

ISSN 0386-5878

土研資料第1722号

土木研究所資料

「車両重量調査結果の解析(解析編)」

昭和56年8月

建設省土木研究所
舗装研究室

Copyright © 56年度 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

本報告書は直轄国道管理調査の一環として実施されている車両重量調査について、昭和40年度から昭和53年度までの14年間の調査結果を取りまとめ、その検討結果を記したものである。

その内容は調査および調査箇所の実態、大型車重量の実態、舗装設計への適用より成っている。

わが国の車両重量について全国的な規模で取りまとめられたのは初めてであり、今後の道路事業の推進にとって有用な資料となるものと考えている。

なお調査結果の詳細については土木型研究所資料第 1723 号「車両重量調査結果の解析（データ編）」を参照されたい

昭和 56 年 8 月

舗装研究室

室 長	飯 島	尚
研究員	今 井	博
	末 吉	秀 幸*
	猪 服	和 義

* 現九州地方建設局宮崎工事事務所宮崎維持出張所

目 次

1. 概 説	1
2. 調査の概要	1
2.1 測定機器	1
2.2 調査の方法	3
3. 調査箇所の実態	4
3.1 測定結果の取りまとめ	4
3.2 測定方法および測定回数	4
3.3 測定誤差	7
4. 大型車交通の実態	10
4.1 大型車の定義	10
4.2 大型車交通量	13
4.3 大型車の輪荷重	19
4.4 輪荷重分布	21
5. 舗装設計への適用	24
5.1 5トン換算輪数	24
5.2 大型車の輪荷重と5トン換算輪数	29
5.3 舗装設計に適用する交通荷重	31
6. 調査実施要領の改訂	35
7. 結 論	35
あ と が き	36
付録-1 各調査箇所の実態	37
付録-2 調査実施要領	147
付録-3 調査実施要領（改訂版）	151
付録-4 測定機器の仕様	161

1. 概 説

道路舗装の設計にあたっては、交通荷重の実態を把握して適切な設計荷重を適用することが重要である。そのためには交通を単に量のみではなく質すなわち車両重量の面からとらえる必要がある。このような理由から土木研究所舗装研究室では昭和37年に走行車両の輪荷重測定装置の開発に着手し、昭和39年夏には実用化の段階にまで達した。その後昭和40年度には「建設工業技術研究補助金」が適用され、さらに改良がなされるとともにその後も逐次改良が加えられ、現在に至っている。

一方、車両重量調査は昭和40年度に全国約4カ所、昭和43年度に全国約30カ所で実施されていたが、昭和47年に直轄国道管理調査の一環として位置づけられてからは本格的に実施されるようになり昭和54年3月には全国84カ所で継続中である。

車量重両調査は交通の質を測る唯一の調査であり、大型車重量の実態を把握し、舗装構造、橋梁耐荷力などの検討に必要な資料を得ることを目的としているが、今回昭和40年度から昭和53年度の14年間の測定結果を取りまとめ、検討を加えたので報告するものである。

2. 調査の概要

2.1 測 定 機 器

走行車両重量計は車両重量を普通走行状態のまま測定し、その頻度分布を記録するもので、受感装置と測定記録装置とにより構成されている。

受感装置は写真-1、2及び図-1に示すように道路に埋設された2つの載荷版とその前後に配置された2本のループコイルから成っている。

載荷版は1つが幅約60cm、長さ約160cm、高さ約25cm、重量約400kgの鋼鉄製であり、測定中

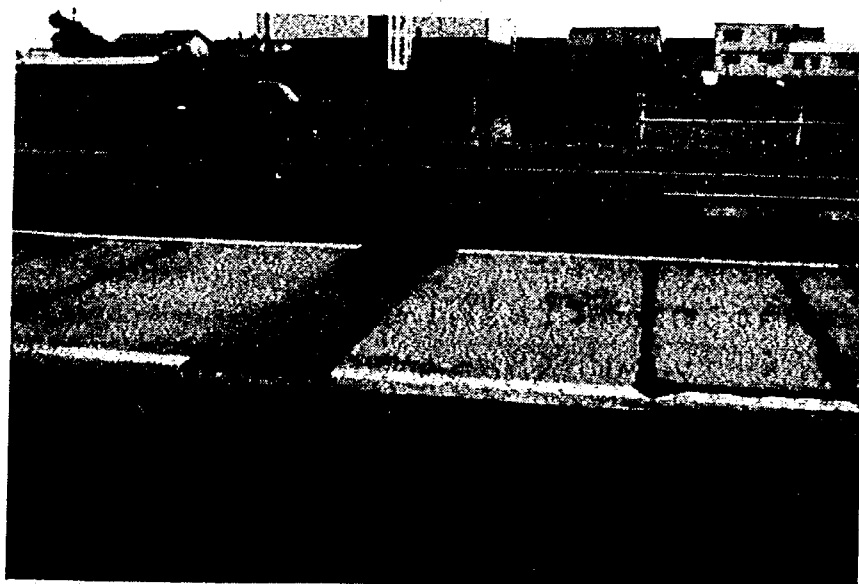


写真-1 車両重量計の受感装置

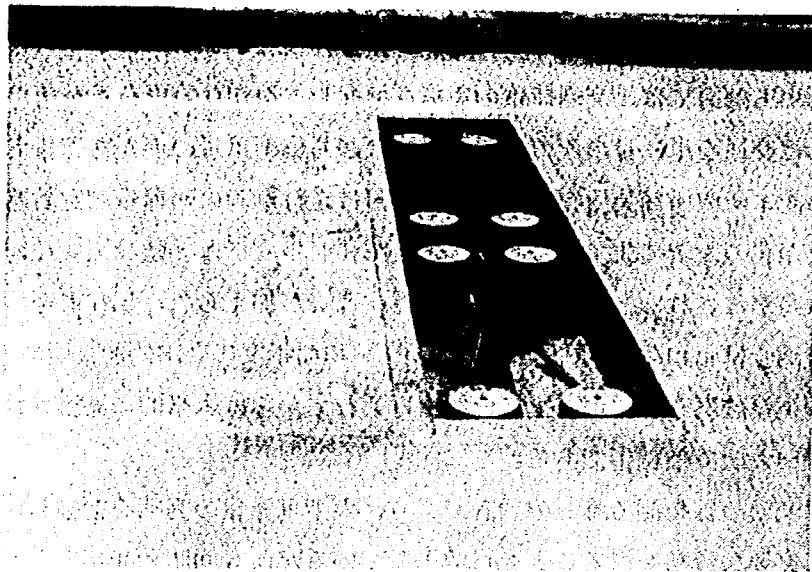


写真-2 受感装置内の8個のロードセル

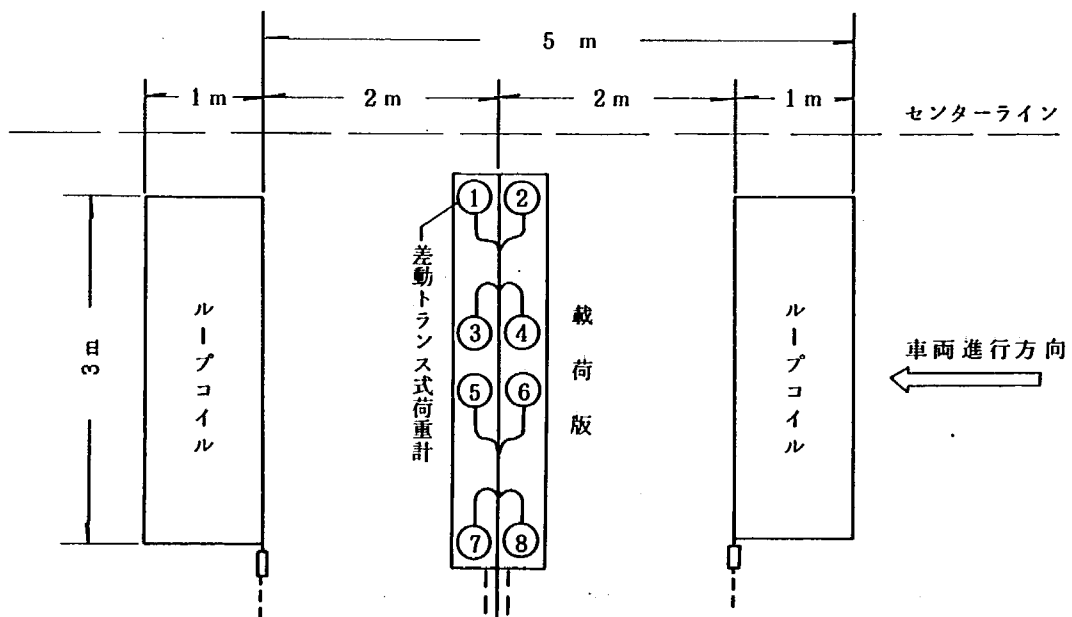


図-1 受感装置の構成

はそれぞれが4個ずつの差動トランス式荷重計で支持されている。測定に供していない場合は荷重計の代わりに載荷板用脚で支持されている。

ループコイルは載荷板から約2m離して長さ約1m、幅約3mの方形にし、路面より深さ約3cmの位置に埋設される。ループコイルには高周波電流が流れており、車両が通過する際に生じる磁界の乱れにより車両を検知するとともに、2本のループコイルによって車両速度も測定する。このようにループコイルは車両台数および車両測度を測定するもので、車両重量測定に直接的な関係はない。

測定記録装置は荷重測定器、重量分類器、速度分類器、積算器、電源装置、および出力装置等から成っている。

荷重測定器は荷重計からの軸重出力信号のピーク値を検知し、その値をA/D変換するものである。

重量分類器はデジタル化された重量を、あらかじめ重量区分が設定されたピンボード式分類器で重量分類するものである。区分設定は 10^1 位ピンボードと 10^0 位ピンボードの組合せにより最大50トン程度まで1トン刻みで任意に設定することができる。速度分類器は2個のループコイル間を車両が通過した速度を区分分類するものである。積算器は水晶式電気時計と19組の積算器より成り、重量分類器および速度分類器からの出力をカウントして30分ごと、または1時間ごとに月日、時刻、および各積算値を出力するものである。電源装置は各計器に各種の定電圧源を供給するもので電源より自動電圧安定装置を経て電気を入力している。また停電時に電気時計を作動させるため、コンバータを経てバッテリーとも連結されている。

出力装置は出力方式によってその構成が異なっており、出力方式には印字式とさん孔式がある。印字式は積算器からの出力を印字機によって記録紙に印字記録する方式であり、さん孔式は出力をシフトレジスタによって8単位テープ用直列データに変換し、さん孔機で紙テープにさん孔記録する方式である。

以上の測定方式は測定記録装置を受感装置設置箇所の近くにセットする標準方式であるが、このほかに受感装置設置箇所の近くには前置増幅器のみをセットし、測定記録装置はある程度離れた観測所等にセットする遠隔測定方式もある。測定機器の仕様等を付録-4に示す。

2.2 調査の方法

調査は輪荷重調査と交通量調査より成っており、調査項目は表-1に示すとおりである。輪荷重調査においては0～1t, 1～2t, …… , 9～10t, 10～12t, 12～14t, 14t以上の13階層別に時間別通過輪数を調査する。交通量調査は一般的な交通量調査と同様で、6車種の時間別交通量を調査するものであるが、3軸以上の車両台数も合わせて調査しておく。なお、二輪車、人力でけん引されるもの等は調査の対象とはしていない。

表-1 車両重量調査の調査項目

路線名	事務所		測定場所		上下線別		調査の種類		車道巾裏		調査年月日		天候												
時間	軸重(t)														合計	乗用車	バス	小型貨物	普通貨物	特殊小型	特殊大型	3軸以上			
	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~12	12~14	14~												
0~1																									
1~2																									
2~3																									
3~4																									
4~5																									
5~6																									
6~7																									
7~8																									
8~9																									
9~10																									
10~12																									
12~14																									
14~																									
10~11																									
11~12																									
12~13																									
13~14																									
14~15																									
15~16																									
16~17																									
17~18																									
18~19																									
19~20																									
20~21																									
21~22																									
22~23																									
23~0																									
合計																									
通過車両台数																									
全軸数比																									
5 to 調査結果																									

調査は年間2回行われ、原則として6月及び10月の火曜から金曜の間で任意の1日間、連続24時間行われる。調査箇所の選定は道路管理者によって行われ、道路条件、交通条件等を考慮するとともに、計器設置の際は縦横断勾配、前後の舗装の平坦性、沿道状況等に対して配慮がなされる。

なお調査実施要領を付録－2に示す。

3. 調査箇所の実態

3.1 測定結果のとりまとめ

昭和40年秋期測定結果から昭和53年秋期測定結果について取りまとめた。原則として4月～8月までに測定された結果は春期測定結果として、9月～翌年3月までに測定された結果は秋期測定結果として取扱った。その間に何回も測定されている場合には、それらの平均値を採用した。測定結果は延べ112箇所において1,019回分であった。

調査箇所の一覧図を図－2に、地方別一覧表を表－2に示す。

表－2 調査箇所の地方別一覧表

調査開始年度 地 方	終 了				継 続 中				計
	～S45	S46～ S50	S51～	小 計	～S45	S46～ S50	S51～	小 計	
北 海 道	5ヶ所			5ヶ所	1ヶ所	14ヶ所		15ヶ所	20ヶ所
東 北		1ヶ所	1ヶ所	2		4	1ヶ所	5	7
関 東	2	1		3		5	2	7	10
北 陸		1		1		6	1	7	8
中 部				0		5	3	8	8
近 畿	4			4	8	6		14	18
中 国		4		4		5	4	9	13
国 国		1		1		5		5	6
九 州	7	1		8	9	4	1	14	22
合 計	18	9	1	28	18	54	12	84	112

3.2 測定方法および測定回数

測定方法は2車線道路の場合には1方法だけであるが、多車線道路の場合には4方法に大別でき、測定方法別の箇所数を地方ごとに示すと表－3のとおりである。

多車線道路で計器設置台数が1台の場合は、交通規制を行ってすべての車両を計器設置車線に誘導して測定する◎方法と、交通規制等は行わず計器上を通過する車両だけを測定する㊸方法とがある。舗装の設計において考慮する交通荷重は1方向の大型車交通量であり、車線別のそれは特に考慮していない。したがってその主旨から考えるならば◎方法の方が適切であり、交通規制を行って測定する

調査 開始年度	中止	継続中
昭和45年度 以前	○	●
昭和46年度～ 昭和50年度	△	▲
昭和51年度 以降	□	■

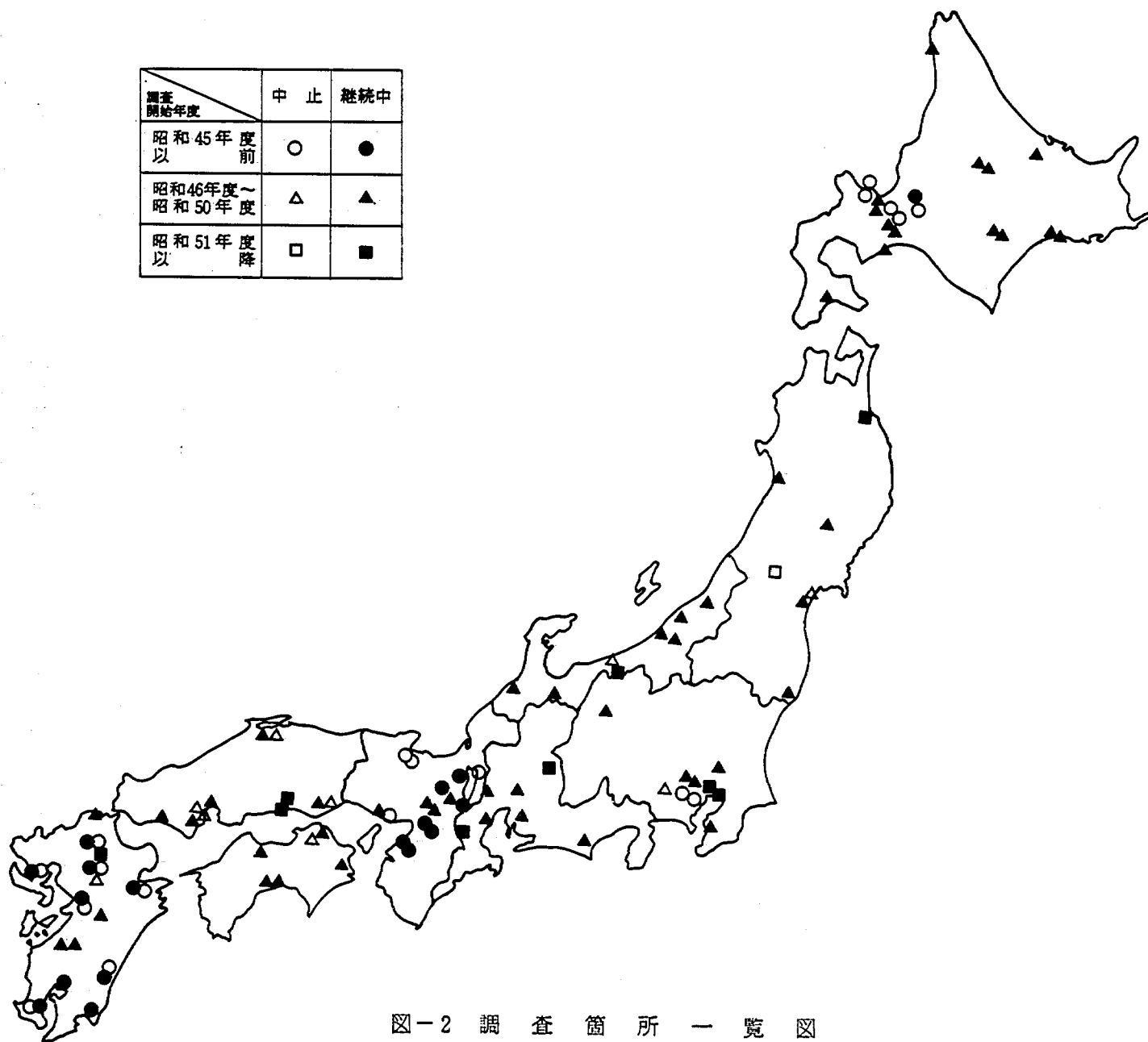


図-2 調査箇所一覧図

表-3 測定方法別一覧表

	車重計の設置台数	測定方法	北海道		東北		関東		北陸		中部		近畿		中国		四国		九州		合計		
			元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	元一級国道	元二級国道	
2車線道路	1台	一方向の車両を測定	①	18		6		5		8		3		13	1	8		5	1	19	1	85	3
多車線道路	1台	対象とする車線の車両のみを測定	②			1							2	2							3	2	
		セーフティコーン等で計器設置車線にしぼって測定	③	2				2				4	1						2		10	1	
	2台以上	車線ごとに測定	④					2							4						6		
		各車線の合計値を測定	⑤					1							1						2		
小計			20	-	7	-	10	-	8	-	7	1	15	3	13	-	5	1	21	1	106	6	
合計			20		7		10		8		8		18		13		6		22		112		

ことが可能であれば、③方法は⑤方法に変更し、それが困難であれば車線ごとに車両重量計を設置して④方法で行うべきであろうと考えられる。

また計器設置台数が2台以上の場合、輪荷重調査結果は計器設置車線ごとに得られるが、交通量調査を車線ごとに行っていないために測定結果を車線ごとに整理できない場合があった。このような⑤方法で行っている場合は④方法に変更すべきであろうと考えられる。ちなみに本調査箇所の多車線道路はすべて4車線道路であった。

図-3は昭和43年度、昭和48年度、および昭和53年度の測定結果からの大型車交通量の累積相対頻度分布であるが大型車交通量が1,000台/日・1方向以下のいわゆるB交通以下の区分の箇所の割合は約15%、1,000台/日・1方向以上3,000台/日・1方向未満のC交通区分の箇所の割合は約65%、3,000台/日・1方向以上のD交通区分の箇所の割合は約20%であることがわかる。そしてB交通以下の区分の箇所の大型車交通量はそのほとんどが600台/日・1方向以上のC交通に近いB交通であり、D交通区分の箇所の大型車交通量の上限は7,000台/日・1方向程度である。

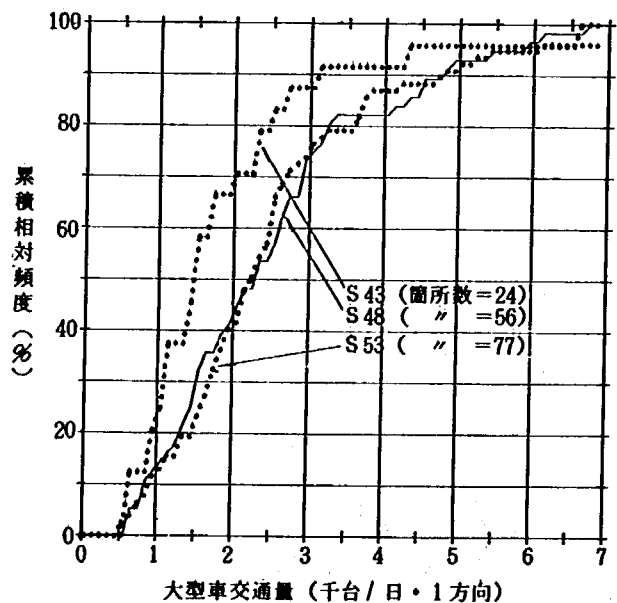


図-3 大型車交通量の累積相対頻度分布

表-4は地方別の測定回数一覧表である。昭和40年度には調査は2機関で実施されているにすぎないが、昭和43年度には3機関となり、昭和47年度からは全国9機関で実施されている。また1,019回の測定回数のうち約半数の519回は昭和50年度以降に、約80%にあたる805回は昭和47年度以降に測定された結果である。

以上のことから本調査はその大部分が2車線道路の元一級国道のC交通区分の箇所で行われてお

表－４ 測定年度別測定回数一覧表

地方 年度	北海道	東 北	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	合 計
40	3	—	—	—	—	—	—	—	1	4
41	4	—	—	—	—	—	—	—	14	18
42	6	—	—	—	—	—	—	—	13	19
43	4	—	—	—	—	8	—	—	30	42
44	0	—	—	—	—	11	—	—	32	43
45	2	—	2	—	—	12	—	—	33	49
46	2	—	3	—	—	12	5	4	13	39
47	10	3	1	5	4	12	6	6	13	60
48	15	5	1	10	5	26	14	10	18	104
49	21	4	7	11	5	30	12	10	22	122
50	22	8	8	7	9	15	13	10	26	118
51	24	9	11	11	12	15	10	10	26	128
52	26	10	14	13	14	14	9	9	28	137
53	22	9	14	13	15	14	15	9	25	136
合 計	161	48	61	70	64	169	84	68	294	1,019

り、得られた結果は比較的測定年度の新しいものが多いといえる。また昭和51年度以後の測定回数が130回程度で調査継続箇所が84箇所であることから1箇所の年間平均測定回数は1.5回程度であることがうかがえる。

3.3 測 定 誤 差

測定に際して誤差は避けられないものであり、本調査において誤差は定量誤差と定性誤差に分けて考えることができる。

交通量調査において定量誤差は車両台数の計数ミスであり定性誤差は車種の識別ミスである。また輪荷重調査ではそれぞれ輪数の計数ミスおよび重量区分の識別ミスである。それらの防止方法として交通量調査においては熟練した十分な要員を用意すること、観測場所の選定に留意することの他は、測定中は細心の注意をはらうことといった抽象的な事項しか見当らない。輪荷重調査においては測定機器の作動確認は当然であるが、輪荷重既知の車両を調査地点の制限速度程度の速度で試走させて計数の有無および重量区分の正誤の確認を行う場合もある。

得られた結果のチェックについて、車両台数と輪数はクロスチェックを行うことができるが、車種別交通量あるいは輪荷重の階層別輪数はそれぞれ2組の交通量観測グループあるいは2台の車両重量計で重複調査をしない限りチェックすることは難がしい。よって測定結果の定量誤差について検討を行った。

車線の右側または左側車輪通荷位置に着目した場合、輪数は交通量より計算することができ式(1)であらわされる。

$$W_1 = \sum_{n=2}^{\infty} n \cdot T_n \quad (1)$$

ここに、 W_1 ：計算輪数（輪）

n ：車両の軸数

T_n ： n 軸車交通量（台/日・1方向）

一般に4軸以上の車両は3軸車に比べて少ないと考えられるので3軸以上の車両台数は1区分として調査している。したがって3軸以上の車両をすべて3軸車と仮定すると輪数と交通量の関係は式(2)のようになる。

$$\begin{aligned} W_2 &= \sum_{n=2}^3 n \cdot T_n \\ &= 2T + S \end{aligned} \quad (2)$$

ここに、 W_2 ：観測輪数（輪）

T ：全交通量（台/日・1方向）

S ：3軸以上の交通量（台/日・1方向）

交通量の測定結果に式(2)を適用して算出した観測輪数と車重計によって測定した輪数（以下測定輪数という）は誤差のため一致しない場合が多い。その場合どちらの値にも誤差は含まれているわけであるが、人手観測による観測輪数を正しい値と仮定して式(3)および式(4)によって誤差輪数および誤差輪数率を定義した。

$$E_1 = W_3 - W_2 \quad (3)$$

$$E_2 = \frac{|W_3 - W_2|}{W_2} \times 100 \quad (4)$$

ここに、 E_1 ：誤差輪数（輪）

E_2 ：誤差輪数率（%）

W_2 ：観測輪数（輪）

W_3 ：測定輪数（輪）

誤差輪数と誤差輪数率の関係を表わすと図-4のとおりである。誤差輪数および誤差輪数率がともに0に近いデータが多いが、両方とも大きいデータもある程度はある。これらの原因として計数ミスのほかに次のようなことが考えられる。

車重計設置箇所と交通調査箇所がある程度離れている場合、その間の車両の出入によって誤差が生じることが考えられる。この場合の誤差輪数は正負どちらの値にもなるがその程度はそれほど大きくはないと考えられる。また追越等により車両が車重計上を正しく通過しないために車重計が計数しない場合が考えられる。この場合の誤差輪数は負数となるがその程度もあまり大きくないと考えられる。次に輪荷重の最小計測区分は0～1トンであるが、2輪車等による誤作動および機器の感度等を考え合わせてその下限値は0ではなく0.3トン程度に設定される。実際の測定では軸重を測定し、その1/2を輪荷重と考えて処理しているが、軽自動車が無載荷の場合その総重量は0.6トン程度であるので車重計が感知しないことも考えられる。この場合誤差輪数は負数となり、箇所によってはその程度は大きい場合もあり得よう。

以上が誤差の原因として考えられる主な理由であるが、これらの理由だけで誤差の原因を十分説明

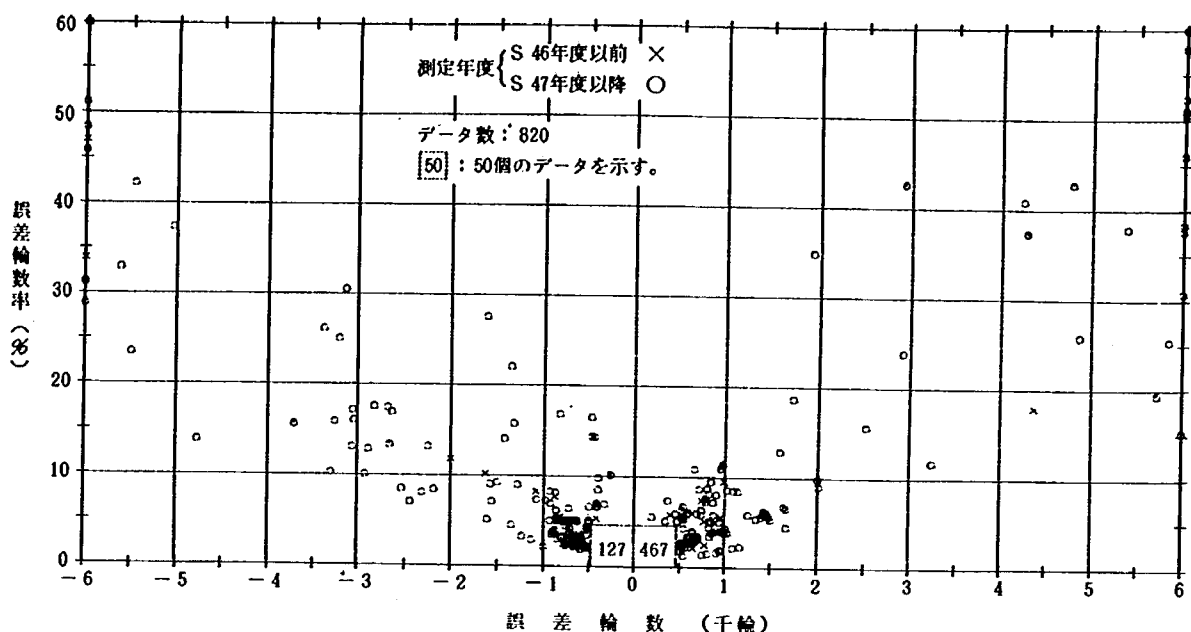


図-4 測定誤差

しているとはいいい難い場合も多い。よってこの他にも種々の原因があり、それらが単独あるいは複合して誤差を生じているものと考えられるが、現在のところそれらは不明であり、今後それらについて検討して原因を究明し、その結果によっては定性誤差についても検討が必要であると考えている。

さて測定結果についてであるが、データの信頼性という点から考えると誤差の限界値を設定して誤差がそれ以上大きい場合には棄却し、再調査が可能な場合には再調査を行うべきであると考えられる。しかしながら誤差の原因が明らかでない段階においてあまりきびしい条件を設けることは不合理であり、再調査が不可能な場合には貴重な結果を棄却することになり得策でない。よって図-4の結果等より次の2条件を設定し、2条件をともに満足する場合は測定結果を採択しそれ以外の測定結果については交通量測定結果は採用したが、輪荷重測定結果は不良データとして棄却した。また一部の重量区分が未測定であるために誤差輪数を計算できない場合があったが、その場合も原則として同様に棄却した。

表-5 不良データの年度別一覧表

年度	2条件を満足した回数 ①	2条件を満足しない回数 ②	合計 ③	$\frac{①}{③} \times 100$ (%)
40	2	1	3	67%
41	17	0	17	100
42	15	1	16	94
43	36	1	37	97
44	31	1	32	97
45	30	1	31	97
46	15	1	16	94
小計	146	6	152	96
47	31	5	36	86
48	64	19	83	77
49	78	7	85	92
50	85	14	99	86
51	88	13	101	87
52	109	26	135	81
53	96	33	129	74
小計	551	117	668	82
合計	697	123	820	85

条件(1) $-1.000 \leq \text{誤差輪数} \leq +1.000$

条件(2) 誤差輪数率 $\leq 10\%$

表-5は測定結果が2条件を満たした回数を年度別に示したものである。昭和46年度以前の測定回数は152回と少ないもののそのうちの約96%にあたる146回が2条件を満足している。それに対して全国9機関で実施されるようになった昭和47年度以降に測定された668回のうち2条件を満足している回数は約82%にあたる551回である。特に昭和51年度以降においてその割合が低下していることが気にかかる。しかし全体では85%に該当する回数が2条件を満足していること、図-4より誤差輪数率よりは誤差輪数の限界値に抵触するケースが多いと考えられるが、誤差輪数1.000輪は日交通量に換算すると470台程度と考えられ、それほどきびしい条件ではないこと等の理由により上記2条件はおおむね妥当なものであると考えている。

なお今後の調査においても結果の検証を行い、上記2条件を満足しない場合は再調査を行うことが望ましいと考えられる。

4. 大型車交通の実態

4.1 大型車の定義

道路上を種々様々な車両が通行するが、道路法上の道路を通行する車両については各種の法令でその大きさ、重量等について制限が設けられている。表-6はその制限値を示したものであり図-5はそれらを図示したものであるが、車両重量については、総重量20トン以下、軸重10トン以下、および輪荷重5トン以下でなければならないことになっている。したがって制限値を越える車両でも所定の手続きをふんで許可を得れば通行することができるものの、一般に通行している車両の大部分は制限値内の車両であると考えることができ、輪荷重についてもその大部分が5トン以下であると考えられる。

次に車両はその大きさ、型式、および用途等によって区分されている。法令によってその方法は異なるが道路運送車両法および同施行規則ではナンバープレートの頭数字によって表-7に示すように10車種に区分している。そして交通量調査においてはナンバープレートの頭数字によって車種のカテゴリーを判断し、それが1, 2, 8, 9, および0の車両を大型車としている。したがって本報告において大型車とはナンバープレートの頭数字が1, 2, 8, 9, および0の車両を指している。なお軽自動車は小型乗用車あるいは小型トラックに区分している。

車種区分については、例えばトラックについては長さ4.7m以下、幅1.7m以下、高さ2m以下、排気量2,000cc以下という条件をすべて満足すれば4ナンバーの小型トラックであるが、それ以外は1ナンバーの普通貨物に区分される。また8ナンバーの特種自動車にはパトロールカー、消防車、救急車等の比較的軽い車両も含まれている。

表-8は普通貨物およびバスの自重と積載量の平均的な関係を示したものである。また表-9はこれらの空車時および積載時の平均的な軸重分布を示したものである。したがって表-8より自重6トンおよび8トンの普通貨物とバスを選定し、表-9の結果を適用して各々の車両の輪荷重を求めると

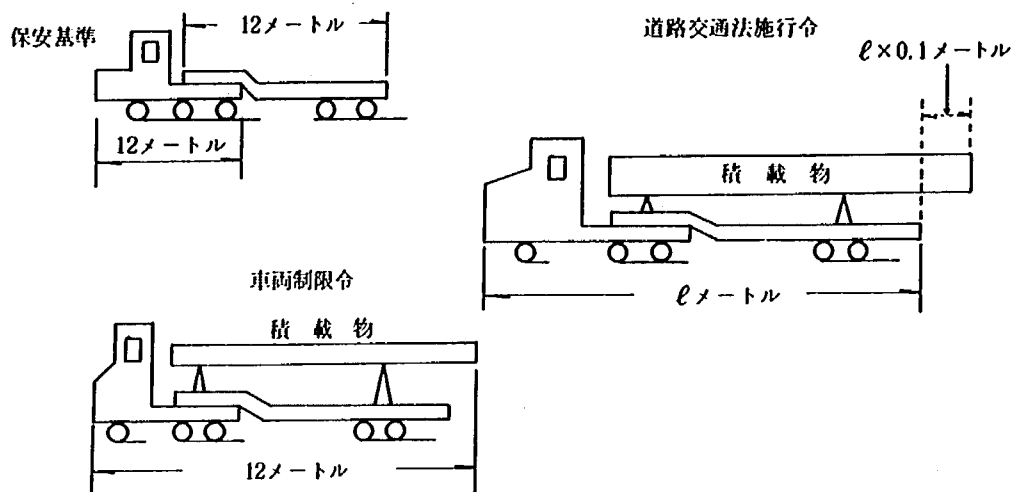
表-6 法令による通行車両の制限値

関係省庁	建設省		運輸省	警察庁
法律	法律第180号 (昭27.6.10) 道路法		法律第185号 (昭26.6.1) 道路運送車両法	法律第105号 (昭35.6.25) 道路交通法
政令	政令第265号 (昭36.7.17) 車両制限令		政令第254号 (昭26.6.30) 道路運送車両法 施行令	政令第270号 (昭35.10.11) 道路交通法 施行令
省(府)令	建設省令第28号 (昭36.9.25) 車両の通行の許可の 手続等を定める省令		運輸省令第67号 (昭26.7.28) 道路運送車両の 保安基準	総理府令第60号 (昭35.12.3) 道路交通法施行 規則
担当者	道路管理者		陸運局長	都道府県公安委員会 (牽引) 警察署長(積載)
	その他	高速自動車国道		
幅(メートル)	車両の幅(積載物を 含む)は2.5以下	同 左	自動車の幅(積載物は 含まず)は2.5以下	積載物は自動車の左右 にはみ出してはならな い
高さ(メートル)	車両の高さ(積載物を 含む)は3.8以下	同 左	自動車の高さ(積載物 を含まず)は3.8以下	積載物の高さ+荷台の 高さは3.8以下
長さ(メートル)	車両の長さ(積載物を 含む)は12以下	同 左 但しセミトレーラ連 結車16.5以下	自動車の長さ(積載物 を含まず)は12以下	積載物のはみ出しは自 動車の前後に自動車の 長さ×0.1以下、また 牽引する自動車+被牽 引車両は25以下
重量(トン)	総重量 (積載物の重量+乗車 人員の重量+車両の自 重)は20以下 但し バン型、コンテナ用セ ミトレーラ連結車は27 以下で建設省令で定め る値	同 左 但し バン型、コンテナ用セ ミトレーラ連結車は34 以下で建設省令で定め る値	総重量 (最大積載量+乗車人 員×55キログラム+車 両の自重)は20以下	積載物の重量は最大積 載量以下
	軸重は10以下	同 左	同 左	規定なし
	輪荷重は5以下	同 左	同 左	規定なし
最小回転半径 (メートル)	12以下	同 左	同 左	規定なし

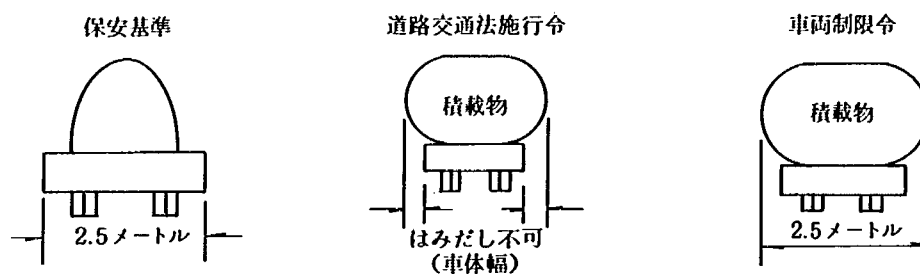
表-7 車種の分類

ナンバーの頭数字	車種区分	摘 要	備 考
1	普通貨物		ダンプトラック
2	乗合自動車		バス
3	普通乗用車		
4	小型トラック		
5	小型乗用車		
6	三輪トラック		
7	三輪自動車		
8	特種自動車	小型、貨物も含む	タンクローリー、消防車
9	大型特殊	0以外の車	
0	大型特殊	車両抵当法で定まったもの	タイヤローラー、スタビライザー

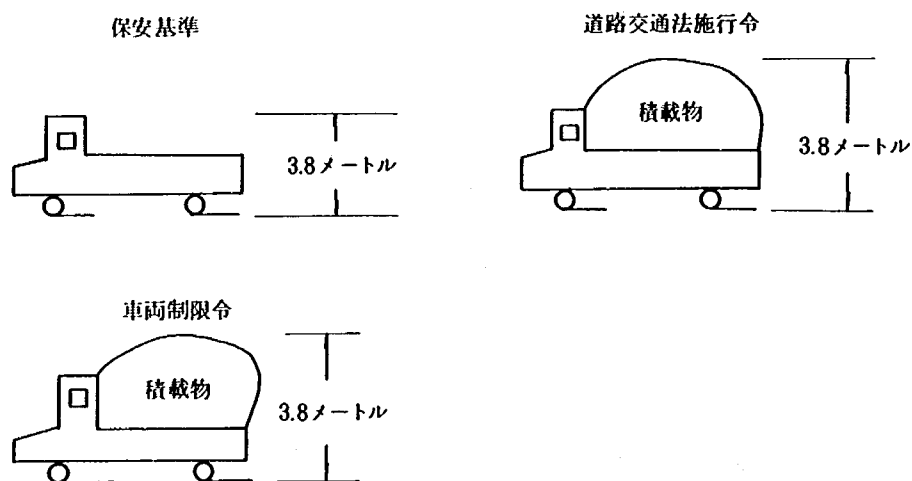
長さ



幅



高さ



重量

保安基準 最大積載量及び定員の状態（自動車＋乗員＋積載物）で総重量20トン以下，軸重10トン以下，輪荷重5トン以下

道交法施行令 最大積載量以下

車両制限令 通行するときの状態（自動車＋乗員＋積載物）で総重量20トン以下，軸重10トン以下，輪荷重5トン以下

図-5 法令による通行車両の制限値

表-8 大型車の自重と積載量の関係

(トン)	普 通 貨 物								バ ス
	2 軸 車						3 軸 車		
自 重	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9
積 載 量	2	3	4	5	6	8	10	12	5
総 重 量	3.5	5	7	9	11	14	17	20	14

表-9 大型車の平均的な軸重分布

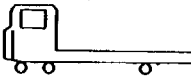
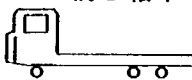
	2 軸 車		前 2 軸車 		後 2 軸車 		バ ス (50人乗り)	
	前 軸	後 軸	第 1 前軸 第 2 前軸	後 軸	前 軸	第 1 後軸 第 2 後軸	前 軸	後 軸
空 車 時	55 %	45 %	70 %	30 %	45 %	55 %	30 %	70 %
積 載 時	35 %	65 %	55 %	45 %	25 %	75 %	35 %	65 %

表-10 大 型 車 の 輪 荷 重

(トン)	2 軸 車		後 2 軸 車		バ ス	
	前 輪	後 輪	前 輪	後 輪	前 輪	後 輪
空 車 時	1.7	1.4	1.8	1.1	1.4	3.2
積 載 時	2.5	4.6	2.5	3.8	2.5	4.6

表-10のようになる。比較的重い大型車においても、輪荷重は空車時には1～2トン程度、積載時には2.5～5トン程度である。

このように大型車の中には一般車両と変わらない輪荷重をもつ車両も含まれており、おおむね2トン以下の輪荷重をもつ車両には大型車とそれ以外の車両が混在しているものと考えられるが、一般的には大型車は他の車両より車体寸法が大きく、重車両であると考えてよいであろう。

また法令および車両性能の面からみる限りにおいて、それらが遵守されているならば5トンを越える輪荷重はきわめて少ないものと考えられる。

4.2. 大型車交通量

図-6および図-7は全交通量と大型車交通量および大型車交通量と大型車混入率の関係を測定方法別に表したものである。図より2車線道路ではおおむね全交通量は16,000台/日・1方向以下、大型車交通量は5,000台/日・1方向以下、大型車混入率は40%以下である場合が多いことがわかる。図-6において全交通量の増加率と大型車交通量のそれは同程度で大型車混入率はおおむね一定であるという傾向がうかがえるが、図-7においては大型車交通量が多くなるにしたがって大型車混入率が大きくなるという傾向がうかがえる。この原因について各箇所ごとに図-6および図-7と同様の図を作成して検討した。図-8はその一部であるが、まず全交通量が増加すると大型車交通量が同程度か

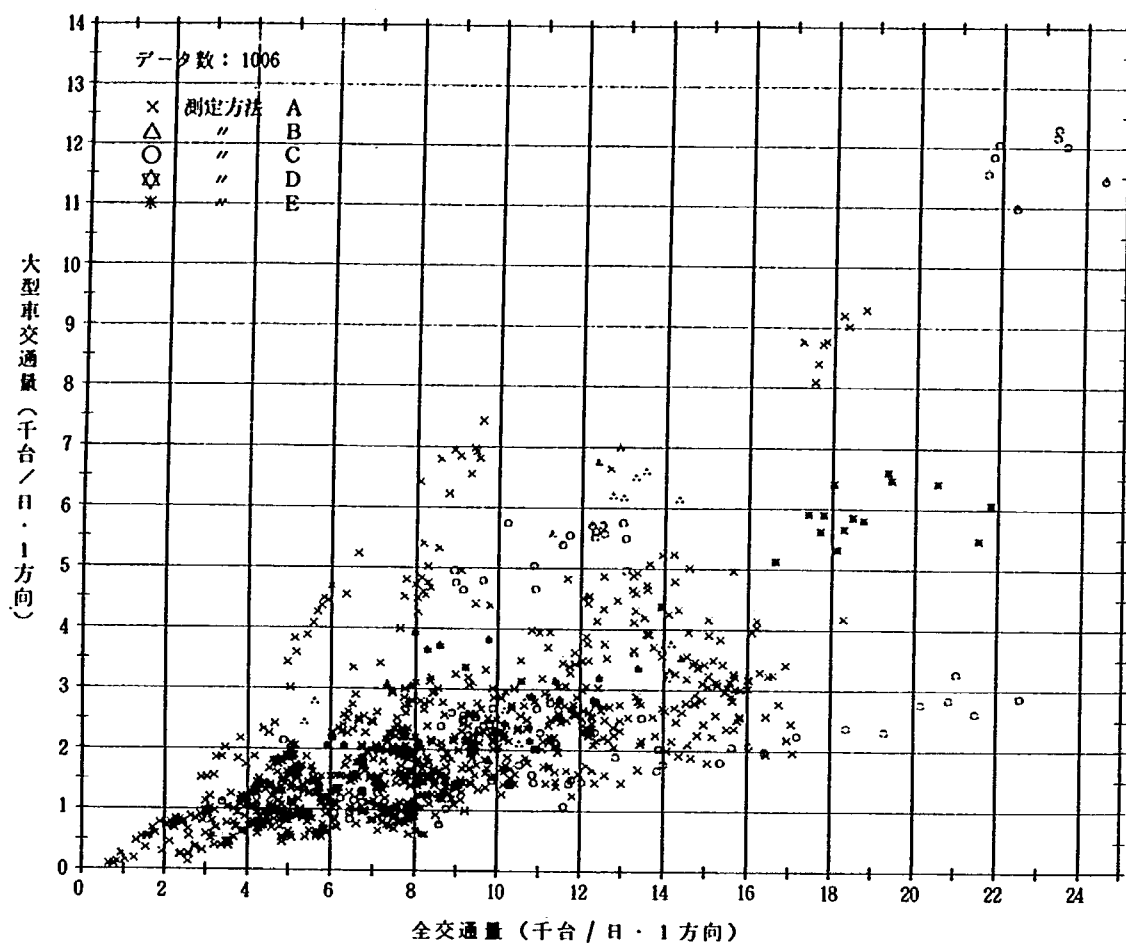


図-6 全交通量と大型車交通量の関係

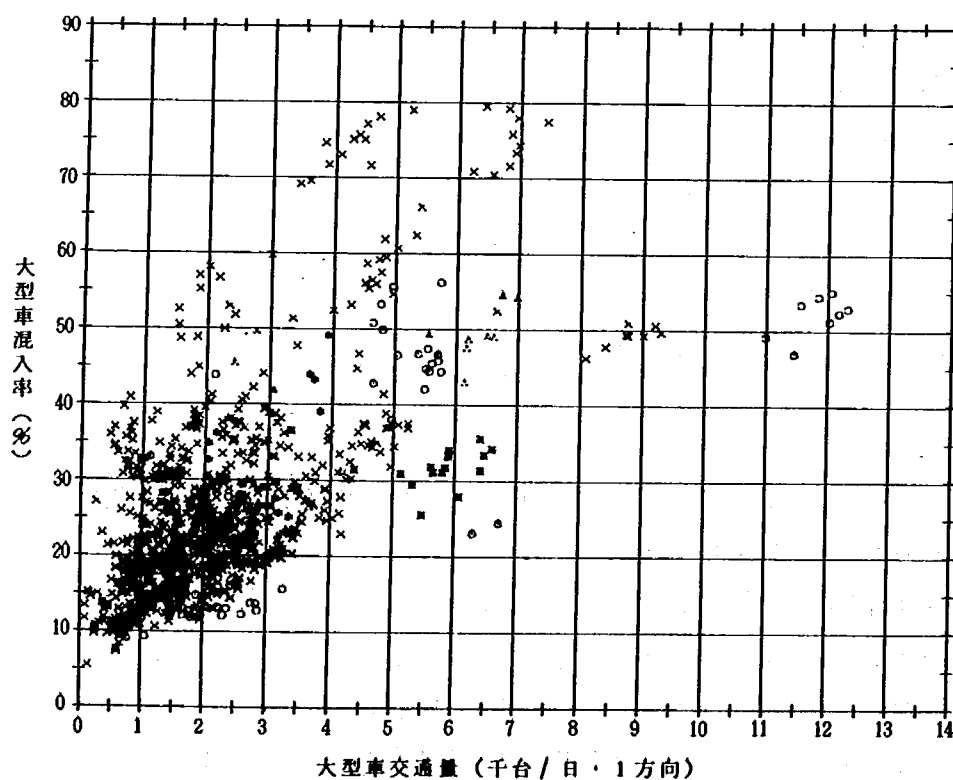


図-7 大型車交通量と大型車混入率の関係

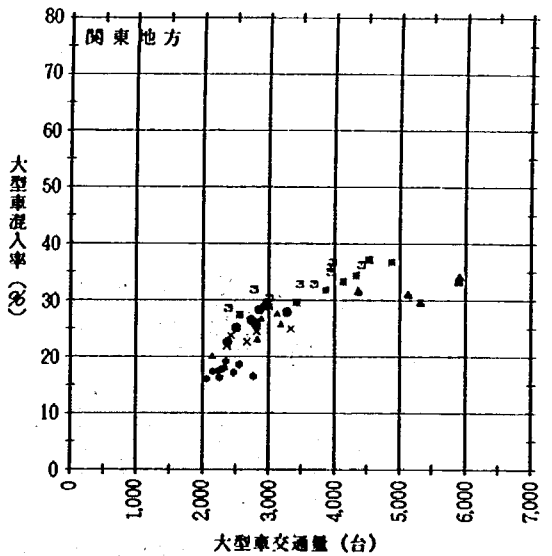
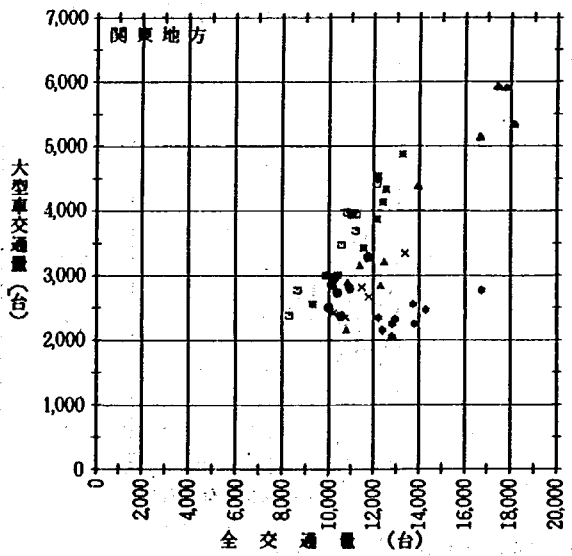
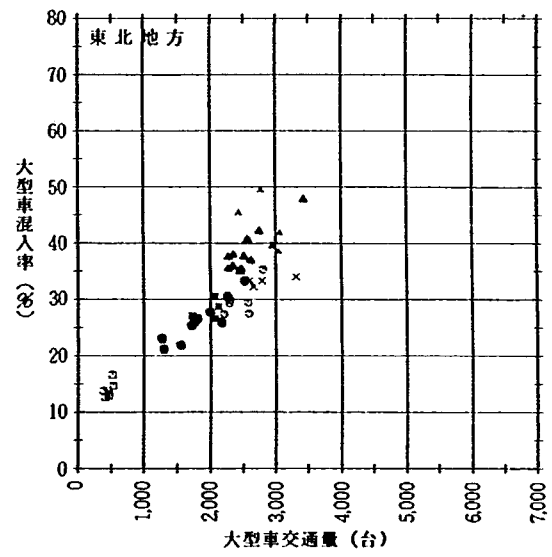
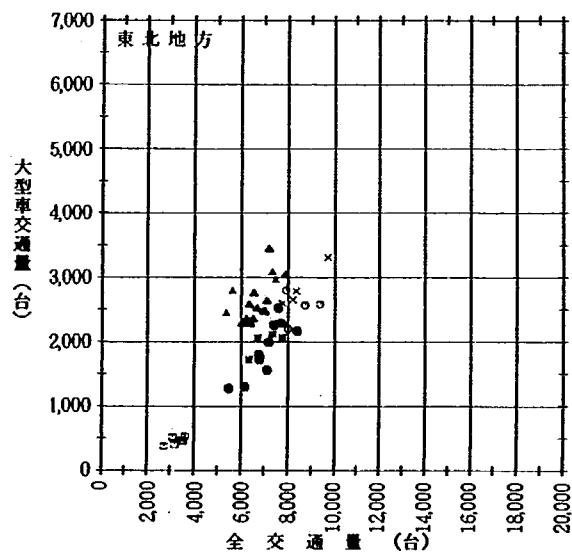
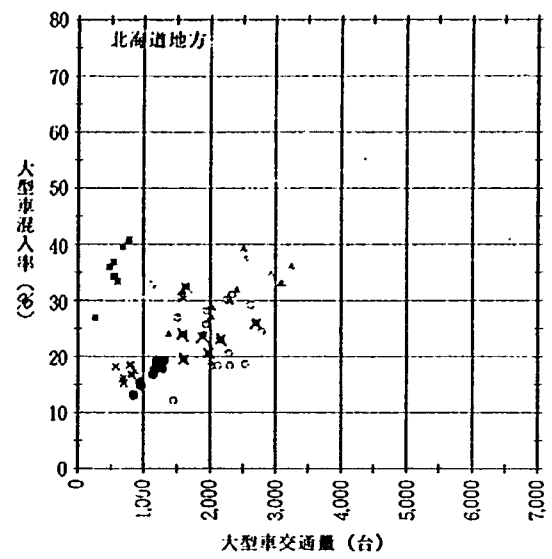
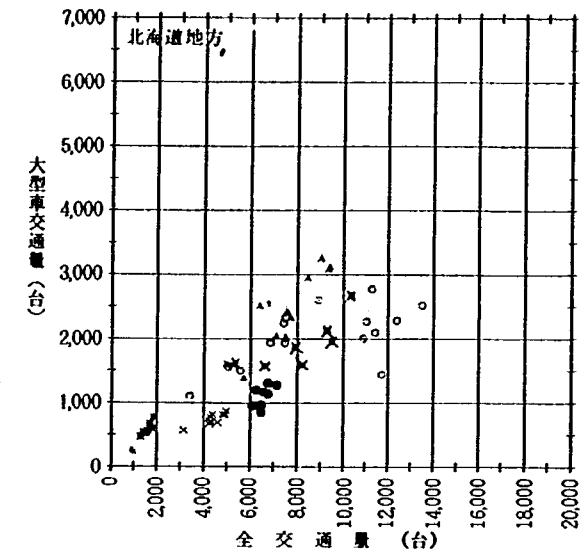


図-8 各箇所全交通量と大型車交通量の関係

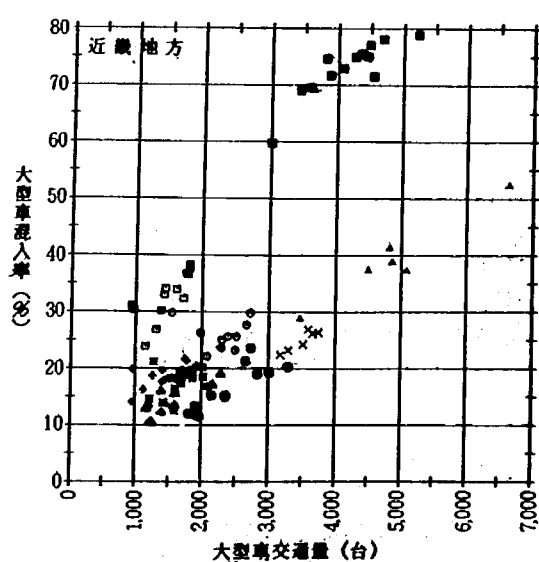
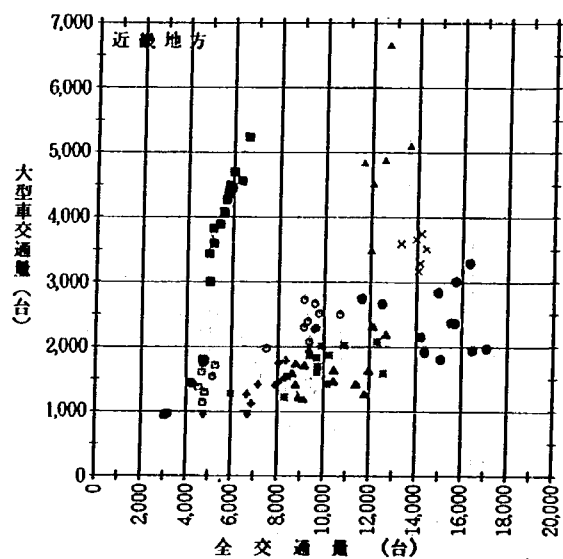
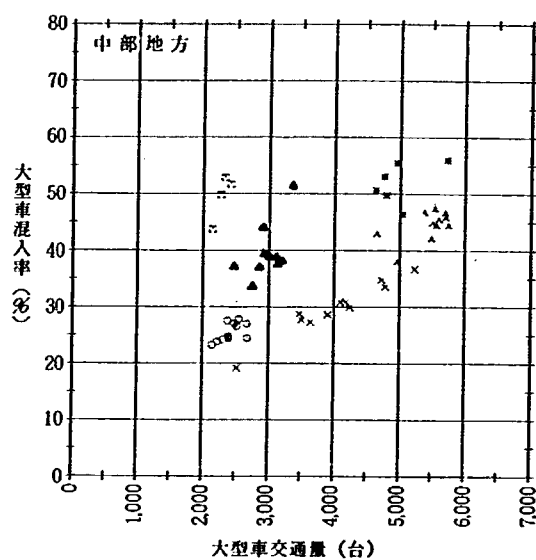
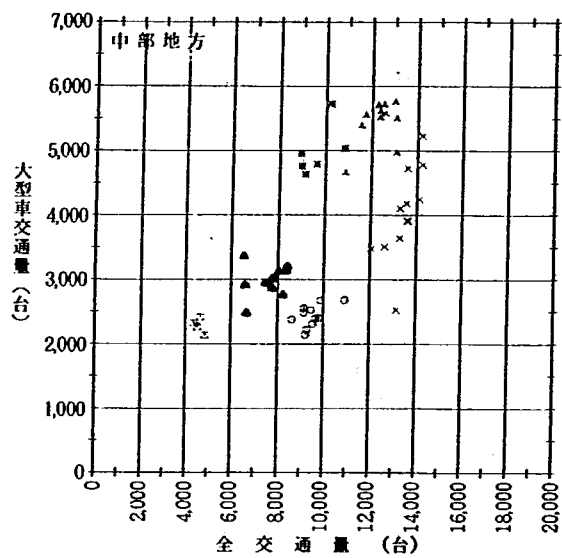
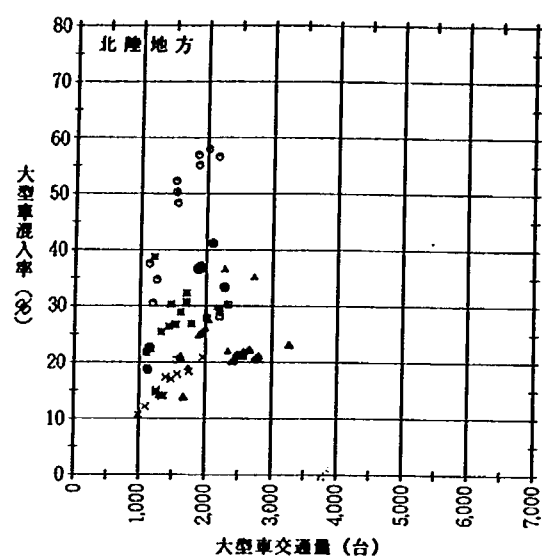
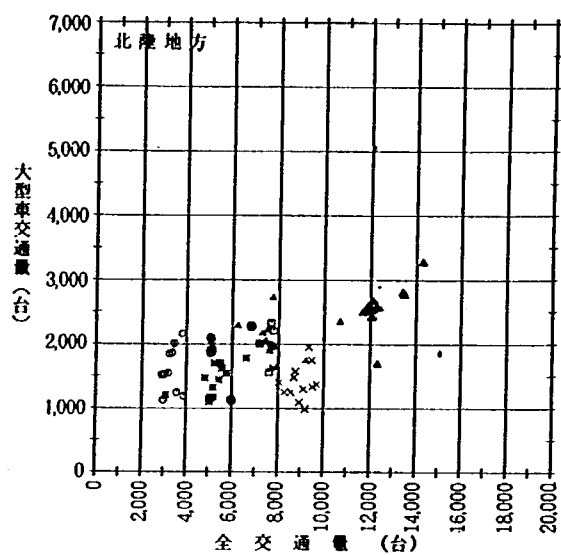


図-8 各箇所の全交通量と大型車交通量の関係 (つづき)

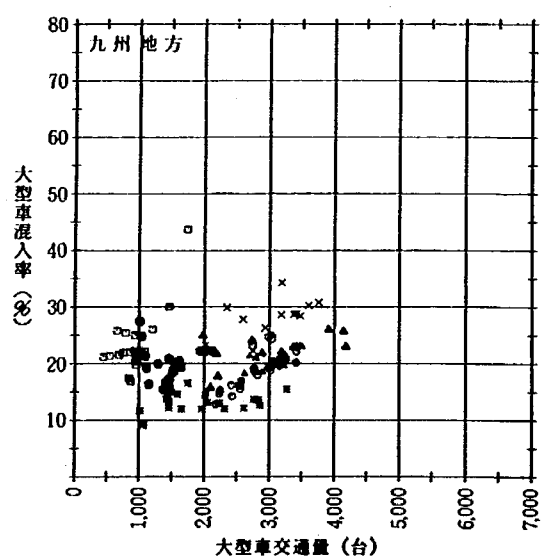
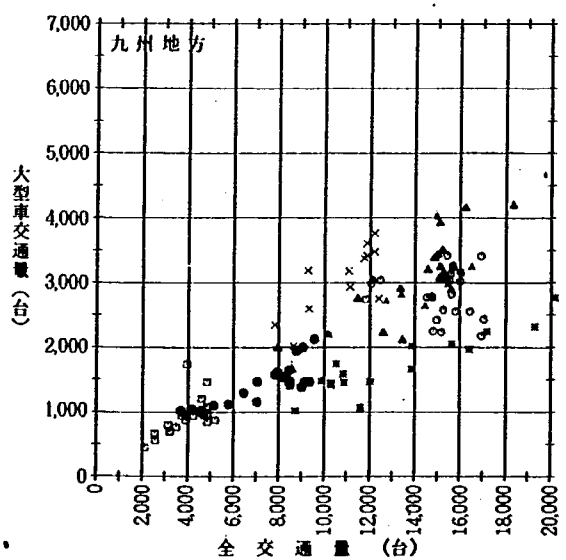
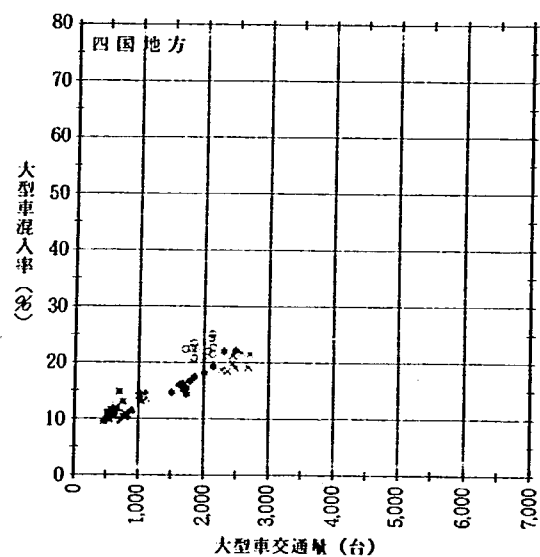
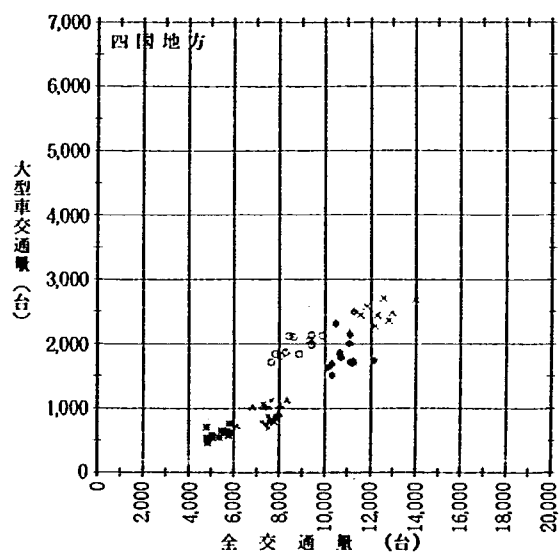
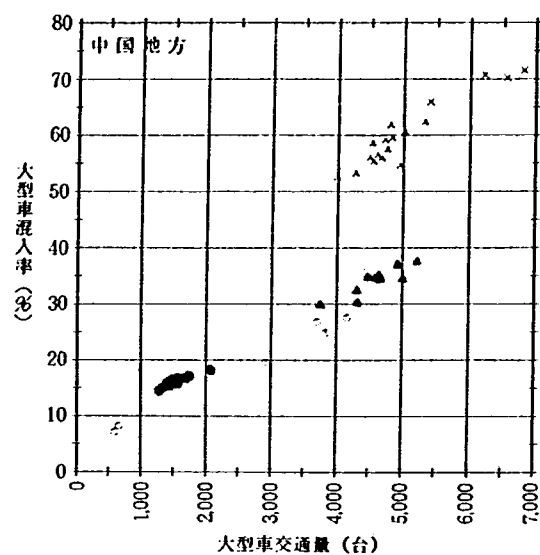
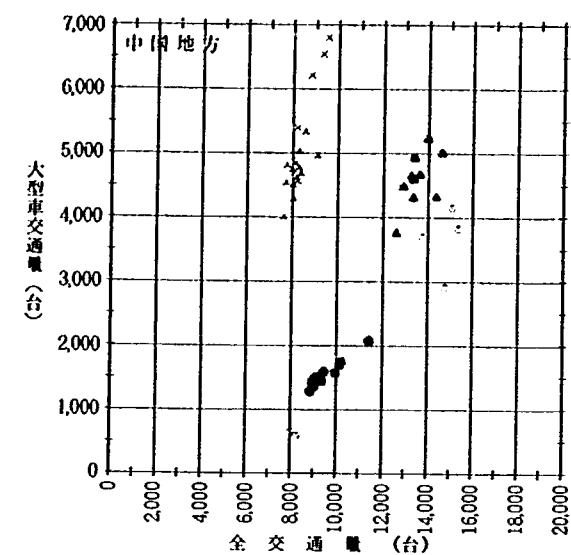


図-8 各箇所の全交通量と大型車交通量の関係 (つづき)

それ以上の割合で増加する箇所がある。この場合は大型車交通量の増加にともなって大型車混入率はほぼ一定か増加傾向を示している。次に全交通量と大型車交通量の間に特に一定の傾向はないと考えられる箇所があるが、そのうち大型車交通量の変動が全交通量の変動に比べて大きい場合には大型車交通量の増加にともなって大型車混入率も増加する傾向を示す。それ以外の場合には大型車交通量と大型車混入率の間には特に一定の傾向はみられないがこのような箇所は少ない。このようなことから全交通量と大型交通量の関係は概念的に図-9に示すようであると考えられ、大型車交通量の増加に伴って大型車混入率も増加するものと考えられる。図-7において大型車交通量が1,000台/日・1方向程度の時大型車混入率は10~40%の間に分布しているデータが多く、同様に3,000台/日・1方向程度の時20~40%、5,000台/日・1方向程度の時30~40%の間に分布しているデータが多い。したがって全体の傾向としては、大型車交通量が1,000台程度変化すると、大型車混入率が小さい場合は5%程度変化し、大きい場合はおおむね一定の傾向にあるものと推察される。

図-10は大型車混入率と大型車中の3軸車の割合の関係を表わしたものである。大型車混入率が大きくなるにしたがって大型車中の3軸車の割合も大きくなる傾向がうかがわれ、平均的に大型車混入率が40%を越えると大型車中の3軸車の割合も50%を越えると考えられる。しかし図-7と同様データのバラツキは大きく、これは各箇所特有の要因すなわち路線の性格、地域条件等の違いによるものと考えられる。

このように、大型車交通量が増加するにしたがって大型車混入率および大型車中の3軸車の割合も増加し、車両の重量化の傾向があることが推察されるが、その程度は各箇所、大型車交通量等によって異なっている。

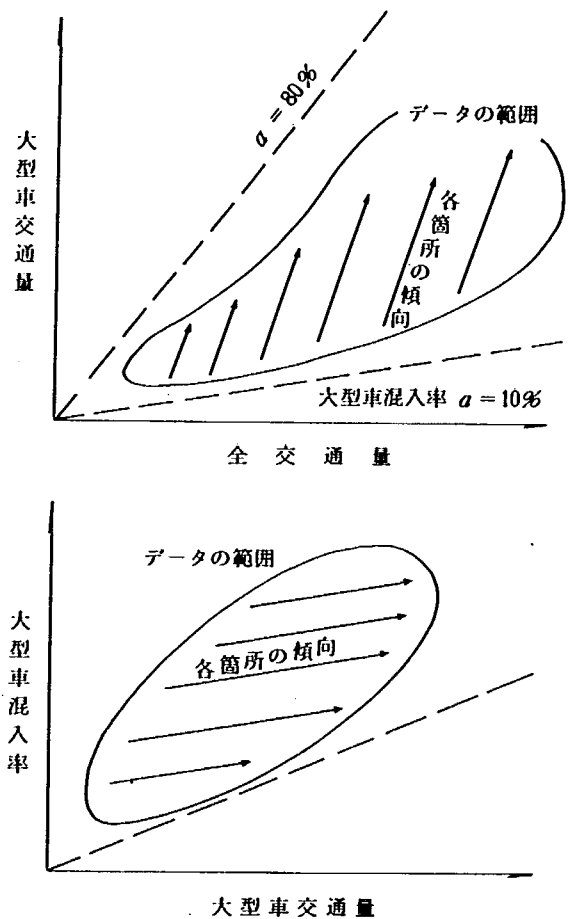


図-9 大型車交通量の変化に伴う他の要因の変化の概念図

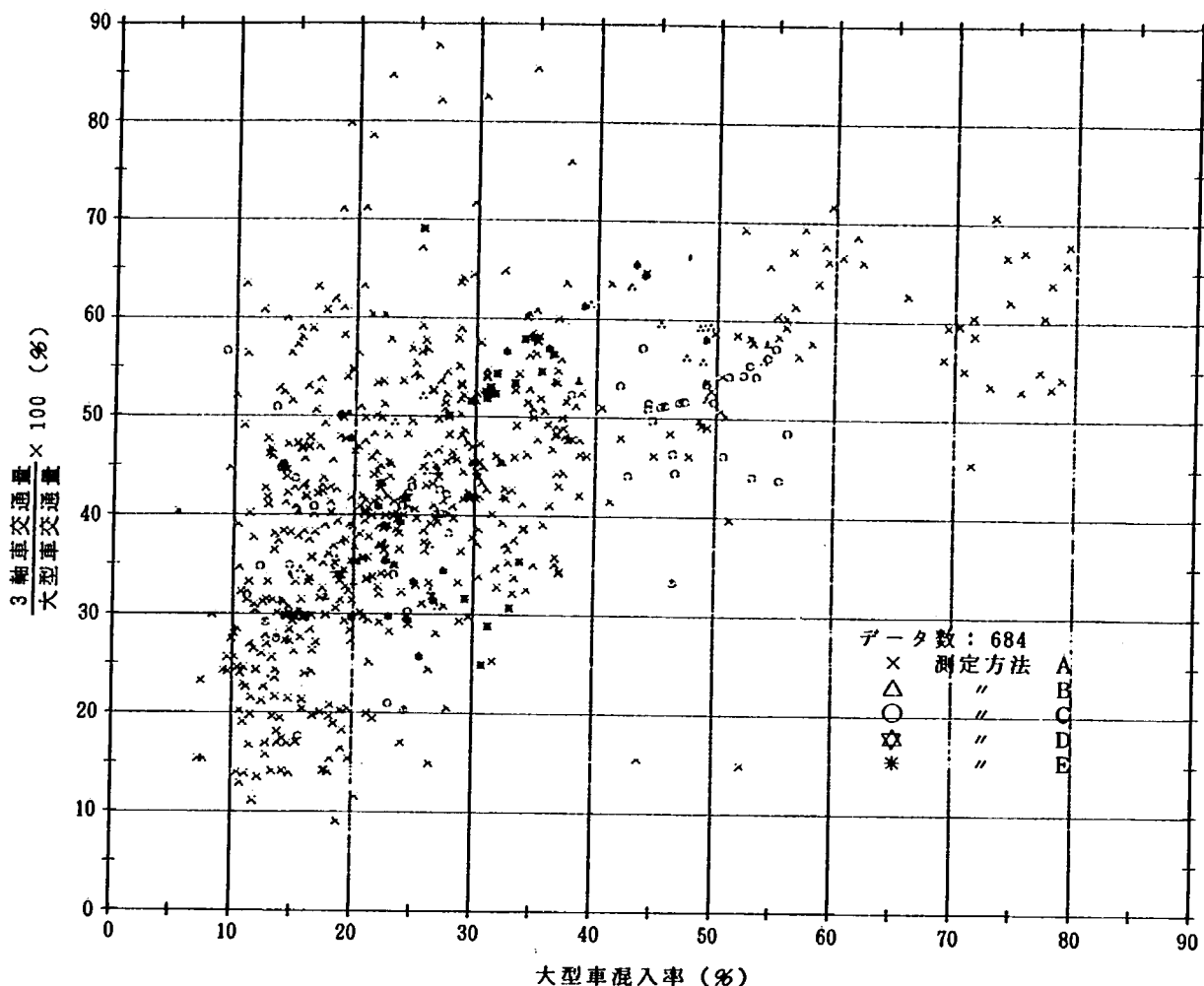


図-10 大型車混入率と大型車中の3軸車の割合の関係

4.3 大型車の輪荷重

輪荷重調査結果に関して、輪荷重の小さい階層の輪数には前述したように大型車の輪数とそれ以外の車両の輪数が混在しているものと思われるが、一般的には大型車の輪荷重はそれ以外の車両の輪荷重より大きいと考えられる。そこでそのように考えて、輪荷重調査結果ごとに大型車の輪荷重とそれ以外の車両の輪荷重の境界値を計算した。すなわち図-11に示すように、 L トン以上の輪数の合計が大型車の輪数と等しくなるような輪荷重 L を求めた。同時に L トン以上の輪荷重の平均値 M も求めた。 L は大型車の最低輪荷重、 M は大型車の平均輪荷重と考えられる値である。求めた L および M の累積相対頻度分布を図-12に示す。図より大型車の輪荷重はおおむね1トン以上であり、その平均は3トン程度であることが推察される。

図-13は L と M の関係を示したものである。 L が大きくなるにしたがって M も大きくなっており、 M が大きいほど比較的重い大型車が多いことを表わしているわけであるが、 L が同程度の値の場合でも M の大きさには差がみられる。これは大型車の輪荷重の頻度分布が異なっているためであると考えられるので、 L および M と大型車交通量等の関係について検討した。 L および M をそれぞれ3階層に

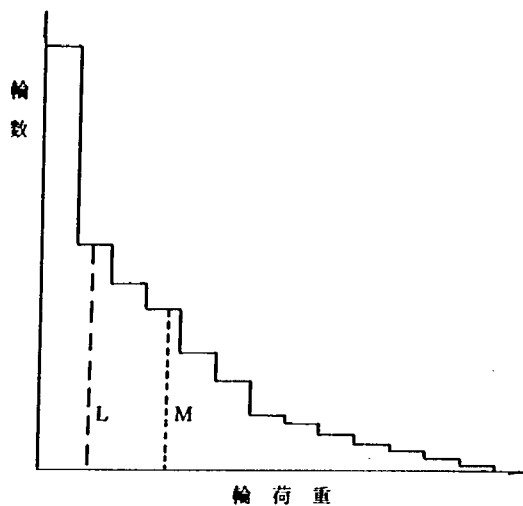


図-11 輪荷重のヒストグラムと
L, Mの関係

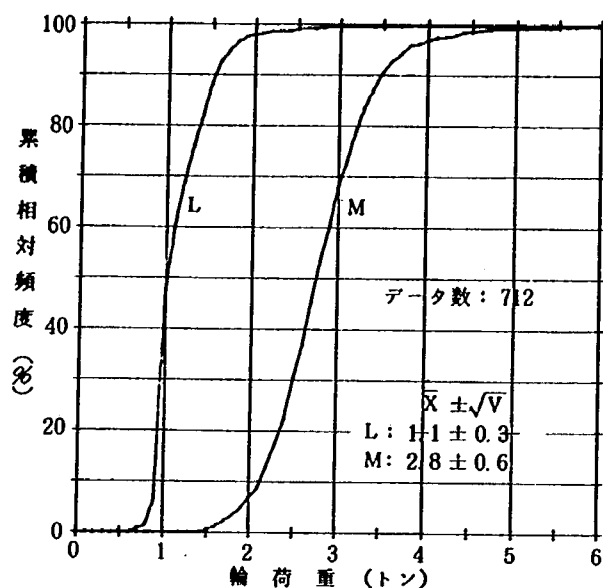


図-12 大型車の最低輪荷重と平均輪荷重の
累積相対頻度分布

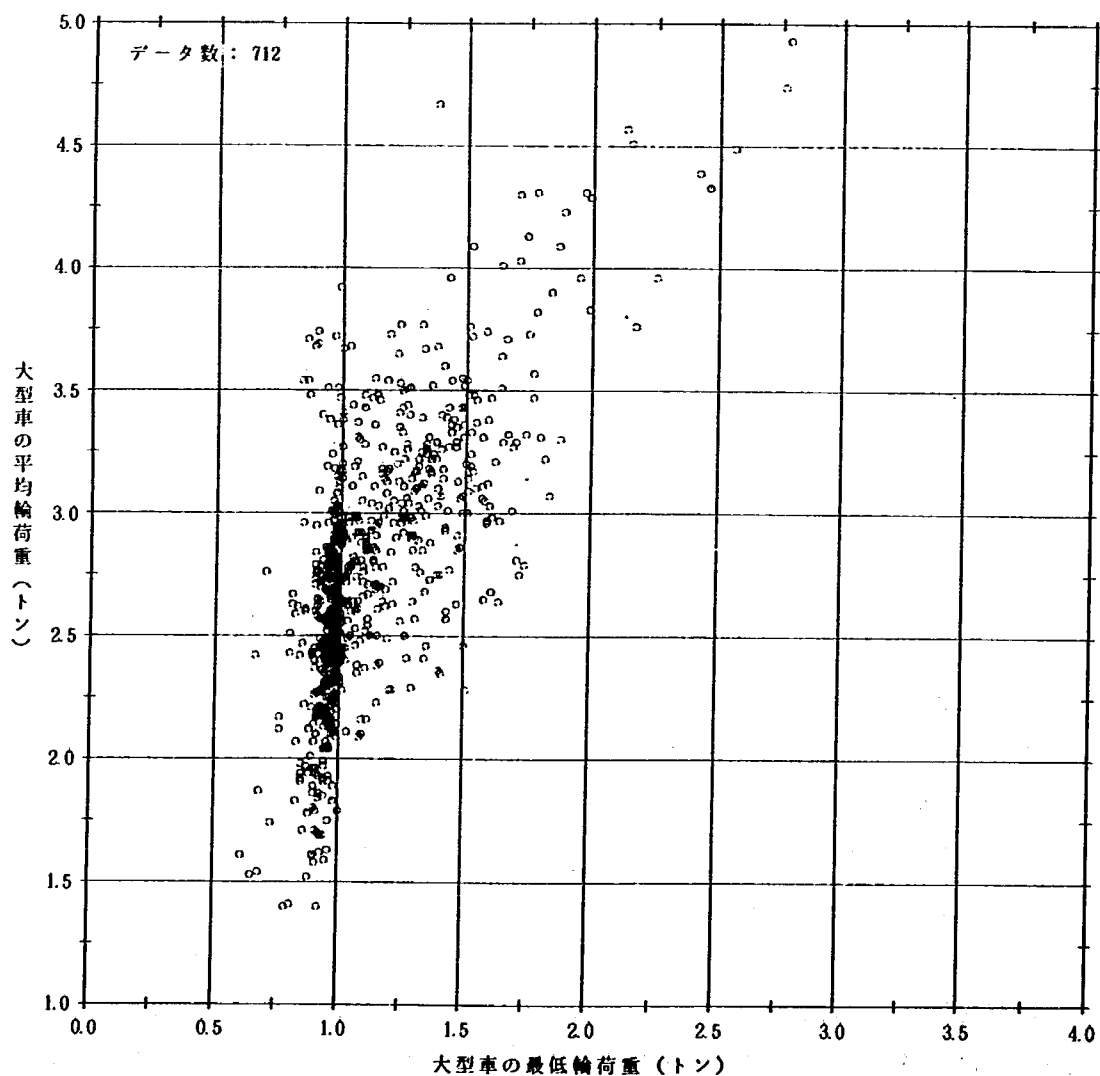


図-13 大型車の最低輪荷重と平均輪荷重の関係

区分し、それらを組合せた9階層の大型車交通量、大型車混入率、および大型車中の3軸車の割合を計算し表-11に示した。Lが同程度の値の場合、Mが大きくなると大型車交通量、大型車混入率、大型車中の3軸車の割合とも大きくなっていることから、それらの増加によって比較的重い大型車が増加し、大型車の重量化の傾向があることも推察される。

表-11 L, M と大型車の関係

上段：大型車交通量(台/日・1方向)

中段：大型車混入率(%)

表の値：平均値±不偏分散の平方根(データ数)

下段：大型車中の3軸車の割合(%)

M \ L	1 t 以下	1.01 ~ 1.5 t	1.51 t 以上	計
2.5 t 以下	2,190 ± 1,410 (189) 24.3 ± 8.9 (189) 41.2 ± 12.7 (137)	1,810 ± 1,030 (34) 22.6 ± 9.3 (34) 42.7 ± 12.8 (13)	660 (1) 9.2 (1) — (—)	2,120 ± 1,370 (224) 24.0 ± 9.0 (224) 41.4 ± 12.7 (150)
2.51 ~ 3 t	2,800 ± 1,940 (146) 30.4 ± 15.2 (146) 45.0 ± 11.8 (131)	2,010 ± 1,270 (113) 21.9 ± 9.6 (113) 41.3 ± 12.3 (80)	1,750 ± 1,010 (12) 21.1 ± 9.8 (12) 46.8 ± 23.7 (8)	2,420 ± 1,710 (271) 26.4 ± 13.6 (271) 43.7 ± 12.6 (219)
3.01 t 以上	3,870 ± 2,540 (38) 38.1 ± 17.7 (38) 52.2 ± 12.0 (34)	2,360 ± 1,900 (120) 26.1 ± 13.5 (120) 46.0 ± 11.8 (78)	1,770 ± 880 (68) 21.7 ± 8.2 (68) 48.9 ± 16.6 (24)	2,440 ± 1,920 (226) 26.8 ± 14.0 (226) 48.1 ± 13.0 (136)
計	2,600 ± 1,840 (373) 28.1 ± 13.5 (373) 44.1 ± 12.6 (302)	2,140 ± 1,570 (267) 23.9 ± 11.6 (267) 43.6 ± 12.2 (171)	1,750 ± 900 (81) 21.5 ± 8.4 (81) 48.4 ± 18.3 (32)	2,330 ± 1,690 (721) 25.8 ± 12.6 (721) 44.2 ± 13.0 (505)

4.4 輪荷重分布

調査結果を大型車交通量および測定年度によって12区分に分類し、それぞれの場合の大型車交通量、各階層の輪数の平均値等を求め表-12に示した。大型車の輪荷重はおおむね1トン以上であることを前節で明らかにしたが、0~1トンの輪数の割合はB交通以下の場合には80%以上であるが、C交通の場合には76%、D交通の場合には60%と低下しており、大型車混入率の増加の程度と一致している。

輪荷重が1トン以上の場合において、各階層の輪数の割合は、いずれの階層においても大型車交通量の増加にともなって大きくなっている。ただし10t以上の階層においては輪数が非常に少ないためややばらついている。図-14は交通区分ごとの平均輪荷重分布曲線である。A交通の分布はデータ数も少ないため、他の分布とはやや異なっているが、輪荷重が1トン以上の場合、A交通の分布曲線はやや凹型の形状であるのに対し、B交通の分布曲線は直線的であり、C、D交通となるにしたがってその分布曲線は凸型の形状になっている。分布形状が凹型であるということは比較的軽い大型車が多いということであり、凸型の場合はその逆である。よって輪荷重分布からも大型車の増加による大型車の重量化の傾向がうかがえる。

表 - 12 平 均

測 定 年 度 区 分		デ ー タ 数										全交通量 の 平 均 (台/1.1方)	大 型 車 交通量の 平 均 (台/1.1方)	大 型 車 混入率の 平 均 (%)	0 ~ 1
		北 海 道	東 北	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	計				
A 交 通	S 40 ~ S 45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	933	141	15.0	1,573 (84)
	S 46 ~ S 49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1,263	183	14.5	2,108 (83)
	S 50 ~ S 53	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2,469	193	7.8	4,457 (89)
	平 均	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	1,600	170	10.5	2,833 (87)
B 交 通	S 40 ~ S 45	1	0	0	0	0	9	0	0	23	33	5,068	762	15.0	8,273 (82)
	S 46 ~ S 49	5	0	0	0	0	13	4	7	10	39	5,052	746	14.8	8,561 (84)
	S 50 ~ S 53	15	4	0	2	0	6	0	20	15	62	4,904	744	15.2	8,305 (83)
	平 均	21	4	0	2	0	28	4	27	48	134	4,986	749	15.0	8,371 (83)
C 交 通	S 40 ~ S 45	10	0	0	0	0	13	0	0	81	103	8,924	1,727	19.4	13,940 (78)
	S 46 ~ S 49	9	7	2	21	5	47	6	21	37	155	9,550	1,881	19.7	15,146 (77)
	S 50 ~ S 53	38	6	13	40	18	20	6	17	76	234	8,523	1,959	22.0	13,187 (74)
	平 均	57	13	15	61	23	79	12	38	194	492	8,915	1,889	21.2	13,934 (76)
D 交 通	S 40 ~ S 45	0	0	0	0	0	9	0	0	16	25	13,265	3,780	28.5	19,493 (73)
	S 46 ~ S 49	0	1	4	1	8	8	21	0	11	54	12,771	4,627	36.2	17,017 (61)
	S 50 ~ S 53	4	0	16	0	29	3	28	0	14	94	12,558	4,980	39.7	15,824 (57)
	平 均	4	1	20	1	37	20	49	0	41	173	12,704	4,735	37.3	16,610 (60)

輪 荷 重 分 布

輪 数												計
1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～12	12～14	14トン 以 上	
187 (10)	58 (3.1)	23 (1.2)	10 (0.54)	13 (0.67)	25 (0.13)	1 (0.054)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,886 (100%)
193 (7.6)	74 (3.0)	59 (2.3)	22 (0.87)	23 (0.91)	15 (0.59)	10 (0.39)	2 (0.079)	10 (0.39)	9 (0.36)	1 (0.039)	0 (0)	2,526 (100%)
251 (5.0)	127 (2.5)	63 (1.3)	40 (0.8)	21 (0.42)	21 (0.41)	16 (0.32)	10 (0.20)	5 (0.10)	3.5 (0.070)	0 (0)	0 (0)	5,013 (100%)
214 (6.6)	89 (2.7)	46 (1.4)	24 (0.75)	18 (0.55)	12 (0.37)	8.8 (0.27)	4.4 (0.14)	4 (0.12)	3.2 (0.098)	0.2 (0.006)	0 (0)	3,257 (100%)
1,001 (9.9)	401 (4.0)	204 (2.01)	104 (1.03)	69 (0.68)	40 (0.40)	23 (0.23)	17 (0.18)	6.6 (0.065)	4.7 (0.047)	0.78 (0.007)	0.09 (0.009)	10,145 (100%)
735 (7.2)	378 (3.7)	228 (2.2)	129 (1.3)	88 (0.86)	52 (0.50)	36 (0.35)	18 (0.17)	8.2 (0.081)	4.9 (0.049)	0.61 (0.006)	0.38 (0.004)	10,239 (100%)
757 (7.5)	455 (4.5)	241 (2.4)	119 (1.2)	76 (0.76)	43 (0.43)	23 (0.23)	13 (0.13)	5.9 (0.06)	3.8 (0.038)	0.43 (0.004)	0 (0)	10,043 (100%)
810 (8)	420 (4.1)	229 (2.3)	119 (1.2)	79 (0.77)	45 (0.44)	27 (0.27)	15 (0.15)	6.7 (0.067)	4.3 (0.043)	0.57 (0.006)	0.13 (0.001)	10,124 (100%)
1,872 (10)	955 (5.3)	450 (2.5)	246 (1.4)	183 (1.02)	105 (0.59)	55 (0.31)	35 (0.20)	13 (0.073)	7.7 (0.044)	1.5 (0.008)	0.16 (0.009)	17,862 (100%)
1,762 (9.0)	1,176 (6.0)	669 (3.4)	357 (1.8)	217 (1.1)	134 (0.68)	77 (0.39)	42 (0.22)	22 (0.11)	16 (0.080)	1.9 (0.01)	0.61 (0.003)	19,622 (100%)
1,904 (11)	1,331 (7.5)	657 (3.7)	356 (2.0)	212 (1.2)	113 (0.64)	49 (0.28)	20 (0.11)	8.3 (0.047)	4.5 (0.025)	1.4 (0.008)	0 (0)	17,845 (100%)
1,855 (10)	1,210 (6.6)	620 (3.4)	335 (1.8)	208 (1.1)	118 (0.64)	59 (0.32)	30 (0.16)	13 (0.072)	8.5 (0.046)	1.6 (0.008)	0.21 (0.001)	18,391 (100%)
2,967 (11)	1,685 (6.3)	1,049 (3.9)	555 (2.1)	425 (1.6)	327 (1.2)	167 (0.62)	75 (0.28)	25 (0.093)	17 (0.064)	2.8 (0.011)	0.55 (0.002)	26,790 (100%)
3,388 (12)	2,846 (10)	2,122 (7.7)	1,015 (3.7)	628 (2.3)	392 (1.4)	191 (0.69)	88 (0.32)	36 (0.13)	15 (0.055)	2.3 (0.008)	0.5 (0.002)	27,740 (100%)
3,863 (14)	3,501 (13)	2,070 (7.5)	1,085 (3.9)	657 (2.4)	379 (1.4)	168 (0.61)	87 (0.31)	38 (0.14)	22 (0.080)	1.3 (0.008)	0.04 (0.0001)	27,697 (100%)
3,611 (13)	3,091 (11)	1,978 (7.2)	1,005 (3.6)	623 (2.3)	378 (1.4)	176 (0.64)	86 (0.31)	36 (0.13)	19 (0.070)	1.8 (0.007)	0.24 (0.0009)	27,614 (100%)

図-15は輪荷重の累積相対頻度分布を交通区分ごとに測定年度で区分して示したものである。データ数の少ないA交通の場合の分布を除いて、測定年度による差は顕著ではないが、S46～S49年度、S40～S45年度、S50～S53年度の順に軽くなっている傾向がうかがえる。

また過積載車の車輪に生じると考えられる5トン以上の輪数の割合は、A交通の場合は約1.6%であり、同様にB、C、D交通の場合はそれぞれ約1.8%、約2.4%、約4.7%である。S50～S53年度の5トン以上の輪数の割合は、S46～S49年度のそれと比べてA、B、C交通においては減少しているが、D交通では、わずかではあるが増加している。同様に10トン以上の輪数の割合はA、B、C、D交通においてそれぞれ約0.10%、約0.049%、約0.056%、約0.076%である。

図-16は大型車の輪数と5トン以上の輪数の関係を示したものであるが、5トン以上の輪数はおおむね大型車の輪数の2%～30%の間にあることがわかる。

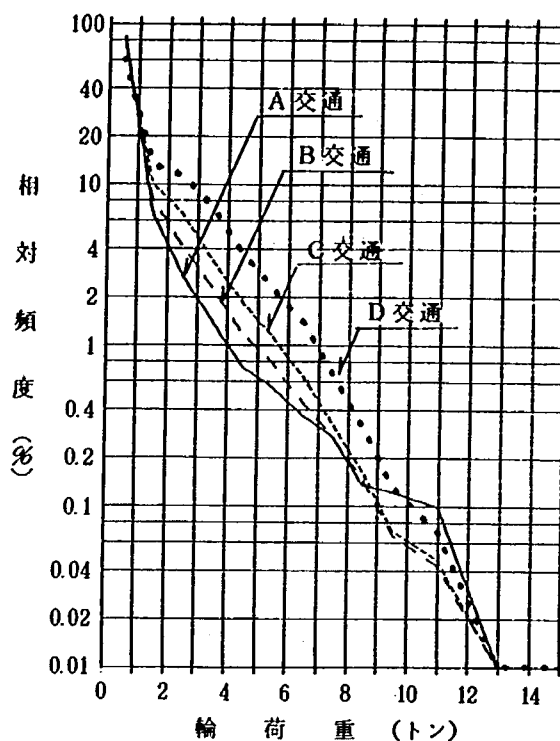


図-14 平均輪荷重分布曲線

5. 舗装設計への適用

5.1. 5トン換算輪数

第4章まででは調査の実態および交通荷重の実態について明らかにしてきた。

第5章では交通荷重の舗装設計への適用について検討を行う。

交通荷重が舗装に与える影響は、AASHO道路試験結果等よりその大きさの4乗に比例するといわれている。最近の報告では必ずしも画一的に4乗ではなく、舗装構造および舗装の状態等によって異なることが明らかにされつつあるが、その範囲は3乗～6乗程度であるとされており、平均的に4乗と考えてもさしつかえないものと考えられる。

わが国では5トンを標準荷重とし、種々の重さの輪荷重を5トン輪荷重に換算した5トン換算輪数によって交通荷重を表わしている。車両重量調査結果より5トン換算輪数は式(5)によって計算される。

$$\begin{aligned}
 W_5 = & \left(\frac{0.5}{5}\right)^4 \times (0 \sim 1 \text{ t の輪数}) + \left(\frac{1.5}{5}\right)^4 \times (1 \sim 2 \text{ t の輪数}) \\
 & + \dots\dots\dots + \left(\frac{13}{5}\right)^4 \times (12 \sim 14 \text{ t の輪数}) \\
 & + \left(\frac{15}{5}\right)^4 \times (14 \text{ t 以上の輪数})
 \end{aligned} \tag{5}$$

ここに、 W_5 : 5トン換算輪数 (輪)

