

平成12年度調査研究報告書

運転行動計測機を活用した
安全運転教育手法に関する調査研究（Ⅲ）

平成13年3月

自動車安全運転センター

はじめに

安全運転中央研修所は、安全運転に必要な高度の技能・知識を学ぶための場として自動車安全運転センターが、平成3年5月に茨城県ひたちなか市に開所した総合研修施設です。安全運転中央研修所は、開所以来、約10万人の研修生を社会に送り出すことが出来、安全運転技術の向上普及に寄与しているものと考えております。

安全運転中央研修所が、今後も社会的期待に応えた総合研修施設としての役割を果たしていくためには、常に最新の技術を取り入れ、先端を行く研修を提供していくことが必要です。自動車安全運転センターでは、継続的にそのための調査研究を進めて参りましたが、平成10年度からは、運転者の行動を計測機器により客観的に把握し、指導に反映するためのシステム、手法を開発することを目的に、運輸省から自動車事故対策費補助金の交付を受けて、3か年計画の調査研究を開始しました。本年度の調査研究は、3か年計画の3年度に当たり、スラローム走行を対象としたものです。

本報告書は、この調査研究の結果をとりまとめたもので、安全運転中央研修所での今後の研修のますますの充実に役立つことと期待しております。

本調査研究にご参加下さりご指導いただいた委員のみなさま、並びに調査研究にご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13年3月

自動車安全運転センター
理事長 前田健治

「運転行動計測機を活用した安全運転教育手法に関する調査研究（Ⅲ）」

委員会委員名簿

(委 員)

委員長	松永 勝也	九州大学大学院システム情報科学研究院知能システム学部門教授
	青山 彩子	警察庁交通局交通企画課課長補佐
	屋久 哲夫*	同
	雨谷 高市	茨城県警察本部交通部交通安全教育企画官
	片山 硬	(財)日本自動車研究所道路交通研究部主管
	金田 一秀	(社)全日本指定自動車教習所協会連合会
	西田 泰	警察庁科学警察研究所交通部交通安全研究室長
	松田 庄平	(社)日本自動車工業会安全部会
	山田 稔	茨城大学工学部都市システム工学科助教授
(50音順)		

(事務局)

自動車安全運転センター

土屋 勲	理事
住田 俊介	調査研究部長
鈴木 康夫*	同
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
伊藤正二郎	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
桐原 章郎	安全運転中央研修所研修部実技教官
浅野 邦明	安全運転中央研修所研修部理論教官

*印は、前任者

目 次

第1章 調査研究の背景と目的	1
第2章 調査研究の方法	1
2.1 走行実験	2
2.1.1 中低速周回コースにおけるスラローム走行実験	2
2.1.1.1 スラローム走行の実験条件	2
2.1.1.2 スラローム走行の実験方法	3
2.1.1.3 スラローム走行の計測方法	6
2.1.2 模擬市街路における走行実験	8
2.1.2.1 模擬市街路走行実験の実験条件	8
2.1.2.2 模擬市街路走行の実験方法	10
2.1.2.3 模擬市街路走行の計測方法	14
2.1.3 一般道における走行実験	15
2.1.3.1 一般道における走行実験の実験条件	15
2.1.3.2 一般道における実験方法	16
2.1.3.3 一般道における計測方法	19
2.2 視力等の計測	21
2.3 アンケート	28
2.4 実験条件の詳細	29
2.4.1 中低速周回コース	29
2.4.2 模擬市街路	29
2.4.3 一般道	30
2.4.4 日程、天候等	40
2.4.5 被験者	41
2.4.6 計測車両	42
第3章 計測結果	44
3.1 スラローム走行に対する素集計	44

3.2 スラローム走行結果-----	4 9
3.2.1 走行時間-----	4 9
3.2.2 走行速度-----	5 0
3.2.3 ハンドル操舵角-----	6 1
3.2.4 加速／減速時の加速度-----	6 5
3.2.5 左右加速度-----	6 9
3.2.6 背中への振れ状況-----	7 2
3.2.7 スラローム走行時の走行時間別に見た傾向-----	7 8
3.2.8 スラローム走行時の背中平均移動長別に見た傾向-----	8 3
3.2.9 スラローム走行時における最終バイロン間隔変更に対する認知-----	8 7
3.2.10 スラローム走行に関するまとめ-----	9 0
3.3 音声反応の計測結果-----	9 5
3.4 一般道における運転行動-----	1 0 3
3.5 視認、視覚計測結果-----	1 1 0
3.5.1 広角画面に発生する物体に対する反応時間-----	1 1 0
3.5.2 視覚計測結果-----	1 1 2
3.6 アンケート結果-----	1 1 6
3.6.1 被験者の属性-----	1 1 6
3.6.2 被験者の運転意識・態度-----	1 2 0
3.6.3 被験者の運転行動-----	1 2 8
3.7 各計測間における傾向-----	1 3 2
3.7.1 実走行計測時の加速度の傾向-----	1 3 2
3.7.2 各計測値間の相関関係-----	1 5 0
第4章 まとめ-----	1 7 9

第1章 調査研究の背景と目的

現在、自動車安全運転センター安全運転中央研修所における安全運転のための実技指導は、教官3人が約30人の研修生を担当する集団指導方式をとっている。研修生に対する実技指導の際は、教官は車外から研修生の車両の動きを観察し、それぞれの教官の経験に基づいた定性的な評価により指導を行っていた。しかし、こうした指導では、教官によって教え方が必ずしも一致しなかったり、研修生に説得力のある指導をすることが難しい等の問題があり、改善が期待されていた。

こうした問題を解決するためには、研修生の運転状況を客観的なデータとして計測し、それに基づいた指導が必要である。そこで中央研修所では、研修生の運転行動を客観的に計測するための機器を搭載した研修車両を導入し、既にその活用を始めている。実技指導をさらに効果的に行うには、この研修車両を活用し、運転行動計測器による客観的なデータに基づいて研修生を指導できるシステムの開発が必要となってきた。

このような状況の中、平成10年度から3ヶ年計画でこれまで以上に効果的な研修を実現するための調査研究を実施しており、平成10年度は安全運転の基本となるブレーキングに関する調査研究、平成11年度は、認知反応時間を様々なパターンで計測した危険回避行動に関する調査研究を実施した。本年度は、これに引き続き、スラローム走行時の運転行動を計測、分析し、その評価手法を検討するとともに、一般道における運転行動の計測を実施し、スラローム走行で捉えた運転行動との関連性について検討することを目的として調査研究を実施した。

第2章 調査研究の方法

本調査研究では、次の3種類の収集データを分析対象としている。

- ①自動車安全運転中央研修所の中低速周回コースで実施した走行実験データ
- ②自動車安全運転センター安全運転中央研修所の模擬市街路で実施した走行実験データ
- ③ひたちなか市内の一般道路で実施した走行実験データ

中低速周回コースにおいては、スラローム走行コースを設定し、走行時の運転行動について様々なパターンで計測し、模擬市街路、一般道路においては、普段の運転行動について計測を行い、スラローム走行に関する評価、及びスラローム走行と普段の運転行動との関連性など、効果的な研修手法を見出すための基礎データの収集を実施した。

なお、各実験の被験者は同一被験者とし、各被験者は視認傾向の計測、動体視力、静止視力、コントラストの計測を行うとともに、運転態度、意識などについてのアンケート調査を行った。

2.1 走行実験

スラローム走行から見た運転行動の特性と、一般走行における運転行動の特性を明らかにするために、自動車安全運転センター安全運転中央研修所（以降、中央研修所と言う）の中低速周回路、模擬市街路、及び一般道路において走行実験を行った。

中低速周回路で行ったスラローム走行では、走行時の安定性として車両挙動、及び運転姿勢の変化を中心とした運転行動に関する計測を行い、模擬市街路走行では、走行時に負荷を与えた場合の音声反応時間に関する計測を行った。また、一般道路においては、予め決定したいいくつかの場面における運転行動に関する計測、並びに音声反応時間に関する計測を行った。

2.1.1 中低速周回コースにおけるスラローム走行実験

2.1.1.1 スラローム走行の実験条件

スラローム走行は、中央研修所内の中低速周回路直線部分に、研修時に用いる走行コースに準じたスラローム走行コースを設定し、なるべくパイロンを倒さずに、出来る限り速く走行することを指示して走行させた。なお計測にあたり、コースに対する習熟を目的とした練習走行を3回実施し、その後4回の計測走行を行った。なお計測走行の4回目は、スラローム走行コースの最終パイロン位置を手前にずらしてパイロン間隔を短くし、その際の被験者の認知、運転行動も捉えるものとした。スラローム走行における実験条件を表2.1.1に示す。

表 2.1.1 スラローム走行における実験条件

走行方法	計測項目	走行速度	計測回数
すべて等間隔にしたパイロン間のスラローム走行	・車両挙動 ・運転行動	出来る限り速い速度	3回
最終パイロン間の間隔のみを縮めたスラローム走行	・車両挙動 ・運転行動	出来る限り速い速度	1回

2.1.1.1 スラローム走行の実験方法

スラローム走行の実験は、研修時の走行コースに準じた走行コースとした。コースは中低速周回コースの直線部で回避エリアを含む片道2車線の道路を用いて図2.1.1に示すコースを設定した。

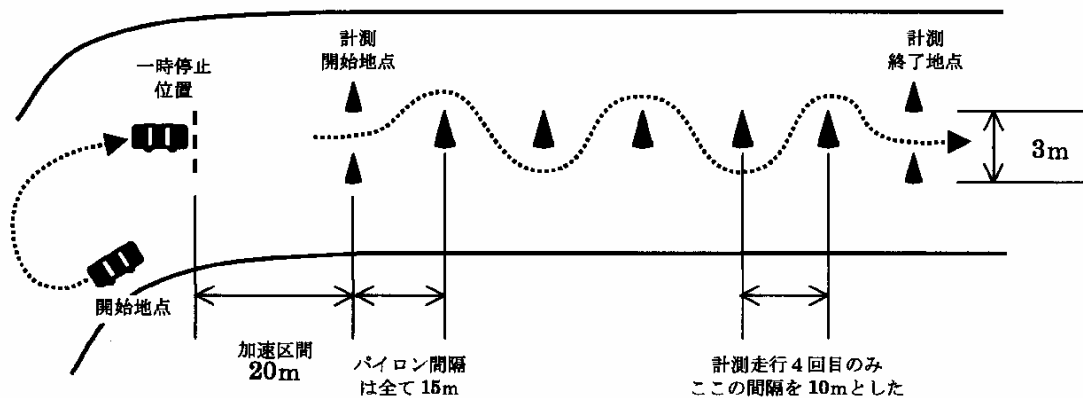


図 2.1.1 スラローム走行コースの概略図

まず、実験に先立ち、被験者に以下の教示を行った。

- ・走行するにあたって、普段通りの運転姿勢がとれるよう座席位置等の調整を行う。
- ・スラローム走行は一時停止位置から加速し、計測スタート地点を通過後、はじめのパイロンの左側を通行し、以降左右にパイロン間を通過する走行である。
- ・パイロンに対しては、なるべく接触したり、倒さぬように走行する。万が一接触等があっても、指示がない限り走行を継続する。

- ・走行速度は可能な限り早く走行する。
- ・ブレーキの使用は特に指定はしない。

スラローム走行は、各種計測機器を搭載した一般の乗用車（国産の2,000cc セダンの車両）用い、被験者のみが乗車して計測するものとした。

被験者の教示後、コースに習熟することを目的とした練習走行を3回実施し、その後全て等間隔にパイロンを配置したスラローム走行を3回と、最終パイロン間隔（4、5番目）のみを短くした場合の走行を1回行うものとした。なお、最終パイロン間隔のみを短くした場合の走行時は、被験者に対してその旨を一切通知せずに走行させるものとした。

走行方法は、コースと逆向きに停止する開始地点を出発し、Uターンして一時停止位置で車両を停止させる。被験者は、任意のタイミングで発車し、計測スタート地点から計測終了地点までのパイロン間をスラローム走行し、その後再び開始地点に戻るものとした。

スラローム走行の実験状況を図2.1.2～4に、実験のフロー図を図2.1.5に示す。



図 2.1.2 スラローム走行の実験状況（1）



図 2.1.3 スラローム走行の実験状況（2）



図 2.1.4 スラローム走行の実験状況（3）

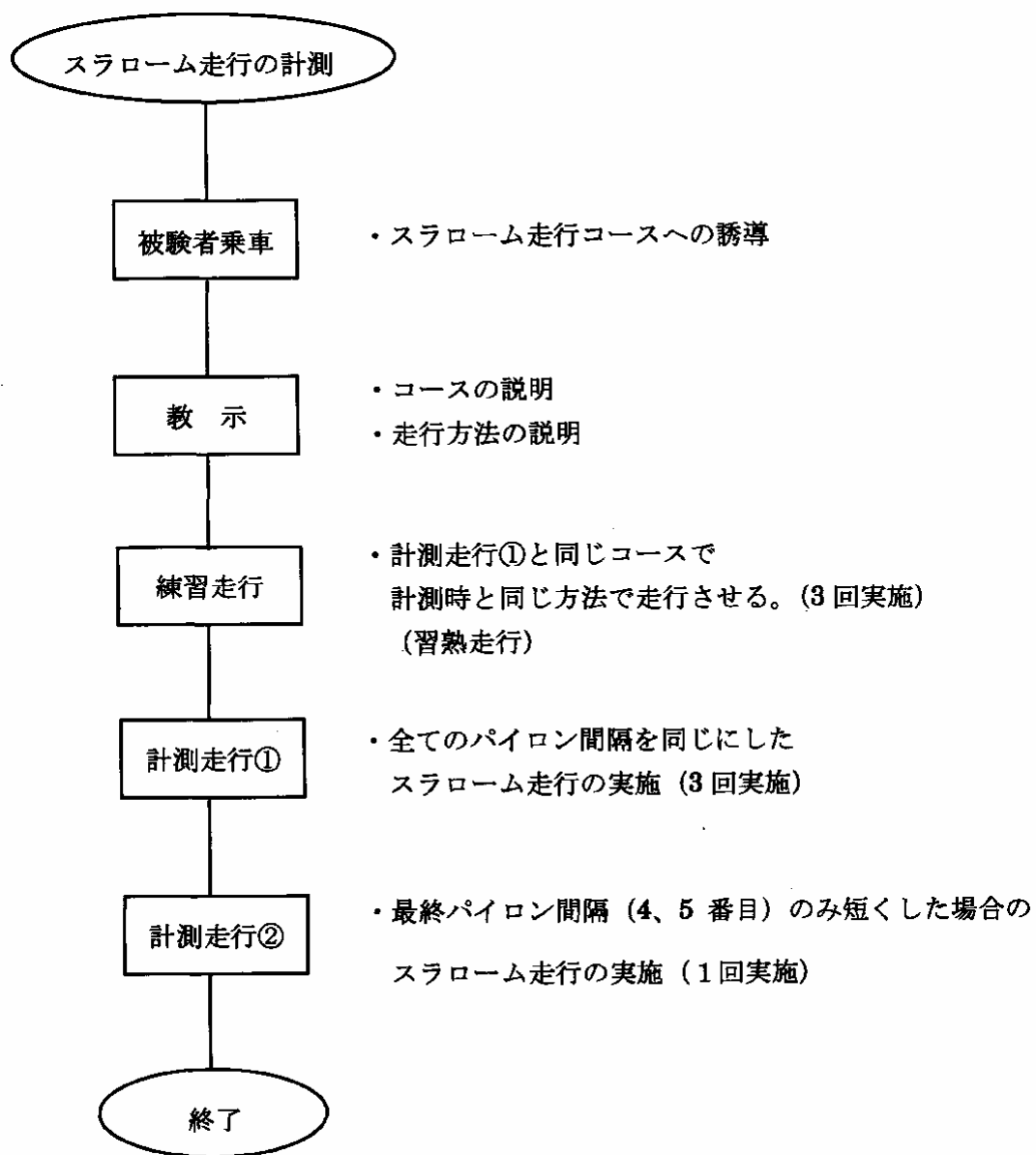


図 2.1.5 スラローム走行実験のフロー図

2.1.1.3 スラローム走行の計測方法

スラローム走行における計測項目は以下のとおりである。

- ・ 走行時間
- ・ 走行速度
- ・ 前後加速度
- ・ 左右加速度

- ・ ハンドル操舵角
- ・ 運転姿勢
- ・ パイロンへの接触有無

走行時間、走行速度、前後加速度、左右加速度及びハンドル操舵角については、車両に搭載した各センサーによる計測値を、車内パソコンにて1／100秒単位で記録収集した。

計測にあたり、計測スタート地点2、4番目パイロン、及び計測終了地点に反射板を配置し、各地点通過時に通過信号が車内パソコンに収集できるようにし、スラローム走行全体を序盤、中盤、終盤の3区間に分けてデータ収集できるようにした。

運転姿勢については、図2.1.6で示すような車両正面状況、被験者の顔、後頭部及びパソコン収集データ状況の4種類の映像が1画面の映像として収集できるビデオカメラシステムを用い、それによって収集された映像のうち、特に被験者の後頭部（背中）の映像をコマ送りで再生し、シート背もたれからの背中の浮きの状況、及び左右方向へのズレの大きさについて計測するものとした。

また、パイロンへの接触の有無については、計測走行時に係員によって目視にて計測を行った。



図2.1.6 スラローム走行時の収集映像

2.1.2 模擬市街路における走行実験

2.1.2.1 模擬市街路走行実験の実験条件

模擬市街路における走行は、以下の条件を組み合わせ、音声に対する反応時間を中心に計測を行った。

- a、交通環境:単独走行
- b、反応条件:走行中に発生する音声に対する単純反応
- c、走行時の負荷：
 - ・ 負荷なしで50 km/h 走行を実施
 - ・ 暗算を実施しながら50 km/h 走行を実施
 - ・ センターラインに合わせながら50 km/h 走行を実施
 - ・ センターラインに合わせながら30 km/h 走行を実施

暗算を実施しながら走行するパターンは、考え事をしながらの走行を模したものであり、2桁と1桁の加算問題を出題した。なお、加算問題で用いた数値は、全て両者とも1の位が0以外の数値とし、計算時の桁上げは全て1桁となる問題とした。

センターラインに合わせながら走行するパターンは、狭路、駐車車両脇の通過など車両感覚をつかみながら走行することを模したものであり、図2.1.7に示すようなボンネット上に装着したポールとセンターラインを合わせた走行をするものである。



図2.1.7 ポールとセンターラインを合わせた走行（イメージ）

なお、走行中に発生する音声は、直線路走行中に発生させるものとした。音声発生には、2,200 Hz で 80 dB (10 cm) の音声を発生する簡易ブザーを、図 2.1.8 に示すように助手席の足元の右側側面に配置し、パッシング操作と連動した反応スイッチが操作されるまで電子音が発生するものとした。

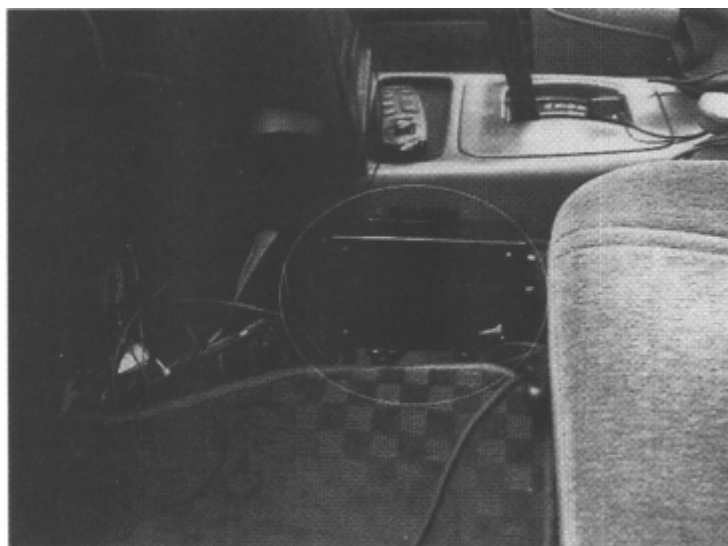


図 2.1.8 簡易ブザーの配置

これらの実験条件の組み合わせは、表 2.1.2 に示すとおりである。

表 2.1.2 スラローム走行における実験条件

走行方法	計測項目	走行条件	走行速度	計測回数
停止状態	・ 音声反応時間	負荷なし	0 k m/h	1 回
	・ 音声反応時間	暗算の実施	0 k m/h	1 回
単独走行	・ 音声反応時間 ・ 車両挙動	負荷なし	50 k m/h	1 回
	・ 音声反応時間 ・ 車両挙動 ・ 暗算の正誤	暗算の実施	50 k m/h	1 回
	・ 音声反応時間 ・ 車両挙動	センターライン合わせ	50 k m/h	1 回
	・ 音声反応時間 ・ 車両挙動	センターライン合わせ	50 k m/h	1 回

2.1.2.2 模擬市街路走行の実験方法

模擬市街路走行は、模擬市街路の外周を時計回りで周回するコースを設定し、計測を行った。計測車両は、スラローム走行時と同じ車両とし、車内に音声発生装置、パッシング操作と連動した反応スイッチを配置し、各操作タイミング等をパソコンにて記録できるようにした。

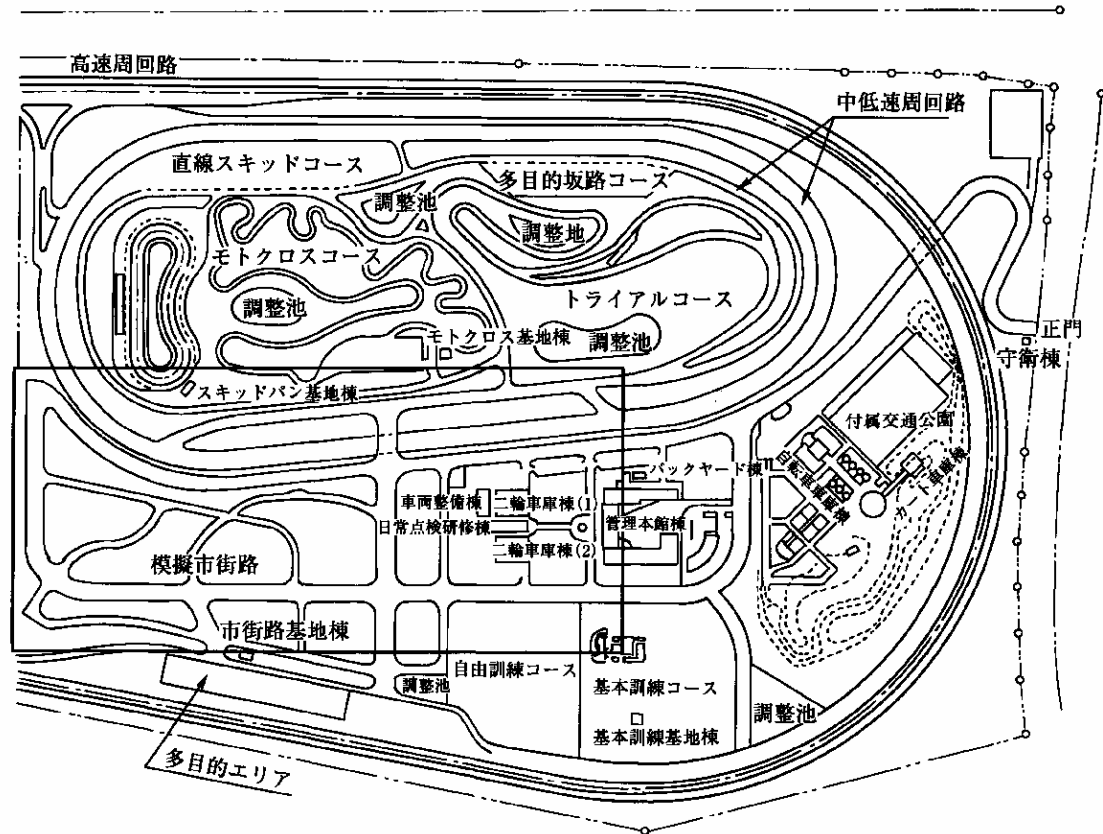


図 2.1.9 中央研修所内模擬市街路コース

まず、実験に先立ち、被験者に以下の教示を行った。

- ・ 模擬市街路の外周を、指定する走行方法、速度で周回し、走行中に発生する音声（ブザー）に対して、パッシング操作による認知反応をできるだけ早く行う。
- ・ 走行に先立ち、停止した状態で音声反応の練習と計測を行う。

- ・ 1 周の練習走行後、課題なしで 50 km/h の走行、暗算をしながら 50 km/h の走行、ボンネット上のポールとセンターラインを合わせながら 50 km/h の走行と 30 km/h 走行の 4 パターンの走行を行う。
- ・ 暗算しながらの走行とは、1 桁と 2 桁の数値の加算問題を解きながら走行するものである。また、ボンネット上のポールとセンターラインを合わせる走行とは、運転席からみて、その両者がたえず重なった状態に見えるようにハンドル操作を行いながら走行するものである。
- ・ 走行中は、停止時と同じくブザー音が発生した場合、できるだけ早くパッシング操作にて反応を行う。
- ・ 来行方向は普段どおりとし、カーブ等においては適宜速度の調整を行う。

計測は、まず停止状態で音声反応の練習を 3 回実施後、同じく停止状態で音声反応時間の計測を 3 回行った。その後コース周回を開始し、1 周の練習走行後、負荷なしの走行、暗算をしながらの走行、センターラインに合わせながらの走行を被験者毎にランダムに実施した。各走行時には、直線区間において任意のタイミングでブザー音が発生させ、それに対する反応時間の計測を行った。なお、暗算実施時の音声反応計測は、設問を出してから回答するまでの間に音声が発生させて実施した。

模擬市街路走行の実験状況を図 2.1.10～12 に、実験フロー図を図 2.1.13 に示す。



図 2.1.1 0 模擬市街路走行の実験状況（1）



図 2.1.1 1 模擬市街路走行の実験状況（2）



図 2.1.1 2 模擬市街路走行の実験状況（3）

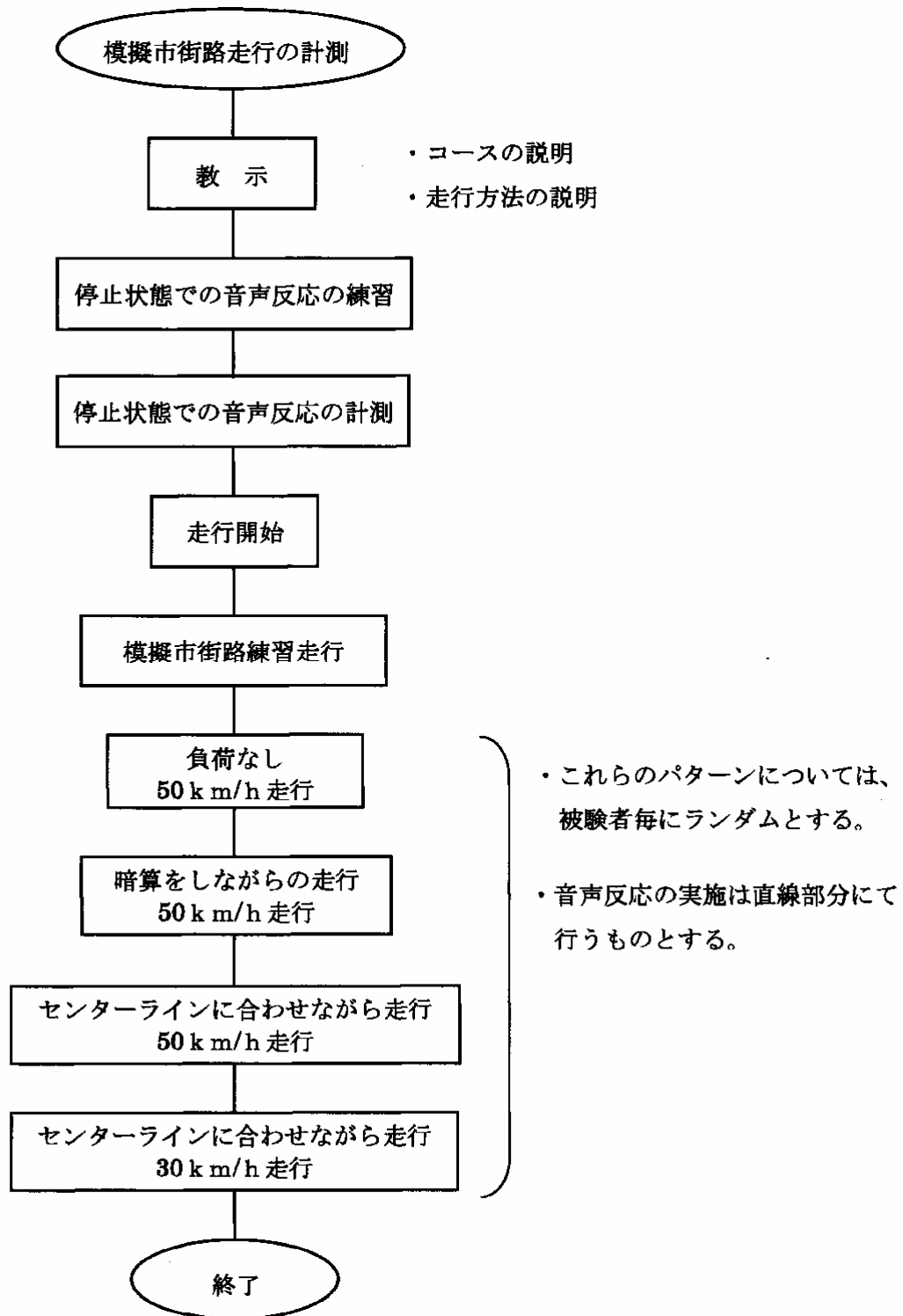


図 2.1.1.1 3 模擬市街路走行のフロー図

2.1.2.3 模擬市街路走行の計測方法

模擬市街路走行における計測項目は以下のとおりである。

- ・音声反応時間
- ・走行速度
- ・前後加速度
- ・左右加速度
- ・暗算解答状況

音声反応時間は、任意のタイミング実施するブザー音の発生タイミング、並びにパッシングスイッチと連動した反応スイッチによる反応タイミングを、パソコンによって1／100秒単位で記録し、その差をもって反応時間を計測するものとした。

走行速度、前後加速度、左右加速度についてはスラローム走行と同じく1／100秒単位でパソコンで収集した。

また、暗算の解答状況については、同乗した係員によりその問題に対する正誤について記録するようにした。

2.1.3 一般道における走行実験

2.1.3.1 一般道における走行実験の実験条件

一般道における走行実験は、一般市街路、住宅地内幹線道路、及び生活道路を組み合わせた走行コースを設定して実験を行った。

走行方法は単独走行とし、予め設定した道路環境における走行状況の計測、及び走行中に発生する音声（ブザー音）に対する音声反応時間の計測を行った。なお、使用した音声発生装置及び反応スイッチは、模擬市街路走行時と同様である。

計測ポイントとした道路環境下における実験条件を表2.1.3に示す。

表2.1.3 一般道における実験条件

道路環境	走行方法	計測項目
直進路	単独走行	・ ミラー等による後方確認回数
車線変更		・ 進路変更前の後方確認の有無
右折		・ 走行軌跡の程度 ・ 通過速度 ・ 歩行者妨害の有無
左折		・ 左寄せの程度 ・ 巻き込み確認の有無 ・ 走行軌跡の程度 ・ 通過速度 ・ 歩行者妨害の有無
一時停止		・ 停止状況 ・ 停止位置 ・ 確認の有無
交差点通過		・ 交差する道路確認の有無
狭路通過		・ 歩行者等との余裕の有無
音声反応		・ 反応の有無とその時間

走行速度、走行方法については、特に指定せずに各自の普段通りの運転を行ってもらったこととした。

2.1.3.2 一般道における実験方法

一般道における実験では、中央研修所内で計測を行った被験者と同一の被験者を対象として、茨城県ひたちなか市内において、市内片側2車線の一般市街路、同市東中根町近傍の片側1車線の住宅地内幹線道路、及び同市石川町近傍の片側1車線の生活道路を周回する1周約12kmの走行コースを設定し、当該コースを1周させることで計測を行った。

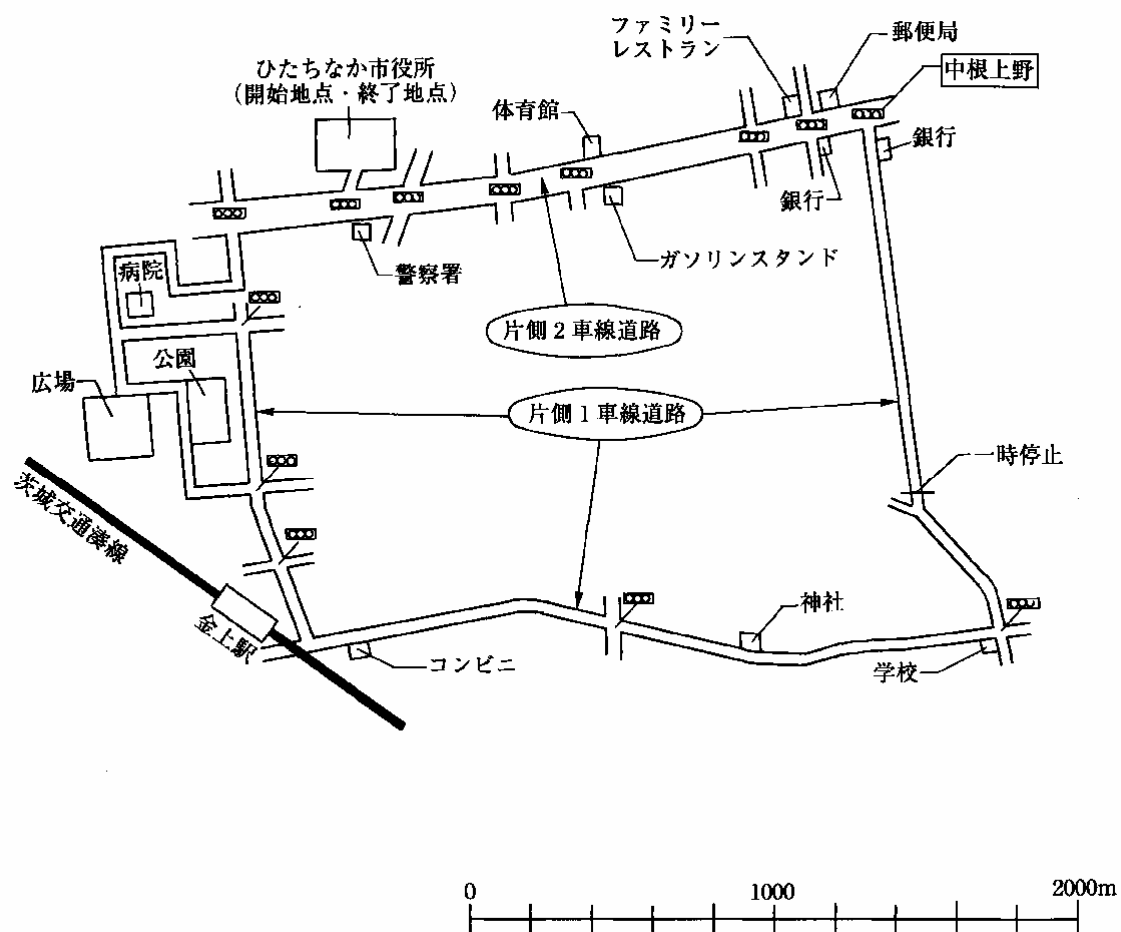


図2.1.14 一般道走行コース

コースは、運転者の運転行動を観測するチェックポイントとして、直進区間、車線変更区間、右左折区間、一時停止区間、交差点通過区間等を設定し、各区間を走行する際の運転状況を、車両に搭載された計測機器による計測値のデータ収集と、図2.1.15に示すような車両正面状況、被験者の顔、車両後方状況、及びパソコン収集データ状況の4種類の映像をビデオ映像にて収集するとともに、助手席に同乗する係員によるチェックシートを用いた記録を行った。



図2.1.15 一般道走行時の収集映像

また以降で示す一部の直線区間においては、中央研修所内で行ったものと同一の音声反応時間の計測を行い、所内の計測値と一般道の計測値との相違の有無について見るものとした。

走行実験終了後は、各被験者に対し車両に関する違和感（車両の大きさ、操作の不具合）に関する質問、及び法定速度を厳守した走行を行った被験者に対し、普段の遵法状況に関する質問を簡単なヒアリング形式で行った。なお、計測車両については、中央研修所内で使用した同一の国産2,000ccクラスのセダンを使用した。

これら、基本的な実験の流れについて図2.1.16に示す。

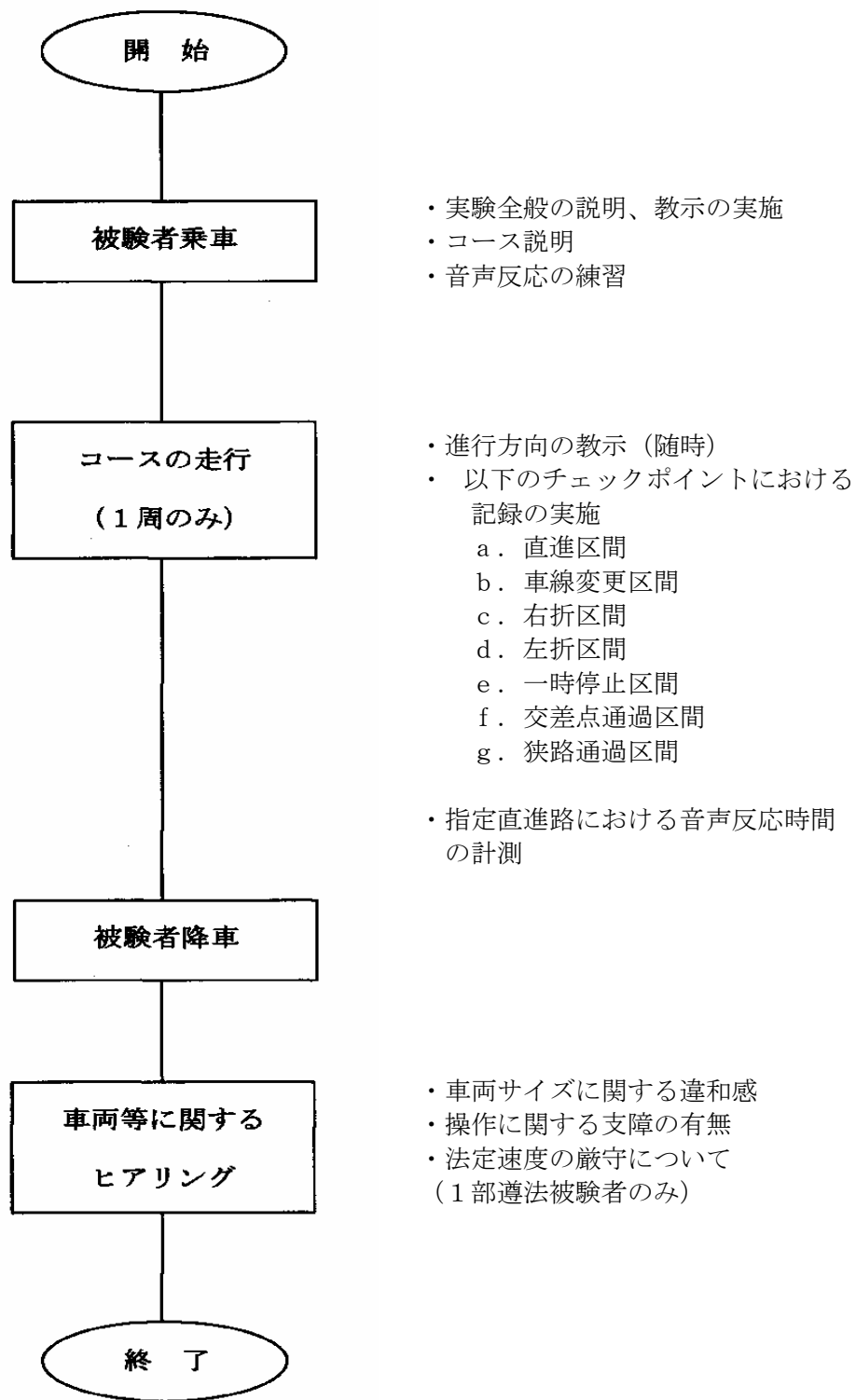


図 2.1.1 6 一般道における実験の流れ

2.1.3.3 一般道における計測方法

一般道における計測項目は、各計測区間における同乗係員による運転状況の目視チェックを中心に計測を行った。目視チェック項目とその判定基準を表2.1.4に示す。

表2.1.4 目視チェック項目と判定基準

計測区間	設定箇所数	計測項目	判定基準
直進路	1	・ミラー等による後方確認回数	区間（約1km）内のルームミラー、左右ミラー、目視による確認回数
車線変更	1	・進路変更前の後方確認の有無	合図を出してから、車線変更開始までの確認の有無
右折	3	・走行軌跡の程度	交差点中心より大回り、標準、または斜行
		・通過速度	交差点進入開始もしくは交差点内にて一時停止後から交差道路の横断歩道までの最大速度
		・歩行者妨害の有無	歩行者存在時の妨害の有無
左折	3	・左寄せの程度	縁石接触、縁石から約1.5m、それ以上
		・巻き込み確認の有無	ミラー、目視による確認の有無
		・走行軌跡の程度	縁石への乗り上げの有無
		・通過速度	交差点進入開始もしくは交差点内にて一時停止後から交差道路の横断歩道までの最大速度
		・歩行者妨害の有無	歩行者存在時の妨害の有無
一時停止	3	・停止状況	完全停止、徐行、減速のみ
		・停止位置	停止線直前、停止線越え
		・確認の有無	目視による確認の有無
交差点通過	3	・交差する道路確認の有無	目視による確認の有無
狭路通過	1	・歩行者等との余裕の有無	概ね1.5m以内、以上

なお、走行中に計測漏れなどがあった場合に備え、車両搭載の計測機器による速度情報等の収集、並びにビデオカメラによる映像収集も行った。

更に一般道の計測では、図2.4.3で示す区間6の直線区間において、中央研修所内で行った音声反応計測も行った。

この音声反応の計測方法は、中央研修所内で行った方法と同様に、任意のタイミングで実施するブザー音の発生タイミング、並びにパッシングスイッチに取り付けた反応スイッチによる反応タイミングを、パソコンによって1／100秒単位で記録し、その差をもって反応時間を計測するものとした。

2.2 視力等の計測

視力等の計測は、中央研修所における実験実施日に、各被験者の静止視力、動体視力、コントラスト感度及び視認状況についての計測を行った。静止視力は、通常の視力計を用いて片目、両眼の計測を行い、動体視力はKVA方式の既製の計測器と、試作したDVA方式の計測器によって両眼の視力を計測し、更にコントラスト感度は、既製の計測器によって計測を行った。また、広角画面に発生する物体に対する反応の計測として、3つのパソコンモニター画面上に先行車両追従走行を模したCG映像を映し出し、その映像の中に確認すべき物体を提示し、それに対する反応を見るシステムを作成し、計測を行った。



図2.2.1 コントラスト感度の計測



図2.2.2 広角画面に発生する物体に対する反応の計測

(1) 一般の静止視力計による静止視力の計測

一般の静止視力計による静止視力の計測は、中央研修所内の研修室において、以下の測定手順で計測を行った。

- ・計測にあたり、外部からの明かりは日中通常のまま指標面の照度を700Luxに調整し、被験者を計測器から5mの位置に着座させた。
- ・指標面はランドルト環が配置されており、視力はその切れ目の方向を識別することで計測を行った。
- ・計測は片目で左右、次いで両眼の順で5回の測定に対し3回の正解をもって合格とした。

使用した静止視力計は、コーケン工業製の一般の静止視力計に照明を付加した機器を用いた。計測はランドルト環の切れ目の方向を識別するタイプである。静止視力計を、図2.2.3に示す。

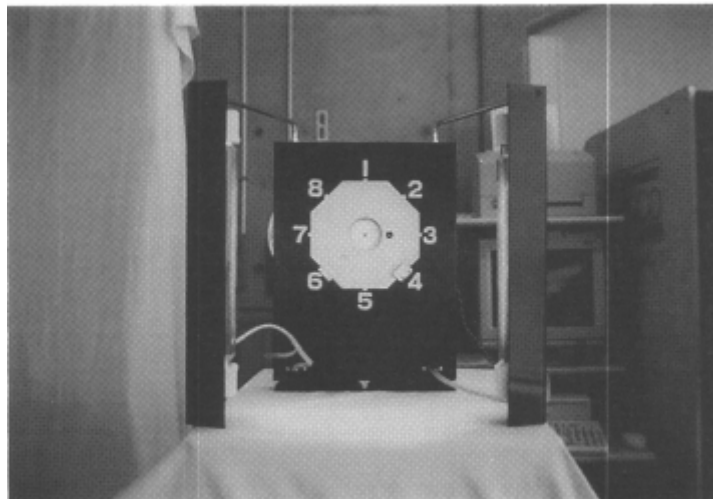


図 2.2.3 静止視力計

(2) 一般のKVA方式の動体視力計による両眼の静止視力、動体視力の計測

一般のKVA方式の動体視力計による両眼の静止視力、動体視力の計測は、中央研修所内の研修室において、予め設定されている自動計測モードで計測を行った。

- ・静止視力の計測では、ランドルト環の切れ目の方向を識別することで計測した。
- ・動体視力の計測では、30km/hの速度で手前に近づくランドルト環の切れ目の方向を識別することで計測した。

- ・自動計測モードは、2回の練習を実施後、5回正解するまで、若しくは誤答が3回発生するまで計測し、5回の測定値、平均値、ミス回数が自動で表示される。

使用したKVA式の動体視力計は、KOWA製の動体視力計AS-4Dを使用した。この動体視力計では、レンズ系によって作られた50mに相当する位置から、指定した速度で近づくランドルト環の切れ目の方向を識別するタイプであり、両眼の静止視力、動体視力の計測を行った。KVA式動体視力計を、図2.2.4に示す。



図2.2.4 KVA式動体視力計

(3) 試作したDVA方式の動体視力計による動体視力の計測

試作したDVA方式の動体視力計による動体視力の計測は、中央研修所内の研究室において、以下の測定手順で計測を行った。

- ・計測に際して、外部からの明かりは日中、通常の状態のままで、指標面の照度を700Luxとし、被験者を計測器から5mの位置に着座させた。
- ・計測は、予め×字の4方向にランドルト環の切れ目が現れることを提示した上で、1回でランドルト環を1往復（距離5cm）させるものとした。
- ・5回の計測に対し、3回の正解をもって合格とした。

試作したDVA式の動体視力計は、左右方向にランドルト環が移動するものであり、指標面5cmの範囲を約6.8cm/sの速度で左右にランドルト環が動く機器である。動体視力の測定は、往復したランドルト環の切れ目の方向を識別することで計測した。DVA式動体視力計を図2.2.5に示す。

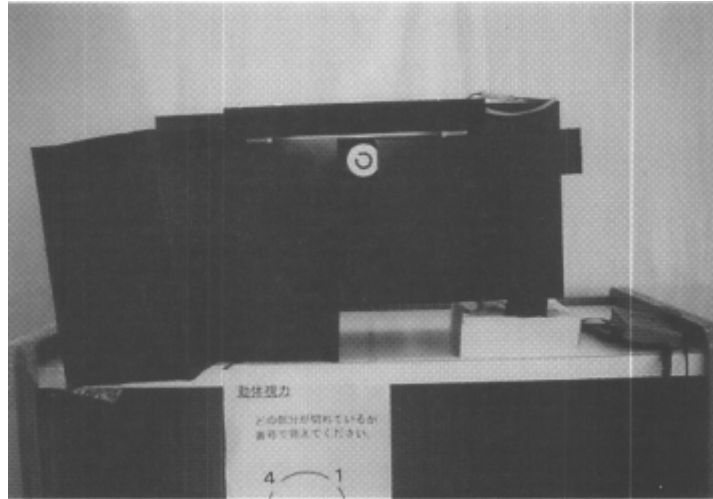


図2.2.5 DVA式動体視力計

(4) コントラストの感度の計測

コントラストの感度の計測は、中央研修所内の研修室において以下の測定手順で計測を行った。

- ・計測にあたり、外部からの明かりは日中通常のままとし、指標面の平均輝度を70cd/m²とし、被験者の目の位置を指標面から約46cmの位置に着座させた。
- ・指標面は、傾斜なし、左15度傾斜、右15度傾斜の3方向の縞模様と、縞なしの図柄を明暗のコントラストを変えて並べた図が示しており、その方向を識別することで計測を行った。
- ・コントラスト感度の計測は、両眼で縞模様が判断できた図柄に対応するコントラストをもって、その被験者のコントラスト感度とした。

使用したコントラスト感度の計測器は、ビジョン製コントラストチャートVCTSを用いた。

このコントラスト計は、約46cm離れて計測する近方用のチャート図を有する計測器であり、空間周波数が1.5、3、12、18 cycle/degの5種類計測を行うものである。測定の原理は、視野1度以内に入る明暗の対の数であるこの空間周波数が、異なる正弦波パターンに対し、平均輝度を一定に保ったまま明と暗との輝度差（コントラスト比）を変えた縞模様が検出できるか検査するものであり、コントラストが識別できる輝度変調度の境界を空間周波数ごとに求めるものである。このコントラスト計で用いる1枚のチャート図には、各空間周波数に対し8パターンのコントラスト感度が異なる縞模様が提示されており、正答を得た最小のコントラストを閾値として計測をするものである。

このコントラスト感度については、数値が高いほど明暗の識別感度が高いことを意味する。

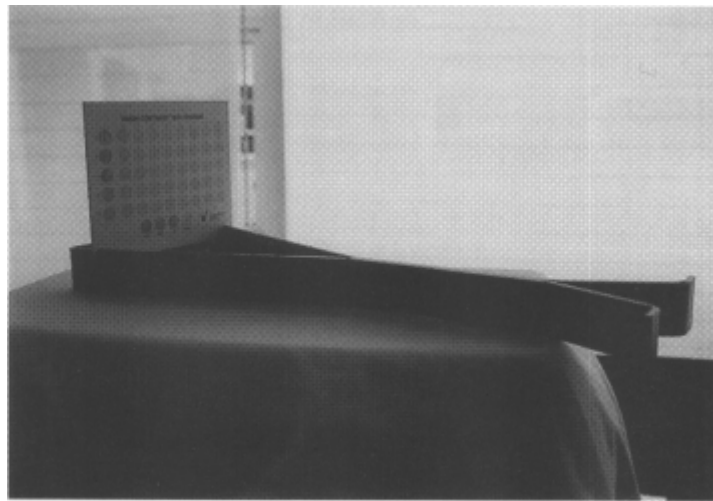


図2.2.6 コントラスト計

(5) 広角画面に発生する物体に対する反応の計測

広角画面に発生する物体に対する反応の計測は、計測用のシミュレータを試作して中央研修所内の研修室において以下の測定手順で計測を行った。

- ・計測にあたり、図2.2.7に示すとおりシミュレータで用いる3台の17インチモニター画面を正面、左右をそれぞれ内側に約63度傾けて配置し、被験者を正面モニターから約54cmの位置に着座させた。
- ・画面は先行車両に追従する映像がCGによって再現されており、その追従走行中に予め設定した7ヶ所の位置に発生する赤、青の25mm四方のターゲットに対し、赤のターゲット発見時のみスイッチ押下することで反応の有無と反応時間の計測を行った。

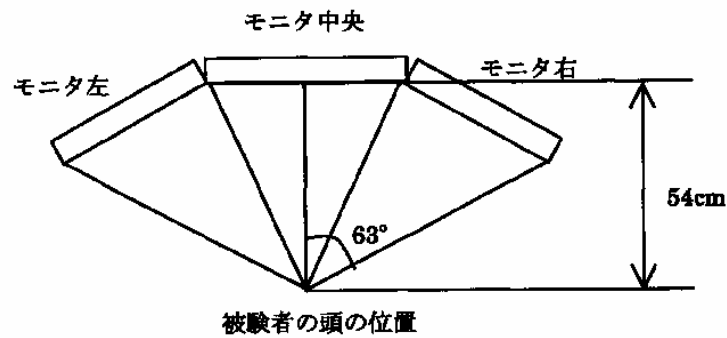


図 2.2.7 モニター配置の概略

広角画面に発生する物体に対する反応の計測用として試作したCG画面による追従走行のシミュレータは、運転席から見た正面、左右の映像を模したものが映し出され、図 2.2.8 に示すとおり 3 台の CRT 画面の各区分した空間の中央の①～⑦の 7 ヶ所の位置に見るべき赤、青の 25 mm 四方の正方形の図形（ターゲット）を 5 秒間表示し、それに対する認知の反応時間を計測するものである。

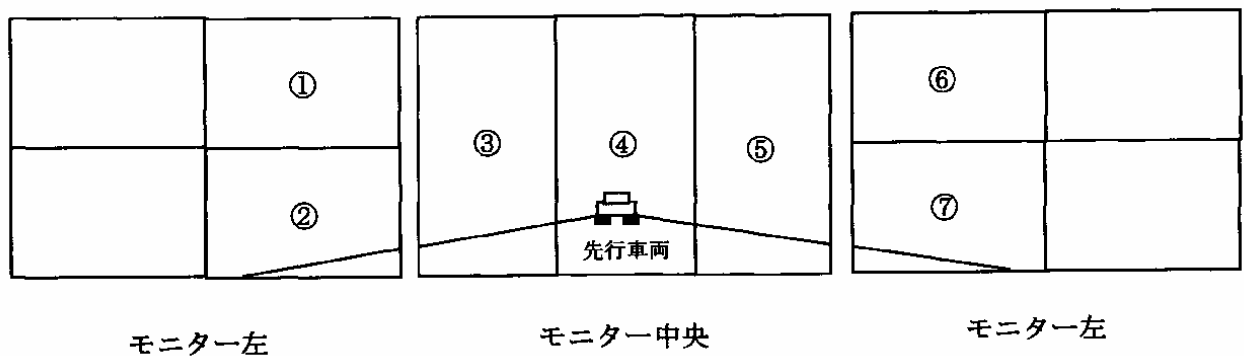


図 2.2.8 モニター上のターゲット発生位置（①～⑦の位置）

操作は、IBM形式のキーボードを用い、係員によるENTERキー押下によって先行車両が発進し、約 5 秒で概ね 27 km/h の等速走行を行う。被験者は、左手をスペースキー、右手をリターンキーにあてがい、先行車両の発進に合わせてスペースキーを押下し続けると約 5 秒で概ね 30 km/h の等速走行を行う。スペースキーを離すと、約 5 秒で停止するように設定されており、被験者は普段の運転に合わせた車間距離を保つようにスペースキーのオン／オフを行う。

その際、見るべき赤色のターゲットが発生しそれを認知した場合、右手でリターンキーを押下してその認知を通知するものである。

表 2.2.1 に見るべきターゲットの色とそのタイミング一覧、図 2.2.9 に当該シミュレータの全量を示す。

2.2.1 見るべきターゲットの発生タイミング一覧

ターゲット発生番号	発生タイミング 〔走行開始からの 経過時間 (秒)〕	色	発生位置 (画面上の番号)
1	11.8	赤	④
2	17.1	青	④
3	22.5	青	③
4	27.9	赤	⑤
5	34.5	青	⑥
6	38.4	赤	①
7	42.3	赤	③
8	46.2	青	②
9	50.2	青	⑦
10	54.2	赤	⑥
11	58.2	赤	②
12	62.1	青	⑤
13	66.1	青	④
14	74.5	赤	⑦



図 2.2.9 試作シミュレータの全景

2.3 アンケート

被験者の属性等を把握するために、普段の運転状況、ヒヤリ・ハット経験等に関するアンケートを行った。使用したアンケートは付録に示す。

2.4 実験条件の詳細

2.4.1 中低速周回コース

スラローム走行実験では、中央研修所内の中低速周回コースの直線部分を使用した。使用した直線部分は、約2 kmの2車線道路となっており、各車線幅は約5 m、沿道は約5 mの舗路区間と芝生となっている。

