

平成23年度 研究調査プロジェクト

交通安全と交通取締りに関する基礎的研究

報告書

平成24年3月

公益財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences

H2306プロジェクト

交通安全と交通取締りに関する基礎的研究

プロジェクトメンバー

P L : 森 本 章 倫 (宇都宮大学大学院工学研究科准教授)

メンバー : 今 井 猛 嘉 (法政大学法科大学院教授)

岩 貞 るみこ (モータージャーナリスト)

加 藤 一 誠 (日本大学経済学部教授)

松 村 良 之 (千葉大学法経学部教授)

浜 岡 秀 勝 (秋田大学工学資源学部准教授)

神 谷 大 介 (琉球大学工学部助教)

西 田 泰 (科学警察研究所交通科学部部長)

小 菅 律 (科学警察研究所交通科学部研究員)

研究協力者 : 高 野 穂 泉 (宇都宮大学大学院 M1)

津 國 翔 太 (宇都宮大学工学部 B4)

*許可なく転載を禁じます

目 次

1. はじめに	1
1-1. 目的	1
1-2. 研究の視点と方法	1
2. 交通取締りの現状把握	3
2-1. 一般交通情勢	3
2-2. 違反種別の定義	3
2-3. 交通取締りの地域傾向の把握	5
2-4. 交通取締りの全国的特性の把握	6
3. 交通事故と人口に関する分析	9
3-1. 事故件数の推移	9
3-2. 都道府県別の事故件数と人口の関係	10
3-2. 人口あたり事故件数が多い都道府県に関する考察	14
3-4. 市区町村別事故件数に関する分析	20
4. 経済による都市分類	23
4-1. 問題意識	23
4-2. 本研究で用いたデータとデータベースの作成	24
4-3. 経済指標による都市のクラスター化	26
5. 都市分類からみた交通取締りの傾向	36
5-1. 都市分類から見た交通取締り	36
5-1-1. 確立集中楕円を用いた分析手法	36
5-1-2. 都市分類と交通取締りの全国的傾向	37
5-1-3. 都市分類と交通取締りの都市間傾向	40
5-2. その他の指標による都市分類から見た交通取締り	43
6. 交通取締りの持続性に関する分析	46
6-1. はじめに	46
6-2. 実験概要	46
6-2-1. 走行ルートについて	46
6-2-2. 注意について	47
6-2-3. 測定項目	47
6-2-4. 実験の手順	47
6-2-5. 調査の概要	48

6-3. 実験結果	49
6-3-1. 各実験での速度プロファイル：被験者4	49
6-3-2. コース1（区間1）での比較（1）	50
6-3-3. コース1（区間1）での比較（2）	51
6-3-4. 速度規制区間での速度の変化	51
6-4. おわりに	54
7. 結論と課題	55
資料編	57

1. はじめに

1-1. 目的

安全な交通社会の実現に向けて、交通事故分析は極めて重要な課題である。交通事故多発地点の特定、事故対策の実施によって、事故減少に向けて大きな成果を挙げてきた。しかし、一方で近年、悪質なドライバーが引き起こす事故が社会的な問題となっている。飲酒運転による事故や、無免許運転による事故、持病を隠しての発作による事故、長時間労働が引き金となった事故など、事故の発生原因の大半がドライバーの故意的な過失によるものが目立っている。常時、制限速度を大幅に超えたスピードで運転することに罪悪感を持たないドライバーなど、交通社会に適合できないドライバーがいまだに多く見られるのも現状である。交通取締りは、このような悪質なドライバーを排除、抑制することで、安全な交通環境の維持に貢献することが出来る。

平成 22 年度の、交通安全と交通取締りに関する基礎的研究（H2295）において、国内外の既往研究の調査を通して、一定レベルの交通取締りの実施が、交通事故減少に大きな効果があることが示された。また、我が国の交通事故と交通取締りのデータを用いた統計的な分析から、その両者の関係に地域差や季節による変化があることがわかった。実態を照査した結果、都道府県別に状況に応じた取締りが実施されている。加えて、繰り返し交通違反をする悪質なドライバーは、25 歳～34 歳で、男性に多く見られることも見えてきた。

そこで、平成 23 年の本研究では、昨年までの研究成果を受けて、より詳細に交通事故と交通取締りの関連性を検討することを目的とする。特に、地域別の分析では、警察署単位のデータを用いて、事故と取締りのデータベースを独自に構築し、これをもとに効果的な取締りのあり方を検討する。

1-2. 研究の視点と方法

交通取締りの実施によって、交通事故の抑制効果が発現するのは基本的に次の 3 つの視点が存在する。

1. 刑罰法規の存在（罰則の強化などで、全国的にドライバーの心理に影響を与える）
2. 法執行による効果（罰金、反則金など法執行によって地域的な影響を与える）
3. 警察活動による効果（パトロールなどの警察力の可視性による効果）

法規制は全国的に共通であり、罰則の強化などは全国のドライバーに影響を与える。それに対して全国各地で実際に実施される交通取締りは、地域差があるため、特定のエリアでの事故削減効果が高いと想定される。A 地域ではよく速度取締をやっているといった情報は、ドライバーに地域を限定した中で安全運転を促す可能性が高い。パトロールなどの警察活動もドライバーの短期記憶に残り、一定の期間は安全運転を心がける。

本研究のフレームを図 1-2-1 に示す。特に以下の 2 点について詳細な分析を行う点に特徴がある。

- 取締りの地域的な特性：取締りの実態把握、都市分類による特性の把握
- 注意行動の持続性：被験者実験による分析

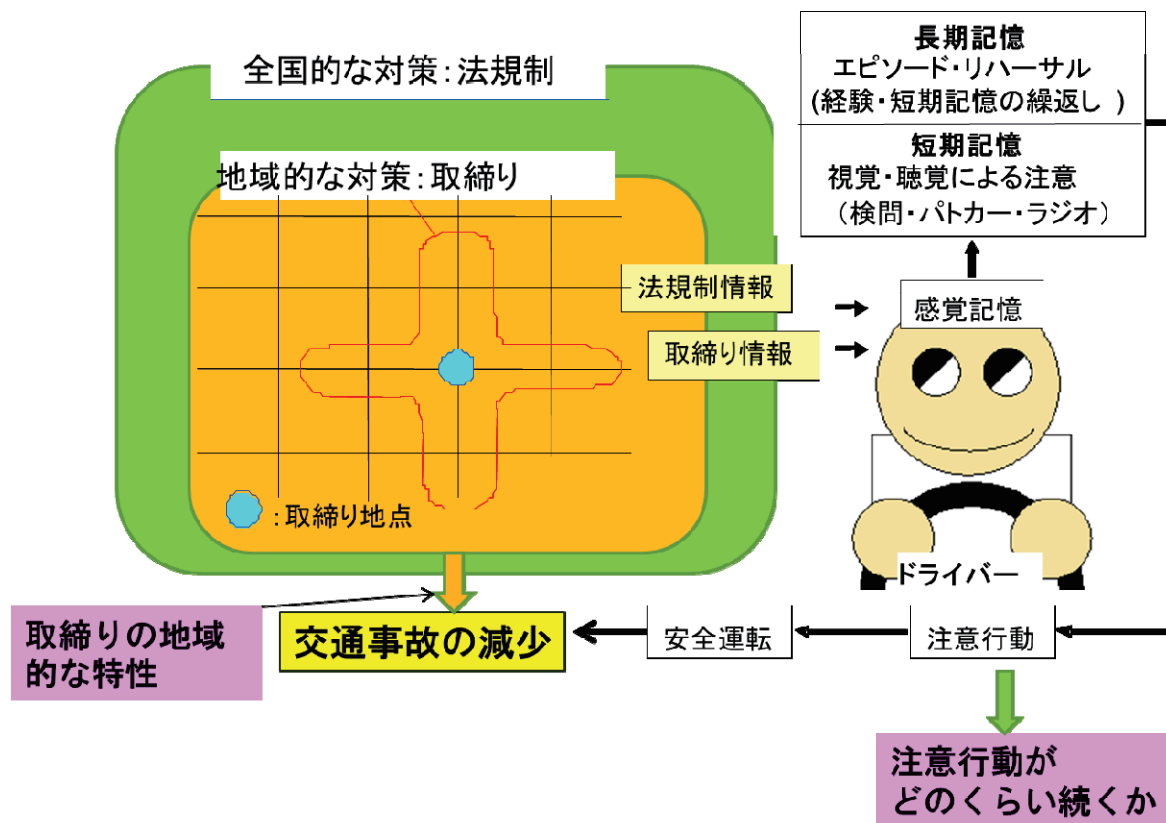


図 1-2-1 研究のフレーム

2. 交通取締りの現状把握

2-1. 一般交通情勢

現代社会において自動車は、欠かすことのできない移動・輸送手段であり、そのもたらす恩恵は計り知れない。しかしその一方、交通事故によって毎年多くの尊い人命が失われ、負傷者も増加の一途をたどり、交通事故の伴う経済的損失も莫大なものとなっている。近年、交通事故による死者数は減少したとはいえ 5000 人近くの命が失われており、依然として厳しい情勢にある。また、60 歳以上の免許保有者数は、2009 年に全免許保有者数の 23% も占めている。今後、さらに高齢者の免許保有率が増加し、多くの高齢者が自動車を運転するという状況が考えられ、道路利用者の属性も多種多様に変化しつつあると予測される。

このような交通環境の中、車両保有台数と運転免許保有者数は、2009 年 12 月の時点で約 8000 万人を数え、年々増加しており、社会の自動車依存度は高まる一方である。

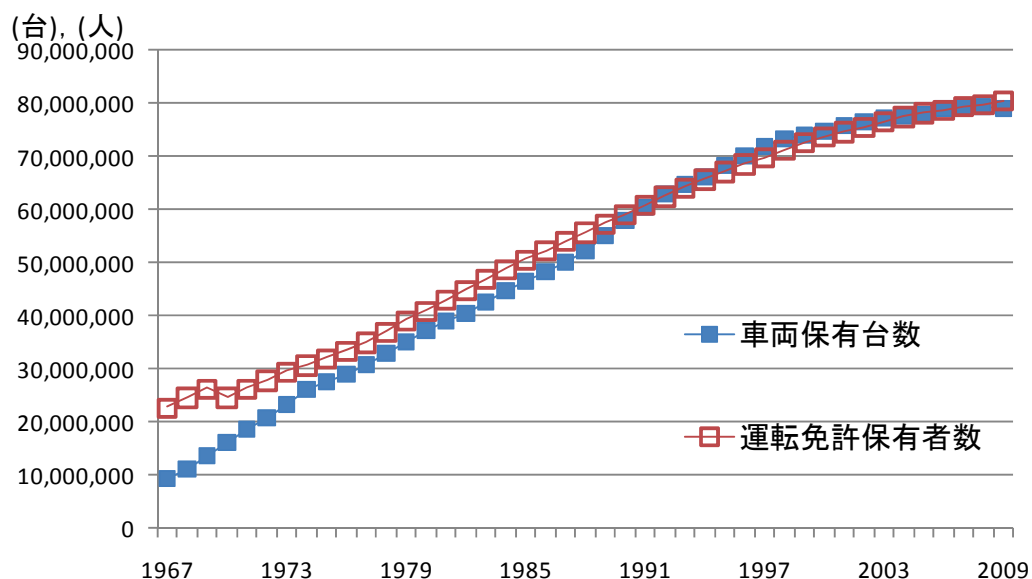


図 2-1-1 車両保有台数・免許保有者数の推移

データ出典：統計でみる日本のすがた 2010

2-2. 違反種別の定義

本研究で取り扱う全国の交通事故データは平成 17 年の値であり、交通取締りデータは平成 17 から 20 年の各年の平均値である。なお、違反種別は事故および取締りのデータにおいて共通のものと、一方のみに存在するものがある。そこで各違反種別の定義を表-2 に示す。

表 2-1-1 交通事故・取締りデータの違反種別とその定義

違反種別		定義・補足
交通事故・取締りデータ共通で存在する違反種別		
無免許		運転免許を受けないで、車両等を運転する行為
飲酒運転		飲酒後に車両等を運転する行為
速度超過		法定最高速度を超過して車両等を運転する行為
信号無視		信号機の信号通りの通行を行わない行為
一時不停止		車両等が一時不停止を怠る行為
通行禁止		標識等で通行を禁止された場所を通行する行為
通行区分		標識等で指定された通行の区分に従わない行為
駐車違反		駐車禁止区域に駐車する行為
交通事故データのみで存在する違反行為		
安全運転義務違反	ハンドル操作不適	ハンドルの操作を誤る行為
	ブレーキ操作不適	ブレーキの操作を誤る行為
	内在的(前方不注意)	心理的・生理的な要因によって前方への注意が散漫になり危険の発見が遅れたりする行為
	外在的(前方不注意)	脇見等により危険発見が遅れたりする行為
	動静不注意	相手の存在を発見していたが、危険はないと判断し、その動静の注視を怠る行為
	前方、左右	前方左右の注視を怠る行為
	後方	後方確認を怠る行為
	その他	上記以外と判断される安全運転義務違反行為
交通取締りデータのみで存在する違反行為		
シートベルト・ヘルメット		シートベルトやヘルメットを装着せずに運転する行為
携帯電話		車両等の運転中に携帯電話を使用する行為

2-3. 交通取締りの地域傾向の把握

初めに、全国の交通取締りの実態を探る。図 2-1-2 に示すのは全国違反種別取締りの割合である。ここでは平成 17～20 年の年次データの平均値を用いている。件数からは全国民のうち約 12 人に 1 人が一年に一度取締りを受けていることになる。違反種別毎の割合を見ると、発見が比較的容易なシートベルト・ヘルメットや機械的取締りも可能な速度超過が多く、現行犯で且つ一台ずつ確認を必要とする無免許や飲酒運転が少ないことが分かる。

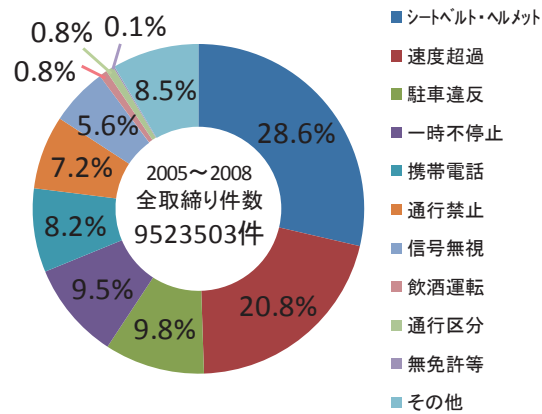


図 2-1-2 全国違反種別取締りの割合

次に、交通取締りの地域傾向を把握するために、全国の違反種別交通取締り構成比（各警察署の全取締りに占める違反の比率）を見る。これにより、違反の地域特性を検討する。図 2-1-3 には全取締り件数のうち高いシェアをもつ速度超過取締りの分布を示した。速度超過取締り割合の全国平均は約 20(%)であるため、そこを中間とし段階を設けて色分けしている。全体からは、北海道や日本海側、四国・中国に構成比の大きな都市が多いことが分かる。これは、人口分布が希薄な地域が多く、車両がスピードの出しやすい環境となっていることが考えられる。このように、取締りは地域の特徴に合わせて実施されていると言える。上位には夕張・三笠・寿都・羽幌・外ヶ浜と北海道の都市が並び、約 65～85(%)もの構成比となっている。

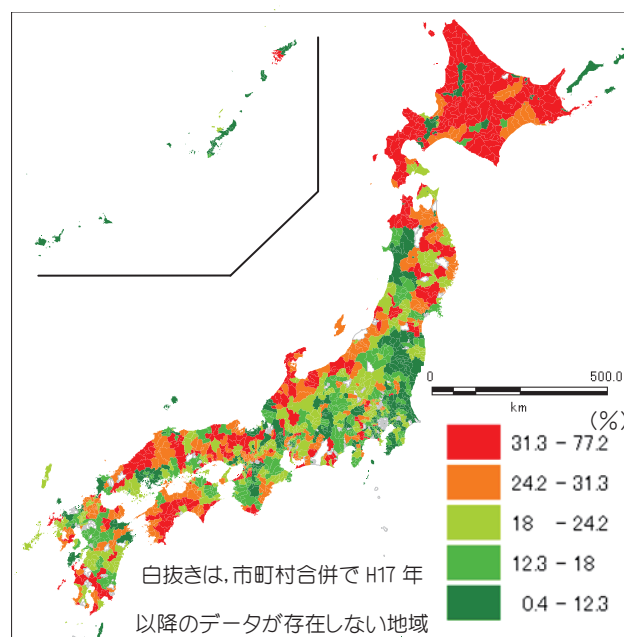


図 2-1-3 速度超過取締り構成比の分布

一方、表 2-1-2,2-1-3 には全取締り件数の 0.8%シェアをもつ飲酒運転取締り構成比の上位と下位にある都市を示した。表-3 より飲酒運転のシェアが高いのは、新島や小笠原など、どれも島嶼であることがわかる。一方、下位には海老名や茅ヶ崎、鎌倉といった観光地の側面を持つ都市が多いようである。表-4 より飲酒運転による取締りについては、上位に事故と同様に島嶼が並び、その構成比も 50%を上回っている。下位は北海道の都市が独占しており、他の違反の取締りが多いことが考えられる。総じて、飲酒運転による事故・取締りは、島嶼に多く、類似した環境の都市であることから、今後の交通安全対策を立案する際に参考となると思われる。

表2-1-2 飲酒運転事故構成比の上位・下位都市

上位			下位		
都市	都道府県	構成比	都市	都道府県	構成比
新島	東京都	25.0	海老名	神奈川県	0.24
小笠原	東京都	25.0	茅ヶ崎	神奈川県	0.33
浦郷	島根県	14.3	神埼	佐賀県	0.35
三宅島	東京都	12.5	鎌倉・大船	神奈川県	0.36
瀬戸内	鹿児島県	11.1	宮古	岩手県	0.39

表2-1-3 飲酒運転取締り構成比の上位・下位都市

上位			下位		
都市	都道府県	構成比	都市	都道府県	構成比
小笠原	東京都	55.6	三笠	北海道	0.09
三宅島	東京都	45.5	赤歌	北海道	0.10
八丈島	東京都	29.3	本別	北海道	0.13
新島	東京都	25.0	沼田	北海道	0.14
那覇・豊見城	沖縄県	8.9	美深	北海道	0.15

2-4. 交通取締りの全国的特性の把握

交通取締りの傾向を把握するため、平成17年から平成20年の各年次別取締りデータの平均値を用いて主成分分析を行った。データベースは構成比を用いているため、都市の規模に関係なく都市間の取締り傾向を比較できる。

図2-1-4に主成分分析（構成比）により表された主成分について示す。図2-1-5の主成分得点図は一つのプロットに一つの都市が対応し、都市ごとの交通取締りの特徴を示す。ここでは主成分の解釈として、第1主成分は、正に故意傾向の強いシートベルト・ヘルメットや速度超過、負に過失傾向の強い駐車違反や通行禁止があることから、過失の認知度を表すとした。第2主成分は、正に無免許や飲酒運転など、車両を一台ずつを止めて検査を要する違反が並び、負には速度超過のように機械的にも取締ることのできる違反があることから、取締りの容易性を表すとした。

図2-1-5から分かる取締りの全国的傾向としては、横軸方向に大きくばらついており、縦軸方向はばらつき小さいことが分かる。つまり、その土地の違反者は故意性が強いことが多いのか、過失性が強いことが多いのかについては、かなりの違いが存在する。取締りのしやすさに

については、第1主成分が正であるほど分散が大きくなる。

また、図2-1-6には図2-1-5において区分けした各エリアに属する都市がどんな分布になっているのかを示した。エリアAは飲酒運転やシートベルト・ヘルメットの取締りが多い。エリアBは速度超過の取締りが多く、エリアC、Dは駐車違反や通行禁止などの取締りが多い。では、各エリアにはどんな地域が属し、特徴を持つのか考察する。

図2-1-3で赤く染められた速度超過の取締りが多い都市を図2-1-6で見ると、大方エリアBに属していることが分かる。すなわち、エリアBの都市は北海道、日本海側、四国・中国地方に多いと考えられる。また、速度超過は、過失を認識しやすい（故意性が強い）が、取締るのは容易な違反であることを裏付けているとも言える。さらに、エリアAに属する都市は福島県（会津、浜通り）や茨城県、千葉県、長野県、三重県、沖縄県、その他島嶼地域に多い。地方都市や島嶼地域が該当すると言える。次に、エリアCであるが、埼玉県や神奈川県、広島県など、全国規模の大都市近郊に位置する中核都市に多いことが分かる。一方、エリアDには、東京、名古屋、大阪、仙台、福岡といった全国規模で拠点となる大都市が属している。

以上のように、都市の地形条件や規模による分類によっても様々な交通取締りの傾向を掴むことが出来た。違反種別ごとに対策を特に行うべき都市を選定する際にひとつの目安となるものと考えられる。次章からは、分類の視点を変え、経済指標を取り入れることで交通取締りとの傾向を掴んでいく。

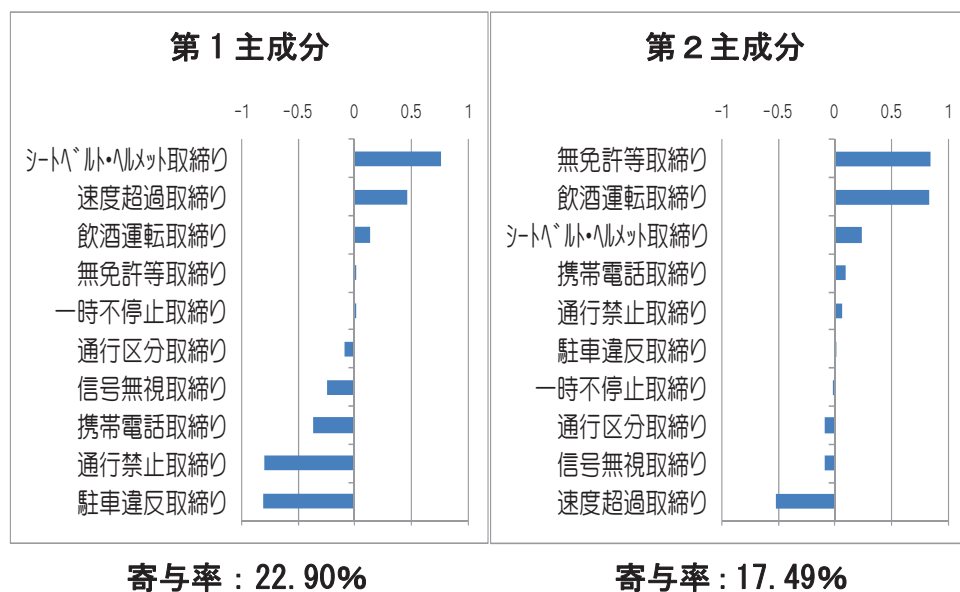


図2-1-4 主成分分析（構成比）

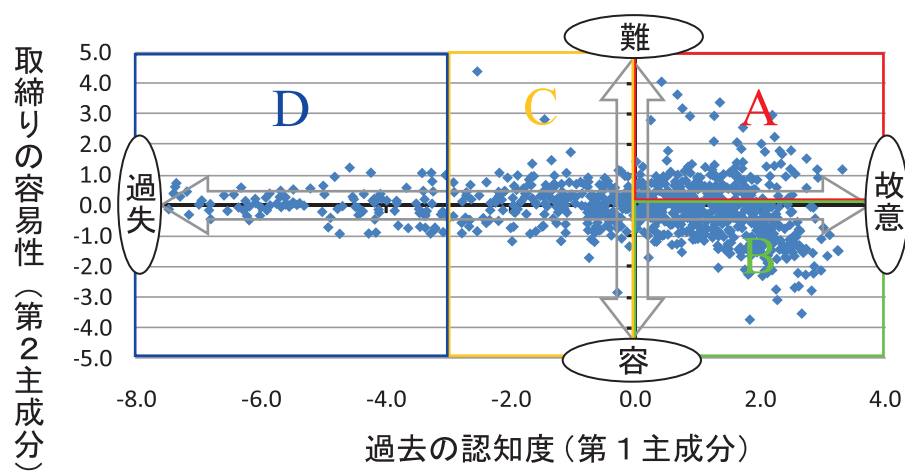


図2-1-5 主成分得点図（構成比）

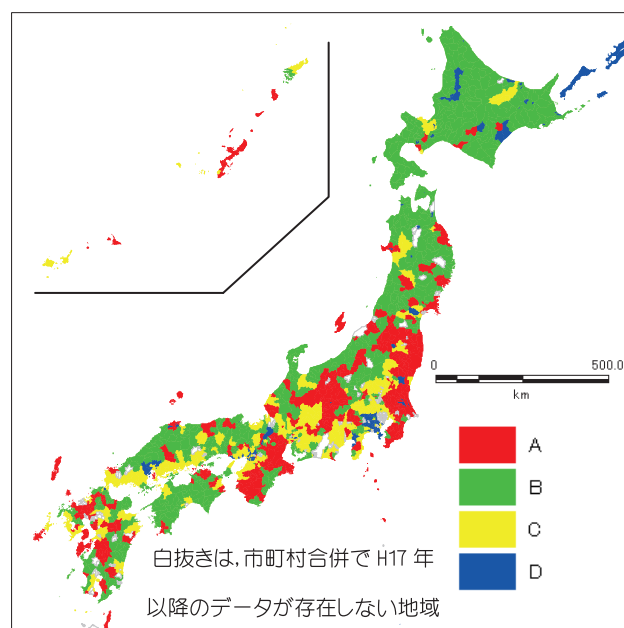


図2-1-6 主成分得点図におけるエリア分類

3. 交通事故と人口に関する分析

3-1. 事故件数の推移

交通事故に関わる社会的要因は数多く考えられるがその多くは人口との相関が高い。これは多くの経済・社会統計指標の多くが人口と相関が高いことにもよる。まずは、交通事故件数と人口との相関について、1995年から2009年までの推移を図3-1-1に示す。なお、ここで扱う事故件数は（財）交通事故総合分析センターのデータである。この図より、人口が増加している時期では0.95以上の高い相関係数を有しているが、近年は人口だけでは説明しにくい状況になってきていると考えられる。人口1000人あたりの事故数を図3-1-2に示しておく。これからの同様のことが言える。

