



Br. 71-05

4
土木研究所費による
研究橋梁の荷重係数
設計法に関する研究

土木研究所資料

第 701 号

設計活荷重に関する研究
— 交通荷重の実態と橋梁設計への適用 —

昭和 46 年 11 月



建設省土木研究所
構造橋梁部橋梁研究室

既設橋の耐荷力と供用限界に関する研究

まえがき	3
1 過去の経緯および本研究の目的	5
2 調査内容	5
3 交通パターン調査	6
3・1 概要	6
3・2 調査地点	8
3・3 写真撮影	8
3・4 車両配列図および電算入力データの作製	11
3・5 データ処理方法	12
3・5・1 通常走行時	12
3・5・2 渋滞時	14
3・6 調査結果および考察	14
3・6・1 通常走行時	14
3・6・2 渋滞時	20
3・7 交通状況に関する補正係数に対する提案	39
3・8 車両純間隔が7 mの場合	41
4 輪荷重調査	46
4・1 概要	46
4・2 調査地点	47
4・3 測定方法	47
4・4 調査結果および考察	47
5 輪荷重通過位置調査	65
5・1 概要	65
5・2 調査地点	69
5・3 測定方法	69
5・4 調査結果	70
5・5 調査結果の疲労設計への適用	78
6 結論	87
6・1 交通パターン調査	87
6・2 自動車輪荷重頻度の調査	88
6・3 輪荷重通過位置の調査	88
あとがき	88
附 録	90

正 誤 表

頁		正	誤
12	表-3 5段	6.5	6.0
14	16行中	したがって荷重列の長い方向の車線(図4における第3、第4番目の車線)の自動車荷重列を用いて載荷長 l (図-4参照)より短い支間	したがって荷重長 l (図-4参照)の長い方の車線の自動車荷重列を用いて、 l より小さい支間
33		図-9.2	図-9.1
42		図-12	図-2
77	図-23	△ 2車線 ▲ 4 " 注 (6)は6車線	△▲ 車線右端からの距離 △ 2車線 ▲ 4車線 注 (6)は6車線
	図-24	車輪の平均的通過位置 $\left(\frac{a \text{ の平均値 }}{\text{車 線 幅}}\right)$	車輪の平均的通過位置 $\left(\frac{a \text{ の平均値 }}{\text{平 均 値}}\right)$
81	15行	の1車線当りの全通過交通量 N_t は、	の1車線当りの全通過交通量 N_t に、
	18 "	表-10および表-12-(1)に示された	図-19に示された
	20 "	全国平均の0.02082	全国平均の0.02 082
	22 "	次に表-13に示したごとく各地点における輪荷重通過位置	次に表-13に示したごとく輪荷重通過位置
82	表-15	広島県西条町33.841	広島県西条町20.046
86	5行	注目している	図-29のように注目している
	8 "	のようになった。	のようになったとする。
	9、10行	$\max \sigma = +542 \text{ Kg/cm}$ $\min \sigma = -119 \text{ Kg/cm}$	$\max \delta = +542 \text{ Kg/cm}$ $\min \delta = -119 \text{ Kg/cm}$
	14行	表-16④に示された繰返し	表-16から求められた
	18 "	全国集計した値(表-12)を	全国集計した平均値を
88	18 "	ほぼ一定した範囲にあるから、	ほぼ一定した範囲内を通るから、
90	式(IV)	$\frac{N_{eq}}{N_t} = f P(S_r) \times \left(\frac{S_r}{S_b}\right)^{\frac{1}{k}} d S_r$	$\frac{N_{eq}}{N_t} = f P(S_r) \times \left(\frac{S_r}{S_b}\right)^{\frac{1}{k}} d S$

ま え が き

橋梁の実際の活荷重の実態を明らかにするために自動車荷重列とL荷重との関係、自動車輪荷重とT荷重との関係および輪荷重通荷位置についての調査を行った。さらに、橋梁の維持管理および設計に対してこれら交通荷重の実態調査結果の適用を試みた。

本報告は、昭和46年度建設省技術研究会指定課題「既設橋梁の耐荷力と供用限界に関する研究」の報告を転載したものである。

1 過去の経緯および本研究の目的

昭和 40～44 年度にわたって主に橋梁に生ずる応力の実態調査を行ない、この調査結果にもとづいて「鋼道路橋（プレートガーダーおよびトラス）供用荷重算定指針（案）」が作成された。さらに 45 年度には交通荷重の実態調査を行ない、実際の交通荷重と L 荷重との関係について、はじめてその実態を明らかにするための貴重な資料を得ることができた。この結果にもとづいて、上記の 44 年度に一応の成案をみた供用荷重算定指針（案）における交通状況に関する補正係数についての一つの提案が行なわれた。しかしながら、その現象の複雑さからみて、より一層のデータの収集が望まれた。

また、自動車荷重の実態を調べ T 荷重との関係を知ることは床版・床組等の設計においてきわめて重要である。このため、44、45 年度の 2 年間にわたり輪荷重計を用いて道路上を通行している自動車輪荷重の実態調査を行なったが、この調査の結果は昭和 46 年 3 月の「鉄筋コンクリート床版の設計」に関する道路局長通達に反映されている。しかしながら 44、45 年の結果にかなりの差がみられるので、再度調査を行なうことが望まれた。

さらに床版等の破損例を調べてみた結果、破損箇所と輪荷重がよく通る位置との間にある程度の相関関係があるのではないかという疑いがでてきた。最近、床版のようにおびただしい頻度でくり返し載荷をうける部材については疲労の影響を考えた設計の必要性が指摘されはじめた。したがって道路橋の疲労設計法確立のためには輪荷重の大きさとその通過位置についての豊富なデータが必要でありこの種のデータ収集に早急に着手すべきであると判断された。

以上のような実交通下での自動車荷重の実態調査を行なうことによって、前記供用荷重算定指針（案）の充実、改善に役立つ資料ばかりでなく、近い将来、橋梁設計法の主流になるとと思われる終局強度設計および疲労設計において必要となる荷重係数の値を決定するときの貴重な資料が提供されるだろう。このため、46 年度は 45 年度に続いて「交通パターン」および「輪荷重頻度」を再調査するとともに、さらに「輪荷重通過位置」の調査を新たに実施することにした。

2 調査内容

今年度実施した調査は次の 3 種類である。

1. 交通パターンの調査

道路上における自動車の平面配列状態（交通パターン）を撮影した写真から車両配列図を作成しこの車両配列図をもとにして、各種支間の橋梁に生ずる曲げモーメントおよびせん断力を求め、これを L 荷重による曲げモーメントおよびせん断力と比較した。

2. 自動車輪荷重頻度の調査

走行車輪荷重測定装置（以下「輪荷重計」という）を用いて、実際の道路上を任意に通行してい

る車両の輪荷重頻度を測定し、輪荷重の大きさ別の頻度を明らかにした。

3. 輪荷重通過位置の調査

一つの車線の中で、自動車輪荷重がどの位置を通行するかを、実際の道路上で目視により観測し自動車輪荷重の車線内での通過位置別の通過頻度を明らかにした。

3 交通パターン調査

3・1 概 要

昨年度は各調査地点において交通パターンの実測を数回おこない、それぞれの実測ごとに一つの自動車荷重列について資料をつくり、各地点の各実測ごとに得られたこれらの資料を集計整理するという方針をとった。したがって同じ地点から得られた数箇の資料も、これらは互いに無関係であるかのように、すなわち、あたかも異なった地点で任意にサンプリングした資料であるかのような取り扱いをした。同じ地点から得られた数箇の資料の間には互いに何らかの関連性があることは当然であって、これをあたかも互いに独立した資料のように取り扱った点には、いろいろ検討の余地が残されていることはいうまでもない。昨年度の調査においてこのような整理方針をとったのは、自動車荷重列に関する実測資料が余りにも少なかったので、できるだけ資料の数を多くして、集計整理しようという意図からであった。

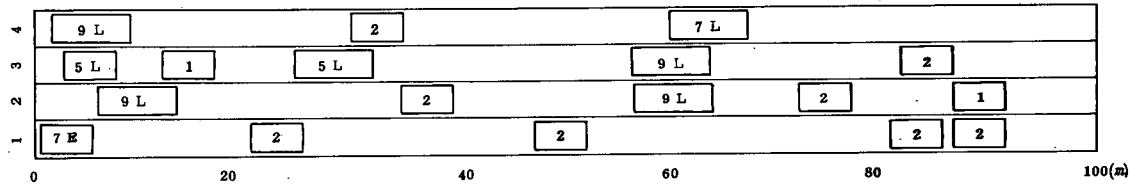
これに対し、今年度は各調査地点における自動車荷重列の最大値をそれぞれの地点の固有値として、これらについて整理するという方針をとった。このためには当然のことながら、調査地点を増すことが必要である。

サンプリングにおいて、各地点における最大値を限られたサンプルで得ることは非常に困難ではあるが、各地点において大型車両の通行が最も多いと思われる時間帯に 10 組（総延長 3 Km）の交通パターンの写真を撮影し、このうち最も混雑していると思われる 2 組の写真を選び、近似的にはこれら 2 組の写真からその地点での自動車荷重列の最大値に関するサンプルを得ることができることを考えることにした。

また、調査結果の整理を簡略化するため、後述する計算はすべて電算で行なうこととした。すなわち、交通パターンの写真から車両配列図を作製し、これをもとに車両の配列順序を読み取り、電算入力データを作製することとした。このようなデータから、後述するように通常走行時、渋滞時に応じて自動車荷重列を作製した。これらの荷重列を用いて単純げた橋を対象に、支間 20、40、60、80、100、150、200、250、300 m の橋に生ずる曲げモーメントおよびせん断力の最大値を求め、表-1 に示す L-20 による断面力との比を求めた。表-1 における幅員は実際の各調査地点のうちでの最小幅員のものを参考にして決めてある。また鋼道示の適用範囲外である支間

図-1 車両配列図および電算入力データ作製要領

車両配列図



電算入力データ

TMD用	C	FORTRAN STATEMENT																											IDENTIFICATION			
		1	2	5	6	7	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	72	73	75	80									
/.	1	1	K	A	N	T	O	C	H	I	K	E	N																			
/.	2	1	T	O	K	I	Y	O		1	5	10	5																			
/.	3	1	1	1																												
/.		1	0	0	1	10																										
/.	1																															
/.		7	E			2		2		2		2																				
/.	2																															
/.		9	L			2		9	L	2		1																				
/.	3																															
/.		5	L			1		5	L	9	L	2																				
/.	4																															
/.		9	L			2		7	L																							
/.																																

表 - 1 L-20 による曲げモーメントとせん断力

車線数(幅員)*	断面力**	支 間 (m)								
		20	40	60	80	100	150	200	250	300
2 (6.0m)	M (t・m)	244	690	1,337	2,185	3,091	5,880	10,063	15,273	21,563
	S (t)	48.9	69.0	89.1	109.3	123.6	158.1	201.3	244.4	287.5
4 (11.5m)	M (t・m)	361	1,020	1,976	3,230	4,569	8,766	14,875	22,578	31,875
	S (t)	72.3	102.0	131.8	161.5	182.8	233.8	297.5	361.3	425.0
6 (17.0m)	M (t・m)	478	1,350	2,616	4,275	6,047	11,602	19,688	29,883	42,188
	S (t)	95.6	135.0	174.4	213.8	242.1	309.4	393.8	478.1	562.5

* 各車線数に対する標準的な車道幅員として () 内の値を仮定した。

** 載荷の方法は鋼道路橋設計示方書にしたがった。

M: 曲げモーメント S: せん断力

200 m 以上については、支間 150 m の場合の荷重強度を用いて計算をおこなった。

なお、最近、長大な橋梁が各所で計画されており、これらの設計活荷重としてどのようなものを用いるべきかが問題となっている。鋼道示の適用範囲外の支間 300 m の場合まで計算したのは、長大橋の設計活荷重を決める際の参考資料として今回の調査結果が役立つという判断からである。

3・2 調査地点

調査地点は表-2に示すように、2車線道路 25 地点、4車線道路 40 地点、6車線道路 8 地点 8車線道路 2 地点の計 75 地点である。表-2には、これらの調査地点における車線数、幅員および写真撮影時の車両の平均走行速度の概略値が示されている。

これらの調査地点はいずれも下記の条件を満たすものとして選定された。

- 1) 2車線 (片側 1車線) および 4車線 (片側 2車線) 以上からなる国道上にあること。
- 2) 道路ぎわに背の高い建造物等がある、路面上の自動車の平面配列状態をできるだけ上方から写真撮影できるような地点であること。
- 3) できるだけ大型車混入率の高い地点であること。
- 4) できるだけ交通量が多く、交通が渋滞しがちな地点であること。

3・3 写真撮影

写真撮影は 100 m 程度の自動車列が同時におさまるように、できるだけ高所にカメラを定置し 300 m 分連続撮影した。その際、つぎのことがらに留意した。

表 - 2 交通パターン調査実施箇所

地 点	路線番号	測 定 位 置	車線数	幅 員 (m)	走 行 速 度 (km/h)
小樽市張碓	5	道 路 上	2	6.5	40
旭川市神居古潭	12	"	"	"	50
苫小牧市沼の端	36	"	"	"	30
札幌市琴似	5	"	4	13.0	40
" 白石	12	"	"	16.0	"
旭川市神楽	12	"	"	13.0	35
札幌市月寒	36	"	"	16.0	40
室蘭市鷺別	36	"	"	13.0	30
青森市堤1丁目	4	橋梁上(堤川橋)	6		
盛岡市愛宕町	4	道 路 上	4	13.0	50
仙台市郡山5丁目	4	"	"	"	40
" 田子字沼前	45	"	"	"	10
秋田市山王3丁目	7	"	2	10.0	40
山形市小白川~双日	13	橋梁上(山形大橋)	"	7.0	50
福島市大町	4	道 路 上	8	28.0	
郡山市堂前町	4	"	6	20.0	40
会津若松市一箕町	49	"	2	6.0	30
松戸市上矢切	6	橋梁上(新葛飾橋)	4	14.0	0
高崎市常盤町	17	道 路 上	2	8.0	30~40
" 並榎町	18	橋梁上(君が代橋)	"	7.0	40~50
大田区東蒲田	15	道 路 上	4	14.6	50
世田谷区北烏山	20	"	"	14.0	5, 50
板橋区錦町	254	"	"	14.6	50
小山市本郷町	4	"	2	10.0	30
足利市通り2丁目	50	"	"	8.0	10
横浜市鶴見区鶴見町	15	"	4	14.0	35
" 中区桜木町3丁目	16	"	6	20.35	40
新潟市海老ヶ瀬	7	"	2	7.0	45
" 明石通	7	"	4	15.8	40

地 点	路線番号	測 定 位 置	車 線 数	幅 員 (m)	走 行 速 度 (Km/h)
新潟市万代町	7	道 路 上	6	17.1	5, 25
長岡市下々条	8	"	2	7.0	60
" 神田	8	"	6	16.0	30, 50
" 表町	8	"	4	10.5	30
上越市中央町2丁目	8	"	2	8.15	40
" 東本町	18	"	4	15.0	60
名古屋市港区宝神町	1	"	"	10.0	20
四日市市富田町	1	"	"	14.2	5
名古屋市守山区瀬古	19	"	2	9.0	40
" 緑区大高町	247	"	"	10.0	10
一宮市浅野	22	"	4	14.0	20
名古屋市北区中切町	41	"	"	16.0	30
小牧市小針已新田	41	"	"	14.0	40
名古屋市昭和区天白町	153	"	2	7.0	20
大津市竜ヶ丘	1	"	"	11.0	50
京都市伏見区中島外山町	1	"	4	14.2	60
京都府久世郡城陽町	24	"	2	7.5	50
守口市京阪本通	1	"	6	17.0	40
堺市大浜中町	26	"	4	17.6	20
守口市南寺方	163	"	"	13.8	30, 40
大阪市西淀川区大和田西	43	"	"	14.0	40
尼崎市昭和大通り	2	"	"		40
神戸市生田区海岸通り	2	"	6		50
西宮市池開町	43	"	8		60
福山市東桜町	2	"	6	21.5	40
広島市向洋本町	2	橋梁上(黄金橋)	4	14.0	45, 55
下関市長府	2	道 路 上	"	13.0	40
岡山市清輝橋新道	30	"	"	"	40
鳥取市覚寺	9	"	2	"	35
米子市加茂町	9	"	4	15.0	40

地 点	路線番号	測 定 位 置	車 線 数	幅 員 (m)	走 行 速 度 (Km/h)
米子市角盤町	9	道 路 上	4	11.0	40
松江市西津田町	9	〃	2	9.0	50
徳島市佐古町	192	〃	4	11.5	20, 30
高松市香町	11	〃	〃	13.0	20
松山市枝松町	11	〃	2	6.5	30
〃 河原町	33	〃	〃	〃	10
〃 土橋町	56	〃	〃	〃	〃
〃 本町	196	〃	4	14.0	20
高知市知寄町	55	〃	〃	19.8	30, 40
福岡市箱崎飛鳥町	3	〃	〃	19.0	50
熊本市清水町	3	〃	〃	14.0	〃
熊本市飽託郡北部町	3	〃	2	6.5	〃
大分市大字宮崎	10	〃	〃	8.5	20
〃 大道町3丁目	210	〃	4	16.1	〃
宮崎市高千穂通り	10	〃	〃	16.5	35
鹿児島市宇宿町	225	〃	〃	14.2	40

1) 写真の画面から車種(乗用車、バス、トラック等の別)積荷の有無を判別しうるように、できるだけ高い位置から見おろすような角度で撮影する。

2) 相連続して撮影された画面には、混雑している方の車線について必ずある自動車の全体もしくは一部が重複して撮影されるようにシャッター間隔を決める。

3) 画面には長さの目印となるものが何かはいるようにし、写真に撮されている自動車列の総延長を知るための尺度とする。目印としては、たとえば路面の道路標示、ある間隔で設置されている2本の柱等を適宜選定した。