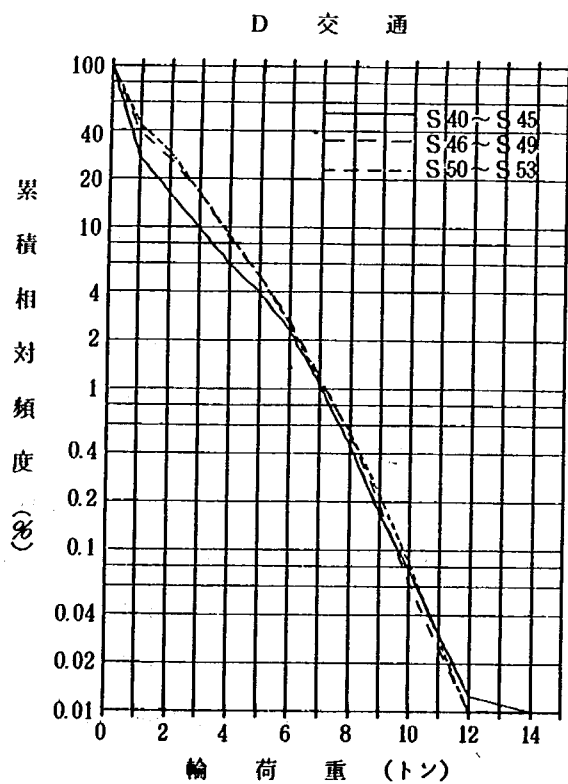
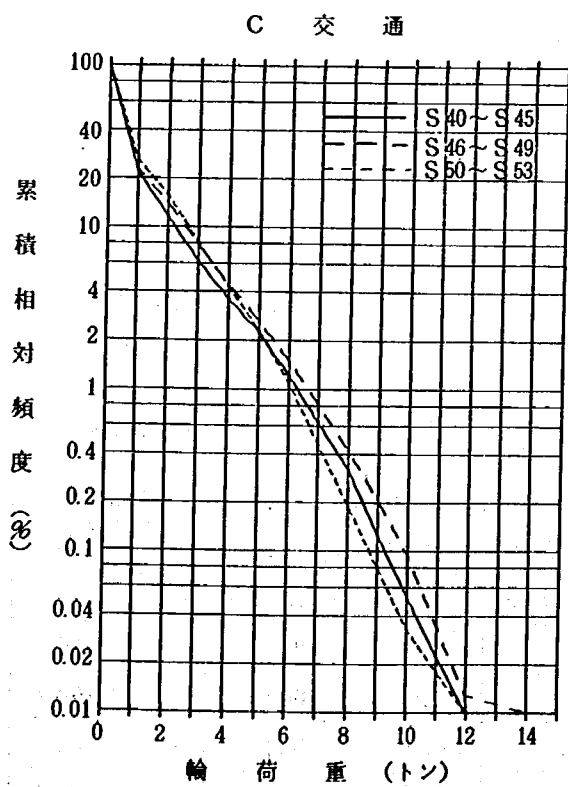
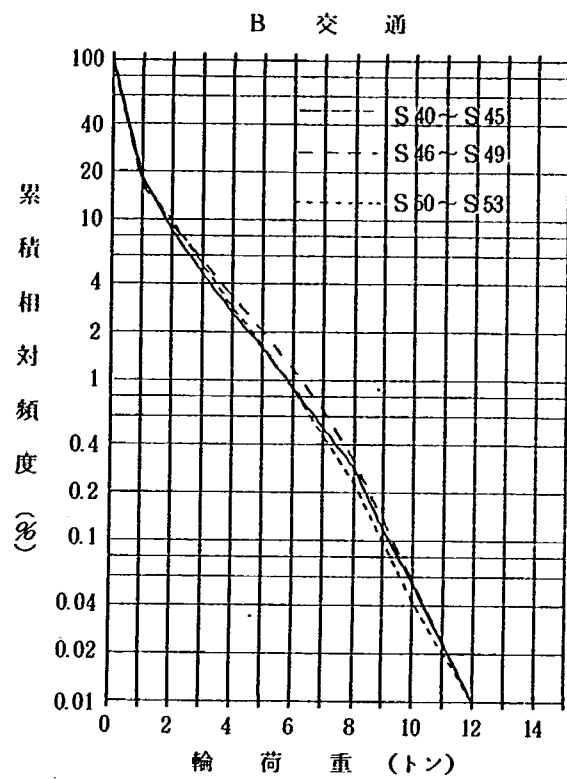
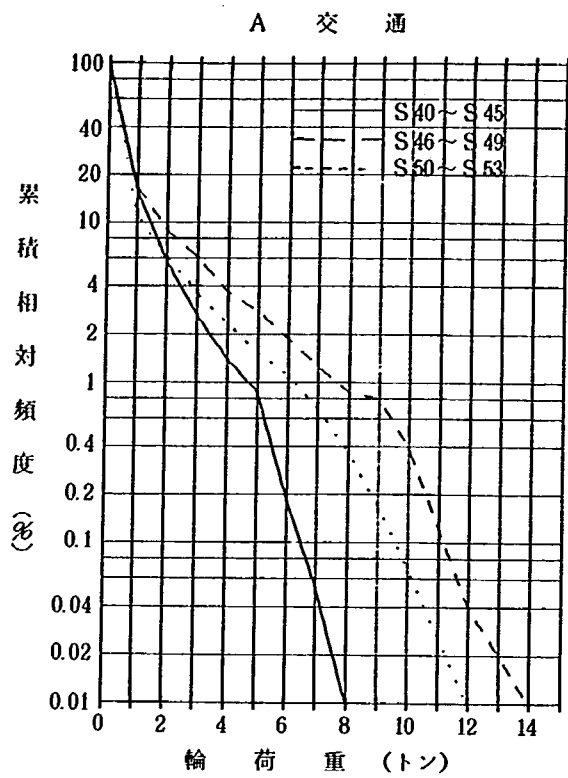


図-15 輪荷重の累積相対頻度分布

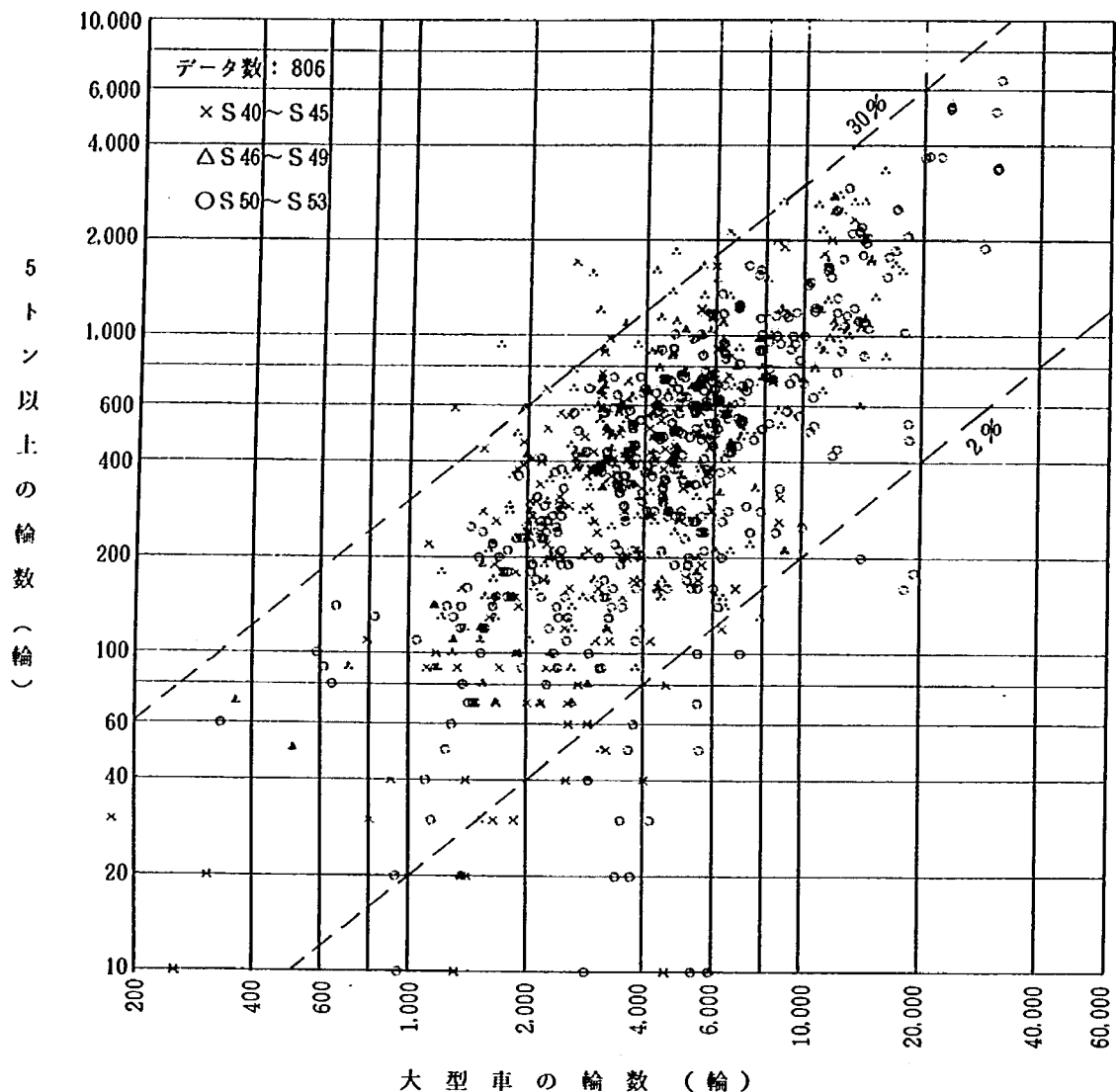


図-16 大型車の輪数と5トン以上の輪数の関係

現行の舗装設計では、供用予定期間としてアスファルト舗装の場合には10年を考え、その期間の平均大型車交通量によって道路を5階級に区分している。そしてそれぞれの階級において大型車交通量と5トン換算輪数は表-13に示すように対応していると考えている。したがって10年間の累積5トン換算輪数を3,650で除して1日当りの平均5トン換算輪数を求めると

表-13 大型車交通量による道路の区分

L交通	8 (輪/日)
A "	40 (")
B "	270 (")
C "	1,900 (")
D "	9,600 (")

道路 区分	10年間の平均 大型車交通量 (台/日・1方向)	10年間の累積 5t換算輪数 (輪/1方向)
L交通	100未満	3万
A "	100以上～ 250 "	15万
B "	250 " ～1,000 "	100万
C "	1,000 " ～3,000 "	700万
D "	3,000 "	3,500万

となる。

図-17は大型車交通量と5トン換算輪数の関係

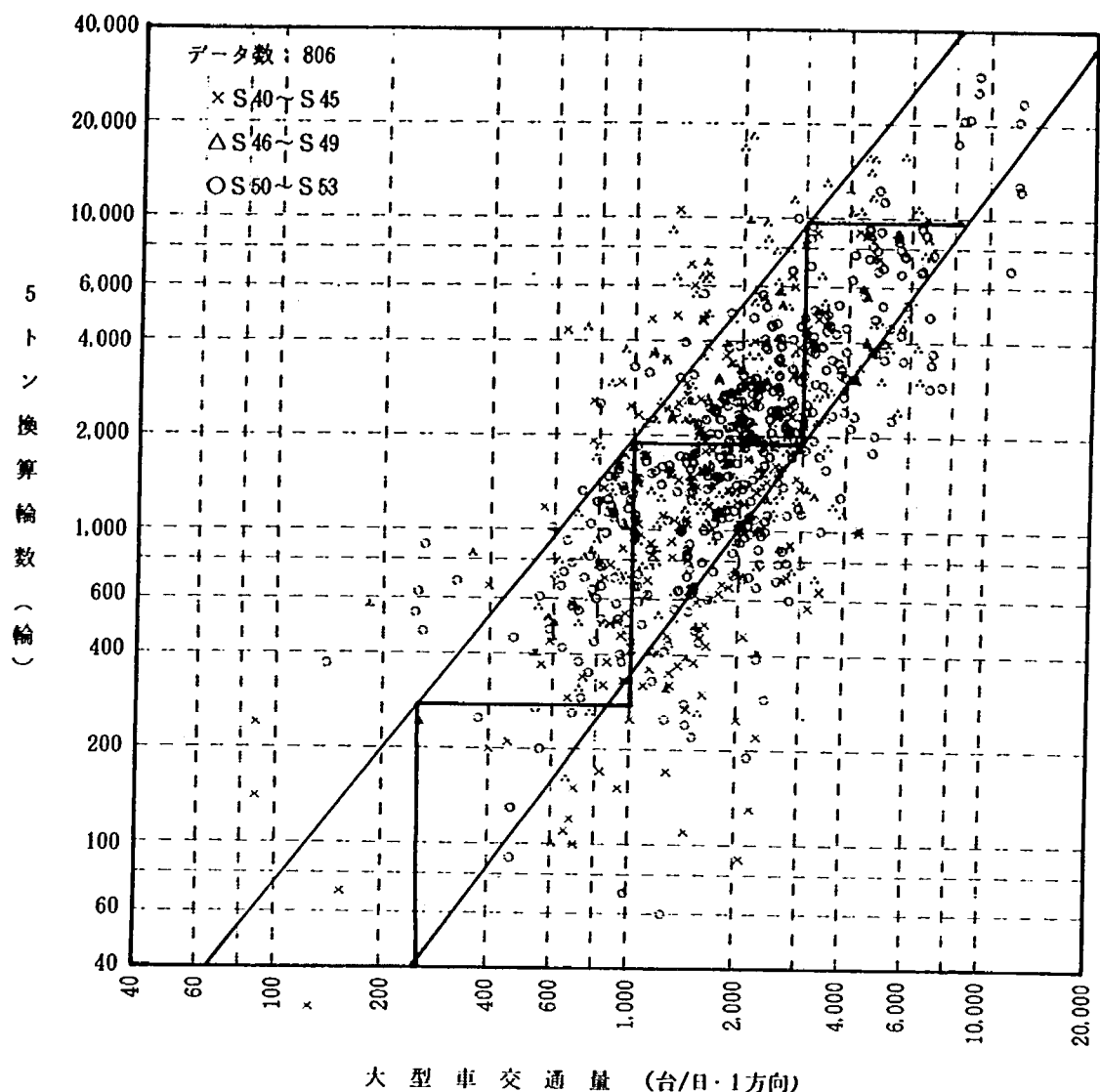


図-17 大型車交通量と5トン換算輪数の関係

を示したものであり、図中の実線は前述の関係を示したものである。D交通の場合には5トン換算輪数は9,600輪以下のデータが多く、同様にB交通の場合には270輪以上のデータが多いという傾向がみられる。

また大型車交通量が同程度の値の場合でも、5トン換算輪数が多い場合と小さい場合では10倍程度の差がみられる。そこで5トン換算輪数をより精度よく推定するために、5トン換算輪数と車種別交通量の関係について検討した。

$$\log W_s = a_1 \cdot \log W + a_2 \quad (6)$$

ここに、 W_s ：5トン換算輪数(輪)

W ：大型車交通量(台/日・1方向)

a ：定数

しかし式(6)において相関係数0.67程度の相関関係があるのに対し、6車種の車種別交通量を考慮した場合の重相関係数は0.70程度であり、重相関式において乗用車、小型特殊、バスの係数が負数にな

るという矛盾した結果が得られた。これは大型車以外の車両のなかでも乗用車および小型特殊は小型貨物に比べて軽い車両が多く、5トン換算輪数への寄与の程度が非常に小さいためであると考えられた。またバスの係数については、5トン換算輪数に対する寄与の程度が大きい普通貨物の車両台数とバスの台数が必ずしも順相関関係になかったためであると考えられた。

このほかに3車種あるいは4車種の交通量を考慮した場合、さらに2次の項を加えた場合についても検討を行ったが、良い結果は得られなかった。

このようなことから、5トン換算輪数をより精度よく推定するためには車種別交通量ではなく、車両重量に関係のある要因によって車両を区分して調査することが必要であると考えられる。しかし車両重量に関係のある要因としては、空車と積載車の別、普通貨物車中の大型貨物車の割合等が考えられるものの、測定場所あるいは測定時間帯によってはそのような測定が難しい場合もあることから、現行の大型車交通量から5トン換算輪数を推定する方法が最も実用的であり、妥当な方法であると考えられる。

表-14は大型車交通量を8階層に区分し、それぞれの階層ごとに5トン換算輪数の幾何平均と幾何平均+不偏分数の平方根を表わしたものである。平均値に着目した場合、現行の舗装設計において考えている対応関係と比べてC、D交通では安全側、B交通以下では危険側の関係にあるという傾向がうかがわれる。同様に平均値+不偏分数の平方根に着目した場合、D交通では妥当な関係にあり、C交通以下では危険側の関係にあるという傾向がうかがわれる。

表-14 5 ト ン 換 算 輪 数

上段：幾何平均値（輪）

中段：幾何平均値+ $\sqrt{V}$ （輪）

下段：（データ数）

大型車交通量 測定年度	100 100未満	100 250未満	250 500未満	500 1,000未満	1,000 1,800未満	1,800 3,000未満	3,000 8,000未満	8,000 以上
S40～S45	183 269 (2)	46 83 (2)	303 595 (3)	552 1,542 (30)	1,177 3,210 (61)	1,442 4,080 (42)	5,258 7,831 (25)	— — (0)
S46～S49	— — (0)	570 — (1)	446 1,073 (2)	811 1,799 (37)	1,516 3,318 (76)	2,558 5,488 (79)	4,589 9,519 (54)	— — (0)
S50～S53	— — (0)	501 659 (3)	289 678 (8)	730 1,415 (54)	1,098 2,235 (95)	1,918 3,567 (139)	4,155 7,246 (83)	17,617 27,099 (10)
計	183 268 (2)	231 840 (6)	312 673 (13)	704 1,586 (121)	1,243 2,846 (232)	1,999 4,305 (260)	4,137 8,150 (162)	17,617 27,099 (10)

5.2 大型車の輪荷重と5トン換算輪数

輪荷重の各階層の輪数と5トン換算輪数の関係について検討を行った。

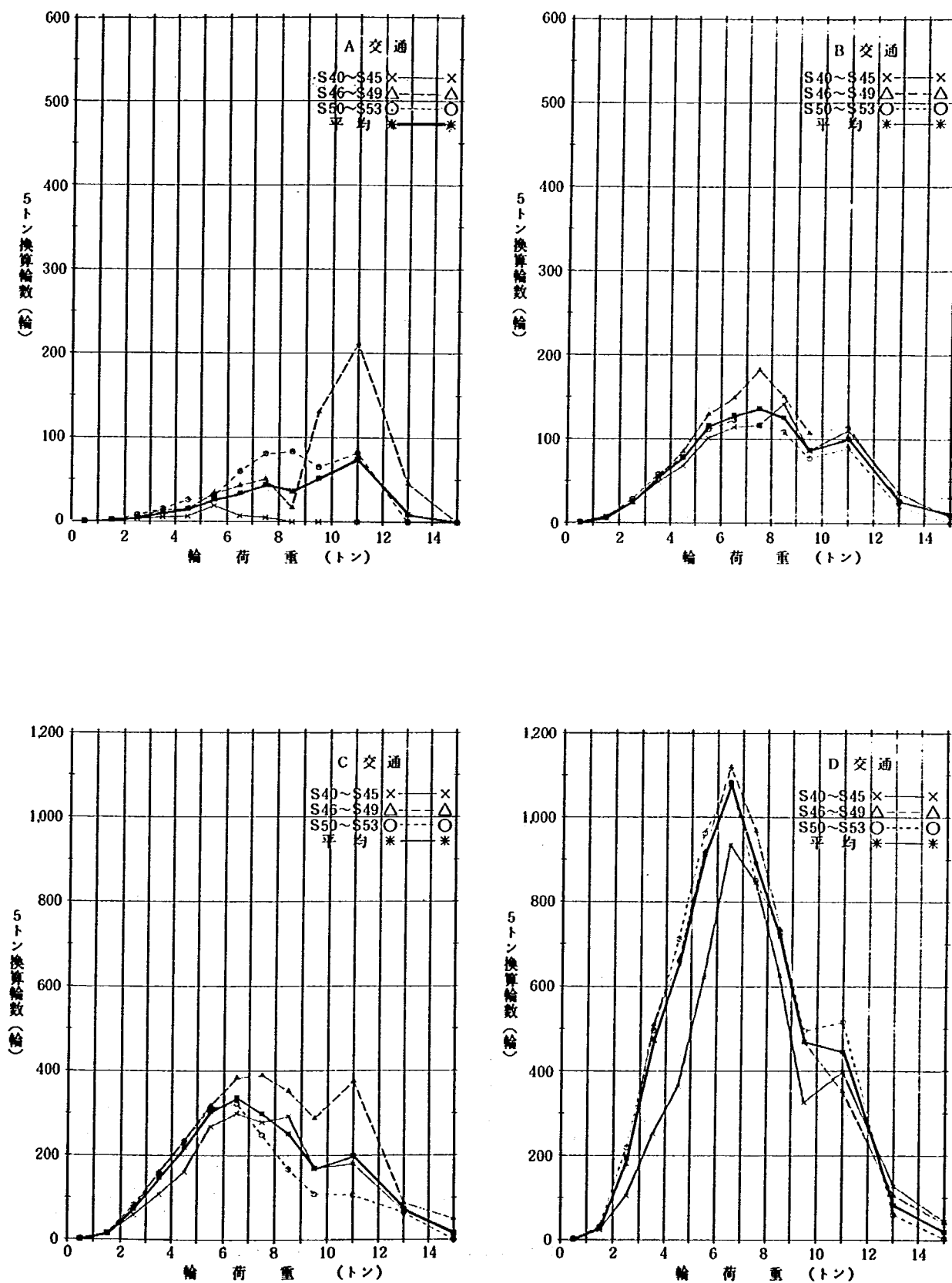


図-18 5トン換算輪数の頻度分布

図-18は表-12の各階層の輪数に5トン換算係数を乗じて各階層ごとの5トン換算輪数を求め、図示したものである。各階層の輪数の5トン換算輪数に対する寄与の程度は、D交通では5～8トンの輪数が、同様にC、B、A交通ではそれぞれ5～9トン、5～9トン、7～12トンの輪数が大きく、軽交通になるにしたがって比較的重い輪荷重の輪数の影響が大きくなっている。そしていずれの交通区分においても5トン以上の輪数の影響が大きい、前述したように車両性能および法令の面から考えると5トン以上の輪荷重は非常に少ないはずである。そこで5トン以上の輪荷重をすべて5トンと仮定した場合の5トン換算輪数を計算した。図-19はそれと実際の5トン換算輪数の関係を示したものであるが、法令が遵守されるならば5トン換算輪数は20～80%程度に減少することがわかる。いいかえれば、過積載車の通行をチェックすることによってある期間に舗装が受ける損傷の度合いは1/5～4/5程度に減少するものと考えられ、特に軽交通用道路においては、舗装は交通荷重による繰り返し

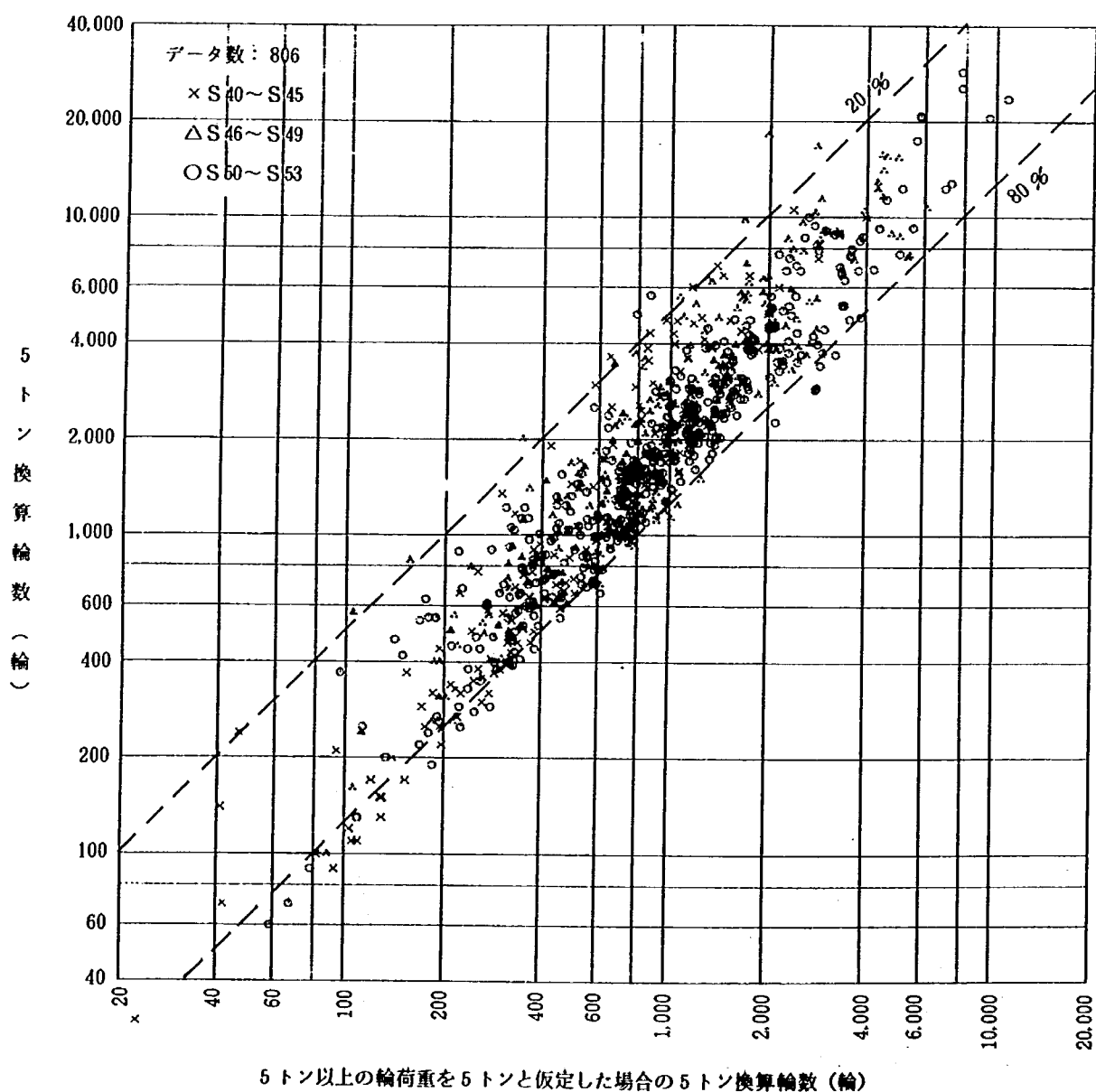


図-19 過積載車の交通荷重への影響

し疲労ではなく、過積載車によって生じる応力が舗装の許容応力を越えることによって破壊する場合が多いことも考えられるので、過積載車が舗装寿命に与える影響は大きいものと思われる。

5.3 舗装設計に適用する交通過重

現行の舗装設計に適用されている交通荷重は表-13に示したとおりである。しかし表-14の結果等によれば実態と差のみられる場合もあった。

そこで各調査箇所ごとに6種類の図を作成し、交通荷重に関して検討した。

$$5 \text{ トン換算比} = \frac{5 \text{ トン換算輪数}}{\text{大型車交通量}} \quad (7)$$

まず式(7)で表わされる量を5トン換算比と定め、図-20(a), (b)にその経年変化および大型車交通量との関係を示した。これは各箇所ごとに5トン換算比と大型車交通量は一定の関係にあり、5トン換算比の経年変化も一定の傾向にあると考えたことによる。その結果5トン換算比と大型車交通量の関係については、大型車交通量の変動が小さいため一定の関係がうかがえる箇所は少なかったが、5トン換算比の経年変化より5トン換算比は箇所ごとに一定の値をとることが推察された。そこで箇所ごとに5トン換算比は対数正規分布をすると考え、その幾何平均を求めた。その際信頼係数を90%として異常値は棄却した。

次に図-20(c)に示すように大型車交通量の経年変化を図示し、未測定年度の値は内そう法によって推定するとともに、経年変化より外そう法によってもある程度推定した。

5トン換算輪数については、図-20(d)に示すように未測定年度の値はその年度の大型車交通量と5トン換算比より計算して求めた。

そしてS41～S50年、S43～S52年、S45～S54年、およびS47～S56年の4つの供用予定期間を想定し、その期間の累積5トン換算輪数と平均日大型車交通量を求めた。図-20(f)はそれらを図示したものである。なお図中の破線は現行の舗装設計において適用されている関係を示したものである。

図-20(e)は箇所ごとの平均輪荷重分布曲線を測定年度別に示したものである。その際、輪荷重調査結果ごとに式(8)を適用して輪荷重分布曲線の相対的な形状を表わす指数Zを計算し、Zについて信頼係数90%で棄却検定を行って異常な分布曲線は棄却した。

$$Z = \frac{1}{13} (\log S_0 + \log S_1 + \dots + \log S_{10} + \log S_{12} + \log S_{14}) \quad (8)$$

ここに、 S_i ：輪荷重*i*トン以上の輪数の割合(%)

(ただし0.01%以下の場合は0.01とした。)

各箇所における図-20と同様の図を付録-1に示す。

図-20(f)の関係を全箇所について図示したものが図-21である。

表-15は表-14と同様に、大型車交通量の階層ごとに10年間の累積5トン換算輪数を信頼係数90%で棄却検定した後、幾何平均と幾何平均+不偏分散の平方根を求めて表わしたものである。

大型車交通量3,000台/日・1方向以上のD交通において、30のデータのうち10年間の累積5トン輪数が3,500万輪を上回っているデータは5であり、下回っているデータは25である。同様に1,000～

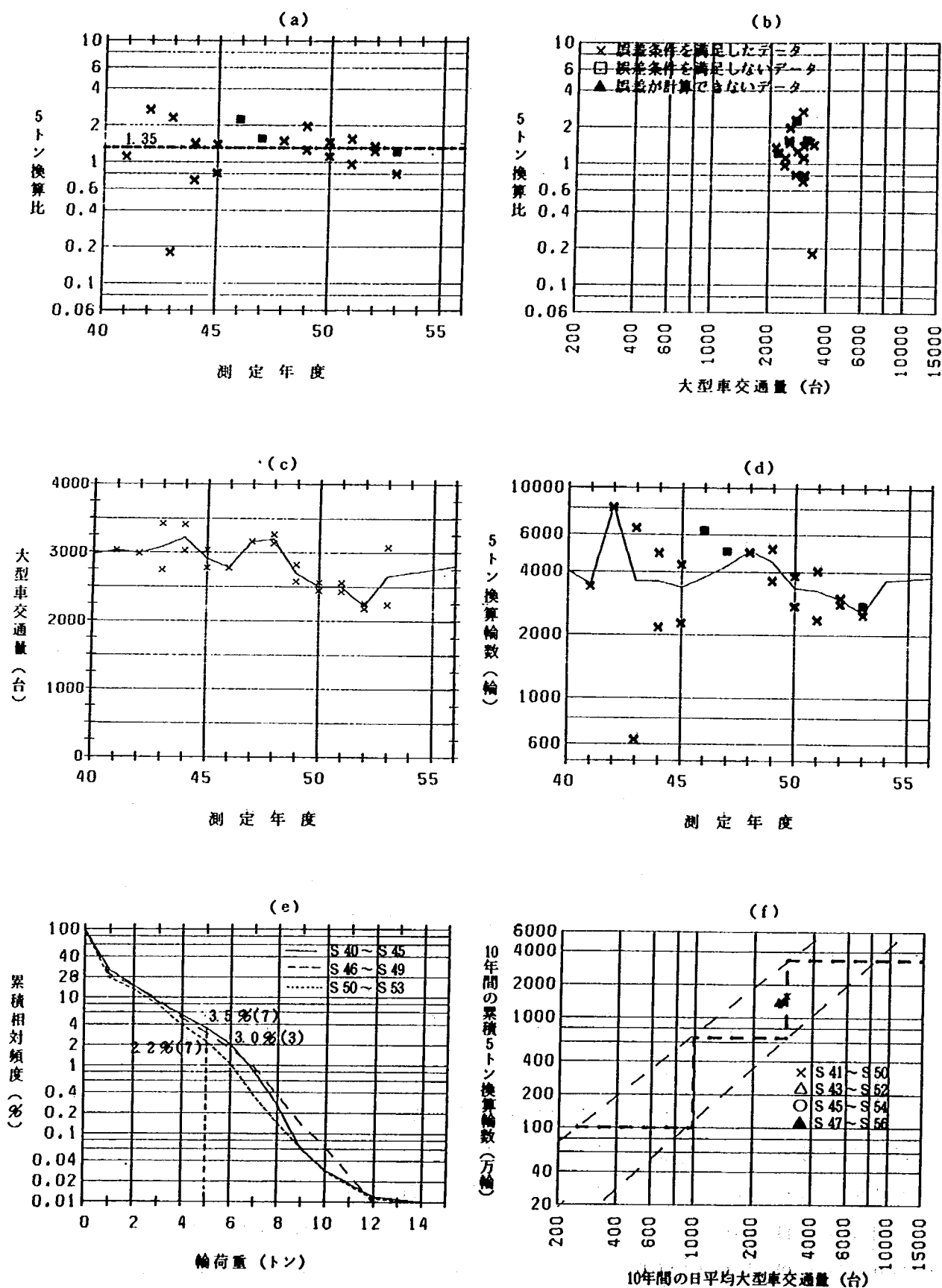
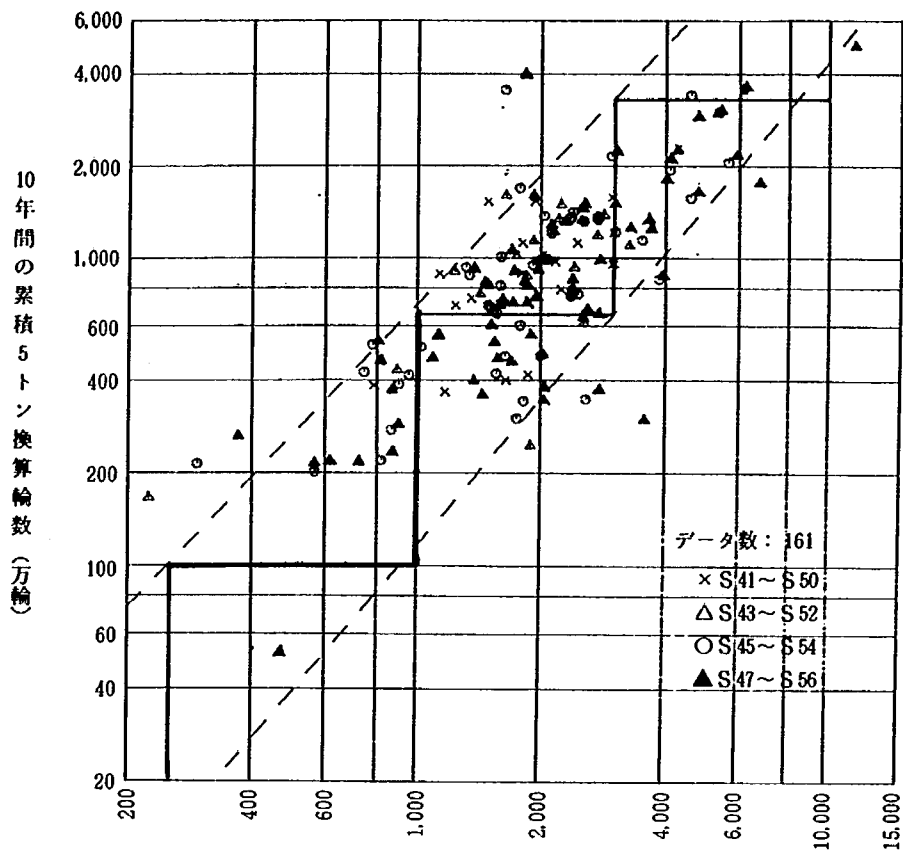


図-20 各箇所の大型車交通量と交通荷重



10年間の日平均大型車交通量 (台/日・1方向)

図-21 供用予定期間の大型車交通量と交通荷重の関係

表-15 10年間の累積5トン換算輪数

※ 各階層ごとに棄却検定してあるので
合計値は必ずしも整合しない。

上段：幾何平均値 (輪)
中段：幾何平均値 $\pm\sqrt{V}$ (輪)
下段：(データ数)

大型車交通量 供用予定期間	250 500未満	500 1,000未満	1,000 1,800未満	1,800 3,000未満	3,000 8,000未満	8,000 以 上
S 41～S 50	— — (0)	384 万 — (1)	765 万 1,034 万 (9)	1,138 万 1,453 万 (10)	2,289 万 — (1)	—
S 43～S 52	— — (0)	399 万 443 万 (2)	780 万 863 万 (5)	1,049 万 1,370 万 (11)	1,935 万 3,241 万 (3)	—
S 45～S 54	214 万 — (1)	330 万 475 万 (7)	682 万 1,039 万 (14)	1,130 万 1,634 万 (14)	1,861 万 3,101 万 (9)	—
S 47～S 56	117 万 367 万 (2)	297 万 430 万 (8)	622 万 871 万 (12)	847 万 1,290 万 (23)	1,817 万 2,692 万 (14)	6,329 万 9,034 万 (2)
合 計	143 万 345 万 (3)	324 万 455 万 (18)	684 万 956 万 (41)	1,000 万 1,401 万 (56)	1,860 万 2,844 万 (27)	6,329 万 9,034 万 (2)
	314 万 440 万 (20)		864 万 1,275 万 (99)		1,926 万 3,036 万 (28)	

3,000台/日・1方向未満のC交通において、109のデータのうち700万輪を上回っているデータは82であり、下回っているデータは27である。250～1,000台/日・1方向未満のB交通においては500台/日・1方向以上のデータが多いが、21のデータのうち100万輪を上回っているデータは20であり、下回っているデータは1である。

このように現行の舗装設計に適用している交通荷重は、本調査の結果から考えるとD交通においては安全側、C交通、B交通においては危険側の値であるという傾向がうかがわれる。よって将来の課題として設計交通荷重を再検討することも必要であると考えられる。

舗装設計において、ある程度のパラツキがある要因についてはその平均値ではなく、標準偏差の大ききだけ安全側を考慮した値が用いられている。したがって表-15の結果等を勘案すると以下に示すような値とすることも考えられる。図-22はこの関係を図示したものである。

ここでA交通以下の交通荷重について現行どおりとしたのは測定結果が得られなかったためであるが、前述したように軽交通用道路においては繰り返し曲げ疲労ではなく、最大荷重によって破壊することが考えられる。したがってA交通以下の交通荷重に関しても、B交通の場合と同様に現行よりは大きくなるものと推定される。

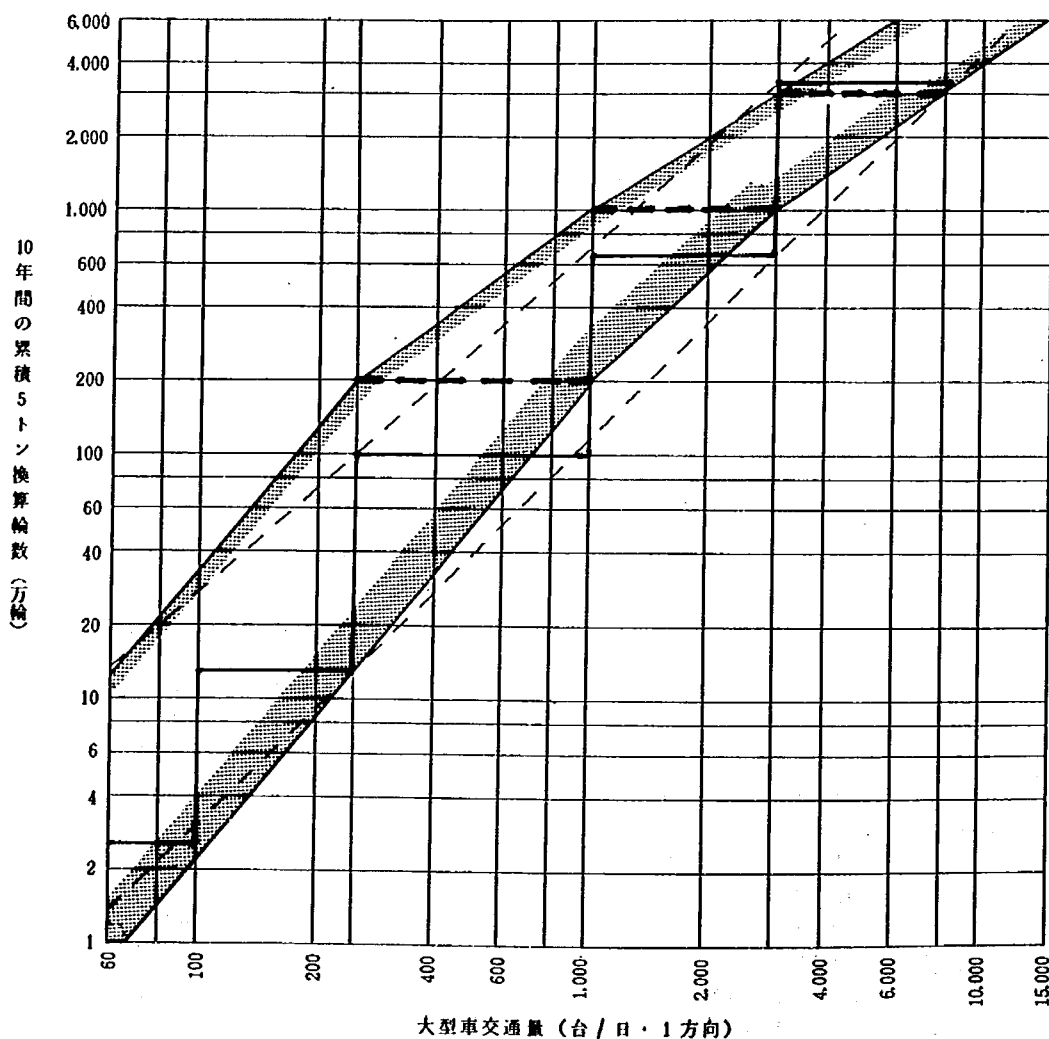


図-22 舗装設計に用いる交通荷重

L 交通	.....	3 万輪	} 現行どおり
A "	.....	15 万輪	
B "	.....	200 万輪	
C "	.....	1,000 万輪	
D "	.....	3,000 万輪	

上記の交通荷重を適用した場合、現行の場合と比べて T_A はB交通において約12%、C交通において約6%大きくなり、D交通においては約2%小さくなる。

6. 調査実施要領の改訂

以上のような検討の結果、昭和47年制定の調査実施要領において記述が不十分と思われる箇所も見受けられたので、昭和55年8月に調査実施要領を改訂し、昭和55年度調査より適用することとした。

改訂した調査実施要領を付録-3に示すが、主な改訂点は以下のとおりである。

- (1) 調査箇所の新設、移設および終了の基準を明らかにした。
- (2) 測定結果の検証を行い、誤差が一定条件を満足しない場合は再調査を行うことを原則とした。
- (3) 車種別交通量の調査を取りやめた。
- (4) 測定結果の取りまとめを3年ごとに行うこととした。

7. 結 論

車両重量調査結果の解析の結果、得られた主な結論は以下のとおりである。

A. 調査結果に関して

- (1) 測定方法はA、B、C、D、およびEの5方法に分類できたが、BあるいはE方法で実施している場合は測定結果の蓄積等を考慮のうえCあるいはD方法に変更することが望ましい。
- (2) 測定誤差のチェックのため誤差輪数、誤差輪数率を定義し、その限界値を定めた。調査結果がその限界値を越える場合は再調査することが望ましいと考えられる。

B. 大型車重量の実態に関して

- (3) 大型車の輪荷重はおおむね1トン以上であり、その平均は3トン程度である。
- (4) 大型車交通量が増加すると大型車混入率、大型車中の3軸車の割合、大型車の平均輪荷重は大きくなり、大型車の重量化の傾向がうかがえる。
- (5) S50～S53年度の大型車の輪荷重は昭和40年代のそれと比べて軽くなっているものと推察される。
- (6) 全輪数に対する輪荷重5トン以上の輪数の割合は約2.8%であり、大型車交通量が増加するにしたがってその割合は増加している。同様に10トン以上の輪数の割合は約0.06%である。

(7) 大型車の輪数に対する輪荷重5トン以上の輪数の割合は2～30%程度である。

C. 舗装設計への適用に関して

(8) 5トン換算輪数に対しては大型車交通量の影響が最も大きく、他の要因の影響は大型車交通量のそれに比べて小さい。よって大型車交通量から5トン換算輪数を推定する方法が最も実用的であり、妥当な方法であると考えられる。

(9) 輪荷重の各階層の輪数が5トン換算輪数に及ぼす影響は、5～12トンの輪数の影響が大きく、軽交通になるにしたがって比較的重い輪荷重の輪数の影響が大きくなる傾向がある。

(10) 過積載車に生じる5トン以上の輪荷重が5トンになると仮定すると、5トン換算輪数は1/5～4/5程度に減少するものと予想される。

(11) 現行の舗装設計において考慮している大型車交通量と5トン換算輪数の対応は、D交通においてはやや過大であり、以下C交通、B交通となるにしたがって過小となると考えられる。

(12) 将来の課題として舗装設計に用いる交通荷重を再検討することも必要と考えられる。その場合以下に示すような値とすることも考えられる。

L交通	.....	3万輪	} 現行どおり
A "	.....	15万輪	
B "	.....	200万輪	(現行 100万輪)
C "	.....	1,000万輪	(" 700万輪)
D "	.....	3,000万輪	(" 3,500万輪)

あ と が き

本調査は交通を量の面からだけでなく質の面からもとらえる唯一の調査であり、今後も調査を継続しデータの蓄積を図っていく必要があると考えている。

今回、昭和40年度から昭和53年度までの14年間に全国延べ112箇所で開催された調査結果を取りまとめ、解析を行った。その結果大型車重量の実態を明らかにし、今後の舗装設計にとって有用な結果を得ることができた。

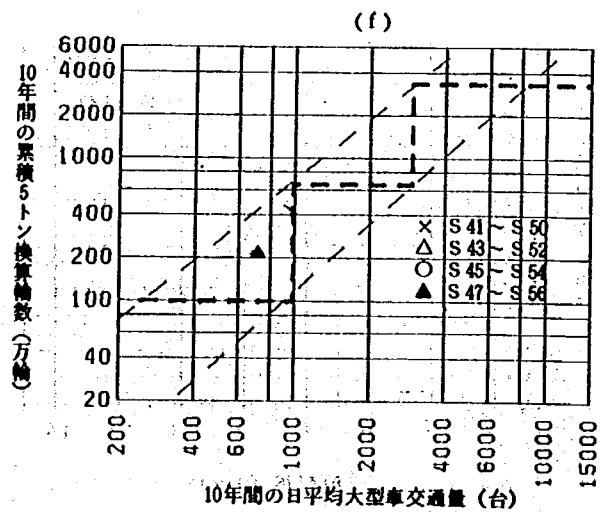
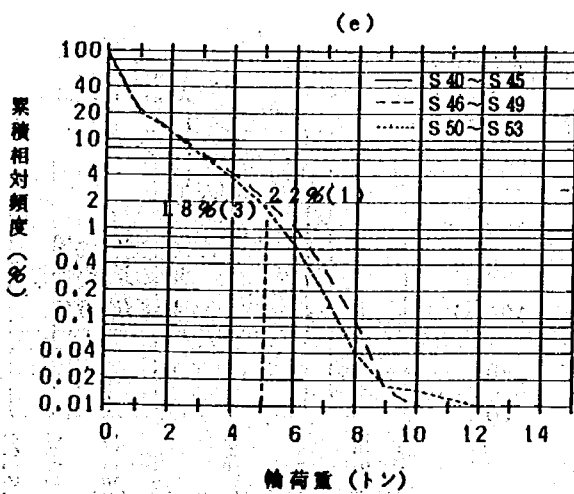
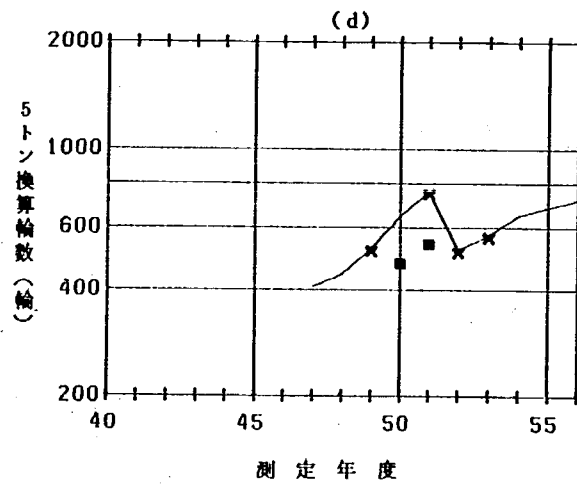
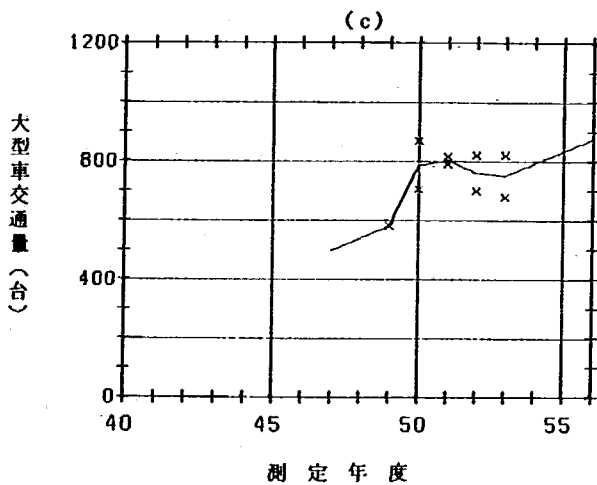
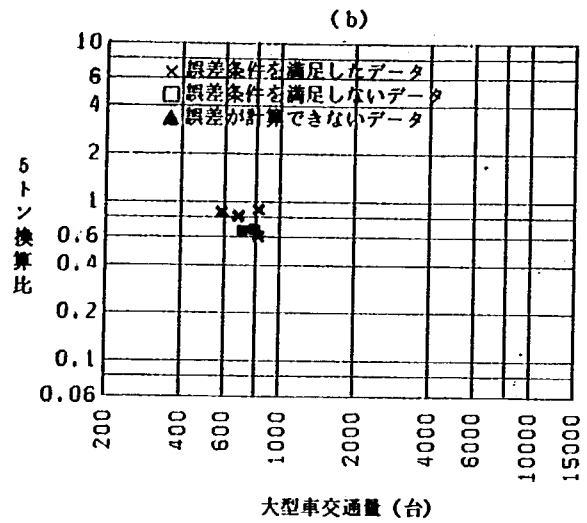
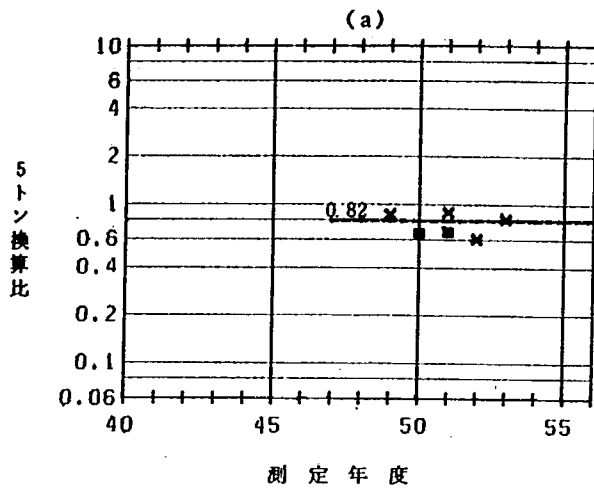
しかし測定誤差が大きい測定結果もあったことから、今後その原因を明らかにし最終的には誤差輪数率を2～3%程度以内にしたいと考えている。また調査箇所の大型車交通量は500～5,000台/日・1方向である場合が多かったことから、今後調査箇所の新設、移設に当たってはそれ以外の交通量であるような箇所への設置を考慮する必要があると考えている。

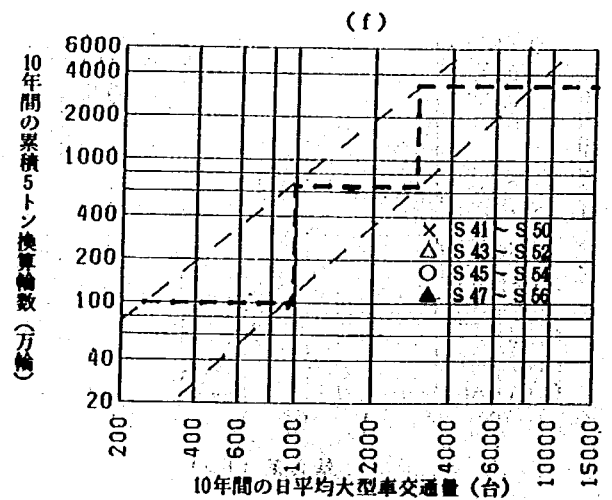
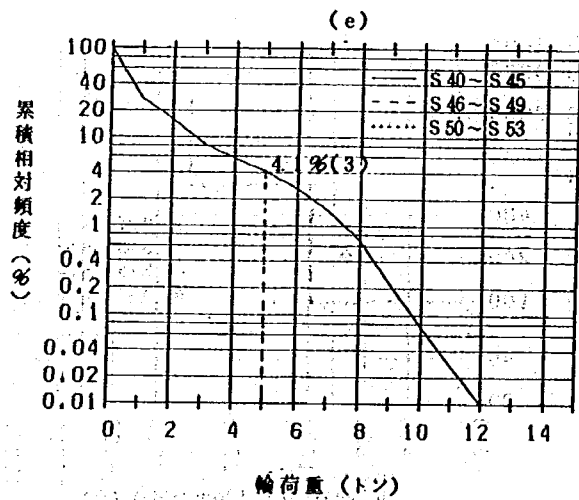
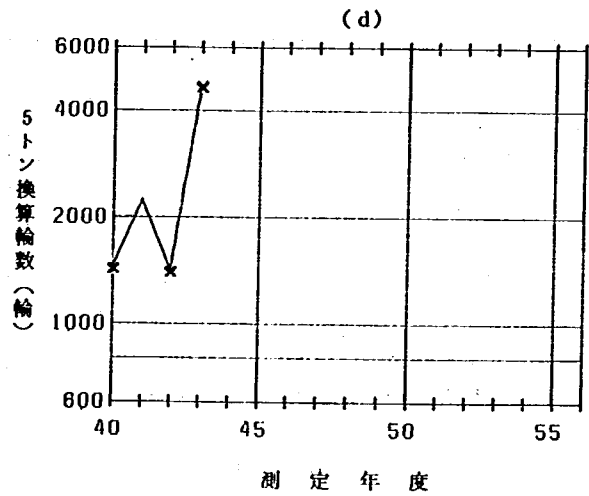
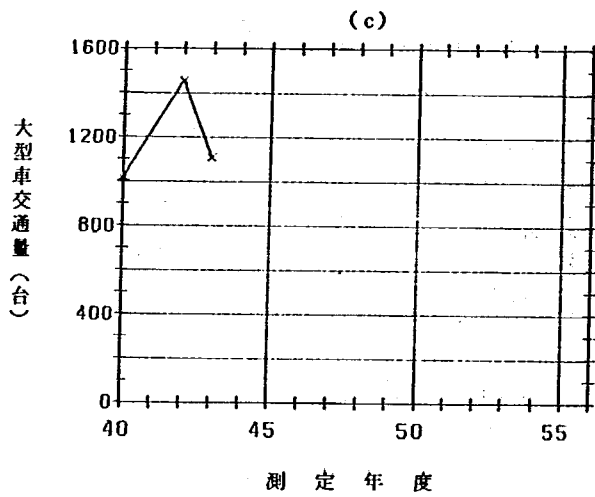
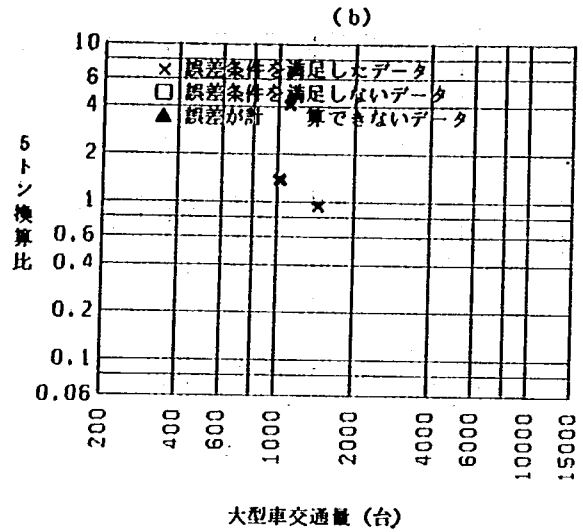
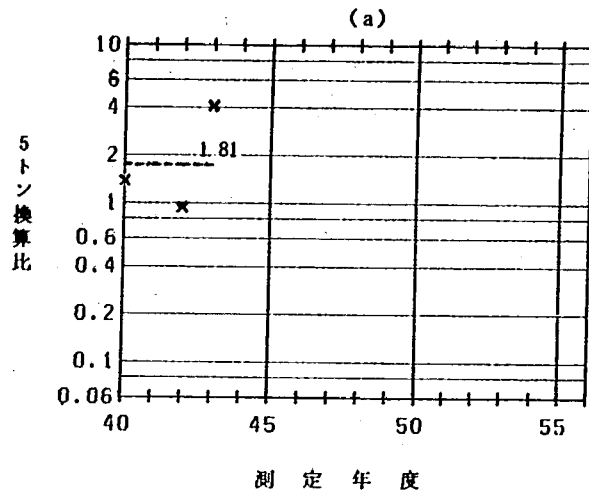
前述したように本調査結果は今後3年ごとに取りまとめを行うこととしたので、次回は昭和56年度までの調査結果について昭和57年度に実施する予定である。

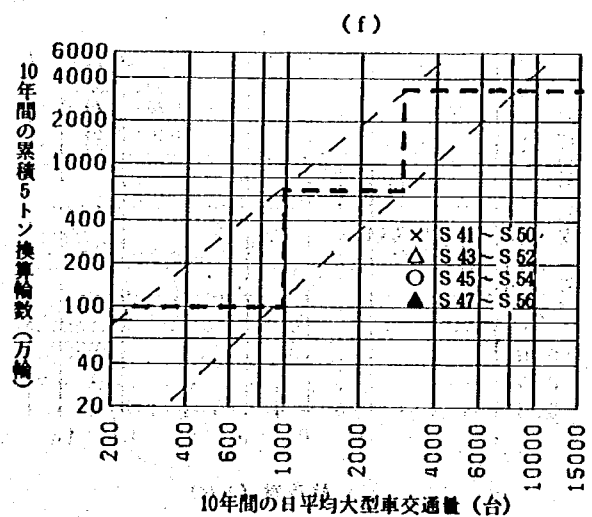
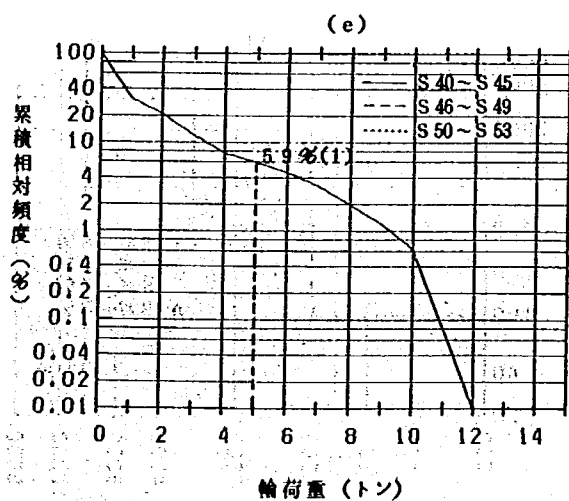
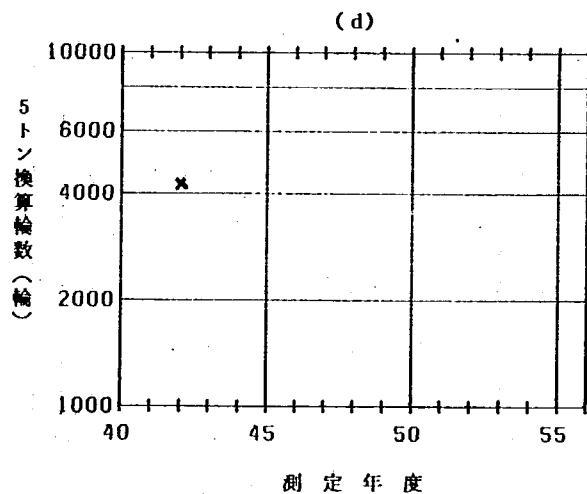
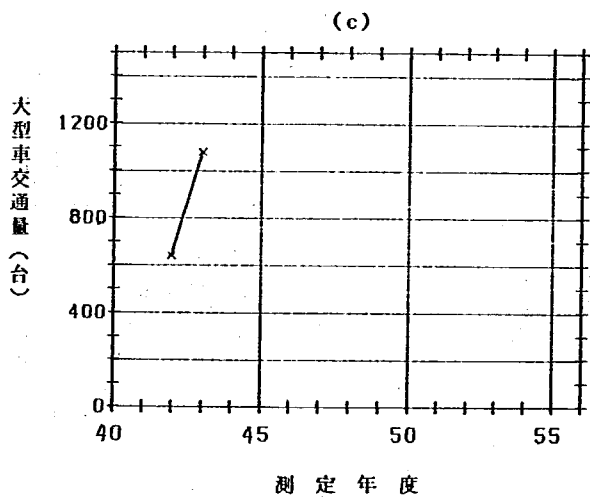
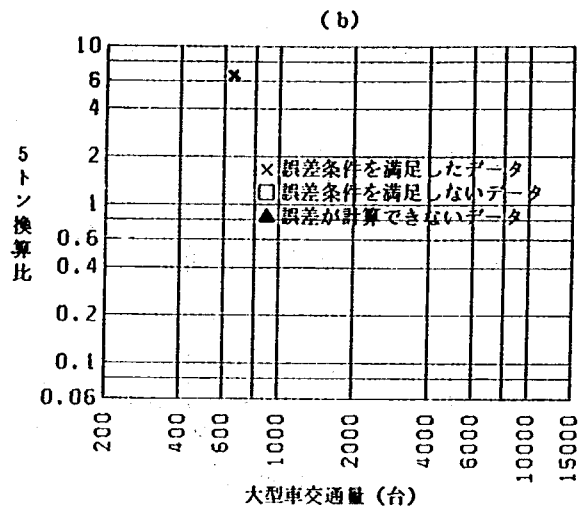
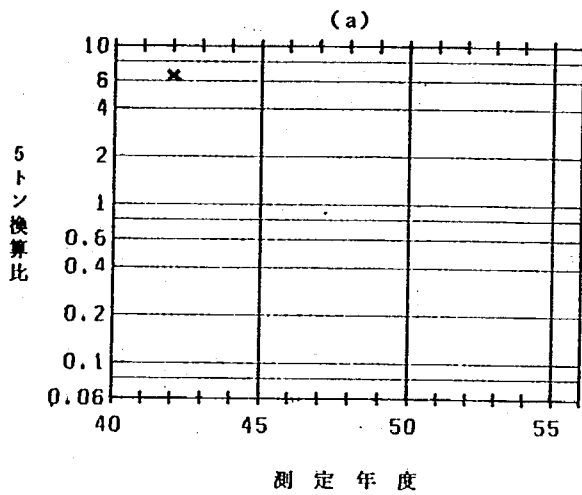
最後に、本調査の実施にあたって御指導、御協力をいただいている本省道路局企画課道路経済調査室、国道第一課、道路交通管理課ならびに大臣官房建設機械課、北海道開発局建設部ならびに土木試験所、各地方建設局道路部、技術事務所ならびに工事事務所の担当者各位に深甚の謝意を表す所である。

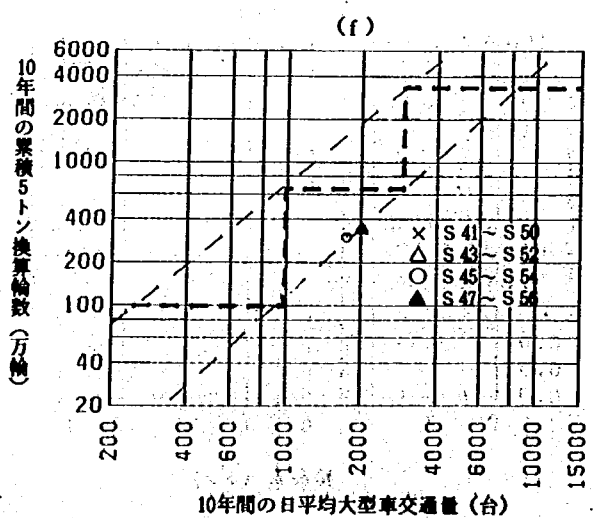
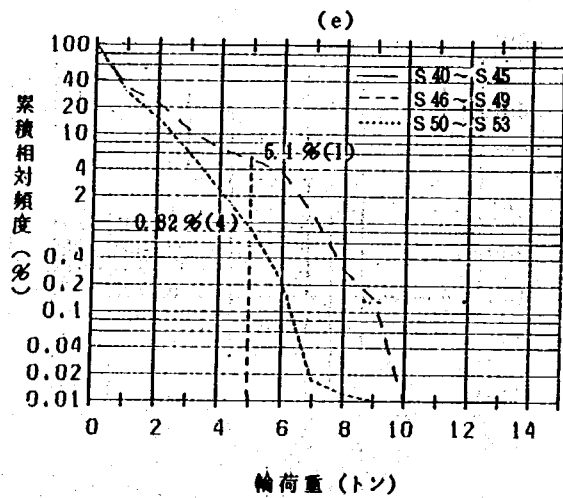
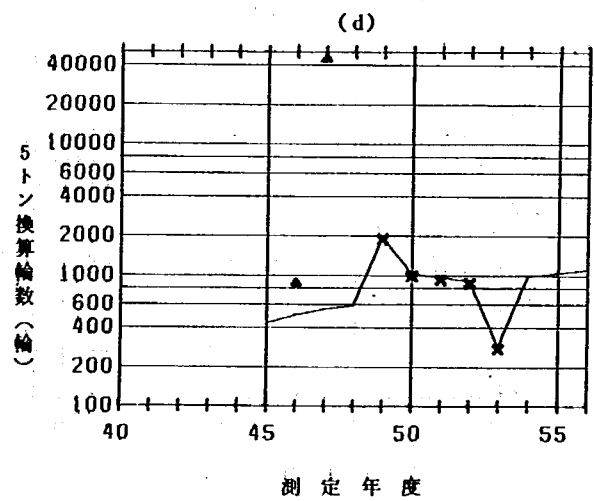
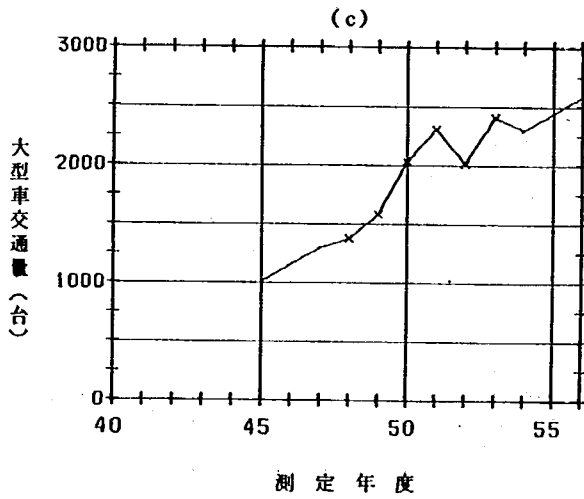
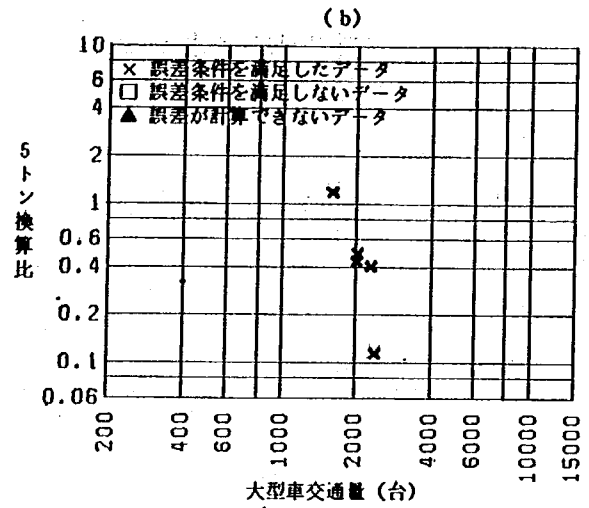
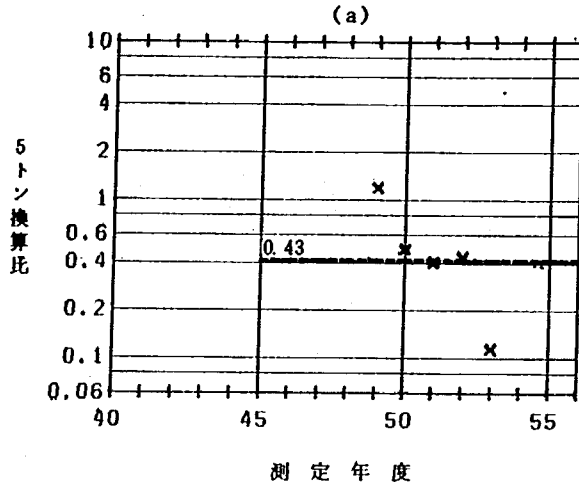
付録－ 1

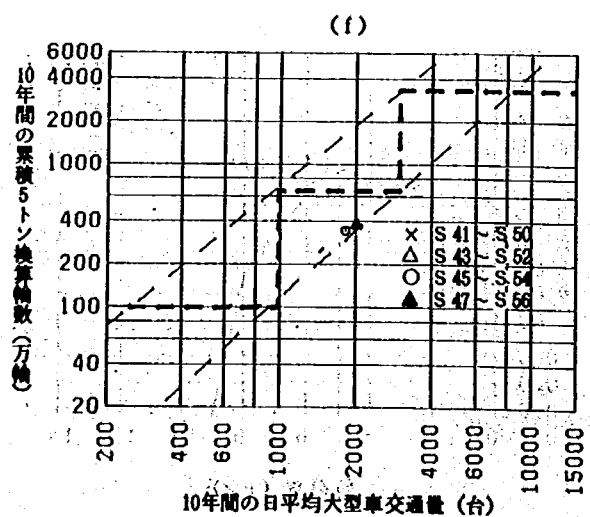
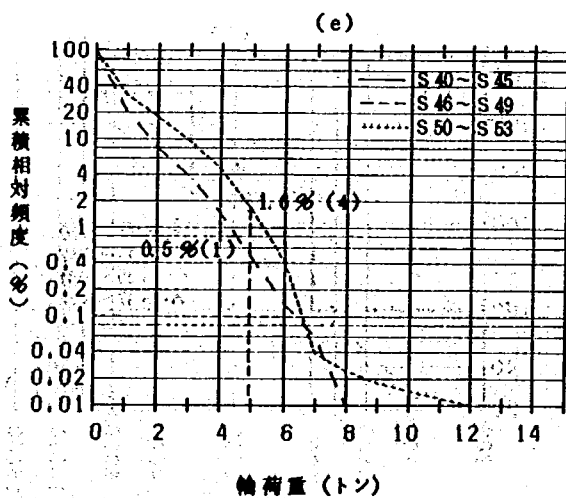
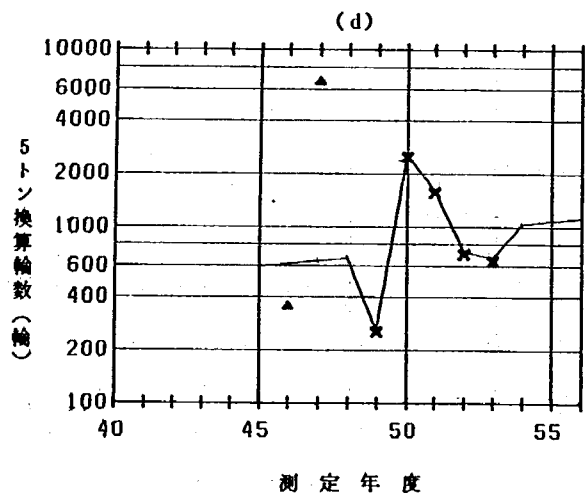
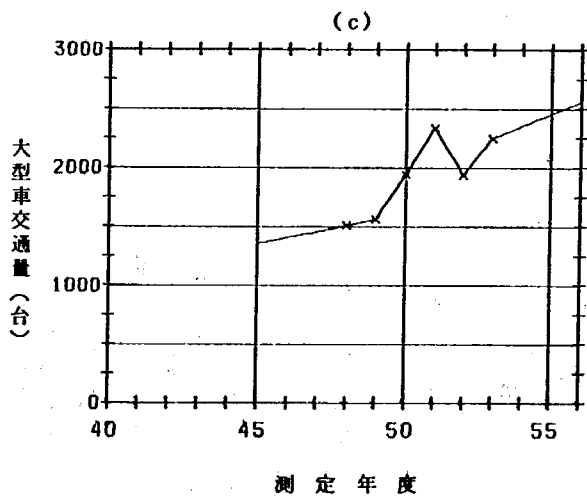
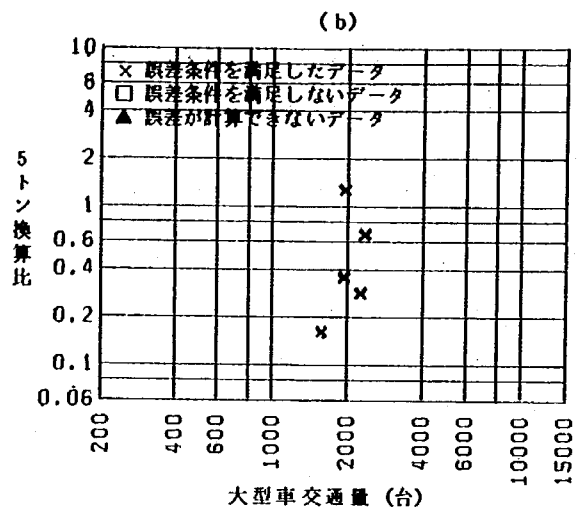
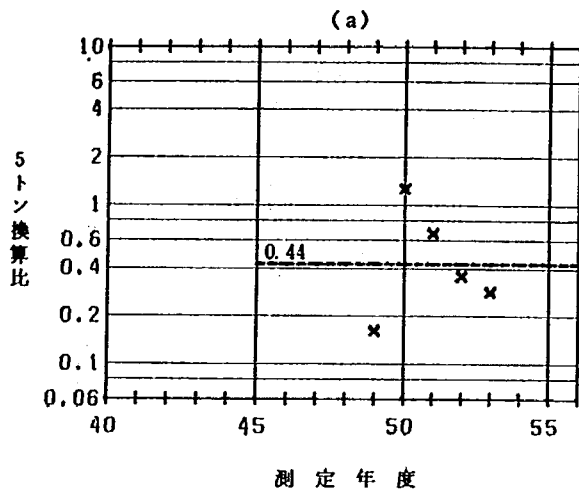
各調査箇所の実態

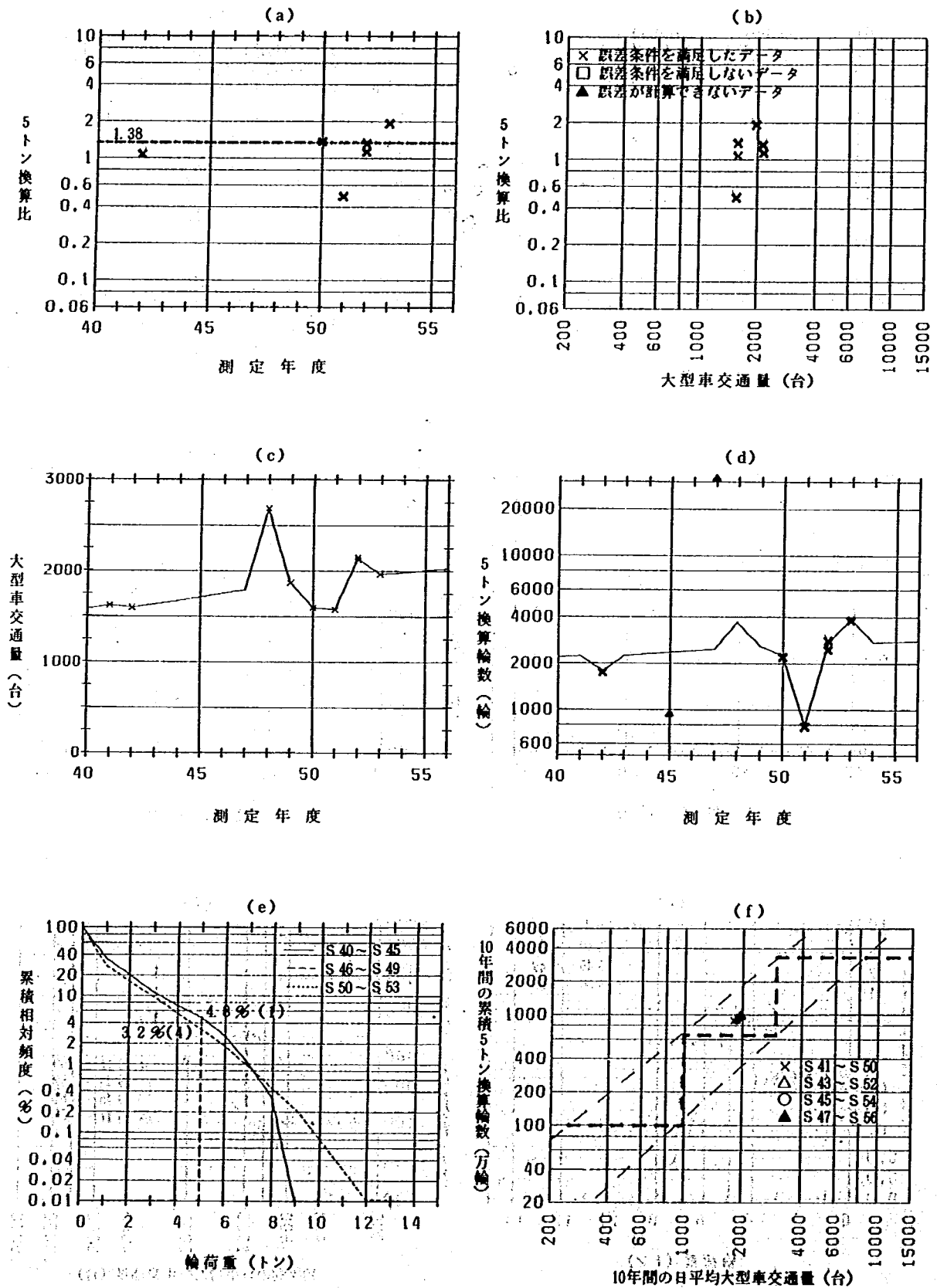


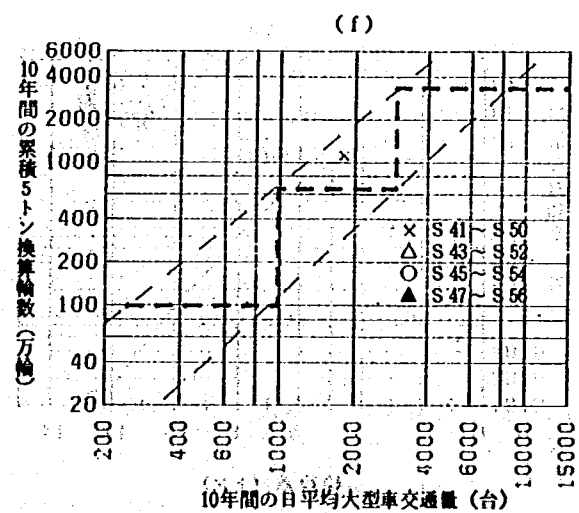
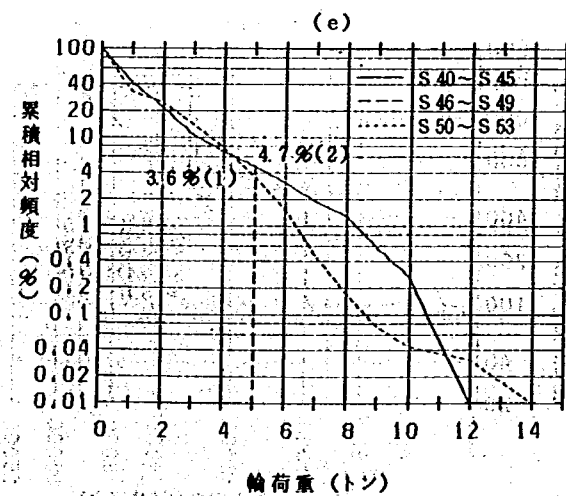
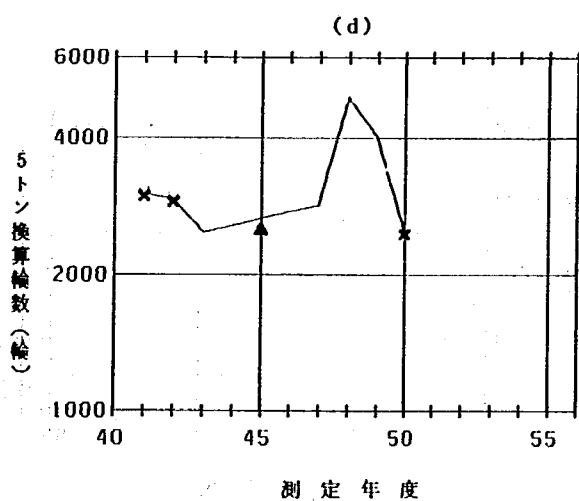
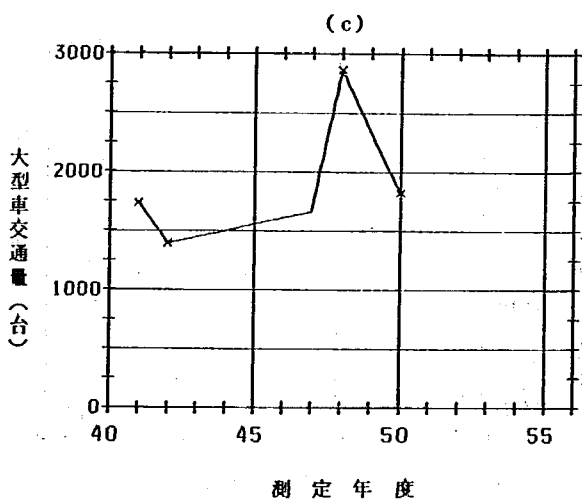
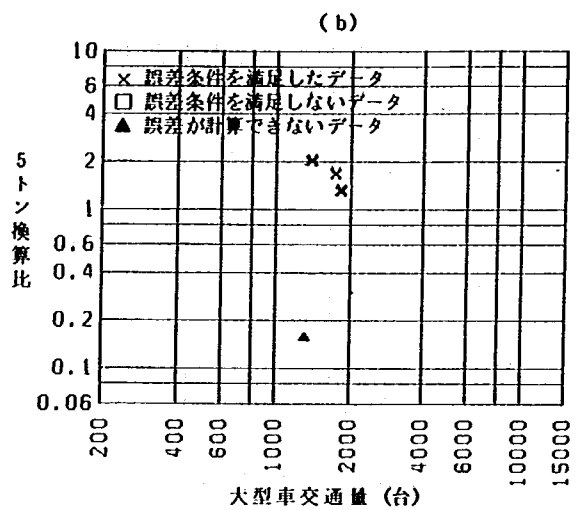
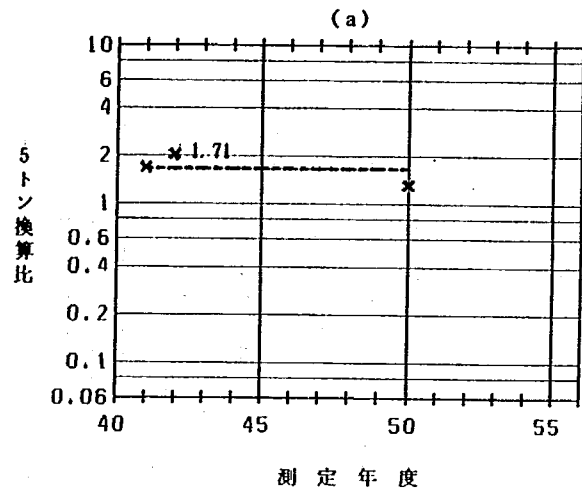


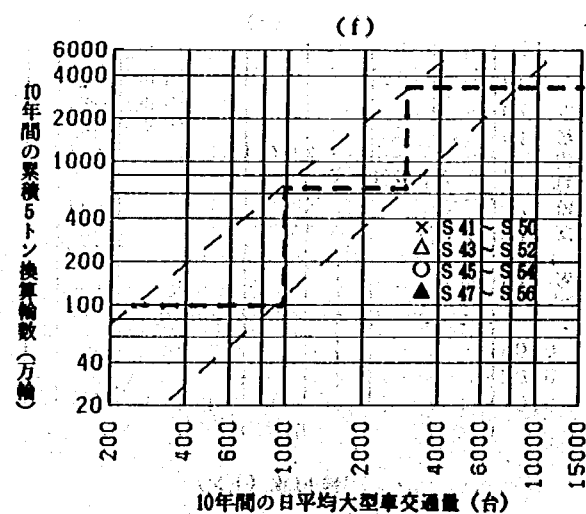
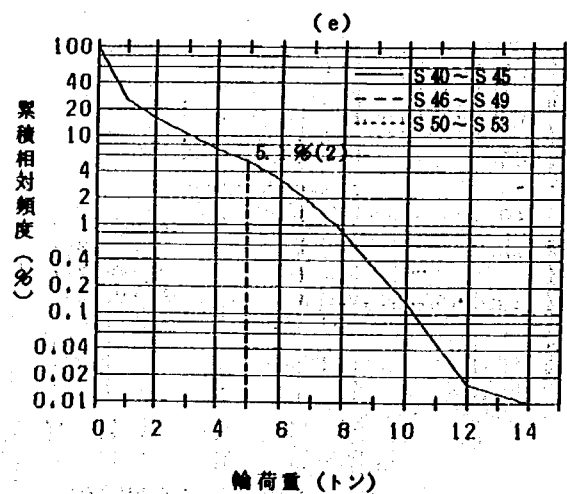
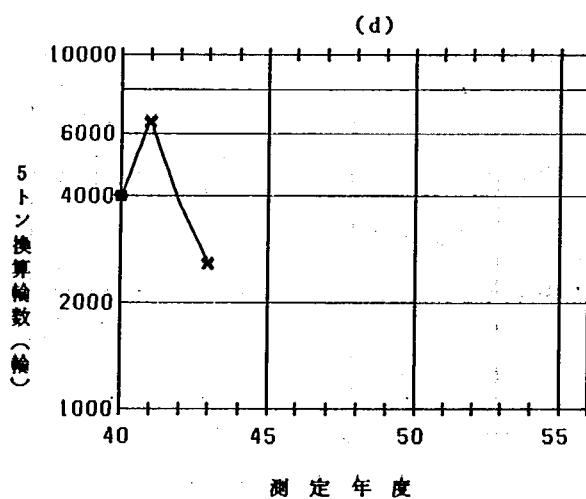
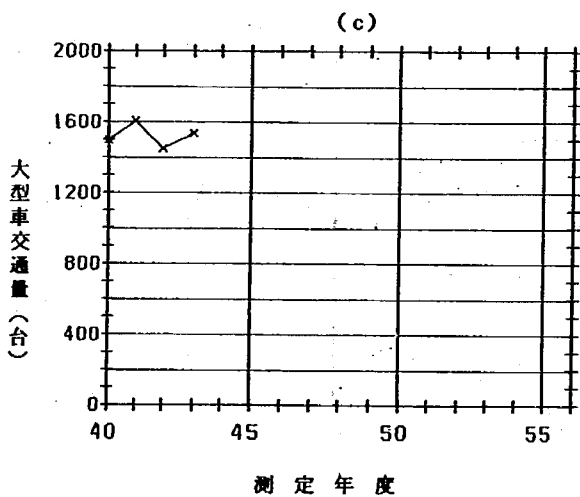
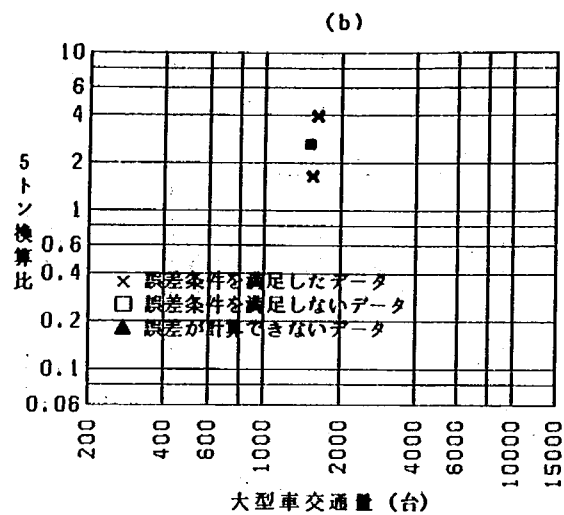
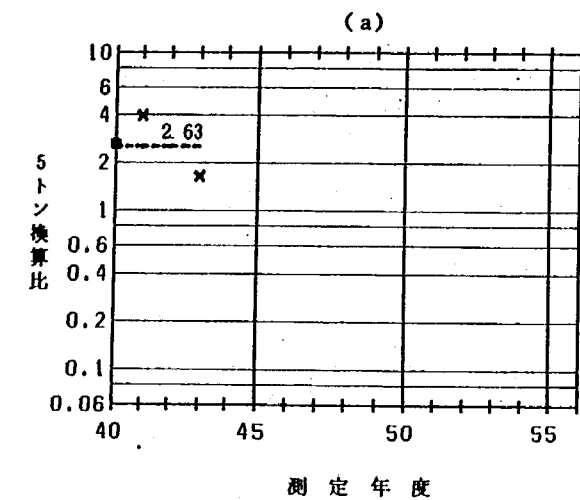


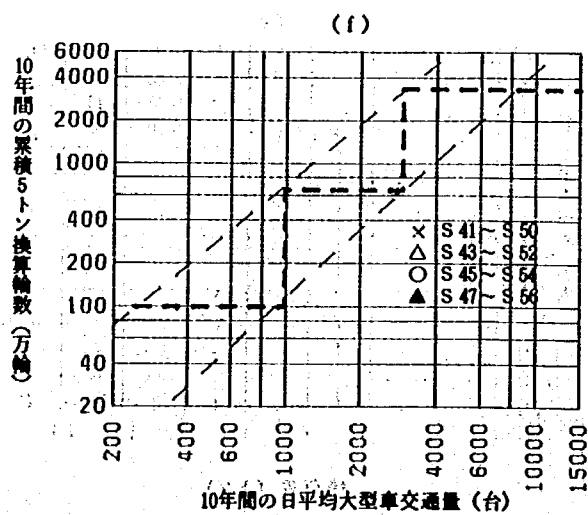
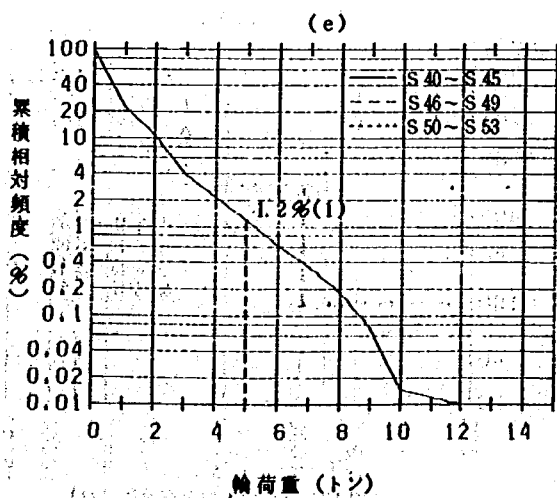
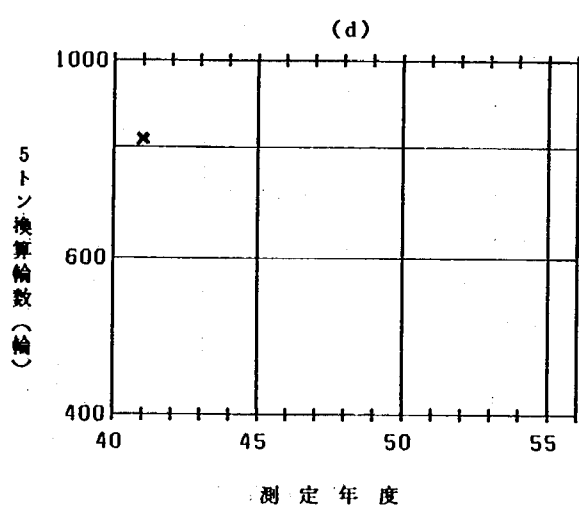
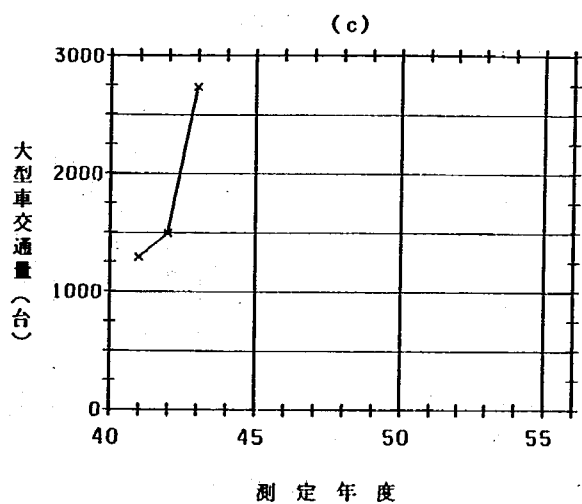
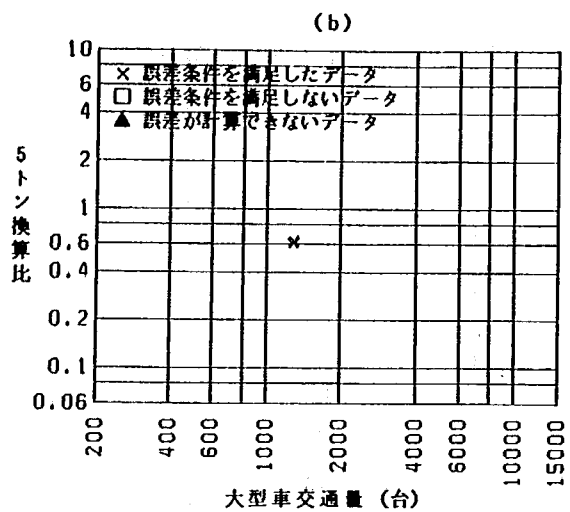
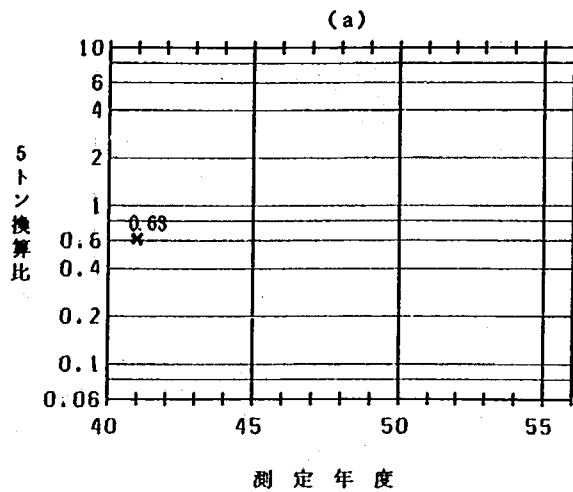


