

平成元年度調査研究報告書

〒105 東京都港区虎ノ門1-21-17  
自動車安全運転センター

# 高速道路における交通事故・違反の実態と その防止対策に関する研究（II）

平成2年3月

自動車安全運転センター

## まえがき

わが国における高速道路は、平成元年末現在、高速自動車国道（約4,560km）と指定自動車専用道路（約730km）の合計約5,290kmが供用されているが、21世紀初頭には、14,000kmに達することが見込まれ、これにより高速道路網の交通分担率も欧米並の水準になり、本格的なハイウェイ時代を迎えることとなる。

高速道路においては、過去の交通事故の発生状況から見ると、僅かな障害が重大事故や二次災害の拡大を誘発した事故となったケースが多い。したがって、今後整備される高速道路網と、高速道路における交通事故の実態から、高速道路における交通流管理対策と交通事故防止対策の重要性はさらに高くなっていくものと考えられる。そこで、自動車安全運転センターでは、昭和63年度に、高速道路における交通事故・違反の実態、事故多発区間での交通流の特性とそれらの場所を走行する運転者の運転意識等について検討し、さらに平成元年度には、昭和63年度の調査結果をもとに、高速走行中の運転者の心身反応特性、運転操作特性及び交通流の乱れと高速道路の幾何構造との関係等を検討した。

本報告書は、平成元年度の調査研究の結果をとりまとめたもので、今後この報告書が高速道路における交通事故の防止に役立つことを期待するものである。

なお、本調査研究に参加された委員各位と関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

平成2年3月

自動車安全運転センター  
理事長 今泉正隆

## 委 員 会 名 簿

警察庁交通局高速道路課	課 長	小 池 登 一
日本大学理工学部交通土木工学科	教 授	池之上慶一郎
室蘭工業大学工学部土木工学科	教 授	斎 藤 和 夫
日本大学生産工学部管理工学科	教 授	大 久 保 禿 夫
建設省道路局高速国道課	建設専門官	城 処 求 行
建設省道路局高速国道課	課 長 補 佐	祢 屋 誠
日本道路公団技術部交通技術課	課 長	落 合 定 流
日本道路公団管理部交通管理課	課 長	志 村 正 人
通産省工業技術院機械技術研究所	企 画 室 長	大 山 尚 武
財団法人国際交通安全学会	主任研究員	小 林 實
静岡県自動車学園	専 門 職	貝 沼 良 行
三重県安全運転管理協議会	講 習 部 長	山 岡 晃
足利自動車教習所	車 両 課 長	田 部 井 三 郎
社会システム研究所	代 表	和 久 井 博
計画研究所	所 長	高 嶺 一 男
警察庁交通局高速道路課	理 事 官	折 田 康 徳
警察庁交通局高速道路課	課 長 補 佐	前 田 壽
警察庁交通局交通企画課	専 門 官	三 井 達 郎
警察庁交通局高速道路課	係 長	富 永 義 喜
警察庁交通局高速道路課	係 長	黒 木 鉄 夫
神奈川県警察本部高速道路交通警察隊	隊 長	澁 川 功 喜
隊	隊 長	鈴 木 努
山梨県警察本部高速道路交通警察隊	隊 長	杉 本 將 夫
静岡県警察本部高速道路交通警察隊	隊 長	澤 田 正 巳
岐阜県警察本部高速道路交通警察隊	隊 長	瀧 岡 實
自動車安全運転センター	理 事	近 藤 輝 彦
自動車安全運転センター調査研究部	部 長	中 野 秀 一
自動車安全運転センター調査研究課	課 長	斎 藤 威
警察庁交通局交通企画課	係 長	山 口 卓 耶
(前自動車安全運転センター調査研究課係)		

# 目次

まえがき

委員会名簿

<b>第1章 研究の背景と目的</b> .....	1
1-1 研究の背景.....	1
1-1-1 高速道路における交通事故・違反の実態.....	1
1-1-2 交通安全対策の課題.....	10
1-2 研究の目的.....	12
<b>第2章 研究の構成と概要</b> .....	13
2-1 研究の構成.....	13
2-2 研究の概要.....	14
2-2-1 前年度の研究概要.....	14
(1) 概説.....	14
(2) 道路幾何構造と交通事故の関係.....	15
(3) 事故多発地点での交通流の特性.....	16
(4) 事故多発地点での運転者の意識特性.....	17
2-2-2 本年度の研究概要.....	18
(1) 概説.....	18
(2) 道路幾何構造と心身反応の関係.....	19
(3) 道路幾何構造と運転操作の関係.....	20
(4) 道路幾何構造と運転行動の関係.....	21
(5) 道路幾何構造と交通流の関係.....	22
<b>第3章 心身反応・運転操作に関する調査分析項目と方法</b> .....	25
3-1 調査分析の視点.....	25
3-2 調査概要.....	25
3-2-1 調査対象区間.....	25
3-2-2 試験車両.....	27
3-2-3 被験者.....	28
3-2-4 調査期日.....	28
3-2-5 調査手順.....	29
3-3 調査項目および方法.....	29
3-3-1 心身反応.....	29

3-3-2	運転操作	30
3-4	分析項目と方法	32
3-4-1	心身反応	32
3-4-2	運転操作	33
3-4-3	道路幾何構造との関係	34
3-4-4	事故多発地点と寡発地点の関係	34
<b>第4章</b>	<b>道路幾何構造と心身反応の関係</b>	<b>40</b>
4-1	高速道路走行時の心身反応	40
4-1-1	心拍数	40
4-1-2	皮膚電気反射 (SPL)	41
4-1-3	後写鏡注視回数	42
4-1-4	注視点	43
4-1-5	速度感	45
4-2	道路幾何構造と心身反応	46
4-2-1	心拍数	46
4-2-2	皮膚電気反射 (SPL)	48
4-2-3	後写鏡注視回数	48
4-2-4	注視点	50
4-2-5	速度感	52
4-3	事故多発地点と寡発地点での心身反応の違い	53
4-3-1	心拍数	53
4-3-2	皮膚電気反射	54
4-3-3	後写鏡注視回数	54
4-3-4	注視点	55
4-3-5	速度感	56
4-4	ま と め	57
<b>第5章</b>	<b>道路幾何構造と運転操作の関係</b>	<b>59</b>
5-1	高速道路走行時の運転操作	59
5-1-1	ハンドル操作	59
5-1-2	アクセル操作	61
5-1-3	横加速度	64
5-1-4	走行速度	65
5-1-5	ブレーキ操作	66
5-1-6	ウインカー操作回数	68

5-2	道路幾何構造との関係	69
5-2-1	ハンドル操作	69
5-2-2	アクセル操作	71
5-2-3	横力日速度	73
5-2-4	走行速度	74
5-2-5	ブレーキ操作	75
5-2-6	ウインカー操作回数	76
5-3	事故多発区間と寡発区間の運転操作	78
5-3-1	ハンドル操作	78
5-3-2	アクセル操作	79
5-3-3	横加速度	80
5-3-4	走行速度	81
5-3-5	ブレーキ操作	82
5-3-6	ウインカー操作回数	82
5-4	ま と め	83
<b>第6章</b>	<b>道路幾何構造と運転行動との関係</b>	<b>85</b>
6-1	運転行動調査の目的	85
6-2	調査の概要	85
6-2-1	調査対象区間	85
6-2-2	調査期日	85
6-2-3	調査方法	86
6-3	記録の方法とその内容	86
6-3-1	走行中の観察、記録項目	86
6-3-2	観察記録項目の確認とその補追	87
6-4	観察結果の整理方法	87
6-4-1	他車両との関係の分類基準	87
6-4-2	運転行動に示す観察結果のコード表	89
6-4-3	無理及び強気、弱気の評価について	89
6-4-4	加速、減速とその速度感覚について	89
6-5	観察記録内容の吟味	98
6-5-1	道路線形、勾配と加速、減速（図6-1及び図6-2）	98
6-5-2	他車両の動きに対応する運転行動の変化（図6-2）	98
6-5-3	無理及び強気、弱気の評価の効用（図6-3）	98
6-5-4	運転行動観察結果に対する被験者の感想	100

6-6	運転行動調査の結果	101
6-6-1	使用可能な資料数	101
6-6-2	左右のカーブにおける運転行動	101
6-6-3	上下勾配と運転行動	104
6-6-4	事故多発区間における問題点	107
6-7	運転行動調査結果のまとめ	115
6-7-1	左右曲率と運転行動との関係	115
6-7-2	上下勾配と運転行動との関係	115
6-7-3	事故多発区間の特徴	116
6-7-4	本調査の問題点	116
<b>第7章</b>	<b>道路幾何構造と交通流の関係</b>	<b>118</b>
7-1	調査分析の視点	118
7-2	使用データの概要	119
7-2-1	対象路線および区間	119
7-2-2	交通流データ	122
7-3	分析項目と方法	124
7-3-1	車頭時間と地点速度の関係	124
7-3-2	交通流率、交通密度、空間平均速度の分布	125
7-3-3	交通流率、交通密度、空間平均速度の時系列的分析	125
7-3-4	交通流の周期性についての分析	126
7-3-5	交通流と道路幾何構造との関係	127
7-4	高速道路の交通流の特性	127
7-4-1	車頭時間と平均速度	127
(1)	車頭時間と平均速度	127
(2)	車頭時間と平均速度差	130
(3)	拘束流と自由流の閾値	132
(4)	地点速度の分布	134
7-4-2	交通流率、交通密度、空間平均速度の分布	138
(1)	車線別	138
(2)	車線間の差	146
7-4-3	交通流率、交通密度、空間平均速度の時系列的分析	154
(1)	移動平均に対する変動率	154
(2)	交通流率、交通密度、空間平均速度の相互間における変動率	163
7-4-4	交通流の周期性についての分析	172

7-5	交通流と道路幾何構造との関係	177
7-5-1	交通流特性値と道路幾何構造との相関関係	177
7-5-2	交通流特性値による事故多発地点の判別	178
第8章	ま と め	189
8-1	研究の成果	189
8-2	今後の課題	195

# 第1章 研究の背景と目的

## 1-1 研究の背景

### 1-1-1 高速道路における交通事故・違反の実態

昭和63年の高速自動車国道における交通事故発生件数（物損事故件数と人身事故件数の和）は、前年（昭和62年中）を23%も上回る26、957件にも達し、10年前（昭和54年）の2倍以上にもなっている。このように増加傾向の著しい交通事故の発生状況をその内訳でみると、全体の約85%は物損事故であり、人身事故（軽傷、重傷、死亡事故）は残りの約15%の4,084件とその割合は少なくなっている（図1-1）。しかし、この人身事故についても、年々の増加傾向は顕著であり、昭和63年中の発生件数は、10年前の1.7倍近くにも達している。

このように高速道路における交通事故の発生件数が顕著な増加傾向を続けているという現状と、さらに高速道路網の整備が盛んに進められているという現状にあって、高速道路での交通事故を未然に防止するための抜本的な対策は早急に施されねばならない。

以下、ここでは、昭和63年中の高速自動車道国道における交通事故の発生状況について、今年度の研究主題である高速走行時の運転者の運転操作、心身反応などに関連する項目に焦点を当てて、その実態をみることにする。

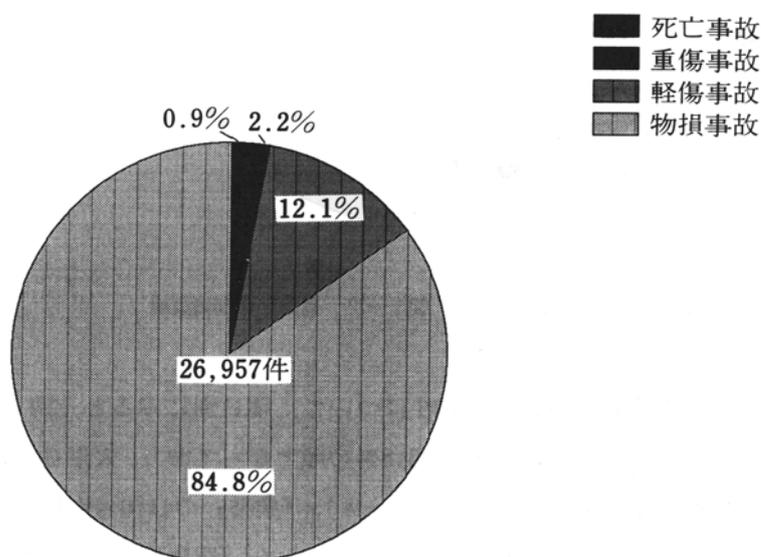


図1-1 事故内容別構成率

(1) 概況

a) 道路区分別

図1-2は、昭和63年中の交通事故発生件数の合計26、957を道路区分別にみたものである。同図によると、追越車線の40.1%が最も多く、次いで走行車線の31.3%、路肩の5.7%となっており、走行車線、追越車線、登坂車線、加速車線、減速車線及び路肩を含めた、いわゆる本線関連部分で、全体の約8割（21,138件）となっている。なお、その他の部分では、料金所付近の約9%、サービス・エリアとパーキング・エリアの約7%がやや目立っている。

高速道路に特有な高速の流れの中での事故という点で、上記の本線関連部分での事故は基本的なものであると考えられ、しかもそれが全体の約8割を占めているという実態からして、以下では、本線関連部分での事故21,138件について、その内容を見ることにする。

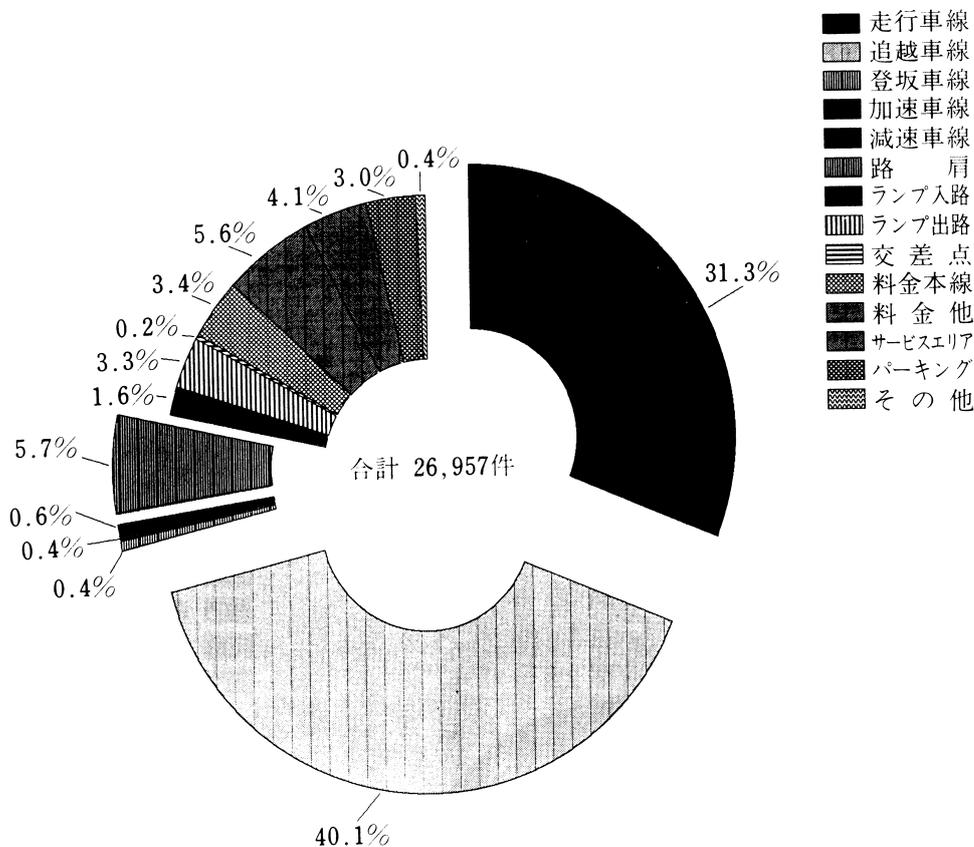


図1-2 道路区分別構成率

b) 曜日別、通行目的別

本線関連部分での交通事故発生件数21、138件について、曜日別にみると（図1-3）、日曜日の17.6%が最も多く、次いで土曜日の17.3%、金曜日の15.8%の順となっており、火曜日の11.6%が最も少なくなっている。また、これを通行目的別にみると（図1-4）、『業務』の41.0%が最も多く、次いで『観光等』の12.1%の順となっている。なお、『観光等』に『ドライブ』『買物娯楽』『帰省』などを含めた、いわゆる『私的な目的』としてみると、その合計は、51.4%にも達している。

c) 路面状態別、道路環境的原因別

路面状態別（図1-5）では、乾燥時の57.0%が最も多く、次いで湿潤時の31.6%、凍結積雪等の10.9%の順となっている。また、これを道路環境的な事故原因の別にみると（図1-6）、『原因無し』が79.9%と圧倒的に多いが、『原因あり』の内訳では『道路障害』（路面の欠損や積雪、凍結等の状態的な障害）の10.7%が最も多く、次いで『渋滞』の5.3%、『事故』の1.8%の順となっている。

d) 車種別、用途別

車種別（図1-7）では、『乗用車（普通と軽）』が67.7%と圧倒的に多く、『貨物車（普通と軽）』の19.1%、『大型貨物車』の12.1%の順となっている。また、これを用途別（図1-8）でみると、『自家用』が77.6%と圧倒的に多く、次いで『事業用』の21.2%の順となっている。

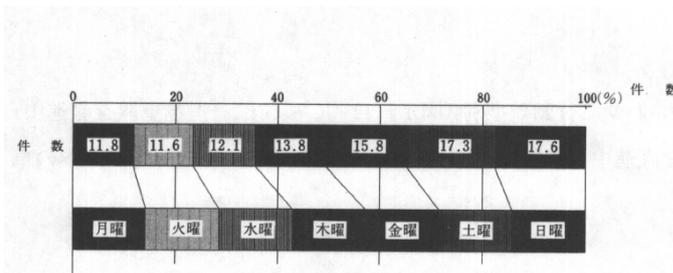


図1-3 曜日別構成率

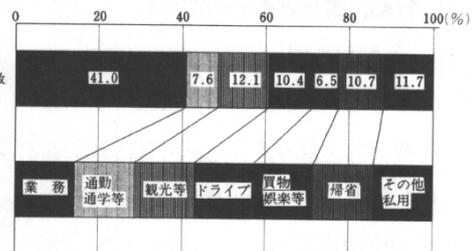


図1-4 目的別構成率

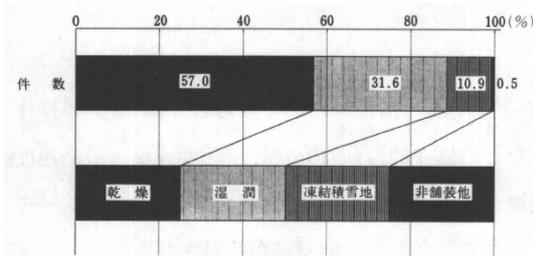


図1-5 路面状態別構成率

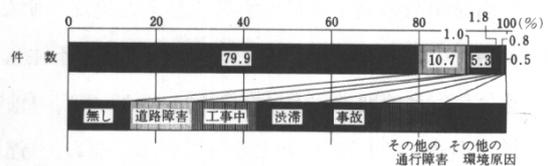


図1-6 道路環境的原因別構成率

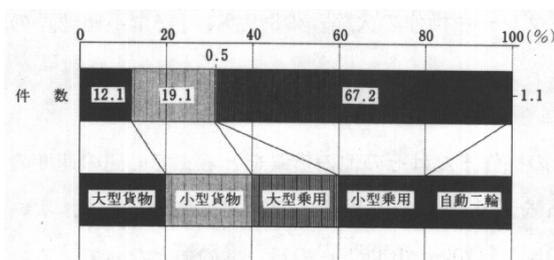


図1-7 車種別構成率

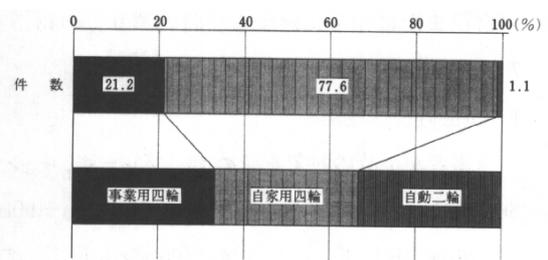


図1-8 用途別構成率

## (2) 運転距離との関係

### a) 事故発生前運転継続距離別

当事者が、出発地から事故発生地点までに走行した距離（一般道路及び高速道路での走行距離の計）の別（図1-9）でみると、『50km未満』が36.0%で最も多く、次いで『50km以上100km未満』と21.0%、『100km以上150km未満』の13.5%の順となっており、走行距離が少ないほど事故が多いという傾向になっている。

### b) 高速道路走行距離別

当事者が高速道路に入ってから事故発生地点までに走行した距離の別（図1-10）でみると、『50km未満』が45.7%で最も多く、次いで『50km以上100km未満』の18.8%、『100km以上150km未満』の11.2%の順となっており、上記a) でみられた走行距離が少ないほど事故が多いという傾向は、さらに顕著となっている。

## (3) 行動、走行状態との関係

### a) 行動類型別

当事者の事故に直結した走行状態等の、いわゆる行動類型別（図1-11）でみると、『追越車線を直進中』が39.4%で最も多く、次いで『走行車線を直進中』の35.9%、『右への車線変更中』の7.8%、『左への車線変更中』の6.4%の順となっている。

### b) 事故類型別

当事者がどのような行動、行為により交通事故を発生させたかの、いわゆる事故類型別（図1-12）でみると、車両相互事故の『走行車に追突、接触』の23.6%が最も多く、次いで車両単独事故の『防護柵に衝突』の23.1%、及び『中央分離帯に衝突』の22.1%の順となっている。

## (4) 違反、原因との関係

### a) 法令違反別

当該事故の発生に最も影響を与えた違反、すなわち法令違反別（図1-13）でみると、『ハンドル操作不適』の21.9%が最も多く、次いで『前方不注意（脇見などの外在的）』の19.7%、『速度違反（最高速度違反に安全速度遵守違反を含む）』の15.2%、『前方不注意（漫然運転など内在的）』の10.5%、『ブレーキ操作不適』の9.7%の順となっている。なお、『違反なし』が0%となっているのが注目される。

### b) 人的原因別

事故に最も影響を与えた原因のうち、運転者の認識の欠如、判断の誤り、操作の不適などの、いわゆる人的原因別（図1-14）では、『前方不注意』の35.2%が最も多く、次いで『ハンドル操作の欠陥』の21.9%、『自己または相手に対する判断の誤り』の13.5%、『ブレーキ操作の欠陥』の8.9%、『安全不確認』の7.2%の順となっている。

### c) 事故直前速度別

当事者が事故の対象を認めて、ブレーキ、ハンドルの操作またはその他の措置をとるまでの間の速度の別（図1-15）でみると、『100km/h以下』（90km/hを超え100km/h以下）の24.8%が最も多く、次いで『80km/h以下』の18.8%、『90km/h以下』の15.0%、『120km/h以下』の11.1%の順となっている。

なお、50パーセンタイル値は、90km/h～100km/hの間にある。

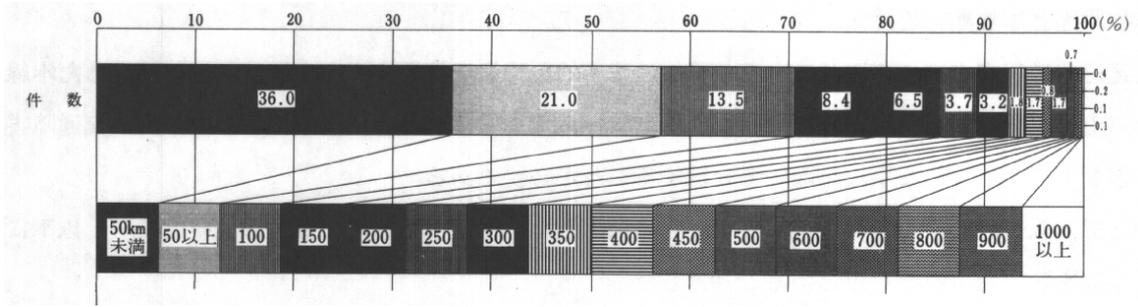


図1-9 事故発生前運転継続距離別構成率

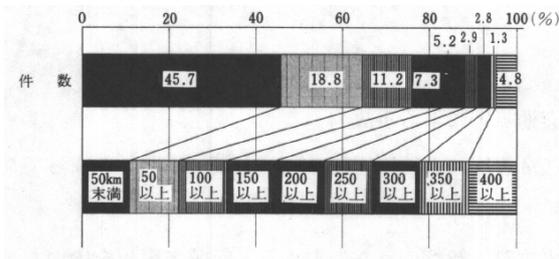


図1-10 走行距離別構成率

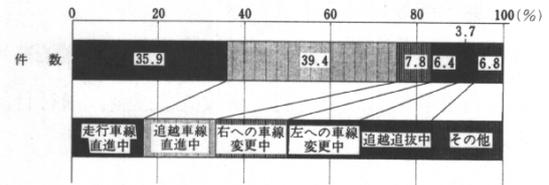


図1-11 行動類型別構成率

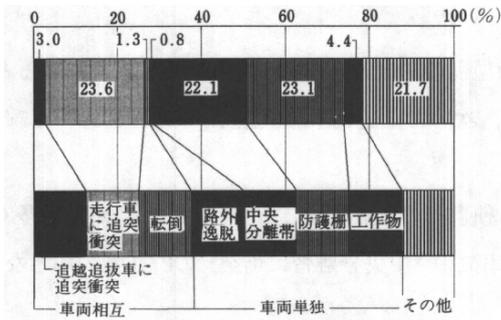


図1-12 事故類型別構成率

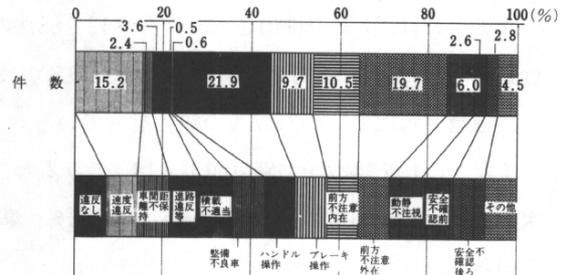


図1-13 法令違反別構成率

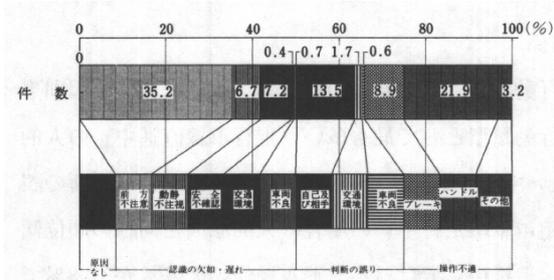


図1-14 人的原因別構成率

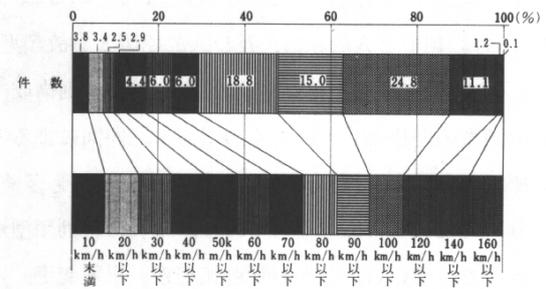


図1-15 速度別構成率

## (5) 事故原因と事故類型の関係

高速道路に特有な高速の流れの中での事故の基本的な特性を把握するためには、先に抽出した本線関連部分（走行車線、追越車線、登坂車線、加速車線、減速車線及び路肩）における事故の内、交通障害や道路障害などによる特異な事故を除いて分析することが必要である。

そこで、以下の分析を行うに当たって、先に抽出した本線関連部分における事故の内から、以下に該当する事故を除いた事故を対象とすることとした。

- ◎ ひき逃げ、発作・急病、車両火災、積荷転落、危険物流出等の特殊事故
- ◎ 暴走行為による事故
- ◎ ブレーキ不良、ハンドル不良等の車両的原因による事故、並びに道路障害、通行障害等の道路環境的原因による事故
- ◎ 無免許等による事故
- ◎ 交通事故、工事、災害、異常気象、自然渋滞等、交通障害による事故
- ◎ 当事者種別、用途別、事故直前速度、通行目的、法令違反、人的原因等のコードが『不明』となっている事故

図1-16は、先に抽出した本線関連部分における全事故21,138件のうちに占める上記該当事故を除いた割合を示したものである。同図のように、分析対象事故データとして抽出されたデータは、全事故21,188件の約60%の12,188件である。

### a) 行動類型別、事故類型別、人的原因別構成率

図1-17は、上記で抽出されたデータ12,188件の行動類型別の構成率をみたものである。同図によると、行動類型別では、『走行車線直進中』の37.5%が最も多く、次いで『追越車線直進中』の35.8%、『車線変更、追越・追抜中』の21.7%の順となっている。

また、これを事故類型別（図1-18）で見ると、車両単独事故の『防護柵に衝突』の28.7%が最も多く、次いで車両相互事故の『追突、衝突』の28.2%、車両単独事故の『中央分離帯に衝突』の27.6%の順となっている。

さらに、これを人的原因別（図1-19）で見ると、『前方不注意』の32.9%が最も多く、次いで『ハンドル操作の欠陥』の25.5%、『自己または相手に対する判断の誤り』の13.6%、『安全不確認』の8.4%、『ブレーキ操作の欠陥』の7.6%の順となっている。

### b) 行動類型と人的原因、及び人的原因と事故類型の関係

図1-20は、12,188件の事故を行動類型別構成率、行動類型別人的原因の構成率、並びに人的原因別事故類型の関係としてみたものである。同図によると、行動類型として最も多い『走行車線直進中』の人的原因としては、[前方不注意]が46.8%で最も多く、次いで[ハンドル操作の欠陥]の19.9%、[判断の誤り]の11.8%の順となっており、これは行動類型が『追越車線走行中』の場合の人的原因と同様の順位傾向となっている。しかし行動類型が『車線変更、追越・追抜中』では[ハンドル操作の欠陥]が34.8%で最も多く、次いで[安全不確認]の33.2%、[判断の誤り]の12.4%の順となっており、行動類型が『直

進中』の場合の人的原因とは異なっている。このように人的原因は行動類型によって異なっているが、行動類型を総じて人的原因として『前方不注意』の33.0%が最も多く、次いで『ハンドル操作の欠陥』の25.5%の順となっている。

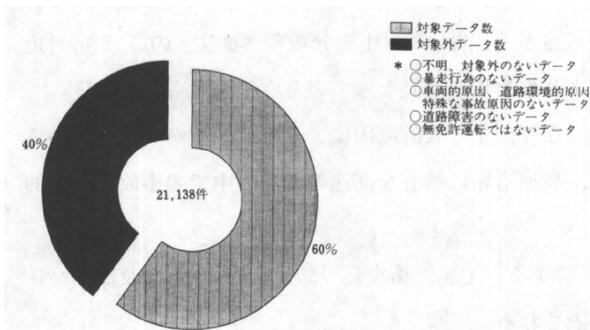


図1-16 分析対象事故データ数

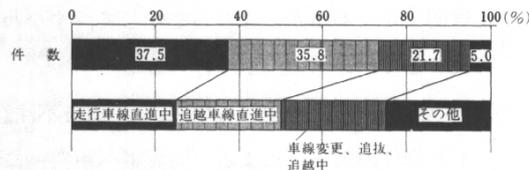


図1-17 行動類型別構成率

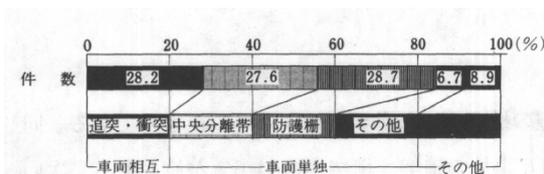


図1-18 事故類型別構成率

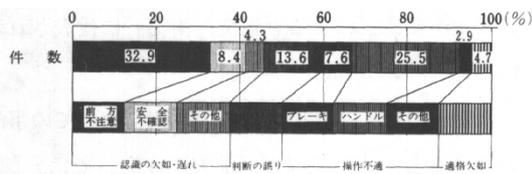


図1-19 人的原因別構成率

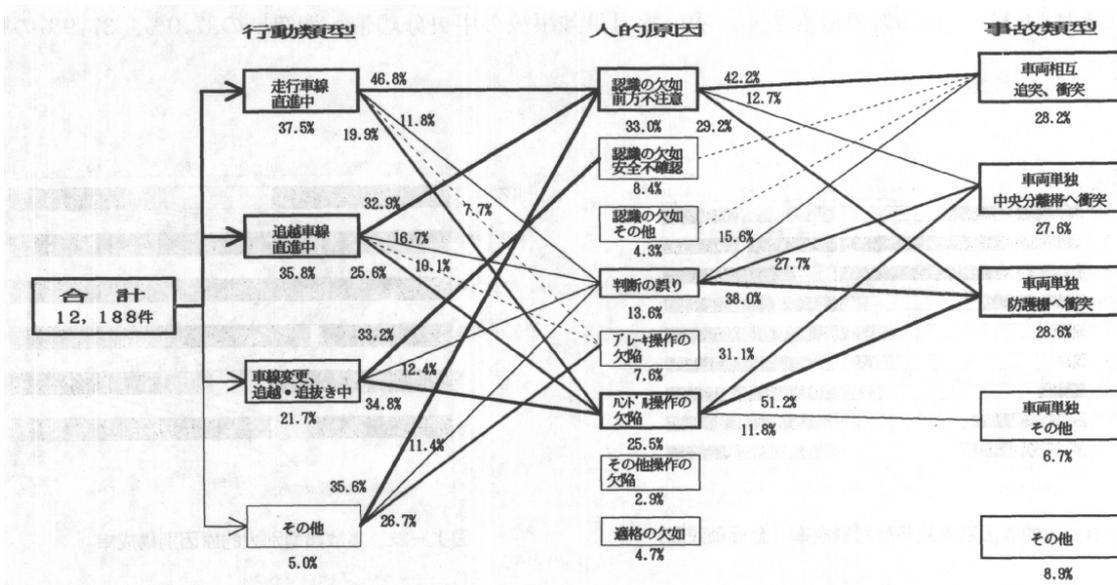


図1-20 交通事故の行動類型別、人的原因別、事故類型別の関係

次に、事故類型との関係を見ると、人的原因として最も多い『前方不注意』の事故類型としては、[追突、衝突]の42.2%が最も多く、次いで[防護柵へ衝突]の29.2%、[中央分離帯へ衝突]の12.7%の順となっているのに対して、人的原因が『ハンドル操作の欠陥』の場合には、[防護柵へ衝突]の51.2%が最も多く、次いで[中央分離帯へ衝突]の31.1%、[その他の車両単独事故]の順となっており、また人的原因が『判断の誤り』の場合には、[防護柵へ衝突]の38.0%が最も多く、次いで[中央分離帯へ衝突]の27.7%、[追突、衝突]の15.6%の順となっており、人的原因により事故類型が異なっている様子が明らかである。

上記のように、行動類型により事故の人的原因は異なり、また人的原因により事故類型が異なっていることは明らかであるが、これらを総じて、すなわち、高速道路に特有な高速の流れの中での事故の基本的な特徴として、以下の点が挙げられる。

- ① 『走行車線直進中』の事故は、『前方不注意』による『追突、衝突』、『防護柵へ衝突』、及び『ハンドル操作の欠陥』による『防護柵へ衝突』に代表される。
- ② 『追越車線直進中』の事故も上記①とほぼ同様に、『前方不注意』による『追突、衝突』、『防護柵へ衝突』、及び『ハンドル操作の欠陥』による『防護柵へ衝突』に代表される。
- ③ 『車線変更、追越・追抜中』の事故は、『ハンドル操作の欠陥』による『防護柵へ衝突』、及び『安全不確認』による『追突、衝突』に代表される。

c) 人的原因と事故類型の関係

図1-21は、それぞれの人的原因についての事故類型の構成率を行動類型の別なくみたものである。同図によると、人的原因が『前方不注意』では、[車両相互事故の追突、衝突]の34.6%が最も多く、次いで[単独事故の中央分離帯へ衝突]の24.5%、[単独事故の防護柵へ衝突]の23.7%の順となっているのに対して、『安全不確認』では、[車両相互事故の追突、衝突]が79.8%と他の事故類型より圧倒的に多くなっている。また『ブレーキ操作の欠陥』及び『ハンドル操作の欠陥』では[単独事故の防護柵へ衝突]がそれぞれ39.1%、42.5%で最も多く、次いで[単独事故の中央分離帯へ衝突]の37.0%、37.9%の順となっている。

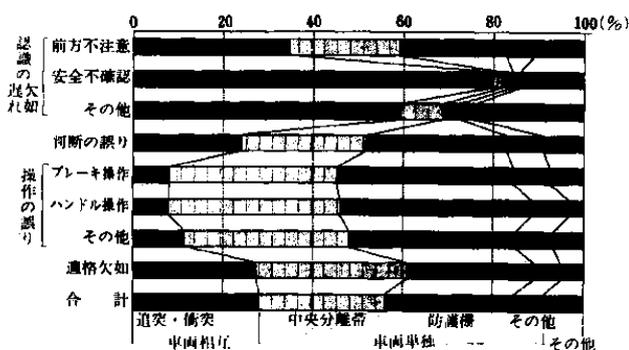


図1-21 人的原因別事故類型別構成率（全行動類型）

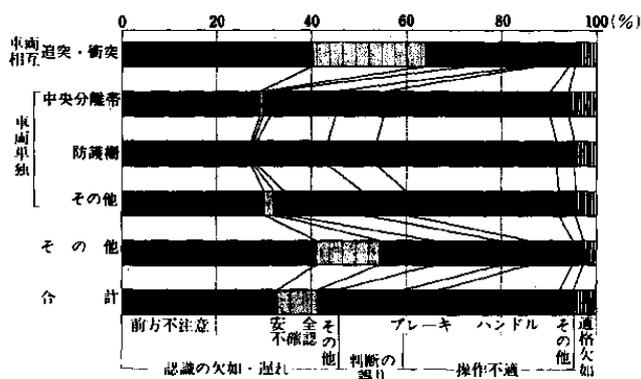


図1-22 事故類型別人的原因別構成率

このように事故の類型は、人的原因によって異なっているが、総じて、『前方不注意』『安全不確認』『判断の誤り』といった認識や判断にかかわる原因では、車両相互の『追突、衝突』の事故が多く、『ブレーキ』や『ハンドル』の操作の欠陥にかかわる原因では、『車両単独』の事故が多い傾向がうかがえる。

なお、図1-22は、図1-21の関係を事故類型別に人的原因の構成率としてみたものであり、これによると、事故類型の別の人的原因、例えば、『車両相互事故の追突、衝突』の人的原因では、[前方不注意]の40.3%が最も多く、次いで[安全不確認]の23.8%の順となっている等、が明らかとなる。

#### d) 行動類型別の人的原因と事故類型の関係

図1-23は、行動類型が『走行車線直進中』の場合についての人的原因別の事故類型の構成率をみたものである。同図によると、人的原因が『前方不注意』では、[車両相互事故の追突、衝突]の42.2%が最も多く、次いで[単独事故の防護柵へ衝突]の29.2%、[単独事故の中央分離帯へ衝突]の12.7%の順となっているのに対して、人的原因が『ブレーキ操作の欠陥』及び『ハンドル操作の欠陥』では[単独事故の防護柵へ衝突]がそれぞれ45.5%、51.2%と最も多く、次いで[単独事故の中央分離帯へ衝突]の32.5%、31.1%の順となっている。総じて、『前方不注意』『安全不確認』『判断の誤り』といった認識や判断にかかわる原因では、車両相互の『追突、衝突』の事故が多く、『ブレーキ』や『ハンドル』などの操作の欠陥にかかわる原因では、車両単独の『中央分離帯へ衝突』『防護柵へ衝突』の事故が圧倒的に多くなっている。

同様に、図1-24は、行動類型が『追越車線直進中』の場合についての人的原因別の事故類型の構成率をみたものである。同図によると、人的原因が『前方不注意』では、[単独事故の中央分離帯へ衝突]の46.4%が最も多く、次いで[車両相互事故の追突、衝突]の20.9%、[単独事故の防護柵へ衝突]の17.3%の順となっており、『走行車線直進中』の場合と比較して車両相互事故が少なく、単独事故が多いという特徴がみられる。なお、人的原因が『ブレーキ操作の欠陥』及び『ハンドル操作の欠陥』では[単独事故の中央分離帯へ衝突]がそれぞれ46.6%、46.7%と最も多く、次いで[単独事故の防護柵へ衝突]の36.9%、38.5%の順となっており、『走行車線直進中』の場合と比較して当然ではあるが[中央分離帯へ衝突]が[防護柵へ衝突]よりも多くなっている。総じて、『前方不注意』『安全不確認』『判断の誤り』といった認識や判断にかかわる原因では、車両相互の『追突、衝突』の事故が多く、『ブレーキ』や『ハンドル』などの操作の欠陥にかかわる原因では、車両単独の『中央分離帯へ衝突』『防護柵へ衝突』の事故が圧倒的に多いという特徴は、『走行車線直進中』の場合と同様である。

同様に、図1-25は、行動類型が『車線変更、追越・追抜中』の場合についての人的原因別の事故類型の構成率をみたものである。同図によると、人的原因が『前方不注意』では、[車両相互事故の追突、衝突]が22.7%、[単独事故の防護柵へ衝突]が23.6%と同程度であるのに対して、人的原因が『安全不確認』では[車両相互事故の追突、衝突]が43.7%となっている。また、人的原因が『ブレーキやハンドルなどの操作の欠陥』では総じて[単独事故の防護柵へ衝突]が多くなっている。

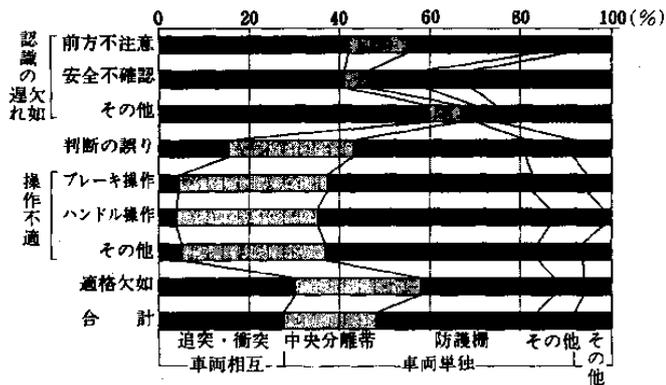


図1-23 人的原因別事故類型別構成率（走行車線直進中）

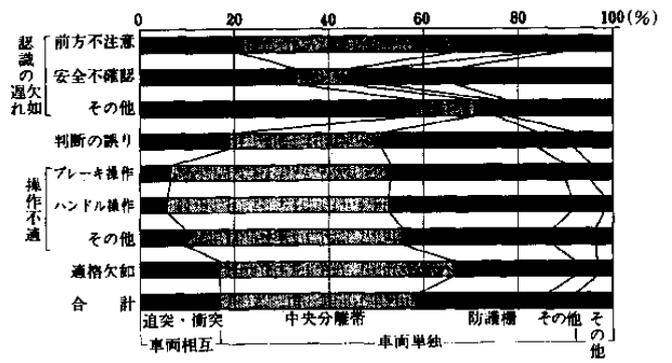


図1-24 人的原因別事故類型別構成率（追越車線直進中）

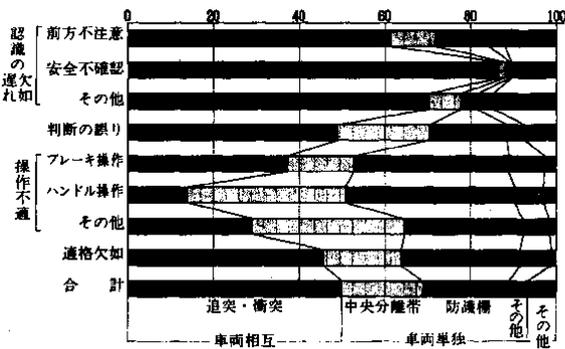


図1-25 人的原因別事故類型別構成率（車線変更、追越追抜中）

### 1-1-2 交通安全対策の課題

図1-26は、高速道路における交通安全対策の検討手順について模式的に示したものであり、大別すると3つの項目に分類される。以下、これに従って、交通安全対策の課題について概説する。

#### (1) 交通事故の実態把握

高速道路における交通事故・違反の実態については、1-1-1で概説したとおりであるが交通安全対策は、このような実態を正しく把握した上で、それに対応したものとして施さねばならないことは、言うまでもないところである。

高速道路の事故の中には、料金所やサービスエリアなどで発生したものや、本線上であっても交通事故や道路障害、あるいは渋滞などで高速道路に特有な高速の流れが確保されていない時に発生した事故も含まれているが、交通安全対策に当たっては、それらを区別して考えることが必要である。

既に述べたように、昭和63年中に高速自動車国道で発生した交通事故のうち、走行車線、追越車線、登坂車線、減速車線、加速車線及び路肩を含めた本線関連部分において、交通障害や道路障害などが無い場合に発生した事故、12,188件を対象とした分析から、高速道路に特有な高速の流れの中での事故の基本的な特徴として、以下の点が挙げられた。

- ① 行動類型により事故の人的原因は異なり、また人的原因により事故の類型は異なっている。
- ② 走行車線を直進中の事故は、『前方不注意』による『追突、衝突』、『防護柵へ衝突』、及び『ハンドル

操作の欠陥』による『防護柵へ衝突』に代表され、『前方不注意』によるものが最も多い。

③ 追越車線を直進中の事故も同様に、『前方不注意』による『追突、衝突』、『防護柵へ衝突』、及び『ハンドル操作の欠陥』による『防護柵へ衝突』に代表され、『前方不注意』が最も多いが、『ハンドル操作の欠陥』によるものも25%以上あり、走行車線を直進中の場合よりも多くなっている。

④ 車線変更、追越・追抜中の事故は、『ハンドル操作の欠陥』による『防護柵へ衝突』、及び『安全不確認』による『追突、衝突』に代表され、両者が同程度の割合となっている。

これは本年度の研究主題である『運転者の運転操作』、『心身反応』に焦点を当てた概略的な交通事故分析の一例に過ぎないが、このような交通事故の実態についての分析に当たっては、事故の要素、要因が複雑多岐に渡ることから、分析目的、狙いを確かなものに絞った上で行うべきであり、必要に応じて新規の調査や実験を行うべきである。

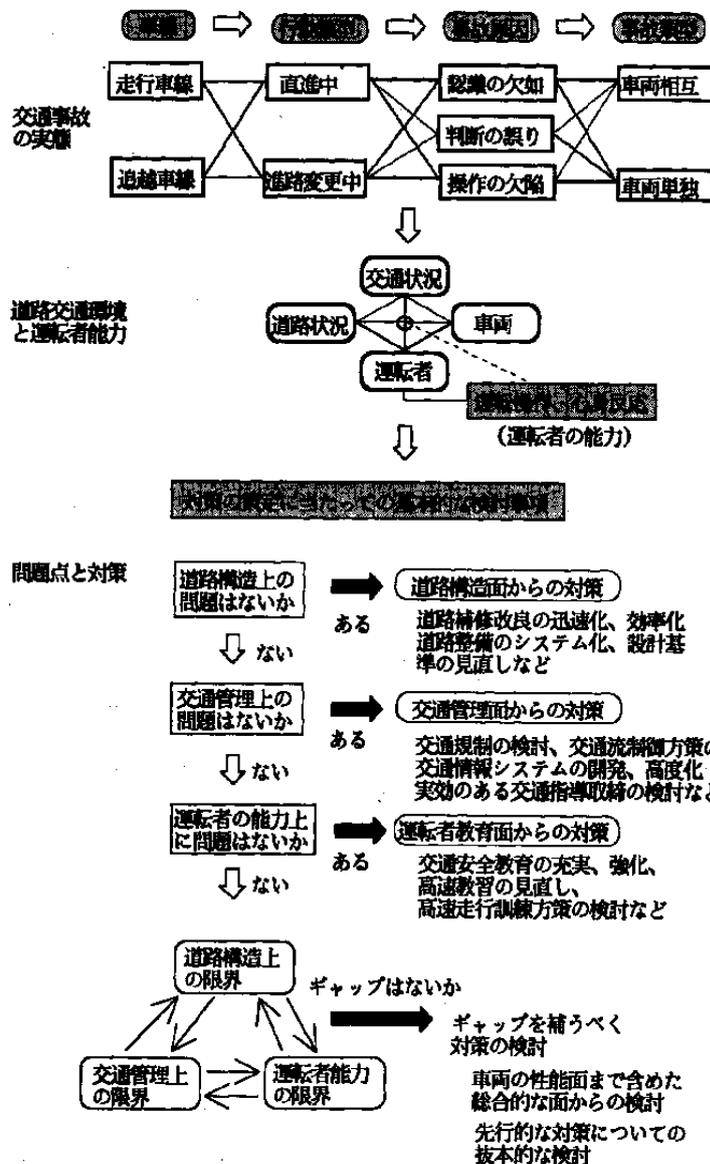


図1-26 交通安全対策の検討手順

## (2) 道路交通環境と運転者能力

交通事故は、道路、交通、車両並びに運転者とで構成される、いわば道路交通環境—運転者系の中で生ずるものである。従って、交通安全対策に当たっては、これらの中に含まれる全ての要素についての総合的な検討に基づいて行わねばならないことは、言うまでもないところである。すなわち、道路状況のみならず、交通状況、車両状態、運転者の状態の各要素についての総合的な検討である。ともすると、縦割り行政と言われるように、これらのうちの1つないしは2つの要素のみの検討で対策が実施されることが間々あるが、そのような対策は、一時的な効果は期待できるかも知れないものの、真の対策として、恒久的な効果を期待できるものとはならないであろう。

ここで最も重要なことは、より安全で快適な道路の整備が順調に進み、より安全で快適な車両の開発が実現したとしても、車を運転するのは所詮、人であるということを認識しておくことであろう。人、すなわち、運転者の能力には限界があるということは否めないことであるからである。高速道路の整備が進み、欧米並の高速道路網が完成し、さらには運転者の負担を軽減した更に快適で安全性の高い車両の開発が実現したとしても、それを運転するのは人であるという点である。

本年度の研究主題として『運転者の運転操作』、『心身反応』に焦点を当てた背景には、このような点を探りを入れるという含みもあったからである。

## (3) 問題点と対策の検討

交通安全対策は、道路構造面からの対策、交通管理面からの対策、運転者教育面からの対策の3つに大別される。

### ① 道路構造面からの対策

道路構造面に問題がある場合には、その対策として、現状道路の補修改良の迅速化、効率化をはじめ、道路整備のシステム化、場合によっては、設計基準の見直しなどが必要となろう。

### ② 交通管理面からの対策

交通管理面に問題がある場合には、交通翠制の検討、交通制御方策の検討をはじめ、交通情報システムの開発、高度化、あるいは実効のある交通指導取締の検討などが必要となろう。

### ③ 運転者教育面からの対策

運転者教育面に問題がある場合には、交通安全教育の充実、強化をはじめ、高速教習の見直し、あるいは高速走行訓練方策の検討などが必要となろう。

## 1-2 研究の目的

本研究は、昨年度（昭和63年度）を初年度とする2力年計画で行われてきたものであり、上記のような高速道路における交通事故・違反の実態に対応した交通流管理対策、運転者教育等の、より効果的な対策の実現に資する資料を明らかにすることを意図するものである。本年度は、昨年度の研究結果をもとに高速道路に特有な事故多発区間を抽出、特定した上、そこでの運転者の運転行動、心身反応の特徴、並びに交通流の特徴を明らかにすることを目的とした。

## 第2章 研究の構成と概要

### 2-1 研究の構成

本調査研究は、高速道路の道路構造、交通流特性に対応した交通事故防止対策、高速度の流れに対応した運転者教育等の抜本的な対策の早急なる実現が要請されている現状を背景としているものであり、前年度（昭和63年度）に明らかにした道路幾何構造と交通事故、並びに運転者意識、交通流などとの関係に加えて、道路幾何構造と運転操作、運転行動の特性、並びに運転者の心身反応特性との関係など、交通事故を誘発する本質的かつ直接的な要素とそれら相互の関係を究明するための項目で構成されている（図2-1）。

前年度（昭和63年度）の研究は、以下の3つの問題の解明に焦点を当てた調査分析項目で構成されている。

- ① 道路幾何構造的にみて事故多発地点は特定できるか？
- ② 交通流の特性からみて事故多発地点は特定できるか？
- ③ 運転者の意識特性からみて事故多発地点は特定できるか？

上記のうち、①については、道路幾何構造的にみて事故多発地点が特定できるということになれば、事故を未然に防止するための対策、例えば、道路幾何構造の変更はもとより、進路変更禁止規制、速度規制などの諸交通規制や交通制御手段を、きめ細かに組み合わせ、運転者が錯覚しやすい道路幾何構造部分での交通流を管理するための新しいシステムの開発などが可能になるという考えであり、②については、例えば、交通流の状況をリアル・タイムで監視し、事故の発生につながるような状況の事前予測と、それに対応した交通流制御のためのシステム開発などが可能になるという考えであり、③については、例えば、運転意識の違いを自覚させることや違いに対応した技能訓練に焦点を当てた運転者教育カリキュラムの開発などが可能になるという考えである。

本年度の研究は、前年度の研究を引き継ぐもので、その内容は、さらにミクロな以下の3つの問題の解明に焦点を当てた調査分析項目で構成されている。

- ① 事故多発地点での心身反応上の特徴は何か？
- ② 事故多発地点での運転操作、並びに運転行動上の特徴は何か？
- ③ 事故多発地点での交通流の特徴は何か？

上記のうち、①及び②については、特徴が明らかにできれば、如何なる道路幾何構造の場所で、如何なる交通条件の時に、如何なる心身反応上、運転操作及び運転行動上の問題点が現れやすく、その対策として如何なることが必要であるかについての検討が可能になるという考えであり、③については、特徴が明らかにできれば、交通流という客観的に観測可能な要素により、事故が発生しやすい交通流状況を、事前に把握することが可能となるという考えである。

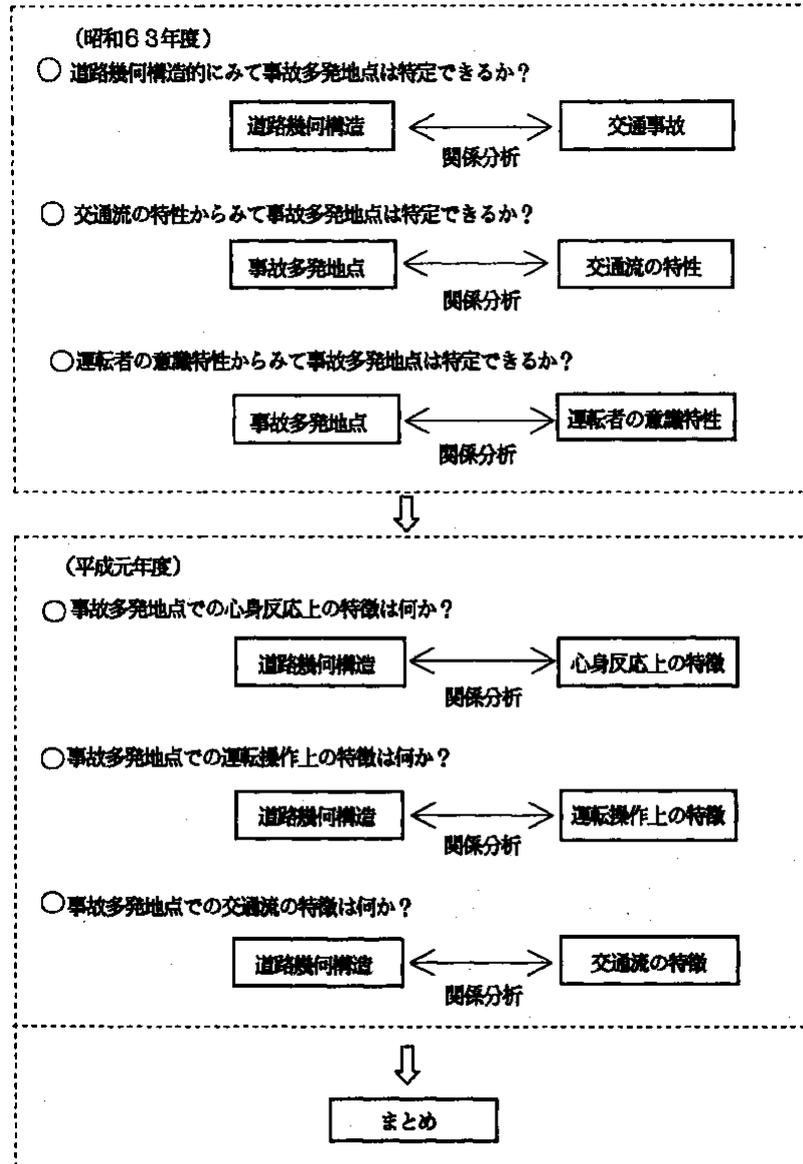


図2-1 研究の構成

## 2-2 研究の概要

### 2-2-1 前年度の研究概要

#### (1) 概説

調査研究は、①交通事故と道路幾何構造の関係、②事故多発地点での交通流の特性、及び③事故多発地点での運転者の意識特性、の3つの項目で構成し、①については、交通事故統計原票をもとにした分析により、②については、中央自動車道、東名自動車道、名神自動車道の3つ路線のそれぞれ2区間の合計6区間での交通流の調査観測とその分析により、また③については、同じ3つ路線のそれぞれ1カ所ずつのサービス・

エリアでの運転者の意識に関するアンケート調査とその分析により明らかにしている。

結果の概要は、以下に述べるとおりである。

## (2) 道路幾何構造と交通事故の関係

交通事故の発生地点を1kmごと及び100mごとの区間別に集計し分布したところ、事故の多発区間、寡発区間の存在は明らかであった。事故多発区間としては、総じて、交通量の多い区間やトンネルの前後区間、分流、合流区間などのほか、カーブや下り坂など、いわば道路幾何構造上の特徴的な区間が挙げられた。

数量化理論第Ⅲ類により交通事故発生にかかわる道路幾何構造要素を抽出した結果、平面曲線半径、曲率、縦断勾配などが挙げられた。

平面曲線半径と事故との関係では、総じて、曲線半径が小さいほど事故率が高いという傾向が明らかにされ、この傾向は、平面曲線半径が1,000mより小さい区間においてみられ、平面曲線半径が500m未満の区間で特に顕著であることが明らかにされた。そして、この傾向は、軽傷事故、重傷事故、死亡事故ではなく物損事故において顕著であることが明らかとされた。さらに、事故類型別では、車両相互の事故よりも車両単独事故において、路面状態別では、湿潤時の事故において、また行動類型別では「追越車線直進時」の事故において、それぞれ顕著であることが明らかにされた。

クロソイドパラメータと事故との関係では、総じて、クロソイドパラメータが小さいほど事故率が高いという傾向が明らかにされ、この傾向は、クロソイドパラメータが500mより小さい区間においてみられ、クロソイドパラメータが250m未満の区間で顕著であることが明らかにされた。そして、この傾向は物損事故において特に顕著であることが明らかにされ、さらに、事故類型別では、車両相互の事故よりも車両単独事故において、路面状態別では、湿潤時の事故において、また行動類型別では「追越車線直進時」「車線変更時」の事故において、それぞれ顕著であることが明らかにされた。

縦断勾配と事故との関係では、総じて、下り勾配が大きいほど事故率が高いという傾向が明らかにされ、この傾向は、下り勾配が2%より大きい区間においてみられ、下り勾配が4%を超える区間で特に顕著であることが明らかにされた。そして、この傾向は物損事故において特に顕著であることが明らかにされ、さらに、事故類型別では、車両相互の事故よりも車両単独事故において、路面状態別では、湿潤時の事故において、行動類型別では「走行車線直進時」の事故において、また法令違反別では「最高速度違反」「ブレーキ操作不適」による事故において、それぞれ顕著であることが明らかにされた。

道路幾何構造要素の組み合わせと事故との関係では、総じて、下り勾配が大きく、かつ平面曲線半径が小さいほど事故率が高く、右カーブよりも左カーブにおいて顕著であるという傾向が明らかにされ、この傾向は車両相互の事故よりも車両単独事故において顕著であることが明らかにされた。

なお、数量化理論第Ⅰ類により分析した結果、事故の発生に最も強く関係しているのは、事故地点を含む100m区間の道路幾何構造であり、次いでその上流の100m区間の道路幾何構造となっていることが明らかにされた。さらに、事故発生地点の道路幾何構造とその上流の道路幾何構造との組み合わせの関連では、事故の発生率が最も高くなる可能性のある組み合わせとして、100m上流の区間が上り勾配3.3%以上で平面曲線半径が1,500m以下の右カーブであり、当該区間が下り勾配4%以上で平面曲線半径が500m以下の左カーブ

となっている区間であることが試算された。

### (3) 事故多発地点での交通流の特性

事故多発地点における交通量の車線分担率は、事故寡発地点のそれと異なり、例えば、追越車線の交通量が走行車線のそれよりかなり多く、そのために無理な車線変更等が頻繁に行われるなど事故の多発につながる特徴があるのではないかと予想したが、分析結果では、総じてそのような特徴は明らかにされなかった。事故多発地点と事故寡発地点での車線分担率の違いはみられず、交通量の増加に伴い、追越車線の分担率は増加し、走行車線のそれが減少する傾向は、事故多発地点、寡発地点にかかわらず、いずれも同様な傾向であることが確認された。

事故多発地点の速度は、事故寡発地点のそれと異なり、例えば、速度が高くそのバラツキが大きいなど事故の多発につながる特徴があるのではないかと予想したが、分析結果を総じてそのような特徴は明らかにされなかった。調査した事故多発地点6か所のうちの1か所を除くと、いずれも「急な下り坂の急カーブ」で、いわば事故多発地点の道路幾何構造の特徴を有する地点であったが、このような事故多発地点の速度が一律に事故寡発地点のそれより高いとは言えず、またそのバラツキが大きいとも言えず、事故の多発につながる特徴はみられなかった。そして、事故多発地点の速度は、むしろ、比較的安定しており、交通量の増加に伴う速度の極端な低下傾向もなく、またそのバラツキも小さく極端な変動が無いという特徴が明らかにされた。

事故多発地点での車頭時間の特性は、事故寡発地点でのそれと異なり、事故の多発につながるような車頭時間の小さいものが多いのではないかと予想したが、分析結果を総じて、そのような一貫した特性を裏付けることは出来なかった。ただし、中央自動車道の多治見、東名自動車道の山北、名神自動車道の関ヶ原などの調査区間においては、事故多発地点における車頭時間の小さいものの頻度が事故寡発地点のそれよりやや高いという傾向が明らかにされ、また、交通量との関係では、総じて交通量の増加に伴い車頭時間の小さいものの頻度が高くなる傾向がみられ、事故多発地点でのその傾向の方が事故寡発地点でのその傾向よりもやや強いことが明らかにされた。

事故多発地点での車両挙動は、事故寡発地点でのそれと異なり、事故の多発につながるような挙動が多いのではないかと予想したが、分析結果を総じて、いくつかの挙動についてはその予想を裏付ける事実がみられた。総じて、事故多発地点では「車線変更」の回数が事故寡発地点に比べて極端に少ないが、事故多発地点での「ブレーキ」の回数は事故寡発地点に比べて極端に多くなっており、このことは調査対象6か所のうちの5か所が、いわゆる急な下り勾配の急カーブであることから、その道路幾何構造に起因しているものと考えられる。このような車両挙動の特性から、運転者は、事故多発地点においては、その道路状況、交通状況のために「ブレーキ」を踏むなどの、いわば追突等を避けるための運転行動に集中しているため、「車線変更」の行動をとるほどの余裕のある状況ではないか、あるいは、その道路状況、あるいは交通状況のために、車線変更のための前後左右の車両挙動の確認ができず、「車線変更」の行動をとることのできない、いわば運転行動が拘束された状況であり、事故多発地点を過ぎた後には、運転行動に余裕ができ、または、その拘束が解かれて、他の車両の確認が出来る状況となり、「車線変更」の行動がとれるようになる、との推測ができる。なお、交通量との関係では、総じて、事故多発地点では事故寡発地点に比べて、交通量の増加

に伴う「車線変更以外の危険な挙動」の増加傾向が顕著であるという特性も明らかにされた。

交通流率、交通密度、空間平均速度の相互関係として、交通流率の増加に伴う空間平均速度の減少傾向（非混雑流時）や、交通密度の増加に伴う空間平均速度の減少傾向、さらには交通密度の増加に伴う交通流率の増加傾向（非混雑流時）が一般的な特性として知られているが、分析結果を総じて、このような特性は、事故寡発地点に比べて事故多発地点では弱いことが明らかとなった。このことは、上記の地点速度についての結果とあわせて考えると、事故多発地点における交通流率、交通密度、空間平均速度などは、何らかの要因により拘束されているものとも考えられる。

事故多発地点における安全余裕度（前車に追突しないという観点での追従の余裕度として定義した）は、事故寡発地点でのそれより小さいのではないかと予想したが、分析結果を総じて、そのような予想を裏付ける事実が若干みられた。総じて、事故多発地点においては安全余裕度が小さいものの頻度が事故寡発地点におけるそれよりやや高く、交通量の増加とともにその差がさらに顕著になるという傾向が明らかにされた。

#### **(4) 事故多発地点での運転者の意識特性**

高速道路のどのような場所で事故が多く、どのような形態の事故が多いのか、といった高速道路の事故多発地点や多発事故形態についての運転者の認識が正しいならば、そのような場所を走行する時に、特に注意をはらうなど安全な運転行動が期待できることになるが、分析結果を総じて、運転者は、事故多発地点については正しく認識しており、そのような場所を走行するときには、慎重に運転しているとしているものの、多発事故形態については正しく認識していないことが明らかにされた。すなわち、「下り坂のカーブの部分」や「下り坂の直線部分」などで事故が多いという実態は、性別、年齢層別などの運転者の属性にかかわらず正しく認識されており、そのような場所では慎重に運転していると回答しているものの、事故形態として「車両単独事故」が最も多いという実態は、正しく認識されておらず、実態として少ない「追い越し、追い抜き時の追突、接触事故」が最も多いと認識しており、事故の形態についての実態と認識との間には大きなギャップがあることが明らかにされた。

高速道路上における「下り勾配〇%」「急カーブ」「この先〇km渋滞」といった警戒標識や渋滞情報をみたときに、それらに従った安全運転行動をとるならば、それらの警戒標識や情報の有効性が期待できることになるが、調査結果を総じて、それらの標識や情報をみたときには、それに対応した運転行動をとっていることが明らかにされた。すなわち、それらの標識や情報をみたときに、8割以上の運転者が速度を落としたり、車間距離をあけるなどの安全運転行動をしているとしており、性別では男性より女性の方が、運転者群別ではマイカー運転者より職業運転者の方が注意をしているとしており、また、年齢の上昇とともにそのような回答が多くなることが明らかにされた。従って、この結果と、事故多発地点が正しく認識され、その場合に慎重に運転しているとの上述の結果をあわせて考えると、事故多発地点であることを運転者に知らせるため標識などは、そこでの慎重な運転を促すために有効であると言えることになる。ただし、本調査では『もし警戒標識や渋滞情報をみたならば』という前提条件付きの設問についての回答を分析したもの、すなわち、全ての運転者がそれらの標識や情報をみたとしたならばという仮定のもとでの分析結果であるため、『それらの標識や情報を運転者がみていない』ということであれば、ここでの結果が、即、実態を示すもの

にはならない。

高速道路を走っているとき事故になりかけたなど、いわゆるヒヤリ、ハット体験があれば、そのときに体験した行為や状況等を危険と認識することになるろうし、そのような体験が実際の運転行動に生かされ、安全な運転行動の実現につながる事が期待できるわけであるが、分析結果を総じて、ヒヤリ、ハット体験が実際の運転行動に生かされているとは言い難いことが明らかにされた。分析結果によると、調査対象者の7割近くの運転者はヒヤリ、ハット体験をしており、性別では女性より男性の方が多く、運転者群別ではマイカー運転者より職業運転者や兼業運転者に多くなっており、その形態では「追い越し、追い抜き時に追突や衝突、接触事故になりかけた」が多く、その原因では「脇見をしていた」が最も多く、「車間距離のつめすぎ」「スピードの出しすぎ」がこれに次いでおり、相手側の原因では「相手の急な車線変更」「他の車の割り込み」「前の車の急ブレーキ」などが多くなっている。また、ヒヤリ、ハット体験の場所の状況については、道路線形として「直線部分」が多く、道路勾配として「平坦部分」が多く、その時の交通状況では「渋滞なし」が多くなっている。このようなヒヤリ、ハット体験についての分析結果と交通事故の分析結果とを比較したところ、ヒヤリ、ハット体験が実際の運転行動に生かされているとは言い難いことが明らかにされた。なお、ヒヤリ、ハット体験についての年齢層別の分析結果から、若年層は高齢層と比較して、直線部分、平坦部分、渋滞のない箇所といった単純な道路環境の場所でのヒヤリ、ハット体験が多く、高齢層はカーブの部分、勾配のある部分、渋滞の列の中や渋滞の最後部でのヒヤリ、ハット体験が若年層に比べて多くなっているという実態も明らかにされた。

一般論として、「下り坂のカーブ」などの事故多発地点が正しく認識されていても、実際に通過してきた区間にあるそのような地点が認識されていないのでは、何にもならないことになるが、分析結果を総じて、一般論として正しく認識されている事故多発地点を実際の走行時に正しく認識していないことが明らかにされた。すなわち、実際に通過してきた区間の危険認識は、トンネルの多い区間とする傾向が強く、次いで右カーブの多い区間、直線の多い区間などとなっており、一般論として正しく認識されている下り勾配の多い区間を実際に危険認識していることが少ないことが明らかにされた。そのためか、運転者の危険認識の程度と実際の事故発生率との相関は低いという結果になっている。ただし、危険と感じた区間では8割近い運転者が具体的な安全運転行動がとっていることから、上述と同様、運転者の実態認識のズレを補うべく情報提供が必要であることが示唆される。

## 2-2-2 本年度の研究概要

### (1) 概説

調査研究は、東名自動車道、名神自動車道、及び中央自動車道の3路線において前年度の交通流調査で対象とした地点を含むインターチェンジ間を対象区間として設定した上、その間を被験者の運転する実験車（計測器を搭載）を走行させて、心身反応、注視点、速度感、運転操作、並びに運転行動についての計測、観測を行うことによる。また、交通流に関しては、前年度に得られたデータを用いた分析とした。ここで、心身反応については、心拍数、皮膚電気反射、眼球運動の3項目を、注視点については、左眼の

視線方向を、速度感については、80km/hの指示速度と実際の走行速度との差を、それぞれ扱うこととし、また、運転操作としては、ハンドル操作、アクセル操作量、走行速度、横加速度、ブレーキ踏力、及びウィンカー操作の6項目を、運転行動としては、加減速、他車両との関係、運転態度（強気、弱気）、及び無理かどうか、の4項目を、それぞれ扱うこととした。なお、交通流に関しては、車頭時間と速度の関係、交通流率と密度と速度の関係、交通流の周期性、並びに道路幾何構造と交通流の関係の4項目を扱うこととした。

結果の概要は、以下に述べるとおりである。

## (2) 道路幾何構造と心身反応の関係

調査区間における200m毎の各指標についての被験者8人の4走行分の平均を走行地点との関係として路線別にみた結果、並びに平面曲線半径別及び縦断勾配別に集計してみた結果、以下の事項が明らかとされた。

- ① 心拍数：走行中の心拍数は走行前の安静時に比べて幾分高いが、その増加の程度は最大でも7%程度であり、走行時間が経過するにつれて安静レベルに戻る傾向がみられる。

道路幾何構造別にみると、名神自動車道および東名自動車道では平面曲線半径が小さい地点での心拍数は幾分高くなっている。しかし、中央自動車道ではこのような傾向はみられない。これは、中央自動車道の交通量が他の路線よりも少ないことに起因しているものと考えられる。すなわち、交通量が多い地点では、他の車両に注意を配りながらカーブを走行するなどの必要があるために緊張レベルが高くなっているものと考えられる。

また、縦断勾配別にみると、名神自動車道および東名自動車道では上り勾配地点で幾分心拍数が高くなっているが、中央自動車道ではほとんど差がみられないことから、交通量が多い上り勾配地点では速度が低い車両に接近するなど交通密度が高くなり緊張レベルが幾分高くなったものと考えられる。

一方、事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神高速道路においては、多発区間が寡発区間より2.3%ほど低く、他の路線では、ほとんど差がない。従って、多発区間に一定の傾向としてはみられない。このことは、名神自動車道の多発区間が平面曲線半径、縦断勾配とも緩やかな地点であるのに比べて、中央自動車道および東名自動車道では急カーブの下り坂と道路幾何構造が全く異なっているため、名神自動車道の多発区間における緊張レベルは低く、ハンドル誤操作に起因する事故よりも覚醒レベルの低下に起因する事故が考えられ、中央自動車道や東名自動車道とは事故形態が異なっているためであろうと想定される。

- ② 皮膚電気反射：トンネル部で発射電位、発射回数とも低い傾向にあるが、それ以外の走行地点別の明らかな差はみられない。また、道路幾何構造別にみても、平面曲線半径および縦断勾配との関係はみられず、事故多発区間と寡発区間で比較しても明らかな差はみられない。
- ③ 後写鏡注視回数：トンネル部で注視回数が少なく、それ以外の地点ではほぼ一様に注視しており、走行地点別の明らかな差はみられない。

道路幾何構造別にみると、平面曲線半径別では直線部でルームミラーの注視回数が多く、右カーブではルームミラーの注視回数が減少し、その代わりに右サイドミラーの注視回数が直線部より多く、左カーブでは逆に少なくなる傾向がみられ、右カーブでは道路幾何構造の変化に注意を配る必要があるために、

ルームミラーよりも視線移動角度が少ない右サイドミラーを使用して後方車両の確認を行っているものとみられる。一方、左カーブでは道路幾何構造の変化に対応して、左方向を注視しているために、右サイドミラーを注視するためには視線移動角度が大きくなることから右サイドミラーの使用が少なくなっているものと考えられる。

縦断勾配別では、上り勾配で右サイドミラーの注視回数が多くなっている。これは、上り勾配区間で右側へ車線変更しようとしているためであると考えられる。

事故多発区間と寡発区間で後写鏡の注視回数の合計を比較すると、多発区間では寡発区間に比べて注視回数が少なくなっている。

- ④ 注視点：視線の移動時間の比率及び停留時間には走行地点別の明らかな差はみられない。

道路幾何構造別にみると、停留時間に差はみられないが、移動時間の比率は平面曲線半径が小さくなるほど、名神自動車道、東名自動車道では高くなり、逆に、中央自動車道では低くなっており、交通量が多い路線では、カーブ区間で特に他の車両に注意を向けて運転していることがうかがえる。縦断勾配別でも上下勾配が大きくなるほど名神自動車道、東名自動車道では高くなっている。

事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神自動車道、中央自動車道では多発区間で移動時間の比率が低いが、東名自動車道ではほとんど差はなく、多発区間に特有の傾向はみられない。

- ⑤ 速度感：下り勾配で速度が高く、上り勾配およびトンネル部で低くなっている。

道路幾何構造別にみると、平面曲線半径別の傾向はみられないが、縦断勾配別では上り勾配で速度が低くなり、下り勾配が大きくなるほど速度が高くなっており、下り勾配では速度を過少評価する傾向がみられる。

事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神自動車道では多発区間が幾分高くなっているが、中央自動車道、東名自動車道ではほとんど差はなく、多発区間に特有の傾向はみられない。

### (3) 道路幾何構造と運転操作の関係

- ① ハンドル操作：ハンドル操舵範囲は、名神自動車道で15.3度と少なく、東名自動車道で30.0度と大きくなっている。切り返し回数は4～5回程度と3路線とも同程度であるが、操舵量、操舵速度は東名自動車道で大きくなっている。走行地点別では直線部およびクロソイドパラメータが大きな地点でハンドル操作が少なくなっている。

道路幾何構造別に比較すると、切り返し回数、操舵量との関係は明らかではないが、操舵速度は平面曲線半径が小さくなると僅かに速くなる傾向がみられる。

事故多発区間では寡発区間に比べ、操舵量、操舵速度とも中央自動車道、東名自動車道が高く、名神自動車道では、他の路線と道路幾何構造が異なっているために逆に低くなっている。

- ② アクセル操作：アクセル開度は名神自動車道で30.5%と高い地点があるが、他の路線は18%以下の開度である。

道路幾何構造別に比較すると、上り勾配が大きくなるほど変極点数、操作量、操作速度とも大きくなり、下り勾配が大きくなるほど小さくなっている。

事故多発区間では寡発区間に比べて、変極点数、操作量、操作速度とも小さく、事故多発区間ではアクセル操作が少ないという特徴がみられる。

- ③ 横加速度：横加速度は名神自動車道で0.06G以下と小さく、他の路線では最大0.12Gとなっている。道路幾何構造別に比較すると、平面曲線半径が小さくなるほど大きくなっている。

事故多発区間では寡発区間に比べ、中央自動車道、東名自動車道では高く、名神自動車道では、他の路線と道路幾何構造が異なっているために逆に低くなっているが、いずれもその差は0.01Gと僅かである。

- ④ 走行速度：中央自動車道、東名自動車道では名神自動車道に比べて速度が90km/h以上と高い地点が多い。走行地点別では、トンネル部および平面曲線半径が小さな地点で速度が低くなる傾向がみられる。

道路幾何構造別では、平面曲線半径が小さくなると直線部に比べて低くなる傾向がみられるが、縦断勾配別の一定の傾向はみられない。

事故多発区間では寡発区間に比べて、名神自動車道、中央自動車道で低くなっているが、東名自動車道では多発区間のほうが逆に高くなっており、多発区間特有の傾向はみられない。また、東名自動車道の寡発区間には、速度低下の原因となる都夫良野トンネルが含まれているために寡発区間の速度が低くなったものと考えられる。

- ⑤ ブレーキ操作：走行地点別では、下り勾配が大きな地点が続く区間で操作回数が多くなっている。道路幾何構造別では、下り勾配が大きくなるほど操作回数が多くなり、踏力値も高くなっている。事故多発区間では寡発区間に比べて、中央自動車道、東名自動車道では操作回数、踏力とも高い値となっているが、名神自動車道では逆に僅かに低くなっている。

- ⑥ ウィンカー操作：走行地点別の傾向はみられない。道路幾何構造別でも、平面曲線半径別、縦断勾配別とも一定の傾向はみられない。事故多発区間と寡発区間とを比べても多発区間特有の傾向はみられない。

#### (4) 道路幾何構造と運転行動の関係

- ① 平面曲線半径と運転行動との関係:平面曲線半径が500m以下のカーブの場所では、無理を伴いがちな運転行動がみられ、特に右カーブの場合に、この傾向が顕著になる。

平面曲線半径が500m以下の右カーブの場合には、強気に曲線部分に入り込む傾向にあり、このために減速を強いられることもまた多い。同じく、500m以下の左カーブの場合には、強気、弱気がほぼ同率である。しかし、いずれかといえば、減速調整をしながら弱気に車を進める傾向にあると言えよう。

これらの傾向は、主として東名高速道路及び中央自動車道で認められた傾向である。名神高速道路では、その傾向が希薄であったり、また逆の傾向であることが多かった。

- ② 縦断勾配と運転行動との関係:無理な運転傾向は、5%以上の下り勾配で出現する頻度が高い。しかし、名神自動車道では、上り坂で無理なことをしがちになっている。

上り勾配では加速が目立ち、下り勾配では減速が目立つ。これは常識的にも考えられることだが、東名高速道路では特殊な傾向にあることが認められた。すなわち、下り勾配でも、強気に、速めに押し進

む運転の出現率が高く、全サンプルの70%にも達していた。

- ③ 事故多発区間における特徴：東名高速道路では、速めの速度で、強気な運転になりやすく、無理をしがちな運転が目立っていた。対象区間は、下り坂で左右のカーブが多い所あり、また追越車線の走行率が60%を超える所でもある。交通量が多いこの区間を速めに走ることになるので、他車両へ影響を及ぼす挙動になりやすく、その率は20%から40%となっている。また、強めの減速や急な進路変更をしがちになっている。

中央自動車道では、交通量が少ないため、追越車線を走ることはあまりない。5%以上の下り勾配で、減速したとしても、すぐに加速がつくためであろうか、速めの速度で、強気に進む率が90%近くになっており、無理な感じの運転になる率も60%であった。「速めの速度」、「強気に進む」、「無理をしがち」という観察項目の出現率が多いという特異な運転行動が観察されやすい場所であった。

名神高速道路では、追越車線を走る率が最も少ないところで、その率は10%に満たない。速めの速度から徐々に適切な速度に移行しており、車両相互の干渉もあまりみられなかった。直線部で、下り勾配から平坦部に入る区間であるが、無理な運転が出現する率もかなり低く、ここが事故多発区間になっている理由を把握することはできなかった。

しかし、二番目に事故の多い区間として検討を加えた場所では、速めの速度で、無理をしがちな傾向が認められた。追越車線の走行率も約75%とこの区間のピークになっていた。しかし、東名自動車道と中央自動車道で認められた特徴と違うのは、弱気な運転が目立っている点であった。周囲の車に対する気づかいをしながらも、結局は無理なことをし、速めに行こうとしているかのようにみられた。

- ④ 本調査の問題点：運転行動調査には観察者の主観に頼らざるを得ないという難点がある。本調査の中でも最も主観的な色彩の濃い「無理かどうか」「強気か弱気か」あるいはまた「速めの速度か、遅めであるか」という調査項目を指標として、種々の問題を検討したが、調査結果から、これらが道路幾何構造に対応する運転の仕方及び事故多発地点における問題点の検討に、ある程度有効であることが確認された。

これらの調査項目を指標にすれば、運転の実態に迫ることができることになると思われるが、本調査は今回が初めてのものである。今後は、このような観察方法をさらに確度の高いものにしていくためには、観察方法の改善とともに、資料の蓄積が必要であり、また重要になるろう。

## (5) 道路幾何構造と交通流の関係

- ① 車頭時間と平均速度：車頭時間がある値以下の範囲においては、車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が大きくなるという傾向がみられ、この傾向のみられる車頭時間の範囲はa、c地点（いずれも事故寡発地点）よりb地点（事故多発地点）の方が小さくなっており、車頭時間がこの範囲を超えると、平均速度はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのバラッキはb地点が最も小さくなっている。
- ② 車頭時間と平均速度差：車頭時間がある値以下の範囲においては、車頭時間が大きくなるにつれて平均速度差が大きくなるという傾向がみられ、その範囲は総じて0～10秒で、また、車頭時間がこの範囲を超えると、平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差は関ヶ原では8

～12km/h前後である。

③ 拘束流と自由流の閾値：上記の①、②から、車頭時間が10秒未満の交通流の状態と10秒以上の状態とではその特性が本質的に異なるものと考えられ、本研究では、車頭時間が0～10秒未満の状態の交通流を拘束流、それ以上のものを自由流として扱うものとした。

④ 地点速度の分布：b地点の50パーセンタイル値は、a、c地点のそれよりも小さいという傾向がみられ、特に自由流の場合に顕著となっている。また、b地点の分布は、a、c地点の分布よりも低速側に歪んでいるという傾向があり、さらにa、c地点の分布よりも急尖であるという傾向がみられた。

⑤ 交通流率、交通密度、及び空間平均速度の変動率：b地点では交通流率の変動が少ないという傾向がみられ、この傾向は拘束流よりも自由流のほうが顕著である。

交通密度の変動率に関しては、b地点では交通密度の変動がやや少ないという傾向が見られ、この傾向には拘束流、自由流の差はほとんどみられない。

空間平均速度の変動率に関しては、b地点では空間平均速度の変動が少ないという傾向がみられ、この傾向にも拘束流、自由流の差はほとんどみられない。

⑥ 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率：b地点では、交通流率が増大するにつれて空間平均速度が低下する、もしくは交通流率が減少するにつれて空間平均速度が上昇するというごく通常の交通流特性がみられ難いという傾向がうかがえた。