撮影は、月曜～金曜間の1日について日照時間中の大型車が最もよく通るとされる時間帯に行ない、10組の連続写真(1組の連続写真の延長は300m分であるので、総延長は3Km分となる)を得た。

3・4 車両配列図および電算入力データの作製

撮影した10組の写真のうちから大型車の混入が多く、混雑していると思われる2組の連続写真を選び表-3に示す車種分類表にしたがって、図-1のような車両配列図を作製した。

次に、車両配列図をもとに図-1に示すような電算入力データを作製した。

表-3 車 種 分 類 表

車 種		占有面積	重 量		電 算 入 力 記 号	
			空 車	満 載 車	空 車	満 載 車
軽 自 動 車		1.5 × 3.0		1.0	1	1
乗 用 車		1.5 × 4.0		1.0	2	2
バ ス	小 型	2.0 × 6.0		4.0	3	3
	大 型	2.5 × 10.0		10.0	4	4
トラック	2 t 積相当以下	2.0 × 5.0	2.0	4.0	5 E	5 L
	4 t 積 相 当	2.0 × 6.0	3.5	7.5	6 E	6 L
	6 t 積 相 当	2.5 × 7.0	5.0	11.0	7 E	7 L
	8 t 積 相 当	2.5 × 7.5	6.0	14.5	8 E	8 L
	10 t 積 相 当 および 3 軸 車	2.5 × 9.0	8.0	18.0	9 E	9 L
	トレーラー連結車	2.5 × 15.0	11.0	27.0	10 E	10 L

注 1) 上記の値は「自動車諸元表」を参照して平均的な値を求めたものである。

2) トラックの荷重は、積荷の状態により「空車」または「満載」のいずれかに判別する。

ホロで覆われたトラックなど積荷状態を写真から判別しがたいものは「満載」として扱うものとする。

3) トラックの種別はその形状、大きさ等から何トン積相当かを適宜判別することとする。

3・5 データ処理方法

3・5・1 通常走行時

路上の車両の間隔はかなりランダムなものであるが、ある程度混雑した走行状態においてはかなり等間隔に近い状態になると考えられたため、図-2.1に示すような実際の車両位置から読み取った荷重列と、これを図-2.2に示すように純間隔を等しく並べ変えた荷重列とについて各種支間の橋梁に対する曲げモーメントとせん断力を数多くのケースについて計算し比較してみたところ、平均値、標準偏差について両者ではほぼ同じ結果が得られた。そのため、入力データ作製の手間を少なくすることも考慮して、車両を撮影区間内に純間隔を等しく並べ変えた図-2.2に示すような自動車荷重列を用いて橋梁に生ずる断面力を計算することにした。

図-2 通常走行状態

図-2.1 実際の車両配列

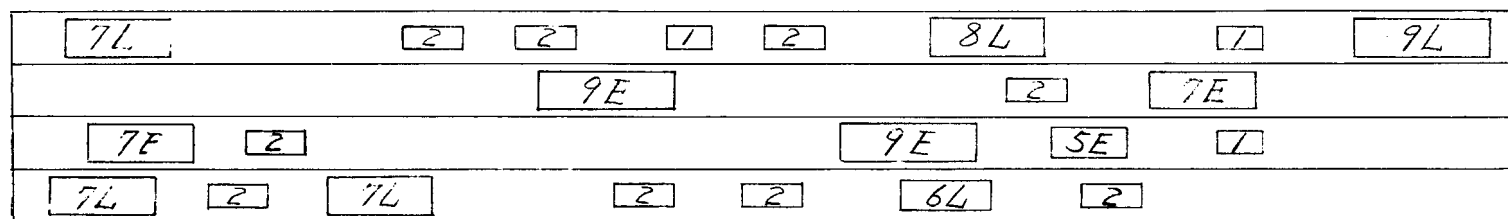
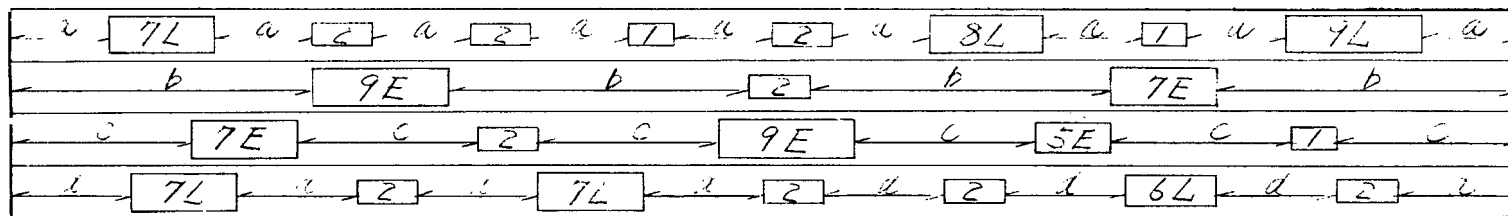


図-2.2 計算で考慮した車両配列、同一の車線内では絶対間隔が一定になるように車両配列する



この結果を通常の走行状態すなわち渋滞する可能性の極めて低い場合の橋梁の断面力と考えることにした。

3.5.2 渋滞時

渋滞の起こる可能性およびその程度はそれぞれの地点あるいは地域によってかなり異なるので図-3に示すような2種の渋滞状態を考えた。すなわち、もつとも条件が苛酷な場合として交通量が非常に多く、事故発生、信号待ち等で上下車線とも完全に渋滞する場合(図-3・1(a))上下車線が構造的に完全に分離した橋において渋滞する場合(図-3・1(b)〔この例の場合は2車線道路と考える〕)を考慮し、これを完全渋滞と呼ぶことにする。これに対し、対面交通の橋で一方向への交通量が多く、事故発生や信号待ち等で片側車線は渋滞することがあるが、反対側車線は車両がスムーズに流れている場合、すなわち上下車線とも完全に渋滞する可能性のあまりない場合(図-3・2)も考慮し、これを通常渋滞と呼ぶことにする。一般に道路上においてしばしばあらわれる渋滞はここのいう通常渋滞である。

橋梁に生ずる断面力の計算にあたっては、まず、事故発生、信号待ち等で交通が渋滞した状態における自動車荷重列を各車両が純間隔1mで並んでいる自動車荷重列に等しいと考える。各所でみられる交通渋滞の状況から判断して、車両純間隔が1mという仮定はほぼ正しいと思われる。この際なるべく長い荷重列を得るために各地点において300mの区間において撮影されたデータを2ケース分連ねたものを用いた。このような荷重列を作ると一般に図-4に示すように荷重列の長さが上下車線でかなり異なることが多く、全車線が満載状態になる長さはかなり短い。したがって、載荷長 ℓ (図-4参照)の長い方の車線の自動車荷重列を用いて、 ℓ より小さい支間の橋梁について断面力の最大値を求め、この値を2倍したものを完全渋滞時の断面力とした。

一方、通常渋滞時の断面力としては、近似的にこの完全渋滞時(図-3・1)の値と、通常走行時(図-2)の値の平均値を用いることにした。

3.6 調査結果および考察

3.6.1 通常走行時

実測した通常走行時の自動車荷重列による主げたの断面力と設計荷重L-20による主げたの断面力との比、 M/M_{20} 、 S/S_{20} の値を車線数別に全国の調査地点について集計し、支間ごとにヒストグラムで表わしたものが図-5である。

これらの図から2車線、4車線の場合の各々の分布はほぼ正規分布と仮定できるように思われる。6車線については調査地点数が少なく(8地点)、2車線、4車線の場合とははっきりしたことは言いえないが、この場合にも、2車線、4車線の場合とはほぼ同様の傾向を示すものと推定されるので、以下の取り扱いにおいては6車線の場合にも M/M_{20} および S/S_{20} の値は正規分布するものとした。 M/M_{20} 、 S/S_{20} について車線数別支間別に平均値 m および変動幅

図-3 渋滞状態

図-3-1 (a)完全渋滞状態

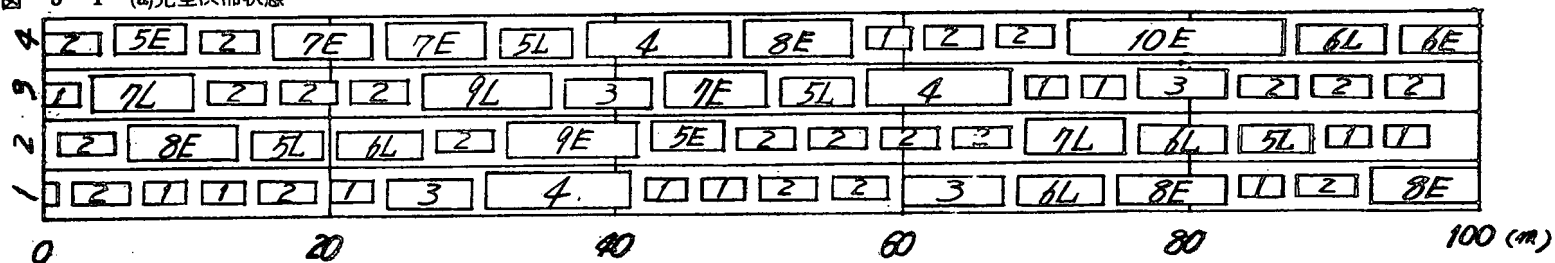


図-3-1 (b)完全渋滞状態(上下車線が分離している場合)

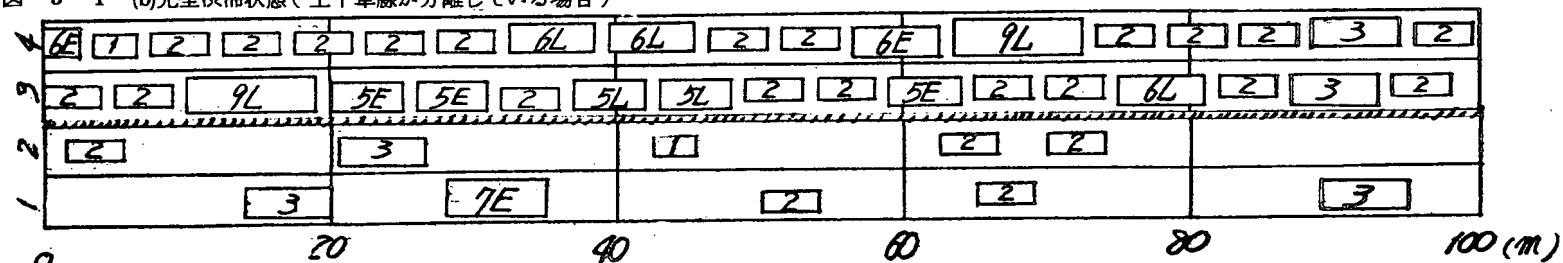


図-3-2 通常渋滞状態

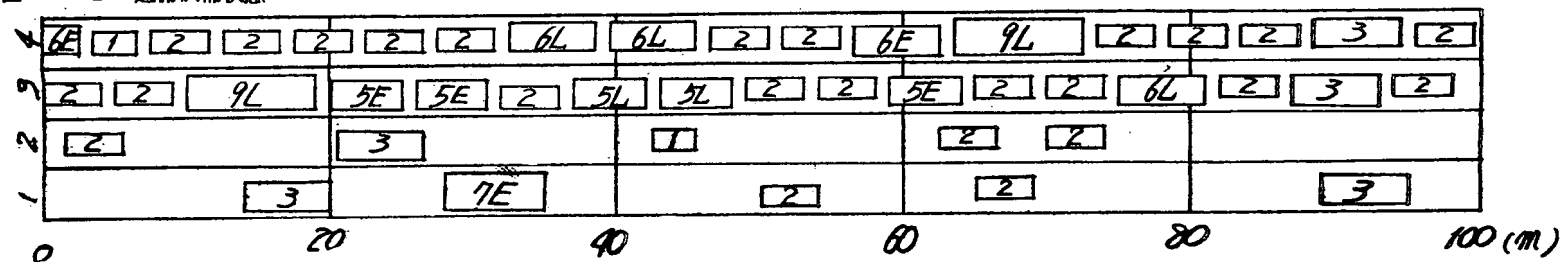


図-4 載荷長 l の決め方

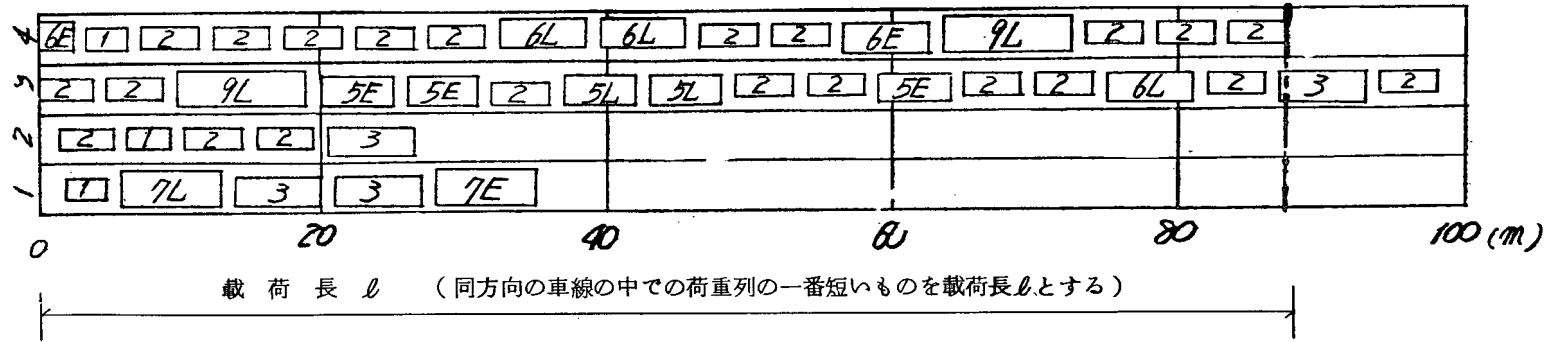
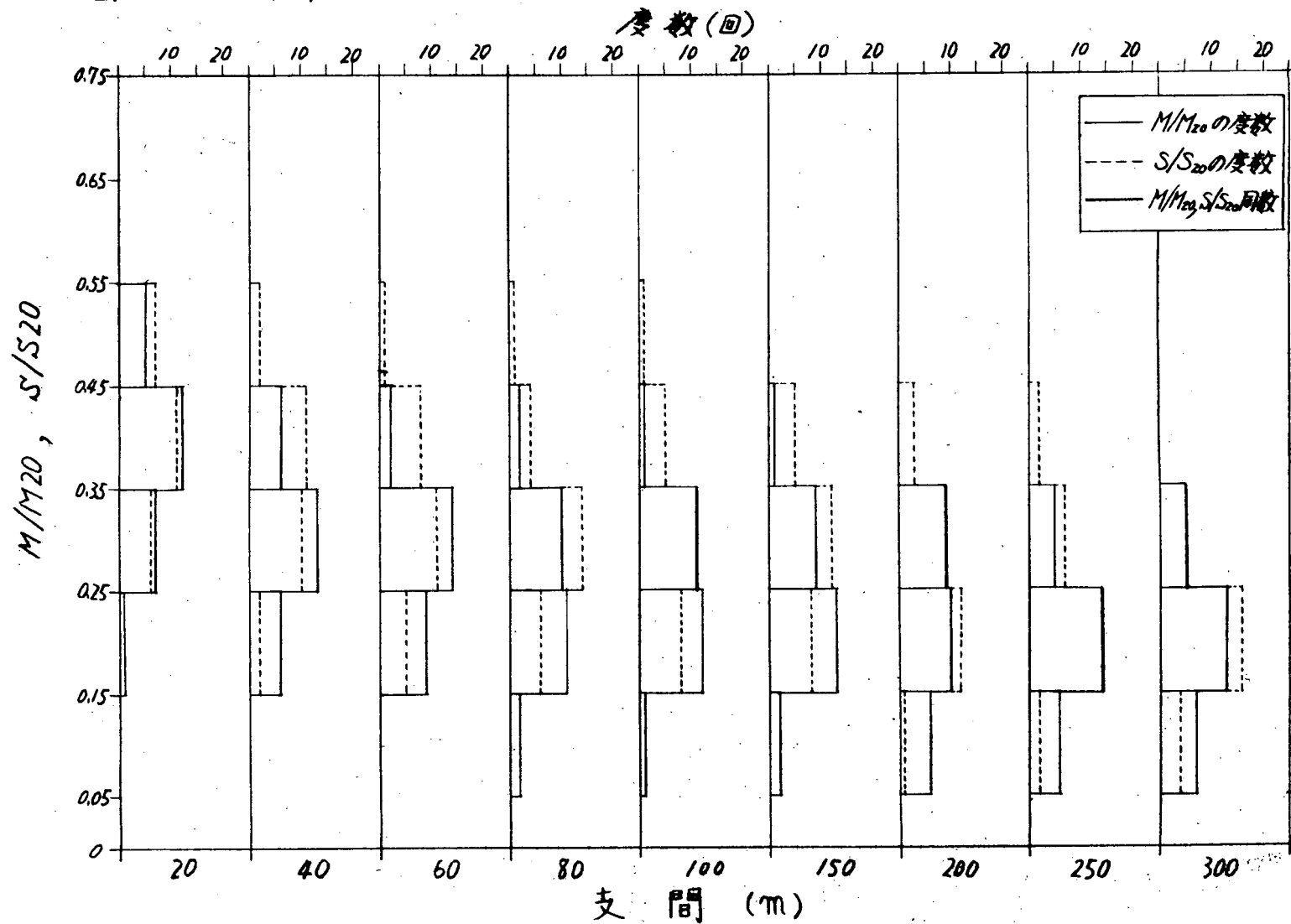


