-25 カーナビ画面 (C) 視認時における実験車と先行車の車間距離の最大値と最小値の差の散布図

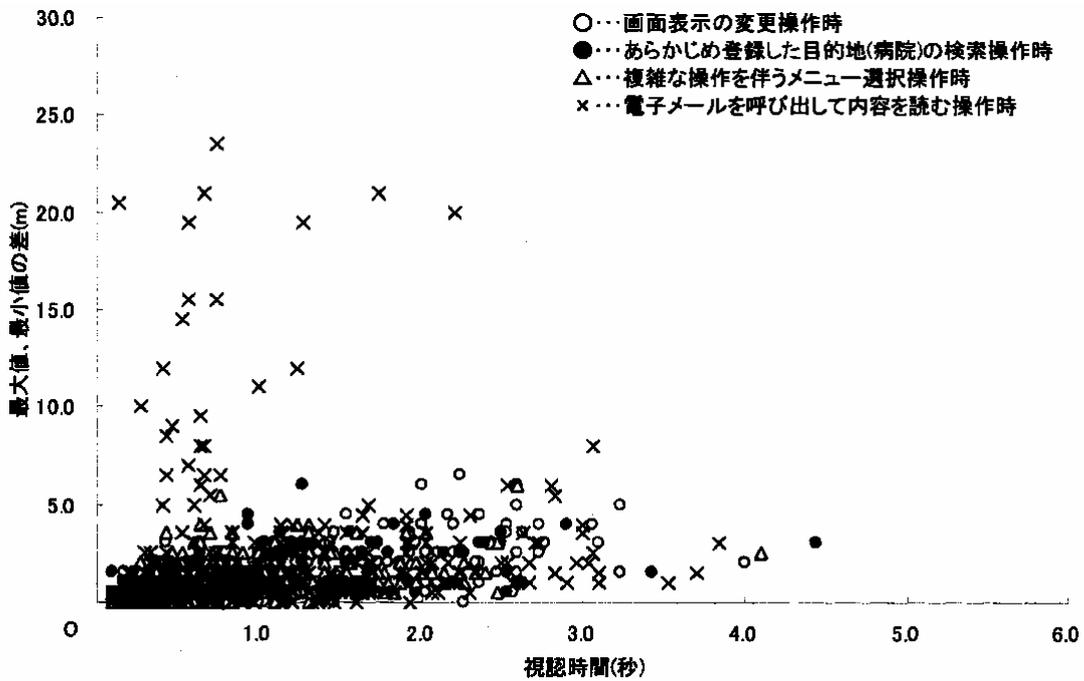


図 3-26 前方 (FF) 視認時における実験車と先行車の車間距離の最大値と最小値の差の散布図

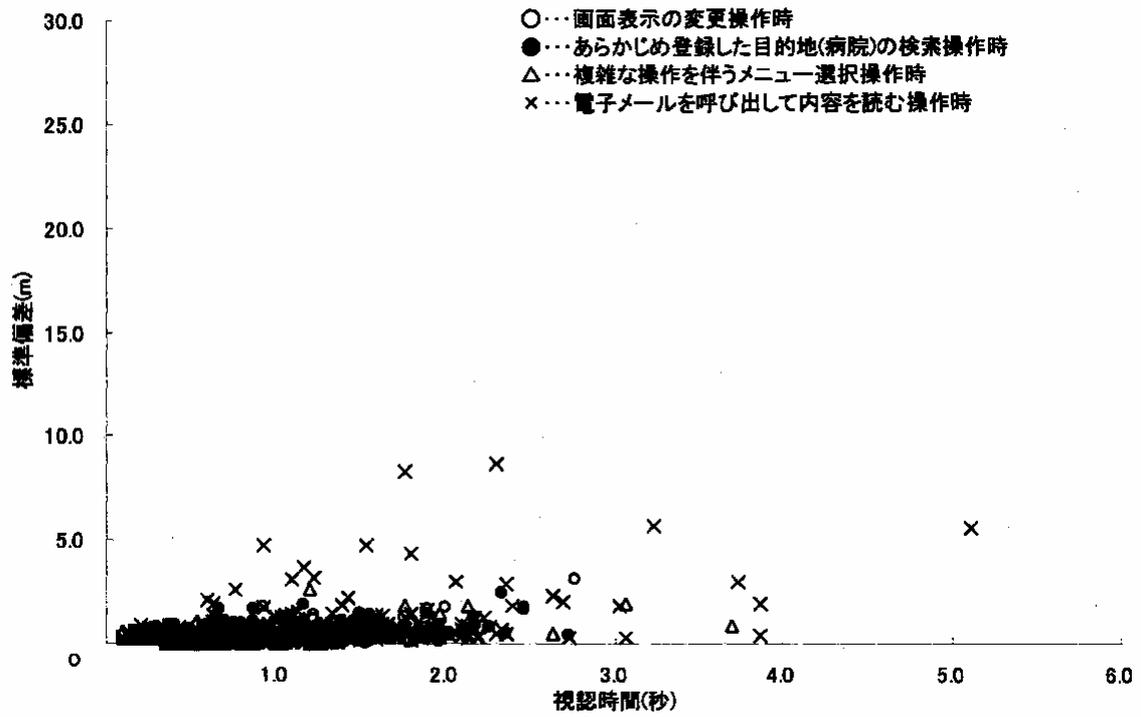


図3-27 カーナビ画面(C)視認時における実験車と先行車の車間距離の標準偏差の散布図

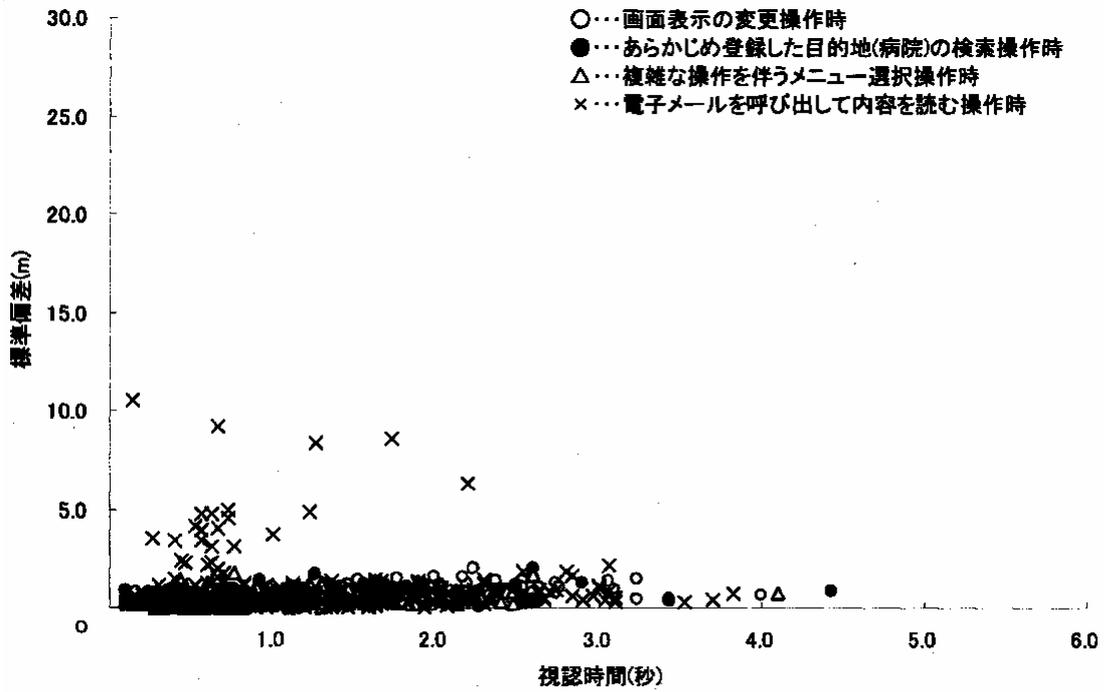


図3-28 前方(FF)視認時における実験車と先行車の車間距離の標準偏差の散布図

(7) カーナビ操作を伴う走行時の相対速度の変動

表3-46は、4種類のカーナビ操作を伴う走行時に出現したカーナビ画面（C）視認時と前方（FF）視認時における視認時間別の相対速度の最大値と最小値の差の平均および標準偏差の平均値を示したものである。

表3-46 各カーナビ操作を伴う走行時における視対象（C・FF）視認時の相対速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値 (m/秒)

操作種類	評価指標	視認時間 (秒) 視対象	視対象												
			0.0~0.5以下	0.51~1.0以下	1.01~1.5以下	1.51~2.0以下	2.01~2.5以下	2.51~3.0以下	3.01~3.5以下	3.51~4.0以下	4.01~4.5以下	4.51~5.0以下	5.01~5.5以下		
画面表示の変更操作時	最大値と最小値の差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.06	0.21	0.23	0.41	0.30	1.30							
		前方視認時 (FF)	0.06	0.20	0.24	0.46	0.60	0.74	1.10	0.70					
	標準偏差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.03	0.07	0.08	0.13	0.10	0.40							
		前方視認時 (FF)	0.03	0.07	0.08	0.14	0.18	0.23	0.34	0.27					
あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時	最大値と最小値の差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.07	0.16	0.28	0.64	0.67								
		前方視認時 (FF)	0.07	0.19	0.36	0.39	0.67	0.53	0.60		1.20				
	標準偏差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.03	0.06	0.09	0.23	0.20								
		前方視認時 (FF)	0.03	0.06	0.11	0.13	0.21	0.16	0.21		0.39				
