

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.49

March 2002

都市圏における道路ネットワークと交通事故の関係分析

The Analysis between Road Network and Traffic Accident in Urban Area

国土交通省国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

都市圏における道路ネットワークと交通事故の関係分析

森 望 *
鹿野島秀行 **

The Analysis between Road Network and Traffic Accident in Urban Area

Nozomu MORI
Hideyuki KANOSHIMA

概 要

交通事故を防止するための道路交通環境面からの対策は抜本的対策と緊急対策に分類でき、前者は自動車専用道路の整備、バイパス・環状道路の整備、歩車道の分離等、道路の新設・改築事業による質の高い道路ネットワークの整備が含まれている。

本報告は交通事故に対する予防的対処という観点から、交通事故の発生確率の高い危険な交通状態を把握し、その原因を分析し、そのような危険状態を回避する方法について検討した結果をとりまとめたものである。

キーワード：交通事故，道路ネットワーク

Synopsis

The countermeasures which relate road traffic engineering for preventing traffic accidents can be divided into two categories. One is drastic measure, another is emergency measure. The drastic measures are both new road construction and reconstruction work such as the improvement of expressways, bypasses and ring roads, and the separation of vehicle lanes and sidewalks.

We analyzed factors that occur danger traffic conditions and the measures for preventing such danger conditions from the view of preventive measure for traffic safety.

Keywords : Traffic Accident, Database, Road Network

* 道路研究部 道路空間高度化研究室 室長

Director, Advanced Road Design and
Safety Division, Road Department

** 道路研究部 道路空間高度化研究室 研究官

Researcher, Advanced Road Design
and Safety Division, Road Department

はじめに

交通事故に關与する要素は、道路利用者、車両、道路交通環境の三大要因に分類されると言われ、それぞれの観点からの交通安全対策が実施されている。道路交通環境面からの対策には抜本的対策と緊急対策に分類でき、前者は自動車専用道路の整備、バイパス・環状道路の整備、歩車道の分離等、道路の新設・改築事業による質の高い道路ネットワークの整備が含まれている。

本報告では交通事故に対する予防的対処という観点から、交通事故の発生確率の高い危険な交通状態を把握し、その原因を分析するとともに、そのような危険状態を回避する方法について検討した。更に事例として栃木県宇都宮都市圏を取り上げ、上記分析結果の検証を行った。

目 次

1	総論	1
2	研究の概要	2
2.1	既往研究の整理	2
2.2	本研究の概要	7
3	分析の条件	10
3.1	分析用データと分析対象範囲	10
3.2	分析指標	10
4	時間交通容量別時間交通量と旅行速度の関係	13
4.1	時間交通容量別センサス区間数	13
4.2	ピーク側時間交通量と旅行速度	14
4.3	時間帯別旅行速度の推計	17
5	交通量・設計交通容量比 (Q/C_D) と時間交通量 (V_S) の組み合わせによる交通状態と事故発生状況	19
5.1	交通状態と当事者別事故率	19
5.2	交通状態と道路形状別・当事者別事故率	25
5.3	交通状態と道路形状別・当事者別・事故類型別事故率	36
6	交通状態と区間要因の関連性	62
6.1	交通状態別当事者別交通量	62
6.2	旅行速度に関連する要因	66
6.3	交通容量に関連する要因	71
7	危険な交通状態の出現頻度からみた危険度の評価方法	77
7.1	基準事故率と実事故率	77
7.2	2つの事故率による危険度の評価方法	83
8	ネットワークにみる危険な交通状態の現れ方と危険度の評価	87
8.1	宇都宮市の概要	87
8.2	宇都宮市 (DID) のネットワークと道路交通現況	91
8.3	危険な交通状態の現れ方と関係する要因	111
8.4	基準事故率と実事故率による区間の診断と安全対策の考え方	125
9	まとめ	143
9.1	本研究のまとめ	143
9.2	今後の課題	145

1 総論

交通事故に関与する要素は、道路利用者、車両、道路交通環境の三大要因に分類されると言われ、それぞれの観点からの交通安全対策が実施されている¹⁾。

道路交通環境面からの対策については抜本的対策と緊急対策の2つに大別することができる²⁾。抜本的対策とは自動車専用道路の整備、バイパス・環状道路の整備、歩車道の分離等、道路の新設・改築事業による質の高い道路ネットワーク整備を指す。これらは第一義的には交通安全対策ではないが、質の高い道路構造が結果として高い交通安全性をもたらしている。

一方、緊急対策とは「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」に基づいて実施される交通安全対策に代表されるような、点的（場合によってはある長さをもった線として、ある面積をもった面として）に実施されるものである。代表的な工種として歩道、自転車歩行者道、道路標識、道路照明、信号等が挙げられる。

本報告は主に前者の対策を念頭において、交通事故に対する予防的対処という観点から、交通事故の発生確率の高い危険な交通状態を把握し、その原因を分析するとともに、そのような危険状態を回避する方法について検討した結果をまとめたものである。具体的には交通量、交通容量、及びそれらから導出される混雑度等が事故発生に及ぼす影響について、交通事故データ、道路交通センサデータを用いたマクロ分析手法により分析を行った。更に事例として、栃木県宇都宮都市圏を取り上げ、上記分析結果の検証を行った。

2 研究の概要

交通量、交通容量と事故発生との関係については、今までにも様々な分析が行われてきている。本章ではそれらについて整理するとともに、本研究の位置付けを明らかにする。

2.1 既往研究の整理

(1) 交通量と事故件数(事故密度)の関係

交通事故発生は複雑な要因が重なっていると同時に、発生自体が稀な現象であるため、数量モデル化しづらい面がある。しかし交通事故件数が交通量と比例関係にあることは直観的にも理解されやすく、実際に事故密度(単位距離当たりの事故件数)もそのような傾向にある(図2-1-1)。このような傾向があることから、人身事故件数算定式(表2-1-1)も提案されている。

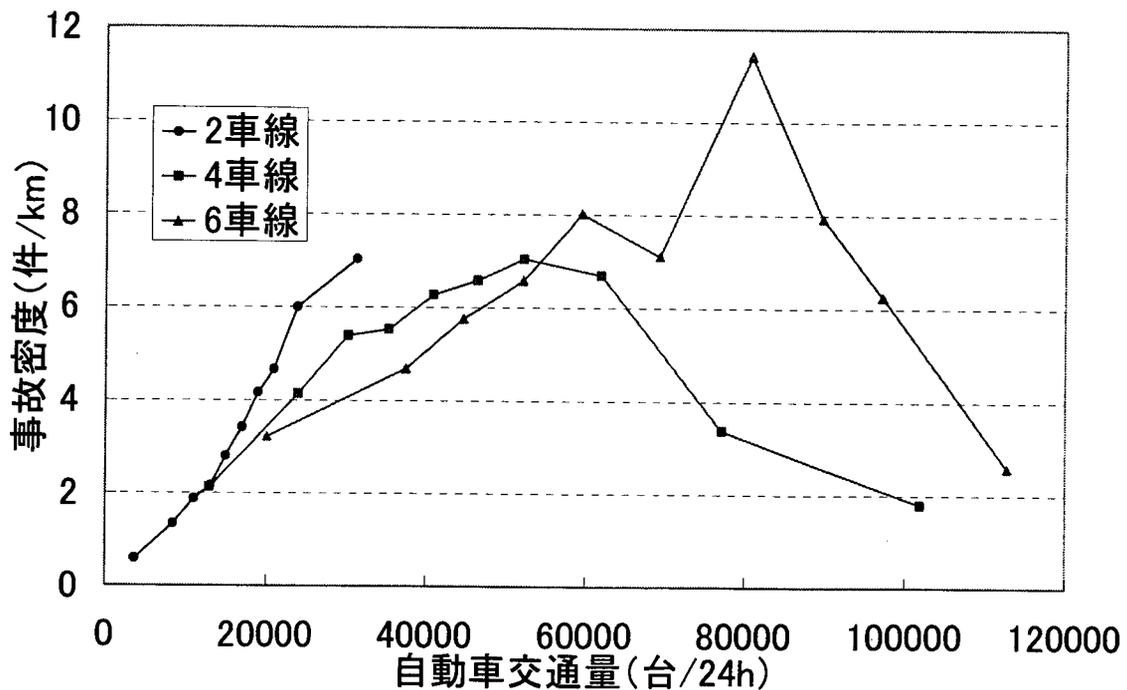


図2-1-1 交通量と事故密度の関係 ³⁾ 平成2年～5年交通事故統合データベースを集計

表2-1-1 人身事故件数算定式⁴⁾

道路・沿道区分			事故件数 算定式		
			単路	交差点	
一般道路	DID	2車線		$Z_1=0.32X_1$	$Z_2=0.084X_2$
		4車線以上	中央帯無	$Z_1=0.26X_1$	$Z_2=0.083X_2$
			中央帯有	$Z_1=0.19X_1$	
	その他市街部	2車線		$Z_1=0.22X_1$	$Z_2=0.074X_2$
		4車線以上	中央帯無	$Z_1=0.19X_1$	$Z_2=0.067X_2$
			中央帯有	$Z_1=0.16X_1$	
	非市街部	2車線		$Z_1=0.14X_1$	$Z_2=0.085X_2$
		4車線以上	中央帯無	$Z_1=0.15X_1$	$Z_2=0.071X_2$
中央帯有			$Z_1=0.11X_1$		
高速道路			$Z_1=0.041X_1$	-	

Z_1 : 単路事故件数(件/年)

Z_2 : 主要交差点事故件数(件/年)

X_1 : 走行台キロ(千台・km/日) = 日交通量(千台/日) × リンク延長(km)

X_2 : 走行台・交差点数(千台・箇所/日) = 日交通量(千台/日) × 主要交差点数(箇所)

※ X_1 の係数は走行台キロ当りの単路事故件数を示す事故率である。

X_2 の係数は主要交差点数 × 走行台当りの交差点事故件数を示す事故率である。

(2) 交通量と事故率の関係

事故件数(事故密度)が交通量に完全に比例するのであれば、事故率(本報告書で述べる「事故率」とは走行台キロ当たりの事故件数を指すものとする)は交通量によらず一定になるはずである。しかし実際には事故率は交通量の関数として表わすことができるとの研究結果が幾つか存在する。通常は事故率を被説明変数、交通量を説明変数とする回帰式を作成し、既往のデータからパラメータ推定を行う方法をとる。パラメータ推定に際して集計時間単位は任意にとることができ、図2-1-2、2-1-3は24時間単位で、図2-1-4、図2-1-5は時間単位で推定したものである。しかし、道路交通がものの流れであることを考慮すると、事故発生時の交通流を表現できるという点において、時間交通量等のより短い時間単位での集計データによる分析の方が好ましいと言われる⁵⁾。

一方、交通量と事故率の関係は車線数により異なるという研究結果もある³⁾。4、6車線では交通量にしたがって事故率は低くなっていくが、逆に2車線では交通量にしたがって事故率は大きくなっている(図2-1-5)。

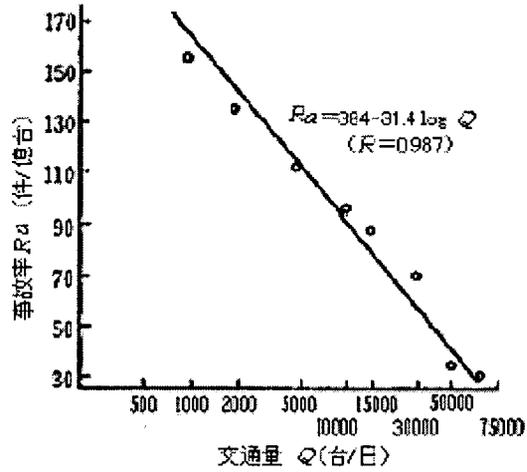


図2-1-2 日交通量と事故率の関係⁶⁾

昭和48年データを利用

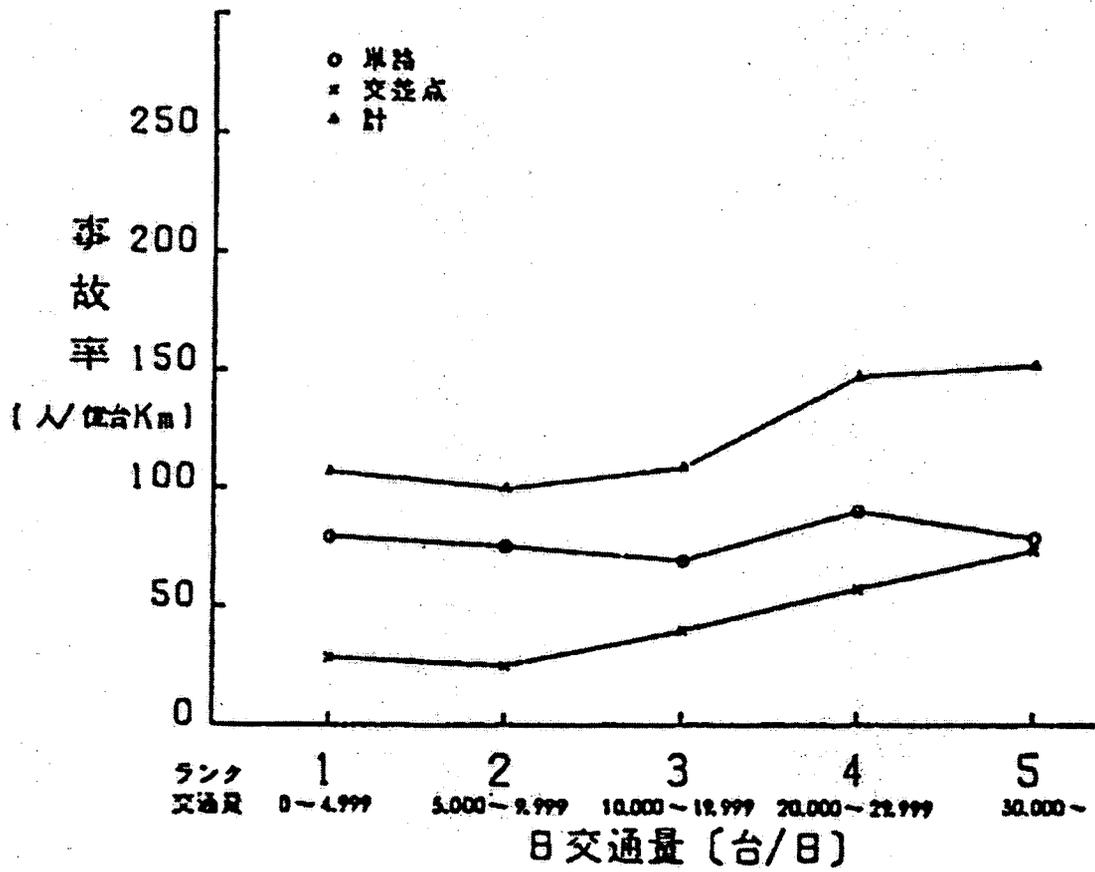


図2-1-3 日交通量と事故率の関係⁷⁾

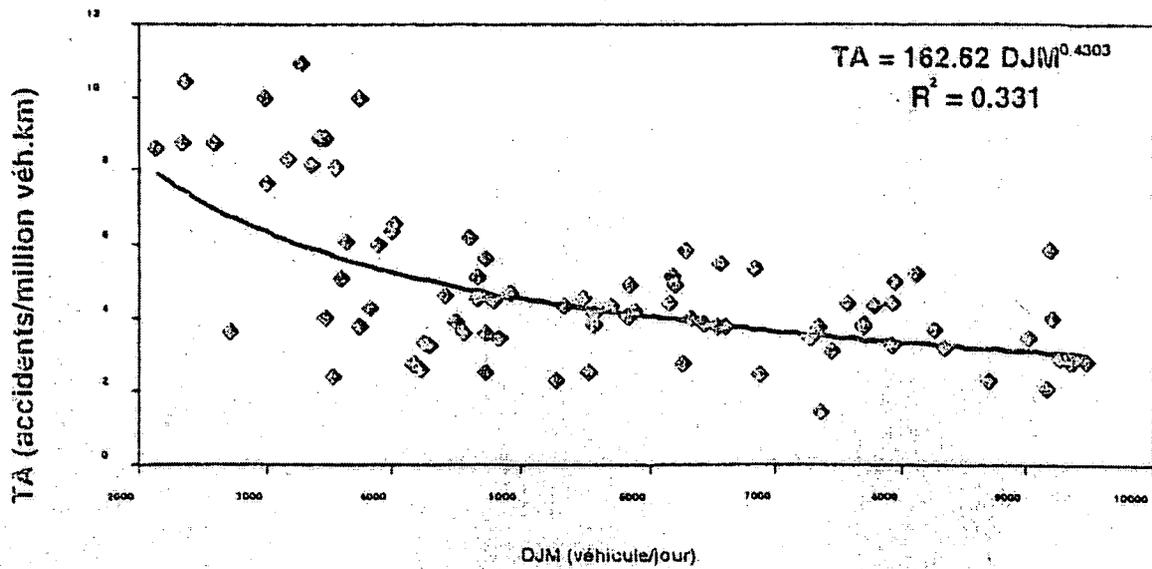


図2-1-4 時間交通量と事故率の関係⁸⁾

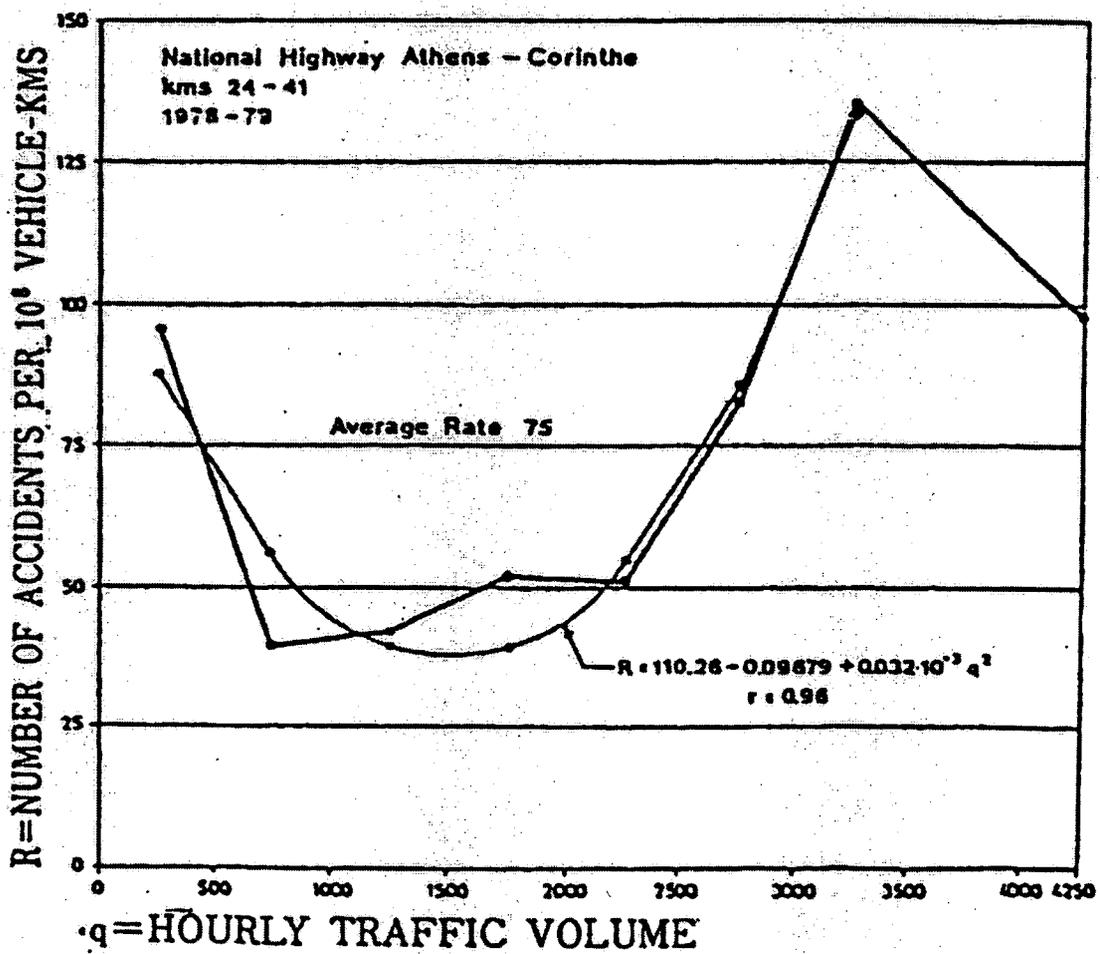


図2-1-5 時間交通量と事故率の関係⁹⁾

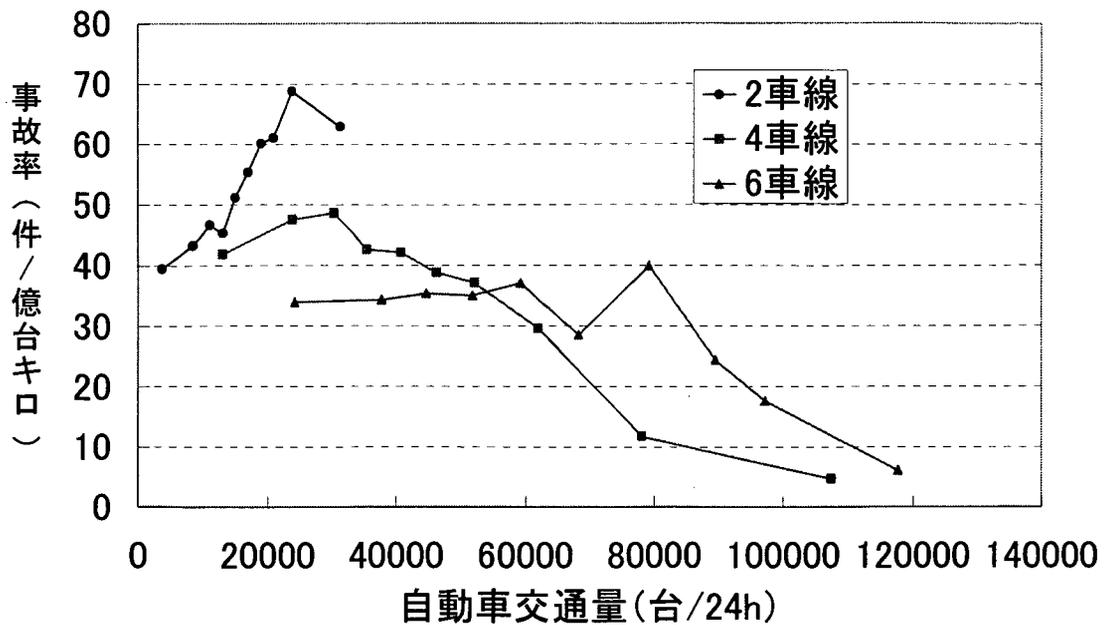


図2-1-6 交通量と事故率の関係³⁾ 平成2年～5年交通事故統合データベースを集計

(3) 混雑度と事故率の関係

ここで言う混雑度とは当該道路の交通量を設計基準交通量に車線数をかけたもので除したものである。事故率は混雑度が増加するにつれて低くなる傾向にある(図2-1-7)。しかし追突事故構成率は混雑度が増加するにつれて増加していることがわかる(図2-1-8)。これは混雑に伴う走行速度の低下により事故の発生度合いが減少すること、発生した事故の損害程度が減少することが原因と推察されている。また追突事故の割合が高くなる原因として、交通が混雑するに連れ、車間距離が小さくなり、ドライバーのわき見、前方不注意等によるこの種の事故が発生しやすくなっていることが挙げられている。

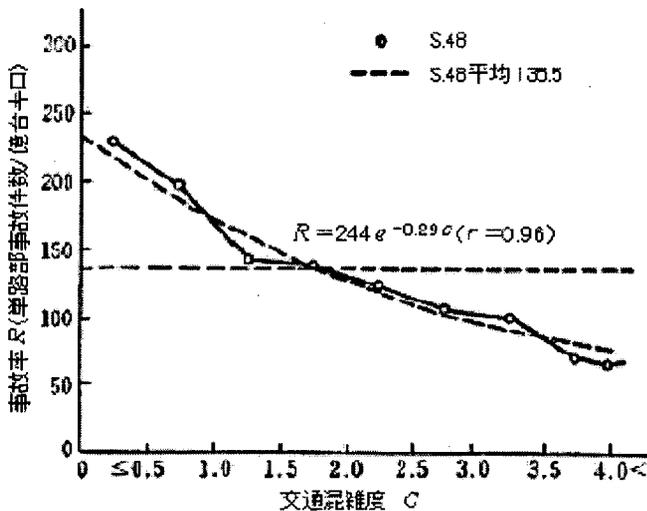


図2-1-7 混雑度と事故率の関係⁶⁾

昭和48年データを利用

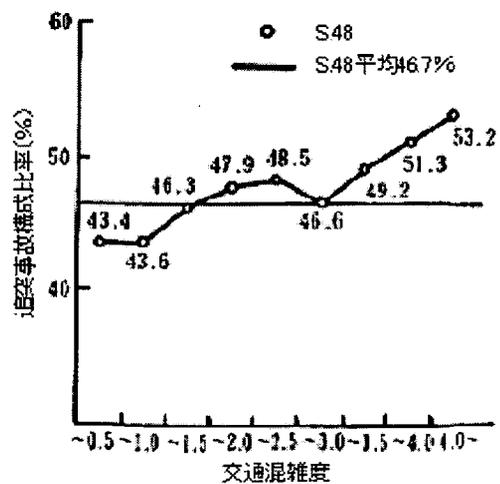


図2-1-8 混雑度と追突事故構成比の関係⁶⁾

昭和48年データを利用

これらの知見を踏まえ、本研究では交通量、交通容量、混雑度等と事故率の関係について、日単位ではなく、時間単位における分析を実施することとした。またこれらの関係が車線数や沿道状況により傾向が異なることを十分考慮した。なお以後の分析では特記した箇所を除いて、すべての人身事故について分析を行っている。

2.2 本研究の概要

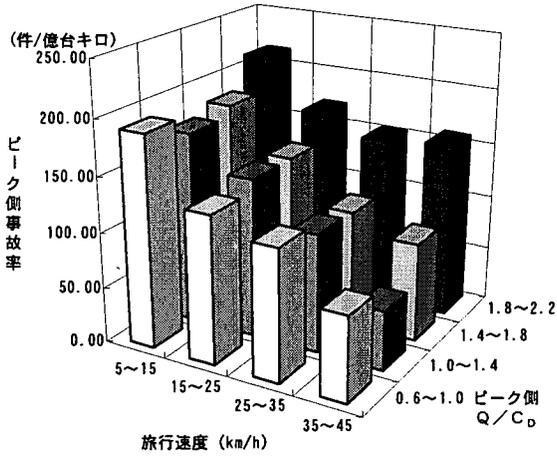
時間レベルのデータに着目し、道路の設計交通容量 (C_D) 別にみたピーク時の交通量設計交通容量比 (Q/C_D) と旅行速度 (V_S) の組合せと事故率の関係について分析した結果 (図2-2-1) から、以下のようなことがわかっている。

- ① 交通容量の小さい道路では次のような傾向がみられる。
 - ・ DID 2車線道路では、時間交通量が多くて旅行速度の低い交通状態のときに事故率が高くなる。
 - ・ DID 4車線道路では、比較的時間交通量が少なく、かつ旅行速度の低い交通状態のときに事故率が高くなる。
- ② 交通容量の大きい道路は全体的に事故率が小さくなるとともに、①のような特徴が緩和される傾向にある。

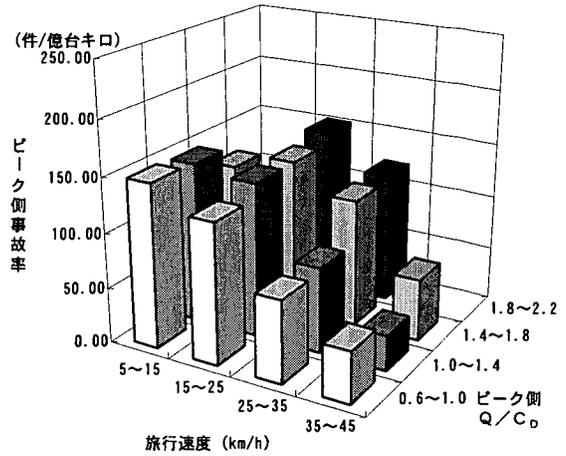
このことから、交通事故の発生しやすい交通状態が存在すること、及び交通容量を大きくすることや旅行速度を小さくする要因をできるだけ排除することが、この交通状態を改善し、交通事故の減少に寄与するとみられることがわかった。このことを踏まえ、本分析では、ピーク時以外の時間帯にデータを拡大し、上記の傾向が安定したものかどうかを確認するとともに、より詳細な分析を行うこととする。また、さらにこのような交通事故の発生しやすい状態とその背景にあるとみられる区間要因やネットワーク要因との関連を分析し、危険状態を回避するための方法を検討する。

DID 2車線道路

時間交通容量 800~1,200台/時

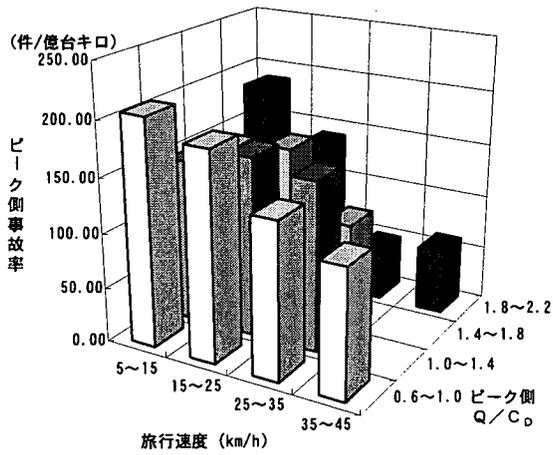


時間交通容量 1,200~1,600台/時



DID 4車線道路

時間交通容量 1,600~2,400台/時



時間交通容量 2,400~3,200台/時

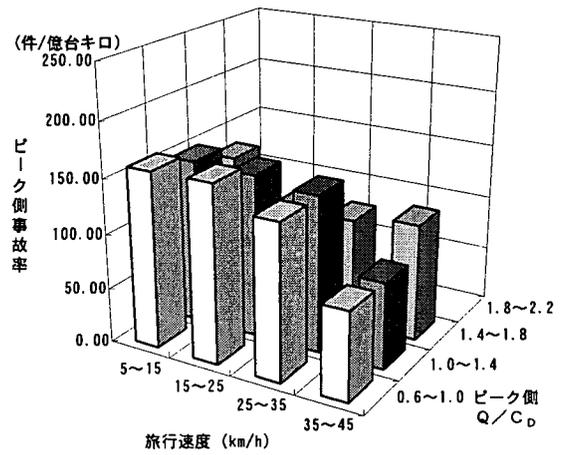


図 ピーク側 Q/C_D と旅行速度の組合せ別ピーク側事故率

図2-2-1 ピーク側交通量設計交通容量比 (Q/C_D) と旅行速度 (V_S) の組み合わせ別ピーク側事故率

分析手順は次のとおりである。

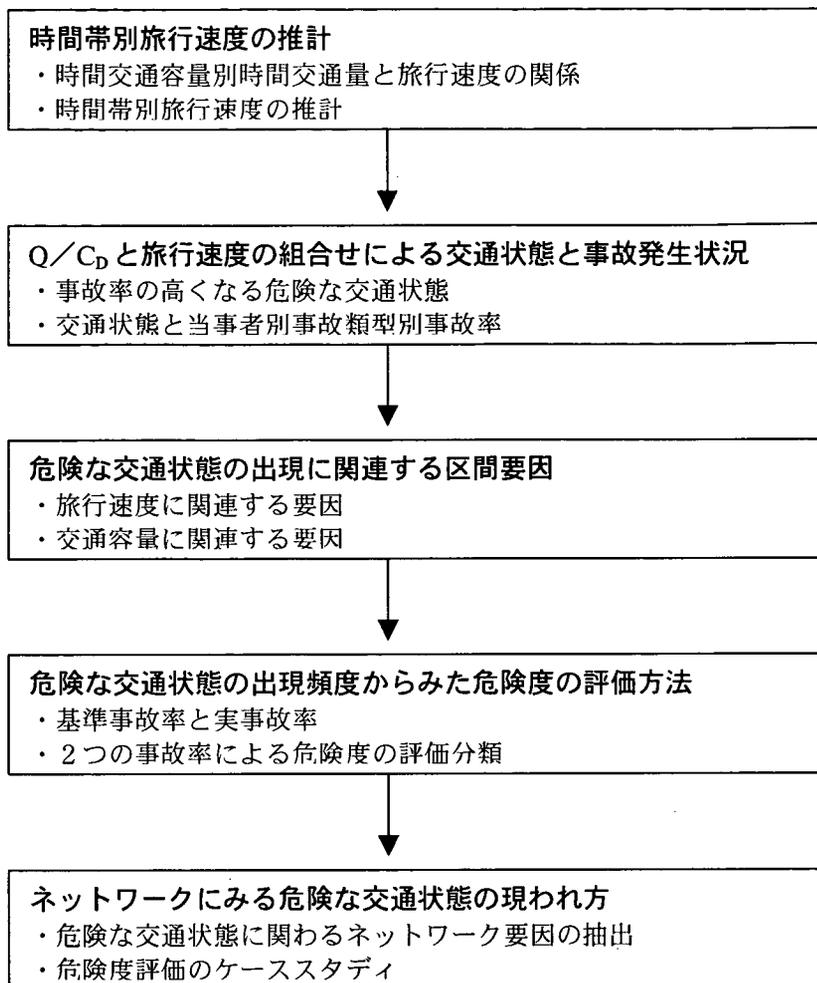


図2-2-2 分析手順

3 分析の条件

3.1 分析用データと分析対象範囲

本分析を行うには、各センサス区間の旅行速度と時間交通量および事故件数を対応させることが必要であるが、交通事故統合データでは事故の発生時間が不明なため、交通事故統計データの事故発生時間を参照し、分析用データベースを新たに作成した。このときの分析用データベースは平成6～7年の事故を対象に作成している。また、分析対象範囲は、平成6年センサス区間のうち DID*の2車線道路、4車線道路（奇数車線数の道路は含めない）における平日昼間12時間の交通状況とこれに対応する人身事故とする。なお、分析に当たっては、特異な区間の影響を排除するために、次のような区間は分析対象から除いている。

- 交通量非観測区間のうち次に該当する区間
 - ・短路線区間（区間番号 4000 番台の区間）：停車場線等のように延長が極めて短い路線の区間
 - ・交通不能区間（区間番号 5000 番台の区間）：幅員，曲線半径，勾配，路面，建築限界，設計荷重その他の道路の状況により，最大積載量4トンの貨物自動車が行き通れない区間
 - ・部分供用区間（区間番号 8000 番台の区間）
- 交通量，車線数，区間延長等基本的なデータの記載のない区間
- 自動車専用道路延長が区間延長の50%以上である区間
- リバーシブルレーンとなっている区間

※DID（Densely Inhabited District）：

人口集中地区のことであり、市区町村の区域内で人口密度の高い（約4,000人/km²以上）調査区が互いに隣接して、その人口が5,000人以上となる地域をいう。平成6年センサスでは平成2年国勢調査において設定された区域を使用。

3.2 分析指標

① 旅行速度調査時間帯と調査方向の交通量

旅行速度調査は、基本的にピーク時*¹に行われたものと仮定して、平成6年センサスの上り下り別ピーク時間と重方向率*²から2つの時間帯の重方向交通量を求め、その大きい方の交通量を持つ時間帯を旅行速度調査時間帯とした。また、その大きい方の交通量を旅行速度調査方向の交通量とした。

旅行速度調査時における調査方向の交通量

$$= \max \left[\begin{array}{l} \text{上りピーク時断面交通量} \times \frac{\text{上り重方向率}}{100} \\ \text{下りピーク時断面交通量} \times \frac{\text{下り重方向率}}{100} \end{array} \right]$$

※1 ピーク時：ピーク時とは上り，下り，及び合計別に定義され，それぞれの時間交通量が最大となる時間帯をいう。

※2 ピーク時重方向率：ピーク時の上り、下りの交通量のうち大きいもののピーク時交通量に占める割合を百分率で表わしたもの。

$$\text{ピーク時重方向率} = \frac{\text{Max (上り交通量, 下り交通量)}}{\text{ピーク時 (上り+下り) 交通量}} \times 100(\%)$$

なお、平成6年センサスの旅行速度は混雑時のものであるため、渋滞等がない場合は交通量のピーク時と一致するが、渋滞等により通過交通量が低下する場合は必ずしも交通量のピーク時と一致しない。このため旅行速度が非常に小さい値となっている区間の中には、旅行速度と交通量とが対応していない区間が含まれている可能性がある。しかし、センサスデータでは混雑時間帯が不明であるため、すべての旅行速度にピーク時の交通量を対応させることとした。

② 時間帯別にみた事故件数と事故率

平日の昼間 12 時間における交通状態は、通年的にそれほど大きな変化はないものとみなし、祝日を除く月曜日から金曜日の当該時間帯に発生した人身事故を平成6年、7年の2年間にわたって抽出した。このとき、事故率は式①と②の2通りの方法で算出した。式①は通常の自動車の走行台キロ当りの事故率であり、全事故及び単路事故を比較する場合に用いた。式②は1交差点当りの発生率であり、交差点事故を比較する場合に用いた。

式①：事故率（件／億台キロ）

$$= \frac{\text{人身事故件数 (件/時/498日)} \times 10^8}{\text{時間交通量 (台/時)} \times \text{区間延長 (km)} \times 498(\text{日})}$$

（ここに平成6年、7年の平日日数をそれぞれ248日、250日とした）

式②：事故率（件／億台箇所）

$$= \frac{\text{人身事故件数 (件/時/498日)} \times 10^8}{\text{時間交通量 (台/時)} \times \text{全交差点 (箇所)} \times 498(\text{日})}$$

（ここに平成6年、7年の平日日数をそれぞれ248日、250日とした）

③ 当事者別事故の区分方法

事故の当事者区分を簡便に行うため、歩行者事故の定義にならい、第1、第2当事者の組合せによって全体を4つに区分した。これに対応する当事者別事故率は、自動車の走行台キロ当りの事故件数であり、自動車以外の当事者別交通量は考慮していない。

表3-2-1 当事者の区分方法

		第2当事者				
		歩行者	自転車	二輪車	自動車	なし
第1当事者	歩行者	X	歩行者事故			X
	自転車	歩行者事故	自転車事故			
	二輪車			二輪車事故		
	自動車				自動車事故	

4 時間交通容量別時間交通量と旅行速度の関係

分析対象時間帯を昼間 12 時間帯に拡大するために各時間帯の旅行速度を推計した。ピーク時以外の旅行速度は、交通容量別にみたピーク時の時間交通量と旅行速度の関係をベースに、ピーク時旅行速度を他の時間帯にスライドさせたものである。時間交通量と旅行速度の関係と推計の方法は以下のとおりである。

4.1 時間交通容量別センサス区間数

ある交通量の下での旅行速度はその区間の条件によって大きく異なるため、区間条件別に道路を仕分けして交通量と旅行速度の関係をみる必要がある。本分析ではその区間条件を反映している交通容量別に両者の関係をみていくことにし、まず、平成6年センサス区間の時間交通容量別分布を求めた。この結果から、区間数が多く、かつ時間交通容量による比較をしたときに容量の範囲が均等（車線数間の比較では等倍）になるように考慮して表の太枠の部分进行分析対象範囲とした。なお、以下に用いる時間交通容量は、センサスの設計交通容量 C_D (台/時) を実自動車換算したものである。

表 4-1-1 時間交通容量別センサス区間数

実自動車換算 時間交通容量 (台/時)	D D				合計	
	2車線		4車線		区間数	構成比
	区間数	構成比	区間数	構成比		
400 未満		0.00		0.00		0.00
400 ~ 600	4	0.14	1	0.06	5	0.11
600 ~ 800	143	4.86	1	0.06	144	3.21
800 ~ 1000	600	20.41	8	0.52	608	13.54
1000 ~ 1200	1,355	46.09	32	2.07	1,387	30.90
1200 ~ 1400	733	24.93	51	3.29	784	17.46
1400 ~ 1600	60	2.04	48	3.10	108	2.41
1600 ~ 1800	10	0.34	95	6.13	105	2.34
1800 ~ 2000	9	0.31	131	8.46	140	3.12
2000 ~ 2200	10	0.34	167	10.78	177	3.94
2200 ~ 2400	7	0.24	166	10.72	173	3.85
2400 ~ 2600	4	0.14	155	10.01	159	3.54
2600 ~ 2800	1	0.03	178	11.49	179	3.99
2800 ~ 3000	1	0.03	156	10.07	157	3.50
3000 ~ 3200	2	0.07	114	7.36	116	2.58
3200 ~ 3400	1	0.03	90	5.81	91	2.03
3400 ~ 3600		0.00	55	3.55	55	1.23
3600 ~ 3800		0.00	20	1.29	20	0.45
3800 ~ 4000		0.00	14	0.90	14	0.31
4000 ~ 4200		0.00	6	0.39	6	0.13
4200 ~ 4400		0.00	4	0.26	4	0.09
4400 ~ 4600		0.00	4	0.26	4	0.09
4600 ~ 4800		0.00	9	0.58	9	0.20
4800 ~ 5000		0.00	8	0.52	8	0.18
5000 以上		0.00	36	2.32	36	0.80
合計	2,940	100.00	1,549	100.00	4,489	100.00

	D D	
	2車線	4車線
時間交通容量平均	1113.8	2575.4
標準偏差	213.1	1080.9

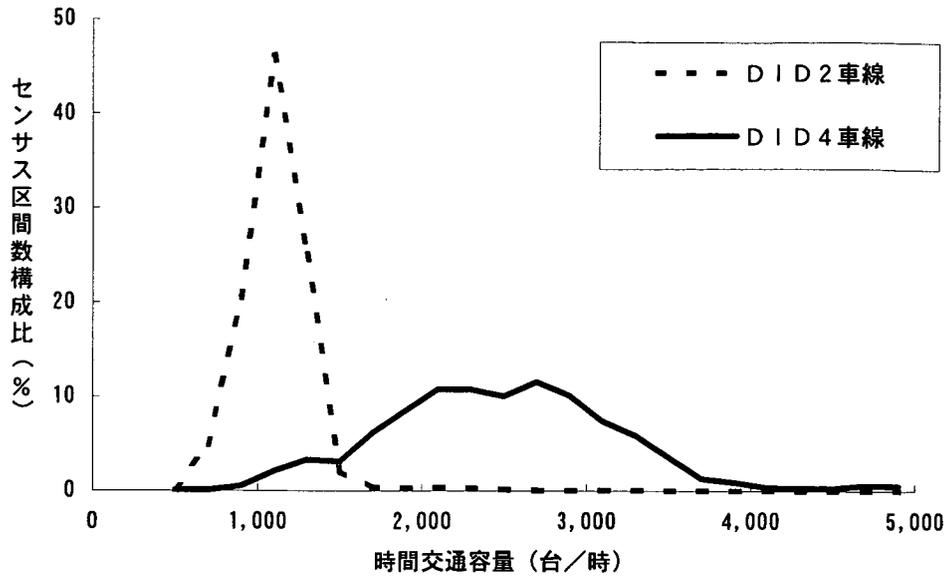
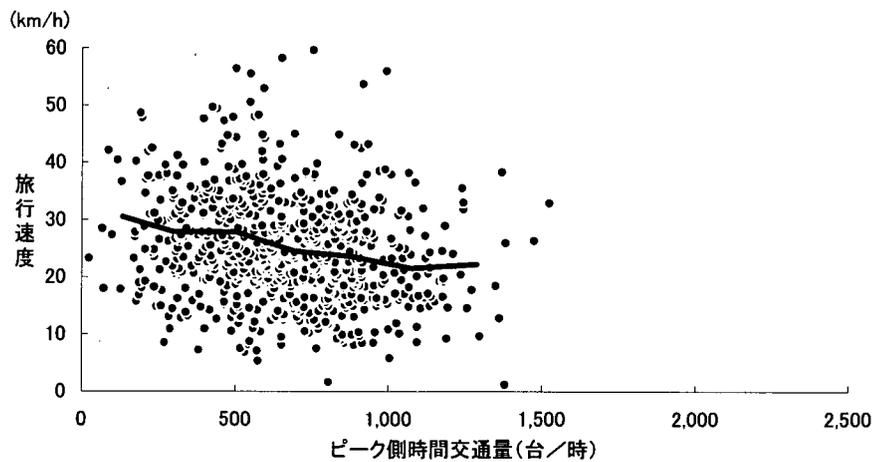


図4-1-1 時間交通容量別センサス区間の分布

4.2 ピーク側時間交通量と旅行速度

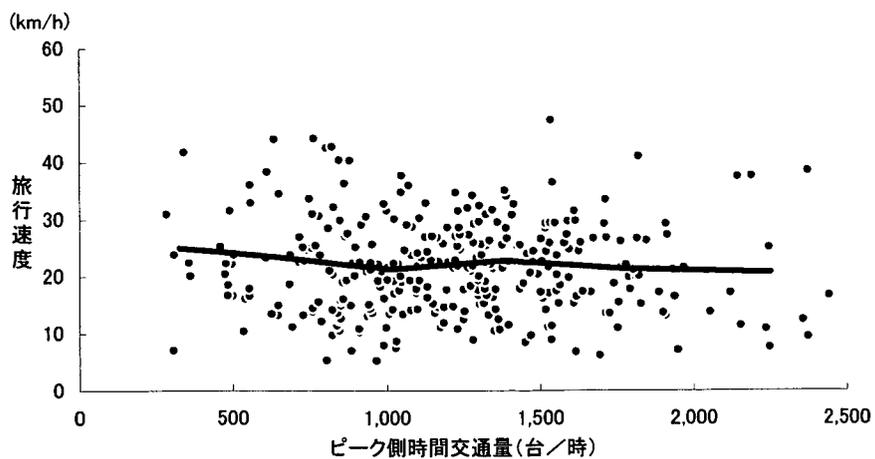
時間交通容量を特定して区間毎のピーク側時間交通量と旅行速度をプロットすると図4-2-1, 4-2-2の通りである。折れ線は時間交通量のランク別に平均交通量と平均旅行速度を求めて両者の関係をみたものである。



ピーク側時間交通量が0(台/時), ピーク時旅行速度が0(km/時)のセンサス区間を除く。

図4-2-1 ピーク側交通量と旅行速度

(DID2車線 時間交通容量 1,200~1,400 台/時)



ピーク側時間交通量が0(台/時), ピーク時旅行速度が0(km/時)のセンサス区間を除く。

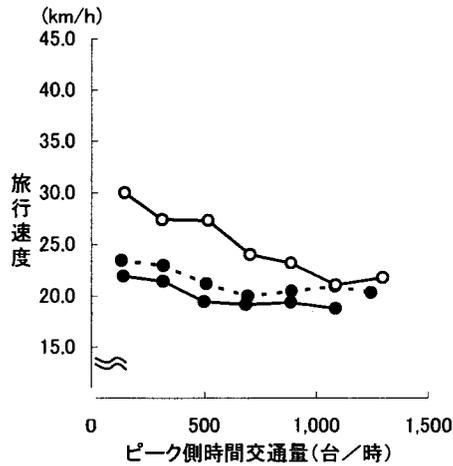
図4-2-2 ピーク側交通量と旅行速度

(DID4車線 時間交通容量 2,000~2,400 台/時)

○ピーク時交通量と旅行速度の関係

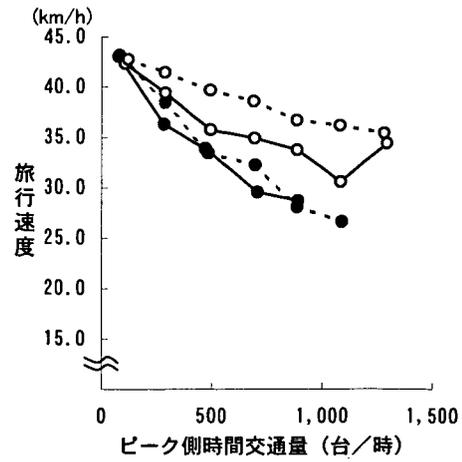
時間交通量と旅行速度の関係のグラフを比較すると、道路による特性の違いが見られる。特に DID では旅行速度がそれほど変動せず、その区間の条件によって決まってしまう傾向が強いと見られる。

D I D 2車線



平地 2車線

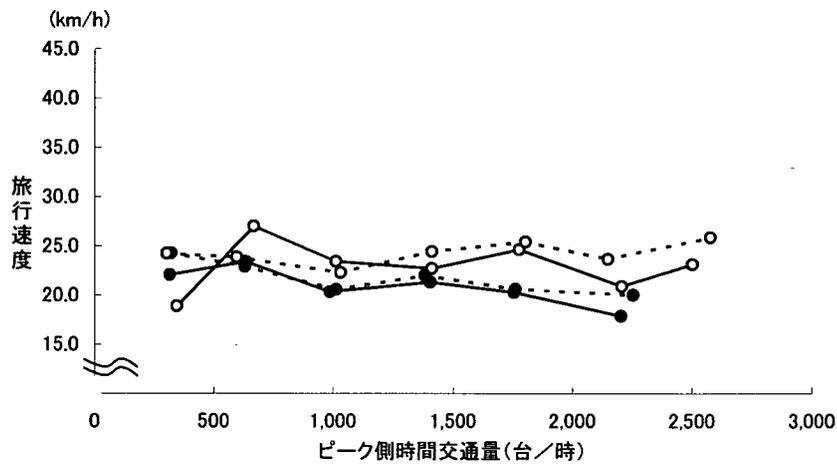
(参考)



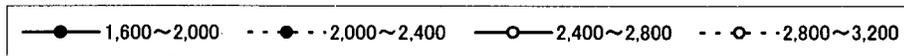
時間交通容量 (台/時)



D I D 4車線



時間交通容量(台/時)



ピーク側時間交通量が0(台/時), ピーク時旅行速度が0(km/時)のセンサス区間を除く。

図4-2-3 時間交通容量別ピーク側交通量と旅行速度

(1) DID 2車線道路

- ・時間交通容量 C_D が 800~1000 (台/時) と 1000~1200 (台/時) である区間は, 時間交通量の増加とともに旅行速度は減少するが減少の度合いが少ない。逆に言えば, 交通量の少ない状態でも旅行速度はそれほど上昇しない。
- ・ $C_D=1200\sim1400$ (台/時) の区間では, 交通量の少ない状態での旅行速度は大きく, 時間交通量の増加に対する旅行速度の減少度合いが大きい。
- ・時間交通量が 1100~1200 (台/時/片側) 程度になると交通容量の大小にかかわらず平均的には同

じ旅行速度になっている。

(2) DID 4車線道路

- ・ $C_D=1600\sim 2000$ (台/時) と $2000\sim 2400$ (台/時) の区間では、時間交通量の増加に伴って旅行速度が減少する傾向がみられるが、減少の度合いは小さい。
- ・ $C_D=2400\sim 2800$ (台/時) , $2800\sim 3200$ (台/時) の区間は、対象区間数が少ないため傾向は明らかではないが、時間交通量が増加しても旅行速度は減少しないように見える。

以上のことから次の2つのことがわかる。

- ・ 交通容量の小さくなる主な原因が、DID では信号交差点密度や駐停車車両の存在であり、平地では車線幅員や側方余裕幅の狭さであろうと考えられることから、交通量と旅行速度の関係は単に交通容量の大小だけでなく交通容量を小さくしている原因によっても変わってくる。
- ・ DID でも平地でも、2車線道路は交通容量が1,200 (台/時) 付近を境に、また、4車線道路は2,400 (台/時) 付近を境に交通量と旅行速度の関係が変わるとみられる。

4.3 時間帯別旅行速度の推計

ピーク時における交通状態と事故率の関係を昼間12時間帯に拡大して確認するためには、ピーク時以外の旅行速度が不明なため、各時間帯の時間交通量を用いて実測された旅行速度(ピーク時)から推計することとした。

(1) 推計方法

時間交通容量別にみると各センサス区間の旅行速度とピーク側時間交通量の関係が異なるため、それぞれ交通容量別に時間交通量と旅行速度の間の回帰式を求め、各区間の旅行速度はこれに沿って変動するものとした。すなわち、時間交通容量が同じであれば、あるセンサス区間における時間交通量に対する旅行速度の増減率は同様であると考え、それぞれの実測された旅行速度を基準にして、時間交通量と旅行速度の関係を下図のように定義した。

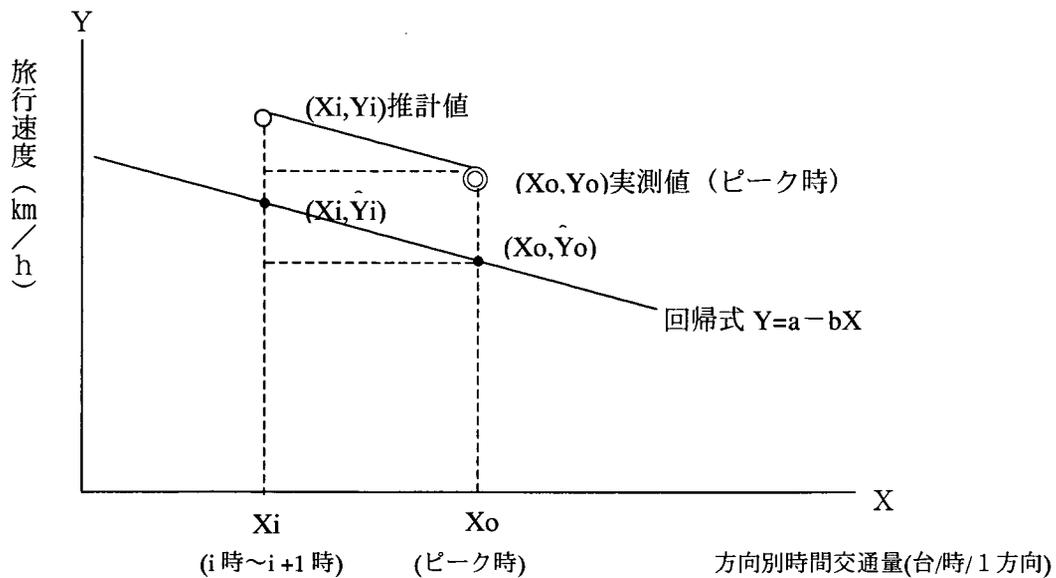


図4-3-1 時間交通量と旅行速度の関係

(2)回帰式

前節より、DID 2車線道路は交通容量が1,200(台/時)付近を境に、また、DID 4車線道路は2,400(台/時)付近を境に交通量と旅行速度の関係が変わるとみられることから、時間交通容量 C_D の範囲を下記のように区分し、それぞれに実測された旅行速度とピーク側時間交通量から時間帯別旅行速度を算出するための回帰式を求めた。このとき、DID 4車線道路の2,400~3,200台/時では時間交通量によって旅行速度が変化しないため、ピーク時以外の時間帯も実測値をそのまま用いることとした。

表4-3-1 車線数・時間交通容量(C_D)別回帰式

車線数	C_D (実台数)	回帰式
DID 2車線道路	800~1200 台/時	$Y=22.7-0.003X$
	1200~1600 台/時	$Y=30.4-0.0077X$
DID 4車線道路	1600~2400 台/時	$Y=24.0-0.0023X$
	2400~3200 台/時	$Y=$ 実測値

ここに

Y : 旅行速度 (km/h)

X : 方向別時間交通量 (台/時/1方向)

※重方向率が不明の場合は断面の時間交通量/2とする。

5 交通量・設計交通容量比 (Q/C_D) と時間交通量 (V_S) の組合せによる交通状態と事故発生状況

ここでは、まず昼間 12 時間の各時間帯ごとの時間交通量 (Q) と前述のように推計した旅行速度 (V_S) および事故率から、交通量・設計交通容量比 (Q/C_D) と旅行速度の組合せによる交通状態別に事故率を求めた。これによって、冒頭に示したピーク時のみのデータで得られた傾向に関して、12 時間帯に拡大した場合でもなお交通状態別事故率に一定の傾向がみられるかどうか、即ち、事故の発生しやすい危険な交通状態があるといえるかどうかを再確認したものである。

また、ある交通状態のもとで発生しやすい事故というのは、関係する当事者や形態が異なるとみられることから、ここでは、事故を交差点（交差点付近を含む）と単路に分け、さらにそれを当事者別および事故類型別に区分して分析した。交通状態との関係を分析した事故は次のものである。

- ①当事者別事故率
- ②道路形状別・当事者別事故率
- ③道路形状別・当事者別・事故類型別事故

以上の分析によって、事故率が高くなる交通状態とそこで発生している事故内容が把握できれば、そのような危険な交通状態の出現しやすい区間に対して、予めその交通状態のもとで発生しやすい事故に対する対策を講ずることができる。この事故は、交通状態が改善されない限り今後も発生する可能性の高い事故とみなすことができ、実際に発生しているかどうかに関わらず対策が必要な事故であると言える。

5.1 交通状態と当事者別事故率

交通状態と事故率の関係には、ピーク時のデータで得られたものとほぼ同様の傾向がみられ、この関係がかなり安定したものであることが確認された。しかし、当事者別事故率でみた場合には、それぞれに傾向が異なることがわかる。

(1) 全事故でみた場合

- ①旅行速度の状態と事故率の関係では一定の傾向がみられる。2 車線道路、4 車線道路および交通容量の大小を問わず旅行速度が小さいほど事故率が高くなる傾向が共通にみられる。
- ② Q/C_D の状態と事故率の関係は、2 車線道路と 4 車線道路で異なる。2 車線道路は Q/C_D が大きいほど事故率が高くなる傾向がみられるが、4 車線道路は逆に Q/C_D が小さいほど事故率が高くなっている。
- ③交通容量の大小によらず上記の傾向はほぼ同じであるが、ほとんどの交通状態で交通容量の大きい道路の方が事故率が小さくなっている。

DID 2 車線道路

$C_D = 800 \sim 1200$ 台/時の区間

- どのような Q/C_D でも、旅行速度が小さい区間ほど事故率が高い。
- $Q/C_D = 1.0 \sim 1.8$ ではその前後の Q/C_D に比べ旅行速度が高くなることによる事故率の減少が小さい。

$C_D = 1200 \sim 1600$ 台/時の区間

- 旅行速度が小さい区間ほど、 Q/C_D が大きい区間ほど事故率が高い傾向にある。
- $Q/C_D = 1.8 \sim 2.2$ の状態にある区間がない。
- $C_D = 800 \sim 1200$ の区間に比べほとんどの交通状態で事故率が低下している。