図-5. 通常走行時の M/M_{20} , S/S_{20} の度数分布

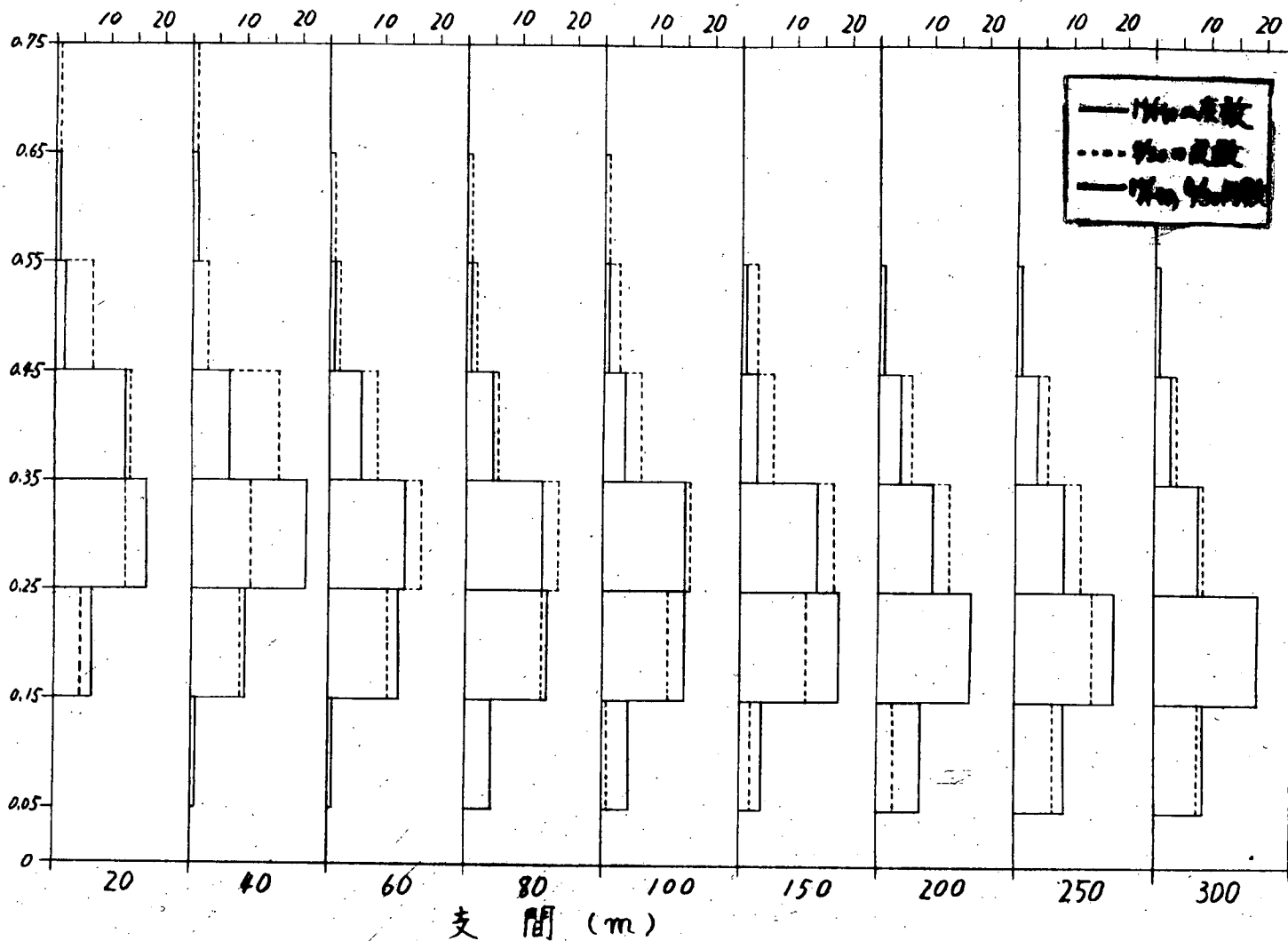
図-5.1 2車線



M/M20, S/S20

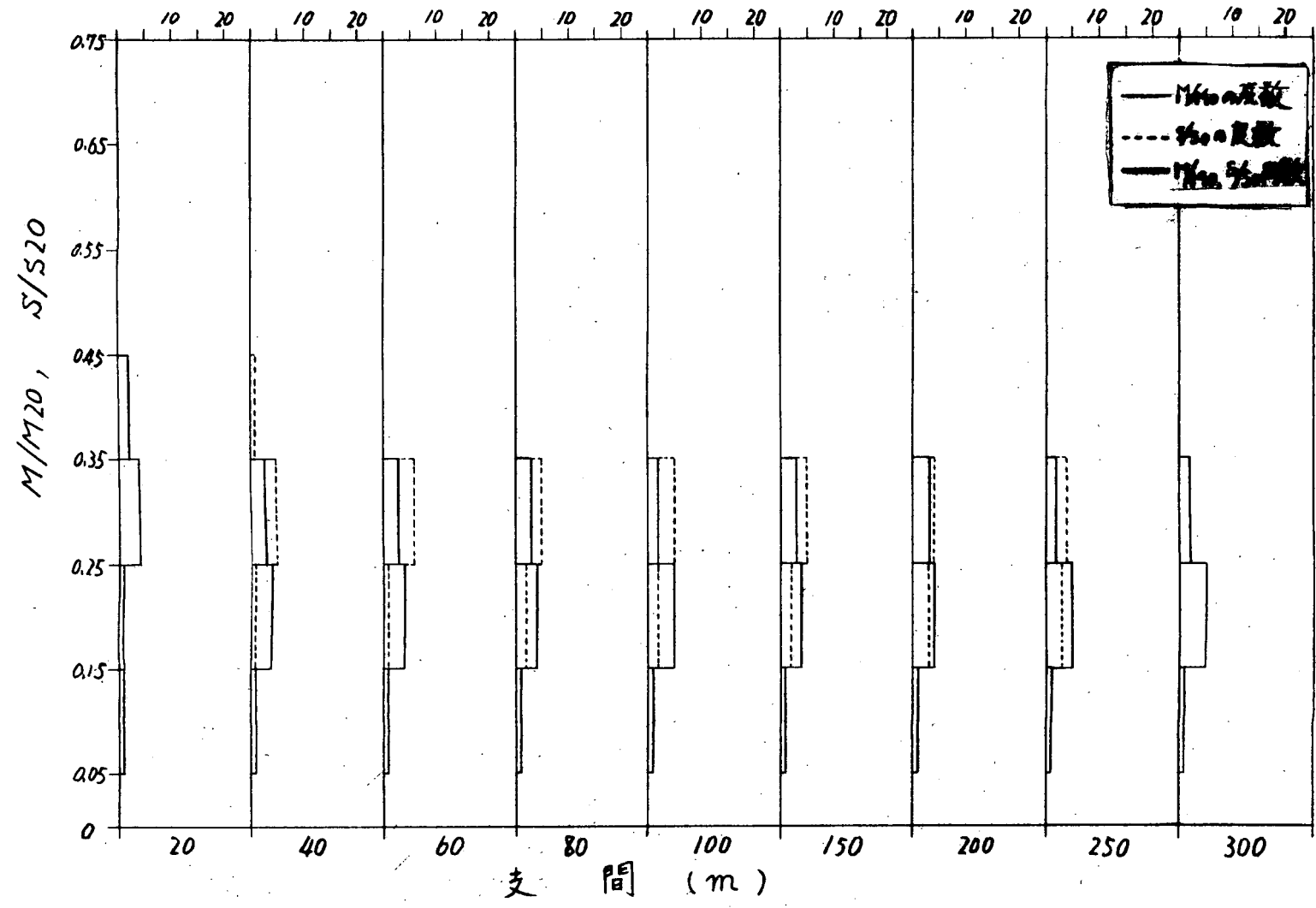
図-5.2 4車線

度 数 (回)



度 数 (回)

図-5.3 6車線



を表わす標準偏差 σ を求めた。表-4および図-6には、 m 、 $(m+\sigma)$ 、 $(m+2\sigma)$ 、 $(m+3\sigma)$ の値がそれぞれ示されている。(実測値が正規分布すると仮定すると、自動車荷重による断面力比が $(m+\sigma)$ を越える確率は15.86%、 $(m+2\sigma)$ を越える確率は2.28%、 $(m+3\sigma)$ を越える確率は0.14%であるということは周知のとおりである。)

これらの図から通常の走行状態では、 $M/M20$ 、 $S/S20$ の平均値は、車線数、支間にかかわらずほぼ0.3以下であることがわかる。また、超過確率が0.14%の $(m+3\sigma)$ の値についてみても、2車線・4車線で0.6以下、6車線で0.5以下である。

これらの結果から、通常の走行状態においては、主げたの断面にはかなり余裕があることがわかる。

$M/M20$ 、 $S/S20$ の値は一般に支間が20~80mの間で減少し、支間が80~150mではほぼフラットとなり、150m以上では再び減少する傾向がみられるが、これは設計荷重 $L-20$ のうちの等分布荷重強度が支間80~130mの間で減少し、これ以外の支間に対してはフラットであるということに原因している。

3.6.2 渋滞時

(1) 完全渋滞時

全車線が完全に渋滞した状態を想定した場合の自動車荷重列による主げたの断面力を設計荷重 $L-20$ による主げたの断面力との比 $M/M20$ 、 $S/S20$ の値を車線数別に全国の調査地点について集計し、各支間ごとにヒストグラムで表わしたものが図-7である。

これらの図において、支間の長いものについてサンプルの数が減っているのは、3・5・2で述べたように、全長600mの交通パターンの写真から得られた載荷長 l (図-4参照)以下の支間についてのみ計算を行なったためである。6車線についてのヒストグラムはサンプル数が非常に少なくなってしまったので省略した。

これらの図から、完全渋滞状態の場合の分布は、通常走行状態の場合に比してばらつきが大きい、ごく大ざっぱには正規分布すると仮定できると思われる。

$M/M20$ 、 $S/S20$ について車線数別、支間別に平均値 m および正規分布するとして標準偏差 σ を求めた。表-5および図-8には m 、 $(m+\sigma)$ 、 $(m+2\sigma)$ 、 $(m+3\sigma)$ の値が示されている。

これらの図から、完全渋滞時に主げたに生ずる断面力比 $M/M20$ および $S/S20$ の平均値は、2車線・4車線では0.6~0.8、6車線では0.7~0.9程度であることがわかる。また $M/M20$ 、 $S/S20$ の超過確率が15.86%の $(m+\sigma)$ の値はほぼ1.0程度となり、全車線の車両純間隔1.0mといった渋滞を起こすような場合には自動車荷重列による主げたの断面力が設計荷重による断面力を越す可能性が十分あることを示している。しかし、このような

表 - 4 通常走行時の M/M20、S/S20 の平均値および標準偏差

車線数	断面力	項 目	支 間 (m)								
			20	40	60	80	100	150	200	250	300
2	曲 げ モーメント (M/M20)	相加平均 m	0.370	0.294	0.268	0.250	0.251	0.242	0.219	0.203	0.192
		標準偏差 σ	0.074	0.056	0.060	0.062	0.067	0.070	0.065	0.061	0.058
		$m + \sigma$	0.444	0.350	0.328	0.312	0.318	0.312	0.284	0.264	0.250
		$m + 2 \sigma$	0.518	0.406	0.388	0.374	0.385	0.382	0.349	0.325	0.308
		$m + 3 \sigma$	0.592	0.462	0.448	0.436	0.452	0.452	0.414	0.386	0.366
	せん断力 (S/S20)	相加平均 m	0.402	0.350	0.320	0.299	0.295	0.282	0.260	0.238	0.205
		標準偏差 σ	0.077	0.076	0.072	0.071	0.076	0.073	0.068	0.061	0.057
		$m + \sigma$	0.479	0.426	0.392	0.370	0.371	0.355	0.328	0.299	0.262
		$m + 2 \sigma$	0.556	0.502	0.464	0.441	0.447	0.428	0.396	0.360	0.319
		$m + 3 \sigma$	0.633	0.578	0.536	0.512	0.523	0.501	0.464	0.421	0.376
4	曲 げ モーメント (M/M20)	相加平均 m	0.339	0.293	0.272	0.255	0.254	0.248	0.235	0.224	0.216
		標準偏差 σ	0.091	0.083	0.082	0.085	0.084	0.088	0.087	0.083	0.080
		$m + \sigma$	0.430	0.376	0.354	0.340	0.338	0.336	0.322	0.307	0.296
		$m + 2 \sigma$	0.521	0.459	0.436	0.425	0.422	0.424	0.409	0.390	0.376
		$m + 3 \sigma$	0.612	0.542	0.518	0.510	0.506	0.512	0.496	0.473	0.456
	せん断力 (S/S20)	相加平均 m	0.370	0.340	0.314	0.296	0.295	0.286	0.268	0.253	0.220
		標準偏差 σ	0.104	0.100	0.099	0.094	0.096	0.093	0.090	0.089	0.083
		$m + \sigma$	0.474	0.440	0.413	0.390	0.391	0.379	0.358	0.342	0.303
		$m + 2 \sigma$	0.578	0.540	0.512	0.484	0.487	0.472	0.448	0.431	0.398
		$m + 3 \sigma$	0.682	0.640	0.611	0.578	0.583	0.565	0.538	0.520	0.469
6	曲 げ モーメント (M/M20)	相加平均 m	0.278	0.233	0.220	0.213	0.212	0.218	0.212	0.209	0.201
		標準偏差 σ	0.076	0.068	0.063	0.060	0.059	0.060	0.062	0.062	0.061
		$m + \sigma$	0.354	0.301	0.283	0.273	0.271	0.278	0.274	0.271	0.262
		$m + 2 \sigma$	0.430	0.369	0.346	0.333	0.330	0.338	0.336	0.333	0.323
		$m + 3 \sigma$	0.506	0.437	0.409	0.393	0.389	0.398	0.398	0.395	0.384
	せん断力 (S/S20)	相加平均 m	0.295	0.271	0.259	0.245	0.247	0.251	0.240	0.232	0.203
		標準偏差 σ	0.082	0.070	0.067	0.063	0.063	0.067	0.067	0.070	0.060
		$m + \sigma$	0.377	0.341	0.326	0.308	0.310	0.318	0.307	0.302	0.263
		$m + 2 \sigma$	0.459	0.411	0.393	0.371	0.373	0.385	0.374	0.372	0.323
		$m + 3 \sigma$	0.541	0.481	0.460	0.434	0.436	0.452	0.441	0.442	0.383

表-5 完全渋滞時の $M/M20$, $S/S20$ の平均値および標準偏差

車線数	断 面 力	項 目	支 間 (m)								
			20	40	60	80	100	150	200	250	300
2	曲 げ モーメント ($M/M20$)	相加平均 m	0.672	0.670	0.661	0.640	0.648	0.668	0.631	0.630	0.602
		標準偏差 σ	0.170	0.191	0.204	0.211	0.216	0.220	0.199	0.192	0.181
		$m + \sigma$	0.841	0.861	0.865	0.851	0.864	0.888	0.830	0.822	0.783
		$m + 2 \sigma$	1.011	1.052	1.069	1.062	1.080	1.108	1.029	1.014	0.964
		$m + 3 \sigma$	1.181	1.243	1.273	1.273	1.296	1.328	1.228	1.206	1.145
	せん断力 ($S/S20$)	相加平均 m	0.805	0.792	0.764	0.738	0.748	0.755	0.703	0.677	0.668
		標準偏差 σ	0.218	0.241	0.238	0.235	0.235	0.239	0.206	0.200	0.176
		$m + \sigma$	1.023	1.033	1.002	0.973	0.983	0.994	0.909	0.877	0.844
		$m + 2 \sigma$	1.241	1.274	1.240	1.208	1.218	1.233	1.115	1.077	1.020
		$m + 3 \sigma$	1.459	1.515	1.478	1.443	1.453	1.472	1.321	1.277	1.196
4	曲 げ モーメント ($M/M20$)	相加平均 m	0.656	0.701	0.707	0.720	0.741	0.757	0.740	0.798	0.690
		標準偏差 σ	0.211	0.241	0.252	0.244	0.263	0.275	0.258	0.250	0.156
		$m + \sigma$	0.867	0.942	0.959	0.964	1.004	1.032	0.998	1.048	0.846
		$m + 2 \sigma$	1.078	1.183	1.211	1.208	1.267	1.307	1.256	1.298	1.002
		$m + 3 \sigma$	1.289	1.424	1.463	1.452	1.530	1.582	1.514	1.548	1.158
	せん断力 ($S/S20$)	相加平均 m	0.778	0.806	0.806	0.814	0.838	0.851	0.821	0.859	0.742
		標準偏差 σ	0.255	0.275	0.282	0.267	0.276	0.285	0.272	0.274	0.204
		$m + \sigma$	1.033	1.081	1.088	1.081	1.114	1.136	1.093	1.133	0.946
		$m + 2 \sigma$	1.288	1.356	1.370	1.348	1.390	1.421	1.365	1.407	1.150
		$m + 3 \sigma$	1.543	1.631	1.652	1.615	1.666	1.706	1.637	1.681	1.354
6	曲 げ モーメント ($M/M20$)	相加平均 m	0.680	0.707	0.720	0.726	0.801	0.781	0.752		
		標準偏差 σ	0.248	0.264	0.263	0.256	0.249	0.224	0.136		
		$m + \sigma$	0.928	0.971	0.983	0.982	1.050	1.005	0.888		
		$m + 2 \sigma$	1.176	1.235	1.246	1.238	1.299	1.229	1.024		
		$m + 3 \sigma$	1.424	1.499	1.509	1.494	1.548	1.453	1.160		
	せん断力 ($S/S20$)	相加平均 m	0.775	0.822	0.799	0.797	0.877	0.928	0.899		
		標準偏差 σ	0.301	0.309	0.274	0.261	0.232	0.246	0.228		
		$m + \sigma$	1.076	1.131	1.073	1.058	1.109	1.174	1.127		
		$m + 2 \sigma$	1.377	1.440	1.347	1.319	1.341	1.420	1.355		
		$m + 3 \sigma$	1.678	1.749	1.621	1.580	1.573	1.666	1.583		

