

平成11年度調査研究報告書

# 高速自動車国道における自動二輪車・軽自動車の 交通管理のあり方に関する調査研究報告書

平成12年3月

自動車安全運転センター

## はじめに

高速自動車国道における自動二輪車、軽自動車の法定最高速度は昭和38年に定められたものですが、その後、自動車の性能の向上、通行帯別の通行方法の変更など、高速道路における走行環境は変化を続けています。

特に、自動車技術は長足の進歩を遂げ、今日の自動車と過去のものでは、高速走行時の性能に限っても格段の違いがあると言われていています。

本調査研究は、このような状況を背景とし実施されたもので、自動二輪車及び軽自動車で高速走行を長時間続けた場合、運転者にどのような生理的影響があるか、車両挙動に問題は生じないかなど安全上の課題について確認することで、高速自動車国道における現在の交通環境、車両性能に即した交通管理に役立てることを目的としたものです。

本報告書は、この調査研究の結果をまとめたものですが、高速道路における交通安全の推進に役立てば幸いです。

調査研究の中で実施した走行実験では、運転者の生理反応など様々な計測を行いました。実施に当たっては、多岐に渡り多くの方の御協力を頂きました。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、並びに調査研究に御協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

平成12年3月

自動車安全運転センター  
理事長 前田健治

委 員 名 簿

(委員会 委員)

委員長	日本大学工学部	教授	長江	啓泰
委員	日本大学工学部機械工学科	教授	岡野	道治
	帝塚山大学人文科学部	教授	蓮花	一己
	玉川大学工学部経営工学科	助教授	阿久	正大
	警察庁交通局交通企画課	課長	津	隆義 *
	同	課長	矢代	正
	警察庁交通局交通規制課	課長	石川	治男
	警察庁交通局都市交通対策課	課長	松本	透 *
	同	課長	塩田	敏之
	警察庁交通局都市交通対策課高速道路管理室	室長	伴	昭雄 *
	同	室長	太田	保雅
	科学警察研究所交通部	部長	木岡	威
	建設省道路局高速国道課	課長	齋藤	博昭 *
	同	課長	谷口	直俊
	交通事故総合分析センター	専務理事	馬場	眞一 *
	同	専務理事	長倉	恭男
	日本自動車工業会交通対策部	部長	徳宿	國守
	日本道路公団技術部交通技術課	課長	北島	秀樹
	全日本交通安全協会安全対策第二課	課長	岡村	勉
	二輪車問題研究所	所長	友末	制海

(作業部会 委員)

主査	日本大学工学部機械工学科	教授	岡野	道治
	玉川大学工学部経営工学科	助教授	阿久津	正大
	日本大学文理学部心理学科	助手	時田	学
	警察庁交通局都市交通対策課高速道路管理室	室長	太田	昭雄 *
	同	室長	木岡	保雅
	警察庁交通局交通規制課	理事官	河合	潔
	同	理事官	高木	勇人
	警察庁交通局交通企画課	課長補佐	福田	守雄
	警察庁交通局交通規制課	課長補佐	松村	利郎 *
	警察庁交通局都市交通対策課	課長補佐	山岸	正文
	警察庁交通局交通企画課	係長	安部	久晃
	警察庁交通局交通規制課	係長	三保木	悦幸
	警察庁交通局都市交通対策課	係長	伊藤	健一
	同	係長	平松	伸二
	建設省道路局高速国道課	課長補佐	大野	昌仁
	日本道路公団技術部交通技術課	課長代理	齋藤	康博
	交通事故分析センター研究第一課	課長	藤田	悟郎

(事務局)

自動車安全運転センター  
安全運転中央研修所研修部  
同  
安全運転中央研修所研修部  
安全運転中央研修所研修部  
自動車安全運転センター調査研究部  
自動車安全運転センター調査研究部  
自動車安全運転センター調査研究部

理事 土屋 勲  
部長 伊藤 正二郎  
部長 川尻 敏規  
理論教官 柏原 崇  
実技教官 瀧上 勝義  
部長 鈴木 康夫  
課長 牧下 寛  
係員 倉内 麻美  
(注) \*印は前任者

## 目 次

第1部	本調査研究の目的と概要	1
第1章	調査研究の目的	1
第2章	調査研究の枠組み	1
第3章	過年度における調査研究結果の概要	2
第4章	本年度における調査研究結果の概要	6
第2部	事故発生時の被害と危険認知速度	11
第1章	分析の目的	11
第2章	分析の方法及びデータ	11
2-1	分析対象とした道路	11
2-2	分析対象の車種	11
2-3	交通事故統計データ	11
2-4	走行台キロデータ	11
第3章	分析の結果	12
3-1	高速自動車国道における交通事故発生状況の推移等	12
3-1-1	利用台数及び交通事故発生状況等の推移	12
3-1-2	車種別にみた死傷者数の推移	13
3-1-3	死傷者数等の車種別の内訳	14
3-2	走行台キロあたりの死傷者数等	15
3-3	危険認知速度及び規制速度別の分析	17
3-3-1	車種別の危険認知速度の内訳	17
3-3-2	危険認知速度別の死亡・重傷率及び事故類型	19
3-3-3	路線別の事故発生率	23
第4章	まとめ	26
第3部	高速走行が運転者に与える影響と運転挙動	27
第1章	目的	27
第2章	実験方法	27
2-1	実験の概要	27
2-2	実験場所と日程	27
2-3	被験者	29
2-4	計測方法	30
2-5	計測項目	33
2-5-1	走行中め計測項目	33
2-5-2	フリッカー値	33
2-5-3	疲労感、疲労部位アンケート	33
2-5-4	ヒアリング	34

2-5-5	比較アンケート	34
2-5-6	普段の運転に関するアンケート	34
2-6	計測に使用した機器	35
2-6-1	車両	35
2-6-2	車両挙動計測器	37
2-6-3	心拍計	38
2-6-4	フリッカー計測器	38
第3章	計測結果	39
3-1	普段の運転	39
3-2	フリッカー値	41
3-3	音声反応	43
3-4	自覚症状	45
3-5	疲労部位	48
3-6	走行時の状況	55
3-7	車種、速度の比較	58
3-7-1	車種間の比較	58
3-7-2	同一被験者での車種間比較	61
3-8	心拍	64
3-8-1	瞬時心拍数の分布	64
3-8-2	事象別瞬時心拍	79
3-8-3	心拍とヒアリングとの対応	87
3-8-4	R-R間隔の周波数解析	89
3-8-5	心拍に対する考察	92
3-9	走行中の車両挙動	93
3-9-1	直線走行時におけるヨーレートの分布	93
3-9-2	状態別のヨーレートの標準偏差	100
3-10	長時間走行における運転行動指標の推移	109
3-11	被験者別計測値一覧	120
第4部	まとめ	128
付録1	高速自動車国道における車種別利用車線割合について	131
付録2	高速走行に関するアンケート結果	134
付録3	高速走行時における運転者の視線の動きに関する調査研究	140
付録4	疲労感、疲労部位アンケート	180
付録5	比較アンケート（車種と速度）	182
付録6	比較アンケート（速度）	190
付録7	普段の運転に関するアンケート	191
付録8	ボックスプロットの概要	195
付録9	検定における有意差について	196

## 第1部 本調査研究の目的と概要

### 第1章 調査研究の目的

現在、高速自動車国道の本線における法定最高速度は、自動二輪車、軽自動車、大型貨物自動車等については80km/h、その他の車両については100km/hとされ、自動車の種類で法定最高速度に差が設けられている。

このような状況において、平成9年10月に施行された改正道路交通法では、大型貨物自動車の事故防止対策のため、重被牽引車を牽引する牽引自動車は、高速自動車国道においては第1通行帯を通行しなければならないこととされ、併せて高速自動車国道の一部区間において、道路標識による第1通行帯の通行を指定した大型貨物自動車等の通行帯指定が実施された。これにより、第1通行帯において同じ法定速度である自動二輪車、軽自動車と大型貨物自動車等の混在率が高まっているところとなった。

そこで本調査研究では、今日の高速自動車国道における走行環境に即した交通管理について検討するための基礎資料を得ることを目的として、自動二輪車、軽自動車の高速走行について検討することとした。

### 第2章 調査研究の枠組み

この調査研究を進めるにあたって、研究項目を大別すると表2-1-1に示すとおりであり、自動二輪車、軽自動車を中心に現行の高速自動車国道における実態の把握と、高速自動車国道を模したコースにおける自動二輪車、軽自動車等の連続高速走行実験の実施に分けられる。

表2-1-1 調査研究の枠組み

大分類	調査項目
高速自動車国道における実態	<ul style="list-style-type: none"><li>・高速自動車国道における走行実態</li><li>・ライダー・ドライバーの意識調査</li><li>・自動二輪車、軽自動車の性能実態</li><li>・最高速度に関する海外の実態</li><li>・自動二輪車、軽自動車の交通事故実態把握</li></ul>
実走行実験	<ul style="list-style-type: none"><li>・100km/h 走行による運転者の生理面、心理面、及び運転行動の把握</li></ul>

各調査項目のうち、既に「高速自動車国道における走行実態」、「ライダー・ドライバーの意識調査」、「自動二輪車、軽自動車の性能実態」、及び「最高速度に関する海外の実態」については、昨年度実施された「高速道路における自動車の速度差と安全対策に関する調査研究」(財)日本交通管理技術協会)で検討がなされている。その結果、自動二輪車、軽自動車の現行法定速度の引き上げについては、車両性能面、遭遇する交通現象面、及びライダー・ドライバーの要望、意識面等の項目については大きな問題はないとされた。

本年度は、昨年度の調査結果を踏まえた上で、事故統計を基にした「自動二輪車、軽自動車の交通事故実態把握」、及び実走行実験による「運転者の生理面、心理面、及び運転行動の把握」の2項目を中心に調査研究するものとした。

### 第3章 過年度における調査研究結果の概要

ここでは、昨年度行われた「高速道路における自動車の速度差と安全対策に関する調査研究」について、その調査研究結果の概要を示す。

#### 3-1 高速道路の本線車道（法定速度区間）における車種別実勢速度

平成9年10月より実施された高速自動車国道の片側3車線区間における大型貨物車等の通行帯規制（第1通行帯通行規制）による車線利用率、実勢速度の変化について、「平成10年度高速交通の運用に関する検討」（（財）高速道路調査会）で調査された資料を基に検討した結果を示すと以下のとおりである。

##### （1）車線利用率の変化

関越自動車道、常磐自動車道、東関東自動車道、名神高速道路、及び九州自動車道を対象に車線利用率の変化を見たところ、交通量、大型車種の混入率が異なるため自動二輪車、軽自動車の車線利用率の傾向は一致しないものの、多くの路線で第1通行帯の利用率が減少し、第2通行帯、追越し車線へのシフトが見られた。

##### （2）実勢速度の変化

上記高速自動車国道を対象に実勢速度の変化を見たところ、事前事後による速度変化は顕著には見られなかった。事前事後ともに走行実態は、自動二輪車では小型車\*2と同等かそれ以上の速度、軽自動車では小型車に比べ若干低めの速度となっていた。

#### 3-2 大型貨物自動車の第1通行帯通行規制区間における自動二輪車及び軽自動車の走行実態

東名高速道路、及び関越自動車道の大型貨物自動車第1通行帯通行規制区間において、平成10年11月の土曜日に定点観測を行った結果を示すと以下のとおりである。

##### （1）走行速度

東名高速道路における車線別車種別時間帯別に見た平均速度は、85km/hから105km/hの範囲であり、車線別では速度差が10km/h程度あるものの、車種間では速度差がほとんど見られない状況であった。

関越自動車道における車線別車種別時間帯別に見た平均速度は、80km/hから100km/hの範囲であり、車線別では速度差が15～20km/h程度あるものの、車種間では速度差がほとんど見られない状況であった。

##### （2）自動二輪車の走行状況

東名高速道路では調査した4時間のうち車線変更した車両は全382台中約15%の車両で、そのうち21%が2車線以上の車線変更であった。また、関越自動車道では調査した3時間のうち車線変更した車両は全268台中約14%の車両でそのうち11%が2車線以上の車線変更であった。なお、車種別利用車線割合については、その結果を付録1に示す。

---

\*1 大型車（日本道路公団の高速道路料金区分で示されている大型車のこと。道路交通法上の大型車から乗車定員29人以下のマイクロバスを除いたものに概ね相当する。）

\*2 小型車（日本道路公団の高速道路料金区分で示されている普通車のこと。道路運送車両法上の小型自動車、普通乗用自動車、トレーラー（牽引軽自動車と被牽引自動車（1車軸）との連結車両に限る。）に相当する。）

### 3-3 走行実験による自動二輪車及び軽自動車の走行環境

高速自動車国道での自動二輪車、軽自動車の80km/h走行時の「合流」「追越し」「追越され」「追い上げられ」「風圧」等の交通現象を明らかにするために、東北自動車道において自動二輪車、軽自動車、軽貨物車及び普通乗用車\*1を用いて延べ15名に対し、実走行実験を行った。計測した項目は、走行中に発生する交通現象の発生件数、「ヒヤリ・ハット」感の発生状況、並びに疲労度の把握を目的とした走行前後のフリッカー値の計測、疲労自覚症状のアンケートであり、その結果をまとめると以下のとおりである。

#### (1) 交通現象

交通現象の発生件数は、普通乗用車の100km/h走行での発生件数を100とした場合、普通乗用車の80km/h走行では141、自動二輪車の80km/h走行では187、軽自動車の80km/h走行では141という状況であり、各車種ともに80km/h走行で最も高い割合で発生した交通現象が「追越され」で全体の8割程度を占めた。また、普通乗用車の100km/h走行では「追越し」が全交通現象の8割を占め、走行速度による交通現象の違いを明確にした結果となった。

「ヒヤリ・ハット」感については、個人の感受性により左右されるものの、総発生件数は不明を除き76件あり、走行100km当たりの車線別平均発生数は、自動二輪車で3.6、軽自動車では1.3、普通乗用車80km/h走行で1.6、普通乗用車100km/h走行で1.7と自動二輪車での平均発生数が高い状況であった。なお、今回対象とした被験者は、80km/h走行時に感じた「ヒヤリ・ハット」感について100km/h走行であったと仮定した場合、約7割程度「ヒヤリ・ハット」感が発生せずに済んだとの自己評価をしていることが明らかになった。

#### (2) 疲労度

生理的疲労の把握を目的としてフリッカー値を走行前後で比較したところ、各個人の走行前後の測定値のバラツキが大きく走行に伴う疲労の影響度合いを明確に断定するに至らなかった。

### 3-4 100km/h走行時における交通現象発生の推計

走行実験の結果をもとに、自動二輪車、軽自動車の走行速度を100km/hとした場合、交通現象の発生にどのような変化が見られるか、3種類のケースで推計を行った。

当該3ケースを示すと、次のとおりである。

ケース1：自動二輪車と軽自動車が100km/h走行したときの交通現象を、80km/h走行した普通乗用車と100km/h走行した普通乗用車の交通現象の発生率と同じと仮定して推計したもの。

ケース2：基本的にケース1と同じ手法で、交通現象の発生を「追越され」、「追越し」に分けて推計したもの。なお、「追越され」には「追越され」、「追い上げられ」、「風圧」を含み、「追越し」には「追越し」、「合流」、「その他」を含む。

---

\*1 普通乗用車（本報告書で普通乗用車と呼んでいるのは、道路交通法上の普通自動車のうち、道路運送車両法上の軽自動車を除いたものに相当する乗用車。以下同様。）

ケース3：自動二輪車と軽自動車の100km/h走行したときの交通現象を、それぞれ80km/h走行した際の値を基に、「追越され」、「追越し」、「その他」の各交通事象に分けて推計したもの。なお、「追越され」には「追越され」、「追い上げられ」、「風圧」を含み、「追越し」には「追越し」のみ、「その他」には「合流」、「その他」を含む。

表3-4-1 自動二輪車、軽自動車の推計結果

	車種	80km/h 走行時の実測値 (単位：回)					100km/h 走行時の推計 (単位：回)						
		交通現象発生件数			「ヒヤリ・ハット」 感発生数		交通現象発生件数			「ヒヤリ・ハット」 感発生数			
ケース1	自動二輪車	60.2			3.6		42.7			3.6			
	軽自動車	45.3			1.3		32.2			1.3			
ケース2		交通現象発生件数			「ヒヤリ・ハット」 感発生数		交通現象発生件数			「ヒヤリ・ハット」 感発生数			
		追越され	追越し		追越され	追越し	追越され	追越し		追越され	追越し		
	自動二輪車	62.9	3.3		3.6	0.1	13.2	14.8		1.1	0.2		
	軽自動車	48.8	1.5		0.8	0.5	10.2	6.7		0.3	1.1		
ケース3		交通現象発生件数			「ヒヤリ・ハット」 感発生数			交通現象発生件数			「ヒヤリ・ハット」 感発生数		
		追越され	追越し	その他	追越され	追越し	その他	追越され	追越し	その他	追越され	追越し	その他
	自動二輪車	62.9	1.5	1.9	2.7	0.0	1.0	5.0	18.9	0.9	0.2	0.0	0.5
	軽自動車	48.6	0.7	1.1	0.8	0.0	0.5	3.9	8.8	0.5	0.08	0.0	0.8

(出典：高速道路における自動車の速度差と安全対策に関する調査研究)

結果は表3-4-1のとおりであり、自動二輪車、軽自動車の走行速度が100km/hと仮定した場合、交通現象発生数、「ヒヤリ・ハット」感ともに大幅に減少することが窺えた。

### 3-5 ライダー・ドライバーの意識調査

自動二輪ライダーと軽自動車ドライバーの高速道路走行に関する意識を明らかにするために、自動二輪車のライダー、及び軽自動車のドライバーのアンケート結果と、日本道路公団で実施した軽自動車、自動二輪車を除く一般車両に対する調査結果を用い、延べ4,286名の結果を取りまとめた概要を示すと次のとおりである。

まず、平成9年10月より実施された大型車両等の通行帯指定に関する理解度については、ド

ライダー全体では車種に関係なく約7割以上の高い認知を示していた。しかし、軽自動車のうち軽乗用車ドライバーについては、比較的低い認知率であった。

軽乗用車ドライバーの高速道路での走行状況については、第2通行帯利用、90～100km/hでの走行等の回答が最も多く、一般車両のドライバーの結果に類似していることが認められた。

同一車線を走行する車両（人間）のコミュニケーションの視点については、大型貨物車等の「大型」と自動二輪車等の「小型」についてはお互い前後を走行してほしくない車両として見られる特徴が浮き彫りにされた。

「希望速度」については、比率順位からはいずれの車種も現行の規制速度を支持する比率が高いものの、比較的自動二輪ライダーの希望速度が高く、特に排気量の大きい自動二輪ライダーほどその傾向が強まっていることが明らかにされた。

### 3-6 自動二輪車及び軽自動車の性能に関する実態

自動二輪車と軽自動車の高速走行に関わる性能について把握するために、自動二輪車、軽自動車、2000ccまでの小型乗用車、小型商用車については（社）日本自動車工業会による資料、2000ccを超える乗用車、貨物車、バスについては「平成10年度高速交通の運用に関する検討（（財）高速道路調査会）」報告書に基づいて調査した結果を示すと次のとおりである。

車両性能上の最高速度については、小型乗用車が180km/hであるのに対し、自動二輪車では排気量によって異なり120～180km/h、軽乗用車では115～130km/h、軽貨物車では105～120km/hの範囲にあり、軽貨物車で多少低くなっていた。

ブレーキ性能については、100km/hから0km/hまでに要する停止距離を小型乗用車と比較すると自動二輪車では停止距離が比較的短く、排気量による差は殆どなかった。軽自動車では、多少長めの停止距離であったが、大きな差は見られなかった。

操縦安定性については、軽自動車では「各メーカーとも車両性能上の最高速度までの操縦安定性を確認済み」の結果を得ていた。自動二輪車では、80km/h走行を基準とした100km/h走行時の「車線変更のやり易さ」の主観評価結果から、排気量に関係なく80km/h走行と同等、若しくは、やり易さが向上するとの結果が得られていた。

これらの結果から、性能的には自動二輪車、軽自動車ともに100km/h走行に大きな問題はないと見られた。

### 3-7 最高速度に関する海外実態

平成10年9月時点での海外における自動二輪車、軽自動車に対する速度規制の実態を調査した。調査対象国は国単位での規定があるイギリス、フランス、ドイツ、イタリア、韓国を対象とした。

各国ともに、道路交通法、運転免許制度に関する法令について独自の設定、解釈等があり、一概に我が国でいうところの速度規制と比較できないが、特に軽自動車に関してはこれに該当する車種区分がないことから、軽自動車についての規制速度も分けて定められていない。自動二輪車については、高速道路走行を認める国々でその規制速度が天候、視界等の諸条件によって違いがあるものの、100km/h～130km/h程度であり、我が国と比較すると高くなっている状況であった。

## 第4章 本年度における調査研究結果の概要

ここでは、事故が発生した場合どのような状況であるかを衝突安全の観点から、過年度の事故統計を基に、80km/h走行時と100km/h走行時の交通事故発生時の死亡・重傷率を中心とした高速自動車国道における自動二輪車、軽自動車の交通事故実態を把握、並びに実走行実験として、自動二輪車、軽自動車で80km/hと100km/hの速度で連続高速運転を実施し、運転者の心理面、生理面にどのような影響を及ぼすか、またその速度差によって相違があるかを調査した。以降に本年度における調査研究結果の概要を示す。

### 4-1 事故発生時の被害と危険認知速度

高速自動車国道における自動二輪車、軽自動車の走行速度の違いが事故発生時の被害にどの程度の変化をもたらすかを把握するため、(財)交通事故総合分析センターが保有する平成10年までの統計データを車種別に死亡重傷事故の割合と危険認知速度の関係を調べた。その結果、次のことが窺えた。

- ・ 自動二輪車の走行台キロは、平成2年以降減少しているが、交通事故による死亡・重傷者数は減少していない（走行台キロあたりの死亡・重傷者数は増えている）。一方、軽自動車による交通事故は、最近急増しているが、軽自動車の走行台キロも増加している（走行台キロあたりの死亡・重傷者数が増えているわけではない）。
- ・ 自動二輪車の走行台キロあたりの死傷者数は、普通乗用車・軽自動車に比べて相当高い。一方、軽自動車の走行台キロあたりの死傷者数は、普通乗用車と比べて大きな差はみられない。
- ・ 自動二輪車の規制速度は80km/hであるにもかかわらず、交通事故に関わった自動二輪車の危険認知速度は、普通乗用車の危険認知速度と差はない。一方、交通事故に関わった軽自動車の危険認知速度は、普通乗用車及び自動二輪車に比べて低い。
- ・ 危険認知速度別の死亡・重傷率は車種の違いに関わらず速度が高くなるほど高くなる。自動二輪車の死亡・重傷率の値は、普通乗用車及び軽自動車に比べて高い。軽自動車の死亡・重傷率は、普通乗用車と比べ100km/h以下ではあまり違いはないが、100km/hを超えると高くなる。事故類型については、自動二輪車は100km/hを超える高速になると追突事故の割合が高くなるが、軽自動車では大きな変化はない。
- ・ 80km/hの速度規制が行われていて全ての車種が同じ速度で走行している区間と一部の車種が法定速度の100km/hで走行可能な区間との間では、交通事故の発生状況の差が、はっきりしない。

### 4-2 実走行実験

ここでの目的は、自動二輪車と軽自動車による高速長時間走行が運転者に与える影響と車両挙動上の問題の有無を走行実験によって明らかにすることである。

本調査では、自動二輪車、軽自動車それぞれの運転免許を1年以上保有し、実際に運転している運転者が、通常的环境下である日中、晴れの日100km/h走行を行う場合を想定し、特に、追越し、追越されのような他車と関わる事象を繰り返しながら、長時間走行する場合を主たる検討課題とした。すなわち、実際の道路交通においては、運転者も、走行環境も様々な状況が考えられるが、運転者はそれぞれ自分の技量と走行環境を十分配慮して運転すべきものであり、そうした点は別途、検討すべきものと考え、今回の調査においては、対象外とした。

実験環境の概略を示すと、以下のとおりである。

- ・実験走行は、一般的な高速道路を模した2車線道路を用い、走行方法を計測対象車両5車種5台とダミー車両の同時走行とした。実験状況としては、一般の高速自動車国道に比べ、交通量が少ない環境であったと言える。なお、計測は日中の時間帯であり、当日はすべて晴天であった。
- ・ダミー車両を除く全計測対象車両は、80km/h走行車両、100km/h走行車両に分類し、追越し、追越されが発生するように設定した。
- ・使用車両は、普通乗用車、軽乗用車、軽貨物車、自動二輪750cc、及び自動二輪400ccである。普通乗用車は2000ccクラスのセダン、軽乗用車は660cc新規格（平成10年10月の道路運送車両法改定後の軽自動車規格車両）の2ボックス車、軽貨物車は660cc旧規格（平成10年10月の道路運送車両法改定前の軽自動車規格車両）のトラック、自動二輪は2車種ともにロードスポーツ車とした。
- ・自動二輪車の被験者は、走行実験で運転する車両の免許を1年以上保有し、実際に運転していることを条件に公募した。自動二輪車以外の被験者は、業務で軽貨物車を普段運転している人を対象に募集した。被験者数は34名であるが、6名は2回の走行を異なる車両で行ったため、延べ人数は40名であり、各車種8名となっている。
- ・各被験者は、80、100km/h走行の両者を概ね連続60分ずつ同日に行い、順番による疲労、慣れ等の影響を相殺するために、日によって走行速度の順序を入れ替えた。

この実走行実験においては、走行速度差による諸状況の把握を目的として、特に次の項目について計測を行い、走行速度差による相違の有無を調査した。

- ・当該速度による走行後の疲労状況を把握するためのフリッカー値計測
- ・走行中の余裕度を把握するための音声反応時間の計測
- ・被験者自身が感じた状況を把握するための疲労感・疲労部位アンケート、ヒアリング、速度差・車両間比較アンケート、及び普段の運転に関するアンケート
- ・走行中の精神的緊張度を把握するための心拍の計測
- ・車両のふらつきの有無を把握するための車両挙動計測

これらの実走行実験結果についてまとめると、次のとおりである。

#### (1) フリッカー値

80km/hと100km/h走行時の生理的疲労を把握するために、フリッカー値（第3部2-5-2参照）の計測を行った。

各走行速度での走行直前、走行直後に計測したフリッカー値から、走行後のフリッカー値変化率を求め、車種別走行速度別に相違の有無を調査した。各車種毎に、80km/hと100km/h走行時で求められたフリッカー値変化率に対し、平均値の差の検定を実施したところ、速度の上昇によりフリッカー値変化率がマイナス側に拡大することを示す有意な差（付録9参照）は見られなかった。更に、車種別走行速度別に見たフリッカー値変化率の平均値は、作業遂行能力に問題のない範囲内であったことから、フリッカー値からみた精神作業能力の低下状況は、今回の走行速度差では大きく変化をもたらすものではないことが認められた。

## (2) 音声反応

走行速度が80km/hと100km/hの場合の運転作業負荷（余裕度）を把握するために、二重課題法を用い、1次タスクである運転作業に対し、2次タスクとして走行中に発生する音声に対する反応時間を計測し比較した。

車種別に走行速度別平均反応時間を見ると、各速度において大きな変化は殆ど見られず、各被験者毎に求めた平均値による差の検定結果においても各車両（計測できた被験者数が2名で検定不可能であった自動二輪400ccを除く。）ともに有意な差が見られなかった。従って、1次タスクである運転作業の余裕度が異なるとは言えなかった。

## (3) 自覚疲労

被験者自身が感じた自覚疲労状況を把握するために、「ねむけ」、「だるさ」を中心とする疲労感（第1群）、「作業意欲の減退」などの人為的症狀（第2群）、局在した身体の違和感（第3群）についてそれぞれ10項目ずつの選択式アンケートを走行前後に実施し、その訴え率（第3部3-4参照）について比較した。

その結果、各車種各速度で感じた自覚疲労は、ともに特に大きな訴え率の増減を示さず、また自覚される疲労症状の中で重要な意味を持つと言われる第2群の訴え率の増分（第3部3-4参照）が、100km/h走行時の計測値では普通乗用車の計測値に比べ各車種ともそれを下回っていたことから、今回の走行速度差による自覚疲労状況の差は、普通乗用車でのレベルと概ね変わらない状況が窺えた。

## (4) 疲労部位

被験者自身が感じた疲労箇所を把握するために、走行前後に身体の疲労した部位を選択するアンケートを実施し、走行前後での訴え数の増加数を比較した。その結果、特定の疲労箇所は、軽貨物車で100km/h走行後に両目周りと言った被験者数が4名と、他と比べ若干多い状況であり、速度差による影響の可能性は否定できない状況であったものの、その他については100km/h走行による特定の疲労箇所が見られず、個人差程度であった。

## (5) 走行時の状況

被験者自身が感じた感想を把握するために、ヒアリング形式で走行後に質問した。その結果、80km/h走行において半数以上の被験者が肯定した項目は、軽貨物車を除く各車種ともに「ねむけ」の発生に関する意見であった。100km/h走行において半数以上の被験者が肯定した項目は、軽乗用車、軽貨物車で緊張に関するもの、軽貨物車、自動二輪400ccで風の影響であった。

特に100km/h走行において緊張を肯定した内容は、その感じた場所が230Rのカーブ区間であったため、これら被験者の当該カーブ走行時の心拍による緊張度を見たところ、直線走行時の心拍とほとんど差がなく、被験者が感じた緊張は、心拍に影響を及ぼすほどのものではなかった。

## (6) 車種・速度の比較

被験者自身が感じた速度差について把握するために、「危険」「不安感」「緊張」「疲れ」「走行し易さ」に関するアンケートを、同一車種で80km/hと100km/h走行を比較する5段階選択式で行い、加点して評価した。その結果、各車種毎に普通乗用車の評定点を基準として、普通乗用車との2車種間で平均値の差の検定を行ったところ、唯一「危険」に関する質問について自動二輪750ccとの間で有意差が見られた。しかしながらその評定点は、80km/h走行で危険を感じていると言

う結果であり、その他の車種を含め、各調査項目に対し、特に速度差を感じているとは言えなかった。

#### (7) 心拍

走行中の精神的緊張度を把握するために、心拍のR波の間隔時間を計測し、瞬時心拍数を求めた(第3部3-8参照)。各被験者の走行前に計測した安静時の平均瞬時心拍数を基準として、走行全般にわたって最も多く発生していた瞬時心拍数(ピーク値)の状況を見たところ、安静時とほぼ同じ心拍数を示した被験者が多かったものの、数値を比較すると各車種ともに100km/h走行で高いピーク値を示す被験者が存在した。

車線変更開始から他車を追越してもとの車線に戻るまでの追越し走行時、他の車両が車線変更開始から自車の前に車線変更して戻るまでの追越され走行時、これらが行われていない通常走行時の事象別平均瞬時心拍を見ると、各車種の80km/h走行、100km/h走行ともに、追越し時に多少心拍が上昇するという変動傾向を示していた。

また良好なデータ収集がなされたものを用いてR・R間隔の周波数分析を行ったところ、多数の被験者が100km/h走行において比較的緊張度が高くなっていたが、差が一様でないことから、個体差に大きく依存している結果であった。

これらのことから、100km/h走行において運転時の心拍が上昇する傾向が窺えたが、この心拍の上昇は運転への集中を意味する神経緊張の増高を示すものであり、他の指標であるフリッカー値等では特に大きな疲労度が示されていないことを合わせて検討すると、大きな影響があるものとして認められなかった。

#### (8) 車両挙動

走行中の車両挙動を把握するために、ヨーレート(第3部3-9参照)による車両のふらつきを見た。直進走行においては、四輪車に比べ自動二輪のヨーレートが若干大きい状況であったが、その車両特性に依存したものと見られる。また、車種別に各走行速度におけるヨーレートの平均値の差の検定を行ったところ、ともに有意な差は見られず、走行速度の違いによるふらつきの差は認められなかった。

自動二輪車における直線、380R、230Rの事象別にヨーレートの標準偏差によって車体の振れを見たところ・その大小関係はほぼ同一の傾向を示し、各速度ともに230R>380R>直線の順でヨーレートの標準偏差が大きくなっていた。また、自動二輪400ccにおいて80km/h走行よりも100km/h走行の方が若干車両の振れが大きい傾向が窺われた。なお、直線、380R、230Rにおける事象別のヨーレートの標準偏差に対し、追越し、追越されの各状況に分けて比較を行ったが、速度の違いによる標準偏差の違いに明確な傾向は見られなかった。今回得られた80、100km/hのヨーレートの標準偏差の違いは、同一条件下の被験者間においても同程度の違いを示しており、ライダーの熟練度による違いも含まれることから、標準偏差の違いは速度差に起因するとは言えなかった。

#### (9) 長時間走行における運転行動指標の推移

走行速度、心拍、及び車体のヨーレートが、どのように推移したかを把握するため、1時間走行を序盤、中盤、終盤に分け、それぞれ10分間の時系列データを抽出して、各計測値の比較を行った。一部の被験者には速度、心拍の低下、あるいは上昇が認められたが、問題となる値ではなかった。また、ほとんどの被験者の値は安定的に推移していることが確認された。

#### 4-3 運転者の視線

高速走行時の運転者の視線の動きを分析し、速度による影響を調査するため第3部の実験とは別に走行実験を実施した。（付録3 高速走行時の運転者の視線参照）

230R区間を対象に、軽乗用80km/h、100km/h、普通乗用100km/hの3走行条件で視線の動きを分析したところ、全体の傾向は3走行条件とも安全走行に必要な視対象に注視点が集中しており、ほとんど違いは見られなかった。また、危険と考えられるような視線の動きも見られなかった。

## 第2部 事故発生時の被害と危険認知速度

### 第1章 分析の目的

高速自動車国道における自動二輪車、軽自動車の走行速度の違いが事故発生時の被害にどの程度の変化をもたらすかを把握するため、事故データを分析し、車種別に死亡重傷事故の割合と危険認知速度の関係を調べた。また、高速自動車国道全体として事故の被害に与える速度の影響を検討するため、各車種の事故が事故全体に占める割合、事故の推移についても併せて分析した。

### 第2章 分析の方法及びデータ

#### 2-1 分析対象とした道路

高速自動車国道で発生した交通事故を対象とした。高速自動車国道とは、道路法第3条の2及び、高速自動車国道法に規定する高速自動車国道をいう。したがって、指定自動車専用道路（都市高速道路等）は含まない。

#### 2-2 分析対象の車種

自動二輪車と軽自動車の交通事故を分析の対象とした。軽自動車の交通事故件数は、軽貨物車と軽乗用車の合計である。また、自動二輪車と軽自動車（軽乗用車と軽貨物車を含む）の交通事故を普通乗用車の交通事故と比較しながら分析を行った。

#### 2-3 交通事故統計データ

（財）交通事故総合分析センターが保有する平成10年までの交通事故統計データを分析した。

#### 2-4 走行台キロデータ

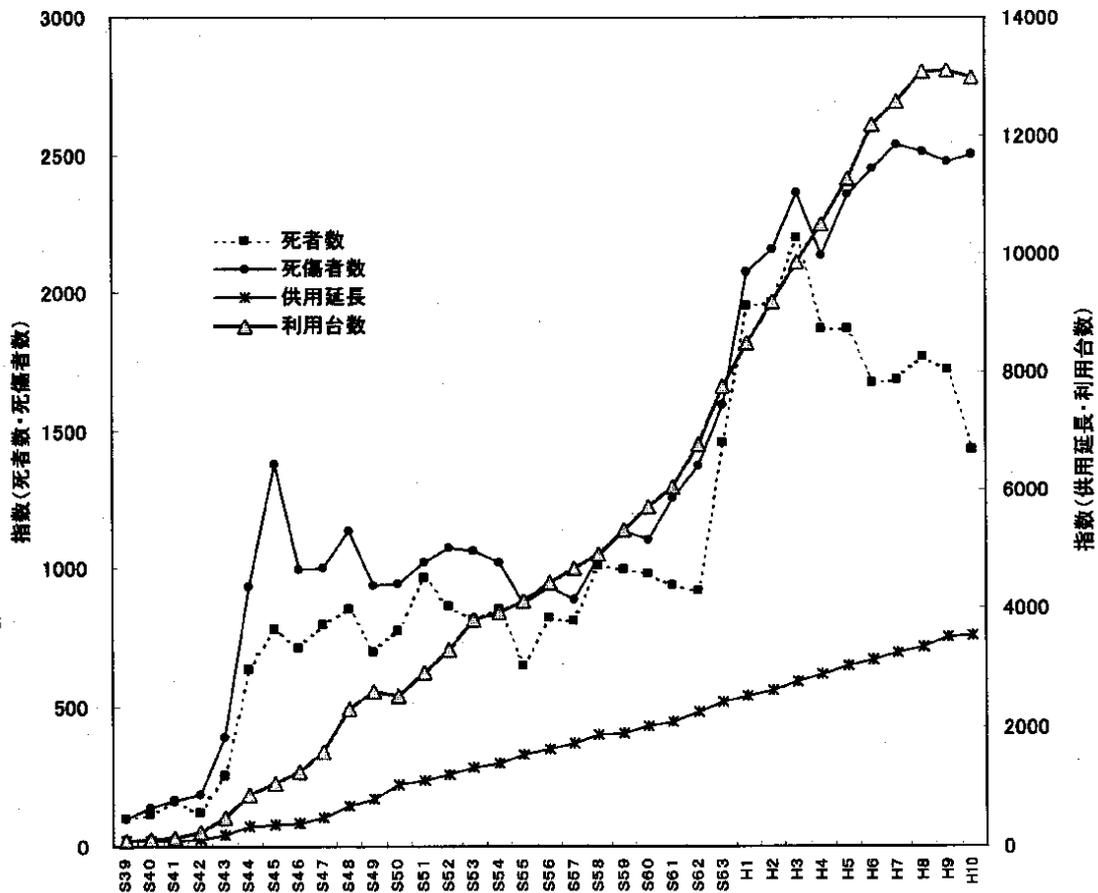
一部の分析においては、走行台キロあたりの交通事故率についての分析を行った。走行台キロデータは、建設省の一般交通量調査の結果を用いた。この調査は、開通している高速道路の全区間の24時間交通量が、平日、休日の別に調査が行われている。調査は秋に1回だけ行われている。したがって、曜日及び時間による交通量の変動はある程度反映されているが、季節による変動は反映されていない。また、調査は数年毎に行われており、最近では、平成2年、6年、9年に調査が行われている。なお、車種別の走行台キロが走行速度別にわかる資料があれば、より分析の目的にあった評価が行なえたと考えられるが、残念ながら車種別の走行台キロが走行速度別にわかる資料は入手できなかった。

### 第3章 分析の結果

#### 3-1 高速自動車国道における交通事故発生状況の推移等

##### 3-1-1 利用台数及び交通事故発生状況等の推移

図3-1-1に、高速自動車国道における利用台数及び交通事故発生状況等の推移を示す。我が国において高速自動車国道が開通したのは、昭和38年7月のことであるが、その後の供用延長及び利用台数の増加にしたがって、交通事故による死者数と死傷者数も増加してきた。交通事故による死者数と死傷者数は、昭和43年頃から一度横這いになったが、昭和55年頃から再び増加に転じた。最近の推移を見ると、死傷者数と利用台数は平成8年以降ほぼ横這いで推移している。また、死者数については、平成2年以降減少している。なお、平成10年中の死者数は272人、死傷者数は11,300人であった。



注) 供用延長及び利用台数は日本道路公団資料による

図3-1-1 高速自動車国道における交通事故発生状況の推移

### 3-1-2 車種別にみた死傷者数の推移

図3-1-2に、高速自動車国道における交通事故による死傷者数の推移を車種別に示す。昭和55年を100とした指数により比較すると、高速自動車国道において発生した死傷者数の合計では、約3倍の増加であるのに対して、自動二輪車乗車中では、約5倍、軽自動車乗車中では約6倍の増加となっている。自動二輪車乗車中の死傷者は、平成元年以降、横這いであるが、軽自動車乗車中の死傷者は、最近、特に増加している。

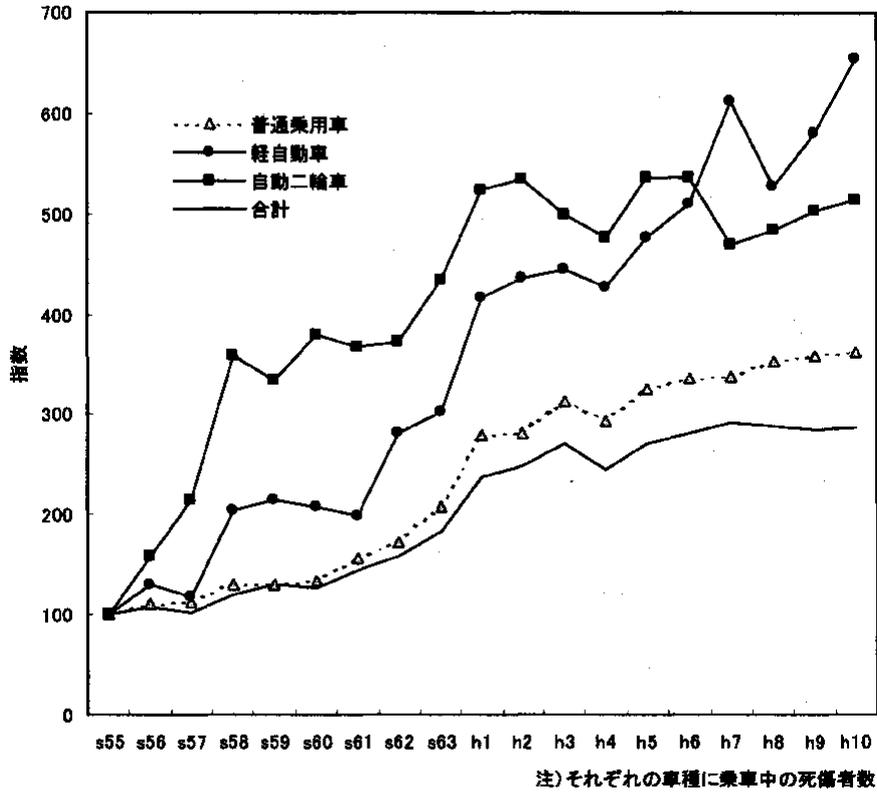


図3-1-2 高速自動車国道における交通事故による死傷者数の推移  
(昭和55年100)

### 3-1-3 死傷者数等の車種別の内訳

図3-1-3に車種別にみた死傷者数の内訳を、図3-1-4に車種別にみた死亡・重傷者数の内訳を、図3-1-5に、車種別にみた死者数の内訳を示す。いずれの場合においても、普通乗用車乗車中が最も大きい割合を占めており、自動二輪車乗車中及び軽自動車乗車中が占める割合は比較的小さい。軽自動車乗車中が占める割合は、死傷者数では6.0%、死亡・重傷者数では、6.0%、死者数では7.7%である。自動二輪車乗車中が占める割合は、死傷者数では2.0%、死亡・重傷者数では、6.4%、死者数では5.1%である。軽自動車乗車中、自動二輪車乗車中とともに、死者数の割合は、死傷者数の割合より大きくなっている。

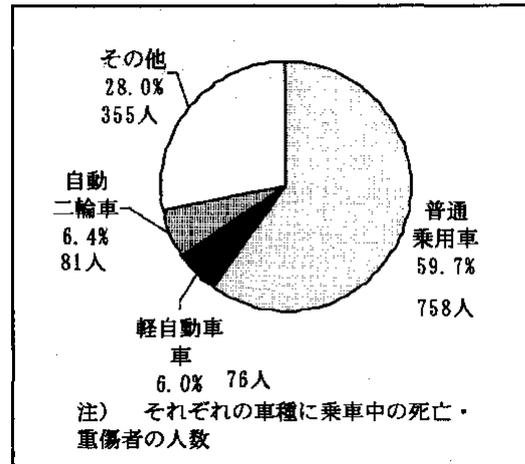
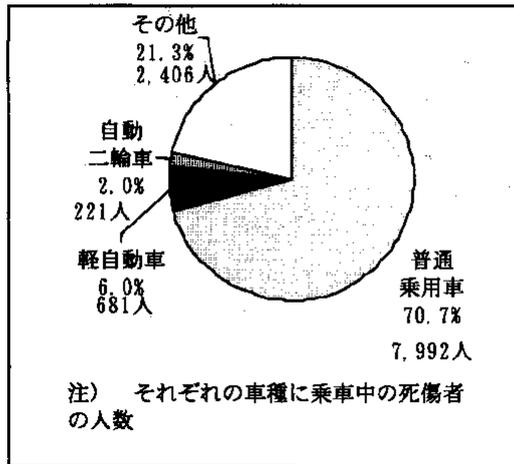


図 3-1-3 高速自動車国道における交通事故による死傷者の車種別内訳 (平成10年中)

図3-1-4 高速自動車国道における交通事故による死亡・重傷者の車種別内訳 (平成10年中)

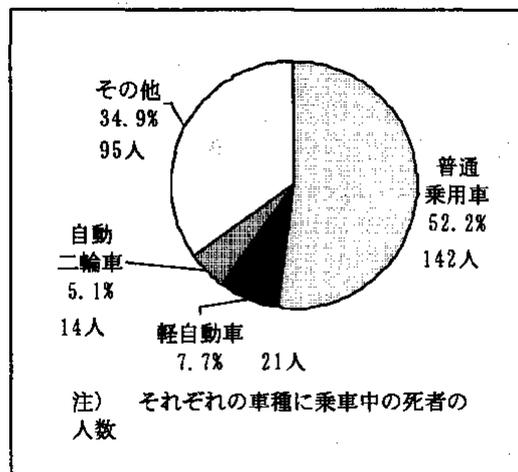
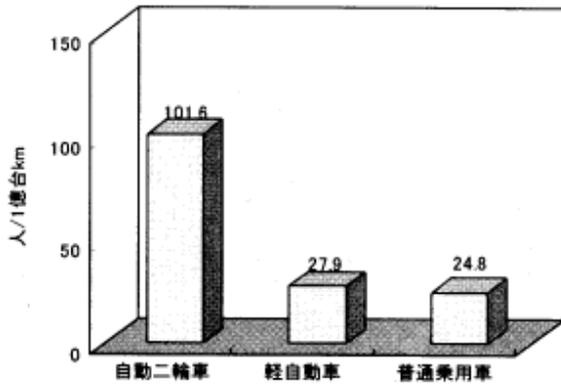


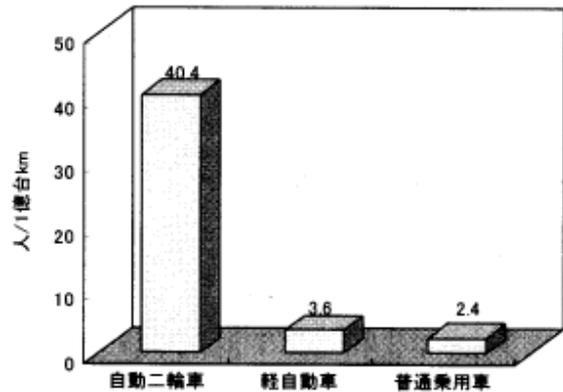
図 3-2-5 高速自動車国道における交通事故による死者の車種別内訳 (平成10年中)

### 3-2 走行台キロあたりの死傷者数等

図3-2-1から図3-2-3に、走行台キロあたりにみた自動二輪車乗車中、軽自動車乗車中及び普通乗用車乗車中の死傷者数、死亡・重傷者数、死者数を示す。自動二輪車の走行台キロあたりの交通事故発生率は、普通自動車に比べると極めて高く、死傷者数では約4倍、死亡・重傷者数は約14倍となっている。また、軽自動車の走行台キロあたり死傷者発生率は、普通乗車中と比べて、死傷者数で1.1倍、死亡・重傷者数で1.5倍となっている。



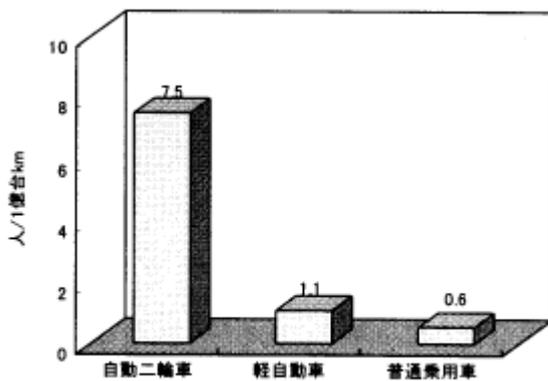
注1) 走行台kmは建設省一般交通量調査による  
注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死傷者数



注1) 走行台kmは、建設省一般交通量調査による  
注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死亡・重傷者数

図 3-2-1 高速自動車国道における走行台 km あたりの死傷者数 (平成9年)

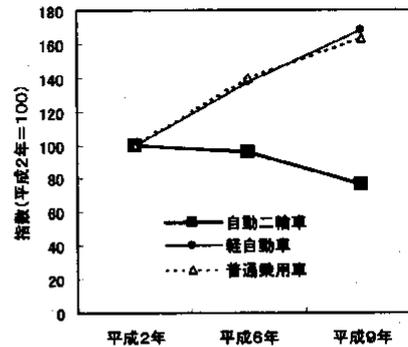
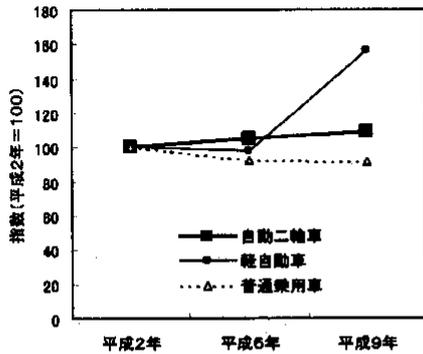
図 3-2-2 高速自動車国道における走行台 km あたりの死亡・重傷者数 (平成9年)



注1) 走行台kmは建設省一般交通量調査による  
注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死者数

図3-2-3 高速自動車国道における走行台 kmあたりの死者数 (平成9年)

図3-2-4に、平成2年、平成6年、平成9年における死亡・重傷者数の推移を車種別に示す。また、走行台キロと走行台キロあたりについての同様の推移を、図3-2-5及び図3-2-6に示す。死亡重傷者数の推移をみると、普通乗用車、自動二輪車についてはほぼ変化がないが、軽自動車は増加傾向である。一方、走行台キロの推移をみると、普通乗用車と軽自動車では増加しているが、自動二輪車は減少している。走行台キロあたりの死亡・重傷者数をみると、普通乗用車が減少しているのに対して、軽自動車ではほぼ横這い、自動二輪車では増加している。軽自動車の走行台キロあたりの死亡・重傷者数は、平成9年では普通乗用車より高いが、平成6年ではほぼ同じであり、平成2年では普通乗用車より低くなっている。



	平成2年	平成6年	平成9年
自動二輪車	79	83	86
軽自動車	50	49	78
普通乗用車	833	769	761

注) それぞれの車種に乗車中の死亡・重傷者数

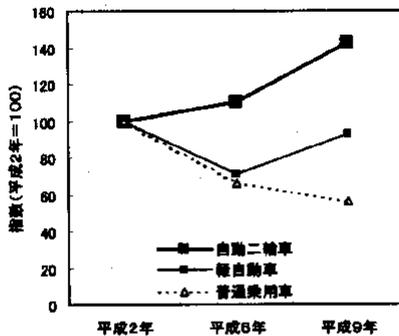
	平成2年	平成6年	平成9年
自動二輪車	278	265	213
軽自動車	1,288	1,772	2,163
普通乗用車	19,491	27,252	31,858

注1) 建設省「一般交通量調査」による

注2) 単位：百万km

図3-2-5 走行台kmの推移

図3-2-4 死亡・重傷者数の推移



	平成2年	平成6年	平成9年
自動二輪車	28.4	31.3	40.4
軽自動車	3.9	2.8	3.6
普通乗用車	4.3	2.8	2.4

注) 走行1億台kmあたり死亡重傷者数

図3-2-6 走行台kmあたりの死亡・重傷者数の推移

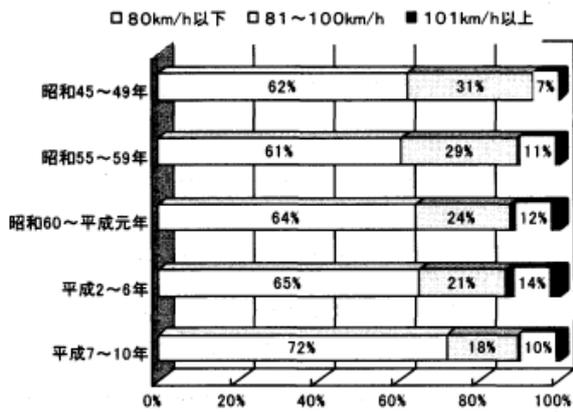
### 3-3 危険認知速度及び規制速度別の分析

#### 3-3-1 車種別の危険認知速度の内訳

図3-3-1から図3-3-4に、高速道路走行中に交通事故（人身事故）に関わった車両（第1当事者と第2当事者の合計、第3当事者以下については統計が存在しない。）について、危険認知速度の内訳を示す。なお、昭和50～54年の棒がないが、これは昭和50～54年の間においては危険認知速度に関する統計が存在しないためである。

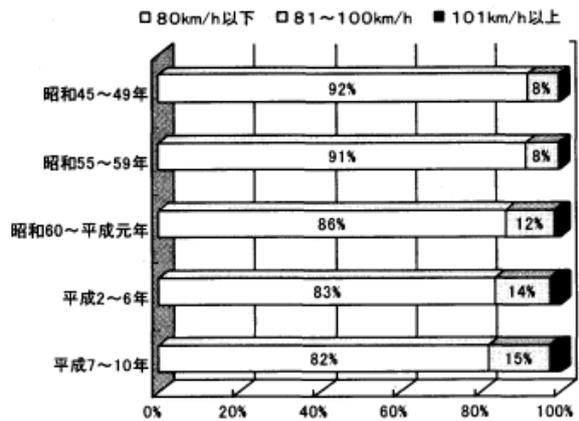
平成7～10年の事故データでみると、危険認知速度が101km/h以上であった車両の割合は、普通乗用車で10%、軽自動車で3%、250cc以上の自動二輪車で13%、250cc未満の自動二輪車で7%である。自動二輪車の規制速度は、現在80km/hであるが、事故に関わった車両についてみれば、自動二輪車の走行速度は、規制速度が100km/hである普通乗用車の走行速度とあまり違いがない。

また、昭和45年～平成10年までの推移をみると、普通乗用車では、80km/h以下の割合は年々増加しており、101km/h以上の割合は、平成2～6年までは増加していたが、それ以降は減少している。軽自動車では、速度が高い車両の割合が年々増加している。自動二輪車では、101km/h以上の割合は、平成2～6年までは増加していたが、それ以降は250cc以上の車両では横ばい、250cc未満の車両では減少している。



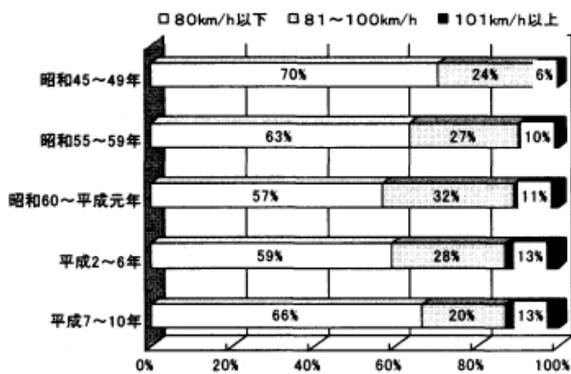
注) 第1当事者と第2当事者の合計

図 3-3-1 交通事故に関わった普通乗用車の危険認知速度の内訳



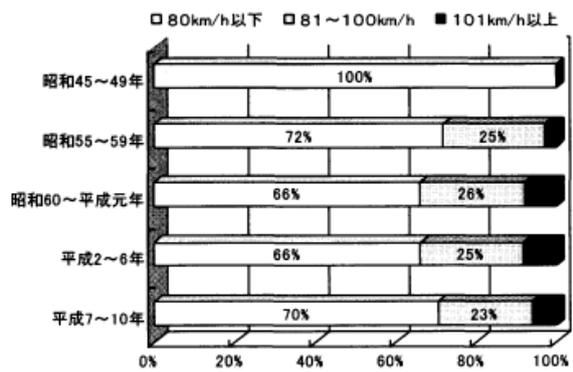
注) 第1当事者と第2当事者の合計

図 3-3-2 交通事故に関わった軽自動車の危険認知速度の内訳



注) 第1当事者と第2当事者の合計

図 3-3-3 交通事故に関わった自動二輪車(250cc以上)の危険認知速度の内訳

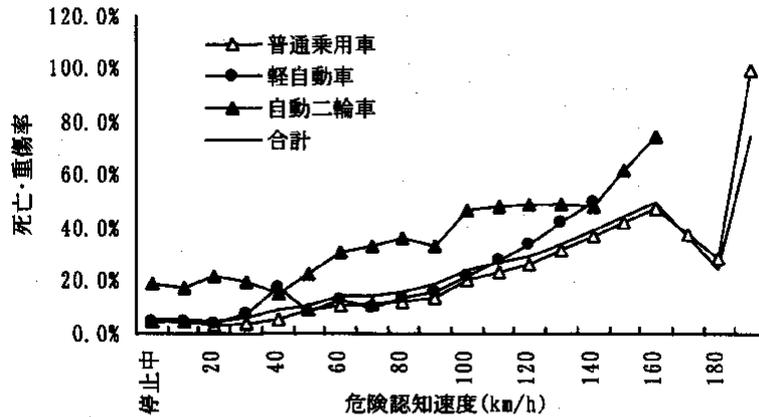


注) 第1当事者と第2当事者の合計

図 3-3-4 交通事故に関わった自動二輪車(250cc未満)の危険認知速度の内訳

### 3-3-2 危険認知速度別の死亡・重傷率及び事故類型

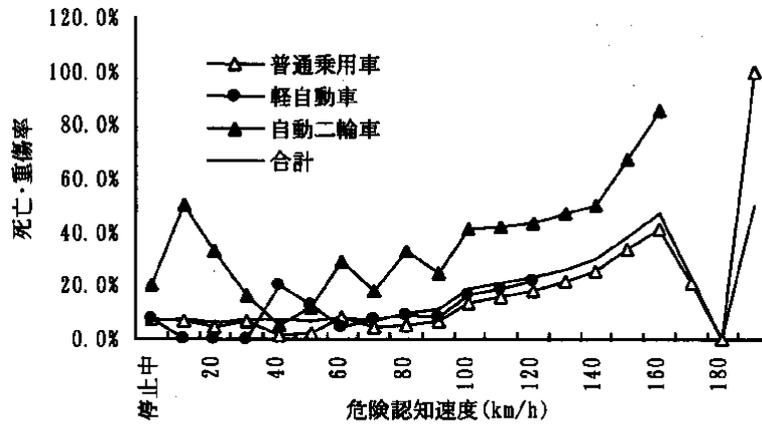
図3-3-5に、危険認知速度別にみた、死亡・重傷率を示す。ここでの死亡・重傷率は、第1当事者と第2当事者の運転者の死亡・重傷率である。速度が高くなると死亡・重傷率が高くなる点については、どの車両も同じである。100km/hのときの死亡・重傷率は、80km/hのときの死亡・重傷率よりも、自動二輪車で約1.3倍、軽自動車約1.7倍高い。車種間において死亡・重傷率を比較すると、自動二輪車の死亡・重傷率は、他の2車種より高い。また、軽自動車の死亡・重傷率は、100km/hを超えると死亡・重傷率が高くなる。



- 注1) 第1当事者及び第2当事者(いずれも運転者)の死亡・重傷率  
 注2) 110km/h,130km/h,150km/h,170km/hの値は、事故統計になく前後の速度の値の平均値である  
 注3) 線及びマーカーがないところは事故が発生していないことを示す  
 注4) 平成元年から平成10年の合計

図3-3-5 危険認知速度別の死亡・重傷率 (全路線)

図3-3-6及び図3-3-7に、危険認知速度別にみた死亡・重傷率を、80km/h以下の速度規制が行われている区間（以下、80km/h区間と言う）と、法定速度の100km/hで走行可能な区間（以下、100km/h区間と言う）の別に示す。速度が高くなると死亡・重傷率が高くなる点については、規制速度の別による違いはない。



注1) 第1当事者及び第2当事者(いずれも運転者)の死亡・重傷率

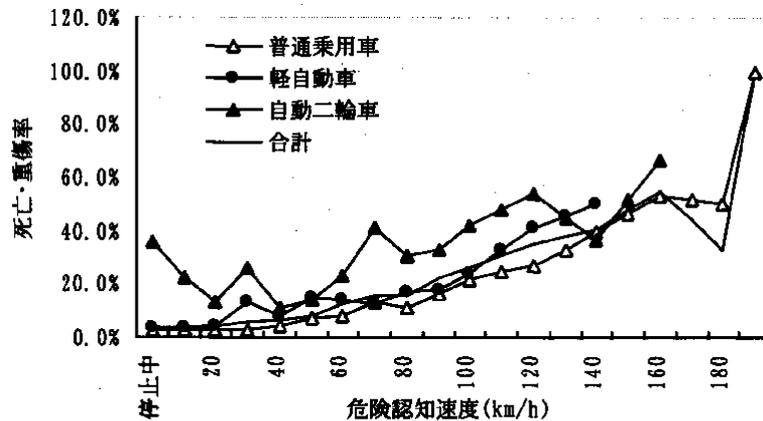
注2) 110km/h,130km/h,150km/h,170km/hの値は、事故統計になく前後の速度の値の平均値である

注3) 線及びマーカーがないところは事故が発生していないことを示す

注4) 規制速度は交通事故統計による

注5) 平成元年から平成10年の合計

図3-3-6 危険認知速度別の死亡・重傷率（100km/hで走行可能な区間）



注1) 第1当事者及び第2当事者(いずれも運転者)の死亡・重傷率

注2) 110km/h,130km/h,150km/h,170km/hの値は、事故統計になく前後の速度の値の平均値である

注3) 線及びマーカーがないところは事故が発生していないことを示す

注4) 規制速度は交通事故統計による

注5) 平成元年から平成10年の合計

図3-3-7 危険認知速度別の死亡・重傷率（規制速度が80km/hの区間）

表3-3-1から表3-3-3に、図3-3-5から図3-3-7における死亡・重傷率を算出するのに用いた死傷者数、及び死亡・重傷者数を示す。

表3-3-1 危険認知速度別の死傷者数及び死亡・重傷者数（全路線）

危険認知速度 車種	停止中	10km/h	20km/h	30km/h	40km/h	50km/h	60km/h	70km/h	80km/h	90km/h	100km/h	120km/h	140km/h	160km/h	180km/h	180km/h 以上
普通乗用	11,962 (549)	1,160 (50)	742 (22)	574 (22)	611 (31)	722 (64)	887 (93)	1,121 (131)	3,617 (425)	1,857 (250)	5,143 (1,029)	3,543 (927)	710 (260)	129 (61)	7 (2)	3 (3)
軽自動車	856 (38)	67 (3)	53 (2)	39 (3)	87 (15)	95 (8)	236 (31)	388 (39)	877 (122)	202 (32)	264 (58)	97 (33)	4 (2)	0 (0)	1 (0)	0 (0)
自動二輪車	59 (11)	29 (5)	51 (11)	88 (17)	149 (22)	149 (34)	206 (64)	175 (58)	446 (182)	189 (63)	348 (164)	170 (84)	54 (26)	12 (9)	0 (0)	1 (0)

注1) 第1当事者及び第2当事者(いずれも運転者)の死傷者及び死亡・重傷者

注2) 上段が死傷者数、下段の()内の死亡・重傷者数

注3) 平成元年～平成10年の10年間の合計

表3-3-2 危険認知速度別の死傷者数及び死亡・重傷者数（100km/hで走行可能な区間）

危険認知速度 車種	停止中	10km/h	20km/h	30km/h	40km/h	50km/h	60km/h	70km/h	80km/h	90km/h	100km/h	120km/h	140km/h	160km/h	180km/h	180km/h 以上
普通乗用	1,156 (83)	180 (12)	92 (4)	73 (5)	63 (1)	80 (2)	126 (10)	189 (8)	778 (41)	426 (29)	1,233 (166)	896 (163)	184 (47)	41 (17)	3 (0)	1 (1)
軽自動車	39 (3)	7 (0)	3 (0)	6 (0)	5 (1)	8 (1)	44 (2)	123 (9)	328 (30)	71 (6)	85 (14)	23 (5)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
自動二輪車	5 (1)	2 (1)	6 (2)	6 (1)	18 (1)	17 (2)	24 (7)	17 (3)	111 (37)	53 (13)	83 (34)	64 (28)	18 (9)	7 (6)	0 (0)	1 (0)

注1) 第1当事者及び第2当事者(いずれも運転者)の死傷者及び死亡・重傷者

注2) 上段が死傷者数、下段の()内の死亡・重傷者数

注3) 平成元年～平成10年の10年間の合計

表3-3-3 危険認知速度別の死傷者数及び死亡・重傷者数（規制速度が80km/hの区間）

危険認知速度 車種	停止中	10km/h	20km/h	30km/h	40km/h	50km/h	60km/h	70km/h	80km/h	90km/h	100km/h	120km/h	140km/h	160km/h	180km/h	180km/h 以上
普通乗用	5,225 (166)	571 (16)	355 (11)	262 (7)	209 (10)	237 (17)	264 (21)	331 (45)	1,140 (124)	503 (83)	895 (198)	527 (143)	119 (47)	30 (16)	2 (1)	2 (2)
軽自動車	344 (14)	26 (1)	22 (1)	15 (2)	25 (2)	27 (4)	83 (12)	124 (16)	265 (45)	55 (10)	79 (19)	29 (12)	2 (1)	0 (0)	1 (0)	0 (0)
自動二輪車	14 (5)	9 (2)	15 (2)	34 (9)	69 (8)	49 (7)	56 (13)	58 (24)	147 (45)	87 (29)	118 (50)	65 (35)	19 (7)	3 (2)	0 (0)	0 (0)

注1) 第1当事者及び第2当事者(いずれも運転者)の死傷者及び死亡・重傷者

注2) 上段が死傷者数、下段の()内の死亡・重傷者数

注3) 平成元年～平成10年の10年間の合計

危険認知速度別の事故類型を図3-3-8から図3-3-11に示す。自動二輪車では101km/h以上の速度帯で追突事故の割合が高くなるが、軽自動車では、81~100km/hと101 km/h以上で事故類型はほとんど変化しない。

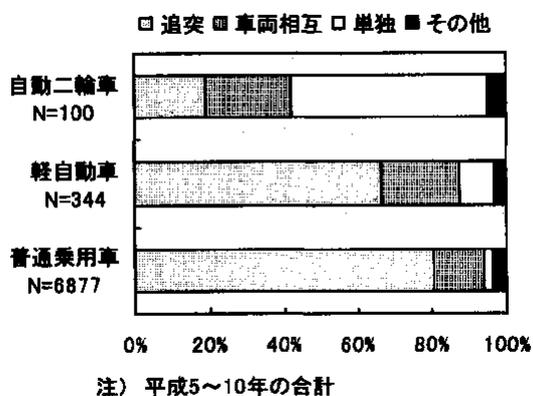


図 3-3-8 危険認知速度別の事故類型  
(第1当事者の危険認知速度が1~50km/h)

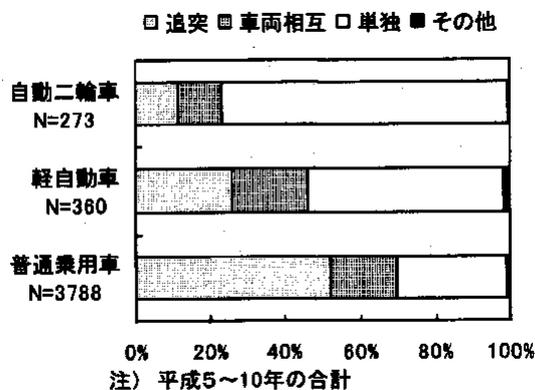


図 3-3-9 危険認知速度別の事故類型  
(第1当事者の危険認知速度が51~80km/h)

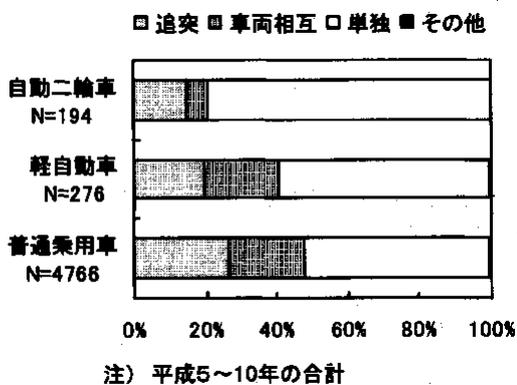


図 3-3-10 危険認知速度別の事故類型  
(第1当事者の危険認知速度が81~100km/h)

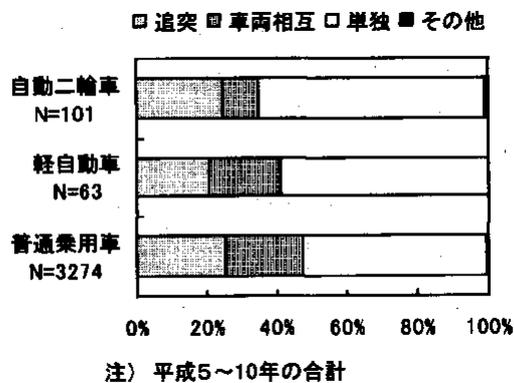


図 3-3-11 危険認知速度別の事故類型  
(第1当事者の危険認知速度が101km/h~)

### 3-3-3 路線別の事故発生率

80km/h以下の速度規制が行われている区間（80km/h区間）と、法定速度の100km/hで走行可能な区間（100km/h区間）における走行台キロあたりの死傷者数を車種別に分析した。

表3-3-4に、分析の対象とした区間の一覧を示す。速度規制が80km/h以下の区間は、山間部のカーブの多い区間が多いことや、法定最高速度で走行可能な路線は片側3車線の道路が多いなど、規制速度以外の道路環境において異なる点が多いことに留意する必要がある。また、比較する2つの区間の交通量ができるだけ同じになるように交通量が少ない路線は除外したが、80km/h区間のほうが、交通量が少なくなっている。

表3-3-4 分析の対象区間

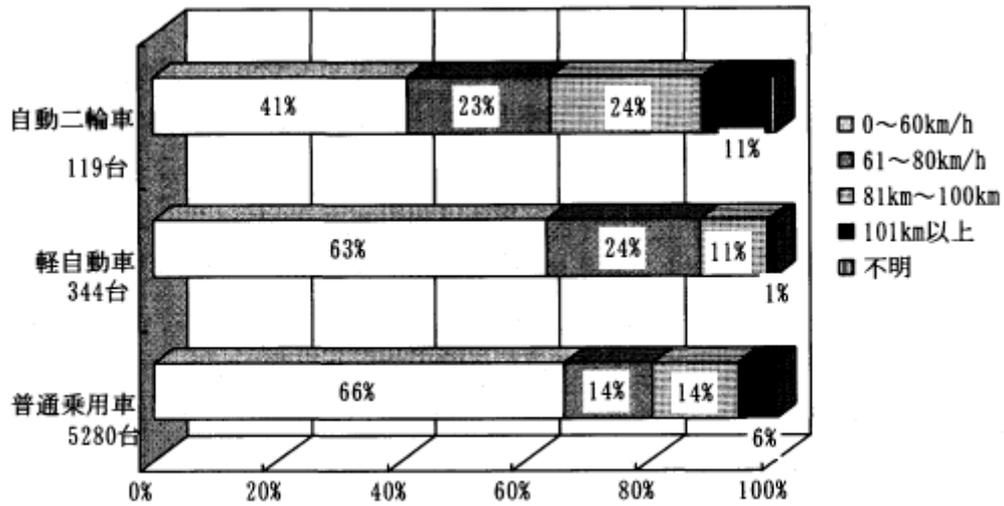
100km/h区間 (区間長556.6km、年間交通量:149億台km)	80km/h区間 (区間長632.1km、年間交通量:110億台km)
東北縦貫自動車道(岩槻IC・鹿沼IC間、81.0km)	東京外環自動車道(大泉JCT～三郷JCT間、29.6km)
常磐自動車道(柏IC・土浦北IC間、35.8km)	東関東自動車道(市川JCT～千葉北IC間、18.8km)
関越自動車道(大泉JCT～藤岡JCT間、77.7km)	中央自動車道富士吉田線(八王子～小牧JCT間、318.5km)
東名高速道路(東京～秦野中井IC間、50.1km)	西名阪自動車道(天理IC～松原JCT間、27.2km)
東名高速道路(御殿場IC～小牧IC間、263.1km)	阪和自動車道(松原IC～岸和田和泉IC間、22.5km)
九州縦貫自動車道(古賀IC～久留米IC間、48.9km)	近畿自動車道(上社IC～亀山IC間、79.5km)
	近畿自動車道(松原JCT～吹田IC間、28.4km)
	中国自動車道(神戸市境～福崎IC間、47.6km)
	中国縦貫自動車道(小郡IC～下関IC間、60.0km)

注1) 100km/h区間とは法定速度で走行が可能な区間、80km/h区間とは80km/h以下の速度規制が行われている区間

注2) 0内の表記のうち距離は区間長

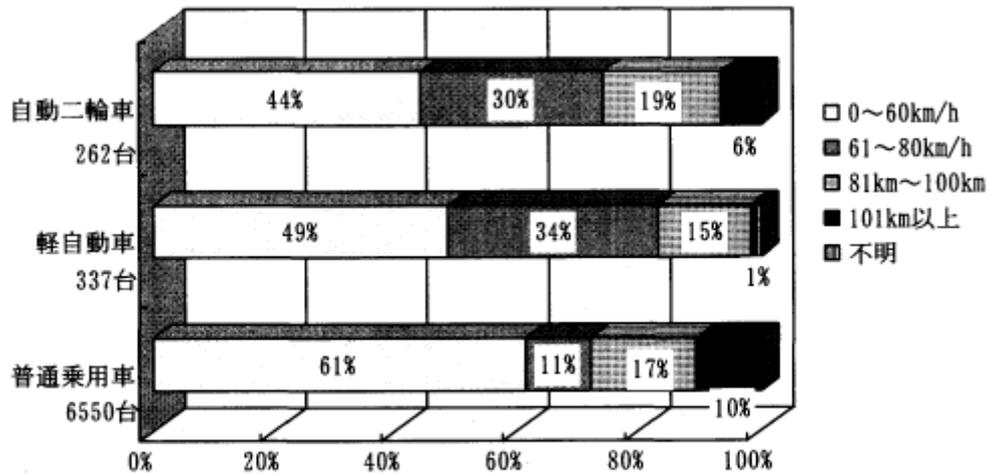
注3) 年間交通量は、一般交通量調査(平成9年)に基づく計算値

図3-3-12及び図3-3-13に、80km/h区間と100km/h区間の別にみた、交通事故に関わった車両（第1当事者と第2当事者の合計）の危険認知速度の内訳を示す。危険認知速度が80km/hで走行している車両の割合を区間の別に比較すると、自動二輪車では、80km/h区間が36%、100km/h区間が25%、軽自動車では、80km/h区間が12%、100km/h区間が16%であった。自動二輪車では、80km/hの速度規制が行われている道路でも、交通事故に関わった車両の速度が低いわけではなかった。



注1) 速度は危険認知速度  
 注2) 第1当事者と第2当事者の合計

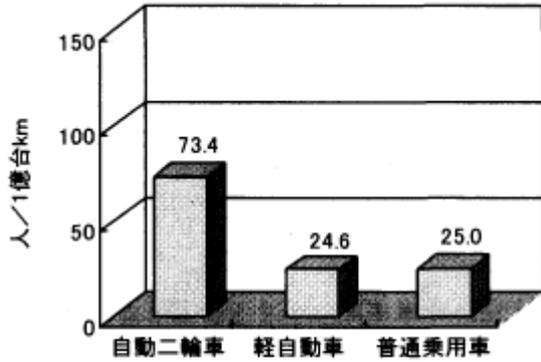
図3-3-12 危険認知速度 (80km/h区間)



注1) 速度は危険認知速度  
 注2) 第1当事者と第2当事者の合計

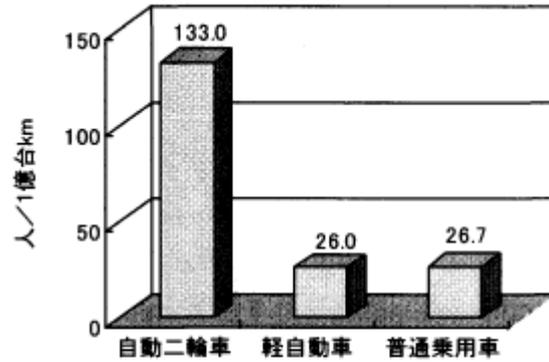
図3-3-13 危険認知速度 (100km/h区間)