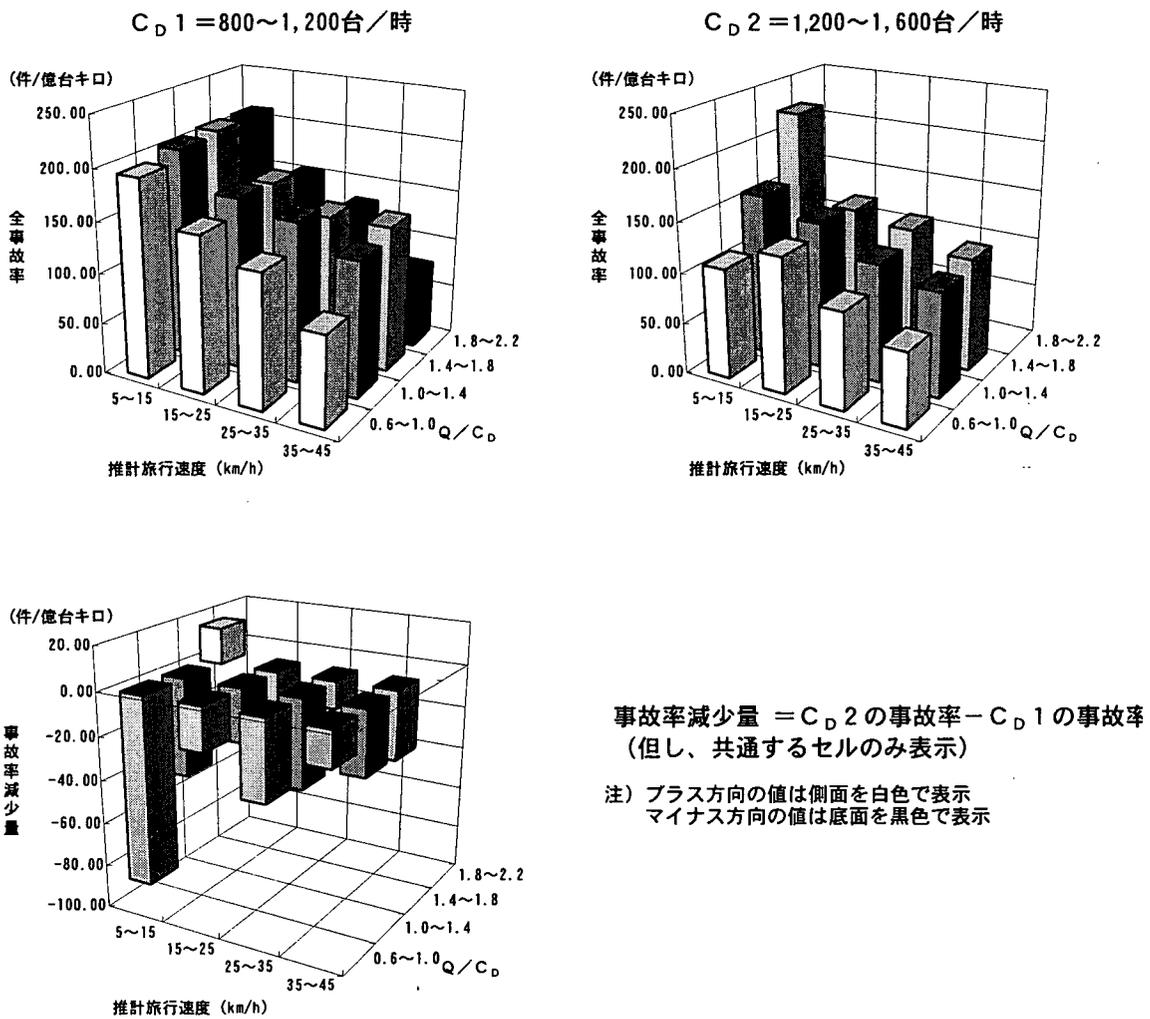


図5-1-1 Q/C_D と推計旅行速度別事故率(DID2車線)(上段)
交通容量の上昇により期待される事故率減少量(DID2車線)(下段)

DID 4 車線道路

$C_D = 1600 \sim 2400$ 台/時の区間

- ・ 旅行速度が小さいほど事故率が高くなる傾向がみられる。
- ・ Q/C_D との関係では、2 車線道路とは逆に Q/C_D の小さい方が事故率が高くなる傾向がみられる。

$C_D = 2400 \sim 3200$ 台/時の区間

- ・ 旅行速度、 Q/C_D との関係は交通容量の小さい場合と同じ傾向を示すが、ほとんどの組合せの状態では事故率は低くなっている。

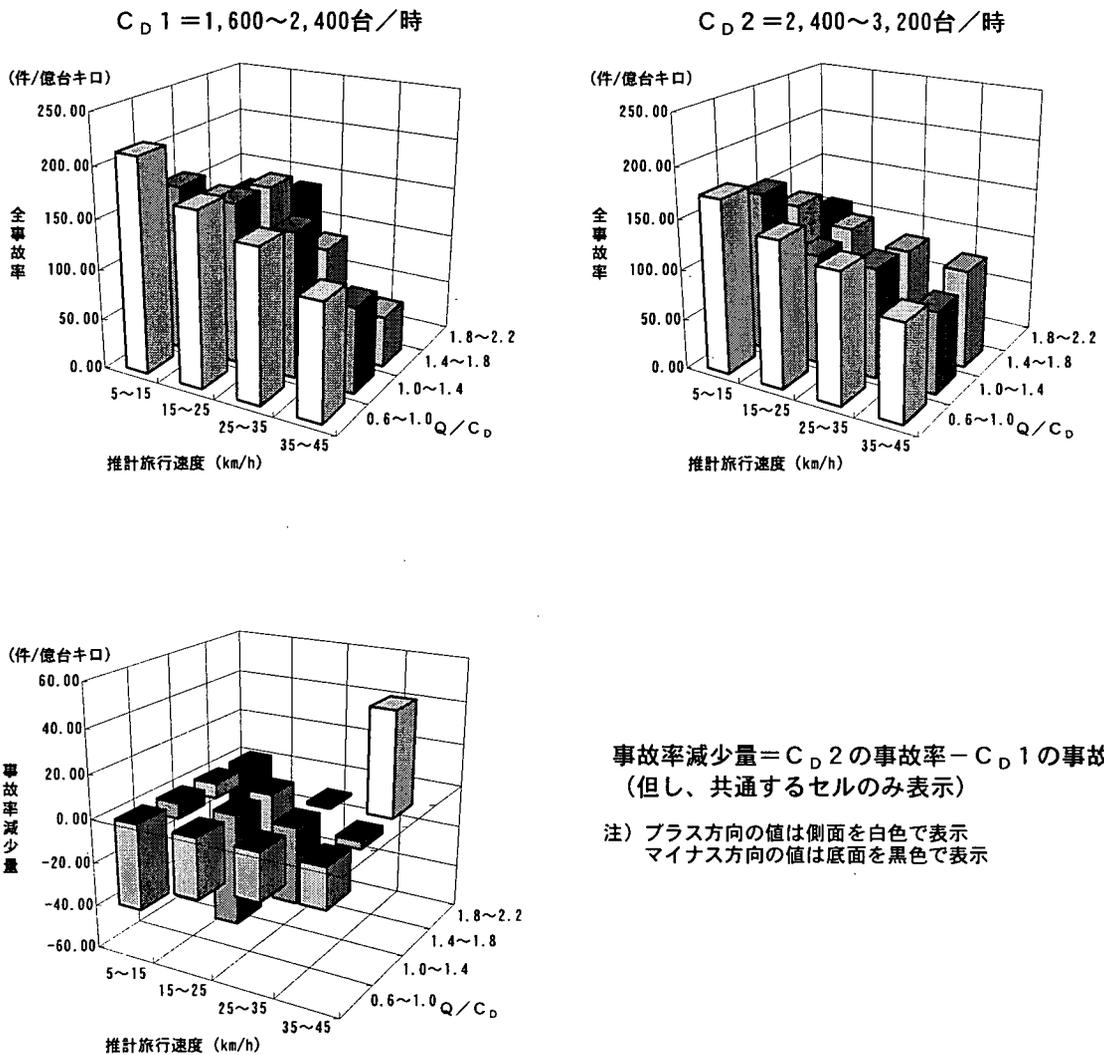


図5-1-2 Q/C_D と推計旅行速度別事故率(DID4車線) (上段)

交通容量の上昇により期待される事故率減少量(DID4車線) (下段)

(2) 当事者別にみた場合

2 車線道路

自動車事故：全体的には旅行速度が小さいほど、また Q/C_D が大きいほど事故率が高くなる状況がみられる。即ち、混雑状況が高い状態ほど、また停止回数や停止時間の長い状態が事故を多くしているとみられるが、交通状態別事故率の差は少なく多少の変動もみられる。したがって、自動車事故の場合はそれほど交通状態との関係が密接でないように見える。

二輪車事故：旅行速度が小さいほど、また Q/C_D が大きいほど事故率が高くなる状況が明確に現れており、特に交通容量の小さい道路で顕著である。即ち、混雑して走りにくい状態が二輪車事故を多くしていると言えるが、自動車事故に比べ交通状況別事故率の差も大きく、この傾向が明確である。このことから二輪車事故は交通状態に大きく左右されていると言える。

歩行者・自転車事故：この2つの事故の交通状態別事故率の傾向はよく似ている。交通容量の小さい道路では、旅行速度が小さいほど、また Q/C_D も小さいほど事故率が高くなる傾向がみられる。即ち、歩行者・自転車事故は自動車、二輪車事故と異なり、比較的空いた状態でも何らかの理由で旅行速度が大きくなり得ない状態のときに事故率が高くなっている。しかし、交通容量の大きい道路の旅行速度が小さい状態では逆に Q/C_D が大きいほど事故率が高くなっており、混雑して旅行速度が大きくなり得ない状態のときに事故率が高くなっている（なぜ交通容量の小さい道路と傾向が異なるのかは不明である）。以上のことから、これらの事故も交通状態に関係した形で発生していると言える。

4 車線道路

自動車事故：全体として旅行速度が小さいほど、また Q/C_D も小さいほど事故率が高くなる状況がみられるが、交通状態別事故率の差は少なく、特に Q/C_D の違いによる事故率差は小さい。したがって、2車線道路と同様に、自動車事故はそれほど交通状態（特に Q/C_D ）に依存した形で事故が発生しているとは言えない。

二輪車事故：旅行速度が小さいほど事故率が大きくなる傾向は明らかであるが、 Q/C_D の違いによる事故率の傾向が一定していない。したがって、4車線道路の場合は何らかの理由で旅行速度が大きくなり得ない状態のときに二輪車事故が多くなると言える。

歩行者・自転車事故：歩行者事故、自転車事故とも旅行速度が小さいほど、また Q/C_D も小さいほど事故率が高くなっている。即ち、空いていても旅行速度の小さい状態のときに歩行者・自転車事故が多くなると言え、2車線道路と同様に、交通状態と密接な関係があると言える。

- ・交通状態の違いによって事故率が大きく異なり、しかも両者の関係に一定の傾向がみられるのは二輪車事故である。
- ・交通容量の大きい道路の場合、自動車事故の $V_s=15\sim 25\text{km/h}$ を除いて、概ね事故率は小さくなる。

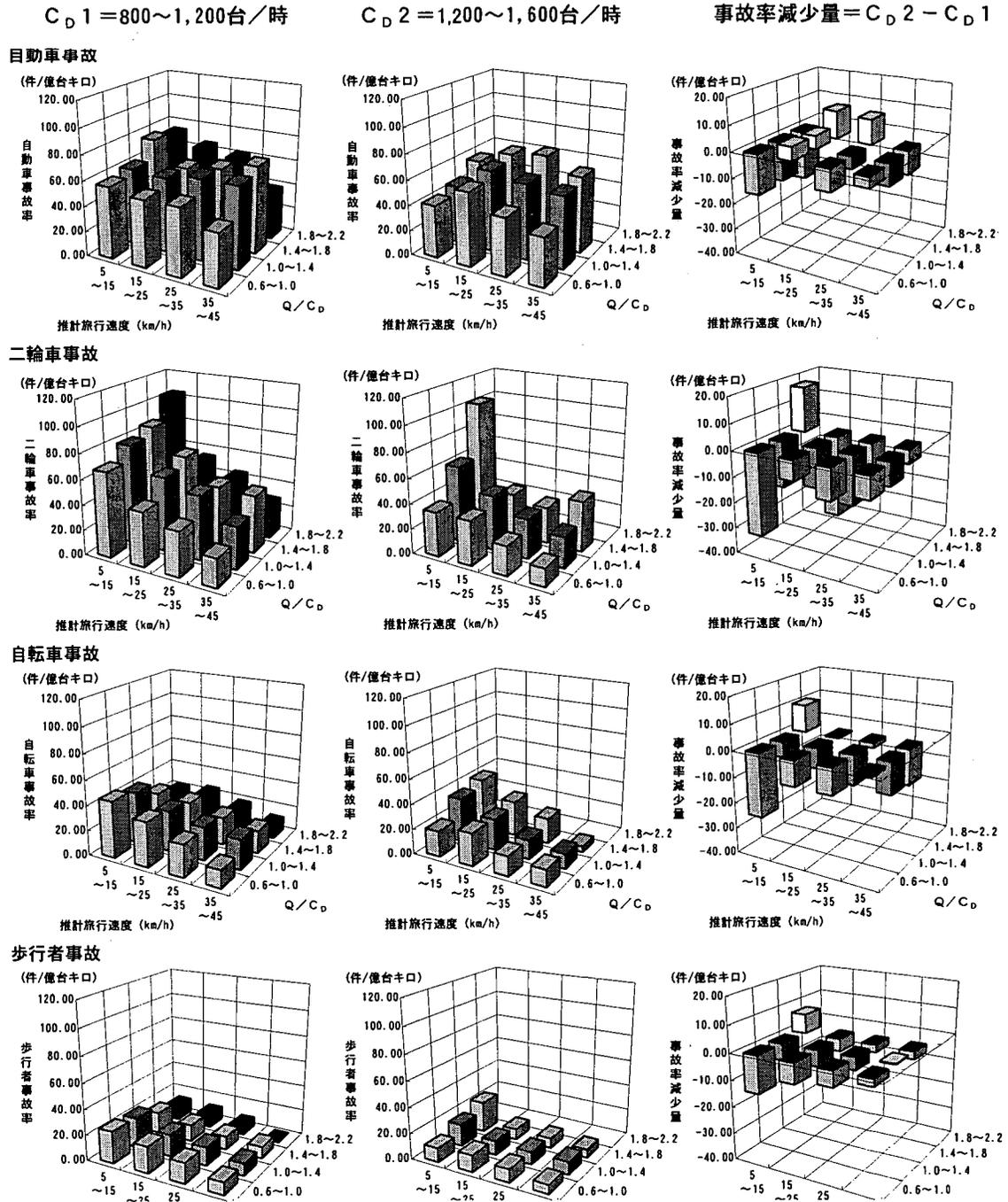


図5-1-3 Q/C_Dと推計旅行速度別当事者別事故率(DID2車線)

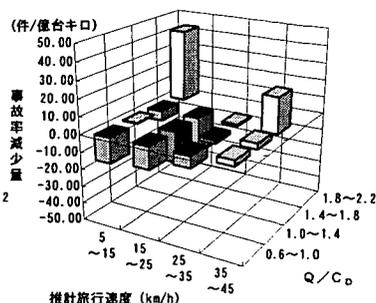
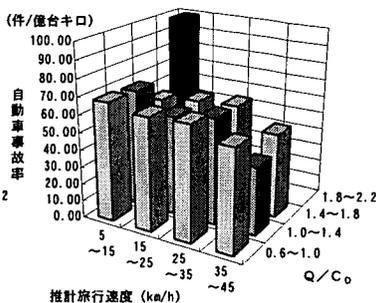
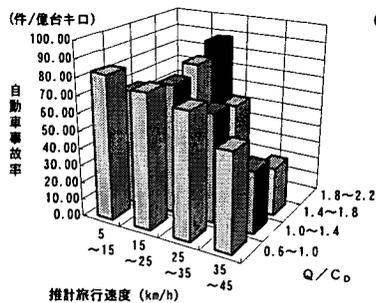
- ・自動車事故を除いて、交通容量に関わらず交通状態と事故率の関係に一定の傾向がみられる。
- ・自動車、自転車、歩行者は Q/C_D が大きいほど事故率が低くなる傾向を示すのに対して、二輪車事故は同程度となっている。

$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時

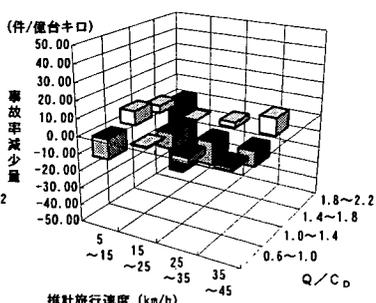
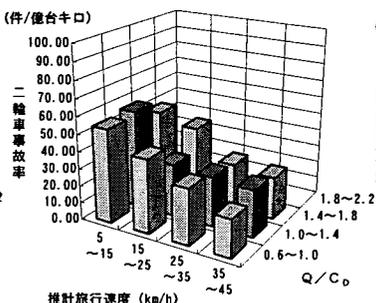
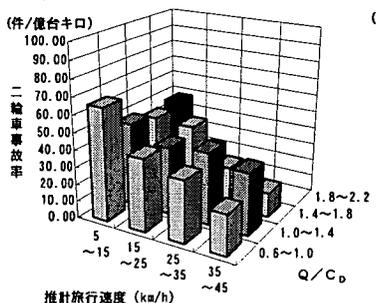
$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

事故率減少量 = $C_D 2 - C_D 1$

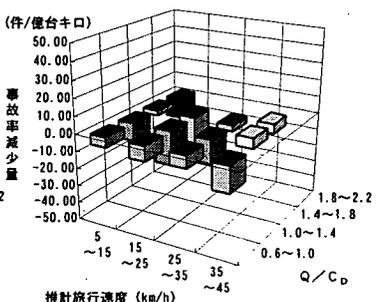
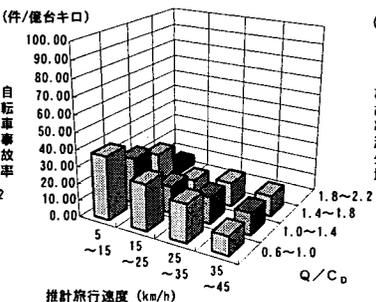
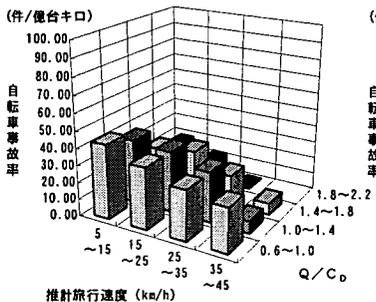
自動車事故



二輪車事故



自転車事故



歩行者事故

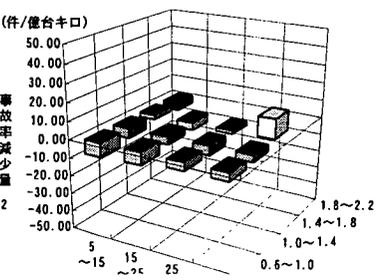
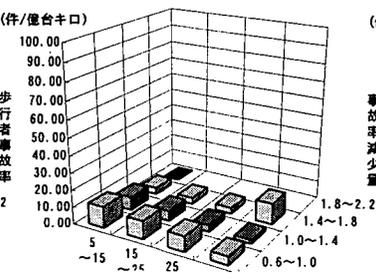
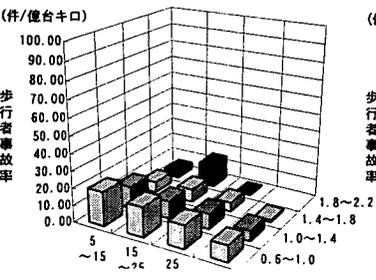


図5-1-4 Q/C_D と推計旅行速度別当事者別事故率(DID4車線)

5.2 交通状態と道路形状別・当事者別事故率

以下では、交通状態別事故率の傾向を交差点事故と単路事故に分けて分析した。ここに、交差点付近事故は交差点に含めた。また、交差点事故は区間延長でなく交差点数に依存するため区間内の全交差点数を対象とした走行台箇所当りの事故率とした。

(1) 全事故でみた場合

- ① 旅行速度が小さいほど事故率が高いという傾向は、交差点、単路別にみてもほとんど変わらない。
- ② Q/C_D との関係についても、2車線道路は Q/C_D が大きいほど事故率が高く、4車線道路は Q/C_D が小さいほど事故率が高いという傾向は、交差点、単路別にみても大きな違いはみられない。ただし、この傾向は滑らかなものでなく、隣り合う交通状態同士の事故率は必ずしも上記の傾向に沿わない場合がある。特に、4車線の交通容量の大きい道路の場合は上記の傾向と異なるようにもみえる。
- ④ 交通容量の大きい道路の方が事故率が高くなる交通状態もいくつかみられるが、交差点と単路に区分したことにより交通状態別事故率にバラツキが出てきたためとみられる。

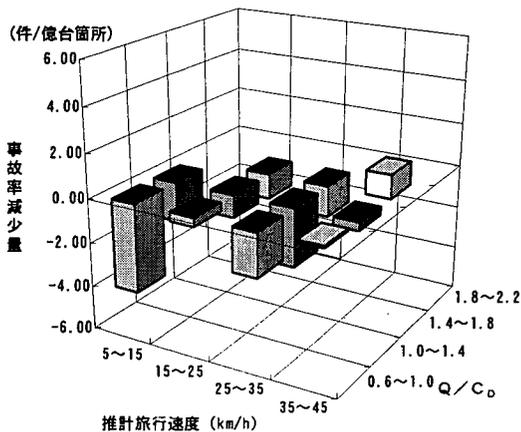
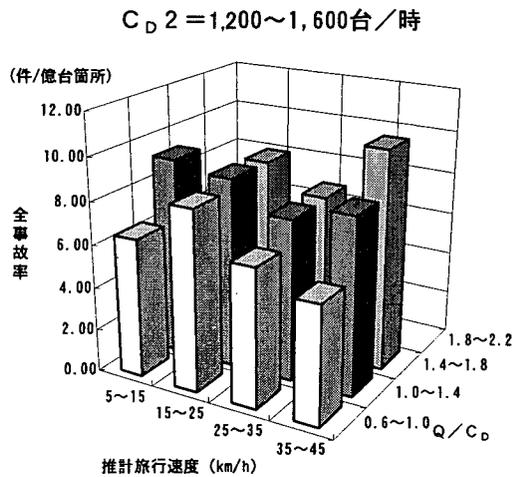
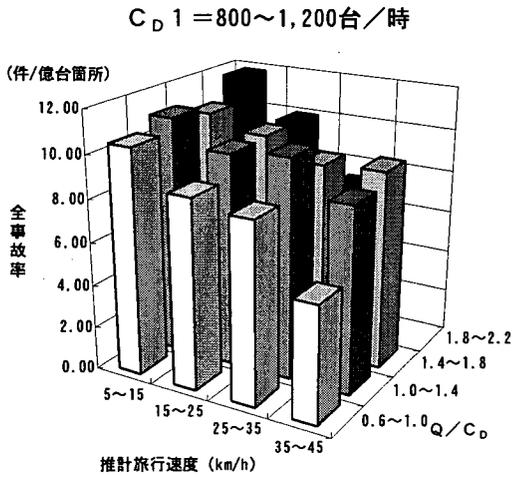
DID 2車線道路 交差点事故率

$C_D = 800 \sim 1200$ 台/時

- ・旅行速度が低いほど事故率が大きくなる。このとき、 Q/C_D が0.6~1.0または1.8~2.2では旅行速度による事故率の減少が大きい。

$C_D = 1200 \sim 1600$ 台/時

- ・交通状態と事故率に一定の傾向はみられない。
- ・交通容量の小さい場合と比較して全体に事故率が小さい。



事故率減少量 = $C_D 2$ の事故率 - $C_D 1$ の事故率
(但し、共通するセルのみ表示)

注) プラス方向の値は側面を白色で表示
マイナス方向の値は底面を黒色で表示

図5-2-1 Q/C_D と推計旅行速度別交差点事故率(DID2車線)(上段)

交通容量の上昇により期待される交差点事故率減少量(DID2車線)(下段)

DID 2 車線道路 単路事故率

・ 交通容量の小さい方が全体に事故率が低く、特に旅行速度が低く、 Q/C_D が小さい場合にその差が大きい。

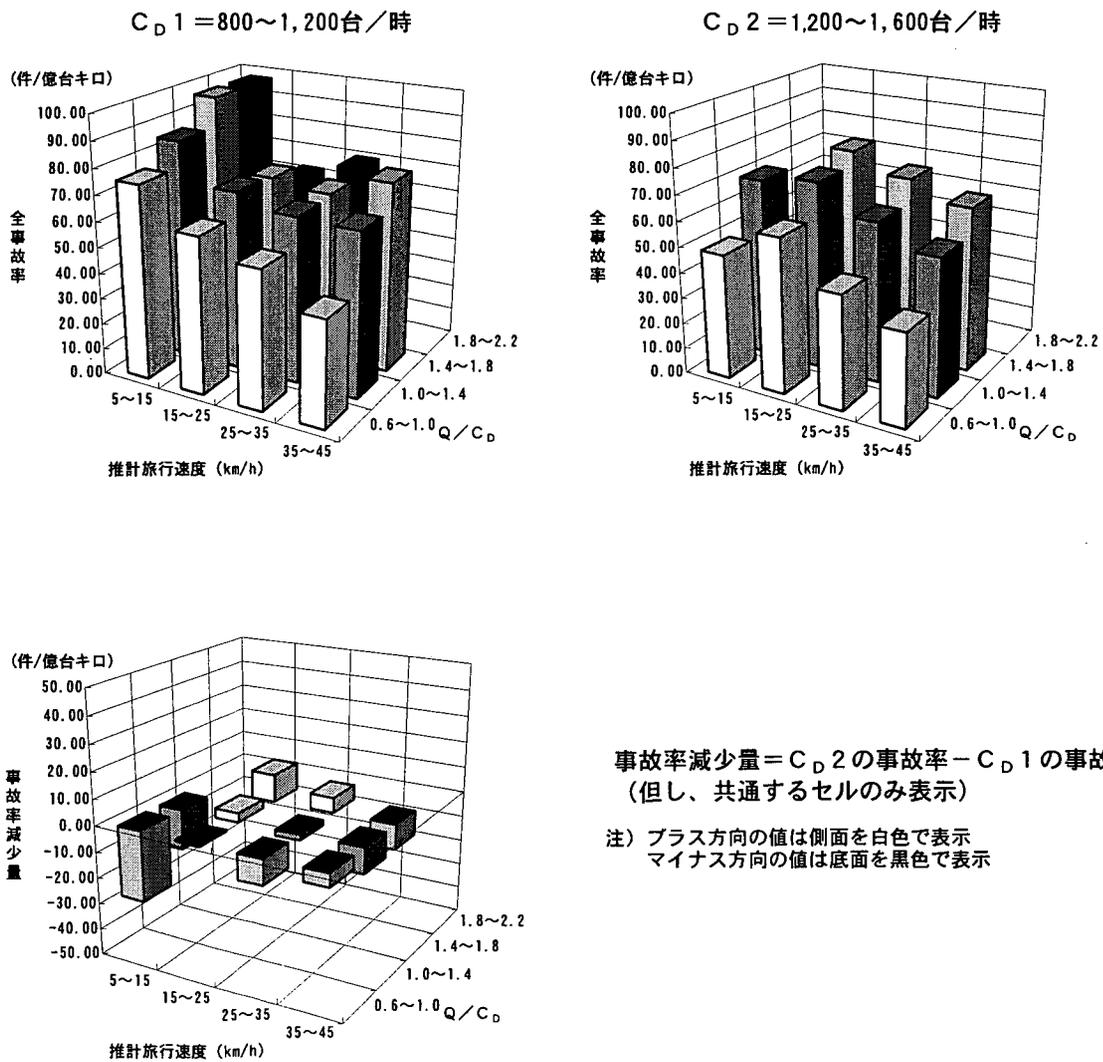


図5-2-2 Q/C_D と推計旅行速度別単路事故率(DID2車線)(上段)

交通容量の上昇により期待される単路事故率減少量(DID2車線)(下段)

DID 4車線道路 交差点事故率

- ・ 交通容量が小さい場合には、旅行速度が低く、また Q/C_D が小さいほど事故率が高い傾向にある。
- ・ 交通容量が大きい場合には、交通状態による事故率に変化はない。
- ・ 旅行速度が低く、 Q/C_D が小さい場合には交通容量が小さい方の事故率が高く、旅行速度が高く、 Q/C_D が大きい場合には交通容量の大きい方の事故率が高い。

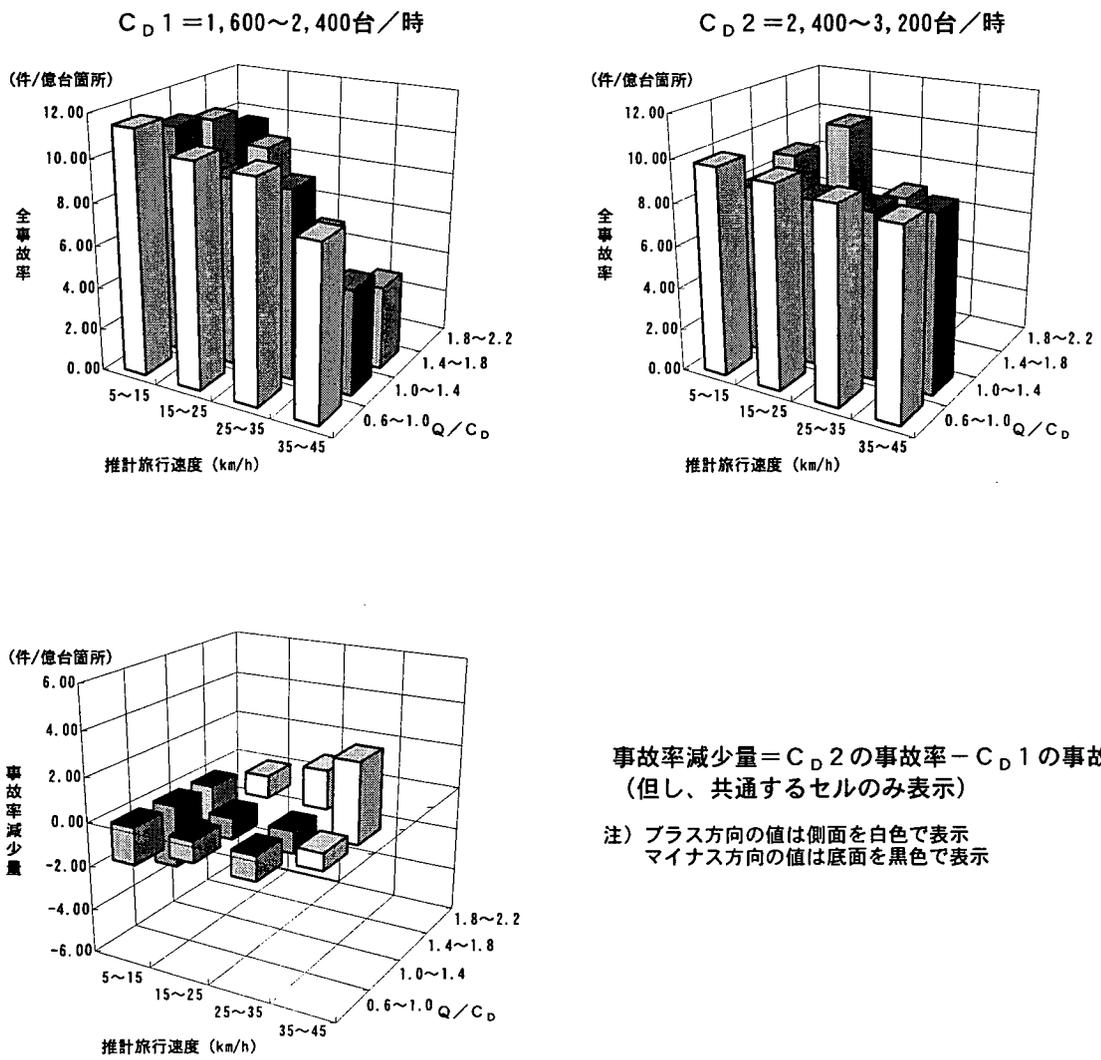
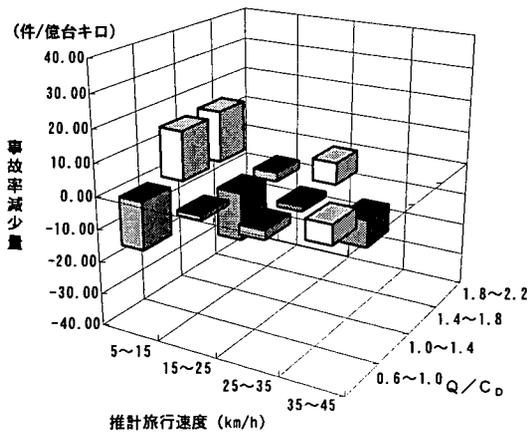
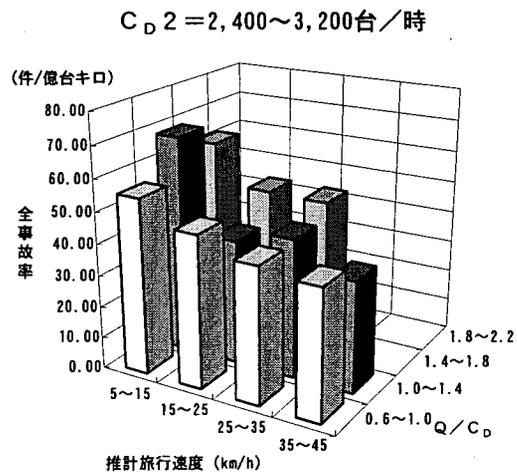
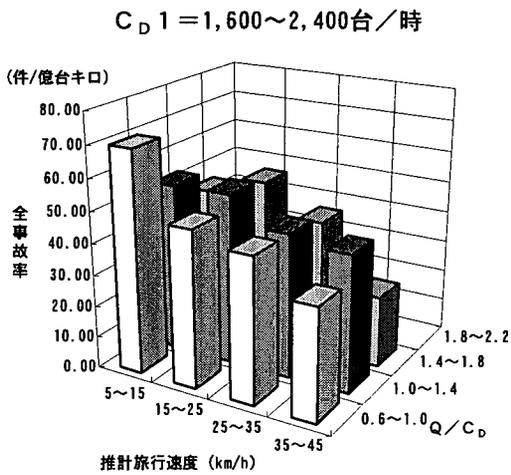


図5-2-3 Q/C_D と推計旅行速度別交差点事故率(DID4車線)(上段)
交通容量の上昇により期待される交差点事故率減少量(DID4車線)(下段)

DID 4 車線道路 単路事故率

・旅行速度が低い場合には交通容量が大きい方が事故率が高い傾向にある。



事故率減少量 = $C_D 2$ の事故率 - $C_D 1$ の事故率
(但し、共通するセルのみ表示)

注) プラス方向の値は側面を白色で表示
マイナス方向の値は底面を黒色で表示

図5-2-4 Q/C_D と推計旅行速度別単路事故率(DID4車線)(上段)

交通容量の上昇により期待される単路事故率減少量(DID4車線)(下段)

(2) 当事者別にみた場合

2車線道路

自動車事故：自動車の交差点事故は旅行速度が大きいほど事故率が高くなる状況がみられる。特に Q/C_D が 1.0 以上の状態ではその傾向が明らかであり、混んだ状態のままスムーズに走れる状態の方が交差点事故の危険性が高くなることを示している。単路事故の場合、 Q/C_D が大きいほど事故率が高くなる傾向は交通容量が違っていても共通しているが、旅行速度との関係には差がみられる。交通容量の小さい道路では旅行速度との関係は一定せず、交通容量の大きい道路では $V_s=5\sim 15\text{km/h}$ の状態を除けば旅行速度が小さいほど事故率が高くなっている。これらを取りまとめて言うと、2車線道路の自動車事故の場合、交差点事故は旅行速度との関係が強く、単路事故は Q/C_D との関係が強いとすることができる。

二輪車事故：2車線の交通容量の小さい道路の場合は、 Q/C_D が大きい状態ほど、また旅行速度が小さい状態ほど事故の危険度が高いという傾向は交差点、単路ともに変わらない。交通容量の大きい道路の場合も概ねその傾向にあるとみられるが、 Q/C_D が 1.8 を越える状態が少ないため Q/C_D との関係が明らかでない。また、旅行速度との関係も傾向は同じであるが、状態間の事故率差が小さくなっている。即ち、二輪車事故は特に交通容量の小さい道路においては事故の危険性の高まる交通状態がはっきりしており、そのような状態の下では交差点、単路を問わず高い確率で事故が発生し得ることを示している。

歩行者・自転車事故：この事故の旅行速度、 Q/C_D ともに小さくなるほど事故率が高くなるという傾向は交差点、単路別にみても変わらず、特に交通容量の小さい道路で明らかである。交通容量の大きい道路は交差点事故と Q/C_D と関係が一定しないこと、単路事故と Q/C_D との関係も自転車事故と歩行者事故で傾向が異なることなど、全体の傾向が変動している状況がみられ、必ずしも交通状態と関係した事故の発生仕方とは言えない。

4車線道路

自動車事故：4車線道路の交通事故は自動車事故のシェアが大きくなるため全事故の傾向に似ている。4車線道路の自動車事故は、 Q/C_D よりも旅行速度との関係が比較的明らかであるが、交通容量の大小、交差点と単路で傾向が異なっている。交通容量の小さい道路では、交差点、単路とも概ね旅行速度が小さいほど事故率が高くなる傾向がみられる。交通容量の大きい道路の場合、交差点ではむしろ旅行速度が大きいほど事故率が高くなる傾向を示しており、単路では旅行速度による事故率差がほとんどなく、両者に関係がないように見える。したがって、4車線道路の自動車事故の場合は、交通状態よりもそれぞれの道路の特性によって事故の起き方が異なっていると考えた方がよさそうである。

二輪車事故：4車線道路の二輪車事故率は Q/C_D とは関係せず、旅行速度の小さい状態で事故率が高くなるという傾向は、交通容量の大小、交差点、単路を問わず同じである。したがって、4

車線道路における二輪車事故の発生しやすい交通状態は、かなり明確なものであると言うことができる。

歩行者・自転車事故：旅行速度、 Q/C_D がそれぞれに小さいほど事故率が大きいという傾向は交差点、単路ともに変わらず、交通容量の違う道路でも同じ傾向を示している。したがって、4車線道路における歩行者、自転車事故の発生しやすい交通状態もかなりはっきりしていると言える。

DID 2 車線道路 交差点事故

- ・自動車事故は、交通容量が大きいとき、旅行速度が高いほど、また Q/C_D が大きいほど事故率が高くなる。
- ・二輪車事故は、旅行速度が低いほど、また Q/C_D が大きいほど事故率が高くなるが、交通容量が大きい場合には傾向が弱まる。
- ・自転車、歩行者事故は、交通容量が小さい場合には旅行速度が低く、また Q/C_D が小さいときに、交通容量が大きい場合には旅行速度が低く、また Q/C_D が大きいときに事故率が高くなる。

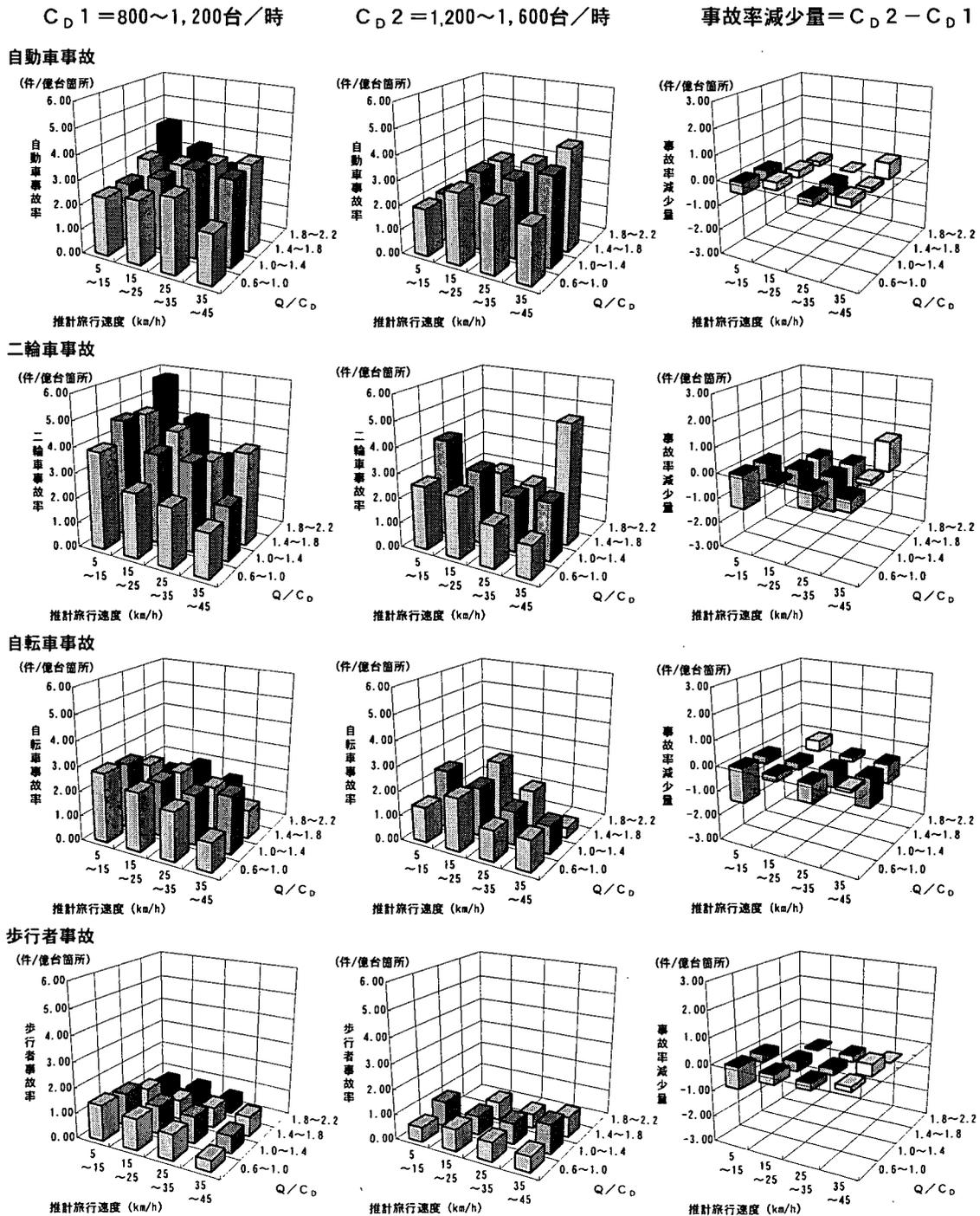


図5-2-5 Q/C_D と推計旅行速度別交差点における当事者別事故率(DID2車線)

DID 2 車線道路 単路事故

- ・自動車事故は旅行速度が 15~35km/h では交通容量が大きい方が事故率が高く、 Q/C_D が大きいほどその差が大きい。
- ・二輪車、自転車、歩行者は全体に交通容量の大きい方が事故率が低く、旅行速度が低いほど、また Q/C_D が小さいほどその差が大きい。

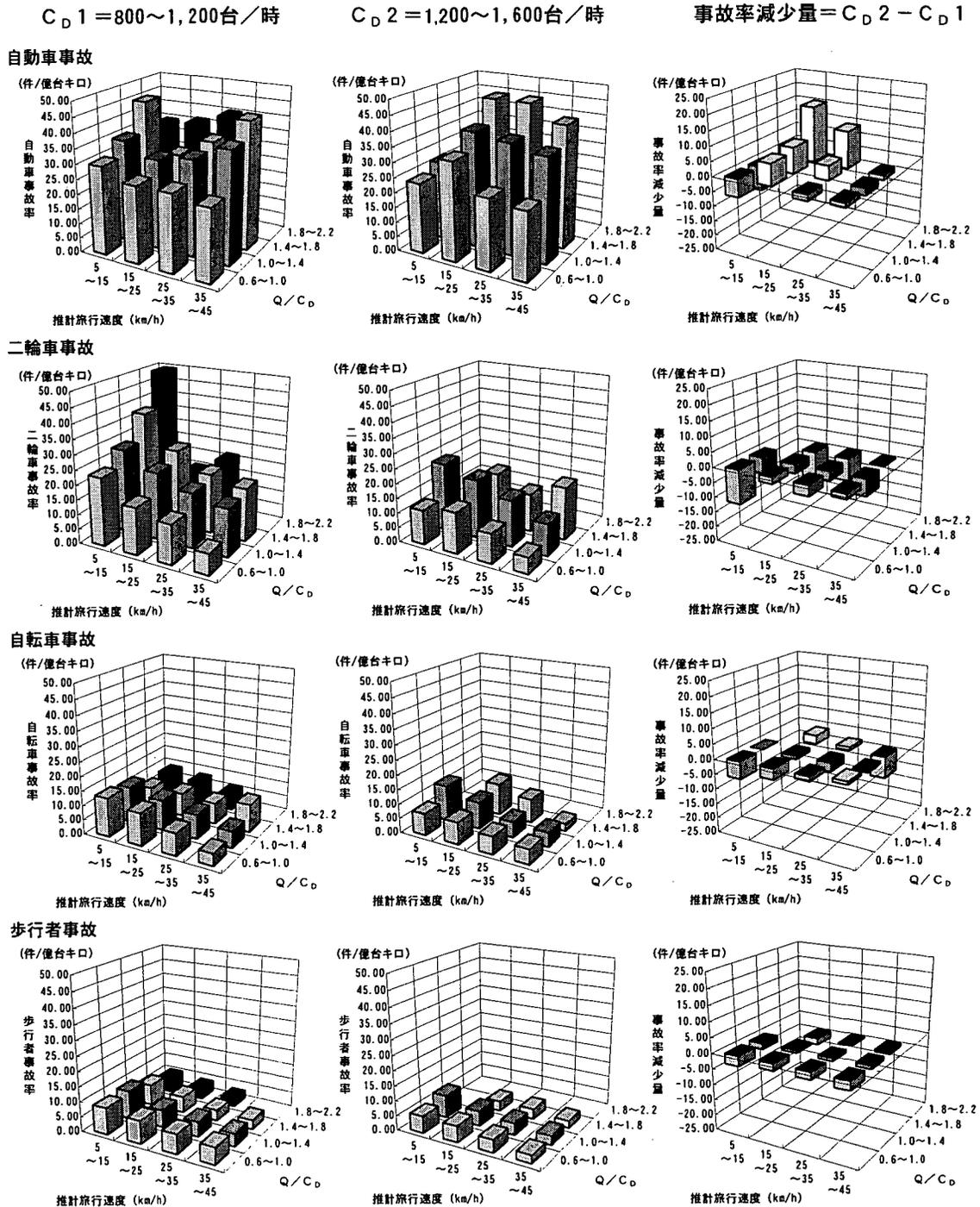


図5-2-6 Q/C_D と推計旅行速度別単路における当事者別事故率(DID2車線)

DID4 車線道路 交差点事故

- 自動車事故は、交通容量が大きいとき、旅行速度が高いほど、また Q/C_D が小さいほど事故率が高くなる。
- 二輪車事故は、旅行速度が低いほど事故率が高くなる。
- 自転車、歩行者事故は、旅行速度が低く、また Q/C_D が小さいときに、事故率が高くなる。

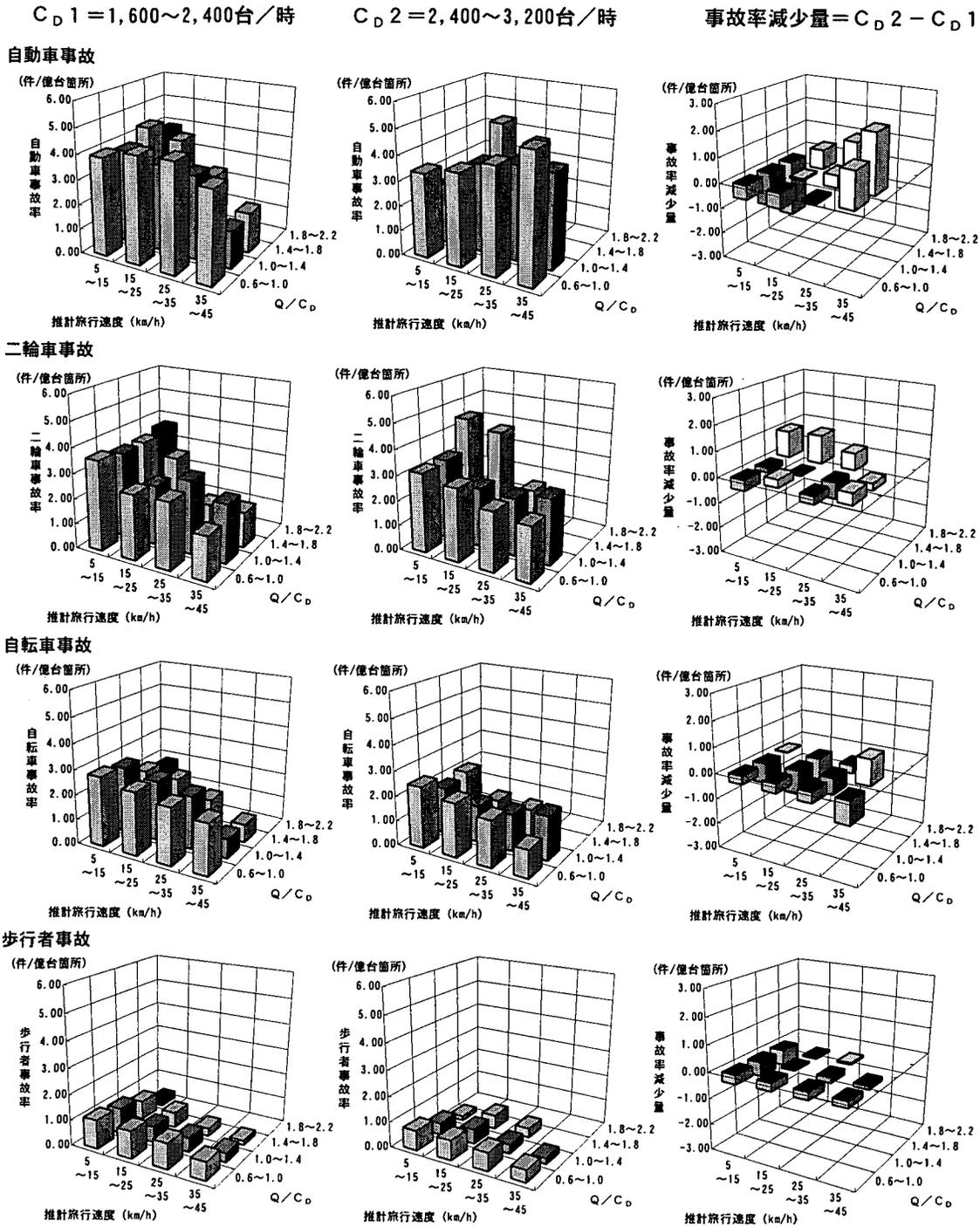


図5-2-7 Q/C_D と推計旅行速度別交差点における当事者別事故率(DID4車線)

DID4車線 単路事故

- ・自動車事故は、旅行速度が低い場合には交通容量が大きい方が事故率が高い傾向にあり、このとき、 Q/C_D が大きいほどその差が大きい。
- ・二輪車事故は、全体に交通容量が大きい方が全体に事故率が高い。
- ・自転車事故及び歩行者事故は、全体に交通容量の小さい方が全体に事故率が高い。

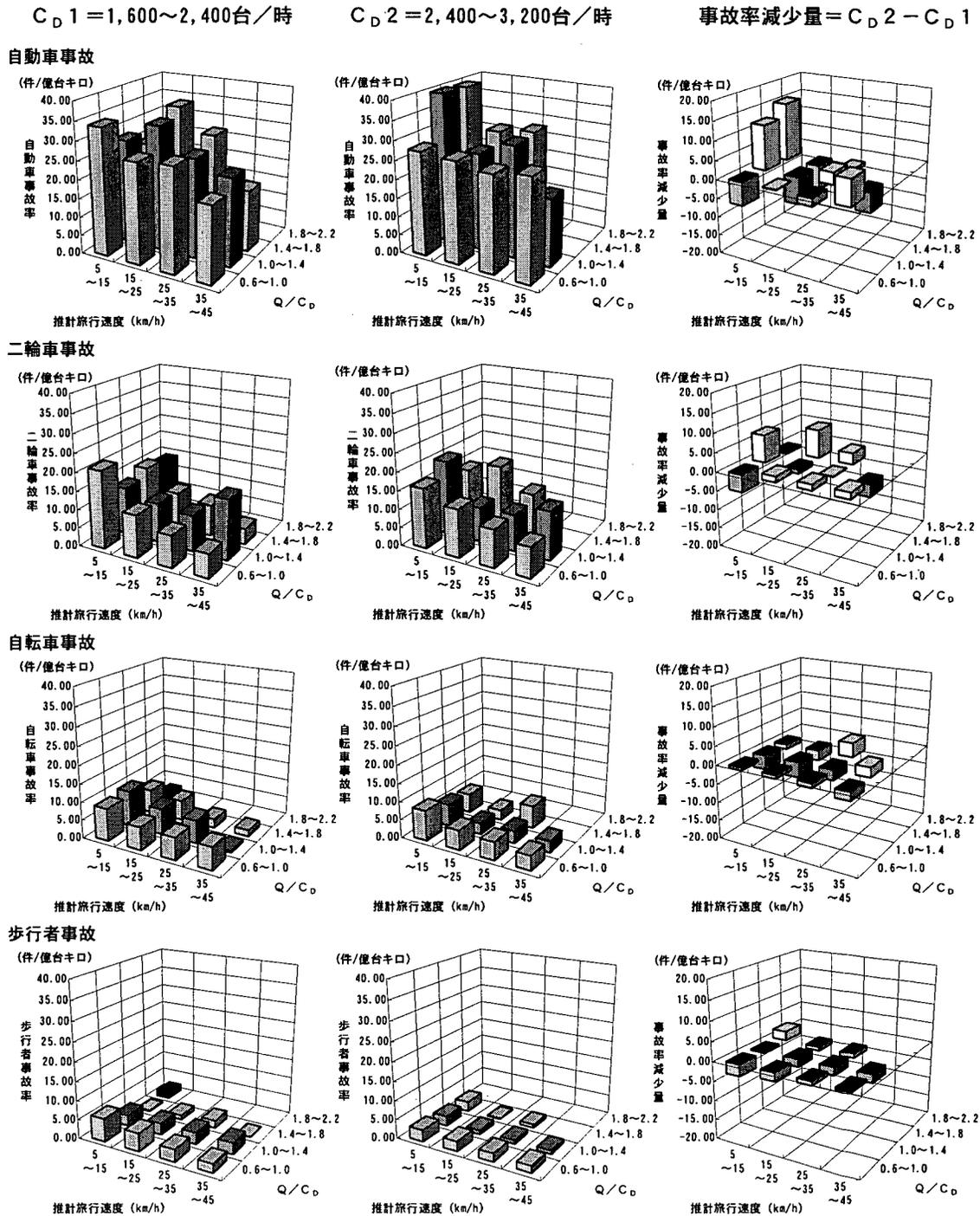


図5-2-8 Q/C_D と推計旅行速度別単路における当事者別事故率(DID4車線)

5.3 交通状態と道路形状別・当事者別・事故類型別事故

(1)交通状態別・事故類型別事故率

以下は、事故の危険状態ではどんな形態の事故が起きやすいのか、また、事故の形態が交通状態と関係しているのかどうかをみるために、交通状態別にそれぞれの当事者の事故類型ごとの事故率を求めた。ここにとりあげた事故は、各当事者の事故の中で大きなシェアを占める形態の事故であり以下のものである。

- ・自動車事故：追突事故，出合頭事故
- ・二輪車事故：出合頭事故，左折時事故，右折時事故
- ・自転車事故：出合頭事故
- ・歩行者事故：横断歩道横断中事故，その他横断中事故

2車線道路

自動車事故：自動車事故に占める追突事故の割合は、2車線道路，4車線道路とも交差点で60～70%，単路で80%以上であり、前項でみた交通状態別自動車事故の傾向は、そのまま追突事故の傾向であると言える。因みに交差点の出合頭事故は、 Q/C_D の小さい状態で事故率が高く、交通容量の小さい道路では旅行速度が大きいほど事故率が高くなる傾向がみられる。

二輪車事故：交通容量の小さい道路では、右折時事故と左折時事故の傾向が二輪車事故全体の傾向と類似しており、危険状態で発生する事故はこの2つに代表されると言える。この傾向は交差点，単路とも同じである。事故率は右折時事故の方が高く、二輪車事故の発生しやすい交通状態では、交差点，単路を問わず、まずは右折時事故が発生する確率が高いことを示している。（二輪車の右折時事故は、ほとんどが直進する二輪車と右折する自動車の事故である。）交通容量の大きい道路では、交差点，単路とも右折時，左折時の他に事故率は低いもの出合頭事故も似た傾向を示しており、これらの事故が二輪車事故の危険状態で発生しやすい事故であることがわかる。

歩行者・自転車事故：交通容量の小さい道路では自転車の出合頭事故と歩行者の横断歩道横断中事故，その他横断中事故の3形態とも全体の傾向と類似しており、歩行者，自転車事故の発生しやすい交通状態ではこれらの事故の発生する確率の高いことがわかる。この傾向は交差点，単路とも同じである。交通容量の大きい道路の場合は、交差点と単路で若干傾向が異なる。単路の場合は、自転車の出合頭事故，歩行者のその他横断中事故という事故率の高い形態の事故が、交通状態，特に旅行速度との関係で、旅行速度が小さいほど事故率が高いという一定の傾向がみられる。しかし交差点の場合は、横断歩道横断中事故を含めた3形態の事故がそれぞれに異なる傾向をみせている。したがって、この場合は、交通状態との関係よりも、交差点のもつ他の特性の方が強く反映しているものと考えられる。

DID 2車線道路 自動車事故 交差点

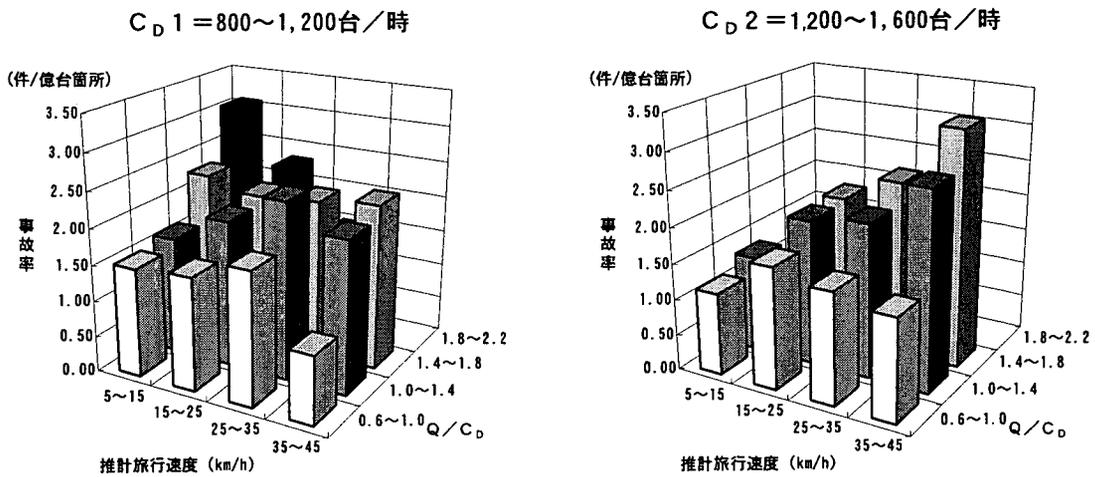


図5-3-1 Q/C_Dと推計旅行速度別、自動車事故における追突事故率(DID2車線, 交差点)