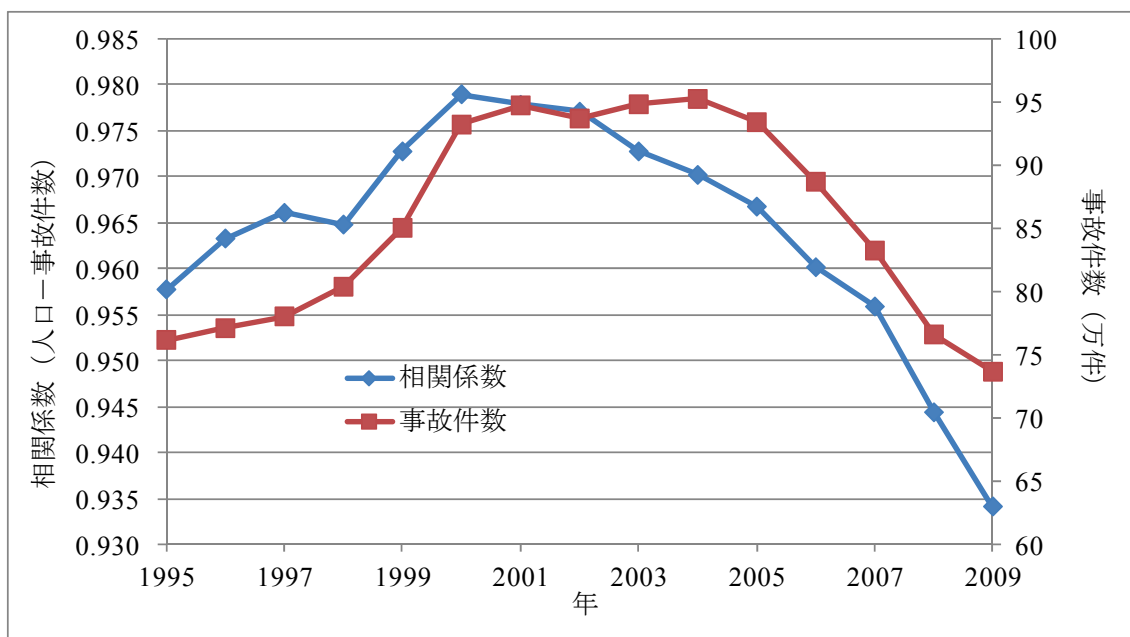


図 3-1-1 交通事故件数と人口の関係

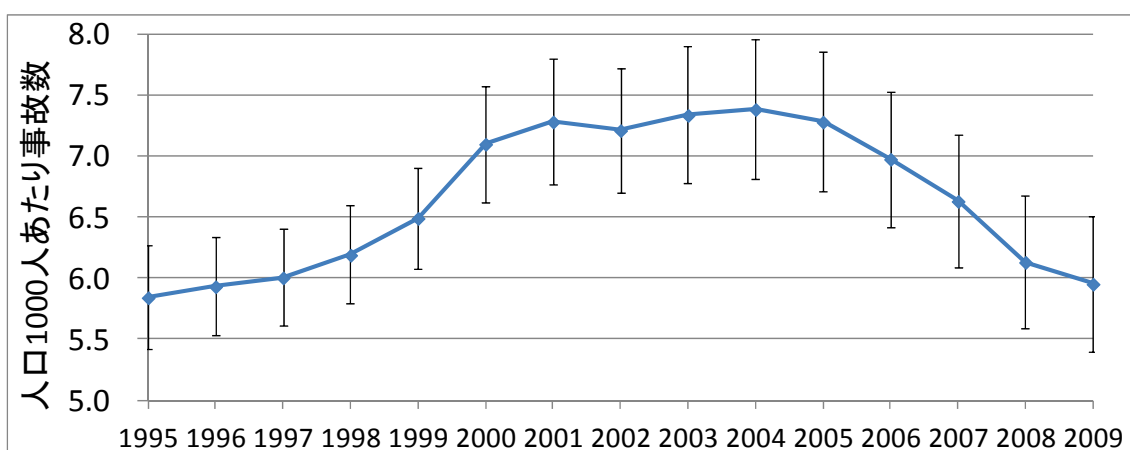


図 3-1-2 人口千人あたり事故件数（平均値と信頼区間）

3-2. 都道府県別の事故件数と人口の関係

次に、人口規模別に都道府県別人口と事故件数の関係について図 3-2-3 から図 3-2-12 に示す。

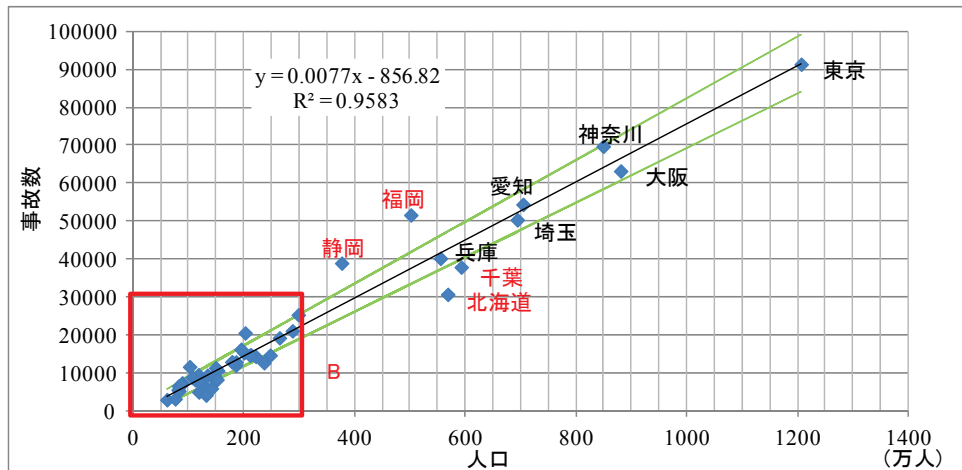


図 3-2-1 人口と事故件数の関係（人口 300 万人以上，2000 年）

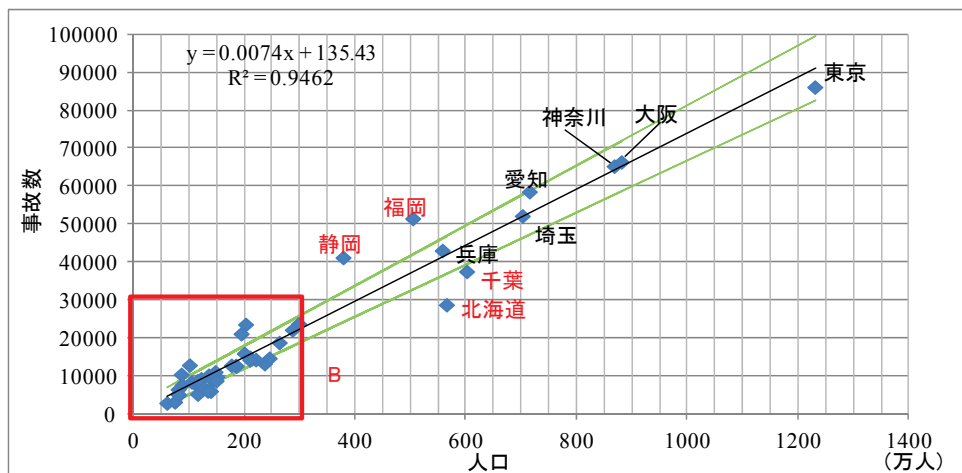


図 3-2-2 人口と事故件数の関係（人口 300 万人以上，2003 年）

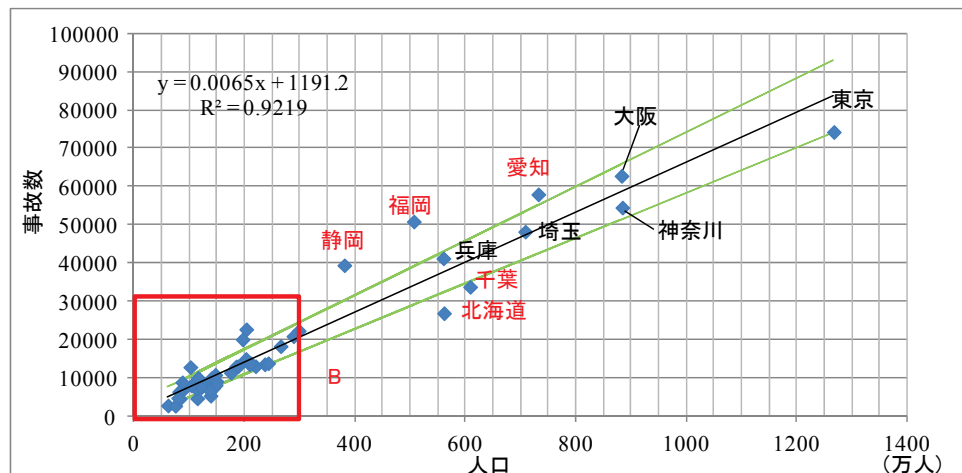
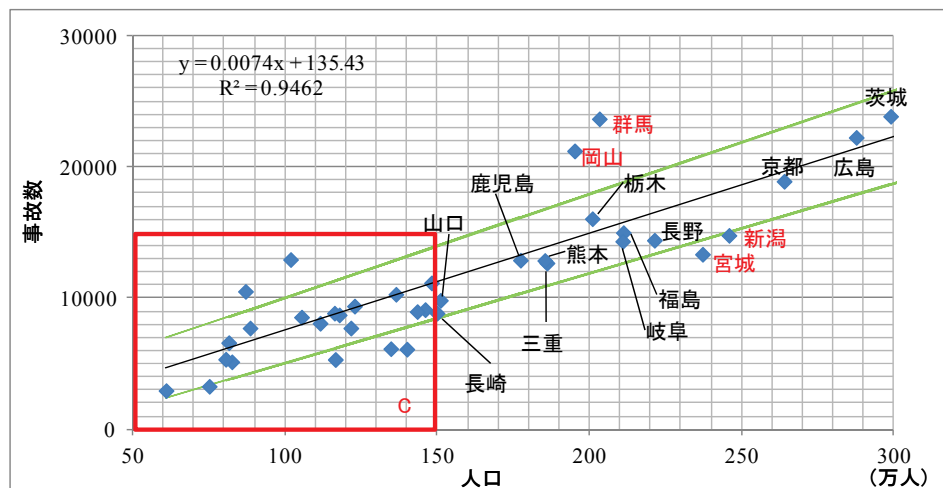
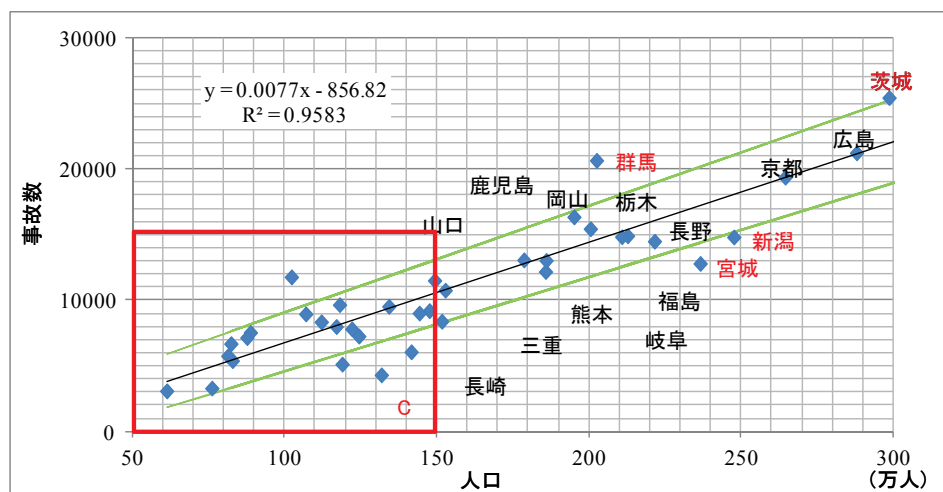
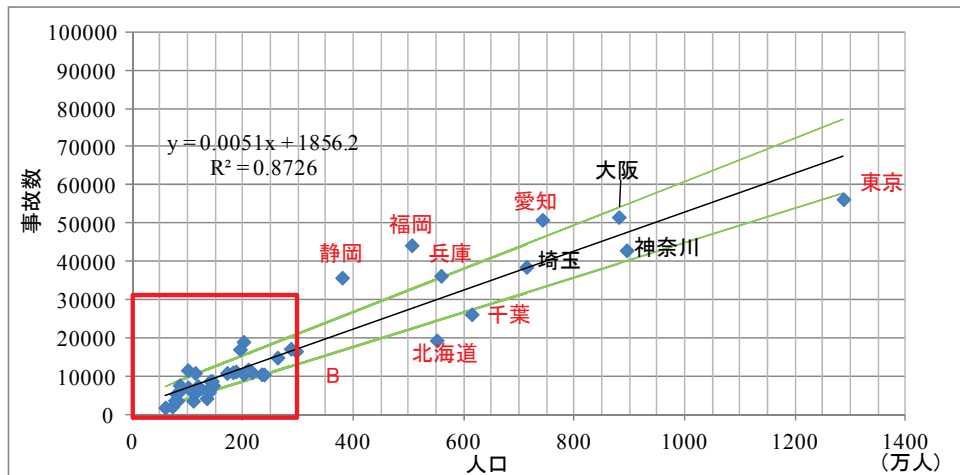


図 3-2-3 人口と事故件数の関係（人口 300 万人以上，2006 年）



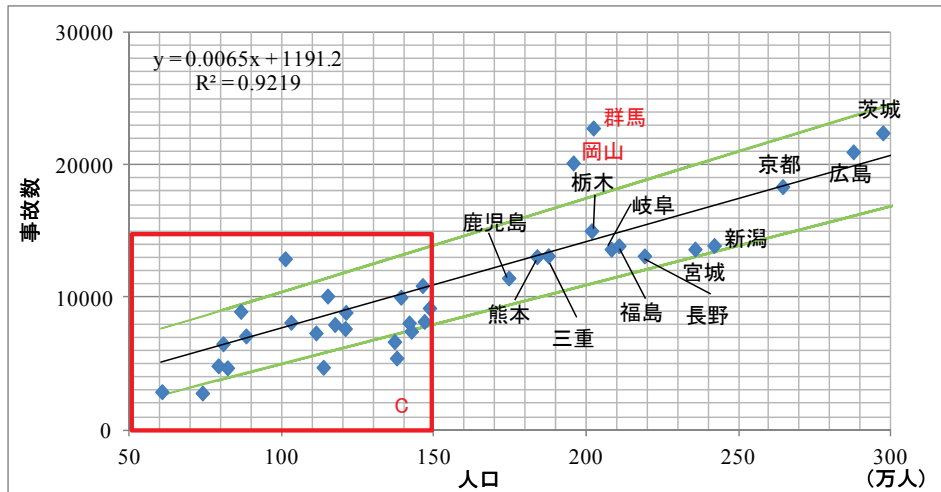


図 3-2-7 人口と事故件数の関係（人口 150 万人～300 万人，2006 年）

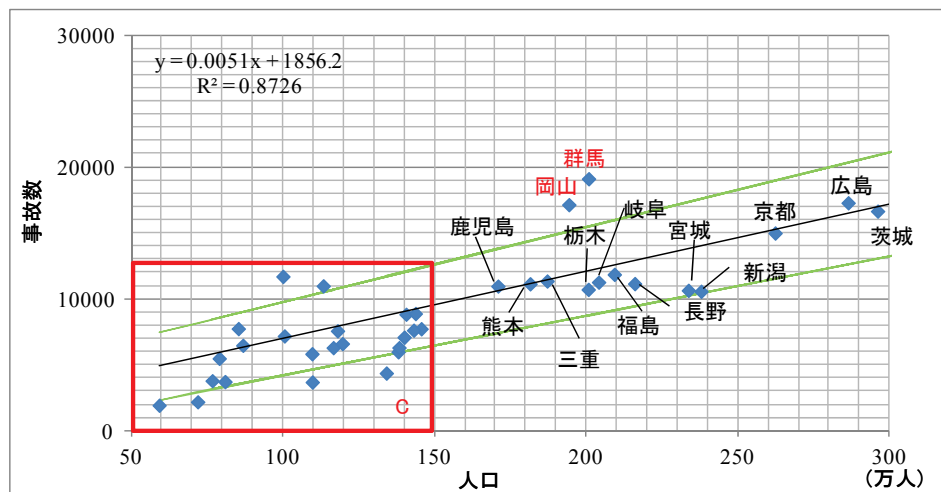


図 3-2-8 人口と事故件数の関係（人口 150 万人～300 万人，2009 年）

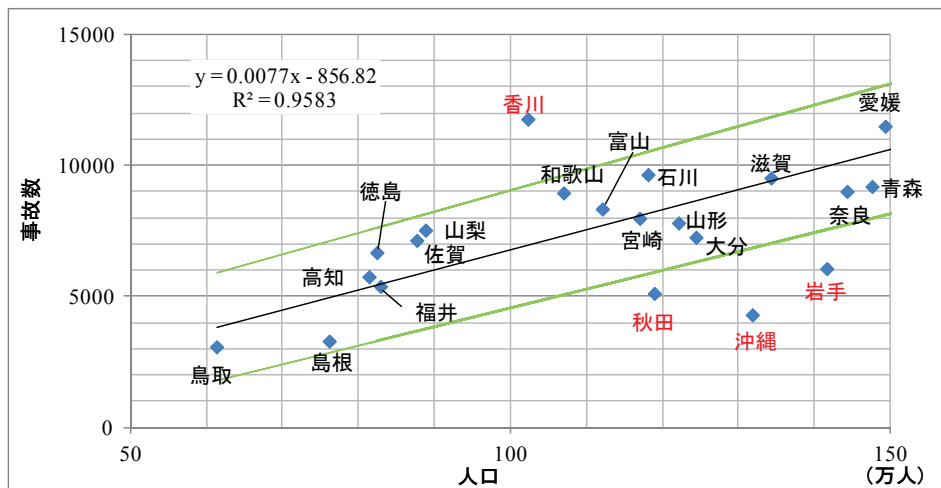


図 3-2-9 人口と事故件数の関係（人口 150 万人未満，2000 年）

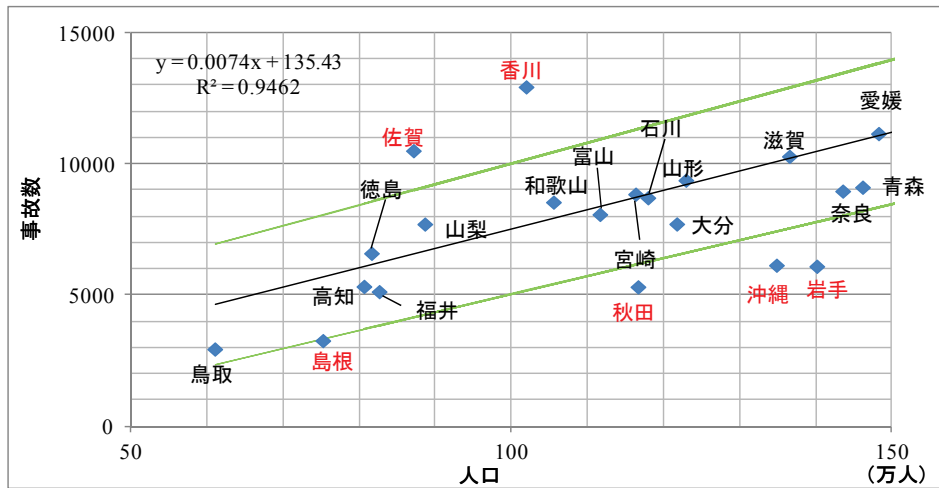


図 3-2-10 人口と事故件数の関係（人口 150 万人未満，2003 年）

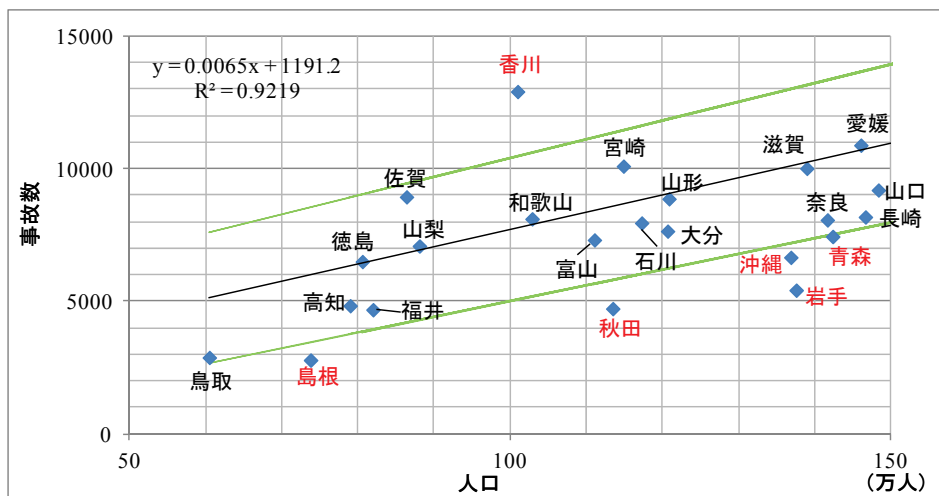


図 3-2-11 人口と事故件数の関係（人口 150 万人未満，2006 年）

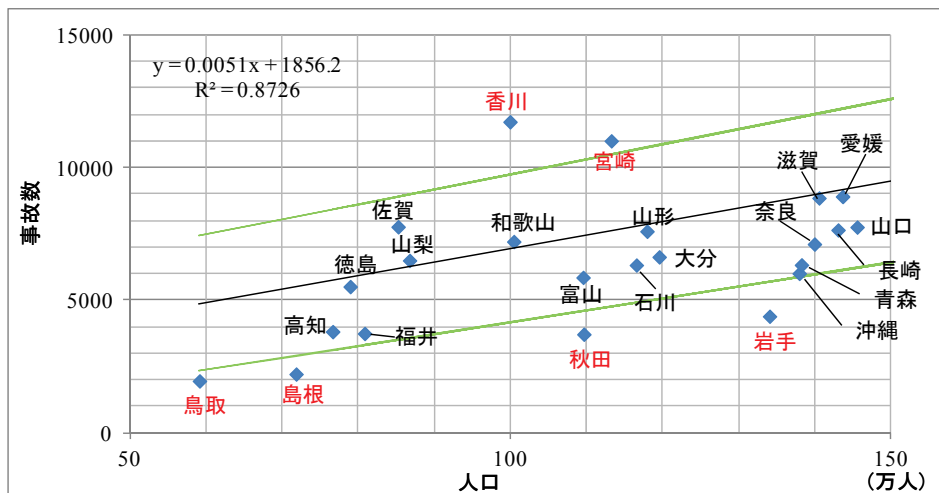


図 3-2-12 人口と事故件数の関係（人口 150 万人未満，2009 年）

これらの図より、人口のみで事故件数が説明できない都道府県をまとめると以下のようなになる。ここで言う説明できないとは 95%信頼区間外を意味する。

①信頼区間以上

2000 年から継続：静岡県、福岡県、群馬県、香川県

説明できなくなった（人口あたり事故数増加）：兵庫県、愛知県、岡山県、宮崎県

②信頼区間以下

2000 年から継続：秋田県、岩手県、北海道、千葉県

説明できなくなった（人口あたり事故数減少）：東京都、島根県、鳥取県

3-3. 人口あたり事故件数が多い都道府県に関する考察

ここでは人口あたり事故件数が多い静岡県、福岡県、群馬県、香川県について考察を行う。まず、これらの県の人口あたり事故件数の推移を図 3-3-1 に示す。これより、静岡県の 1997 年から 2001 年、福岡県の 1995 年から 2000 年の増加は全国的傾向と同じである。群馬県の 2003 年、香川県の 2000 年の増加、福岡県の 2007 年の減少については急激な変化であり、当時どのような取り締まり等が行われてきたかについて調査の必要があると思われる。また、4 県とも近年は減少傾向にある。

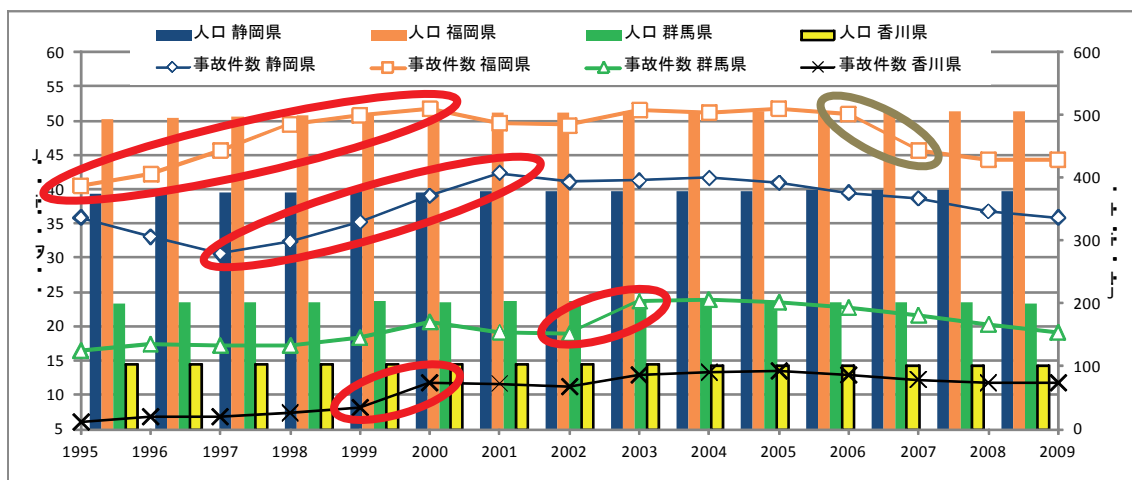


図 3-3-1 事故件数の多い県の事故件数の推移

福岡県における 2006 年から 2007 年への事故数減少について、道路種別での分析を行った結果を図 3-3-2 に示す。これより、道路種別による減少度合いの違いは明確ではない。次に、事故原因について表 3-3-1 に示す。これより、事故原因として相対的に大きく減少しているのは、飲酒、速度超過、外在的である。飲酒については取り締まり件数が 2006 年で 2486 件であったものが 2007 年には 1097 に減少しており、飲酒運転そのものが減少したと考えられる。

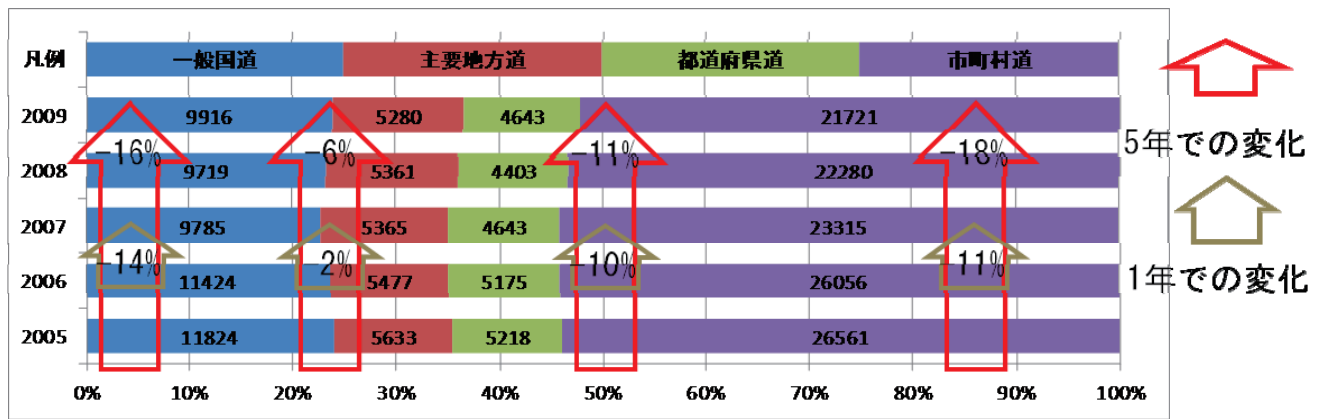


図 3-3-2 道路種別ごとの事故件数の変化（福岡県）

表 3-3-1 事故原因の推移（福岡県）

	無免許	飲酒	速度超過	信号無視	一時不停止	ハンドル操作不適	ブレーキ操作不適	内在的	外在的	動静不注意
2005	295	831	89	1640	1084	655	2499	3018	8350	4743
2006	227	644	33	1515	975	625	2384	2937	8142	4584
2007	231	391	14	1359	770	526	2309	2730	7433	3703
2008	212	282	21	1276	856	458	2250	2624	6990	3414

次に、2009 年の事故件数および人口千人あたり事故件数について、静岡県、福岡県、群馬県、香川県の順に示す。静岡県の結果を図 3-3-3 および表 3-3-2 と 3-3-3 に示す。これらより、静岡県の中心市街地およびその周辺で事故が多い傾向が見られる。

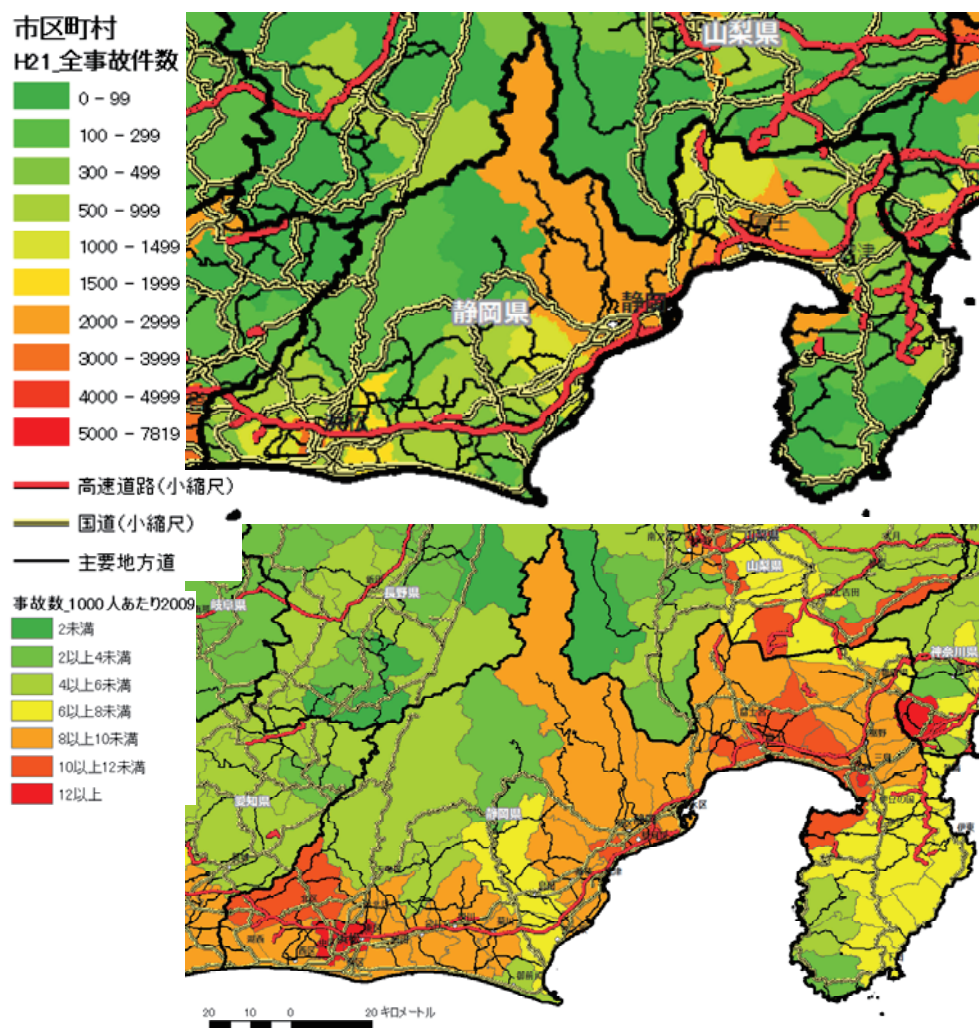


図 3-3-3 静岡県市町村別事故件数（上）と人口 1000 人あたり事故件数（下）

表 3-3-2 事故件数 2000 件以上の市区町村

市区町村	事故数
浜松市中区	3276
富士市	2641
静岡市葵区	2287
沼津市	2248
静岡県清水区	2204
静岡市駿河区	2164

表 3-3-3 人口あたり事故件数が多い市区町村

	市区町村	事故数
①	浜松市東区	13.99
②	浜松市中区	13.97
③	清水町	12.68
④	沼津市	10.77
⑤	静岡市駿河区	10.35
⑥	富士市	10.31
⑦	浜松市北区	10.29
⑧	富士宮市	9.84
⑨	浜松市南区	9.82
⑩	磐田市	9.65

同様に，福岡県の結果を図 3-3-4 および表 3-3-4 と 3-3-5 に示す。

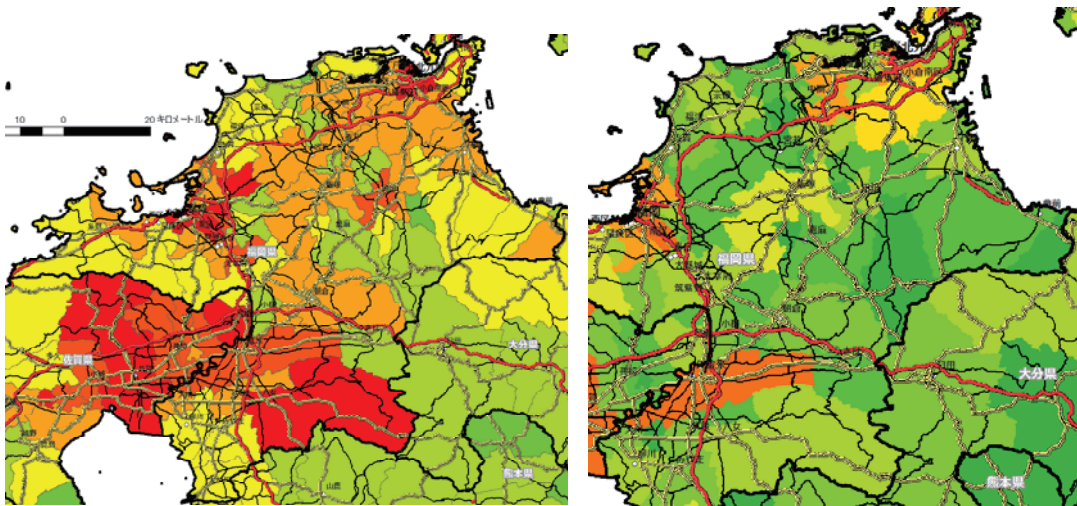


図 3-3-4 福岡県市区町村別事故件数（左）と人口 1000 人あたり事故件数（右）

表 3-3-4 事故件数 2000 件以上の市区町村

	市区町村	事故数		市区町村	事故数
①	博多区	17.03	⑦	田川市	11.19
②	福岡市中央区	14.02	⑧	糟屋郡志免町	10.92
③	八女市	13.96	⑨	久留米市	10.80
④	糟屋郡粕屋町	13.79	⑩	太宰府市	10.25
⑤	小倉北区	12.54	⑪	糟屋郡新宮町	10.18
⑥	糟屋郡久山町	12.31			

表 3-3-5 人口あたり事故件数が多い市区町村

市区町村	事故数
久留米市	3276
博多区	3260
八幡西区	2364
福岡市東区	2288
福岡市中央区	2272
小倉北区	2227
福岡市南区	2032

群馬県の結果を図 3-3-5 および表 3-3-6 と 3-3-7 に示す。

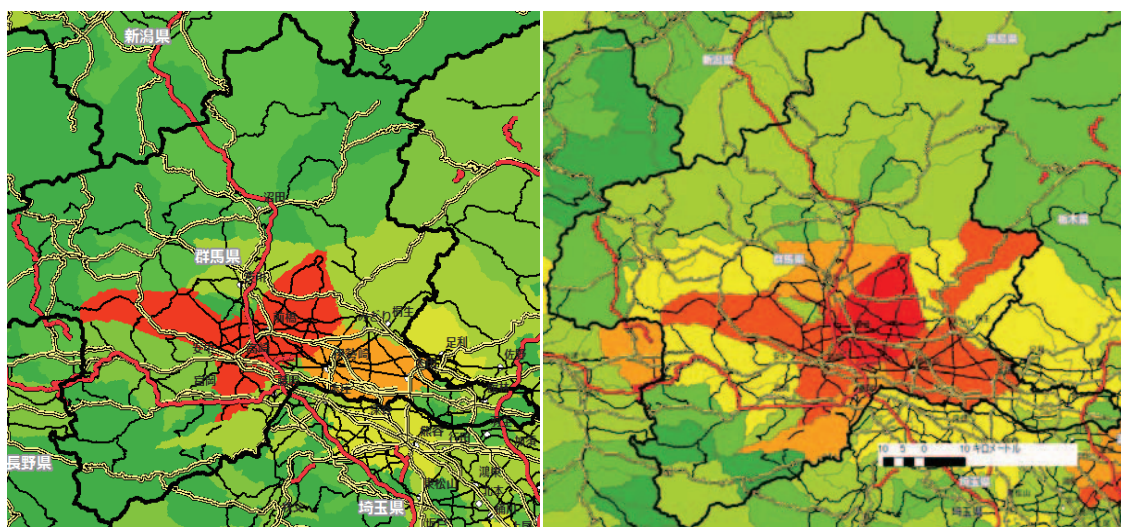


図 3-3-5 群馬県市町村別事故件数（左）と人口 1000 人あたり事故件数（右）

表 3-3-6 事故件数 2000 件以上の市区町村

	市区町村	事故数		市区町村	事故数
①	前橋市	13.08	⑥	みどり市	10.45
②	高崎市	11.93	⑦	佐波郡玉村町	8.68
③	太田市	11.46	⑧	渋川市	8.24
④	伊勢崎市	11.09	⑨	藤岡市	8.04
⑤	北群馬郡吉岡町	10.69			

表 3-3-7 人口あたり事故件数が多い市区町村

市区町村	事故数
前橋市	4159
高崎市	4100
太田市	2421
伊勢崎市	2213

香川県の結果を図 3-3-6 および表 3-3-8 と 3-3-9 に示す。

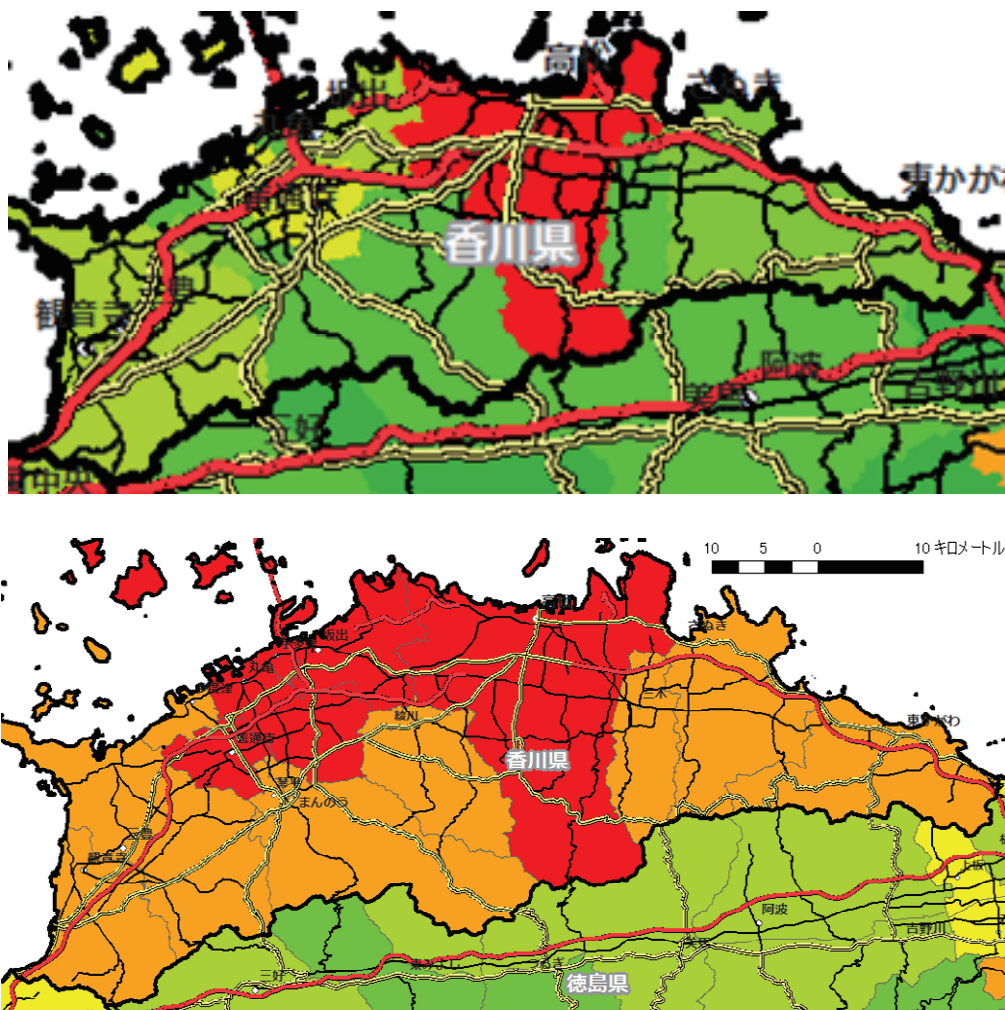


図 3-3-6 香川縣市町村別事故件数（上）と人口 1000 人あたり事故件数（下）

表 3-3-8 事故件数 2000 件以上の市区町村

市区町村	事故数
高松市	5472

表 3-3-9 人口あたり事故件数が多い市区町村

	市区町村	事故数
①	宇多津町	16.89
②	坂出市	13.74
③	丸亀市	13.35
④	高松市	12.93
⑤	善通寺市	12.10
⑥	琴平町	9.72