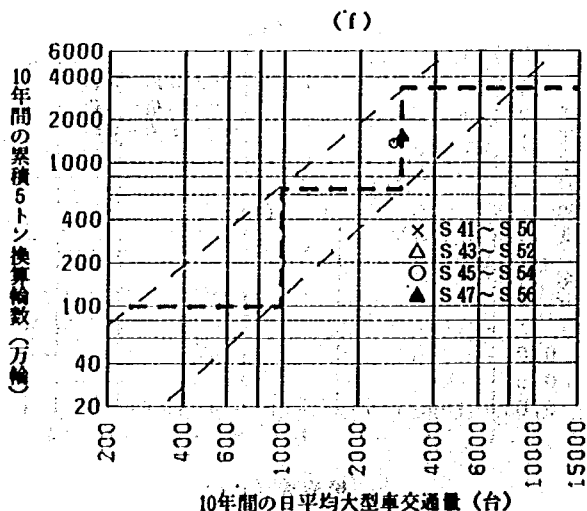
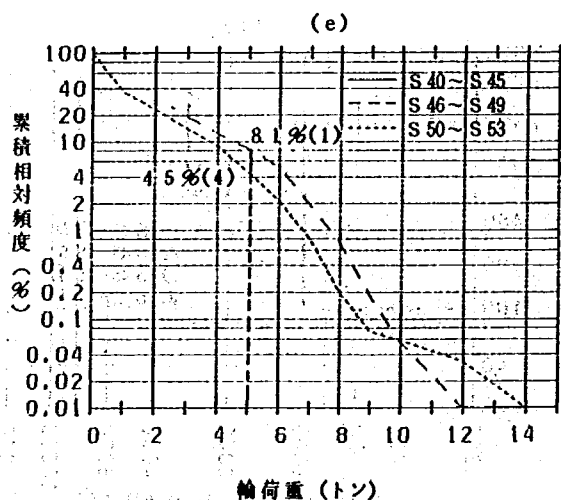
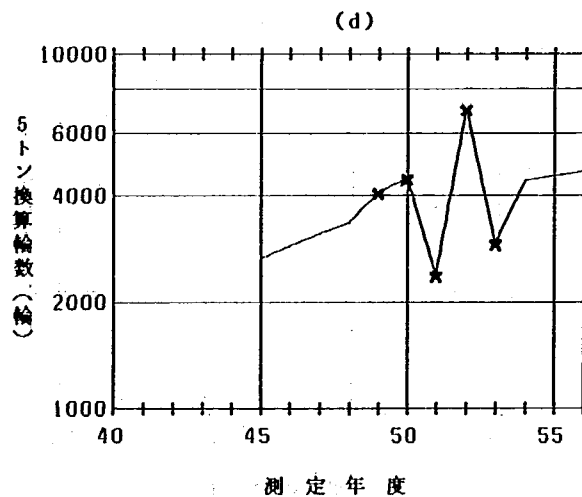
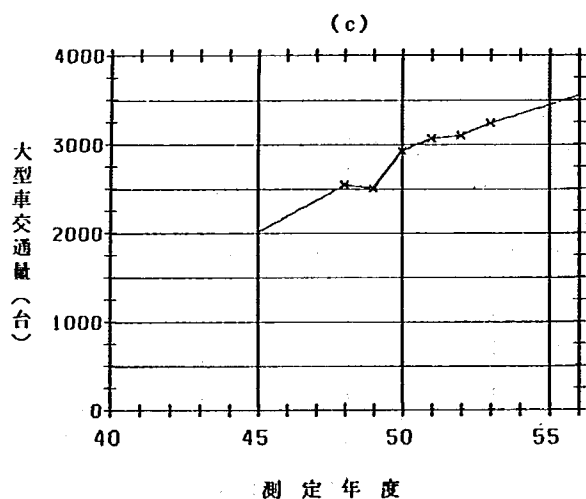
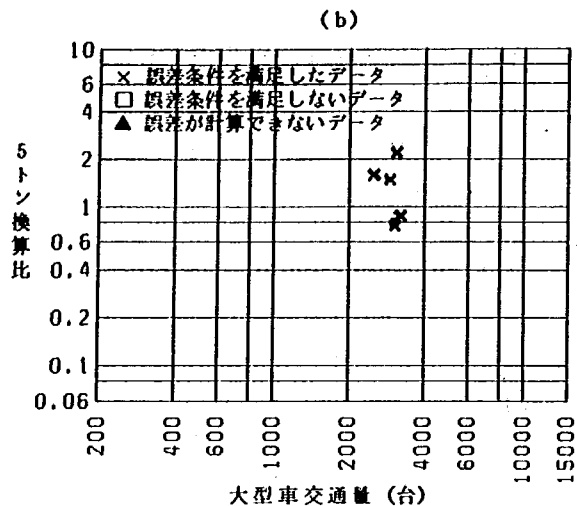
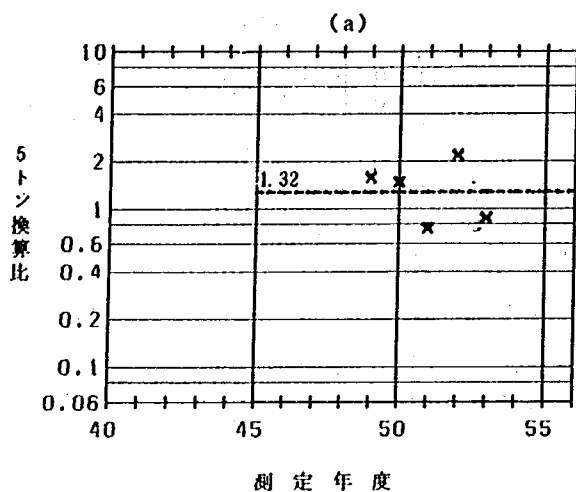


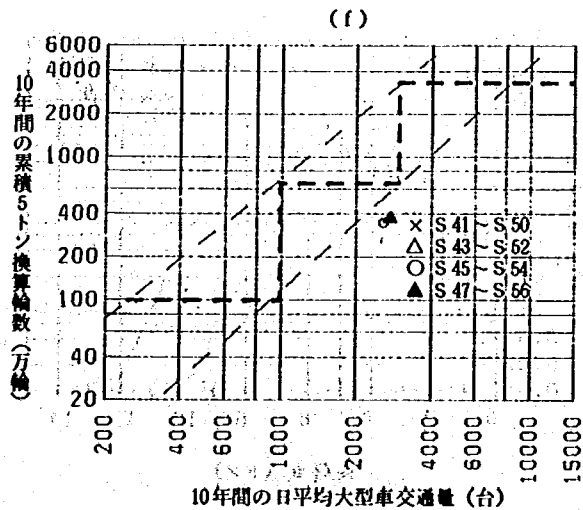
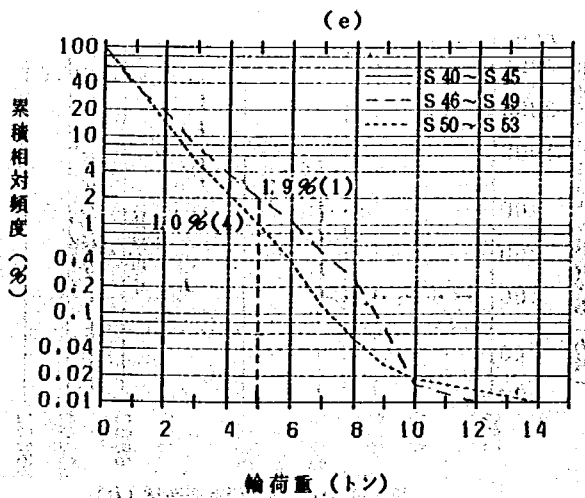
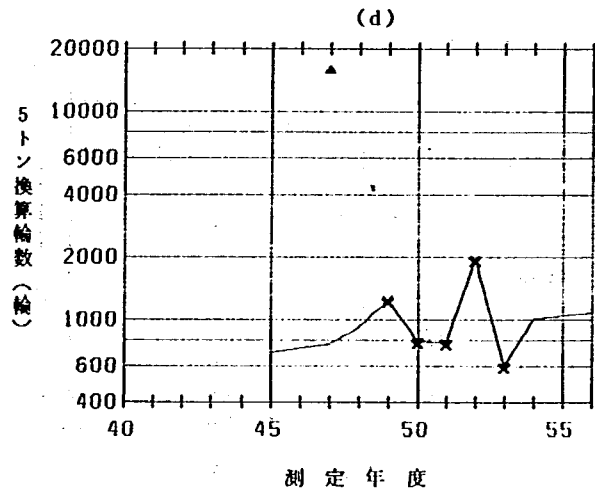
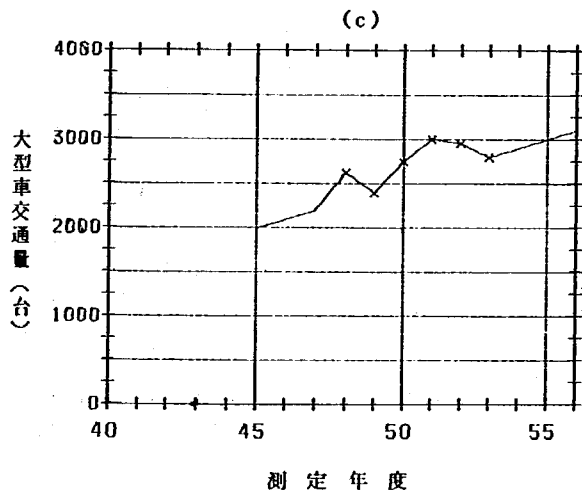
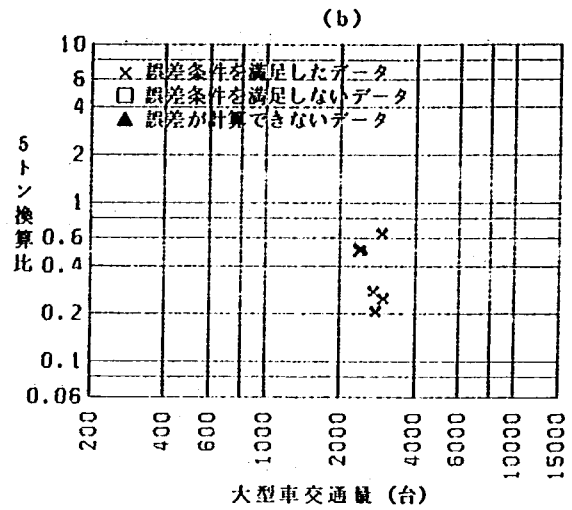
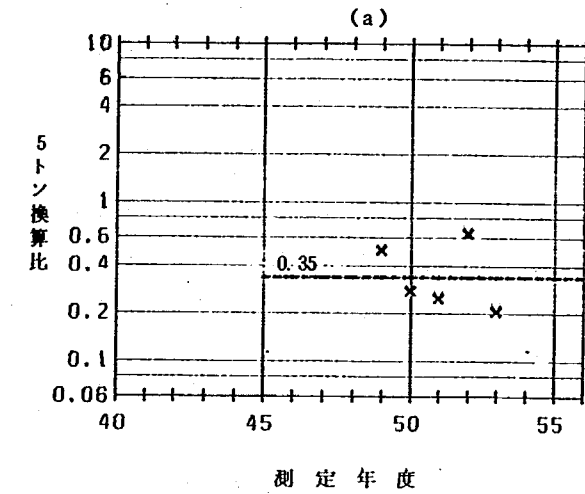


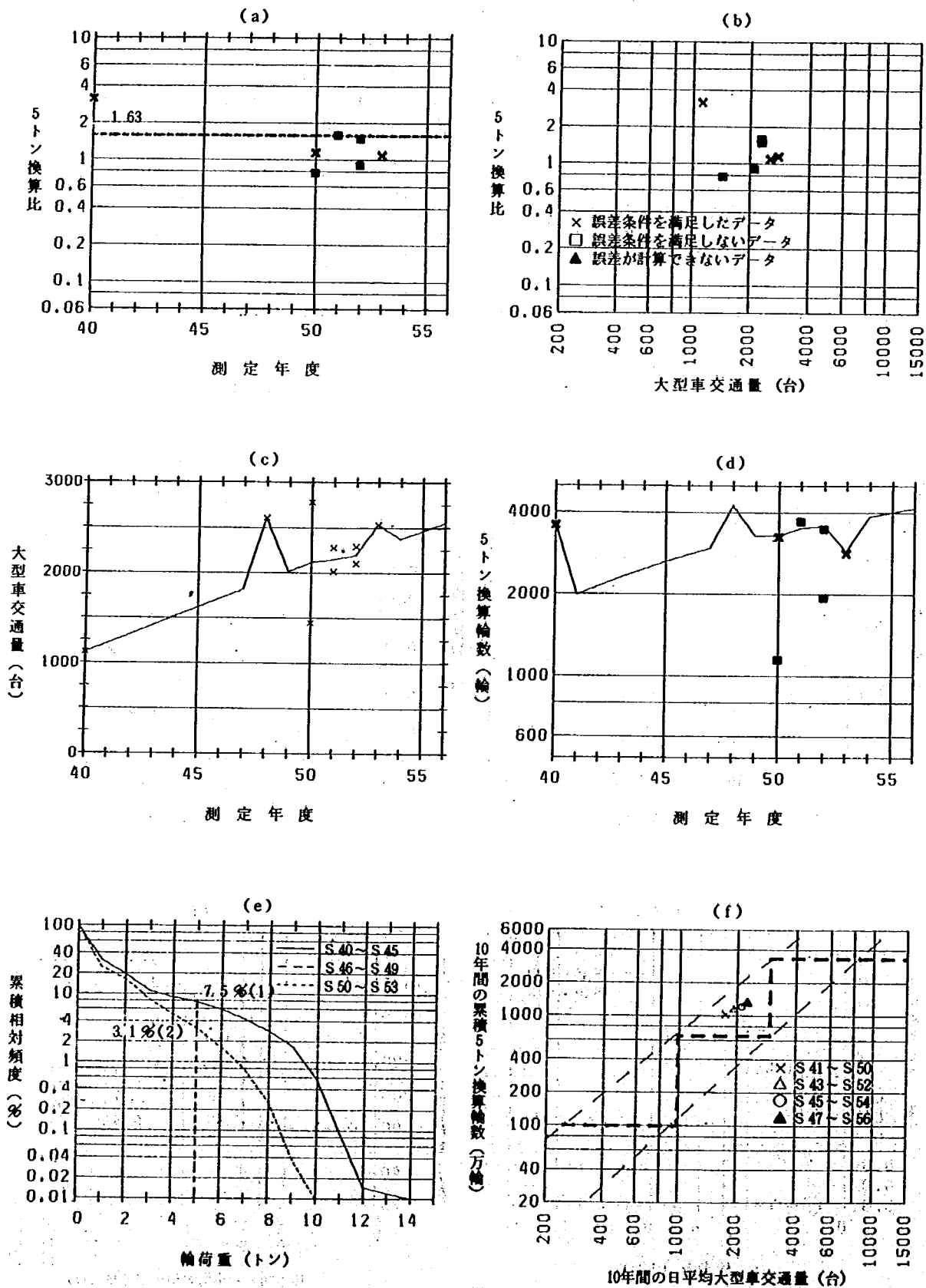




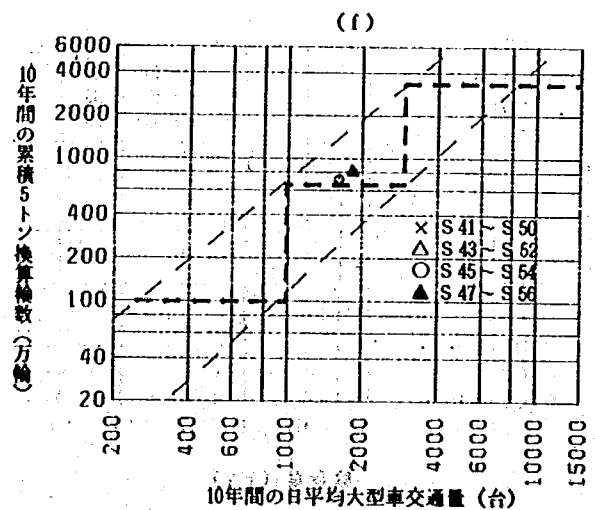
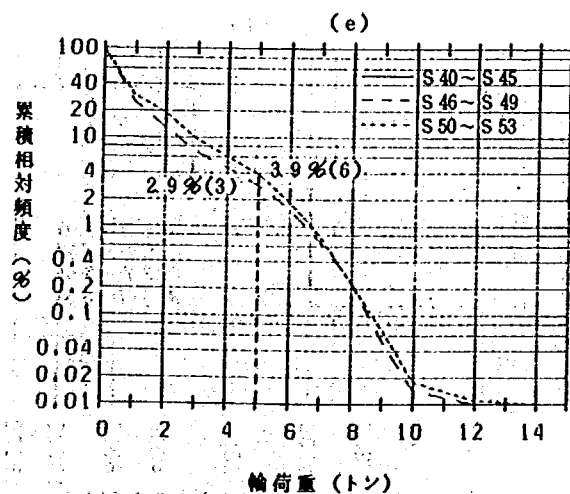
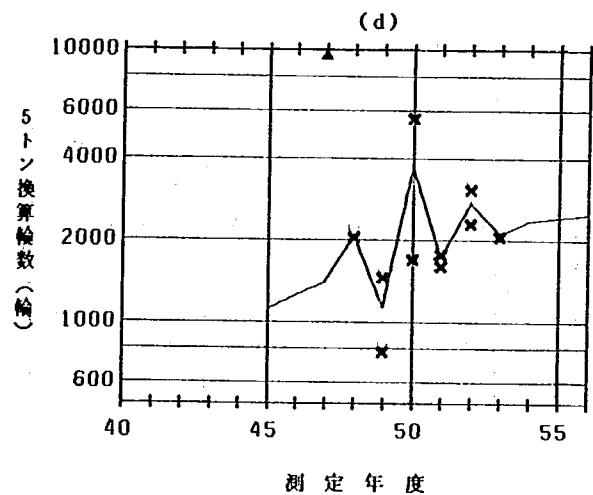
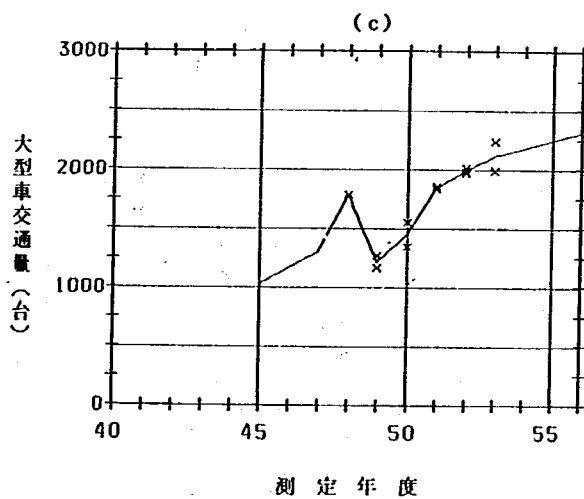
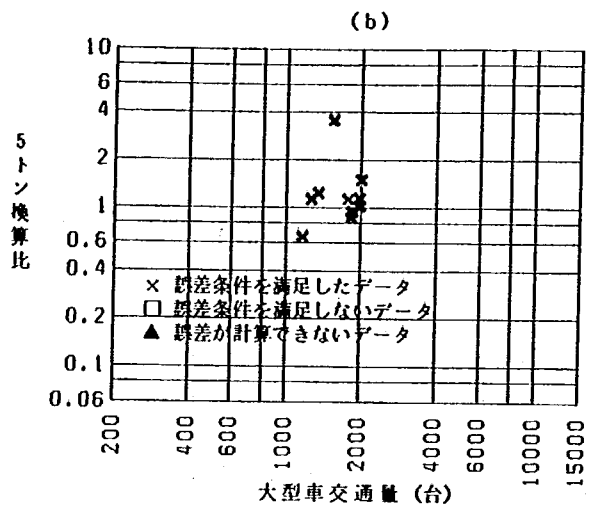
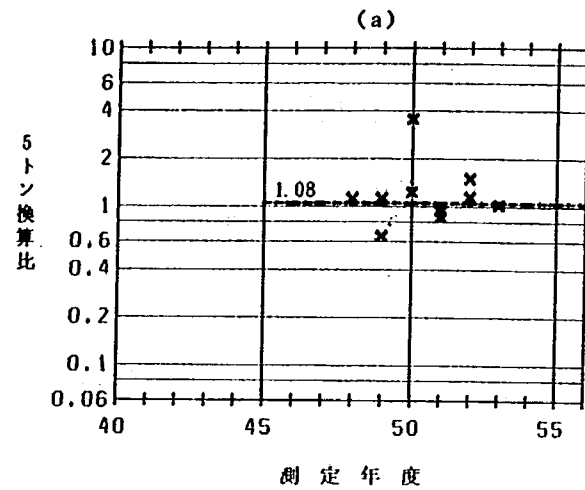


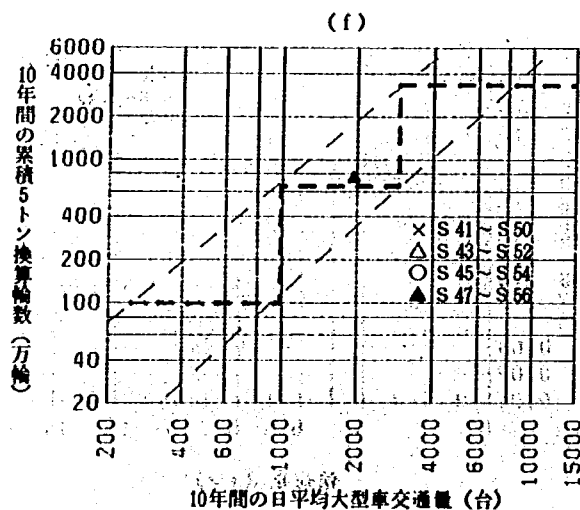
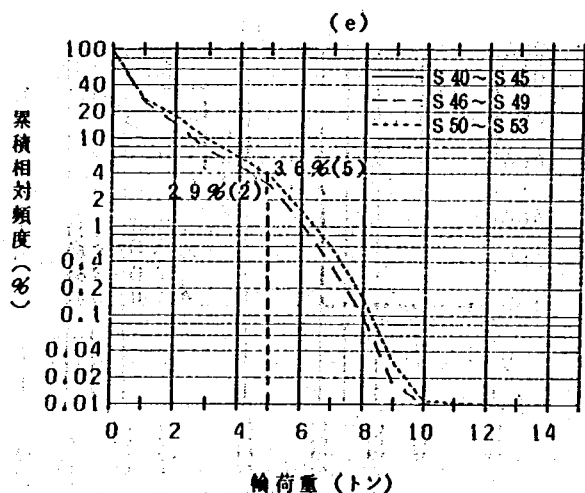
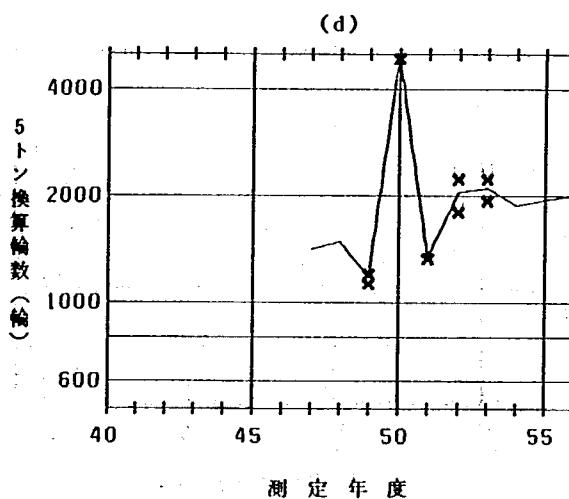
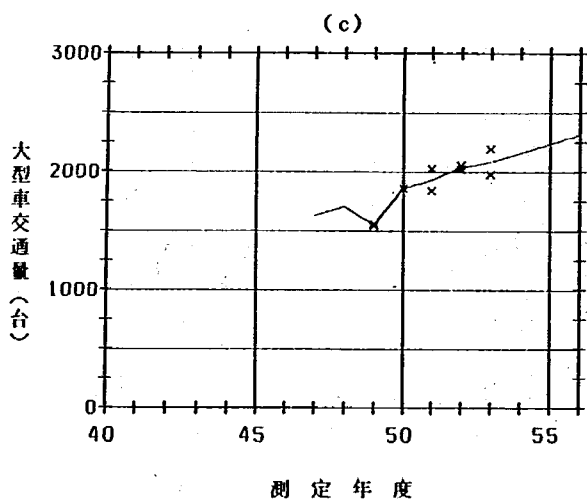
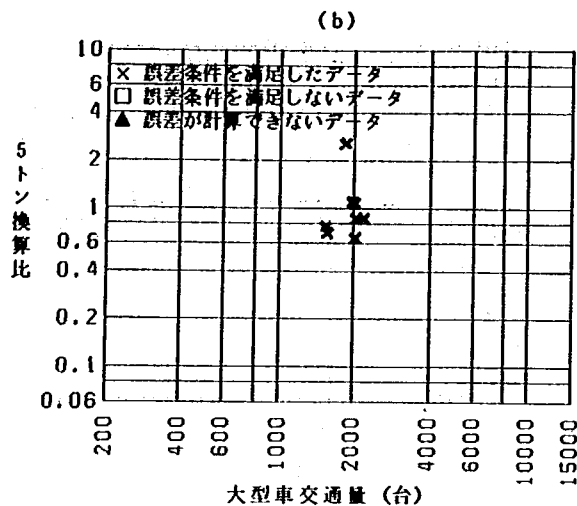
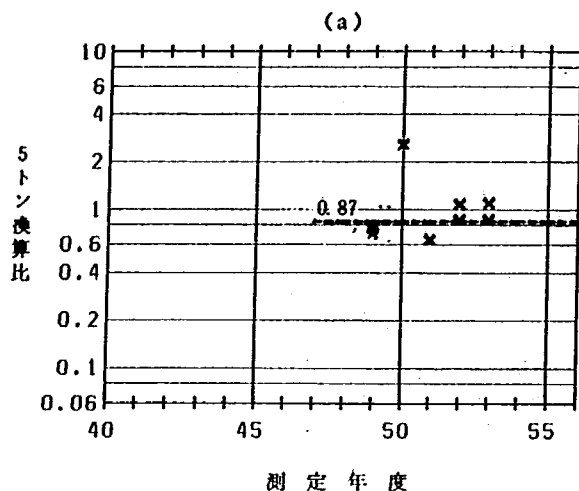


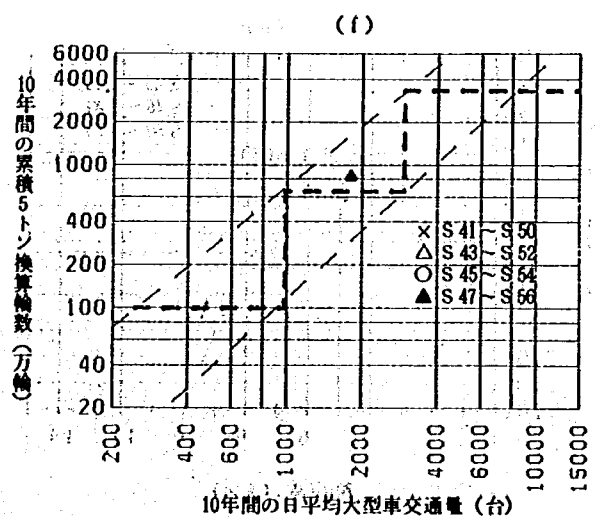
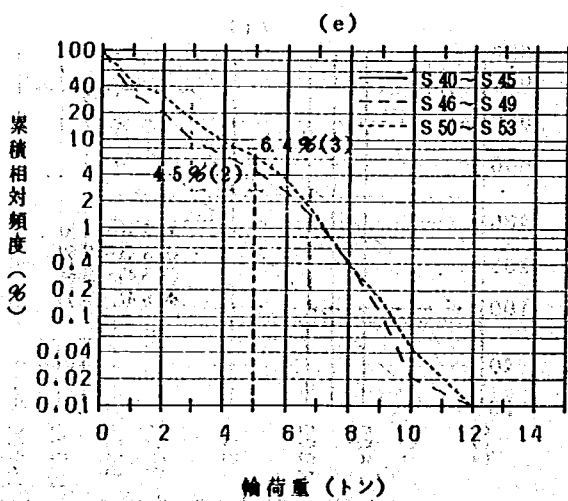
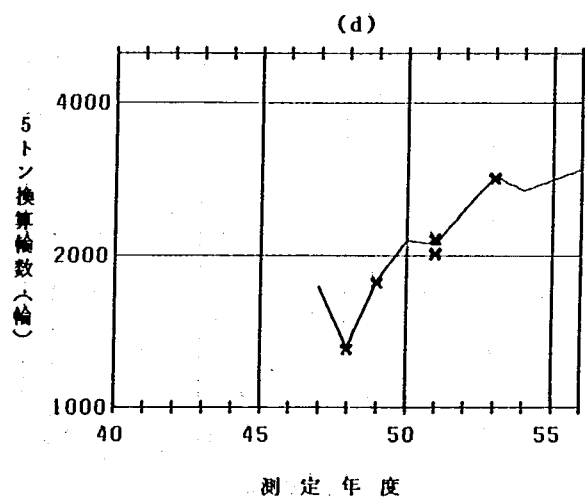
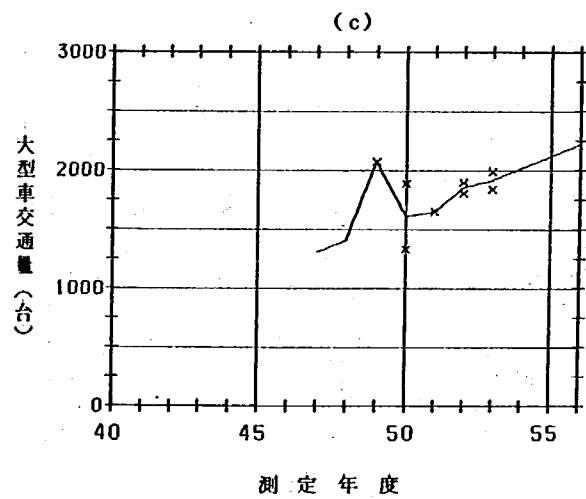
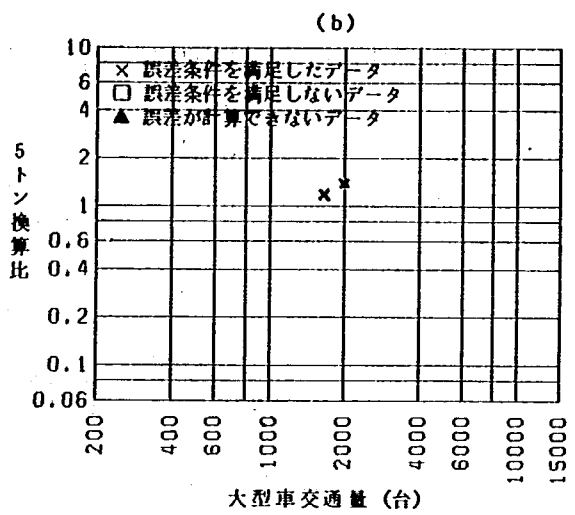
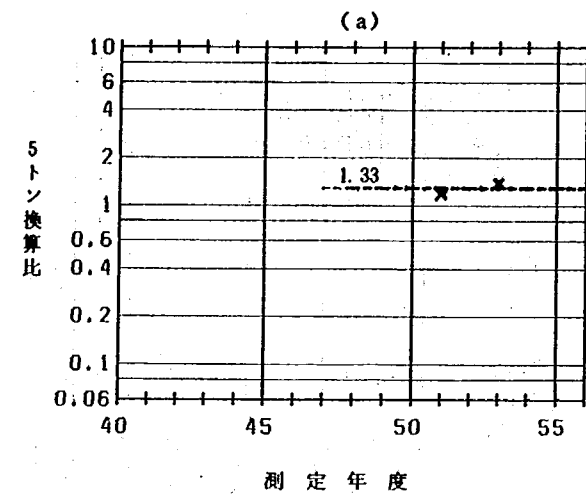


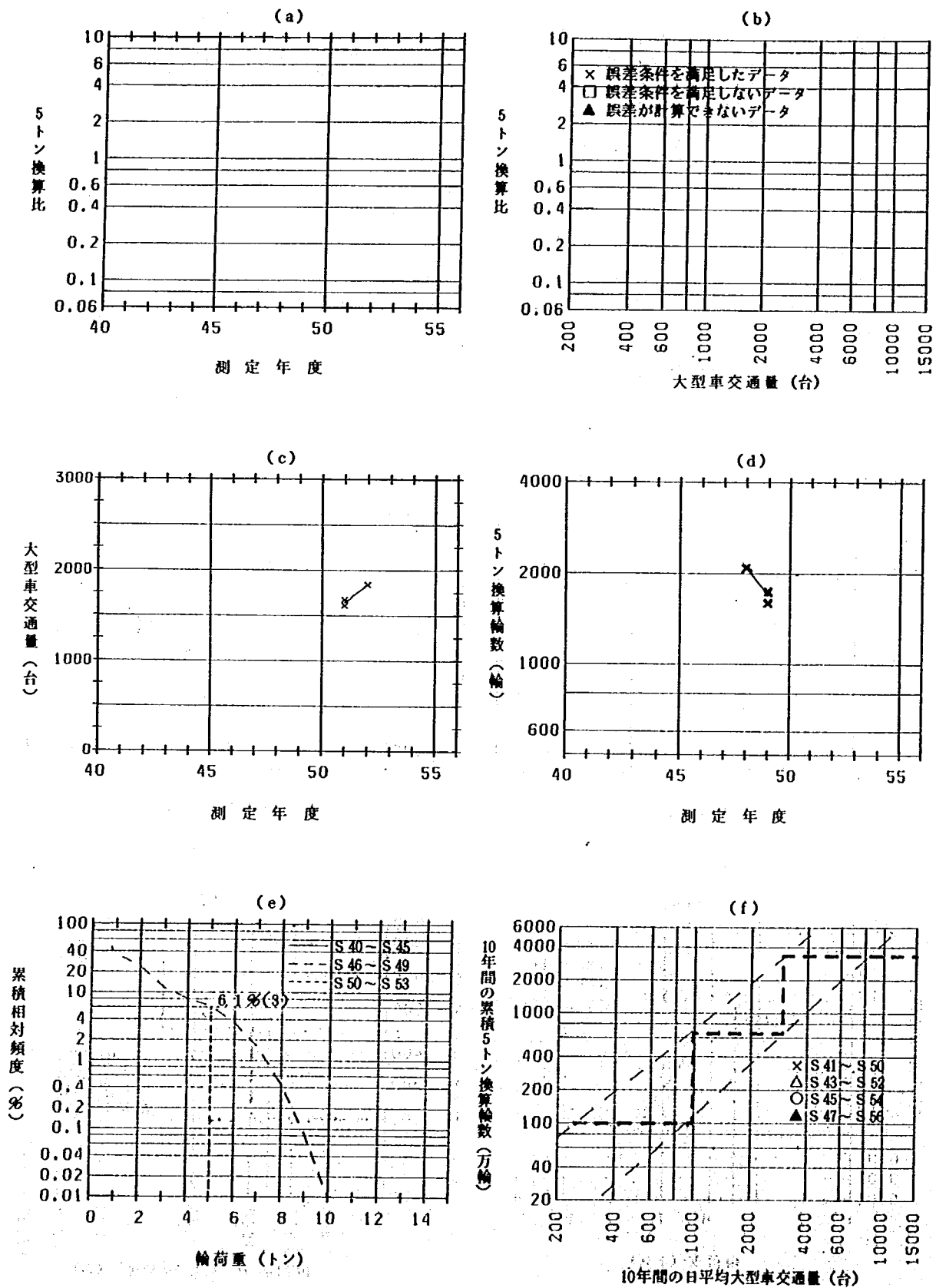


No 1113 北海道38号(上り) 幕別町札内

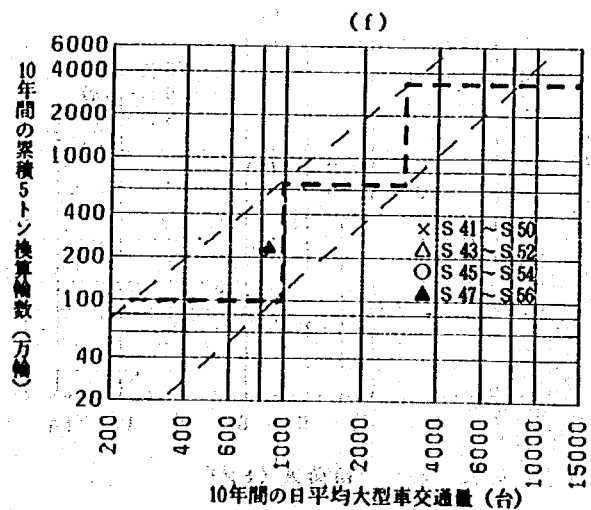
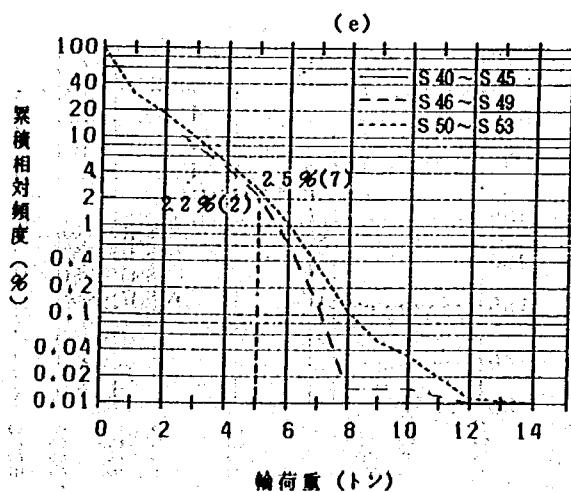
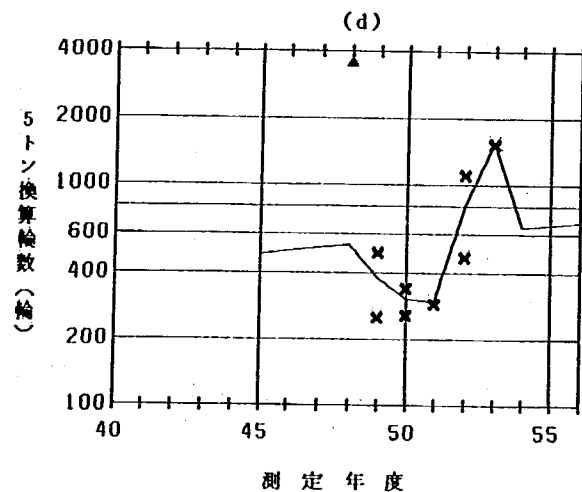
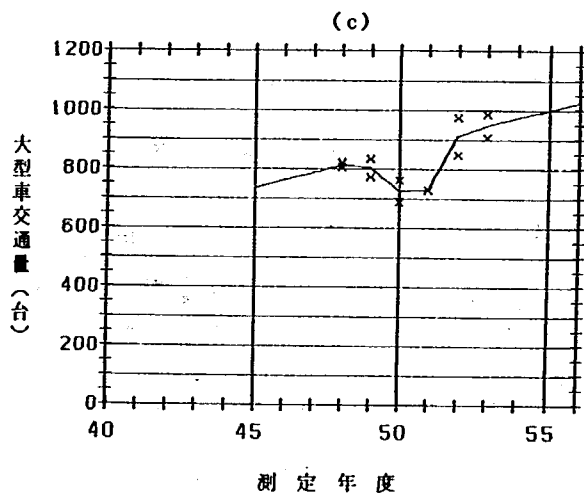
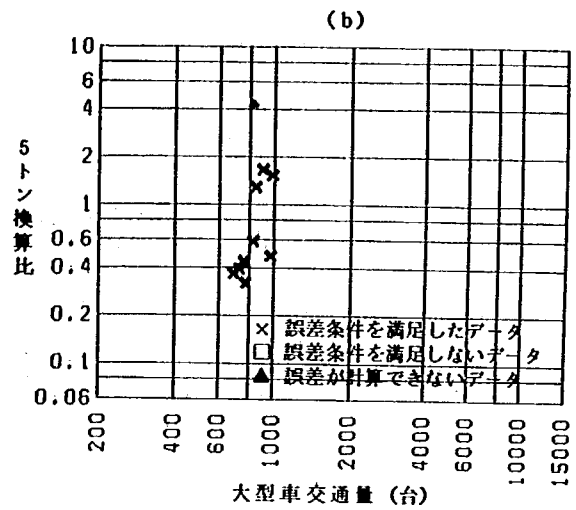
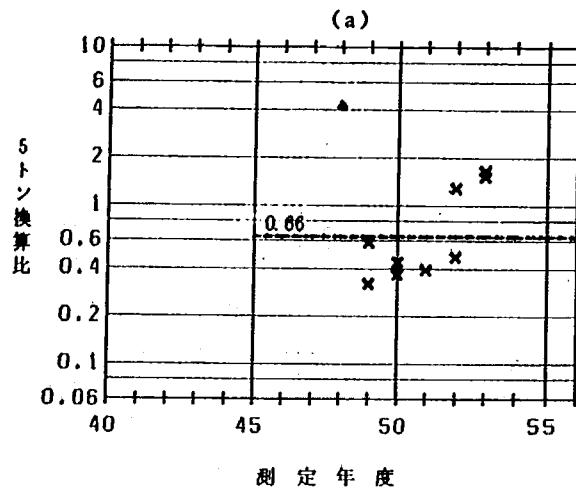


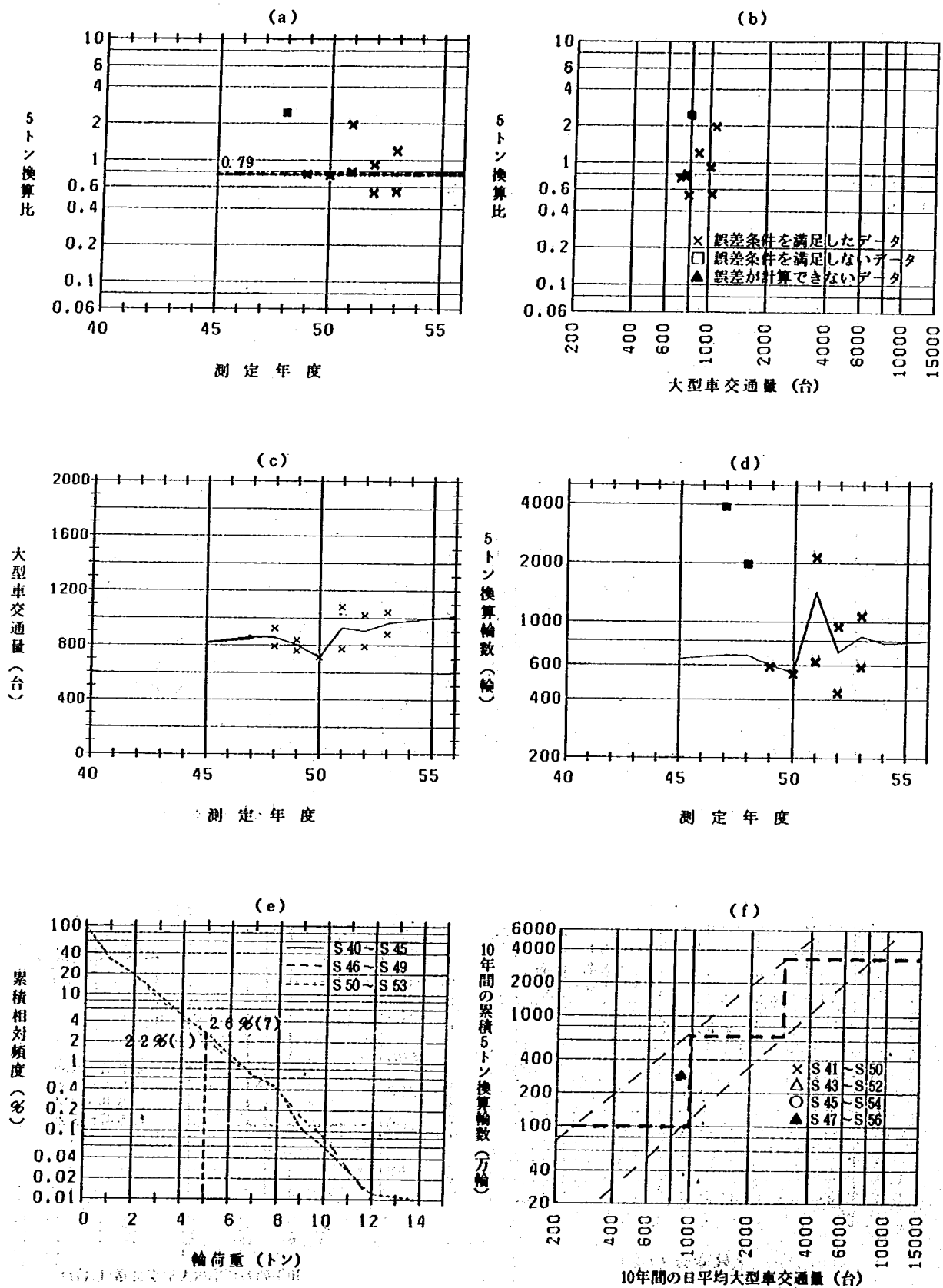


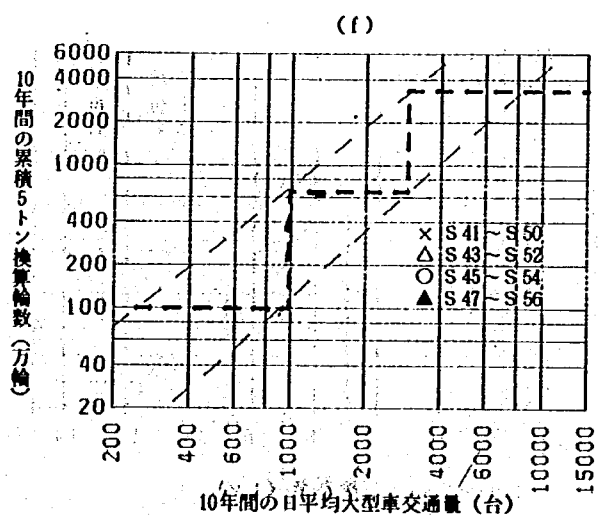
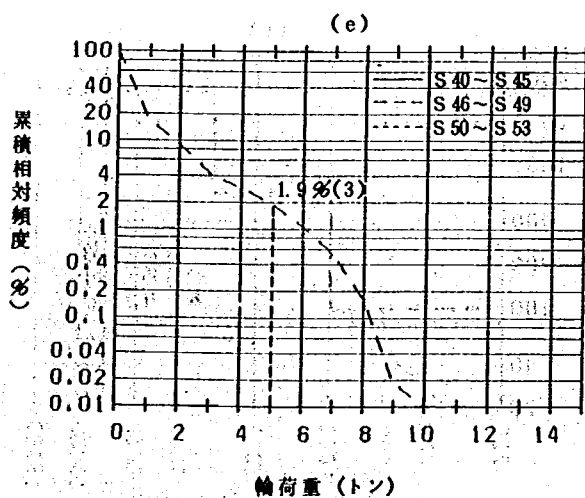
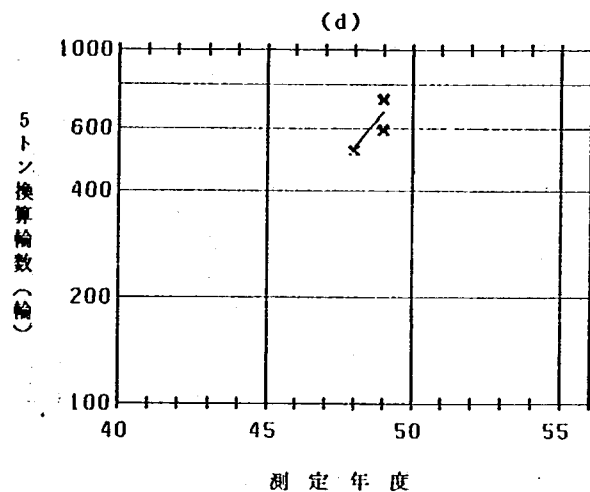
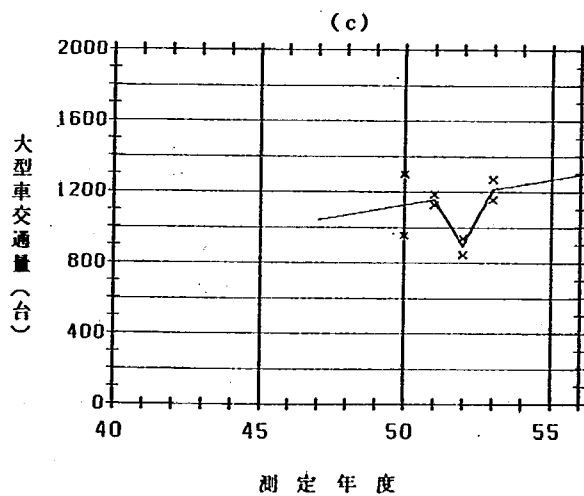
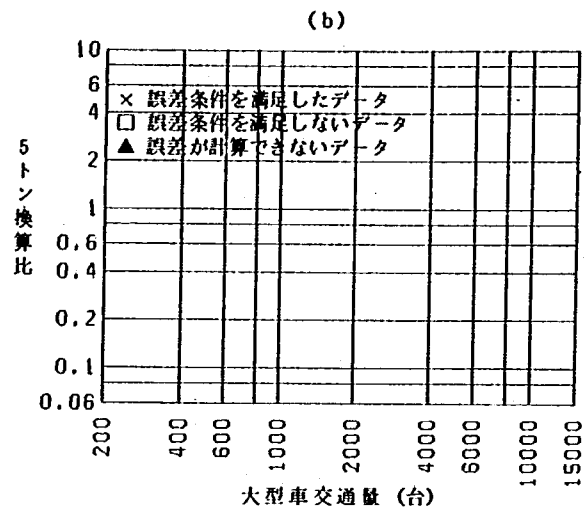
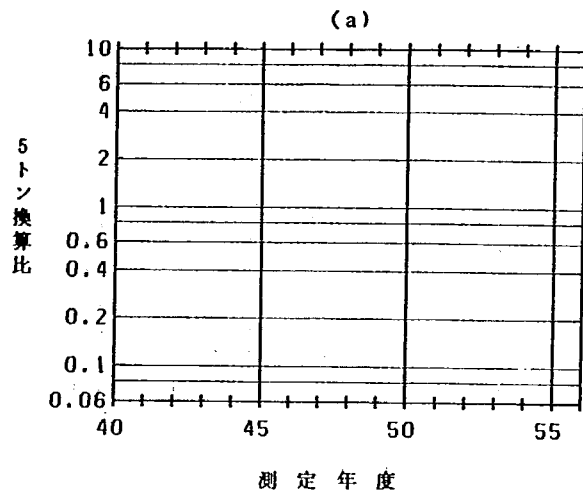


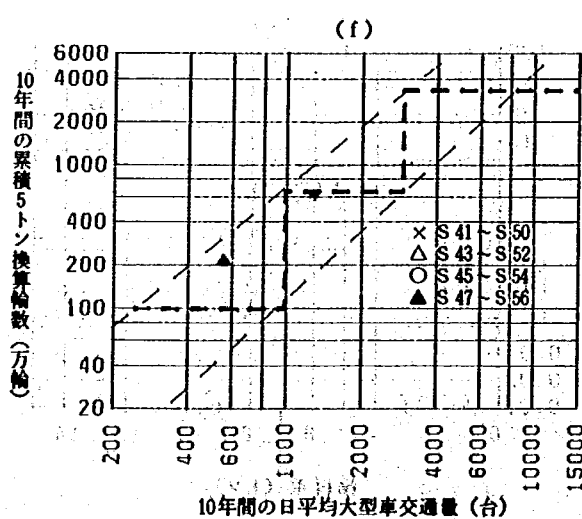
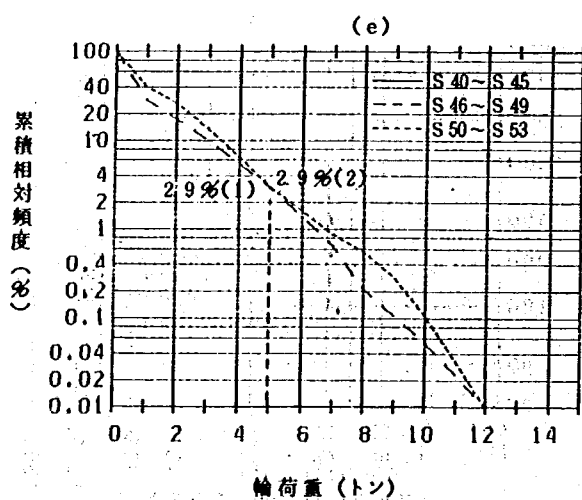
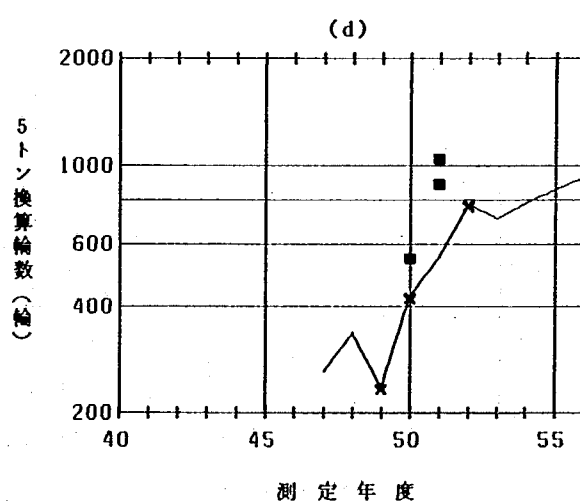
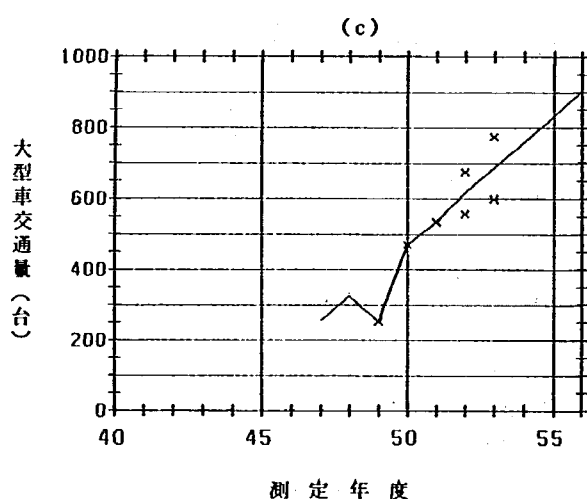
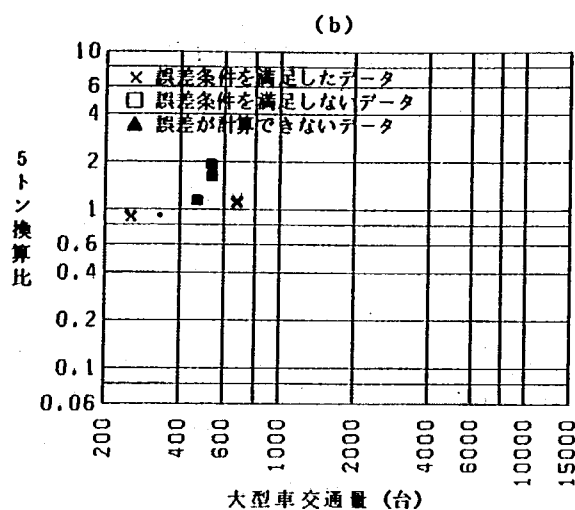
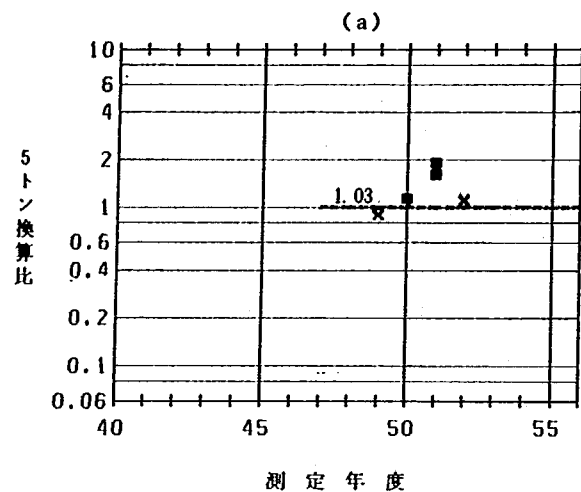


No. 1117 北海道39号(上り) 上川町栄

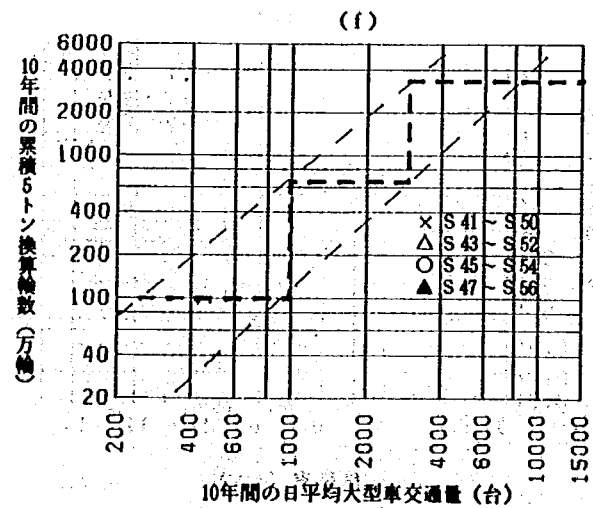
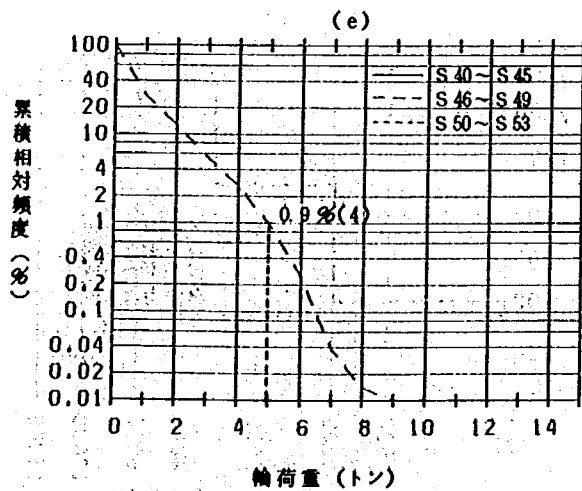
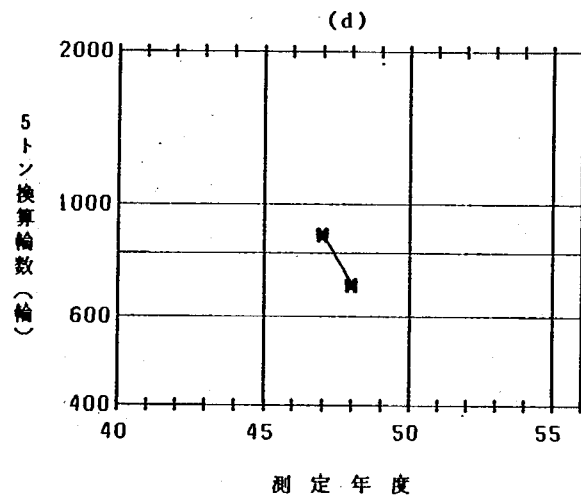
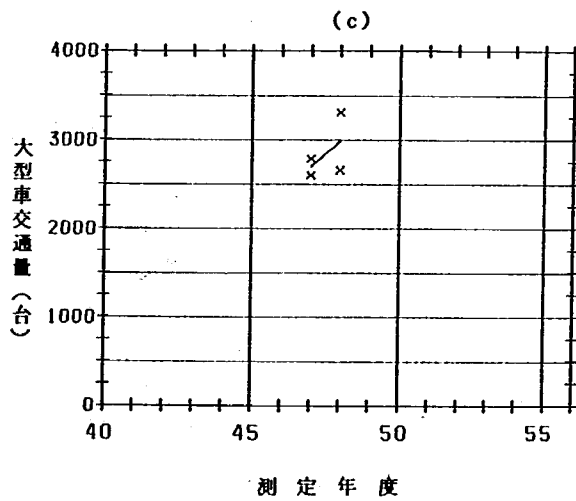
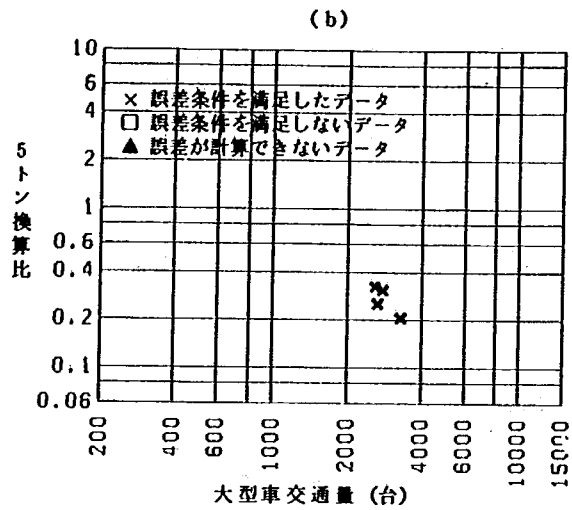
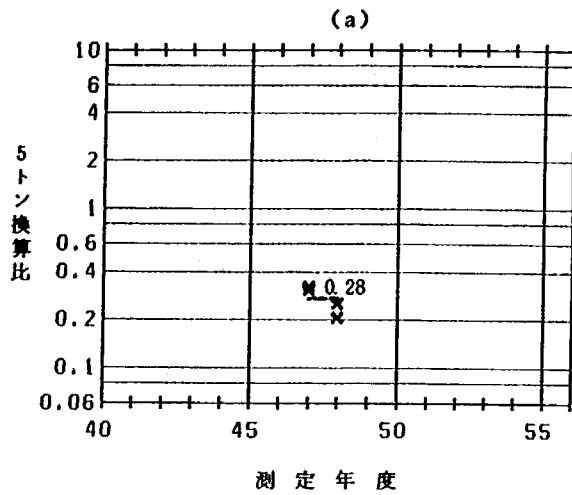


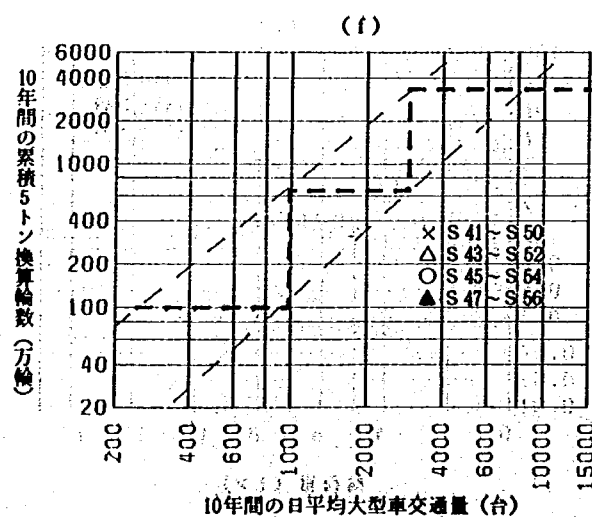
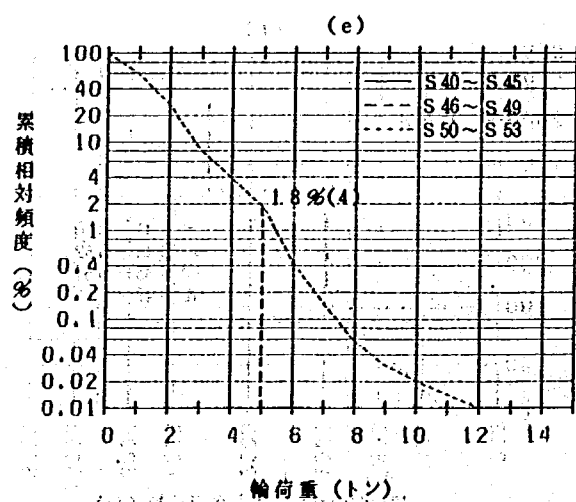
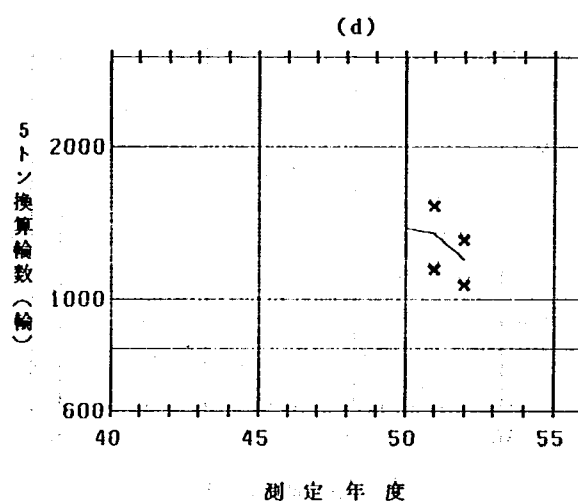
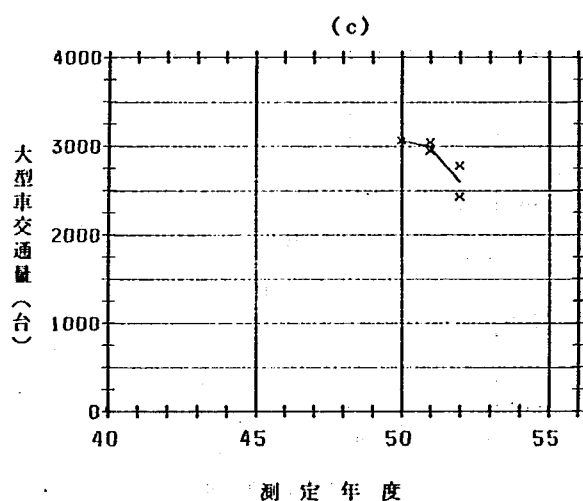
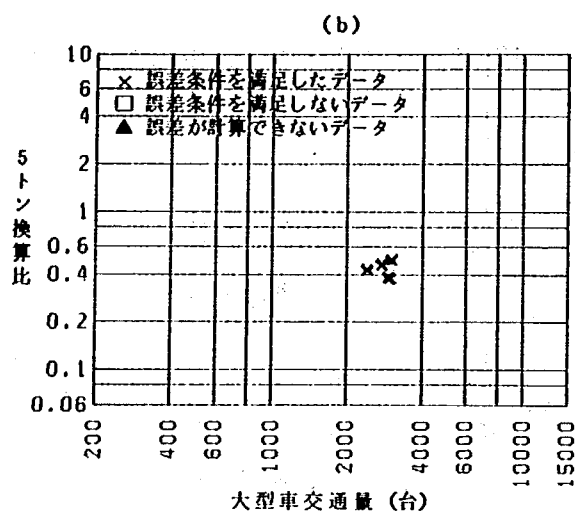
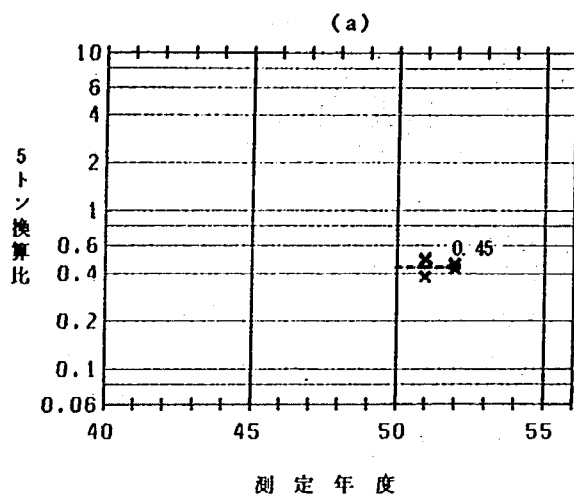


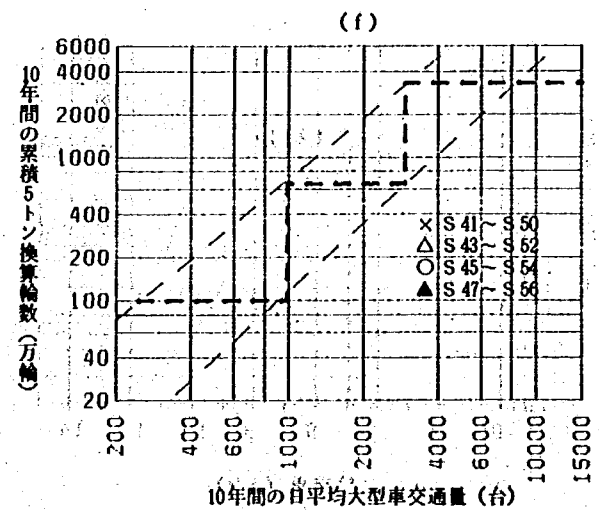
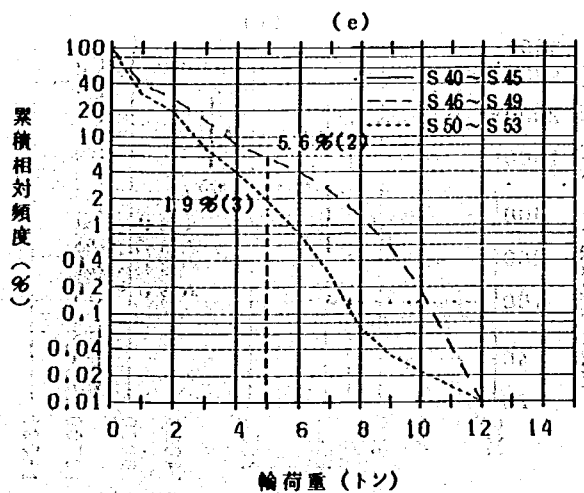
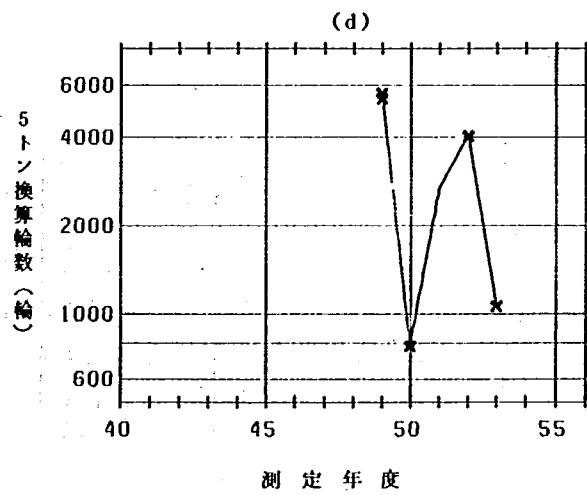
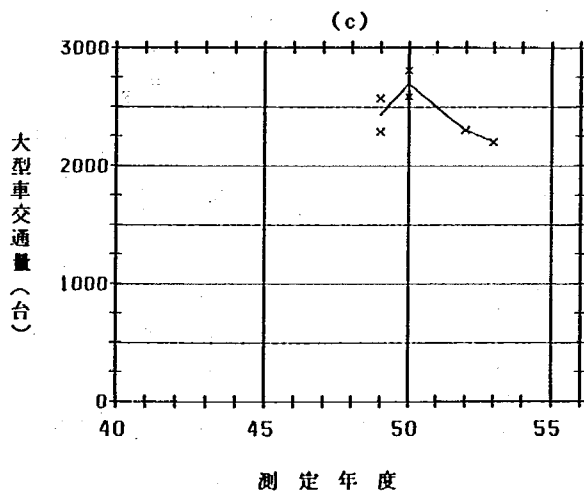
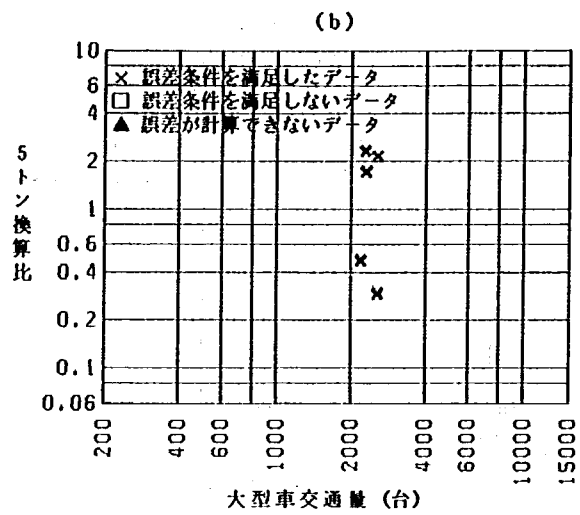
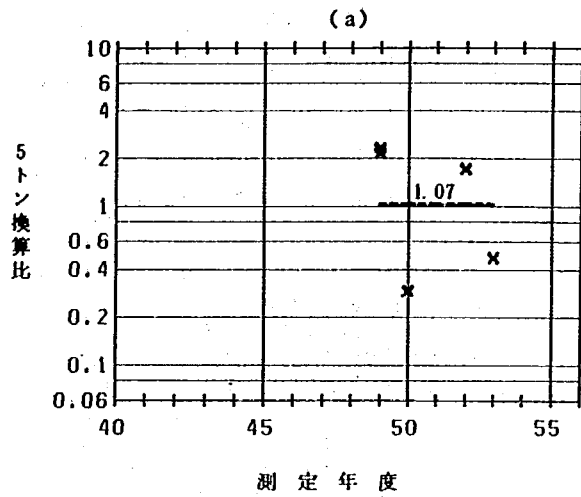


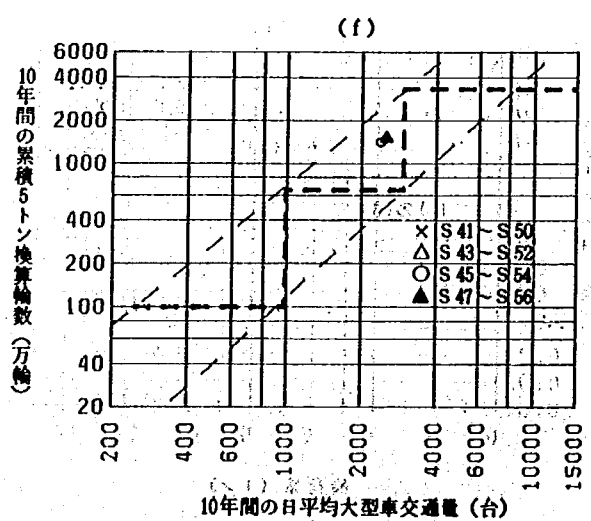
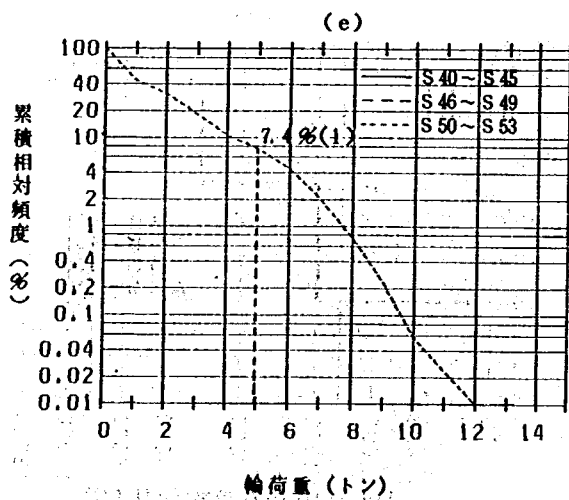
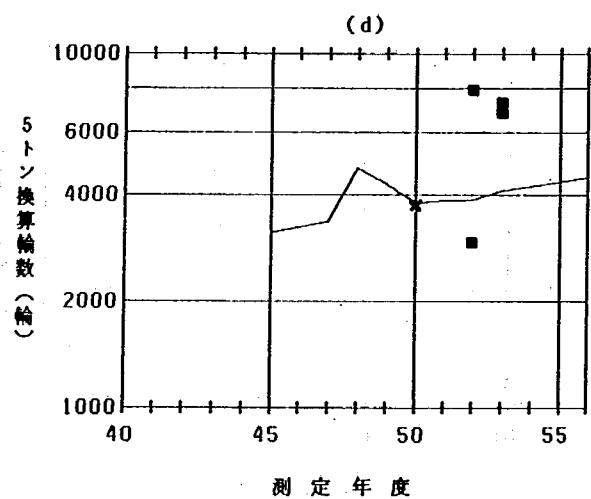
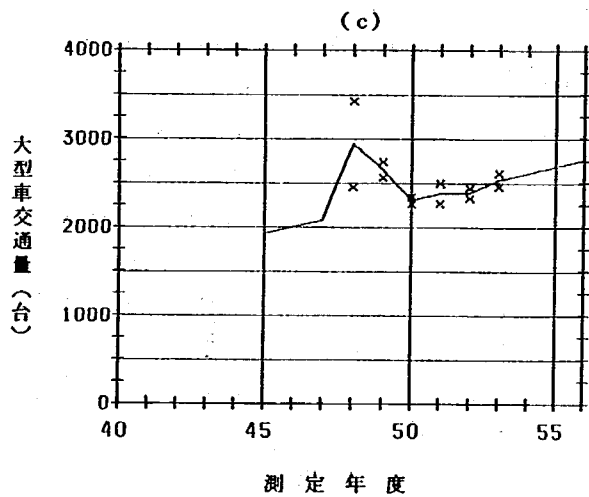
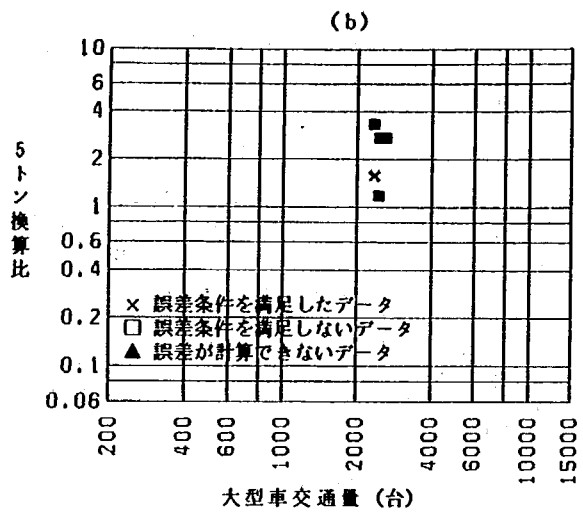
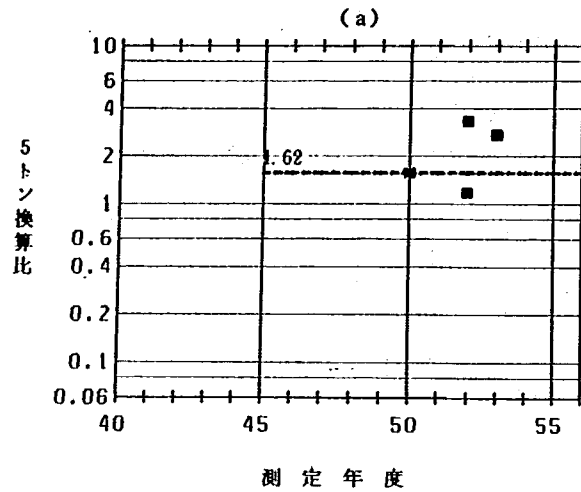


No. 2401 宮城4号(下り) 紫田町槻木

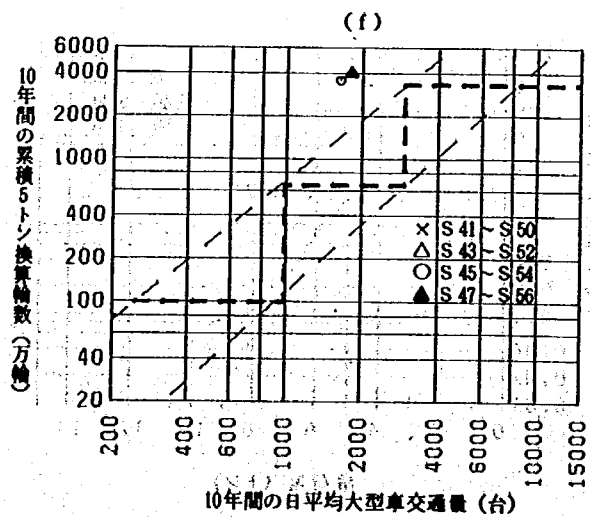
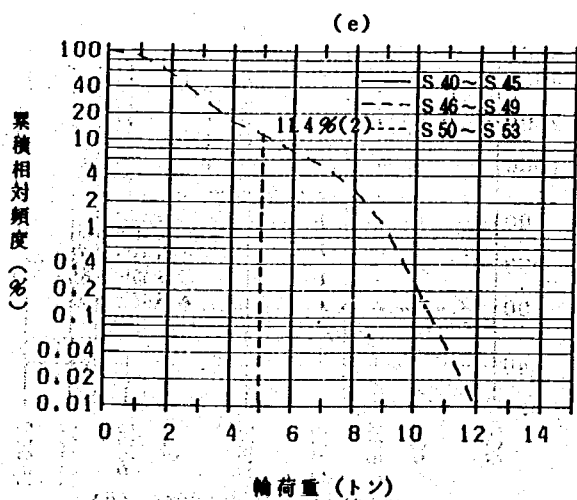
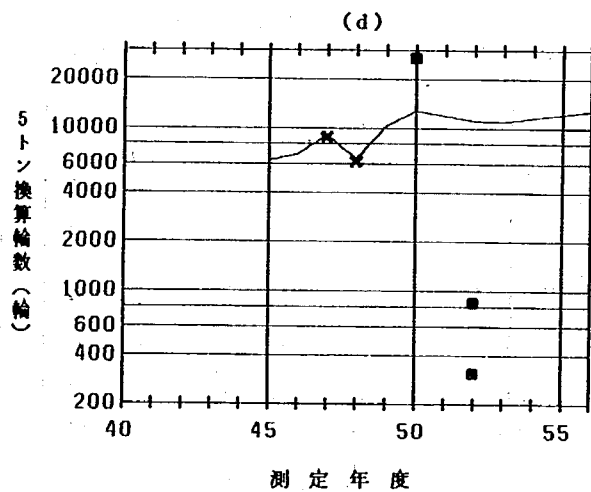
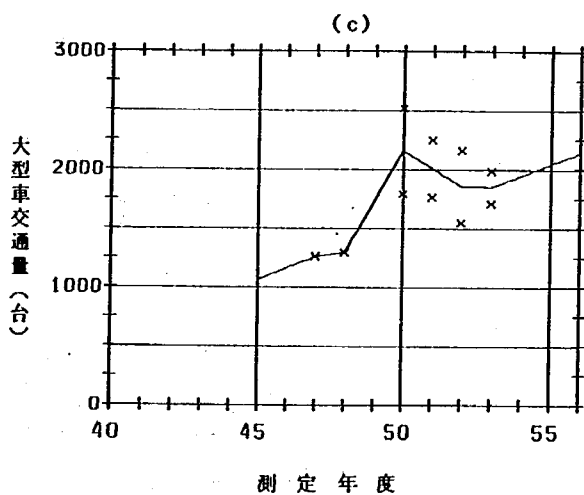
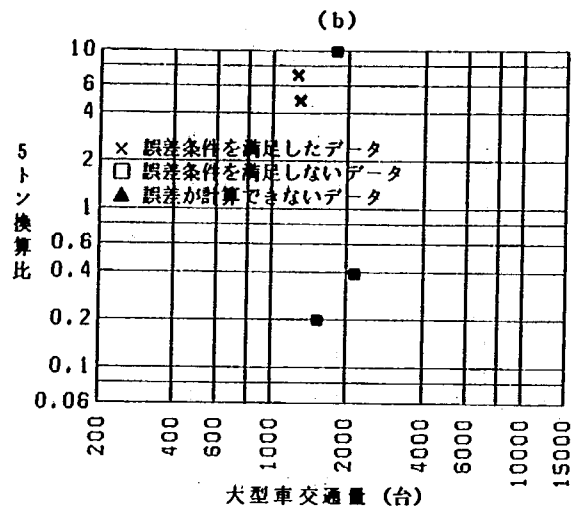
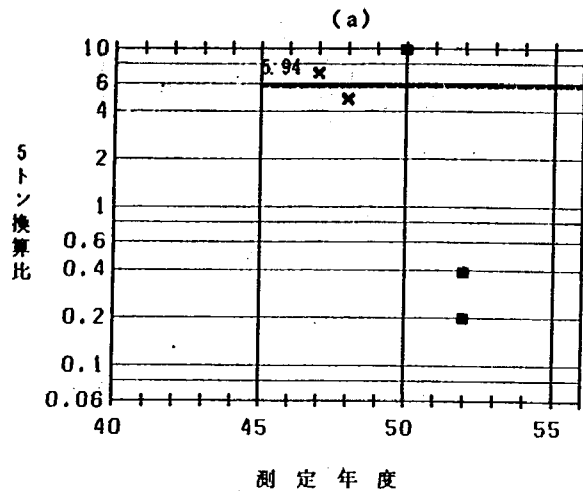


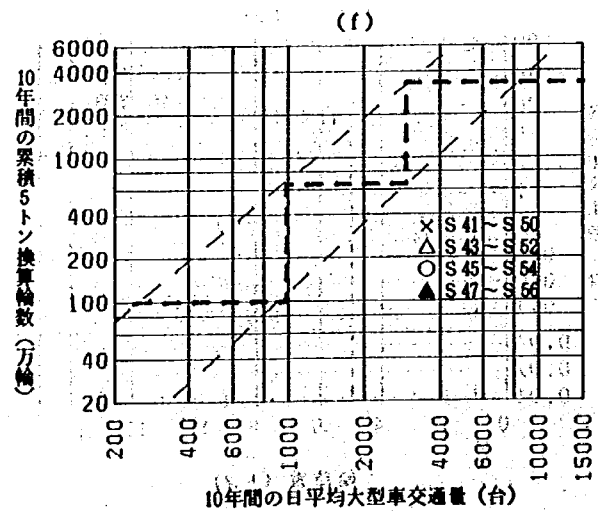
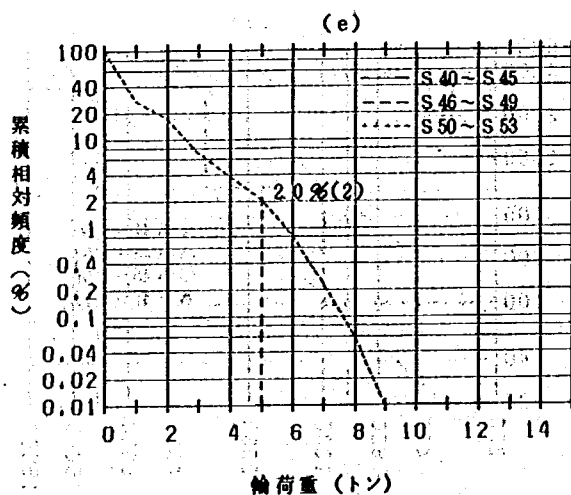
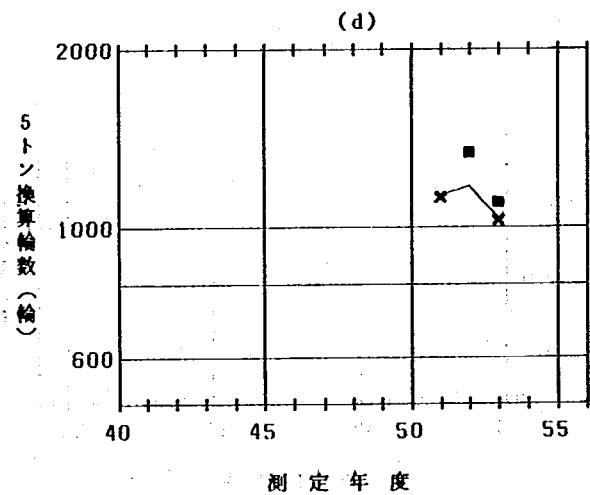
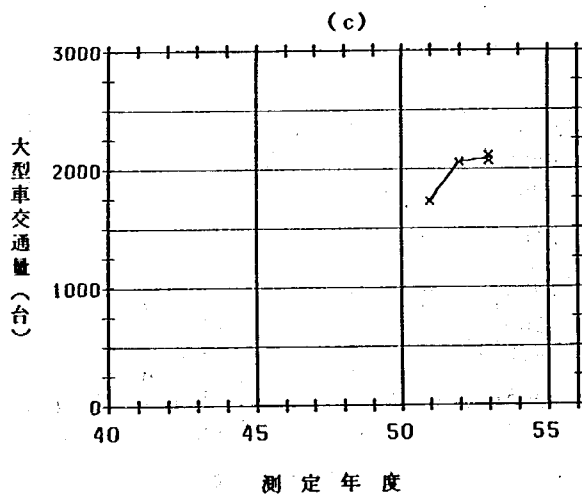
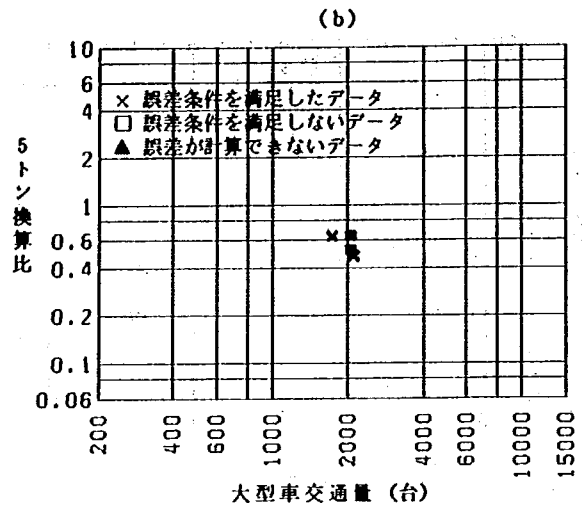
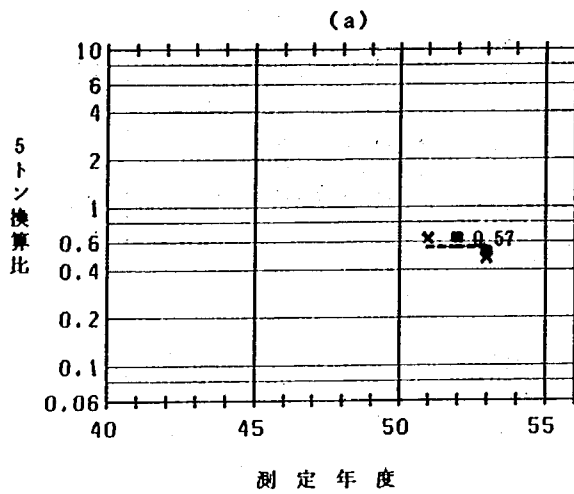


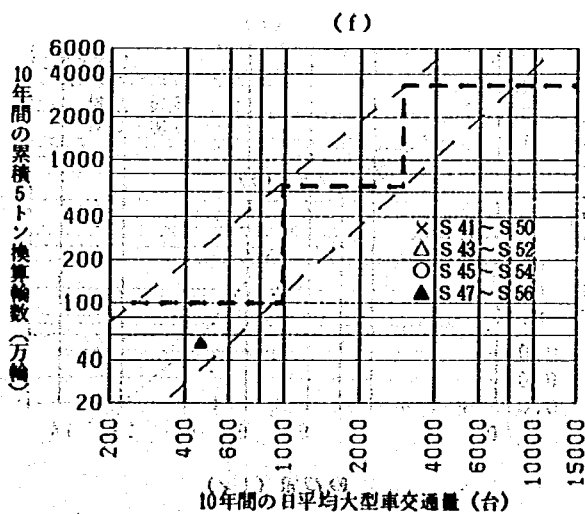
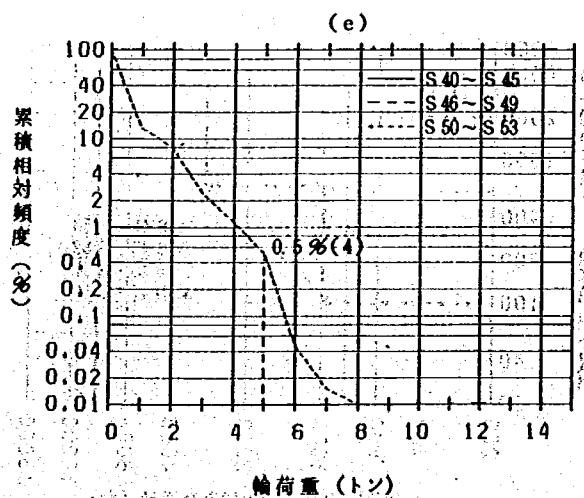
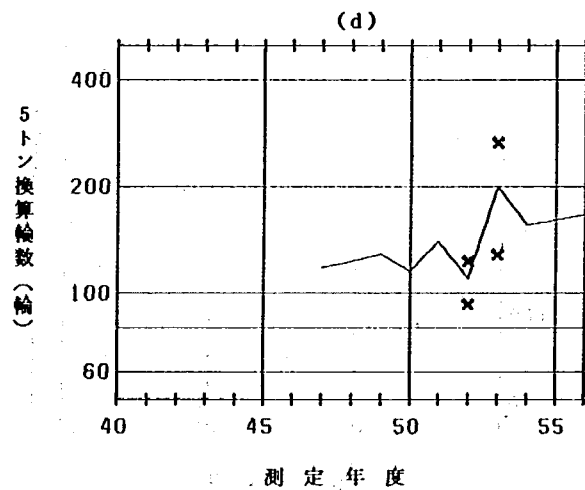
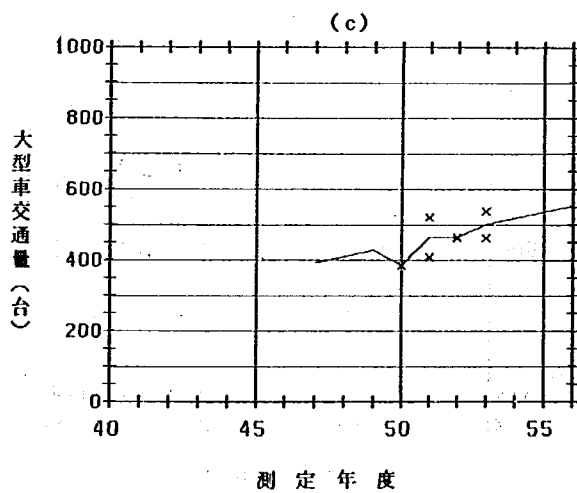
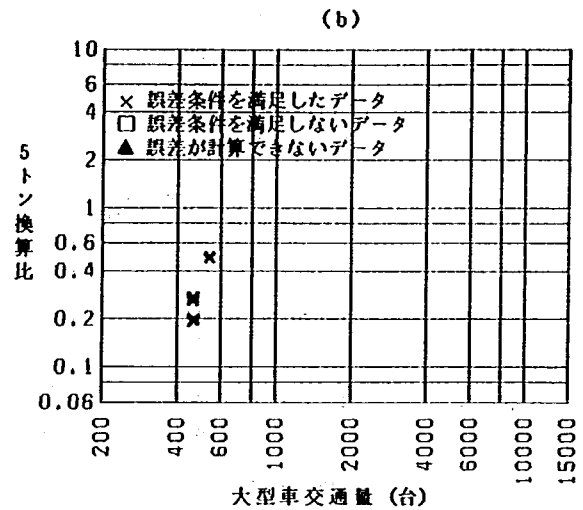
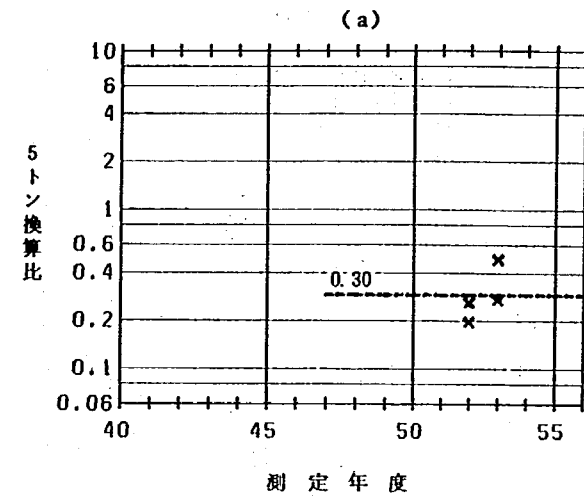


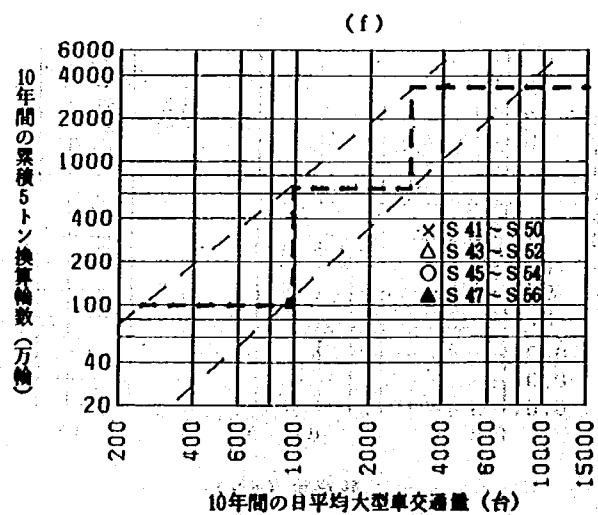
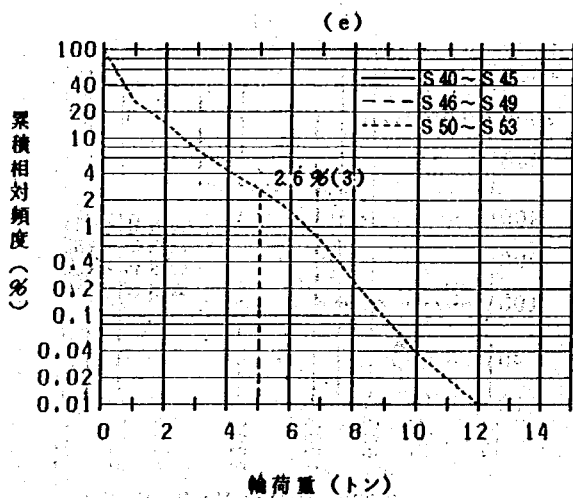
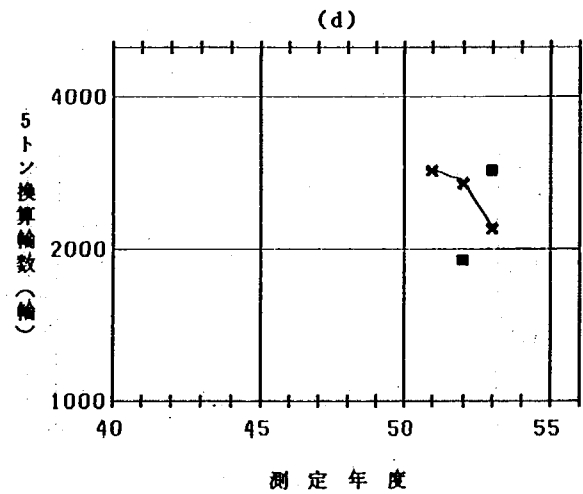
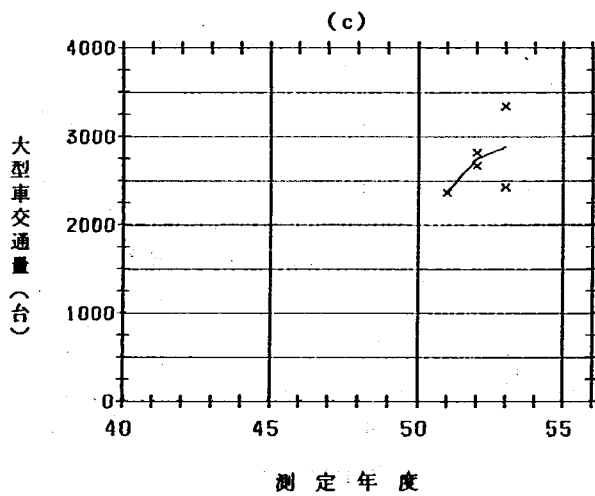
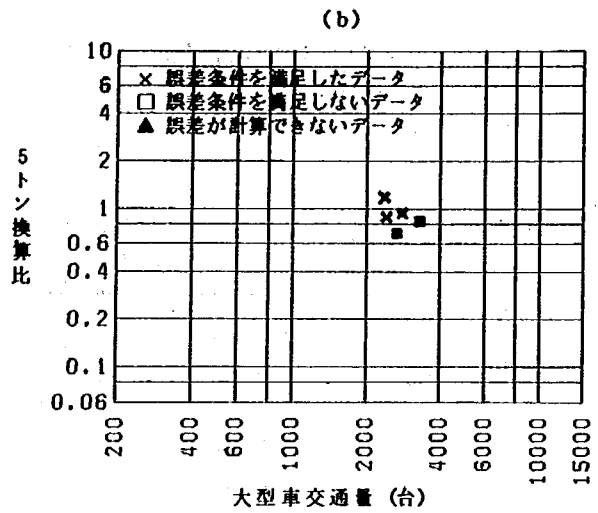
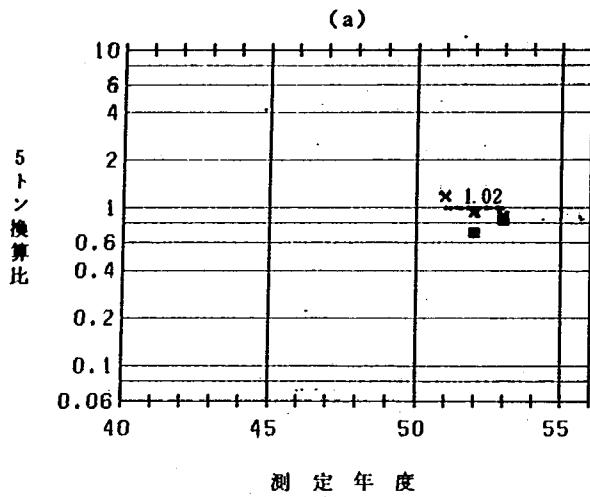