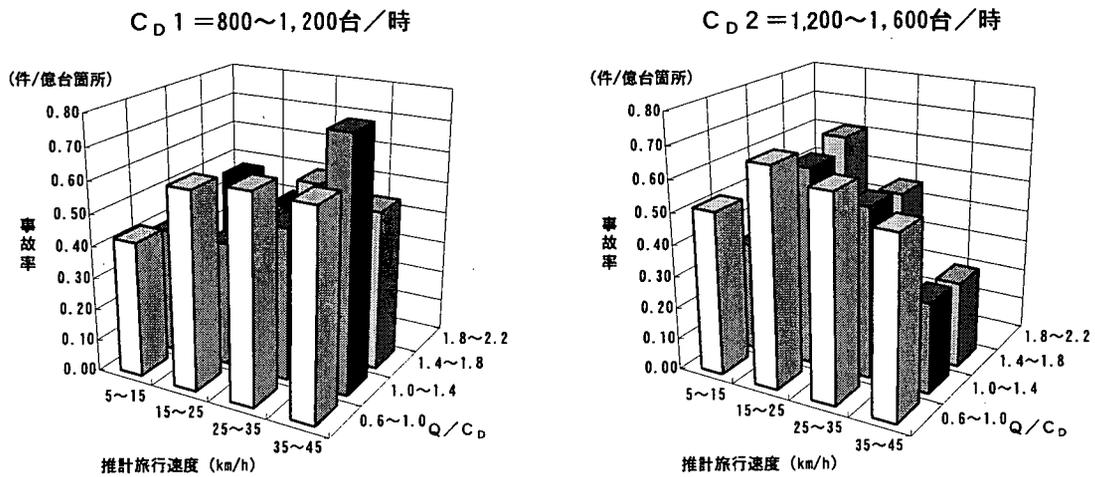


図5-3-2 Q/C_Dと推計旅行速度別、自動車事故における出会い頭事故率(DID2車線, 交差点)

DID 2 車線道路 自動車事故 単路

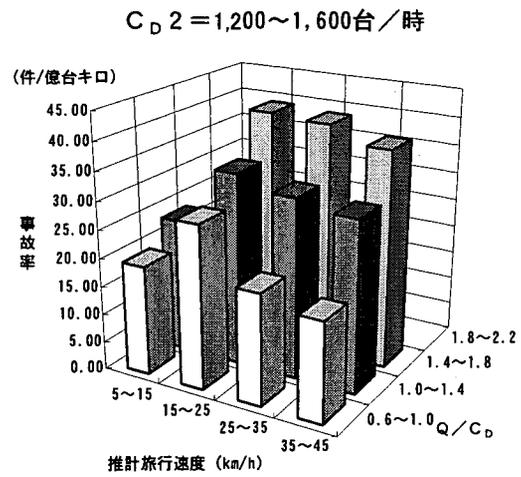
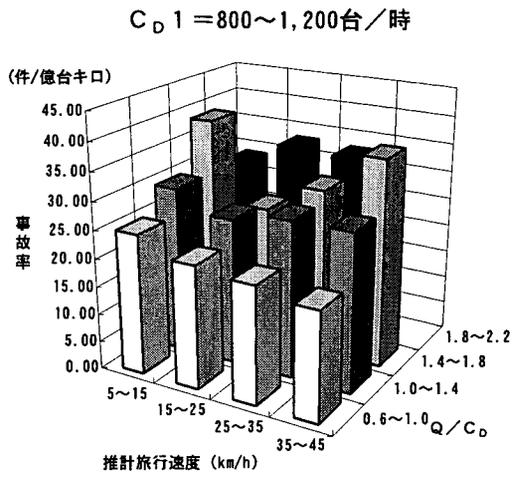


図5-3-3 Q/C_D と推計旅行速度別, 自動車事故における追突事故率(DID2車線, 単路)

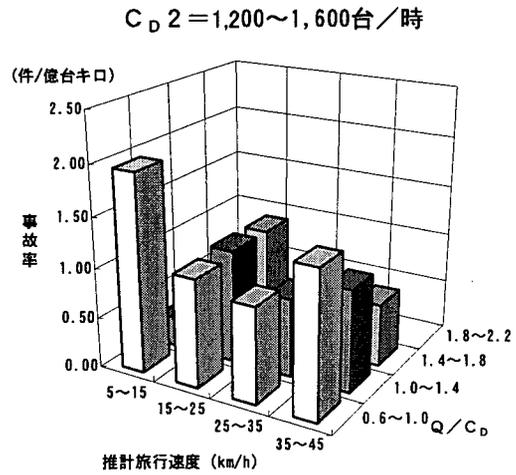
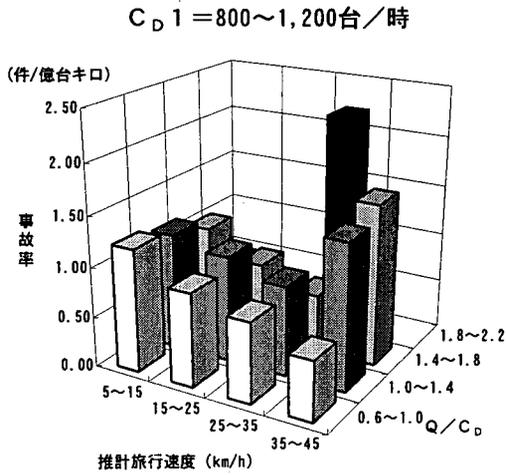


図5-3-4 Q/C_D と推計旅行速度別, 自動車事故における出会い頭事故率(DID2車線, 単路)

DID 2車線道路 二輪車事故 交差点

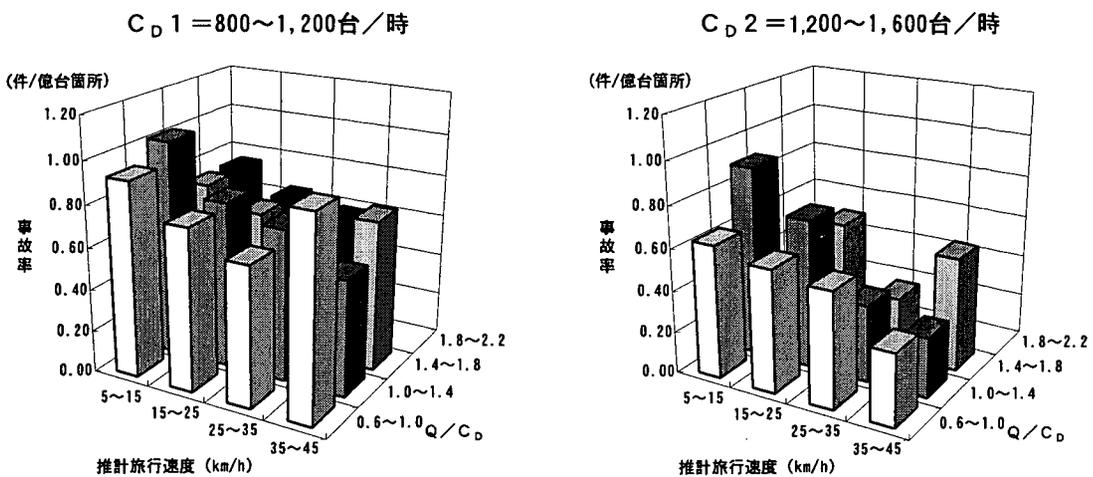


図5-3-5 Q/C_Dと推計旅行速度別、二輪車事故における出会い頭事故率(DID2車線, 交差点)

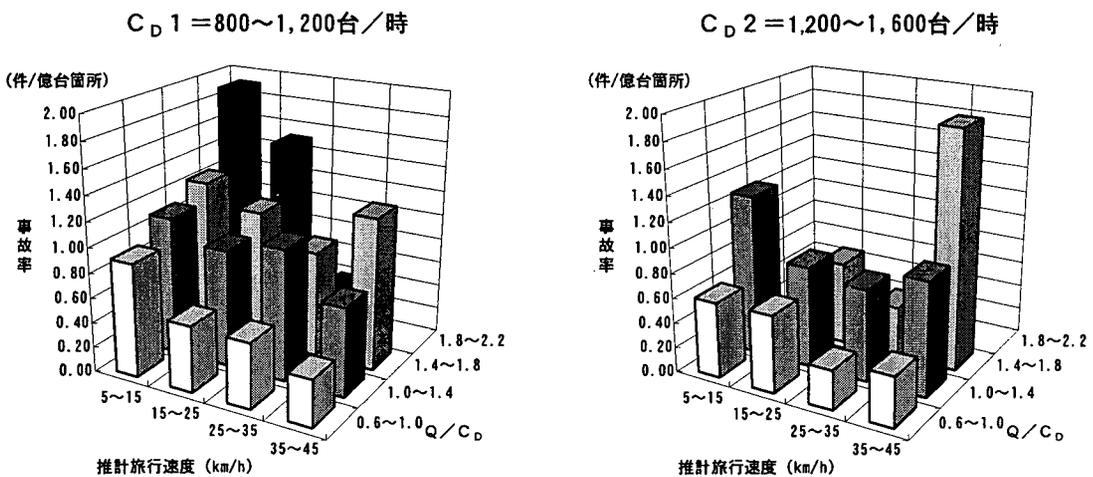


図5-3-6 Q/C_Dと推計旅行速度別、二輪車事故における左折事故率(DID2車線, 交差点)

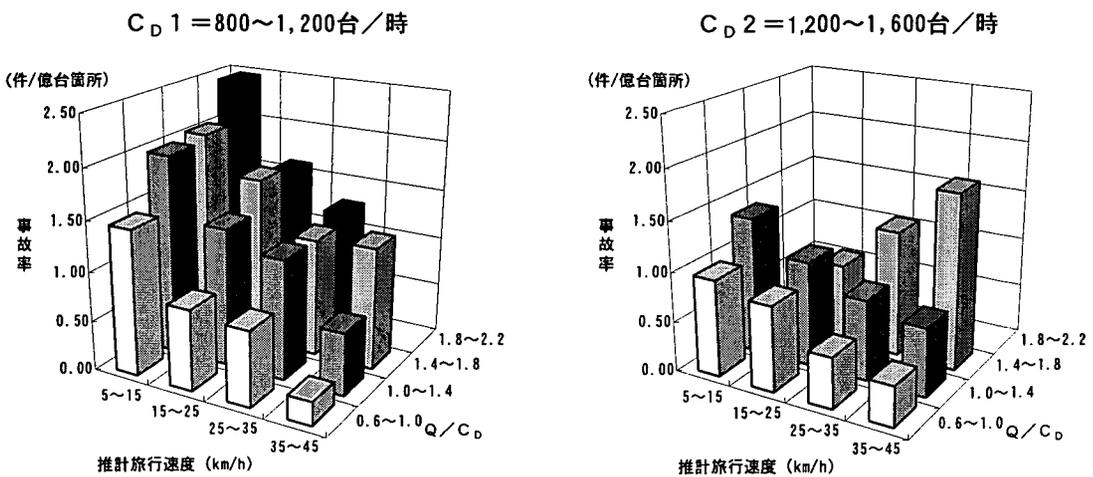


図5-3-7 Q/C_Dと推計旅行速度別、二輪車事故における右折事故率(DID2車線, 交差点)

DID 2車線道路 二輪車事故 単路

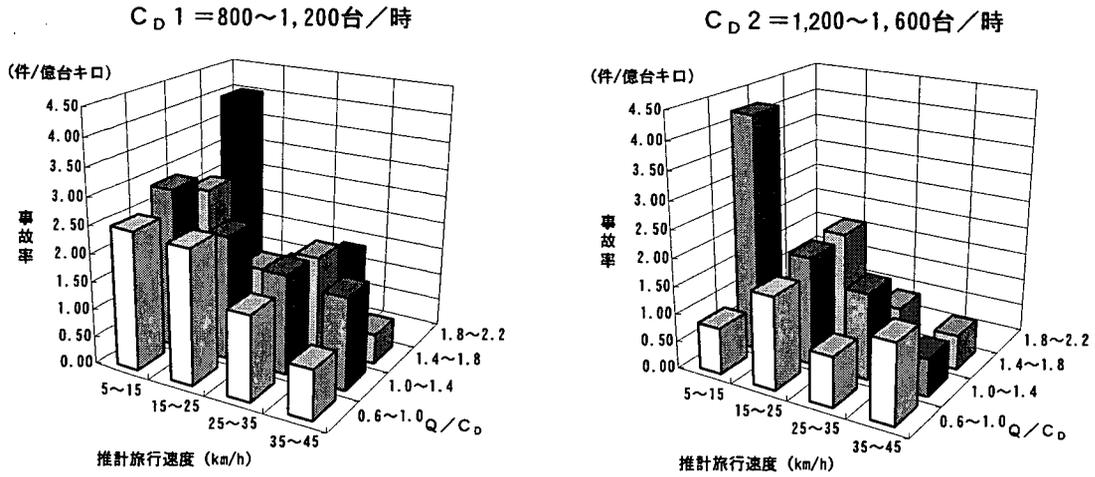


図5-3-8 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における出会い頭事故率(DID2車線, 単路)

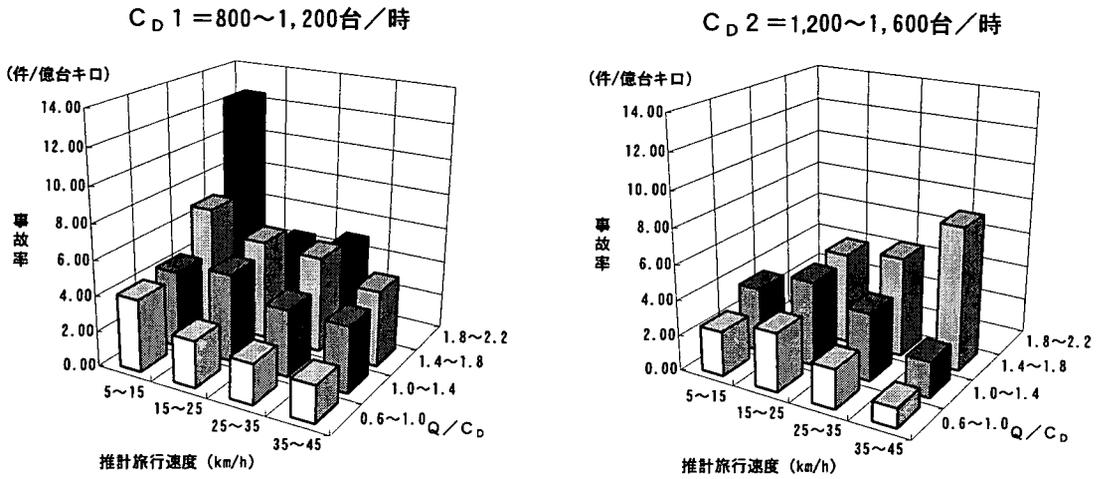


図5-3-9 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における左折事故率(DID2車線, 単路)

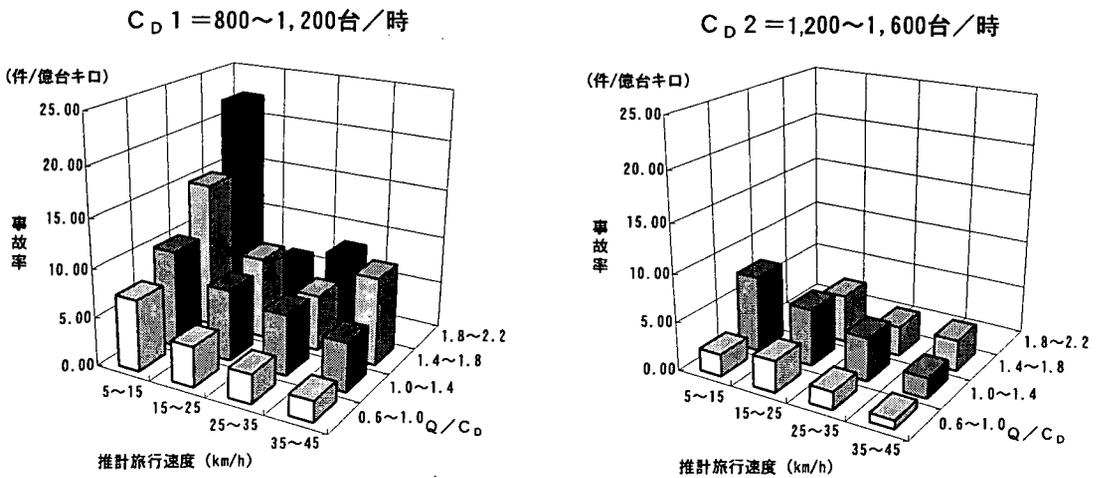


図5-3-10 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における右折事故率(DID2車線, 単路)

DID 2 車線道路 歩行者・自転車事故 交差点

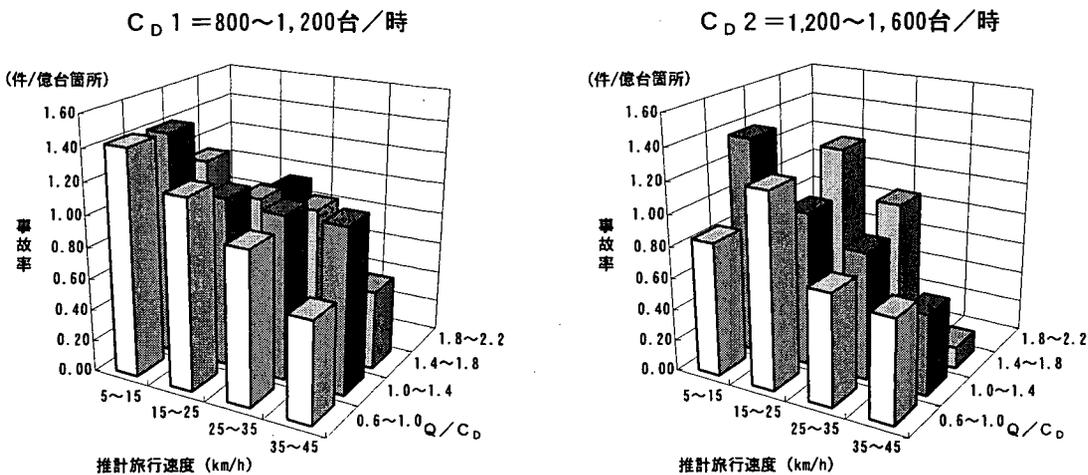


図5-3-11 Q/CDと推計旅行速度別、自転車事故における出会い頭事故率(DID2車線, 交差点)

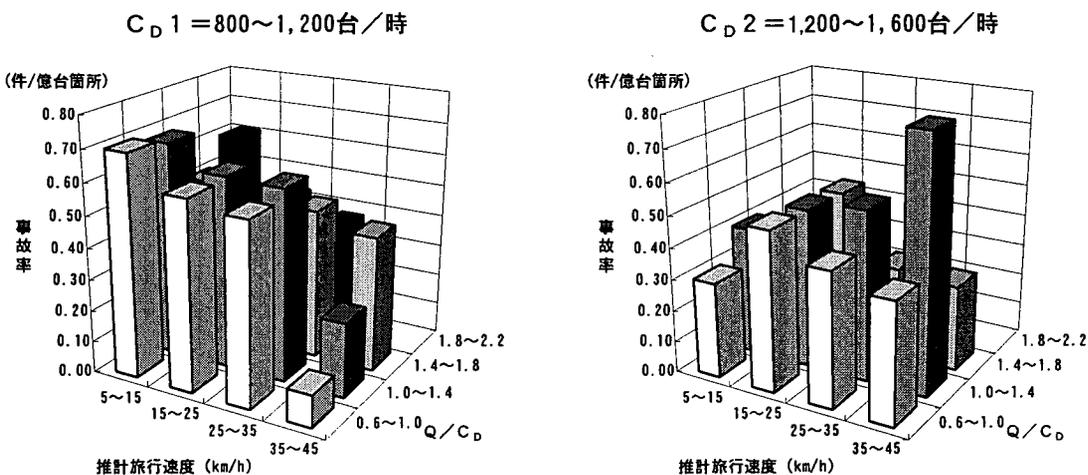


図5-3-12 Q/CDと推計旅行速度別、歩行者事故における横断歩道横断中事故率(DID2車線, 交差点)

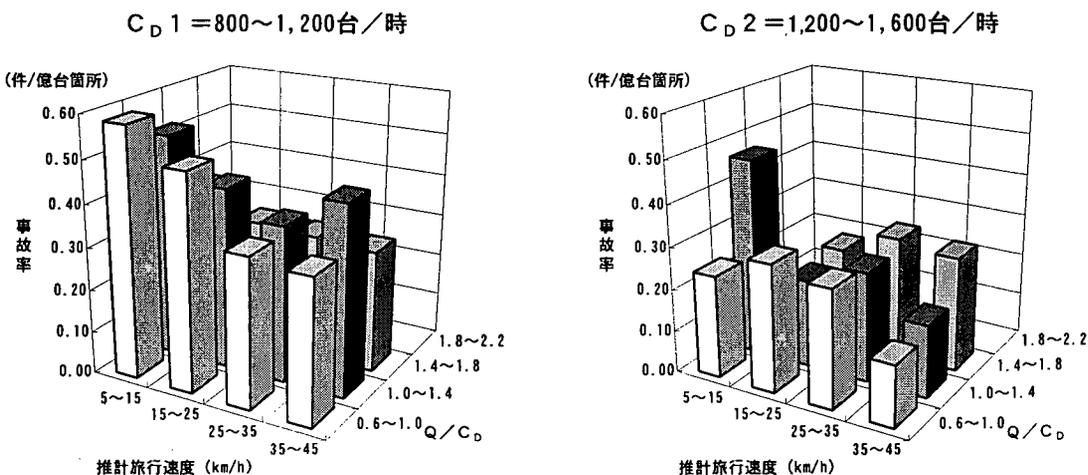


図5-3-13 Q/CDと推計旅行速度別、歩行者事故におけるその他横断中事故率(DID2車線, 交差点)

DID 2車線道路 歩行者・自転車事故 単路

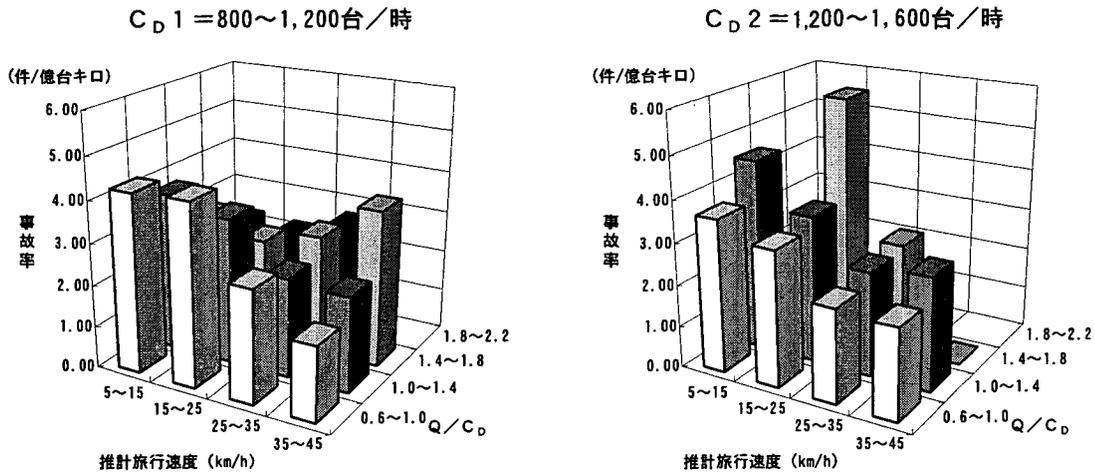


図5-3-14 Q/C_D と推計旅行速度別, 自転車事故における出会い頭事故率(DID2車線, 単路)

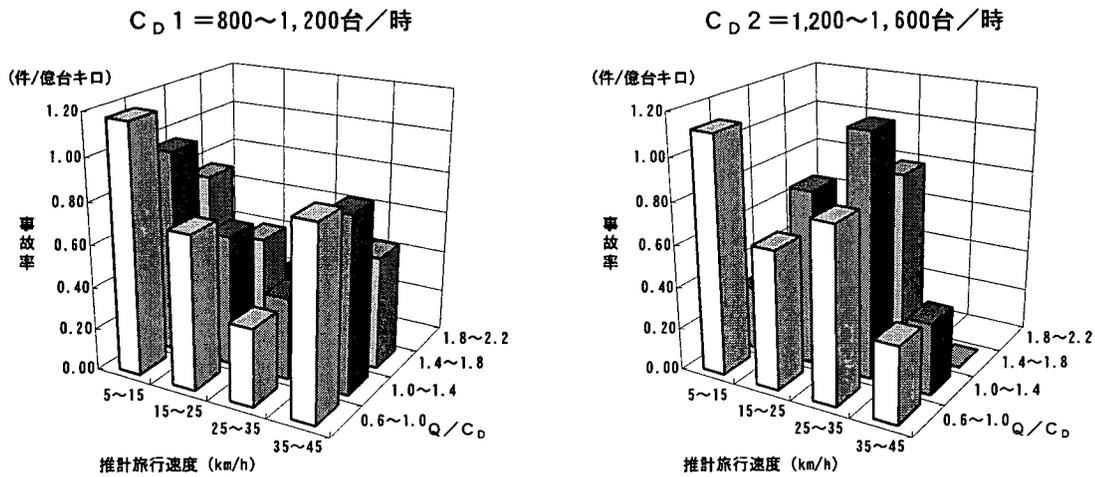


図5-3-15 Q/C_D と推計旅行速度別, 歩行者事故における横断歩道横断中事故率(DID2車線, 単路)

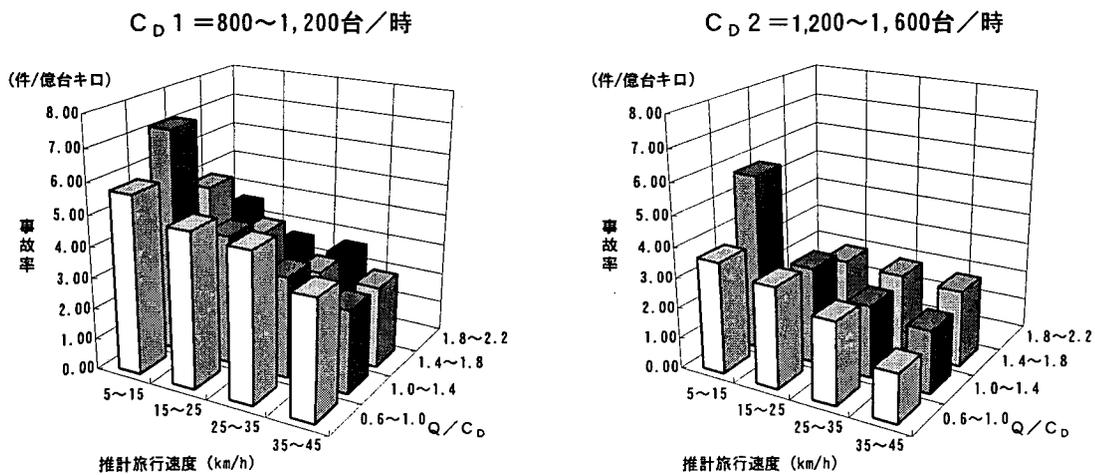


図5-3-16 Q/C_D と推計旅行速度別, 歩行者事故におけるその他横断中事故率(DID2車線, 単路)

4 車線道路

自動車事故：2車線道路と同様、交通状態別自動車事故の傾向はそのまま追突事故の傾向である。交差点の出合頭事故はやはり Q/C_D の小さい状態で事故率が高くなる傾向がみられ、旅行速度が小さいほど事故率が高くなるという傾向は交通容量の大きい道路で顕著である。

二輪車事故：4車線道路の場合は、交通状態と二輪車の形態別事故率との関係が、事故の形態によってかなり異なっている。交差点についてみると、全体的に高い事故率を示す右折時事故率は、旅行速度、 Q/C_D それぞれが小さいほど高くなる状況がみられ、歩行者、自転車事故と似た傾向を示している。また、左折時事故率は、旅行速度が小さいほど、また Q/C_D が大きいほど高くなるという2車線道路の二輪車事故と同様の傾向を示している。一方出合頭事故は交通状態の違いによる事故率の差が小さく、どのような交通状態でもある一定の事故率をもっているように見える。これらは、4車線道路の交通特性に関係していると考えられるが、なぜそうなるかについてはさらなる分析が必要である。単路における形態別事故率は、交差点と類似した傾向もみられるが、交通状態別事故率の変動が大きく定かではない。

歩行者・自転車事故：4車線道路における歩行者・自転車事故は、交通容量の違う道路でも、交差点、単路でも代表的な3形態の事故率のいずれもが、全体の事故率と同じ傾向を示しており、歩行者・自転車事故の発生しやすい交通状態ではこれらの事故の発生する確率が高いことを示している。

DID 4 車線道路 自動車事故 交差点

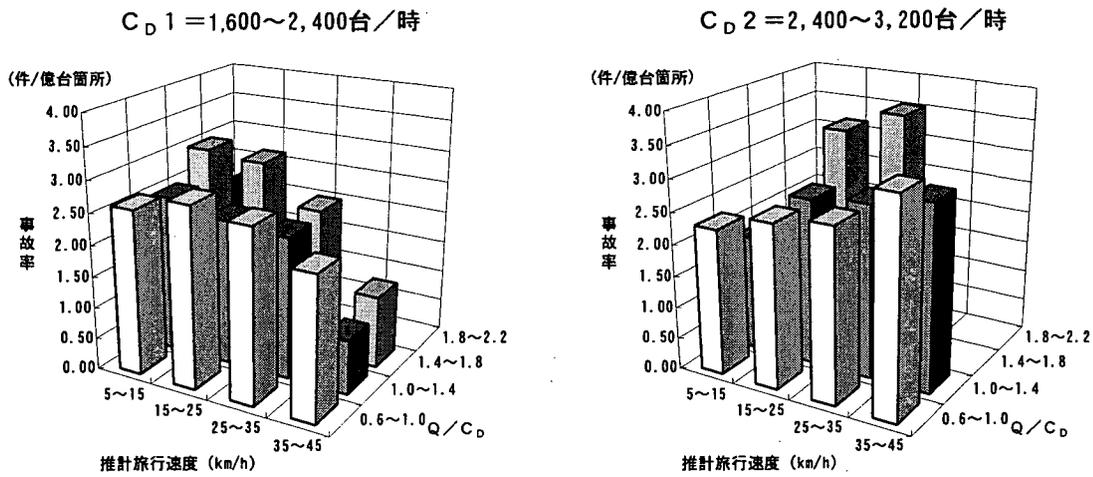


図5-3-17 Q/CDと推計旅行速度別, 自動車事故における追突事故率(DID4車線, 交差点)

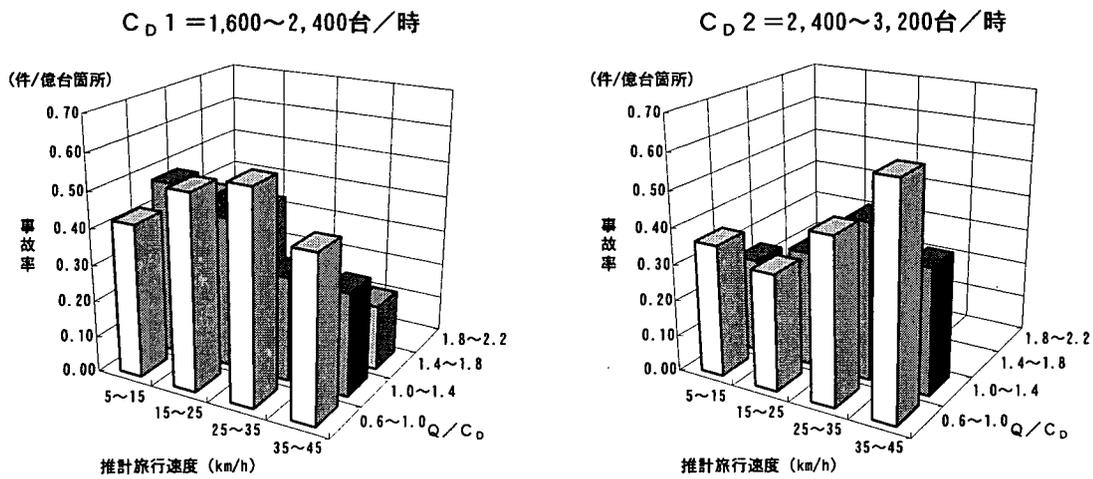
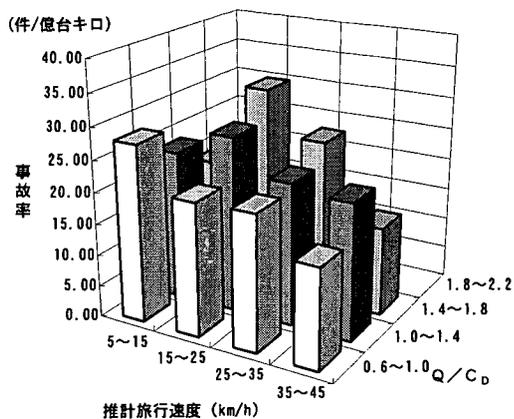


図5-3-18 Q/CDと推計旅行速度別, 自動車事故における出会い頭事故率(DID4車線, 交差点)

DID 4 車線道路 自動車事故 単路

$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

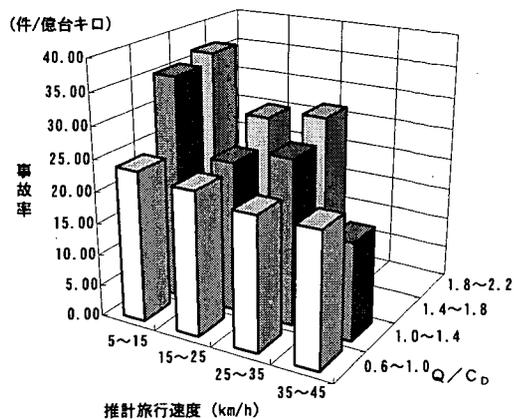
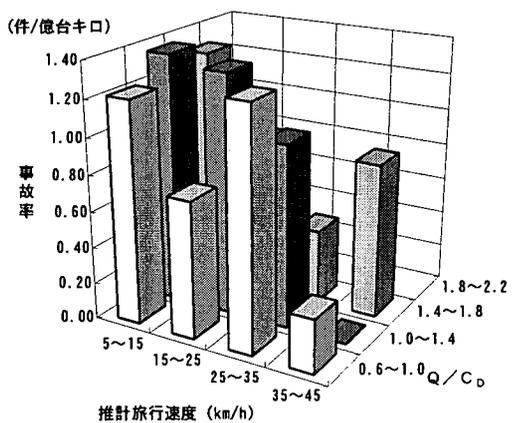


図5-3-19 Q/C_D と推計旅行速度別, 自動車事故における追突事故率(DID4車線, 単路)

$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

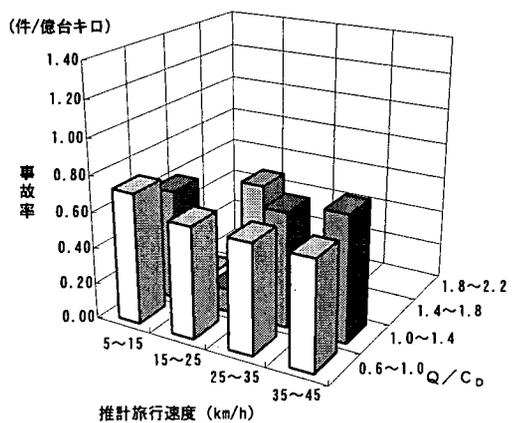


図5-3-20 Q/C_D と推計旅行速度別, 自動車事故における出会い頭事故率(DID4車線, 単路)

DID 4 車線道路 二輪車事故 交差点

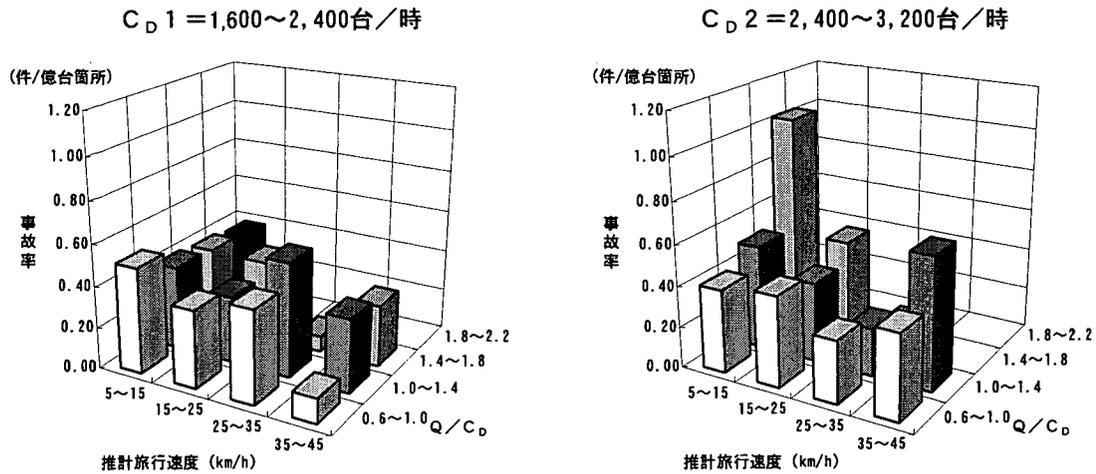


図5-3-21 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における出会い頭事故率(DID4車線, 交差点)

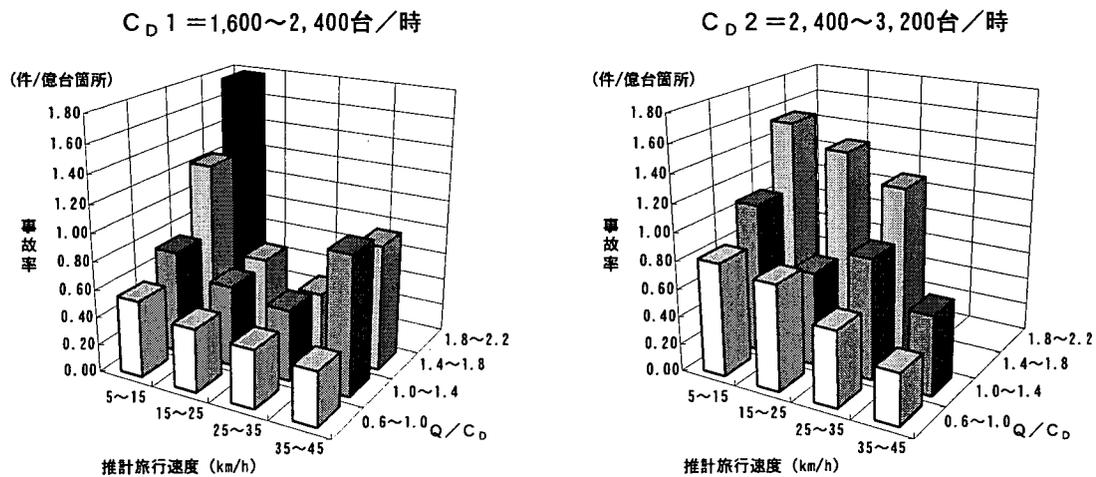


図5-3-22 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における左折事故率(DID4車線, 交差点)

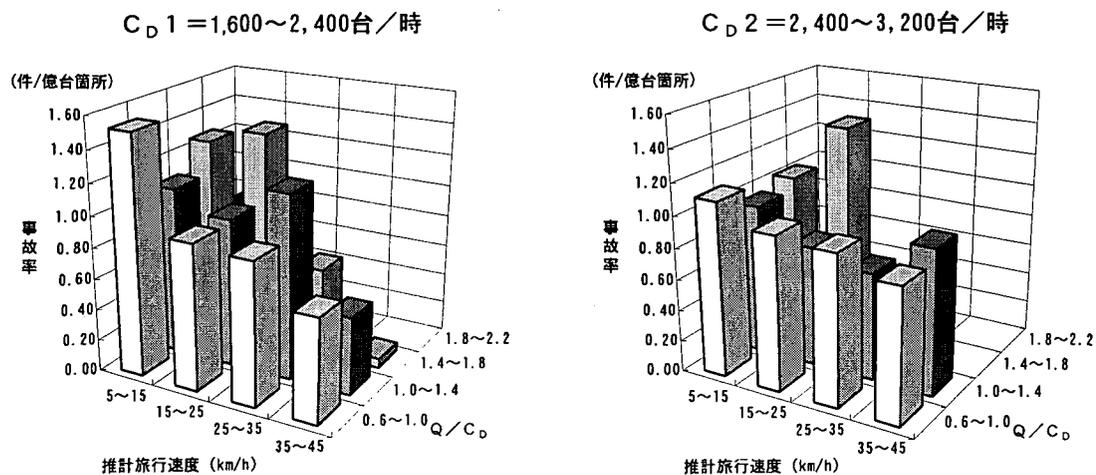
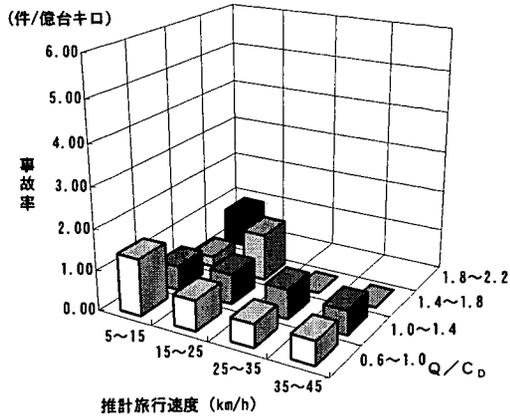


図5-3-23 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における右折事故率(DID4車線, 交差点)

DID 4 車線道路 二輪車事故 単路

$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

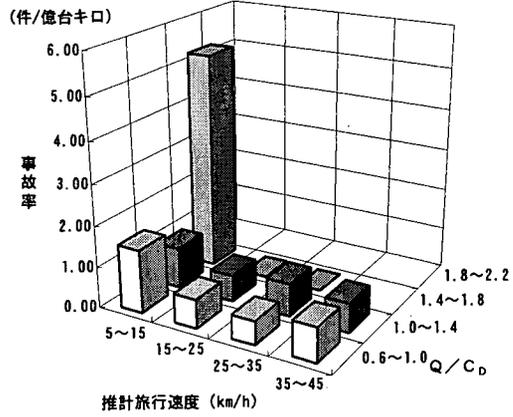
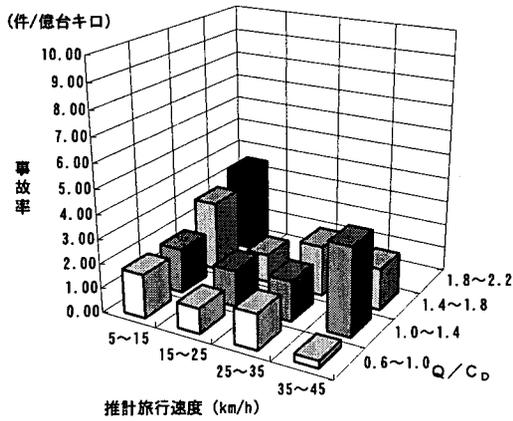


図5-3-24 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における出会い頭事故率(DID4車線, 単路)

$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

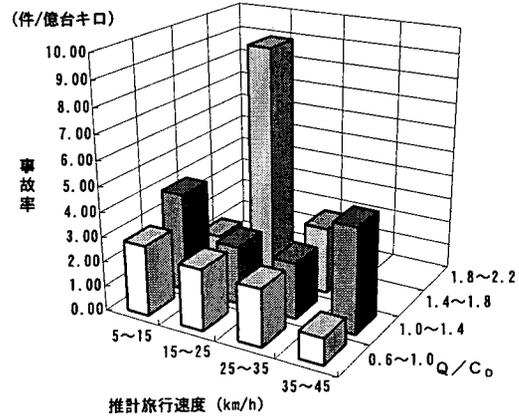
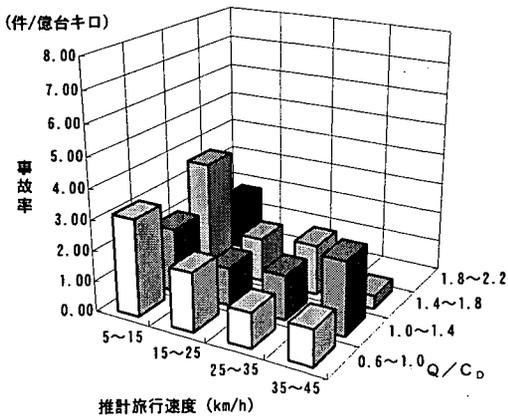


図5-3-25 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における左折事故率(DID4車線, 単路)

$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

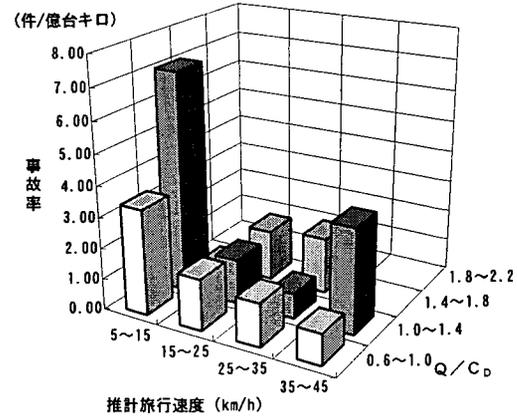


図5-3-26 Q/C_D と推計旅行速度別、二輪車事故における右折事故率(DID4車線, 単路)

DID 4 車線道路 歩行者・自転車事故 交差点

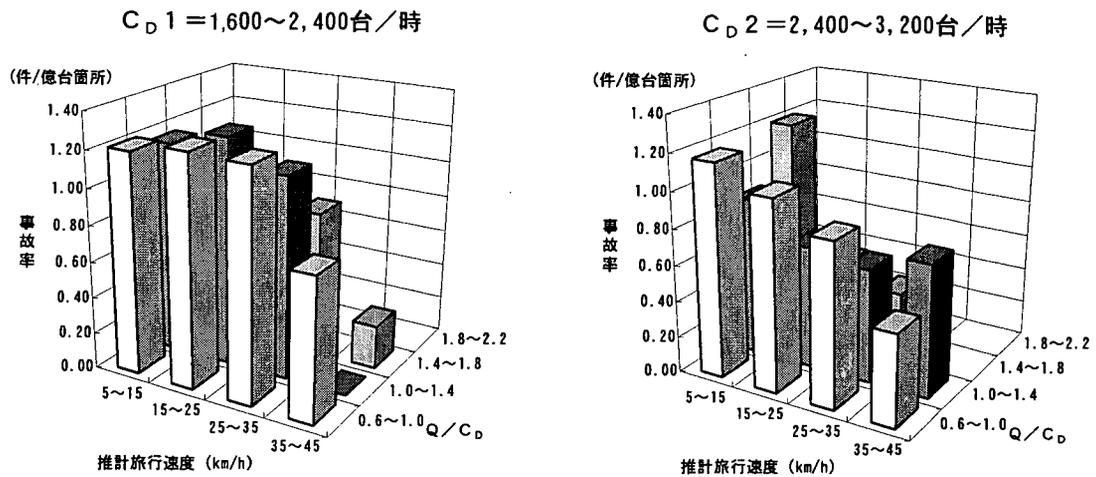


図5-3-27 Q/C_D と推計旅行速度別、自転車事故における出会い頭事故率(DID4車線, 交差点)

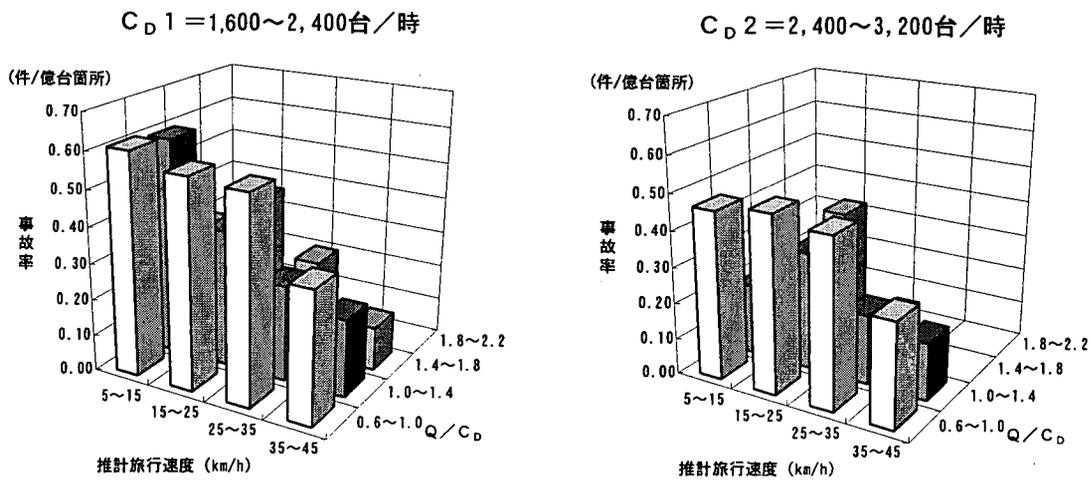


図5-3-28 Q/C_D と推計旅行速度別、歩行者事故における横断歩道横断中事故率(DID4車線, 交差点)

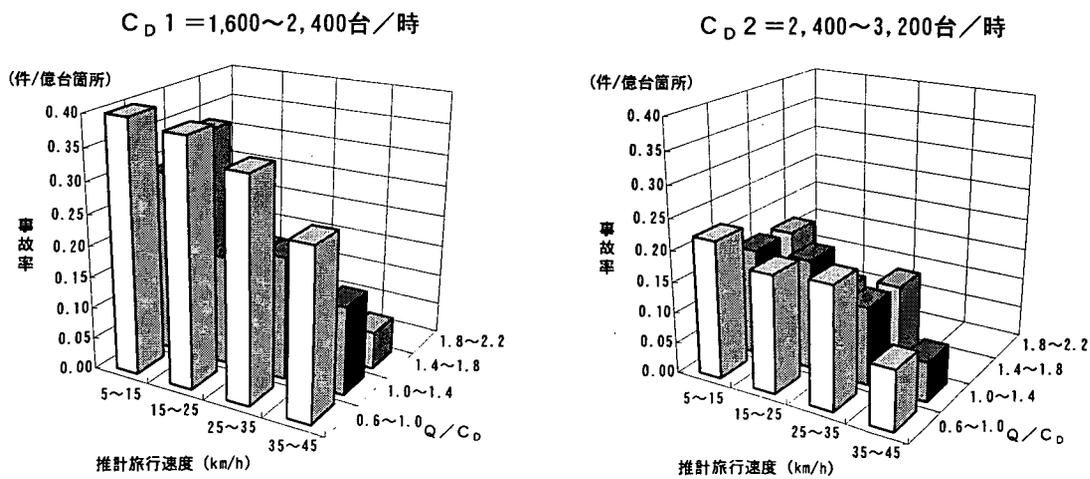


図5-3-29 Q/C_D と推計旅行速度別、歩行者事故におけるその他横断中事故率(DID4車線, 交差点)

DID 4 車線道路 歩行者・自転車事故 単路

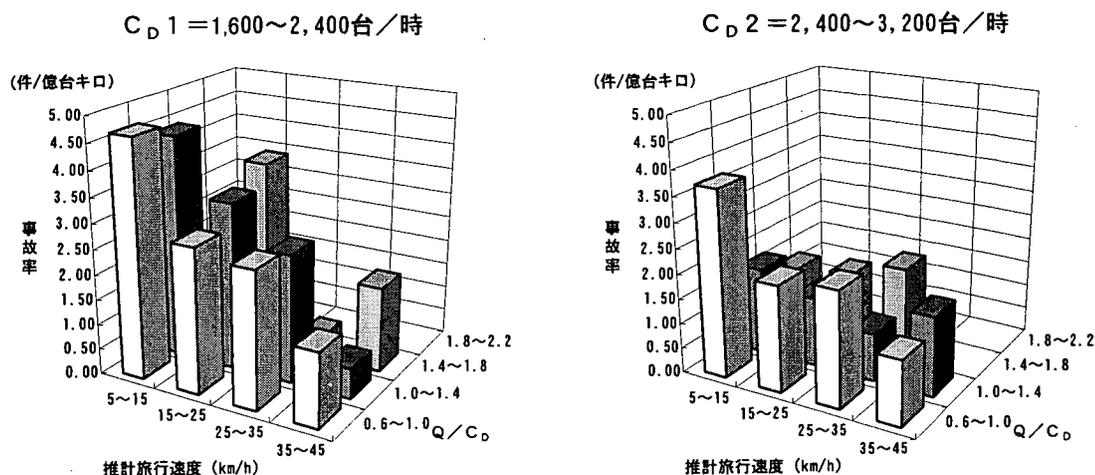


図5-3-30 Q/C_D と推計旅行速度別、自転車事故における出会い頭事故率(DID4車線, 単路)

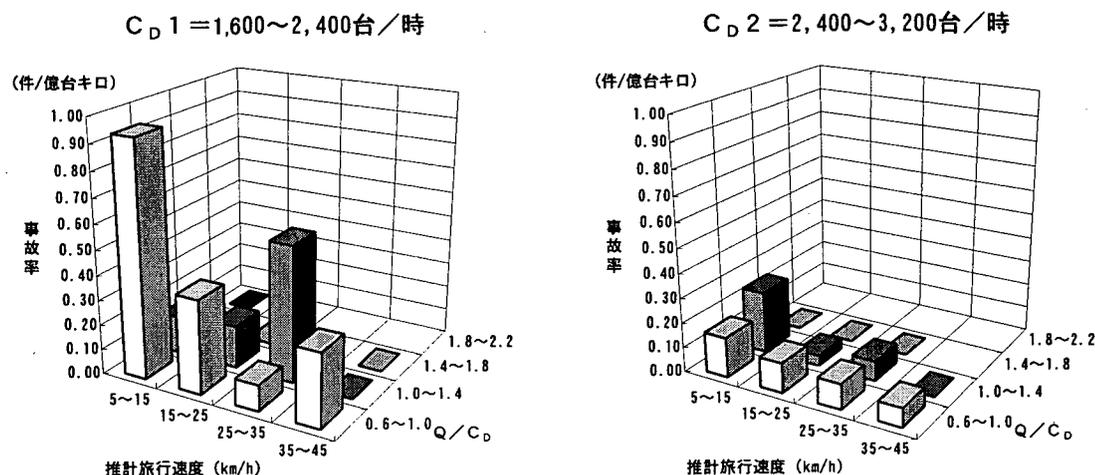


図5-3-31 Q/C_D と推計旅行速度別、歩行者事故における横断歩道横断中事故率(DID4車線, 単路)

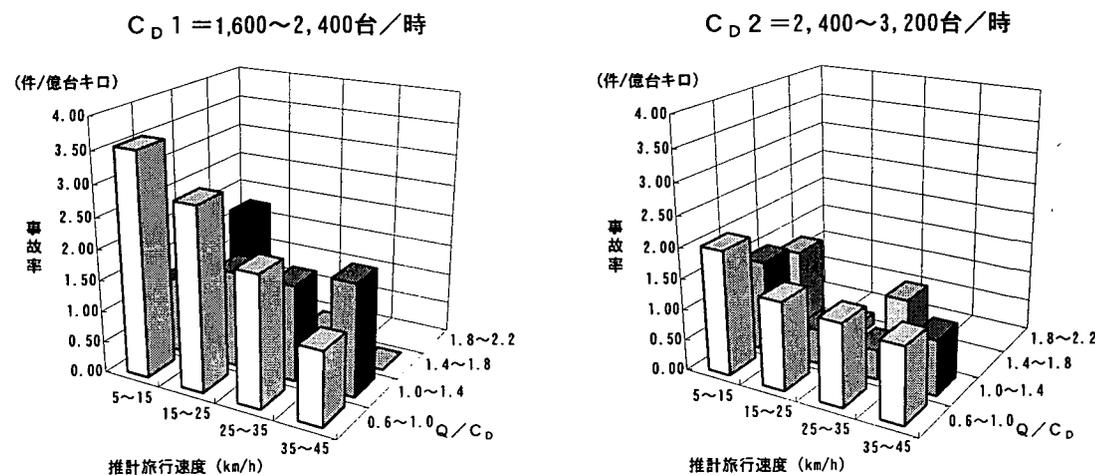


図5-3-32 Q/C_D と推計旅行速度別、歩行者事故におけるその他横断中事故率(DID4車線, 単路)

(2)交通状態別・事故類型構成

以下は、交通状態の変化と事故類型別事故の構成比の変化との連動性という観点から両者の関係の度合いをみた。なお、すべての交通状態について事故類型構成を示すと膨大な量になるため、ここでは旅行速度との関係および Q/C_D との関係に絞ってその傾向をみた。

① 2車線道路の交差点事故

旅行速度別事故類型

- ・自動車事故は追突事故が多く、次いで出会い頭となっており、交通容量が小さい場合には旅行速度が高くなるほど追突事故の割合が小さくなる。
- ・二輪車事故は、出会い頭、右左折事故が多く、旅行速度が低くなるほど右折事故の割合が大きくなるとともに出会い頭事故の割合が小さくなる。
- ・自転車事故は、出会い頭が多く、次いで右左折事故とその他車両相互となっており、旅行速度による変化は小さい。
- ・歩行者事故は、横断歩道横断中とその他横断中が多く、旅行速度による変化は小さい。

Q/C_D 別事故類型

- ・自動車事故は、 Q/C_D が大きくなるほど追突事故の割合が増加する。
- ・二輪車事故は、交通容量が小さい場合に、 Q/C_D が大きくなるほど左折事故の割合が大きくなるとともに出会い頭の割合が小さくなる。
- ・歩行者事故は、交通容量が小さい場合に、 Q/C_D が大きくなるほど横断歩道横断中の割合が大きくなる。