複雑な操作を伴うメニュー選択操作時	最大値と最小値の差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.06	0.18	0.29	0.51	1.10	0.30	0.30	0.10					
		前方視認時 (FF)	0.08	0.20	0.28	0.36	0.43	1.10			0.70				
	標準偏差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.03	0.06	0.09	0.16	0.36	0.11	0.08	0.05					
		前方視認時 (FF)	0.03	0.07	0.09	0.11	0.14	0.35			0.23				
電子メールを呼び出して内容を読む操作時	最大値と最小値の差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.09	0.20	0.40	0.48	0.95	1.77	1.67	1.53				3.00	
		前方視認時 (FF)	0.11	0.35	0.35	0.46	0.71	0.63	1.04	0.43					
	標準偏差 (m/秒)	カーナビ画面視認時 (C)	0.04	0.07	0.14	0.15	0.32	0.68	0.59	0.56				1.05	
		前方視認時 (FF)	0.04	0.13	0.12	0.15	0.24	0.19	0.33	0.15					
カーナビ操作のない走行時	最大値と最小値の差 (m/秒)		-	0.27	-	0.53	-	0.80	-	-	-	-	-		
	標準偏差 (m/秒)		-	0.10	-	0.17	-	0.25	-	-	-	-	-		

(注) 表中の網掛けの数値は、データが少ない（3個以下）ため参考値とみなした。

相対速度の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値は、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時におけるカーナビ画面（C）視認時の視認時間が1.51～2.0秒以下、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時におけるカーナビ画面（C）視認時の視認時間が2.01～2.5秒以下、同操作時における前方（FF）視認時の視認時間が0.51～1.0秒以下でやや大きな値がみられたものの、カーナビ画面（C）視認時、前方（FF）視認時ともに、視認時間が長くなるにつれ微増するにとどまっている。

つぎに、各カーナビ操作時の0.51～1.0秒、1.51～2.0秒、2.51～3.0秒の3時点で、カーナビ操作時とカーナビ操作のない走行時における相対速度を比較する。

カーナビ操作時における相対速度の変動は、前述のデータを除けば、カーナビ操作のない走行時における相対速度変動よりも同程度もしくは下回っている。つまり、相対速度の平均値でみれば、カーナビ操作時はカーナビを使用しない通常走行時に比べて不安全的な状態はみられない。

図3-29～図3-32は、カーナビ画面（C）と前方（FF）視認時の相対速度の最大値と最小値の差および標準偏差について、視認時間を横軸にとりプロットしたものである。