図3-3-14及び、図3-3-15に、走行台キロあたりの死傷者数を、区間の別に比較した結果を示す。また、図3-3-16及び、図3-3-17に、走行台キロあたりの死亡・重傷者数を、区間の別に比較した結果を示す。自動二輪車では、80km/h区間における走行台キロあたりの死傷者数及び死亡・重傷者数は100km/h区間に比べて低くなっている。軽自動車では、80km/h区間における走行台キロあたりの死傷者数は100km/h区間に比べて低くなっており、80km/h区間における走行台キロあたりの死亡・重傷者数は100km/h区間に比べて高くなっている。



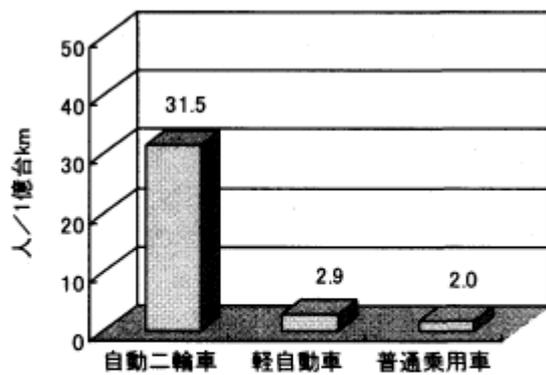
注1) 走行台 km は建設省「一般交通量調査(平成9年)」による  
 注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死傷者で、平成7年～10年の平均値

図 3-3-14 80km/h 区間における走行台キロあたりの死傷者数



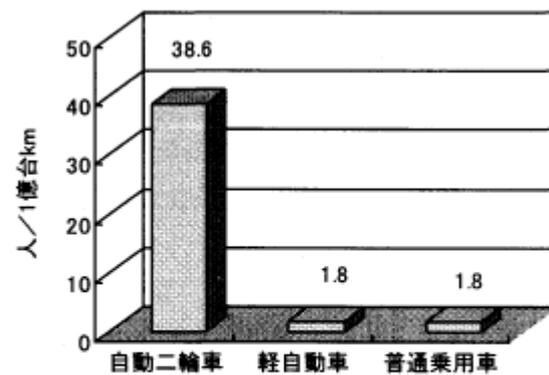
注1) 走行台 km は建設省「一般交通量調査(平成9年)」による  
 注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死傷者で、平成7年～10年の平均値

図 3-3-15 100km/h 区間における走行台キロあたりの死傷者数



注1) 走行台 km は建設省「一般交通量調査(平成9年)」による  
 注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死亡・重傷者で、平成7年～10年の平均値

図 3-3-16 80km/h 区間における走行台キロあたりの死亡・重傷者数



注1) 走行台 km は建設省「一般交通量調査(平成9年)」による  
 注2) 人数はそれぞれの車種に乗車中の死亡・重傷者で、平成7年～10年の平均値

図 3-3-17 100km/h 区間における走行台キロあたりの死亡・重傷者数

## 第4章 まとめ

高速自動車国道において、自動二輪車及び軽自動車の速度規制のあり方について資料を得るためには、自動二輪車及び軽自動車が100km/hで走行できる路線と、自動二輪車及び軽自動車が80km/hで走行している路線における交通事故発生状況の比較を行うのが望ましいが、現在、我が国には前者のような道路は存在しないので、自動二輪車及び軽自動車の速度規制のあり方について直接の資料を得ることはできなかった。また、走行速度別の交通量に関するデータも入手できなかったため、走行速度別に走行台キロあたりの交通事故率を推計することもできなかった。分析上、これらの制約があったものの、分析を行った結果としてつぎのことが言える。

- 自動二輪車の走行台キロは、平成2年以降減少しているが、交通事故による死亡・重傷者数は減少していない（走行台キロあたりの死亡・重傷者数は増えている）。一方、軽自動車による交通事故は、最近急増しているが、軽自動車の走行台キロも増加している（走行台キロあたりの死亡・重傷者数が増えているわけではない）。
- 自動二輪車の走行台キロあたりの死傷者数は、普通乗用車・軽自動車に比べて相当高い。一方、軽自動車の走行台キロあたりの死傷者数は、普通乗用車と比べて大きな差はみられない。
- 自動二輪車の規制速度は80km/hであるにもかかわらず、交通事故に関わった自動二輪車の危険認知速度は、普通乗用車の危険認知速度と差はない。一方、交通事故に関わった軽自動車の危険認知速度は、普通乗用車及び自動二輪車に比べて低い。
- 危険認知速度別の死亡・重傷率は車種の違いに関わらず速度が高くなるほど高くなる。自動二輪車の死亡・重傷率の値は、普通乗用車及び軽自動車に比べて高い。軽自動車の死亡・重傷率は、100 km/h以下では普通乗用車とあまり違いはないが、100km/hを超えると高くなる。事故類型については、自動二輪車は100km/hを超える高速になると追突事故の割合が高くなるが、軽自動車では大きな変化はない。
- 80km/hの速度規制が行われていて全ての車種が同じ速度で走行している区間と一部の車種が法定速度100km/hで走行可能な区間との間では、交通事故の発生状況の差が、はっきりしない。

自動二輪車の場合、事故に関わったときの衝突安全性能が四輪車に比べて著しく劣るため、走行台キロあたりの事故率及び死亡・重傷率が著しく高くなっていると考えられる。高速自動車国道における交通管理のあり方を議論するにあたっては、予防安全の面（交通事故が発生する危険性）だけではなく、衝突安全（交通事故が発生した場合に被害が大きくなる危険性）の面からも検討する必要があると考えられる。また、自動二輪車と軽自動車の交通事故発生状況はかなり異なっており、高速自動車国道における交通管理のあり方を議論するにあたっては、交通事故発生状況の違いに留意すべきである。

## 第3部 高速走行が運転者に与える影響と運転挙動

### 第1章 目的

ここでの目的は、自動二輪車と軽自動車による高速長時間走行が運転者に与える影響と車両挙動上の問題の有無を走行実験によって明らかにすることである。

本調査では、自動二輪車、軽自動車それぞれの運転免許を1年以上保有し、実際に運転している運転者が、通常的环境下である日中、晴れの日100km/h走行を行う場合を想定し、特に、追越し、追越されのような他車と関わる事象を繰り返しながら、長時間走行する場合を主たる検討課題とした。すなわち、実際の道路交通においては、運転者も、走行環境も様々な状況が考えられるが、運転者はそれぞれ自分の技量と走行環境を十分配慮して運転すべきものであり、そうした点は別途、検討すべきものと考え、今回の調査においては、対象外とした。

### 第2章 実験方法

#### 2-1 実験の概要

自動二輪車、軽自動車、普通乗用車(2-6-1参照)に計測装置を搭載し、実走行によるデータ収集を行った。実験は、自動車安全運転センター中央研修所の高速周回路を使用し、自動二輪(400cc、750cc)の2車種、軽自動車(乗用、貨物)の2車種、普通乗用車の計5種を用い、各車種8名延40名の被験者を対象として、80km/h、100km/hの2パターンで連続高速走行を行った。

本実験においては、速度差による生理心理特性、ふらつき状況の変化を把握するために、各速度による走行に関するアンケート、追越し、追越され等の各イベント時の心拍の変化等の計測を行い、分析を行った。

また、実験時の諸条件は概ね次のとおりであった。

- 昼間の時間帯で、かつ晴天時。(2-2参照)
- 各速度での走行ともに約1時間の連続走行を行った。(2-4参照)
- 当該速度での追越し、追越され等のイベント発生のために各車両毎に速度差を設けた同時走行の実施。(2-4参照)
- 使用車両は一般的な車両を用いた。(2-6参照)

#### 2-2 実験場所と日程

本実験の実施場所は、100km/hの速度で高速道路走行を模した計測を可能とした自動車安全運転センター中央研修所内高速周回路を使用して実施した。走行コースは、直線路と半径380R、230Rを含む1周約5kmのオーバルコースで、道路構造令に従った一般の高速自動車国道と同等の規格となっている片側通行路の2車線道路であり、その車線幅は3.5m、横断勾配は直線では2%、カーブでは380R、230Rともに約10%で、コースの両側は芝生となっており、その外側には樹木があるものの、沿道には特に目を引くものがないコースである。今回は、当該コースを各被験者に左回りで周回してもらい計測を行った。図2-2-1に、走行コース図を示す。

安全運転中央研修所

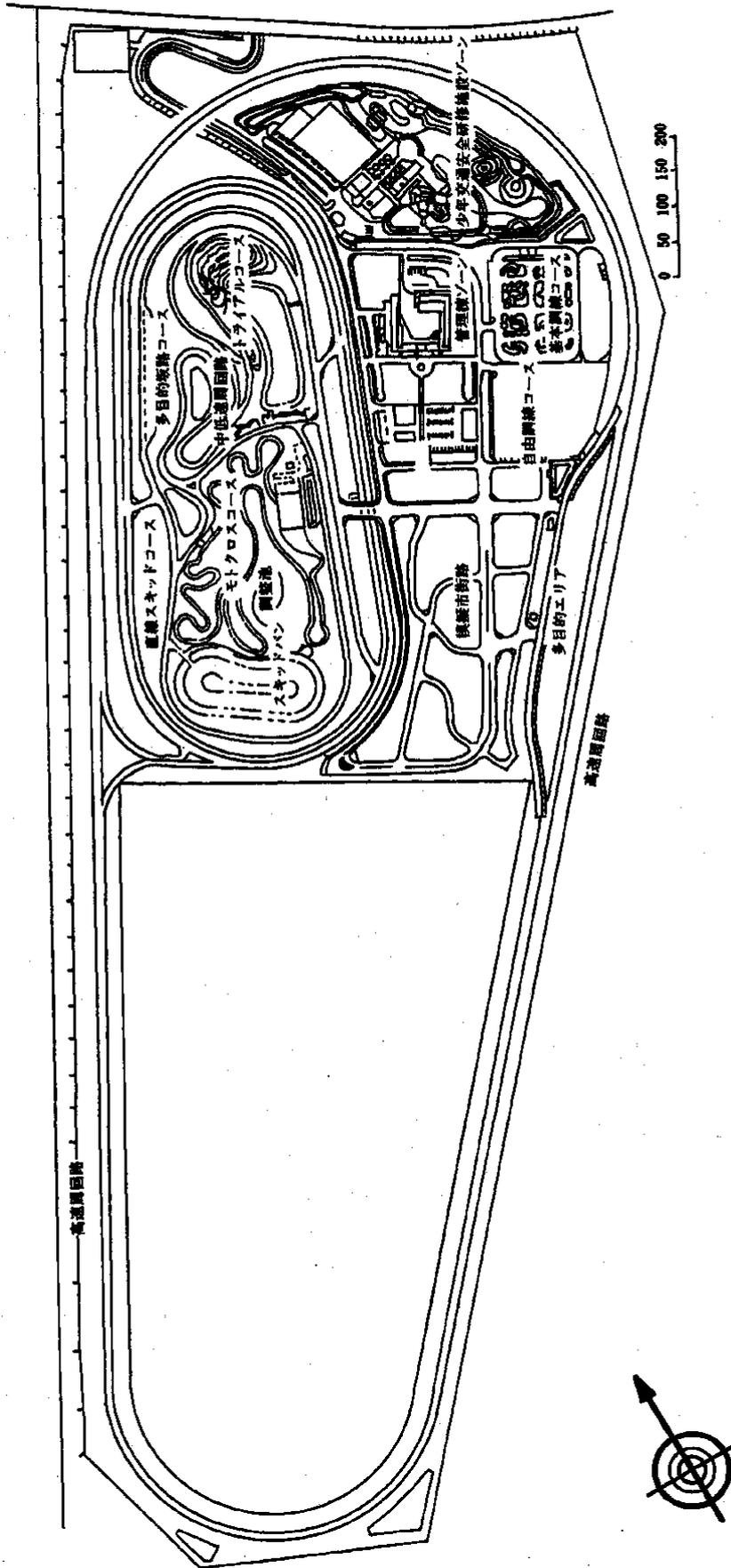


図 2-2-1 実験用走行コース

実験の日程については、表2-2-1に示すとおり4日間のスケジュールで実施した。

表2-2-1 実験日一覧

計測日	天候	気温 (℃)	湿度 (%)	風向・風速	被験者数		備考
					午前	午後	
H11.5.23	晴	24.6	45	東 3.1m/秒	合わせて10名		90分走行
H11.5.30	晴	22.5	37	南東 3.9m/秒	5名	5名	60分走行
H11.6.6	晴	25.5	64	東 4.0m/秒	5名	5名	60分走行
H11.6.13	晴	27.0	59	南南西 3.2m/秒	5名	5名	60分走行

※気温、湿度、風向、風速は、午後0:00の水戸地方気象台観測値発表値。

### 2-3 被験者

自動二輪車の被験者は、走行実験で運転する車両の免許を1年以上保有し、実際に運転していることを条件に財団法人全日本交通安全協会を通して公募した。また、自動二輪車以外の被験者は、茨城県軽自動車運送協同組合の業務で軽貨物車を普段運転している人を対象に募集した。

被験者数は、34名であり、うち6名は2回の走行を異なる車両で行ったため延べ人数は40名である。車種毎では、普通乗用車8名、軽乗用車8名、軽貨物車8名、自動二輪750cc8名、自動二輪400cc8名となっている。6名に異なる車両で運転させたのは、普通乗用車と他の車種との比較を同一被験者で行うためであり、3名は軽貨物車と普通乗用車で、残り3名は自動二輪400ccと普通乗用車で、いずれも60分の走行とした。また、被験者のうち10名は各車種2名ずつ90分の走行を行い、他の24名は60分ずつの走行とした。

表2-3-1 対象被験者一覧

日	被験者 NO.	年齢	担当車両		日	被験者 NO.	年齢	担当車両	
			午前	午後				午前	午後
5.23	1	48	軽乗用		6.6	19	57	—	軽貨物
	2	53	軽貨物			20	31	軽貨物	普乗用
	3	49	軽乗用			21	34	—	軽乗用
	4	50	軽貨物			22	50	軽乗用	—
	5	54	普乗用			23	27	普乗用	400cc
	6	47	普乗用			24	29	400cc	—
	7	29	750cc			25	41	—	750cc
	8	35	750cc			26	37	750cc	—
	9	34	400cc						
	10	29	400cc						
5.30	11	63	—	軽乗用	6.13	27	25	普乗用	軽貨物
	12	37	—	軽貨物		28	48	軽貨物	—
	13	36	軽貨物	普乗用		29	45	軽乗用	—
	14	31	軽乗用	—		30	41	—	軽乗用
	15	28	普乗用	400cc		31	22	—	400cc
	16	26	400cc	—		32	24	400cc	普乗用
	17	37	—	750cc		33	32	—	750cc
	18	38	750cc	—		34	32	750cc	—

## 2-4 計測方法

- ・本実験は、高速周回路において普通乗用車、軽乗用車、軽貨物車、自動二輪750cc、自動二輪400cc各1台ずつを全て一緒に走行させた。
- ・走行は、2回ずつとし、それぞれ80km/h走行と100km/h走行を行った。
- ・各車両毎にその回で走行する走行速度を指示し、2種類の走行速度の車両が混在するようにした。
- ・同一車線上を走行する他の車両を模したダミー車両として、ワンボックス車による120km/h走行、60km/h走行を行い、適宜追越し、追越されが発生するようにした。また、初日を除き、一般車両で60km/h走行を行うダミー車両も走行させた。
- ・初日の各車両2名ずつの被験者には、約90分の連続走行を行わせ、2、3、4日目は各車両ともに約60分の連続走行を行わせた。初日の90分走行計測フロー及び以後3日間の60分走行計測フローを図2-4-1、2-4-2に示す。
- ・自動二輪車については計測機器の記録時間の関係から中間地点で一度停止することとした。
- ・1回の走行に対し、乗車前の疲労感、疲労部位アンケート、乗車前のフリッカー計測、乗車姿勢でのフリッカー計測、走行計測、走行後乗車姿勢でのフリッカー計測、走行後乗車姿勢での疲労感、疲労部位アンケート、降車後のフリッカー計測、およびヒアリングの順で計測等を行った。
- ・走行に際し、各被験者には次の説明を行った。
  - a. 80km/hあるいは100km/hでの高速道路走行を模した走行を行う。
  - b. 80km/h走行とは、60～80km/hの範囲でなるべく80km/hに近い速度を目標に走行するものとし、100km/h走行とは、80～100km/hの範囲でなるべく100km/hに近い速度を目標に走行するものとする。
  - c. 走行車線は2車線のうち左側車線とし、自分より低い速度の車両があったら車線変更を行って追越しを行う。
  - d. 追越しは、普段高速道路で行う要領で適宜加速して行う。
  - e. イヤホン等による音声が発生した場合、反応スイッチを押下する。
- ・1被験者の計測は同一環境下での計測にするべく1日にした。また、2回の走行の間は、休憩時間としてほぼ60分を設定した。

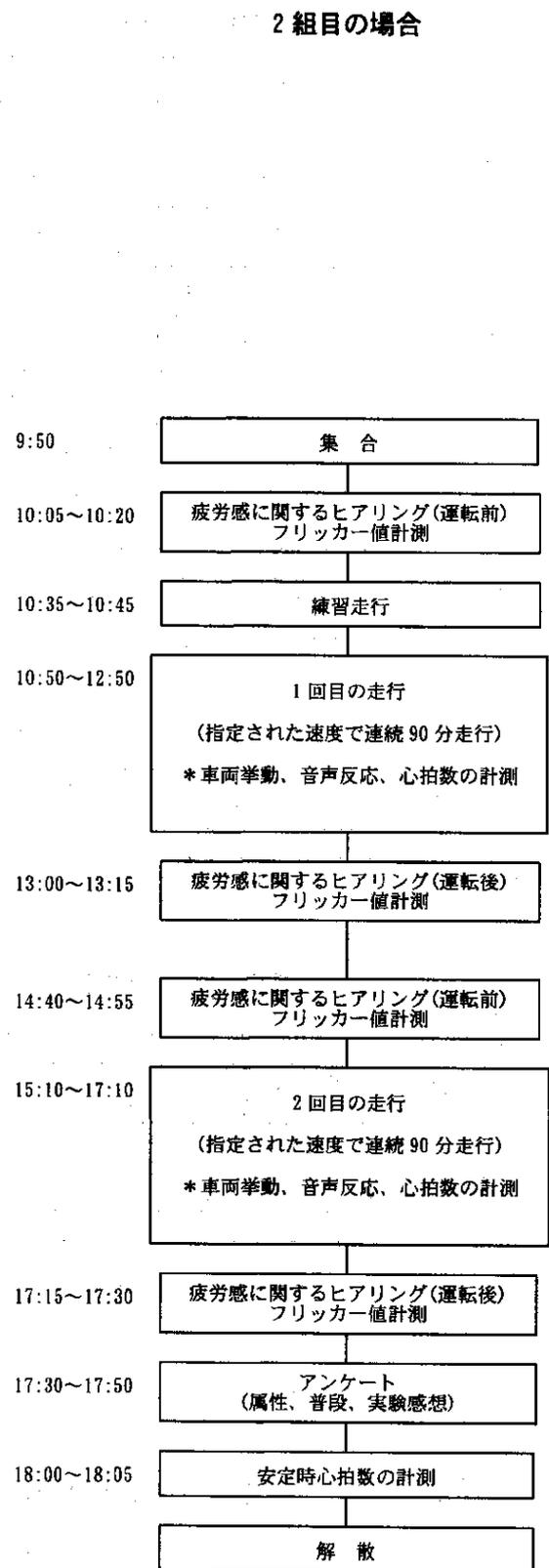
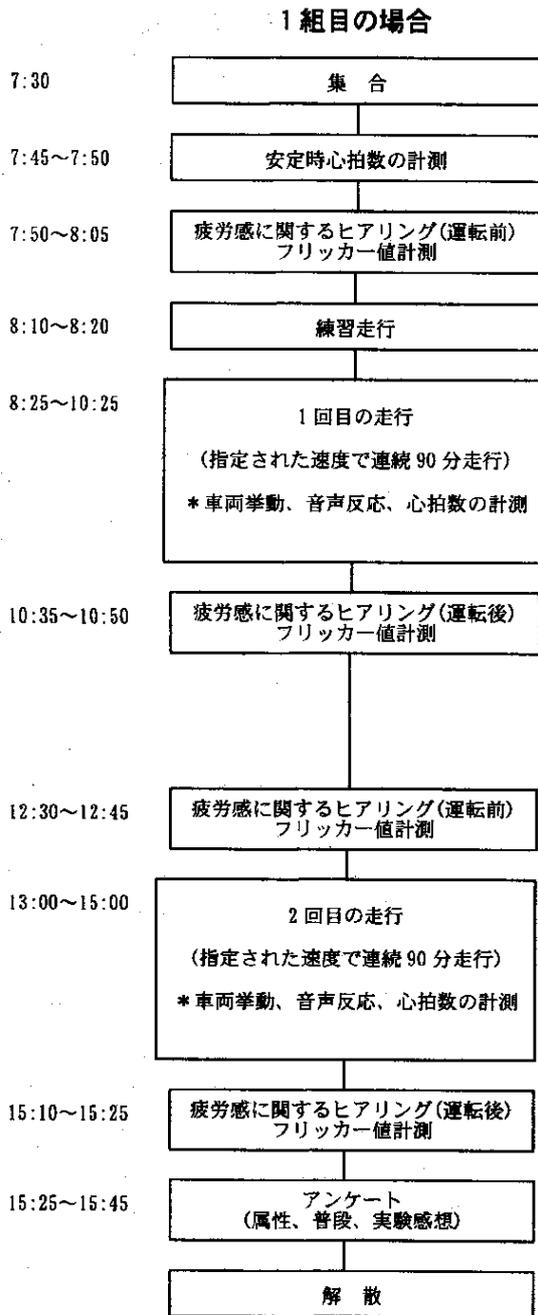


図2-4-1 90分走行の計測フロー (初日の計測)

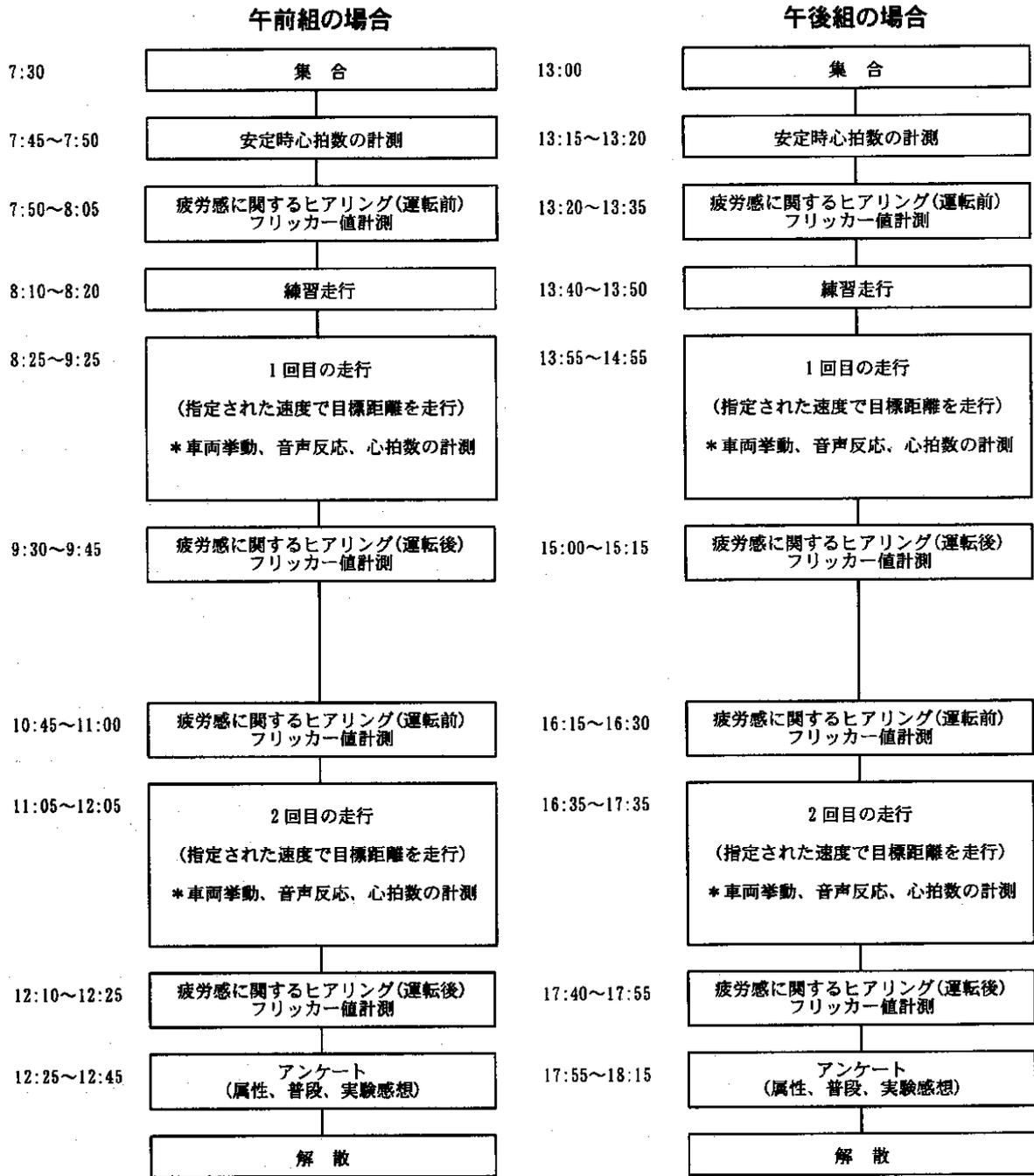


図2-4-2 60分走行の計測フロー (2,3,4日目の計測)

## 2-5 計測項目

走行中、走行前後に運転者の身体状況、車両挙動を計測機器、及びヒアリングによって調べるとともに、被験者の普段の運転についてアンケートを行った。また、計測時の環境を把握するため、走行前後の外気及び車内の温度、湿度を計測した。

### 2-5-1 走行中の計測項目

#### (1) 心拍

被験者の心拍数を計測することで走行中の精神的緊張度をとらえることを目的とした。なお、計測にあたり、単に着座した状態での静止状態の心拍も計測した。

#### (2) 音声反応

二重課題法を用い、1次タスクとした運転作業に対し、2次タスクとして音声への反応を実施させ、その反応時間を計測することで走行中の余裕度をとらえることを目的とした。走行中に発生する電子音に対し、それを認知した際にスイッチを押下する単純反応で、走行中における音声反応時間の計測を行った。計測は1名1回の走行において、概ね15分間隔で4回ずつ実施した。

#### (3) 車両挙動

走行中の車両のふらつき状況を把握することを目的として、ロール、ピッチ、ヨーレート及び車両速度を100ms単位で計測した。

#### (4) 車両気温

走行前後に車両における気温、湿度を計測した。また、その際の外気気温、湿度も計測した。

### 2-5-2 フリッカー値

光点をかなりの速さで点滅させると、ちらついて見える。この点滅頻度を更に高めると、ちらつき感が消えて一様な連続光と感じられるようになる。この現象をちらつきの融合といい、融合を起し始めたときの点滅周波数をちらつき融合いき値、いわゆるフリッカー値 (Flicker Value) という。フリッカー値は、視覚系の機能に関係したものであるが、光刺激が中枢へ伝達されたときの時間間隔を識別するものであり、精神活動、または意識活動の基本となる大脳の興奮性によって強く左右され、意識水準、精神活動の水準とも密接なつながりを持つことから、精神興奮度、あるいは緊張度を表すといえる。

今回の実験では、運転前後の疲労状況の差に走行速度差による相異があるかを把握することを目的としてフリッカー値の計測を行った。計測は1回の計測で5つの計測値を得るフリッカー計測器を用い、乗車前、乗車後、走行後の降車前、及び降車後に行った。なお、実施にあたり、各被験者ともに約5回ずつの事前練習を行った。なお、対象者は各車両8名ずつである。

### 2-5-3 疲労感、疲労部位アンケート

付録4-1、4-2に示す疲労感、疲労部位アンケートを用い、速度差により運転前後で被験者が感じる疲労感に相異があるかを把握するために走行前、及び走行した直後にアンケートを行った。実施方法は、初回の乗車前のアンケート時には、被験者が各質問を把握できるように1問1答でアンケートを実施し、以降は各自で記入する方式を用いた。なお対象者は各車

両8名ずつである。

#### 2-5-4 ヒアリング

被験者が担当車両で80km/h走行、100km/h走行を実施した後、その都度ヒアリング形式で当該速度による走行に関するアンケートを行った。

なお、対象者は1時間連続走行を行った各車両6名ずつである。

ヒアリング項目は以下のものを行った。

- ① 走行中ヒヤリ・ハットを感じたか
- ② 走行中不安を感じたか
- ③ 走行中緊張したか
- ④ 走行中疲れたか
- ⑤ 走行しやすかったか
- ⑥ スピードが速く感じたか
- ⑦ 追越しの時緊張したか
- ⑧ 追越されの時緊張したか
- ⑨ 走行中視野は狭く感じたか
- ⑩ 風で流されたか
- ⑪ 眠くなったか

#### 2-5-5 比較アンケート

各被験者に対し、担当車両による80km/h走行、100km/h走行の両者を実施後に、担当した車両における80km/h走行と100km/h走行に関して比較を行うアンケートを行った。対象者は1時間連続走行を行った各車両6名ずつである。アンケート内容は付録6-1に示す。更に、軽貨物車担当で普通乗用車も運転した3名、及び自動二輪400cc担当で普通乗用車も運転した3名に対しては、担当車両80km/h走行と普通乗用車80km/h走行の比較、担当車両100km/h走行と普通乗用車100km/h走行の比較、担当車両80km/hと普通乗用車100km/h走行の比較、並びに担当車両100km/hと普通乗用車80km/h走行を比較する4種類の比較アンケートも実施した。これらのアンケート内容を参考として対軽貨物車のものを付録5-1から5-8に示す。

#### 2-5-6 普段の運転に関するアンケート

各被験者が担当車両による80km/h走行、100km/h走行の両者全てを実施した後に、普段の運転に関するアンケートとして、属性、運転頻度、高速道路走行に関する状況、希望等についてアンケート用紙にて質問をした。付録7-1から7-4に調査したアンケートを示す。

## 2-6 計測に使用した機器

### 2-6-1 車両

計測に使用した車両は以下の通りである。

#### (1) 普通乗用車

使用した普通乗用車は2,000ccセダンタイプの乗用車を用いた。

車両には、以降に示す音声反応計測器を接続した車両挙動計測器、ビデオカメラ、および温度、湿度計を配置した。図2-6-1に使用した車両を示す。



図2-6-1 普通乗用車

#### (2) 軽乗用車

使用した軽乗用車は660cc、2ボックスタイプの新規格（平成10年10月の道路運送車両法改定後の軽自動車規格車両）の乗用車を用いた。

車両には、以降に示す音声反応計測器を接続した車両挙動計測器、ビデオカメラ、および温度、湿度計を配置した。図2-6-2に使用した車両を示す。

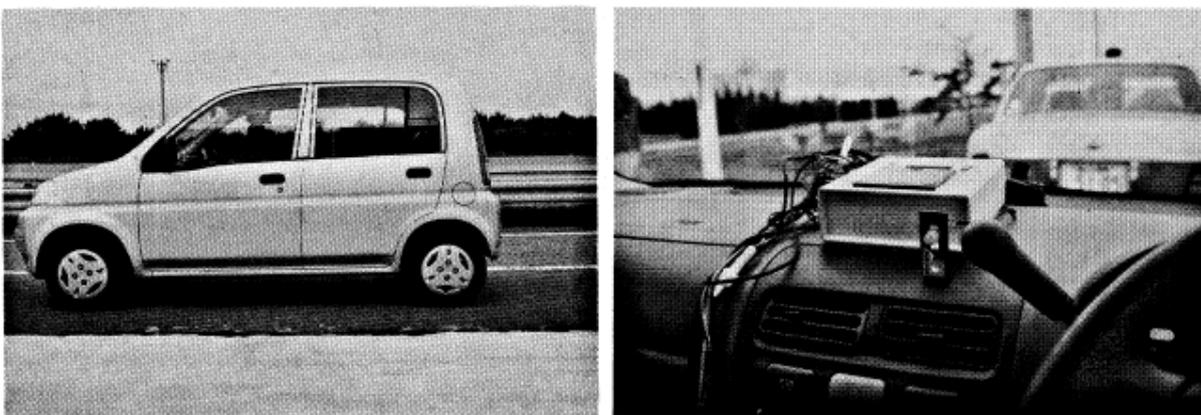


図2-6-2 軽乗用車

### (3) 軽貨物車

使用した軽貨物車は660cc幌無しトラックタイプの旧規格（平成10年10月の道路運送車両法改定前の軽自動車規格車両）の軽貨物車を用いた。当該軽貨物車に対しては、最大積載量である350kgのダミーのウェイトを積載し計測を行った。また車両には以降に示す音声反応計測器を接続した車両挙動計測器、ビデオカメラ、および温度、湿度計を配置した。図2-6-3に使用した車両を示す。

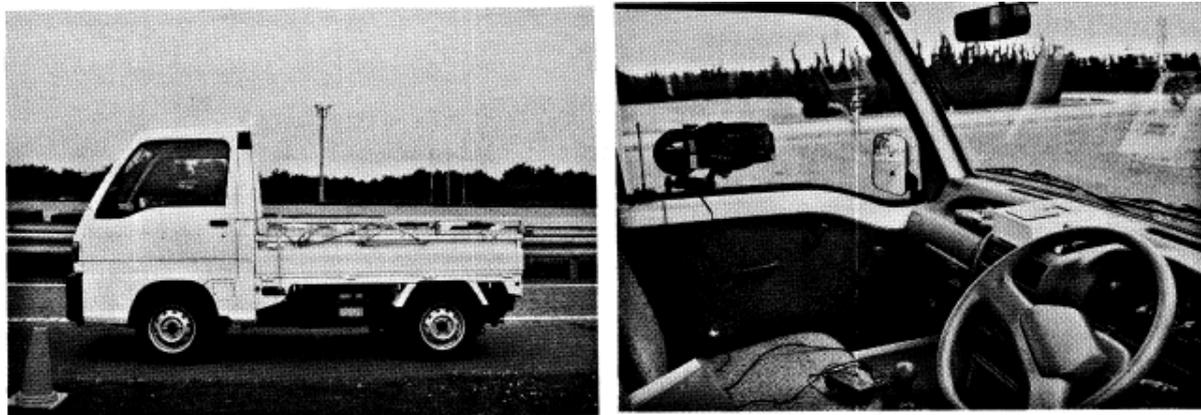


図2-6-3 軽貨物車

### (4) 自動二輪750cc

使用した自動二輪750ccは、一般のロードスポーツタイプの車両を用いた。当該車両には、車両荷台上にボックスを設置し、音声反応計測器を接続した車両挙動計測器、ビデオデッキをおさめ、更に左ミラー側には、ビデオカメラ部（CCDカメラ）を配置した。図2-6-4に使用した車両を示す。

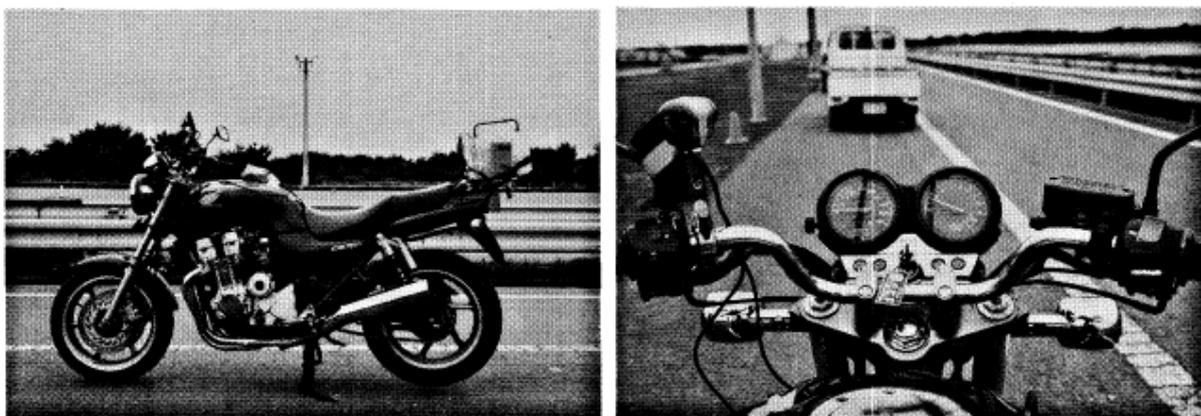


図2-6-4 自動二輪750cc

#### (5) 自動二輪400cc

使用した自動二輪400ccは、一般のロードスポーツタイプの車両を用いた。当該車両には、車両荷台上にボックスを設置し、音声反応計測器を接器した車両挙動計測器、ビデオデッキをおさめ、更に左ミラー側には、ビデオカメラ部（CCDカメラ）を配置した。図2-6-5に使用した車両を示す。

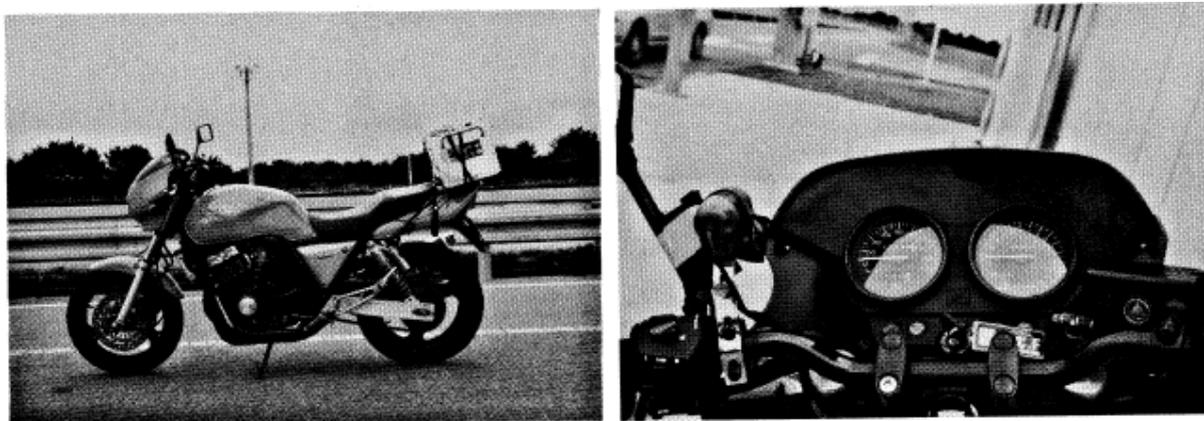


図2-6-5 自動二輪400cc

#### (6) ダミー車

走行中、各車両を追越し、又は各車両に追越されるダミー車両として図2-6-6に示すようなワンボックスタイプの車両を用いた。



図2-6-6 ダミー車両

また、一定速度で走行する車両として、被験者持込み車両もダミー車として走行させた。

#### 2-6-2 車両挙動計測器

各車両に対し、走行中に発生するロール、ピッチ、ヨーレート及び速度の収集とともに外部操作によって音声が発生し、被験者がそれを認知反応する時間を計測する音声反応計測器を接続した車両挙動計測器を作成し、設置した。図2-6-7に機器とその設置状況を示す。

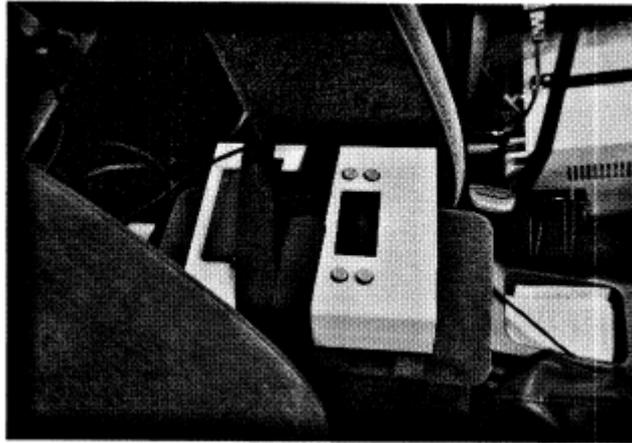


図2-6-7 車両挙動計測器（普通乗用車配置状況）

### 2-6-3 心拍計

使用した心拍計は、普通乗用車、軽乗用車に関しては、一般に実験室内で使用されるタイプの機器を車両に搭載し、計測を行った。軽貨物車、自動二輪車に関しては、ホルダータイプの機器を使用し、ホルダーに内蔵されている記憶メモリ、または磁気媒体にデータを記録した。

各機器によって、収集されたデータは、時間単位で瞬時心拍に変換を行った。

### 2-6-4 フリッカー計測器

フリッカー計測器は、発光ダイオードの点滅光が増した融合光状況から徐々に頻度を落とし、ちらつきを知覚させ反応を見る橋本式フリッカーテスター（MR-2D）を用いた。この計測器では、一度の測定に対し5回の計測を行うタイプであり、それぞれの計測値と5回の平均値が出力されるものである。図2-6-8にその計測器を示す。

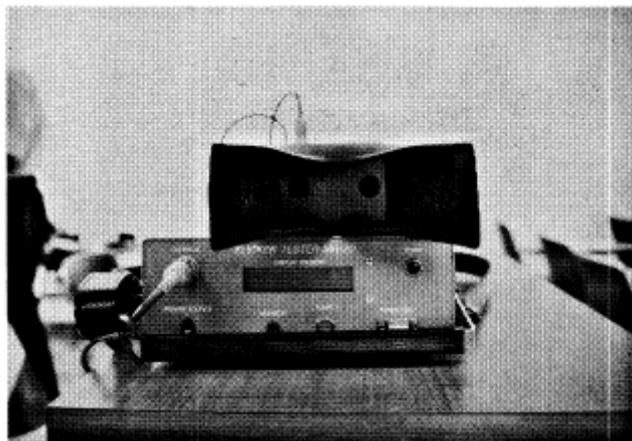


図2-6-8 フリッカー計測器

### 第3章 計測結果

本報告書の計測結果は、平成11年5月23日から6月13日までの4日間の実験から、計測された各計測値を計測項目単位で整理したものである。

本計測中の各車両の平均速度は以下に示すとおりであった。

	普通乗用車	軽乗用車	軽貨物車	750cc	400cc
80 km/h	78.5 km/h	72.8 km/h	73.4 km/h	78.2 km/h	81.3 km/h
100 km/h	98.2 km/h	89.6 km/h	90.2 km/h	98.3 km/h	101.2 km/h

#### 3-1 普段の運転

本調査の乗車車両別の被験者は、図3-1-1に示す年齢層で構成されている。軽乗用車、軽貨物車の被験者が多少年齢層が高い状況であった。

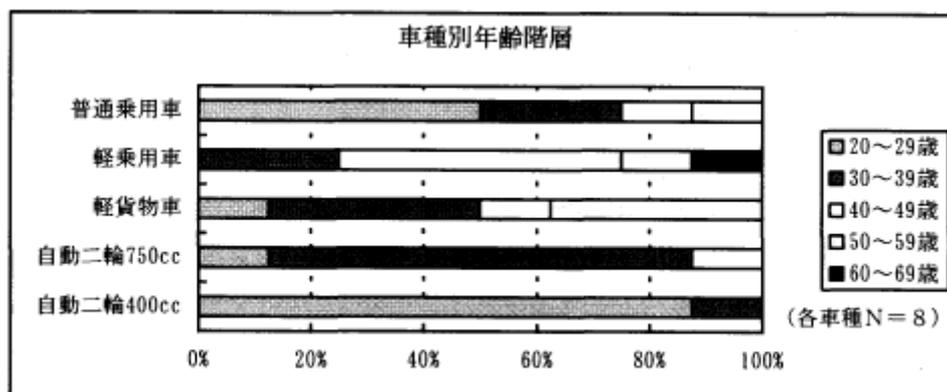


図3-1-1 被験者の年齢構成

普段の運転車種について乗車車両別にまとめると図3-1-2のとおりである。普通乗用車の被験者の半数以上、軽乗用車、軽貨物車の全被験者は普段軽貨物車を運転しており、自動二輪車の被験者は大半が普段普通乗用車を運転している。自動二輪車の場合、普段運転している車両が自動二輪車である被験者が少ないが、被験者の募集は自動二輪車の運転に慣れている人を対象に行った。

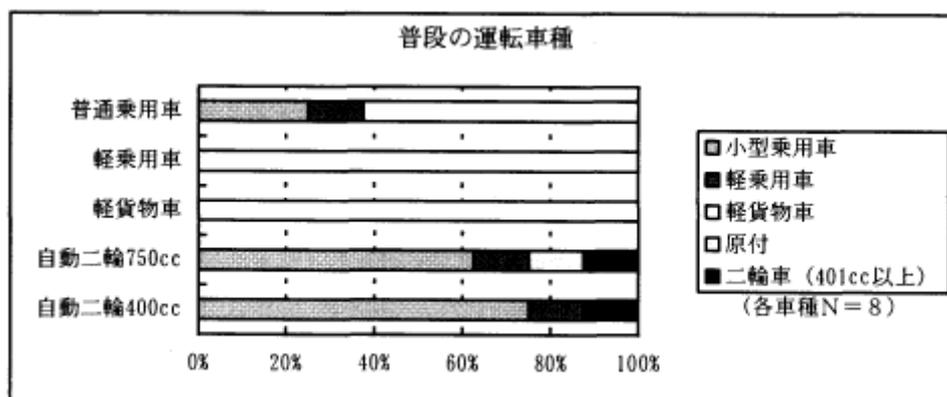


図3-1-2 被験者の普段の運転車種

普段の運転目的について乗車車両別にまとめると図3-1-3のとおりである。普通乗用車の被験者はマイカー運転者、車の運転を職業としているものが半数ずつ、軽乗用車、軽貨物車はすべて車の運転を職業としており、自動二輪車の被験者は大半がマイカー運転者である。

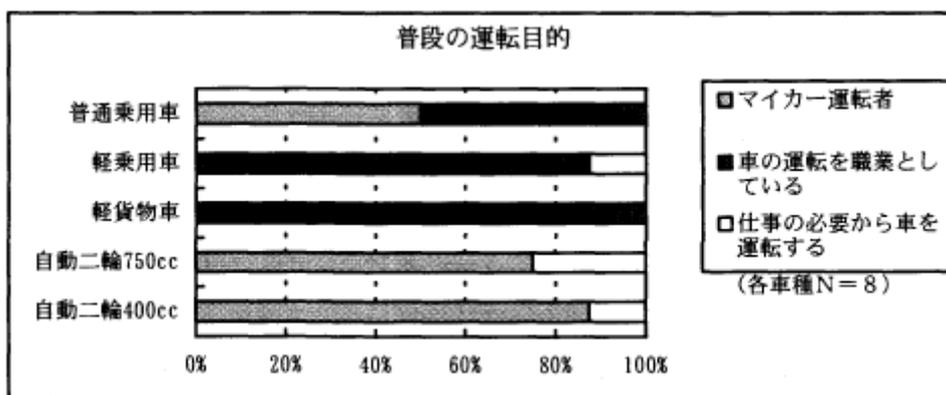


図3-1-3 被験者の普段の運転目的

最近1ヶ月の運転頻度を見ると、各車種の被験者ともに概ねほとんど毎日運転している人である。

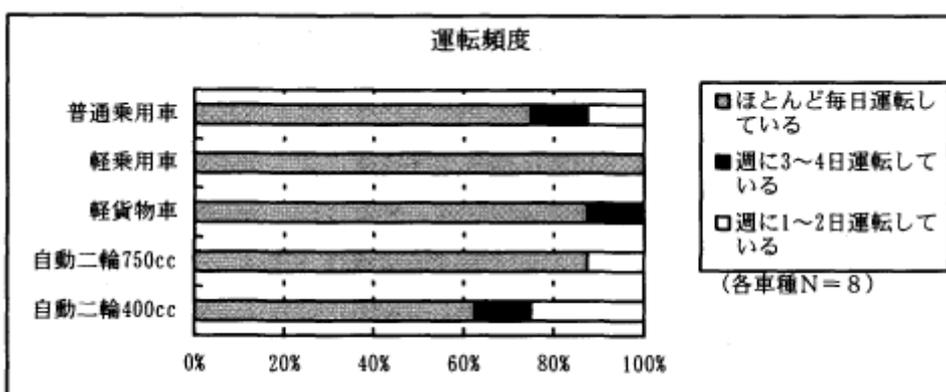


図3-1-4 被験者の運転頻度

### 3-2 フリッカー値

今回このフリッカー値計測では、1回の計測で5つの計測値をとる計測器を用い、各被験者に対し、1回の走行で乗車前、乗車時走行直前、乗車時走行直後、降車後の4回の計測を行った。以下では5つの計測値のうち最大値、最小値を除いた中央3つの値の平均値で評価を行う手法で、乗車時走行直前、乗車時走行直後を本計測値として用い、走行前後の各計測値からフリッカー値の変化率を算出し比較を行った。

フリッカー値の変化率は、

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

で算出されるため、値が負であると低下しているということになる。

このフリッカー値について、どの程度低下すると当該作業に危険をもたらすかについては、橋本ら（日本交通医学会雑誌第27号、橋本邦衛：運転の疲労と単調、1973年）によると、概ね正常者でフリッカー値変化率が-10から-15%とっており、同一作業集団6～8名の平均値をとるとすれば、フリッカー値平均変化率が-5%を下回らないことを作業performanceとして許容しうる範囲（作業遂行能力に問題がない範囲）と論じられている。また、大島ら（同文書院、大島正光：疲労の研究、1964年）では、以下のような判断基準を発表している。

表3-2-1 フリッカー値の変化率の判断基準

(出典：同文書院、大島正光：疲労の研究)

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

図3-2-1に車種別速度別のフリッカー値変化率の分布を示す。ボックスプロット図\*1は、各車種とも60分走行の6名についての値を示し、90分走行の被験者の値は、△で示している。また、60分走行の被験者の車種別速度別フリッカー値変化率の中央値、平均値、標準偏差は、表3-2-2に示すとおりである。

\*1 ボックスプロット図とは、データの分布を箱とひげで図化して示すものであり、箱の大きさは、対象とするデータを大きさの順に並べた時の全体の25パーセンタイル値から75パーセンタイル値にあるデータを示し、ひげの長さはデータが正規分布していれば、この範囲に約99.3%のデータが分布する。詳細は、付録8参照。

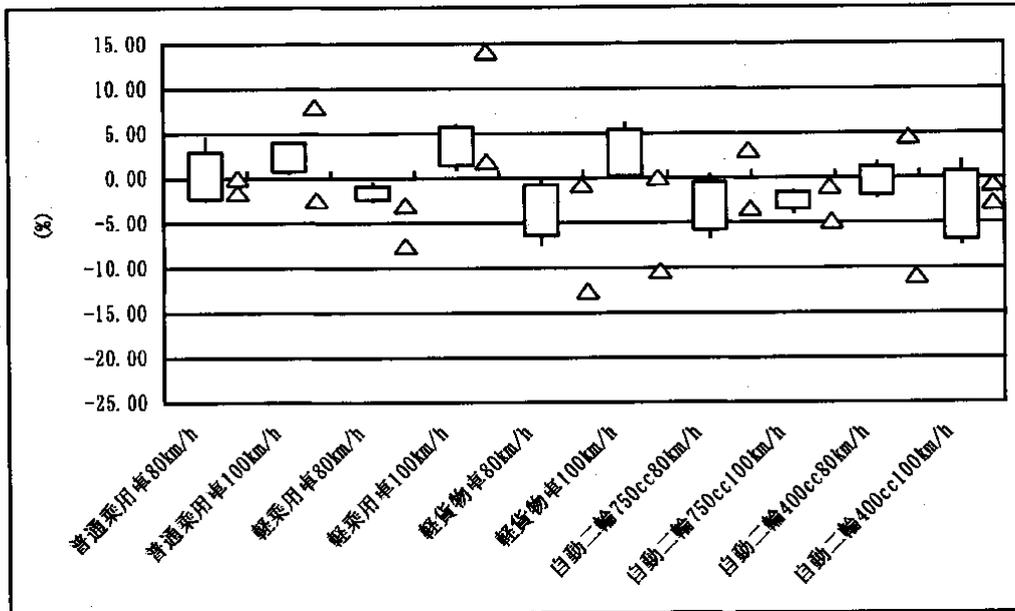


図3-2-1 車種別速度別フリッカー値変化率の分布

表3-2-2 車種別速度別フリッカー値変化率

	普通乗用車		軽乗用車		軽貨物車		自動二輪750cc		自動二輪400cc	
	80km/h	100km/h	80km/h	100km/h	80km/h	100km/h	80km/h	100km/h	80km/h	100km/h
中央値	-1.91	2.47	-2.24	3.91	-3.15	1.90	-3.19	-2.16	-0.70	-4.19
平均値	-1.00	1.34	-3.56	2.87	-3.44	3.02	-2.66	-2.47	-0.80	-3.76
標準偏差	6.050	4.254	6.590	4.583	10.365	4.228	3.906	1.503	4.370	5.331

60分走行を行った各車種6名ずつ、計30名および90分走行を行った各車種2名ずつ、計10名、合計40名の被験者の、走行前後のフリッカー値変化率が、80km/hと100km/h走行で差異があったか調べた。

60分走行のフリッカー値変化率を図3-2-1のボックスプロットで見ると、フリッカー値変化率がマイナス側に分布しているケースがあるが、各車種毎の平均値は、いずれも前述の許容値-5%を下回っていない。

90分走行のフリッカー値変化率は、図3-2-1の△で示すように、軽乗用車の80km/h、軽貨物車の80km/hと100km/h、自動二輪750ccの100km/hと自動二輪400ccの80km/hの被験者で-5%を下回る者があった。

100km/h走行で-5%を下回る値を示したのは、軽貨物車と自動二輪750ccであるが、軽貨物車の場合は、80km/hの方が低下率が大きく、自動二輪750ccの場合は、-5%からわずかに低下した程度であり、80km/hで60分走行の場合のボックスの範囲に収まっている。

また、60分走行について、各車種毎に80km/hと100km/h走行のフリッカー値変化率の平均値の差の検定を行ったところ、軽乗用車のみ有意差があるという結果になったが、これは100km/hでフリッカー値変化率がプラス側に大きいという結果であり、速度の上昇によりフリッカー値変化率がマイナス側に拡大するという結果とはなっていない。

以上に示したように、本実験におけるフリッカー値の計測結果からは、100km/h走行による精神作業能力の低下状況には、80km/h走行と比べて問題となるような変化は見られなかった。

### 3-3 音声反応

人の精神的作業能力を計測する場合、二重課題法という計測手法があり、2種類の異なる課題を合わせて行うことで、ある課題（1次タスク）の作業負荷をもうひとつの課題（2次タスク）の成績から推測することが一般的である。この二重課題法を用いた場合、1次タスクの困難度の増大に伴い、2次タスクのパフォーマンス指標である反応時間等に遅れなどの影響を与えるとされている（人間工学Vol、34No1篠田晴男：二重課題法によるメンタルクロスワード要因の心理生理的評価1998年）。

ここでは、80km/h走行と100km/h走行の走行速度の違いによる運転作業の負荷（余裕度）を把握するために、1次タスクを運転作業とし、2次タスクを音声反応時間とした二重課題法を用い、1次タスクである運転作業時の速度の違いが2次タスクである音声反応時間に変化を与えるか分析した。

今回の実験では、音声反応を1時間走行の被験者（各車種6名ずつ）を対象に、被験者が走行中に発生する電子音を認識し、すばやくスイッチ押下で反応するという方法で、その反応時間を計測した。2次タスクである音の発生は、その実施回数によって評価に影響を与えることも考えられるが、実験上、実施できる最大回数として、約15分間隔で1走行につき4回ずつとした。計測は、反応時間の計測であるという教示とともに行った。軽貨物車に用いた機器には、送信の遅れが発生したため他の車種と異なった結果となった。この送信の遅れは一定でなかったためそのままの値を提示した。図3-3-1に車種別速度別の反応時間の分布をボックスプロット図で示し、表3-3-1に車種別速度別反応時間の中央値、平均値、標準偏差を一覧表で示す。

これらを見ると軽貨物車以外では、80km/hと100km/hで音声反応時間の分布にほとんど差は認められない。軽貨物車においても、80km/hと100km/hを中央値、平均値で比較すると100km/hの音声反応時間が長いという結果ではないことが分かる。

そこで、80km/h、100km/h走行ともに音声反応時間を収集することができた被験者を対象に、各車種ごとに平均値の差で検定を行った。ただし、自動二輪400ccは80km/h、100km/h走行ともにデータを収集できた被験者は2名であったため、検定不可能であった。検定の結果、各車種ともに、80km/hと100km/hで平均値に有意差が見られず、速度差による音声反応時間への影響は認められなかった。

よって、80km/h走行と100km/h走行の速度の違いから、2次タスクである音声反応時間に大きな相違が得られなかったことから、1次タスクである運転作業の余裕度も特に相違があるとは言えない。

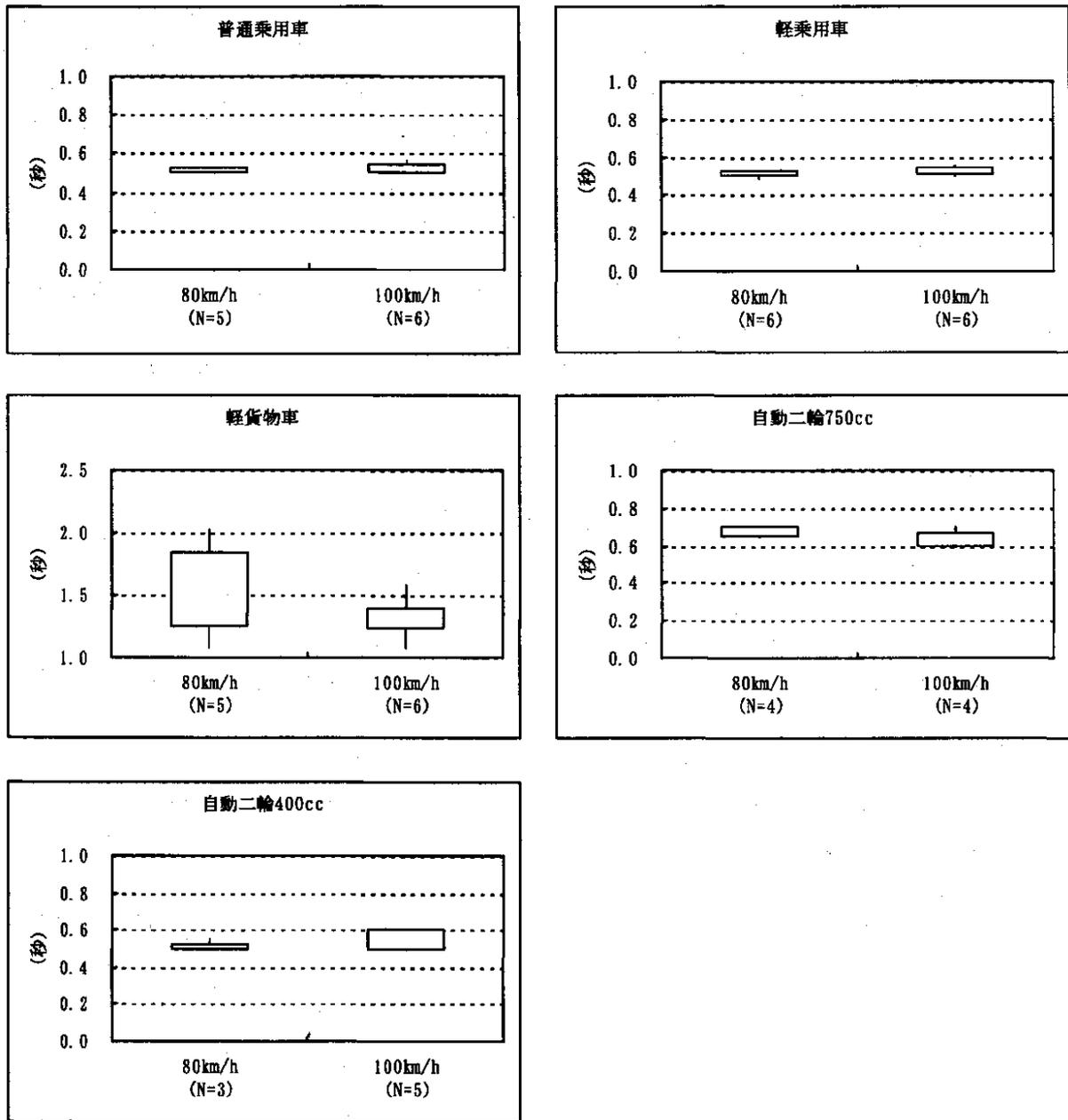


図3-3-1 車種別速度別音声反応時間の分布

表3-3-1 車種別速度別音声反応時間

	普通乗用車		軽乗用車		軽貨物車		750cc		400cc	
	80km/h	100km/h								
中央値	0.520	0.515	0.510	0.525	1.400	1.290	0.675	0.625	0.500	0.550
平均値	0.516	0.503	0.510	0.503	1.518	1.317	0.675	0.638	0.517	0.550
標準偏差	0.015	0.065	0.020	0.068	0.398	0.172	0.029	0.048	0.029	0.050

### 3-4 自覚症状

ある程度以上の肉体的、精神的作業の結果として、その作業または作業能率の低下する現象を疲労現象といい、その場合に生じる自覚的、他覚的な種々の症状とともに一定の休息後に軽減または消失するものを疲労症状と言う。

この生体負担としての疲労現象である疲労感とは、作業に対する主観的な体験としての単調感、倦怠感、違和感、休養の欲求などの感情的因子を含む身体全体に生じる不快な体験といえる。

この疲労感は、このように主観的な現象であり、かつ計量化することが難しいことから、これまで評価に用いられることは少ないものであったが、精神作業に伴って発生する疲労感を明らかにすることは、重要かつ有意なものといえる。

この疲労感の計測は、日本産業衛生学会産業疲労研究会によって研究がなされ、最も基本的な方法として個々の自覚内容について系統的に分類された調査用紙があり、一般的に多く用いられている。

この調査用紙の質問の項目は以下に示すような構成となっている。

第Ⅰ群：「ねむけ」と「だるさ」を中心とする疲労一般について（10項目）

第Ⅱ群：「注意集中の困難を中心とする作業意欲の減退」などの心的症状について（10項目）

第Ⅲ群：「肩がこる」、「腰が痛い」などの局在した身体の違和感で体の特定部位に現れる心身症的な症状について（10項目）

今回の実験では、80km/h走行時と100km/h走行時における自覚疲労症状の相異をみるために、各速度での走行の直前と直後（乗車姿勢時）に調査を実施し、選択された症状の訴え率の増分によって比較する手法を用いた。

図3-4-1に各車種8名の被験者に対し実施した結果から、車種別速度別に自覚疲労症状の群別訴え率の増分を示す。群別訴え率は、

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

で算出でき、訴え率の増分は（走行後の群別訴え率－走行前の群別訴え率）で示している。

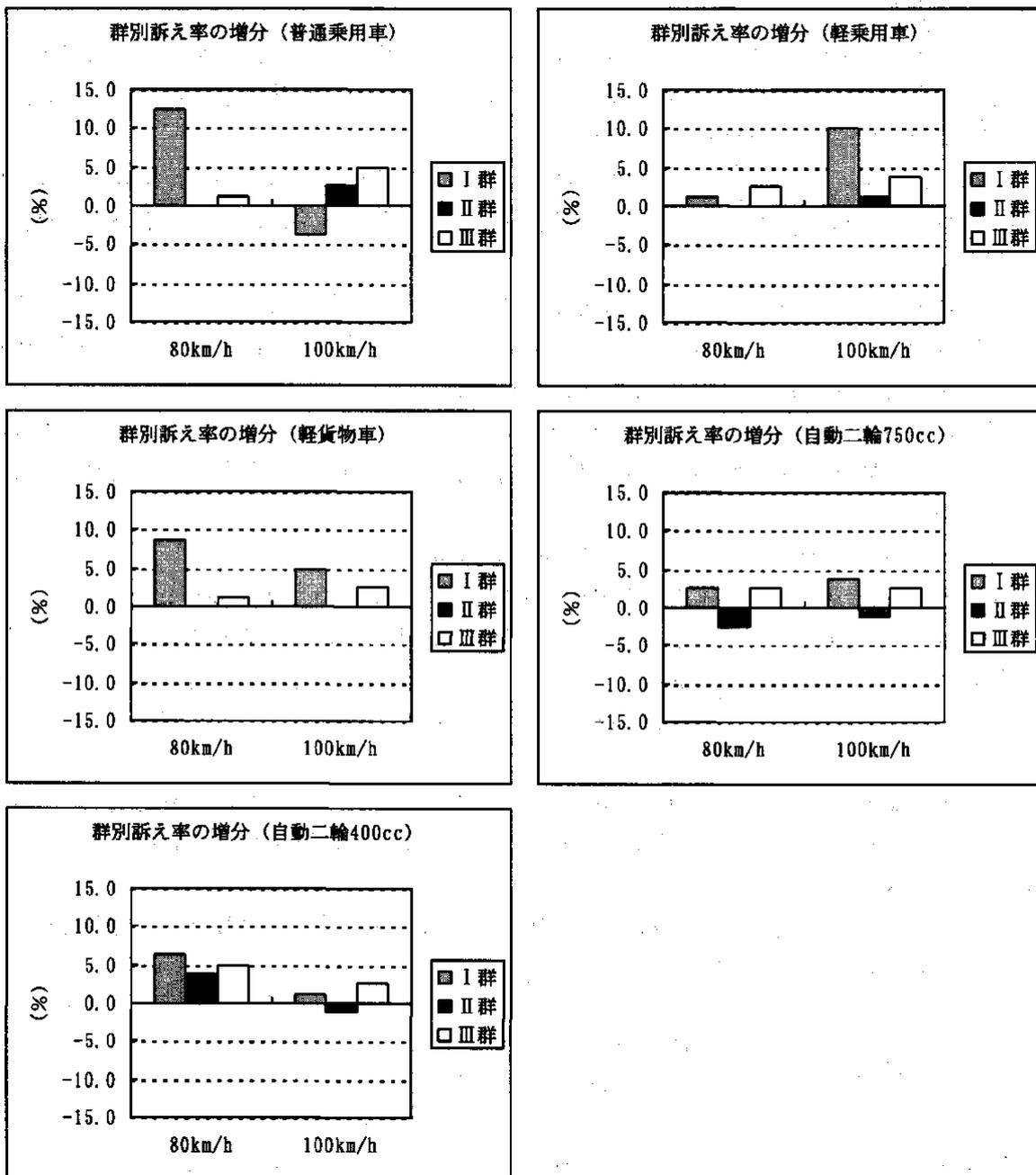


図3-4-1 車種別速度別群別訴え率の増分

普通乗用車では、80km/hと100km/h走行では自覚疲労症状の訴えの傾向が異なっており、80km/hで第I群の訴え率の増加、100km/hで第II群、第III群の訴え率の増加が見られる。軽乗用車では、80km/h走行では走行後に第I群と第III群で若干訴え率が増加している。100km/h走行ではすべての群で訴え率が増加しているが、特に第I群の訴え率の増加が目立っている。

軽貨物車では、80km/hと100km/h走行でともに第I群と第III群の訴え率に増加が見られる。第I群については、100km/h走行の方が訴え率の増加は小さいものとなっている。

自動二輪750ccでは、80km/hと100km/h走行でともに同様な傾向を示しており、速度の違

いによる変化は認められなかった。

自動二輪400ccでは、80km/h走行で全群の訴え率が増加しているのに対し、100km/h走行では第Ⅰ群、第Ⅲ群の訴え率の増加が見られた。また、訴え率の増分も80km/h走行よりも100km/h走行が小さいものであった。

自覚疲労症状について総じて見ると、各車両各速度での自覚症状ともに、多くて1割前後と特に大きな値を示していない。若干訴え数が多かったものは第Ⅰ群「眠気」や「だるさ」を中心としたもので、普通乗用車80km/h、軽貨物車80km/hおよび軽乗用車100km/hであった。しかし、普通乗用車、軽貨物車では80km/hでの訴え率が高くなっているものであり、また軽乗用車100km/hでは、特に計測当日朝まで働いており、睡眠時間が約1.5時間程度であった1被験者による5%（4項目）の増分に影響されていたものであった。

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

このⅡ群の100km/h走行前後の増分について見ると、普通乗用車の値は5%未満と低いものの、その増加を示している。しかしながら、他の全ての車種において普通乗用車の値を下回っている。

このことから精神的症状として自覚される疲労症状は、100km/h走行は普通乗用車と比べ、各車種ともに普通乗用車以下のレベルであり、更に各群ともに特に高い値を示していないことから、今回の走行速度差による自覚疲労状況の差は、普通乗用車でのレベルと概ね変わらない状況が窺えた。

### 3-5 疲労部位

主観的な疲労感を測定するものとして疲労部位調査がある。これは、特定の作業動作や作業姿勢を継続することによって、作業者の身体局所に現れるだるさ、こり、痛み、疲れなど自覚的に疲労した発生部位、疲労程度を把握するものであり、日本産業衛生学会産業疲労研究会によって研究がなされた調査用紙による計測が一般的である。

今回の身体疲労部位調査は当該調査用紙を用い、各走行速度の走行直前と直後（乗車姿勢時）に被験者に調査用紙を配布し、各自記入する方法で行い、回答された疲労部位数によって比較を行った。

図3-5-1～図3-5-10に、車種別速度別の走行による身体疲労部位の訴え数の増分（運転直後の身体疲労部位数－運転前の身体疲労部位数）を示す。各図とも被験者8名ずつの結果である。なお今回は、以降に提示する訴え数の増分を求める際、前日の運動の影響による疲労の訴えは、直接運転による疲労と関係がないと判断し、削除して取りまとめた。

#### ① 普通乗用車

80km/h走行では、両肩において1名ずつの訴えの増加が見られた。100km/h走行では、首の後面、背中、腰、右足の付け根においてそれぞれ1名ずつの訴えの増加が見られた。

#### ② 軽乗用車

80km/h走行では、両大腿部、両膝の後面においてそれぞれ1名ずつの訴えの増加が見られた。100km/h走行では、左目周り、首の後面、両足背部においてそれぞれ1名ずつの訴えの増加が見られた。

#### ③ 軽貨物車

80km/h走行では、両目周り、右足踵部で1名ずつ、背中で2名ずつの訴えの増加が見られた。100km/h走行では、疲労が増した部位は両目周りだけであったものの、被験者の半数の4名が疲労を訴えるという結果であった。

#### ④ 自動二輪750cc

80km/h走行では、両目周り、背中左部、左大腿部、両手首において1名ずつの、腰部、臀部において2名ずつの訴えの増加が見られた。100km/h走行では、背中左部、右手掌部において1名ずつ、臀部、両大腿部において2名ずつの訴えの増加が見られた。

#### ⑤ 自動二輪400c

80km/h走行では、両目周り、背中左部、腰部、臀部、両大腿部後面において1名ずつ、両脛脛において2名ずつの訴えの増加が見られた。100km/h走行では、両目周り、背中右部、右腰部、臀部、両大腿部後面、右手首、右手掌部、右手背部において1名ずつ、左腰部において2名ずつの訴えの増加が見られた。