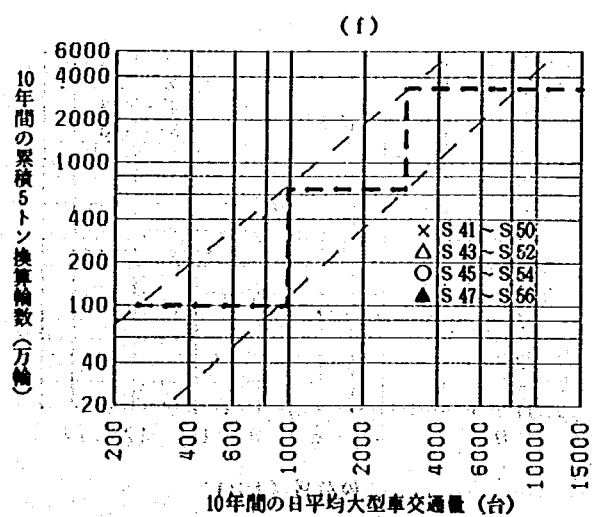
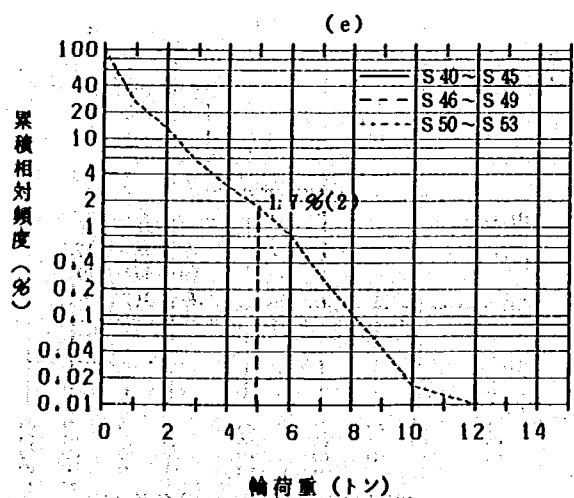
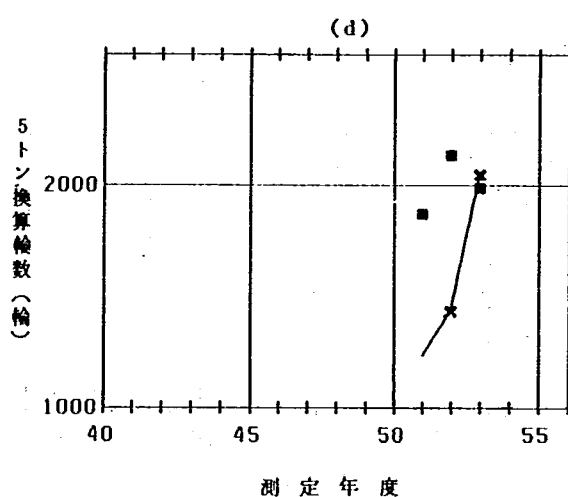
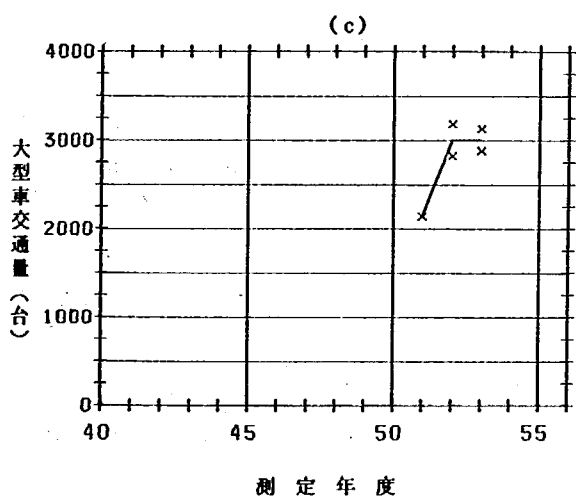
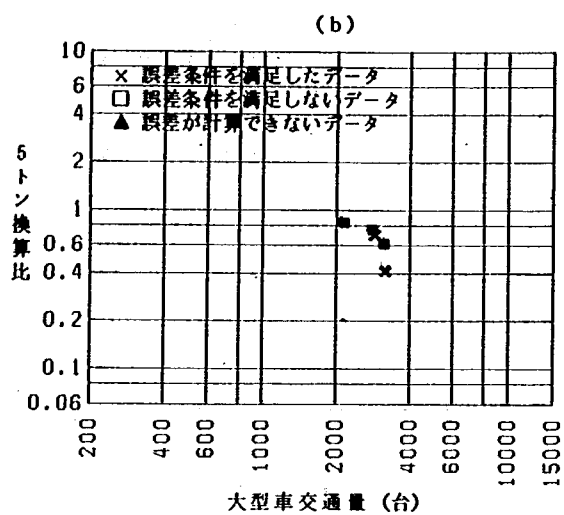
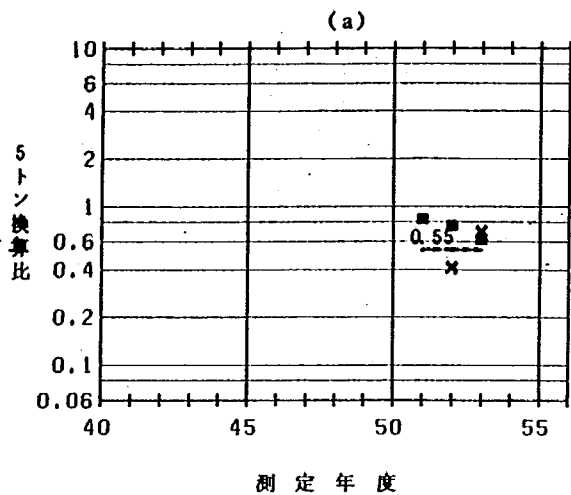
No. 2305 秋田13号(下り) 秋田市御所野

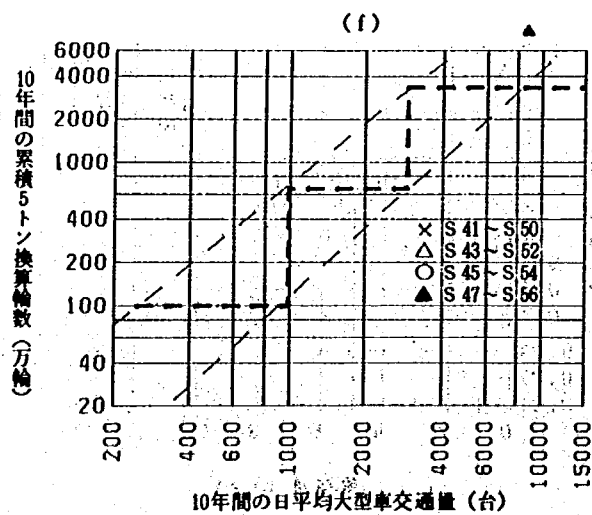
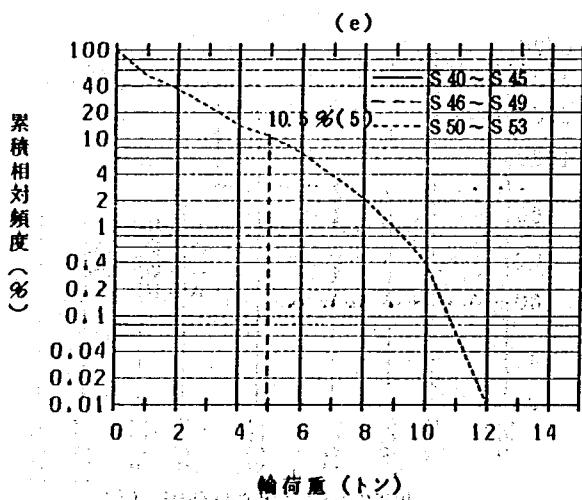
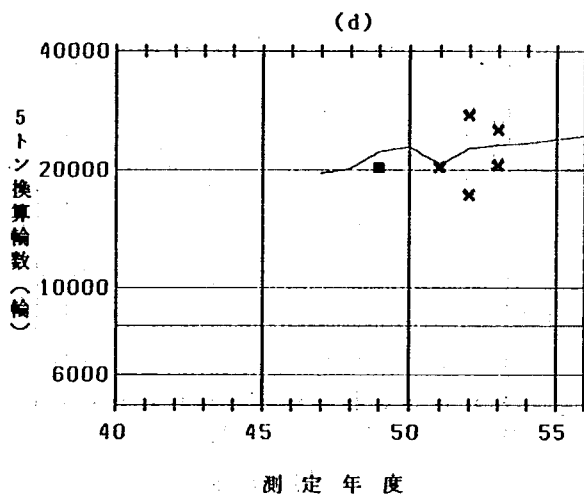
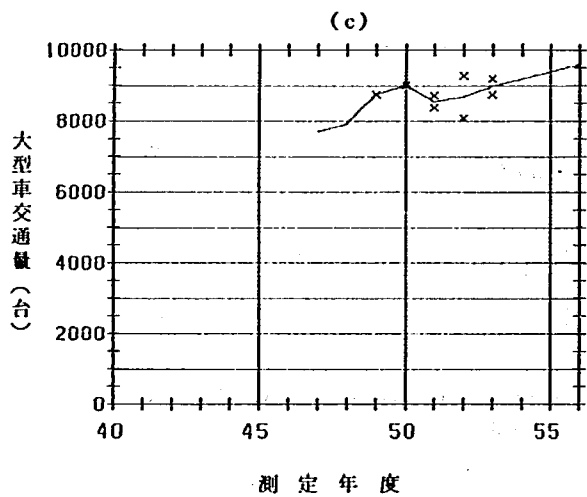
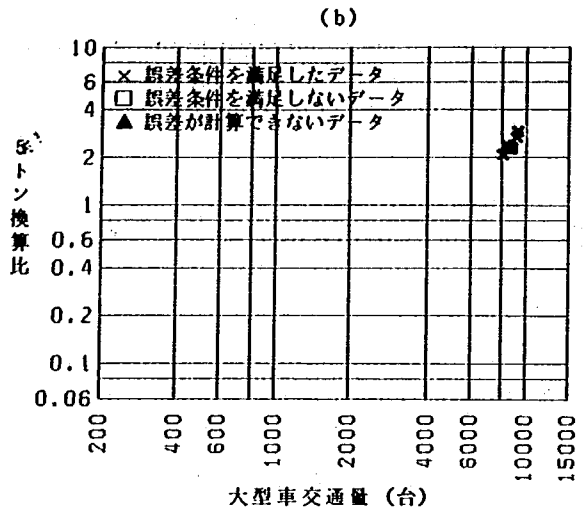
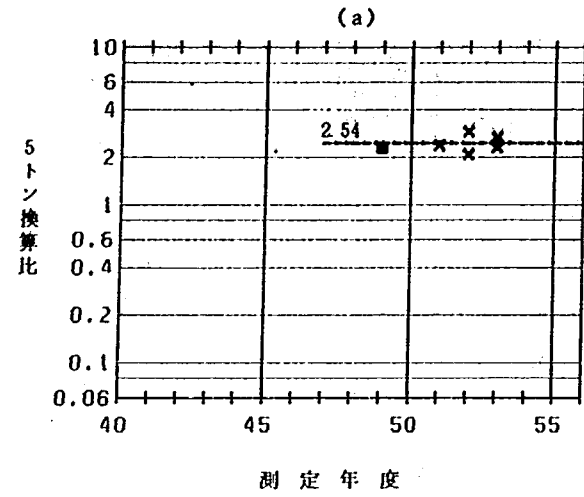


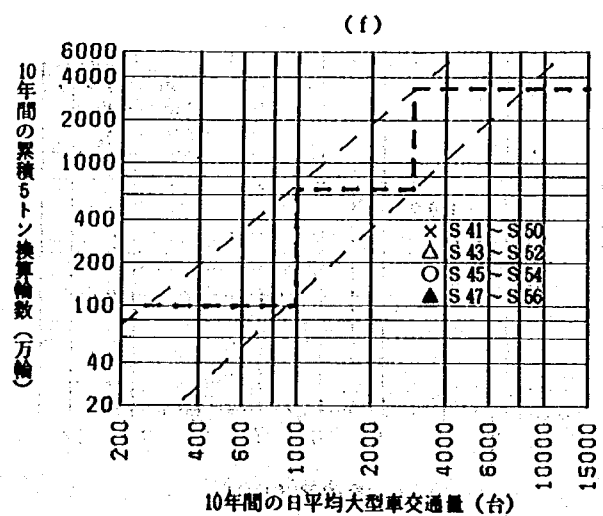
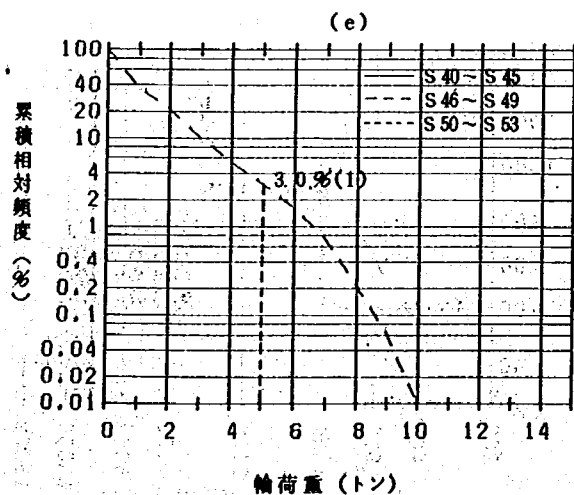
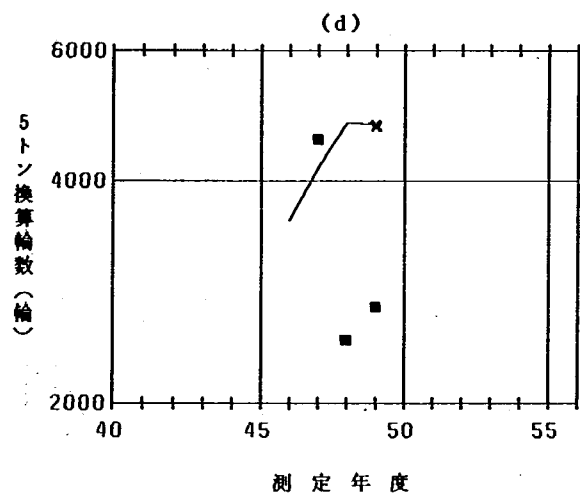
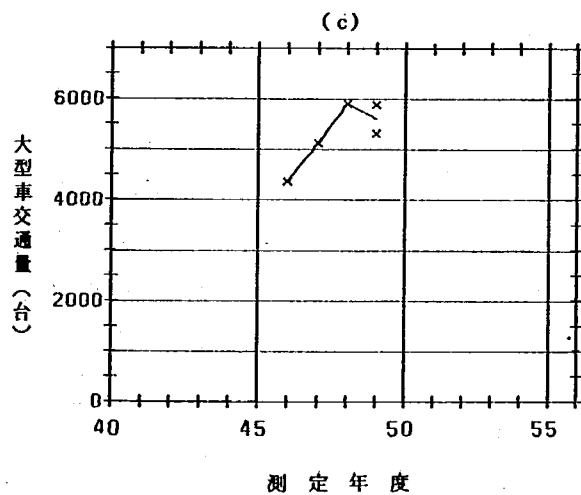
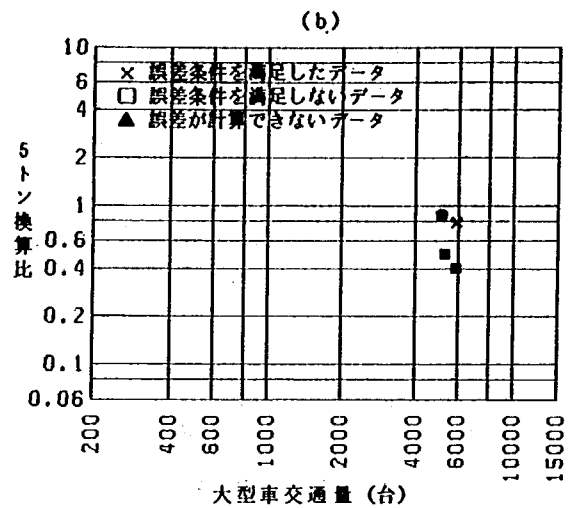
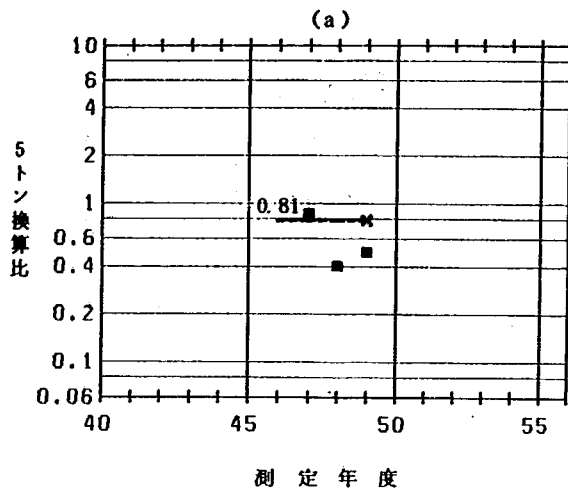


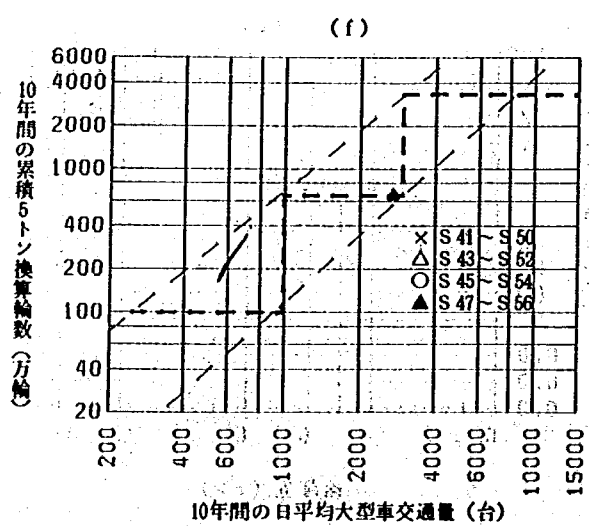
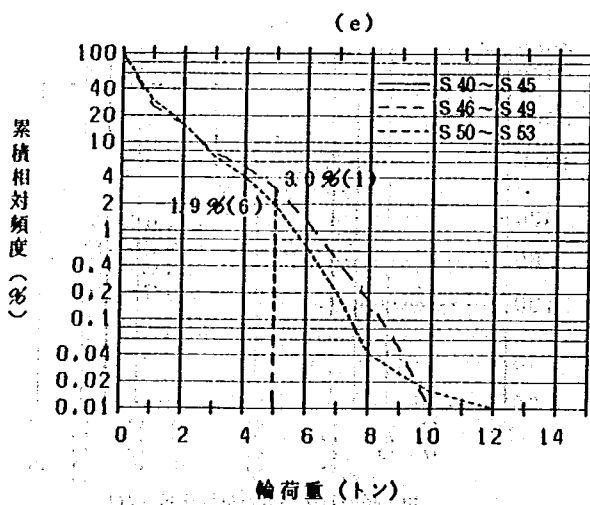
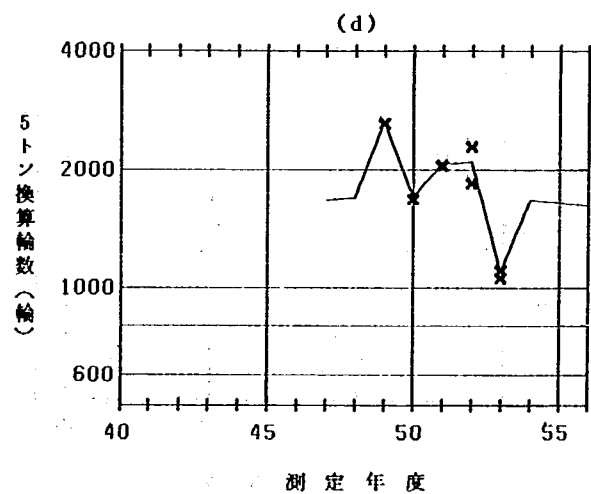
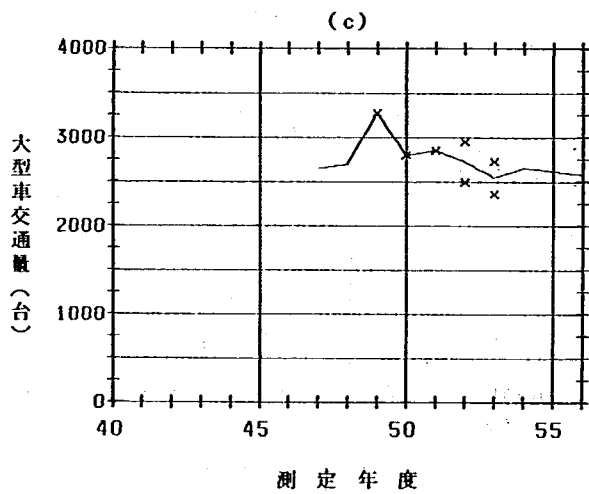
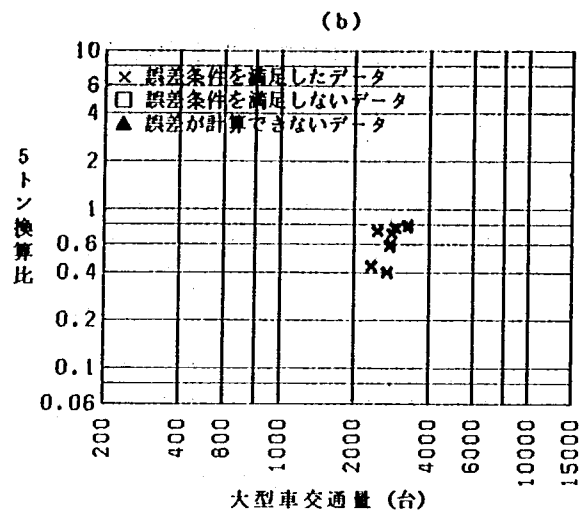
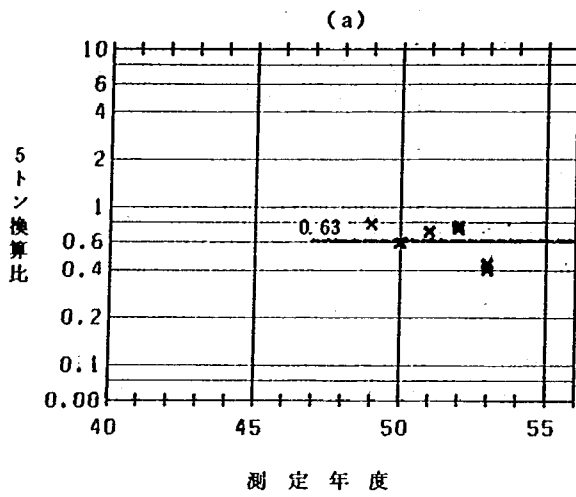


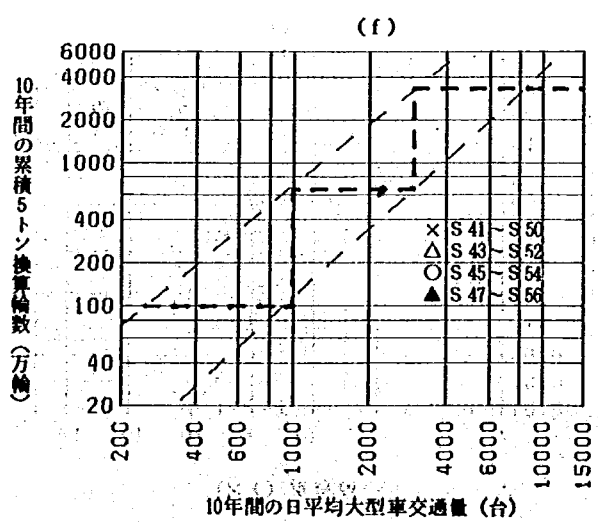
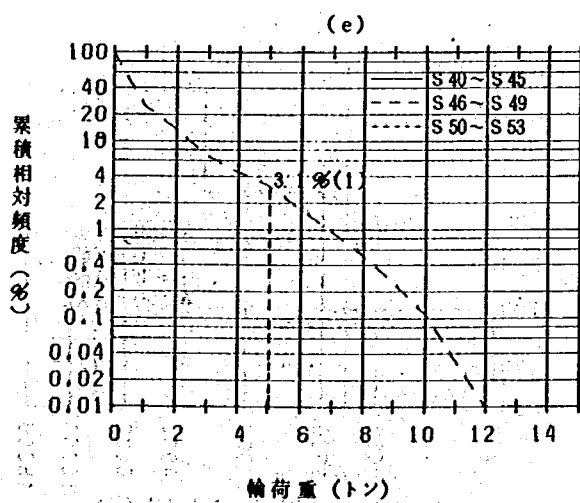
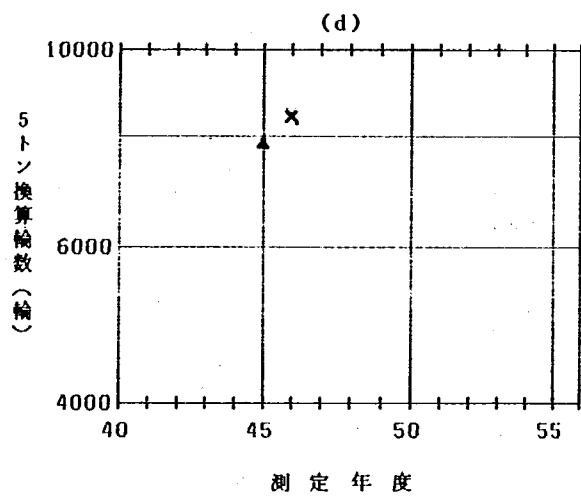
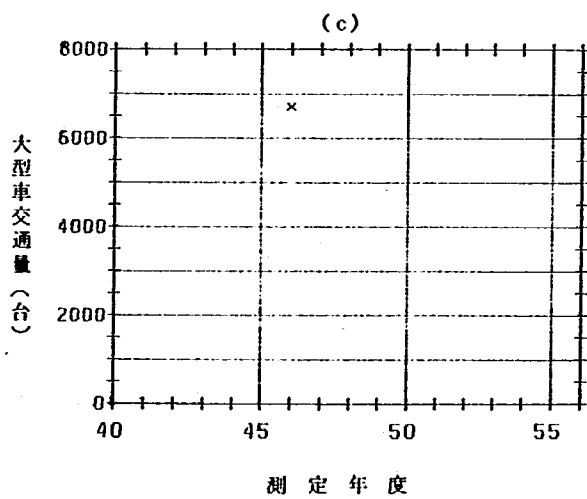
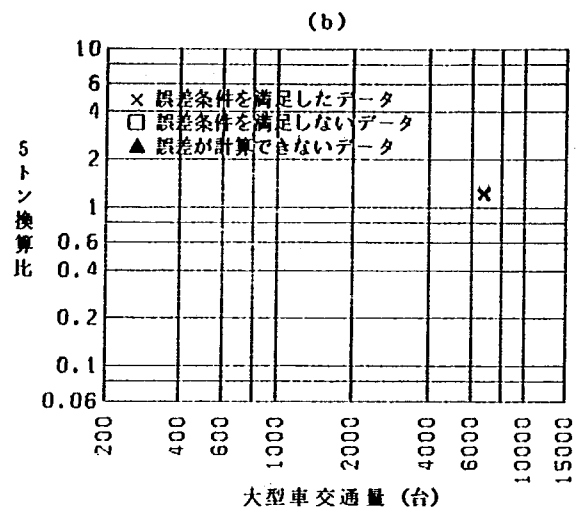
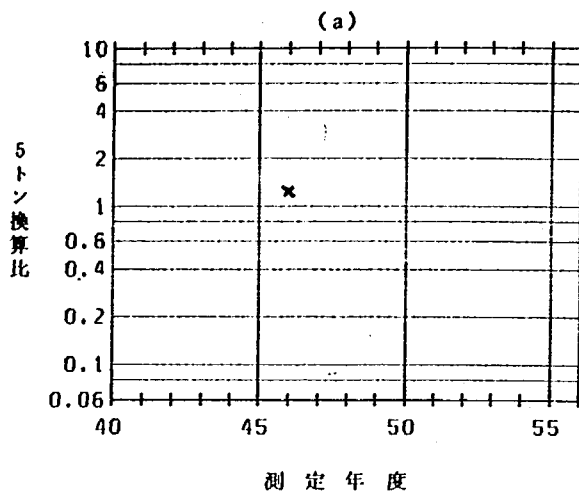


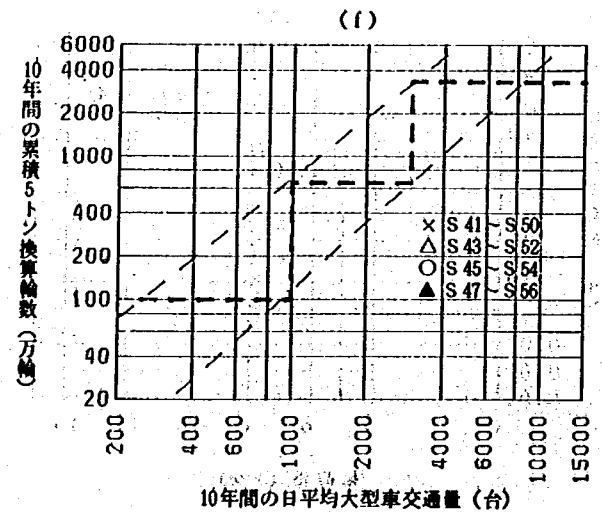
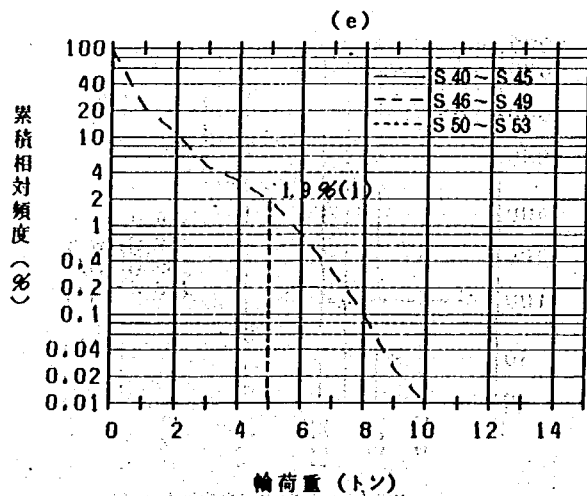
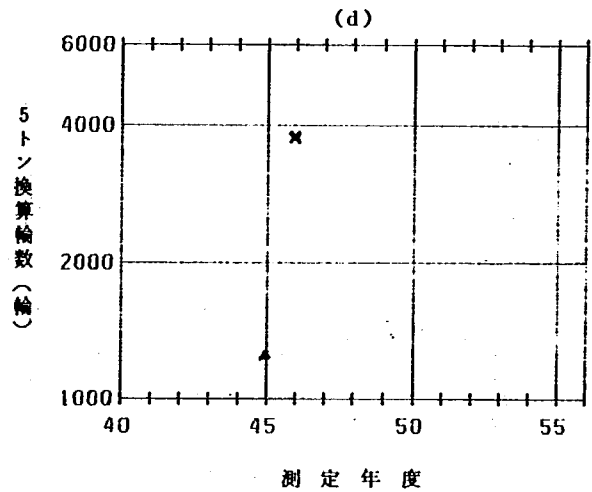
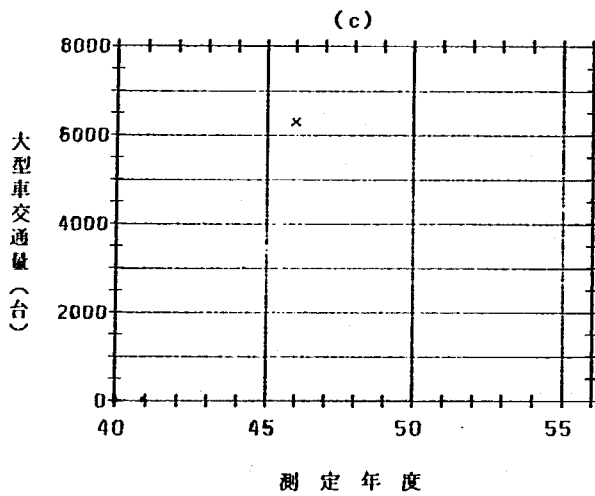
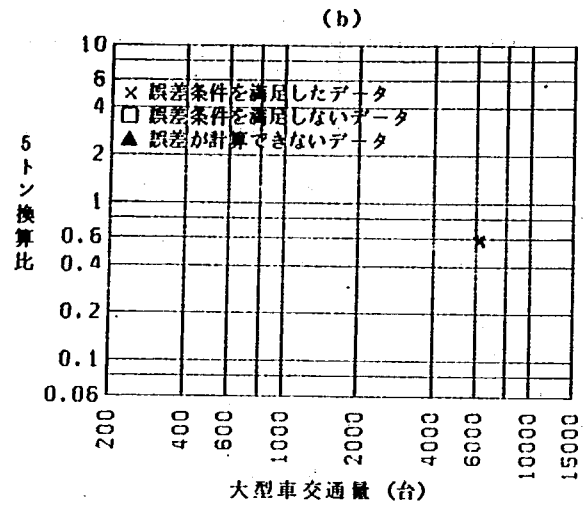
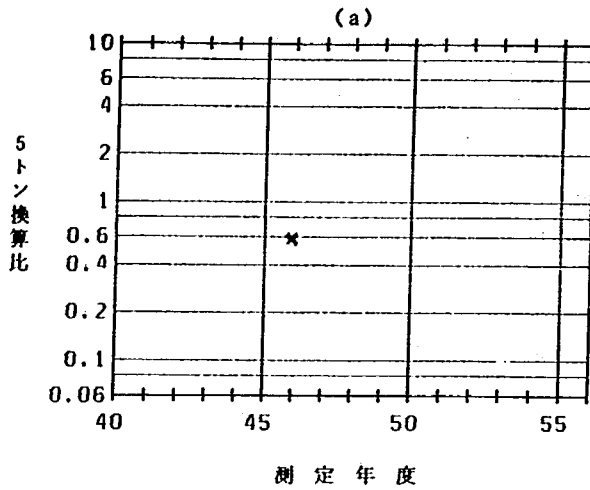


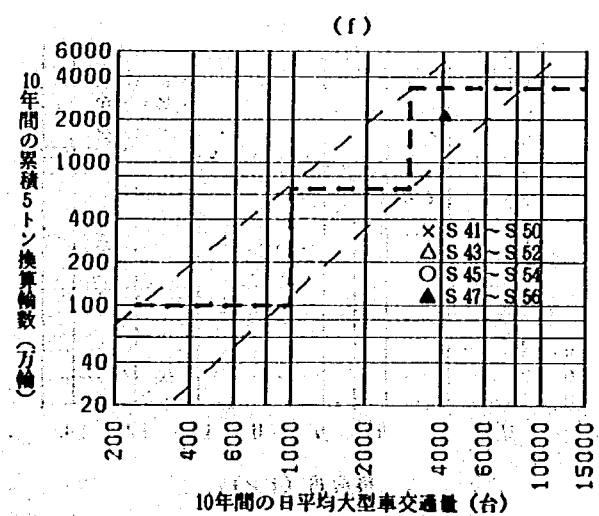
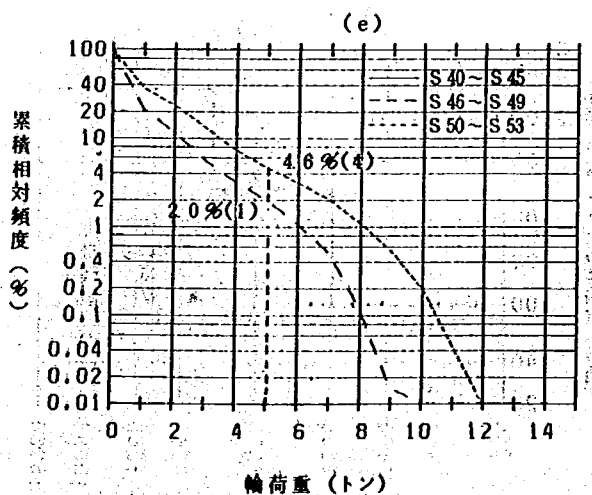
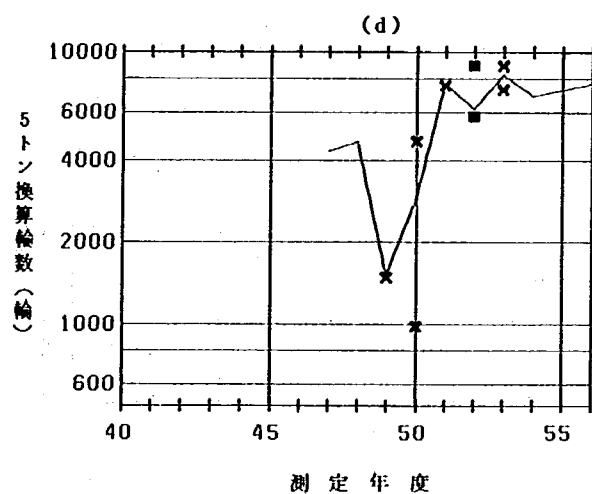
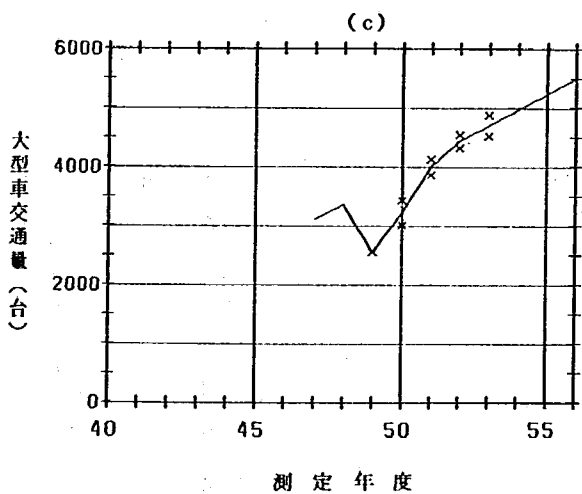
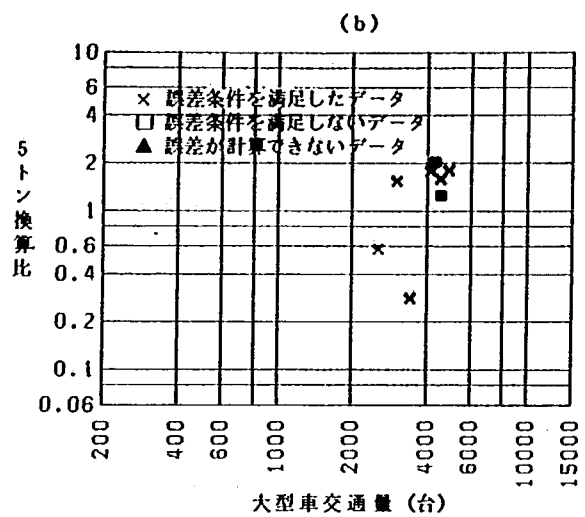
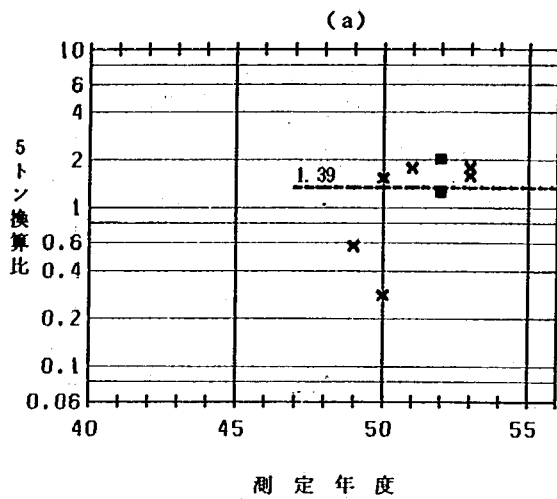


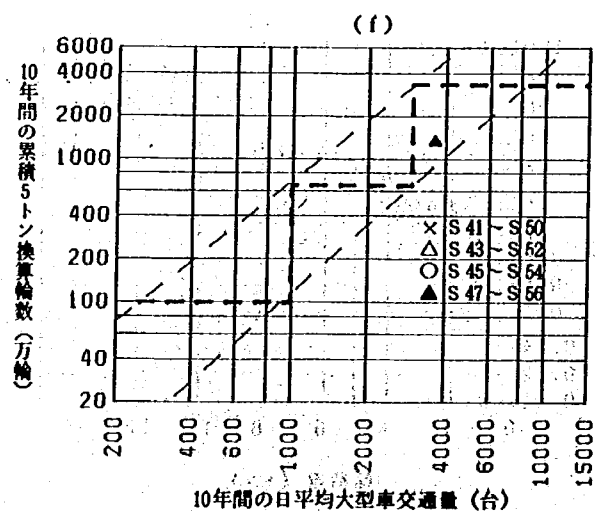
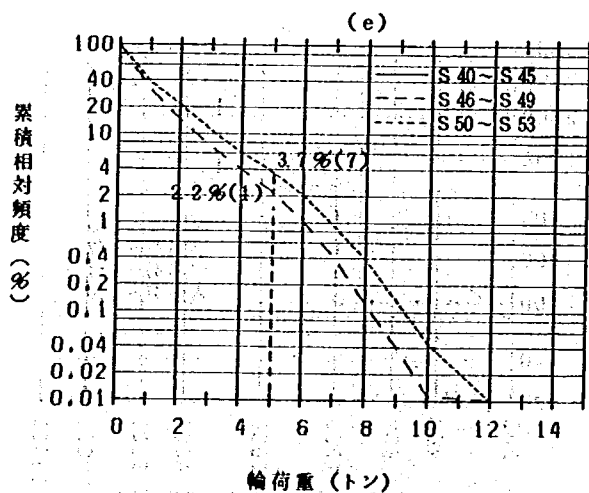
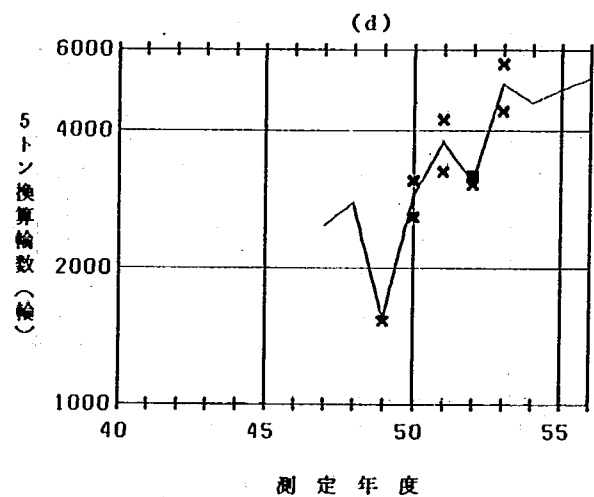
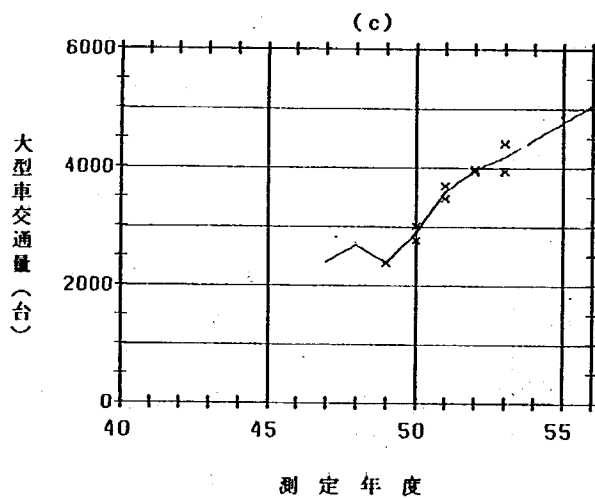
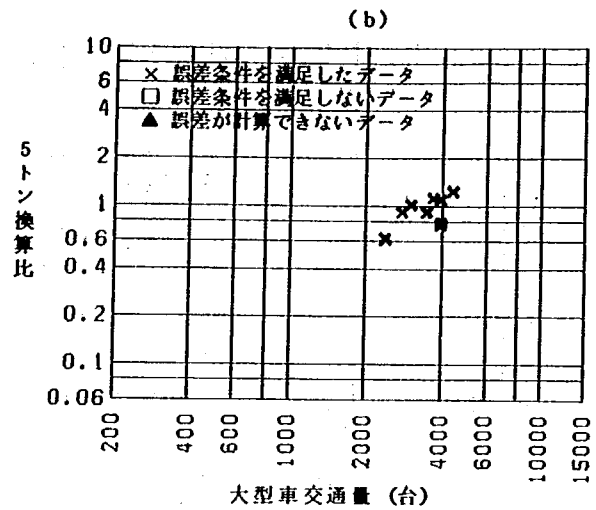
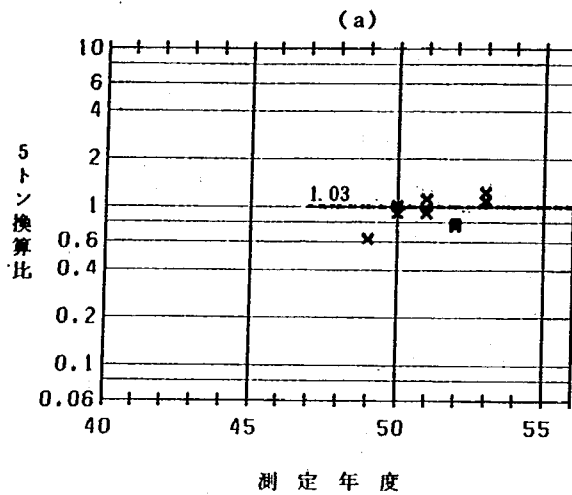


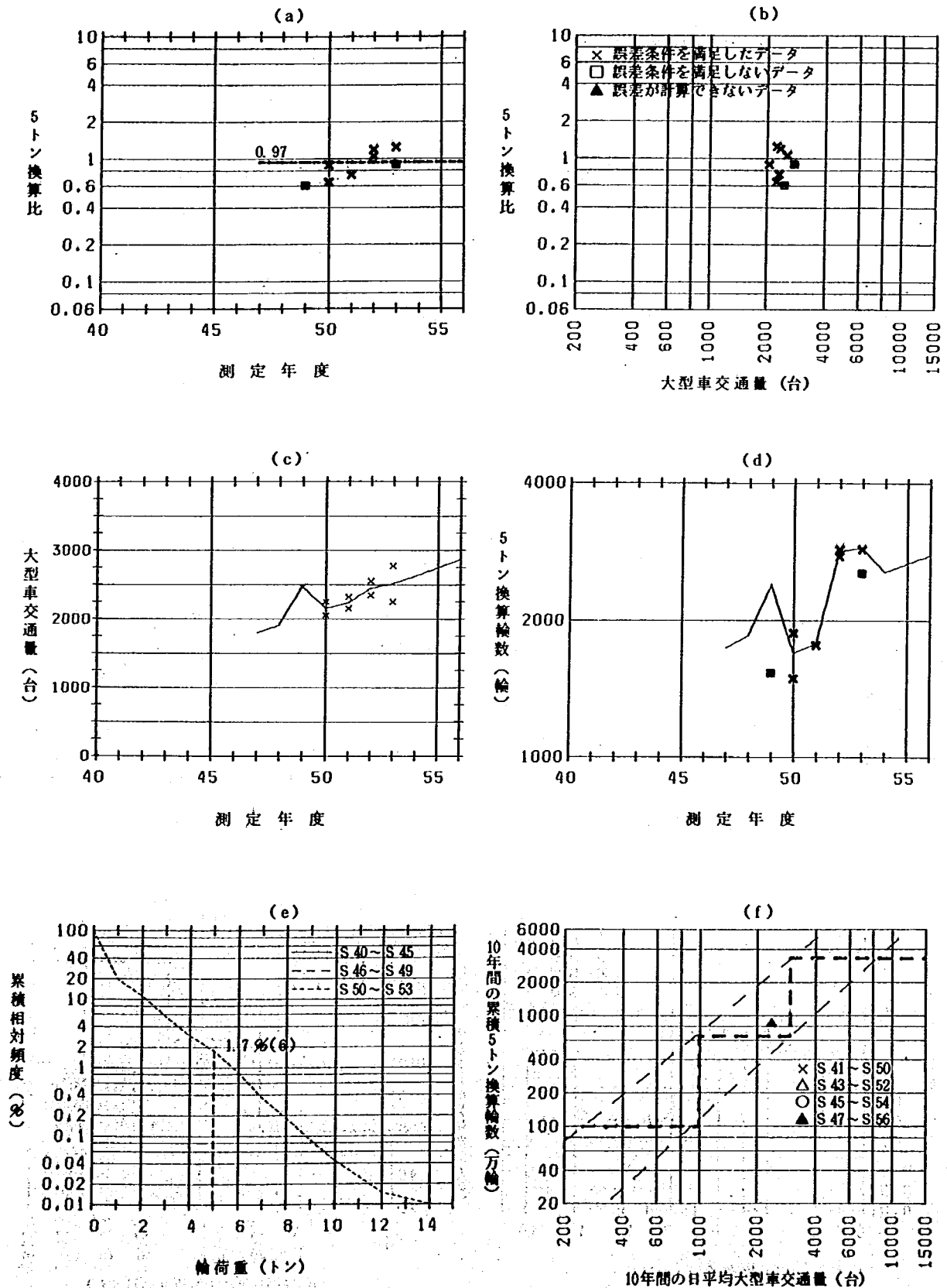


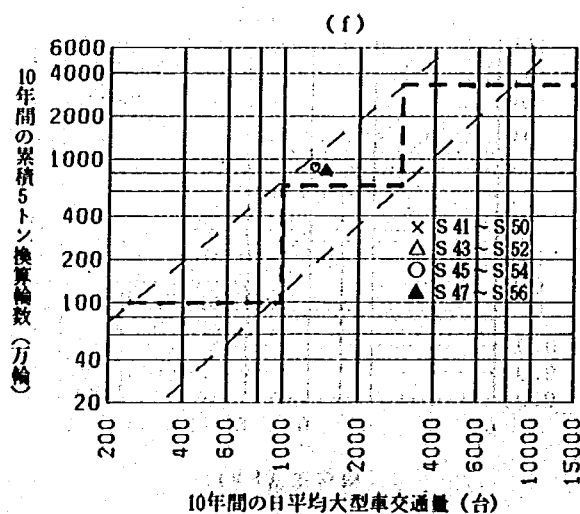
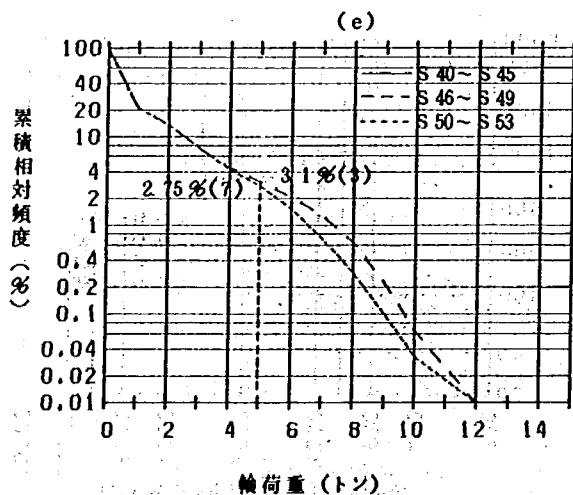
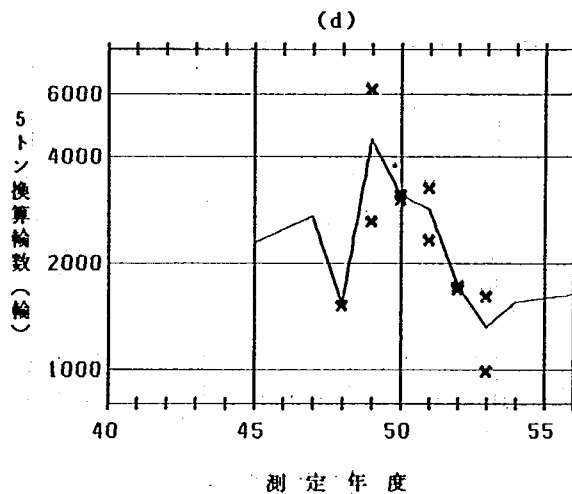
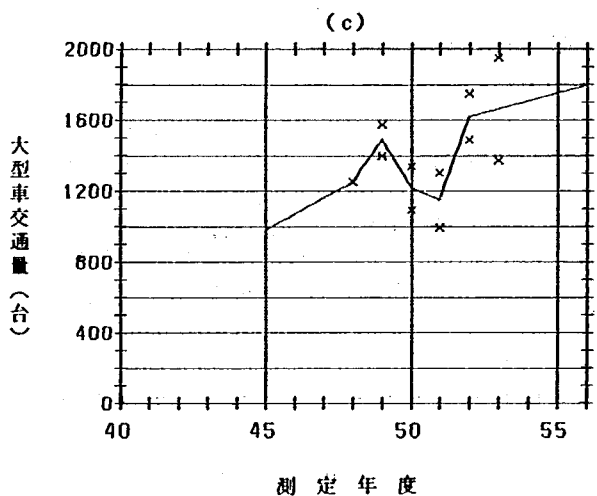
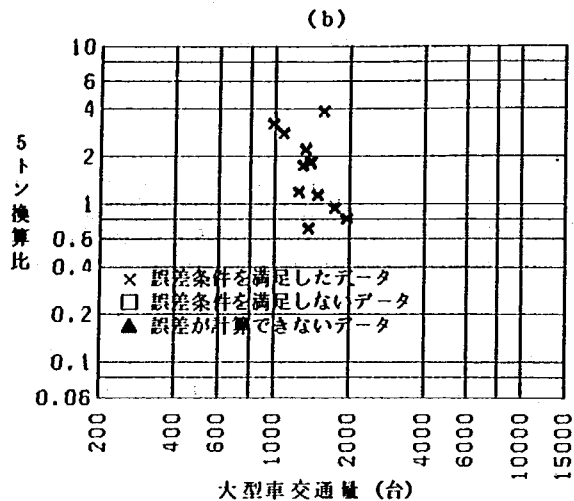
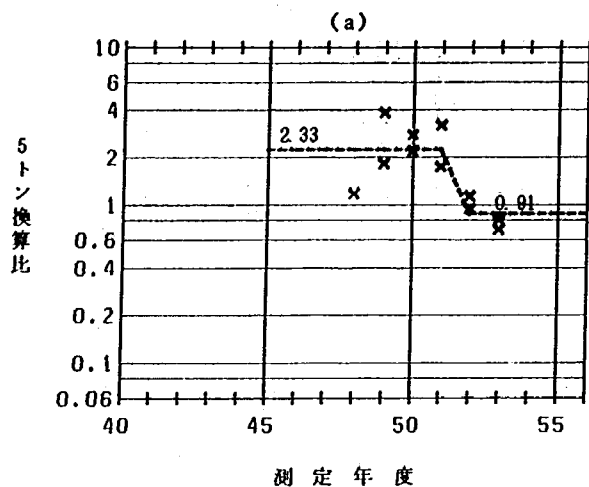


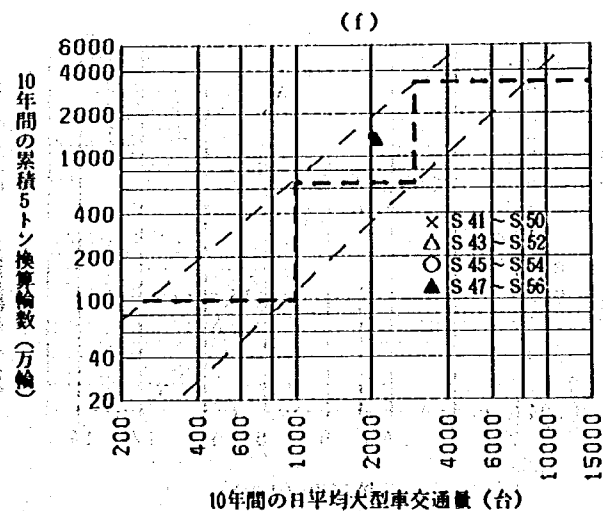
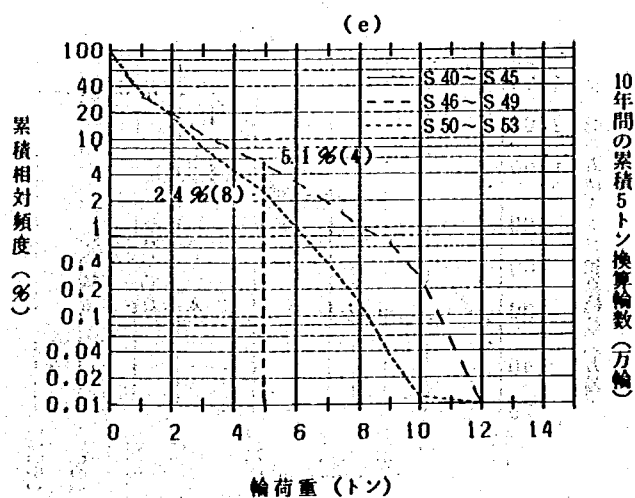
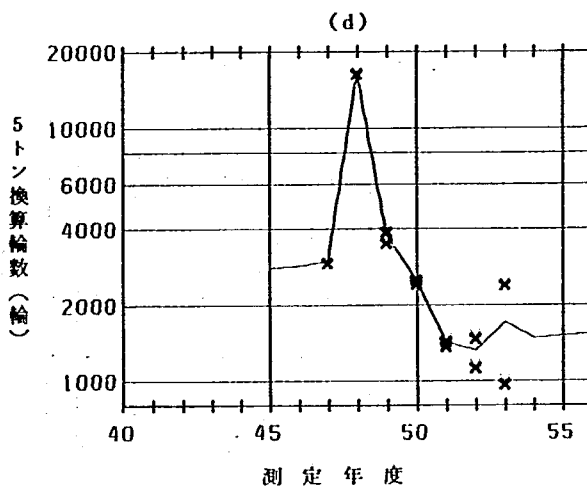
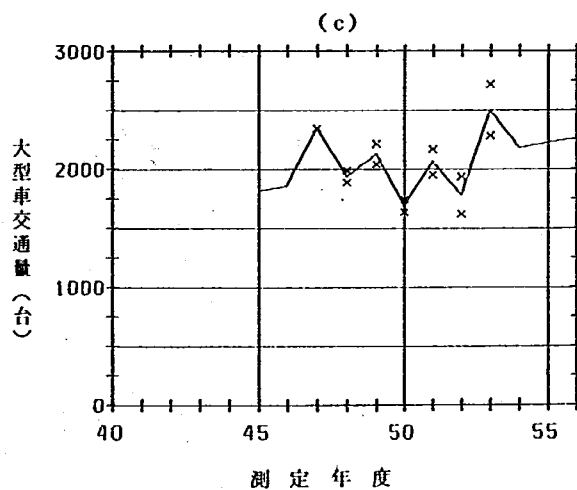
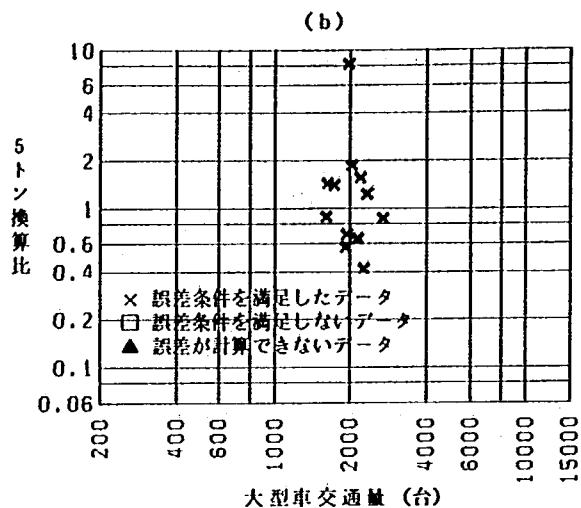
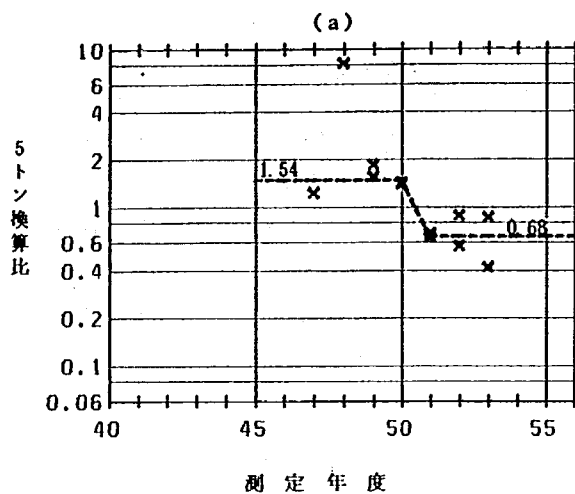


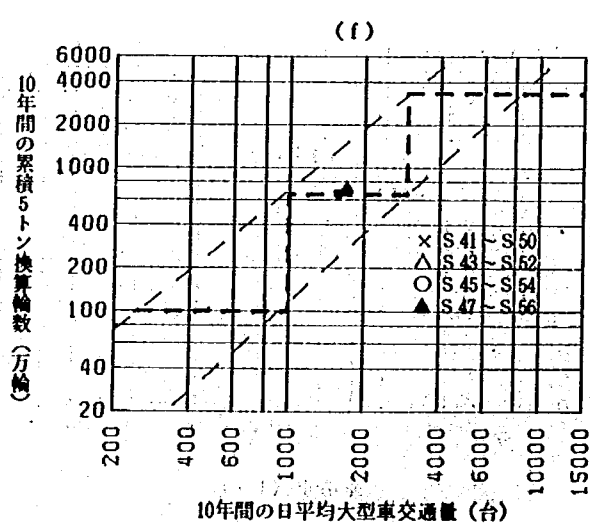
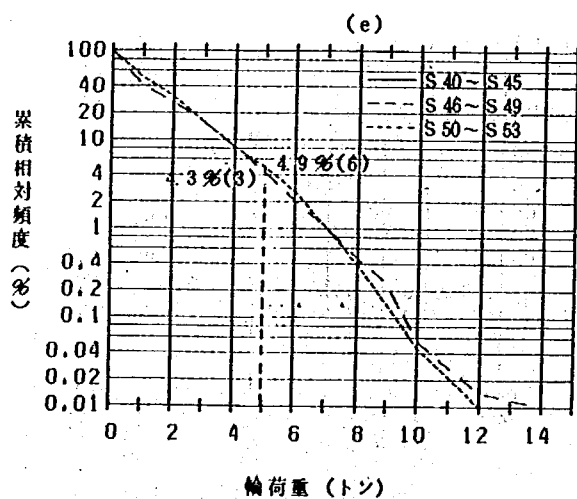
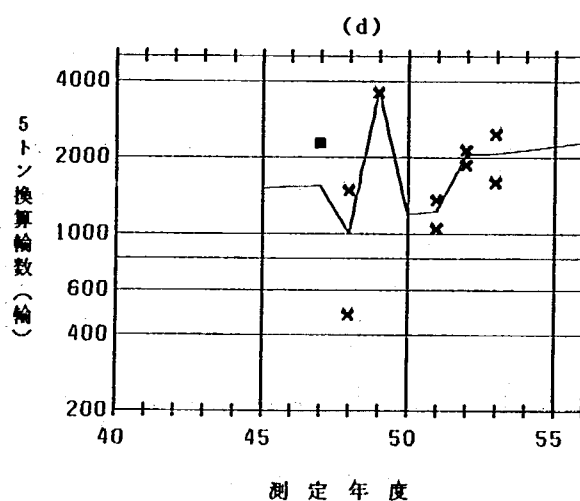
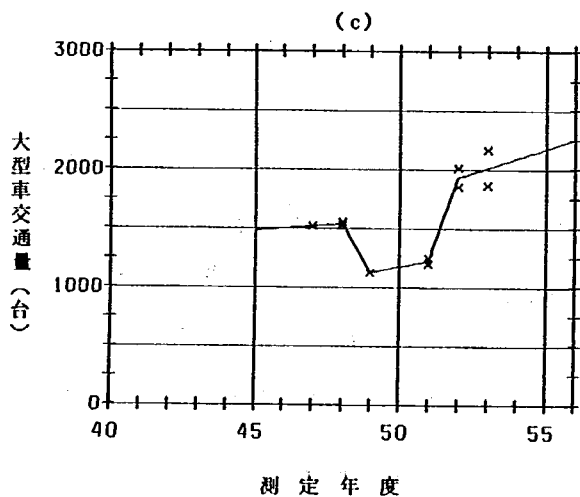
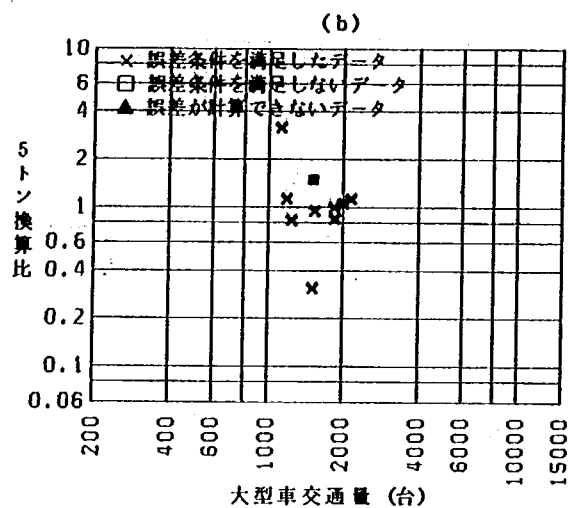
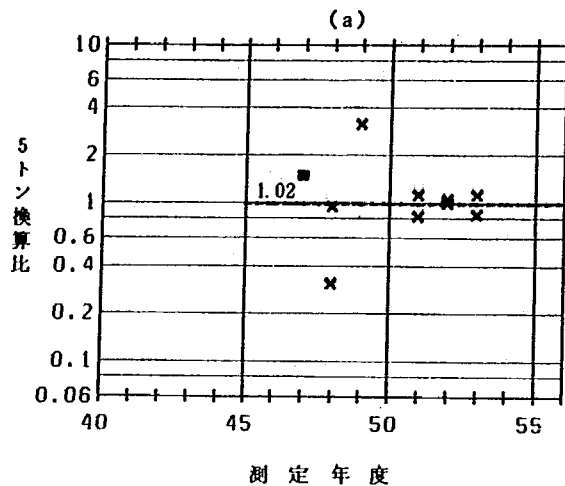


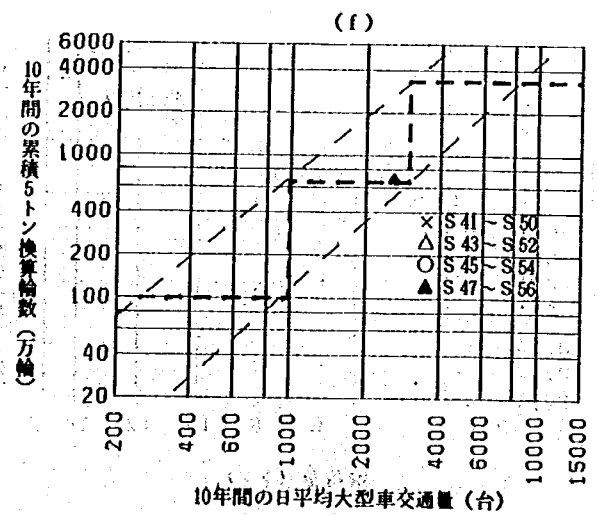
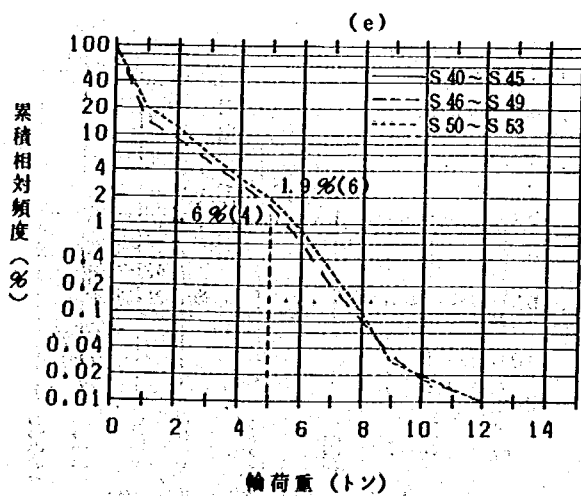
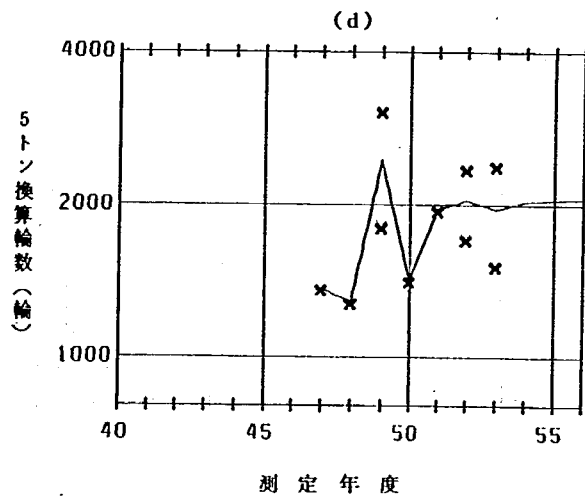
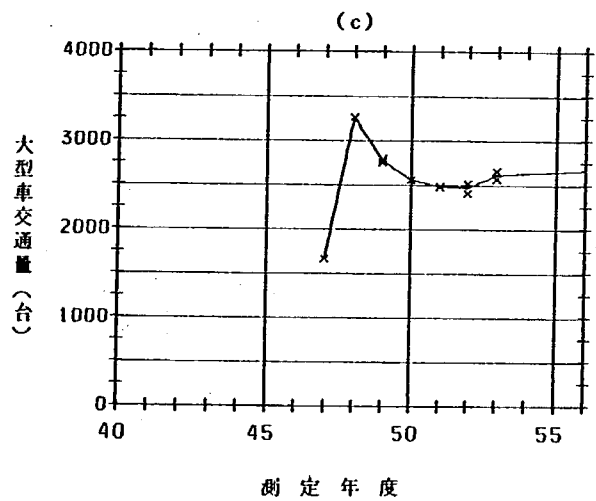
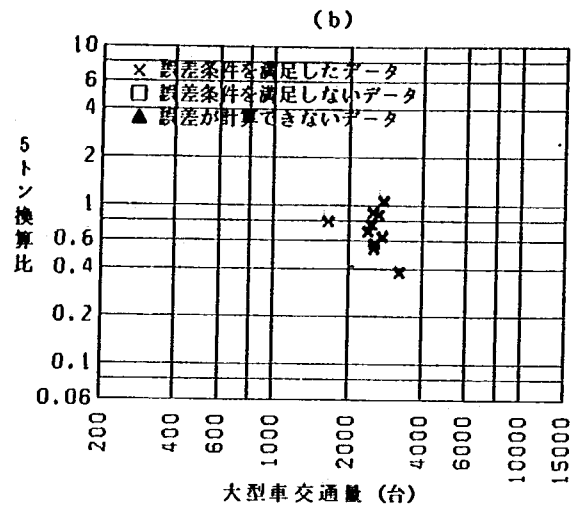
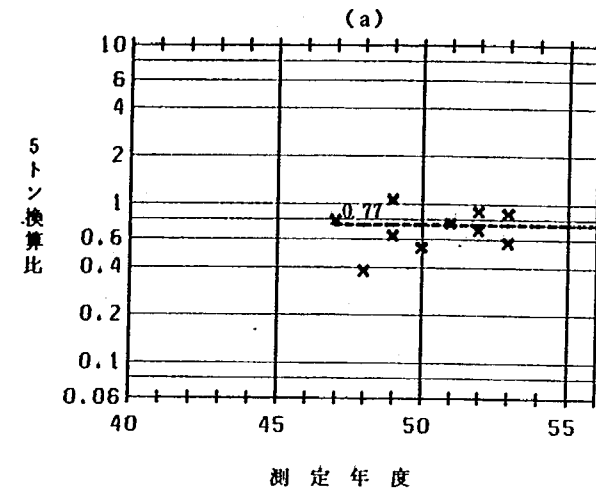


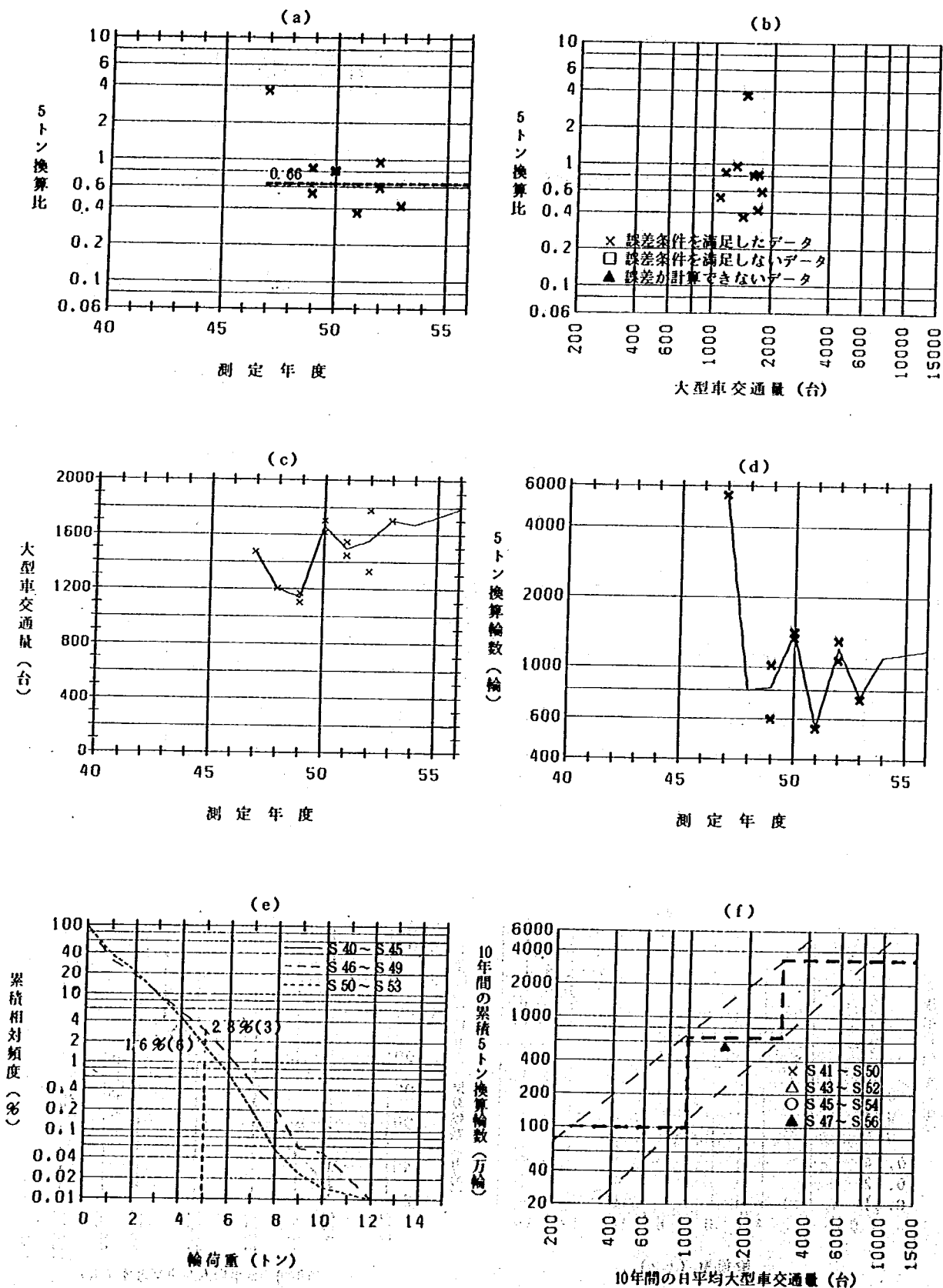


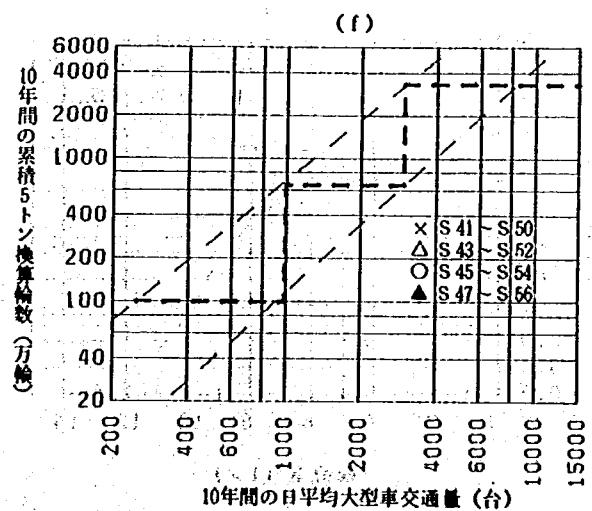
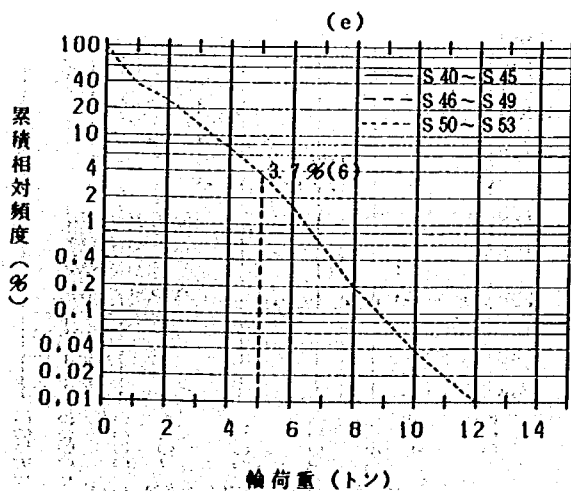
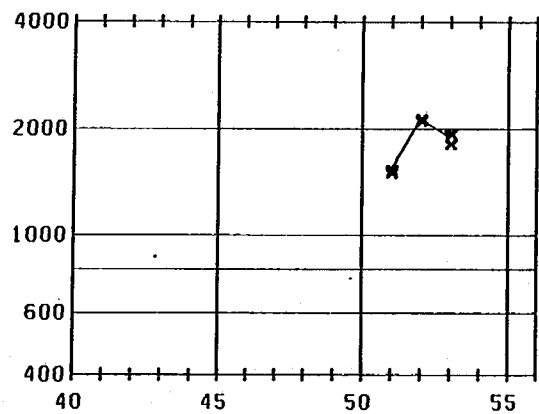
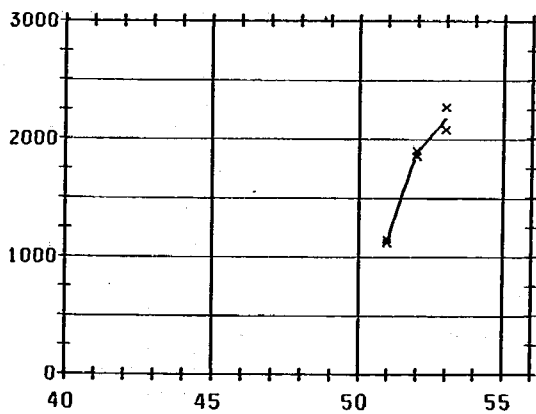
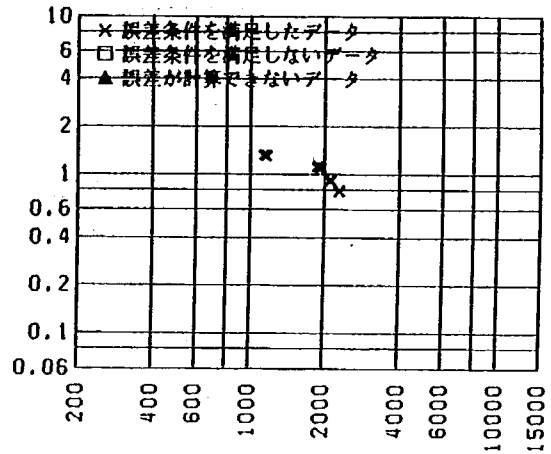
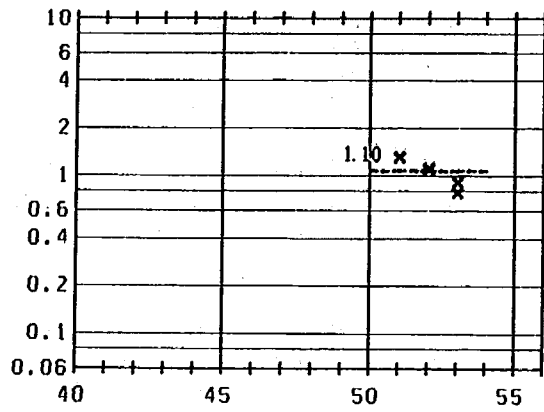


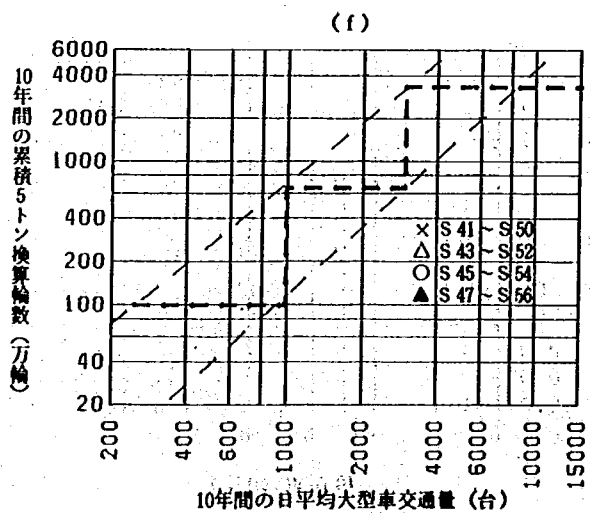
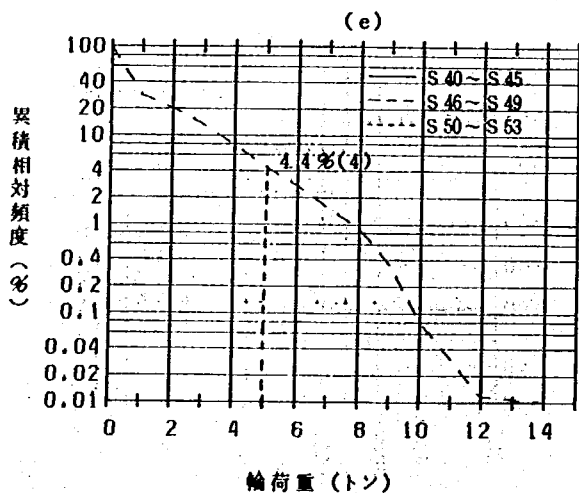
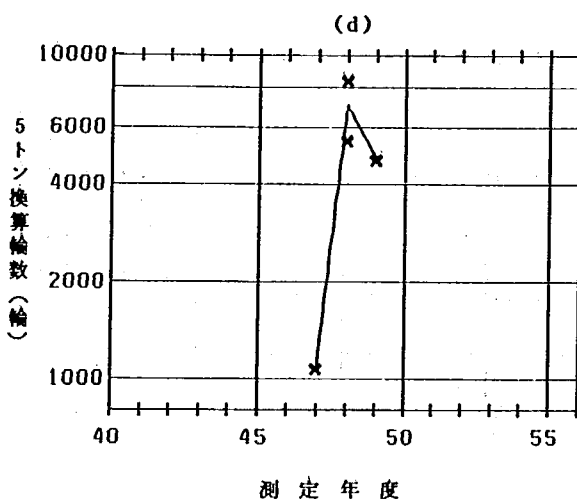
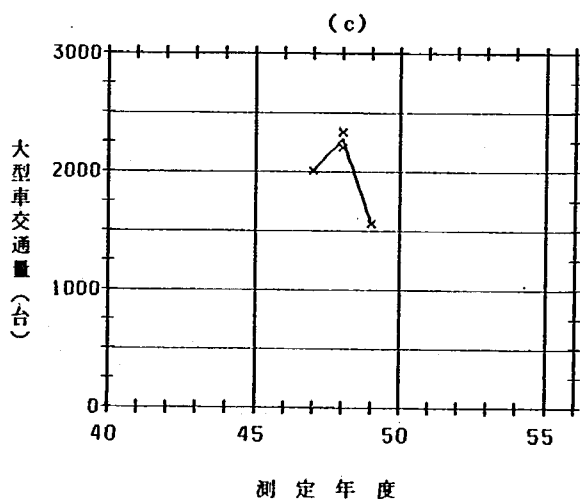
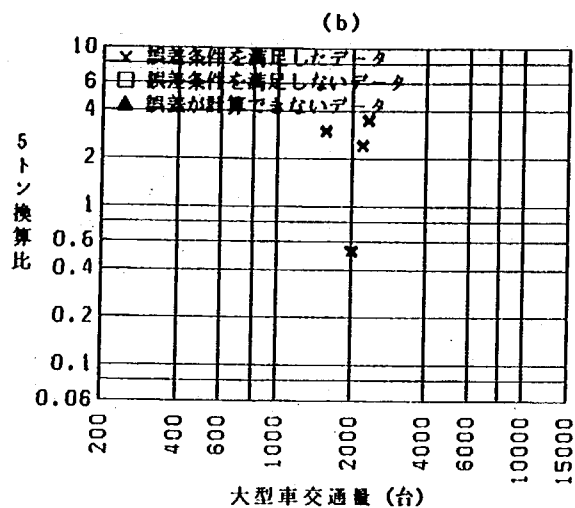
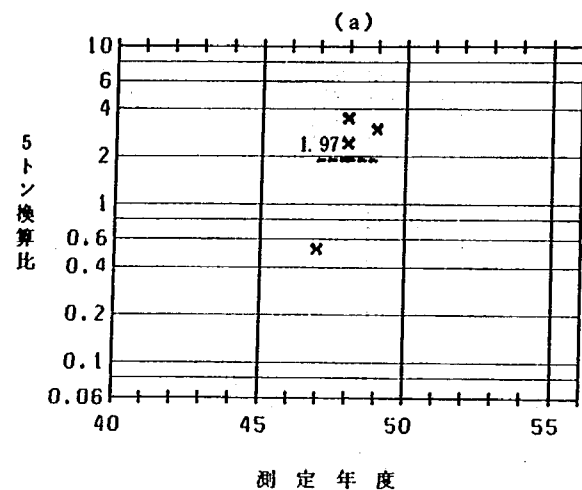


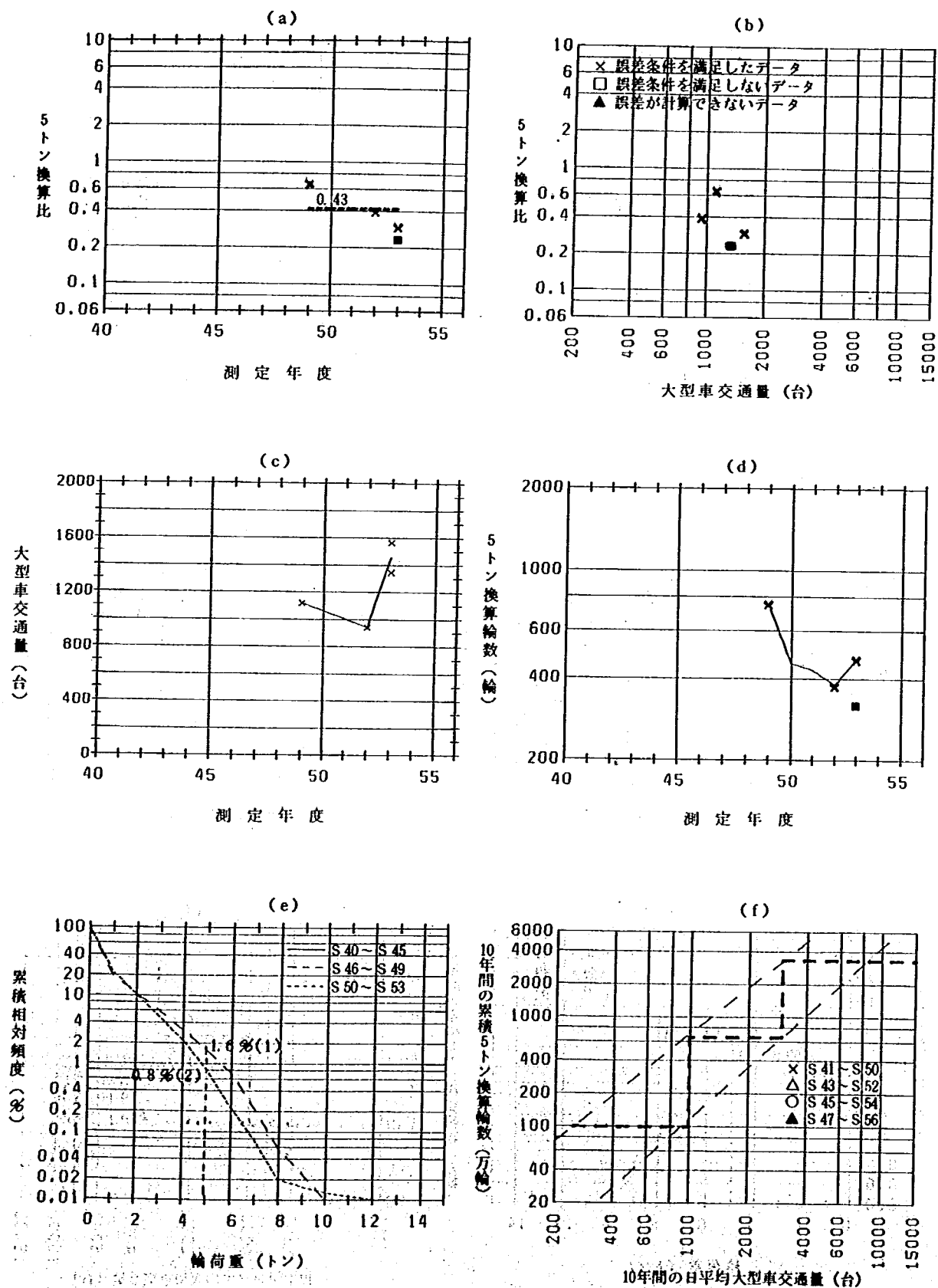


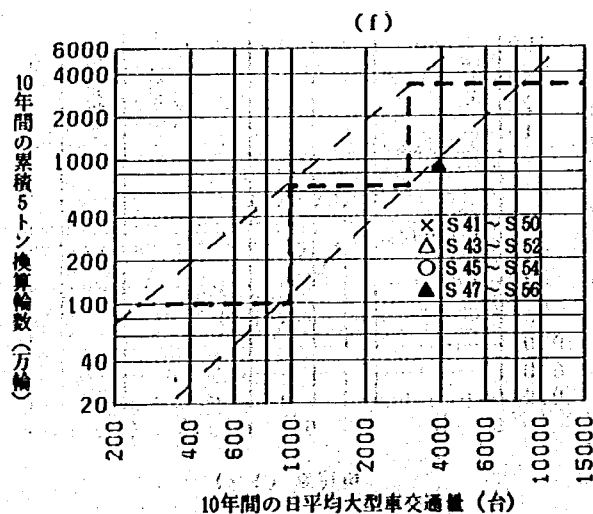
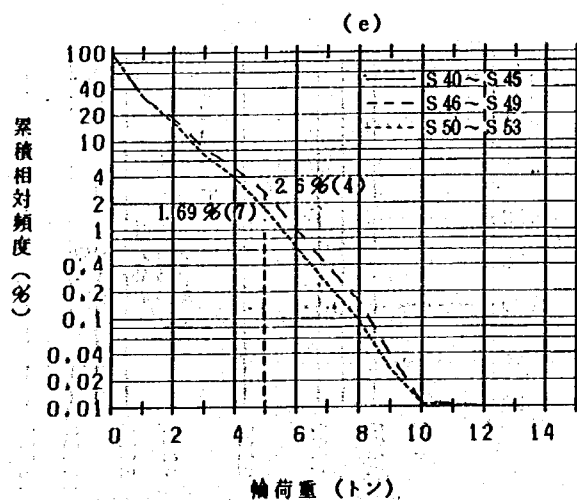
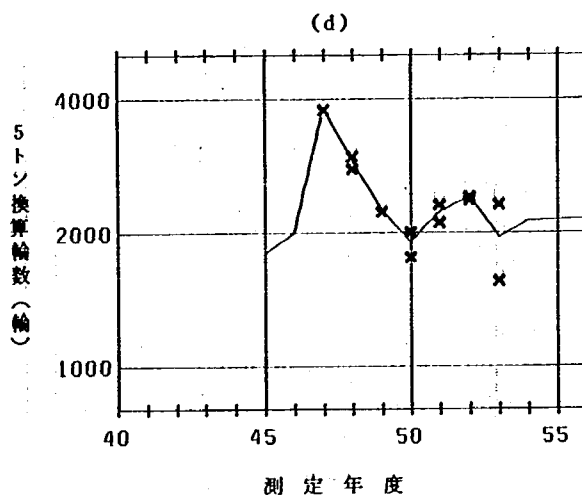
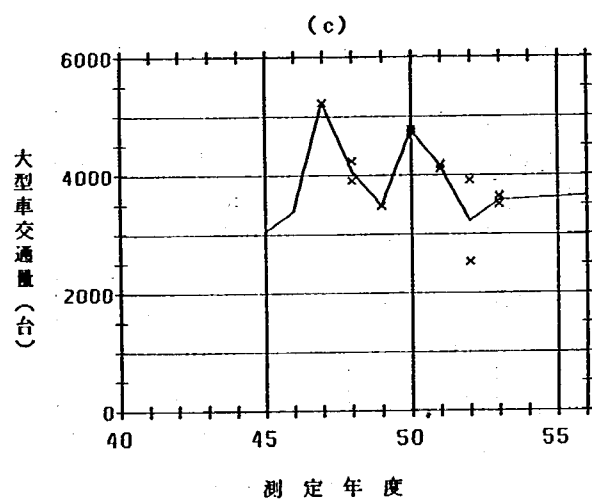
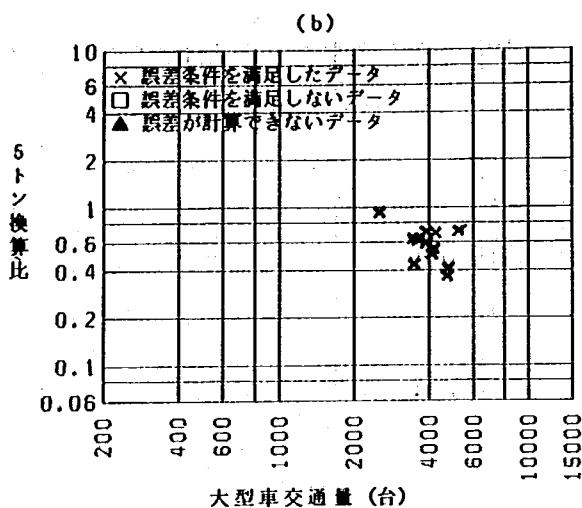
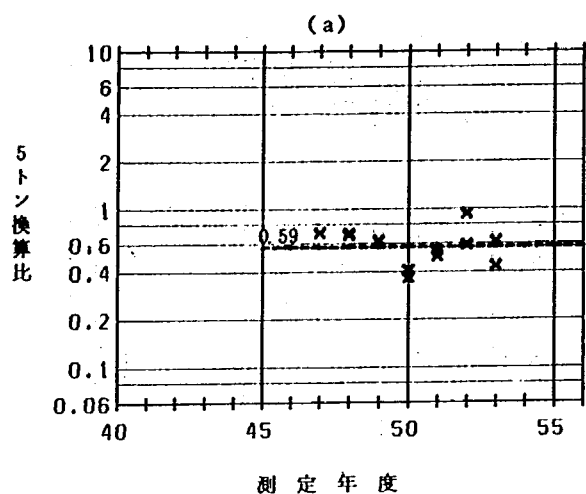