中低速周回コースの配置は図2.4.1のとおりである。

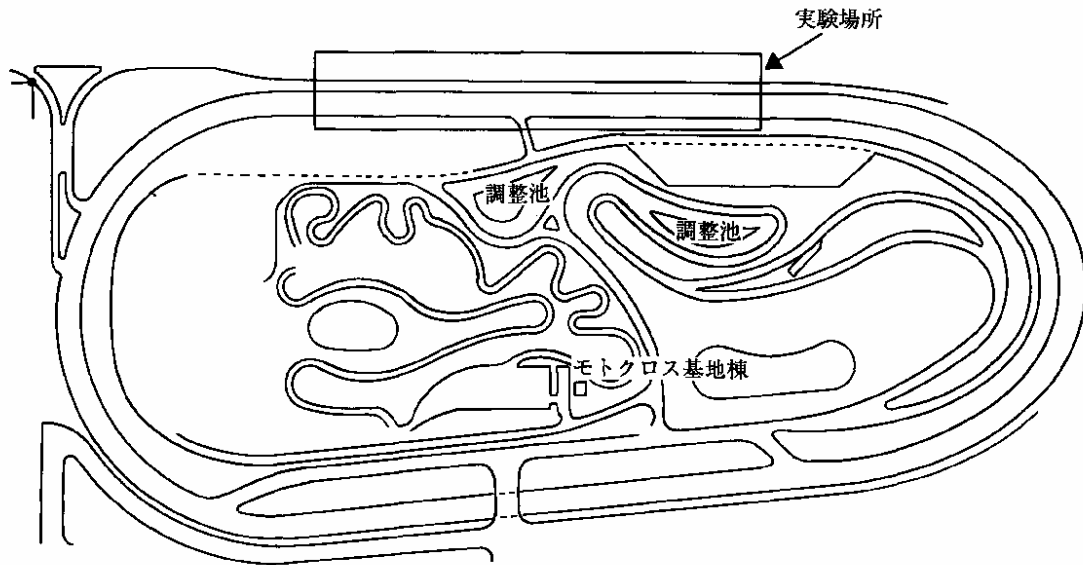


図2.4.1 中低速周回コース

2.4.2 模擬市街路

模擬市街路走行実験では、中央研修所の模擬市街路外周コースを使用した。使用したコースは外周約1 kmの双方通行路で片側2車線と片側1車線の区間があり、各車線幅は3 m、沿道は芝生となっている。

模擬市街路の配置は図2.4.2に示すとおりである。

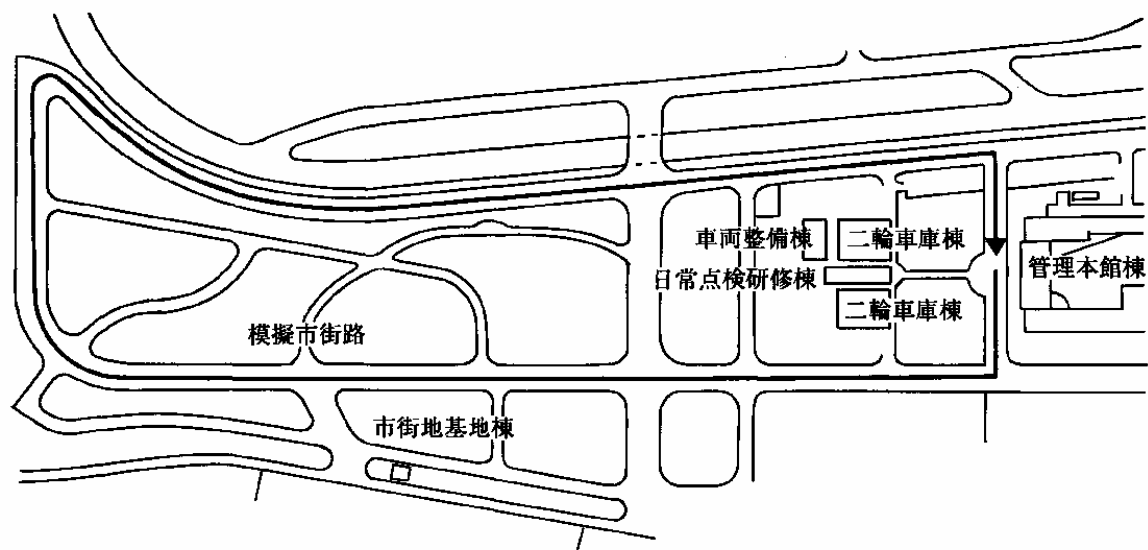


図 2.4.2 模擬市街路コース

2.4.3 一般道

一般道走行実験は、茨城県ひたちなか市の市街路を対象とした。

コースは、ひたちなか市役所を出発地点とした約 12 km のコースであり、片側 1、2 車線道路の走行、右左折、一時停止、交差点通過、狭路通過を含んでいる。

一般道の計測コース全体を図 2.4.3 に示す。

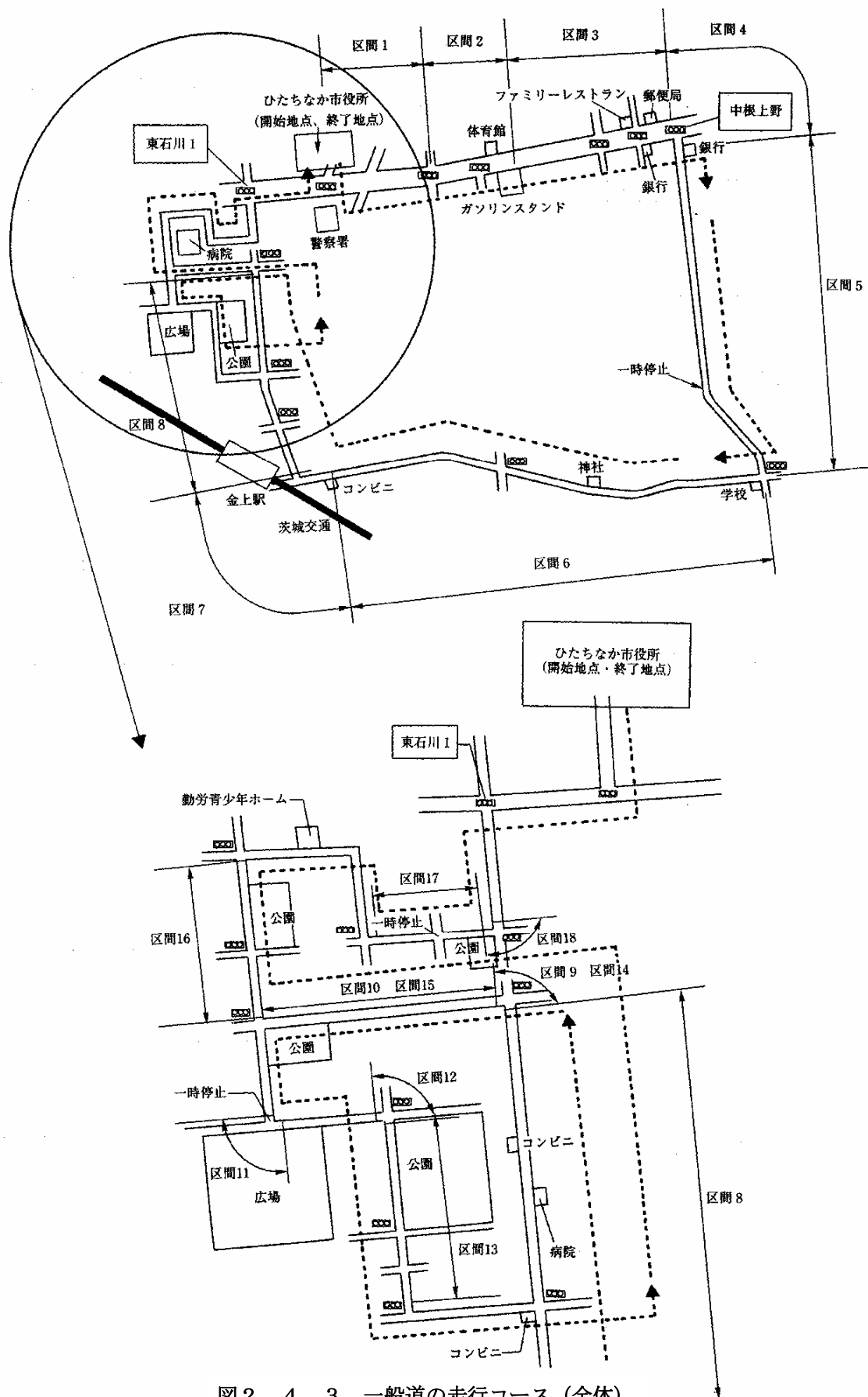


図2. 4. 3 一般道の走行コース（全体）

各区間の詳細を示すと、次のとおりである。

出発地点であるひたちなか市役所から、図 2.4.4、図 2.4.5 に示す片側 2 車線の道路を走行する。



図 2.4.4 区間 1 (片側 2 車線道路)



図 2.4.5 区間 2、3 (片側 2 車線道路)

図 2.4.6 に示す交差点を右折し、図 2.4.7 の往復 2 車線道路を走行する。



図 2.4.6 区間 4（右折する交差点）



図 2.4.7 区間 5（片側 1 車線道路）

区間5には、図2.4.8に示す一時停止交差点を含んでいる。この交差点を通過後、信号がある交差点を右折し、図2.4.9に示す区間6を走行する。

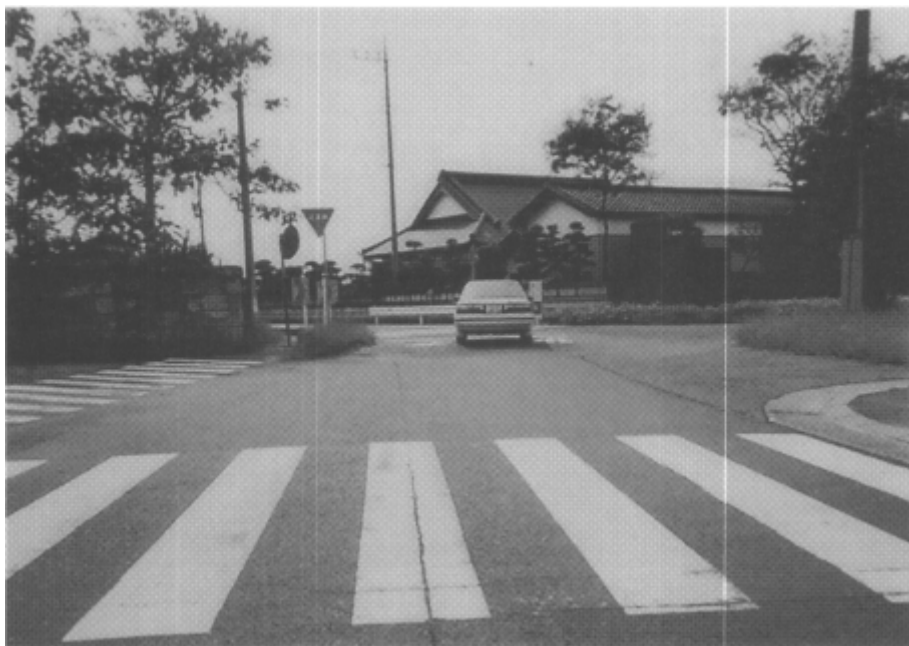


図2.4.8 区間5（一時停止交差点）



図2.4.9 区間6（片側2車線道路）

区間6の先に、図2.4.10に示す区間7のT字交差点を右折し、図2.4.11に示す区間8を走行する。



図2.4.10 区間7（右折するT字交差点）



図2.4.11 区間8（片側1車線道路）

区間 8 の先に、図 2.4.1 2 に示す区間 9 の交差点を左折し、図 2.4.1 3 の片側 1 車線道路に入る。

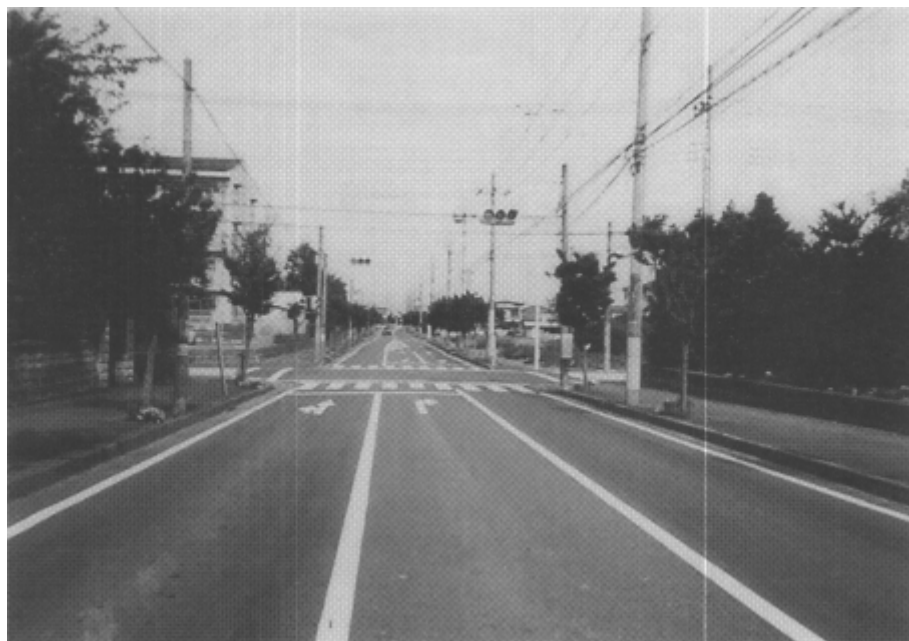


図 2.4.1 2 区間 9、区間 1 4（左折する交差点）



図 2.4.1 3 区間 1 0、区間 1 5（片側 1 車線道路）

区間１０の先にある信号がある交差点を左折し、図２.４.１４に示す片側１車線道路が突き当たる区間１１のＴ字交差点を左折する。その後、図２.４.１５に示す最初の信号付き交差点がある区間１２の交差点を右折する。



図２.４.１４ 区間１１ （左折するＴ字交差点）



図２.４.１５ 区間１２ （右折する交差点）

右折後、図2.4.16に示す区間13の片側1車線道路を走行し、その先にある交差点を左折し、先に示した区間8の片側1車線道路を走行する。

その後、再び区間9を左折し、区間10の先にある左折した交差点を今度は右折し、図2.4.17に示す区間16の片側1車線の狭路を走行する。



図2.4.16 区間13 (片側1車線道路)



図2.4.17 区間16 (片側1車線の狭路)

その後、信号がある交差点を右折、及び左折し、図2.4.18に示す区間17の交差点で一時停止を行う。更にその先の図2.4.19に示す区間18の交差点を左折し、区間1の路線に戻って走行を終了する。



図2.4.18 区間17 (一時停止する交差点)



図2.4.19 区間18 (左折する交差点)

2,4.4 日程、天候等

研修コース内における実験日は、表 2.4.1 のとおりであり、各計測ともに日中の時間帯に実施した。

表 2.4.1 研修コース内における実験日一覧

実験日	天候	被験者数
8 月 13 日	曇	5 名
8 月 14 日	晴	7 名
8 月 15 日	晴	6 名
8 月 16 日	晴	8 名
8 月 17 日	曇	8 名
8 月 18 日	晴	1 名

一般道における実験日は、表 2.4.2 のとおりであり、各計測日とともに日中の時間帯に実施した。

表 2.4.2 一般道における実験日一覧

実験日	天候	被験者数
10 月 6 日	晴	4 名
10 月 7 日	曇	5 名
10 月 8 日	曇	6 名
10 月 9 日	雨	5 名
10 月 14 日	曇	6 名
10 月 15 日	曇	3 名
10 月 19 日	曇	2 名
10 月 29 日	晴	3 名

2.4.5 被験者

被験者は、基本的に免許取得1年以上の男性で、普段より自動車を運転しているドライバー30名を一般募集し、20～29歳の若者、41～54歳の中年、61～64歳の高齢者の各年齢グループに区分した。更に、一般ドライバーと比較するために指導教官5名を含め合計35名を対象被験者とした。なお、一般道の実験においては指導教官が4名であり、研修コースで対象とした同一の被験者合計34名を対象とした。対象被験者について表2.4.3に示す。

表2.4.3 対象被験者

属 性	被験者番号	年齢	研修コース実験日	一般道実験日
若者 (20～29歳)	1	21	8月14日	10月9日
	2	22	8月15日	10月6日
	3	22	8月15日	10月6日
	4	23	8月16日	10月8日
	5	20	8月16日	10月8日
	6	22	8月16日	10月19日
	7	22	8月16日	10月8日
	8	23	8月15日	10月14日
	9	29	8月15日	10月15日
	10	21	8月15日	10月8日
中年 (41～54歳)	11	41	8月16日	10月15日
	12	42	8月13日	10月7日
	13	43	8月14日	10月14日
	14	43	8月16日	10月14日
	15	46	8月13日	10月6日
	16	47	8月14日	10月14日
	17	47	8月15日	10月8日
	18	48	8月17日	10月7日
	19	51	8月18日	10月6日
	20	54	8月14日	10月7日
高齢者 (61～64歳)	21	61	8月13日	10月14日
	22	62	8月17日	10月7日
	23	63	8月17日	10月15日
	24	62	8月17日	10月9日
	25	63	8月13日	10月9日
	26	63	8月13日	10月9日
	27	63	8月14日	10月9日
	28	63	8月14日	10月14日
	29	62	8月17日	10月8日
	30	64	8月17日	10月7日
教官	31	40	8月14日	10月29日
	32	57	8月16日	10月29日
	33	36	8月16日	10月19日
	34	41	8月17日	10月29日
	35	39	8月17日	—

2.4.6 計測車両

計測車両は、小型乗用車で2、000cc セダンタイプの乗用車を使用した。車両には正面、被験者顔、被験者背中及び各種データ記録値の4つの映像を1画面で表示するビデオカメラシステム、アクセル開度、ブレーキ踏力、ハンドル操舵角、車両速度、車間距離並びに音声発生タイミング、反応タイミングを1/100秒単位で記録するパソコンを搭載し、被験者の運転行動を記録するようにした。

各計測の記録単位は次のとおりである。

- (1) アクセル : アクセルペダルに直接歪みゲージを取り付け、ペダルをいっぱいに踏んだ状態を100%とした踏み込み割合(%)を0.1%単位で計測。
- (2) ブレーキ : ブレーキペダル面に直接踏力計を取り付け、ペダルを踏み込み、踏力を最大20kgまでとした踏力(kg)を0.001kg単位で計測。
なお、通常走行中に発生するブレーキングでは、踏力10kg程度であり、タイヤを鳴らすような急ブレーキでは20kgを大きく超える。
- (3) ハンドル操舵角 : ハンドルにベルトを介して回転計を取り付け、直進を0度とし、左右の切り角度(°)を0.1°単位で計測。
- (4) 車両速度 : 速度メータと同様に速度パルスを集計し、最大180km/hまでとした車両速度(km/h)を0.1km/h単位で計測。
- (5) 車間距離 : 車両フロントグリル内に光学式車間距離計を取り付け、最大120mまでとした車間距離(m)を0.2m単位で計測。
- (6) 加速度 : 車内運転席と助手席の間のコンソール内に加速度計を取り付け、最大±1Gまでとした前後、左右の加速度(G)を0.001G単位で計測。

当該計測車両を図 2.4.2 0 に示す。



図 2.4.2 0 計測車両

なお、計測車両には、模擬市街路実験のうち、センターラインに合わせた走行を行うために、ボンネット先端中央部に長さ約 20 c m 程度のポールを立てて、ドライバーがセンターラインと合わせる目印とした。



図 2.4.2 1 車両に装置した目印のポール

第3章 計測結果

3.1 スラローム走行に対する素集計

スラローム走行は、1被験者に対して順に、練習走行を3回、計測走行を3回、及び最終パイロンの位置をずらし、最後のパイロンの間隔のみを短くした場合の走行を1回の計7回の走行を実施させた。

図3.1.1～図4.1.4に、それぞれの被験者が示した練習走行1回目からパイロン間隔を変更した7回目までの走行時間について、年齢グループ別に各被験者の計測値に示す。

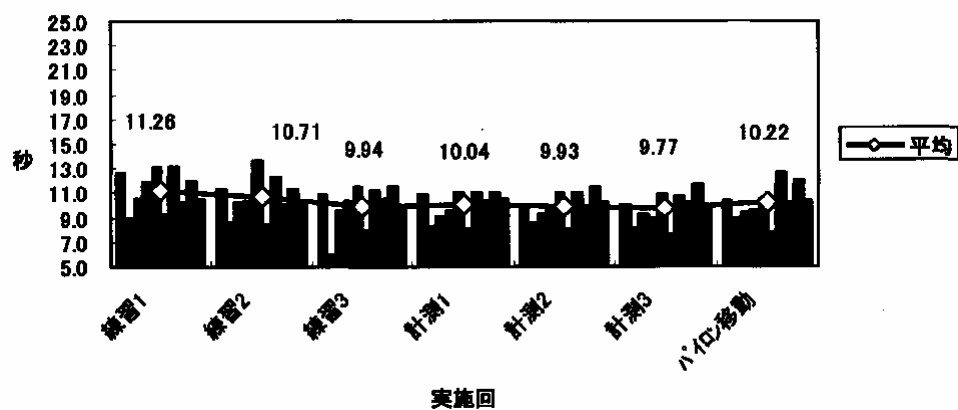


図3.1.1 スラローム走行の走行時間（若者：10名）

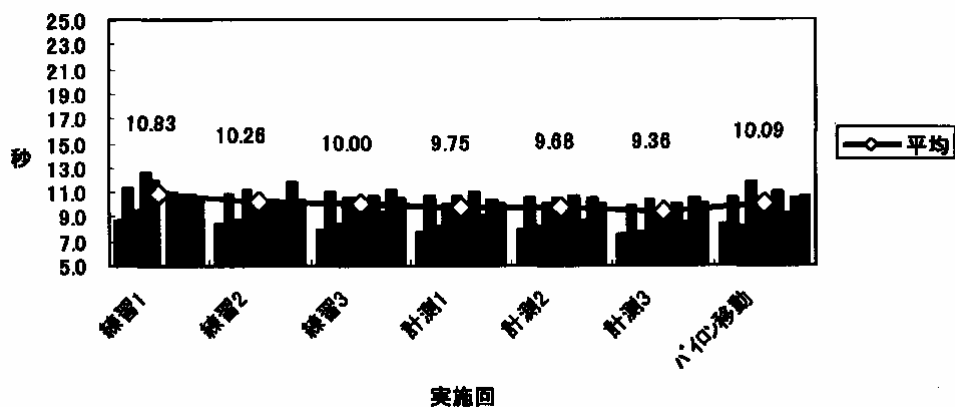


図3.1.2 スラローム走行の走行時間（中年：10名）

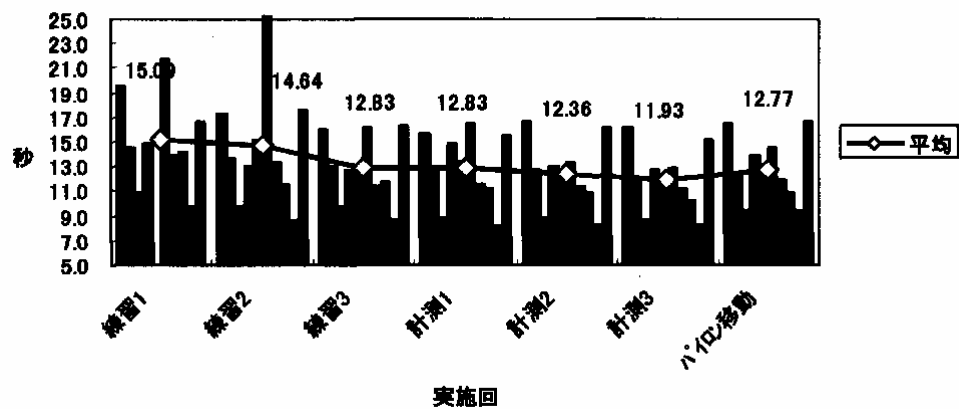


図 3.1.3 スラローム走行の走行時間（高齢者：10名）

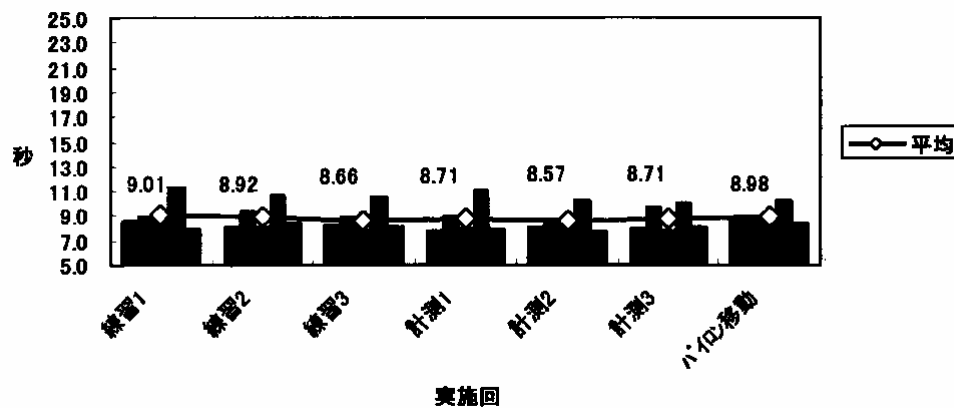


図 3.1.4 スラローム走行の走行時間（教官：5名）

折れ線で示す各走行の平均走行時間をみると、教官が示す傾向を除き、各年齢グループともに練習1回目、2回目は平均走行時間が比較的長く、回を重ねるごとに短くなっていることから、スラローム走行に慣れて来ていることがわかる。その後、練習3回目から計測3回目にかけては、概ね同じ平均走行時間を示していることから、スラローム走行に慣れたものと見られる。このスラローム走行時間の変移の傾向から、練習することでスラローム走行が上達し、その人が最も速く走行する一定の走行時間を得ることが可能になるといえる。なお、パイロン間隔を変更した7回目の走行では、それまでの平均走行時間よりやや遅い走行時間となっている。この平均走行時間について年齢グループ別にみると、高齢者のグループが他の年齢グループに比べ多少遅い値を示した。

教官の平均走行時間をみると、総じてどの回の走行においても概ね同じ平均値を示しており、走行に対し初めから慣れていたことがわかる。

なお、パイロンへの接触の有無について計測走行1回目からパイロン位置変更を行った4回目までの4走行を通じてみると、パイロン位置を変更した走行時に、若者を除く各年齢グループともに1名ずつが、位置を変更したパイロンへの接触が確認された。

次に図3.1.5～図3.1.8に、計測1回目から3回目の通常スラローム走行における走行時間について、それぞれの回の走行時間を被験者別に示す。

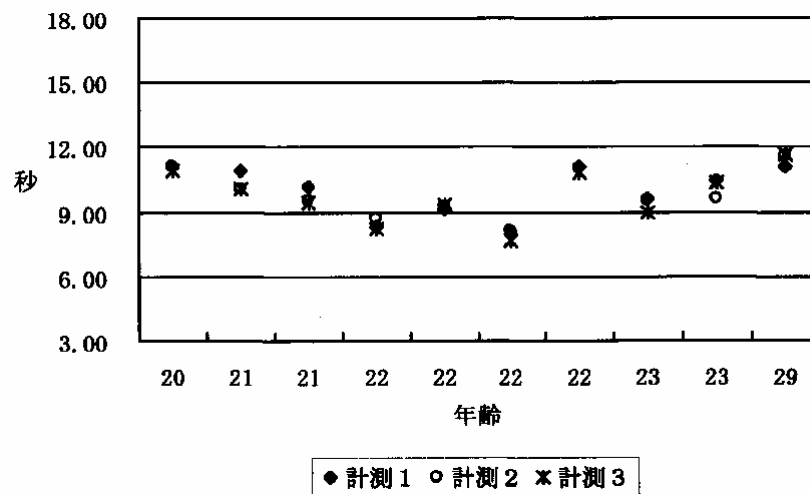


図3.1.5 計測走行における走行時間（若者：10名）

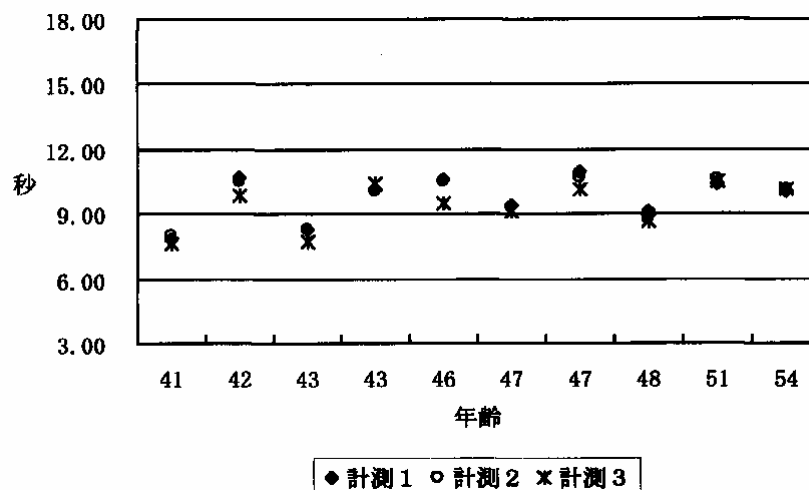


図3.1.6 計測走行における走行時間（中年：10名）

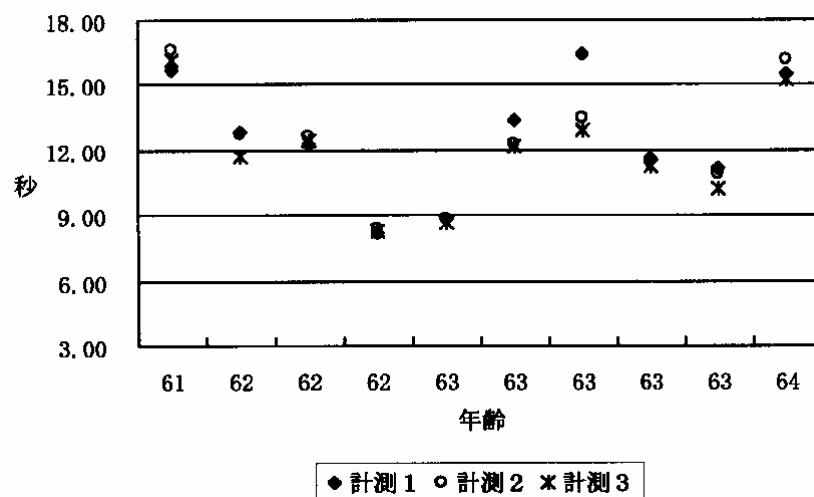


図 3. 1. 7 計測走行における走行時間（高齢者：10名）

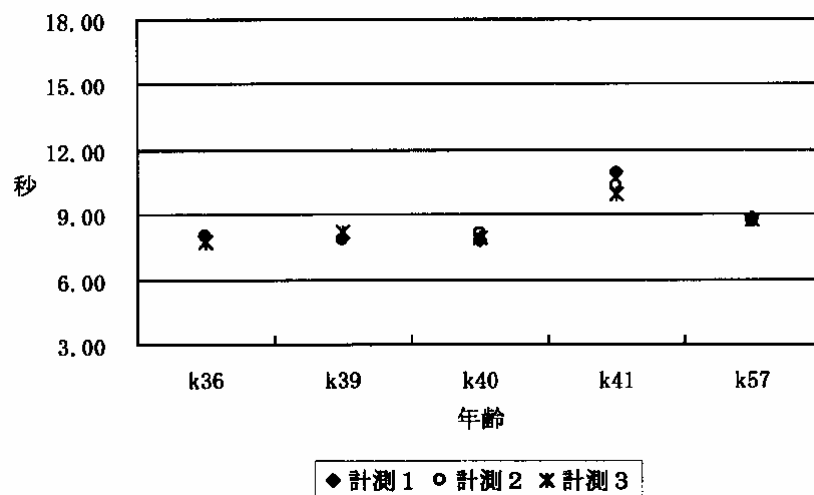


図 3. 1. 8 計測走行における走行時間（教官：5名）

これをみると、各年齢グループともに総じて比較的短い走行時間を示していた被験者と、遅い走行時間を示していた被験者が存在している。特に高齢者の年齢グループでは被験者による走行時間の差が大きくなっている。

各被験者の計測走行3回の走行時間についてそれぞれみると、高齢者のグループの1部に、走行回によって走行時間の差が多少ある被験者が存在するものの、その他の被験者においては、いずれも3回の計測値はほぼ同じ走行時間を示しており、各計測ともに安定した計測がなされていたと言える。

今回のスラローム走行の計測では、「できるだけ速く」の教示を行った上で最速時の計測を行っている。よって、通常のスラローム走行の計測結果については、これら安定した3回の計測結果のうち、最も短い走行時間を示した回（以降、「最速走行で通常スラローム走行時」という。）の計測値をもって当該被験者の計測値とし、その結果と比較を行うために、最速走行でコースの最終パイロンの間隔を短くした場合（以降、「最終パイロン間隔変更時」という。）の走行結果も対象として分析を行うものとした。

3.2 スラローム走行結果

3.2.1 走行時間

各被験者のスラローム走行時間について、図 3.2.1 に最速走行で通常スラローム走行時の走行時間を、図 3.2.2 に最終パイロン間隔変更時の走行時間を示す。

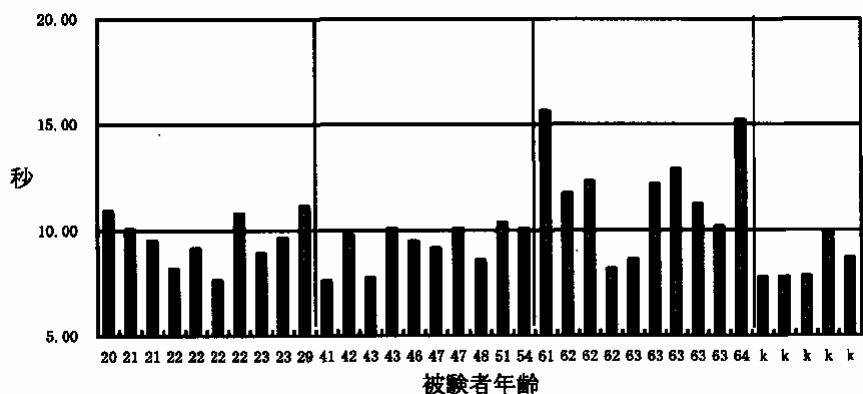


図 3.2.1 最速走行で通常スラローム走行時の走行時間

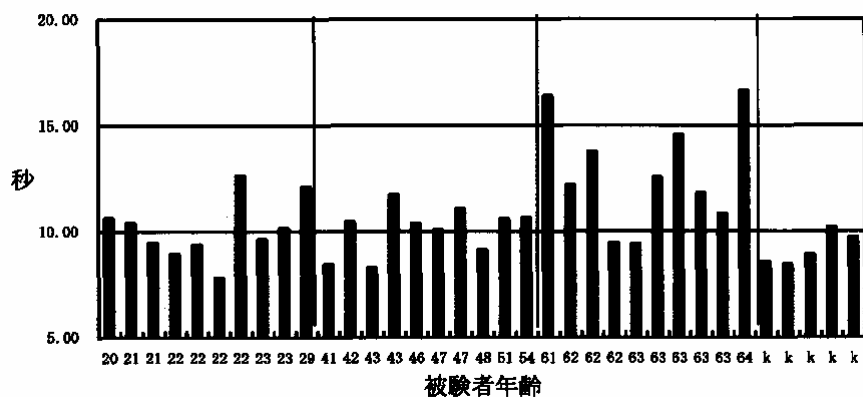


図 3.2.2 最終パイロン間隔変更時の走行時間

最速走行で通常スラローム走行時についてみると、特に高齢者のグループの被験者において比較的走行時間が長い被験者が多く存在している。

最終パイロン間隔の変更は、各被験者に通知せずに走行 7 回目（最終回）に実施した。通常スラロームの走行時間と比較すると、大半の被験者は最終パイロン間隔を変更した場合の走行時間の方が長くなっている。

これらについて、年齢グループ別に平均走行時間を求めて比較すると図3.2.3のとおりである。なお図中の数値は、上段が最終パイロン間隔変更時、中段が最速走行で通常スラローム走行時、下段が3回目の通常スラローム走行時の平均走行時間を示している。

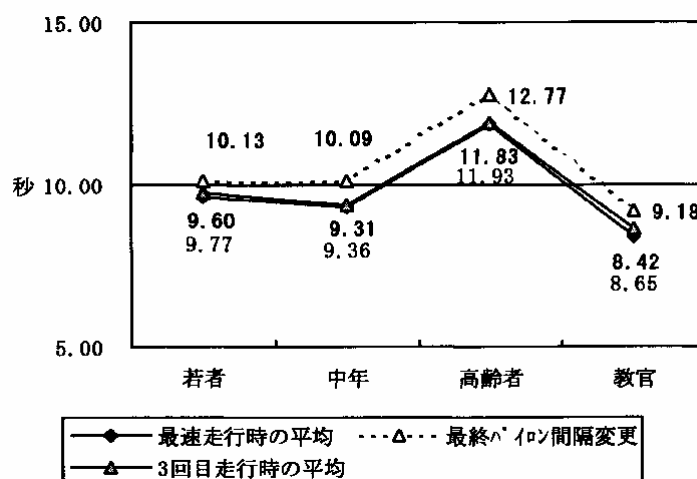


図3.2.3 年齢グループ別の平均走行時間

これをみると、教官を含めすべての年齢グループともに、最速走行で通常スラローム走行に比べ最終パイロン間隔変更時の走行時間の方が長くなっており、年齢グループ別にみると若者では0.53秒、中年では0.78秒、高齢者では0.94秒、教官では0.76秒長くなっている。

また、年齢グループ別に平均走行時間の傾向をみると、中年の被験者が最も短く、次いで若者、高齢者の被験者の順に走行時間が長くなっている。

3.2.2 走行速度

各被験者のスラローム走行時の走行速度について、図3.2.4～図3.2.11に最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時の計測開始地点から終了地点までの各被験者別走行速度の変移を示す。