相対速度の最大値と最小値の差の分布（図3-29、図3-30）、および相対速度の標準偏差の分布（図3-31、図3-32）をカーナビ画面（C）視認時と前方（FF）視認時で比べると、大きな値を示すデータは、前方（FF）視認時では、視認時間1.0秒前後に集中して出現しているのに対し、カーナビ画面（C）視認時では1.0～5.0秒のやや長い視認時間帯に出現している。

前方（FF）視認時で大きい値を示すデータのほとんどが、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時のものである。なお、1つだけであるが、③複雑な操作を伴うメニュー選択操作時でも出現している。1.0秒前後の前方視認中に相対速度が大きく変動したことを示しており、先行車との状態を適切にするために何らかの運転操作が行われたものとみられる。

カーナビ画面（C）視認時では、おおむね0.5～4.0秒前後のカーナビ視認中に相対速度の大きな変動データがみられる（図3-29）。

相対速度2.0m/秒以上の変動データの出現数をみると、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時で12個、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時で1個出現しており、他の操作での出現はない。カーナビ操作に専念して前方視認していない状態で、相対速度の大きな変動

が生じたことは、不安全的な要素を含んだ走行状態を意味しており、4 操作いずれもそうした要素を有しているものの、とりわけ④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の不安全性が顕著に高いといえる。