これらより、事故件数が多い都道府県では、静岡県の浜松市・静岡市、福岡県の福岡市・北九州市、群馬県の前橋市・高崎市、香川県高松市，というように県庁所在地における事故件数が多い。

3－4．市区町村別事故件数に関する分析

市区町村別の人口と事故件数の関係を図 3-4-1 に示す。都道府県の結果と同様に人口が多いほど事故件数は多くなっている。しかし、重相関係数 R^2 は約 0.82 となっており、都道府県別での分析よりも小さい値となった。

次に、以下の変数を用いて事故件数を従属変数とした重回帰分析を行う。これより、人口以外の社会的要因と事故との関係を分析する。分析結果を表 3-4-1 に示す。

従属変数：事故件数

独立変数：

- ・ 製造業従業者数
- ・ 製造品出荷額
- ・ 粗付加価値
- ・ 商業事業所数
- ・ 面積
- ・ 農業産出額
- ・ 商品販売額
- ・ IC
- ・ JCT
- ・ 土地利用：幹線交通用地割合，建物用地割合，森林割合，田割合
- ・ 駅
- ・ 人口
- ・ 昼夜間人口比

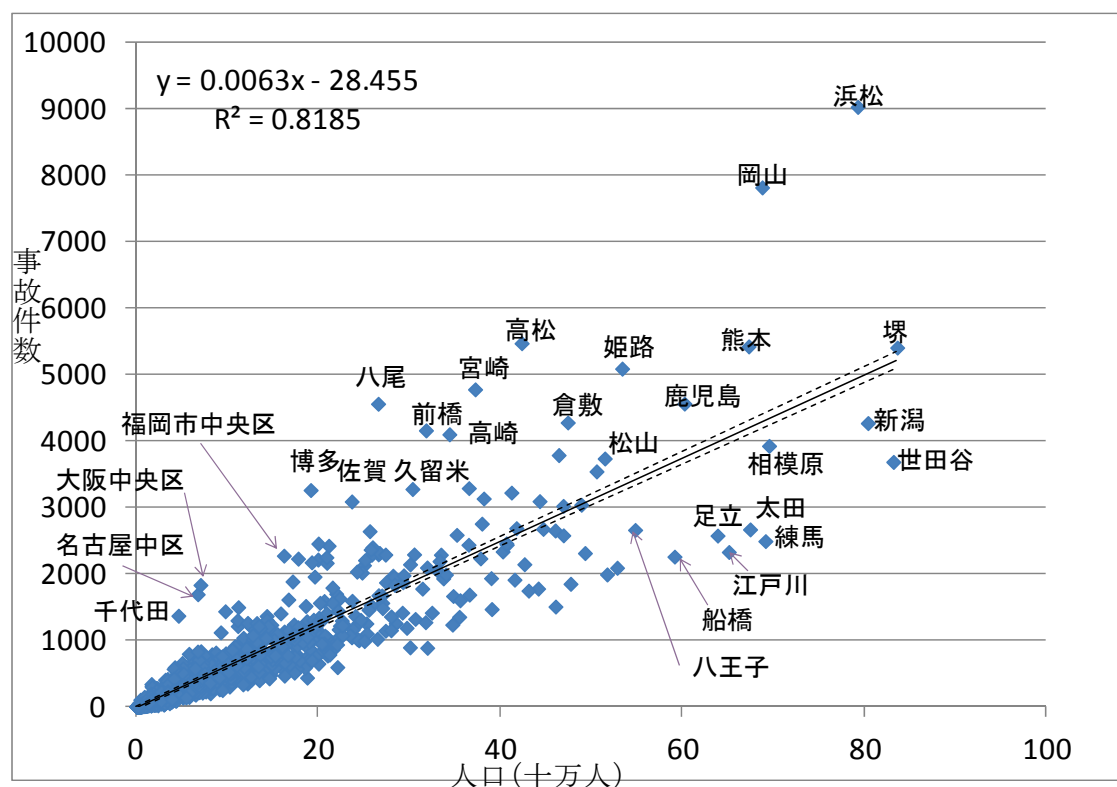


図 3-4-1 市区町村別の人口と事故件数の関係（2009 年）

表 3-4-1 重回帰分析結果

	係数	標準化係数	t-値	有意確率
製造業従業者数	0.012	0.104	8.876	99%
商業事業所数	0.322	0.398	14.934	99%
面積	-0.245	-0.076	-7.819	99%
農業産出額	0.042	0.038	3.690	99%
商品販売額	0.000	0.044	4.121	99%
幹線交通用地割合	-5.436	-0.066	-6.228	99%
駅	2.903	0.033	2.155	95%
人口	0.003	0.454	18.507	99%
定数	-24.511		-2.268	95%

R2 : 0.862 F 値 : 1420.5 (99%有意)

表 3-4-1 より、人口が多く商業事業所数が多い方が事故が多い。すなわち、都市域で事故が多いということになる。負の要因としては、面積がもっとも大きな値を示している。駅が正の影響を及ぼしているのは大都市中心部を除くと JR のみの市区町村が多く、これは面積が大きいほど駅数が増加するためと考えられる。

最後に、図 3-4-1 における 95%信頼区間（点線）より上（事故が多い）もしくは下（事故が少ない）の市区町村の特徴を考察しておく。事故についてまとめたものが表 3-4-2 である。次に、事故の多少と社会要因との関係を示した結果を表 3-4-3 に示す。これらより、これまで違う結果としては、昼夜間人口比が高い、すなわち昼間人口の方が多く事故が多い点があげ

られる。

表 3-4-2 事故が多い市区町村と少ない市区町村との事故の比較

	多い	少ない
市区町村数	83	109
事故数平均	2336	1111
死者数平均	2865	1302
死亡事故件数平均	9.01	5.14

表 3-4-3 事故の多少と社会要因との関係

	多い	少ない
夜間人口	227,773	284,443
昼間人口	288,717	259,213
昼夜間人口比	167%	90%
製造業従業者数	13,939	8,305
製造品出荷額	53,961,275	28,733,521
粗付加価値	20,629,412	10,860,537
商業事業所数	2,408	1,844
面積	175	159
農業産出額（千万円）	890	446
商品販売額（百間年）	3,311,106	768,892
IC	1.27	0.97
JCT	0.23	0.15
建物用地割合	16.1%	11.2%
幹線交通用地割合	15.7%	16.3%
森林割合	8.0%	11.3%
田割合	12.3%	5.7%
駅	19.6	13.8

これまでの結果では都市域の事故が多いという事までしか述べられておらず、今後の課題としては、同程度の規模（人口および人口密度）における事故数の差異を明らかにする分析が必要だと考えられる。

4. 経済による都市分類

4-1. 問題意識

交通取締りは経済学的な観点からどのように考えればよいのか。近代経済学のテキストでは、警察は純粋公共財（公共サービス）とされることが多く、市場においてその需給は調整できない。また、警察は交通取締りにおいて、罰金を科すことが通常であるし、さらなる危険が予想されるときには個人の自由を制約することもできる。罰金だけではなく、刑事罰を課せばドライバーの運転コストは上昇するから、交通量の減少にともなって交通事故も減少するだろう。交通事故多発地域の住民にとって取締りは望ましいことであり、一般的な右下がりの需要曲線が描かれることになろう。

そこにはふたつの問題がある。ひとつは、人びとが通常の公共財と同様に真の支払意志額を提示しないから、フリーライダーの問題が生じることである。つまり、交通取締りは過少供給になる可能性が高い。いまひとつは、悪質な交通取締りの強化は望むものの、ほとんどの地域の住民は自分の罰金をおそれ、自分が関与する交通取締りを望まないということである。言い換えれば、交通事故は減少してほしいが、たとえば、自分がスピード違反をしていても、ペナルティは課されたくないというのが多くの人の本音であろう。このように考えると、個人にとっての交通取締りの効用は地域差が大きく、警察が地域公共財といわれる意味がここにある。

以上のように、交通取締りは純粋な地域公共サービスと位置付けられる。そのため、サービス供給側の警察のコスト削減による収支改善や検挙数の多さという指標が効率性を評価するためのアウトプット指標とするかについても議論が必要である。しかし、今日のような財政制約下において、公的部門に一定の効率性が求められていることも事実である。そして、人口減少下において人の命の価値をこれまで以上に重視することは、投入物としての労働力を維持することであり、経済的な意味は大きい。

他方、交通取締りには2つの利益がある。ひとつは、交通取締りの実施を周知させることが犯罪や事故の予防となる。これは、警察の役割と同様に存在の利益であり、すでにこの効果については森本（交通取締りが交通事故減少に与える効果に関する研究, 交通工学 Vol.40 No.5, pp.72-78 (2005)) によって実証されている。いまひとつは、交通取締りの直接的な利益であり、交通事故を未然に防ぎ、死傷者が減少することである。

しかし、警察の存在の効力は広域犯罪を除けば、ほとんどがある限られた地域にしかおよばない。他方、交通取締りの効果も通過交通が多い場合を除けば地方公共サービスの側面が強い。なぜなら、当地を管轄する警察は従来から地域特性に応じた活動を行っており、交通取締りの形態や頻度が地域特性によって左右されることは想像に難くないからである。すなわち、交通の発生量は地形や気候などの自然条件、人口集積、土地利用および時間帯などによって異なり、通過交通の多寡によっても交通量は変動する。つまり、派生需要という特色を有する交通需要は人々の諸活動の結果であるから、経済的な要因も交通需要に影響をおよぼす。そして、交通取締りの態様や頻度を決定する要因のひとつが交通需要であることは間違いないところである。

他方、政策の側面からみれば、こうした地域あるいは都市の類型化をつうじて、交通取締りの一定の傾向を把握することは重要である。なぜなら、各地の警察が客観的に自らの取締り活動を把握できるため、今後の取締り活動にも含意を有するためである。さらに、途上国ではすでに経済発展とともに交通量が増加しており、わが国が経験した事故多発期を迎えている。言

い換えれば、投入物としての一人当たり労働力の価値が上昇している。途上国にわが国における「交通戦争」の経験と交通取締りの効用を説くことは必要不可欠である。そのなかで交通取締りと地域の関係を普遍化することは現地の人びとの理解を容易にさせる。

事故原因や交通取締りの形態は類型化されているが、複数の事故原因や違反が絡むケースについては、データ記載上の経験や当該地域の歴史的経緯に左右される可能性がある。そこで、まず、複数の人口・経済指標から都市を類型化するが、この作業は、交通需要に影響を与える経済的な特徴を除外しているのに等しい。

4-2. 本研究で用いたデータとデータベースの作成

本章の分析対象は日本全国の警察署のある市区町村とし、交通事故・交通取締りデータとともに都市や地域の人口・経済的指標を用いる。

交通事故・交通取締りデータは、全国約1,350か所の警察署単位で無免許や飲酒といった種別ごとに集計されている。データはエクセル形式で、警察署単位で違反種別ごとのシートとなっており、月次集計値が収録されている。ここでは、12カ月の月次データを集計し、年次データとした。入手できた原データの収録年次は事故データが平成16年から21年までの6カ年、取締りデータが平成17年から20年までの4カ年である。このうち、両者に共通する平成17年から20年の4年分を用いる。交通事故データに比べて取締りデータは年次による変動が小さく、4年間の平均値と各年次データの間に大きな乖離はない。それでもなお正確さを期して主に平均値を用い、市町村合併によるデータの調整のためそれが不可能な場合には平成17年データを利用した。

人口・経済指標については、総務省統計局のウェブサイトから人口や面積などの関連指標を、経済産業省のウェブサイトから商業統計・工業統計の関連指標を収集し、サンプル数は約1,900（市区町村）である。指標間で公表年に差異があり、ここではすべてに共通する平成17年データを用いる¹。平成17年は上述の警察関連データでは初期値となるが、人口・経済指標は市町村合併を経ているため、もっとも修正が少ないという利点がある。

本研究で用いた人口・経済指標は、昼間人口(人)、昼夜間人口比率(常住人口(夜間人口)100人あたりの、昼間人口の割合、%)、人口密度(人/km²)、製造品出荷額(千万円)、農業産出額(千万円)、年間商品販売額(千万円)の計6指標である。年間商品販売額(千万円)のみ平成19年、他はすべて平成17年のデータである。年間商品販売額(千万円)については、平成17年のデータは入手できないため、市町村合併の処理等を考慮し、それに最も近い平成19年データを用いた。

交通事故・交通取締りデータは警察署、経済指標は市区町村ごとに集計されており、原データにおいて両者は対応していない。そのため、まず集計単位を警察署の管轄をベースに修正した新たなデータベースを構築しなければならない。以下では、その作成手順と定義を述べる。

まず、警察署の管轄を例示する。ここで図4-2-1に示すようにA市、B市およびC町という市町村（行政域）があるとしよう。そして、警察署はA市に2か所、B市に1か所、C町に1か所あり、各警察署にA1、A2、B1、C1と名前を付す。警察署の管轄と各市町村の対応は多様であり、規則性はみられない。図4-2-2に示すように、A1の管轄をA市の半分とC市の一部、A2の管轄を

¹ 人口と面積のデータ：総務省統計局・政策統括官(統計基準担当)・統計研修所 HP

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>

商業統計、工業統計：経済産業省 商業統計、工業統計 HP <http://www.meti.go.jp/statistics/index.htm>

A市の残り半分，B1の管轄をB市全域，C1の管轄をC市におけるA1の管轄以外の地域とする。このとき，交通取締りデータはA1とA2単位で集計されており，それはA市の行政区と一致しない。もし，A市のデータを特定する場合，A1データのうちA市の取締り件数の比率とC市の一部における取締り件数を入手しなければならない。しかし，そのようなデータは入手できないし，面積などによる按分は現実的ではない。そこで，本研究では行政区分と警察署の管轄が一致するB1以外のA1，A2およびC1の管轄をまとめ，仮想の警察署の管轄を基本単位とするデータベースを作成した（図4-2-3参照）。したがって，これ以降で言及する行政区の名称は厳密には仮想の警察署の管轄区域ということになる。

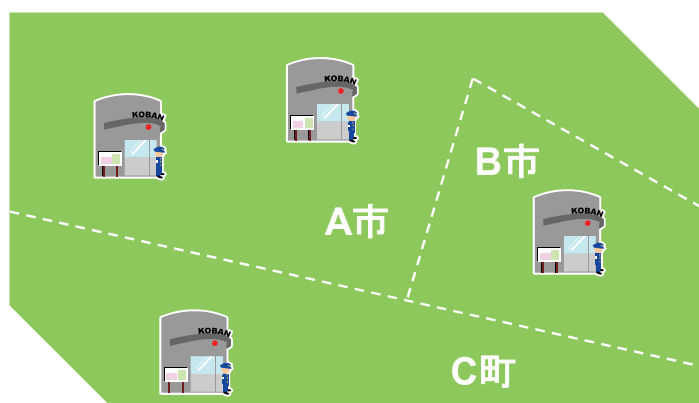


図 4-2-1 市区町村と警察署の配置例

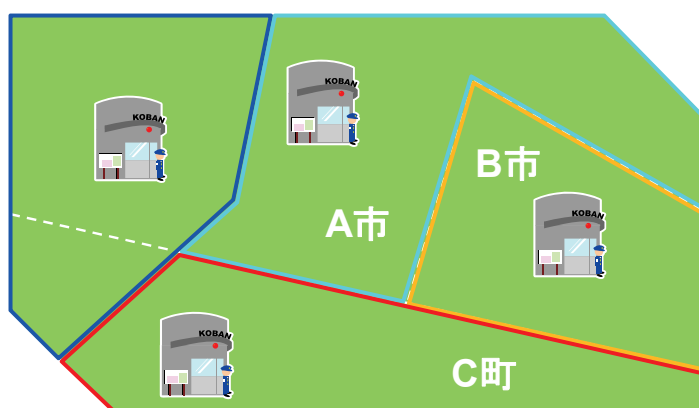


図 4-2-2 警察署の管轄例

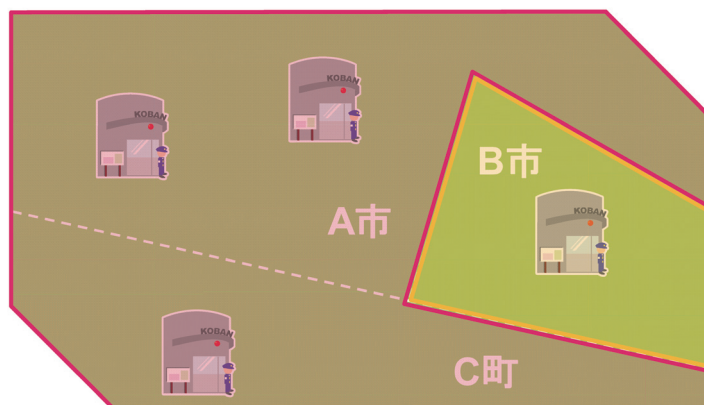


図 4-2-3 本研究用データベースの例

4-3. 経済指標による都市のクラスター化

交通需要の多くは本源的活動の派生需要とされ、たとえば、交通需要関数においては GDP や所得などが説明変数として採用される。当然のことながら、交通事故や交通取締りは交通需要の多寡に影響を受ける。基本的には交通需要が多ければそれだけ交通事故が多いし、事故を予防するために交通取締りも多くならざるを得ない。そこで、都市を代表する経済活動にもとづいて都市を類型化することによって、交通需要の発生源としての共通する特徴をとらえることができる。具体的には、人口・経済指標にもとづいて全国の都市をクラスター（グループ）化し、各都市クラスターに経済的特性を端的に示すラベルを付す。

こうした経済活動の多様性や地域性は、交通取締りを「地域」サービスとしてきた要因のひとつである。クラスター化（グルーピング）は、交通取締りの説明要因から地域性や経済活動による差異を取り除くことに等しい。つまり、各クラスター内において交通取締りはある程度普遍化されると考えられ、そこにおいて明らかになる取締りの特徴を分析することによって、交通安全政策上の含意を導出することができる。これまで経験にもとづいて語られてきたケースバイケースの取締りの体系化の作業ともいえ、ここから今後の途上国などへの示唆の導出が容易になるという利点もある。

分析に用いた解析はクラスター分析であり、統計ソフト「EXCEL多変量解析ver6.0」を用いた。クラスター分析は変量解析の一つであり、距離や相関係数によってサンプルの類似性を求め、サンプルをいくつかのクラスターに分類する。クラスター分析は因果関係を明らかにしていないが、クラスター内の交通事故や交通取締りと経済活動との関係を示すには十分な説明力をもつ。そして、今後、他の変数を探すことによって取締りの因果分析も可能になる。これまでも国際交通安全学会（2011）においてクラスター分析が適用され、違反種別交通取締り件数データにもとづいて都道府県がクラスター化された。この作業は、いわば、都道府県単位ではあるが類似する地域性をもつクラスターごとの交通取締りの特色を明らかにしようとするものであった。

全国の約1,900の市区町村を警察署の管轄にあわせて885とし、6つのクラスターに分類した。図4-3-1から図4-3-10は各指標の基本統計量を示している。表4-3-1と表4-3-2には各指標を相対化した値（最大値を100として示した表4-3-1：全クラスター、表4-3-2：クラスター6を除く）を、図3-2-1と図3-2-2には解釈の参考となる基本統計量（基準化）のレーダーグラフ（図4-3-11：全クラスター、図4-3-12：クラスター6を除く）、表4-3-3に各グループの解釈と具体的都市例を示す。クラスター6を除外したのは、クラスター6の人口規模が突出して大きいため、他のクラスターとの比較が明確にならないからである。

以下ではクラスター分析に用いた計6指標の他に、「人口総数(人)」、「面積(km²)」、「GRP(Gross Regional Product, 地域内総生産額, 千万円)」および総人口で除した「一人当たりGRP(万円/人)」を加えた計10指標の基本統計量を示す。GRPとは、都道府県ベースで公表されている県内総生産額を念頭において本稿で試算した簡便な市町村単位の生産指標である。具体的にはデータの入手できる製造品出荷額、農業産出額および商業年間商品販売額の合計額とした。この3つの指標を選んだのは、それらが市町村ベースで公表されているため、第一次から三次までの代表値を合計した経済活動の規模を表わすことができると考えたからである。

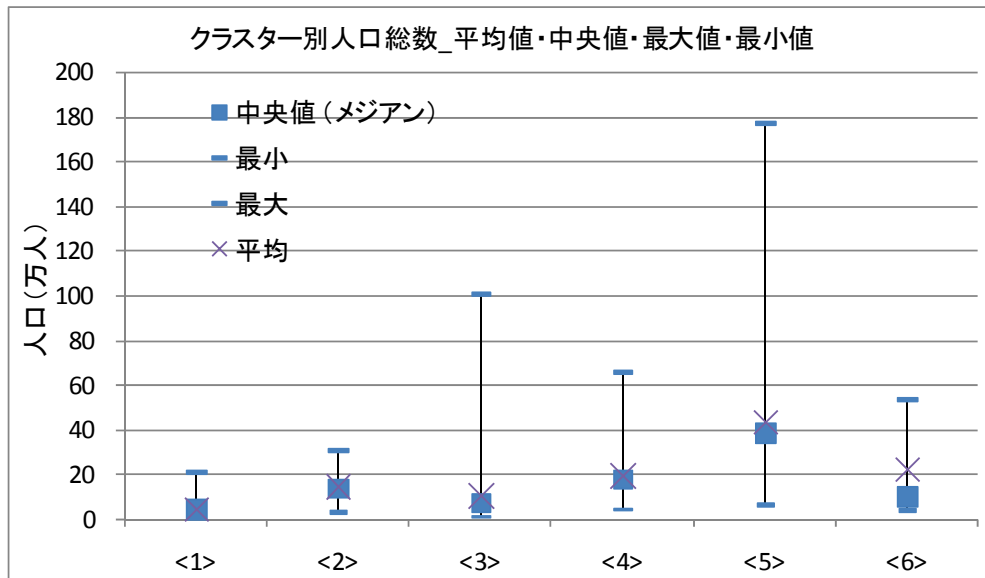


図 4-3-1 クラスタ別人口総数基本統計量

図4-3-1より、平均値・中央値と分散の関係にもとづいてクラスター1, 2, 4, 6と比べてクラスター3と5に大別できる。そのなかでもクラスター1とクラスター2に小規模都市が集中しており、分散が小さい。クラスター1は最大でも人口20万人程度の都市しか含まれていない。これに対してクラスター3と5の分散は大きい。たとえば、クラスター3の平均は11万人であるが100万都市も含まれている。そして、人口総数（夜間人口）の平均値はクラスター5が突出しているが、平均値は43万人と、大部分の中小都市と少数の大都市のクラスターということになる。

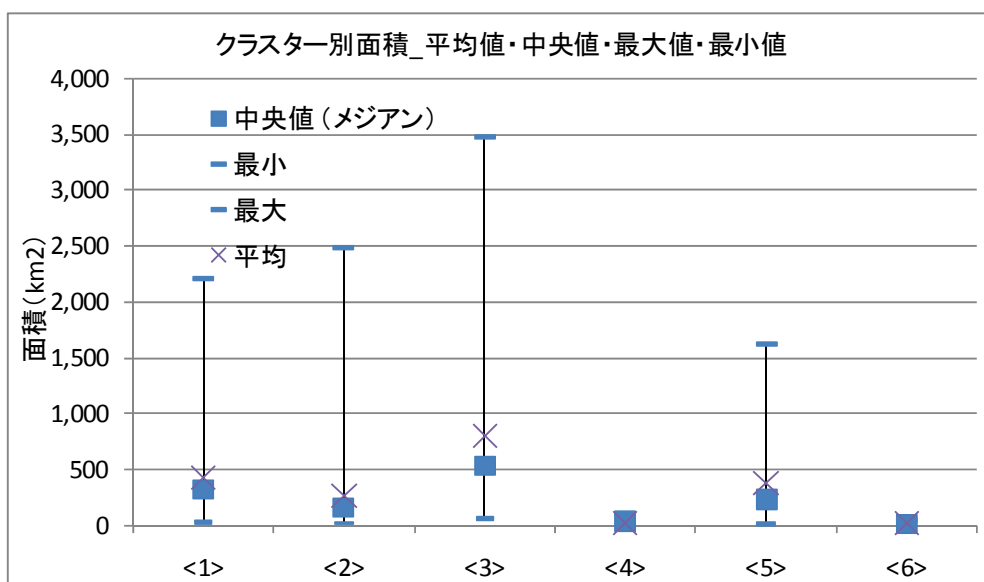


図 4-3-2 クラスタ別面積基本統計量

図4-3-2より、クラスター1,2,3,5は比較的大きな市町村、クラスター4,6は狭隘な市町村であることが分かる。クラスター1と2は人口規模が小さく面積が多い低密度の市町村とみられる。反対に、クラスター4,6は人口総数が比較的多い都市群であることを併せて考えると、人口密度の高いグループであるといつてよい。そして、クラスター2と3の分散が大きく、中央値と平均値が小さいことから、都市群の大部分が面積のあまり大きくない都市で構成されていると判

断できる。

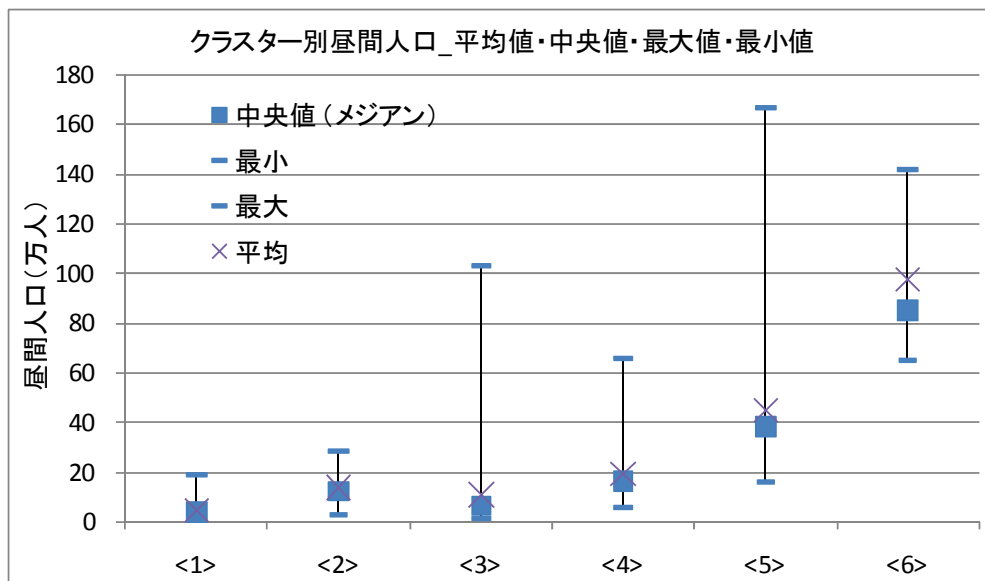


図 4-3-3 クラスター別昼間人口基本統計量

図4-3-3において中央値と平均値を見ると、クラスターの2と3の順序を除き、1から6になるにつれて規模が大きくなっていることが分かる。クラスター3から5については図3-2-1と共通の特徴がみられ、平均値と中央値が小さく、分散が大きい。それに対してクラスター4は分散が小さい。つまり、クラスター3と5には昼間人口の多い都市が含まれている。

昼間人口の大きさは就業地としての機能を意味し、人口規模よりも都市機能に重点をおいた指標である。クラスター化のなかで昼間人口と人口規模が共通の特徴をもつことになり、クラスター化の結果が本稿の目的に適ったものとなっていることがうかがえる。

次に昼夜間人口比率を示した図3-2-4を見ると、クラスター6が群を抜いて高い（平均値は989%）ことは合理的で、最大値は東京都千代田区の2,000(%)超となっている。言い換えれば、クラスター6の都市では、人口総数（夜間人口）に対して10倍の昼間人口が存在することになり、これらが中枢機能を擁する大都市群ということになる。それに比べてクラスター1, 2および3の間の差は判別できず、平均値も100(%)前後にすぎない。

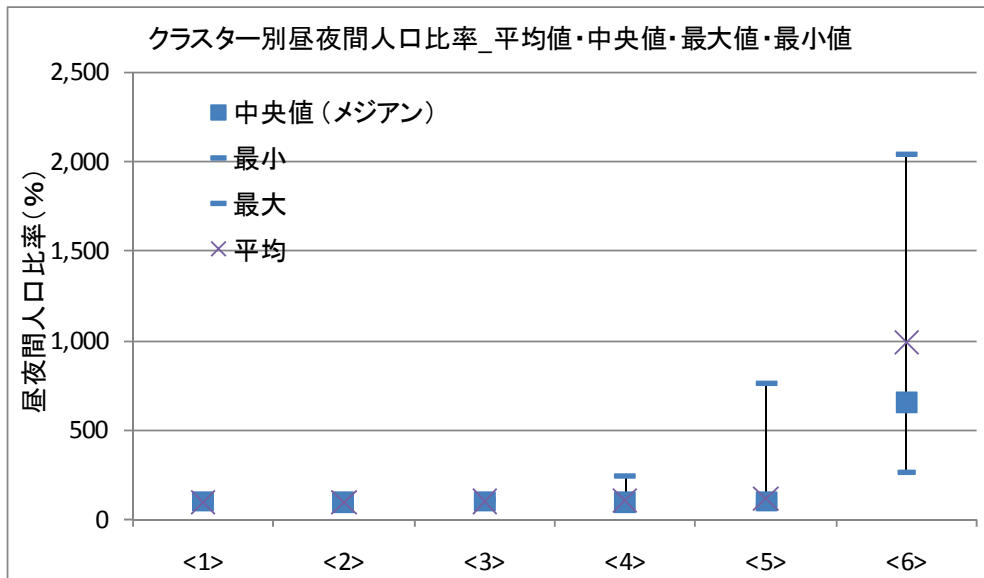


図 4-3-4 クラスター別昼夜間人口比率基本統計量

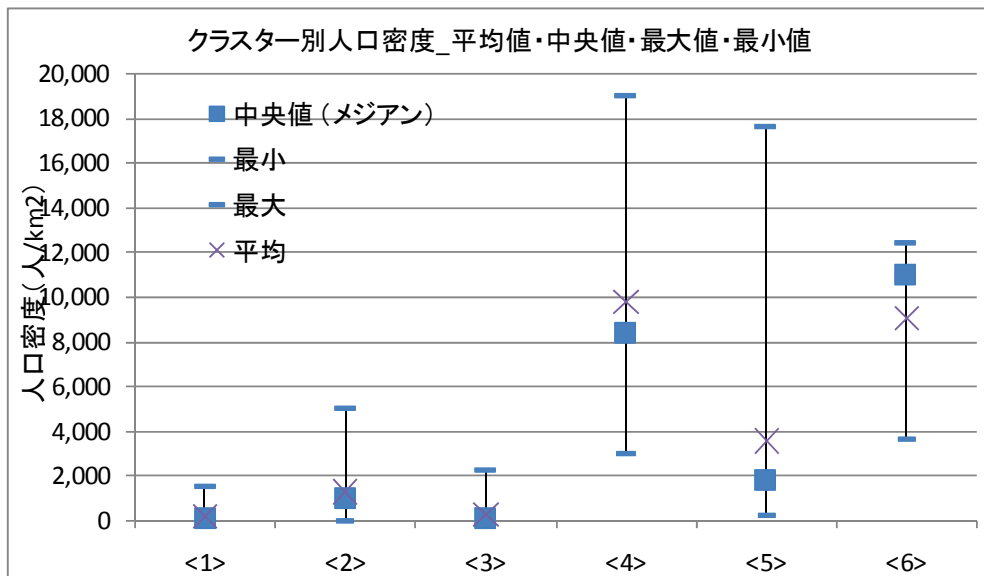


図 4-3-5 クラスター別人口密度基本統計量

図 4-3-5 からはこれまでとの共通点とともにこれまでとは異なる特徴が読み取れる。まず、クラスター4 と 6 の人口密度の平均値がそれぞれ 9,728(人/km²)と 9,028(人/km²)であり、他のクラスターを大きく上回っている。また、それぞれの最小値はクラスター1 や 3 の最高値とほぼ同様の水準となっており、これらが大規模高密度の都市群であることがわかる。これは人口規模と面積の考察からの推測と同様の結果となっている。また、クラスター5 の平均値はクラスター6 に比べ半分以下の値であるのに対して、分散が大きい。クラスター5 の大きな分散という特徴は、これまでの分析結果との共通点である。他方、これまでと異なるのは、クラスター4 に最大値が含まれることから平均値が最大となっていることである。この結果は、人口規模に比べて狭隘な面積しかもたない神奈川県川崎市や大阪府堺市がここに含まれることから正当化される。