⑦ 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率：b地点では、交通密度が増大するにつれて空間平均速度が低下する、もしくは交通密度が減少するにつれて空間平均速度が上昇するというごく通常の交通流特性がみられ難いという傾向がうかがえた。

なお、交通流率、交通密度、並びに空間平均速度の周期性をみるためにパワースペクトルについて分析したが、特徴的な傾向はみられなかった。

⑧ 道路幾何構造と交通流の関係：平面線形との関係は、拘束流の状態では、平面曲線半径が小さくなるにつれて、交通流率、空間平均速度の変動はともに小さくなるという傾向があり、自由流の状態においては、平面曲線半径が小さくなるにつれて、交通流率、交通密度ともに大きくなり、空間平均速度のバラツキは小さくなるという傾向がある。ただし、交通密度は、総じて大きくなるが、その上限は低くなり、バラツキも小さくなる。

縦断勾配との関係は、拘束流の状態では、下りの縦断勾配が大きくなるにつれて、交通流率、空間平均速度の変動は大きくなり、走行車線と追越車線の交通密度の差が大きくなるという傾向があり、自由流の状態においては、下りの縦断勾配が大きくなるにつれて、交通密度は全体的に小さくなるという傾向がある。

⑨ 交通流特性値による事故多発地点の判別：道路幾何構造に影響された交通流特性は事故多発地点の一つの特徴を表していると考えられ、特に今回の分析結果では、平面線形の影響が縦断勾配よりもやや顕著に現れている。ただし、須玉と関ヶ原のb地点のように道路幾何構造からは事故多発地点と判別されるが、交通流特性値からは事故寡発地点に判別されている場合や、逆に大津のb地点のように道路幾何

構造からは事故寡発地点と判別されるが、交通流特性値からは事故多発地点に判別されている場合など、平面線形、縦断勾配以外の道路幾何構造、もしくはそれ以外の要因による事故多発地点の交通流の特性というものもあると考えられる。

## 第3章 心身反応・運転操作に関する調査分析項目と方法

### 3-1 調査分析の視点

自動車の運転は、肉体的には軽作業であるが、運転には、道路や走行環境の変化に対応した、ある一定レベル以上の覚醒レベルの保持が必要とされる。このため運転によりもたらされる精神的な負担度は大きく、疲労などによる心身機能の低下や、一時的な覚醒レベルの低下が生じ、これが走行速度が高くなるほど大きく、事故につながるという構造が想定される。

道路の設計速度は、道路構造令によると、道路幾何構造との関係で決められており、「天候が良好でかつ交通密度が低く、車両の走行条件が道路の構造的な条件のみに支配されている場合に、平均的な技量を持つ運転者が、安全にしかも快適性を失わずに走行できる速度」と定義されている。高速道路では、ほとんどの区間で設計速度が80km/h～120km/hと一般道路に比べて高く、運転操作も少ないことから運転に伴う生体負担は小さいようにみえるが、逆に、高速走行による緊張状態、あるいは高速走行に慣れたために起きる単調状態による心身機能の低下や、速度の錯誤など高速道路に特有の現象が認められ事故につながる危険性があることが報告されている。前年度の報告書によると、事故多発地点が特定でき、道路幾何構造との間に関連性があることが示されている。

本調査では、運転者の心身反応および運転操作が道路幾何構造とどのように関連しているのか、すなわち、事故多発地点での運転者の心身反応および運転操作は事故寡発地点でのそれと異なり、従って、運転者の心身反応および運転操作の特徴から、事故の危険性を予測できるものなのかどうかに分析の視点をおくこととした。

### 3-2 調査概要

#### 3-2-1 調査対象区間

調査対象区間は、前年度に交通流の調査を実施した地点を含む区間として表3-1のように設定した。対象区間は、いずれも、事故多発地点（前年度報告書のb地点）を含み、その上流側（前年度報告書のa地点）および下流側（前年度報告書のc地点）に事故寡発地点がある。各区間の位置概略図を図3-1～3-3に示す。

なお、調査は下記場所を調査本部として実施した。

- ・ 名神自動車道:滋賀県警察本部高速道路交通警察隊分駐所
- ・ 中央自動車道:山梨県警察本部高速道路交通警察隊分駐所

- 東名自動車道：静岡県警察本部高速道路交通警察隊待機所

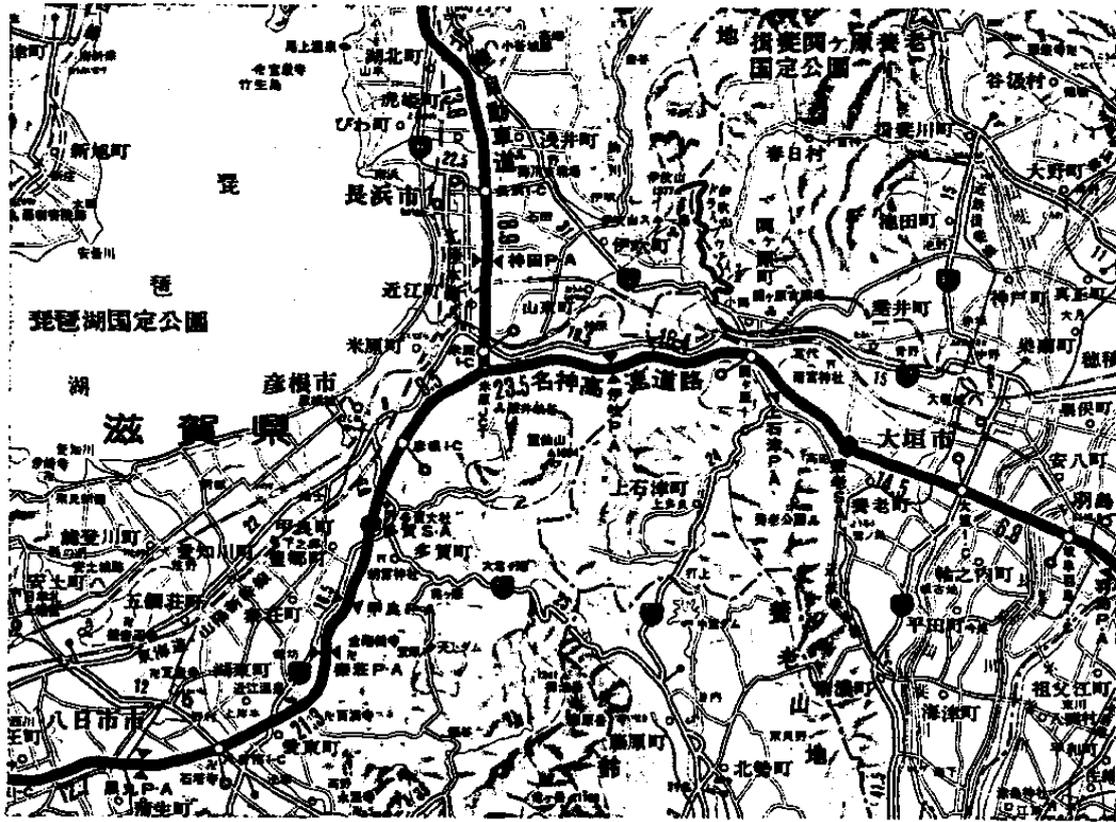


図3-1 調査対象区間概略図 (名神自動車道)

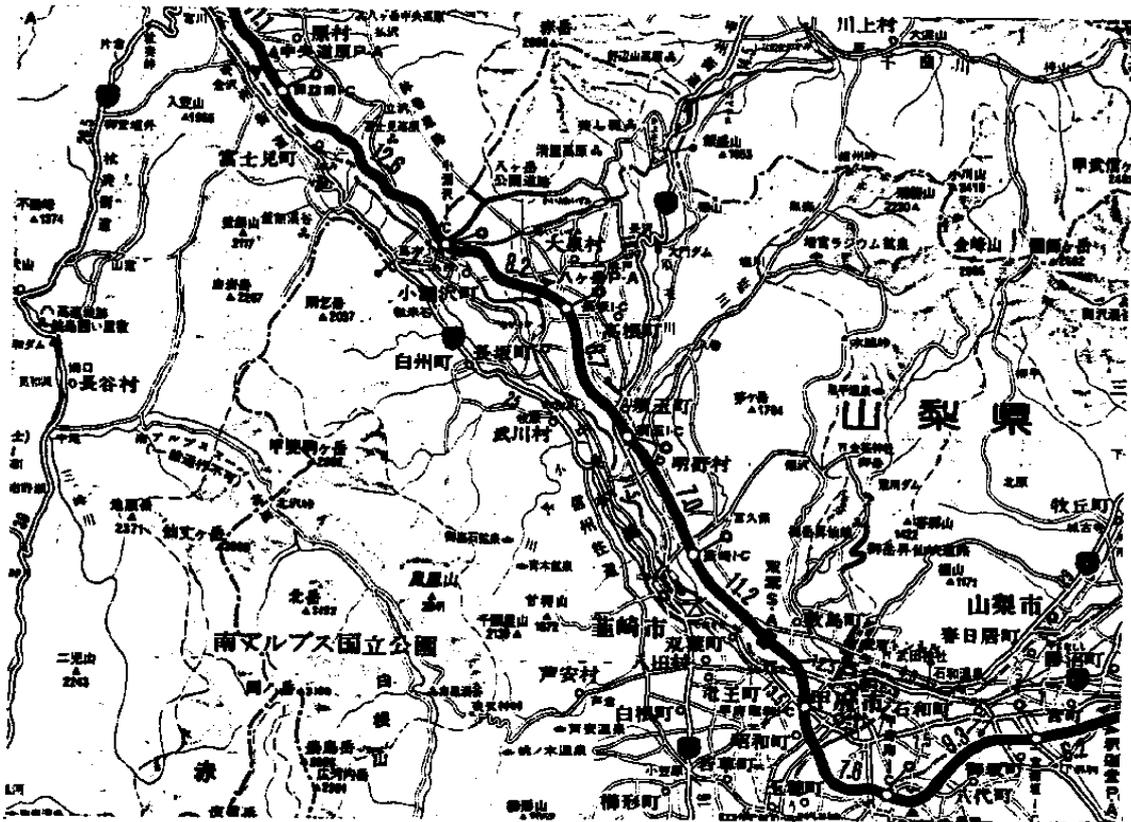


図3-2 調査対象区間概略図 (中央自動車道)



図3-3 調査対象区間概略図 (東名自動車道)

表3-1 調査対象区間

道路名	走行区間	調査対象区間(kp)	事故多発区間(kp)
名神自動車道	彦根IC - 関ヶ原 IC	403.0 - 390.0	390.9 - 390.0
中央自動車道	小淵沢IC - 韭崎 IC	142.0 - 128.0	134.1 - 133.3
東名自動車道	御殿場IC - 大井松田IC	76.0 - 62.0	65.6 - 63.6

### 3-2-2 試験車両

小型乗用車 (コ罗纳マークII、AT仕様) (図3-4) 2台を試験車両として使用し、助手席およびトランクルームに計測器を搭載した (図3-5)。



図3-4 調査に用いた試験車両

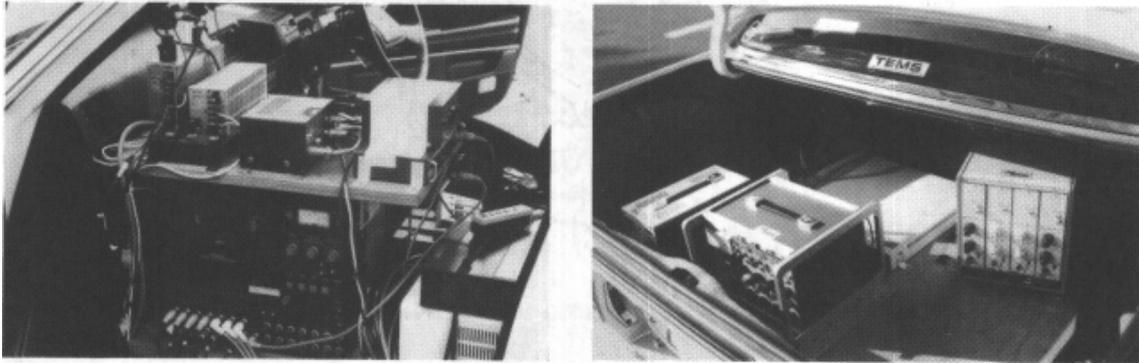


図3-5 試験車両への計測器搭載状況

### 3-2-3 被験者

日常的に車を運転している男性8名を被験者とした。各被験者の年齢および1ヶ月の走行距離、高速道路利用回数を表3-2に示す。年齢構成は30歳台が3名、40歳台が4名、50歳台が1名であり、1ヶ月の走行距離は500km未満が2名、500～1000kmが4名、2000km以上が2名である。また、各被験者とも1カ月に1回は少なくとも高速道路を利用しており、1カ月に10回以上利用している者が1名含まれている。

### 3-2-4 調査期日

調査期日は、以下に示すとおりであり、期間は、各自動車道とも月曜日から金曜日までの5日間である。

- ・ 名神自動車道:平成元年8/28(月)～9/1(金)
- ・ 中央自動車道:平成元年9/11(月)～9/15(金)
- ・ 東名自動車道:平成元年9/18(月)～9/22(金)

表3-2 被験者の構成

被験者	年齢	走行距離(km/月)	高速道路使用回数(回/月)
A	45	500-1000	2 - 5
N	36	500-1000	2 - 5
O	42	0- 500	1
Y	41	2000 以上	1
H	39	500-1000	2 - 5
K	49	0- 500	1
I	37	500-1000	1
M	53	2000 以上	10回以上

### 3-2-5 調査手順

調査は各被験者につき2日間とし、原則として下記に示すスケジュールで、1日目に注視点、速度感、2日目に心身反応、運転操作の測定とした。

- ・ 1日目 15:00~16:00 注視点測定(1走行)  
16:00~17:00 速度感測定(1走行)
- ・ 2日目 9:30~11:30 心身反応、運転操作(2走行)  
13:00~15:00 // // (2走行)

走行区間は、調査対象区間を含むIC間とし、注視点および速度感の測定は、それぞれ1往復ずつ、心身反応、運転操作の測定は午前中に2往復、昼食後の午後に2往復の合計4往復とした。なお、走行に際しては特別の指示を与えなかったが、ただ、各自がふだん運転しているように運転するようにとだけ指示した。

### 3-3 調査項目および方法

調査項目は、心身反応、注視点、速度感、運転操作であり、いずれも後部座席に同乗した計測員が測定を行うとともに、走行地点との対応をとるために、中央分離帯あるいは路側に設置されているキロポスト標識を200m(0.2KP)毎に読み取り、パルス信号および音声を磁気テープに同時記録した。

#### 3-3-1 心身反応

運転中のドライバーの心身反応として下記項目を選定し、測定データはデータレコーダにより磁気テープに記録した。

##### (1) 心拍数

胸部に表面皿電極を粘着テープで貼付し(図3-6)、心電図をポリグラフにより測定した。

## (2) 皮膚電気反射

左下肢の内果部を活性部位とし、非活性部位を同下肢内側部として表面皿電極を粘着テープで貼付し（図3-7）、電位法により時定数0.3秒でポリグラフにより測定した。

## (3) 眼球運動

右眼裂の上下および左右眼尻の外側に表面皿電極を粘着テープで貼付し（図3-8）、上下および左右方向の眼球運動をポリグラフにより直流増幅し測定した。

## (4) 注視点

アイマークレコーダ（図3-9）により左眼の視線方向（以下「注視点」とする）を測定した。

## (5) 速度感

スピードメータを見せないようにして、80km/h（以下「指示速度」とする）で走行するようにと指示し、実際の走行速度を測定した。

### 3-3-2 運転操作

運転中のドライバーの運転操作を下記項目について測定し、データレコーダにより磁気テープに記録した。

#### (1) ハンドル操作

ハンドル操作に連動する回転型ポテンシオメータを取りつけ（図3-10）、抵抗変化を電圧変換し測定した。

#### (2) アクセル操作量

アクセル操作に連動する回転型ポテンシオメータを取りつけ（図3-11）、抵抗変化を電圧変換し測定した。

#### (3) 走行速度

スピードメータケーブルを分岐し、パルスジェネレータを取りつけ、周波数を電圧変換し走行速度を求め、実速度により校正を行った。

#### (4) 横加速度

加速度変換器を取りつけ、動ひずみ計により測定した。

#### (5) ブレーキ踏力

ブレーキペダルアームにひずみゲージを取りつけ、動ひずみ計により測定し、踏力計により求めた値で校正した。

#### (6) ウインカー操作

左右のウインカー動作に伴う信号を測定した。



図 3 - 6 心電図導出部位



図 3 - 7 皮膚電気反射導出部位



図 3 - 8 眼球運動導出部位



図 3 - 9 アイマークレコーダ装着状況



図 3 - 10 ハンドル操舵角測定状況

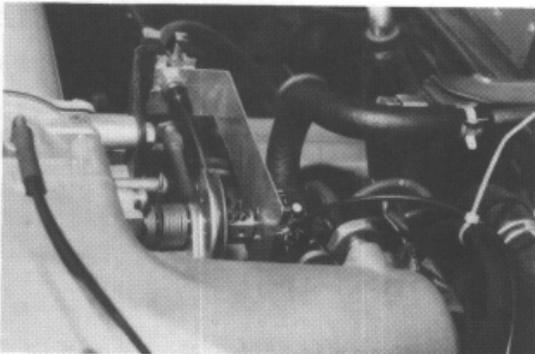


図 3 - 11 アクセル操作量測定状況

### 3-4 分析項目と方法

各項目の分析には、被験者8名の平均値を用い、さらに、心身反応、運転操作の項目については4回の走行の平均値を用いた。

#### 3-4-1 心身反応

心電図、皮膚電気反射、速度感の測定データはサンプリング周波数100HZでA/D変換した後に、キロポストマーカを基準として、0.2KP毎の平均値を下記項目について数値化した。なお、測定されたポリグラフの一例を図3-12に示す。

##### (1) 心電図

心電図波形のなかのRスパイクの時間間隔を計算し瞬時心拍数を求めた。

##### (2) 皮膚電気反射

皮膚電気反射波形のうち0.05mV以上の波形について下記項目の解析を行った。

- ① 平均発射電位
- ② 発射回数

##### (3) 眼球運動

眼球運動波形のうち後写鏡注視波形を求め、下記項目の解析を行った。

- ① ルームミラーの注視回数
- ② 右サイドミラーの注視回数
- ③ 左サイドミラーの注視回数

##### (4) 注視点

磁気テープに記録された映像信号の垂直帰線消去期間にコード化されて挿入されている注視点の座標データを、データ出力装置を用いてコンピュータに入力した。入力した注視点データが、1度以内に0.1秒間以上留まった時、この範囲の中心を停留点とし、キロポストマーカを基準として、0.2KP毎の平均値を下記項目について数値化した。

- ① 視線移動時間の比率
- ② 平均停留時間

##### (5) 速度感

- ① 指示速度と走行速度との差

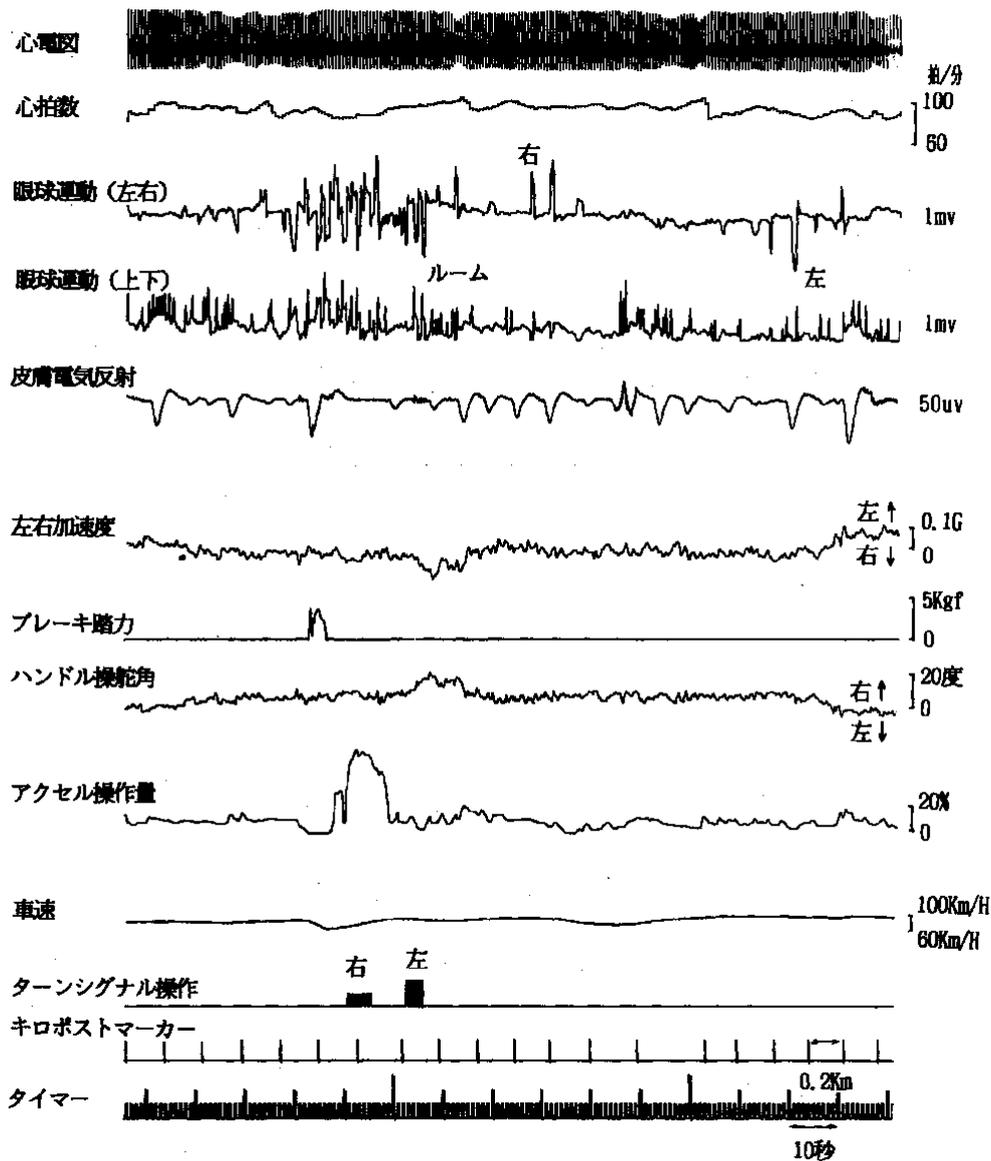


図3-12 ポリグラフ記録例 (名神自動車道)

### 3-4-2 運転操作

測定データをサンプリング周波数100HZでA/D変換した後に、キロポストマーカーを基準として、0.2KP毎の平均値を下記項目について数値化した。

#### (1) ハンドル操舵角

- ① ハンドル位置：直進時のハンドル位置を基準位置（0度）とした時のハンドル位置
- ② ハンドル操舵量：ハンドルの切り返し点から次の切り返し点までの操舵角度
- ③ ハンドル切り返し回数
- ④ ハンドル操舵角速度：ハンドル操舵量を操舵量のサンプリング時間で除した値

#### (2) アクセル操作量

- ① アクセル位置：アクセル操作がない状態を基準位置（0%）とし、フルスロットルを100%とした時の  
アクセル位置
- ② アクセル操作量：アクセルの踏み返し点から次の踏み返し点までの操作量
- ③ アクセル変極点数：アクセル踏み返し回数
- ④ アクセル操作速度：アクセル操作量を操舵量のサンプリング時間で除した値

### (3) 横加速度

### (4) ブレーキ操作

- ① ブレーキ操作回数
- ② ブレーキ操作時間
- ③ ブレーキ踏力（ピーク値、平均値）

### (5) 走行速度

### (6) ウィンカー操作

- ① 左右ウィンカーの操作回数の合計

## 3-4-3 道路幾何構造との関係

道路幾何構造の分類は、道路幾何構造データ（表3-3～3-5）をもとに、0.2KP毎に平面曲線半径および縦断勾配について行った。道路幾何構造と事故率との関係については、平面曲線半径が1,000mより小さい区間で事故率が高い傾向がみられ、500m以下の区間で特に顕著であり、縦断勾配では下り勾配が2%より大きい区間で事故率が高い傾向がみられ、5%以上の区間で特に顕著であることが前年度の調査研究で明らかとなっている。そこで、道路幾何構造と心身反応、運転操作、注視点、速度感のデータとの関係は、平面曲線半径については、500m以下、500mを超え1,000m以下、1,000mを超える区間の3つに分けた上、これをさらに左右の別にした6分類とし、縦断勾配については、2%未満、2%以上5%未満、5%以上の3つに分けた上、これを上り下りの別にした同ドク6分類として分析した。調査対象区間を0.2KP毎の小区間に分け、上記の平面曲線半径の分類および縦断勾配の分類に当てはめると、道路幾何構造の分類別の小区間数は表3-6のようになり、名神自動車道の調査対象区間には500m以下の左カーブはない。また、3路線のいずれにおいても上り勾配5%以上の区間は含まれていない。なお、調査対象区間の主な道路施設を表3-7に示す。

## 3-4-4 事故多発地点と寡発地点の関係

事故多発地点と寡発地点の関係については、表3-1に示す事故多発区間とそれ以外の区間（これを事故寡発区間とした）での0.2KP毎の各測定項目の平均値を比較することにより分析した。

表3-3 調査対象区間の道路幾何構造 (名神自動車道)

地点番号	キロポスト	形状	平面曲線半径(m)		縦断勾配(%)	
1	403.0	円曲線	1100	左	上	2.6
2	402.8	円曲線	1100	左	下	0.2
3	402.6	円曲線	1100	左	上	3.0
4	402.4	クロソイ	1450	左	下	0.6
5	402.2	クロソイ	1780	右	上	4.7
6	402.0	円曲線	600	右	上	2.1
7	401.8	クロソイ	1500	右	上	0.3
8	401.6	円曲線	2000	右	下	0.8
9	401.4	円曲線	5000	右	下	0.5
10	401.2	クロソイ	5000	右	上	1.0
11	401.0	直線	0	0	上	1.7
12	400.8	直線	0	0	上	1.7
13	400.6	直線	0	0	上	1.7
14	400.4	直線	0	0	上	1.7
15	400.2	クロソイ	3570	左	上	1.7
16	400.0	円曲線	1400	左	上	1.7
17	399.8	クロソイ	6250	左	上	3.8
18	399.6	直線	0	0	上	4.9
19	399.4	直線	0	0	上	2.5
20	399.2	直線	0	0	上	0.4
21	399.0	直線	0	0	上	0.4
22	398.8	直線	0	0	上	1.5
23	398.6	クロソイ	21780	左	上	1.7
24	398.4	クロソイ	1980	左	上	1.7
25	398.2	クロソイ	1040	左	上	1.7
26	398.0	円曲線	940	左	上	0.5
27	397.8	円曲線	940	左	下	0.9
28	397.6	クロソイ	1280	左	上	0.0
29	397.4	クロソイ	3110	左	上	0.2
30	397.2	直線	0	0	下	0.9
31	397.0	直線	0	0	下	1.0
32	396.8	直線	0	0	下	1.5
33	396.6	直線	0	0	下	1.5
34	396.4	クロソイ	1120	右	下	0.9
35	396.2	円曲線	480	右	上	0.3
36	396.0	クロソイ	1710	右	上	0.5
37	395.8	クロソイ	9310	右	下	0.3
38	395.6	クロソイ	3670	右	下	0.2
39	395.4	クロソイ	2280	右	下	0.8
40	395.2	円曲線	2000	右	下	1.0
41	395.0	クロソイ	2000	右	下	4.4
42	394.8	直線	0	0	下	4.8
43	394.6	直線	0	0	下	1.8
44	394.4	クロソイ	2090	右	下	1.5
45	394.2	クロソイ	3970	右	下	1.5
46	394.0	クロソイ	1870	左	下	1.5
47	393.8	円曲線	920	左	下	0.8
48	393.6	円曲線	920	左	下	0.1
49	393.4	円曲線	920	左	上	1.2
50	393.2	円曲線	920	左	上	0.0
51	393.0	円曲線	920	左	上	1.0
52	392.8	円曲線	920	左	上	0.2
53	392.6	クロソイ	1060	左	下	0.5
54	392.4	クロソイ	99990	左	下	0.6
55	392.2	クロソイ	680	右	下	0.6
56	392.0	円曲線	500	右	下	2.4
57	391.8	円曲線	500	右	下	4.7
58	391.6	クロソイ	1170	右	下	5.2
59	391.4	円曲線	20000	左	下	5.2
60	391.2	円曲線	20000	左	下	3.7
61	391.0	円曲線	20000	左	下	1.9
62	390.8	円曲線	20000	左	上	0.0
63	390.6	円曲線	20000	左	上	0.8
64	390.4	円曲線	20000	左	上	0.3

表3-4 調査対象区間の道路幾何構造 (中央自動車道)

地点番号	キロポスト	形状	平面曲線半径(m)	縦断勾配(%)				
1	142.0	クソイ	2080	右	下	り	配	4.2
2	141.8	円曲線	1300	右	下	り	配	5.5
3	141.6	円曲線	1300	右	下	り	配	5.5
4	141.4	円曲線	1300	右	下	り	配	4.7
5	141.2	円曲線	1300	右	下	り	配	3.4
6	141.0	円曲線	1300	右	下	り	配	2.9
7	140.8	クソイ	3000	右	下	り	配	2.9
8	140.6	クソイ	2530	右	下	り	配	2.2
9	140.4	円曲線	1200	左	下	り	配	1.0
10	140.2	クソイ	16000	左	下	り	配	1.0
11	140.0	クソイ	890	右	下	り	配	1.0
12	139.8	円曲線	800	右	下	り	配	2.1
13	139.6	円曲線	800	右	下	り	配	3.3
14	139.4	円曲線	800	右	下	り	配	4.0
15	139.2	クソイ	9000	右	下	り	配	4.0
16	139.0	円曲線	600	左	下	り	配	4.0
17	138.8	クソイ	900	左	下	り	配	3.2
18	138.6	クソイ	900	右	下	り	配	2.2
19	138.4	円曲線	600	右	下	り	配	2.0
20	138.2	クソイ	940	右	下	り	配	2.0
21	138.0	クソイ	5330	左	下	り	配	2.0
22	137.8	円曲線	800	左	下	り	配	2.0
23	137.6	クソイ	880	左	下	り	配	2.0
24	137.4	クソイ	1710	左	下	り	配	2.1
25	137.2	クソイ	36000	左	下	り	配	2.1
26	137.0	クソイ	1890	右	下	り	配	2.1
27	136.8	円曲線	1200	右	下	り	配	2.1
28	136.6	クソイ	1360	右	下	り	配	2.1
29	136.4	クソイ	3060	右	下	り	配	2.2
30	136.2	クソイ	12250	左	下	り	配	2.3
31	136.0	クソイ	2040	左	下	り	配	2.3
32	135.8	クソイ	1110	左	下	り	配	2.3
33	135.6	円曲線	800	左	下	り	配	2.3
34	135.4	円曲線	800	左	下	り	配	2.3
35	135.2	円曲線	800	左	下	り	配	1.7
36	135.0	円曲線	800	左	下	り	配	1.5
37	134.8	円曲線	800	左	下	り	配	1.5
38	134.6	クソイ	2450	左	下	り	配	2.4
39	134.4	クソイ	600	右	下	り	配	3.6
40	134.2	円曲線	400	右	下	り	配	4.9
41	134.0	クソイ	520	右	下	り	配	5.2
42	133.8	クソイ	780	左	下	り	配	5.2
43	133.6	円曲線	300	左	下	り	配	5.2
44	133.4	クソイ	820	左	下	り	配	5.2
45	133.2	クソイ	1000	右	下	り	配	5.2
46	133.0	円曲線	800	右	下	り	配	4.3
47	132.8	円曲線	800	右	下	り	配	3.4
48	132.6	円曲線	800	右	下	り	配	2.5
49	132.4	円曲線	800	右	下	り	配	2.5
50	132.2	クソイ	1440	右	下	り	配	2.5
51	132.0	クソイ	7200	右	下	り	配	2.5
52	131.8	クソイ	1670	左	下	り	配	2.5
53	131.6	円曲線	1000	左	下	り	配	2.5
54	131.4	円曲線	1000	左	下	り	配	2.2
55	131.2	円曲線	1000	左	下	り	配	1.9
56	131.0	クソイ	2780	左	下	り	配	1.5
57	130.8	クソイ	2270	左	下	り	配	0.4
58	130.6	円曲線	1000	右	上	り	配	1.8
59	130.4	クソイ	1200	右	上	り	配	2.0
60	130.2	クソイ	3600	右	上	り	配	0.5
61	130.0	クソイ	3600	左	上	り	配	0.5
62	129.8	円曲線	1500	左	下	り	配	1.3
63	129.6	円曲線	1500	左	下	り	配	2.7
64	129.4	クソイ	3600	左	下	り	配	4.0
65	129.2	クソイ	3600	右	下	り	配	4.3
66	129.0	円曲線	1400	右	下	り	配	2.5
67	128.8	クソイ	1520	右	下	り	配	0.6
68	128.6	クソイ	2910	右	上	り	配	1.2
69	128.4	クソイ	32000	右	上	り	配	1.7
70	128.2	クソイ	2960	左	上	り	配	0.5

表3-5 調査対象区間の道路幾何構造 (東名自動車道)

地点番号	キロポスト	形状	平面曲線半径(m)	縦断勾配(%)					
1	76.0	ク口ソイ	9000	左	下	り	勾	配	0.8
2	75.8	円曲ソイ	800	右	下	り	勾	配	1.3
3	75.6	ク口ソイ	330	右	下	り	勾	配	1.8
4	75.4	円曲ソイ	320	右	下	り	勾	配	2.3
5	75.2	ク口ソイ	99990	右	下	り	勾	配	2.9
6	75.0	円曲ソイ	600	右	下	り	勾	配	2.9
7	74.8	ク口ソイ	540	左	下	り	勾	配	2.8
8	74.6	ク口ソイ	1080	左	下	り	勾	配	2.2
9	74.4	円曲ソイ	320	右	下	り	勾	配	1.6
10	74.2	ク口ソイ	490	右	下	り	勾	配	1.1
11	74.0	ク口ソイ	370	左	下	り	勾	配	1.1
12	73.8	円曲ソイ	300	左	下	り	勾	配	1.4
13	73.6	ク口ソイ	320	左	下	り	勾	配	1.8
14	73.4	ク口ソイ	2040	右	下	り	勾	配	2.2
15	73.2	ク口ソイ	770	右	下	り	勾	配	2.6
16	73.0	ク口ソイ	3060	左	下	り	勾	配	3.0
17	72.8	円曲線	1200	左	下	り	勾	配	2.6
18	72.6	円曲線	2200	左	下	り	勾	配	1.6
19	72.4	円曲線	2200	左	下	り	勾	配	0.7
20	72.2	円曲線	2200	左	下	り	勾	配	0.6
21	72.0	ク口ソイ	1730	左	下	り	勾	配	0.6
22	71.8	円曲ソイ	800	左	下	り	勾	配	0.6
23	71.6	ク口ソイ	3000	左	下	り	勾	配	0.7
24	71.4	ク口ソイ	460	右	下	り	勾	配	1.4
25	71.2	円曲線	300	右	下	り	勾	配	2.0
26	71.0	ク口ソイ	410	右	下	り	勾	配	2.6
27	70.8	ク口ソイ	660	左	下	り	勾	配	1.8
28	70.6	円曲線	400	左	下	り	勾	配	0.2
29	70.4	ク口ソイ	1560	左	上	り	勾	配	0.7
30	70.2	円曲線	400	右	上	り	勾	配	0.7
31	70.0	円曲線	400	右	上	り	勾	配	0.7
32	69.8	ク口ソイ	1560	左	上	り	勾	配	0.5
33	69.6	ク口ソイ	99990	左	上	り	勾	配	0.5
34	69.4	直線	0	0	上	り	勾	配	0.2
35	69.2	直線	0	0	下	り	勾	配	0.2
36	69.0	直線	0	0	下	り	勾	配	0.8
37	68.8	直線	0	0	下	り	勾	配	1.3
38	68.6	直線	0	0	下	り	勾	配	1.7
39	68.4	直線	0	0	下	り	勾	配	1.7
40	68.2	円曲線	1000	右	下	り	勾	配	1.7
41	68.0	円曲線	1000	右	下	り	勾	配	1.7
42	67.8	円曲線	600	右	下	り	勾	配	1.6
43	67.6	ク口ソイ	1130	左	下	り	勾	配	1.4
44	67.4	円曲線	750	左	下	り	勾	配	1.4
45	67.2	ク口ソイ	4080	左	下	り	勾	配	1.4
46	67.0	直線	0	0	下	り	勾	配	1.4
47	66.8	直線	0	0	下	り	勾	配	1.4
48	66.6	ク口ソイ	1250	左	下	り	勾	配	1.8
49	66.4	円曲線	400	左	下	り	勾	配	2.4
50	66.2	ク口ソイ	1560	左	下	り	勾	配	2.4
51	66.0	円曲線	600	右	下	り	勾	配	2.4
52	65.8	円曲線	600	右	下	り	勾	配	2.4
53	65.6	ク口ソイ	780	左	下	り	勾	配	2.9
54	65.4	円曲線	400	左	下	り	勾	配	3.9
55	65.2	ク口ソイ	1560	右	下	り	勾	配	5.0
56	65.0	円曲線	500	右	下	り	勾	配	5.0
57	64.8	ク口ソイ	1250	左	下	り	勾	配	4.3
58	64.6	ク口ソイ	2080	左	下	り	勾	配	3.5
59	64.4	円曲線	500	右	下	り	勾	配	2.8
60	64.2	ク口ソイ	380	右	下	り	勾	配	2.0
61	64.0	円曲線	350	右	下	り	勾	配	1.7
62	63.8	ク口ソイ	890	右	下	り	勾	配	1.5
63	63.6	円曲線	500	左	下	り	勾	配	1.3
64	63.4	円曲線	900	左	下	り	勾	配	1.2
65	63.2	円曲線	900	左	下	り	勾	配	1.8
66	63.0	ク口ソイ	18000	右	下	り	勾	配	0.7
67	62.8	ク口ソイ	880	右	上	り	勾	配	0.8
68	62.6	ク口ソイ	2040	左	上	り	勾	配	2.3
69	62.4	ク口ソイ	1150	左	上	り	勾	配	2.5
70	62.2	円曲線	2000	左	上	り	勾	配	1.1

表3-6 道路幾何構造別のデータ数

名神自動車道

縦断 勾配(%) \ 平面曲線 半径(m)	右 500以下	右 501~1000	右1001以上 左1001以上	左 501~1000	左 500以下	合 計
上り 2~4.9	0	1	5	0	0	6
上下 0~1.9	1	1	40	8	0	50
下り 2~4.9	2	0	4	0	0	6
下り 5.0以上	0	0	2	0	0	2
合 計	3	2	51	8	0	64

中央自動車道

縦断 勾配(%) \ 平面曲線 半径(m)	右 500以下	右 501~1000	右1001以上 左1001以上	左 501~1000	左 500以下	合 計
上り 2~4.9	0	0	1	0 1	0	2
上下 0~1.9	0	1	11	4	0	16
下り 2~4.9	1	10	25	8	0	44
下り 5.0以上	0	2	2	3	1	8
合 計	1	13	39	16	1	70

東名自動車道

縦断 勾配(%) \ 平面曲線 半径(m)	右 500以下	右 501~1000	右1001以上 左1001以上	左 501~1000	左 500以下	合 計
上り 2~4.9	0	0	2	0	0	2
上下 0~1.9	7	5	22	5	5	44
下り 2~4.9	5	4	8	3	2	22
下り 5.0以上	1	0	1	0	0	2
合 計	13	9	33	8	7	70

表3-7 調査対象区間の道路施設

名神自動車道		中央自動車道		東名自動車道	
KP		KP		KP	
413.3	彦根 I C	148.3	小淵沢 I C	83.6	御殿場 I C
403.0	調査開始地点	142.0	調査開始地点	76.0	調査開始地点
399.0	伊吹 P A			75.6	小山 B S
396.8	山東 B S	139.4	長坂高根 B S	72.0	鮎沢 P A
395.2				69.5	
↓	関ヶ原トンネル			↓	都夫良野 トンネル
395.0				67.9	
392.8				67.3	
↓	今須トンネル			↓	吾妻山トンネル
392.4		131.4	須玉 I C	66.9	
392.0	今須チェーンベース	128.8	明野 B S	63.7	山北 B S
390.0	調査終了地点	128.0	調査終了地点	62.0	調査終了地点
389.4	関ヶ原 I C	124.4	韭崎 I C	57.9	大井松田 I C

P A : パーキングエリア  
 B S : バスストップ  
 I C : インターチェンジ

## 第4章 道路幾何構造と心身反応の関係

### 4-1 高速道路走行時の心身反応

#### 4-1-1 心拍数

調査区間における200m毎の心拍数（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図4-1に、中央自動車道については図4-2に、また東名自動車道については図4-3にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

走行中の心拍数は、各地点とも走行前の安静時の心拍数82.4拍/分に比べて僅かに高くなっている。そのなかでも調査開始地点の403.0KP付近で最も高く、88.7拍/分と走行前に比べ7.0%の増加がみられる。その後、390.2KPまでに僅かな変動はあるものの徐々に減少していき走行前のレベル付近にまで戻る傾向となっており、390.4KP付近の調査終了地点では83.6拍/分と走行前の1.5%の増加に留まっている。

##### (2) 中央自動車道

走行中の心拍数は、各地点とも走行前の安静時の心拍数82.9拍/分に比べて僅かに高くなっている。そのなかでも138.0KP、131.2KP、131.0KPで87拍/分以上と走行前に比べ5%以上の増加がみられる。最も低い地点は137.0KP付近で83.6拍/分と走行前の0.8%の増加であるが、その後、幾分高くなり、再び132.4KP付近で84拍/分程度と安静値に近くなっている。

##### (3) 東名自動車道

走行中の心拍数が走行前の安静時の心拍数82.4拍/分に比べて高い地点は、75.8KP、73.4KPで85.6拍/分となっているが増加の程度は少なくなっている。調査区間の前半は84~85拍/分と走行前に比べてやや高い値であるが、69.6KP付近より低下し始め69.0KPから68.2KPでは安静値以下に低下し、68.8KPでは81.3拍/分と最も低い値となっている。その後、再び増加し走行前半と同レベルで推移している。

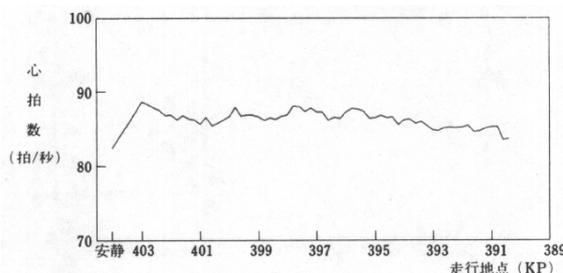


図4-1 走行中の心拍数  
名神自動車道(被験者8人の4走行平均)

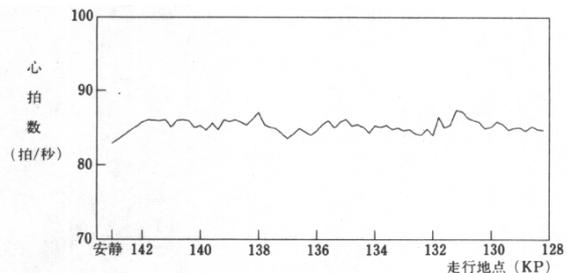


図4-2 走行中の心拍数  
中央自動車道(被験者8人の4走行平均)

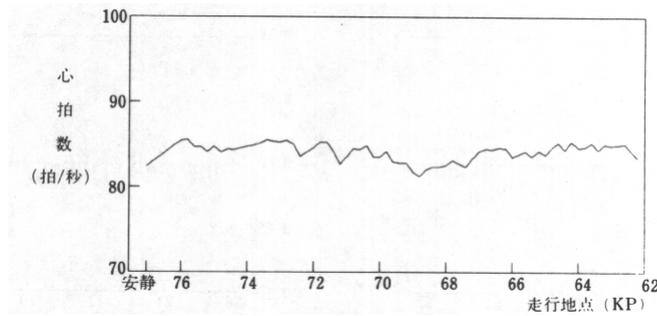


図 4 - 3 走行中の心拍数  
東名自動車道(被験者8人の4走行平均)

#### 4-1-2 皮膚電気反射 (SPL)

調査区間における200m毎のSPLの発射回数および平均発射電位（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図4-4と図4-5に、中央自動車道については図4-6と図4-7に、また東名自動車道については図4-8と図4-9にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

発射回数、平均発射電位とも401.0KP、399.0KP、397.0KPの直線部、及び395.2KPの関ヶ原トンネル部で小さく、391.4から390.8KPまでの間で平均発射電位が高い部分が続いている。

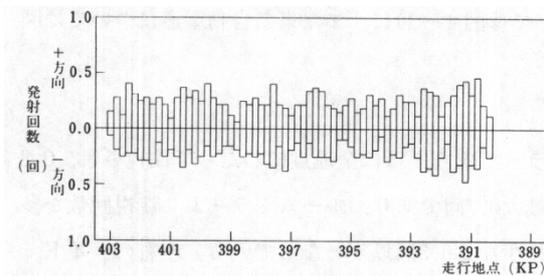


図 4 - 4 走行地点別のSPLの発射回数  
名神自動車道(被験者8人の4走行平均)

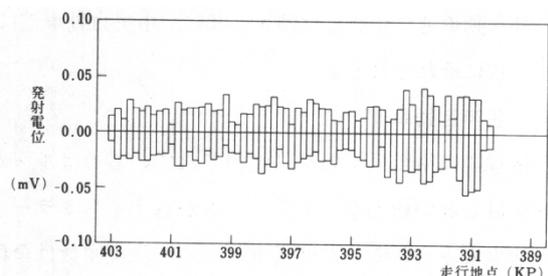


図 4 - 5 走行地点別のSPLの平均発射電位  
名神自動車道(被験者8人の4走行平均)

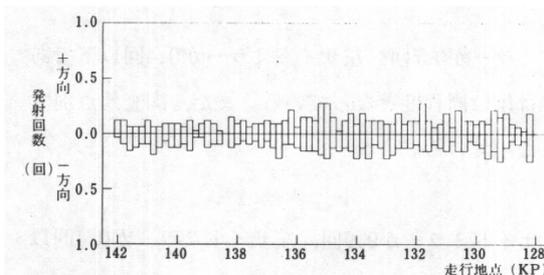


図 4 - 6 走行地点別のSPLの発射回数  
中央自動車道(被験者8人の4走行平均)

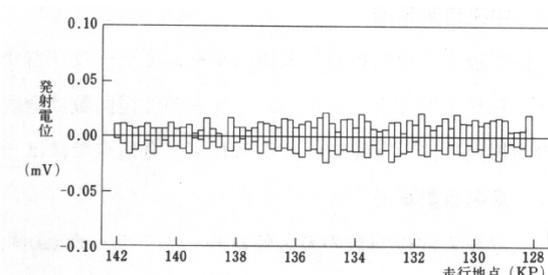


図 4 - 7 走行地点別のSPLの平均発射電位  
中央自動車道(被験者8人の4走行平均)

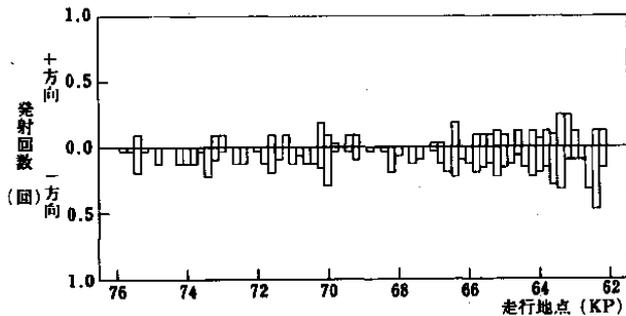


図 4-8 走行地点別の SPL の発射回数  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

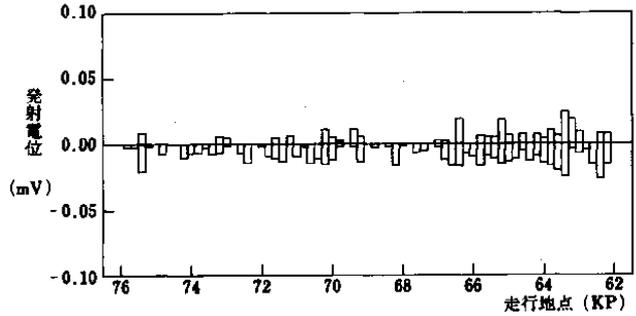


図 4-9 走行地点別の SPL の平均発射電位  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

## (2) 中央自動車道

発射回数、平均発射電位とも調査区間の全般にわたり値は小さく、地点別に特有な傾向はみられない。

## (3) 東名自動車道

発射回数は、都夫良野トンネル、吾妻山トンネルのある69.5KPから66.8KPの区間で低く、それ以降は若干高い区間が続き、62.4KPでは発射回数が0.5回、平均発射振幅も $-0.03\text{mV}$ と最も大きくなっている。4-1-3後写鏡注視回数調査区間における200m毎の後写鏡の注視回数（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図4-10に、中央自動車道については図4-11に、また東名自動車道については図4-12にそれぞれ示す。

### (1) 名神自動車道

後写鏡の中で最も頻繁に注視されているのはルームミラーであり、ほぼ全地点にわたって注視され、0.8回が最も高い値となっている次が右サイドミラーで、最大0.7回であり、ルームミラーより注視回数が多い地点もみられる。左サイドミラーの注視回数は全体的に少なく0.3回以下となっている。左右のサイドミラーの注視回数には地点間での違いがルームミラーに比べて大きく、右サイドミラーは調査区間前半で多いが、後半では少なくなっており、左サイドミラーは398KP付近で多くなっている。一方、注視回数が少ない地点は、いずれのミラーでも392.8KPの今須トンネル入口付近となっている。

### (2) 中央自動車道

後写鏡の注視回数の最大値はルームミラー及び右サイドミラーが0.7回、左サイドミラーが0.4回以下であり、右サイドミラーとルームミラーの注視回数は全区間ではほぼ同程度となっている。また、調査地点別での注視回数に大きな違いはみられず、全地点でほぼ一様となっている。

### (3) 東名自動車道

後写鏡の注視回数の最大値はルームミラーが1.0回、右サイドミラーが0.9回、左サイドミラーが0.4回以下であり、3路線中で最も高い値となっている。調査区間内では都夫良野トンネルと吾妻山トンネルが続き、車線変更禁止となっている69.5KPから66.8KPで左サイドミラーの注視回数がほとんどみられない。

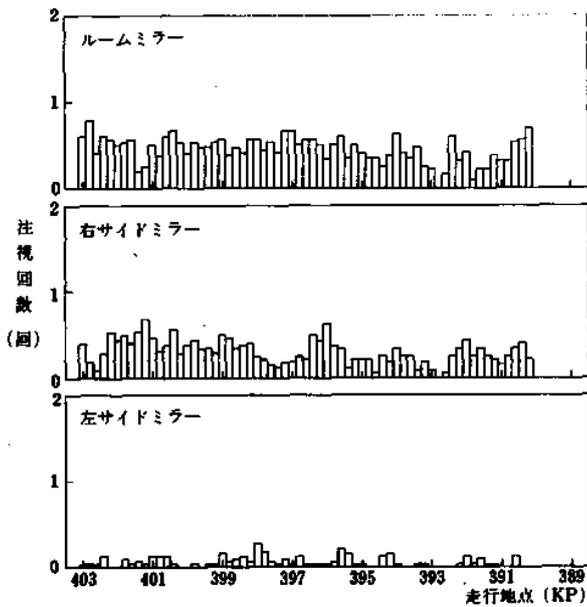


図 4-10 走行地点別の後写鏡注視回数  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

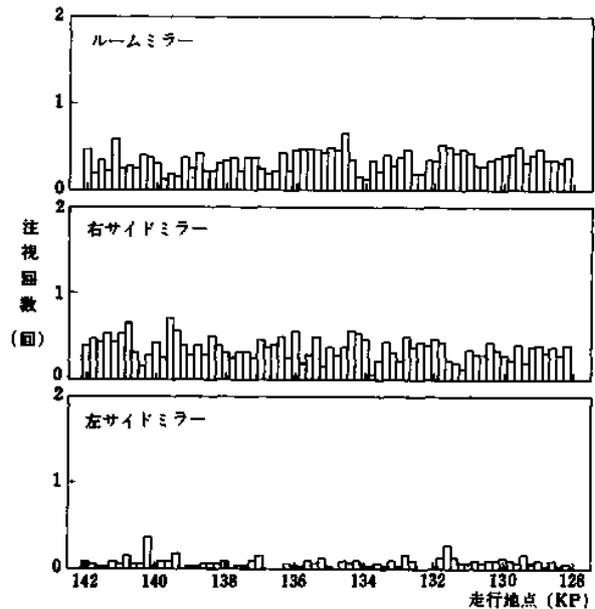


図 4-11 走行地点別の後写鏡注視回数  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

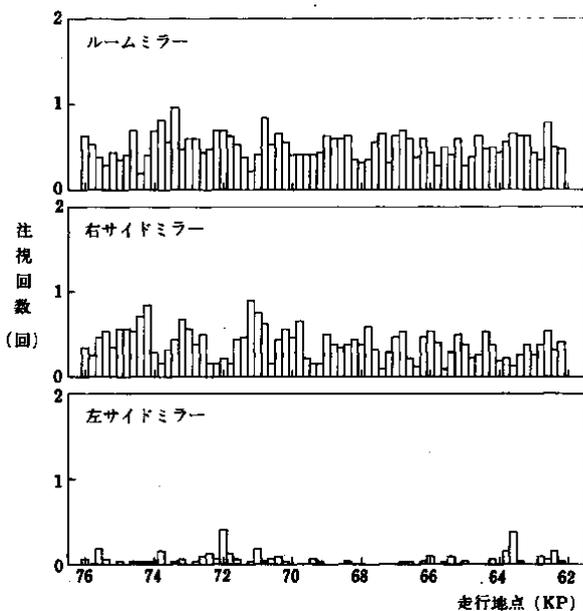


図 4-12 走行地点別の後写鏡注視回数  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

#### 4-1-4 注視点

調査区間における200m毎の視線の停留時間と移動時間の比率および停留時間の平均値と最大値（いずれも被験者 8 人の 4 走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図4-13と図4-14に、中央自動車道については図4-15と図4-16に、また東名自動車道については図4-17と図4-18にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

総じて、移動時間の比率は12.2%から28.5%の範囲に、停留時間の平均値は0.19秒から0.29秒の範囲に分布している。視線移動が頻繁な区間は391.8KPから391.4KPの下り勾配の右カーブの区間であり、移動時間の比率は25%以上、停留時間の最大値も0.5秒前後と短くなっている。逆に、調査区間の前半の直線部では停留時間が比較的長くなっているが、明らかな傾向としてはみられない。

**(2) 中央自動車道**

総じて、移動時間の比率は16.7%から37.3%の範囲に、停留時間の平均値は0.17秒から0.26秒の範囲に分布している。視線移動が頻繁な区間は141.8KPから139.8KPの下り勾配で平面曲線半径が比較的大きな区間であり、移動時間の比率は30%以上が多く、停留時間の最大値も0.5秒以下と短くなっている。逆に、平面曲線半径が小さく、下り勾配が大きな区間を含んだ135.0KPから132.0KPの区間で移動時間の比率が調査区間の前半より幾分低くなっているが明らかな傾向としてはみられない。

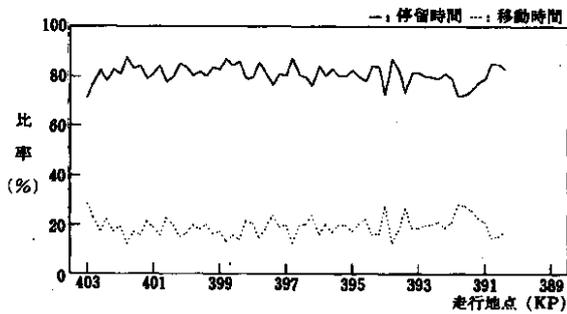


図4-13 走行地点別の視線の停留時間と移動時間の比率  
名神自動車道 (平均)

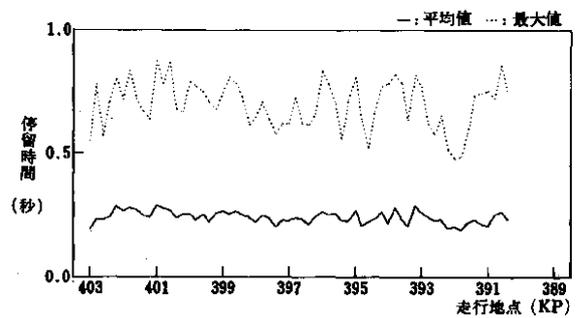


図4-14 走行地点別の視線の停留時間  
名神自動車道 (平均)

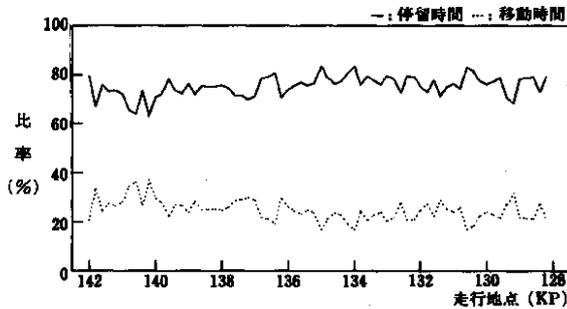


図4-15 走行地点別の視線の停留時間と移動時間の比率  
中央自動車道 (平均)

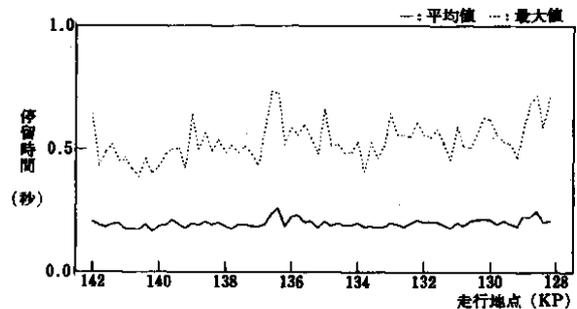


図4-16 走行地点別の視線の停留時間  
中央自動車道 (平均)

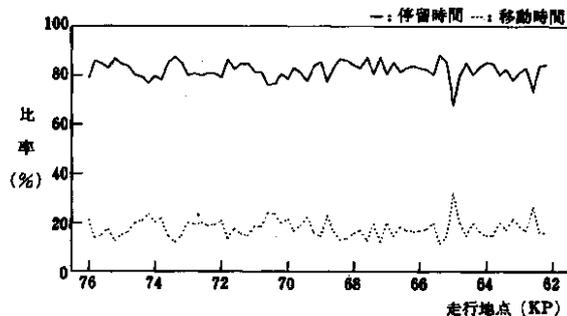


図4-17 走行地点別の視線の停留時間と移動時間の比率  
東名自動車道 (平均)

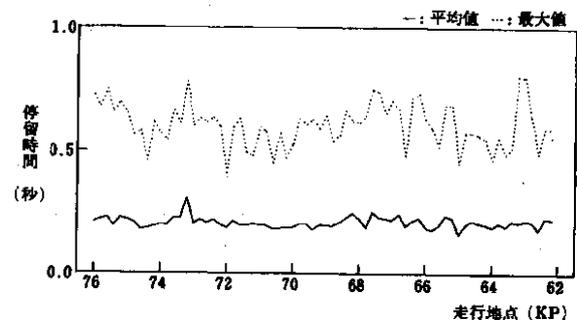


図4-18 走行地点別の視線の停留時間  
東名自動車道 (平均)

### (3) 東名自動車道

総じて、移動時間の比率は11.7%から32.2%の範囲に、停留時間の平均値は0.16秒から0.31秒の範囲に分布している。都夫良野トンネル内（69.5KPから67.8KP）では、最大停留時間の変動が少ないがそれ以外の調査区間内での傾向は明らかではない。

#### 4-1-5 速度感

調査区間における200m毎の指示速度との実際の走行速度との差（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図4-19に、中央自動車道については図4-20に、また、東名自動車道については図4-21にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

走行速度は、69.5km/hから85.1km/hの範囲に分布しており、ほとんどの地点で80km/h以下となっている。最も速度の低下が大きな地点は今須トンネルが位置する393.0KPから392.6KPの区間で10km/h程度の低下となっており、次が、上り勾配がきつづく登坂車線が設けられている399.4KPから399.2KPの区間で8km/h程度の低下となっている。逆に、速度が高い地点は、394.8KPから394.2KPの区間、及び391.4KPから391.2KPの区間であり、これらの区間では下り勾配がほぼ5%と大きくなっており、そのために速度も83km/hから85km/hと高くなっている。調査区間内には、395.2KPから395.0KPに関ヶ原トンネルがあるが、この地点での速度の低下は僅か5km/hで、今須トンネルに比べると低下の程度が1/2に留まっている。これは、今須トンネルでは平面曲線半径が920mで1%程度の上り勾配になっているのに対して、関ヶ原トンネルでは平面曲線半径が2,000mで下り勾配が4.4%となっているため、すなわち、道路幾何構造によるものとも考えられるが、上り勾配が大きな地点やトンネル部では、大型車などの低い速度の車に追従する車が車線変更できずに（交通量も多いために）そのまま追従しているために、速度が低下しているもの、すなわち、交通状況によるものであることが交通状況を記録したビデオ画像よりうかがえる。

##### (2) 中央自動車道

走行速度は、77.8km/hから86.8km/hの範囲に分布しており、ほとんどの地点で80km/h以上の速度となっている。速度が高い地点は、141.6KPから141.2KP、139.4KP、131.4KPから131.2KPの区間で86km/h程度となっている。141.6KP付近は下り勾配が5.5%、139.4KP付近は下り勾配が4.0%と大きい地点であるが、

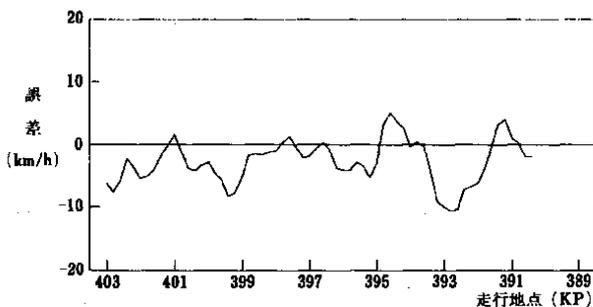


図 4-19 走行地点別の指示速度に対する走行速度の誤差  
名神自動車道（平均）

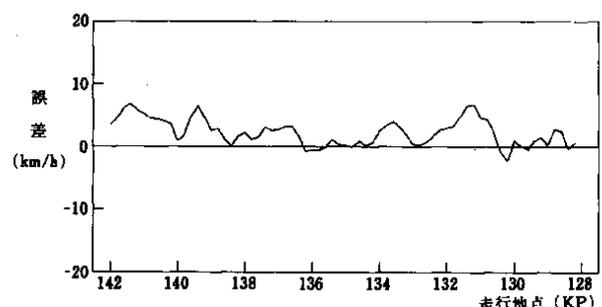


図 4-20 走行地点別の指示速度に対する走行速度の誤差  
中央自動車1首（平均）

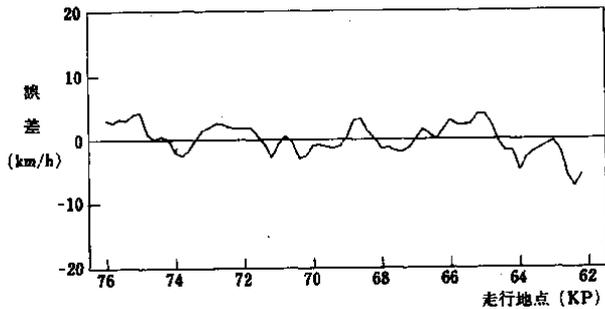


図 4-21 走行地点別の指示速度に対する走行速度の誤差  
東名自動車道 (平均)

131.4KP付近は134.0KPから133.2KPまで下り勾配が5.2%で、平面曲線半径1000m以下が続き、その後下り勾配、平面曲線半径とも緩やかになり、下り勾配が2.2%となっている。一方、走行速度が最も低くなる地点は、130.2KPの上り勾配が0.5%の地点であり、それ以降、下り勾配が4.3%、上り勾配が1.7%の地点があるが大きな速度変化としては現れていない。

### (3) 東名自動車道

走行速度は、72.7km/hから84.1km/hの範囲に分布しており、ほとんどが80km/h程度の速度となっている。速度が高い地点は、76.0KPから75.0KP、73.2KPから72.0KP、68.8KPから68.6KP、66.2KPから64.8KPの区間で82km/h程度となっている。これらの区間はいずれも下り勾配が大きな区間となっている。一方、速度が低い区間は、73.8KPから73.6KP、69.4KPから69.2KP、68.0KPから67.2KP、64.6KPから62.2KPであり、平面曲線半径が小さな地点、上り勾配およびトンネルの入口または出口がこれらの区間に含まれている。調査区間内には、69.5KPから67.8KPに都夫良野トンネル、67.2KPから66.9KPに吾妻山トンネルがあり、入口部および出口部で速度が低く、特に、都夫良野トンネルでは入口部で速度が低下するが、中間部より下り勾配が大きくなるにつれて速度が上昇している。さらに下り勾配はそのまま出口部まで続いているが、出口部では再び速度が低下するという、トンネル区間での速度変化の特徴がみられる。

なお、62.6KPから62.2KPの区間の速度が75km/h以下に低下しているのは、大型車などの低い速度の車に追従する車が車線変更できずに（交通量も多いために）そのまま追従しているためであることが交通状況を記録したビデオ画像よりうかがえる。

## 4-2 道路幾何構造と心身反応

### 4-2-1 心拍数

3路線における走行中の心拍数（被験者8人の4走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図4-22に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図4-23に示す。

#### (1) 名神自動車道

平面曲線半径の別にみると、曲線半径が1,000mを超える区間（以下「直線部」という）で84.8拍/分と最

も低く、それ以外の区間では86拍/分前後と僅かに高くなっており、カーブ区間では直線部に比べて緊張度が高いことがうかがえる。

縦断勾配の別にみると、上下勾配が2%未満の区間（以下「平坦部」という）で84.7拍/分と最も低く、上り勾配が5.0%から2.0%の区間で87.3拍/分、下り勾配が5.0%から2.0%の区間では86.1拍/分と平坦部に比べて幾分高くなっているが、下り勾配が5.0%以上の区間では84.9拍/分と平坦部とほとんど変わっていない。

## (2) 中央自動車道

平面曲線半径の別にみると、500m以下の右カーブの区間が84.4拍/分と最も低いが、他の区間も500mから1,000mの左カーブの区間の85.6拍/分を最高にいずれも85拍/分程度であり平面曲線半径の別による違いはみられない。

縦断勾配の別にみても、いずれも85.2拍/分から85.7拍/分の範囲にあり、縦断勾配の別による違いはみられない。

### 東名自動車道

平面曲線半径の別にみると、直線部の84.1拍/分に比べて、500m以下右カーブの区間が84.2拍/分、500m以下の左カーブの区間が84.7拍/分と僅かに高くなっているが、500mから1,000mの右カーブの区間では83.9拍/分と逆に低く、平面曲線半径の別による大きな違いはみられない。

縦断勾配の別にみても、いずれも84.0拍/分から84.6拍/分の範囲に分布し、縦断勾配による違いはほとんどみられない。

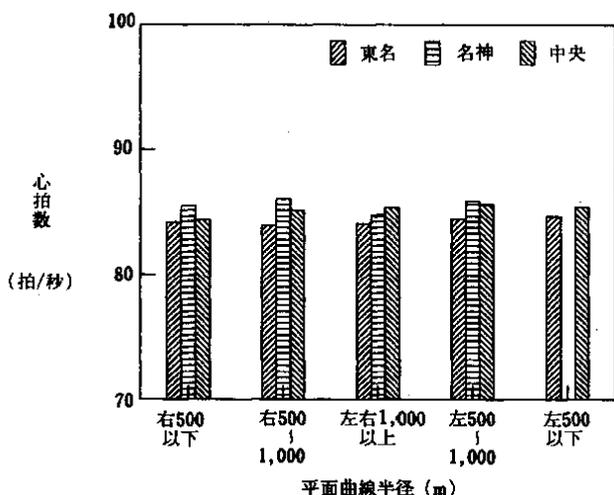


図 4-22 各路線における平面曲線半径別走行中の心拍数 (被験者 8 人の 4 走行平均)

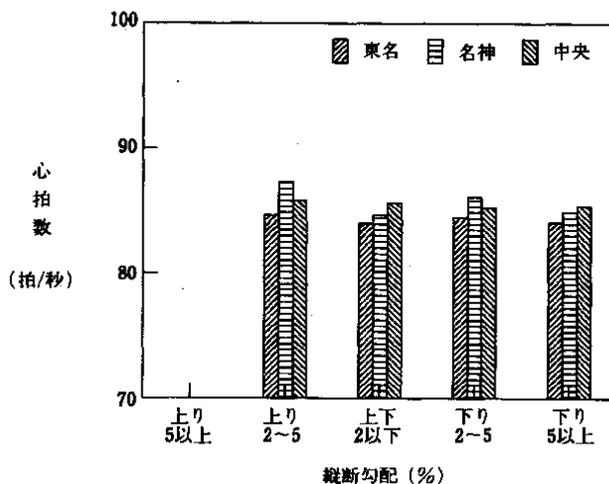


図 4-23 各路線における縦断勾配別走行中の心拍数 (被験者 8 人の 4 走行平均)

### 4-2-2 皮膚電気反射 (SPL)

3 路線における走行中の SPL の平均発射電位 (被験者 8 人の 4 走行分の平均) を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図 4-24 に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図 4-25 に示す。

#### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別の発射電位は+方向が 0.02mV、一方向が -0.02 から -0.03mV である。縦断勾配別でも、+方向が 0.02mV、一方向が -0.02 から -0.03mV であり、平面曲線半径別、縦断勾配別の発射電位に差はみられない。

#### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別の発射電位は+方向が 0.02 から 0.01mV、一方向が -0.02 から -0.01mV である。縦断勾配別でも、+方向が 0.01mV、一方向が -0.01 から -0.02mV であり、平面曲線半径別、縦断勾配別の発射電位に差はみられない。

#### 東名自動車道

発射電位は+方向はみられず、一方向がいずれも -0.01mV であり、平面曲線半径別、縦断勾配別の発射電位に差はみられない。

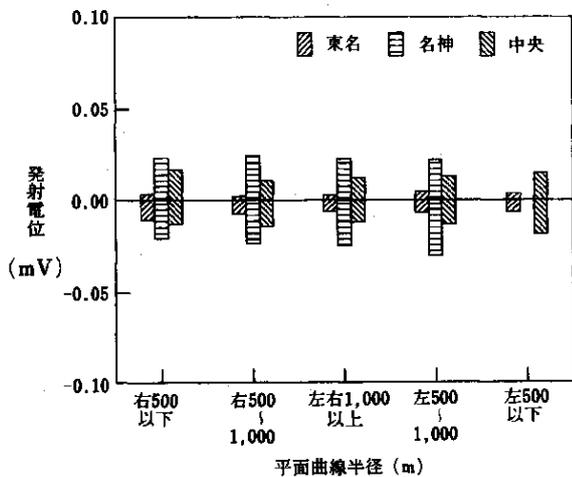


図 4-24 各路線における平面曲線半径別 SPL の発射電位 (被験者 8 人の 4 走行平均)

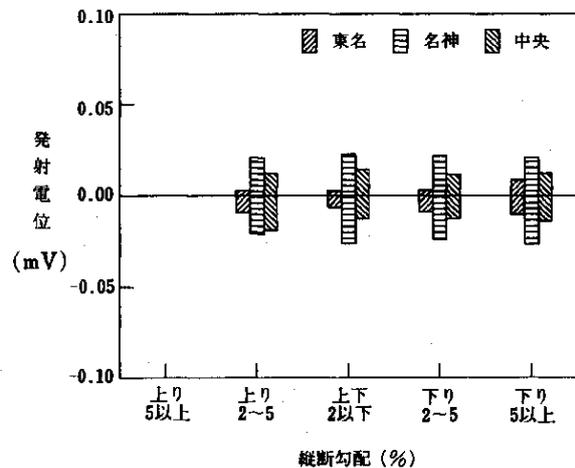


図 4-25 各路線における縦断勾配別 SPL の発射電位 (被験者 8 人の 4 走行平均)

### 4-2-3 後写鏡注視回数

3 路線における走行中の後写鏡の注視回数 (被験者 8 人の 4 走行分の平均) を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図 4-26 に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図 4-27 に示す。

#### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別のルームミラーの注視回数は、直線部が 0.48 回で最も多く、500m 以下の右カーブの区間

が0.27回で最も少なく、平面曲線半径が小さくなるほど少なくなっている。一方、右サイドミラーの注視回数は、直線部の0.32回に比べて、500mから1,000mの左カーブの区間が0.16回と他の区間に比べて1/2以下と極端に少なくなっているが、右カーブ区間では逆にやや多くなっている。また、左サイドミラーの注視回数は0.05から0.06回と他の後写鏡の注視回数に比べて極端に少なく、平面曲線半径別の差はみられない。

縦断勾配別のルームミラーの注視回数は、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間が0.52回と最も多く、下り勾配では0.30回と少なくなっている。逆に、上り勾配が2.0%以上5.0%未満の区間では0.52回と多くなっている。また、右サイドミラーの注視回数もルームミラーの注視回数と同様の傾向を示し、平坦部の0.31回に比べて、下り勾配では0.2回程度と少なくなっているが、逆に上り勾配2.0%以上5.0%未満の区間では0.42回と最も多くなっている。左サイドミラーの注視回数は平坦部で0.07回と他の区間の2倍以上と多くなっている。

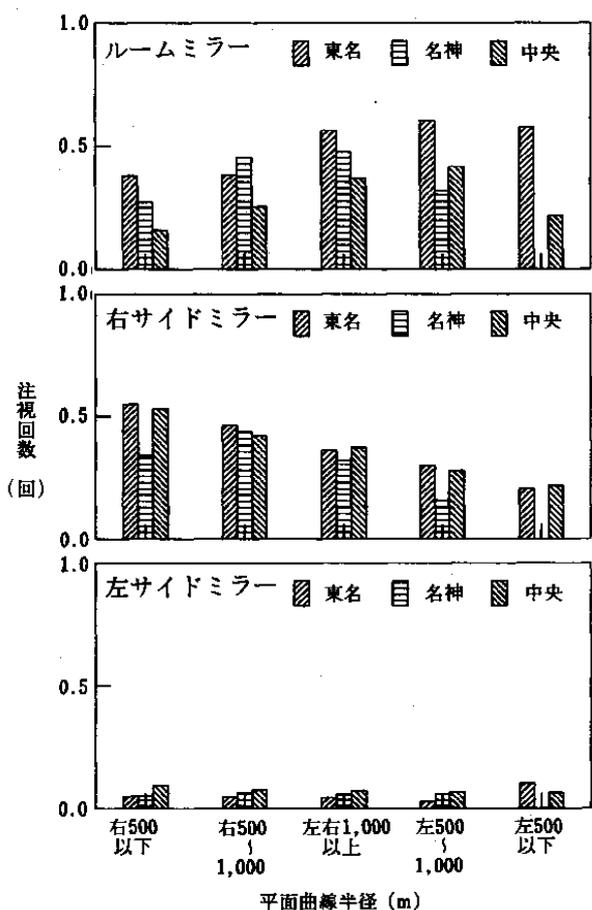


図 4-26 各路線における平面曲線半径別後写鏡注視回数 (被験者8人の4走行平均)

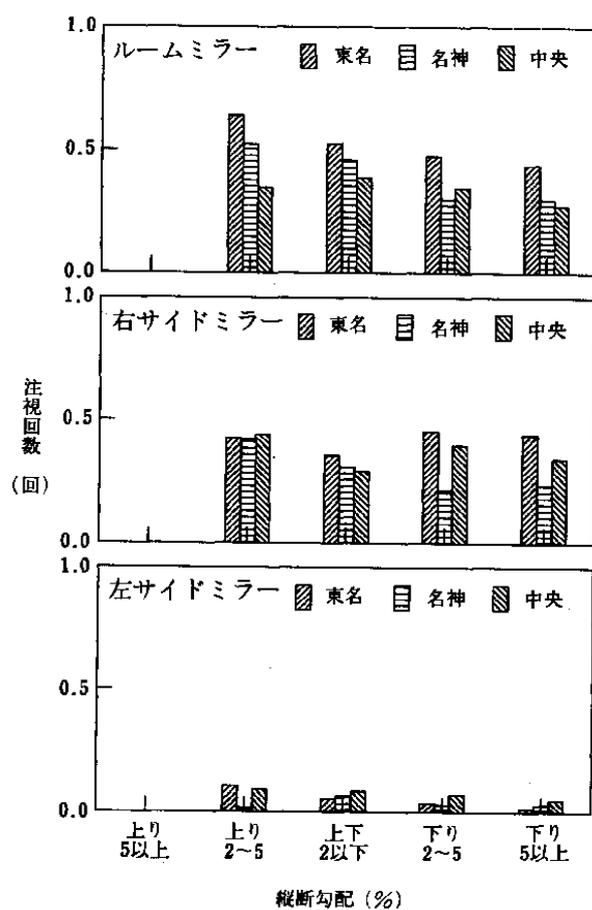


図 4-27 各路線における縦断勾配別後写鏡注視回数 (被験者8人の4走行平均)

## (2) 中央自動車道

平面曲線半径別のルームミラーの注視回数は、直線部の0.37回に比べて、500m以下の右カーブの区間では0.16回、500m以下の左カーブの区間では0.22回と少なく、平面曲線半径が小さな区間では少なくなっ

いる。一方、右サイドミラーの注視回数は、直線部の0.37回に比べて、500m以下の左カーブの区間では0.22回、500m以下の右カーブの区間では0.53回と、左カーブ区間では少なく、右カーブ区間では多くなる傾向を示している。また、左サイドミラーの注視回数は0.06から0.09回と他の後写鏡の注視回数に比べて極端に少なくなっているが、右サイドミラーの注視回数と同様の傾向を示し、直線部に比べて、左カーブ区間では少なく、右カーブ区間では多くなっている。

縦断勾配別のルームミラーの注視回数は、平坦部の0.38回に比べて、下り勾配で0.27回と最も少なく、その他の区間では0.35回前後となっている。一方、右サイドミラーの注視回数は、平坦部が0.29回と少なく、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間で0.44回と最も多くなっている。また、左サイドミラーの注視回数には大きな差はないが、平坦部の0.08回に比べて、下り勾配が5.0%以上の区間で0.05回と少なく、逆に上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間では0.09回と多くなっている。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別のルームミラーの注視回数は、直線部、500mから1,000mの左カーブの区間、500m以下の左カーブの区間が0.6回程度で最も多く、500mから1,000mの右カーブの区間、500m以下の右カーブの区間が0.38回で少なくなっている。一方、右サイドミラーの注視回数は、直線部の0.37回に比べて、500m以下の左カーブの区間が0.21回で最も少なく、500m以下の右カーブの区間が0.55回と最も多くなっており、右カーブで平面曲線半径が小さくなるほど多くなり、左カーブの平面曲線半径が小さくなるほど少なくなる傾向を示している。また、左サイドミラーの注視回数は0.03から0.10回と他の後写鏡の注視回数に比べて極端に少ないが、その中でも、500m以下の左カーブの区間が幾分多くなっている。

縦断勾配別のルームミラーの注視回数は、平坦部の0.53回に比べて、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間が0.64回と最も多く、下り勾配が5.0%以上の区間では0.44回と少なくなっている。一方、右サイドミラーの注視回数は、平坦部の0.36回に比べて、その他の区間は0.42回から0.45回と多くなっている。また、左サイドミラーの注視回数は、平坦部の0.05回に比べて、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間が0.11回と多く、下り勾配が5.0%以上の区間が0.02回と少なくなっている。

## 4-2-4 注視点

3路線における走行中の視線の移動時間の比率および平均視線停留時間（被験者8人の4走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図4-28と図4-29に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図4-30と図4-31にそれぞれ示す。

### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別の視線移動時間の比率は、直線部で18.4%と低く、500m以下の右カーブの区間で26.4%と高くなっており、平面曲線半径が小さくなるほど高くなっているが、視線停留時間は、0.22から0.24秒であり平面曲線半径別の差はみられない。

縦断勾配別の視線移動時間の比率は、平坦部で18.2%と低く、下り勾配が5.0%以上の区間で24.2%、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間で20.4%と上下勾配が大きくなるほど高くなっているが、視線停留時間は、

いずれの区間も0.22から0.24秒の範囲にあり縦断勾配別の差はみられない。

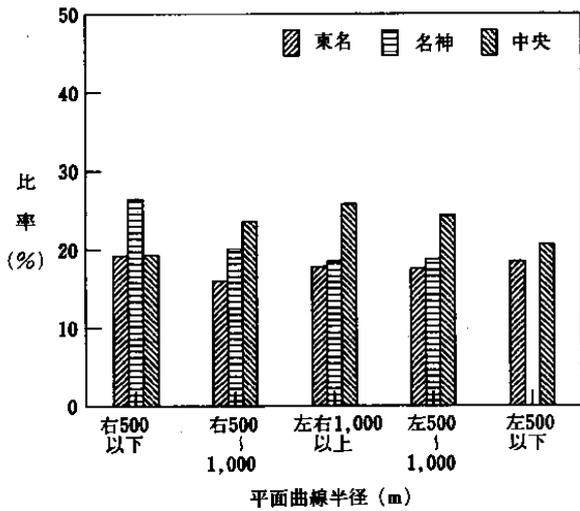


図 4-28 各路線における平面曲線半径別視線移動時間の比率 (被験者 6 人の 4 走行平均)

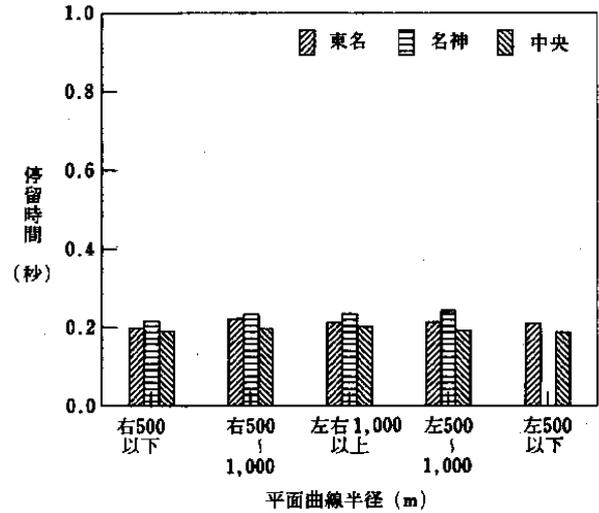


図 4-29 各路線における平面曲線半径別視線停留時間 (被験者 8 人の 4 走行平均)

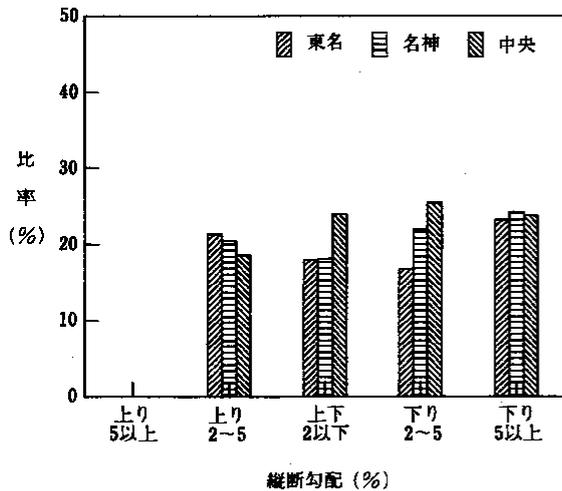


図 4-30 各路線における縦断勾配別視線移動時間の比率 (被験者 8 人の 4 走行平均)