DID 2 車線道路 交差点事故

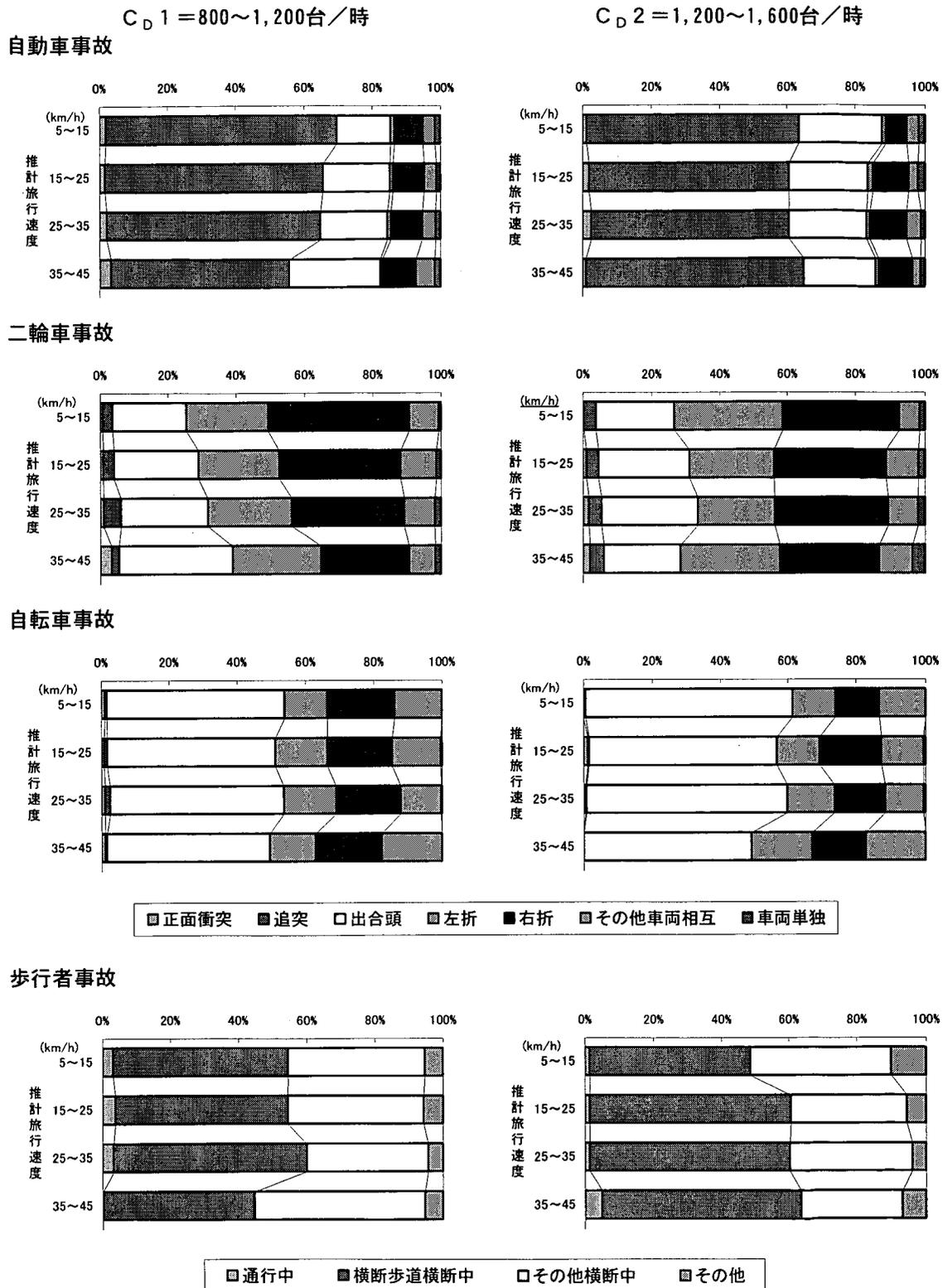


図5-3-33 推計旅行速度別、交差点事故における当事者別事故類型別比率(DID2車線道路)
(平日昼間12時間)

DID 2車線道路 交差点事故

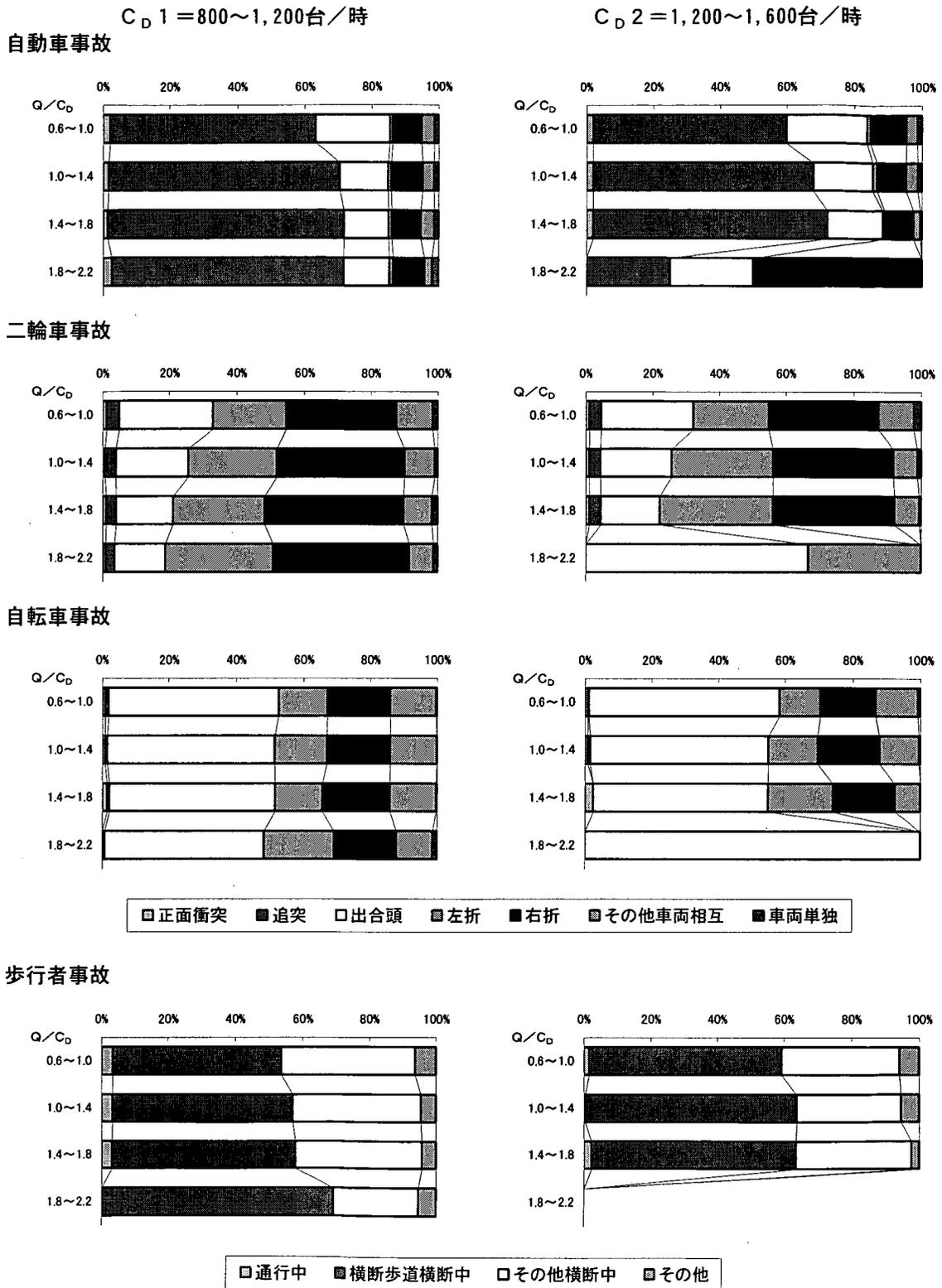


図5-3-34 Q/C_D 別、交差点事故における当事者別事故類型別比率(DID2車線道路)
(平日昼間12時間)

② 2車線道路の単路事故

旅行速度別事故類型

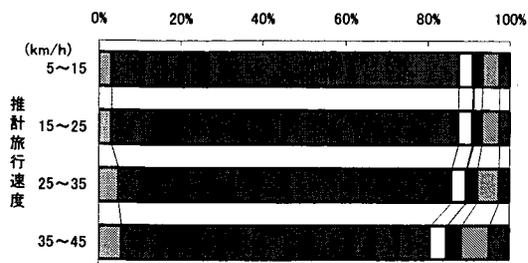
- ・自動車事故は、追突事故がほとんどであり、旅行速度による変化は小さい。
- ・二輪車事故は、右左折事故及びその他車両相互の事故が多く、交通容量が大きい場合には旅行速度が大きくなるほど右折事故の割合が減少する。
- ・自転車事故は、出会い頭とその他車両相互が多く、交通容量が小さい場合には旅行速度が大きくなるほど出会い頭の割合が大きくなる。
- ・歩行者事故は、その他横断中が多く、旅行速度による変化は小さい。

Q/C_D別事故類型

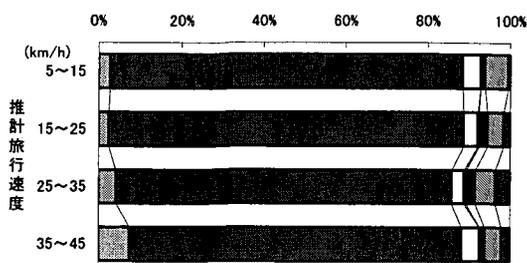
- ・二輪車事故において、交通容量の小さい場合に Q/C_D が大きいほど右左折事故の割合が大きくなる。
- ・歩行者事故において、その他横断中が多く、Q/C_D が大きいほど割合が増加する。

DID 2 車線道路 単路事故

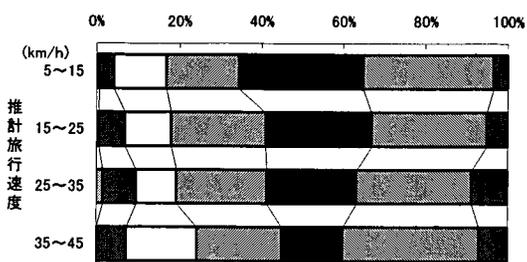
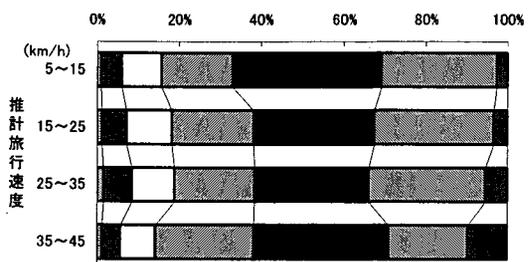
$C_D 1 = 800 \sim 1,200$ 台/時
自動車事故



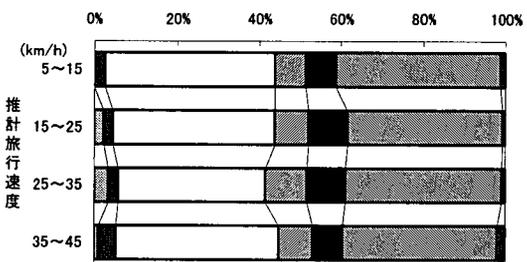
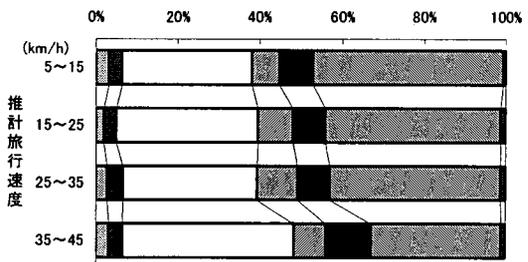
$C_D 2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時



二輪車事故

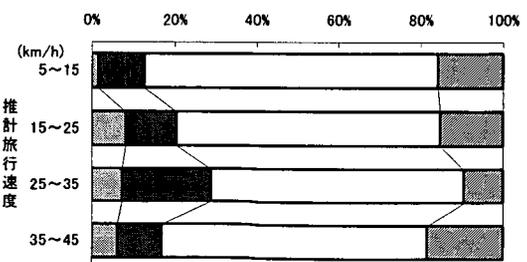
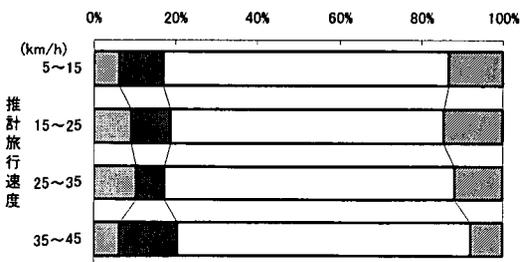


自転車事故



正面衝突
 追突
 出合頭
 左折
 右折
 その他車両相互
 車両単独

歩行者事故

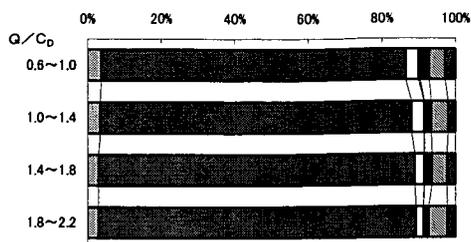


通行中
 横断歩道横断中
 その他横断中
 その他

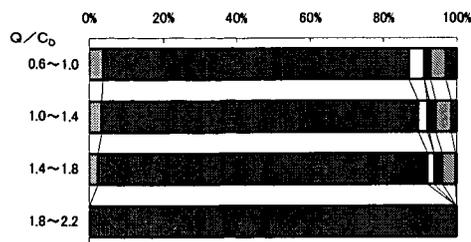
図5-3-35 推計旅行速度別, 単路事故における当事者別事故類型別比率 (DID2車線道路)
(平日昼間 12 時間)

DID 2 車線道路 単路事故

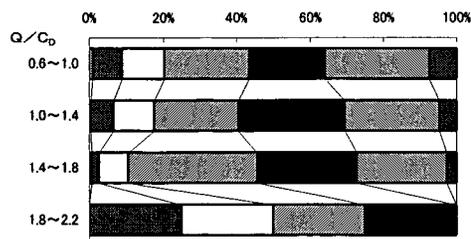
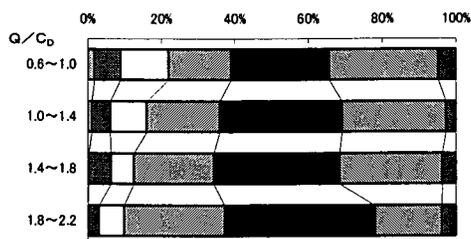
$C_D 1 = 800 \sim 1,200$ 台/時
自動車事故



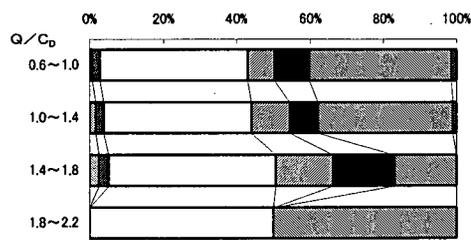
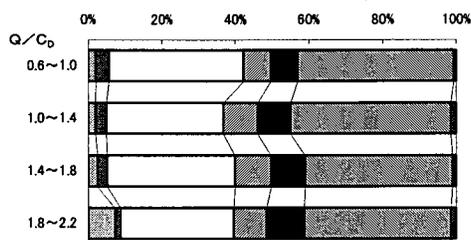
$C_D 2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時



二輪車事故

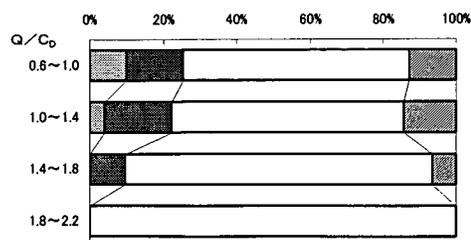
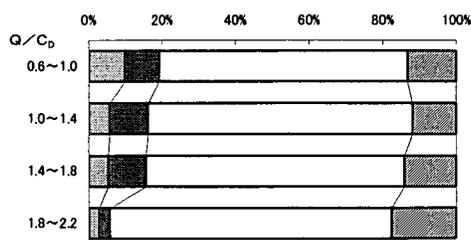


自転車事故



正面衝突
 追突
 出合頭
 左折
 右折
 その他車両相互
 車両単独

歩行者事故



通行中
 横断歩道横断中
 その他横断中
 その他

図5-3-36 Q/C_D別, 単路事故における当事者別事故類型別比率(DID2 車線道路)
(平日昼間 12 時間)

③ 4車線道路の交差点事故

旅行速度別事故類型

- ・自動車事故は、追突事故がほとんどであり、旅行速度による変化は小さい。
- ・二輪車事故は、右折事故が多く、次いで出会い頭、左折事故、その他車両相互となっており、旅行速度による変化は小さい。
- ・自転車事故は、出会い頭が多く、次いで右左折となっており、交通容量が小さい場合に、旅行速度5～35km/hの範囲で旅行速度が高くなるほど出会い頭の割合が大きくなる。
- ・歩行者事故は、横断歩道横断中とその他横断中が多く、交通容量が大きい場合に、旅行速度が高いほど横断歩道横断中の割合が大きくなる。

Q/C_D別事故類型

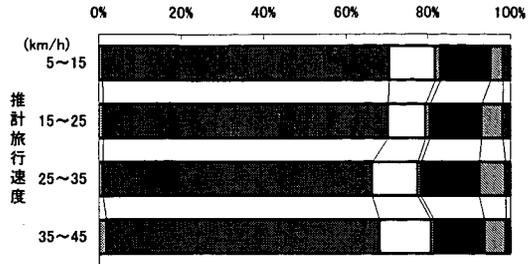
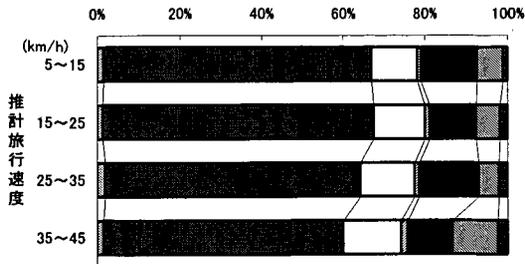
- ・自動車事故は、Q/C_Dが大きくなるほど追突事故の割合が増加する。
- ・二輪車事故は、交通容量が小さい場合に、Q/C_Dが大きくなるほど左折事故の割合が大きくなるとともに右折事故の割合が小さくなる。
- ・自転車事故は、交通容量が小さい場合に、Q/C_Dが大きくなるほど出会い頭の割合が小さくなる。
- ・歩行者事故は、交通容量が小さい場合に、Q/C_Dが大きくなるほど横断歩道横断中の割合が大きくなる。

DID 4 車線道路 交差点事故

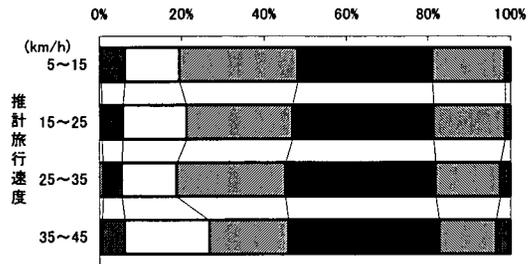
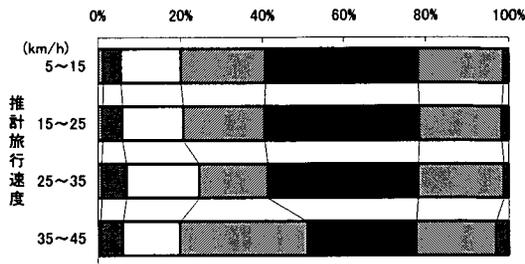
$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時

$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

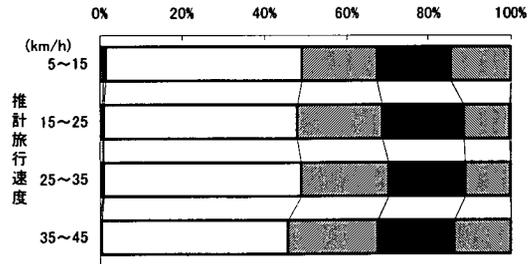
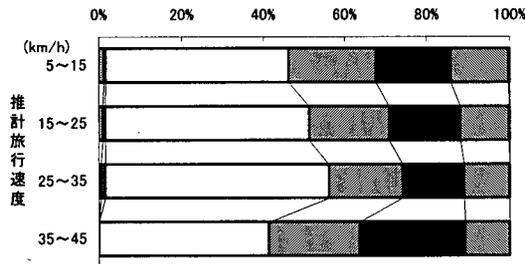
自動車事故



二輪車事故

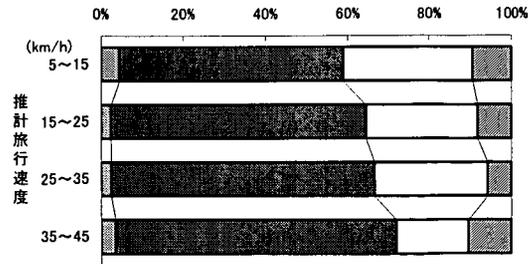
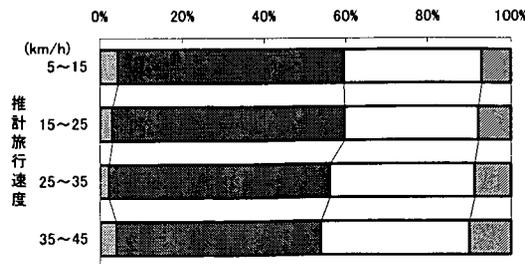


自転車事故



正面衝突
 追突
 出合頭
 左折
 右折
 その他車両相互
 車両単独

歩行者事故



通行中
 横断歩道横断中
 その他横断中
 その他

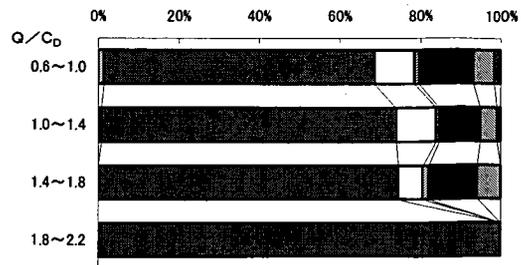
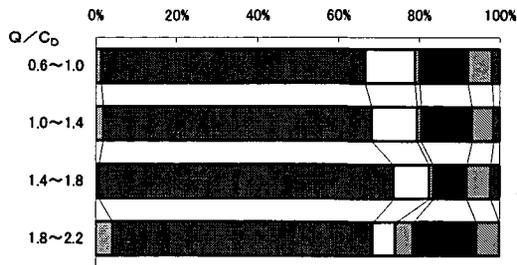
図5-3-37 推計旅行速度別、交差点事故における当事者別事故類型別比率(DID4車線道路)
(平日昼間12時間)

DID 4 車線道路 交差点事故

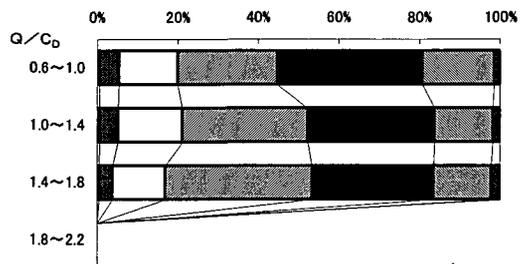
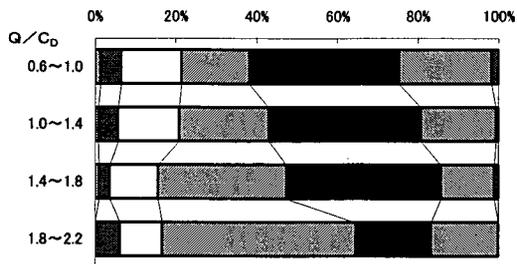
$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時

$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

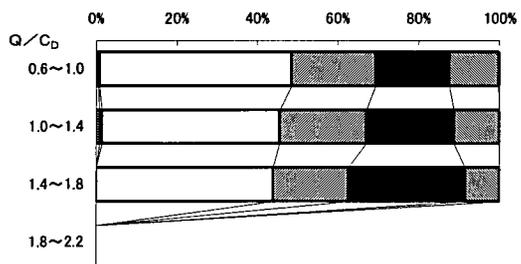
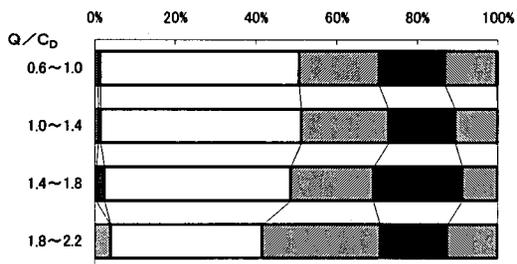
自動車事故



二輪車事故

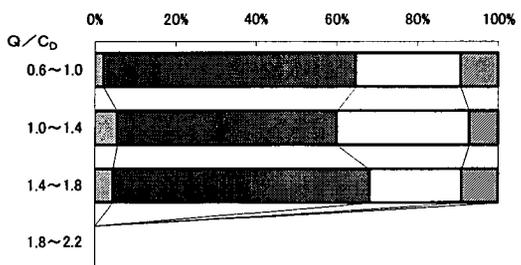
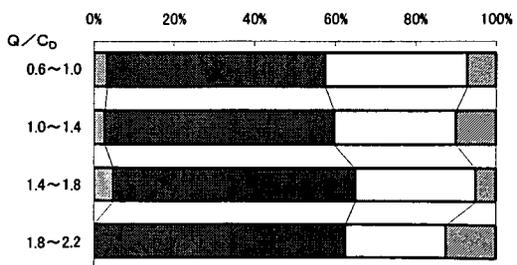


自転車事故



正面衝突
 追突
 出合頭
 左折
 右折
 その他車両相互
 車両単独

歩行者事故



通行中
 横断歩道横断中
 その他横断中
 その他

図5-3-38 Q/C_D 別, 交差点事故における当事者別事故類型別比率(DID4車線道路)
(平日昼間 12 時間)

④ 4車線道路の単路事故

旅行速度別事故類型

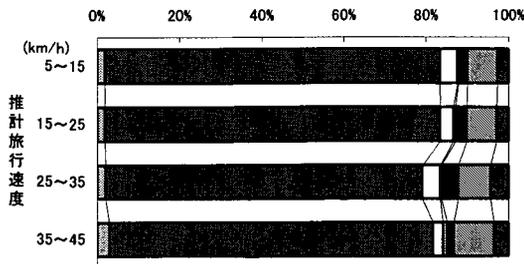
- ・自動車事故は、追突事故がほとんどであり、旅行速度による変化は小さい。
- ・二輪車事故は、その他車両相互が多く、次いで右左折事故となっており、旅行速度による変化は小さい。
- ・自転車事故は、出会い頭とその他車両相互が多く、旅行速度による変化は小さい。
- ・歩行者事故は、その他横断中が多く、次いでその他となっており、旅行速度による変化は小さい。

Q/C_D別事故類型

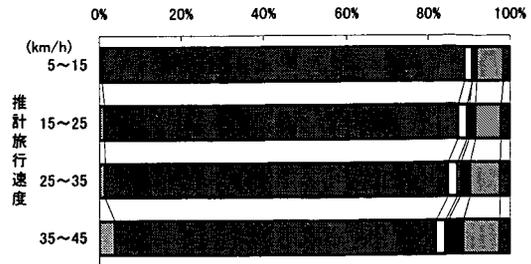
- ・自動車事故は、Q/C_Dが大きくなるほど追突事故の割合が増加する。
- ・二輪車事故は、交通容量が小さい場合に、Q/C_Dが大きくなるほど左折事故の割合が大きくなるとともにその他車両相互の割合が小さくなる。
- ・歩行者事故は、Q/C_Dが大きくなるほどその他の割合が大きくなる。

DID 4 車線道路 単路事故

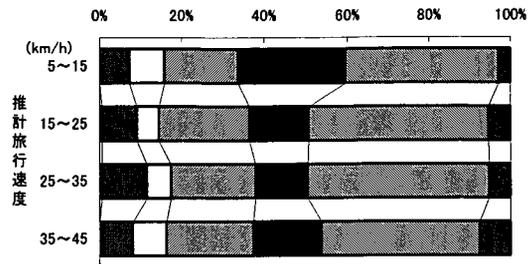
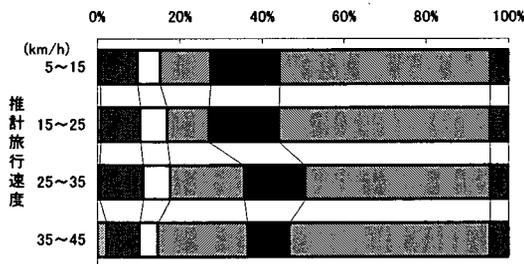
$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時
自動車事故



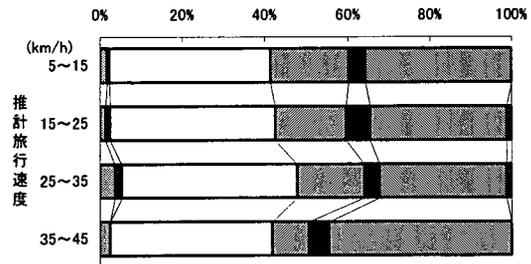
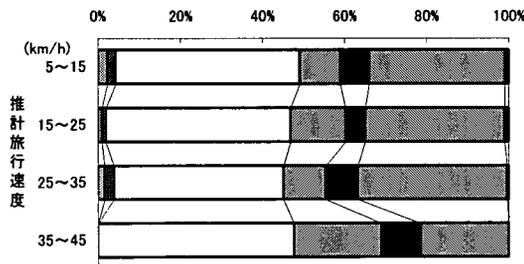
$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時



二輪車事故

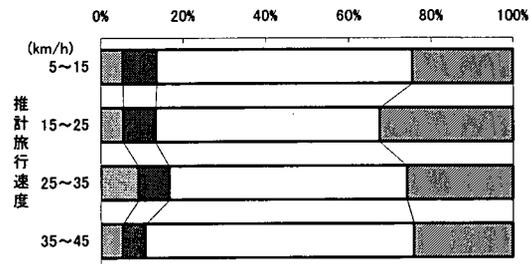
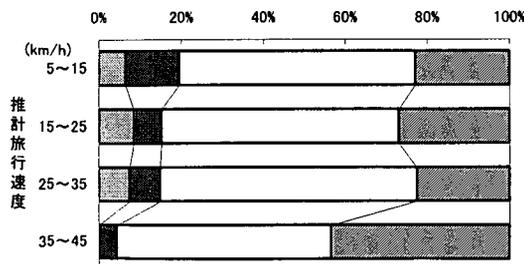


自転車事故



■ 正面衝突 ■ 追突 □ 出合頭 □ 左折 ■ 右折 ■ その他車両相互 ■ 車両単独

歩行者事故

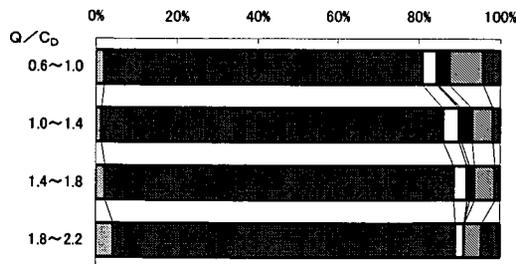


■ 通行中 ■ 横断歩道横断中 □ その他横断中 ■ その他

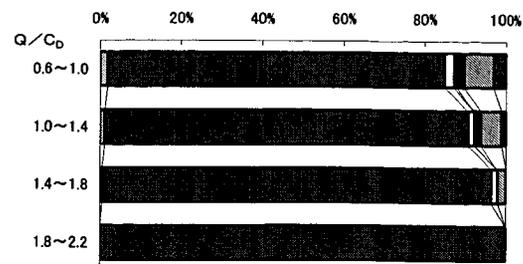
図5-3-39 推計旅行速度別, 単路事故における当事者別事故類型別比率(DID4車線道路)
(平日昼間12時間)

DID 4車線道路 単路事故

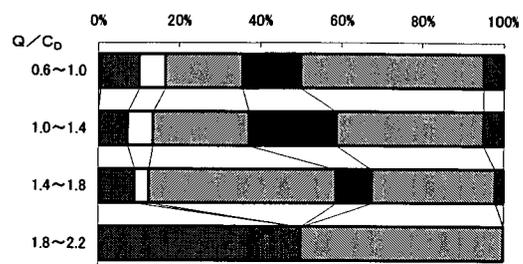
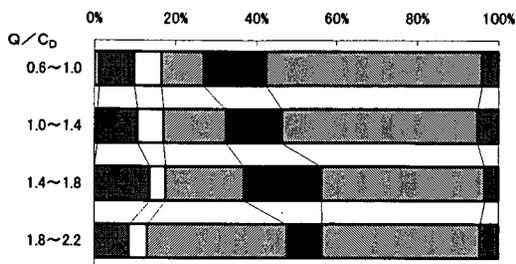
$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時
自動車事故



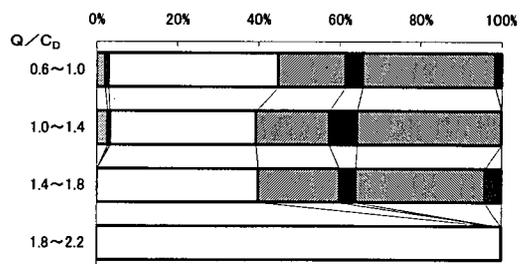
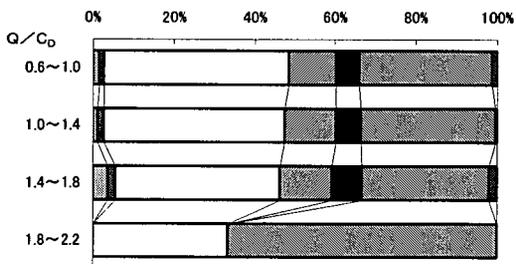
$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時



二輪車事故

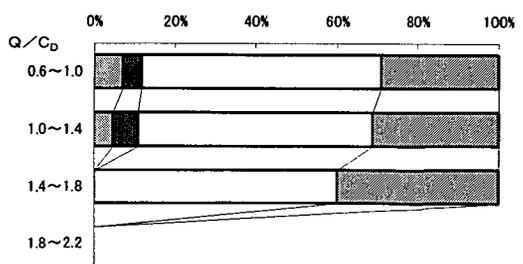
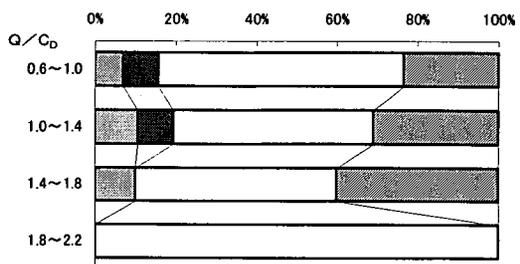


自転車事故



正面衝突
 追突
 出合頭
 左折
 右折
 その他車両相互
 車両単独

歩行者事故



通行中
 横断歩道横断中
 その他横断中
 その他

図5-3-40 Q/C_D別、単路事故における当事者別事故類型別比率(DID4車線道路)
(平日昼間12時間)

6 交通状態と区間要因の関連性

前出のとおり、DIDの2車線道路、4車線道路では時間交通量が変化しても旅行速度はそれほど変化しない状況がみられる。これは交通量の多さよりも、区間内の信号交差点の数やバス停の存在、あるいは沿道アクセス車両の多さ等の方が、その区間の旅行速度を決定づける主要な要因になっているためであると考えられる。即ち、DIDでは、ある交通状態の出現のしやすさにはその区間の状況が大きく関わっているとみられる。このことを確認するために、ここでは区間要因と交通状態との関連性を、次の3つの視点から分析した。

- ①交通状態と当事者別交通量の状況
- ②旅行速度に関連する要因
- ③交通容量に関連する要因

これによって危険な交通状態を生み出す背景としての区間要因が抽出でき、その中にコントロール可能なものが見つければ、それが危険な交通状態を回避するための1つの手段となり得ると考えることができる。

6.1 交通状態別当事者別交通量

昼間12時間の時間帯ごとの交通状態を、交通量・設計交通容量比(Q/C_D)と先に時間帯毎に推計した旅行速度の組合せで表わし、それぞれの組合せにおける当事者別の交通量がどのようになっているのかを分析した。ここに、自動車交通量以外は時間帯別交通量が不明なため、二輪車、自転車、歩行者については12時間交通量を12等分して集計した。

2車線道路

自動車交通量：交通容量で区分しているため Q/C_D に比例して自動車交通量が多くなっている。旅行速度によって自動車交通量が変わらないのは、同じ交通量であっても旅行速度の大きい区間と小さい区間が存在しているためであり、交通量だけで旅行速度が決まっているわけではないことを意味している。

二輪車交通量：交通状態別二輪車交通量の状況は、交通状態別二輪車事故率の傾向と著しく類似している。これは、前出の当事者別事故率が当該当事者の交通量で基準化したものでなく、二輪車事故を自動車交通量と二輪車事故密度の関係でみていることに等しいからである。しかし、このことは特に交通容量の小さい道路において、二輪車が旅行速度が小さい状態ほど、また Q/C_D の大きい状態ほどより集中していることを示しており、二輪車事故率が高くなるという背景に二輪車交通の集中があるということの意味している。即ち、混雑して走りにくい状態のときの二輪車の集中が危険な交通状態をもたらしていると言える。

歩行者・自転車交通量：自転車交通量は二輪車交通量に似て旅行速度の小さいほど、また Q/C_D の大きいほど多くなる傾向を示している。歩行者交通量は、交通容量の小さい道路では Q/C_D とは関係なく旅行速度の小さい状態ほど多くなっているが、交通容量の大きい道路では Q/C_D が大きいほど交通量が少なくなる傾向がみられる。歩行者、自転車のいずれも二輪車の場合と異なり、必ずしも交通量の傾向が事故率の傾向と一致しないのは、歩行者、自転車の動線が、自動車、二輪車と異なるからとみられる。先にもみたとおり、歩行者事故は道路を横断するときの事故が圧倒的に多く、自転車の出会い頭事故も道路を横断するときの事故とみられる。したがって、歩行者、自転車交通量が多くても Q/C_D の大きい状態の事故率が低いのは、 Q/C_D の大きい状態が道路の横断を抑制するためと考えられる。言い換えると、比較的自動車交通量が少なく、信号交差点密度や駐停車車両の影響でありスピードの出せない状態で、しかも歩行者自転車の多い状態が、歩行者・自転車事故の危険状態だと言うことができる。

4車線道路

4車線道路の自動車、二輪車の交通状態別交通量の状況は、2車線道路の場合と同じ傾向を示しているが、交通状態別事故率との関係でみると、自動車、二輪車交通の集中する Q/C_D の大きい状態の事故率の方が、むしろ Q/C_D の小さい状態より低いという多車線道路の特性が現われている。

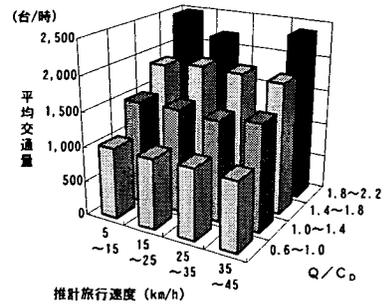
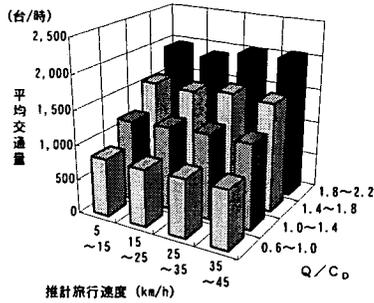
歩行者、自転車交通量の状況は、4車線道路の場合、 Q/C_D の大きい状態ほど交通量自体が少なくなる傾向がみられ、このことが Q/C_D が大きいほど事故率が低いという傾向を安定させていると言える。

DID 2 車線道路

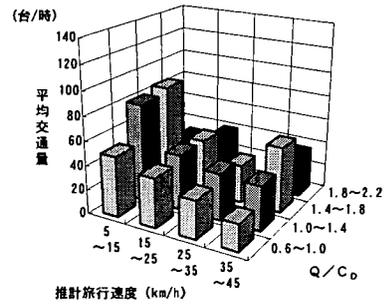
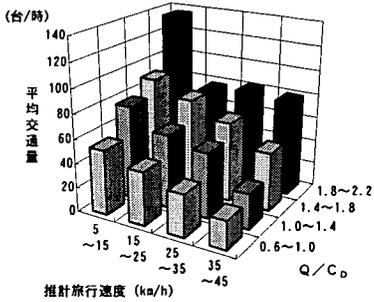
$C_D 1 = 800 \sim 1,200$ 台/時

$C_D 2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時

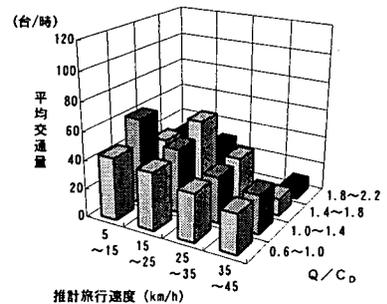
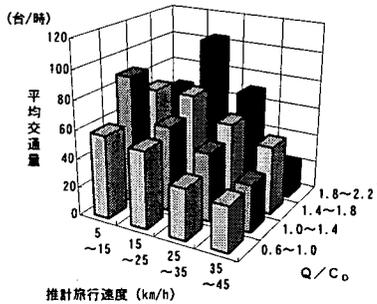
自動車交通量



二輪車交通量



自転車交通量



歩行者交通量

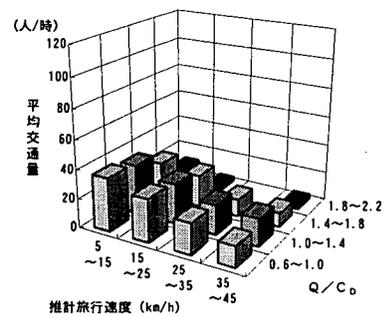
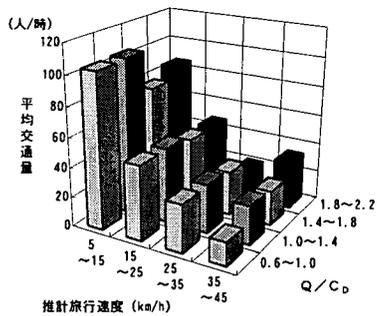


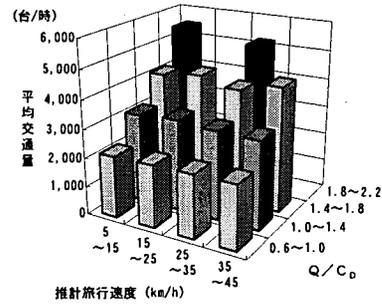
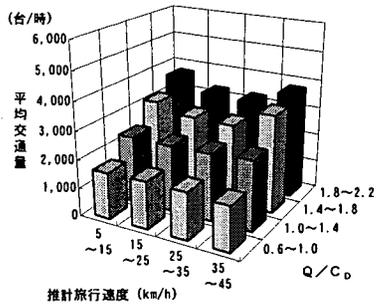
図6-1-1 Q/C_D と推計旅行速度の組み合わせ別にみた平日 12 時間当事者別平均交通量

DID 4 車線道路

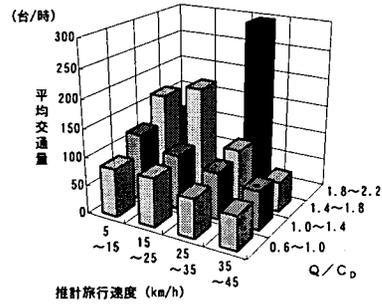
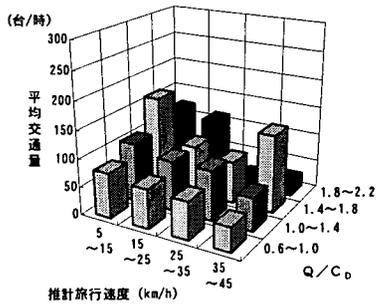
$C_D 1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時

$C_D 2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時

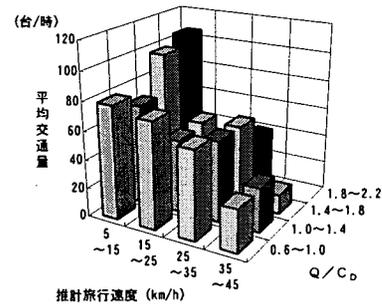
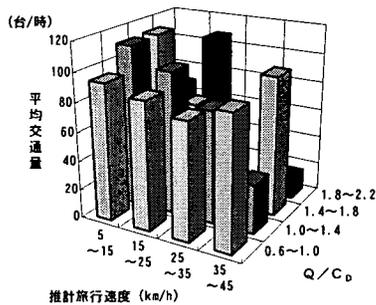
自動車交通量



二輪車交通量



自転車交通量



歩行者交通量

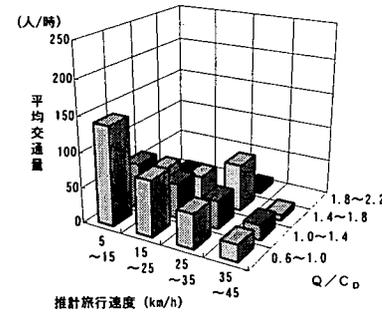
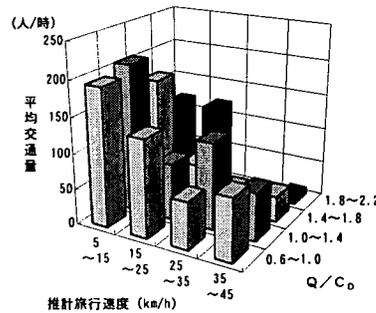


図6-1-2 Q/C_D と推計旅行速度の組み合わせ別にみた平日 12 時間当事者別平均交通量

6.2 旅行速度に関連する要因

同程度の交通容量と交通量の状態にあっても、旅行速度の大きい区間と小さい区間があるのはどのような区間状態が影響しているためなのかをみるために、旅行速度に関係するとみられる要因をとりあげて交通状態別の状況を分析した。以下の図は同じ Q/C_D であっても旅行速度の大小によって何が違うのかを読みとれるようにしたものである。

2車線道路

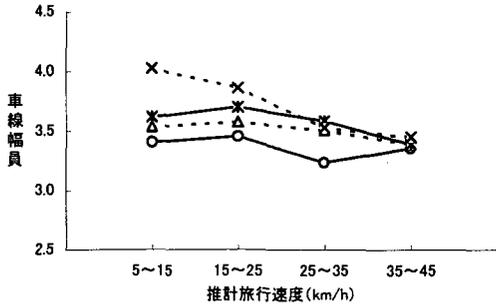
- ① 旅行速度の大小で明らかに違いがあるのは信号交差点密度、バス停設置密度、商業系延長比であり、いずれも旅行速度の小さい状態ほどその値が高くなっている。即ち、沿道が車両の発着や駐車が多い商業系地域であることや、信号交差点密度が高く、バス停も多いような状態が旅行速度を小さくしていることがわかる。特に交通容量の小さい2車線道路の場合などは、このような状態が交通量が少なくても旅行速度が上昇しないという状況を生み出していると考えられる。
- ② Q/C_D が大きくても旅行速度が大きいという区間では、大型車交通量が多くなっている。このことは、幹線性が高い道路では、 Q/C_D が高くてもかなりスムーズな走行状態が確保できていることを示していると考えられる。
- ③ 2車線道路の場合、 Q/C_D が小さい道路ほど、また旅行速度の小さい状態ほど歩道設置延長比が低くなっている状況がみられる。歩行者・自転車事故率がこのような状態で高くなっていることを考えると、区間によっては歩道設置延長比を上げることが対策になり得るかも知れない。

4車線道路

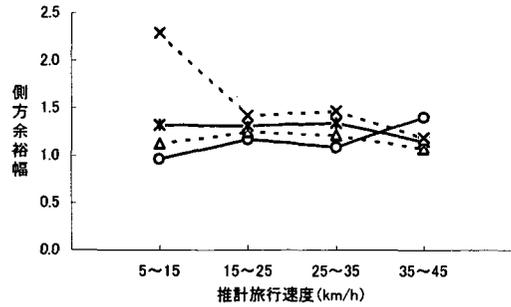
- ① Q/C_D が小さくても旅行速度が小さいのは、信号交差点密度、バス停設置密度、商業系延長比の高さと関係している状況は2車線道路と同じである。また、4車線道路の場合、2車線道路と異なり沿道が住居系地域の区間は旅行速度が大きく、かなりの速度が確保できていることを示している。
- ② 交通容量の大きい道路に着目すると、 Q/C_D が大きくても旅行速度が大きい区間では大型車交通量が多くなっており、やはり幹線性の高い道路であることがわかる。逆に Q/C_D が大きくて旅行速度が小さい区間は、信号交差点密度は高くなくバス停設置密度が高い。このことから旅行速度を小さくしているのは、 Q/C_D 自体が大きいことの他にバス停が障害になっている場合が多いと考えられる。したがって、4車線の Q/C_D の高い道路に対しては、バス専用レーンもしくは優先レーンの設置 (Q/C_D が高くなる時間帯に対する時限的なものでも) が一つの対策になり得ると考えられる。

DID 2 車線道路 ($C_D=800\sim 1,200$ 台/時)

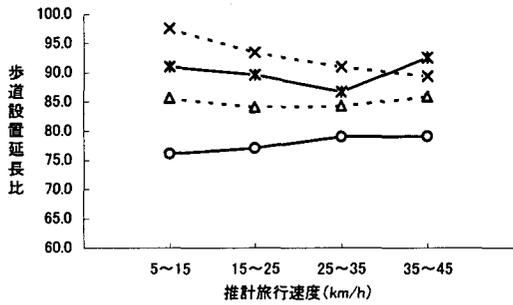
車線幅員 (m)



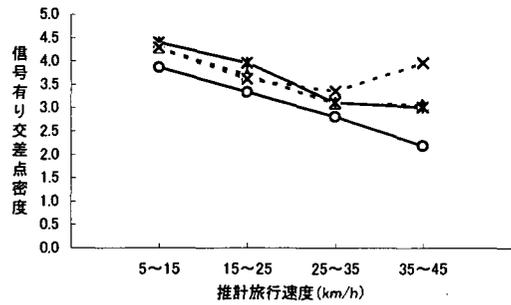
側方余裕幅 (m)



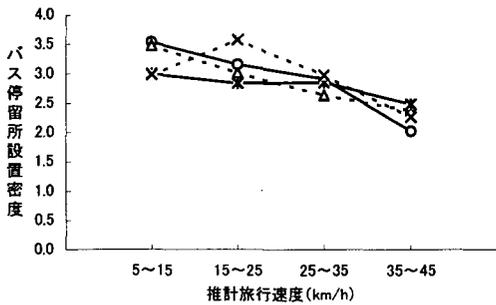
歩道設置延長比 (%)



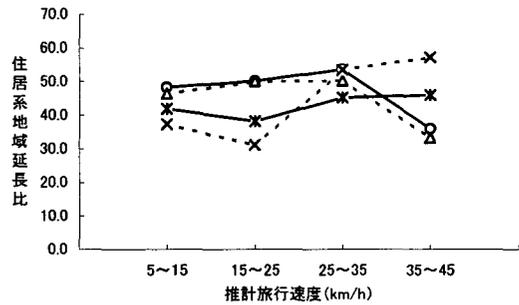
信号有り交差点密度 (箇所/km)



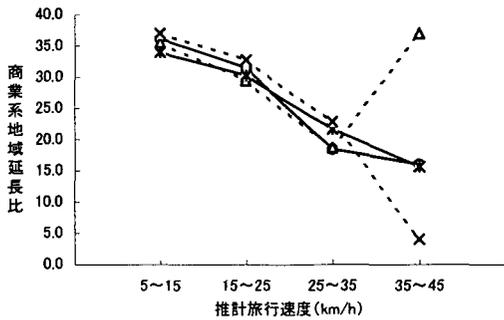
バス停留所設置密度 (箇所/km)



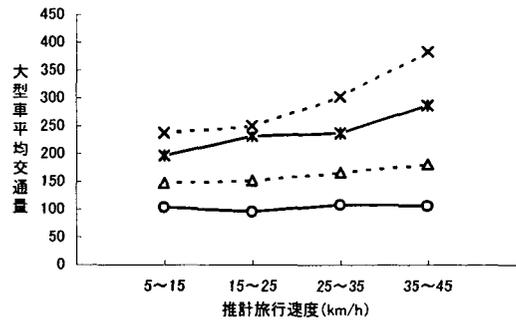
住居系地域延長比 (%)



商業系地域延長比 (%)



大型車平均交通量 (台/時)

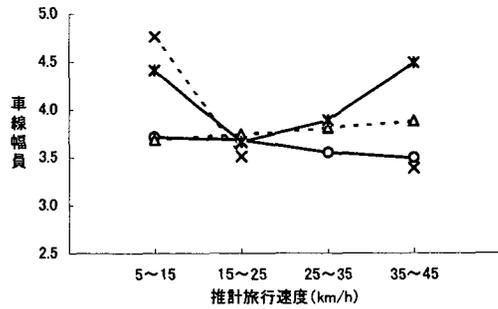


Q/C_Dランク ○—0.6~1.0 △---1.0~1.4 *—1.4~1.8 *---1.8~2.2

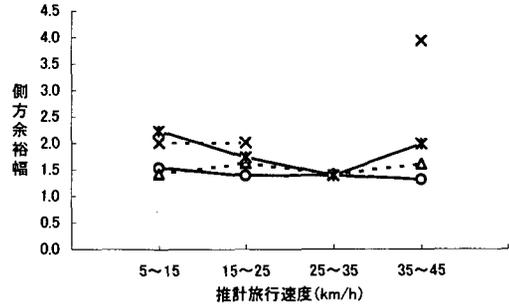
図6-2-1 Q/C_Dと推計旅行速度の組み合わせ別における区間要因の比較 (DID2車線道路, C_D=800~1,200 台/時)(平日昼間 12 時間)

DID 2 車線道路 ($C_D=1,200\sim1,600$ 台/時)

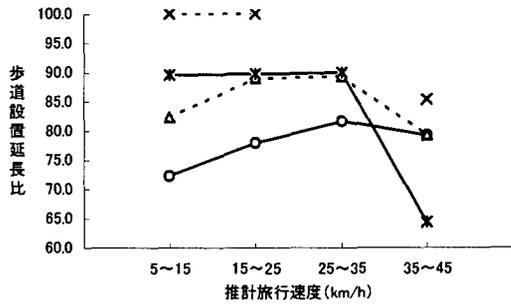
車線幅員 (m)



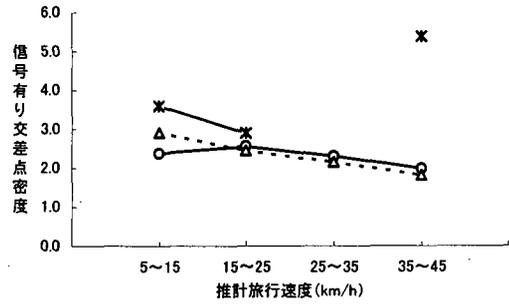
側方余裕幅 (m)



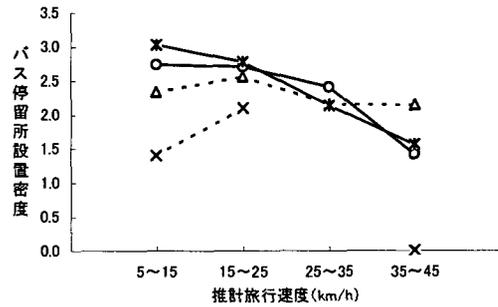
歩道設置延長比 (%)



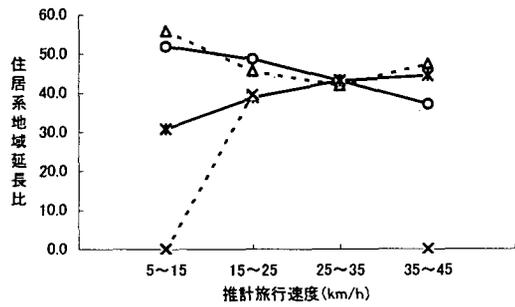
信号有り交差点密度 (箇所/km)



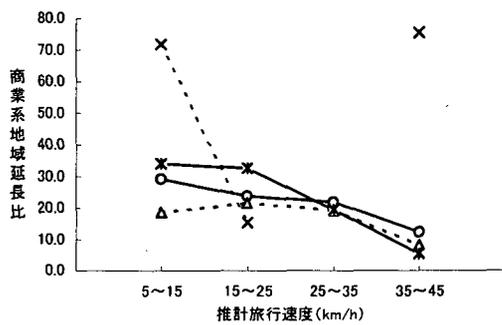
バス停留所設置密度 (箇所/km)



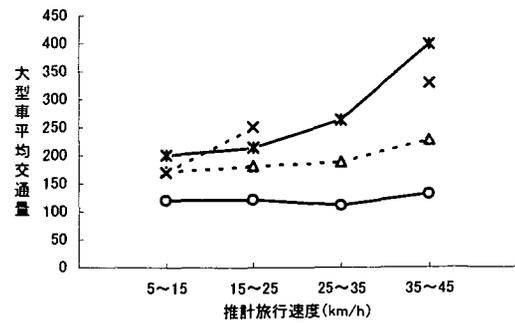
住居系地域延長比 (%)



商業系地域延長比 (%)



大型車平均交通量 (台/時)

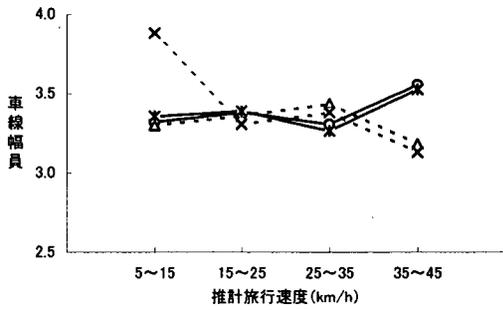


Q/C_Dランク ○ 0.6~1.0 △ 1.0~1.4 × 1.4~1.8 × 1.8~2.2

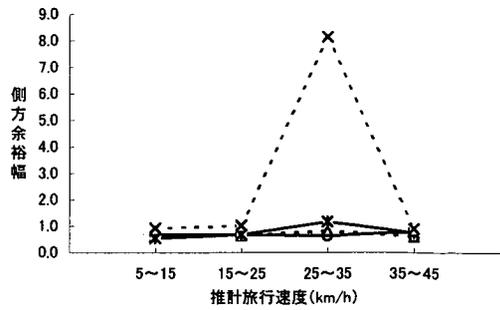
図6-2-2 Q/C_Dと推計旅行速度の組み合わせ別における区間要因の比較 (DID2車線道路, $C_D=1,200\sim1,600$ 台/時) (平日昼間 12 時間)

DID 4 車線道路 ($C_D=1,600\sim 2,400$ 台/時)

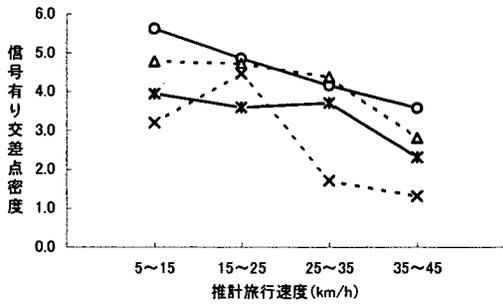
車線幅員 (m)



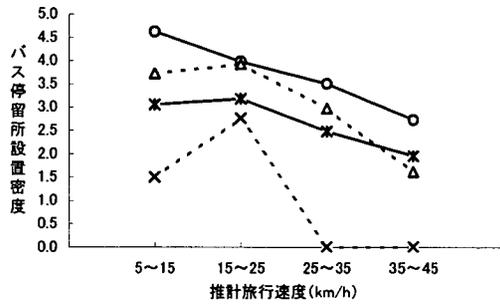
側方余裕幅 (m)