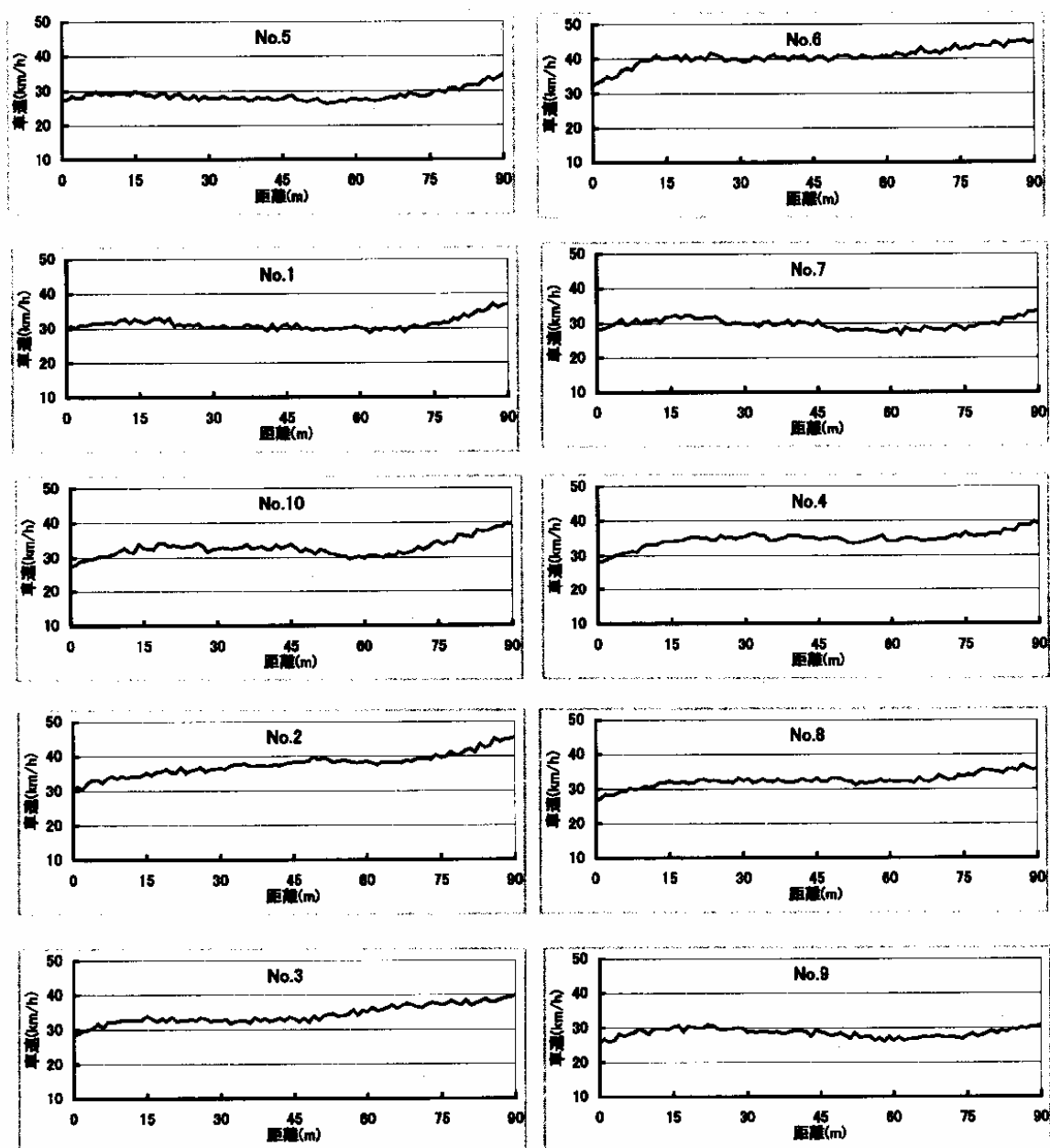


図 3.2.4 最速走行で通常スラローム走行時の被験者別走行速度の変移（若者）

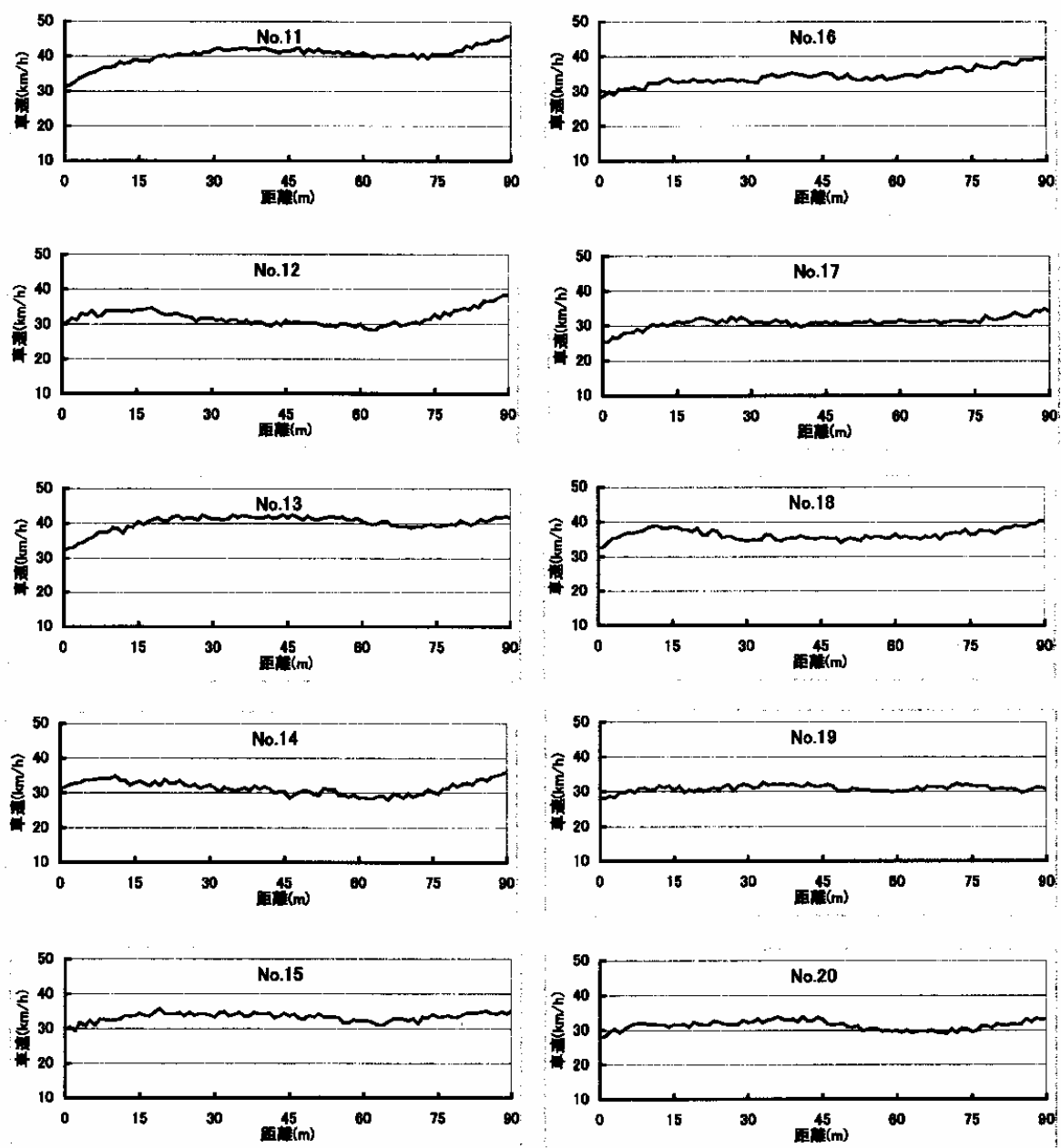


図 3.2.5 最速走行で通常スラローム走行時の被験者別走行速度の変移（中年）

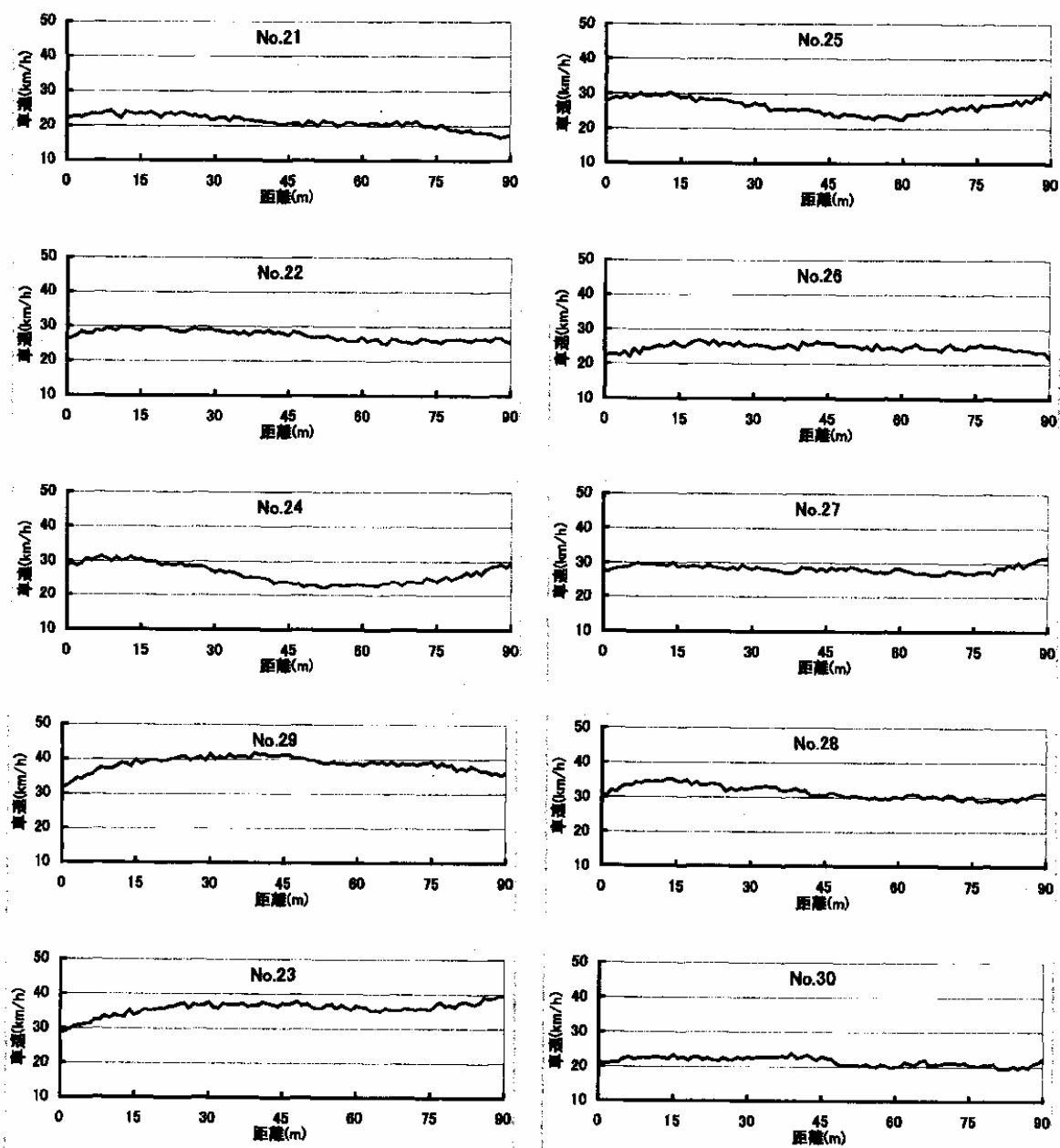


図3.2.6 最速走行で通常スラローム走行時の被験者別走行速度の変移（高齢者）

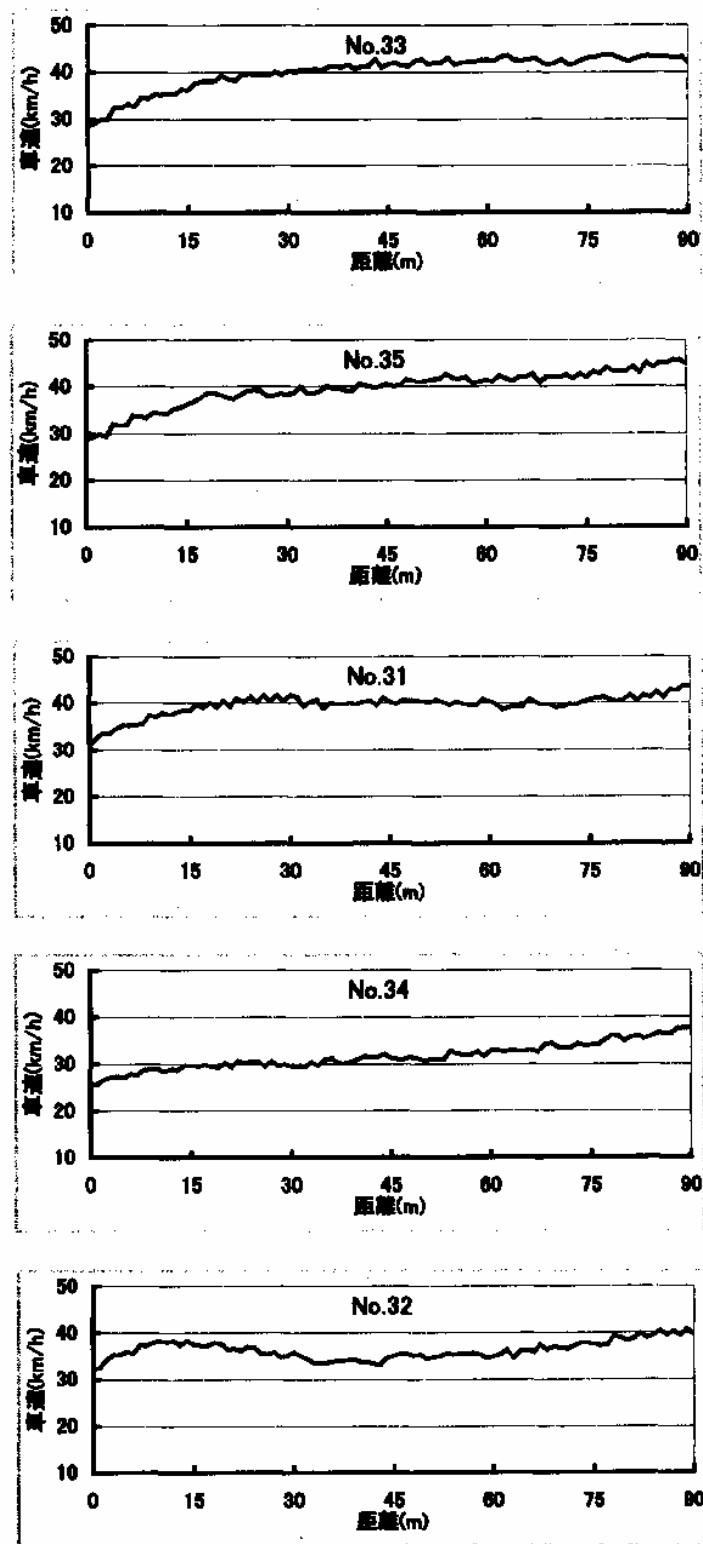


図 3.2.7 最速走行で通常スラローム走行時の被験者別走行速度の変移（教官）

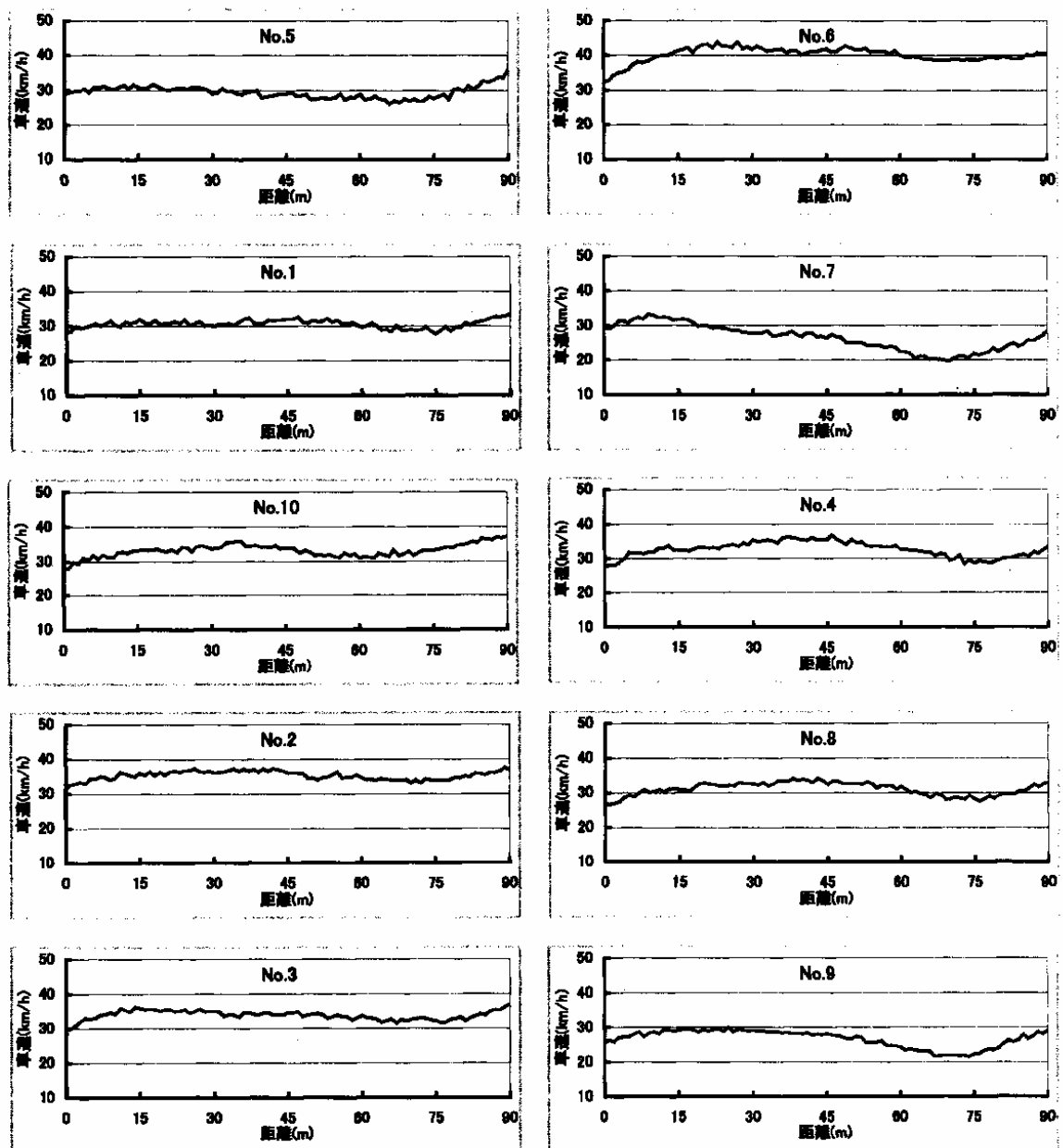


図 3.2.8 最終パイロン間隔変更時の被験者別走行速度の変移（若者）

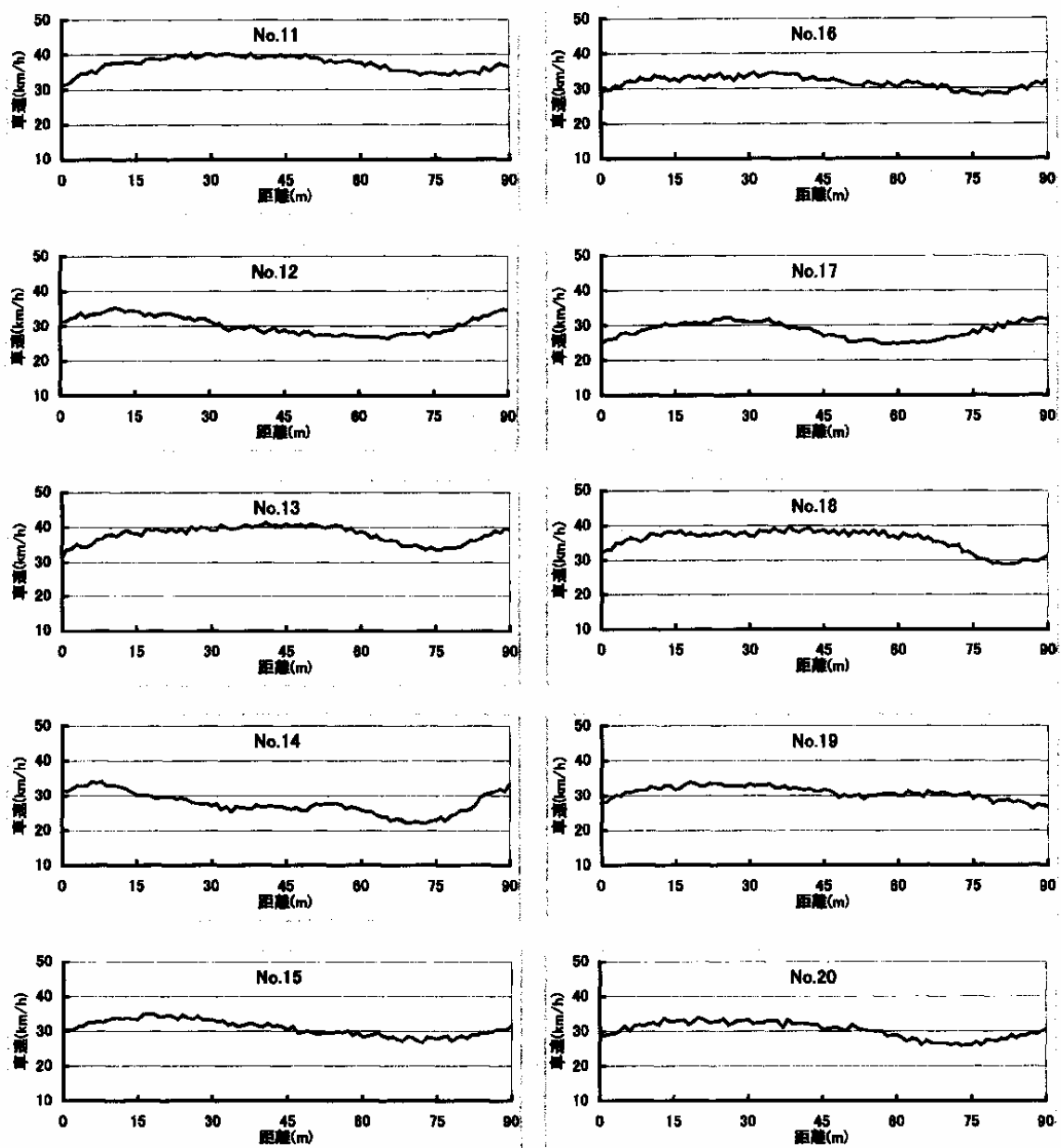


図 3.2.9 最終パイロン間隔変更時の被験者別走行速度の変移（中年）

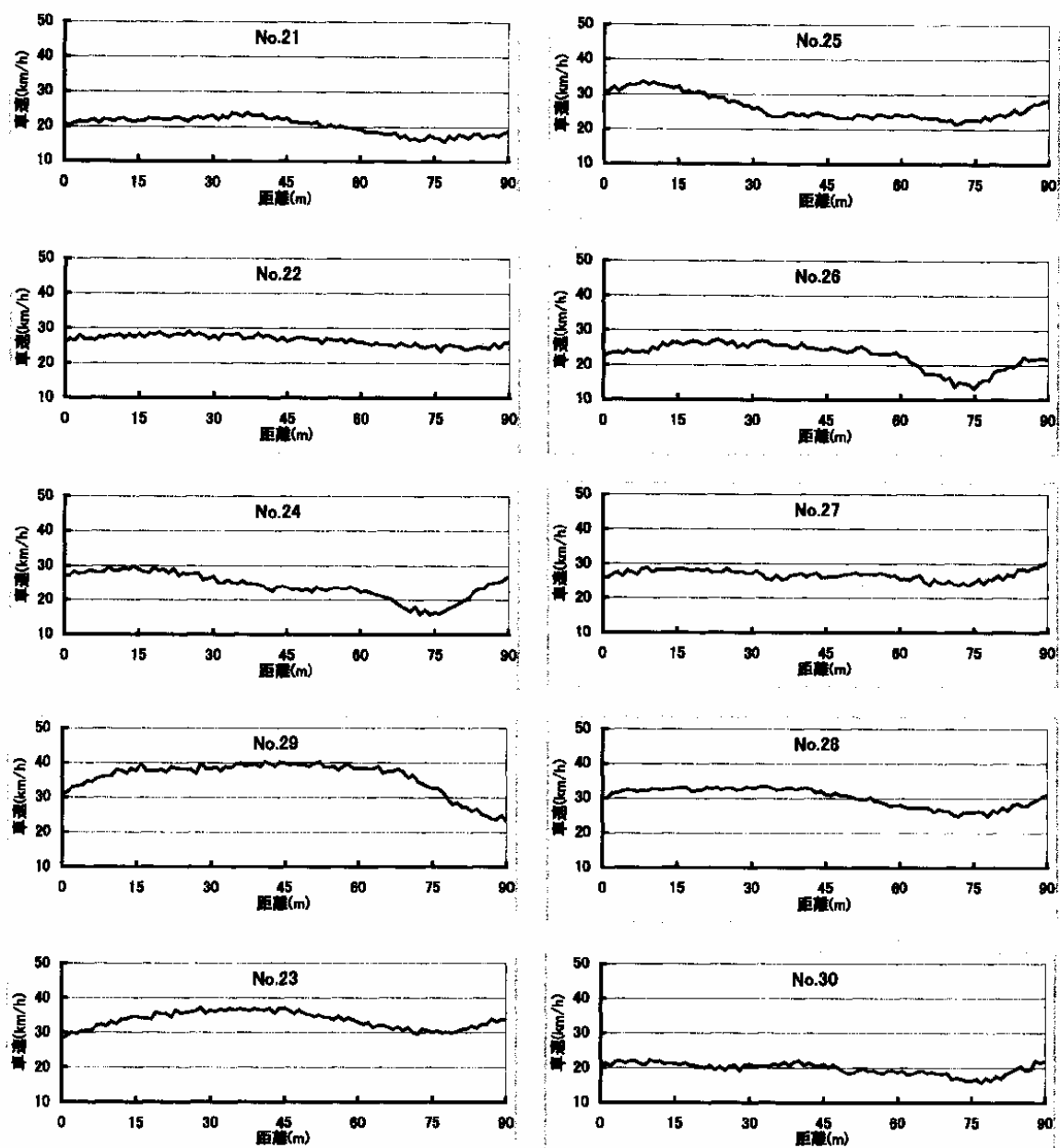


図 3.2.10 最終パイロン間隔変更時の被験者別走行速度の変移（高齢者）

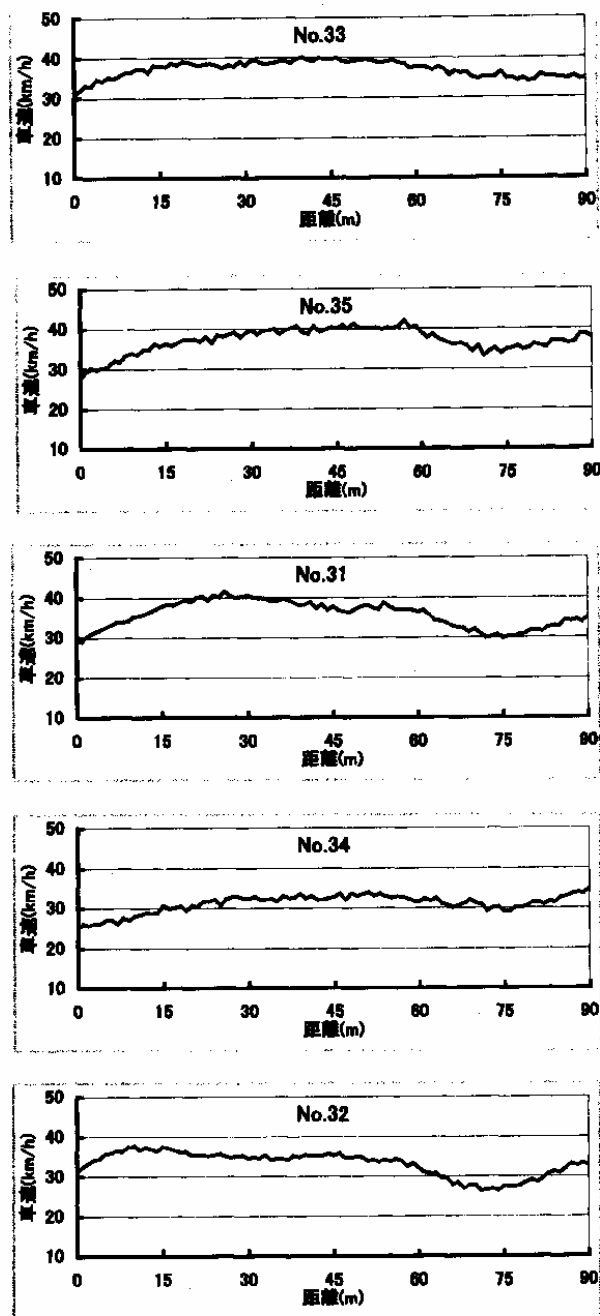


図3.2.1 1 最終パイロン間隔変更時の被験者別走行速度の変移（教官）

更に、図3.2.1 2に最速走行で通常スラローム走行時、図3.2.1 3に最終パイロン間隔変更時の走行速度について、最大値、最小値、平均値を示す。なお、図中の棒の上端が走行速度の最大値、下端が走行速度の最小値、◆印が平均値を示す。

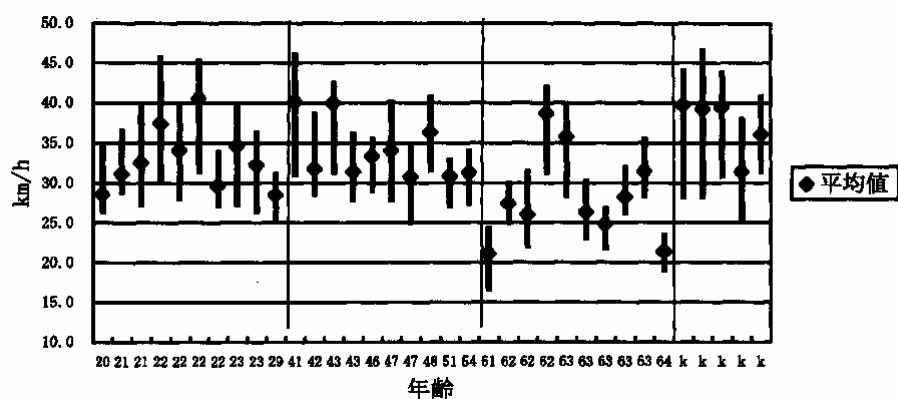


図 3.2.1 2 最速走行で通常スラローム走行時の走行速度

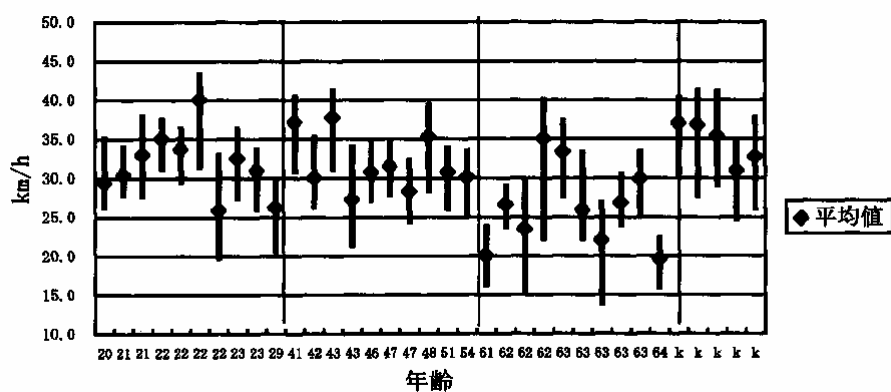


図 3.2.1 3 最終パイロン間隔変更時の走行速度

最速走行で通常スラローム走行時について、各被験者の走行速度の変移を見ると、計測開始位置から約 15 m までの区間で速度の上昇が大きいものの、パイロン通過毎の速度の変化は少なく、走行速度が速い被験者は通じて走行速度が高く、走行速度が低い被験者は通じて走行速度が低い傾向にある。また高齢者の年齢グループでは、総じて低い速度で走行していた被験者が他の年齢グループに比べ多くなっている。

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、特に計測開始地点から概ね 7.5 m 位置近傍に存在する配置位置を変更したパイロン通過時に走行速度が落ちている被験者が多く存在している。

これらの結果を基に、スラローム走行を通じた平均速度について、年齢グループ別に求めた結果を示すと図 3.2.1 4 のとおりである。

なお図中の数:値は、上段が3回目の通常スラローム走行時、中段が最速走行で通常スラローム走行時、下段が最終パイロン間隔変更時の平均速度を示している。

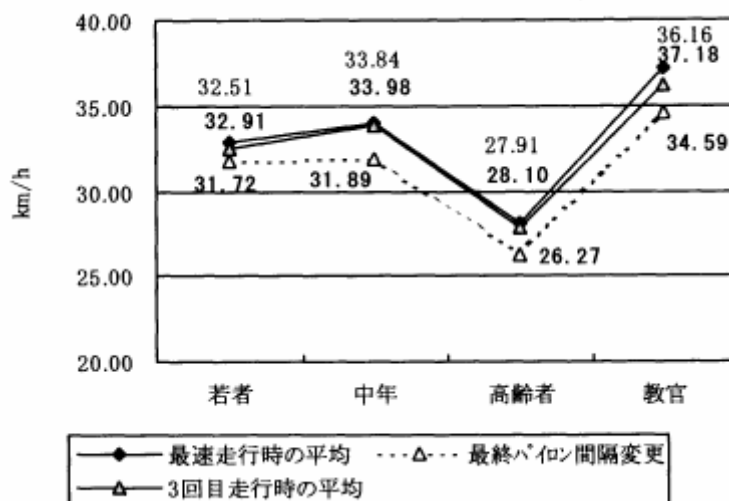


図 3.2.1 4 年齢グループ別平均速度

これをみると、最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時の傾向、及び年齢グループ別の平均速度の傾向ともに、走行時間で示された傾向と対照的な傾向を示しており、平均走行時間が短い年齢グループでは平均走行速度が早くなっている。

3.2.3 ハンドル操舵角

各被験者のスラローム走行時に示された左右の方向別最大ハンドル操舵角について、図3.2.15に最速走行で通常スラローム走行時の最大ハンドル操舵角を、図3.2.16に最終パイロン間隔変更時の最大ハンドル操舵角を示す。なお、ハンドルの最大回転数は、左右ともに1.75回転（630°）であり、各図ともに左回転をプラス値、右回転をマイナス値で示している。

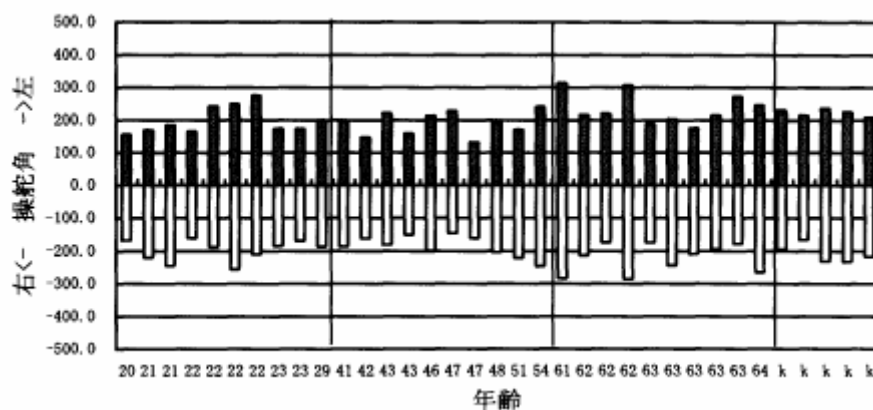


図3.2.15 最速走行で通常スラローム走行時の最大ハンドル操舵角

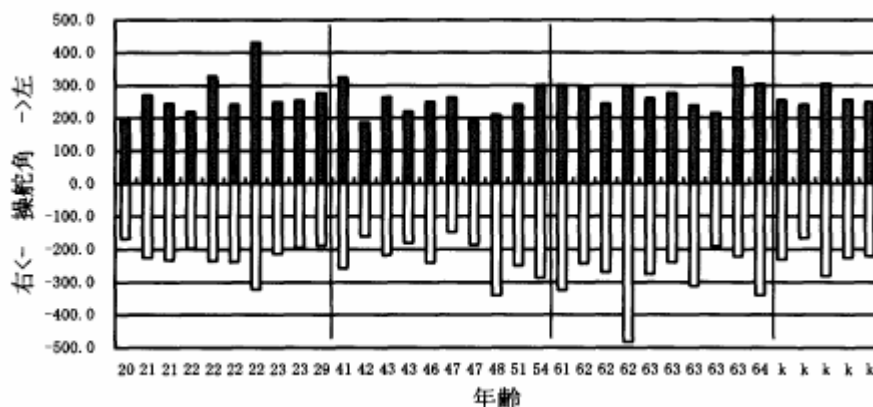


図3.2.16 最終パイロン間隔変更時の最大ハンドル操舵角

最速走行で通常スラローム走行時についてみると、若者、高齢者で比較的大きい最大ハンドル操舵角を示している被験者が存在している。中年では、比較的小さいハンドル操舵角を示している被験者が多く、教官が示すハンドル操舵角より小さくなっている。

これは、走行速度等の関連もあると考えられる。

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、大抵の被験者は最終パイロン間隔変更時の方が、最大ハンドル操舵角が大きくなっており、1回転以上の操舵を行った被験者も存在している。

スラローム走行時の最大ハンドル操舵角について、年齢グループ別に平均値を求めた結果を示すと図3.2.17のとおりである。なお、以降図中の数値は、1段目が最終パイロン間隔変更時(左)、2段目が最速走行で通常スラローム走行時(左)、3段目が最速走行で通常スラローム走行時(右)、4段目が最終パイロン間隔変更時(右)の平均値を示している。

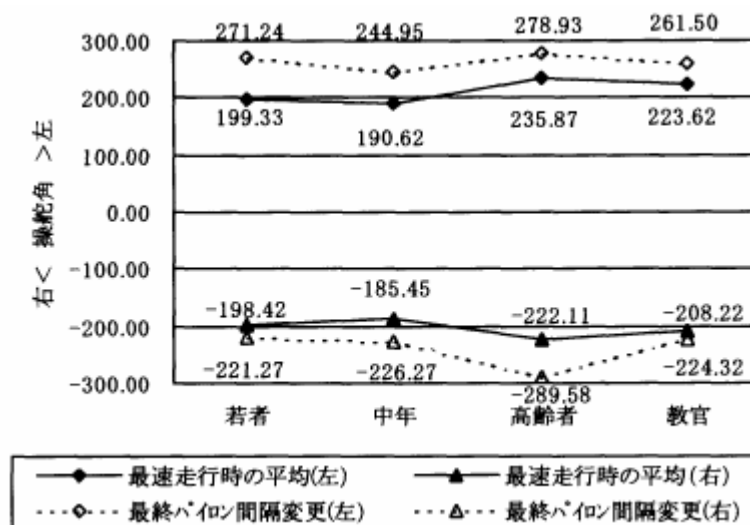


図3.2.17 年齢グループ別最大ハンドル操舵角の平均値

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、各年齢グループの左右方向ともに最終パイロン間隔変更時のハンドル操舵角が大きくなっている。

通常スラローム走行では、年齢グループ別にみると、若者、中年の平均値は教官のそれより小さくなっていた。

1回のスラローム走行を通じて、その際に計測された最大ハンドル操舵角について、最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較したが、計測スタート・計測終了地点間でどのような変化があったか把握するために、スラローム走行区間を図3.2.18のような3区間に区切って、各区間ごとの変化を見た。

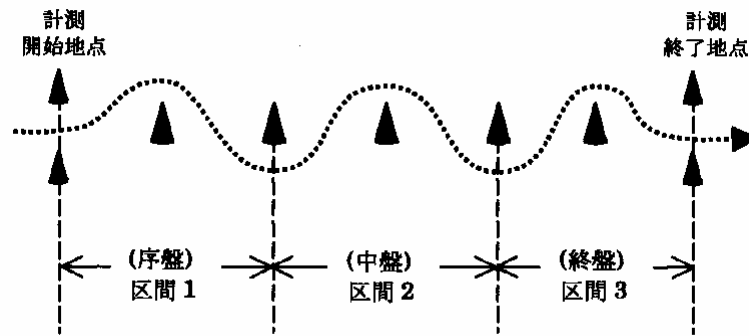


図3.2.18 スラローム走行区間の区分

図3.2.19～3.2.21に、スラローム走行区間を序盤、中盤、終盤の3分割した各区間で、区間ごとの左右方向別の最大ハンドル操舵角を基に、年齢グループ別に平均値を算出した結果を示す。

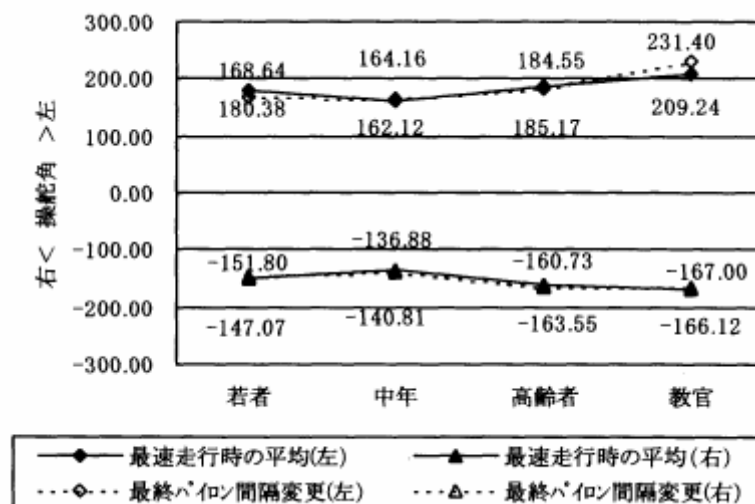


図3.2.19 年齢グループ別最大ハンドル操舵角の平均値（序盤）

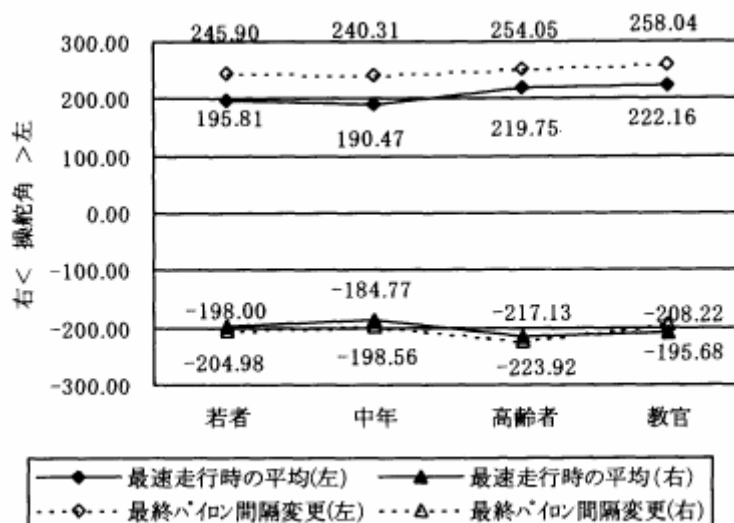


図 3.2.20 年齢グループ別最大ハンドル操舵角の平均値（中盤）

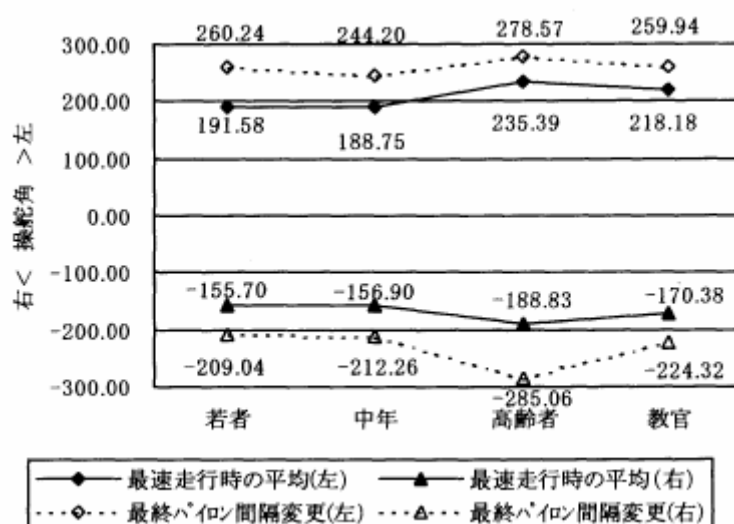
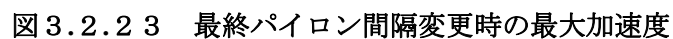


図 3.2.21 年齢グループ別最大ハンドル操舵角の平均値（終盤）

各グラフから、最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時について比較すると、序盤では、各年齢グループともに最大ハンドル操舵角の平均値には差が見られないものの、中盤になると各年齢グループともに最終パイロン間隔変更時の方が左方向にハンドル操舵角が大きくなっており、更に終盤になると、左右各方向ともに最終パイロン間隔変更時のハンドル操舵角が大きくなっている。よって、最終パイロン変更時では中盤以降にハンドル修正が大きくなったと推察される。

各被験者のスラローム走行時に示された加速／減速の方向別最大加速度について、図 3.2.2 2 に最速走行で通常スラローム走行時の最大加速度を、図 3.2.2 3 に最終パイロン間隔変更時の最大加速度を示す。なお、各図ともに加速時の最大加速度をプラス値、減速時の最大加速度をマイナス値で示している。



– 65 –

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、最終パイロン間隔変更時の方が加速／減速ともにやや大きくなっており、特に教官の減速時の加速度が大きくなっている。

スラローム走行時の加速／減速の最大加速度について、年齢グループ別に平均値を求めた結果を示すと図3.2.24のとおりである。なお、以降図中の数値は、1段目が最終パイロン間隔変更時（加速）、2段目が最速走行で通常スラローム走行時（加速）、3段目が最速走行で通常スラローム走行時（減速）、4段目が最終パイロン間隔変更時（減速）の平均値を示している。

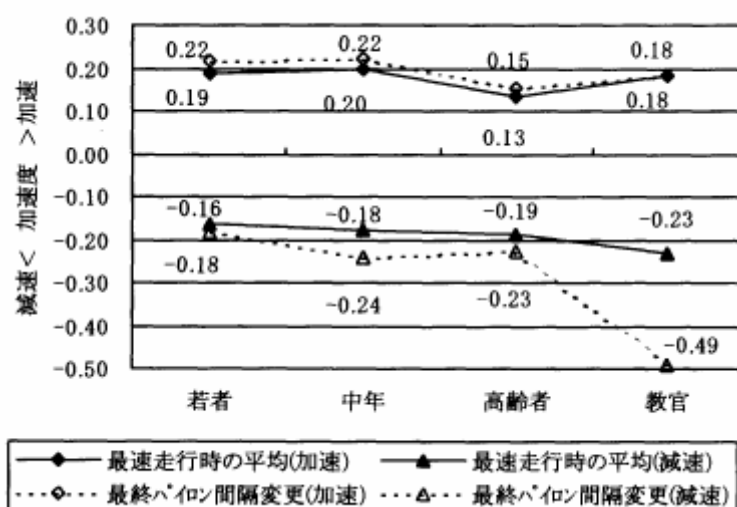


図3.2.24 年齢グループ別最大加速度の平均値

最速走行で通常スラローム走行時について年齢グループ別にみると、加速時の加速度では高齢者で平均値がやや低い。減速時の加速度では各年齢グループともに概ね同じ加速度を示すものの、多少教官の加速度の平均値が高い。

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、教官では最終パイロン間隔変更時の減速の加速度が特に大きくなっている。その他の年齢グループでは、最終パイロン間隔変更時の方がやや高い平均値を示しているものの、最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時の差はほとんど見られない。

次に、先に示したハンドル操舵角と同様に、加速／減速の最大加速度についてもスラローム走行区間を序盤、中盤、終盤の3分割した各区間で、区間ごとの計測値を基に、年齢グループ別に平均値を算出した結果を、図3.2.25～3.2.27に示す。

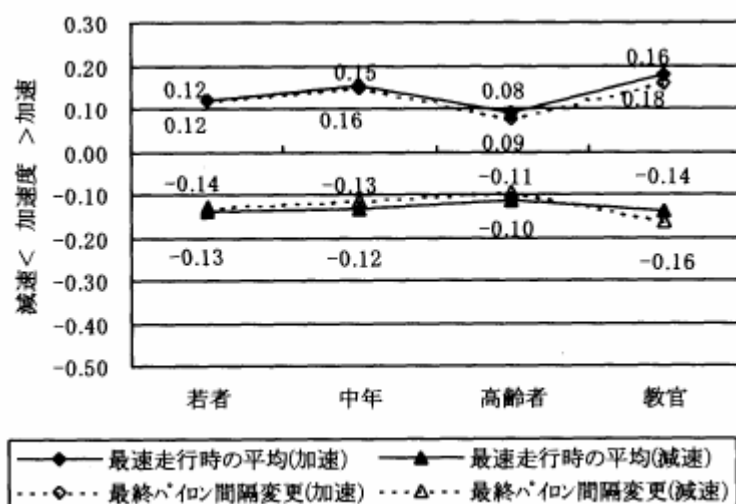


図3.2.25 年齢グループ別最大加速度の平均値（序盤）

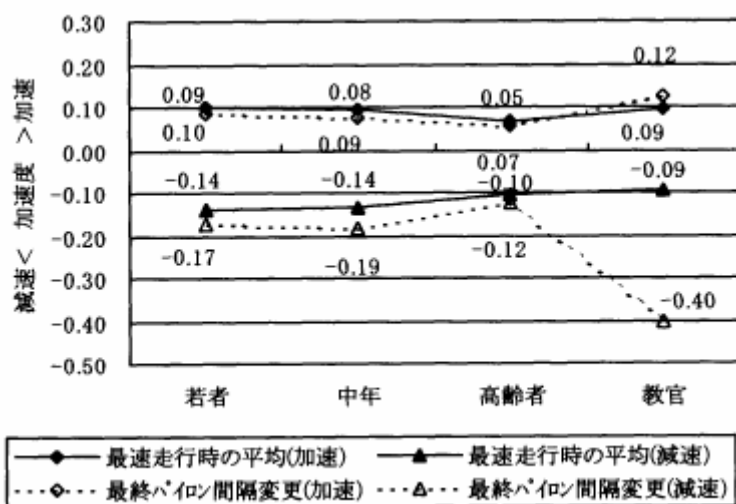


図3.2.26 年齢グループ別最大加速度の平均値（中盤）

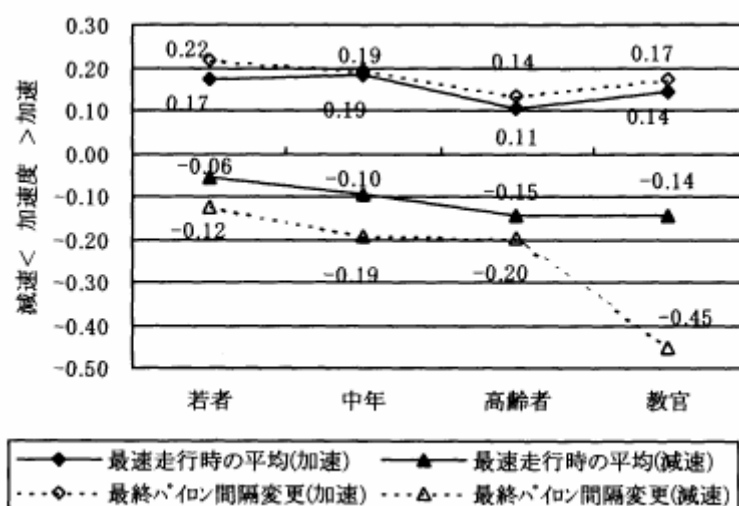


図 3.2.2.7 年齢グループ別最大加速度の平均値（終盤）

各グラフから、最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時について比較すると、序盤では各年齢グループともに加速度には大きな違いが見られない。中盤、終盤になると各年齢グループともに、最終パイロン間隔変更時の減速時の加速度がやや大きくなっており、特に教官においては高い値を示している。教官が最終パイロン変更時に中盤から減速時の加速度が大きくなっているのは、当該最終パイロンに至る前にそれまでと同様な速度で通過できないと予め判断していたものと考えられる。

3.2.5 左右加速度

各被験者のスラローム走行時に示された左右方向別最大加速度について、図3.2.28に最速走行で通常スラローム走行時の最大左右加速度を、図3.2.29に最終パイロン間隔変更時の最大左右加速度を示す。なお、各図ともに左方向の最大加速度をプラス値、右方向の最大加速度をマイナス値で示している。

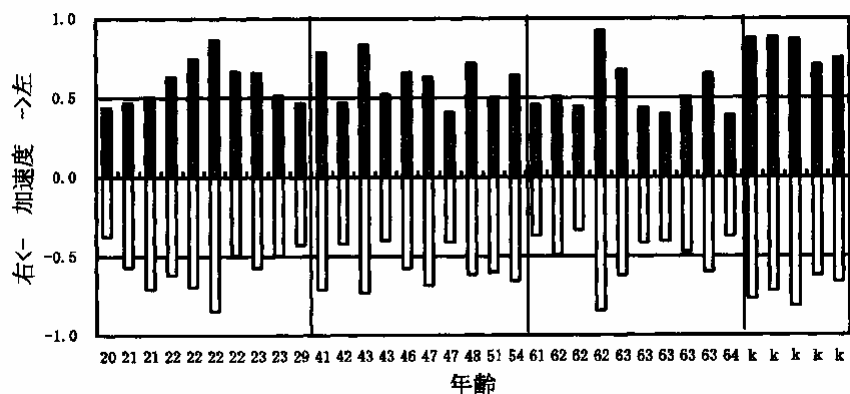


図3.2.28 最速走行で通常スラローム走行時の最大左右加速度

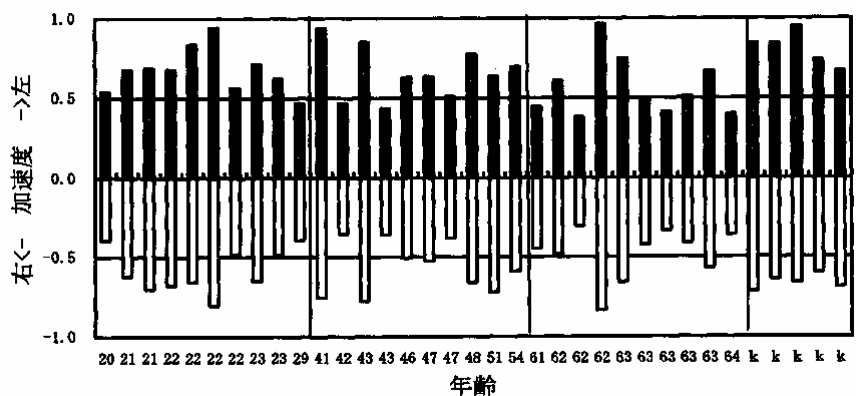


図3.2.29 最終パイロン間隔変更時の最大左右加速度

最速走行で通常スラローム走行時についてみると、左右各方向の加速度ともに、大抵の被験者は教官が示す加速度より低い。加速度が ± 0.5 G以下の被験者数をみると左方向では若者で3名、中年で3名、高齢者で5名、右方向では若者で4名、中年で3名、高齢者で6名と特に高齢者の年齢グループで加速度が低い被験者が多い。

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、各被験者ともに概ね同じ加速度を示している。

スラローム走行時の最大左右加速度について、年齢グループ別に平均値を求めた結果を示すと図3.2.30のとおりである。なお、以降図中の数値は、1段目が最終パイロン間隔変更時(左)、2段目が最速走行で通常スラローム走行時(左)、3段目が最速走行で通常スラローム走行時(右)、4段目が最終パイロン間隔変更時(右)の平均値を示している。

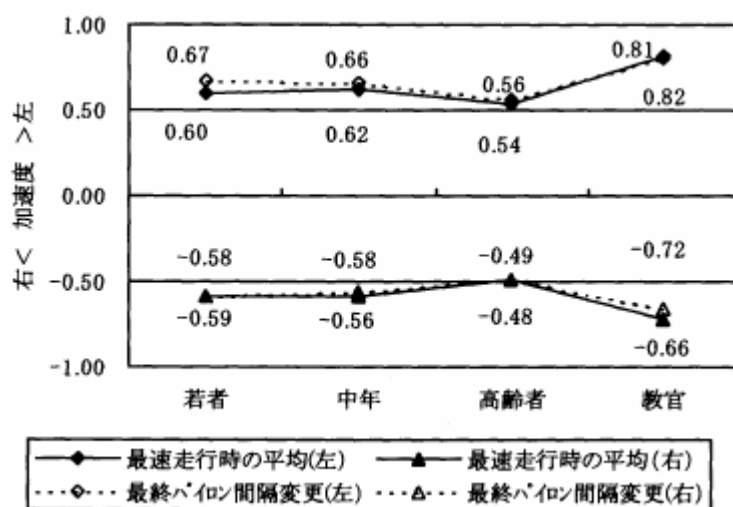


図3.2.30 年齢グループ別最大左右加速度の平均値

最速走行で通常スラローム走行について年齢グループ別にみると、左右の加速度ともに教官が示す加速度の平均値が最も高く、次いで若者、中年、高齢者の順で低くなっている。

最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時を比較すると、左右の加速度の平均値は、ともにほとんど差が見られない。

次に、先に示したハンドル操舵角と同様に、最大左右加速度についてもスラローム走行区間を序盤、中盤、終盤の3分割した各区間で、区間ごとの計測値を基に、年齢グループ別に平均値を算出した結果を、図3.2.31～3.2.33に示す。

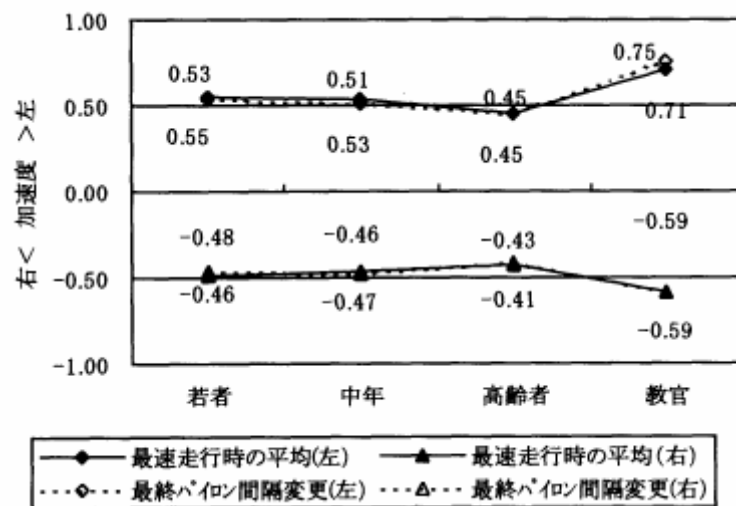


図 3.2.3 1 年齢グループ別最大加速度の平均値 (序盤)

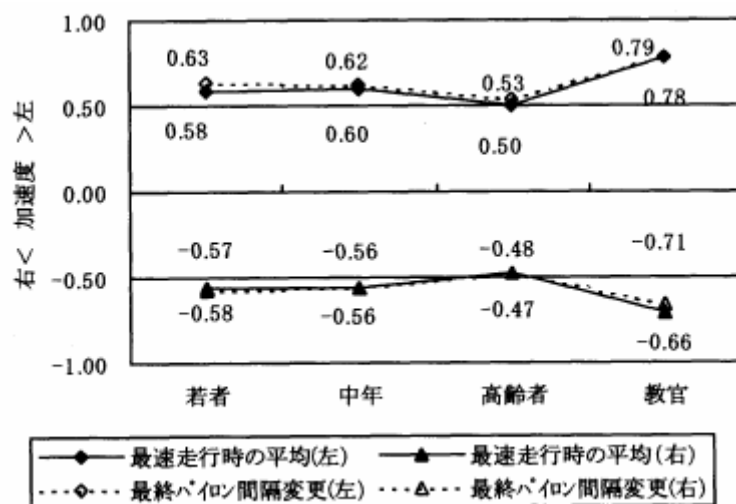


図 3.2.3 2 年齢グループ別最大加速度の平均値 (中盤)

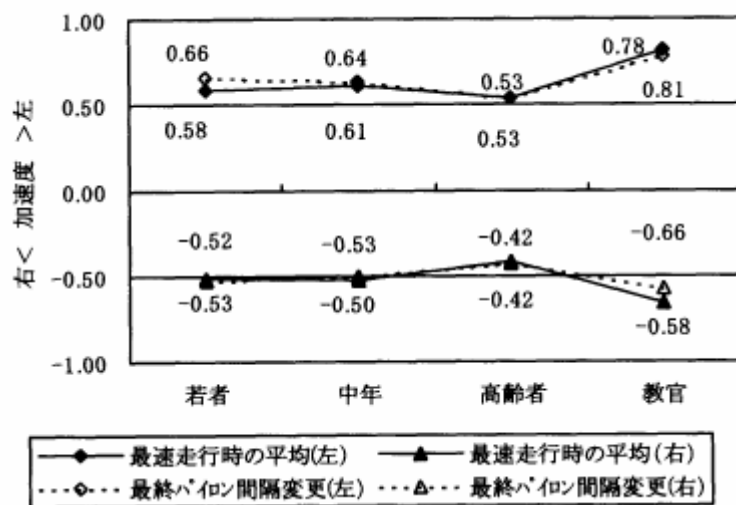


図 3.2.3 3 年齢グループ別最大加速度の平均値 (終盤)

各グラフから、最速走行で通常スラローム走行時と最終パイロン間隔変更時について比較すると、左右の加速度は序盤、中盤、終盤ともに大きな差は見られない。求められた左右加速度の平均値をみると、各年齢グループともに序盤に比べ、中盤、終盤になるに従い多少その平均値が高くなっている。

3.2.6 背中中の振れ状況

スラローム走行時の背中中の振れ（座席背もたれに対して背中中のズレた大きさ）について、ビデオ映像より収集した結果を示す。データ収集は、各パイロンを通過するにあたって、各方向に背中中の中心が最も振れた位置を、映像画面上に貼り付けた目盛（1 cm単位のX、Y）を用いて収集した。背中中の中心が最も振れる状況とは、スラローム開始位置から終了位置までのうち、各パイロン通過手前で背中中の中心が最も振れており、パイロンとパイロンの間が合計で6カ所あることから、1走行で1被験者につき6データを収集した。

背中中の振れの大きさについて、年齢グループ別に全被験者の背中振れ幅の収集結果を図3.2.34～3.2.37に示す。

なお、図中の各方向については、X軸のマイナス値が左方向、プラス値が右方向、Y軸のプラス値が前方向、マイナス値が後ろ方向を示している。

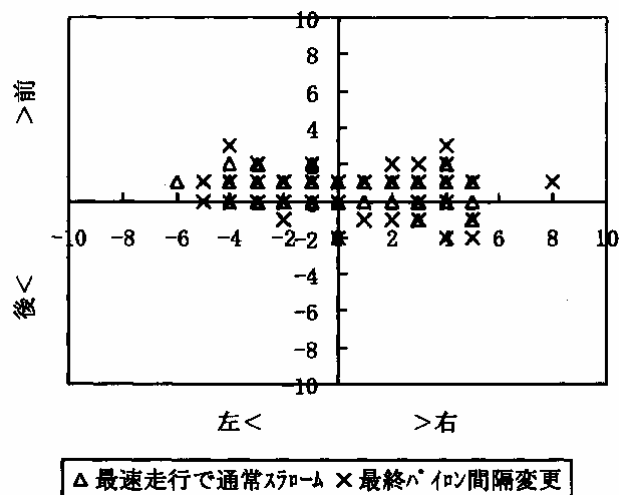


図3.2.34 スラローム走行全体での背中中の振れ状況（若者：6回×10人×2ケース）

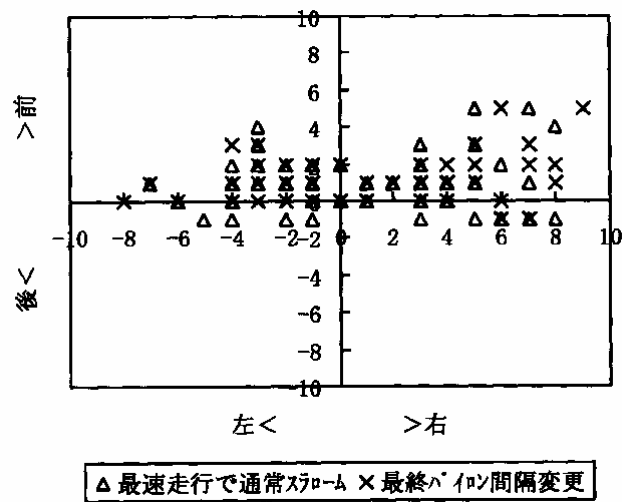


図3.2.35 スラローム走行全体での背中の振れ状況（中年：6回×10人×2ケース）

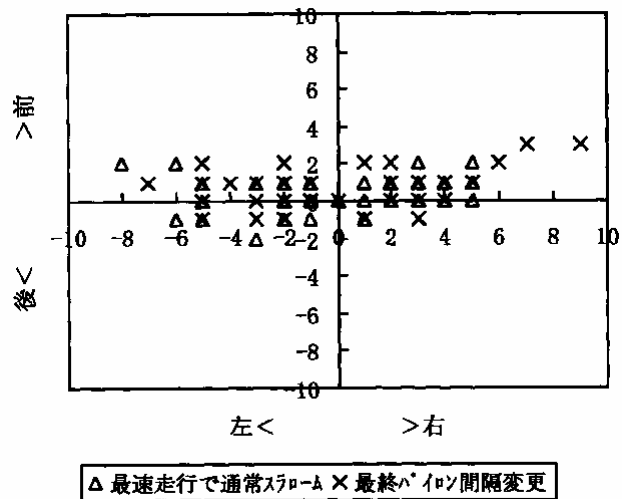


図3.2.36 スラローム走行全体での背中の振れ状況（高齢者：6回×10人×2ケース）

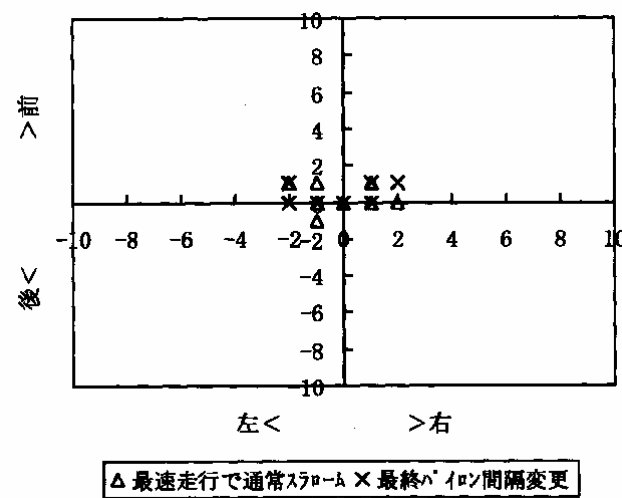


図3.2.37 スラローム走行全体での背中の振れ状況（教官：6回×5人×2ケース）

背中の振れは、パイロンを縫って走行する際に発生する左右加速度に対し、その発生方向と反対方向に体を移動させる動きである。各被験者のビデオ映像を見ると、教官以外は加速度に振られないように意志で上体を反対方向に傾けるものの、振られそうになりハンドルにしがみつくような状態で走行していた。プロットされた各被験者の背中の振れ状況を見ると、教官が示す背中の振れ状況に対し、各年齢グループの被験者はかなり背中が振れていることが分かる。若者についてをみると、最速走行で通常スラローム走行時では左方向最大値で6 cm、右方向最大値で5 cm、最終パイロン間隔変更時では左方向最大値で5 cm、右方向最大値で8 cmのズレを示した被験者が存在している。中年についてをみると、最速走行で通常スラローム走行時、最終パイロン間隔変更時ともに左右方向の最大値は若者より大きく、更に右前方に振れる傾向が見られる。高齢者では、最速走行で通常スラローム走行時、最終パイロン間隔変更時ともに、前後の振れは若者とほぼ同じであるが、左右方向の最大値は中年の年齢グループと同様に大きな値を示している。

次に、先に示したハンドル操舵角と同様に、背中の振れ幅についても、スラローム走行区間を序盤、中盤、終盤の3分割した各区間で、区間ごとの計測値を基に、年齢グループ別に分けた結果を、図3.2.38～3.2.40に示す。

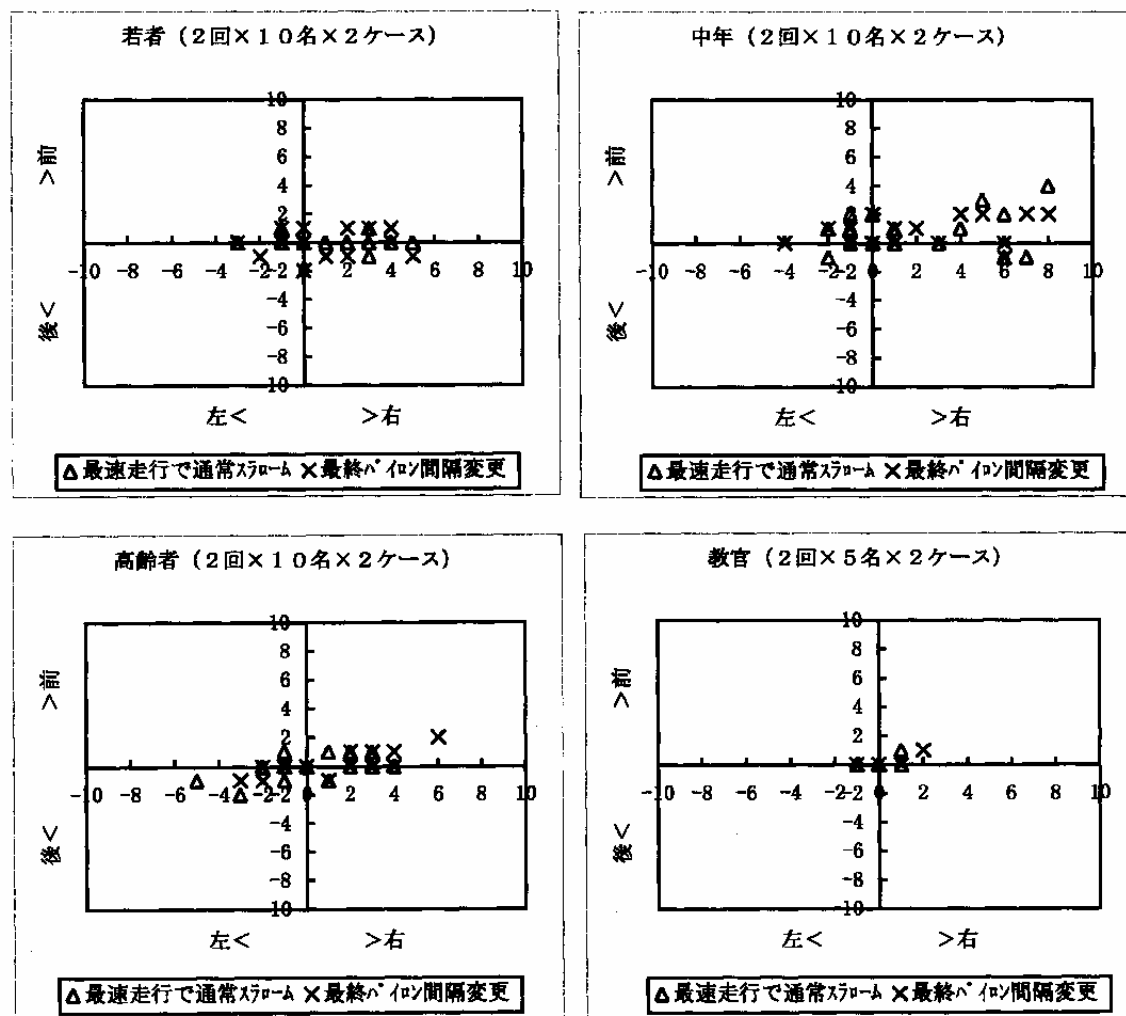


図3.2.38 スラローム走行時の背中の振れ幅 (序盤)