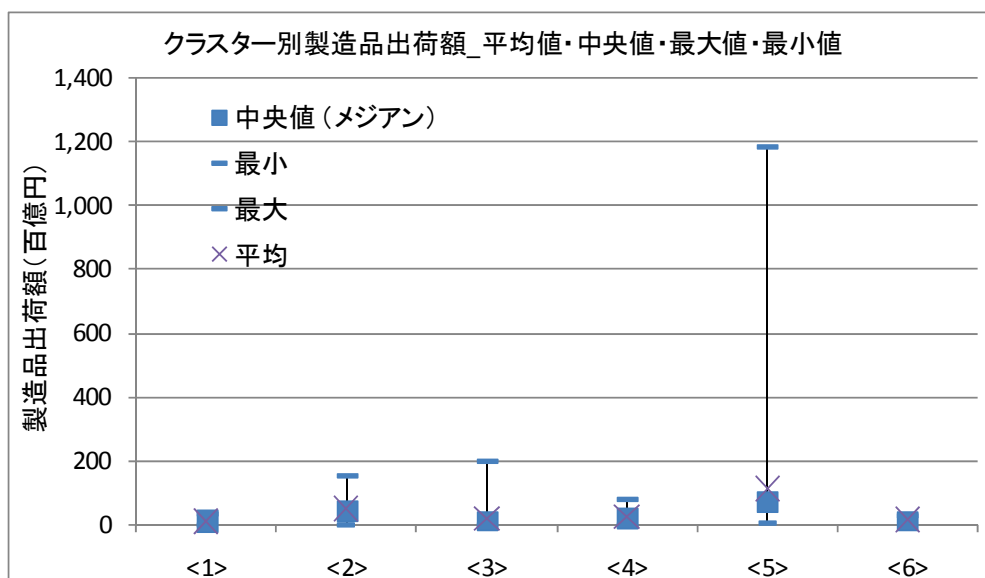


図 4-3-6 クラスター別製造品出荷額基本統計量

これ以降は経済指標の基本統計量であり、これまで述べた人口集積の源泉を示す。そして、経済指標に共通する特徴として、これまでの人口や面積の指標と比べてクラスターの特徴がより明確になるということがあげられる。まず図 4-3-6 は製造品出荷額を示す。クラスター5 は製造業への依存が高く、平均値も最大値も他のクラスターに比べて突出して大きい。出荷額でこれに次ぐのはクラスター2 であり、おおむねクラスター2 と5 が製造業都市という表現が適切だろう。しかし、人口や昼間人口において他を凌駕していたクラスター6 に製造業機能が乏しいことは想像に難くない。

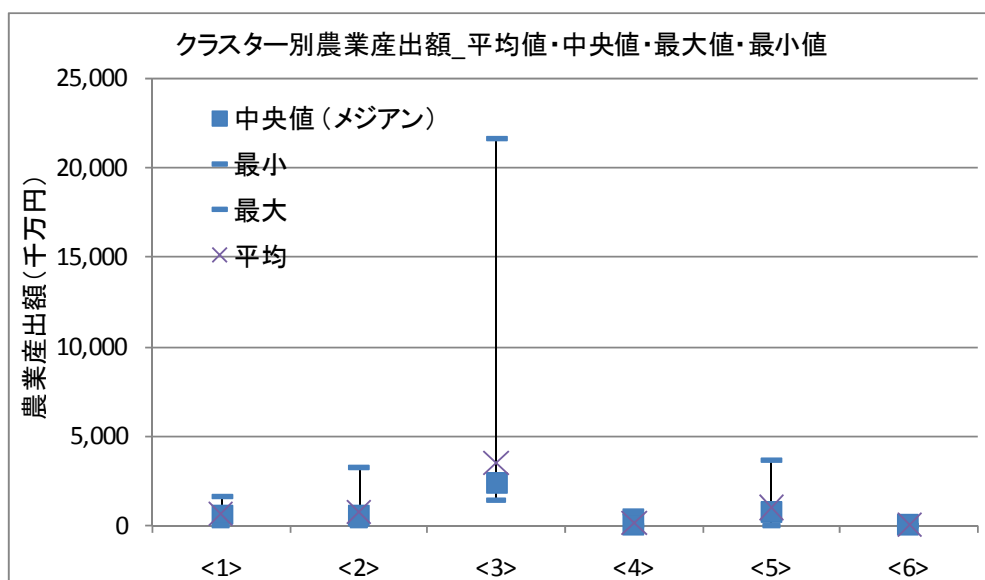


図 4-3-7 クラスター別農業産出額基本統計量

図4-3-7からは、クラスター3の平均値が3,490(千万円)と他クラスターに比べ圧倒的に大きく、最大値・最小値のいずれも大きいことが読み取れる。このことから、クラスター3の都市に農業が立地していると考えてよい。そして、クラスター2と5にも農業生産額の大きい都市が含ま

れている。反対に、大都市のベッドタウンや高層ビル街のあるクラスター4と6の農業生産額が極端に低い水準にあることは言うまでもない。なお、目盛からもわかるように、他産業と比べて生産額は小さく、後述するGRPへの影響は小さい。

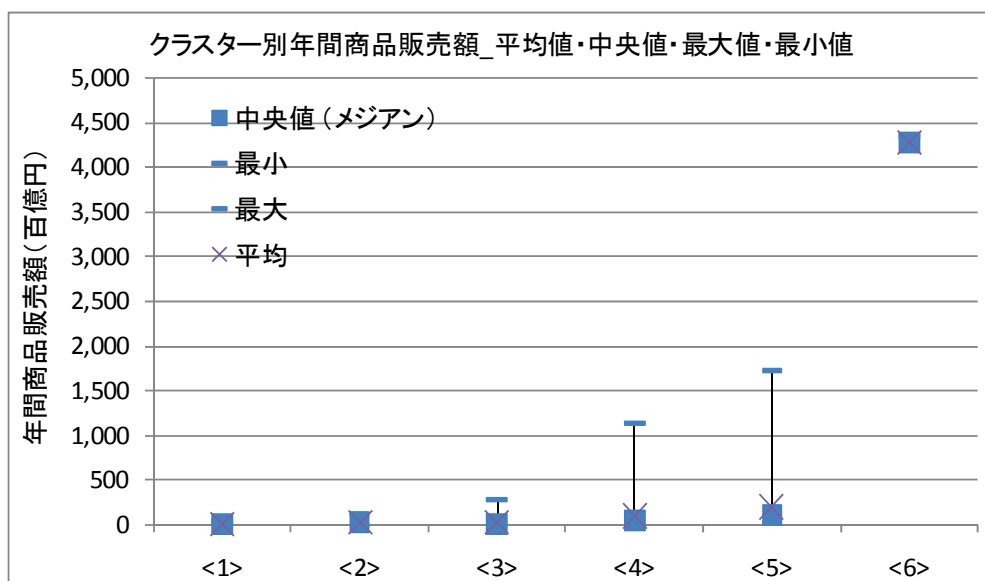


図 4-3-8 クラスター別年間商品販売額基本統計量

図4-3-8は商業生産額に相当する年間商品販売額を示す。平均値を見ると、クラスター6のそれが4,275(百億円)と圧倒的な高さを誇っており、分散も小さい。クラスター1～5のみに焦点をあてると、クラスター5の年間商品販売額が突出して高い。クラスター5の都市が製造業都市であったことを考えると、これらの都市における第二次、第三次の産業基盤の集積をうかがうことができる。

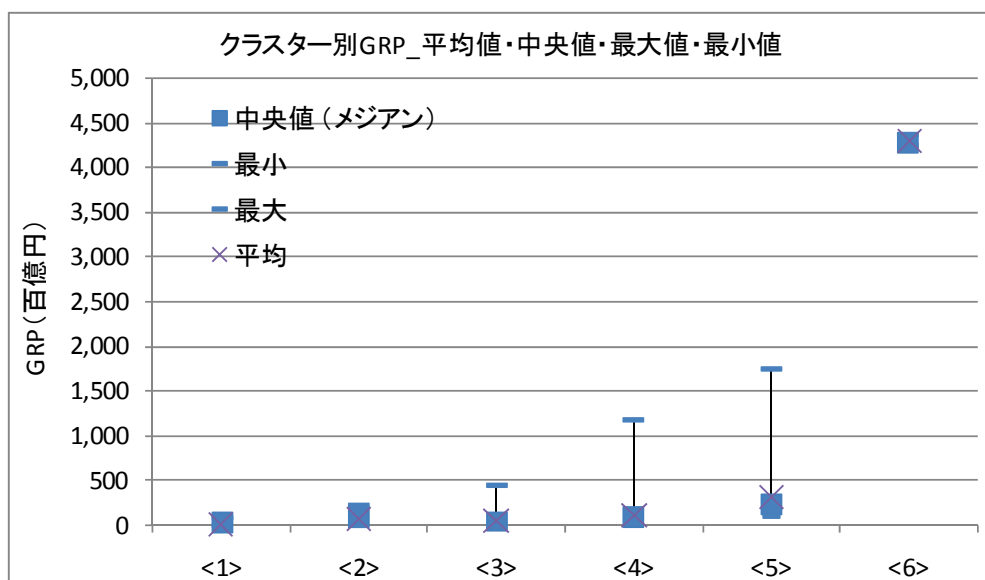


図 4-3-9 クラスター別 GRP 基本統計量

図4-3-9を見ると、全産業の生産額の合計であるGRPは年間商品販売額に左右されていることがわかる。このことは、第三次産業に依存するわが国の産業構造からも正当化される。平均値はクラスター6が4,290(百億円)と圧倒的な大きさであり、次いでクラスター5の313(百億円)となっている。周知のように、生産物は交通によって最終財となるという結合生産の形態を取

っているため、生産額の大きさは交通流動の大きさを示唆している。そのなかでも、わが国の産業構造上からも商業機能は交通流動にもっとも大きな影響を及ぼすと考えられるため、交通事故数や取締り数にもそれが反映されていると予想される。

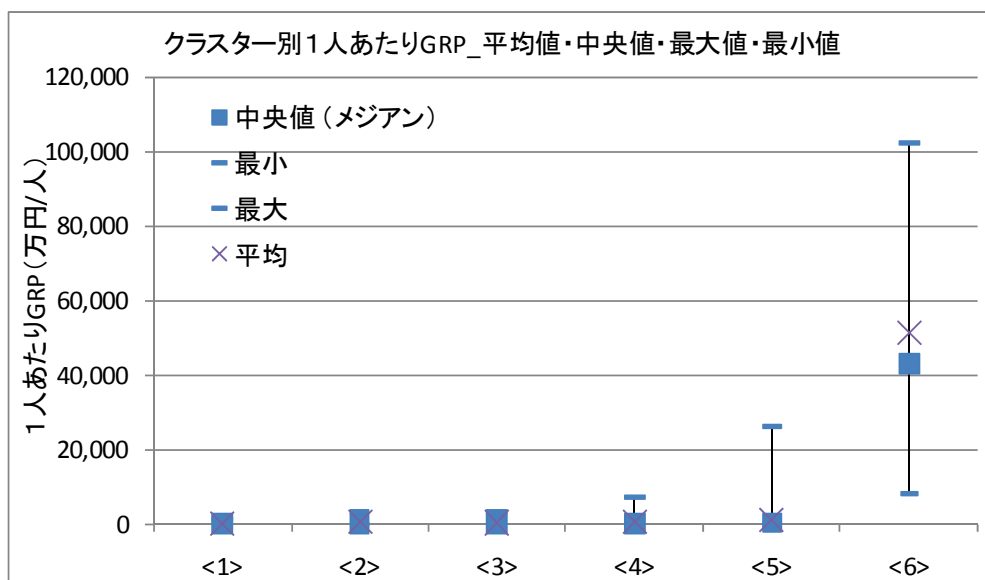


図 4-3-10 クラスター別一人あたり GRP 基本統計量

図4-3-10はGRPを総人口(夜間人口)で除した一人あたりのGRPの基本統計量を示している。ここからは、年間商品販売額やGRPと同様の傾向が読み取れ、クラスター6の平均値は51,159(万円/人)と突出している。この指標の定義から、人口規模の割にGRPの大きいクラスター6と最大の人口規模をもつクラスター5との差は、これまでの年間商品販売額やGRPよりも大きい。

ここまでの分析からわかるように、基本統計量では都市機能の差異が明確にならないクラスターがある。とりわけ、クラスター1 から 3 の判別が難しい。そこで、都市機能が突出するクラスター6 を除外し、それぞれのクラスターにおける指標の最大値を 100 とした相対化をはかり、それが表 4-3-2 と図 4-3-12 に示されている。以下では、これまでの分析とこのふたつの図表にもとづいてクラスターのラベルを付すことにしたい。

表 4-3-1 各経済指標の基準化（最大値を 100 として）

	<1>	<2>	<3>	<4>	<5>	<6>	最大
人口総数	11	34	25	45	100	52	432878
面積(km ²)	54	33	100	3	47	3	800
昼間人口(人)	5	14	11	19	46	100	971696
昼夜間人口比率(%)	10	9	10	10	12	100	989
人口密度(人/km ²)	2	13	3	100	37	93	9728
製造品出荷額(千万円)	8	44	17	22	100	13	111690
農業産出額(千万円)	18	21	100	2	28	0	3490
年間商品販売額(千万円)	0	1	1	2	5	100	4275374
GRP(千万円)	0	2	1	3	7	100	4290175
1人あたりGRP(万円/人)	1	1	1	1	2	100	51159

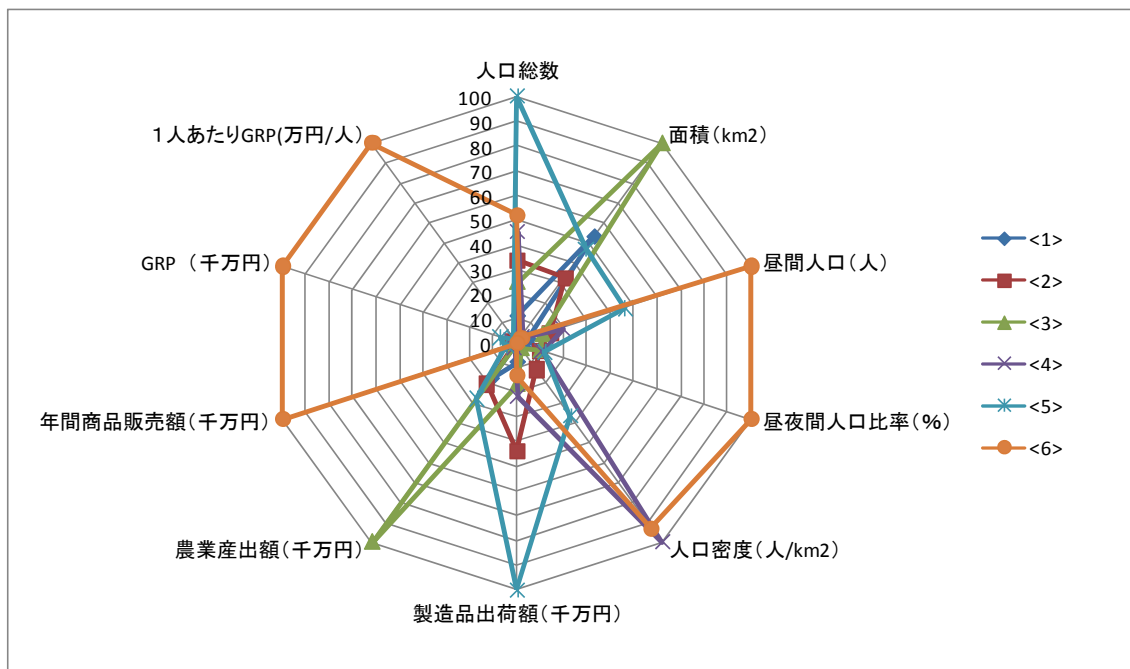


図 4-3-11 基本統計量（基準化）のレーダーグラフ

表 4-3-2 各経済指標の基準化（最大値を 100 として、クラスター6 を除く）

	<1>	<2>	<3>	<4>	<5>	最大
人口総数	11	34	25	45	100	432878
面積(km ²)	54	33	100	3	47	800
昼間人口(人)	10	31	24	42	100	445715
昼夜間人口比率(%)	83	81	85	88	100	116
人口密度(人/km ²)	2	13	3	100	37	9728
製造品出荷額(千万円)	8	44	17	22	100	111690
農業産出額(千万円)	18	21	100	2	28	3490
年間商品販売額(千万円)	4	15	13	47	100	200114
GRP(千万円)	5	26	16	38	100	312779
1人あたりGRP(万円/人)	29	51	37	65	100	1170

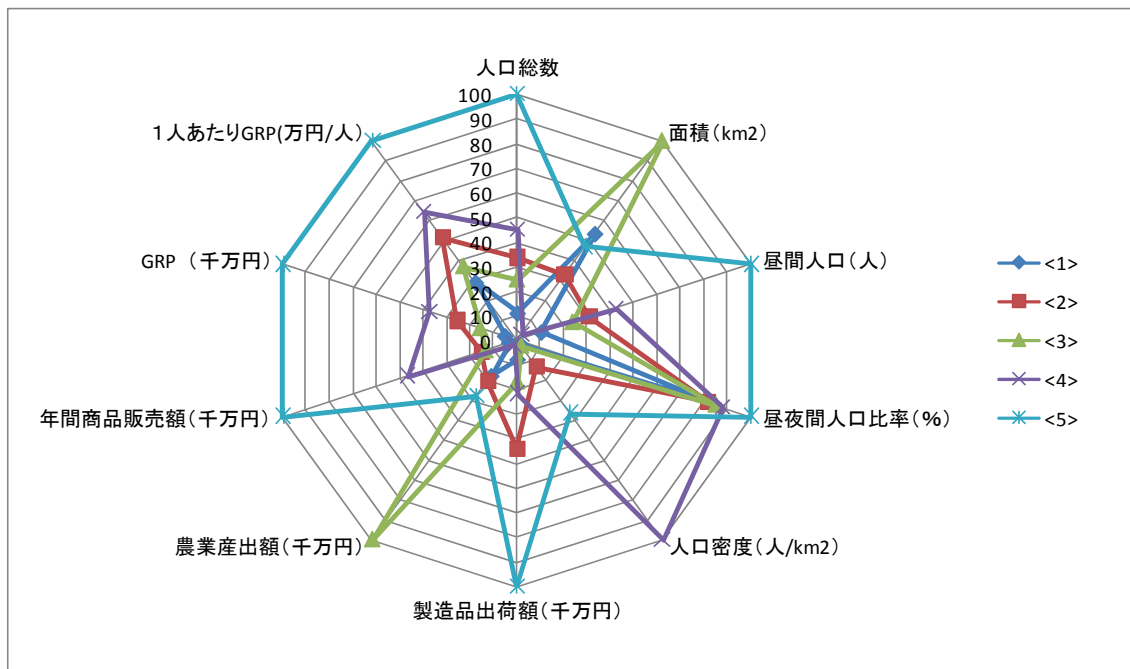


表 4-3-3 各グループの解釈と具体的都市例

クラスター	グループ解釈	具体的都市例
1	地方および過疎化地域	夕張市、那須烏山市、福知山市
2	地方工業地域	苫小牧市、小牧市、宇部市
3	農業地域	北見市、那須塩原市、南あわじ市
4	大都市近郊（or通勤圏）の住宅地域	越谷市、浦安市、京都市上京区、神戸市須磨区
5	地方中心都市	宇都宮市、豊田市、姫路市
6	東京都中心部	千代田区、中央区、港区、品川区のみ

表4-3-3には各クラスターに含まれる都市と、これまでの考察にもといたクラスターのラベルが示されている。

クラスター1には概して地方部に位置する都市が多く含まれる。そして、大都市圏に含まれていても、人口規模、経済指標およびGRPのいずれもが小さい都市が含まれる。しかし、面積や農業産出額はわずかに大きい。また、夕張市や熱海市などのような特定産業に依存し、現在はその衰退に苦しむ都市が多く含まれていることから、「地方都市および過疎都市」と判断した。

クラスター2はクラスター1に比べて、面積は狭隘で人口規模は大きいため、密度は相対的に高い。しかも、製造品出荷額が5つのクラスターのなかで2番目に大きいことなどから「地方工業地域」と判断できる。農業への依存が明らかであるため、総生産額であるGRPの大きさはクラスター2を下回る。

クラスター3については、他に比べても突出している項目が、面積と農業産出額であることから、「農業地域」と判断した。

クラスター4については、人口密度だけがクラスター5を上回り、低面積であり、昼間人口の規模もクラスター5を下回る。そして、経済指標については、製造品出荷額はクラスター2を下回るのに対して、年間商品販売額はクラスター5に次いで大きい。ここから、人びとの居住地域という特徴を読み取ることができるし、具体的にも浦安市や京都市上京区といった新旧の住宅地域が含まれる。そこで、このクラスターは「大都市近郊（or通勤圏の住宅地域）」であると解釈した。

クラスター5の都市は人口規模や生産額ともに大きく、製造業、商業ともに大きな集積がみられる。また、昼間人口も大きいことから一定規模の中核機能を有すると判断されるため、「地方中心都市」とした。

クラスター6については、都市規模は群を抜いて大きい。特に昼夜間人口比率、年間商品販売額、GRPなどが明らかに突出している「東京都中心部」である。このクラスターについては、千代田区、中心区、港区、品川区のみが含まれている。

5. 都市分類からみた交通取締りの傾向

5-1. 都市分類から見た交通取締り

第3章において求めた主成分得点の分布図に、第5章のクラスターとの関係を見るために確率集中楕円を描く。

5-1-1. 確率集中楕円を用いた分析手法

主成分得点の分布図において各都市がプロットされているわけだが、確率集中楕円はそのうちのあたりにどのグループ（クラスター）が集まっているのかを視覚的に捉えるためのものである。これにより、どんな経済特徴の都市がどんな取締り傾向にあるのかを直観的に見ていくことが出来る。尚、確率集中楕円とは、個々のプロットの $100(1-\alpha)\%$ が含まれる範囲を2次元的に表したもので、本分析では95%信頼楕円を描いている。楕円の中心点はプロットの平均値の点を表しているため、その位置によって、大まかにその楕円がどういう取締り傾向のグループかを見ていくことが出来る。また、楕円が大きいほどグループ内の都市間の差異が大きく、細長いほど相関が高く同傾向の都市が多いグループと言える。長軸の傾きはそのグループ内で主成分の相関（正負）を表す。

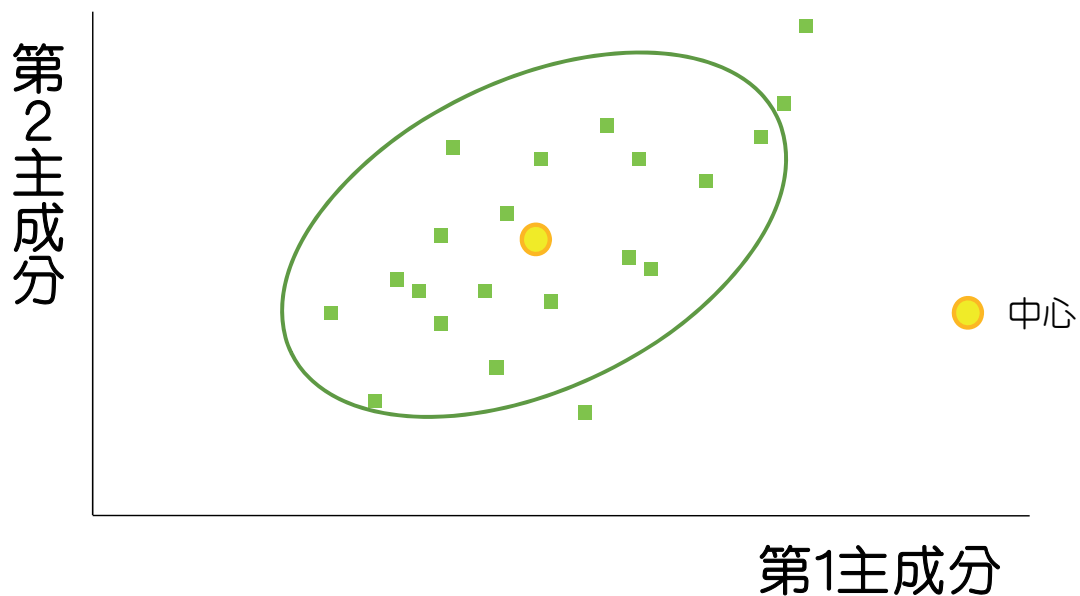


図 5-1-1 確率集中楕円の例

5-1-2. 都市分類と交通取締りの全国的傾向

主成分得点（実数）とクラスターの確立集中楕円の図を以下に示す。図 5-1-2 に、構成比によるデータベースを用いた交通取締り特性と全クラスターとの関係を示した。また、経済的特徴の近いクラスターの組み合わせで、確率集中楕円を図 5-1-3、図 5-1-4、図 5-1-5 にそれぞれ示した。主成分得点（実数）とクラスターの確立集中楕円から読み取れたことは、クラスター 1,2,3 の地方組、クラスター 4,5 の都会組、クラスター 6 の東京中心のみ組のそれぞれで、楕円の位置や大きさがおおよそ近いことが挙げられる（図 5-1-3、図 5-1-4、図 5-1-5 参照）。故に、経済的特徴の似た都市群同士は、取締りの傾向も似ていると言えそうである。

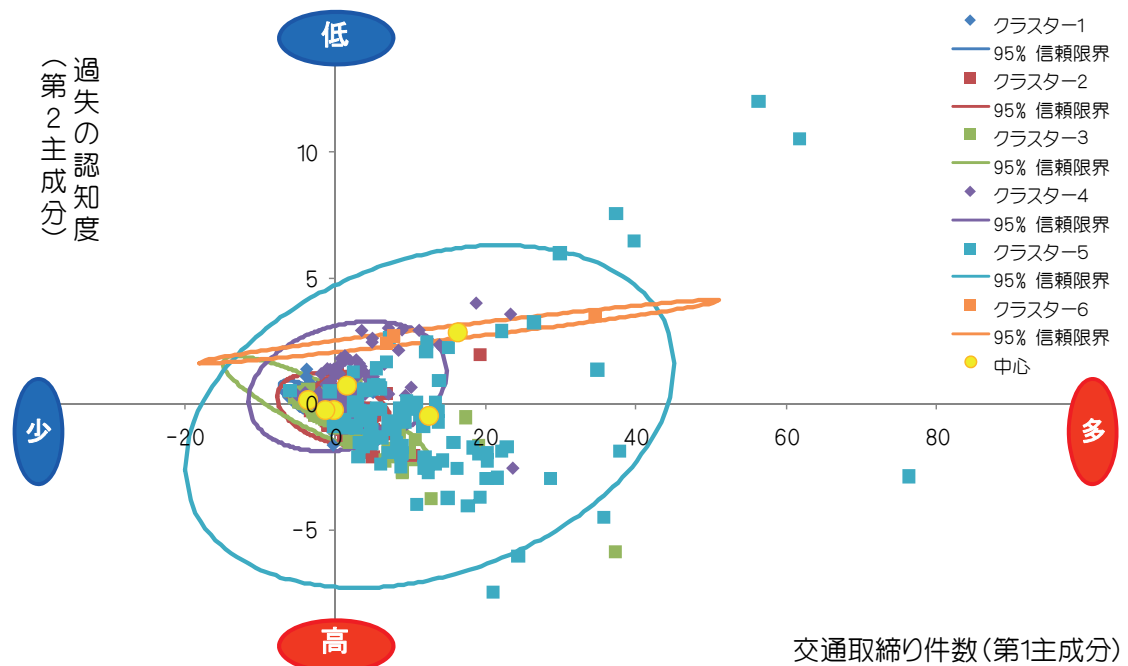


図 5-1-2 主成分得点（実数）×全クラスターの確率集中楕円

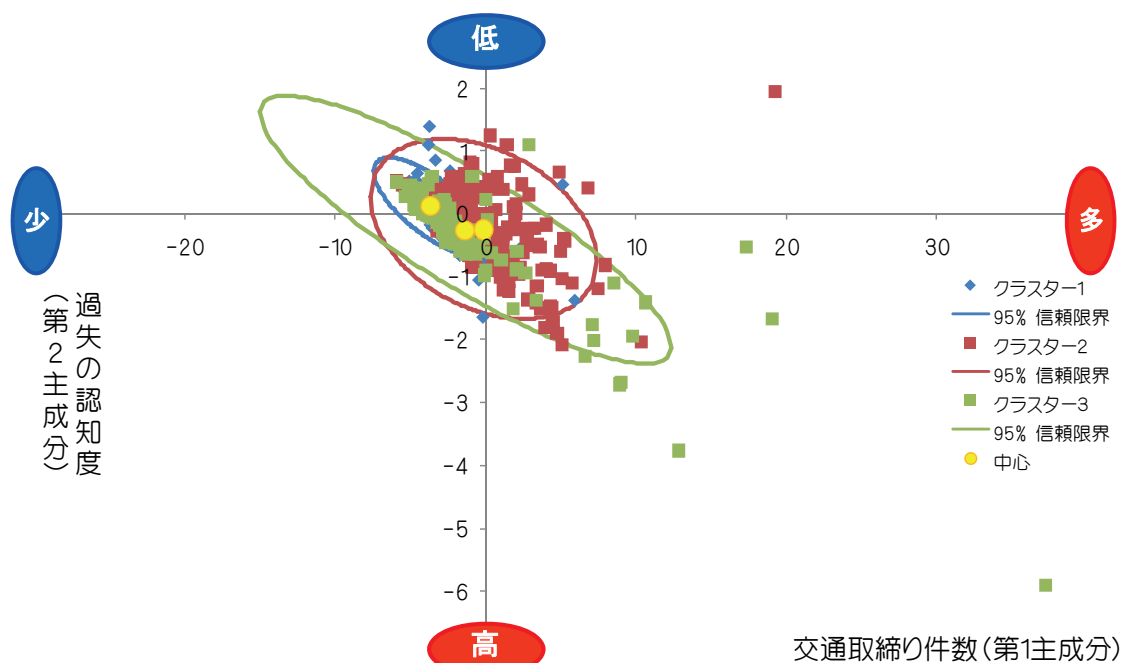


図 5-1-3 主成分得点（実数）×クラスター 1, 2, 3 の確率集中楕円

クラスター1,2,3においては図 5-1-3 を見ると、中心・大きさ・傾きについてほぼ同様であり、細長さは、クラスター2 のみ少し円形に近付いている。具体的には、楕円の大きさは小さく、傾きより負の相関があることが分かる。これらのことを踏まえ、第3章の定義を併せて考えると次のように推測出来る。「地方および過疎化地域」並びに「農業地域」については、各グループ内の都市間の交通取締り特性は非常に似通っており、交通取締り件数が増えると過失の認知度は増えるという傾向が、このグループに含まれるほとんどの都市に共通していると考えられる。農業地域に関しては、一部都市で交通取締り件数が高いことが確認出来る。また、「地方工業地域」については、交通取締り件数が増えると過失の認知度も増えるという傾向があるが、少し都市間にばらつきがあるため、特に過失の認知度に関して違いのある都市群であると考えられる。

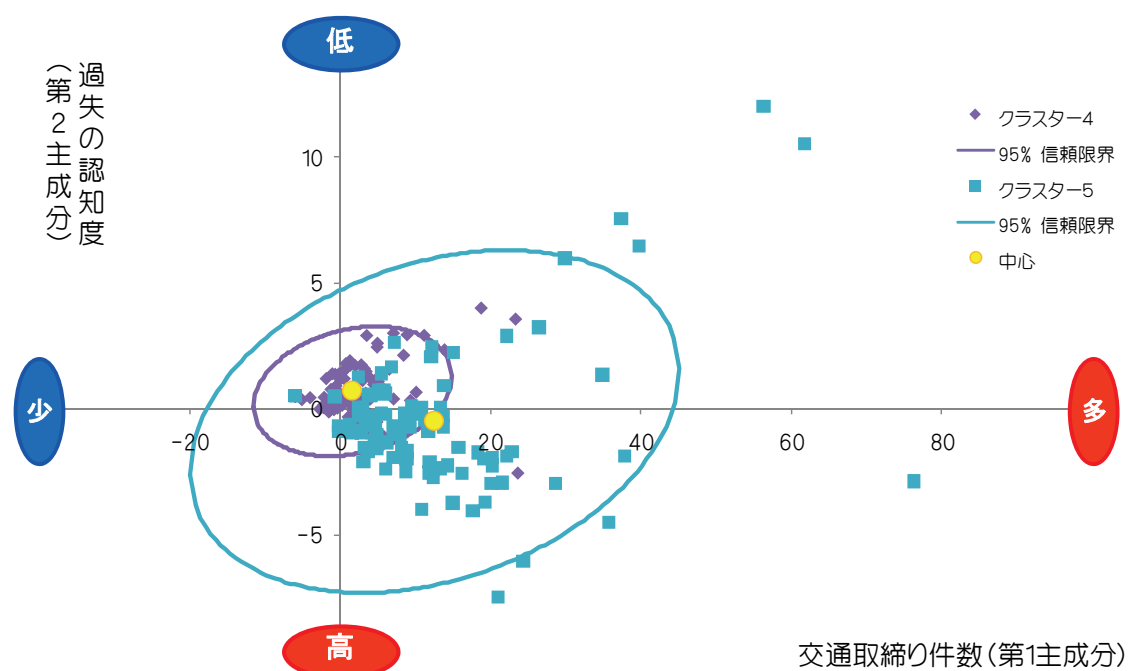


図 5-1-4 主成分得点（実数）×クラスター4, 5 の確率集中楕円

クラスター4,5 においては、図 5-1-4 を見ると、確率集中楕円は比較的大きく、特にクラスター5 は非常に都市間の交通取締りの特性がばらついていることが分かる。長軸の傾きや細長さはほぼ同様であり、各クラスター内の正の相関は低いと考えられる。それぞれの中心位置、そしてクラスター4,5 の第3章における定義を含め考えると、次のようなことが推測される。「大都市近郊（or 通勤圏の住宅地域）」は、全国的に中程度の交通取締り、違反の悪質性は低めの地域であると考えられる。また、わずかに交通取締り件数が増えると、違反者の過失の認知度が低くなる傾向が見える。一方、「製造業が盛んな中心都市」は、交通取締り件数は多めであり、違反の悪質性が高い地域であると考えられる。ただし、これは飽くまで平均値（中心）での傾向である。プロット自体を見ていくと、同じ製造業が盛んな中心都市群でも、その交通取締り特性のばらつきは非常に大きく、東京都中心部の都市の交通取締り件数を優に超え、過失の認知度も非常に低い都市から高い都市まで存在している。こうした特徴から、製造業が盛んな中心都市のグループに関しては、交通取締りの共通特性を読み取ることは困難である。故に、更なる詳細分析を必要とするものと考えられる。