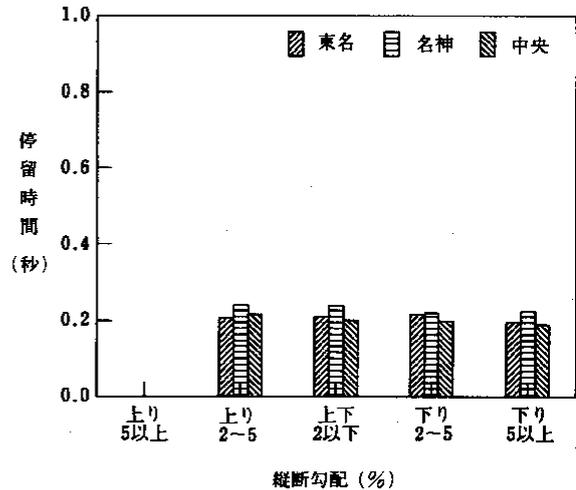


図 4-31 各路線における縦断勾配別視線停留時間 (被験者 8 人の 4 走行平均)

## (2) 中央自動車道

平面曲線半径別の視線移動時間の比率は、直線部で25.7%と高く、500m以下右カーブの区間で19.4%と低くなっており、平面曲線半径が小さくなるほど低くなっているが視線停留時間は、いずれも0.19かを0.20秒の範囲にあり平面曲線半径別の差はみられない。

縦断勾配別の視線移動時間の比率は、平坦部、下り勾配が2.0以上5.0%未満の区間、下り勾配が5.0%以上の区間で24から25%であり、上り勾配が5.0%以上の区間で18.6%と低くなっているが、縦断勾配別の侮向は明らかではない。視線停留時間も、いずれの区間も0.22から0.19秒の範囲にあり縦断勾配別の差はみら

れない。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別の視線移動時間の比率は、直線部の17.8%に比べて、500m以下の右カーブの区間で19.2%、500m以下の左カーブの区間で18.5%と高い傾向があるが、平面曲線半径別の差は明らかではない。視線停留時間も、いずれも0.20から0.22秒の範囲にあり平面曲線半径別の差はみられない。

縦断勾配別にみると平坦部の18.0%に比べて、下り勾配が5.0%以上の区間で23.2%、上り勾配が2.0以上5.0未満の区間で21.4%と上下勾配が大きくなるほど高くなる傾向がみられるが、視線停留時間は、いずれも0.20から0.22秒の範囲にあり縦断勾配別の差はみられない。

## 4-2-5 速度感

3路線における走行中の指示速度と走行速度の差（被験者8人の4走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図4-32に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図4-33にそれぞれ示す。

### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別の走行速度は、いずれの区間も指示速度より低くなっている。指示速度との差は直線部で-2.1km/hと最も少なく、カーブ区間では幾分大きくなっているが、500m以下の右カーブの区間で-2.6km/hと、他のカーブ区間の-5.0から-5.7km/hに比べて差が少なく、平面曲線半径別での明らかな傾向はみられない。

一方、縦断勾配別の差は、平坦部の-2.7km/hに比べて、下り勾配が5.0%以上の区間で+3.6km/h、上り勾配が2.0以上5.0未満の区間で-5.6km/hとなっており、下り勾配が大きくなるほど走行速度が高く、上り勾配では低くなっている。平坦部と比べると、下り勾配が2.0以上5.0%未満の区間が1.4km/hと高いが、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間では2.6km/hと低く、上り勾配での速度低下の方が大きくなっている。しかし、下り勾配が5.0%以上の区間になると直線部に比べて6.3km/h、下り勾配が2.0以上5.0%未満の区間に比べて4.9km/hと極端に速度が高くなる傾向がうかがえる。

### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別の走行速度は、いずれの区間も指示速度より高くなっている。指示速度との差は、直線部が+2.4km/hであり、500m以下の右カーブの区間では+0.7km/hと直線部に比べて少なくなっているが、逆に、500m以下の左カーブの区間では+4.0km/hと高く、右カーブの平面曲線半径が小さくなるほど速度が低くなり、左カーブの平面曲線半径が小さくなるほど高くなっている。

一方、縦断勾配別の差は、下り勾配が5.0%以上の区間で+3.6km/hと最も大きく、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間で-0.9km/hと最も小さくなっており、下り勾配が大きくなるほど指示速度との差が大きく、走行速度が高くなっている。逆に、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間では、ほとんど指示速度と同じ速度で走行している。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別の指示速度と走行速度の差は、いずれの区間でも1.0km/h以内と小さくなっている。差を

比べると、500m以下の右カーブの区間では $-0.4\text{km/h}$ 、500m以下の左カーブの区間では $-0.9\text{km/h}$ であり、他の区間が $+0.3\text{km/h}$ から $+0.6\text{km/h}$ と指示速度より走行速度が高くなっているのに比べて、逆に低くなっている。

一方、縦断勾配別の差は、平坦部が $-0.3\text{km/h}$ で最も小さく、上り勾配が2.0以上5.0%未満の区間が $-6.5\text{km/h}$ と最も大きく、指示速度より極端に低くなっている。しかし、下り勾配が5.0%以上の区間では、 $+3.8\text{km/h}$ と指示速度より高く、下り勾配が大きくなるほど走行速度が高くなっている。

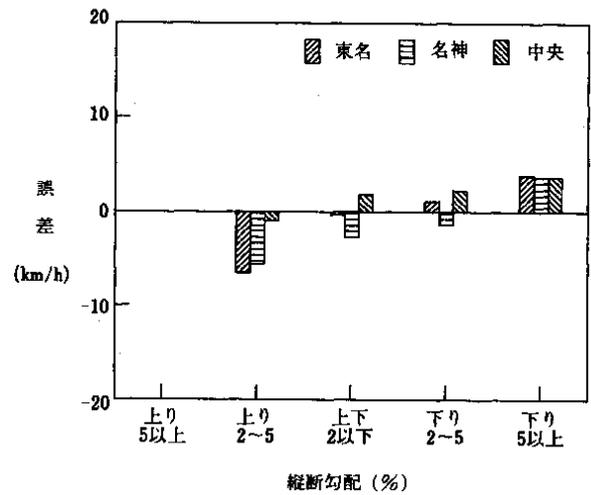
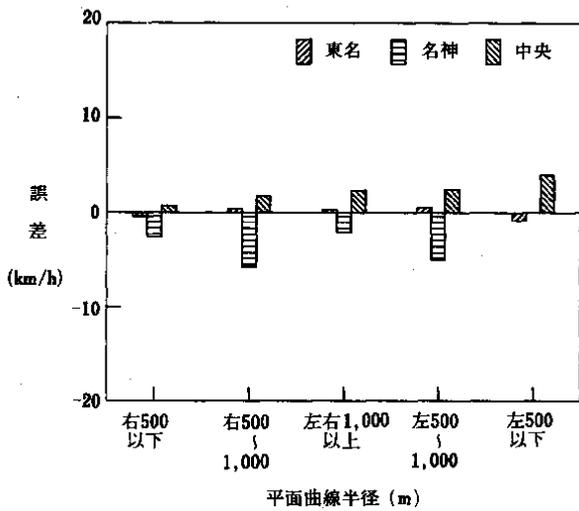


図 4-32 各路線における平面曲線半径別指示速度に対する走行速度の誤差 (被験者 8 人 4 走行平均)

図 4-33 各路線における縦断勾配別指示速度に対する走行速度の誤差 (被験者 8 人 4 走行平均)

### 4-3 事故多発地点と寡発地点での心身反応の違い

#### 4-3-1 心拍数

3 路線における走行中の心拍数 (被験者 8 人の 4 走行分の平均) を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図 4-34 に示す。

##### (1) 名神自動車道

事故寡発区間での心拍数が 86.5 拍/分であるのに対して、多発区間では 84.5 拍/分と 2.3% ほど低くなっている。

##### (2) 中央自動車道

事故寡発区間での心拍数が 85.4 拍/分であるのに対して、多発区間では 85.0 拍/分とほとんど変わらない値となっている。

##### (3) 東名自動車道

事故寡発区間の心拍数が 84.1 拍/分であるのに対して、多発区間では 84.5 拍/分と僅かに高くなっており、

他の路線の傾向とは異なっている。

### 4-3-2 皮膚電気反射

3 路線における走行中の皮膚電気反射の発射電位（被験者 8 人の 4 走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図4-35に示す。

#### (1) 名神自動車道

事故寡発区間の発射電位が0.02mVに比べて、多発区間では0.03mVと僅かに高いが差は明らかではない。中央自動車道事故多発区間、寡発区間ともに発射電位が0.01mVと差はみられない。

#### (3) 東名自動車道

事故多発区間、寡発区間ともに発射電位が0.01mVと差はみられない。

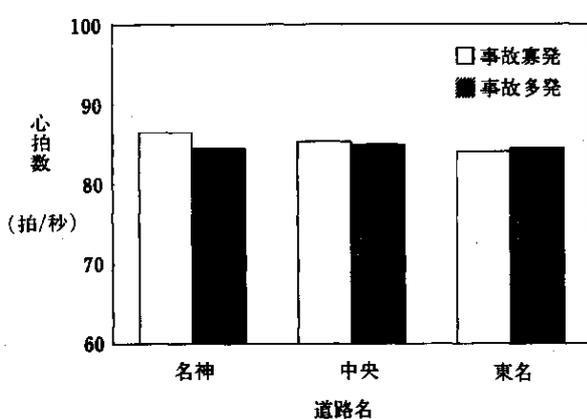


図 4-34 事故多発地点と事故寡発地点における走行中の心拍数

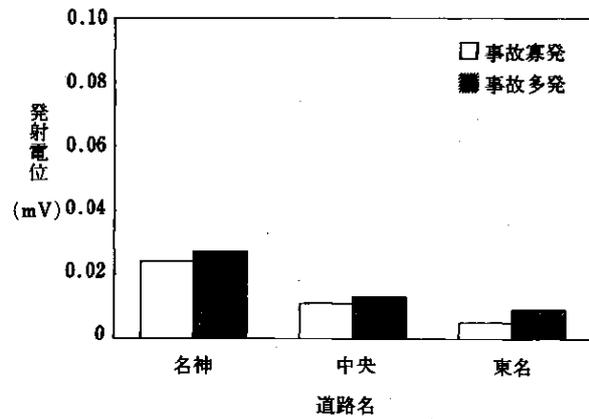


図 4-35 事故多発地点と事故寡発地点におけるSPLの発射電位

### 4-3-3 後写鏡注視回数

3 路線における走行中の後写鏡注視回数（被験者 8 人の 4 走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図4-36に示す。

#### (1) 名神自動車道

いずれの後写鏡の注視回数も事故寡発区間に比べて事故多発区間で少なく、後写鏡の全注視回数は、寡発区間が0.81回であるのに対して多発区間では0.75回と7.3%少なくなっている。

#### (2) 中央自動車道

いずれの後写鏡の注視回数も事故寡発区間に比べて事故多発区間で少なく、後写鏡の全注視回数は、寡発区間が0.79回であるのに対して多発区間では0.64回と18.9%少なくなっている。

なお、この路線での後写鏡の注視回数が最も少なくなっているのは、他の路線に比べて交通量が極端に少な

いためと考えられる。

### (3) 東名自動車道

いずれの後写鏡の注視回数も事故寡発区間に比べて事故多発区間で少なく、後写鏡の全注視回数は、寡孝区間が0.97回であるのに対して多発区間では0.82回と16.3%少なくなっている。

なお、この路線では他の路線に比べて後写鏡の注視回数が最も多くなっている。

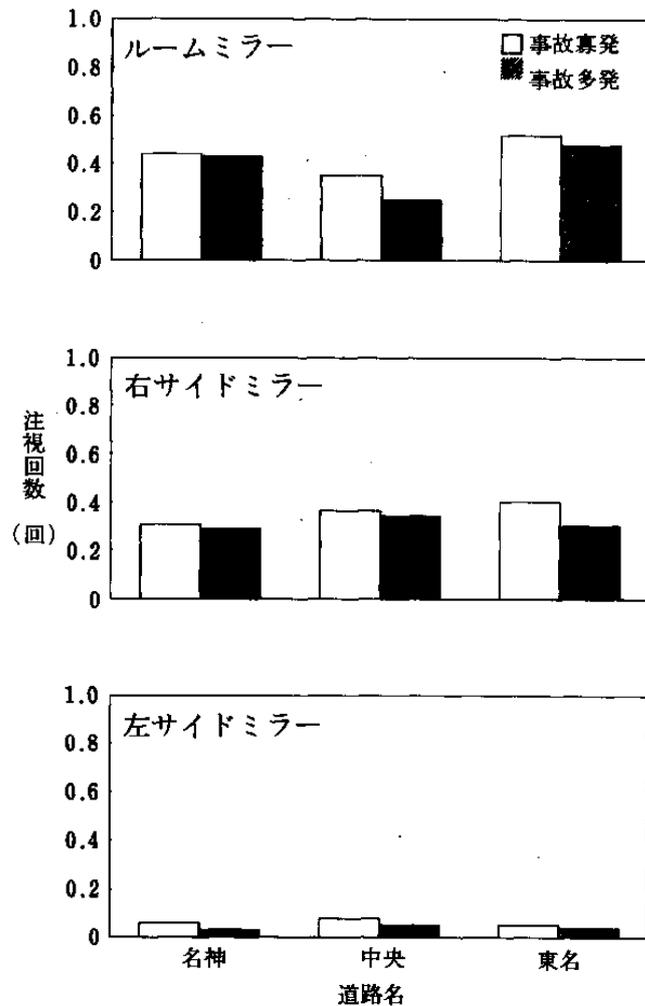


図 4-36 事故多発地点と事故寡発地点における後写鏡注視回数

#### 4-3-4 注視点

3 路線における走行中の視線移動時間の比率（被験者 8 人の 4 走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図4-37に、また視線停留時間（被験者 8 人の 4 走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図4-38に示す。

##### (1) 名神自動車道

事故寡発区間の視線移動時間の比率が19.3%であるのに対して多発区間では17.0%と低く、また停留時間はいずれも0.24秒であり、多発区間では寡発区間に比べて視線移動が少なくなっている。

##### (2) 中央自動車道

事故寡発区間の視線移動時間の比率が25.1%であるのに対して多発区間では20.8%と低く、また停留時間はいずれも0.20秒前後と同程度であり、多発区間では寡発区間に比べて視線移動が少なくなっている。

なお、この路線では他の路線に比べて最も視線移動時間が長くなっている。

### (3) 東名自動車道

事故寡発区間の視線移動時間の比率が17.9%で多発区間の17.8%とほとんど変わらず、また、停留時間も0.21秒と同一であり、多発区間と寡発区間との差はみられない。

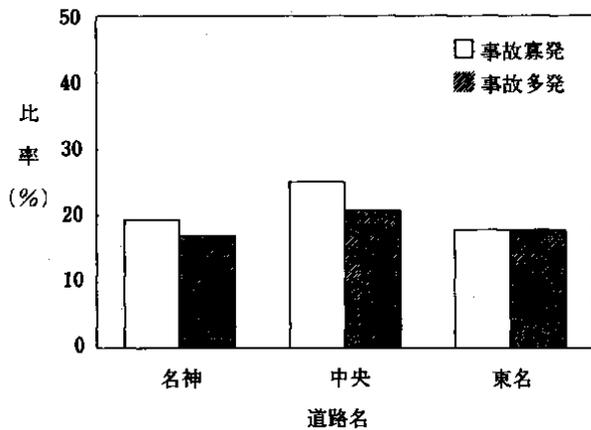


図 4-37 事故多発地点と事故寡発地点における視線移動時間

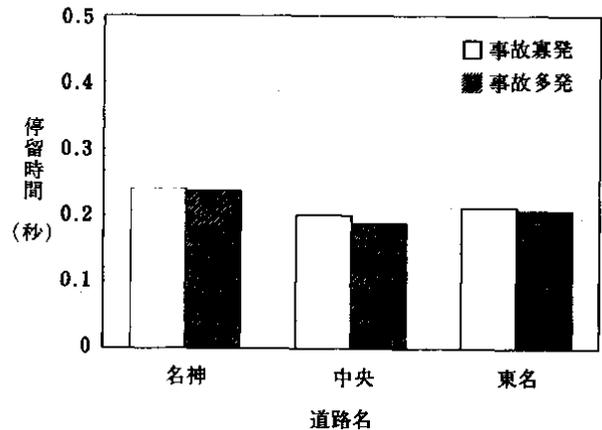


図 4-38 事故多発地点と事故寡発地点における視線停留時間

### 4-3-5 速度感

3路線における速度感を測定したときの走行速度（被験者8人の4走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図4-39に示す。

#### (1) 名神自動車道

事故寡発区間の速度が77.2km/hであるのに対して多発区間では79.5km/hと僅かに高くなっている。なお、この路線の速度は、3路線中で最も低くなっている。

#### (2) 中央自動車道

事故寡発区間の速度は82.3km/hで、多発区間で82.7km/hとほぼ等しくなっているが、いずれも指示速度の80km/hより2km/h以上高くなっている。

#### (3) 東名自動車道

事故寡発区間の速度が80.1km/hであるのに対して多発区間では80.3km/hと僅かに高くなっているが、いずれも指示速度の80km/hにほぼ等しくなっている。

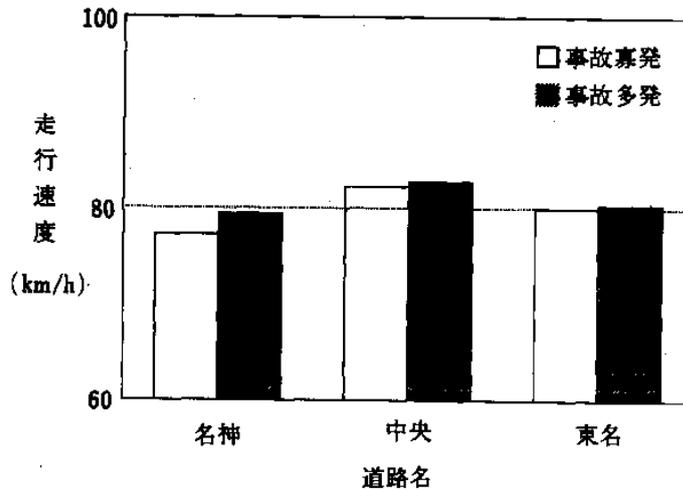


図 4-39 事故多発地点と事故寡発地点における指示速度に (80km/h) 対する走行速度

#### 4-4 ま と め

本章の結果をまとめると以下ようになる。

##### (1) 心拍数

走行中の心拍数は走行前の安静時に比べて幾分高いが、その増加率は最大でも7%程度であり、走行時間が経過するにつれて安静レベルに戻る傾向がみられるが、走行地点による特有な差はみられない。道路幾何構造別にみると、名神自動車道および東名自動車道では平面曲線半径が小さな地点では心拍数が幾分高くなっているが、中央自動車道では平面曲線半径別の差はみられない。3路線の交通量を比較すると、中央自動車道では他の路線に比べて少なくなっていることから、交通量が多く平面曲線半径が小さな地点では、他の車両に注意を配りながらカーブを走行するなどの必要があるために緊張レベルが高くなっているものと考えられる。また、縦断勾配別にみると、名神自動車道および東名自動車道では上り勾配地点で幾分心拍数が高くなっているが、中央自動車道ではほとんど差がみられないことから、交通量が多い上り勾配地点では速度が低い車両に接近するなど交通密度が高くなり緊張レベルが幾分高くなったものと考えられる。一方、事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神高速道路では多発区間が寡発区間に比べて2.3%低く、中央自動車道、東名自動車道ではほとんど変わらない値となっており、多発区間に一定の傾向としてはみられない。これは、名神自動車道の多発区間が平面曲線半径、縦断勾配とも緩やかな地点であるのに比べて、中央自動車道および東名自動車道では急カーブの下り坂と道路幾何構造が全く異なっているため、名神自動車道の多発区間における緊張レベルは低く、ハンドル誤操作に起因する事故よりも覚醒レベルの低下に起因する事故が考えられ、中央自動車道、東名自動車道と事故形態が異なっていることが予想される。

##### (2) 皮膚電気反射

トンネル部で発射電位、発射回数とも低い傾向にあるが、それ以外の走行地点別の明らかな差はみられな

い。道路幾何構造別にみても平面曲線半径および縦断勾配との関係はみられない。事故多発区間と寡発区間で比較しても明らかな差はみられない。

### (3) 後写鏡注視回数

トンネル部で注視回数が少なく、それ以外の地点ではほぼ一様に注視しており、走行地点別の明らかな差はみられない。道路幾何構造別にみると、平面曲線半径別では直線部でルームミラーの注視回数が多く、右カーブではルームミラーの注視回数が減少し、その代わりに右サイドミラーの注視回数が直線部より多く、左カーブでは逆に少なくなる傾向がみられ、右カーブでは道路幾何構造の変化に注意を配る必要があるために、ルームミラーよりも視線移動角度が少ない右サイドミラーを使用して後方車両の確認を行っているものとみられる。一方、左カーブでは道路幾何構造の変化に対応して、左方向を注視しているために、右サイドミラーを注視するためには視線移動角度が大きくなることから右サイドミラーの使用が少なくなっているものと考えられる。

縦断勾配別では、上り勾配で右サイドミラーの注視回数が多くなっている。これは、上り勾配区間で右側へ車線変更しようとしているためであると考えられる。事故多発区間と寡発区間で後写鏡の注視回数の合計を比較すると、多発区間では寡発区間に比べて注視回数が少なくなっている。

### (4) 注視点

視線の移動時間の比率および停留時間に走行地点別の明らかな差はみられない。道路幾何構造別にみると、停留時間に差はみられないが、移動時間の比率は平面曲線半径が小さくなるほど、名神自動車道、東名自動車道では高くなり、逆に、中央自動車道では低くなっており、交通量が多い路線では、カーブ区間で特に他の車両に注意を向けて運転していることがうかがえる。縦断勾配別でも上下勾配が大きくなるほど名神自動車道、東名自動車道では高くなっている。事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神自動車道、中央自動車道では多発区間で移動時間の比率が低い、東名自動車道ではほとんど差はなく、多発区間に特有の傾向はみられない。

### (5) 速度感

下り勾配で速度が高く、上り勾配およびトンネル部で低くなっている。道路幾何構造別にみると、平面曲線半径別の傾向はみられないが、縦断勾配別では上り勾配で速度が低くなり、下り勾配が大きくなるほど速度が高くなっており、下り勾配では速度を過少評価する傾向がある。

事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神自動車道では多発区間が幾分高くなっているが、中央自動車道、東名自動車道ではほとんど差はなく、多発区間に特有の傾向はみられない。

## 第5章 道路幾何構造と運転操作の関係

### 5-1 高速道路走行時の運転操作

#### 5-1-1 ハンドル操作

調査区間における200m毎のハンドル位置、ハンドル切り返し回数ハンドル操舵角、及びハンドル操舵速度（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図5-1～図5-4に、中央自動車道については図5-5～図5-8に、また東名自動車道については図5-9～図5-12にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

ハンドル位置は、393.8KPで左側の最大値5.9度を示し、その後392.4KPでほぼ中央に戻り、391.8KPで右側の最大値9.4度となり、調査区間内では15.3度の範囲内で操舵されている。ハンドル切り返し回数は、398.4KP、394.0KP、392.8KPで3.1回と最も少なく、逆に最も多い地点は、402.0KP、395.2KPで4.6回となっているが地点間での大きな差はみられなく、平面曲線半径との関係もみられない。ハンドル操舵角は、392.2KPで右側の最大値5.5度を示し、391.6KPで左側の最大値5.6度となっている。逆に最も小さい地点は、右側では394.0KPの1.3度、左側では398.8KPの1.8度というように、直線部またはクロソイドパラメータが比較的大きな地点となっている。ハンドル操舵速度は、396.2KPで右側の最大値2.8度/秒を示し、398.0KP、396.0KPで左側の最大値2.4度/秒となっており、最も小さい地点は、右側、左側とも398.6KPであり、右側1.3度/秒、左側1.2度/秒となっている。

##### (2) 中央自動車道

ハンドル位置は、134.2KPで左側の最大値10.9度を示し、その後反転し、133.6KPで右側の最大値13.5度となり、調査区間内では24.4度の範囲内で操舵されている。ハンドル切り返し回数は、139.2KPで1.9回と最も少なく、逆に最も多い地点は、134.2KP、132.6KPで4.3回となっており、平面曲線半径が小さな地点が連続する区間で多い傾向がみられる。ハンドル操舵角は、134.4KPで右側の最大値7.7度を示し、134.0KPで左側の最大値9.2度となっている。逆に最も小さい地点は、右側では139.2KPの1.2度、左側では140.2KP、137.0KP、134.6KPの1.5度であり、いずれクロソイドパラメータが比較的大きな地点となっている。ハンドル操舵速度は、133.8KP～133.4KPの平面曲線半径が小さな地点が連続する区間で右左方向とも2度/秒以上の大きな値が続き、右側では133.4KPで、左側では133.8KPで、それぞれ最大2.5度/秒となっている。逆に最も小さい地点は、141.8KP～141.2KP付近であり、左右とも1.1度/秒程度となっている。

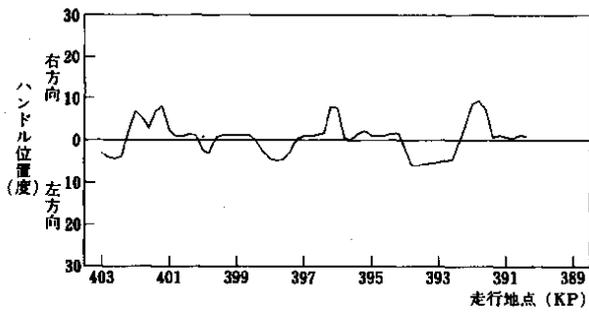


図 5-1 走行地点別のハンドル位置  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

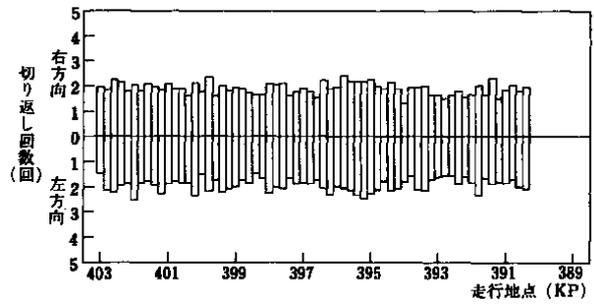


図 5-2 走行地点別のハンドル切り返し回数  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

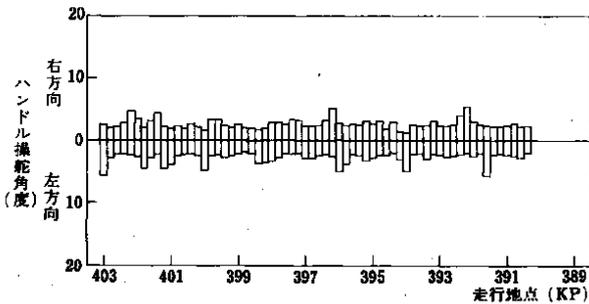


図 5-3 走行地点別のハンドル操舵角  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

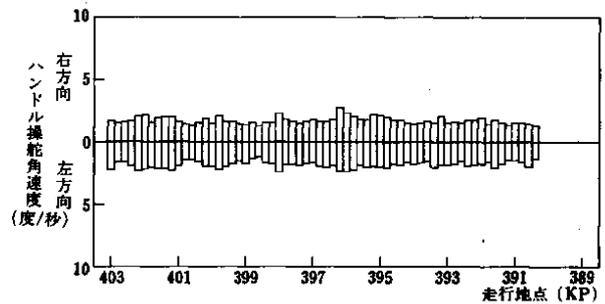


図 5-4 走行地点別のハンドル操舵角速度  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

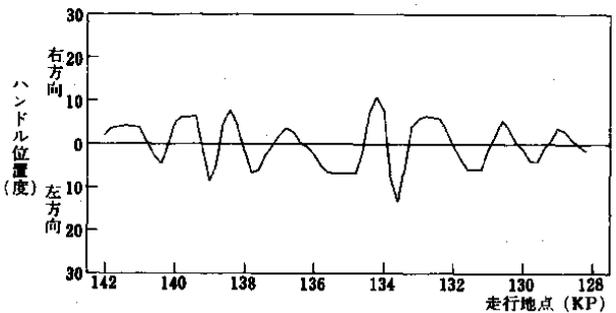


図 5-5 走行地点別のハンドル位置  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

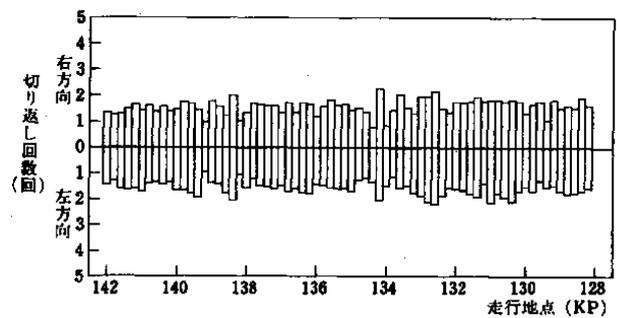


図 5-6 走行地点別のハンドル切り返し回数  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

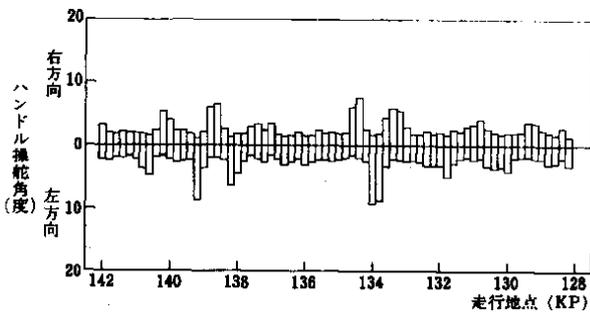


図 5-7 走行地点別のハンドル操舵角  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

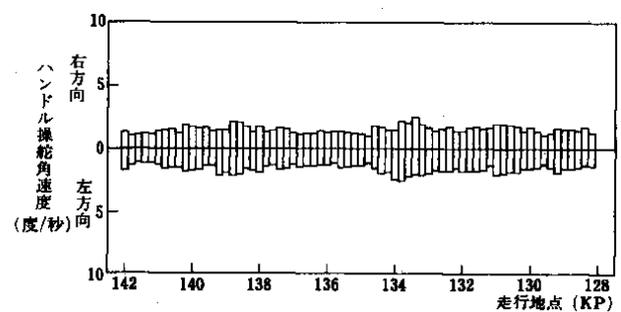


図 5-8 走行地点別のハンドル操舵角速度  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

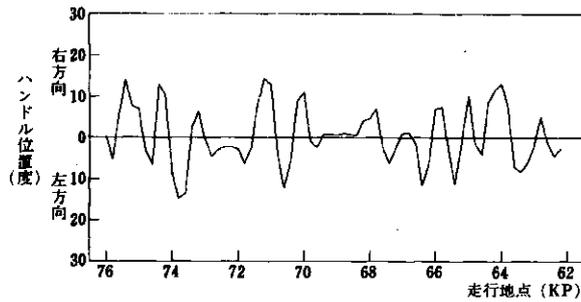


図 5-9 走行地点別のハンドル位置  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

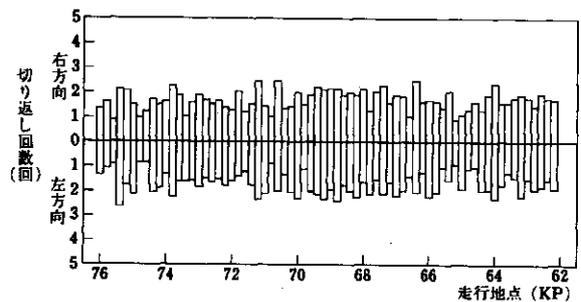


図 5-10 走行地点別のハンドル切り返し回数  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

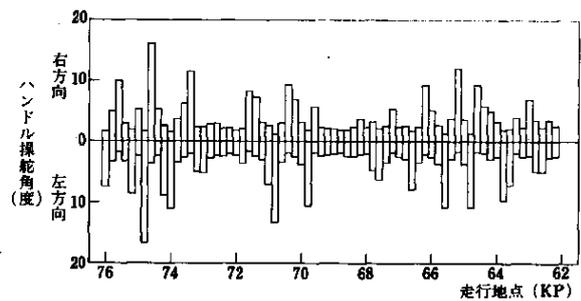


図 5-11 走行地点別のハンドル操舵角  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

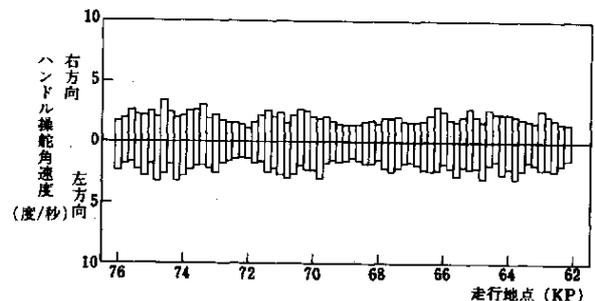


図 5-12 走行地点別のハンドル操舵角速度  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

### (3) 東名自動車道

ハンドル位置は、73.8KPで左側の最大値14.6度を示し、71.2KPで右側の最大値14.4度となり、調査区間内では30.0度の範囲内で操舵されている。ハンドル切り返し回数は、75.6KP、74.8KP、65.2KPのクロソイド地点で1.9回と最も少なく、逆に最も多い地点は、75.4KP、71.2KPの平面曲線半径が小さな地点で4.8回であり、大部分の地点が3回以上多くなっている。ハンドル操舵角は、74.8KPで左側の最大値16.7度を示し、続いて74.6KPで右側の最大値16.2度となっている。逆に最も小さい地点は、右側では65.6KPの1.4度、左側では71.6KPの1.5度であるが、平面曲線半径との関係はみられない。ハンドル操舵速度は、右側では74.6KPで3.4度/秒、左側では74.8KP、74.2KPでそれぞれ最大3.2度/秒であり、74.8KP~74.2KP間は調査区間内で最も大きな値となっている。逆に最も小さな地点は72.2KP~72.0KPであり、右側が1.1度/秒、左側が1.3度/秒となっている。

#### 5-1-2 アクセル操作

調査区間における200m毎のアクセル操作量、アクセル変極点数、アクセル操作量、及びアクセル操作速度(被験者8人の4走行分の平均)を走行地点との関係として、名神自動車道については図5-13~図5-16に、中央自動車道については図5-17~図5-20に、また東名自動車道については図5-21~図5-24にそれぞれ示す。

#### (1) 名神自動車道

アクセル位置は、1.8%～30.5%の範囲に分布している。最大値は調査区間内で上り勾配が4.9%と最も大きく、登坂車線が設けられている399.6KP付近で27%以上の開度が続くが、この地点を除くと、いずれの地点も20%以下の開度である。前半の403.0KP～395.8KPの間は、ほとんどの地点で10%以上の開度であるが、それ以降390.8KPまでは10%以下で推移し、391.4KP付近では下り勾配が大きくアクセル開度は2%前後とアクセル操作はほとんどみられない。アクセル変極点数は、402.2KPで3.3回と最も高く、アクセル操作量が少ない391.4KP付近では1.1回と最も少なくなっている。また、アクセル操作量、操作速度も変極点数とほぼ同様の変動をし、395.0KPまでは比較的高いが、それ以降低くなっている。

## (2) 中央自動車道

アクセル位置は、0.6%～17.9%の範囲に分布している。130.2KPで最大17.9%を示し、131.0KP～130.0KP、128.8KP～128.2KPでは10%以上の開度が続くが、この地点を除くといずれの地点も10%以下とアクセル開度は少ない。アクセル操作量は、130.8KP～130.4KPで大きく、130.6KPでは9.7%と最も高くなっている。アクセル変極点数は、130.4KPで3.0回と最も高く、この地点での加速方向への操作速度も4.1%/秒と最も速くなっている。

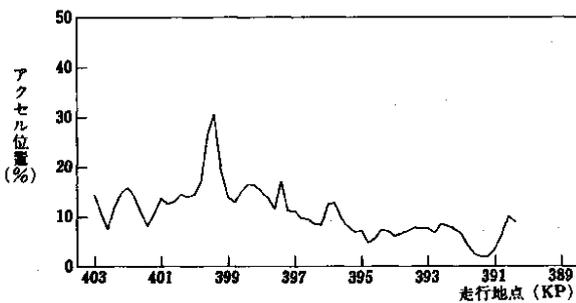


図 5-13 走行地点別のアクセル位置  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

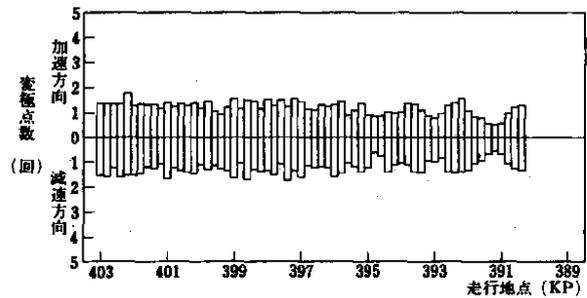


図 5-14 走行地点別のアクセル変極点数  
数名神自動車道(被験者 8 人の 4 走行平均)

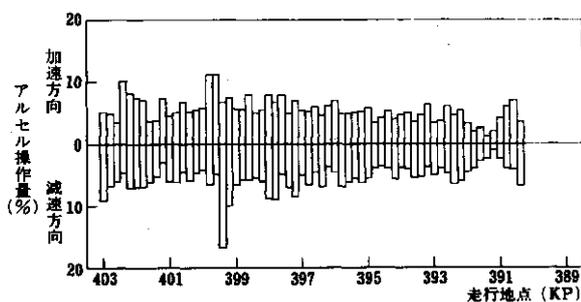


図 5-15 走行地点別のアクセル操作量  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

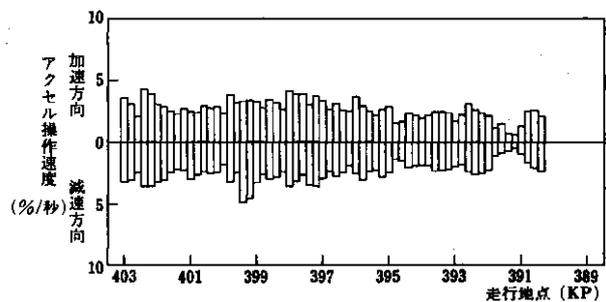


図 5-16 走行地点別のアクセル操作速度  
名神自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

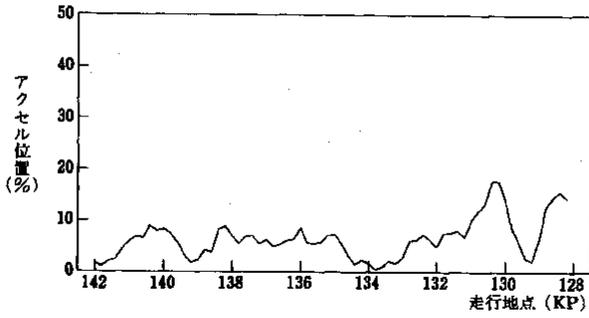


図 5-17 走行地点別のアクセル位置  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

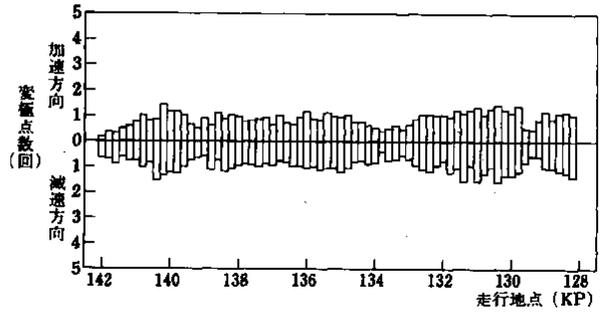


図 5-18 走行地点別のアクセル変極点数  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

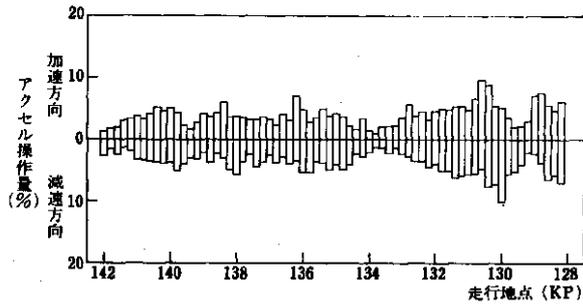


図 5-19 走行地点別のアクセル操作量  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

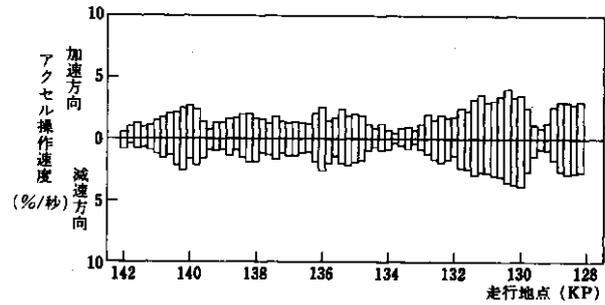


図 5-20 走行地点別のアクセル操作速度  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

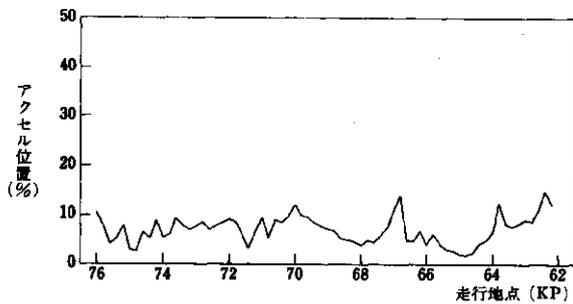


図 5-21 走行地点別のアクセル位置  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

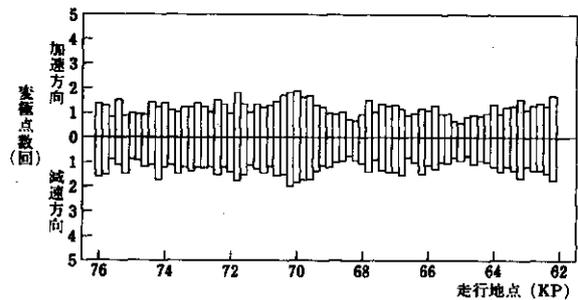


図 5-22 走行地点別のアクセル変極点数  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

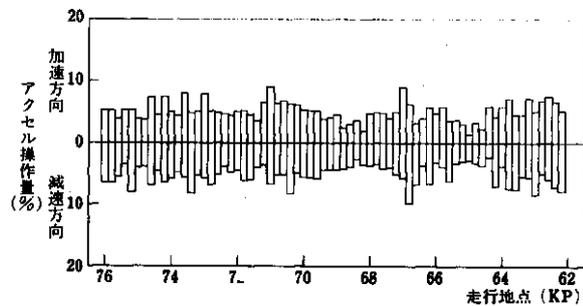


図 5-23 走行地点別のアクセル操作量  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

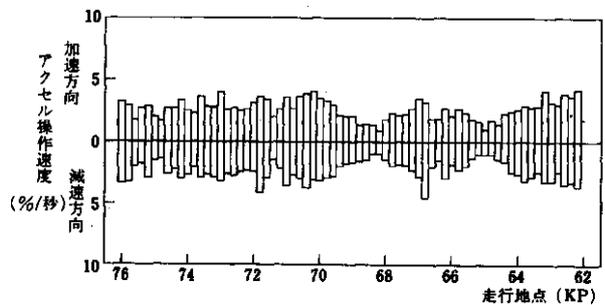


図 5-24 走行地点別のアクセル操作速度  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

### (3) 東名自動車道

アクセル位置は、1.8%～14.9%の範囲に分布し、62.4KPで最も大きくなっている。アクセル開度が大きな地点は、70.0KP、66.8KP、63.8KP、62.4KP付近であり、逆に、小さな地点は、74.8KP、65.2KP～64.6KP付近で3%以下の開度となっている。アクセル操作量は、71.0KP、67.0KPで9%以上と多く、65.0KPでは1.5%と少ない。アクセル変極点数は、70.2KPで3.8回と多く、65.2KPでは1.4回と少なくなっている。アクセル操作速度は68.8KP～68.0KP、65.4KP～64.6KPが2%/秒以下と低い区間であり、逆に、70.2KP、63.2KPが4.0%/秒以上と高い地点となっている。

### 5-1-3 横加速度

調査区間における200m毎の横加速度（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図5-25に、中央自動車道については図5-26に、また東名自動車道については図5-27にそれぞれ示す。

#### (1) 名神自動車道

横加速度は、右方向0.06G～左方向0.06Gの範囲に分布している。調査区間中で最も大きな地点は、393.8KP付近で右方向0.06Gが続き、その後反転して391.8KP付近では左方向0.06Gの値となっており、393.8KP～391.6KP間が最も横加速度が大きな区間である。

#### (2) 中央自動車道

横加速度は、右方向0.12G～左方向0.07Gの範囲に分布している。調査区間中で最も大きな地点は、134.2KP付近で左方向0.07Gが続き、その後反転して133.6KP付近では右方向0.12Gの値となっており、134.2KP～133.6KP間が最も横加速度が大きな区間である。

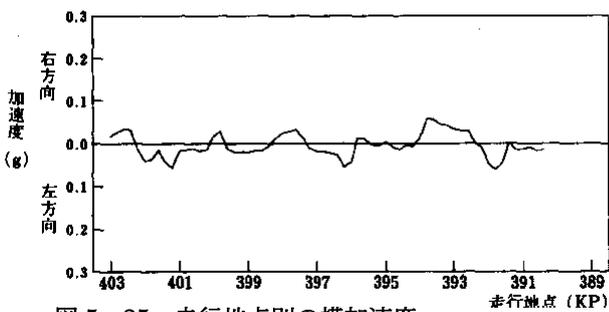


図 5-25 走行地点別の横加速度  
名神自動車道（被験者8人の4走行平均）

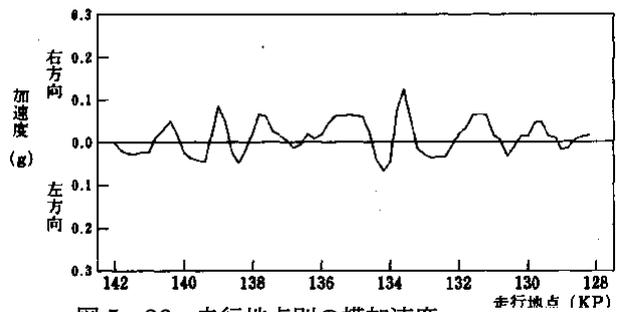


図 5-26 走行地点別の横加速度  
中央自動車道（被験者8人の4走行平均）

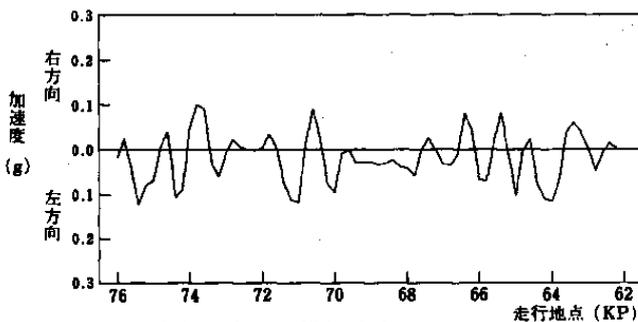


図 5-27 走行地点別の横加速度  
東名自動車道（被験者8人の4走行平均）

### (3) 東名自動車道

横加速度は、右方向0.10G～左方向0.12Gの範囲に分布している。調査区間中では平面曲線半径が500m以下の区間が多く、それらの地点では横加速度が0.1G以上と大きな値になっている。

#### 5-1-4 走行速度

調査区間における200m毎の走行速度（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図5-28に、中央自動車道については図5-29に、また東名自動車道については図5-30にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

走行速度は79km/h～97km/hの範囲に分布している。403.0KP～402.2KPまで速度の変動がみられるが、それ以降は396.6KPまで上昇傾向を示し、90km/h以上で走行しているが、その後下降し395.2KPでは88km/hに一時的に低下している。この地点には関が原トンネルが位置しており、トンネル入口部で従来から報告されているようにトンネルへの進入に対する心理的不安感より速度が低下したものと考えられる。トンネルを抜けると394.6KPまで再び速度の上昇がみられるが、その後大きな低下がみられ、392.6KPでは79km/hと調査区間内で最も低い値となっている。この付近には、今須トンネルが392.8KP～392.4KPの間に位置し、関ヶ原トンネルが下り勾配に比べて、今須トンネルでは上り勾配となっていることが調査区間内で最も速度を低下させた原因となっているものと考えられる。この区間を通過すると再び90km/hまで高まり、その後、390.6KPでは関ヶ原IC出口まで800mとなっているために徐々に速度を下げたものと思われ、84km/hと低くなっている。

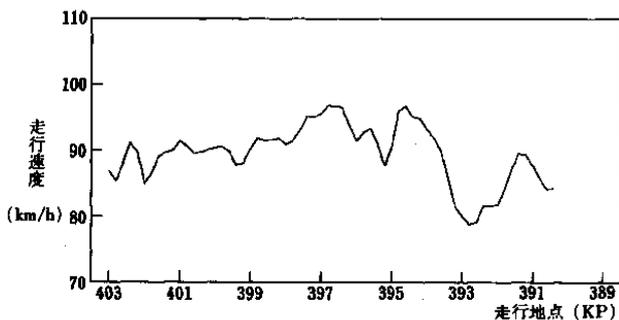


図 5-28 走行地点別の走行速度  
名神自動車道（被験者8人の4走行平均）

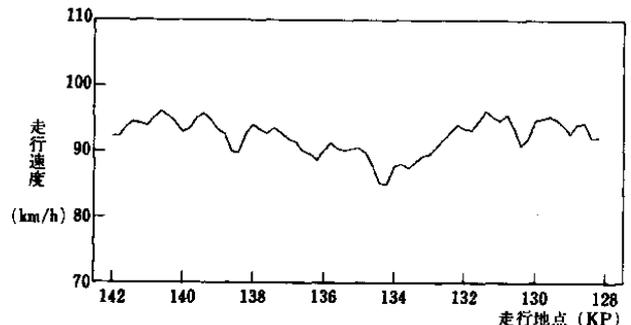


図 5-29 走行地点別の走行速度  
中央自動車道（被験者8人の4走行平均）

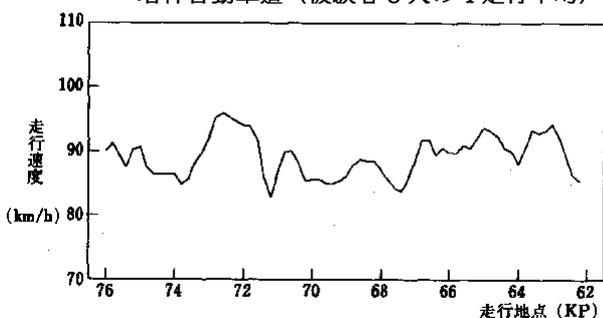


図 5-30 走行地点別の走行速度  
東名自動車道（被験者8人の4走行平均）

## (2) 中央自動車道

走行速度は85km/h～96km/hの範囲に分布し、ほとんどの地点で90km/h以上の速度であるが、134.6KP～133.2KPの平面曲線半径が小さな区間では90km/h以下に下がり、134.2KPでは85.1km/hと調査区間内で最も低い値となっている。

## (3) 東名自動車道

走行速度は83km/h～95km/hの範囲に分布し、73.2KP～71.6KP、66.8KP～62.8KPの下り勾配が大きな区間では90km/h以上と高くなっており、調査区間内で平面曲線半径がもっとも小さい71.2KP、都夫良野トンネルを出て吾妻山トンネルに入る67.4KPが84km/h以下と低い地点となっている。

### 5-1-5 ブレーキ操作

調査区間における200m毎のブレーキ操作回数、ブレーキ操作時間、ブレーキ踏力（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図5-31と図5-32に、中央自動車道については図5-33と図5-34に、また東名自動車道については図5-35と図5-36にそれぞれ示す。

#### (1) 名神自動車道

ブレーキ操作は、調査区間内で20地点にみられ、395.0KP～394.4KPの関が原トンネル出口で下り勾配が大きな区間で連続してブレーキ操作がみられ、その中でも394.6KPで0.47回と最も多くなっている。次が、391.6KP～391.0KPであり、この区間は下り勾配が大きな区間が多く、391.6KPで0.16回となっており、この区間ではブレーキ操作時間が0.3秒以上と長いのが目立っている。

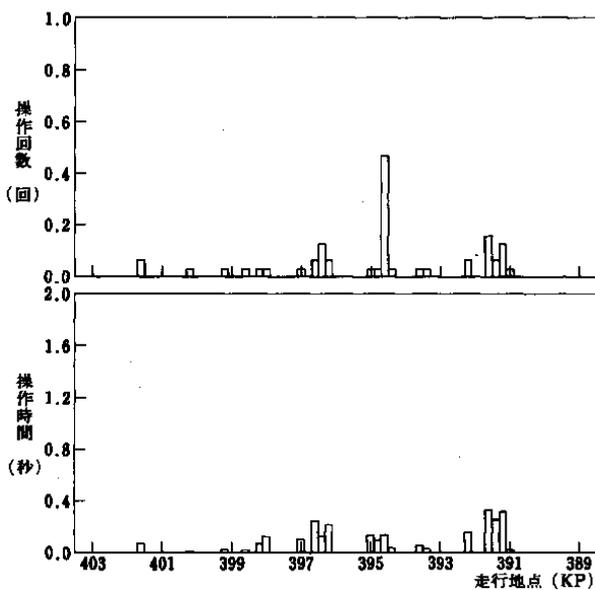


図5-31 走行地点別のブレーキ操作  
名神自動車道（被験者8人の4走行平均）

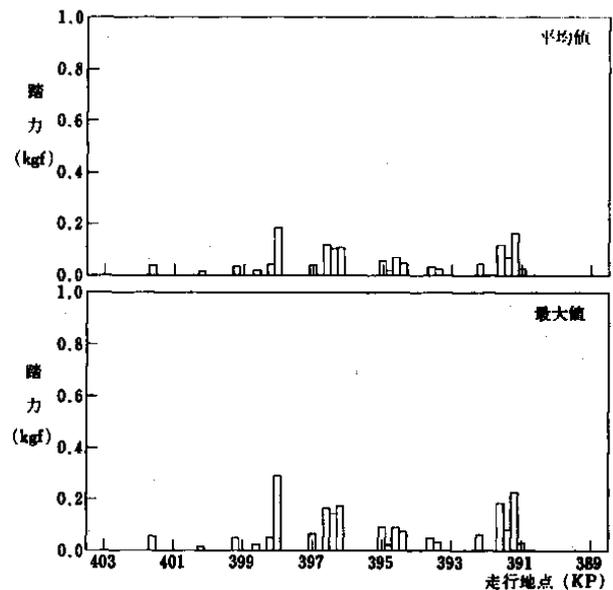


図5-32 走行地点別のブレーキ操作  
名神自動車道（被験者8人の4走行平均）

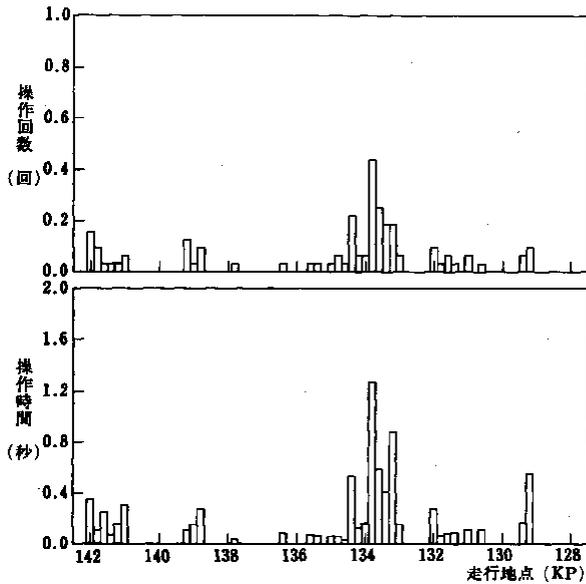


図 5-33 走行地点別のブレーキ操作  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

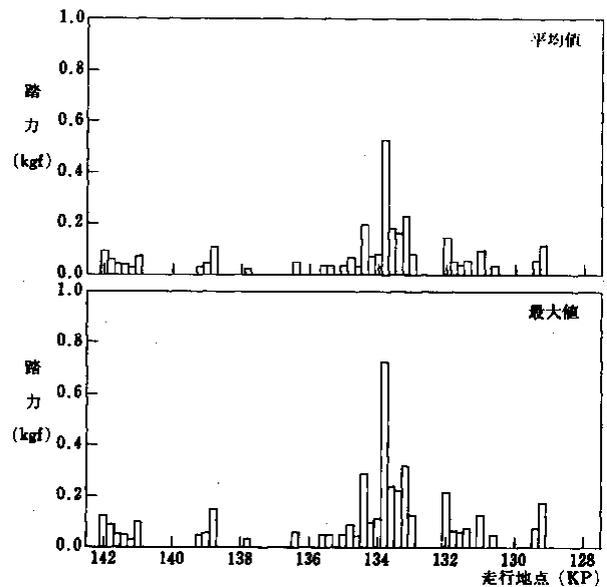


図 5-34 走行地点別のブレーキ操作  
中央自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

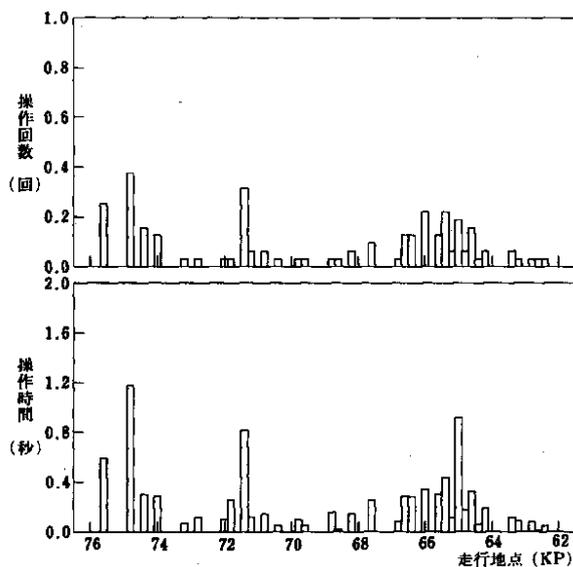


図 5-35 走行地点別のブレーキ操作  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

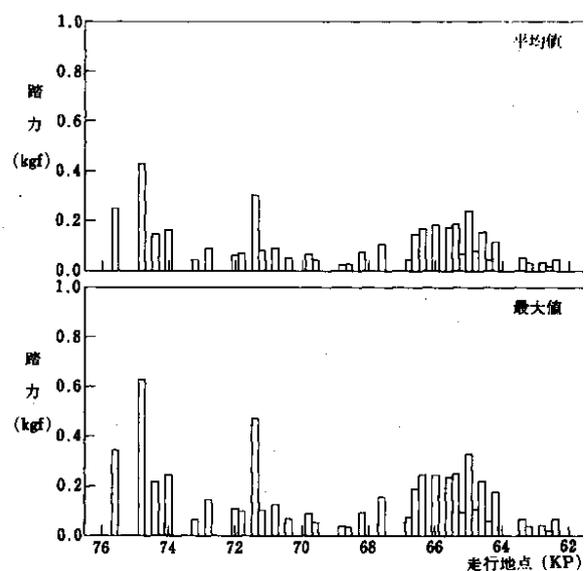


図 5-36 走行地点別のブレーキ操作  
東名自動車道 (被験者 8 人の 4 走行平均)

## (2) 中央自動車道

ブレーキ操作は、調査区間内で32地点にみられ、調査区間内で平面曲線半径が小さく下り勾配が大きな区間が連続している133.8KP~133.2KP間ではブレーキ操作が多く、その中でも133.8KPで0.44回と最も多くなっている。この区間ではブレーキ操作時間が0.41~1.27秒、ブレーキ踏力が0.32~0.72kgfと他の地点に比べて大きな値となっている。

## (3) 東名自動車道

ブレーキ操作は、調査区間内で30地点にみられ74.8KP、71.4KPで操作回数が0.3回以上、踏力が0.5kgf以上と調査区間内では大きな地点となっている。また、吾妻山トンネルを出て下り勾配が大きな地点が続く66.8KP~64.2KP間はブレーキ操作が連続する区間となっている。

### 5-1-6 ウィンカー操作回数

調査区間における200m毎のウィンカー操作回数（被験者8人の4走行分の平均）を走行地点との関係として、名神自動車道については図5-37に、中央自動車道については図5-38に、また東名自動車道については図5-39にそれぞれ示す。

#### (1) 名神自動車道

車線変更回数は、398.0KPで右側0.16回、395.6KPで左側0.22回と最も多い。逆に、393.8KP以降では一部で車線変更禁止区間となっているために、ほとんど操作がみられず、特に右側への操作は行われていない。

#### (2) 中央自動車道

車線変更回数は、ほぼ全地点にわたってみられ、その中でも131.6KPで右側0.19回と多くなっている。

#### (3) 東名自動車道

車線変更回数は、右側が73.0KPで、左側が75.2KPでそれぞれ0.16回と最も多くなっている。逆に、都夫良野トンネル付近では車線変更禁止となっているために、69.8KP～67.2KPではほとんど操作がみられない。

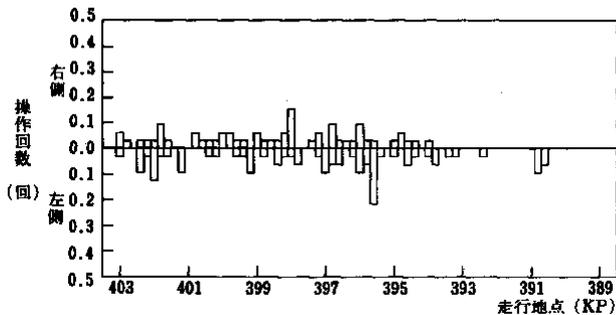


図 5-37 走行地点別のウィンカー操作回数  
名神自動車道（被験者8人の4走行平均）

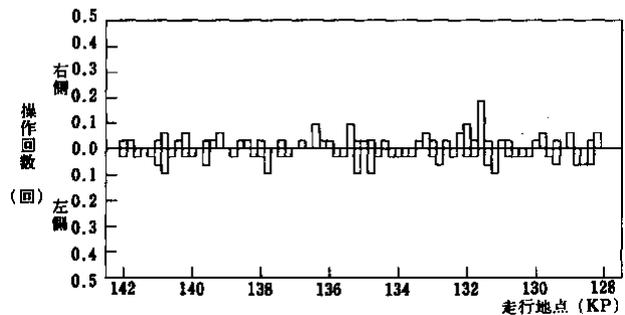


図 5-38 走行地点別のウィンカー操作回数  
中央自動車道（被験者8人の4走行平均）

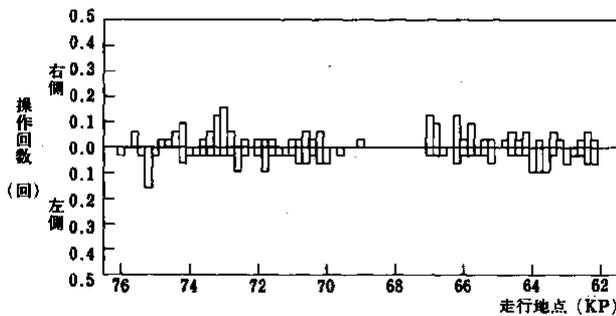


図 5-39 走行地点別のウィンカー操作回数  
東名自動車道（被験者8人の4走行平均）

## 5-2 道路幾何構造との関係

### 5-2-1 ハンドル操作

3路線における走行中のハンドル切り返し回数、ハンドル操舵角、ハンドル操舵速度（被験者8人分の4走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図5-40～図5-42に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図5-43～図5-45にそれぞれ示す。

#### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別のハンドル切り返し回数は、直線部の3.8回に比べて、右カーブ500m以下の区間が4.0回、右カーブ500～1,000mの区間が3.9回と僅かに多くなっているが、左カーブ500～1,000mの区間では3.8回と同じ値であり差は明らかではない。ハンドル操舵角は、平坦部、左カーブ500～1,000mの区間の2.7度に比べて、右カーブ500～1,000mの区間では3.4度、右カーブ500m以下の区間では3.0度と平面曲線半径が小さくなると操舵量も大きくなっている。ハンドル操舵速度は、平坦部の1.8度/秒に比べて、左カーブ500～1,000mの区間が1.9度/秒、右カーブ500～1,000mの区間が2.1度/秒、右カーブ500m以下の区間が2.0度/秒と平面曲線半径が小さくなると僅かに操舵速度が速くなる傾向がある。

#### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別のハンドル切り返し回数は、直線部、左カーブ500～1,000mの区間の3.1回に比べて、右カーブ500～1,000mの区間が3.3回、左カーブ500m以下の区間が3.7回、右カーブ500m以下の区間が4.4回と平面曲線半径が小さくなると多くなる傾向がある。ハンドル操舵角には、平面曲線半径別の傾向はみられないが、左カーブ500m以下の区間で右方向の操舵角が4.3度と他の区間の3.0度前後の値に比べて大きくなっている。ハンドル操舵速度は、平坦部の1.5度/秒に比べて左右カーブ区間は僅かに高く、その中でも左カーブ500m以下の区間で2.2度/秒と最も操舵速度が速くなっている。

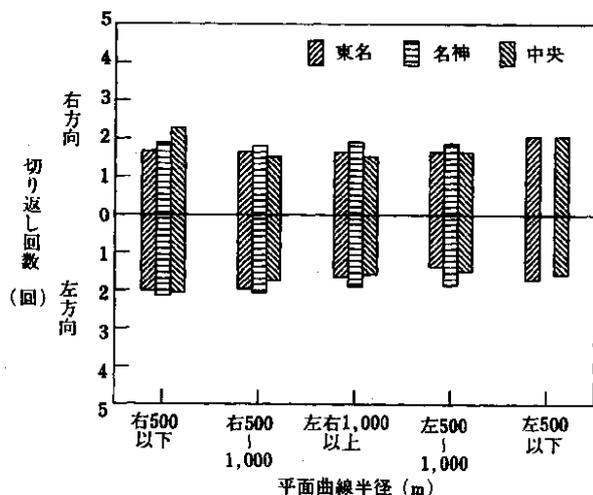


図5-40 各路線における平面曲線半径別ハンドル切り返し回数（被験者8人の4走行平均）

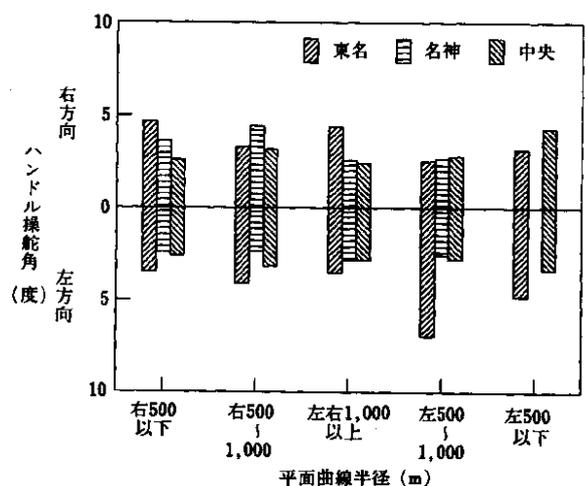


図5-41 各路線における平面曲線半径別ハンドル操舵角（被験者8人の4走行平均）

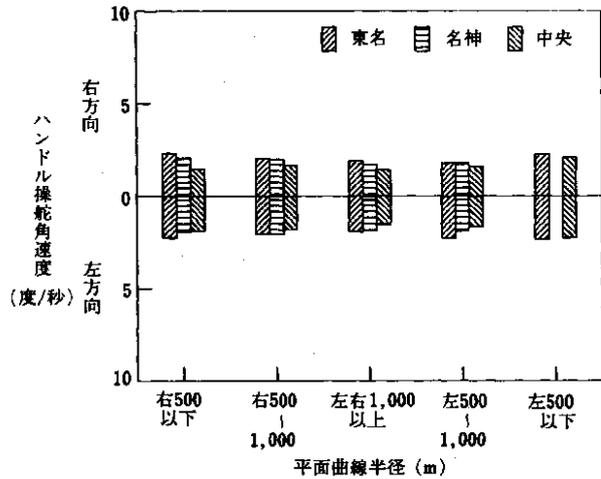


図 5-42 各路線における平面曲線半径別ハンドル操舵角速度 (被験者 8 人の 4 走行平均)

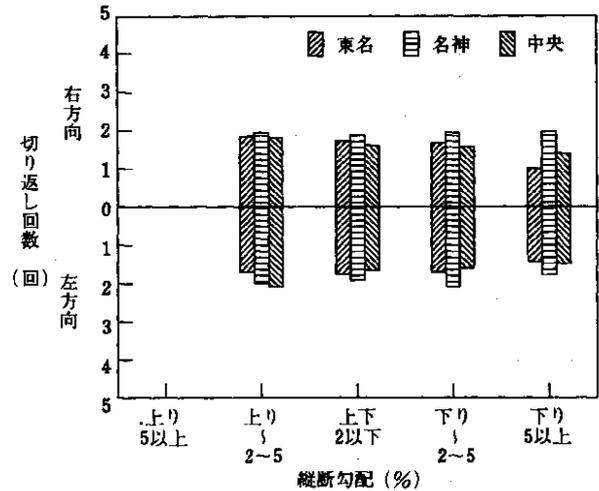


図 5-43 各路線における縦断勾配別ハンドル切り返し回数 (被験者 8 人の 4 走行平均)

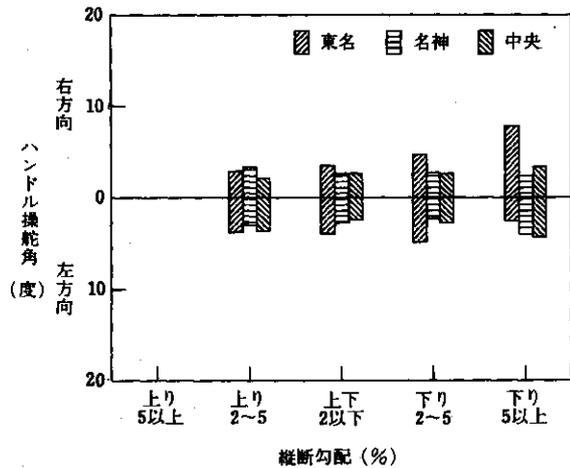


図 5-44 各路線における縦断勾配別ハンドル操舵角 (被験者 8 人の 4 走行平均)

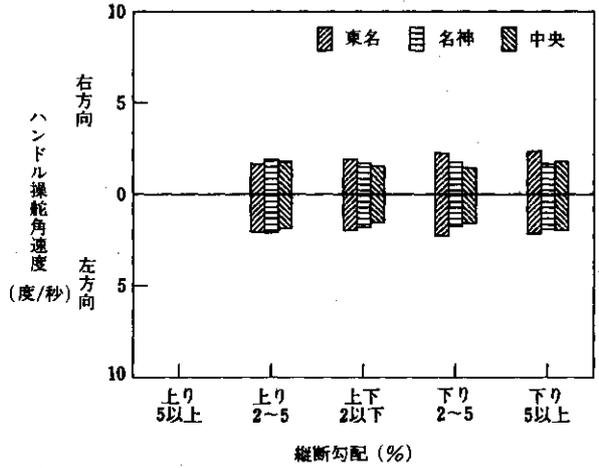


図 5-45 各路線における縦断勾配別ハンドル操舵角速度 (被験者 8 人の 4 走行平均)

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別のハンドル切り返し回数は、直線部の3.3回に比べて、左カーブ500m以下の区間が3.8回、右カーブ500m以下の区間が3.7回と多くなっているが、ハンドル操舵角には、平面曲線半径別の傾向はみられない。ハンドル操舵速度は、平坦部の1.9度/秒に比べて左右カーブ区間は僅かに高く、その中でも左カーブ500m以下の区間、右カーブ500m以下の区間で2.3度/秒と最も操舵速度が速くなっている。

## 5-2-2 アクセル操作

3路線における走行中のアクセル変極点数、アクセル操作量、アクセル操作速度（被験者8人分の4走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図5-46～図5-48に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図5-49～図5-51にそれぞれ示す。

### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別のアクセル変極点数は、直線部、左カーブ500～1,000mの区間、右カーブ500m以下の区間の2.3～2.4回に比べて、右カーブ500～1,000mの区間では2.9回と多くなっており、平面曲線半径別の傾向はみられない。アクセル操作量は、直線部、左カーブ500～1,000mの区間、右カーブ500～1,000mの区間の5～6%に比べて、右カーブ500m以下の区間では3.5%と少なく、アクセル操作速度も、直線部、左カーブ500～1,000mの区間、右カーブ500～1,000mの区間の2.6～2.8%/秒に比べて、右カーブ500m以下の区間では1.5%/秒と低く、平面曲線半径が小さな地点では急なアクセル操作を行っていないことがわかる。

縦断勾配別のアクセル変極点数は、平坦部の2.5回に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では1.9回、下り勾配5.0%以上の区間では1.5回と、下り勾配が大きくなるほど減少しており、下り勾配が大きな区間では加減速操作が少なくなっている。逆に、上り勾配2.0～5.0%の区間では2.7回と平坦部に比べて僅かに多くなっている。また、アクセル操作量、アクセル操作速度も変極点数と同様の傾向を示している。アクセル操作量は平坦部の5.6%に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では3.7%、下り勾配5.0%以上の区間では2.3%と少なくなっているが、上り勾配2.0～5.0%の区間では8.4%と大きく、アクセル操作速度も平坦部の2.6%/秒に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では1.7%/秒、下り勾配5.0%以上の区間では1.0%/秒と低くなっているが、上り勾配2.0～5.0%の区間では3.4%/秒と大きくなっている。

### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別のアクセル変極点数は、直線部、左カーブ500～1,000mの区間、右カーブ500～1,000mの区間の1.8～1.9回に比べて、右カーブ500m以下の区間では1.5回、左カーブ500m以下の区間では1.2回と少なくなっている。アクセル操作量は、平面曲線半径が小さくなるほど少なくなり、直線部の4.3%に比べて、左カーブ500m以下の区間では1.8%、右カーブ500m以下の区間では3.1%となっている。さらに、アクセル操作速度も、平面曲線半径が小さくなるほど少なくなり、直線部の1.9%に比べて、右カーブ500m以下の区間では1.2%/秒、左カーブ500m以下の区間では0.7%/秒と低く、平面曲線半径が小さな地点では急なアクセル操作を行っていないことがわかる。

縦断勾配別のアクセル変極点数は、平坦部の2.3回に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では1.8回、下り勾配5.0%以上の区間では1.2回と、下り勾配が大きくなるほど減少し、下り勾配が大きな区間では加減速操作が少なくなっている。逆に、上り勾配2.0～5.0%の区間では3.0回と平坦部に比べて多くなっている。また、アクセル操作量、アクセル操作速度も変極点数と同様の傾向を示している。アクセル操作量は平坦部の5.4%に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では3.7%、下り勾配5.0%以上の区間では1.9%と少なくなっているが、上り勾配2.0～5.0%の区間では8.2%と大きくなっている。アクセル操作速度も平坦部の2.7%/秒に比べて、

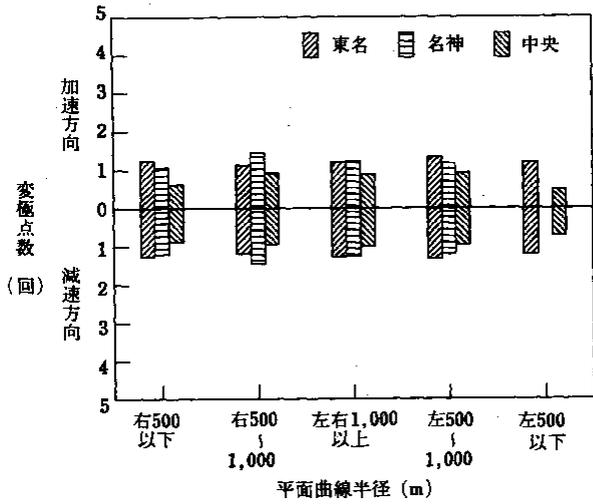


図 5-46 各路線における平面曲線半径別アクセル変極点数 (被験者 8 人の 4 走行平均)

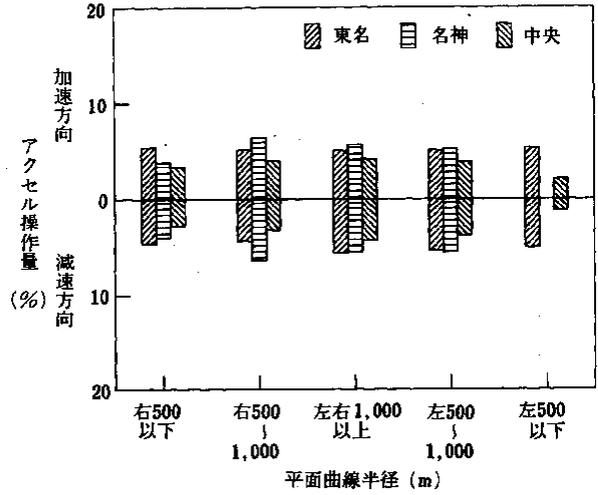


図 5-47 各路線における平面曲線半径別アクセル操作量 (被験者 8 人の 4 走行平均)

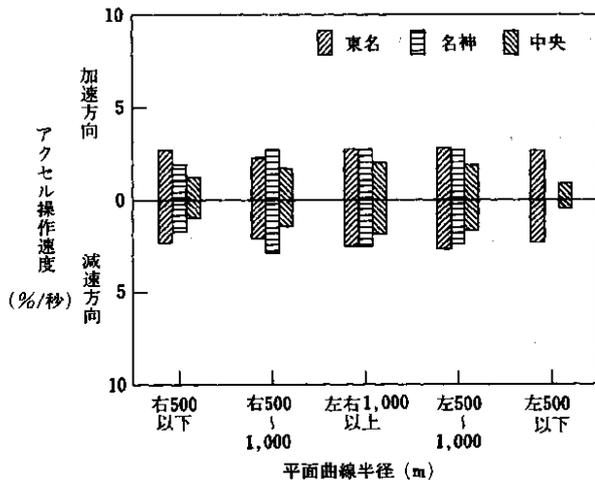


図 5-48 各路線における平面曲線半径別アクセル操作速度 (被験者 8 人の 4 走行平均)

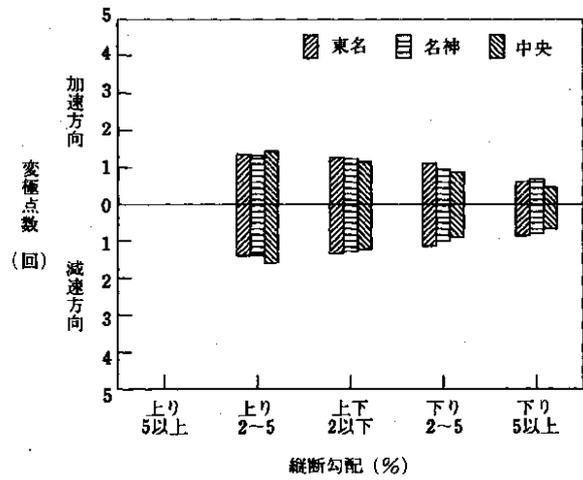


図 5-49 各路線における縦断勾配別アクセル変極点数 (被験者 8 人の 4 走行平均)

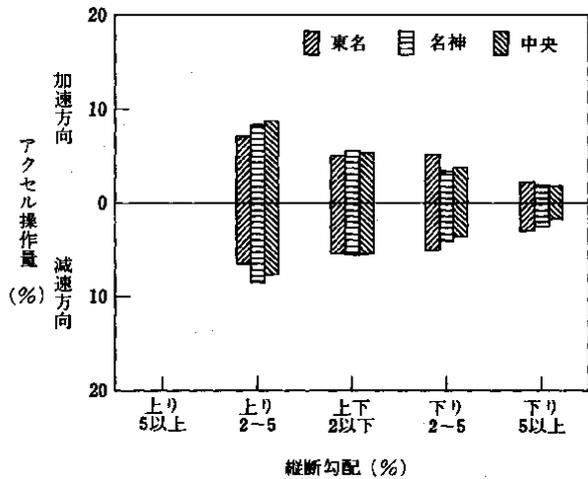


図 5-50 各路線における縦断勾配別アクセル操作量 (被験者 8 人の 4 走行平均)

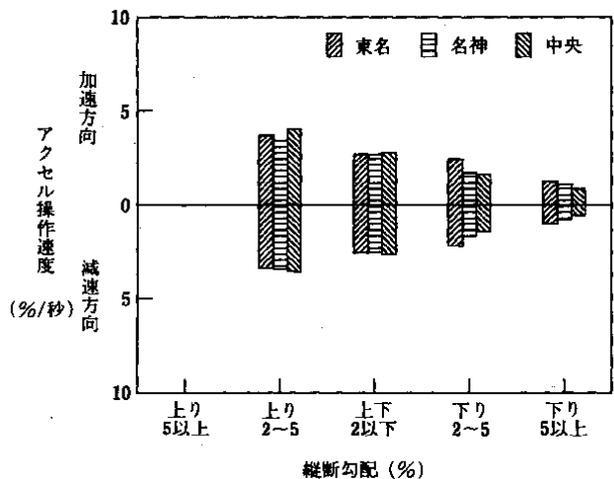


図 5-51 各路線における縦断勾配別アクセル操作速度 (被験者 8 人の 4 走行平均)

下り勾配2.0～5.0%の区間では1.5%/秒、下り勾配5.0%以上の区間では0.8%/秒と低くなっているが、上り勾配2.0～5.0%の区間では3.9%/秒と高くなっている。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別のアクセル変極点数は、直線部、右カーブ500m以下の区間が2.5回、左カーブ500m以下の区間が2.4回であり、アクセル操作量は、直線部が5.3%、右カーブ500m以下の区間が5.5%、左カーブ500m以下の区間が5.2%であり、アクセル操作速度は、直線部が2.6%/秒、右カーブ500m以下の区間、左カーブ500m以下の区間が2.5%/秒となっており、いずれも明らかな差はみられない。

縦断勾配別のアクセル変極点数は、平坦部の2.6回に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では2.2回、下り勾配5.0%以上の区間では1.5回と、下り勾配が大きくなるほど減少し、下り勾配が大きな区間では加減速操作が少なくなっている。逆に、上り勾配2.0～5.0%の区間では2.7回と平坦部に比べて僅かに多くなっている。また、アクセル操作量、アクセル操作速度も変極点数と同様の傾向を示している。アクセル操作量は平坦部の5.2%に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では5.1%、下り勾配5.0%以上の区間では2.6%と少なくなっているが、上り勾配2.0～5.0%の区間では6.8%と大きく、アクセル操作速度も平坦部の2.6%/秒に比べ、下り勾配2.0～5.0%の区間では2.4%/秒、下り勾配5.0%以上の区間では1.2%/秒と少なくなっているが、上り勾配2.0～5.0%の区間では3.6%/秒と大きくなっている。

## 5-2-3 横加速度

3路線における走行中の横加速度（被験者8人分の4走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図5-52に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図5-53にそれぞれ示す。

### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別の横加速度は、右カーブ500m以下の区間で0.05Gと最も高く、被験者間では走行速度が高いほど、曲線半径が小さいほど横加速度は高くなっている。

### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別の横加速度は、右カーブ500～1,000mの区間で0.03G、右カーブ500m以下の区間で0.07Gに比べて、左カーブ500～1,000mの区間では0.06G、左カーブ500m以下の区間では0.12Gと、右カーブ区間に比べて左カーブ区間の方が高い値となっている。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別の横加速度は、左カーブ500～1,000mの区間で0.03G、左カーブ500m以下の区間で0.08Gに比べて、右カーブ500～1,000mの区間では0.06G、右カーブ500m以下の区間では0.09Gと、左カーブ区間に比べて右カーブ区間の方が高い値となっている。