表 - 6 通常渋滞時のM/M20, S/S20の平均値および標準偏差

車線数	断面力	項目	支 間 (m)								
			20	40	60	80	100	150	200	250	300
2	曲 げ モーメント (M/M20)	相加平均m	0.521	0.482	0.465	0.446	0.450	0.454	0.426	0.422	0.412
		標準偏差σ	0.108	0.112	0.107	0.128	0.133	0.138	0.125	0.118	0.105
		m + σ	0.629	0.594	0.572	0.574	0.583	0.592	0.551	0.540	0.517
		m + 2 σ	0.737	0.706	0.679	0.702	0.716	0.730	0.676	0.658	0.622
		m + 3 σ	0.845	0.818	0.786	0.830	0.849	0.868	0.801	0.776	0.727
	せん断力 (S/S20)	相加平均m	0.604	0.571	0.542	0.508	0.522	0.517	0.482	0.465	0.454
		標準偏差σ	0.134	0.149	0.146	0.138	0.149	0.149	0.130	0.123	0.103
		m + σ	0.738	0.720	0.688	0.646	0.671	0.666	0.612	0.588	0.557
		m + 2 σ	0.872	0.869	0.834	0.784	0.820	0.815	0.742	0.711	0.660
		m + 3 σ	1.006	1.018	0.980	0.922	0.969	0.964	0.872	0.834	0.763
4	曲 げ モーメント (M/M20)	相加平均m	0.498	0.497	0.494	0.490	0.499	0.509	0.499	0.540	0.479
		標準偏差σ	0.142	0.154	0.156	0.155	0.149	0.172	0.159	0.147	0.096
		m + σ	0.640	0.651	0.650	0.645	0.648	0.681	0.658	0.687	0.575
		m + 2 σ	0.782	0.805	0.806	0.800	0.797	0.853	0.817	0.834	0.671
		m + 3 σ	0.924	0.959	0.962	0.955	0.946	1.025	0.976	0.993	0.767
	せん断力 (S/S20)	相加平均m	0.574	0.574	0.562	0.557	0.569	0.576	0.557	0.589	0.516
		標準偏差σ	0.171	0.182	0.181	0.172	0.176	0.180	0.170	0.162	0.123
		m + σ	0.745	0.756	0.743	0.729	0.745	0.756	0.727	0.751	0.639
		m + 2 σ	0.916	0.938	0.924	0.901	0.921	0.936	0.897	0.913	0.762
		m + 3 σ	1.087	1.120	1.105	1.073	1.097	1.116	1.067	1.075	0.885
6	曲 げ モーメント (M/M20)	相加平均m	0.479	0.471	0.470	0.470	0.515	0.508	0.491		
		標準偏差σ	0.152	0.156	0.155	0.152	0.141	0.132	0.086		
		m + σ	0.631	0.627	0.625	0.622	0.656	0.640	0.577		
		m + 2 σ	0.783	0.783	0.780	0.774	0.797	0.772	0.663		
		m + 3 σ	0.935	0.939	0.935	0.926	0.938	0.904	0.749		
	せん断力 (S/S20)	相加平均m	0.536	0.547	0.530	0.521	0.572	0.600	0.590		
		標準偏差σ	0.181	0.179	0.163	0.156	0.132	0.141	0.132		
		m + σ	0.717	0.726	0.693	0.677	0.704	0.741	0.722		
		m + 2 σ	0.898	0.905	0.856	0.833	0.836	0.882	0.854		
		m + 3 σ	1.079	1.084	1.019	0.989	0.968	1.023	0.986		