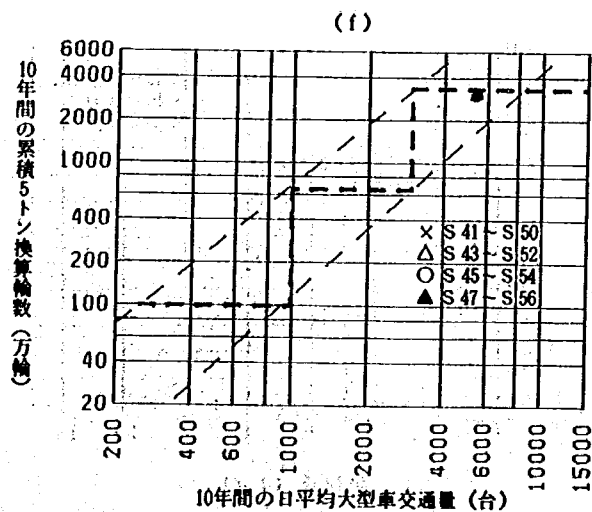
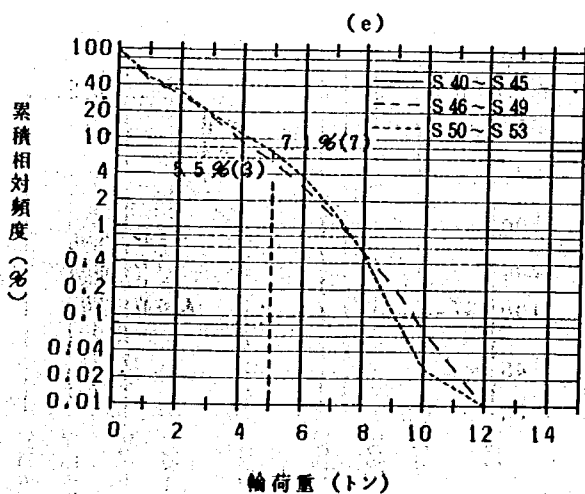
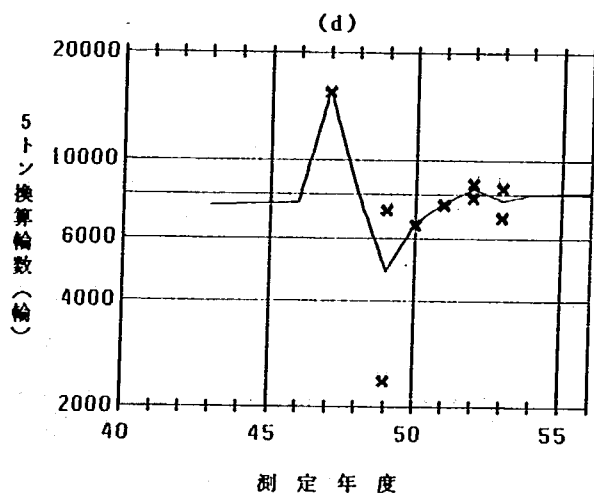
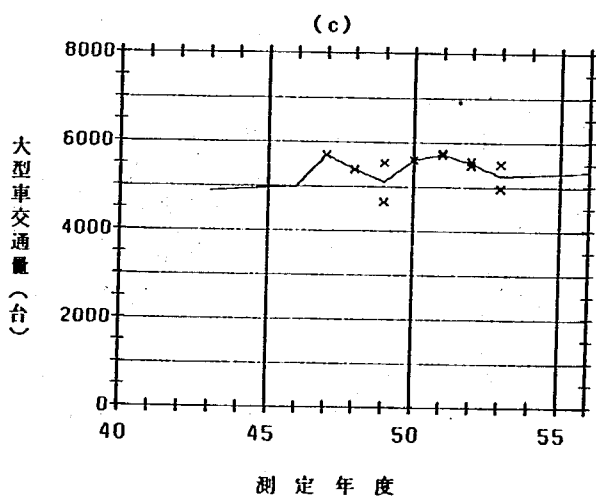
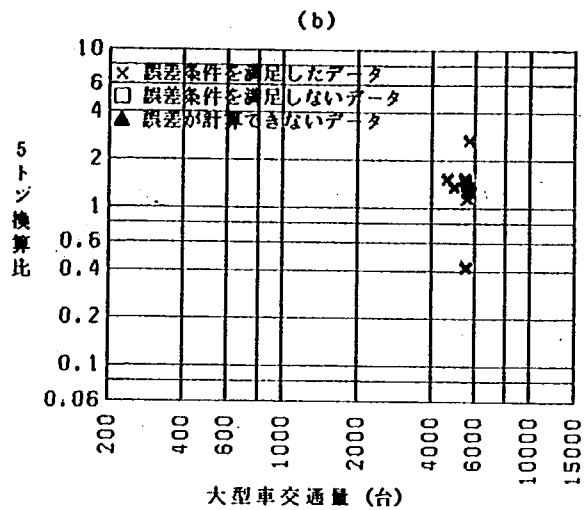
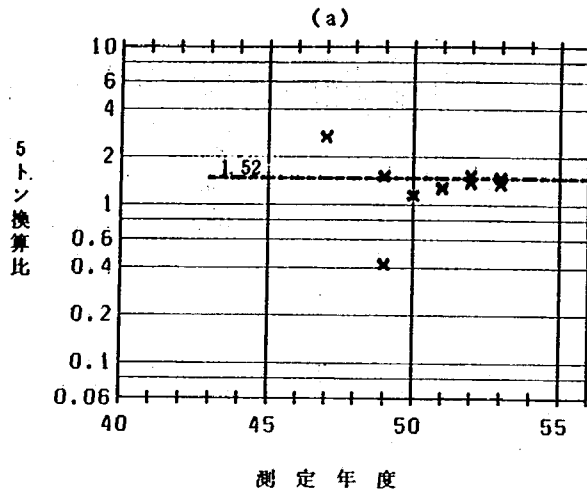


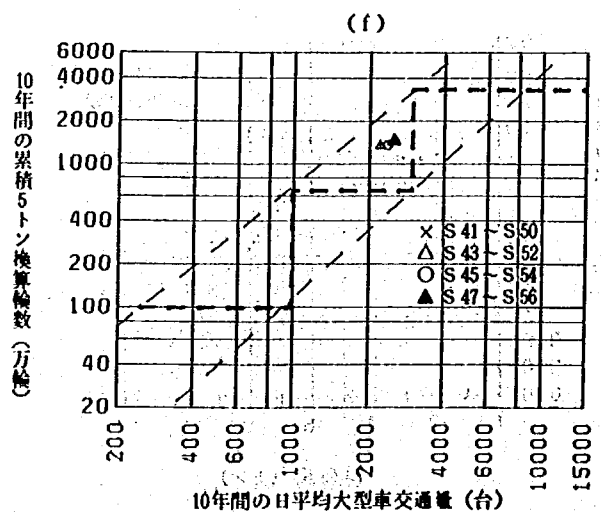
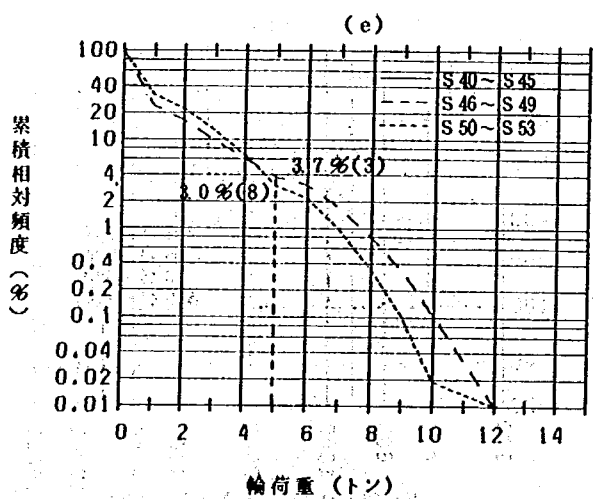
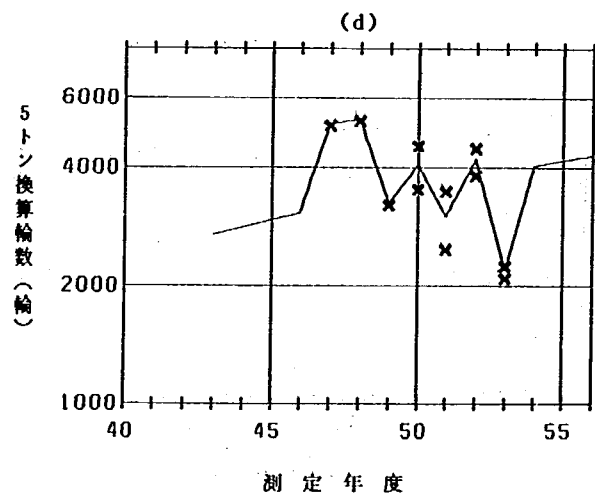
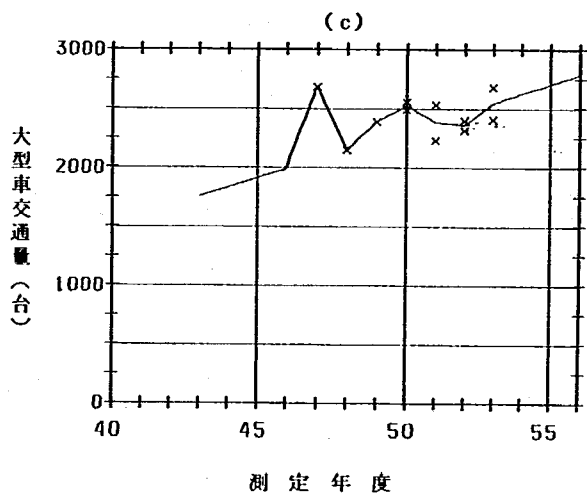
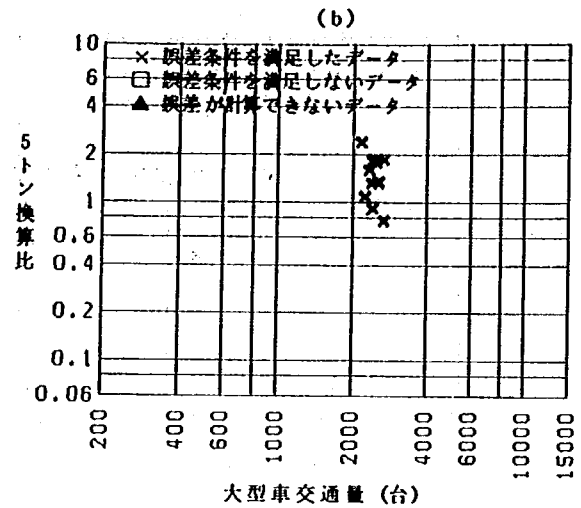
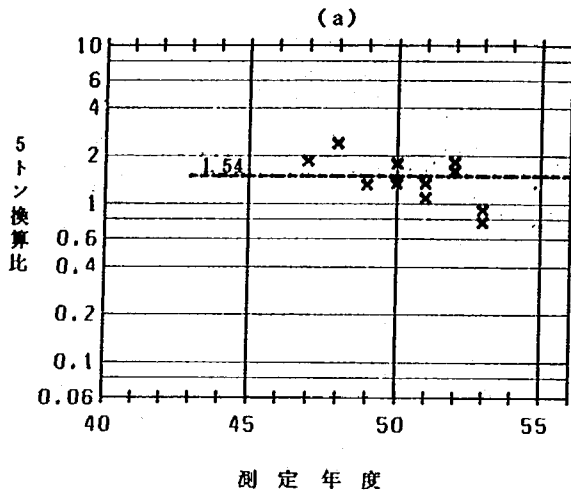


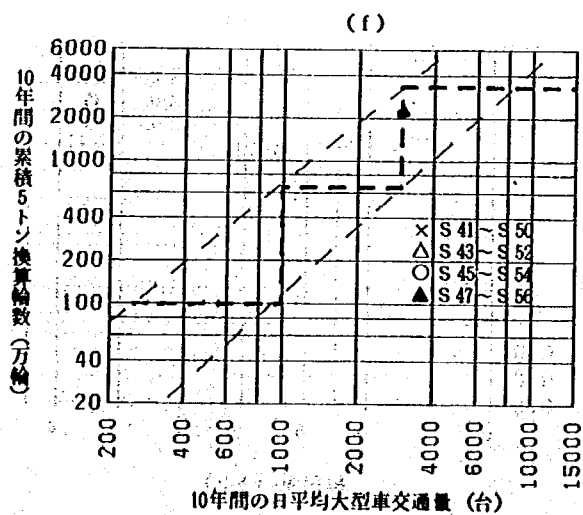
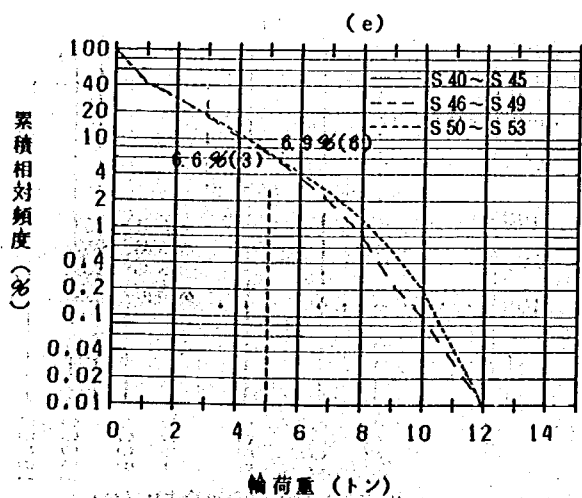
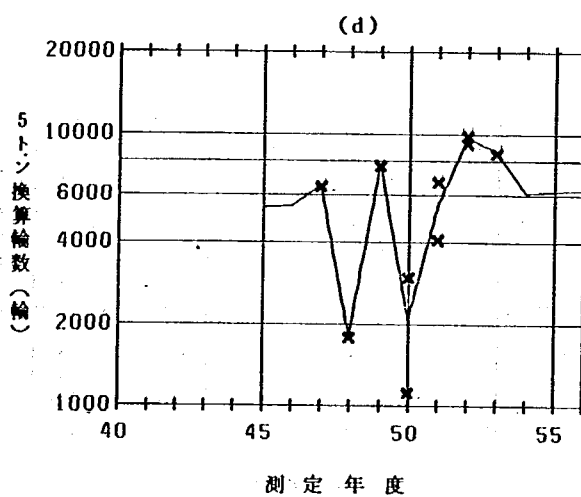
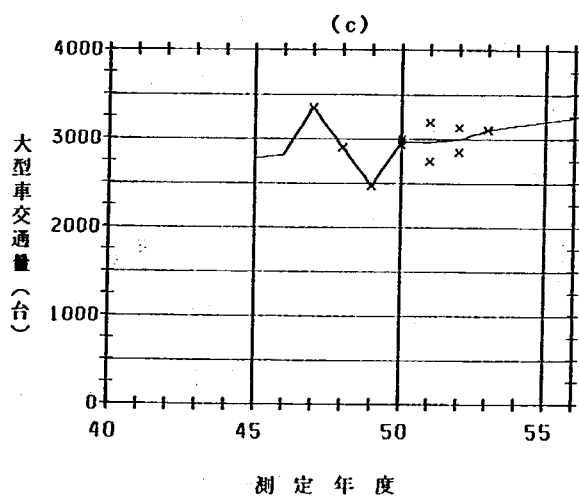
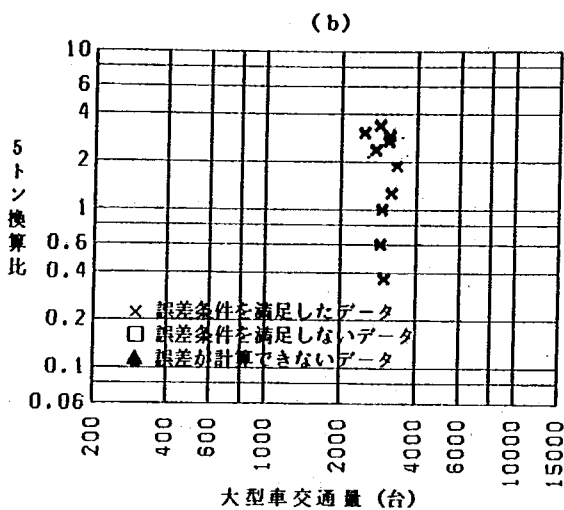
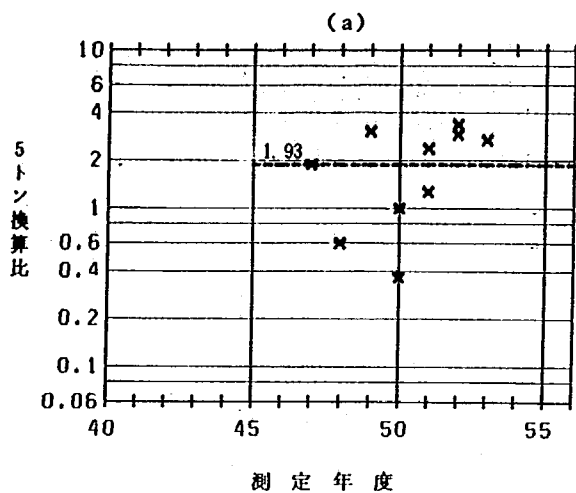


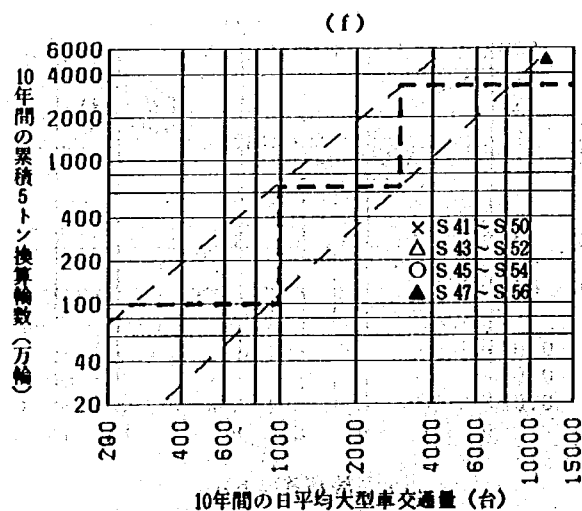
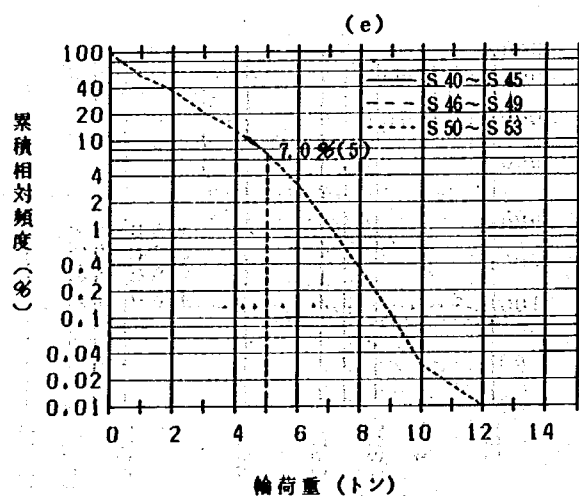
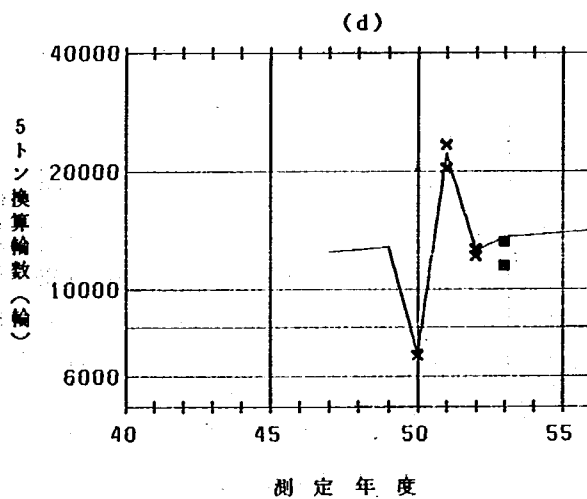
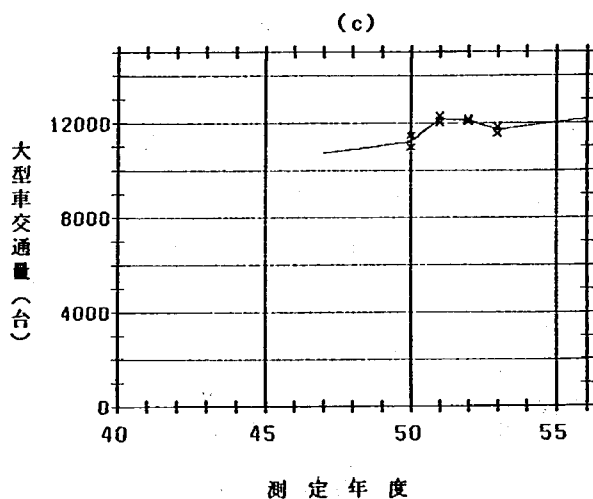
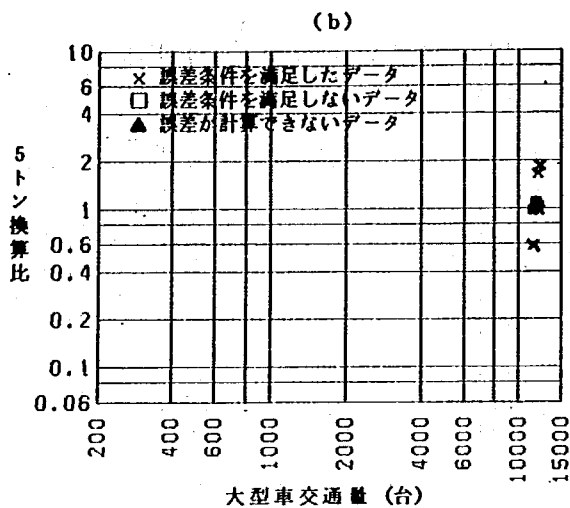
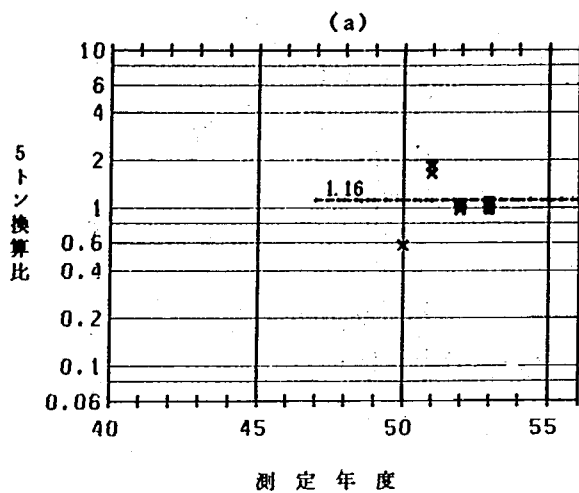


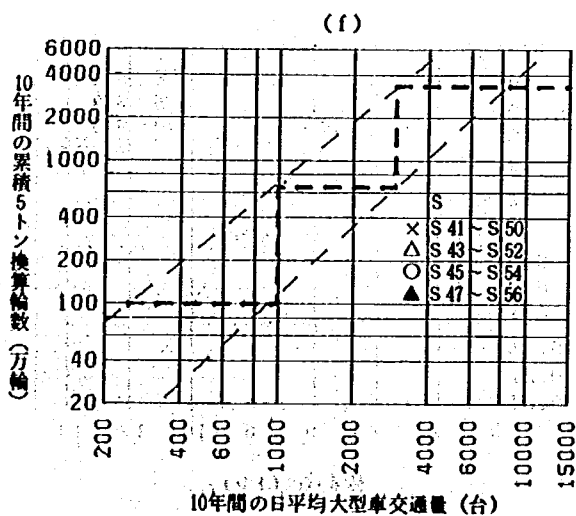
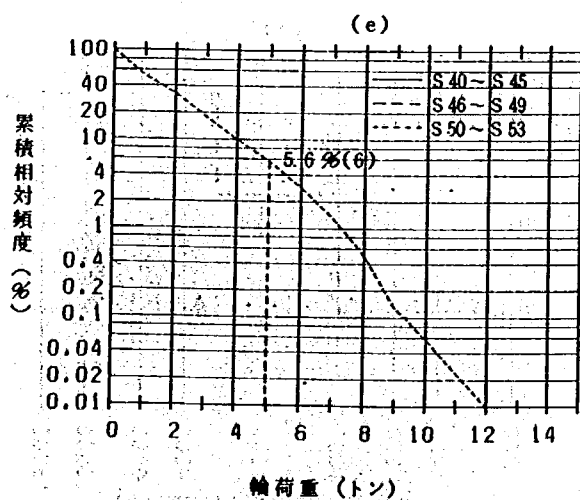
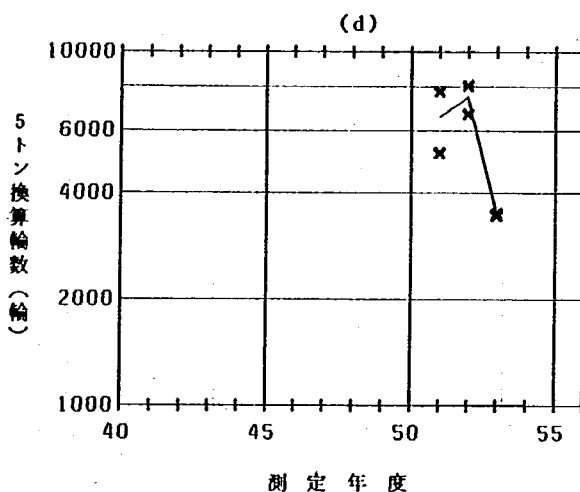
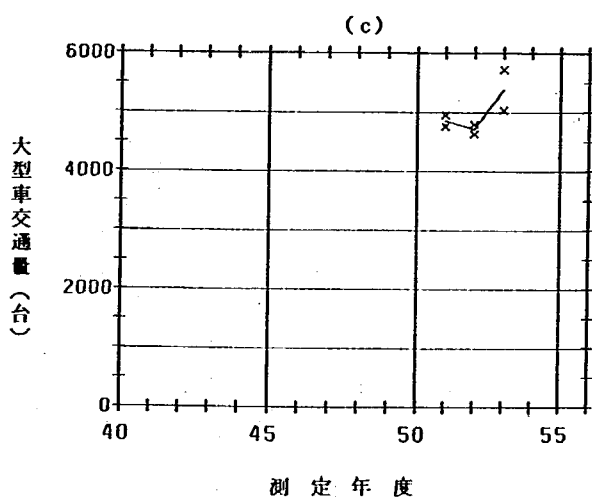
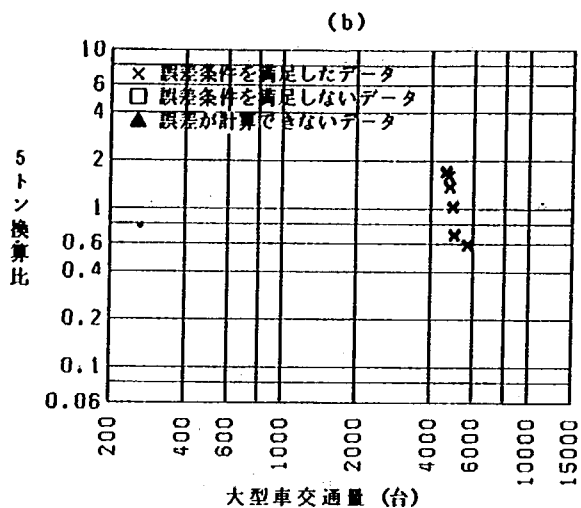
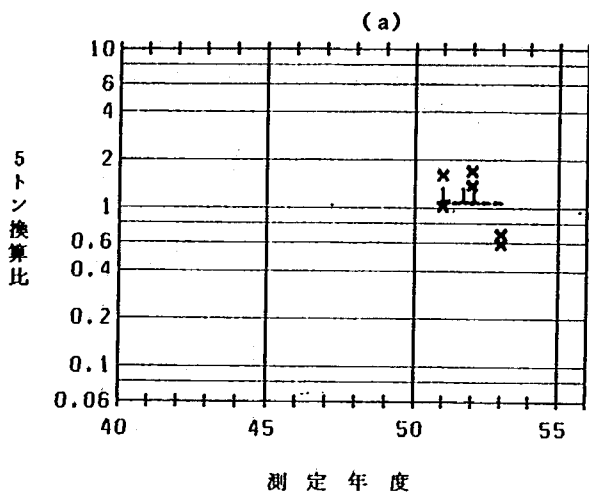


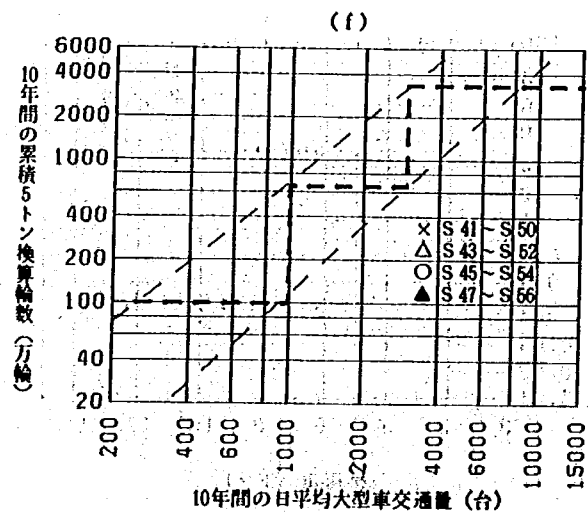
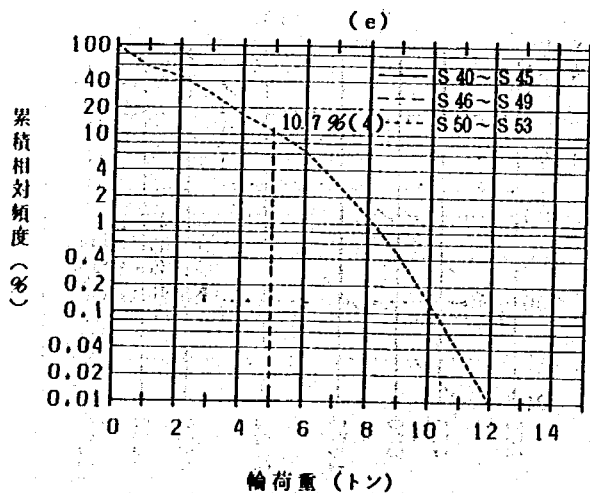
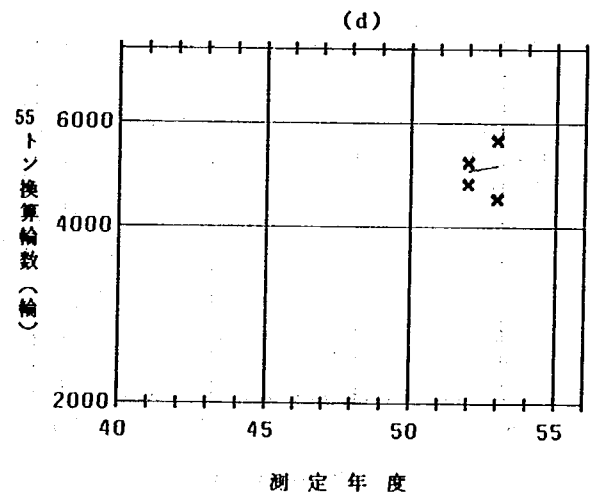
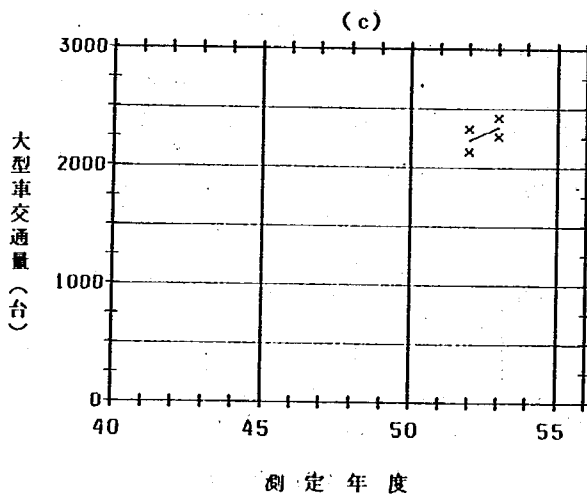
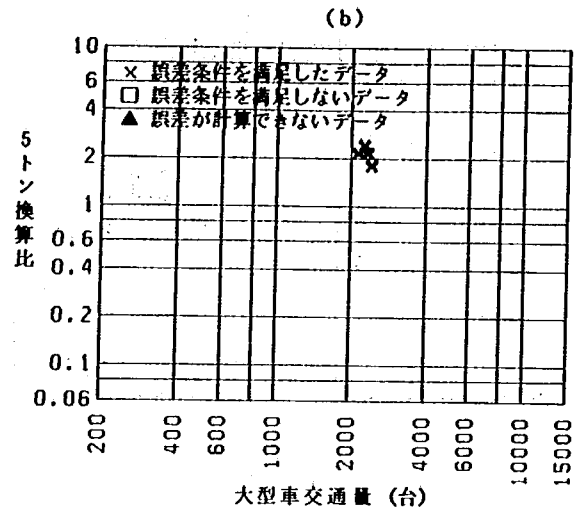
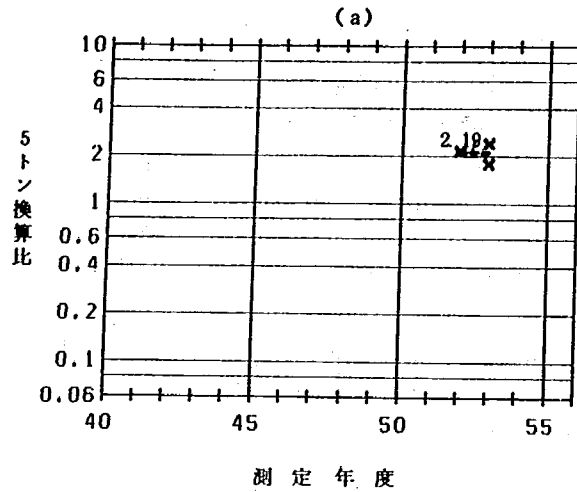


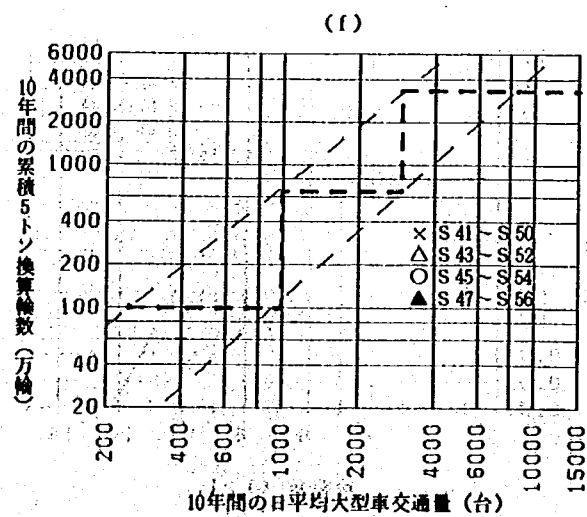
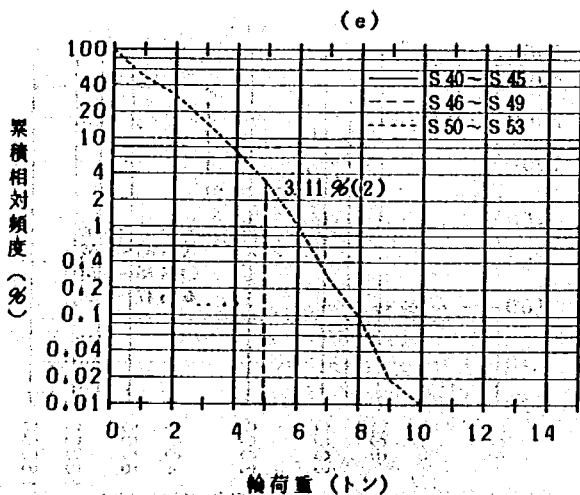
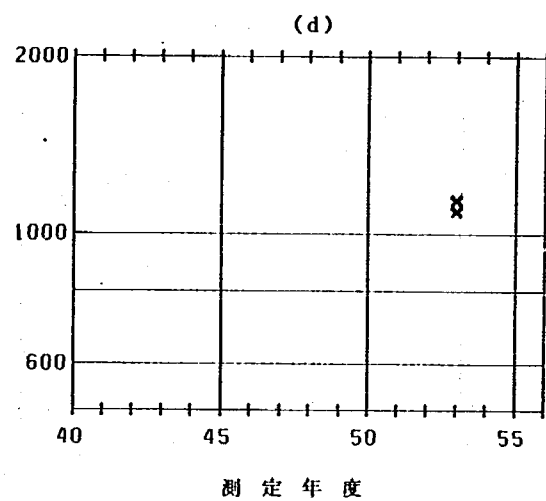
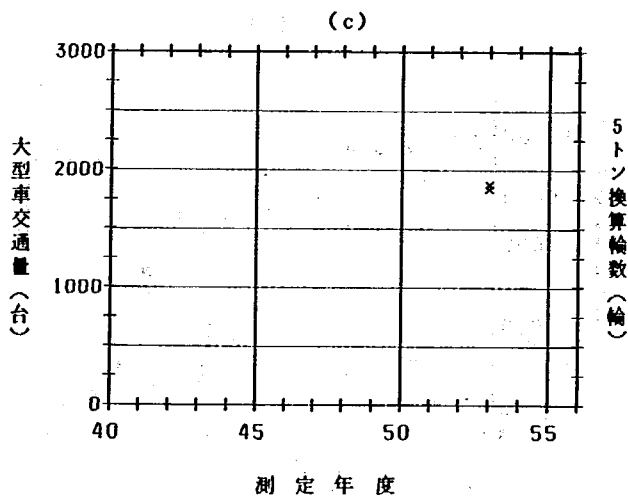
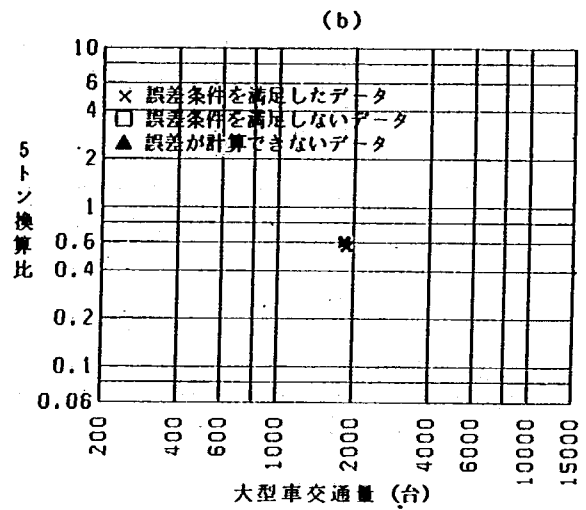
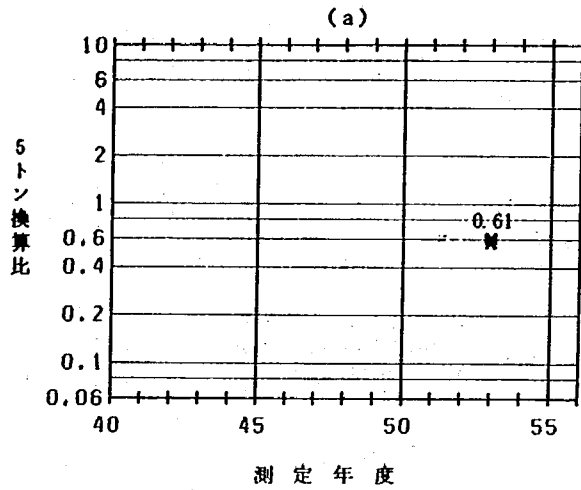


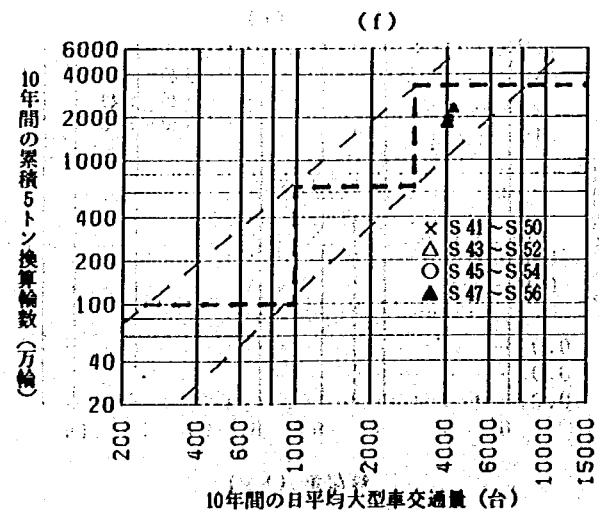
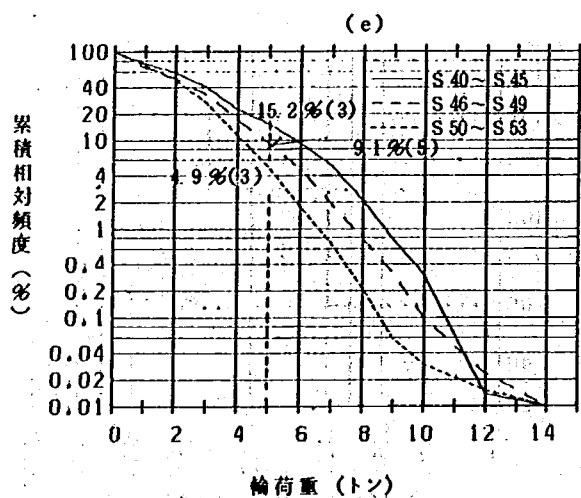
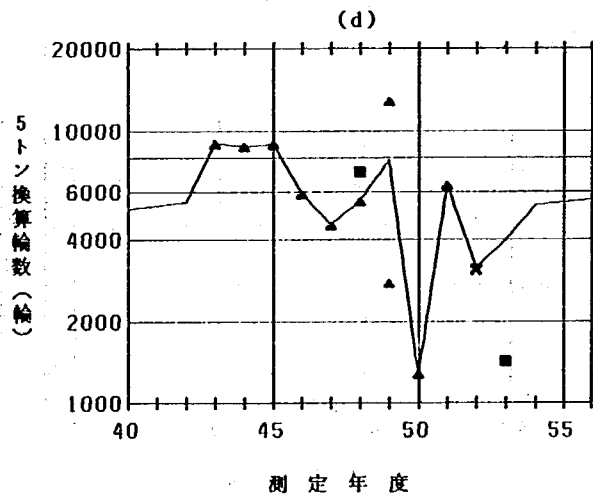
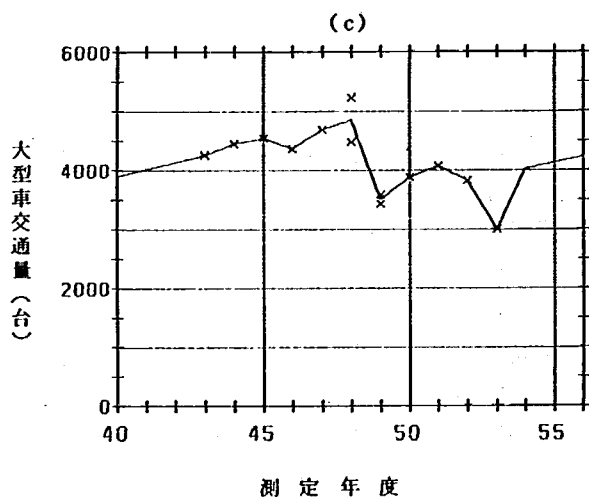
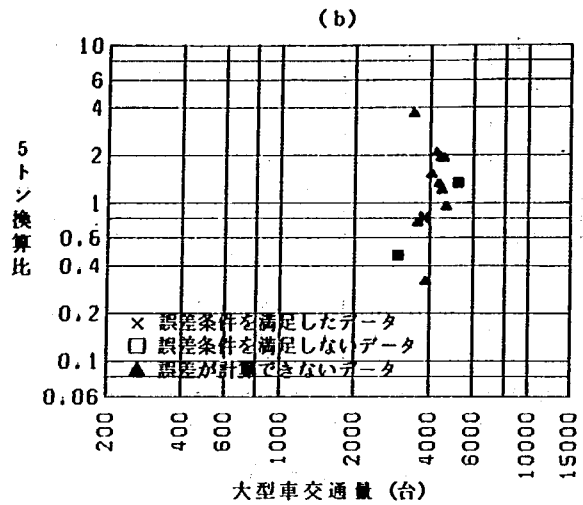
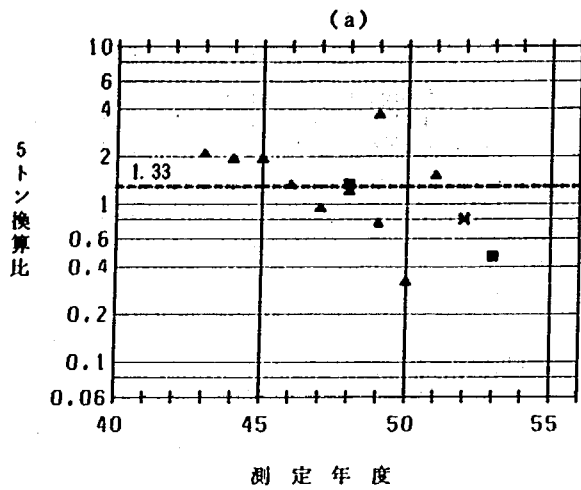


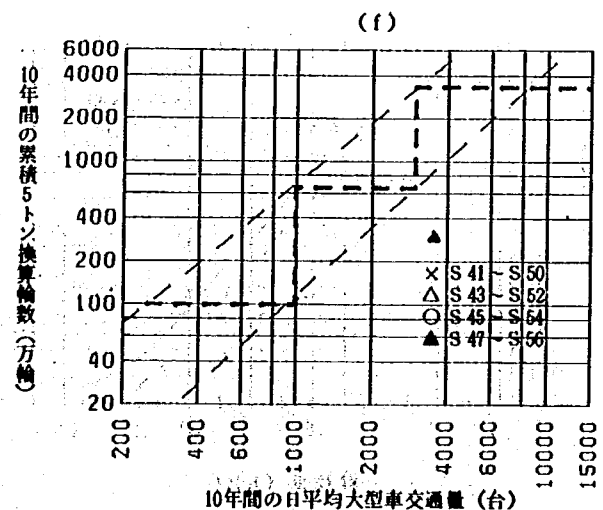
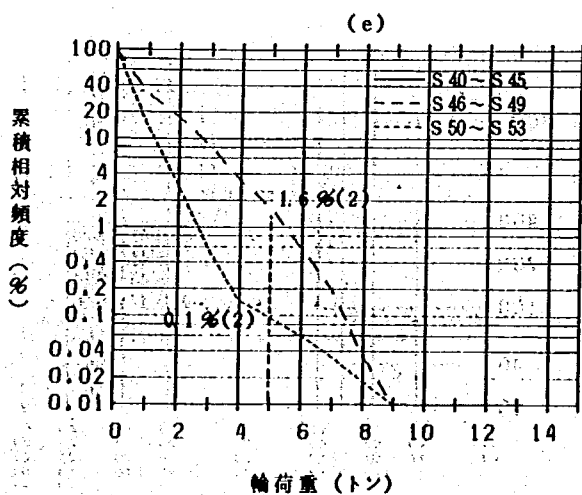
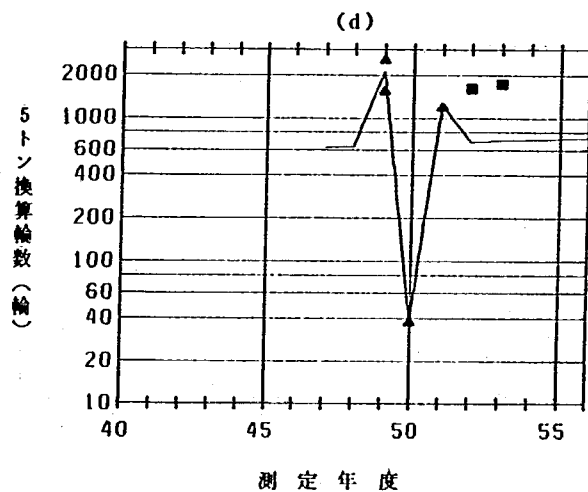
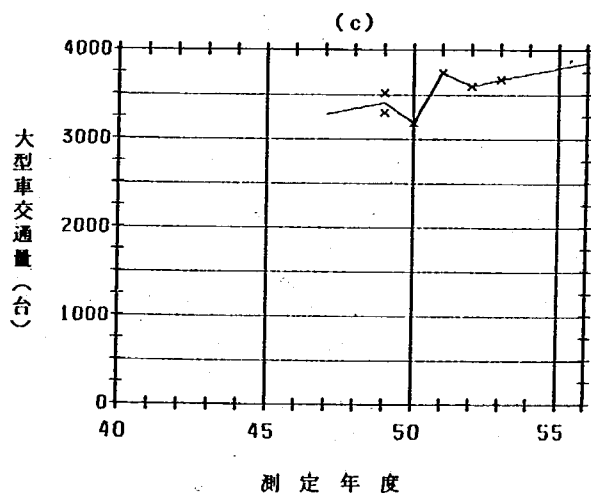
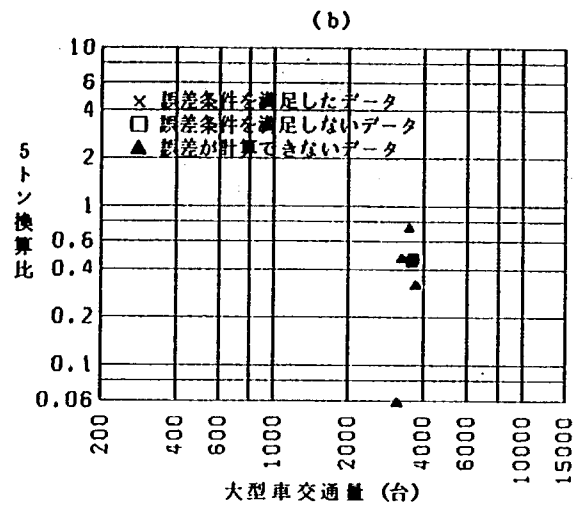
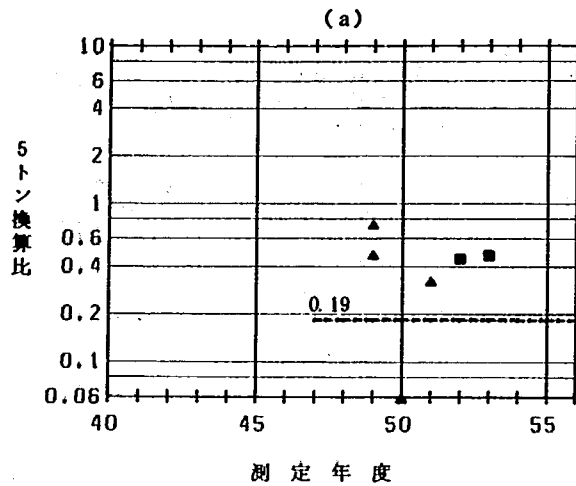


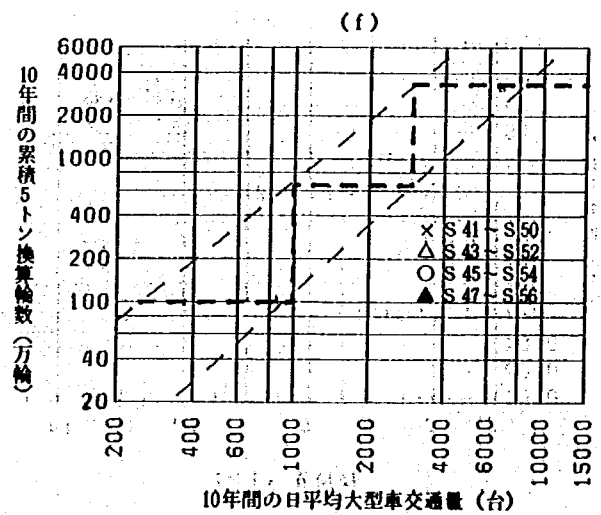
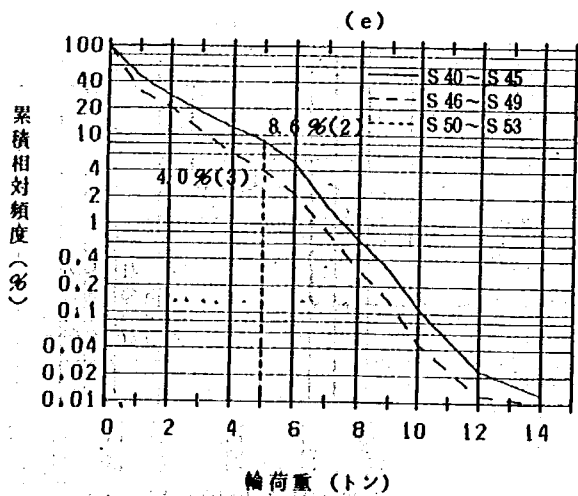
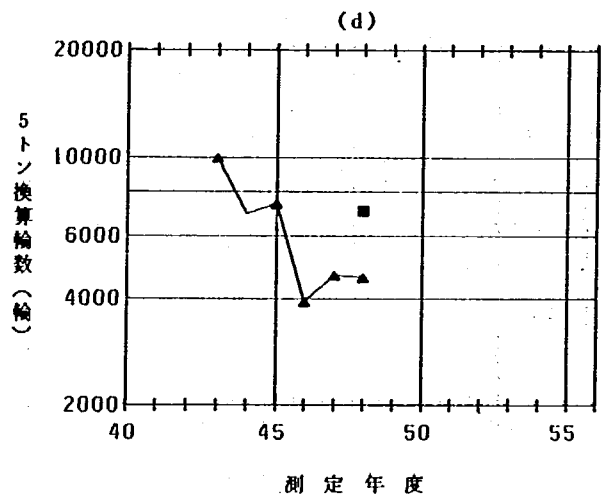
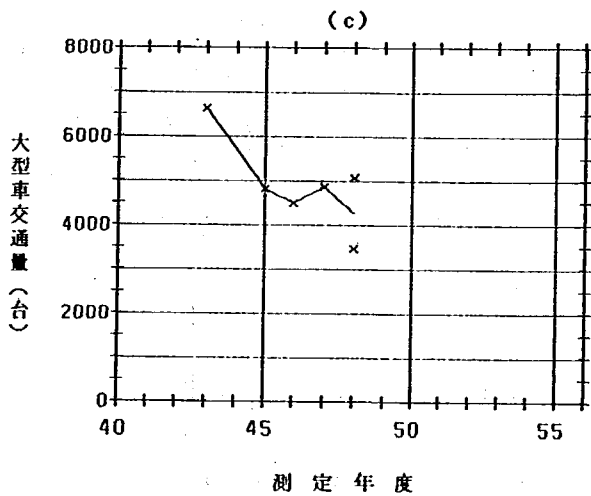
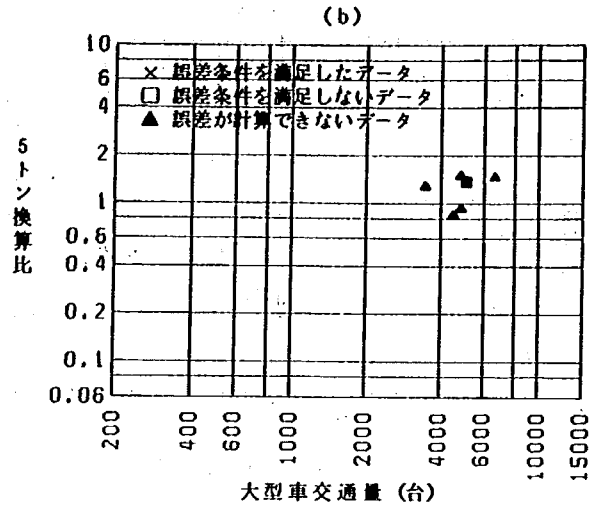
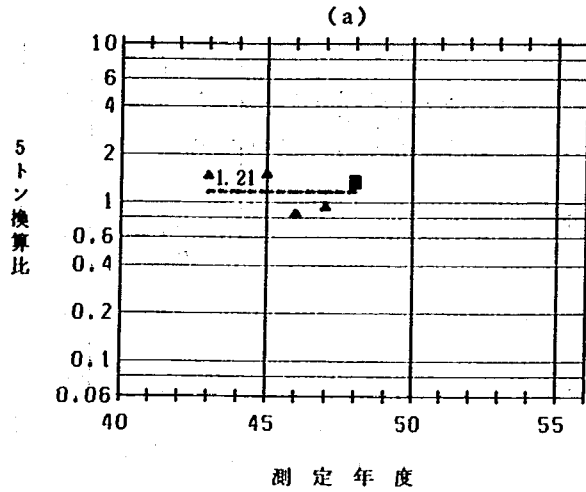


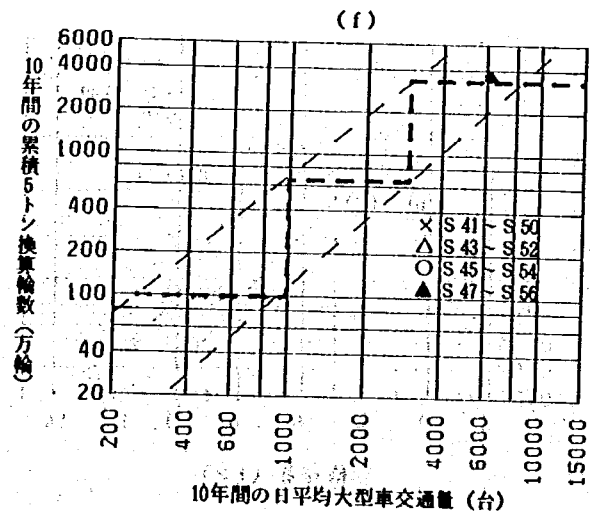
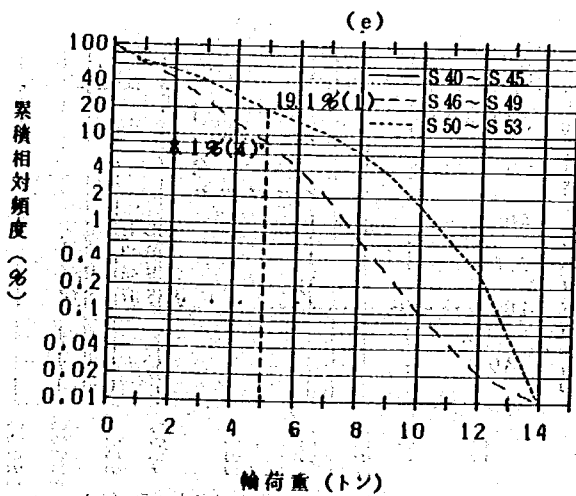
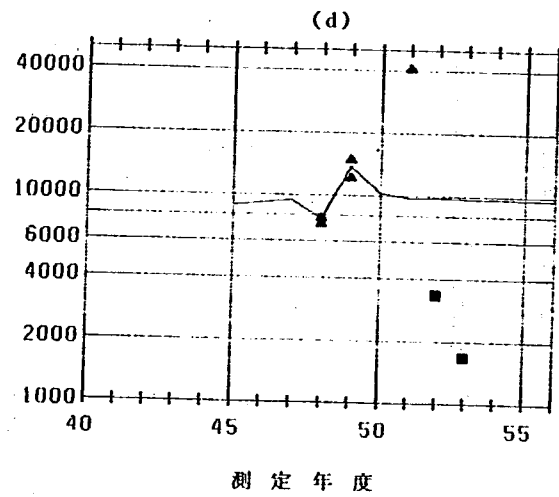
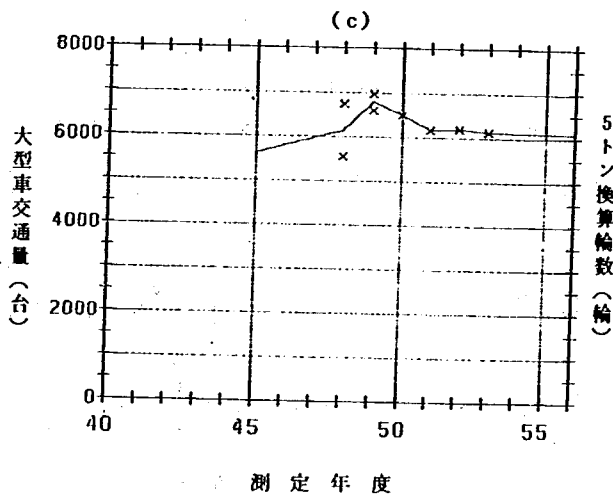
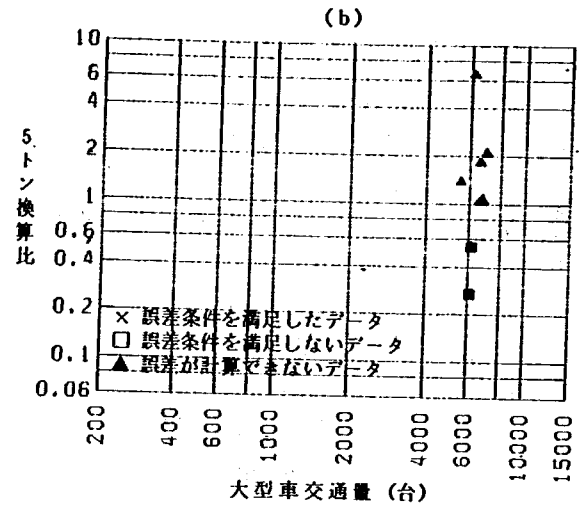
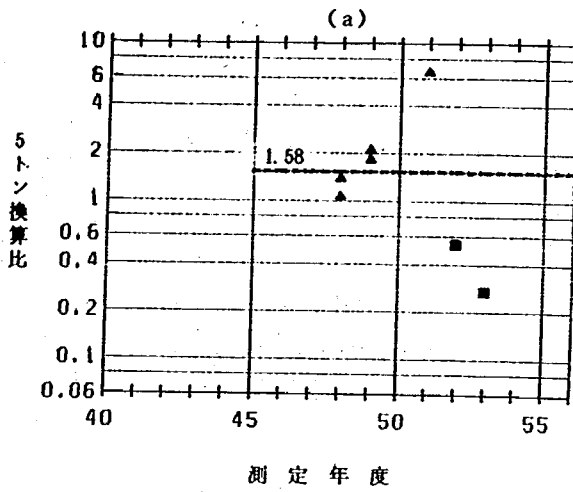


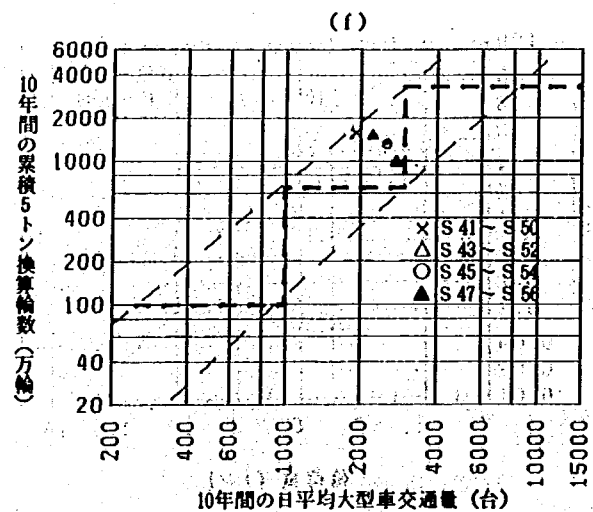
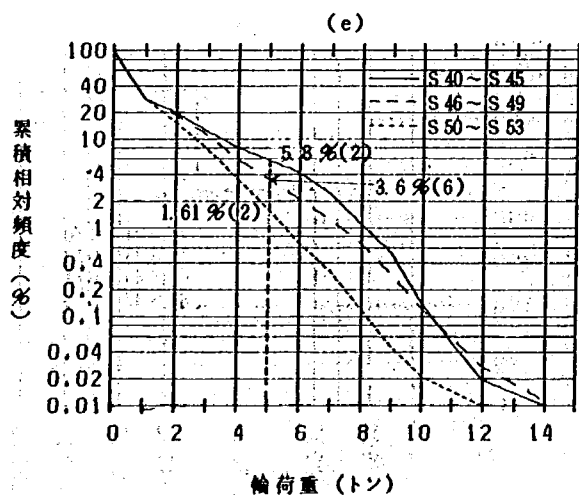
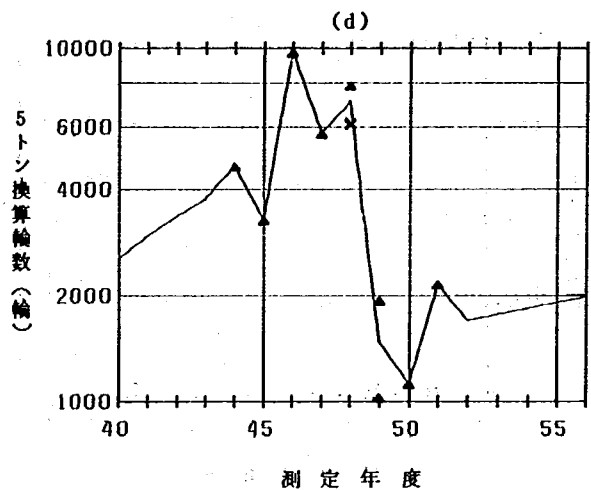
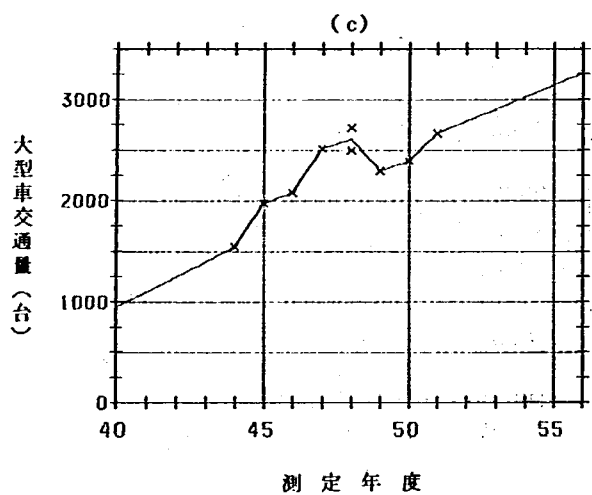
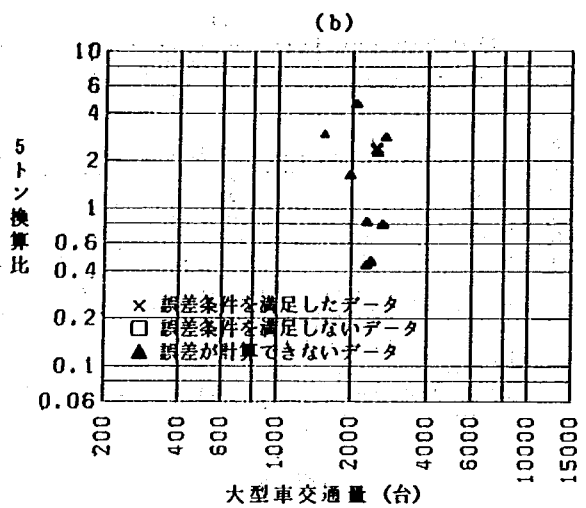
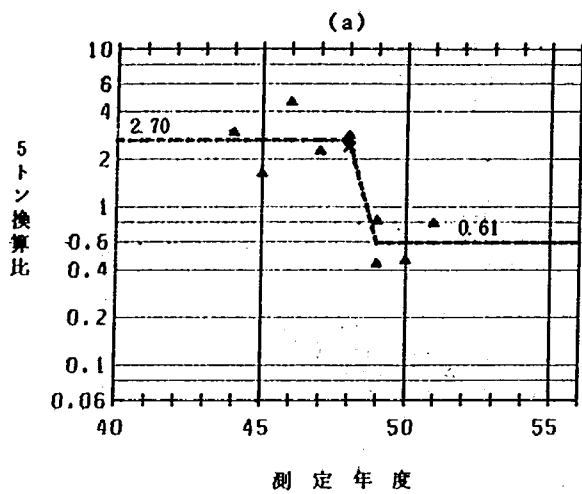


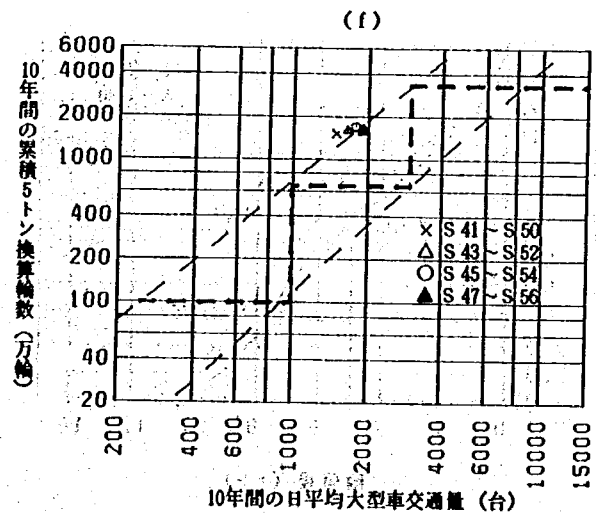
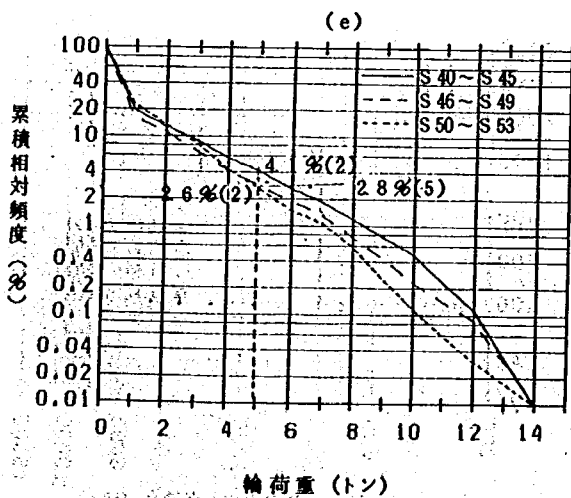
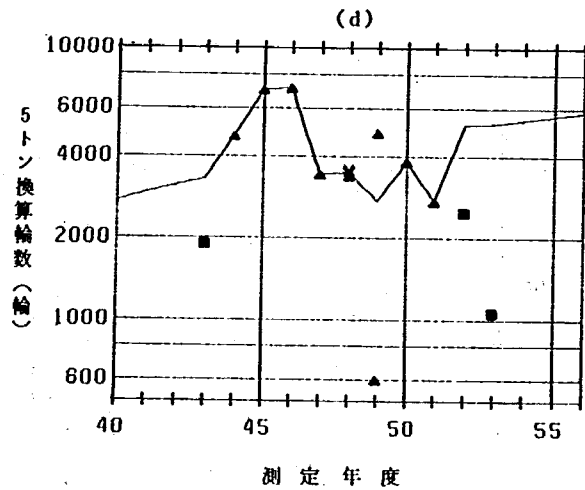
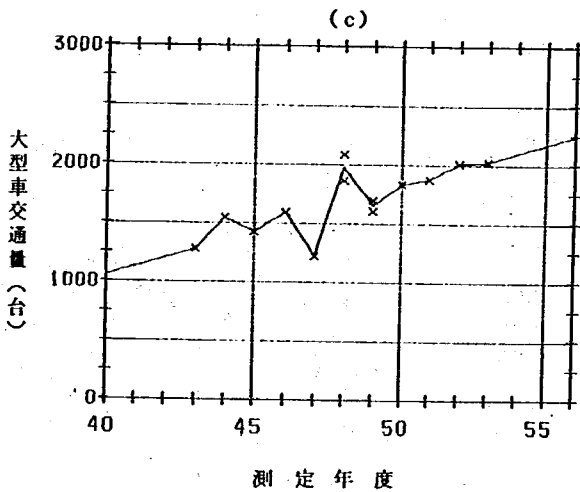
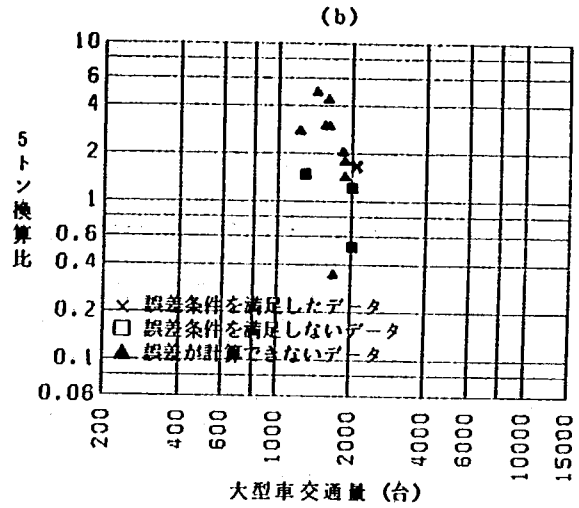
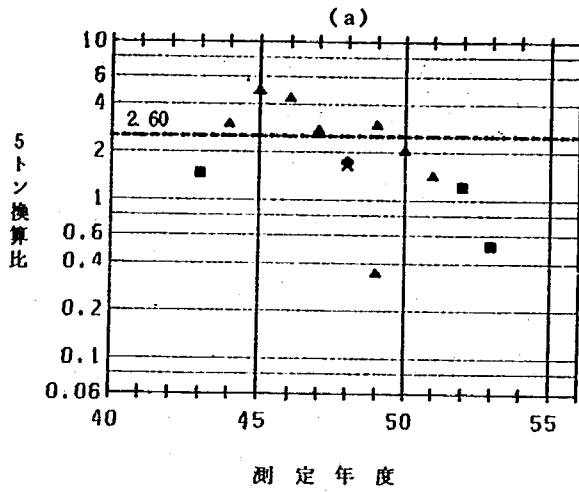


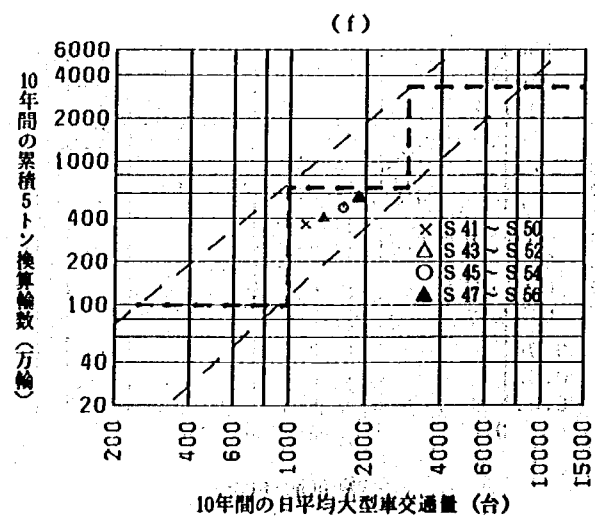
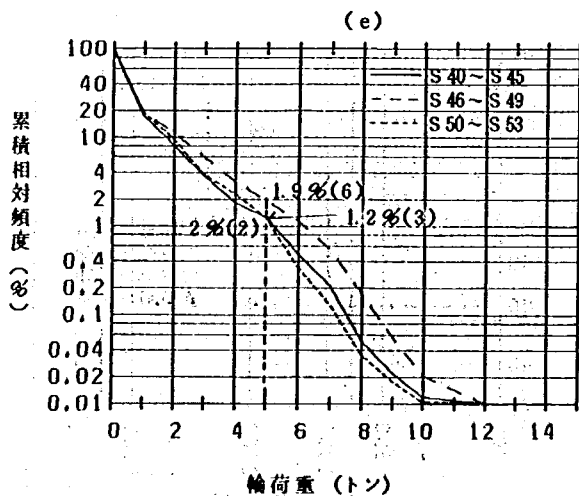
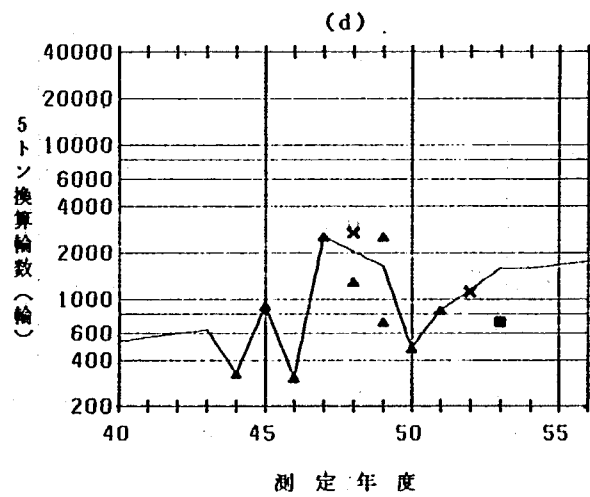
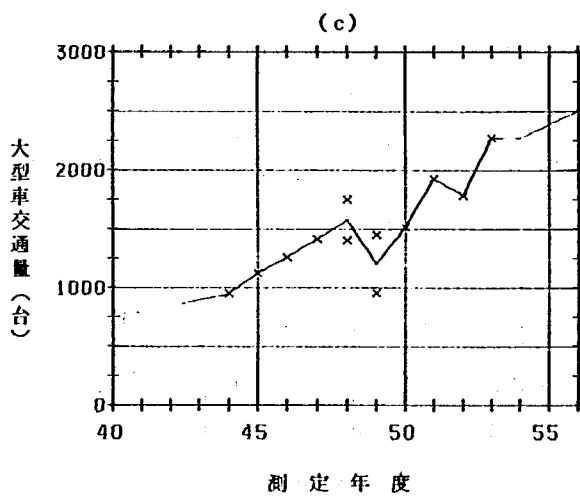
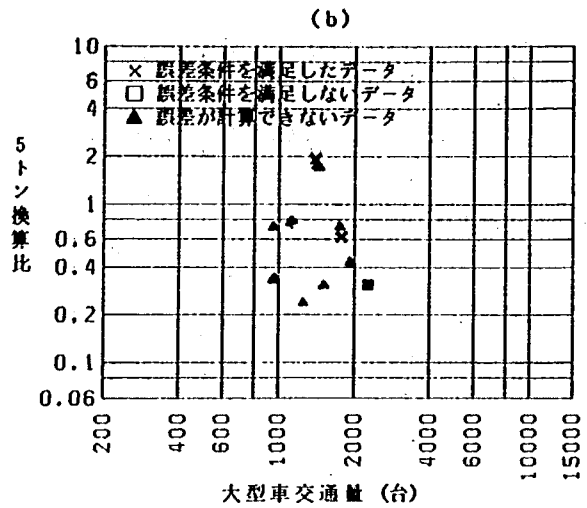
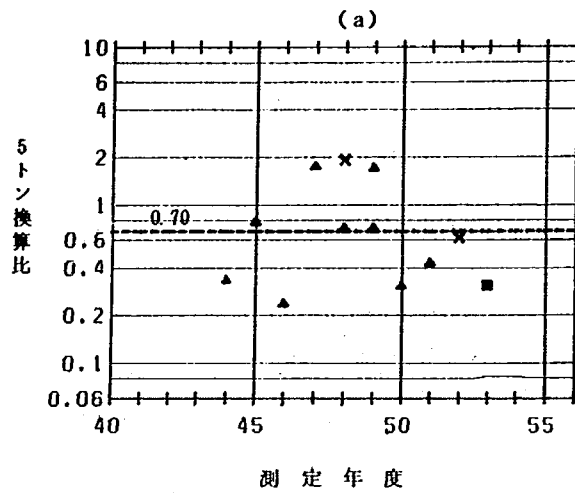


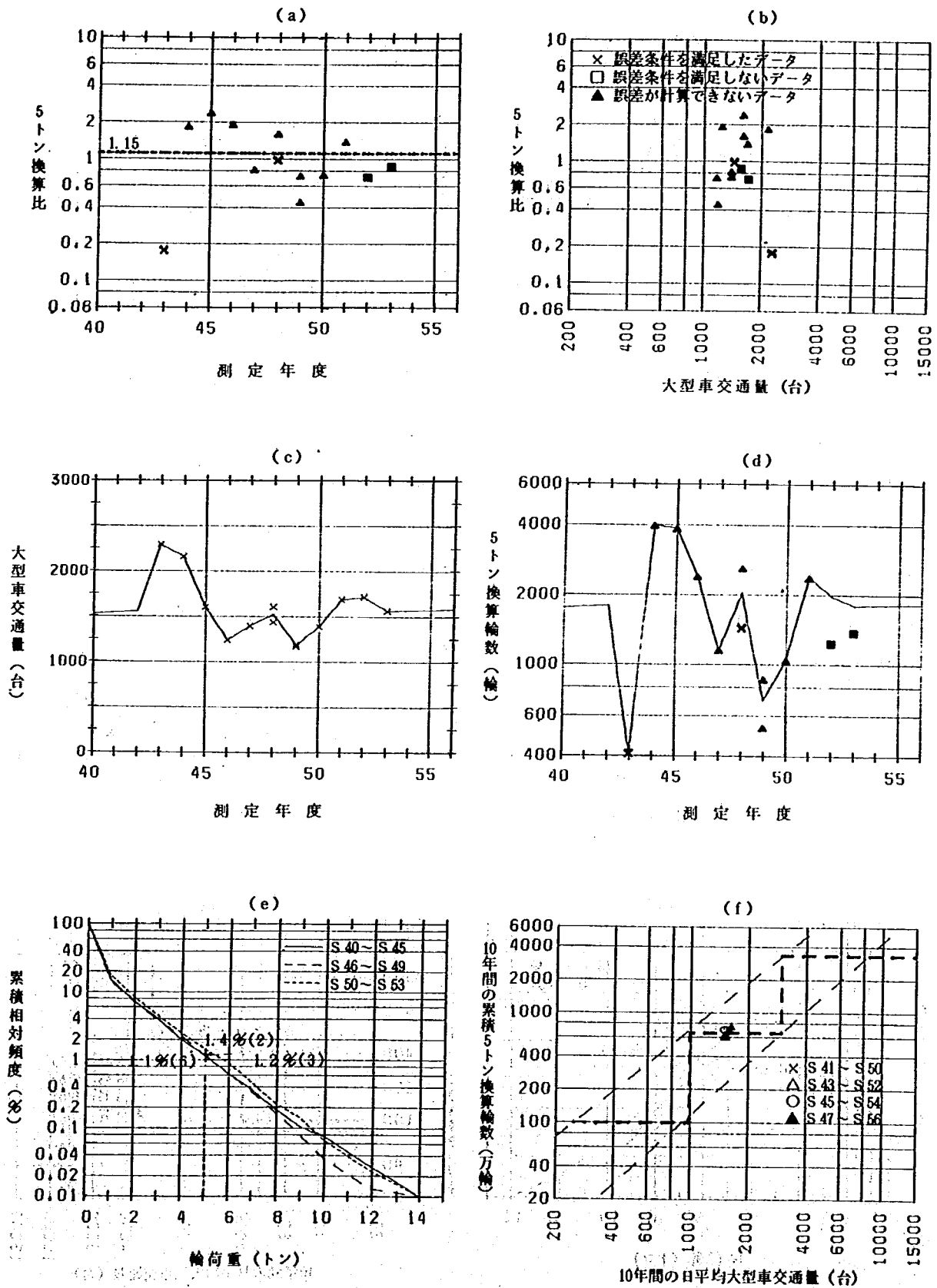


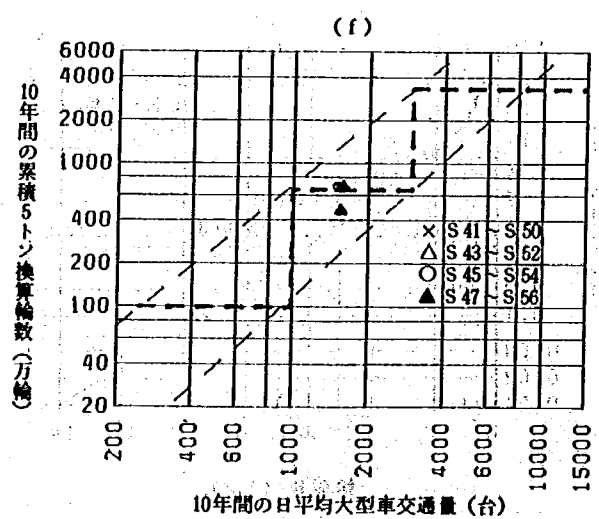
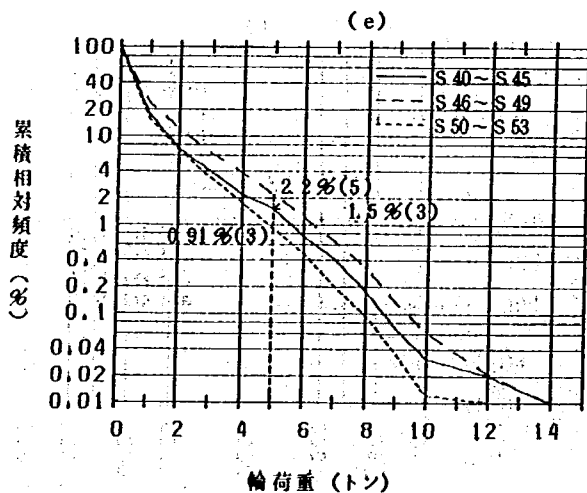
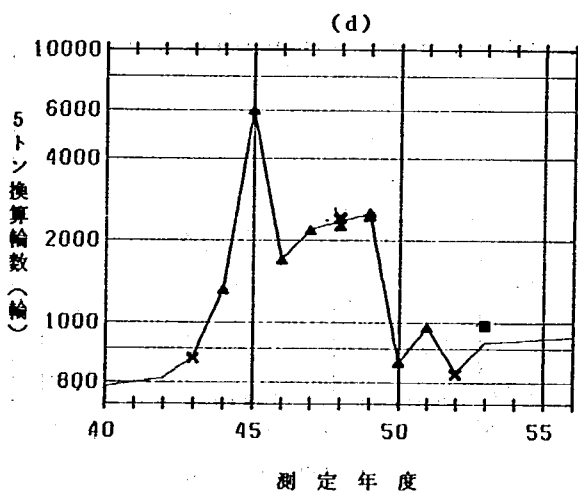
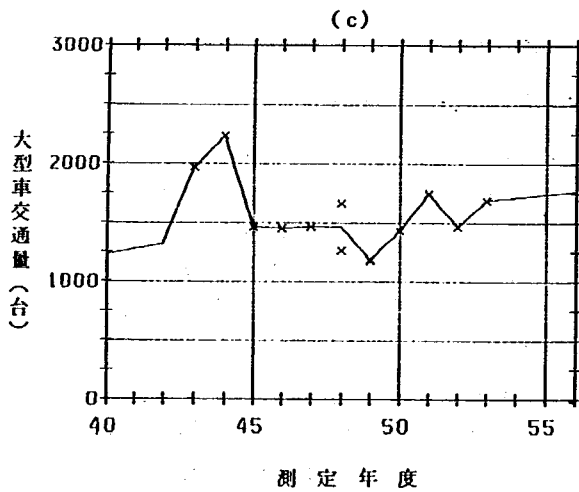
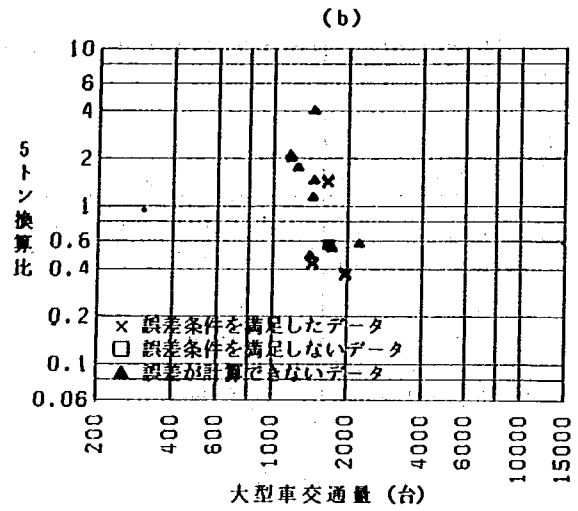
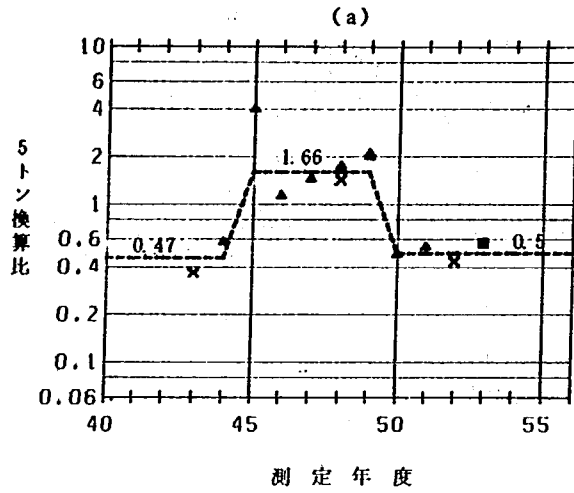


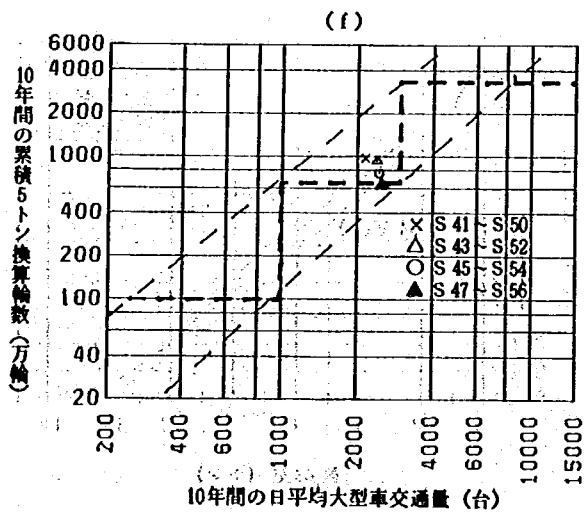
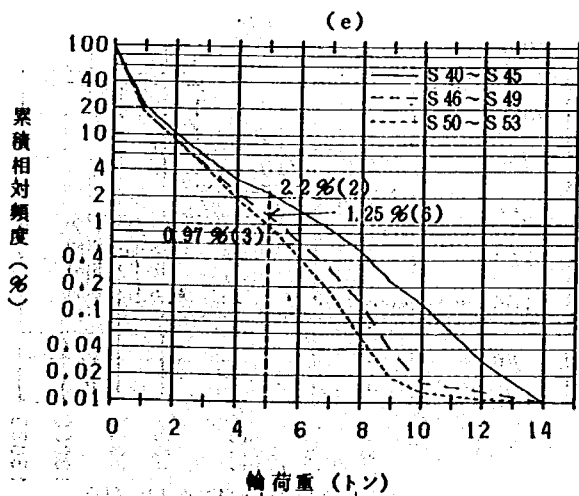
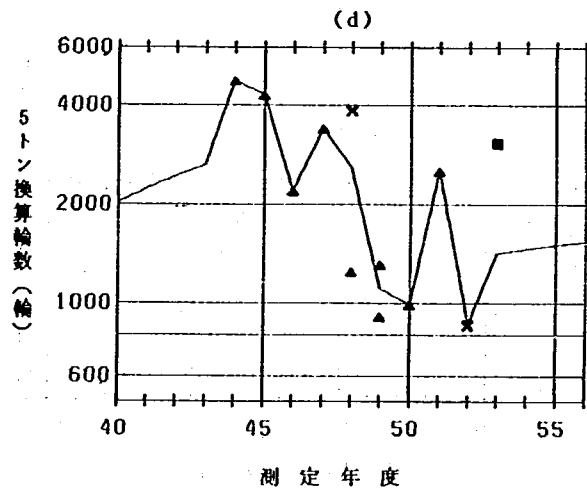
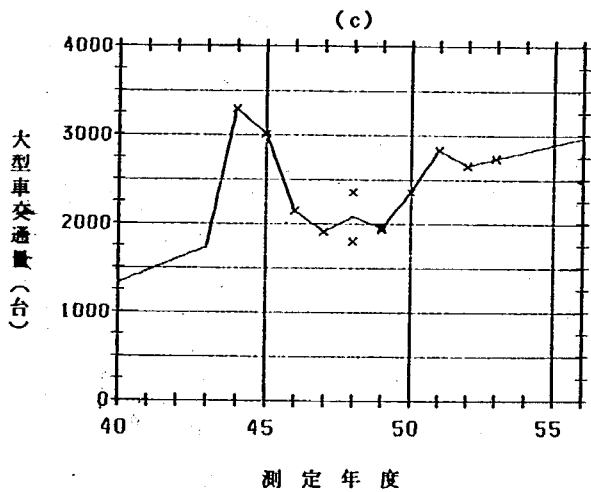
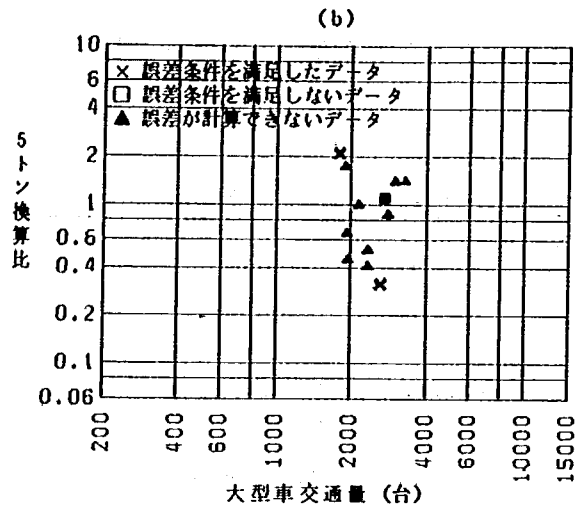
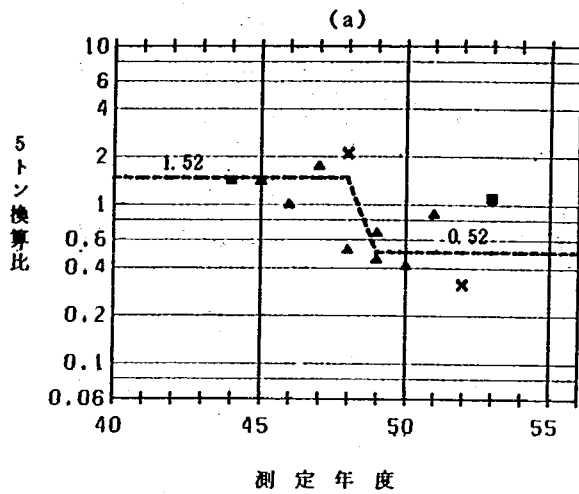