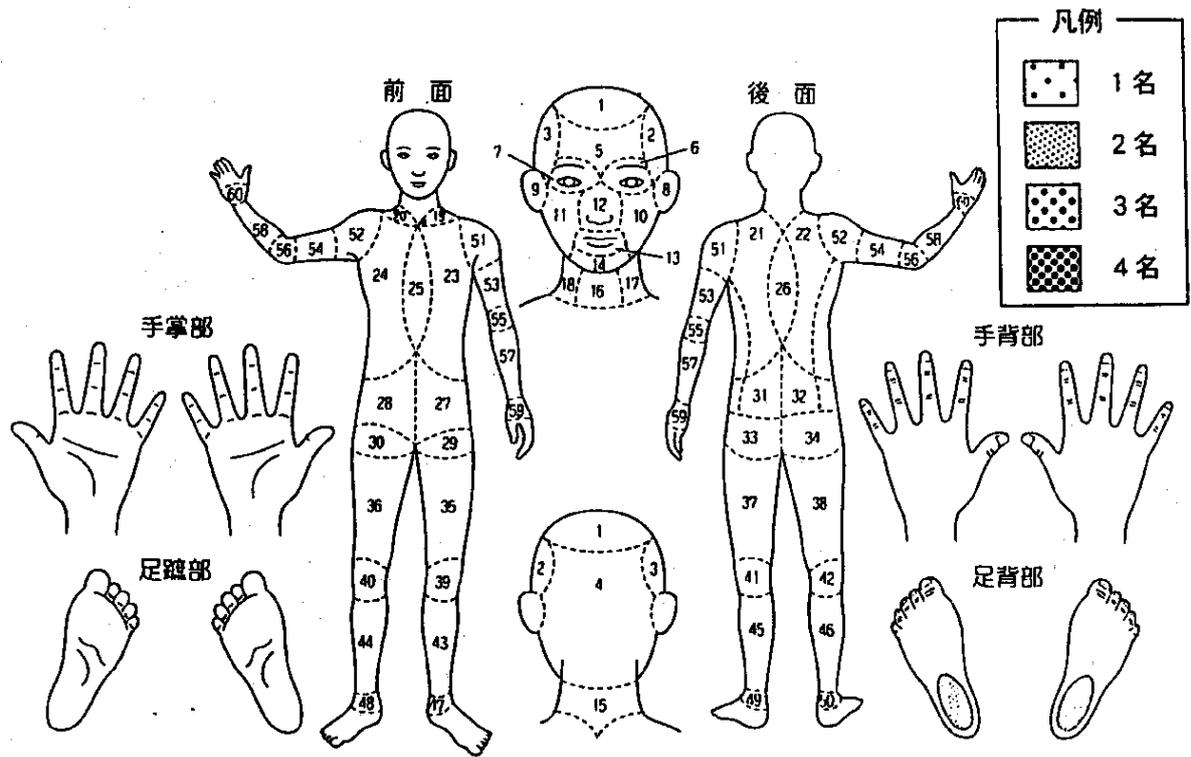


图3-5-1普通乘用车 80km/h

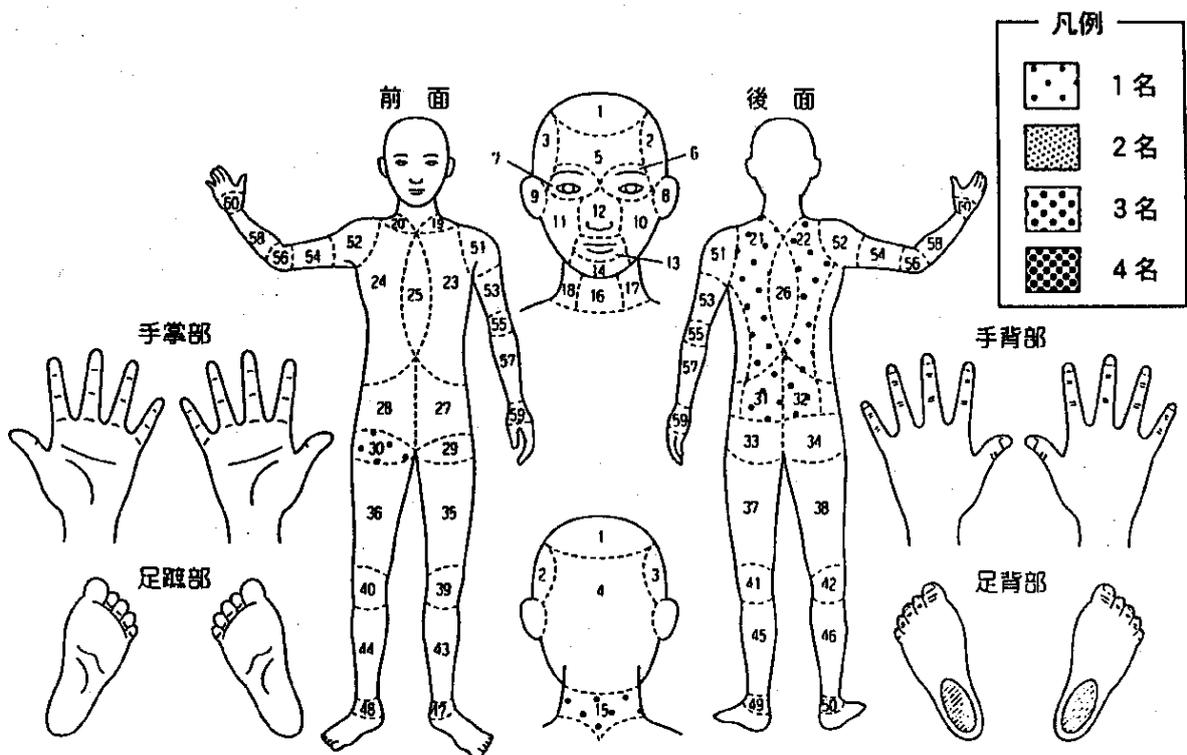


图3-5-2普通乘用车 100km/h

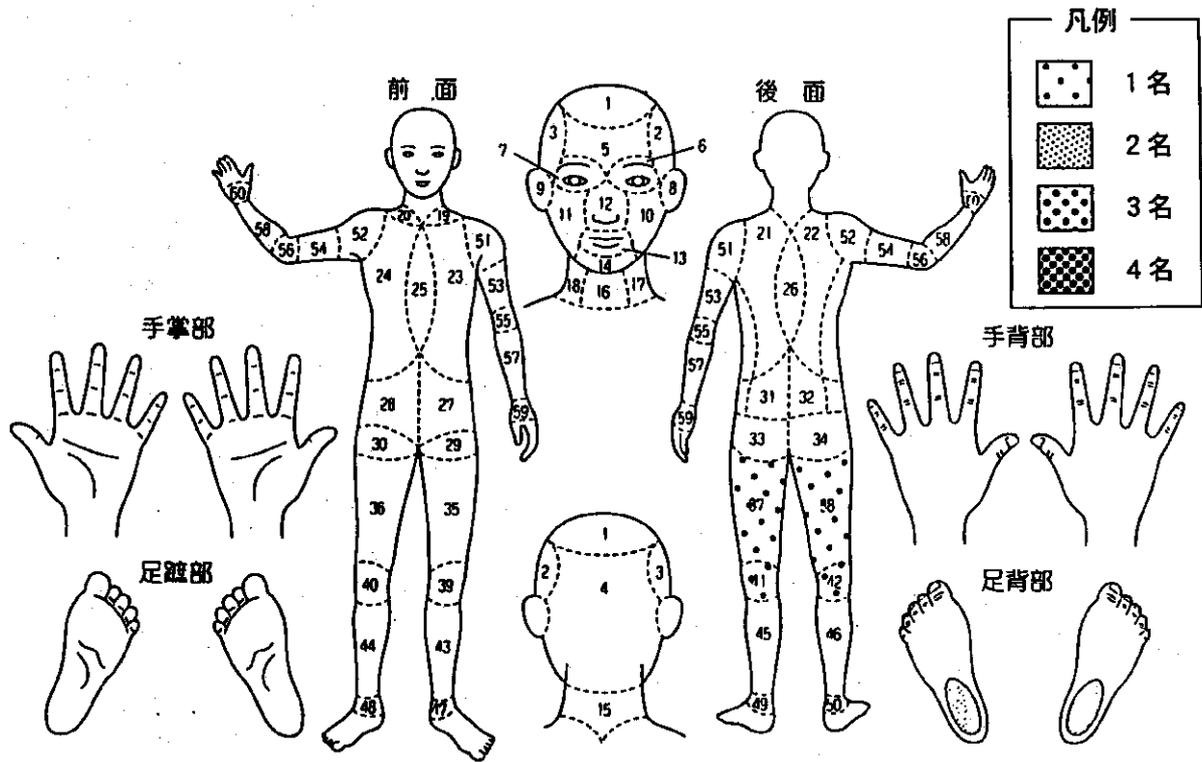


图3-5-3 轻乘用车 80km/h

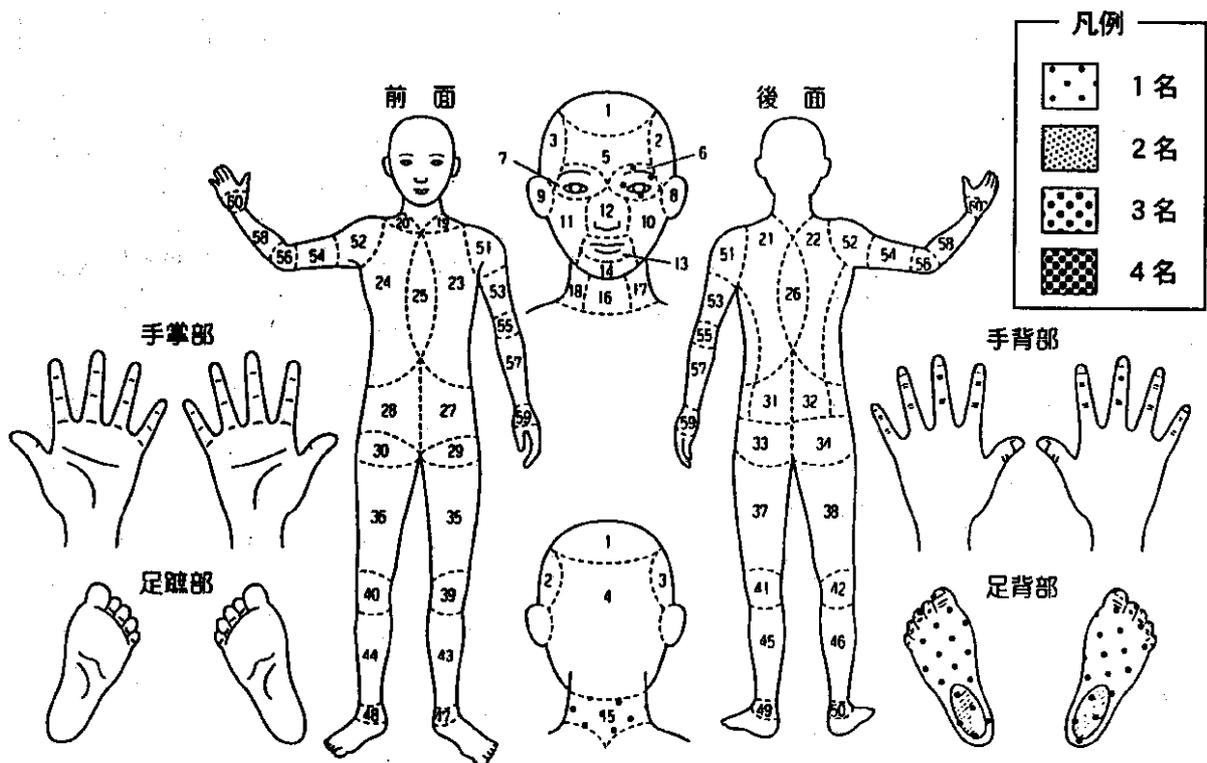


图3-5-4 轻乘用车 100km/h

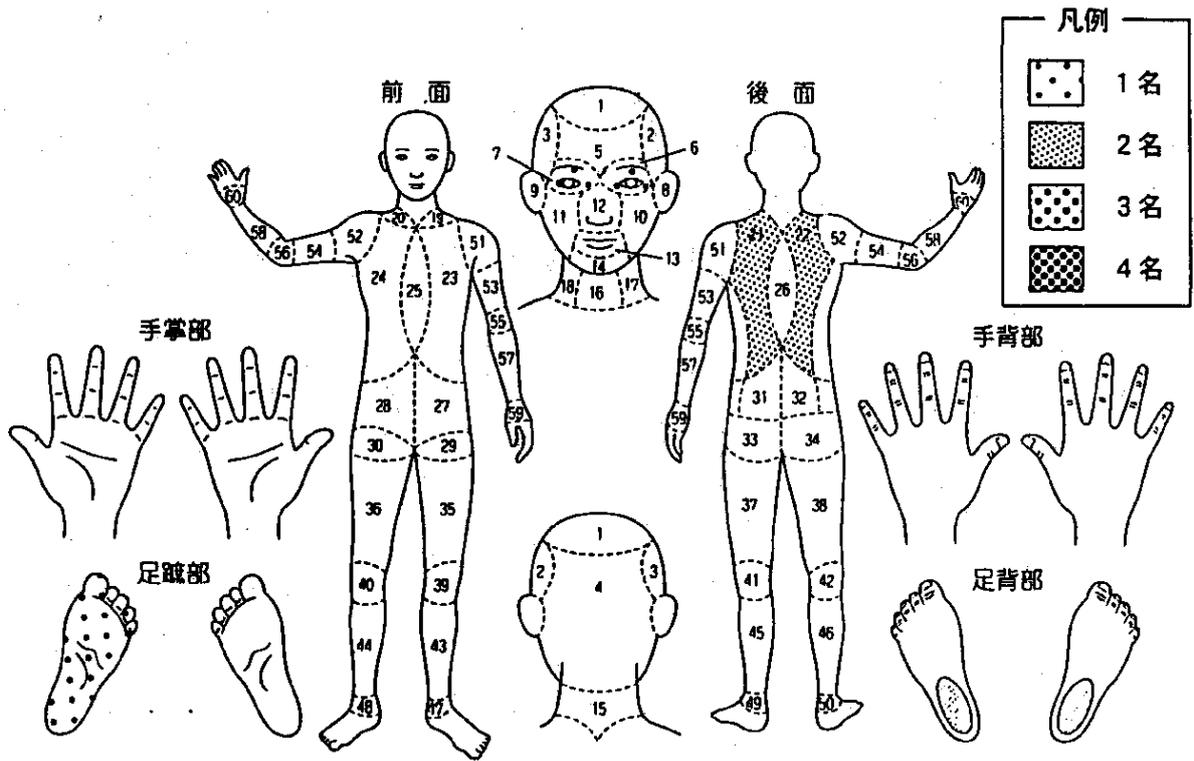


图3-5-5 轻货物车 80km/h

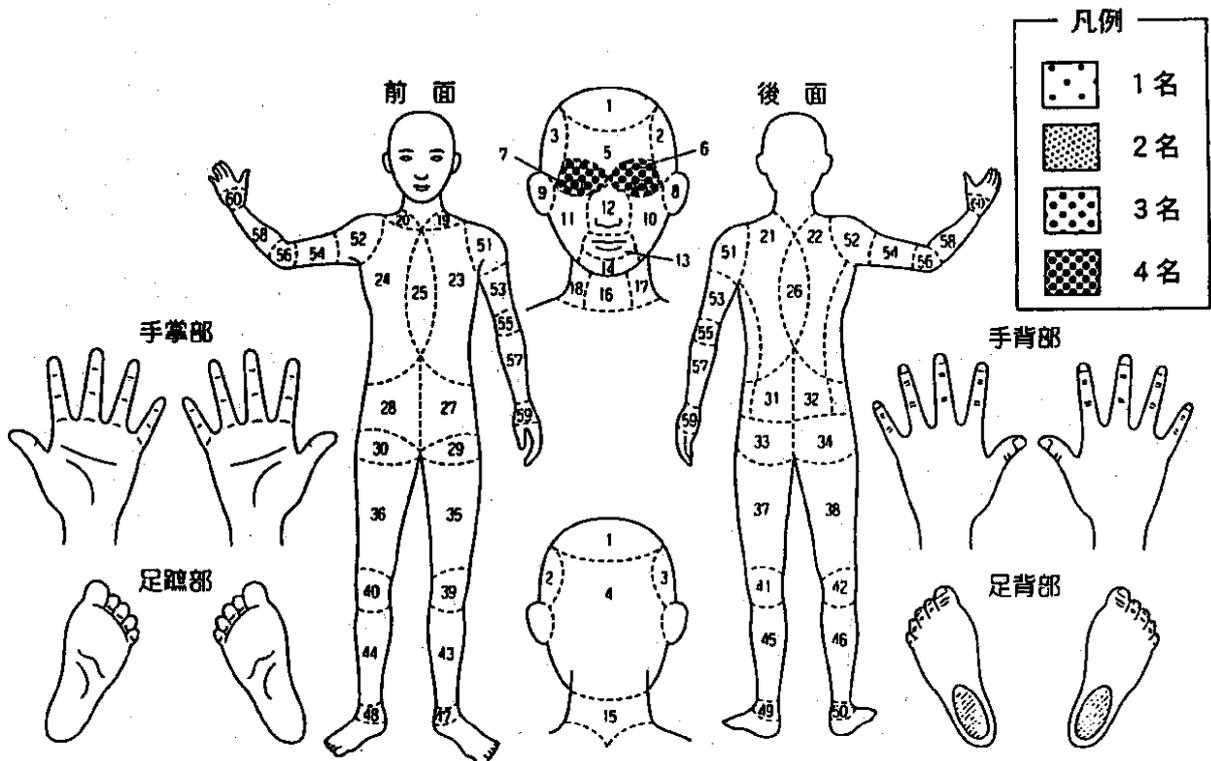


图3-5-6 轻货物车100km/h

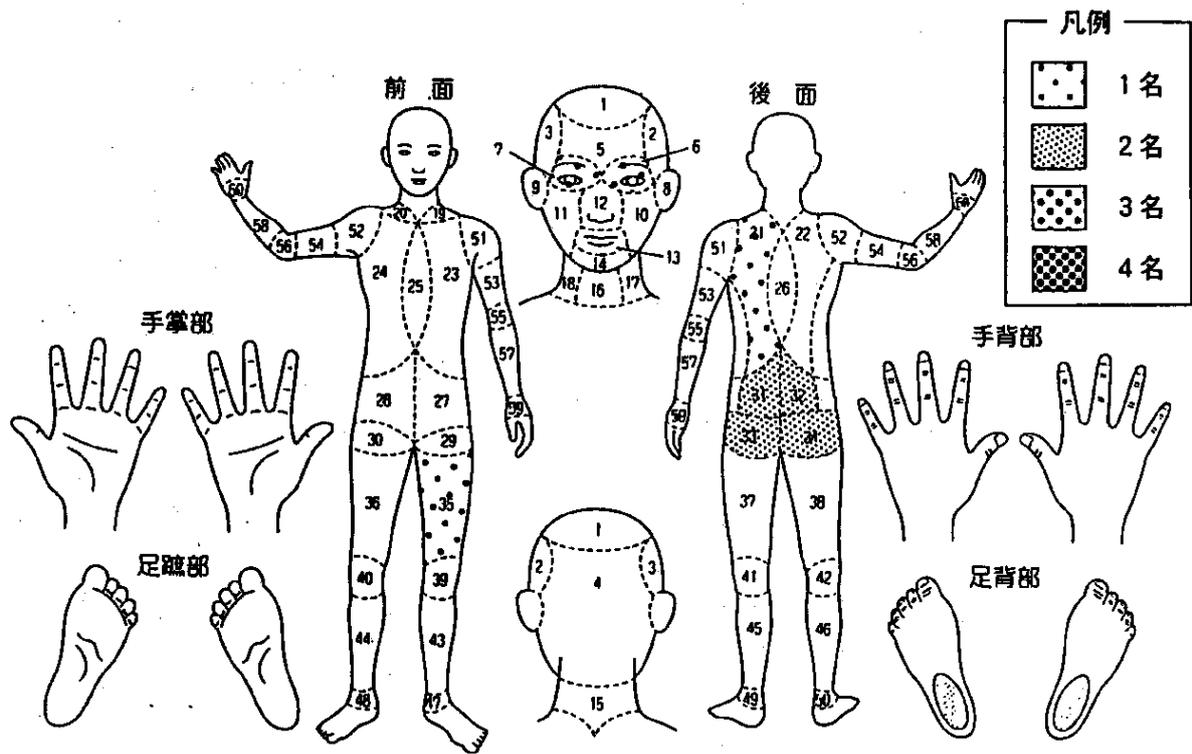


图3-5-7 自动二轮750cc 80km/h

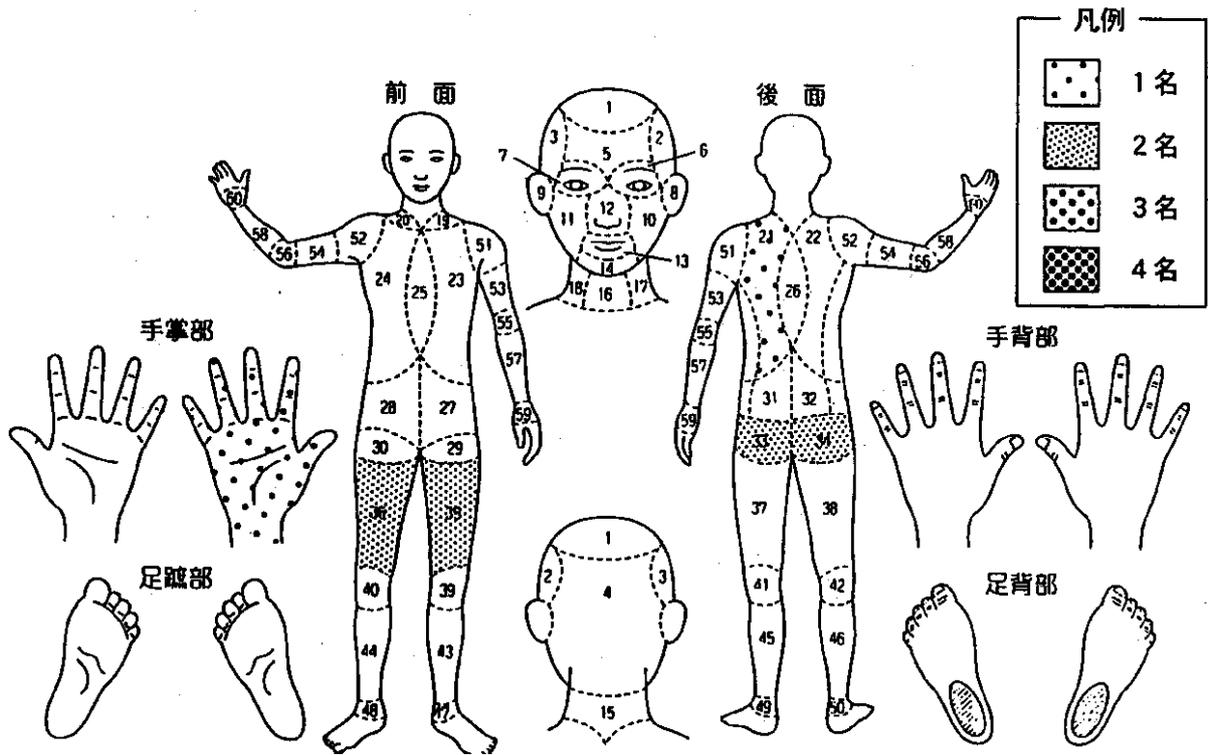


图3-5-8 自动二轮750cc 100km/h

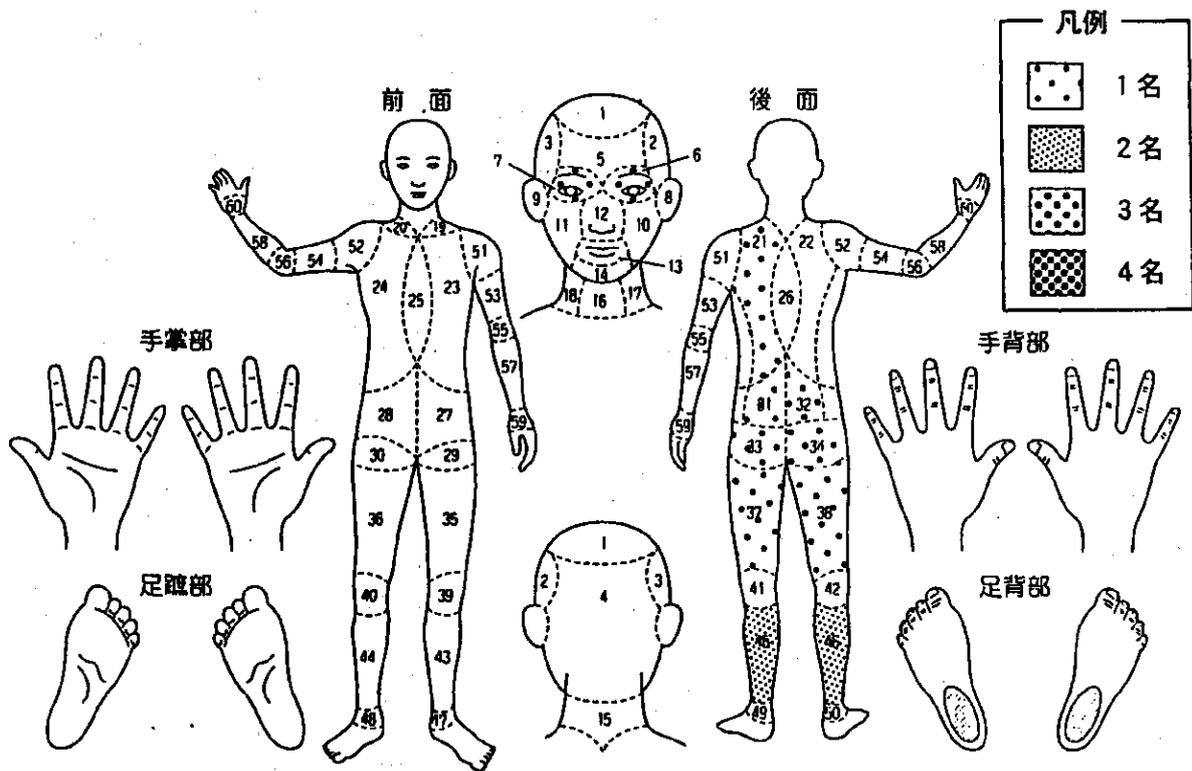


图3-5-9 自动二轮400cc 80km/h

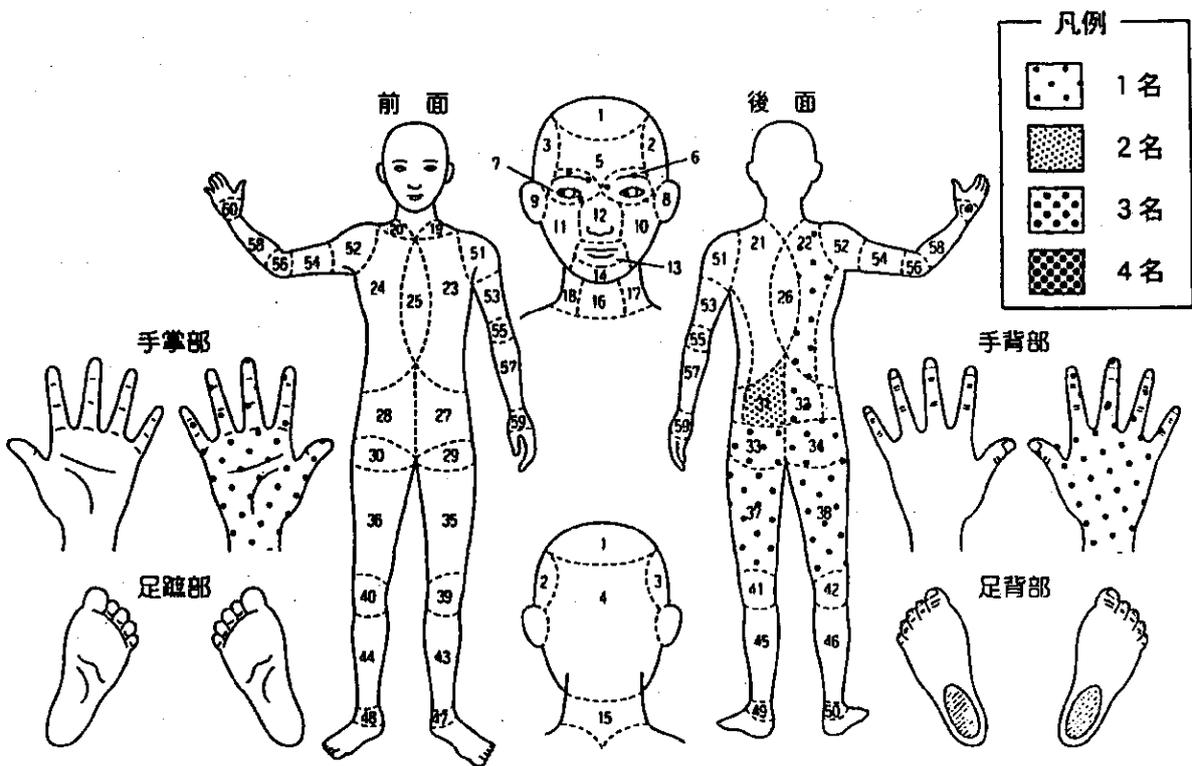


图3-5-10 自动二轮400cc 100km/h

身体疲労部位について見ると、軽貨物車100km/h走行の両目周りを除き、各車種各速度ともに特定の箇所の疲労は1名ないし2名に留まっている。軽貨物車100km/h走行に両目周りの疲労を訴えた被験者4名の当日の状況は以下のような状況であった。

被験者	走行時間(h)		1回目走行		2回目走行		高速道路での80km/hについて	高速道路での普段の走行速度
			100km/h	80km/h	80km/h	100km/h		
			走行前	走行後	走行前	走行後		
A (53歳)	1.5	走行速度	100km/h		80km/h		低すぎる	90km/h
		疲労部位	×	○	×	○		
		自覚疲労	×	○	×	○		
		フリッカー値(低下率)	31.60	28.17 -10.85	34.90	30.57 -12.41		
B (50歳)	1.5	走行速度	80km/h		100km/h		低すぎる	80km/h
		疲労部位	○	○	×	○		
		自覚疲労	○	○	×	○		
		フリッカー値(低下率)	35.93	35.60 -0.92	35.20	35.50 0.85		
C (36歳)	1	走行速度	100km/h		80km/h		適当である	100km/h
		疲労部位	×	○	○	○		
		自覚疲労	×	○	○	○		
		フリッカー値(低下率)	34.97	34.43 -1.54	31.57	35.53 12.54		
D (37歳)	1	走行速度	80km/h		100km/h		適当である	90km/h
		疲労部位	×	×	×	○		
		自覚疲労	×	×	×	○		
		フリッカー値(低下率)	34.57	27.87 -19.38	34.80	38.17 9.68		

※ 表中の「疲労部位」は、両目周りに訴えがあった場合が○、なかった場合が×である。  
 表中の「自覚疲労」は、「目がつかれる」に訴えがあった場合が○、なかった場合が×である。

身体疲労部位について今回の計測値から総じて言えることは、軽貨物車の100km/h走行は、目の疲れに影響を与える可能性は否定できない状況であったものの、その他については100km/h走行による特定の疲労箇所が見られず、個人差程度のものであった。

### 3-6 走行時の状況

走行時の状況として、各被験者の主観的な感想を把握するために、60分走行の被験者（各車種6名ずつ）に対して、各走行後にヒアリングを行った。車種別速度別に各質問に対し肯定した人数をカウントしたところ、図3-6-1～図3-6-5のとおりとなった。

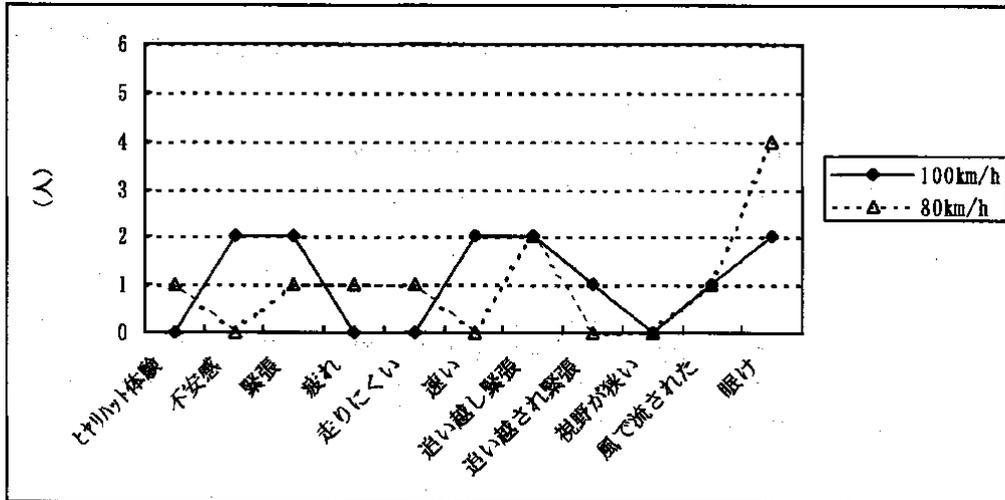


図3-6-1 普通乗用車被験者に対するヒアリング

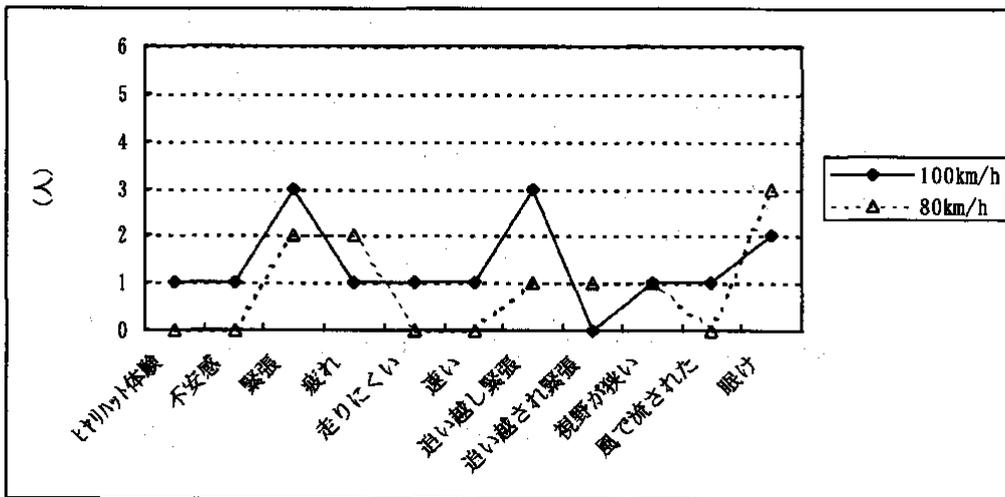


図3-6-2 軽乗用車被験者に対するヒアリング

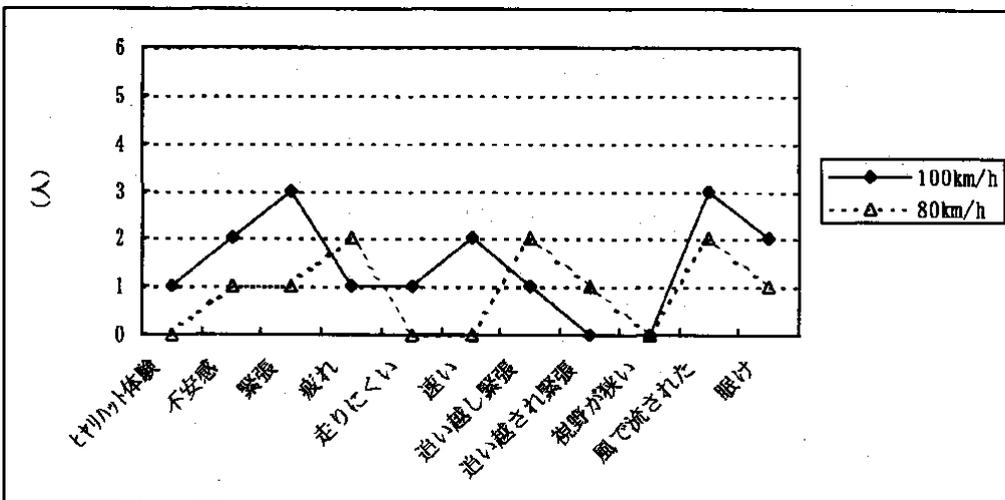


図3-6-3 軽貨物車被験者に対するヒアリング

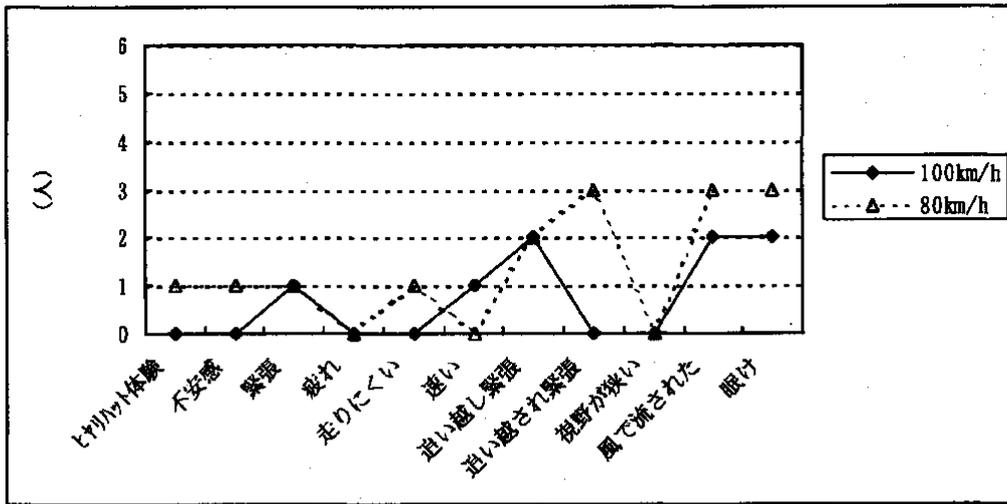


図3-6-4 自動二輪750cc被験者に対するヒアリング

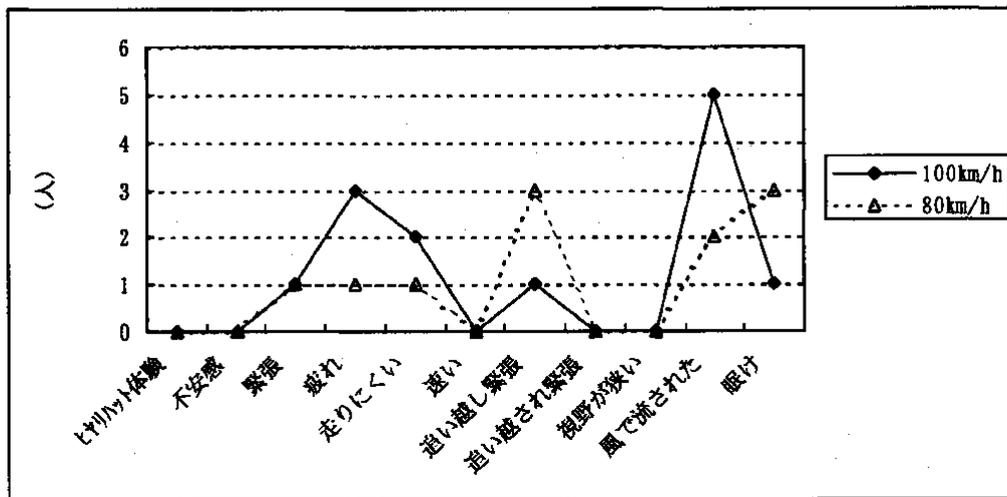


図3-6-5 自動二輪400cc被験者に対するヒアリング

各車種ごとに半数の3名以上が肯定した質問を挙げると以下のとおりであった。

車種	80 km/h 走行	100 km/h 走行
普通乗用車	・眠気 (4名)	
軽乗用車	・眠気 (3名)	・緊張 (3名) ・追越し時の緊張 (3名)
軽貨物車		・緊張 (3名) ・風の影響 (3名)
自動二輪 750cc	・追越される時の緊張 (3名) ・風の影響 (3名) ・眠気 (3名)	
自動二輪 400cc	・追越し時の緊張 (3名) ・眠気 (3名)	・疲れ (3名) ・風の影響 (5名)

100km/h走行時に3名以上が肯定したヒアリング内容を挙げると以下のとおりである。

軽乗用車	緊張	<ul style="list-style-type: none"> <li>・230Rでの追越し。(被験者A)</li> <li>・230Rでの走行で最初は少し緊張した。(被験者B)</li> <li>・最初に車を追越す時カーブだったので多少緊張した。(被験者C)</li> </ul>
	追越し時の緊張	<ul style="list-style-type: none"> <li>・230Rでの追越し。(被験者A)</li> <li>・230Rでの追越しの時、後にもバイクがいたので。(被験者D)</li> <li>・相手の車を追越すので注意する程度。危険な感じはしない。(被験者E)</li> </ul>
軽貨物車	緊張	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最初の1周目が速度になれなかった。(被験者F)</li> <li>・最初の2周は230Rの手前でちょっと気を付けた。(被験者G)</li> <li>・カーブのところで緊張した。(被験者H)</li> </ul>
	風の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直線で一度風に流された。(被験者G)</li> <li>・流されなかったが、向かい風で速度が落ちた(被験者I)</li> <li>・カーブでふらついた。(被験者H)</li> </ul>
自動二輪 400cc	疲れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風圧で疲れた。(被験者J)</li> <li>・疲れた。(被験者K)</li> <li>・向かい風が吹いていたところは辛かった。(被験者L)</li> </ul>
	風の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・230Rのコーナーであった。(被験者M)</li> <li>・230Rで向かい風の時アクセルをひねった。(被験者N)</li> <li>・コーナーのところで。(被験者O)</li> <li>・カーブ入口で流されたことがあった。(被験者K)</li> <li>・230Rでふられる感じがあった。(被験者L)</li> </ul>

ヒアリングは、出来るだけ自由な感想を聞くことを目的として行ったが、特段の問題を指摘する被験者はいなかった。しかしながら、230Rのカーブでの緊張が見られることから、以降の心拍の分析の章において、当該被験者の直線走行時と230R走行時の心拍の変化を見た。その結果、直線走行時と比較して特に大きな差が認められなかったことから、事象としては記憶されていたものの、生理的な反応である心拍に影響するほどの事象ではなかったと言える。

### 3-7 車種、速度の比較

1時間走行を行った被験者（各車種6名ずつ）に対し、担当の車種で80km/h、100km/hの両走行終了後に80km/hと100km/h走行を比較する一対比較のアンケートを実施した。また、軽貨物車と普通乗用車、自動二輪400ccと普通乗用車の両方に乗車したそれぞれ3名ずつの被験者には、担当車両の各速度と普通乗用車の各速度での走行を比較する一対比較のアンケートも実施した。

#### 3-7-1 車種間の比較

各車種6名ずつに対し、同一車種での80km/h、100km/h走行を比較するアンケートを行った。アンケートの質問内容および質問に対する選択肢は概ね以下に示すとおりである。

	選択肢 1	選択肢 2	選択肢 3	選択肢 4	選択肢 5
1. どちらが危険を感じましたか。	80 km/h でかなり 感じた。	80 km/h でやや感 じた。	変わらな い。	100 km/h でやや感 じた。	100 km/h でかなり 感じた。
2. どちらが不安感を感じましたか。					
3. どちらが緊張しましたか。					
4. どちらが疲れると感じましたか。					
5. どちらが走行しやすいと感じましたか。					

図3-7-1に各質問ごとに車種別回答状況を示す。

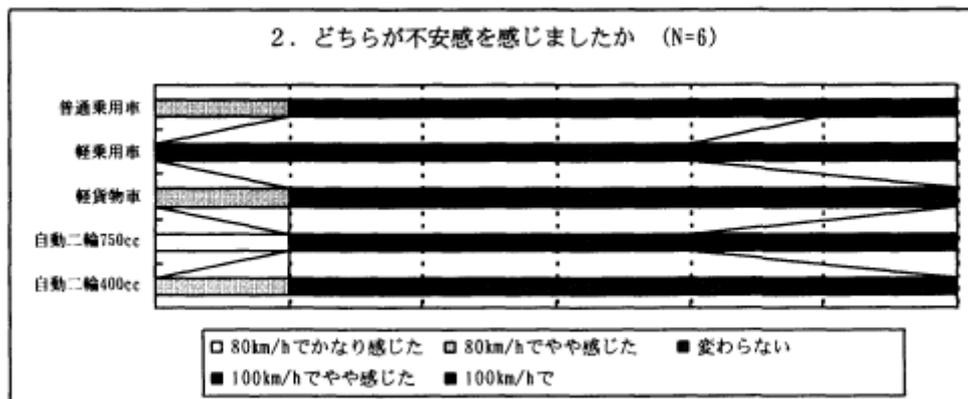
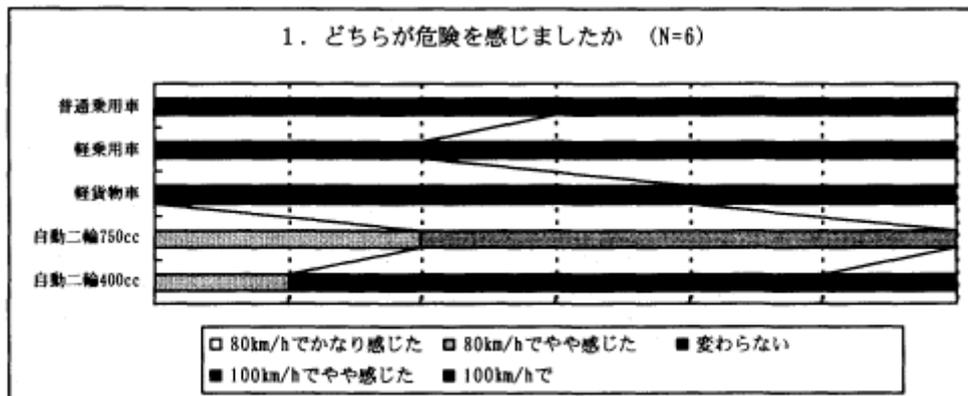


図3-7-1 車種別回答状況（その1）

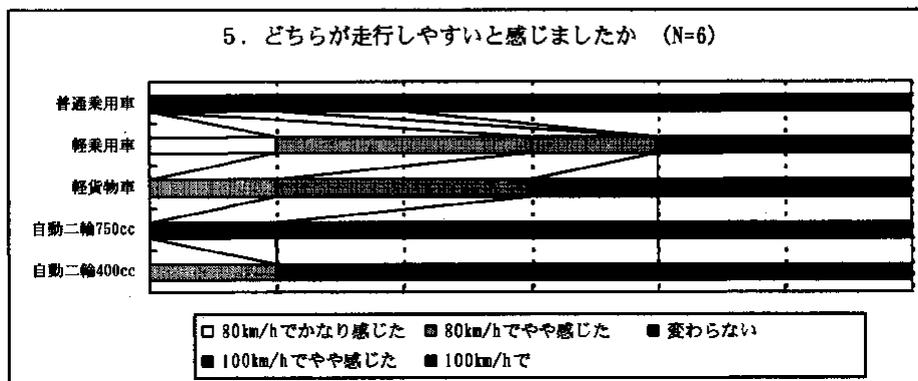
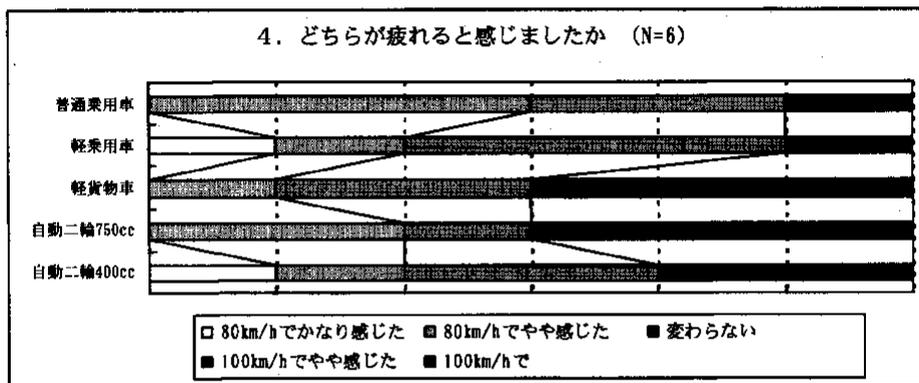
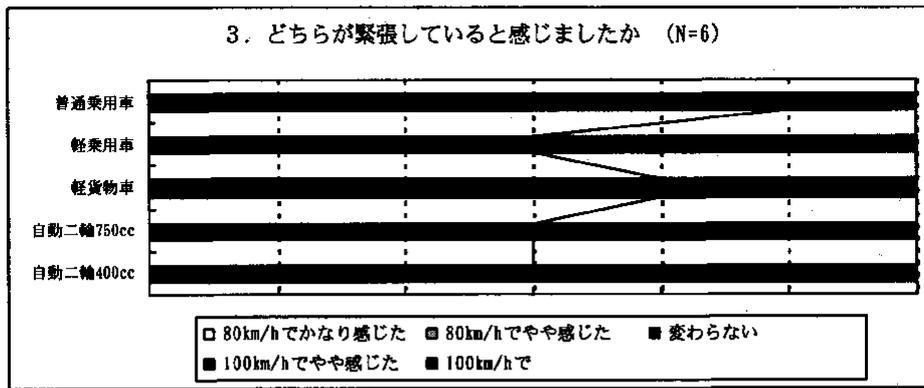


図3-7-1 車種別回答状況 (その2)

ここでは、回答選択肢に対し評定点を与え、車種別に評定点の平均を求めて比較を行った。各選択肢に対する評定点は以下に示すとおりである。

- 選択肢1：80km/hでかなり感じた。 (-2点)
- 選択肢2：80km/hでやや感じた。 (-1点)
- 選択肢3：変わらない。 (0点)
- 選択肢4：100km/hでやや感じた。 (1点)
- 選択肢5：100km/hでかなり感じた。 (2点)

各質問において、普通乗用車の評定点を基準として、普通乗用車と他の車種（軽乗用車、軽貨物車、自動二輪750cc、400cc）の2車種間で平均に差があるかどうかを検定したところ、「質問1：どちらが危険を感じましたか。」で自動二輪750ccと普通乗用車の回答に有意差が見られた。自動二輪750ccの場合は評定点の平均がマイナス側であったことから、普通乗用車と比べると80km/hで危険を感じているという結果であった。その他、有意差が見られなかったことから、各車種各項目ともに80km/hと100km/h走行に速度差を感じているとは言えない。

### 3-7-2 同一被験者での車種間比較

軽貨物車と普通乗用車、自動二輪400ccと普通乗用車に乗車したそれぞれ3名ずつに対し、担当車種と普通乗用車の各走行をすべての組み合わせで比較するアンケートを行った。走行方法は以下に示す  $A_1$  から  $A_4$  の4走行である。

比較試料（走行方法）

$A_1$  : 担当車種（自動二輪400ccまたは軽貨物車）80km/h

$A_2$  : 担当車種（自動二輪400ccまたは軽貨物車）100km/h

$A_3$  : 普通乗用車80km/h

$A_4$  : 普通乗用車100km/h

比較の組み合わせ

軽貨物車対象者の場合

- ① 軽貨物車80km/h ( $A_1$ ) と軽貨物車100km/h ( $A_2$ )
- ② 軽貨物車80km/h ( $A_1$ ) と普通乗用車80km/h ( $A_3$ )
- ③ 軽貨物車100km/h ( $A_2$ ) と普通乗用車100km/h ( $A_4$ )
- ④ 普通乗用車80km/h ( $A_3$ ) と普通乗用車100km/h ( $A_4$ )

自動二輪400cc対象者の場合

- ① 自動二輪400cc80km/h ( $A_1$ ) と自動二輪400cc100km/h ( $A_2$ )
- ② 自動二輪400cc80km/h ( $A_1$ ) と普通乗用車80km/h ( $A_3$ )
- ③ 自動二輪400cc100km/h ( $A_2$ ) と普通乗用車100km/h ( $A_4$ )
- ④ 普通乗用車80km/h ( $A_3$ ) と普通乗用車100km/h ( $A_4$ )

アンケートの質問内容および選択肢は概ね以下に示すとおりである。

	選択肢 1	選択肢 2	選択肢 3	選択肢 4	選択肢 5
1. どちらが危険を感じましたか。	$A_i$ が $A_j$ よりかなり感じた。	$A_i$ が $A_j$ よりやや感じた。	$A_i$ 、 $A_j$ は変わらない。	$A_i$ より $A_j$ がやや感じた。	$A_i$ より $A_j$ がかなり感じた。
2. どちらが不安感を感じましたか。					
3. どちらが緊張しましたか。					
4. どちらが疲れると感じましたか。					
5. どちらが走行しやすいと感じましたか。					

質問の回答状況は、表3-7-1、表3-7-2に示すとおりである。

図 3-7-1 質問回答状況 (軽貨物車 - 普通乗用車)

軽貨物車80km/h (A<sub>1</sub>) - 軽貨物車100km/h (A<sub>2</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが不安感を感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが疲れると感じましたか	0	1	1	1	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	1	0	1	1

軽貨物車80km/h (A<sub>1</sub>) - 普通乗用車80km/h (A<sub>3</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	0	3	0	0
どちらが不安感を感じましたか	0	0	3	0	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	3	0	0
どちらが疲れると感じましたか	1	0	2	0	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	0	0	2	1

軽貨物車100km/h (A<sub>2</sub>) - 普通乗用車100km/h (A<sub>4</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが不安感を感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが疲れると感じましたか	1	2	0	0	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	0	0	2	1

普通乗用車80km/h (A<sub>3</sub>) - 普通乗用車100km/h (A<sub>4</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが不安感を感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	3	0	0
どちらが疲れると感じましたか	0	3	0	0	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	0	1	0	2

図 3-7-2 質問回答状況 (自動二輪400cc - 普通乗用車)

400cc80km/h (A<sub>1</sub>) - 400cc100km/h (A<sub>2</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが不安感を感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	1	2	0
どちらが疲れると感じましたか	0	1	0	2	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	1	0	1	1

400cc80km/h (A<sub>1</sub>) - 普通乗用車80km/h (A<sub>3</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	0	3	0	0
どちらが不安感を感じましたか	0	0	3	0	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが疲れると感じましたか	0	1	2	0	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	1	2	0	0

400cc100km/h (A<sub>2</sub>) - 普通乗用車100km/h (A<sub>4</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	1	0	1	1	0
どちらが不安感を感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが疲れると感じましたか	0	2	1	0	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	1	1	0	1

普通乗用車80km/h (A<sub>3</sub>) - 普通乗用車100km/h (A<sub>4</sub>)

	回答数				
	1	2	3	4	5
どちらが危険を感じましたか	0	0	1	2	0
どちらが不安感を感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが緊張していると感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが疲れると感じましたか	0	0	2	1	0
どちらが走行しやすいと感じましたか	0	0	0	1	2

ここでは、回答選択肢に対し評定点を与え、軽貨物車と普通乗用車、自動二輪400ccと普通乗用車に乗車したそれぞれ3名ずつのデータで官能検査の一対比較法を用いて各走行方法の比較を行った。各選択肢に対する評定点は以下に示すとおりである。

- 選択肢1： $A_i$ が $A_j$ よりかなり感じた。 (2点)
- 選択肢2： $A_i$ が $A_j$ よりやや感じた。 (1点)
- 選択肢3： $A_i$ 、 $A_j$ は変わらない。 (0点)
- 選択肢4： $A_i$ より $A_j$ がやや感じた。 (-1点)
- 選択肢5： $A_i$ より $A_j$ がかなり感じた。 (-2点)

軽貨物車と普通乗用車について先に示した組み合わせで比較した結果、すべての質問において有意差は見られなかった。よって、軽貨物車と普通乗用車間では、被験者が各走行方法に差を感じているとは言えなかった。

自動二輪400ccと普通乗用車の各走行方法を比較した場合、有意差が見られたものは以下のとおりであった。

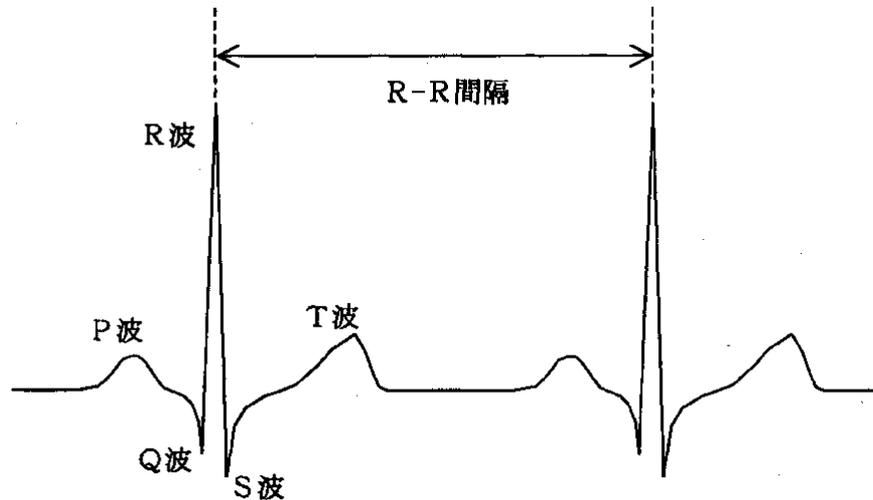
質問3：自動二輪400cc80km/hと自動二輪400cc100km/h  
(80km/hより100km/hで緊張を示した。)

質問5：普通乗用車80km/hと普通乗用車100km/h  
(80km/hより100km/hで走行のしやすさを示した。)

上記の有意差が見られた。しかしながら、100km/h走行について見ると、どの質問に対しても自動二輪400ccの100km/h走行と普通乗用車の100km/h走行に有意差はなく、被験者が自動二輪400ccと普通乗用車の走行に差を感じているとは言えなかった。

### 3-8 心拍

本計測では、80km/h、100km/h走行中の精神的緊張度を見るために心拍の計測を行った。各被験者に対し走行前後の安静時（着座姿勢5分間）と80km/h、100km/h走行中に連続して心電図を収集した。心拍の解析においては、心電図の波形の棘波で波高の高いR波の間隔時間（R-R間隔）より、瞬時心拍数を計算し解析を行った（下図参照）。ただし、計測データは、車両内での計測による交流障害、筋電図の混入および呼吸性基線動揺等によるノイズが発生し、R波の検出が不可能であった被験者のデータを除いて解析を行った。



なお、瞬時心拍数は、このR-R間隔を1分あたりの心拍数に換算したものであり、以下の式にて求められる。

$$\text{瞬時心拍数 (拍/分)} = 60 \text{ (秒)} \div \text{R-R間隔 (秒)}$$

#### 3-8-1 瞬時心拍数の分布

ここでは1時間走行を行った被験者（各車種6名ずつ）のうち80km/h、100km/h走行ともに心拍が収集できた被験者を対象に、1時間走行の中で走行中に発生したすべての瞬時心拍数の発生頻度分布を作成し、最も発生していた瞬時心拍数（ピーク）について比較した。図3-8-1に車種別の速度別瞬時心拍数の分布を示す。

普通乗用車に乗車した被験者5名の合計値の分布を見ると、80km/h、100km/h走行ともに2極分布しており、個人差による相違が現われている。各速度のピークを見ると80km/h走行で90～94拍、100km/h走行で85～89拍であり、80km/h走行の方が多少心拍が高い状況であった。

軽乗用車に乗車した被験者6名の合計値の分布を見ると、普通乗用車と同様に2極分布となった。各速度のピークは80km/h走行で70～74拍、100km/h走行で75～79拍であり、100km/h走行の心拍が多少高い状況であった。なお、100km/h走行の95拍以上の高い域での分布は特に高い心拍をしていた被験者による影響が現われたものである。

軽貨物車に乗車した被験者5名の合計値の分布を見ると、各速度のピークは80km/h走行で75～79拍、100km/h走行で85～89拍であり、100km/h走行の心拍が高い状況であった。

自動二輪750ccに乗車した被験者3名の合計値の分布を見ると、普通乗用車と同様に2極分布となった。各速度のピークは80km/h走行、100km/h走行ともに80～84拍であり、相違

は見られなかった。

自動二輪400ccに乗車した被験者5名の合計値の分布を見ると、80km/h走行で2極分布となった。各速度のピークは80km/h走行で75～79拍、100km/h走行で90～94拍であり、100km/h走行の心拍が高い状況であった。

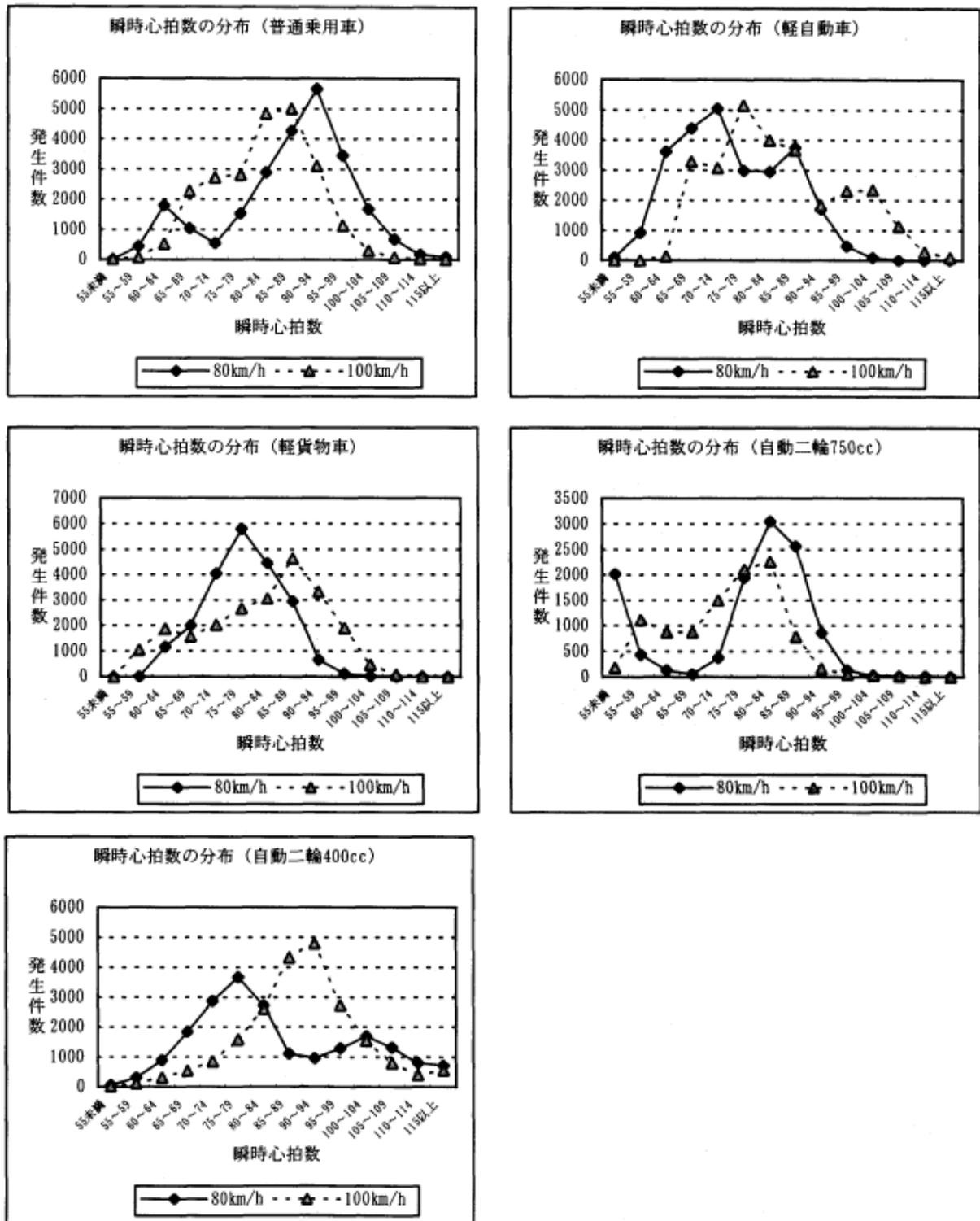


図3-8-1 車種別瞬時心拍数の分布

図3-8-2～図3-8-6に個人別の速度別瞬時心拍数の分布を示す。

小型乗用車の被験者5名（図3-8-2）について見ると、速度間でのピークの違いは1名（被験者15）が2ランク、1名（被験者32）が3ランク、残り3名は1ランクであった。総じて見るとピークが高い域に分布している速度は80km/h走行で3名、100km/h走行で2名であるが、すべての被験者が1回目の走行において高い域に分布していることから、走行順序による影響があったと考えられる。

軽乗用車の被験者6名（図3-8-3）について見ると、2名（被験者22、30）を除き分布のピークは80km/h走行よりも100km/h走行が高い状況であった。ただし、1名（被験者14）を除き、1回目の走行で心拍の高い域での分布が見られ、走行順序による影響があったことが考えられる。

軽貨物車の被験者5名（図3-8-4）について見ると、1名（被験者27）を除き瞬時心拍数の分布のピークは概ね1ランク程度であり、ほぼ変わらない状況であった。

自動二輪750ccの被験者3名（図3-8-5）について見ると、ピークの違いは2名（被験者26、25）で1ランク、1名（被験者33）で2ランクであった。総じて見るとすべての被験者が1回目の走行において高い域に分布していることから、走行順序による影響があったと考えられる。

自動二輪400ccの被験者5名（図3-8-6）について見ると、ピークが判断できる3名（被験者15、24、31）で2、3ランクの違いが見えており、総じて見ると1名（被験者15）を除き、100km/h走行の方が高い域での分布が見られるものの、走行順序による影響があったと考えられる。

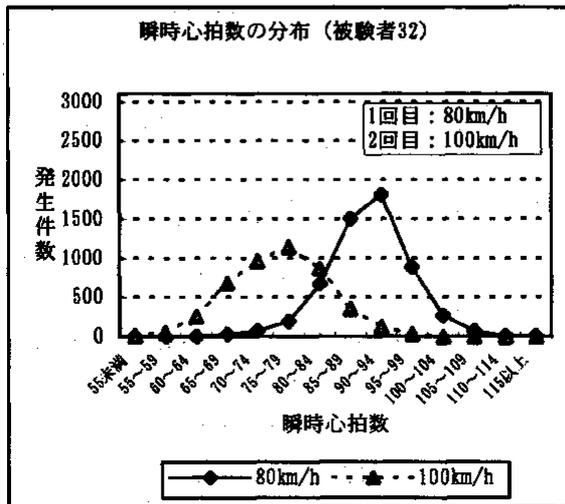
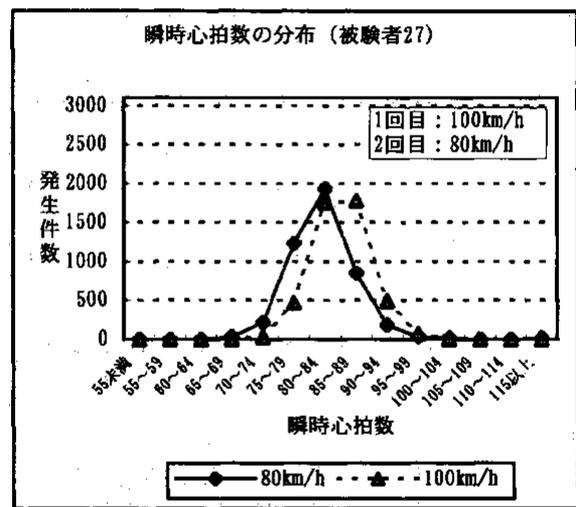
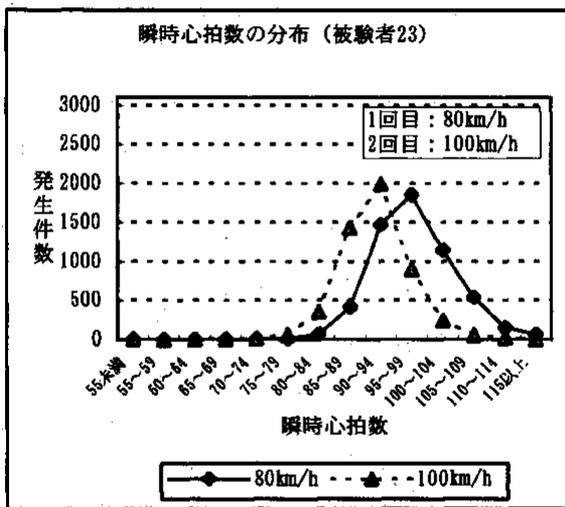
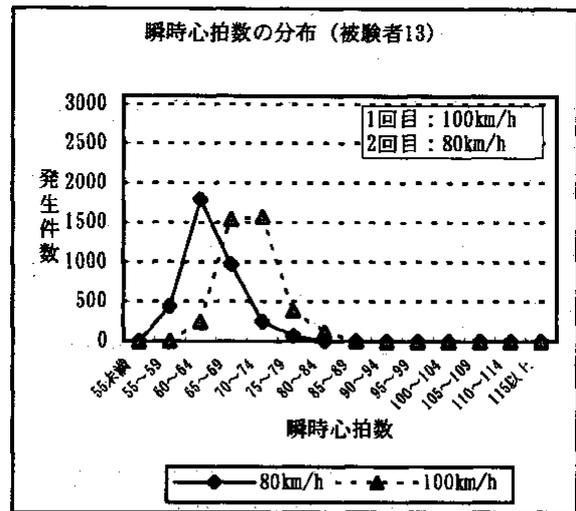
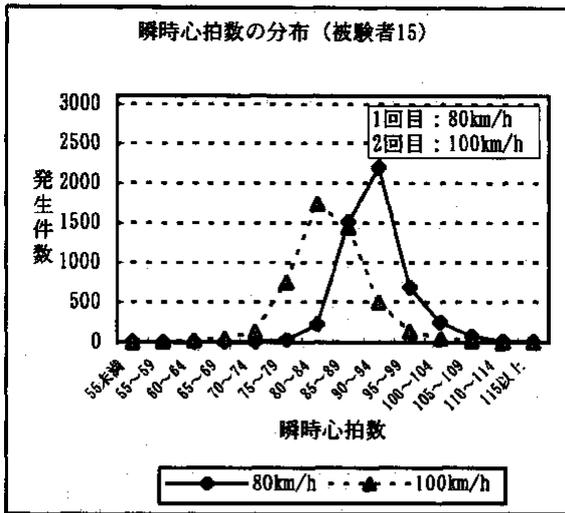


図3-8-2 普通乗用車被験者の瞬時心拍数の分布

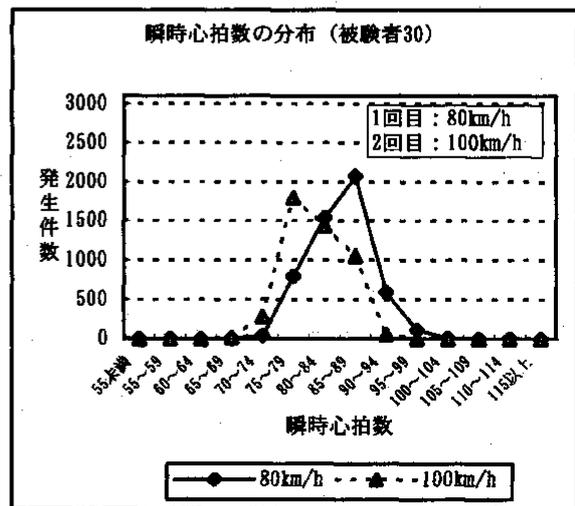
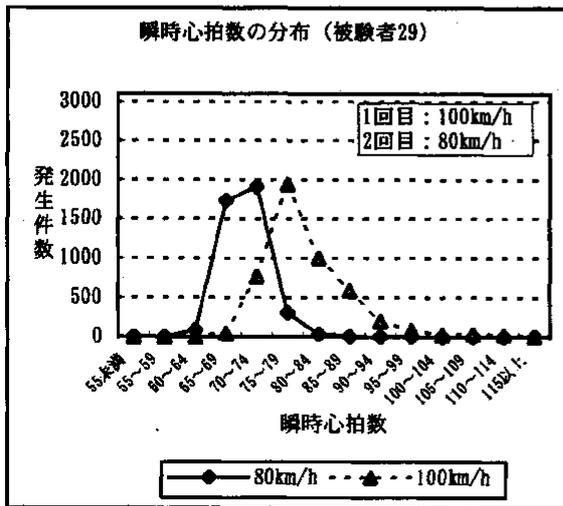
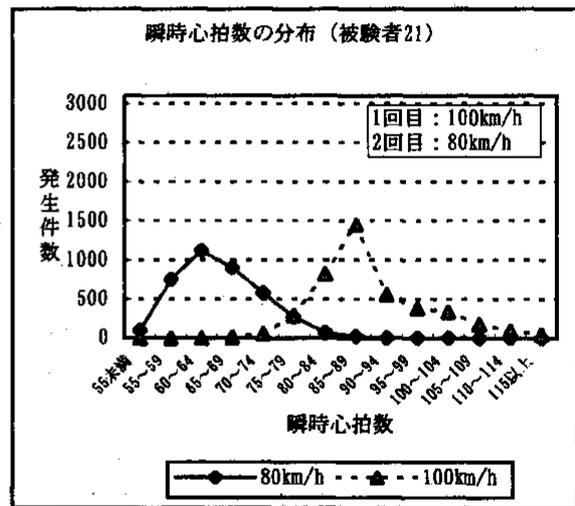
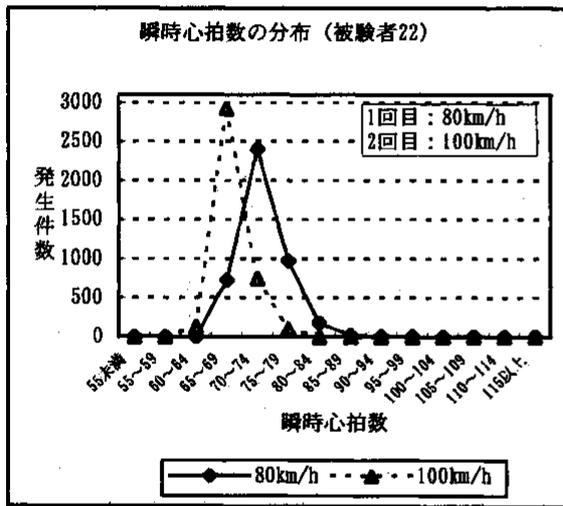
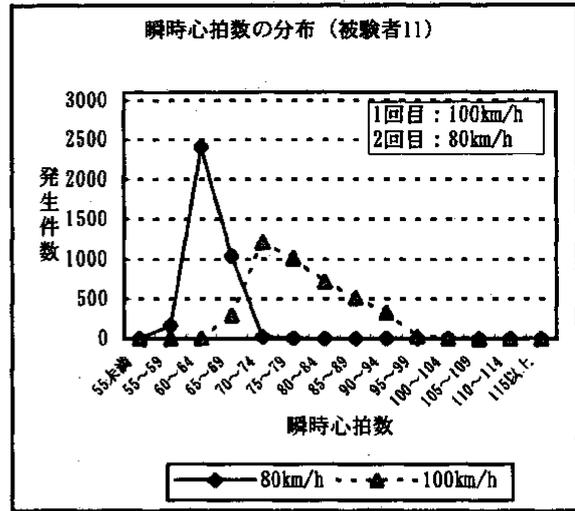
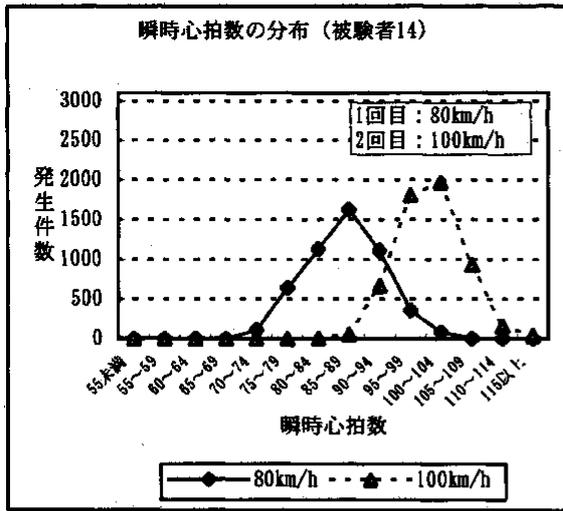


図3-8-3 軽乗用車被験者の瞬時心拍数の分布

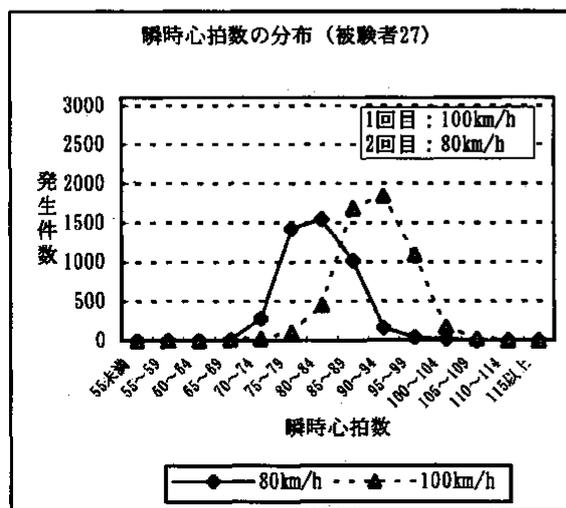
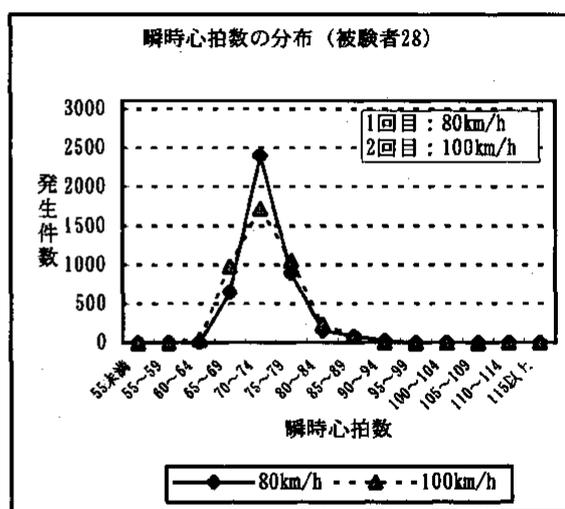
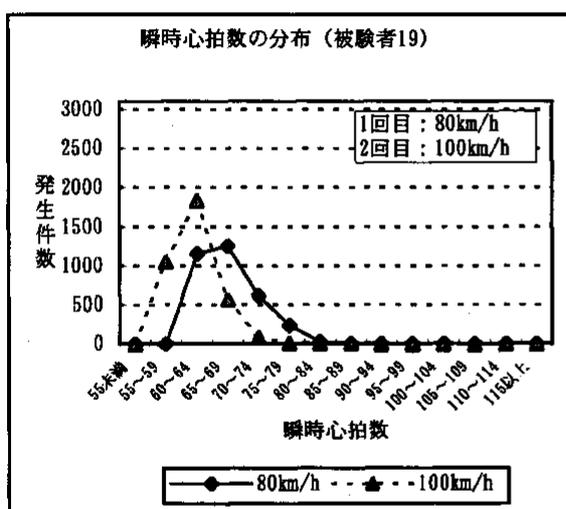
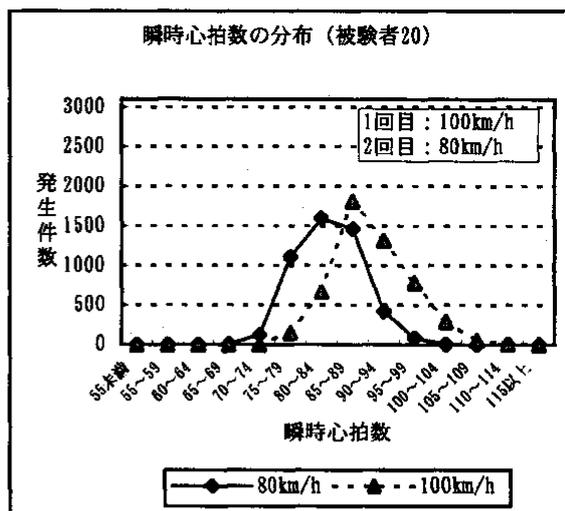
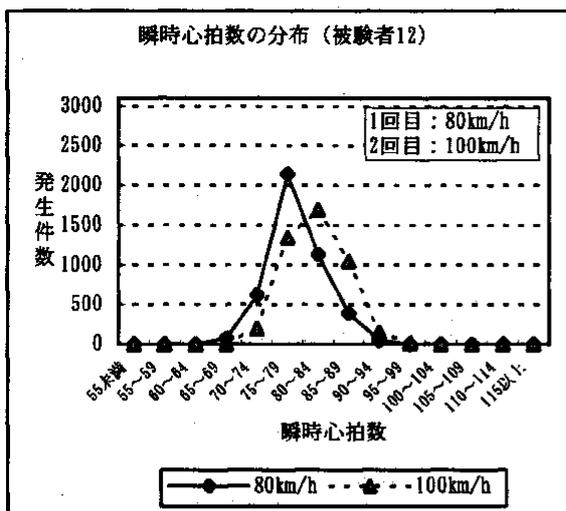