図-6. 通常走行時の M/M_{20} , S/S_{20} の平均値と変動幅

図-6.1 2車線

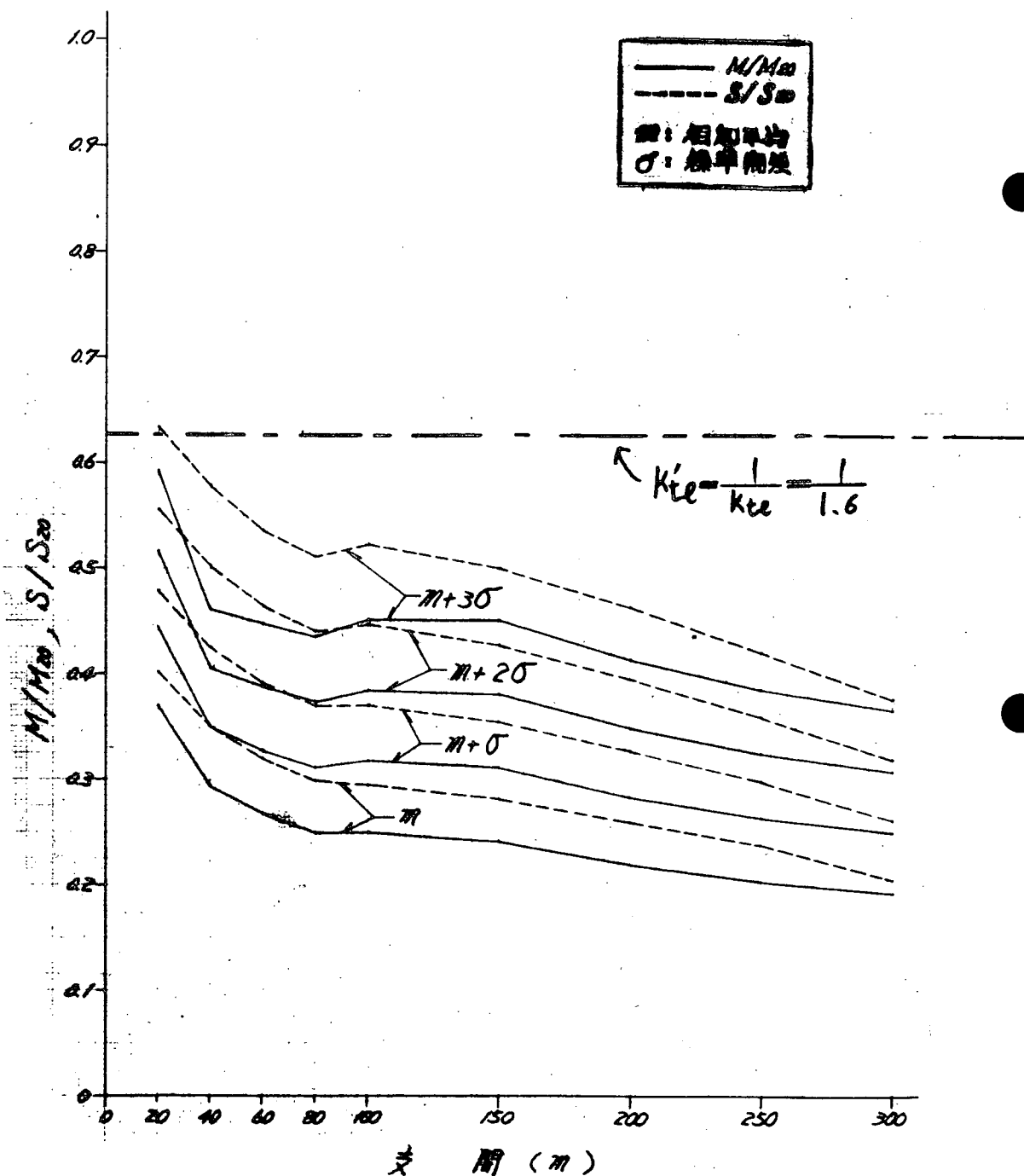


圖-6.2 4車線

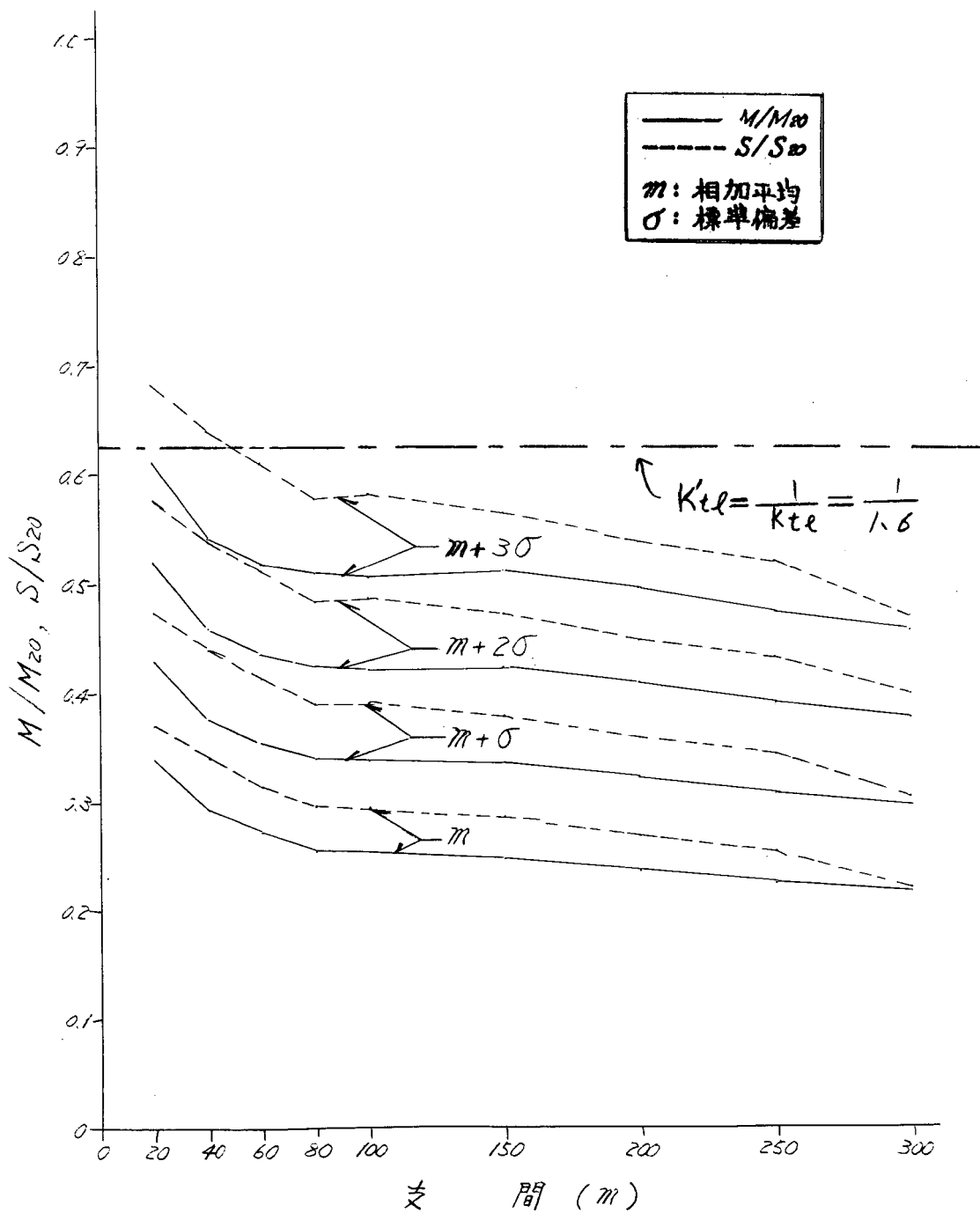


图-6.3 6車線

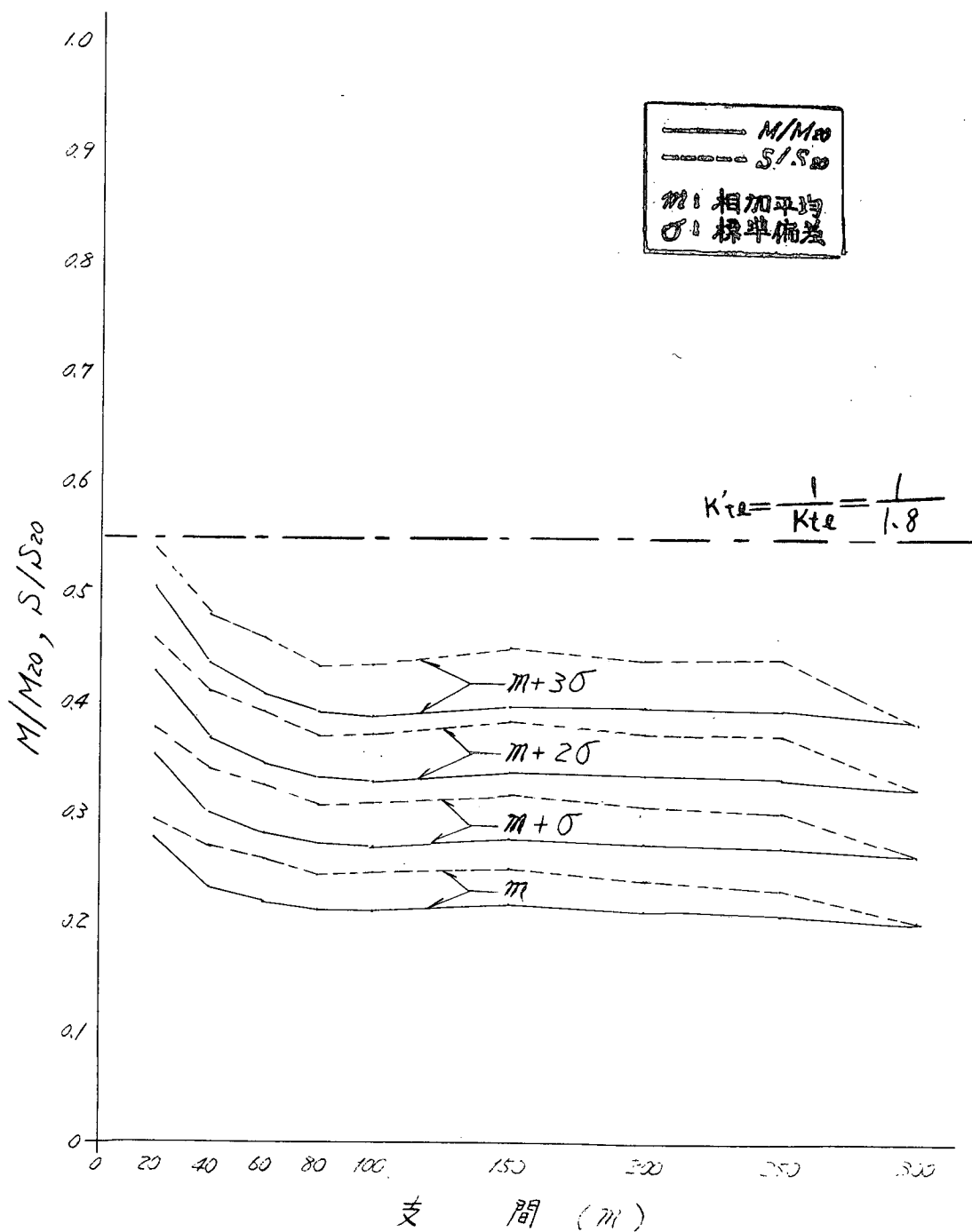


図-7 完全波遷時の M/M_{20} , S/S_{20} の度数分布幅

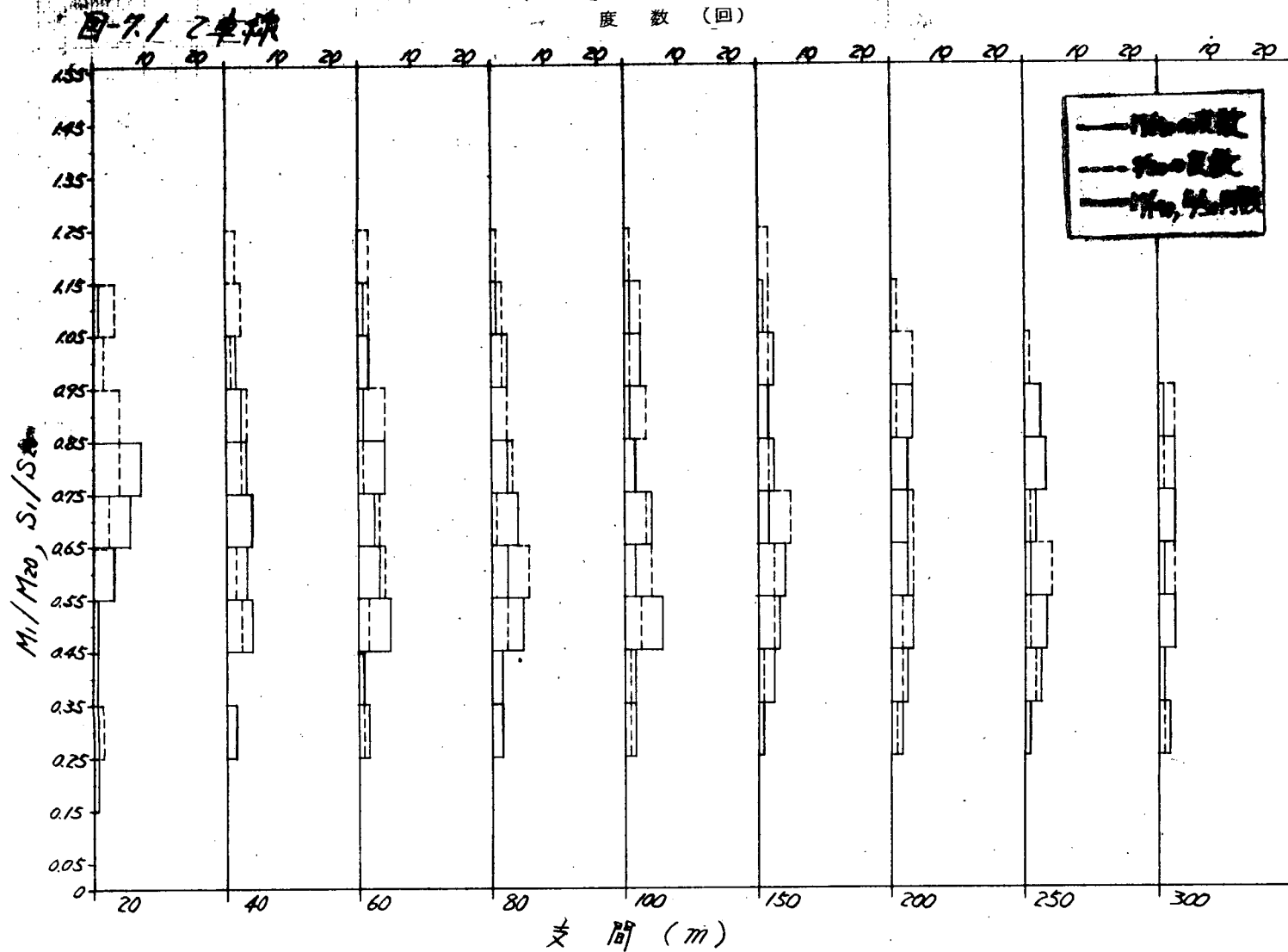


圖-7.2 4車線

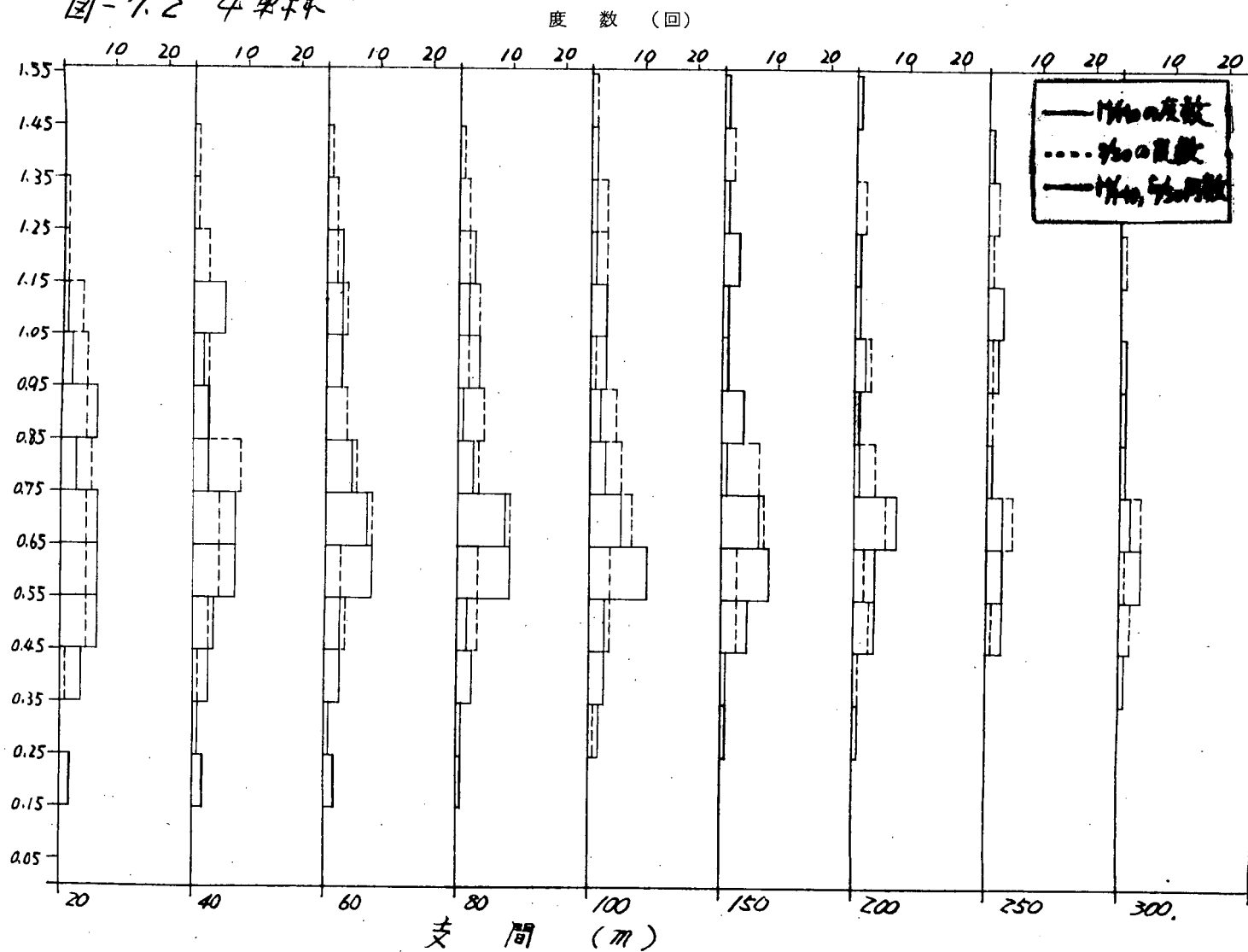


図-8 完全波滞時の M/M_{20} , S/S_{20} の平均値と変動幅

図-8.1 2車線

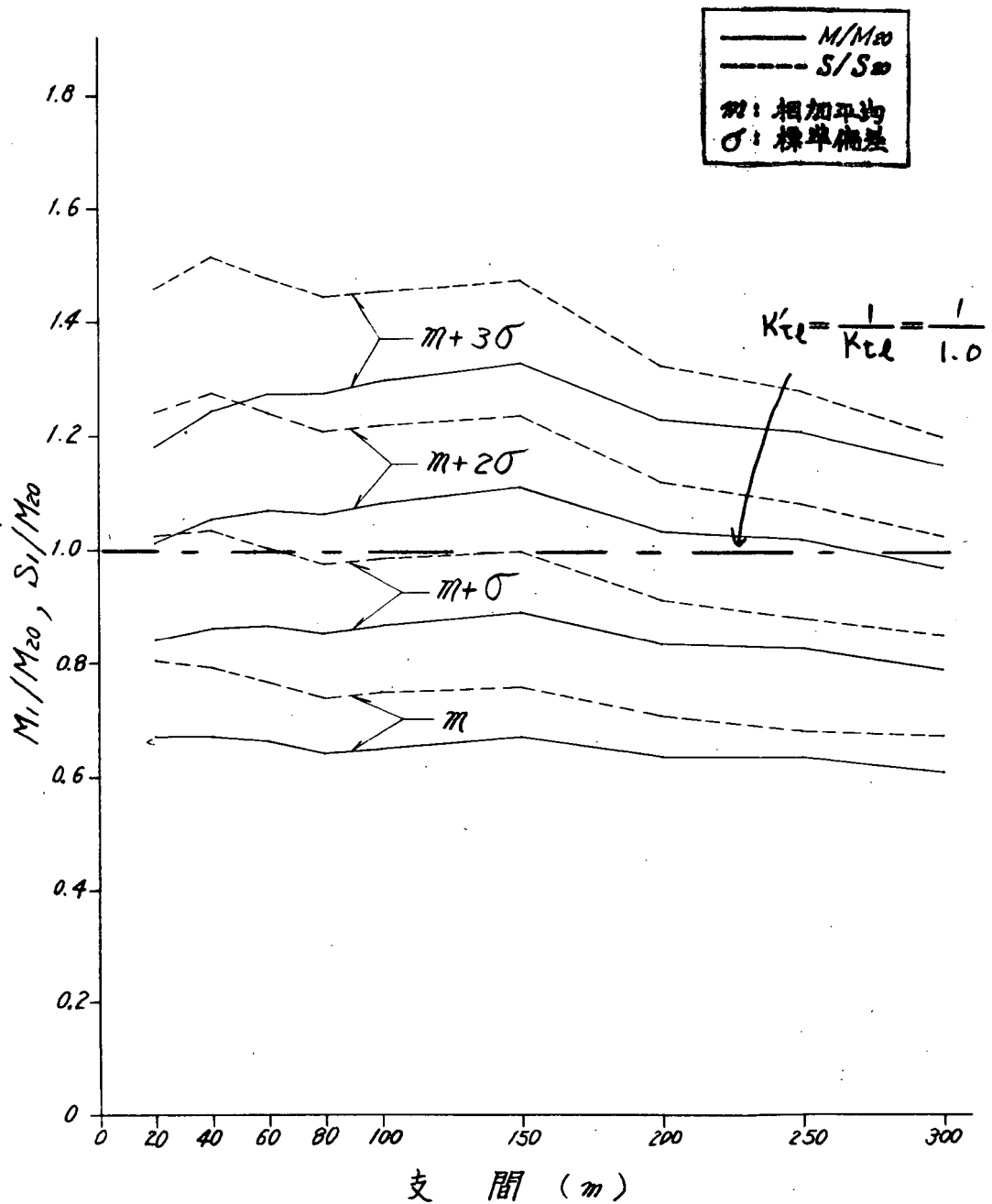


图-8.2 4車線

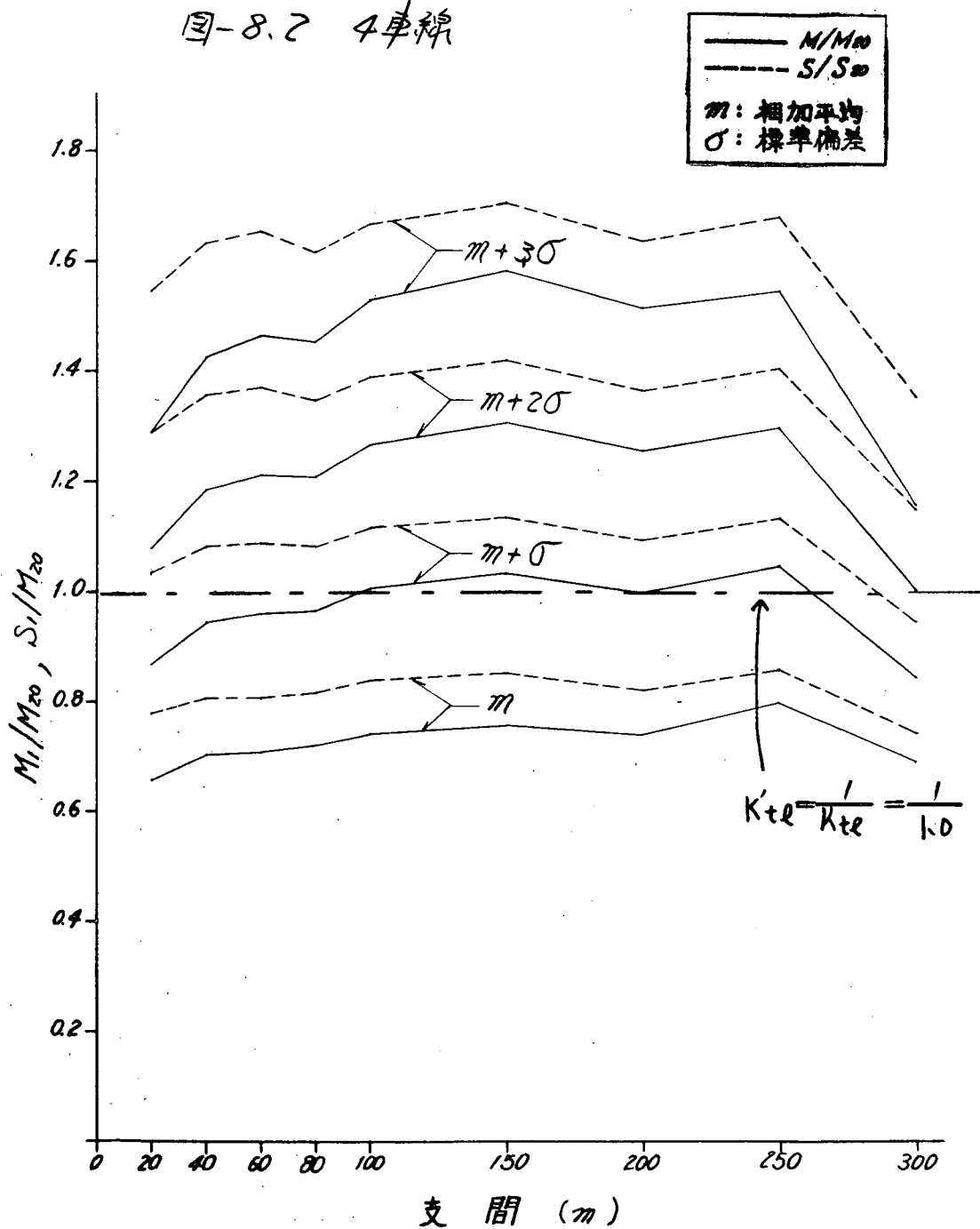


图-8.3 6車線

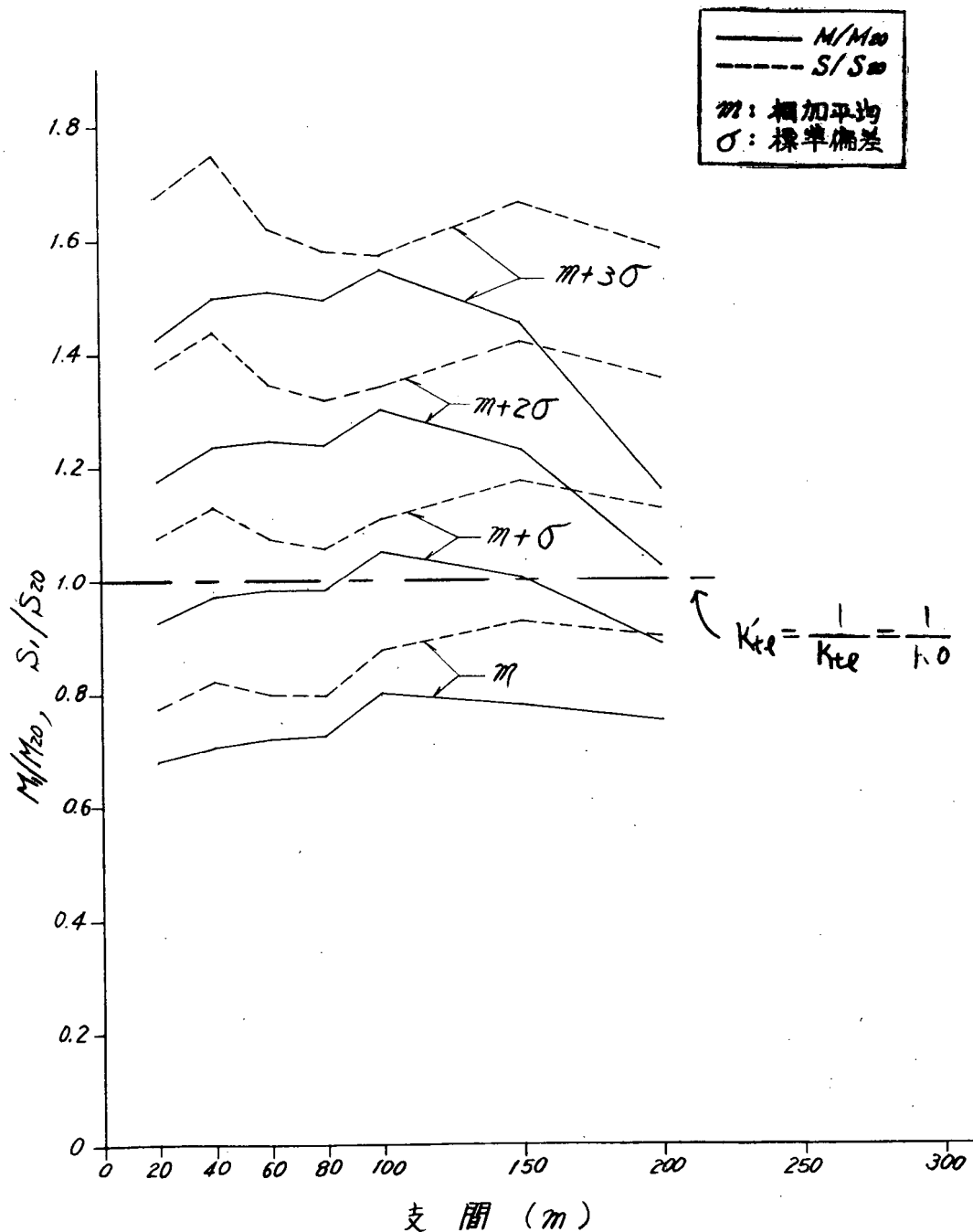


図-9 渋滞時の M/M_{20} , S/S_{20} の度数分布幅

図-9.1 2車線

度数 (回)