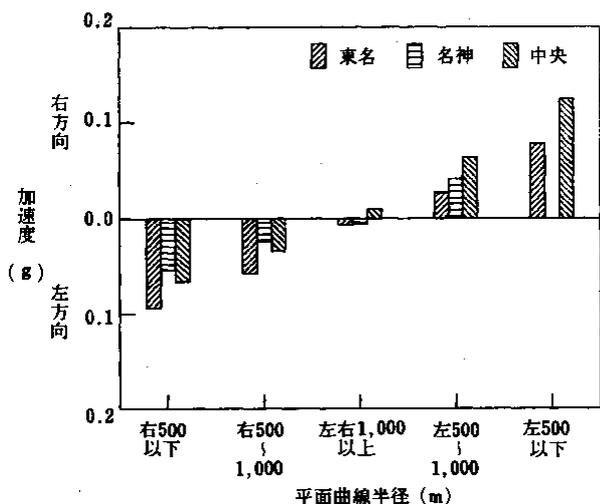


図 5-52 各路線における平面曲線半径別横加速度  
(被験者 8 人の 4 走行平均)

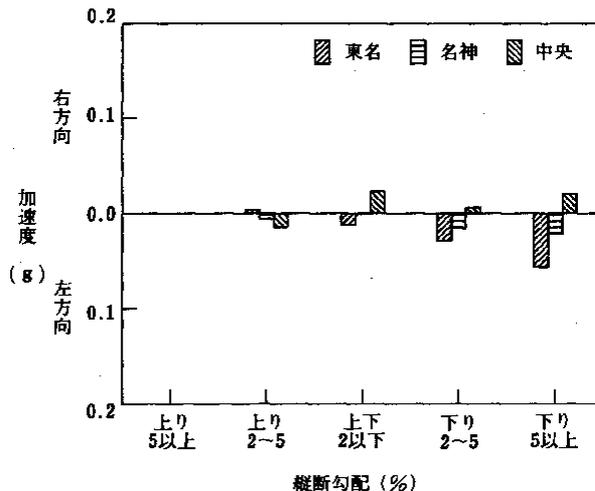


図 5-53 各路線における縦断勾配別横加速度  
(被験者 8 人の 4 走行平均)

#### 5-2-4 走行速度

3 路線における走行中の走行速度（被験者 8 人分の 4 走行分の平均）を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図5-54に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図5-55にそれぞれ示す。

##### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別の走行速度は、直線部で88.8km/hと最も高い。カーブ区間では、右カーブ500~1,000mの区間で83.5km/hと最も低いが、右カーブ500m以下の区間では88.4km/hと直線部とほとんど変わらない速度である。

縦断勾配別にみると、下り勾配の区間では89km/h以上と他の区間に比べて高く、下り勾配5%以上の区間では89.5km/hと最も高くなっている。平坦部では、上り勾配5.0~2.0%区間の88.4km/hよりも低い88.0km/hとなっている。

##### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別の走行速度は、直線部で93.1km/hと最も高く、右カーブ500m以下の区間では85.1km/h、左カーブ500m以下の区間では87.4km/hと、曲線半径が小さくなるほど低くなっている。

縦断勾配別にみると、平坦部が93.4km/hと最も高く、下り勾配5.0%以上の区間が89.6km/hと最も低く、上り勾配2.0~5.0%の区間では90.9km/hとなっており、上下勾配が大きくなるほど低くなっている。

##### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別の走行速度は、直線部の89.7km/hに比べて、右カーブ500m以下の区間、左カーブ500m以下の区間では88km/h程度と低くなっているが、左カーブ500~1,000mの区間では90.4km/hと高く、一定の傾向はみられない。

縦断勾配別にみると、直線部の88.9km/hに比べて、下り勾配5.0%以上の区間では93.0km/hと最も高く、

上り勾配2.0～5.0%の区間では87.6km/hと低くなっており、下り勾配が大きくなるほど高く、上り勾配が大きくなるほど低くなる傾向がみられる。

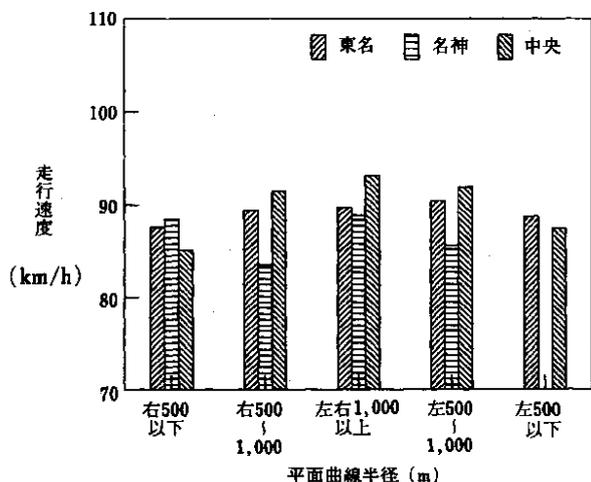


図 5-54 各路線における平面曲線半径別走行速度 (被験者 8 人の 4 走行平均)

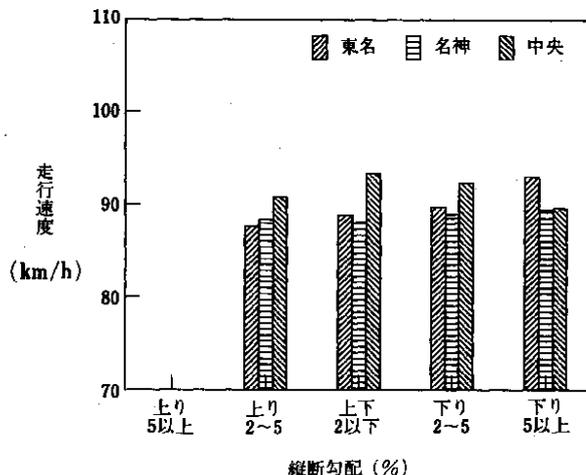


図 5-55 各路線における縦断勾配別走行速度 (被験者 8 人の 4 走行平均)

### 5-2-5 ブレーキ操作

3 路線における走行中のブレーキ操作回数、ブレーキ踏力 (被験者 8 人分の 4 走行分の平均) を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図 5-56 と図 5-57 に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図 5-58 と図 5-59 にそれぞれ示す。

#### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別のブレーキ操作回数は、直線部の 0.03 回に比べて、右カーブ 500m 以下の区間が 0.02 回、左カーブ 500～1,000m の区間が 0.01 回と、平面曲線半径が小さくなるほど少なくなる傾向がみられる。逆に、踏力値は直線部の 0.03kgf に比べて、右カーブ 500m 以下の区間では 0.06kgf、左カーブ 500m 以下の区間では 0.05kgf と高くなっている。

縦断勾配別にみると、上り勾配ではブレーキ操作はなく、直線部の 0.02 回に比べて、下り勾配 5.0% 以上の区間では 0.11 回と、下り勾配が大きくなるほど操作回数が増えている。一方、踏力値は、平坦部が 0.03kgf と低い値に比べて、下り勾配 2.0～5.0% の区間で 0.06kgf と 2 倍の、下り勾配 5% 以上の区間では 0.13kgf と 4 倍以上の高い踏力値であり、下り勾配が大きくなるほどブレーキ操作回数、ブレーキ踏力とも増加する傾向がうかがえる。

#### (2) 中央自動車道

平面曲線半径別のブレーキ操作回数は、直線部の 0.02 回に比べて、右カーブ 500m 以下の区間で 0.08 回、左カーブ 500m 以下の区間で 0.07 回と多くなっている。踏力値をみると、直線部が 0.03kgf と低い値に比べて、左カーブ 500m 以下の区間では 0.24kgf、右カーブ 500m 以下の区間では 0.10kgf と高い値となっている。

縦断勾配別にみると、上り勾配ではブレーキ操作はなく、下り勾配が大きくなるほど操作回数が増え、下り勾配5.0%以上の区間では0.11回となっている。踏力値は下り勾配が大きくなるほど高くなり、平坦部が0.02kgfと低い値に比べて下り勾配5%以上の区間では0.25kgf高い踏力値であり、道路線形別では、下り勾配が大きくなるほどブレーキ操作回数、ブレーキ踏力とも増加する傾向がうかがえる。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別のブレーキ操作回数は、直線部の0.02回に比べて、右カーブ500m以下の区間で0.08回、左カーブ500m以下の区間で0.09回と多くなっている。踏力値をみると、直線部が0.04kgfと低い値に比べて、左カーブ500m以下の区間では0.11kgf、右カーブ500m以下の区間では0.13kgfと高い値となっている。縦断勾配別の操作回数は、平坦部の0.03回に比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では0.07回、下り勾配5.0%以上の区間では0.13回と、下り勾配が大きくなるほど操作回数が多くなっている。また、上り勾配2.0～5.0%の区間でも0.04回の操作がみられ、他の路線と異なった傾向を示している。踏力値は、平坦部の0.06kgfに比べて、下り勾配2.0～5.0%の区間では0.12kgf、下り勾配5%以上の区間では0.21kgfと高くなっており、下り勾配が大きくなるほどブレーキ操作回数、ブレーキ踏力とも増加する傾向がうかがえる。

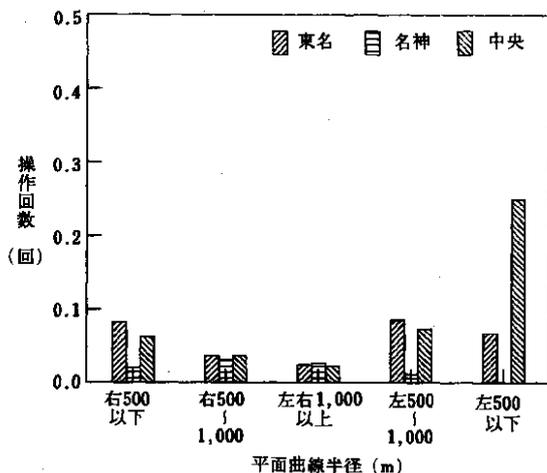


図 5-56 各路線における平面曲線半径別ブレーキ操作回数 (被験者 8 人の 4 走行平均)

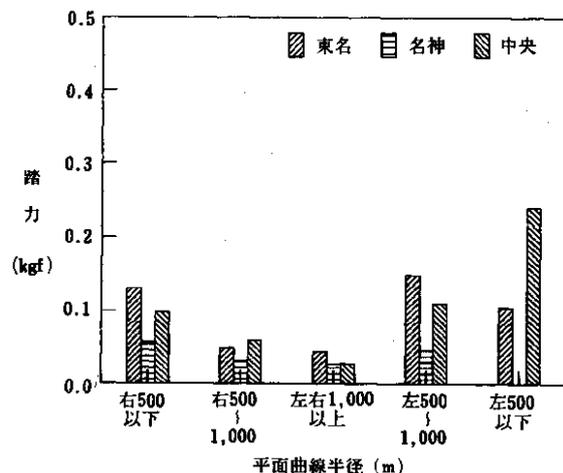


図 5-57 各路線における平面曲線半径別ブレーキ踏力(最大値) (被験者 8 人の 4 走行平均)

### 5-2-6 ウィンカー操作回数

3 路線における走行中のウィンカー操作回数 (被験者 8 人分の 4 走行分の平均) を平面曲線半径別に集計し比較した結果を図5-60に、縦断勾配別に集計し比較した結果を図5-58と図5-61にそれぞれ示す。なお、ここでは、左右ウィンカーの操作回数を合計して車線変更回数とした。

#### (1) 名神自動車道

平面曲線半径別の車線変更回数は、直線部の0.06回に比べて、右カーブ500～1,000mの区間では0.08回と多くなっている。逆に、右カーブ500m以下の区間では0.02回と少なく、平面曲線半径が小さな区間では車

線変更が少なくなっている。

縦断勾配別にみると、下り勾配5.0%以上の区間では車線変更はなく、上り勾配2.0~5.0%の区間で0.08回と最も多く、上り勾配が大きくなるほど車線変更の回数が多くなる傾向がみられる。

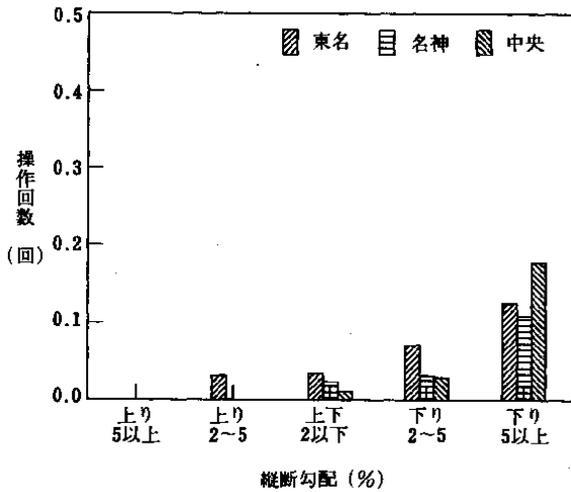


図 5-58 各路線における縦断勾配別ブレーキ操作回数(被験者 8 人の 4 走行平均)

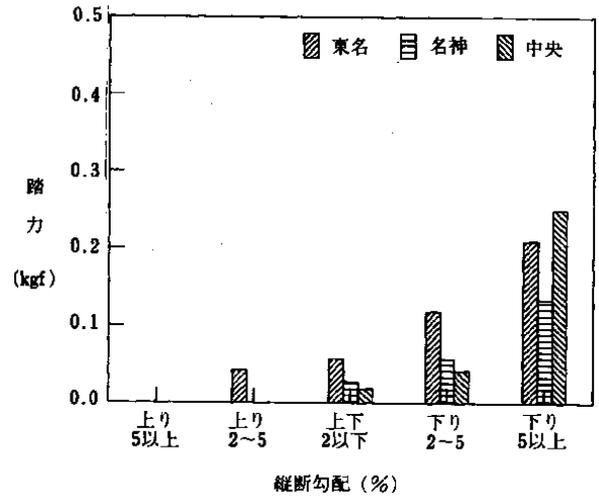


図 5-59 各路線における縦断勾配別ブレーキ踏力(最大値)(被験者 8 人の 4 走行平均)

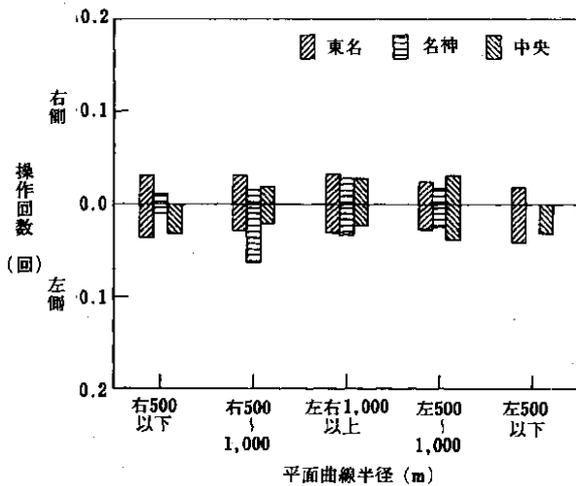


図 5-60 各路線における平面曲線半径別ウインカー操作回数(被験者 8 人の 4 走行平均)

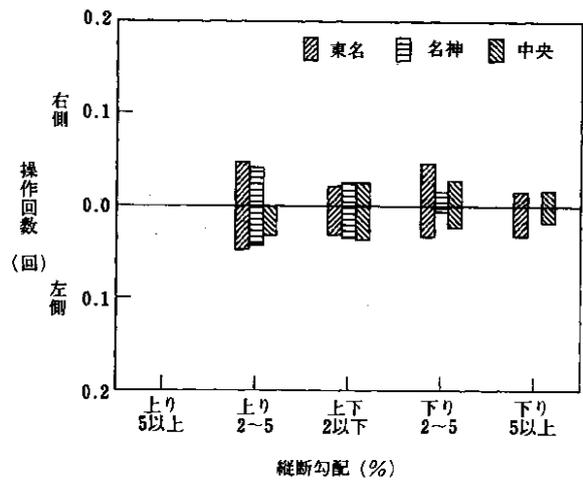


図 5-61 各路線における縦断勾配別ウインカー操作回数(被験者 8 人の 4 走行平均)

## (2) 中央自動車道

平面曲線半径別の車線変更回数は、直線部の0.05回に比べて、右カーブ500~1,000mの区間で左方向が0.07回と多くなっている。逆に、右カーブ500m以下の区間、左カーブ500m以下の区間では0.03回と少なく、特に、右方向への車線変更はみられず、平面曲線半径が小さな区間では、走行車線から追越車線に車線変更して前方車両を追い越す運転行動はみられない。

縦断勾配別にみると、平坦部で0.07回と最も多く、下り勾配5.0%以上の区間で0.04回、上り勾配2.0～5.0%の区間で0.03回であり、縦断勾配別勾配が大きくなると、車線変更回数が少なくなる傾向がみられる。

### (3) 東名自動車道

平面曲線半径別の車線変更回数は、直線部が0.06回、右カーブ500m以下の区間が0.07回、左カーブ500m以下の区間が0.06回であり、平面曲線半径との関係はみられない。

縦断勾配別にみると、平坦部の0.05回に比べて、上り勾配2.0～5.0%の区間では0.10回と多いが、下り勾配5.0%以上の区間では0.05回と平坦部と変わらない値である。

## 5-3 事故多発区間と寡発区間の運転操作

### 5-3-1 ハンドル操作

3路線における走行中のハンドルの切り返し回数、操舵角、及び操舵角速度（被験者8人分の4走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果をそれぞれ図5-62、5-63、及び図5-64に示す。

#### (1) 名神自動車道

事故寡発区間と多発区間では、切り返し回数はいずれも3.8回であるが、操舵角は2.8回に比べて2.4回、操舵速度は1.8度/秒に比べて1.5度/秒と多発区間は寡発区間に比べていずれも小さく、ハンドル操作が少なくなっている。

#### (2) 中央自動車道

事故寡発区間と多発区間では、切り返し回数はいずれも3.2回であるが、操舵角は2.7回に比べて4.2回、操舵速度は1.5度/秒に比べて2.1度/秒と、多発区間は寡発区間に比べていずれも大きく、大きなハンドル操作が行われている。

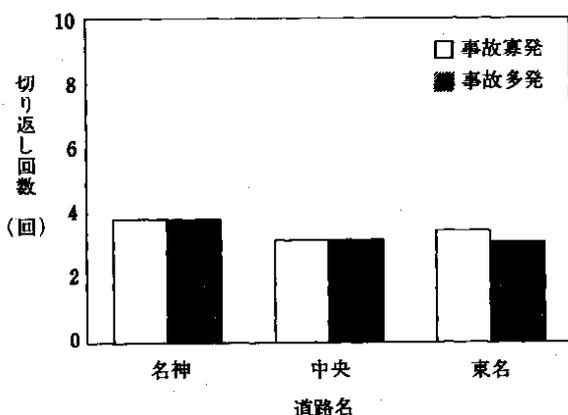


図 5-62 事故多発地点と事故寡発地点におけるハンドル切り返し回数

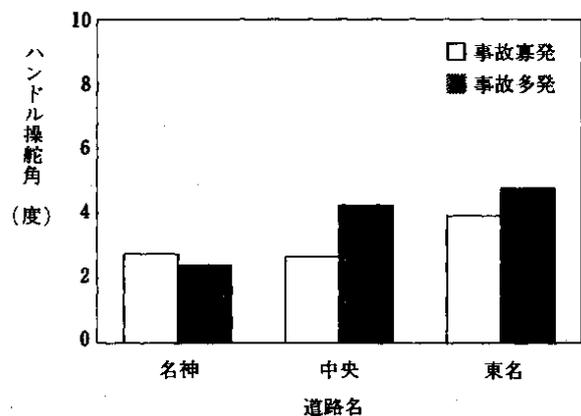


図 5-63 事故多発地点と事故寡発地点におけるハンドル操舵角

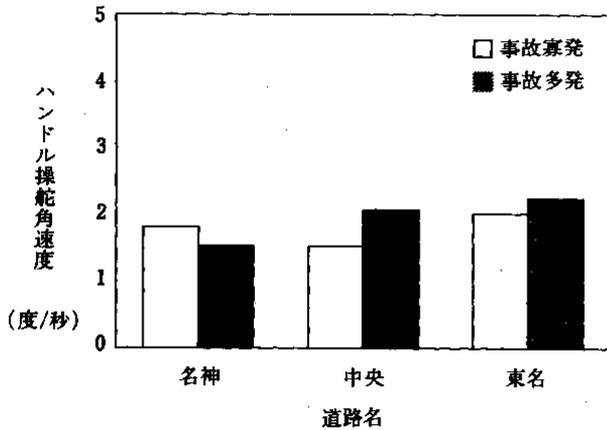


図5-64 事故多発地点と事故寡発地点における  
ハンドル操舵角速度

### (3) 東名自動車道

事故寡発区間と多発区間では、切り返し回数は3.5回に比べて3.1回と多発区間が少ないが、逆に、操舵角は3.9回に比べて4.8回、操舵速度は2.0度/秒に比べて2.2度/秒と多発区間が寡発区間に比べていずれも大きく、大きなハンドル操作が行われている。

## 5-3-2 アクセル操作

3路線における走行中のアクセル操作として、変極点数、操作量、及び操作速度（被験者8人分の4走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果をそれぞれ図5-65図、図5-66、及び図5-67に示す。

### (1) 名神自動車道

事故寡発区間と多発区間では、変極点数が2.5回に比べて2.1回、操作量が5.6%に比べて4.7%、操作速度が2.6%/秒に比べて1.9%/秒と多発区間では寡発区間に比べていずれも小さく、アクセル操作が少なくなっていることがわかる。

### (2) 中央自動車道

事故寡発区間と多発区間では、変極点数が1.9回に比べて1.2回、操作量が4.1%に比べて2.0%、操作速度が1.8%/秒に比べて0.8%/秒と多発区間では寡発区間に比べていずれも小さく、アクセル操作が少なくなり、特に、他の路線に比べて多発区間、寡発区間ともアクセル操作が最も少なくなっている。

### (3) 東名自動車道

事故寡発区間と多発区間では、変極点数が2.5回に比べて1.9回、操作量が5.3%に比べて4.1%、操作速度が2.6%/秒に比べて1.9%/秒と多発区間では寡発区間に比べていずれも小さく、アクセル操作が少なくなっていることがわかる。

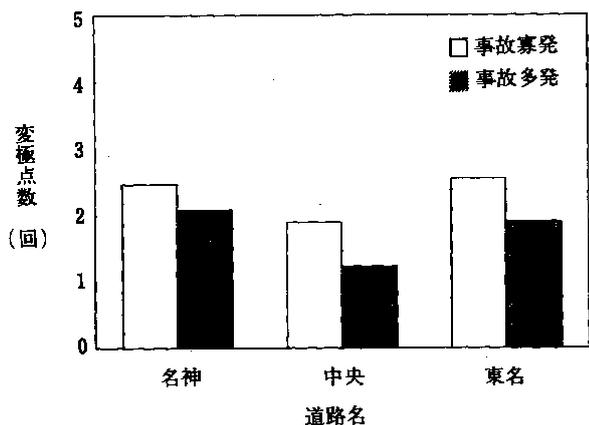


図 5-65 事故多発地点と事故寡発地点におけるアクセル変極点数

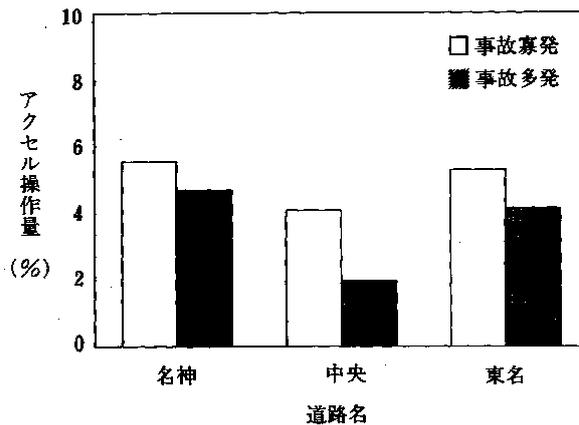


図 5-66 事故多発地点と事故寡発地点におけるアクセル操作量

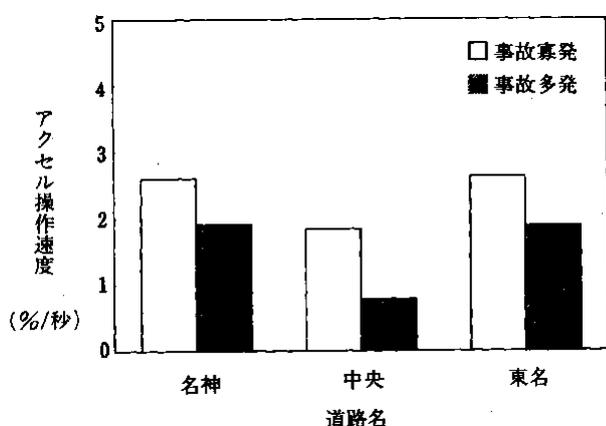


図 5-67 事故多発地点と事故寡発地点におけるアクセル操作速度

### 5-3-3 横加速度

3 路線における走行中の横加速度（被験者 8 人分の 4 走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図 5-68 に示す。

#### (1) 名神自動車道

事故多発区間の横加速度は 0.02G であり、寡発区間の 0.03G に比べて僅かに低くなっている。また、3 路線中で多発区間、寡発区間とも最も低く、他の路線に比べて平面曲線半径が緩やかであることがわかる。

#### (2) 中央自動車道

事故多発区間の横加速度は 0.04G であり、寡発区間の 0.03G に比べて僅かに高くなっている。東名自動車道に比べて多発区間における平面曲線半径は小さいが、同時に走行速度も低くなっているために横加速度も僅かに低くなっているものと考えられる。

### (3) 東名自動車道

事故多発区間の横加速度は0.05Gであり、寡発区間の0.04Gに比べて僅かに高く、3路線中で多発区間、寡発区間とも最も高く、特に、多発区間では走行速度が他の路線に比べて最も高くなっているために横加速度も高くなっているものと考えられる。

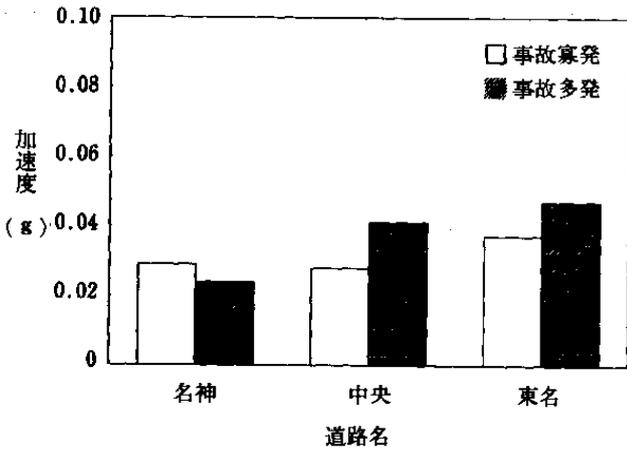


図 5-68 事故多発地点と事故寡発地点における横加速度の絶対値

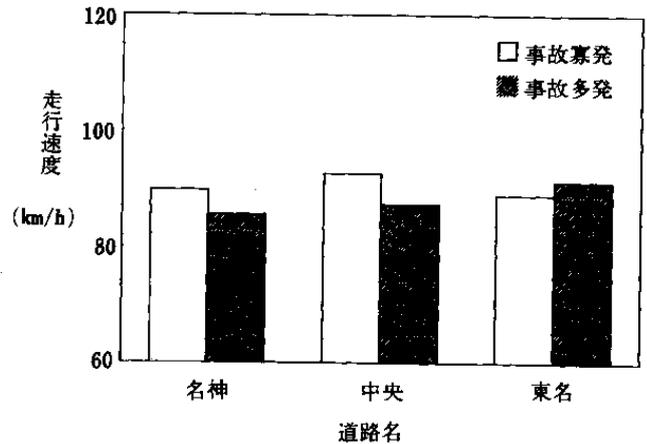


図 5-69 事故多発地点と事故寡発地点における走行速度

#### 5-3-4 走行速度

3路線における走行中の速度（被験者8人分の4走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図5-69に示す。

##### (1) 名神自動車道

事故多発区間の速度は85.5km/hであり、寡発区間の89.9km/hに比べて4.4km/h低くなっている。これは、事故多発区間の約1/2の区間が車線変更禁止となっているために先行車を追い越すなどの速度増加の要因となる運転行動が取れなかったこと、および関ヶ原IC出口まで1km以下の地点であったことが、事故多発区間の平面曲線半径が大きく下り勾配が最大3.7%であるにもかかわらず速度が低くなった原因と考えられる。

##### (2) 中央自動車道

事故多発区間の速度は87.4km/hであり、寡発区間の92.7km/hに比べて5.3km/h低く、3路線の中では、寡発区間の速度および寡発区間と多発区間の速度差が最も大きくなっている。この路線は、他の路線に比べて交通量が極端に少ないことが寡発区間で速度が高かった原因と考えられる。また、多発区間では寡発区間に比べて平均平面曲線半径が約560mと小さく、平均下り勾配が約5.1%と大きくなっていることが多発区間と寡発区間の速度差が大きくなったものと考えられる。

##### (3) 東名自動車道

事故多発区間の速度は91.2km/hであり、寡発区間の88.9km/hに比べて2.3km/h高く、他の路線と異なった傾向を示している。これは、多発区間の平均平面曲線半径が約870mとさほど小さくなく、そのわりには下り勾配5.0%地点が続き、平均下り勾配も約2.4%と大きくなっており、逆に寡発区間には速度低下の要因

となる都夫良野トンネル、吾妻山トンネルがあるために、寡発区間に比べて多発区間の速度が高くなっているものと考えられる。

### 5-3-5 ブレーキ操作

3路線における走行中のブレーキ操作回数、及び踏力（被験者8人分の4走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果をそれぞれ図5-70、及び図5-71に示す。

#### (1) 名神自動車道

操作回数は事故多発区間で0.01回、寡発区間で0.03回と3路線中で最も少なく、多発地点ではほとんどブレーキ操作はみられない。踏力も3路線中で最も低く、多発区間で0.01kgf、寡発区間で0.03kgfとなっている。これは、多発区間の道路幾何構造が他の2路線と大きく異なっているためだと考えられる。

#### (2) 中央自動車道

操作回数は事故寡発区間の0.03回に比べて、多発区間では0.20回と約7倍と、3路線中で最も高い値となっており、多発区間でのブレーキ操作が極端に多いことがわかる。また、それに伴い踏力も寡発区間の0.04kgfに比べて多発区間では0.28kgfと高くなっている。

#### (3) 東名自動車道

操作回数は事故寡発区間の0.04回に比べて、多発区間では0.09回と約2倍の値となっており、踏力も寡発区間の0.07kgfに比べて多発区間では0.15kgfと高くなっている。

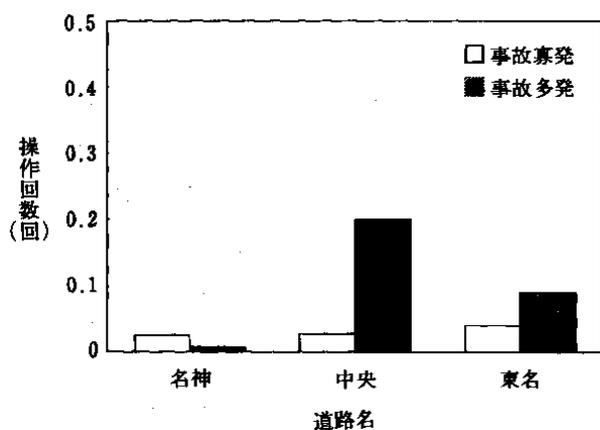


図 5-70 事故多発地点と事故寡発地点におけるブレーキ操作回数

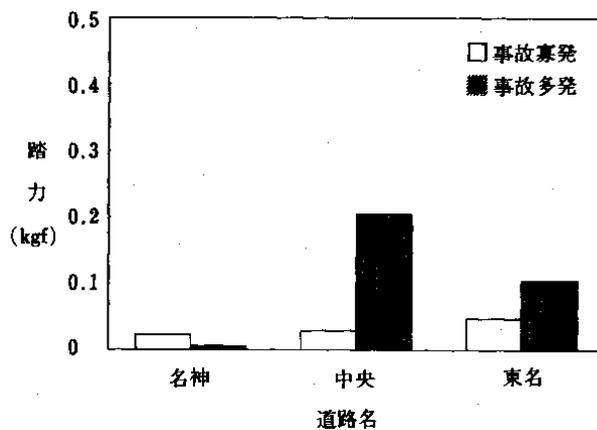


図 5-71 事故多発地点と事故寡発地点におけるブレーキ踏力 (最大値)

### 5-3-6 ウィンカー操作回数

3路線における走行中のウィンカー操作回数（被験者8人分の4走行分の平均）を事故多発区間と寡発区間の別に集計し比較した結果を図5-72に示す。なお、ここでは左右ウィンカーの操作回数を合計したものを車線変更回数としている。

### (1) 名神自動車道

車線変更回数は事故寡発区間の0.06回に比べて、多発区間では0.03回と少なくなっている。これは、区間の約1/2の区間が車線変更禁止となっていることが一因とも考えられる。

### (2) 中央自動車道

車線変更回数は事故寡発区間の0.05回に比べて、多発区間では0.03回と少なくなっているが、多発区急カーブの下り坂であることを考えると、寡発区間の約60%の値はかなり高いように思われる。

### (3) 東名自動車道

車線変更回数は、他の路線の傾向と異なり、事故寡発区間の0.06回に比べて多発区間では0.07回と高他の路線と比べると寡発区間は同程度であるが、多発区間は2倍以上の値となっている。

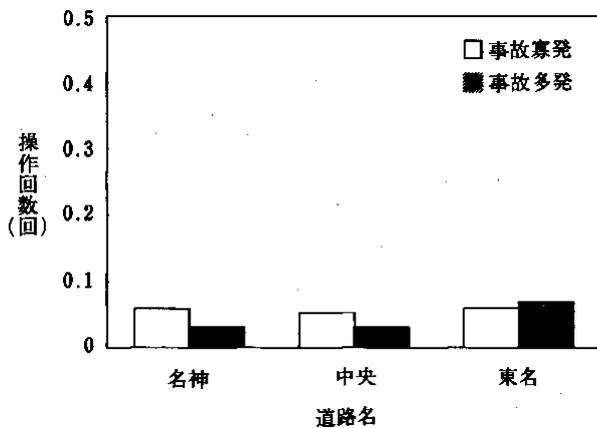


図 5-72 事故多発地点と事故寡発地点におけるウインカー操作回数

## 5-4 ま と め

本章の結果をまとめると以下ようになる。

### (1) ハンドル操作

ハンドル操舵範囲は、名神自動車道で15.3度と少なく、東名自動車道で30.0度と大きくなっている。切り返し回数は4～5回程度と3路線とも同程度であるが、操舵量、操舵速度は東名自動車道で大きくなっている。走行地点別では直線部およびクロソイドパラメータが大きな地点でハンドル操作が少なくなっている。道路幾何構造別に比較すると、切り返し回数、操舵量との関係は明らかではないが、操舵速度は平面曲線半径が小さくなると僅かに速くなる傾向がみられる。事故多発区間では寡発区間に比べ、操舵量、操舵速度とも中央自動車道、東名自動車道で高く、名神自動車道では、他の路線と道路幾何構造が異なっているために逆に低くなっている。

### (2) アクセル操作

アクセル開度は名神自動車道で30.5%と高い地点があるが、他の路線は18%以下の開度である。道路幾何

構造別に比較すると、上り勾配が大きくなるほど変極点数、操作量、操作速度とも大きくなり、下り勾配が大きくなるほど小さくなっている。事故多発区間では寡発区間に比べて、変極点数、操作量、操作速度とも小さく、事故多発区間ではアクセル操作が少ないという特徴がみられる。

### (3) 横加速度

横加速度は名神自動車道で0.06G以下と小さく、他の路線では最大0.12Gとなっている。道路幾何構造別に比較すると、平面曲線半径が小さくなるほど大きくなっている。事故多発区間では寡発区間に比べ、中央自動車道、東名自動車道では高く、名神自動車道では、他の路線と道路幾何構造が異なっているために逆に低くなっているが、いずれもその差は0.01Gと僅かである。

### (4) 走行速度

中央自動車道、東名自動車道では名神自動車道に比べて速度が90km/h以上と高い地点が多い。走行地点別では、トンネル部および平面曲線半径が小さな地点で速度が低くなる傾向がみられる。道路幾何構造別では、平面曲線半径が小さくなると直線部に比べて低くなる傾向がみられるが、縦断勾配別の一定の傾向はみられない。事故多発区間では寡発区間に比べて、名神自動車道、中央自動車道で低くなっているが、東名自動車道では多発区間のほうが逆に高くなっており、多発区間特有の傾向はみられない。また、東名自動車道の寡発区間には、速度低下の原因となる都夫良野トンネルが含まれているために寡発区間の速度が低くなったものと考えられる。

### (5) ブレーキ操作

走行地点別では、下り勾配が大きな地点が続く区間で操作回数が多くなっている。道路幾何構造別では、下り勾配が大きくなるほど操作回数が多くなり、踏力値も高くなっている。事故多発区間では寡発区間に比べて、中央自動車道、東名自動車道では操作回数、踏力とも高い値となっているが、名神自動車道では逆に僅かに低くなっている。

### (6) ウィンカー操作

走行地点別の傾向はみられない。道路幾何構造別でも、平面曲線半径別、縦断勾配別とも一定の傾向はみられない。事故多発区間と寡発区間とを比べても多発区間特有の傾向はみられない。

## 第6章 道路幾何構造と運転行動との関係

### 6-1 運転行動調査の目的

運転行動は、運転者が道路、交通条件を認知し、判断した結果のものである。その結果として現れた車の左右への振れや速度の変化を観察するのが運転行動の調査であるが、ここでいう運転行動調査では、その時々車の動きから、運転者の意識また感情の動きをも推察しようとする点に特徴があるといえよう。

運転者は道路線形、勾配に対応し、また前後左右にいる他車両の挙動との兼ね合いを見ながら走行する。しかし、その時の運転者は、これら道路、交通条件の変化に対応しながらも、あるいは先を急ぎ、あるいは先に進むことを断念しかけているかもしれない。無理を承知で加速する可能性もある。

このような視点から運転行動を観察すれば、現実の姿に近い資料が得られるものと想定される。無理しがちな走行は・いかなる道路交通条件と関連しているか鞫ることができ織事故多発区間における運転行動に関する問題点を把握することができよう。運転者等に対する安全対策を示唆するための手掛かりを得ることもできると考えられる。

このような考え方と目的意識で、運転行動に関する調査を実施した。

### 6-2 調査の概要

本調査は心身反応及び運転操作に関する走行試験（第3章）の際、コロナマークH（AT仕様）に同乗して実施された。この試験車両の後部右座席から運転行動を観察したので、被験者も心身反応等の測定と同じ運転者で、合計8名の男性である。

なお、この運転行動の記録は、2名のベテラン検定員が行なった。

#### 6-2-1 調査対象区間

調査対象区間は、いずれもその中に事故多発地点が含まれており、下記のように9.5kmから10.0kmになっている。なお、本調査では、この区間の上り線だけで運転行動の観察がなされている。

- ・ 名神自動車道：391kpから401kpまで
- ・ 中央自動車道：130kpから140kpまで
- ・ 東名自動車道：64kpから75kpまで

#### 6-2-2 調査期日

各区間ともに、調査期日は4日間である。

- ・ 名神自動車道8/29（火）～9/1（金）
- ・ 中央自動車道9/12（火）～9/15（金）
- ・ 東名自動車道9/18（火）～9/22（金）

### 6-2-3 調査方法

運転行動の記録は、0.2kp区切りで行われる。このさい、後部左座席の心身反応および運転操作に関する計測員にキロポスト標識を読み上げてもらうようにした。

### 6-3 記録の方法とその内容

200m区間毎に、印象的な運転の仕方を記録するのだが、これは7～8秒間でなされることになり、詳細な記録は不可能である。加速と減速を中心的観察事項とし、その操作、走行に無理を伴うかどうか、強気に車を持って行こうとしているかどうか、この3点に記録事項を絞った。他車両の挙動との関連において、少なくともこれらの観察だけは、できるだけ欠かさないようにした。道路幾何構造に対応する運転行動は、加減速の状況のいかんにより、自然に観察記録がとれているのである。表6-1の高速走行記録票に、その記録例が示されている。

#### 6-3-1 走行中の観察、記録項目

走行中の主要な観察内容を具体的に示すと、次のようである。

##### (1) 加減速について

- ・ 加速：急か、緩やかかの別
- ・ 減速：適切か、遅めかの別
- ・ 速度感覚：上記の速度が、状況に見合う適切なものか、それとも速めか、遅めかの別

##### (2) 主な他車両との相互関係

- ・ 車間距離：広いか、適切か、狭いかの別
- ・ 進路変更：急激なものか、緩やかかの別

##### (3) 強気な運転か、弱気な運転か

前車の挙動に合わせて減速したとしても、必ずしも静かに追従するとは限らない。狭い車間を保ち、強気に押し出すような運転をすることもある。これを見て、その運転者が弱気になり、速度を控えめにしようとしているとは考えられない。逆に一刻も早く走行車線に逃げ戻りたいと思っているかのように速度を上げることがあるが、これは強気になっているとは言い難い。戸惑いながら逃げているのだが、弱気な運転は総じて速度を控えめにした場合のことをいう。

運転者の本音は、できるだけ速く走行したい、ということにあるという前提で、その気持ちを車の動きに率直に表わしている場合、これを強気と評価し、速く行きたい気持ちを抑え、あるいは行こうか行くまいか

と戸惑いが感じられる運転の場合に弱気であると評価することにした。これら強気な運転及び弱気の運転が目立って感じ取れた場合、前者を(+2)とし、後者を(-2)とする。そして、やや強気な感じの場合に(+1)、やや弱気と思われた場合に(-1)とし、平静で心の動きが感じとれない場合に(0)とするというように、強気-弱気を5段階で表現している(表6-4、評価の具体例を参照のこと)。

#### (4) 無理な走行かどうか

無理なことをしようとしているかどうか、あるいはまた道路、交通状況の変化で無理なことをせざるを得なくなっているのか、無理な運転の仕方になる原因としては、この2通りの場合がある。ここでは、結果的にみて無理な行動と思われたとき、その程度により、無理、やや無理及び無理なし、という3段階で評価するようにした(表6-4、評価の具体例を参照のこと)。

### 6-3-2 観察記録項目の確認とその補追

走行中の記録は、その時に感じ、印象的であったものが次々に記入される。少しでもためらうことがあれば、その区間の記録が空白になってしまう。従って、試験走行後、ただちに記録の確認をして、その時に思い出せるものであれば、記録の不足を補う必要がある。

記録を確認した後に、その記録内容に基づき、200m区間毎に強気、弱気の5段階評価と無理かどうかの3段階評価をして、高速走行記録票の余白に記入する。

### 6-4 観察結果の整理方法

記録された結果を200m区間毎に、次の項目に分け、データ処理用一覧表に転記する(表6-2)。

- (1) 加速、減速及びそのさいの速度感覚
- (2) 影響車両：その車両の位置及び挙動の変化を記入
- (3) 自車両：追従中の走行特徴及び他車両に影響を及ぼす挙動を記入
- (4) 無理かどうか：3段階の評価値を記入
- (5) 強気、弱気：5段階の評価値を記入

#### 6-4-1 他車両との関係の分類基準

上記5項目中、最も複雑なのは影響車両についての項目である。どの程度まで試験車両に対する影響を及ぼすのかを明確にするため、分類基準として、次に示す事項を検討した。その結果、下記の「他車両影響なし」及び「他車両の影響が少ないもの」を「影響車両なし」として分類することにした。

##### (1) 他車両の影響なし

- ・ 左右車線の前後車は速い
- ・ 車間広く、定速走行中に追い抜いて行く車
- ・ 車間広く、定速走行中に追従する後車

- ・ 車間広く、定速走行中に追越しをかける後車
- ・ 車間広く、定速走行中の前車
- ・ 車間を広く開けて、前方及び後方に入る進路変更車

**(2) 他車両の影響が少ないもの**

- ・ 車間調整中に追従する後車
- ・ 定速走行中、とばして行く前車
- ・ 定速走行中、進路変更をして行く前車
- ・ 車間が適当なとき、追い抜いて行く車
- ・ 車間が適当なとき、追越しをかける後車

**(3) 前車の影響あり**

- ・ 車間を保つ
- ・ 車間を保つための減速及び加速
- ・ 前車がとばすために合わせて加速する
- ・ 前車を追いかけるかのように加速する
- ・ 前車が進路変更をしたため、車間があいたとき加速する
- ・ 遅い前車に我慢しきれず、進路変更を狙う、または進路変更をする

**(4) 右（又は左）車線の車の影響がある**

- ・ 進路変更を狙うか、右（又は左）車線に適当なアキがない
- ・ 狭い車間の維持に努めているとき、右（又は左）車線の車が次々に行く
- ・ 割り込みの感じをあたえながら進路を変える右（又は左）車線の車
- ・ 右車線走行中、左車線にアキがあっても戻らないという記述がなければ、左車線の車の影響下にあるものとみなす

**(5) 後車の影響あり**

- ・ 車間をつめて追従する
- ・ 車間をつめて追越しをかける
- ・ 追い上げの感じをあたえながら接近してくる

**(6) 試験車両が他車両に対して影響を及ぼす場合**

- ・ 加速して、または減速せずに前車に突っ掛けて行く
- ・ 進路変更時、狭い車間に割り込む
- ・ 合図なしに、またはヒョイと急いで進路を変える
- ・ 急な減速、または足ブレーキをかける
- ・ 追い上げるようにして、加速しながら前車に接近する
- ・ 車の走行位置が左（又は右）に寄りすぎる

#### 6-4-2 運転行動に示す観察結果のコード表

他車両と試験車両の動きの相互関係を、前述のように検討して、運転行動に関する観察結果のコード表を作成し（表6-3その1～その5）、データ処理用一覧表（表6-2）に記入する。

#### 6-4-3 無理及び強気、弱気の評価について

なお、無理及び強気、弱気の評価については、データ処理一覧表（表6-3その4）に記入するさい、周囲の車の位置及び車両の相互関係から、改めて見直しを行ってその評価を決定した。無理なことをしているかどうか、無理なことであるとすれば、それは強気に車を持って行こうとしているためか、あるいは後車の追い上げから逃げようとしていたのかなど、評価の具体的は表6-4に示している。

#### 6-4-4 加速、減速とその速度感覚について

状況に見合う速度であったかどうかについても、データ処理一覧表に転記するさい、もう一度高速走行記録票により、その区間前後の状況を追いながら、速度が状況に応じた適切なものであったかどうか確かめ、必要があれば、記録内容を修正するようにした。

表6-1 高速走行記録票への記入例

(4回目) 高速走行記録票 (御殿場IC~大井松田IC)

No. 2

K P	路側帯	走-行車線 (走行位置)	追越車線 (走行位置)	中央 分離帯	道路 線形
101 72.2			115.とばす		↑
101 72.4			前車もどり たたくとばす		平坦
101 72.6			右側保つ 108		↑
203 72.8			とばす前車ブレーキ		下り 3.0%
202 73.0			台やてから OK		下り 3.0%
203 73.2		右側保つ 20	右側でそう ↑		R=600
101 73.4		同下 一段とおとし 90			R=600
101 73.6		7折 やんかく			平坦
101 73.8		前車 7折			R=300
202 74.0		100 けんやくつてい 小走り	体が小走り		↑

(運転者名: 横島)

(記録者名: 貝沼)

表 6-2 データ処理一覧表の記入例

運転者名: \_\_\_\_\_ (高速道名) 名神, 中央, 環名 (試走番号) 1, 2, 3, ④ (路面) 乾~湿 湿 (適性タイプ) 強気, 弱気

区間番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
加速・減速	減速	加速	加速	減速	加速	加速	加速	加速	減速	減速
車両の位置	前左	前左	左	左	左	左	左	左	左	左
挙動の変化	前左									
追従中	車間つき									
他に影響を及ぼす挙動変化	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
車	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
速度の適否	速い									
無理か	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
強気弱気	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
区間番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
加速・減速	減速									
車両の位置	前	前	前	前	前	前	前	前	前	前
挙動の変化	前	前	前	前	前	前	前	前	前	前
追従中	車間つき									
他に影響を及ぼす挙動変化	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
車	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
速度の適否	速い									
無理か	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
強気弱気	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
区間番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
加速・減速	加速	加速	減速							
車両の位置	左	左	左	左	左	左	左	左	左	左
挙動の変化	左	左	左	左	左	左	左	左	左	左
追従中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
他に影響を及ぼす挙動変化	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
車	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
速度の適否	速い									
無理か	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
強気弱気	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
区間番号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
加速・減速	減速	減速	加速	加速	加速	減速	加速	加速	加速	加速
車両の位置	前左	前左	左	左	左	左	左	左	左	左
挙動の変化	前左									
追従中	前車つき									
他に影響を及ぼす挙動変化	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
車	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
速度の適否	速い									
無理か	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
強気弱気	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表6-3 運転行動に関する観察結果コード表 (その1)

項目( )内は、 集計表の変数名	番号	コードの内容
運転者名 (UNTEN)	1 2 3 4 5 6 7 8	A I K O N H M Y
高速道路 (DOURO)	1 2 3	東名 名神 中央
試走番号 (SISOU)	1 2 3	1 2 3
路面状態 (ROMEN)	1 2 3	乾 乾～湿 湿
適性タイプ (TEKISEI)	1 2	強気 弱気
区間番号 (KUKAN)	1 2 70	各区間の番号
加速・減速 (KAGEN)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	強い加速 (急な加速、強いふかし) 強い加速、そのまま行く 強い加速、こらえて行く (減速不足のまま、がまん) 加速 加速、そのまま行く 加速、こらえて行く (減速不足のまま、がまん) やや加速 やや加速、そのまま行く やや加速、こらえて行く (減速不足のまま、がまん) 定速、巡行速度 定速、そのまま行く 定速、こらえて行く 加速減速、車間調整、速度調整 やや減速 やや減速、そのまま行く やや減速、こらえていく (減速不足のまま、がまん) 減速 減速、そのまま行く 減速、こらえていく (減速不足のまま、がまん) 強い減速 (急な減速、足ブレーキ) 強い減速、そのまま行く 強い減速、こらえて行く (減速不足のまま、がまん)

表6-3 運転行動に関する観察結果コード表 (その2)

項目( )内は、 集計表の変数名	番号	コードの内容
影響車の位置 (ICHI)	・	無記入
	1	前
	2	前、後
	3	前、右
	4	前、左
	5	前、右 前
	6	前、右 後
	7	前、左 前
	8	前、左 後
	9	前、後、右
	10	前、後、左
	11	前、左、後
	12	前、左、前、左後
	13	後
	14	後、前
	15	後、左
	16	右、前
	17	左、前
	18	左、前、前 後
	19	左、前、左 後
	20	左、前、左
	21	右、後
	22	左、後
	23	左、後、前
	24	左、後、後
	25	右
	26	左
	27	左、前
28	左、後	

表6-3 運転行動に関する観察結果コード表 (その3)

項目( )内は、 集計表の変数名	番号	コードの内容
影響車両の 挙動変化 (EIKYOU)	-	無記入
	1	強い減速
	2	強い減速、右後車くる
	3	足ブレーキ
	4	進路変更
	5	前車変更ねらう
	6	後車進路変更
	7	割り込まれ
	8	割り込まれ、強い減速
	9	後車つまる
	10	追い上げられ
	11	追い上げる
	12	追い上げられ、後車進路変更
	13	後車追い越す
	14	右後車くる
	15	右後車なし
	16	左後車くる
	17	右車寄る
	18	左車寄る
	19	左へ分岐
	20	左から入る
	21	左車間あき
	22	右車間あき
	23	車間あき
	24	左(登坂車線)へ
	25	路肩にはいる
	26	強いブレーキ
27	左から入る、右後車くる	
自車追従中 (TUIJYU)	-	無記入
	1	前車を追う
	2	車間あき
	3	車間あき、前車を追う
	4	車間一定
	5	車間一定、車間調整
	6	車間調整
	7	車間つまりだす
	8	車間つまる
	9	車間つまる、つまる
10	車間保つ	

表6-3 運転行動に関する観察結果コード表 (その4)

項目( )内は、 集計表の変数名	番号	コードの内容
自車の他に影響を及ぼす挙動の変化 (JISHA)	・ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	無記入 突っかける 突っかける、早めの変更 突っかける、ヒョイト変更 突っかける、合図なし変更 突っかける、変更よし 追い上げる 変更ねらう、右へ寄る 変更ねらう、左へ寄る 変更ねらう、右へ左へ寄る 早めの変更 早い変更 ヒョイト変更 合図なし変更 変更よし 急な減速 右に寄る 左に寄る 後車つまる 足ブレーキ 強い減速
速度の適否 (SOKUDO)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	遅め 適切 適切、体が左へ 速め 速め、体が右へ 速め、体が左へ 速め、体がふれる 速い 速い、体が右へ 速い、体が左へ 速い、体がふれる とぼす とぼす、体が右へ とぼす、体が左へ とぼす、体がふれる
走行車線 (SHASEN)	1 2	右 左
無理か (MURI)	1 2 3	記入番号そのまま
強気、弱気 (TUYOKI)	-2 1 2	記入番号そのまま

表6-3 運転行動に関する観察結果コード表 (その5)

項目( )内は、 集計表の変数名	番号	コードの内容
加速・減速(2) (KAGEN2)	1 2 3 4 5 6 7	強い加速 加速 やや加速 定速 やや減速 減速 強い減速
影響車の位置 (2) (ICHI2)	1 2 3 4 5 6 7	影響車なし 前 前、右 前、左 右 左 後
影響車両の 挙動変化(2) (EIKYOU2)	1 2	挙動変化なし 挙動変化あり
自車追従中(2) (TUIJYU2)	1 2 3 4	追従なし 前車を追う 車間つまりだす 車間一定
自車の他に影響 を及ぼす挙動の 変化(2) (JISHA2)	1 2	変化なし 変化あり
速度の適否(2) (SOKUDO2)	1 2 3 4	遅め 適切 速め 速い

表 6-4 無理及び強気・弱気の評価例

(無理なし 1, やや強気 1)

No	加速・減速	車両の位置	影響	車	追従中	他に影響を及ぼす挙動の変化	速度の適否
名4	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名6	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名23	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名28	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名40	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名41	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名42	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)
名43	加速	前	—	—	車間調整	—	速め (○)

(無理なし 1, 強気 2)

名5	加速	左	—	—	—	—	速い (○)
名6	加速	左	左後	—	—	変更わらう、左へ寄り	速い (○)
名17	加速	前	前	車間アキ	—	—	速い (○)
名26	加速	前	—	—	—	ヒヨヒヨ変更	速い (○)

(やや無理 2, やや強気 1)

東67	加速	前	—	—	車間保つ	—	適切 (○)
東68	加速	前	—	—	車間保つ	—	適切 (○)
東69	加速	前	—	—	車間保つ	—	適切 (○)

(やや無理 2, 強気 2)

東30	加速	—	—	—	—	—	速い (○)
東52	加速	左	—	—	—	変更わらう、左へ寄り	速い (○)
東53	加速	左後	車間アキ	—	—	変更よし	速い (○)
東54	加速	前	—	—	車間保つ	—	速い (○)
東55	加速	前	—	—	車間保つ	—	速い (○)

(無理 3, 強気 2)

東10	加速	前	—	—	車間保つ	ヒヨヒヨ変更	速い (○)
東11	加速	左	—	—	—	—	速い (○)
東12	加速	左	—	—	—	—	速い (○)
東49	加速	前	—	—	車間保つ	突っかける	速い (○)

(無理なし 1, やや弱気 1)

No	加速・減速	車両の位置	影響	車	追従中	他に影響を及ぼす挙動の変化	速度の適否
名7	減速	前	—	—	車間調整	—	速い (○)
名8	減速	前	—	—	車間調整	—	速い (○)
名9	減速	前	—	—	車間調整	—	速い (○)
名16	減速	前	—	—	車間調整	—	速い (○)
名17	減速	前	—	—	車間調整	—	速い (○)
名27	減速	前	前	前車道路変更	—	—	速い (○)
名31	減速	前	前	—	車間調整	—	速い (○)
名32	減速	前	前	—	車間調整	—	速い (○)

(無理なし 1, 弱気 2)

東26	減速	—	—	—	—	—	適切 (○)
東27	減速	前	—	—	車間調整	—	遅い (○)
東28	減速	前	—	—	車間調整	—	遅い (○)

(やや無理 2, やや弱気 1)

東23	減速	左	—	—	—	—	遅い (○)
東28	減速	前	前	前	車間調整	—	遅い (○)
東61	減速	—	—	—	—	—	遅い (○)

(やや無理 2, 弱気 2)

東14	加速	左後	後追いつけ	—	—	—	遅い (○)
東16	加速	左後	後追いつけ	—	車間アキ	早めの変更	遅い (○)
東51	減速	—	—	—	—	—	遅い (○)
東56	減速	前	—	—	車間保つ	足つれ	適切 (○)

(無理 3, 弱気 2)

名34	減速	前	前	前	前車道路変更	車間保つ	遅い (○)
名35	減速	前	前	前	—	—	遅い (○)

## 6-5 観察記録内容の吟味

観察結果の集計及び分析は、路線別、被験者別に1回の試験走行毎に行われ、それから路線別に全体の集計結果を出すことになる。更に、路線別にみた道路幾何構造と運転行動との関係を検討する。

しかし、本調査はベテラン検定員の感覚に基づくもので、いわば調査員の勘に頼らざるを得ない面が多分にある。従って、この調査結果が、果たして本調査の目的に沿うような分析検討に耐え得るものになっているかどうかを吟味する必要がある。

そこで道路幾何構造に対応する運転行動が、どの程度的確に観察されていたかを中心として、事例により検討することにした。

他車両の影響が少なく、道路線形、勾配と運転行動との関係が把握しやすい中央自動車道(図6-1)、交通量が多く、他車両との関係が把握しやすい東名自動車道(図6-2)の事例により、その吟味をした。道路線形、勾配に対応する運転行動、あるいは他車両との関係における運転行動の観察結果は、十分とは行かないまでも、運転行動に関する常識からも理解できる傾向にあり、最低の水準を維持していることが確認された。この調査結果は今後の分析に耐え得るものと考えられる。それは次のような理由による。

### 6-5-1 道路線形、勾配と加速、減速(図6-1及び図6-2)

- (1) 下り勾配で加速気味になるが、それに応じた減速が遅れる傾向にある。
- (2) 減速不足のままにカーブに入り、改めて速度を落とす傾向にある。
- (3) 平坦、上り勾配、あるいは直線部に差し掛かると、すばやく速度を取り戻そうとする傾向にある。
- (4) 加速し、減速しながらも、結局は定速に戻るという一貫した傾向になっており、走行状態の流れをある程度反映したものになっている。

### 6-5-2 他車両の動きに対応する運転行動の変化(図6-2)

- (1) 車間距離がつまるか、前車が遅い場合に進路変更を狙う。
- (2) カーブ、下り坂という条件下でも、チャンスがあれば進路変更をする。
- (3) 減速不足、あるいは定速のまま、車間を狭く保ちながらカーブを通過することがある。
- (4) 直線部分、平坦部分、上り坂部分では、あたかも前車を追うかのように、速めに走ることがある。

### 6-5-3 無理及び強気、弱気の評価の効用(図6-3)

例えば、図6-2の減速状態にある区間を見ても、前方左右に車がつまったため減速したという事実が示されているだけで、その運転者が静かに、おとなしく追従していたのか、スキを狙い進路変更をしようと強気であるのかについての推察ができない。図6-3で示したように、無理かどうか、その時に強気であったかどうか、という記録を完備すれば、刻々と変化する運転者の意識が、ある程度想定できるようになる。

図6-3から、次のような傾向にあることが読み取れる。

- (1) やや無理を伴うという評価の区間が8つあるが、そのうち7区間までが下り坂のカーブ通過時のものである。
- (2) 減速している場合でも、静かに走ろうとしているのか、もう少し減速したい気持ちを抑えて、我慢をして無理をしているのかが区別できる。
- (3) 他車両の影響が少ない場合、カーブ、下り坂での減速状況も同様にして、先を急ぎあわて気味であったか、静かに通過しようとしていたのかの区別ができる。

図6-1 道路条件の変化に伴う運転行動の推移（中央自動車道の事例）

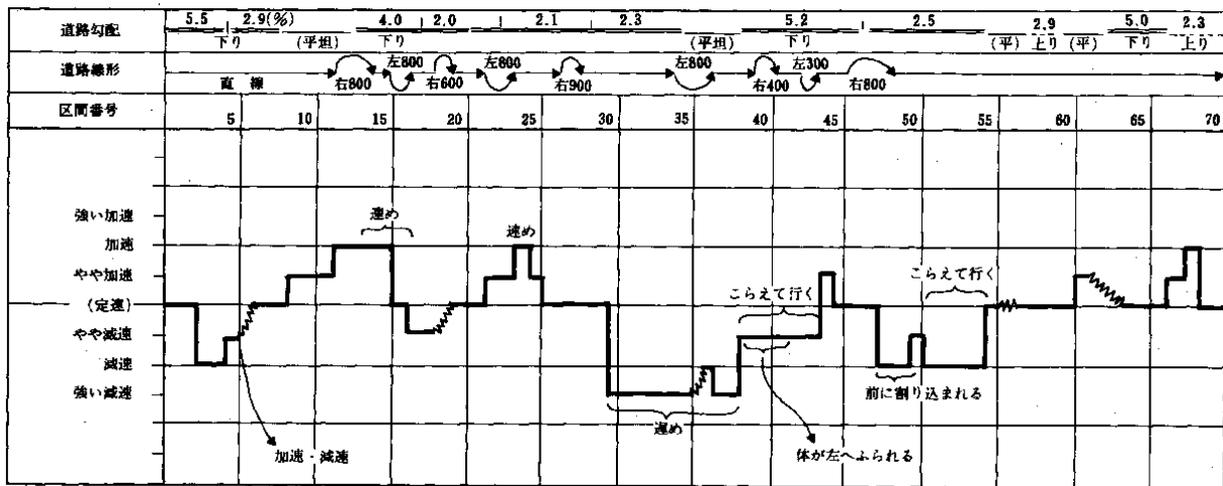


図6-2 他車両の動きによる運転行動の変化（東名自動車道の事例）

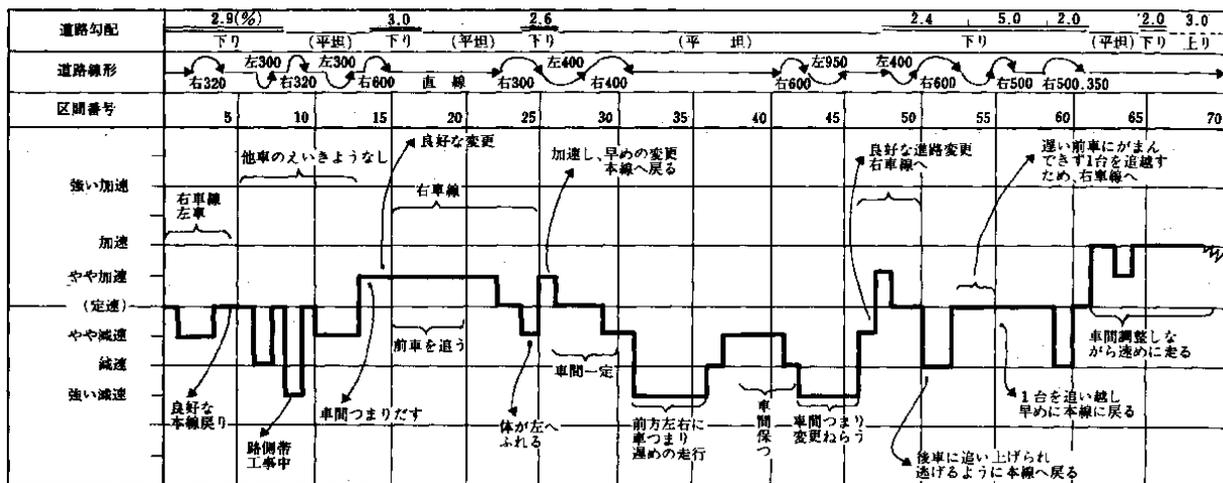
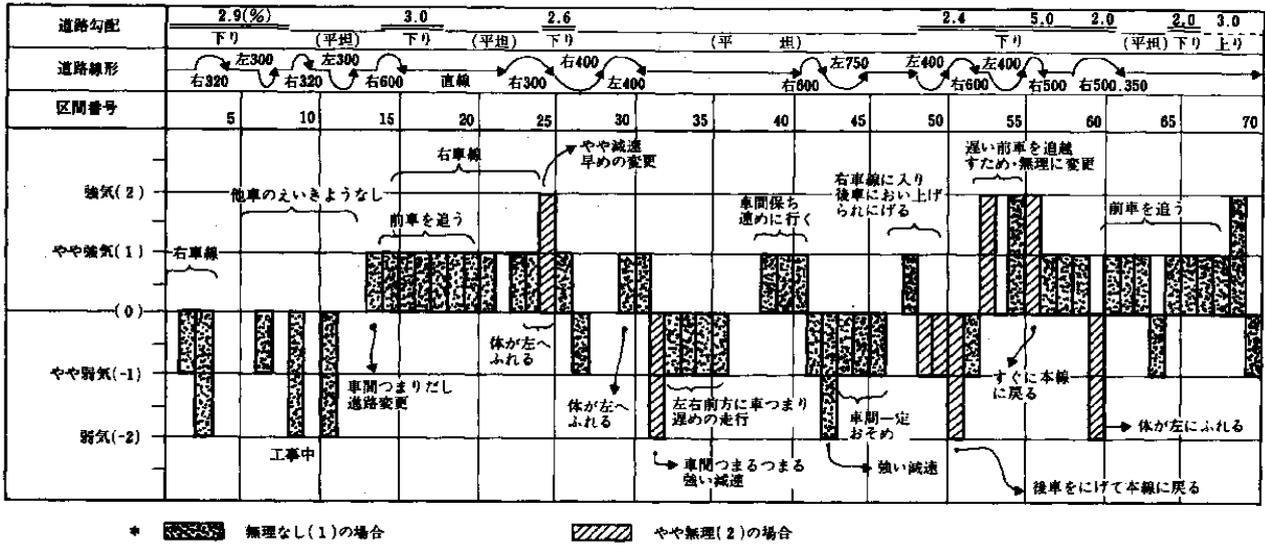


図6-3 走行中における強気・弱気の評価 (表6-2と同じ東名自動車道の事例)



6-5-4 運転行動観察結果に対する被験者の感想

被験者が運転行動の観察結果に対して、どのような感じを抱くか、その意見を求めるのも、観察結果に関する吟味の一つの手段である。運転者は自らの運転の仕方については、その長所、短所に薄々気づいていることが多いからである。

本調査が終了してから、後日、3路線での運転の仕方を被験者ごとにまとめ、その長所、短所を明記して本人に伝えた。被験者8名の観察結果の受け止め方は(表6-5)、部分的に納得できた人が1名、だいたいにおいて、そのように思うと述べた人が3名、自分で感じていたのと同じ事を言われたと感じた人が3名と、大部分の被験者が自らの運転に近い部分が観察されていたことを認めている。

これは非常におおまかな把握の仕方だが、運転実態から、それほどかけ離れた観察ではなかったことを示すものと考えられる。

表6-5 運転行動観察結果についての被験者の受け止め方

被験者の納得の程度	納得出来ない	そう言われればそのような感じ	部分的には納得できる	だいたいにおいてそのように思う	私を感じていたのと同じことを言われた	計
人数	0	1	1	3	3	8

\* 非常におおまかな把握の仕方だが、運転実態から、それほどかけ離れた記録ではないと思われる。

## 6-6 運転行動調査の結果

### 6-6-1 使用可能な資料数

試験走行は、被験者1名につき、午前2回、午後2回の計4回であった。従って、8名の被験者について、36試行あったことになる。しかし、運転行動観察の記録により、その内容を見ると、調査区間全体を通じた運転行動の復元が不可能なものが5割あった。

以下に示す各種運転行動観察の結果は18試行分（被験者8名×2試行）の走行調査によるものである。

### 6-6-2 左右のカーブにおける運転行動

曲率により、左右500m以下、左右500～1,000m及び1,000m以上のカーブの5種類に分類がなされ、それぞれのカーブにおける運転行動の観察結果を、データ処理一覧表に示した記録内容に従い、項目別に、調査区間別検討をした。

その結果、他車両に及ぼすと思われる急な進路変更や減速不足に走行位置の左右の振れなどには、曲率のいかんによる相違を認めることができなかった。各調査区間とも「自車が他に影響を及ぼす挙動の変化」の率は10%前後になっている。

試験車両が影響を受けると考えられた急な減速、急な割り込みなど、「他車両の挙動の変化」が表れる率も、すべての調査区間で10%前後になり、しかも曲率によるその出現率に関する一定の傾向差を認めることができなかった。

以下に、カーブ通過時における運転行動の特質が若干なりとも反映されている項目について、調査区間別に、その結果を示す。

#### (1) 無理を感じさせる運転行動と左右の曲率

各調査区間を通じて、右500R以下のカーブで無理を感じさせる運転の出現率が高い。その率は東名自動車道で51%（図6-4）、中央自動車道で63%（図6-5）と高い。しかし、名神自動車道では25%（図6-6）と、他の調査区間よりかなり低率である。

東名自動車道と中央自動車道では、左500R以下のカーブでも若干無理な運転が出現する率が高くなり、前述の右500R以下のカーブにおける傾向と合わせ考えれば、総じてこの二つの調査区間は類似した傾向にあるといえよう。名神自動車道については左500R以下のカーブが少ないこともあるが、他の区間と比較して特異な区間といえる。

#### (2) 左右曲率と強気、弱気との関係

次にカーブ通過時に、強気に押し出すように進むか、あるいは弱気になり、先急ぎの気持ちを抑えて進むうとしているのかを見る。

名神自動車道では（図6-7）、左右曲率が500R以下の所で強気になる傾向と弱気に進む傾向とが、その

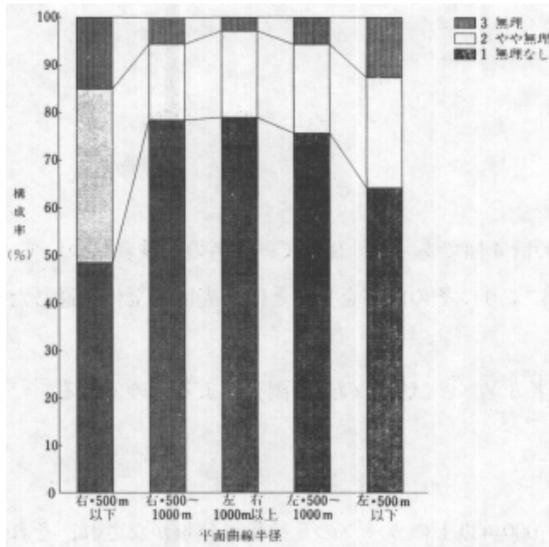


図 6-4 道路幾何構造と無理か否かの関係 (東名自動車道)

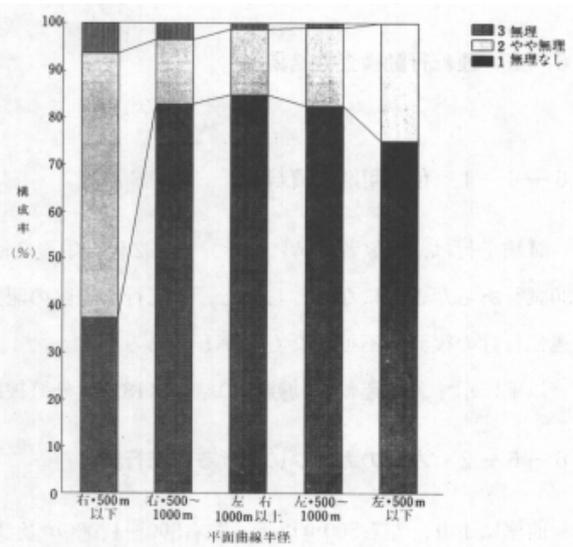


図 6-5 道路幾何構造と無理か否かの関係 (中央自動車道)

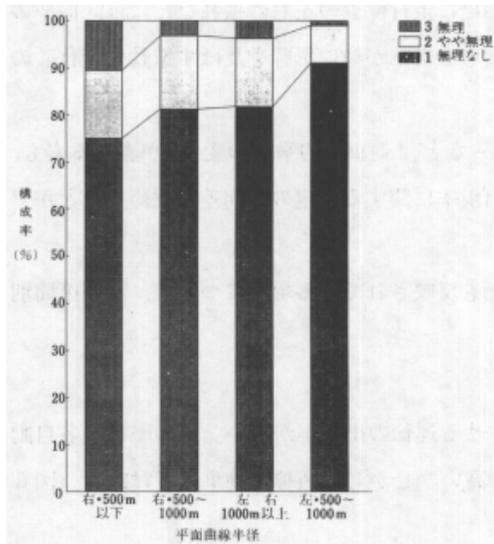


図 6-6 道路幾何構造と無理か否かの関係 (名神自動車道)

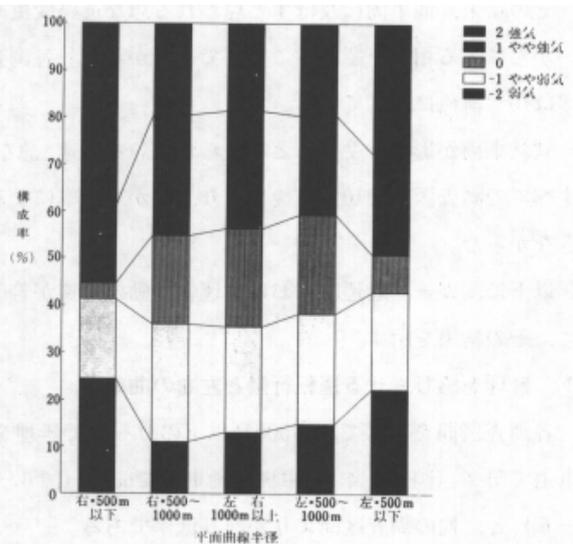


図 6-7 道路幾何構造と強気・弱気の関係 (東名自動車道)

他の曲率のカーブでも、それぞれ出現する率が高くなる傾向にある。左右曲率500R以下の所で平静な運転をすることが、かなり少なくなっているのである。

名神自動車道と中央自動車道では、対照的な傾向の相違が認められる。前者では右曲率500R以下で、いずれかといえば弱気になる率が高く、56%であった。これに対して後者の中央自動車道では、逆に、強気に車を押し進める感じの運転になることが非常に多く、その率は81%にも達している。

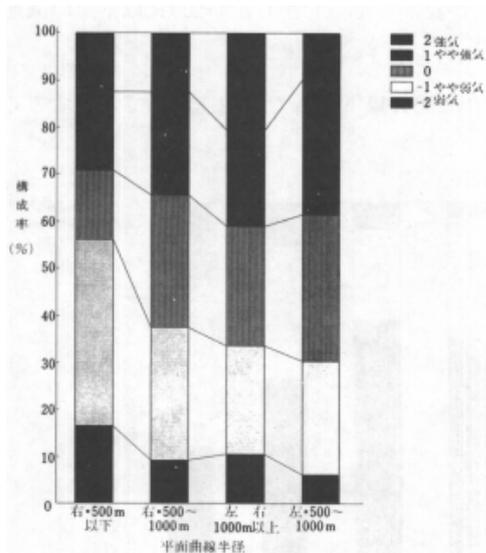


図 6-8 道路幾何構造と強気・弱気の関係  
(名神自動車道)

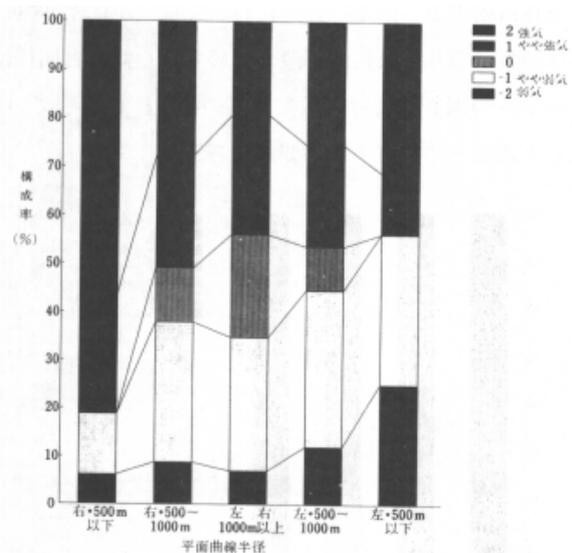


図 6-9 道路幾何構造と強気・弱気の関係  
(中央自動車道)

(3) 加速、減速と左右の曲率

他車両による影響が最も少ない中央自動車道 (図6-10) では、左右曲率500R以下の所で、減速する率が高い。左カーブでその率が51%、右カーブで50%と同率になり、曲率1000m以上の所では18%と最も少なくなっている。このようにカーブ通過時における典型的なパターンといえる現象のあることが認められた。

東名自動車道 (図6-11) でも、ほぼ同様の傾向にあったといえよう。曲率500Rにおける減速の出現率は右カーブで40%、左カーブで33%になっている。他の曲率を示す場所との差は僅少であったが、中央自動車道における典型的なパターンがくずれするような型になっている。

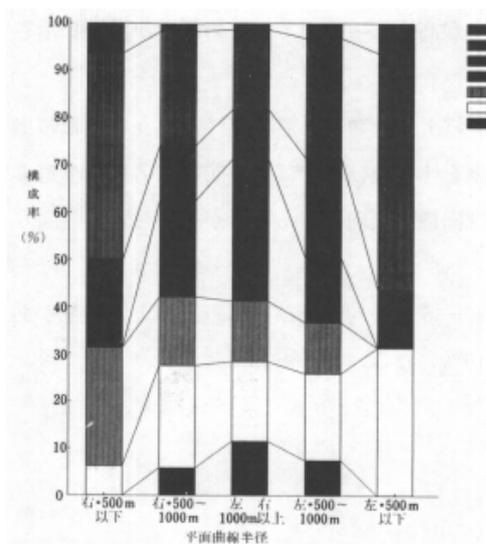


図 6-10 道路幾何構造と加速・減速の関係  
(中央自動車道)

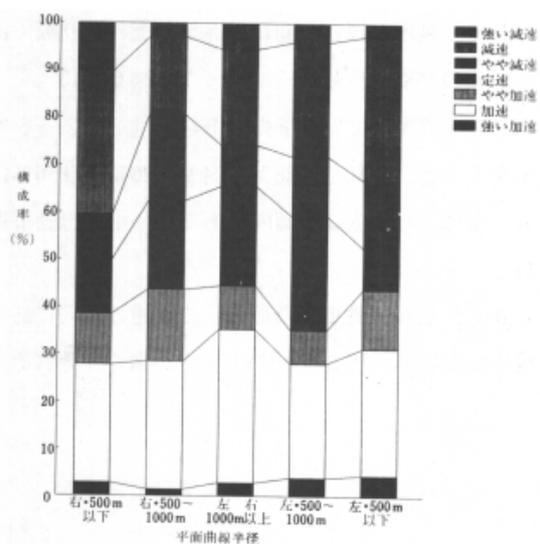


図 6-11 道路幾何構造と加速・減速の関係  
(東名自動車道)

名神自動車道（図6-12）においては、左曲率500m以下の所がなかった。しかし、右500R以下での減速率は54%になり中央自動車道で認められた傾向と同様になっていると考えられる。

いずれの調査区間でも数%以下の出現率になっているが、曲率500R以下の所でも加速状態で通過することがあることに着目する必要がある。

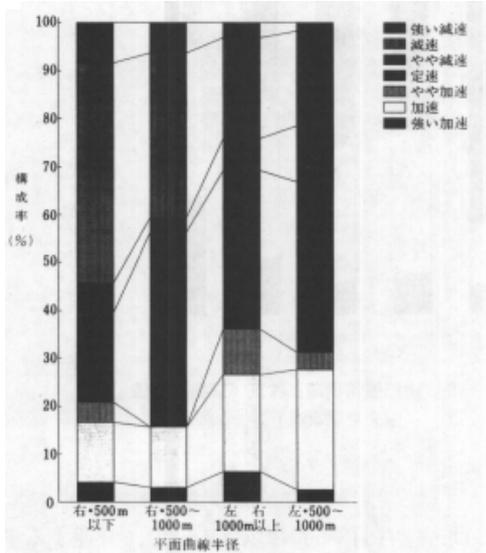


図 6-12 道路幾何構造と加速・減速の関係 (名神自動車道)

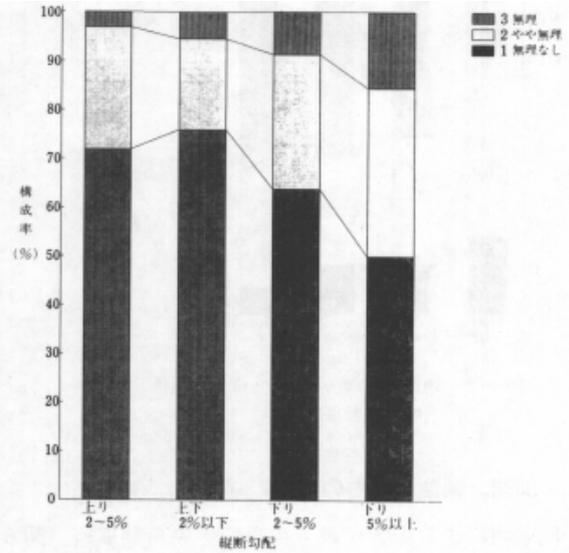


図 6-13 縦断勾配と無理か否かの関係 (東名自動車道)

### 6-6-3 上下勾配と運転行動

#### (1) 上下勾配と無理な運転との関係

総じて、無理な運転傾向は、5%以上の下り坂で出現する頻度が高くなっている。この傾向が顕著に示されているのが東名自動車道であった（図6-13）。

上り2～5%、2%以下の上下勾配、下り2～5%、下り5%以上に分類し、無理を伴うような運転の出現率をみると、それぞれ28%、24%、26%及び50%になる。無理を伴う運転の率は、上記の東名自動車道よりも、全体として少ない傾向にあるが、中央自動車道でも、ほぼ同様の傾向にあることが認められる（図6-14）。

しかし、名神自動車道だけは、この逆の傾向にあり、上り坂2～5%の勾配及び2%以下の上下勾配がある場所における無理な運転の出現率が高く、それぞれ21%及び19%になる（図6-15）。

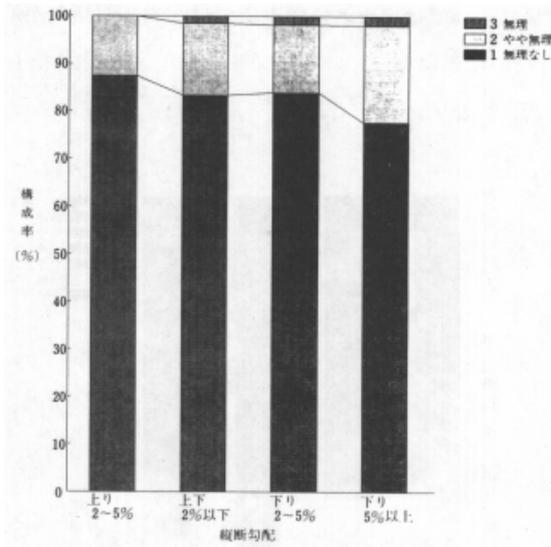


図 6-14 縦断勾配と無理か否かの関係  
(中央自動車道)