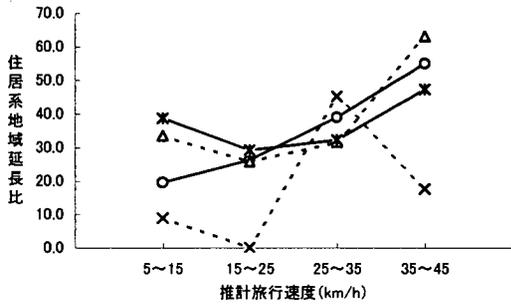
信号有り交差点密度 (箇所/km)



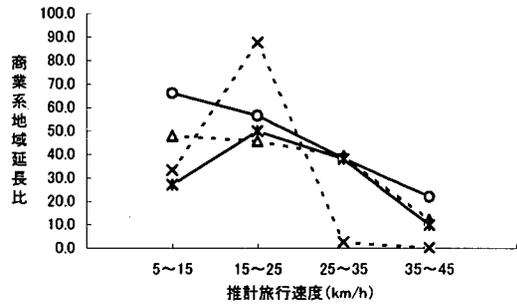
バス停留所設置密度 (箇所/km)



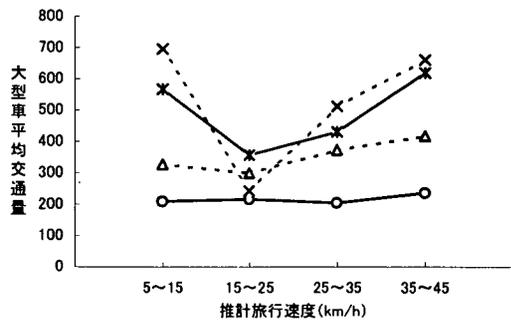
住居系地域延長比 (%)



商業系地域延長比 (%)



大型車平均交通量 (台/時)

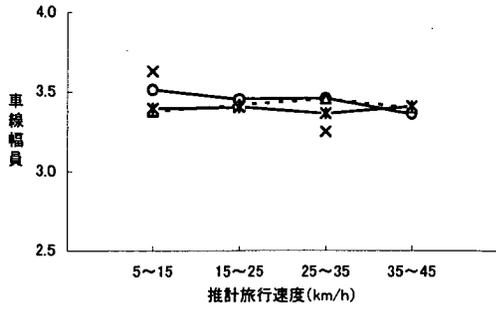


Q/C_Dランク —○— 0.6~1.0 - - △ - - 1.0~1.4 —×— 1.4~1.8 - - * - - 1.8~2.2

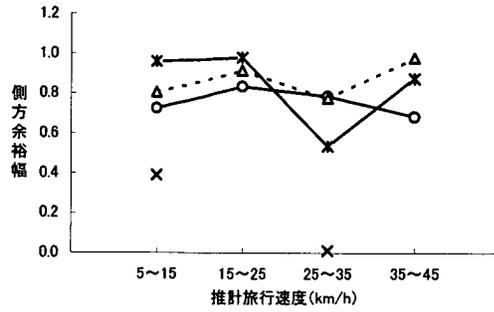
図6-2-3 Q/C_Dと推計旅行速度の組み合わせ別における区間要因の比較 (DID4車線道路, $C_D=1,600\sim 2,400$ 台/時) (平日昼間 12 時間)

DID 4 車線道路 ($C_D=2,400\sim3,200$ 台/時)

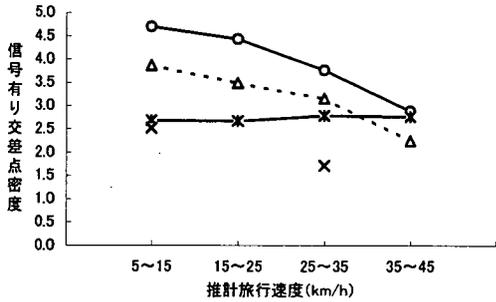
車線幅員 (m)



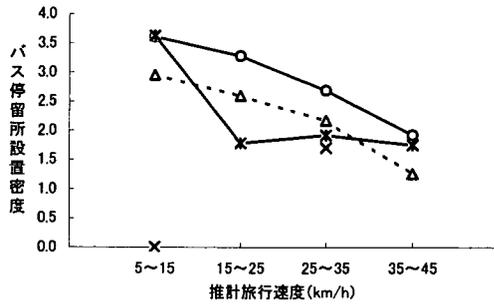
側方余裕幅 (m)



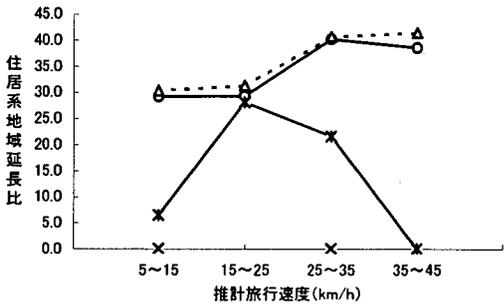
信号有り交差点密度 (箇所/km)



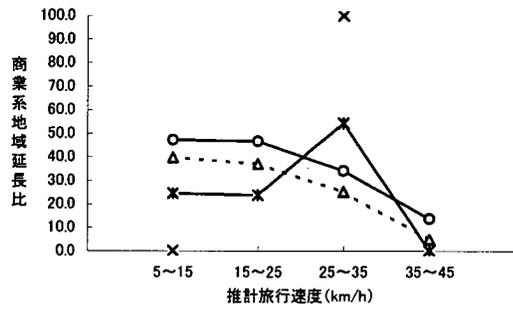
バス停留所設置密度 (箇所/km)



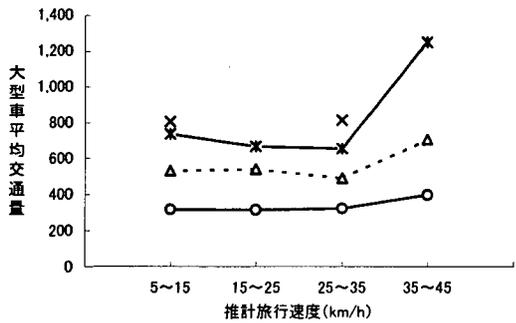
住居系地域延長比 (%)



商業系地域延長比 (%)



大型車平均交通量 (台/時)



Q/C_Dランク —○— 0.6~1.0 —Δ— 1.0~1.4 —X— 1.4~1.8 —X— 1.8~2.2

図6-2-4 Q/C_Dと推計旅行速度の組み合わせ別における区間要因の比較 (DID4車線道路, $C_D=2,400\sim3,200$ 台/時) (平日昼間 12 時間)

6.3 . 交通容量に関連する要因

道路交通センサスで用いている方法にしたがって道路区間の交通容量を算定したときに、それが小さく算定された区間にとって、その区間のどのような状況が影響したのかがわかれば、そのことが交通容量を増加させるための1つの手掛かりとなり、危険な交通状態を回避する手段ともなり得ると考えられる。(但し、交通容量の増加によって、逆に発生率が高くなる事故もあるのでその対策も合わせて検討する必要がある。)

交差点と単路からなる一般道路の場合、信号交差点における交差道路側への青時間の配分によって当該道路の交通容量は単路部の容量の0.5倍前後になるため、道路区間の交通容量算定上は信号交差点が支配的な要因になっている。しかし、ここでは道路区間の交通容量を相対的に比較することが目的であるので、いくつか掛け合わされる補正率の中でどれが平均的な値を大きく下回っているかを見出せばよいことになる。

このために、以下では交通容量の小さい道路と大きい道路のそれぞれについて各種補正率のランク別頻度分布と平均、標準偏差を求め、両者で何が違っているのかを全体的な傾向として比較した。因みに平成6年度道路交通センサスにおける設計交通容量算定の手順とそこで用いられる補正率は次のものである。

設計交通容量 C_D は次式により求める。

$$C_D = C \times S \times \gamma J$$

ここに、

C_D : 設計交通容量 (台/時)

C : 可能交通容量 (台/時)

S : サービス水準による補正率。計画水準2の都市部の道路に対する低減率0.9を適用する。

γJ : 信号交差点による補正率。2車線道路は信号交差点密度により求める。多車線道路は代表交差点の青時間比および右折コードにより求める。

可能交通容量 C は次式により求める。

$$C = C_B \times \gamma L \times \gamma C \times \gamma I \times \gamma N$$

ここに、

C : 可能交通容量 (台/時)

C_B : 基準交通容量 (台/時)

(2車線道路 2,500台/時, 4車線道路 8,800台/時)

γL : 車線幅員による補正率。この値は所定の算定式により求める。

γC : 側方余裕による補正率。この値は所定の算定式により求める。

γI : 沿道条件による補正率。DIDは下表による。

表6-3-1 沿道条件による補正率

		2車線	多車線
バス専用 レーンなし	市街地部	0.70	0.75
	踏切りあり	0.55	
バス専用レーンあり		0.75	

γN ：動力付き二輪車類及び自転車類による補正率。ピーク時の交通量に基づいて算出する。

また、特殊条件下にある区間の交通容量設定のために、上で求めた交通容量が実際の道路の状況と比べて差が著しくその原因が下表の項目に該当するときは、算出された容量に項目ごとに示した修正係数を乗じて算定してもよいことになっている。（ただし、1つの区間で2つ以上に該当する修正項目があるときは、最も容量に影響を与えていると思われる項目の係数を乗ずる。）

表6-3-2 交通容量算出の際の修正係数

修正 コード	項目	修正係数	備考
2	4車線道路で車線構成が変則（3車と1車）である容量が過少に算定されている。	2.00	リバーシブルレーンは除く。
10	自専道的な道路の補正が十分でない。	2.00	自専道的道路とは、山地部を除き、交差点数が0、区間長が1.0km以上の区間。
3	山地部であるが登坂車線がある。	1.85	
14	感应式や押ボタン式信号のため青時間が不規則である。	1.35	車の流れはよい。
13	右折専用レーンの滞留長が短いので直進車に影響する。	0.85	
8	市街地の交差する（細）街路の出入りや交通の影響が大きい。	0.75	
6	軌道の補正が少ない。	0.70	軌道敷内通行不可の区間。通行可であっても著しい影響があるときは修正してもよい。
7	大型店舗、商店街、工場等の出入り交通が多い。	0.70	
11	バス専用レーンの補正が十分でない。	0.70	
4	駐車により実質車線数が減少する。	0.65	2列駐車等、駐車状況が著しい区間。
5	踏切りの補正が少ない。	0.65	ピーク時の遮断時間が特に長い等の区間に限る。
9	バス停やタクシー乗場による影響。	0.65	
12	代表交差点が三差路や五差路であって混雑する。	0.65	
15	感应式や押ボタン式信号のため青時間が不規則である。	0.65	混雑している。

注) 平成6年度道路交通センサスによる。ただし、修正係数の順に並べ換えたものである。

なお、本分析では実自動車台数の交通容量を用いているため、算出された乗用車換算台数の交通容量を拡大率で除している。このため、ピーク時の大型車混入率の影響が含まれている。

実交通量を乗用車換算する拡大率Fは次式による。

$$F = 1 + (E - 1) \times P$$

ここに、

F : 拡大率

E : 大型車の乗用車換算係数。市街部は2車線, 4車線とも2.0である。

P : ピーク時重方向大型車混入率

交通容量別にみた補正率の分布状況から次のことがわかる。

2車線道路

- ① 交通容量の大小に関わらず信号交差点による補正率の平均が他に比べて小さく、この補正によってその区間の交通容量が決まる場合の多いことがわかる。2車線道路の場合は、信号交差点密度が4箇所/km以上のとき補正率の下限0.8が得られるよう設定されている。交通容量の小さい道路では、これに該当する区間が約50%を占めているのに対して、交通容量の大きい道路は補正率0.9(信号交差点密度2箇所/kmに相当)が40%弱を占め最も多い。このことから両者の区間状況の違いが明らかである。
- ② 交通容量の小さい道路では、幅員に関する補正率($\gamma_L \times \gamma_C$)のバラツキが大きく、下限が設定されていないため信号交差点による補正率より小さい値を持つ区間が数%存在する。これらの区間の中には、車両幅員が2.5m未満または側方余裕が0に近いような区間があるとみられ、ここに改善の余地があると言える。
- ③ 交通容量の小さい道路の二輪車、自転車の混入による補正率も比較的分布の範囲が広い。この補正率が0.85を下回るような区間は、自動車交通のわりにピーク時の二輪車、自転車交通の集中度が高く、しかも歩道が狭いために自転車も車道を通行するという状況にあるため、やはり改善の余地は大きいと言える。
- ④ 沿道条件による補正率は、本分析の対象区間が全てDIDであるので0.7が適用されるが、交通容量の小さい道路では踏切のために0.55という低い値が適用されている区間が20%にも達している。(交通容量の大きい道路では1%を占めるに過ぎない。)このことから、DIDの2車線道路では踏切の存在が交通容量の低下につながっている場合が少ないことがわかる。
- ⑤ 特殊条件による修正によって交通容量がさらに低下している区間は、交通容量の小さい道路では約6%を占める。その主な理由は、右折レーンの滞留長が短いため直進車に影響が出ていること(4%)、交差する細街路等からの出入り交通が多いこと(1%)である。これに対して交通容量の大きい道路では、下方に修正されている区間は0.5%しかない。

4車線道路

- ① 4車線道路の信号交差点による補正は、代表交差点の青時間比によっているため補正率が0.5前後と

小さくなっている。交通容量の大きい道路と小さい道路の平均に大きな差があり、代表交差点における青時間比の違いと右折専用レーンの有無等が交通容量の差を生み出しているとみられる。

- ② 4車線道路においても幅員に関する補正率の分布の範囲が比較的広く、車線幅員が2.6~2.8m、また側方余裕が0に近いような区間もみられる。しかしこのような区間は交通容量の大小に関らず両方に存在するため、このことが交通容量を大きく低下させる要因にはなっていないとみられる。
- ③ 二輪車、自転車混入による補正率の分布の状況も交通容量の大小によって違いがみられず、交通容量を決定づける要因にはなっていないことがわかる。
- ④ 4車線道路においても、沿道条件による補正率の中に踏切りの存在のために交通容量が低下しているとみられる区間があるが、7.5%と2車線道路に比べ少ない。
- ⑤ 特殊条件による修正によって交通容量がさらに低く設定されている区間が4車線道路には多く、交通容量の小さい道路では約14%を占めている。修正係数の値も0.85から0.65までほぼ均等にバラついており、その理由もさまざまとみられるが、このような個別の区間の特殊な条件が交通容量を低下させているケースが、4車線道路の場合には比較的多いことがわかる。

表6-3-3(1) 交通容量算出に用いる各種補正率の分布

DID2車線(C_D=800~1,200台/時)

	γ_L		γ_C		$\gamma_L \times \gamma_C$		γ_N		γ_J	
	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)
1.0	1,035	52.9	1,117	57.1	693	35.4	2	0.1	51	2.6
0.95 以上 1.0 未満	77	3.9	632	32.3	258	13.2	1,483	75.9	115	5.9
0.90 ~ 0.95	487	24.9	134	6.9	376	19.2	374	19.1	324	16.6
0.85 ~ 0.90	299	15.3	72	3.7	396	20.3	73	3.7	494	25.3
0.80 ~ 0.85	41	2.1	0	0.0	161	8.2	18	0.9	970	49.6
0.75 ~ 0.80	12	0.6	0	0.0	61	3.1	5	0.3	0	0.0
0.70 ~ 0.75	2	0.1	0	0.0	6	0.3	0	0.0	0	0.0
0.65 ~ 0.70	2	0.1	0	0.0	3	0.2	0	0.0	0	0.0
0.60 ~ 0.65	0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0
0.55 ~ 0.60	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.1
0.50 ~ 0.55	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.45 ~ 0.50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.40 ~ 0.45	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.35 ~ 0.40	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.30 ~ 0.35	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.25 ~ 0.30	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.20 ~ 0.25	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.15 ~ 0.20	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.10 ~ 0.15	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.05 ~ 0.10	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0 ~ 0.05	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
区間数合計	1,955	100.0	1,955	100.0	1,955	100.0	1,955	100.0	1,955	100.0
平均値	0.958		0.975		0.935		0.964		0.859	
標準偏差	0.053		0.034		0.064		0.032		0.057	

DID2車線(C_D=1,200~1,600台/時)

	γ_L		γ_C		$\gamma_L \times \gamma_C$		γ_N		γ_J	
	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)
1.0	558	70.4	617	77.8	448	56.5	2	0.3	59	7.4
0.95 以上 1.0 未満	24	3.0	158	19.9	108	13.6	719	90.7	114	14.4
0.90 ~ 0.95	170	21.4	15	1.9	155	19.5	67	8.4	305	38.5
0.85 ~ 0.90	41	5.2	3	0.4	70	8.8	4	0.5	214	27.0
0.80 ~ 0.85	0	0.0	0	0.0	10	1.3	0	0.0	101	12.7
0.75 ~ 0.80	0	0.0	0	0.0	2	0.3	1	0.1	0	0.0
0.70 ~ 0.75	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.65 ~ 0.70	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.60 ~ 0.65	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.55 ~ 0.60	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.50 ~ 0.55	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.45 ~ 0.50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.40 ~ 0.45	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.35 ~ 0.40	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.30 ~ 0.35	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.25 ~ 0.30	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.20 ~ 0.25	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.15 ~ 0.20	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.10 ~ 0.15	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.05 ~ 0.10	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0 ~ 0.05	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
区間数合計	793	100.0	793	100.0	793	100.0	793	100.0	793	100.0
平均値	0.979		0.990		0.969		0.978		0.908	
標準偏差	0.035		0.022		0.042		0.020		0.051	

γ_I 補正率の分布

2車線	C _D	γ_I				計
		0.55	0.7	0.75	1	
C _D =800 ~1,200	800	398	1,527	29	1	1,955
	~1,200	(20.4)	(78.1)	(1.5)	(0.1)	(100.0)
C _D =1,200 ~1,600	1,200	8	775	10	0	793
	~1,600	(1.0)	(97.7)	(1.3)	(0.0)	(100.0)

表6-3-3(2) 交通容量算出に用いる各種補正率の分布

DID4車線(C_D=1,600~2,400台/時)

	γ _L		γ _C		γ _L ×γ _C		γ _N		γ _J	
	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)
1.0	360	64.4	164	29.3	132	23.6	0	0.0	0	0.0
0.95 以上 1.0 未満	52	9.3	174	31.1	148	26.5	478	85.5	0	0.0
0.90 ~ 0.95	107	19.1	196	35.1	127	22.7	73	13.1	0	0.0
0.85 ~ 0.90	37	6.6	25	4.5	96	17.2	8	1.4	0	0.0
0.80 ~ 0.85	0	0.0	0	0.0	30	5.4	0	0.0	0	0.0
0.75 ~ 0.80	1	0.2	0	0.0	23	4.1	0	0.0	0	0.0
0.70 ~ 0.75	1	0.2	0	0.0	2	0.4	0	0.0	2	0.4
0.65 ~ 0.70	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	1.3
0.60 ~ 0.65	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	17	3.0
0.55 ~ 0.60	1	0.2	0	0.0	1	0.2	0	0.0	30	5.4
0.50 ~ 0.55	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	69	12.3
0.45 ~ 0.50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	123	22.0
0.40 ~ 0.45	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	171	30.6
0.35 ~ 0.40	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	109	19.5
0.30 ~ 0.35	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	29	5.2
0.25 ~ 0.30	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
0.20 ~ 0.25	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.15 ~ 0.20	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.10 ~ 0.15	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
0.05 ~ 0.10	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0 ~ 0.05	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
区間数合計	559	100.0	559	100.0	559	100.0	559	100.0	559	100.0
平均値	0.975		0.953		0.930		0.974		0.450	
標準偏差	0.043		0.040		0.064		0.023		0.074	

DID4車線(C_D=2,400~3,200台/時)

	γ _L		γ _C		γ _L ×γ _C		γ _N		γ _J	
	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)	区間数	比率(%)
1.0	486	80.6	253	42.0	216	35.8	0	0.0	2	0.3
0.95 以上 1.0 未満	38	6.3	172	28.5	155	25.7	533	88.4	0	0.0
0.90 ~ 0.95	60	10.0	150	24.9	153	25.4	63	10.4	0	0.0
0.85 ~ 0.90	18	3.0	28	4.6	55	9.1	7	1.2	1	0.2
0.80 ~ 0.85	0	0.0	0	0.0	16	2.7	0	0.0	0	0.0
0.75 ~ 0.80	0	0.0	0	0.0	7	1.2	0	0.0	0	0.0
0.70 ~ 0.75	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	1.5
0.65 ~ 0.70	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	32	5.3
0.60 ~ 0.65	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	99	16.4
0.55 ~ 0.60	1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	187	31.0
0.50 ~ 0.55	0	0.0	0	0.0	1	0.2	0	0.0	170	28.2
0.45 ~ 0.50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	83	13.8
0.40 ~ 0.45	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11	1.8
0.35 ~ 0.40	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
0.30 ~ 0.35	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	1.0
0.25 ~ 0.30	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.3
0.20 ~ 0.25	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.15 ~ 0.20	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.10 ~ 0.15	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.05 ~ 0.10	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0 ~ 0.05	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
区間数合計	603	100.0	603	100.0	603	100.0	603	100.0	603	100.0
平均値	0.987		0.964		0.952		0.976		0.558	
標準偏差	0.032		0.039		0.053		0.022		0.071	

γ_I補正率の分布

		γ _I				計
		0.55	0.7	0.75	1	
4車線	C _D =1,600	42	-	517	0	559
	~2,400	(7.5)	-	(92.5)	(0.0)	(100.0)
4車線	C _D =2,400	5	-	598	0	603
	~3,200	(0.8)	-	(99.2)	(0.0)	(100.0)

7 危険な交通状態の出現頻度からみた危険度の評価方法

これまでにみた交通状態と道路形状別、当事者別事故率の關係を用いて、道路区間の危険度を評価し対策の方向性を知ることができる。以下はその方法を示したものであるが、その骨子は次のとおりである。

- ① 事故発生の地域性を考慮して、評価基準のレベルをその地域の道路形状別平均事故率に一致させる。このために地域係数を定義する。
- ② 当該地域の事故特性が明確に表れるように、危険度の評価を道路形状別当事者事故について行う。
- ③ 交通状態別事故率の全国平均のパターンを評価の基準とし、事故の発生率が高くなる危険な交通状態の出現頻度の多い区間ほど事故率が高くなるような基準事故率を定義する。
- ④ ある区間の交通状態から求まる基準事故率と実際の事故率である実事故率の關係から、その区間の交通状態が事故発生に直結しているかどうかを診断するための評価分類を行う。
- ⑤ 評価分類によってどの分類区分に該当したかにより、その区間の事故発生の背景と安全対策の方向性を求める。

7.1 基準事故率と実事故率

評価の基準は全国データによる交通状態別事故率であり、これを各地域に適用するために、交差点・単路別にその平均事故率が地域の平均事故率に一致するようにある一定の係数を掛けて用いることとした。この係数を「地域係数」と定義し、以下の式で算出される。

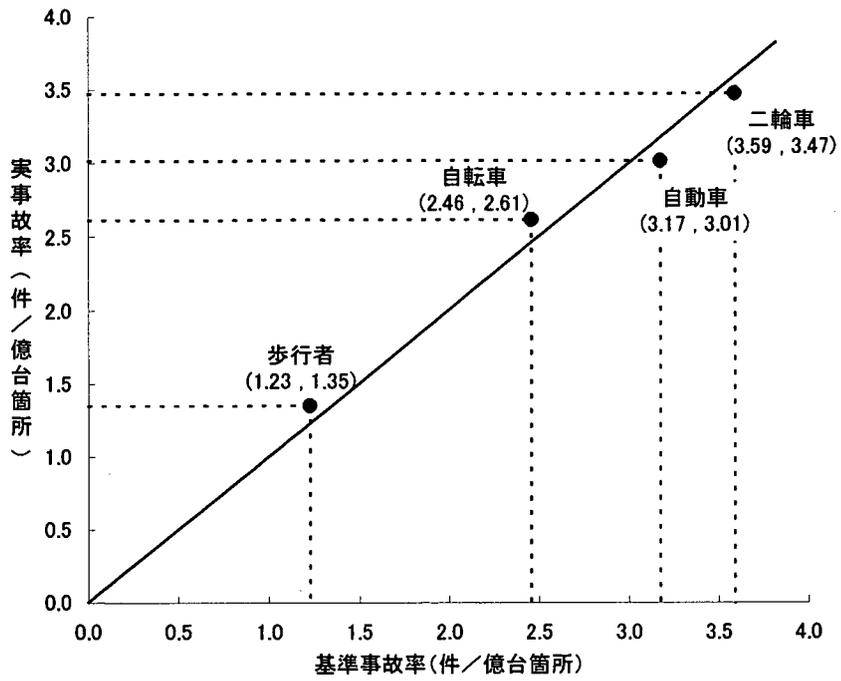
$$\text{交差点事故の地域係数} = \frac{\text{管内の平均交差点事故率 (件/億台箇所)}}{\text{全国の平均交差点事故率 (件/億台箇所)}}$$

$$\text{単路事故の地域係数} = \frac{\text{管内の平均単路事故率 (件/億台km)}}{\text{全国の平均単路事故率 (件/億台km)}}$$

この地域係数を、全国の交差点・単路別の当事者別交通状態別事故率に掛けたものを、(その地域の)「基準事故率」と呼ぶことにし、その地域の実際の事故率を「実事故率」と呼ぶこととする。

以下の図は、関東地方整備局管内を例にとってこの基準事故率と実事故率のそれぞれの平均値をプロットしたものであり、これから管内事故の特徴をみることができる。図7-1-1~7-1-4によれば、交差点、単路別当事者別にみた管内の実事故率は基準事故率とよく一致しており、概ね全国の平均的な発生状況と似ていると言える。この中で、特に交差点では二輪車事故率が基準事故率を上回り、単路では自動車事故率が突出している状況があり、ここに管内の事故の特徴がみられる。この状況は、2車線道路よりも4車線道路の方に顕著に表れている。因みに関東地建管内の地域係数と平均事故率は表7-1-1のとおりである。

交差点事故



単路事故

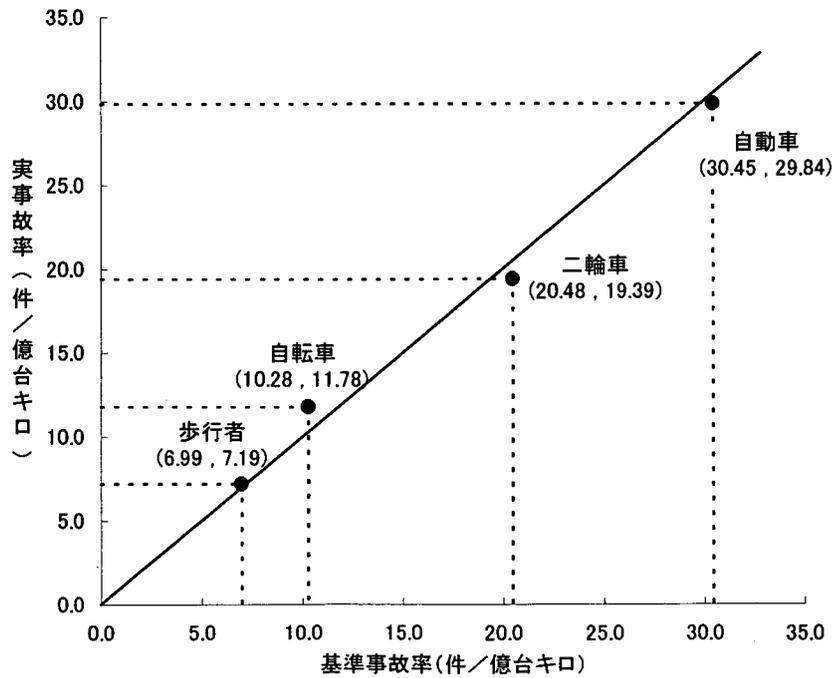
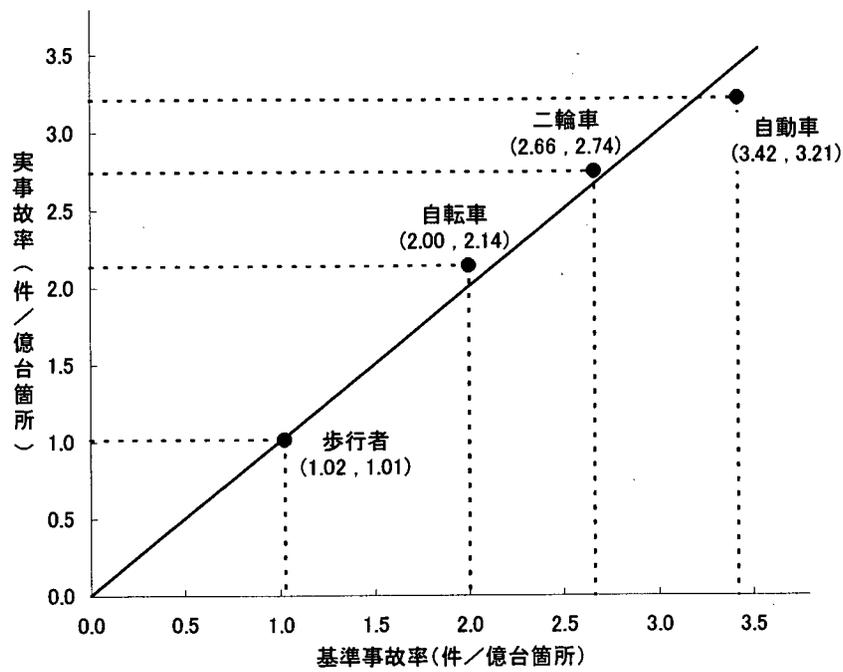


図7-1-1 道路形状別当事者別基準事故率と実事故率
(DID2車線道路, 時間交通容量 800~1,200 台/時)

交差点事故



単路事故

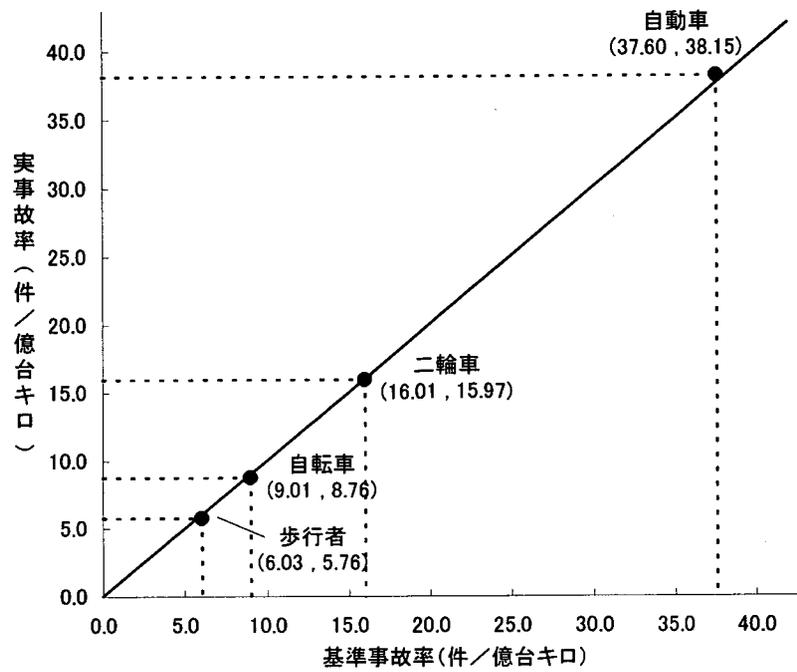
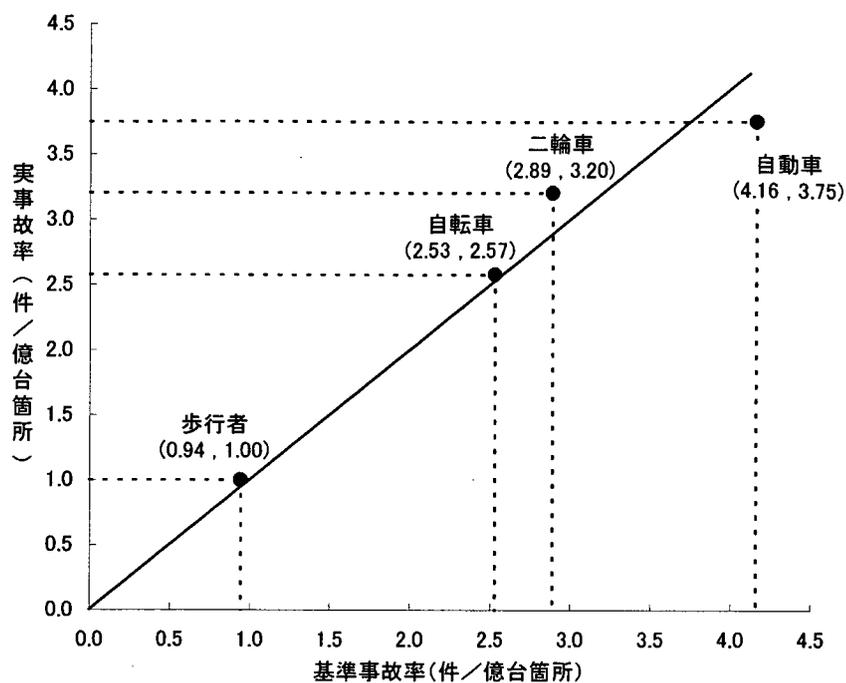


図7-1-2 道路形状別当事者別基準事故率と実事故率
(DID2車線道路, 時間交通容量 1,200~1,600 台/時)

交差点事故



単路事故

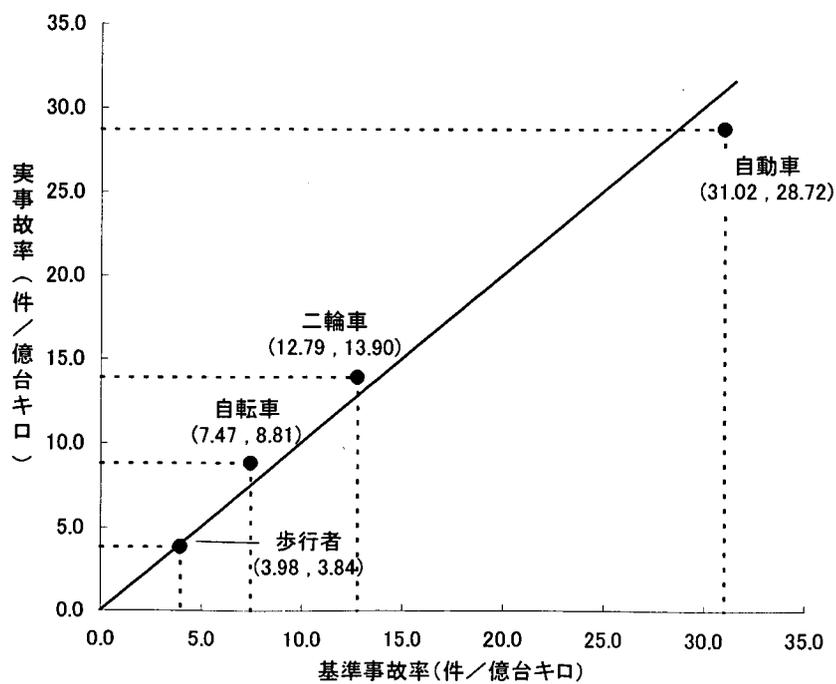
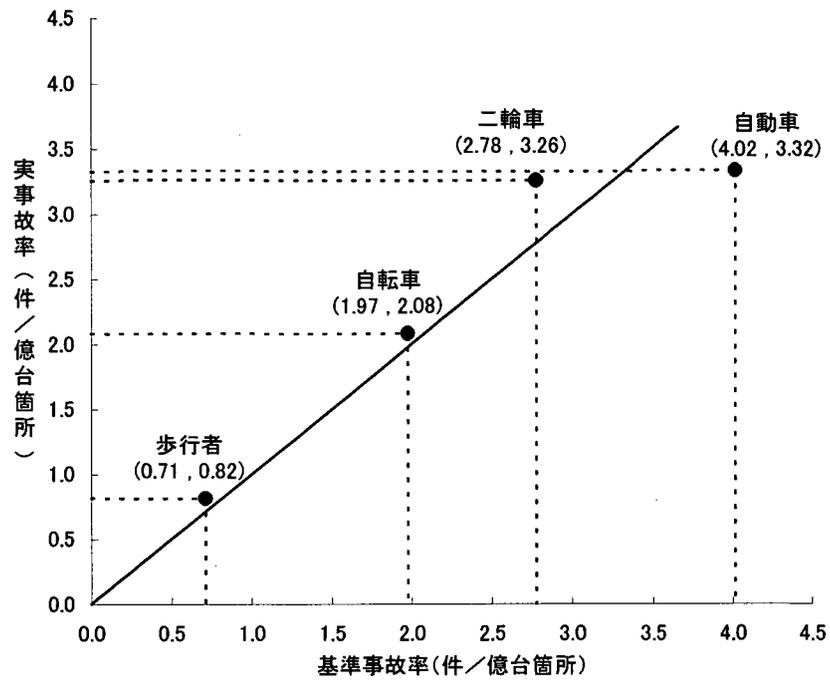


図7-1-3 道路形状別当事者別基準事故率と実事故率
(DID4車線道路, 時間交通容量 1,600~2,400 台/時)

交差点事故



単路事故

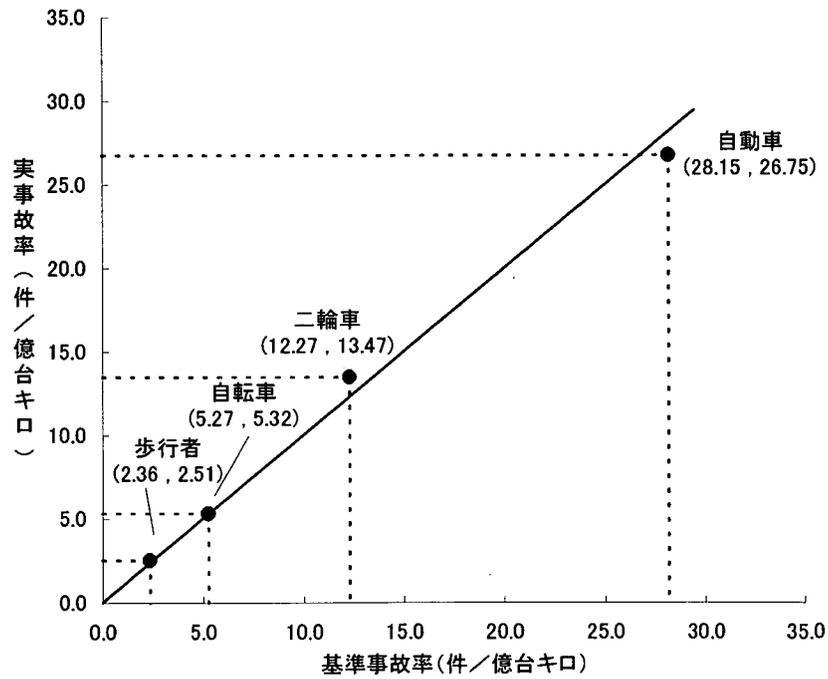


図7-1-4 道路形状別当事者別基準事故率と実事故率
(DID4車線道路, 時間交通容量 2,400~3,200 台/時)

表7-1-1 関東地建管内の地域係数と平均事故率

	時間交通容量 (台/時)	地域係数		平均事故率	
		交差点	単路	交差点 (件/億台箇所)	単路 (件/億台キロ)
DID 2車線	800~1200	1.11	1.05	10.5	68.2
	1200~1600	1.20	1.26	9.1	68.6
DID 4車線	1600~2400	1.06	1.13	10.5	55.3
	2400~3200	1.01	1.03	9.5	48.1

7.2 2つの事故率による危険度の評価方法

(1) 道路区間の基準事故率

先に算出した基準事故率表（交通状態別基準事故率）を基にした道路区間の基準事故率は、次のように定義する。

ある区間の基準事故率は、基準事故率表から各時間帯毎の Q/C_D と、推計した旅行速度の組合せに該当する事故率を抽出し、この12個の事故率の走行台キロ（交差点事故は走行台箇所）による加重平均として求める（下表のB）。この事故率は、それぞれの区間に全国の交通状態別事故率のパターンをそのまま適用した場合に予想される評価の基準となる事故率である。

表7-2-1 道路区間の基準事故率(B)と実事故率(A)

		時間帯					
		7~8	8~9	9~10	...	18~19	12時間平均
時間交通量Q		H6センサスによる。					
推計旅行速度 V_s		ピーク時のQと V_s の関係から推計					
交差点事故	実事故率	自動車					A
		二輪車					
		自転車					
		歩行者					
	基準事故率	自動車					B
		二輪車	Qと V_s の組合せに該当する事故率				
		自転車	を基準事故率表から抽出。				
		歩行者					
単路事故							

(2) 道路区間の基準事故率と実事故率による評価分類

危険な交通状態の出現頻度を考慮したその区間の基準事故率と実際の事故率との関係から、道路区間を次のように分類する。この分類によってできる4つの区分はそれぞれ下記のように評価することができ、また、その評価に基づいて事故発生の背景を考慮した対策へのアプローチ方法を検討することができる。この評価分類は交差点・単路別に全ての当事者別事故について行う。

実事故率の高い区間のうち、区分1に分類された区間は交通状態と関係している場合が多いとみられるため、その事故に対する対策とともに交通状態を改善する方向の対策も効果があるとみられる。

区分2の区間は、それほど事故率が高くなるような交通状態ではないにもかかわらず事故率が高くなっている区間であり、他に多発原因があると考えられるので別途原因分析が必要である。

区分3の区間は、幸い現在は事故は多くないものの交通状態は好ましい状態ではないはずなので、事故発生を抑制する要因が明らかでかつ安定したものでない限り交通状態の改善は必要であると思われる。

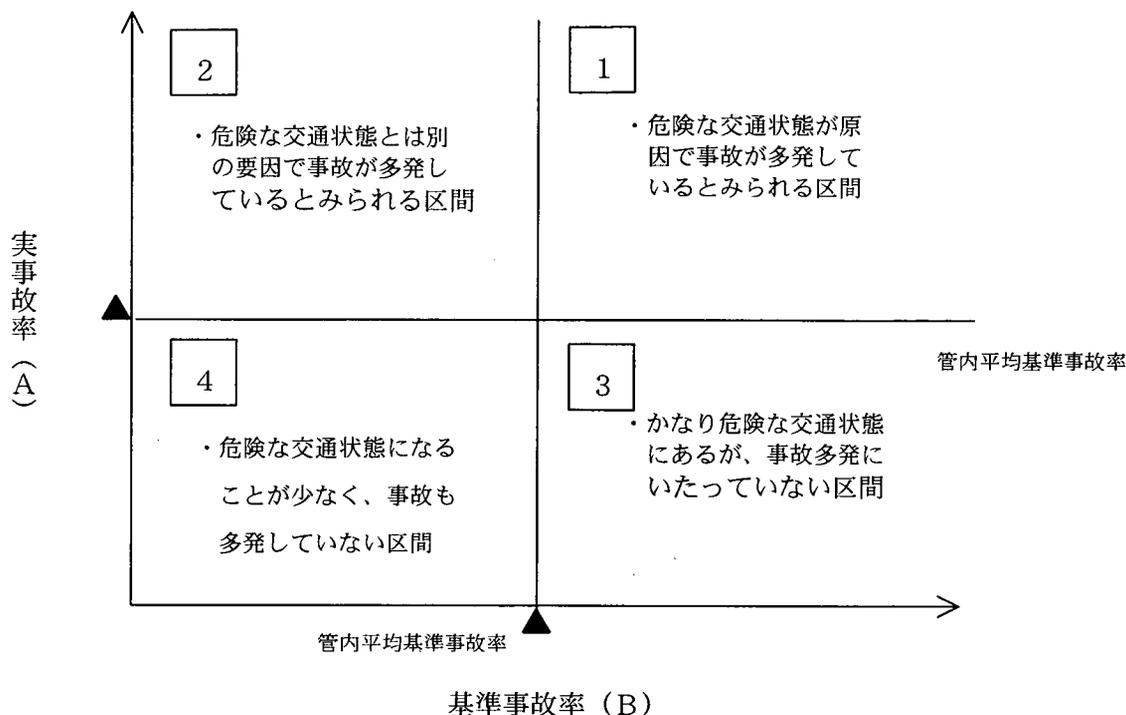
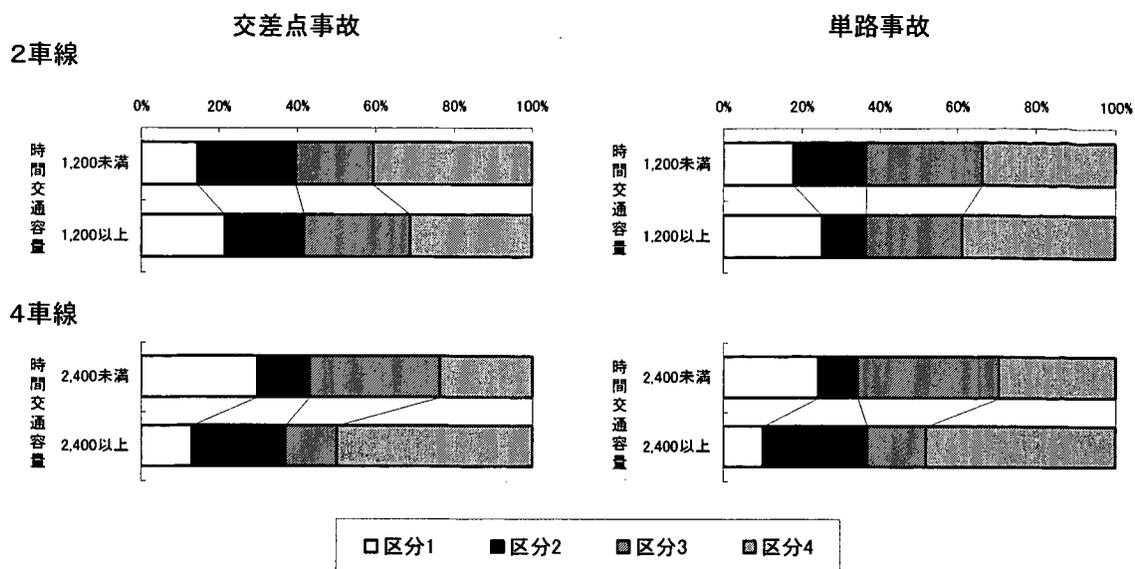


図7-2-1 基準事故率と実事故率による評価分類

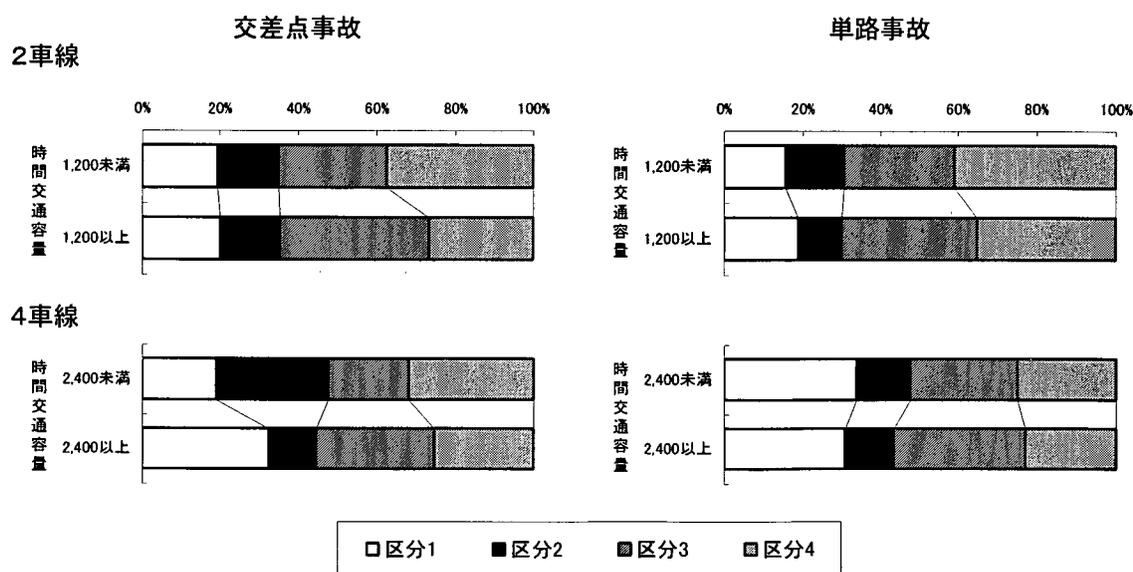
また、関東地建管内のセンサス区間に対して評価分類を行った結果について、分類区分ごとの区間数を示すと図7-2-2、7-2-3のとおりである。このうち、管内の特徴的な事故である交差点の二輪車事故と単路の自動車事故の評価分類についてみると、次のような状態になっている。

- ・交差点の二輪車事故率が基準事故率を上回る（区分1と2の）区間は、2車線で35%、4車線で45%であり、比較的少ない区間が全体の事故率を高めている。
- ・単路の自動車事故率が基準事故率を上回る区間も、2車線、4車線とも35%前後と少ない。

自動車事故による評価分類別区間数の割合



二輪車事故による評価分類別区間数の割合



注1) 評価分類における区分1～4は実事故率[実]および基準事故率[基準]が管内平均事故率以上か否かを判定し、その組合せによって次のように定義する。

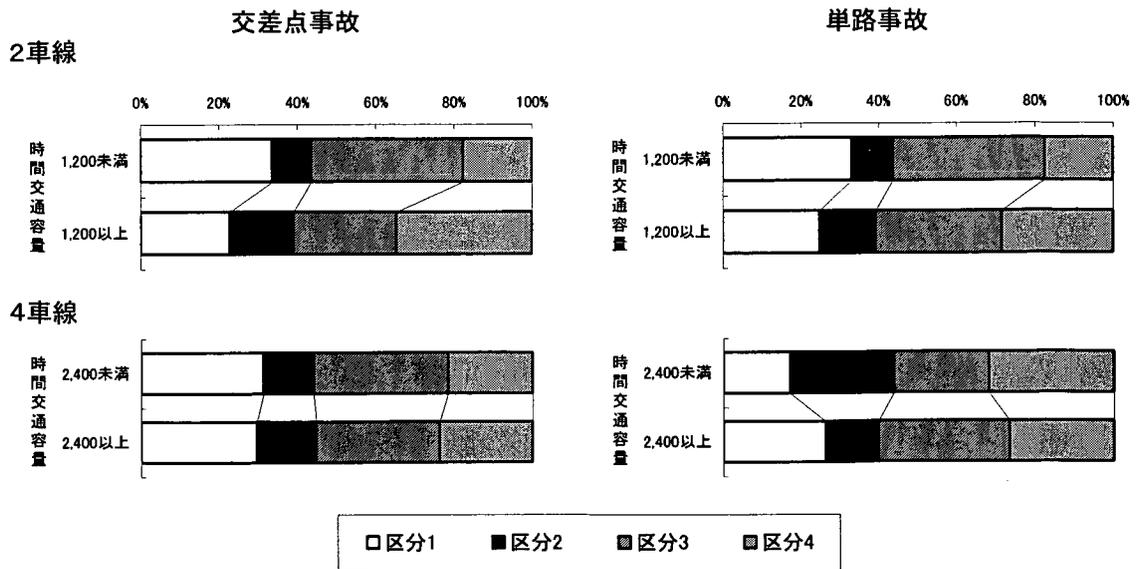
評価区分1: [実] ≥ [平均], [基準] ≥ [平均] 評価区分2: [実] ≥ [平均], [基準] < [平均]

評価区分3: [実] < [平均], [基準] ≥ [平均] 評価区分4: [実] < [平均], [基準] < [平均]

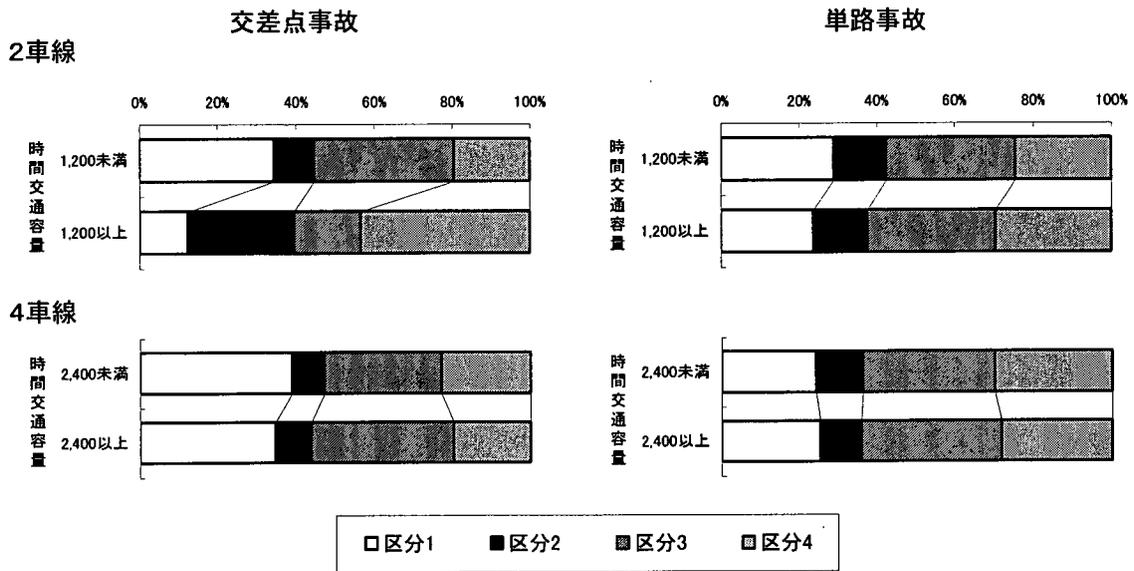
注2) 平成6年～7年交通事故統計データによる。

図7-2-2 評価分類別区間数の割合(自動車事故, 二輪車事故)

自転車事故による評価分類別区間数の割合



歩行者事故による評価分類別区間数の割合



注1) 評価分類における区分1～4は実事故率[実]および基準事故率[基準]が管内平均事故率以上か否かを判定し、その組合せによって次のように定義する。

評価区分1: [実] ≥ [平均], [基準] ≥ [平均] 評価区分2: [実] ≥ [平均], [基準] < [平均]

評価区分3: [実] < [平均], [基準] ≥ [平均] 評価区分4: [実] < [平均], [基準] < [平均]

注2) 平成6年～7年交通事故統合データによる。

図7-2-3 評価分類別区間数の割合(自転車事故, 歩行者事故)

8 ネットワークにみる危険な交通状態の現れ方と危険度の評価

ここでは都市部（DID）の道路ネットワークに着目し、試行的に前述の評価方法を用いて道路区間の評価分類を行った。この中で、ネットワーク上の危険な交通状態の現われ方からみて、そのような交通状態の発生につながるとみられるネットワーク要因を見出すことを試みた。ここでいうネットワーク要因とは、主要な交通流動の方向でみたときの相対的な道路条件の不連続や、ある道路区間の影響による他区間における危険な交通状態の出現等のことであり、ネットワークとしての不連続の中でみたときの影響要因のことである。この様なネットワーク上の要因を認識することは、交通安全施策の選択肢の幅を広げることになると考えられる。

試行分析の対象とした都市は宇都宮市である。その理由は人口規模が大きく1つの完結したネットワーク形状を持っていること、また、幹線道路、非幹線道路とも比較的事故率が高い都市であることである。

8.1 宇都宮市の概要

宇都宮市は栃木県の中央部に位置する要衝であり、人口44万人（平成7年国勢調査）を擁する北関東の中核都市である。DIDエリアは東武宇都宮駅を中心に広がりを見せ、さらに国道4号に沿って南側に細長く伸びている。DID人口は34万人であり市域人口の78%がDIDに居住しているが、人口密度（5,300人/km²）はそれほど高くはない。

市の骨格となる幹線道路は放射環状型のネットワークを成しており、DIDの外周部に環状道路がある。しかし、それぞれの方面を分担する放射道路についてはほとんどそれに代替する道路がない状況であり、発着通過交通は勿論、内々交通の比較的トリップの長い交通も幹線道路に集中するとみられる。宇都宮都市圏では平成4年にパーソントリップ調査を行っており、その結果に基づいて宇都宮都市圏の道路交通現況を列記すると次の通りである。（以下は、いずれも「平成5年度宇都宮都市圏総合都市交通体系調査報告書 現況集計・現況分析編」¹⁰⁾からの抜粋である。）

○ 増え続ける自動車台数

モータリゼーションの進展により1世帯当たりの自動車保有台数は、栃木県、宇都宮都市圏とも一貫して伸びており、平成2年3月現在で、栃木県で1.88台/世帯、都市圏で1.80台/世帯となっている。保有水準は周辺都県に比べても高い。

○ 全世帯の約48%が複数保有世帯

自動車を複数保有している世帯は、都市圏内全世帯の約半数の48%となっており、複数保有化が進んでいる。宇都宮都市圏は全国的にみても世帯当たりの人員構成が多く、また女性の社会進出等が大きく影響しているといえる。

○ 都市圏全域で増える自動車利用

人口の外延的拡大、公共交通不便地域での自動車利用の増大に伴って、都市圏全域のさまざまな地域間で自動車利用は増加している。また、代表交通手段の自動車分担率は、昭和50年と比べ大幅に伸

びている。他都市圏と比べてもその分担率は高く、本都市圏は自動車を中心とした都市交通となっている。

○ 通勤・私事目的の自動車利用の大幅な増加

平成4年の自動車利用の発生集中量は、昭和50年と比べ約2倍と著しく増加している。特に、通勤目的、私事目的の自動車発生集中量が、昭和50年と比べ2倍以上となっている。

○ 短トリップの自動車利用の増加

徒歩・二輪車の分担率が減少している一方で、自動車交通では、所要時間10分以下の短いトリップが増加しており、以前、徒歩や自転車でおこなわれていた交通が自動車に転換していることが想定される。

○ 多車線道路整備が不十分

多車線道路は、宇都宮都心を中心とした放射方向と環状方向で整備が進んでいるものの、ネットワークとしては未だ不十分であり、車線数が減少する箇所では、交通流動のボトルネックとなっている。

表8-1-1 国道の多車線化率(一部) (%)

	国道4号	国道4号バイパス	国道119号	国道123号
4車線以上	7.2	41.7	17.8	18.3

注1) 多車線化率(%) = 4車線以上延長 / 総延長 × 100

2) 「平成2年道路交通センサス」より作成

○ 道路機能と利用形態の不整合

環状方向の道路の整備の遅れによって、宇都宮都心に流入する通過交通の割合が高くなっており、この通過交通が都心における交通混雑に拍車をかけている。

表8-1-2 都心部道路のOD内訳(台, %)

路線名	都心関連	都心通過	合計	対応するH6センサス 区間番号
国道119号	20,609(44.9)	25,319(55.1)	45,928(100.0)	131
国道119号	12,994(44.6)	16,114(55.4)	29,108(100.0)	132
主要地方道10号	36,978(49.9)	37,188(50.1)	74,166(100.0)	323
一般県道125号	12,395(40.7)	18,073(59.3)	30,468(100.0)	608
主要地方道1号	11,587(47.0)	13,056(53.0)	24,643(100.0)	302