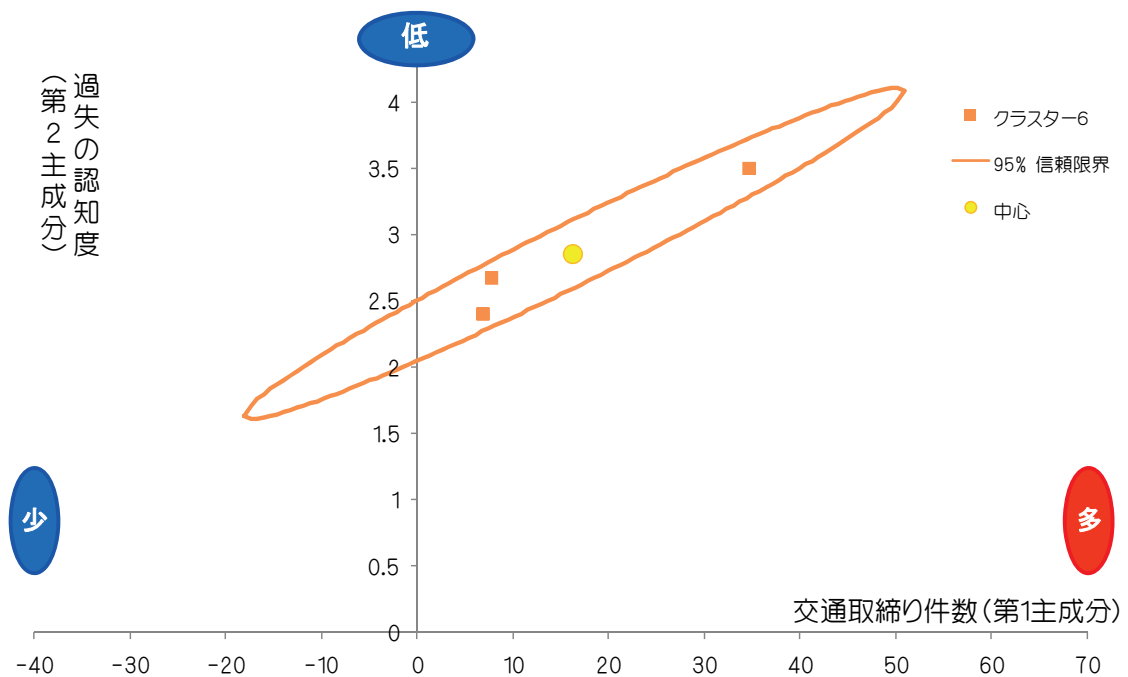


図 5-1-5 主成分得点（実数）× クラスター6 の確率集中楕円

図 5-1-5 を見ると、確率集中楕円が大きく、非常に細長く、長軸が右上がりであるためクラスター内の正の相関が高いということが言える。すなわち、クラスター6 の都市はどれも検挙件数－過失の認知度の関係が非常に似通っていると考えられる。尚、クラスター6 は第 3 章において、「東京都中心部（千代田区、中央区、港区、品川区のみ）」と定義していることから、次のようなことが推測出来る。「東京都中心部（千代田区、中央区、港区、品川区のみ）」は、全国でも最も取締り件数が多い地域である反面、違反者は自分が今違反をしている、という認識が比較的小さい（悪質・故意でない）という特徴を持っていると考えられる。また、交通取締り件数が増えると違反の悪質性は下がっていく傾向にあると言える。

5-1-3. 都市分類と交通取締りの都市間傾向

主成分得点（構成比）とクラスターの確立集中楕円の図を以下に示す。図 5-1-6 に、構成比によるデータベースを用いた交通取締り特性と全クラスターとの関係を示した。クラスターの全体的な傾向として、1 から 6 になるにつれて大都市となる傾向にある。これを確率集中楕円の中心で見えていくと、大都市は左側に位置し、地方都市になるにつれ右の方へ移っているのが分かる。つまり、地方都市の方が違反の悪質性が高まるのではないかと考えられる。同時に楕円の形も横長から縦長へと変化している。すなわち、大都市であればあるほど過失の認知度に違いがあり、交通取締りの容易性にはあまり違いがない、という傾向が見える。反対に、地方都市であればあるほど過失の認知度の違いは小さく、交通取締りの容易性に違いが出てくると考えられる。

前節と同様に経済的特徴の似たクラスターの確率集中楕円の組み合わせを示した図 5-1-7、図 5-1-8、図 5-1-9 を見ると、経済的特徴の近いクラスターの確率集中楕円は非常に似た形をしていることがわかる。すなわち、経済的特徴の似た都市は、交通取締りの特性も似ているということが表れている。これは、前節で得られた結果と似た知見であり、より分かりやすい結果が出ていると言える。

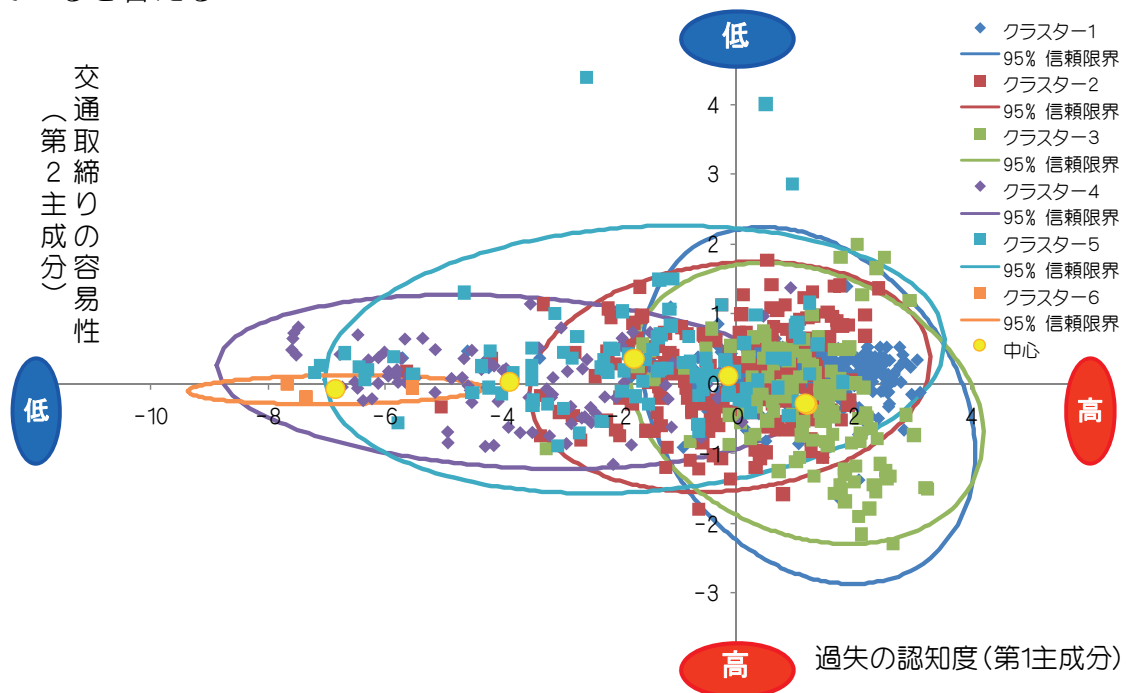


図 5-1-6 主成分得点（構成比）×全クラスターの確率集中楕円

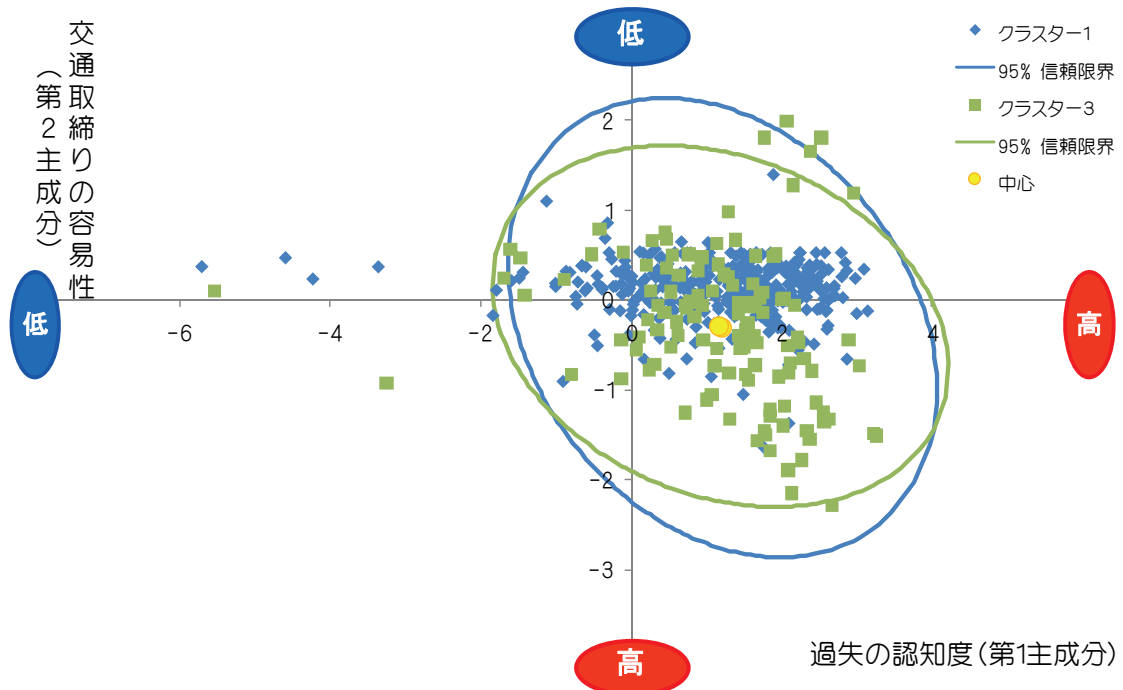


図 5-1-7 主成分得点（構成比）×クラスター1, 3 の確率集中楕円

まず、「クラスター1：地方および過疎化地域」と「クラスター3：農業地域」の確率集中楕円を比較しているのが図 5-1-7 である。ふたつの楕円はほとんど重なるように位置しており、縦長で、中心は共に第 4 象限にあるのが見て取れる。つまり、この 2 つの地方都市グループは、基本的には違反者の過失の認知度が高く、交通取締りが容易な地域であると考えられる。ただし、交通取締りが容易かどうかについては、都市間のばらつきが大きい特徴も持つと言える。

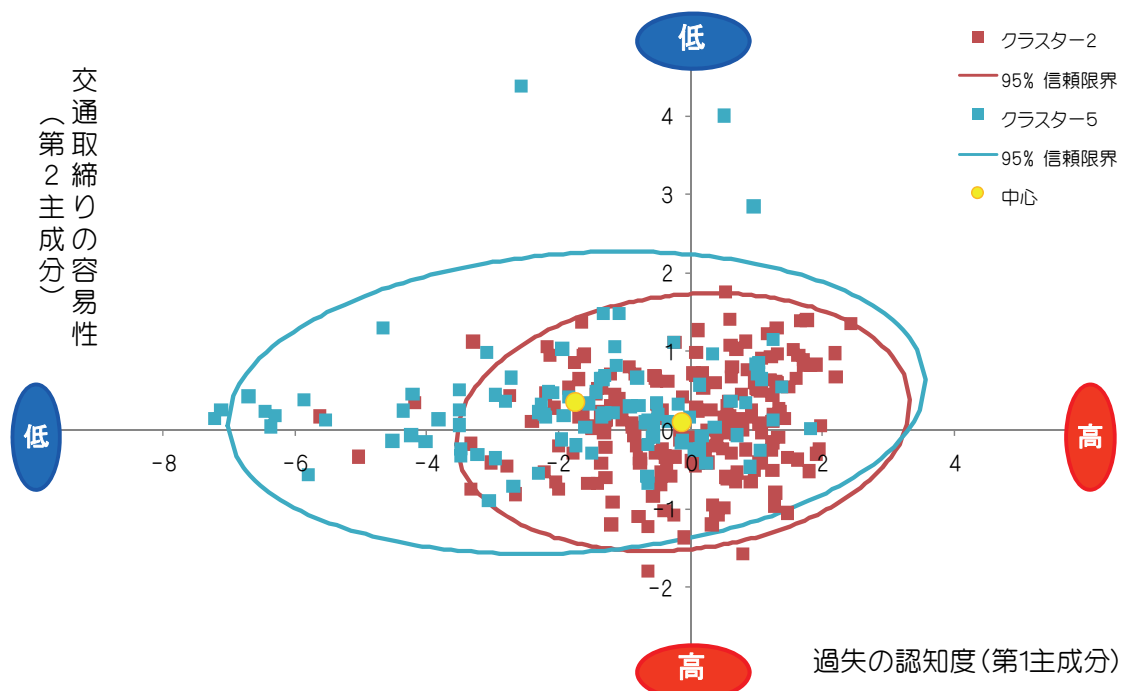


図 5-1-8 主成分得点（構成比）×クラスター2, 5 の確率集中楕円

次に、「クラスター2：地方工業地域」と「クラスター5：製造業が盛んな中心都市」の確率集中楕円を比較しているのが図 5-1-8 である。主に大きさと中心位置が違うものの、全体的な形や傾きについては非常に似ていると言える。中心は共に第 2 象限に存在し、横長で、わずかな右肩上がりである。すなわち、この 2 つの産業型（中心）都市グループは、基本的には違反者の過失の認知度が低めで、交通取締りが困難な地域であると考えられる。また、過失の認知度・交通取締りの容易性のいずれにおいても都市間のばらつきが大きいと言える。

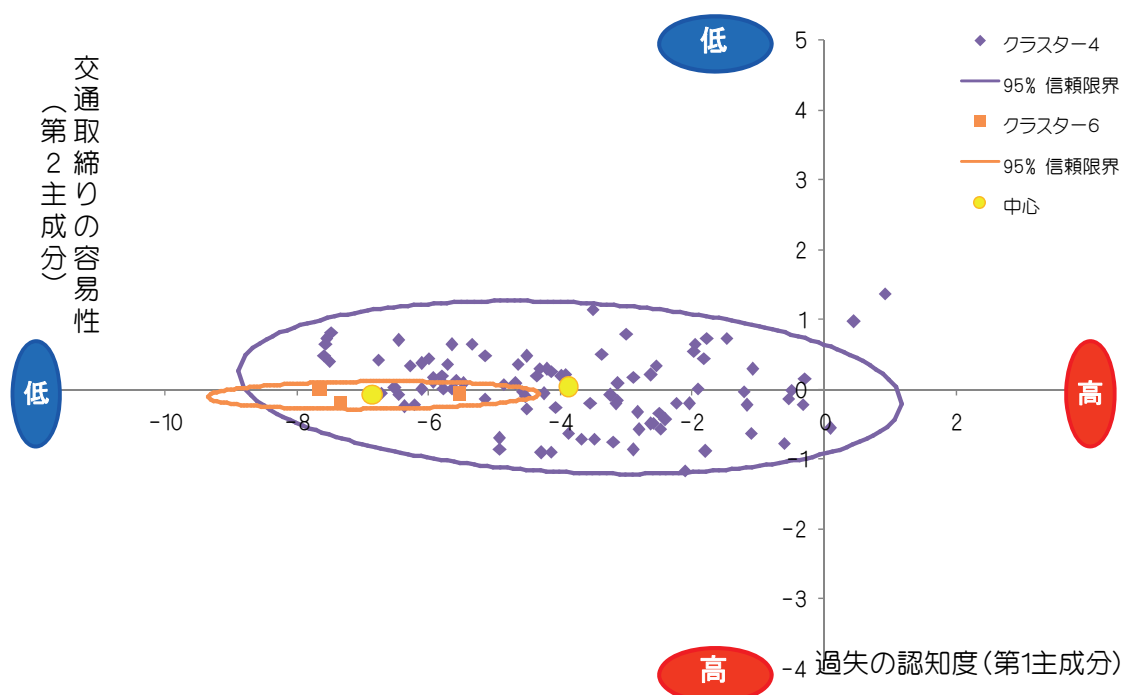


図 5-1-9 主成分得点（構成比）×クラスター4, 6 の確率集中楕円

さらに、「クラスター4：大都市近郊（or 通勤圏の住宅地域）」と「クラスター6：東京都中心部」の確率集中楕円を比較しているのが図 5-1-9 である。経済的特徴による分類では共に大都市（近郊）である両者だが、やはり千代田区、中心区、港区、品川区のみで構成されるクラスター6は異質であり、非常に横に長い形をしており、傾きはほぼ水平、中心は全クラスターで最も左側且つほぼ x 軸上に位置している（わずかに第 3 象限）。つまり、東京都中心部（千代田区、中心区、港区、品川区のみ）は、違反者に過失の認知はあまりなく、悪質な違反は少ない、そして交通取締りの容易性はどの都市も同様に普通であると考えられる。ただし、違反の悪質性については、都市によって少しばらつきがあるようである。一方、クラスター4の確率集中楕円は、中心がかなり左側且つほぼ x 軸上に位置し（わずかに第 2 象限）、非常に横長で大きめの円となっている。よって、大都市近郊（or 通勤圏の住宅地域）は、違反者に過失の認知はあまりなく、悪質な違反は少ない、そして交通取締りの容易性について多少ばらつきは見られるが、普通程度が大部分であると考えられる。

5-2. その他の指標による都市分類から見た交通取締り

ここでは、確率集中楕円を豊かさ指標 GRP(=製造品出荷額+農業生産額+年間商品販売額)について、駅数について、高齢者割合について描くことで傾向を見ていく。つまり、前項までに見てきた確率集中楕円は、クラスター分析の際に用いた6指標によるものであり、ここではその6指標以外の指標でも確率集中楕円を描いてみようということである。尚、駅数は路線の種類の数であるため、大きい駅になり何種類もの路線が存在するような場合、実際の駅は1つでも駅数指標は5などとなることもある。また、高齢者割合に関しては、65歳以上の高齢者人口割合が7~14%が高齢化社会、14~21%が高齢社会、21%以上が超高齢社会という定義に従ってそれぞれの確率集中楕円を描いている。豊かさ指標のGRPについては図5-2-1に、駅数については図5-2-2に、高齢者割合については図5-2-3にそれぞれ示した。

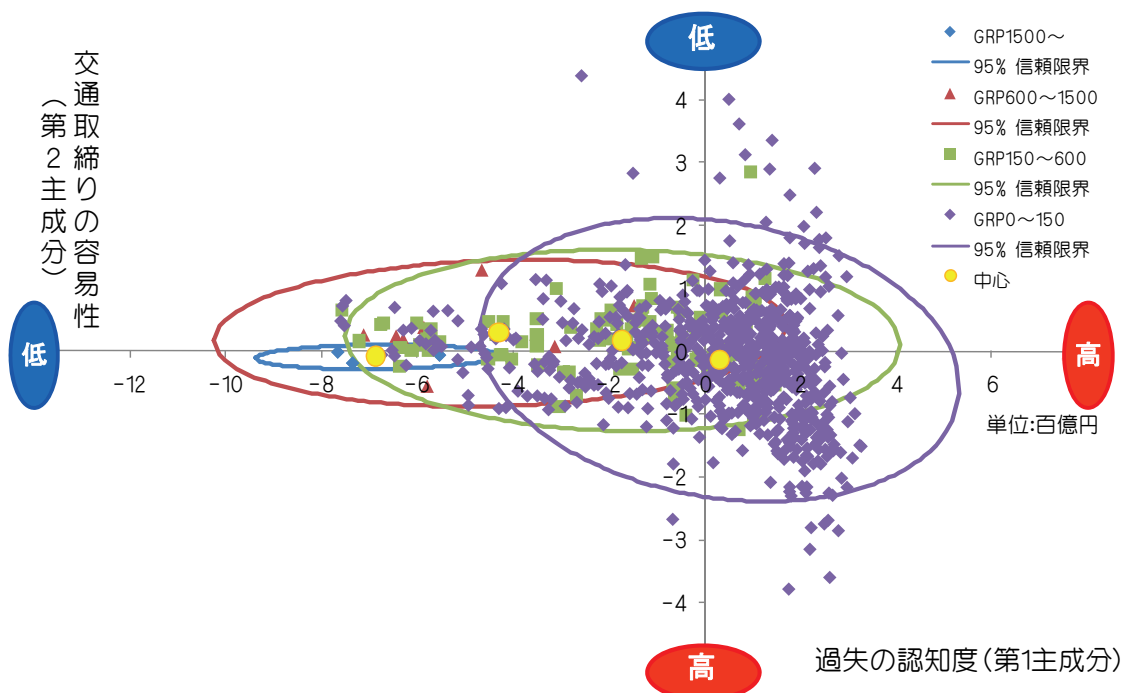


図 5-2-1 主成分得点（構成比）×GRP の確率集中楕円

図5-2-1より、GRPが大きいほど横長で左側に位置しており、GRPが小さいほど縦に伸び右側に位置していることが分かる。具体的には、豊かさ指標GRPが大きい都市群は、過失の認知度は低い都市間でかなりばらつきがあり、交通取締りの容易性はほとんどばらつきなく普通となっている。つまり、経済活動が活発で豊かな都市は、違反者の悪質性は低い都市によってその程度はかなり違い、交通取締りのやりやすさは普通であると考えられる。反対に、豊かさ指標GRPが小さい都市群は、過失の認知度が高くばらつきもあり、交通取締りの容易性は非常にばらつきが大きくなっている。つまり、経済活動が低調で貧しい都市は、違反者の悪質性が高めで、都市によってその程度には違いがあり、交通取締りは容易な地域も困難な地域も存在すると考えられる。

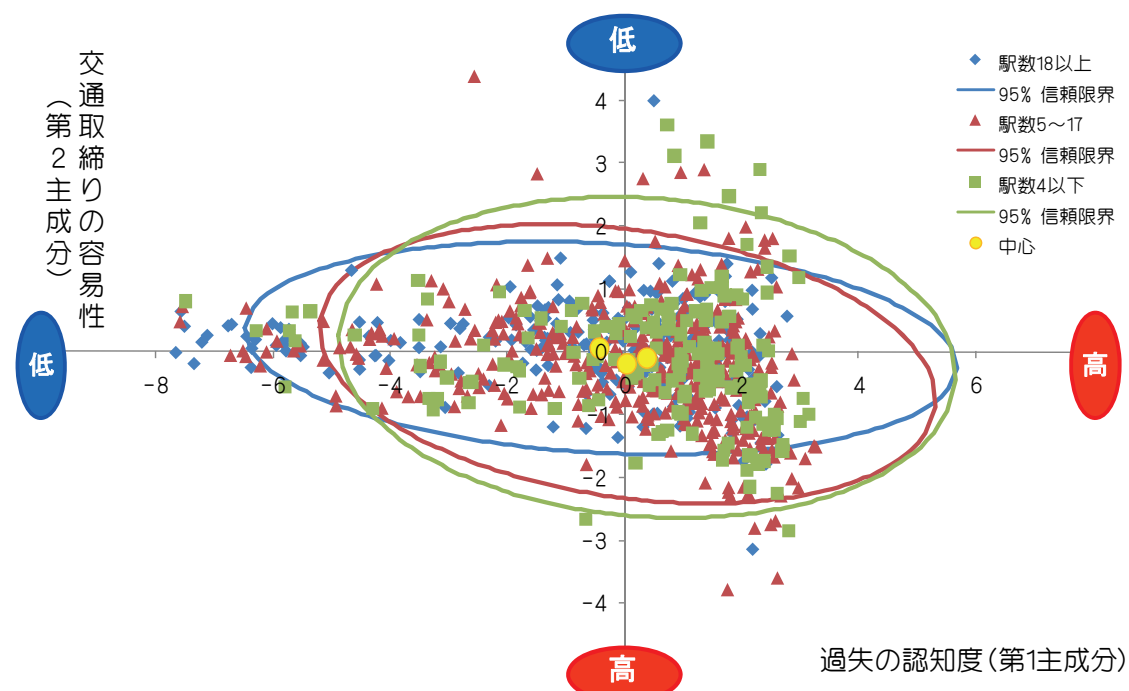


図 5-2-2 主成分得点（構成比）× 駅数の確率集中楕円

図 5-2-2 より、駅数が多いほど横長で左側に位置しており、駅数が少ないほど縦に伸び右側に位置していることが分かる。しかし、GRP と比べるとその差はわずかであり、傾向としては弱いと言える。具体的には、駅数が多い都市群は、過失の認知度は低く都市間でかなりばらつきがあり、交通取締りの容易性は少しばらつきがあるが普通程度となっている。つまり、駅が多く人の出入りが頻繁な都市は、違反者の悪質性は低いが都市によってその程度はかなり違い、交通取締りは普通のやりやすさの都市が多めであると考えられる。反対に、駅数が少ない都市群は、過失の認知度が高くばらつきもあり、交通取締りの容易性のばらつきが大きくなっている。つまり、駅が少なく人の出入りがあまりない都市は、違反者の悪質性がわずかに高めで、都市によってその程度には違いがあり、交通取締りは容易な地域も困難な地域も存在し、その差も大きいと考えられる。

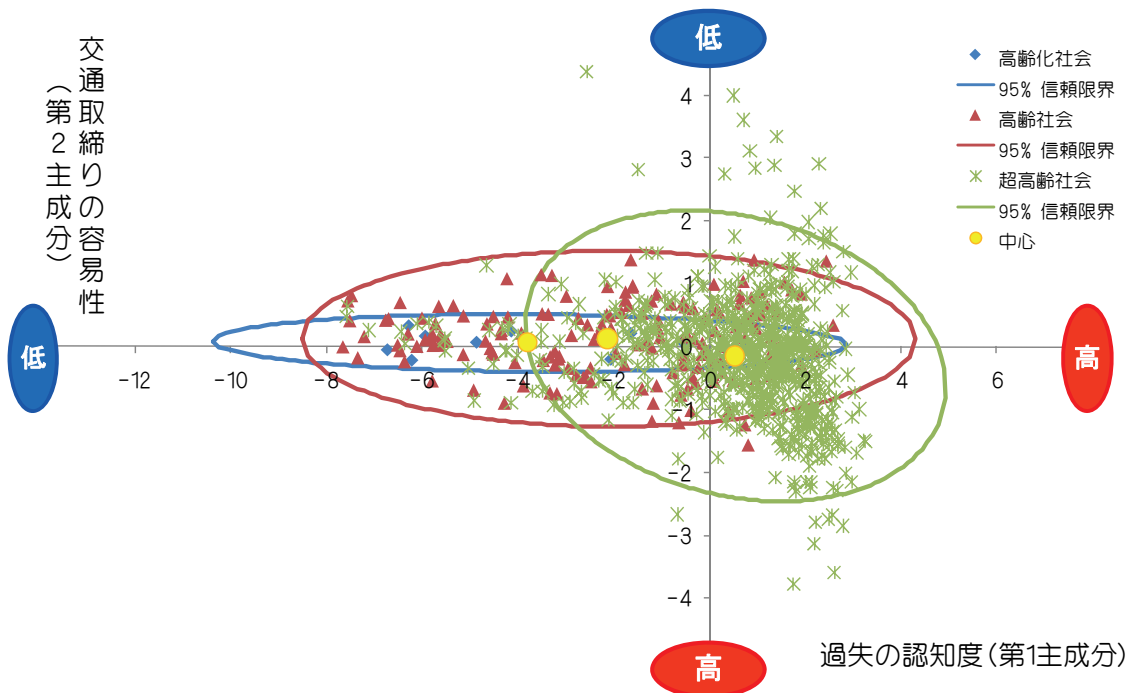


図 5-2-3 主成分得点（構成比）×高齢者割合の確率集中楕円

図 5-2-3 より、高齢者割合が小さいほど横長で左側に位置しており、高齢者割合が大きいほど縦に伸び右側に位置していることが分かる。具体的には、高齢者割合が小さい都市群は、過失の認知度は低い都市間でかなりばらつきがあり、交通取締りの容易性はほとんどばらつきなく普通となっている。つまり、高齢者が少ない都市は、違反者の悪質性は低い都市によってその程度はかなり違い、交通取締りのやりやすさは普通であると考えられる。反対に、高齢者割合が大きい都市群は、過失の認知度が高くばらつきもあり、交通取締りの容易性は非常にばらつきが大きくなっている。つまり、高齢者の多い都市は、違反者の悪質性がわずかに高めで都市によってその程度には違いがあり、交通取締りは容易な地域も困難な地域も存在し、その差は大きいと考えられる。

以上の図 5-2-1、図 5-2-2、図 5-2-3 の内容をまとめると、GRP、駅数、高齢者割合において程度に差はあるものの、いずれにおいても楕円の中心の位置に違いがあった。すなわち、都市が貧しくなれば、駅が少なくなれば、高齢者が多くなればなるほど、過失の認知度が高まり（悪質化する）、交通取締りのやりやすさは都市による違いが大きくなる傾向が読み取れる。

6. 交通取締りの持続性に関する分析

6-1. はじめに

近年、道路交通技術の発達により道路の利便性が向上し、運転者の快適性も増してきている。しかし、その快適性が増すことで、交通規制が守られず、その結果大きな交通事故のつながるケースも増えてきている。

そのような交通事故未然防止のために交通取締りが行われてきた。交通取締りは、運転者に安全運転行動を意識させることで、交通事故を未然に防ぎ、安全運転行動にプラスの働きをしてきていると考えられる。

しかし、その交通取締りの実施間隔及び空間間隔はどれくらいが適切なのだろうか。とくに、実施間隔に関しては、短いと運転者はそのことを意識し強い安全行動をとろうとするが、反面多大な人的資源が必要になってくる。一方取締り実施間隔を長くすると人的資源は少なくてすむが、運転者は安全運転行動に対する意識が薄れ、効果が少なくなる。それでは、最適な取締り実施間隔とはいったいどれくらいなのか。

このような背景から、本研究では速度超過と一時停止の規制違反のときに注意されることでドライバーの運転行動がどう変わるのか検証するため、ドライビングシミュレータを用い、被験者として12名の大学生の協力を得てその基礎分析を行い、取締りの持続性の計量を試みることにした。

交通取締りはどのくらい時間継続すれば効果が上がるのかの測定を試みた。交通規制の中から、最もわかりやすく違反頻度の高いと考えられる規制速度と一時停止規制を対象として実施した。被験者一人に対して一日一回10週間にわたり計10回の走行実験を行い、運転行動を把握した。また、同じ環境の下で走行特性を把握可能にするために走行ルートは不変とした。被験者の大学生12名の走行実験によるデータを把握し安定性を図ることとした。走行実験には、ドライビングシミュレータを使った社会実験とした。

6-2. 実験概要

6-2-1. 走行ルートについて

シミュレータのサンプルデータである「ルート1（図1）」と「ルート2（図2）」を援用することにした。ルート1は市街地の中の走行、ルート2は校外の観光道路の走行と道路環境が異なっている。注意する場面を増やすために「ルート1」では速度規制区間を、「ルート2」では一時停止規制の規制標識を新たに追加した。また、ルート1、ルート2ともに2コースを設定することにし、12名全員がルート1、ルート2の両コースを走行。合計4区間を走行することとした。走行時間は、被験者の集中力を考え、合計30分程度とした。

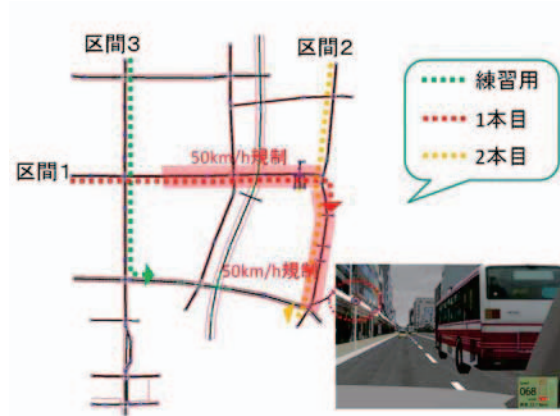


図 6-2-1 ルート 1



図 6-2-2 ルート 2

6-2-2. 注意について

シミュレータの中で、実際の道路における交通取締りと同じ効果をいかに被験者に与えるかがポイントとなる。被験者の交通規制違反に対して実際の交通取締りを意識して強い注意をする。

6-2-3. 測定項目

使用したドライビングシミュレータに導入されているオプション機能による走行データ記録を採用した。それには、位置、速度、アクセル開度、ブレーキ頻度の項目があり、その各項目が毎秒 10 個程度データが記録されるようになっている。

また、ドライバーの運転視野の映像を記録するという事でビデオ撮影も行った。先行車や歩行者など外的要因を確認しているかどうかという道路交通状況記録としてもビデオ記録は有効であると考えた。

6-2-4. 実験の手順

被験者に走行実験用のドライビングシミュレータに慣れてもらうためと走行中の規制違反の状況を確認するために、1～3回目までは自由走行をしてもらった。そして、次の4回目の走行時に規制違反した被験者に対して強い注意を促した。その後の5～10回目までを自由走行してもらい、被験者の走行状況の変化を捉えてみた。

被験者には本来の実験目的は告げず、「運転中に何をどれくらい見ているか」「導入環境（描画）の善し悪しはどうか」「運転のしやすさの評価」について分析する旨のことを伝えた。これはあくまでダミー目的である。その後、指定したルート1とルート2のモデルルートを走行してもらった。

そして、毎回の実験後にアンケート調査をもらった。項目は次の通り。「運転のしやすさ」「ハンドル操作」「ブレーキ操作」「周りの映像の確認度合い」「混雑への感覚」「全体をよく見られたか」「安全に運転できたか」「余裕をもてたか」「緊張したか」。

6-2-5. 調査の概要

被験者は、免許を保有する大学生（12名）である。実験期間は平成23年12月5日から平成24年2月24日までの約3ヶ月間。実験回数は、毎週1走行×10週×12人＝120走行をしてもらった。（23年中は1～3回の自由走行で実施した。その後の24年初めの4回目の走行実験で強い注意を促した。

注意する違反行動については、「ルート1」の走行ルートでは速度超過（区間1，区間2）を取締り、「ルート2」の走行ルートでは一時停止（CR1、CR4）を取り締まった。後者の方では、ほぼ全員が一時停止しており、注意する機会がなかった。（構造が同じで標識のない非優先道路では一時停止はしていない）