図3-8-4 軽貨物車被験者の瞬時心拍数の分布

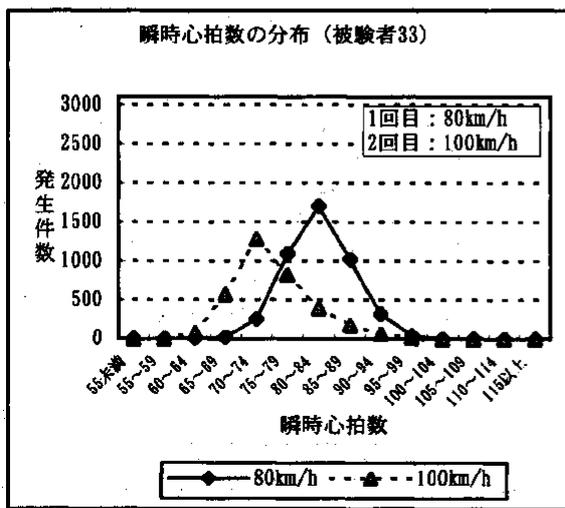
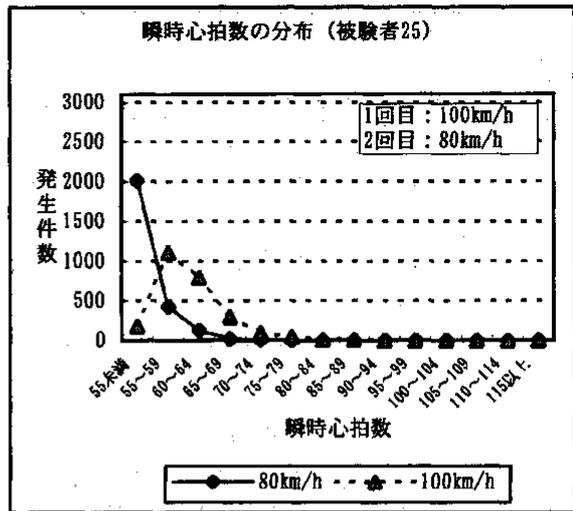
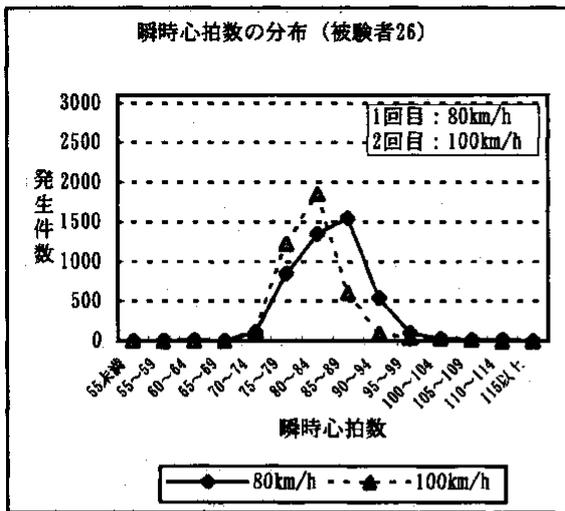


図3-8-5 自動二輪750cc被験者の瞬時心拍数の分布

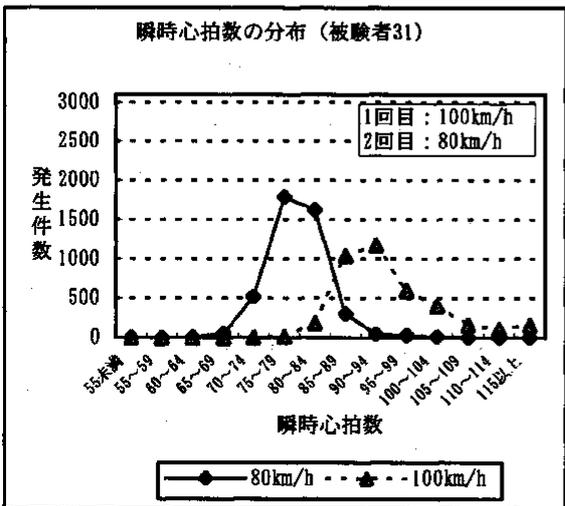
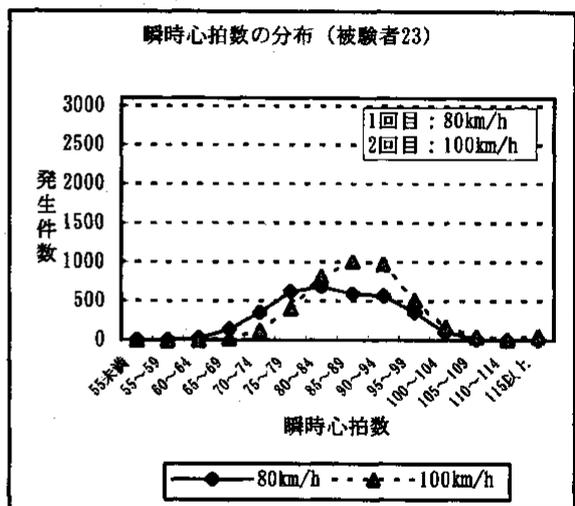
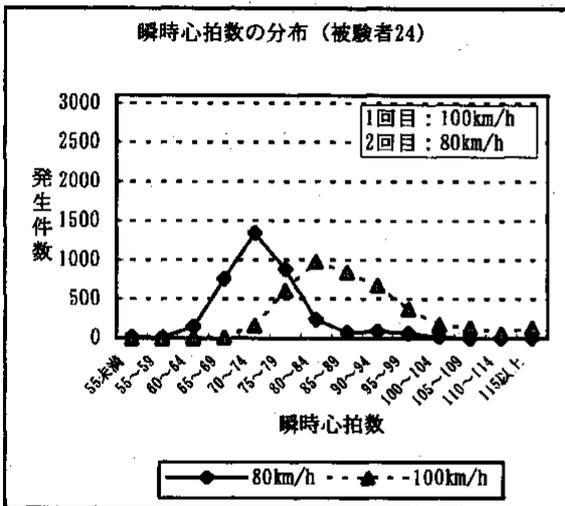
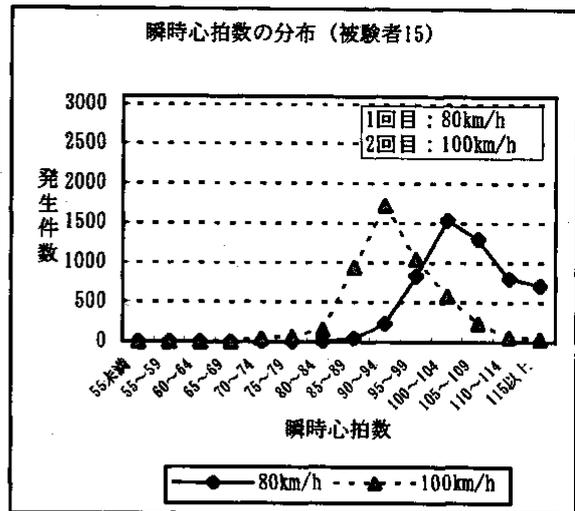
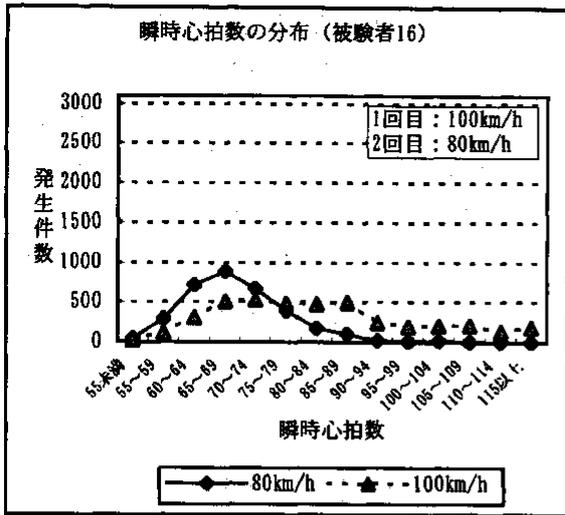


図3-8-6 自動二輪400cc被験者の瞬時心拍数の分布

単純に1時間走行中に発生した瞬時心拍数の分布では、80km/h走行と100km/h走行で分布のピークに相違が見られるものの、概ね1回目を実施した走行の心拍が高い状況であり、走行順序による影響が否定できない結果となった。これは、当日初めて走行する際に緊張度が高くなっていったものと考えられ、その走行前の安静時心拍においても同様な傾向が窺えた。そこで走行順序による影響を相殺させるために、各被験者ごとに走行中に発生した心拍が当該走行前に計測した安静時心拍の平均値を基準としてどのような位置に分布したかを見る手法で解析を行った。図3-8-7～図3-8-11に車種別被験者別に安静時心拍を基準とした走行中の瞬時心拍数の分布を示す。

普通乗用車の被験者5名（図3-8-7）について見ると、ピーク値では80km/h走行で高い心拍を示した被験者が2名、100km/h走行で高い心拍を示した被験者が2名、80km/h、100km/h走行ともに同じ心拍を示した被験者が1名であった。安静時の平均心拍を基に見ると、80km/h走行で1名、100km/h走行で2名が安静時より高い心拍を示していた。

軽乗用車の被験者6名（図3-8-8）について見ると、ピーク値では100km/h走行で高い心拍を示した被験者が4名、80km/h、100km/h走行ともに同じ心拍を示した被験者が2名であった。安静時の平均心拍を基に見ると、100km/h走行で3名が安静時より高い心拍を示した。

軽貨物車の被験者5名（図3-8-9）について見ると、ピーク値では80km/h走行で高い心拍を示した被験者が1名、100km/h走行で高い心拍を示した被験者が1名であり、残り3名は80km/h、100km/h走行ともに同じ心拍を示していた。安静時の平均心拍を基に見ると、総じて各走行速度ともに大きな差は見られないものの、100km/h走行で1名が安静時より高い心拍を示していた。

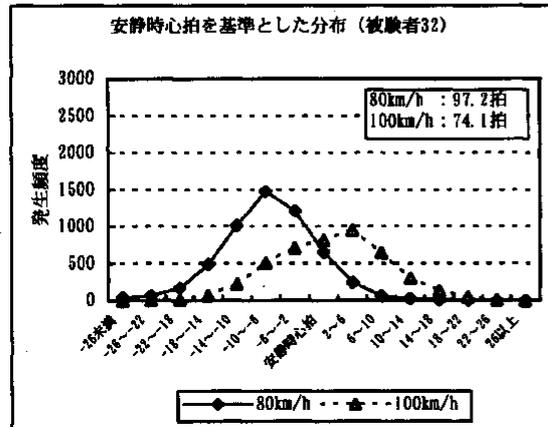
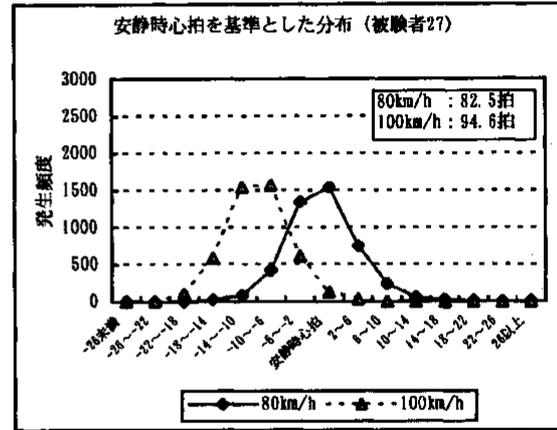
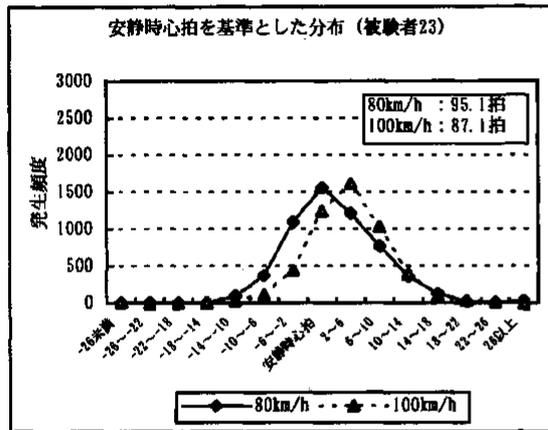
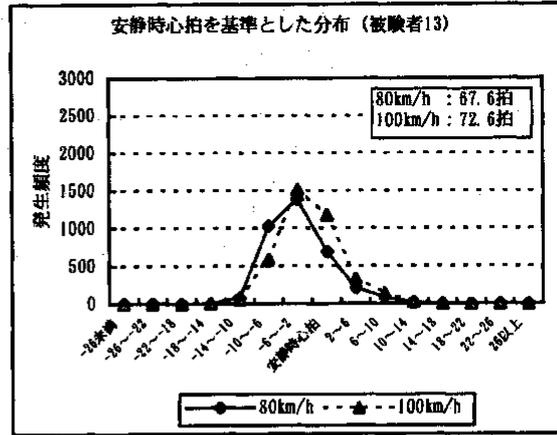
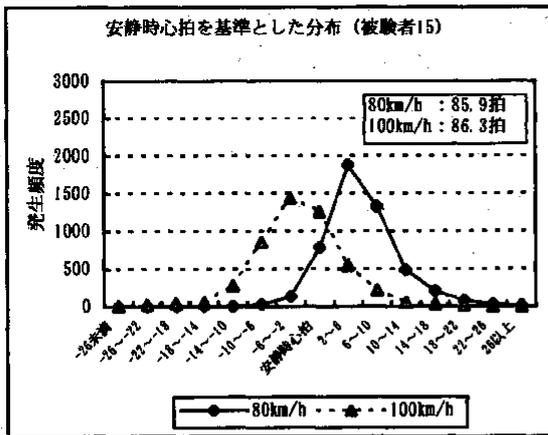
自動二輪750ccの被験者3名（図3-8-10）について見ると、ピーク値では80km/h走行で高い心拍を示した被験者が2名、80km/h、100km/h走行ともに同じ心拍を示した被験者が1名であった。安静時の平均心拍を基に見ると、総じて安静時と同じかもしくはそれより低い心拍数を示しており、走行による心拍の相違は見られなかった。

自動二輪400ccの被験者5名（図3-8-11）について見ると、ピーク値では80km/h走行で高い心拍を示した被験者が1名、100km/h走行で高い心拍を示した被験者が3名、ピーク判断が困難な被験者が1名であった。安静時の平均心拍を基に見ると、その平均心拍が100以上と既に高い値を示した被験者が存在し、一概に判断は難しいものの、概ね100km/hで多少高い心拍を示していた。

自動車運転中の心拍の変化については、橋本らの研究（鉄道労働科学20、橋本邦衛：名神高速バスの運転の生理的負担と速度制限の緩和による影響、1967）によると、高速バス運転士に対する長期計測において、80km/h走行に比べ100km/h走行では運転時の心拍上昇が見られたが、神経緊張の増高（運転への集中を意味する望ましい生理反応）を示すものと論じており、またTaggart、Gibbonsらの研究（1967）では自動車の運転を行った時に安静時70～85拍であった心拍数が100～140拍に増加した（大修館書店、山地啓司：運動処方のための心拍

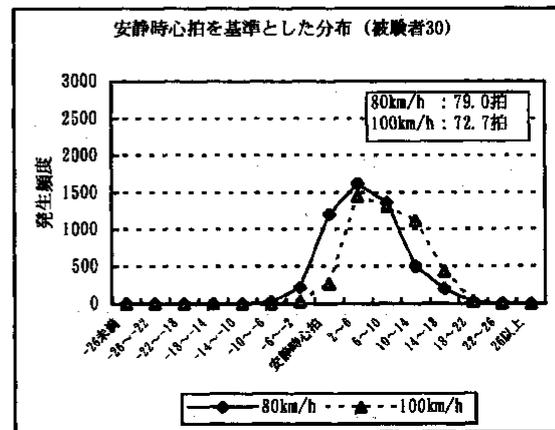
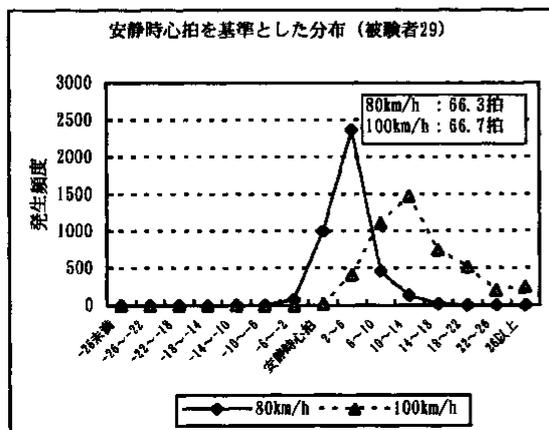
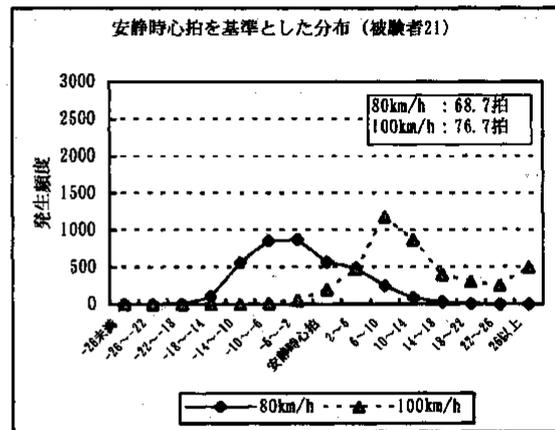
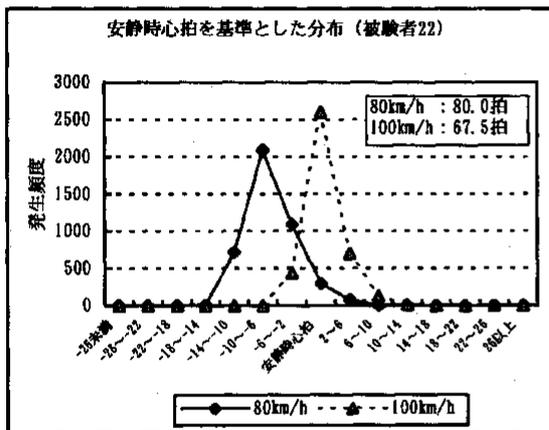
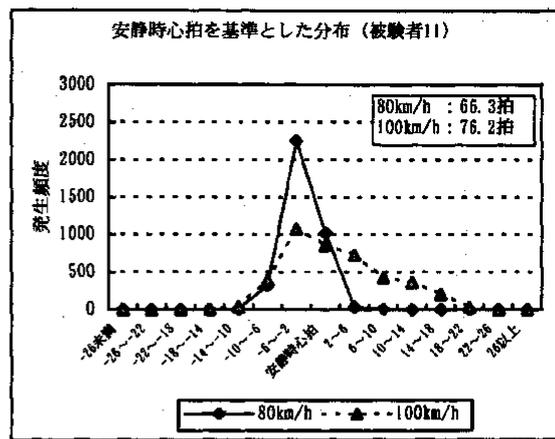
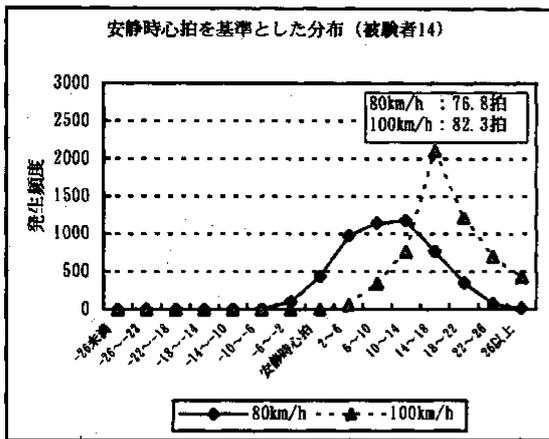
数の科学)とあり、安静時から少なくとも15拍以上の心拍の上昇が論じられている。

今回の走行速度別に示した瞬時心拍の分布(ピーク値)を見ると、普通乗用車を含むすべての車種において、80km/h走行に比べ100km/h走行で高い被験者が存在しており、最も上昇の大きかった被験者で14~18拍の上昇が見られた。しかしながら、先に示した心拍の上昇と比較すると、計測から得られた14~18拍の心拍上昇は、個人が置かれた諸要因による相違が考えられるものの、特に大きな上昇であったとは言えないことが窺える。



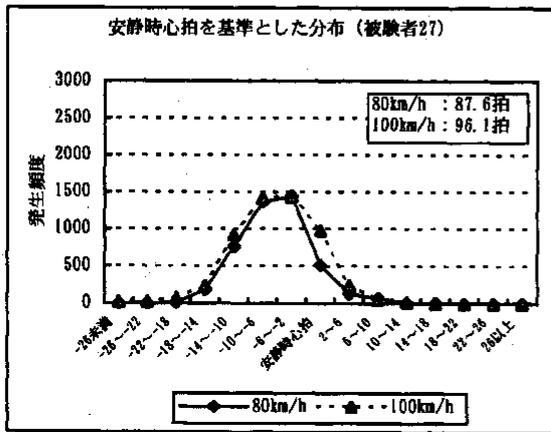
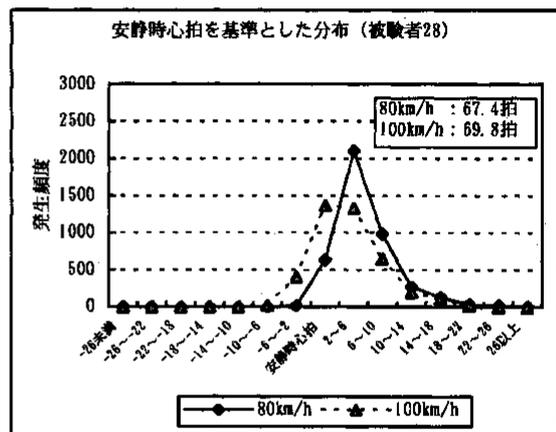
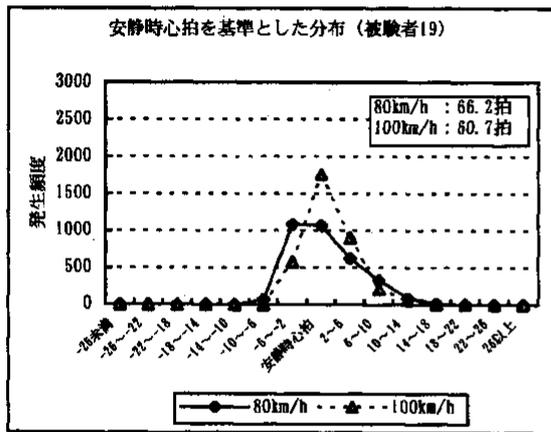
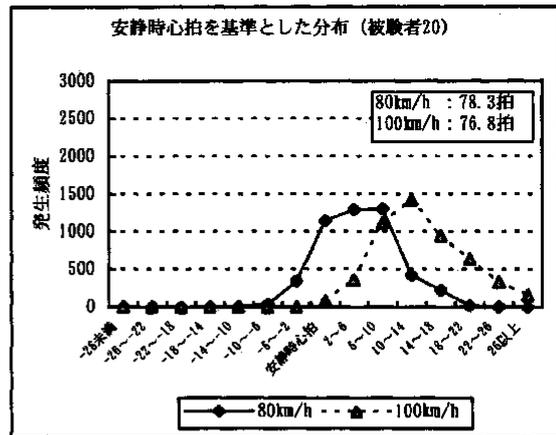
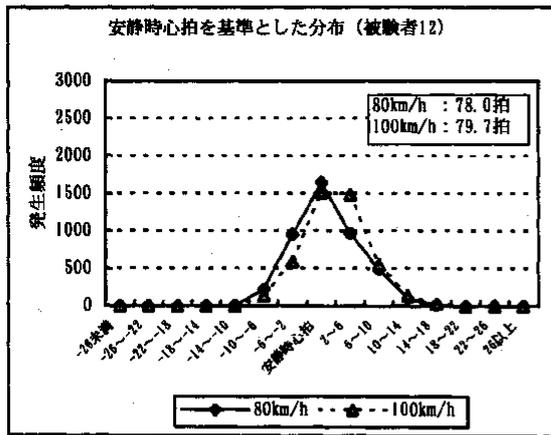
※ グラフ中の安静時心拍は(走行前安静時の平均心拍数±2)拍のランクである。

図3-8-7 安静時を基準とした瞬時心拍の分布 (普通乗用車)



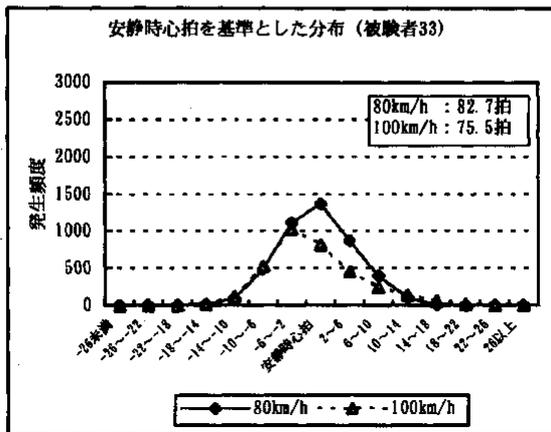
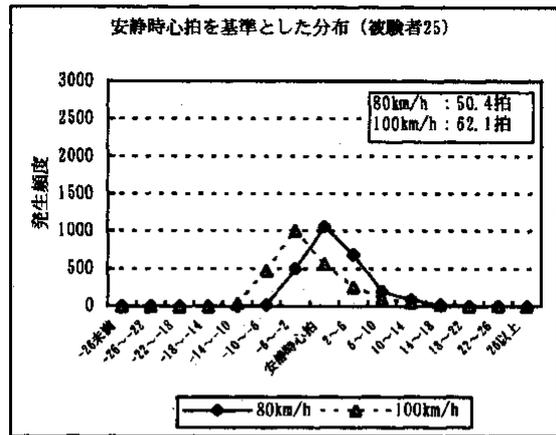
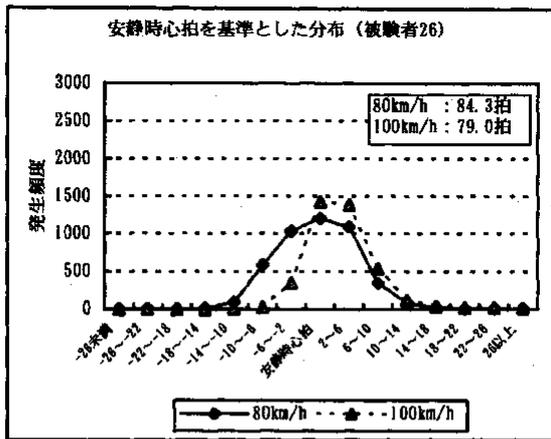
※ グラフ中の安静時心拍は(走行前安静時の平均心拍数±2)拍のランクである。

図3-8-8 安静時を基準とした瞬時心拍の分布 (軽乗用車)



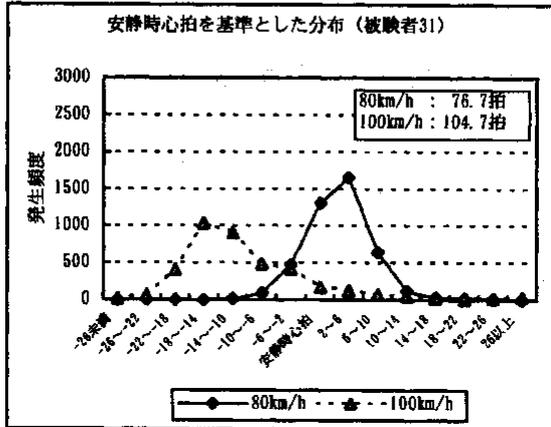
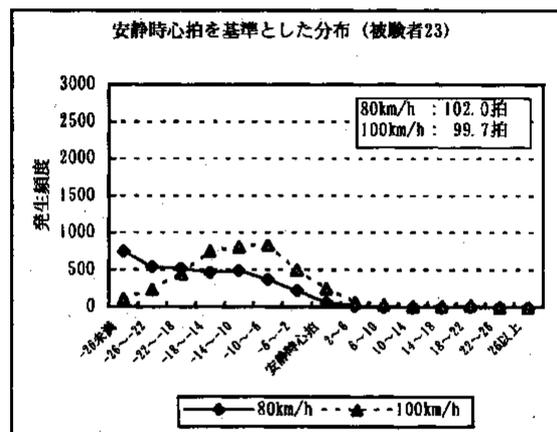
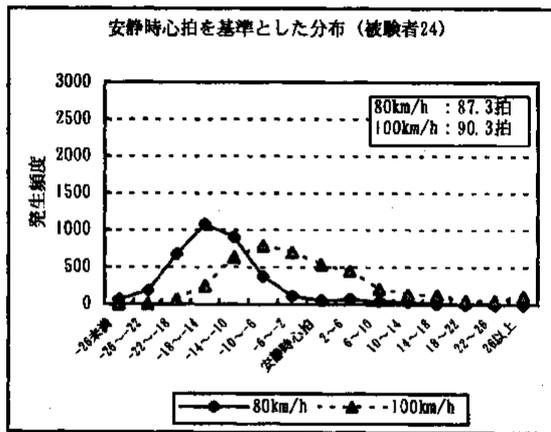
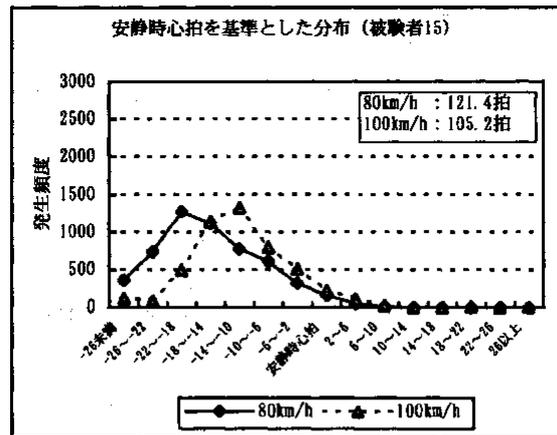
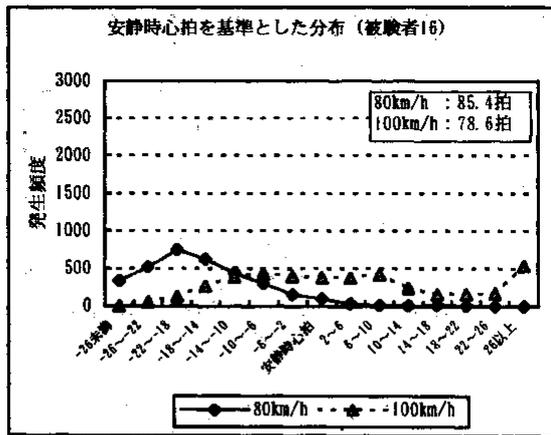
※ グラフ中の安静時心拍は(走行前安静時の平均心拍数±2)拍のランクである。

図3-8-9 安静時を基準とした瞬時心拍の分布 (軽貨物車)



※ グラフ中の安静時心拍は(走行前安静時の平均心拍数±2)拍のランクである。

図3-8-10 安静時を基準とした瞬時心拍の分布 (自動二輪750cc)



※ グラフ中の安静時心拍は(走行前安静時の平均心拍数±2)拍のランクである。

図3-8-11 安静時を基準とした瞬時心拍の分布 (自動二輪400cc)

### 3-8-2 事象別瞬時心拍

ここでは走行速度の違いが、異なるいくつかの事象で心拍にどのように影響するかを見るために、各被験者ごとに運転前の安静時、車線変更開始から他車を追越してもとの車線に戻るまでの追越し走行時、他の車両が車線変更開始から自車の前に車線変更して戻るまでの追越され走行時、追越し追越されが行われていない通常走行時、及び運転後の安静時の各事象における平均瞬時心拍数を算出し比較を行った。走行中のデータは走行開始後15～45分の30分間のデータを用いた。図3-8-12～図3-8-16に個人別の事象別平均瞬時心拍数を示す。

普通乗用車被験者5名（図3-8-12）の走行時の事象について見ると、1名（被験者27）を除く4名が100km/h走行の追越し時において通常走行時よりも心拍が高くなったが最大で4拍程度であった。また、80km/hと100km/hでほぼ同様な変化を示しており、速度差による心拍への影響は見られないものであった。

軽乗用車被験者6名（図3-8-13）の走行時の事象について見ると、1名（被験者14）が80km/h走行追越し時に心拍が高くなっているのを除けば、走行時の事象の変化による心拍の変化は80km/h走行と100km/h走行で同傾向を示した。しかしながら、2名（被験者21、29）については100km/h走行で80km/h走行よりも安静時からの心拍の変化率が高くなっており、100km/h走行での緊張が窺える。

軽貨物車被験者7名（図3-8-14）の走行時の事象について見ると、すべての被験者において走行時の事象の変化による心拍の変化が80km/hと100km/hとで同傾向であり、事象の変化による心拍への影響は見られなかった。しかしながら、1名（被験者20）については100km/h走行で80km/h走行よりも安静時からの心拍の変化率が高くなっており、100km/h走行での緊張が窺える。

自動二輪750cc被験者3名（図3-8-15）の走行時の事象についてみると、1名（被験者25）の80km/h走行の追越し時において2拍ほどの心拍の上昇が見られたものの、事象の変化による心拍への影響はほぼなかったものと思われる。また、安静時心拍からの変化を見ても80km/h、100km/h走行ともに同様な変化を示し速度差による影響は見られなかった。

自動二輪400cc被験者5名（図3-8-16）の走行時の事象についてみると、被験者ごとに全く異なる傾向を示した。特に目立つ事象間の変化は、被験者23の80km/h走行の追越し時において通常走行と比較して大きな心拍の上昇が見られており、低速での追越しにおいて緊張したものと思われる。また、被験者15の100km/h走行の追越し時においても心拍の上昇が見られたが、普通乗用車と同等の3～4拍程度のものであった。

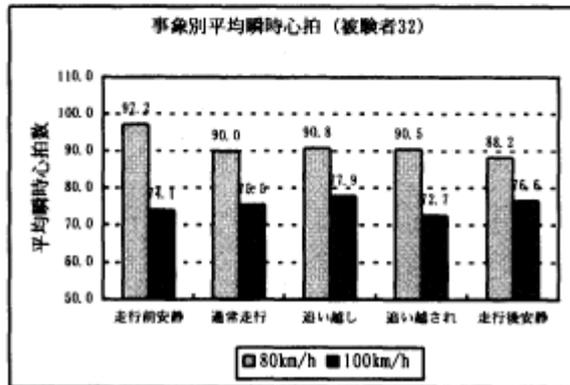
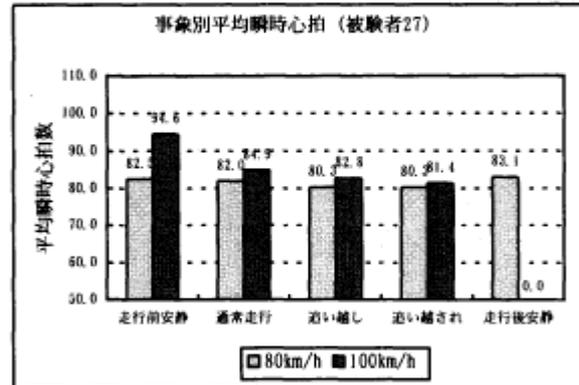
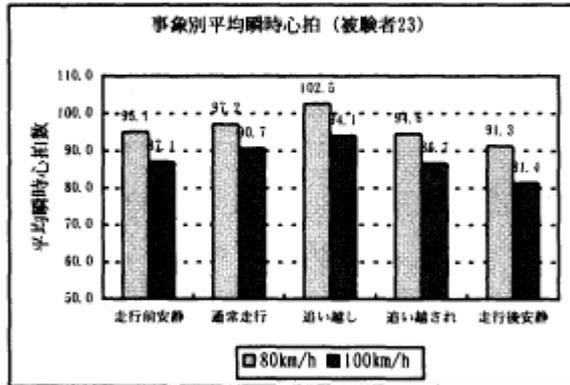
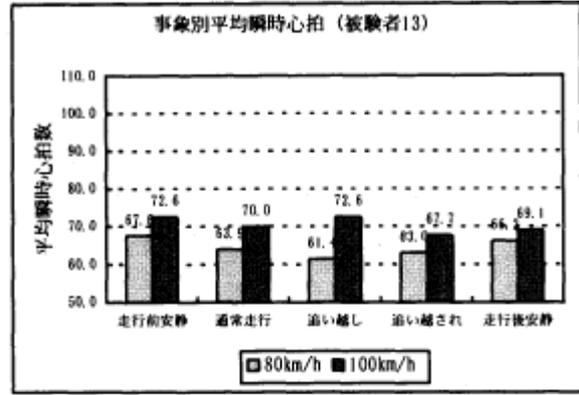
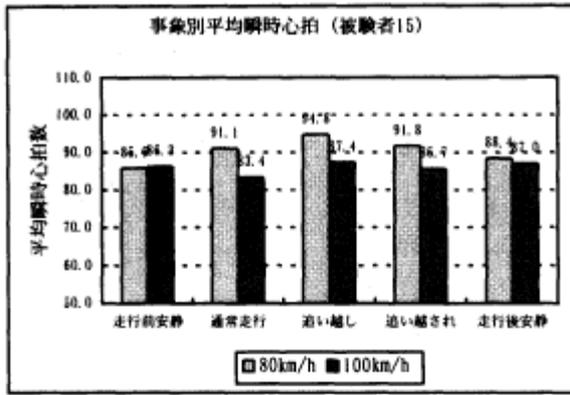


図3-8-12 普通乗用車被験者の事象別平均瞬時心拍数

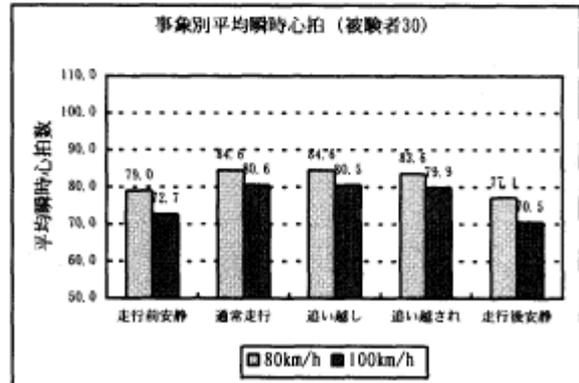
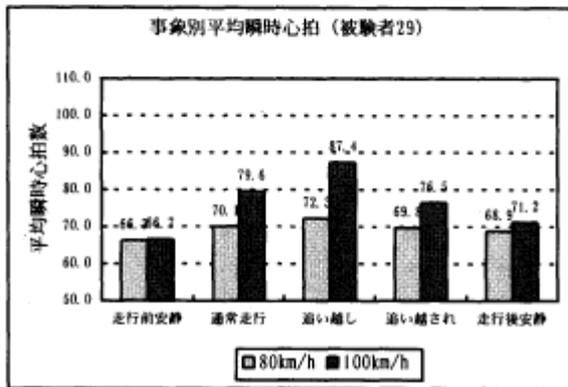
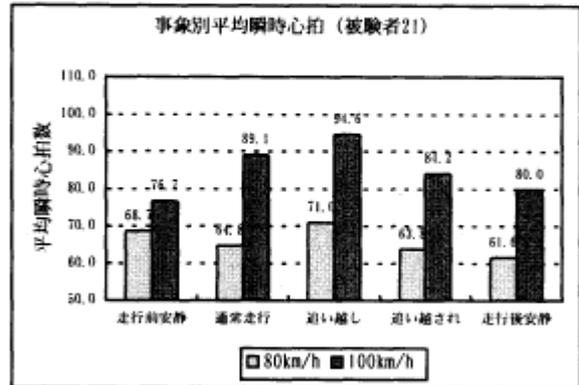
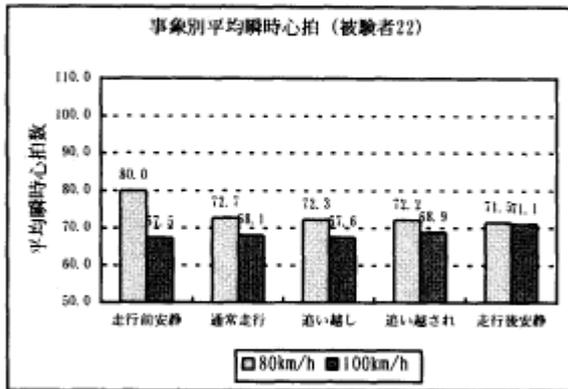
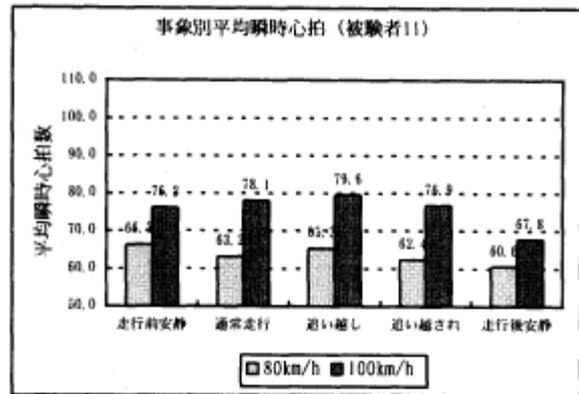
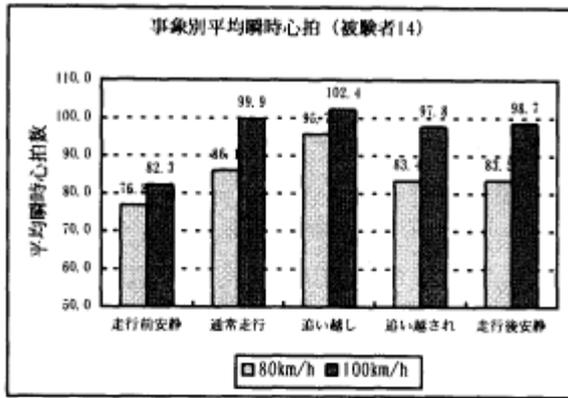


図3-8-13 軽乗用車被験者の事象別平均瞬時心拍数

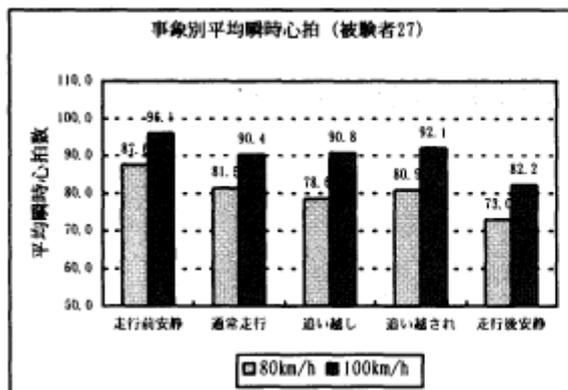
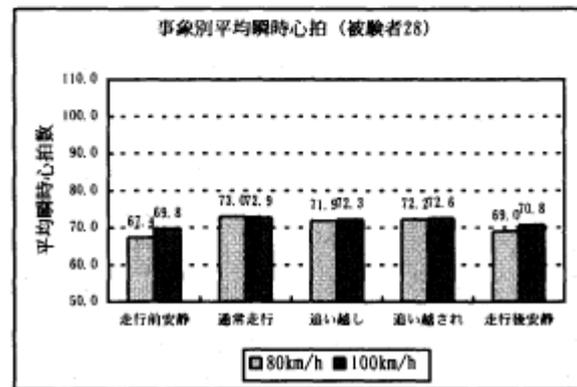
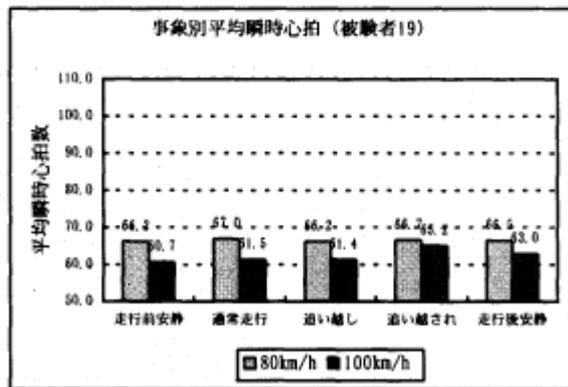
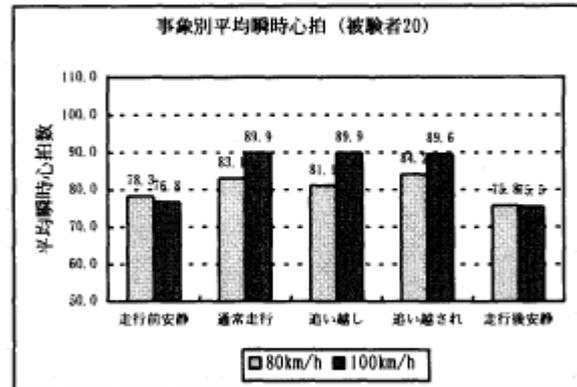
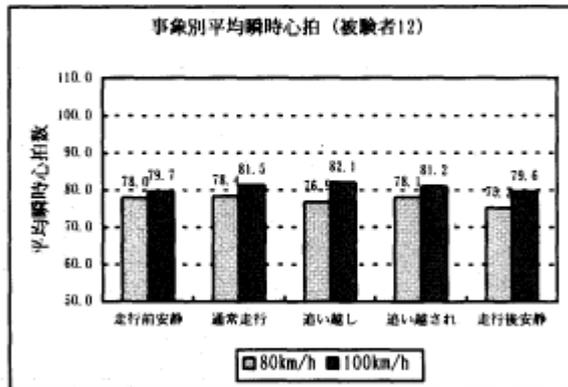
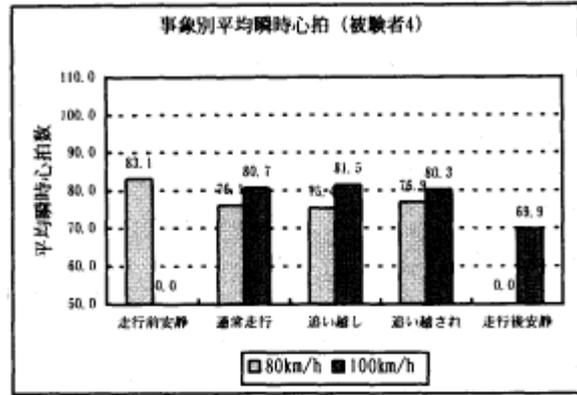
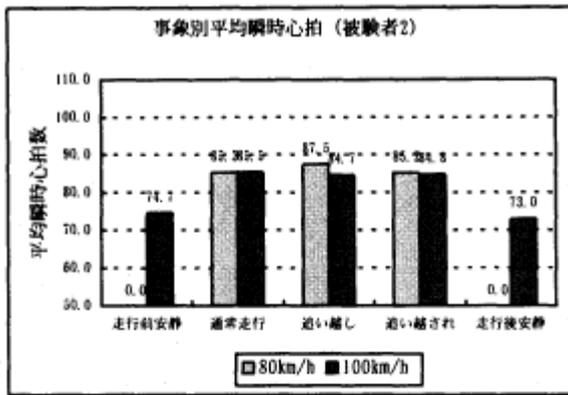


図3-8-14 軽貨物車被験者の事象別平均瞬時心拍数

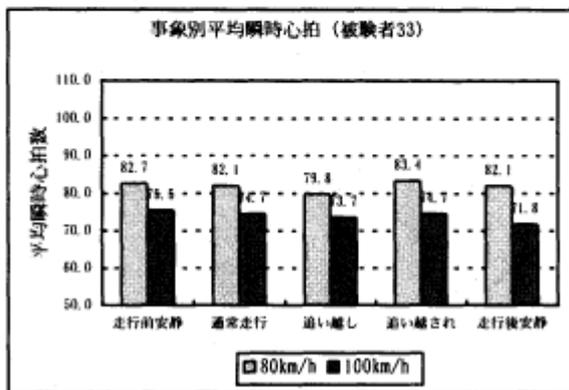
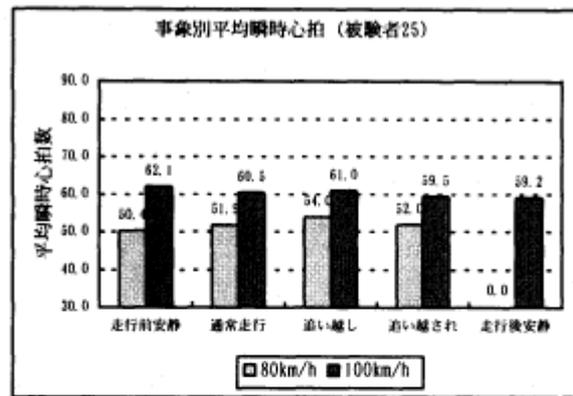
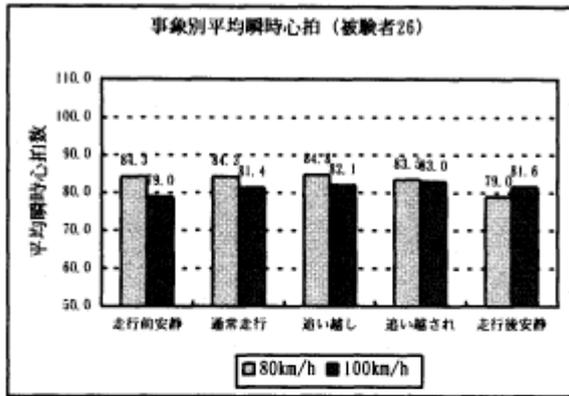


図3-8-15 自動二輪750cc被験者の事象別平均瞬時心拍数

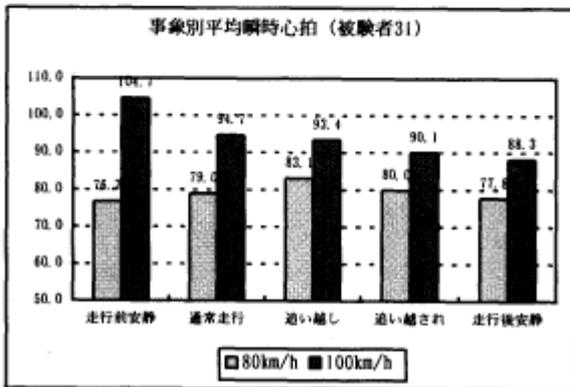
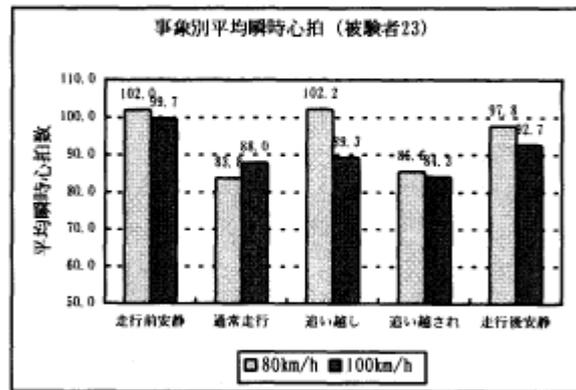
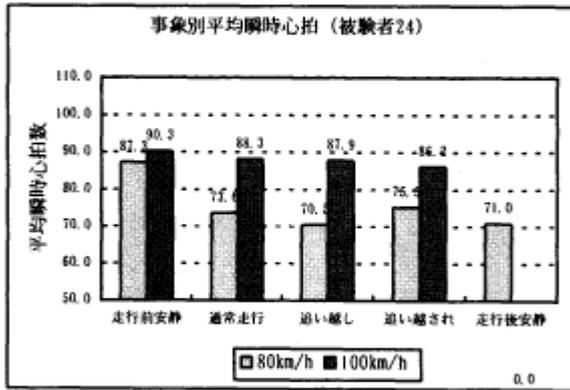
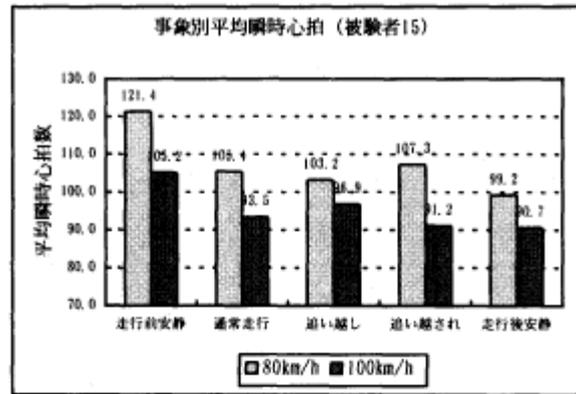
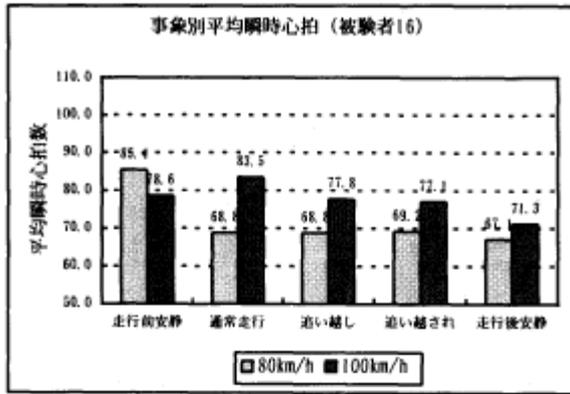


図3-8-16 自動二輪400cc被験者の事象別平均瞬時心拍数

通常走行、追越し、追越されの各事象について、車種別に心拍の変動を見た場合、各個人の事象別平均瞬時心拍は個人の置かれた状況等によって個人差があり、そのまま平均してみることが困難である。そこで、各個人毎に通常走行時の平均瞬時心拍数を100とした場合、各事象でどのような値（指数）になるか求め、それらを基に車種別に平均値、標準偏差を算出し、車種別事象別の心拍の変動を80km/h走行の場合と100km/h走行の場合で比較した。

図3-8-17は、通常走行を100とした車種別事象別平均瞬時心拍指数を示したものであり、図中の棒は各被験者の平均値、棒の上のヒゲはその標準偏差を表している。

この平均値を見ると普通乗用車は、80km/h走行では通常走行に比べ、追越しで0.9、追越されで-1.0の増減があり、100km/h走行では、追越しで2.6、追越されで-2.6の増減と、80km/h走行に比べ100km/h走行の追越しで多少心拍が上がっている。

軽乗用車は、80km/h走行では通常走行に比べ、追越しで4.4、追越されで-1.4の増減があり、100km/h走行では、追越しで3.9、追越されで-2.4の増減と、80km/h走行、100km/h走行ともに追越しで多少心拍が上がっているものの100km/h走行が数値的には低い。

軽貨物車は、80km/h走行では通常走行に比べ、追越しで-1.1、追越されで0.2の増減があり、100km/h走行では、追越しでは変化なし、追越されで0.8の増加と、80km/h走行、100km/h走行ともに事象別の変化が殆どない。

自動二輪750ccは、80km/h走行では通常走行に比べ、追越しで0.6、追越されで0.3増加しており、100km/h走行では、追越し、追越されともに0.1の増加と、80km/h走行、100km/h走行ともに事象別の変化が殆どない。

自動二輪400ccは、80km/h走行では通常走行に比べ、追越しで4.2、追越されで1.6増加しており、100km/h走行では、追越しで-0.7、追越されで-4.3の減少と、80km/h走行に比べ100km/h走行の追越し、追越されで多少心拍が下がっている。

走行中における各事象間での平均心拍数の変動についてまとめると、個人別の心拍では、普通乗用車を含むすべての車種において80km/h走行と100km/h走行で多数の被験者が、通常走行時に比べ追越しで多少心拍が上がる変動傾向を示した。また、80km/h走行よりも100km/h走行の方が追越し時において通常走行時からの心拍上昇が特に高いという結果が得られたのは1名（軽乗用車被験者29）であり、80km/h走行で2.2拍差（通常走行70.1拍、追越し72.3拍）、100km/h走行で7.8拍差（通常走行79.6拍、追越し87.4拍）であった。

運転時の異なる事象間での心拍数の変動については評価基準がないため、この差について評価が困難であるが、他の精神的作業を参考値とすると、単純計算中において安静時心拍よりも4~10拍の上昇（大修館書店、山地啓司:運動処方のための心拍数の科学）と述べられており、単純計算レベルの上昇といえる。

なお、通常走行時を基準とした指数で車種別の全被験者の傾向を見たところ、通常走行時の値より高い値を示し、更に80km/h走行より100km/h走行で高い値を示した事象は、普通乗用車の追越しでその差1.7が最も高く、次いで軽貨物車の追越されでその差0.6のみであり、それ以外の車種の各事象では80km/h走行の値より100km/h走行の値が低いことから、これらの心拍の変動は、乗用車100km/h走行の追越し時のレベル以下の変動であったと窺える。

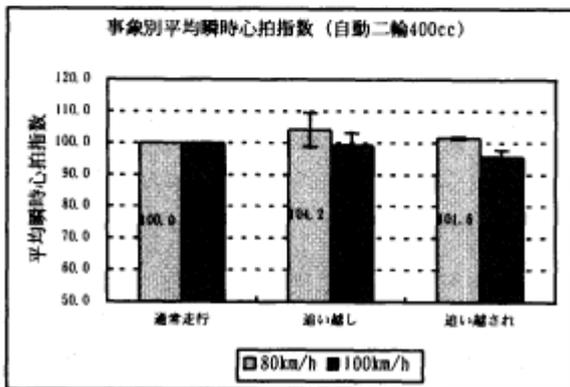
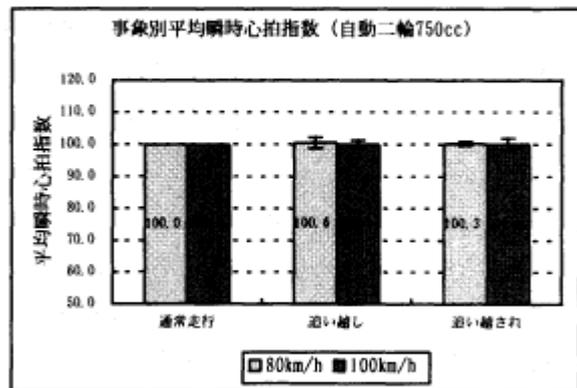
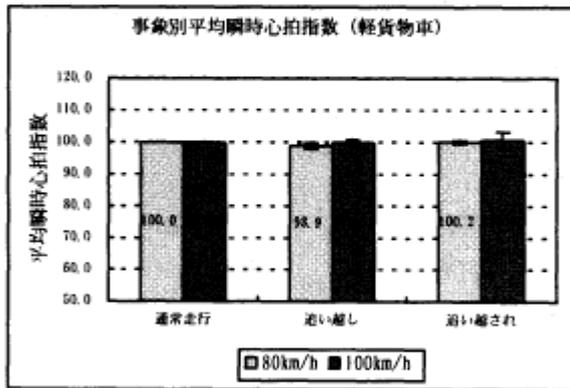
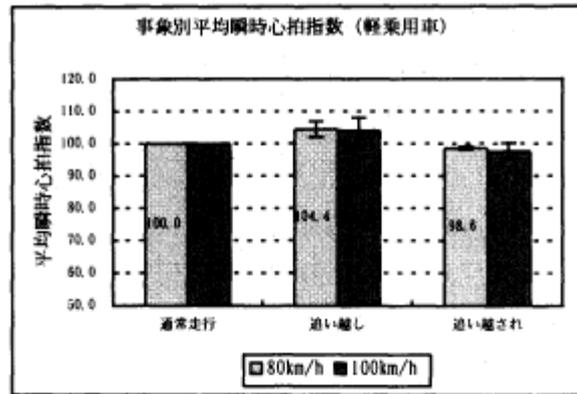
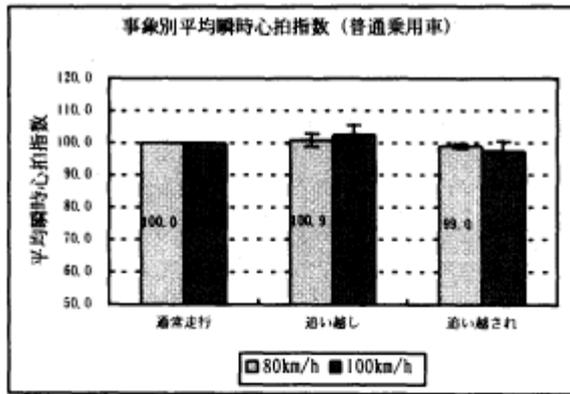


図3-8-17 車種別事象別平均瞬時心拍指数

### 3-8-3 心拍とヒアリングとの対応

ここでは「3-6 走行時の状況」において緊張を肯定した被験者の中から「100km/h走行時の230Rのカーブで緊張した」と回答した被験者を対象に、心拍とヒアリングの回答の整合について解析を行った。ここで対象となった被験者は8名（普通乗用車2名、軽乗用車、軽貨物車各3名ずつ）である。対象となった各被験者の走行前安静時、直線走行時、230Rカーブ走行時および走行後安静時の平均心拍数は図3-8-18～図3-8-20に示す通りである。

なお、230R走行時の平均速度は表3-8-1のとおりであり、緊張を肯定した被験者、及び全被験者の平均速度とともに、直線走行に比べ、やや低い平均速度であった。

表3-8-1 緊張を肯定した被験者の区間別平均走行速度

(単位:km/h。()内は全被験者平均値)

	直線走行	380R 走行	230R 走行
普通乗用車	98.2(98.7)	97.8(98.6)	95.1(95.7)
軽乗用車	88.9(90.3)	88.4(90.4)	84.9(86.5)
軽貨物車	91.9(86.9)	90.5(85.8)	86.8(84.5)

普通乗用車の被験者2名(図3-8-18)について見ると、どちらの被験者も直線走行時と比較して230R走行時での心拍の上昇は見られなかった。

軽乗用車の被験者3名(図3-8-19)について見ると、直線走行時と比較して230R走行時で1名(被験者21)において2～3拍程の上昇が見られたが他の被験者についてはほとんど変化が無い状況であった。

軽貨物車:の被験者3名(図3-8-20)について見ると、3名すべてが直線走行時と230R走行時で心拍に変化は見られなかった。

総じて見ると、ヒアリングで230Rカーブ走行時において緊張を肯定した被験者のほとんどは、直線走行時と比較して230R走行時での心拍の上昇は見られず、心拍に影響するほどの緊張ではなかったことが窺われた。

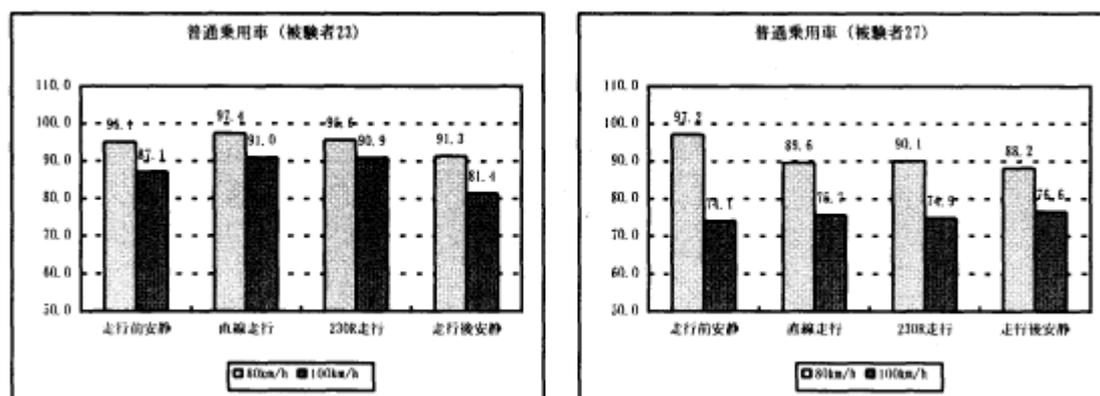


図3-8-18 230R走行時の平均心拍数 (普通乗用車2名)

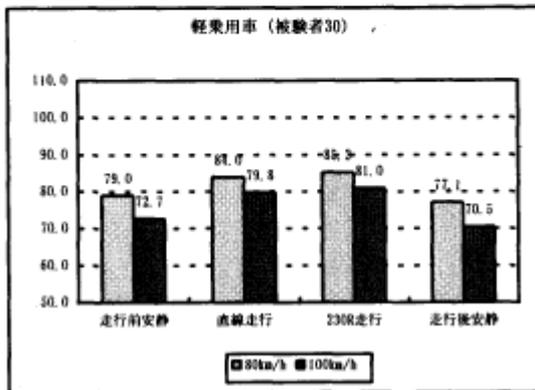
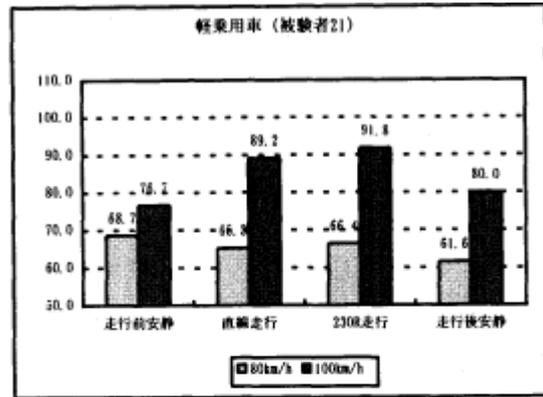
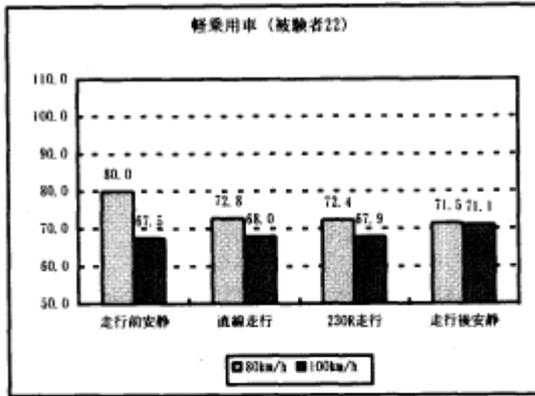


図3-8-19 230R走行時の平均心拍数（軽乗用車3名）

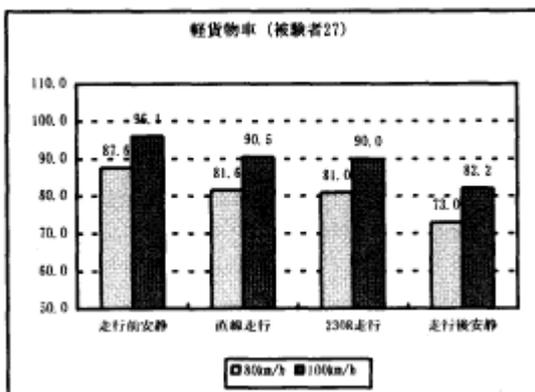
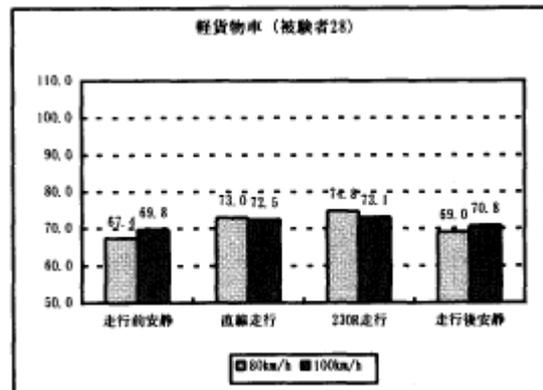
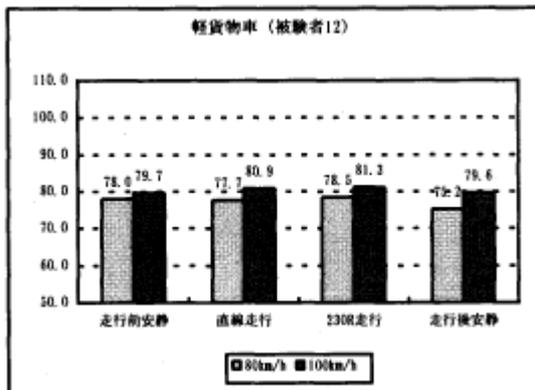


図3-8-20 230R走行時の平均心拍数（軽貨物車3名）

### 3-8-4 R-R間隔の周波数解析

生体が緊張や興奮状態にある時、自律神経系が司る生体反応は心拍上昇や血管拡張といった交感神経優位の状態を示し、一方、安静状態にある時には、心拍抑制、血管収縮といった副交感神経優位の状態となる。

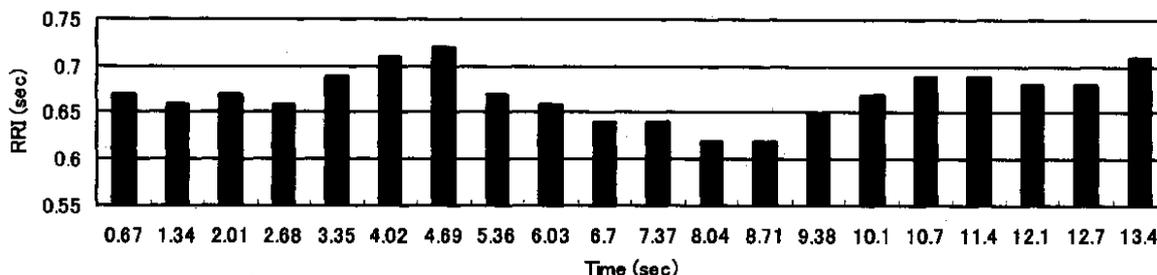


図3-8-21 R-R間隔のタコグラム (例)

心臓の鼓動の時間間隔であるR-R間隔は、一定の状況下においても絶えず一拍ごとに変動している (図3-8-21)。この心拍のゆらぎといえるR-R間隔変動には、心臓などの循環器系を支配する自律神経系の交感神経と副交感神経の影響が特定の周波数帯の振動として含まれており、この拍間変動を解析することで生体の緊張度を客観的に把握することが可能となる。

具体的には、図3-8-21に示すゆらぎをひとつの振動波形として取り扱い、フーリエ変換などの周波数解析を行う。その結果として一定区間の波形に含まれる振動波形成分が図3-8-22に示すパワースペクトルとして得られる。

Power Spectrum  
Density(sec<sup>2</sup>/Hz)

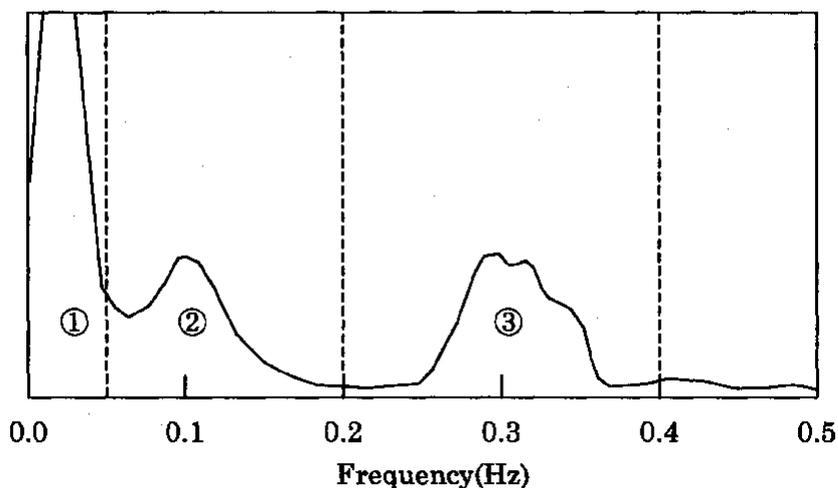


図3-8-22 心拍変動のパワースペクトル

従来からの臨床医学分野での研究で、このパワースペクトルは以下の3つの領域に大別することができ、それぞれ以下の生体調節機能の影響を含んでいる。

- ① 極低周波領域0.05Hz以下：体温調整機能
- ② 低周波領域 (以下LFPA) 0.1 Hz付近：血圧などの影響

③ 高周波領域（以下HFPA）0.3Hz付近：呼吸などの影響

また、②には交感神経と副交感神経の二重支配が、③には副交感神経の支配が含まれている。すなわち、生体が緊張状態にある時、交感神経優位の状態を示し、LFPAが増加する（図3-8-23）。一方、安静状態にある時は、副交感神経優位の状態を示し、HFPAの増加に加え、LFPAでの交感神経と副交感神経の拮抗作用が現れる（図3-8-24）。

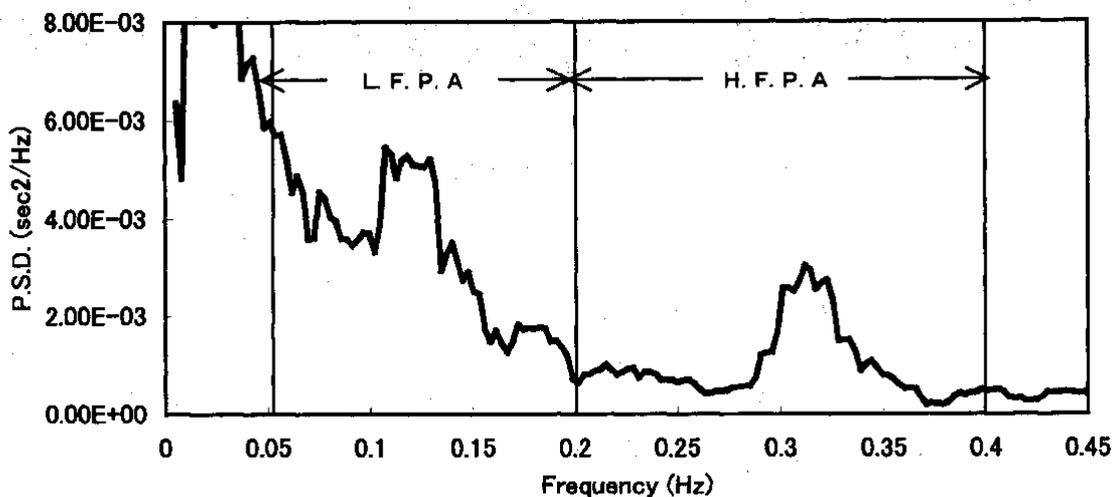


図3-8-23 リラックス状態のパワースペクトル

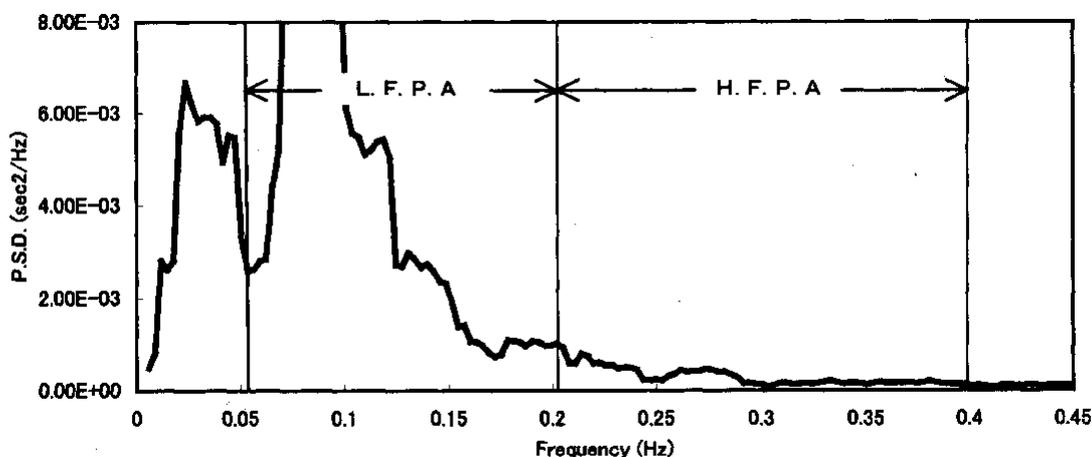


図3-8-24 緊張状態のパワースペクトル

従って、パワースペクトルのHFPA領域の増減により、同一被験者での運転時の緊張度を定量的に表現することが可能である（（社）自動車技術会学術講演会前刷集946、関根太郎ら：車両運転時のドライバの緊張度の測定法、1994-10）。

ここでは各被験者ごとに80km/h走行と100km/h走行時について、HFPAによる緊張度表現

を用いて比較した。

表3-8-2に個人別に走行時のHFPAを示す。なお、普通乗用車、自動二輪車については収集した心電図データにノイズが発生しR波の検出が安定しなかったため、周波数解析を行うことが不可能であり、HFPAによる比較が可能であったサンプルはわずかであった。

表3-8-2より、全体的としてみると、80km/h走行よりも100km/h走行においてHFPAが小さくなっており、多数の被験者が速度増加に伴い緊張度が高くなる傾向をもつと言えるが、被験者によっては80km/h走行で緊張度の増加が見られていることから、個体差に大きく依存している結果であったと思われる。また、HFPAの値に関しては個体差の影響を排除した評価手法が現時点では確立されておらず、表3-8-2の絶対値がどれほどの緊張度であったかを示すことは困難である。しかし、 $10^{-5}$ レベルの差は、従来の研究で軽作業時の条件変化によっても現れる範囲であることから80km/h走行と100km/h走行の緊張度に大きな差があるとは言い切れない。