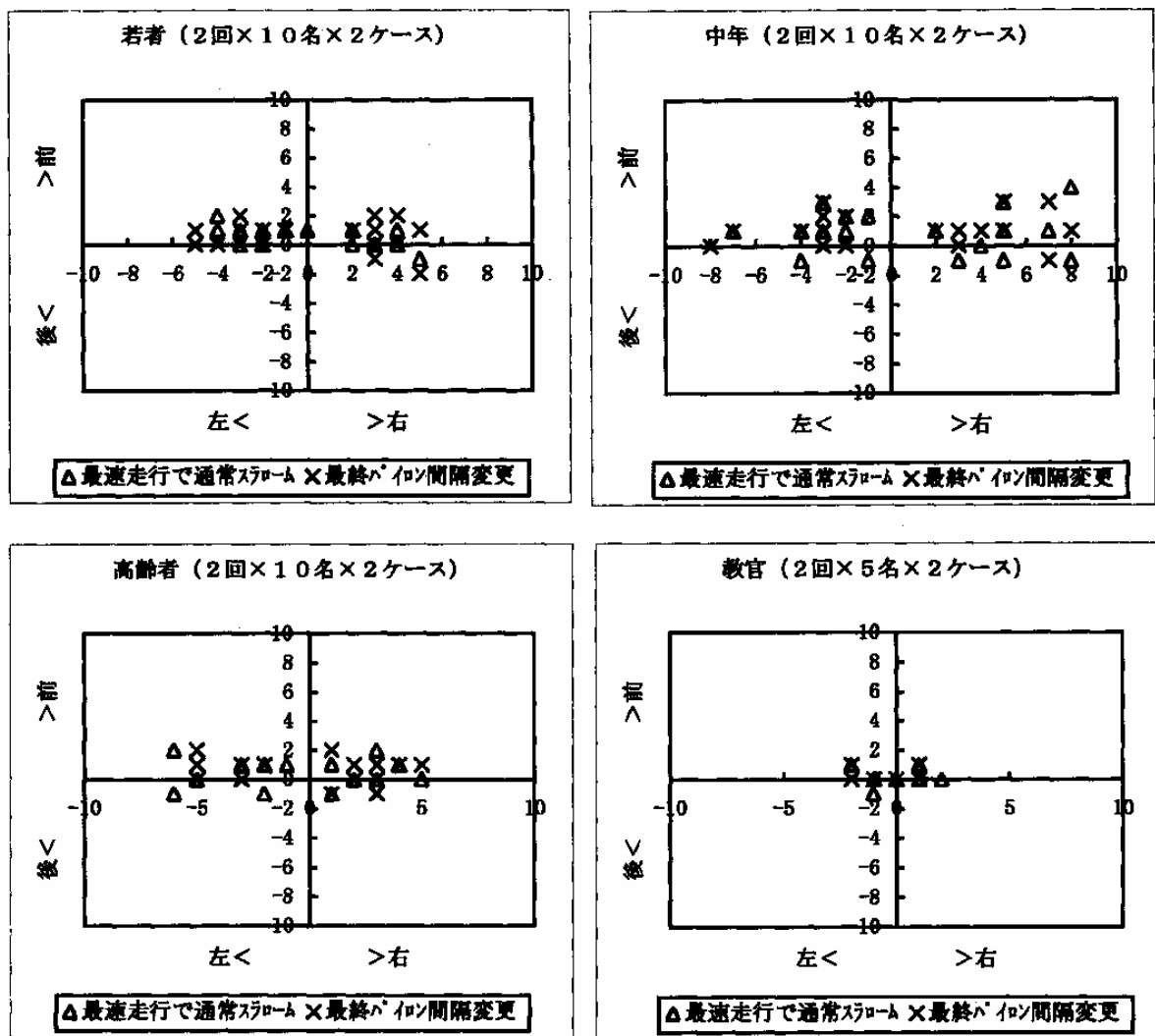


図 3.2.39 スローム走行時の背中の振れ幅 (中盤)

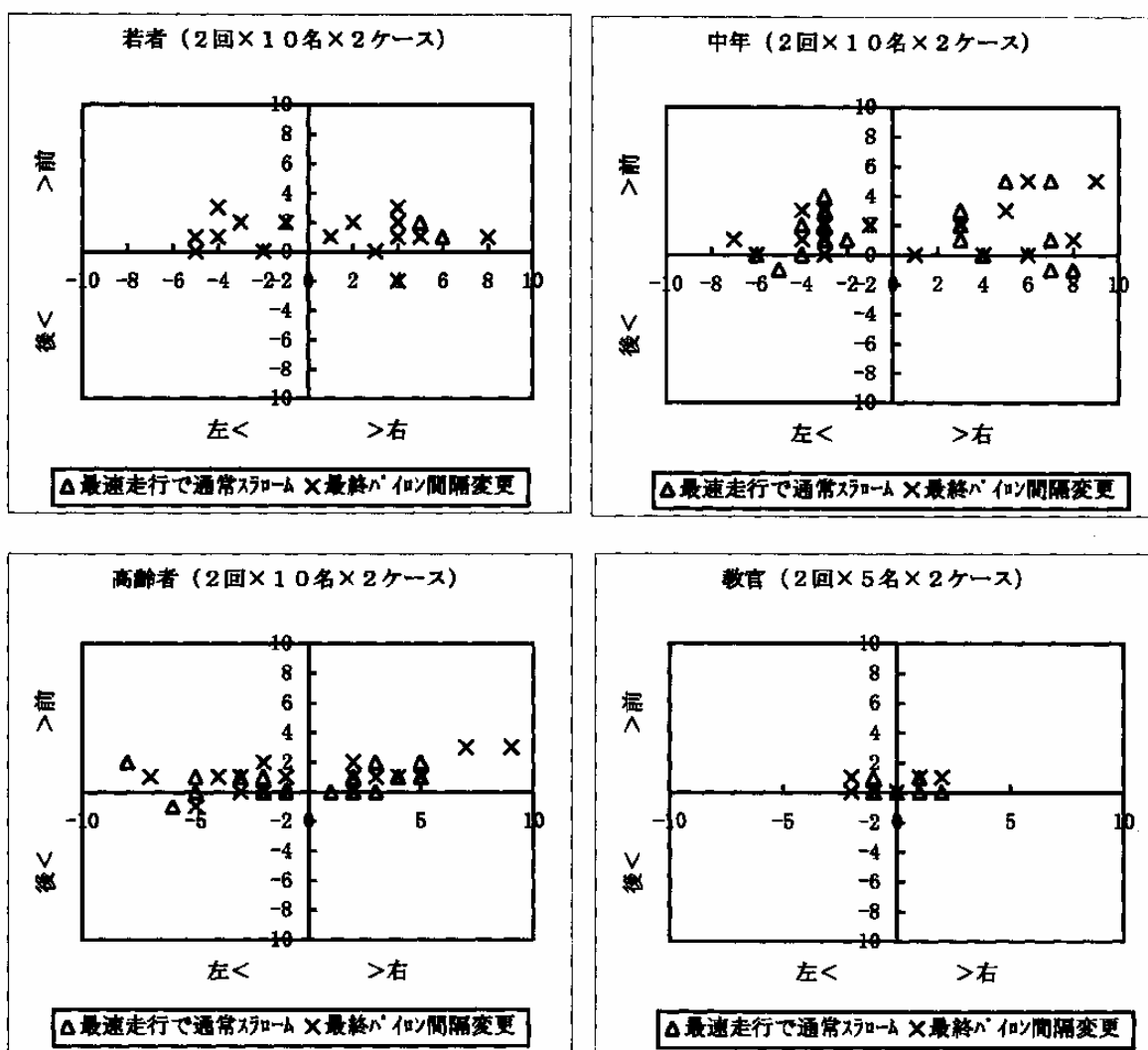


図 3.2.40 スラローム走行時の背中の振れ幅（終盤）

序盤、中盤、終盤に分けた結果からみると、いずれの場合も教官では左右方向 2 cm 以内に収まっており、座席の背もたれからのズレがほとんどないことが分かる。しかしながら、他の各年齢グループの被験者では、序盤から大きく振れており、中盤、終盤に至るにつれて徐々に背中の振れ幅は大きな値を示す傾向が窺える。

3.2.7 スラローム走行時の走行時間別に見た傾向

スラローム走行による各計測結果のうち、教官を除く各被験者が計測走行3回で示した被験者別走行時間平均値について、全被験者平均値10.63秒と標準偏差（SD）を用い、全被験者平均値から $-0.5SD$ の9.57秒未満の「走行時間が短い被験者」、 $+0.5SD$ の11.69秒までの「走行時間が中間の被験者」、それ以上の「走行時間が長い被験者」の3つの被験者に区分した場合、それぞれの走行時間別のグループにおける他の計測値の傾向について見た結果を示す。なお、対象被験者数は、走行時間が短い被験者が10名、走行時間が中間の被験者が14名、走行時間が長い被験者が6名であった。また、比較対象データは、計測走行3回のうち当該被験者が示した走行時間が最も短い通常走行のデータを対象とした。

まず、年齢グループをみると、図3.2.41のとおりである。

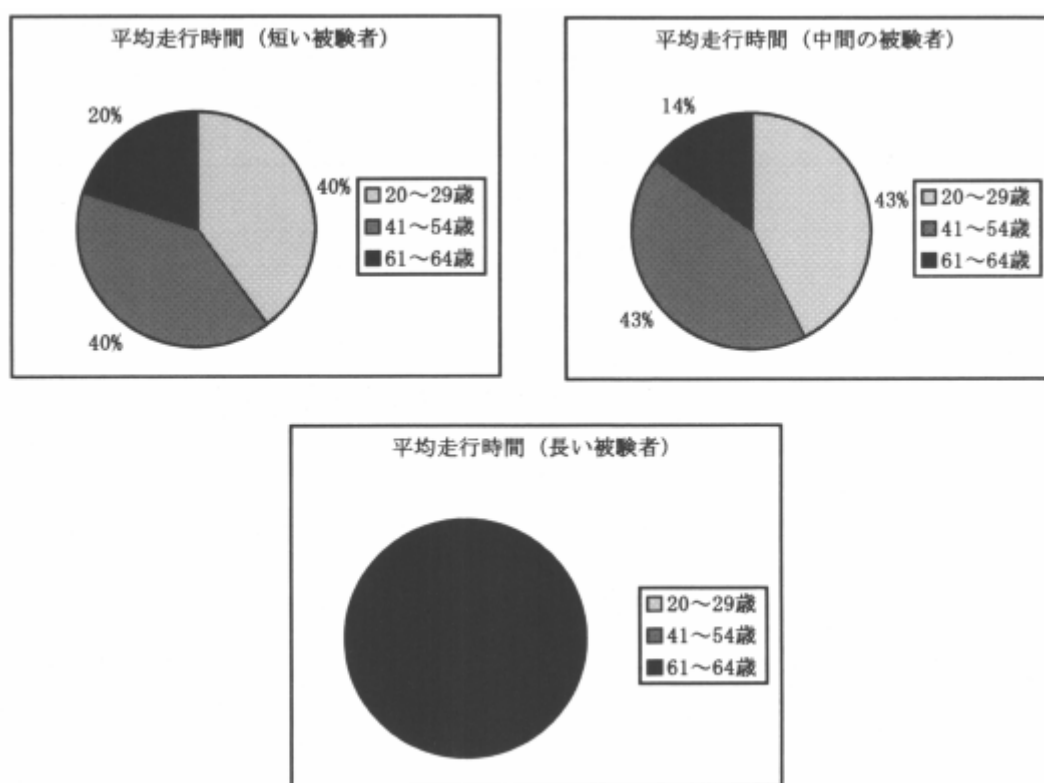


図3.2.41 走行時間別に見た被験者年齢グループ

これをみると、平均走行時間が短い被験者は、20～29歳の若者と41～54歳の中年が全体の4割ずつで61～64歳の高齢者が2割を占め、平均走行時間が中間の被験者は、若者と中年が全体の4割強で高齢者が2割弱である。

平均走行時間が長い被験者は、高齢者の被験者のみとなっている。よって、若者と中年は中間以上の比較的走行時間が短い被験者が多く、高齢者では走行時間が長い被験者群に分布している。

次に、走行時間帯別に各被験者の左右方向別最大ハンドル操舵角とその平均値を求めた結果を図3.2.4 2に示す。なお、以降図中の●印と数値が平均値を示す。

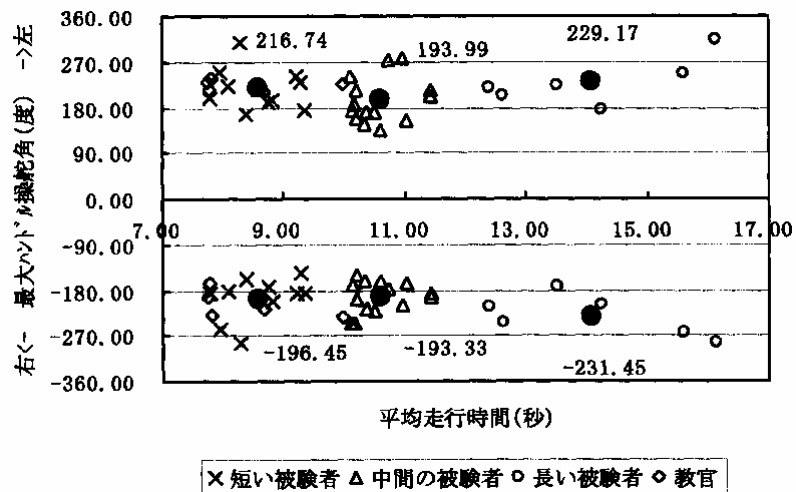


図3.2.4 2 走行時間別に見た最大ハンドル操舵角とその平均値

これをみると、走行時間の違いによる最大ハンドル操舵角の相違は、あまり大きくないものの、走行時間が長い被験者群の最大ハンドル操舵角の平均値は、右方向で231.45度、左方向で229.17度と他と比べやや大きくなっている。

走行時間別に、各被験者が示した加速／減速を示す加速度の最大値とその平均値を求めた結果を図3.2.4 3に示す。

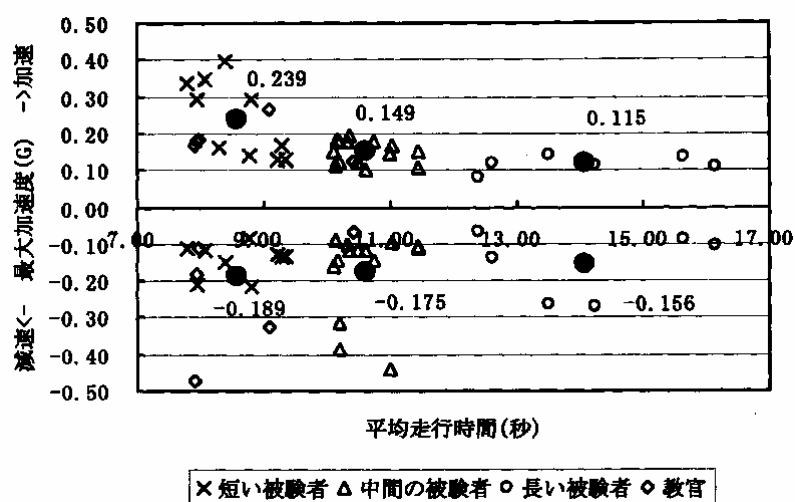


図 3.2.4.3 走行時間別に見た加速／減速時の最大加速度とその平均値

これをみると、加速／減速時の加速度とともに、走行時間が短い被験者群の平均値は加速時で0.239 G、減速時で0.189 Gと大きな値を示しており、走行時間が長くなるに従って加速度は小さくなっている。同様に、走行時間帯別に、各被験者が示した左右加速度の最大値とその平均値を求めた結果を図 3.2.4.4 に示す。

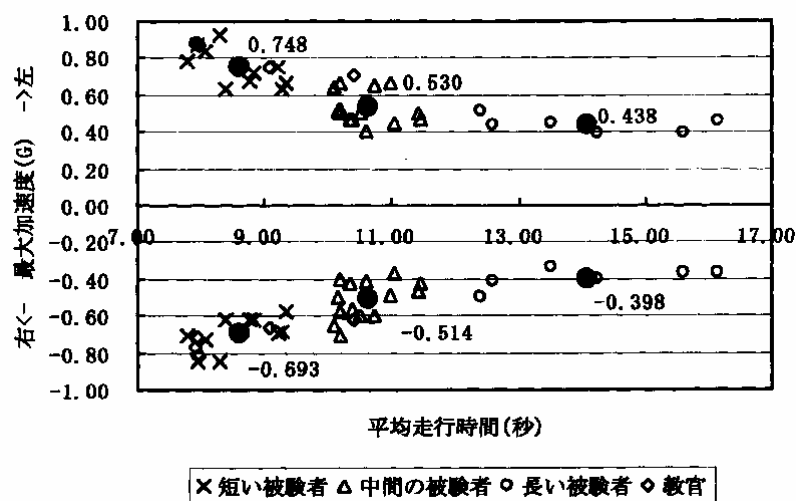


図 3.2.4.4 走行時間別に見た最大左右加速度とその平均値

これをみると、加速／減速時の加速度と同様に、走行時間が短い被験者群の平均値は、右方向で0.693 G、左方向で0.748 Gとともに大きな加速度を示しており、走行時間が長くなるに従って加速度は小さくなっている。

次に、平均走行速度と背中への振れの関係について見た。なお、背中への振れについては、当該被験者が走行中に示した振れの大きさを示すために、計測区間において前後左右方向に示した各振れ幅を基に、原点からの長さを求め、その平均値を便宜上「平均移動長」と言う指標で表すものとした。移動長の概念を図示すると、図3.2.45のとおりである。

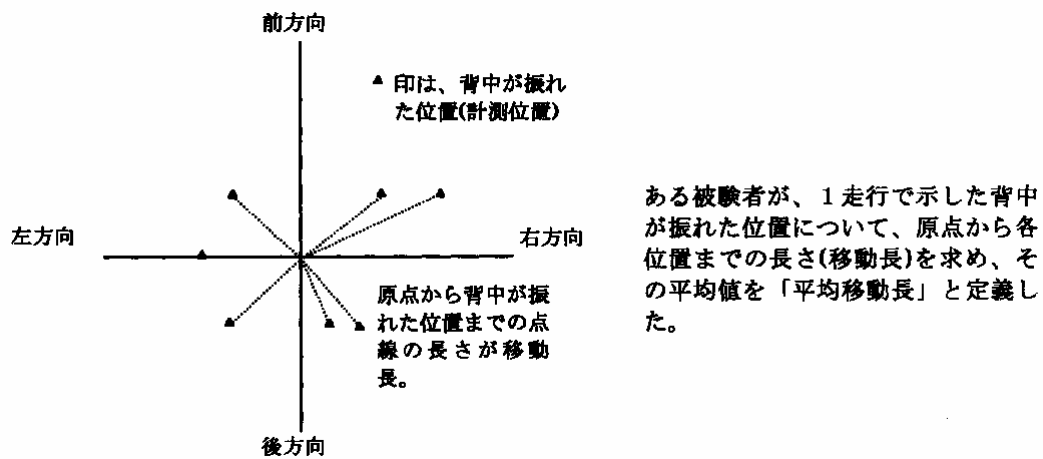


図3.2.45 背中への平均移動長の概念

図3.2.46に、背中への移動長から求めた各被験者の平均移動長とその平均値を示す。

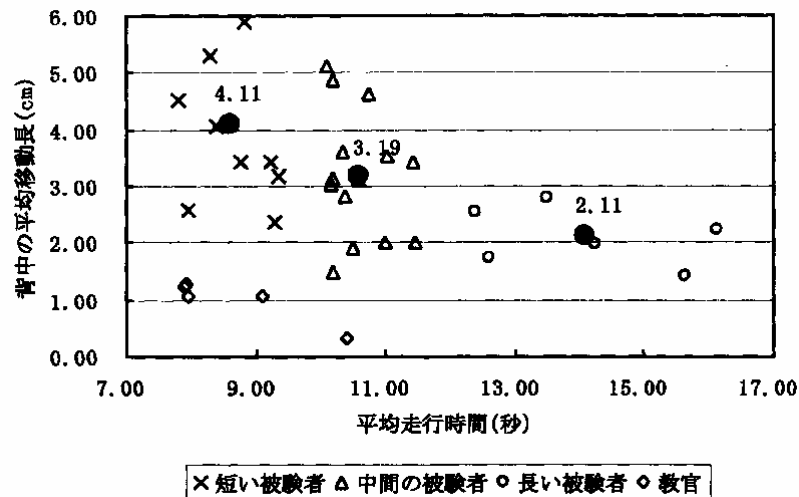


図3.2.46 走行時間別に見た背中への平均移動長の状況

これをみると、平均移動長は、走行時間が長くなる程小さくなっている。走行時間が短い被験者群の平均値は4.1 1 c mであり、走行時間が長い被験者群の2.1 1 c mに比べ2 c mの差を示しており、背中の振れが大きいことが分かる。但し、走行時間が短い被験者群の各結果を見ると、走行時間が短くても背中の振れが小さい被験者が存在する。

3.2.8 スラローム走行時の背中の中の平均移動長別に見た傾向

スラローム走行による各計測結果のうち、先に示した背中の中の平均移動長を用いて、教官を除く全被験者平均値 3.28 cm から -0.5 SD の 2.63 cm 未満の「動きが小さい被験者」、 $+0.5$ SD の 3.93 cm までの「動きが中間の被験者」、それ以上の「動きが大きい被験者」の 3 つの被験者に区分した場合、それぞれの背中の中の平均移動長別のグループにおける他の計測値の傾向について見た結果を示す。なお被験者数は、動きが小さい被験者と中間の被験者はそれぞれ 11 名、動きが大きい被験者が 8 名であった。また、比較対象データは計測走行 3 回のうち、当該被験者が示した最も走行時間が短い通常走行のデータを対象とした。

まず、年齢グループをみると、図 3.2.47 のとおりである。

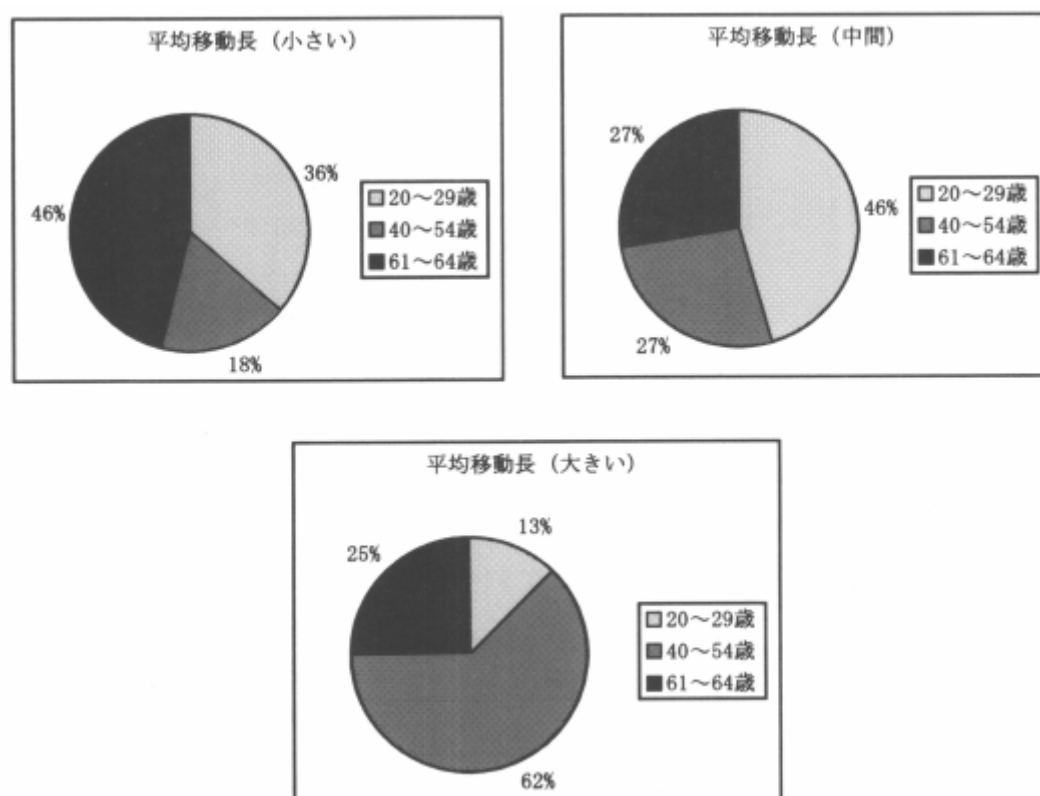


図 3.2.47 背中平均移動長別に見た被験者年齢グループ

これをみると、背中の中の平均移動長が小さい被験者は、20～29歳の若者では3割強、40～54歳の中年では2割弱、61～64歳の高齢者では5割弱を占めている。背中の中の平均移動長が中間の被験者は、若者が5割弱を占め、中年、高齢者が3割弱を占めている。背中の中の平均移動長が大きい被験者は、若者では1割強、中年では6割強、高齢者では3割弱を占めている。

よって、若者は背中の中移動長が小さめから中間に分布しており、中年は大きい被験者群に分布し、高齢者は背中の中移動長が小さい被験者群に分布している。

次に、背中の中移動長別に各被験者が示した左右方向別最大ハンドル操舵角とその平均値を求めた結果を図 3.2.4 8 に示す。なお、以降図中の●印と数値が平均値を示す。

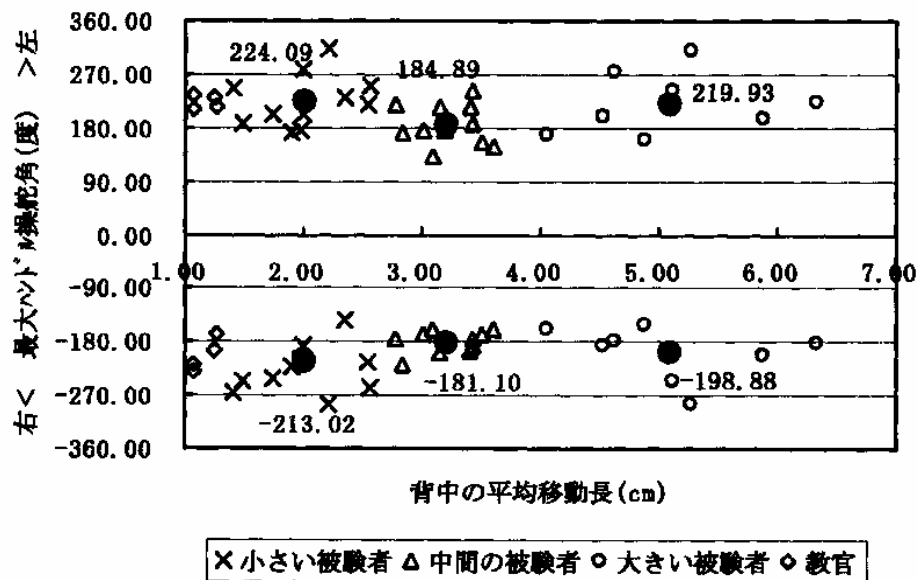


図 3.2.4 8 背中の中移動長別に見た最大ハンドル操舵角とその平均値

これをみると、背中の中移動長の違いによる最大ハンドル操舵角の相違は、平均移動長が中間の被験者群において、右方向で 181.10 度、左方向で 184.89 度と他と比べ両方向の最大ハンドル操舵角がともに小さくなっており、この被験者群より振れが大きい被験者群や小さい被験者群は最大ハンドル操舵角の平均値は大きくなっている。

背中の中移動長別に、各被験者が示した加速／減速を示す加速度の最大値とその平均値を求めた結果を図 3.2.4 9 に示す。

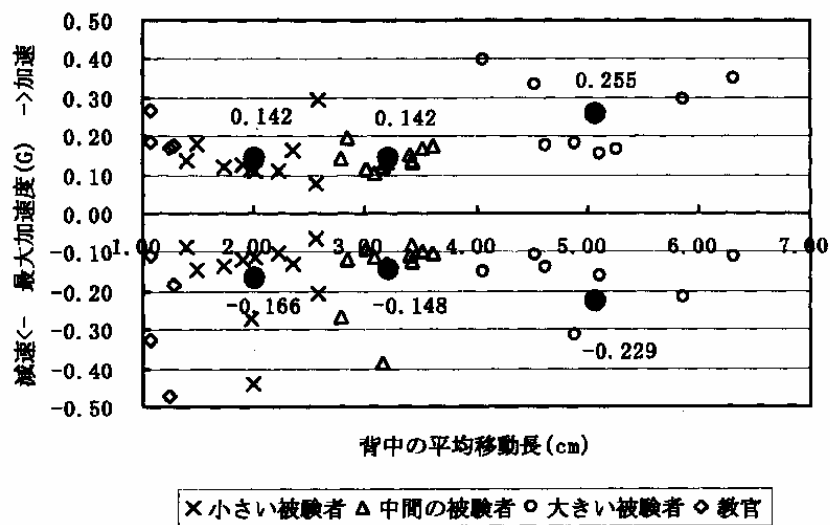


図 3.2.4 9 背中の平均移動長別に見た加速／減速時の最大加速度とその平均値

これをみると、加速／減速時の加速度ともに、背中の平均移動長が大きい被験者群の加速度の平均値は、加速時で0.255 G、減速時で0.229 Gと大きな値を示している。背中の平均移動長が小さい被験者群と中間の被験者群では、概ね同じ加速度を示している。

同様に、背中の平均移動長帯別に各被験者が示した左右加速度の最大値とその平均値を求めた結果を図 3.2.5 0 に示す。

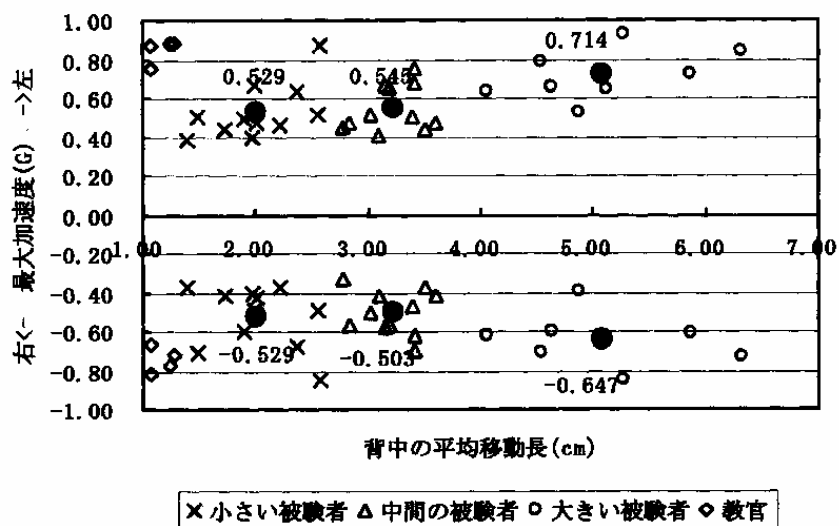


図 3.2.5 0 背中の平均移動長別に見た最大左右速度とその平均値

これをみると、加速／減速時の加速度の場合と同様に、背中の中移動長が大きい被験者群の最大左右加速度の平均値は右方向で0.647G、左方向で0.714Gと他と比べ両方向ともに大きな値を示している。

次に、背中の中移動長別にスラローム走行時間の平均値と比較を行った。

図3.2.5 1に、背中の中移動長別に見た各被験者のスラローム走行時間とその平均値を示す。

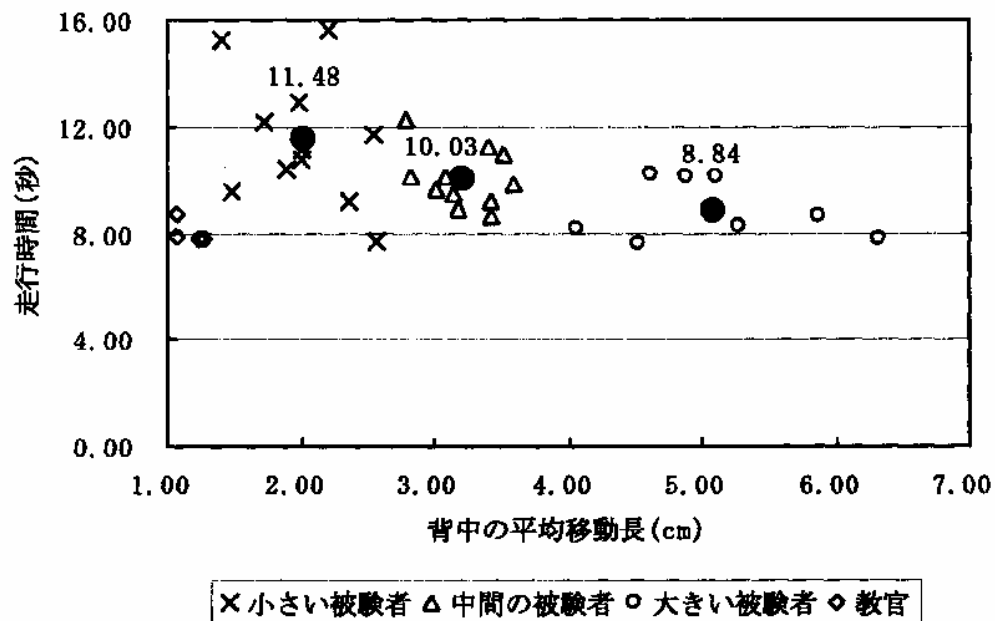


図3.2.5 1 背中の中移動長帯別に見た走行時間の平均値

これをみると、背中の中移動長が小さい被験者群では、平均走行時間が11.48秒と最も長くなっており、背中の中移動長が大きくなるほど走行時間が短くなっている。

3.2.9 スラローム走行時における最終パイロン間隔変更に対する認知

スラローム走行において、今回実施した最終パイロン間隔変更時の走行は、被験者には通知せずに実施した。通常時のパイロン間隔はすべて15mであったが、最終パイロン間隔変更時は手前のパイロンとの間隔のみを5m短くしたため、もし被験者が当該パイロン間に進入後に認知した場合には、最終パイロンとの接触を避けるために、それまで以上の減速やハンドル操作が想定される。

そこで、最終パイロン間隔変更に対する認知について、当該パイロン間進入以前に認知されていたかを把握するために、当該パイロン間を走行したスラローム走行の終盤における各計測データのうち、左方向最大ハンドル操舵角、減速方向の加速度を用いて、最速走行で通常スラローム走行時と比較し、その変化の増減から、認知がなされていたかの判断を試みた。

まず、被験者別に通常スラローム走行3回分の左方向への最大ハンドル操舵角、減速方向の加速度の平均値に対して、最終パイロン間隔変更時の計測値の増減割合を算出した結果を、表3.2.1に示す。なお、表中の変化量とは、通常スラローム走行平均値に対する最終パイロン間隔変更時の計測値の大きさである。

表 3.2.1 通常スラローム走行時の平均計測値に対する割合

年齢	被験者番号	左方向最大ハンドル操舵角			減速時の最大加速度		
		通常スラローム走行 平均値	最終パイロン間隔 変更時	変化量	通常スラローム走行 平均値	最終パイロン間隔 変更時	変化量
20	5	157.3	196.7	1.3	-0.036	-0.089	2.5
21	1	187.9	257.1	1.4	-0.052	-0.087	1.7
21	10	197.2	244.9	1.2	-0.056	-0.110	2.0
22	2	166.4	218.0	1.3	-0.061	-0.130	2.1
22	3	234.6	328.8	1.4	-0.051	-0.127	2.5
22	6	224.9	244.4	1.1	-0.108	-0.155	1.4
22	7	239.9	431.6	1.8	-0.175	-0.133	0.8
23	4	176.5	248.9	1.4	-0.035	-0.156	4.4
23	8	168.4	254.4	1.5	-0.118	-0.119	1.0
29	9	195.7	277.6	1.4	-0.059	-0.125	2.1
41	11	219.6	324.7	1.5	-0.079	-0.175	2.2
42	12	146.8	185.6	1.3	0.045	-0.029	0.6
43	13	225.6	262.6	1.2	-0.104	-0.330	3.2
43	14	156.3	218.9	1.4	-0.159	-0.269	1.7
46	15	206.8	249.0	1.2	-0.411	-0.120	0.3
47	16	232.2	262.7	1.1	-0.109	-0.223	2.1
47	17	138.9	186.0	1.3	-0.020	-0.027	1.3
48	18	176.3	209.0	1.2	-0.094	-0.513	5.5
51	19	171.4	241.3	1.4	-0.083	-0.127	1.5
54	20	240.0	302.2	1.3	-0.090	-0.131	1.5
61	21	305.4	301.3	1.0	-0.087	-0.076	0.9
62	22	215.3	292.5	1.4	-0.096	-0.087	0.9
62	24	211.7	244.3	1.2	-0.076	-0.164	2.2
62	29	281.4	300.5	1.1	-0.720	-0.651	0.9
63	23	184.2	260.2	1.4	-0.061	-0.144	2.4
63	25	206.0	276.9	1.3	-0.087	-0.082	0.9
63	26	186.1	238.8	1.3	-0.192	-0.469	2.4
63	27	197.8	211.7	1.1	-0.082	-0.089	1.1
63	28	275.5	353.9	1.3	-0.091	-0.103	1.1
64	30	244.3	305.6	1.3	-0.074	-0.095	1.3
k	33	219.8	253.4	1.2	-0.413	-0.476	1.2
k	35	203.7	240.4	1.2	-0.073	-0.604	8.3
k	31	232.2	300.2	1.3	-0.063	-0.672	10.8
k	34	210.8	256.9	1.2	-0.028	-0.105	3.8
k	32	207.4	248.8	1.2	-0.045	-0.408	9.0

これをみると、最終パイロン間隔変更時の左方向最大ハンドル操舵角、減速方向の加速度の変化量は、殆どの被験者が1.0以上の値となっており、通常時以上のハンドル操作や減速操作を行ったことが分かる。特に変化量が大きい被験者について、ビデオ映像で確認したところ、その差に影響を与える事象は特に確認できなかったものの、減速方向の加速度が大きい被験者は、比較的速い走行速度で走行を行っていた。

また、ハンドル操作、減速操作ともに通常時以上の操作をした被験者数を年齢グループ別にまとめると、表 3.2.2 のとおりである。

表 3.2.2 ハンドル操舵、減速加速度の変化量が 1.0 以上の被験者数

	ともに 1.0以上	それ以 外
若者	8	2
中年	8	2
高齢者	6	4
教官	5	0
全体	27	8

今回の実験では、走行終了後に 1 部の被験者に対して最終パイロン間隔変更時のスラローム走行コースに関するヒアリングを試みた。その結果、回答した被験者の殆どは、最終パイロン位置が手前に来ていたことに対し、当該パイロン間に進入する以前、進入後ともに判断できなかったようであった。また回答の中には、当該パイロン間の走行がなぜ困難であったかもわからない被験者も存在した。

データから見た結果では、ハンドル操作、減速操作については、通常時以上の操作を実施しており、更に両方の操作ともに通常時以上の操作を行った被験者が、全被験者 35 名中 27 名存在していた。減速方向の加速度が中盤で既に大きくなっていた教官を除き、これらの被験者は、最終パイロン間進入以前にパイロン位置の変更について認知していなかったと思われる。

3.2.10 スラローム走行に関するまとめ

スラローム走行のうち、等間隔に配置したパイロン間を最速でスラローム走行（通常スラローム走行）を行った際の計測結果のまとめとして、各グループ分けをして平均値を求めた結果を図3.2.52～54に示す。

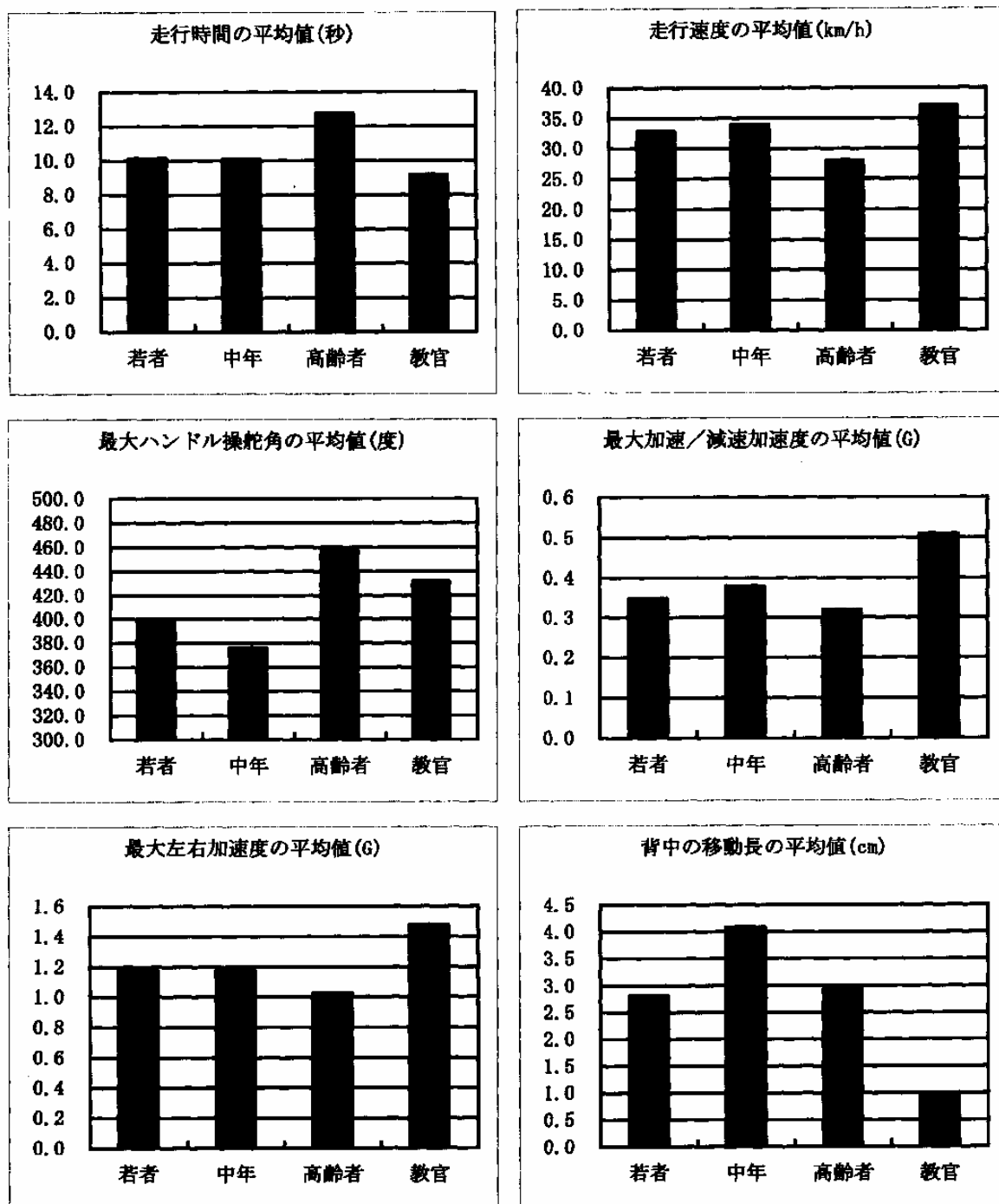


図3.2.52 年齢グループ別にみた各計測結果

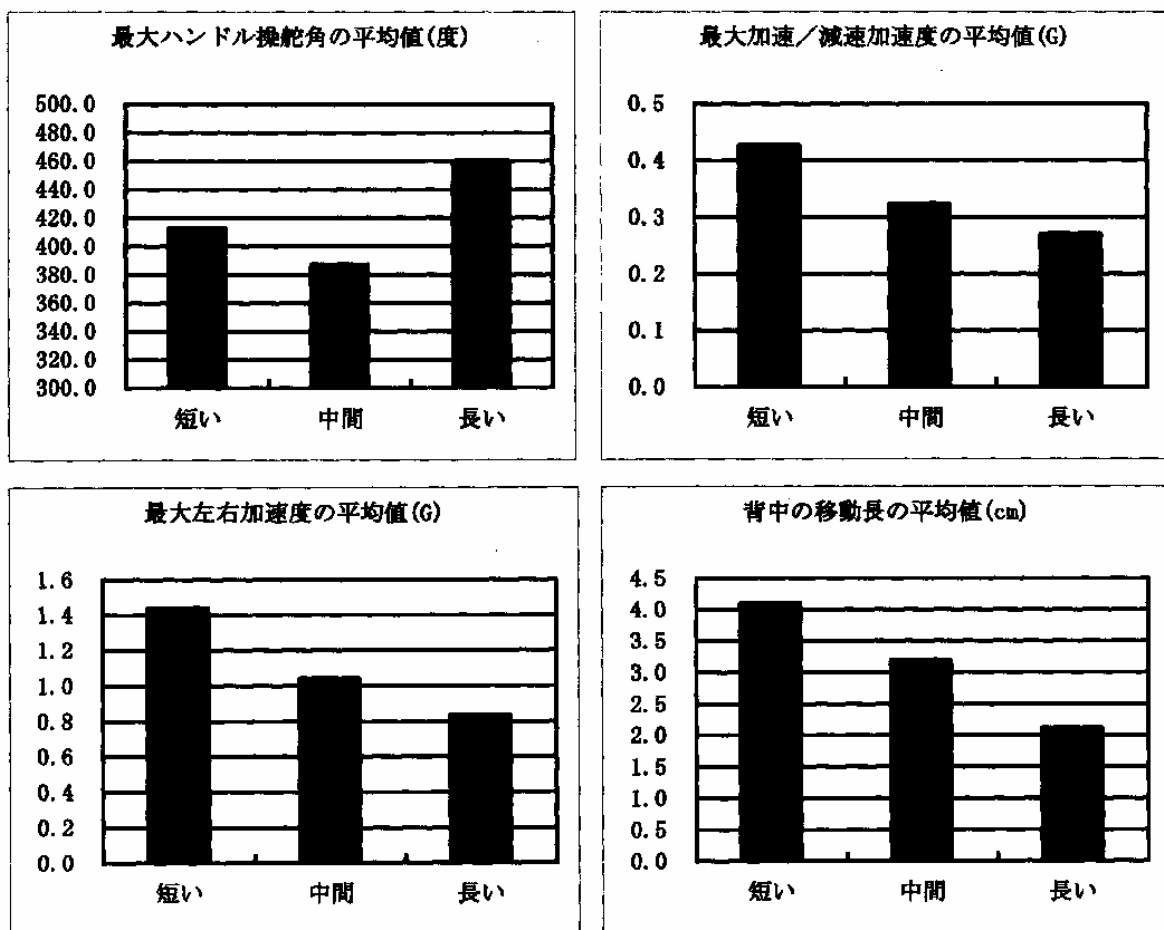


図 3.2.5 3 平均走行時間別に見た各計測結果 (教官を除く)

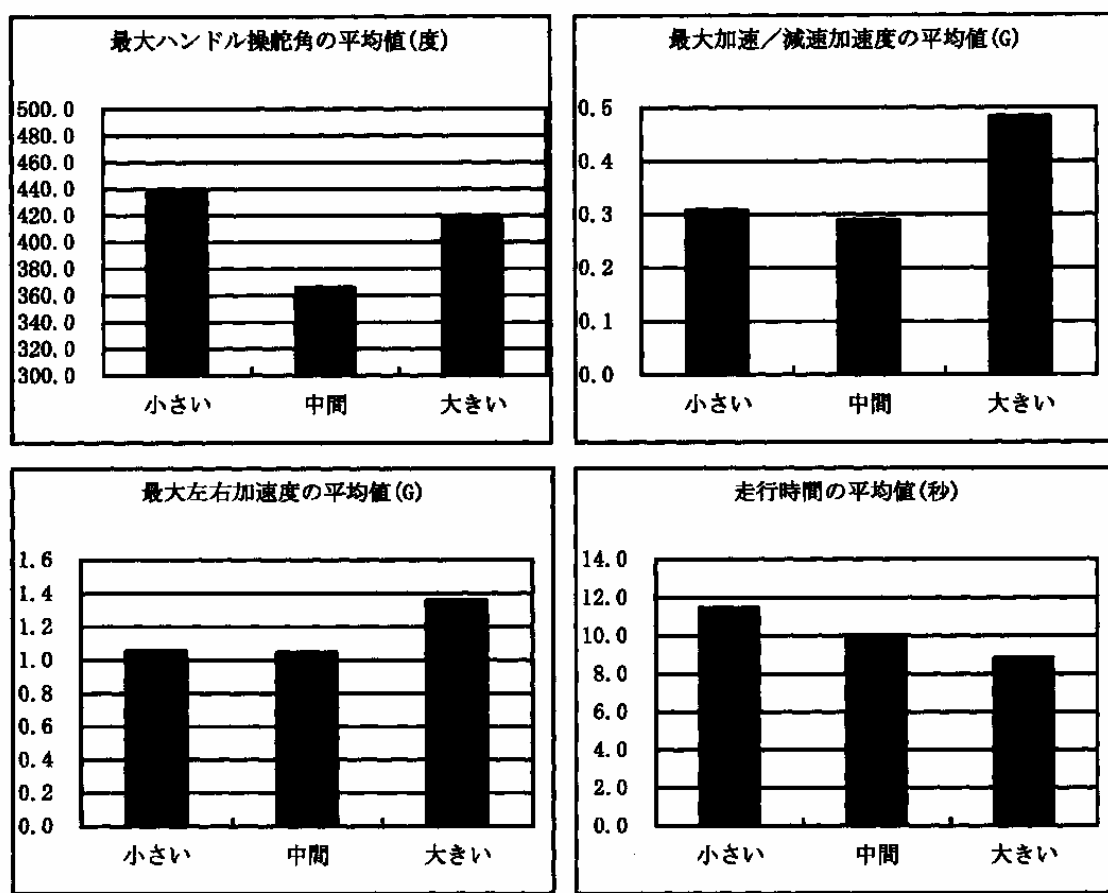


図 3.2.5 4 背中の中移動長別に見た各計測結果 (教官を除く)

図 3.2.5 2 は、若者、中年、高齢者それぞれ 10 名、教官 5 名のデータを基に、走行時間の平均値については各被験者の走行時間を区分したグループで平均した値を示している。

走行速度の平均値については、1 被験者の計測開始地点から終了地点の間で計測された 0.01 秒単位の走行速度の平均値を求め、それを区分したグループで平均を取ったものである。最大ハンドル操舵角の平均値については、1 被験者がスラローム走行中に左右方向に示した最大ハンドル操舵角の和を求め、それを区分したグループで平均を取ったものである。最大加速/減速加速度の平均値については、1 被験者がスラローム走行中に前後方向に示した最大加速度の絶対値の和を求め、それを区分したグループで平均を取ったものである。最大左右加速度の平均値については、1 被験者がスラローム走行中に左右方向に示した最大加速度の絶対値の和を求め、それを区分したグループで平均を取ったものである。背中の移動長の平均値については、1 被験者がスラローム走行中に示した 6 回の背中の移動長の平均を求め、それを区分したグループで平均を取ったものである。

図 3.2.5 3 は、スラローム走行時間が短いと区分した 10 名、中間と区分した 14 名、長いと区分した 6 名のデータを基に、最大ハンドル操舵角、最大加速／減速加速度、最大左右加速度、背中の移動長の平均値を図 3.2.5 2 と同一の方法で求めたものである。

図 3.2.5 4 は、背中の平均移動長が小さいと区分した 11 名、中間と区分した 11 名、大きいと区分した 8 名のデータを基に、最大ハンドル操舵角、最大加速／減速加速度、最大左右加速度、走行時間の平均値を図 3.2.5 2 と同一の方法で求めたものである。

この各グループ分けしたグループ間の運転行動についてみると、以下のことが言える。

- ・ 年齢グループ別にみた結果を見ると、若者では走行速度、最大ハンドル操舵角、最大加速／減速加速度の平均値は、ともに各年齢グループの中間的な計測値であるものの、背中の移動長の平均値は大きい。中年では、走行速度の平均値が他の年齢グループに比べ速く、最大加速／減速及び最大左右加速度も大きく、その加速度に振られまいとして上体を傾けており、そのため背中の移動長の平均値が最も大きい。高齢者では、走行速度の平均値が低く、各加速度の平均値も小さいものの、背中の移動長の平均値は若者以上の値を示している。これらに比べ、教官は走行速度の平均値が高く、最大ハンドル操舵角の平均値も大きいため、各最大加速度の平均値も大きくなっているものの、背中の移動長の平均値は最も小さい。
- ・ 平均走行時間別の結果を見ると、走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者群は、最大ハンドル操舵角の平均値は他の被験者群の中間的な値を示しているものの、各最大加速度、背中の移動長の平均値が最も大きくなっている。走行時間が長く結果的に走行速度が遅い被験者群は、最大ハンドル操舵角の平均値が他の被験者群より大きいものの、各最大加速度、背中の移動長の平均値は最も小さくなっている。
- ・ 背中の平均移動長別の結果を見ると、特に背中の平均移動長が大きい被験者群は、最大ハンドル操舵角や各最大加速度の平均値が大きく、走行時間の平均値は短い。

これらの結果から、背中の振れは、走行速度、ハンドル操舵角に大きく依存するといえる。しかし、教官が示した運転状況は、走行速度が速くハンドル操舵角も大きく限界に近い走行を行っており、運転姿勢が変化しやすい加速度を示していたが、運転姿勢がことのほか正しい姿勢であるため、背中の振れが殆ど発生していなかった。

このことから、対象としたすべての被験者は運転姿勢の影響によって背中への振れが大きくなったと言える。

更にスラローム走行では、被験者に通知せずに、5本並んだパイロンのうち最終のパイロン位置を手前に近づけて、その際の運転挙動の計測も行った。その結果、通常の場合に比べ走行速度が落ちる、ハンドル操舵角が大きくなる、スラローム走行の終盤における加速／減速の加速度が大きくなる等の被験者が発生していた。また、データからパイロン位置が変更された場合の当該状況に対する認知について把握を試みたところ、殆どの被験者は、通常走行時よりハンドル操作、減速操作が大きくなっており、コース進入以前に認知していないものと思われる。

3.3 音声反応の計測結果

車両を運転中に発生するブザー音に対し、パッシングスイッチによる反応を行う音声反応時間の計測結果を示す。音声反応時間は、模擬市街路内において停止時で無負荷の場合、停止時で暗算実施中の場合、模擬市街路の外周コースを50 km/hで無負荷の状態で走行中の場合、50 km/hで暗算実施中の場合、30 km/h及び50 km/hでセンターラインとボンネット上のマークと合わせながら走行した場合、更に一般道上において走行中の計7事象について、同一被験者によって計測を行った。