そこで、速度超過の取締りに関しては違反しやすい環境をつくるために、規制速度を50km/hから40km/hに変更し、さらに高速度で走行ルートを練習運転させた。

表6-2-1の大学生12名が被験者である。被験者との面識はなく、実験データの信頼性を得るために本来の目的は伝えていない。

また、写真6-2-1のようなドライビングシミュレータを使用し、走行実験を行った。

表 6-2-1 被験者の属性

	性別	学年	免許保有歴	運転頻度	事故経験	違反経験
被験者1	男	4	3年	週1回程度	なし	あり(一時不停止)
被験者2	男	3	2年	週3回程度	あり	あり(一時不停止)
被験者3	男	3	2年	週4回程度	あり	あり(速度超過)
被験者4	女	2	1年	週1回程度	なし	なし
被験者5	男	1	2か月	週5回程度	なし	なし
被験者6	女	1	4か月	週1回程度	なし	なし
被験者7	男	2	10か月	週2回程度	なし	あり(速度超過)
被験者8	男	4	3年	週4回程度	なし	なし
被験者9	男	4	2年	週3回程度	なし	なし
被験者10	男	3	2年	週3回程度	なし	なし
被験者11	男	2	10か月	週5回程度	なし	なし
被験者12	男	4	2年	週4回程度	なし	なし



写真 6-2-1 ドライビングシミュレータによる実験風景

6-3. 実験結果

実験から、対象区間における走行速度等のデータを得ることができた。ここでは、まず走行区間での速度を、実験回数別に比較し、取締りによる効果としての速度減少がどれだけみられるか把握することにした。なお、グラフの縦軸は速度 (km/h)、横軸は距離(m)を表している。

6-3-1. 各実験での速度プロファイル；被験者 4

12 名の全被験者各 10 回計 120 回の走行実験を終え、走行データのグラフ化を試みた。そのうち、速度変化の顕著な被験者 4 における速度プロファイルをみる。

図のグラフの色は何回目の走行かを表している。1 回目の走行を「系列 1」で表し、以下 2 回目を「系列 2」、3 回目を「系列 3」、10 回目を「系列 10」としている。1 回目（系列 1）から 3 回目（系列 3）の走行を赤系で示している。（この間違反しても注意していない）4 回目（系列 4）以降は青系で表している。（4 回目に違反した場合に強く注意し、5 回目（系列 5）以降は注意していない）

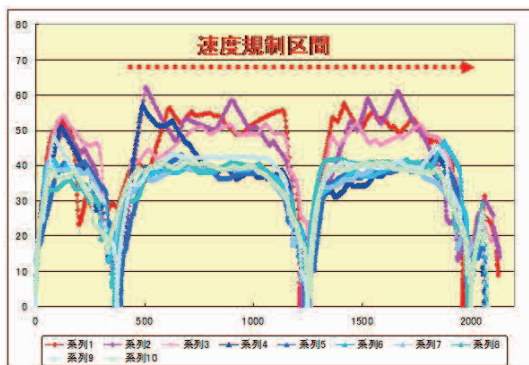


図 6-3-1 コース 1 (ルート 1) の速度変化

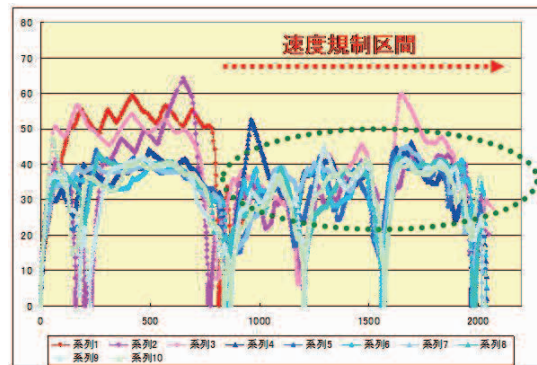


図 6-3-2 コース 2 (ルート 1) の速度変化

コース 1（図 6-3-1）では、400m、1200m、2000m 付近で交差点があるため、一旦減速し一時停止した後再び加速して通常の走行速度に戻っている。速度規制区間にもかかわらず、注意する前は 50~60km/h で走行しており、規制速度を 10~20km/h 上回る状態で走行してる。注意がないと高速度で運転する傾向があることがわかる。注意後の 4 回目以降は規制速度の 40km/h 前後で比較的安定した走行をしており、注意の効果が現れているといえる。

コース 2（図 6-3-2）では、200m、800m、1200m、1600m、2000m 付近で交差点があることから減速し一時停止した後再び加速している。800m 付近まではコース 1 と同様に、1~3 回目の赤系が 50~60km/h で走行しており、規制速度を 10~20km/h 上回る形で高速度運転をしている。しかし、速度規制区間に入ったところで減速し規制速度内のほぼ 30~40km/h で走行していることがわかる。これは、1200m 程度の速度規制区間内に交差点が 4 カ所もあり、加速してほどなく減速を余儀なくされていることが一つの要因ではないかと考えられる。また、同時に入ったところで並走する車が現れたことも影響しているのではないかと考えられる。その結果、規制違反しても注意が全くなかった 1~3 回目の赤系の速度軌跡と 4 回目に規制違反で強い注意があったそれ以降の青系の速度軌跡がほぼ同型を示していることが興味深い。

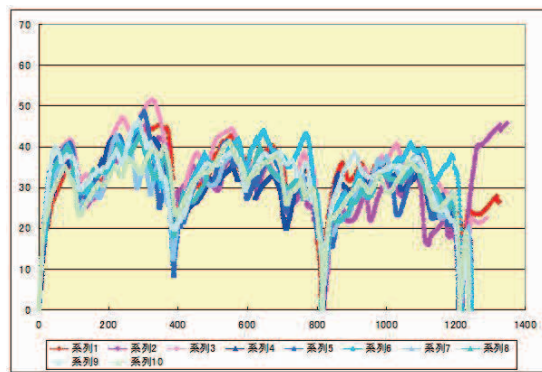


図 6-3-3 コース 3 (ルート 2) の速度変化

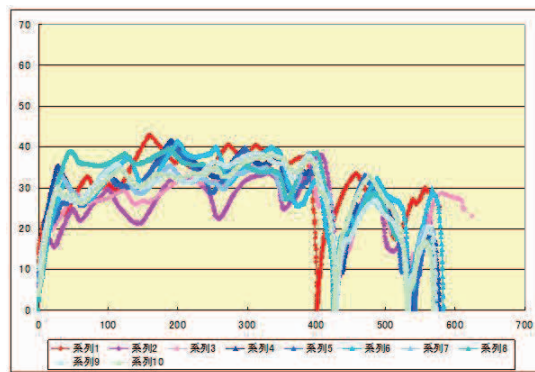


図 6-3-4 コース 4 (ルート 2) の速度変化

コース 3 (図 6-3-3) では、400m 付近に信号交差点が、800m 付近に非優先交差点が、1200m 付近に停止規制交差点があり、一時停止または 10km/h 以下に減速し徐行運転していることがわかる。ここでは、走行 10 回の速度変化の軌跡がほぼ同型を示している。4 回目の走行で一時停止を注意することでその後の走行変化を見たかったのだが、10 回の走行すべて一時停止しており、注意できなかった。図から運転状態も安定しており、走行しやすいコースであることがいえる。

コース 4 (図 6-3-4) でも、400m 付近に停止規制交差点が、550m 付近に非優先交差点があり、一時停止していることがわかる。ここでも、コース 3 同様、走行 10 回がほぼ同型の速度変化の軌跡を描いている。しかも一時停止しており、注意前と注意後の走行変化を見ることができなかった。

被験者 4 の速度プロファイルを見る限り、ルート 2 は速度超過して運転することもほとんどなく、一時停止もしており、本来の実験の目的である「注意後の運転変化」をみることができなかった。運転コースとしては、一時停止もして規制速度内で安全運転していることから、比較的走行しやすいコースであることがいえるのではないかな。

いずれにしても、当初一時停止を目的にしていたものの、ほとんどの被験者が一時停止していたため注意を払わなかったのが、当初の実験目的に合致した結果にはならなかった。

6-3-2. コース 1 (区間 1) での比較 (1)

コース 1 の「区間 1」の速度プロファイルを走行速度の軌跡が類似している被験者 1 と被験者 11 で比較してみる。

被験者 1 (図 6-3-5)、被験者 11 (図 6-3-6) とともに 400m、1200m、2000m 付近の交差点では一時停止している。速度変化に関しては、被験者 4 (図 6-3-1) 同様、被験者 1 被験者 11 とともに 1~3 回目の注意する前の自由走行では、60km/h 前後であり、ときには 70km/h を超える高速度での運転傾向が見られる。しかし、4~10 回目の注意後には 40km/h 程度と規制速度で走行しており、速度低下傾向が見られる。

また、注意前は、急加速、急減速と速度変化のバラツキが激しかったが、注意後はそのバラツキが減少している。さらに注意後は急な加速と減速も低下している。いずれにしても、注意後には、被験者 1、被験者 11 とともに規制速度を意識した走行が見られ、効果が継続している例といえる。(被験者 10 に関しても同様の傾向が見られた)

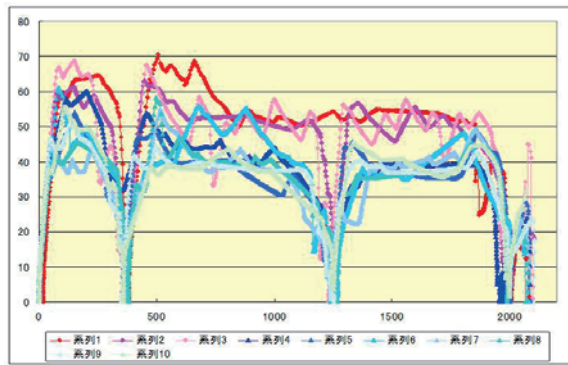


図 6-3-5 被験者 1 の速度変化

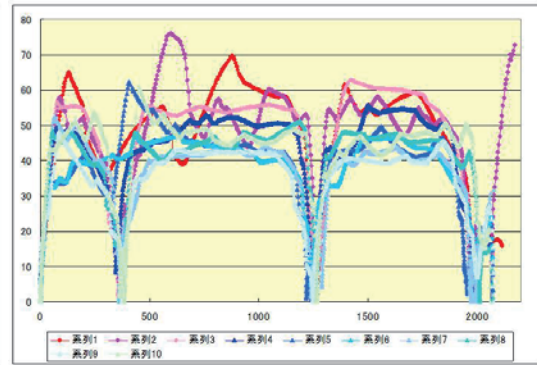


図 6-3-6 被験者 11 の速度変化

6-3-3. コース 1（区間 1）での比較（2）

次も走行速度の類似している被験者 5 と被験者 7 で検証してみる。

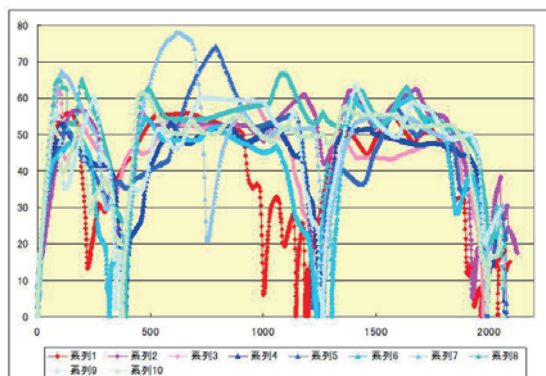


図 6-3-7 被験者 5 の速度変化

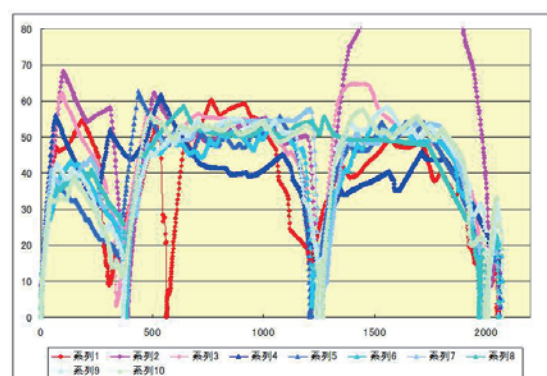


図 6-3-8 被験者 7 の速度変化

被験者 5（図 6-3-7）の場合、注意前の赤系 3 回の速度のバラツキが注意後より大きく、規制速度を 20km/h 程度超える 60km/h 前後で走行している。注意後は速度そのものの変化は見られず、注意による効果はほとんどないといつてよい。

被験者 7（図 6-3-8）の場合、被験者 5 よりも注意前の速度のバラツキが大きく、走行速度も規制速度を超える 60km/h 前後であるが、注意した瞬間のみ速度が減少し、注意の効果があったように見えたが、すぐに上昇に転じており、効果は非常に薄かったといえる。（被験者 2 にもこれと類似の傾向があり、注意後の時間経過とともに速度上昇の傾向が見られた。）

どちらの場合も注意の効果が現れていない顕著な例といえるのではないかな。

6-3-4. 速度規制区間での速度の変化

注意後の速度変化の推移を別の角度から検証する。速度には「最大速度」「平均速度」「瞬間速度」等があるが、ここでは、まず「最大速度」についての検証を行い、次に「平均速度」について考えてみたい。

ルート 1（図 6-2-1）を走行した被験者 12 名の 1 回目から 10 回目の最大速度を棒グラフで表してみた。（図 6-3-9）そのうち、特徴的な 4 名（被験者 2,4,5,12）について検討してみたい。

グラフの縦軸は最大速度(km/h)、横軸は走行回数を表している。40km/h の赤色のラインは規

制速度を表している。(当初 50km/h としたが、注意の機会を増やす意味でもより違反しやすく 40km/h とした。)

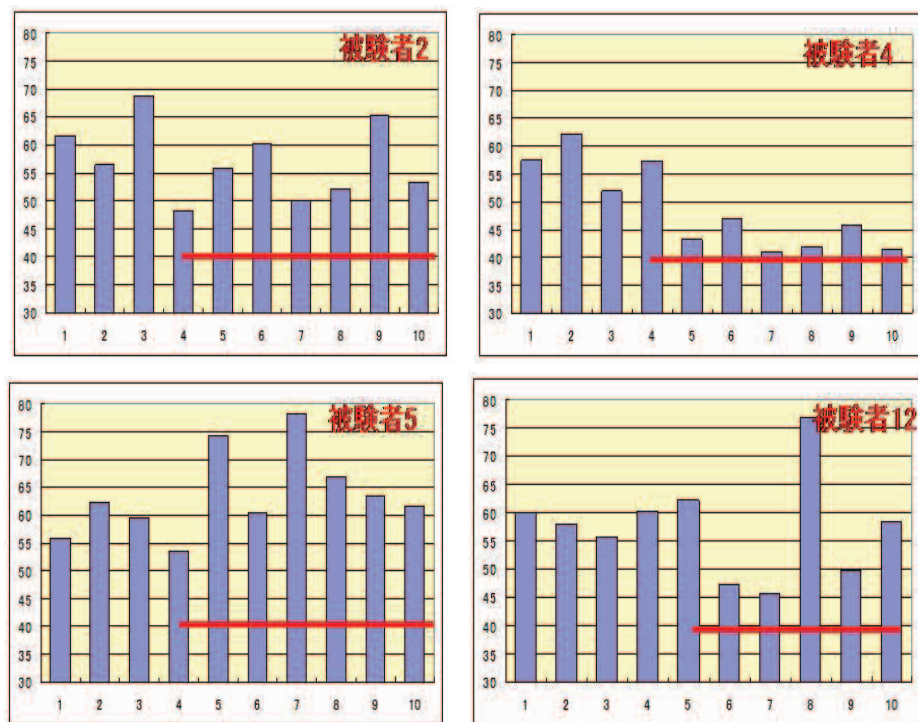


図 6-3-9 最大速度の変化 (被験者 2, 4, 5, 12)

最大速度は、被験者ほぼ全員が規制速度を超えていた。そのなかでも、注意後の最大速度の変化をみる。

被験者 2 は、注意後の 5 回目 6 回目で最大速度が上昇しており、7 回目に一旦減少に転じるが 8 回目から再び上昇している。注意の効果がみられない例である。(被験者 1,8,9 で同様な傾向)

被験者 4 は、4 回目の走行で注意を受けた後最大速度減少が顕著で、注意の効果があった例である。(被験者 3,10,11,12 で同様な傾向)

被験者 5 は、注意後に最大速度が上昇した例である。被験者 2 同様、注意の効果がみられない例である。(被験者 6,7 に関しては、注意前後で最大速度の変化がほとんどみられなかった。)

被験者 12 は、注意後に最大速度の減少がみられるが、8 回目に 75km/h を超える突発的な最大速度の上昇がみられる。(被験者 9 にも同様な突発的 maximum speed 上昇)

被験者は速度プロファイル (図 6-3-1～6-3-8) から恒常的に高速度運転しているわけではなく、突発的に最大速度が上昇している場合が多いといえる。規制速度と取締りを受ける速度の差を考慮することが必要になってくるのではないかな。最大速度からの考察だけでは理解しづらく、速度規制区間の平均速度による評価を試みる。

(停止区間もあるため、40km/h 以上を対象とする)

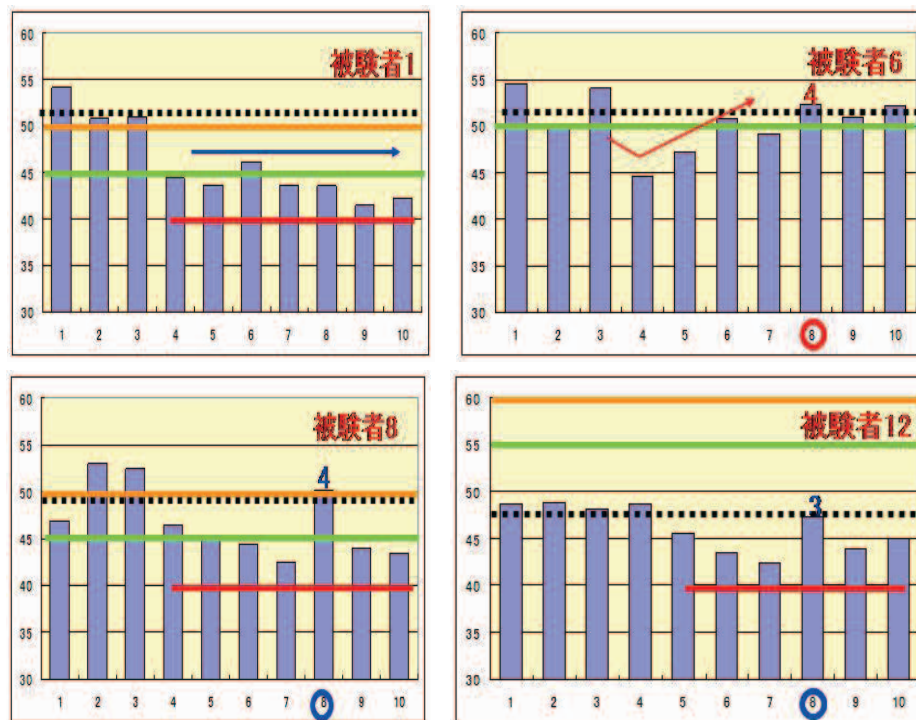


図 6-3-10 平均速度の変化（被験者 1, 6, 8, 12）

平均速度も被験者のほぼ全員が規制速度を上回っていた。ここでも、注意後の平均速度の変化について検証してみる。

図 6-3-10 の橙線は被験者が取締り受けないと思っている速度である。緑線が被験者の通常速度を、黒の点線が走行練習時の事前の速度である。

a) 注意の効果が持続する被験者（1, 4, 10, 11）

被験者 1 は注意前、通常速度 45km/h を超える 50km/h を超える速度で走行していたが、注意後は速度が減少し、通常速度程度で走行しており、注意による効果があった例であることがいえる。今後効果の持続期間を検証する必要があるのではないかな。

b) 注意後走行速度が減少するものの、しばらくするとまた元に戻る被験者（5, 6）

被験者 6 は、注意後一旦は速度が減少しているが、4 週後（8 回目）に通常速度に戻っていることがわかる。注意による効果があまりなかったと考えられる。

c) 平均速度のバラツキ評価が必要な被験者（8, 9, 12）

被験者 8 は、注意後速度は減少したが 4 週後（8 回目）に一旦通常速度に戻っている。被験者 12 に関しても同様なことがいえ、5 回目に注意後 3 週後（8 回目）に一旦通常速度に戻っている。（被験者 9 にも同様な傾向）これらに関しては平均速度のバラツキ評価（標準偏差や分散）を実行することで、さらに考察が進むものと考えている。

平均速度による評価は、「橙線」「緑線」「黒の点線」を導入することで、最大速度と比較すると理解しやすい評価法であることがいえるのではないかな。

今後はさらに、速度の平均値と瞬間値の関係を検証することで、新たな分析結果が得られるのではないかと考えている。

6-4. おわりに

本研究では、警察の取締りがドライバー心理にどう影響するのかについて、被験者の大学生 12 名の協力を得て、社会実験を行ってきた。3 ヶ月という短い期間ではあるが、注意による速度変化を把握することができた。被験者の心理は独特のものがあるが、本研究で得られた主な知見・成果は以下の通りである。

- ①最大速度より平均速度による把握が有益である。
- ②5 週間後には 25 %の被験者が通常速度に戻っている。
- ③25 %の被験者は注意による効果が持続している。
- ④25 %の被験者は突発的に通常速度に戻っている。

今後の課題として、得られた知見・成果を踏まえ、更なるデータ蓄積が必要である。そのことにより、注意がどれだけの期間継続するのか、といった長期間の時間効果の検証。今回は大学生 12 名という一つのまとまった集団であったが、多様な職種や年齢層の人たちを被験者とすることで、より現実的な分析結果がえられるのではないかと考えている。また、各被験者の速度データをそのまま図にするのではなく、移動平均をとった後にグラフ化すれば線が緩やかになり解析しやすくなるのではないかと考えている。また、データ獲得方法を再考することも必要になってくると考えている。

7. 結論と課題

本研究では、警察署単位の事故と取締りのデータベースを構築して、その関連性について分析を行った。昨年までの研究が都道府県単位であったのに対して、飛躍的に情報量が増大した中で詳細な検討を実施することが出来た。我が国において、このような単位で取締りの全国的な実態把握を行った学術研究の事例は研究メンバーが知る限りなく、全国初の試みといえる。

分析の結果、わかったことは以下に要約される。

- ・経済的な特徴が似た都市では、交通取締りの特徴も似ている。
- ・島しょ部は飲酒運転事故が多く、その対応として飲酒運転取締りの比率が高い。
- ・北海道や日本海側沿線の都市では、速度超過取締りの比率が高い。
- ・注意喚起による安全運転の持続性を確認した。

一方で、膨大な量のデータ分析には限界があり、統計的な有意性を確認するまでに至らなかった点も多い。特に取締り投入量と事故削減効果には、以下の図 7-1 に示す関係があるとされる。これは、取締り投入量が少ない状態（図中(1)）では、効果がほとんど見られず、一定の投入量（図中(2)）になると、急激に効果が発現する。しかし、取締り投入量がある上限値を超えると、それ以上の効果（図中(3)）が見られなくなる。海外の既存研究でも同様の研究成果が報告されているが、この図を立証するためには同一条件下での投入量変化が必要となる。今回の研究で、このような関係を立証すべく、多様なアプローチを試みたが、地域差による条件変化が大きく起因して、統計的に有意な結果を導くには至らなかった。

もし仮に取締り投入量の変曲点（図中(2)）が算出できるのなら、現地で日夜、事故削減のために取締りを実施している警察官に対して有益な情報を提供することが出来る。過小な投入量、過剰な投入量は警察力の適正執行の面からも非効率である。この分析は今後の課題としたい。

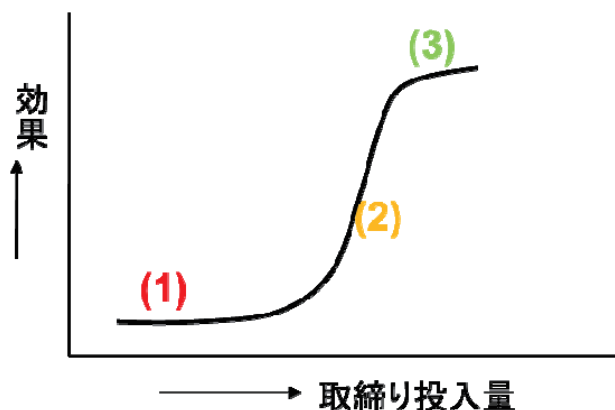


図 7-1 投入量と効果の関係 運転管理(1975)

資料編



IATSS
平成23年度内部報告会

交通安全と交通取締り に関する研究

◆H2306プロジェクト

2012/3/03



H2306プロジェクト メンバー

PL	森本章倫	会員 宇都宮大学大学院 准教授
委員	今井猛嘉	会員 法政大法科大学院 教授
	加藤一誠	会員 日本大経済学部 教授
	岩貞るみこ	会員 作家、自動車評論家
	松村良之	顧問 千葉大法経学部 教授
	浜岡秀勝	秋田大学資源学部 准教授
	西田 泰	科学警察研究所交通科学部 部長
	小菅 律	科学警察研究所交通科学部
	神谷大介	琉球大学工学部助教
	杉本和哉	政策研究大学院大学(長崎県東京事務所)
研究協力者:	高野穂泉	宇都宮大大学院 M1
	津国翔太	宇都宮大工学部 B4
事務局:	鈴木博治、宮成浩三、佐伯芳久	





会議開催 (平成23年度)

研究会の開催

- ・ 第1回:5月31日(火) 研究計画
- ・ 第2回:7月26日(火) ドライバー意識調査 他
- ・ 第3回:10月7日(金) 警察署別データ分析
- ・ 第4回:12月13日(火) 検挙者の特性、取締りの持続性
- ・ 第5回:2月28日(火) とりまとめ

作業部会の開催

- ・ 第1回:8月11日(火) 分析方針の検討
- ・ 第2回:10月28日(金) 警察署データの合成
- ・ 第3回:12月21日(水) 経済指標による都市分類

2



1. 事故と取締りの関係

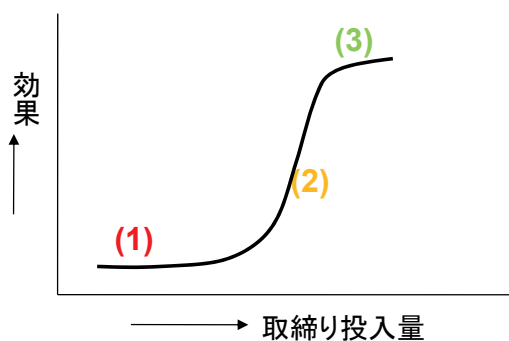


図1 投入量と効果の関係 運転管理(1975)

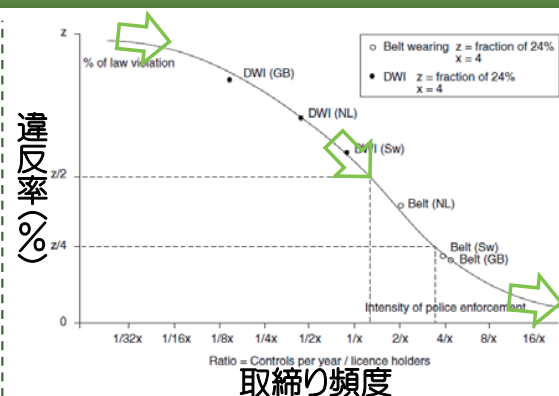


図2 警察の取締り実施強度と道交法違反率

▶ 交通事故を減少させるためには一定の取締りが必要



[ハード面対策]



[ソフト面対策]



一層効果的な交通安全
対策が必要！

交通取締り



3

交通取締りと抑止



なぜ交通取締りが
交通事故を抑止するのか？



抑止の効果

1. 刑罰法規の存在

罰則の強化（全国レベルの効果）
→ 全国のドライバー心理の分析

2. 法執行による効果
（罰金、反則金など）

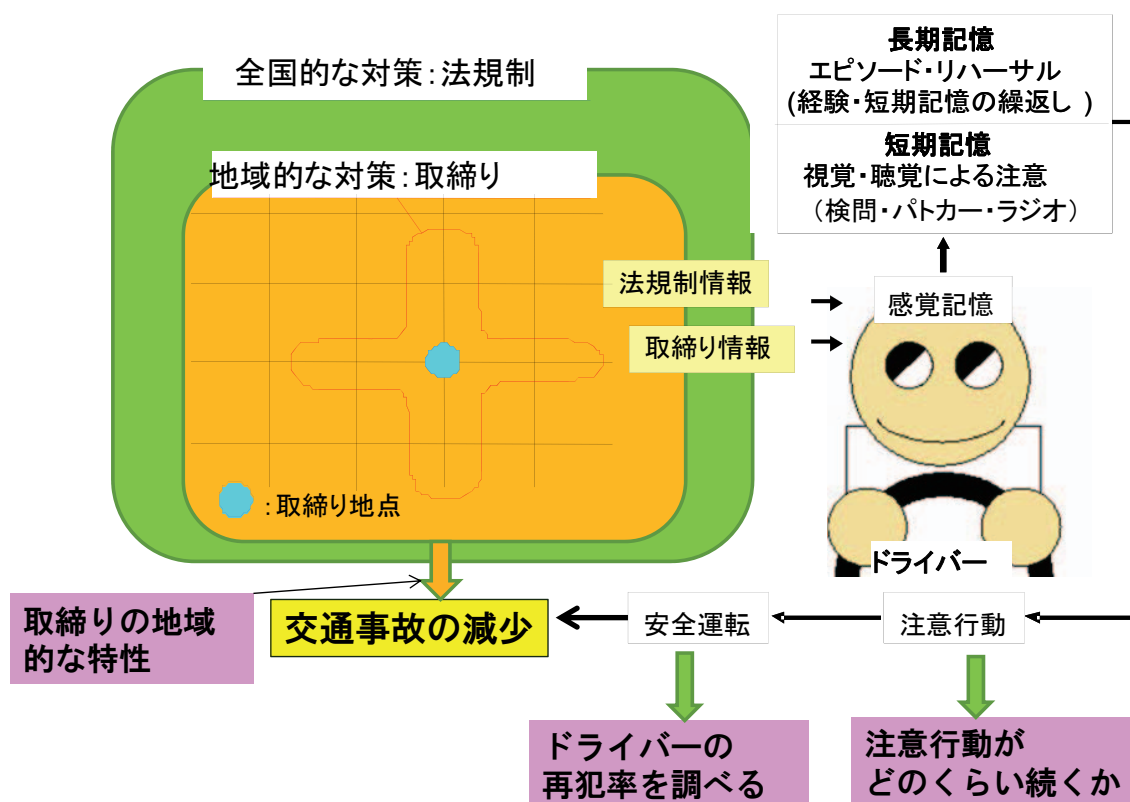
取締りの実施（地域レベルの効果）
→ 地域的な取締り傾向の把握

3. 警察活動による効果
（パトロール等の可視性）

取締り行為（地点レベルの効果）
→ 被験者に与える影響分析

4

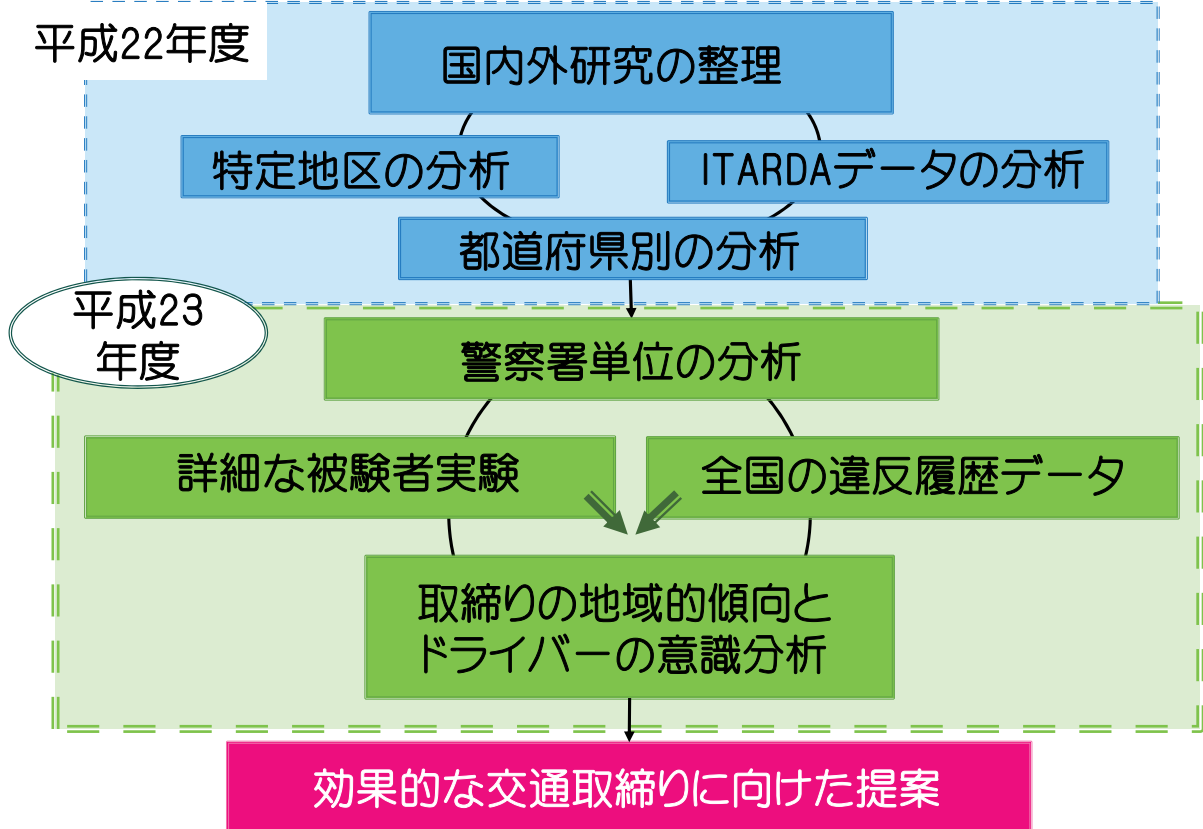
研究のフレームワーク



5



平成23年度研究の位置づけ



6



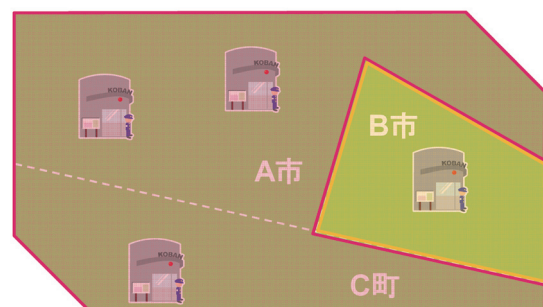
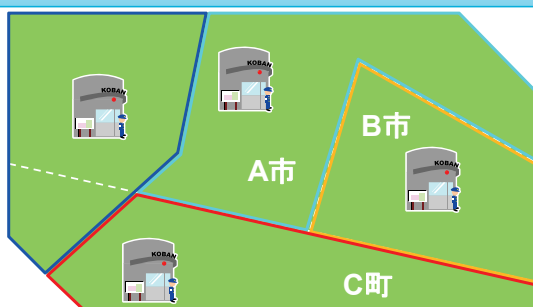
2. 警察署単位のデータベース作成