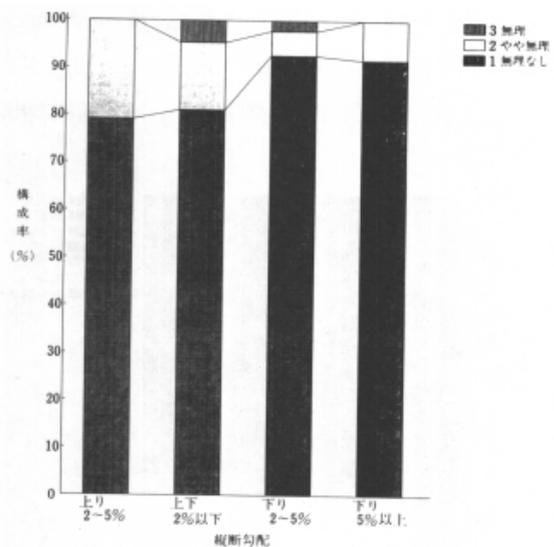


図 6-15 縦断勾配と無理か否かの関係  
(名神自動車道)

## (2) 加速、減速と上下勾配

名神自動車道の上り坂では、強気に進むことが多い(図6-16)が、東名自動車道では(図6-17)この傾向が逆転し、下り5%以上の勾配で強気な運転の出現率が72%と高率になる。加速気味な運転が目立つようになり(図6-18)、減速不足を感じさせる傾向になっていると思われる。

上下勾配と加速、減速との関係は、常識的に考えても、上り勾配における加速が目立ち、下り勾配の加速が減少するものと考えられる。中央自動車道(図6-19)及び名神自動車道(図6-20)では、この常識的な見方と同様の傾向が示されている。この加速の減少に対応した型で、下り勾配が強くなるほど減速の率が

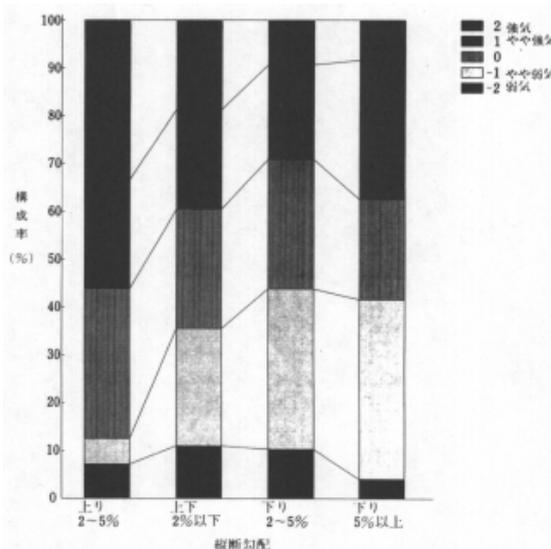


図 6-16 縦断勾配と強気・弱気の関係  
(名神自動車道)

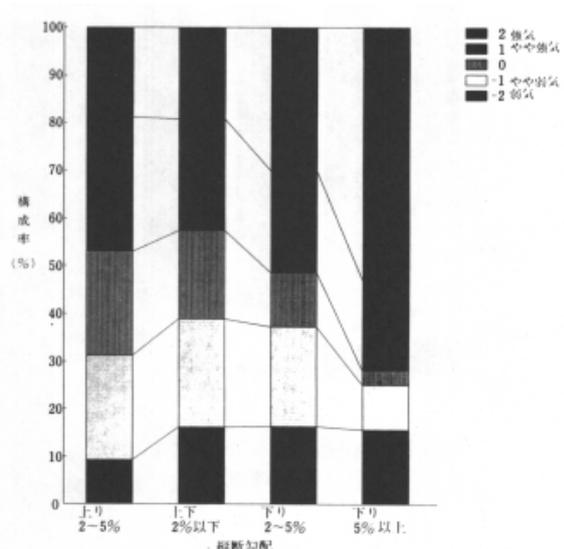


図 6-17 縦断勾配と強気・弱気の関係  
(東名自動車道)

高くなっている。しかし、この加速、減速と勾配との関係については、東名自動車道では、異質な傾向が示されており、何か特殊な要因があるものと思わざるを得ない結果になっている（図6-18）。いずれかといえば、東名自動車道では、強気に押し進む運転の出現率が高いといえそうである。

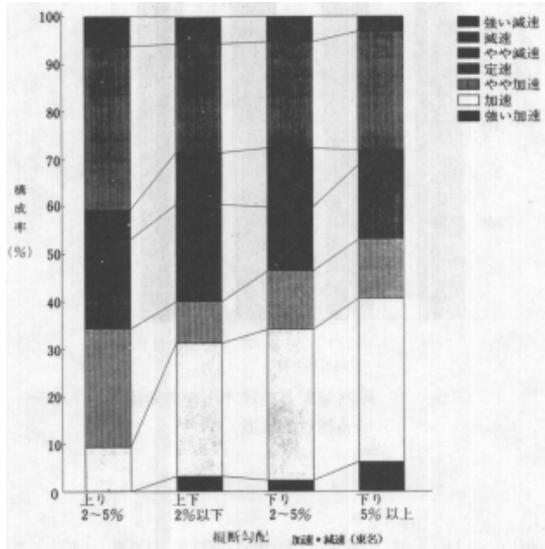


図 6-18 縦断勾配と加速・減速の関係  
(東名自動車道)

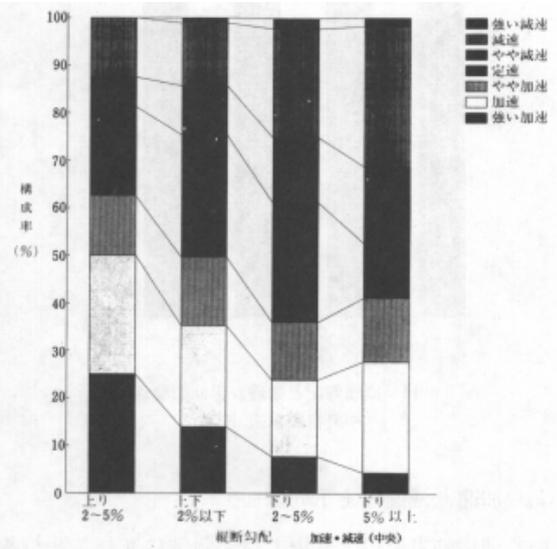


図 6-19 縦断勾配と加速・減速の関係  
(中央自動車道)

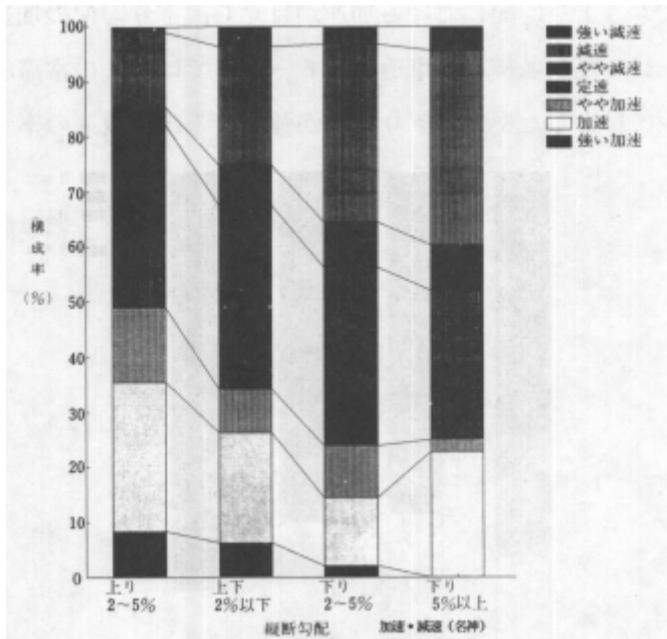


図 6-20 縦断勾配と加速・減速の関係  
(名神自動車道)

#### 6-6-4 事故多発区間における問題点

これまでに述べてきた道路幾何構造と運転行動との関係を見ると、他車両の挙動の変化、自車両の挙動の変化、車間距離等と道路線形及び勾配との関係は希薄であると推定される。

むしろ、加速、減速を中心とした運転を想定して、車の進み方が強気であるか弱気であるかを検討し、最後に、その運転の仕方に無理があるか否かを考えた場合、運転行動に対する評価が明確になるものようである。

このような観点に立ち、各調査区間に含まれている事故の多発地点の問題点を把握するのが効果的であろう。事実、名神自動車道の場合を除き、東名自動車道と中央自動車道では、その事故多発区間の特徴が、同乗車の主観に頼らざるを得ない調査項目において、鮮明な傾向差として読み取れたのである。

##### (1) 東名自動車道における事故多発区間の特徴

事故多発区間は63.6kpから65.6kpまでの2kmである。この間は5.0%の下り勾配を中間にして、すべて下り勾配で、その間に500R以下の左右のカーブが7ヶ所にある。減速不足のまま、強気に車を進めるために、同乗して無理な感じを伴いがちであることが、これまでの道路幾何構造と運転の仕方からみても、考えられることである。

図6-21は、このように無理を感じさせる率が90%に近くなる所が事故多発区間に含まれていることを示す。運転者も無理な感じがしているものと推定されるが、無理を感じていたとしても、強気に車を押し進めようとしていることを示すのが図6-22である。同乗して、しきりに無理を伴う感じがする区間であるといえよう。従って、速度が速めに感じられる率が90%を超える場所もある(図6-23)。このように、全体の交通の流れが速めになっているのだが、追越車線を走行する率が高くなる区間でもある(図6-24)ため、走行車線及び追越車線の両方に車がいる状態である。試験車の挙動が、強めの減速をするとか、あるいは急な進路変更をするなど、他車両に影響をあたえることにもなりがちと考えられる(図6-25)。

##### (2) 中央自動車道における事故多発区間の特徴

事故多発区間は、133.3kpから134.1kpまでの約1kmで、この間はすべて5.2%の下り坂になっている。その間に400R及び300Rの左右カーブが1ヶ所ずつある。

中央自動車道では交通量が少ないことが多いためか、先に示した東名自動車道における事故多発地点とは違う特徴がある。殆どが走行車線を走るときが問題で、同乗者に不快感を感じさせているようである。運転の仕方から感じ取れる不快感は、東名自動車道の場合と全く同じ内容のものである。

強気に先を急ぐかのように(図6-26)、早めに進むため(図6-27)に、同乗者が無理なことをしていると感ずる(図6-28)ような運転になる。

強い下り勾配であるため、運転者が減速しているつもりでも、すぐに加速がつくという状態になりやすいのであろう。このような区間では運転者が相当に明確な意識を持って、減速を意図的に心がける必要があるといえよう。

東名自動車道での事故多発区間は、運転者にカーブに対する対応を迫るのに対して、この中央自動車道で

は、運転者に下り勾配に応じた減速を求めるといえる。

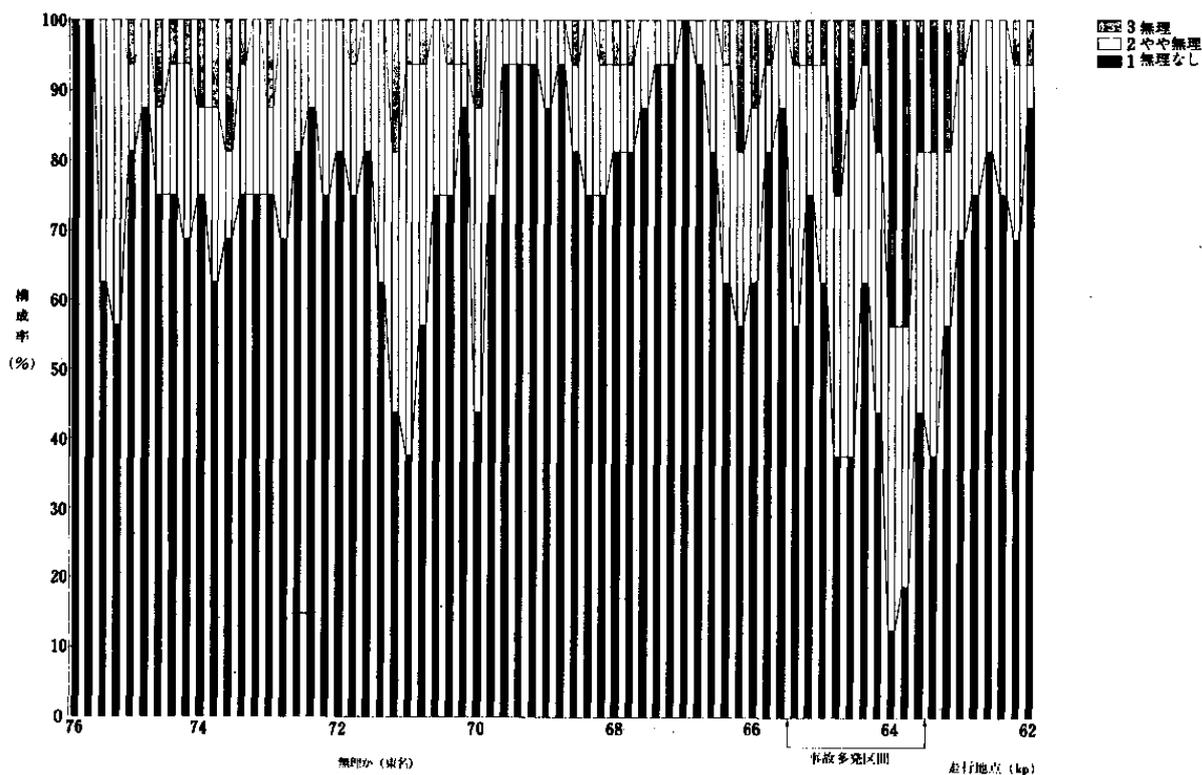


図6-21 走行地点別無理か否かの推移 (東名自動車道)

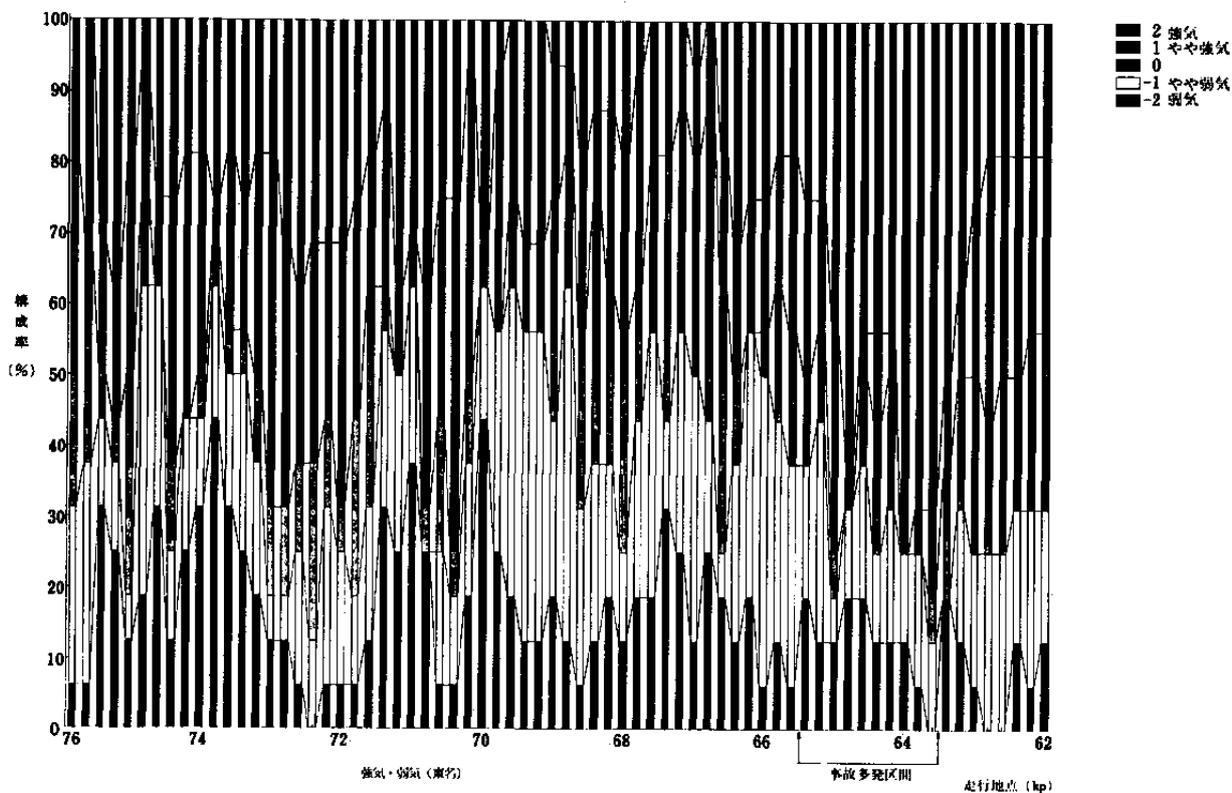


図6-22 走行地点別強気・弱気の推移 (東名自動車道)

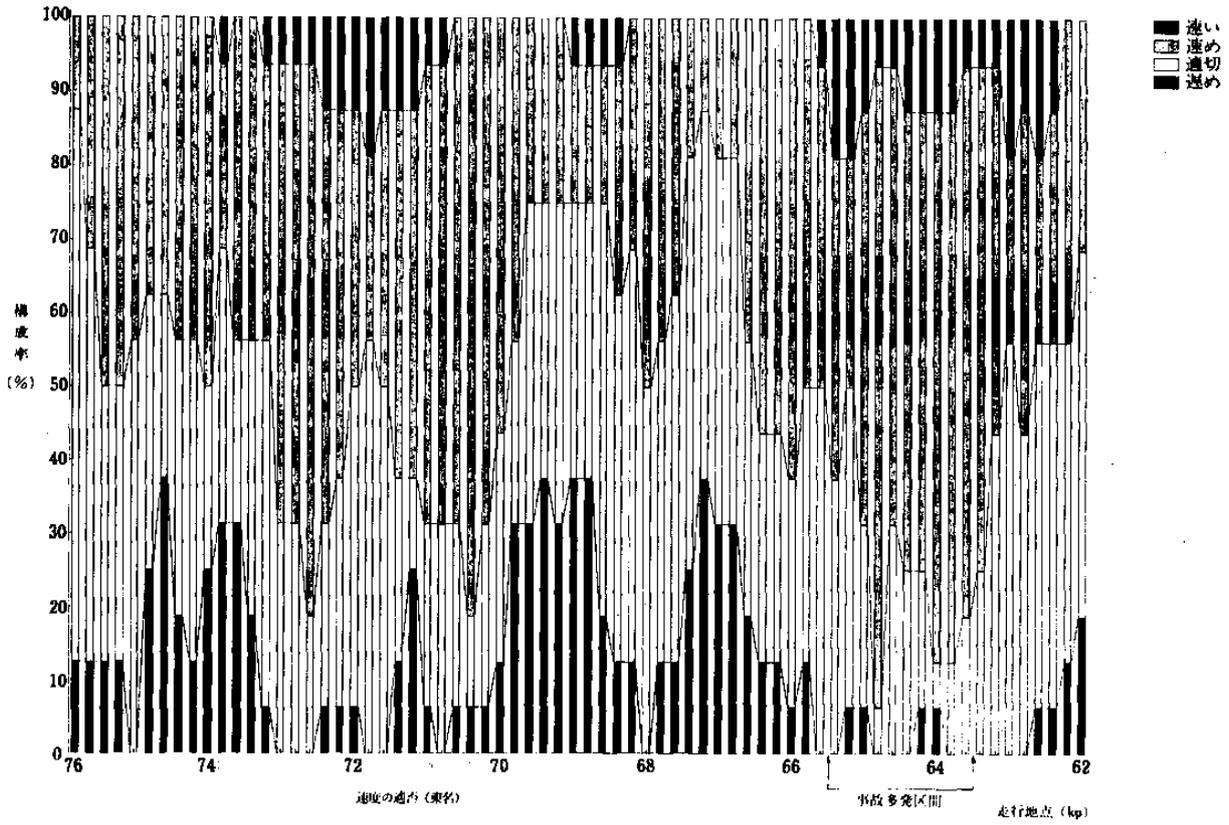


図6-23 走行地点別速度の適否の推移 (東名自動車道)

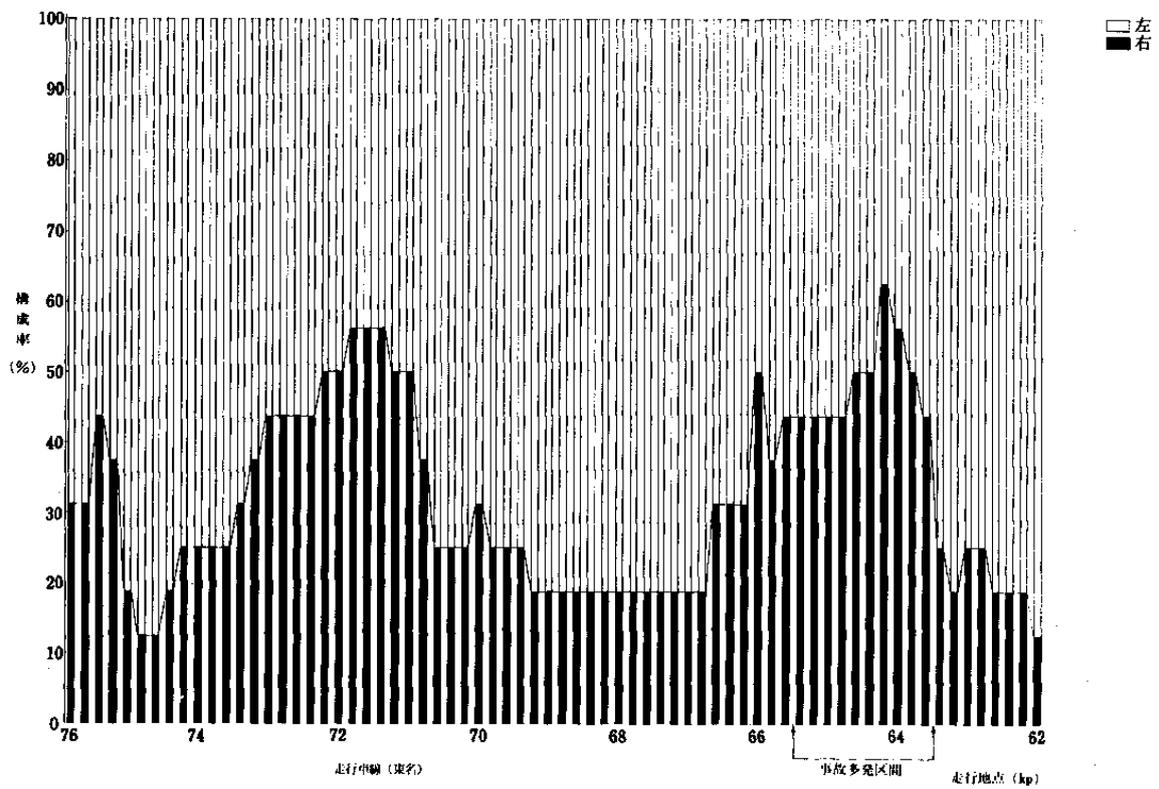


図6-24 走行地点別走行車線の推移 (東名自動車道)

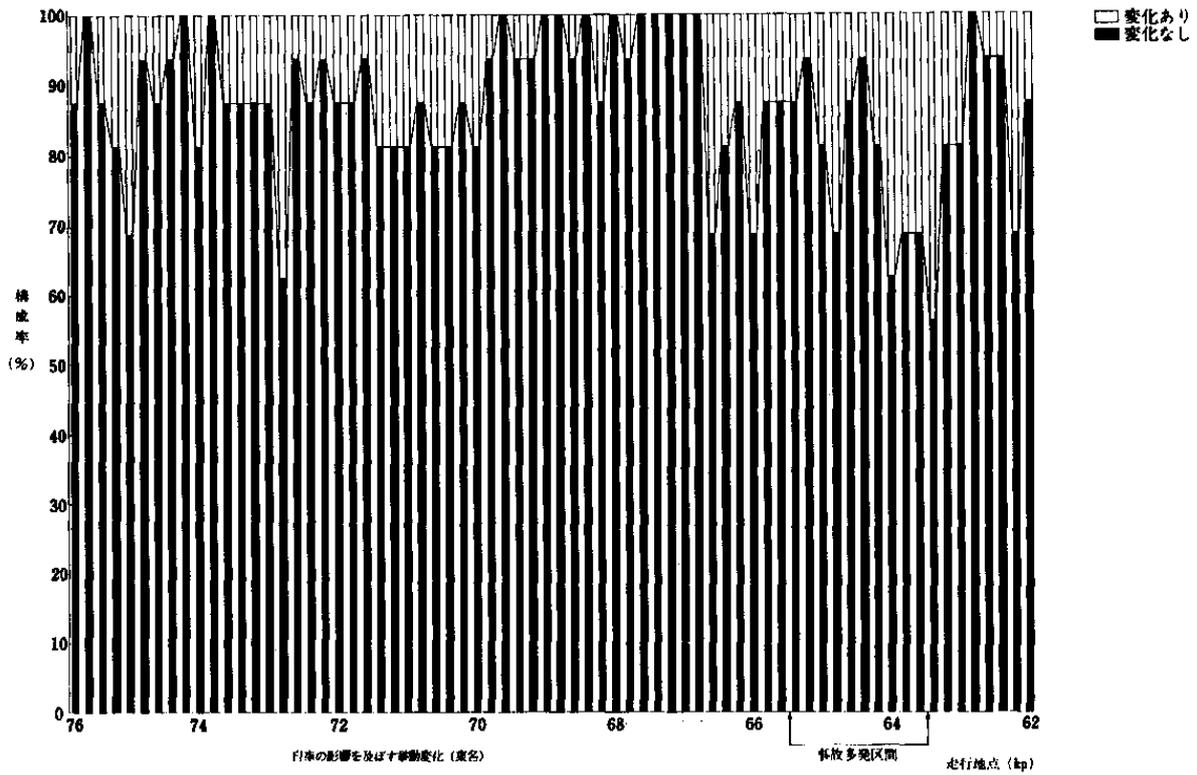


図6-25 走行地点別自転車の影響を及ぼす挙動変化 (東名自動車道)

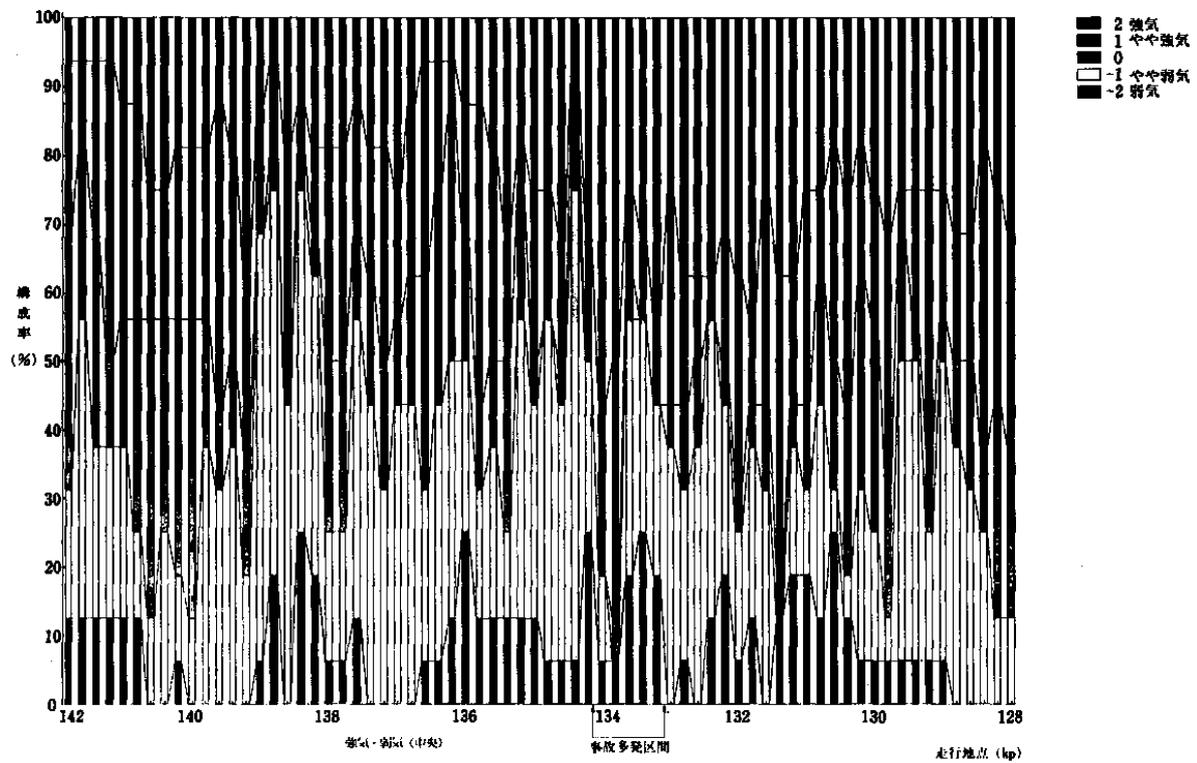


図6-26 走行地点別強気・弱気の推移 (中央自動車道)

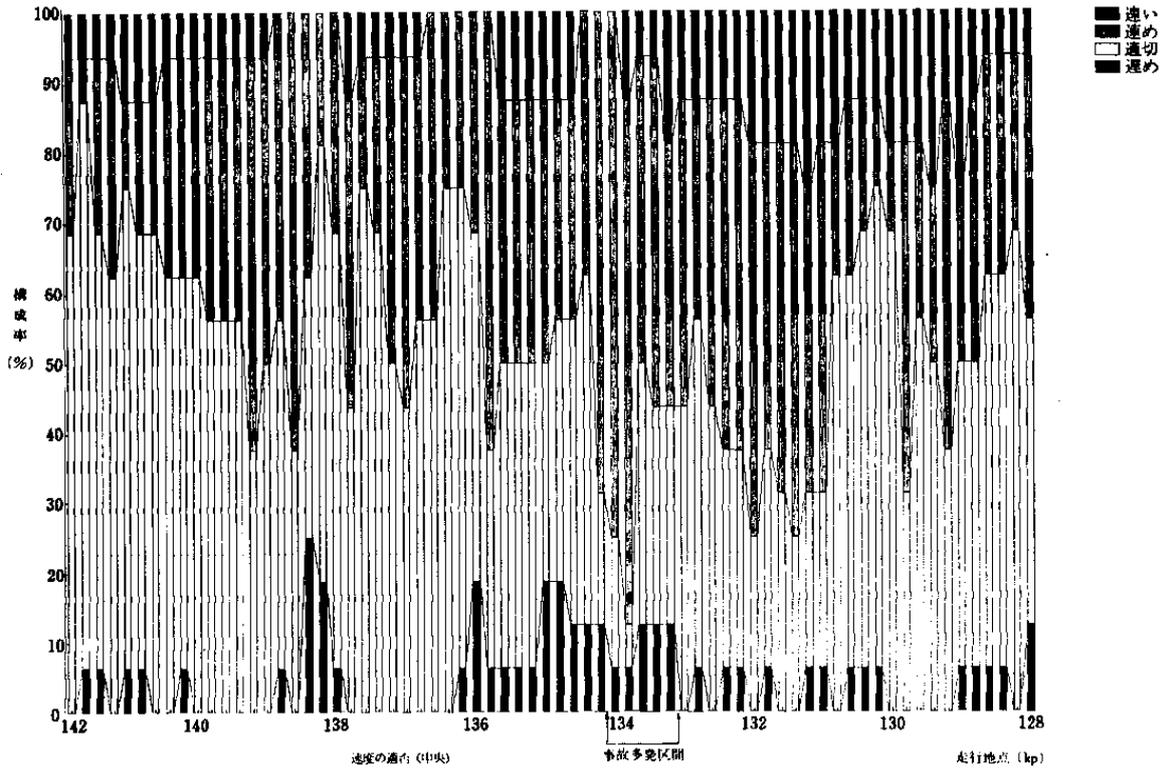


図6-27 走行地点別速度の適否の推移 (中央自動車道)

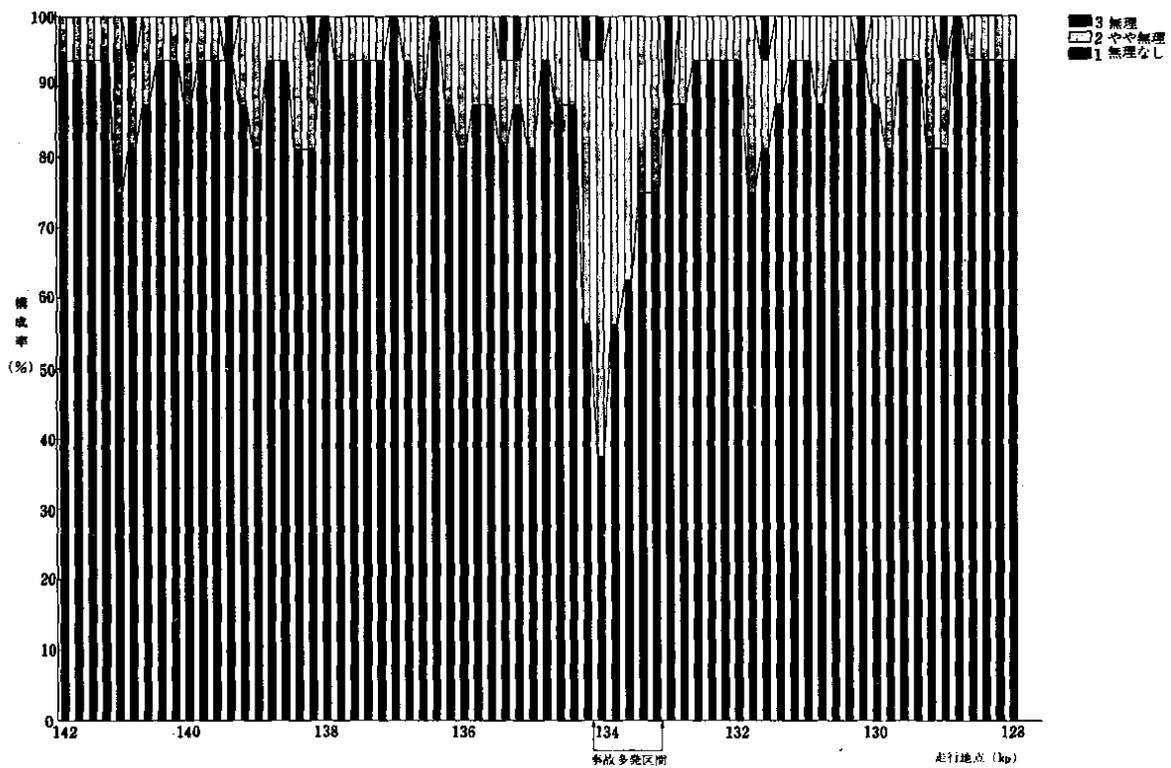


図6-28 走行地点別無理か否かの推移 (中央自動車道)

### (3) 名神自動車道における事故多発区間の特徴

事故多発区間は、391kpから390kpまでの間の900mである。この区間は直線部分であるが、約300mの5.0%下り勾配から平坦部に移行する場所である。この部分では、図6-29でも分かるように、今回の調査では試験車両の殆どは走行車線を走っている。交通量も、この部分で少なくなることが多く、走行速度も適切な場合が多い（図6-30）。平静な運転の仕方に戻る場所でもあり（図6-31）、無理な動きを感じさせる所でもない（図6-32）。

いかなる原因で、この区間が事故を多発する状態になっているのかを本調査の結果から理解し難い。そこで次に無理な運転の出現率が高い区間を指標にして（図6-32）、第二の事故多発地点の特定を試みた。事故発生の実態調査により第二の区間を作ると、それが397kpから396kpの1kmになった。この区間（第31区間から第36区間）の無理な運転の出現率が調査区間の中で最高率になっており、その率は約60%である。同乗者による速度感覚も速めになる率が約80%と最高を示す区間の一つでもあった（図6-30）。

次に強気、弱気の指標によると、この第二の事故多発区間は、弱気な運転の出現率が約60%となっている。これまでの事故多発区間では、いずれも強気な運転が目立ったが、この区間は特殊な事情にあると思われる。何が原因で弱気な運転になるのかは、これだけの資料では分からない。しかし、図6-29によれば、この第二の事故多発区間では、試験走行車が追越車線を走る率がピークになっていて、その率は70%を超えている。

また、自車両が他車に影響を及ぼしやすい挙動の変化を示す率が30%強と本調査区間中の最高率になっていること（図6-33）を考えると、この区間が平坦部分でもあるだけに、例えば先急ぎの気持ちを抑えながらも、スキを見て無理な進路変更をとる可能性もあろう。この事故多発区間には、少なくともこのような運転の仕方を誘発させる何ものかがあると考えてもよさそうである。

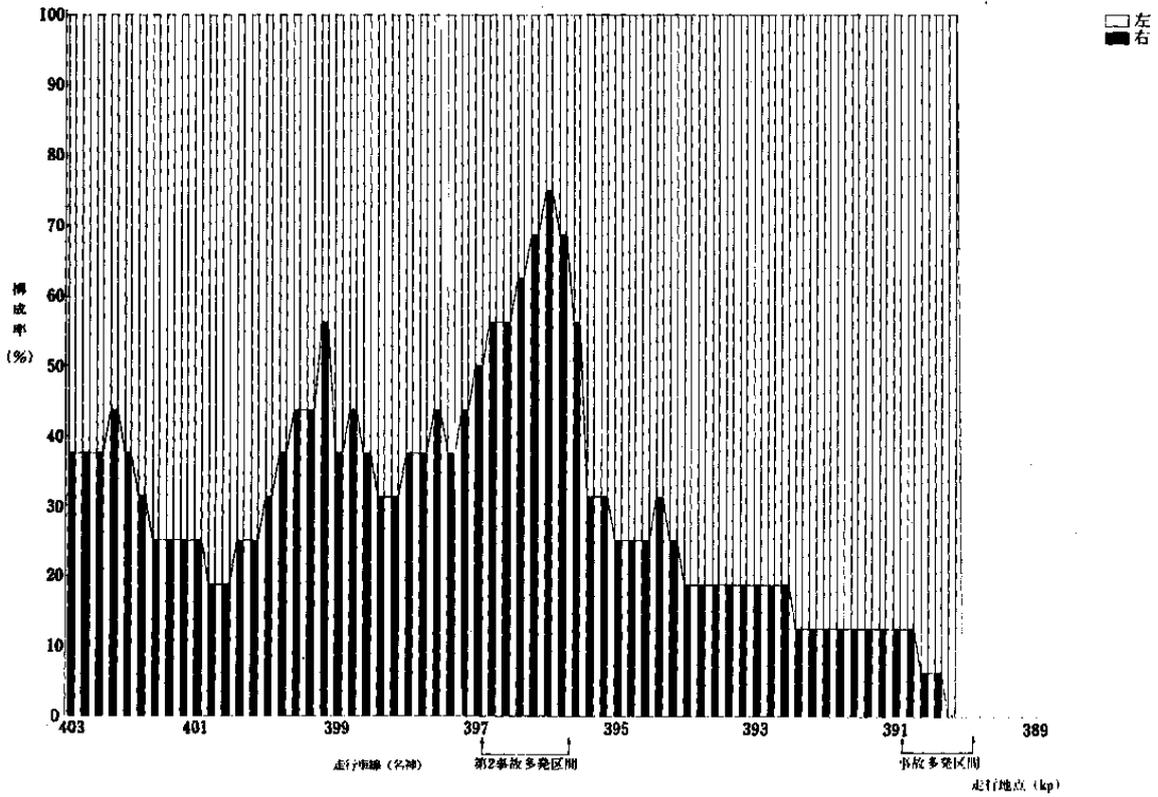


図6-29 走行地点別走行車線の推移 (名神自動車道)

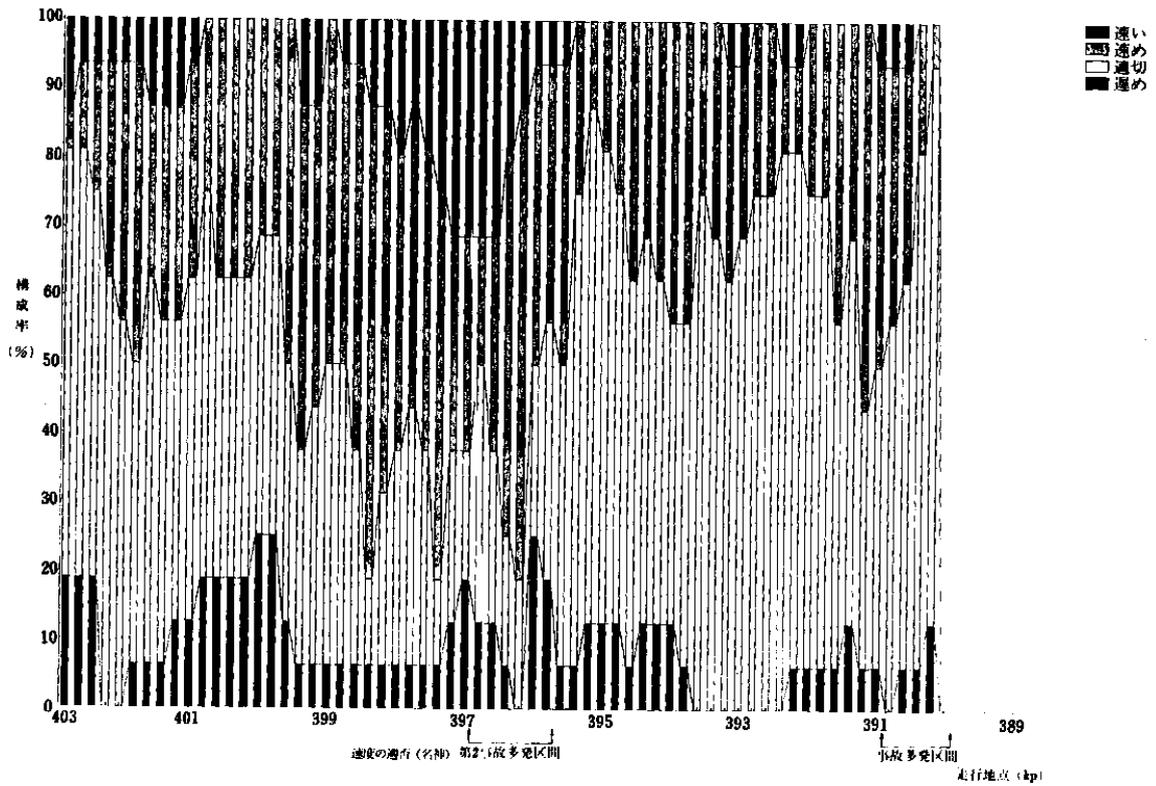


図6-30 走行地点別速度の適否の推移 (名神自動車道)

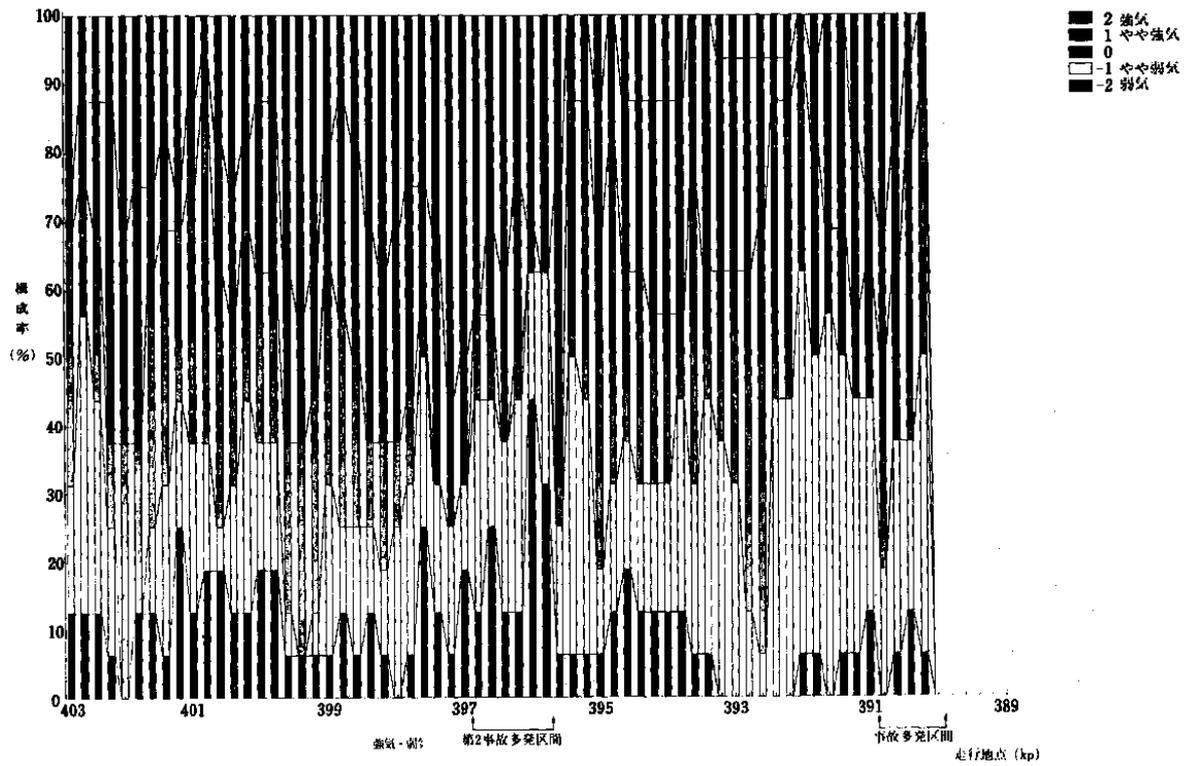


図6-31 走行地点別強気・弱気の推移 (名神自動車道)

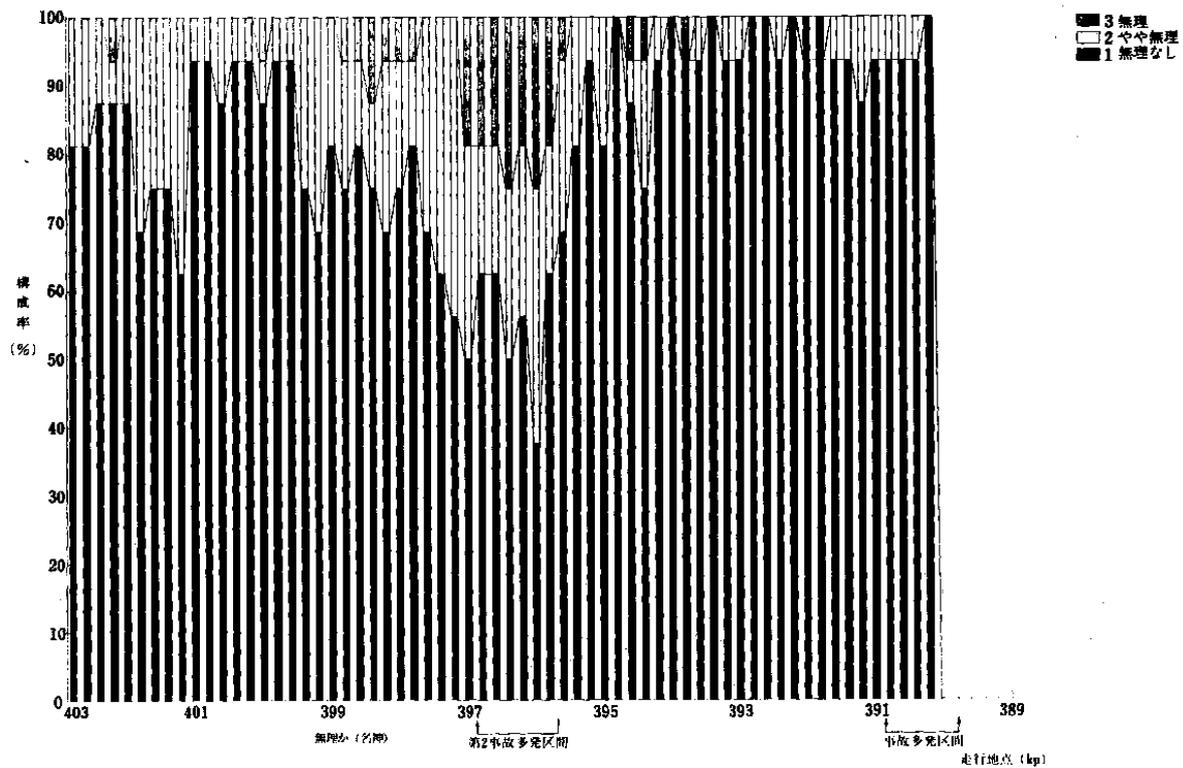


図6-32 走行地点別無理か否かの推移 (名神自動車道)

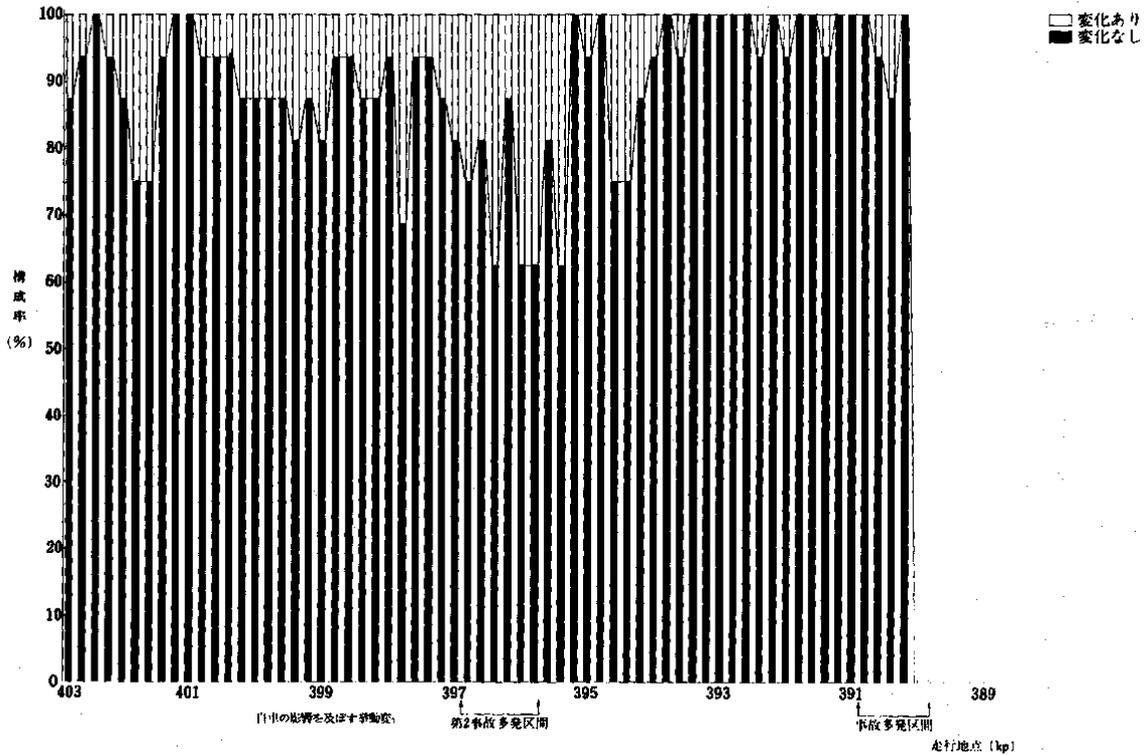


図6-33 走行地点別自車の影響を及ぼす挙動変化（名神自動車道）

## 6-7 運転行動調

道路幾何構造と運転行動との関係を検討し、また、事故多発区間における問題点を探ってきたが、その結果を要約すると、次のようになる。

### 6-7-1 左右曲率と運転行動との関係

- (1) 左右500R以下の所では、無理を伴いがちな運転行動になる。とくに右・500R以下で、この傾向が顕著になり、その出現率が50%を超えることがある。
- (2) 右・500R以下では、強気に曲線部分に入り込む傾向にあり、このために減速を強いられることもまた多い。
- (3) 左・500R以下では、強気、弱気がほぼ同率である。しかし、いずれかといえば、減速調整をしながら弱気に車を進める傾向にあるといえよう。
- (4) 上記(1)~(3)の傾向は、主として東名高速道路及び中央自動車道で認められた傾向である。名神高速道路では、その傾向が希薄であったり、また逆の傾向であることが多かった。

### 6-7-2 上下勾配と運転行動との関係

- (1) 無理な運転傾向は、5%以上の下り勾配で出現する頻度が高い。しかし、名神高速道路では、上り坂

で無理なことをしがちになっている。

(2) 上り勾配では加速が目立ち、下り勾配では減速が目立つ。これは常識的にも考えられることだが、東名高速道路では特殊な傾向にあることが認められた。下り勾配でも、強気に、速めに押し進む運転の出現率が高く、70%に達している。

### 6-7-3 事故多発区間の特徴

#### (1) 東名自動車道

速めの速度で、強気な運転になりやすい。無理をしがちな運転が目立つといえよう。下り坂で左右のカーブが多い区間でもあり、また追越車線走行率が60%を超える所でもある。交通量が多いことは容易に想像できる。この区間を速めに走ることになるので、他車両へ影響を及ぼしやすい挙動になりやすく、その率は20%から40%となる。

強めの減速や急な進路変更をしがちになるのである。

#### (2) 中央自動車道

交通量が少ないため、追越車線を走ることはあまりない。

5%以上の下り勾配で、減速したとしても、すぐに加速がつくためであろうか、速めの速度で、強気に進む率が90%近くになる。

無理な感じの運転になる率も60%であった。「速めの速度」、「強気に進む」、「無理をしがち」という観察項目の出現率が、いずれも調査区間中のピークを占めているという、特異な運転行動が観察されやすい場所である。

#### (3) 名神自動車道

調査区間の中では、追越車線を走る率が最も少ないところで、その率は10%に満たない。速めの速度から徐々に適切な速度に移行する場所でもあり、車両相互の干渉もあまりない。直線部で、下り勾配から平坦部に入るところであるが、無理な運転が出現する率もかなり低い。ここが事故多発区間になっている理由を把握することはできなかった。

しかし、第二の事故多発区間として検討を加えた場所では、速めの速度で、無理をしがちな傾向のピークが示されていることが認められた。追越車線走行率も約75%とこの区間のピークになっている。しかし、東名自動車道と中央自動車道で認められた特徴と違うのは、弱気な運転が目立っている点であった。周囲の車に対する気づかいをしながらも、結局は無理なことをし、速めに行こうとしているかのような印象である。

### 6-7-4 本調査の問題点

運転行動調査には観察者の主観に頼らざるを得ないという難点がある。しかし、今回の調査結果から、本調査の中でも最も主観的な色彩の濃い「無理かどうか」、「強気か弱きか」、あるいはまた、「速めの速度か、遅めであるか」という調査項目を指標として、種々の問題を検討する必要に迫られた。これらが道路幾何構造に対応する運転の仕方及び事故多発地点における問題点の検討に、ある程度有効であったのである。

これらの調査項目を指標にすれば、運転の実態に迫ることができることになると思われるが、本調査は今回が初めてのものである。もし、この観察方法が必要とされるならば、今後、観察方法の改善とともに、資料の蓄積が必要であろう。

## 第7章 道路幾何構造と交通流の関係

### 7-1 調査分析の視点

#### (1) 分析の目的

高速道路の交通事故を未然に防止するための交通流管理面からの対策として、交通流の状況をリアル・タイムで監視し、事故の発生につながるような状況を事前に予測し、それに対応した交通流の制御のためのシステム開発などが考えられる。

そこで、事故多発地点と事故寡発地点での交通流の特性の違い、並びに道路幾何構造による交通流の違いを分析し、道路幾何構造からみて特徴的な運転操作状況を、交通流という客観的に観測可能なものにより推定可能かどうかについて検討するとともに、事故の発生につながるような交通状況を把握し得る、交通流の評価尺度について検討する。

#### (2) 分析の方針

昨年度の調査では、事故多発地点（b地点）での交通流が、その上流側（a地点）、下流側（c地点）の事故寡発地点での交通流と異なっている様子はいかがであったものの、事故多発地点での交通流の特徴を見出だす決め手となる尺度を明らかにすることは出来なかった。

本年度は、このような決め手となる評価尺度を明らかにするために、主として交通量、速度、車頭時間、交通密度の時間的な変化と統計的な指標に焦点を当てて分析を行うものとする。

#### (3) 仮定（高速道路における事故多発の仕組み）

事故多発地点においては、道路幾何構造、気象条件、交通条件などの種々の条件が重なり、ある種のボトルネックを形成し、それが事故の発生につながっていると考えられる。

この仕組みとして、図7-1に示すような構造が想定され、昭和63年度の調査研究結果により明らかなものは以下のとおりである。

##### ① 事故多発地点での特徴的な交通現象

- ・ いずれの区間においても「ブレーキの回数が多く、車線変更の回数が少ない」という特性がある。
- ・ 区間によっては「前車に急接近する車が多い」「はみ出し走行する車が多い」などの特徴がみられる。

##### ② 事故多発地点での特徴的な交通流特性

- ・ 地点速度は、事故寡発地点のそれより低く、比較的安定しており、交通量の増加に伴う極端な低下がなく、バラツキも少ない。
- ・ 車頭時間、安全余裕度についての事故寡発地点との違いは顕著といえない。

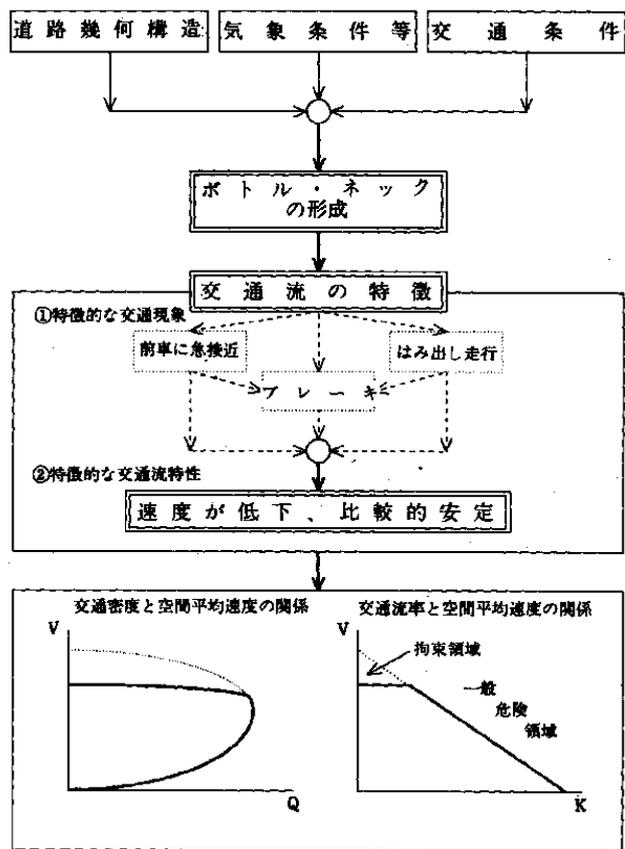


図7-1 高速道路における事故多発の仕組み

## 7-2 使用データの概要

### 7-2-1 対象路線および区間

対象路線および対象区間は、昭和63年度調査研究「高速道路における交通事故・違反の実態とその防止対策に関する研究」にて、事故多発地点の交通流の特性について調査を行った。中央自動車道、東名自動車道、名神自動車道それぞれ2区間の計6区間である。

#### (1) 調査対象区間の選定理由

調査対象区間は、交通事故データからの100m区間ごとの事故件数をもとに、前後区間に比べて特に事故件数の多い区間、事故件数の多い区間が連続している場所で、かつ道路幾何構造的に特徴的な区間を抽出し、その中から次の条件を満たすものを選定した。

- ① 特に事故の多い地点、または事故が連続して起きている区間を中心に上流側、下流側とも1～5 km程度の範囲に事故寡発の地点があること。
- ② 事故多発地点において、道路幾何構造以外の事故の要因が入りにくいこと。
- ③ 上流側事故多発地点（以下a地点という）、中心部事故多発地点（以下b地点という）、下流側事故寡

発地点（以下c地点という）の間にインターチェンジ、サービスエリアなどが存在することにより大幅な交通量の変動がないこと。

- ④ a地点、b地点、c地点とも交通流の状況を観測するのに適当な場所（オーバブリッジ等）があること。

## (2) 対象区間の概要

### ① 中央自動車道須玉（kp133～kp135上り線）

須玉インターチェンジと長坂インターチェンジの間に位置し、須玉インターチェンジの手前約2km付近のkp134.1～133.3が事故多発区間である。

平面線形は、長坂インターチェンジ方面から東京方面に向かい、kp135付近の左カーブR=800mからクロソイド曲線A=350、300mをはさみ、kp134付近で右カーブR=400mとなり、さらにクロソイド曲線A=250mで反向し左カーブR=300m、さらにクロソイド曲線A=300mで反向しkp133付近で右カーブR=800mとなっている。

縦断勾配は、kp134.4付近まで約1.5%で下ってきたのが、5.2%の下りに変化し、kp132.8付近から下り2.5%になる。

なお、交通流の計測区間は次に示すとおりである。

a地点：kp134.90～134.70

b地点：kp134.35～134.15

c地点：kp133.05～132.85

### ② 中央自動車道 多治見（kp329～kp336 下り線）

内津峠パーキングエリアと多治見インターチェンジの間に位置し、多治見インターチェンジの約2～4km手前のkp332.8～330.9の区間が事故多発地点である。

平面線形は、この区間全体にわたりクロソイド曲線A=240～260mの反向によりR=500～700mのS字カーブが連続している。

縦断線形は、内津峠パーキングエリアを過ぎ4～6%の上り勾配となり、kp333.2付近のクレストを境に6%→4.3%→6%と下り、kp331.1付近から2.3%となっている。

なお、交通流の計測区間は次に示すとおりである。

a地点：kp335.20～335.00

b地点：kp331.74～331.54

c地点：kp329.74～329.54

### ③ 東名自動車道山北（kp62～kp66 上り線）

御殿場インターチェンジと大井松田インターチェンジの間に位置し、御殿場インターチェンジの約17～20km東京側のkp65.6～63.6の区間が事故多発区間である。

平面線形は、この区間全体にわたりクロソイド曲線A=250m反向によりR=350～600mのS字カーブが連続している。

縦断線形は、都夫良野トンネルがクレストとなっており、次の吾妻山トンネルを出た付近から2.4%で下り、kp65.4付近から5%の下り勾配がkp64.5まで続き、その先は下り2%以下と緩くなっている。

なお、交通流の計測区間は次に示すとおりである。

a地点：kp65.86～65.66

b地点：kp64.97～64.77

c地点：kp62.30～62.10

④ 東名自動車道菊川 (kp195～kp200 下り線)

牧野原サービスエリアと菊川インターチェンジの間に位置し、菊川インターチェンジの約4km東京側の、kp198.0～198.2の区間が事故多発区間である。

平面線形は、牧野原サービスエリアを過ぎたあたりの左カーブR=1000mからクロソイド曲線A=300～400mをはさんで右カーブR=800m、左カーブR=700mと続き、kp198付近ではこの区間最小の右カーブR=550mとなり、このR=550mを境に左カーブR=800m、右カーブR=1100mとしだいに緩くなる。

縦断線形は、牧野原サービスエリアを過ぎたあたりの上り0.4%からkp197付近のクレストを境にkp198.8付近まで4.9%の下り勾配が続き、下り1.7%と緩くなっている。

なお、交通流の計測区間は次に示すとおりである。

a地点：kp195.82～196.02

b地点：kp197.64～197.84

c地点：kp199.78～199.98

⑤ 名神自動車道大津 (kp467～kp472 下り線)

粟東インターチェンジと大津インターチェンジの間に位置し、大津インターチェンジの約4km名古屋側のkp470.7～470.9が事故多発区間である。

平面線形は、瀬田高架橋を中心に直線があり、その名古屋側に右カーブR=1500m京都側に右カーブR=1300mがそれぞれ直線と直結している。

縦断線形は、瀬田高架橋がサグとなっていて、その前後は短い区間で勾配が変化する下りと上りで、名古屋側から下り、京都側が上りになっている。

なお、交通流の計測区間は次に示すとおりである。

a地点：kp466.80～467.00

b地点：kp470.68～470.88

c地点：kp471.80～472.00

⑥ 名神自動車道関ヶ原 (kp385～kp393 上り線)

米原ジャンクションと関ヶ原インターチェンジの間に位置し、関ヶ原インターチェンジの約1.5km京都側のkp390.9～390.0が事故多発区間である。

平面線形は、今須トンネル内の左カーブR=950mからクロソイド曲線A=460、A=365mで反向し右カーブR=494mとなり、同方向のR=500mに直結し、クロソイド曲線A=310mから緩い左カーブR=2000m

へとつながっている。

縦断線形は、今須トンネル内の緩い下り勾配0.6%から、kp391.7を過ぎ下り5.2%となりkp390.7付近のサグまで続き、サグを境に緩い勾配となっている。

なお、交通流の計測区間は次に示すとおりである。

a地点：kp391.60～391.40

b地点：kp391.38～391.18

c地点：kp385.02～384.82

## 7-2-2 交通流データ

### (1) 調査日および調査時間帯

調査は、それぞれの区間について原則として1日ずつである。但し、中央自動車道の2区間については交通量が少ないことが予想されたため、所定のサンプル数を得るために2日間行っている。

それぞれの区間の調査実施日は、次に示す通りである。

- 中央自動車道須玉：7月23、24日
- 中央自動車道多治見：7月30、31日
- 東名自動車道山北：7月26日
- 東名自動車道菊川：7月28日
- 名神自動車道大津：8月2日
- 名神自動車道関ヶ原：8月4日

また、それぞれの調査日の調査時間帯は、午前7時から午後6時までの11時間（但し、正味は7時から9時までの2時間、10時から12時までの2時間、13時から15時までの2時間、および16時から18時までの2時間の、合計8時間）である。なお、各区間のa、b、c地点の調査日、時間帯は同一である。

### (2) 交通流の計測方法

交通流をビデオカメラで撮影し、その再生画像の道路区間に80m間隔程度の2箇所の測定ライン（進行方向手前側をA、先をBとする）を設定して、それぞれの車両に対してAの通過時刻、通過車線、Bの通過時刻を読みとるものとした。

なお、通過時刻の計時は、ビデオ画像にスーパーインポーズされている1/100秒単位のタイマーを用い、進行方向後方からの撮影であるため車両後部バンパーがA、Bの測定ラインを横切った時刻を1/100秒単位で読み取った。

### (3) 集計に用いたデータの概要

#### ① 地点速度

地点速度は、上記(2)のデータをもとにトラップ法を用いて、次式により算出した。

$$\text{地点速度 (km/時)} = \frac{\text{Bの通過時刻 (秒)} - \text{Aの通過時刻 (秒)}}{\text{A、B間の距離 (m)}} \times \frac{3600 \text{ (秒)}}{1000 \text{ (m)}}$$

② 車頭時間

車頭時間は同一車線を走行している前車との車尾時間を代用し、次式により算出した。

$$\text{車頭時間 (秒)} = \text{前車のAの通過時刻 (秒)} - \text{当該車のAの通過時刻 (秒)}$$

③ 交通流率、交通密度、空間平均速度

上記(2)のデータを時間と空間の平面上に表したものが図7-2であり、このようなデータから交通流率 $q$ 、交通密度 $k$ 、空間平均速度 $V_s$ を算出するにあたっては次に示す基本式を用いた。

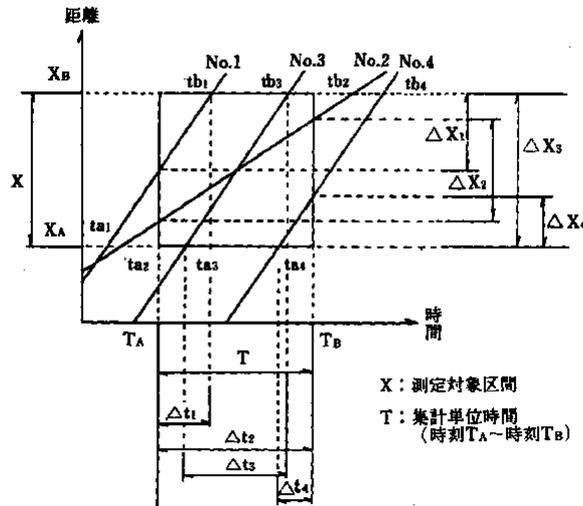


図7-2 自動車走行の時間-空間平面での考え方

なお、上記の3式は $q=k \cdot v$ 、の関係を満たしている。

ここで、

- X : 測定区間長 (m)
- T : 集計時間長 (秒)
- $X_i$  : i番目の車のX-T平面内での走行距離 (m)
- $T_i$  : i番目の車のX-T平面内での走行時間 (秒)
- I : x-T平面内を通過する車両番号
- N : X-T平面内を通過する車両数 (台)
- $\sum x_i$  : X-T平面内での総走行距離 (m)
- $\sum t_i$  : X-T平面内出の総走行時間 (秒)

そして、 $q$ 、 $k$ 、 $v$ 、を時間、km換算した値を、それぞれ

交通流率 :  $Q$  (台/時)

交通密度 :  $K$  (台/km)

空間平均速度: $V_s$ 、 (km/h)

として分析に用いた。なお、集計時間長 $T$ は60秒とした。

(4) その他のデータ

### ① 交通事故データ

警察庁から借用した、昭和61年から昭和63年の3年間における東名自動車道、中央自動車道、名神自動車道の交通事故原票データを調査区間について0.1kp単位に集計し、用いた。

### ② 道路幾何構造データ

日本道路公団から借用した、東名自動車道、中央自動車道、名神自動車道の平面線形、縦断勾配、縦断曲線等からなる道路幾何構造のデータを、調査区間について平面曲線半径と縦断勾配を0.1kp単位にまとめたものを用いた。

## 7-3 分析項目と方法

### 7-3-1 車頭時間と地点速度の関係

#### (1) 集計方法

##### ① 車頭時間と平均速度、平均速度差

地点速度を次に示す2項目について、車頭時間を0.5秒単位に、a、b、c地点別、および走行、追越車線別に集計した。

- 平均速度:その車頭時間で走行する車両の地点速度の平均値
- 平均速度差:その車頭時間以上で走行する車両の地点速度と同一車線上の前車の地点速度との差の絶対値の平均値

##### ② 地点速度の分布

地点速度の分布を、a、b、c地点別、走行、追越車線別、および拘束流、自由流別に集計した。

#### (2) 分析項目

##### ① 車頭時間と平均速度、平均速度差

拘束流と自由流の境目となる車頭時間の閾値を設定するために、車頭時間の変化に伴う平均速度、および平均速度差の変化を分析した。

##### ② 地点速度の分布

速度分布の50パーセンタイル値、分布の歪度、分布の尖度により、拘束流、自由流別にa、b、c地点の比較をした。

なお、分布の歪度とは、分布の平均値を中心として、対称からどれだけ右方、または左方にずれているかを示す指標であり、0のとき左右対称、マイナスのとき左方に、プラスのとき右方にずれていることを表す。また、分布の尖度とは、分布が正規分布を基準にして、それよりもとがっているか、平たいかを示す指標であり、0のとき正規分布、マイナスのとき正規分布よりもとがっており、プラスのとき正規分布よりも平たいことを表す。これらを順に中尖、急尖、緩尖という。

## 7-3-2 交通流率、交通密度、空間平均速度の分布

### (1) 集計方法

交通流率、交通密度、空間平均速度を次に示す2項目について、a、b、c地点別、および拘束流、自由流の別に集計した。

- ① 車線別の頻度
- ② 走行車線と追越車線（追越車線の値－走行車線の値）の差の頻度

### (2) 分析項目

それぞれの分布の15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、および85パーセンタイル値と15パーセンタイル値の差のレンジを、拘束流、自由流別にa、b、c地点の比較をした。

## 7-3-3 交通流率、交通密度、空間平均速度の時系列的分析

### (1) 集計方法

交通流率、交通密度、空間平均速度の変動率を、

$$\text{変動率 (\%)} = \frac{(\text{実測値} - \text{移動平均値})}{\text{移動平均値}} \times 100$$

と定義して、次に示す2項目について、a、b、c地点別、走行、追越車線別、および拘束流、自由流の別に集計した。

- ① 交通流率、交通密度、空間平均速度それぞれの変動率の頻度
- ② 交通流率と空間平均速度、交通密度と空間平均速度での相互間における変動率の頻度

なお、移動平均値は、対象時間の1分前から5分前までの5分間の平均値とした。

### (2) 分析項目

- ① 交通流率、交通密度、空間平均速度それぞれの変動率

それぞれの分布の15パーセンタイル値、および交通流率、交通密度に関しては変動率が±20%以内の比率、変動率が±50%以上の比率について、空間平均速度に関しては、変動率が±10%以内の比率、変動率が±20%以上の比率について、走行、追越車線別、および拘束流、自由流別にa、b、c地点の比較をした。

- ② 交通流率と空間平均速度、交通密度と空間平均速度での相互間における変動率

それぞれの分布のバラツキ状態、重心の位置、および第1、第2、第3、第4それぞれの象現に含まれる比率について、走行、追越車線別、および拘束流、自由流別にa、b、c地点の比較をした。

なお、各象現の持つ意味は次に示す通りである。

第1象現：交通流率、または交通密度と空間平均速度ともプラスの変動を起こしている。

第2象現：交通流率、または交通密度はプラスの変動を、空間平均速度はマイナスの変動を起こしている。

第3象現：交通流率、または交通密度と空間平均速度ともマイナスの変動を起こしている。

第4象現：交通流率、または交通密度はマイナスの変動を、空間平均速度はプラスの変動を起こしている。

#### 7-3-4 交通流の周期性についての分析

##### (1) 時間変動による周期性の考え方

時刻ゼロから時刻 $t$ までの間で変動する波形は、これをいくつかの周期のサイン波とコサイン波に分解することができる。つまり、

周期  $t$  (周波数 $1/t$ ) のサイン波  
周期  $t$  (周波数 $1/t$ ) のコサイン波  
周期 $t/2$  (周波数 $2/t$ ) のサイン波  
周期 $t/2$  (周波数 $2/t$ ) のコサイン波  
周期 $t/2$  (周波数 $3/t$ ) のサイン波  
周期 $t/3$  (周波数 $3/t$ ) のコサイン波  
⋮  
⋮  
⋮  
⋮  
⋮  
周期 $t/n$  (周波数 $n/t$ ) のサイン波  
周期 $t/n$  (周波数 $n/t$ ) のコサイン波  
⋮  
⋮  
⋮

に分解することができる。それぞれの周期（あるいは周波数）のサイン波、コサイン波は、元の波形によってその含有量が異なっており、それぞれの周期（あるいは周波数）のサイン波、コサイン波の含有量がすべてわかれば、元の波形を復元することができる。

そして、ある周期（あるいは周波数）のサイン波の含有量とコサイン波の含有量を二乗和したものを「パワースペクトル」といい、元の波形におけるその周期（あるいは周波数）についての性質を示している。

##### (2) 集計方法

交通流率、交通密度、空間平均速度それぞれの1分単位の時間変動を波形として、フーリエ変換により、各周波数のパワースペクトルを、a、b、c地点別、および走行、追越車線別に算出した。

なお、波形として連続して扱えるデータが2時間であるため、最大周期を120分とし、周波数は120分あたりで示した。また、計算の都合上、周波数1から周波数59までの59個のパワースペクトルを求めることとした。

##### (3) 分析項目

周波数とパワースペクトルの関係において、その傾きについて、走行、追越車線別にa、b、c地点の比較をした。

なお、周波数とパワースペクトルの関係における傾きが、周波数を $f$ とした場合 $1/f$ の傾きであれば、

その波形は比較的ランダムな現象といえ、 $1/f^2$  ( $1/f$ よりも右下がりに急)の傾きであれば、時間変動での前後の影響がある現象といえる。また、傾きがない場合は、まったくのランダム現象であり、これを白色スペクトルという。

### 7-3-5 交通流と道路幾何構造との関係

#### (1) 集計方法

- ① 道路幾何構造を表す指標として、平面曲率（平面曲線半径の逆数）と縦断勾配を用い、交通流特性値との相関係数を算出する。
- ② ①の中で道路幾何構造との相関係数が高い交通流特性値を変数として、事故多発地点と事故寡発地点の判別分析を行う。

#### (2) 分析項目

- ① 平面曲率、縦断勾配の影響がどのように交通流特性値に現れているかをみる。
- ② 道路幾何構造との相関係数が高い交通流特性値による、事故多発地点と事故寡発地点の判別が可能かどうかをみる。

## 7-4 高速道路の交通流の特性

### 7-4-1 車頭時間と平均速度

#### (1) 車頭時間と平均速度

図7-3は中央自動車道の須玉における車頭時間と平均速度（7-3-1を参照）の関係を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別に示したものである。同図によると、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間が0～5秒の間では車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向がみられる。また、車頭時間が5秒以上では平均速度はほぼ一定となっているが、そのバラツキをみるとb地点の方がa、c地点よりもやや小さいという傾向がみられ、特に車頭時間が15秒までの範囲において顕著となっている。

中央自動車道の多治見（図7-4参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値以下の範囲で車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向がみられ、その車頭時間の値はa地点では走行、追越車線ともおおむね10秒、b地点では走行、追越車線とも2.5秒、c地点では走行車線が5秒、追越車線が3秒程度となっている。また、車頭時間の値がそれ以上になると平均速度はほぼ一定となっており、そのバラツキをみるとb地点の方がa、c地点よりもやや小さいという傾向がみられ、特に追越車線において車頭時間が20秒までの範囲において顕著となっている。

東名自動車道の山北（図7-5参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値以下の範囲で車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向

がみられ、その車頭時間の値はa地点では走行車線がおおむね7秒、追越車線が5秒、b地点では走行車線が3秒、追越車線が2秒、c地点では走行、追越車線とも5秒程度となっている。また、車頭時間の値がそれ以上になると平均速度はほぼ一定となっており、そのバラツキをみるとb地点の方がa、c地点よりもやや小さいという傾向がみられ、特に追越車線において車頭時間が14秒までの範囲において顕著となっている。

東名自動車道の菊川（図7-6参照）では、a、b、cいずれの地点において、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間が0～5秒の間では車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向がみられる。また、車頭時間の値がそれ以上になると平均速度はほぼ一定となっており、そのバラツキをみるとb地点の方がa、c地点よりもやや小さいという傾向がみられ、特に追越車線において車頭時間が18秒までの範囲において顕著である。

名神自動車道の大津（図7-7参照）では、a地点を除いてb、c地点においては、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値以下の範囲で車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向がみられ、その車頭時間の値は、b、c地点とも走行車線が5秒、追越車線が7秒程度となっている。また、車頭時間の値でそれ以上になると平均速度はほぼ一定となっており、そのバラツキのb、c地点間での差や車線間での差はみられない。しかし、a地点では、走行、追越いずれの車線においても車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向はみられるものの、車頭時間がある値以上で平均速度が一定になるという傾向はみられない。総じて、a地点の平均速度のバラツキは、b、c地点のそれより大きくなっている。

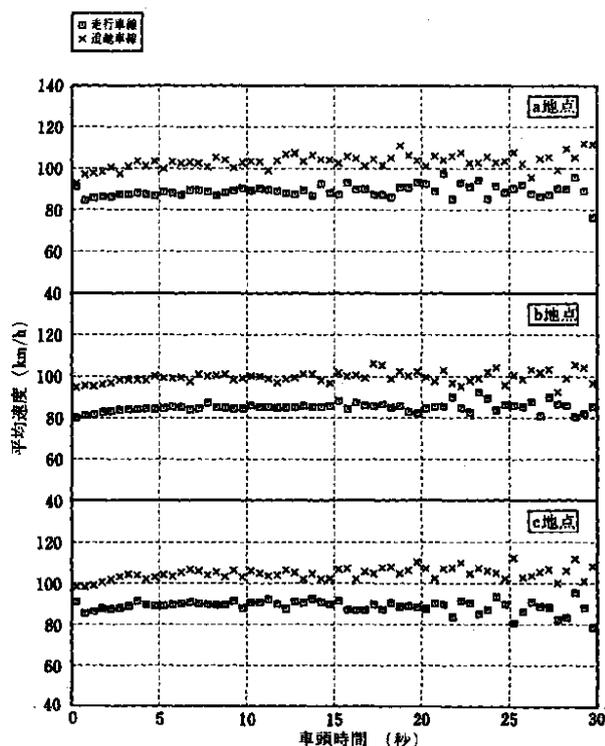


図 7-3 車頭時間と平均速度  
(中央自動車道 須玉)

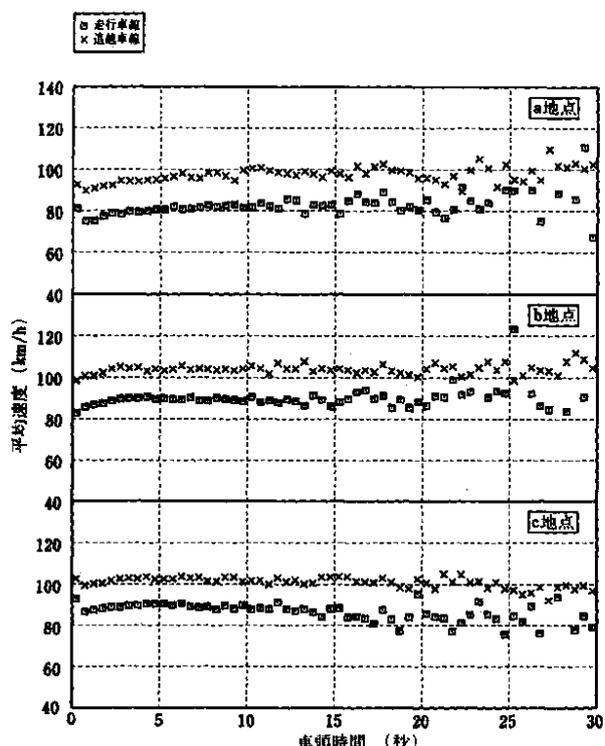


図 7-4 車頭時間と平均速度  
(中央自動車道 多治見)

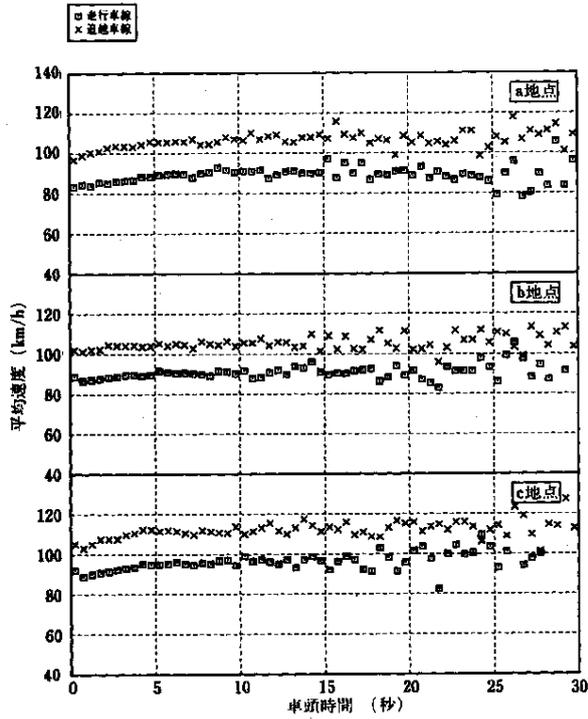


図 7-5 車頭時間と平均速度  
(東名自動車道 山北)

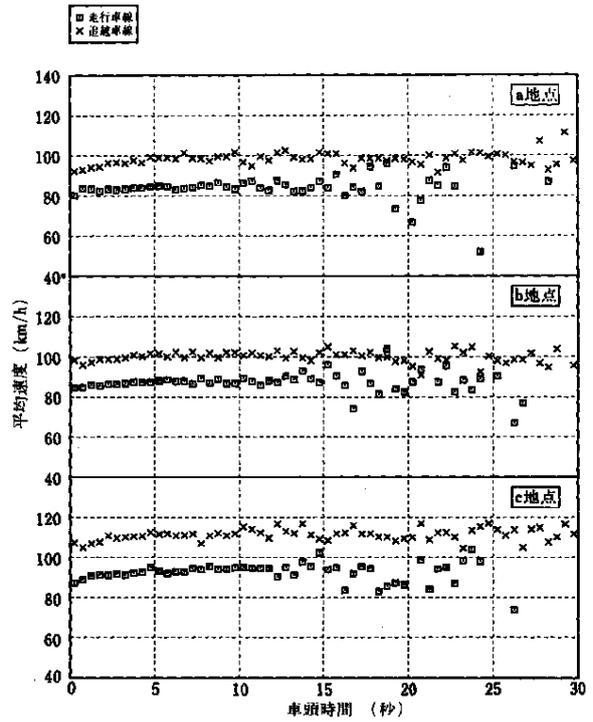


図 7-6 車頭時間と平均速度  
(東名自動車道 菊川)