各事象時におけるすべての反応時間について、被験者別に提示したものを図3.3.1～3.3.7に示す。なお、図中●は当該被験者の反応時間平均値を示す。

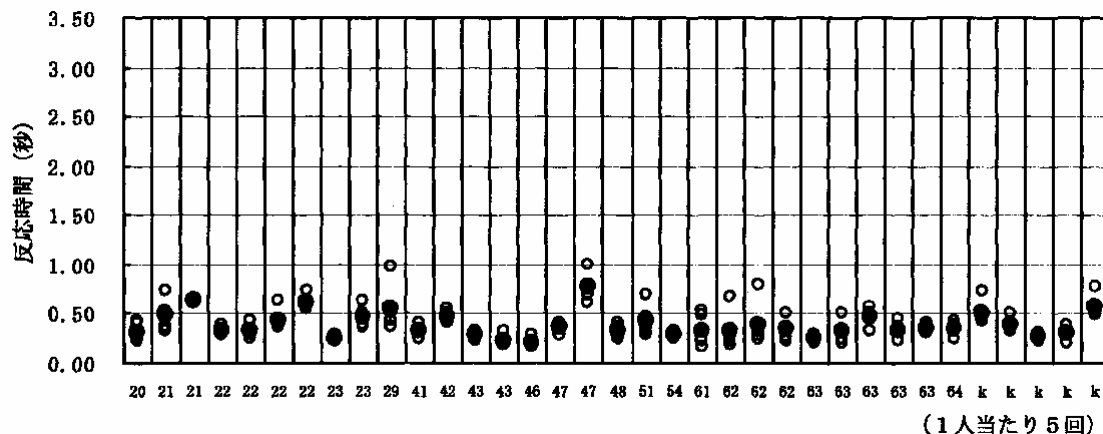


図3.3.1 被験者別音声反応時間（停止状態で無負荷）

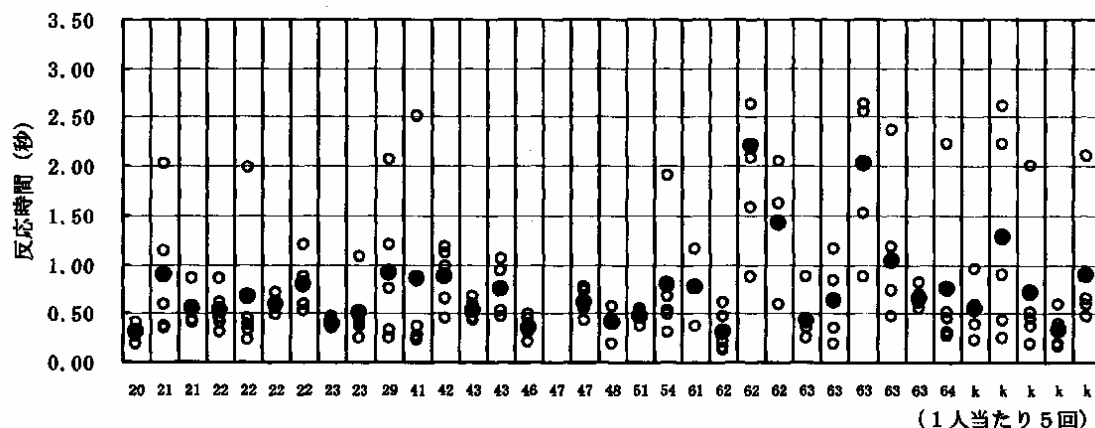


図3.3.2 被験者別音声反応時間（停止状態で暗算実施中）

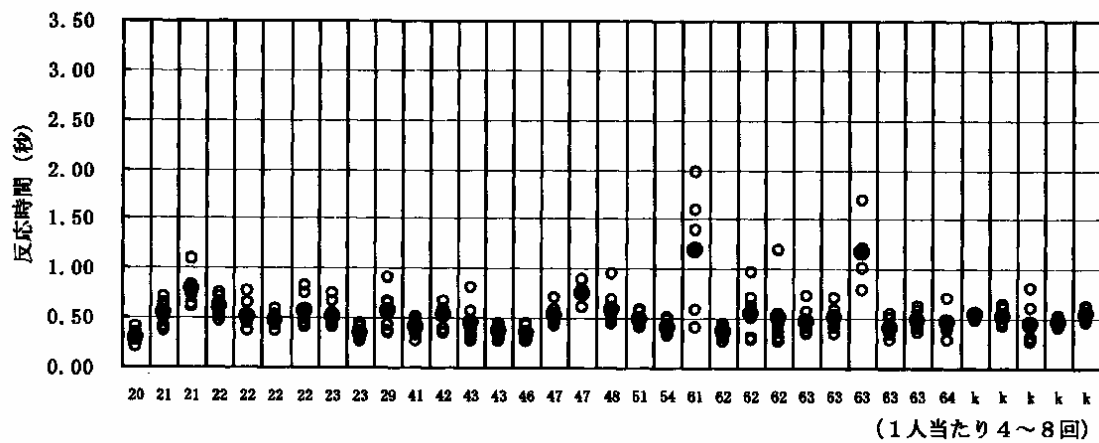


図 3.3.3 被験者別音声反応時間（模擬市街路を 50 km/h 走行で無負荷）

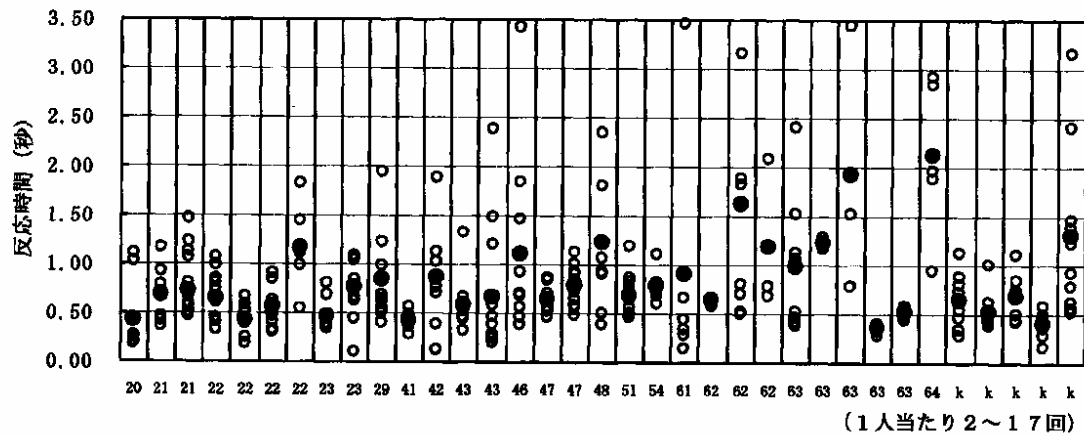


図 3.3.4 被験者別音声反応時間（模擬市街路を 50 km/h 走行で暗算実施中）

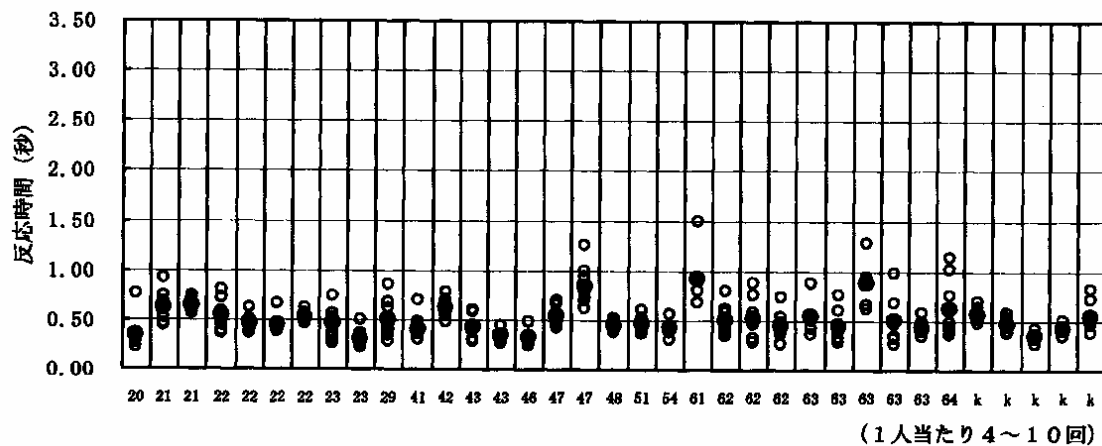


図 3.3.5 被験者別音声反応時間（模擬市街路を 50 km/h 走行でセンターライン合わせ）

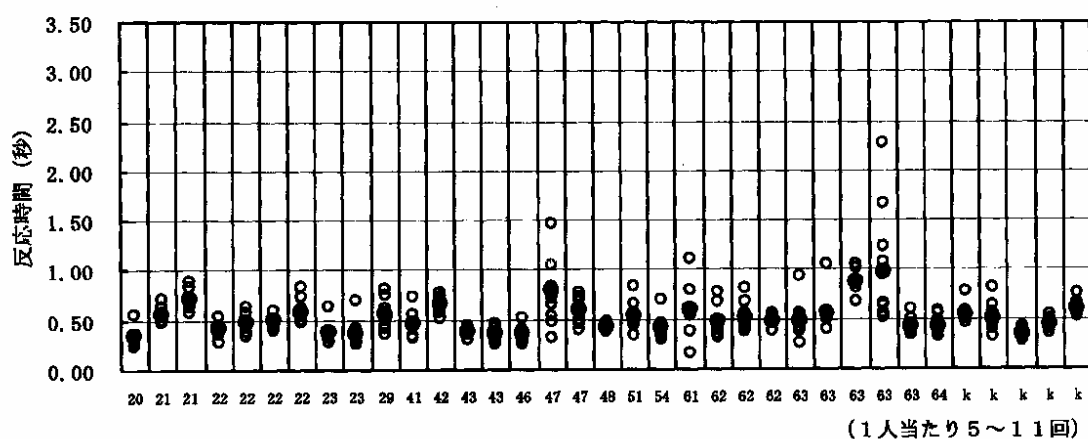


図 3.3.6 被験者別音声反応時間（模擬市街路を 30 km/h 走行でセンターライン合わせ）

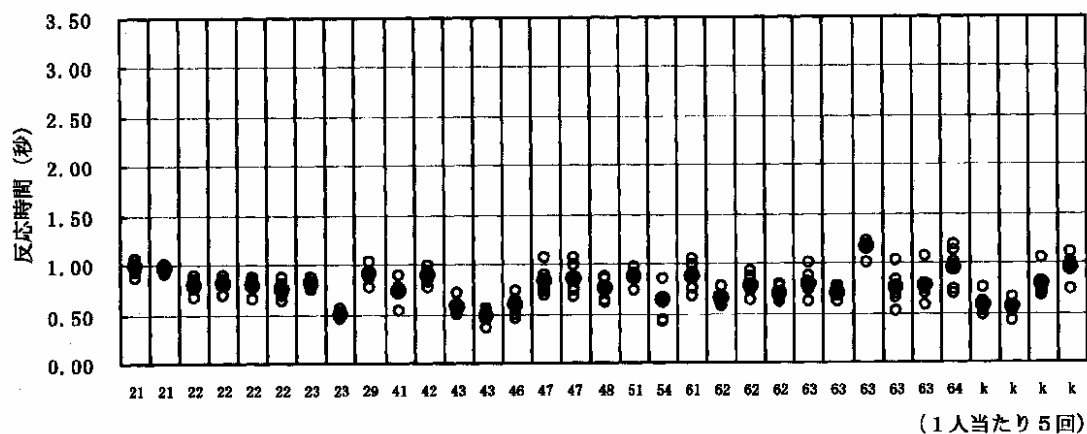


図 3.3.7 被験者別音声反応時間（一般道走行中）

停止状態で無負荷の場合についてみると、各被験者ともに平均反応時間は 0.5 秒前後を示しており、更に図中に示す各計測値のばらつきは小さく、ほぼ変化のない反応時間を示していたと言える。

停止状態で暗算実施中の場合についてみると、平均反応時間は各被験者ともに高くなり、特に高齢者では、平均値で 2.0 秒以上の反応時間を示す被験者が存在している。各計測値のばらつきをみると、中年の多くはそれほど反応時間にばらつきが出ていないと言えるものの、その他の年齢グループにおいてはかなりばらついていて被験者が多数存在していた。

模擬市街路を 50 km/h 走行で無負荷の場合についてみると、高齢者の 2 名が 1.0 秒以上の平均反応時間を示したものの、その多くは 0.5 秒前後の反応時間を示している。

また、各計測値のばらつきも停止時無負荷の場合と大きな差が見られないものの、その停止時無負荷と比べ、平均反応時間が多少長くなっていると言える。

模擬市街路を50 km/h走行で暗算実施中の場合についてみると、停止状態で暗算実施中の場合に類似しており、各被験者ともに50 km/h走行で無負荷の場合以上に平均反応時間が長くなっている被験者が多い。また、各計測値のばらつきについてみると、停止時では、ばらつきの少ない中年においても、若者よりばらつきが大きくなっている被験者が存在した。

模擬市街路を50 km/h走行、あるいは50 km/h走行でセンターラインとボンネット上のマークと合わせながらの走行では、50 km/hの無負荷状態と反応時間と類似しており、多くの被験者は、平均反応時間が0.5秒前後で、特に大きな値を示していない。

一般道走行時の平均反応時間についてみると、模擬市街路50 km/h走行で無負荷、模擬市街路を50 km/h走行、あるいは30 km/h走行でセンターラインとボンネット上のマークと合わせながらの走行と同じく、各被験者ともにばらつきの少ない傾向を示しているものの、平均反応時間は、模擬市街路内で計測された平均値よりも多少長い値を示している。

これらについて、各年齢グループ別に平均反応時間を求めた結果を図3.3.8に示す。

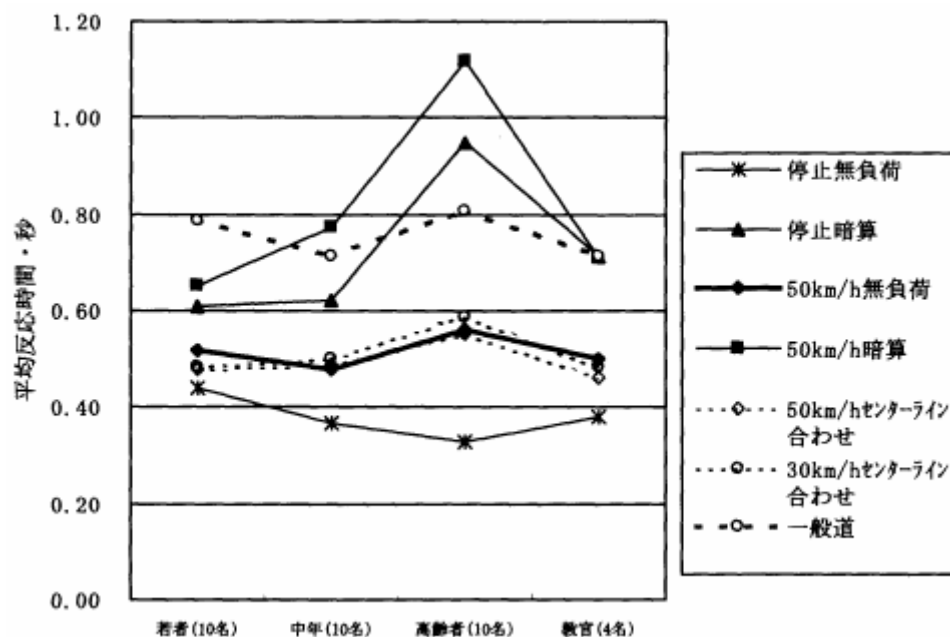


図3.3.8 年齢グループ別事象別平均音声反応時間

これをみると、停止時で無負荷の場合では高齢者になるほど平均反応時間が短くなっている。模擬市街路50km/h走行で無負荷、模擬市街路を50km/h走行、あるいは30km/h走行でセンターラインとボンネット上のマークと合わせながらの走行では、ほぼ同じ平均値で、かつ年齢グループ別の傾向が同じであり、高齢者の平均反応時間が最も長くなっている。この傾向は、一般道における年齢グループ別の傾向とも同じであるが、一般道においては平均値が0.2秒程長い反応時間となっている。また、暗算を実施した場合の平均値についてみると、停止時、50km/h走行時ともに年齢が高くなるほど反応時間が長くなっており、特に50km/hで走行中の場合はその傾向が顕著に出ている。

このことから、車両の操作などに含まれるセンターラインを合わせる負荷は、無負荷の場合傾向と特に大きな差は見られず、また年齢グループで見た傾向は一般道で走行中に示された年齢グループの傾向とほぼ同じであるといえる。しかしながら、運転中の考え事を想定した暗算を行う負荷では、人によっては反応時間が特に長くなる場合があり、年齢が高くなるほど反応時間が長くなると言える。

今回実施した暗算問題は、1桁と2桁の数値の加算問題を解くものであった。この暗算問題の解答に対し、その正解率を被験者別にみると図3.3.9のとおりである。なお、出題は何らかの回答が出た場合、次の問題を出す方法を用いたため、被験者によって出題数に相違があり、1人当たり4問から6問である。

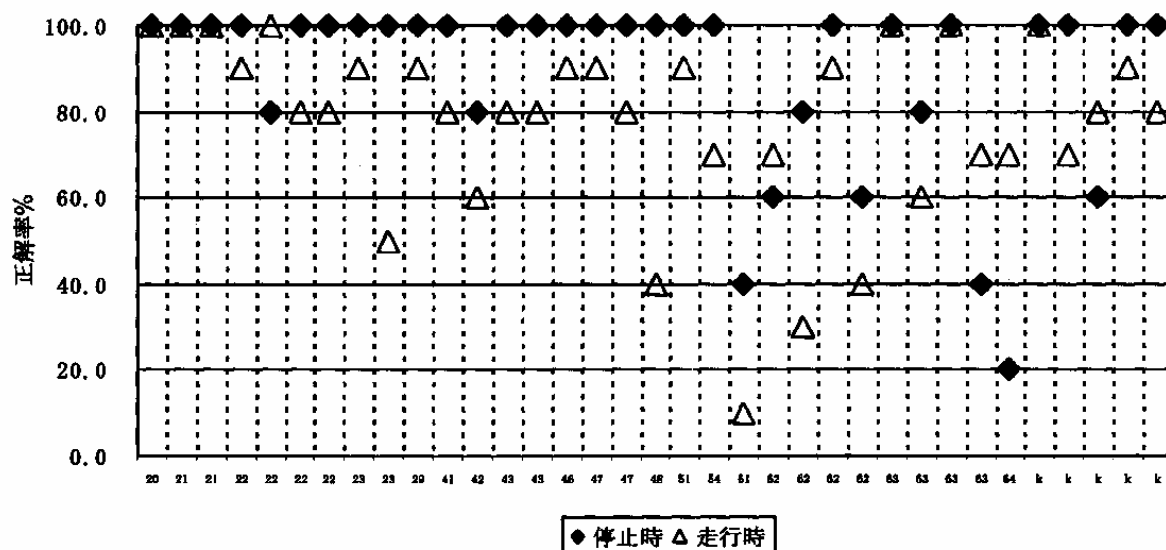


図3.3.9 暗算問題に対する正解率

停止状態の正解率をみると、若者、中年ではそれぞれ1名を除き全問正解をしている。高齢者では3名が全問正解で、残り7名が20～80%に分散している。これに対し、50km/h走行中ではほとんどの被験者の正解率が下がっており、停止時と同じく全問正解であった被験者数は若者で3名、高齢者で2名であった。

これらを年齢グループ別にみると、図3.3.10のとおりである。

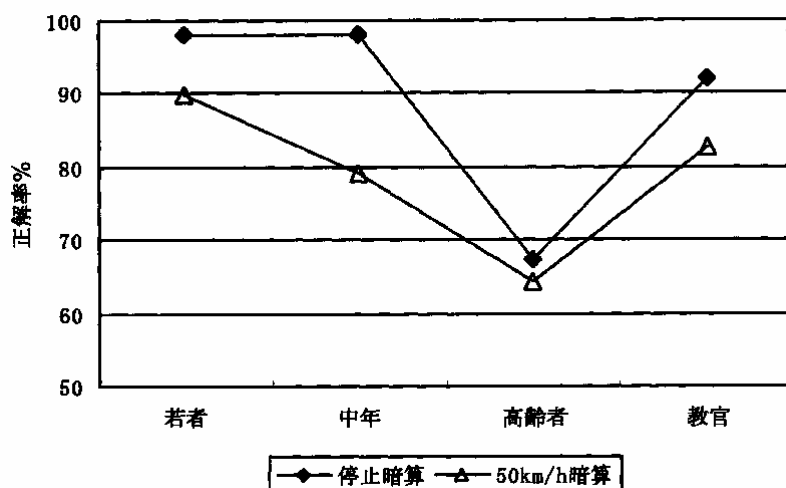


図3.3.10 年齢グループ別に見た暗算問題に対する正解率

年齢グループ別にみると、どの年齢グループにおいても一様に走行中の正解率が下がっている様子が分かる。暗算問題は、停止状態、50km/h走行状態ともにほぼ同じレベルの問題を出題していることから、運転操作が加わることで、暗算という考え事作業に負荷が発生していたと見られる。

また、暗算実施時の音声反応時間とその際の暗算正解率の関係をみるために、図3.3.11～図3.3.12に各被験者の音声反応時間と暗算正解率の散布図を示す。

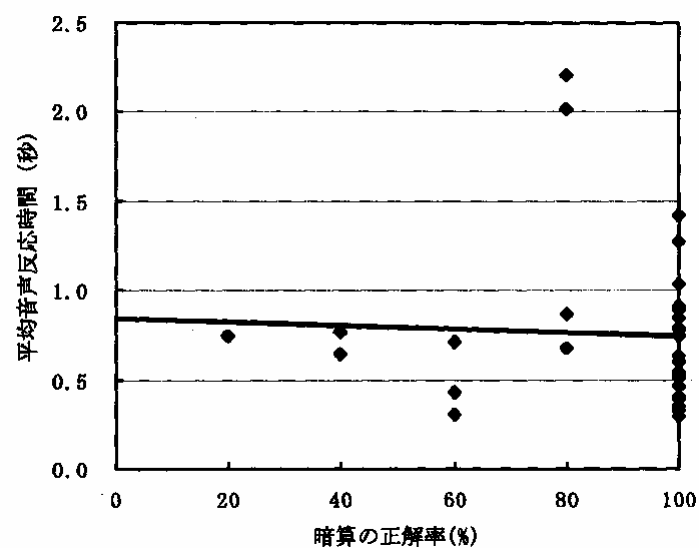


図 3.3.1 1 停止時の音声反応時間と暗算正解率 (35名)

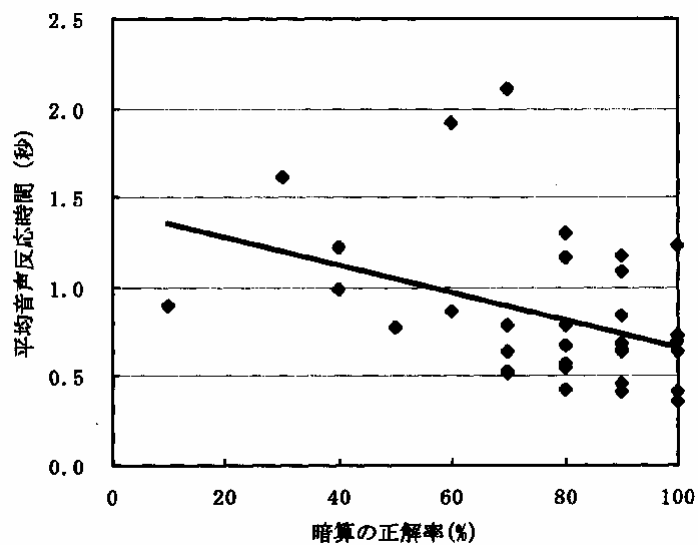


図 3.3.1 2 50 km/h 走行時の音声反応時間と暗算正解率 (35名)

図 3.3.1 1 では、被験者 35 名のデータについて、平均音声反応時間は 1 被験者に対し停止時に行った 5 回の計測値の平均値を用い、暗算正解率は 1 被験者に対し停止時に行った 4～6 問の問題の正解率を用いている。図 3.3.1 2 では、被験者 35 名のデータについて、平均音声反応時間は 1 被験者に対し走行時に行った 2～17 回の計測値の平均値を用い、暗算正解率は 1 被験者に対し走行時に行った 4～6 問の問題の正解率を用いている。

これをみると、停止状態で実施した音声反応時間と暗算正解率の関係については、正解率100%以外の被験者が少なく、特に注目する傾向はない。50 km/hで走行中の場合では、近似曲線が示すとおり正解率が高くなるほど、音声反応時間が早くなる傾向がみられ、この相関係数は、 -0.398 とある程度この傾向があったといえる。

3.4 一般道における運転行動

一般道での各被験者の走行状況について、予め決定した区間における走行状況を年齢グループ別にまとめると、以下のとおりである。対象被験者は、スラローム走行実験、模擬市街路走行実験の対象被験者と同じの若者、中年、高齢者の10名ずつと、指導教官4名の合計34名である。なお、交通状況は特に渋滞等は発生しておらず、単独走行となる場面や、信号停止からの発進時等では先行車両に追従する走行や、後続車両が自車に追従する場面も存在した。

(1) 直進路における後方確認

コースを出発し最初の区間に該当する直線距離約1kmの片側2車線道路において、被験者が後方確認を行った回数をみた。

図3.4.1をみると各年齢グループの被験者は、いずれも半数以上が10回未満であり5回以下が4割を占めている。教官4名については、すべて10回以上の確認を行っていた。

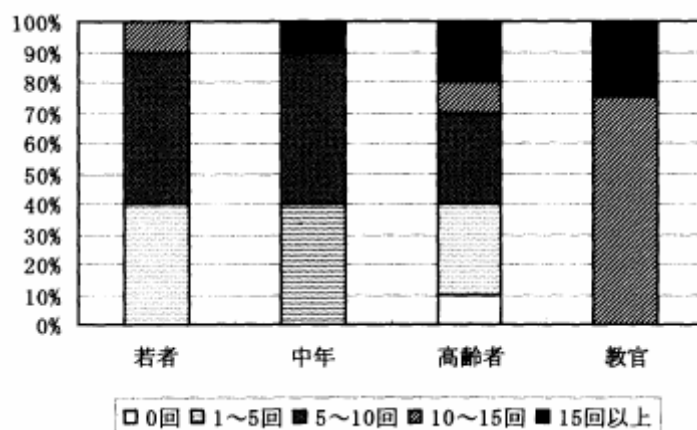


図3.4.1 直進路における後方確認回数

(2) 車線変更時の確認

片側2車線の直進路において、左車線から右車線への車線変更1回について、その際の後方確認の有無を見た。確認方法は、バックミラー類、若しくは目視確認とした。

図3.4.2をみると、後方確認を行わなかった被験者は若者で1名、中年で2名存在した。

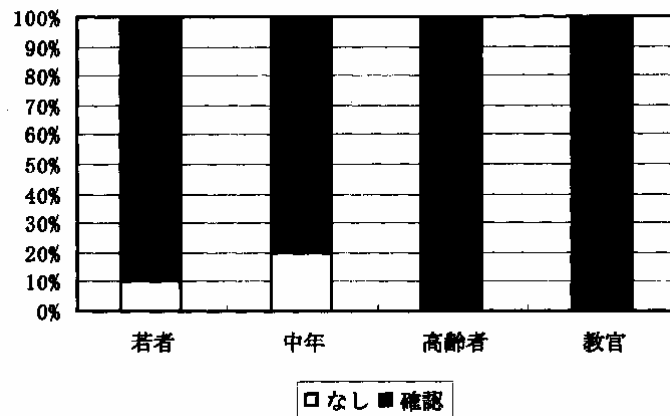


図 3.4.2 車線変更時の後方確認実施割合

(2) 右折時の運転行動

右折交差点 3 箇所を計測対象とし、走行軌跡の程度、通過速度について、各被験者の 3 箇所合計の行動状況から、行われた行動別にその比率を求めた。なお、右折時の運転行動として計測した歩行者妨害については、全被験者 3 箇所ともに存在しなかった。

まず、走行軌跡の程度について、交差点直近を走行する基準走行と、大回り、斜行の基準外の走行が行われた回数の割合を年齢グループ別にみると図 3.4.3 のとおりである。

これをみると、被験者の年齢が上がるほど 3 箇所の交差点ともに基準通りの走行を行う被験者が減少し、高齢者では 3 割程度の被験者に減少していた。教官 4 名については、3 箇所ともに基準通りの走行を行っていた。

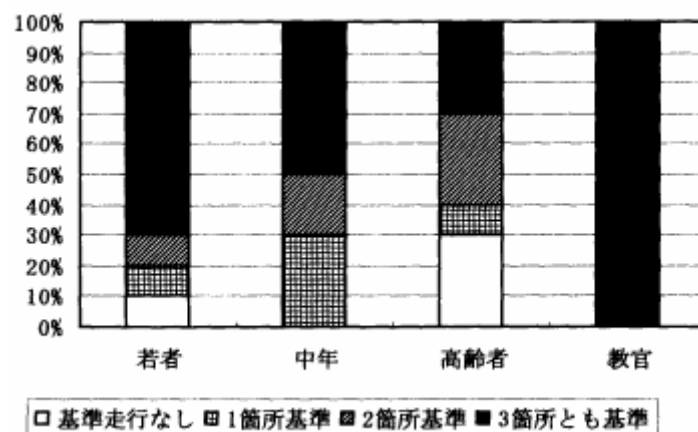


図 3.4.3 右折時の走行軌跡

右折時の走行速度については、3箇所の右折走行で計測された最高速度を年齢グループ別に発生割合でみると図3.4.4のとおりである。データは、1名につき3箇所の右折交差点それぞれで記録された最高速度を用い、若者、中年、高齢者については各10名計30データを基にした割合を示し、教官については4名計12データを基にした割合を示している。

各年齢グループの被験者ともに、右折時にはいずれも20km/h以下の速度で走行していた割合が最も高い。

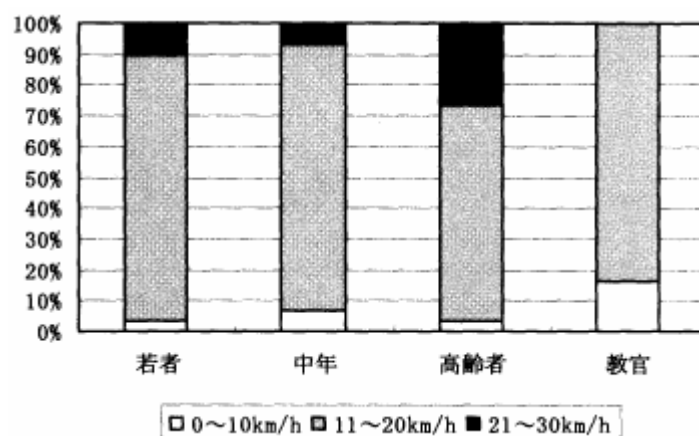


図3.4.4 右折時の最高速度の発生割合

(3) 左折時の運転行動

左折交差点3箇所を計測対象とし、左寄せの程度、巻き込み確認の有無、通過速度について、各被験者の3箇所合計の行動状況から、行われた行動別にその比率を求めた。なお、左折時の運転行動として計測した縁石への乗り上げ、歩行者妨害については、全被験者3箇所ともに存在しなかった。

まず、左折時の左寄せの程度として左路肩の直近の基準位置、若しくは左路肩からの離れた基準外について、3箇所計測された各状況を年齢グループ別に発生割合を図3.4.5に示す。

これをみると、1箇所でも基準外とした路肩からの離れた走行を行った被験者は、若者では3割、中年では2割、高齢者では4割存在した。教官4名については、3箇所すべての交差点で基準通りであった。

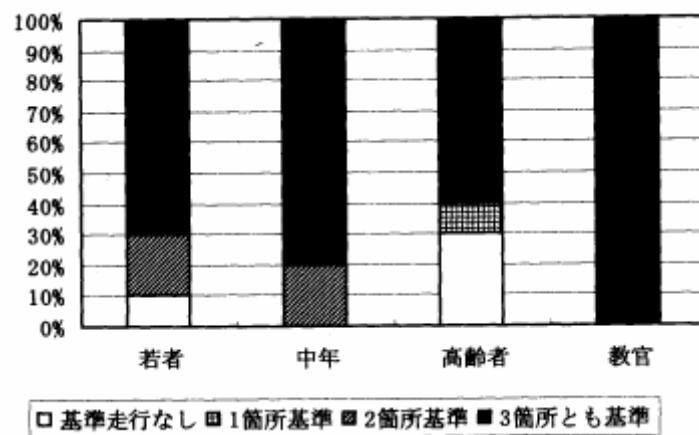


図 3.4.5 左折時の左寄せの程度

左折時の巻き込み確認状況として、バックミラー類、若しくは目視による確認の有無について、3箇所すべての行動を実施割合で示すと図 3.4.6 のとおりである。

これをみると、若者、高齢者では9割が1箇所以上の交差点で巻き込み確認なしで左折を行っており、中年の3割と比較すると、確認があまり行われていなかった。教官4名については、3箇所すべての交差点で確認を行っていた。

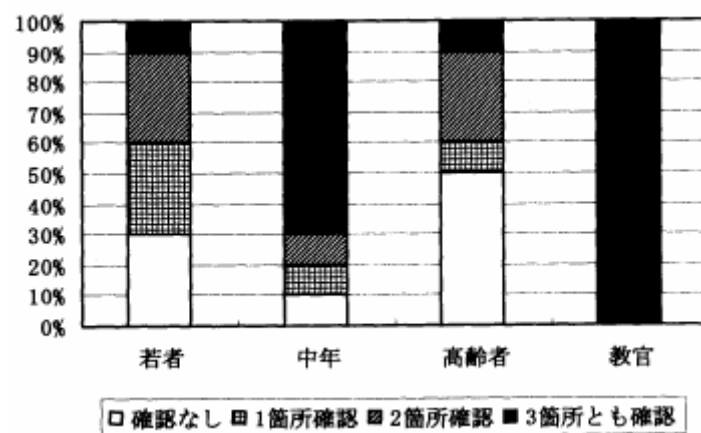


図 3.4.6 左折時の巻き込み確認の有無

左折時の走行速度については、3箇所の左折走行で計測された最高速度を年齢グループ別に発生割合でみると図 3.4.7 のとおりである。データは、1名につき3箇所の左折交差点それぞれで記録された最高速度を用い、若者、中年、高齢者については各10名計30データを基にした割合を示し、教官については4名計12データを基にした割合を示している。

各年齢グループの被験者ともに、左折時にはいずれも20km/h以下の速度で走行していた割合が最も高く、右折時よりも10km/h以下の割合が高い。

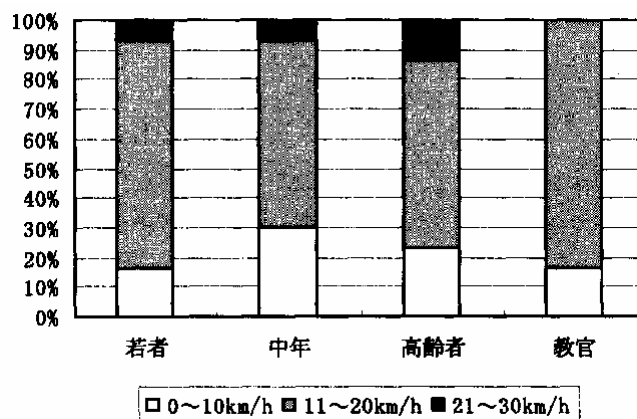


図 3.4.7 左折時の最高速度の発生割合

(4) 一時停止時の運転行動

一時停止交差点の3箇所を確認対象とし、その停止状況として、停止線直前で停止、停止線を越えて停止、徐行、減速のみの各行動に分けて3箇所で発生した各行動の発生割合を年齢グループ別に示すと図3.4.8のとおりである。データは、1名につき3箇所で発生した各行動を用い、若者、中年、高齢者については各10名計30データを基にした割合を示し、教官については4名計12データを基にした割合を示している。

これをみると、停止線直前で停止した割合は各年齢グループともに半数以下である。停止線に係わらず停止した割合は、中年で7割強と最も高く、次いで若者で4割、高齢者で3割となっている。しかしながら、40歳代、高齢者では、一時停止交差点で減速のみの事象が発生している。教官はすべて停止線直前で停止していた。

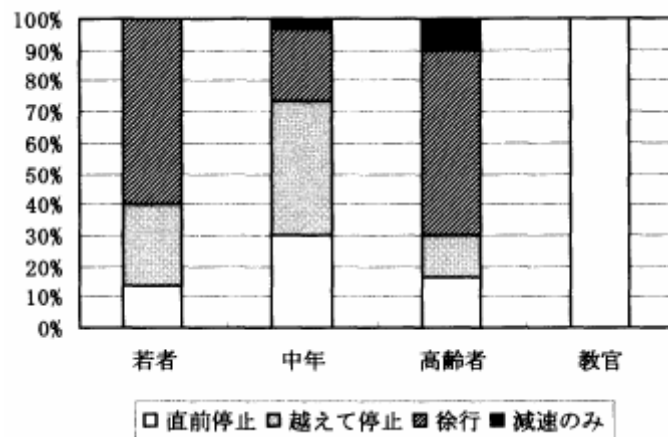


図 3.4.8 一時停止交差点における停止状況

(5) 交差点通過時の目視確認

直進走行時に、交差する道路に対して目視確認状況を計測対象とした 3 箇所について、被験者の頭の動きで目視確認の有無を確認し、その発生状況を実施割合で年齢グループ別にみると図 3.4.9 のとおりである。

これをみると、1 箇所以上目視確認がなされなかった被験者の割合は、中年が 9 割と最も高くなっているものの、若者では 4 割、高齢者では 2 割の被験者が、3 箇所とも全く確認を行ってなかった。

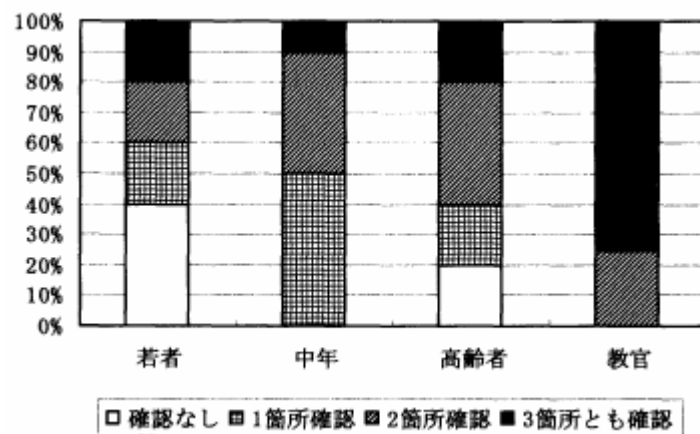


図 3.4.9 交差点通過時の目視確認実施割合

(6) 狭路通過状況

狭路通過状況については、歩行者、駐車車両、または路肩と自車との余裕についてみた。

その結果、殆どの場合で自車との余裕を1.5 m程度の余裕を保っており、特に危険な行動は見られなかった。しかしながら、中年の1被験者が路肩から1 m未満の位置を15 km/h以上の速度で走行した事象が1回だけ発生した。

3.5 視認、視覚計測結果

3.5.1 広角画面に発生する物体に対する反応時間

被験者別に赤色の反応すべきターゲット出現に対するすべての反応時間を図3.5.1に示す。なお、赤色の反応すべきターゲットは7回発生しており、図中の●は当該被験者の7回の反応時間の平均値を示す。

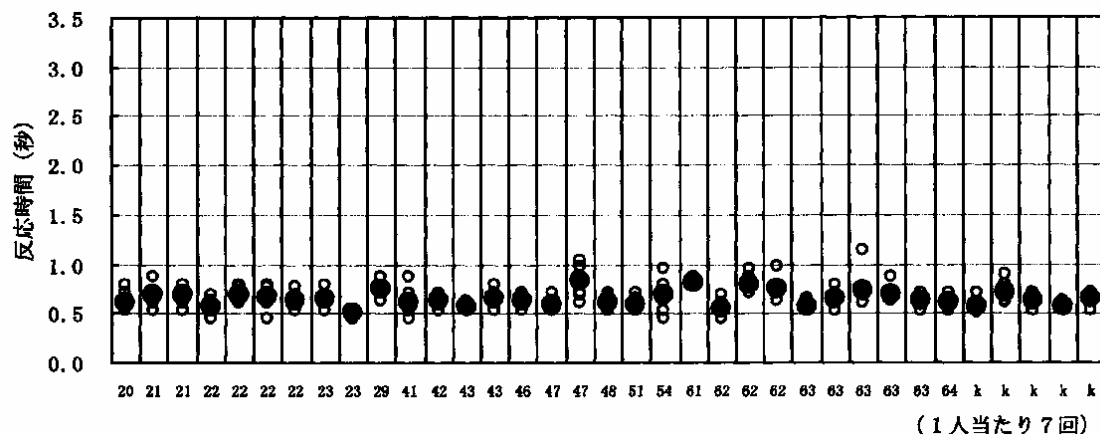


図3.5.1 反応すべきターゲットに対する反応時間

反応すべきターゲットに対する反応時間の平均値は、各被験者ともに概ね0.5秒から1.0秒の間に分布している。計測された各反応時間のプロット位置から、反応時間のばらつきがそれほど大きくないと言える。

この反応時間について、年齢グループ別にみると図3.5.2のとおりである。

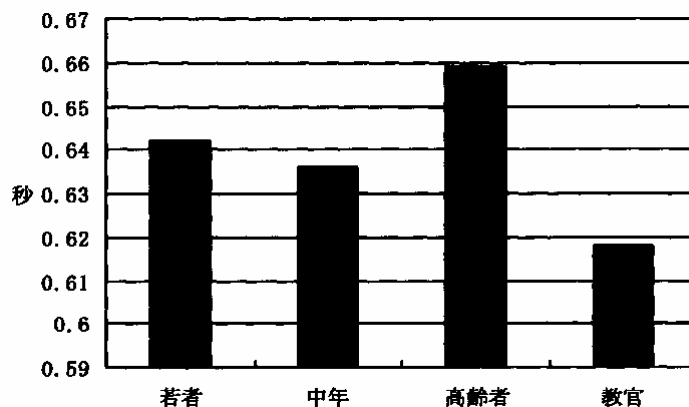


図3.5.2 年齢グループ別反応時間の平均値

年齢グループ別の反応時間の平均値をみると、中年が最も反応時間が早く、次いで若者、高齢者の順になっており、この傾向は先に示した走行中で無負荷、またはセンターライン合わせ実施時の音声反応時間の傾向と同様である。

今回実施したこの反応時間の計測は、追従走行時に予測できない位置に発生する反応すべき赤色のターゲットに対する反応時間を計測したものである。この反応時間について、実場面との比較を行うために、昨年度実施した模擬市街路における追従走行状態で、赤、青のランプに対する選択反応時間の計測結果を用いて比較を試みた。なお、昨年度の実験では、反応すべきランプの発生位置は固定であったものの、走行中の状況であること、先行車両との車間距離を調整すること、赤、青色の対象物に対し選択して反応することについてが共通である。図3.5.3に、年齢グループ別にみた反応時間の平均値を示す。

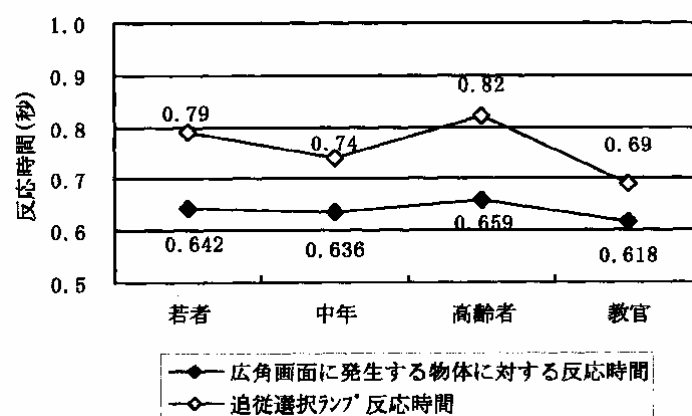


図 3.5.3 年齢グループ別にみた反応時間の平均値の比較

これをみると、今回実施した広角画面に発生する物体に対する反応時間の平均値は、実走行である追従選択ランプ反応時間の平均値と同じ年齢グループ別の傾向を示しており、中年が最も早い反応時間を示し、次いで若者、高齢者となっている。しかしながら、追従選択ランプ反応時間の平均値は各年齢グループともにやや遅い反応時間を示しており、若者、高齢者では約0.15秒前後の差を示し、中年では0.10秒程度の差を示している。

これらから、シミュレータを用いた広角画面に発生する物体に対する反応時間は、実際の走行時の反応時間よりやや早い結果を示すものの、年齢グループ別の反応時間の傾向は同様であるといえる。

次に、計測時のターゲット出現に対する反応有無の状況として、図3.5.4に反応をしない色として指示した青色のターゲットに対して誤反応した被験者数、図3.5.5に反応すべき赤入りのターゲットに対する無反応の被験者数を示す。

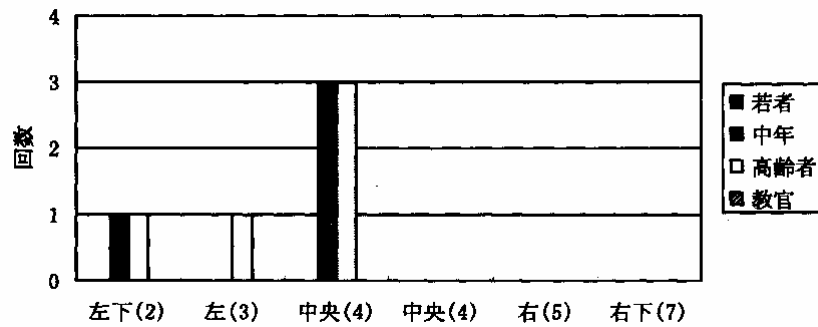


図3.5.4 青色ターゲットに対する誤反応被験者数

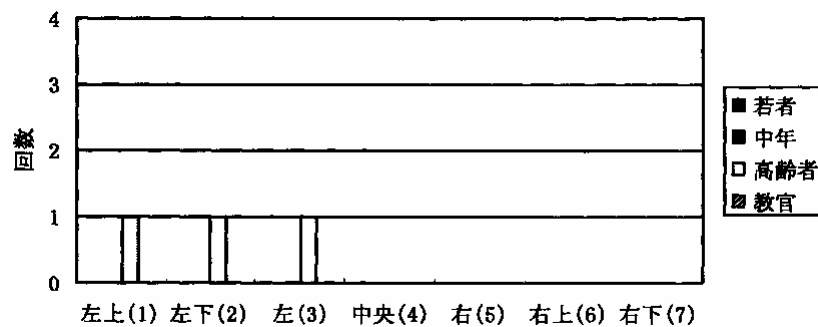


図3.5.5 赤色ターゲットに対する無反応被験者数

青色のターゲットに対して誤って反応した被験者数は、中年では総勢4名、高齢者では総勢5名存在し、ともに中央に出現したターゲットに対する誤反応が3名ずつ存在した。

その他は、左方向に対する誤反応が見られた。反応すべき赤入りのターゲットに対する無反応の被験者数、左上、左、左下に高齢者で1名ずつ存在するが、これはすべて同一の被験者が示した結果である。

3.5.2 視覚計測結果

各被験者に対して実施した静止視力計測結果、動体視力計測結果、及びコントラスト感度計測結果を示す。

まず、図 3.5.6 に全被験者の手動の計測器を用いた両眼視力計測結果と、KVA式動体視力計に付加されている静止視力計測器による計測結果を示す。

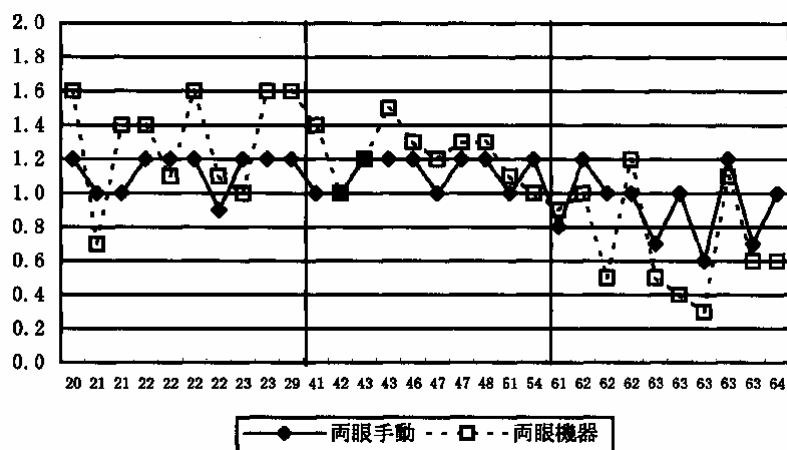


図 3.5.6 被験者別静止視力計測結果

手動式の静止視力計は最大視力が 1.2 までしか計測できない機器であったため、正確な比較はできないが、視力 1.2 以下を示した被験者でみると、KVA 式計測機器による計測値の方がやや低い値を示している場合が多い。

次に、図 3.5.7 に全被験者の動体視力について、既製品である KVA 式計測器による計測値と、試作した DVA 式計測器による計測値を示す。この動体視力の計測値をみると、DVA 式計測器によって計測された結果の方が高い視力を示している場合が多く見られる。

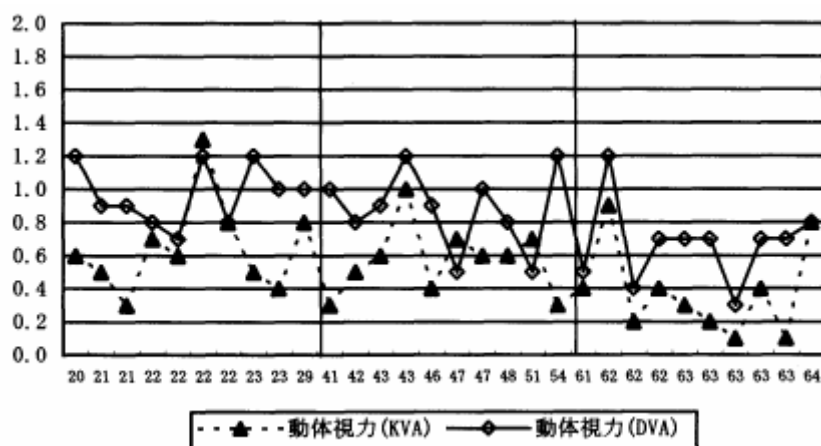


図 3.5.7 被験者別動体視力計測結果

コントラストについては、図 3.5.8～図 3.5.10 に年齢グループ別に見た各空間周波数別計測結果を、図 3.5.11 に年齢グループ別にコントラストの空間周波数ごとの平均値を求めた結果を示す。

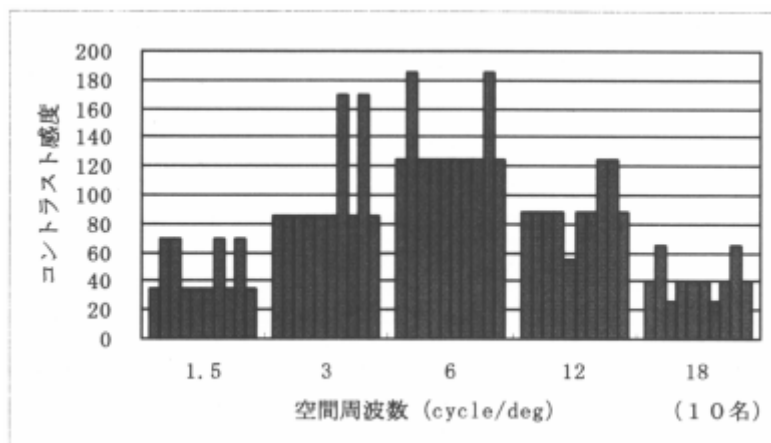


図 3.5.8 空間周波数別計測結果（若者）

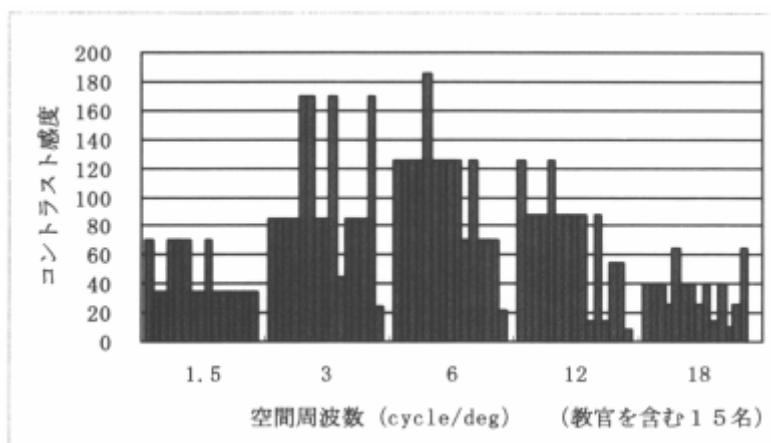


図 3.5.9 空間周波数別計測結果（中年）

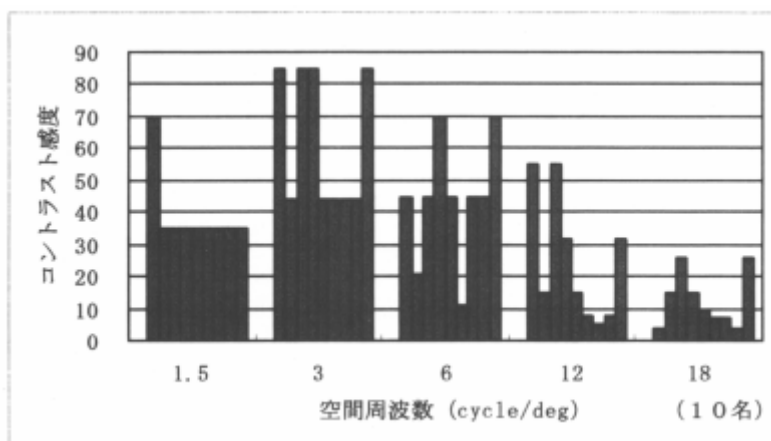


図 3.5.10 空間周波数別計測結果（高齢者）

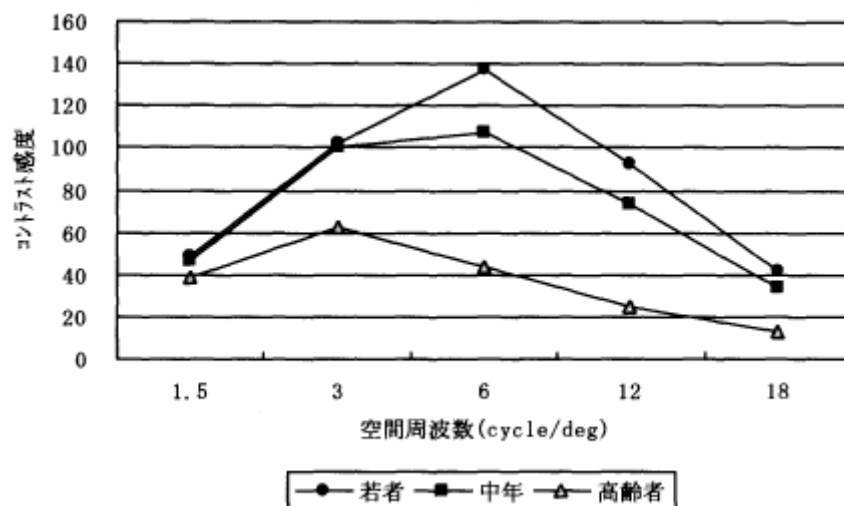


図 3.5.1 1 被験者年齢グループ別コントラスト感度

図 3.5.1 1 に示すコントラスト感度を線で結んだものをコントラスト感度曲線と言ひ、これを見るとコントラスト感度が最も高い周波数は、若者、中年では 6 cycle/deg、高齢者では 3 cycle/deg となっており、1.5 cycle/deg の低周波数帯では年齢グループによる差はほとんどないものの、中周波数帯、高周波数帯で高齢者のコントラスト感度の低下が大きい。周波数が低い領域におけるコントラスト感度とは、物体に対するおおよその形状の認識と関連し、高周波数帯におけるコントラスト感度とは、物体の輪郭や細部を明確に認識する能力に関連すると言われていることから、高齢者は物体の存在が解るものの、それが具体的に何であるか認識するのは不得意であると考察される。なおこの結果は、研究報告書（科学警察研究所報告交通編 v o l 4 0 , n o . 1 , 1 9 9 9 安全運転の観点から見た視機能の検討三井、木平、西田）の結果とほぼ一致する。

3.6 アンケート結果

3.6.1 被験者の属性

今回、計測の対象とした若者、中年、高齢者の各年齢グループそれぞれ10名ずつ、計30名の一般被験者に対して実施した普段の運転に関する属性アンケート結果を示す。

(1) 職種

被験者の職種について年齢グループ別に示すと、図3.6.1のとおりである。若者ではその他(学生)が8割を占めており、中年では会社員が9割、高齢者ではその他(現役引退)が7割を占めている。