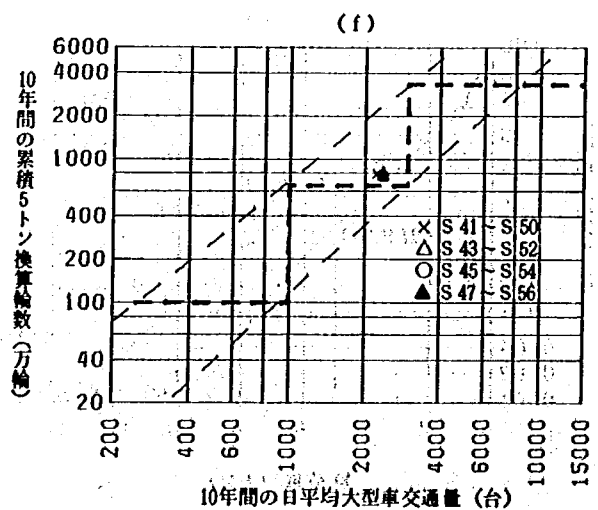
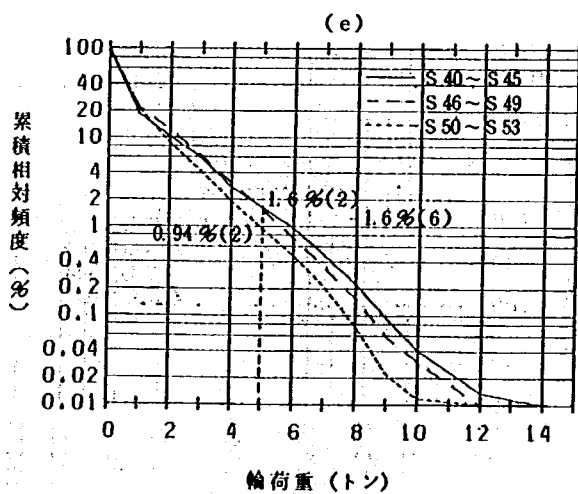
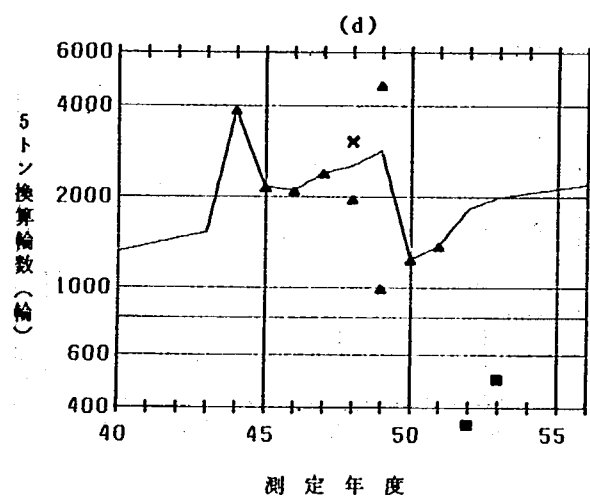
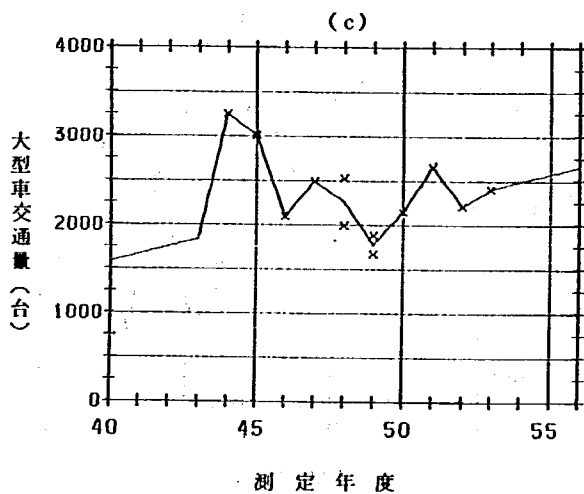
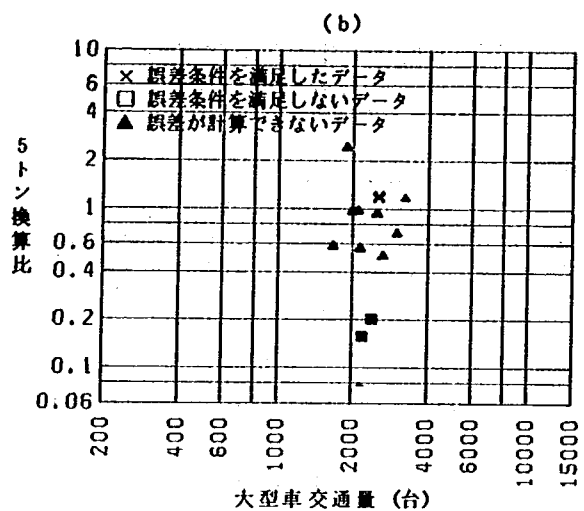
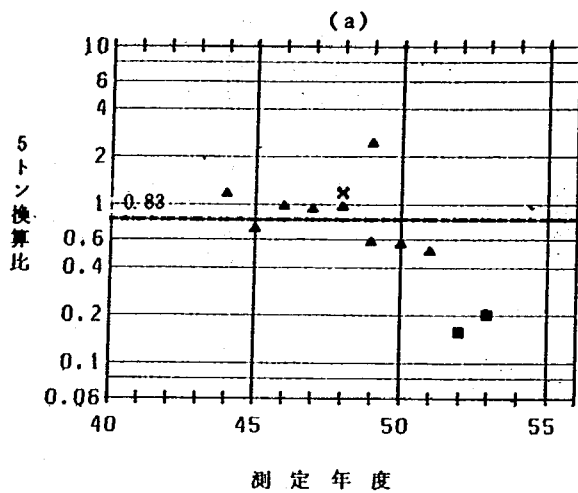


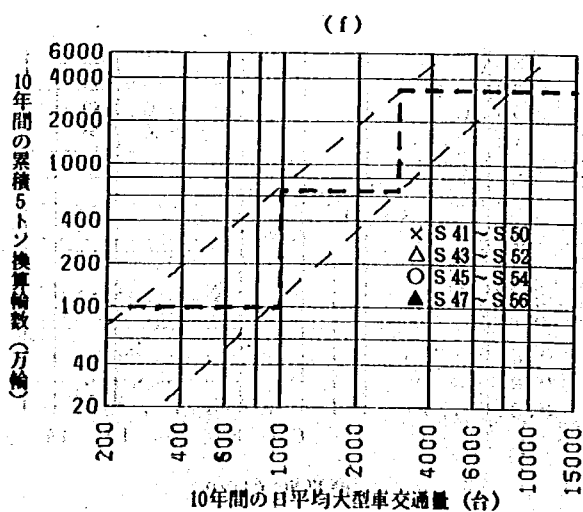
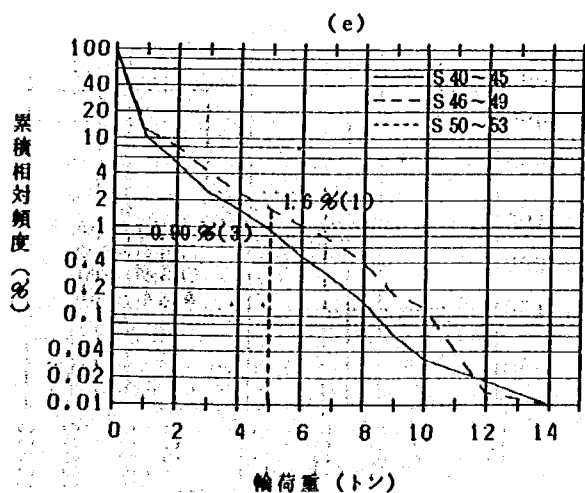
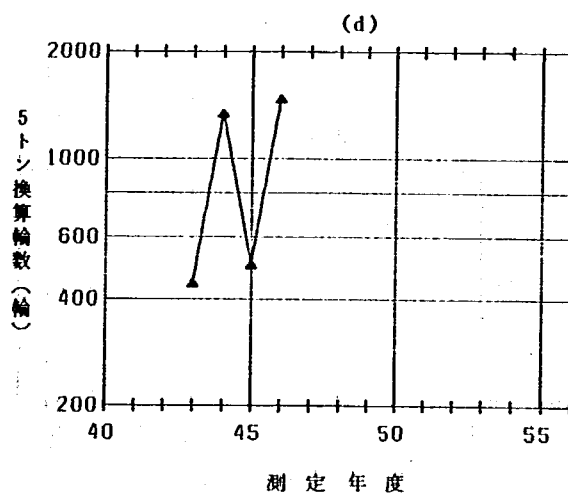
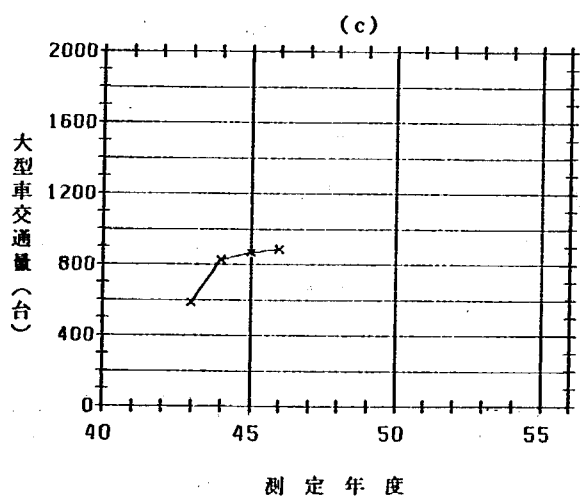
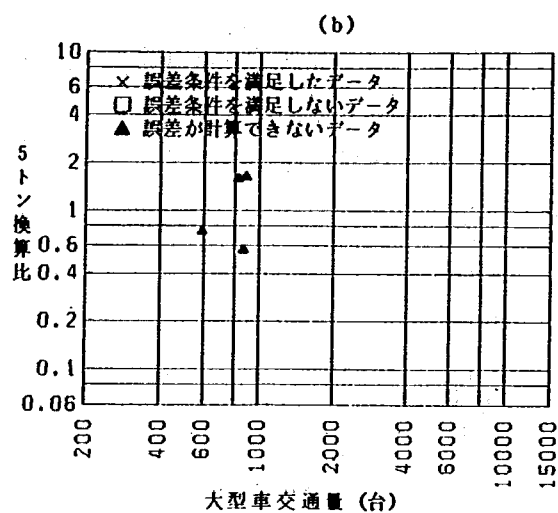
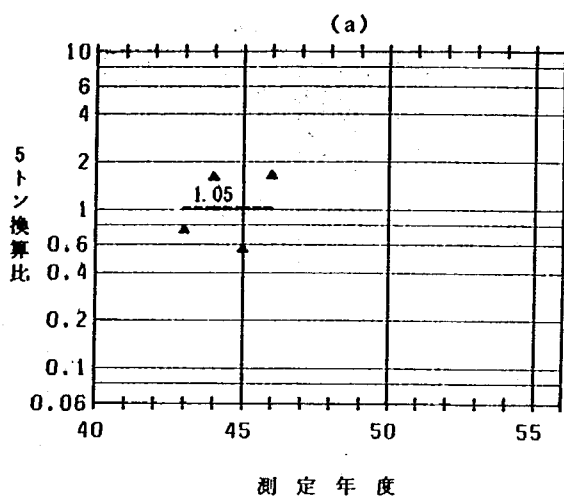


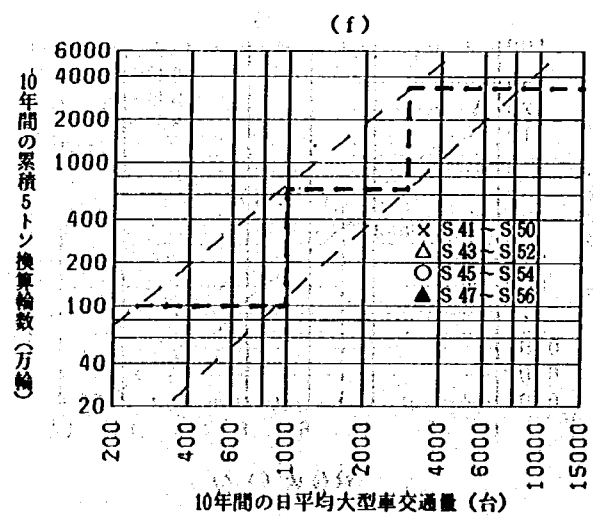
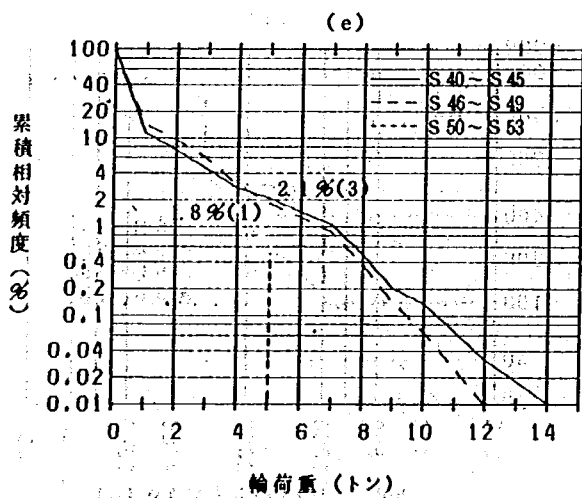
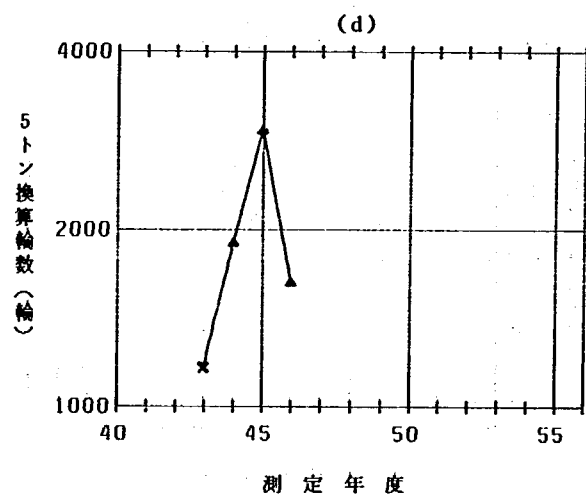
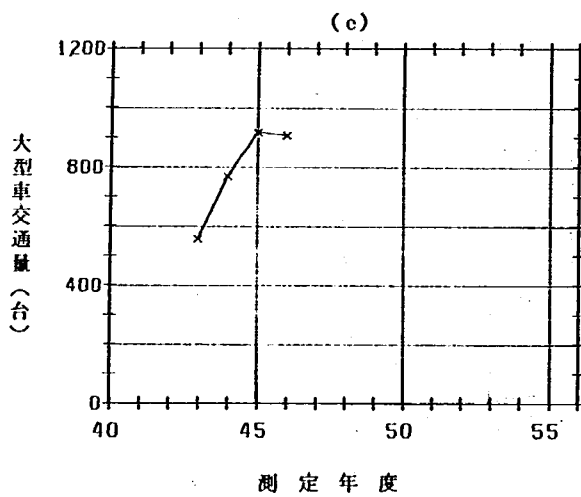
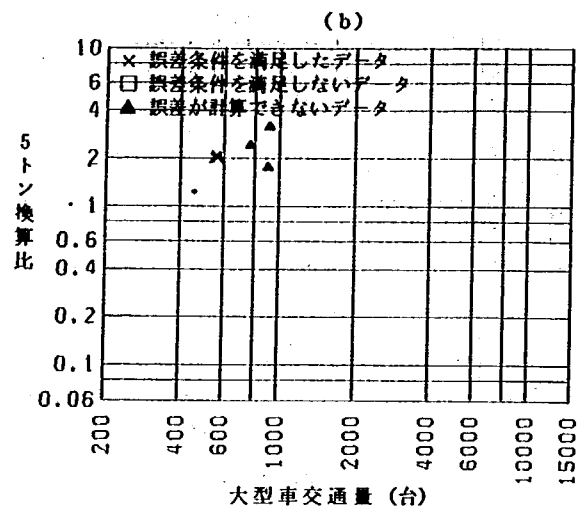
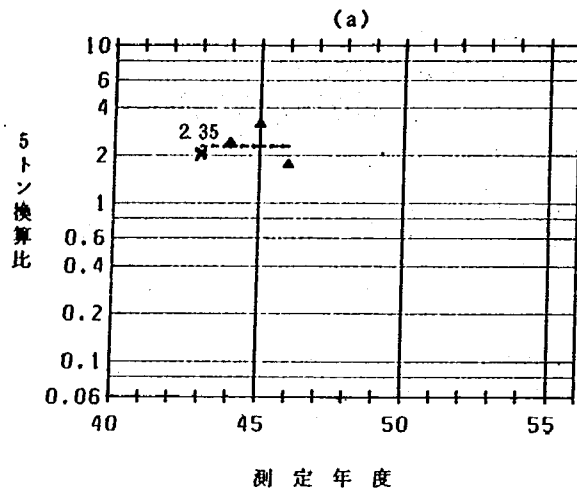


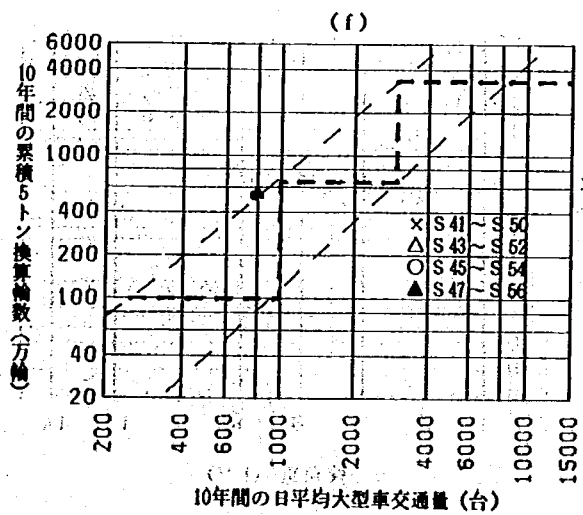
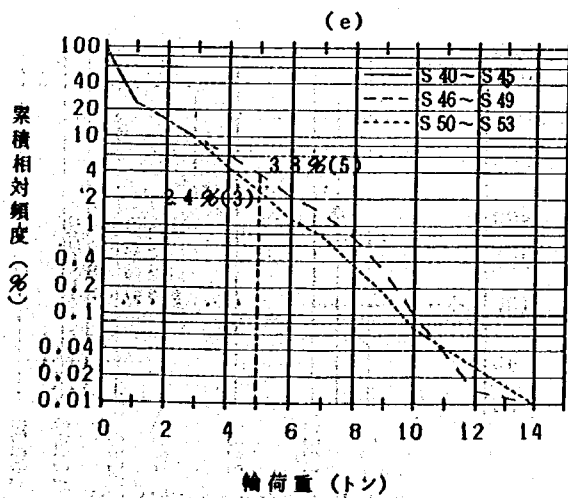
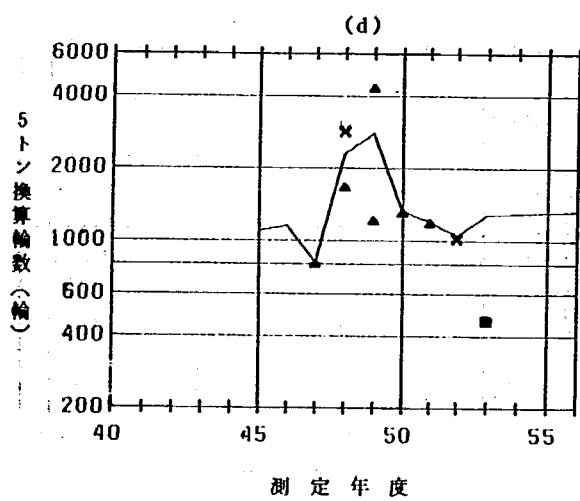
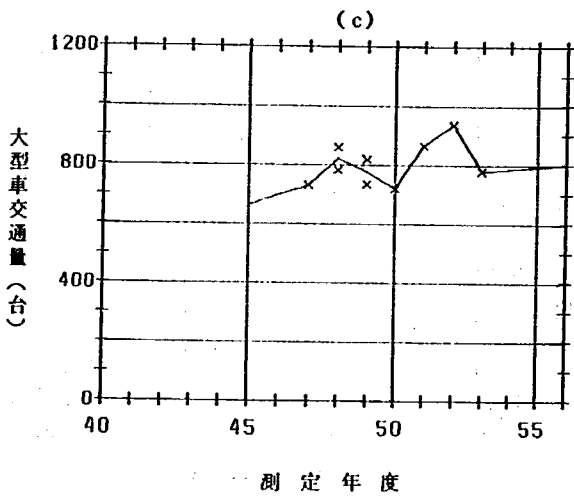
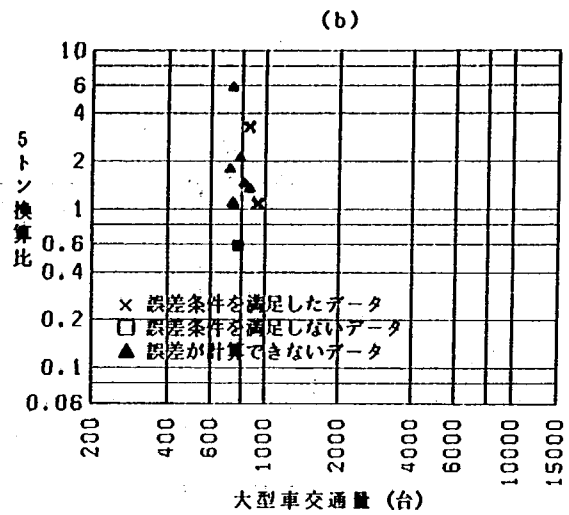
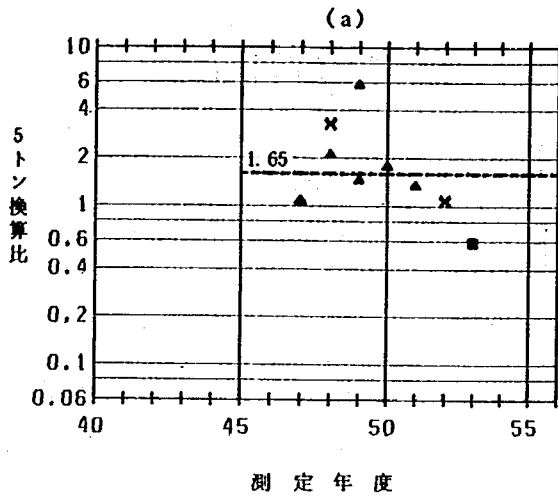


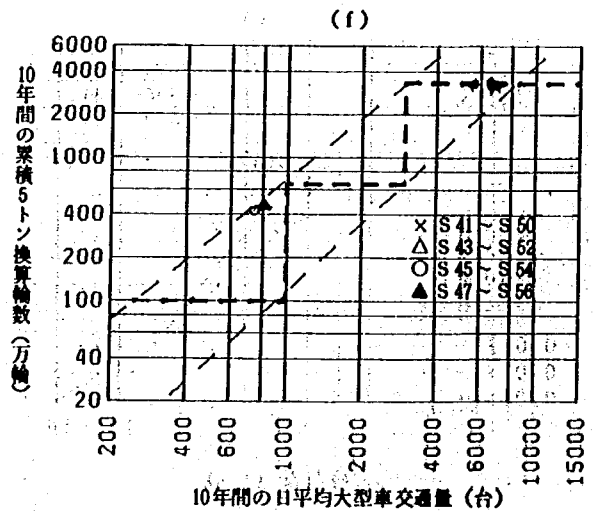
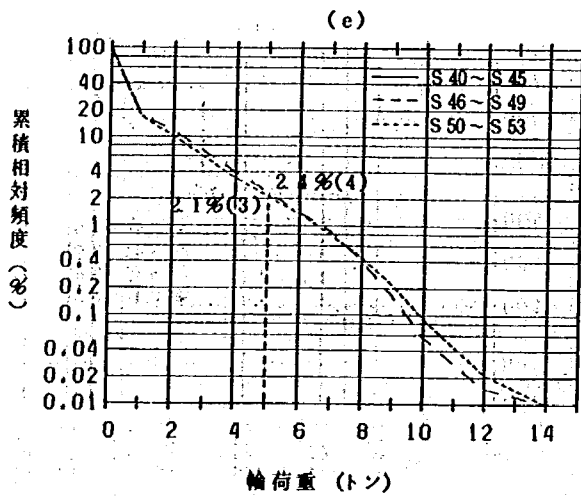
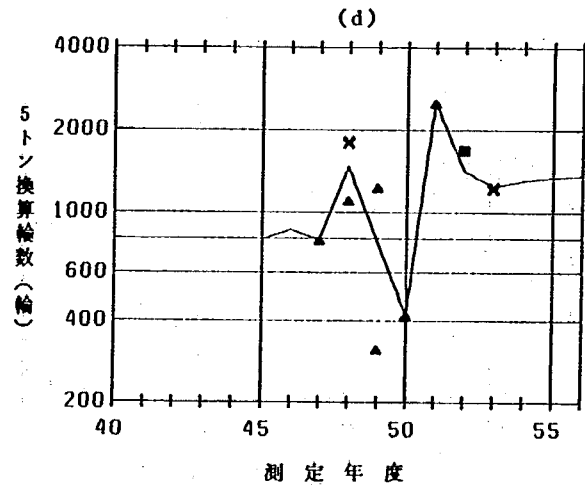
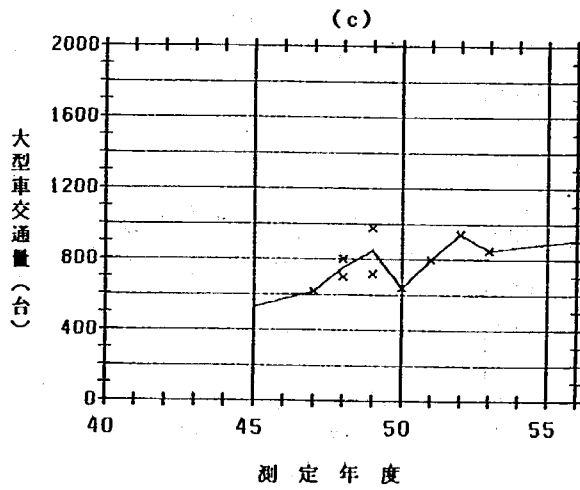
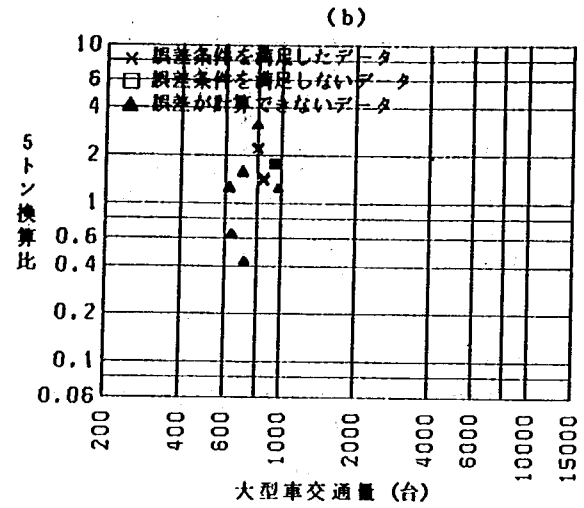
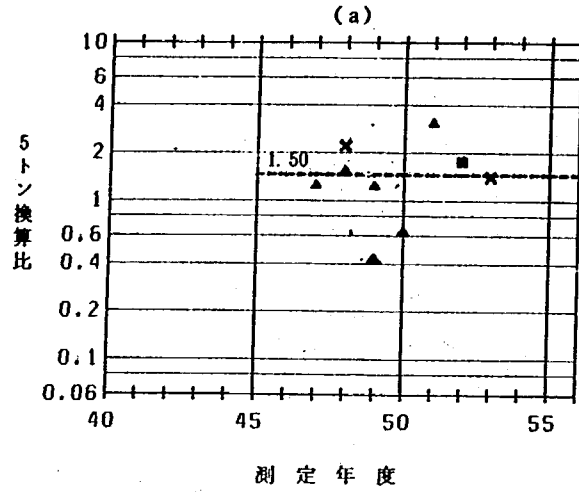


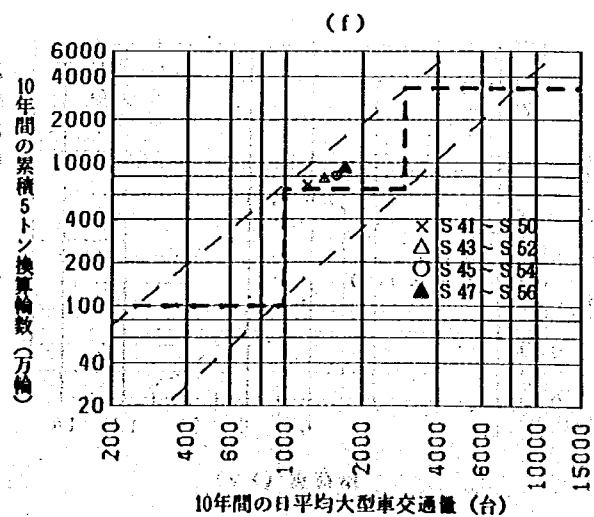
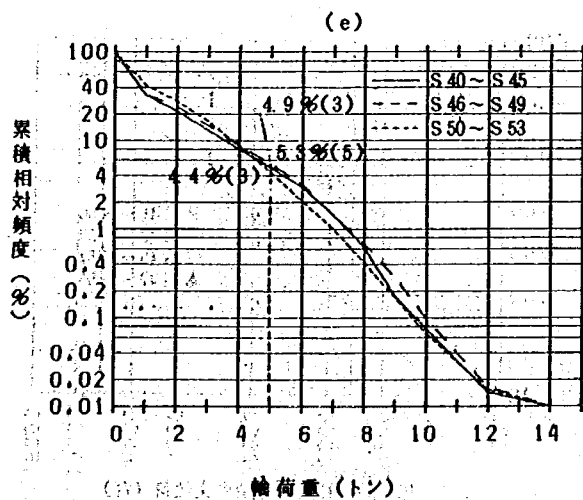
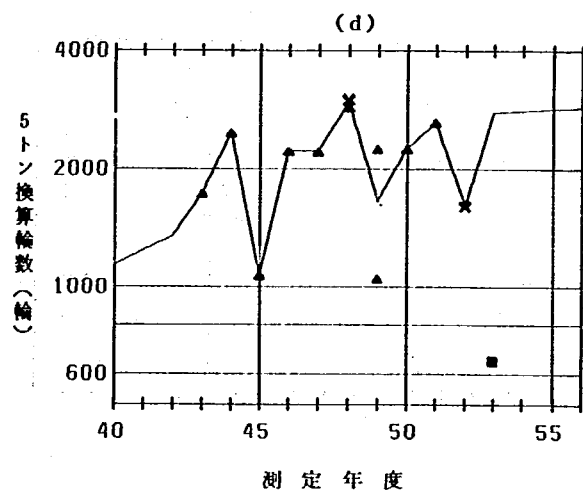
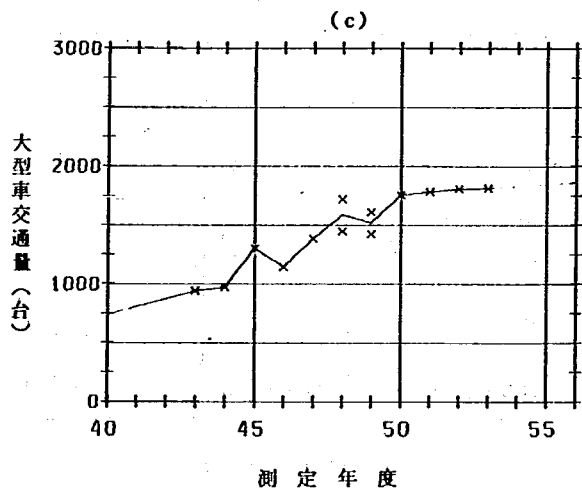
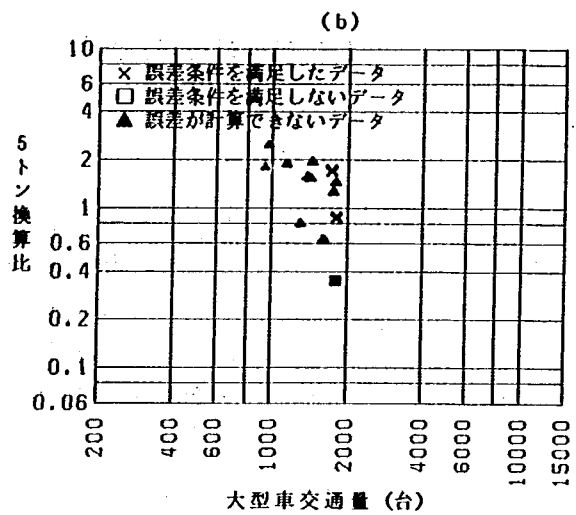
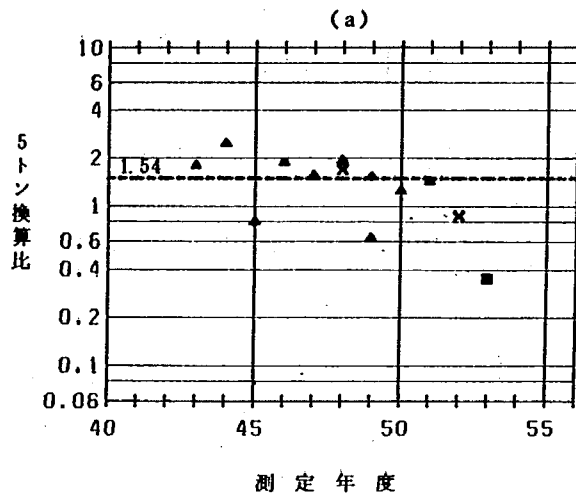


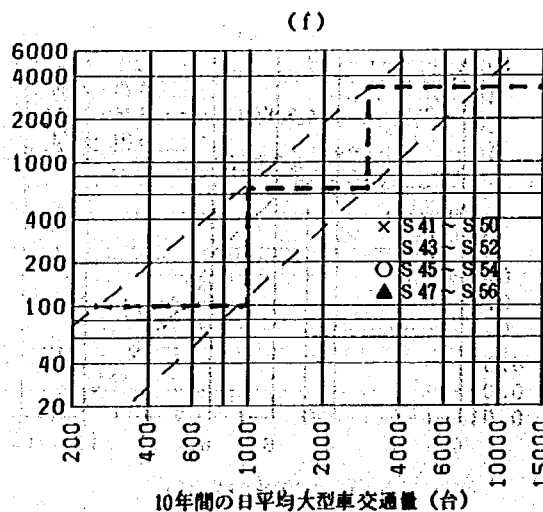
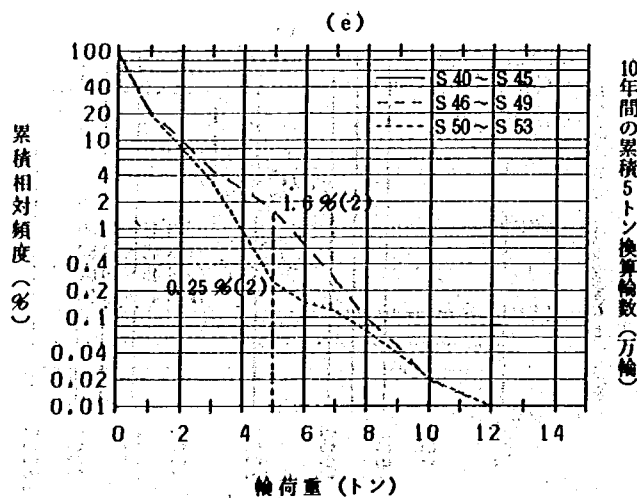
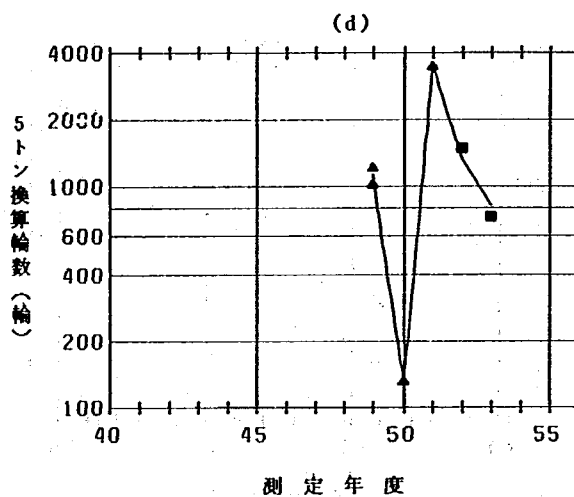
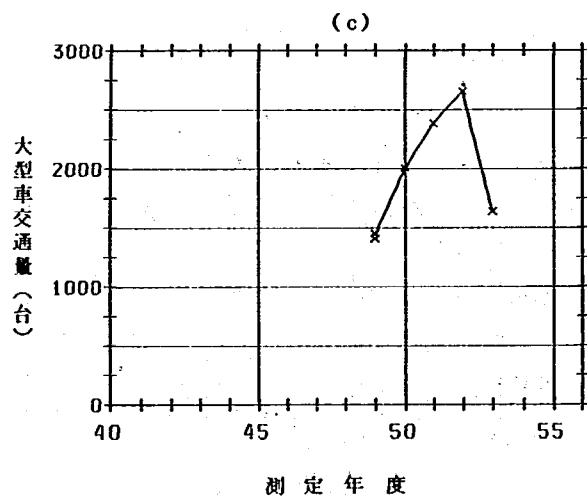
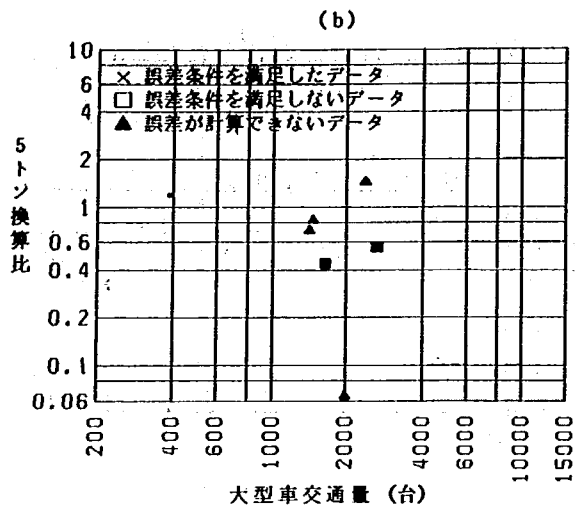
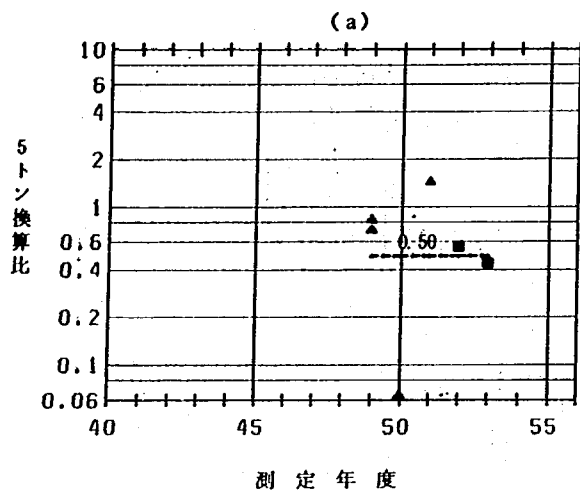


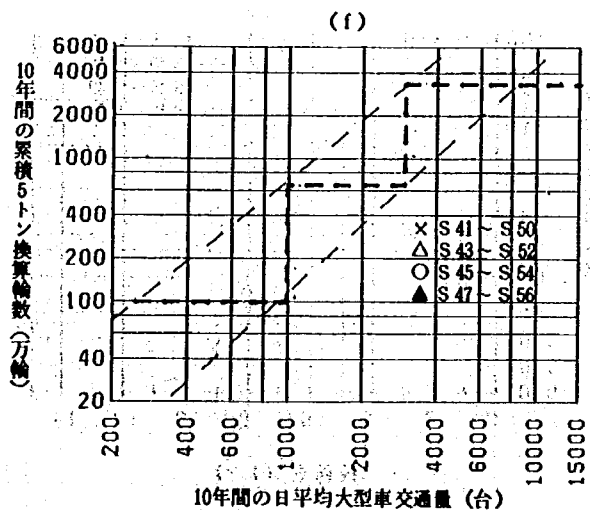
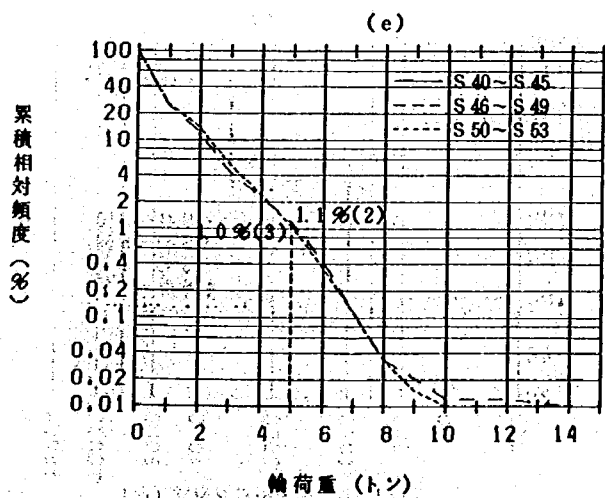
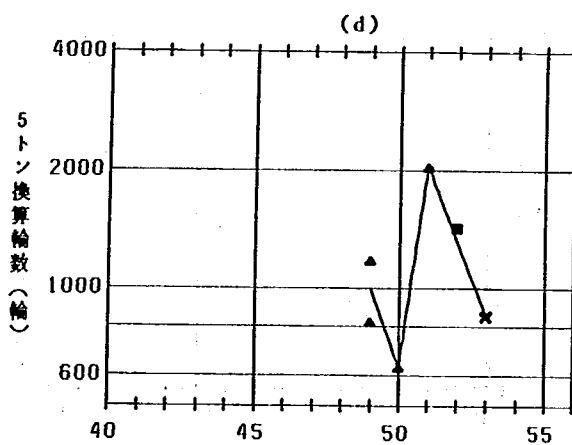
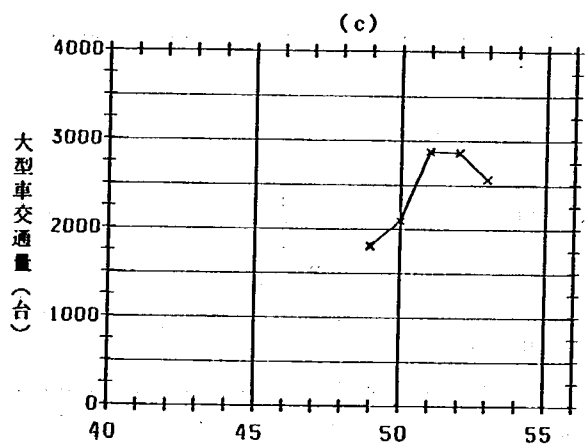
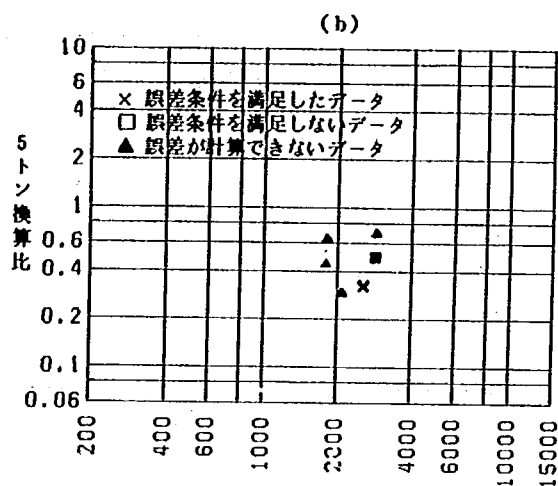
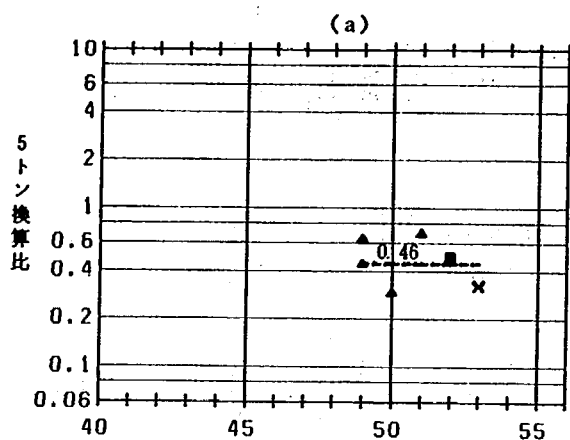


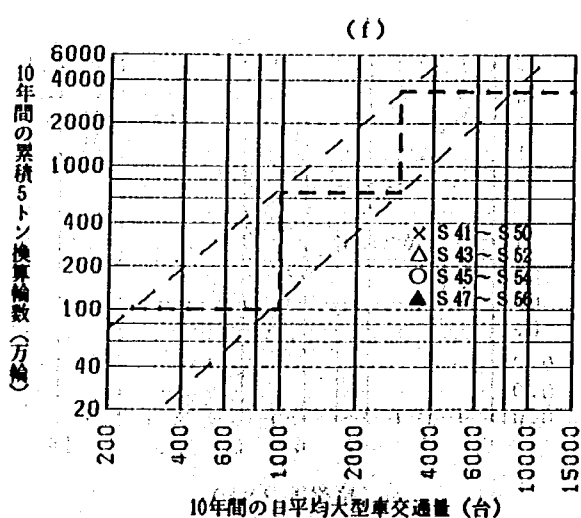
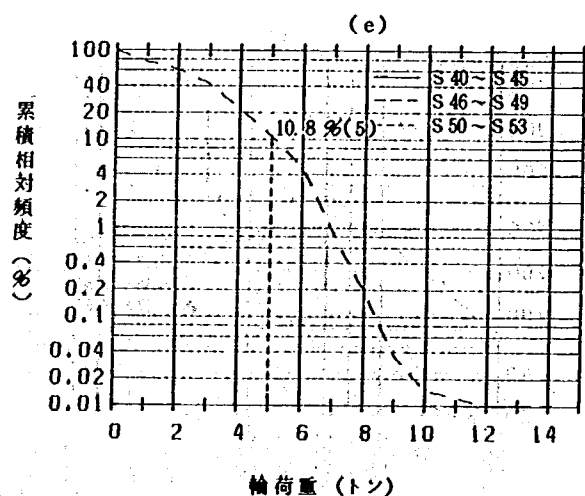
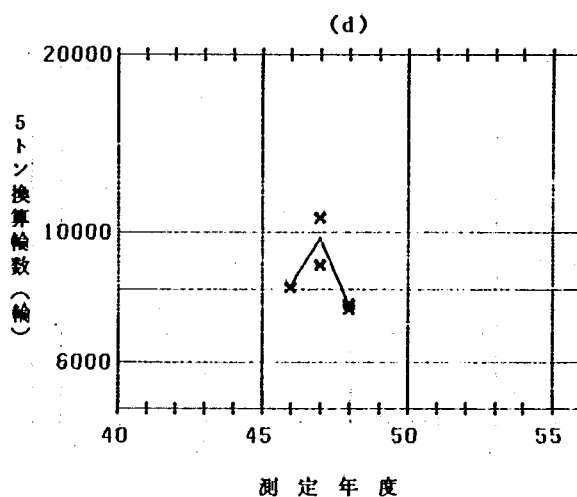
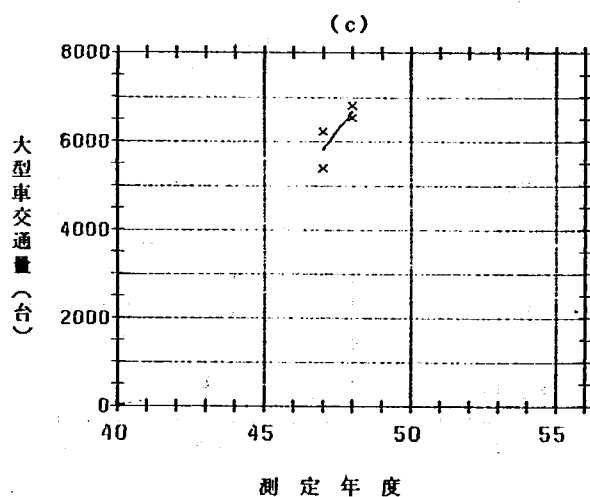
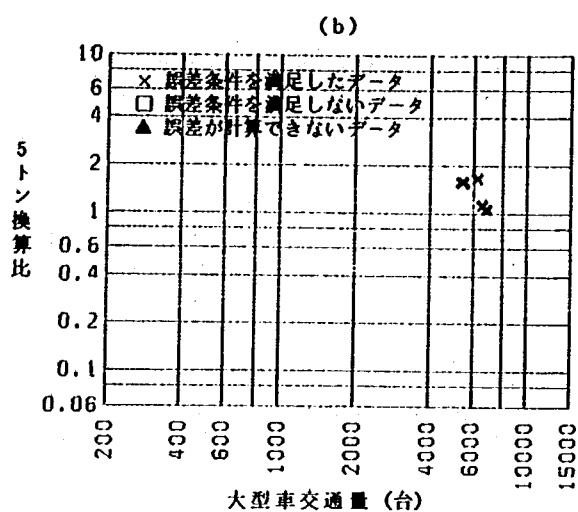
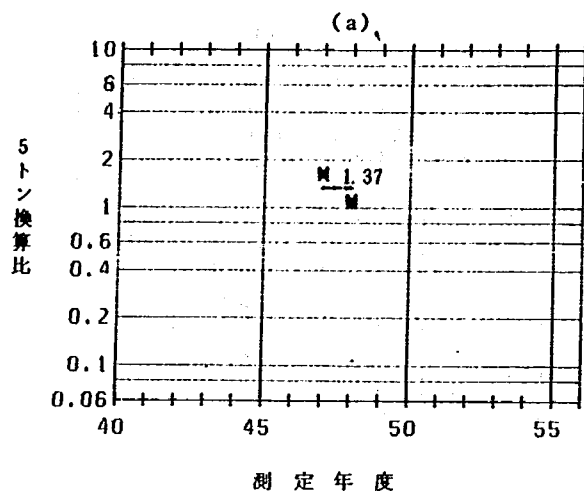




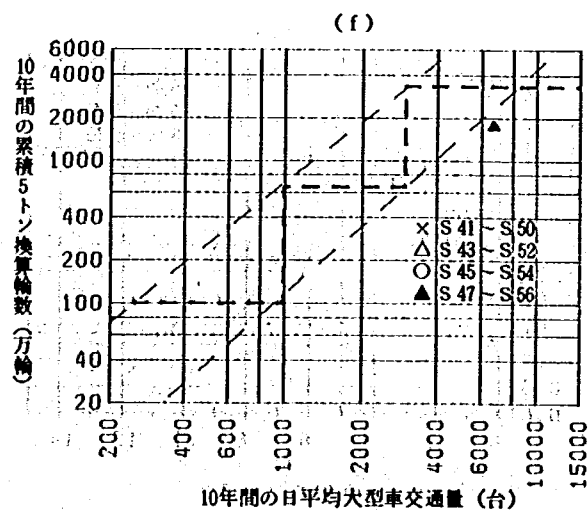
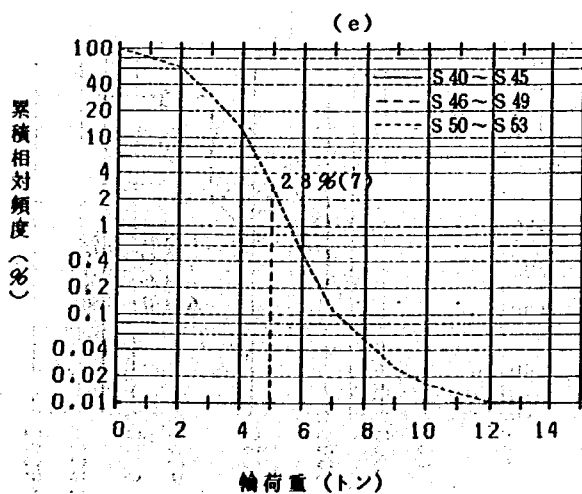
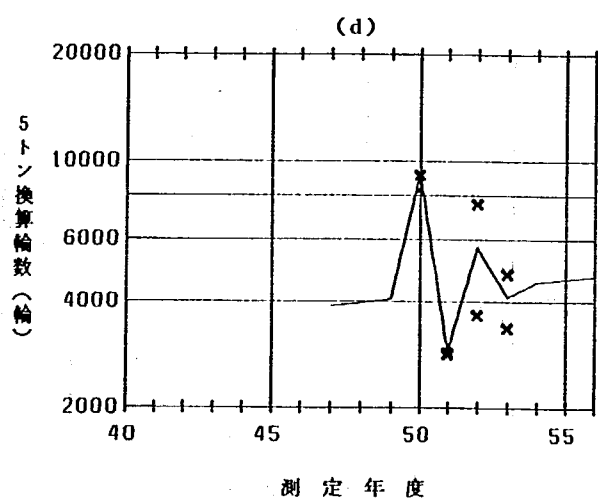
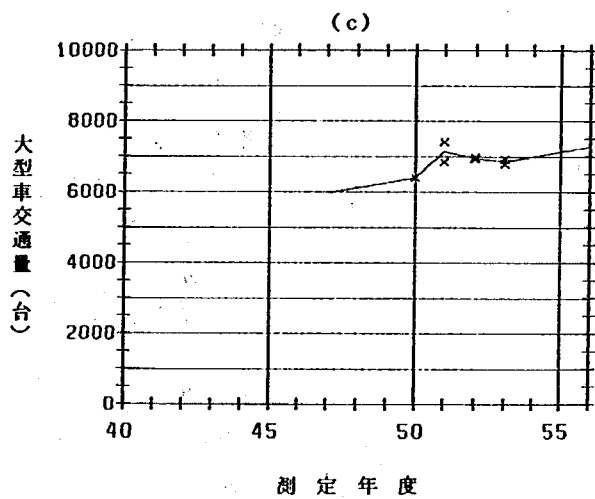
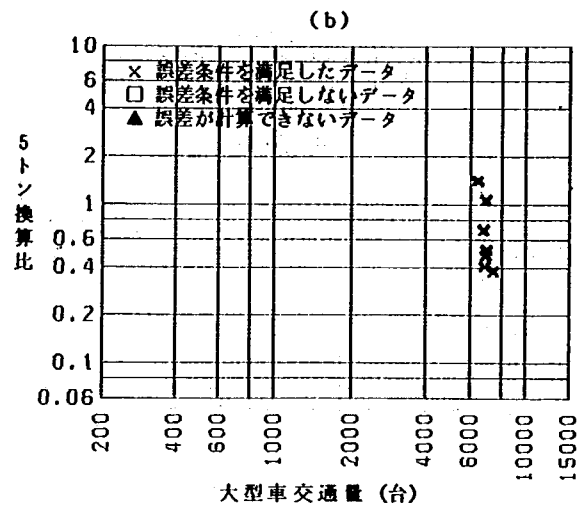
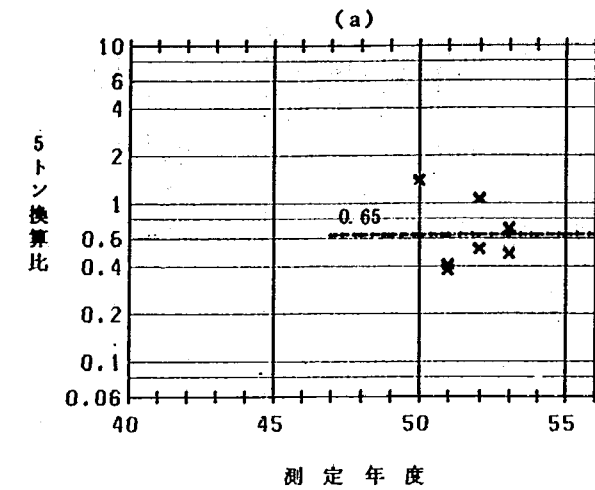




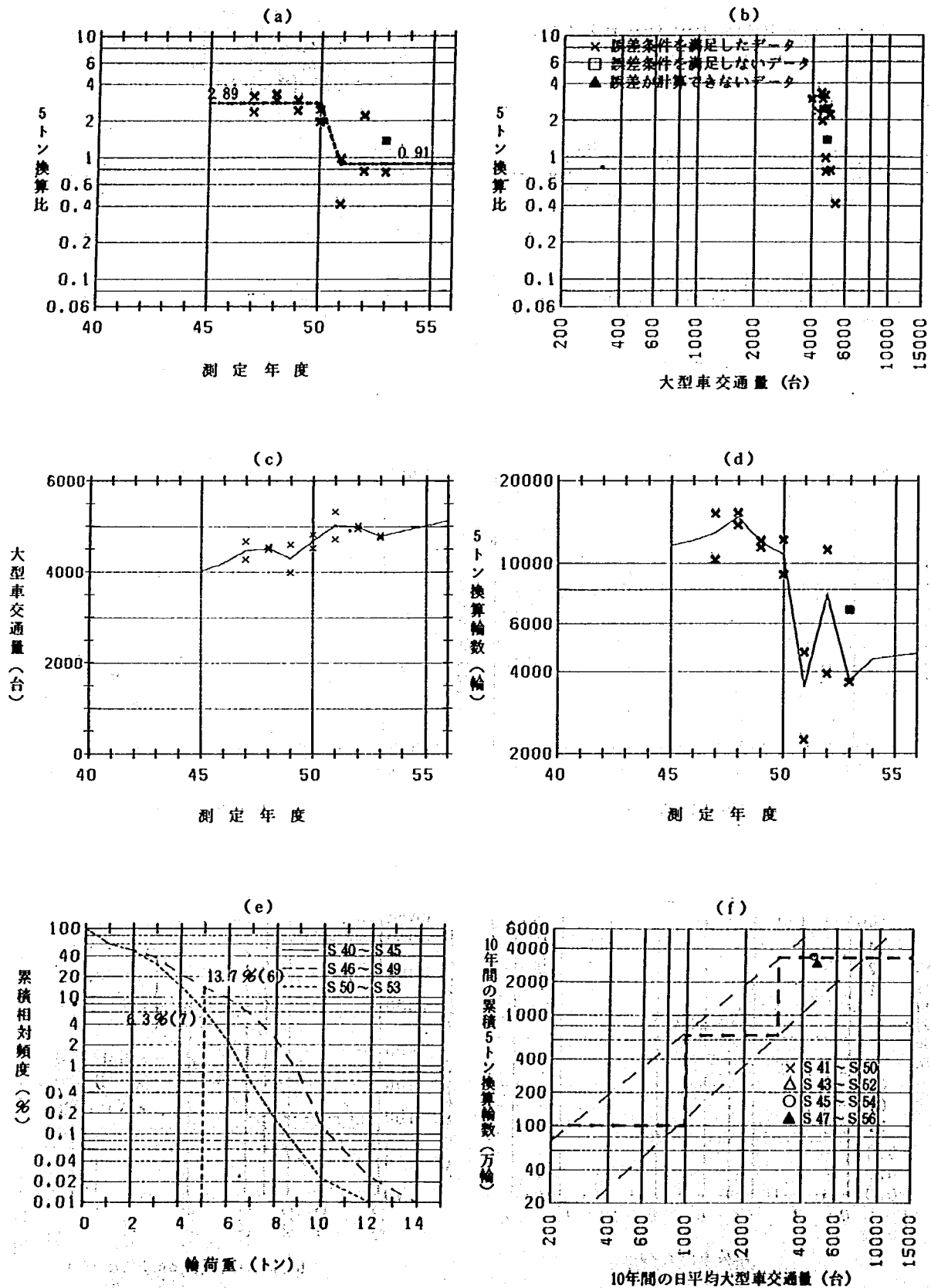


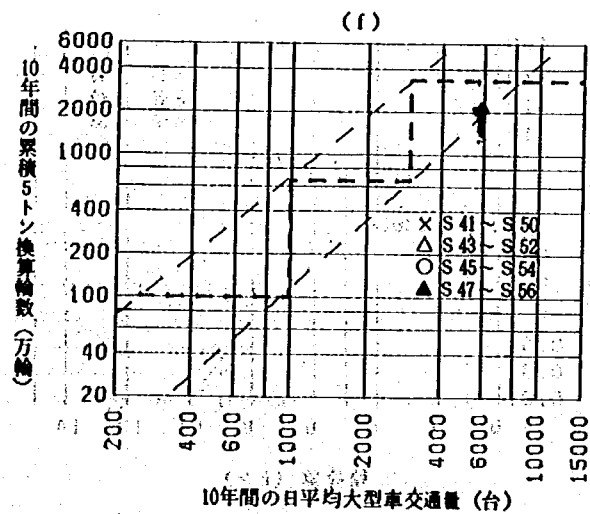
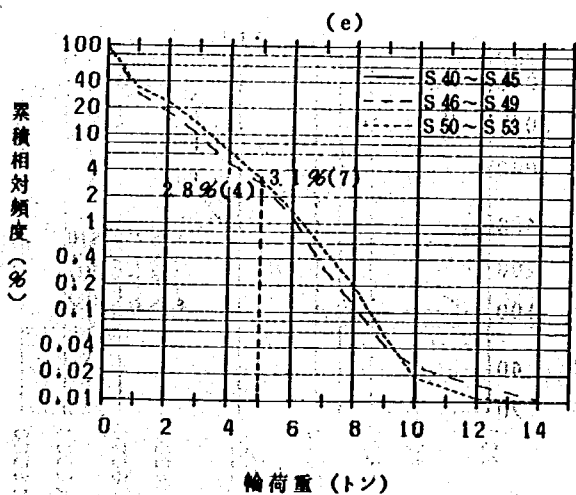
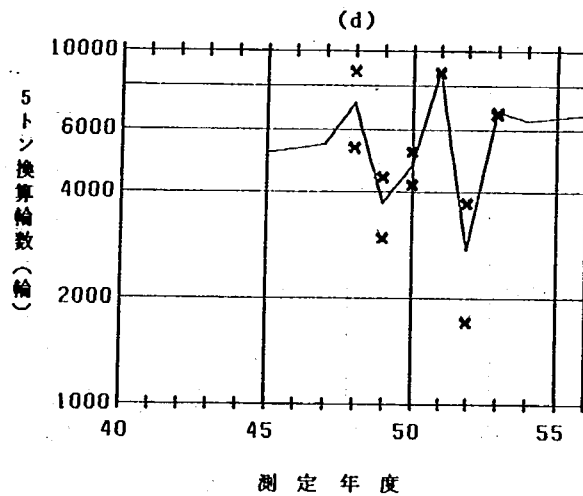
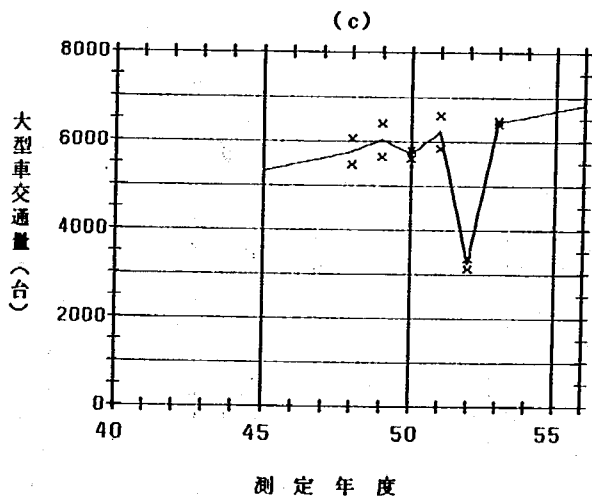
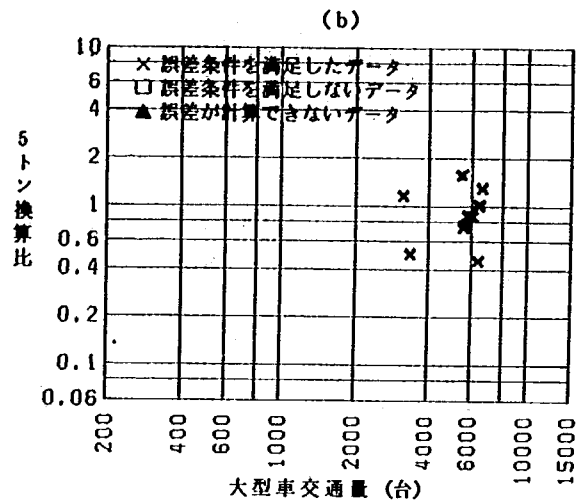
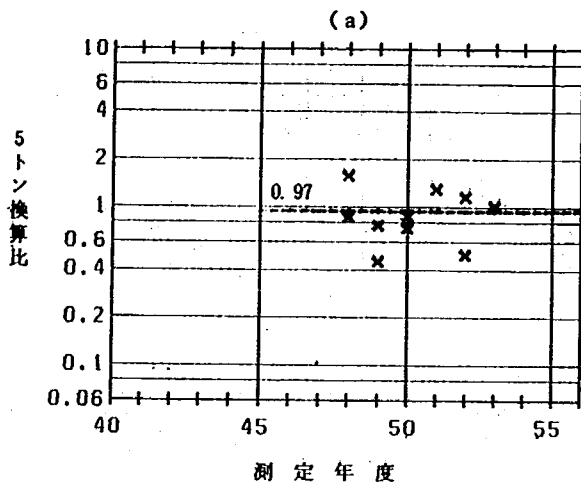


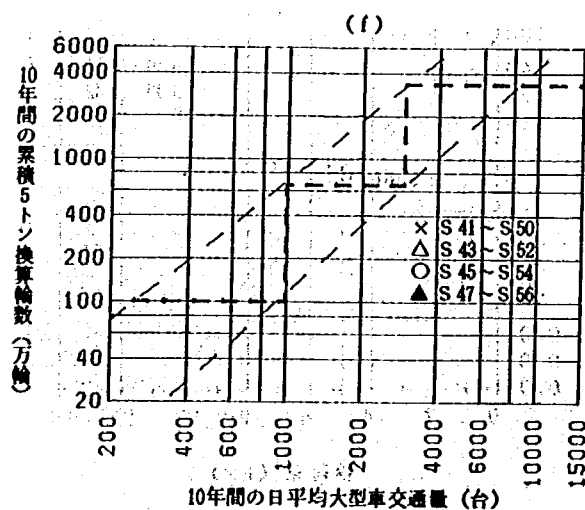
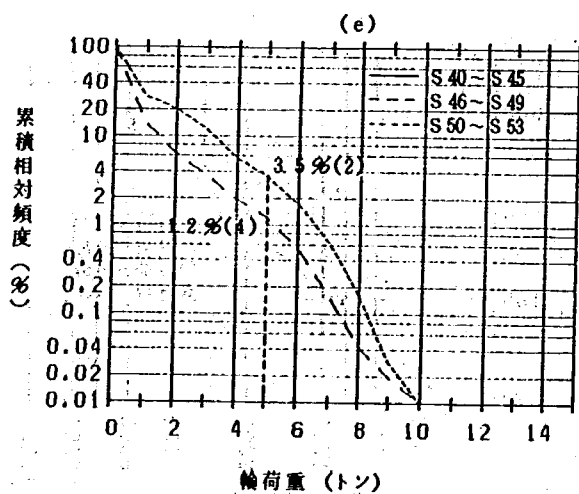
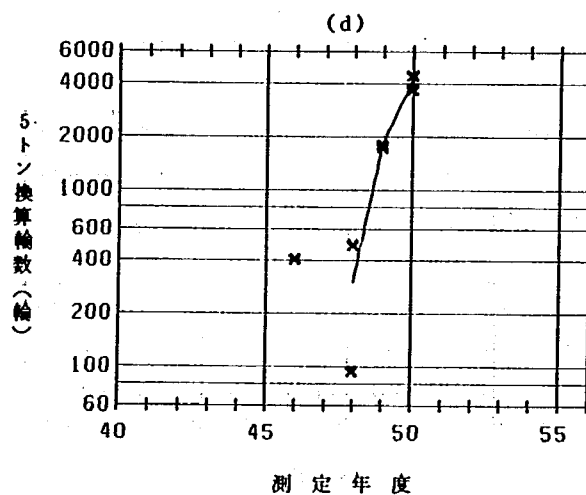
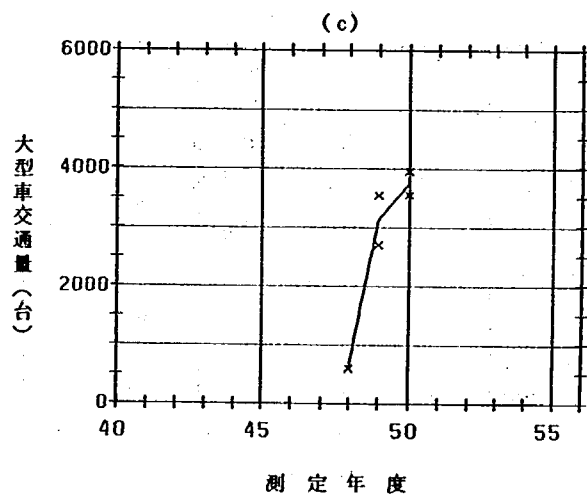
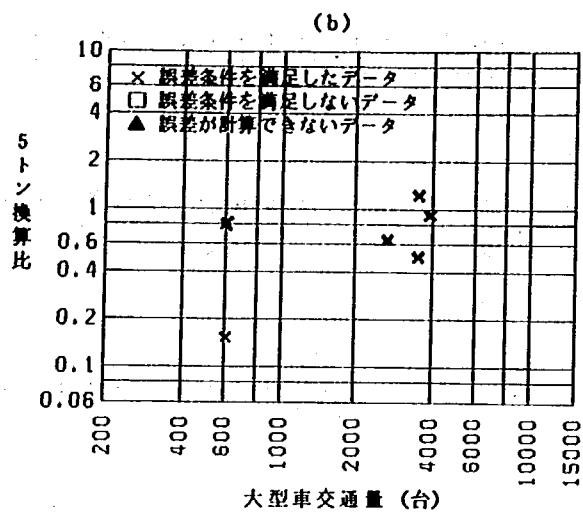
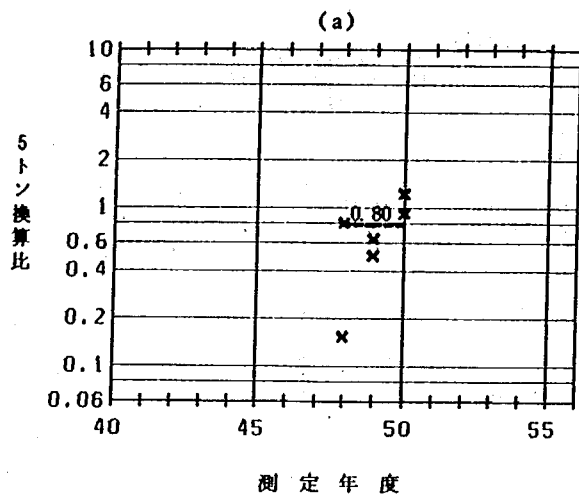
No. 7102 岡山2号(下り) 備前市三石町

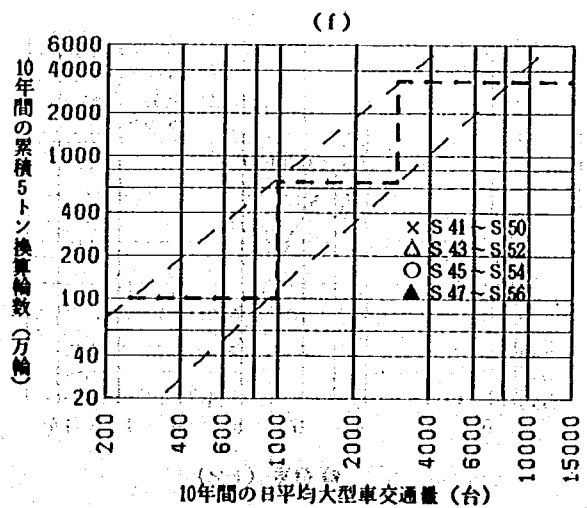
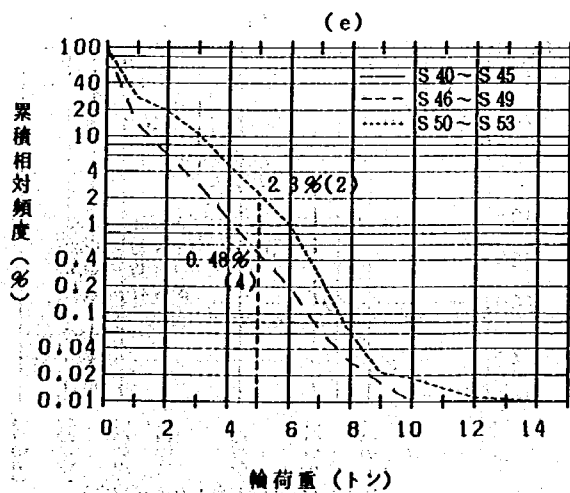
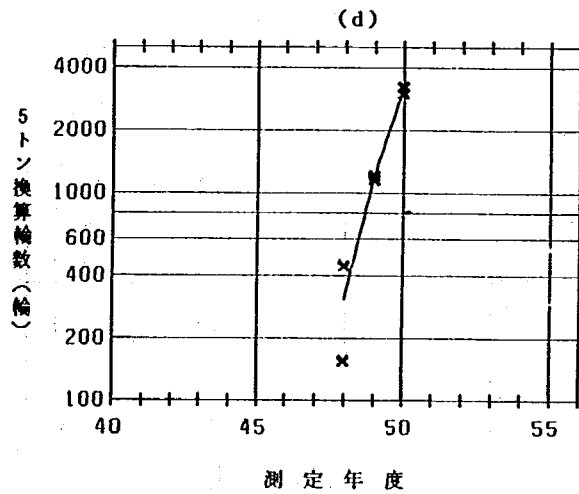
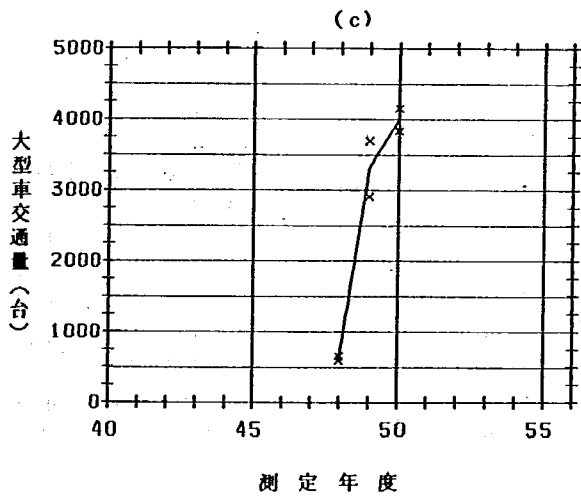
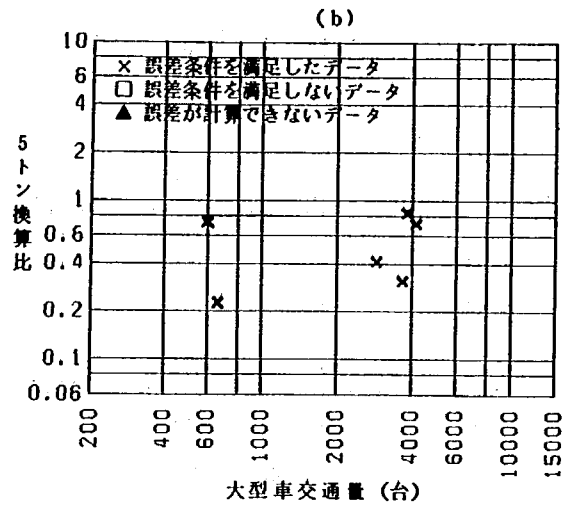
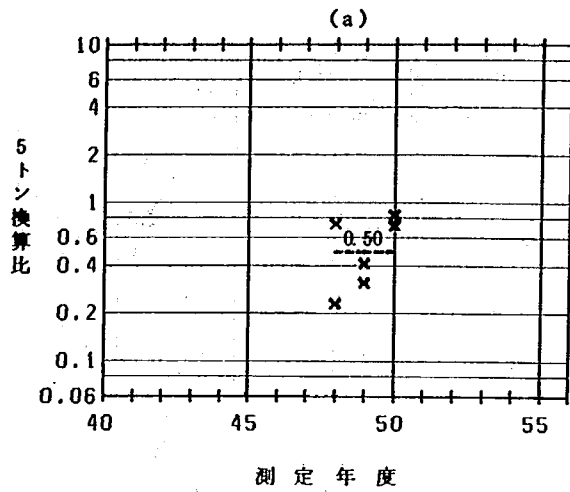


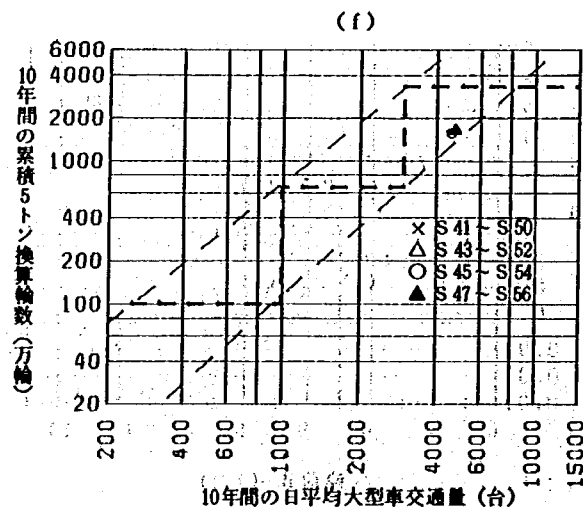
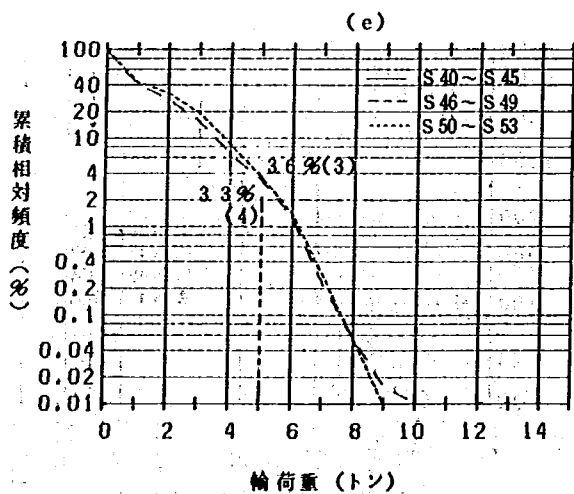
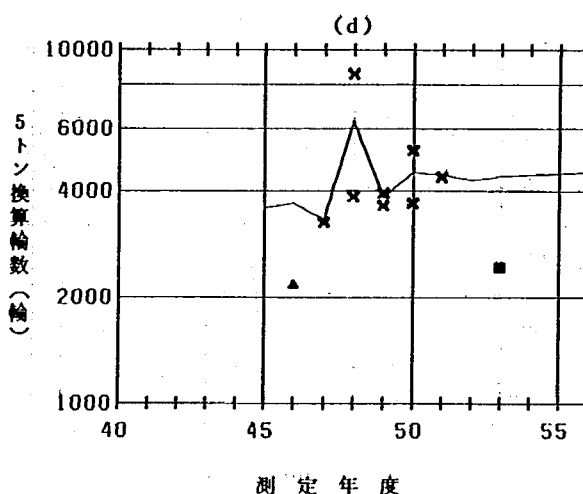
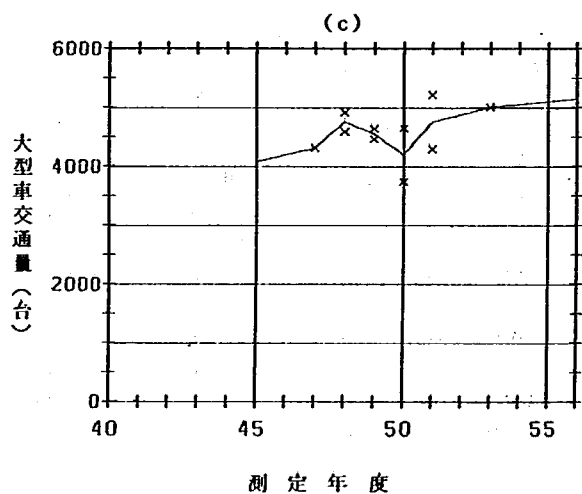
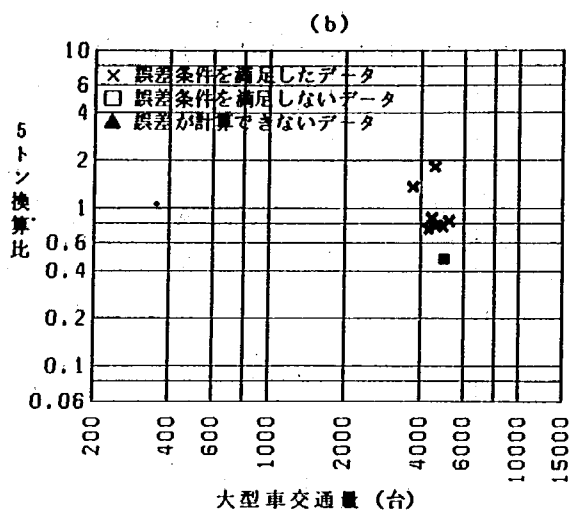
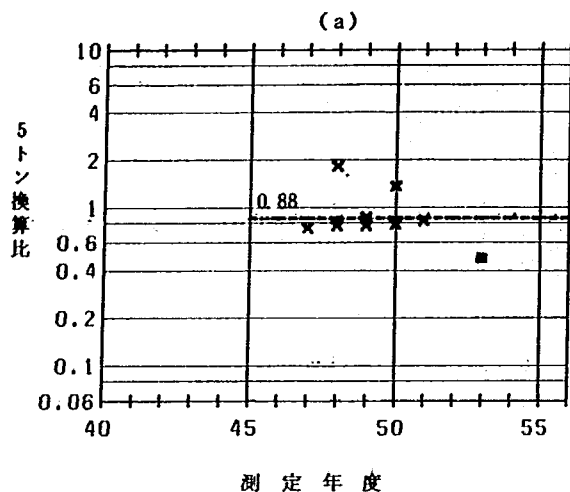
No 7203 広島2号(下り) 東広島市西条町

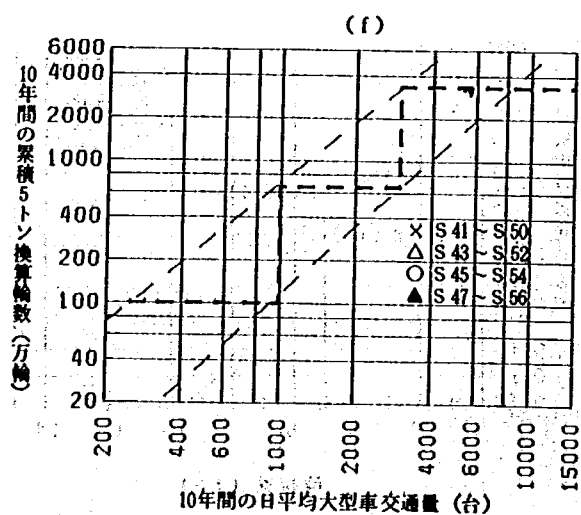
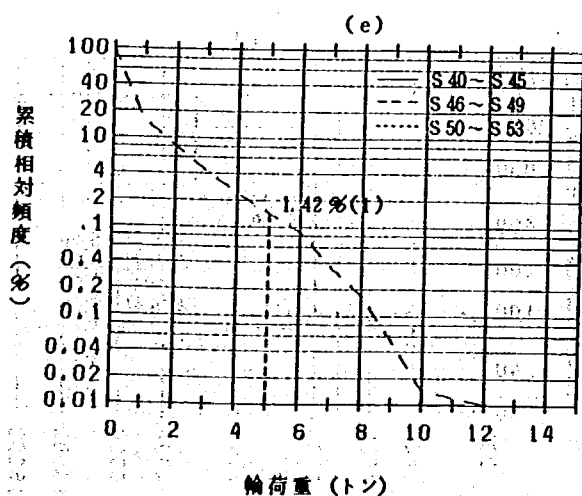
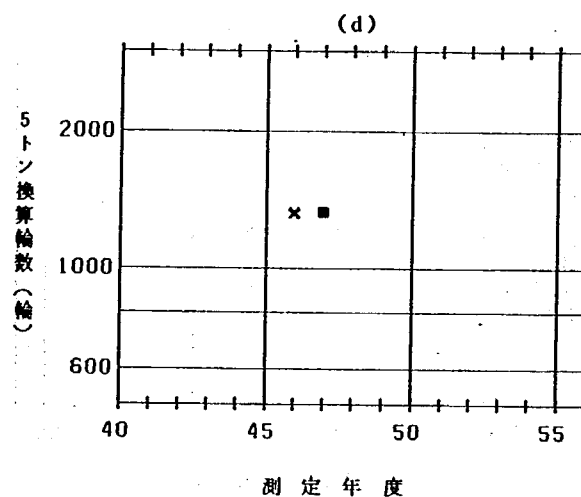
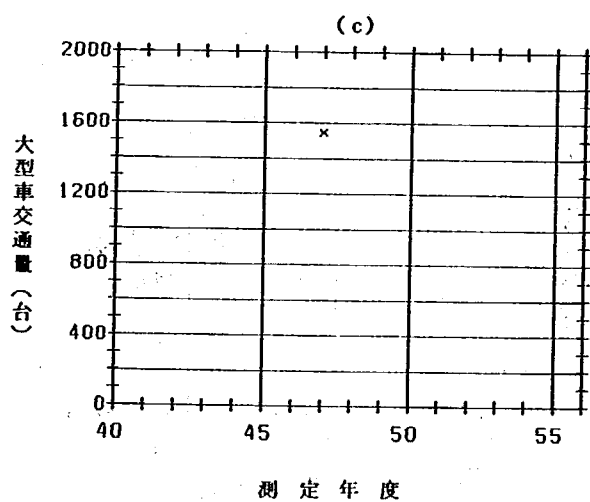
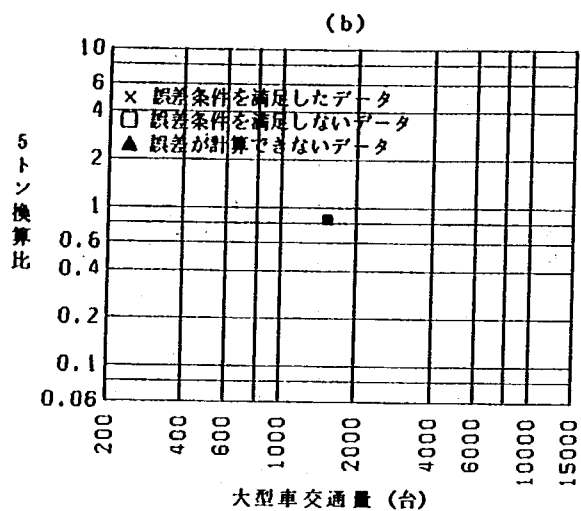
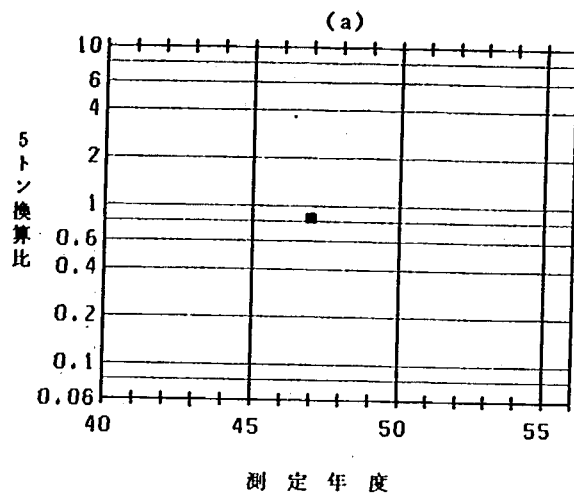


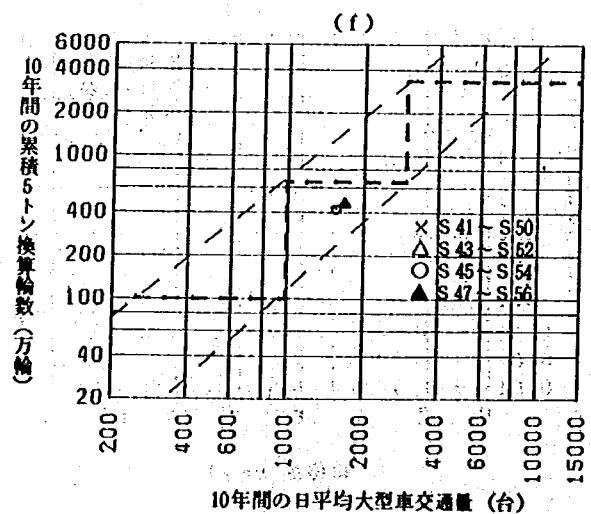
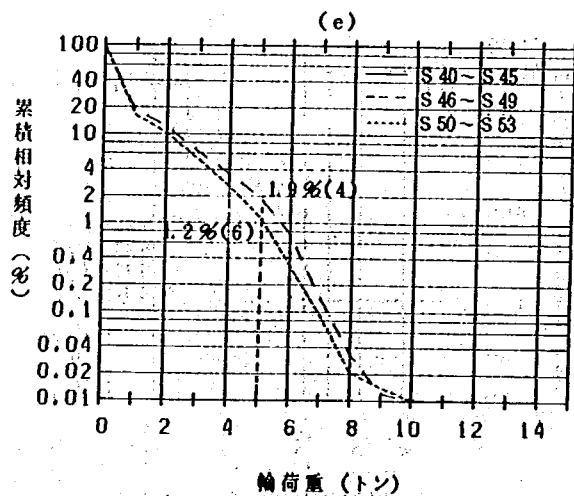
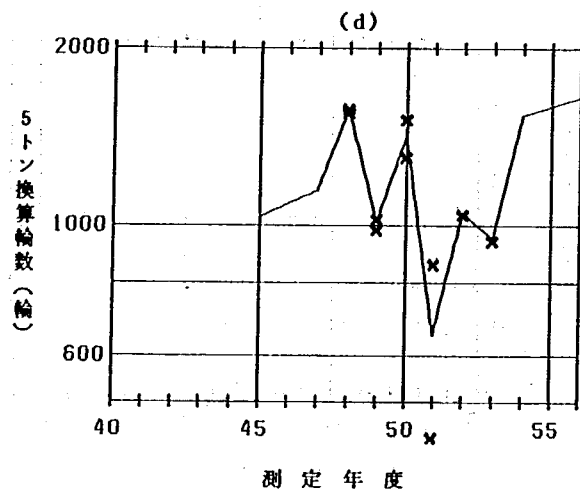
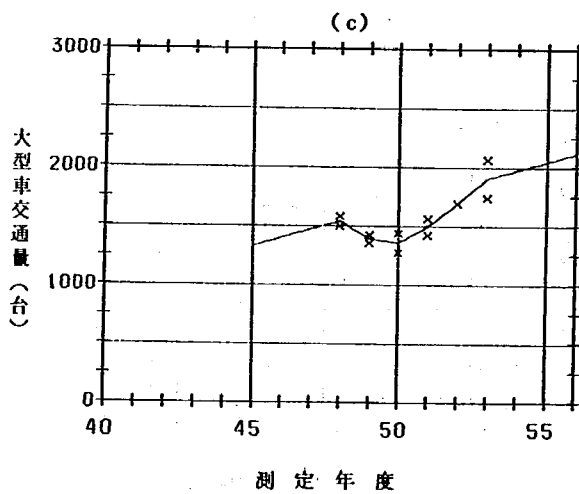
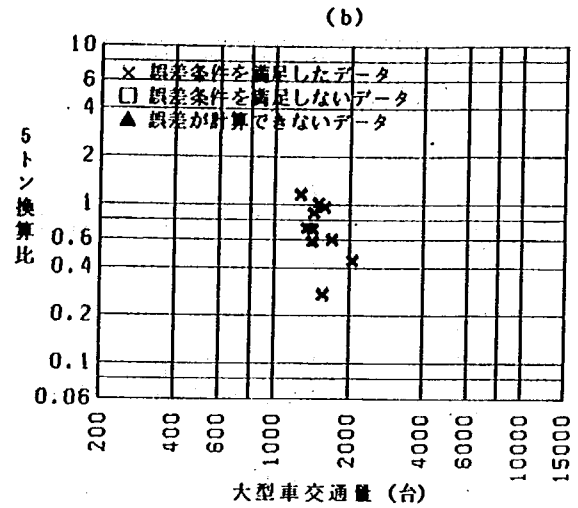
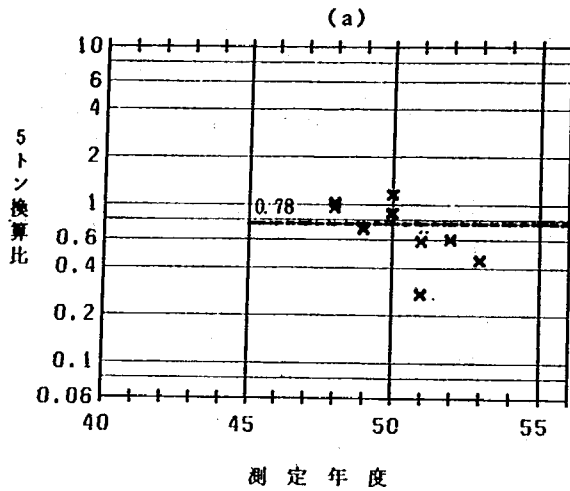