表3-8-2 走行中のHFPA

車種	被験者No.	HFPA (sec <sup>2</sup> )		評価
		80km/h	100km/h	
普通乗用車	15	3.03	5.29	80
	13	30.06	20.47	100
軽乗用車	14	5.71	1.57	100
	11	9.36	9.06	100
	22	3.87	6.00	80
	21	56.86	6.37	100
	29	3.23	2.06	100
	30	8.55	7.40	100
軽貨物車	2	1.62	1.87	80
	4	4.31	1.29	100
	12	4.50	3.44	100
	20	8.74	8.78	80
	19	12.62	8.32	100
	28	6.16	13.80	80
	27	10.00	3.46	100
自動二輪750cc	25	21.50	14.80	100

※ HFPAの値はすべて ( $\times 10^{-5}$ ) である。  
 表中の「評価」は緊張度の高い方の速度を示す。

### 3-8-5 心拍に対する考察

心拍についてまとめると、以下のとおりである。

計測されたR-R間隔から求めた瞬時心拍数を用いて、走行全般にわたって最も多く発生していた瞬時心拍数（分布のピーク）の状況を、80km/h走行の場合と100km/h走行の場合で比較を行ったところ、走行した順番による影響が現れたため、走行順番による影響を相殺するために、走行前の安静時平均瞬時心拍数を基準とした走行中の分布のピークを比較した。その結果、各車種の各速度ともに安静時とほぼ同じ被験者が多かったものの、数値的に比較すると各車種ともに100km/h走行で高いピーク瞬時心拍数を示していた被験者が存在した。

追越し走行時、追越され走行時、通常走行時の事象別平均瞬時心拍を見ると、各車種の80km/h走行、100km/h走行ともに、追越し時に多少心拍が上昇するという変動傾向を示していた。

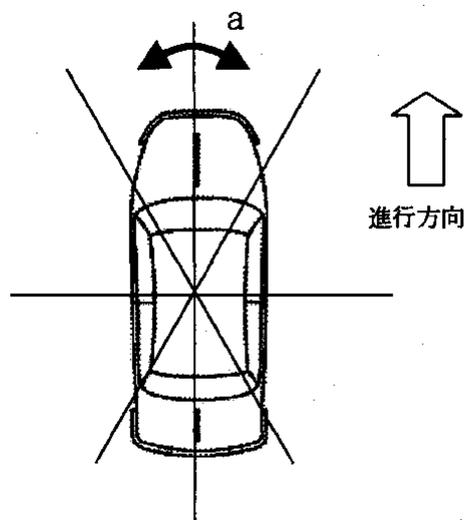
ヒアリングにおいて230Rのカーブでの緊張を回答した被験者に対する心拍の変動を見ると、そのほとんどが直線走行時のものと変化が認められず、心拍に影響するほどの緊張ではなかったことが窺われた。

また、良好なデータ収集がなされたものを用いてR-R間隔の周波数分析を行ったところ、多数の被験者が100km/h走行において比較的緊張度が高くなっていたが、個体差に大きく依存している結果であった。

これらのことから、100km/h走行において運転時の心拍が上昇する傾向が窺えたが、この心拍の上昇は運転への集中を意味する神経緊張の増高を示すものであり、他の指標であるフリッカー値等では特に大きな疲労度が示されていなかったことを合わせて検討すると、大きな影響があるものとして認められなかった。

### 3-9 走行中の車両挙動

本計測においては、走行中の車両挙動としてロール、ピッチ、ヨーレートを随時収集した。ここでは、車両の進行方向に向かって左右に車体が向いた時に発生するヨーレートに着目し解析を行った。なお、普通乗用車のヨーレートは計測機器の不良により、データの収集がされていない。



車両が走行中に、進行方向に向かってaで示す方向に振れる車両挙動の時間当たりの変化をヨーレートと言い、このヨーレートの値が大きいほど車両が蛇行し、ふらついた走行を行ったと言える。

#### 3-9-1 直線走行時におけるヨーレートの分布

ここでは各車両各被験者が、80km/h走行、100km/h走行中に追越し、追越されの事象が発生していない全ての直線の走行において計測されたヨーレートから、速度差によってふらつき状態が発生していたか、その有無について見た。図3-9-1に各車両別に全被験者の計測データから求めた80km/h走行時と100km/h走行時に発生したヨーレートの分布を序盤、中盤及び終盤に分けて示す。

図3-9-1は、ヨーレートの分布をボックスプロット図に表したものであり、これを見ると、まず車両単位ではどの車両においても、80km/h、100km/h走行時のヨーレートの分布にほとんど差が無いことがわかる。これは、序盤、中盤及び終盤ともに言えることで、特に有意な差は見られなかった。

車両間において見ると、自動二輪400cc、750ccは、軽乗用車、軽貨物車の四輪車に比べ、ヨーレートの分布が多少大きくなっており、 $\pm 1.00\text{deg/s}$ 以上の値も見られる。これは、二輪車という車両の特性による差であると考えられる。

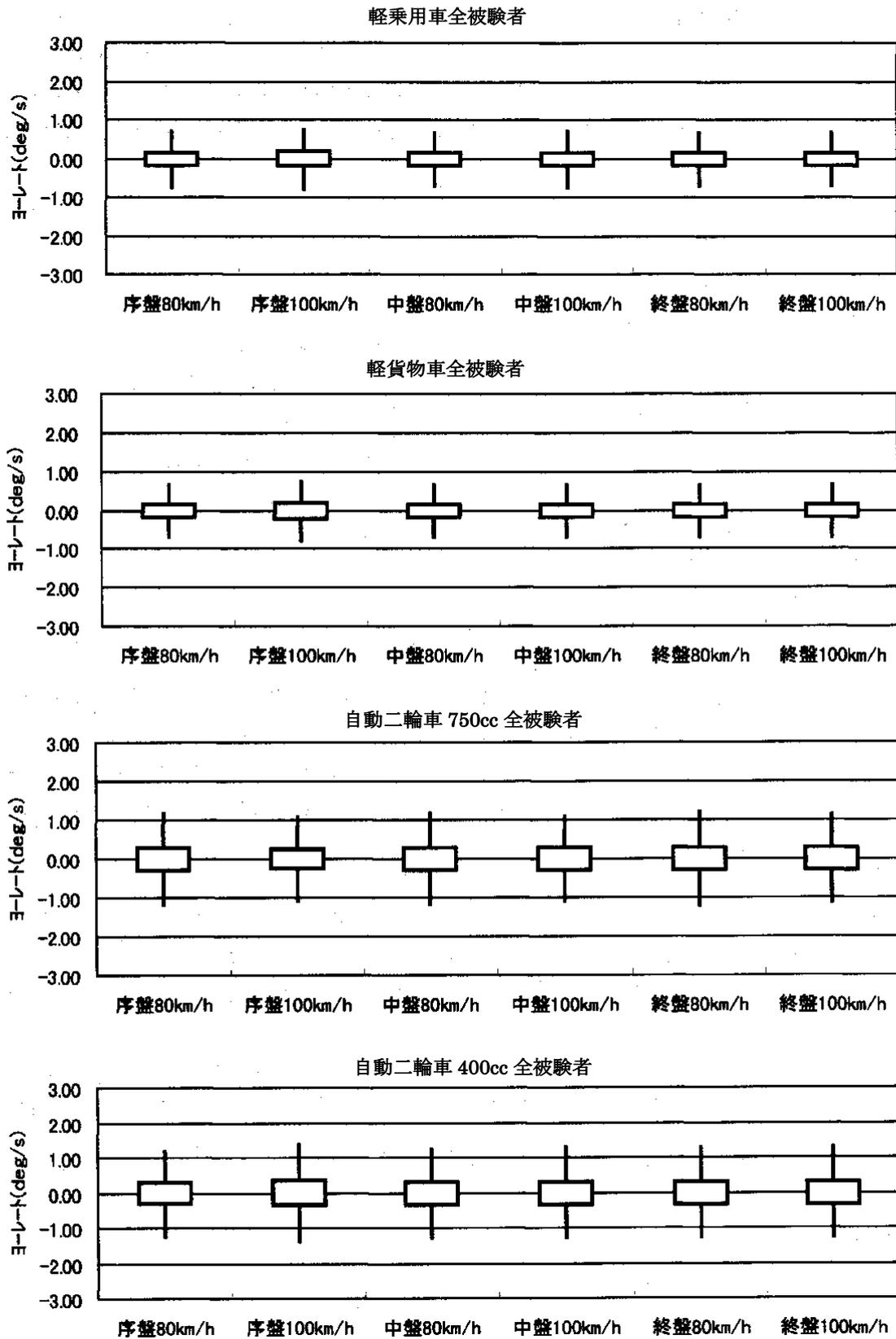


図3-9-1 ヨーレートの分布

次に、これら直線部において計測されたヨーレートを車両別、被験者別にまとめたものを図3-9-2～図3-9-5に示す。走行中に発生したヨーレートの分布が広いものを、揺れが多く出ているものとして車種別に見ると、以下の通りであった。

軽乗用車に乗車した8名（図3-9-2）の各計測値では、序盤、中盤及び終盤ともに100km/h走行で広く分布した被験者は、被験者番号1、3、14、22の4名であったが、ともに他の車両と同様に速度間における有意差は見られなかった。

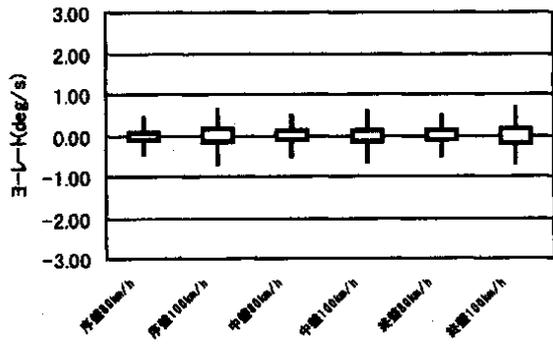
軽貨物車に乗車した7名（図3-9-3）の各計測値では、序盤、中盤及び終盤ともに100km/h走行で広く分布した被験者は、被験者番号20、27の2名であり、軽貨物車においても速度間における有意差は見られなかった。

自動二輪750ccに乗車した8名（図3-9-4）の各計測値では、序盤、中盤及び終盤ともに100km/h走行で広く分布した被験者は、被験者番号8、17の2名であり、逆に80km/h走行で広く分布した被験者は被験者番号7、26、25の3名であった。しかしながら各被験者ともに80km/hと100km/h走行に有意差は見られなかった。

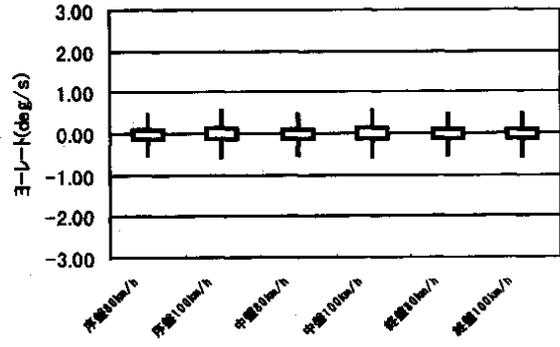
自動二輪400ccに乗車した6名（図3-9-5）の各計測値では、被験者番号10、23、32、31の被験者の発生したヨーレートがわずかながら80km/h走行より100km/h走行でその分布は広がっていた。しかしながら概ね0.1deg/s以下の差であり、有意差は見られなかった。また、特にそのばらつき度が大きい被験者（被験者番号32）においては、他の計測指標についても大きくばらついていることから、機器の取り付け、ノイズ等の影響が現れたものと言える。

以上のことから当該計測の直線走行におけるふらつきは、各車種ともに速度による相違は見られないと言える。

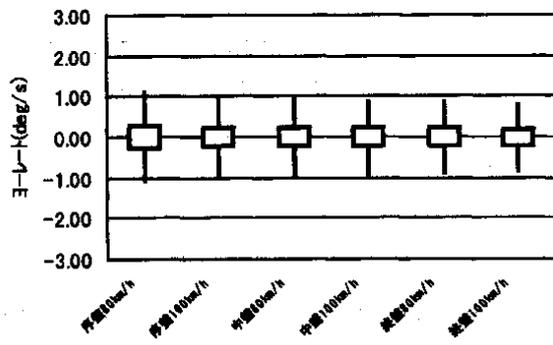
被験者 1



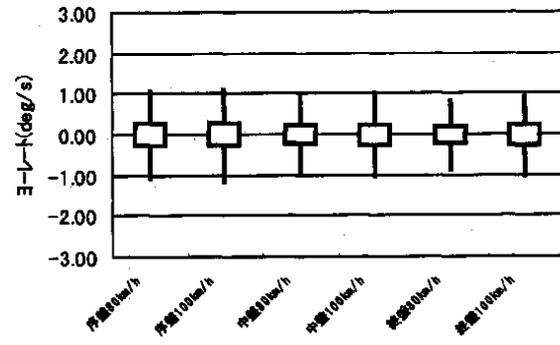
被験者 3



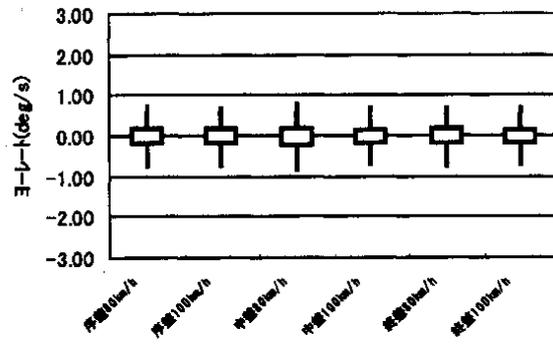
被験者 11



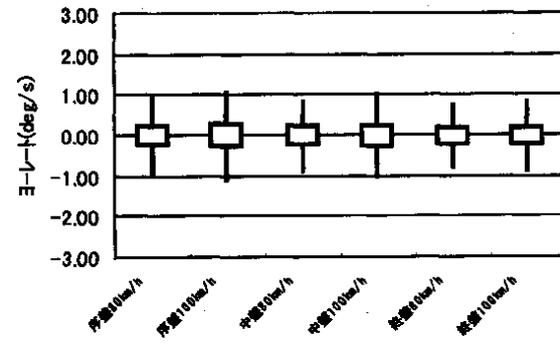
被験者 14



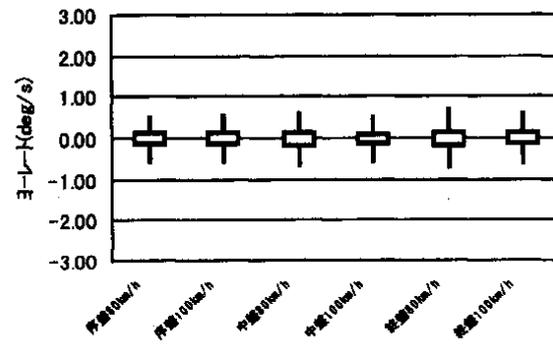
被験者 21



被験者 22



被験者 29



被験者 30

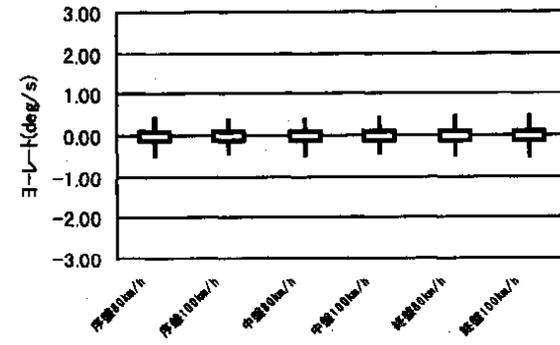


図3-9-2 被験者別のヨーレート分布 (軽乗用車)

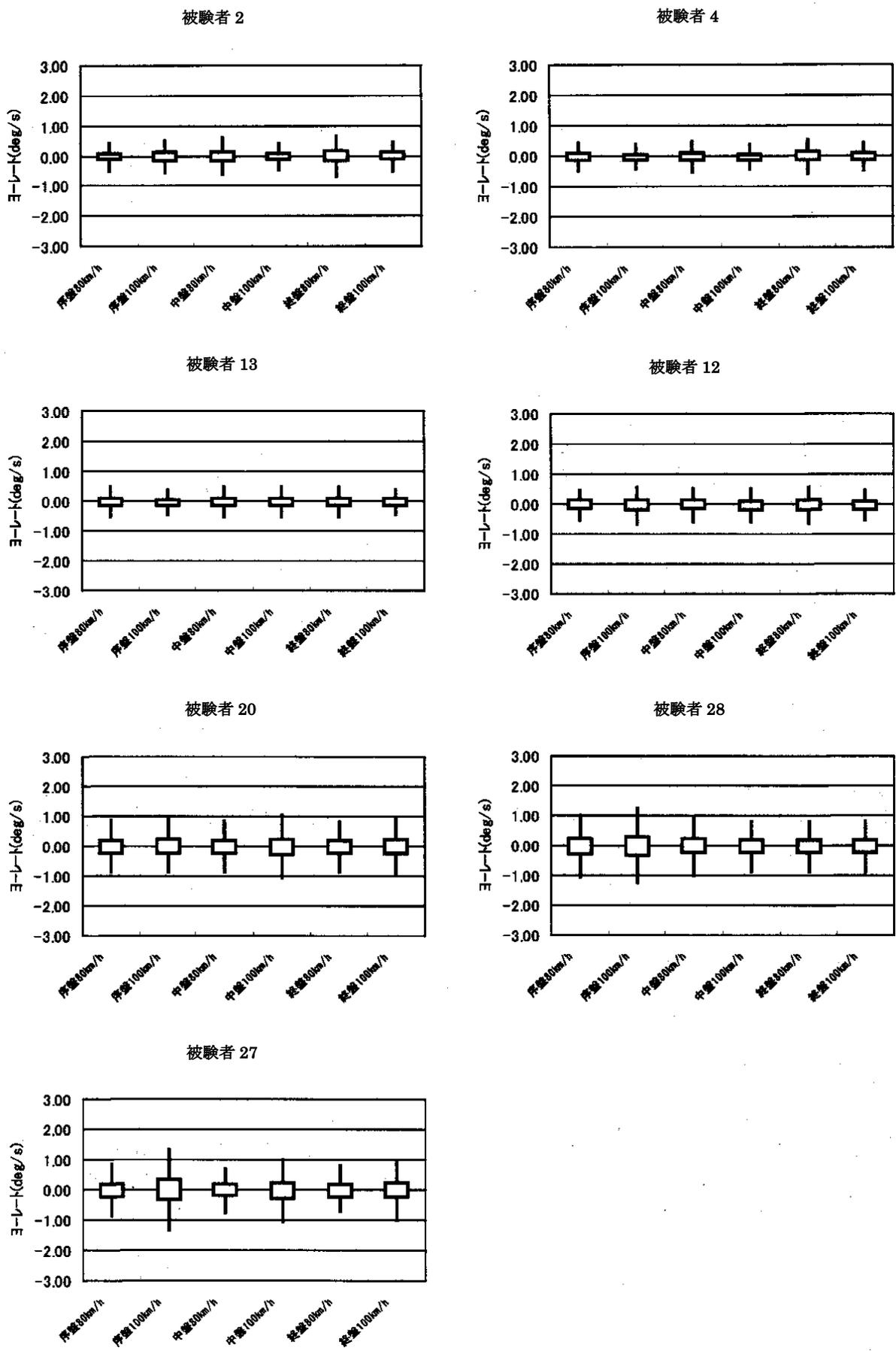
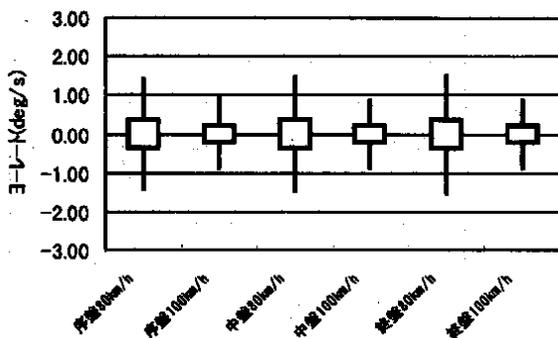
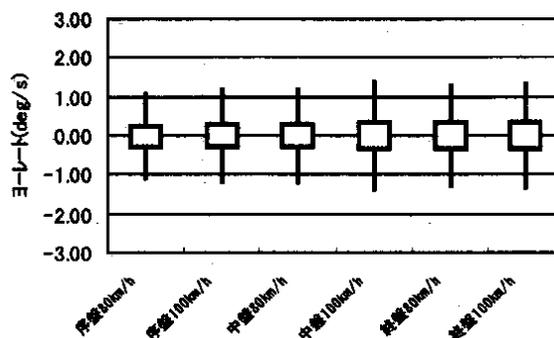


図3-9-3 被験者別のヨーレート分布（軽貨物車）

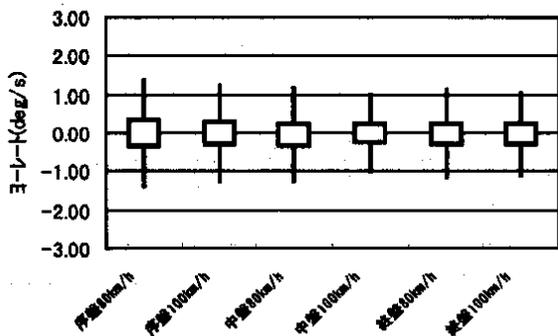
被験者 7



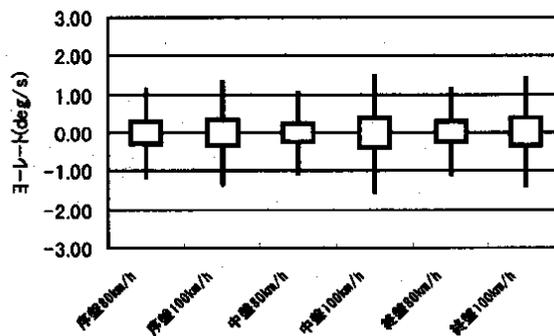
被験者 8



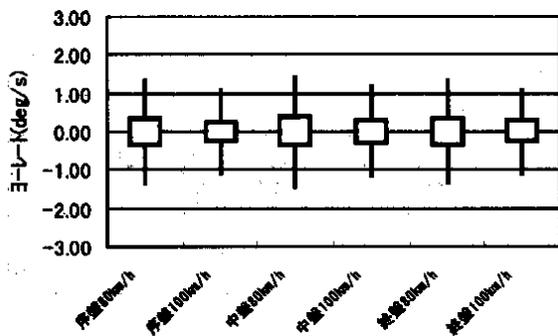
被験者 18



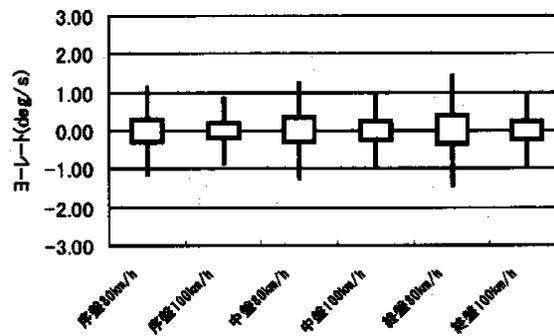
被験者 17



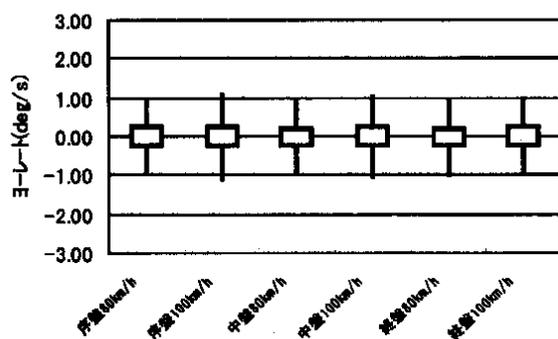
被験者 26



被験者 25



被験者 34



被験者 33

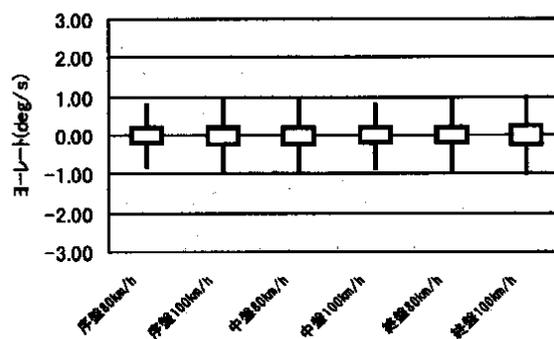


図3-9-4 被験者別のヨーレート分布 (自動二輪750cc)

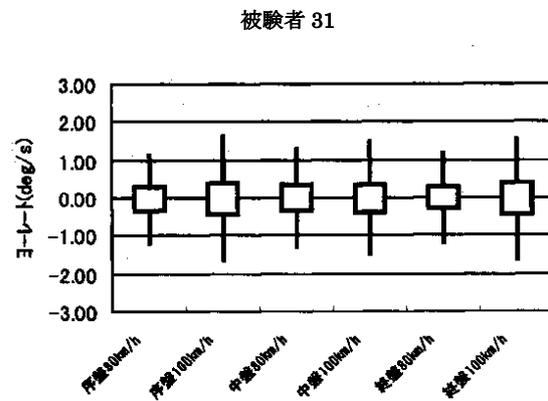
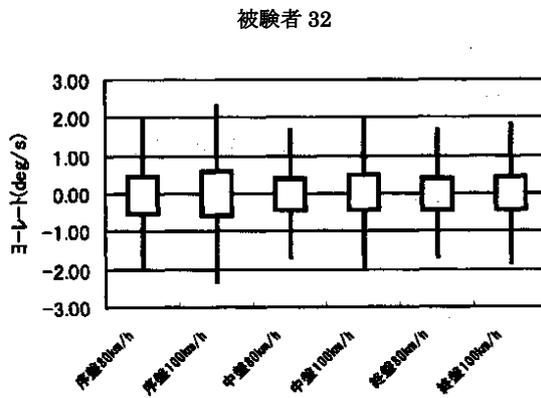
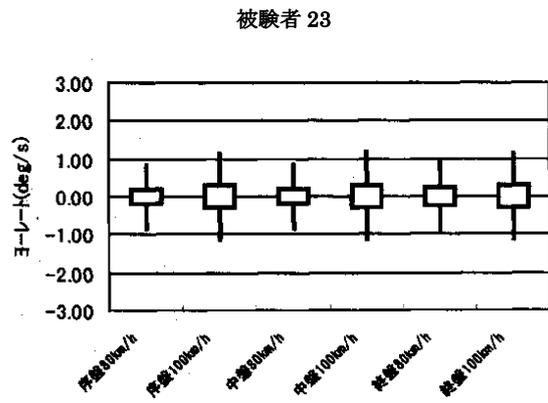
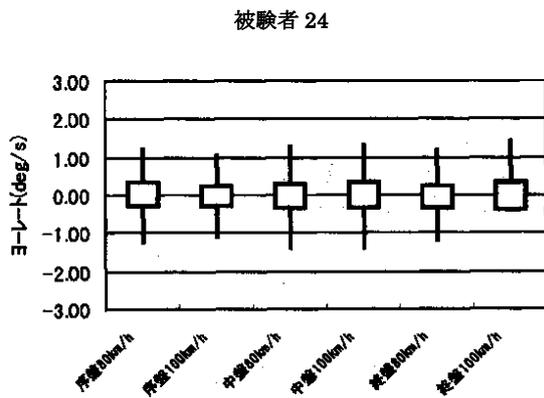
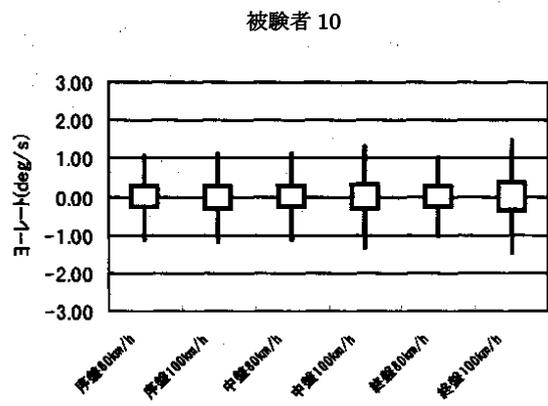
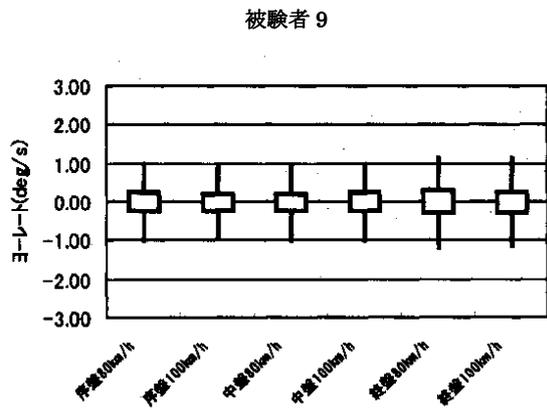


図3-9-5 被験者別のヨーレート分布 (自動二輪400cc)

### 3-9-2 状態別のヨーレートの標準偏差

ここでは、直線、380R、230Rの各道路形状別に追越し、追越されのない通常走行時、追越し走行時、追越され走行時のヨーレートの標準偏差を算出した。

ここで用いたヨーレートの標準偏差は、各走行状態別に式3-9-1により算出した。この値はヨーレートの振れの度合いを示し、この値が大きいほど車体の振れが大きいことを表す。

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n^2}} \quad \dots\dots\dots \text{(式3-9-1)}$$

SD : 標準偏差、 $X_i$  : 測定ヨーレート、 $n$  : 条件別測定データ数

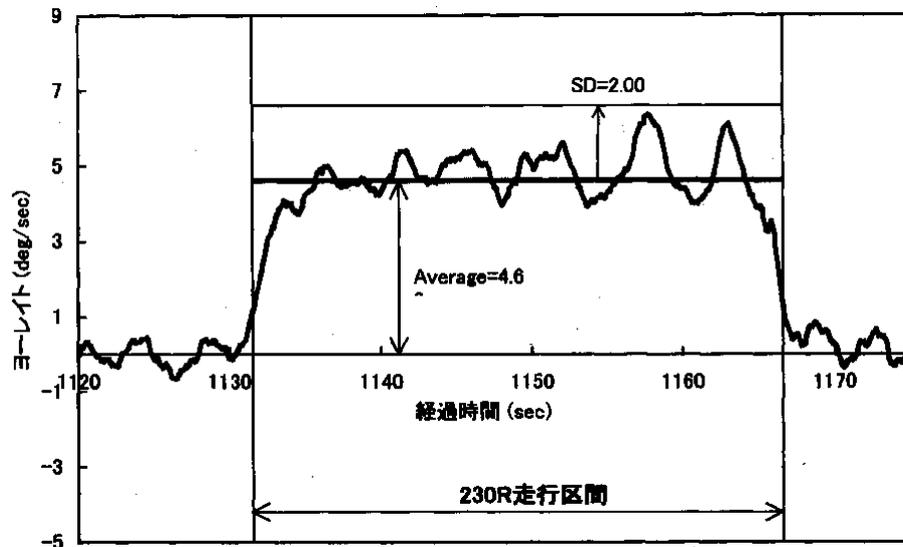


図3-9-6 230R走行時におけるヨーレートの波形 (例：自動二輪400cc)

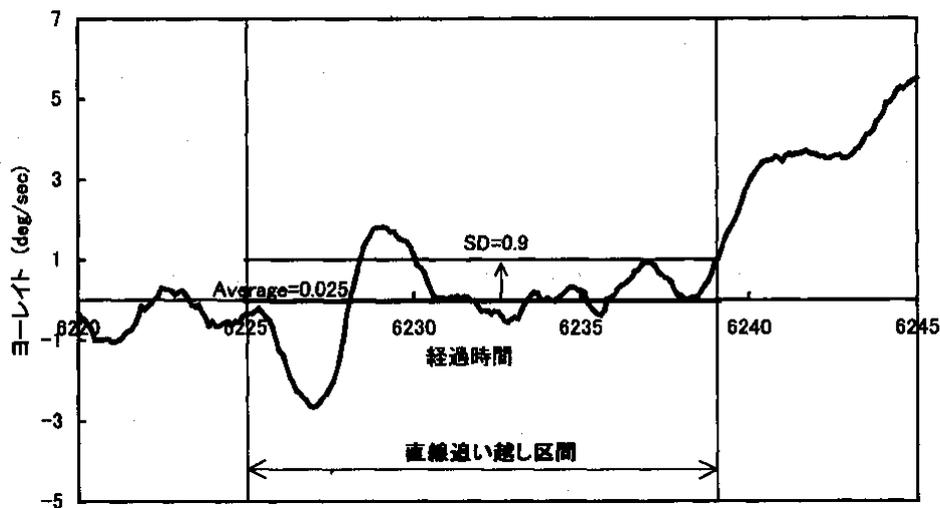


図3-9-7 直線走行追越し走行時のヨーレートの波形 (例：自動二輪400cc)

特徴的な例として、図3-9-6には230R走行時、図3-9-7には直線での追越し走行時のヨーレート波形を図示する。図に示すように各事象区間を抽出し、式3-9-1で標準偏差を計算することで、区間での平均的な車体の振れを数値として表現できるようになる。

なお、自動二輪車は、その構造から旋回時に求心力と重力を釣り合わせるため車体をロールさせる。その際、車体に固定されたレートジャイロにはロールによる重力成分がヨーレートに含まれる。また、乗用車は、ハンドルを切ることでタイヤに横滑り角を与え旋回に必要な横力を発生させ、ヨーレートを発生させる。この際、乗用車の車体ロール角は自動二輪車と比較して無視できる範囲である。従って、この構造の違いから測定したヨーレートの標準偏差の値を直接に乗用車と自動二輪車で比較することで物理的な考察を加えることができないため、今回は、自動二輪車のみを比較を行った。

各走行状態別のヨーレートの標準偏差は表3-9-1、3-9-2に示す通りであり、400ccと750ccそれぞれについて各被験者別（400cc：5名、750cc：6名）に各走行状態別を比較したものが図3-9-8～図3-9-13となる。

表3-9-1 状態別ヨーレート標準偏差（自動二輪400cc）

		自動二輪400cc (deg/s)						
		被験者9	被験者10	被験者24	被験者23	被験者32	被験者31	
通常走行	230R	80km/h	0.922	0.937	0.947	0.908	1.055	1.428
		100km/h	2.436	2.462	1.153	1.113	1.200	1.137
	380R	80km/h	0.601	0.547	0.664	0.533	1.213	0.672
		100km/h	2.262	2.446	0.900	0.689	0.884	0.813
	直線	80km/h	0.452	0.430	0.564	0.362	0.770	0.532
		100km/h	2.231	2.319	0.736	0.448	0.781	0.668
追越し	230R	80km/h	1.097	1.327	-	1.262	?	0.684
		100km/h	-	2.216	1.281	0.992	1.309	1.025
	380R	80km/h	-	0.729	1.168	-	?	0.701
		100km/h	2.050	1.947	0.936	0.670	0.927	0.879
	直線	80km/h	1.022	0.527	1.416	0.562	?	0.298
		100km/h	2.108	2.470	1.417	0.568	1.435	1.176
追越され	230R	80km/h	1.042	0.914	0.766	0.913	?	1.384
		100km/h	0.291	-	-	-	-	-
	380R	80km/h	0.546	0.507	0.377	0.530	?	0.380
		100km/h	2.112	3.101	0.890	0.333	0.921	-
	直線	80km/h	0.419	0.404	0.625	0.363	?	0.502
		100km/h	2.535	0.403	0.594	0.382	0.883	0.518

注) “-”は該当する走行条件が存在しなかった箇所。

“?”は追い越し、追い越されのイベント区分が不明なため、すべて通常走行で算出。

表3-9-2 状態別ヨーレート標準偏差（自動二輪750cc）

			自動二輪750cc (deg/s)							
			被験者7	被験者8	被験者18	被験者17	被験者26	被験者25	被験者34	被験者33
通常走行	230R	80km/h	1.311	1.338	0.933	1.545	1.071	1.038	0.927	0.942
		100km/h	1.292	1.051	1.115	2.121	1.396	1.184	1.230	1.152
	380R	80km/h	1.625	1.412	0.620	0.640	0.641	0.644	0.477	0.567
		100km/h	0.709	0.614	0.641	0.952	0.756	0.691	0.612	0.678
	直線	80km/h	2.221	2.175	0.539	0.538	0.521	0.727	0.409	0.363
		100km/h	0.348	0.530	0.567	0.852	0.458	0.392	0.445	0.397
追越し	230R	80km/h	1.403	0.230	1.616	-	-	-	0.550	-
		100km/h	1.499	1.472	0.771	2.543	1.573	-	?	1.168
	380R	80km/h	0.454	0.813	0.933	-	-	-	0.874	0.726
		100km/h	0.972	1.285	0.744	0.869	0.761	0.844	?	0.586
	直線	80km/h	0.947	1.585	0.656	-	0.597	0.998	-	0.571
		100km/h	0.619	0.980	0.816	1.437	0.513	0.719	?	0.729
追越され	230R	80km/h	1.925	0.434	-	0.191	0.742	0.769	0.803	0.922
		100km/h	-	-	-	-	-	-	?	-
	380R	80km/h	2.028	1.891	0.581	0.512	0.811	0.496	0.890	0.469
		100km/h	-	0.510	0.519	-	-	0.761	?	0.555
	直線	80km/h	2.010	2.145	0.470	0.569	0.543	0.545	0.340	0.397
		100km/h	0.295	0.684	0.471	0.467	0.300	0.301	?	0.395

注) “-”は該当する走行条件が存在しなかった箇所。

“?”は追越し、追越されのイベント区分が不明なため、すべて通常走行で算出。

車種別に全体の傾向を見ると、自動二輪400ccは、全体のデータの傾向として、80km/hより100km/hの方がヨーレートの標準偏差が大きく、車体の振れが大きい傾向にある。自動二輪750ccについては、被験者により速度に対するヨーレートの標準偏差の傾向はまちまちであるが、同一走行状態での80km/hと100km/hとの差は400ccよりも小さい。

カーブ（380R、230R）走行時と直進走行時を比較すると、同一被験者では、速度に対するヨーレートの標準偏差の大小関係はほぼ同一の傾向を示し、各速度について、230R>380R>直線の順でヨーレートの標準偏差が大きくなる。

追越し、追越され時については、表中にあるように発生件数が少ないため比較できる条件が限られる。全体のヨーレートの標準偏差を見る限りでは、個々の過渡応答に違いがあるため明確な傾向は見られない。

自動二輪車の操縦性については、ライダーの熟練度などの影響が大きく、現在でも物理的な評価値がないのが現状である。上記の標準偏差の絶対値については、同一の走行条件（自動二輪400cc、直線100km/h）に限っても被験者によっても、1.5程度の違いが見られる。従って、同一被験者の80km/h走行と100km/h走行時によるヨーレートの標準偏差の違い0.3~1.5は、速度差に起因するとは言えない。

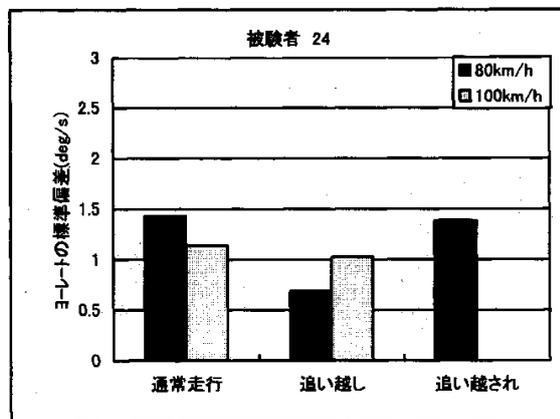
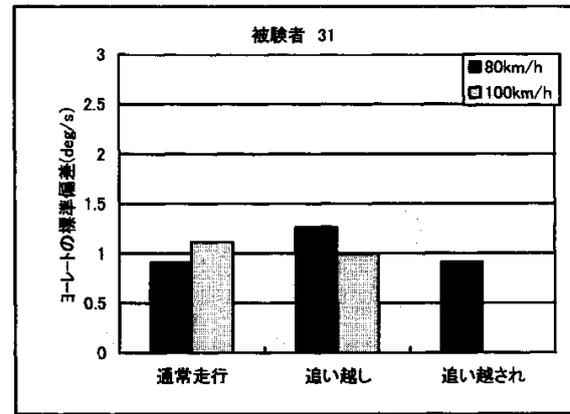
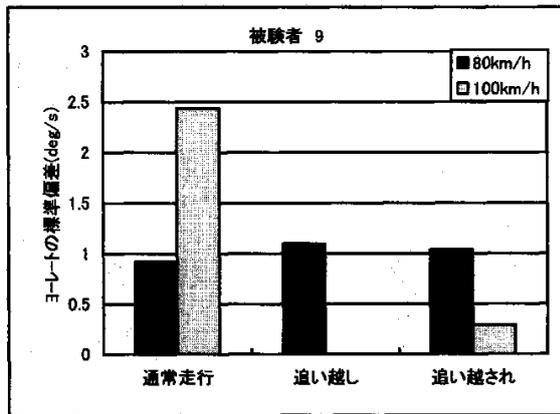
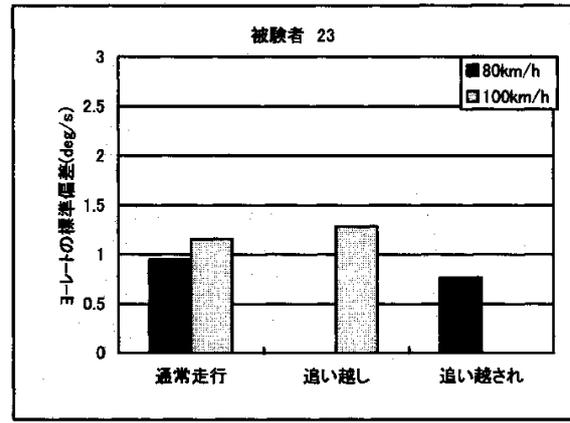
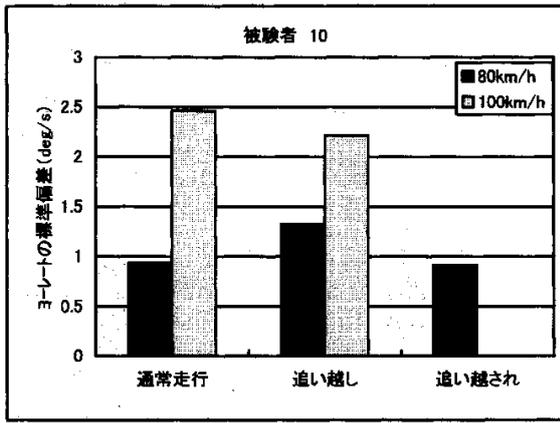


図3-9-8 230R走行被験者別ヨーレートの標準偏差 (自動二輪400cc)

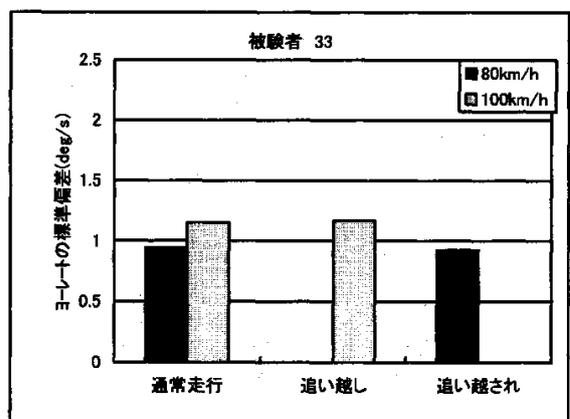
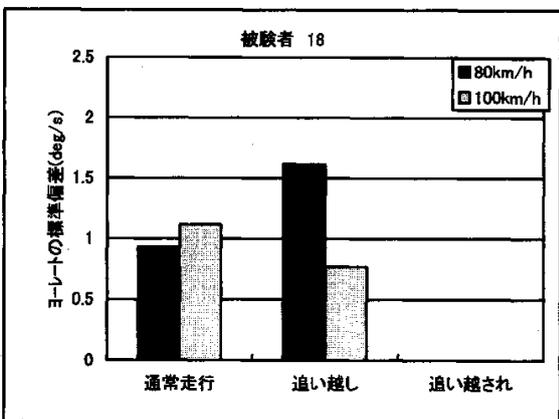
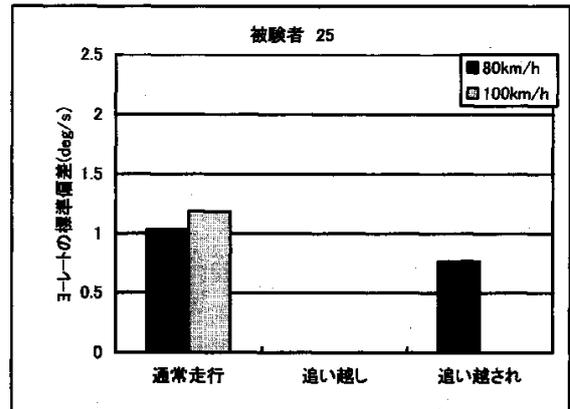
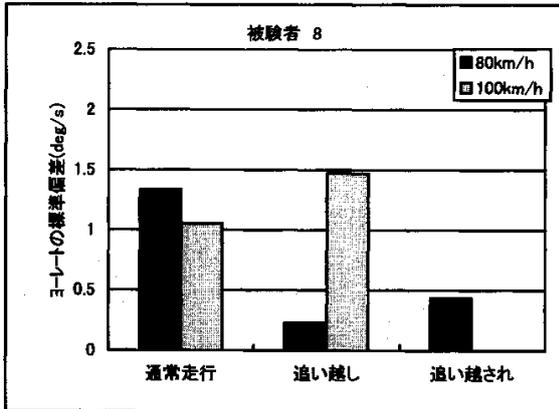
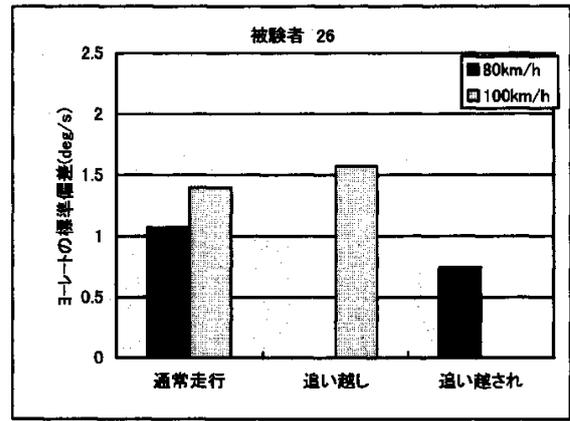
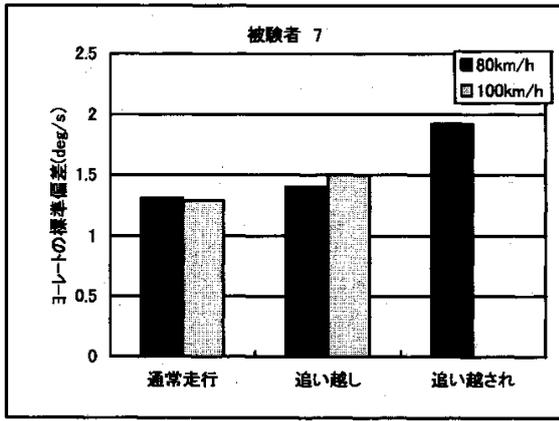


図3-9-9 230R走行被験者別ヨーレートの標準偏差 (自動二輪750cc)

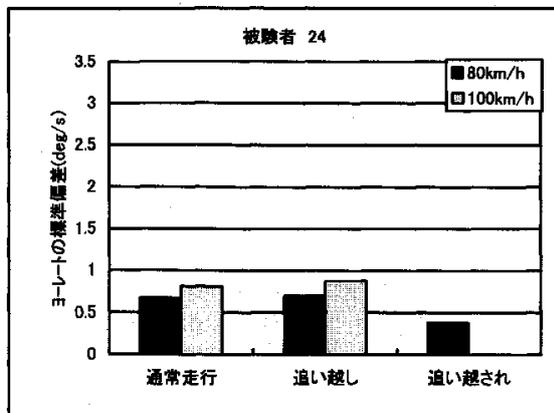
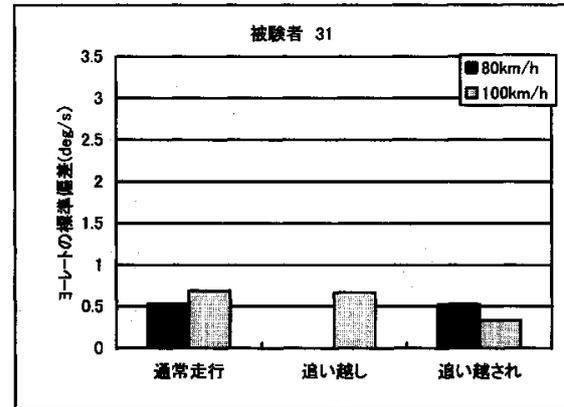
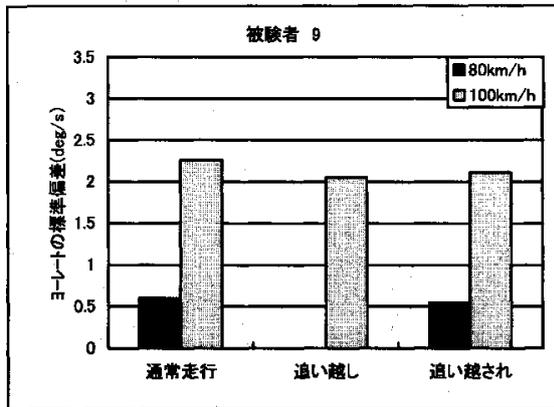
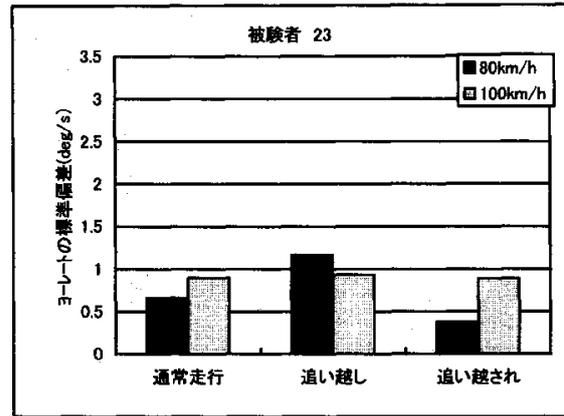
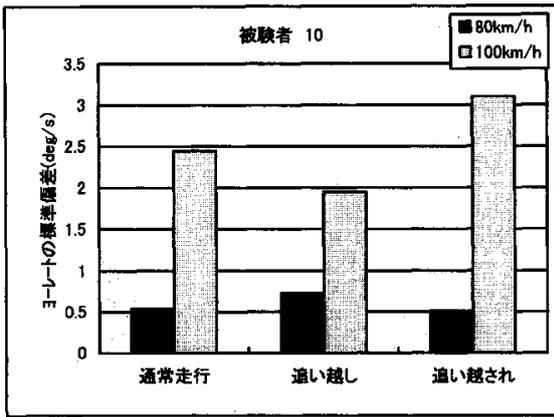


図3-9-10 380R走行被験者別ヨーレートの標準偏差 (自動二輪400cc)

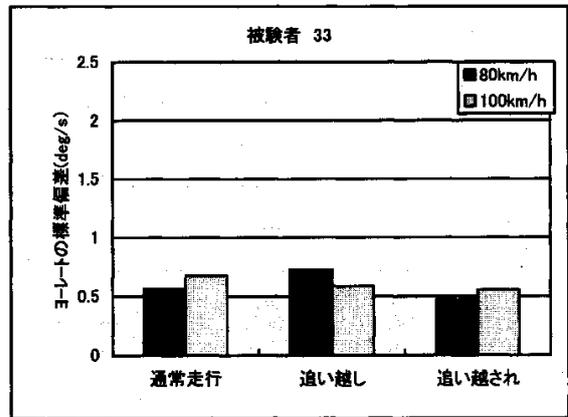
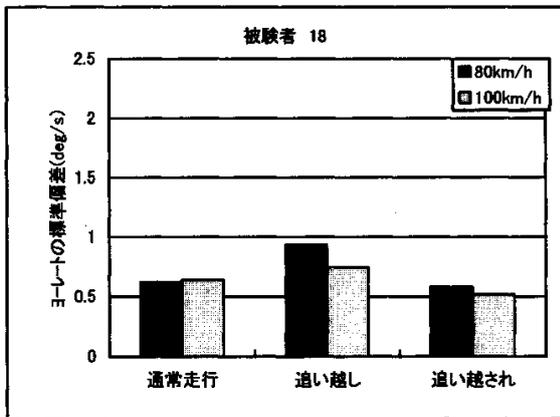
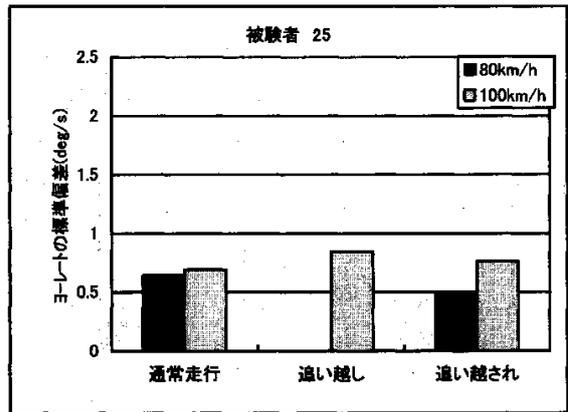
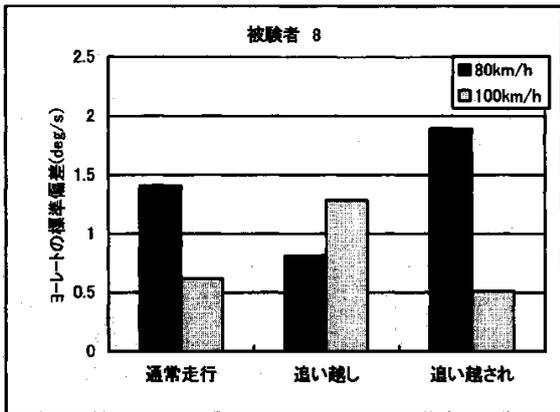
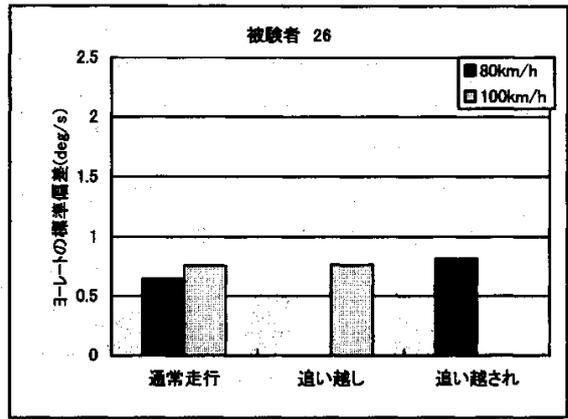
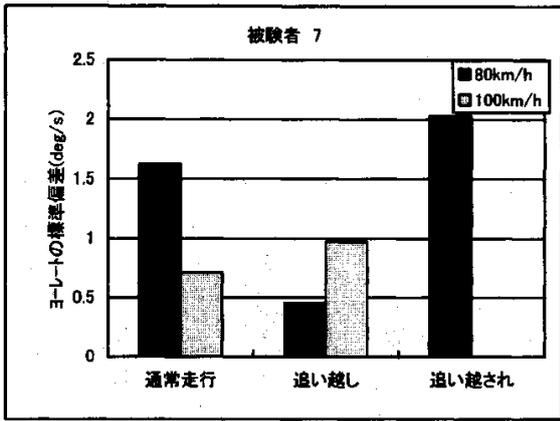


図3-9-11 380R走行被験者別ヨーレートの標準偏差（自動二輪750cc）

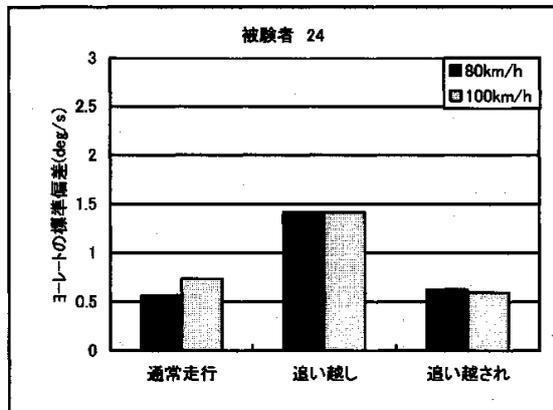
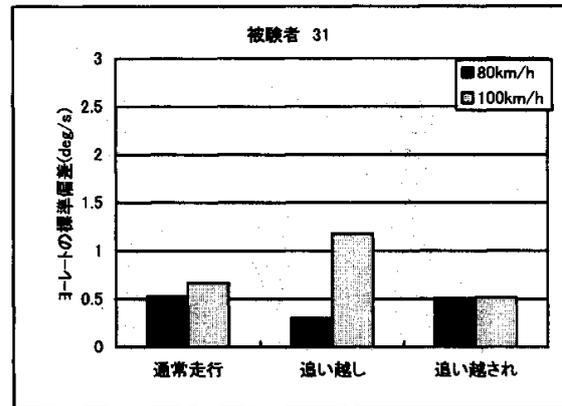
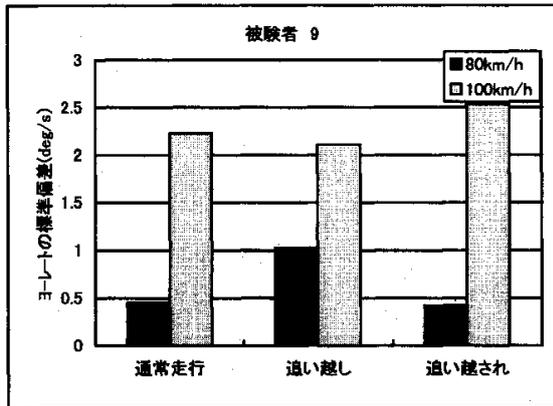
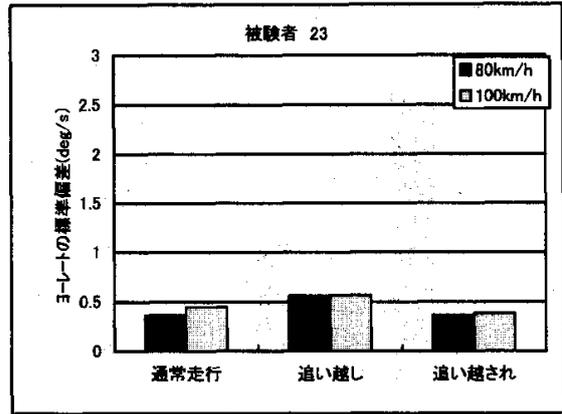
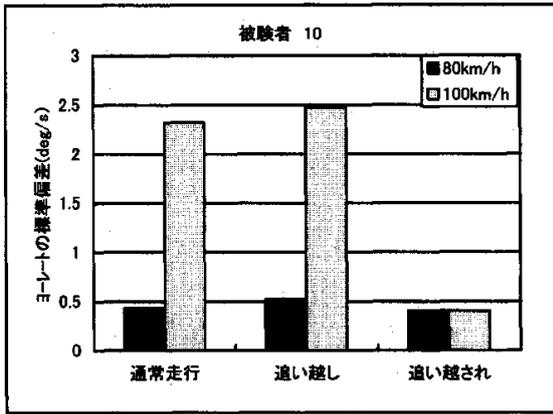


図3-9-12 直線走行被験者別ヨーレートの標準偏差 (自動二輪400cc)

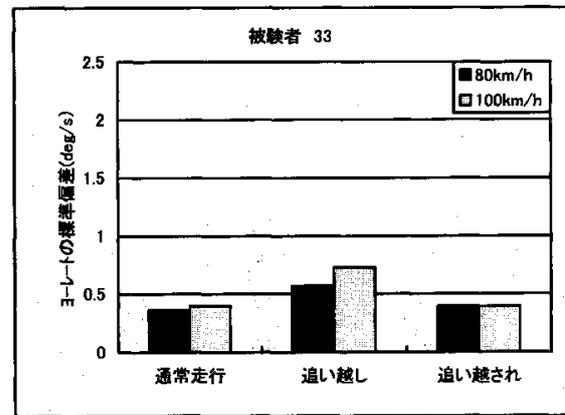
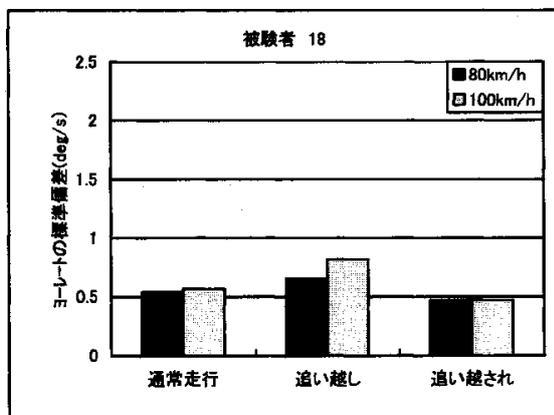
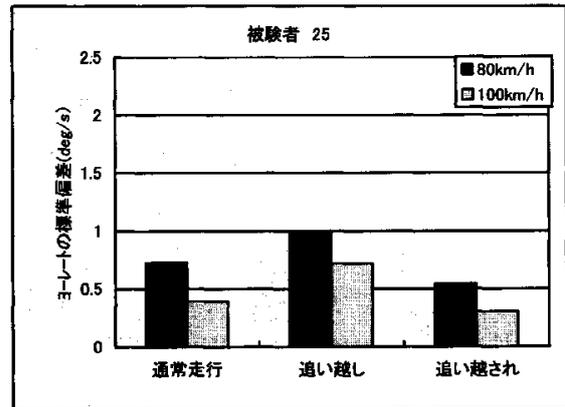
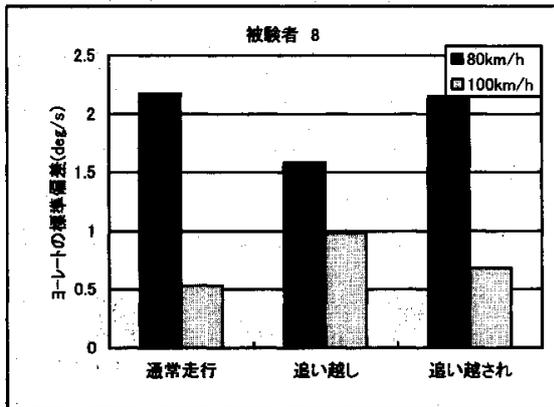
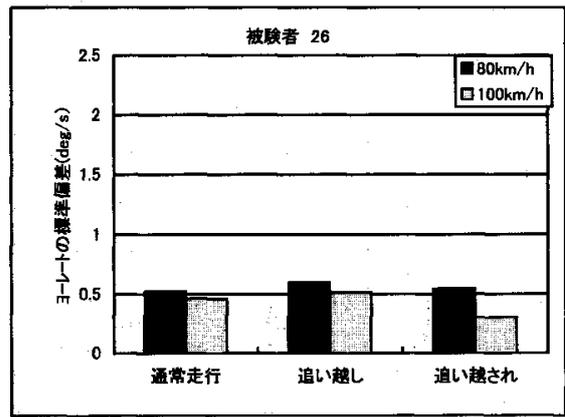
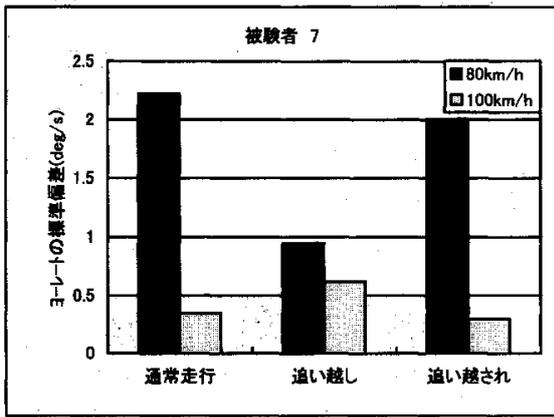


図3-9-13 直線走行被験者別ヨーレートの標準偏差 (自動二輪750cc)

### 3-10 長時間走行における運転行動指標の推移

走行速度、心拍、及び車体のヨーレートが、どのように推移したかを把握するために、1時間走行を序盤、中盤、終盤に分け、それぞれ10分間の時系列データを抽出し、各計測値の比較を行った。

一部の被験者には速度、心拍の低下、あるいは上昇が認められたが、問題となる値ではなかった。また、ほとんどの被験者の値は安定的に推移していることが確認された。結果の概要を以下に示す。

走行速度の時系列データが得られた被験者数は26名であり、時間推移による変化を見ると、80km/h走行で走行速度に低下を示した被験者は1名、100km/h走行で走行速度に低下を示した被験者は2名で、ともに異なる被験者であり、残る被験者は特に大きな変化を示さなかった。

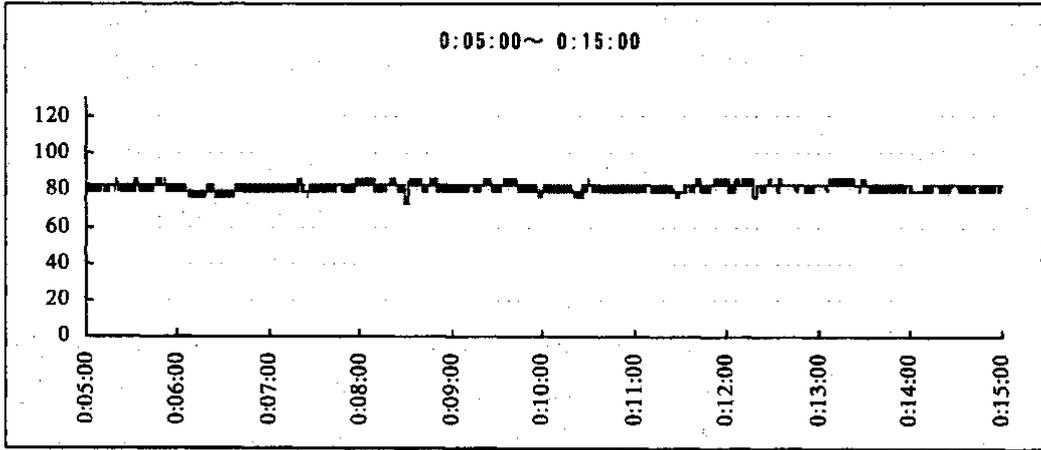
80km/h走行で走行速度の変化を示さなかった被験者の例を図3-10-1、低下を示した被験者を図3-10-2、100km/h走行で走行速度の変化を示さなかった被験者の例を図3-10-3、低下を示した被験者の例を図3-10-4に示す。

心拍については比較できた被験者が23名であり、時間推移による変化をみると80km/h走行で心拍が上昇した被験者が4名、低下した被験者が7名、100km/h走行で心拍が特にばらついた被験者が2名、低下した被験者が6名、残る被験者は特に大きな変化を示さなかった。

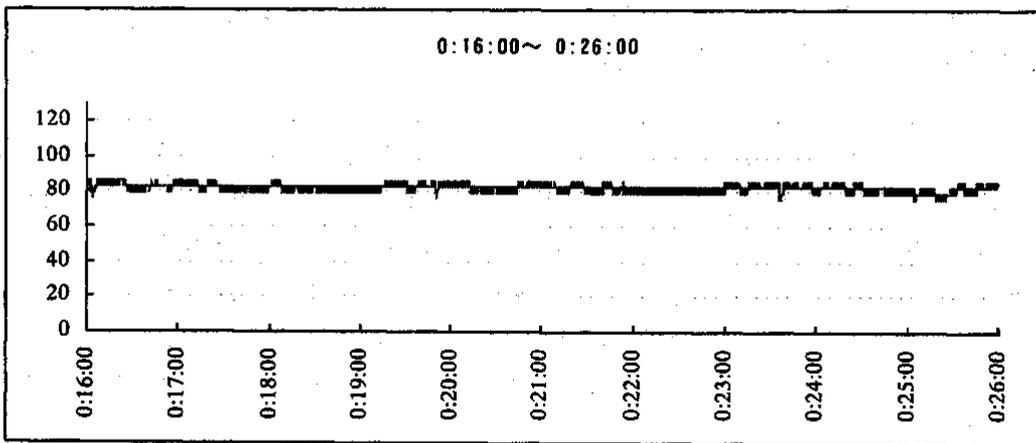
80km/h走行で心拍の変化を示さなかった被験者の例を図3-10-5、上昇を示した被験者の例を図3-10-6、低下を示した被験者の例を図3-10-7、100km/h走行で心拍の変化を示さなかった被験者の例を図3-10-8、ばらつきを示した被験者の例を図3-10-9、低下を示した被験者の例を図3-10-10に示す。

ヨーレートについては比較できた被験者が19名であり、100km/h走行の序盤で230Rのカーブで発生角速度がやや高く、以降下がった被験者が1名いたものの、残りの被験者では特に大きな変化が見られなかった。

序 盤



中 盤



終 盤

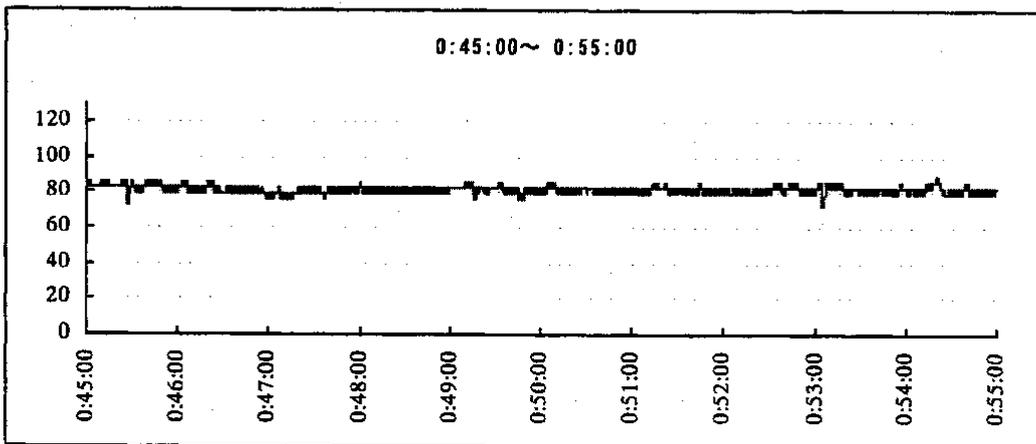
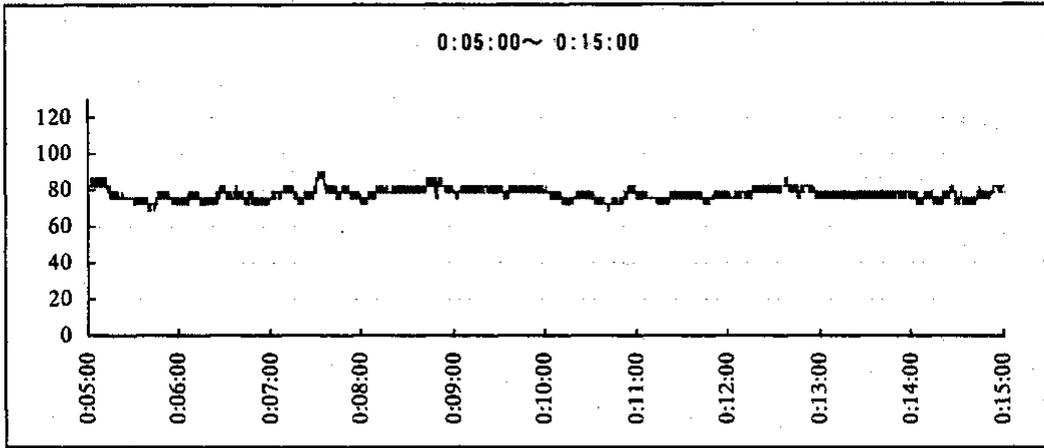
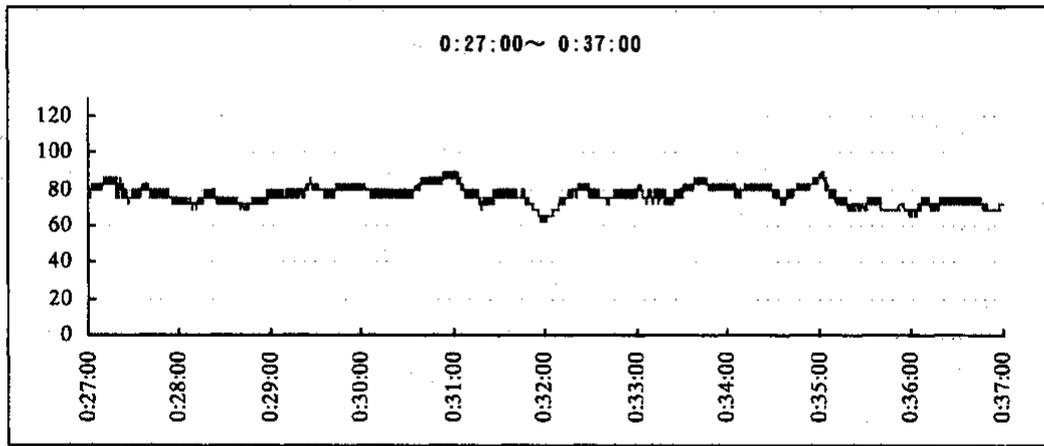


図3-10-1 80km/h走行で速度変化を示さなかった被験者  
(自動二輪750cc)

序盤



中盤



終盤

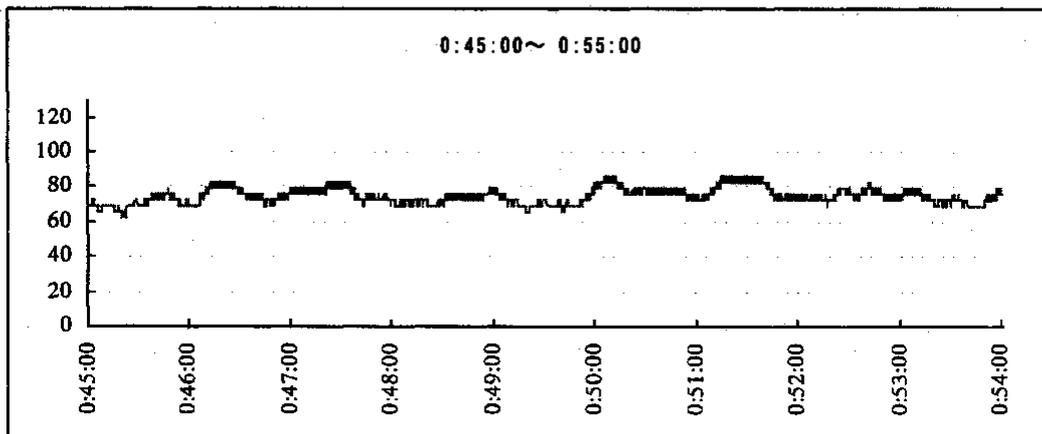
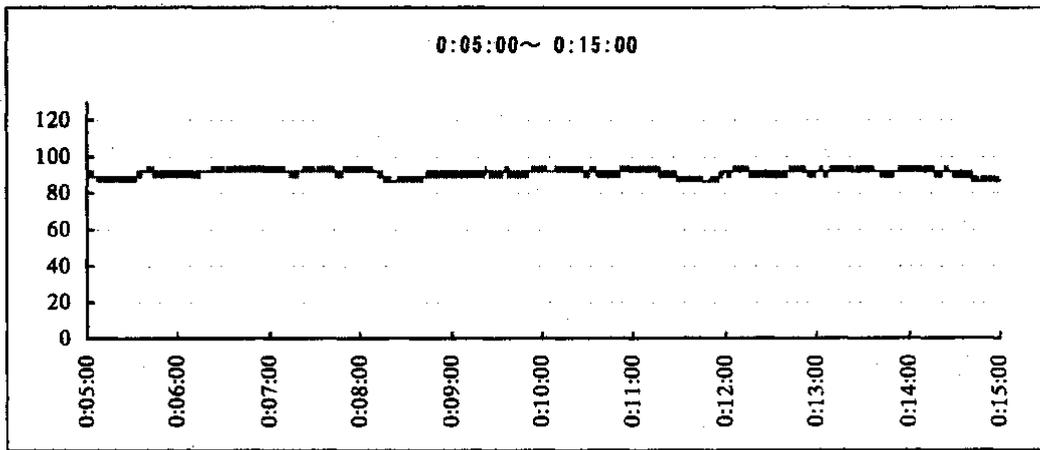
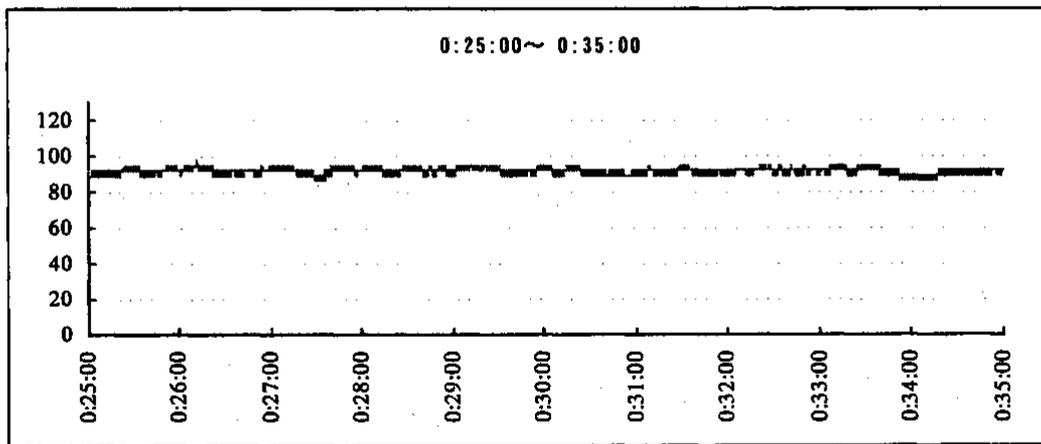