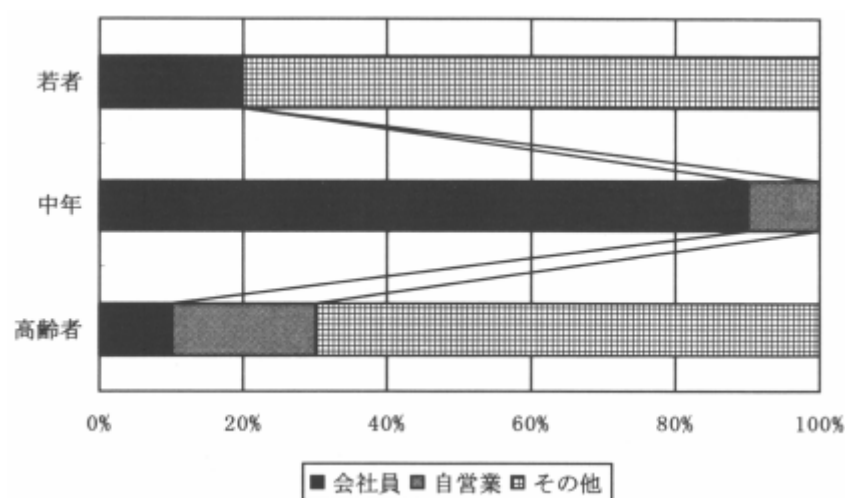


図 3.6.1 被験者の職種

(2) 眼鏡の使用

被験者の眼鏡の使用状況を年齢グループ別に示すと、図3.6.2のとおりである。眼鏡、コンタクトなどの矯正を行っている者は、若者では6割、中年では3割、高齢者では5割存在した。

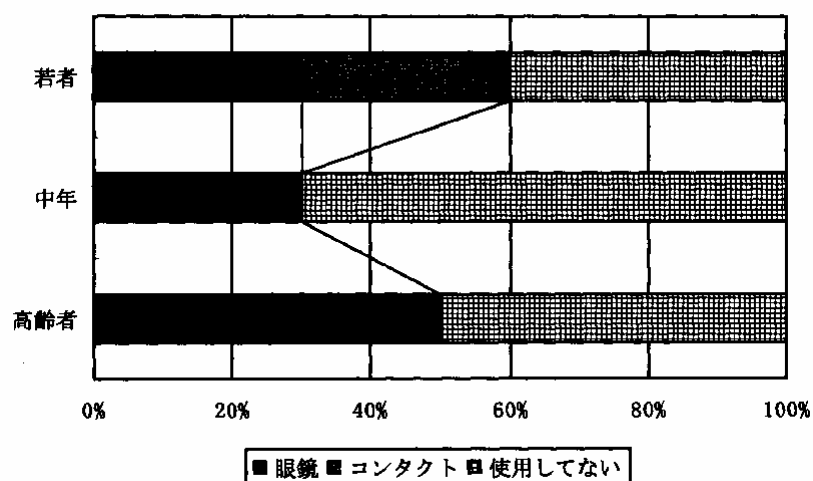


図 3.6.2 被験者の眼鏡等の使用状況

(3) 普段の運転車両

被験者が、普段主として運転している車両について、年齢グループ別にみると図 3.6.3 のとおりである。各年齢グループともに、そのほとんどが主として普通乗用車を運転している。

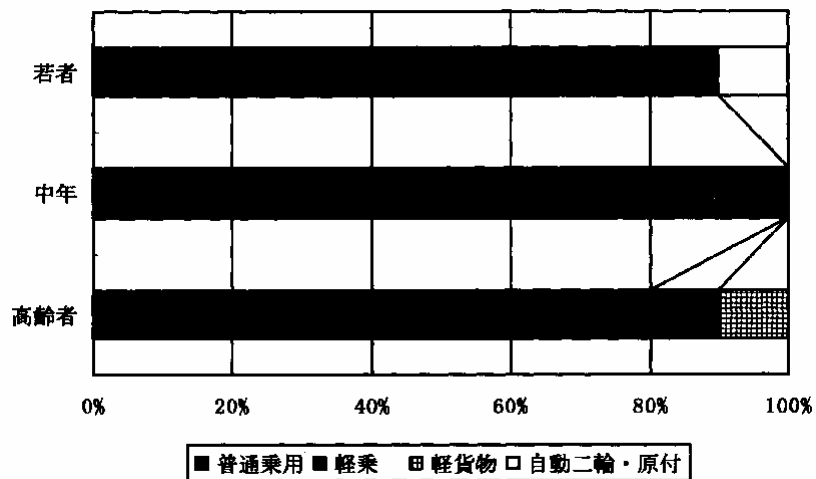


図 3.6.3 被験者の普段の運転車両

(4) 運転形態

被験者の運転形態について、年齢グループ別にみると図 3.6.4 のとおりである。各年齢グループともに、通勤、通学を含む個人的な用事で運転を行うマイカー運転手がほとんどである。

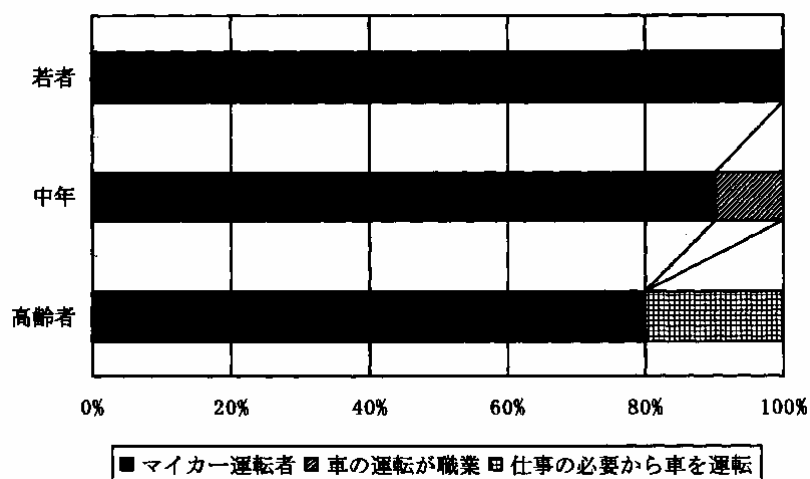


図 3.6.4 被験者の運転形態

(5) 運転目的

被験者の運転目的について、年齢グループ別にみると図 3.6.5 のとおりである。若者、中年では、半数以上が通勤・通学目的の使用であり、高齢者では業務・仕事、買い物がともに 4 割ずつを占めている。

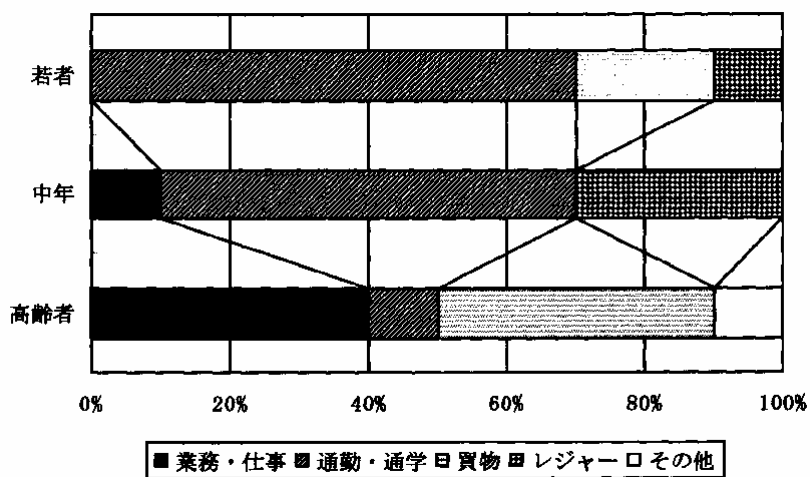


図 3.6.5 被験者の運転目的

(6) 運転頻度

被験者の運転頻度について、年齢グループ別にみると図 3.6.6 のとおりである。各年齢グループともに、8 割以上がほぼ毎日運転している。

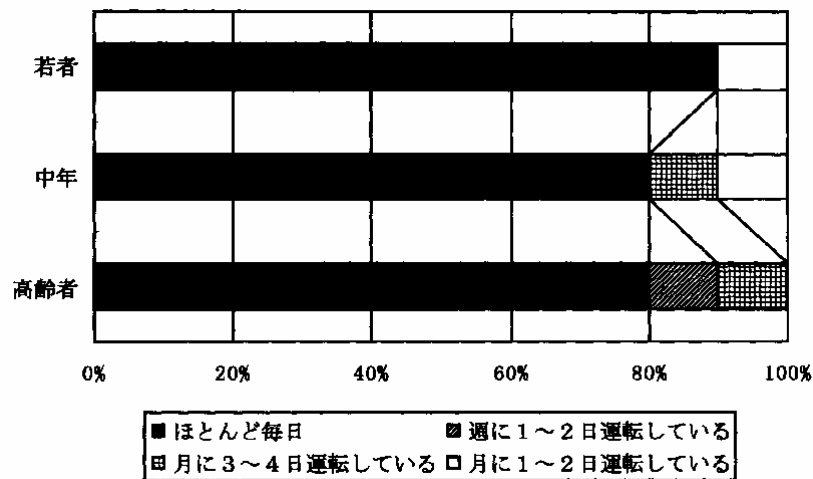


図 3.6.6 被験者の運転頻度

(7) 年間走行距離

被験者の過去1年間の年間走行距離について、年齢グループ別にみると図3.6.7のとおりである。高齢者では被験者の最大走行距離が12,000km（月に約1,000km）以内であるが、若者では半数、中年では4割の被験者がそれ以上の距離を走行している。

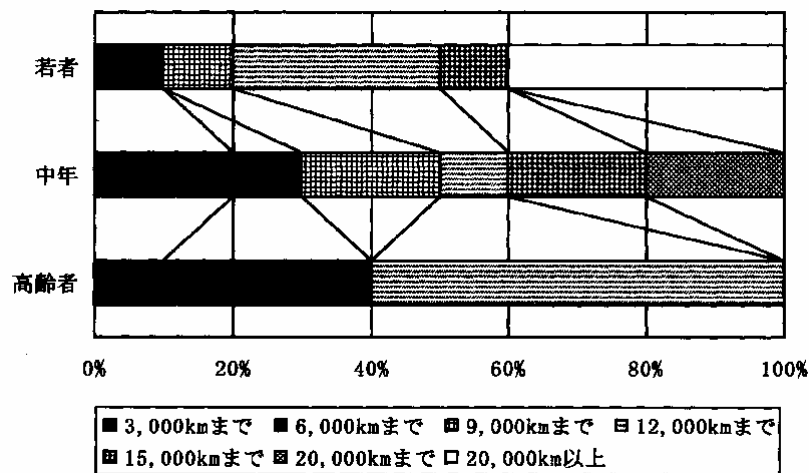


図 3.6.7 被験者の年間走行距離

(8) 免許保有年数

被験者の普通自動車運転免許所有年数について、年齢グループ別にみると図3.6.8のとおりである。

若者では、5年未満が全体の9割を示しているのに対し、中年、高齢者では20年以上が9割を占めている。

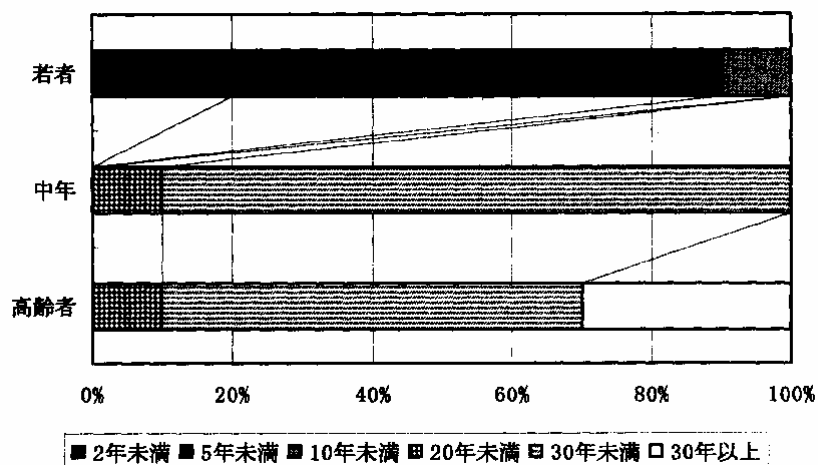


図 3.6.8 被験者の免許所有年数

3.6.2 被験者の運転意識・態度

アンケートの質問項目うち、運転の意識・態度に関する設問（問 1 1、1 4）の 2 1 項目について、過年度と同様に因子分析によって、全体の傾向を把握した。

ここで用いる因子分析とは、個別の質問に対する回答の相関に注目して、質問項目を要約していくものであり、相関が見られる項目は同じ因子に要約し、相関が見られない項目は異なる因子として判断するものである。

今回の因子分析では、平成 3 年度に自動車安全運転センターが、一般男性 4,2 1 5 名を対象に実施した同一のアンケート結果から因子を抽出し、その因子空間に今回の被験者を位置づけるものとした。なお、使用した因子分析は反復主因子法であり、バリマックス回転を適用している。

因子分析では、分析結果を表す指標として、固有値と寄与率が算出され、これらは要約した因子が表現する基の 2 1 項目の質問が持っている情報量を表している。

平成 3 年度の調査で得られた 2 1 項目に対する因子分析結果を示すと、表 3.6.1 のとおりである。

表 3.6.1 運転意識・態度の因子分析結果

因 子	固有値	寄与率	累積寄与率
1	3.423	0.163	0.163
2	1.716	0.082	0.245
3	1.388	0.066	0.311
4	1.339	0.064	0.375
5	1.127	0.054	0.428
6	1.070	0.051	0.479
7	1.005	0.048	0.527
8	0.901	0.043	0.570
9	0.851	0.041	0.610
10	0.825	0.039	0.650
11	0.789	0.038	0.687
12	0.759	0.036	0.724
13	0.733	0.035	0.758
14	0.709	0.034	0.792

因子分析では、個々の各質問はそれぞれ1単位の情報量を持っていると考えることから、全体で21単位の情報があることになる。たとえば、第1因子のみであれば、元の21項目全体の16.3%を再現している情報となる。一般に因子分析では、固有値が1以上の因子を分析対象とすることから、第1因子から第6因子（第7因子は、固有値が1以上であるが、含まれる因子負荷量が高い項目が1項目のみのため解釈不能とした。）までの累積寄与率が47.9%と全体の半数近くの情報を含む因子を分析対象とした。

その結果、各因子が示す傾向を示すと表3.6.2のとおりである。

表 3.6.2 各因子が示す傾向

因 子	傾 向
第1因子	依存的傾向
第2因子	攻撃的傾向
第3因子	先急ぎ傾向
第4因子	運転時の緊張傾向
第5因子	遵法傾向
第6因子	運転への愛着傾向

因子スコアを用いて、今回の各被験者に対する運転意識・態度について各因子の傾向を図化すると次のようになる。因子スコアは平成3年度の調査から、一般運転者の平均が0、標準偏差が1に基準化されている。

なお、各図ともに、図中の数値は被験者の年齢、円は年齢グループ別にみた概ねの分布範囲であり、Y軸に対してプラス方向では当該傾向が高く、マイナス方向では当該傾向が低いことを表す。

まず、他の車両などに依存して運転する傾向を示す第1因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.9のとおりである。

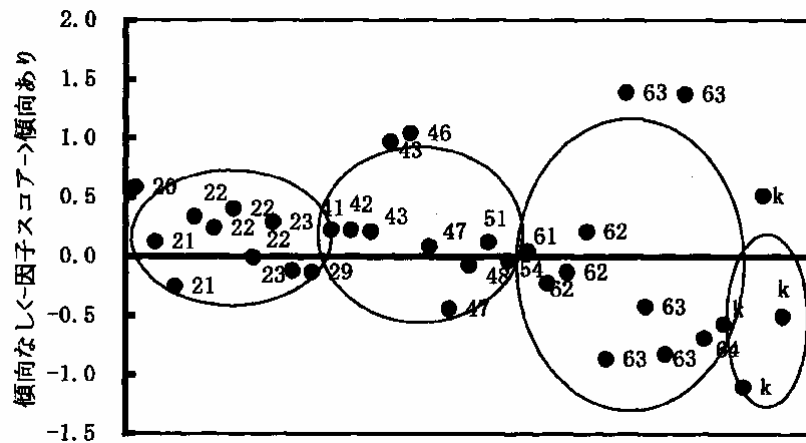


図3.6.9 被験者年齢別の依存的傾向

これをみると、若者ではやや依存的傾向が高い被験者の方が多い。中年では、42歳と46歳の2名が特に依存的傾向が高く、高齢者では中年より依存的傾向が高い63歳の被験者が2名存在するものの、そのほか大半の被験者は依存的傾向が見られないマイナス値のスコアを持つ被験者である。なお、教官については、その殆どが依存傾向を示さない被験者であった。

追い越されに対する憤慨、もたつきに対するクラクション使用など、他の車両（者）に対する攻撃的傾向を示す第2因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.10のとおりである。

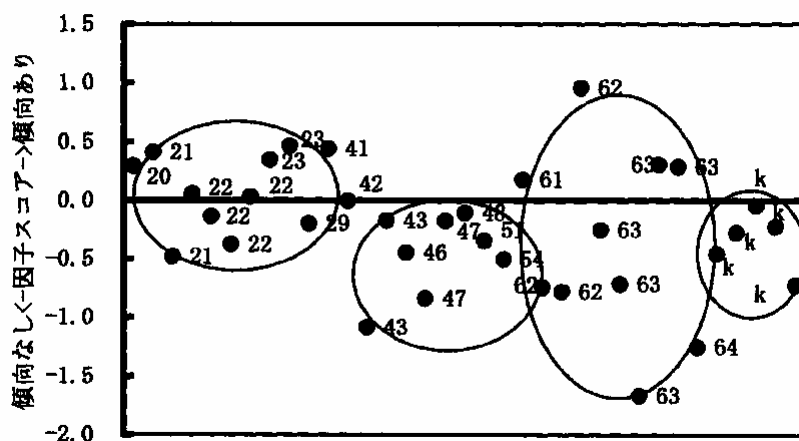


図3.6.10 被験者年齢別の攻撃的傾向

これをみると、若者では因子スコアが±0.5内に攻撃的傾向がやや高い被験者とその傾向がみられない被験者が半数ずつ散在している。中年では、その多くは攻撃的傾向が見られないマイナス値のスコアを持つ被験者であり、高齢者では攻撃的傾向が見られる被験者とそうでない被験者が他の年齢グループ以上に散在している。なお、教官については、その殆どが攻撃的傾向を示さない被験者であった。

道を譲らない、車間距離を詰める、スピードを上げるなどの先急ぎを示す第3因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.11のとおりである。

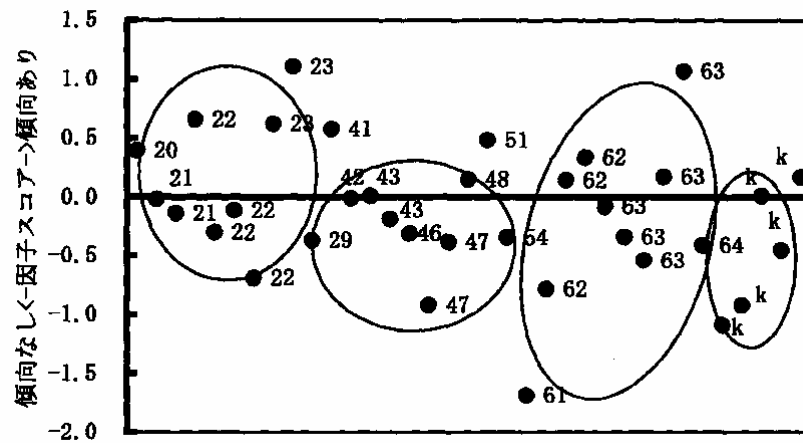


図3.6.11 被験者年齢別の先急ぎ傾向

これをみると、若者では先急ぎ傾向が比較的高い23歳の被験者が1名存在するが、この傾向を示す被験者と示さない被験者が同程度存在する。中年では先急ぎ傾向を示さないマイナス値のスコアを持つ被験者が半数以上存在し、高齢者では特に先急ぎ傾向が高い被験者とそうでない被験者がそれぞれ1名ずつ存在するが、若者と同じくこの傾向を示す被験者と示さない被験者が同程度存在する。なお、教官については、その殆どが先急ぎ傾向を示さない被験者であった。

道路の怖さ、運転に対する緊張などを示す第4因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.12のとおりである。

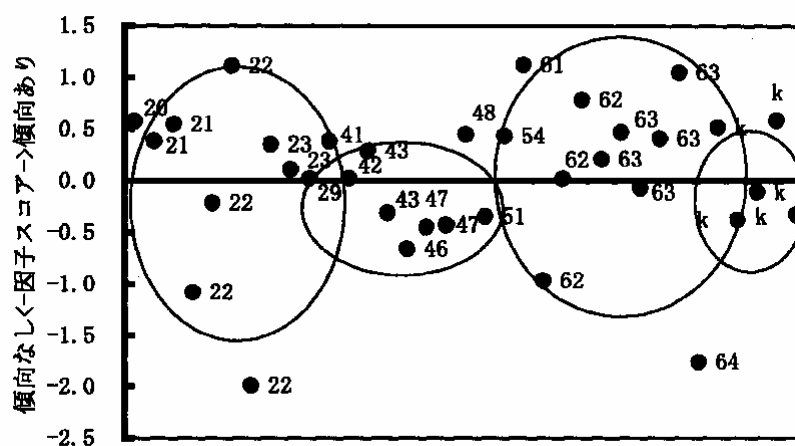


図3.6.12 被験者年齢別の緊張傾向

これをみると、若者ではその多くが緊張傾向を示しているものの、因子スコアが-1.0以下の特に緊張が見られない22歳の被験者が2名ほど存在している。中年では比較的緊張傾向を示す被験者とそうでない被験者が半数ずつ存在し、高齢者では、特に緊張傾向が見られない62歳と64歳の被験者が2名ほど存在するものの、そのほか大半の被験者は緊張を示す傾向にある。なお、教官については、やや緊張傾向があった被験者とそうでない被験者が混在した。

駐車禁止、一時停止、追い越し禁止などの法を尊重するか否かを示す第5因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.13のとおりである。

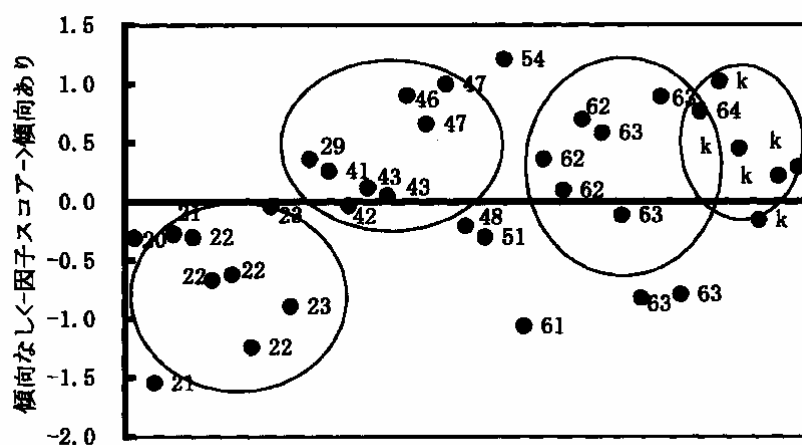


図3.6.13 被験者年齢別の遵法傾向

これをみると、すべての若者の被験者がマイナススコアと遵法傾向を示しておらず、逆に中年では遵法傾向を示すプラススコアを持つ被験者が半数以上存在する。高齢者では、特に遵法傾向が見られない61歳と63歳の被験者が3名ほど存在するものの、半数以上の被験者は遵法を示す傾向にある。教官は、その殆どが遵法傾向を示した。

運転そのものを楽しむ愛着傾向を示す第6因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.14のとおりである。

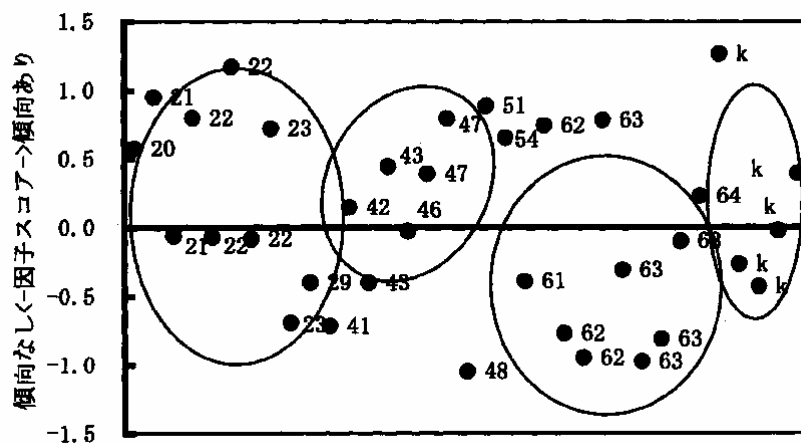


図3.6.14 被験者年齢別の運転への愛着傾向

これをみると、各年齢グループともに運転への愛着傾向が高い被験者とそうでない被験者が散在している。しかしながら、中年では愛着傾向を示す被験者、高齢者では愛着傾向を示さない被験者が半数以上存在した。

3.6.3 被験者の運転行動

アンケートの設問（問１２）のうち、特に運転行動に関する１５項目について、運転意識・態度と同様に因子分析によって、全体の傾向を把握した。

ここでも、平成３年度に自動車安全運転センターが、一般男性４,２１５名を対象に実施した同一のアンケート結果から因子を抽出し、その因子空間に今回の被験者を位置づけるものとした。なお、使用した因子分析は反復主因子法であり、バリマックス回転を適用している。

平成３年度に得られた１５項目に対する因子分析結果を示すと、表３.６.３のとおりである。

表 3.6.3 運転意識・態度の因子分析結果

因 子	固有値	寄与率	累積寄与率
1	5.182	0.346	0.346
2	1.302	0.087	0.432
3	1.116	0.074	0.507
4	0.895	0.060	0.566
5	0.779	0.052	0.618
6	0.742	0.050	0.668
7	0.683	0.046	0.713
8	0.636	0.042	0.756

ここでは、固有値が１以上の第１因子から第３因子までの累積寄与率が５０.７％と全体の半数の情報を含む因子を分析対象とした。

その結果、各因子が示す傾向を示すと表３.６.４のとおりである。

表 3.6.4 各因子が示す傾向

因 子	傾 向
第 1 因子	判断の迷い傾向
第 2 因子	運転操作ミス傾向
第 3 因子	情報の見落とし傾向

因子スコアを用いて、今回の各被験者に対する運転意識・態度について各因子の傾向を図化すると次のようになる。因子スコアは平成3年度の調査から、一般運転者の平均が0、標準偏差が1に基準化されている。なお、各図ともに前項と同じく、図中の数値は被験者の年齢、円は年齢グループ別にみた概ねの分布範囲であり、Y軸に対してプラス方向が当該傾向が高く、マイナス方向が当該傾向が低いことを表す。

まず、右折時に行くか行くまいか、合流のタイミングなど判断の迷い傾向を示す第1因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.15のとおりである。

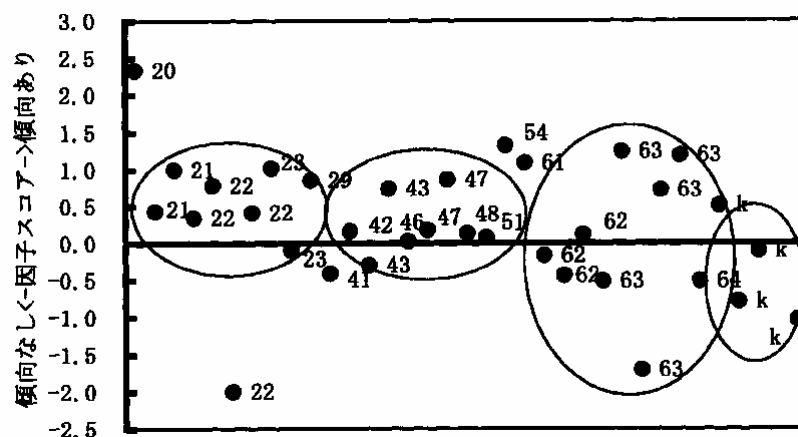


図 3.6.15 被験者年齢別の判断の迷い傾向

これをみると、若者では判断の迷い傾向が特に高い被験者、そうでない被験者が1名ずつ散在するものの、半数以上が中年と同じくやや迷いが見られる傾向を示している。高齢者では、他の年齢グループ以上に迷う傾向を示す被験者とそうでない被験者が散在している。教官については、その殆どが迷い傾向を示さなかった。

一定速度での走行、ブレーキ・ハンドルなどの運転操作ミスを示す第2因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.16のとおりである。

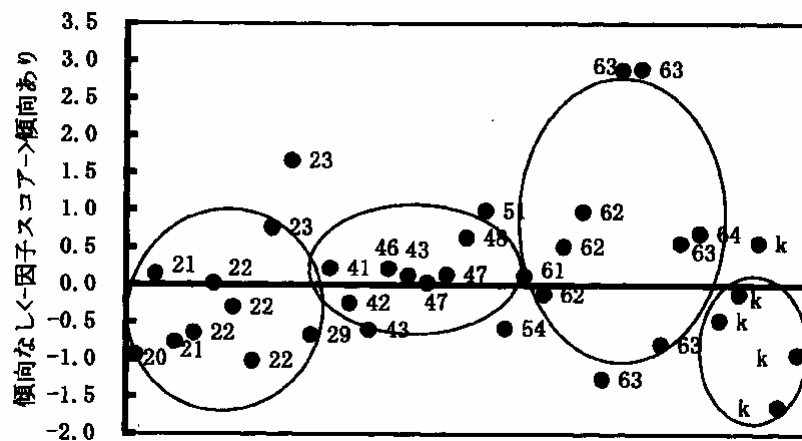


図3.6.16 被験者年齢別の運転操作ミス傾向

これをみると、若者では運転操作ミス傾向が高い23歳の被験者が1名ほど存在するものの、運転操作ミス傾向を示さない被験者のほうが多い。中年では、各被験者ともに比較的運転操作ミス傾向を示す因子スコアが0に近いが、半数以上は運転操作ミス傾向にある。高齢者では、特に操作ミス傾向が高い63歳の被験者が2名存在し、その他の被験者もスコアがプラス値と操作ミス傾向を示す被験者が半数以上存在している。教官については、その殆どが運転操作ミス傾向を示さなかった。

信号や後方車両、各種の禁止事項などの情報を見落とす傾向を示す第3因子の傾向について、被験者年齢別に散布図で示すと図3.6.17のとおりである。

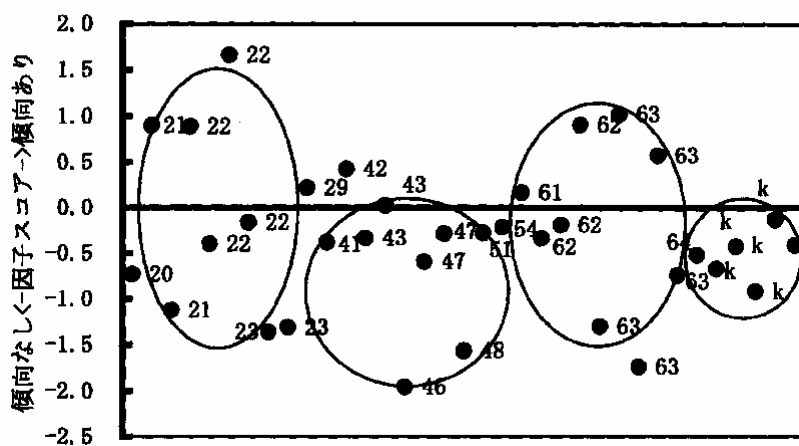


図3.6.17 被験者年齢別の情報の見落とし傾向

これをみると、若者では他の年齢グループに比べ、情報の見落とし傾向が高い被験者と逆にそうでない被験者が散在している。中年では、比較的情報の見落とし傾向を示さない被験者が半数以上占め、高齢者では、情報の見落とし傾向は若者より低い因子スコアであるものの、その傾向が高い被験者とそうでない被験者が散在している。教官については、情報の見落とし傾向は示さなかった。

3.7 各計測間における傾向

3.7.1 実走行計測時の加速度の傾向

実走行における計測として、スラローム走行では最速での通常スラローム走行と最終パイロン位置を短くした場合のスラローム走行、模擬市街路走行では模擬市街路外周を周回し、無負荷状態、暗算及びセンターライン合わせながらの走行、更に一般道における走行を実施した。

ここでは、それぞれの実走行計測において共通の計測項目であった前後・左右加速度について、計測区間中にどの程度の加速度がどれだけ発生していたか把握するために、0.01秒単位で収集した加速度について、当該計測区間中に計測された数を基に0.01G単位で区分した各加速度帯における発生比率を求めた。

① スラローム走行における加速度

スラローム走行の加速度については、発進し計測開始地点通過から終了地点通過までに計測された加速度を基にその分布を見た。全被験者の傾向を見るために、図 3.7.1 に全被験者の通常スラローム時の前後加速度と左右加速度の発生状況を、図 3.7.2 に全被験者のパイロン位置変更時の前後加速度と左右加速度の発生状況を示す。

なお、通常スラローム走行については、各被験者の最も早い走行を行った際のデータを用いた。

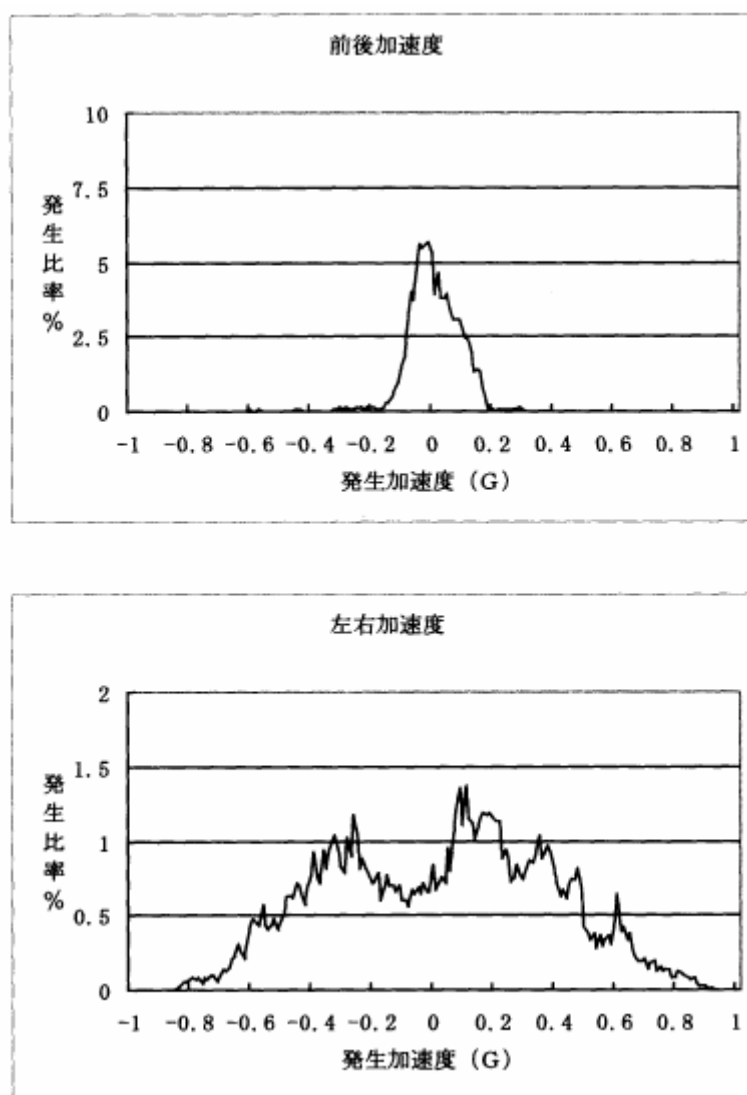


図 3.7.1 通常スラローム走行時の加速度帯別発生頻度（全被験者平均）

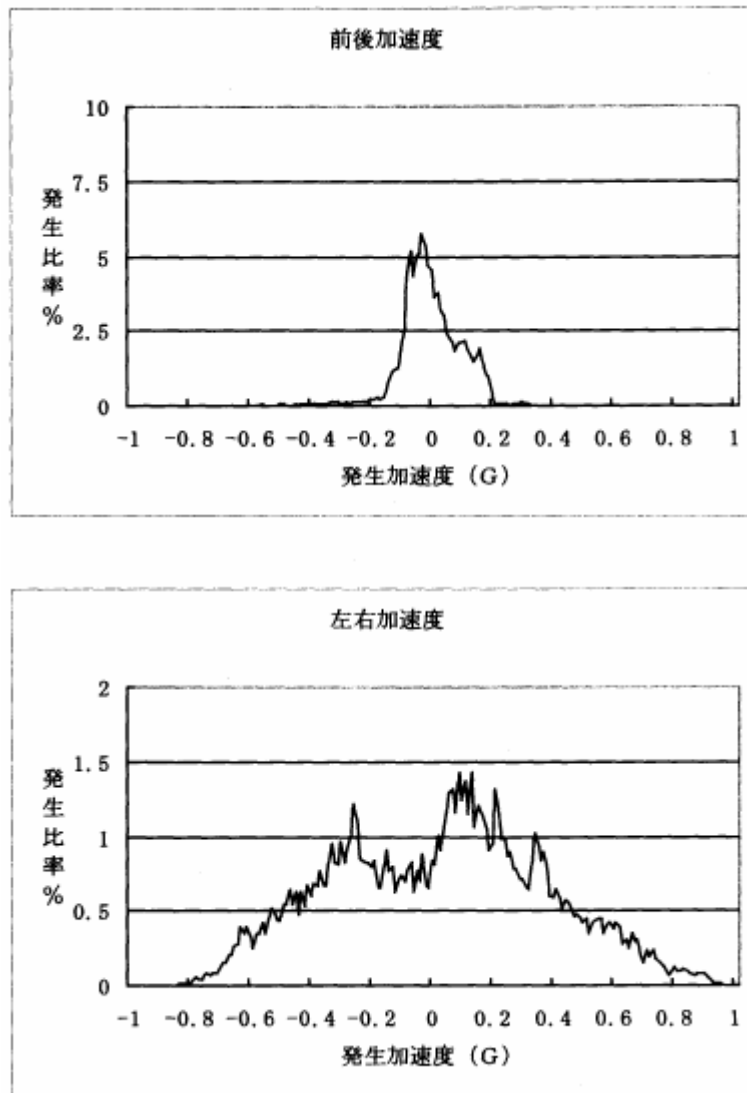


図 3.7.2 パイロン位置変更スラローム走行時の加速度帯別発生頻度（全被験者平均）

スラローム走行は、他の計測と異なり走行時間が約 10 秒程度である。この走行で計測された加速度についてみると、通常スラローム走行、パイロン位置変更時のスラローム走行ともに、前後加速度では 0 G 付近で発生比率 5.0 % 以上のピークを成し、 ± 0.2 G 程度の範囲で加速度が発生していたのに対し、左右加速度では ± 0.2 G 付近で発生比率 1.5 % 程度の 2 極分布のピークを示し、 ± 0.9 G あたりまでの広い範囲に渡って加速度が分布している。これらから、スラローム走行では、左右加速度については走行時に発生する左右への加速度が特に大きいと言える。

次に、スラローム走行時の前後加速度、左右加速度の発生状況について、年齢グループによる相違の有無を見るために、図 3.7.3 に通常スラローム走行時の加速度発生状況、図 3.7.4 にパイロン位置変更時のスラローム走行の加速度発生状況を示す。

年齢グループ別の前後、並びに左右加速度の発生状況を見ると、各年齢グループにおいても前後加速度に比べ、左右加速度が広い範囲で発生している。

通常スラローム走行で見ると、特に高齢者が前後加速度では 0 G 付近の発生比率が 7.5 % 以上の 1 極分布、左右加速度では 2 極分布の傾向が強く出ている。また教官を見ると、前後加速度では特に 1 極分布している傾向は見られず、左右加速度では、 -0.5 G 付近、 0.2 G 付近、 0.6 G 付近の 3 極に分布している。これについて考察すると、高齢者の平均走行速度は教官に比べて低い速度であったことから、走行速度が速い場合、パイロン間通過のための速度調整による大きな前後加速度、左右加速度の発生があったと推察される。

なお、この傾向はパイロン位置変更時も同様であった。

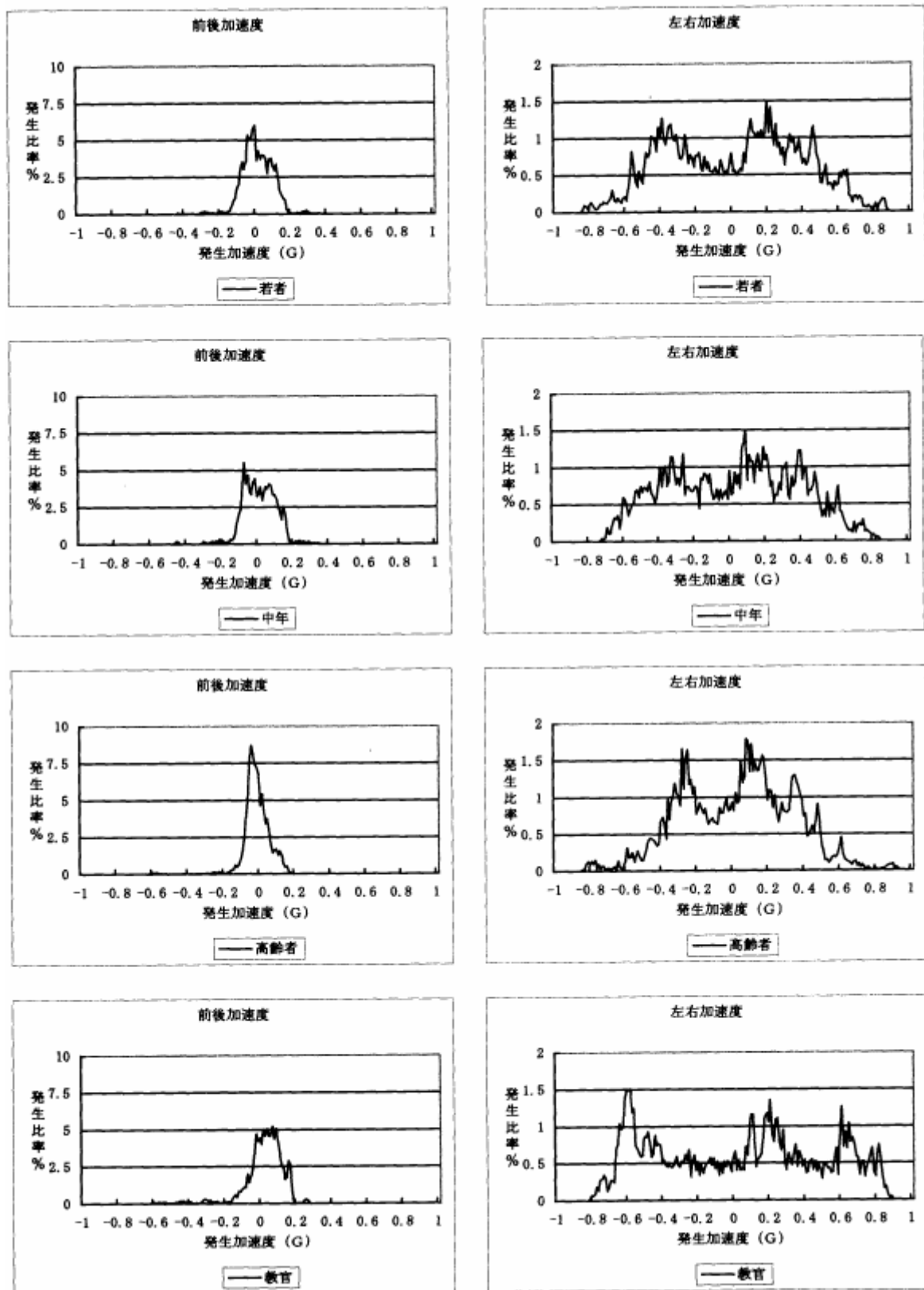


図3.7.3 通常スラローム走行の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

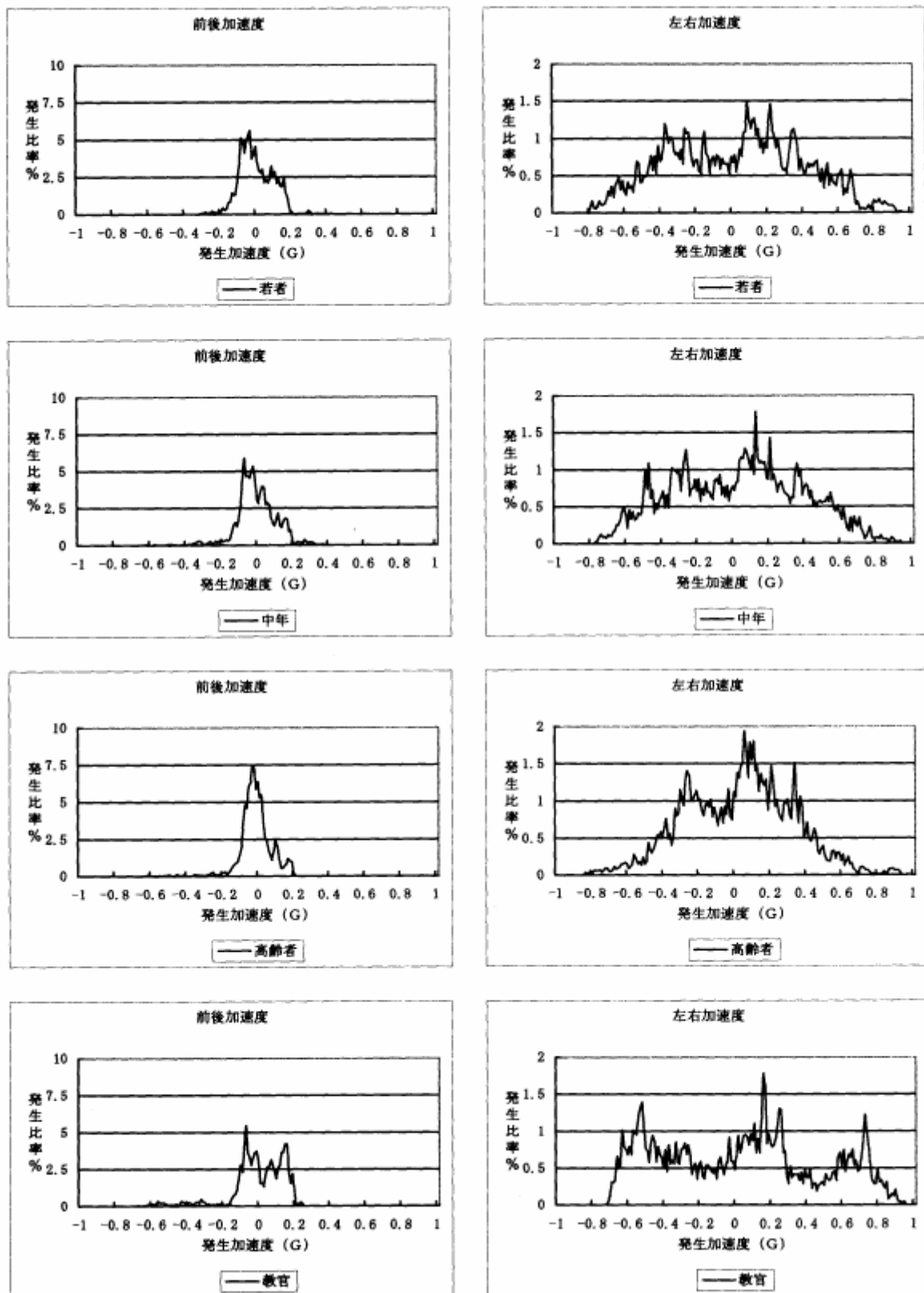


図3.7.4 パイロン位置変更スラローム走行の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

② 模擬市街路走行における加速度

模擬市街路走行の加速度については、発進してから計測終了による停止までに発生した加速度を基にその分布を見た。全被験者の傾向を見るために、図3.7.5に全被験者の無負荷走行時の前後加速度と左右加速度の発生状況を、図3.7.6に全被験者の暗算実施時の前後加速度と左右加速度の発生状況を、図3.7.7に全被験者のセンターライン合わせ走行時（50 km/h）の前後加速度と左右加速度の発生状況を、更に図3.7.8に全被験者のセンターライン合わせ走行時（30 km/h）の前後加速度と左右加速度の発生状況を示す。

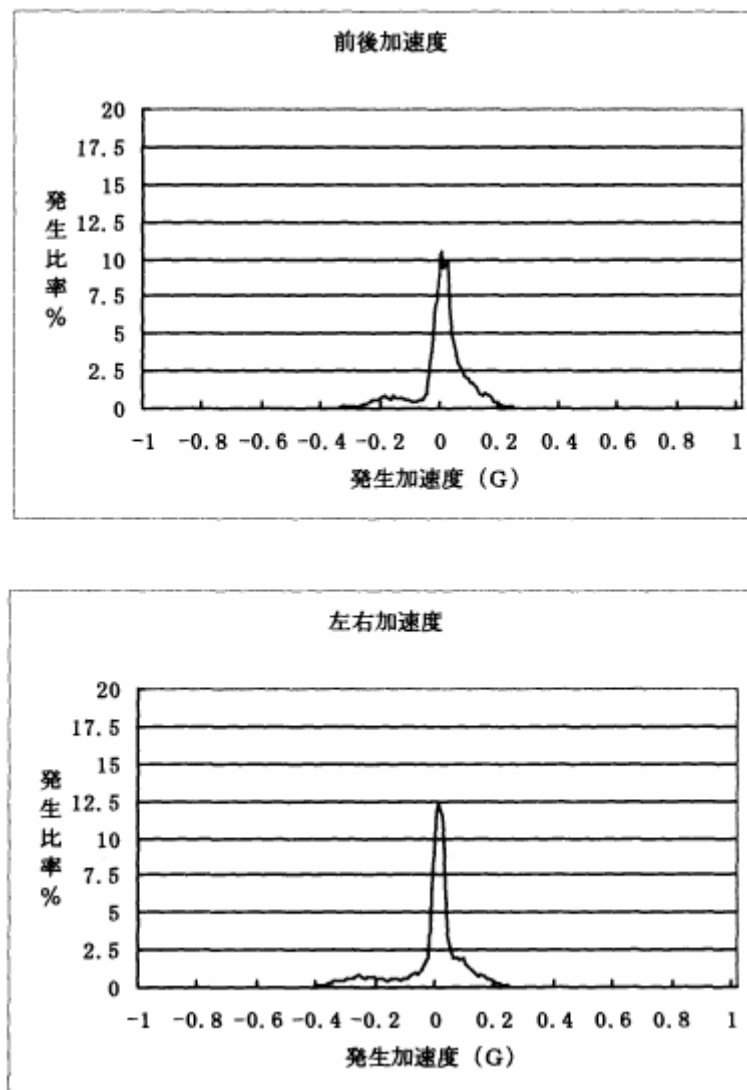


図3.7.5 模擬市街路走行（無負荷）時の加速度帯別発生頻度（全被験者平均）

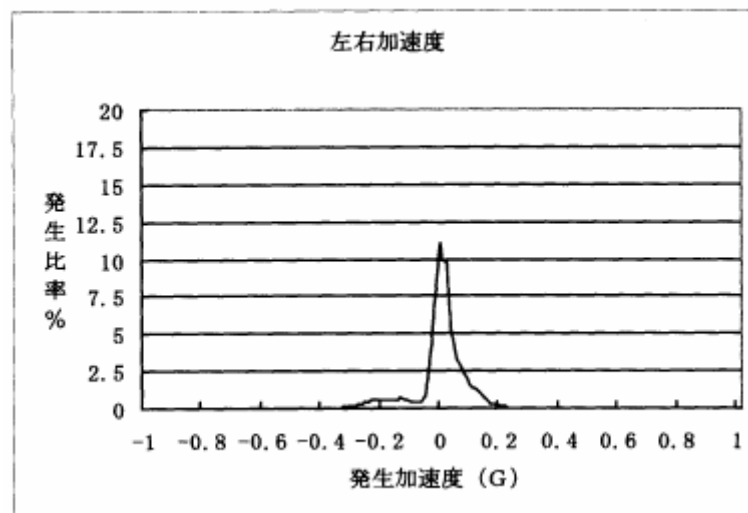
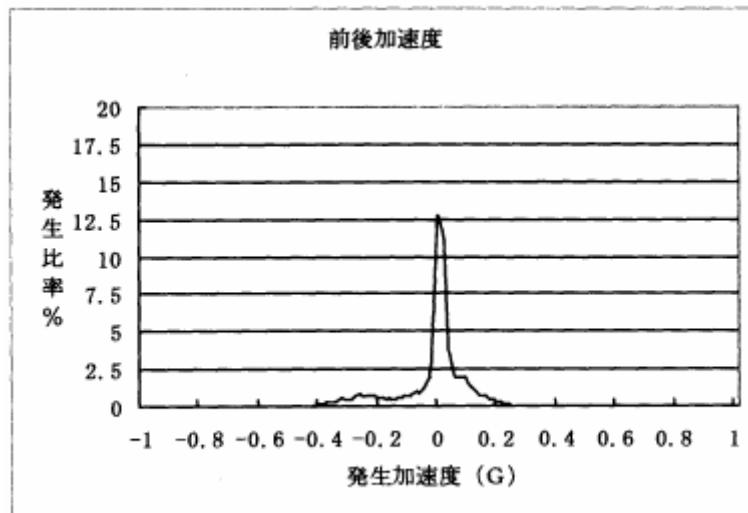


図 3.7.6 模擬市街路走行（暗算）時の加速度帯別発生頻度（全被験者平均）

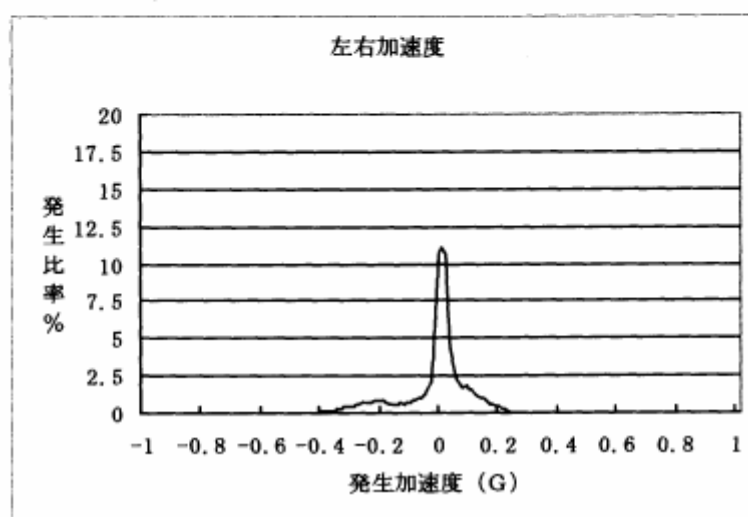
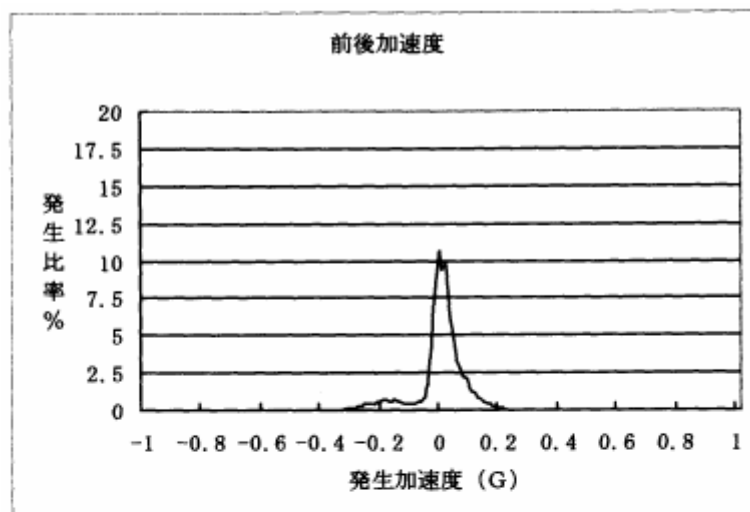