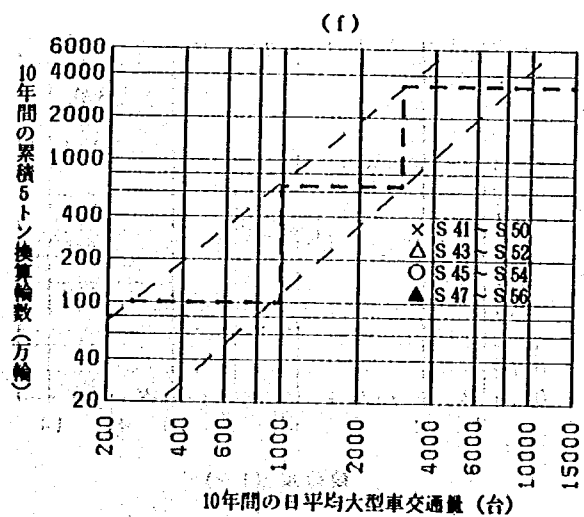
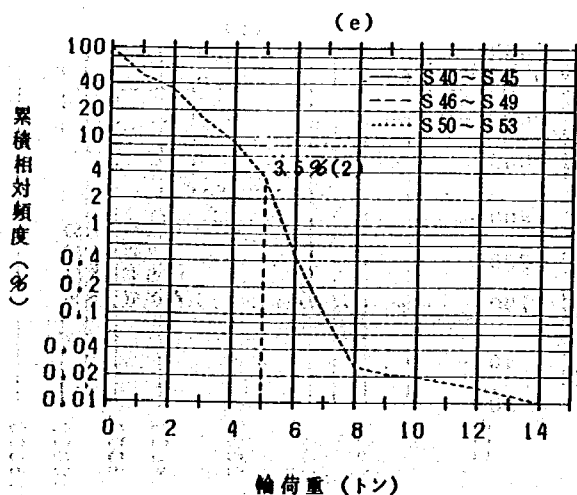
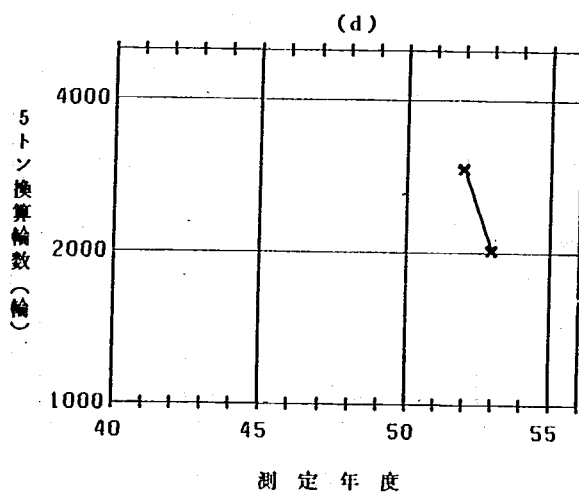
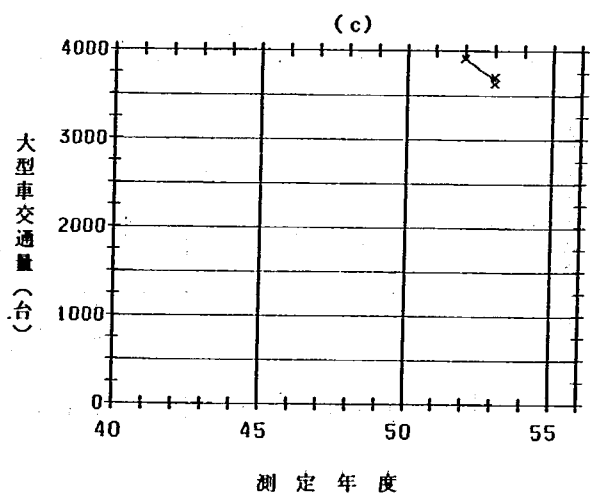
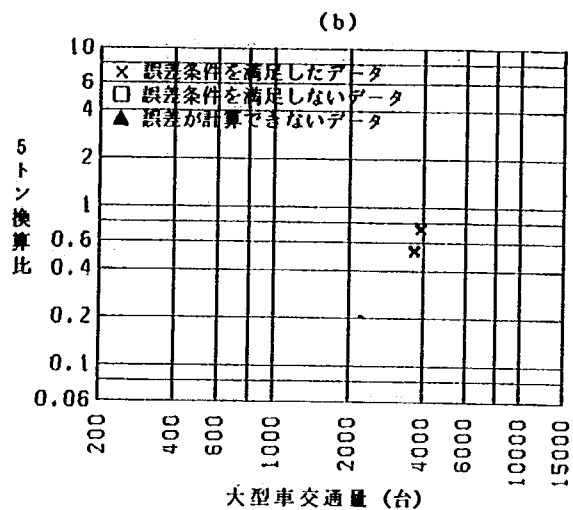
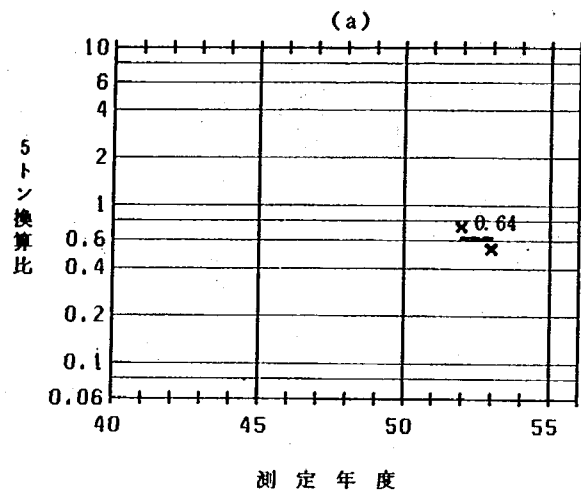


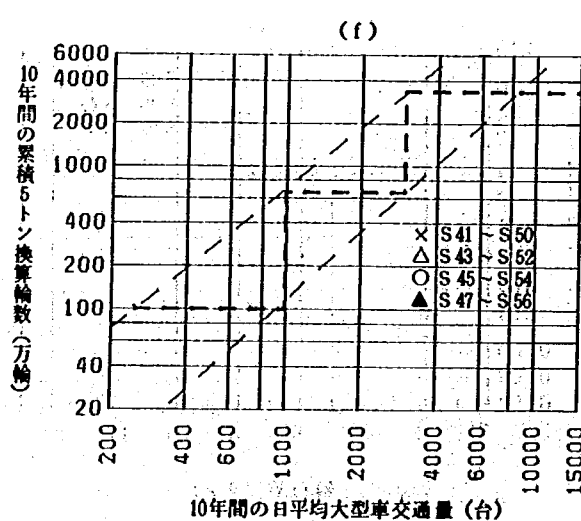
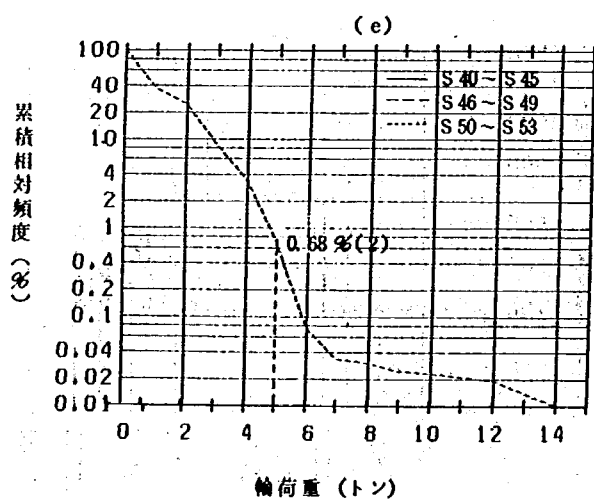
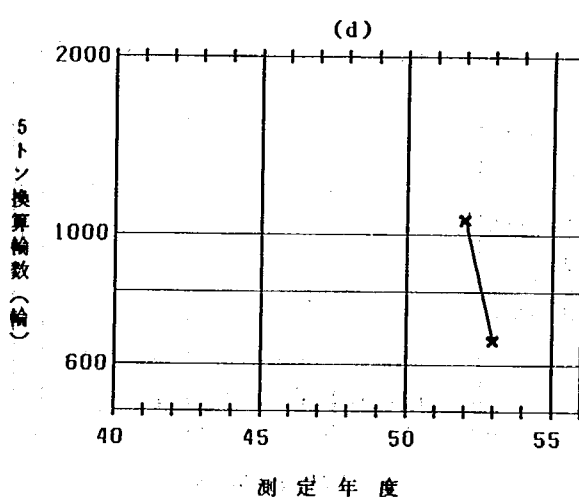
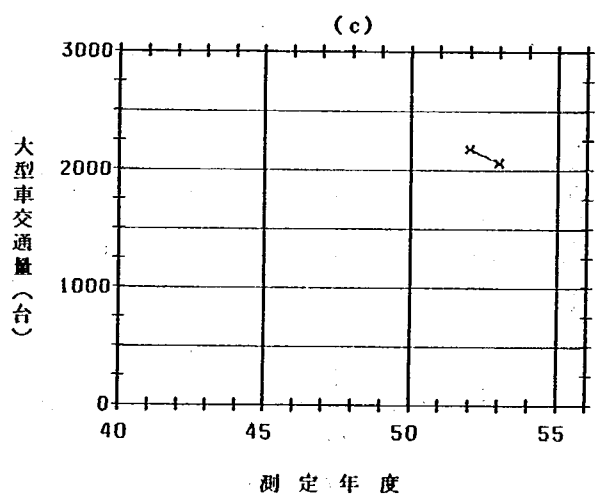
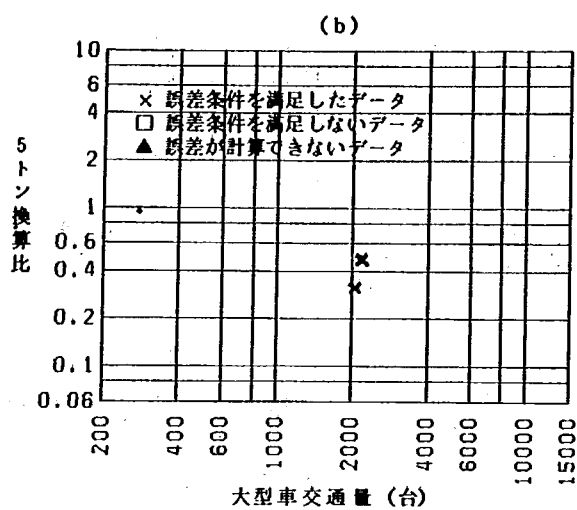
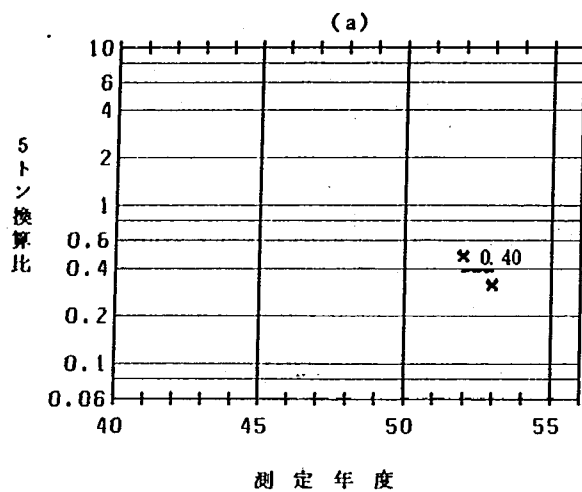


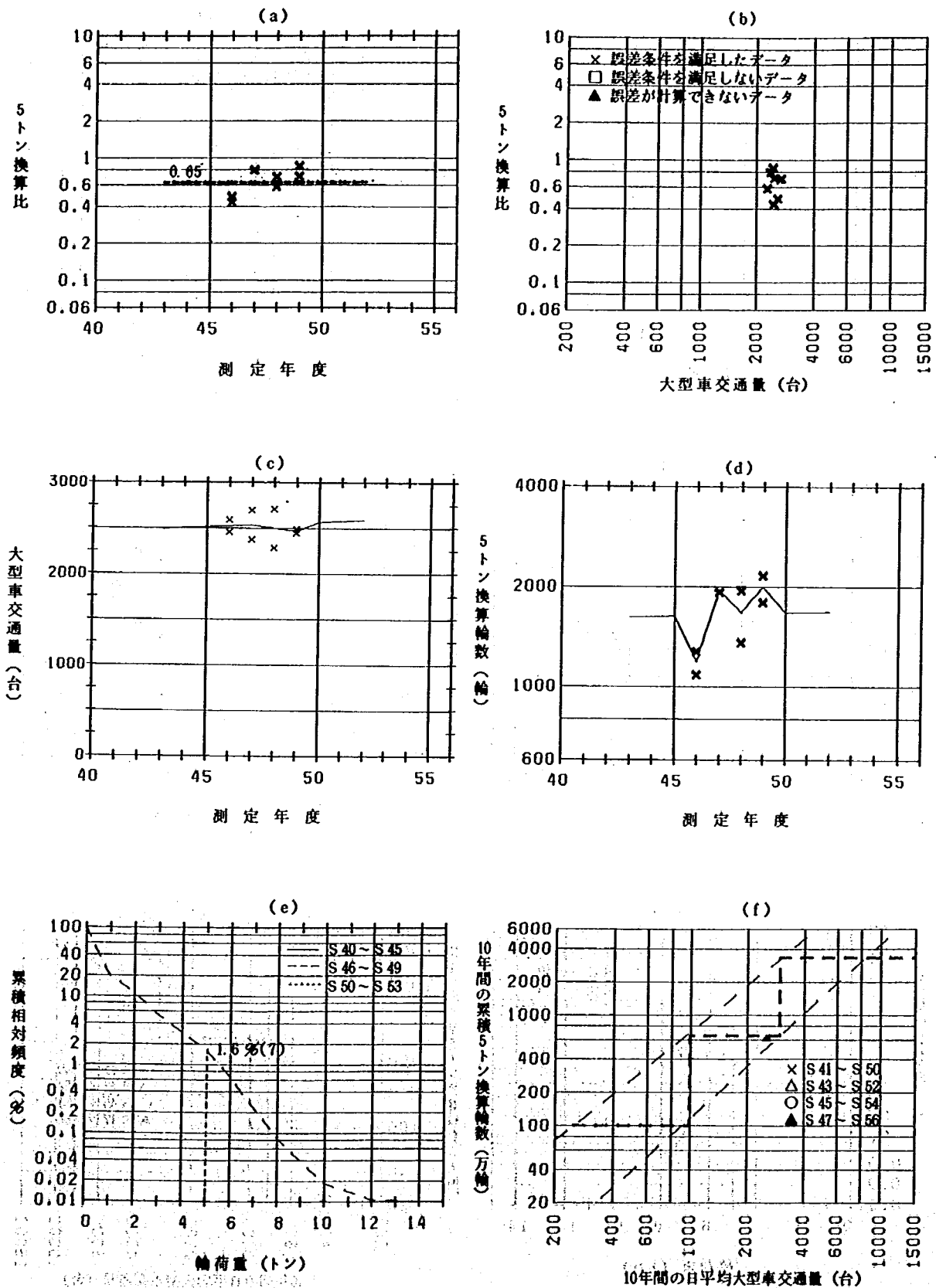


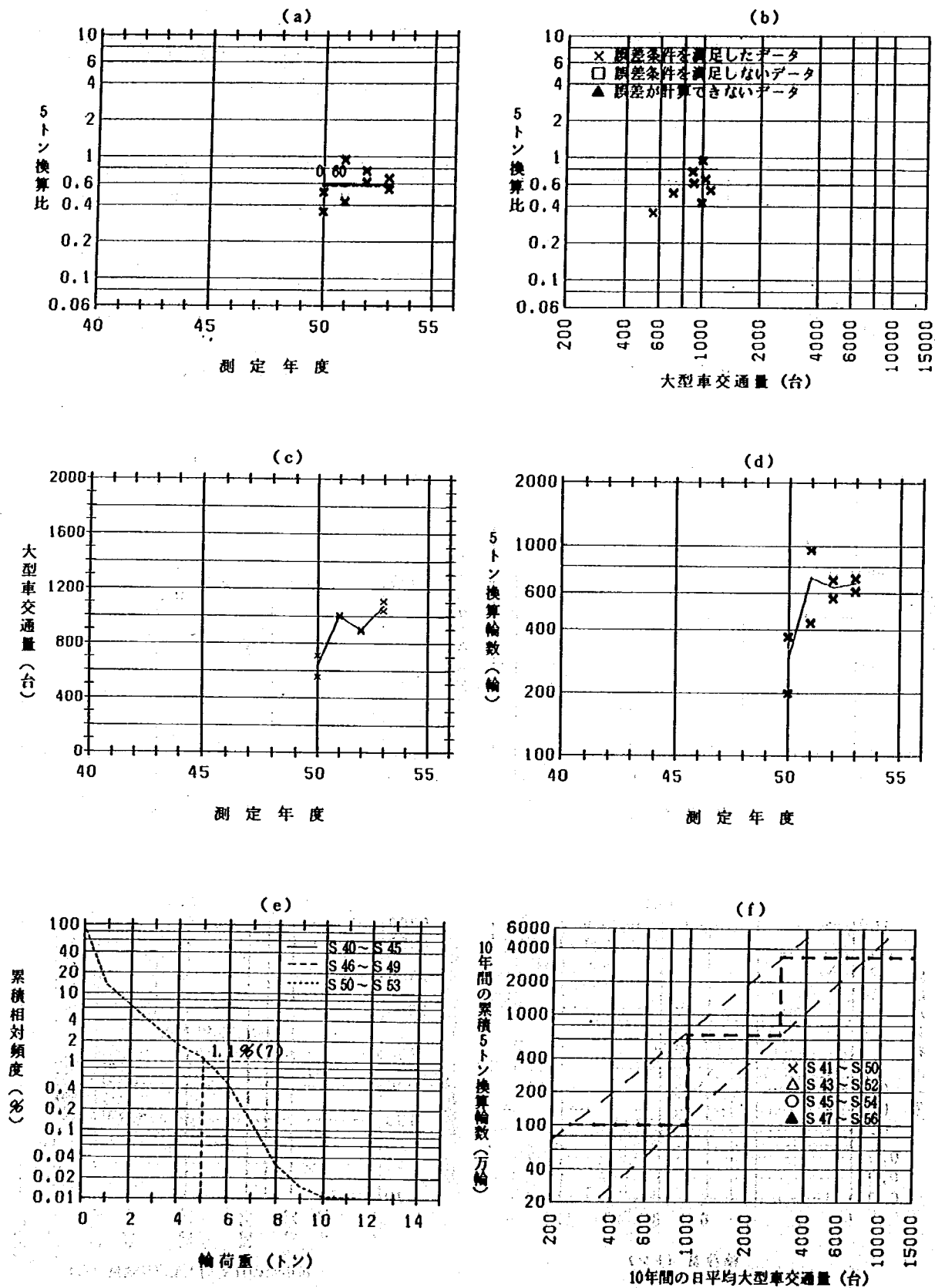


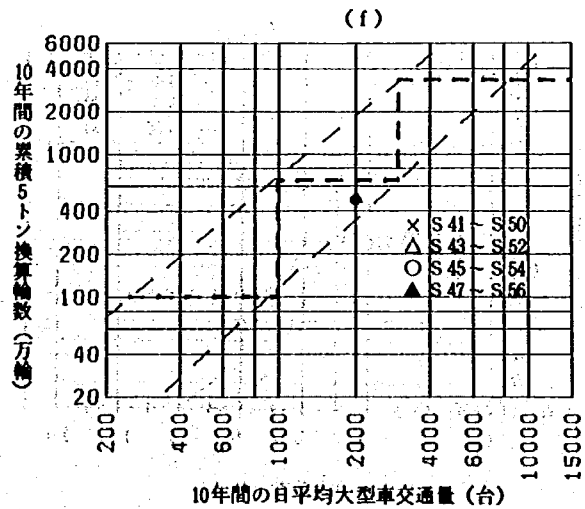
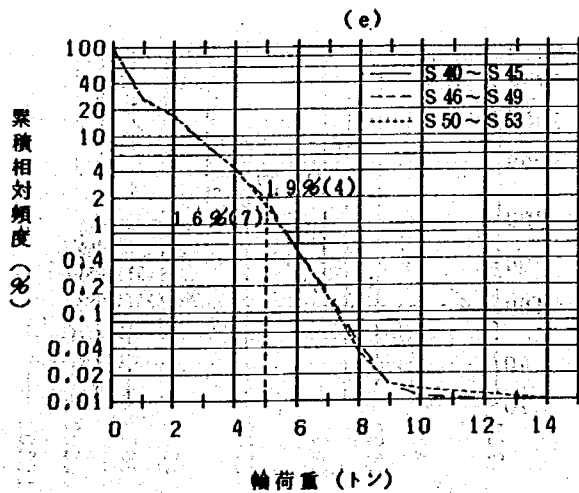
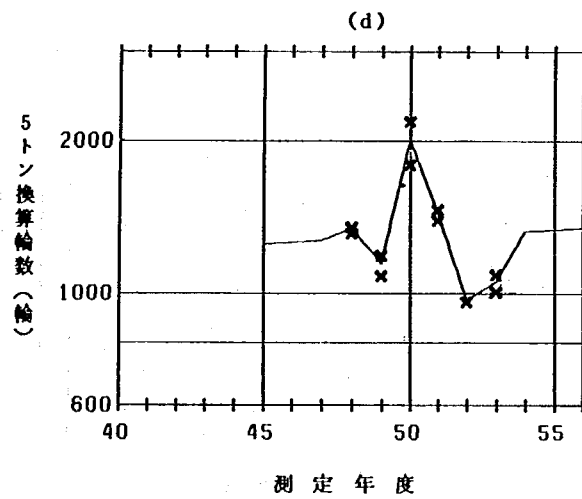
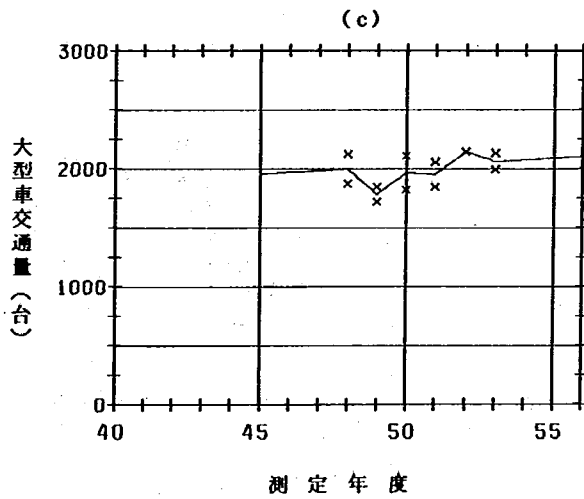
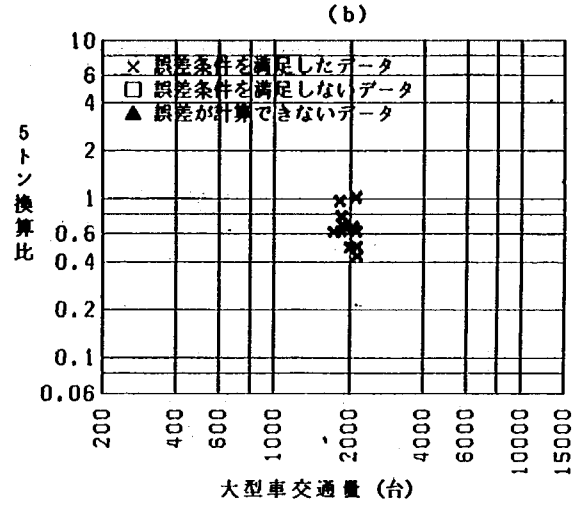
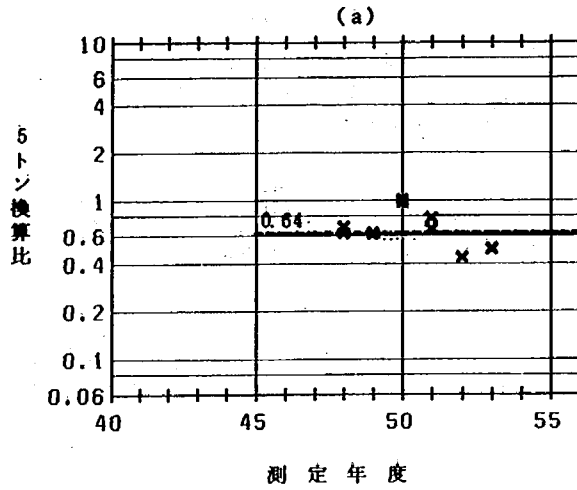


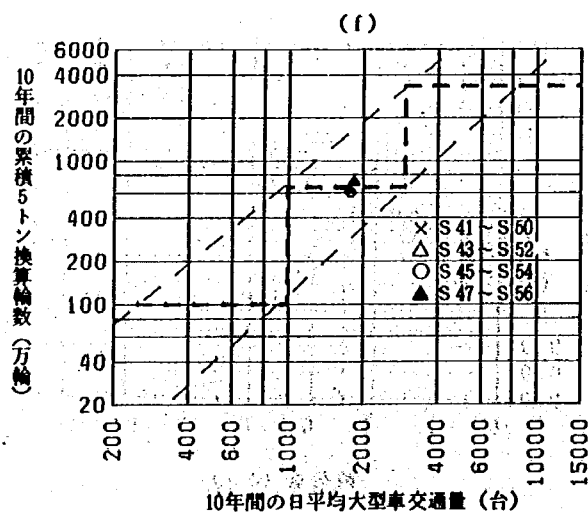
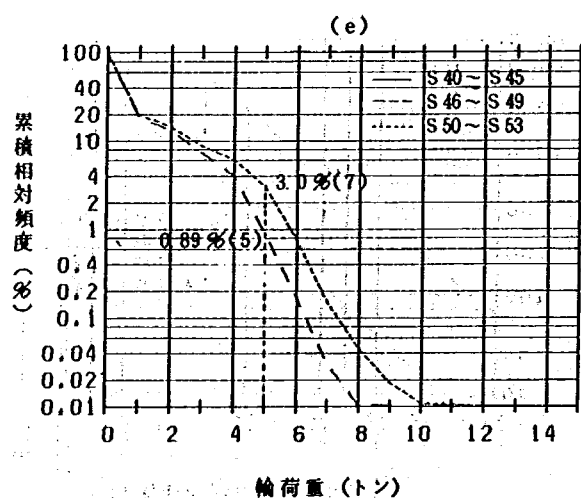
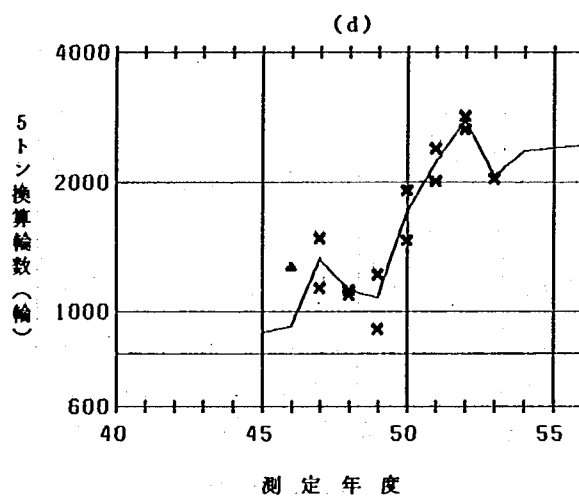
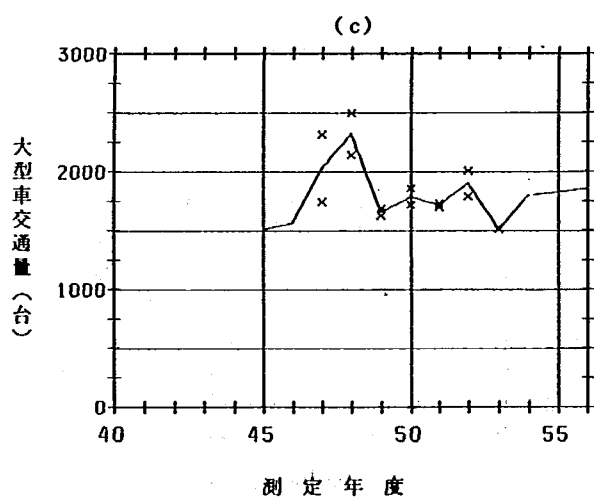
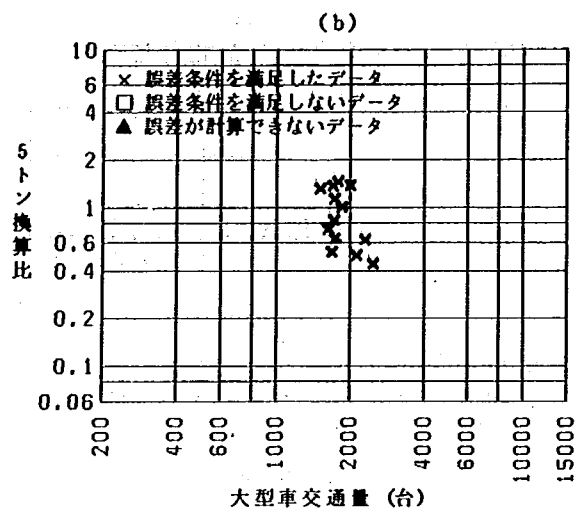
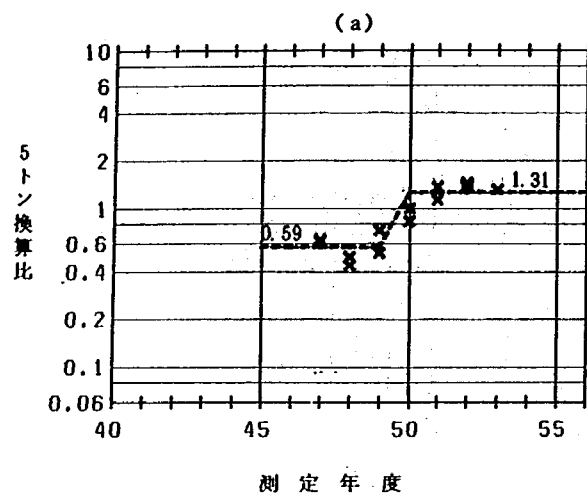


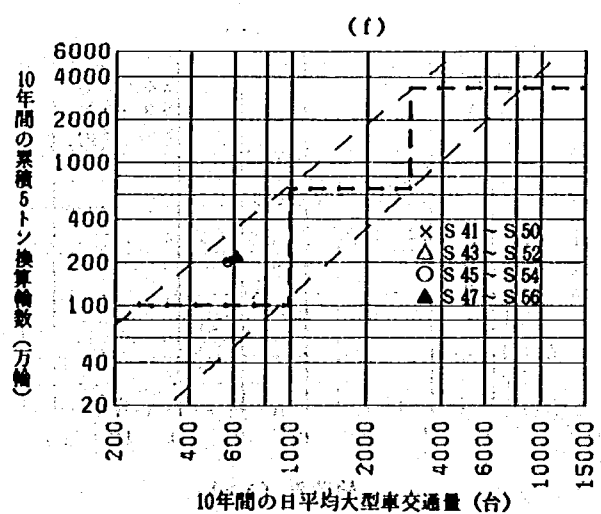
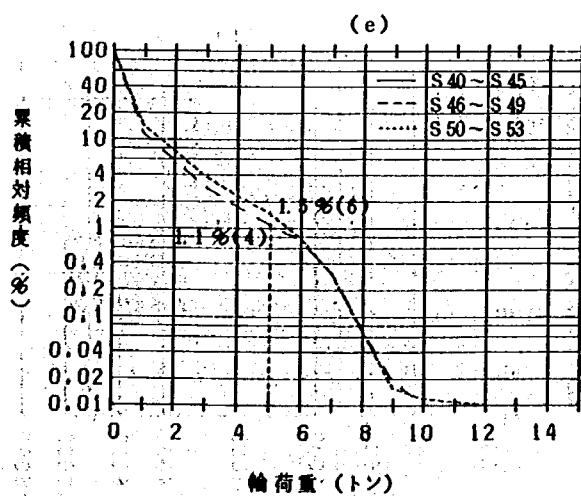
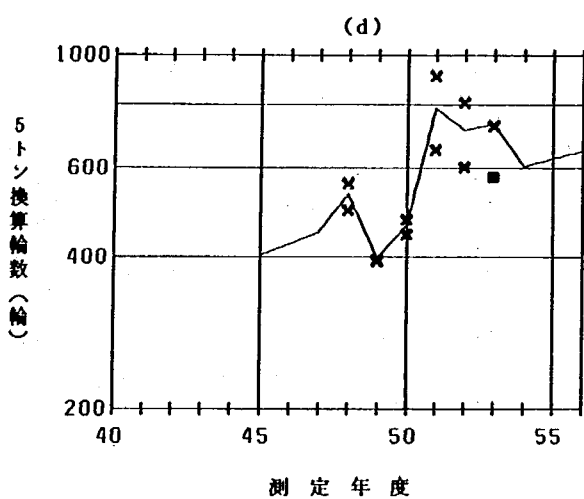
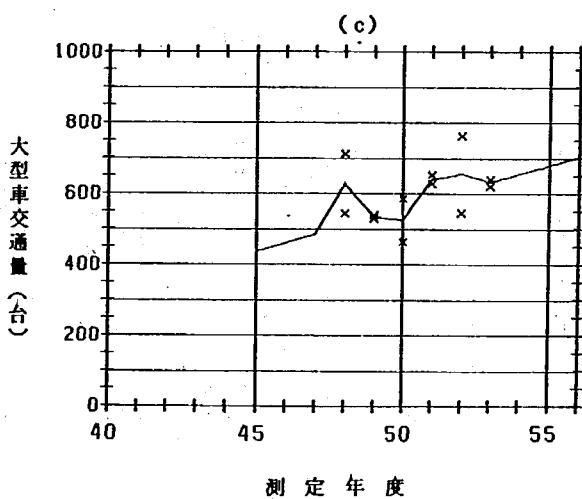
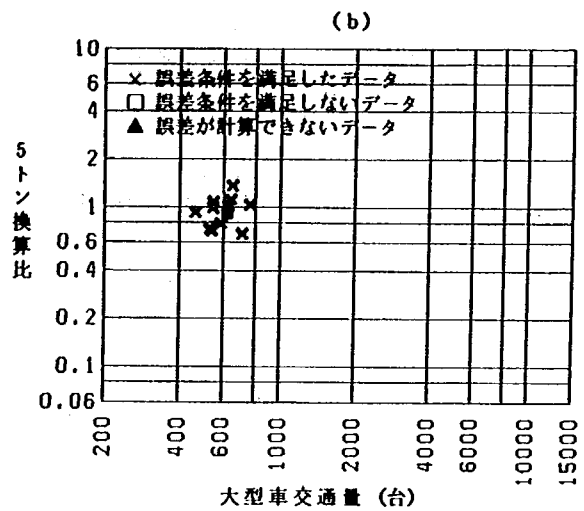
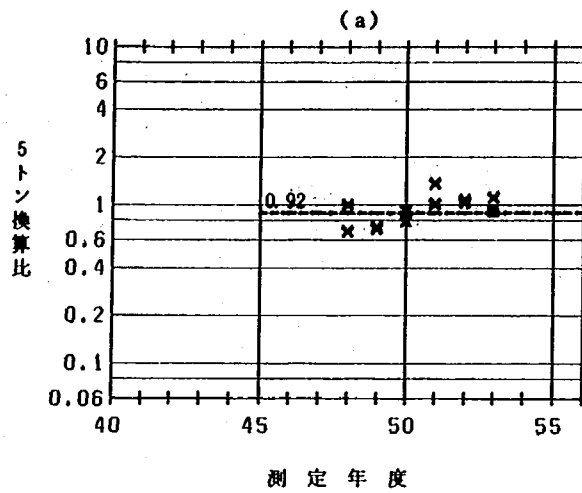


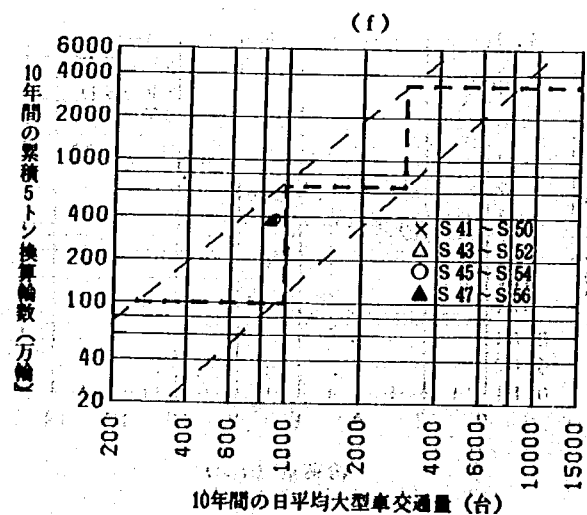
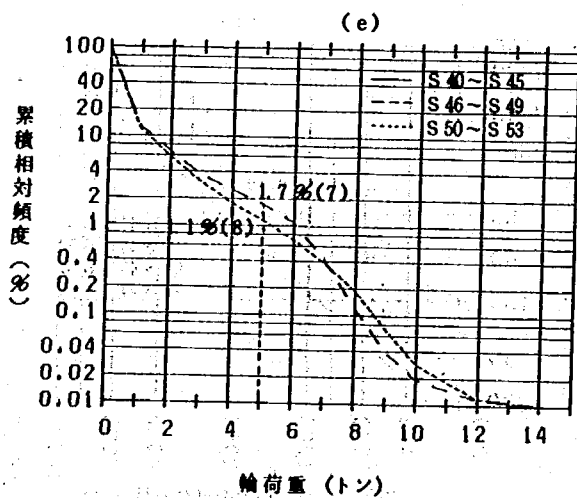
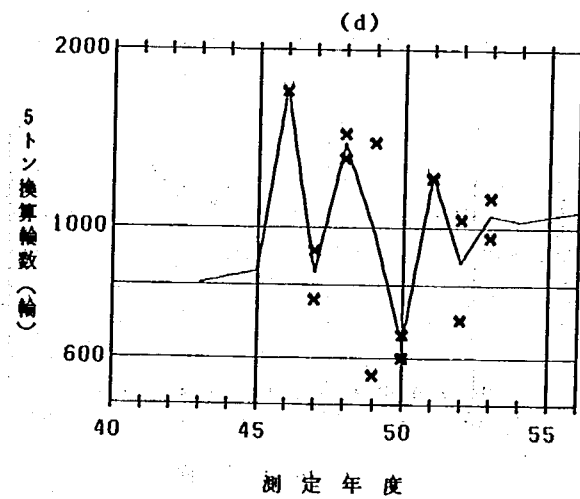
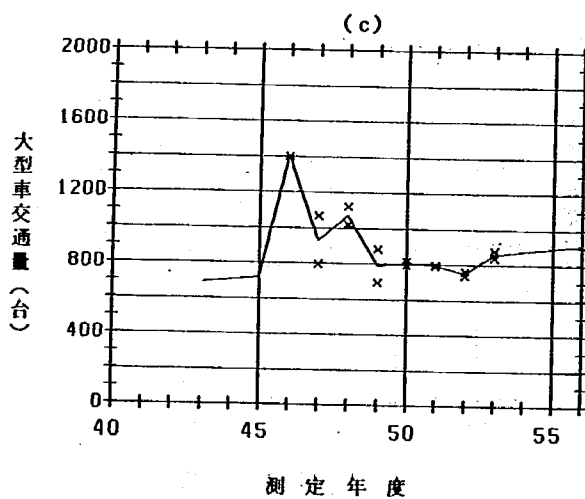
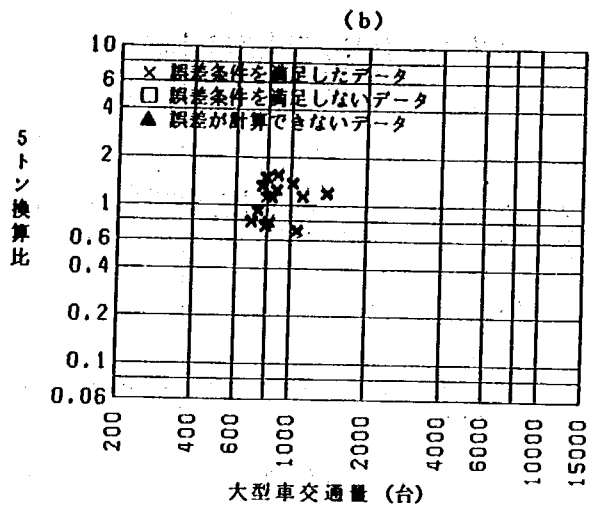
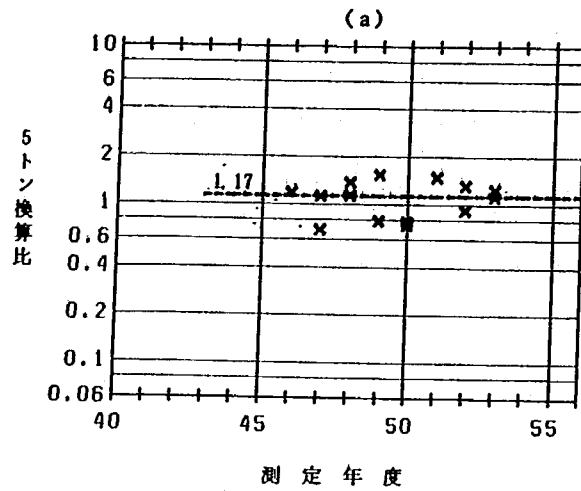


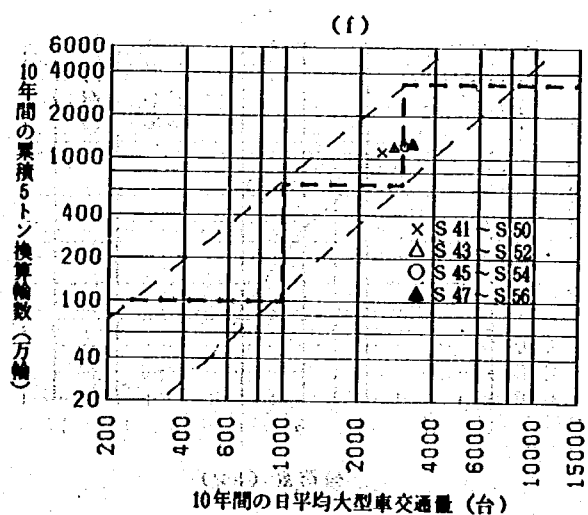
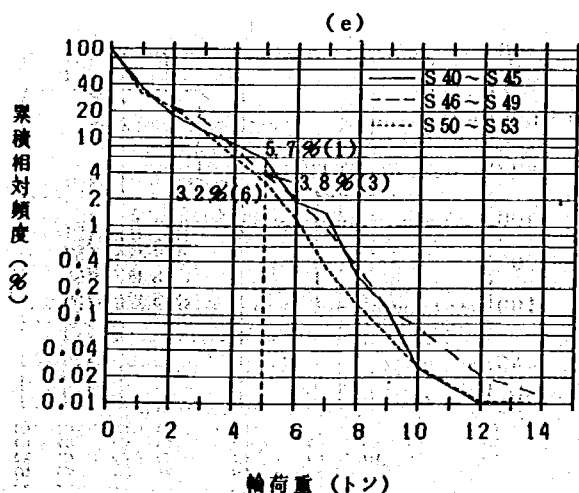
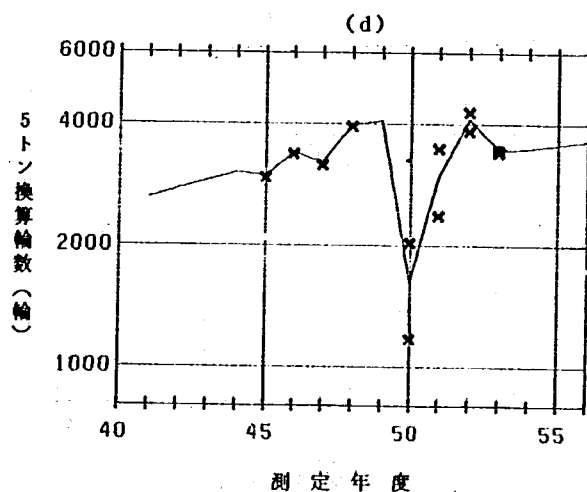
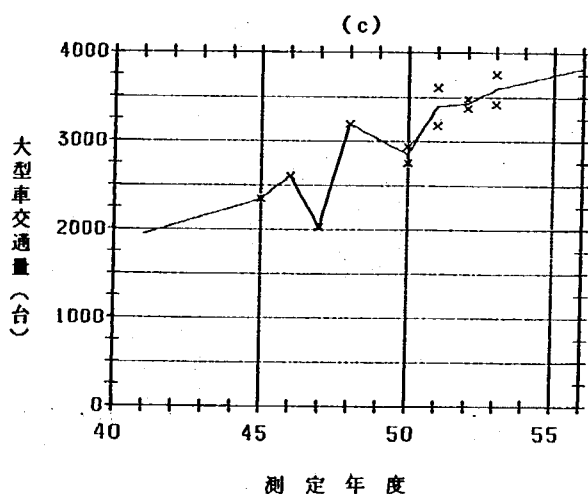
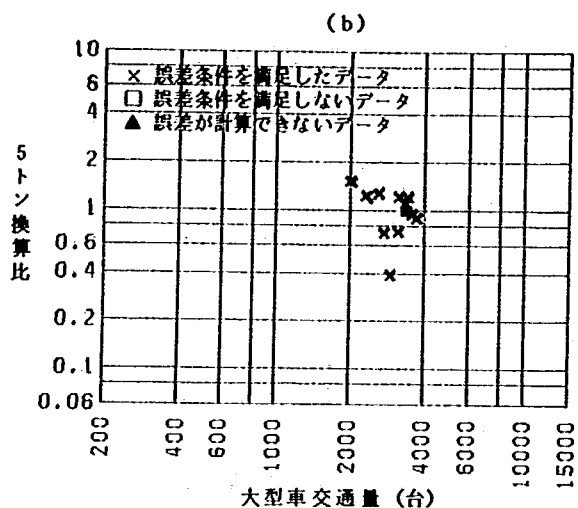
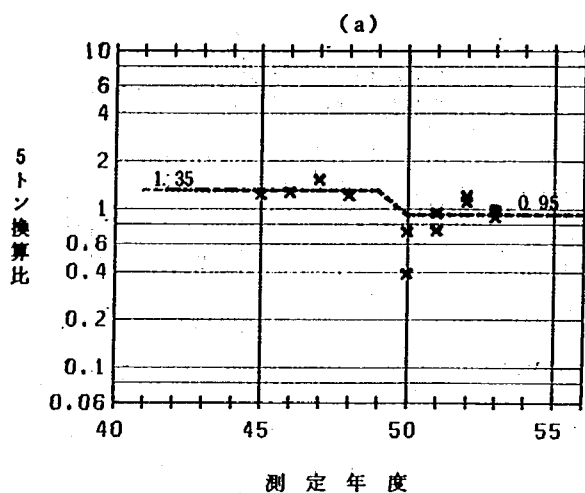


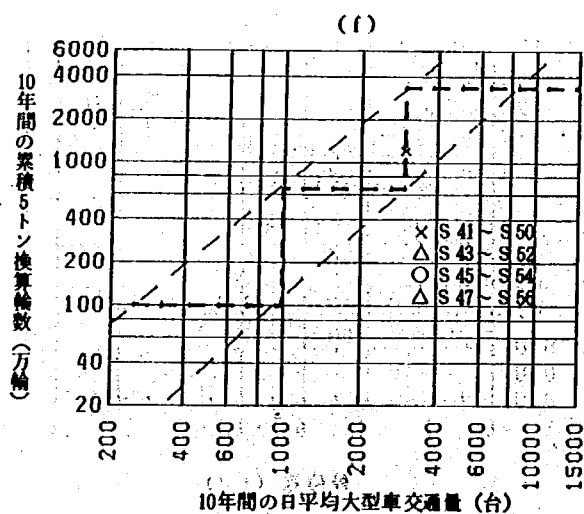
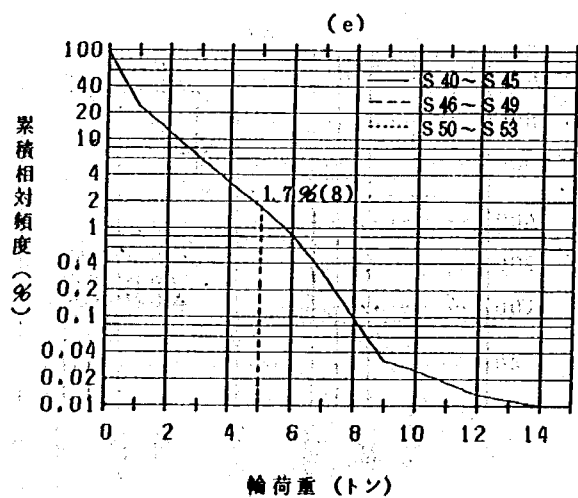
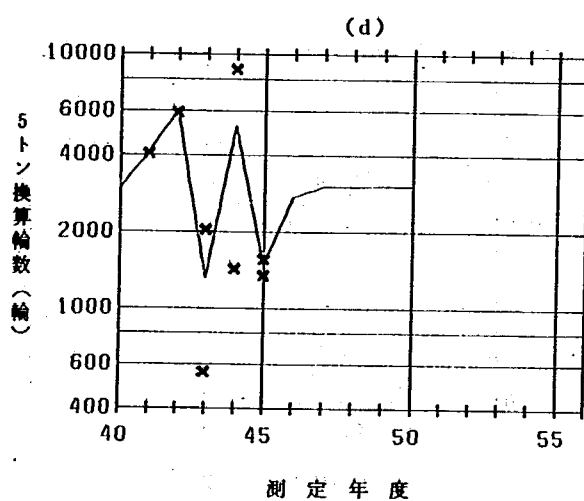
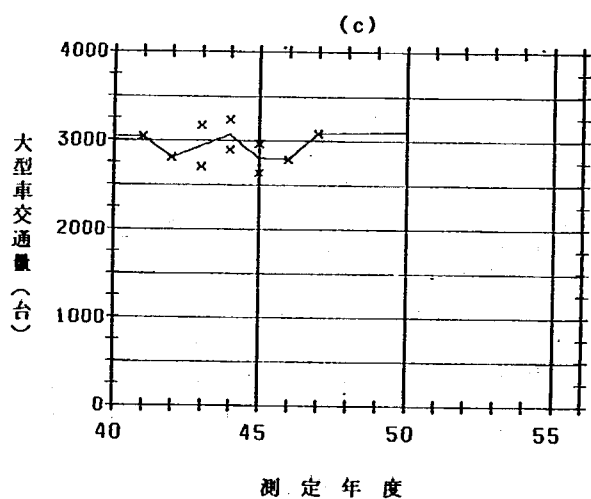
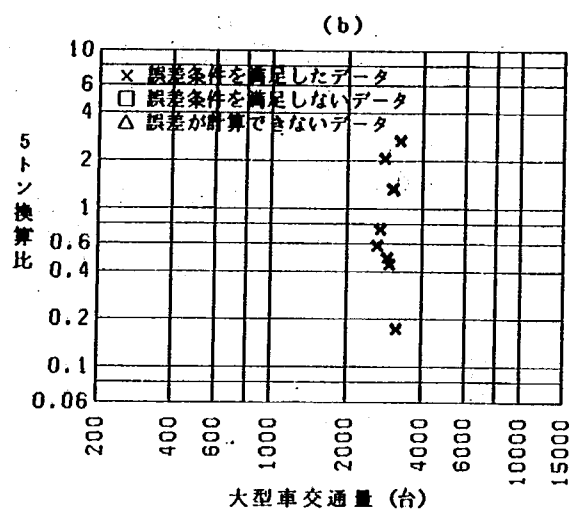
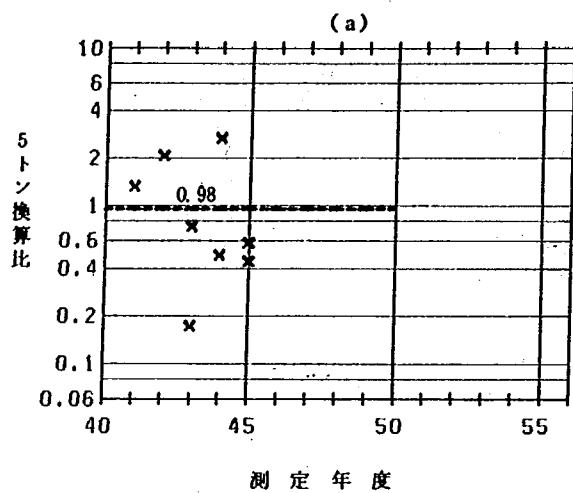


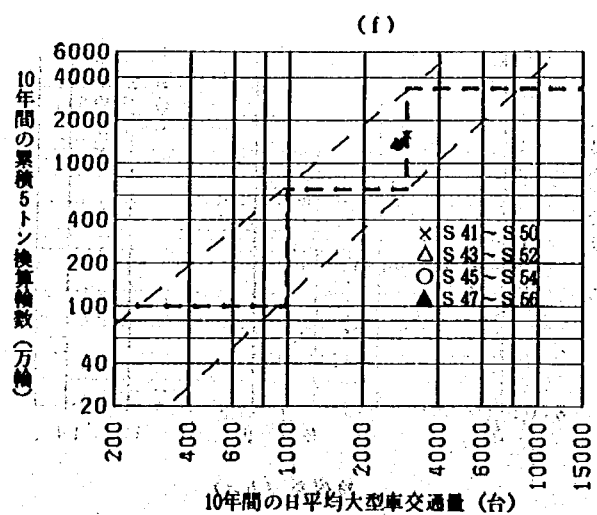
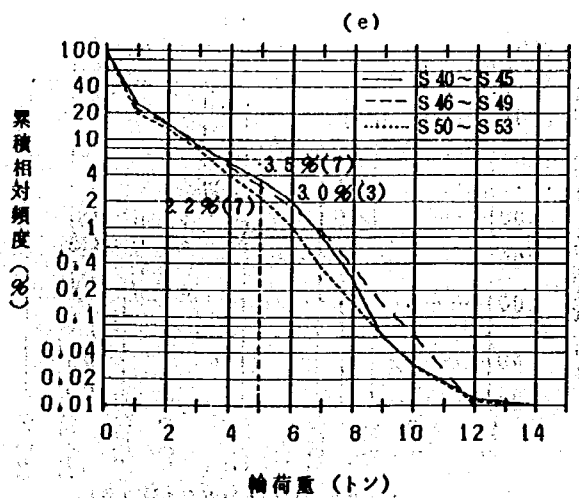
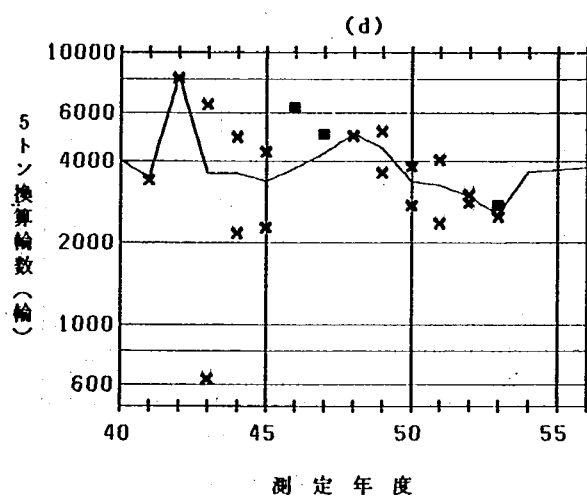
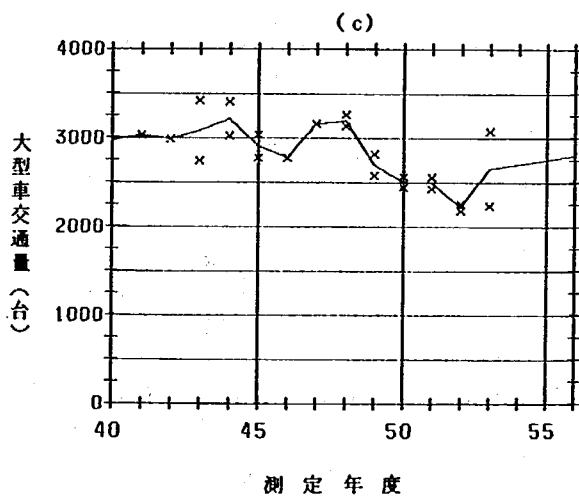
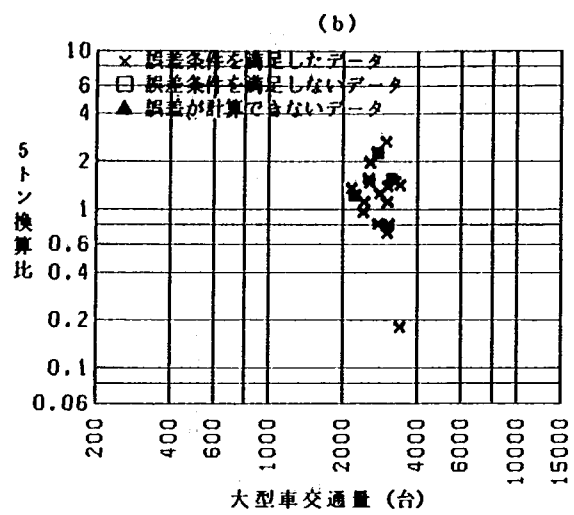
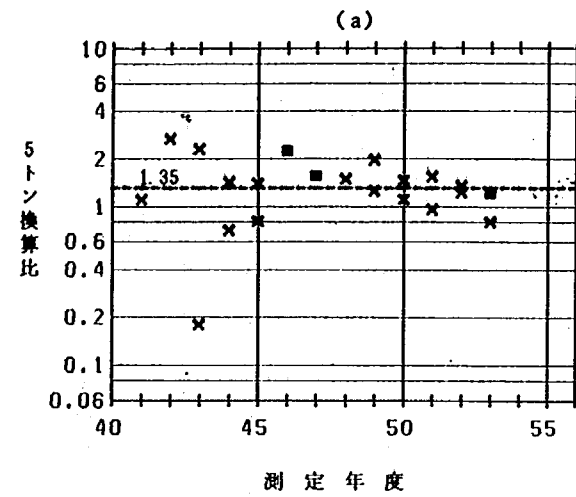


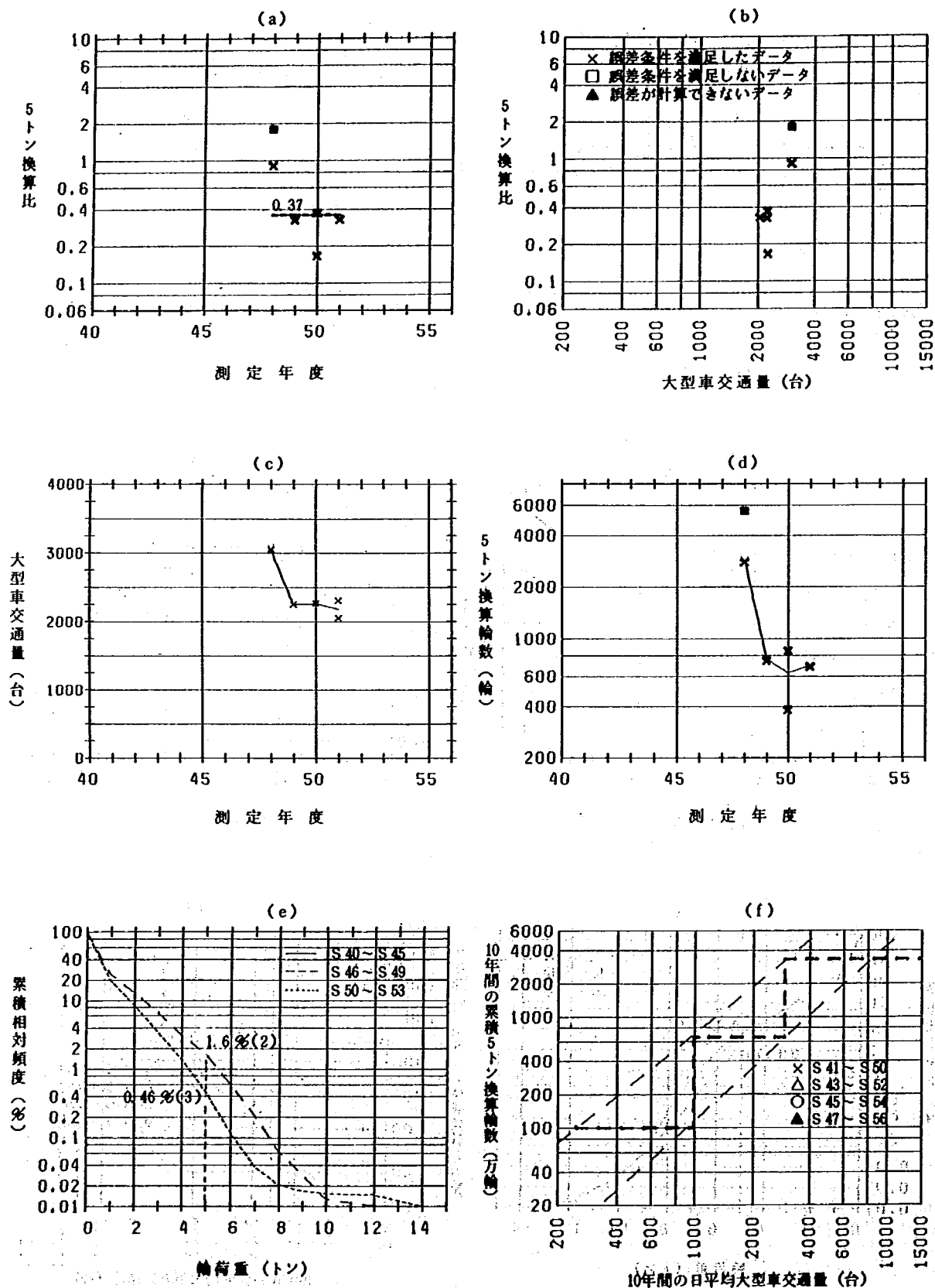


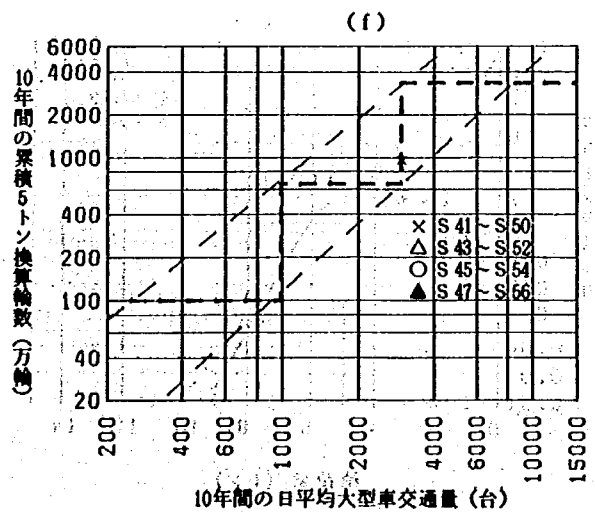
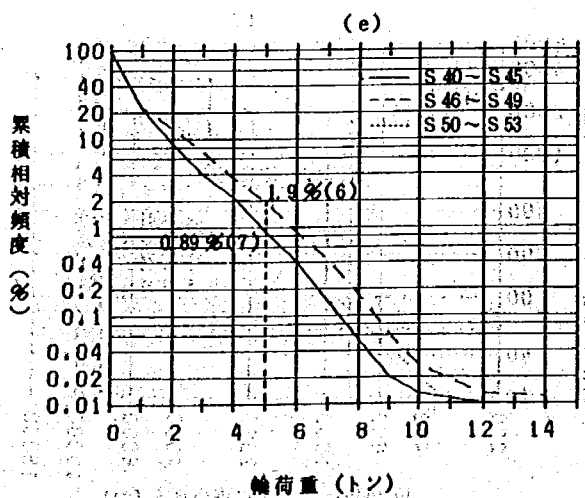
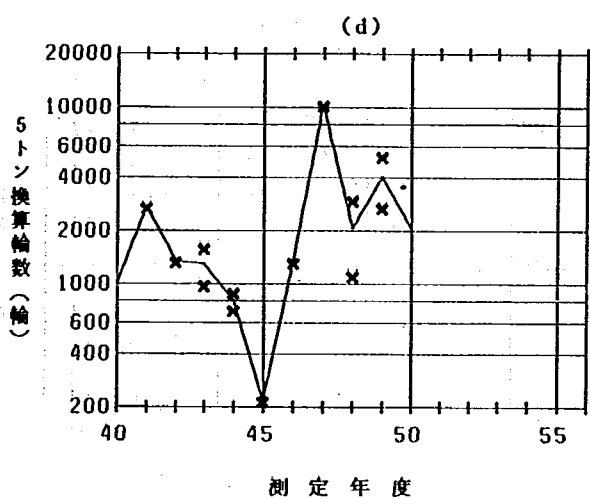
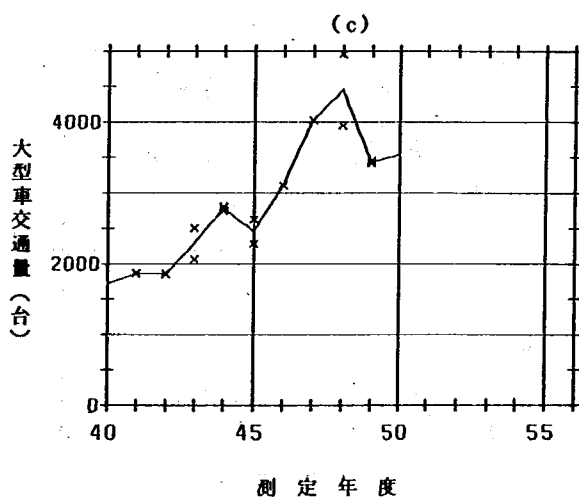
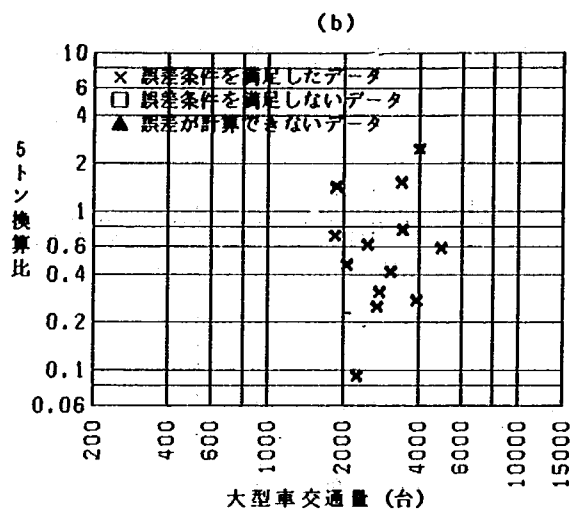
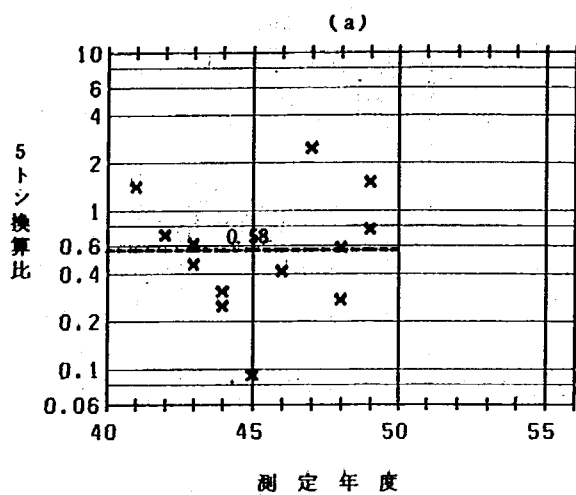


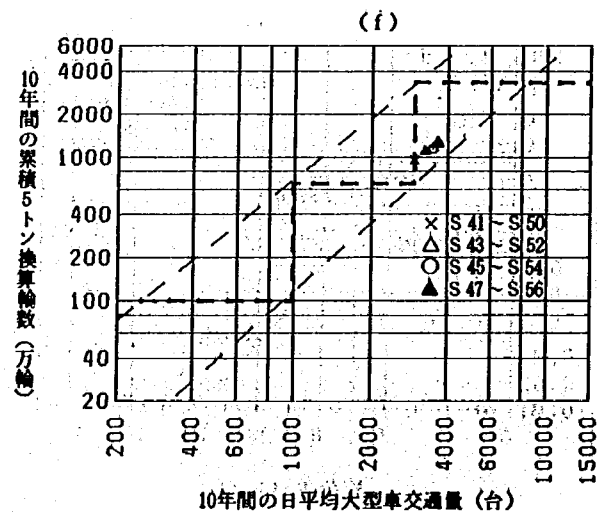
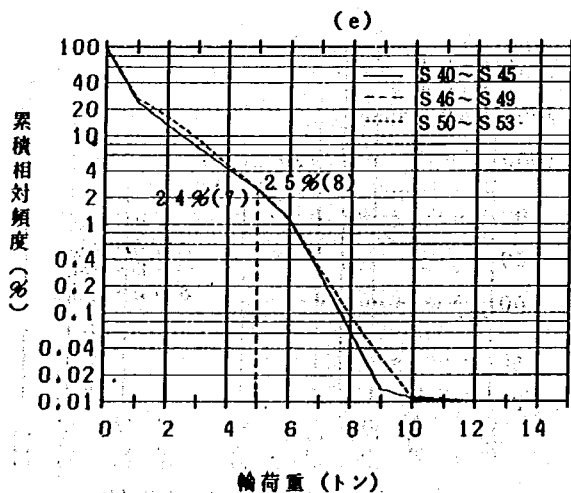
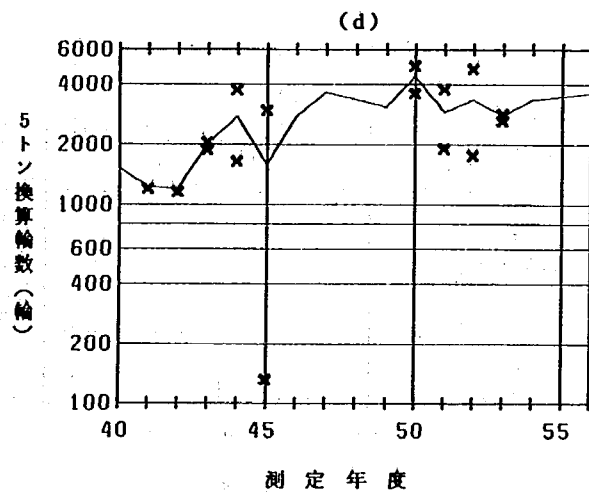
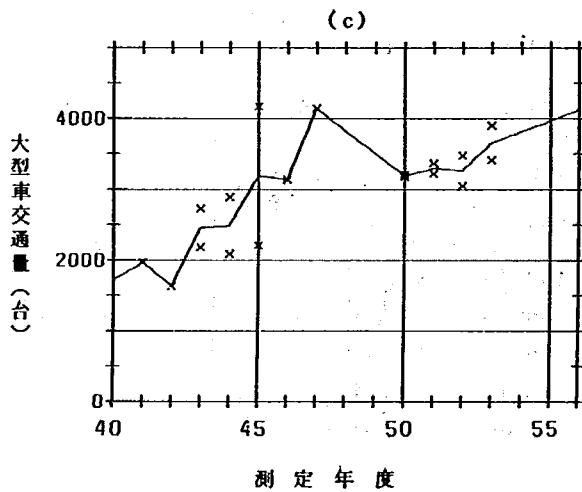
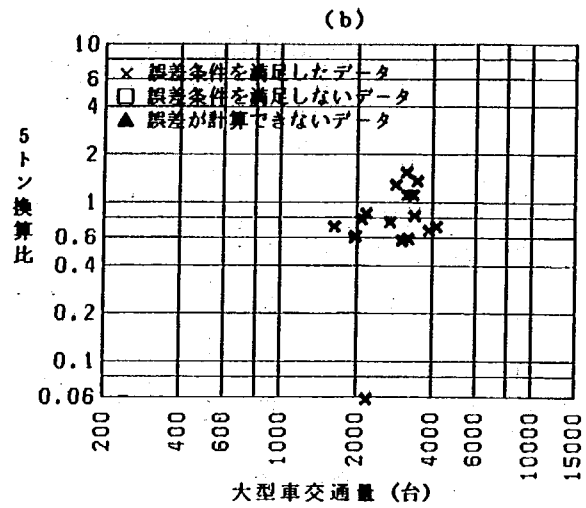
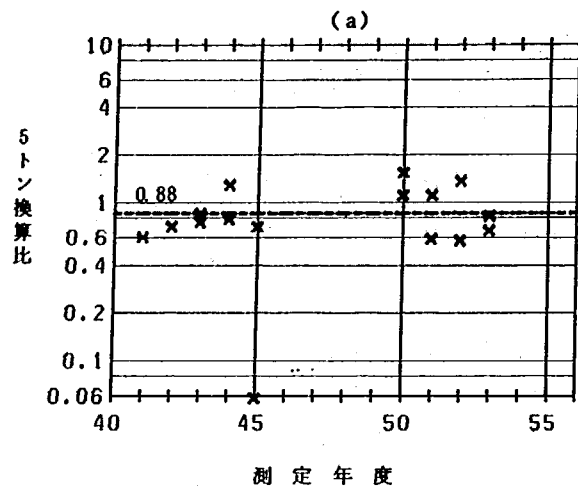


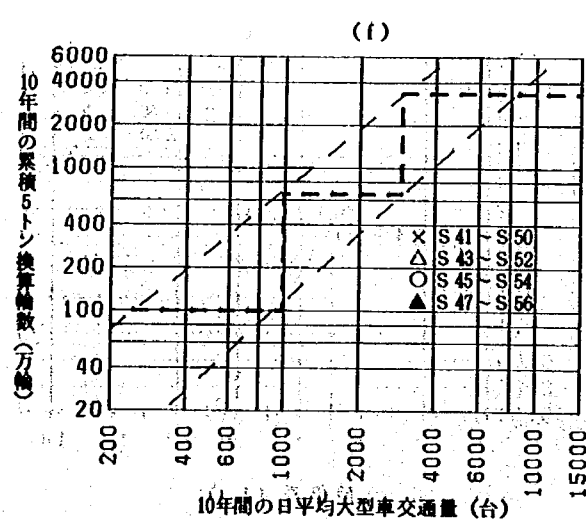
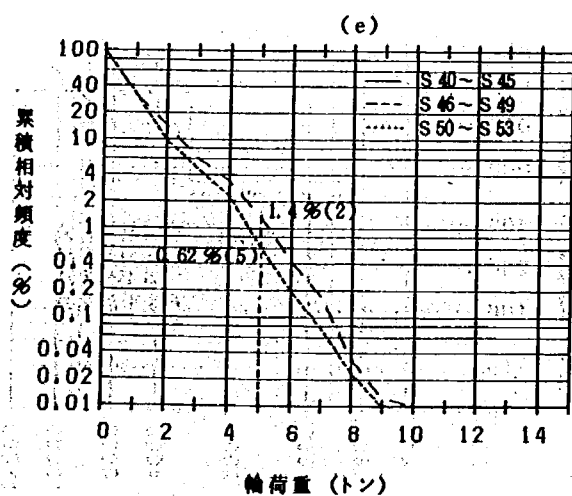
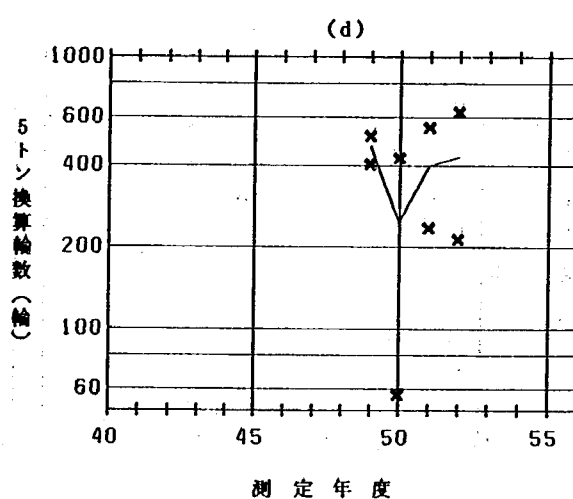
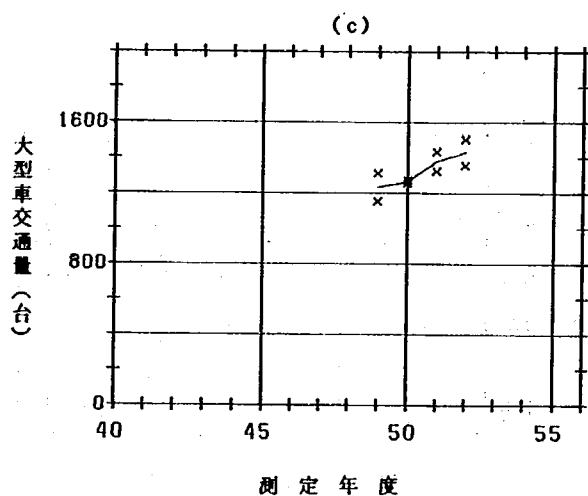
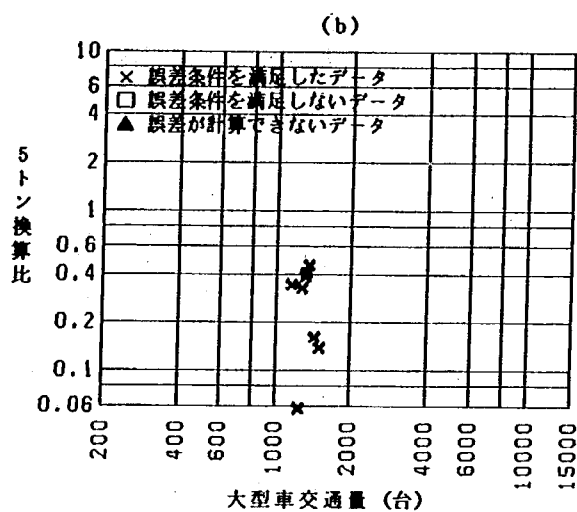
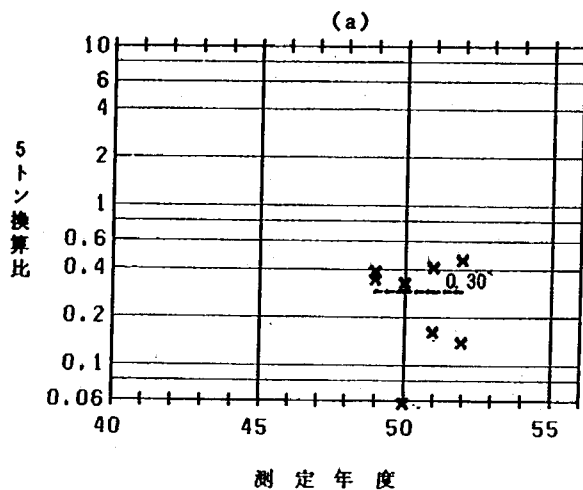


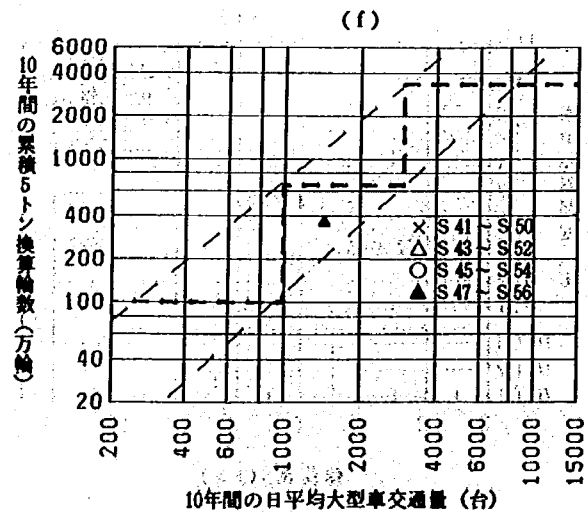
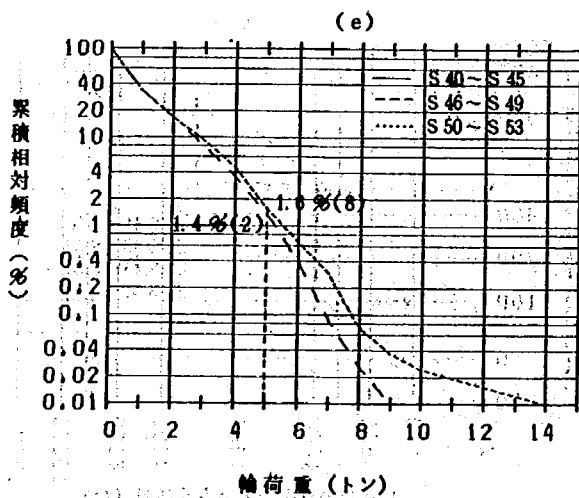
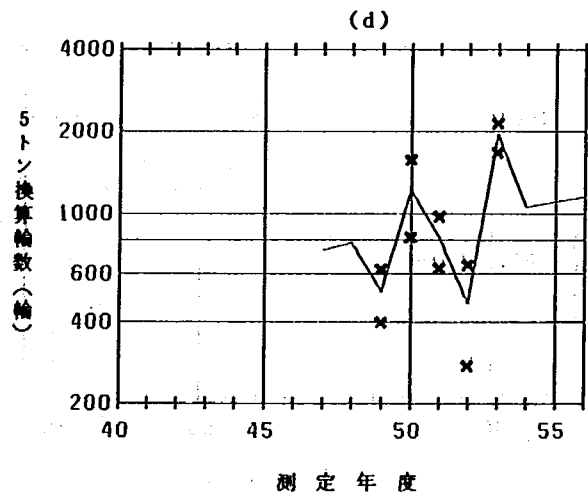
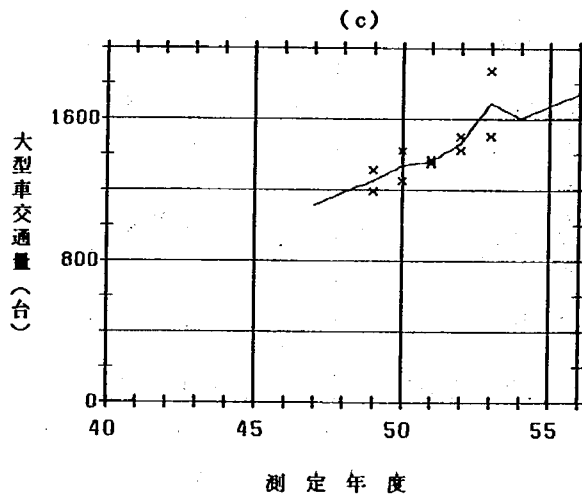
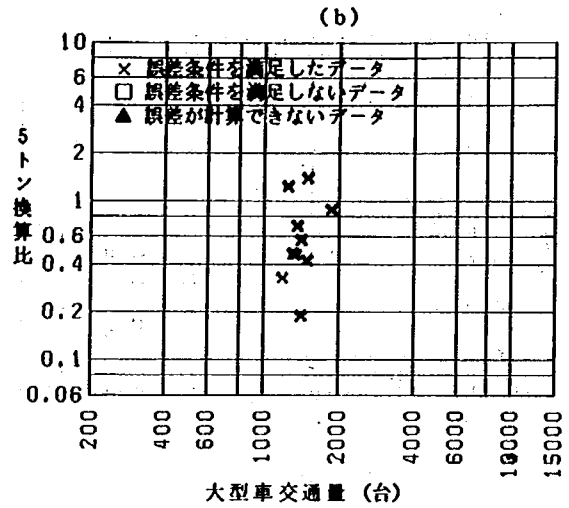
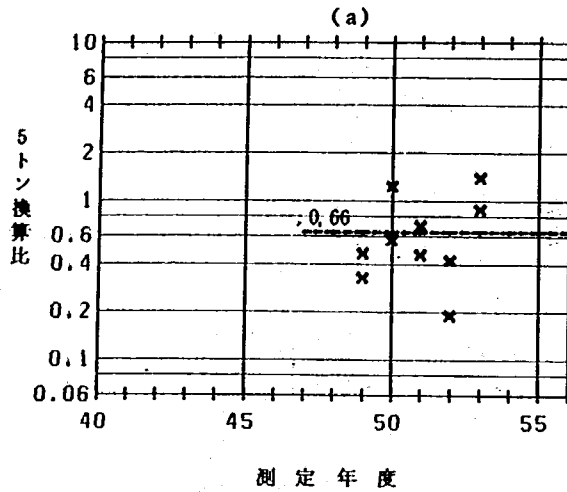


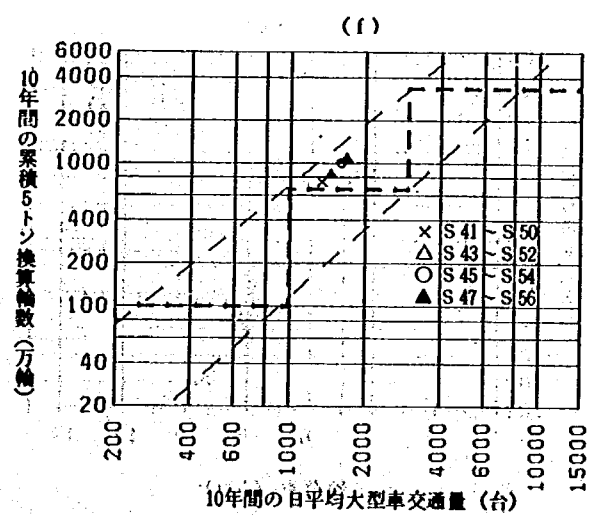
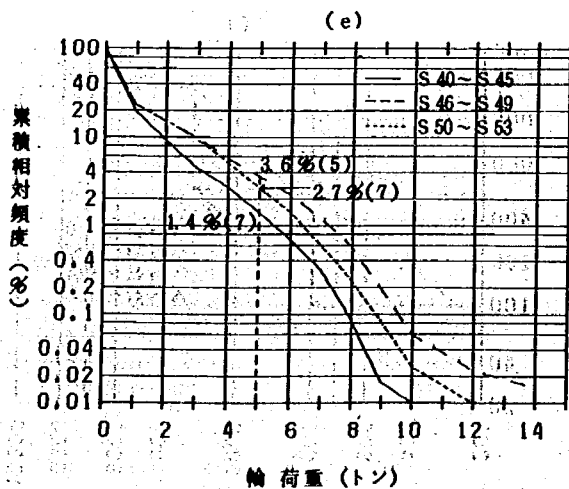
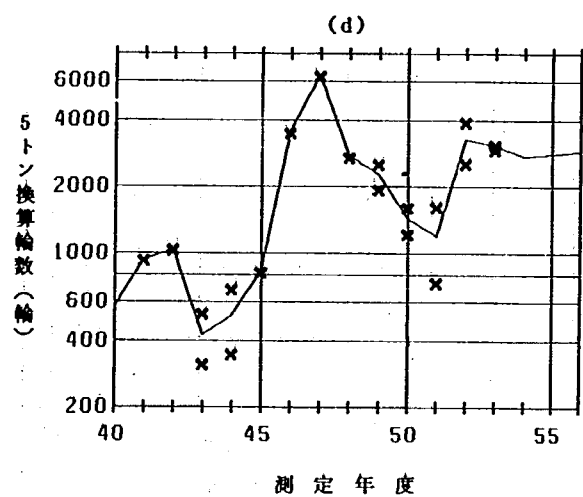
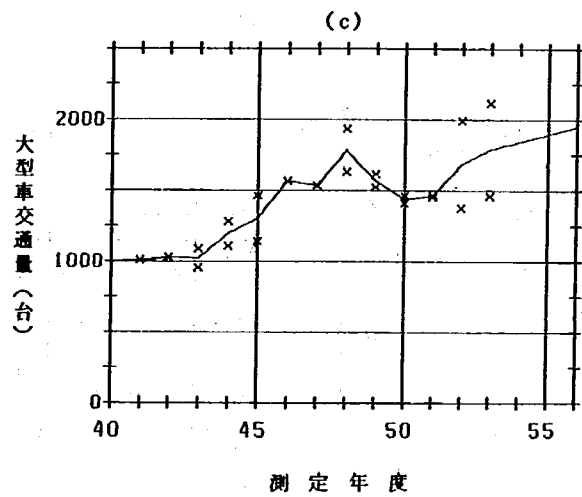
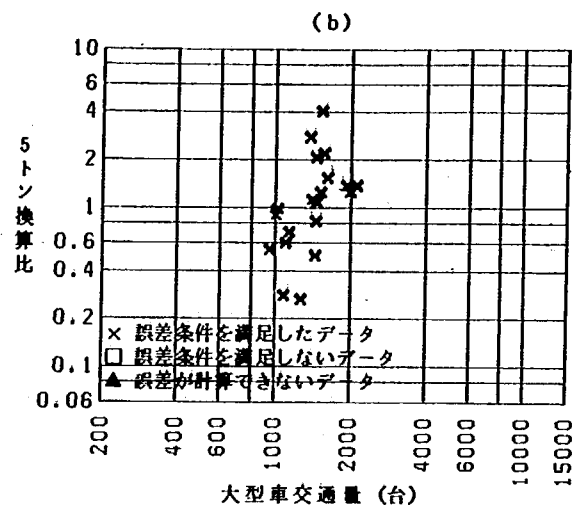
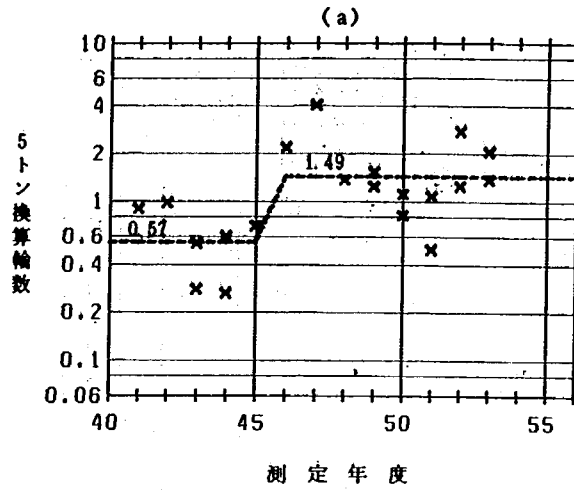


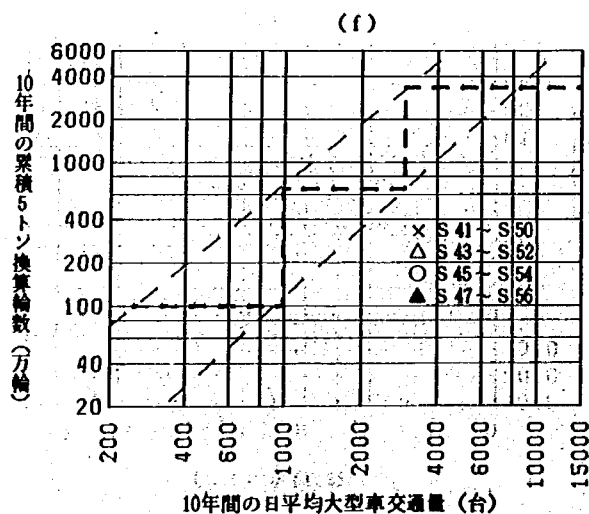
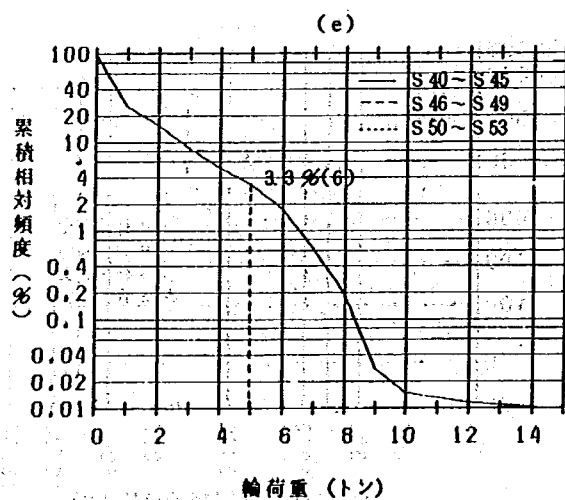
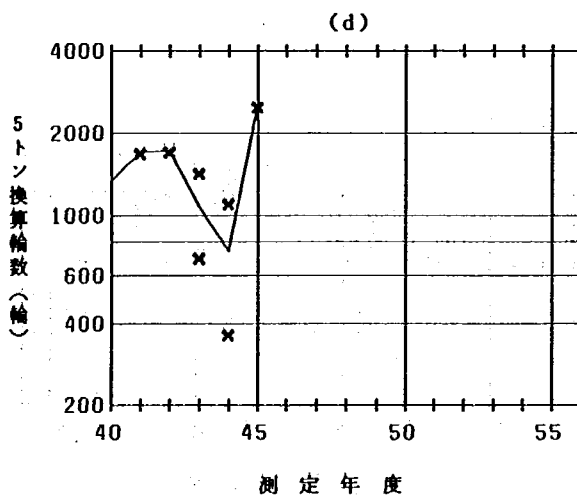
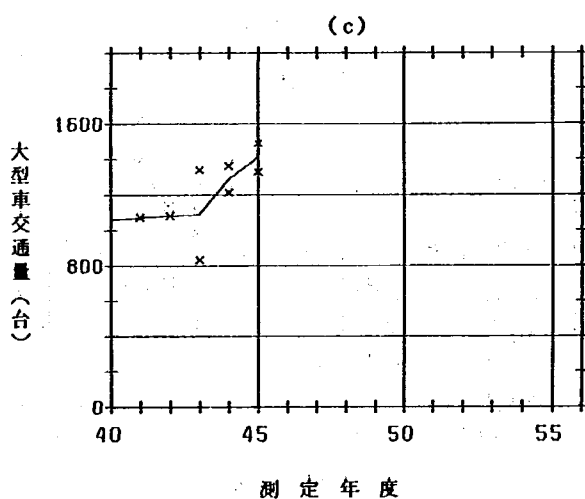
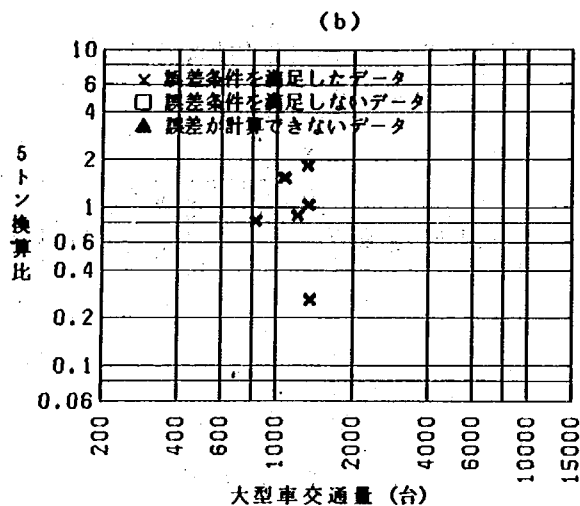
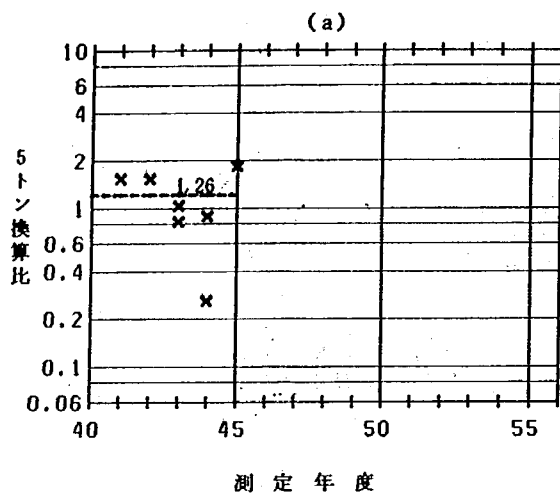


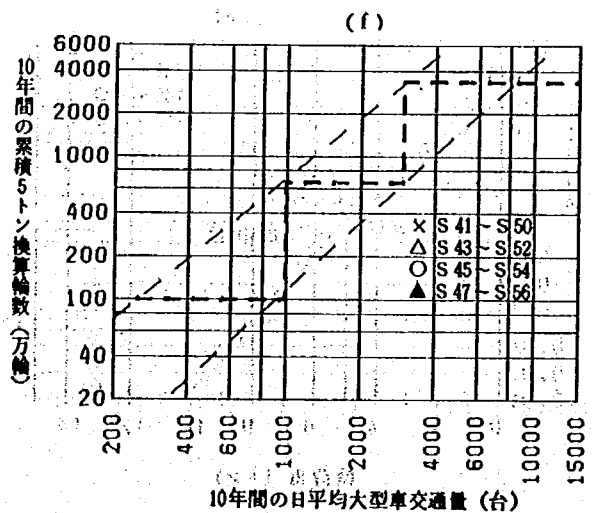
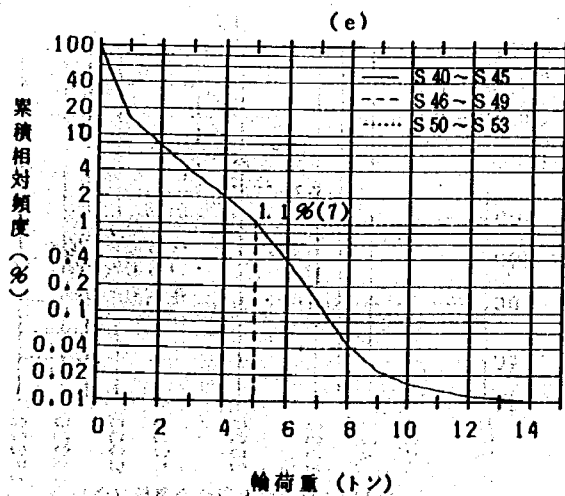
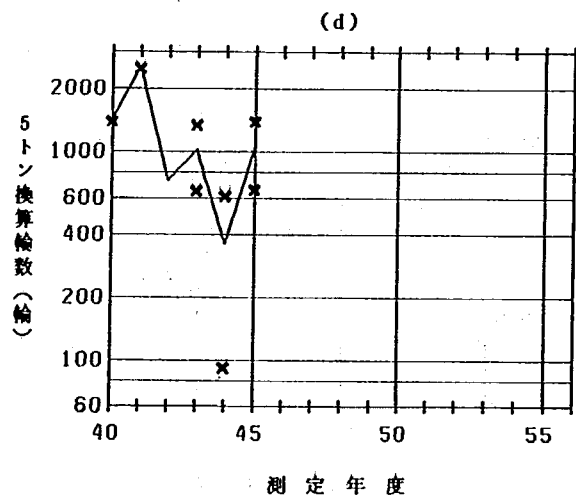
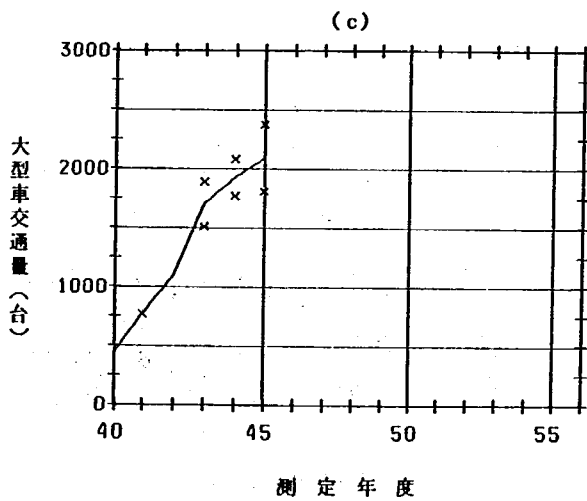
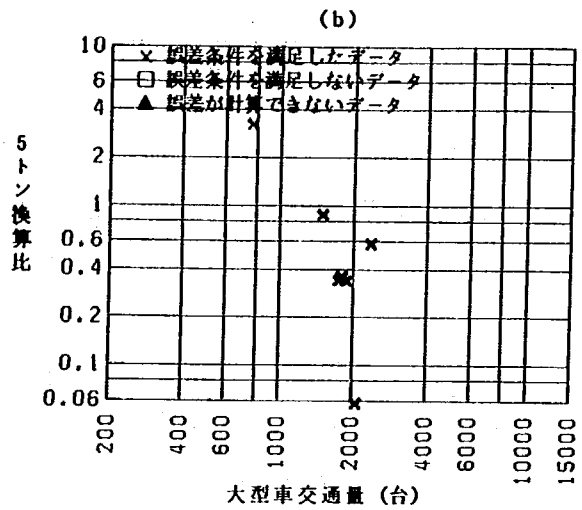
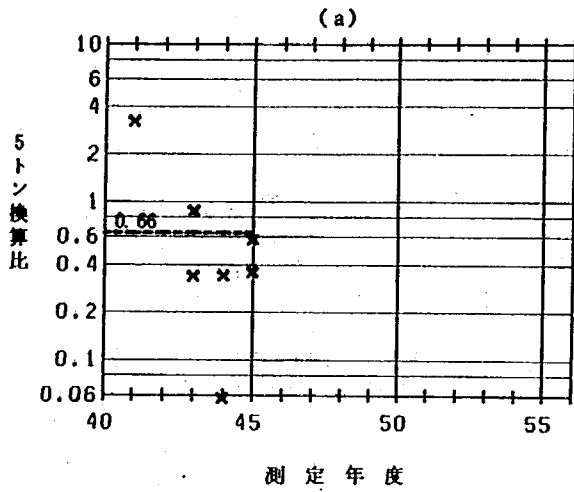