		新警察署コード	PREF	SHICHO	CITY1	CITY2	警察署ベース2
01	001	01001	北海道	石狩支庁	札幌市	中央区	中央警察・西警察・南警察
01	002	01002	北海道	石狩支庁	札幌市	北区	北警察
01	003	01003	北海道	石狩支庁	札幌市	東区	東警察
01	004	01004	北海道	石狩支庁	札幌市	白石区	白石警察
01	001	01001	北海道	石狩支庁	札幌市	豊平区	中央警察・西警察・南警察
01	001	01001	北海道	石狩支庁	札幌市	南区	中央警察・西警察・南警察
01	001	01001	北海道	石狩支庁	札幌市	西区	西警察
01	006	01006	北海道	石狩支庁	札幌市	厚別区	厚別警察

市区町村数:1900件

警察署数:1350件

新データベース:885件



7



3. 交通取締りの地域傾向の把握

飲酒運転事故

上位

警察署	都道府県	構成比
新島	東京都	25.00
小笠原	東京都	25.00
浦郷	島根県	14.29
三宅島	東京都	12.50
瀬戸内	鹿児島県	11.11
沖永良部	鹿児島県	10.81
宮古島	沖縄県	10.42
本部	沖縄県	8.93

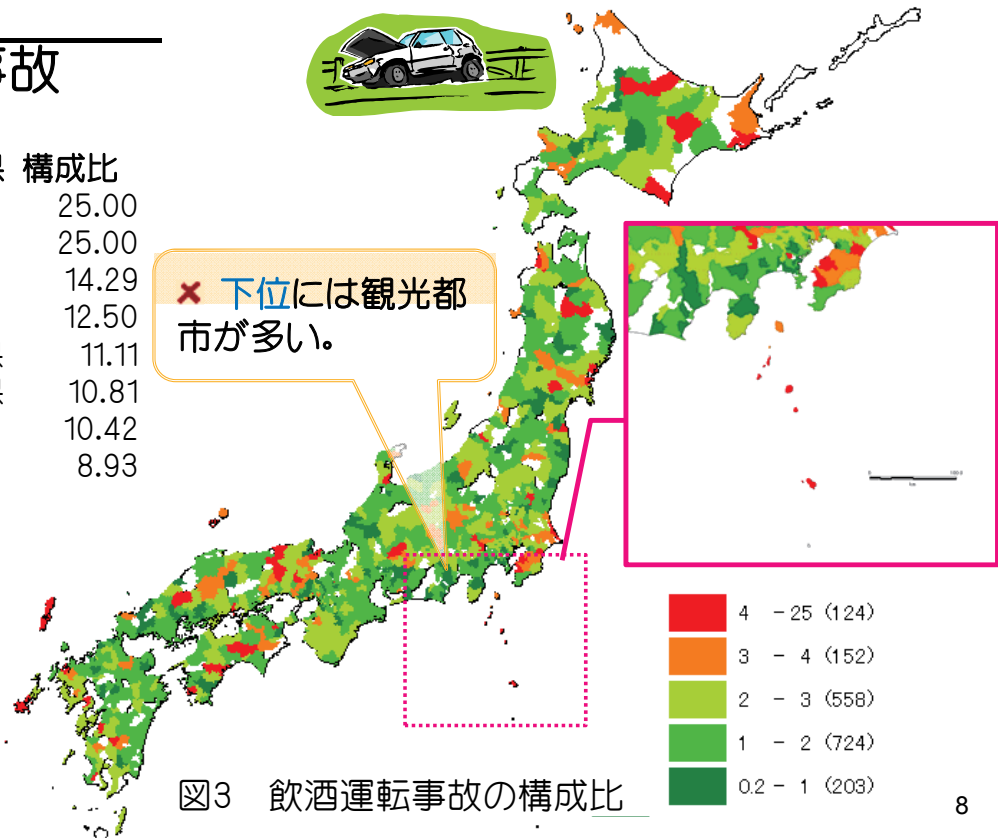


図3 飲酒運転事故の構成比

8



3. 交通取締りの地域傾向の把握

飲酒運転取締り

上位

警察署	都道府県	構成比
小笠原	東京都	55.56
三宅島	東京都	45.45
八丈島	東京都	29.33
新島	東京都	25.00
那覇・豊見城	沖縄県	8.93

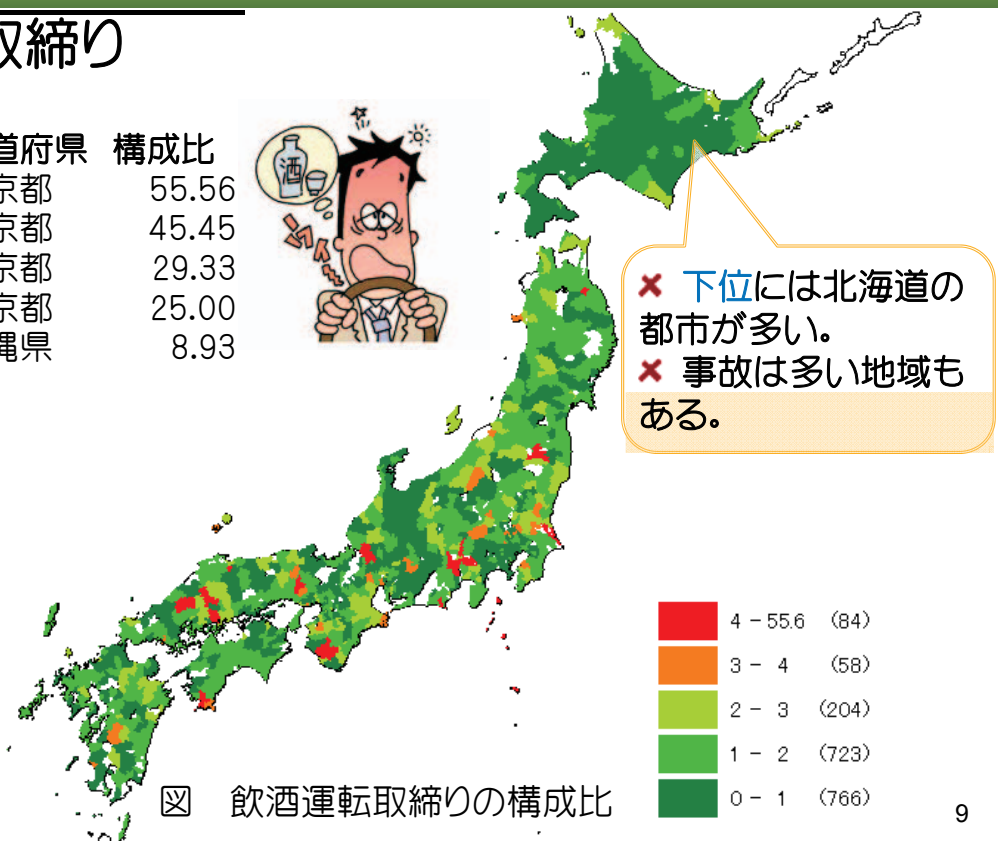


図 飲酒運転取締りの構成比

9



3. 交通取締りの地域傾向の把握

速度超過事故

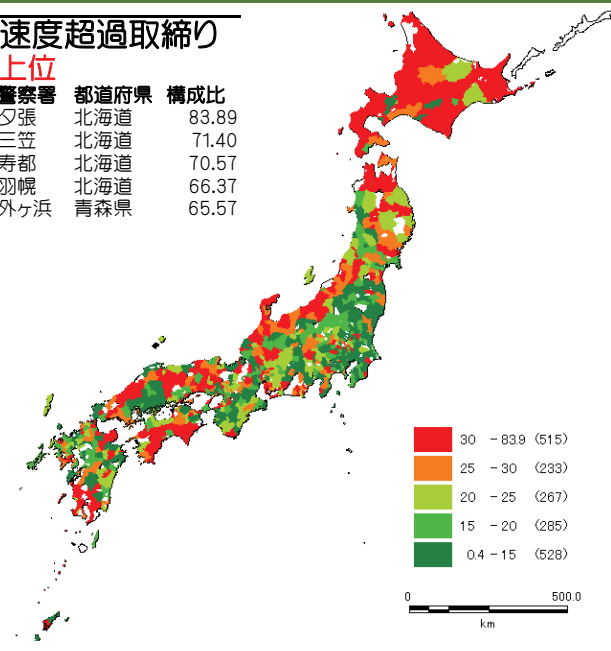
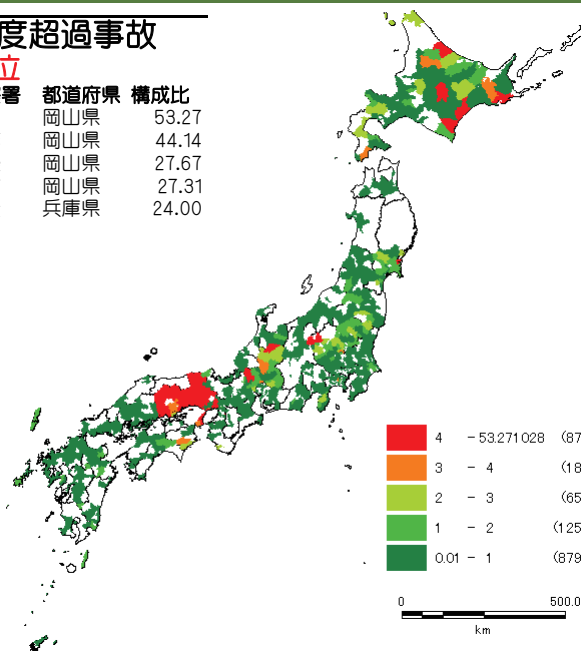
上位

警察署	都道府県	構成比
笠岡	岡山県	53.27
美作	岡山県	44.14
高梁	岡山県	27.67
備前	岡山県	27.31
賀茂	兵庫県	24.00

速度超過取締り

上位

警察署	都道府県	構成比
夕張	北海道	83.89
三笠	北海道	71.40
寿都	北海道	70.57
羽幌	北海道	66.37
外ヶ浜	青森県	65.57

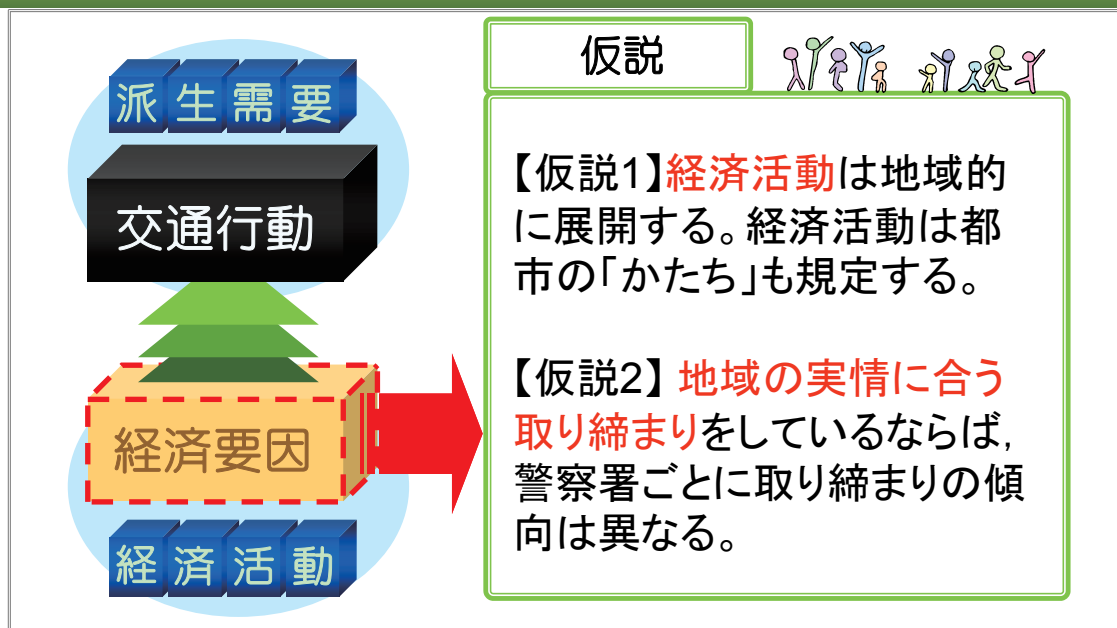


- × 速度超過による事故上位は岡山県・兵庫県である。
- × ほとんどの都市において取締り構成比の大きな違反種別である。
- × 取締り構成比の60～80(%)を占めるような都市の特徴は、低人口密度の地方都市である。

10



4. 経済指標からみた取締りの傾向



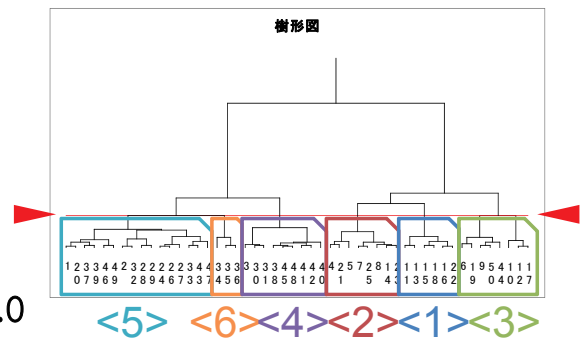
経済指標から地域分類を行い、全国市区町村別の交通事故・交通取締りの地域傾向を掴む。

11

経済指標による都市分類

× 経済使用による都市分類 : クラスター分析

- ▶ 距離や相関係数によってサンプルの類似度を求め、サンプルをいくつかのグループに分類する



× 使用ソフト : EXCEL多変量解析ver6.0

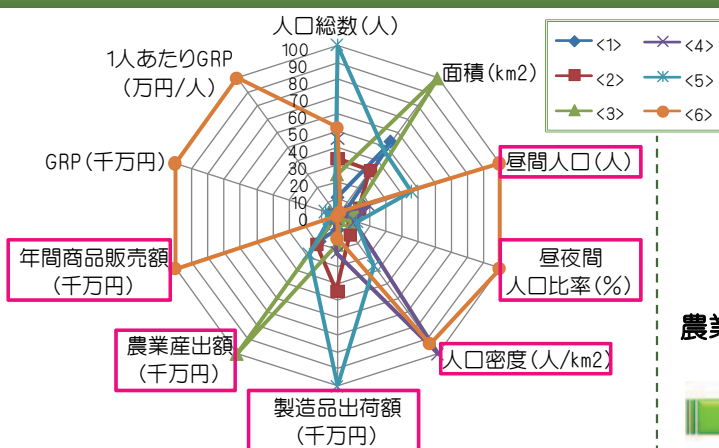
× 用いた経済指標

ジャンル	経済指標	年次
基本統計量	昼間人口(人)	H17年
	昼夜間人口比率(%)	H17年
	人口密度(人/km ²)	H17年
工業(1次産業)	製造品出荷額(千万円)	H17年
農業(2次産業)	農業産出額(千万円)	H17年
商業(3次産業)	年間商品販売額(千万円)	H19年



12

経済指標による都市分類



解釈の例



	グループ解釈	具体的都市例
1	人口・産業の非集積地域	夕張市、那須烏山市、福知山市
2	地方工業地域	苫小牧市、小牧市、宇部市
3	農業地域	北見市、那須塩原市、南あわじ市
4	都市圏またはその近郊の住宅都市	越谷市、浦安市
5	製造業が集積する地域中心都市	宇都宮市、豊田市、姫路市
6	東京都心部	千代田区、中央区、港区、品川区



交通取締りの特性の把握

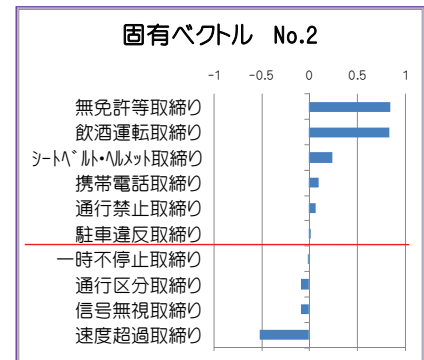
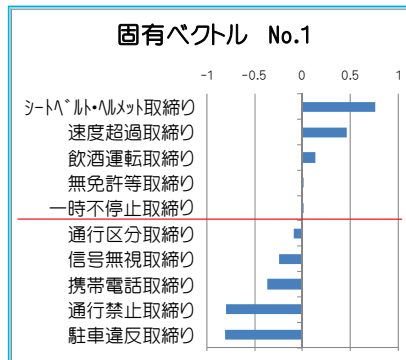
- ✕ 交通取締りの特性の分析 : 主成分分析
- ✕ 使用データ: H17年~H20年の年次別取締りデータの平均値
- ✕ データベースの構成

DB	利点	欠点	利用目的
実数	実際の大小が分かる	大都市の影響大	全国の傾向
構成比	どの違反の取締りが、 どの割合か分かる	実際の大小が 分からない	都市間傾向

固有値

n=844

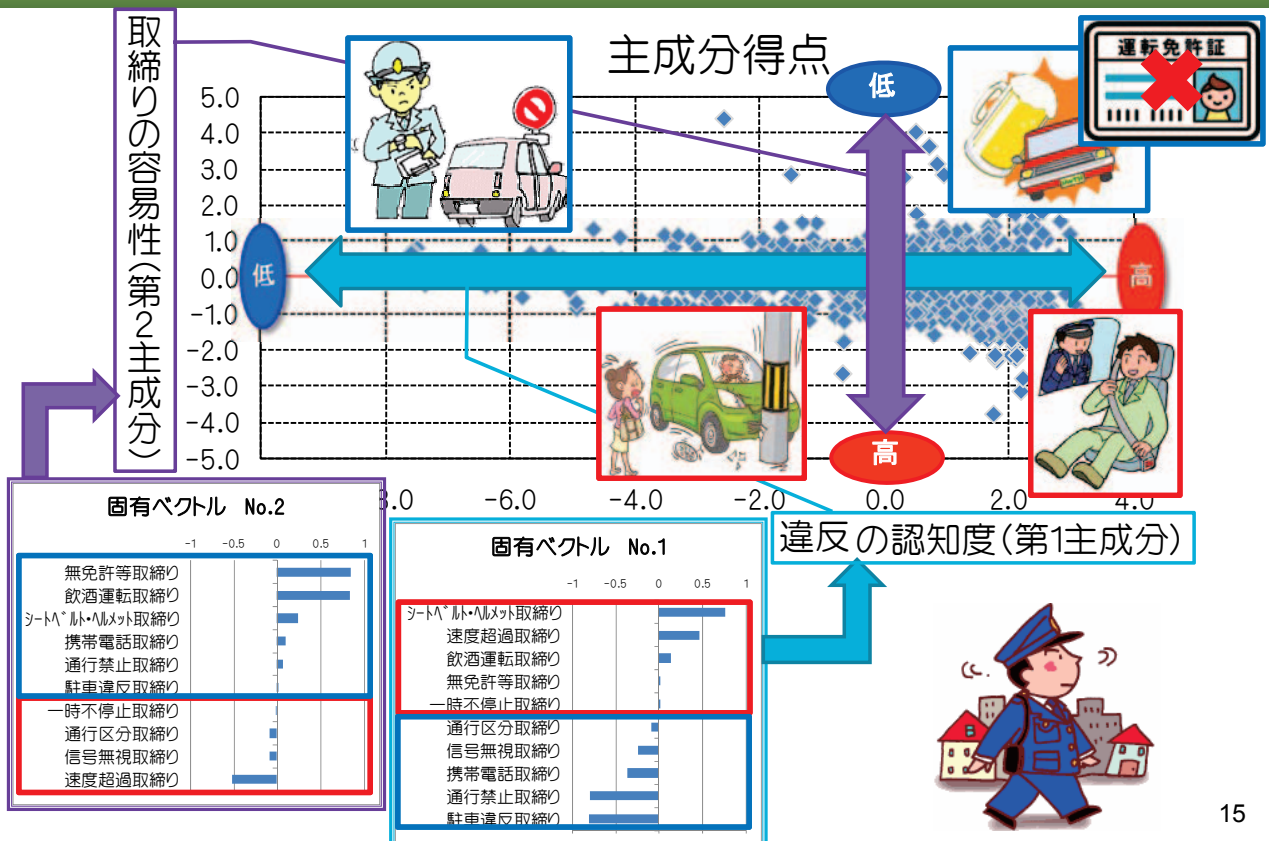
主成分No.	固有値	累積
1	2.29	22.89%
2	1.76	40.45%



✕ 違反の認知度(第一主成分) ✕ 取締りの容易性(第二主成分)



交通取締りの特性の把握



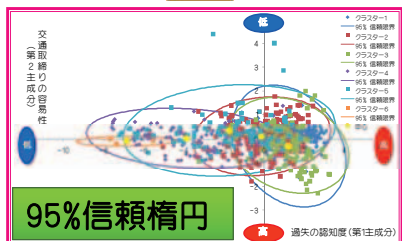
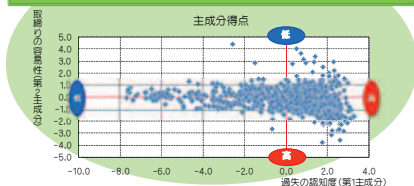
都市分類から見た交通取締りの傾向

経済指標による都市分類

クラスター	グループ解説	具体的都市例
1	地方および過疎化地域	夕張市、那須塩山市、福知山市
2	地方工業地域	苫小牧市、小牧市、宇部市
3	農業地域	北見市、那須塩原市、南あわじ市
4	大都市近郊 (or 通勤圏) の住宅地域	越谷市、清安市、京都市上京区、神戸市東灘区
5	製造業が盛んな中心都市	宇都宮市、豊田市、姫路市
6	東京都心部	千代田区、中央区、港区、品川区のみ



交通取締りの特性の把握



交通取締りの容易性
第2主成分

人口・産業の
非集積地域

農業地域

図 交通取締りと地方都市

違反の認知度(第1主成分)

交通取締りの特性 × 都市分類による知見

中心位置や楕円の形より、

- × 速度超過など認知しやすい違反が多い
- × 比較的取締りやすい

16

都市分類から見た交通取締りの傾向

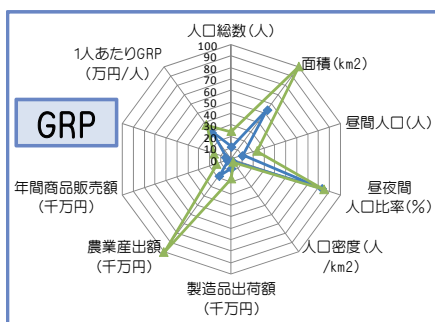
GRP (地域総生産)

GRP = 製造品出荷額 +
農業産出額 +
年間商品販売額

生産活動 = 企業活動
の活発さの指標



派生需要として交通
流動も大きい。

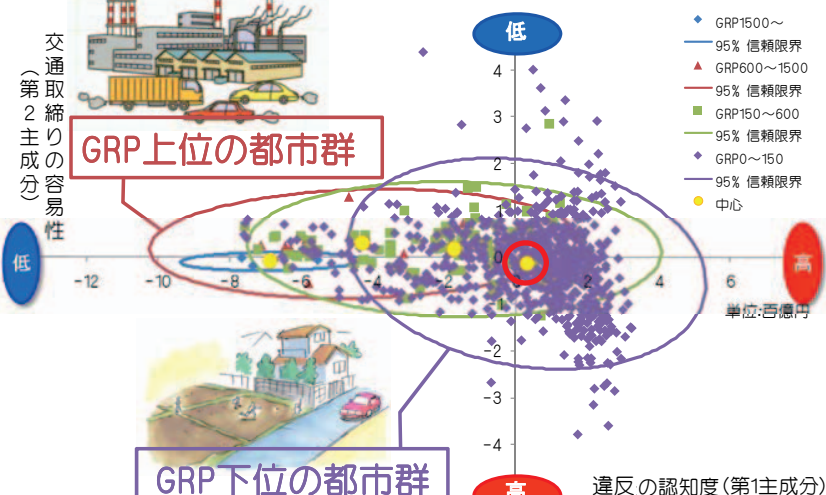


交通取締りの容易性
(第2主成分)

GRP上位の都市群

GRP下位の都市群

図 交通取締りとGRP



交通取締りの特性 × 豊かさ指標GRPによる知見

GRPが低い都市ほど、

- × 悪質性の高い違反が多い傾向がある
- × 都市分類1と3は、GRPの低い都市群と同様の傾向
- × 両者は確かにGRPが低くなっている

17



都市分類から見た交通取締りの傾向

交通取締りの全国的傾向

経済的特徴の似た都市は、交通取締りの特性も似ている



- ①人口・産業の非集積地域
- ③農業地域

GRPが低い都市の傾向

- × 違反者の悪質性が高い
- × 取締りの難易度は、都市間で大きく異なる



- ②地方工業地域
- ⑤製造業が集積する地域中心都市

工業面が盛んな都市の傾向

- × 違反者の悪質性が低め
- × 取締りの傾向が、都市間で非常に大きく異なる



- ④都市圏またはその近郊の住宅都市
- ⑥東京都心部

大都市の傾向

- × 違反者の悪質性が低い
- × 悪質な違反の多少は、都市間で大きく異なる

全体的な傾向

高密度地域では駐禁などの取り締まり



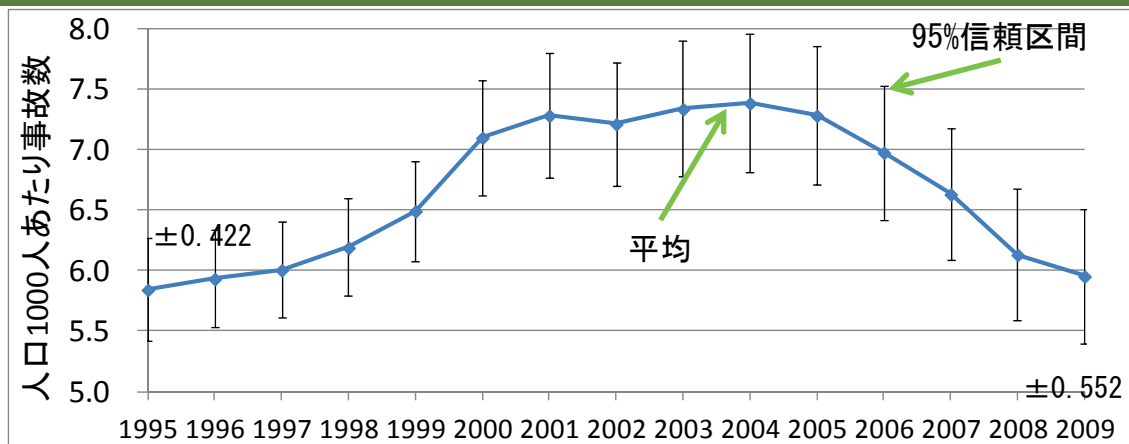
地域に応じた取締りが実施中

低密度地域では、企業活動なども不活発であるから、交通量は少なく、スピードが出やすい。

18



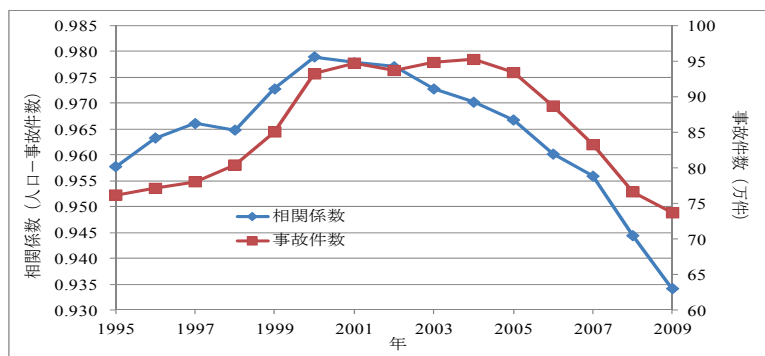
5. 交通事故の地域的な特性



経年的にみると



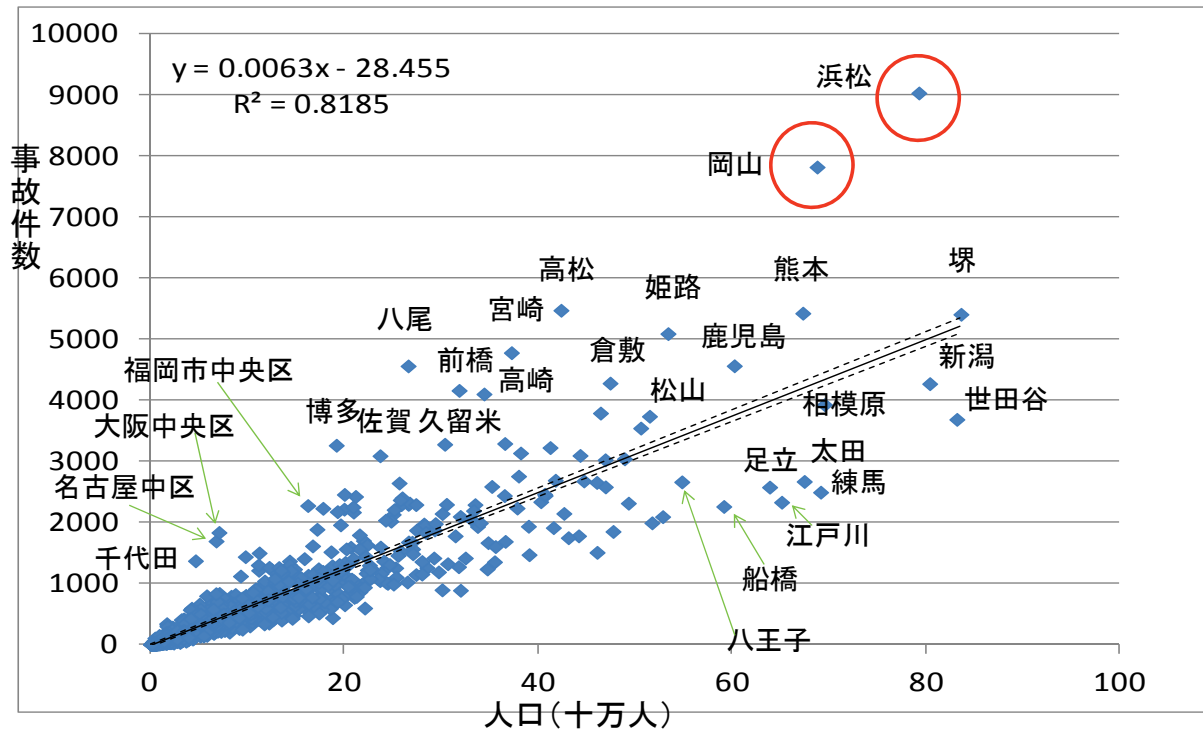
- 相関係数は高いが、人口のみでは徐々に説明しにくくなってきている





どういった都市の事故が多いのか？

市区町村別人口-事故件数(2009)



静岡県

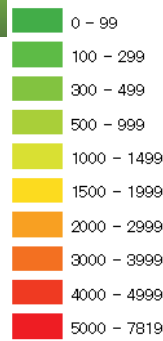
事故件数2000件以上

市区町村	事故数
浜松市中区	3276
富士市	2641
静岡市葵区	2287
沼津市	2248
静岡県清水区	2204
静岡市駿河区	2164

人口千人あたり事故数

	市区町村	事故数
①	浜松市東区	13.99
②	浜松市中区	13.97
③	清水町	12.68
④	沼津市	10.77
⑤	静岡市駿河区	10.35
⑥	富士市	10.31
⑦	浜松市北区	10.29
⑧	富士宮市	9.84
⑨	浜松市南区	9.82
⑩	磐田市	9.65