図3.7.7 模擬市街路走行（センター合わせ50km/h）時の加速度帯別発生頻度
（全被験者平均）

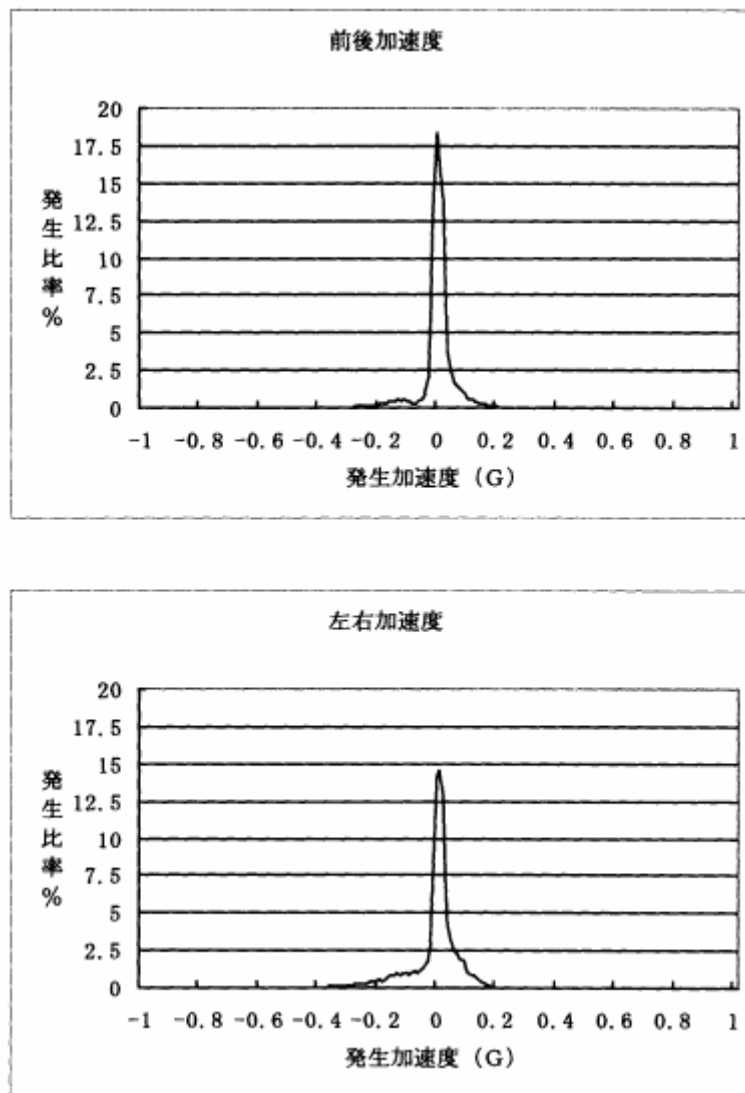


図3.7.8 模擬市街路走行（センター合わせ30km/h）時の加速度帯別発生頻度（全被験者平均）

模擬市街路の走行は、1 周約 5 分の右回りコースである。

走行速度は、無負荷走行時、暗算実施時、センターライン合わせ走行時（50 km/h）では、ともに 50 km/h 走行を指定しており、センターライン合わせ走行時（30 km/h）のみ 30 km/h 走行を指定している。

計測された前後加速度、左右加速度の発生状況を見ると、ともにどの走行パターンにおいても、0 G を中心とした 1 極集中の分布を成している。0 G 付近の加速度発生比率を見ると、無負荷時と暗算実施時ではともに前後加速度で 10.0 % 程度、左右加速度で 12.5 % 程度、センターライン合わせ走行時（50 km/h）では前後加速度で 10.0 % 程度、左右加速度で 11.0 % 程度、センターライン合わせ走行時（30 km/h）では前後加速度で 18.0 % 程度、左右加速度で 15.0 % 程度となっており、30 km/h 走行を実施したセンターライン合わせ走行時の加速度は他のパターンに比べ、加速度の変化が少ない走行であったといえる。

この模擬市街路走行時の加速度について、年齢グループ別の相違の有無を見るために、図 3.7.9 に全被験者の無負荷走行時の前後加速度と左右加速度の発生状況を、図 3.7.10 に全被験者の暗算実施時の前後加速度と左右加速度の発生状況を、図 3.7.11 に全被験者のセンターライン合わせ走行時（50 km/h）の前後加速度と左右加速度の発生状況を、更に図 3.7.12 に全被験者のセンターライン合わせ走行時（30 km/h）の前後加速度と左右加速度の発生状況を示す。

先に示したスラローム走行時の加速度と比較すると、各年齢グループの前後加速度、左右加速度ともに発生加速度の分布幅は狭く、特に左右加速度ではその違いが顕著である。

これらを見ると、教官を含め各年齢グループの前後加速度、左右加速度においてもほぼ同じく 0 G に 1 極集中の分布を示しており、各走行パターンでも同じことが言える。

先に示したスラローム走行時の加速度と比較すると、各年齢グループの前後加速度、左右加速度ともに発生加速度の分布幅は狭く、特に左右加速度ではその違いが顕著である。

なお、暗算、センターライン合わせなどの負荷を与えた走行の場合、高齢者の前後加速度は、集中している 0 G 付近の発生比率が他の年齢グループに比べ、やや低いことから多少速度が安定していなかったと推察される。

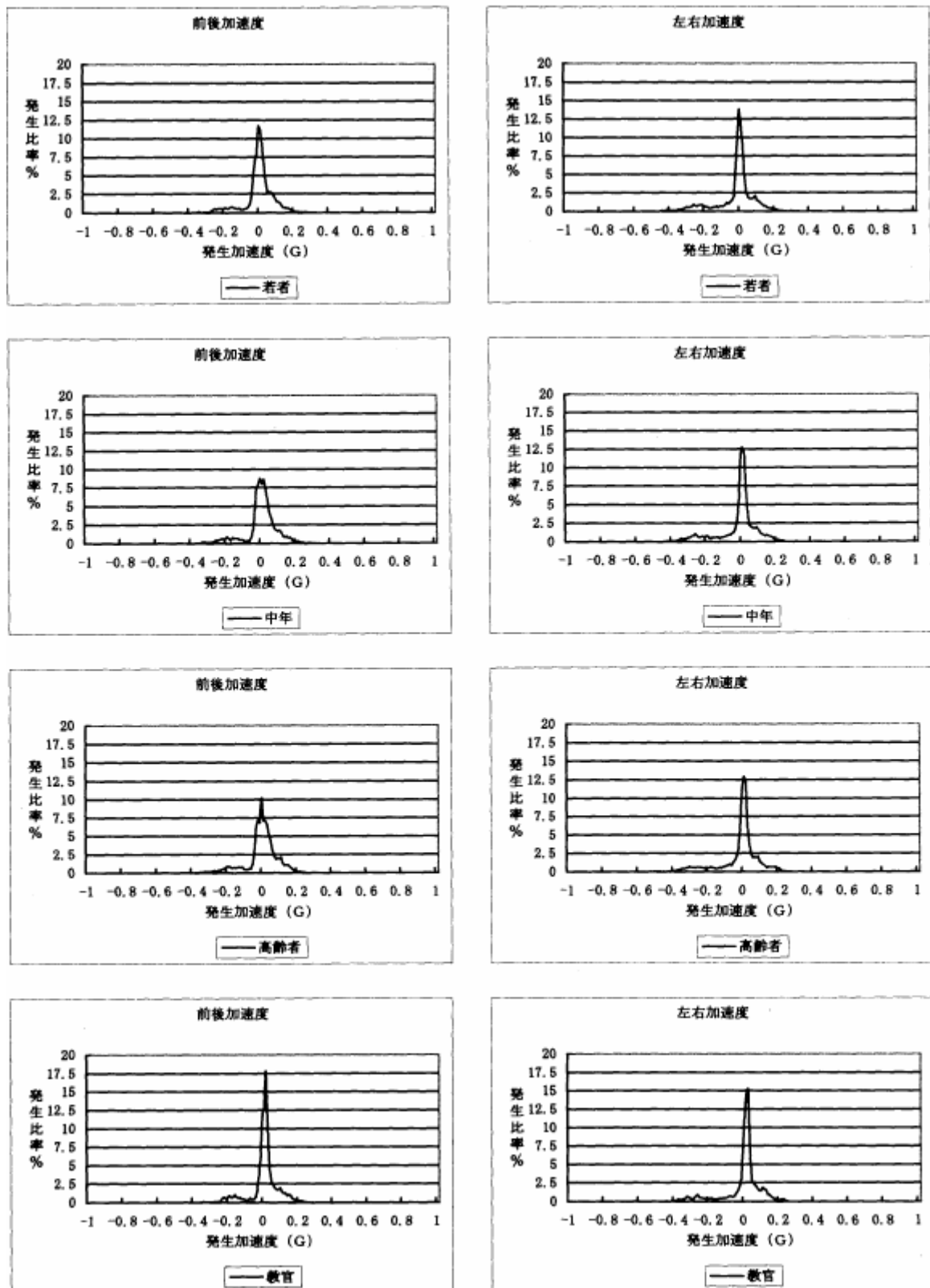


図 3.7.9 模擬市街路走行（無負荷）時の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

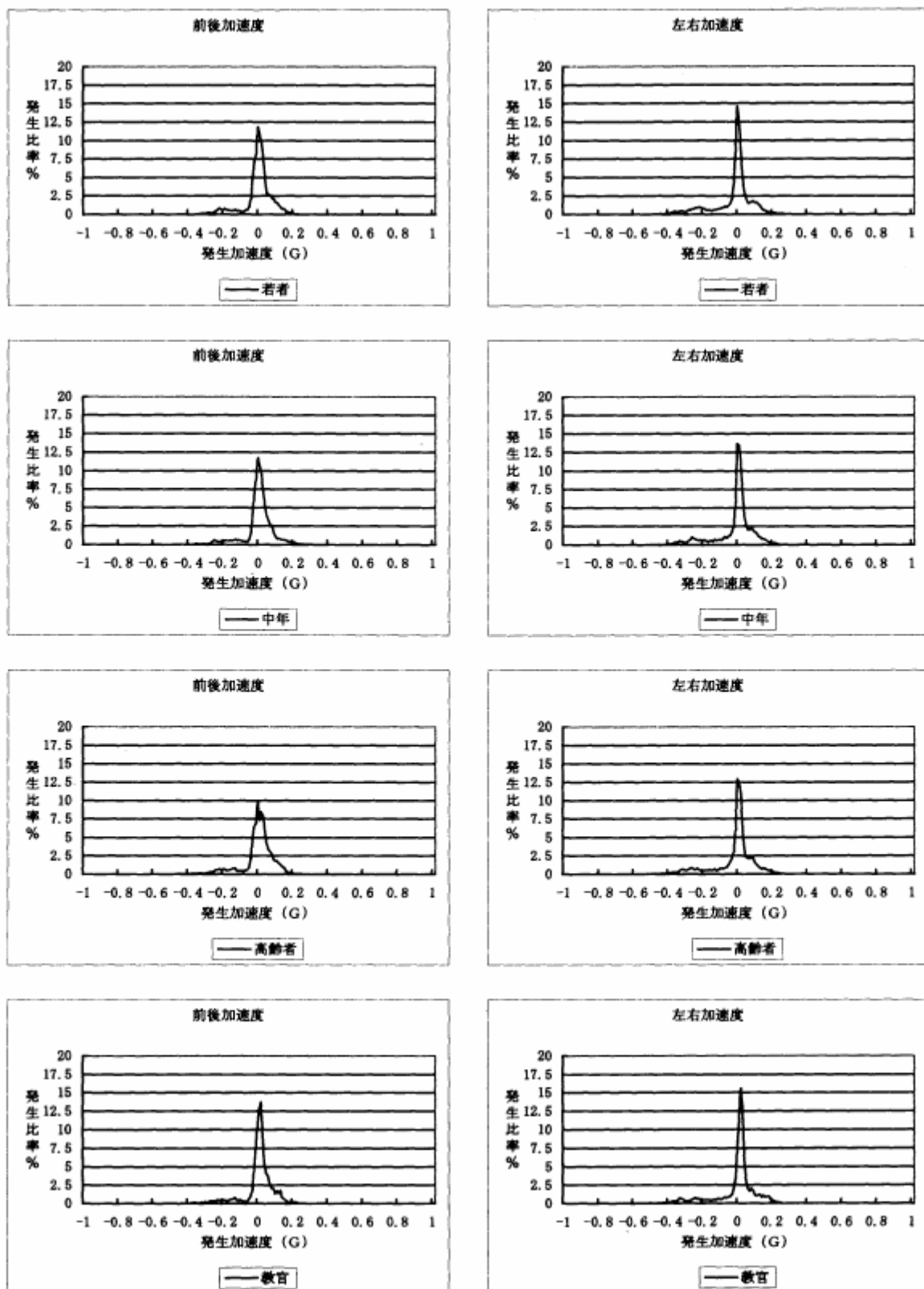


図 3.7.1 0 模擬市街路走行（暗算）時の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

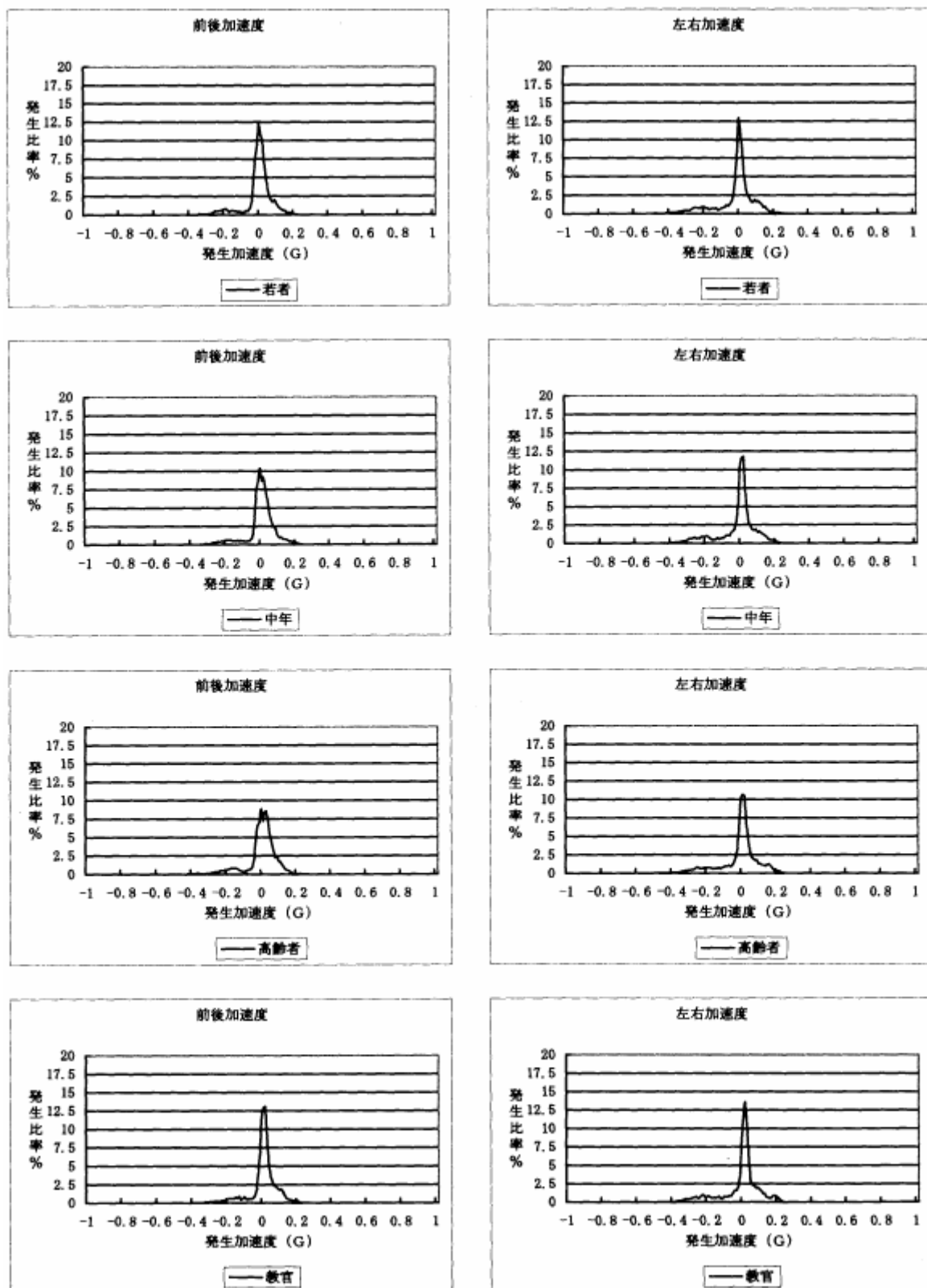


図3.7.1.1 模擬市街路走行（センターライン合わせ50km/h）時の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

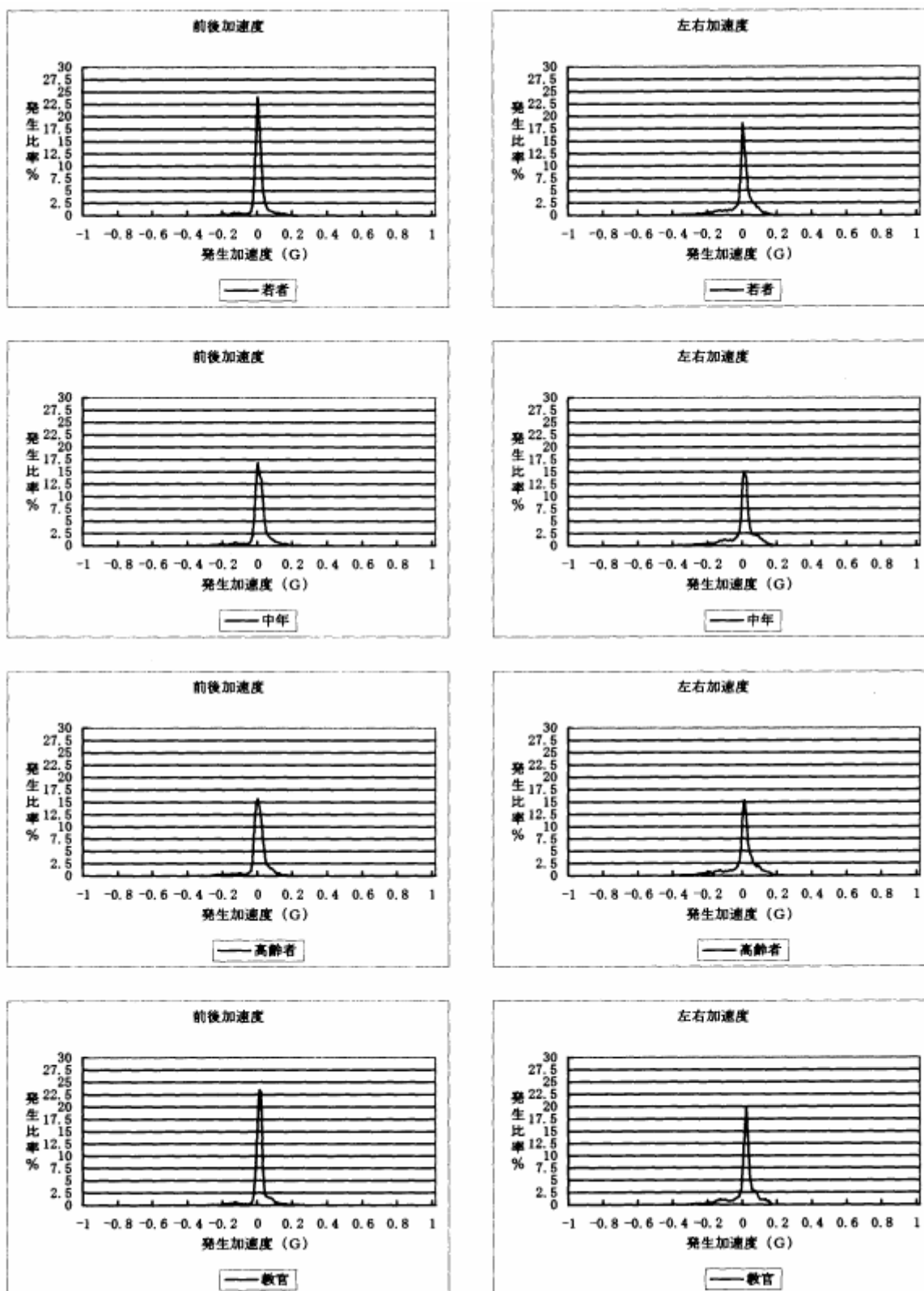


図 3.7.1 2 模擬市街路走行（センターライン合わせ 30 km/h）時の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

③ 一般道走行における加速度

一般道走行の加速度については、出発地点を発進してから再び出発地点に戻って停止するまでに発生した加速度を基にその分布を見た。全被験者の傾向を見るために、図3.7.13に全被験者の前後加速度と左右加速度の発生状況を示す。

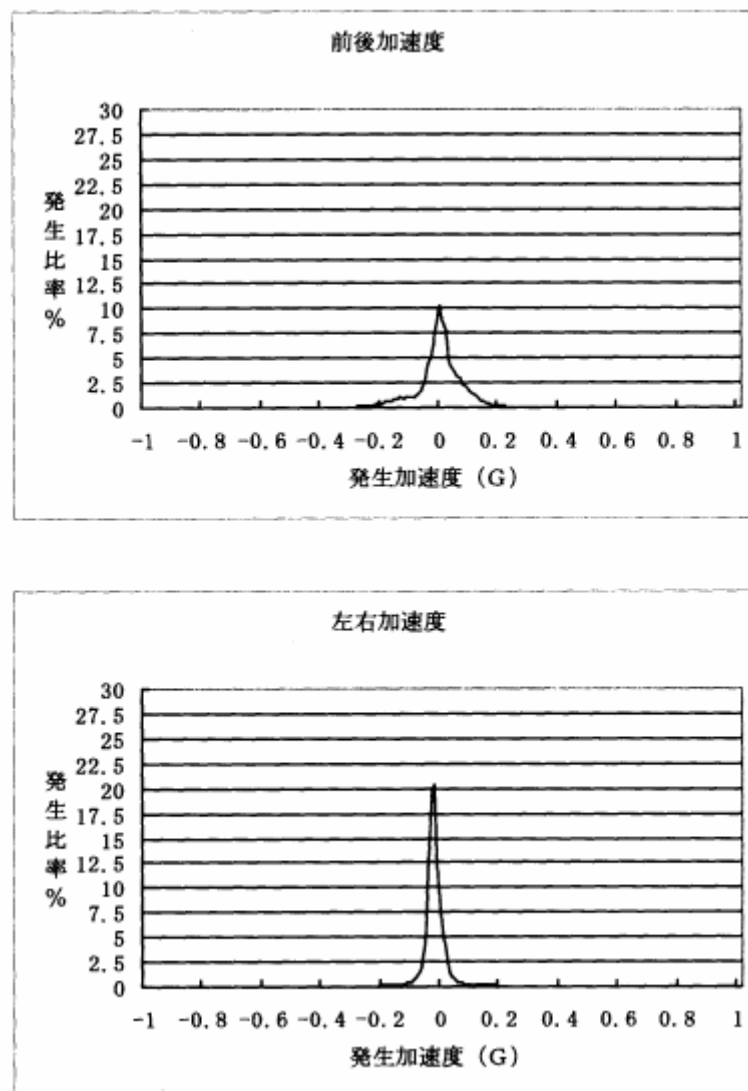


図3.7.13 一般道走行時の加速度帯別発生頻度（全被験者平均）

一般道走行では、約 12 km、1 人あたり 20～30 分のコースで他の車両の流れに合わせた走行速度で走行した。

この走行で発生した加速度についてみると、前後加速度、左右加速度ともに模擬市街路走行時の状況と同じく、0 G 付近に集中した 1 極分布を示している。0 G 付近の集中している加速度の発生比率を見ると、前後加速度では約 10.0%、左右加速度では約 20.0%となっており、模擬市街路走行の場合と比べると、特に左右加速度の 0 G 付近の集中比率が高い値となっている。これは、一般道走行の走行コースは直線路を中心としたコースであり、左右加速度が発生する右左折、カーブ走行がコース上では少なかったためと考えられる。前後加速度については、模擬市街路において 50 km/h で走行した際に発生した加速度の分布状況とほぼ同じ線形を示している。

この一般道における加速度の発生状況について、年齢グループ別にみると図 3.7.14 のとおりである。

前後加速度、左右加速度の発生分布は、年齢グループ別にみてもともにほぼ同じ分布を示している。前後加速度では、0 G 付近の発生比率は各被験者で約 10.0%前後であるが教官では約 12.5%とやや安定していたと言える。また左右加速度では、特に教官の 0 G 付近の発生比率が約 27.5%と高くなっており、左右方向においても他の被験者より安定していたと言える。

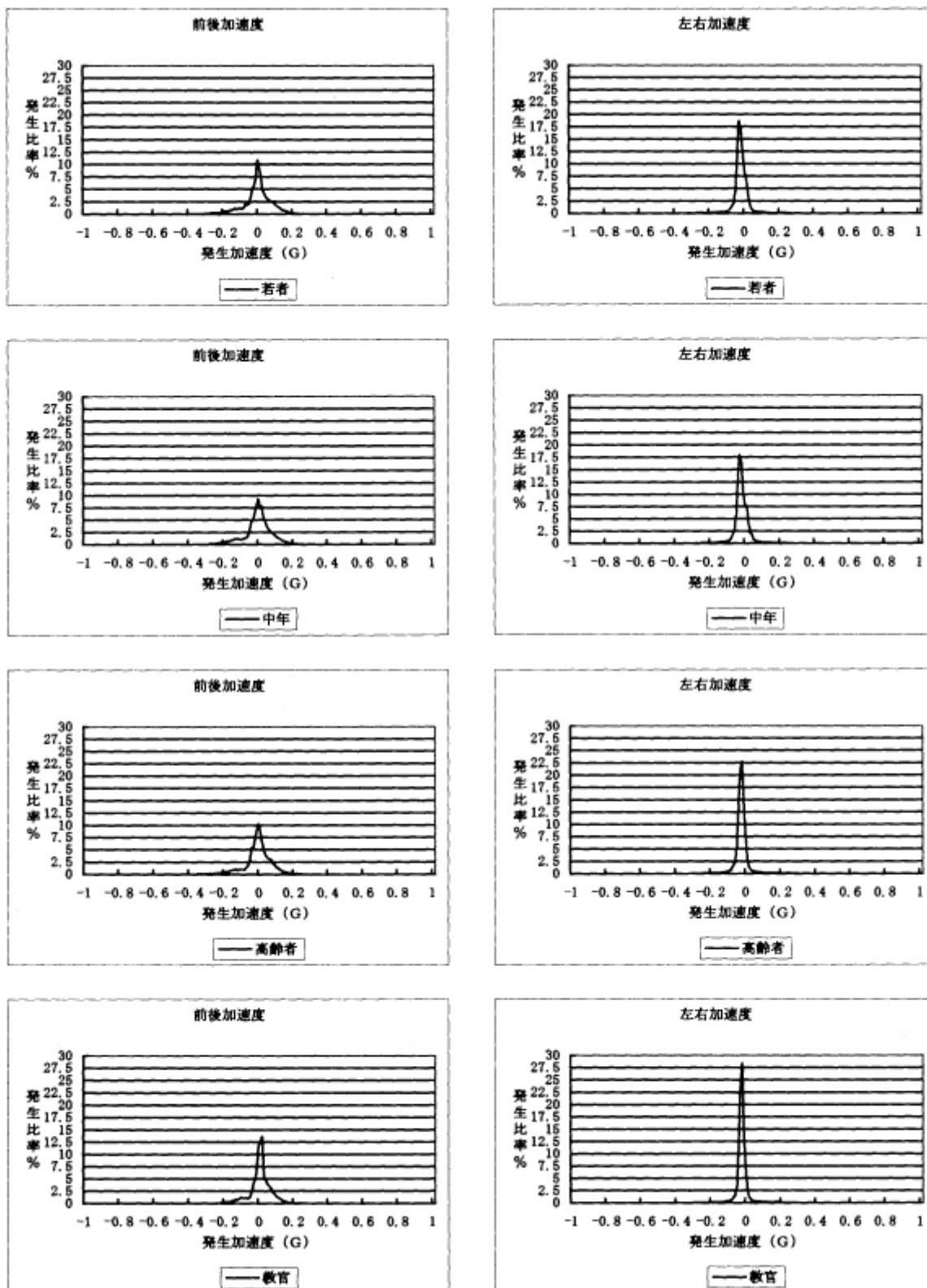


図3.7.14 一般道走行時の加速度帯別発生頻度（年齢グループ別）

3.7.2 各計測値間の相関関係

スラローム走行、模擬市街路走行、及び一般道走行の実走行実験において計測された各項目、シミュレータで計測された反応時間、視力、因子分析結果など各被験者の計測結果から、各項目間に関連性があるか把握するために、計測項目間の相関係数を求めた。

対象とした計測項目は、以下のとおりである。

① 通常のスラローム走行

通常のスラローム走行計測結果については、計測3回のうち最も早い走行時間を示した計測結果を基に以下の項目を対象とした。

- ・計測開始地点から終了地点までの通過所要時間
- ・走行速度（最大値、最小値、平均値）
- ・ハンドル操舵角（左右ともに最大値）
- ・前後加速度（加速、減速ともに最大値）
- ・左右加速度（左右ともに最大値）
- ・背中への振れ（左右方向、前後方向の最大値、平均移動長）

② 最終パイロン位置変更時のスラローム走行

最終パイロン位置を変更した1走行のデータを基に、①と同じ項目を対象とした。

③ 模擬市街路走行

模擬市街路走行で行った無負荷走行、暗算若しくはセンターラインと合わせながらの走行から以下の項目を対象とした。

- ・停止で無負荷時の音声反応（最大値、最小値、平均値）
- ・停止で暗算実施時の音声反応（最大値、最小値、平均値）
- ・停止時で暗算実施時の正解率
- ・50km/h走行で無負荷時の音声反応（最大値、最小値、平均値）
- ・50km/h走行で暗算実施時の音声反応（最大値、最小値、平均値）
- ・50km/h走行で暗算実施時の正解率
- ・50km/h走行でセンターライン合わせ時の音声反応（最大値、最小値、平均値）
- ・30km/h走行でセンターライン合わせ時の音声反応（最大値、最小値、平均値）

④ 一般道走行

一般道走行結果から、以下の項目を対象とした。

- ・一般道走行時の音声反応時間（最大値、最小値、平均値）
- ・一般道走行時の走行状況（直線区間後方確認回数、車線変更区間での後方確認回数、右折時の軌跡のはずれ回数、左折時の巻き込み確認回数、一時停止実施回数、交差点通過時の交差道路確認回数）

⑤ シミュレータ反応時間（最大値、最小値、平均値）

⑥ 視力計測値（静止視力、動体視力）

⑦ 因子分析因子得点

- ・判断の迷い傾向
- ・運転操作ミス傾向
- ・情報の見落とし傾向
- ・依存的傾向
- ・攻撃的傾向
- ・先急ぎ傾向
- ・運転時の緊張傾向
- ・尊法傾向
- ・運転への愛着傾向

表 3.7.1 に、各被験者が示した各計測結果を用いた相関係数の一覧を示す。

求められた表中の結果から、その項目間の関係に解釈できるものを抽出すると、以下の関係が挙げられる。

① 通常のスラローム走行に関する項目

- ・スラローム走行において、走行速度が速い被験者は通じて早く、走行速度が遅い被験者は通じて遅い速度で走行する。（表中①）
- ・走行速度が速くなると、加速方向の加速度も大きくなる。（表中③）
- ・走行速度が速くなると、左右加速度も大きくなる。（表中⑤）

- ・所要時間が長くなると、左右加速度は小さくなる。（表中④）
- ・左方向の加速度が大きくなると、右方向の加速度の大きくなる。（表中⑥）
- ・ハンドル操舵角は、左方向が大きい被験者は右方向にも大きくなる。（表中②）
- ・走行速度が速くなると、背中中の移動長も大きくなる。（表中⑧）
- ・所要時間が長くなると、背中中の移動長は小さくなる。（表中⑦）

これらのスラローム走行時に計測された各計測項目について、スラローム走行速度と関係があるものを被験者別に散布図で示した。まず、最速走行で通常スラローム走行時の走行速度の最大値と最小値（表中①）について示すと、図3.7.15のとおりであり、各年齢グループの被験者ともに走行速度の最大値が速い被験者は、走行速度の最低値も速い傾向にある。

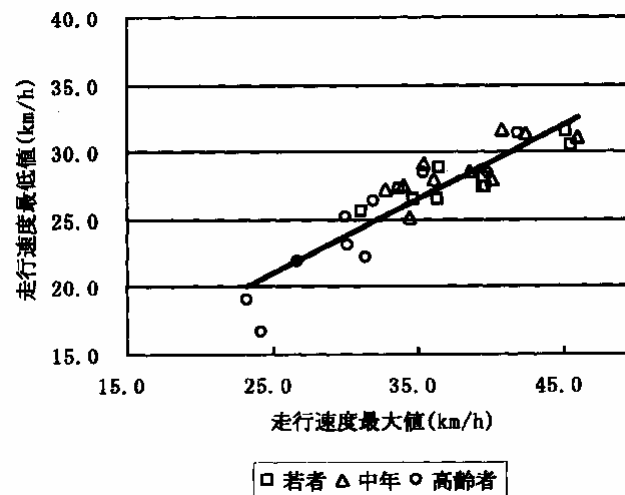


図3.7.15 走行速度の最大値と最小値の関係

最速走行で通常スラローム走行時の平均走行速度として、1被験者に対し0.01秒単位で計測された走行速度の平均値を用い、これとその走行時の最大前加速度（表中③）について示すと、図3.7.16のとおりであり、各年齢グループともに最大前加速度は、0.10G～0.20Gの範囲に散在するものの、平均走行速度が上がるほど、最大前加速度も高くなる傾向を示している。但し、高齢者においては平均走行速度の上昇に伴う最大前加速度の増加はあまり見られない。

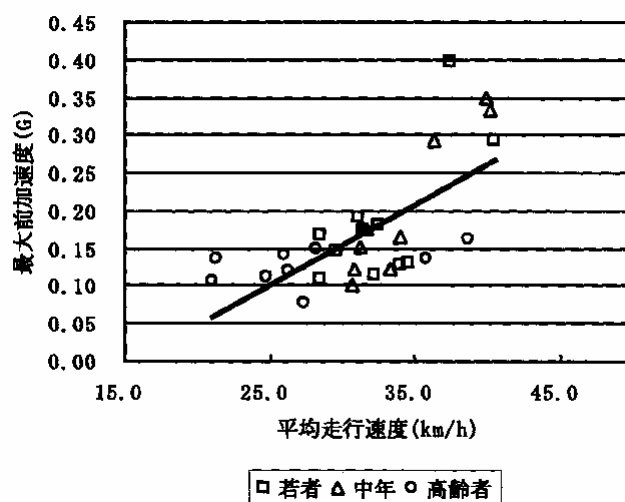


図3.7.16 最速で通常スラローム走行時の平均走行速度と最大前加速度の関係

先に示した最速走行で通常スラローム走行時の平均走行速度とこの走行時の最大左右加速度（表中⑤）について示すと、図3.7.17及び図3.7.18のとおりであり、各年齢グループともに最大左右加速度は、平均走行速度が上がるほど、各方向の最大加速度も高くなる傾向を示している。

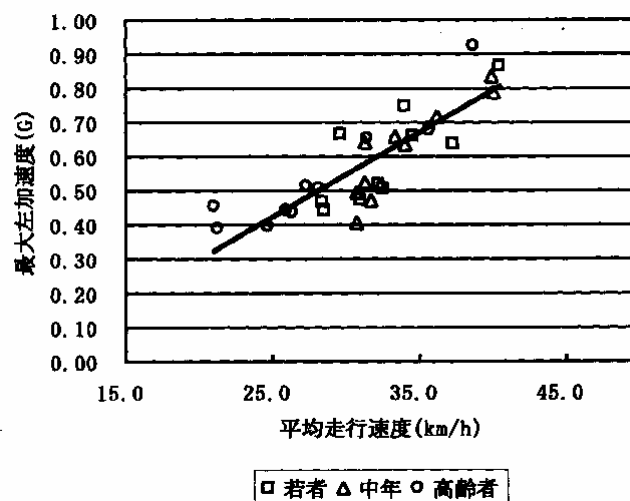


図3.7.17 最速で通常スラローム走行時の平均走行速度と最大左加速度の関係

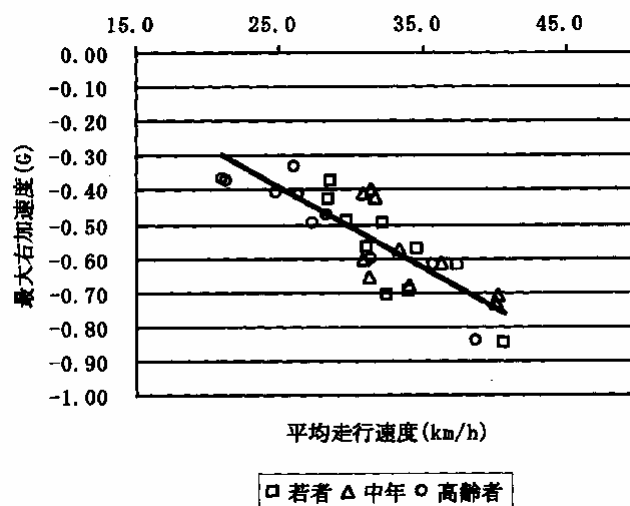


図3.7.18 最速で通常スラローム走行時の平均走行速度と最大右加速度の関係

同じく最速で通常スラローム走行時の平均走行速度とこの走行時の背中の平均移動長（表中⑧）について示すと、図3.7.19のとおりであり、各年齢グループともに他の計測値の場合より散在しているものの、平均走行速度が上がるほど、背中の平均移動長が長くなる傾向を示している。また、この傾向は中年で更に強い傾向を示している。

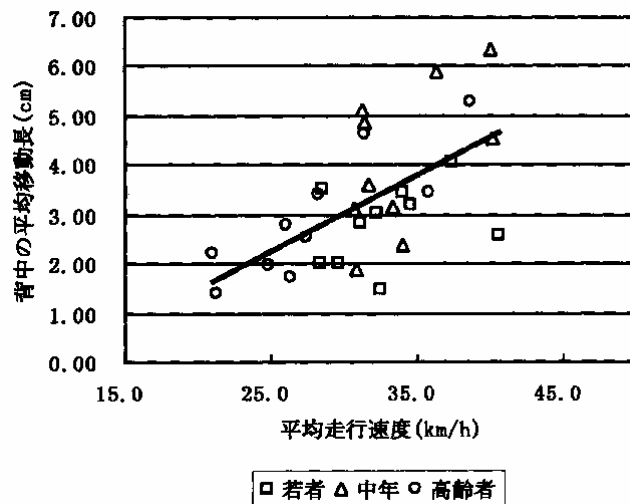


図 3.7.19 最速で通常スラローム走行時の平均走行速度と背中の平均移動長の関係

以上をまとめると、教官を除く各被験者の通常のスラローム走行では、走行速度が上がると左右に大きくハンドルを操舵するようになり、その結果左右加速度が高くなり背中も大きく振れるようになると言える。

② 最終パイロン位置変更時のスラローム走行に関する項目

- ・スラローム走行において、走行速度が速い被験者は通じて速く、走行速度が遅い被験者は通じて遅い速度で走行する。（表中⑨）
- ・走行速度が速くなると、減速時の加速度が大きくなる。（表中⑪）
- ・走行速度が速くなると、左方向へのハンドル操舵角も大きくなる。（表中⑩）
- ・左方向へのハンドル操舵角が大きくなると、右方向への加速度も大きくなる。（表中⑫）
- ・右方向への加速度が大きくなることによって、背中の移動長が大きくなる。（表中⑭）
- ・走行速度が速くなると、背中の移動長も大きくなる。（表中⑬）

最終パイロン位置の変更は、その手前のパイロンとの間隔を短くすることであり、当該区間通過時は左方向へのハンドル操舵に影響を与える。よって、上記をまとめると、最終パイロン位置変更時のスラローム走行は、走行速度が上がると変更されたパイロン間を通過するために、速度調整のための減速、左方向への大きなハンドル操舵が発生し、それらによって背中移動長が大きくなると言える。

③ 音声反応時間に関する項目

- ・一般道で実施した音声反応時間は、50 km/h 走行無負荷状態で実施した音声反応時間と同一傾向にある。（表中⑰）
- ・50 km/h 走行無負荷状態で実施した音声反応時間は、50 km/h 走行でセンターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間と同一傾向にある。（表中⑮）
- ・50 km/h 走行でセンターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間は、一般道で実施した音声反応時間と同一傾向にある。（表中⑱）
- ・一般道で実施した音声反応時間は、30 km/h 走行でセンターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間と同一傾向にある。（表中⑲）
- ・30 km/h 走行でセンターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間は、50 km/h 走行でセンターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間と同一傾向にある。（表中⑯）

これら各関係のうち、特に走行中に計測された音声反応時間の関係を、被験者別の散布図で示した。まず、50 km/h 走行時で無負荷の場合とセンターラインを合わせる走行の場合（表中⑮）について図3.7.20に示す。これをみると、各音声反応時間は0.6秒までに集中し、やや長い反応時間を示した高齢者の2名などの影響が窺えるものの、無負荷で長い反応時間を示す被験者はセンターラインに合わせる走行でも同様に長い反応時間を示す傾向にある。

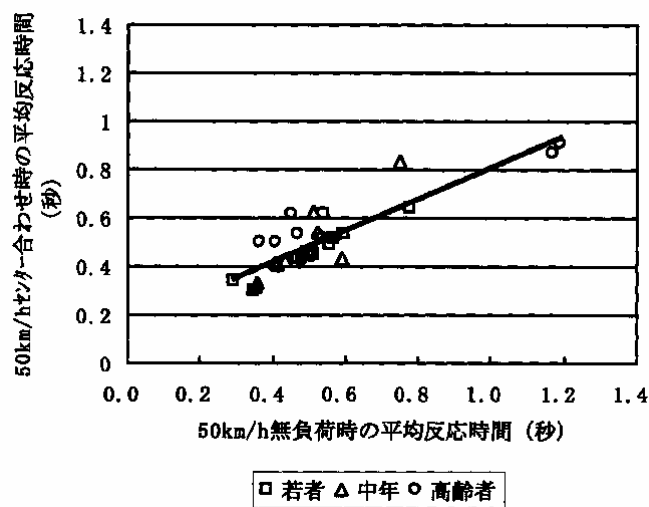


図3.7.20 50km/h走行で無負荷時とセンターラインに合わせる走行時の音声反応時間の関係

30km/h走行時と50km/h走行時でセンターラインを合わせる走行の場合（表中⑩）について図3.7.21に示す。これをみると、この場合も各音声反応時間は0.6秒までに集中し、30km/h走行時、50km/h走行時にやや長い反応時間を示した中年、高齢者の各1名ずつ存在するものの、走行速度の違いがあっても概ね同様な反応時間を示す傾向にある。

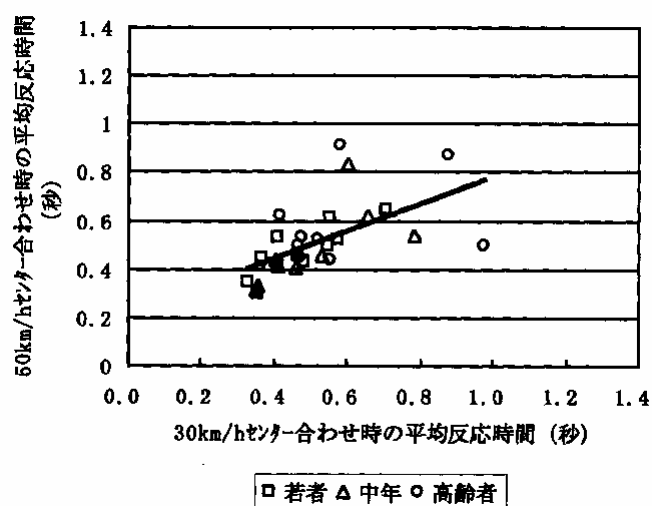


図3.7.21 30km/h走行と50km/h走行でセンターラインに合わせる走行時の音声反応時間の関係

30 km/h 走行時、あるいは50 km/h 走行時でセンターラインを合わせる走行と一般道での走行時の場合（表中⑬、⑭）についてそれぞれ図3.7.22、及び図3.7.23に示す。これらみると、センターラインに合わせる走行で計測される音声反応時間は、どの速度においても一般道で行った音声反応時間と同様な傾向を示しており、特に、50 km/h 走行時の反応時間と一般道の反応時間が類似した傾向にあるといえる。

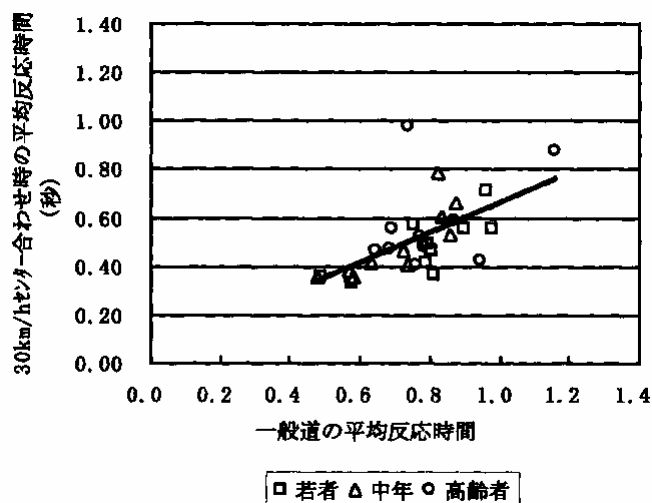


図3.7.22 30 km/h 走行でセンターラインに合わせる走行時と一般道における音声反応時間の関係

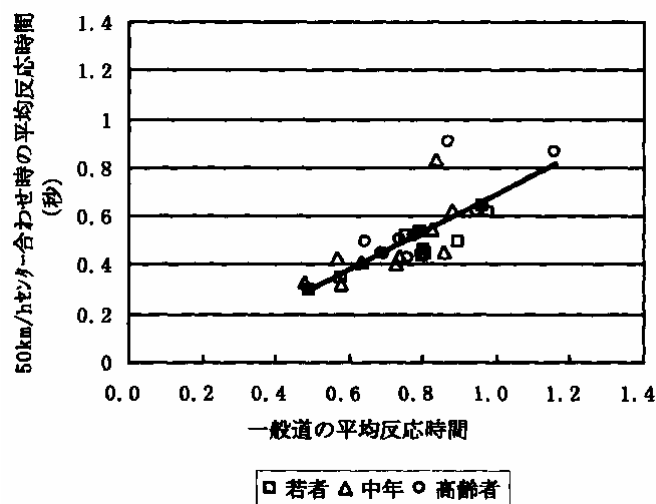


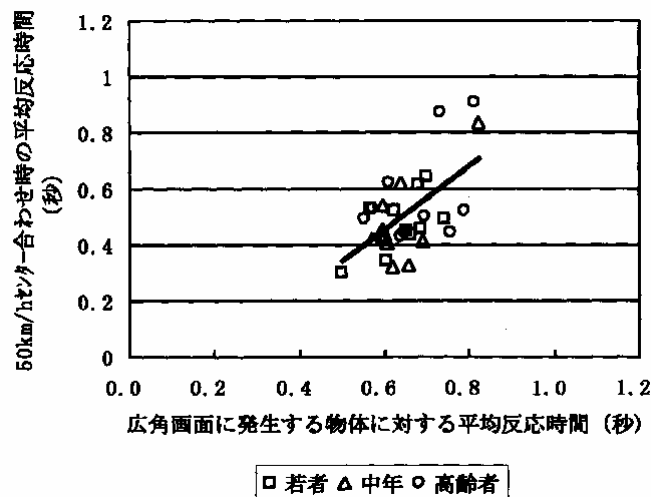
図3.7.23 50 km/h 走行でセンターラインに合わせる走行時と一般道における音声反応時間の関係

以上をまとめると、模擬市街路における50km/h走行無負荷状態、センターラインと車両を合わせる走行時、及び一般道で実施した音声反応時間は、いずれも同様な傾向にあり、反応時間が早い被験者は一貫して早い反応時間を示すと言える。

④ 広角画面に発生する物体に対する反応時間に関する項目

- ・停止状態で暗算実施時に行った音声反応時間は、広角画面に発生する物体に対する反応時間と同一傾向にある。（表中㊹）
- ・模擬市街路において50km/h走行無負荷状態の音声反応時間は、広角画面に発生する物体に対する反応時間と同一傾向にある。（表中a）
- ・模擬市街路において50km/h走行センターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間は、広角画面に発生する物体に対する反応時間と同一傾向にある。（表中b）

これらのうち、50km/h走行センターラインと合わせる走行時の音声反応時間と広角画面に発生する物体に対する反応時間（表中b）の関係を示すと、図3.7.24のとおりである。これをみると、各年齢グループともに50km/h走行センターラインと合わせる走行時の音声反応時間では0.6秒台、広角画面に発生する物体に対する反応時間では0.7秒台までに散在した分布を示しているものの、その傾向としては視認時の反応時間が早い被験者は音声反応も早い反応時間を示す傾向にある。



以上をまとめると、広角画面に発生する物体に対する反応時間は、模擬市街路で行った停止状態で暗算実施時、50 km/h 走行無負荷状態、50 km/h 走行センターラインと車両を合わせる走行時の音声反応時間と同様な傾向を示し、視認反応時間が早い被験者は音声反応時間も早いと言える。

表3.7.1 各計測値間の相関関係

表3.7.1 各計測値間の相関関係

[illegible]

表 3.7.1 各計測値間の関係

通過正解率										因子分析									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動									
停止位置										運転行動</									

⑤ スラローム走行時間と他の計測結果との関係

スラローム走行において、走行時間が短く結果的に速くスラローム走行を行った被験者の運転行動を把握するために、各被験者毎の最速で通常スラローム走行時の走行時間と、模擬市街路や一般道で実施した状態別の平均音声反応時間、一般道走行時の一時停止実施状況、アンケートによる先急ぎ傾向、及びアンケートによる過去の危険回避行動との関係をみてそれらとの因果関係の有無について検討した。

まず、平均音声反応時間との関係として、図 3.7.2 5 に全被験者、及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と 50 km/h 無負荷時の平均音声反応時間の散布図を示す。

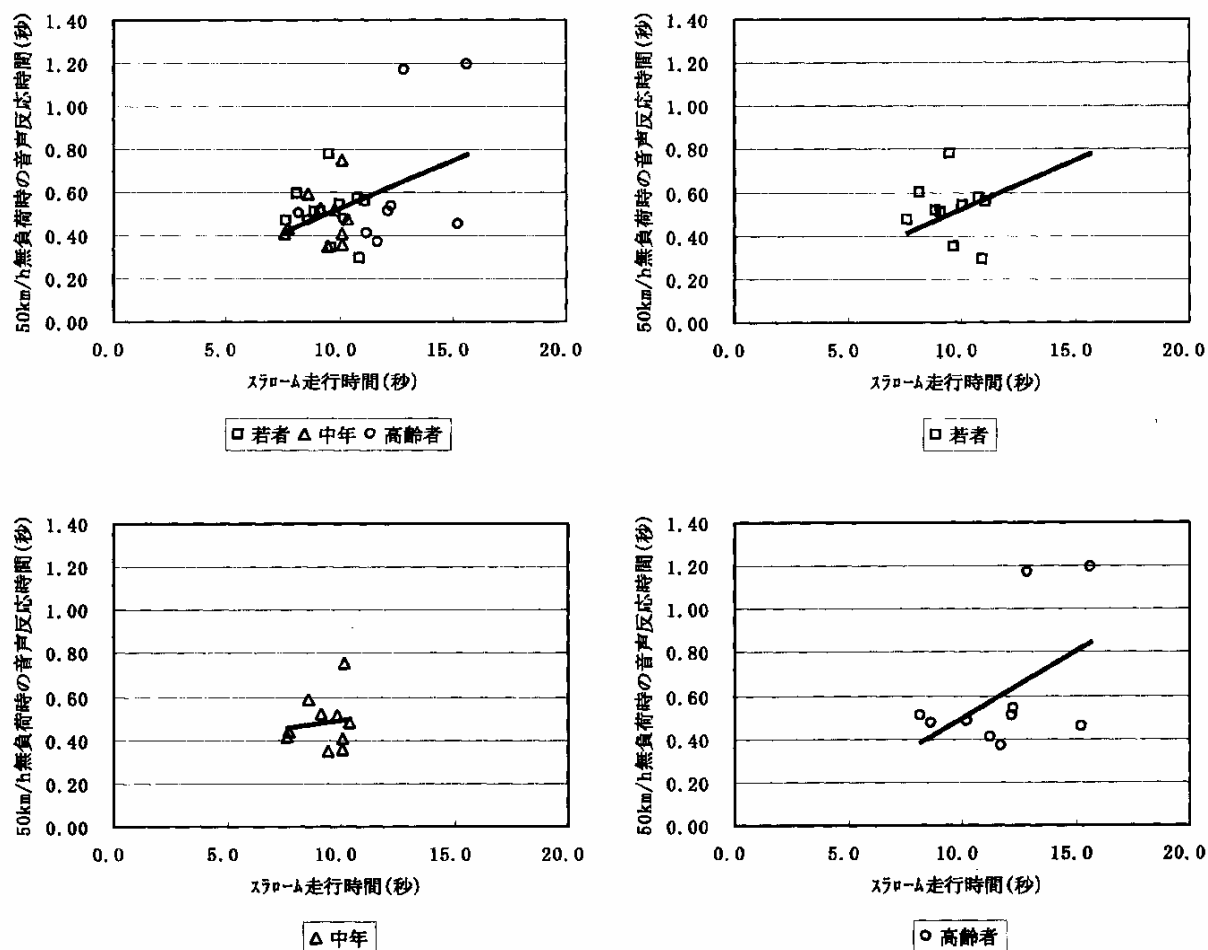


図 3.7.2 5 最速で通常スラローム走行時の走行時間と平均音声反応時間
(50 km/h 無負荷)

このスラローム走行時間と50km/h無負荷時の平均音声反応時間の相関係数は、全被験者で見た場合0.435であった。図を見ると、若者では平均音声反応時間が早く、スラローム走行時間が長い被験者が一部存在し、中年では平均音声反応時間約0.5秒前後でスラローム走行時間約10秒前後に集中した分布、高齢者では平均音声反応時間が特に遅く、スラローム走行時間が長い被験者が一部存在する分布を示している。

同じく平均音声反応時間との関係として、図3.7.26に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と50km/h暗算実施時の平均音声反応時間の散布図を示す。