図3-10-2 80km/h走行で速度低下を示した被験者  
(自動二輪750cc)

序盤



中盤



終盤

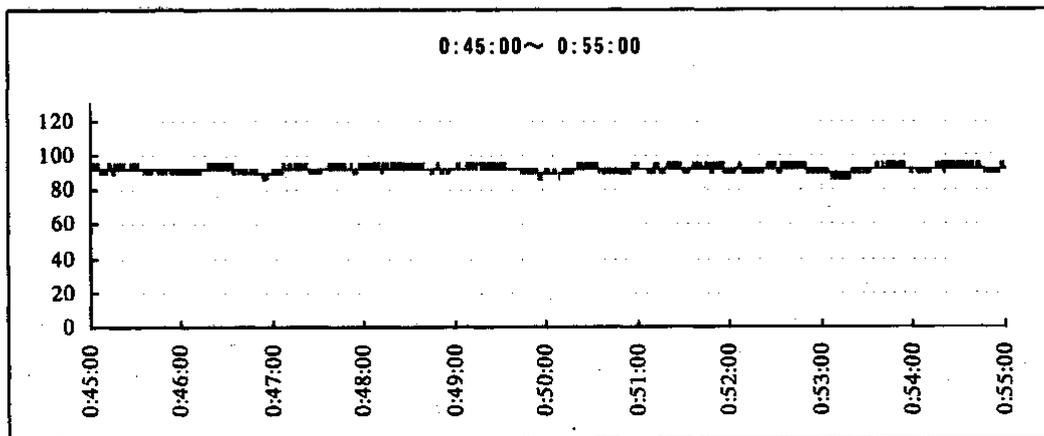
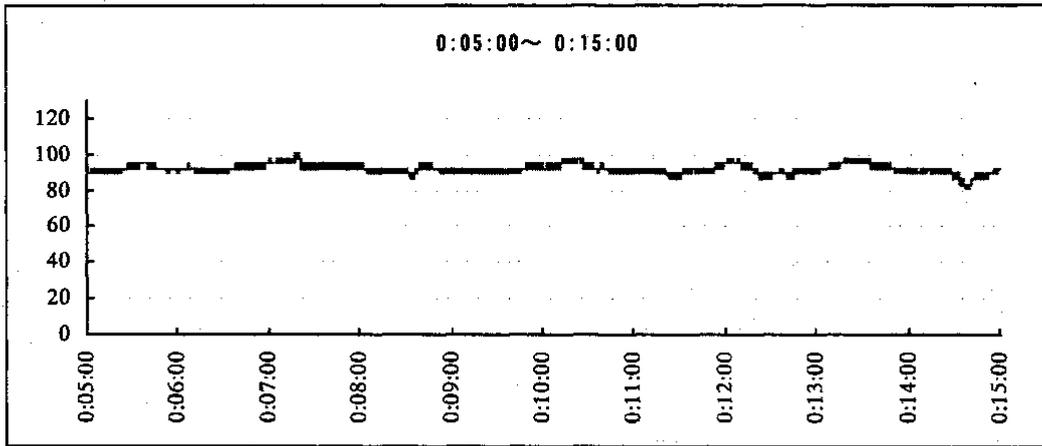
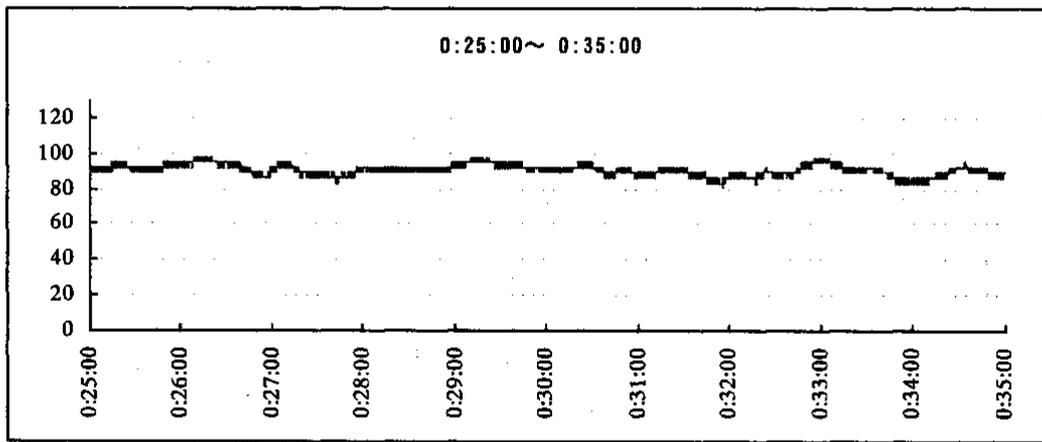


図3-10-3 100km/h走行で速度変化を示さなかった被験者  
(軽乗用車)

序 盤



中 盤



終 盤

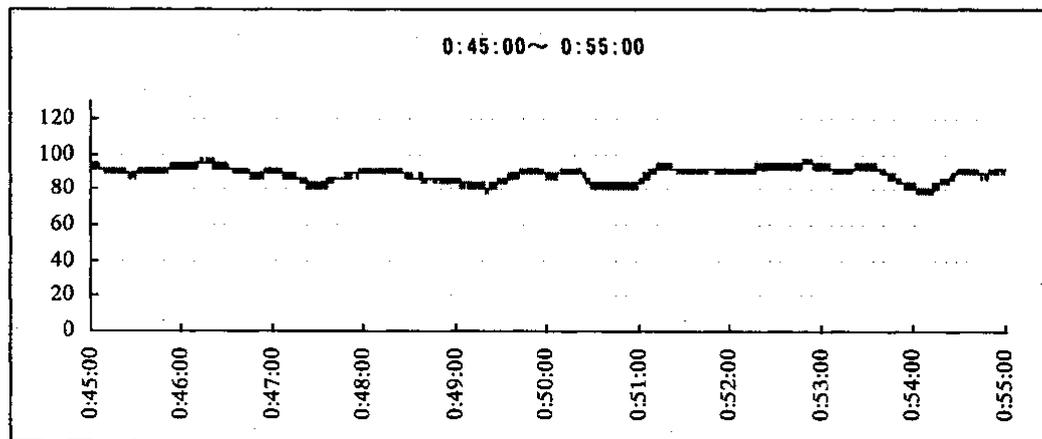
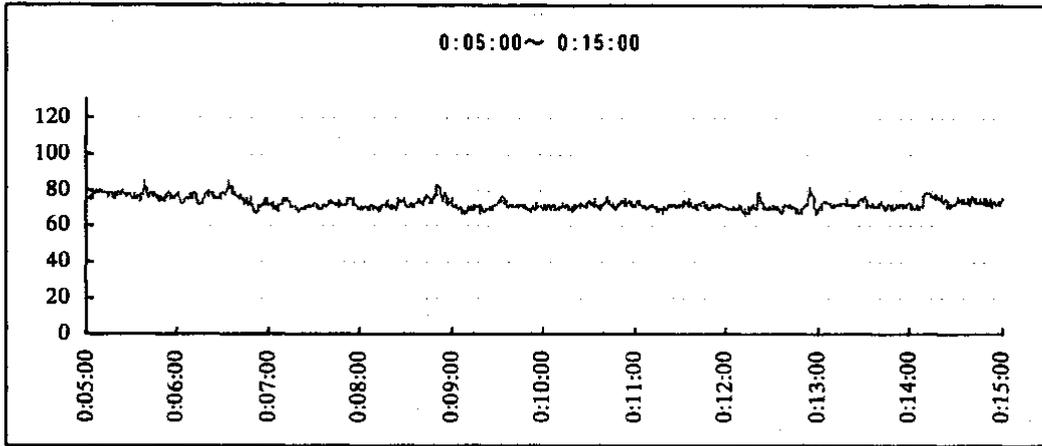
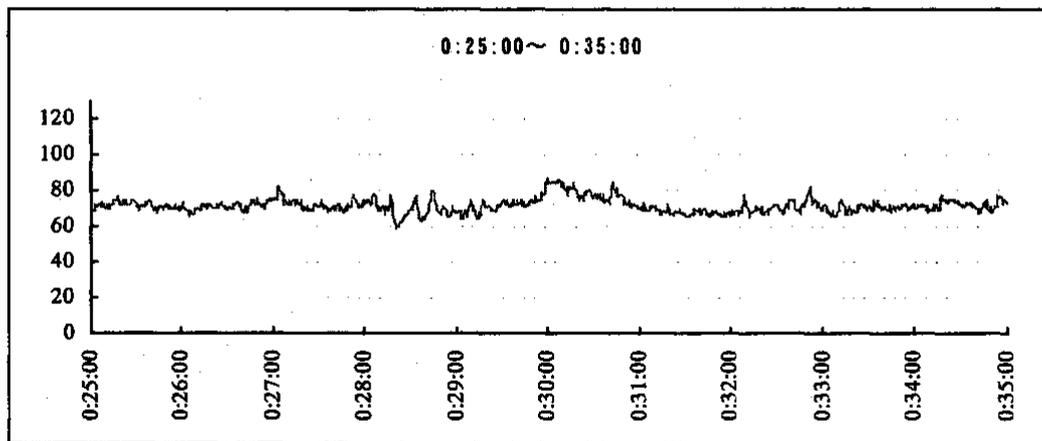


図3-10-4 100km/h走行で速度低下を示した被験者  
(軽乗用車)

序盤



中盤



終盤

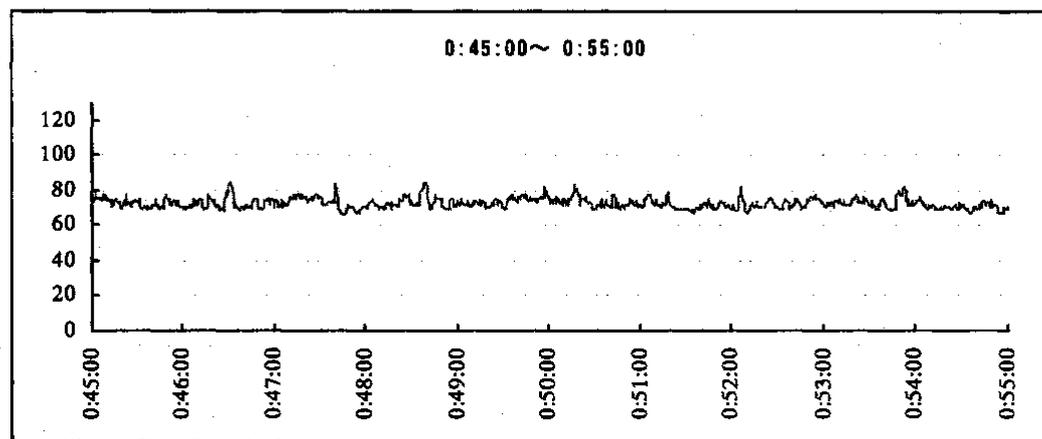
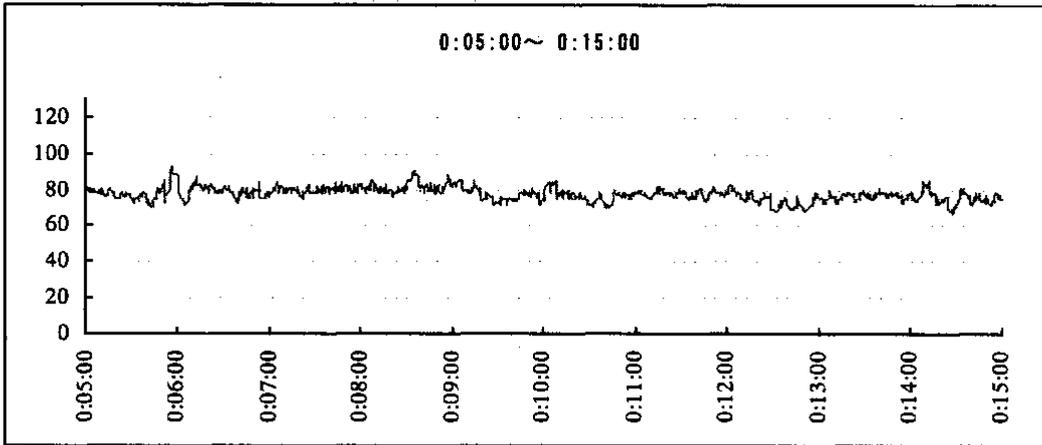
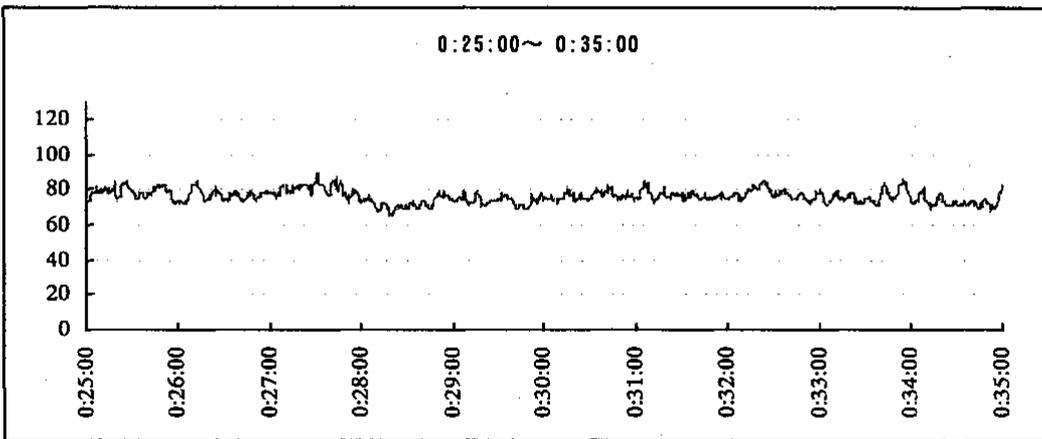


図3-10-5 80km/h走行で心拍の変化を示さなかった被験者  
(軽貨物車)

序盤



中盤



終盤

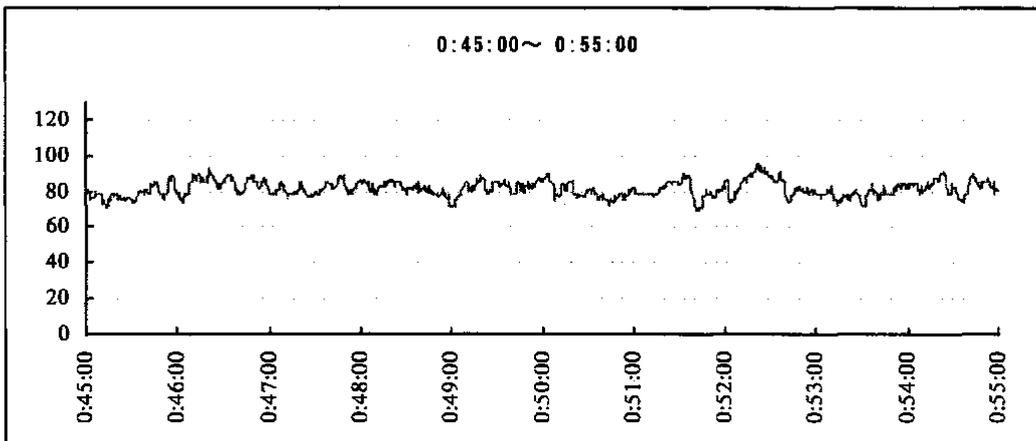
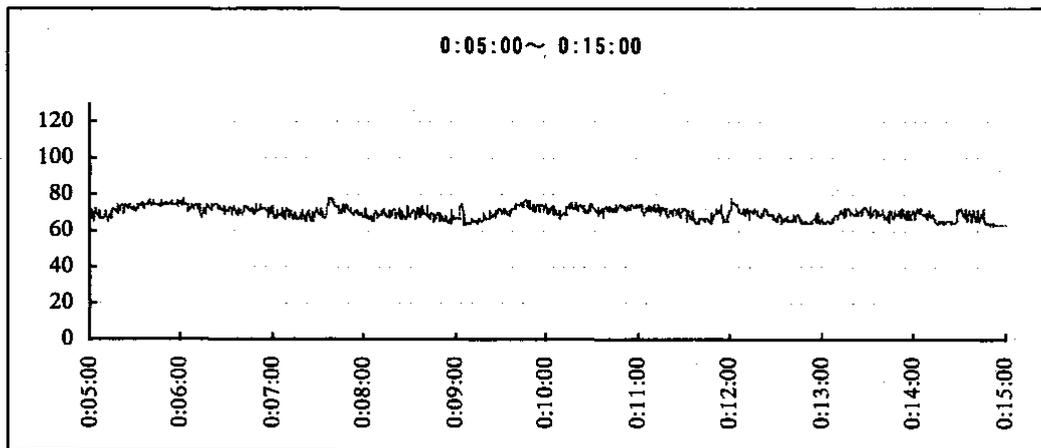
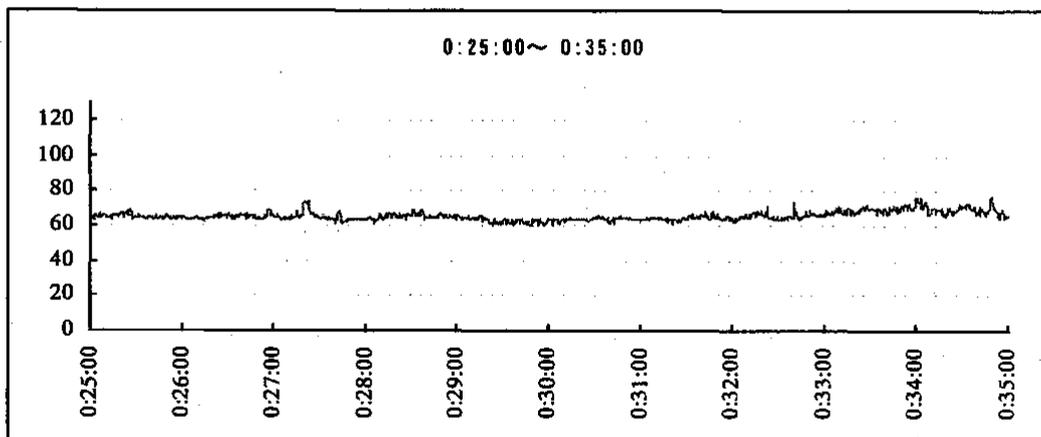


図3-10-6 80km/h走行で心拍上昇を示した被験者  
(軽貨物車)

序盤



中盤



終盤

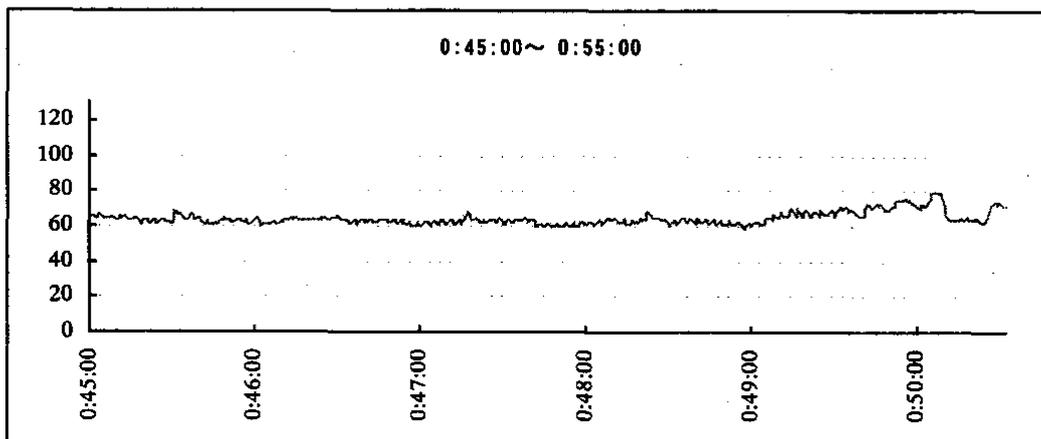
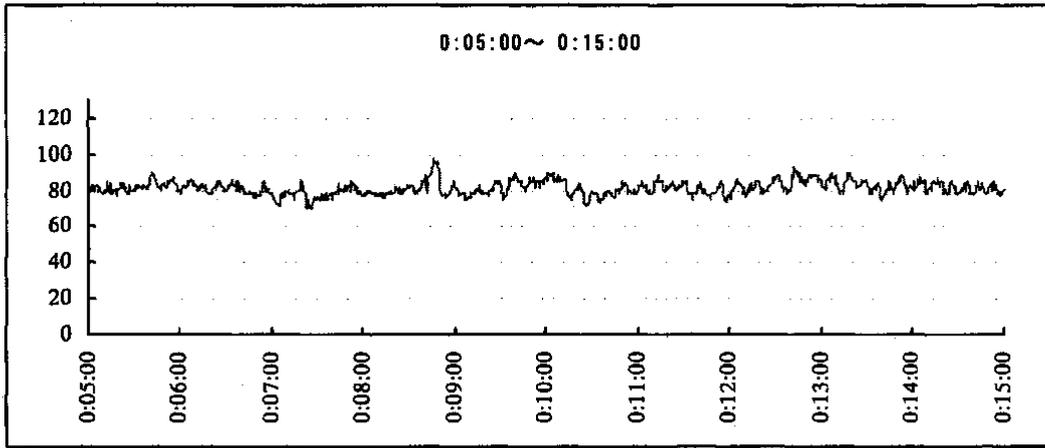
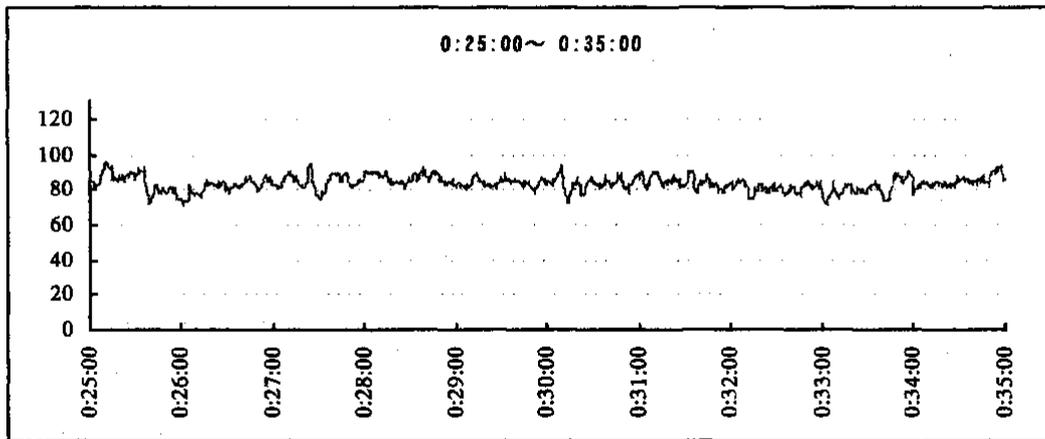


図3-10-7 80km/h走行で心拍低下を示した被験者  
(軽貨物車)

序 盤



中 盤



終 盤

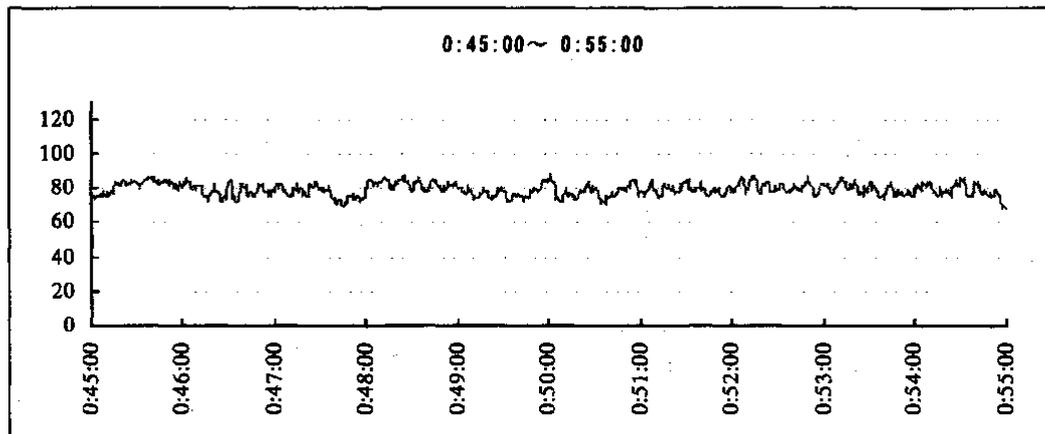
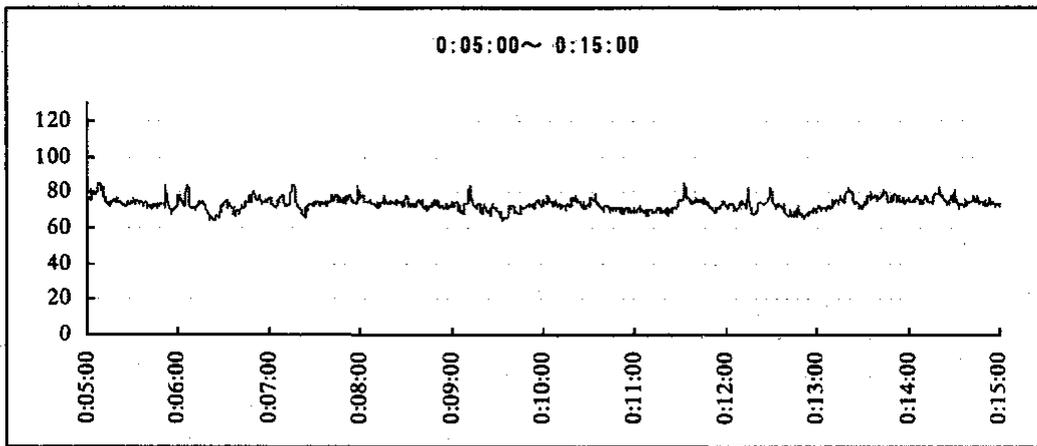
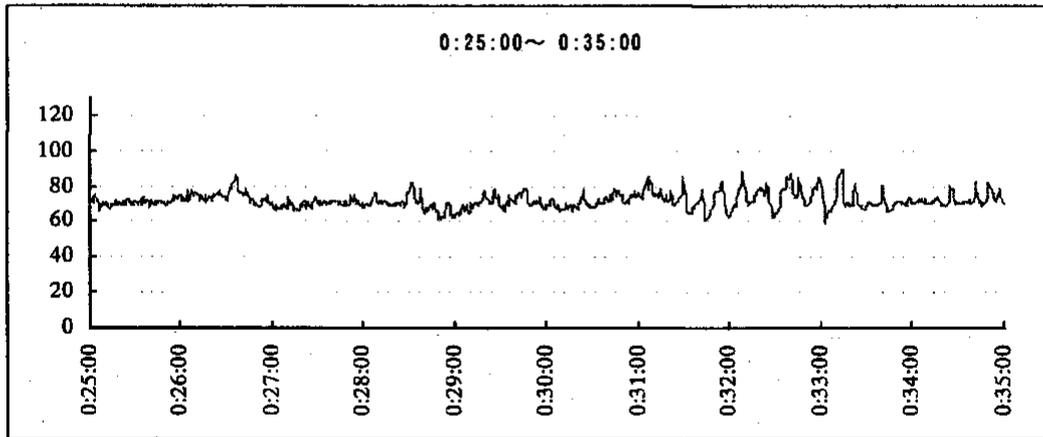


図3-10-8 100km/h走行で心拍の変化を示さなかった被験者  
(軽貨物車)

序盤



中盤



終盤

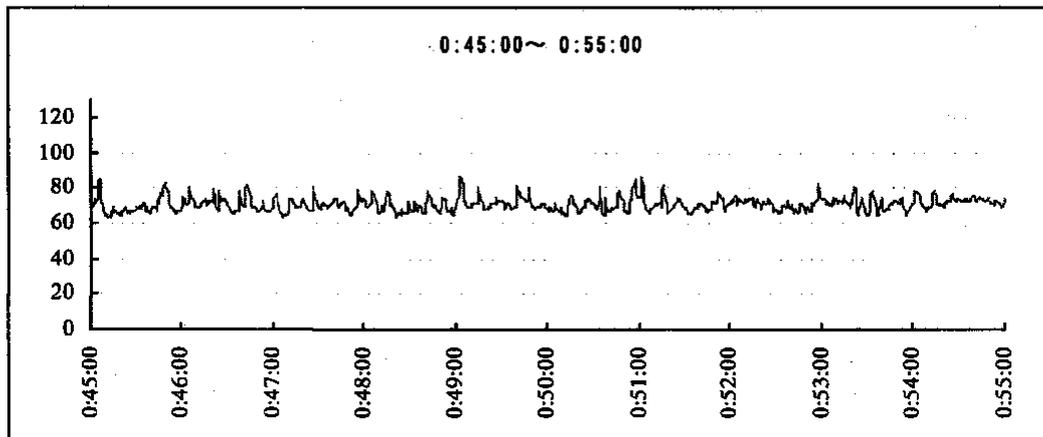
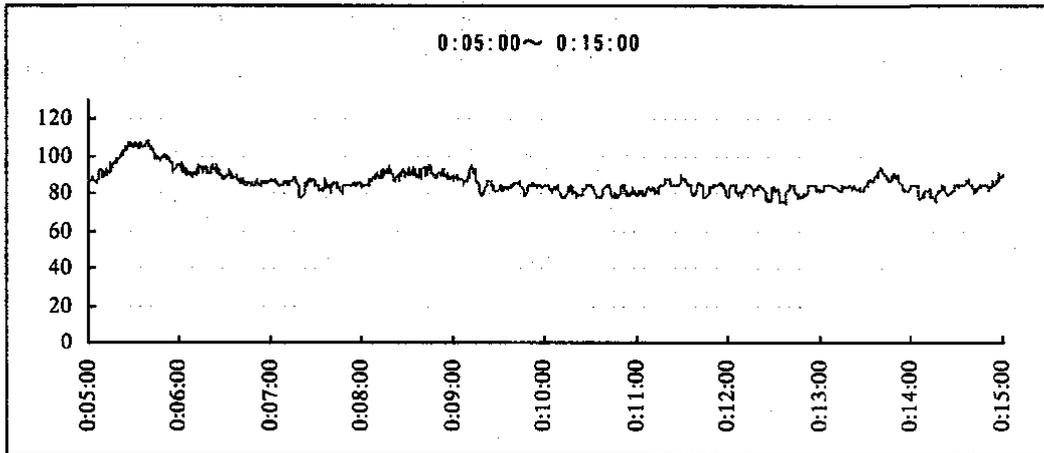
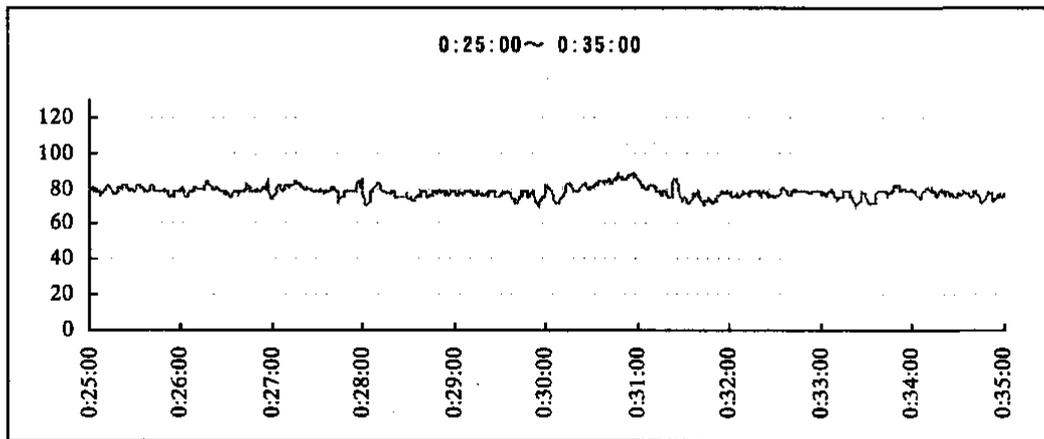


図3-10-9 100km/h走行で心拍のばらつきを示した被験者  
(軽貨物車)

### 序盤



### 中盤



### 終盤

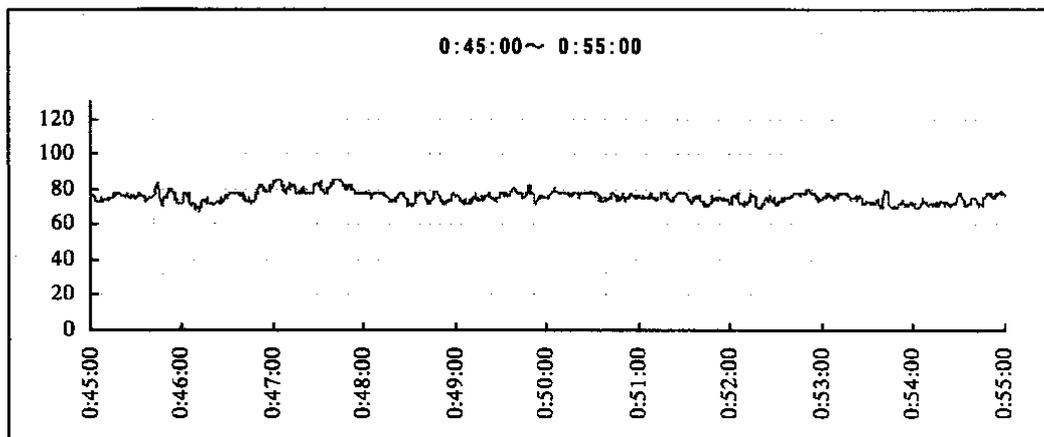


図3-10-10 100km/h走行で心拍低下を示した被験者  
(軽乗用車)

### 3-11 被験者別計測値一覧

これまでの各項においては、普通乗用車、軽乗用車、軽貨物車、及び自動二輪車の80km/hと100km/h走行による運転者への影響や車両挙動等について、各計測項目毎に傾向を取りまとめたきた。

ここでは、各計測値について被験者毎に見た場合、どのような結果であったか一覧表にまとめてみた。1被験者についてみた場合、計測項目によって80km/h走行時の結果が100km/h走行時の結果と比べ高い場合または低い場合などがあり、傾向は一様でない。

車種	被験者NO	年齢	フリッカー低下率(%)		音声反応時間(平均値、秒)	
			80 km/h	100 km/h	80 km/h	100 km/h
普通乗用	5	54	-0.19	7.73		
	6	47	-1.77	-2.59		
	13	36	-1.73	4.03	0.52	0.50
	15	28	6.45	5.00	0.50	0.56
	20	31	-10.69	3.88		0.55
	23	27	-2.41	-6.59	0.50	0.38
	27	25	4.47	0.68	0.53	0.53
	32	24	-2.08	1.06	0.53	0.50
軽乗用	1	48	-8.65	13.19		
	3	49	-3.83	1.17		
	11	63	-0.48	7.66	0.53	0.55
	14	31	-16.45	-5.14	0.50	0.55
	21	34	-2.39	5.17	0.53	0.50
	22	50	2.50	2.65	0.52	0.53
	29	45	-2.45	1.00	0.50	0.52
	30	41	-2.09	5.88	0.48	0.37
軽貨物	2	53	-12.42	-10.86		
	4	50	-0.93	0.85		
	12	37	-19.38	9.67	1.40	1.24
	13	36	12.57	-1.53	1.84	1.58
	19	57	-2.46	0.52		1.08
	20	31	-0.19	0.09	1.25	1.34
	27	25	-3.83	3.28	2.02	1.42
	28	48	-7.33	6.11	1.08	1.24
自動二輪 750cc	7	29	2.59	-5.40		
	8	35	-3.83	-1.92		
	17	37	-3.55	-2.38		
	18	38	-6.60	-4.53		
	25	41	0.29	-3.91	0.70	0.60
	26	37	-6.61	-1.51	0.65	0.65
	33	32	3.31	-0.53	0.70	0.60
	34	32	-2.82	-1.94	0.65	0.70
自動二輪 400cc	9	34	4.48	-1.01		
	10	29	-11.50	-2.34		
	15	28	-8.02	-5.73	0.50	
	16	26	-2.17	-11.16	0.50	0.60
	23	27	5.11	-7.30		0.50
	24	29	1.65	2.46		0.60
	31	22	-1.20	1.81		0.50
	32	24	-0.19	-2.65	0.55	0.55

車種	被験者NO	安静時を基準とした瞬時心拍ピーク帯 (拍)				事象別平均瞬時心拍 (拍)		
		80 km/h		100 km/h		80 km/h		
		安静時	ピーク帯	安静時	ピーク帯	通常走行	追越し	追越され
普通乗用	5							
	6							
	13	67.6	61.6~65.6	72.6	66.6~70.6	63.9	61.4	63.0
	15	85.9	87.9~91.9	86.3	80.3~84.3	91.1	94.8	91.8
	20							
	23	95.1	95.1	87.1	89.1~93.1	97.2	102.5	94.6
	27	82.5	82.5	94.6	84.6~88.6	82.0	80.3	80.3
	32	97.2	87.2~91.2	74.1	76.1~80.1	90.0	90.8	90.5
軽乗用	1							
	3							
	11	66.3	60.3~64.3	76.2	70.2~74.2	63.2	65.3	62.4
	14	76.8	86.8~90.8	82.3	96.3~100.3	86.1	95.7	83.4
	21	68.7	62.7~66.7	76.7	82.7~86.7	64.8	71.0	63.8
	22	80.0	70.0~74.0	67.5	67.5	72.7	72.3	72.2
	29	66.3	68.3~72.3	66.7	76.7~80.7	70.1	72.3	69.8
30	79.0	81.0~85.0	72.7	74.7~78.6	84.6	84.6	83.6	
軽貨物	2					85.3	87.5	85.2
	4					76.4	75.4	76.9
	12	78.0	78.0	79.7	79.7	78.4	76.9	78.1
	13							
	19	66.2	66.2	60.7	60.7	67.0	66.2	66.7
	20	78.3	84.3~98.3	76.8	86.8~90.8	83.1	81.1	84.2
	27	87.6	81.6~85.6	96.1	90.1~94.1	81.5	78.6	80.9
28	67.4	69.4~73.4	69.8	69.8	73.0	71.9	72.2	
自動二輪 750cc	7							
	8							
	17							
	18							
	25	50.4	50.4	62.1	56.1~60.1	51.9	54.0	52.0
	26	84.3	84.3	79.0	79.0	84.3	84.8	83.5
	33	82.7	82.7	75.5	69.5~73.5	82.1	79.8	83.4
	34							
自動二輪 400cc	9							
	10							
	15	121.4	99.4~103.4	105.2	89.2~95.2	105.4	103.2	107.3
	16	85.4	63.4~67.4	78.6	84.6~88.6	68.8	68.8	69.2
	23	102.0	74.0	99.7	89.7~93.7	83.8	102.2	85.6
	24	87.3	69.3~73.3	90.3	80.3~84.3	73.6	70.5	75.3
	31	76.7	78.7~82.7	104.7	86.7~90.7	79.0	83.1	80.0
32								

車種	被験者NO	事象別平均瞬時心拍 (拍)			直線ヨーレート発生幅 (75%値-25%値(度))					
		100km/h			80km/h			100km/h		
		通常走行	追越し	追越され	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤
普通乗用	5									
	6									
	13	70.0	72.6	67.7						
	15	83.4	87.4	85.7						
	20									
	23	90.7	94.1	86.7						
	27	84.9	82.8	81.4						
32	75.5	77.9	72.7							
軽乗用	1				0.22	0.24	0.24	0.33	0.30	0.34
	3				0.24	0.25	0.24	0.28	0.28	0.26
	11	78.1	79.6	76.9	0.56	0.47	0.45	0.48	0.46	0.40
	14	99.9	102.4	97.8	0.54	0.47	0.44	0.57	0.51	0.49
	21	89.1	94.6	84.2	0.38	0.41	0.36	0.36	0.35	0.34
	22	68.1	67.6	68.9	0.49	0.43	0.39	0.55	0.51	0.44
	29	79.6	87.4	76.5	0.27	0.31	0.35	0.28	0.27	0.30
30	80.6	80.5	79.9	0.22	0.21	0.24	0.20	0.21	0.25	
軽貨物	2	85.5	84.7	84.8	0.23	0.30	0.34	0.27	0.22	0.25
	4	80.7	81.5	80.3	0.23	0.25	0.27	0.20	0.21	0.22
	12	81.5	82.1	81.2	0.26	0.28	0.30	0.31	0.28	0.26
	13				0.25	0.25	0.26	0.20	0.25	0.20
	19	61.5	61.4	65.2						
	20	89.9	89.9	89.6	0.44	0.43	0.42	0.45	0.53	0.48
	27	90.4	90.8	92.1	0.44	0.37	0.41	0.67	0.52	0.50
28	72.9	72.3	72.6	0.51	0.49	0.42	0.64	0.42	0.42	
自動二輪 750cc	7				0.71	0.73	0.77	0.45	0.43	0.44
	8				0.55	0.59	0.65	0.59	0.70	0.67
	17				0.58	0.52	0.56	0.67	0.77	0.71
	18				0.69	0.62	0.57	0.61	0.49	0.53
	25	60.5	61.0	59.5	0.57	0.63	0.73	0.43	0.47	0.47
	26	81.4	82.1	83.0	0.68	0.73	0.68	0.54	0.58	0.55
	33	74.7	73.7	74.7	0.40	0.44	0.44	0.45	0.41	0.50
34				0.48	0.45	0.49	0.54	0.52	0.48	
自動二輪 400cc	9				0.50	0.48	0.58	0.46	0.50	0.56
	10				0.55	0.56	0.52	0.58	0.65	0.73
	15	93.5	96.9	91.2						
	16	83.5	77.8	77.1						
	23	88.0	89.3	84.3	0.43	0.43	0.47	0.56	0.59	0.58
	24	88.3	87.9	86.2	0.63	0.67	0.60	0.54	0.68	0.70
	31	94.7	93.4	90.1	0.60	0.65	0.59	0.82	0.74	0.79
32				0.98	0.84	0.83	1.16	0.97	0.92	

車種	被験者NO	ヨーレートRMS値 230R			ヨーレートRMS値 230R			ヨーレートRMS値 380R		
		80 km/h			100 km/h			80 km/h		
		通常走行	追越し	追越され	通常走行	追越し	追越され	通常走行	追越し	追越され
普通乗用	5									
	6									
	13									
	15									
	20									
	23									
	27									
	32									
軽乗用	1									
	3									
	11									
	14									
	21									
	22									
	29									
	30									
軽貨物	2									
	4									
	12									
	13									
	19									
	20									
	27									
	28									
自動二輪 750cc	7	1.311	1.403	1.925	1.292	1.499	-	1.625	0.454	2.028
	8	1.338	0.230	0.434	1.051	1.472	-	1.412	0.813	1.891
	17	1.545	-	0.191	2.121	2.543	-	0.640	-	0.512
	18	0.933	1.616	-	1.115	0.771	-	0.620	0.933	0.581
	25	1.038	-	0.769	1.184	-	-	0.644	-	0.496
	26	1.071	-	0.742	1.396	1.573	-	0.641	-	0.811
	33	0.942	-	0.922	1.152	1.168	-	0.567	0.726	0.469
	34	0.927	0.550	0.803	1.230			0.477	0.874	0.890
自動二輪 400cc	9	0.922	1.097	1.042	2.436	-	0.291	0.601	-	0.546
	10	0.937	1.327	0.914	2.462	2.216	-	0.547	0.729	0.507
	15									
	16									
	23	0.908	1.262	0.913	1.113	0.992	-	0.533	-	0.530
	24	0.947	-	0.766	1.153	1.281	-	0.664	1.168	0.377
	31	1.428	0.684	1.384	1.137	1.025	-	0.672	0.701	0.380
	32	1.055			1.200	1.309	-	1.213		

車種	被験者NO	ヨーレートRMS値 380R			ヨーレートRMS値 直線			ヨーレートRMS値 直線		
		100 km/h			80 km/h			100 km/h		
		通常走行	追越し	追越され	通常走行	追越し	追越され	通常走行	追越し	追越され
普通乗用	5									
	6									
	13									
	15									
	20									
	23									
	27									
	32									
軽乗用	1									
	3									
	11									
	14									
	21									
	22									
	29									
	30									
軽貨物	2									
	4									
	12									
	13									
	19									
	20									
	27									
	28									
自動二輪 750cc	7	0.709	0.972	-	2.221	0.947	2.010	0.348	0.619	0.295
	8	0.614	1.285	0.510	2.175	1.585	2.145	0.530	0.980	0.684
	17	0.952	0.869	-	0.538	-	0.569	0.852	1.437	0.467
	18	0.641	0.744	0.519	0.539	0.656	0.470	0.567	0.816	0.471
	25	0.691	0.844	0.761	0.727	0.998	0.545	0.392	0.719	0.301
	26	0.756	0.761	-	0.521	0.597	0.543	0.458	0.513	0.300
	33	0.678	0.586	0.555	0.363	0.571	0.397	0.397	0.729	0.395
	34	0.612			0.409	-	0.340	0.445		
自動二輪 400cc	9	2.262	2.050	2.112	0.452	1.022	0.419	2.231	2.108	2.535
	10	2.446	1.947	3.101	0.430	0.527	0.404	2.319	2.470	0.403
	15									
	16									
	23	0.689	0.670	0.333	0.362	0.562	0.363	0.448	0.568	0.382
	24	0.900	0.936	0.890	0.564	1.416	0.625	0.736	1.417	0.594
	31	0.813	0.879	-	0.532	0.298	0.502	0.668	1.176	0.518
	32	0.884	0.927	0.921	0.770			0.781	1.435	0.883

車種	被験者NO	自覚疲労増加件数 (件)						疲労部位増加数(件)	
		80 km/h			100 km/h			80 km/h	100 km/h
		I群	II群	III群	I群	II群	III群		
普通乗用	5	2	0	0	0	0	0	0	-1
	6	2	-1	1	0	0	0	2	0
	13	2	0	0	0	0	0	0	2
	15	-1	0	0	0	0	0	0	0
	20	1	0	0	1	0	0	0	0
	23	1	0	0	0	0	2	0	3
	27	0	0	0	0	0	0	0	0
	32	3	1	0	-4	2	2	0	2
軽乗用	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	-4	0	1	2	0	1	2	2
	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	-1	-1	0	0	0	1	0	0
	21	0	0	0	0	0	1	0	2
	22	1	1	0	4	1	0	2	0
	29	2	0	0	0	0	0	0	0
	30	3	0	1	2	0	0	0	0
軽貨物	2	3	0	0	1	0	0	3	2
	4	0	0	1	1	0	0	2	2
	12	0	0	0	1	0	0	0	2
	13	3	0	0	0	0	1	2	2
	19	-1	0	0	0	0	0	0	0
	20	1	0	0	-2	0	0	0	0
	27	1	0	0	1	0	1	0	0
	28	0	0	0	2	0	0	0	0
自動二輪 750cc	7	1	0	0	-1	0	0	2	0
	8	0	0	1	0	0	0	2	2
	17	0	0	0	1	0	0	0	2
	18	1	-1	1	0	0	0	3	0
	25	2	0	1	3	0	1	5	6
	26	0	-1	0	0	0	0	0	0
	33	4	2	1	0	-1	0	2	0
	34	2	2	0	0	0	1	0	0
自動二輪 400cc	9	1	0	0	1	0	0	4	2
	10	0	0	1	2	-1	1	4	3
	15	1	0	0	-2	0	0	0	0
	16	0	0	0	-1	0	0	0	0
	23	1	0	0	0	0	2	0	4
	24	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	3	3	2	1	0	0	4	2
	32	-1	0	1	2	0	-1	1	1

車種	被験者NO	ヒアリング肯定数 (件)		一対比較アンケート (マイナス: 80km値、プラス: 100km値)				
		80 km/h	100 km/h	危険	不安感	緊張	疲れる	走行しやすい
普通乗用	5							
	6							
	13	0	0	0	-1	0	-1	2
	15	2	1	0	0	0	0	2
	20	3	3	0	0	0	-1	2
	23	2	4	1	1	1	1	1
	27	1	0	1	0	0	-1	0
	32	3	4	1	0	0	0	2
軽乗用	1							
	3							
	11	0	1	1	0	1	0	-2
	14	1	1	1	0	1	0	0
	21	0	1	0	0	0	-2	2
	22	6	8	1	1	1	1	-1
	29	1	0	0	0	0	-1	2
	30	2	4	1	1	0	0	-1
軽貨物	2							
	4							
	12	0	2	0	0	1	1	0
	13	1	1	0	-1	0	-1	2
	19	2	0	0	0	0	0	2
	20	4	2	0	0	1	0	1
	27	2	7	1	0	0	1	-1
	28	1	4	1	0	0	1	0
自動二輪 750cc	7							
	8							
	17	0	0	0	0	0	1	1
	18	1	1	0	0	0	-1	2
	25	2	1	0	0	1	1	1
	26	4	1	0	1	0	0	1
	33	5	3	-1	-2	1	-1	2
	34	3	2	-1	1	1	1	0
自動二輪 400cc	9							
	10							
	15	1	1	0	-1	0	-1	2
	16	3	2	0	0	0	0	1
	23	1	2	0	0	1	1	1
	24	1	1	-1	0	1	0	1
	31	2	2	0	0	0	-2	2
	32	3	5	1	0	1	1	-1

## 第4部 まとめ

本調査研究は、今日の高速自動車国道における交通環境に即した自動二輪車、軽自動車の交通管理のあり方を検討するための基礎資料を得ることを目的としており、自動二輪車、軽自動車の交通事故実態を事故統計に基づいて整理するとともに、速度100km/hでの走行が自動二輪車、軽自動車の運転者に与える生理面、心理面の影響、及び100km/h走行時の車両挙動について、実走行実験に基づく分析を行ったものである。

今回の調査結果と過年度における調査結果をまとめると以下の通りであった。

- 過年度の調査によると、高速自動車国道を走行する際の車両性能面では、自動二輪車、軽自動車ともに100km/h以上の最高速度を有しており、メーカーにおいて車両の最高速度までの操縦安定性が確認されていた。また、遭遇する交通現象面については、自動二輪車、軽自動車が、100km/h走行を行った場合に「追越され」、「追い上げられ」、「合流」、「風圧」等の交通現象、及び「ヒヤリ・ハット」感の大幅な減少が推計されていた。
- 事故が発生した場合の被害の大きさを危険認知速度別に調べると、各車種とも危険認知速度が100km/h時の死亡・重傷率は80km/h時に比べ高くなっており、特に自動二輪車では一旦事故が起きた場合には100km/hの被害は際だって大きいことが示された。
- 100km/h走行時の運転者の心理面、生理面および運転挙動の分析を目的とした実走行実験においては、疲労指標であるフリッカー値変化率は80km/hと100km/h走行ともに作業能力に問題のない範囲であり、100km/h走行が大きな影響を与えるとは認められなかった。
- 心拍数の頻度分布を見ると100km/h走行時は80km/h走行時に比べ、最頻の周波数の安静時からの変化が大きく、また、R-R間隔の周波数解析でも100km/h走行は80km/hに比べて高い緊張感を示す人が多かったが、これは神経緊張の増高を意味するものであり、この負担によって問題となるほどの疲労増加とは認められないことから、この神経緊張も問題のあるレベルとは言えない。また、事象別の平均瞬時心拍を見ても、通常走行に比べ追越し、追越され時の心拍変動は80km/hと100km/h走行で同程度であった。
- 車両挙動を示すヨーレートの分布は、直線走行では自動二輪車、軽自動車の各車種で80km/hと100km/h走行に差は認められず、車両のふらつきに違いがあるとは言えなかった。自動二輪車のカーブ走行と直線走行でヨーレートの標準偏差を見ると、各速度ともその大小関係は230R>380R>直線の順であり、ヨーレートの標準偏差の大小関係は、80km/h走行と100km/h走行でほぼ同一の傾向を示した。さらに、追越し、追越されの事象については、速度の違いによる標準偏差の違いに明確な傾向は見られなかった。速度による標準偏差の違いは、ライダーの熟練度による違いも含まれることから、80km/hと100km/h走行のヨーレートの標準偏差の差は速度差に起因するとは言えない。
- 運転者の体感である疲労感は、全体として100km/h走行と80km/h走行で大きな差は認められなかった。

- 運転者の視線の動きを、軽乗用車の80km/h走行、100km/h走行、及び普通乗用車の100km/hの3ケースで比較したところ、安全上問題となるような差は認められなかった。

以上今回の結果からは、二輪車、軽自動車の100km/h走行は車両性能面、運転者の生理、心理面、運転挙動のいずれにおいても問題となる点は認められなかった。自動二輪車の100km/h走行は事故発生時の被害は大きいことが示されたが、事故誘発の要因となりうる追越しなどの事象が減少すると推定され、事故予防の観点からは改善が期待される。

# 付 録

## 高速自動車国道における車種別利用車線割合について

高速自動車国道における走行実態を把握するために、昨年度（財）日本交通管理技術協会の調査研究にて実施された高速自動車国道における定点観測のビデオ映像を基に、本年度実施した車種別利用車線の実態調査結果について以下に示す。

調査したデータは以下の通りである。

関越自動車道：平成10年11月14日（土）下り方面12.5Kp  
AM7:00～AM 8:00までの車種別通行車線別利用台数

東名高速道路：平成10年11月7日（土）下り方面21.1Kp  
AM7:00～AM8:00までの車種別通行車線別利用台数

関越自動車道では、自動二輪車を含む総交通量は5,328台であり、そのうち小型車が約90%にあたる4,805台、次いで大型車が約6%で320台、軽自動車、自動二輪車がそれぞれ約2%で120台、83台とその大半を小型車が占めている状況であった。

車種別利用車線割合を見ると図1のとおりであり、自動二輪車、軽自動車、及び大型車ともに半数以上が第1通行帯を利用している状況が窺えた。東名高速道路では、自動二輪車を含む総交通量は5,149台であり、そのうち小型車が約82%にあたる4,264台、次いで大型車が約14%の703台、軽自動車、自動二輪車がそれぞれ約2%で88台、94台と若干大型車の割合が高いものの関越自動車道と同じくその大半を小型車が占めている状況であった。

車種別利用車線割合を見ると図2のとおりであり、自動二輪車では約46%が追越し車線を利用し、大型車では第1通行帯、第2通行帯ともに同じ40%以上の車両が利用しているという点において関越自動車国道との相違が見られた。なお、調査した時間帯においては、自動二輪車が数台のグループで走行するケースが多く見られ、

先頭車両が追い越し車線、第2通行帯を走行し、続く他の車両も同一車線を走行しており、このことが、追い越し車線、第2通行帯の利用割合が高くなった理由の一つと考えられる。

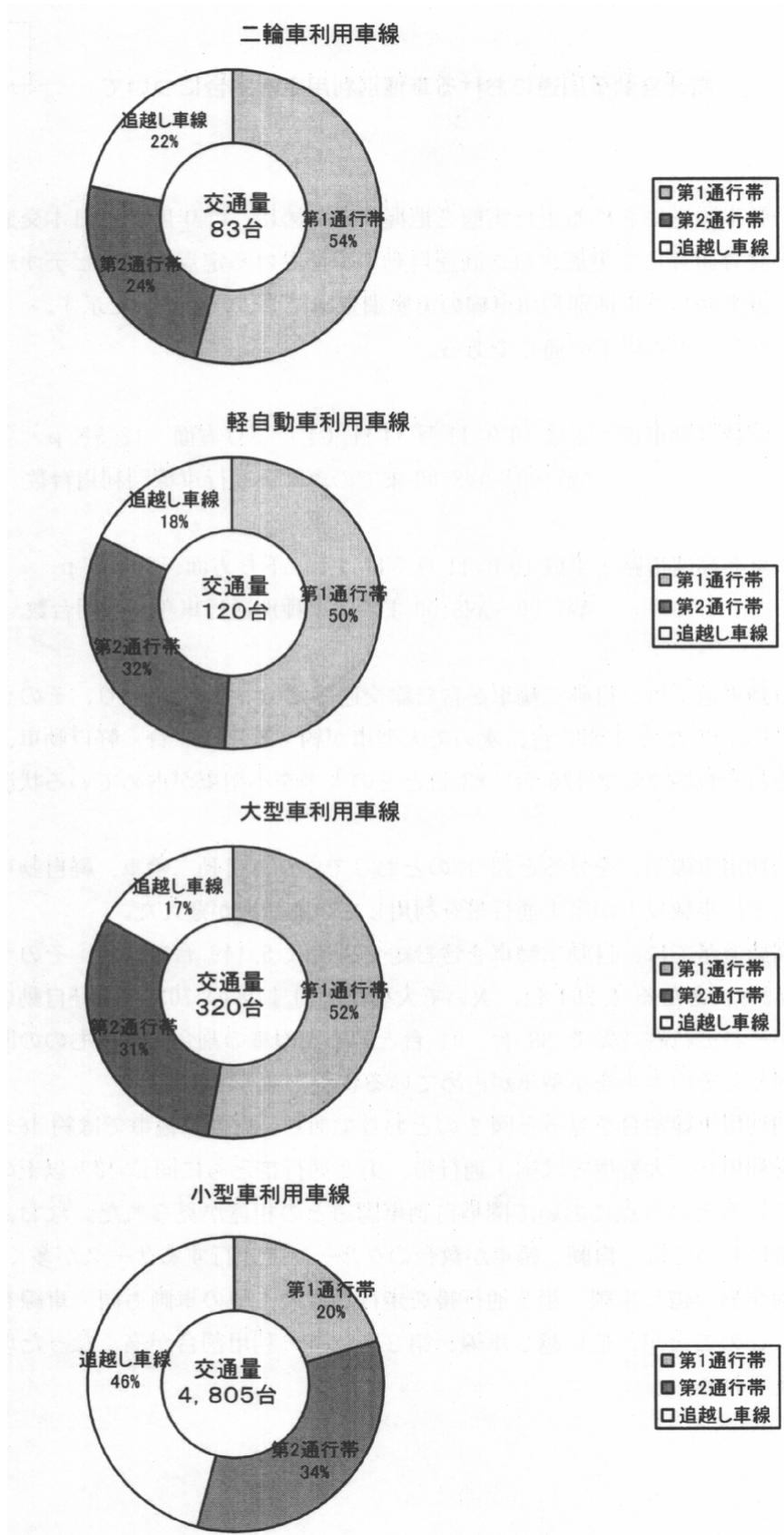
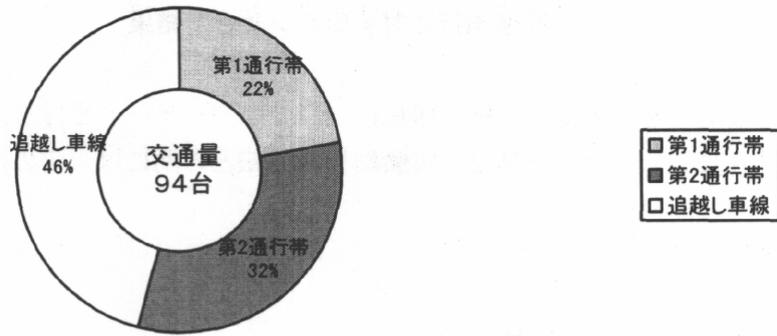
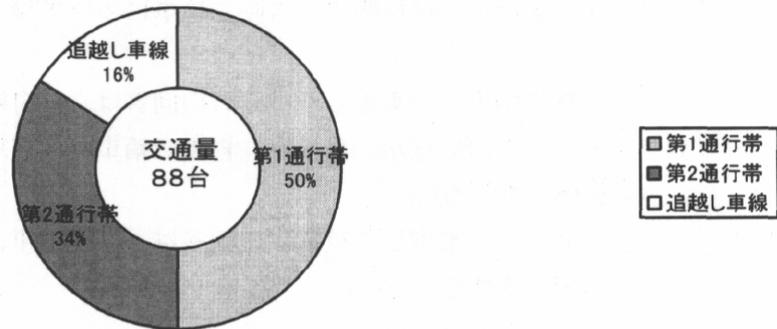


図1 車種別利用車線割合 (関越自動車道)

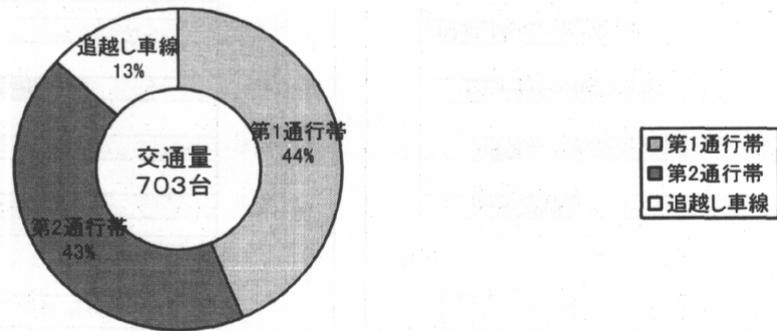
二輪車利用車線



軽自動車利用車線



大型車利用車線



小型車利用車線

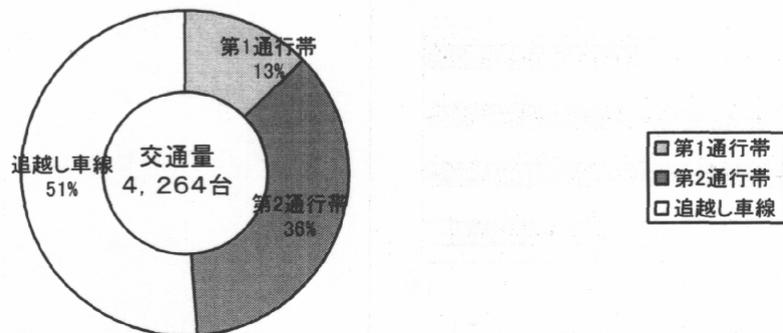


図2 車種別利用車線割合 (東名高速道路)

高速走行に対するアンケート結果

走行実験の被験者を対象に、普段の運転についてのアンケートを行った。実験結果と普段の運転との関連性について調べた結果、実験結果と運転の間には一定の傾向は認められなかった。

以下にアンケートの結果を示す。

◆ 現行の規制速度に対する意見（図1）

普通乗用車に乗車した被験者の回答は、大型車については「適当である」という意見が半数以上を占めたのに対し、乗用車、軽自動車、自動二輪車については「低すぎる」という意見が半数を占めた。

軽自動車（軽乗用車、軽貨物車）に乗車した被験者の回答は、軽自動車については「低すぎる」という意見が半数以上を占めたが、乗用車、自動二輪車、大型車については「適当である」という意見が半数以上を占めた。

自動二輪車（750cc、400cc）に乗車した被験者の回答は、軽自動車、自動二輪車において「低すぎる」という意見が大多数を占めた。

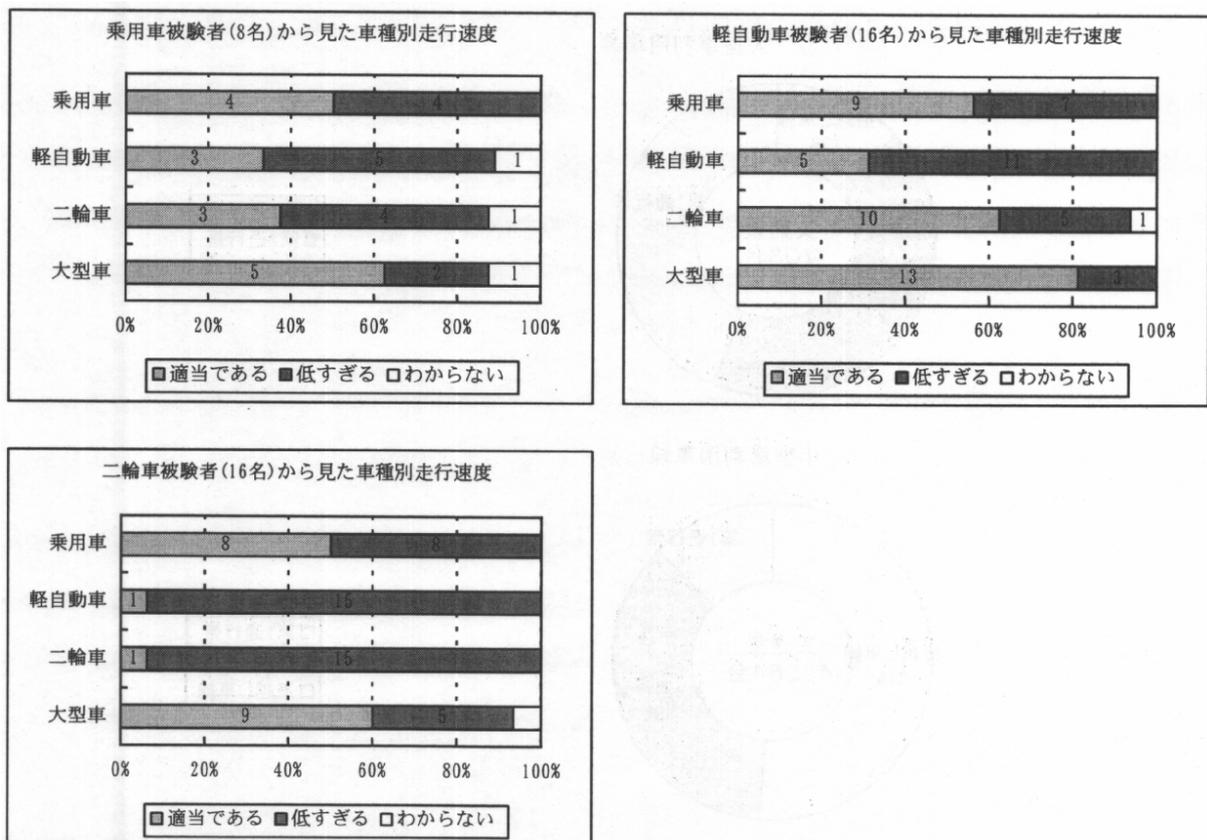


図1 規制速度に対する意見

◆ 高速道路での速度規制の設定に対する意見（図2）

各車種とも「走行車両の平均的な速度に合わせる」が半数以上の回答を占めた。

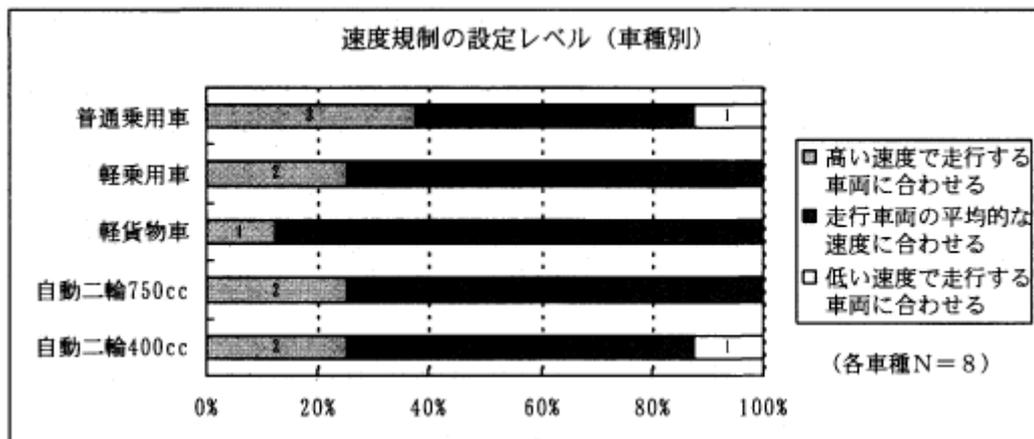


図2 速度規制の設定に対する意見

◆ 高速道路での走行実態

被験者34名の高速道路での走行実態についての回答は以下に示す通りであった。

普段の高速道路での運転車種の内訳は、普通乗用車が8名、軽自動車が18名（軽乗用車2名、軽貨物車16名）、自動二輪車が8名であった（図3）。

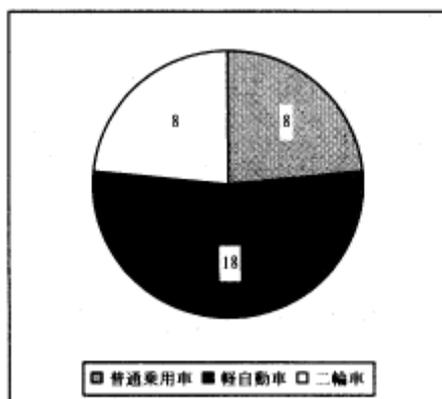


図3 高速道路運転車種の内訳

高速道路の運転目的は、普通乗用車、自動二輪車では半数以上が「観光・レジャー」、軽自動車では全員が「営業・業務」であった（図4）。

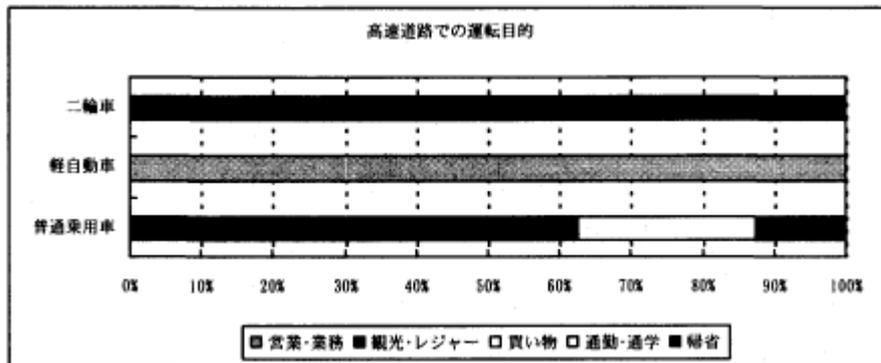


図4 高速道路運転目的

高速道路での走行速度を尋ねたところ図5のような結果になった。どの車種においても現行の規制速度よりも10~20km/hオーバーして走行しているという回答が最も多く、自動二輪車については全員が90km/h以上との回答であった。

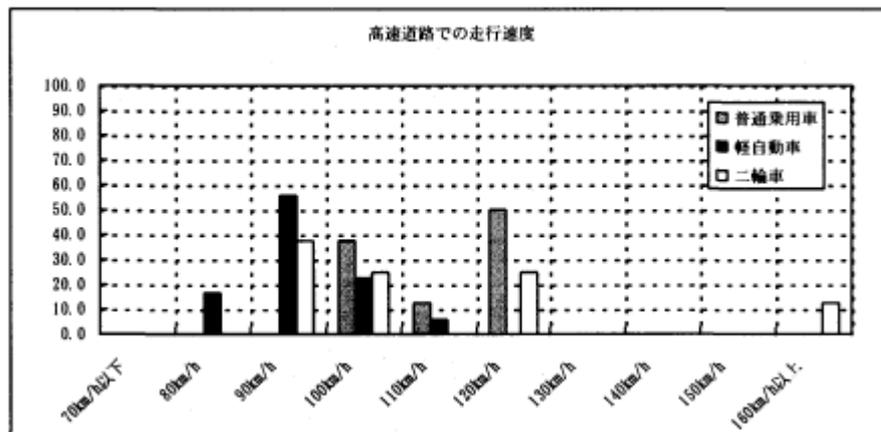


図5 高速道路での走行速度

上記の走行速度について、その速度で走行した理由（複数回答可）を尋ねたところ表1のような結果となった。どの車種においても「事故を起こさないようにするため」という意見は半数の回答者から得られた。また、普通乗用車、自動二輪車では「混み具合、他の車両の速度にあわせて」、軽自動車では「燃費を考えたため」という回答が多かった。

表1 走行速度の理由（複数回答可）

	普通乗用車	軽自動車	二輪車
事故を起こさないようにするため	4	9	5
余裕をもって走りたいから	2	8	2
燃費を考えたため	0	10	1
道路の構造	0	1	2
混み具合あるいは他の車両の速度にあわせて	6	4	5
速度規制に従って	3	4	4
目的地への到着時間に合わせるため	3	8	1

最後に、「速度規制が無く自由に走行できる」と仮定した場合、「走行条件が良くなった場合で2時間連続自由な速度で走行する」と仮定した場合に、どのくらいの速度で走行したいかを尋ねたところ図6、図7のような結果となった。普通乗用車、自動二輪車の回答者はすべて現行の規制速度よりも20km/h以上という意見であった。一方、軽自動車の回答者についてはどちらも110km/hと回答した数が最も多かったが、現行の規制速度である80km/hという回答も見られた。

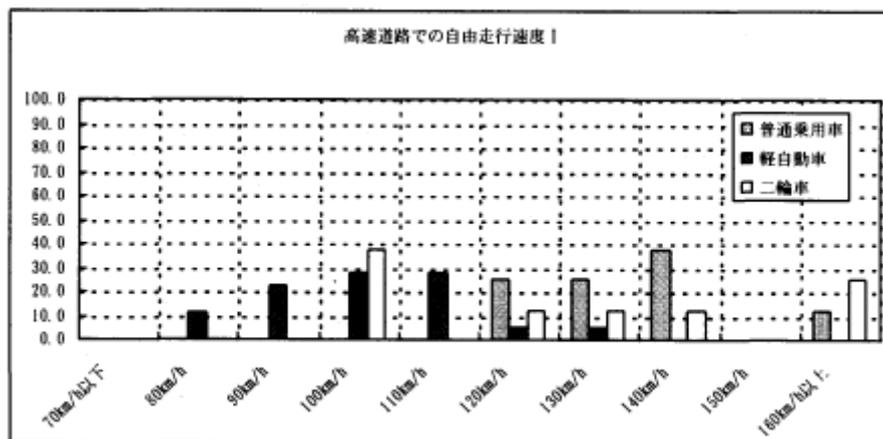


図6 速度規制が無い場合の自由走行速度

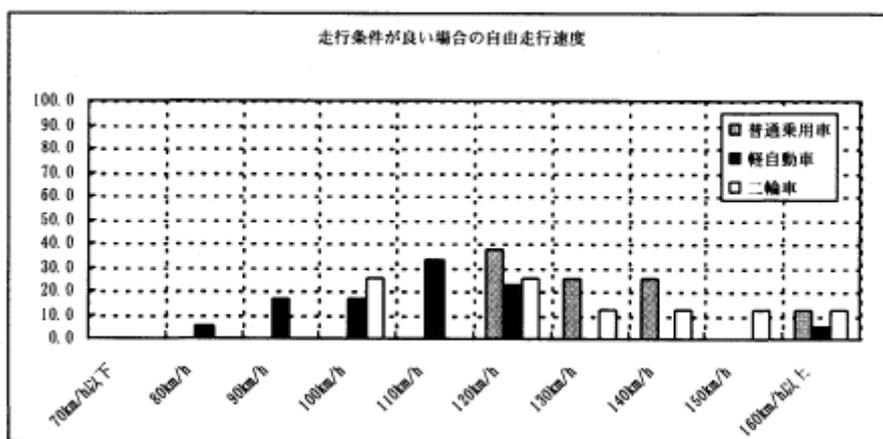


図7 走行条件が良い場合の自由走行速度

次項に、これらの結果を含め、回答された結果の一覧を以降に示す。

所有する免許（延べ数）

選択肢	人数
大型自動車	10
普通自動車	32
大型特種自動車	3
大型二輪	19
普通二輪	7
原付	10
牽引	1
大型自動車二種	3
普通自動車二種	3
大型特殊自動車二種	1
計	89