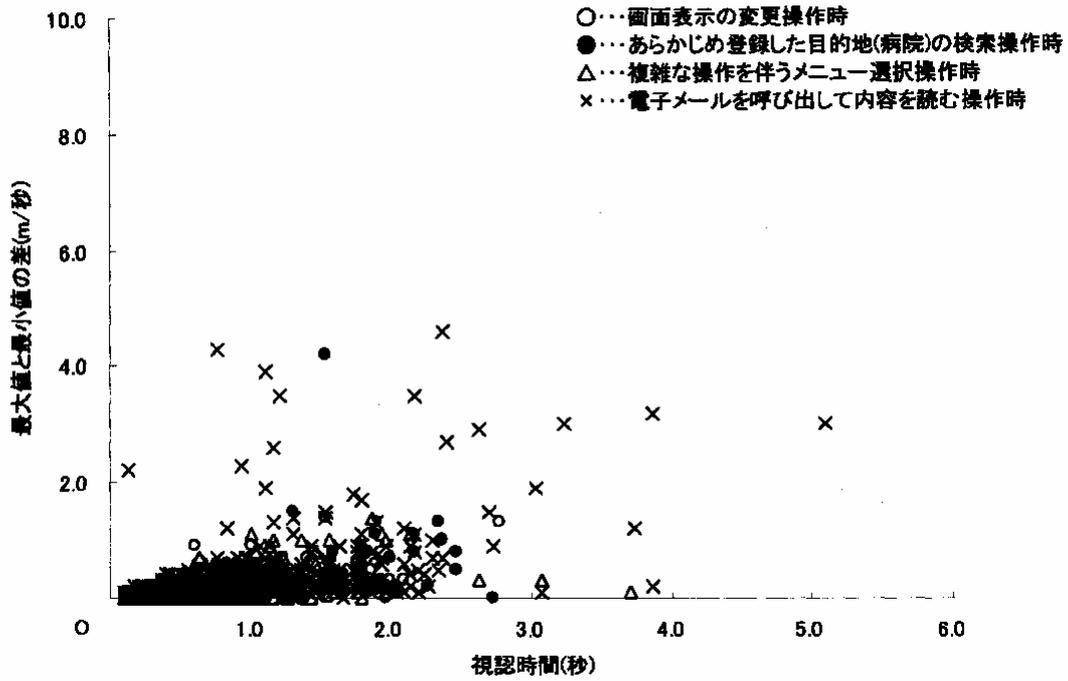


図3-29 カーナビ画面 (C) 視認時における実験車と先行車の相対速度の最大値と最小値の差の散布図

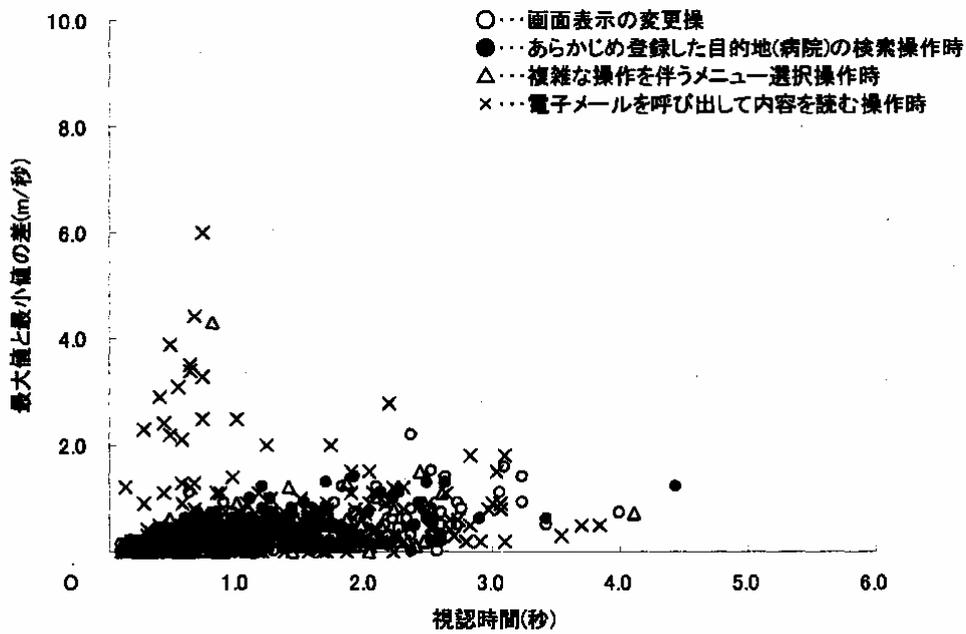


図3-30 前方 (FF) 視認時における実験車と先行車の相対速度の最大値と最小値の差の散布図

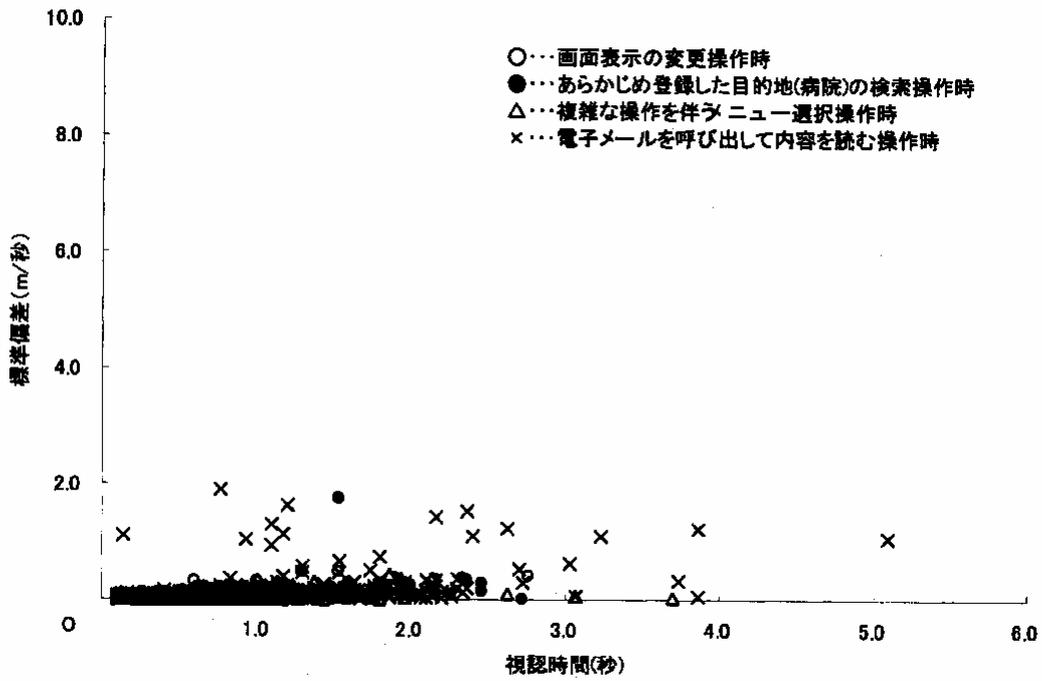


図 3-3-1 カーナビ画面 (C) 視認時における実験車と先行車の相対速度の標準偏差の散布図

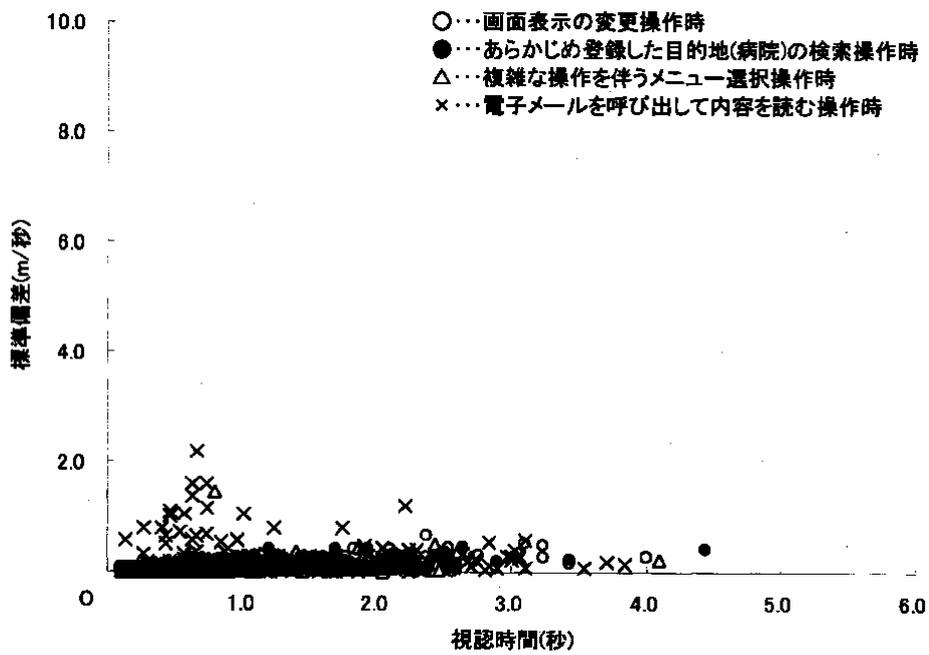


図 3-3-2 前方 (FF) 視認時における実験車と先行車の相対速度の標準偏差の散布図

カーナビ操作を伴う走行時の車体挙動の変動を前後加速度等の6指標について、カーナビ画面(C)視認時の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値、これらとカーナビ操作のない走行時の計測値との比較およびプロットによる個々のデータの比較による結果は、表3-47のとおりである。

平均値の変動による比較では、②あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の車間距離と相対速度でやや大きな変動がみられたのを除き、全体的に平均値による大きな変動は見られない。しかし、プロットによる個々のデータの比較では、データ数としては少ないものの、4操作とも不安全さを示す大きな変動がみられた。とりわけ、操作難易度の高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作時では6指標のすべてで、不安全さが顕著に認められた。