○ 交通容量, 安全性を低減させる諸要因

都市圏内の国道では改良率がほとんど 100%となっているが、歩道設置延長や自転車通行可能延長が十分でない。また、交差点における右折車線の設置が少ない等自動車の快適な走行空間の確保や歩行者、自転車に対する安全性の確保が十分となっていない。

都市圏の主要幹線道路である国道4号, 123号では右折車線が設置された交差点が比較的少ないため、右折車両によって直進車両の走行性が阻害されている。これに伴い、期待される交通容量が確保できず、幹線道路のトラフィック機能が著しく低下していることが想定される。

都市圏内の国道では改良率がほとんど 100%となっているが、国道4号などでは、自転車通行可能延長比率が48.8%と低く、歩行者や自転車が安全に走行できる空間が十分確保されていない。

表8-1-3 国道の整備状況(一部)

		国道4号	国道4号バイパス	国道119号	国道123号
調査対象道路延長(km)		29.3	18.7	45.4	15.3
改良済延長比率(%)		100.0	100.0	89.7	100.0
車線数	4車線以上(%)	7.2	41.7	17.8	18.3
	2車線以下(%)	92.8	58.3	82.2	81.7
歩道設置延長比率(%)		99.3	98.9	72.0	86.9
内両側歩道設置延長比率(%)		90.1	73.8	47.4	72.6
内自転車通行可能延長比率(%)		48.8	98.9	60.8	47.1
DID内延長比率(%)		48.1	0.0	23.1	15.7
その他市街地延長比率(%)		27.0	43.9	17.4	7.2
交差点密度(箇所/km)		4.2	0.9	3.6	4.4
信号交差点密度(%)		2.0	0.6	1.4	1.6
右折車線設置交差点密度(箇所/km)		0.2	0.6	0.1	0.1

注1)「平成2年道路交通センサス」より作成

○ 粗悪なバスの走行環境

宇都宮市都心周辺における道路の混雑はひどく、バスの定時性が阻害されている。

バス路線網に道路混雑度(平成2年道路交通センサス)を付加してみると、都心を中心とする放射方向のバス路線が混雑に巻き込まれ、定時性が阻害されている。特に、大通りには1日当たり2千本以上のバスが集中しているが、道路混雑や路上駐車などによりバスの定時性や速達性が阻害され、円滑な運行に支障をきたしている。

○ 宇都宮都心部に多い路上駐車

宇都宮都心部では平日約5,000台、休日約6,500台の路上駐車が発生している。平日には私用と荷有り業務目的の路上駐車が多く、休日には買い物をはじめとして私事目的の路上駐車が多くなっており、交通容量の低下や安全性の低下を招いている。

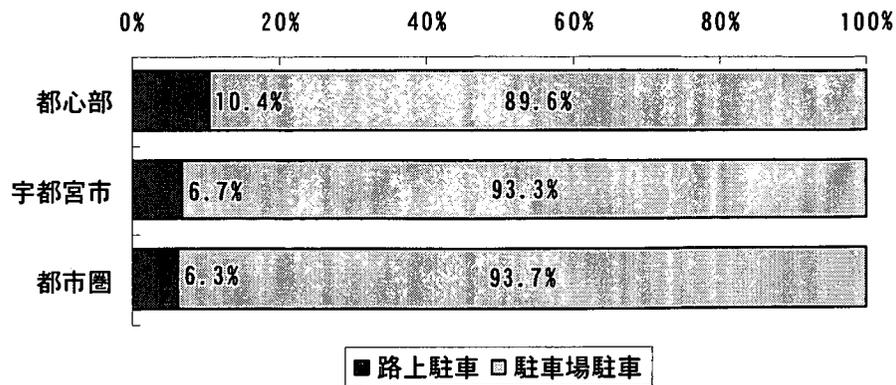


図8-1-1 宇都宮都心部の駐車状況<平日>

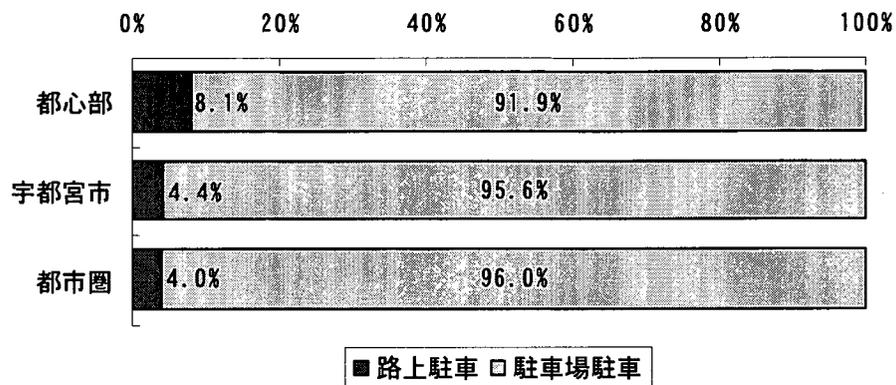


図8-1-2 宇都宮都心部の駐車状況<休日>

表8-1-4 宇都宮都心部の駐車状況 (台)

	平日			休日		
	路上駐車	駐車場駐車	駐車計	路上駐車	駐車場駐車	駐車計
都心部	5,273	60,162	65,435	6,563	56,488	63,051
宇都宮市	19,829	429,060	448,889	24,826	347,139	371,965
都市圏	33,710	801,753	835,463	43,360	640,277	683,637

8.2 宇都宮市（DID）のネットワークと道路交通現況

宇都宮市の交通ネットワークは東西南北に均等に配された放射状道路とそれら各路線を連絡する環状道路によって形成されており、典型的な放射環状型ネットワークといえる。このネットワークの中核を成すのは、南から中心部をとおり北東へ続く国道4号と中心部の東側を南北に走る国道4号バイパスの2路線である。国道4号は南部、北東部では放射状道路、都心部では都市交通の中心的道路として機能している。一方国道4号バイパスは市域東部を南北にはしり、南は国道121号、北は国道119号に接続することにより、環状道路として機能している。

ここでは、宇都宮市域の道路に関する平成6年道路交通センサスデータによる道路交通状況を地図上に表示することにより、道路ネットワークの現況の把握を試みた。

- 『平日24時間自動車類交通量』、『平日12時間自動車類交通量』をみると、国道4号の中心部と国道4号バイパスの全域、環状道路として国道4号に接続する国道119号および東北自動車道鹿沼ICと都心部を結ぶ主要地方道の交通量が特に多く、交通が集中していることがわかる。このことから、二つの国道4号を軸とした交通量の流動がわかる。
- 『1車線当り実自動車換算12h交通容量』をみると、環状線内に交通容量が少ない道路が多いことがわかる。
- 『1車線当り平日12h自動車類交通量』、『混雑度』、『飽和時間比』等をみると、都心部の国道4号を中心とする交通容量の低い区間における交通負荷が高いことがわかる。
- 『車線数』をみると、都心部に2車線道路が多いことがわかる。

これらのことから、周辺部に比べて中心部では車線数が少なく交通容量の低い道路が多いため、混雑度が高くなっていることがわかる。全体として、宇都宮の交通は南北に並走する国道4号、国道4号バイパス、環状道路として国道4号に接続する国道119号および主要地方道6号を中心とした主要な交通の流動がみられること、郊外から都市内に流入する交通が都市内での交通容量の低下により飽和し、過密な交通状態にあることが確認できる。

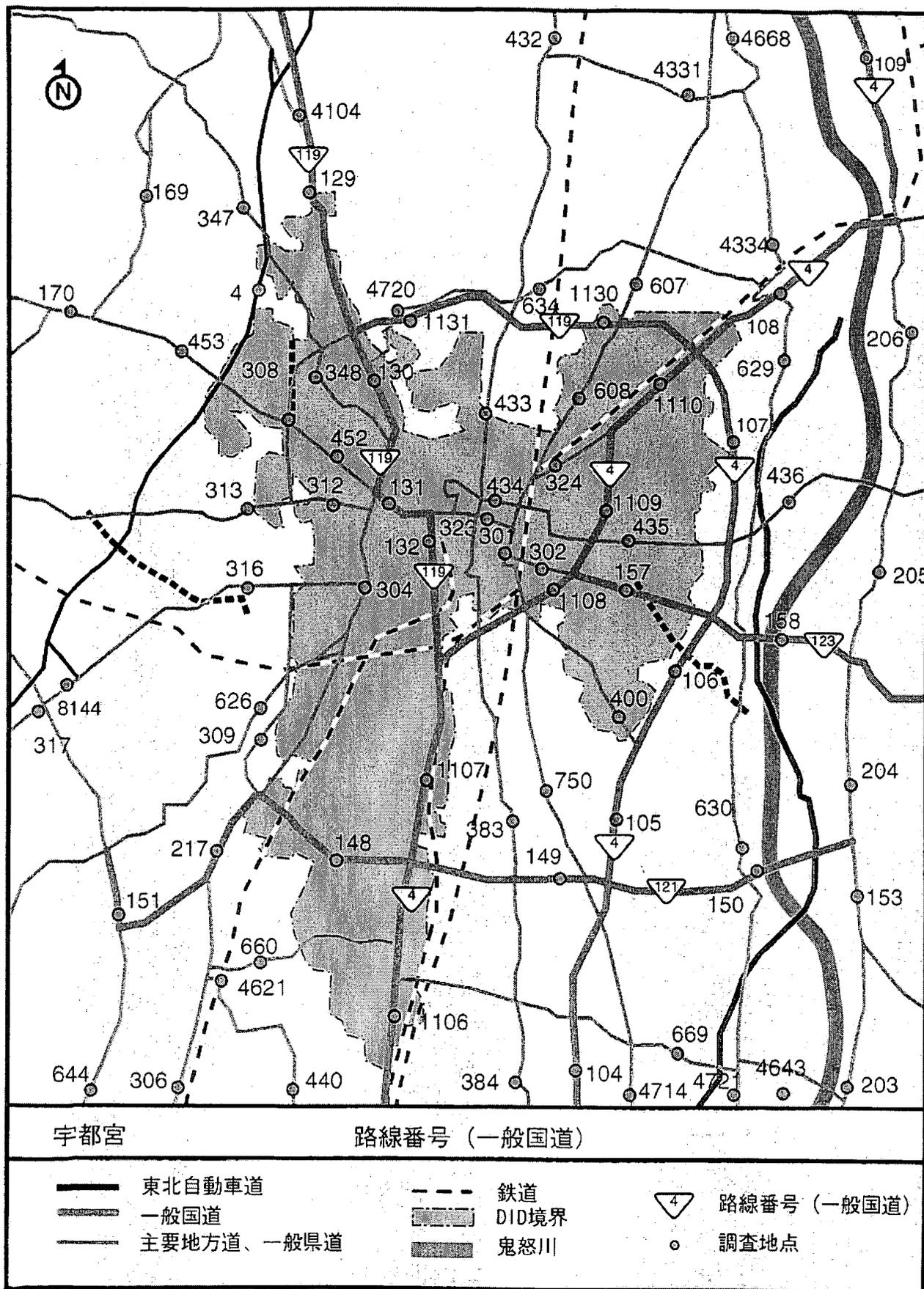
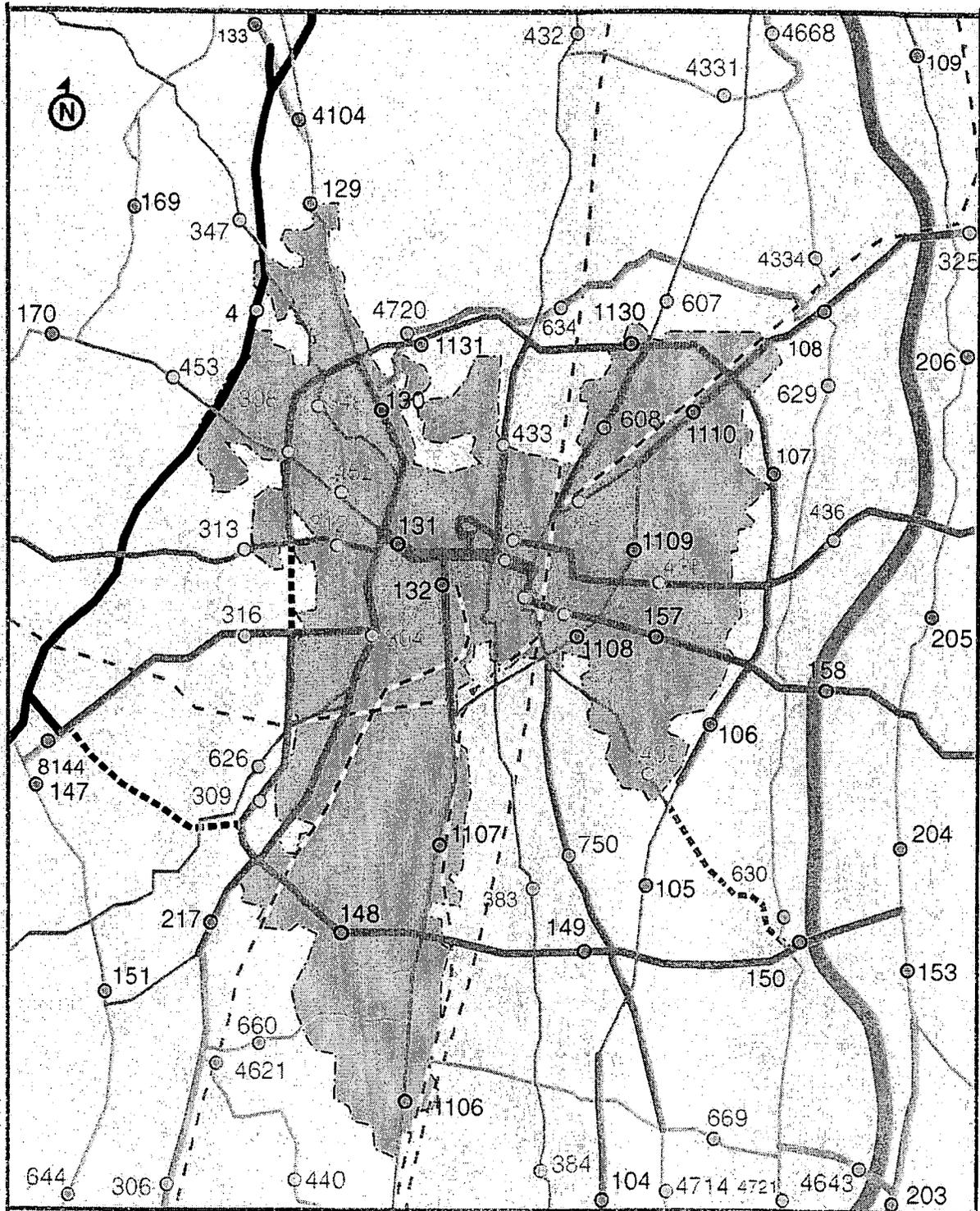


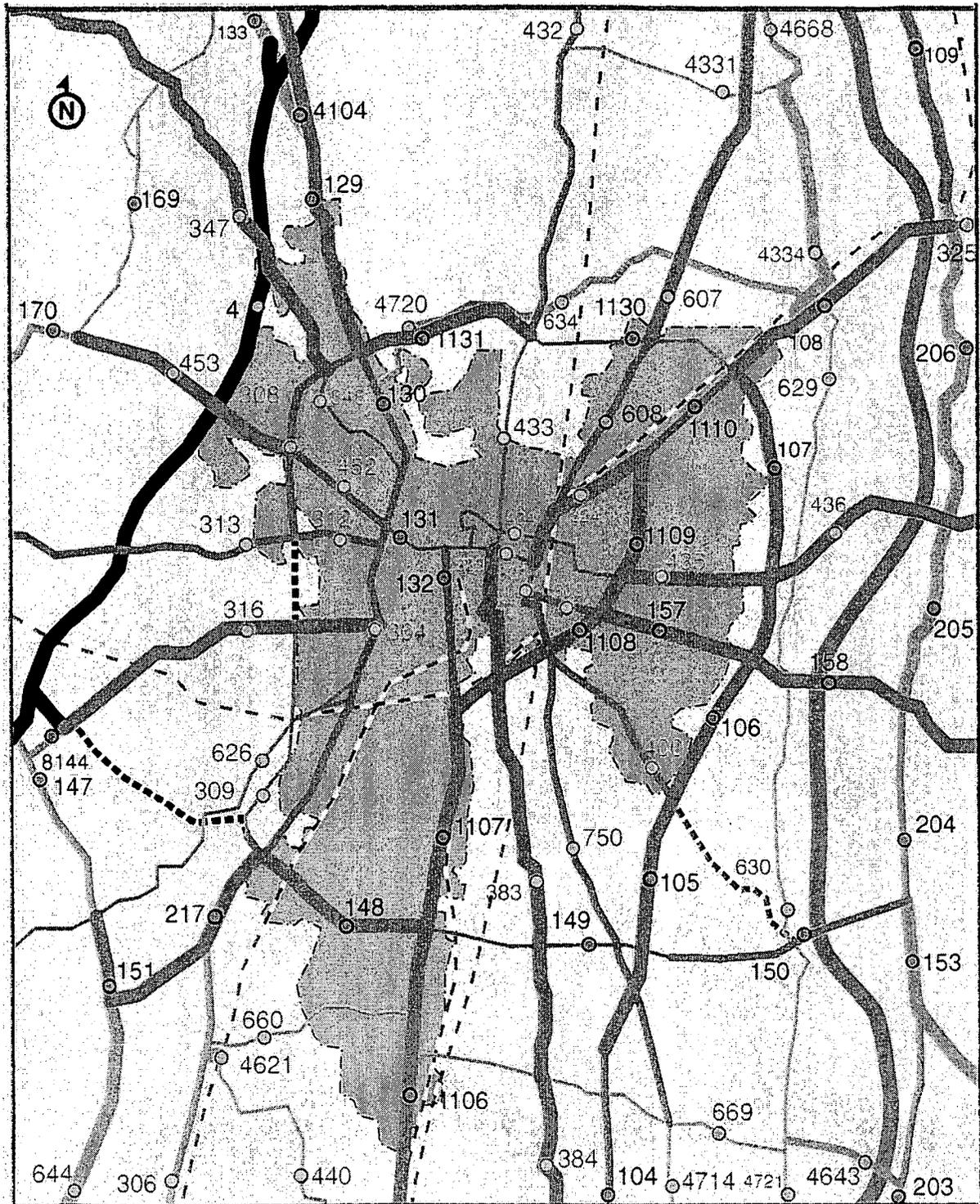
図8-2-1 道路ネットワークの現況 (路線)



宇都宮 (10) 車線数

	東北自動車道		
	一般国道、主要地方道、一般県道		
	未完成道路		
	番号不明道路		
	鉄道		
	DID境界		
	鬼怒川		
	調査地点		
	○ 一般国道	1	2
	○ 主要地方道	2	4
	○ 一般県道	3	6
		ランク	範囲

図8-2-2 道路ネットワークの現況 (車線数)

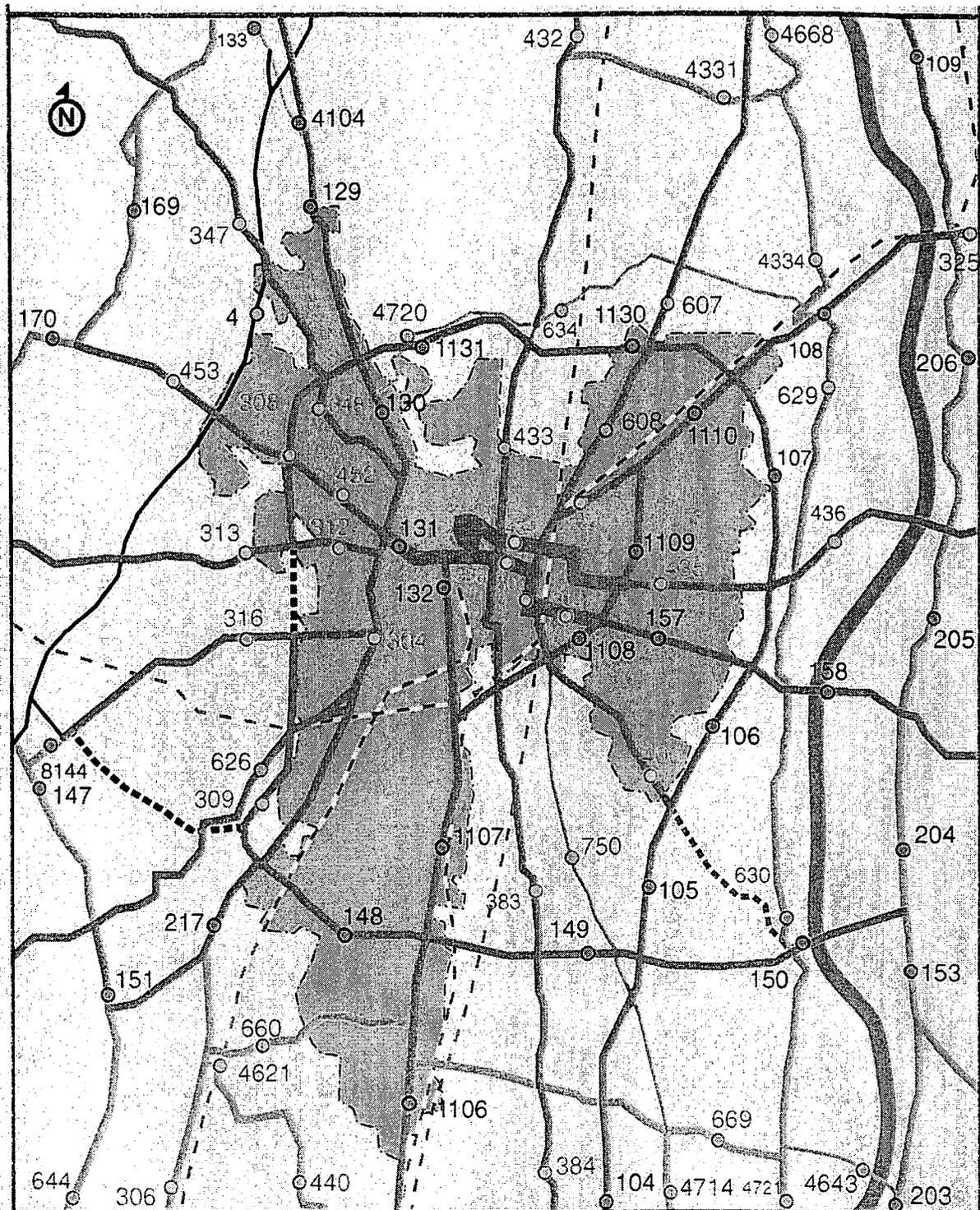


宇都宮

(14) 車線幅員 (m)

		ランク	範囲
	東北自動車道		
	一般国道、主要地方道、一般県道		
	未完成道路	1	$0.0 \leq x < 3.0$
	番号不明道路	2	$3.0 \leq x < 3.5$
	鉄道	3	$3.5 \leq x$
	DID境界		
	鬼怒川		
○	調査地点		
○	一般国道		
○	主要地方道		
○	一般県道		

図8-2-3 道路ネットワークの現況 (車線幅員)



宇都宮 (26) 交差点密度信号有り (%)

		ランク	範囲
——	東北自動車道	1	0.0のみ
——	一般国道、主要地方道、一般県道	2	2.0 < x < 4.0
----	未完成道路	3	4.0 ≤ x
----	番号不明道路		
- - - -	鉄道		
▨	DID境界		
▨	鬼怒川		
○	調査地点		
○	一般国道		
○	主要地方道		
○	一般県道		

図8-2-4 道路ネットワークの現況 (交差点密度 (信号有))

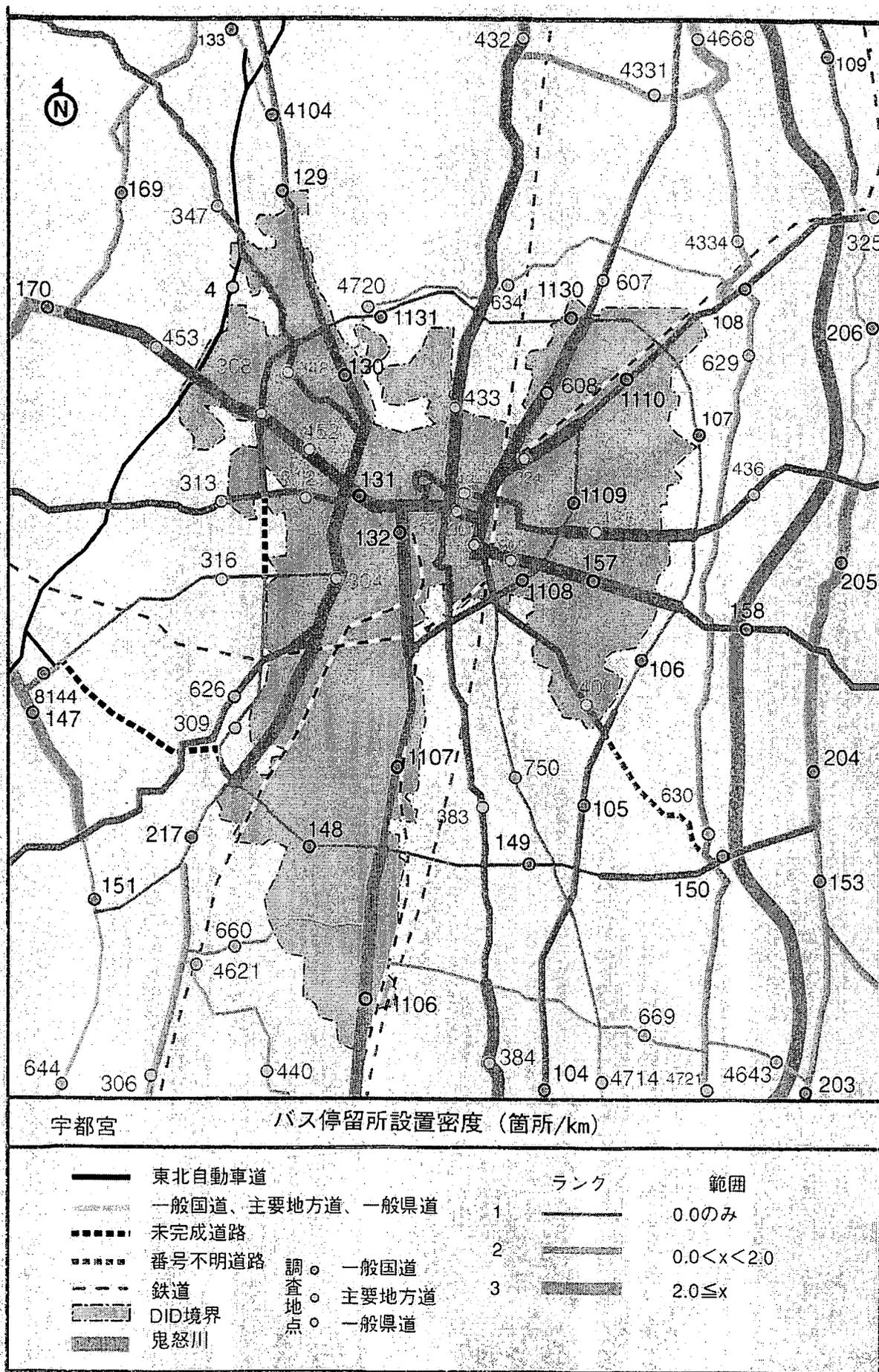
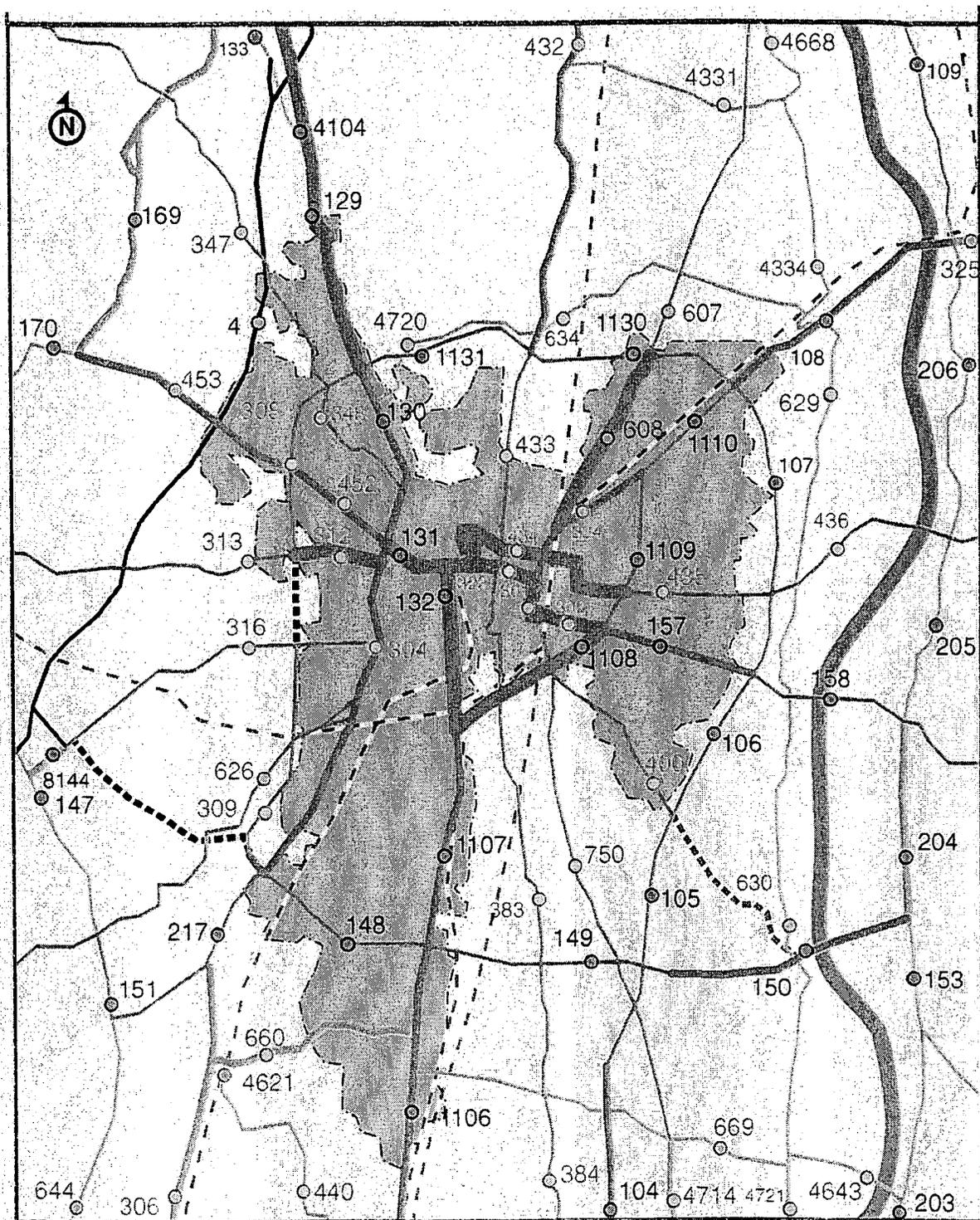


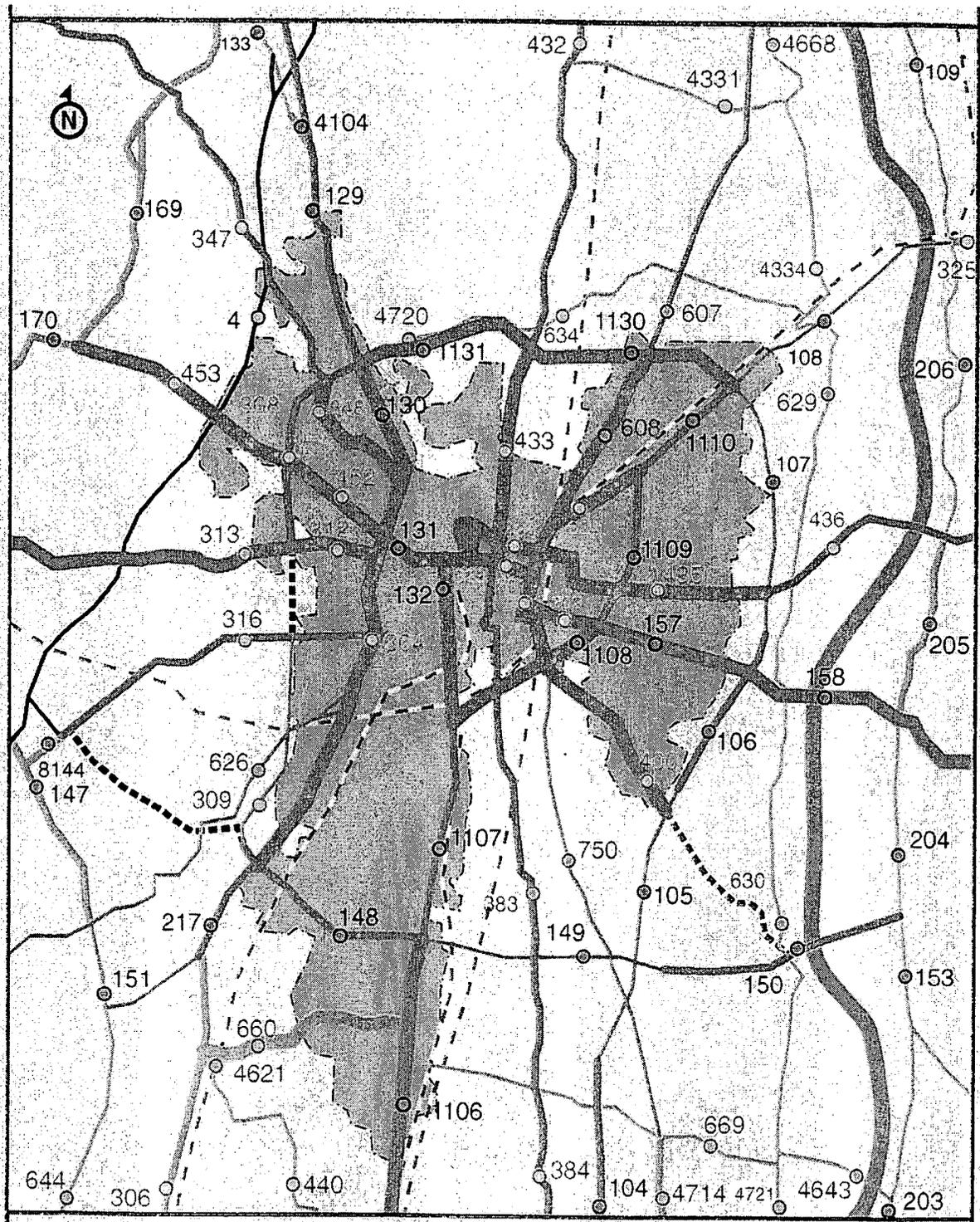
図8-2-5 道路ネットワークの現況 (バス停留所設置密度)



宇都宮 (49) 平日交通量12h 歩行者類 (人/12h)

		ランク	範囲
——	東北自動車道	1	$0 \leq x \leq 100$
——	一般国道、主要地方道、一般県道	2	$100 < x \leq 500$
.....	未完成道路	3	$500 < x$
.....	番号不明道路		
- - - -	鉄道		
▨	DID境界		
▨	鬼怒川		
○	調査地点		
○	一般国道		
○	主要地方道		
○	一般県道		

図 8-2-6 道路ネットワークの現況 (平日交通量 12h 歩行者類)



宇都宮 (50) 平日交通量12h 自転車類 (台/12h)

	東北自動車道		
	一般国道、主要地方道、一般県道	1	
	未完成道路		
	番号不明道路		
	鉄道	2	
	DID境界		
	鬼怒川		
	調査地点	3	
	○ 一般国道		
	○ 主要地方道		
	○ 一般県道		
	ランク		範囲
			$0 \leq x \leq 100$
			$100 < x < 500$
			$500 < x$

図8-2-7 道路ネットワークの現況 (平日交通量 12h 自転車類)

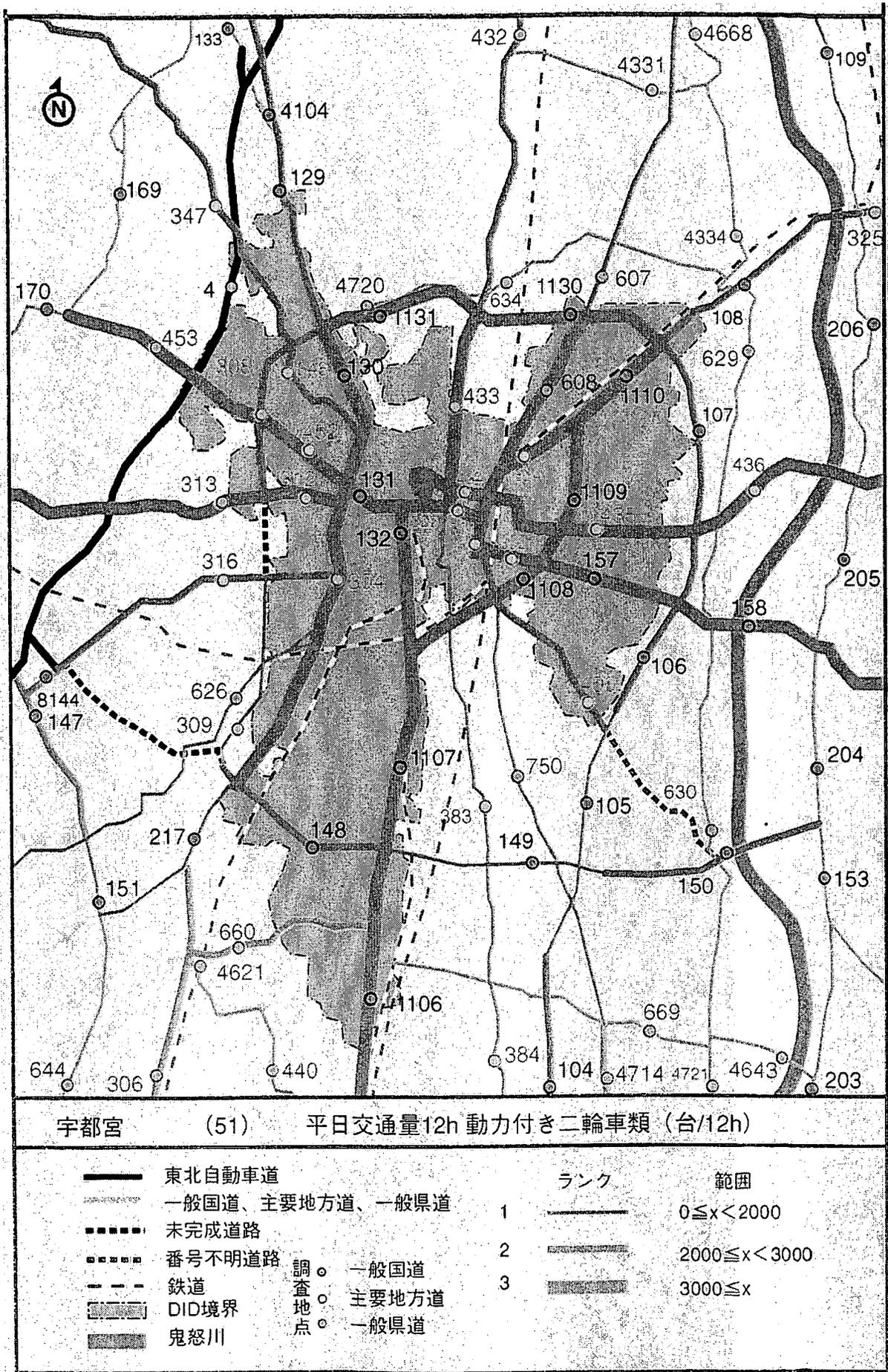


図8-2-8 道路ネットワークの現況 (平日交通量 12h 動力付き二輪車類)

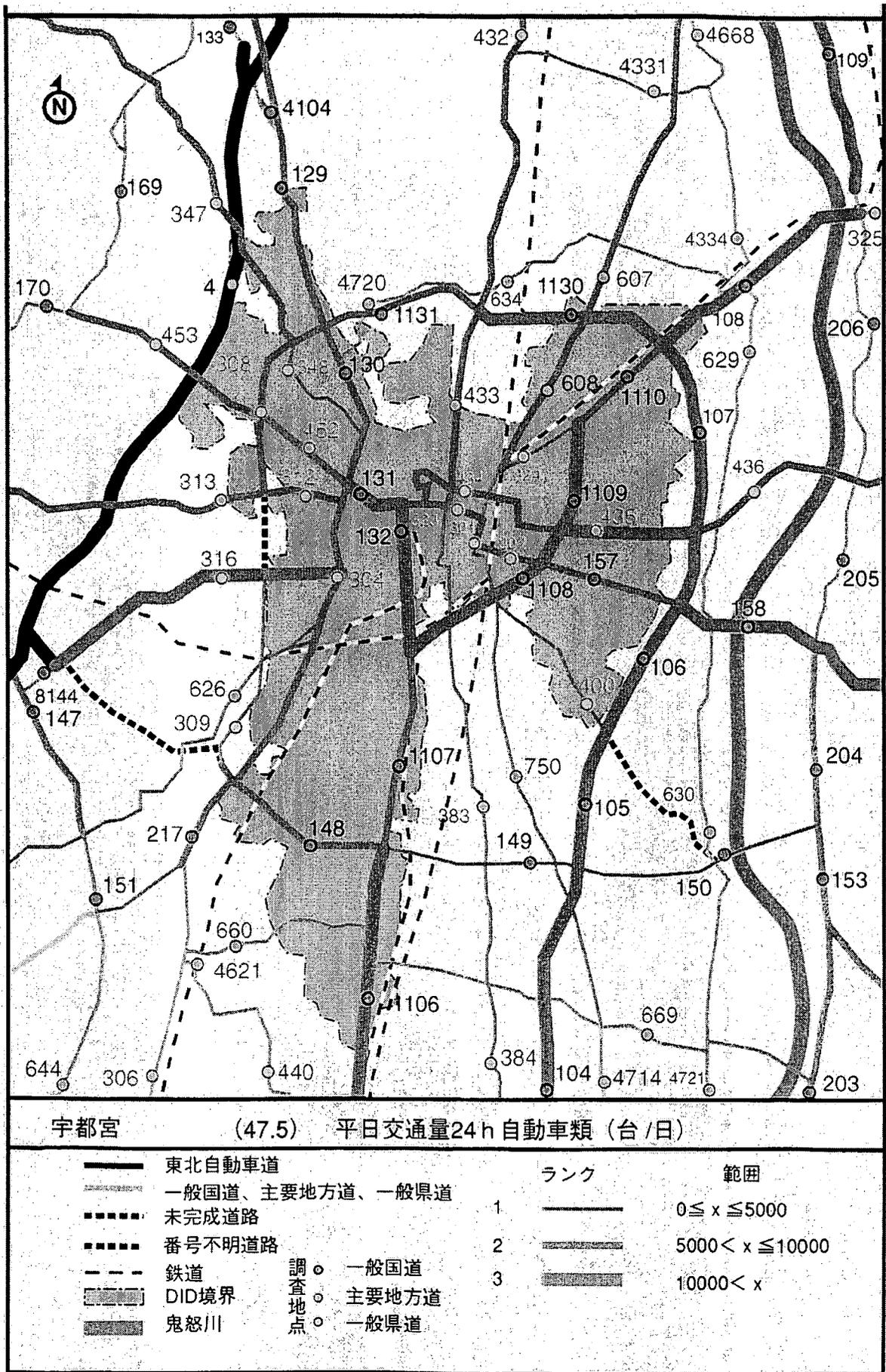


図8-2-9 道路ネットワークの現況 (平日交通量24h自動車類)

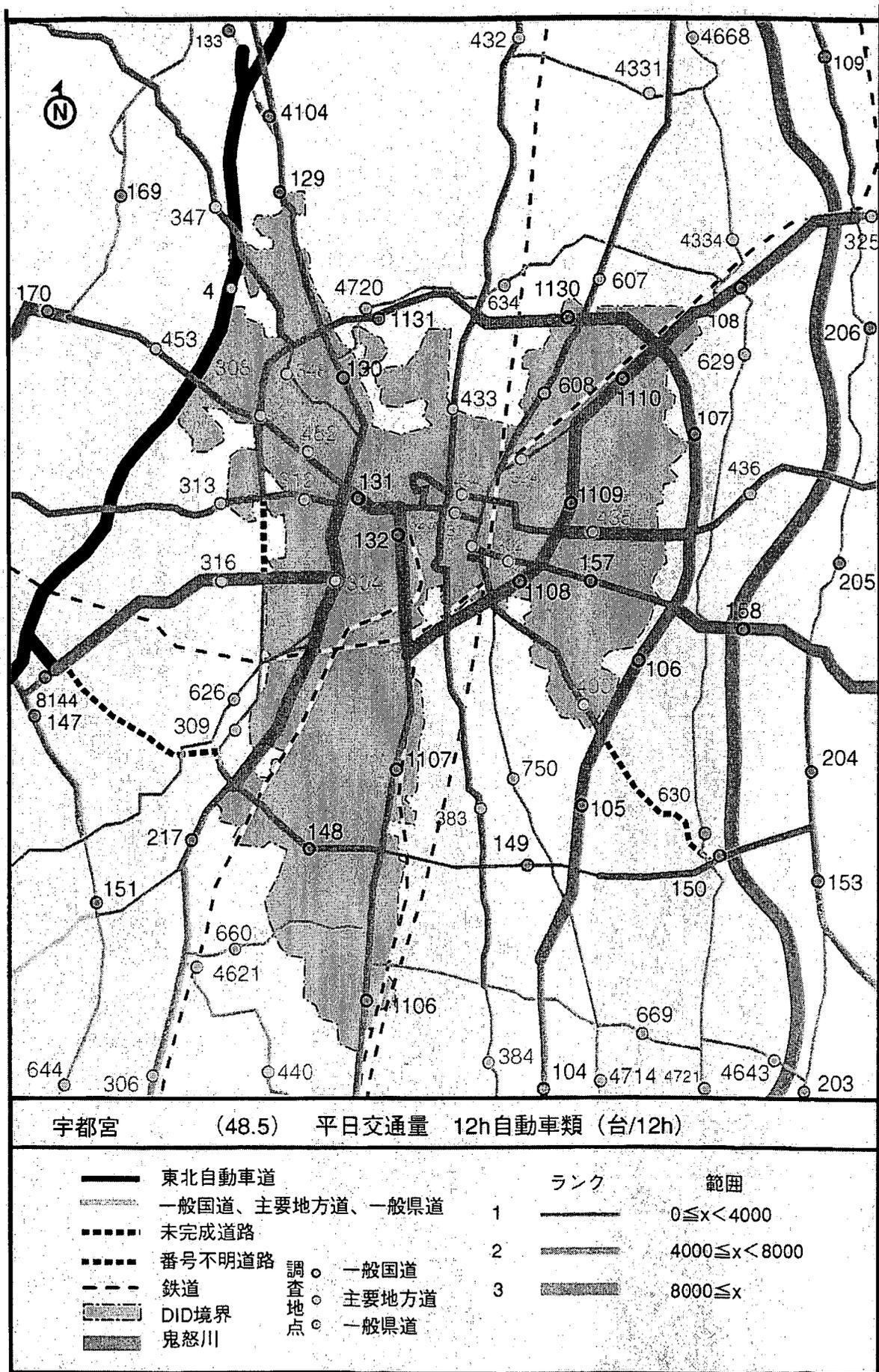
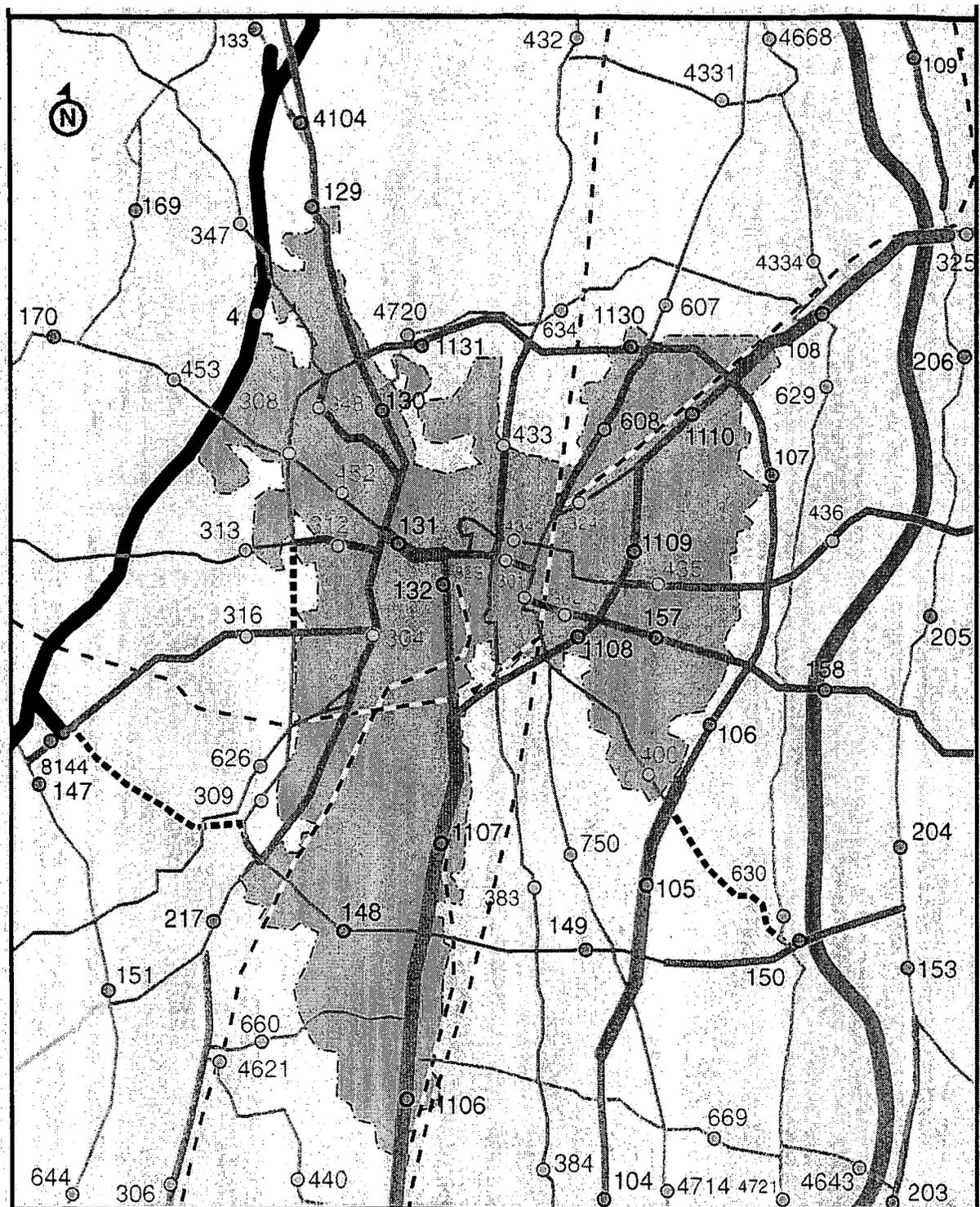


図8-2-10 道路ネットワークの現況 (平日交通量 12h自動車類)



宇都宮 (53.5) 平日交通量12h 夜間自動車類 (台/12h)

	東北自動車道		
	一般国道、主要地方道、一般県道		
	未完成道路		
	番号不明道路		
	鉄道		
	DID境界		
	鬼怒川		
	調査地点		
	一般国道	ランク	範囲
	主要地方道	1	$0 \leq x < 1000$
	一般県道	2	$1000 \leq x < 3000$
		3	$3000 \leq x$

図8-2-11 道路ネットワークの現況 (平日交通量12h 夜間自動車類)

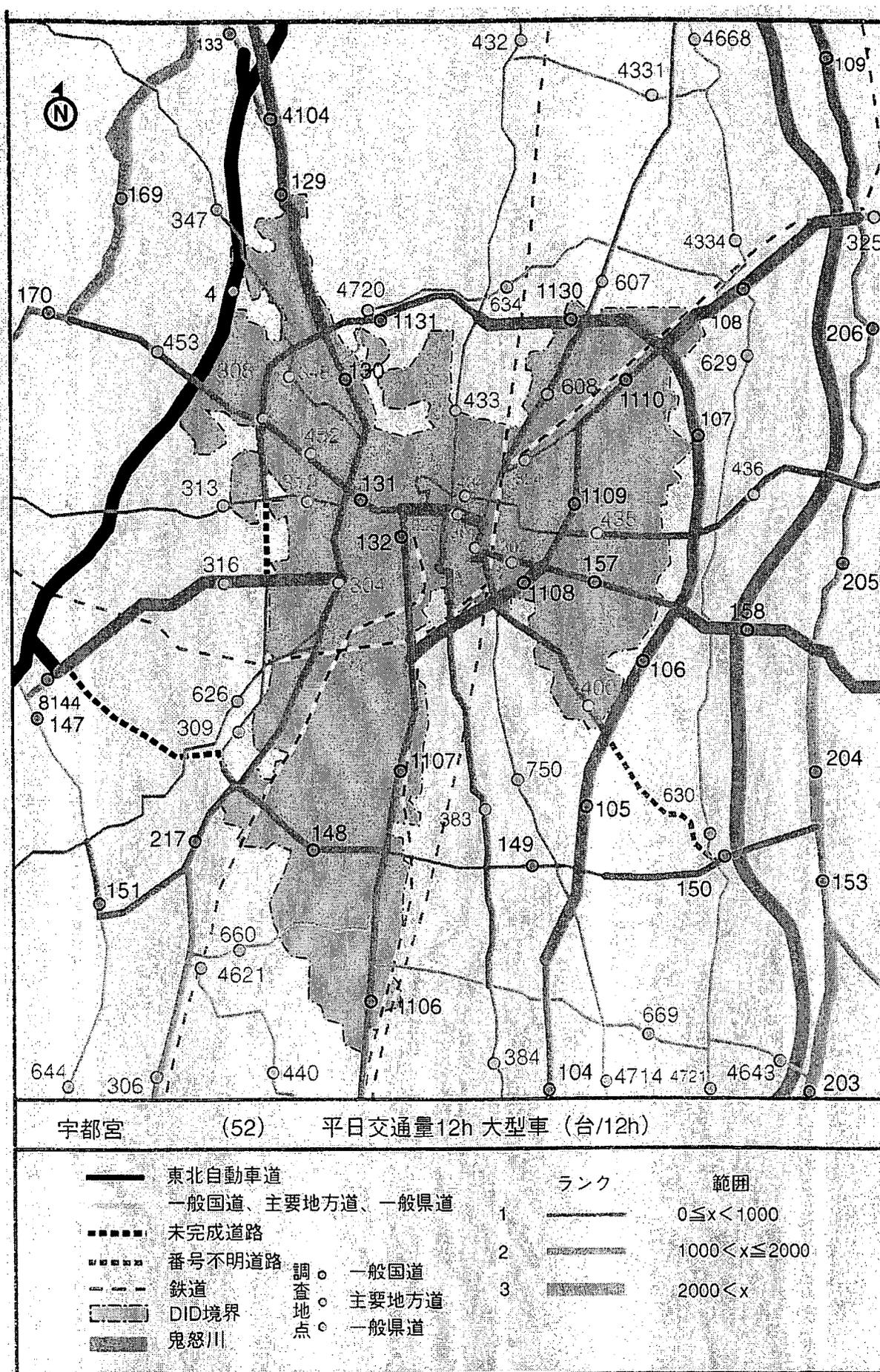


図 8-2-12 道路ネットワークの現況 (平日交通量 12h 大型車)