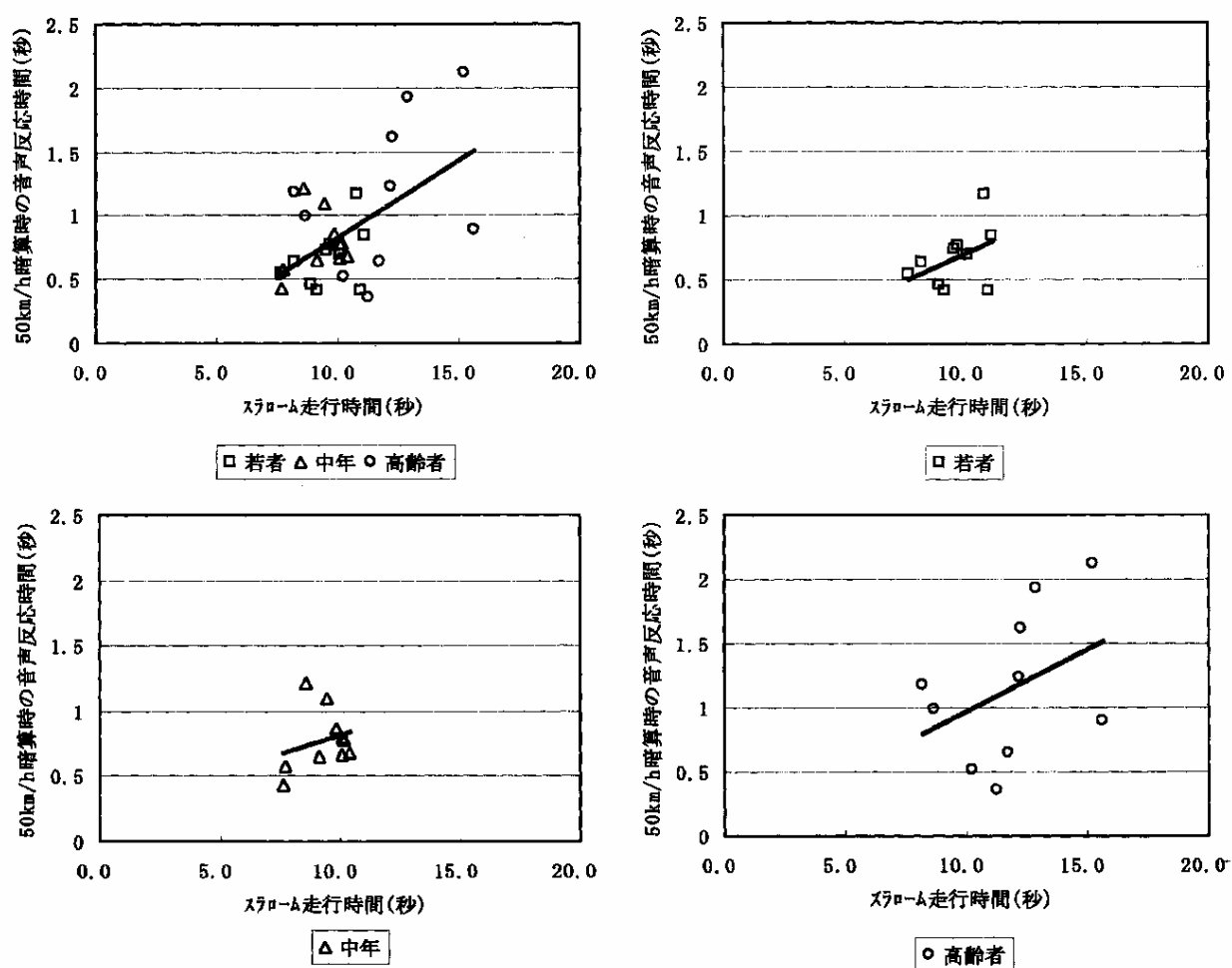


図3.7.26 最速で通常スラローム走行時の走行時間と平均音声反応時間
(50km/h暗算実施時)

このスラローム走行時間と50km/h暗算実施時の平均音声反応時間の相関係数は、全被験者で見た場合0.546であった。図を見ると、若者、中年では平均音声反応時間約0.7秒前後でスラローム走行時間約10秒前後に集中した分布、高齢者では逆に散在する分布を示している。

同じく平均音声反応時間との関係として、図3.7.27に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と30km/hでセンターラインと合わせる走行時の平均音声反応時間の散布図を示す。

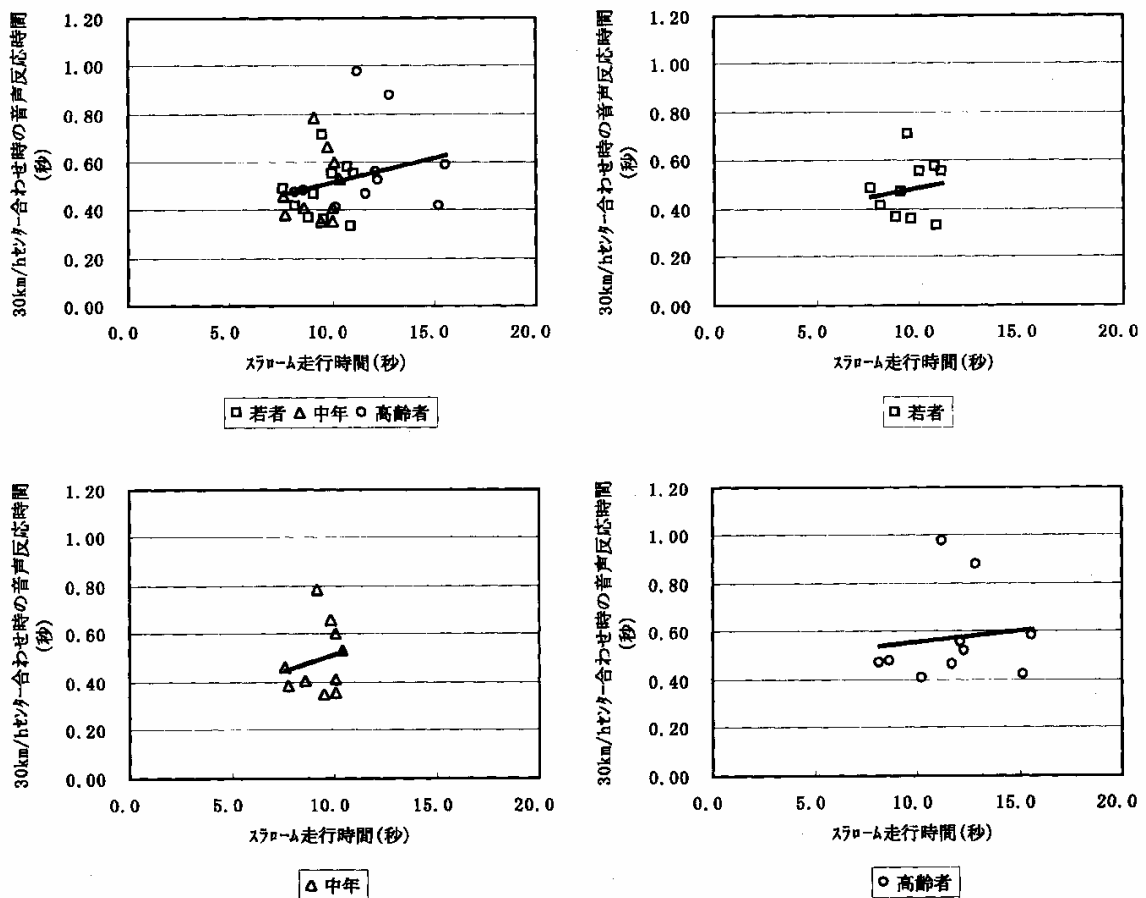


図3.7.27 最速で通常スラローム走行時の走行時間と平均音声反応時間
(30km/hセンターライン合わせ時)

このスラローム走行時間と30km/hでセンターラインと合わせる走行時の平均音声反応時間の相関係数は、全被験者で見た場合0.262であった。図を見ると、若者、中年では集中した分布を示し、高齢者で散在した分布を示し、各年齢グループにおいても特に相関が高い分布を示していない。

同じく平均音声反応時間との関係として、図3.7.28に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と50km/hでセンターラインと合わせる走行時の平均音声反応時間の散布図を示す。

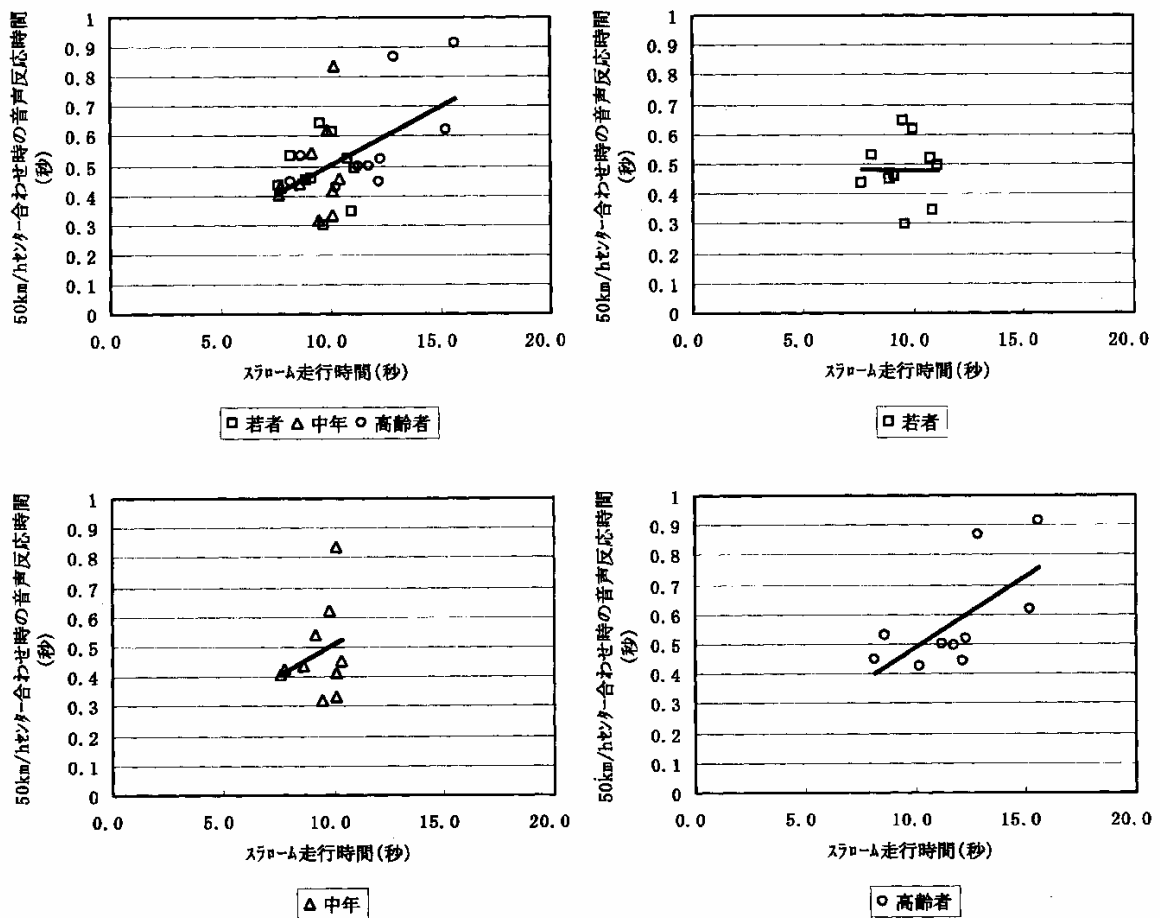


図3.7.28 最速で通常スラローム走行時の走行時間と平均音声反応時間
(50km/hセンターライン合わせ時)

このスラローム走行時間と50 km/hでセンターラインと合わせる走行時の平均音声反応時間の相関係数は、全被験者で見た場合0.517であり、30 km/h走行時に比べ相関係数は高くなっている。図を見ると、中年、高齢者では分布状況が異なるものの相関した分布を示し、若者では逆相関の分布を示した。

同じく平均音声反応時間との関係として、図3.7.29に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と一般道走行時の平均音声反応時間の散布図を示す。

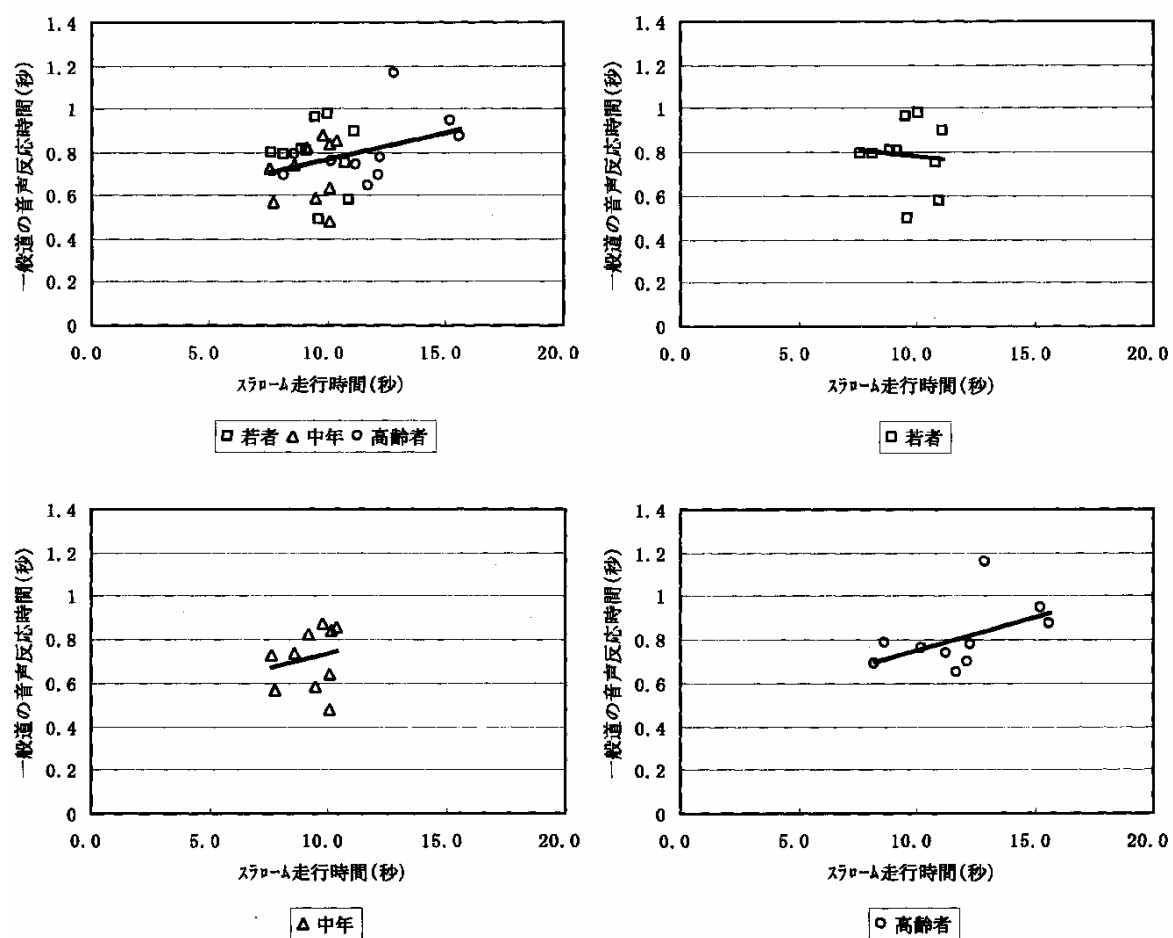


図3.7.29 最速で通常スラローム走行時の走行時間と平均音声反応時間（一般道走行時）

このスラローム走行時間と一般道走行時の平均音声反応時間の相関係数は、全被験者で見た場合0.322であった。図を見ると、中年、高齢者では相関した分布を示し、若者では逆相関の分布を示しており、50 km/hでセンターラインと合わせる走行の場合と同様な傾向を示した。

これらの結果をまとめると、最速で通常スラローム走行時の走行時間と平均音声反応時間の関係は、スラローム走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は、平均音声反応時間も早い場合が多く存在するものの、音声反応時に実施した負荷の状況や年齢グループによっては必ずしもそうであるとは言えない結果であった。

次に、最速で通常スラローム走行時の走行時間と一般道における一時停止実施状況の関係をみるために、一般道走行において3箇所の各一時停止指示がある交差点直前で一時停止未実施をマイナス1点として加点し、スラローム走行時間とその加点結果の関係をみた。

図3.7.30に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と一時停止の得点の散布図を示す。

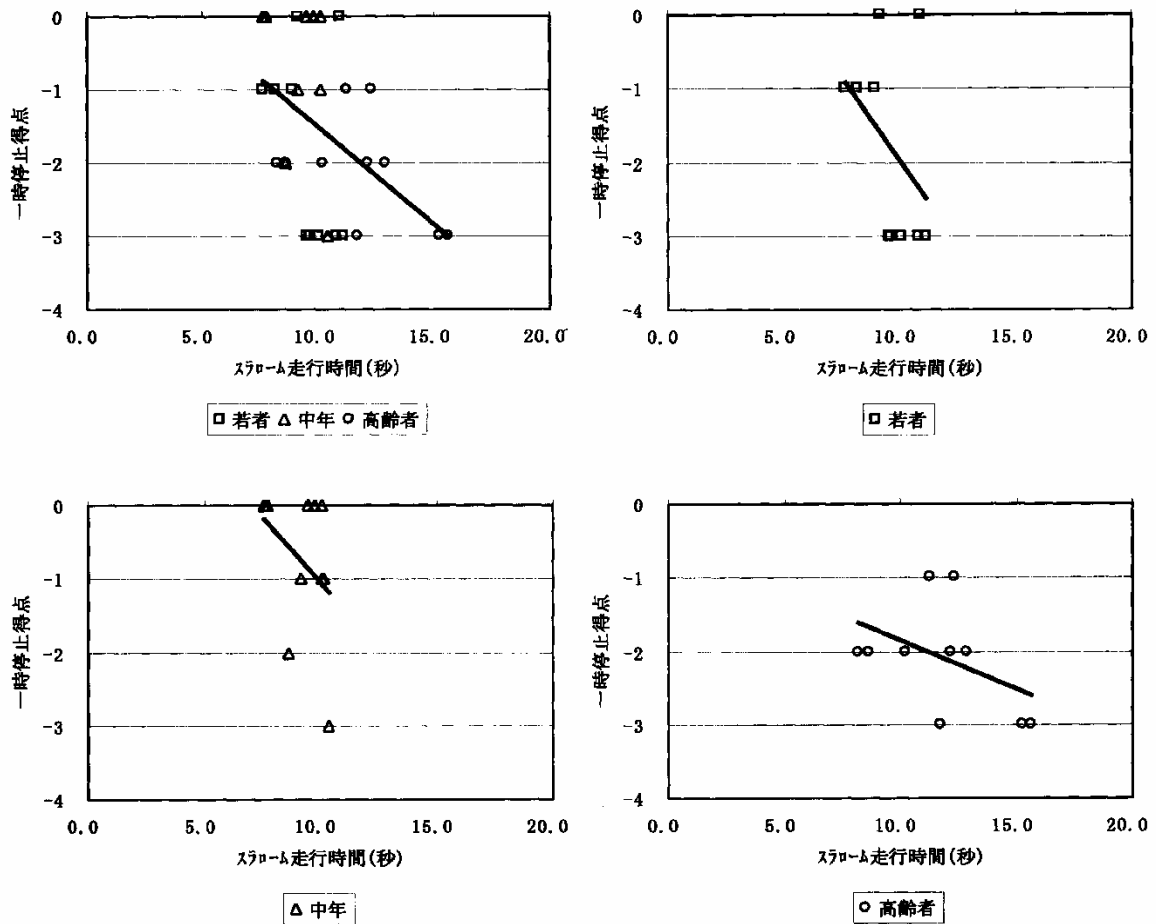


図3.7.30 最速で通常スラローム走行時の走行時間と一時停止状況

このスラローム走行時間と、一時停止状況として一時停止未実施に対する加点を行った結果の相関係数は、全被験者で見た場合 -0.451 であった。図を見ると、若者では一時停止未実施の得点 -3 の被験者群より、得点 -1 の被験者群のスラローム走行時間がやや短い箇所に分布しているものの、得点 0 の全て一時停止を実施した被験者は得点 -1 の被験者より長いスラローム走行時間を示した。中年では、得点 0 の全て一時停止を実施した被験者以外は、特に傾向を示すほどのスラローム走行時間の差はみられない。高齢者では、全ての対象交差点で一時停止をせず、スラローム走行時間も長い被験者が存在する。

これらから、最速で通常スラローム走行時の走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は、一時停止未実施も少ない傾向を示す相関係数値であるが、年齢グループ別にみた散布図から必ずしもそのような傾向にあるとは言えない結果であった。

次に、最速で通常スラローム走行時の走行時間とアンケートを基に算出した先急ぎの因子傾向の関係性をみた。図 3.7.3 1 に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示した最速で通常スラローム走行時の走行時間と先急ぎ傾向を示す因子得点の散布図を示す。

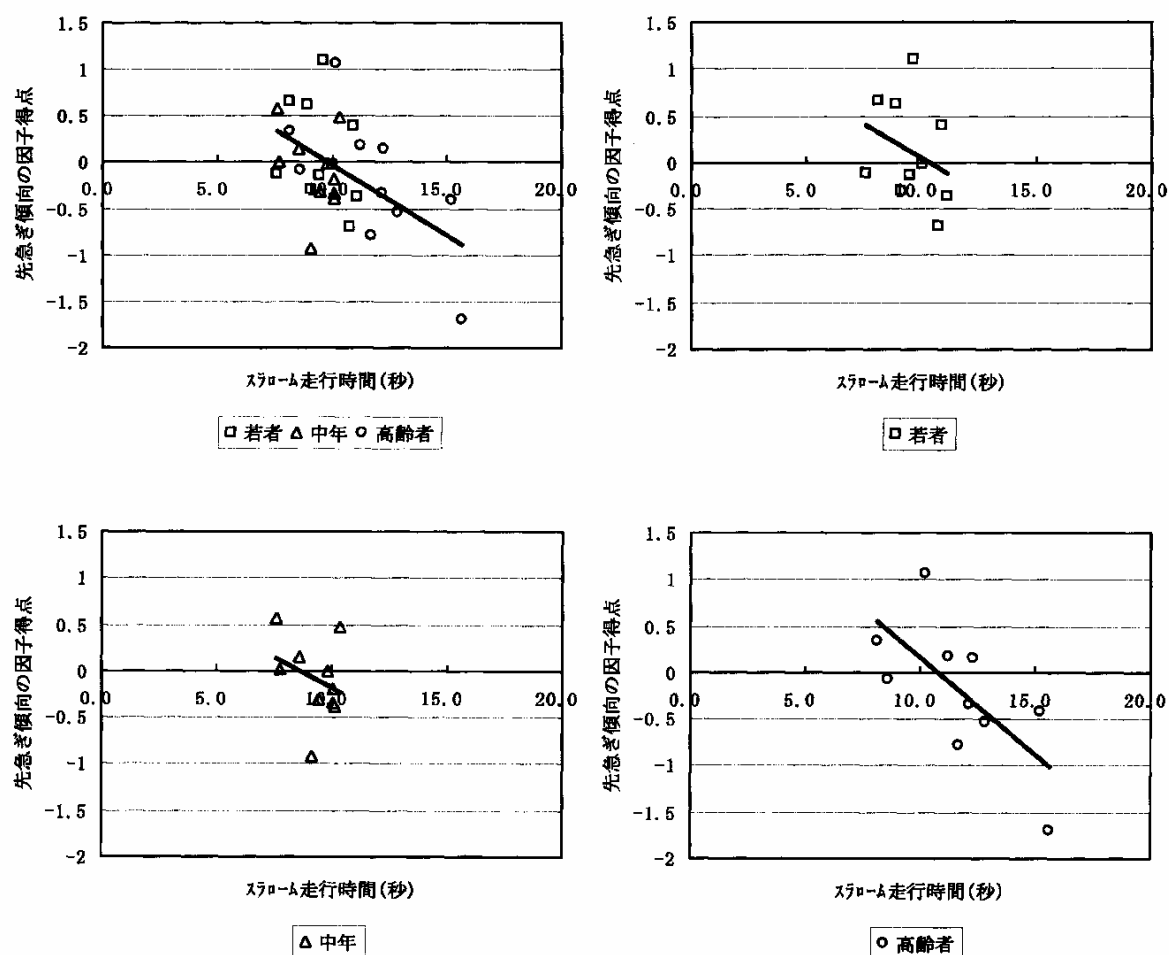


図 3.7.3 1 最速で通常スラローム走行時の走行時間と先急ぎの因子得点との関係

このスラローム走行時間と、先急ぎの傾向を示す因子得点の相関係数は全被験者で見た場合－0.518であった。図を見ると、各年齢グループともに結果が散在しており、特に高齢者の被験者の場合が広く散在している。その中で、各年齢グループともに先急ぎ傾向がマイナス値でその傾向が低く、スラローム走行時間が相対的に長い一部の被験者の結果によって相関の傾向が現れている。

これらから、スラローム走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は、先急ぎ傾向が強い傾向を示す相関係数の値に対し、散布図でみると散在した分布であり、必ずしもそのような傾向にあるとは言えない値を示す被験者も存在すると言える。

最速で通常スラローム走行時の走行時間とアンケートによる過去の危険回避行動に関する回答結果の関係をみた。図3.7.3 2～図3.7.3 5に全被験者及び年齢グループ別に各被験者が示したスラローム走行時間と各危険回避に関する設問の回答結果の散布図を示す。なお、図中Y軸のアンケート回答の値は、四者択一の選択肢であり、「0」は経験がない、「1」は1回ぐらいの経験、「2」と「3」の中間の「2.5」は2、3回の経験、「4」は4回以上の経験ありを示している。

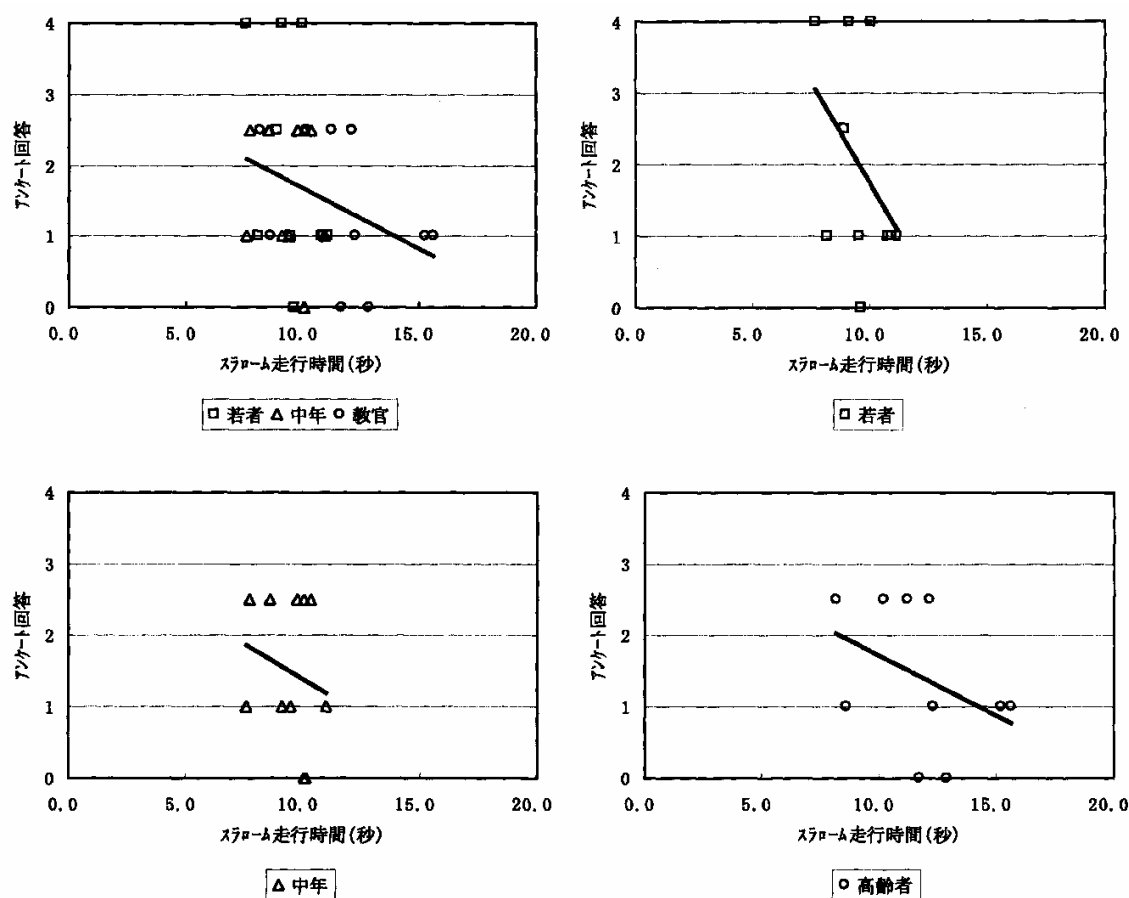


図3.7.3 2 最速で通常スラローム走行時の走行時間と急ブレーキによる危険回避経験

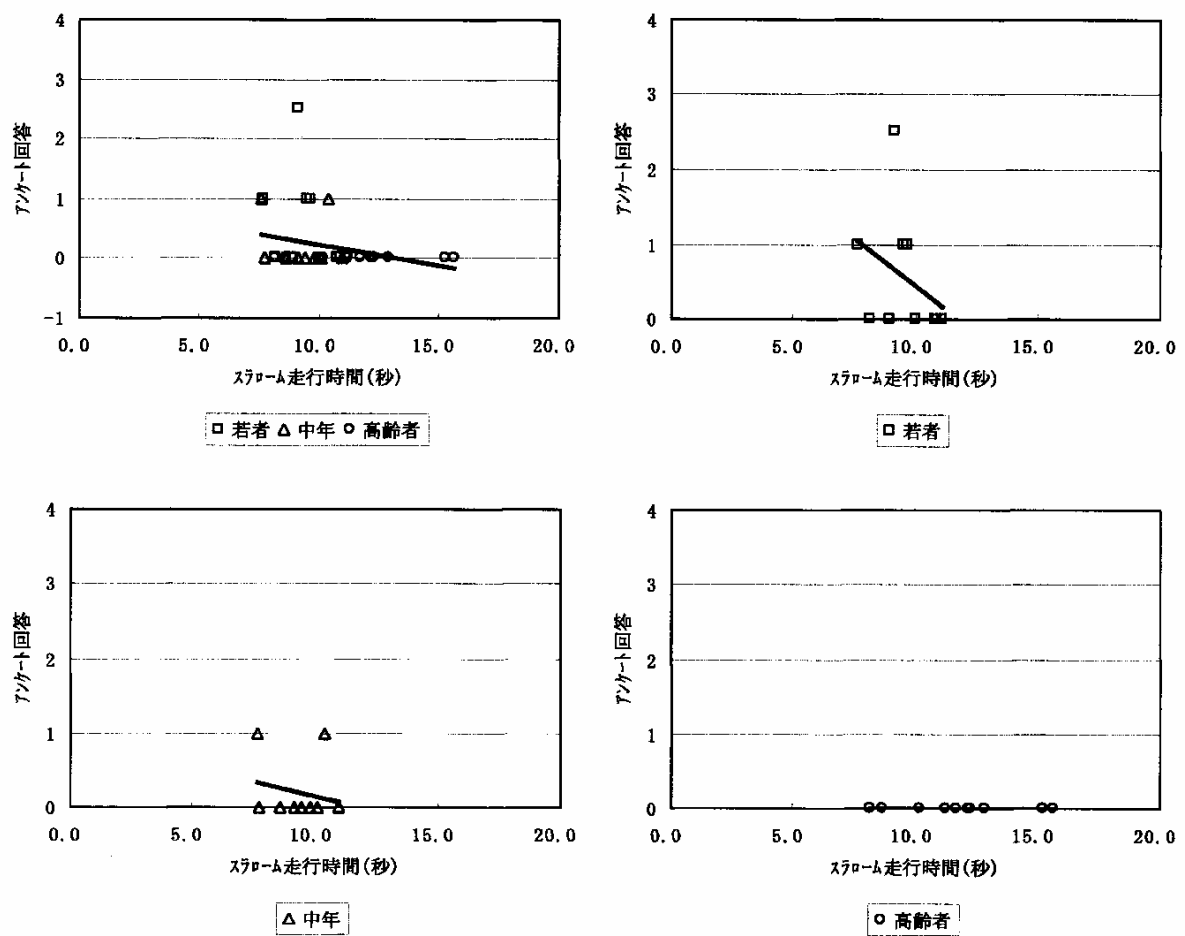


図 3.7.3 3 最速で通常スラローム走行時の走行時間と急ブレーキを伴った事故の経験

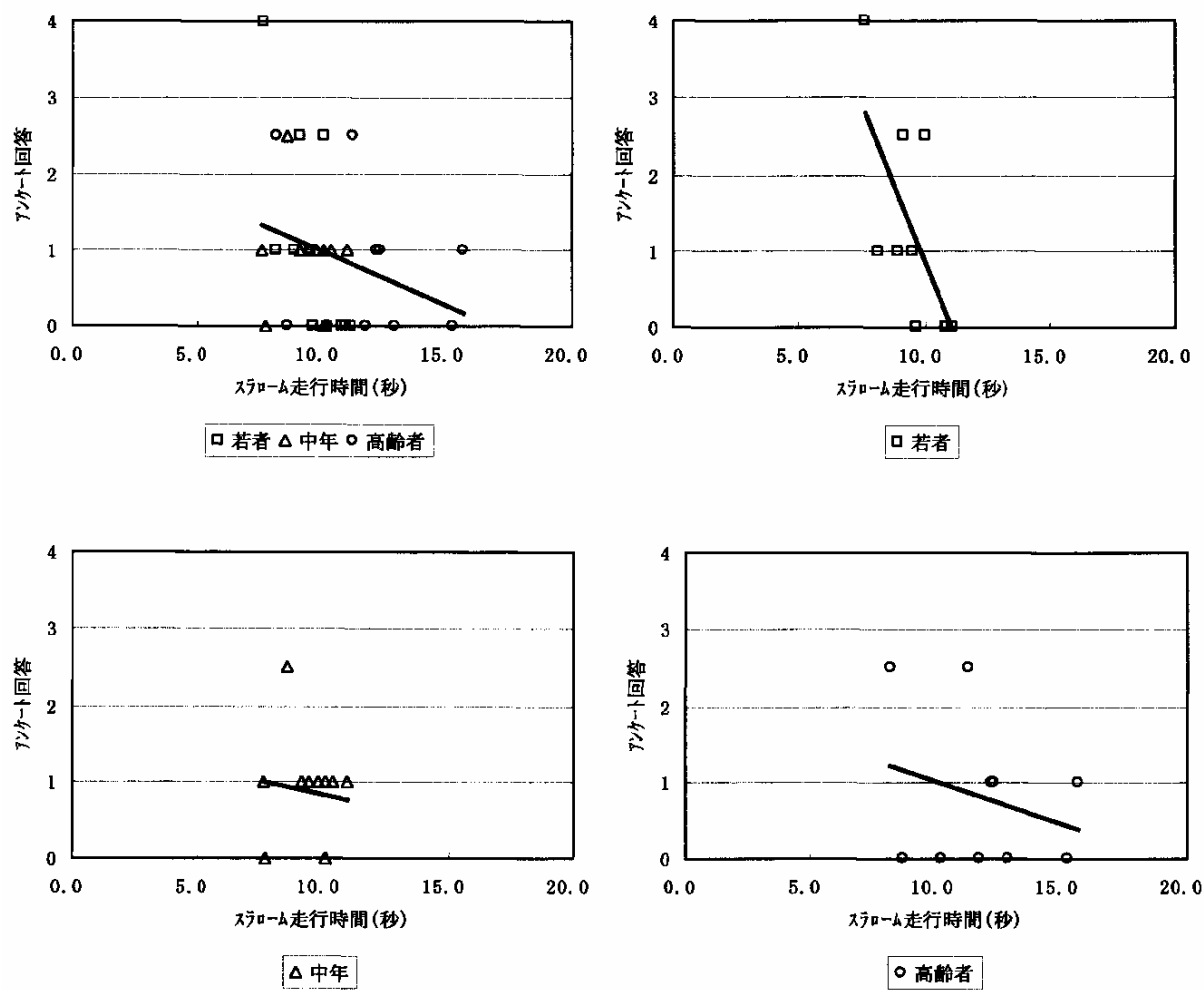


図 3.7.3 4 最速で通常スローム走行時の走行時間と急ハンドルによる危険回避経験

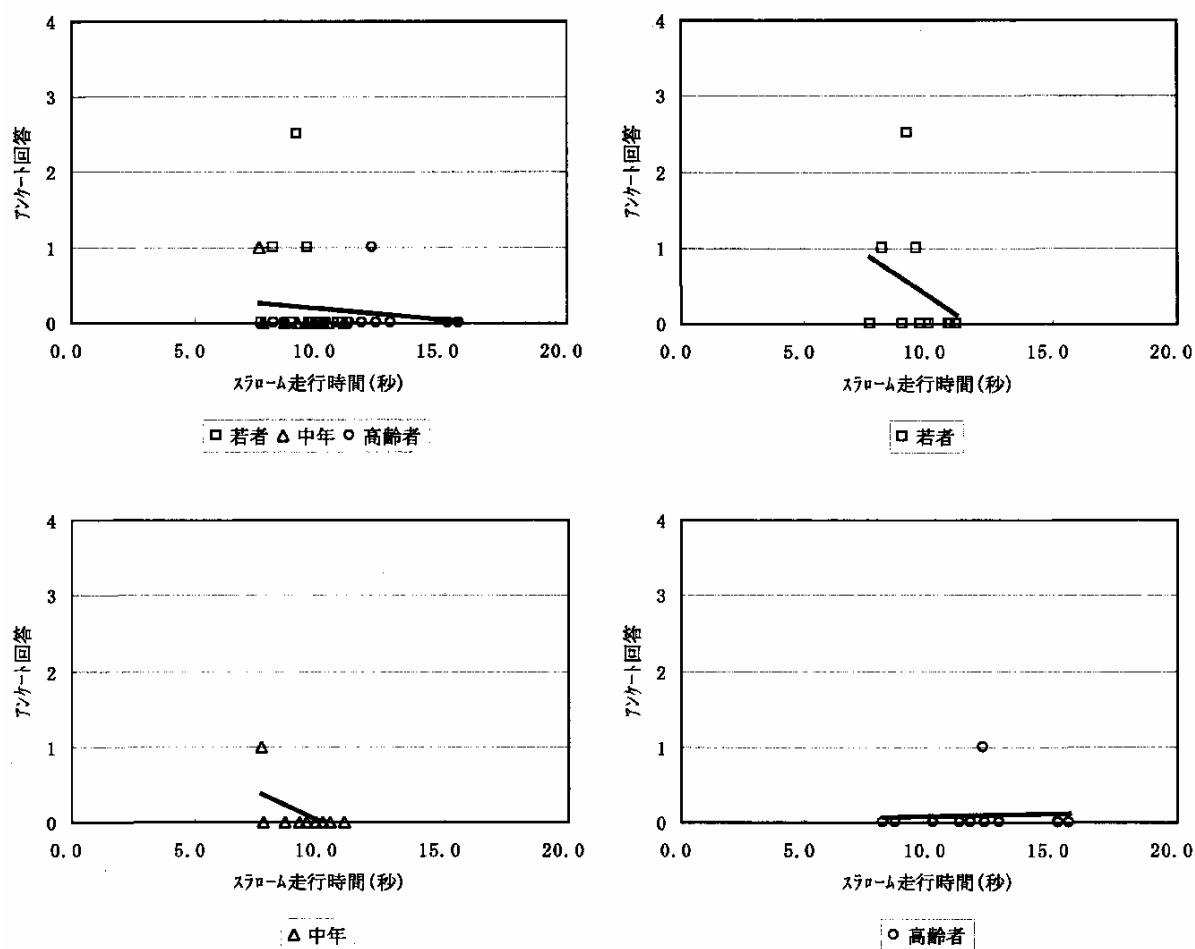


図 3.7.35 最速で通常スラローム走行時の走行時間と急ハンドルを伴った事故の経験

このスラローム走行時間と急ブレーキで危険回避を行った経験に関する回答の関係は、スラローム走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は急ブレーキで危険回避を行った経験が多い傾向を示した。しかしながら、年齢グループ別の散布図をみると各年齢グループともに散在した分布を示しており、スラローム走行時間が長く危険回避経験が少ない一部の被験者の結果に影響されたものとみられる。

スラローム走行時間と急ブレーキを伴った事故経験に関する回答の関係は、スラローム走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は急ブレーキで危険回避を伴った事故経験が多い傾向を示した。しかしながら、年齢グループ別の散布図をみると事故経験がある被験者がわずかであり、高齢者では事故経験者が存在しない。

また、事故経験者でスラローム全平均走行時間およそ10秒より小さい被験者は若者、中年で1名ずつ存在するのみである。これらから、必ずしもこの傾向にあるとは言えない。

スラローム走行時間と急ハンドルで危険回避を行った経験に関する回答の関係は、スラローム走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は急ハンドルで危険回避を行った経験が多い傾向を示した。しかしながら、この場合も年齢グループ別の散布図をみると各年齢グループともに散在した分布を示しており、スラローム走行時間が長く危険回避経験が少ない一部の被験者の結果に影響されたものとみられる。

スラローム走行時間と急ハンドルを伴った事故経験に関する回答の関係は、スラローム走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は急ハンドルで危険回避を伴った事故経験が多いとはいえない。年齢グループ別の散布図をみても事故経験がある被験者がわずかであり、傾向をみることは困難である。

これらの結果から、最速で通常スラローム走行時の走行時間が短く結果的に走行速度が速い被験者は危険回避行動を行った回数が多い被験者が存在するものの、全体的には関連性があるとは言えない結果であった。

第4章 まとめ

自動車安全運転センター中央研修所では、運転行動を客観的に把握するための計測機器を搭載した研修車両を導入し、漸次、活用の幅を広げている。この車両は、車両の速度、加速度、ハンドル角度など車両の動きを把握するための様々な変数を計測し、保存することができるものである。本調査研究は、これらの計測データをいっそう有効に活用するために平成10年度から3ヶ年計画で実施されており、初年度の制動に関する調査研究、昨年度の危険回避に関する調査研究に続き、最終年度である今年度は、スラローム走行に関する調査研究を実施した。

今年度の実験では、スラローム走行時の速度、加速度、体の振れ等を調べて、年齢による差違、一般運転者と教官との違いなどを明らかにすると共に、同一の被験者に対して、通常走行の際の反応時間や違反行為などを調べ、スラローム走行との関連についても検討した。実験の被験者は、20～29歳の若者、41～54歳の中年、61～64歳の高齢者それぞれ10名ずつと、教官5名の合わせて35名である。スラローム走行実験は中央研修所の中低速周回コースで実施し、反応時間の計測実験は、模擬市街路とひたちなか市内の一般道路で実施した。模擬市街路では、暗算などの負荷を課した状態で、反応時間を計測した。運転の際の違反行為に関する調査は、ひたちなか市内の一般道路で実施した。

得られた主な結果を以下に示す。

1. スラローム走行

① スラローム走行では、被験者に出来るだけ速く走行するように指示した。年齢層別に結果を見ると、中年は最も走行速度が高く、前後、左右の加速度も高かった。また、その影響により上体をカーブ内側に傾ける背中の振れも大きかった。若者は、中年に比べ、やや走行速度が遅かった。高齢者は、最も走行速度が低く、加速度も小さかった。一方、教官は走行速度、ハンドル操舵角、加速度ともに大きかったが、正しい運転姿勢のため背中の振れは殆ど発生しなかった。

② 被験者に通知せずに最終パイロンの位置を手前に移動し、その際の運転行動を見たところ、教官を除く殆どの被験者は、当該最終区間に至った時点で、変更前とは異なるハンドル操作や減速操作が行っており、パイロン位置の変更によるコース状況の変化を事前に認知出来なかったと思われる。教官の場合は、走行中盤から変更前とは異なる挙動が示されており、状況変化を事前に認知できていたと考えられる。

2. 反応時間と視力

- ① 高齢者は、暗算をさせながら音声に対して反応させた場合の反応速度が停止時、運転時とも遅く、被験者間のばらつき、同一人の実験間のばらつき共に大きかった。停止状態で暗算をさせながら反応を調べた時は、若者と中年の差は小さいが、運転中に暗算をさせながら反応を調べた時は、中年は若者に比較して反応速度が遅くなった。停止状態での暗算の正解率は高齢者が低く、中年と若者の差は小さいが、運転中の暗算では加齢と共に正解率が下がった。
- ② 停止中に、特に負荷を課すことのない状態で行った音声に対する反応は、加齢と共に速くなり、高齢者が速かった。
- ③ 運転中に運転以外の負荷を課すことのない状態で音声に対して反応させた場合は、年齢差は小さかった。
- ④ 広角画面に発生する物体に対する反応時間は、各年齢層ともに概ね0.5秒から1.0秒に分布しており、年齢層別にその平均値を求めると、中年が最も早く、次いで若者、高齢者の順であった。
- ⑤ 高齢者は中、高周波数帯でコントラスト感度の低下が大きかった。

3. 一般道における違反行為

- ① 右折時の走行軌跡は、交差点直近から離れた大回り、斜行を行うケースが年齢層の上がるほど多かった。
- ② 高齢者は左折の際の左寄せを実施しないケースが多かった。左折時の巻き込み確認は若者と高齢者は中年に比べて実施率が低かった。
- ③ 一時停止は、若者と高齢者は、中年に比べて、徐行のみで通過してしまうケースが多かった。
- ④ 教官の運転行動は、走行軌跡、確認、一時停止など全てにおいて問題がなかった。

4. 各計測項目間における傾向

- ① スラローム走行中、速度の速い人は、前後、左右の加速度が高く、背中の振れも大きかった。しかし、教官は速度は速いが、背中の振れは小さかった。
- ② 音声に対する反応を見ると、速度の異なる場合、模擬市街路と一般道路、無負荷とセンターラインに沿った走行のいずれの場合も、反応の速い人は一貫して反応が速かった。ただし、暗算を課した時の反応時間はばらつきが大きく値が安定しなかった。
- ③ 広角画面に発生する物体に対する反応時間は、音声に対する反応時間と同様な傾向を示した。
- ④ スラロームの速さと、音声に対する反応の速さ、運転意識・態度の傾向、運転行動の傾向、違反行為との間に明確な相関は示されなかった。

付 録

(普段の運転などに関するアンケート)

ふだんの運転についてのおうかがい

ご記入に際して

このアンケートは、皆さんのふだんの運転の様子についておうかがいし、今後の交通安全の参考にするために、自動車安全運転センター調査研究部が行なうものです。お答えいただいた内容が、他に洩れることは決してありませんし、お答えになった内容によって不利益を受けることはありませんので、ありのままにお答えください。

【記入上のお願い】

1. お答えは、回答欄からあてはまるものを選んで番号に○印もしくは回答欄への記入をお願いします。
2. お答えは、質問番号順に記入もれのないように、お願いします。

【問い合わせ先】 自動車安全運転センター（本部） 担当：調査研究部 牧下

住所 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-21-17 虎ノ門NNビル 電話 03-3502-2566

★まず、氏名などをご記入ください。

氏名 _____

本実験被験者番号 月 日 番

(1) 年齢は 歳

(2) 現在の職種は 1 会社員・公務員 2 自営業・自由業 3 その他 ()

(3) 所有している免許種類の全ての番号に○印をつけてください。

- | | | | |
|-----------|--------|-----------|--------------|
| 1 大型自動車 | 4 大型二輪 | 7 原付 | 10 普通自動車二種 |
| 2 普通自動車 | 5 普通二輪 | 8 牽引 | 11 大型特殊自動車二種 |
| 3 大型特殊自動車 | 6 小型特殊 | 9 大型自動車二種 | 12 牽引二種 |

(4) 普段、運転するときに眼鏡やコンタクトレンズをお使いですか。

- 1 眼鏡を使用 2 コンタクトレンズを使用 3 使用していない

(5) あなたがふだん主として運転している車種はどれですか。あてはまるもの1つを選んで番号に○印をつけてください。

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 普通乗用（ライトバン、ワゴンを含む） | 5 軽貨物（バン、トラック等） |
| 2 軽乗用（ライトバン、ワゴンを含む） | 6 自動二輪、原付 |
| 3 普通貨物（バン、トラック等） | 7 その他 |
| 4 大型貨物（大型トラック等） | |

(6) あなたは運転者として、次のどれにあてはまりますか。あてはまるもの1つを選んで番号に○印をつけてください。

- 1 マイカー運転者（通勤、通学を含む個人的な用事だけで運転）
- 2 車の運転を職業としている（タクシー、トラック等車の運転が主たる業務の人）
- 3 仕事の必要から車を運転する（配達、セールス等仕事の上で運転する人）

4 ペーパードライバー（運転していない）

（7）あなたが運転する主な目的はどれですか。あてはまるもの1つを選んで番号に○印をつけてください。

- | | |
|---------|-------------|
| 1 業務・仕事 | 5 家族等の送迎 |
| 2 通勤・通学 | 6 その他 |
| 3 買物 | 7 ほとんど運転しない |
| 4 レジャー | |

（8）あなたの最近1ヶ月の運転頻度はどのくらいですか。あてはまるもの1つを選んで番号に○印をつけてください。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1 ほとんど毎日運転している | 4 月に3～4日運転している |
| 2 週に3～4日運転している | 5 月に1～2日運転している |
| 3 週に1～2日運転している | 6 ほとんど運転していない |

（9）あなたの過去1年間の走行距離はおよそ何kmくらいですか。回答欄に数字で記入してください。

過去1年間におよそ _____ km

（10）あなたは、一番最初に乗用車の運転免許を取ってから今年で何年になりますか。回答欄に数字で記入してください。（原付あるいは二輪がさきの方は、その免許をとってからの期間も記入して下さい。）

乗用車の免許を取ってから _____ 年

次のページへ→

- (11) あなたは、次のそれぞれの意見に対してどのようにお考えになりますか。
下のそれぞれについて、右の1から4の4段階のいずれかで教えてください。

回答は、該当の欄に○印をつけてください。

	1 そう 思う	2 どちら かとい えば	3 どちら かわた ないい えば	4 そう 思わ ない
a 目的がなくとも、運転することじたいが楽しい。	1...2...3...4			
b 車は、単なる移動の手段にしかすぎない。	1...2...3...4			
c 追い越されるのは、あまり気分のいいものではない。	1...2...3...4			
d 前の車がかもたもたしているときは、すぐにクラクションを鳴らす方だ。	1...2...3...4			
e 運転中、歩行者や自転車をじゃまに思うことが、よくある。	1...2...3...4			
f 人通りの多い、狭い道でも、あまり気にせずに走れる。	1...2...3...4			
g 駐車中の車の脇を通るときは人が飛び出してこないか、十分に注意している。	1...2...3...4			
h 歩行者が横断歩道で手をあげても止まらずに通る過ぎることが多い。	1...2...3...4			
i 運転は怖いものだと思う。	1...2...3...4			
j 運転は緊張で疲れる。	1...2...3...4			

- (12) 下にいろいろな運転中の状態が示してあります。それぞれ、どの程度の頻度であるか、右の1から5までの5段階のいずれかで教えてください。
回答は、該当の欄に○印をつけてください。

	1 よく ある	2 時々 ある	3 まれ にある	4 ほと んど ない	5 ま った く ない
a 信号を見落とすこと。	1...2...3...4...5				
b 気がつかないうちに後ろに車がびったりついていくこと。	1...2...3...4...5				
c ぼんやりしていて青信号に替わったのに気づかず、後ろからクラクションを鳴らされること。	1...2...3...4...5				
d 気がつかずに右折禁止の場所で右折してしまったり、一方通行を反対にはいつてしまうこと。	1...2...3...4...5				
e 狭い道で、すれ違いができるかどうかの判断に迷うこと。	1...2...3...4...5				
f 出てこないと思った車が出てきてあわてること。	1...2...3...4...5				
g 右折の時に、行こうか行くまいか迷うこと。	1...2...3...4...5				
h 混んだ道に合流するときに、タイミングがあわずにまごまごすること。	1...2...3...4...5				
i 他の車に道を譲るべきか、自分の車が行くべきか迷うこと。	1...2...3...4...5				
j 合図をせずに車線を変えること。	1...2...3...4...5				
k ハンドルの戻しが遅れて、蛇行してしまうこと。	1...2...3...4...5				
l 長い下り坂でエンジンブレーキを使わずにフットブレーキだけを使うこと。	1...2...3...4...5				
m 一定速度での走行がうまくいかず、速くなりすぎたり、遅くなりすぎたりすること。	1...2...3...4...5				
n 左折時にハンドルを切りすぎて、歩道に乗り上げたり、タイヤをこすってしまうこと。	1...2...3...4...5				
o 同乗者から、自分の運転は恐いと言われること。	1...2...3...4...5				
p 運転中、ラジオの操作をしたり、景色を眺めたりなど運転と関係のないことで脇見をすること。	1...2...3...4...5				
q 運転中、おしゃべりしたり、考え事をすること。	1...2...3...4...5				

- (13) あなたは、過去3年位の間に次のような事故になりかけて、ヒヤリとしたリハットしたことがありますか。下のそれぞれについて、経験があるか、あるとすれば何回くらいあるか、右の1から4の4段階のいずれかでお答えください。回答は、該当の欄に○印をつけてください。

	1 経験はない	2 1回位経験がある	3 2 3 3回位経験がある	4 4回以上経験がある
a カーブなどで対向車線にはみだして衝突しそうになったこと。	1...	2...	3...	4
b 急ブレーキをかけてスリップしそうになったこと。	1...	2...	3...	4
c 信号待ちや駐車中の車に追突しそうになったこと。	1...	2...	3...	4
d 急停車した車に追突しそうになったこと。	1...	2...	3...	4
e 走っている前の車に接近しすぎて、追突しそうになったこと。	1...	2...	3...	4
f 自分が追い越し中に、対向車がきて事故になりそうになったこと。	1...	2...	3...	4
g 車線変更したら後ろから車が来ていて事故になりそうになったこと。	1...	2...	3...	4
h 交差点で出会い頭に他の車と事故になりそうになったこと。	1...	2...	3...	4
i 飛び出してきた歩行者や自転車にぶつかりそうになったこと。	1...	2...	3...	4
j 急ハンドルを切って、車が蛇行したり、不安定になったこと。	1...	2...	3...	4
k 運転中、脇見をしていて事故になりそうになったこと。	1...	2...	3...	4
l 運転中、おしゃべりや考え事をしていて事故になりそうになったこと。	1...	2...	3...	4

- (14) 次の各意見に対して、どのように考えますか。それぞれについてどのように思われるか、右の1から4の4段階でお答えください。回答は、該当の欄に○印をつけてください。

	1 その通り	2 どそちの通り	3 どそちうらかはとないえ	4 そうではない
a 追い越し禁止の場所では、たとえ安全にみえても追い越しをするようなことはしない。	1....	2....	3....	4
b 10km程度のスピードオーバーであれば車の流れに乗って走る。	1....	2....	3....	4
c 一時停止の場所でも見通しがよければ停止しないで通過する。	1....	2....	3....	4
d 駐車禁止の場所でも、気にせずに駐車する。	1....	2....	3....	4
e 車間距離をあけると他の車に割り込まれるのであけないようにしている。	1....	2....	3....	4
f 自分の方が優先だと思ったら道を譲ることはほとんどしない。	1....	2....	3....	4
g 他人に自分の運転を批判されると腹がたつ。	1....	2....	3....	4
h 車の運転で多少人に迷惑をかけるのはお互いさまだと思う。	1....	2....	3....	4
i 他の車が道を譲ってくれるので進路変更には不安を感じない。	1....	2....	3....	4
j 前の車についていけば安心して右左折できる。	1....	2....	3....	4
k ベテランドライバーは初心運転者にもっと親切にすべきだ。	1....	2....	3....	4

- (15) あなたは、過去に急制動、急ハンドルに関する以下の経験がありますか。
 下のそれぞれについて、経験があるか、あるとすれば何回くらいあるか、右の
 1から4の4段階のいずれかでお答えください。回答は、該当の欄に○印をつ
 けてください。

	1	2	3	4
	経験 はない	1 回 位 経験 がある	2 ～ 3 回 位 経験 がある	4 回 以 上 経験 がある
a これまでに急ブレーキを踏んで、危険を避けなければならなかった経験がありますか。	1...2...3...4			
b 急ブレーキで危険を避けようとしたけれど、事故になってしまった経験がありますか。	1...2...3...4			
c これまでに、急ハンドルをきって、危険を避けなければならなかった経験がありますか。	1...2...3...4			
d 急ハンドルで危険を避けようとしたけれど、事故になってしまった経験がありますか。	1...2...3...4			

アンケートにご協力ありがとうございました