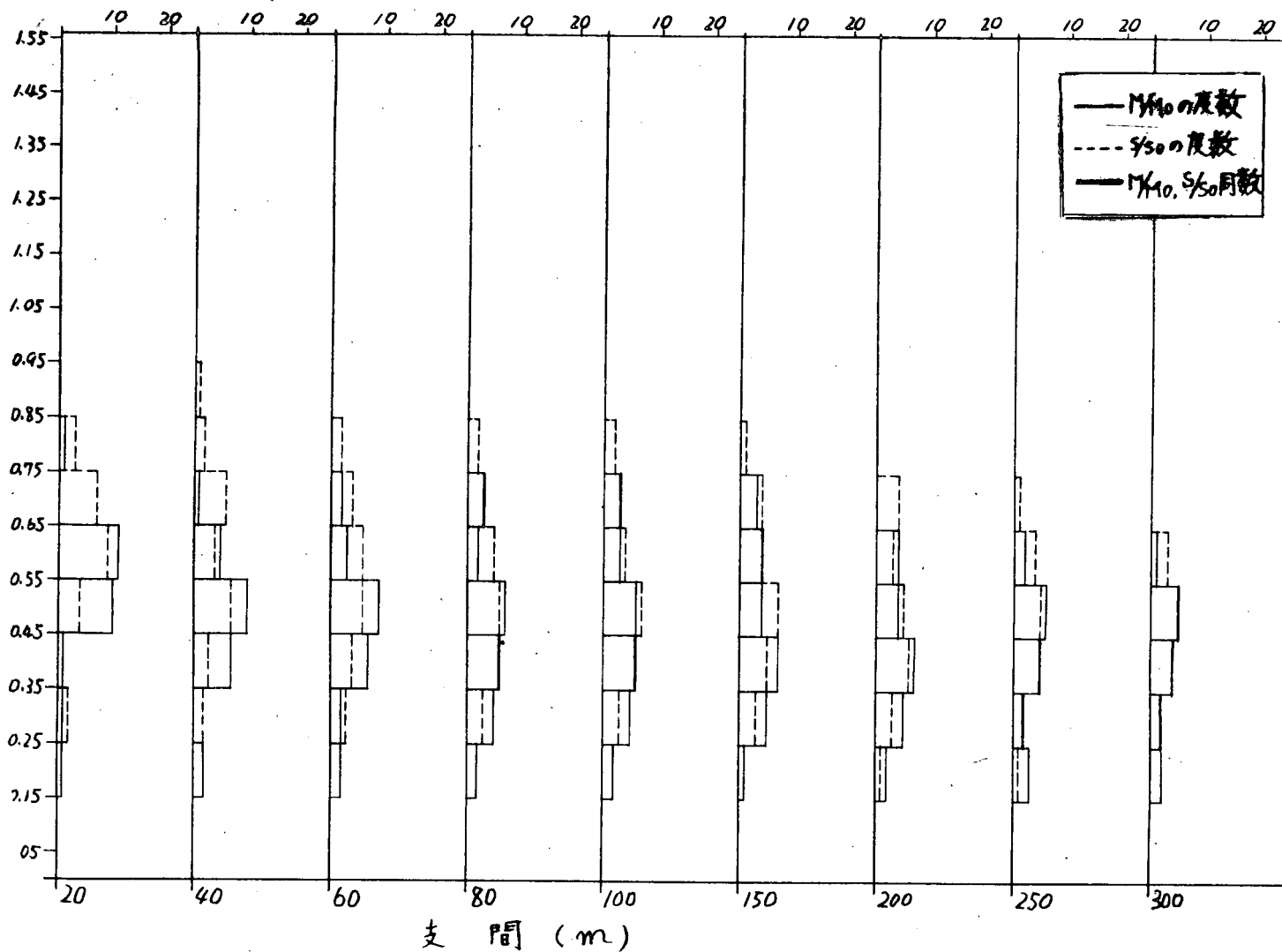


図-9.1 4車線

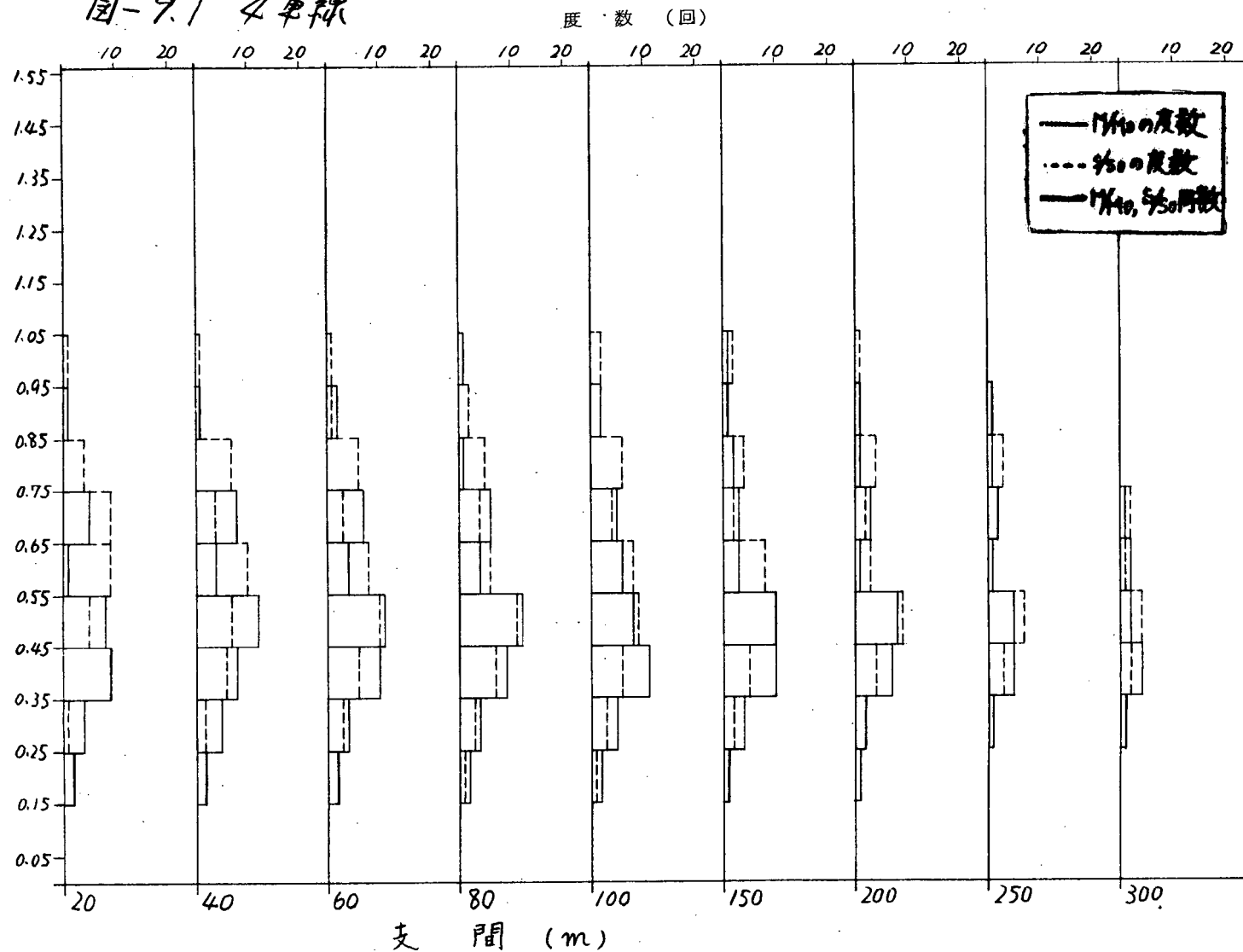


図-10 通常波滞時の M/M_{20} , S/S_{20} の平均値と変動幅

図-10.1 2車線

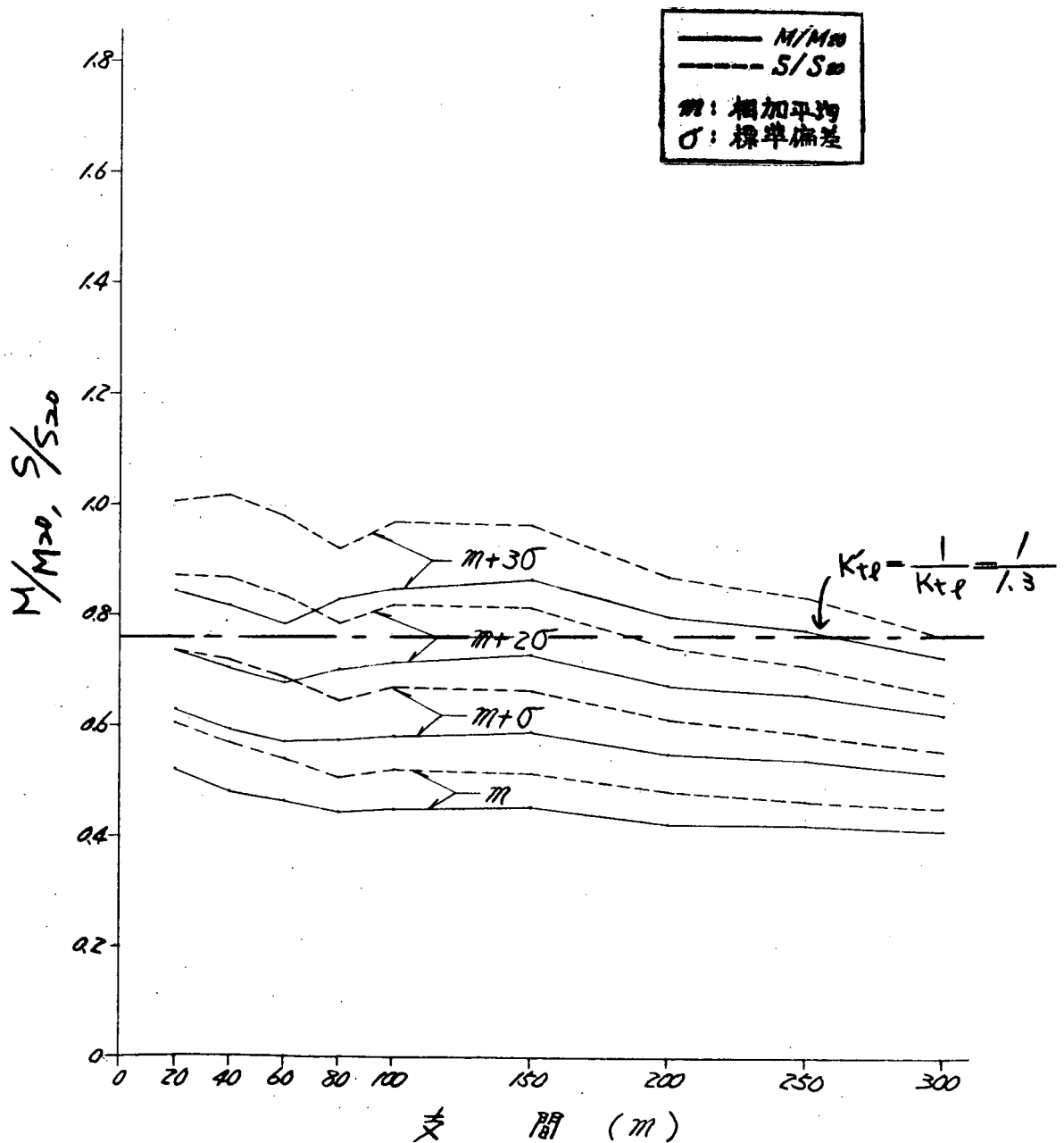


圖-10.2 4車線

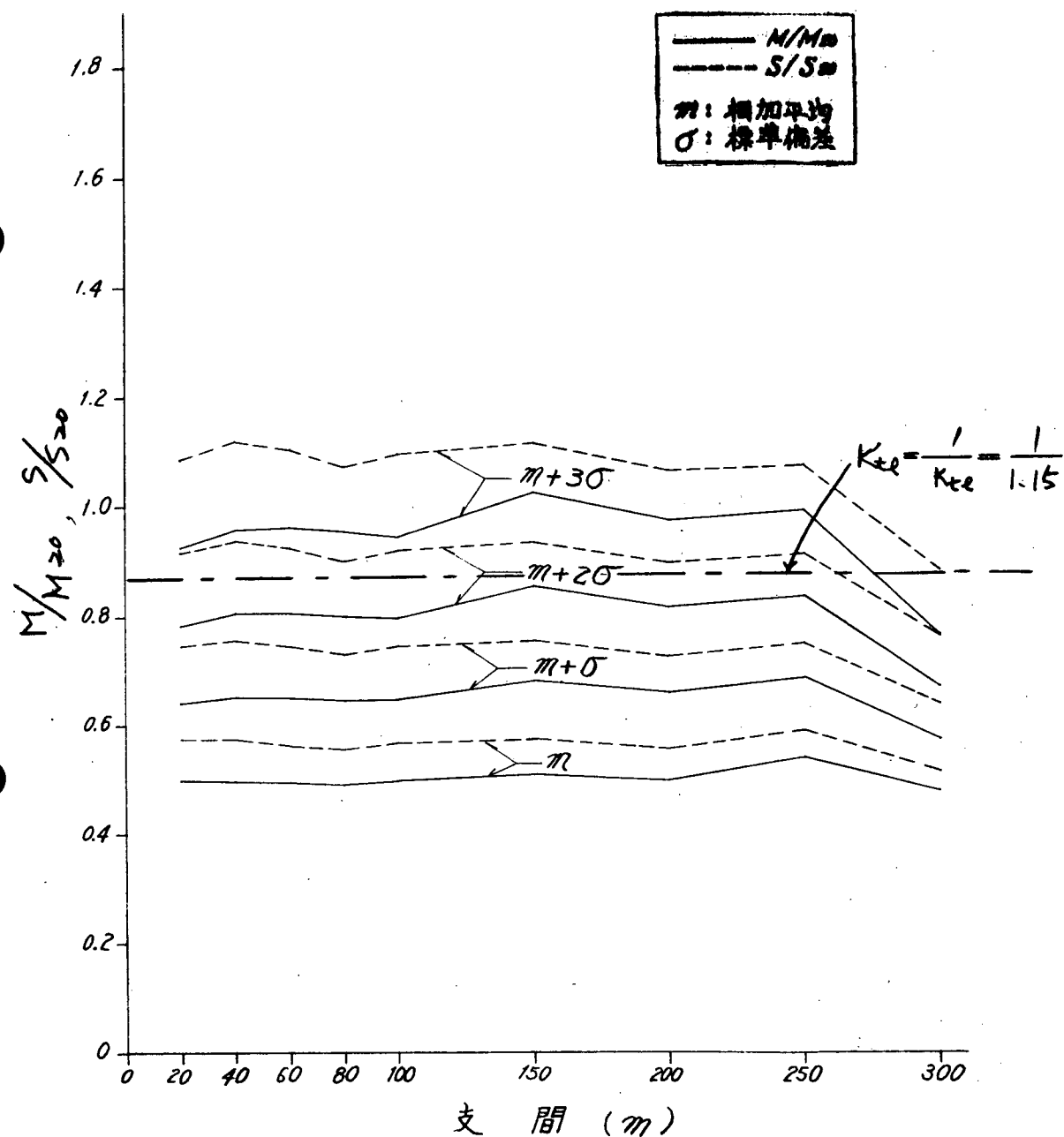
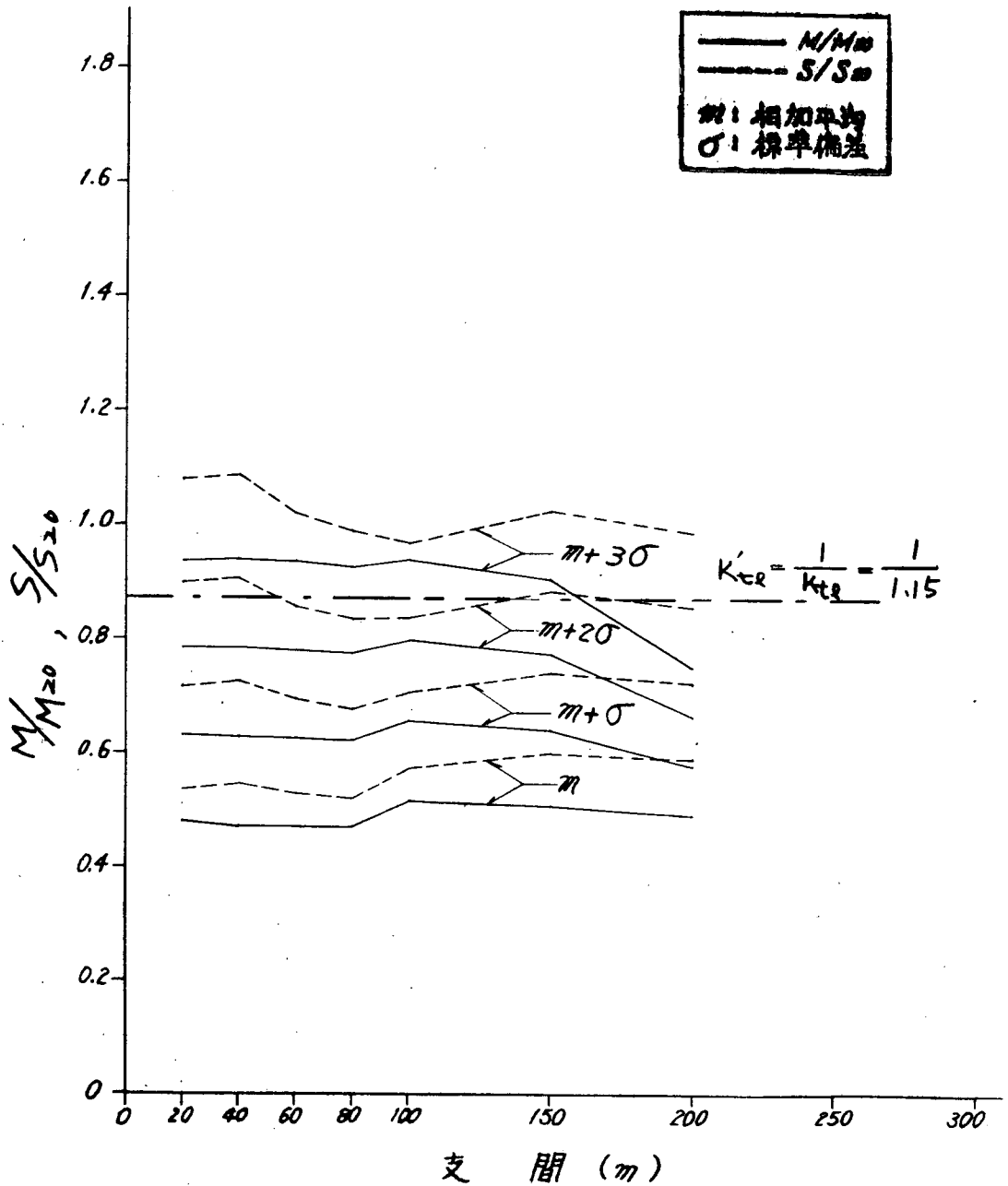


图-10.3 6車線



渋滞状態においては、衝撃の影響はほとんど無視できると思われるし、またこのような渋滞が起こる頻度は非常に少ないと思われるので、 M/M_{20} 、 S/S_{20} の値が1.0を越す場合については、現在の設計において考えられている安全率で十分カバーできるものと思われる。

(2) 通常渋滞時

通常渋滞時の自動車荷重による主げたの断面力と設計荷重 $L-20$ による主げたの断面力との比、 M/M_{20} 、 S/S_{20} の値を車線数別に集計し、支間ごとにヒストグラムで表わしたものが図-9である。

これらの図から、この場合にも各々の分布は正規分布と仮定できると思われる。長支間のサンプルの数が減っているのは完全渋滞時の場合と同じ理由による。

M/M_{20} 、 S/S_{20} について車線数別、支間別に平均値 m および標準偏差 σ を求めた。表-6および図-10には m 、 $(m+\sigma)$ 、 $(m+2\sigma)$ 、 $(m+3\sigma)$ の値が示されている。