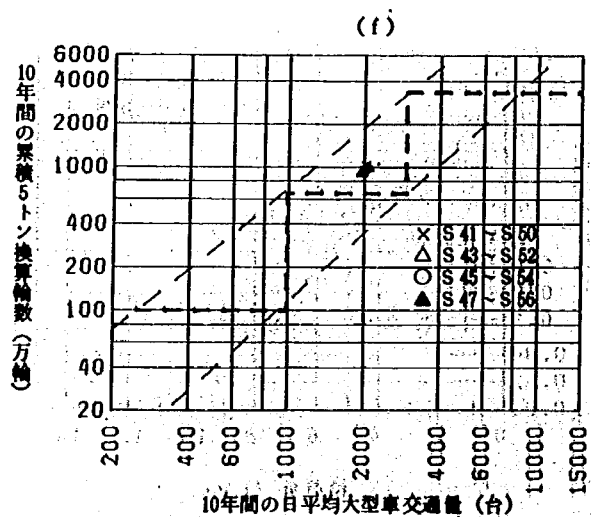
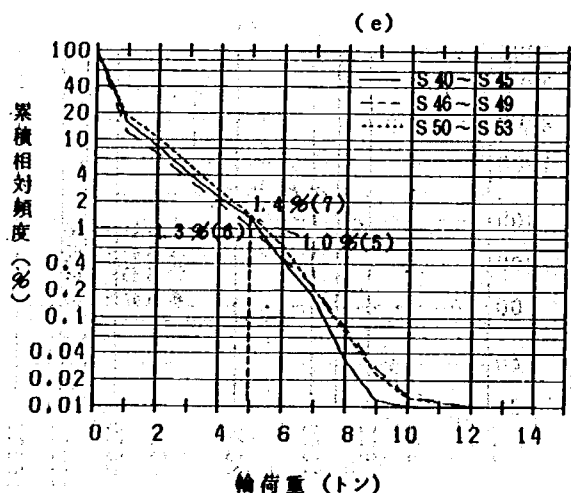
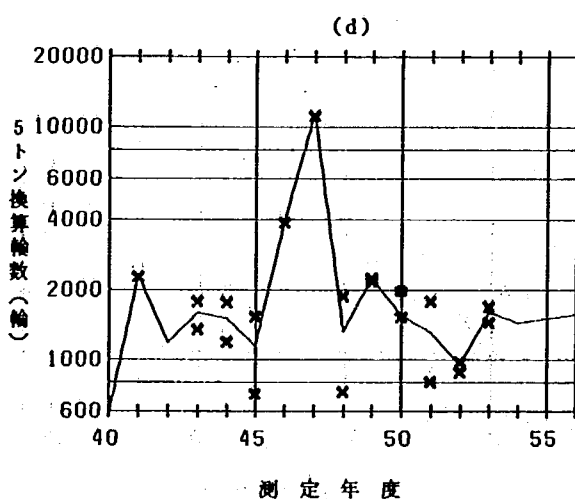
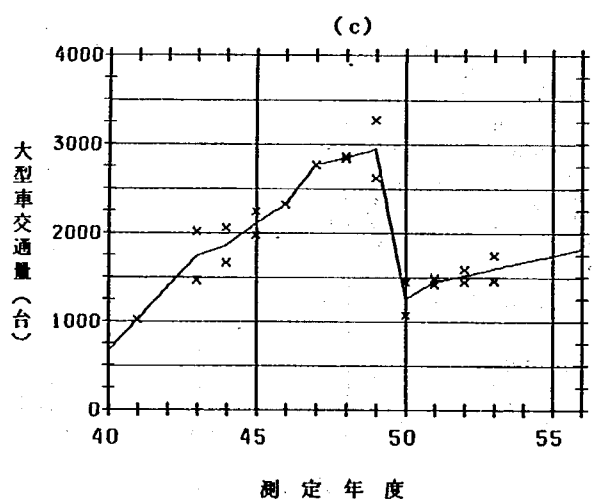
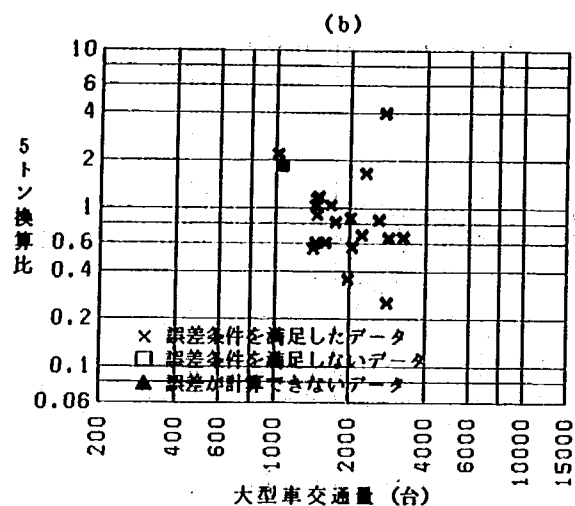
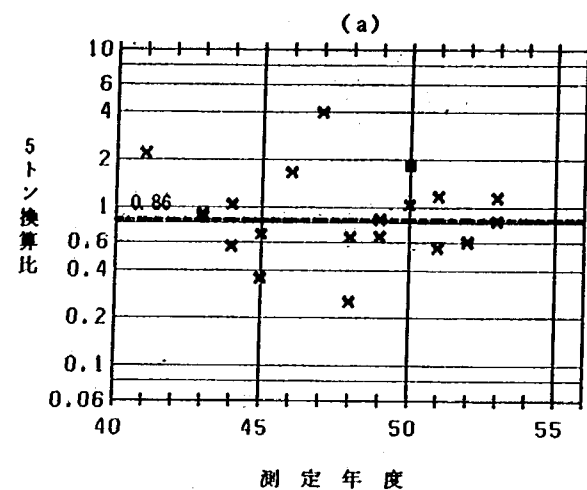


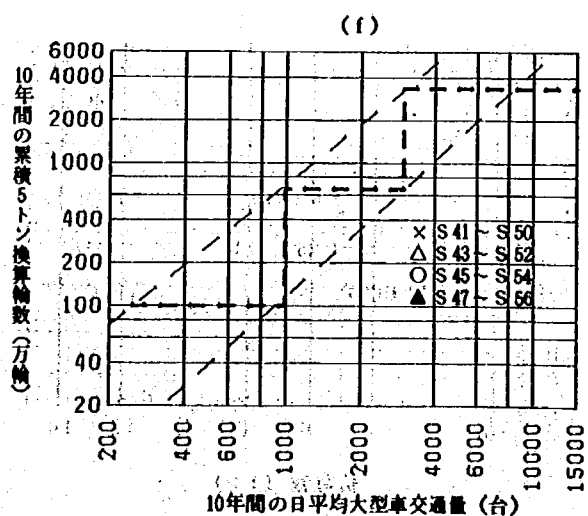
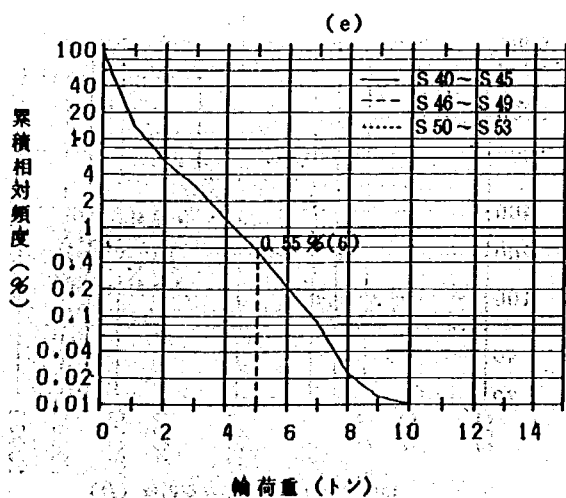
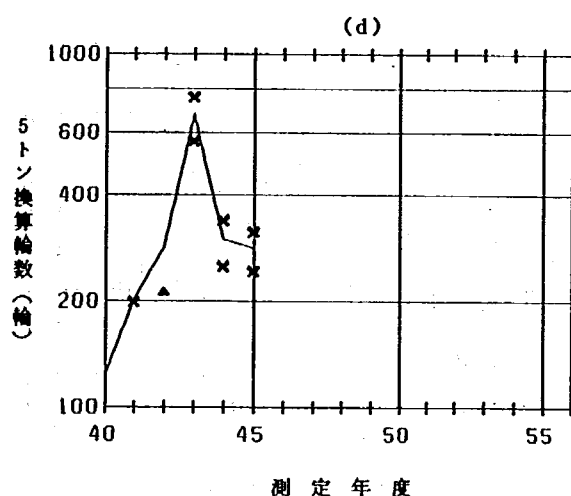
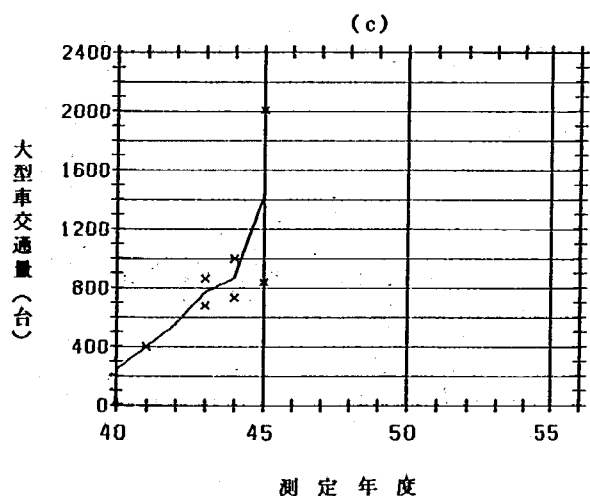
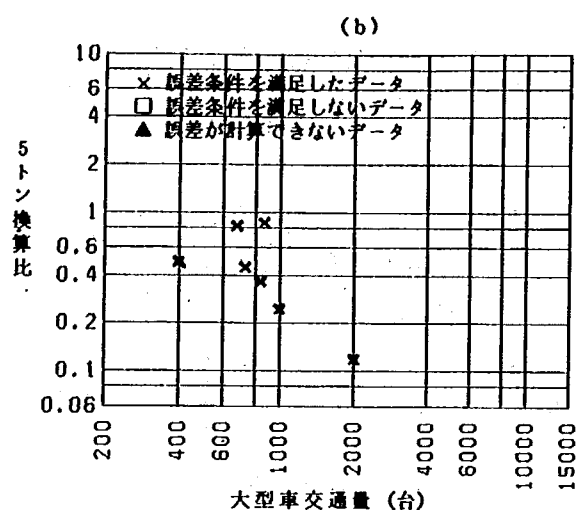
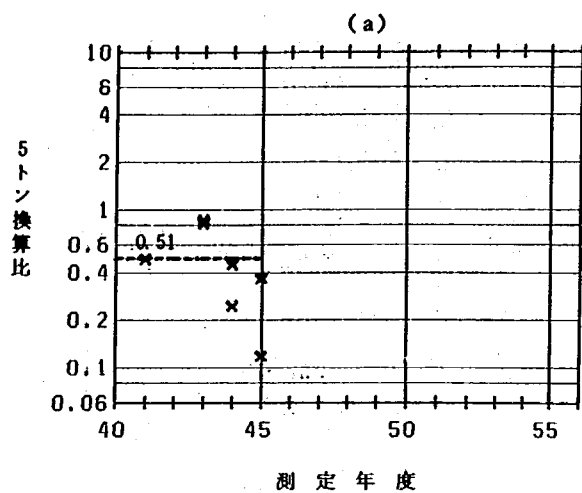


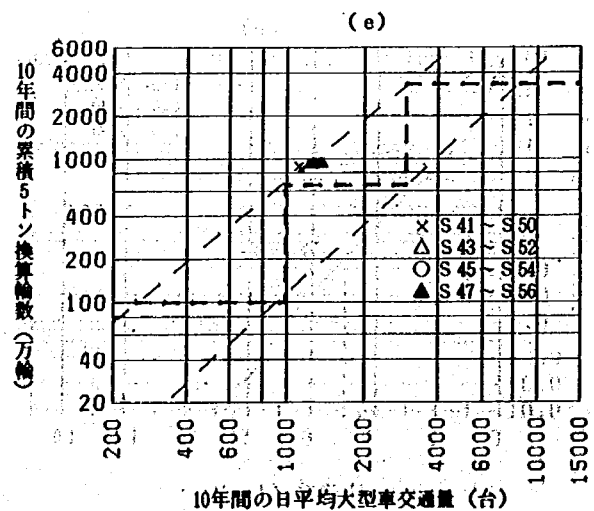
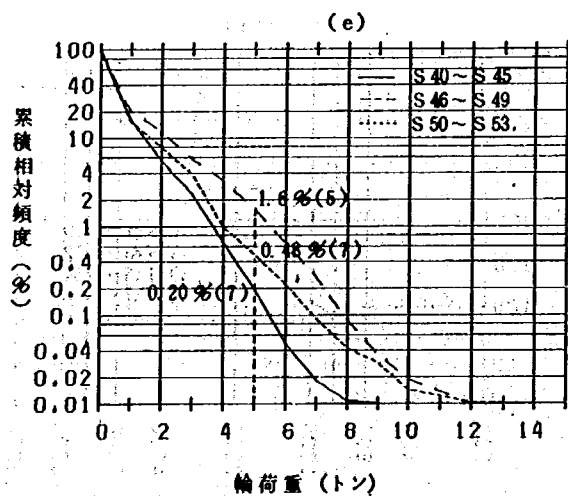
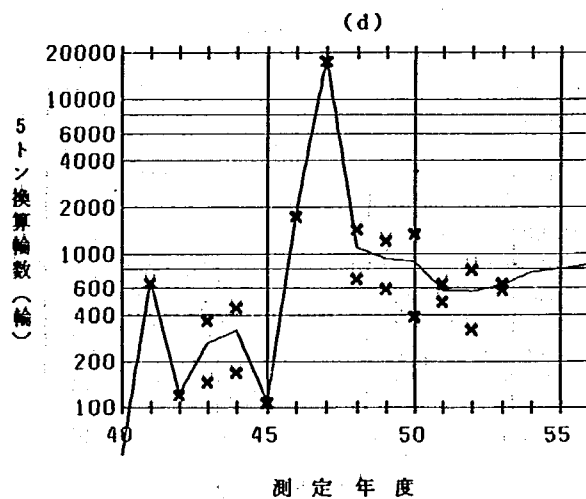
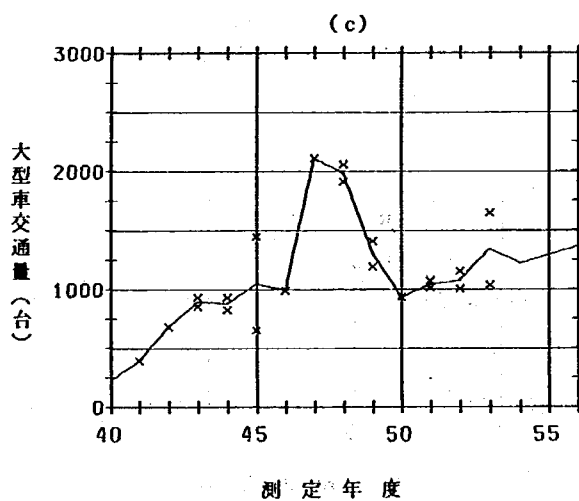
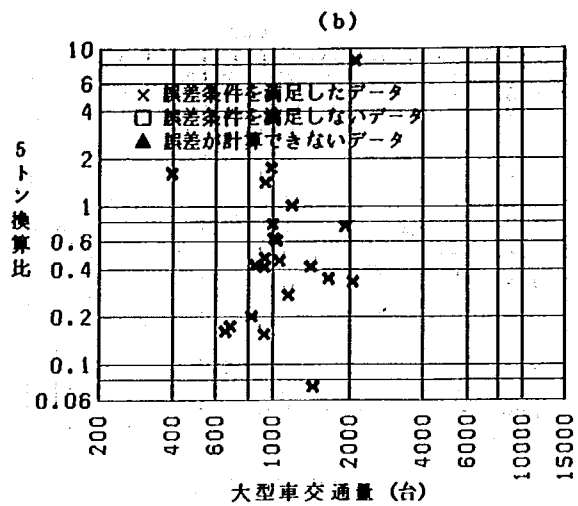
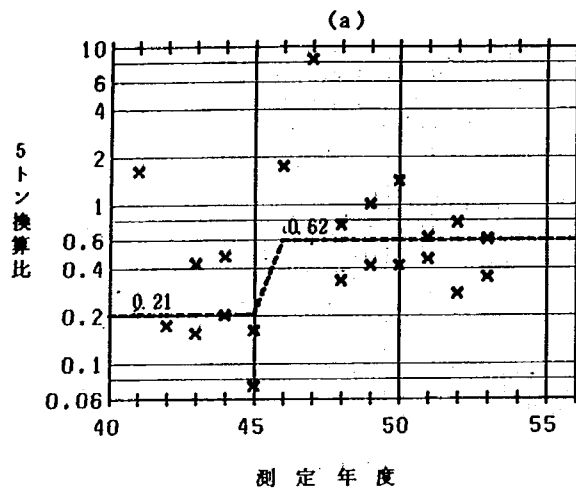


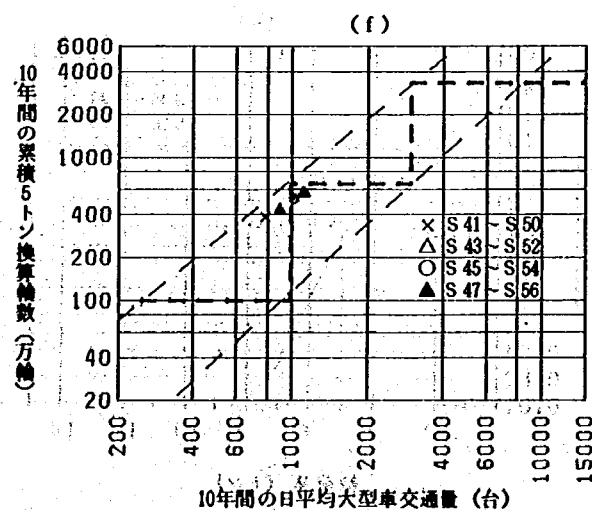
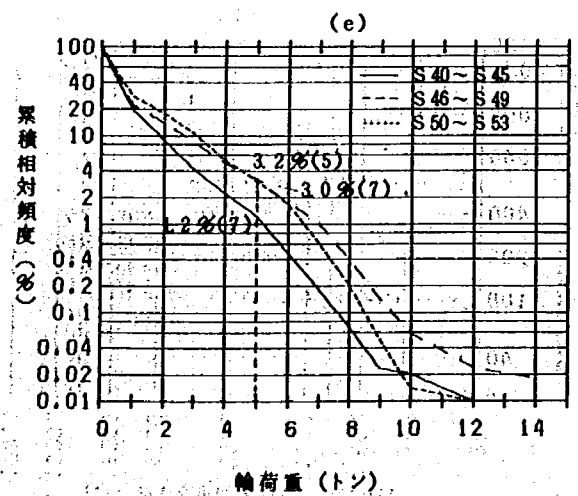
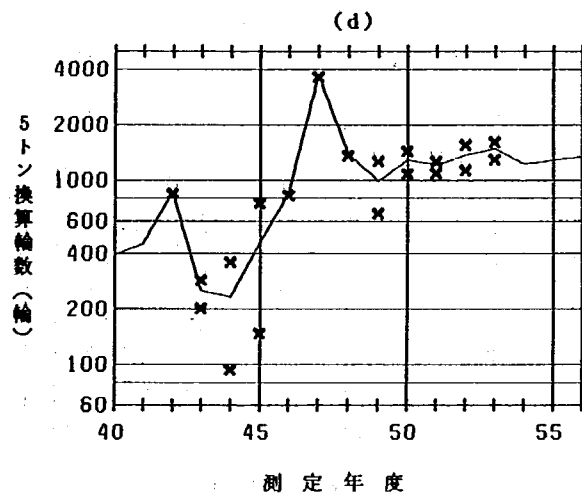
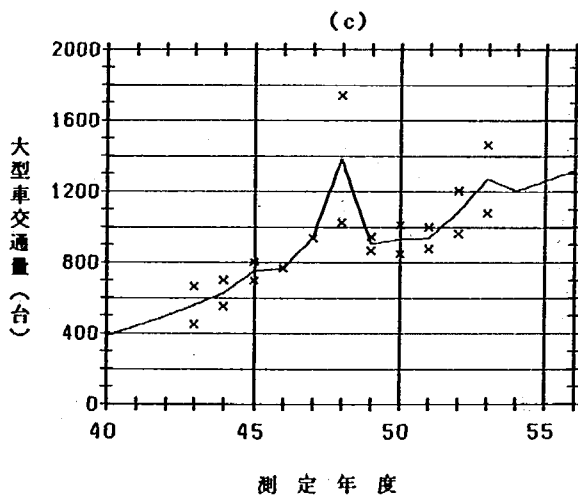
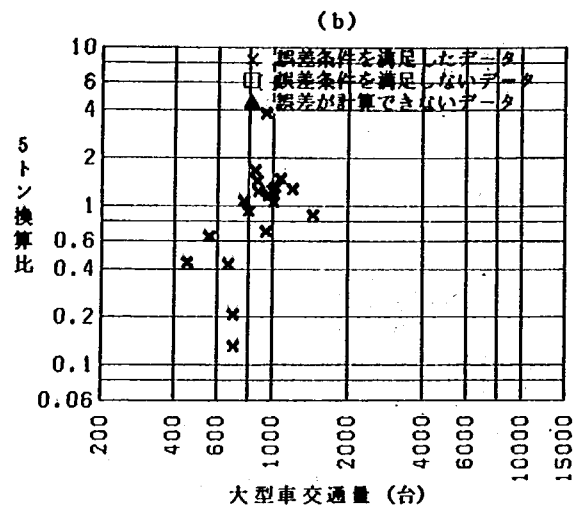
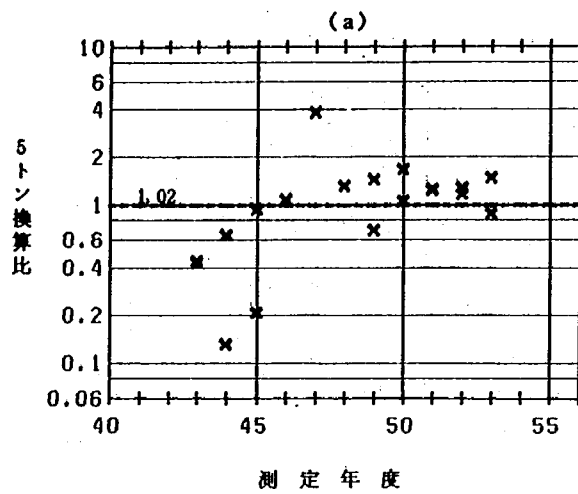


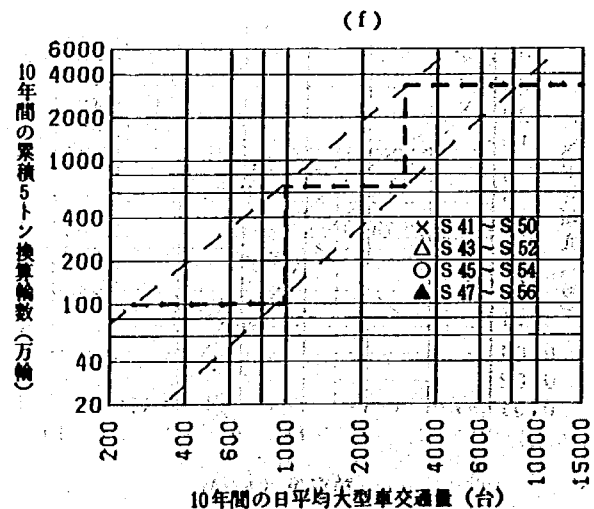
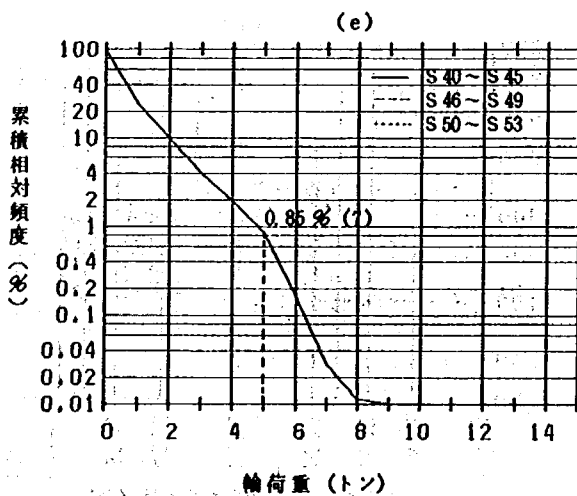
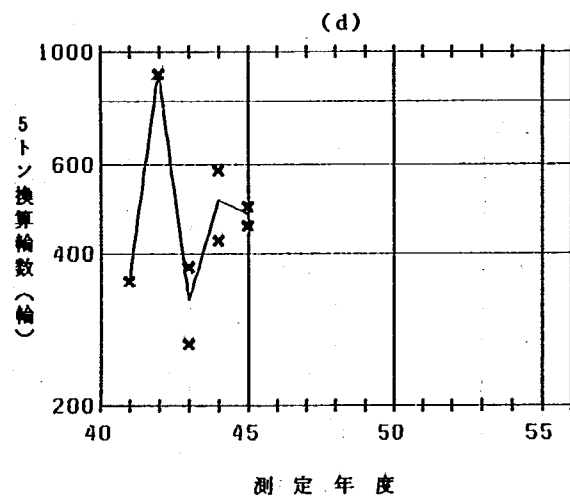
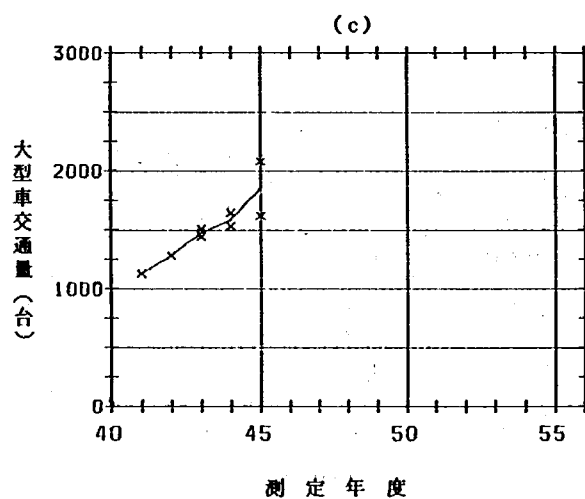
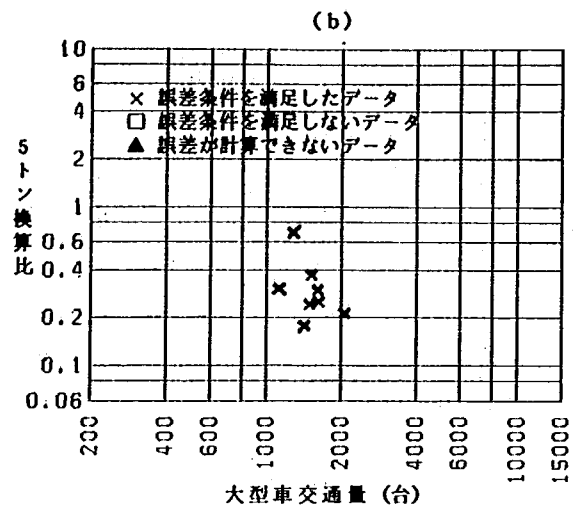
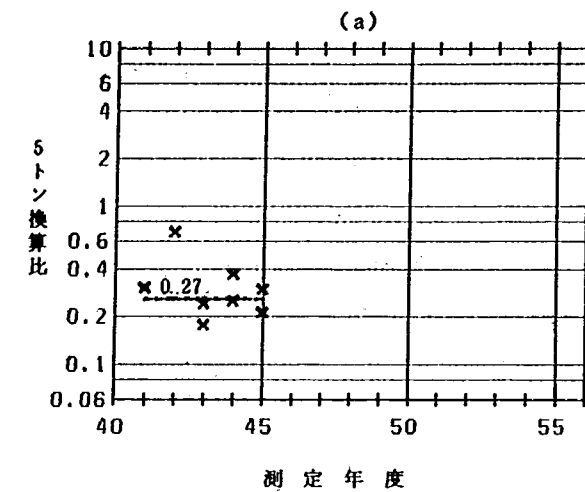


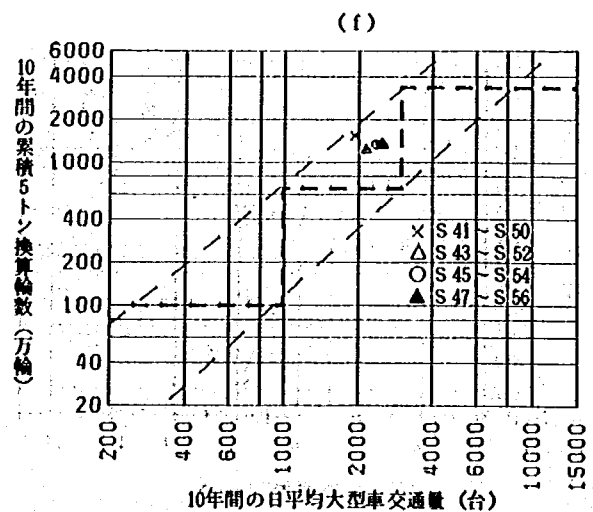
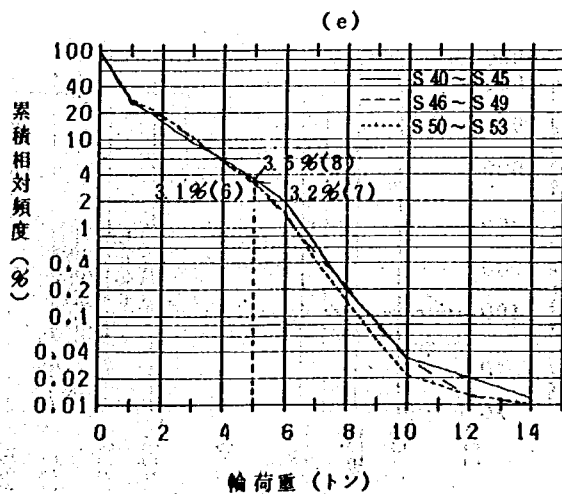
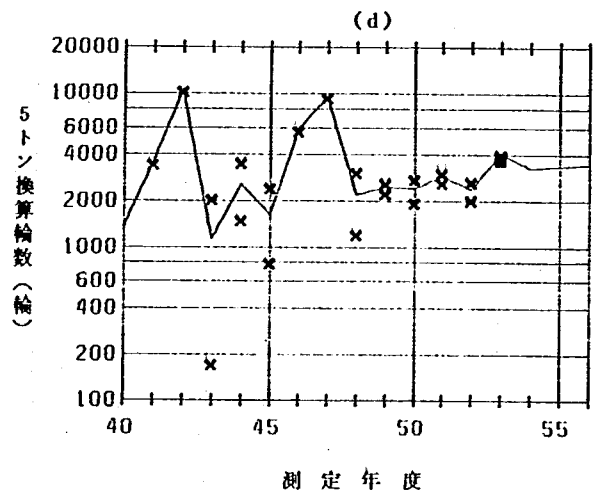
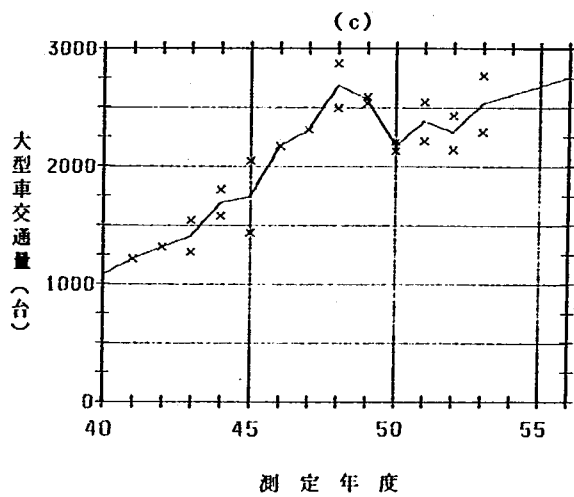
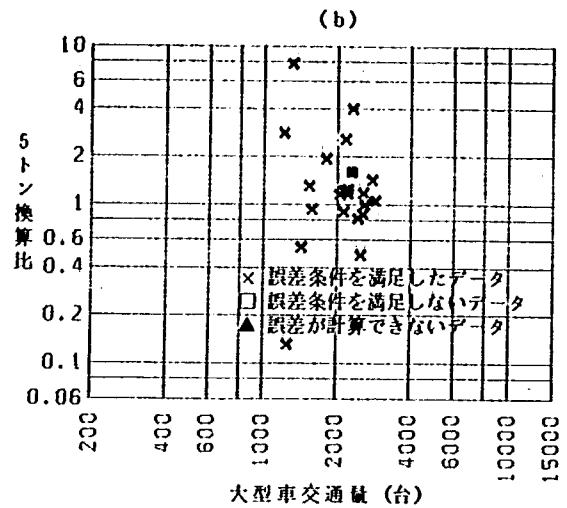
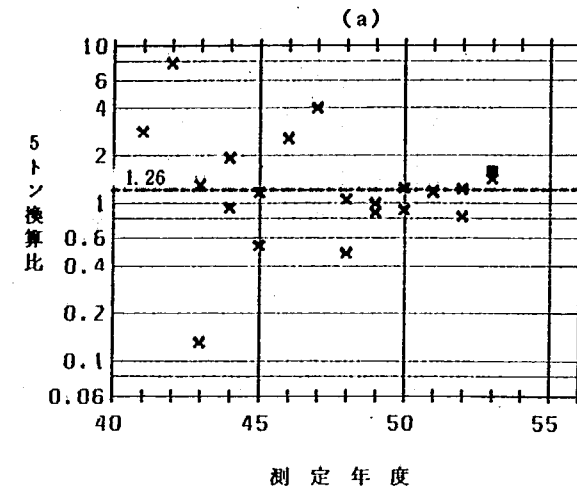


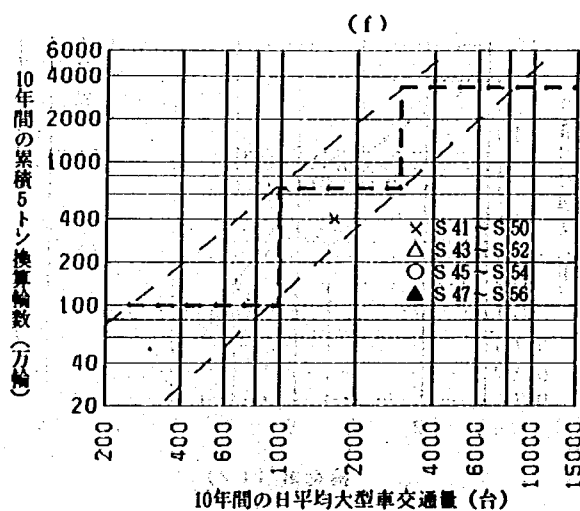
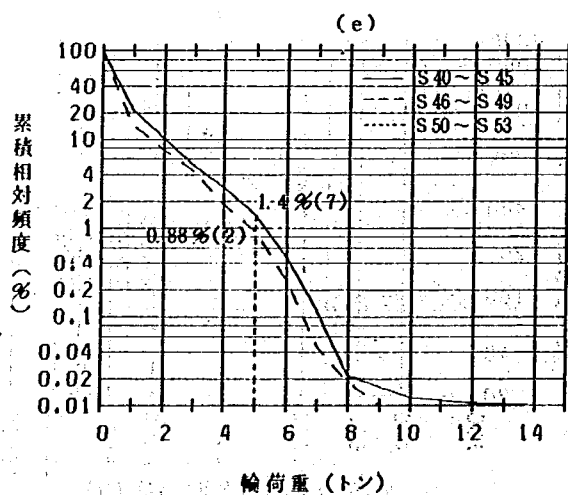
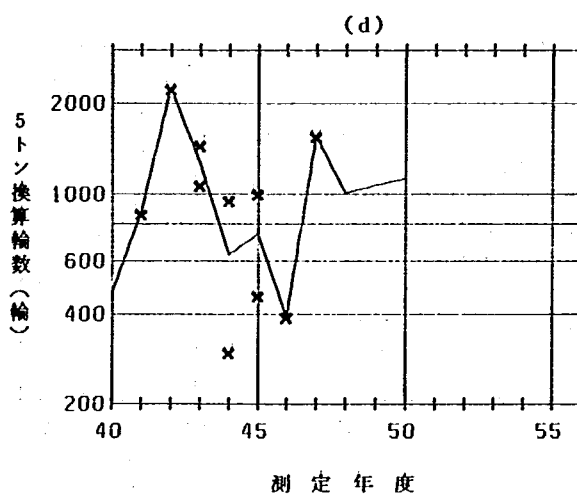
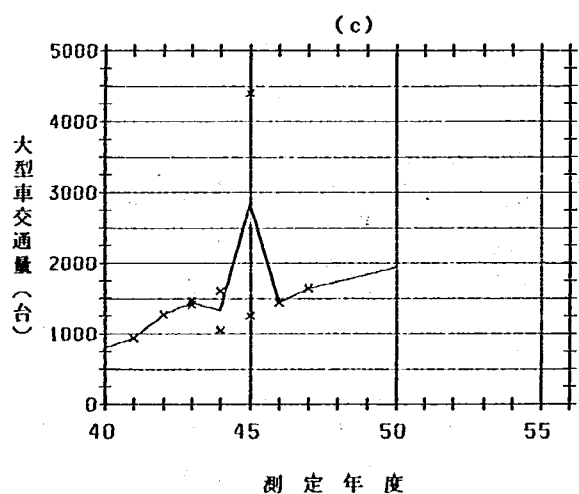
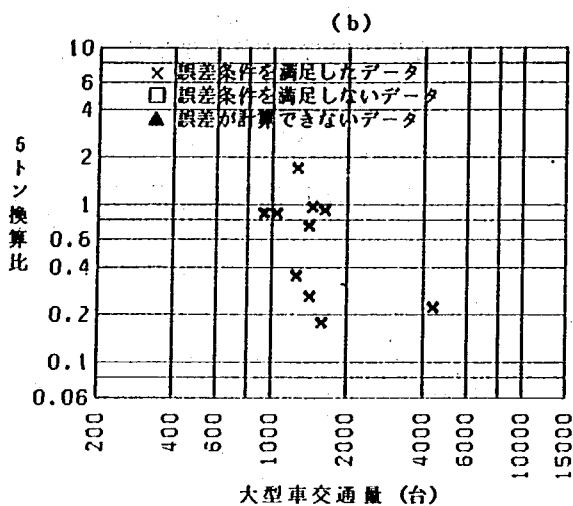
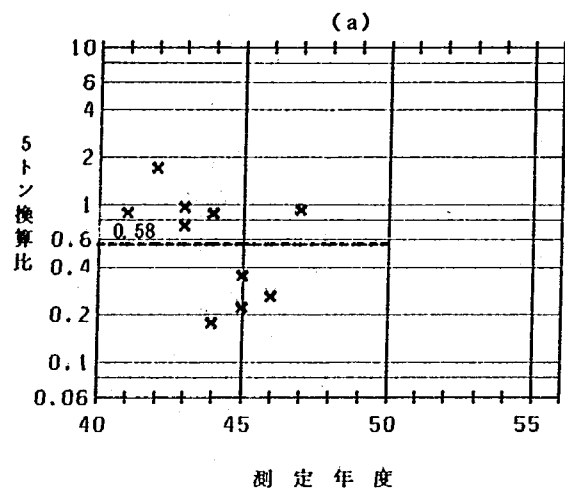


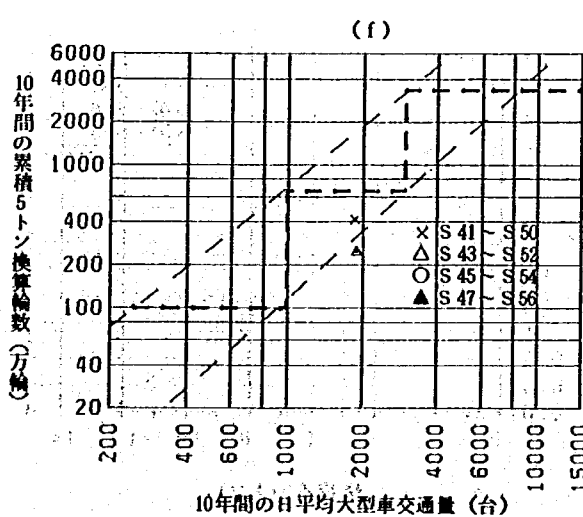
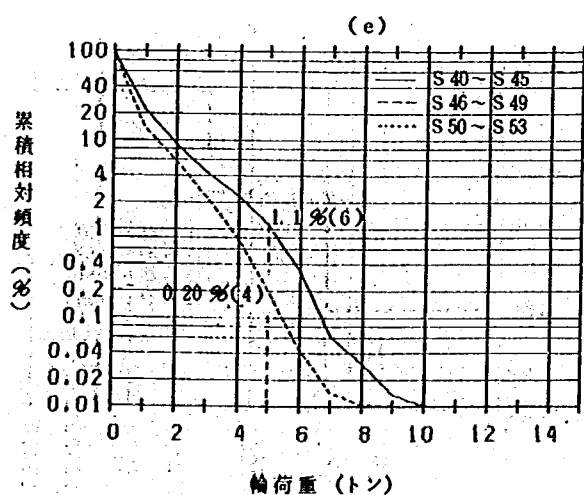
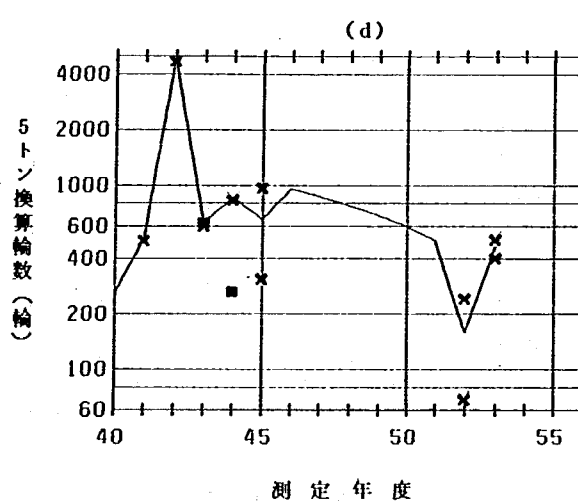
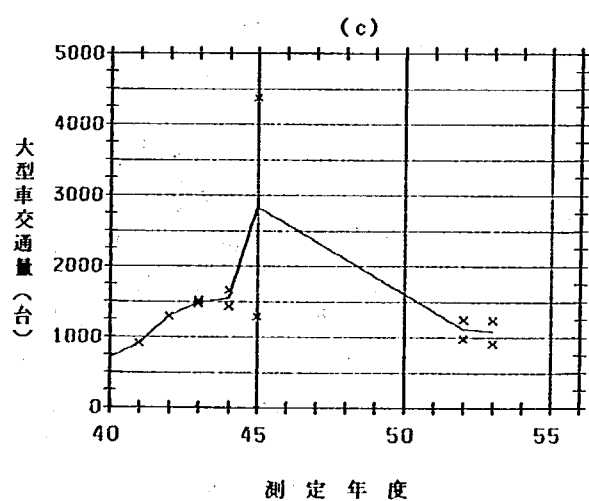
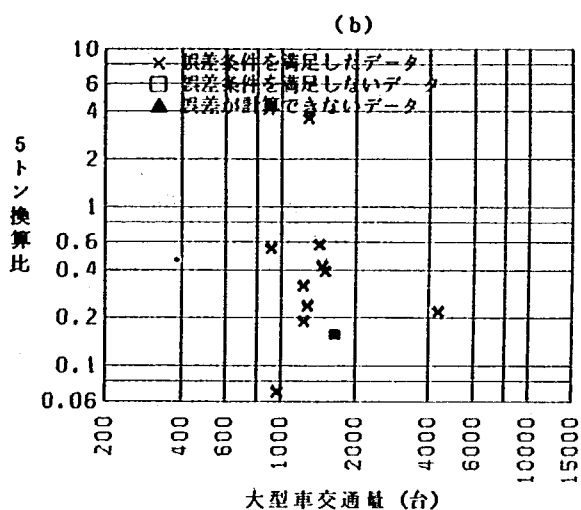
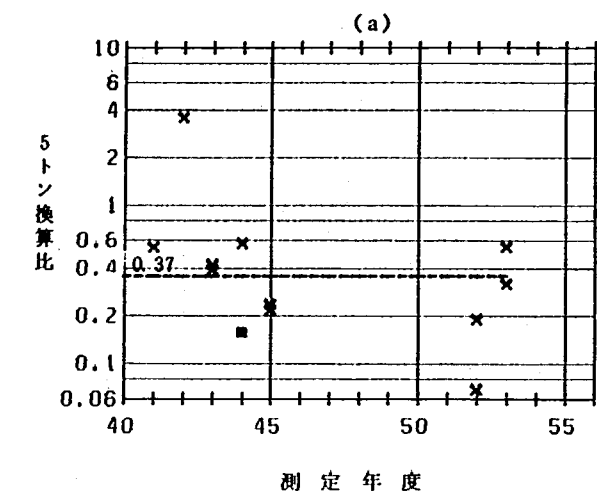


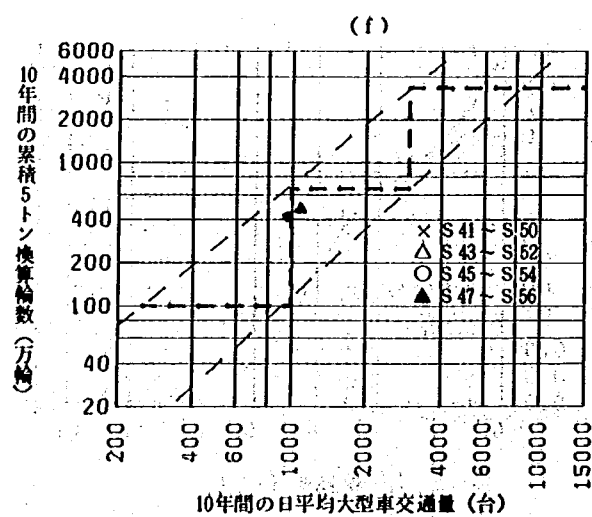
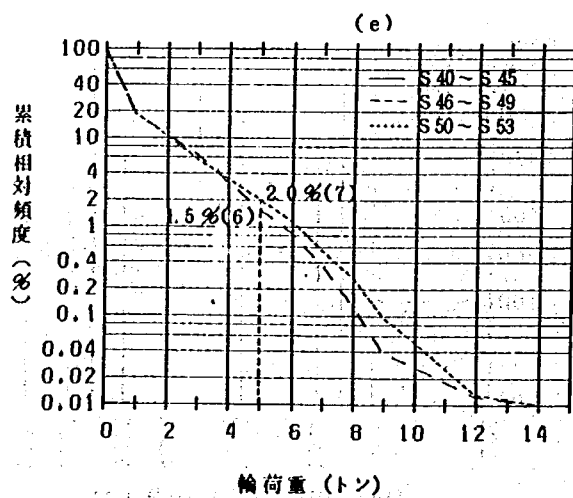
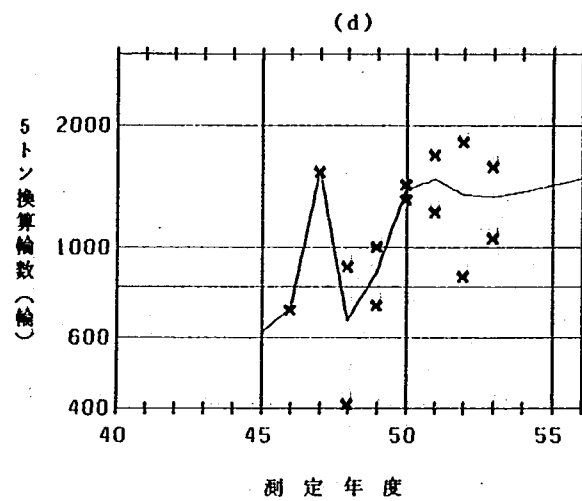
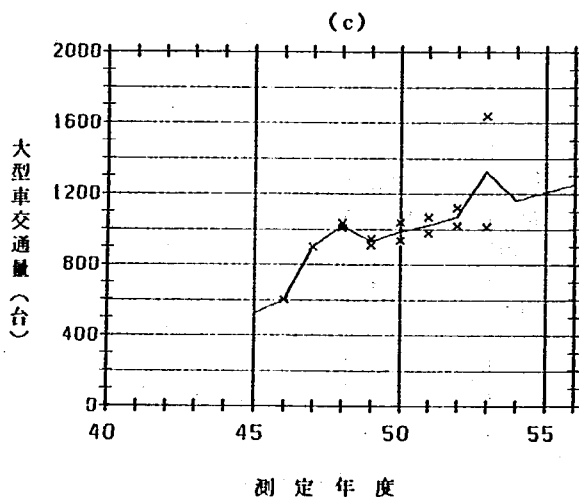
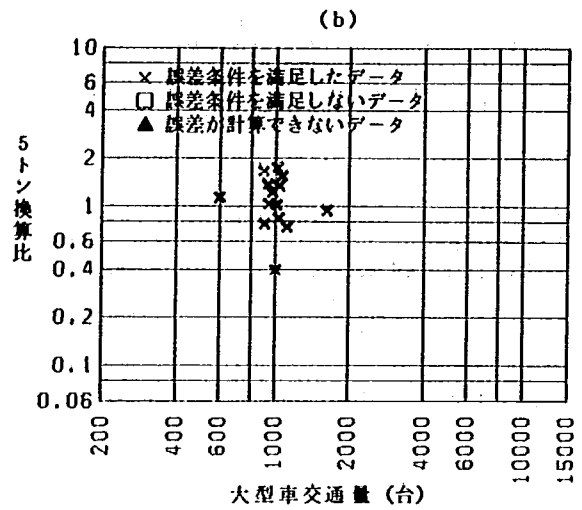
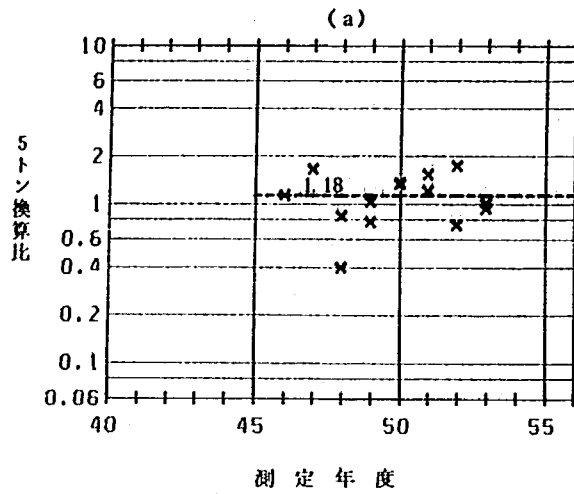


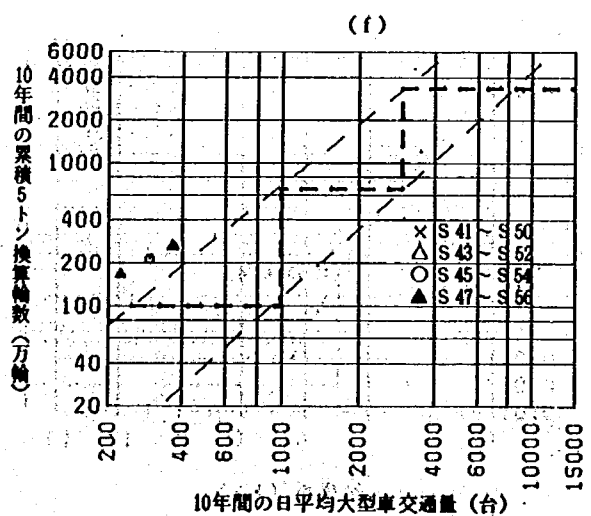
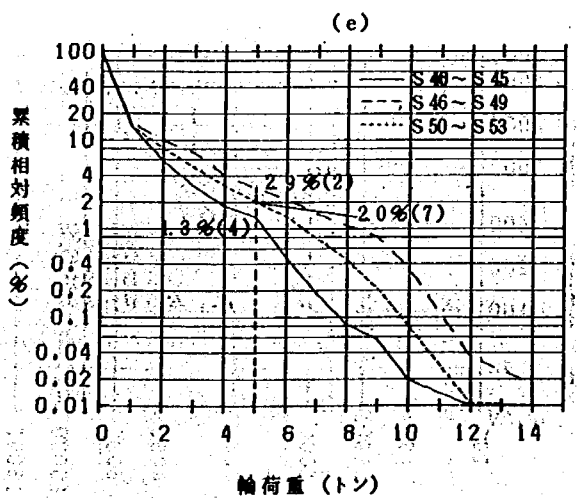
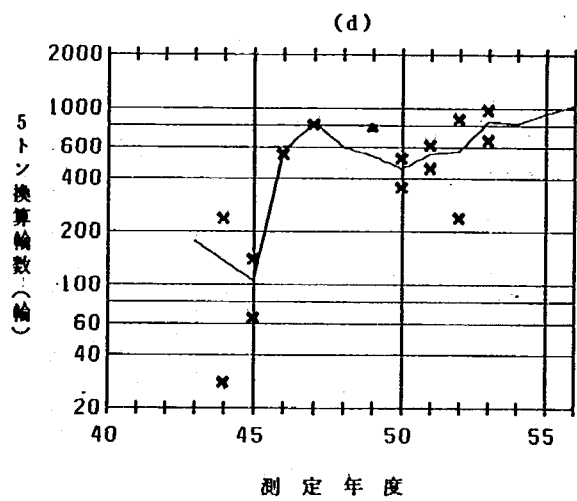
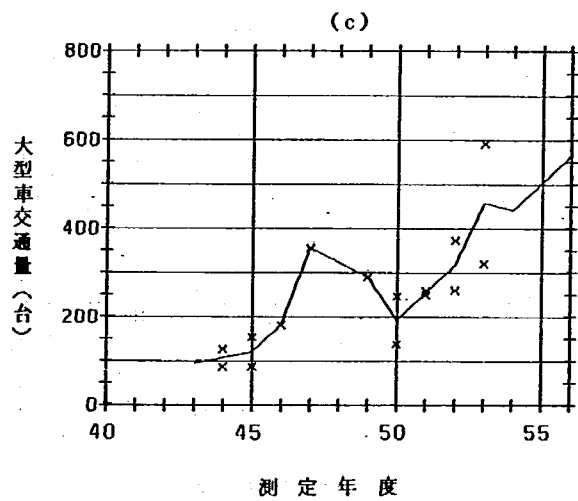
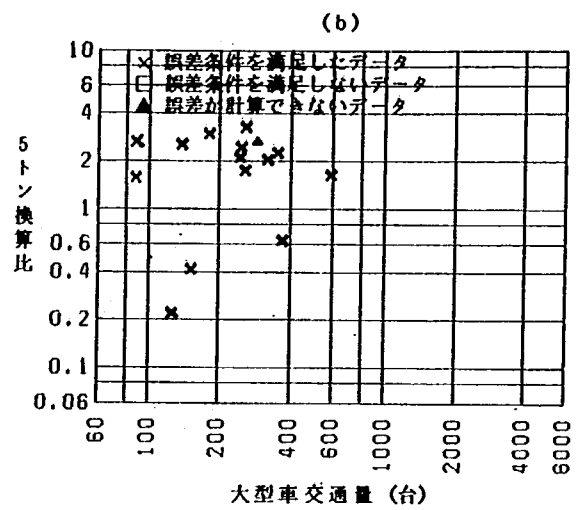
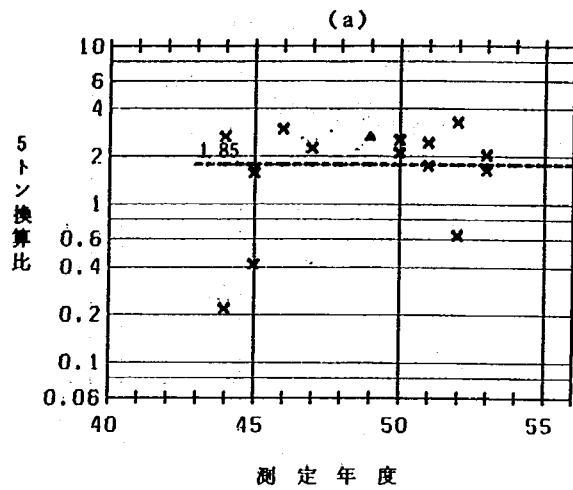


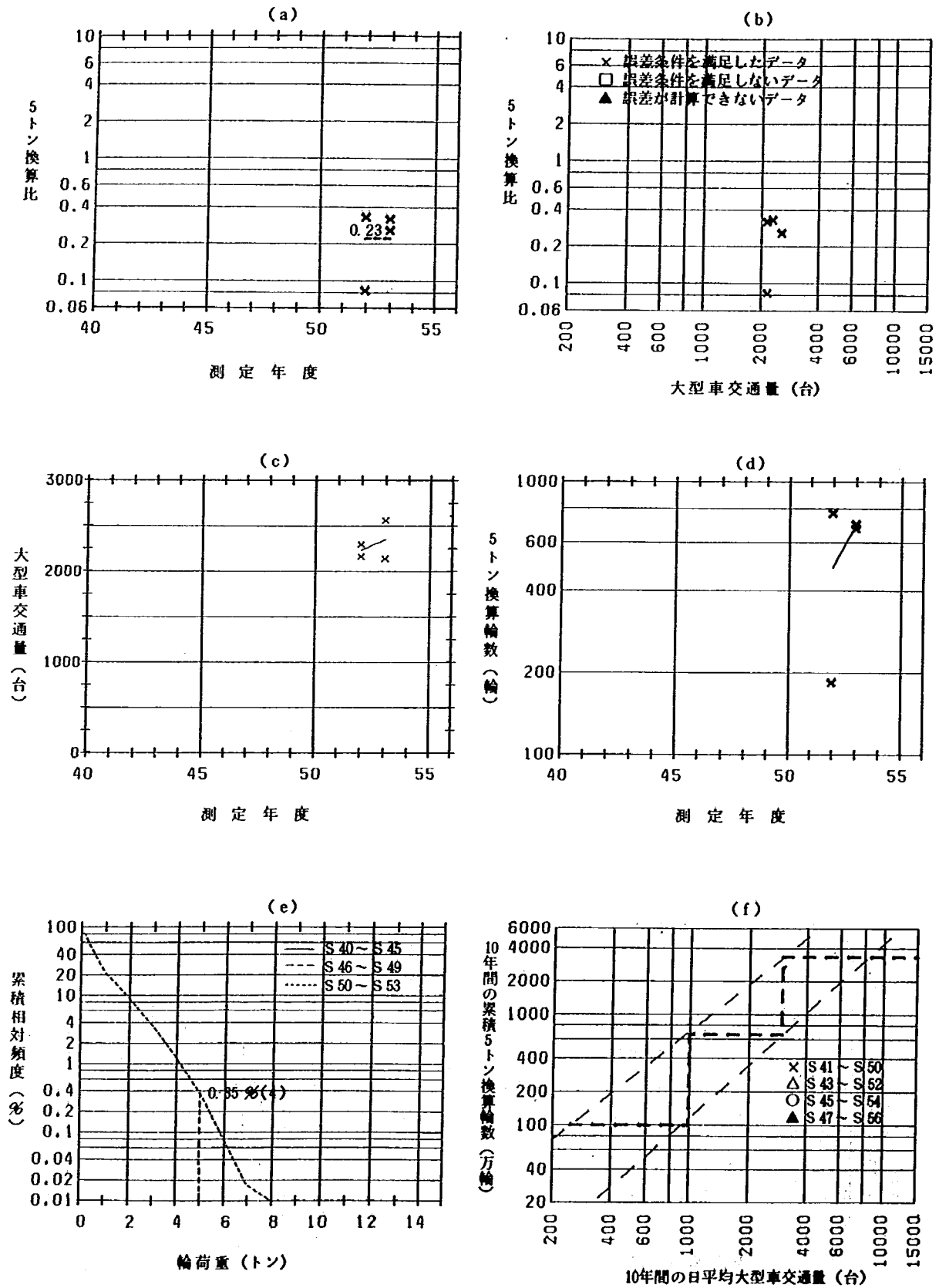












付録－ 2

調 査 実 施 要 領

1. 目 的

自動車の大型化に伴ない、道路を保全し、適正な道路管理を図るため、特に大型車重量の実態を把握し、更に舗装構造、橋梁耐荷力などの検討に必要な資料を得る。

2. 調査項目

調査項目は次のとおりとする。

(1) 車両重量調査

輪重を測定し、階層別（1トンきざみ）に時間別通過輪数を調査する。

(2) 交通量調査

車両重量と交通量（車種別）との関係を見出すため同地点において24時間観測の交通量調査を行なう。

3. 調査の方法

(1) 走行車両重量計 走行車の車両の軸重または輪荷重を自動的に正しく記録しうるもので、特に次のような条件を備えたものであること。

(a) 軸重または輪荷重を1tきざみに自動的に選別し、積算記録すること。

(b) 車両の走行速度差による誤差が小さく、気象条件等の影響を受けにくいもので、長時間の連続使用においても安定した精度を有すること。

(2) 重量計の設置箇所 交通量常時観測地点またはその付近とする。

(3) 調査対象車線、重量車の混入率の高い方向の走行車線を原則とする。

(4) 調査時期と頻度 年間2回とし、6月および10月頃において火曜日から金曜日までの間で任意の1日間、連続24時間にわたって調査する。

(5) 調査を行なううえの要点

(I) 四季観測の交通量調査を同時に行ない、24時間の時間別、車種別交通量を1車線ごとに求める。※特に、特種（殊）車の大型、小型の区分に注意すること。

(II) 片側2車線以上の場合 そのうちの1車線のみ重量計が設置されているときは、車線の各々において車種別交通量を調査する。また、現地の状況によってはあらかじめ、乗用車ライトバンなどを除くすべての車両を重量計設置の車線に誘導する。

(III) 重量計の設置においては、特に以下の事項に注意しなければならない。

a) 設置箇所の前後の舗装はできるだけ平坦なもので、特に重量計の手前約30m以上は十分注意して、平坦に仕上げる。従ってアスファルト路面とすることが望ましい。

b) 重量計の基礎は十分な厚さをもった堅固なものとすること。

c) 道路の縦横断勾配は1～2%以下であること。

(IV) 車両重量調査はできるだけ運転者に認識されにくい方式によるものとし重量規制のための調査と混同されるような印象を与えないように特に注意しなければならない。

4. 調査結果のとりまとめ 様式－1の調査票をもとにして様式－2にとりまとめるものとする。

5. 調査成果の報告 翌年の1月末日までに道路経済調査室に1部提出する。なお、測定結果を路面基準調査表の該当分に記入すること。

※

乗 用 車 類			貨 物 車 類		特 種 車		大型車とは、バス(2)、普通貨物(1)、特種車(0, 8, 9)の大型車である。
小 型	普 通	バ ス	小 型	普 通	小 型	大 型	
5	3	2	4, 6	1	0, 8, 9	0, 8, 9	

模式-1

表 括 総 査 調 査 量 重 両 車									
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

車 両 重 量 調 査 調 査 表

路線名			事務所			測定場所			上下線別			舗装の種類			車道巾員			天 候					
																		調査年月日					
時間	輪重 (t)	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	13~14	14~	合 計	乗用車	バ ス	小型貨物	普通貨物	特殊小型	特殊大型	3 軸以上
0~1																							
1~2																							
2~3																							
3~4																							
4~5																							
5~6																							
6~7																							
7~8																							
8~9																							
9~10																							
10~11																							
11~12																							
12~13																							
13~14																							
14~15																							
15~16																							
16~17																							
17~18																							
18~19																							
19~20																							
20~21																							
21~22																							
22~23																							
23~0																							
合 計																							
通過車両台数																							
全 輪 数 比																							
5-to 換算輪数																							

付録－ 3

調査実施要領（改訂版）

直轄国道管理調査

車両重量調査

調査実施要綱

昭和55年8月

道路局道路経済調査室
土木研究所舗装研究室

もくじ

1. 目的	1
2. 調査項目	1
(1) 車両重量調査	1
(2) 交通量調査	1
3. 調査の方法	1
(1) 調査機器	1
(2) 調査時期及び頻度	1
(3) 測定方法	1
(4) 計器設置上の留意点	2
(5) 調査箇所の移設、新設及び終了	2
4. 調査結果の取りまとめ	3
(1) 結果の検証	3
(2) 結果の記入	5
(3) 結果の提出	5
(4) 結果の取りまとめ	5

1. 目 的

自動車の大型化に伴い、道路を保全し、適正な道路管理を図るため、特に大型車重量の実態を把握し、更に舗装構造、橋梁耐荷力などの検討に必要な資料を得ることを目的とする。

2. 調査項目

調査項目は次のとおりとする。

(1) 車両重量調査

軸荷重を調査表に示す13階層別に調査する。

(2) 交通量の調査

車両重量と交通量との関係を把握するため24時間観測を行う。

3. 調査の方法

(1) 調査機器

走行車両重量計は走行車の車両の軸重又は軸荷重を自動的に正しく記録しうるもので、特に次のような条件を備えたものであること。

- 軸荷重又は軸重を1tきざみに自動的に選別し、積算記録すること。
- 車両の走行速度差による誤差が小さく、気象条件等の影響を受けにくいもので、長時間の連続使用においても安定した精度を有すること。

(2) 調査時期及び頻度

- 調査は春期と秋期の年間2回行う。
- 春期の測定は5月～7月の間で、原則として6月に行うものとする。
- 秋期の測定は9月～11月の間で、原則として10月に行うものとする。
- 調査は火曜日から金曜日までの間で連続24時間行うものとする。

(3) 測定方法

測定方法には次に示す④、⑤、……、⑩の5種類がある。調査方向の車線数が2以上の場合は、④又は⑩の方法で行うものとする。

測 定 方 法

	車重計の 設置台数	測 定 方 法	
2車線 道路	1 台	一方向の車両を測定	④
多 車 線 道 路	1 台	対象とする車線の車両だけを測定	⑤
		セーフティコーン等で計器設置車線にしぼって測定	⑥
	2 台 以 上	車線ごとに測定	⑦
		各車線の合計を測定	⑩

※ 現在⑥方法で測定を実施している場合の取扱いについて

- ① 測定を開始してから10年以上経過し、車線規制を行って測定することが可能な場合は⑥方法に変更する。
- ② 測定を開始してから10年以上経過しているが、車線規制を行って測定することが困難な場合は、⑥方法で当面測定を継続するが、測定機器の移設又は増設について検討し、速やかに処置するものとする。
- ③ 測定を開始してから10年未満の場合には、⑥方法を継続し、10年を経過した時点で①又は②の方法を講ずるものとする。

※ 現在⑩方法で測定を実施している場合の取扱いについて
は速やかに⑩方法に変更するものとする。

(4) 計器設置上の留意点

- 重量計の設置においては、特に以下の事項に注意しなければならない。
 - 設置箇所の前後、特に重量計の手前約30mは十分注意して、平坦に任せること。
 - 重量計の基礎の十分な厚さをもった堅固なものとすること。
 - 道路の縦横断勾配は1～2%以下であることが望ましい。
- 車両重量調査、重量規制のための調査と混同されるような印象を与えないように注意しなければならない。

(5) 調査箇所の移設終了及び新設

- 移 設

次のような場合には測定機器を移設し、調査を継続するものとする。

(i) 拡幅等による区画線の変更又は補修（オーバーレイ）等により機器を撤去する必要が生じ、同地点に再設置又は交通が変わらないと判断される地点に移設して調査継続することが可能な場合。

(b) 終了

次のような場合にはその箇所での調査は終了したものと判断する。

i) 機器の故障等により調査を継続することが困難と判断される場合。

ii) バイパスの完成等により調査箇所が直轄管理区間でなくなった場合。

iii) (a) i) の場合で同地点又は交通が変わらないと判断される地点へ設置することが困難な場合。

iv) 原則として10年以上調査を継続していて、目的が十分達せられたと判断され、機器を撤去したい場合。

v) 拡幅等により調査方向の車線数が変わった場合。

(c) 新設

次のような場合にはその箇所で新たに調査を開始したものと判断する。

i) 機器を新たに購入した場合。

ii) 機器を移設した場合で、移設前の箇所とは交通が異なると判断される場合。

iii) 同じ箇所でも交通が異なると判断される場合。（例えば暫定2車線で供用開始し、完成4車線に拡幅された場合はいったん箇所を終了し、新たに開始したと考へて処理する。）

(d) 箇所の選定は北海道開発局又は各地方建設局が行う。

(e) 車重計の設置箇所は路面維持調査箇所及び交通量常時観測調査箇所の近くであることが望ましいがやむを得ない場合は、この限りではない。

4. 調査結果の取りまとめ

(1) 結果の検証

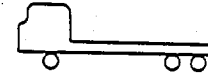
測定結果の検証を行い、結果が次の二条件を満足しない場合は再調査を行うものとする。

条件〔1〕 $-1000 \leq \text{誤差輪数} \leq +1000$

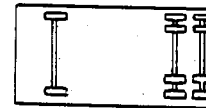
条件〔2〕 誤差輪数率 $\leq 1.0\%$

※ 誤差輪数等について以下に説明する。

A. 輪数の考え方



車重調査においては車両の左側輪又は右側輪だけに着目する。また複輪は1輪と考える。よって左図の3軸車の輪数は3輪であり、軸数と輪数は等しい。



また輪荷重は軸荷重の1/2とみなす。

B. 輪数の算出方法

(i) 計算輪数 W_1

$$W_1 = 2 \text{ 軸車交通量} \times 2 + 3 \text{ 軸車交通量} + 3 + 4 \text{ 軸車交通量} \times 4 \dots\dots$$

(ii) 観測輪数 W_2

交通量観測では2軸車交通量と3軸以上の交通量しか観測しないため、 W_2 は次式で表される。 $W_2 = 2 \text{ 軸車交通量} \times 2 + 3 \text{ 軸以上の交通量} \times 3$
 $= \text{全交通量} \times 2 + 3 \text{ 軸以上の交通量}$

(iii) 測定輪数 W_3

$W_3 = \text{車重計による各階層別の輪数の合計}$

〔例〕



2軸車交通量 = 4台 全交通量 = 7台

3軸車交通量 = 2台 大型車交通量 = 3台

4軸車交通量 = 1台

上記において、 $W_1 = 4 \times 2 + 2 \times 3 + 1 \times 4 = 18$

$$W_2 = 7 \times 2 + 3 = 17$$

C. 誤差輪数、誤差輪数率の定義

計算輪数 W_1 と測定輪数 W_3 は一致すべきであるが、一般的には誤差を伴うため一致しない。この場合誤差輪数は $(W_3 - W_1)$ となる。しかしながら W_1 を算出

するためには3軸以上の交通量を軸数ごとに観測する必要が生じ繁雑となる。

更に3軸以上の交通量のうち3軸車交通量がその大部分を占めると考えられるので、 $W_1 \approx W_2$ となる。よって誤差輪数及び誤差輪数率を次式で定義する。

$$\text{誤差輪数 (輪)} = W_3 - W_2$$

$$\text{誤差輪数率 (\%)} = \frac{|W_3 - W_2|}{W_2} \times 100$$

(2) 結果の記入

調査結果は調査箇所ごとに調査表に記入し、全箇所を総括表にまとめる。

なお、車両重量計の計測区分数が12区分以下である場合は次のように測定するものとする。

計測区分数	超重量車が少ない場合	その他の場合
12区分	12～14トン及び14トン以上の区分の1区分にまとめて測定する。	記入例〔A〕を参考に測定を行う。
11区分	10～12トン、12～14トン及び14トン以上の区分を1区分にまとめて測定する。	記入例〔A〕を参考に更に1区分を省略して測定を行う。

(3) 結果の提出

翌年度5月末までに土木研究所舗装研究室へ提出するものとする。

(4) 結果の取りまとめ

結果の取りまとめについては管内分は土木試験所及び各技術事務所が、全体は土木研究所が担当する。各担当機関は3年ごとに取りまとめ方法について協議した後、解析を実施し、報告書を作成するものとする。その年度は道路交通センサス（全国道路情勢調査）の取りまとめ時期と整合させるものとする。

◎ S53年度までの成果については現在土研で取りまとめ中である。次回の解析はS56年度までの成果について行う。

5. 本調査実施要領は昭和55年度から適用する。

参 考

S 5 4 年 度					S 5 5 年 度					S 5 6 年 度				
4月	6月	9月	12月	3月	6月	9月	12月	3月		6月	9月	12月	3月	
S 40～S 53 成果の取りまとめ														
測定 ☐	測定 ☐				測定 ☐	測定 ☐				測定 ☐	測定 ☐			
取りまとめ方法の協議														

※ 大型車とは下表に示す車種区分のうちナンバーの頭数字が1, 2, 8, 9, 0の車両をいう。

ナンバーの頭数字	車種区分	摘 要	備 考
1	普通貨物		ダンプトラック
2	乗合自動車		バ ス
3	普通乗用車		
4	小型トラック		
5	小型乗用車		
6	三輪トラック		
7	三輪自動車		
8	特種自動車	小型、貨物も含む	タンクローリー、消防車
9	大型特殊	0以外の車	
0	大型特殊	車両抵当法で定まったもの	タイヤローラー、スタビライザー

参 考

交通区分	大型車交通量(台/日・1方向)	測定データの割合(%)
B 交 通	250～1,000台	15%
C 交 通	1,000～3,000台	65%
D 交 通	3,000台以上	20%

※ 現在までに測定されたデータを大型車交通量によって区分すると上表のようになる。そのうちB交通においては600台以上が、D交通においては5,000台以下がその大部分を占めている。

したがって今後箇所の新設に当たっては、次に示すような箇所への設置を考慮するとよい。

- (1) 大型車交通量が600台/日・1方向以下の箇所
- (2) 大型車交通量が5,000台/日・1方向以上の箇所

(このような箇所の1方向の車線数は2以上と考えられるので、車線ごとに測定機器を設置することが必要になる。)

記入例

車両重量調査総括表

〔昭和55年度調査成果〕〔中部 地建〕

路線名	上りの別 下り	地 点 名	測 定 年 月 日	備 考
1号	上り	静岡県〇△郡××町	S 55 年 6 月 4 日 ~ 6 月 5 日	継 続
			S 56 年 2 月 1 日 ~ 2 月 2 日	
21号	下り	愛知県△△郡〇〇町	欠 測	S 55 年 9 月に新設
			S 55 年 10 月 11 日 ~ 10 月 12 日	
41号	下り	名古屋市××区〇〇町	S 55 年 7 月 10 日 ~ 7 月 11 日	オーバーレイのため S 55 年度にて調査終了
			欠 測	
246号	上り	△△県××市〇〇町	S 55 年 7 月 20 日 ~ 7 月 21 日	S 55 年度より新規開始 (S 55 年 4 月より完成 4 車にて供用開始のため)
			S 55 年 10 月 11 日 ~ 10 月 12 日	
		※ 調査方向の車線数が 2 以上のとき、	調査対象車線を備考欄に明記すること。	

記入例〔A〕

車両重量調査箇所別調査表

様式 2

地 区 名	路 線 名	上りの別	管理担当事務所名	測定方向の車線数	測定方法	地 点 名
東 北 地 区	4 号	上 り	〇 〇 国 道	2 車線	A. B. C. D. E	△ △ 県 〇 〇 郡 × × 町 〇 〇

春
期
測
定
デ
ー
タ

	輪 重 (t)	輪 重 階 層 別 通 過 輪 数												
		0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～12	12～14	14～
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
午前7時 ～ 午後7時	7,085	1,215	593	100	70	15	9	0	1	0	0	0	0	
午後7時 ～ 午前7時	2,708	492	735	160	80	18	15	5	3	0	1	0	0	
合 計	9,793	1,707	1,328	260	150	33	24	5	4	0	1	0	0	

	修正輪数(0～1t)	合 計 輪 数		全交通量	大 型 車 交 通 量			大型車混入率 $\frac{20}{20} \times 100$	3輪車混入率 $\frac{20}{20} \times 100$	誤差輪数 $20 - 20 - 20$	誤差輪数の割合 $\frac{20}{20} \times 100$
		修 正	測 定		2 輪 車	3 輪 以 上	計				
		②-①-③	②-2×⑦+⑧		⑨	⑩	⑩-⑨+⑨				
午前7時 ～ 午後7時	7,433	9,436	9,088	4,668	400	100	500	10.7	2.1	-348	3.7
午後7時 ～ 午前7時	2,808	4,317	4,217	2,051	485	215	700	34.1	10.5	-100	2.3
合 計	10,241	13,753	13,305	6,719	885	315	1,200	17.9	4.7	-448	3.3

※ 春期測定では1～3tを1区分と考えて測定した場合、秋期測定ではそれ以外の区分、例えば3～5tを1区分と考えて測定する。その結果、表-1が得られたならば表-2のように処理して記入する。

表-1

	輪 重 (t)	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5
春 期	午前7時～午後7時	8,300		100	70
	午後7時～午前7時	3,200		160	80
	計	11,500		260	150
秋 期	午前7時～午後7時	7,000	1,200	210	
	午後7時～午前7時	2,200	400	220	
	計	9,200	1,600	430	

表-2

	輪 重 (t)	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5
春 期	午前7時～午後7時	$8,300 \times \frac{7,000}{8,200}$	$8,300 \times \frac{1,200}{8,200}$	100	70
	午後7時～午前7時	$3,200 \times \frac{2,200}{2,600}$	$3,200 \times \frac{400}{2,600}$	160	80
	計	$11,500 \times \frac{9,200}{10,800}$	$11,500 \times \frac{1,600}{10,800}$	260	150
秋 期	午前7時～午後7時	7,000	1,200	$210 \times \frac{100}{170}$	$210 \times \frac{70}{170}$
	午後7時～午前7時	2,200	400	$220 \times \frac{160}{240}$	$220 \times \frac{80}{240}$
	計	9,200	1,600	$430 \times \frac{260}{410}$	$430 \times \frac{150}{410}$

車両重量調査箇所別調査表

様式 2

地 区 名	路線名	上下りの別	管理担当事務所名	測定方向の車線数	測定方法	地 点 名
地区	号			車線	A. B. C. D. E	

春
期
測
定
デ
ー
タ

	輪 重 (t)	輪 重 階 層 別 通 過 輪 数												
		0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~12	12~14	14~
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
午前7時 ~ 午後7時														
午後7時 ~ 午前7時														
合 計														

	修正輪数(0~1t)	合 計 輪 数		全交通量	大 型 車 交 通 量			大型車混入率	3軸車混入率	誤差輪数	誤差輪数の割合
		修 正	測 定		2 軸 車	3 軸 以 上	計				
午前7時 ~ 午後7時											
午後7時 ~ 午前7時											
合 計											

秋 期 測 定 デ ー タ	輪重(t)	輪 重 階 層 別 通 過 輪 数												
		0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～12	12～14	14～
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
	午前7時 ～ 午後7時													
	午後7時 ～ 午前7時													
	合 計													
		修正輪数(0～1t)	合 計 輪 数		全交通量	大 型 車 交 通 量			大型車混入率	3軸車混入率	誤差輪数	誤差輪数の割合		
			修 正	測 定		2 軸 車	3 軸 以 上	計						
			②＝①－③	⑤＝2×②＋④									⑥	⑦	⑧＝⑦＋⑧
午前7時 ～ 午後7時									$\frac{⑧-⑨}{⑨} \times 100$	$\frac{⑩-⑪}{⑪} \times 100$	⑫＝⑫－⑬	$\frac{⑭-⑮}{⑮} \times 100$		
午後7時 ～ 午前7時														
合 計														

付録－４

測定機器の仕様

走行車両重量計（電気式全重形）仕様書

概 要

この仕様書は、走行車両重量計（電気式全重形）に適用するもので、納入機は下記に定める性能、諸元、各部構造その他を満足し、操縦性能が良好であって、かつ十分な耐久性のあるものとする。

納入機に使用する材料は JIS 規格によるものを標準とし、納入機器の製作にあたっては JEC その他関係規格に準拠するものとする。

物品供給人（以下「乙」という）は、この仕様書にもとづいて図面（主要部分の寸法、材質を記入した全組立図および部品組立図、主要機器の配線図等）4 部を作成し、支出負担行為担当官（以下「甲」という）まで提出しなければならない。

なお、この仕様書に明記されている数値は標準の設計値とし、ここに明記されていない箇所については甲と乙が協議のうえ決定するものとする。

1. 形 式

電気式全重形走行車両重量計

2. 性 能

最大測定荷重	（1 軸）	30 t
“	（全重）	60 t
最大加算軸数		8 軸
重 量 区 分		12 区分
速 度 区 分		6 区分

3. 各部要目および構造

3.1 車両重量測定装置

本装置は、通過車両の検知ならびに車両重量の測定、重量分類を行うもので、道路に埋設する載荷版、荷重計、載荷版台枠およびループコイルよりなる受感部と全荷重測定器および重量分類器よりなる測定部で構成される。

3.1.1 受 感 部

(1) 載荷版台枠（EⅡ形）

構 造	250 mm みぞ形鋼
寸 法（巾×長×高）	820 mm × 3,420 mm × 269 mm
重 量	約 580 Kg
数 量	1 個

(2) 載 荷 版（FⅡ形）

構 造	25 mm 鋼板溶接構造
荷 重 容 量	15,000 Kg
寸 法 (巾×長×高)	610 mm × 1,590 mm × 235 mm
重 量	400 Kg
数 量	2 個

(3) 荷 重 計

形 式	差動トランス式
最 大 秤 量	15,000 Kg
寸 法 (巾×長×高)	230 mm × 230 mm × 190 mm
重 量	36 Kg/個
リ ー ド 線 長 さ	20 m
数 量	8 個

(4) 載 荷 版 脚 (荷重計ダミー)

寸 法 (巾×長×高)	230 mm × 230 mm × 192 mm
重 量	15 Kg/個
数 量	8 個

(5) ル ー プ コ イ ル

規 格	3 LC
寸 法 (コイル部)	8 m
リ ー ド 線 長 さ	20 m
重 量	3 Kg
数 量	2 個

3.1.2 測 定 部

(1) 全 荷 重 測 定 器

形 式	差動トランス式
荷 重 計 入 力	8 個
ループコイル入力	2 個
差動トランスキャリア周波数	1,000 Hz
電圧指示計 (AC 8 V)	1 個
全荷重 (軸荷重) デジタル表示計 (フルスケール 60 t)	1 個
最大加算軸数	8 軸
最大測定荷重 (1 軸)	30 t
“ ” (全重)	60 t
使 用 電 源	AC 100 V 50 Hz 又は 60 Hz
消 費 電 力	50 VA
ユニット寸法 (巾×高さ×奥行)	480 mm × 199 mm × 420 mm

重 量 12 Kg
数 量 1 個

(2) 重量分類器

重 量 区 分 12 区分
重量区分範囲 1 t 刻みで任意
表 示 装 置 動作区分表示灯式
荷重制限設定および警報 ブザーおよびランプ表示
外部カウンタ用出力コンセント 1 個
使 用 電 源 AC 100 V 50 Hz または 60 Hz
消 費 電 力 30 VA
ユニット寸法 (巾×高さ×奥行) 480 mm × 199 mm × 420 mm
重 量 11 Kg
数 量 1 個

3.2 速度分類器

本装置は、車両の走行速度を測定、分類するもので、全荷重測定器の車両検知信号より速度の測定および速度分類を行うものである。

車両検知信号 全荷重測定器と併用
速 度 分 類 6 区分
速度区分範囲

区 分	区 分 範 囲	区 分	区 分 範 囲
No 1	0 ~ 30 Km/h	No 4	50 ~ 60 Km/h
No 2	30 ~ 40 Km/h	No 5	60 ~ 70 Km/h
No 3	40 ~ 50 Km/h	No 6	70 Km/h 以上

表 示 装 置 動作区分表示管表示式
表 示 桁 数 2 桁
外部カウンタ用出力コンセント 1 個
使 用 電 源 AC 100 V 50 Hz または 60 Hz
消 費 電 力 30 VA
ユニット寸法 (巾×高さ×奥行) 480 mm × 199 mm × 420 mm
重 量 8 Kg
数 量 1 個

3.3 印字記録装置

本装置は、重量分類器および速度分類器と組合せ全台数、全荷重 (軸荷重) の区分頻度および速度の区分頻度を一定時間ごとに積算し、月、日、時と共にこれを印字記録するもので、電気時計、積算器、印定装置および電源装置より構成される。

3.3.1 積算器および電気時計

積 算 器

区分と積算桁数

種 別	桁 数	区 分 (記号)
車 両 台 数	4 桁	TRF (総合通過台数)
重 量 分 類	4 桁	No. 1
軸 数 又 は	3 桁	No. 2 ~ No. 7
台 数	2 桁	No. 8 ~ No. 12
速度分類台数	3 桁	No. 13 ~ No. 18

カ ウ ン タ 数

19 組

カウンタ応答速度

1 KHz

積算数表示方式

4 桁にて手動切替表示

電 気 時 計

形 式

水晶発振式 (100 KHz)

時 間 精 度

日差 ± 2 秒以内

時 間 表 示

月, 日, 時, 分 (月表示は手動設定)

時 間 合 せ

各桁ごと手動設定

時計の停電補償

フローティング電源にて 6 h 補償

各部信号入力コンセント

2 個

印字装置用出力コンセント

1 個

ユニット寸法 (巾×高さ×奥行)

480 mm × 199 mm × 420 mm

重 量

8 Kg

数 量

1 個

3.3.2 印 字 装 置

印 字 機 形 式

ラインプリンタ方式 (精工舎 EP-101 形)

印 字 速 度

2 桁/sec

記 録 周 期

30 MIN, 1 H および手動

記録紙 (巾×長さ)

89 mm × 50 m (折りたたみ式)

ユニット寸法 (巾×高さ×奥行)

480 mm × 249 mm × 420 mm

重 量

12 Kg

数 量

1 個

3.3.3 電 源 装 置 (積算器, 時計および印字装置用)

入 力 電 圧

AC 100 V 50 Hz 又は 60 Hz

消 費 電 力

80 VA

電気時計用フローティング電源

30 VA

蓄電池(ドライフット)	DC 12 V, 36 Ah 1個
充電能力	1 A
出力	±15 V (DC), 5 V (DC)
コンセント	3個(電気時計および積算器用, 印字装置用, 蓄電池用)
ユニット寸法(巾×高さ×奥行)	480 mm × 199 mm × 420 mm
重量	15 Kg
数量	1 個

3.4 自動電圧安定装置

容量	500 VA
入力電圧	85 V ~ 110 V
出力電圧	100 V ± 3 V
周波数	50 Hz または 60 Hz
ユニット寸法(巾×高さ×奥行)	210 mm × 240 mm × 320 mm
重量	18 Kg
数量	1 個

4. 付属品および付属工具

4.1 付属品

載荷版吊上げワイヤ	1 本
荷重計吊上げ金具	1 個

4.2 付属工具(別表による)

受感部用付属品	1 式
測定部用付属品	1 式

5. 据 付

載荷版台枠の埋設, ループコイルの埋設および載荷版の据付等の施工は甲が行うものとする。
乙は機器据付の指導および調整を行うものとする。

6. 塗 装

建設省建設機械塗装基準による。

ただし, 載荷版の表面塗色は, 昭和52年度日本塗料工業会標準色 G 1 - 1007 とする。

7. 検 査

完成検査は, 寸法, 外観その他組立状況を検査し, さらに全般的な機能および各装置について検査する。この際, 乙は全荷重測定器, 重量分類器, 速度分類器, 電気時計および積算器の試験成績

表、各4部を提出するものとする。なお、検査に要する器具および人員は乙において準備するものとする。

8. 保 証

納入後1箇年以内に生じた故障で、明らかに乙の責任とみなされる故障は乙において無償修理を行うものとする。

特に重大な故障については、上記期間経過後であっても甲と乙が協議のうえ、乙に無償修理を行わせることがある。

(別 表)

標準付属工具一覧表

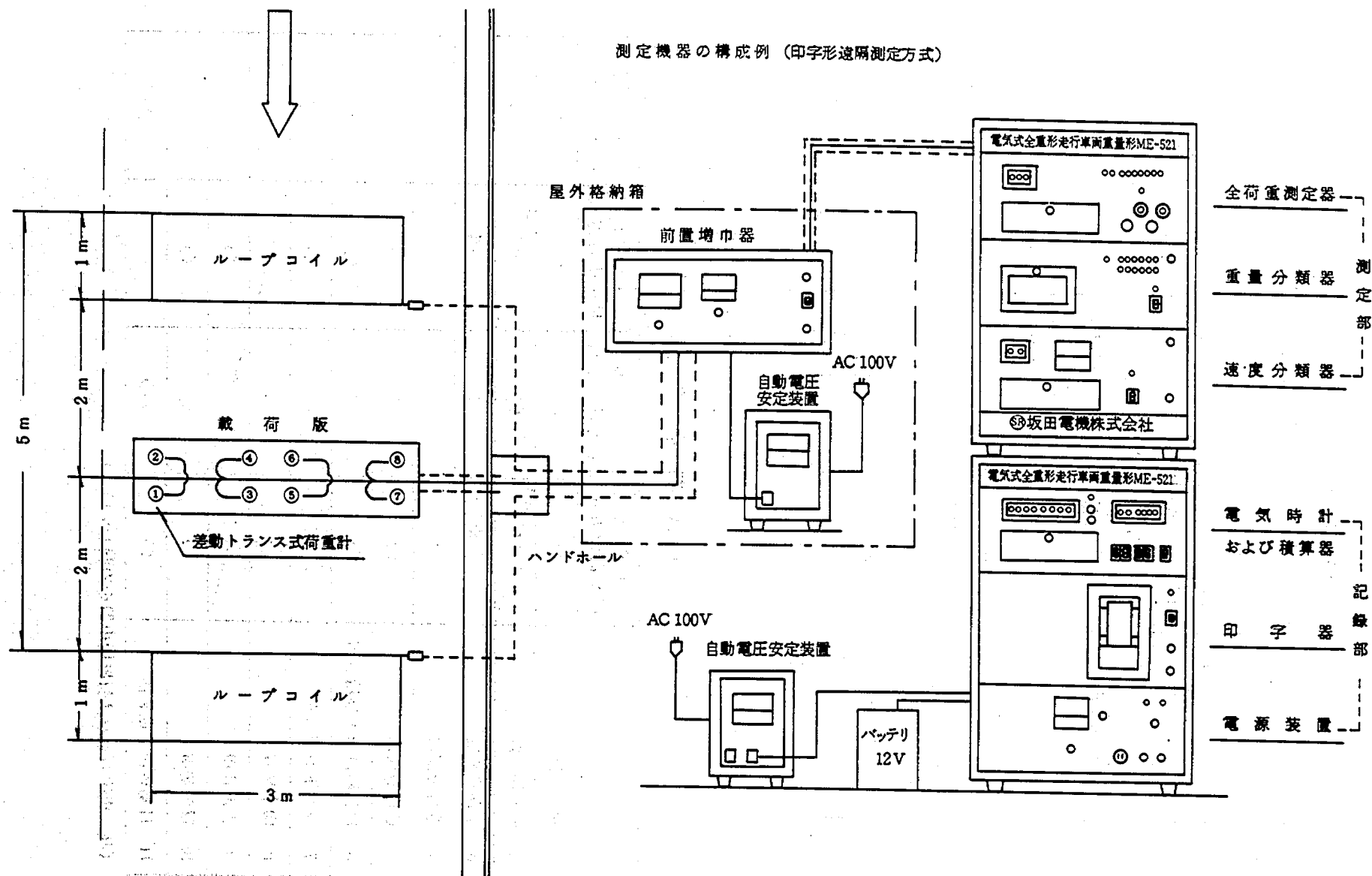
品 名	規 格	数 量	備 考
工 具 箱	鋼 製	1	受 感 部 用
ボックススパナ	27	1	
〃	18	1	
テ ス タ	1,000 V, 0~1 MΩ (-)2, (+)2, (ボックス)1 平, 丸	1	測 定 部 用
ハンダゴテ		1	
ニ ッ パ		1	
ラジオペンチ		1	
モンキレンチ		1	
ドライバ		1 組	差 換 式
時計ドライバ		1	
ピンセット		1	
金ヤスリ		各 1	
ナイフ		1	
皮 ケ ー ス		1	

方式別構成表

	印 字 形 標準測定方式	印 字 形 遠隔測定方式	さん孔形 標準測定方式	さん孔形 遠隔測定方式
1 受感装置	○	○	○	○
2 前置増巾器		○		○
3 全荷重測定器	○※	○	○※	○
4 重量分類器	○	○	○	○
5 速度分類器	○	○	○	○
6 電気時計および積算器	○	○	○	○
7 シフトレジスタ			○	○
8 印字装置	○	○		
9 さん孔機			○	○
10 電源装置	○	○	○	○
11 自動電圧安定装置	○	○○	○	○○

(註：※印のものは前置増巾器を内蔵している)

測定機器の構成例（印字形遠隔測定方式）



車両重量調査結果の解析
(解析編)

ISSN 0386-5878

土研資料第1722号

マイクロフィルム第 号

昭和56年6月(1981)

飯島 尚 今井 博
末吉 秀幸 猪股 和義

キーワード 車両重量, 軸荷重, 輪荷重, 過載車両, 大型車交通量

要 旨

直轄国道管理調査の一環として実施されている車両重量調査の14年分の調査結果を取りまとめて、車両重量の実態を明らかにし、舗装設計への適用について検討を行ったものである。

○

郵便はがき

3 0 5 - □ □

40円切手
をはって
下さい。

建設省土木研究所
舗装研究室 御中

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所

○

土木研究所資料第1722号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印