表3-47 カーナビ操作を伴う走行時の車体挙動の変動

		画面表示の変更操作	あらかじめ登録した目的地(病院)の検索操作	複雑な操作を伴うメニュー選択操作	電子メールを呼び出して内容を読む操作	カーナビ操作のない走行時
後加速度	平均値の変動による比較	小	小	小	小	小
	プロットによる個々のデータによる比較	3個 (0.5m/秒 ² 以上)	6個 (0.5m/秒 ² 以上)	6個 (0.5m/秒 ² 以上)	10個 (0.5m/秒 ² 以上)	
横加速度	平均値の変動による比較	小	小	小	小	同程度
	プロットによる個々のデータによる比較	—	2個 (0.4m/秒 ² 以上)	1個 (0.4m/秒 ² 以上)	8個 (0.4m/秒 ² 以上)	
方位角速度	平均値の変動による比較	小	小	小	小	同程度
	プロットによる個々のデータによる比較	1個 (0.02rad/秒以上)	7個 (0.02rad/秒以上)	2個 (0.02rad/秒以上)	8個 (0.02rad/秒以上)	
実験車速度	平均値の変動による比較	視認時間1.01秒以上でやや大	視認時間1.01秒以上でやや大	小	視認時間2.51秒以上でやや大	同程度もしくは小
	プロットによる個々のデータによる比較	4個 (4.0km/時以上)	6個 (4.0km/時以上)	4個 (4.0km/時以上)	14個 (4.0km/時以上)	
車間距離	平均値の変動による比較	小	小	小	視認時間1.01秒以上でやや大	操作2、4で大
	プロットによる個々のデータによる比較	4個 (5.0m以上)	4個 (5.0m以上)	4個 (5.0m以上)	28個 (5.0m以上)	
相対速度	平均値の変動による比較	小	視認時間1.51秒以上でやや大	小	視認時間2.01秒以上でやや大	同程度もしくは小
	プロットによる個々のデータによる比較	—	1個 (2.0m/秒以上)	—	12個 (2.0m/秒以上)	

第4章 まとめ

本調査研究は、自動車運転における情報提供機器としてのカーナビゲーションシステム（「カーナビ」と呼ぶ）の操作が走行時における運転者の挙動に与える影響について広くかつ詳細な検証を行い、運転中のカーナビ操作に伴う危険性を分析するための基礎資料を得ることを目的に実施した。走行時における運転者の挙動を測定するため、運転中のカーナビ操作における運転者の視線の移動状況をアイマークレコーダによって計測し、カーナビ操作を伴った運転走行時における運転者の視線の移動（視認）及び注視状況を集計した。一方、運転中のカーナビ操作に伴う車体挙動を測定するため、セイフティレコーダによって「前後加速度」、「横加速度」、「方位角速度」、「車両速度」を、ミリ波レーダによって先行車と実験車との相対距離（「車間距離」と呼ぶ）及び「相対速度」を測定した。

今回設定したカーナビ操作の難易度の異なる4種類の操作は、①画面表示の変更操作、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作、③複雑な操作を伴うメニュー選択時操作、④電子メールを呼び出して内容を読む操作、である。なお、この4操作の内、①画面表示の変更操作時を除く3操作については、「画像表示装置の取り扱いについて（社団法人日本自動車工業会、2000）」のガイドラインによって禁止されている操作である。

本調査より、次の結果が得られた。

（1）カーナビ操作に対する主観的難易度・危険度・緊張度

4種類のカーナビ操作に対する主観的難易度、危険度、緊張度は、すべての操作種類においてメニュー階層が多くなり、操作が複雑になるほど、難易度が高くなり、操作によって危険性を感じ、緊張したと回答していることがわかった。

（2）カーナビの操作時間

カーナビ操作に要した時間を、操作時間と定義することとした。つまり、操作時間は、実験者がカーナビ操作の開始の合図（「はい」）の後、被験者の視線が前方からはずれた、

もしくは手がハンドルから離れる動きを始めた瞬間のいずれか早い時点から、カーナビ操作を終え視線が前方に戻った、もしくは手がハンドルに戻ったいずれか早い時点までとした。停止時と走行時のカーナビ操作時間を4種類のカーナビ操作（操作難易度）ごとに計測した。その結果、画面表示の変更操作時の平均操作時間は停止時9.25秒（SD1.81秒）、走行時11.05秒（SD3.34秒）、あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時では停止時11.27秒（SD2.00秒）、走行時13.54秒（SD3.19秒）、複雑な操作を伴うメニュー選択操作時では停止時12.55秒（SD2.40秒）、走行時15.45秒（SD4.63秒）、電子メールを呼び出して内容を読む操作時では停止時18.06秒（SD4.86秒）、走行時21.19秒（SD4.78秒）であった。走行時も停止時と同様に操作の難易度が高くなると操作時間も長くなり、難易度が高くなるほどカーナビ操作に気を取られ視線が前方からはずれる時間が長くなることがわかった。また、走行時と停止時の操作時間を比較すると、走行時が各操作とも操作時間が長くなることがわかった。

（3）カーナビ操作時の視線の動きと操作1回当たりのカーナビ関連の視認時間と視認時間割合

停止時のカーナビ操作では、カーナビ画面、リモコン類を連続して視認しているのに対し、走行時では、前方→カーナビ（画面）→前方→カーナビ（リモコン類）というように、前方視認で安全を確認しつつ、カーナビ画面とリモコン類を交互に視認している状況がわかった。

カーナビ操作に伴うカーナビ関連への視認時間および視認割合については、停止時よりも走行時の方が小さくなっていることがわかった。また、カーナビ関連への視認割合は、4種類の操作間で大きな差はなく、いずれも停止時で90%台、走行時で60%台を示した。この差は、停止時ではほとんどみられなかった前方に対する視認が走行時で増えた分に相当している。

さらに、4種類のカーナビ操作に伴いカーナビ関連への視認時間、つまり前方をみていない時間は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作時の6.78秒から、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の14.05秒と大きくなり、危険度が大きくなっていることが示された。

また、停止時のカーナビ操作の場合、カーナビ画面の1回当たり視認時間は1.78～2.21秒である。これに対して、走行時の場合は、前方の1回当たり視認時間0.60～0.78秒、カーナビ画面の1回当たり視認時間0.64～0.73秒であり、停止時に比べ著しく短くなっており、カーナビ操作に係わる視認割合は停止時よりも走行時の方が小さくなっていることがわかる。

(4) カーナビ操作1回当たりの平均視認回数

カーナビ操作時の平均視認回数を見ると、停止時に比べ走行時で、難易度の低い操作より高い操作で平均視認回数は増加する傾向を示した。①画面表示の変更操作時、停止時6.9回、走行時12.9回、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、同様に、停止時11.3回、走行時15.9回、③複雑な操作を伴うメニュー選択時操作、停止時13.8回、走行時19.5回、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時、停止時15.1回、走行時35.2回であった。