これらの図から、通常渋滞時において主げたに生ずる断面力比 M/M_{20} および S/S_{20} の平均値 m は車線数、支間にかかわりなく0.4~0.6程度である。また、超過確率が0.14%の($m+3\sigma$)でもほぼ1.0程度であり、片側車線が純間隔1.0mといった渋滞でも反対側車線がある程度の速度で流れておれば、設計荷重 $L-20$ 相当の断面力が主げたに生ずることはほとんどないということがわかる。

3・7 交通状況に関する補正係数 $K_{t\ell}$ に対する提案

「鋼道路橋(プレートガーダー橋およびトラス橋)供用荷重算定指針(案)」の4-4条・交通状況に関する係数のうち橋軸方向の荷重分布に関する係数 $K_{t\ell}$ に関しては、この指針(案)によると、その地点の交通の実状に応じて適当な値を道路管理者が定めることになっている。とくに乗用車がほとんどであるという場合に対しては、同指針(案)の解説に図-11のような値が提案されている。

これに対し、昨年度は全国31地点における交通パターン調査に基づいて表-7に示されるような値を提案した。今年度も昨年度に引き続き交通パターン調査を全国75地点において行なった。この結果をも加味し、交通状況に関する補正係数に関して以下に示すような新たな提案を行ないたい。

橋軸方向の荷重分布に関する補正係数 $K_{t\ell}$ は渋滞のおこる可能性およびその程度によって決められるべきと考えられる。

すなわち、3種類の交通状態を考え、それぞれについて表-8に示すような $K_{t\ell}$ を提案したい。表-8に示した橋軸方向の荷重分布に関する補正係数 $K_{t\ell}$ は、それぞれ次のようにして定めた値である。

通常走行状態に対する係数としては、図-6をもとに、設計荷重 $L-20$ による断面力を超過す

図-11 橋軸方向の荷重分布に関する
補正係数 $K_{t\ell}$

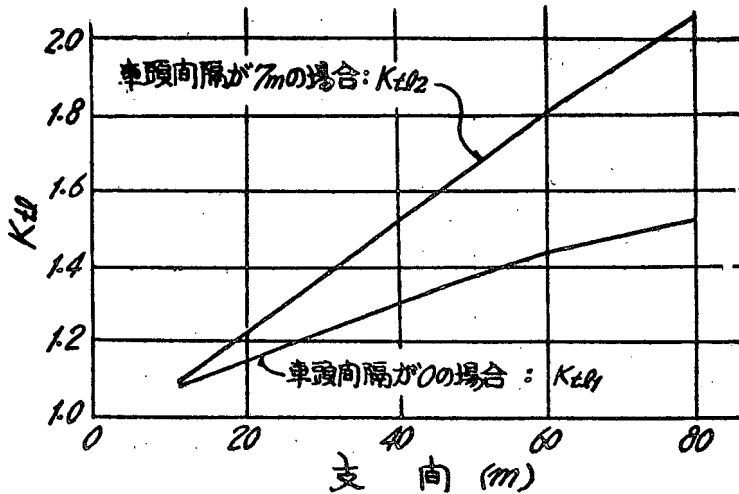


表-7 $K_{t\ell}$ の値

交通状態 \ 車線数	2	4	6
(1) 通常の走行状態の場合	1.4	1.6	1.8
(2) 支間全体にわたり荷載状態となつて渋滞することがある場合	$1.4 - 0.004 \ell$	$1.6 - 0.006 \ell$	
(3) (1)と(2)の中間的な状態の場合	(1)と(2)の適当な中間値		

ℓ : 主げたの支間 (m)

る確率が 0.14% 程度の $(m + 3\sigma)$ の値を目標に定めた。

通常渋滞状態に対する係数としては、図-10 をもとに、設計荷重 $L-20$ による断面力を超過する確率が 2% 程度の $(m + 2\sigma)$ を目標に定めた。 $(m + 2\sigma)$ という値を用いたのは、図-10 の値は片側車線は完全に渋滞している状態を想定したものであるので、通常走行状態に比し、このような載荷状態のおこる頻度は少ないと考えたためである。

完全渋滞状態に対しては、図-8 から、設計荷重 $L-20$ 相当の断面力を生ずる可能性が

表 - 8 K t ℓ の 値

車線数 交通状態	2	4	6	備 考
通常走行状態	1.6	1.6	1.8	交通渋滞のおこる可能性のきわめて低い場合 (図-2参照)
通常渋滞状態	1.3	1.15	1.15	片側車線のみ渋滞する可能性のある場合 (図-3.2参照)
完全渋滞状態	1.0	1.0	1.0	全車線にわたって完全に渋滞する可能性のある場合 (図-3.1参照)

あることがわかったので、K t ℓ としてはいずれの車線数の場合も1.0を用いることとした。

表-8に示した K t ℓ の値は図-6、8、10 にそれぞれ1点鎖線で示してある。

3・8 車両純間隔が7mの場合

交通パターンの実測結果によると、各調査地点では、自動車の混み具合によって車両間隔がことなっている。3.6.1に述べた通常走行状態における計算結果は、このようにして得られたそれぞれことなった車両間隔の荷重列によって生ずる断面力をもとにして、これを集計整理した値である。現行の鋼道路橋設計示方書に示されたL-荷重は、図-12に示すような自動車荷重列を想定して定められたものである。すなわち、図-12からわかるごとく車両純間隔は7mということの基本にしている。いま車両純間隔についてこのような鋼道路橋設計示方書におけるものと同じ考え方をとることとし、各調査地点において得られた交通パターンの実測結果から車両純間隔を7mに並べ変えた自動車荷重列を作ってM/M20、S/S20を計算し集計してみた。この際なるべく長い荷重列を得るために、渋滞時の場合と同様に300mの交通パターンを2ケース分連ねたものを用いた。その結果を図-13に示す。

この結果を各交通状態についてまとめた図-6、8、10と比べてみると車両純間隔7mの場合のM/M20、S/S20の平均値は0.4~0.6程度であって、通常走行状態の場合の $(m+2\sigma)$ と同じ程度の値であることがわかる。すなわち、車両純間隔7mという状態は通常の走行状態ではめったに生じない。また、この値は通常渋滞の場合の結果を少し下回る程度である。

また図-13から、車両純間隔7mの場合のM/M20、S/S20の $(m+3\sigma)$ の値は、支間の小さいところではほぼ1に近く、支間が大きくなると漸減する傾向にあることがわかる。すなわち、現行のL-20と現実の通行自動車荷重列との間の関連をつけると、L-20は支間が小さい範囲(150m程度以下)では実交通下における車両配置でその車両純間隔が7mの場合の $(m+$

図-2 設計荷重L-20において想定した自動車荷重列

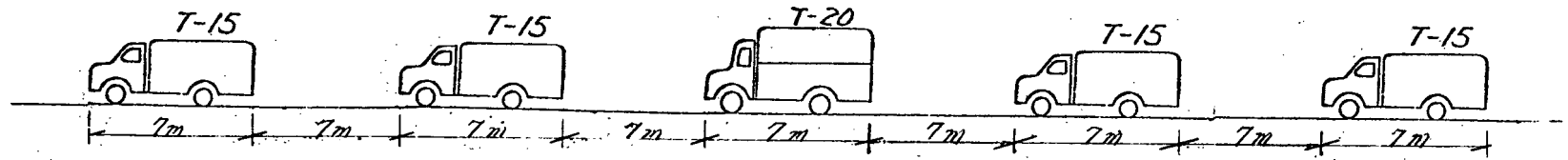


図-13 車両純向隔7mの場合の M/M_{20} , S/S_{20} の平均値と変動幅

図-13.1 2車線

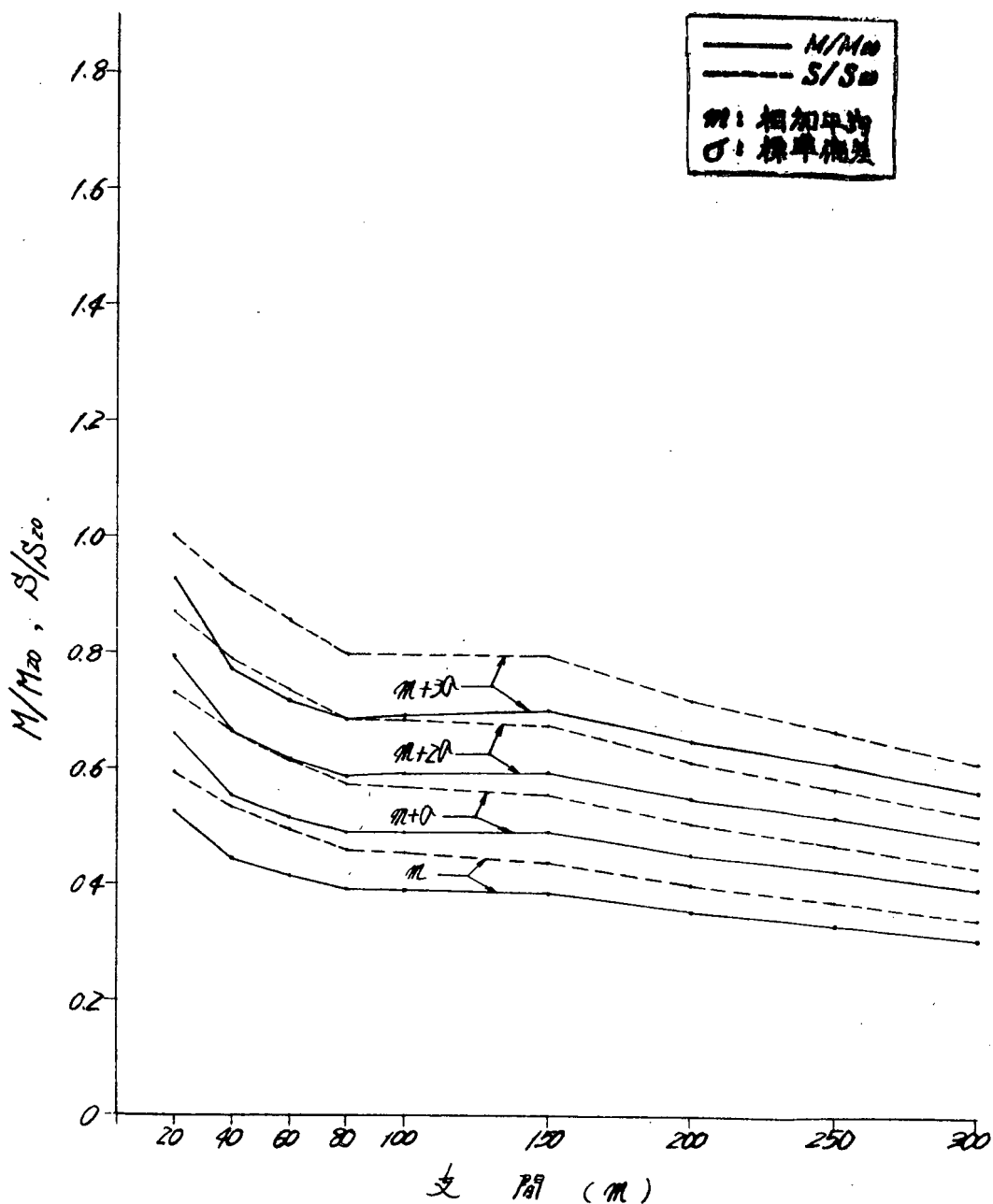


圖-13.2 4車線

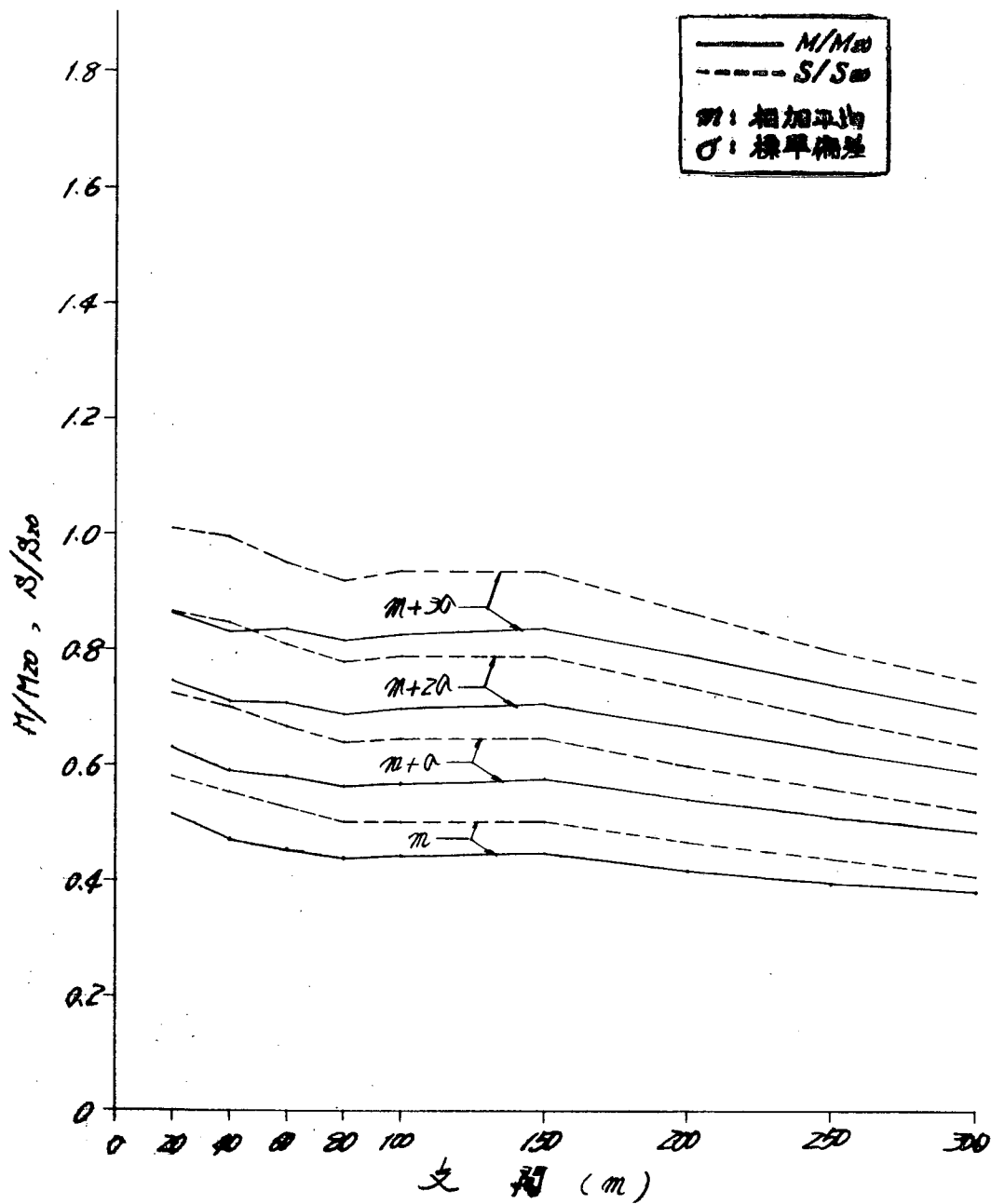
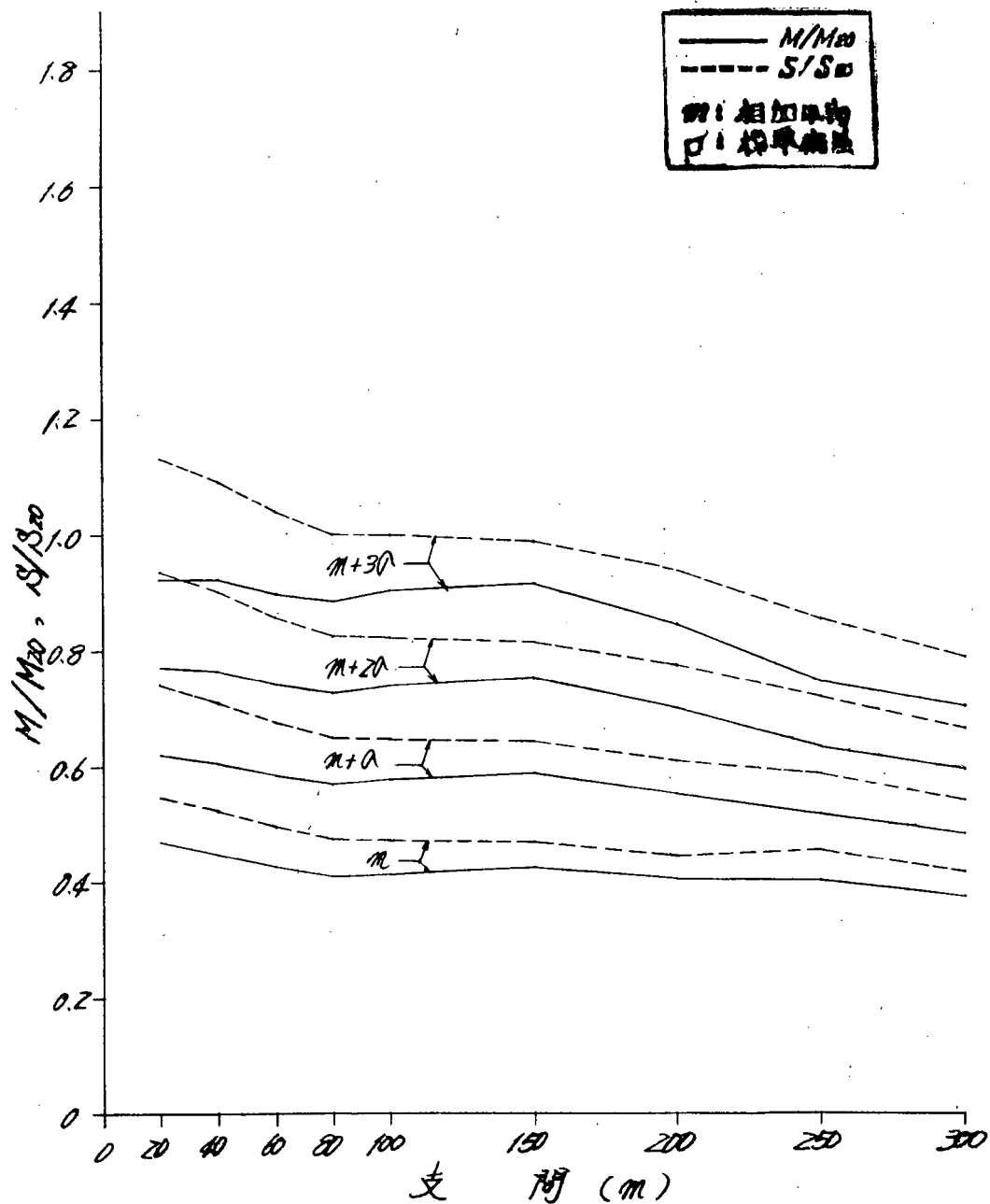