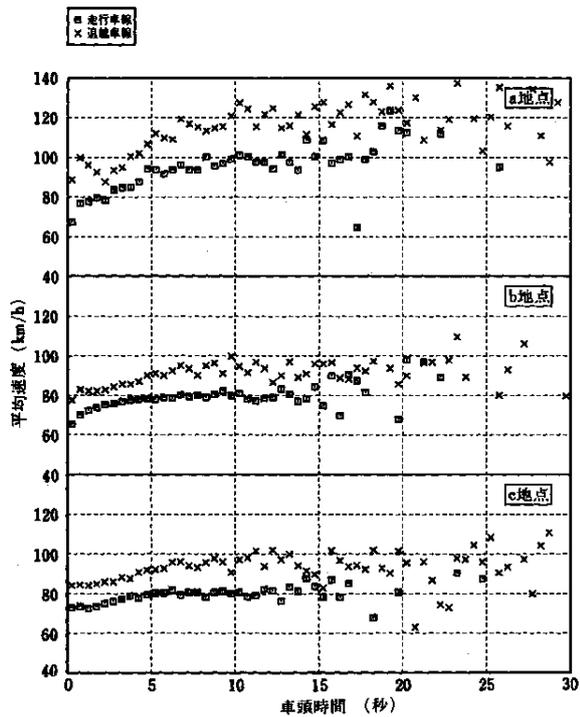


図 7-7 車頭時間と平均速度  
(名神自動車道 大津)

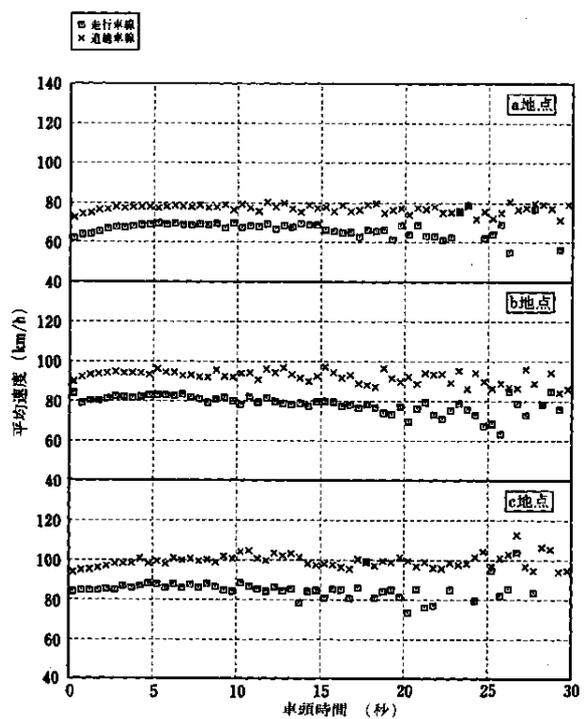


図 7-8 車頭時間と平均速度  
(名神自動車道 関ヶ原)

名神自動車道の関ヶ原（図7-8参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値以下の範囲で車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が上昇するという傾向がみられ、その車頭時間の値はa地点では走行車線が5秒、追越車線が2.5秒、b地点では走行、追越車線とも2.5秒、c地点では走行、追越車線ともおおむね5秒程度となっている。また、車頭時間の値がそれ以上になると平均速度はほぼ一定となっているが、そのバラッキをみるとa、b地点の方がc地点よりもやや小さいという傾向がみられ、特に走行車線において車頭時間が15秒までの範囲において顕著である。

以上、6地点の車頭時間と平均速度の関係から、総じて以下のことがいえる。

- ① 車頭時間がある値以下の範囲においては、車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が大きくなるという傾向が、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においてもみられるが、その範囲はa、c地点に比べてb地点の方が小さい。
- ② 車頭時間が①の範囲を超えると、平均速度はほぼ一定になるという傾向がみられるが、そのバラッキはa、c地点に比べてb地点のほうが小さい。

## (2) 車頭時間と平均速度差

図7-9は中央自動車道の須玉における車頭時間と平均速度差（7-3-1を参照）の関係を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別に示したものである。同図によると、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値の範囲で車頭時間が大きくなるとともに平均速度差は大きくなるという傾向がみられ、その範囲はa地点では0-5秒、b、c地点では0-10秒程度となっている。そして、車頭時間がその範囲を超えると平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差はa地点の走行車線では12km/h、追越車線では14-15km/h、b、c地点では走行、追越いずれの車線においても11-12km/h程度となっている。また、b、c地点では車頭時間と平均速度差の関係の車線間での差はほとんどみられないが、a地点においては追越車線の速度差の方が走行車線のそれよりも大きくなっている。

中央自動車道の多治見（図7-10参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がおおむね0-10秒の範囲で車頭時間が大きくなるとともに平均速度差は大きくなるという傾向がみられる。そして、車頭時間がその範囲を超えると平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差はa地点の走行車線では12-13km/h、追越車線では13-14km/h、b地点では走行、追越いずれの車線においても11km/h、c地点の走行車線では10km/h、追越車線では11km/h程度となっている。また、a、b、cいずれの地点においても車頭時間と平均速度差の関係の車線間での差はほとんどみられない。なお、a、b地点においては車頭時間が20秒を超えると車線間の差がみられるが、これは車頭時間が大きくなるとサンプル数が少なくなり、この中に異常な速度差のものが含まれているために起きたことであり、特に地点の特徴ではないと考えられる。

東名自動車道の山北（図7-11参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値の範囲で車頭時間が大きくなるとともに平均速度差は大きくなるという傾向がみられ、その範囲はa、b地点では0-8秒、c地点の走行車線では0-10秒、追越車線では0-6秒程

度となっている。そして、車頭時間がその範囲を超えると平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差はa、b、cいずれの地点においても、走行、追越、いずれの車線においても11～13km/h程度となっている。また、a、b、cいずれの地点においても車頭時間と平均速度差の関係の車線間での差はほとんどみられない。なお、a地点においては車頭時間が22秒を超えると車線間の差がみられるが、これは多治見と同様で、特に地点の特徴ではないと考えられる。

東名自動車道の菊川（図7-12参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値の範囲で車頭時間が大きくなるとともに平均速度差は大きくなるという傾向がみられ、その範囲はa、b地点では0～10秒、c地点では0～5秒程度となっている。そして、車頭時間がその範囲を超えると平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差はa、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても11～12km/h程度となっている。また、a、b、cいずれの地点においても車頭時間と平均速度差の関係の車線間での差はほとんどみられない。なお、a地点では車頭時間が15秒を、b地点では車頭時間が22秒を、c地点では車頭時間が12秒を超えると車線間の差がみられるが、これは多治見と同様で、特に、地点での特徴ではないと考えられる。

名神自動車道の大津（図7-13参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値の範囲で車頭時間が大きくなるとともに平均速度差は大きくなるという傾向がみられ、その範囲はa地点では0～10秒、b地点の走行車線では0～7秒、追越車線では0～5秒、c地点では0～5秒程度となっている。そして、車頭時間がその範囲を超えると平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差はa地点では13～14km/h、b地点の走行車線では12km/h、追越車線では13km/h、c地点では走行、追越いずれの車線においても10～11km/h程度となっている。また、a、b、cいずれの地点においても車頭時間と平均速度差の関係の車線間での差はほとんどみられない。なお、a、c地点では車頭時間が15秒を、b地点では車頭時間が13秒を超えると車線間の差がみられるが、これは多治見と同様で、特に地点の特徴ではないと考えられる。

名神自動車道の関ヶ原（図7-14参照）では、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においても、車頭時間がある値の範囲で車頭時間が大きくなるとともに平均速度差は大きくなるという傾向がみられ、その範囲はa地点では0～10秒、b地点では0～15秒、c地点では0～5秒程度となっている。そして、車頭時間がその範囲を超えると平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差はa、b地点では8～9km/h、c地点の走行車線では9～10km/h、追越車線では10km/h程度となっている。また、a、b、cいずれの地点においても車頭時間と平均速度差の関係の車線間での差はほとんどみられない。なお、車頭時間が20秒を超えると車線間の差がみられるが、これは多治見と同様で、特に地点の特徴ではないと考えられる。

以上、6地点の車頭時間と平均速度差の関係から、総じて以下のことがいえる。

- ① 車頭時間がある値以下の範囲においては、車頭時間が大きくなるにつれて平均速度差が大きくなるという傾向が、a、b、cいずれの地点においても、走行、追越いずれの車線においてもみられるが、その範囲は総じて0～10秒である。

② 車頭時間が①の範囲を超えると、平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられ、そのときの平均速度差は関ヶ原では8～10km/h、その他の区間では12km/h前後である。

### (3) 拘束流と自由流の閾値

上記(2)の車頭時間と平均速度差の関係によると、総じて車頭時間が10秒未満の範囲においては、車頭時間が大きくなるにつれ平均速度差が大きくなるという傾向がみられたが、これは後続車が前車の影響を受けているためにみられる特性であると考えられる。すなわち、車頭時間が10秒未満の状態においては、前車に追従する後車は、前車に拘束されて意のままに自由に速度を選択することが出来ない状況にあると考えられる。それに対して、車頭時間が10秒以上になると、車頭時間の如何にかかわらず平均速度差はほぼ一定となっているが、これはドライバーが意のままの速度で走行できる状況にあるためと考えられる。

以上のことから、車頭時間が10秒未満の交通流の状態と10秒以上の状態とではその特性が本質的に異なるものと考えられ、以下の分析では両者を区分した上で分析を進めることとし、車頭時間が0～10秒未満の状態の交通流を拘束流、それ以上のものを自由流として扱うものとした。

なお、ここで、車頭時間の10秒を境として拘束流と自由流にはっきり区分するのは危険であると考え、車頭時間が5～15秒の範囲を中間領域として分析を試みたが、中間領域としての明確な特性を見出だすことが出来なかったため、中間領域は扱わないこととした。

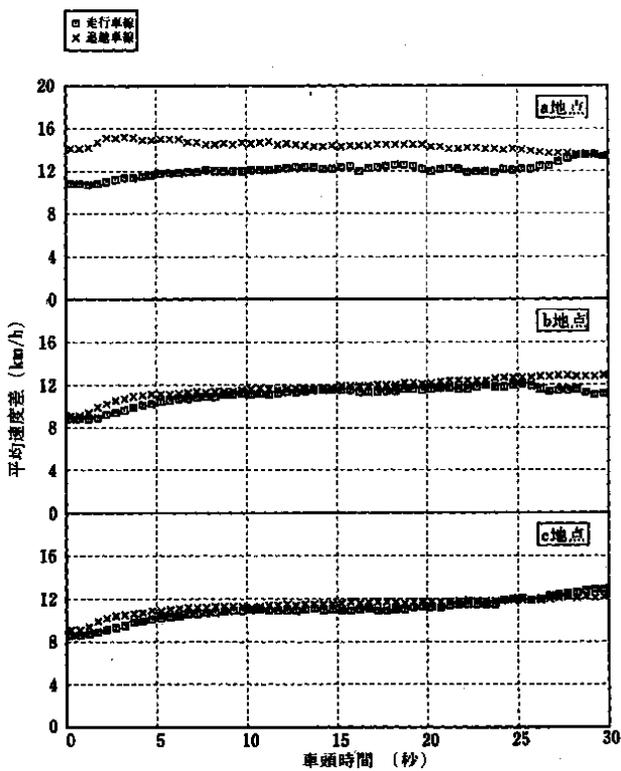


図 7-9 車頭時間と前後車の平均速度差  
(中央自動車道 須玉)

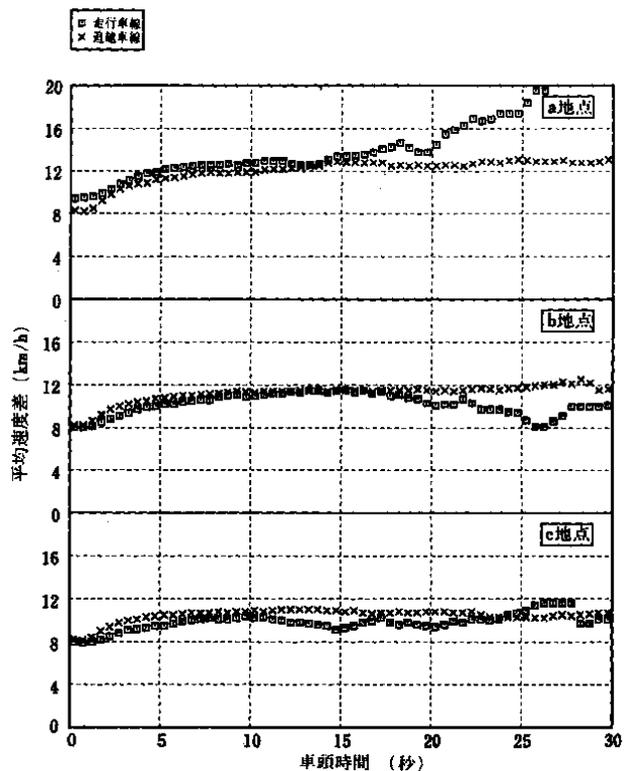


図 7-10 車頭時間と前後車の平均速度差  
(中央自動車道 多治見)

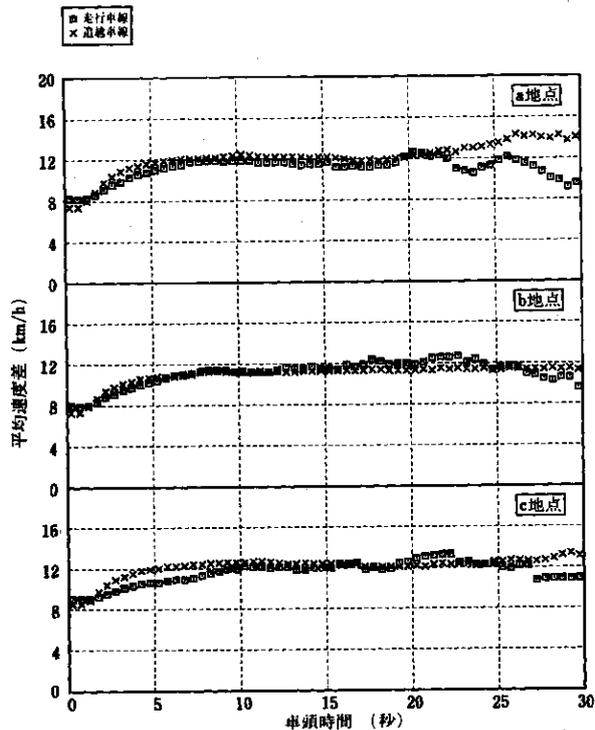


図 7-11 車頭時間と前後車の平均速度差  
(東名自動車道 山北)

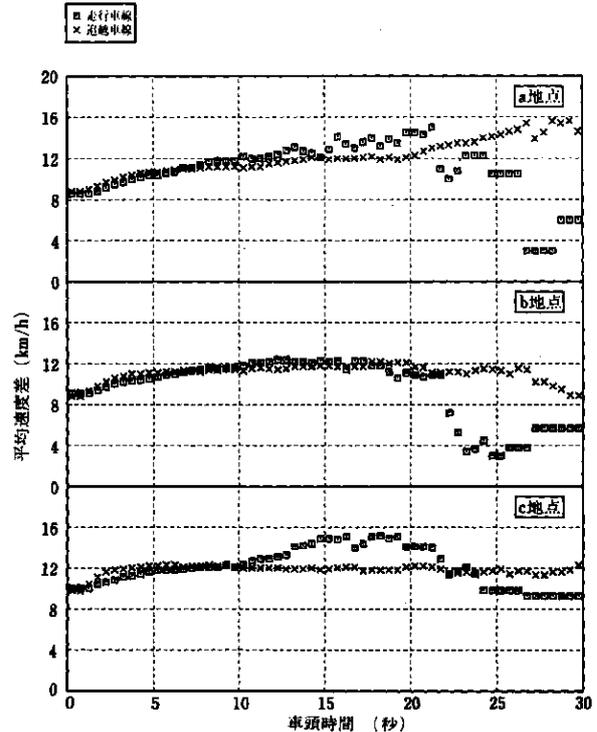


図 7-12 車頭時間と前後車の平均速度差  
(東名自動車道 菊川)

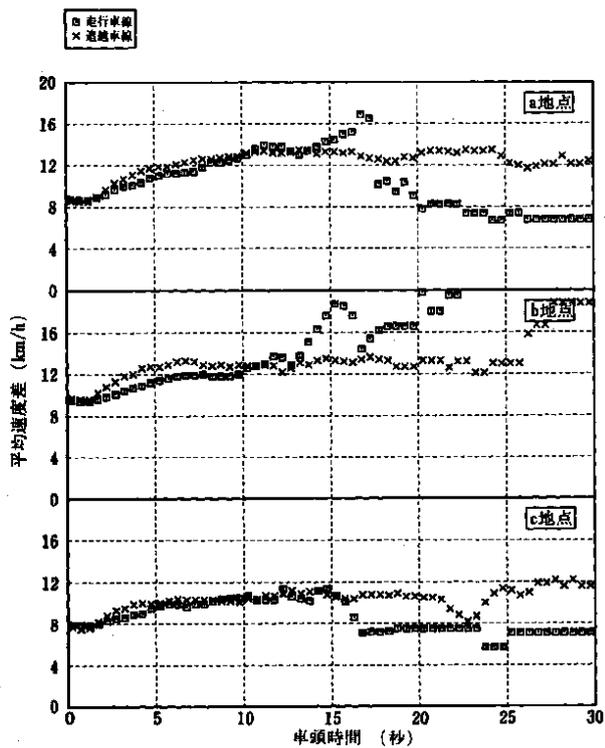


図 7-13 車頭時間と前後車の平均速度差  
(名神自動車道 大津)

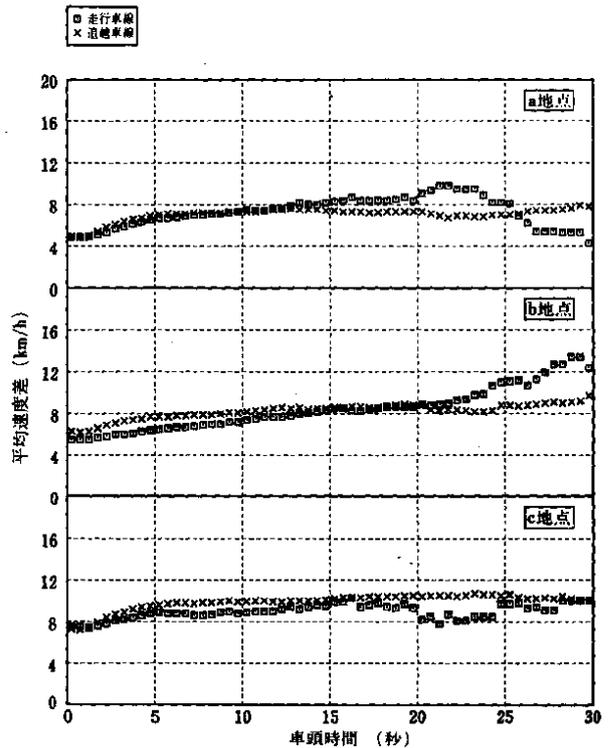


図 7-14 車頭時間と前後車の平均速度差  
(名神自動車道 関ヶ原)

#### (4) 地点速度の分布

図7-15は中央自動車道の須玉における地点速度の分布を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図によると、拘束流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が86.4km/h、b地点が83.0km/h、c地点が88.7km/hであり、追越車線においては、a地点が99.4km/h、b地点が96.7km/h、c地点が101.8km/hであり、走行、追越いずれの車線ともb地点の値がa、c地点の値よりも低くなっている。自由流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が88.8km/h、b地点が84.8km/h、c地点が89.2km/hであり、追越車線においては、a地点が103.1km/h、b地点が98.6km/h、c地点が104.6km/hであり、拘束流の場合と同様に走行、追越いずれの車線ともb地点の値がa、c地点の値より低くなっている。分布の歪度（表7-1参照）は、走行車線においては、拘束流、自由流ともb地点がa、c地点よりも小さくなっており、a地点で低速側に歪んでいた分布が、b地点では正規分布に近い状態となり、c地点では再び低速側に歪んだ分布となっている。追越車線の拘束流の場合には、b地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっており、a地点で高速側に歪んでいた分布が、b地点では正規分布に近い状態となり、c地点ではやや低速側に歪んだ分布となっている。また、追越車線の自由流の場合には、b地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっており、a地点で高速側に歪んでいた分布が、b地点ではかなり低速側に歪んだ状態となり、c地点では低速側に歪んではいるが正規分布の方向に戻るといった状況になっている。分布の尖度（表7-1参照）は、走行、追越いずれの車線においても、拘束流、自由流ともb地点がa、c地点より大きくなっており、b地点の分布がa、c地点の分布に比べて急尖になっている。

中央自動車道の多治見（図7-16参照）では、拘束流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が81.2km/h、b地点が88.9km/h、c地点が88.3km/hであり、追越車線においては、a地点が95.8km/h、b地点が102.8km/h、c地点が100.9km/hであり、走行、追越いずれの車線ともb地点の値がa、c地点の値よりも高くなっている。自由流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が84.3km/h、b地点が89.2km/h、c地点が85.6km/hであり、追越車線においては、a地点が100.1km/h、b地点が104.5km/h、c地点が98.9km/hであり、拘束流の場合と同様に走行、追越いずれの車線ともb地点の値がa、c地点の値よりも高くなっている。分布の歪度（表7-1参照）は、走行、追越いずれの車線においても、拘束流、自由流ともb地点がa、c地点よりも大きくなっており、a地点では低速側に歪んではいるが正規分布の方向に戻るといった状況になっており、特に自由流の場合に顕著である。分布の尖度（表7-1参照）は、走行車線の拘束流の場合には、a、b、c地点と進むにつれて分布が急尖になっており、自由流の場合には、c地点の分布がa、c地点の分布に比べて急尖になっている。追越車線の拘束流の場合には、b地点の分布がa、c地点の分布に比べて急尖になっており、自由流の場合には、a、b、c地点と進むにつれて分布が急尖から中尖に近い状態に変わっている。

東名自動車道の山北（図7-17参照）では、拘束流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が85.9km/h、b地点が88.2km/h、c地点が92.6km/hであり、追越車線においては、a地点が101.5km/h、b地点が102.5km/h、c地点が106.8km/hであり、走行、追越いずれの車線ともa、b、c地点と進むにつれ

てその値が高くなっている。自由流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が89.0km/h、b地点が90.1km/h、c地点が96.3km/hであり、追越車線においては、a地点が107.3km/h、b地点が105.1km/h、c地点が111.4km/hであり、走行車線においては拘束流の場合と同様に、a、b、c地点と進むにつれてその値が高くなっており、追越車線においては、b地点の値がa、c地点の値より低くなっている。分布の歪度（表7-1参照）は、追越車線の拘束流の場合以外は、b地点がa、c地点よりも大きくなっており、a地点では低速側に歪んではいるが正規分布に近い状態が、b地点ではa地点よりも低速側に歪んだ状態となり、c地点では再び低速側に歪んではいるが正規分布の方向に戻るといった状況になっている。追越車線の拘束流の場合には、a、b地点ではやや低速側に歪んだ状態が、c地点では高速側に歪んだ分布になっている。分布の尖度（表7-1参照）は、走行車線の自由流の場合以外は、b地点がa、c地点より大きくなっており、b地点の分布がa、c地点の分布に比べて急尖になっている。走行車線の自由流の場合には、a、b地点では急尖の状態が、c地点では中尖に近い分布となっている。

東名自動車道の菊川（図7-18参照）では、拘束流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が83.6km/h、b地点が86.5km/h、c地点が91.0km/hであり、追越車線においては、a地点が95.1km/h、b地点が98.2km/h、c地点が107.8km/hであり、走行、追越いずれの車線ともa、b、c地点と進むにつれてその値が高くなっている。自由流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が84.7km/h、b地点が87.8km/h、c地点が94.0km/hであり、追越車線においては、a地点が97.8km/h、b地点が99.6km/h、c地点が110.8km/hであり、拘束流の場合と同様に走行、追越いずれの車線ともa、b、c地点と進むにつれてその値が高くなっている。分布の尖度（表7-1参照）は、拘束流の場合には、走行、追越いずれの車線においても、b地点がa、c地点よりも小さくなっており、a地点で低速側に歪んでいた分布が、b地点では正規分布に近い状態となり、c地点では再び低速側に歪んだ分布となっている。走行車線の自由流の場合にはa、b、c地点と進むにつれて、低速側に歪んだ状態からやや高速側に歪んではいるが正規分布に近い分布となっている。追越車線の自由流の場合には、走行車線とは逆にa、b、c地点と進むにつれて、やや高速側に歪んではいるが正規分布に近い状態から低速側に歪んだ分布となっている。分布の尖度（表7-1参照）は、走行車線の拘束流の場合には、a、b、c地点と進むにつれて分布が急尖になっており、自由流の場合には、a地点の分布がb、c地点の分布に比べて急尖になっている。追越車線の拘束流の場合には、b地点の分布がa、c地点の分布に比べて急尖になっており、自由流の場合には、a、b、c地点と進むにつれて分布が急尖から中尖に近い状態に変わっている。

名神自動車道の大津（図7-19参照）では、拘束流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が84.3km/h、b地点が74.9km/h、c地点が76.6km/hであり、追越車線においては、a地点が97.9km/h、b地点が84.6km/h、c地点が87.2km/hであり、走行、追越いずれの車線ともb地点の値がa、c地点の値よりも低くなっている。自由流のパーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が99.2km/h、b地点が79.3km/h、c地点が80.8km/hであり、追越車線においては、a地点が120.8km/h、b地点が92.8km/h、c地点が96.9km/hであり、拘束流の場合と同様に走行、追越いずれの車線ともb地点の値がa、c地点の値より低くなっている。分布の歪度（表7-1参照）は、走行、追越いずれの車線においても、拘束流、自由流とも

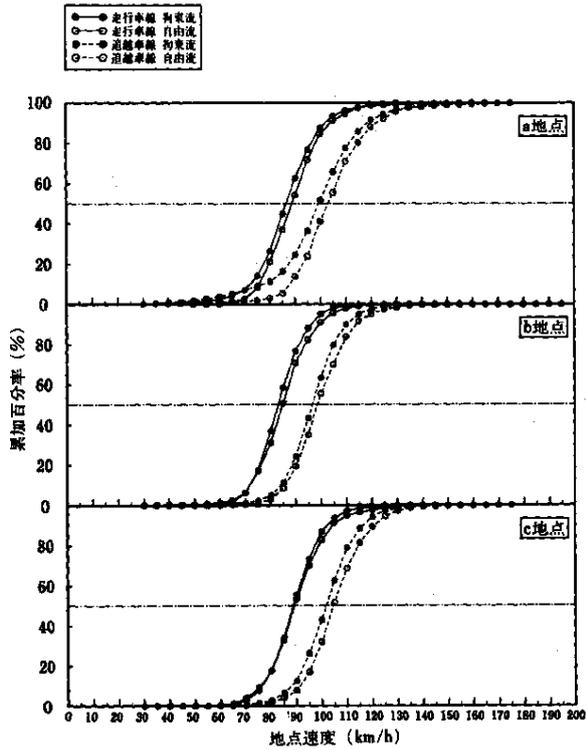


図 7-15 地点速度の分布  
(中央自動車道 須玉)

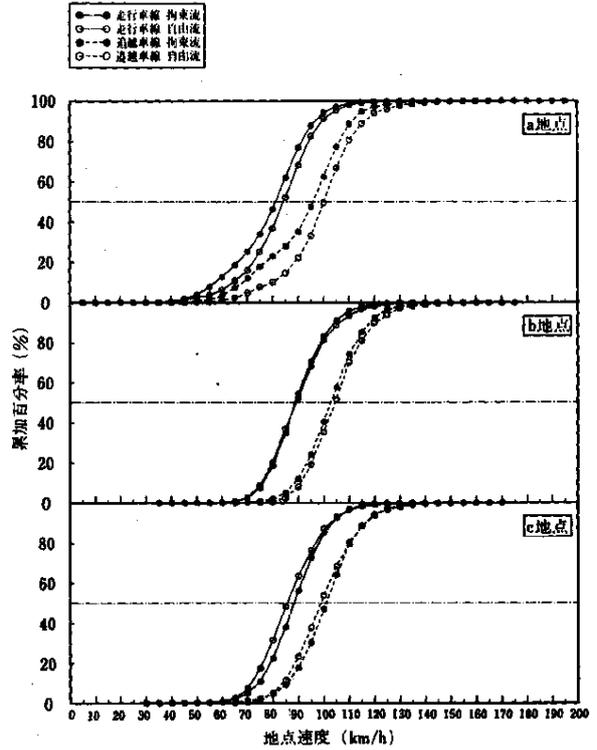


図 7-16 地点速度の分布  
(中央自動車道 多治見)

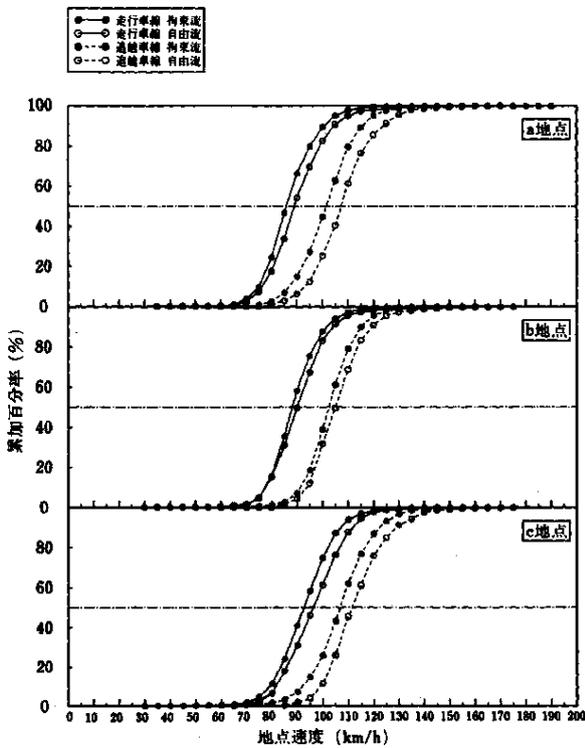


図 7-17 地点速度の分布  
(東名自動車道 山北)

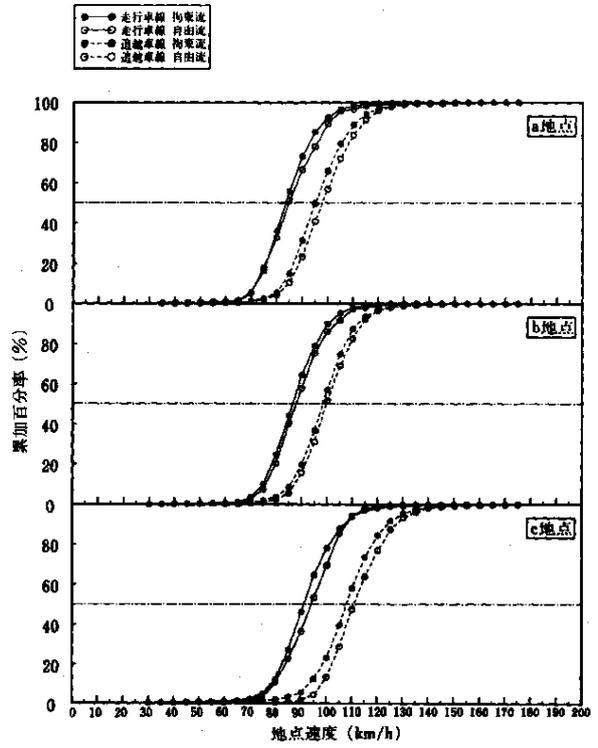


図 7-18 地点速度の分布  
(東名自動車道 菊川)

b地点がa、c地点よりも大きくなっており、a地点で高速側に歪んでいるか、もしくは正規分布に近い分布になっており、特に走行車線の自由流において顕著である。分布の尖度（表7-1参照）は、追越車線の自由流の場合以外は、a、b、c地点と進むにつれて分布が急尖になっており、追越車線の自由流の場合には、a地点ではやや急尖の分布が、b地点では中尖に近い分布となり、c地点では、かなり急尖の分布となっている。

名神自動車道の関ヶ原（図7-20参照）では、拘束流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が67.0km/h、b地点が80.3km/h、c地点が86.1km/hであり、追越車線においては、a地点が76.5km/h、b地点が92.3km/h、c地点が97.3km/hであり、走行、追越いずれの車線ともa、b、c地点と進むにつれてその値が高くなっている。自由流の50パーセンタイル値は、走行車線においては、a地点が67.1km/h、b地点が77.1km/h、c地点が85.5km/hであり、追越車線については、a地点が76.8km/h、b地点が89.4km/h、c地点が100.3km/hであり、拘束流の場合と同様に走行、追越いずれの車線ともa、b、c地点と進むにつれてその値が高くなっている。分布の歪度（表7-1参照）は、走行車線の自由流の場合以外は、b地点がa、c地点よりも大きくなっており、a地点では低速側に歪んではいるが正規分布に近い状態が、b地点ではa地点よりも低速側に歪んだ状態となり、c地点では再び低速側に歪んではいるが正規分布の方向に戻るといいう状況になっている。走行車線の自由流の場合には、a地点では低速側に歪んだ状態が、b地点では正規分布に近い分布になり、c地点ではやや高速側に歪んだ分布になっている。分布の尖度（表7-1参照）は、

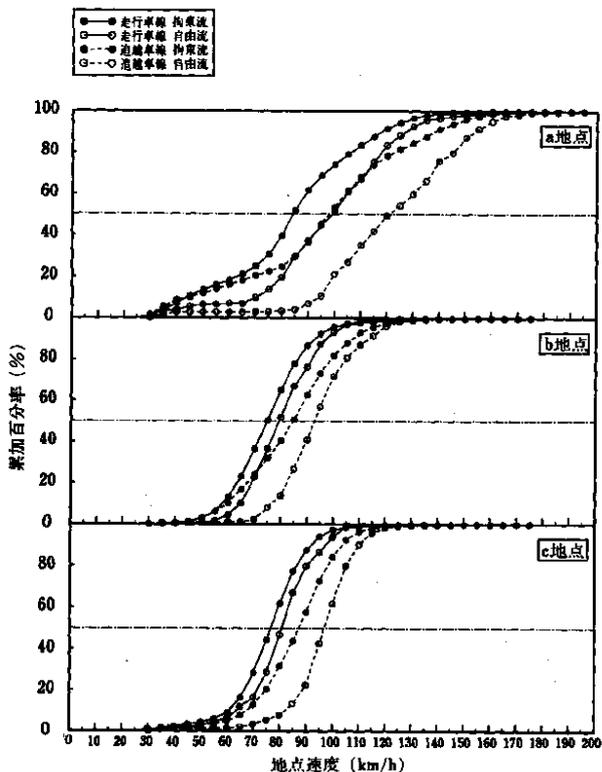


図 7-19 地点速度の分布  
(名神自動車道大津)

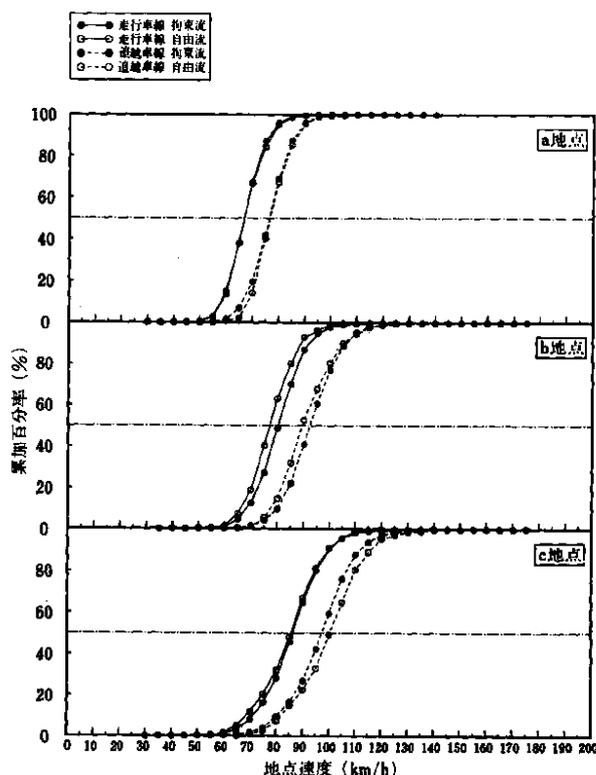


図 7-20 地点速度の分布  
(名神自動車道関ヶ原)

追越車線の自由流の場合以外は、b地点がa、c地点より大きくなっており、b地点の分布がa、c地点の分布に比べて急尖になっている。追越車線の自由流の場合には、a、b、c地点と進むにつれて急尖の状態から中尖に近い分布へと変わっている。

以上、6地点の地点速度の分布から、総じて以下のことがいえる。

- ① b地点の50パーセンタイル値は、a、c地点のそれよりも小さいという傾向がみられ、特に自由流の場合には拘束流に比べてその差が大きくなっている。
- ② b地点の分布は、a、c地点の分布よりも低速側に歪んでいるという傾向がある。
- ③ b地点の分布は、a、c地点の分布よりも急尖であるという傾向がある。

#### 7-4-2 交通流率、交通密度、空間平均速度の分布

##### (1) 車線別

図7-21は中央自動車道の須玉における交通流率の分布を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると15パーセンタイル値、50パーセンタイル値については、走行、追越車線ともa、b、c地点間での大きな違いはないが、85パーセンタイル値については、走行車線では3地点間での大きな違いはないのに対して、a地点の値がb、c地点の値よりも小さくなっている。レンジについても同様、走行車線では3地点間で大きな違いはないのに対して、追越車線ではa地点の値がb、c地点の値よりも小さくなっている。自由流についてみると15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値については、走行車線ではa、b、c地点間での大きな違いはみられないが、追越車線ではb地点の分布がa、c地点のそれよりやや交通流率の小さいほうに移動している。レンジは、走行、追越車線ともb地点の値がa、c地点のそれよりやや小さくなっている。図7-22は交通密度の分布を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流、自由流とも、走行、追越車線においてa、b、c地点間で、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、およびレンジとも大きな違いはみられないが、拘束流については、走行、追越車線ともb地点の分布がa、c地点のそれよりやや密度の大きいほうに移動している。図7-23は空間平均速度の分布を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流、自由流とも、走行、追越車線において、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値はb地点の値がa、c地点の値よりも低く、b地点はa、c地点と比べてやや速度が低くなっている。レンジでは拘束流についてはa地点がb、c地点よりも大きく、自由流についてはc地点がa、b地点よりも大きくなっている。

中央自動車道の多治見では、交通流率（図7-24参照）に関しては、拘束流についてみると15パーセンタイル値は、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっており、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値については、走行車線ではa地点の値がb、c地点の値よりも小さく、追越車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっている。レンジでは、走行、追越車線ともb地点の値がa、c地点の値よ

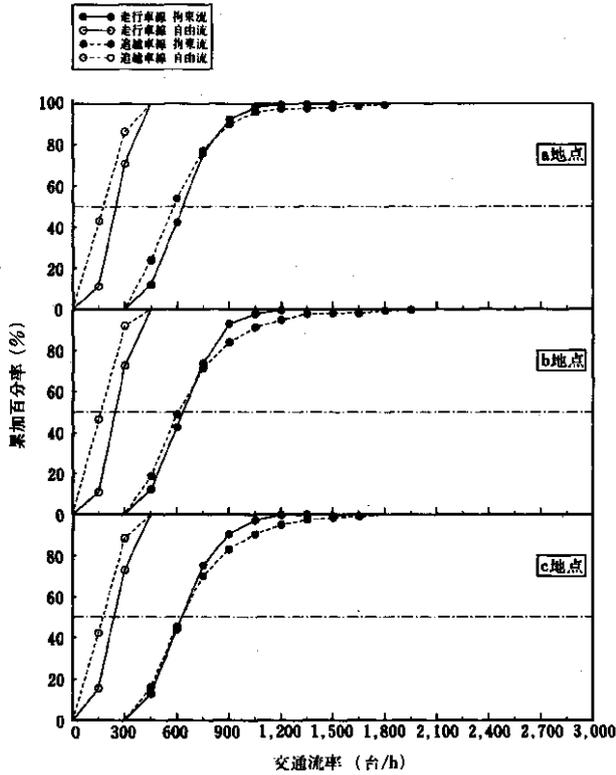


図 7-21 交通流率の頻度分布  
(中央自動車道 須玉)

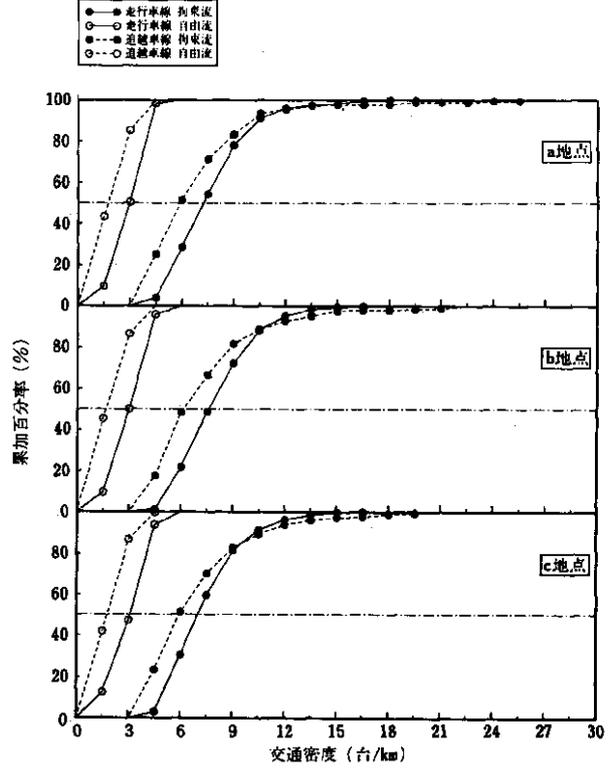


図 7-22 交通密度の頻度分布  
(中央自動車道 須玉)

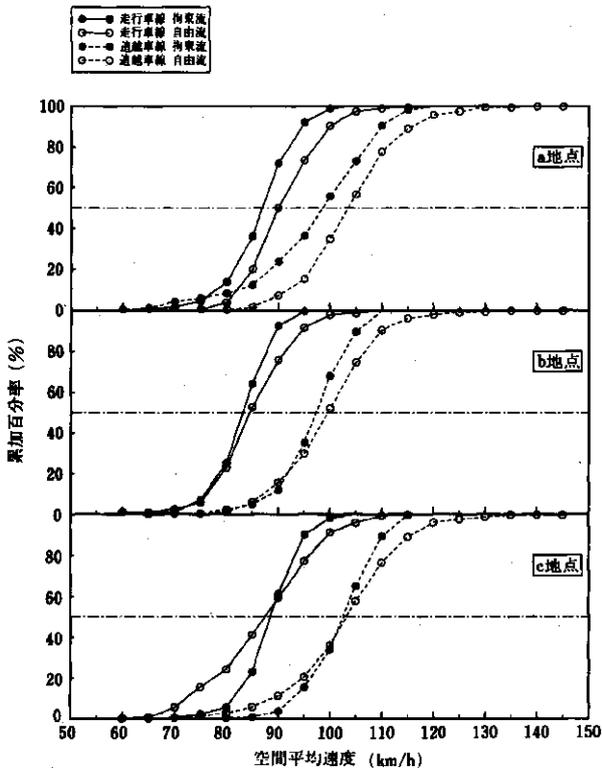


図 7-23 空間平均速度の頻度分布  
(中央自動車道 須玉)

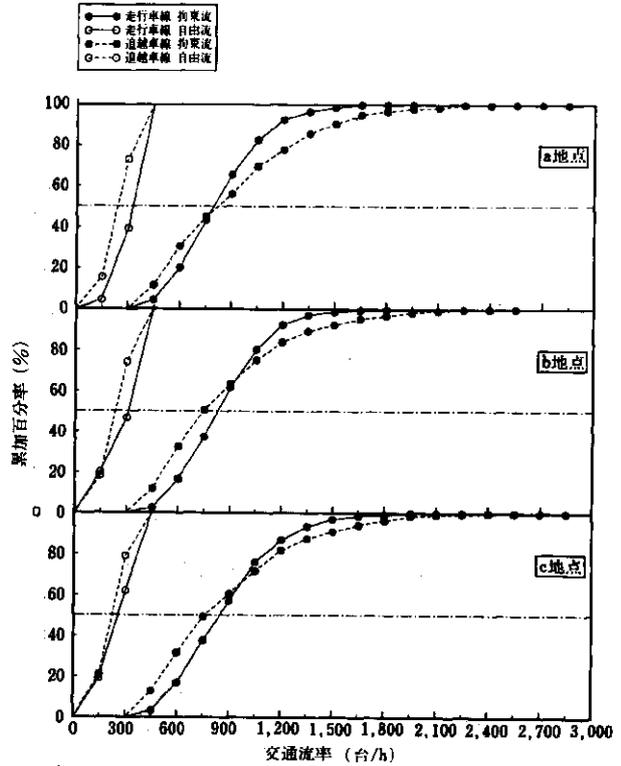


図 7-24 交通流率の頻度分布  
(中央自動車道 多治見)

りも小さくなっている。自由流についてみると15パーセント値は、走行、追越車線ともa地点の値がb、c地点の値より大きくなっているが、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値については、走行、追越車線ともc地点の値がa、b地点の値より大きくなっている。レンジでは、走行、追越車線ともb地点の値がa、c地点の3値より大きくなっている。交通密度（図7-25参照）に関しては、拘束流、自由流とも、走行、追越車線において15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、総じてb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。レンジでは、拘束流については、走行、追越車線ともb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。空間平均速度（図7-26参照）に関しては、拘束流、自由流とも、走行、追越車線において15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、総じてb地点の値がa、c地点の値よりやや大きくなっている。レンジでは、拘束流、自由流とも、走行、追越車線において、c地点の値がa、b地点の値に対して大きくなっている。

東名自動車道の山北では、交通流率（図7-27参照）に関しては、拘束流についてみると、走行車線では、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、c地点の値がa、b地点の値よりも大きく、追越車線では15パーセンタイル値、85パーセンタイル値は、b地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。レンジでは、走行、追越車線ともb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、走行車線では、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、b地点の値がa、c地点の値より大きく、追越車線では、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、a地点の値がa、b地点の値より大きくなっている。レンジでは、走行、追越車線ともb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。交通密度（図7-28参照）に関しては、拘束流についてみると、走行車線では、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値とも、b地点の値がa、c地点の値よりもやや大きくなっているが、85パーセンタイル値はb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、レンジもb地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。追越車線では、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、レンジとも、a地点の値がb、c地点の値よりも大きくなっている。自由流についてみると、走行、追越車線とも、総じて15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値は、b地点の値がa、c地点の値よりも大きく、レンジは、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっている。空間平均速度（図7-29参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、走行、追越車線において、c地点の値がa、b地点の値よりも大きく、レンジはb地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、走行、追越車線において、c地点の値がa、b地点の値よりも大きく、レンジは、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも大きく、追越車線ではc地点の値がa、b地点の値よりも大きくなっている。

東名自動車道の菊川では、交通流率（図7-30参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値は、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線では逆

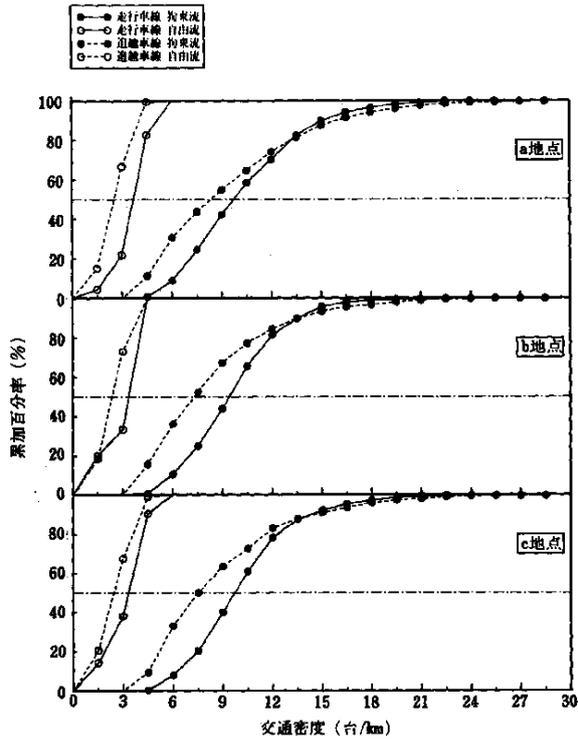


図 7-25 交通密度の頻度分布  
(中央自動車道 多治見)

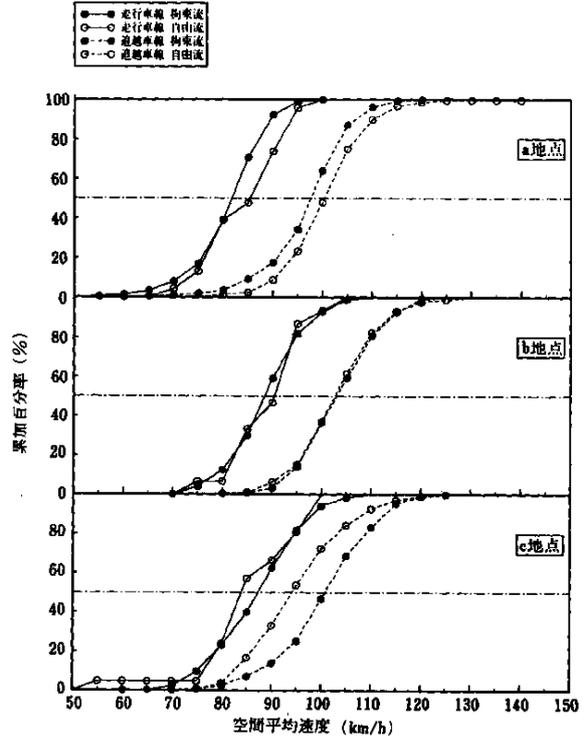


図 7-26 空間平均速度の頻度分布  
(中央自動車道 多治見)

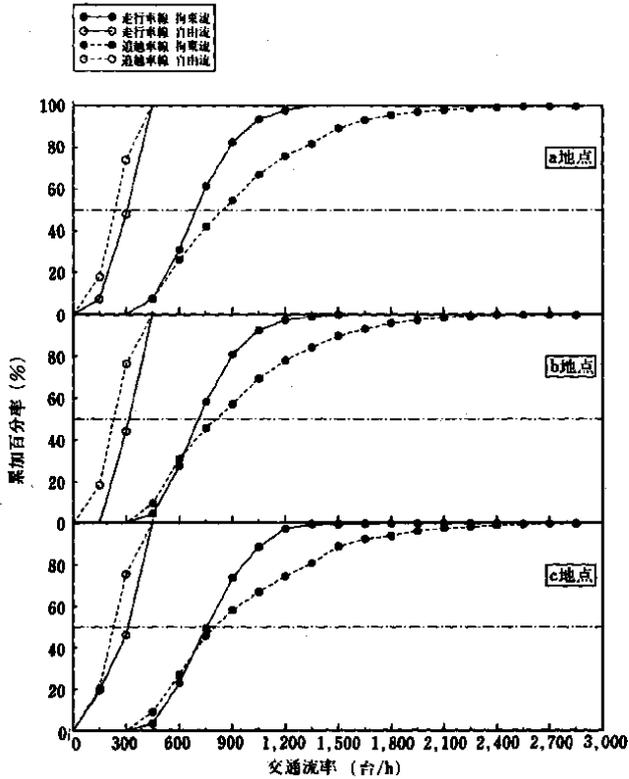


図 7-27 交通流率の頻度分布  
(東名自動車道 山北)

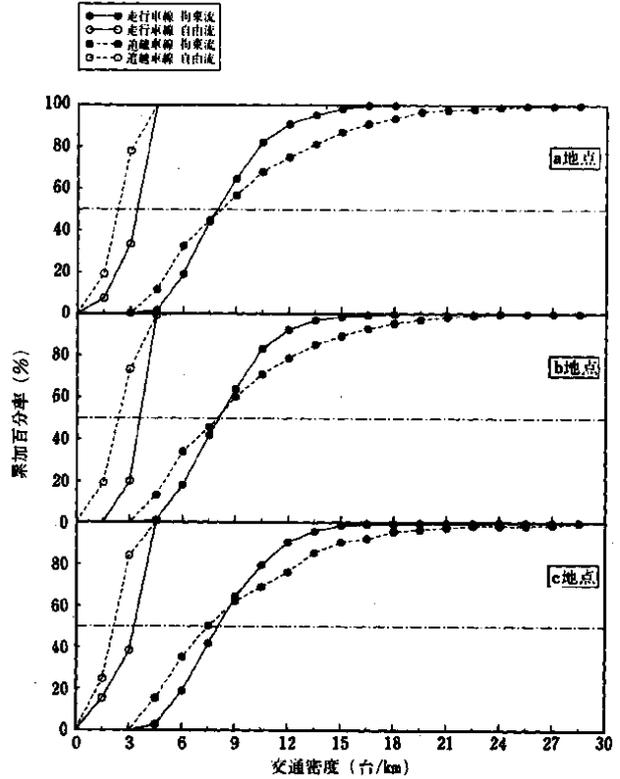


図 7-28 交通密度の頻度分布  
(東名自動車道 山北)

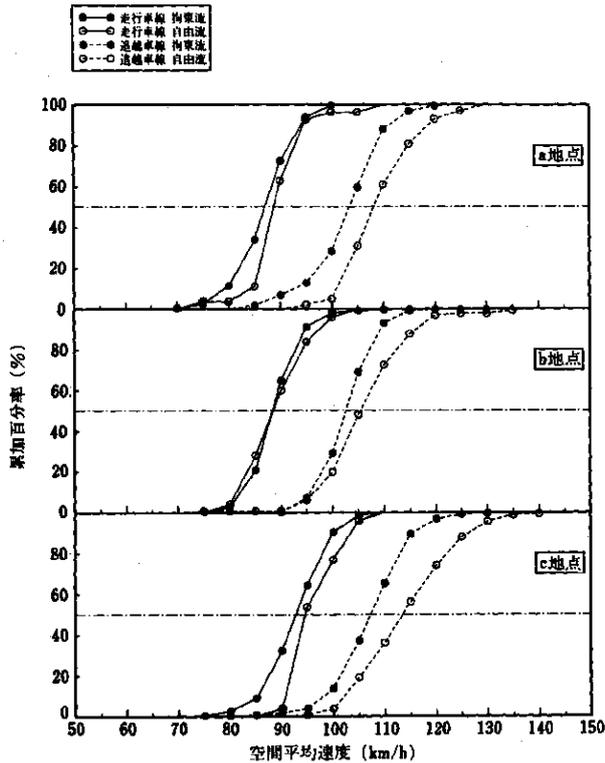


図 7-29 空間平均速度の頻度分布  
(東名自動車道 山北)

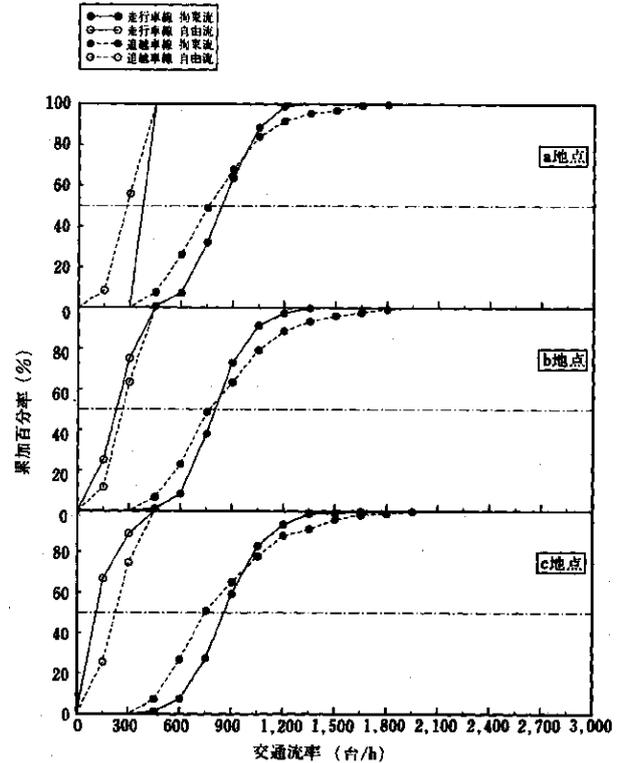


図 7-30 交通流率の頻度分布  
(東名自動車道 菊川)

にb地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっており、85パーセンタイル値は、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線ではa地点の値がb、c地点の値よりも小さくなっている。レンジは、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線ではa地点の値がb、c地点の値よりも小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、走行、追越車線において、a地点の値がb、c地点の値よりも大きく、レンジは、走行車線ではa地点の値がb、c地点の値よりも極端に小さく、追越車線ではc地点の値がa、b地点の値よりも大きくなっている。交通密度(図7-31参照)に関しては、拘束流、自由流とも、走行、追越車線において、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、総じてa地点の値が高く、c地点の値が低くなっている。レンジは、拘束流については、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線では逆にb地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっており、自由流については、走行車線ではb地点の値がa、c地点の値よりも大きく、追越車線ではc地点の値がa、b地点の値よりも大きくなっている。空間平均速度(図7-32参照)に関しては、拘束流、自由流とも、走行、追越車線において、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、総じてa地点の値が低く、c地点の値が高くなっている。レンジは、拘束流については、走行、追越車線において、b地点の値がa、c地点の値よりも小さく、自由流については、走行、追越車線において、逆にb地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっている。

名神自動車道の大津では、交通流率(図7-33参照)に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタ

イル値は、走行車線では、a地点の値が小さく、c地点の値が大きくなっており、追越車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっている。50パーセンタイル値、85パーセンタイル値では、走行、追越車線において、a地点の値が小さく、c地点の値が大きくなっている。レンジでは、走行、追越車線において、b地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、b地点の値がa、c地点の値よりも極端に大きく、レンジは、b地点の値がa、c地点の値よりも極端に小さくなっている。なお、b地点の走行車線では、自由流に該当するサンプルは計測されなかった。交通密度（図7-34参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値は、走行車線では、a地点の値が小さく、c地点の値が大きくなっており、追越車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっており、50パーセンタイル値は、走行、追越車線において、a地点の値が小さく、c地点の値が大きくなっている。85パーセンタイル値はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。レンジでは、走行、追越車線において、b、c地点の値がa地点の値よりも小さくなっている。

自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の値がa、c地点の値よりも大きく、85パーセンタイル値は逆にb地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっており、レンジは、b地点の値がa、c地点の値よりも極端に小さくなっている。空間平均速度（図7-35参照）に関しては、拘束流についてみると、走行、追越車線とも、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、85パーセンタイル値はc地点の値がa、b地点の値よりも小さくなっており、レンジは、a地点の値が大きく、c地点の値が小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値はb地点の値がa、c地点の値よりも小さく、逆に50パーセンタイル値、85パーセンタイル値はb地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっており、レンジは、b地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。

名神自動車道の関ヶ原では、交通流率（図7-36参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値は、走行車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線では、逆にb地点の値がa、c地点の値よりも大きく、50パーセンタイル値は、走行、追越車線において、a、b、c地点間で大きな違いはなく、85パーセンタイル値は、走行車線では、a地点の値がb、c地点の値よりも大きく、追越車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。レンジは、走行車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも大きく、追越車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値は、走行、追越車線において、a地点の値がb、c地点の値よりも大きく、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、レンジは、走行車線では、a地点の値がb、c地点の値よりも大きく、追越車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも大きくなっている。交通密度（図7-37参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、レンジとも、走行、追越車線において、a地点の値がb、c地点の値よりも大きくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、走行、追越車線において、a地点の値がb、c地点の値よりも大きく、レンジは、走行車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線では、a地点の値がb、c地点の値よりも大きくなっている。空間平均速度（図7-38参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、レンジとも、走行、追越車

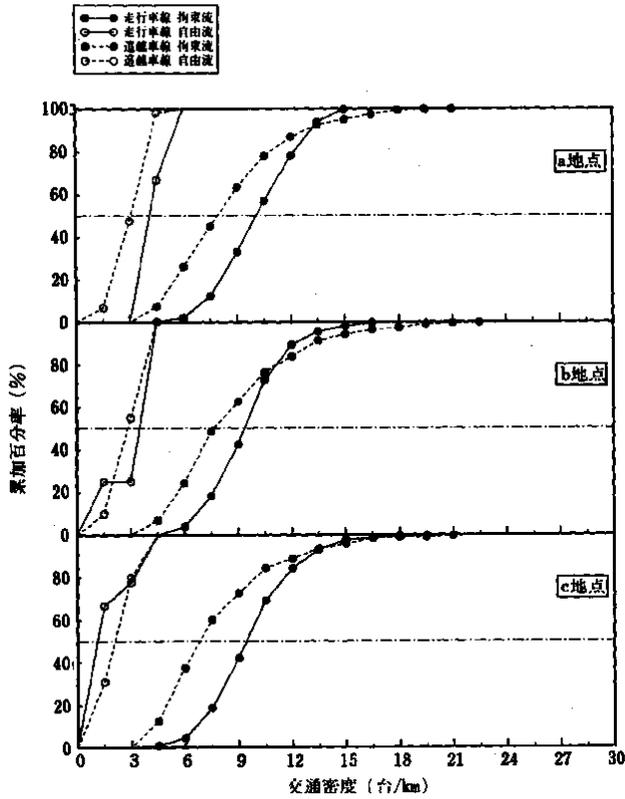


図 7-31 交通密度の頻度分布  
(東名自動車道 菊川)

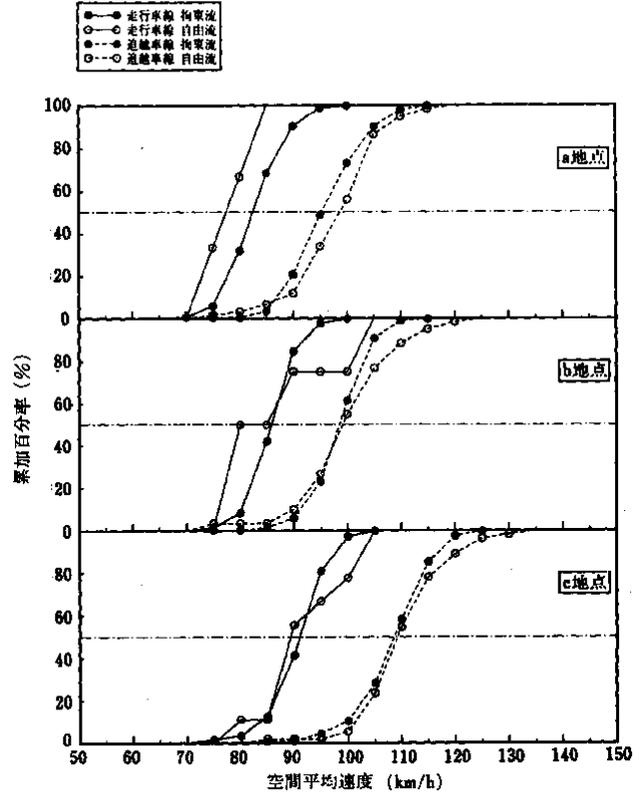


図 7-32 空間平均速度の頻度分布  
(東名自動車道 菊川)

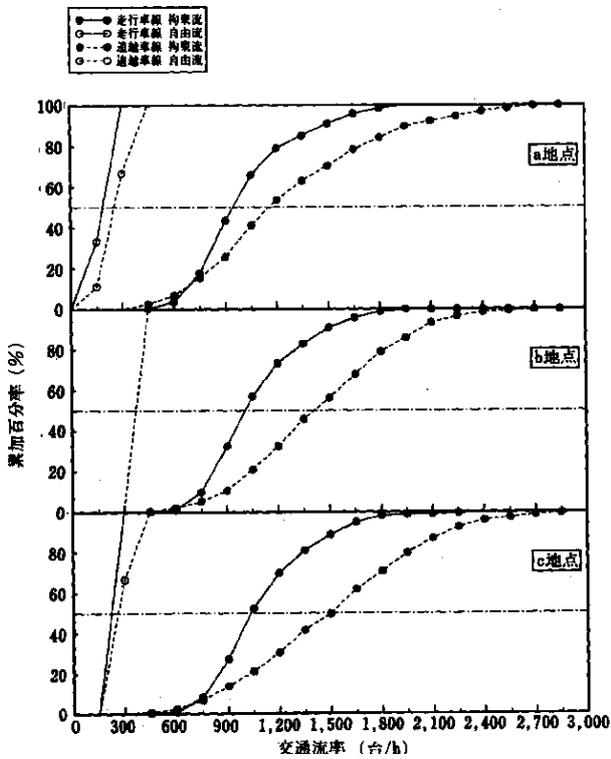


図 7-33 交通流率の頻度分布  
(名神自動車道 大津)

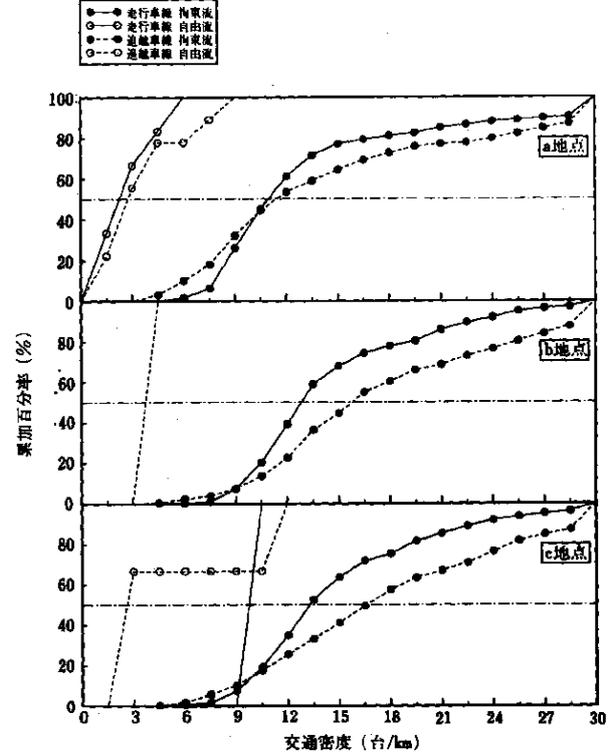


図 7-34 交通密度の頻度分布  
(名神自動車道 大津)

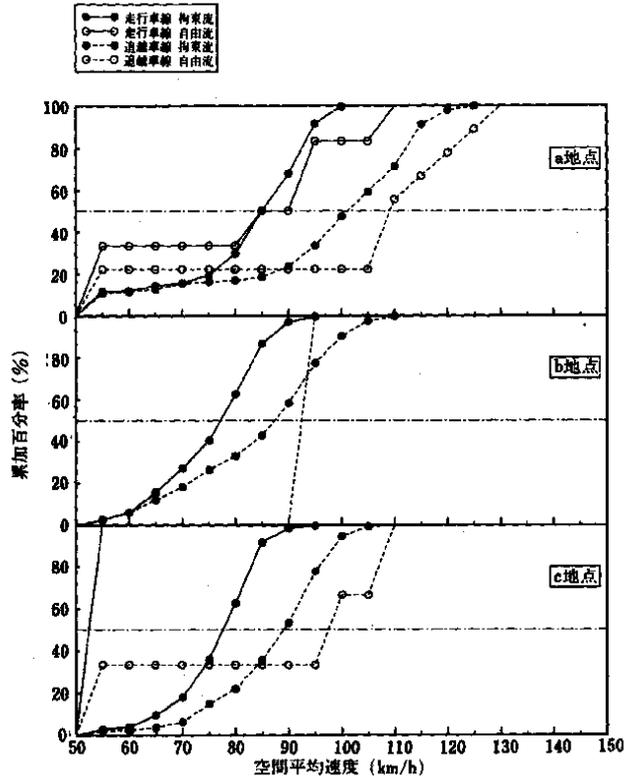


図 7-35 空間平均速度の頻度分布  
(名神自動車道 大津)

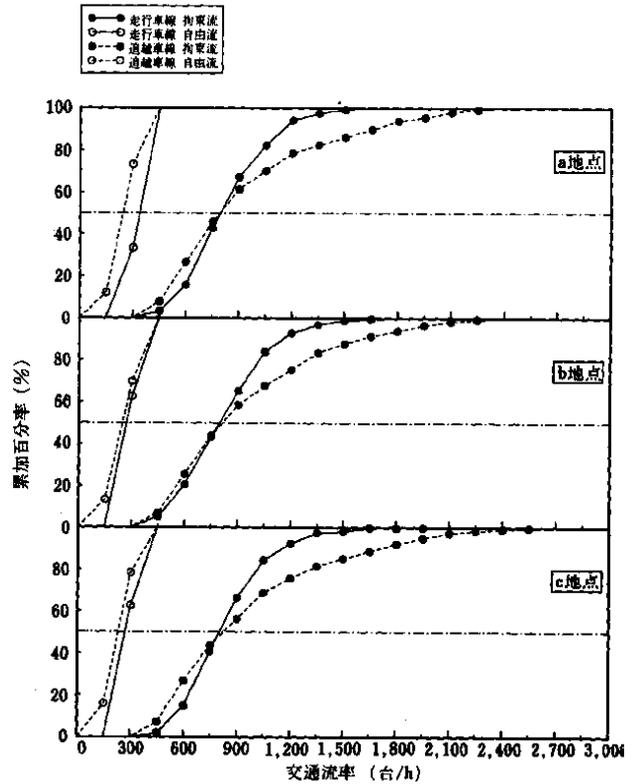


図 7-36 交通流率の頻度分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

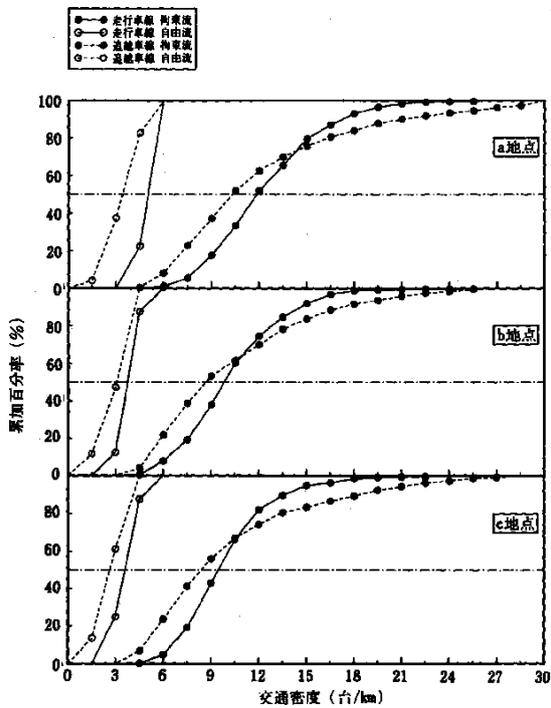


図 7-37 交通密度の頻度分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

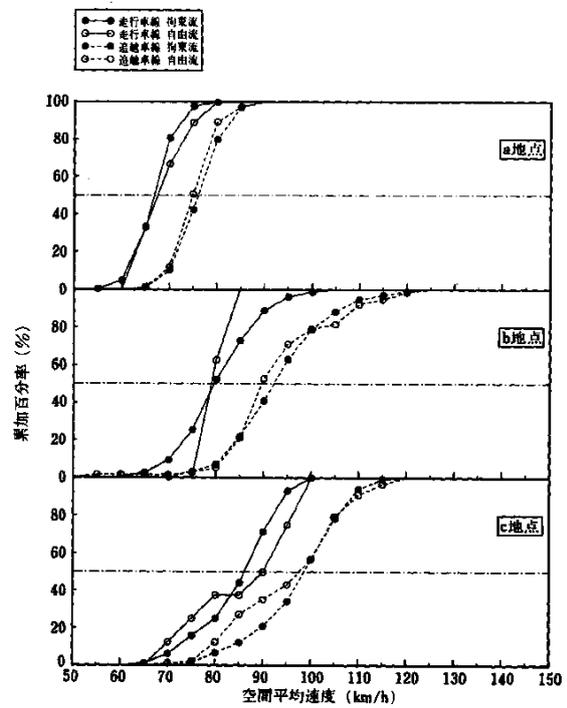


図 7-38 空間平均速度の頻度分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

線において、a地点の値がb、c地点の値よりも極端に小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、走行、追越車線において、a地点の値がb、c地点の値よりも小さくなっており、レンジは、走行車線では、b地点の値がa、c地点の値よりも小さく、追越車線では、a地点の値がb、c地点の値よりも小さくなっている。

以上、6地点の交通流率、交通密度、空間平均速度の分布から、総じて以下のことがいえる。

- ① 交通流率の分布に関して、拘束流、自由流いずれについても、各パーセンタイル値、レンジにおける共通した傾向は、みられない。
- ② 交通密度の分布に関して、拘束流、自由流いずれについても、各パーセンタイル、レンジにおける共通した傾向は、みられない。
- ③ 空間平均速度の分布に関して、拘束流、自由流いずれについても、各パーセンタイル値、レンジにおける共通した傾向は、みられない。

## (2) 車線間の差

図7-39は中央自動車道の須玉における交通流率の車線間の差の分布を、a、b、c地点の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ではa、b、c地点の順に差が小さくなり、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも極端に小さくなっており、レンジではa地点が最も小さく、次いでb、c地点の順になっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、b地点の差がa、c地点の差より小さくなっており、レンジでもb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。図7-40は交通密度の車線間の差の分布を、a、b、c地点の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値とも、c地点の差がa、b地点の差より小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値、レンジのいずれの値も大きな違いはみられない。図7-41は空間平均速度の車線間の差の分布を、a、b、c地点の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると、15パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではa、b、c地点の順に差が小さくなっている。レンジではa地点の値が最も大きく、b地点の値が最も小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、85パーセンタイル値では拘束流と同様に、a、b、c地点の順に差が小さくなっている。レンジも拘束流と同様に、a地点の値が最も大きく、b地点の値が最も小さくなっている。

中央自動車道の多治見では、交通流率（図7-42参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きくなっているが、85パーセンタイル値は逆にa地点の差が最も大きく、次いでb、c地点の順に差が小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、85パーセンタイル値は逆にb地点の差が

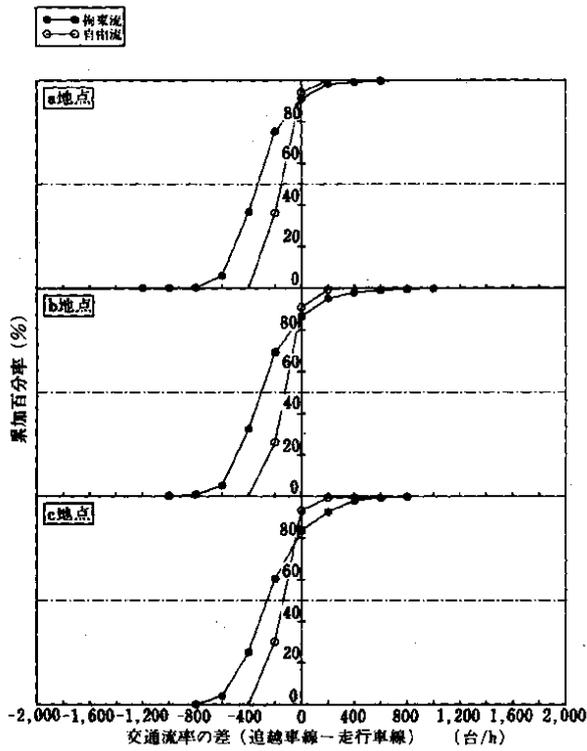


図 7-39 交通流率の車線間の差の頻度分布  
(中央自動車道 須玉)

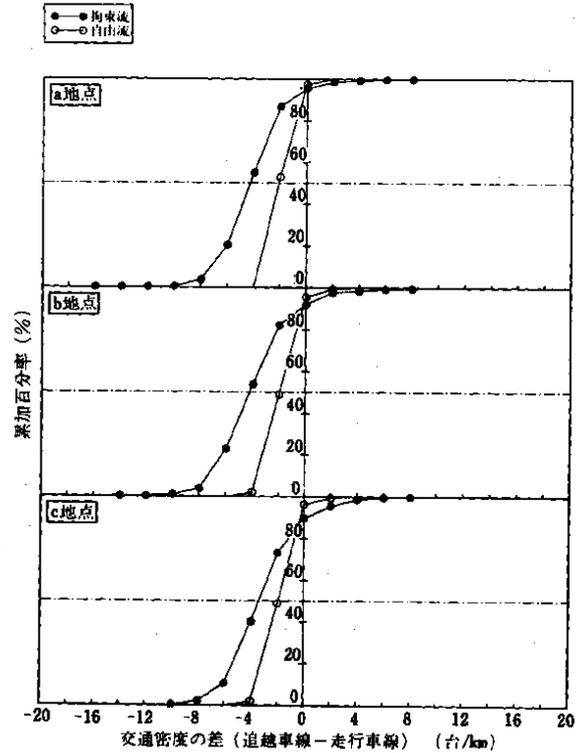


図 7-40 交通密度の車線間の差の頻度分布  
(中央自動車道 須玉)

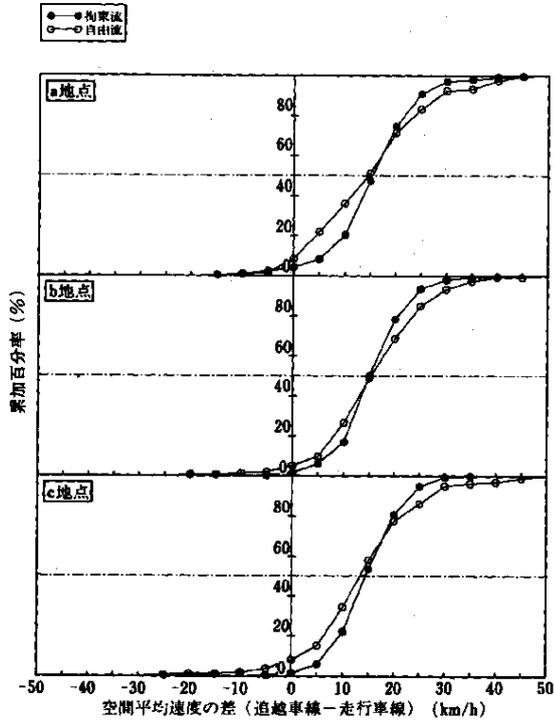


図 7-41 空間平均速度の車線間の差の頻度分布  
(中央自動車道 須玉)

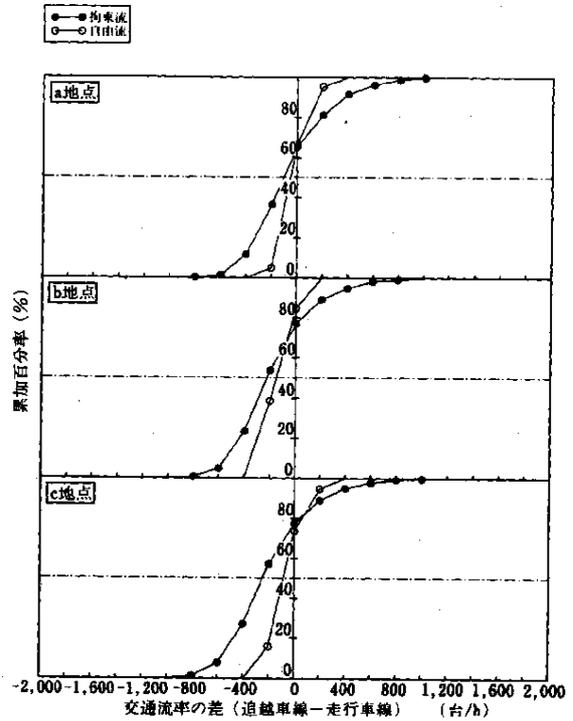


図 7-42 交通流率の車線間の差の頻度分布  
(中央自動車道 多治見)

a、c地点の差よりも小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。交通密度（図7-43参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きくなっているが、85パーセンタイル値は逆にa地点の差が最も大きく、次いでb、c地点の順に差が小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、85パーセンタイル値はa地点の差が最も大きく、次いでb、c地点の順に差が小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。空間平均速度（図7-44参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ともa地点の差が最も大きく、次いでb、c地点の順に差が小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値よりやや大きくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、85パーセンタイル値は逆にb地点の差がa、c地点の差よりも大きくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。

東名自動車道の山北では、交通流率（図7-45参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きくなっているが、85パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値はa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きく、50パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、85パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも小さくなっており、レンジでは拘束流と同様にb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。交通密度（図7-46参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きくなっているが、85パーセンタイル値は逆にa地点の差が最も大きく、次いでb、c地点の順に差が小さくなっており、レンジではa地点の値が最も小さく、次いでb、c地点の順に値が大きくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも大きい、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではa、b、c地点間で大きな違いはない。レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。空間平均速度（図7-47参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ともb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値はc地点の差がa、b地点の差よりも小さく、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも小さくなっている。レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。

東名自動車道の菊川では、交通流率（図7-48参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、85パーセンタイル値では逆にb地点の差がa、c地点の差よりも大きくなっている。レンジではa地点の値がb、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値はa地点の差が最も大きく、次いでb、c地点の順に差が小さくなっており、15パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも小

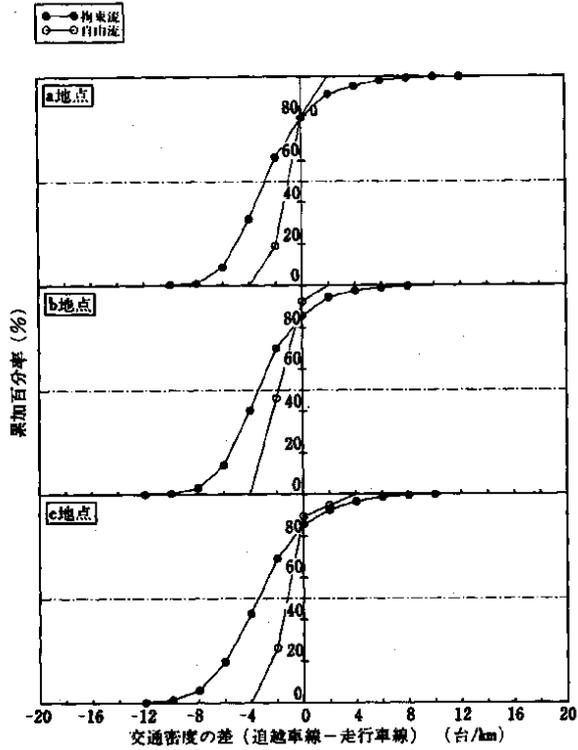


図 7-43 交通密度の車線間の差の頻度分布  
(中央自動車道 多治見)

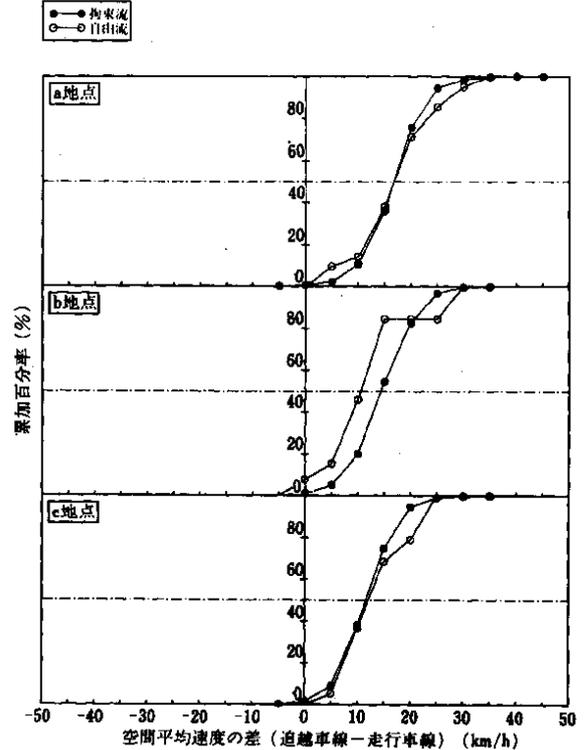


図 7-44 空間平均速度の車線間の差の頻度分布  
(中央自動車道 多治見)