カーナビ操作時の1回当たり視認回数について、上記の結果を前方と前方以外別にみると、停止時の場合、前方の視認は各操作とも殆どなく（1.1～1.4回）、前方以外の視対象に対する視認が連続的に行われる。前方以外の視対象に対する視認回数は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作の5.6回から難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作の13.7回と、操作難易度が高くなるにつれ増大している。

一方、走行時は、前方より前方以外の視認回数が大きい。これは、カーナビ画面→リモコン類を連続して視認するケースがあり、前方とカーナビ画面、リモコン類を分けて視認するためである。前方以外の視認時間が長い操作ほど、視認回数大きくなっていく。連続して視認するケースの発生が多いと1回当たり視線を前方から外す時間が大きくなり、危険度も増大するといえる。

(5) カーナビ画面の視認1回当たりの平均注視回数

同じ視対象の同一箇所にあって、3フレーム以上アイマークが停留した場合を「注視」とし、同じ視対象内にあって3フレーム以上停留した回数を「注視回数」と定義した。なお、アイマークレコーダの解析により収集できた注視回数のデータは、各被験者とも操作3回分であった。

停止時のカーナビ操作の場合、前方以外の視対象に対する注視回数は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作での3.81回から、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作での7.25回まで、操作難易度が高くなるにつれ増大している。一方、走行時のカーナビ操作の場合は、操作難易度の最も低い①画面表示の変更操作時が1.94回、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時が1.92回、③複雑な操作を伴うメニュー選択時操作時が1.91回、難易度の最も高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作では2.62回で、停止時に比べると小さくなっており、走行時の視対象に対する視認回数は操作難易度が高くなるにつれ大きくなるが、注視回数は概ね一定であることがわかった。

（6）カーナビ操作と車体挙動

カーナビ操作を伴う走行時の車体挙動について各車体挙動計測値の最大値と最小値の差および標準偏差の平均値でみると、前方（FF）視認時では、視認された先行車の走行状況に応じて、車体挙動計測値の変動をもたらす運転操作が行われ、このことにより車体挙動計測値に変動が生じていると判断できる。一方、カーナビ画面（C）視認時では、全体的に、前方の走行状況の視認が行われないため、先行車の挙動に応じた運転操作は行われず、車体挙動計測値の変動は生じない。しかし、カーナビ画面（C）視認時においても、車体挙動計測値の変動が大きい場合、すなわち、カーナビ操作に専念して前方視認していない状態で、車体挙動計測値の大きな変動が生じた不安全な要素を含んだ走行状態がみられた。

平均値の変動による比較では、②あらかじめ登録した目的地（病院）の検索操作時、④電子メールを呼び出して内容を読む操作時の車間距離と相対速度でやや大きな変動がみられたのを除き、全体的に平均値による大きな変動は見られない。しかし、プロットによる個々のデータの比較では、データ数としては少ないものの、4操作とも不安全さを示す大きな変動がみられた。とりわけ、操作難易度の高い④電子メールを呼び出して内容を読む操作時では6指標のすべてで、不安全さが顕著に認められた。

このように、走行時のカーナビ操作は、カーナビ操作の難易度にかかわらず、視線を前方からはずすことにより不安全性を伴うものとなる。しかも、カーナビ操作の難易度が高くなるにつれカーナビ操作時間は長くなり、これに伴い視線を前方からはずす時間も長くなることにより、危険度も大きくなることが示された。ここに難易度の高いカーナビ操作が禁止される所以があり、今回の実験走行により、このことが裏付けられたといえよう。