昨日の睡眠時間

選択肢	人数
2時間	1
3時間	0
4時間	0
5時間	11
6時間	10
7時間	9
8時間	1
9時間	2
計	34

問1 普段の運転車種

選択肢	人数
普通乗用（ライトバン、ワゴンを含む）	11
軽乗用（ライトバン、ワゴンを含む）	2
軽貨物（バン、トラック等）	18
原付	1
二輪車（401cc以上）	2
計	34

問3 普段の運転目的

選択肢	人数
業務・仕事	20
通勤・通学	9
レジャー	5
計	34

問5 高速道路の利用頻度

選択肢	人数
よく運転する	20
ときどき運転する	11
あまり運転したことがない	2
まったく運転したことがない	1
計	34

免許取得からの経過年数

選択肢	人数
1年から6年未満	1
6年から11年未満	3
11年から16年未満	10
16年から21年未満	4
21年から26年未満	6
26年から31年未満	2
31年から36年未満	5
36年から41年未満	1
41年以上	2
計	34

研修所までの運転時間

選択肢	人数
10分以内	4
20分以内	2
30分以内	6
40分以内	6
50分以内	4
60分以内	5
70分以内	3
120分以上	4
計	34

問2 普段の運転形態

選択肢	人数
マイカー運転者	14
車の運転を職業としている	16
仕事の必要から車を運転する	4
計	34

問4 最近1ヶ月の運転頻度

選択肢	人数
ほとんど毎日運転している	29
週に3～4日運転している	2
週に1～2日運転している	3
計	34

問 6① 乗用車等の最高速度について

選択肢	人数
適当である	18
低すぎる	16
計	34

問 6② 軽自動車の最高速度について

選択肢	人数
適当である	7
低すぎる	27
計	34

問 6③ 二輪車の最高速度について

選択肢	人数
適当である	11
低すぎる	21
わからない	2
計	34

問 6④ 大型貨物車等の最高速度について

選択肢	人数
適当である	22
低すぎる	10
わからない	1
計	33

問 7 最高速度の設定レベル

選択肢	人数
高い速度で走行する車両に合わせる	9
走行車両の平均的な速度に合わせる	24
低い速度で走行する車両に合わせる	1
計	34

問 8① 高速道路走行体験の対象路線

選択肢	人数
常磐自動車道	26
東名高速道路	3
東関東自動車道	2
東北自動車道	1
関越自動車道	1
首都高速	1
計	34

問 8② 体験対象路線の利用頻度

選択肢	人数
よく運転している	19
ときどき運転している	14
初めて運転した	1
計	34

問 8③ その時の高速利用目的

選択肢	人数
営業・業務	18
観光・レジャー	12
買い物	2
帰省	2
計	34

問 8④ その時の走行時間

選択肢	人数
30分	10
1時間	7
1時間30分	2
2時間	9
3時間	1
5時間以上	5
計	34

問 8⑤ その時の走行速度

選択肢	人数
80km/h	3
90km/h	13
100km/h	9
110km/h	2
120km/h	6
160km/h以上	1
計	34

問 8⑥ その時の走行速度に理由(最大3つまで)

選択肢	人数
事故を起こさないようにするため	18
余裕をもって走りたいから	12
燃費を考えたため	11
道路の構造	3
混み具合あるいは他の車両の速度にあわせて	15
速度規制に従って	7
目的地への到着時間に合わせるため	12
その他	4
計	82

問 8⑦ その高速道路での希望走行速度

選択肢	人数
80km/h	2
90km/h	4
100km/h	8
110km/h	5
120km/h	4
130km/h	4
140km/h	4
160km/h以上	3
計	34

問 8⑧ 改善された高速道路での希望走行速度

選択肢	人数
80km/h	1
90km/h	3
100km/h	5
110km/h	6
120km/h	9
130km/h	3
140km/h	3
150km/h	1
160km/h以上	3
計	34

## 高速走行時における運転者の視線の動きに関する調査研究

**調査概要：**この高速走行時における運転者の視線の動きに関する調査研究（以下、視線に関する調査研究と言う）は、高速自動車国道における軽乗用車の速度規制のあり方を検討するための基礎資料を得る目的として行ったものであり、運転者の視線の動きの分析から、軽乗用車による100km/hで高速運転する際の支障の有無について検討した。

この視線に関する調査研究では、日中、晴の日に、交通量が比較的少ない高速道路を高速走行する実走行実験を行った。実走行実験は、4名の被験者に軽乗用車80km/h、100km/h、普通乗用車100km/hの3走行条件で高速走行を行わせ、運転時の視線の動きを分析した。

その結果、3走行条件とも安全走行に必要な視対象に注視点が集中するなど視線の動きに顕著な違いは見られず、また危険が予想される視線の動きも見られなかった。軽乗用車による100km/hで高速運転する際の視線の動きは、軽乗用車80km/h、普通乗用車100km/hのそれと概ね同じ様相であった。

## 1. 目的

この視線に関する調査研究は、高速自動車国道における軽乗用車の速度規制のあり方を検討するための基礎資料を得る目的として行ったものであり、運転者の視線の動きの分析から、軽乗用車による100km/hで高速運転する際の支障の有無について検討した。この調査研究では、軽乗用車80km/h、100km/h、普通乗用車100km/h（以後それぞれを、軽80km/h、軽100km/h、普通100km/hと略す）の3走行条件で実走行実験を行い、高速走行時の運転者の視線の動きを捉え、走行条件間で相互に比較することによって軽自動車による100km/h走行の安全性を検討した。

## 2. 実験方法

実走行実験は日中、晴の日に、交通量が比較的少ない高速道路を高速走行する状況下で行った。以下に実走行実験の概要を示す。

### 2-1 実験場所と日程

実走行実験は1999年6月13日に、高速道路走行を模した走行を可能とする自動車安全運転センター中央研修所内高速周回路を使用して実施した。走行コースは、380R、230Rの2つのカープと2つの直線から成る1周約5kmのオーバルコースである（走行コースの詳細は、本調査研究報告書、第3部2-2節実験場所と日程、及び同報告書掲載の図2-2-1実験用走行コースを参照）。

## 2-2 対象被験者

表2-1に被験者の属性を示す。被験者は普通自動車運転免許の所有者で、2年以上保有し、現在運転を続けている21～22歳の健康な男子大学生4名であった。

表2-1 実験対象被験者の属性

被験者区分	AS	OT	NY	YK	平均	標準偏差
性別	男	男	男	男	—	—
年齢(歳)	21	22	22	21	21.5	0.5
身長(cm)	165	170	174	177	171.5	4.5
体重(kg)	68	52	60	61	60.3	5.67
静止視力(右)	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	0.35
静止視力(左)	2.0	1.5	1.5	1.5	1.6	0.22
利き手	右	右	右	右	—	—
取得免許種類	普通免許	普通免許	普通免許	普通免許	—	—
保有年数(年)	2	2	3	2	2.3	0.43

## 2-3 実験車両

実験車両を、表2-2に示す。軽乗用車は、2ボックスタイプの旧規格（平成10年10月の道路運送車両法改定前の軽自動車規格車両）の乗用車、普通乗用車は、排気量2,000ccセダンタイプの乗用車を用いた。各実験車両は、ともにオートマチック車であり、スピードメータは、軽乗用車ではアナログ式、普通乗用車ではデジタル式であった。また、縦列走行、追越し、追越されを発生させるために、排気量1,300ccセダンタイプの普通乗用車をダミー車両として用いた。

表2-2 実験車両

車種	軽乗用車	普通乗用車	ダミー車(普通乗用車)
タイプ	2ボックス車	セダン	セダン
年式	平成元年	平成5年	平成8年
排気量	660cc	2,000cc	1,300cc
延べ走行距離	52,400km	63,630km	40,535km
変速機	オートマチック	オートマチック	マニュアル
その他	アナログメータ	デジタルメータ	アナログメータ

## 2-4 実験内容

当実験は、本調査研究の実走行実験の実施中（本調査研究報告書 第3部参照）に行った。よって、当実験の実走行実験では、本調査研究実験で使用した普通乗用車、軽乗用車、軽貨物車、

自動二輪750cc、自動二輪400cc、ダミー車各1台の計6車両と同時に走行したが、比較的交通量の少ない状況であったといえる。

走行実験のフローを、図2-1に示す。実験は、視線検出装置であるアイカメラシステムの車内設置に時間を要するために、4名の被験者に対し、初回普通100km/h走行を行わせ、約120分の休憩後に、軽80km/h走行、軽100km/h走行の順に走行を行わせた。軽80km/h走行後は、一旦スタート地点に戻らせた後、直ちに軽100km/h走行を続行させた。

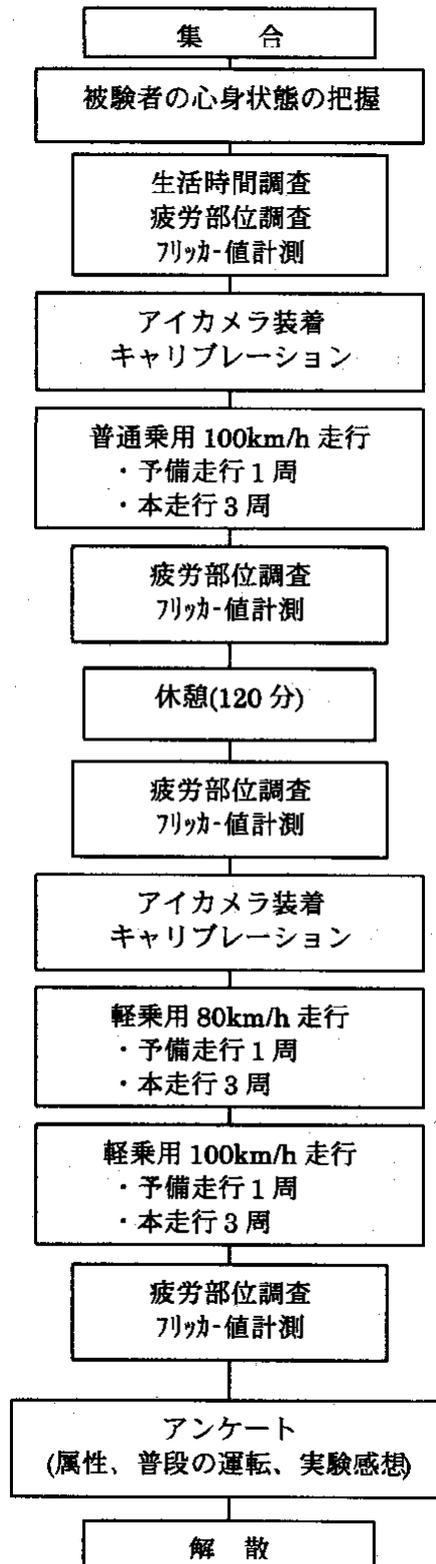


図2-1 走行実験フロー

各走行条件においては、走行コースを左回りに4周走行させた。1周目から4周目までの走行シナリオを示すと、以下のとおりである。

- ・ 1周目：コース及び指定速度での高速走行に慣れさせるための準備走行。
- ・ 2周目：実験車両がダミー車を追うかたちでの縦列走行。
- ・ 3周目：追越し、追越されの状態を発生させた。追越しは360Rに入る手前の直線（以後、第一直線と呼ぶ）で、実験車両がダミー車を追越すことで発生させた。追越されは230Rに入る手前の直線（以後、第二直線と呼ぶ）で、ダミー車が実験車両を追越すことで発生させた。
- ・ 4周目：前方車なしの状態で行く。

走行に際し、各被験者には以下のことを教示した。

- ・ 平均速度80km/h（あるいは100km/h）で、普段どおりに4周運転すること。平均速度80km/h（あるいは100km/h）とは、だいたいそれに近い速度で走行する意味であること。
- ・ 2車線のうち左側車線を走行し、低速度の車両があった場合には普段と同じ要領で速度を上げ車線変更を行って追越すること。
- ・ 4周後はスタート地点に戻る。

当実験では、最初に前夜の睡眠時間などの生活時間調査を行い、被験者の体調が良好であることを確認した。また、各実走行前後にフリッカー値計測<sup>1)</sup>、疲労部位調査<sup>1)</sup>（計測指標の意味、計測方法の詳細は本調査研究報告書、第3部2-5-2フリッカー値、2-5-3疲労感、疲労部位アンケートを参照）を実施し、実走行前に被験者が疲労していないこと、4周の高速走行が被験者に大きな負担を与えていないことを確認した。当実験の最後に属性、普段の運転の状況、実験の感想をアンケート（本調査研究報告書、第3部、付録7-1から7-4を参照）を行った。なお、これらの測定データは実験目的に対する直接の評価指標ではないため割愛する。

被験者へのアイカメラ装着、キャリブレーションは、フリッカー値計測、疲労部位調査後に車内で行った。

各走行条件における平均速度を表2-3に示す。平均速度は、軽80km/h条件で80.48km/h（SD：1.42km/h）、軽100km/h条件で98.59km/h（SD：1.50km/h）、普通100km/h条件で95.60km/h（SD：1.08km/h）であった。いずれも指定走行速度に極めて近いものであった。

表 2-3 各走行条件における平均速度

単位：km/h

被験者	軽 80km/h 走行	軽 100km/h 走行	普通 100km/h 走行
AS	81.47	96.02	94.57
OT	78.63	99.45	97.31
NY	82.20	99.18	95.76
YK	79.65	99.73	94.78
平均	80.48	98.59	95.60
標準偏差	1.42	1.50	1.08

また、縦列走行時の平均車間距離は、軽80km/h条件で43.8m (SD : 9.6m)、軽100km/h条件で42.2m (SD : 7.4m)、普通100km/h条件で52.8m (SD : 22.4m) であった。

実験日の天候は、晴、気温27.0℃、湿度59.0%、風向・風速南南西3.2m/秒であった。

## 2-5 視線の計測・分析方法

### 2-5-1 計測方法

走行中の被験者の視線は、アイマークレコーダEMR8型（ナック社製）システム（片眼用）を用いて検出し、8mmビデオに収録した。

### 2-5-2 分析方法と分析対象

視線分析は、視線の動きを収録したビデオを1F（フレーム）ずつ再生し、注視と跳躍に分けて記録していくフレーム解析の方法により行った。フレーム解析の時間的分析精度は、1/30秒であった。人は視覚情報を注視時に受容し、その際少なくとも0.1秒を必要とする。そのため、視点（アイマーク）が3F（0.099秒≒0.1秒）以上停留したものを注視、それ以外を跳躍と定義した。

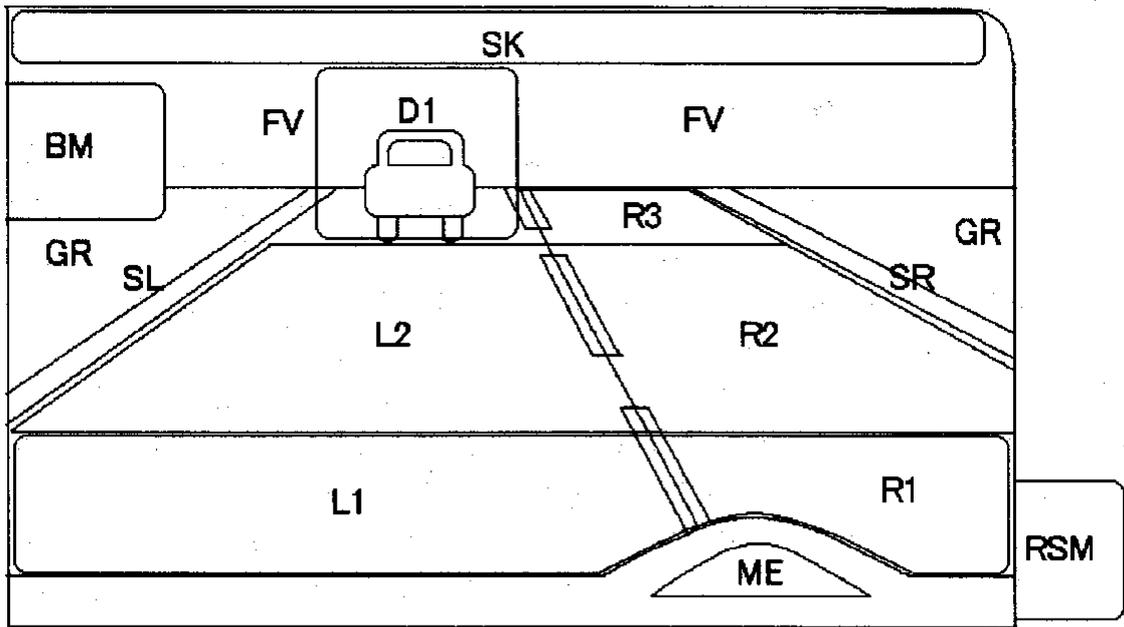
この視線に関する調査研究では、走行2週目の380R、第二直線、230Rの縦列走行時、3周目に発生する追越し時、追越され時を視線分析の対象とした。

視線分析における視対象の一覧及び記号を表2-4に示す。また、図2-2に直線走行時、カーブ走行時における視対象の空間区分を示す。図中の記号は、表2-4に示す視対象と対応している。

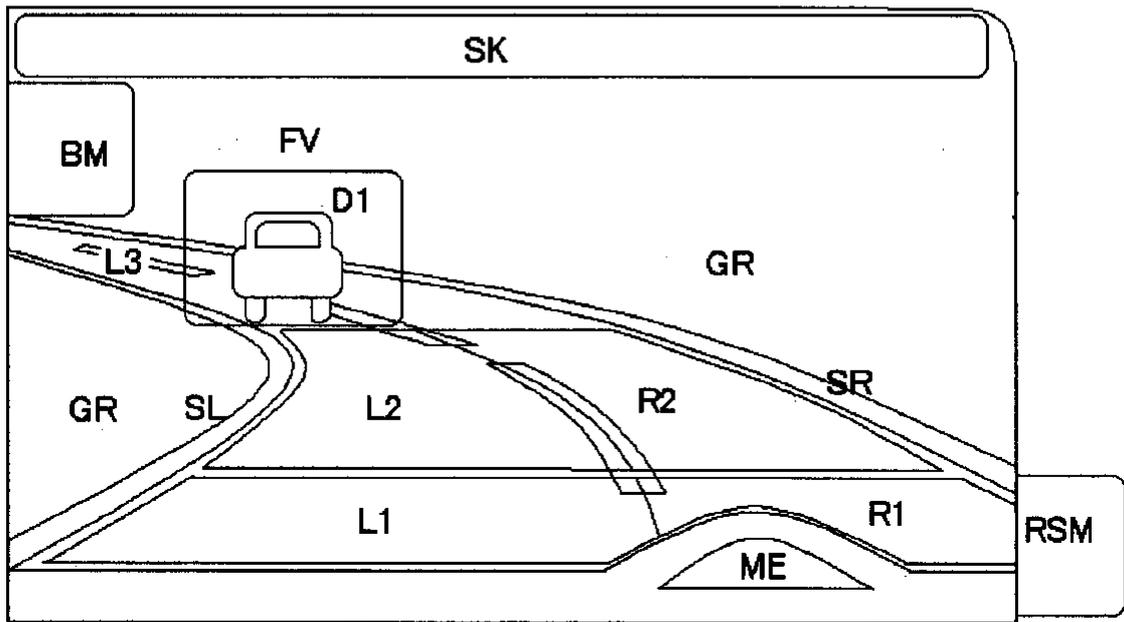
なお、アイマークレコーダシステムの不備によって、被験者ASの普通100km/h走行における2周目・3周目、被験者OTの軽80km/h走行における2周目、被験者YKの普通100km/h走行における380R区間・第二直線区間の視線は計測できなかった。

表2-4 視対象の一覧及びその記号

視覚情報区分		視対象	記号	
必要情報	車外情報	前方道路	走行車線近方（車間距離の半分より手前）	L 1
			走行車線近方（車間距離の半分より先）	L 2
			走行車線遠方（左サイドラインを含む）	L 3
			追越し車線近方（車間距離の半分より手前）	R 1
			追越し車線近方（車間距離の半分より先）	R 2
			追越し車線遠方（右サイドラインを含む）	R 3
			左サイドライン近方	SL
			右サイドライン近方	SR
			前方車両の前方道路	FV
			前方車両	走行車線上のダミー車付近（実験車両は走行車線走行）
追越し車線上のダミー車付近（実験車両は走行車線走行）	D 2			
走行車線上のダミー車付近（実験車両は追越し車線走行）	D 3			
追越し車線上のダミー車付近（実験車両は追越し車線走行）	D 4			
自動二輪	B			
車内情報	車載表示等	メーター	ME	
		右サイドミラー 左サイドミラー バックミラー	RSM LSM BM	
画面上のアイマーク消滅時で、必要な車内情報を見ていると考えられる場合			*	
不必要情報	車外情報	風景	街灯（道路右側）	LP 1
			街灯（道路左側）	LP 2
			観覧車	FW
			空	SK
			芝生	GR
			木	WO
			鳥	BI
			カラーコーン	CC
			橋	BR
			橋上の車両	CA
車内情報	画面上のアイマーク消滅時で、不必要な車内情報を見ていると考えられる場合		CE	
測定不能			?	



直線走行時の視対象の空間区分



カーブ走行時の視対象の空間区分

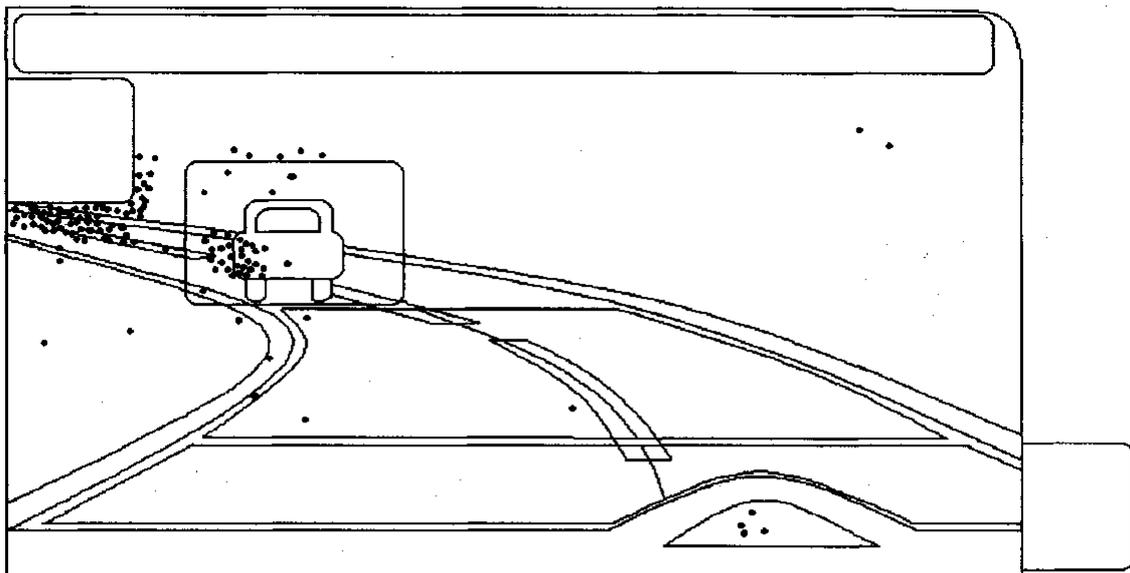
図2-2 走行区間別視対象の空間区分

### 3. 視線分析の結果

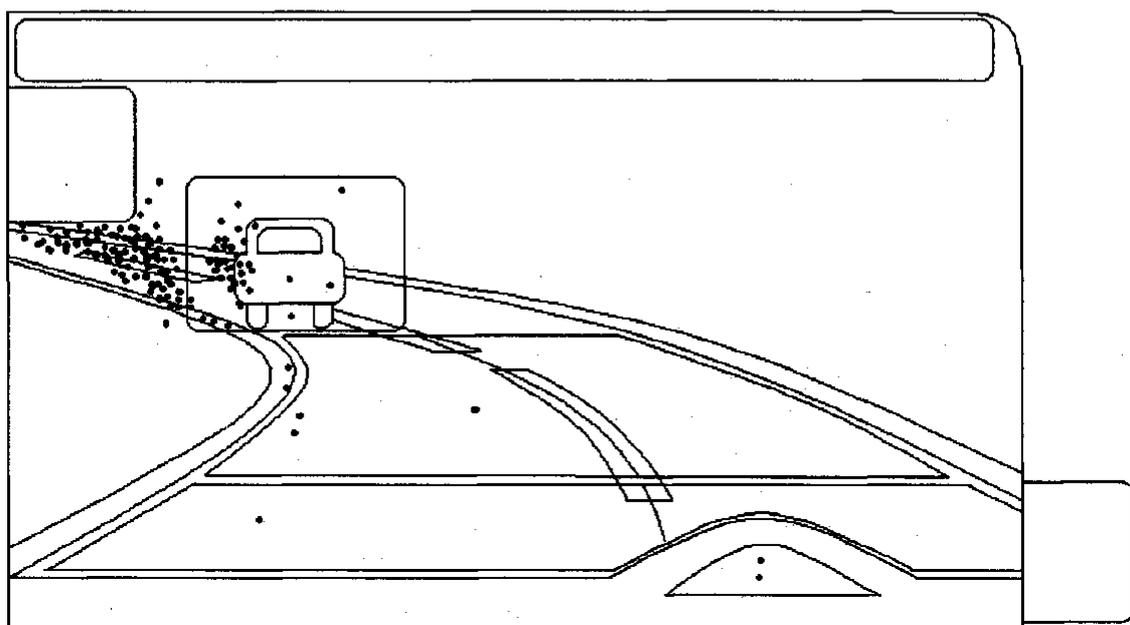
#### 3-1 230R走行時の注視点の付置

走行コース4区間（第一直線、380R、第二直線、230R）の中で、最も危険度が高いと考えられる230R区間を分析対象とした。走行条件毎に、各被験者の230R走行時における注視点を二次元上に付置した。被験者別走行条件別に230R走行時の注視点の付置を図3-1から図3-6に示す。図中の黒点は注視点を示す。この図により、被験者が走行中どこを注視していたかを把握でき、不安全な注視の出現の有無を検査することができる。

軽80km/h条件では、被験者によって、吹流し、芝生、森など安全走行には関係ない視対象を見る動きが若干観察されたが、全体の傾向としては3走行条件とも、前方車、走行車線遠方（前方より先の走行車線）、走行車線近方（前方車より手前の走行車線）、左サイドラインなど安全走行に必要な視対象に注視点が集中しており、顕著な違いはみられなかった。各被験者ともに、注視点の付置の範囲は3走行条件とも類似しており、軽100km/h走行における注視点の付置の範囲の縮小はみられなかった。また3走行条件のいずれにも危険が予想される視線の動きは観察されなかった。

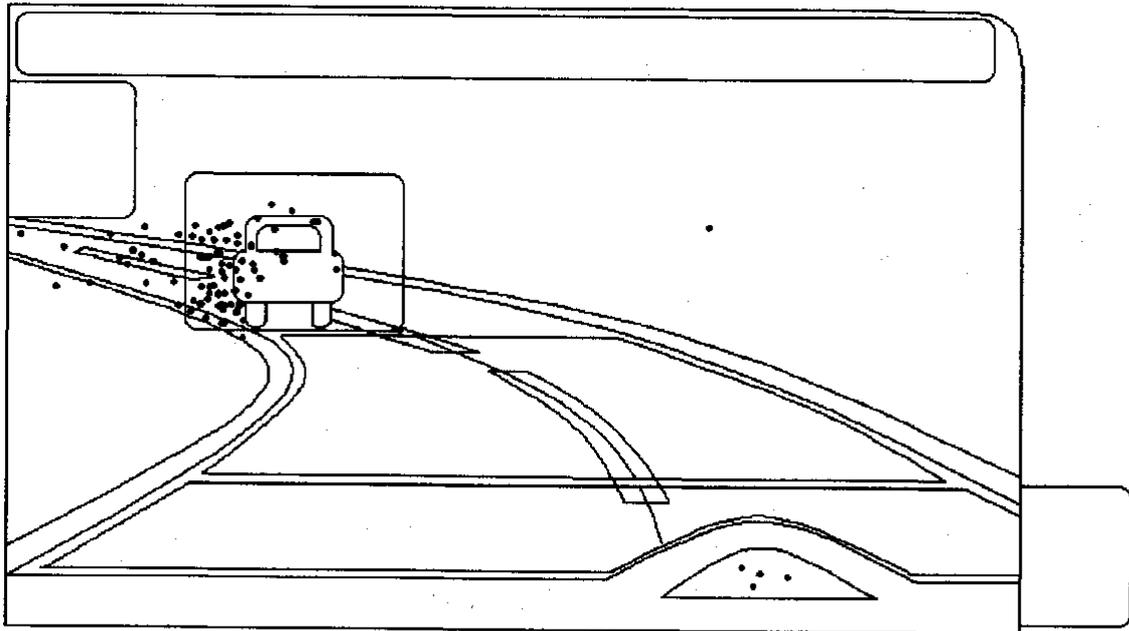


軽 80km/h 走行 (平均車間距離 : 49.3m)

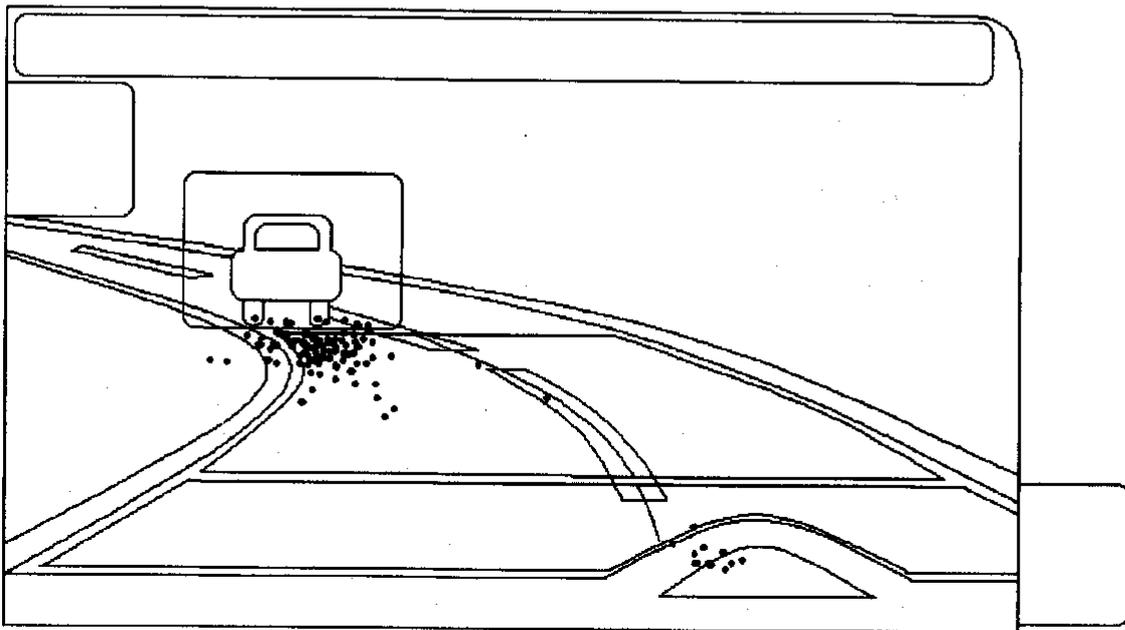


軽 100km/h 走行 (平均車間距離 : 50.7m)

図3-1 230R走行時の注視点の付置 (被験者AS)



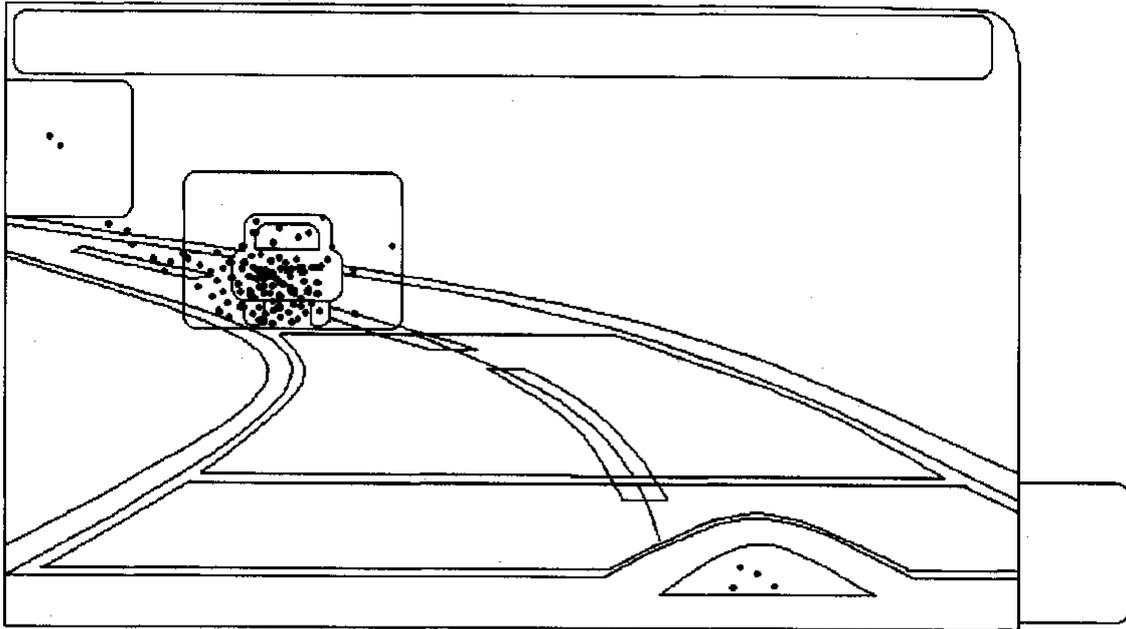
軽 100km/h 走行 (平均車間距離 : 39.0m)



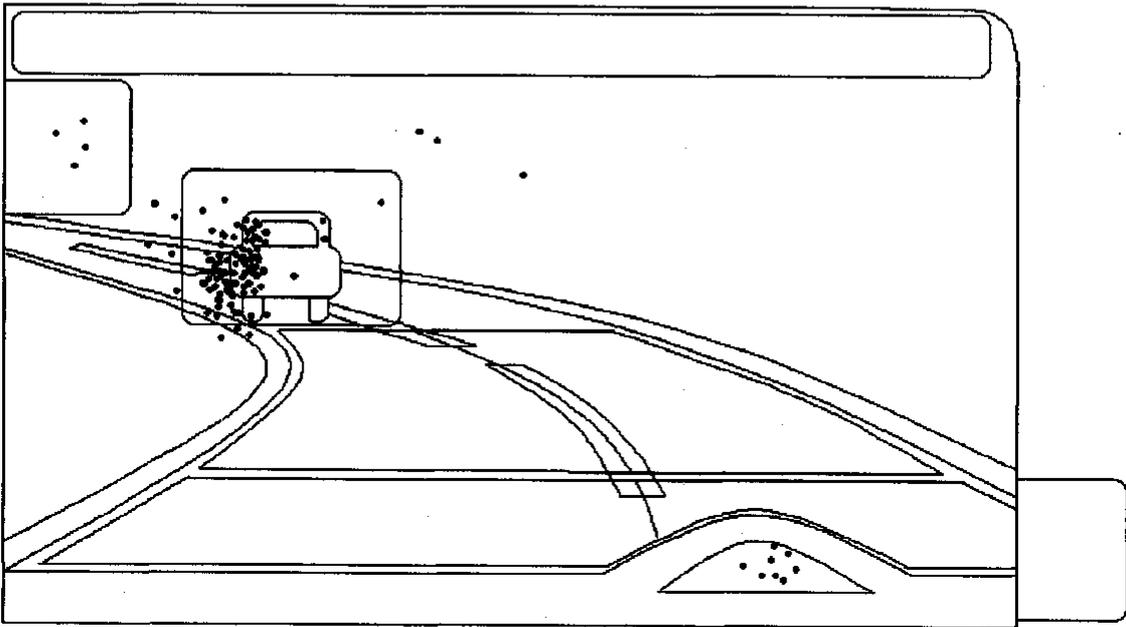
普通 100km/h 走行 (平均車間距離 : 41.7m)

\*アイマークの空間的ずれが生じ、注視点は若干下方に位置した。  
 実際は、前方車両を中心に付置されていると推定。

図3-2 230R走行時の注視点の付置 (被験者OT)

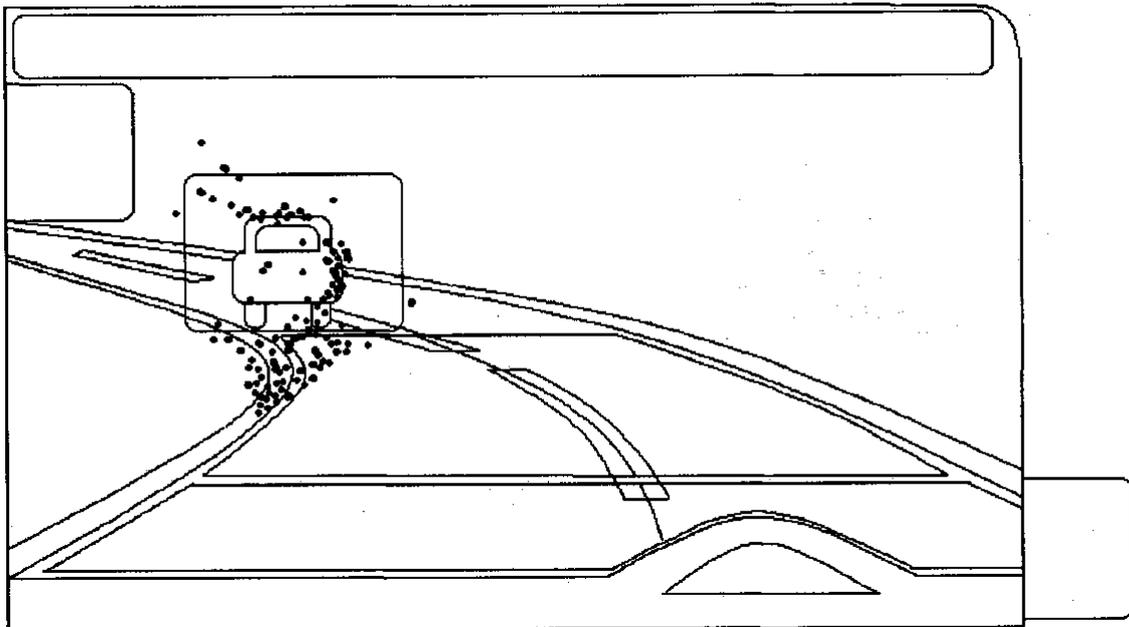


軽 80km/h 走行 (平均車間距離 : 51.7m)



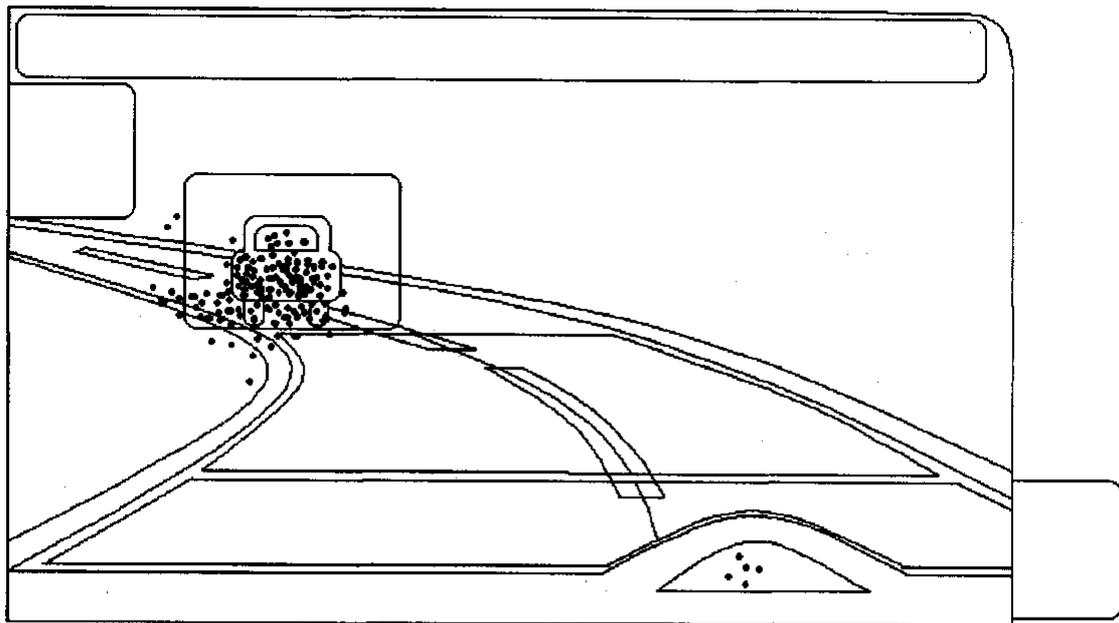
軽 100km/h 走行 (平均車間距離 : 45.0m)

図3-3 230R走行時の注視点の付置 (被験者NYその1)

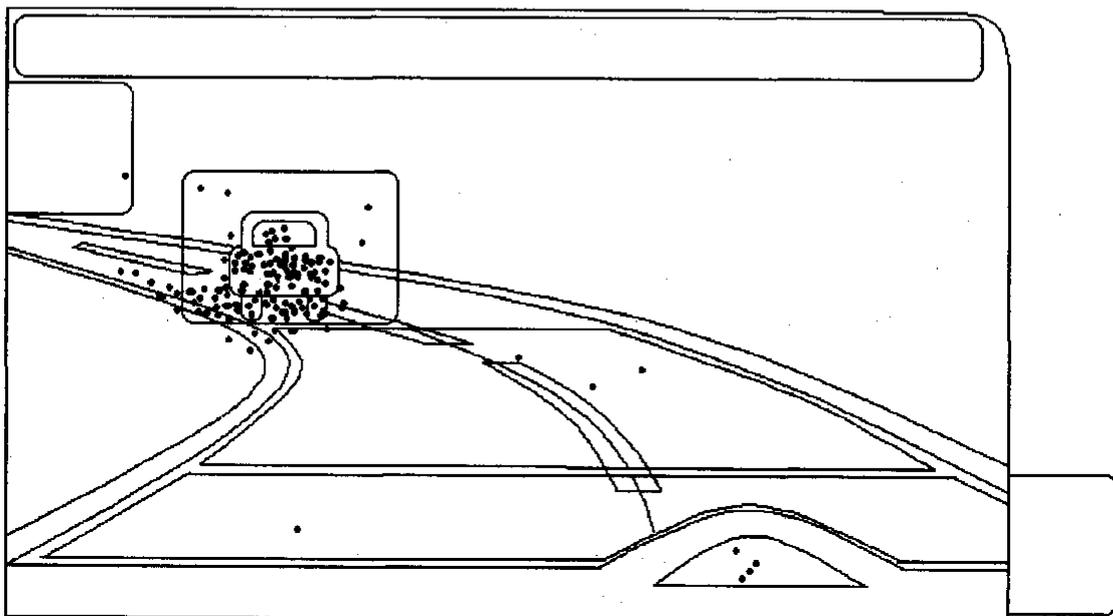


普通 100km/h 走行 (平均車間距離 : 78.3m)

図3-4 230R走行時の注視点の付置 (被験者NYその2)

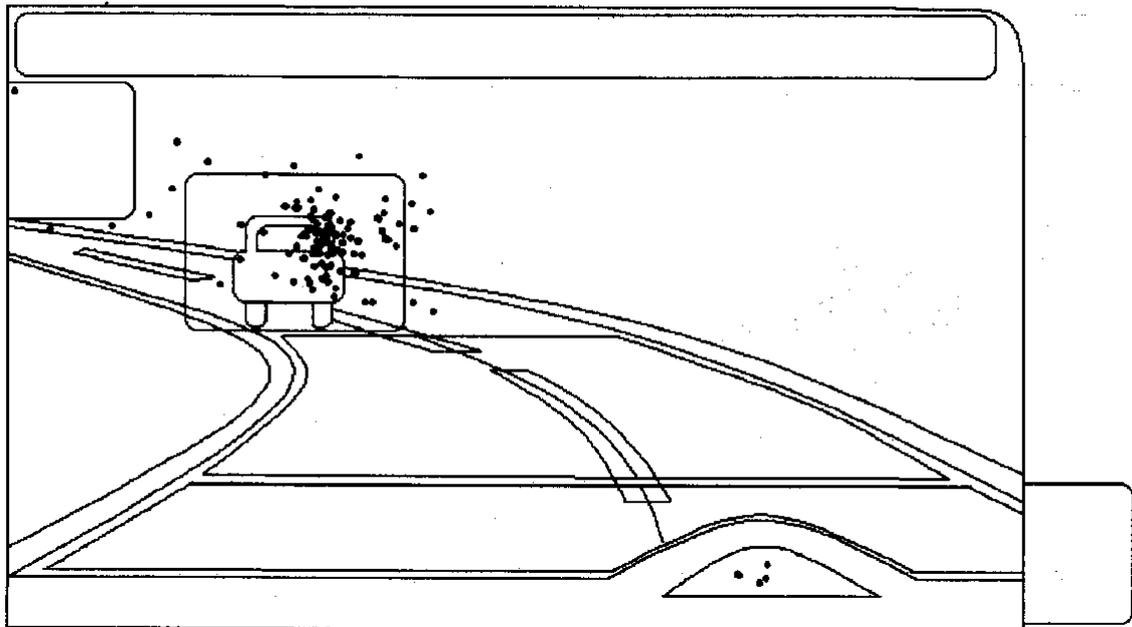


軽 80km/h 走行（平均車間距離：35.0m）



軽 100km/h 走行（平均車間距離：35.0m）

図3-5 230R走行時の注視点の付置（被験者YKその1）



普通 100km/h 走行（平均車間距離：38.3m）

図3-6 230R走行時の注視点の付置（被験者YKその2）

### 3-2 走行時の注視の割合

安全走行に必要な前方注視が走行時間に占める割合（以後、必要注視割合と略す）、及び安全走行に不必要な注視が走行時間に占める割合（以後、不必要注視割合と略す）を被験者別走行区間別に求め3走行条件間で比較した。なお、要因分析においては、繰り返しのある二元配置の分散分析法を用いた。

#### 3-2-1 安全走行に必要な前方注視割合

ここでは、表2-4、及び図2-2に示す前方車（D1）、走行車線（L1、L2、L3）、左サイドライン（SL）、前方車付近（FV）への注視を安全走行に必要な前方注視とした。

各被験者毎の、380R区間、第二直線区間、230R区間、及びそれらの区間を通した走行時における安全走行に必要な前方注視割合を図3-7に示す。また、図3-8に各区間、及びそれらの区間を通した走行時における安全走行に必要な前方注視割合の被験者平均を示す。

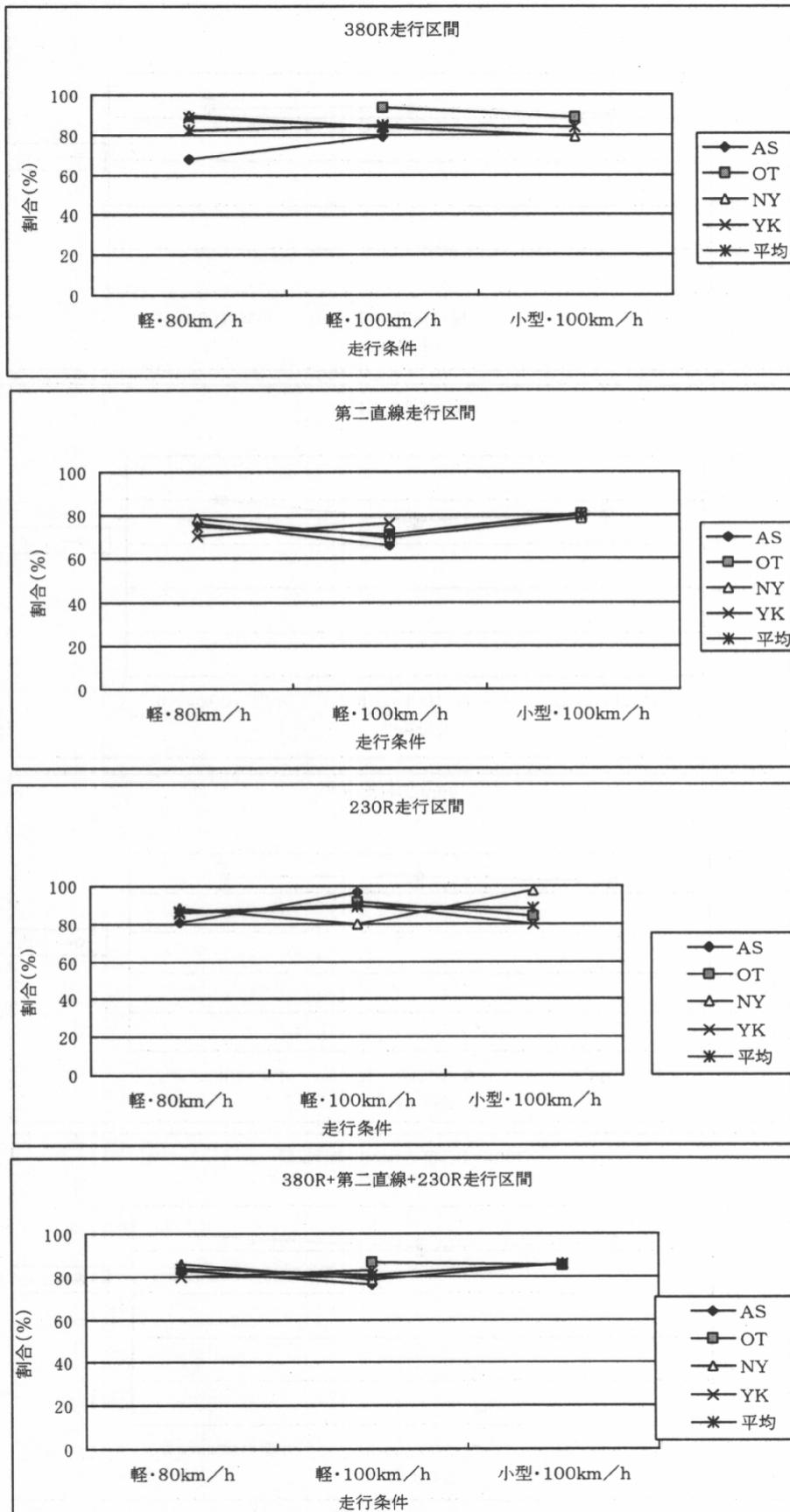


図3-7 各区間走行時における安全走行に必要な前方注視 (D1+L2+L1+L3+SL+FV) の割合 (被験者別)

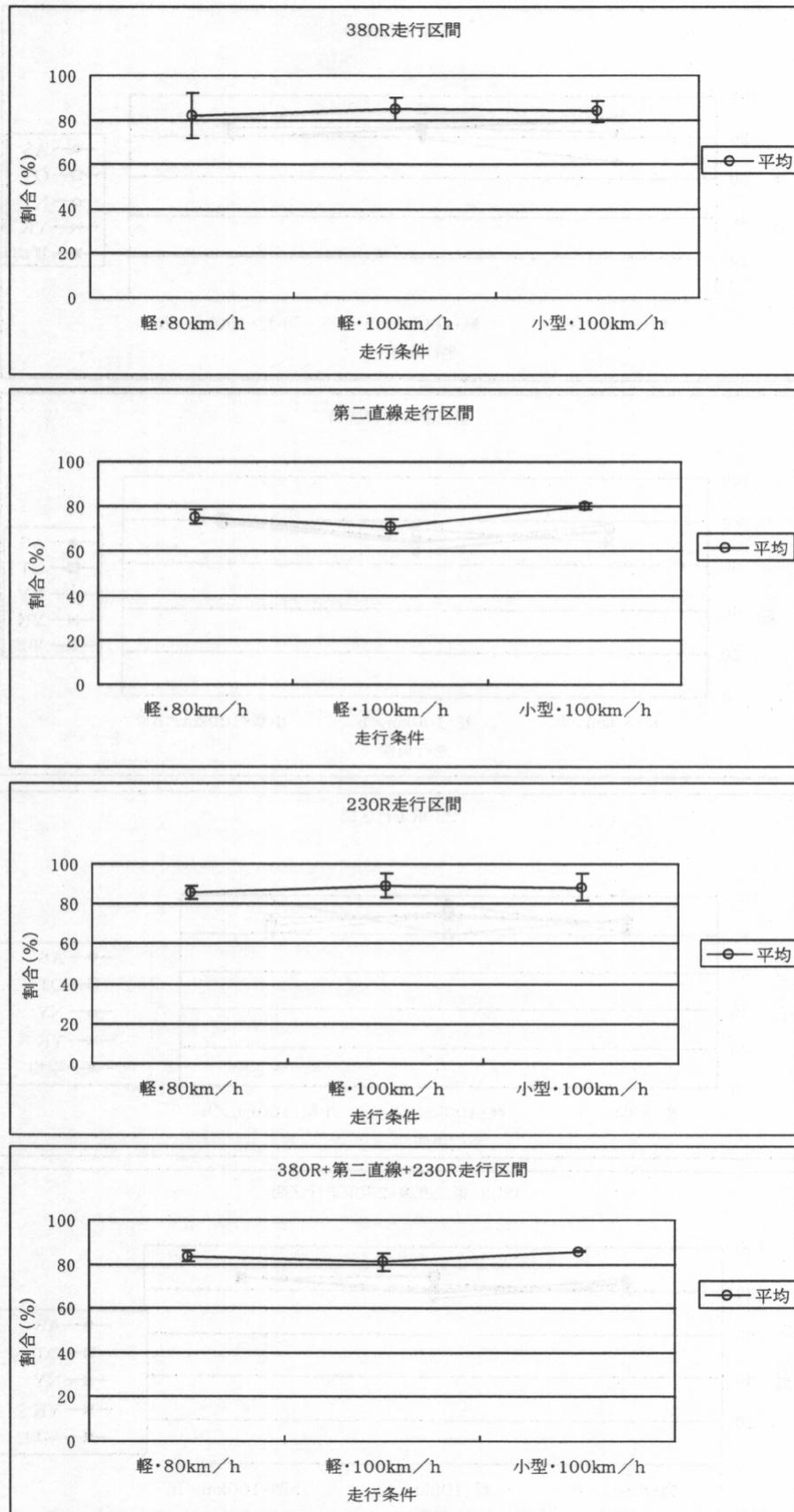


図3-8 各区間走行時における安全走行上必要な前方注視 (D1+L2+L1+L3+SL+FV) の割合 (平均値)

#### (1) 380R区間

380R走行時における必要注視割合の平均は、軽80km/hで85.6% (SD : 10.14%)、軽100km/hで84.8% (SD : 5.23%)、普通100km/hで83.9% (SD : 4.81%) となり、3走行条件間で大差はなかった。これらについて二元配置の分散分析を行った結果、走行条件、被験者に有意差は認められなかった。

#### (2) 第二直線区間

第二直線走行時における必要注視割合の平均は、軽80km/hで75.1% (SD : 3.23%)、軽100km/hで71.1% (SD : 3.51%)、普通100km/hで80.2% (SD : 1.39%) となり、軽100km/hでやや低い値となった。これらについて被験者に有意差は認められなかったが、走行条件に有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた。

#### (3) 230R区間

230R走行時における必要注視割合の平均は、軽80km/hで85.9% (SD : 3.18%)、軽100km/hで89.1% (SD : 6.04%)、普通100km/hで88.5% (SD : 6.66%) となり、3走行条件間で有意な差異は認められなかった。

#### (4) 380R～第二直線～230R区間を通して

全区間を通しての必要注視割合の平均は、軽80km/hで83.5% (SD : 2.40%)、軽100km/hで80.9% (SD : 3.95%)、普通100km/hで85.8% (SD : 0.41%) となり、走行条件、被験者に有意差は認められなかった。

以上のごとく、必要注視割合が第二直線走行時の軽100km/h条件で他の条件に比べやや小値を示した以外は、走行条件間で有意差は認められなかった。注視割合と運転の集中度とが比例するとすれば、第二直線走行時の軽100km/h条件で小値を示したことは、運転の集中度が他の走行条件に比べ下回ることを意味しており、問題はないと推察される。

以上のことから、軽100km/h走行時における安全走行に必要な前方注視状況は、他の走行条件と比べて大差はないといえる。

### 3-2-2 安全走行に不必要な注視割合

吹流し (FG)、街灯 (LP1、LP2)、観覧車 (FW)、標識 (SI)、橋 (BR) に対する注視を安全走行に不必要な注視とした。各被験者毎の、380R区間、第二直線区間、230R区間、及びそれらの区間を通した走行時における安全走行に不必要な前方注視割合を図3-9に示す。また、図3-10に各区間、及びそれらの区間を通した走行時における安全走行に不必要な前方注視割合の被験者平均を示す。

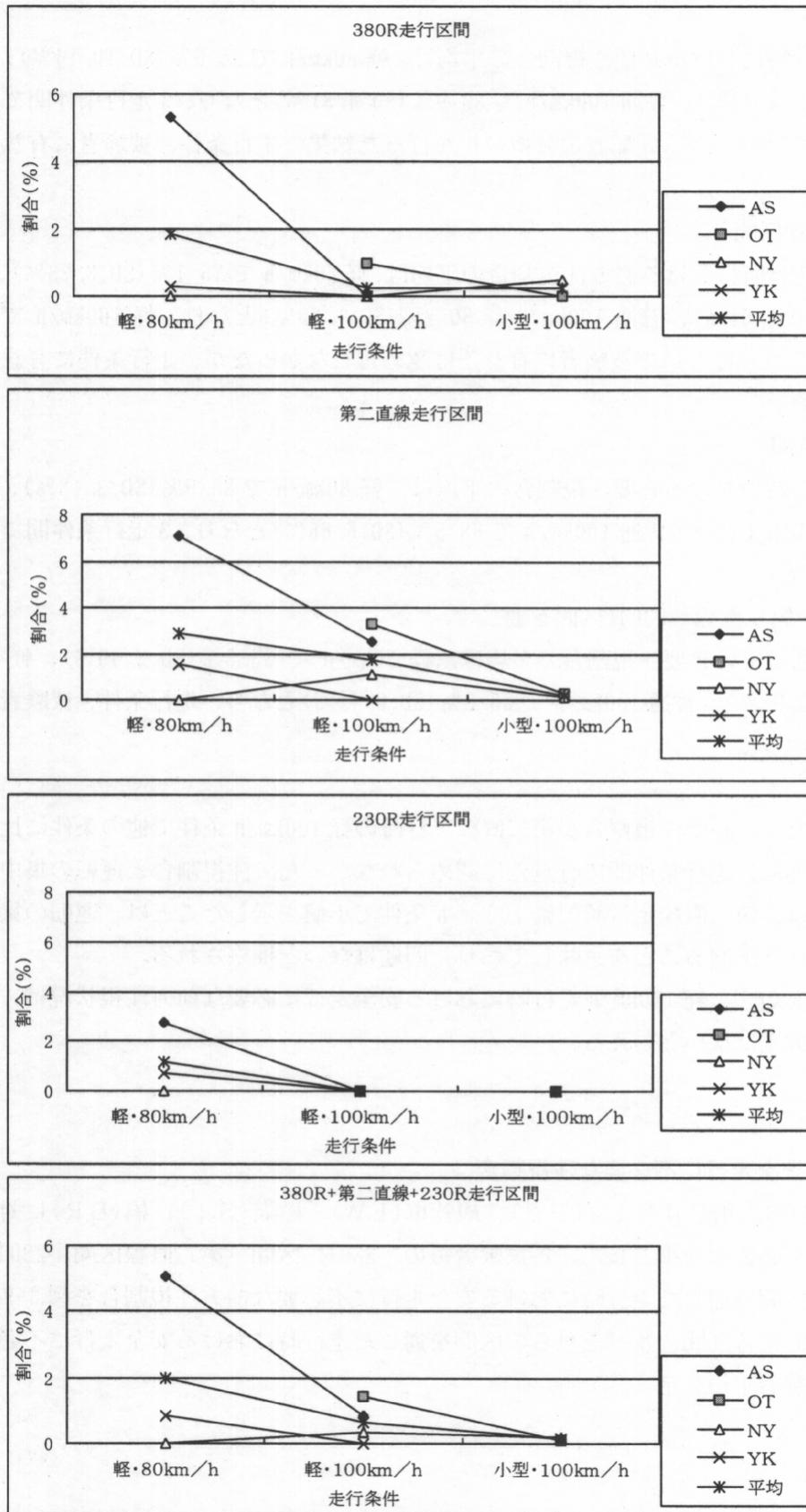


図3-9 各区間走行時における安全走行上不必要な前方注視 (FG+LP1+LP2+FW+SI+BR) の割合 (被験者別)

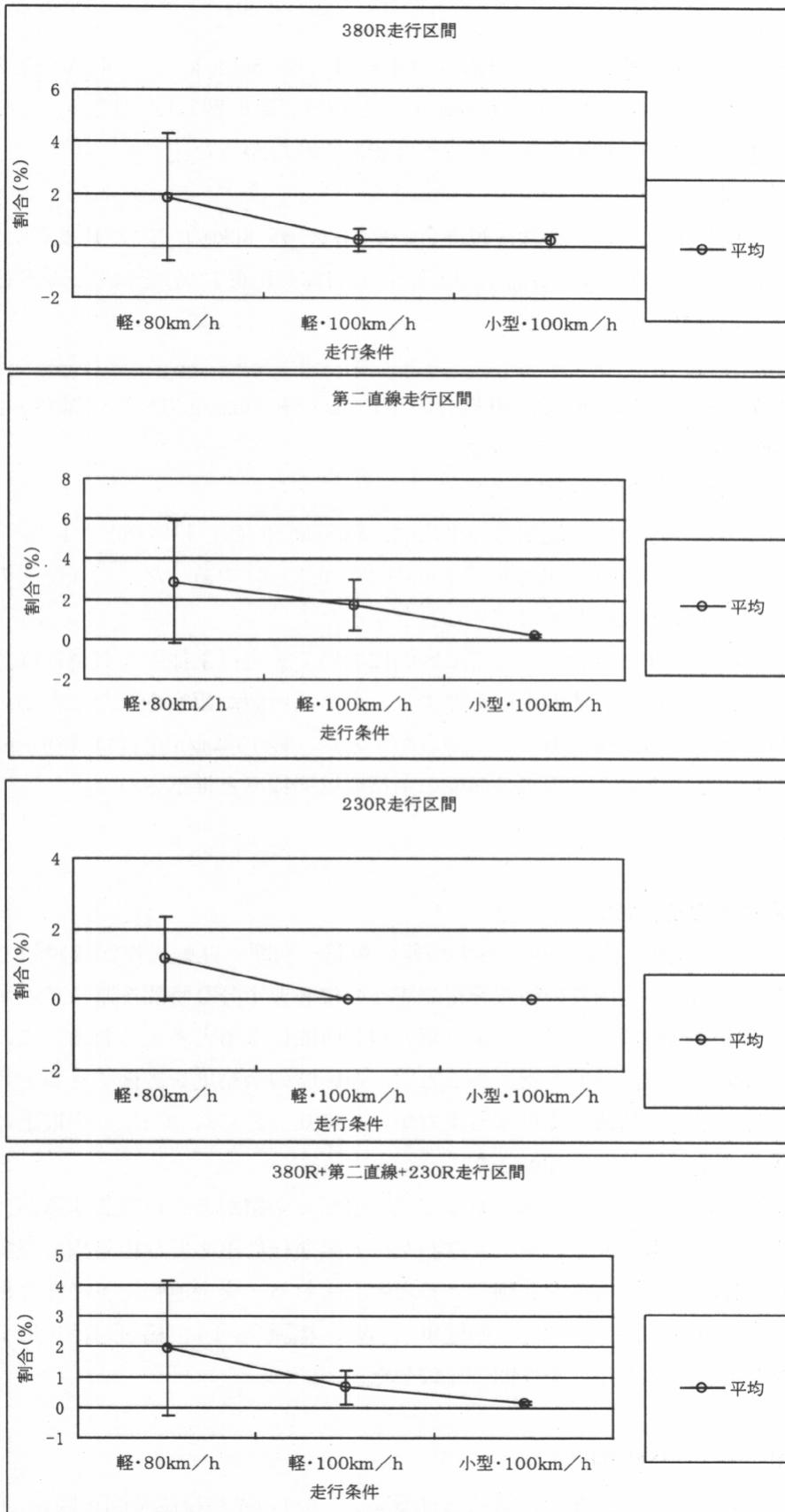


図3-10 各区間走行時における安全走行上不必要な前方注視 (FG+LP1+LP2+FW+SI+BR) の割合 (平均値)

#### (1) 380R区間

380R走行時における不必要な注視割合の平均は、軽80km/hで1.40% (SD: 2.27%)、軽100km/hで0.25% (SD: 0.43%)、普通100km/hで0.13% (SD: 0.22%) となり、二元配置の分散分析の結果、3走行条件間、被験者間で有意差は認められなかった。

#### (2) 第二直線区間

第二直線走行時における不必要な注視割合の平均は、軽80km/hで2.15% (SD: 2.91%)、軽100km/hで1.74% (SD: 1.29%)、普通100km/hで0.11% (SD: 0.12%) となり、3走行条件間、被験者間で有意差は認められなかった。

#### (3) 230R区間

230R走行時における不必要な注視割合の平均は、軽80km/hで0.87% (SD: 1.13%)、軽100km/h、普通100km/hで出現しなかった。

#### (4) 380R～第二直線～230R区間を通して

全区間を通しての不必要な注視割合の平均は、軽80km/hで1.47% (SD: 2.10%)、軽100km/hで0.66% (SD: 0.54%)、普通100km/hで0.08% (SD: 0.09%) であった。二元配置の分散分析の結果、走行条件、被験者に有意差は認められなかった。

安全走行に不必要な注視割合は、全ての区間において3走行条件間で有意差は認められなかった。また軽80km/h走行では他の走行条件よりも少し高い値が観察されたことから、安全走行に必要な視対象をみる余裕があることがうかがえた。軽100km/h走行は普通100km/h走行と同程度の値を示したことから、両者の運転の余裕度は同程度と推察された。

### 3-3 主な視対象の視認時間

運転中は、安全運転に必要な車内外の情報の視認—判断—運転操作が継続して行われる。運転時に余裕があれば、車内外の情報を視認するのに必要十分な時間を割くことができるが、余裕がなければ十分な時間が割けず、より短い視認時間になると考えられる。このことから安全運転に必要な情報の視認時間を捉えることで、運転時の余裕度を評価できると考えられる。そこで安全運転に必要な情報を提供する視対象としてスピードメータ、バックミラーを取上げ、それらの視認時間を求め3走行条件間で比較した。

一方、安全運転に不必要な視対象に対しては、運転に余裕があれば視認するが、余裕がなければ視認は少なくなると考えられる。すなわち、安全運転に不必要な視対象の視認時間を捉えることにより、運転時の余裕度を評価できると考えられる。安全運転に不必要な視対象として吹流し (FG)、街灯 (LP1、LP2)、観覧車 (FW)、標識 (SI)、橋 (BR) を取上げ、それらに対する視認時間を求め3走行条件間で比較した。

#### 3-3-1 スピードメータの視認時間

被験者別走行条件別に各区間走行時におけるスピードメータの平均視認時間を図3-11に示す。また、図3-12に各区間走行時におけるスピードメータ視認時間の被験者平均を示す。

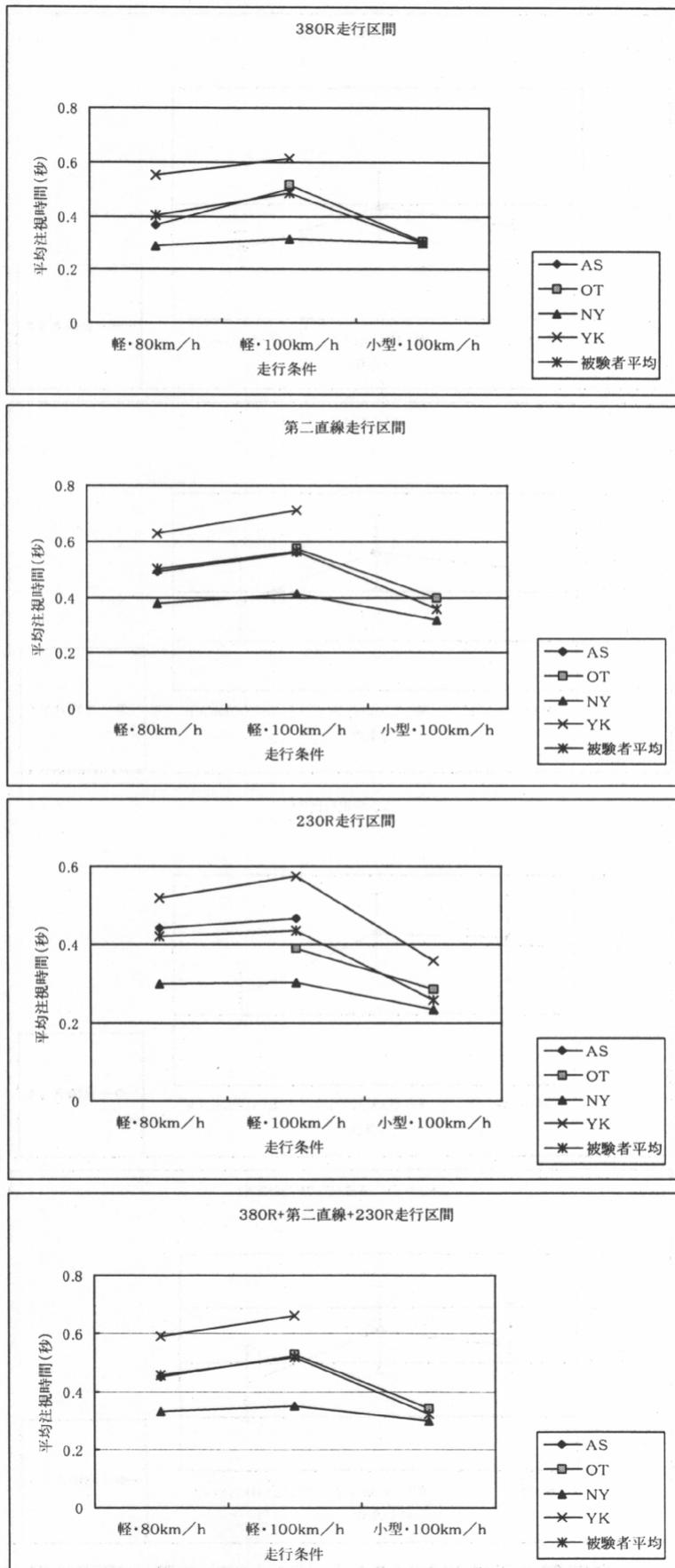


図3-11 各区間走行時におけるスピードメータ (ME) の平均視認時間 (被験者別)

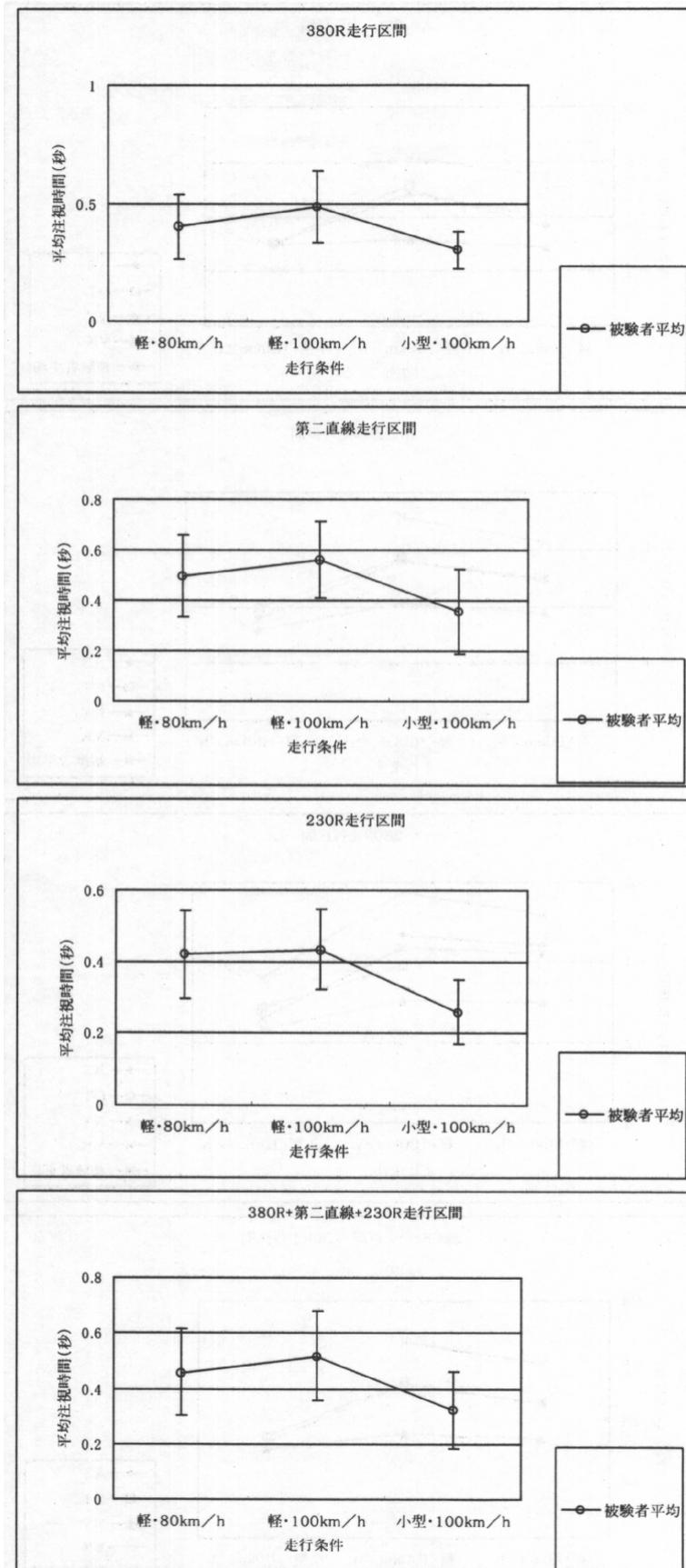


図3-12 各区間走行時におけるスピードメータ (ME) の平均視認時間 (平均値)

(1) 380R区間

380R走行時におけるスピードメータの平均視認時間は、軽80km/hで0.40秒 (SD : 0.14秒)、軽100km/hで0.49秒 (SD : 0.15秒)、普通100km/hで0.30秒 (SD : 0.08秒) となり、普通100km/hがやや小値を示した。これらについて二元配置の分散分析を行った結果、被験者に有意差は認められなかったが、走行条件に有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた。

(2) 第二直線区間

第二直線走行時におけるスピードメータの平均視認時間は、軽80km/hで0.50秒 (SD : 0.16秒)、軽100km/hで0.56秒 (SD : 0.15秒)、普通100km/hで0.36秒 (SD : 0.17秒) となり、普通100km/hで小値を示した。これらについて二元配置の分散分析を行った結果、走行条件 ( $p < 0.01$ )、被験者 ( $p < 0.05$ ) に有意差が認められた。

(3) 230R区間

230R走行時におけるスピードメータの平均視認時間は、軽80km/hで0.42秒 (SD : 0.12秒)、軽100km/hで0.43秒 (SD : 0.11秒)、普通100km/hで0.26秒 (SD : 0.09秒) となり、普通100km/hで小値となった。これらについて二元配置の分散分析を行った結果、走行条件、被験者に有意差 ( $p < 0.01$ ) が認められた。

(4) 380R～第二直線～230R区間を通して

全区間を通しての走行時におけるスピードメータの平均視認時間は、軽80km/hで0.46秒 (SD : 0.16秒)、軽100km/hで0.52秒 (SD : 0.16秒)、普通100km/hで0.32秒 (SD : 0.14秒) となり、普通100km/hで小値となった。スピードメータの視認時間について二元配置の分散分析を行った結果、被験者に有意差は認められなかったものの、走行条件に有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた。

(5) 追越し時、追越され時

被験者別走行条件別に追越し時、追越され時におけるスピードメータの平均視認時間を図3-13示す。また、図3-14に追越し時、追越され時におけるスピードメータ視認時間の被験者4名の平均を示す。