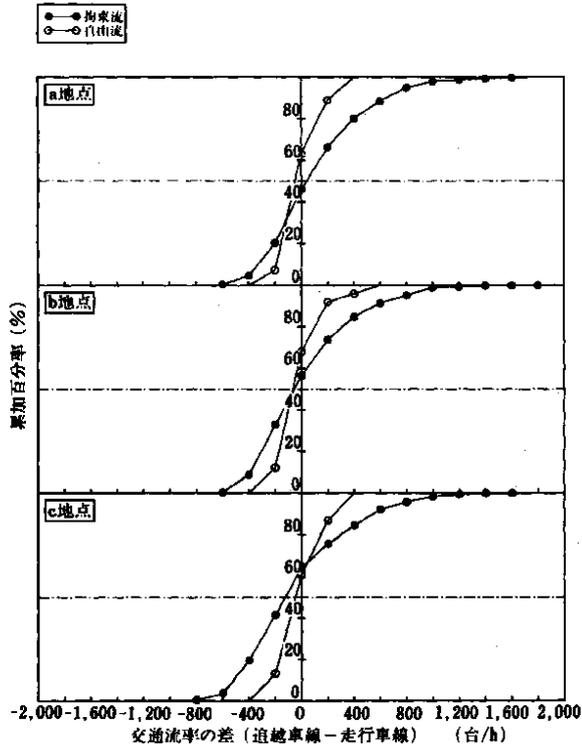


図 7-45 交通流率の車線間の差の頻度分布  
(東名自動車道 山北)

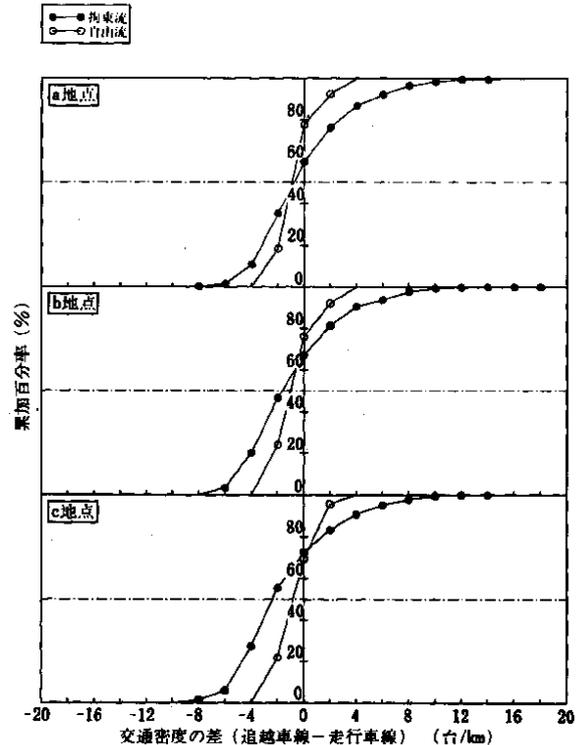


図 7-46 交通密度の車線間の差の頻度分布  
(東名自動車道 山北)

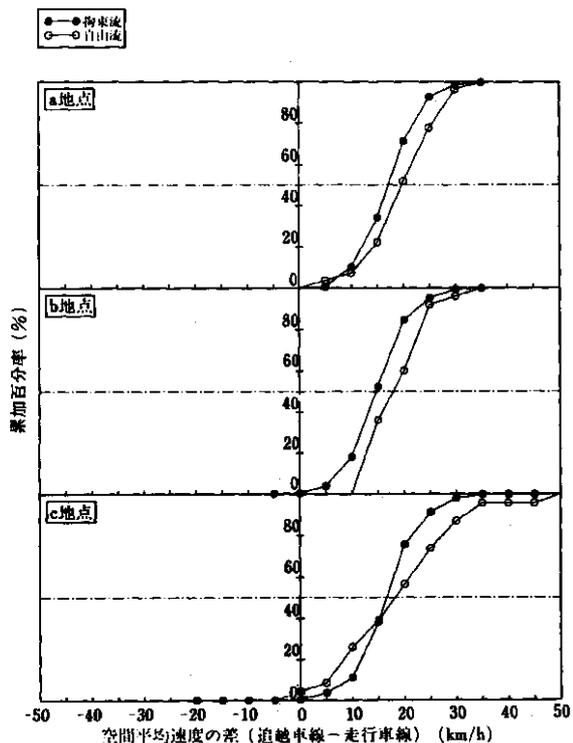


図 7-47 空間平均速度の車線間の差の頻度分布  
(東名自動車道 山北)

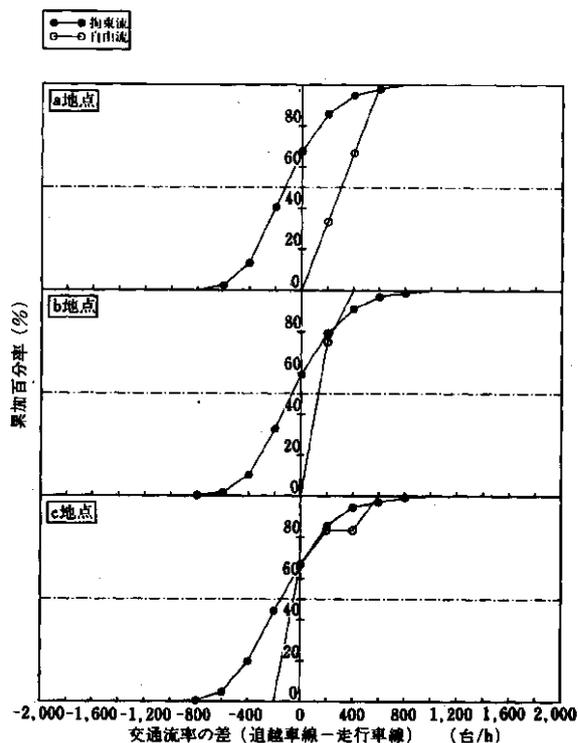


図 7-48 交通流率の車線間の差の頻度分布  
(東名自動車道 菊川)

くなっている。レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。交通密度(図7-49参照)に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値ともb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、85パーセンタイル値では逆にb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、レンジではb地点の値がa、c地点の値よりやや大きくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ともb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。空間平均速度(図7-50参照)に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値はc地点の差がa、b地点の差よりも大きく、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値よりやや小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値は、a、b、c地点間での大きな違いはみられず、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。

名神自動車道の大津では、交通流率(図7-51参照)に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値はa地点の差がb、c地点の差よりもかなり大きく、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より小さくなっている。交通密度(図7-52参照)に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値はa地点の差がb、c地点の差よりも大きく、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ではa地

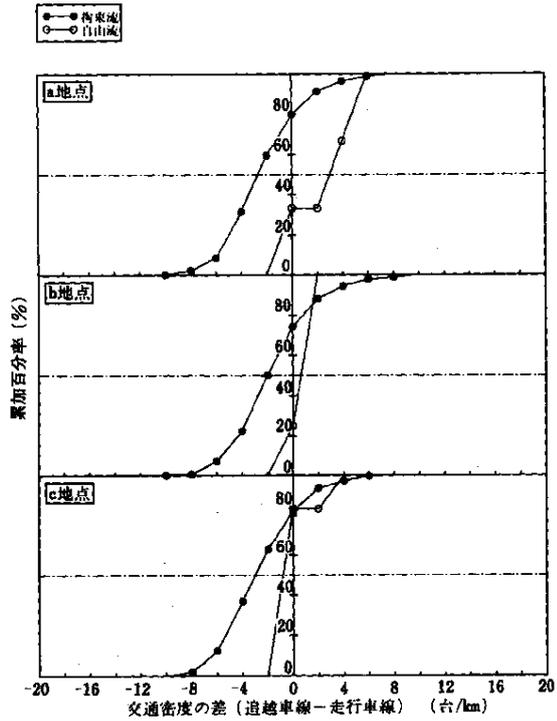


図 7-49 交通密度の車線間の差の頻度分布  
(東名自動車道 菊川)

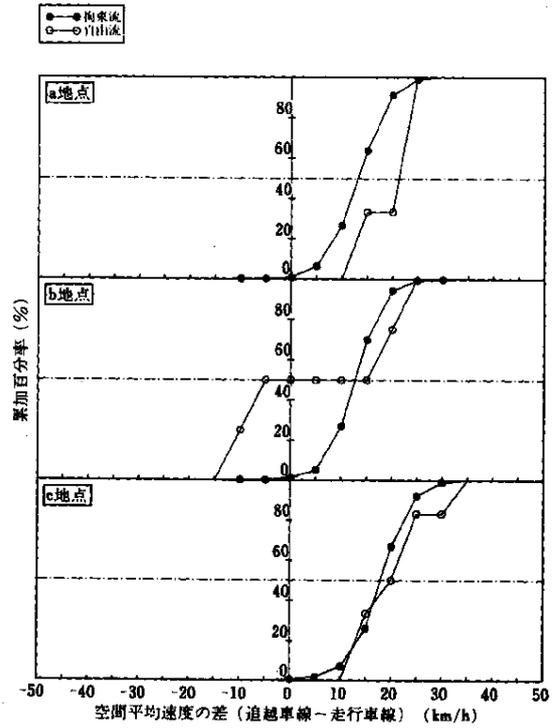


図 7-50 空間平均速度の車線間の差の頻度分布  
(東名自動車道 菊川)

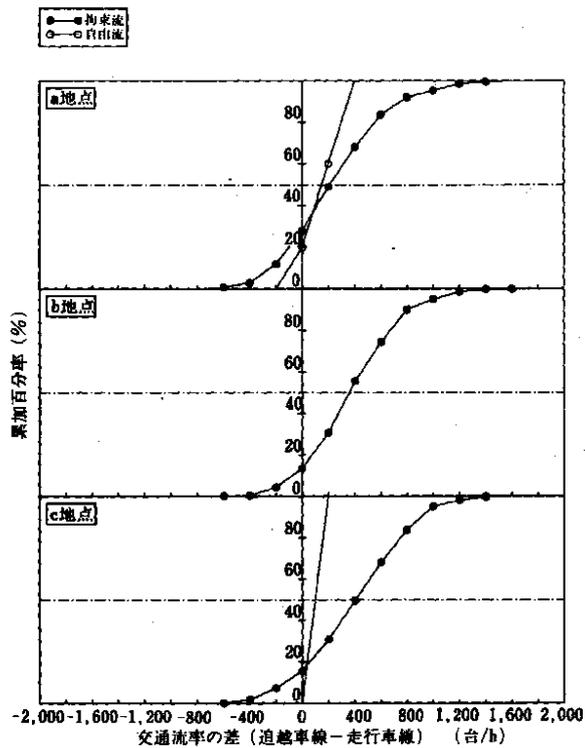


図 7-51 交通流率の車線間の差の頻度分布  
(名神自動車道 大津)

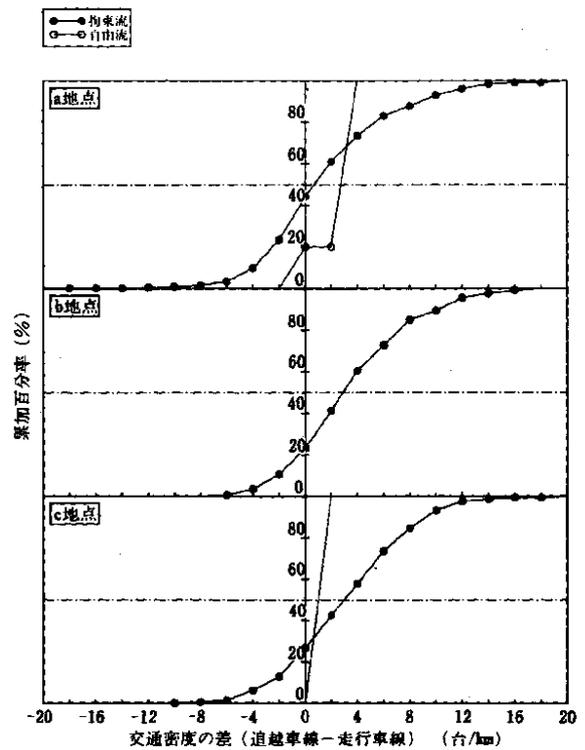


図 7-52 交通密度の車線間の差の頻度分布  
(名神自動車道 大津)

点の差がb、c地点の差よりも小さくなっており、レンジではa地点の値がb、c地点の値よりやや大きくなっている。空間平均速度（図7-53参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも大きく、85パーセンタイル値ではa地点の差がb、c地点の差よりも大きくなっており、レンジでは、a地点の値が大きく、次いでb、c地点の順に値が小さくなっている。

名神自動車道の関ヶ原では、交通流率（図7-54参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、85パーセンタイル値ではa地点の差が最も小さく、次いでb、c地点の順に差が大きくなっており、レンジではa地点の値が最も小さく、次いでb、c地点の順に値が大きくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はa地点の差がb、c地点の差よりも小さく、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも大きくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。交通密度（図7-55参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ともb地点の差がa、c地点の差よりもやや小さくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値よりやや小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値はb地点の差がa、c地点の差よりも小さく、85パーセンタイル値ではb地点の差がa、c地点の差よりも大きくなっており、レンジではb地点の値がa、c地点の値より大きくなっている。空間平均速度（図7-56参照）に関しては、拘束流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値ともa地点の差がb、c地点の差よりも小さくなっており、レンジではa地点の値がb、c地点の値より小さくなっている。自由流についてみると、15パーセンタイル値、50パーセンタイル値、85パーセンタイル値は拘束流と同様に、a地点の差がb、c地点の差よりも小さくなっているが、レンジではc地点の値がa、b地点の値より大きくなっている。

以上、6地点の交通流率、交通密度、空間平均速度の車線間の差の分布から、総じて以下のことがいえる。

- ① 交通流率の車線間の差に関して、拘束流、自由流いずれについても、b地点のレンジがa、c地点のそれよりも小さいという傾向がいくつかの地点でみられた。
- ② 交通密度の車線間の差に関して、拘束流、自由流いずれについても、各パーセンタイル値、レンジにおける共通した傾向はみられない。
- ③ 空間平均速度の車線間の差に関して、拘束流、自由流いずれについても、各パーセンタイル値、レンジにおける共通した傾向はみられない。

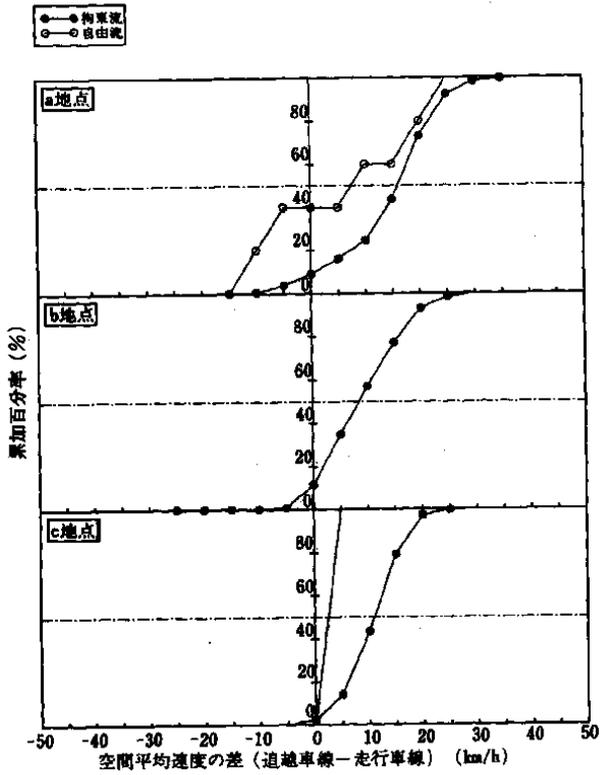


図 7-53 空間平均速度の車線間の差の頻度分布  
(名神自動車道 大津)

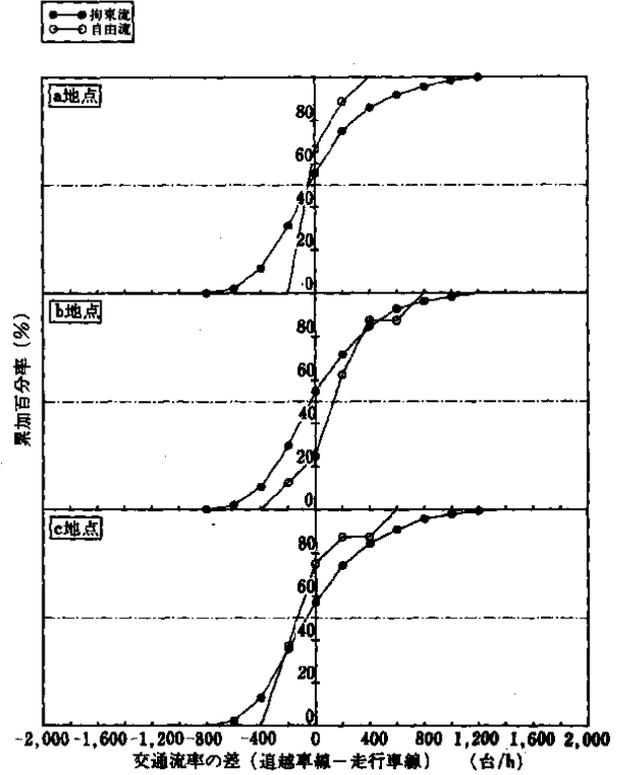


図 7-54 交通流率の車線間の差の頻度分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

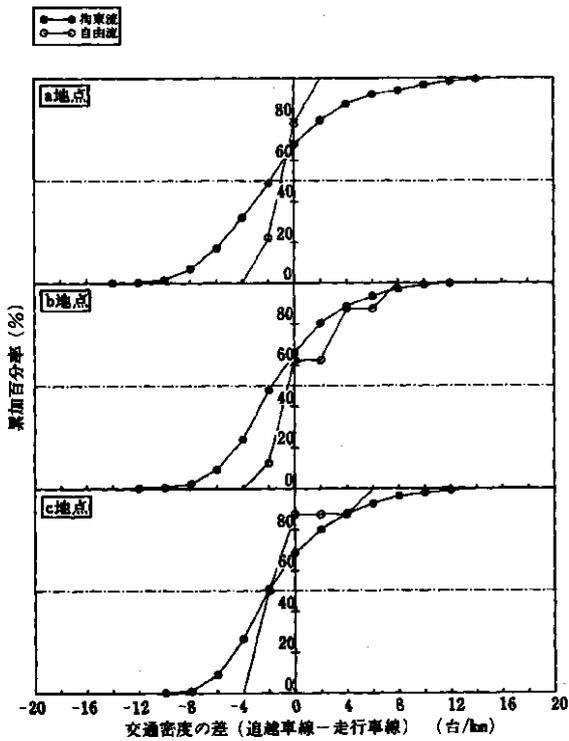


図 7-55 交通密度の車線間の差の頻度分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

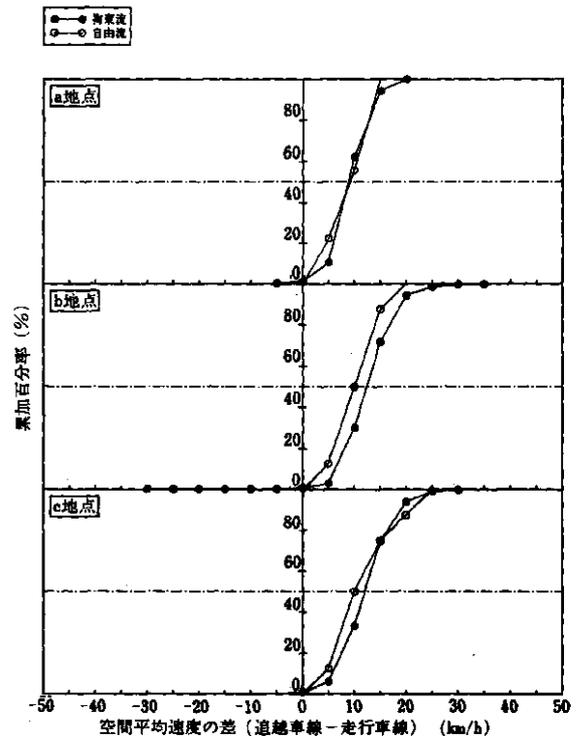


図 7-56 空間平均速度の車線間の差の頻度分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

### 7-4-3 交通流率、交通密度、空間平均速度の時系列的分析

#### (1) 移動平均に対する変動率

図7-57は中央自動車道の須玉における交通流率の5分間移動平均値に対する変動率の分布を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa地点が最も変動率が大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっており、追越車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれより小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点よりやや小さく、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはなく、追越車線ではc地点がa、b地点よりやや小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa地点が最も変動率が大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっており、追越車線ではa地点の変動率がb、c地点のそれよりやや大きく、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点よりもやや小さくなっている。図7-58は交通密度の5分間移動平均値に対する変動率の分布を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa地点が最も変動率が大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点よりやや大きく、追越車線ではa地点がb、c地点よりやや小さくなっている。変動率が±50%以内の比率は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはなく、追越車線ではc地点がa、b地点より小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa地点が最も変動率が大きく、次いで、b、c地点と順に小さくなっており、追越車線ではa地点の変動率がb、c地点のそれより小さくなっている。変動率が±20%以内の比率および±50%以上の比率は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。図7-59は空間平均速度の5分間移動平均値に対する変動率の分布をa、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別、および拘束流、自由流の別に示したものである。同図より、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。変動率が20%以上の比率は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはなく、追越車線ではa地点がb、c地点より大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は、走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±20%以上の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より小さくなっており、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。

中央自動車道の多治見では、交通流率（図7-60参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれよりやや大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行、追越車線においてa地点が最も

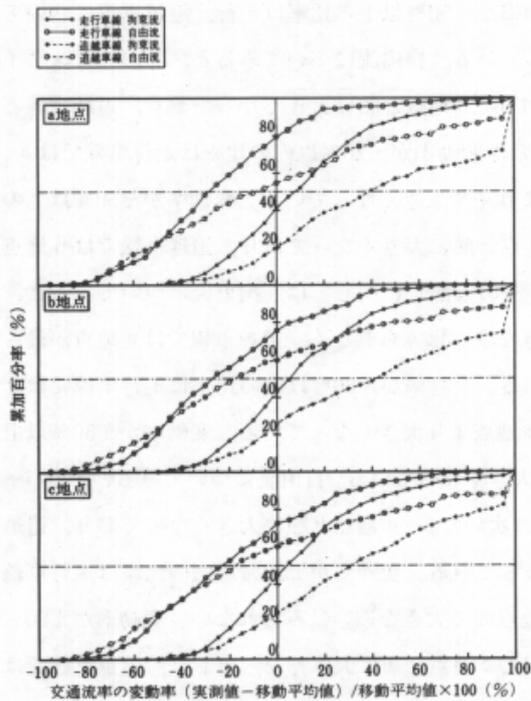


図 7-57 交通流率の変動率の分布  
(中央自動車道 須玉)

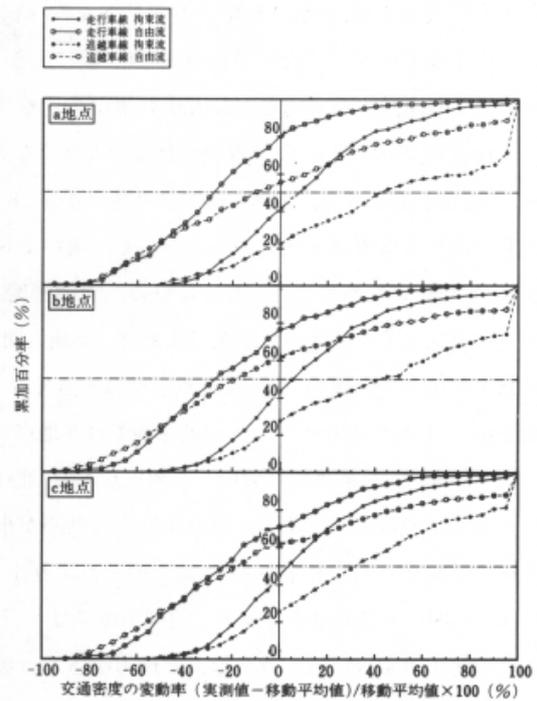


図 7-58 交通密度の変動率の分布  
(中央自動車道 須玉)

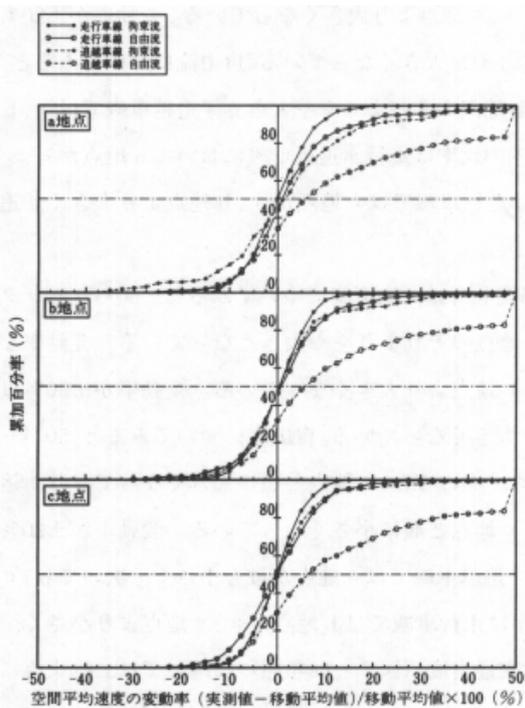


図 7-59 空間平均速度の変動率の分布  
(中央自動車道 須玉)

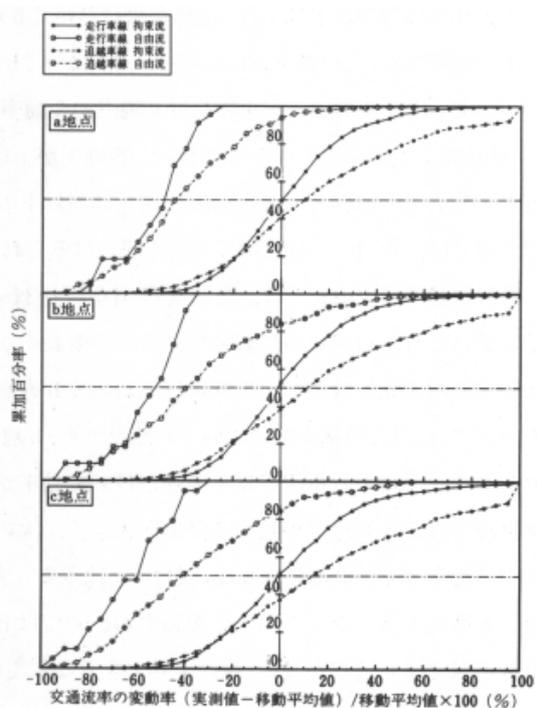


図 7-60 交通流率の変動率の分布  
(中央自動車道 多治見)

大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa地点が最も変動率が小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっており、追越車線ではa地点の変動率がb、c地点のそれより大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではa、b、c地点とも0%で、追越車線ではc地点がa、b地点よりやや大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっており、追越車線ではb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。交通密度（図7-61参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではa地点が最も変動率が小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より小さく、追越車線ではa地点がb、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点より大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線でa地点が最も変動率が小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっており、追越車線ではb地点の変動率がa、c地点のそれより小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線では、a、b、c地点とも0%で、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっており、追越車線ではc地点がa、b地点よりやや大きくなっている。空間平均速度（図7-62参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点よりやや大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれよりやや大きく、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より大きく、追越車線では、a、b、c地点間で大きな違いはみられない。

東名自動車道の山北では、交通流率（図7-63参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてc地点の変動率がa、b地点のそれよりやや大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点より大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa地点が最も変動率が小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっており、追越車線では逆にa地点が最も変動率が大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より大きく、追越車線ではa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より小さく、追越車線ではa地点がb、c地点より大きくなっている。交通密度（図7-64参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線では走行、追越車線においてc地点の変動率がa、b地点のそれよりやや大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より大きく、追越車線ではa、b、c

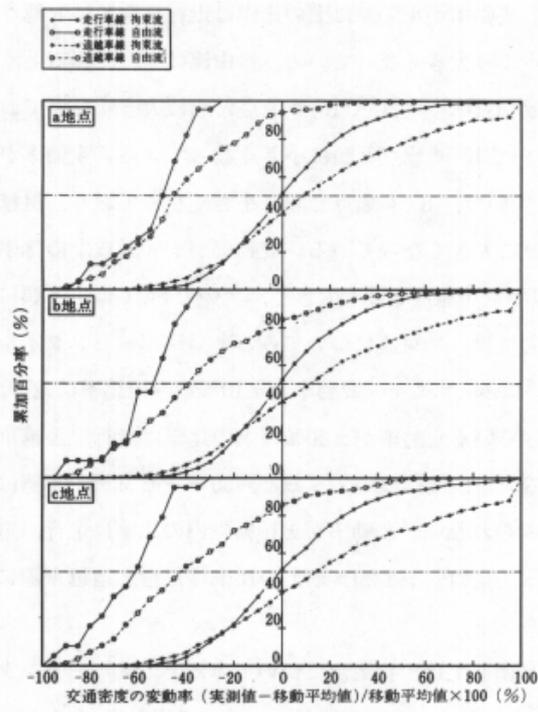


図 7-61 交通密度の変動率の分布  
(中央自動車道 多治見)

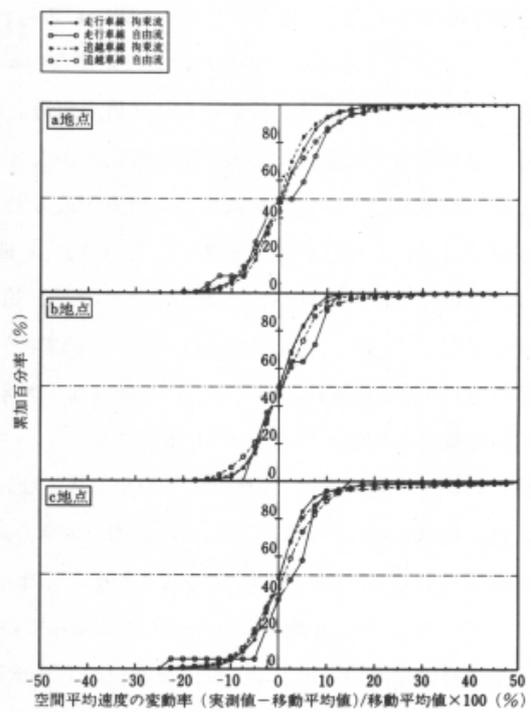


図 7-62 空間平均速度の変動率の分布  
(中央自動車道 多治見)

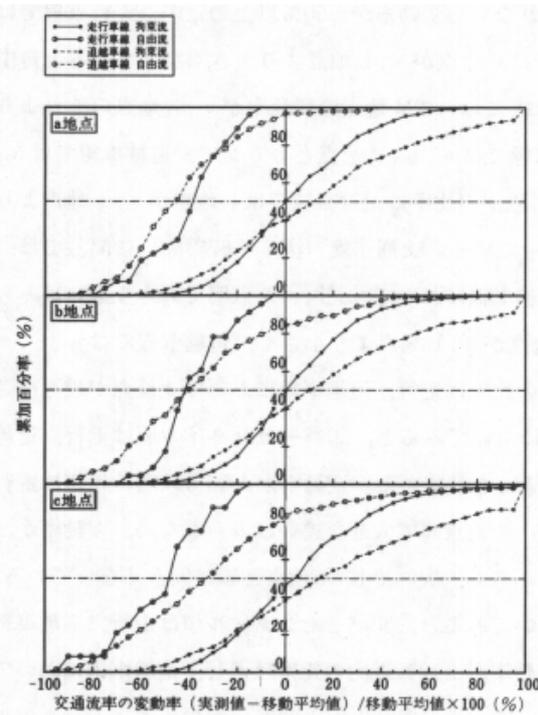


図 7-63 交通流率の変動率の分布  
(東名自動車道 山北)

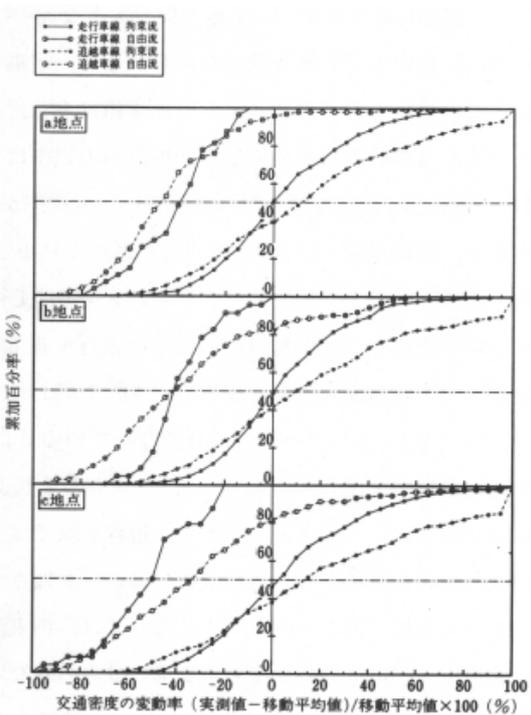


図 7-64 交通密度の変動率の分布  
(東名自動車道 山北)

地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より小さく、追越車線ではc地点がa、b地点より大きくなっている。自由流についてみると、50パーセント値は走行車線ではa地点が最も変動率が小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっており、追越車線では逆にa地点が最も変動率が大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではa地点が最も大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっており、追越車線では逆にa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より小さく、追越車線ではa地点が最も大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっている。空間平均速度（図7-65参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセント値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点よりやや小さくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点よりやや大きくなっている。自由流についてみると、50パーセント値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点より小さくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点よりやや大きくなっている。

東名自動車道の菊川では、交通流率（図7-66参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセント値は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれよりやや大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より小さく、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではc地点がa、b地点より大きくなっている。自由流についてみると、50パーセント値は走行、追越車線においてc地点の変動率がa、b地点のそれより大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではa、b、c地点とも0%で、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より小さく、追越車線ではa地点がb、c地点より小さくなっている。交通密度（図7-67参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセント値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より小さく、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。自由流についてみると、50パーセント値は走行、追越車線においてc地点の変動率がa、b地点のそれより大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではa、b、c地点とも0%で、追越車線では、a、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてa地点が最も小さく、次いでb、c地点と順に大きくなっている。

空間平均速度（図7-68参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセント値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてa地点が最も大きく、次いでb、c地点と順に小さくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についてみると、50パーセント値は走

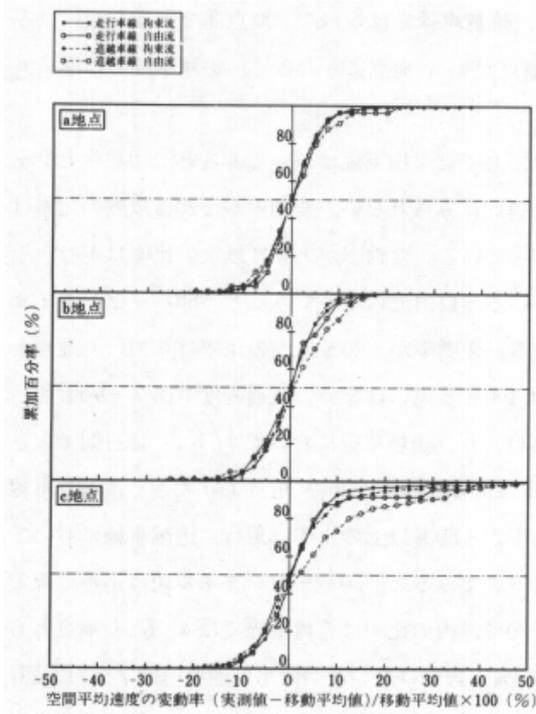


図 7-65 空間平均速度の変動率の分布  
(東名自動車道 山北)

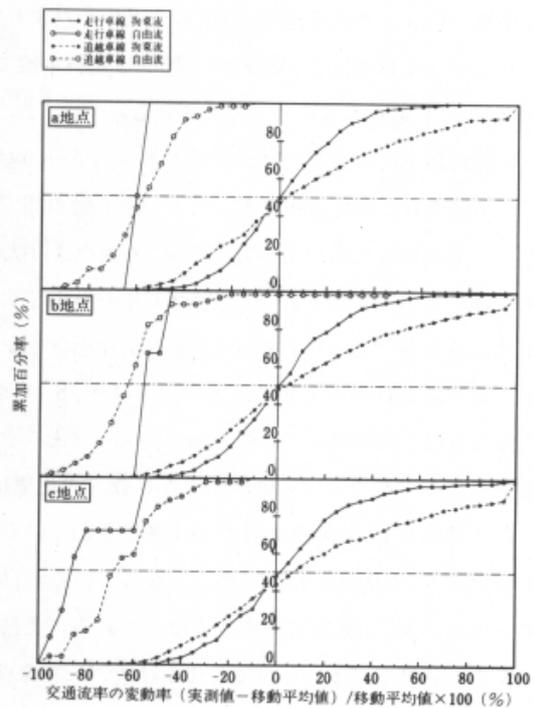


図 7-66 交通流率の変動率の分布  
(東名自動車道 菊川)

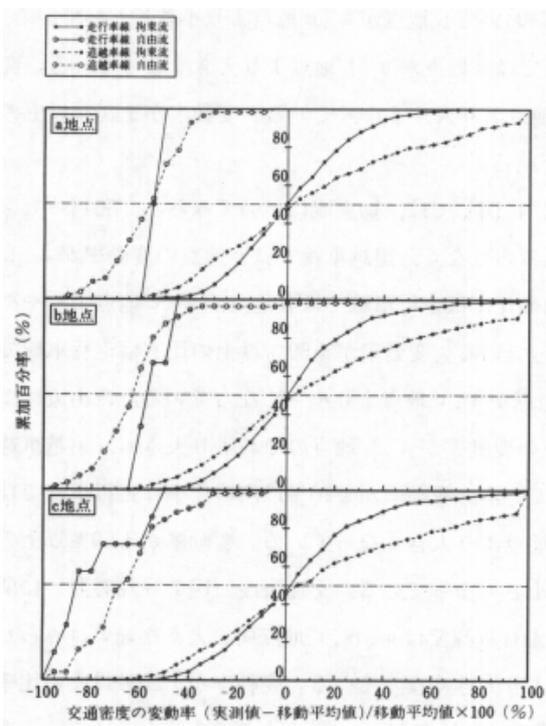


図 7-67 交通密度の変動率の分布  
(東名自動車道 菊川)

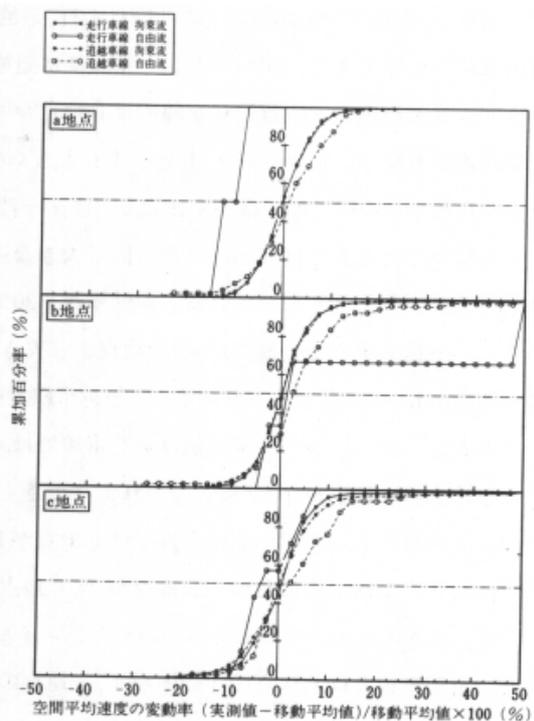


図 7-68 空間平均速度の変動率の分布  
(東名自動車道 菊川)

行車線ではa地点の変動率がb、c地点のそれより大きく、追越車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より大きく、追越車線では逆にc地点がa、b地点より小さくなっている。

名神自動車道の大津では、交通流率（図7-69参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±20%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は追越車線ではb地点がa、c地点より小さくなっている。変動率が±20%以内の比率はa、b、c地点とも0%で、変動率が±50%以上の比率はa、b、c地点とも100%と違いはない。交通密度（図7-70参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではb地点がa、c地点より大きく、追越車線ではa地点がb、c地点よりやや小さくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は追越車線ではb地点がa、c地点より小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は追越車線ではa、b、c地点とも0%で、変動率が±50%以上の比率はa、b、c地点とも100%と違いはない。空間平均速度（図7-71参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は追越車線ではc地点がa、b地点より大きくなっている。変動率が±10%以内の比率は追越車線ではb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±20%以上の比率は追越車線ではc地点がa、b地点より大きくなっている。

名神自動車道の関ヶ原では、交通流率（図7-72参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれより大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではb地点がa、c地点よりやや小さく、追越車線ではb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではa地点がb、c地点よりやや小さく、追越車線ではb地点がa、c地点より小さくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれより大きく、追越車線ではb地点の変動率がa、c地点のそれより小さくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではa、b、c地点とも0%で、追越車線ではa地点がb、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より小さくなっている。交通密度（図7-73参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれより大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではc地点がa、b地点より大きく、追越車線ではb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行車線ではa、b、c地点間で大きな違いはみられなく、追越車線ではc地点の変動率

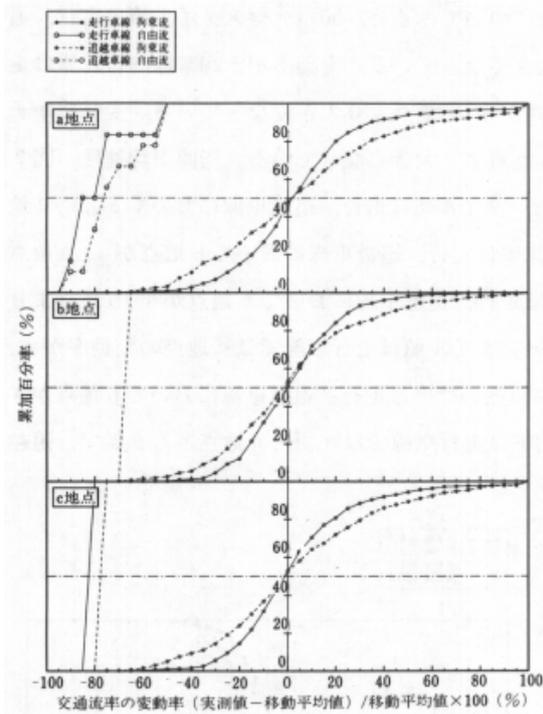


図 7-69 交通流率の変動率の分布  
(名神自動車道 大津)

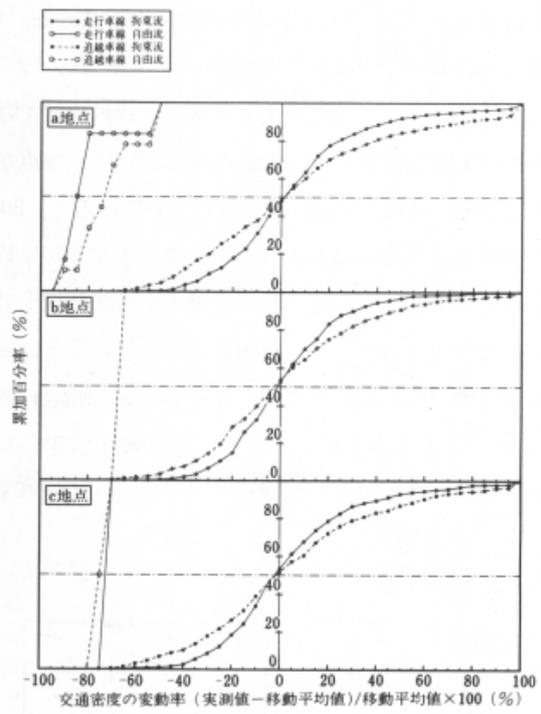


図 7-70 交通密度の変動率の分布  
(名神自動車道 大津)

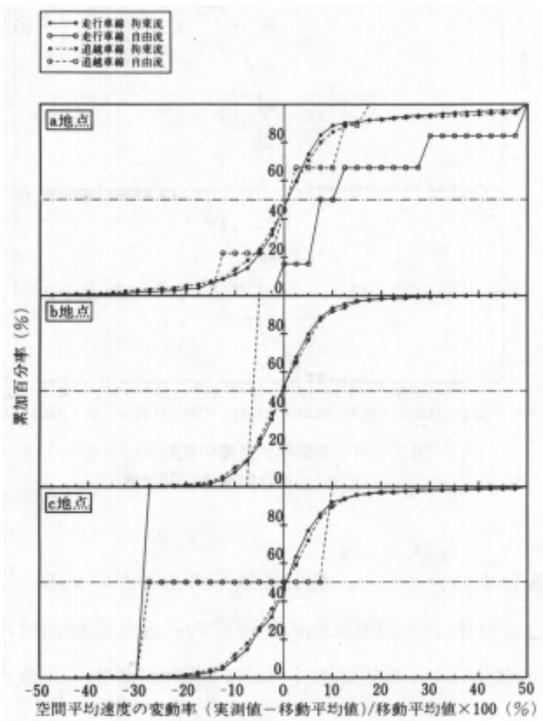


図 7-71 空間平均速度の変動率の分布  
(名神自動車道 大津)

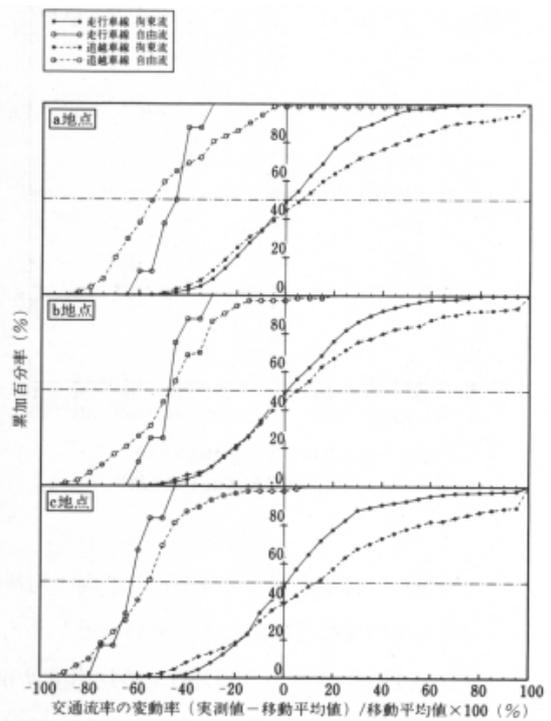


図 7-72 交通流率の変動率の分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

がa、b地点のそれより大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてc地点の変動率がa、b地点のそれより大きくなっている。変動率が±20%以内の比率は走行車線ではa、b、c地点とも0%で、追越車線ではa地点がb、c地点より大きくなっている。変動率が±50%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点より大きくなっている。空間平均速度（図7-74参照）に関しては、拘束流についてみると、50パーセンタイル値は走行、追越車線においてa、b、c地点間で大きな違いはみられない。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点よりやや大きくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行、追越車線においてc地点がa、b地点よりやや大きくなっている。自由流についてみると、50パーセンタイル値は走行車線ではc地点の変動率がa、b地点のそれよりやや大きくなっている。変動率が±10%以内の比率は走行、追越車線においてb地点がa、c地点より大きくなっている。変動率が±20%以上の比率は走行車線ではa、b、c地点とも0%で、追越車線ではb地点がa、c地点よりやや大きくなっている。

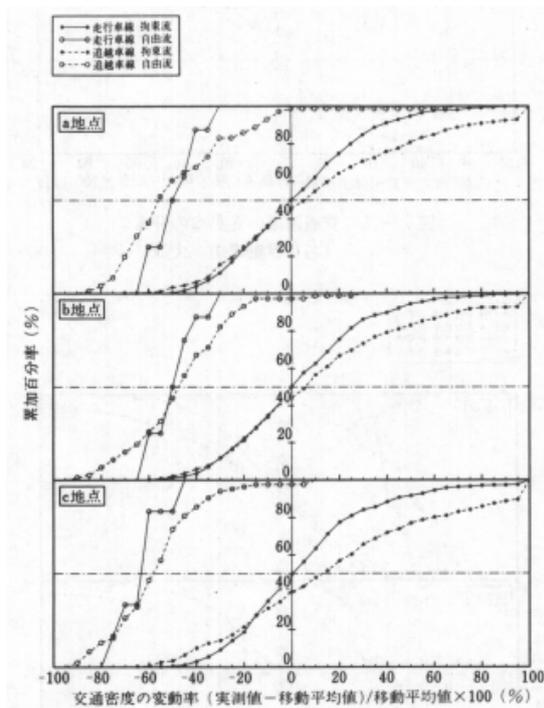


図 7-73 交通密度の変動率の分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

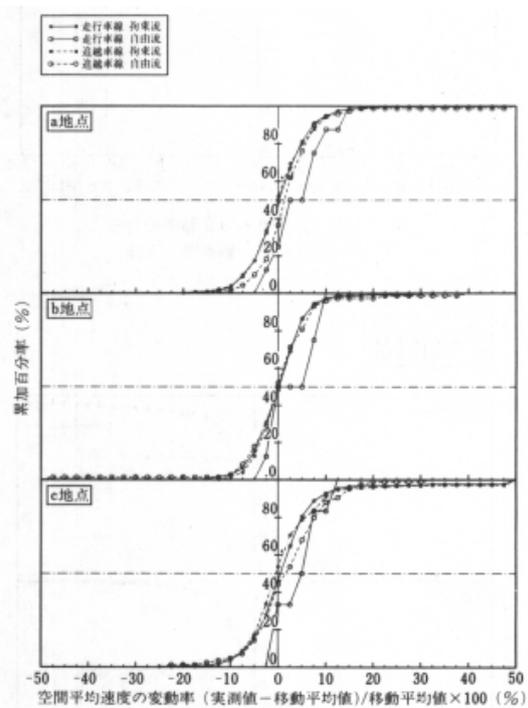


図 7-74 空間平均速度の変動率の分布  
(名神自動車道 関ヶ原)

以上、6地点の交通流率、交通密度、空間平均速度の変動率の分布から、総じて以下のことがいえる。①交通流率の変動率に関して、50パーセンタイル値と変動率が±20%以内の比率での共通した傾向はみられないが、変動率が±50%以上の比率ではb地点の値がa、c地点よりも小さい場合が多く、b地点では交通流率の大きな変動が少ないという傾向がみられる。

なお、この傾向は自由流のほうが拘束流よりもやや多くみられる。

② 交通密度の変動率に関して、50パーセンタイル値と変動率が±20%以内の比率での共通した傾向はみられないが、変動率が±50%以上の比率ではb地点の値がa、c地点よりも小さい場合がやや多く、b地点では交通密度の大きな変動がやや少ないという傾向がみられる。

なお、この傾向は拘束流と自由流とでの差はほとんどみられない。

③ 空間平均速度の変動率に関して、50パーセンタイル値での共通した傾向はみられないが、変動率が±20%以内の比率ではb地点の値がa、c地点よりも大きい場合が、変動率が±50%以上の比率ではb地点の値がa、c地点よりもやや小さい場合が多く、b地点では空間平均速度の変動が少ないという傾向がみられる。なお、この傾向は拘束流と自由流とでの差はほとんどみられない。

## (2) 交通流率、交通密度、空間平均速度の相互間における変動率

図7-75は中央自動車道の須玉における拘束流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率の分布および分布の重心を、a、b、c地点の別、走行車線追越車線の別に示したものである。なお、同図は、交通流率の変動率は±100%、空間平均速度の変動率は±50%の範囲で図示しており、その範囲外にも多少分布しているものがある。同図より、走行車線での分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられず、第2象現と第4象現に分布する割合もa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布のバラッキはa地点が最も大きく、次いでb地点、c地点の順になっており、重心の位置はa、b地点がc地点より交通流率のプラスの変動率が大きい位置にあり、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。図7-76は自由流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率の分布および分布の重心を、a、b、c地点の別走行車線、追越車線の別に示したものである。同図より、走行、追越車線において分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられず、第2象現と第4象現に分布する割合もa、b、c地点間で大きな違いはみられない。図7-77は拘束流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率の分布および分布の重心を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別に示したものである。なお、同図は、交通密度の変動率は±100%、空間平均速度の変動率は±50%の範囲で図示しており、その範囲外にも多少分布しているものがある。同図より、走行車線での分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられず、第2象現と第4象現に分布する割合もa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布のバラッキはa地点が最も大きく、次いでb地点、c地点の順になっており、重心の位置はa、b地点がc地点より交通密度のプラスの変動率が大きい位置にあり、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より小さくなっている。図7-78は自由流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率の分布および分布の重心を、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別に示したものである。同図より、走行車線での分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。追越車線での分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられず、第2象現と第4象現に分布する割合もa、b、c地点間で大きな違いはみられない。

中央自動車道の多治見では、拘束流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率（図7

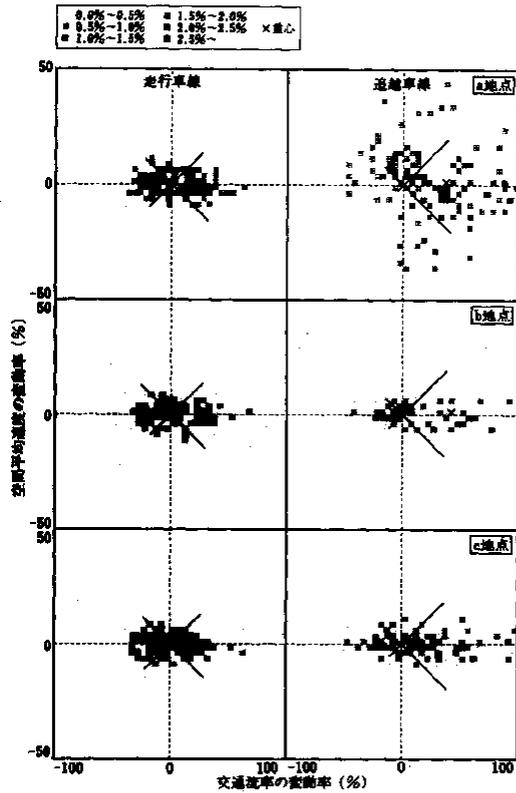


図 7-75 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (中央自動車道 須玉)

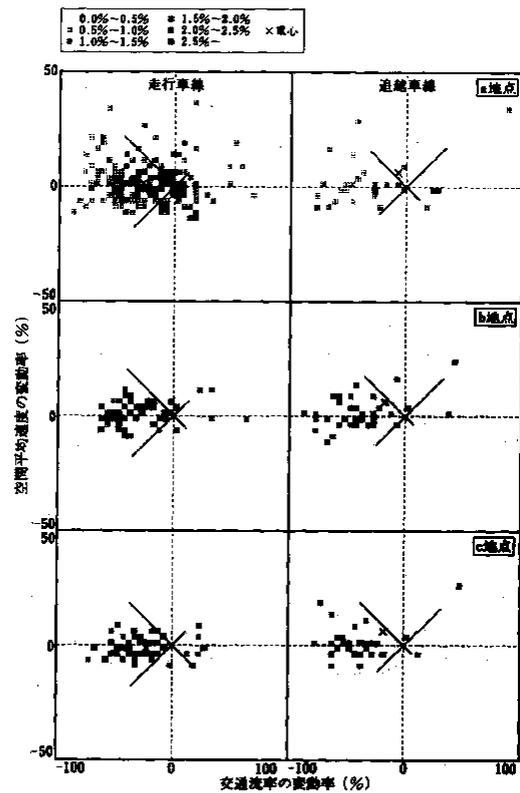


図 7-76 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (中央自動車道 須玉)

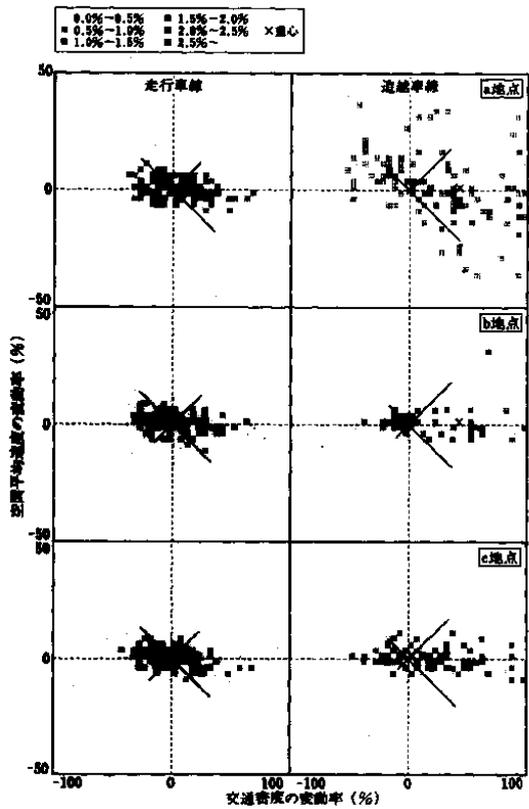


図 7-77 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (中央自動車道 須玉)

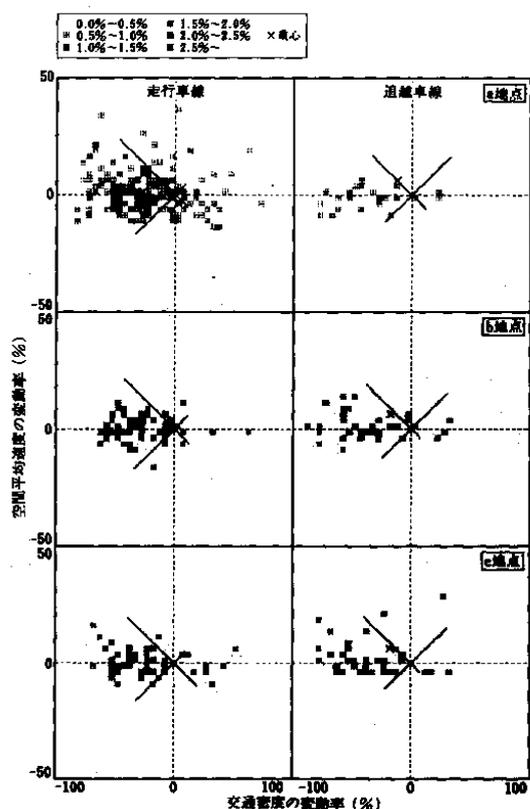


図 7-78 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (中央自動車道 須玉)

－79参照) に関しては、走行車線での分布のバラツキはb地点がa、c地点のそれより小さく、交通流率の変動に対する空間平均速度の変動が小さくなっている。重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布のバラツキは、走行車線と同様にb地点の交通流率の変動に対する空間平均速度の変動がa、c地点のそれよりやや小さくなっている。重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-80参照) に関しては、走行車線での分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられず、第2象現と第4象現に分布する割合もa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布の状況、重心の位置ともa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より小さくなっている。拘束流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-81参照) に関しては、走行、追越車線での分布の状況、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-82参照) に関しては、走行車線での分布の状況、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布の状況、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より小さくなっている。

東名自動車道の山北では、拘束流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-83参照) に関しては、走行、追越車線での分布のバラツキはc地点がa、b地点のそれよりやや大きく、交通流率の変動に対する空間平均速度の変動がやや大きくなっている。重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-84参照) に関しては、走行車線での分布の状況、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布のバラツキはc地点がa、b地点のそれより大きく、交通流率の変動に対する空間平均速度の変動が大きくなっており、重心の位置もc地点ではa、b地点よりも空間平均速度の変動率のプラス側にずれている。拘束流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-85参照) に関しては、走行車線での分布のバラツキはc地点がa、b地点のそれよりやや大きく、交通密度の変動に対する空間平均速度の変動がやや大きくなっているが、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。第2象現と第4象現に分布する割合はc地点がa、b地点より小さくなっている。追越車線での分布のばらつきはc地点がa、b地点のそれよりやや大きくなっているが、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-86参照) に関しては、走行車線での分布の状況、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。追越車線での分布のバラツキはc地点がa、b地点のそれよりやや大きく、重心の位置もc地点ではa、b地点より空間平均速度の変動率のプラス側にずれている。第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。

東名自動車道の菊川では、拘束流についての、交通流と空間平均速度の相互間における変動率(図7-87

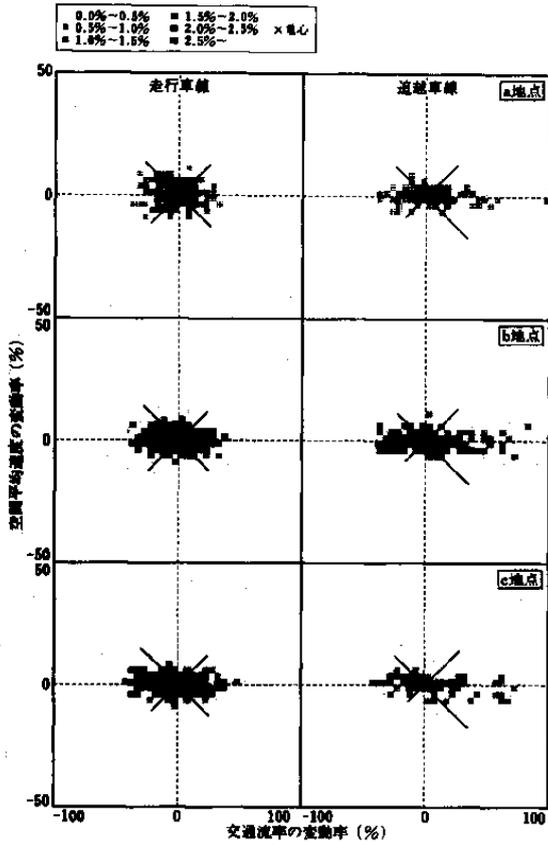


図 7-79 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (中央自動車道 多治見)

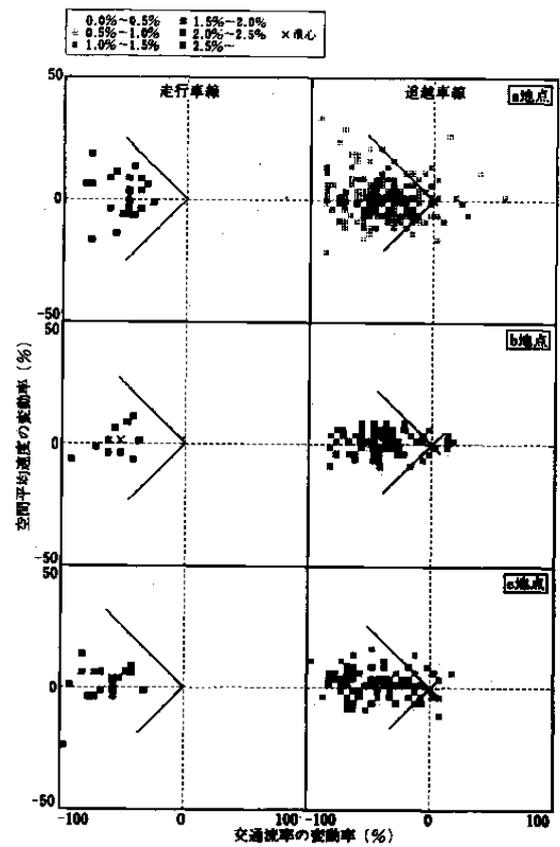


図 7-80 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (中央自動車道 多治見)

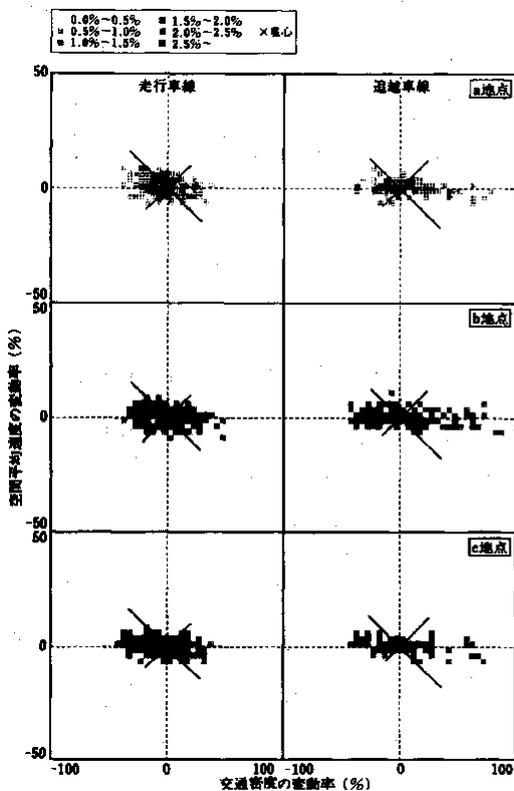


図 7-81 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (中央自動車道 多治見)

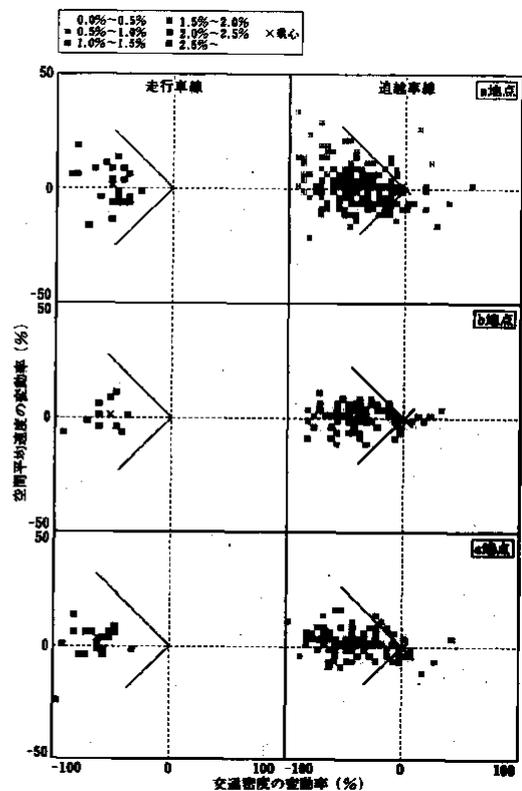


図 7-82 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (中央自動車道 多治見)

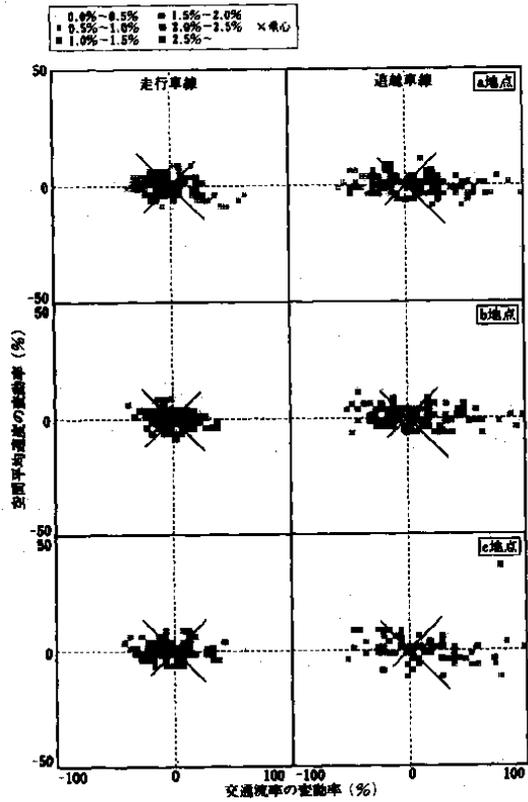


図 7-83 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (東名自動車道 山北)

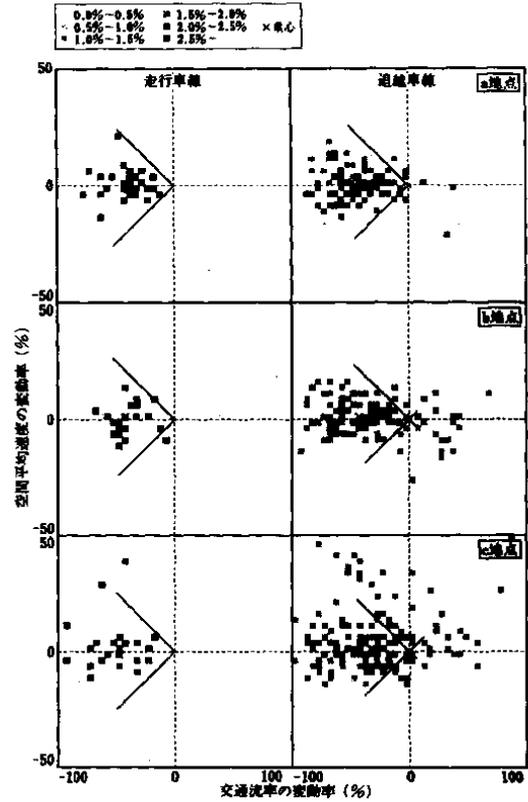


図 7-84 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (東名自動車道 山北)

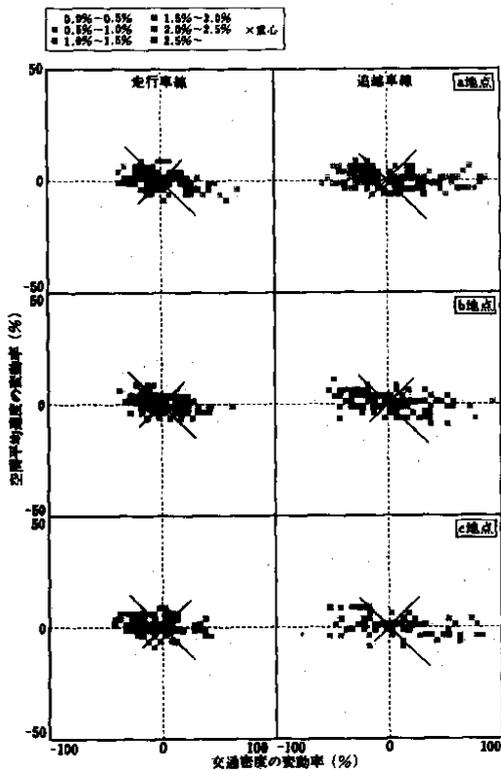


図 7-85 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (東名自動車道 山北)

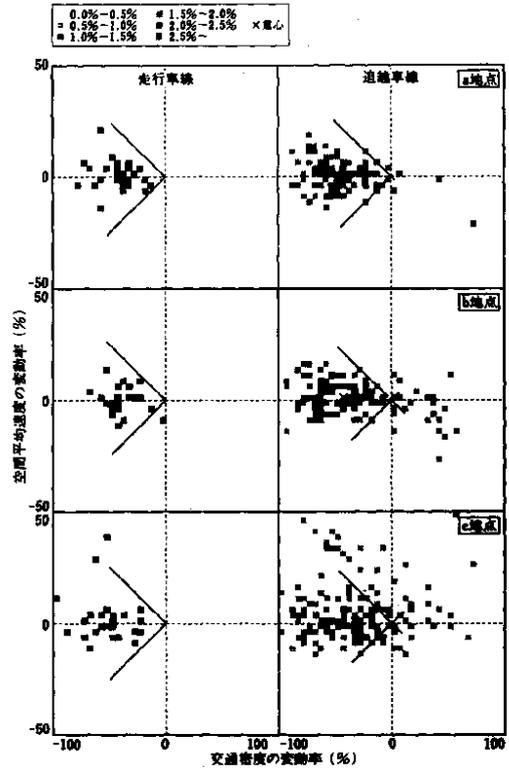


図 7-86 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (東名自動車道 山北)

参照) に関しては、走行、追越車線での分布のバラツキ、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通流と空間平均速度の相互間における変動率(図7-88参照)に関しては、走行車線での分布のバラツキはa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、重心の位置はb地点がa、c地点よりも空間平均速度の変動率のプラス側にずれており、第2象現と第4象現に分布する割合もb地点がa、c地点より大きくなっている。追越車線での分布のバラツキ、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より大きくなっている。拘束流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-89参照)に関しては、走行、追越車線での分布のバラツキ、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-90参照)に関しては、走行車線での分布のバラツキはa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、重心の位置はb地点がa、c地点よりも空間平均速度の変動率のプラス側にずれており、第2象現と第4象現に分布する割合もb地点がa、c地点より大きくなっている。追越車線での分布のバラツキ、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より大きくなっている。

名神自動車道の大津では、拘束流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-91参照)に関しては、走行、追越車線でのバラツキはb地点がa、c地点よりやや小さく、重心の位置は、a地点がb、c地点よりも交通流率、空間平均速度の変動率ともプラス側にずれている。第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-92参照)に関しては、追越車線での分布のバラツキ、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-93参照)に関しては、走行、追越車線での分布のバラツキはb地点がa、c地点よりやや小さく、重心の位置は、a地点がb、c地点よりも交通密度、空間平均速度の変動率ともプラス側にずれている。第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。自由流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率(図7-94参照)に関しては、追越車線での分布のバラツキ、重心の位置、第2象現と第4象現に分布する割合ともa、b、c地点間で大きな違いはみられない。

名神自動車道の関ヶ原では、拘束流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-95参照)に関しては、走行車線での分布のバラツキはa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、重心の位置はc地点がa、b地点よりも交通流率、空間平均速度の変動率ともプラス側にややずれている。第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。追越車線での分布のバラツキ、第2象現と第4象現に分布する。割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、重心の位置はc地点がa、b地点よりも交通流率、空間平均速度の変動率ともプラス側にずれている。自由流についての、交通流率と空間平均速度の相互間における変動率(図7-96参照)に関しては、走行車線での分布のバラツキ、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、第2象現と第4象現に分布する。割合はb

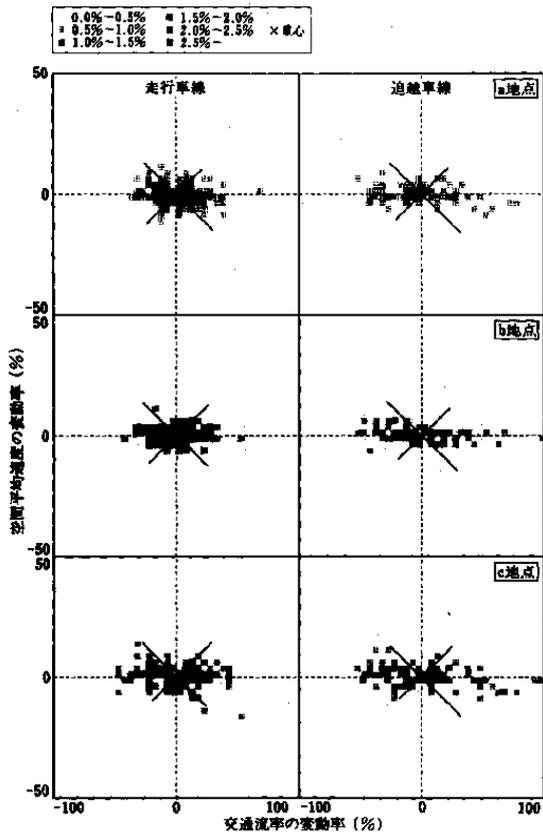


図 7-87 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (東名自動車道 菊川)

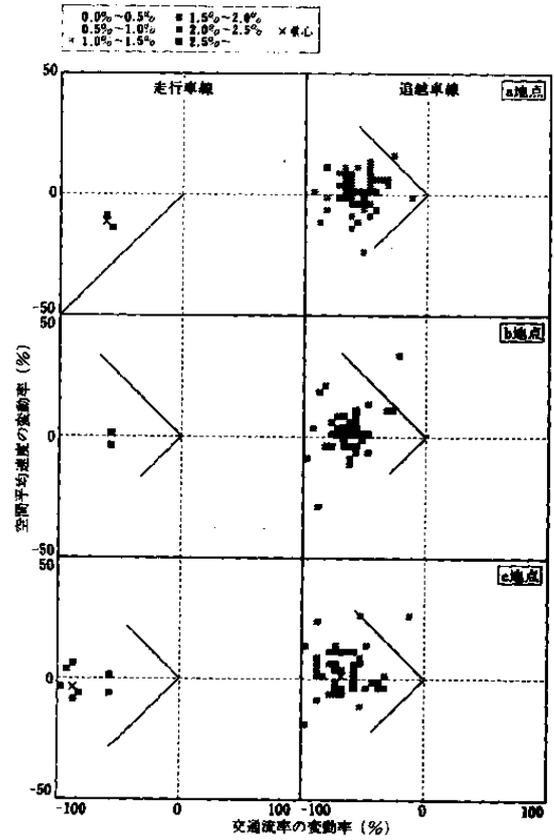


図 7-88 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (東名自動車道 菊川)

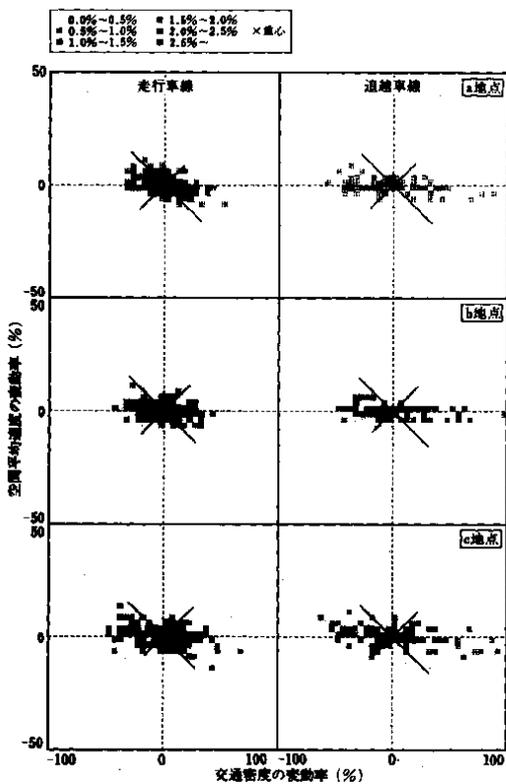


図 7-89 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (東名自動車道 菊川)

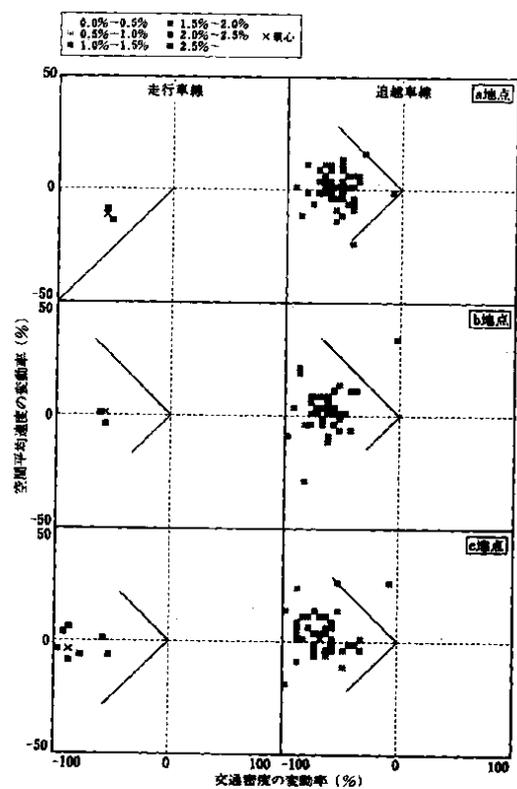


図 7-90 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (東名自動車道 菊川)

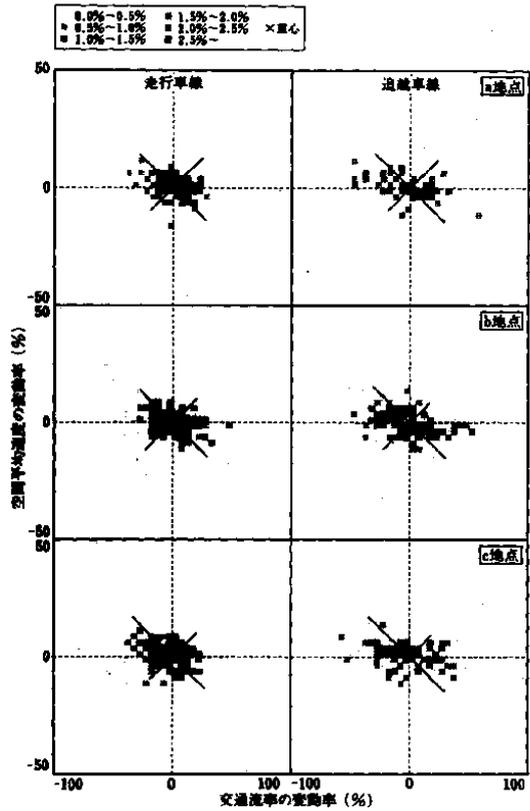


図 7-91 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (名神自動車道 大津)

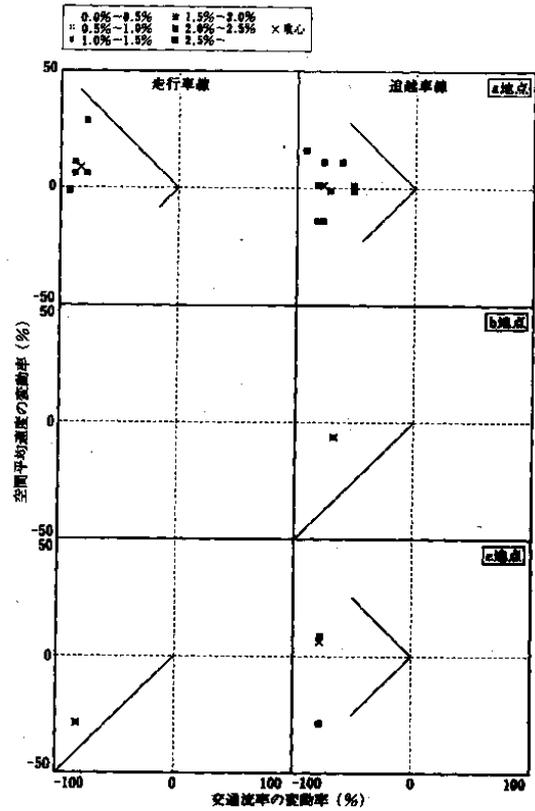


図 7-92 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (名神自動車道 大津)

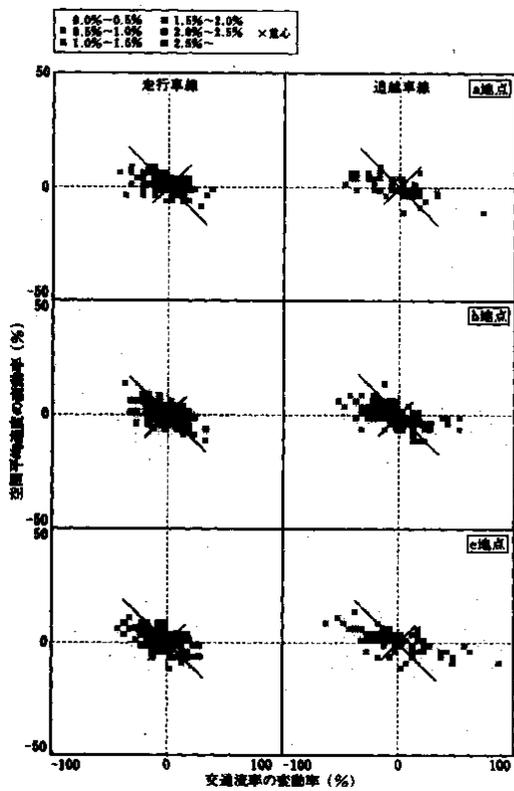


図 7-93 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (名神自動車道 大津)