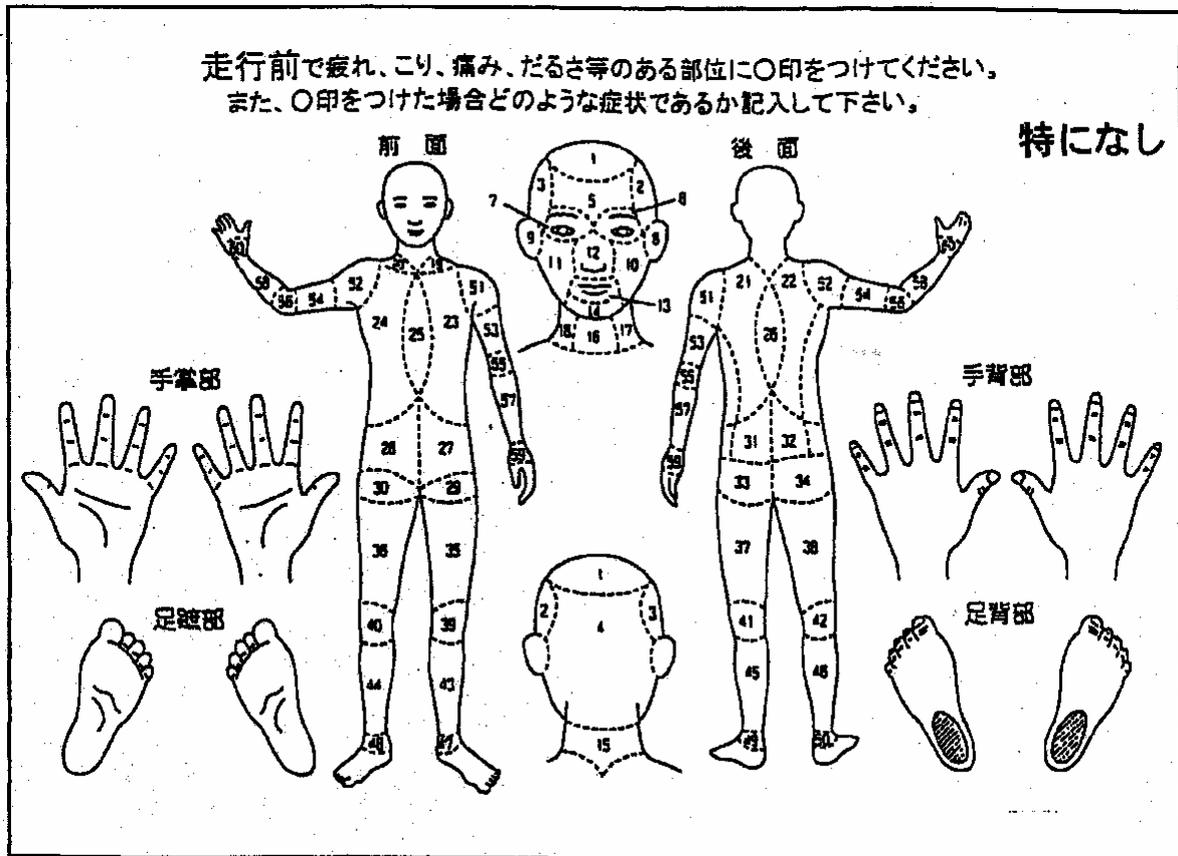
資料

自覚疲労感訴え調査用紙

いまのあなたの状態についてお聞きします。

以下のようなことが（あったら ○ ない場合には ×）のいずれかを口の中に必ずつけて下さい。

A	走行前	B	走行前	C	走行前
1	頭がおもい	11	考えがまとまらない	21	頭がいたい
2	全身がだるい	12	話をするのがいやになる	22	肩がこる
3	足がだるい	13	いらいらする	23	腰がいたい
4	あくびがでる	14	気がちる	24	いき苦しい
5	頭がぼんやりする	15	物事に熱心になれない	25	口がかわく
6	ねむい	16	ちょっとしたことが 思い出せない	26	声がかすれる
7	目がつかれる	17	することに間違いが 多くなる	27	めまいがする
8	動作がぎこちなくなる	18	物事が気にかかる	28	まぶたや筋が ピクピクする
9	足もとがたよりない	19	きちんとしてられない	29	手足がふるえる
10	横になりたい	20	根気がなくなる	30	気分がわるい



実験前アンケート

- (1) 氏名 _____
- (2) 年齢 _____ 歳
(昭和 _____ 年 _____ 月 _____ 日生まれ)
- (3) 身長 _____ cm
- (4) 体重 _____ kg
- (5) 職業は。 <あてはまるもの1つに○>
 1. 会社員、公務員
 2. 自営業、自由業
 3. アルバイト、パート
 4. 学生
 5. その他(具体的に: _____)
- (6) 所有している運転免許は。 <あてはまるもの全てに○>
 1. 普通
 2. 原付
 3. 自動二輪
 4. 大型
 5. その他(具体的に: _____)
- (7) 普段、運転するときは。 <あてはまるもの1つに○>
 1. 裸眼である。
 2. 眼鏡を使っている。
 3. コンタクトを使っている。
- (8) 裸眼視力 (左) _____ (右) _____
 (7) で 2か3の方は
 矯正視力 (左) _____ (右) _____
- (9) あなたが普段、主として運転している車種は。
 <あてはまるもの1つに○>
 1. 普通乗用(バン、ワゴンを含む)
 2. 軽乗用(バン、ワゴンを含む)
 3. 普通貨物(バン、トラック等)
 4. 大型貨物(トレーラー等)
 5. 軽貨物(バン、トラック等)
 6. 自動二輪、原付
 7. その他(具体的に: _____)
- (10) あなたの最近1ヶ月の運転頻度は。
 <あてはまるもの1つに○>
 1. ほとんど毎日
 2. 週に3~4日
 3. 週に1~2日
 4. 月に3~4日
 5. 月に1~2日
 6. ほとんど運転していない
- (11) あなたの1年間の走行距離は。 <数字を記入>
 ここ1年間におよそ _____ km
- (12) あなたが最初に運転免許を取ってから今年で何年ですか。 <数字を記入>
 (原付・二輪が先の方は、その免許を取ってから)
 免許を取ってから _____ 年
- (13) 昨夜の睡眠はいかがでしたか。 <あてはまるもの1つに○>
 1. 良く眠れた
 2. 普通に眠れた
 3. あまり眠れなかった
 4. 眠れなかった
- (14) 昨夜の就寝時刻と今朝の起床時刻は。 <数字を記入>

就寝時間	午後・午前	時	分頃
起床時間	午前・午後	時	分頃
- (15) 今日の体調は。 <あてはまるもの1つに○>
 1. 良い
 2. 普通
 3. 悪い
- (16) これまでにカーナビを利用しながら運転をした事が。 <どちらかに○>
 1. ある
 2. ない
- (17) あなたが普段乗っている車には、カーナビは。 <どちらかに○>
 1. 装備されている
- (15-2) その車では、カーナビを。 <どちらかに○>
 1. 利用することの方が多い
 2. 利用しないことの方が多い

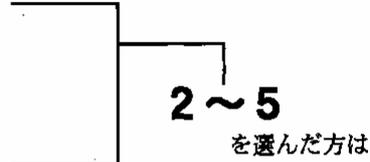
(15-3) カーナビが装備されている車に乗るようになったのは。 <数字を記入>
 平成 _____ 年 _____ 月頃から
2. 装備されていない

今回の実験で行った運転中のカーナビ操作について。〈あてはまるもの1つに○〉

操作1 「昼画面」「夜画面」の変更

(1) 運転中のカーナビ操作は難しかったですか

1. 簡単だった
2. ほんの少し難しかった
3. やや難しかった
4. かなり難しかった
5. 非常に難しかった



そのように感じたのはどういう点ですか

(2) 運転中のカーナビ操作で危険を感じましたか

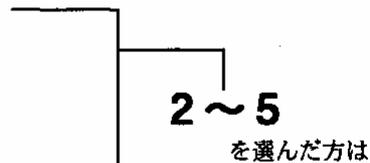
1. 全く危険を感じなかった
2. ほんの少し危険を感じた
3. やや危険を感じた
4. かなり危険を感じた
5. 非常に危険を感じた