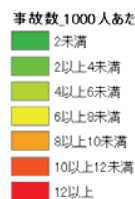
市区町村
H21_全事故件数



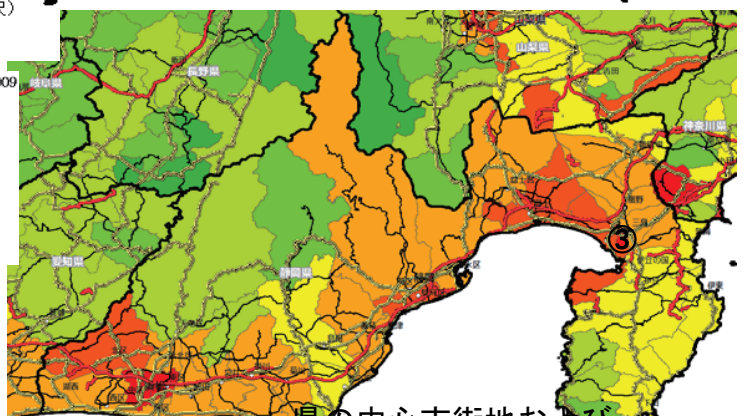
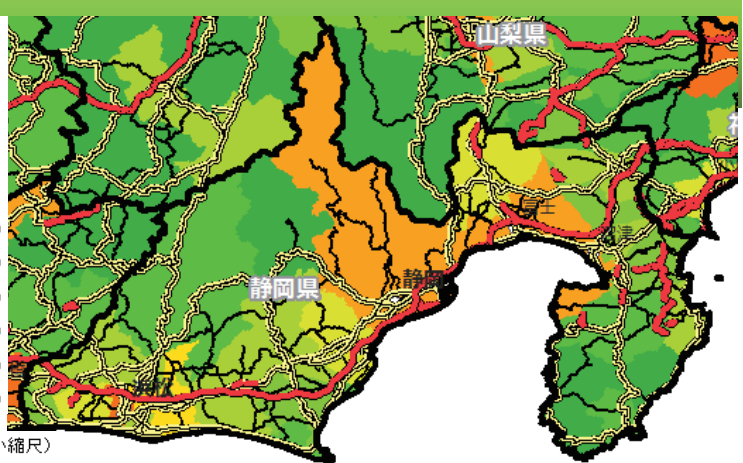
高速道路(小縮尺)

国道(小縮尺)

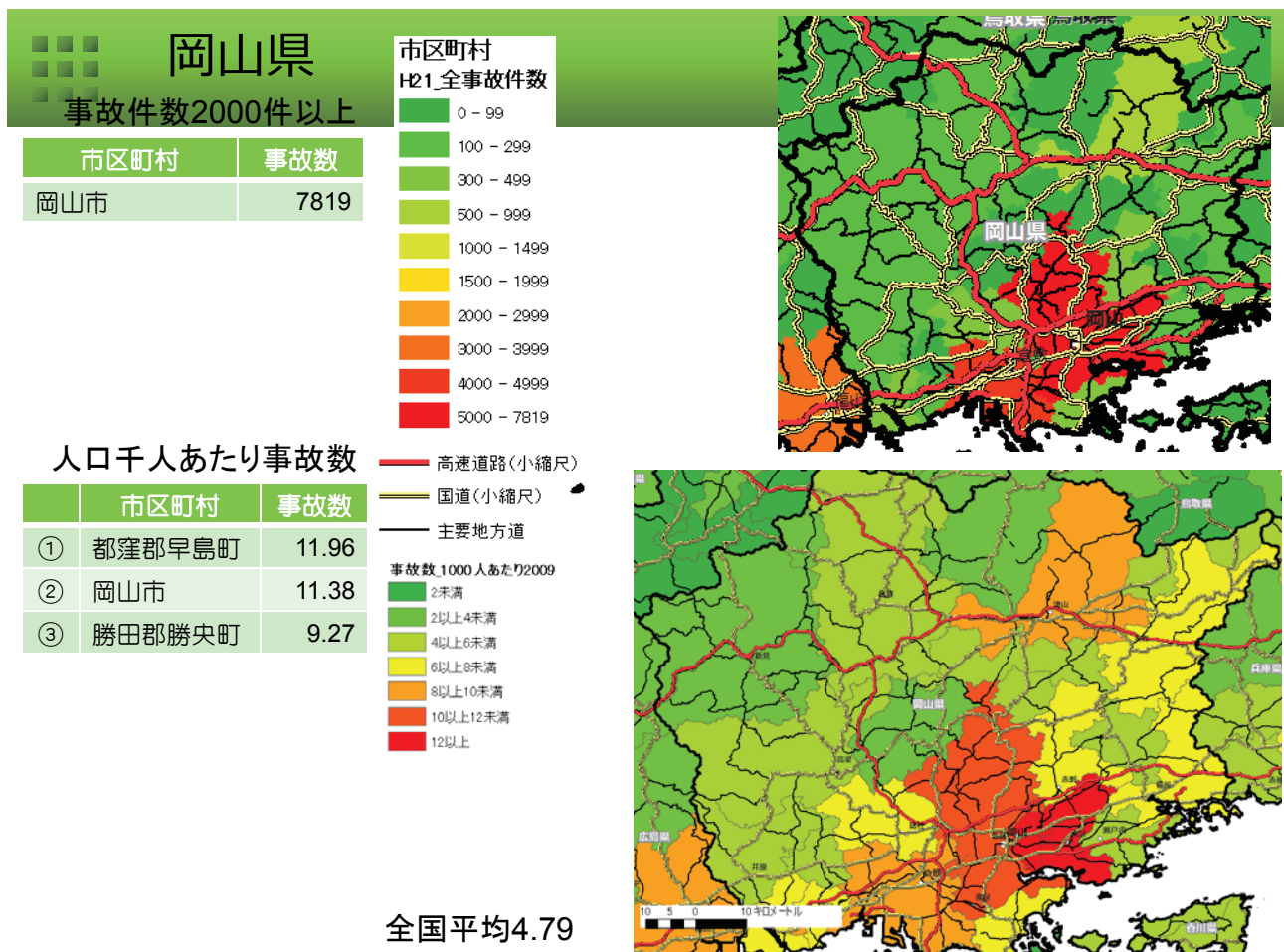
主要地方道



全国平均4.79



県を中心市街地および
その周辺で事故が多い



5. 交通事故の地域的な特性

交通事故に影響を与える要因

市区町村別の重回帰分析結果

	係数	標準化係数	t-値	有意確率
製造業従業者数	0.012	0.104	8.876	99%
商業事業所数	0.322	0.398	14.934	99%
面積	-0.245	-0.076	-7.819	99%
農業産出額	0.042	0.038	3.690	99%
商品販売額	0.000	0.044	4.121	99%
幹線交用地割合	-5.436	-0.066	-6.228	99%
駅	2.903	0.033	2.155	95%
人口	0.003	0.454	18.507	99%
定数	-24.511		-2.268	95%

R2:0.862 F-値:1420.451(99%有意)

人口が多く、産業が活発な都市は事故が多い



6. 再犯率の推移（仮説）

<仮説>

交通事故違反で検挙されたものは、その直後は違反を繰り返さないように注意するが、次第にその注意レベルも低下し、ある時期を過ぎると違反の再犯率は上昇し始める。

従って、このような再犯率が上昇し始める時期の前に、注意喚起のための情報提供を行うことで、違反の再発を抑え、道路交通の秩序維持及び、その結果として交通事故の防止を図ることが可能となる。

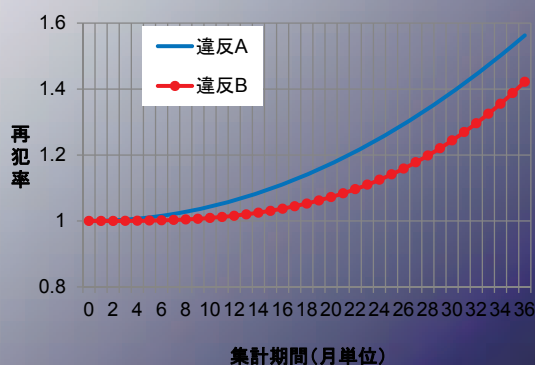
再犯率

基準となる月の検挙違反件数（違反者）に対する、その後の検挙違反件数（違反者）の比

例：

6ヶ月後の再犯率

＝ 基準月から6カ月間の検挙違反件数
÷ 基準月の検挙違反件数



■ 検証の方法

対象者：平成20年1月に交通違反で検挙された者

集計期間：平成20年1月から平成22年12月

集計条件：過去2年間（平成18年から19年中）に

○ 違反で検挙された経験のある者、及び

○ 違反でその検挙されたことが無い

対象違反：無免許、飲酒運転、速度超過、信号無視、一時不停止、通行禁止、通行区分、駐車違反、ベルト着用、チャイルドシート、携帯電話、全違反種別

分析地域：全国、北海道、秋田、東京、栃木、愛知、大阪

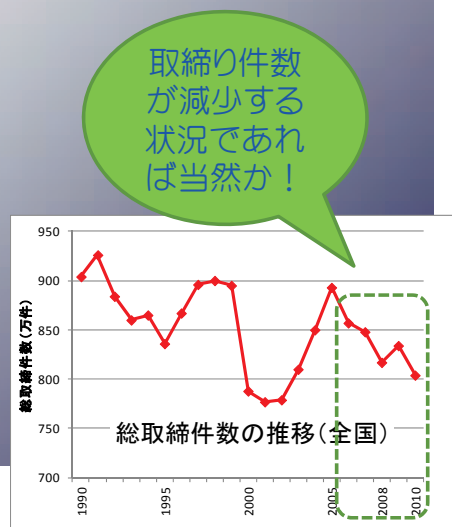
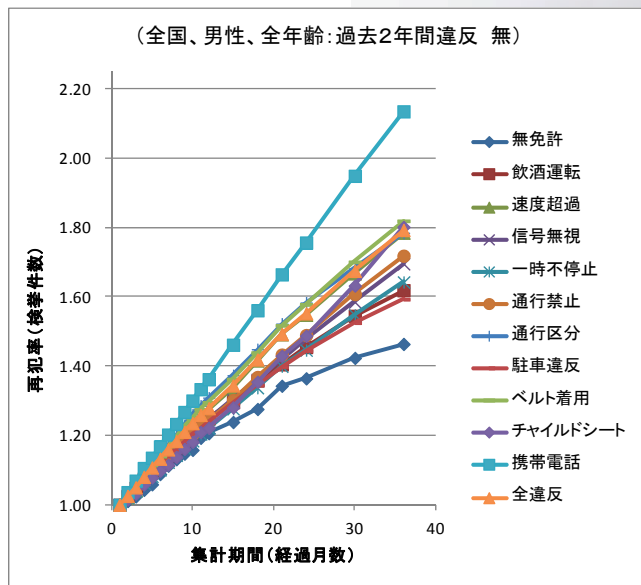
分析属性：男女別

年齢層（25-34歳、45-54歳、65-74歳、全年齢）



結果 1

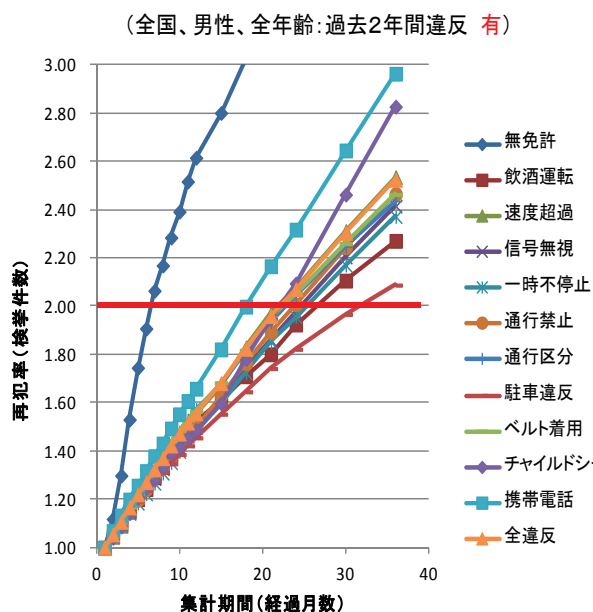
再犯率に関する仮説は成立しない。
(地域別、性別、年齢層別にみても・・・検証中)



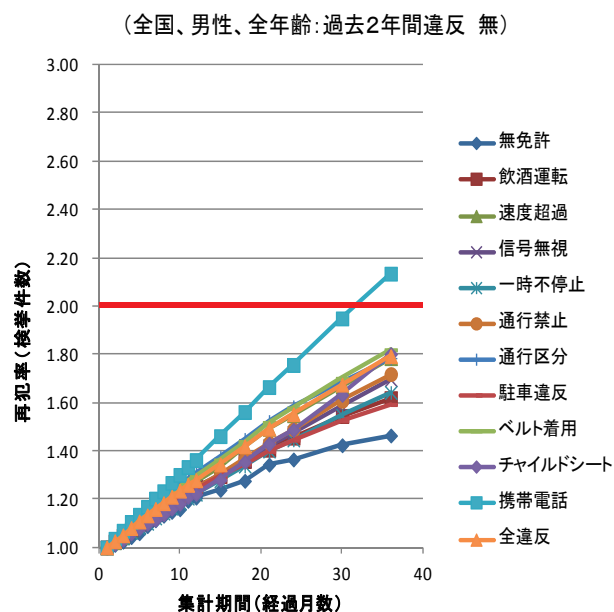
結果 2

違反歴のある者は、再犯率の上昇が大きい。

違反歴のある者



違反歴のない者



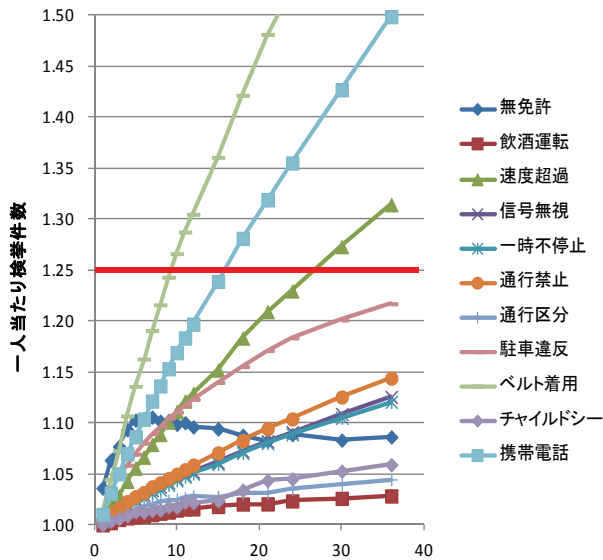


結果 3

違反歴のある者は、一人当たり違反件数も高い。

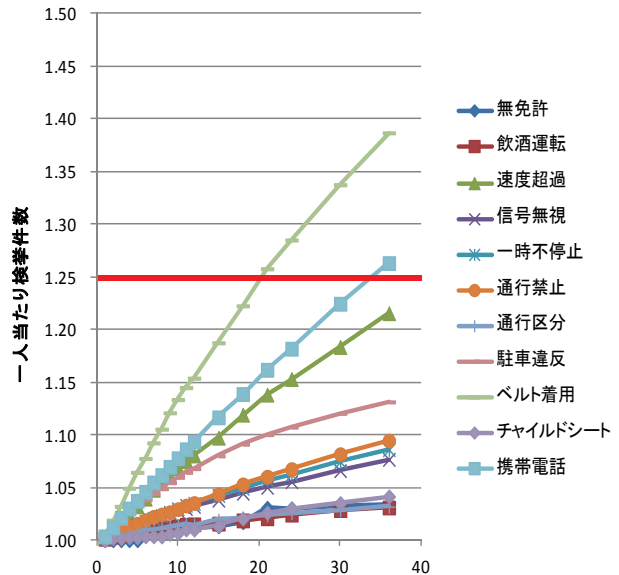
違反歴のある者

(全国、男性、全年齢:過去2年間違反 有)



違反歴のない者

(全国、男性、全年齢:過去2年間違反 無)

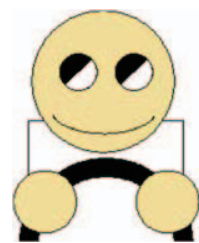


7. 取締りの持続性

取締りの時間継続効果の測定

→ 空間再現による走行実験を実施

- ・ 規制速度、一時停止規制を対象
- ・ 取締りとしての違反への強い注意
 - － アルバイト代から違反金を差し引く
- ・ 毎週の走行実験による運転行動の把握
- ・ 走行ルートは不変
 - － 同じ環境での走行特性を把握可能



ドライビングシミュレータ
走行時間: 合計30分

京都(2コース)



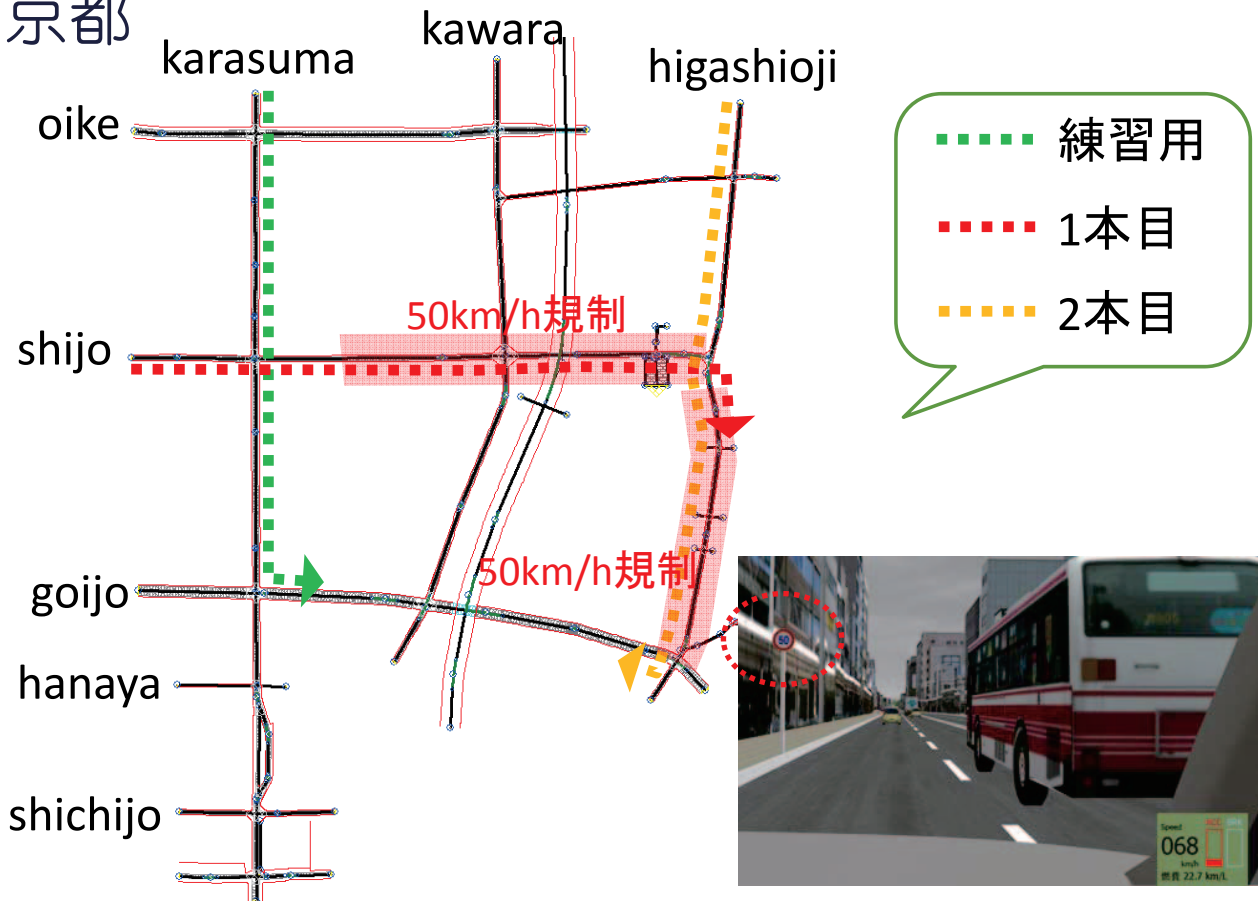
速度違反の計測

日本平(2コース)

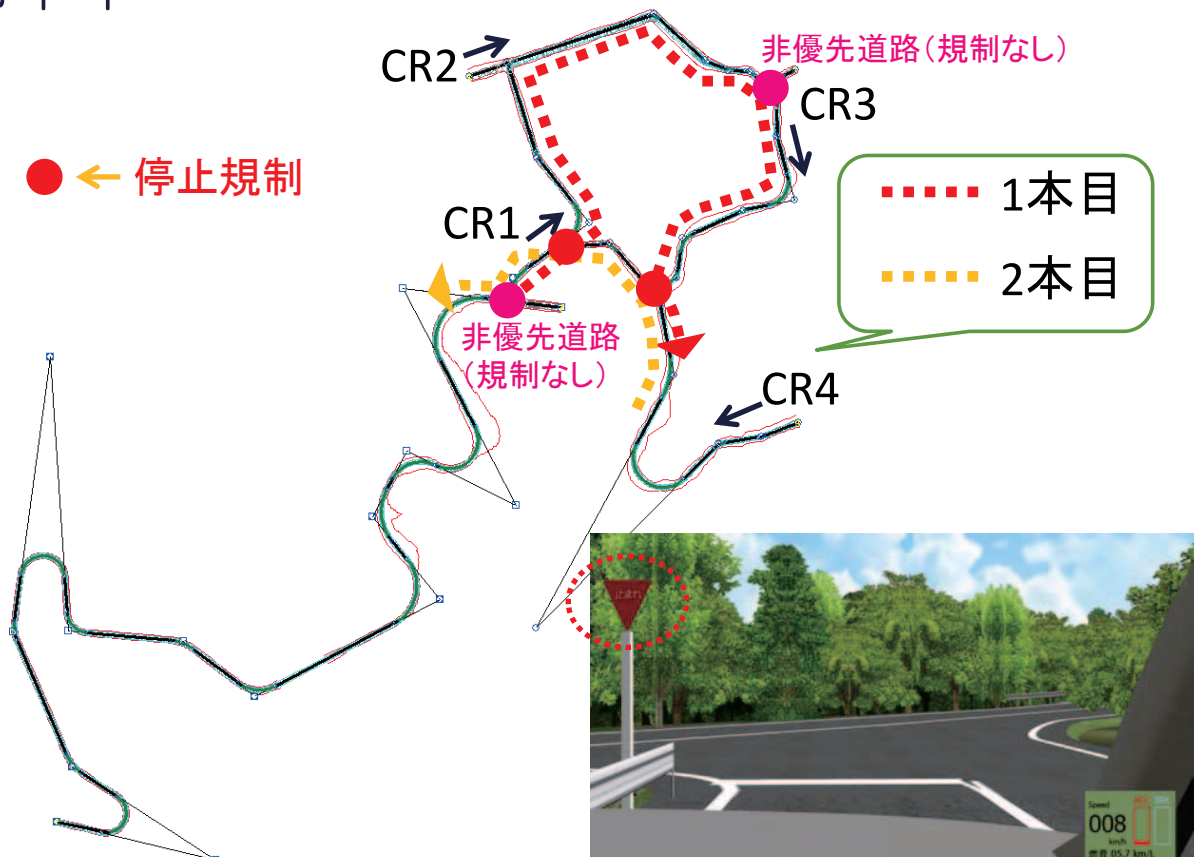


一時停止違反の計測

京都



日本平



調査の概要

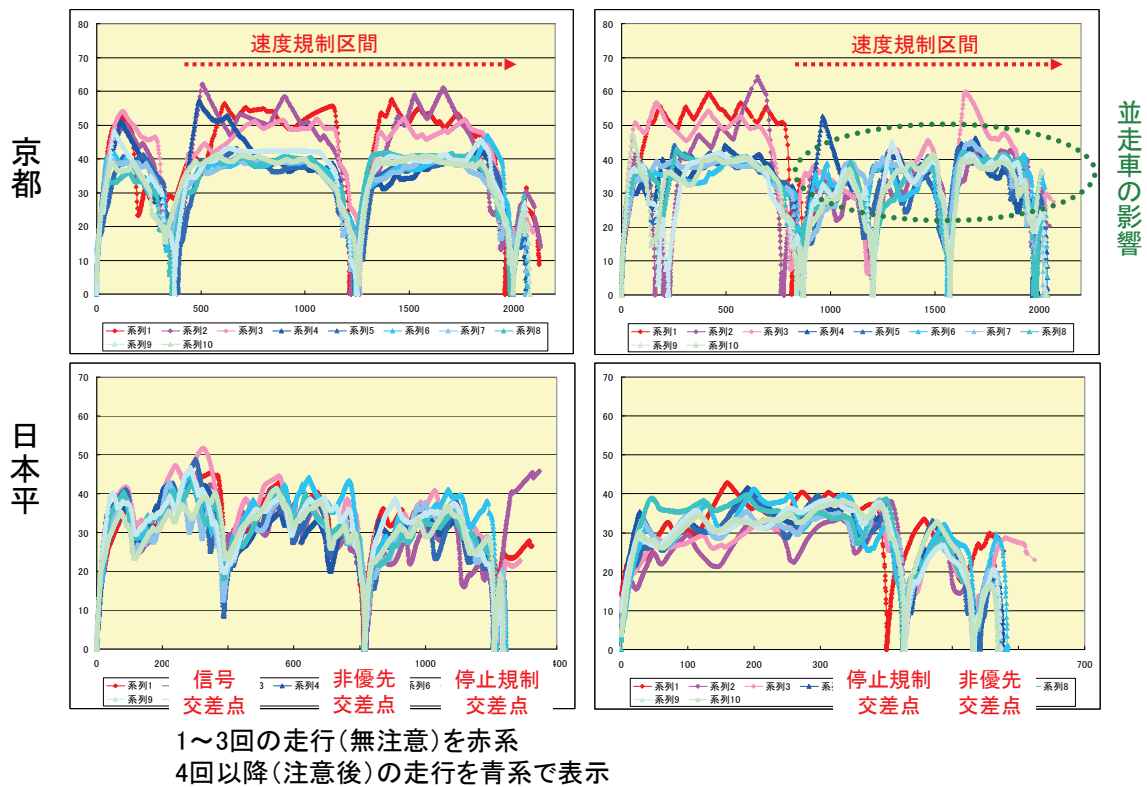
- ・ 被験者: 免許を保有する大学生(12名)
- ・ 実験期間: 23年12月5日～24年2月24日
- ・ 実験回数: 毎週1走行×10週×12人＝120走行
23年中は自由走行(1～3回)
24年初めの走行実験で強い注意
- ・ 注意する違反行動について
 - － 京都:速度超過(shijyou, higasioji)
 - － 日本平:一時停止(CR1, CR4)
→ほぼ全員が一時停止しており注意できず
(構造が同じで標識のない非優先道路では一時停止なし)
- ・ 違反が生じる環境
 - － 規制速度の変更
 - － 高速度での練習運転

実験風景





実験結果（各実験での速度プロファイル；被験者4）



注意の効果の持続性

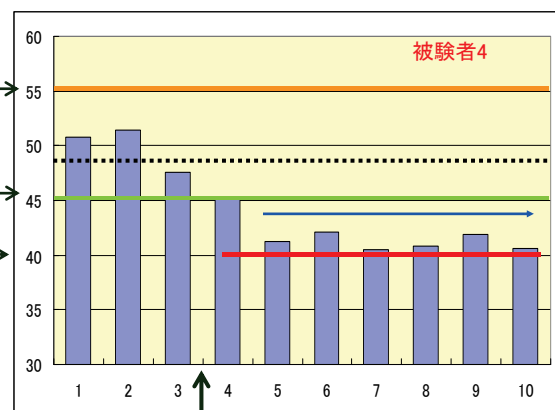
取締りを受けないと思う速度

普段、走行している速度

規制速度

調査結果

1. 平均速度もほぼ全員が規制速度を上回る
2. 注意前の速度に戻る被験者(5,6)
3. 注意の効果が持続する被験者(1,4,10,11)

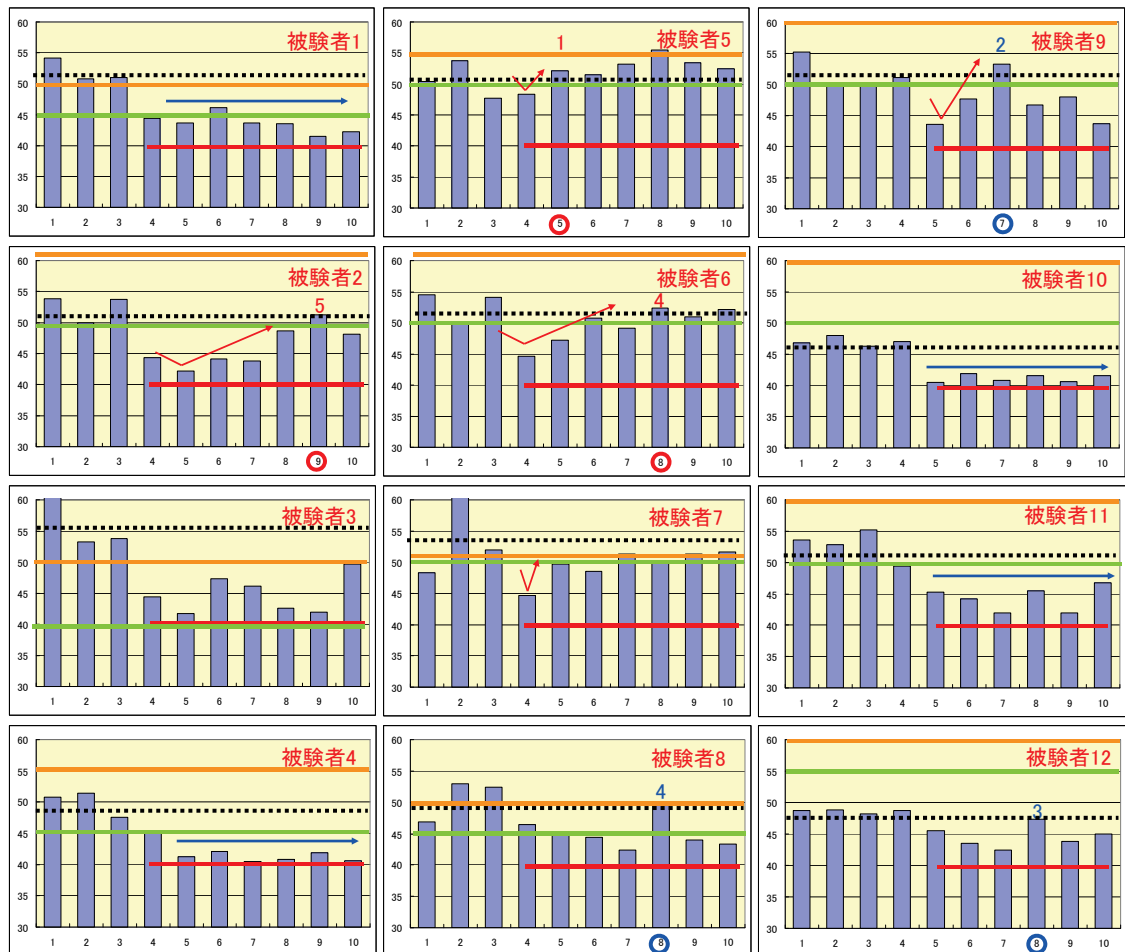


取締りとしての違反への強い注意
「アルバイト代(1万円)から違反金(5000円)を差し引く」



規制区間での区間平均速度の変化

取締り速度
 通常の速度
 事前の速度



注意の効果の持続性

- ・ 3ヶ月という短い期間ではあるが、注意による速度変化を把握できた
 - － 最大速度より平均速度による把握
 - － 5週後には25%の被験者が通常速度に戻る
 - － 25%の被験者は効果が持続
 - － 25%の被験者は突発的に通常速度に戻る
- ・ 更なるデータ蓄積が必要
 - － 時間効果の検証(長期間)
 - － 多様な被験者(データ獲得方法の再考)



8. おわりに

研究の成果

取締りや事故の地域的傾向
再犯する違反者の特性
取締りの継続効果 など

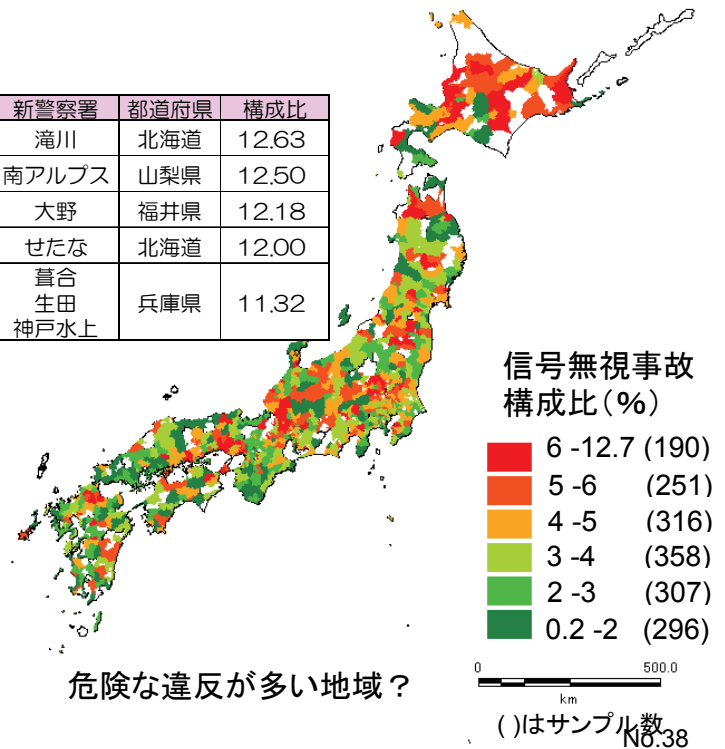
市町村単位での傾向把握
(全国初?)



今後の課題

- ① 交通取締りの事故減少
効果の可視化
- ② 違反履歴による
違反者特性の体系化
- ③ 事故減少に寄与する
制度の検討

新警察署	都道府県	構成比
滝川	北海道	12.63
南アルプス	山梨県	12.50
大野	福井県	12.18
せたな	北海道	12.00
萱合 生田 神戸水上	兵庫県	11.32



非売品

交通安全と交通取締りに関する基礎的研究
報 告 書

発行日 平成 24 年 3 月

発行所 公益財団法人 国際交通安全学会

東京都中央区八重洲 2-6-20 〒104-0028

電話/03(3273)7884 FAX/03(3272)7054

許可なく転載を禁じます。



公益財団法人 国際交通安全学会
International Association of Traffic and Safety Sciences