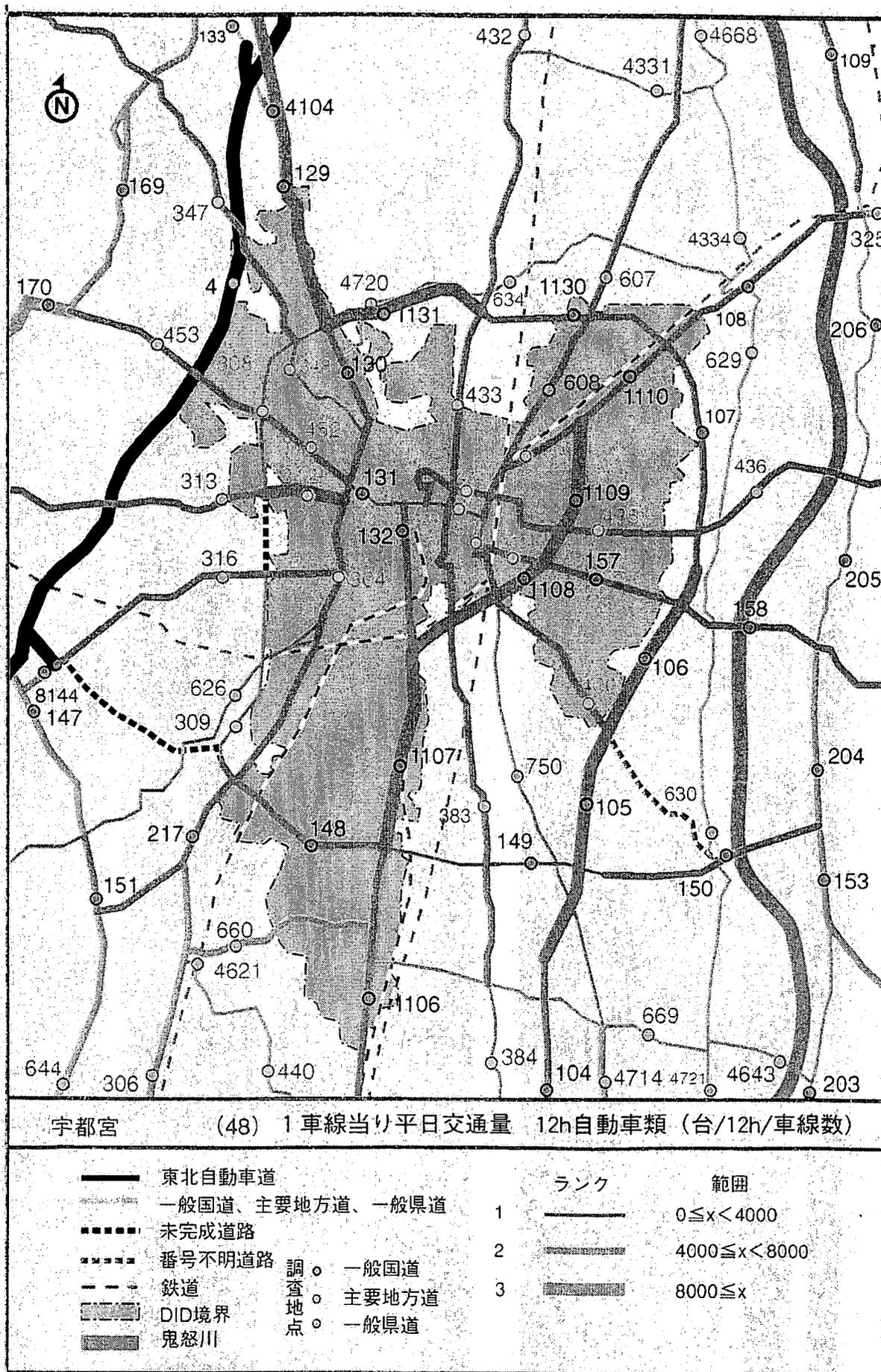
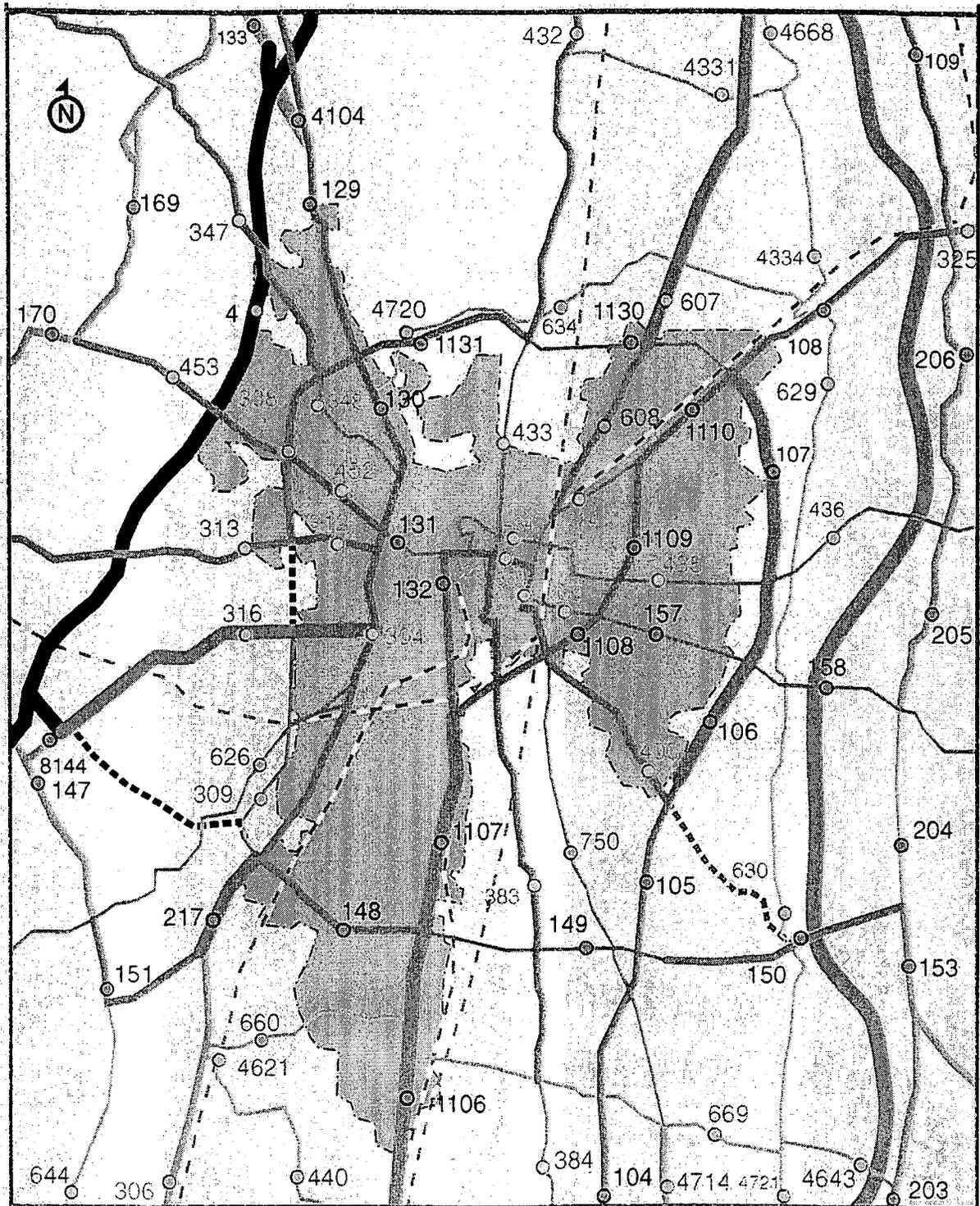


図8-2-13 道路ネットワークの現況 (1車線あたり平日交通量 12h自動車類)



宇都宮 (56) 1車線当り実自動車換算 12h交通容量 (台/12h/車線数)

		ランク	範囲
—	東北自動車道	1	$0 \leq x < 4000$
—	一般国道、主要地方道、一般県道	2	$4000 \leq x < 6000$
---	未完成道路	3	$6000 \leq x$
.....	番号不明道路		
- - -	鉄道		
□	DID境界		
■	鬼怒川		
○	調査地点		
○	一般国道		
○	主要地方道		
○	一般県道		

図 8-2-14 道路ネットワークの現況 (1車線あたり実自動車換算 12h 交通容量)

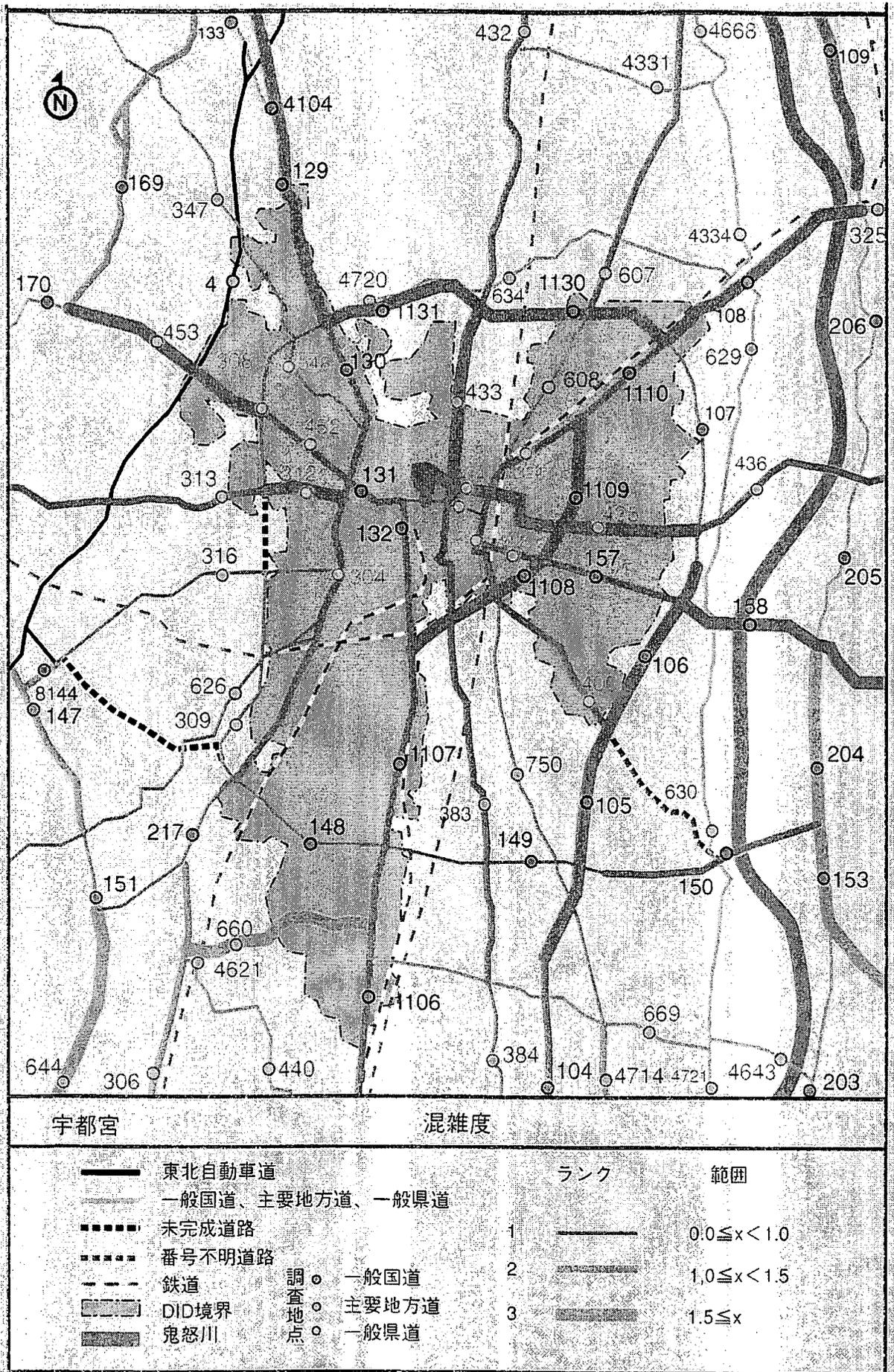


図8-2-15 道路ネットワークの現況（混雑度）

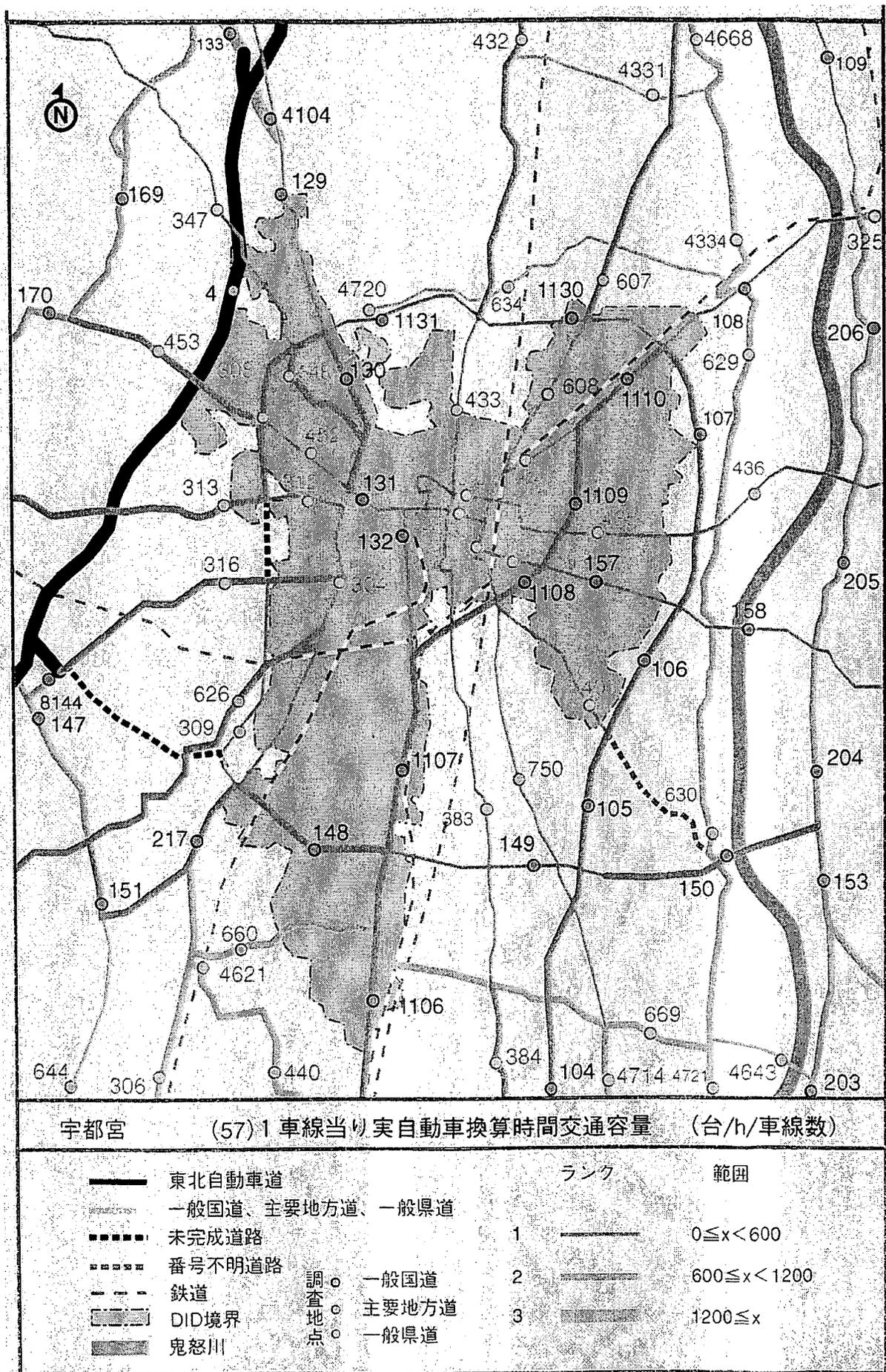
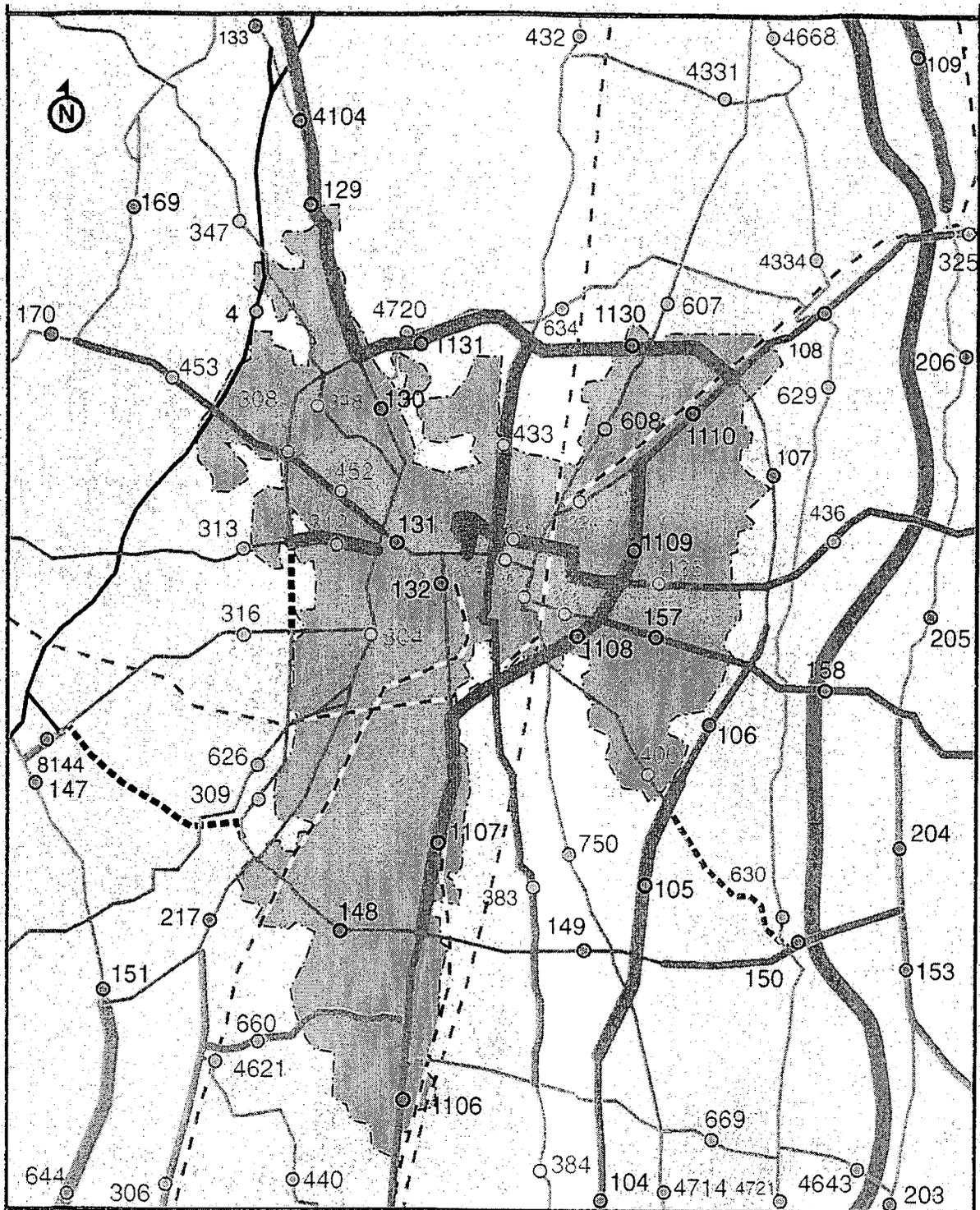
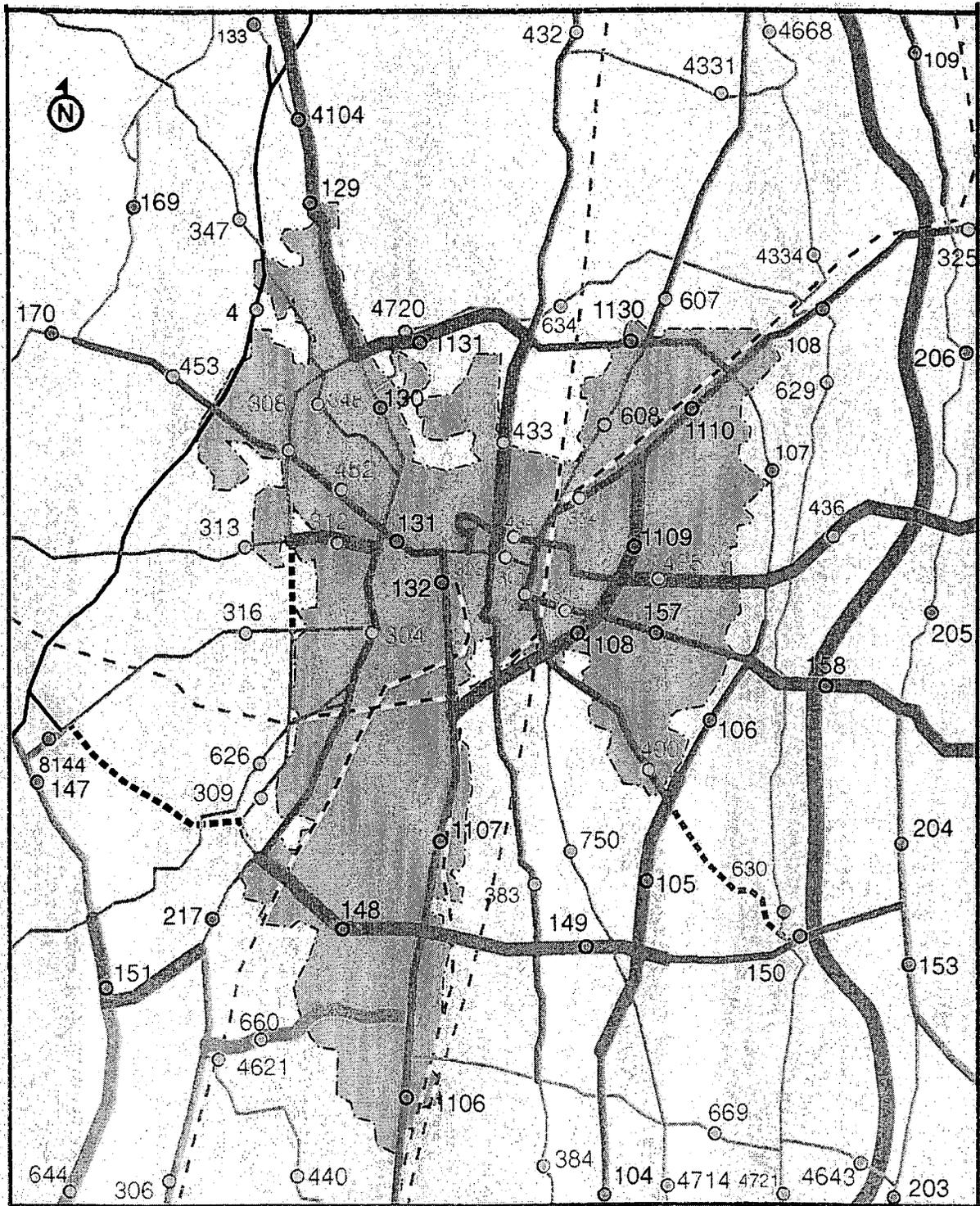


図8-2-16 道路ネットワークの現況 (1車線あたり実自動車換算時間交通容量)



宇都宮 (62) 飽和時間比

図8-2-17 道路ネットワークの現況 (飽和時間比)

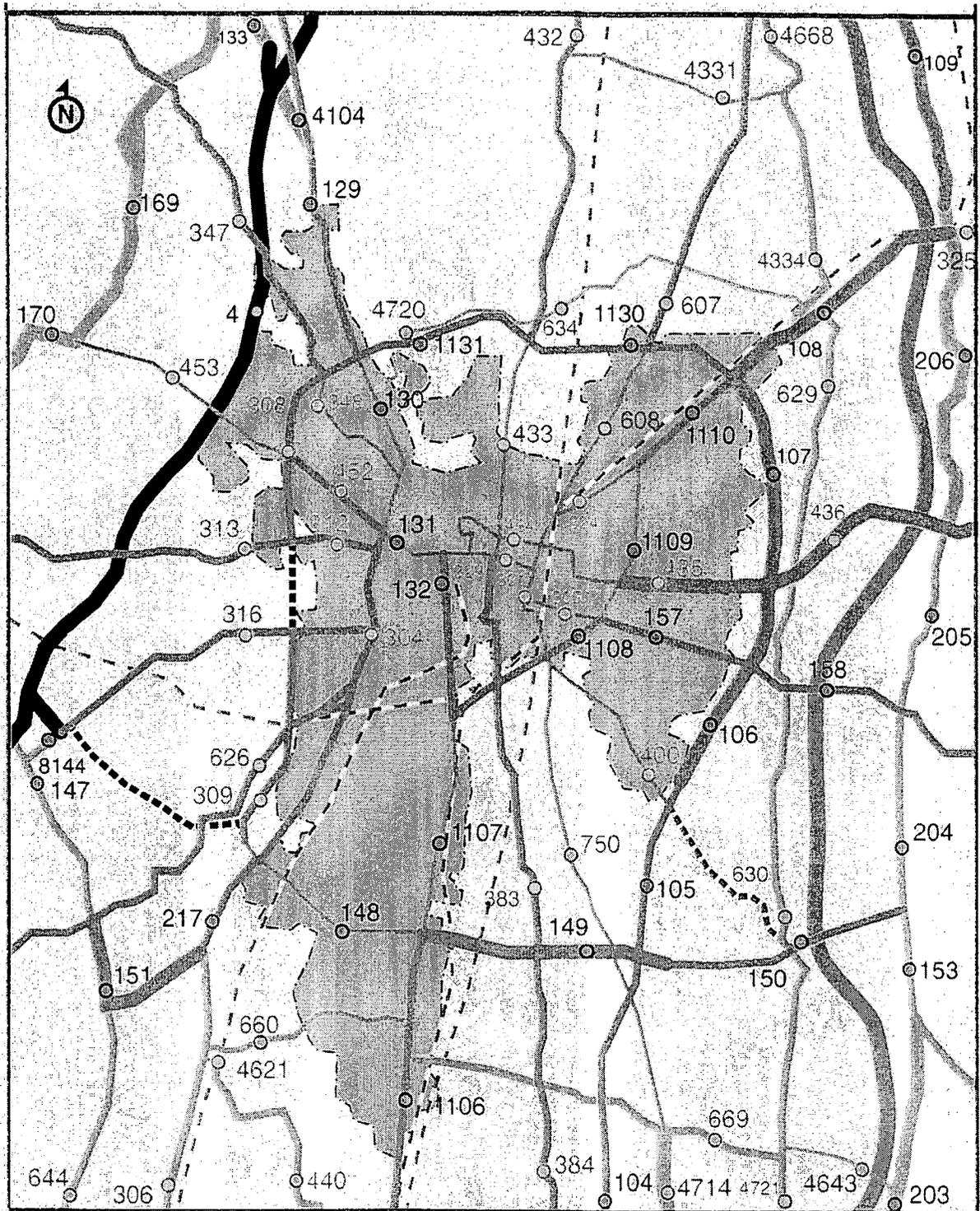


宇都宮

(78) 旅行速度調査時間帯ピーク側 (Q/C)

	東北自動車道	ランク	範囲
	一般国道、主要地方道、一般県道	1	$0.0 \leq x < 1.0$
	未完成道路	2	$1.0 \leq x < 1.5$
	番号不明道路	3	$1.5 \leq x$
	鉄道		
	DID境界		
	鬼怒川		
	調査地点		
	○ 一般国道		
	○ 主要地方道		
	○ 一般県道		

図8-2-18 道路ネットワークの現況 (旅行速度調査時間帯ピーク側 Q/C)



宇都宮

(63) 平日ピーク時旅行速度 (km/h)

		ランク	範囲
——	東北自動車道	1	$0 \leq x < 20$
- - - -	一般国道、主要地方道、一般県道	2	$20 \leq x < 40$
.....	未完成道路	3	$40 \leq x$
.....	番号不明道路		
- - - -	鉄道		
▨	DID境界		
▨	鬼怒川		
○	調査地点		
○	一般国道		
○	主要地方道		
○	一般県道		

図 8-2-19 道路ネットワークの現況 (平日ピーク時旅行速度)

8.3 危険な交通状態の現れ方と関係する要因

(1) 危険な交通状態の出現する区間

宇都宮市（DID）の道路ネットワークの中心である国道4号及び国道4号バイパスとそれに接続する道路を含むエリアについて、道路交通環境、自動車交通量とその時間変動状況、時間帯別 Q/C_D と V_S 等を示すと後述の図の通りである。また、このエリア内の各センサス区間の交差点、単路別当事者別基準事故率のうち、それらが管内の平均基準事故率の15%以上である区間を示したものが表8-3-1である。

表8-3-1 基準事故率が管内平均の15%以上である区間

当事者別事故	道路形状別事故	2車線道路	4車線道路
全事故	交差点	1107,1109	301,302
	単路	324,1107,1109	301,302
自動車	交差点	—	1110
	単路	1107,1109	301,302,433,434
二輪車	交差点	324,1107,1109	301,302
	単路	324,1107,1109	301,302
自転車	交差点	324,1107,1109	301,302
	単路	324,1107,1109	301,302
歩行者	交差点	324	132,301,302
	単路	324	132,301,302

このうち、多くの事故種別で基準事故率が高くなっているのは、2車線道路では1107、1109、324の区間、4車線では301、302の区間であり、上の結果をこれらの区間ごとに整理すると表8-3-2の通りである。

表8-3-2 基準事故率が管内平均の15%以上である事故種別

当事者別 事故	1107		1109		324		301		302	
	交差点	単路	交差点	単路	交差点	単路	交差点	単路	交差点	単路
全事故	○	○	○	○		○	○	○	○	○
自動車		○		○				○		○
二輪車	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
自転車	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
歩行者					○	○	○	○	○	○

注) ○印は基準事故率の高い事故種別を示す。

ある事故の基準事故率が高いということは、全国的なデータによる交通状態と事故率の関係からみてその事故が発生しやすい交通状態にあることを示している。このことから、上の5区間は共通して二輪車、自転車の発生しやすい交通状態にあり、324、301、302はその交通状態の下で歩行者事故も発生し

やすいこと、また、324を除いて単路の自動車事故も発生しやすいことなどがわかる。ただし、5区間とも同じ交通状態にあるという意味ではない。

表8-3-3はその5区間の実自動車換算の時間交通容量(C_D)、ピーク時(混雑時)旅行速度(V_S)、交通量設計交通容量比(Q/C_D)の値と、それが基準事故率表のどのランクに属するかを示したものである。これから国道4号の1107、1109の場合は、 C_D は大きい方に属しているものの Q/C_D が1.0を越え、 V_S が20km/h未満であるような状態、すなわち混んで走りにくい状態が全国的な傾向からみたときに危険な交通状態であり、前途のような事故が発生しやすい状態であると評価されたことがわかる。

また、324、301、302は何らかの理由で C_D が小さいために交通の捌けが悪く、 Q/C_D が1.0未満であるにもかかわらず、 V_S が著しく小さい状態が危険と評価されたことになる。

表8-3-3 高基準事故率5区間の交通容量、旅行速度、交通量設計交通容量比

対象区間				時間交通容量 C_D		旅行速度 V_S ¹⁾		Q/C_D ²⁾	
車線数	区間番号	道路種別	路線番号	(台/時)	ランク ³⁾	(km/h)	ランク ⁴⁾		ランク ⁵⁾
2車線	1107	一般国道	4	1,254	②	19.7	②	1.13	②
	1109	一般国道	4	1,299	②	19.2	②	1.40	② ③
	324	主要地方道	10	930	①	13.3	①	0.81	①
4車線	301	主要地方道	1	1,336	①	8.8	①	0.88	①
	302	主要地方道	1	1,897	①	13.0	①	0.75	①

1) 旅行速度の値は、混雑時(ピーク時)のものである。

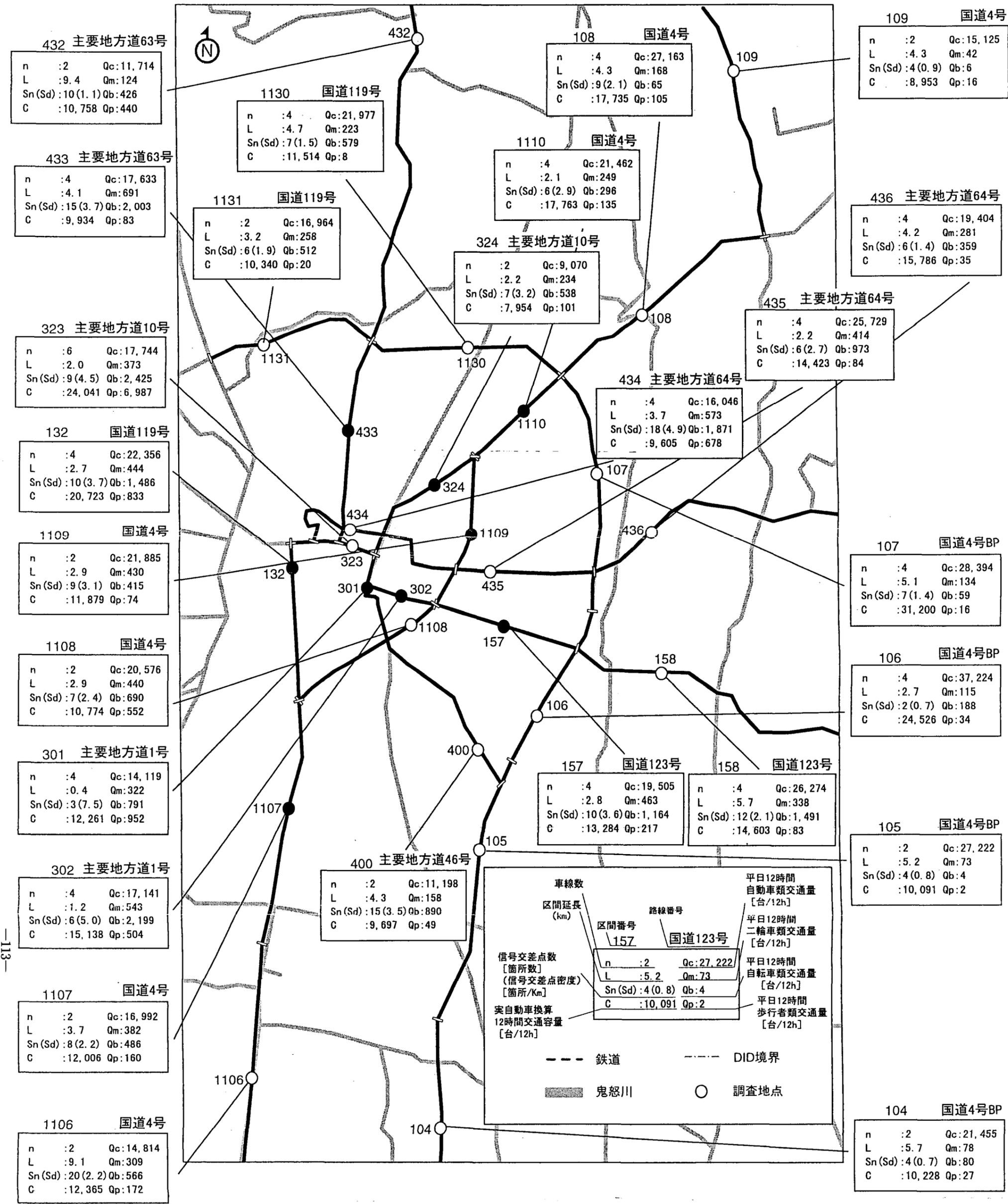
2) Q/C_D の値は12時間帯の平均である。

3) 時間交通容量ランク
 2車線道路 ①1200未満 ②1200以上
 4車線道路 ①2400未満 ②2400以上

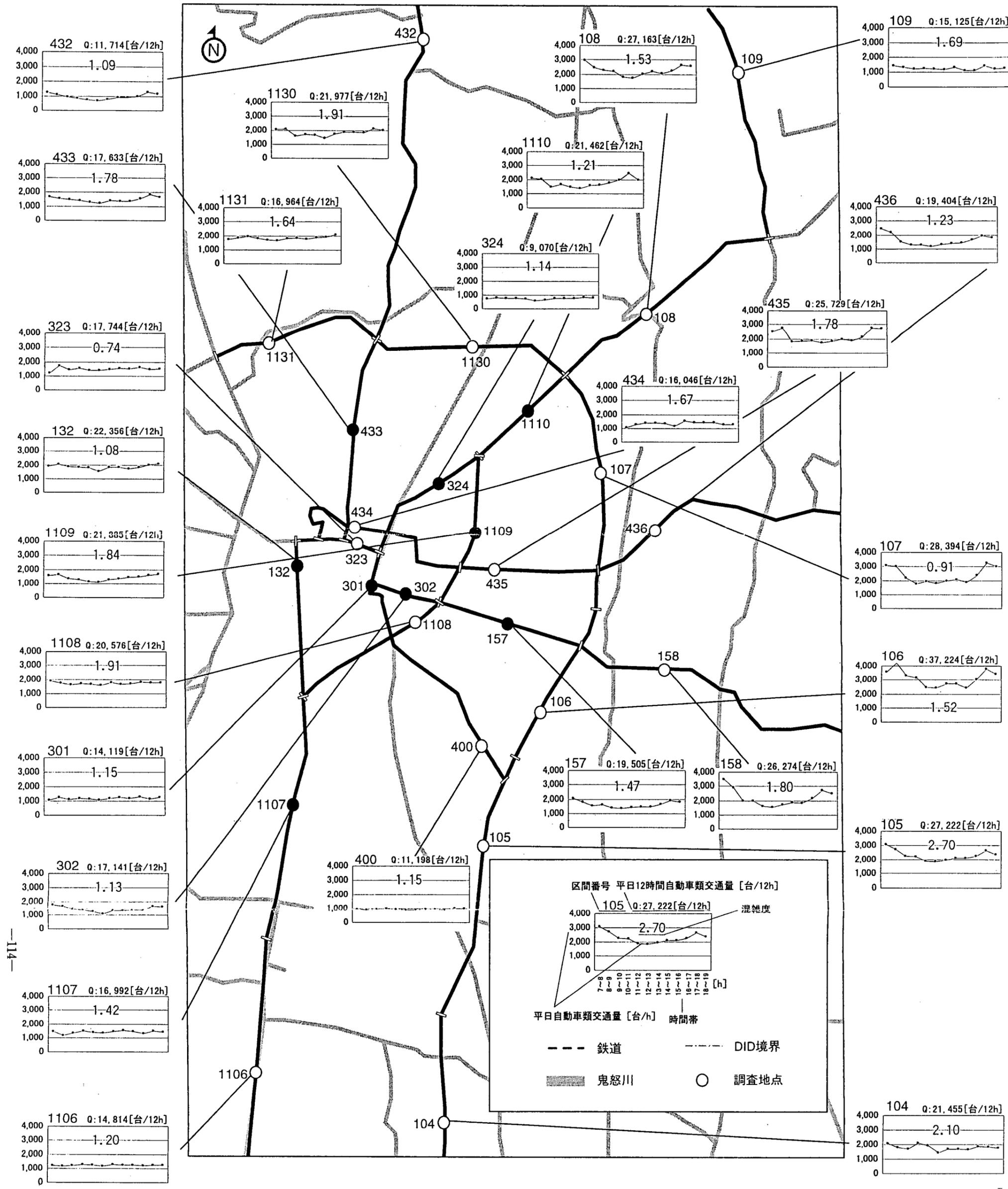
4) 旅行速度ランク
 ①5-15 ②15-25 ③25-35 ④35-45

5) Q/C_D ランク
 ①0.6-1.0 ②1.0-1.4 ③1.4-1.8 ④1.8-2.2

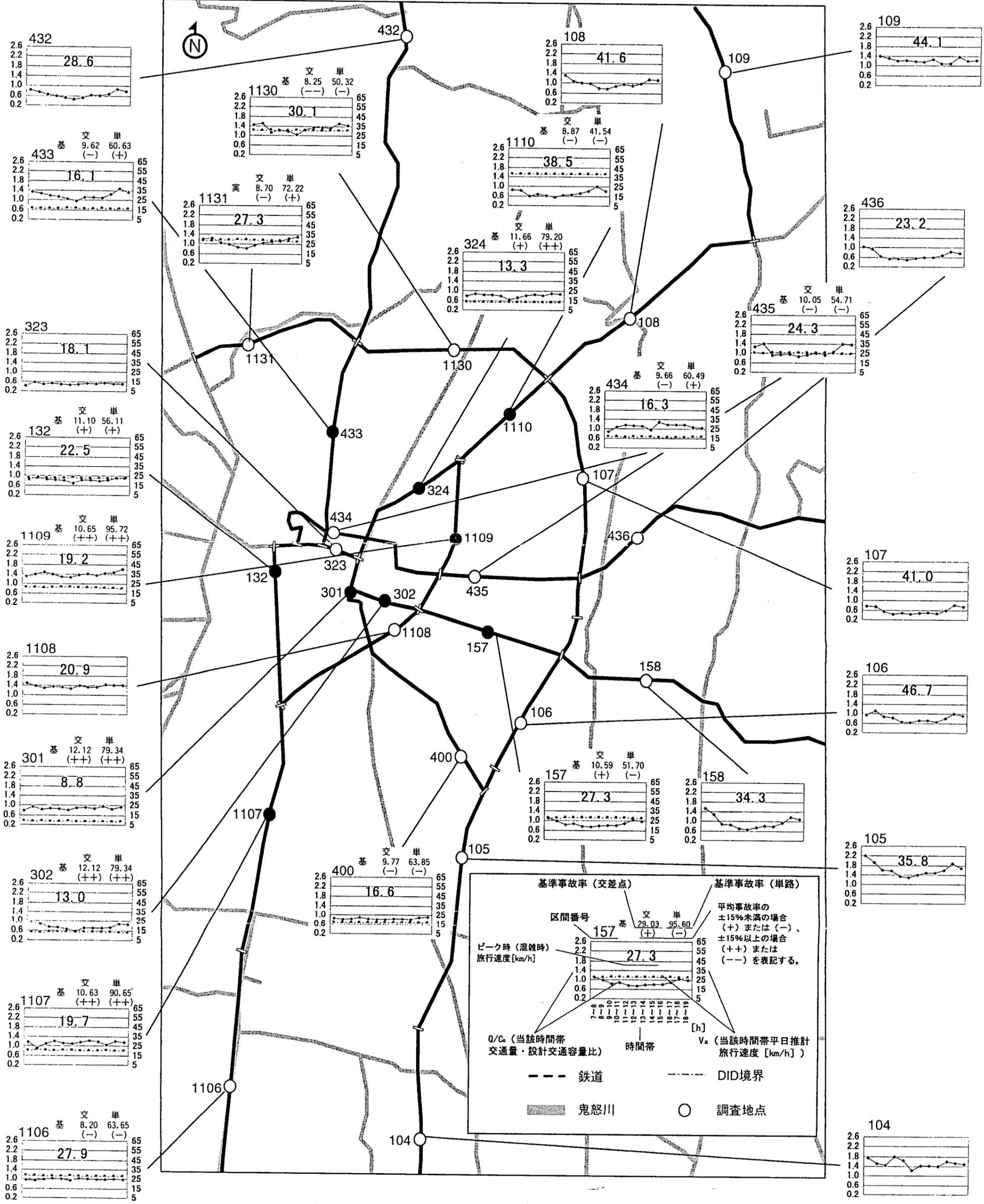
道路交通環境



平日自動車類交通量



Q/C_D及びV_s



(2) 危険な交通状態の出現に関係する要因

表8-3-4～8-3-8は前出の5区間の状況を知るために、平成6年道路交通センサスから主に交通容量に関係する道路要因、交通量と混雑状況、ピーク時の走行状況を示す指標等を抽出したものである。これら値からそれぞれの区間になぜ危険な交通状態が出現するかを類推することができる。

① 1107, 1109

2車線道路ではあるが車線幅員（車道幅員÷車線数）が広く信号交差点密度もそれほど高いわけではないため走行性の良い道路である。しかし両区間の混雑度が高く特に1109で著しい。 Q/C_D も1.0を越え、しかもこの状態が昼12時間のほとんどの時間帯で続いている。また、ピーク時の走行状況からみると、1109では走行速度が比較的速く、著しい混雑の割に捌けのいい道路になっている。1107は走行速度が低く渋滞に近いゆっくり流れている状態とみられる。以上の状況からみて、これらの区間では交通の過度な集中が危険な交通状態を出現させていると考えられる。

② 324

この区間は交通容量がかなり低く算定されているが、これは鉄道との平面交差が存在するため沿道条件による補正率が0.55と小さくなっている。道路自体はやや側方余裕幅が小さいものの車線幅員は広く、歩道もあるので走行性は良いとみられる。

Q/C_D は1.0より小さく、いずれの時間帯でも1.0を越えることはないにもかかわらずピーク時の V_S が著しく小さい。これは停止時間が0.5と大きいことからみて、踏切の存在や代表交差点の青時間比が0.31と小さいことによるとみられる。これらがネックとなって交通の捌けを悪くしており、また、危険な交通状態を出現させていると言える。

③ 301, 302

4車線道路としてはいずれも交通容量の小さい方に入るが、特に301は車線幅員、側方余裕幅ともに狭いことと、代表交差点の青時間比が0.21と小さく、しかも右折レーンのないことが大きな原因となっている。302は側方余裕幅が狭いことと、修正係数が0.65となる「駐車による実質車線数の減少」、「バス亭やタクシー乗車による影響」、「感應式等のため信号の青時間が不規則」等のいずれかの状況が交通容量を小さくしている。

301, 302とも Q/C_D は1.0を下回りいずれの時間帯でも1.0を越えることはないが、ピーク時の V_S が著しく小さい。特に301は停止時間率が大きく代表交差点がネックになっていることが伺える。302は修正係数が0.65となる状況のために停止時間率が大きくなっているとみられるが、自転車交通量の多いことも自動車の走行に影響しているかも知れない。いずれもこれらの交通流のネックとなる区間要因のために、危険な交通状態が出現すると言することができる。

表8-3-4 区間番号 1107 の交通指標

区間番号 1107 車線数 2

交差点と沿道環境		幅員関係		交通容量算定補正率			
区間延長(km)	3.7	車道部幅員(m)	8.30	補正率	車線幅員による (γL)	1.00	
信号交差点数	8	車道幅員(m)	7.30		側方余裕による (γC)	0.98	
信号交差点密度	2.2	側方余裕幅(m)	0.65		沿道条件による (γI)	0.70	
代表交差点	青時間比	0.5	設置延長(km)		3.7	二輪車および 自転車による (γN)	1.00
	右折のコード	右折専用 車線なし	歩道 自動車通行可 能延長(km)		3.7	信号交差点に よる(γJ)	0.89
鉄道との平面交差 箇所数	0		代表幅員(m)	1.6	設計交通容量 (計算値) A	1,372	
バス専用レーン延 長(km)	0	中央	設置延長(km)	0	設計交通容量 (センサス値) B	1,254	
代表用途地域区分	工業系	帯	代表幅員(m)	0	修正係数 B/A	0.91	

昼 12 時間交通量 (台/12h)		実自動車換算交通容量 と混雑状況		速度関係	
自動車類	16,992	時間交通容量 (台/時)	1,254	旅行速度(km/h)	19.7
二輪車類	382	Q/C _D (平均)	1.13	走行速度(km/h)	23.9
自転車類	486	飽和時間数	11	旅行時間 (秒)	677
歩行者類	160	12 時間交通容量 (台/12h)	12,006	停止時間 (秒)	119
大型車交通量 (混入率)	1,529 (9.0)	混雑度	1.42	停止時間率	0.18

表8-3-5 区間番号 1109 の交通指標

区間番号 1109 車線数 2

交差点と沿道環境			幅員関係		交通容量算定補正率		
区間延長(km)	2.9	車道部幅員(m)	12.00	補 正 率	車線幅員による (γL)	1.00	
信号交差点数	9	車道幅員(m)	8.00		側方余裕による (γC)	1.00	
信号交差点密度	3.1	側方余裕幅(m)	2.75		沿道条件による (γI)	0.70	
代表 交 差 点	青時間比	0.44	設置延長(km)		2.9	二輪車および 自転車による (γN)	0.99
	右折のコード	右折専用 車線なし	自動車通行可 能延長(km)		2.9	信号交差点に よる(γJ)	0.84
鉄道との平面交差 箇所数	0	歩 道	代表幅員(m)	1.8	設計交通容量 (計算値) A	1,321	
バス専用レーン延 長(km)	0		中央	設置延長(km)	1.2	設計交通容量 (センサス値) B	1,299
代表用途地域区分	住居系		帯	代表幅員(m)	0.5	修正係数 B/A	0.98

昼 12 時間交通量 (台/12h)		実自動車換算交通容量 と混雑状況		速度関係	
自動車類	21,885	時間交通容量 (台/時)	1,299	旅行速度(km/h)	19.2
二輪車類	430	Q/C _D (平均)	1.40	走行速度(km/h)	28.0
自転車類	415	飽和時間数	12	旅行時間 (秒)	544
歩行者類	74	12 時間交通容量 (台/12h)	11,879	停止時間 (秒)	171
大型車交通量 (混入率)	1,607 (7.3)	混雑度	1.84	停止時間率	0.31

表8-3-6 区間番号 324 の交通指標

区間番号 324 車線数 2

交差点と沿道環境		幅員関係		交通容量算定補正率			
区間延長(km)	2.2	車道部幅員(m)	8.00	補正率	車線幅員による (γL)	1.00	
信号交差点数	7	車道幅員(m)	7.00		側方余裕による (γC)	0.95	
信号交差点密度	3.2	側方余裕幅(m)	0.50		沿道条件による (γI)	0.55	
代表交差点	青時間比	0.31	設置延長(km)		1.8	二輪車および 自転車による (γN)	0.98
	右折のコード	右折専用 車線なし	自動車通行可 能延長(km)		1.8	信号交差点に よる(γJ)	0.84
鉄道との平面交差 箇所数	1	代表幅員(m)	2.0		設計交通容量 (計算値) A	976	
バス専用レーン延 長(km)	0	中央 帯	設置延長(km)	0	設計交通容量 (センサス値) B	958	
代表用途地域区分	住居系		代表幅員(m)	0	修正係数 B/A	0.98	

昼 12 時間交通量 (台/12h)		実自動車換算交通容量 と混雑状況		速度関係	
自動車類	9,070	時間交通容量 (台/時)	930	旅行速度(km/h)	13.3
二輪車類	234	Q/C _D (平均)	0.81	走行速度(km/h)	26.6
自転車類	538	飽和時間数	0	旅行時間 (秒)	595
歩行者類	101	12 時間交通容量 (台/12h)	7,954	停止時間 (秒)	297
大型車交通量 (混入率)	573 (6.3)	混雑度	1.14	停止時間率	0.50

表8-3-7 区間番号 301 の交通指標

区間番号 301 車線数 4

交差点と沿道環境		幅員関係		交通容量算定補正率			
区間延長(km)	0.4	車道部幅員(m)	13.00	補 正 率	車線幅員による (γL)	0.91	
信号交差点数	3	車道幅員(m)	11.50		側方余裕による (γC)	0.93	
信号交差点密度	7.5	側方余裕幅(m)	0.38		沿道条件による (γI)	0.75	
代表交 差点	青時間比	0.21	設置延長(km)		0.4	二輪車および 自転車による (γN)	0.99
	右折のコード	右折専用 車線なし	歩 道		自動車通行可 能延長(km)	0.4	信号交差点に よる(γJ)
鉄道との平面交差 箇所数	0	代表幅員(m)	2.5	設計交通容量 (計算値) A	1,441		
バス専用レーン延 長(km)	0.4	中 央 帯	設置延長(km)	0	設計交通容量 (センサス値) B	1,447	
代表用途地域区分	商業系	代表幅員(m)	0	修正係数 B/A	1.00		

昼 12 時間交通量 (台/12h)		実自動車換算交通容量 と混雑状況		速度関係	
自動車類	14,119	時間交通容量 (台/時)	1,366	旅行速度(km/h)	8.8
二輪車類	322	Q/C _D (平均)	0.88	走行速度(km/h)	18.9
自転車類	791	飽和時間数	0	旅行時間 (秒)	163
歩行者類	952	12 時間交通容量 (台/12h)	12,261	停止時間 (秒)	87
大型車交通量 (混入率)	1,280 (9.1)	混雑度	1.15	停止時間率	0.53

表8-3-8 区間番号 302 の交通指標

区間番号 302 車線数 4

交差点と沿道環境		幅員関係		交通容量算定補正率			
区間延長(km)	1.2	車道部幅員(m)	14.00	補正率	車線幅員による(γL)	1.00	
信号交差点数	6	車道幅員(m)	13.00		側方余裕による(γC)	0.91	
信号交差点密度	5.0	側方余裕幅(m)	0.25		沿道条件による(γI)	0.75	
代表交差点	青時間比	0.55	設置延長(km)		1.2	二輪車および自転車による(γN)	0.99
	右折のコード	右折専用車線なし	自動車通行可能延長(km)		1.2	信号交差点による(γJ)	0.57
鉄道との平面交差箇所数	0	歩道	代表幅員(m)	2.5	設計交通容量(計算値) A	3,030	
バス専用レーン延長(km)	0		中央	設置延長(km)	0	設計交通容量(センサス値) B	1,970
代表用途地域区分	商業系	帯	代表幅員(m)	0	修正係数 B/A	0.65	

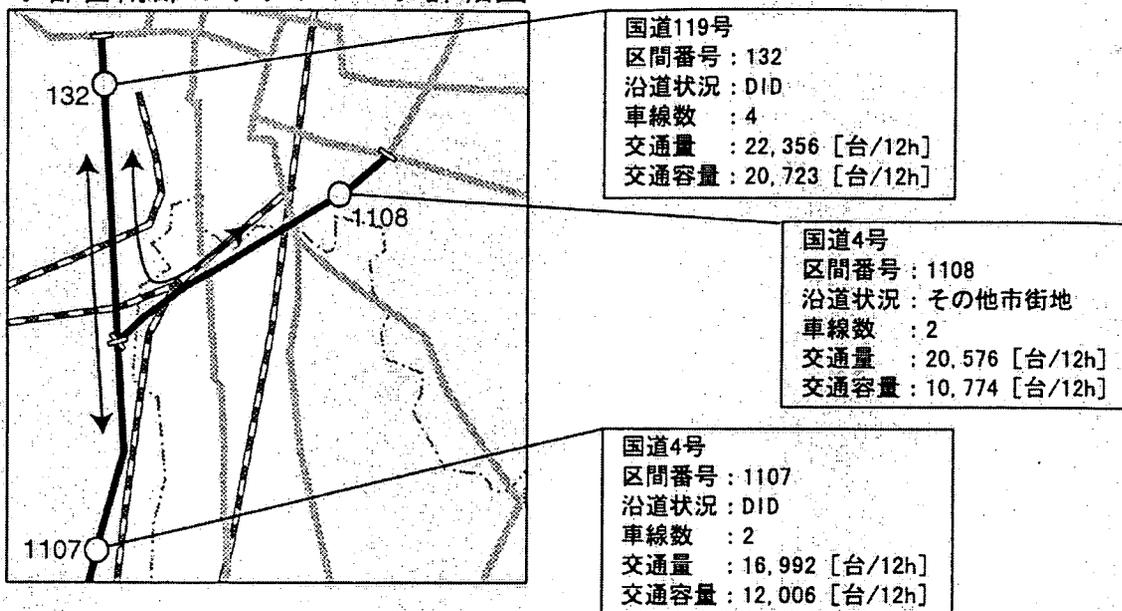
昼 12 時間交通量 (台/12h)		実自動車換算交通容量 と混雑状況		速度関係	
自動車類	17,141	時間交通容量 (台/時)	1,897	旅行速度(km/h)	13.0
二輪車類	543	Q/C _D (平均)	0.75	走行速度(km/h)	21.8
自転車類	2,199	飽和時間数	0	旅行時間(秒)	334
歩行者類	504	12 時間交通容量 (台/12h)	15,138	停止時間(秒)	136
大型車交通量 (混入率)	1,152 (6.7)	混雑度	1.13	停止時間率	0.41

また、5区間の状況をネットワーク上でみると、周辺区間との関係からそれぞれの区間の利用のされ方の背景を知ることができ、場合によってはそのことから、当該区間の交通状態改善のためのネットワーク的な対応方法を見つけることができる。

① 1107

① 1107

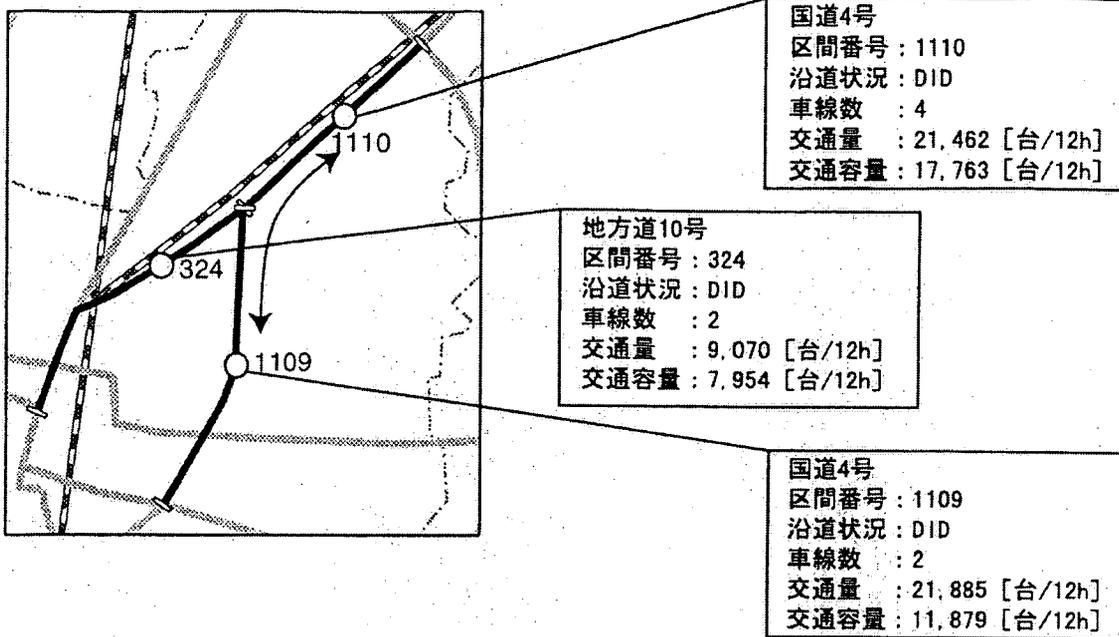
宇都宮南部のネットワーク詳細図



区間 1107 は交通の集中が原因で危険な交通状態が発生しているとみられるが、幹線道路のネットワークからみて、DID エリアの南側と都心部を結ぶ交通は 1107 が受け持つ形となっており、他に代替路もないことからほとんどが 1107 を利用すると考えられる。したがって代替路の整備（必ずしも自動車交通を対象とした代替路だけでなく、二輪車、自転車交通に対する代替路の意味も含めて）がない限りは交通の集中は避けられないとみられる。

② 1109, 324

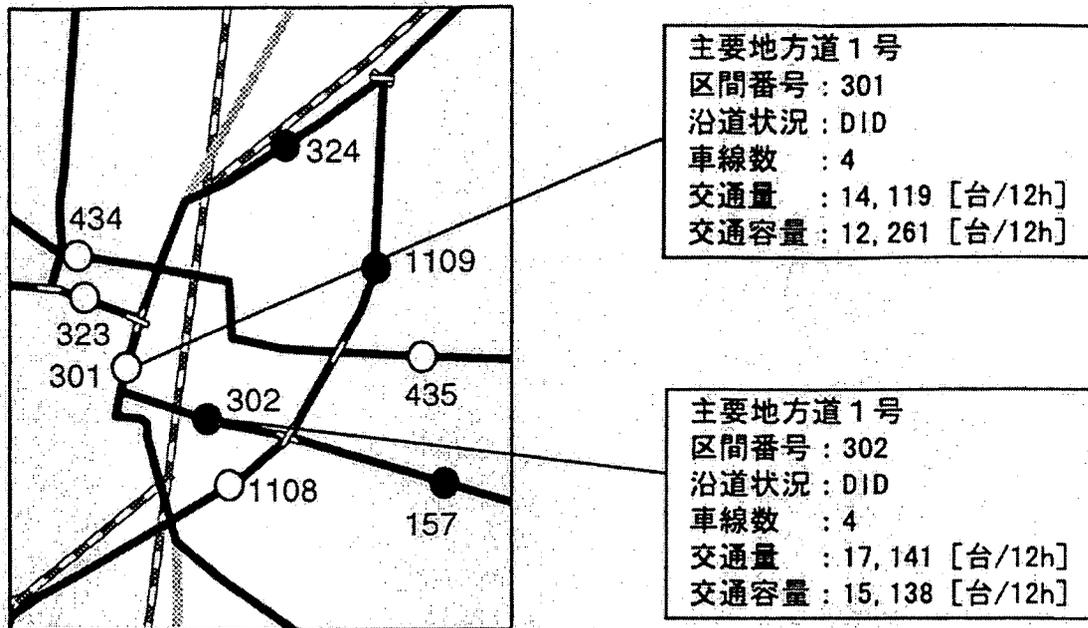
宇都宮東部のネットワーク詳細図



図の3つの区間の交通量からみて、4車線である1110の交通量を2車線の324と1109が分担する形ではなく、そのほとんどを1109が受ける形になっているため過度の集中が起きている。都心部を迂回しようとする交通は勿論、都心部へ入ろうとする交通も踏切のある324を避けて1109へ回り、JRと立体交差するルートを選択するとみられる。

したがって324のネックとなっている踏切の立体化や代表交差点の交通処理の改善を図ることが、324自身の交通容量増加に資するだけでなく、1109との分担関係が改善され1109の危険な交通状態の解消にもつながることが期待できる。

宇都宮中心部のネットワーク詳細図



302 は都心部と DID エリアの東側を結ぶルートになっており、JR と立体交差しているため都心へ向う交通の通過需要は多いとみられる。しかし実際は路側の駐車もしくは信号交差点の混雑等によって捌けが悪くなっているため、他のルートに回る交通も多いと考えられる。

301 は JR と平行する宇都宮駅前の通りであり、わずか 400m の区間である。ここは 302 との信号交差点がネックとなっていること、商業系の用途地域で歩行者、自転車が多いことなどから通過交通は少なく自動車交通の集中はないとみられる。