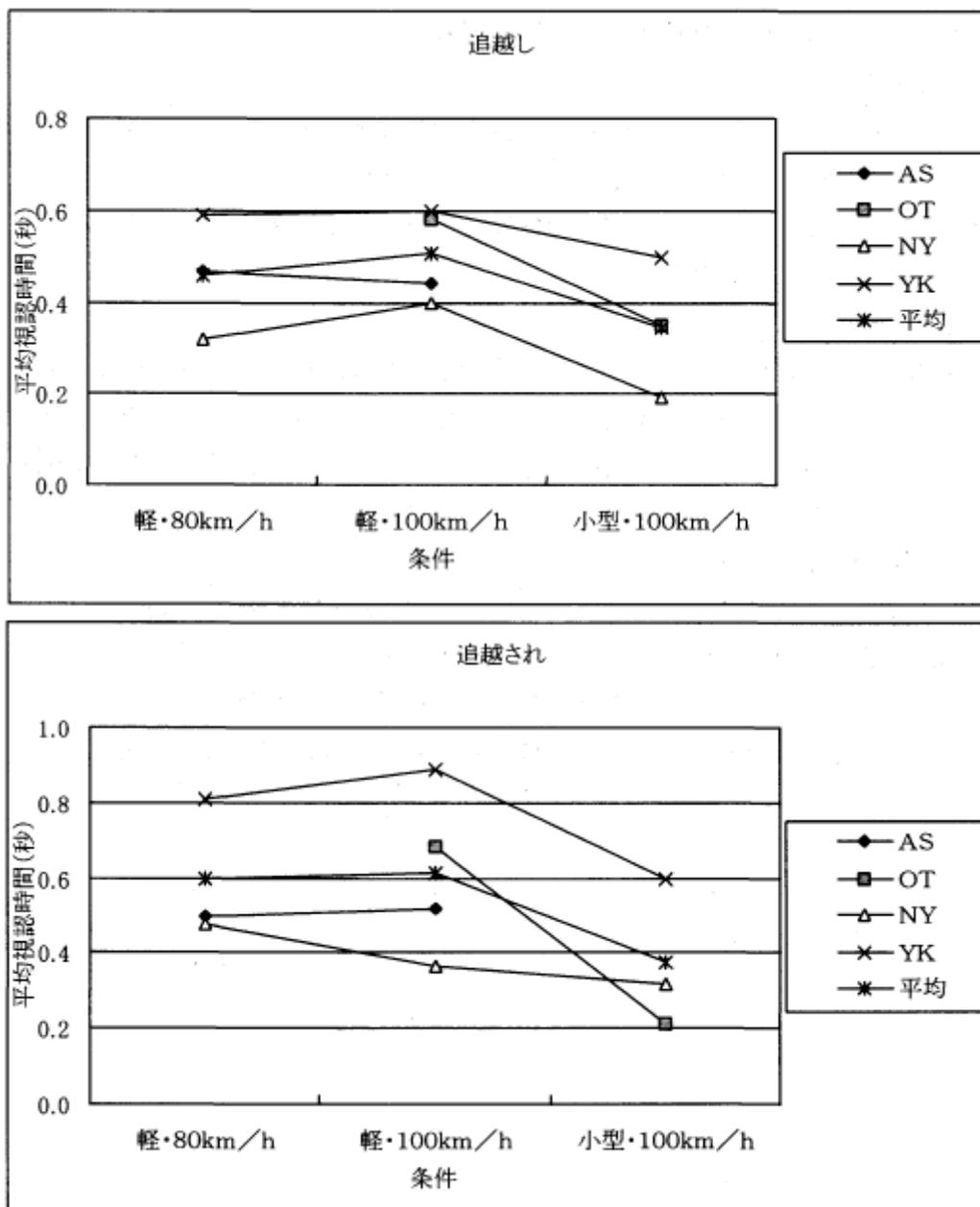


図3-13 追越し、追越され時におけるスピードメータ (ME) の平均視認時間 (被験者別)

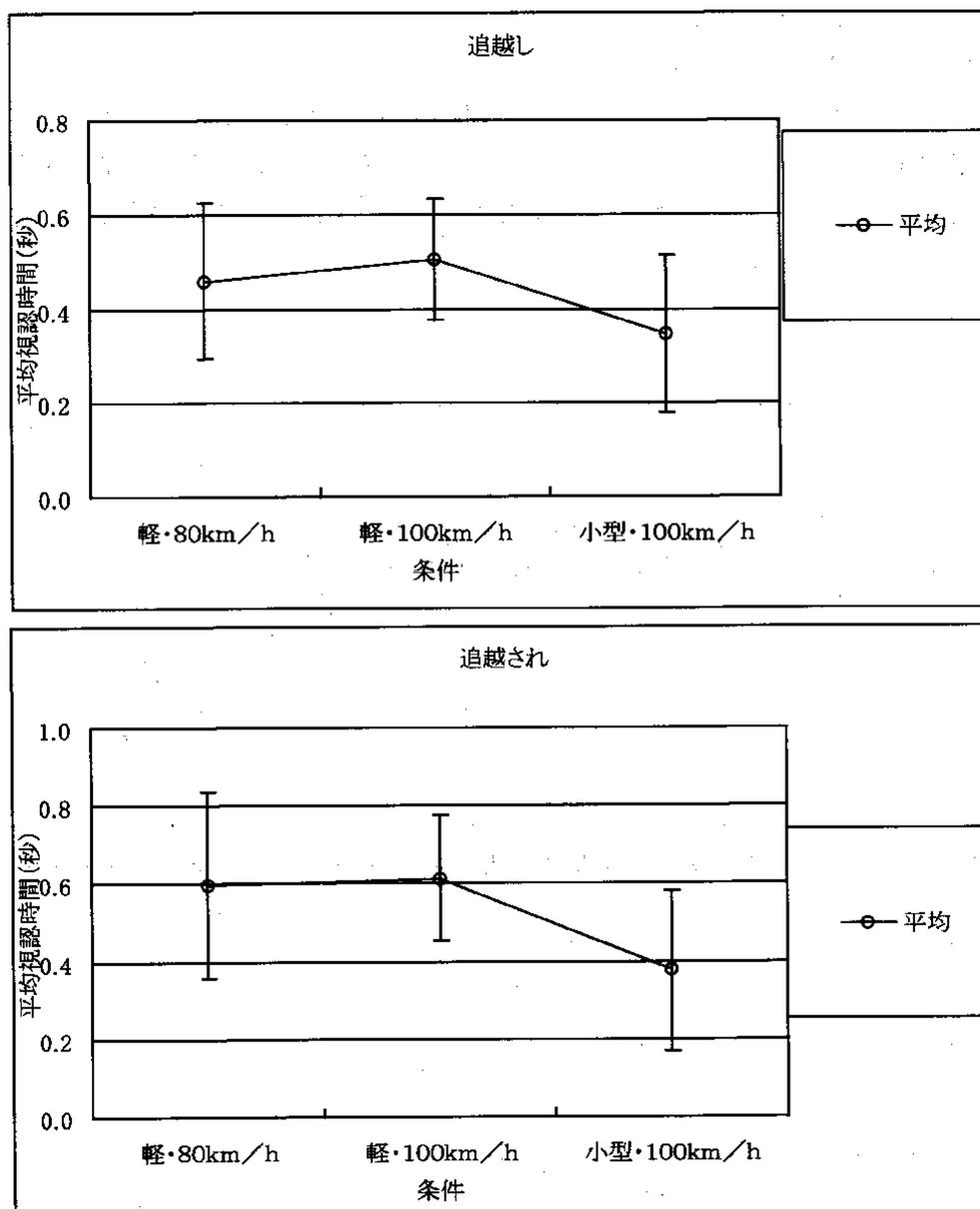


図3-14 追越し、追越され時におけるスピードメータ (ME) の平均視認時間 (平均値)

追越し時におけるスピードメータの平均視認時間は軽80km/hで0.46秒 (SD : 0.17秒)、軽100km/hで0.51秒 (SD : 0.13秒)、普通100km/hで0.35秒 (SD : 0.17秒) となった。二元配置の分散分析の結果、走行条件、被験者に有意差 ( $p < 0.01$ ) が認められた。

追越され時におけるスピードメータの平均視認時間は、軽80km/hで0.60秒 (SD : 0.24秒)、軽100km/hで0.61秒 (SD : 0.16秒)、普通100km/hで0.38秒 (SD : 0.21秒) となった。二元配置の分散分析の結果、走行条件、被験者とも危険率5%で有意となった。追越し時、追越され時ともに普通100km/hで有意に小値を示し、軽80km/hと軽100km/hではほぼ同値を示した。

以上、スピードメータの視認時間は全区間走行時、追越し時、追越され時で、軽80km/h、軽100km/hではほぼ同じ値となったことより、スピードメータの情報を読取る速さは両条件で同程度といえよう。また、全区間走行時で普通100km/hでスピードメータの視認時間が小値になったが、これはスピードメータの表示形式の違い (軽-アナログメータ、普通-デジタルメータ) に起因していると考えられた。

### 3-3-2 パックミラーの視認時間

#### (1) 380R～第二直線～230R区間

第二直線、230R走行時におけるバックミラーの視認頻度が少なかったため、380R～第二直線～230R区間を通して出現した視認をまとめて検討した。被験者別走行速度別のバックミラー平均視認時間を図3-15に示す。また、図3-16に被験者4名のバックミラー平均視認時間を示す。

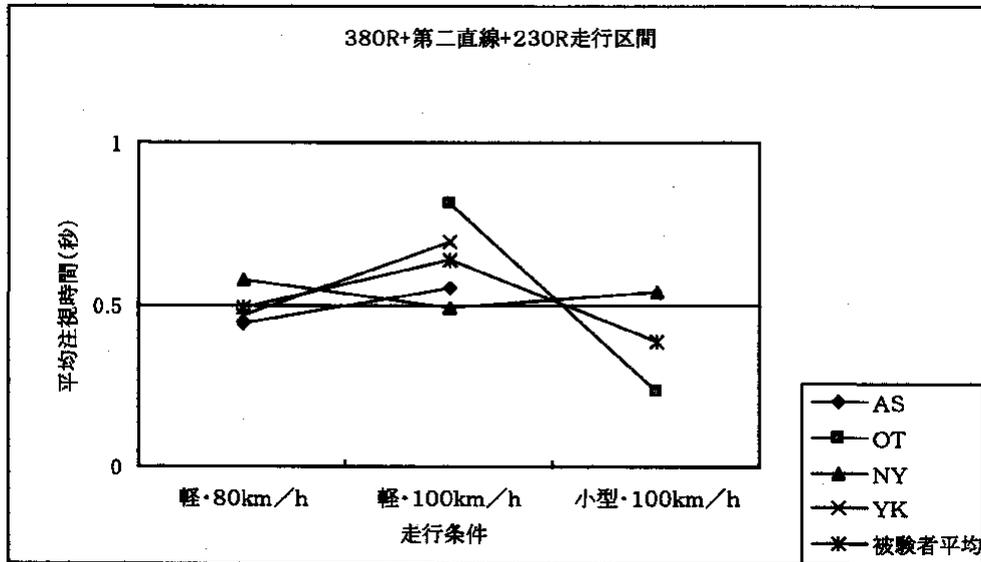


図3-15 380R～第二直線～230R区間におけるバックミラー (BM) の平均視認時間 (被験者別)

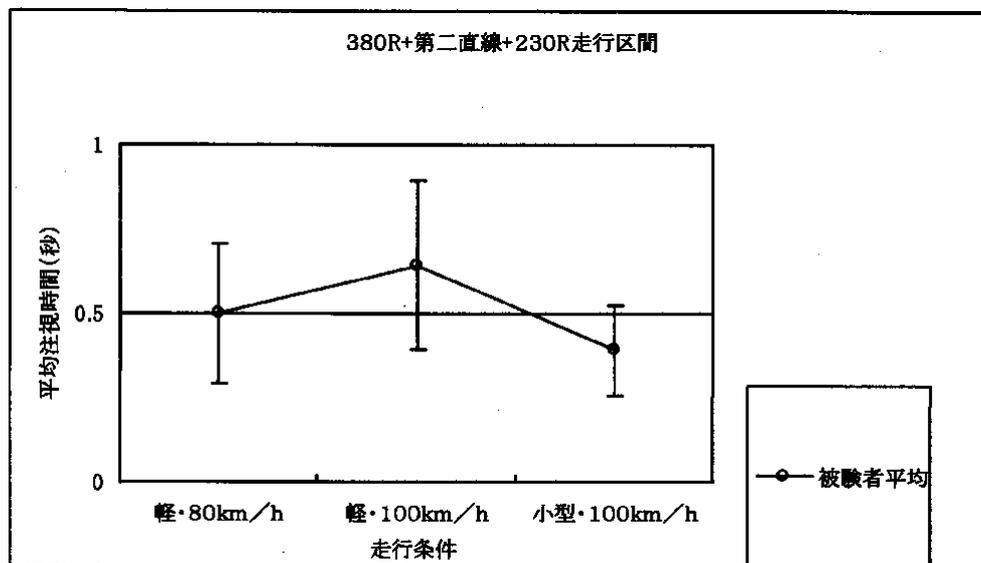


図3-16 380R～第二直線～230R区間におけるバックミラー (BM) の平均視認時間 (平均値)

バックミラーの平均視認時間は、軽80km/hで0.50秒 (SD:0.21秒)、軽100km/hで0.64秒 (SD:0.25秒)、普通100km/hで0.39秒 (SD:0.13秒) となった。これらについて二元配置の分散分析を行った結果、走行条件、被験者に有意差は認められなかった。

(2) 追越し時、追越され時

図3-17に追越し時、追越され時における各被験者のバックミラーの平均視認時間を示す。また、図3-18に追越し、追越され時における被験者4名の平均を示す。

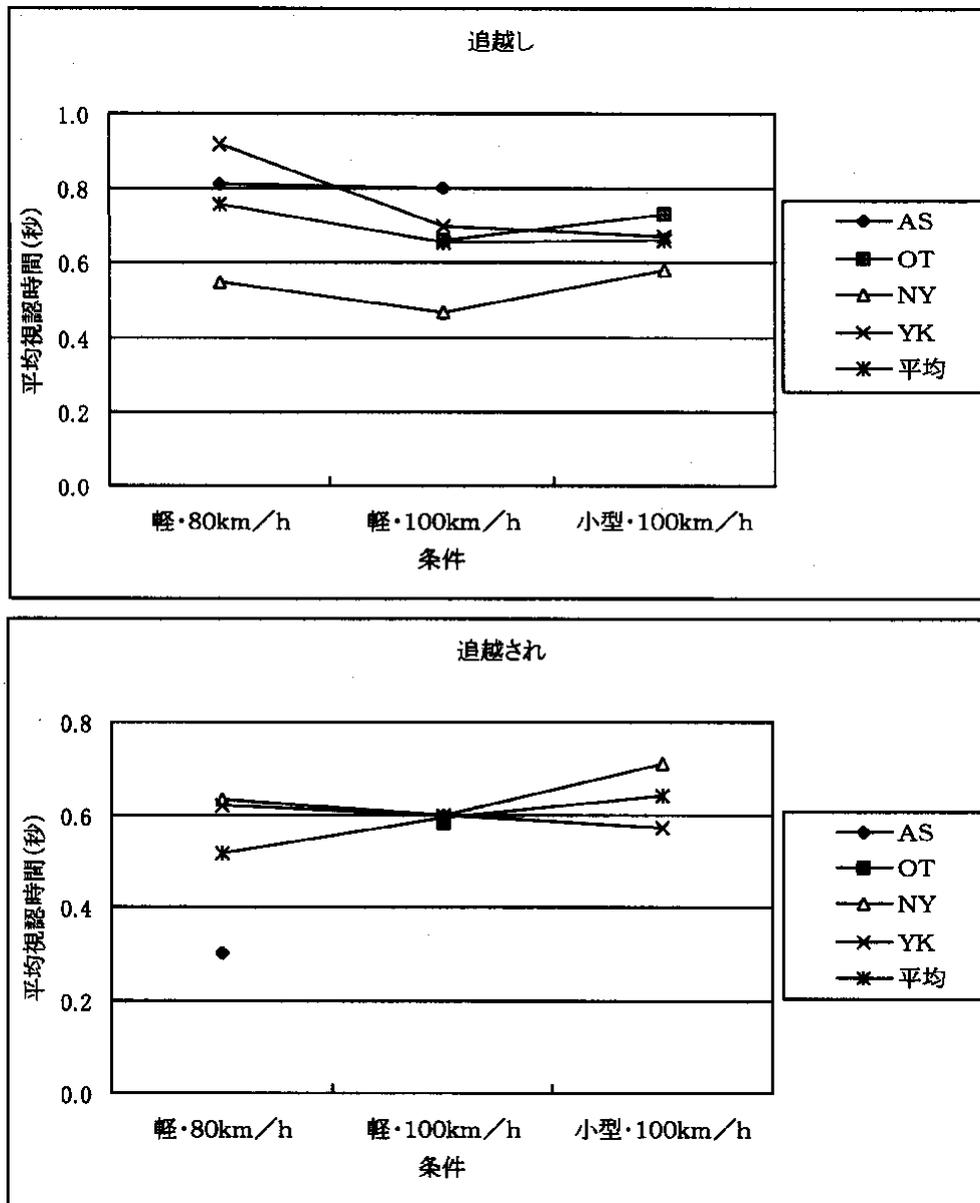


図3-17 追越し、追越され時におけるバックミラー (BM) の平均視認時間 (被験者別)

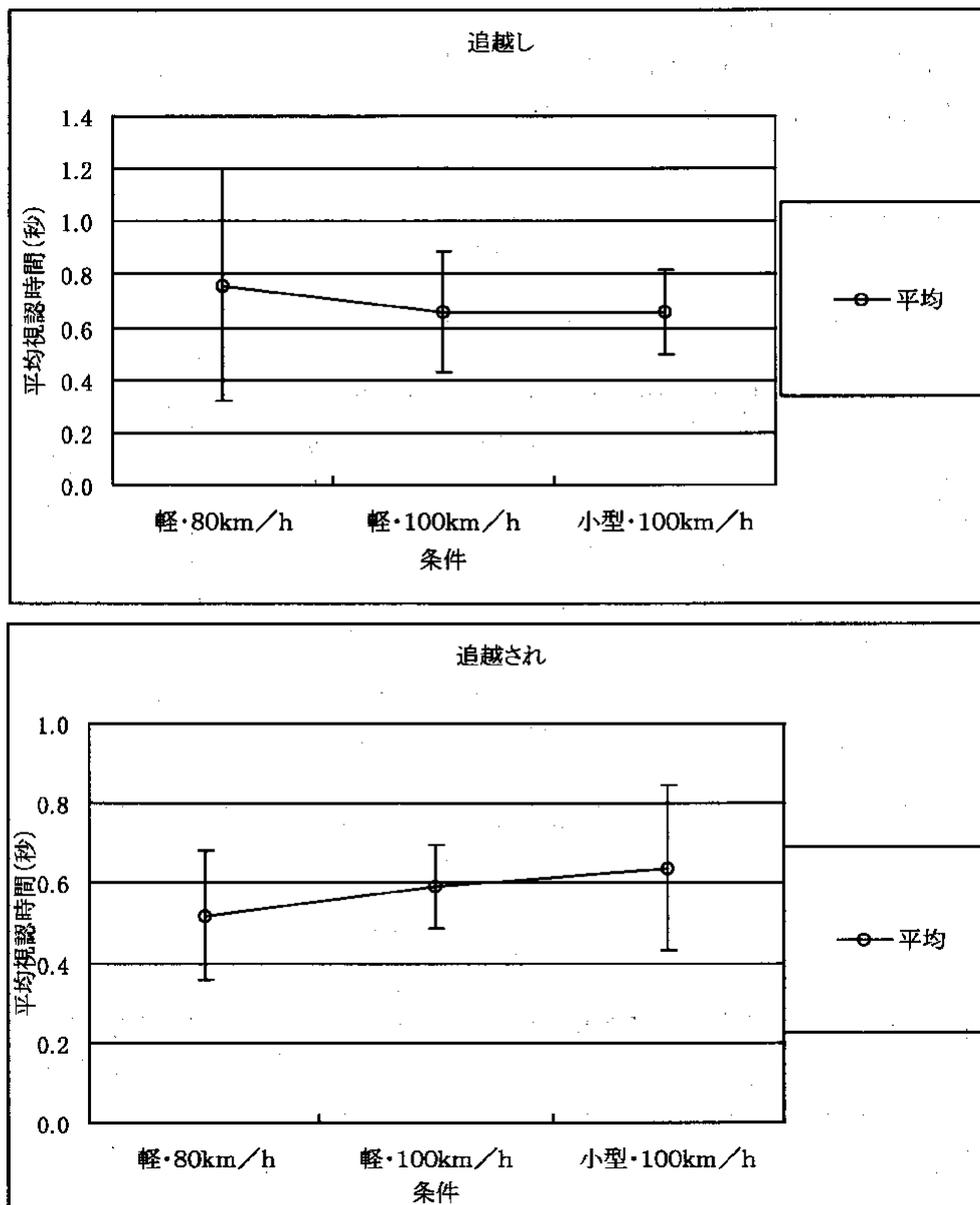


図3-18 追越し、追越され時におけるバックミラー (BM) の平均視認時間 (平均値)

追越され時におけるバックミラーの平均視認時間は軽80km/hで0.76秒 (SD : 0.44秒)、軽100km/hで0.66秒 (SD : 0.23秒)、普通100km/hで0.66秒 (SD : 0.16秒) となり、3走行条件間でほぼ同じ値であった。二元配置の分散分析の結果、被験者に危険率5%で有意となったが、走行条件に有意差は認められなかった。

追越され時におけるバックミラーの平均視認時間は軽80km/hで0.52秒 (SD : 0.16秒)、軽100km/hで0.59秒 (SD : 0.10秒)、普通100km/hで0.64秒 (SD : 0.21秒) となり、3走行条件で近似した値であった。二元配置の分散分析の結果、走行条件、被験者に有意差は認められなかった。

これより、バックミラーの視認時間は3走行条件で違いはあるとはいえないことがわかった。つまり、バックミラーの情報を読取る速さの点からも、軽100km走行に支障は見いだせなかった。

### 3-3-3 安全走行に不必要な視対象の視認時間

安全走行に不必要な視対象の視認頻度が少なかったため、380R～第二直線～230R区間を通して検討した。被験者別走行速度別の安全走行上不必要な視対象の平均視認時間を図3-19に示す。また、図3-20に安全走行上不必要な視対象の視認時間の被験者平均を示す。

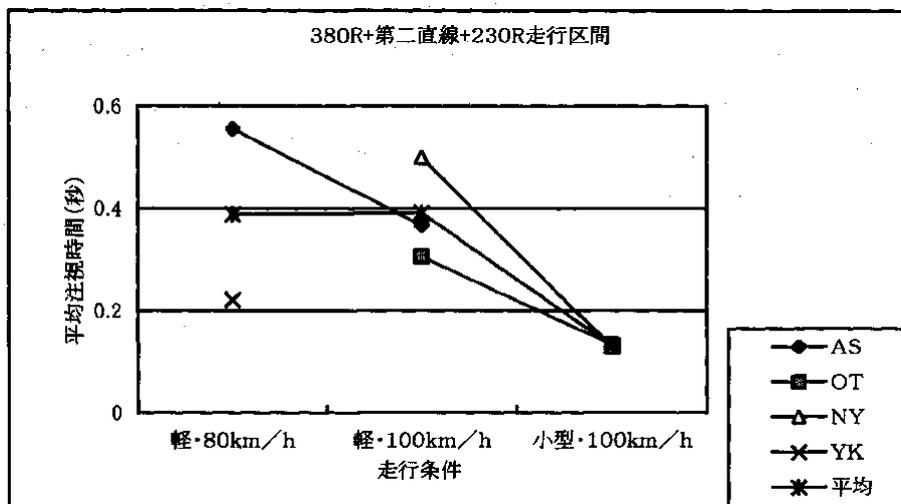


図3-19 380R～第二直線～230R区間における安全走行上不必要な視対象 (FG+LP1+LP2+FW+SI+BR) の平均視認時間 (被験者別)

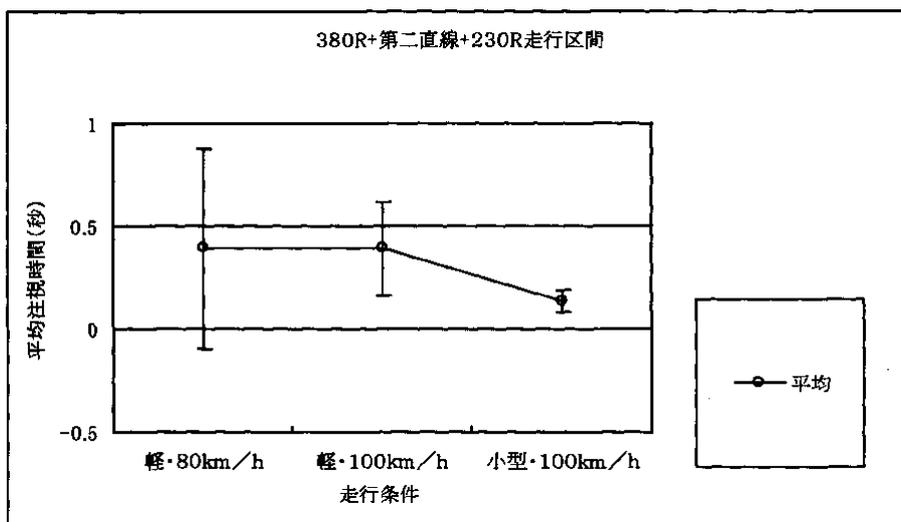


図3-20 380R～第二直線～230R区間における安全走行上不必要な視対象 (FG+LP1+LP2+FW+SI+BR) の平均視認時間 (平均値)

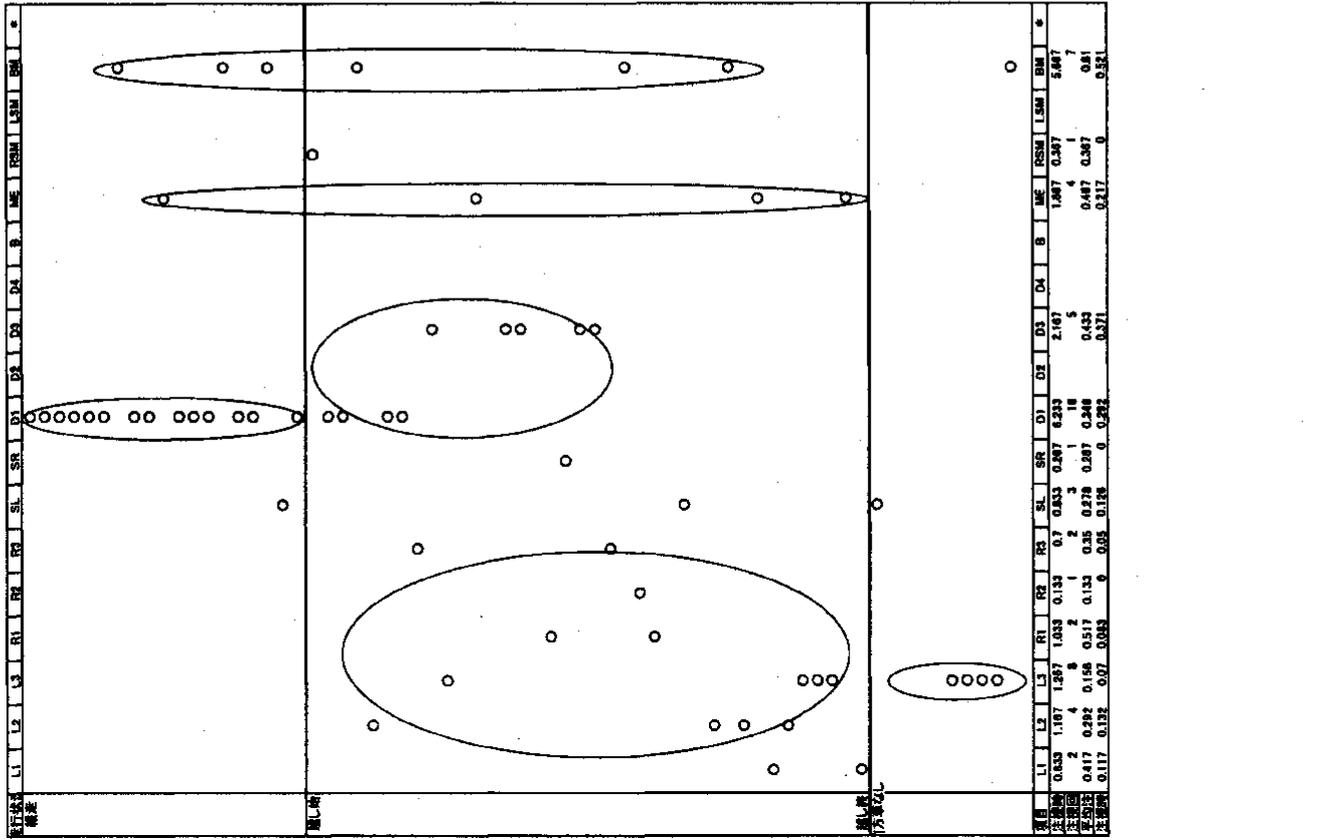
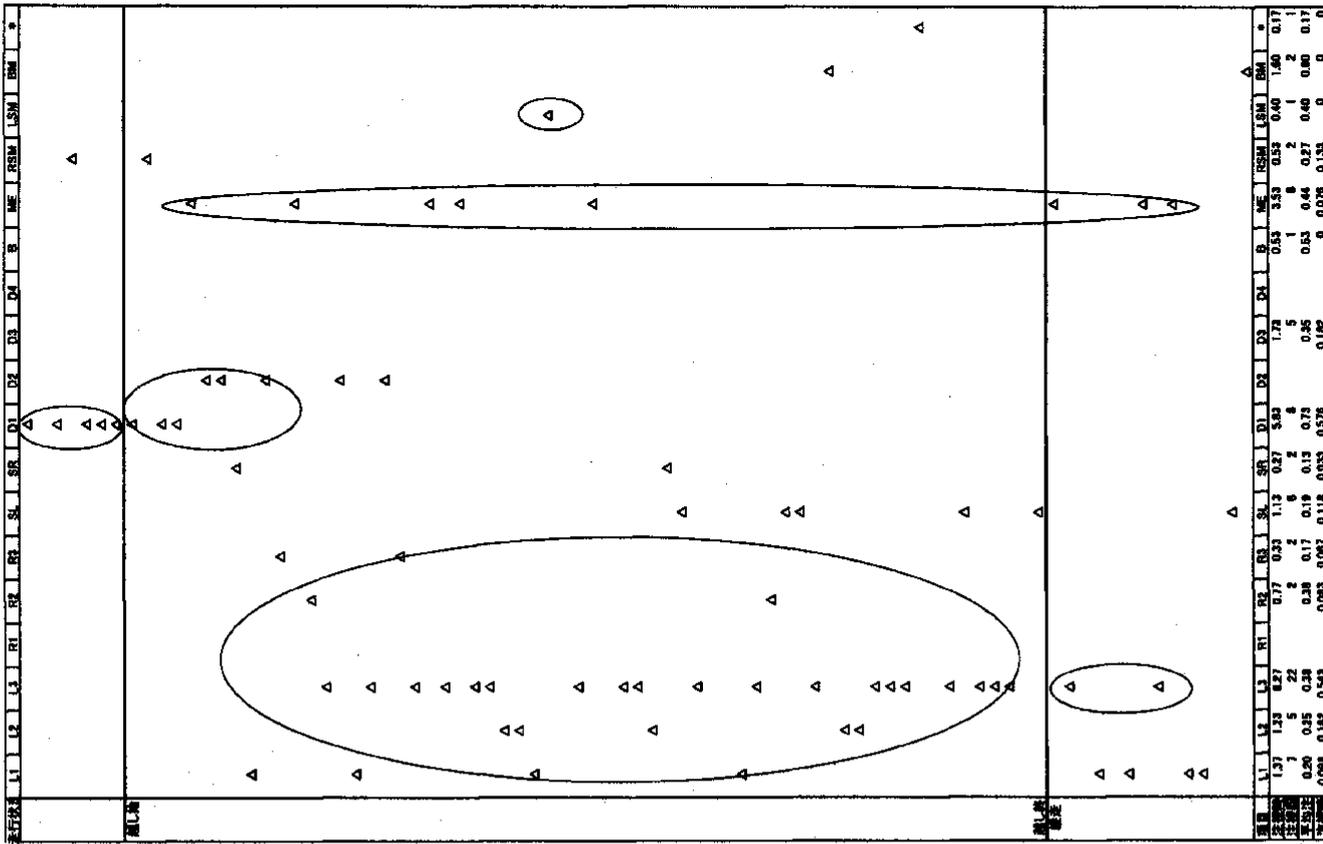
安全走行に不必要な視対象 (吹流し、街灯、観覧車、標識、橋) の平均視認時間は、軽80km/hで0.39秒 (SD : 0.49秒)、軽100km/hで0.39秒 (SD : 0.23秒)、普通100km/hで0.13秒 (SD : 0.05秒) となった。これらについて二元配置の分散分析を行った結果、走行条件 ( $p < 0.05$ ) に有意差

が認められた。

不必要な視対象の視認時間は、普通100km/hで有意に小値を示したものの、軽80km/h、軽100km/hではほぼ同じ値となったことから、運転の余裕度は両条件で同程度と推察された。

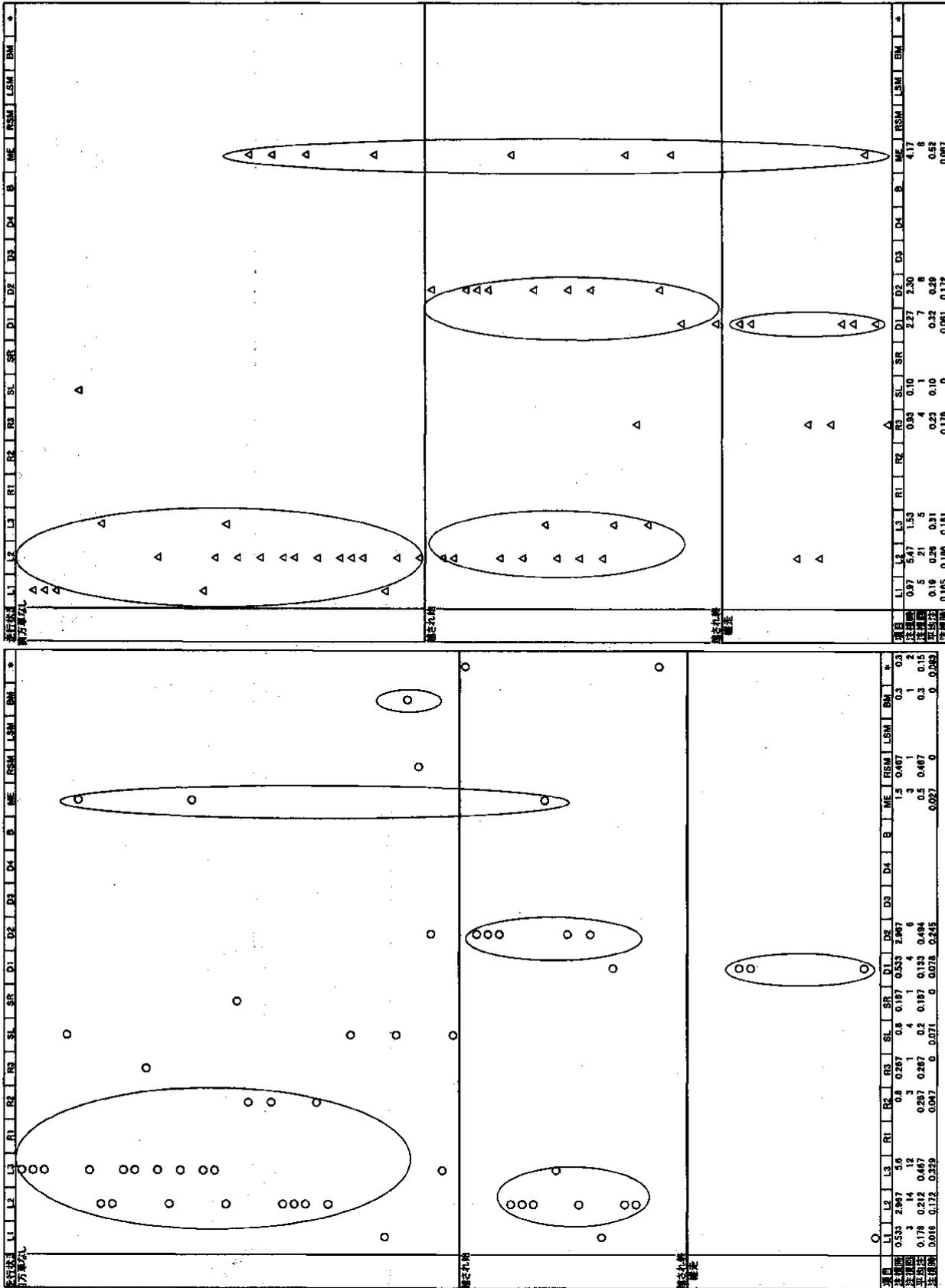
#### **3-3-4 追越し時、追越され時の注視の時系列経過**

追越しと追越され時における運転者の視線の時系列パターンを分析した。図3-21から図3-28に被験者別走行速度条件別の追越し時、追越され時の注視の時系列経過を示す。「後方のダミー車視認」や「走行車線前方視認」など、運転行動のステップに対応させたひとまとまりの視認を楕円で囲み図中に示した。これにより、追越し時、追越され時における視認パターンの時系列推移を容易に把握できる。



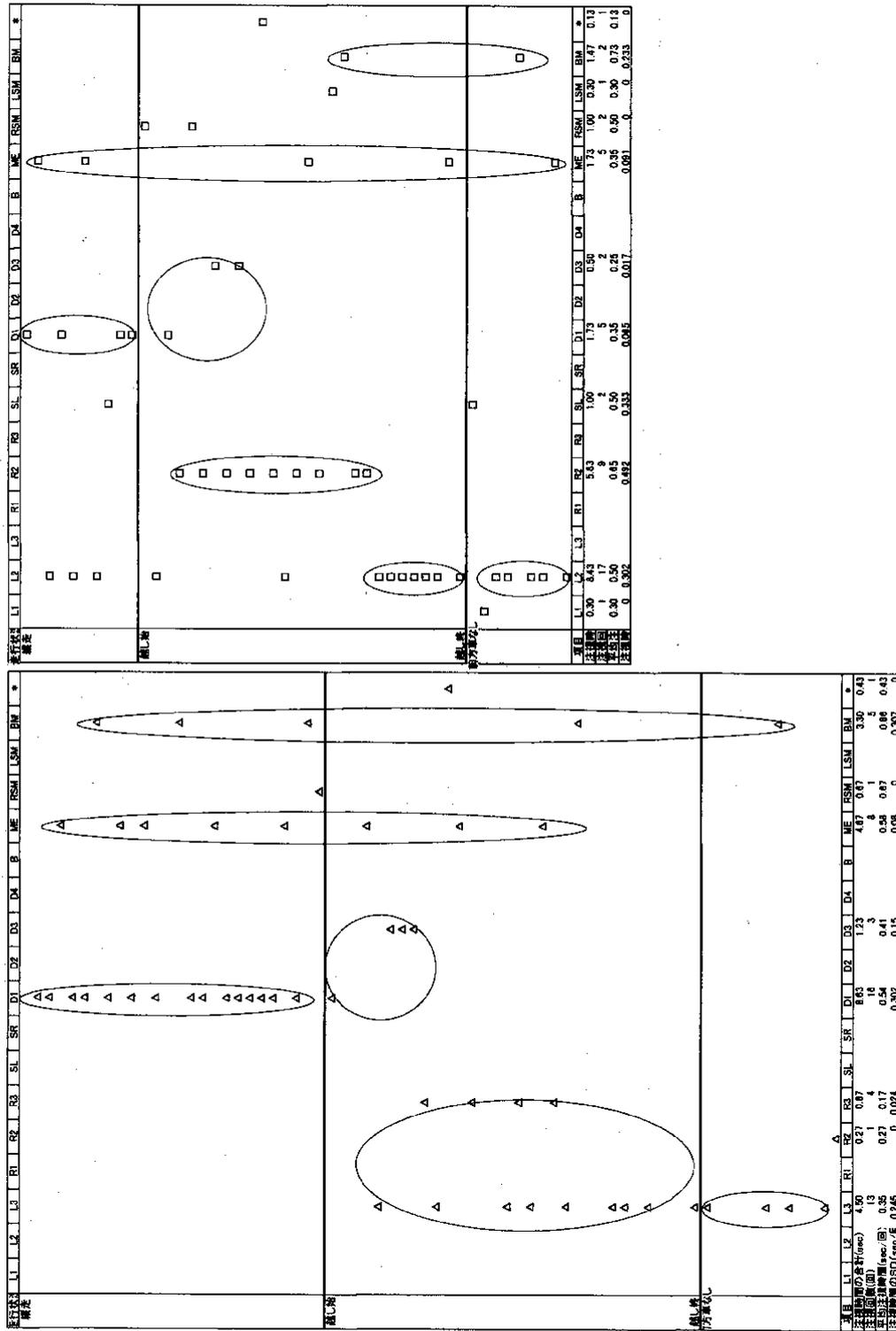
※O: 経乗用車80km/h, Δ: 経乗用車100km/h

図 3-21 被験者 AS: 追越し時の注視の時系列経過



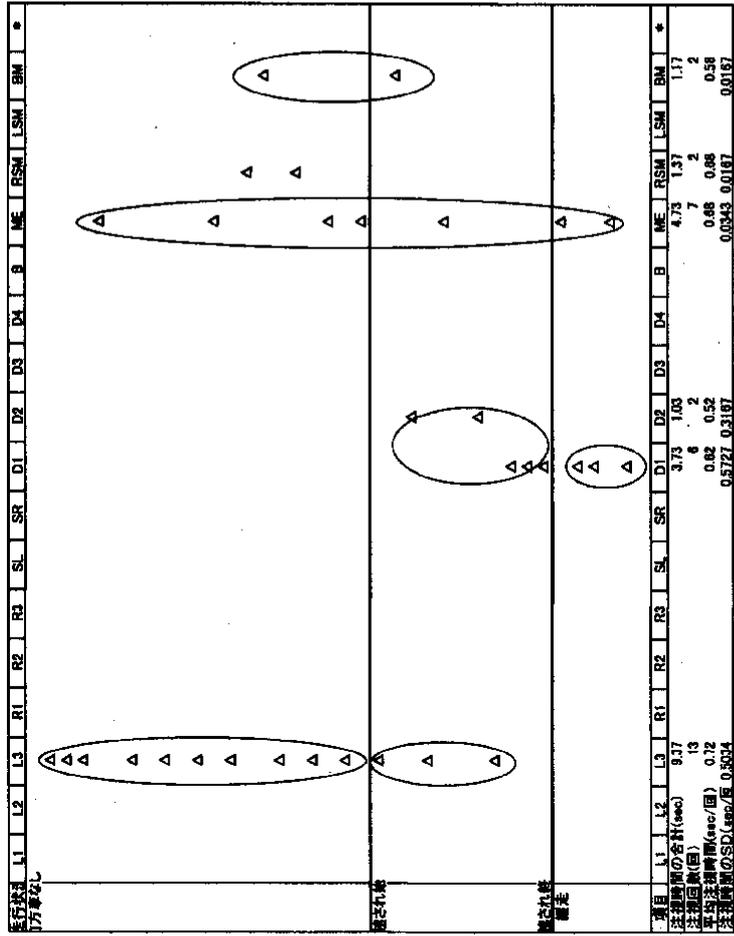
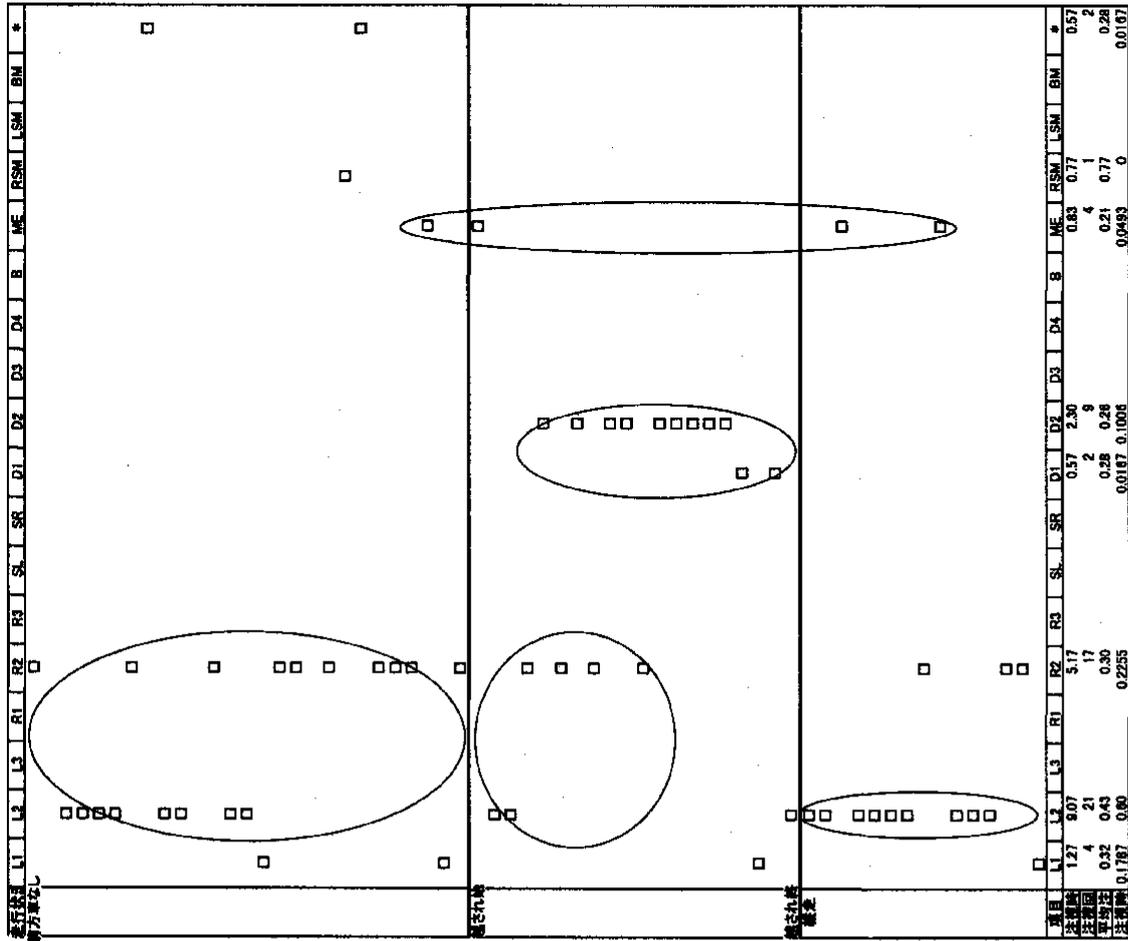
※○: 経乗用車80km/h, △: 経乗用車100km/h, □: 小型乗用車100km/h

図3-22 被験者AS: 追越され時の注視の時系列経過



※○: 軽乗用車80km/h, △: 軽乗用車100km/h, □: 小型乗用車100km/h

図 3-23 被験者 OT: 追越し時の注視の時系列経過

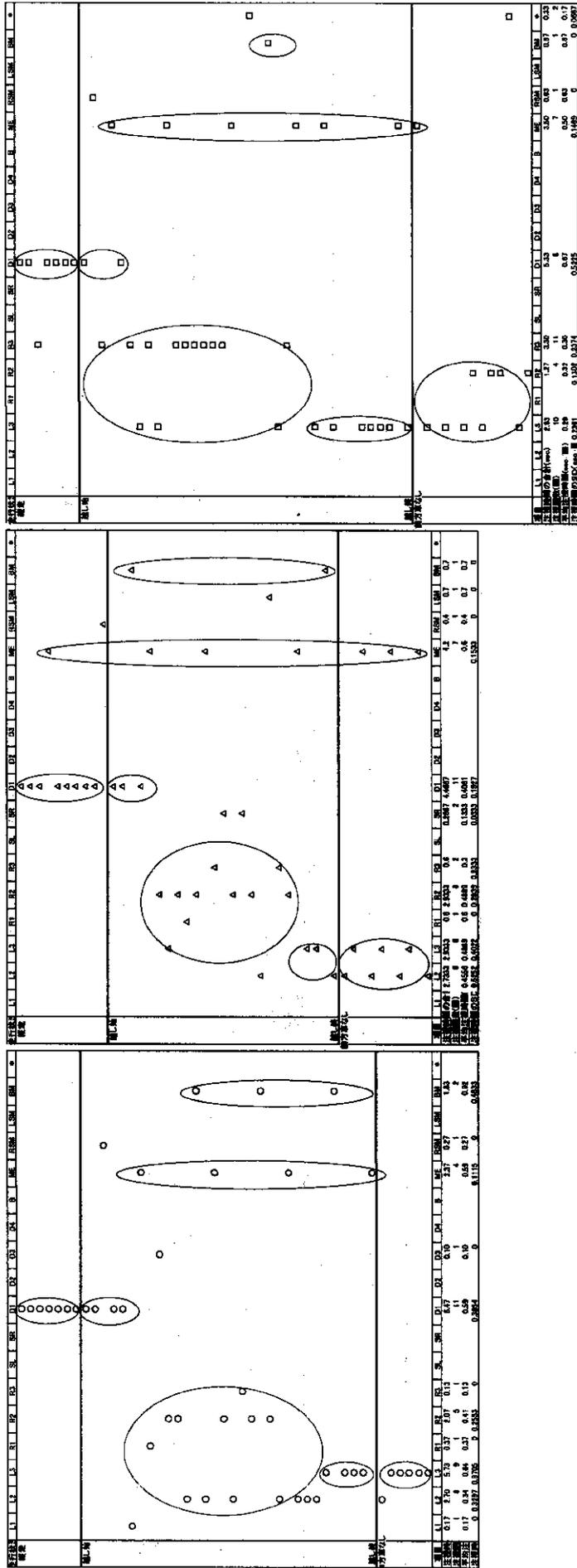


※○:軽乗用車80km/h、△:軽乗用車100km/h、□:小型乗用車100km/h

図3-24 被験者OT:追越され時の注視の時系列経過

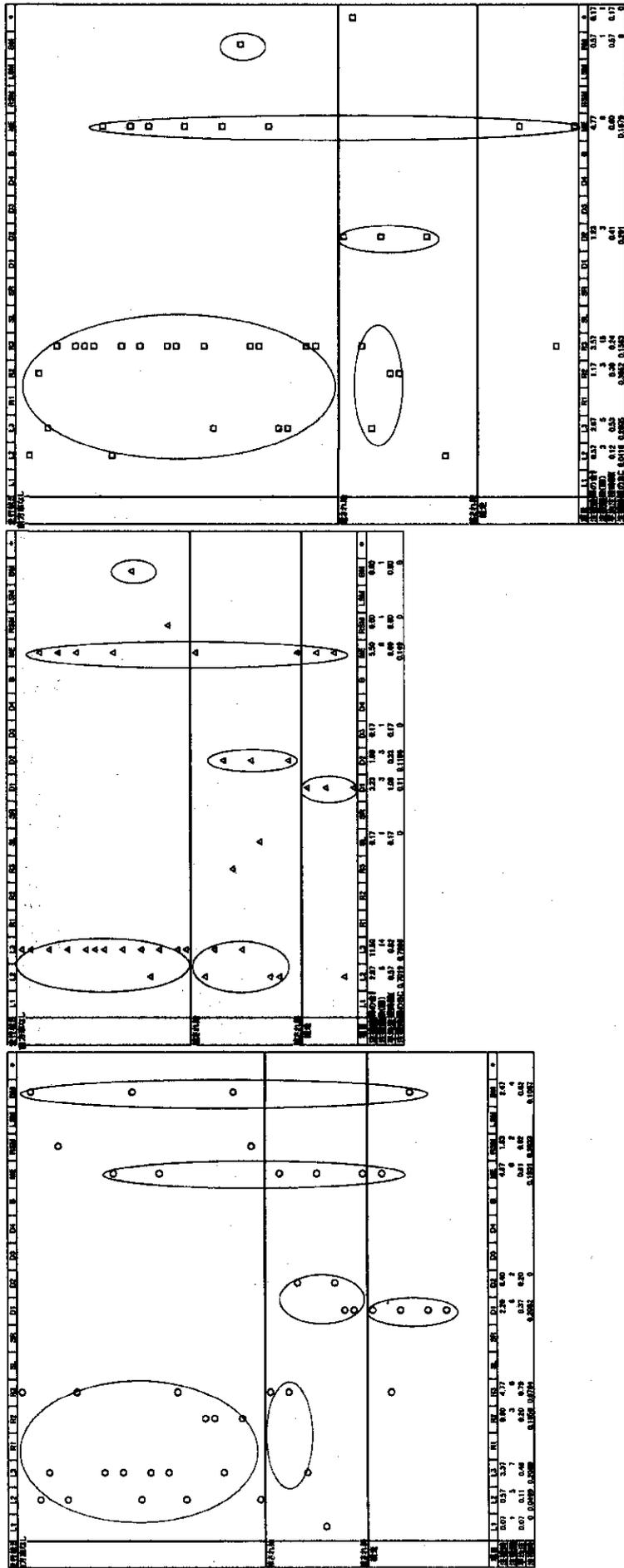






※○: 経路円車80km/h, △: 経路円車100km/h, □: 小型乗用車100km/h

図 3-27 被験者 YK: 追越し時の注視の時系列経過



※○: 検出距離80km/h, △: 検出距離100km/h, □: 小規模距離(100km/h)

図 3-28 被験者 YK : 追越され時の注視の時系列経過

追越し時では、追越し直前－後方のダミー車（追越される車両）視認→追越し始め－ダミー車視認→追越し中－コース前方・後方視認→追越し後－走行車線前方・後方視認、といった視認の時系列パターンが3走行条件で観察された。

追越され時では、追越され直前－走行車線前方・後方視認→追越され始め－走行車線前方・後方視認→追越され中－走行車線前方・ダミー車視認→追越され後－走行車線前方・ダミー車・後方視認、といった視認の時系列パターンが3走行条件で観察された。追越し時、追越され時ともに視認の時系列経過パターンは、各被験者ともに3走行速度条件間でほぼ変わらないことがわかった。また追越し時、追越され時の視認の時系列パターンにおいても危険な視認の動きは見られなかった。

#### 4. まとめ

この視線に関する調査研究では、日中、晴の日に、交通量が比較的少ない高速道路を軽乗用車80km/h、100km/h、普通乗用車100km/hの3走行条件で高速走行する実走行実験を行い、運転者の視線の動きの分析から軽乗用車による100km/hで高速運転する際の支障の有無を検討した。230R走行時の注視点の付置、安全走行に必要な前方注視割合及び安全走行に不必要な注視割合、スピードメータやバックミラーなど主な視対象の視認時間、追越し時・追越され時の注視の時系列パターンについて3走行条件で比較したところ、3走行条件とも安全走行に必要な視対象に注視点が集まるなど視線の動きに顕著な違いは見られず、また危険が予想される視線の動きも見られなかった。軽乗用車による100km/hで高速運転する際の視線の動きは、軽乗用車80km/h、普通乗用車100km/hのそれと概ね同じ様相であった。

#### 参考文献

- 1) 加藤象二郎、大久保発夫編：  
初学者のための生体機能の測り方、日本出版サービス、179-190、1999

## 自覚疲労感訴え調査用紙

平成11年 月 日

氏名： \_\_\_\_\_ (No. \_\_\_\_\_)

乗車車両： 400cc 750cc 軽乗用 軽貨物 普通乗用

走行 回目 (時速 km) : 走行前 走行後

いまのあなたの状態について、おききします。

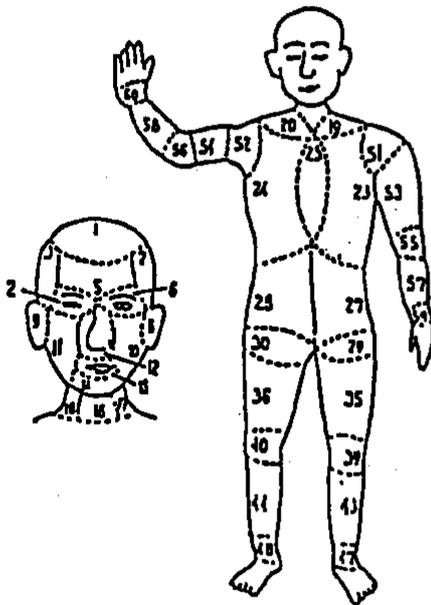
つぎのようなことが { あったら ○ } のいずれかを、□のなかに必ずつけて下さい。  
ない場合には ×

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

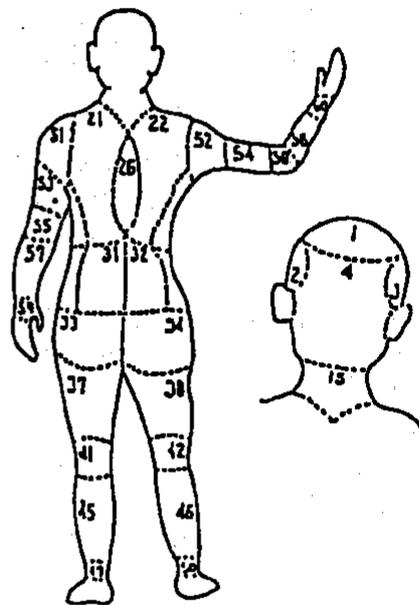
自覚的疲労部位調査用紙

疲れ、こり、痛み、だるさ等のある部位に○印をつけて下さい。

<前面>



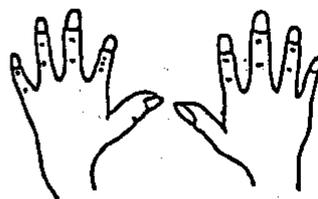
<後面>



<手掌部>



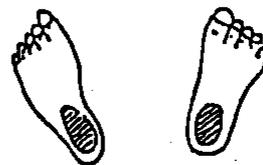
<手背部>



<足部>



<足部>



## 走行中の状態についてのアンケート【1日4走行の人用】

400cc-80km/時と普通乗用車-80km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 400cc-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 400cc-80km/時がかなり危険を感じた
2. 400cc-80km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-80km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由：〔 〕

2. 400cc-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 400cc-80km/時でかなり不安感を感じた
2. 400cc-80km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-80km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由：〔 〕

3. 400cc-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 400cc-80km/時がかなり緊張した
2. 400cc-80km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-80km/時がかなり緊張した

そう感じた理由：〔 〕

4. 400cc-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが疲れませんか

1. 400cc-80km/時がかなり疲れる
2. 400cc-80km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-80km/時がかなり疲れる

そう感じた理由：〔 〕

5. 400cc-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 400cc-80km/時がかなり走行しやすい
2. 400cc-80km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-80km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由：〔 〕

## 走行中の状態についてのアンケート【1日4走行の人用】

400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 400cc-100km/時がかなり危険を感じた
2. 400cc-100km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-100km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由：〔 〕

2. 400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 400cc-100km/時でかなり不安感を感じた
2. 400cc-100km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-100km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由：〔 〕

3. 400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 400cc-100km/時がかなり緊張した
2. 400cc-100km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-100km/時がかなり緊張した

そう感じた理由：〔 〕

4. 400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが疲れませんか

1. 400cc-100km/時がかなり疲れる
2. 400cc-100km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-100km/時がかなり疲れる

そう感じた理由：〔 〕

5. 400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 400cc-100km/時がかなり走行しやすい
2. 400cc-100km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-100km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由：〔 〕

400cc-80km/時と普通乗用車-100km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 400cc-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 400cc-80km/時がかなり危険を感じた
2. 400cc-80km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-100km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由： [ ]

2. 400cc-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 400cc-80km/時でかなり不安感を感じた
2. 400cc-80km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-100km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由： [ ]

3. 400cc-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 400cc-80km/時がかなり緊張した
2. 400cc-80km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-100km/時がかなり緊張した

そう感じた理由： [ ]

4. 400cc-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが疲れますか

1. 400cc-80km/時がかなり疲れる
2. 400cc-80km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-100km/時がかなり疲れる

そう感じた理由： [ ]

5. 400cc-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 400cc-80km/時がかなり走行しやすい
2. 400cc-80km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-100km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由： [ ]

400cc-100km/時と普通乗用車-80km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 400cc-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 400cc-100km/時がかなり危険を感じた
2. 400cc-100km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-80km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由： [ ]

2. 400cc-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 400cc-100km/時でかなり不安感を感じた
2. 400cc-100km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-80km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由： [ ]

3. 400cc-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 400cc-100km/時がかなり緊張した
2. 400cc-100km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-80km/時がかなり緊張した

そう感じた理由： [ ]

4. 400cc-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが疲れますか

1. 400cc-100km/時がかなり疲れる
2. 400cc-100km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-80km/時がかなり疲れる

そう感じた理由： [ ]

5. 400cc-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 400cc-100km/時がかなり走行しやすい
2. 400cc-100km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-80km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由： [ ]

軽貨物-80km/時と普通乗用車-80km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 軽貨物-80km/時がかなり危険を感じた
2. 軽貨物-80km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-80km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由： [ ]

2. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 軽貨物-80km/時でかなり不安感を感じた
2. 軽貨物-80km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-80km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由： [ ]

3. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 軽貨物-80km/時がかなり緊張した
2. 軽貨物-80km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-80km/時がかなり緊張した

そう感じた理由： [ ]

4. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが疲れますか

1. 軽貨物-80km/時がかなり疲れる
2. 軽貨物-80km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-80km/時がかなり疲れる

そう感じた理由： [ ]

5. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 軽貨物-80km/時がかなり走行しやすい
2. 軽貨物-80km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-80km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由： [ ]

軽貨物-100km/時と普通乗用車-100km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 軽貨物-100km/時がかなり危険を感じた
2. 軽貨物-100km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-100km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由：〔 〕

2. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 軽貨物-100km/時でかなり不安感を感じた
2. 軽貨物-100km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-100km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由：〔 〕

3. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 軽貨物-100km/時がかなり緊張した
2. 軽貨物-100km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-100km/時がかなり緊張した

そう感じた理由：〔 〕

4. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが疲れますか

1. 軽貨物-100km/時がかなり疲れる
2. 軽貨物-100km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-100km/時がかなり疲れる

そう感じた理由：〔 〕

5. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 軽貨物-100km/時がかなり走行しやすい
2. 軽貨物-100km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-100km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由：〔 〕

軽貨物-80km/時と普通乗用車-100km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 軽貨物-80km/時がかなり危険を感じた
2. 軽貨物-80km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-100km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由： [ ]

2. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 軽貨物-80km/時でかなり不安感を感じた
2. 軽貨物-80km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-100km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由： [ ]

3. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 軽貨物-80km/時がかなり緊張した
2. 軽貨物-80km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-100km/時がかなり緊張した

そう感じた理由： [ ]

4. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが疲れますか

1. 軽貨物-80km/時がかなり疲れる
2. 軽貨物-80km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-100km/時がかなり疲れる

そう感じた理由： [ ]

5. 軽貨物-80km/時と普通乗用車-100km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 軽貨物-80km/時がかなり走行しやすい
2. 軽貨物-80km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-100km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-100km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由： [ ]

軽貨物-100km/時と普通乗用車-80km/時との比較

調査日：平成11年 月 日(日) 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨

被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度： 80km/時 100km/時

2回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度： 80km/時 100km/時

3回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 3回目走行速度： 80km/時 100km/時

4回目走行車両：400cc 軽貨物 普通乗用車 4回目走行速度： 80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 軽貨物-100km/時がかなり危険を感じた
2. 軽貨物-100km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや危険を感じた
5. 普通乗用車-80km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由：〔 〕

2. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 軽貨物-100km/時でかなり不安感を感じた
2. 軽貨物-100km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時でやや不安感を感じた
5. 普通乗用車-80km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由：〔 〕

3. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 軽貨物-100km/時がかなり緊張した
2. 軽貨物-100km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや緊張した
5. 普通乗用車-80km/時がかなり緊張した

そう感じた理由：〔 〕

4. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが疲れますか

1. 軽貨物-100km/時がかなり疲れる
2. 軽貨物-100km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや疲れる
5. 普通乗用車-80km/時がかなり疲れる

そう感じた理由：〔 〕

5. 軽貨物-100km/時と普通乗用車-80km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 軽貨物-100km/時がかなり走行しやすい
2. 軽貨物-100km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 普通乗用車-80km/時がやや走行しやすい
5. 普通乗用車-80km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由：〔 〕

## 走行中の状態についてのアンケート【同じ車種間での比較用】

調査日：平成11年 月 日（日） 天候： 快晴 晴れ 曇り 小雨 雨  
 被験者名： (No. )

1回目走行車両：400cc 750cc 軽乗用車 軽貨物 普通乗用車 1回目走行速度：80km/時 100km/時  
 2回目走行車両：400cc 750cc 軽乗用車 軽貨物 普通乗用車 2回目走行速度：80km/時 100km/時

当てはまるものに○をつけてください。また「3. 変わらない」以外に○をつけた場合には、そう感じた理由を書いてください。

1. 80km/時と100km/時の走行において、どちらが危険（ヒヤリ・ハットなど）を感じましたか

1. 80km/時がかなり危険を感じた
2. 80km/時がやや危険を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 100km/時がやや危険を感じた
5. 100km/時がかなり危険を感じた

そう感じた理由：〔

2. 80km/時と100km/時の走行において、どちらが不安感を感じましたか

1. 80km/時でかなり不安感を感じた
2. 80km/時でやや不安感を感じた
3. 変わらない（同じ）
4. 100km/時でやや不安感を感じた
5. 100km/時でかなり不安感を感じた

そう感じた理由：〔

3. 80km/時と100km/時の走行において、どちらが緊張しましたか

1. 80km/時がかなり緊張した
2. 80km/時がやや緊張した
3. 変わらない（同じ）
4. 100km/時がやや緊張した
5. 100km/時がかなり緊張した

そう感じた理由：〔

4. 80km/時と100km/時の走行において、どちらが疲れませんか

1. 80km/時がかなり疲れる
2. 80km/時がやや疲れる
3. 変わらない（同じ）
4. 100km/時がやや疲れる
5. 100km/時がかなり疲れる

そう感じた理由：〔

5. 80km/時と100km/時の走行において、どちらが走行しやすかったですか

1. 80km/時がかなり走行しやすい
2. 80km/時がやや走行しやすい
3. 変わらない（同じ）
4. 100km/時がやや走行しやすい
5. 100km/時がかなり走行しやすい

そう感じた理由：〔

## ふだんの運転等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、皆さんの高速道路利用を中心としたふだんの運転の様子等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 \_\_\_\_\_

性別 1 男 2 女                      年齢 \_\_\_\_\_ 歳                      喫煙の有無 1 有 2 無

		1 小型乗用車	4 二輪車400cc
		2 軽乗用車	5 二輪車750cc
本実験被験者番号： _____ 番	乗車車両： _____	3 軽貨物車	

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      |

あなたは、一番最初に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。

約 \_\_\_\_\_ 年

今日のあなたの睡眠時間を教えてください。

約 \_\_\_\_\_ 時間

今日、車もしくはバイクで自動車安全センター中央研修所へ来た方におたずねします。  
家を出てから自動車安全センター中央研修所までの走行時間を教えてください。

約 \_\_\_\_\_ 分

★次に、あなたのふだんの運転についておうかがいします。

(1) 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） | 6 原付             |
| 2 軽乗用（ライトバン、ワゴンを含む）  | 7 二輪車（51～125cc）  |
| 3 普通貨物（バン、トラック等）     | 8 二輪車（126～250cc） |
| 4 大型貨物（大型トラック等）      | 9 二輪車（251～400cc） |
| 5 軽貨物（バン、トラック等）      | 10 二輪車（401cc以上）  |

(2) 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）

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

(4) 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  |

★高速道路における運転や車に関して、どのようにお考えかおうかがいします

(5) 本日乗車した車種で高通路をどのくらいの頻度で運転しますか。（乗用車にも乗車された胎は、乗用車でない方の車種で記入して下さい。）

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1 よく運転する   | 3 あまり運転したことがない  |
| 2 ときどき運転する | 4 まったく運転したことがない |

(6) 現在の高速道路の最高速度規制についてどう思いますか。

- ① 乗用車等（100km/h）について
 

1 高すぎる	2 適当である	3 低すぎる	4 わからない
--------	---------	--------	---------
- ② 軽自動車（80km/h）について
 

1 高すぎる	2 適当である	3 低すぎる	4 わからない
--------	---------	--------	---------
- ③ 二輪車（80km/h）について
 

1 高すぎる	2 適当である	3 低すぎる	4 わからない
--------	---------	--------	---------
- ④ 大型貨物等（80km/h）について
 

1 高すぎる	2 適当である	3 低すぎる	4 わからない
--------	---------	--------	---------

(7) 高速道路の最高速度規制は、どのようなレベルに設定したら良いと思いますか。

- |                    |         |
|--------------------|---------|
| 1 高い速度で走行する車両に合わせる | 4 わからない |
| 2 走行車両の平均的な速度に合わせる | 5 その他   |
| 3 低い速度で走行する車両に合わせる | ( )     |

(8) 渋滞に合わなかったことを想定して、あなたが運転したことがある高速道路での走行（体験）についてお尋ねします。（なるべく本日乗車した車種について記入して下さい。乗用車にも乗車された場合は、乗用車でない方の車種で記入して下さい。）

① 運転したことがある高速道路名称と、インターチェンジ名または最寄りの地名を記入し、運転した車種を選んで番号に○印をつけて下さい。複数あげられる場合は、どれかひとつ最近のケースを記入して下さい。

高速道路名称： \_\_\_\_\_

インターチェンジ名または地名： \_\_\_\_\_ から \_\_\_\_\_ まで

- 車種：
- |                      |
|----------------------|
| 1 普通乗用（ライトバン、ワゴンを含む） |
| 2 軽乗用（ライトバン、ワゴンを含む）  |
| 3 普通貨物（ガン、トラック等）     |
| 4 大型貨物（大型トラック等）      |
| 5 軽貨物（バン、トラック等）      |
| 6 二輪車                |

② その高速道路はよく運転しますか。

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 1 よく運転している   | 3 初めて運転した |
| 2 ときどき運転している | 4 その他 ( ) |

③ そのときの運転の目的をひとつお聞かせ下さい。

- |           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| 1 営業・業務   | 3 買い物   | 5 帰省      |
| 2 観光・レジャー | 4 通勤・通学 | 6 その他 ( ) |

④ その時に、その高速道路を何時間ぐらい走行しましたか。

- |          |       |         |
|----------|-------|---------|
| 1 30分    | 4 2時間 | 7 5時間以上 |
| 2 1時間    | 5 3時間 |         |
| 3 1時間30分 | 6 4時間 |         |

⑤ その高速道路を、おおむね時速何キロで走行しましたか。

- |            |           |           |               |
|------------|-----------|-----------|---------------|
| 1 70km/h以下 | 4 100km/h | 7 130km/h | 10 160 km/h以上 |
| 2 80km/h   | 5 110km/h | 8 140km/h | 11 わからない      |
| 3 90km/h   | 6 120km/h | 9 150km/h |               |

⑥ その速度で走行した理由を教えてください。(最大3つまで選んでください。)

- 1 排気ガスや騒音を低くするため。(環境問題を考えて)
- 2 事故を起こさないようにするため。(安全性を考えて)
- 3 余裕をもって走りたいから。
- 4 燃費を考えたため。(経済性を考えて)
- 5 道路の構造(カーブの大きさや幅)を考慮して。
- 6 混み具合あるいは他の車両の速度にあわせて。
- 7 スピードを楽しみたいから。
- 8 速度規制に従って。
- 9 目的地への到着時間に合わせるため。
- 10 その他 ( )

⑦ その高速道路において、仮に速度規制がない場合に、ほかの車両が少ない状況で自由に走行できるとしたら、あなたは時速何キロで走行したいですか。

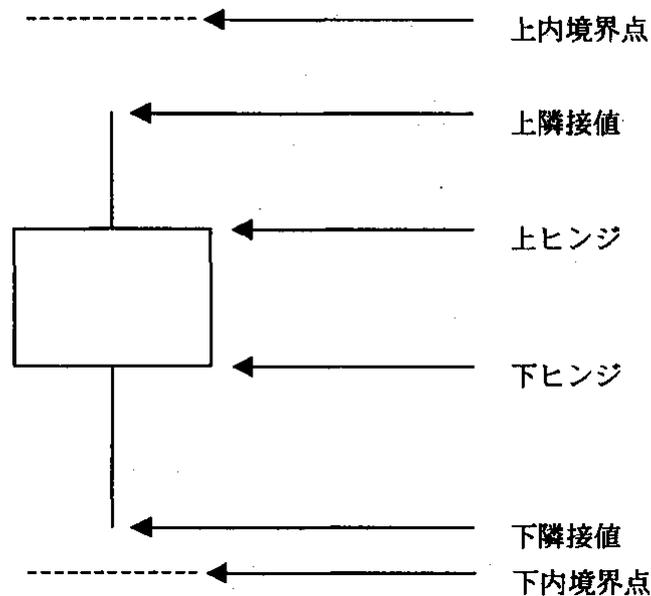
- |            |           |           |               |
|------------|-----------|-----------|---------------|
| 1 70km/h以下 | 4 100km/h | 7 130km/h | 10 160 km/h以上 |
| 2 80km/h   | 5 110km/h | 8 140km/h | 11 わからない      |
| 3 90km/h   | 6 120km/h | 9 150km/h |               |

⑧ 現在の敵鐵の走行条件がもう少し良くなりた胎(カーブがゆるやかで、上り坂・下り坂もゆるやかで、車線幅も広くなった場合)、いつも運転する車・二輪車で2時間程度連続走行する場合、ほかの車両が少ない状況で自由に走行できるとしたら、あなたは時速何キロで走行したいですか。

- |            |           |           |              |
|------------|-----------|-----------|--------------|
| 1 70km/h以下 | 4 100km/h | 7 130km/h | 10 160km/h以上 |
| 2 80km/h   | 5 110km/h | 8 140km/h | 11 わからない     |
| 3 90km/h   | 6 120km/h | 9 150km/h |              |

アンケートにご協力ありがとうございます

今回提示したフリッカー値、音声反応については、ボックスプロット図によって示した。このボックスプロット図は、データの分布を図化して示すものであり、今回作成したボックスプロット図は、以下のような表現方法である。



### (1) 上ヒンジ

対象とするデータを大きさの順にならべた時の全体の75パーセンタイル値にあるデータの値を示している。

### (2) 下ヒンジ

対象とするデータを大きさの順にならべた時の全体の25パーセンタイル値にあるデータの値を示している。

### (3) 隣接値

隣接値は、内境界点の内側のデータで、最大の値のデータと最小の値のデータのことを言う。内境界点には上内境界点、下内境界点があり、それぞれ以下のように定義されている。

上内境界点：上ヒンジ値＋上下ヒンジの散布度（範囲）×1.5

下内境界点：下ヒンジ値－上下ヒンジの散布度（範囲）×1.5

ボックスプロット図のひげは、隣接値を結んだものであり、内境界点内での分布の幅を示している。データが正規分布していれば、このひげの範囲に約99.3%のデータが分布する計算になる。

統計的検定は、A法とB法と（またはA群とB群と）で観測値が変わるといえるのかを考える際に、統計的仮説を立てその仮説が正しいかどうかを有限個の標本を用いて調べる方法を言う。

一般には棄却することを前提とする仮説「帰無仮説  $H_0$  : A法とB法では観測値に差がない」と、証明したい仮説「対立仮説  $H_1$  : A法とB法では観測値に差がある。」を立てる。本調査研究の場合では、これらの仮説が「帰無仮説  $H_0$  : 80km/h走行と100km/h走行では計測値に差がない。」、「対立仮説  $H_1$  : 80km/h走行と100km/h走行では計測値に差がある。」となる。ここで、手許に得られた計測データに対し、 $H_0$ のもとで、このような計測データが得られる確率（有意確率）を計算し、この確率があらかじめ設定しておいた危険率（危険率とは、 $H_0$ は本当は正しいのに誤って $H_0$ を棄却してしまう確率をいい、通常は5%もしくは1%がよく使用される。）よりも小さければ $H_0$ は正しくないと判定し、逆にこの確率が危険率よりも小さくなければ $H_0$ を否定する根拠がないので、この $H_0$ を受容するというものである。

本来の統計的検定の考え方からすると、有意差が見られなかったので80km/hと100km/hで差がないと断定してしまうのは不適切であるため、本文中では、 $H_0$ が棄却された場合に「有意差が見られた」、 $H_0$ が棄却できなかった場合に「有意差が見られなかった」という表現をした。また、危険率の5%という値については統計学の世界では極めて一般的に扱われており、本報告書においても危険率5%を用いて検定を行った。