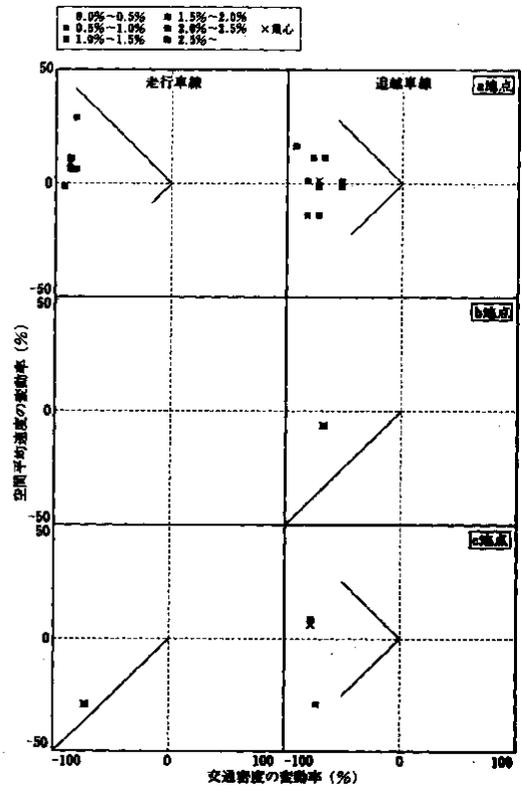


図 7-94 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (名神自動車道 大津)

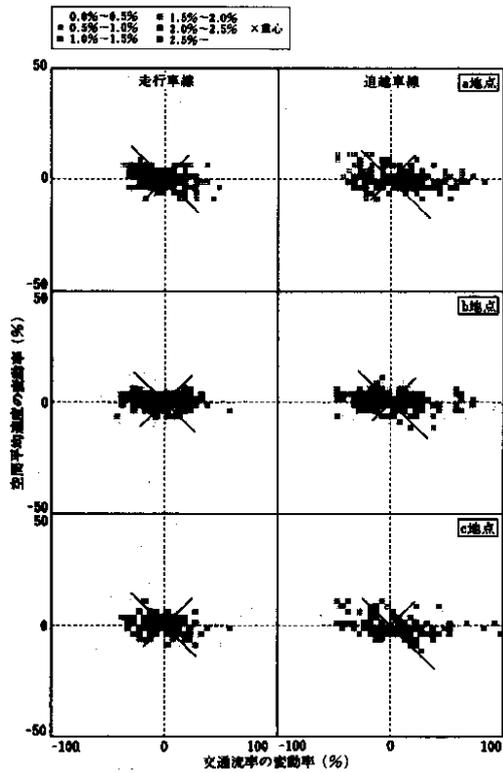


図 7-95 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (名神自動車道 関ヶ原)

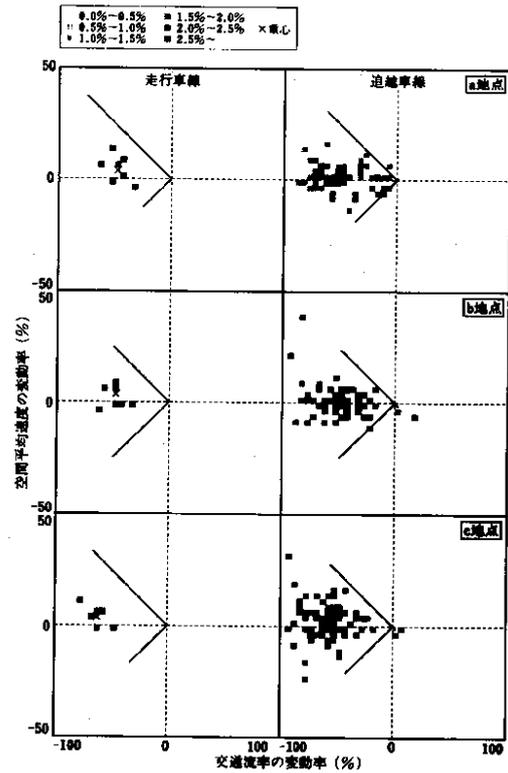


図 7-96 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (名神自動車道 関ヶ原)

地点がa、c地点より小さくなっている。追越車線での分布のバラツキはc地点がa、b地点よりやや大きくなっているが、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられない。第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より小さくなっている。拘束流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (図7-97参照) に関しては、走行車線での分布のバラツキはa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、重心の位置はc地点がa、b地点よりも交通密度、空間平均速度の変動率ともプラス側にややずれている。第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点よりやや小さくなっている。追越車線での分布のバラツキ、第2象現と第4象現に分布する割合はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、重心の位置はc地点がa、b地点よりも交通密度、空間平均速度の変動率ともプラス側にずれている。自由流についての、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (図7-98参照) に関しては、走行車線での分布のバラツキ、重心の位置はa、b、c地点間で大きな違いはみられないが、第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より小さくなっている。追越車線での分布のバラツキはc地点がa、b地点よりやや大きくなっているが、重心の位置は、a、b、c地点間で大きな違いはみられない。第2象現と第4象現に分布する割合はb地点がa、c地点より小さくなっている。

以上6地点の交通流率、交通密度と空間平均速度の相互間における変動率から、総じて以下のことがいえる。

- ① 交通流率と空間平均速度の相互間における変動率に関して、拘束流、自由流いずれについても、b地

点では第2象現と第4象現に分布する割合がa、c地点よりもやや小さく、交通流率が增大するにつれて空間平均速度が低下する、もしくは交通流率が減少するにつれて空間平均速度が上昇するという正常な関係が少ないという傾向がややみられる。

② 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率に関して、拘束流、自由流いずれについても、b地点では第2象現と第4象現に分布する割合がa、c地点よりもやや小さく、交通密度が増大するにつれて空間平均速度が低下する、もしくは交通密度が減少するにつれて空間平均速度が上昇するという正常な関係が少ないという傾向がややみられる。

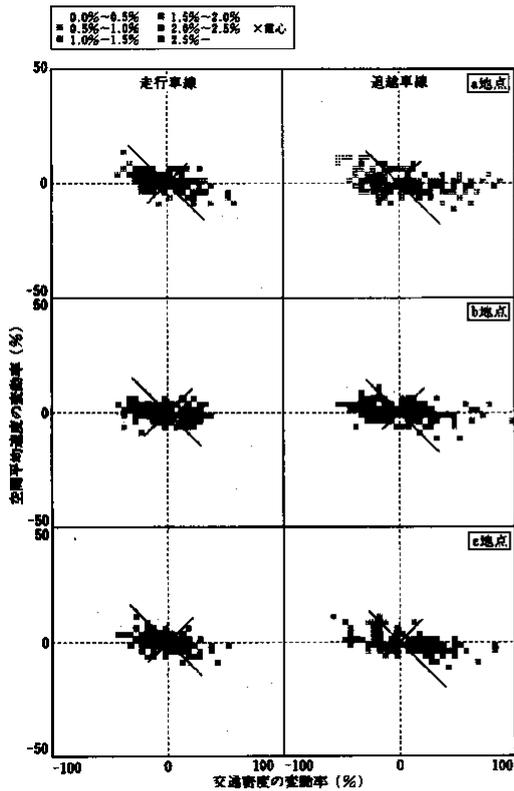


図 7-97 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (拘束流) (名神自動車道 関ヶ原)

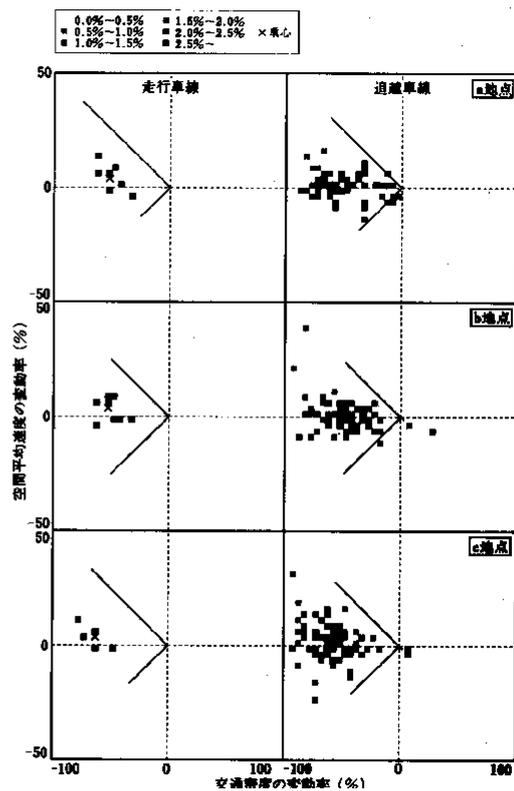


図 7-98 交通密度と空間平均速度の相互間における変動率 (自由流) (名神自動車道 関ヶ原)

#### 7-4-4 交通流の周期性についての分析

図7-99は中央自動車道の須玉における交通流率、交通密度、および空間平均速度のパワースペクトルを、a、b、c地点の別、走行車線、追越車線の別に示したものである。

なお、横軸には120分辺りの周波数を、縦軸にはパワースペクトルをそれぞれ対数で表している。同図より、交通流率についてみると、走行車線ではa、b地点は周波数7まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色であり、c地点は周波数3まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa、b地点は周波数2以上でスペクトルが白色であり、c地点は周波数7まで $1/f$ の傾きに近くそれ以上でスペクトルが白色となっている。交通密度についてみると、走行車線ではa地点は周波数7ま

で $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色であり、b、c地点は周波数3まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa地点は周波数3まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色であり、b、c周波数2以上でスペクトルが白色となっている。空間平均速度についてみると、走行車線ではa地点は周波数9まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色であり、b地点は周波数7まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色であり、c地点は周波数10まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa地点は周波数2以上でスペクトルが白色であり、b地点は周波数3以上でスペクトルが白色であり、c地点は周波数5まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。

中央自動車道の多治見（図7-100参照）では、交通流率についてみると、走行車線ではa地点は周波数6まで $1/f^2$ の傾きに近く、b地点は周波数3まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色であり、c地点は周波数6まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa地点は周波数4まで $1/f$ と $1/f^2$ の傾きの間にあり、それ以上でスペクトルが白色となっており、b、c地点は周波数3まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。交通密度についてみると、走行車線ではa地点は周波数4まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、b、c地点は5まで $1/f$ と $1/f^2$ の傾きの間にあり、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa地点は周波数4まで $1/f$ と $1/f^2$ の傾きの間にあり、それ以上でスペクトルが白色となっており、b、c地点は周波数3まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。空間平均速度についてみると、走行車線ではa地点は周波数7まで $1/f$ と $1/f^2$ の傾きの間にあり、それ以上でスペクトルが白色となっており、b地点は周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっており、c地点は周波数全域において $1/f$ より傾きが緩く、a、b地点よりも全体的にパワースペクトルが大きくなっている。追越車線ではa地点は周波数12まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、b地点は周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっており、c地点は周波数全域において $1/f$ より傾きが緩く、a、b地点よりも全体的にスペクトルが大きくなっている。

東名自動車道の山北（図7-101参照）では、交通流率についてみると、走行車線ではa地点は周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色であり、b、c地点は周波数20まで $1/f$ よりかなり緩く傾いているが、ほとんどスペクトルが白色となっており、c地点のパワースペクトルはa、b地点より大きくなっている。追越車線ではa、b、c地点とも周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっている。交通密度についてみると、走行車線ではa地点は周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色であり、b、c地点は周波数20まで $1/f$ よりかなり緩く傾いているが、ほとんどスペクトルが白色となっており、c地点のパワースペクトルはa、b地点より大きくなっている。追越車線ではa、b、c地点とも周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっている。空間平均速度についてみると、走行車線では、a、b地点は周波数全域において傾きがほとんどなく、スペクトルが白色であり、c地点のパワースペクトルは、a、b地点より大きくなっている。追越車線ではa、b地点は周波数27まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数全域において傾きがほとんど

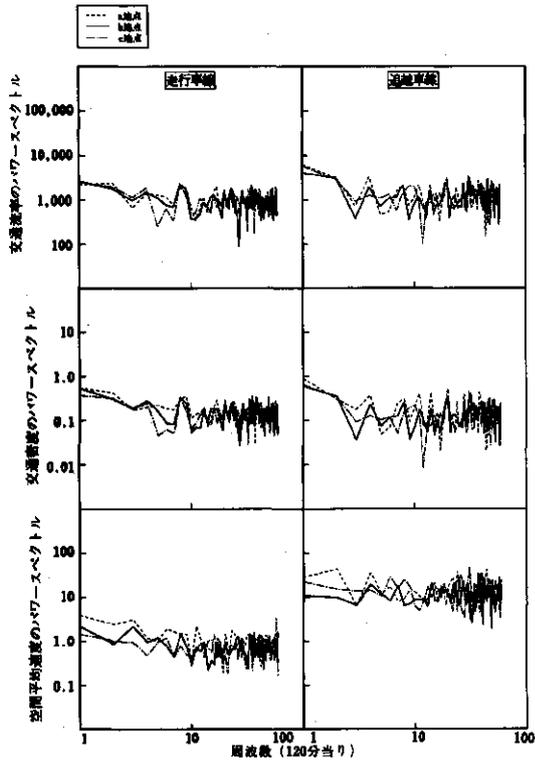


図 7-99 1 分間隔の時系列変化のパワースペクトル  
(中央自動車道 須玉)

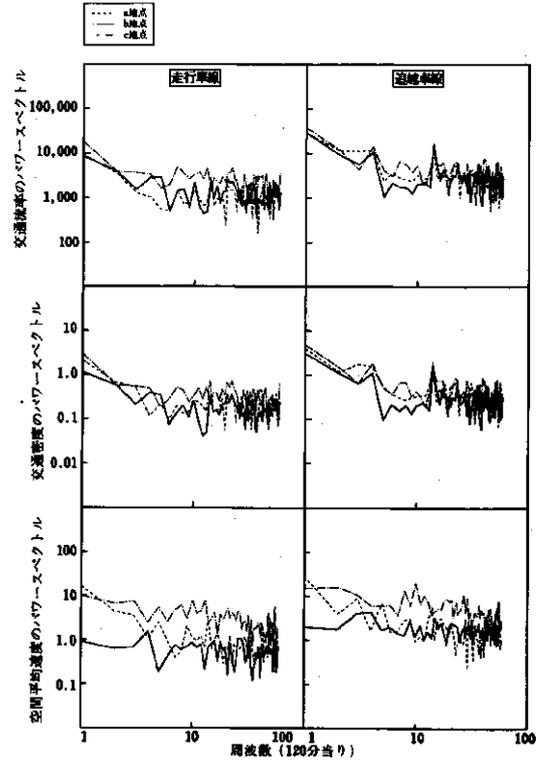


図 7-100 1 分間隔の時系列変化のパワースペクトル  
(中央自動車道 多治見)

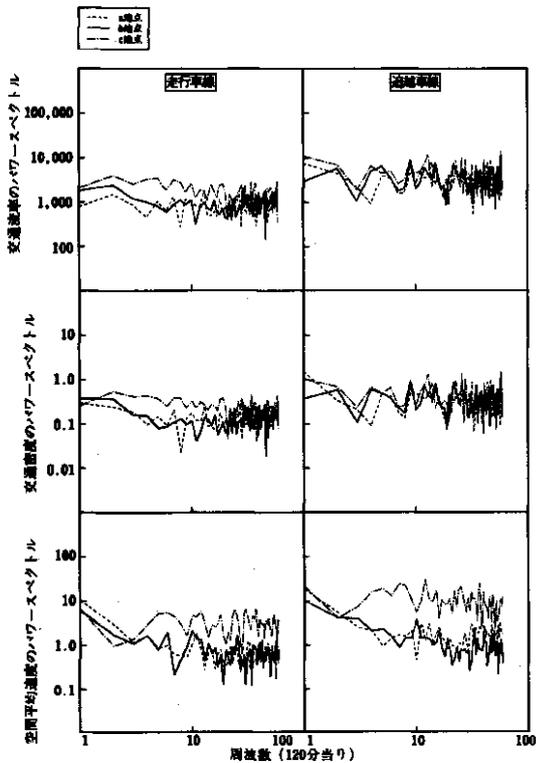


図 7-101 1 分間隔の時系列変化のパワースペクトル  
(東名自動車道 山北)

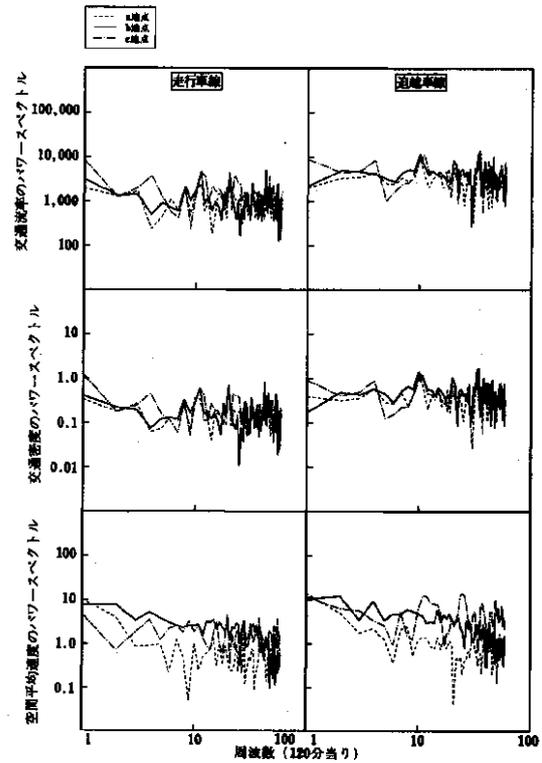


図 7-102 1 分間隔の時系列変化のパワースペクトル  
(東名自動車道 菊川)

なくスペクトルが白色であり、c地点のパワースペクトルはa、b地点より大きくなっている。

東名自動車道の菊川（図7-102参照）では、交通流率についてみると、走行車線では、a、b地点は周波数7まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数2以上でスペクトルが白色となっている。追越車線では、a、b、c地点とも周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっている。交通密度についてみると、走行車線ではa、b地点は周波数7まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数2以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa、b、c地点とも周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっている。空間平均速度についてみると、走行車線では、a地点は周波数6まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、b地点は周波数全域において $1/f$ よりやや緩いが傾いており、c地点は周波数全域において傾きがほとんどなくスペクトルが白色となっている。追越車線ではa、c地点は周波数6まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、b地点は周波数全域において $1/f$ よりやや緩いが傾いている。

名神自動車道の大津（図7-103参照）では、交通流率についてみると、走行車線ではa、c地点は周波数全域において $1/f$ よりかなり緩くではあるが傾いている。b地点は周波数10まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線では、a、c地点は周波数全域において $1/f$ よりかなり緩くではあるが傾いている。b地点は周波数全域においてスペクトルが白色となっている。交通密度についてみると、走行、追越車線においてa、b、c地点とも周波数全域において $1/f$ よりやや緩くではあるが傾いており、a地点の傾きがb、c地点よりもやや急になっている。空間平均速度についてみると、走行、追越車線においてa、b地点は周波数全域において $1/f$ と $1/f^2$ の傾きの間にあり、c地点は周波数全域において $1/f$ の傾きに近く、パワースペクトルはb地点がa、c地点よりも小さくなっている。

名神自動車道の関ヶ原（図7-104参照）では、交通流率についてみると、走行車線ではa、b地点は周波数全域においてスペクトルが白色となっているが、c地点は25まで $1/f$ の傾きに近くそれ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線では、a、b地点は周波数4まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数5まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。交通密度についてみると、走行車線では、a地点は周波数6まで $1/f$ よりやや緩くではあるが傾いており、それ以上でスペクトルが白色となり、b地点は周波数7まで $1/f$ よりやや緩くではあるが傾いており、それ以上でスペクトルが白色となり、c地点は周波数4まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。追越車線ではa、b地点は周波数4まで $1/f$ と $1/f^2$ の傾きの間にあり、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数5まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっている。空間平均速度についてみると、走行車線ではa地点は周波数全域において $1/f$ よりやや緩くではあるが傾いており、b地点は周波数7まで $1/f^2$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数全域において $1/f$ の傾きとなっている。パワースペクトルはa地点がb、c地点よりも大きくなっている。追越車線ではa地点は周波数全域において $1/f$ よりやや緩くではあるが傾いており、b地点は周波数15まで $1/f$ の傾きに近く、それ以上でスペクトルが白色となっており、c地点は周波数全域に

において $1/f$ の傾きとなっている。パワースペクトルはa地点がb、c地点よりも大きくなっている。

以上、6地点の交通流率、交通密度、空間平均速度についての周波数とパワースペクトルの関係から、総じて以下のことがいえる。

- ① 交通流率についての周波数とパワースペクトルの関係に関してa、b、c地点間での特徴的な傾向はみられない。
- ② 交通密度についての周波数とパワースペクトルの関係に関して、a、b、c地点間での特徴的な傾向はみられない。
- ③ 空間平均速度についての周波数とパワースペクトルあ関係に関して、a、b、c地点間での特徴的な傾向はみられない。

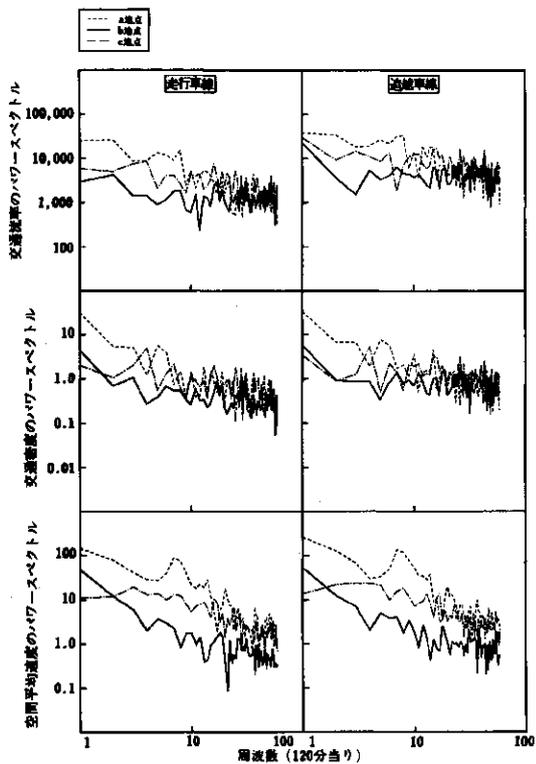


図 7-103 1分間隔の時系列変化のパワースペクトル (名神自動車道 大津)

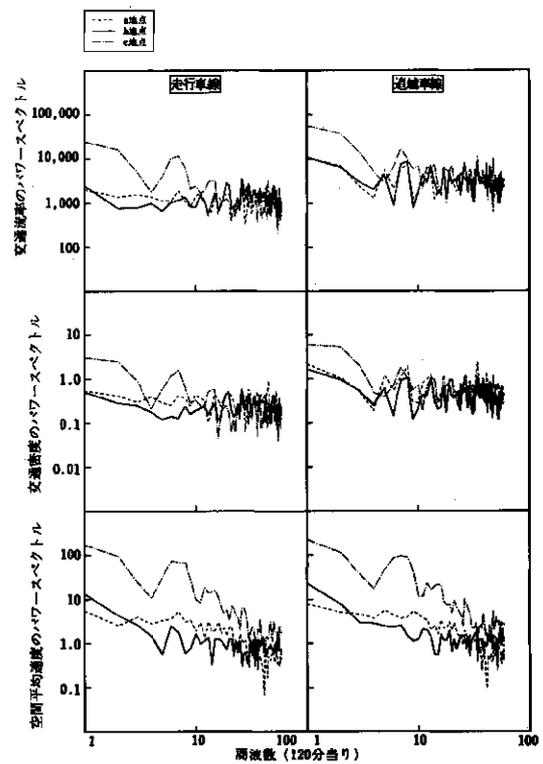


図 7-104 1分間隔の時系列変化のパワースペクトル (名神自動車道 関ヶ原)

## 7-5 交通流と道路幾何構造との関係

### 7-5-1 交通流特性値と道路幾何構造との相関関係

道路幾何構造が交通流に対してどのような影響を及ぼしているかをみるために、「7-4高速道路の交通流の特性」において示した、それぞれの交通流特性値（表7-1～表7-8）と平面曲率、縦断勾配との相関係数を算出した。

表7-9は、平面曲率との相関係数が±0.5以上の項目について示したものであり、参考のために事故件数との相関係数も載せてある。この表より、交通流と平面曲線半径の関係を要約すると次に示すとおりである。

- ① 平面曲線半径が小さくなると、交通流率の変動は小さくなる。（走行車線の拘束流）
- ② 平面曲線半径が小さくなると、交通密度は全体的に大きくなる。（走行車線の自由流）
- ③ 平面曲線半径が小さくなると、交通密度が大きくなる方向への変動が全体的に少なくなる。（走行車線の自由流）
- ④ 平面曲線半径が小さくなると、大きい交通密度は少なくなる。（走行車線の自由流）
- ⑤ 平面曲線半径が小さくなると、空間平均速度の変動は小さくなる。（追越車線の拘束流）
- ⑥ 平面曲線半径が小さくなると、空間平均速度の変動は小さくなる。（走行車線の自由流）
- ⑦ 平面曲線半径が小さくなると、大きい交通流率は少なくなる。（走行車線の拘束流）
- ⑧ 平面曲線半径が小さくなると、交通流率は全体的に大きくなる。（走行車線の自由流）
- ⑨ 平面曲線半径が小さくなると、空間平均速度の変動は大きくなる。（追越車線の自由流）

表7-10は、縦断勾配との相関係数が±0.5以上の項目について示したものであり、参考のために事故件数との相関係数も載せてある。この表より、交通流と縦断勾配の関係を要約すると次に示すとおりである。

- ① 下りの縦断勾配が大きくなると、交通流率の変動は大きくなる。（走行車線の拘束流）
- ② 下りの縦断勾配が大きくなると、交通密度は全体的に小さくなる。（走行車線の自由流）
- ③ 下りの縦断勾配が大きくなると、空間平均速度の変動は大きくなる。（追越車線の拘束流）
- ④ 下りの縦断勾配が大きくなると、交通密度の車線間の差は大きくなる。（拘束流）

以上の関係をまとめてみると、平面線形との関係は、拘束流の状態では、平面曲線半径が小さくなるにつれて、交通流率の変動は小さくなり、空間平均速度の変動は小さくなるという傾向があり、自由流の状態においては、平面曲線半径が小さくなるにつれて、交通流率、交通密度ともに大きくなり、空間平均速度のバラッキは小さくなるという傾向があるといえる。ただし、交通密度は全体的に大きくなるが、その上限は低くなり、バラッキも小さくなる。縦断勾配との関係は、拘束流の状態では、下りの縦断勾配が大きくなるにつれて、交通流率、空間平均速度の変動は大きくなり、走行車線と追越車線の交通密度の差が大きくなると

いう傾向があり、自由流の状態においては、下りの縦断勾配が大きくなるにつれて、交通密度は全体的に小さくなるという傾向がある。

### 7-5-2 交通流特性値による事故多発地点の判別

道路幾何構造と関係の強い交通流の特性値によって事故多発地点と事故寡発地点の区分が可能かどうか、判別分析を行った。判別分析は、使用する変数により次に示す4ケースとした。

なお、変数相互間の相関係数の高いものについては、どちらか一方を用いるものとした。

ケース1：平面曲率と相関の高い特性値（変数6個）

- ① 交通流率の変動率の±20%以内の比率（走行車線、拘束流）
- ② 交通密度の変動率の50パーセンタイル値（走行車線自由流）
- ③ 交通密度の85パーセンタイル値（走行車線自由流）
- ④ 空間平均速度の変動率の±20%以上の比率（追越車線、拘束流）
- ⑤ 交通流率の85パーセンタイル値（走行車線、自由流）
- ⑥ 空間平均速度の変動率の±10%以内の比率（追越車線、自由流）

ケース2：縦断勾配と相関の高い特性値（変数3個）

- ① 交通流率の変動率の±20%以内の比率（走行車線、拘束流）
- ② 空間平均速度の変動率の±20%以上の比率（追越車線、拘束流）
- ③ 交通密度の車線間の差のレンジ（拘束流）

ケース3：平面曲率と相関の高い特性値と縦断勾配と相関の高い特性値（変数7個）

- ① 交通流率の変動率の±20%以内の比率（走行車線、拘束流）
- ② 交通密度の変動率の50パーセンタイル値（走行車線自由流）
- ③ 交通密度の85パーセンタイル値（走行車線、自由流）
- ④ 空間平均速度の変動率の±20%以上の比率（追越車線、拘束流）
- ⑤ 交通流率の85パーセンタイル値（走行車線、自由流）
- ⑥ 空間平均速度の変動率の±10%以内の比率（追越車線、自由流）
- ⑦ 交通密度の車線間の差のレンジ（拘束流）

ケース4：道路幾何構造（変数2個）

- ① 平面曲率
- ② 縦断勾配

事故多発地点群（b地点）と事故寡発地点群（a、c地点）の各ケースにおける判別分析結果は、表7-11に示すとおりである。ケース1についてみると、事故多発地点群は6地点のb地点のうち、須玉と関ヶ原を除

く4地点が事故多発地点に、事故寡発地点群は12地点のa、c地点のうち、山北のa地点と関ヶ原のc地点を除く10地点が事故寡発地点に判別されている。ケース2についてみると、事故多発地点群は6地点のb地点のうち、須玉と関ヶ原を除く4地点が事故多発地点に、事故寡発地点群は12地点のa、c地点のうち、須玉のc地点、多治見のa地点、山北のa地点、菊川のa、c地点を除く7地点が事故寡発地点に判別されている。ケース3についてみると、事故多発地点群は6地点のb地点のうち、須玉、多治見、関ヶ原を除く3地点が事故多発地点に、事故寡発地点群は12地点のa、c地点のうち、山北のa地点と関ヶ原c地点を除く10地点が事故寡発地点に判別されている。ケース1についてみると、事故多発地点群は6地点のb地点のうち、須玉と関ヶ原を除く4地点が事故多発地点に、事故寡発地点群は12地点のa、c地点のうち、山北のa地点と関ヶ原のc地点を除く10地点が事故寡発地点に判別されている。これらの結果をまとめると次に示すとおりである。

- ① 平面線形と相関の高い交通流特性値による事故多発地点の特定はある程度可能である。
- ② 縦断勾配と相関の高い交通流特性値による事故多発地点の特定はある程度可能であるが、平面線形と相関の高い交通流特性値による場合よりも事故寡発地点の特定はできない。
- ③ 平面線形と相関の高い交通流特性値と縦断勾配と相関の高い交通流特性値による事故多発地点の特定はある程度可能である。

以上の結果から、道路幾何構造に影響された交通流特性は事故多発地点の一つの特徴を表していると考えられ、特に今回の分析結果では、平面線形の影響が縦断勾配よりもやや顕著に現れている。ただし、須玉と関ヶ原のb地点のように道路幾何構造からは事故多発地点と判別されるが、交通流特性値からは事故寡発地点に判別されている場合や、逆に大津のb地点のように道路幾何構造からは事故寡発地点と判別されるが、交通流特性値からは事故多発地点に判別されている場合など、平面線形、縦断勾配以外の道路幾何構造、もしくはそれ以外の要因による事故多発地点の交通流の特性というものもあると考えられる。

表7-1 速度分布の50パーセンタイル値、歪度、尖度

項目	区間	交通流 の状態	走行車線			追越車線			
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点	
50 % タ イ ル 値	須 玉	拘束流	86.4	83.0	88.7	99.4	96.7	101.8	
		自由流	88.8	84.8	89.2	103.1	98.6	104.6	
	多治見	拘束流	81.2	88.9	88.3	95.8	102.8	100.9	
		自由流	84.3	89.2	85.6	100.1	104.5	98.8	
	山 北	拘束流	85.9	88.2	92.6	101.5	102.5	106.8	
		自由流	89.0	90.1	96.3	107.3	105.1	111.4	
	菊 川	拘束流	83.6	86.5	91.0	95.1	98.2	107.8	
		自由流	84.7	87.8	94.0	97.8	99.6	110.8	
	大 津	拘束流	84.3	74.9	76.6	97.9	84.6	87.2	
		自由流	99.2	79.3	80.8	120.8	92.8	96.9	
	関ヶ原	拘束流	67.0	80.3	86.1	76.5	92.3	97.3	
		自由流	67.1	77.1	85.5	76.8	89.4	100.3	
	歪 度	須 玉	拘束流	0.50	0.17	0.51	-0.16	0.02	0.10
			自由流	0.42	0.05	0.50	-0.12	0.79	0.19
多治見		拘束流	-0.19	0.42	0.27	-0.29	0.32	0.01	
		自由流	-0.44	0.56	0.26	-0.34	0.49	0.40	
山 北		拘束流	0.48	0.81	0.23	0.36	0.35	-0.27	
		自由流	1.19	1.30	0.31	0.61	0.80	0.75	
菊 川		拘束流	0.63	0.43	0.53	0.59	0.01	0.07	
		自由流	1.02	0.52	-0.18	-0.13	0.14	0.50	
大 津		拘束流	-0.06	0.68	0.12	-0.23	0.18	-0.21	
		自由流	-0.42	0.50	-0.83	-0.68	0.03	-1.41	
関ヶ原		拘束流	0.39	1.03	0.50	0.24	0.55	0.08	
		自由流	0.34	0.05	-0.02	0.05	0.22	0.02	
尖 度		須 玉	拘束流	4.69	5.15	3.69	2.32	4.43	2.90
			自由流	0.55	2.00	1.66	2.82	5.57	1.25
	多治見	拘束流	0.75	1.75	2.56	0.56	2.40	1.96	
		自由流	0.74	0.71	1.59	2.25	0.97	0.48	
	山 北	拘束流	1.78	3.89	2.60	2.23	4.99	3.19	
		自由流	7.67	6.44	0.40	1.97	5.35	1.43	
	菊 川	拘束流	2.75	3.96	4.96	2.83	4.74	4.04	
		自由流	4.24	0.58	1.21	2.69	1.43	0.65	
	大 津	拘束流	-0.17	2.72	4.33	-0.32	0.37	2.67	
		自由流	0.70	1.73	1.91	1.43	0.78	6.11	
	関ヶ原	拘束流	2.15	8.79	4.77	2.52	4.45	2.16	
		自由流	1.06	1.10	-0.12	3.12	1.34	0.08	

表7-2 交通流率のパーセンタイル値

項目	区間	交通流の状態	走行車線			追越車線			
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点	
			(台/時)						
15% タイトル値	須玉	拘束流	464.6	463.8	460.3	393.9	419.7	440.6	
		自由流	159.6	160.1	145.9	52.3	48.5	53.5	
	多治見	拘束流	551.4	583.4	579.3	477.0	472.6	468.8	
		自由流	195.9	112.5	118.1	145.5	122.9	108.1	
	山北	拘束流	497.6	518.9	538.8	511.0	488.7	500.4	
		自由流	178.0	201.1	117.0	125.0	122.8	111.1	
	菊川	拘束流	646.1	633.2	657.2	509.1	526.2	509.3	
		自由流	322.5	90.0	33.8	170.6	159.7	88.4	
	大津	拘束流	721.9	784.4	803.0	744.5	963.8	923.6	
		自由流	67.5	-	172.5	160.5	322.5	183.8	
	関ヶ原	拘束流	592.8	546.9	601.4	507.8	515.5	509.7	
		自由流	217.5	186.0	186.0	157.3	154.9	141.4	
	50% タイトル値	須玉	拘束流	634.2	636.0	629.7	580.5	608.0	628.4
			自由流	247.8	245.3	240.2	174.4	162.0	175.8
多治見		拘束流	795.4	828.5	846.3	819.9	745.3	760.3	
		自由流	326.8	309.4	258.3	240.1	235.4	225.4	
山北		拘束流	693.6	709.8	754.1	844.1	808.1	800.0	
		自由流	305.4	316.1	310.7	235.7	231.9	231.0	
菊川		拘束流	833.9	801.4	856.7	756.6	763.5	744.1	
		自由流	375.0	225.0	112.5	281.3	261.3	225.0	
大津		拘束流	943.5	1007.7	1036.0	1158.3	1413.2	1502.6	
		自由流	187.5	-	225.0	255.0	375.0	262.5	
関ヶ原		拘束流	794.3	795.6	804.6	790.5	812.1	826.6	
		自由流	337.5	270.0	270.0	242.9	247.7	231.8	
85% タイトル値		須玉	拘束流	833.8	838.5	847.0	842.5	920.8	940.9
			自由流	373.1	368.2	366.9	296.5	277.0	289.2
	多治見	拘束流	1085.8	1109.7	1176.3	1336.1	1233.3	1287.2	
		自由流	413.0	407.8	390.9	366.8	363.5	343.6	
	山北	拘束流	933.2	953.1	1013.1	1415.1	1370.9	1429.2	
		自由流	406.6	409.8	408.2	363.5	354.9	358.8	
	菊川	拘束流	1027.7	998.4	1079.8	1068.0	1144.0	1157.3	
		自由流	427.5	360.0	273.8	398.9	388.6	361.6	
	大津	拘束流	1348.9	1392.3	1427.8	1827.5	1933.0	2061.4	
		自由流	266.3	-	277.5	382.5	427.5	382.5	
	関ヶ原	拘束流	1084.9	1089.6	1082.6	1457.0	1409.1	1499.4	
		自由流	416.3	390.0	390.0	365.6	375.7	345.8	
	レ ン ジ	須玉	拘束流	369.2	374.8	386.7	448.6	501.2	500.3
			自由流	213.4	208.0	221.0	244.2	228.5	235.7
多治見		拘束流	534.4	526.3	596.9	859.1	760.7	818.4	
		自由流	217.1	295.3	272.8	221.3	240.6	235.4	
山北		拘束流	435.6	434.1	474.3	904.1	882.2	928.8	
		自由流	228.7	208.7	291.2	238.5	232.1	247.8	
菊川		拘束流	381.6	365.2	422.6	558.9	617.8	648.1	
		自由流	105.0	270.0	240.0	228.3	229.0	273.2	
大津		拘束流	627.0	607.9	624.8	1083.0	969.2	1137.8	
		自由流	198.8	-	105.0	222.0	105.0	198.8	
関ヶ原		拘束流	492.2	522.8	461.3	949.2	893.6	989.7	
		自由流	198.8	204.0	204.0	208.3	220.8	204.4	

表7-3 交通密度のパーセンタイル値

(台/km)

項目	区間	交通流 の状態	走行車線			追越車線		
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点
15% タイル値	須玉	拘束流	5.18	5.51	5.15	3.90	4.28	3.96
		自由流	1.70	1.70	1.61	0.52	0.50	0.54
	多治見	拘束流	6.59	6.46	6.84	4.80	4.45	4.85
		自由流	2.42	1.13	1.55	1.50	1.23	1.10
	山北	拘束流	5.65	5.72	5.64	4.74	4.63	4.46
		自由流	1.94	2.63	1.46	1.18	1.18	0.91
	菊川	拘束流	7.69	7.16	7.11	5.11	5.20	4.65
		自由流	3.34	0.90	0.34	1.80	1.67	0.73
	大津	拘束流	8.16	9.88	9.96	6.93	10.74	9.96
		自由流	0.68	-	9.23	1.01	3.23	1.84
	関ヶ原	拘束流	8.69	6.93	7.06	6.72	5.42	5.23
		自由流	4.01	3.05	2.40	2.00	1.63	1.54
50% タイル値	須玉	拘束流	7.25	7.58	7.01	5.92	6.13	5.93
		自由流	2.98	3.00	3.09	1.74	1.67	1.77
	多治見	拘束流	9.71	9.41	9.71	8.35	7.29	7.49
		自由流	3.70	3.38	3.34	2.52	2.37	2.44
	山北	拘束流	7.93	8.05	8.04	8.15	7.94	7.47
		自由流	3.38	3.56	3.28	2.29	2.36	2.14
	菊川	拘束流	10.07	9.38	9.44	7.91	7.67	6.82
		自由流	4.13	3.50	1.13	3.08	2.83	2.08
	大津	拘束流	10.96	12.84	13.28	11.44	15.81	16.62
		自由流	2.25	-	9.75	2.75	3.75	2.63
	関ヶ原	拘束流	11.85	9.82	9.44	10.32	8.66	8.38
		自由流	5.04	3.75	3.60	3.42	3.08	2.64
85% タイル値	須玉	拘束流	9.81	10.19	9.54	9.26	9.71	9.53
		自由流	4.08	4.15	4.22	2.99	2.94	2.95
	多治見	拘束流	14.03	12.64	13.09	14.40	12.12	12.61
		自由流	4.71	4.16	4.34	3.84	3.67	3.84
	山北	拘束流	10.96	10.81	11.24	14.47	13.48	13.41
		自由流	4.16	4.22	4.13	3.48	3.68	3.08
	菊川	拘束流	12.65	11.60	12.12	11.68	12.22	10.70
		自由流	5.33	4.20	3.49	4.11	4.00	3.38
	大津	拘束流	20.98	20.78	20.85	27.21	27.43	27.07
		自由流	4.65	-	10.28	6.98	4.28	11.33
	関ヶ原	拘束流	16.09	13.61	12.57	18.44	15.45	15.74
		自由流	5.71	4.45	4.44	4.70	4.07	3.92
レ ン ジ	須玉	拘束流	4.63	4.68	4.39	5.37	5.43	5.56
		自由流	2.38	2.44	2.61	2.48	2.45	2.41
	多治見	拘束流	7.44	6.18	6.25	9.61	7.67	7.76
		自由流	2.29	3.04	2.80	2.34	2.44	2.74
	山北	拘束流	5.31	5.10	5.60	9.72	8.85	8.94
		自由流	2.22	1.59	2.67	2.29	2.50	2.17
	菊川	拘束流	4.96	4.43	5.01	6.57	7.02	6.05
		自由流	1.99	3.30	3.15	2.30	2.33	2.65
	大津	拘束流	12.81	10.90	10.89	20.28	16.69	17.10
		自由流	3.98	-	1.05	5.96	1.05	9.49
	関ヶ原	拘束流	7.41	6.68	5.52	11.72	10.03	10.52
		自由流	1.70	1.40	2.04	2.71	2.44	2.38

表7-4 空間平均速度のパーセンタイル値

項目	区間	交通流の状態	(km/h)						
			走行車線			追越車線			
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点	
15% タイル値	須玉	拘束流	80.2	77.2	82.7	86.1	90.6	94.9	
		自由流	83.4	77.7	74.8	94.7	89.7	92.1	
	多治見	拘束流	73.9	80.7	77.0	88.4	95.2	90.4	
		自由流	75.4	81.6	77.7	92.2	95.0	84.3	
	山北	拘束流	80.8	83.4	86.3	95.7	96.8	100.3	
		自由流	85.4	82.3	91.1	101.9	98.2	103.7	
	菊川	拘束流	76.7	81.0	85.5	88.3	92.7	101.3	
		自由流	72.3	76.5	85.4	90.7	91.5	102.6	
	大津	拘束流	67.7	64.7	68.2	69.4	67.4	75.1	
		自由流	52.3	-	50.8	53.4	90.8	52.3	
	関ヶ原	拘束流	61.8	71.8	74.5	70.7	82.7	86.6	
		自由流	62.3	76.2	71.0	70.4	83.1	80.8	
	50% タイル値	須玉	拘束流	86.9	83.2	88.5	98.5	97.3	102.6
			自由流	90.0	84.5	87.4	103.5	99.5	103.2
多治見		拘束流	81.7	88.5	87.2	97.7	103.0	100.7	
		自由流	85.4	90.4	83.9	100.4	102.6	94.1	
山北		拘束流	87.1	88.3	92.8	103.5	102.6	107.3	
		自由流	88.8	88.4	94.6	108.2	105.4	113.4	
菊川		拘束流	82.5	85.9	91.1	95.3	98.5	108.6	
		自由流	77.5	85.0	89.4	98.7	99.1	109.3	
大津		拘束流	85.0	77.1	77.6	101.1	87.3	89.1	
		自由流	90.0	-	52.5	109.2	92.5	97.5	
関ヶ原		拘束流	66.8	79.6	86.1	76.0	92.1	98.5	
		自由流	67.5	79.0	90.0	74.9	89.6	97.5	
85% タイル値		須玉	拘束流	93.2	88.7	94.1	108.4	103.9	109.1
			自由流	98.4	92.9	97.8	113.3	108.3	113.4
	多治見	拘束流	88.3	96.5	96.3	104.5	111.9	110.7	
		自由流	92.6	94.8	96.1	108.4	111.3	105.5	
	山北	拘束流	92.9	93.8	99.0	109.5	108.3	114.1	
		自由流	93.7	95.4	102.1	116.7	114.1	123.9	
	菊川	拘束流	88.8	90.2	96.2	103.5	104.0	114.9	
		自由流	82.8	102.0	101.6	104.8	108.6	118.1	
	大津	拘束流	93.6	84.7	83.8	113.4	97.9	97.1	
		自由流	105.5	-	54.3	123.3	94.3	107.8	
	関ヶ原	拘束流	71.3	88.8	93.1	81.5	103.3	107.1	
		自由流	74.1	83.0	97.0	79.4	106.6	107.4	
	レ ン ジ	須玉	拘束流	13.0	11.5	11.4	22.4	13.3	14.3
			自由流	15.0	15.2	23.0	18.5	18.6	21.3
多治見		拘束流	14.4	15.8	19.3	16.1	16.6	20.3	
		自由流	17.2	13.2	18.4	16.2	16.4	21.1	
山北		拘束流	12.1	10.4	12.6	13.8	11.5	13.8	
		自由流	8.3	13.1	11.0	14.7	15.9	20.2	
菊川		拘束流	12.1	9.2	10.8	15.1	11.4	13.7	
		自由流	10.5	25.5	16.2	14.1	17.1	15.5	
大津		拘束流	26.0	20.0	15.6	44.0	30.6	22.0	
		自由流	53.3	-	3.5	69.9	3.5	55.5	
関ヶ原		拘束流	9.5	17.0	18.6	10.8	20.6	20.5	
		自由流	11.9	6.8	26.0	9.1	23.5	26.6	

表7-5 車線間の差のパーセンタイル値

項目	区間	交通流の状態	交通流率 (台/時)			交通密度 (台/km)			空間平均速度 (km/h)		
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点
15% タイ ル値	須玉	拘束流	-541.6	-527.8	-496.2	-6.66	-6.82	-5.70	7.8	9.1	7.8
		自由流	-317.0	-285.3	-300.0	-3.43	-3.45	-3.44	2.5	6.5	5.0
	多治見	拘束流	-373.5	-490.2	-525.0	-5.46	-5.93	-6.67	10.8	8.3	6.0
		自由流	-166.9	-322.0	-210.0	-2.43	-3.35	-2.86	10.2	4.8	6.5
	山北	拘束流	-268.2	-347.3	-456.2	-3.66	-4.60	-5.15	11.0	8.9	10.7
		自由流	-172.7	-189.3	-191.8	-2.36	-2.75	-2.62	12.6	12.1	6.8
	菊川	拘束流	-388.3	-357.1	-463.8	-5.45	-4.97	-5.79	7.1	7.3	12.1
		自由流	90.0	40.0	-155.0	-1.10	-0.80	-1.64	12.3	-12.0	12.3
	大津	拘束流	-160.6	16.9	-16.0	-3.24	-1.31	-1.70	4.2	0.8	5.1
		自由流	-50.0	-	30.0	-0.50	-	0.30	-11.3	-	0.8
	関ヶ原	拘束流	-366.6	-353.9	-382.3	-6.45	-5.23	-5.32	5.4	7.2	6.6
		自由流	-155.0	-160.0	-320.0	-2.65	-1.90	-3.40	3.4	5.3	5.3
50% タイ ル値	須玉	拘束流	-330.6	-304.6	-258.9	-4.29	-4.24	-3.40	15.5	15.0	14.4
		自由流	-152.2	-126.3	-136.6	-2.11	-1.96	-1.95	14.6	15.3	13.3
	多治見	拘束流	-106.5	-224.3	-246.8	-2.78	-3.35	-3.45	16.7	14.3	11.6
		自由流	-53.8	-150.0	-81.8	-1.00	-1.83	-1.25	16.8	10.5	12.1
	山北	拘束流	39.6	-55.1	-127.2	-0.80	-1.67	-2.39	17.2	14.7	16.6
		自由流	-46.7	-64.3	-45.5	-0.94	-1.00	-0.82	19.7	17.9	18.1
	菊川	拘束流	-129.5	-69.6	-149.4	-2.68	-2.01	-2.99	13.2	12.7	17.9
		自由流	300.0	133.3	-50.0	3.00	0.67	-0.80	21.3	15.0	20.0
	大津	拘束流	209.4	355.9	402.3	0.88	2.90	2.96	16.1	8.4	10.9
		自由流	150.0	-	100.0	2.75	-	1.00	7.5	-	2.5
	関ヶ原	拘束流	-45.6	-38.7	-67.7	-1.87	-1.77	-2.08	8.8	12.4	12.0
		自由流	-50.0	133.3	-133.3	-1.00	-0.50	-2.00	9.2	10.0	10.0
85% タイ ル値	須玉	拘束流	-77.1	-17.7	33.6	-2.11	-1.40	-0.55	23.2	22.2	21.5
		自由流	-31.4	-18.1	-25.7	-0.56	-0.45	-0.47	26.0	25.0	24.3
	多治見	拘束流	275.2	131.9	130.8	0.81	-0.06	-0.06	22.4	20.8	17.6
		自由流	128.3	5.0	107.5	0.43	-0.32	-0.14	24.8	25.1	21.4
	山北	拘束流	516.8	405.0	411.5	3.67	2.82	2.47	23.2	20.2	23.0
		自由流	170.0	141.7	185.0	0.98	1.13	1.18	27.0	23.9	29.3
	菊川	拘束流	191.8	298.4	192.9	0.93	1.54	0.47	18.9	18.1	23.6
		自由流	510.0	280.0	420.0	5.10	1.60	2.20	23.9	22.0	30.5
	大津	拘束流	631.4	736.0	819.6	6.84	8.00	8.06	23.1	17.4	16.6
		自由流	325.0	-	170.0	3.63	-	1.70	21.3	-	4.3
	関ヶ原	拘束流	383.5	412.8	420.3	3.41	3.10	3.25	13.6	17.9	17.7
		自由流	165.0	380.0	160.0	0.65	3.80	-0.13	13.3	14.7	19.0
レ ン ジ	須玉	拘束流	464.5	510.1	529.8	4.55	5.42	5.15	15.4	13.1	13.7
		自由流	285.5	267.2	274.3	2.87	3.00	2.97	23.5	18.5	19.3
	多治見	拘束流	648.7	622.1	655.9	6.27	5.85	6.61	11.6	12.5	11.6
		自由流	295.3	327.0	317.5	2.85	3.03	2.72	14.6	20.4	14.9
	山北	拘束流	785.0	752.3	867.7	7.33	7.42	7.61	12.3	11.3	12.3
		自由流	342.7	331.0	376.8	3.36	3.88	3.80	14.4	11.8	22.4
	菊川	拘束流	580.1	655.5	656.7	6.37	6.51	6.25	11.8	10.8	11.5
		自由流	420.0	240.0	575.0	6.20	2.40	3.84	11.6	34.0	18.3
	大津	拘束流	791.9	719.1	835.6	10.08	9.31	9.76	16.9	16.7	11.5
		自由流	375.0	-	140.0	4.13	-	1.40	32.5	-	3.5
	関ヶ原	拘束流	750.1	766.8	802.6	9.86	8.33	8.57	8.1	10.7	11.0
		自由流	320.0	540.0	480.0	3.30	5.70	3.27	9.9	9.3	13.7

表7-6 交通流率の変動率のパーセンタイル値

項目	区間	交通流の状態	(%)					
			走行車線			追越車線		
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点
50% タイル値	須玉	拘束流	7.8	5.3	3.8	39.2	41.9	31.0
		自由流	-28.5	-27.1	-23.6	-8.8	-17.6	-17.6
	多治見	拘束流	0.2	-1.3	-0.6	9.7	10.9	13.4
		自由流	-49.0	-52.5	-59.4	-44.6	-39.5	-40.8
	山北	拘束流	-0.2	0.2	3.7	11.7	9.8	14.0
		自由流	-38.5	-41.9	-48.3	-45.8	-40.4	-32.8
	菊川	拘束流	0.1	0.3	1.5	2.8	3.3	7.0
		自由流	-60.0	-56.3	-66.3	-57.1	-63.1	-68.5
	大津	拘束流	1.8	-0.3	-1.3	1.7	-1.9	-1.4
		自由流	-80.0	-	-82.5	-76.3	-67.5	-77.5
	関ヶ原	拘束流	1.0	0.6	1.1	6.2	4.9	12.7
		自由流	-45.0	-47.5	-62.5	-54.6	-47.2	-55.6
±20% 以内の比率	須玉	拘束流	50.5	49.5	54.1	31.3	29.2	31.8
		自由流	35.4	30.1	30.4	20.5	20.0	21.3
	多治見	拘束流	60.2	57.6	52.7	41.4	37.6	34.3
		自由流	0.0	0.0	0.0	19.7	21.5	24.9
	山北	拘束流	54.7	62.2	51.4	34.7	36.2	31.8
		自由流	11.1	13.0	4.2	13.5	16.3	23.8
	菊川	拘束流	62.7	61.7	56.7	36.5	36.3	33.8
		自由流	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	2.0
	大津	拘束流	65.1	72.0	66.2	43.4	55.6	47.9
		自由流	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	関ヶ原	拘束流	56.4	54.9	59.9	38.6	47.3	38.8
		自由流	0.0	0.0	0.0	12.7	5.5	3.6
±50% 以上の比率	須玉	拘束流	11.7	11.7	11.4	43.1	44.4	38.4
		自由流	25.8	23.5	28.2	43.8	42.9	45.1
	多治見	拘束流	4.5	5.1	7.9	23.2	26.4	30.8
		自由流	45.5	54.5	73.7	38.4	34.9	39.1
	山北	拘束流	4.9	4.6	8.3	24.0	24.9	32.1
		自由流	25.9	17.4	41.7	44.8	37.4	37.1
	菊川	拘束流	3.3	5.5	6.6	22.5	24.1	27.5
		自由流	100.0	66.7	100.0	67.3	85.5	84.3
	大津	拘束流	6.8	2.0	6.8	16.4	10.2	15.8
		自由流	100.0	-	100.0	100.0	100.0	100.0
	関ヶ原	拘束流	3.3	6.0	7.9	19.5	17.7	24.4
		自由流	37.5	25.0	83.3	60.6	43.8	69.0

表7-7 交通密度の変動率のパーセンタイル値

(%)

項目	区間	交通流 の状態	走行車線			追越車線		
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点
50% タイル 値	須玉	拘束流	7.8	5.3	3.7	42.0	41.5	31.7
		自由流	-28.1	-27.5	-23.1	-10.6	-19.0	-17.6
	多治見	拘束流	-0.7	-1.3	-1.1	8.6	11.6	14.2
		自由流	-50.0	-53.8	-61.3	-45.4	-39.4	-42.2
	山北	拘束流	-0.4	0.4	2.7	11.5	9.5	13.4
		自由流	-39.2	-41.5	-50.0	-47.1	-41.8	-33.6
	菊川	拘束流	-0.4	0.2	1.8	2.3	2.8	4.6
		自由流	-55.0	-57.5	-66.3	-56.3	-63.4	-67.5
	大津	拘束流	1.0	-1.4	-2.1	1.3	-2.6	-1.4
		自由流	-85.0	-	-72.5	-73.8	-67.5	-75.0
	関ヶ原	拘束流	-0.1	-0.1	0.3	5.4	5.6	12.9
		自由流	-50.0	-50.0	-63.3	-55.8	-47.5	-58.3
±20% 以内の 比率	須玉	拘束流	48.1	48.5	51.6	24.4	28.4	29.8
		自由流	29.2	30.1	29.5	21.8	19.4	20.0
	多治見	拘束流	56.7	57.1	52.6	38.9	35.5	34.0
		自由流	0.0	0.0	0.0	20.2	20.3	20.4
	山北	拘束流	52.7	59.7	50.9	34.7	35.0	33.4
		自由流	14.8	8.7	0.0	10.4	15.4	25.8
	菊川	拘束流	59.2	61.0	54.7	35.8	36.3	35.8
		自由流	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	2.0
	大津	拘束流	59.7	68.5	60.3	41.0	46.6	46.0
		自由流	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	関ヶ原	拘束流	50.9	53.1	58.7	39.1	45.5	35.4
		自由流	0.0	0.0	0.0	12.7	5.5	3.6
±50% 以上の 比率	須玉	拘束流	14.0	12.5	12.8	46.9	48.6	38.8
		自由流	25.8	25.7	28.2	46.4	44.6	45.1
	多治見	拘束流	6.4	5.8	9.4	25.2	27.6	31.9
		自由流	50.0	63.6	78.9	37.9	36.4	41.2
	山北	拘束流	7.2	4.6	10.4	24.8	26.4	35.8
		自由流	29.6	17.4	50.0	46.9	42.3	38.4
	菊川	拘束流	3.7	5.7	7.5	24.2	25.6	29.5
		自由流	100.0	66.7	100.0	70.9	87.3	84.3
	大津	拘束流	8.4	3.7	8.1	20.4	12.4	19.9
		自由流	100.0	-	100.0	100.0	100.0	100.0
	関ヶ原	拘束流	5.8	6.9	8.8	22.6	19.0	26.3
		自由流	50.0	50.0	83.3	62.0	43.8	73.8

表7-8 空間平均速度の変動率のパーセンタイル値

(%)

項目	区間	交通流 の状態	走行車線			追越車線		
			a地点	b地点	c地点	a地点	b地点	c地点
50% タイル値	須玉	拘束流	-0.1	0.4	-0.1	1.4	0.4	0.2
		自由流	1.0	0.7	-0.3	5.9	5.8	6.5
	多治見	拘束流	0.3	0.1	0.4	0.0	-0.1	0.2
		自由流	0.0	0.6	3.1	0.8	0.7	1.1
	山北	拘束流	0.0	0.0	0.5	-0.1	-0.2	0.3
		自由流	-0.2	0.2	0.0	0.3	0.6	2.0
	菊川	拘束流	-0.4	0.3	0.7	-0.4	0.2	0.1
		自由流	-12.5	1.3	-3.8	1.0	2.4	2.2
	大津	拘束流	0.7	-0.3	0.6	0.6	-0.4	0.5
		自由流	7.5	-	-28.8	0.6	-6.3	-27.5
	関ヶ原	拘束流	0.1	0.2	0.5	-0.3	0.1	-0.4
		自由流	2.5	0.0	5.0	1.3	-0.2	1.6
±10% 以内の比率	須玉	拘束流	87.3	91.7	94.3	61.9	79.4	86.9
		自由流	77.5	79.2	79.3	52.1	53.1	53.2
	多治見	拘束流	87.2	96.0	89.9	88.9	92.1	85.8
		自由流	77.3	90.9	89.5	80.3	85.4	82.7
	山北	拘束流	93.8	92.2	88.2	94.2	94.1	81.6
		自由流	92.6	91.3	83.3	86.5	81.3	68.2
	菊川	拘束流	94.1	92.7	90.8	93.6	91.5	85.1
		自由流	50.0	66.7	100.0	80.0	80.0	72.5
	大津	拘束流	77.5	85.9	82.3	71.6	81.7	77.5
		自由流	50.0	-	0.0	44.4	100.0	50.0
	関ヶ原	拘束流	91.6	94.4	89.1	90.5	95.6	87.0
		自由流	87.5	100.0	83.3	93.0	93.2	83.3
±20% 以上の比率	須玉	拘束流	1.3	1.1	0.0	15.6	7.8	4.2
		自由流	7.3	6.6	2.2	30.8	29.9	31.0
	多治見	拘束流	0.9	0.2	2.5	1.9	0.8	4.7
		自由流	0.0	0.0	5.3	3.5	2.3	2.8
	山北	拘束流	0.0	0.0	3.0	0.8	0.0	5.4
		自由流	3.7	0.0	8.3	1.0	0.8	13.2
	菊川	拘束流	0.0	1.8	2.6	0.7	1.2	3.3
		自由流	0.0	33.3	0.0	1.8	7.3	5.9
	大津	拘束流	11.2	2.0	3.9	13.5	2.8	5.0
		自由流	33.3	-	100.0	0.0	0.0	50.0
	関ヶ原	拘束流	0.9	0.9	3.5	0.8	1.0	4.0
		自由流	0.0	0.0	0.0	1.4	4.1	2.4

表7-9 平面線形と相関の高い交通流特性値

NO	項目	車線	状態	相関係数	
				平面曲率	事故件数
1	交通流率の変動率の±20%以内の比率	走行車線	拘束流	0.811	0.106
2	交通密度の50%値	走行車線	自由流	0.764	0.439
3	交通密度の変動率の50%値	走行車線	自由流	-0.674	-0.267
4	交通密度の85%値	走行車線	自由流	0.627	0.149
5	空間平均速度の変動率の±20%以上の比率	追越車線	拘束流	-0.585	-0.440
6	空間平均速度の変動率の±20%以上の比率	走行車線	自由流	-0.533	-0.169
7	交通流率の85%値	走行車線	自由流	-0.528	-0.107
8	交通流率の50%値	走行車線	自由流	0.515	0.436
9	空間平均速度の変動率の±10%以内の比率	追越車線	自由流	-0.509	-0.354

表7-10 縦断勾配と相関の高い交通流特性値

NO	項目	車線	状態	相関係数	
				縦断勾配	事故件数
1	交通流率の変動率の±20%以内の比率	走行車線	拘束流	0.763	0.106
2	交通密度の50%値	走行車線	自由流	0.761	0.439
3	空間平均速度の変動率の±20%以上の比率	追越車線	拘束流	-0.557	-0.440
4	交通密度の車線間の差のレンジ	-	拘束流	-0.507	0.400

表7-11 事故多発群と寡発群の判別結果

地点名		ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
事故多発群	須玉 b地点	寡発	寡発	寡発	多発
	多治見 b地点	多発	多発	寡発	多発
	山北 b地点	多発	多発	多発	多発
	菊川 b地点	多発	多発	多発	多発
	大津 b地点	多発	多発	多発	寡発
	関ヶ原 b地点	寡発	寡発	寡発	多発
	事故寡発群	須玉 a地点	寡発	寡発	寡発
須玉 c地点		寡発	多発	寡発	多発
多治見 a地点		寡発	多発	寡発	寡発
多治見 c地点		寡発	寡発	寡発	寡発
山北 a地点		多発	多発	多発	多発
山北 c地点		寡発	寡発	寡発	寡発
菊川 a地点		寡発	多発	寡発	寡発
菊川 c地点		寡発	多発	寡発	寡発
大津 a地点		寡発	寡発	寡発	寡発
大津 c地点		寡発	寡発	寡発	寡発
関ヶ原 a地点	寡発	寡発	寡発	寡発	
関ヶ原 c地点	多発	寡発	多発	寡発	

## 第8章 ま と め

### 8-1 研究の成果

本調査研究は、高速道路の道路構造、交通流特性に対応した交通事故防止対策、高速度の流れに対応した運転者教育等の抜本的な対策の早急なる実現が要請されている現状を背景として2力年計画として行ったものである。

前年度の研究項目は、以下の3つの研究課題に焦点を当てた。

- ① 道路幾何構造的にみて事故多発地点は特定できるか?
- ② 交通流の特性からみて事故多発地点は特定できるか?
- ③ 運転者の意識特性からみて事故多発地点は特定できるか?

また、本年度の研究は、前年度の研究を引き継ぐものとして、以下の3つの研究課題に焦点を当てた。

- ① 事故多発地点での心身反応上の特徴は何か?
- ② 事故多発地点での運転操作、並びに運転行動上の特徴は何か?
- ③ 事故多発地点での交通流の特徴は何か?

これらの研究項目は、いずれも今後の交通事故防止対策に資するものとして重要なものである。

本研究で得られた成果をまとめると以下のとおりである。

#### (1) 道路幾何構造と交通事故の関係

- ① 交通事故は、総じて、交通量の多い区間やトンネルの前後区間、分流、合流区間などのほか、カーブや下り坂など、いわば道路幾何構造上の特徴的な区間で多発していることは明らかである。
- ② 交通事故の発生にかかる道路幾何構造要素として、平面曲線半径、曲率、縦断勾配などが挙げられる。
- ③ 平面曲線半径は小さいほど事故率が高いという傾向は明らかで、この傾向は、半径が1,000mより小さい区間においてみられ、500m未満の区間で特に顕著である。
- ④ クロソイドパラメータと事故との関係でも同様パラメータが小さいほど事故率が高いという傾向が明らかで、この傾向は、パラメータが500mより小さい区間においてみられ、250m未満の区間で顕著である。
- ⑤ 縦断勾配は、下り勾配が大きいほど事故率が高いという傾向が明らかで、この傾向は、下り勾配が2%より大きい区間においてみられ、下り勾配が4%を超える区間で特に顕著である。
- ⑥ 道路幾何構造要素の組み合わせと事故との関係では、総じて、下り勾配が大きく、かつ平面曲線半径が小さいほど事故率が高く、この傾向は、右カーブよりも左カーブにおいて顕著である。

#### (2) 事故多発地点での交通流の特性

- ① 事故多発地点での速度は、比較的安定しており、交通量の増加に伴う速度の極端な低下傾向もなく、

またそのバラツキも小さい。

- ② 事故多発地点での車頭時間は、事故寡発地点より小さいものがやや多く、交通量との関係では、総じて交通量の増加に伴い車頭時間の小さいものの頻度が高くなる傾向がみられ、この傾向は、事故寡発地点よりもやや強くなっている。
- ③ 事故多発地点では、事故寡発地点より「車線変更」の回数が極端に少なく、「ブレーキ」の回数が極端に多いという特徴がみられ、6箇所の調査対象のうち5箇所が、いわゆる急な下り勾配の急カーブであることから、この特徴は道路幾何構造に起因しているものと想定された。
- ④ 交通流率、交通密度、空間平均速度の相互関係として、交通流率の増加に伴う空間平均速度の減少傾向（非混雑流時）や、交通密度の増加に伴う空間平均速度の減少傾向、さらには交通密度の増加に伴う交通流率の増加傾向（非混雑流時）が一般的な特性として知られているが、分析結果を総じて、このような特性は、事故寡発地点に比して事故多発地点では弱いことが明らかとされた。
- ⑤ 事故多発地点における安全余裕度（前車に追突しないという観点での追従の余裕度として定義した）は、事故寡発地点よりもやや低く、交通量の増加とともにさらに顕著になるという傾向が明らかにされた。

### (3) 事故多発地点での運転者の意識特性

- ① 運転者は、総じて、どんな所で事故が多いかについては正しく認識し、そのような場所を走行するときには、慎重に運転しているとしているが、どんな形態の事故が多いかについては正しく認識していない。
- ② 高速道路における警戒標識や渋滞情報をみたときの行動に関して、総じて、運転者は、標識や情報に対応した運転行動をとるとしている。従って、この結果と、事故多発地点が正しく認識され、そのような場合には慎重に運転しているとの結果をあわせて考えると、事故多発地点であることを運転者に知らせるため標識などは、そこでの慎重な運転を促すために有効であると云えることになる。しかし、この結果は『もし警戒標識や渋滞情報をみたならば』という前提条件付きの設問についての回答を分析したものであるため、『それらの標識や情報を運転者が見ていない』ということであれば、ここでの結果が、即、実態を示すものにはならない。
- ③ 高速道路を走っているとき事故になりかけたなど、いわゆるヒヤリ、ハット体験に関しては、総じて、ヒヤリ、ハット体験が実際の運転行動に生かされているとは言い難いことが明らかにされた。すなわち、調査対象者の7割近くの運転者はヒヤリ、ハット体験をしているが、その時の形態、原因、場所や交通などの状況が実際に発生している事故時の状況とは異なり、従って、ヒヤリ、ハット体験が実際の運転行動に生かされていないことが想定された。
- ④ 一般論としての事故多発地点の認識と走行時の地点の認識とが異なるならば何にもならないことになるが、分析結果を総じて、一般論として正しく認識されている事故多発地点を実際の走行時に正しく認識していないことが明らかであった。ただし、危険と感じた区間では8割近い運転者が具体的な安全運転行動がとっていることから、運転者の実態認識のズレを補うべく情報提供が必要であることが示唆

された。

#### (4) 道路幾何構造と心身反応の関係

- ① 走行中の運転者の心拍数は走行前の安静時に比べて幾分高くなるが、最大でも7%増程度であり、走行時間が経過するにつれて安静レベルに戻る傾向がみられた。
- ② 道路幾何構造別にみると、平面曲線半径が小さい地点での心拍数は幾分高くなっているが（東名、名神自動車道）、この傾向は交通量が少ない路線（中央自動車道）ではみられず、従って、この傾向は、交通量が多く他の車両に注意を配りながらカーブを走行するような場合に特有なものとして生じていると考えられる。
- ③ 縦断勾配別にみると、上り勾配の地点で幾分心拍数が高くなっているが（東名、名神自動車道）、この傾向も交通量が少ない路線（中央自動車道）ではみられず、従って、この傾向は、交通量が多い場所で上り勾配のために速度が低くなった車両に接近するというような状況に特有なものとして考えられる。
- ④ 皮膚電気反射の発射電位、発射回数についてはトンネル部で低い傾向にあるが、それ以外の地点では一定した傾向はみられない。また、道路幾何構造別にみても、平面曲線半径および縦断勾配との関係はみられず、事故多発区間と寡発区間で比較しても明らかな差はみられない。
- ⑤ 後写鏡注視回数については、トンネル部で少なくなっているが、それ以外の地点ではほぼ一様となっている。道路幾何構造別にみると、平面曲線半径別では直線部でルームミラーの注視回数が多く、右カーブではルームミラーの注視回数が減少し、その代わりに右サイドミラーの注視回数が直線部より多く、左カーブでは逆に少なくなる傾向がみられる。これは、右カーブではルームミラーよりも視線移動角度が少ない右サイドミラーを使用して後方車両の確認を行っているものとみられ、左カーブでは左方向を注視しているために、右サイドミラーでは視線移動角度が大きくなるために右サイドミラーの使用が少なくなっているものとみられる。縦断勾配別では、上り勾配で右サイドミラーの注視回数が多くなっている。これは、上り勾配区間で右側へ車線変更しようしているためであるとみられる。

なお、事故多発区間と寡発区間で後写鏡の注視回数の合計を比較すると、多発区間では寡発区間にくらべて注視回数が少なくなっている。
- ⑥ 注視点に関して、視線の移動時間の比率及び停留時間には走行地点別の明らかな差はみられない。道路幾何構造別にみると、停留時間に差はみられないが、移動時間の比率は平面曲線半径が小さくなるほど、高くなり（名神自動車道、東名自動車道、但し、中央自動車道では逆）、交通量が多い路線では、カーブ区間で特に他の車両に注意を向けて運転していることがうかがえる。縦断勾配別でも上下勾配が大きくなるほど高くなっている（名神自動車道、東名自動車道）。

なお、事故多発区間と寡発区間を比較しても特有の傾向はみられない。
- ⑦ 速度感に関しては、下り勾配で速度が高く、上り勾配およびトンネル部で低くなっており下り勾配では速度を過少評価する傾向がみられる。

なお、事故多発区間と寡発区間を比較すると、名神自動車道では多発区間の方が幾分高くなっている

が、中央自動車道、東名自動車道ではほとんど差はなく、多発区間に特有の傾向はみられない。

#### (5) 道路幾何構造と運転操作の関係

- ① ハンドル操舵範囲は、名神自動車道で15.3度と少なく、東名自動車道で30.0度と大きくなっている。切り返し回数は3路線とも同程度であるが、操舵量、操舵速度は東名自動車道で大きくなっている。走行地点別では直線部およびクロソイドパラメータが大きな地点でハンドル操作が少なくなっている。

道路幾何構造別に比較すると、切り返し回数、操舵量との関係は明らかではないが、操舵速度は平面曲線半径が小さくなると僅かに速くなる傾向がみられる。

事故多発区間では寡発区間に比べ、操舵量、操舵速度とも中央自動車道、東名自動車道で高く、名神自動車道では、他の路線と道路幾何構造が異なっているために逆に低くなっている。

- ② アクセル開度は名神自動車道で30.5%と高い地点があるが、他の路線は18%以下の開度である。道路幾何構造別に比較すると、上り勾配が大きくなるほど変極点数、操作量、操作速度とも大きくなり、下り勾配が大きくなるほど小さくなっている。

事故多発区間では寡発区間に比べて、変極点数、操作量、操作速度とも小さく、事故多発区間ではアクセル操作が少ないという特徴がみられる。

- ③ 横加速度は名神自動車道で0.06G以下と小さく、他の路線では最大0.12Gとなっている。道路幾何構造別に比較すると、平面曲線半径が小さくなるほど大きくなっている。

事故多発区間では寡発区間に比べ、中央自動車道、東名自動車道では高く、名神自動車道では、他の路線と道路幾何構造が異なっているために逆に低くなっているが、いずれもその差は0.01Gと僅かである。

- ④ 走行速度は、中央自動車道、東名自動車道では名神自動車道に比べて90km/h以上と高い地点が多い。走行地点別では、トンネル部および平面曲線半径が小さな地点で低くなる傾向がみられる。

道路幾何構造別では、平面曲線半径が小さくなると直線部に比べて低くなる傾向がみられるが、縦断勾配別の一定の傾向はみられない。

事故多発区間では寡発区間に比べて、名神自動車道、中央自動車道で低くなっているが、東名自動車道では多発区間のほうが逆に高くなっている。これは、東名自動車道の寡発区間に都夫良野トンネルが含まれており、そこでの低い速度によるものとみられる。

- ⑤ ブレーキ操作回数は、下り勾配が大きな地点が続く区間で多くなっている。

道路幾何構造別では、下り勾配が大きくなるほど操作回数が多くなり、踏力値も高くなっている。事故多発区間では寡発区間に比べて、中央自動車道、東名自動車道では操作回数、踏力とも高い値となっているが、名神自動車道では逆に僅かに低くなっている。

- ⑥ ウィンカー操作に関しては、走行地点別、道路幾何構造別、事故多発・寡発区間の別で特有の傾向はみられない。

#### (6) 道路幾何構造と運転行動の関係

- ① 平面曲線半径と運転行動との関係に関しては、平面曲線半径が500m以下のカーブの場所では、無理

を伴いがちな運転行動がみられ、特に右カーブの場合に、この傾向が顕著になる。

平面曲線半径が500m以下の右カーブの場合には、強気に曲線部分に入り込む傾向にあり、このために減速を強いられることもまた多い。同じく、500m以下の左カーブの場合には、強気、弱気がほぼ同率である。しかし、いずれかといえば、減速調整をしながら弱気に車を進める傾向にあるといえよう。

これらの傾向は、主として東名高速道路及び中央自動車道で認められた傾向であり、名神高速道路では、その傾向が希薄であったり、また逆の傾向であることが多い。

- ② 縦断勾配と運転行動との関係に関して、無理な運転傾向は、5%以上の下り勾配で出現する頻度が高い。しかし、名神自動車道では、上り坂で無理なことをしがちになっている。

上り勾配では加速が目立ち、下り勾配では減速が目立つ。これは常識的にも考えられることだが、東名高速道路では特殊な傾向にあることが認められた。すなわち、下り勾配でも、強気に、速めに押し進む運転の出現率が高く、全サンプルの70%にも達していた。

- ③ 事故多発区間における特徴に関して、東名自動車道では、速めの速度で、強気な運転になりやすく、無理をしがちな運転が目立っていた。対象区間は、下り坂で左右のカーブが多い所であり、また追越車線の走行率が60%を超える所でもある。交通量が多いこの区間を速めに走ることになるので、他車両へ影響を及ぼす挙動になりやすく、その率は20%から40%となっている。また、強めの減速や急な進路変更をしがちになっている。

中央自動車道では、交通量が少ないため、追越車線を走ることはあまりない。5%以上の下り勾配で、減速したとしても、すぐに加速がつくためであろうか、速めの速度で、強気に進む率が90%近くになっており、無理な感じの運転になる率も60%であった。「速めの速度」、「強気に進む」、「無理をしがち」という観察項目の出現率が多いという特異な運転行動が観察されやすい場所であった。

名神高速道路では、追越車線を走る率が最も少ないところで、その率は10%に満たない。速めの速度から徐々に適切な速度に移行しており、車両相互の干渉もあまりみられなかった。直線部で、下り勾配から平坦部に入る区間であるが、無理な運転が出現する率もかなり低く、ここが事故多発区間になっている理由を把握することはできなかった。しかし、二番目に事故の多い区間として検討を加えた場所では、速めの速度で、無理をしがちな傾向が認められた。追越車線の走行率も約75%とこの区間のピークになっていた。しかし、東名自動車道と中央自動車道で認められた特徴と違うのは、弱気な運転が目立っている点であった。周囲の車に対する気づかいをしながらも、結局は無理なことをし、速めに行こうとしているかのようにみられた。

## (7) 道路幾何構造と交通流の関係

- ① 車頭時間と平均速度に関して、車頭時間が比較的小さな領域では、車頭時間が大きくなるにつれて平均速度が大きくなるという傾向がみられ、この傾向のみられる車頭時間の範囲は、a、c地点（いずれも事故寡発地点）よりb地点（事故多発地点）の方が小さくなっている。

なお、車頭時間がこの範囲を越えると、平均速度はほぼ一定になるという傾向がみられるが、そのバラツキはb地点が最も小さくなっている。

② 車頭時間と平均速度差に関して、車頭時間が比較的小さな領域では、車頭時間が大きくなるにつれて平均速度差が大きくなるという傾向がみられ、その範囲は総じて0～10秒で、また、車頭時間がこの範囲を越えると、平均速度差はほぼ一定になるという傾向がみられる。

なお、そのときの平均速度差は8～12km/h前後である。

③ 拘束流と自由流の閾値に関して、上記の①、②から、車頭時間が10秒未満の交通流の状態と10秒以上の状態とではその特性が異なるものとみられ、ここでは、車頭時間が0～10秒未満で構成される交通流を拘束流、それ以外を自由流として扱うものとした。

④ 地点速度の分布に関して、b地点の50パーセンタイル値は、a、c地点のそれよりも低い傾向にあり、特に自由流の場合に顕著となっている。また、b地点の分布は、a、c地点の分布よりも低速側に歪み急尖であるという傾向がみられた。

⑤ 交通流率、交通密度、及び空間平均速度の変動率に関して、b地点では交通流率の変動が少ないという傾向がみられ、この傾向は拘束流よりも自由流のほうが顕著となっている。

⑥ 交通流の変動に関して、交通密度の変動率及び空間平均速度の変動率はともに、b地点で少ないという傾向がみられ、この傾向には拘束流、自由流の差はほとんどみられない。

⑦ 交通流率と空間平均速度の相互間の変動率、並びに交通密度と空間平均速度の相互間の変動率に関しては、いずれもb地点では、ごく通常の特徴はみられ難いという傾向がうかがえた。

なお、交通流率、交通密度、並びに空間平均速度の周期性をみるためにパワースペクトルについて分析したが、特徴的な傾向はみられなかった。

⑧ 道路幾何構造と交通流の関係に関して、平面線形との関係は、拘束流の状態では、平面曲線半径が小さくなるにつれて、交通流率、空間平均速度の変動はともに小さくなるという傾向があり、自由流の状態においては、平面曲線半径が小さくなるにつれて、交通流率、交通密度ともに大きくなり、空間平均速度のバラツキは小さくなるという傾向がうかがえた。

⑨ 縦断勾配との関係に関して、拘束流の状態では、下りの縦断勾配が大きくなるにつれて、交通流率、空間平均速度の変動は大きくなり、走行車線と追越車線の交通密度の差が大きくなるという傾向があり、自由流の状態においては、下りの縦断勾配が大きくなるにつれて、交通密度は全体的に小さくなるという傾向がうかがえた。

⑩ 交通流の特性値による事故多発地点の判別に関して、道路幾何構造に影響された交通流特性は事故多発地点の一つの特徴を示しているものと考えられ、特に今回の分析結果では、平面線形の影響の方が縦断勾配のそれよりもやや顕著にあらわれている。ただし、須玉と関ヶ原のb地点のように道路幾何構造からは事故多発地点と判別されるが、交通流特性値からは事故寡発地点に判別されている場合や、逆に大津のb地点のように道路幾何構造からは事故寡発地点と判別されるが、交通流特性値からは事故多発地点に判別されている場合など、道路幾何構造以外の要因による事故多発地点の交通流の特性というものがあるとみられる。



道路幾何報告		平面曲線半径 1000m以下 特に 500m未満	縦断勾配 2%以上 (特に下り) 特に 4%以上	事故多発地点 ← (関連が強い)
		↓ (特に下り) 半径小さい	↓ 勾配きつい	
運転者の 心身反応	心泊数	やや高い (交通量が多い地点)	上り勾配部でやや高い (交通量が多い地点)	← 交通量の影響とみられる
	皮膚電気反射	特徴みられず		
	後写鏡注視回数	右カーブで 右サイドミラー多く ルームミラー少ない	上り勾配部で *) 右サイドミラー多い	←*) 右側へ車線変更を狙うため とみられる
	注視点 : 停留時間	特徴みられず		
	: 移動時間比率	高い (交通量が多い地点)	高い (勾配が大きい地点)	
運転者の 速度感	指示速度 とのズレ	特徴みられず	大きい (下り勾配部) 小さい (上り勾配部)	
運転者の 運転操作	ハンドル操作	操舵速度が速い	特徴みられず	
	アクセル操作	特徴みられず	変極点数、操作量 操作速度とも大きい (上り勾配部)	
	横加速度	大きい	特徴みられず	
	走行速度	低い	特徴みられず	
	ブレーキ操作	回数多く、踏力値が高い (下り勾配部)	特徴みられず	
	ウイinker操作	特徴みられず		
	運転者の 運転行動	無理かどうか	無理がち (特に右カーブ) (名神では希薄な傾向)	無理がち (下り勾配) (名神では上り勾配で)
強気か弱気か		強気 (右カーブ) 弱気気味 (左カーブ)		
加速、減速 速度		減速を強い られることが多い	速度調整 上りで加速下りで減速 速めの速度で強き (下り)	
交通流の 特徴	速度分布	50パーセンタ値は低い (特に自由流の場合に顕著) 分布は低速側に歪み、急尖		*) 事故多発地点と比較して
	交通流率と 密度の関係	通常より弱い関係		
	交通流率 の変動	少ない (特に自由流の場合に顕著)		
	空間平均速度 の変動	少ない (自由流、拘束流とも)		
	交通密度 の変動	少ない (自由流、拘束流とも)		

図8-2 研究成果の総括 (2年度分)

横加速度、ブレーキ操作回数、並びに踏力値などに特徴がみられ、また、運転行動として、無理がちで強気などの特徴がみられること。

⑥ 潜在的事故多発地点での交通流として、交通量が少なく、本来ならば各車が自由に走行できるいわば自由流の状況にあっても、何らかの原因により拘束されている流れの特徴がみられること。

⑦ 以上の①から⑥までの実態から、高速道路における交通事故の発生機構について以下のことが想定される。

ア) 高速道路における事故多発地点では、その道路幾何構造、あるいは道路幾何構造に基づく交通条件などのために、交通の流れが拘束されている状況にあること。

イ) そのために、速度が低く、そのバラツキの少ない、一見して安定している状況の流れとなっている。

ウ) しかし、ブレーキの回数が多く、車線変更の少ない、いわば余裕の無い運転状況となっている。

このことは、運転者の心拍数がやや高く、サイドミラーの注視回数が多く、視線の移動頻度が多いなどの心身反応上の特徴を始め、ハンドルの操舵速度、アクセル操作量、操作速度、横加速度、ブレーキ操作回数、並びに踏力値などの運転操作、並びに、無理がちで強気な運転などの運転行動上の特徴によって容易に推測される。

以上のことから、今後の課題として、以下の事項が挙げられる。

① 潜在的事故多発地点での拘束されている流れの形成構造を明らかにすること。

② 拘束されている流れの中での運転者の心身反応上の特徴について、運転操作並びに運転行動との関係として、明らかにすること。

③ 本調査研究では、最も根本的な要素として、道路幾何構造との関係に焦点を当て、昼間の事故、交通事象を扱ったが、ここでの成果に上記の①及び②の成果を加えた上、それらを基本として、現実的な問題である夜間、異常気象時、さらには大型車などにかかる交通事故の防止に関する調査研究を進める必要があること。