8.4 基準事故率と実事故率による区間の診断と安全対策の考え方

(1) 区間の評価分類と診断

対象エリア内のセンサス区間について、基準事故率と実事故率による評価分類を行い、基準事故率を高くしている危険な交通状態が実際に事故発生につながっているかどうかをみると、以下の通りである。

管内の平均基準事故率による評価分類の結果は後出の散布図で示したが、評価分類の基準を15%アップさせた場合の評価分類区分別の区間を次に示した。

この表を全体的にみると、2車線道路の区間では基準事故率の高い事故が実事故率も高くなっている場合が多く、危険な交通状態が事故発生に結びついていることが多いと言えるが、4車線道路の区間は区分2に分類される場合が多く交通状態とは別の原因で発生している事故が多い状況となっている。

(ただし、今の場合評価基準を15%アップさせたため、その傾向がより強く表れている。)

表8-4-1 実事故率による区間の評価分類

2車線道路

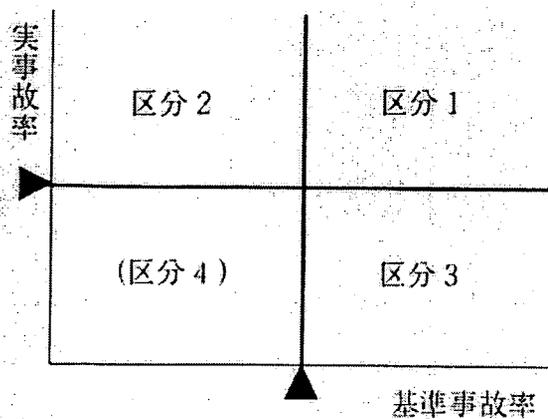
当事者別事故	道路形状別事故	評価分類		
		区分1	区分2	区分3
全事故	交差点			1107,1109
	単路	1107,1109		324
自動車	交差点		324	
	単路	1107,1109	1106	
二輪車	交差点	1107		324,1109
	単路	1107,1109		324
自転車	交差点	324,1107,1109		
	単路	1107	1106	324,1109
歩行者	交差点			324
	単路	324		

4車線道路

当事者別事故	道路形状別事故	評価分類		
		区分1	区分2	区分3
全事故	交差点	301,302	132,1130,157 433,434,435,1110	
	単路	302	132,157,433,1110	301
自動車	交差点	1110	132,1130,157,301 302,433,434,435	
	単路	302	132,157,1110	301,433,434
二輪車	交差点	302	157,433	301
	単路	302	132,157,433	301
自転車	交差点	302	132,1130,157, 433,434,435,1110	301
	単路	302	132,157,1110	301
歩行者	交差点	132,301	157	302
	単路		433,1110	132,301,302

注1) 数字はH6センサス区間番号を示す。

注2) 評価分類の区分は下図による。



▲は管内平均基準事故率×1.15

この結果を先の5区間について整理し、事故発生の状況を診断してみると次のとおりである。

① 1107

事故種別別分類区分と発生件数

	交差点	単路
全事故	△ 15	○ 32
自動車	－ 4	○ 21
二輪車	○ 5	○ 7
自転車	○ 5	○ 4
歩行者	－ 1	－ 0

注1) 数字は事故件数(件/2年)である。 ○:区分1 ●:区分2

注2) マークは評価分類の区分を示す。 △:区分3 - :区分4

交通容量の大きい2車線道路にとって、当該区間のような交通の集中による渋滞に近い交通状態の下では二輪車事故、自転車事故(いずれも交差点、単路とも)および単路の自動車事故の発生につながりやすいという危険度評価に対して、実際にその種の事故が平均事故率を上回る形で発生していることを示している。

危険な交通状態の下で発生しているとみられる上記の事故(○印の事故)42件/2年が、交通状態の改善によって減少の期待される事故である。

② 1109

事故種別別分類区分と発生件数

	交差点	単路
全事故	△ 22	○ 32
自動車	－ 7	○ 17
二輪車	△ 3	○ 12
自転車	○ 11	△ 1
歩行者	－ 1	－ 2

注1) 数字は事故件数(件/2年)である。 ○:区分1 ●:区分2

注2) マークは評価分類の区分を示す。 △:区分3 - :区分4

1107 とほぼ同様の危険度評価に対して交差点の二輪車事故、単路の自転車事故は幸いにも少ない発生件数で留まっていることがわかる。その理由は定かではないが、交通状態が改善されない限り多発の危険性は残る。

交通状態の改善によって減少の期待される事故は40件/2年である。

③ 324

事故種別別分類区分と発生件数

	交差点	単路
全事故	－ 9	△ 6
自動車	● 5	－ 3
二輪車	△ 0	△ 1
自転車	○ 4	△ 1
歩行者	△ 0	○ 1

注1) 数字は事故件数（件／2年）である。 ○：区分1 ●：区分2

注2) マークは評価分類の区分を示す。 △：区分3 －：区分4

交通容量の小さい2車線道路にとって、当該区間のような交通状態の下では、自動車以外の当事者事故が交差点、単路を問わず多発し得ると評価されたのに対し、実際に多発しているのは幸い交差点の自転車事故と単路の歩行者事故である。（後者の事故は1件／2年であるが、当該区間の走行台キロからみて発生率が高いという評価である。）

したがって、交通状態の改善によって減少が期待される事故は5件／2年であるが、前にみたように1109区間への波及効果大きい。

また、交差点の自動車事故が5件発生しているが、これは交通状態とは関係のない別の発生要因によるとみられるので、発生交差点を特定して別途に対策を検討することが必要である。

④ 301

事故種別別分類区分と発生件数

	交差点	単路
全事故	○ 8	△ 0
自動車	● 7	△ 0
二輪車	△ 0	△ 0
自転車	△ 0	△ 0
歩行者	○ 1	△ 0

注1) 数字は事故件数（件／2年）である。 ○：区分1 ●：区分2

注2) マークは評価分類の区分を示す。 △：区分3 －：区分4

交通容量の小さい4車線道路の当該区間のような交通状態の下では、交差点の自動車事故以外の全ての事故が多発し得ると評価されたのに対し、実際に発生したのは交差点の歩行者事故1件と多発危険度の低いはずの交差点の自動車事故7件である。

したがってこの区間では、交通状態の改善による速度の上昇が逆に事故の増加につながりかねない状況にある。また後者の事故については発生交差点を特定し別途対策を検討する必要がある。

⑤ 302

事故種別別分類区分と発生件数

	交差点	単路
全事故	○ 20	○ 8
自動車	● 7	○ 5
二輪車	○ 6	○ 2
自転車	○ 7	○ 1
歩行者	△ 0	△ 0

注1) 数字は事故件数（件／2年）である。 ○：区分1 ●：区分2

注2) マークは評価分類の区分を示す。 △：区分3 -：区分4

301と同様の評価に対し、歩行者以外の事故が実際に多発しており、特に交差点に多い。ここは特に自転車、二輪車の多い区間なので交通容量低下要因の排除とともに、交差点におけるこれらの当事者への配慮が必要である。

交通状態の改善によって減少が期待される事故は21件／2年である。

また301と同様交差点の自動車事故に対しては別途対策の検討が必要である。

表8-4-2 宇都宮市街分析対象区間の道路形状別状態別事故類型別死傷事故件数及び構成比(交差点)

区間	交差点										歩行者										合計
	自動車					自転車					自動車					自転車					
	正面衝突	追突	出合頭	左折時	右折時	その他車両相互	車両単独	小計	正面衝突	追突	出合頭	左折時	右折時	その他車両相互	車両単独	小計	通行中	横断歩道横断中	横断歩道外横断中	その他対面	
2車線	324	4	1	5	4	1	133%	27%	9%	2%	2%	6%	11%	11%	11%	4	4	1	1	4	
4車線	1107	4	4	4	2	1	13%	9%	4%	2%	4%	6%	6%	6%	6%	5	5	1	1	15	
合計	1109	8	5	8	6	2	13%	16%	6%	4%	8%	17%	17%	17%	17%	9	9	2	2	22	
2車線	132	11	6	21	3	1	27%	14%	4%	1%	3%	27%	27%	27%	27%	10	10	4	4	38	
4車線	157	11	2	17	4	1	24%	15%	3%	6%	6%	24%	24%	24%	15	15	3	2	5	45	
合計	301	22	8	38	7	2	25%	18%	7%	7%	9%	51%	51%	51%	25	25	7	5	11	88	
2車線	302	5	2	7	2	1	25%	18%	7%	7%	9%	51%	51%	51%	25	25	7	5	11	88	
4車線	433	1	10	13	3	5	23%	2%	5%	3%	2%	23%	23%	23%	9	9	3	1	13	32	
合計	1110	6	12	20	5	6	23%	20%	12%	9%	9%	23%	23%	23%	14	14	4	2	14	114	
2車線	324	27%	7%	133%	9%	2%	11%	11%	4%	2%	6%	11%	11%	11%	11%	27%	27%	2%	2%	60%	
4車線	1107	4%	4%	13%	9%	2%	13%	13%	4%	2%	4%	6%	6%	6%	6%	11%	11%	2%	2%	32%	
合計	1109	8%	5%	13%	7%	4%	13%	13%	6%	4%	8%	17%	17%	17%	17%	20%	20%	2%	2%	41%	
2車線	132	14%	8%	27%	4%	1%	27%	27%	1%	3%	3%	27%	27%	27%	27%	13%	13%	5%	5%	49%	
4車線	157	15%	3%	24%	6%	1%	24%	24%	1%	3%	6%	24%	24%	24%	21%	21%	4%	3%	7%	63%	
合計	301	14.5%	5.5%	25.5%	5%	1%	25.5%	25.5%	1.5%	3%	4.5%	25.5%	25.5%	25.5%	21%	21%	4.5%	3%	7%	100%	
2車線	302	18%	7%	25%	7%	1%	25%	25%	4%	18%	4%	25%	25%	25%	25%	25%	7%	13%	13%	71%	
4車線	433	2%	18%	23%	4%	5%	23%	23%	9%	2%	3%	23%	23%	23%	16%	16%	5%	2%	2%	56%	
合計	1110	20%	23%	29%	4%	6%	29%	29%	13%	3%	3%	29%	29%	29%	13%	13%	7%	2%	2%	45%	

表8-4-3 宇都宮市街分析対象区間の道路形状別状態別事故類型別死傷事故件数及び構成比(単路)

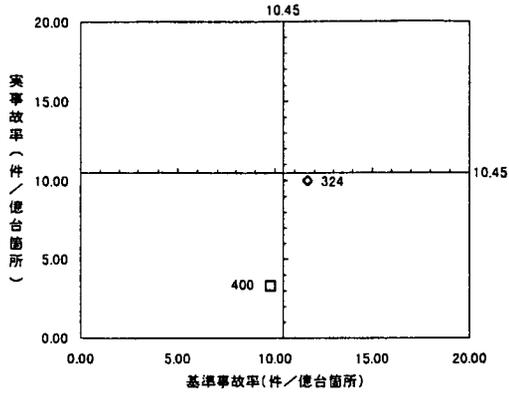
区間	自動車										歩行者										合計
	自動車					自転車					自動車					自転車					
	正面衝突	追突	出合頭	左折時	右折時	その他車両相互	車両単独	小計	正面衝突	追突	出合頭	左折時	右折時	その他車両相互	車両単独	小計	通行中	横断歩道横断中	横断歩道外横断中	その他対面	
2車線	324	3	1	3	2	1	3%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1	1	1	1	6	
4車線	1107	2	19	21	2	1	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	4	4	1	1	32	
合計	1109	4	21	22	3	2	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	5	5	2	2	40	
2車線	132	2	15	17	1	1	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	3	3	1	1	20	
4車線	157	15	2	28	4	2	15%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	5	5	1	1	20		
合計	301	17	17	45	5	3	17%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	8	8	2	2	40		
2車線	302	5	5	10	2	1	5%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1	1	1	1	8		
4車線	433	12	12	24	2	3	12%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	9	9	2	2	25		
合計	1110	17	17	34	4	4	17%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	10	10	3	3	33		
2車線	324	20%	7%	20%	4%	2%	20%	20%	7%	7%	7%	20%	20%	20%	20%	20%	7%	7%	7%	40%	
4車線	1107	4%	40%	45%	4%	2%	45%	45%	2%	2%	2%	45%	45%	45%	45%	45%	2%	2%	2%	68%	
合計	1109	24%	44%	50%	8%	4%	50%	50%	6%	6%	6%	50%	50%	50%	50%	50%	2%	2%	2%	59%	
2車線	132	3%	19%	22%	1%	1%	22%	22%	3%	3%	3%	22%	22%	22%	22%	22%	1%	1%	1%	31%	
4車線	157	21%	3%	36%	3%	1%	36%	36%	1%	1%	1%	36%	36%	36%	36%	36%	1%	1%	1%	51%	
合計	301	24%	22%	58%	4%	2%	58%	58%	2%	2%	2%	58%	58%	58%	58%	58%	2%	2%	2%	57%	
2車線	302	18%	18%	36%	7%	1%	36%	36%	7%	7%	7%	36%	36%	36%	36%	36%	7%	7%	7%	29%	
4車線	433	2%	21%	23%	4%	5%	23%	23%	4%	4%	4%	23%	23%	23%	23%	23%	4%	4%	4%	44%	
合計	1110	29%	21%	35%	6%	6%	35%	35%	6%	6%	6%	35%	35%	35%	35%	35%	6%	6%	6%	55%	

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

交差点事故/全事故

DID2車線

C_D1=800~1,200台/時

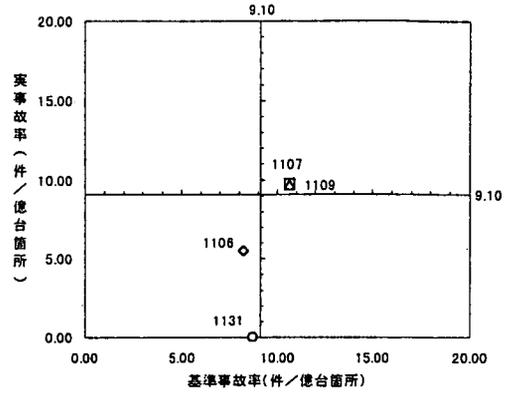


◆324 □400

関東地方建設局管内基準事故率:
10.45 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
324	9.95	11.66
400	3.32	9.77

C_D2=1,200~1,600台/時



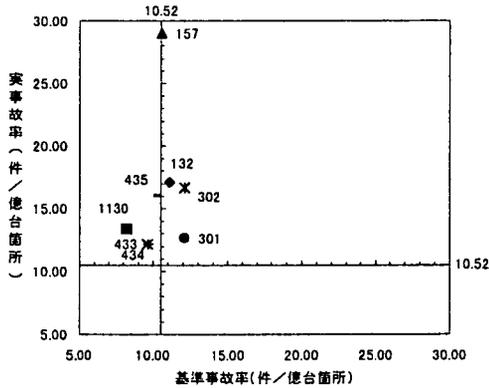
◆1106 □1107 △1109 ○1131

関東地方建設局管内基準事故率:
9.10 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1106	5.53	8.20
1107	9.78	10.63
1109	9.67	10.65
1131	0.00	8.70

DID4車線

C_D1=1,600~2,400台/時

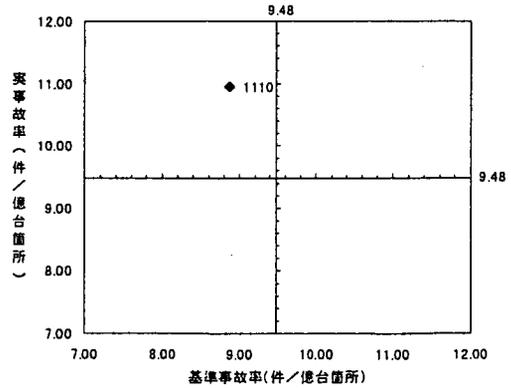


◆132 ■1130 ▲157 ●301 ✱302 ✕433 +434 -435

関東地方建設局管内基準事故率:
10.52 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
132	17.08	11.10
1130	13.37	8.25
157	29.03	10.59
301	12.64	12.12
302	16.69	12.12
433	12.18	9.62
434	12.16	9.66
435	16.07	10.05

C_D2=2,400~3,200台/時



◆1110

関東地方建設局管内基準事故率:
9.48 (件/億台箇所)

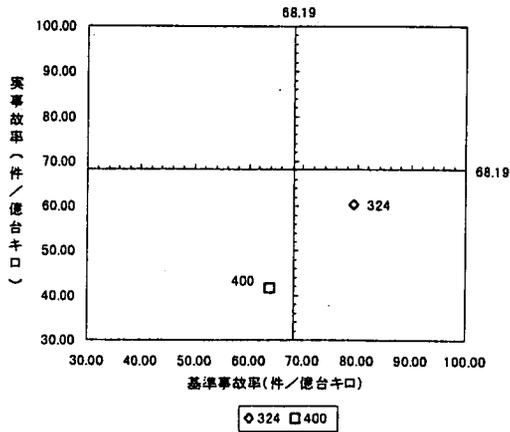
調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1110	10.94	8.87

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

単路事故/全事故

DID2車線

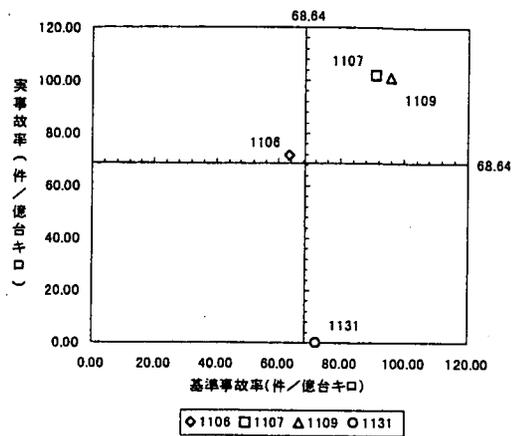
$C_D1=800\sim 1,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
68.19 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
324	60.38	79.20
400	41.70	63.85

$C_D2=1,200\sim 1,600$ 台/時

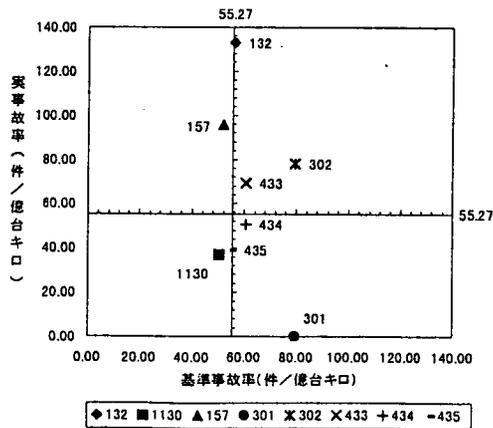


関東地方建設局管内基準事故率:
68.64 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1106	71.50	63.65
1107	102.21	90.95
1109	101.25	95.72
1131	0.00	72.22

DID4車線

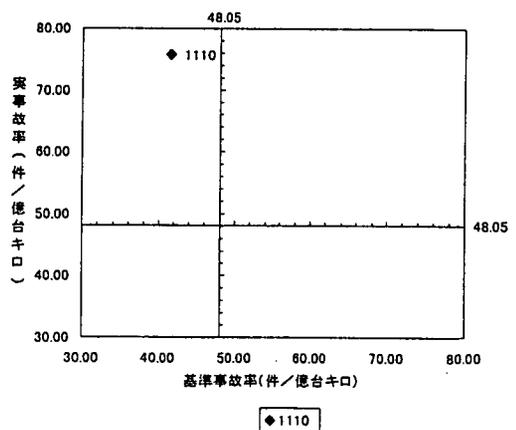
$C_D1=1,600\sim 2,400$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
55.27 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
132	133.07	56.11
1130	36.94	50.32
157	95.60	51.70
301	0.00	79.34
302	78.10	79.34
433	69.44	60.63
434	50.73	60.49
435	39.02	54.71

$C_D2=2,400\sim 3,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
48.05 (件/億台キロ)

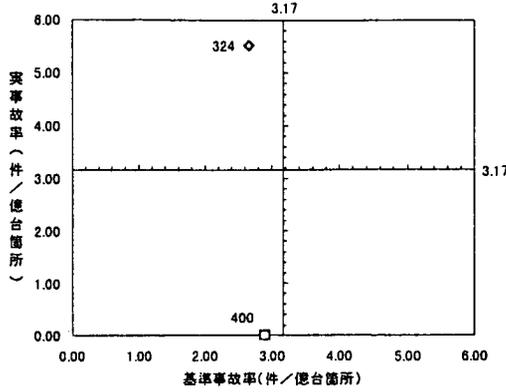
調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1110	75.74	41.54

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

交差点事故/自動車事故

DID2車線

$C_D1 = 800 \sim 1,200$ 台/時

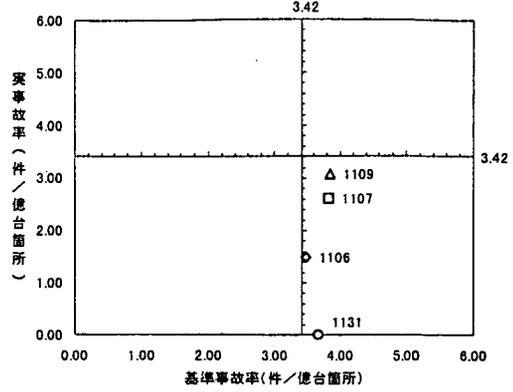


◆ 324 □ 400

関東地方建設局管内基準事故率:
3.17 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
324	5.53	2.66
400	0.00	2.88

$C_D2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時



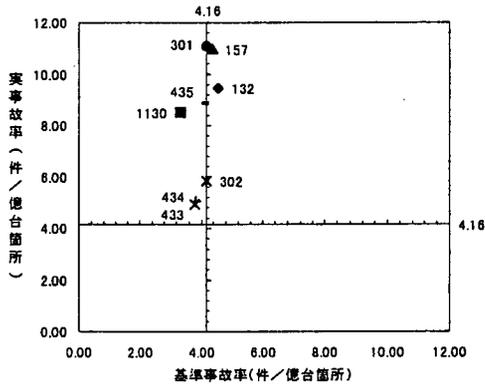
◆ 1106 □ 1107 ▲ 1109 ○ 1131

関東地方建設局管内基準事故率:
3.42 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1106	1.49	3.47
1107	2.61	3.83
1109	3.08	3.84
1131	0.00	3.66

DID4車線

$C_D1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時

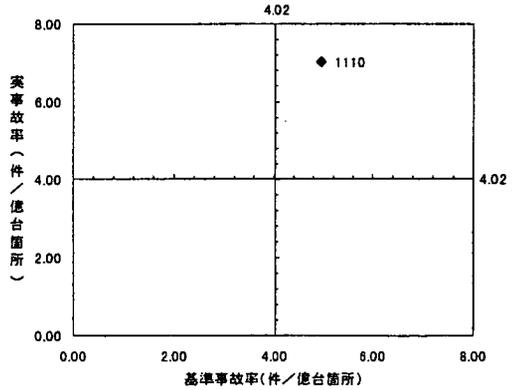


◆ 132 ■ 1130 ▲ 157 ● 301 × 302 × 433 + 434 - 435

関東地方建設局管内基準事故率:
4.16 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
132	9.44	4.53
1130	8.51	3.32
157	10.97	4.37
301	11.06	4.17
302	5.84	4.17
433	4.95	3.79
434	5.04	3.80
435	8.87	4.02

$C_D2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時



◆ 1110

関東地方建設局管内基準事故率:
4.02 (件/億台箇所)

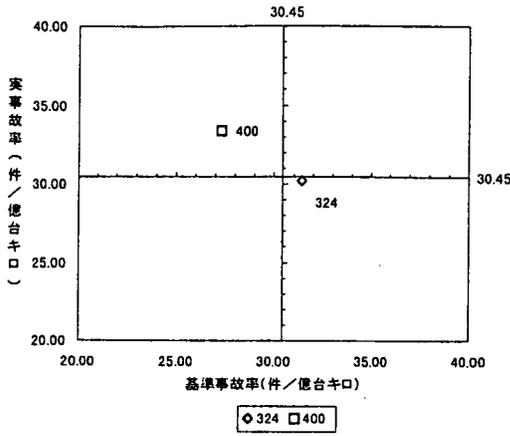
調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1110	7.03	4.96

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

単路事故／自動車事故

DID2車線

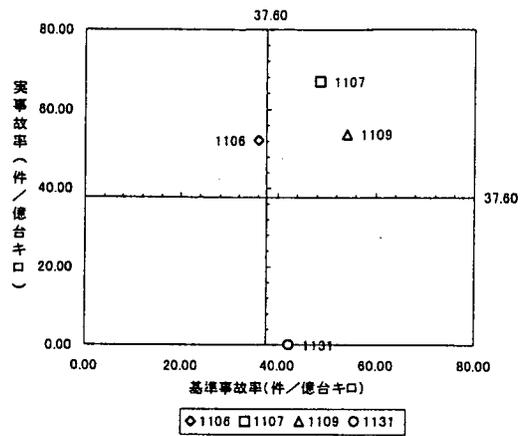
$C_D1 = 800 \sim 1,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
30.45 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
324	30.19	31.42
400	33.36	27.30

$C_D2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時

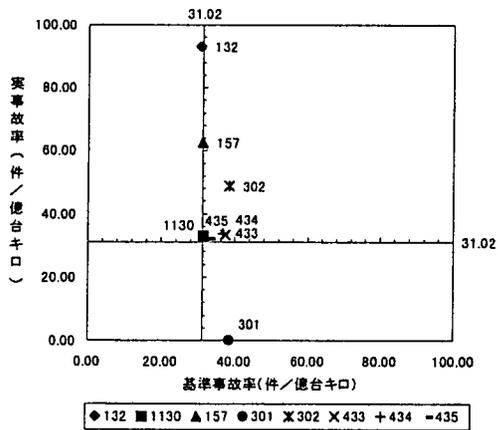


関東地方建設局管内基準事故率:
37.60 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1106	52.13	36.09
1107	67.07	48.52
1109	53.79	54.09
1131	0.00	42.36

DID4車線

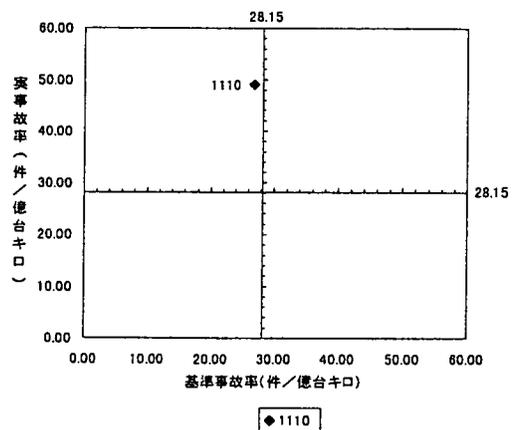
$C_D1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
31.02 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
132	93.15	30.54
1130	33.05	31.30
157	62.51	31.19
301	0.00	38.50
302	48.81	38.50
433	33.33	37.43
434	33.82	36.63
435	31.93	33.07

$C_D2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
28.15 (件/億台キロ)

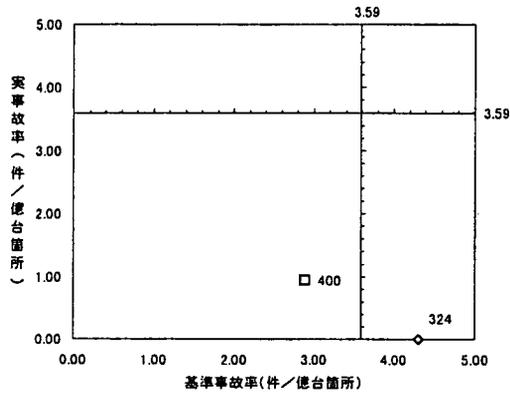
調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1110	49.01	26.83

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

交差点事故／二輪車事故

DID2車線

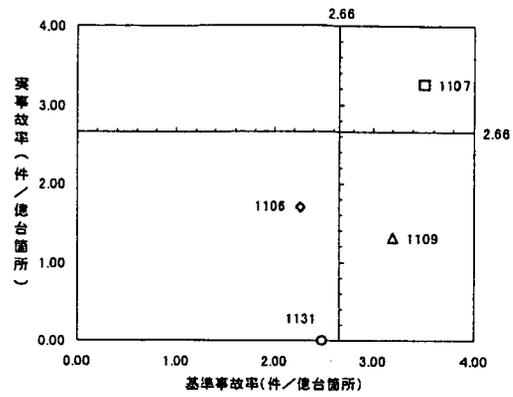
C_D1=800~1,200台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
3.59 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
324	0.00	4.31
400	0.95	2.89

C_D2=1,200~1,600台/時

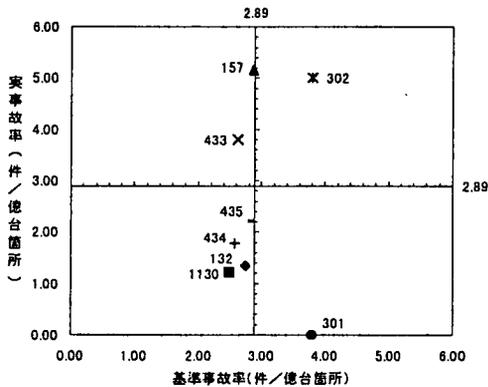


関東地方建設局管内基準事故率:
2.66 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1106	1.70	2.26
1107	3.26	3.51
1109	1.32	3.20
1131	0.00	2.49

DID4車線

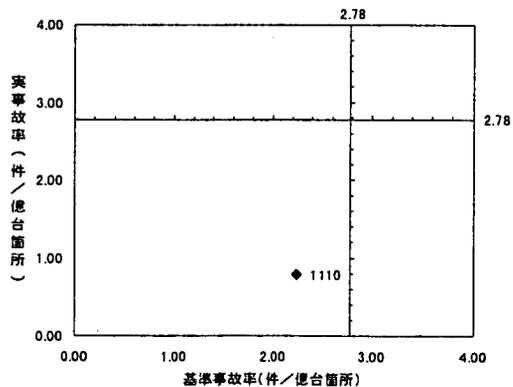
C_D1=1,600~2,400台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
2.89 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
132	1.35	2.74
1130	1.22	2.48
157	5.16	2.86
301	0.00	3.80
302	5.01	3.80
433	3.80	2.62
434	1.78	2.57
435	2.22	2.79

C_D2=2,400~3,200台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
2.78 (件/億台箇所)

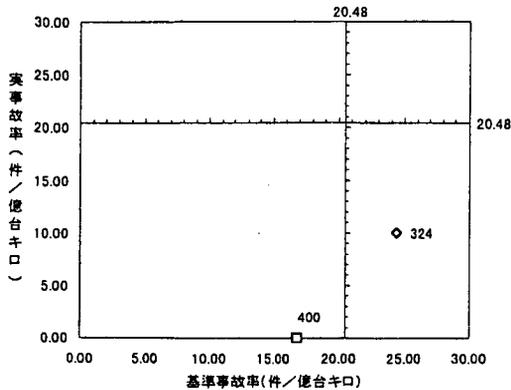
調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1110	0.78	2.24

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

単路事故／二輪車事故

DID2車線

C_D1=800~1,200台/時

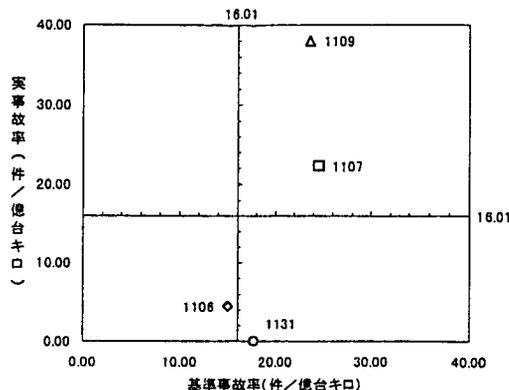


◆ 324 □ 400

関東地方建設局管内基準事故率:
20.48 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
324	10.06	24.39
400	0.00	16.79

C_D2=1,200~1,600台/時



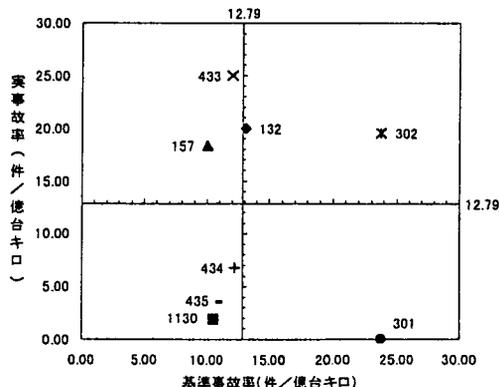
◆ 1106 □ 1107 ▲ 1109 ○ 1131

関東地方建設局管内基準事故率:
16.01 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1106	4.47	15.03
1107	22.36	24.51
1109	37.97	23.59
1131	0.00	17.74

DID4車線

C_D1=1,600~2,400台/時

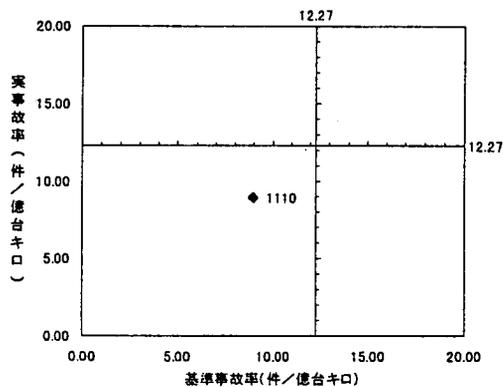


◆ 132 ■ 1130 ▲ 157 ● 301 ✕ 302 ✕ 433 + 434 - 435

関東地方建設局管内基準事故率:
12.79 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
132	19.96	13.03
1130	1.94	10.49
157	18.38	9.96
301	0.00	23.76
302	19.52	23.76
433	25.00	11.99
434	6.76	12.16
435	3.55	10.76

C_D2=2,400~3,200台/時



◆ 1110

関東地方建設局管内基準事故率:
12.27 (件/億台キロ)

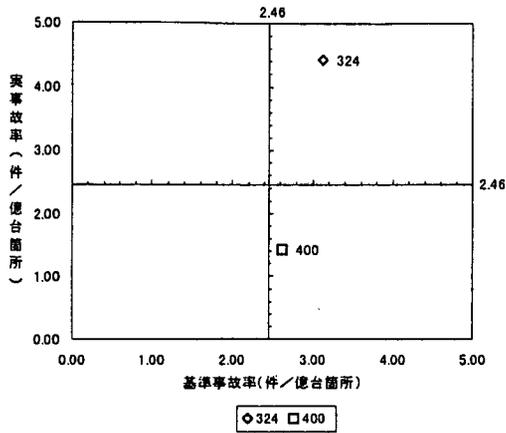
調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1110	8.91	8.96

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

交差点事故/自転車事故

DID2車線

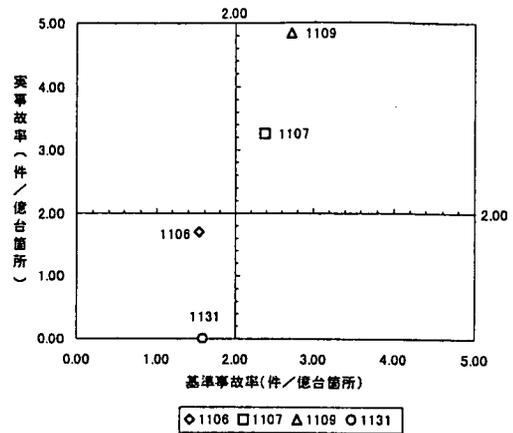
$C_D1 = 800 \sim 1,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
2.46 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
324	4.42	3.12
400	1.42	2.63

$C_D2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時

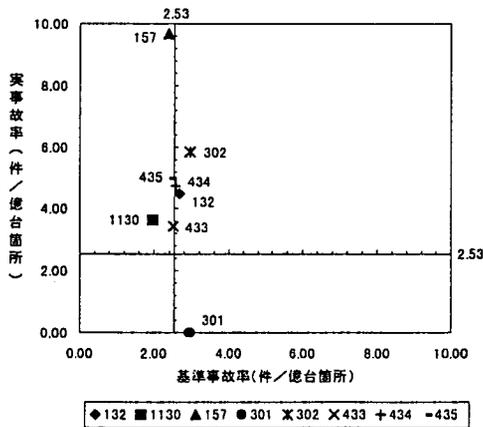


関東地方建設局管内基準事故率:
2.00 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1106	1.70	1.53
1107	3.26	2.38
1109	4.83	2.72
1131	0.00	1.59

DID4車線

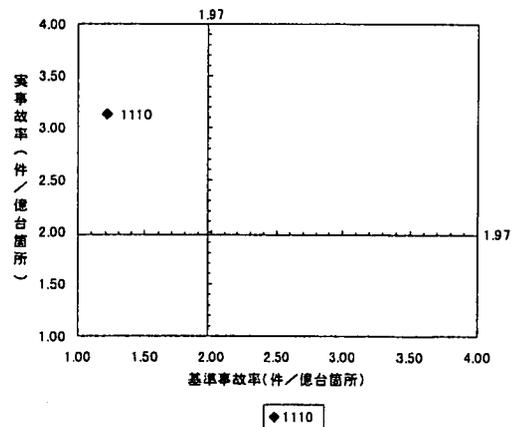
$C_D1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
2.53 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
132	4.50	2.68
1130	3.65	1.96
157	9.68	2.39
301	0.00	2.96
302	5.84	2.96
433	3.42	2.52
434	4.75	2.57
435	4.99	2.42

$C_D2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
1.97 (件/億台箇所)

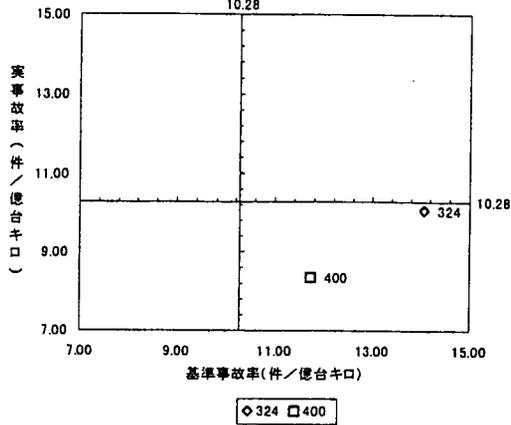
調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1110	3.13	1.21

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

単路事故／自転車事故

DID2車線

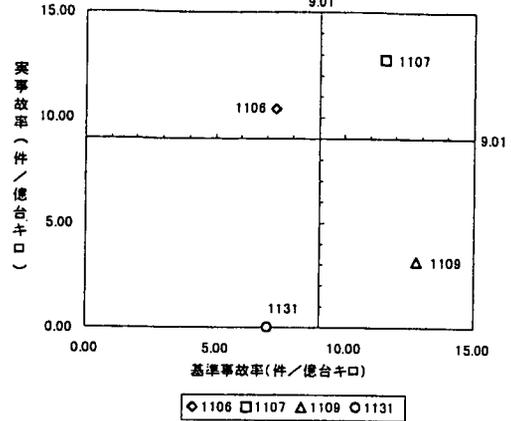
$C_D1=800\sim1,200$ 台／時



関東地方建設局管内基準事故率:
10.28 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
324	10.06	14.07
400	8.34	11.73

$C_D2=1,200\sim1,600$ 台／時

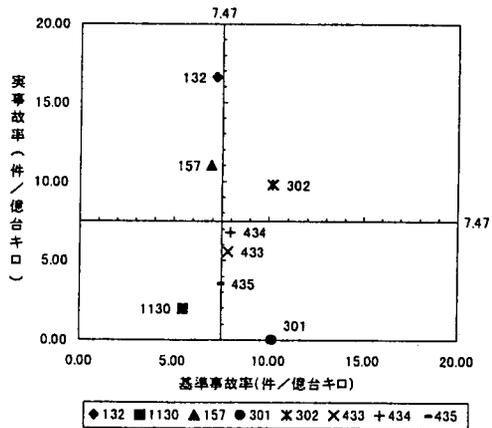


関東地方建設局管内基準事故率:
9.01 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1106	10.43	7.33
1107	12.78	11.55
1109	3.16	12.81
1131	0.00	7.03

DID4車線

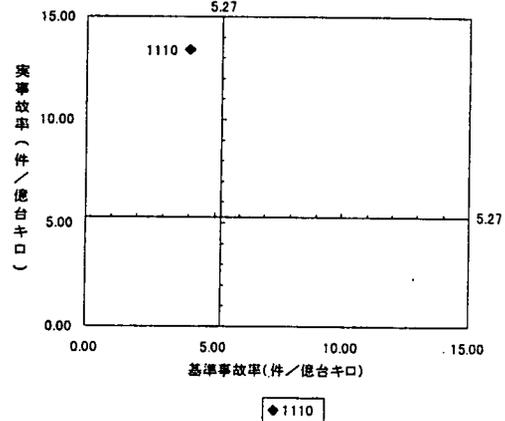
$C_D1=1,600\sim2,400$ 台／時



関東地方建設局管内基準事故率:
7.47 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
132	16.63	7.14
1130	1.94	5.48
157	11.03	6.92
301	0.00	10.18
302	9.76	10.18
433	5.56	7.80
434	6.76	7.93
435	3.55	7.31

$C_D2=2,400\sim3,200$ 台／時



関東地方建設局管内基準事故率:
5.27 (件/億台キロ)

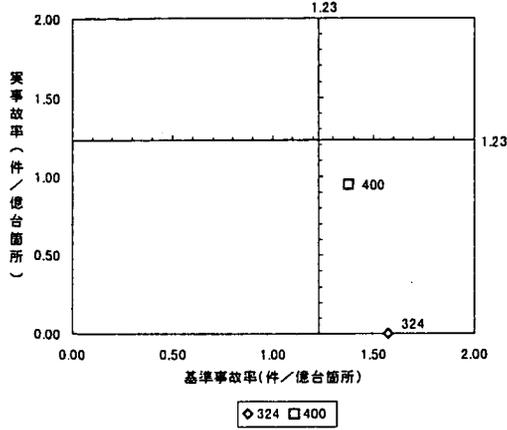
調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1110	13.37	3.98

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

交差点事故/歩行者事故

DID2車線

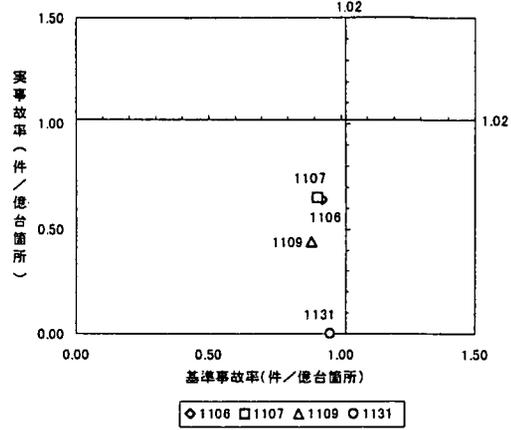
$C_D1=800\sim1,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
1.23 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
324	0.00	1.57
400	0.95	1.37

$C_D2=1,200\sim1,600$ 台/時

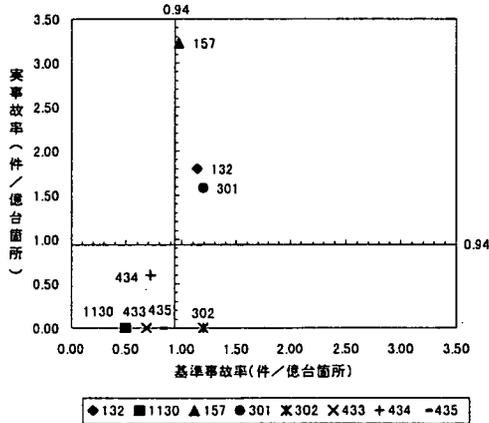


関東地方建設局管内基準事故率:
1.02 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1106	0.64	0.93
1107	0.65	0.91
1109	0.44	0.89
1131	0.00	0.96

DID4車線

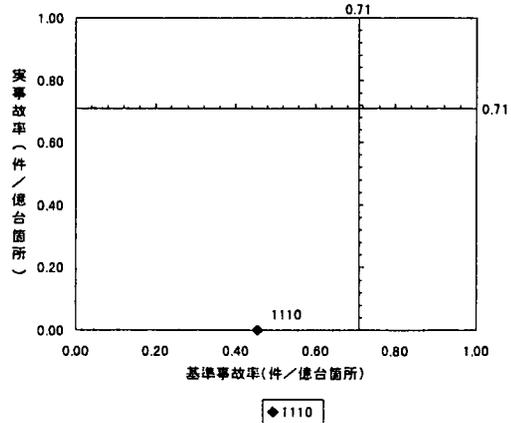
$C_D1=1,600\sim2,400$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
0.94 (件/億台箇所)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
132	1.80	1.14
1130	0.00	0.49
157	3.23	0.97
301	1.58	1.19
302	0.00	1.19
433	0.00	0.69
434	0.59	0.72
435	0.00	0.81

$C_D2=2,400\sim3,200$ 台/時



関東地方建設局管内基準事故率:
0.71 (件/億台箇所)

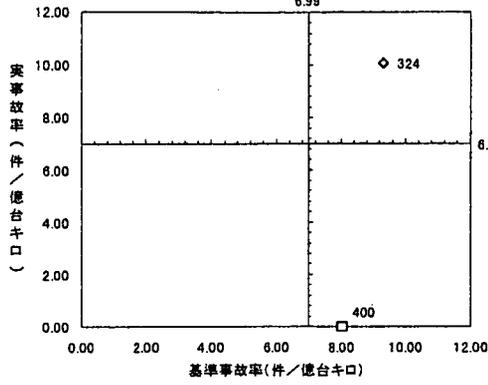
調査単位 区間番号	単位: 件/億台箇所	
	実事故率	基準事故率
1110	0.00	0.45

宇都宮市とその周辺におけるセンサス区間別実事故率と基準事故率

単路事故／歩行者事故

DID2車線

$C_D1 = 800 \sim 1,200$ 台/時

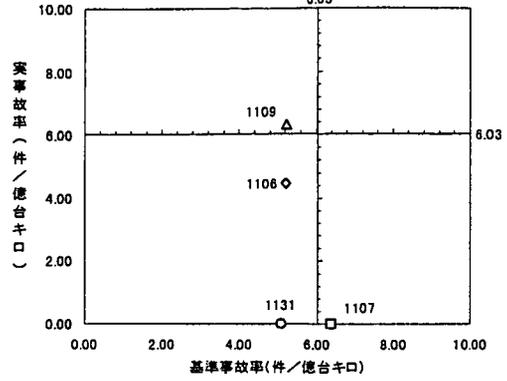


◆ 324 □ 400

関東地方建設局管内基準事故率:
6.99 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
324	10.06	9.32
400	0.00	8.03

$C_D2 = 1,200 \sim 1,600$ 台/時



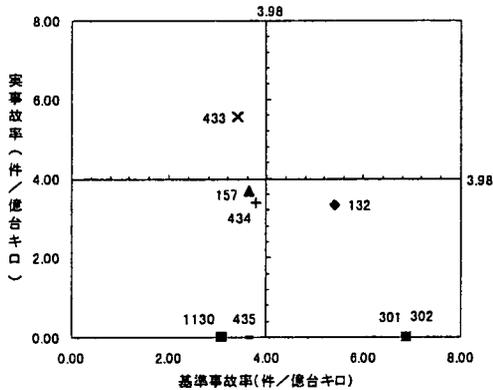
◆ 1106 □ 1107 ▲ 1109 ○ 1131

関東地方建設局管内基準事故率:
6.03 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1106	4.47	5.21
1107	0.00	6.37
1109	6.33	5.23
1131	0.00	5.10

DID4車線

$C_D1 = 1,600 \sim 2,400$ 台/時

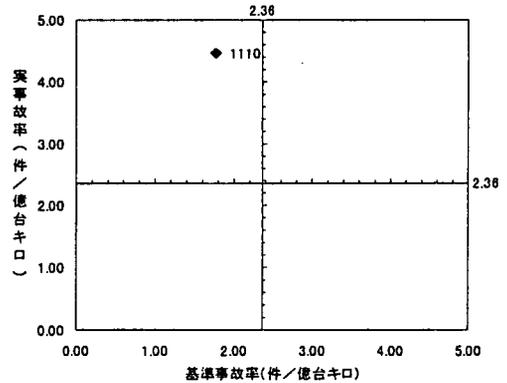


◆ 132 ■ 1130 ▲ 157 ● 301 × 302 + 433 + 434 - 435

関東地方建設局管内基準事故率:
3.98 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
132	3.33	5.40
1130	0.00	3.06
157	3.68	3.64
301	0.00	6.89
302	0.00	6.89
433	5.56	3.41
434	3.38	3.77
435	0.00	3.58

$C_D2 = 2,400 \sim 3,200$ 台/時



◆ 1110

関東地方建設局管内基準事故率:
2.36 (件/億台キロ)

調査単位 区間番号	単位: 件/億台キロ	
	実事故率	基準事故率
1110	4.46	1.77

(2)安全対策の考え方

危険な交通状態の下で発生する事故に対しては、そのような交通状態を回避する方向の対策と、その状態の下で発生しやすい事故への予防的対処という2つの面からの対策が考えられる。

また、事故率の高い危険な交通状態は旅行速度の低い状態である場合が多く、それはその区間の道路環境条件による場合とネットワーク上の交通流動から過度にその区間に交通が集中することによる場合がある。したがって、危険な交通状態を回避しようとする対策も、その2つの視点から検討することができる。

このことを整理すると次のようになる。

①危険な交通状態が出現しにくくする対策：危険状態の回避

- ・交通容量低下要因の排除
- ・交通の分散または道路機能の分化を図るための周辺（代替）道路の整備

②危険な交通状態の下でも事故が発生しにくくする対策：危険状態への対処

- ・その交通状態の下で発生しやすい事故への対策

このような観点から、事故例に取り挙げた5区間について、これまでの分析によって得られたことの範囲内で対策の方向性をまとめてみると表8-4-4の通りである。

表8-4-4 対策の方向性

対象区間		危険な交通状態の回避		危険な交通状態への対処
		危険な交通状態をもたらす 区間要因の排除	交通の分散, 道路機能の分 化のためのネットワーク 整備	その交通状態の下で発生しや すい事故に対する対策
2 車 線 道 路	1107	・路肩幅員の拡幅	・代替路の整備 (特に自転車, 二輪車を 幹線道路に集中させな いための代替路)	・自転車通行のための歩道の 拡幅 ・代表交差点等における右折 レーンの設置
	1109	—	・区間 324 の整備により 都心部への交通が分散 し, 交通負荷の軽減が期 待される。	・自転車通行のための歩道の 拡幅 ・二輪車対策
	324	・道路幅員の拡幅 ・踏切の立体化 ・代表交差点の交通処理の 改善	—	・自転車通行のための歩道の 拡幅 ・交差点内自転車通行帯の明 示
4 車 線 道 路	301	・現実に事故の発生が少な いため整備優先度は低い	—	・交差点の自転車事故に対し ては別途調査が必要
	302	・路肩幅員の拡幅 ・その他交通容量の低下要 因の削除	—	・交差点内自転車通行帯の明 示

9 まとめ

9.1 本研究のまとめ

(1) 設計交通容量(C_D), 交通量設計交通容量比(Q/C_D), 旅行速度(V_S)と事故率の関係

設計交通容量(C_D)別にみたピーク時の交通量設計交通容量比(Q/C_D)と旅行速度 (V_S) の組み合わせと事故率の関係を分析した結果, 交通事故の発生しやすい交通状態が存在すること, すなわち一般には「旅行速度が小さいほど, Q/C_D が大きいほど事故率が高い」状態, つまり混雑した状態で事故率が高いことがわかった(表9-1-1)。なお, この傾向はほとんどのタイプの事故に当てはまるが, 一部には違った傾向を示すものも存在する。更に交通容量を大きくすることや旅行速度を小さくする要因をできる限り排除することが, 交通状態を改善し, 交通事故の減少に寄与する可能性があることがわかった。

表9-1-1 設計交通容量(C_D), 交通量設計交通容量比(Q/C_D), 旅行速度(V_S)と事故率の関係

分析の区分		2車線	4車線
全事故		<ul style="list-style-type: none"> 交通容量の大小を問わず旅行速度が小さいほど事故率が高い Q/C_D が大きいほど事故率が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 Q/C_D が小さいほど事故率が高い
当事者別	自動車	<ul style="list-style-type: none"> 旅行速度が小さいほど, Q/C_D が大きいほど事故率が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 (Q/C_D の影響は小さい)
	二輪車	<ul style="list-style-type: none"> 同上 (特に交通容量の小さい道路で顕著) 	<ul style="list-style-type: none"> 同上 (Q/C_D の影響は小さい)
	歩行者, 自転車	<ul style="list-style-type: none"> (交通容量が小さい場合) 旅行速度が小さいほど, Q/C_D が小さいほど事故率が高い (交通容量が大きい場合) 旅行速度が小さいほど, Q/C_D が大きいほど事故率が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 旅行速度が小さいほど, Q/C_D が小さいほど事故率が高い
道路形状, 当事者別*	自動車, 交差点	<ul style="list-style-type: none"> 旅行速度が大きいほど事故率が高い 	<ul style="list-style-type: none"> (交通容量が小さい場合) 旅行速度が小さいほど事故率が高い (交通容量が大きい場合) 旅行速度が大きいほど事故率が高い
	自動車, 単路	<ul style="list-style-type: none"> Q/C_D が大きいほど事故率が高い (交通容量が大きい場合) 旅行速度が小さいほど, 事故率が高い 	<ul style="list-style-type: none"> (交通容量が小さい場合) 旅行速度が小さいほど事故率が高い (交通容量が大きい場合) 旅行速度による差はない

* 二輪車, 自転車, 歩行者については交差点, 単路に分割することによる傾向の違いは発生しない。

** 事故類型毎の考察は5章を参照

(2) 危険な交通状態を生む原因

旅行速度と道路構造との関係を見ると, 信号交差点密度, バス停留所設置密度, 商業系延長比との関

係が見られる。これらの値が大きいほど旅行速度は小さくなる。設計交通容量については、その算定過程において、信号交差点数、車線幅員、側方余裕、沿道条件等の補正係数が乗じられている。これらの条件は0と1の間に分布することから、信号交差点等は交通容量を低める原因であることが分かる。

(3) 危険な交通状態の出現頻度からみた危険度の評価方法

これまでの分析で、設計交通容量(C_D)、交通量設計交通容量比(Q/C_D)、旅行速度(V_S)により事故率が増えることがわかった。そこで C_D 、 Q/C_D 、 V_S と事故率の対応表を作成し、この表に掲載される事故率を「基準事故率」と定義し、実際の事故率（「実事故率」と呼ぶ）との大小関係で以下の4通りの危険度評価を行う方法を提案した（表9-1-2）。

表9-1-2 基準事故率と実事故率による評価分類

基準事故率 実事故率	低い	高い
高い	区分2 危険な交通状態とは別の要因で事故が多発しているとみられる区間	区分1 危険な交通状態が原因で事故が多発しているとみられる区間
低い	区分4 危険な交通状態になることが少なく、事故も多発していない区間	区分3 かなり危険な交通状態にあるが、事故多発に至っていない区間

この分類を関東地方整備局管内の幹線道路に適用した結果、区分1に該当する箇所が、道路形状、当事者等によりばらつきがあるものの、おおよそ10~30%程度であることがわかった。

(4) 宇都宮都市圏への適用

宇都宮都市圏の幹線道路を事例として、(3)の評価方法を適用した。

まず基準事故率が関東地方整備局管内平均事故率を15%以上上回っている区間を抽出し、それら区間の交通状態を調べた。その結果、区間によって様々な特性があるものの、総合すると以下の通りであった。

- ・道路ネットワークの形状の都合、代替路が他になく、交通が過度に集中する
- ・鉄道踏切が存在する
- ・代表的な交差点の青時間比が小さい
- ・代表的な交差点に右折レーンがない
- ・側方余裕幅が狭い

次にこれら区間について(3)の評価分類を適用したところ、2車線では区分1（基準事故率も実事故率も高い）に分類される区間が多いのに対し、4車線では区分2（基準事故率は低いを実事故率が高い）に分類される区間が多いことがわかった。

以上の分析結果から、事故率の高い危険な交通状態は旅行速度の低い状態である場合が多く、その原

因は区間の道路環境条件による場合と、ネットワーク上の交通流動から過度にその区間に交通が集中する場合があります、危険な交通状態を回避する対策も以下の2つの視点からの検討が必要であるといえる。

- ① 危険な交通状態が出現しにくくする対策：危険状態の回避
 - ・交通容量低下要因の排除
 - ・交通の分散または道路機能の分化を図るための周辺（代替）道路の整備
- ② 危険な交通状態の下でも事故が発生しにくくする対策：危険状態への対処
 - ・その交通状態の下で発生しやすい事故への対策

9.2 今後の課題

現在、道路事業の整備効果の測定項目の一つとして交通事故削減効果が挙げられており、文献4)（本報告2章でも紹介）にある人身事故件数算定式が用いられているが、この式では事故密度（単位距離当たり事故件数）を交通量の一次関数で表現している。しかし今回の分析結果からわかったように、混雑しているかどうか、つまり交通容量と交通量の関係も交通事故に対して重要な影響を与えている。混雑の解消が交通事故削減に寄与することを表現する事故件数算定式も将来的には考えられるだろう。

【参考文献】

- 1) 交通工学研究会：『交通工学ハンドブック』，第 28 章，1984 年
- 2) 道路技術研究会編：“MICHIO ROADS IN JAPAN 1998”，p63，道路広報センター，1998 年 6 月
- 3) 三橋勝彦，鹿野島秀行：『事故件数と交通量の関係についての分析』，第 21 回土木計画学研究・講演集，p.p.937-940，平成 10 年 11 月
- 4) 道路投資の評価に関する指針検討委員会編：『道路投資の評価に関する指針（案）』，p64，財団法人日本総合研究所，平成 10 年 6 月
- 5) 西田泰：『交通流状態を考慮した交通事故分析手法』，科学警察研究所報告交通編 Vol.30, No.1, p.p.27-34, 平成元年 1 月
- 6) 栗本典彦，梶太郎，大友恭也：『単路部における交通事故と道路交通要因 一第 4 報』，土木技術資料，第 20 巻 1 号，p.p.40-44，昭和 53 年 1 月
- 7) 建設省道路局：『交通管理調査・交通量常時観測調査解析報告書』，昭和 58 年 3 月
- 8) Saad ABO-QUDAIS, Urban Roads Accidents Prediction Models, Roads, N309, p35-56, January, 2001
- 9) Avishai Ceder and Moshe Livneh, Relationships Between Road Accidents and Hourly Traffic Flow - I, Acc. Anal. & Prev. Vol.14, No.1, p.p.19-34, 1982
- 10) 宇都宮都市圏総合都市交通計画協議会：『平成 5 年度宇都宮都市圏総合都市交通体系調査報告書 2 現況集計・現況分析編』，平成 6 年 3 月

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of NILIM
No.49 March 2002

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地
企画部研究評価推進課 TEL 0298-64-2675