そのように感じたのはどういう点ですか

(3) 運転中のカーナビ操作で緊張しましたか

1. 全く緊張しなかった
2. ほんの少し緊張した
3. やや緊張した
4. かなり緊張した
5. 非常に緊張した



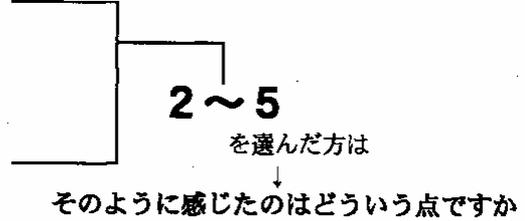
そのように感じたのはどういう点ですか

今回の実験で行った運転中のカーナビ操作について。〈あてはまるもの1つに○〉

操作2 「日立総合病院」を探す

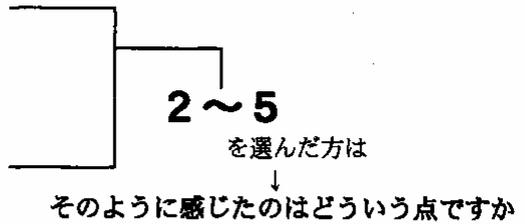
(1) 運転中のカーナビ操作は難しかったですか

1. 簡単だった
2. ほんの少し難しかった
3. やや難しかった
4. かなり難しかった
5. 非常に難しかった



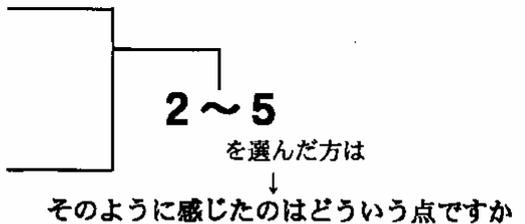
(2) 運転中のカーナビ操作で危険を感じましたか

1. 全く危険を感じなかった
2. ほんの少し危険を感じた
3. やや危険を感じた
4. かなり危険を感じた
5. 非常に危険を感じた



(3) 運転中のカーナビ操作で緊張しましたか

1. 全く緊張しなかった
2. ほんの少し緊張した
3. やや緊張した
4. かなり緊張した
5. 非常に緊張した

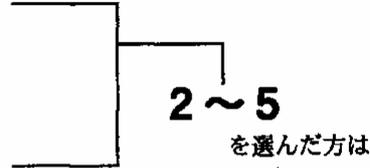


今回の実験で行った運転中のカーナビ操作について。〈あてはまるもの1つに○〉

操作3 GS・コンビニ・ファーストフードを探す

(1) 運転中のカーナビ操作は難しかったですか

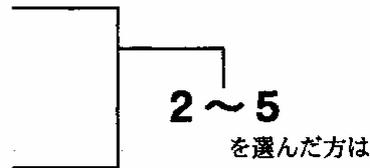
- 1. 簡単だった
- 2. ほんの少し難しかった
- 3. やや難しかった
- 4. かなり難しかった
- 5. 非常に難しかった



そのように感じたのはどういう点ですか

(2) 運転中のカーナビ操作で危険を感じましたか

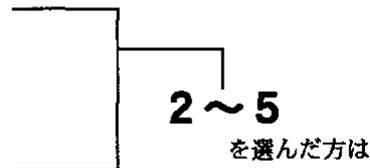
- 1. 全く危険を感じなかった
- 2. ほんの少し危険を感じた
- 3. やや危険を感じた
- 4. かなり危険を感じた
- 5. 非常に危険を感じた



そのように感じたのはどういう点ですか

(3) 運転中のカーナビ操作で緊張しましたか

- 1. 全く緊張しなかった
- 2. ほんの少し緊張した
- 3. やや緊張した
- 4. かなり緊張した
- 5. 非常に緊張した



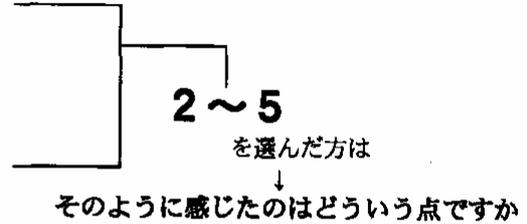
そのように感じたのはどういう点ですか

今回の実験で行った運転中のカーナビ操作について。〈あてはまるもの1つに○〉

操作4 「メール」を読む

(1) 運転中のカーナビ操作は難しかったですか

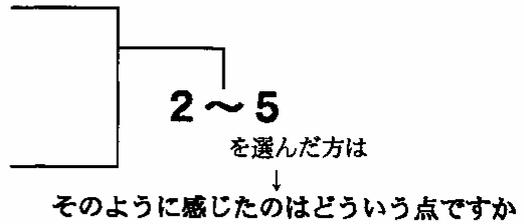
1. 簡単だった
2. ほんの少し難しかった
3. やや難しかった
4. かなり難しかった
5. 非常に難しかった



[Empty rectangular box for response]

(2) 運転中のカーナビ操作で危険を感じましたか

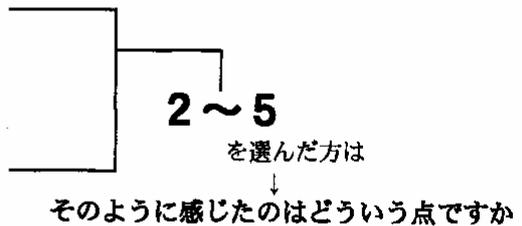
1. 全く危険を感じなかった
2. ほんの少し危険を感じた
3. やや危険を感じた
4. かなり危険を感じた
5. 非常に危険を感じた



[Empty rectangular box for response]

(3) 運転中のカーナビ操作で緊張しましたか

1. 全く緊張しなかった
2. ほんの少し緊張した
3. やや緊張した
4. かなり緊張した
5. 非常に緊張した



[Empty rectangular box for response]

運転中にアイカメラを装着したことの負担は。
〈あてはまるもの1つに○〉

1. **全く負担は無かった**
2. **ほんの少し負担を感じた**
3. **やや負担を感じた**
4. **かなり負担を感じた**
5. **非常に負担を感じた**

平成13年度調査研究報告書

ドライバーへの情報提供の在り方に関する調査研究

この著作物の著作権は、自動車安全運転センターに属します。
無断使用を禁じます。

平成14年3月

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目21-17NNビル
自動車安全運転センター調査研究部
電話 03-3502-2566 Fax 03-3508-9648
URL <http://plaza.people.or.jp/jsdc/>