图-13.3 6車線



30) に相当すると考えてよい。しかしながら、現行鋼道路橋設計示方書における支間の適用外になるが、支間が 200 m をこえるような長大支間の橋の場合には設計活荷重は、現行の L-20 よりも、もっと小さくてよいということがわかる。

4 輪荷重調査

4・1 概 要

ここ数年、床版が破壊するという事故がみられるようになってきたが、このような現象が目立つようになってきた一因として、車両が大型化し、床版や床組が厳しい荷重状態に置かれるようになったということが考えられる。そこで、道路上を通行している自動車荷重の実態を明らかにし、既設橋の耐荷力を検討する際の資料にするとともに、今後の設計荷重検討の資料にするために、自動

表 - 9 輪 荷 重 頻 度 測 定 地 点

路 線 番 号	地 点	輪 荷 重 測 定 車 線 数	測 定 期 間 (日)	交 通 量 (台)	備 考
12	北海道岩見沢市幌向	1	1	8931	輪荷重測定車線交通量
36	“ 苫小牧市糸井	1	1	7195	“
4	宮城県柴田郡大河原町金ヶ瀬	2	5	10729	車線 12 時間交通量
17	埼玉県上尾市日ノ出町(上り線)	2	1	27602	輪荷重測定車線交通量
17	“ (下り線)	2	1	27415	“
8	新潟県三条市西本城寺	2	5	10187	“
8	“ 中頸城郡大潟町	2	5	5370	“
18	“ 新井市栗原	2	5	7004	“
1	滋賀県甲賀郡土山町	1	5	5772	“
8	“ 東浅井郡虎姫町	1	5	9366	“
9	京都府亀岡市千代川	1	5	12610	“
2	山口県徳山市戸田	1	5	19700	全車線交通量
2	広島県賀茂郡西条町	1	5	23200	“
9	島根県松江市東津田	1	5	19000	“
2	岡山県備前市三石	1	3	17900	“
11	香川県綾歌郡国分寺町	1	5	18677	“
192	徳島県名西郡石井町下浦	1	5	19040	“
3	福岡県筑紫郡大野町	1	1	15521	輪荷重測定車線交通量
3	熊本県飽託郡北部町	1	1	14406	“
10	大分県大分市白木	1	1	18376	“

車輪荷重の大きさとその頻度についての調査を続けてきた。今年度も過去2年に引き続き、輪荷重計により自動車輪荷重の実態調査を行なった。

輪荷重計は路面に設置した重量計で走行時の自動車の重量を測定する装置であり、載荷板と路面のすりつけ、自動車自体の上下方向の振動、走行速度等によりかなり測定値がばらつくのではないかということが懸念された。そこで、今回は昨年、一昨年と異なり全地点で重量既知の車両を種々の速度で試験走行させ計器の検定を行ない、その精度を上げることに細心の注意を払った。

4・2 調査地点

調査地点は表-9に示す全国19地点である。表-9には輪荷重測定車線数、測定日数、交通量も示した。

これらの調査地点はいずれも下記の条件を満たすように選定された。

- 1) できるだけ交通パターン調査を行なう2車線の国道上
- 2) できるだけ輪荷重計の設置が容易で、かつ、測定計器を設置するためのスペースが道路わきにとれる所
- 3) 近くに電源がある所

4・3 測定方法

昭和44・45年度技術研究会道路部門指定課題「橋梁に生ずる応力の実態調査研究」および「既設橋梁の耐荷力と供用限界に関する研究」において用いられたと同じ種類の輪荷重計を今回も用いた。

測定は1地点あたり少なくとも5日間連続して行なうように努めたが、調査地点によっては交通事情の関係で5日間連続して測定できないところもあった。

4・4 調査結果および考察

全国19地点における調査結果を表-10、11および図-14に示す。

この結果、各地点における調査日によるばらつき、調査地点による差等は昨年度の調査と同様の傾向を示している。すなわち、同一調査地点においては調査日によるばらつきは小さく、輪荷重分布の型はほぼ一定しているが、調査地点による差は極めて大きい。

全国集計を表-12および図-15、16に示す。

この結果、通過した自動車の全車輪数のうち、法定輪荷重5tをこえるものが2.83%、設計輪荷重8tをこえるものが0.17%あり、最大輪荷重としては14tが記録された。

以上の結果は床版や舗装への影響を知る上で便利のように輪数で表わしたものをもとに整理した。

大型車については3軸以上の車軸を有する車両もあるのは当然であるが、いま車両はすべて2軸車であると仮定して、1日10,000台の交通量に対する大きな重量の車軸を有する車両の通過台数を求めてみると図-17のようになる。すなわち、法定最大輪荷重5tをこえる車軸を有する車

両は、ほぼ 570 台/日 (5.7%)、1 等橋の設計輪荷重 8 t をこえる車軸を有する車両は、ほぼ 35 台/日 (0.35%) 程度通過することがわかる。設計輪荷重 8 t を 5 割こえる輪荷重 12 t の車軸を有する車両でさえ、1 日 1 台程度は通っているということがわかる。

これらの結果は全国平均であり、地域差がかなりあることは事実であるが、法定軸重ではなく、設計軸重をもこえるような大きな軸重を有する大型車両がかなり走行しており、昨年度にくらべて、その量が多いということが確かめられた。

このように、法定軸重をこえる大型車が相当数通行しているという事実にかんがみ、昭和 46 年 3 月に出された瀾道路橋の鉄筋コンクリート床版の設計に関する道路局長通達においては、「計画交通量のうち大型車両が 1 日 1 方向 1,000 台以上の橋の床版の設計曲げモーメントは、T-20 による曲げモーメントを 20% 増したものとするというように改められた。

大型車両とは総重量 8 t 以上のもので、輪荷重としては、ほぼ 3 t 程度であるから、道路局長通達にいう大型車両が 1,000 台以上ある場合とは、図-16 から推察するとほぼ 7,000 台程度の交通量のある場合に相当する。(図-16 の 3 t 以上の輪荷重に対する値には大型車の前軸の値も入っていると思われるし、また前述したごとく大型車の中には 3 軸車もあるので、あくまでも大まかな推定である。)

表 - 10 輪 荷 重 頻 度 測 定 結 果

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
1	12	北 海 道 岩見沢市	1	N	17862	3788	2431	1380	904	581	295	142	70	36	8		
				R	100.0	21.21	13.61	7.73	5.06	3.25	1.65	0.80	0.39	0.20	0.04		
				R ₁		100.0	64.18	36.43	23.86	15.34	7.79	3.75	1.85	0.95	0.21		
2	36	北 海 道 苫小牧市	1	N	14390	3536	2597	1490	977	734	480	309	105	40	21		
				R	100.0	24.57	18.05	10.35	6.79	5.10	3.34	2.15	0.73	0.28	0.15		
				R ₁		100.0	73.44	42.14	27.63	20.76	13.57	8.74	2.97	1.13	0.59		
3	4	宮 城 県 大河原町	1	N	16846	4836	2340	916	444	178	48	13					
				R	100.0	28.71	13.89	5.44	2.64	1.06	0.28	0.08					
				R ₁		100.0	48.39	18.94	9.18	3.68	0.99	0.27					
			2	N	17944	4582	2339	914	512	189	49	6					
				R	100.0	25.54	13.04	5.09	2.85	1.05	0.27	0.03					
				R ₁		100.0	51.05	19.95	11.17	4.12	1.07	0.13					

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
			3	N	16106	2570	1273	542	285	126	42	18	7	5	2	2	
				R	100.0	15.96	7.90	3.37	1.77	0.78	0.26	0.11	0.04	0.03	0.01	0.01	
				R ₁		100.0	49.53	21.09	11.09	4.90	1.63	0.70	0.27	0.19	0.08	0.08	
			4	N	16104	4604	2132	816	424	164	37	3	3				
				R	100.0	28.59	13.24	5.07	2.63	1.02	0.23	0.02	0.02				
				R ₁		100.0	46.31	17.72	9.21	3.56	0.80	0.07	0.07				
			5	N	15581	4730	2244	863	424	152	40	10	2				
				R	100.0	30.36	14.40	5.54	2.72	0.98	0.26	0.06	0.01				
				R ₁		100.0	47.44	18.25	8.96	3.21	0.85	0.21	0.04				
			計	N	82581	21322	10328	4051	2089	809	216	50	12	5	2	2	
				R	100.0	25.82	12.51	4.91	2.53	0.98	0.26	0.06	0.01	0.01	0.002	0.002	
				R ₁		100.0	48.44	19.00	9.80	3.79	1.01	0.23	0.06	0.02	0.01	0.01	
4	17	埼玉県 上尾市 (上り)	1	N	56562	13997	7521	3790	2514	1750	944	535	287	145	63	2	
				R	100.0	24.75	13.30	6.70	4.44	3.09	1.67	0.95	0.51	0.26	0.11	0.003	
				R ₁		100.0	53.73	27.08	17.96	12.50	6.74	3.82	2.05	1.04	0.45	0.01	
5	17	" (下り)	1	N	56152	12427	6108	2590	1784	1063	450	171	59	14	3	1	
				R	100.0	22.13	10.88	4.61	3.18	1.89	0.80	0.30	0.11	0.02	0.01	0.002	
				R ₁		100.0	49.15	20.84	14.36	8.55	3.62	1.38	0.47	0.11	0.02	0.01	
6	8	新潟県 三条市	1	N	22728	3563	1490	624	305	130	32	7	2				
				R	100.0	15.68	6.56	2.75	1.34	0.57	0.14	0.03	0.01				
				R ₁		100.0	41.82	17.51	8.56	3.65	0.90	0.20	0.06				
			2	N	21616	3538	1482	643	297	116	39	4	1	1			
				R	100.0	16.37	6.86	2.97	1.37	0.54	0.18	0.02	0.005	0.005			
				R ₁		100.0	41.89	18.17	8.39	3.28	1.10	0.11	0.03	0.03			
			3	N	19224	4204	2300	1258	538	235	79	12	1				
				R	100.0	21.87	11.96	6.54	2.80	1.22	0.41	0.06	0.005				
				R ₁		100.0	54.71	29.92	12.78	5.59	1.88	0.29	0.02				
			4	N	18950	3939	1687	678	316	102	14	1					
				R	100.0	20.79	8.90	3.58	1.67	0.54	0.07	0.005					
				R ₁		100.0	42.83	17.21	8.02	2.59	0.36	0.03					

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
			5	N	19352	4048	1732	689	330	96	18	2					
				R	100.0	20.92	8.95	3.56	1.71	0.50	0.09	0.01					
				R ₁		100.0	42.79	17.02	8.15	2.37	0.44	0.05					
			計	N	101870	19192	8591	3792	1686	679	182	26	4	1			
				R	100.0	18.84	8.43	3.72	1.66	0.67	0.18	0.03	0.004	0.001			
				R ₁		100.0	44.76	19.76	8.78	3.54	0.95	0.14	0.02	0.005			
7	8	新 潟 県 大 潟 町	1	N	10280	2654	1800	729	452	243	94	20	3				
				R	100.0	25.82	17.51	7.09	4.40	2.36	0.91	0.19	0.03				
				R ₁		100.0	67.82	27.47	17.03	9.16	3.54	0.75	0.11				
			2	N	10380	2864	1688	839	563	317	113	19					
				R	100.0	27.59	16.26	8.08	5.42	3.05	1.09	0.18					
				R ₁		100.0	58.94	29.29	19.66	11.07	3.95	0.66					
			3	N	10220	3181	1730	875	583	336	135	32	3				
				R	100.0	31.13	16.93	8.56	5.70	3.29	1.32	0.31	0.03				
				R ₁		100.0	54.39	27.51	18.33	10.56	4.24	1.01	0.09				
			4	N	10880	4561	2276	1196	730	470	246	83	16	2			
				R	100.0	41.92	20.92	10.99	6.71	4.32	2.26	0.76	0.15	0.02			
				R ₁		100.0	49.90	26.22	16.01	10.30	5.39	1.82	0.35	0.04			
			5	N	11940	4306	2488	1319	788	465	215	53	6				
				R	100.0	36.06	20.84	11.05	6.60	3.89	1.80	0.44	0.05				
				R ₁		100.0	57.78	30.64	18.30	10.80	4.99	1.23	0.14				
			計	N	53700	17566	9982	4958	3116	1831	803	207	28	2			
				R	100.0	32.71	18.59	9.23	5.80	3.41	1.50	0.39	0.05	0.004			
				R ₁		100.0	56.83	28.23	17.74	10.42	4.57	1.18	0.16	0.01			
8	18	新 潟 県 新 井 市	1	N	14006	3578	2119	1254	805	446	180	59	8	5	2	2	
				R	100.0	25.55	15.13	8.95	5.75	3.18	1.29	0.42	0.06	0.04	0.01	0.01	
				R ₁		100.0	59.22	35.05	22.50	12.47	5.03	1.66	0.22	0.14	0.06	0.06	
			2	N	14136	4014	2362	1340	855	475	192	55	11	1			
				R	100.0	28.40	16.71	9.48	6.05	3.36	1.36	0.39	0.08	0.007			
				R ₁		100.0	58.84	33.38	21.30	11.83	4.78	1.37	0.27	0.02			

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
			3	N	14510	3400	1849	1084	665	313	126	38	6	1			
				R	100.0	23.43	12.74	7.47	4.58	2.16	0.87	0.26	0.04	0.007			
				R ₁		100.0	54.38	31.88	19.56	9.21	3.71	1.18	0.18	0.03			
			4	N	13340	3288	1775	1046	642	356	147	46	7	1			
				R	100.0	24.65	13.31	7.84	4.81	2.67	1.10	0.34	0.05	0.008			
				R ₁		100.0	53.98	31.81	19.53	10.83	4.47	1.40	0.21	0.03			
			5	N	14048	3526	2010	1215	741	355	138	49	7	1			
				R	100.0	25.10	14.31	8.65	5.27	2.53	0.98	0.35	0.05	0.007			
				R ₁		100.0	57.01	34.46	21.02	10.07	3.91	1.39	0.20	0.03			
			計	N	70040	17806	10115	5939	3708	1945	783	247	39	9	2	2	
				R	100.0	25.42	14.44	8.48	5.29	2.78	1.12	0.35	0.06	0.01	0.003	0.003	
				R ₁		100.0	56.81	33.35	20.82	10.92	4.40	1.39	0.22	0.05	0.01	0.01	
9	1	滋賀県 土山町	1	N	11544	7862	5914	3837	2014	1211	712	399	181	48	18	5	1
				R	100.0	68.10	51.23	33.24	17.45	10.49	6.17	3.46	1.57	0.42	0.16	0.04	0.01
				R ₁		100.0	75.22	48.80	25.62	15.40	9.06	5.08	2.30	0.61	0.23	0.06	0.01
			2	N		9214	7169	4684	2446	1585	990	448	196	58	16	2	
				R													
				R ₁		100.0	77.81	50.84	26.55	17.20	10.74	4.86	2.13	0.63	0.17	0.02	
			3	N		8924	7005	4795	2521	1605	1007	542	206	69	22	1	
				R													
				R ₁		100.0	78.50	53.73	28.25	17.99	11.28	6.07	2.31	0.77	0.25	0.01	
			4	N		9116	7255	4967	2569	1711	1093	563	233	88	17	1	
				R													
				R ₁		100.0	79.59	54.49	28.18	18.77	11.99	6.18	2.56	0.97	0.19	0.01	
			5	N		8756	6444	4400	2126	1283	773	423	178	41	15	2	
				R													
				R ₁		100.0	73.60	50.25	24.28	14.65	8.83	4.83	2.03	0.47	0.17	0.02	
			計	N		43872	33787	22683	11676	7395	4575	2375	994	304	88	11	1
				R													
				R ₁		100.0	77.01	51.70	26.61	16.86	10.43	5.41	2.27	0.69	0.20	0.03	0.002

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
10	8	滋賀県 虎姫町	1	N		4255	3109	2328	1299	975	724	506	308	158	88	13	
				R													
				R ₁		100.0	73.07	54.71	30.53	22.91	17.02	11.89	7.24	3.71	2.07	0.31	
			2	N	18732	4709	3471	2607	1492	1107	843	628	432	256	159	27	4
				R	100.0	25.14	18.53	13.92	7.96	5.91	4.50	3.35	2.31	1.37	0.85	0.14	0.02
				R ₁		100.0	73.71	55.36	31.68	23.51	17.90	13.34	9.17	5.44	3.38	0.57	0.08
			3	N		4797	3485	2654	1467	1100	839	613	429	252	152	29	4
				R													
				R ₁		100.0	72.65	55.33	30.58	22.93	17.49	12.78	8.94	5.25	3.17	0.60	0.08
			4	N		4670	3472	2687	1561	1166	925	732	534	310	189	40	2
				R													
				R ₁		100.0	74.35	57.54	33.43	24.97	19.81	15.67	11.43	6.64	4.05	0.86	0.04
			5	N		4885	3598	2607	1516	1162	895	676	474	286	162	24	1
				R													
				R ₁		100.0	73.65	53.37	31.03	23.79	18.32	13.84	9.70	5.85	3.32	0.49	0.02
			計	N		23316	17135	12883	7335	5510	4226	3155	2177	1262	750	133	11
				R													
				R ₁		100.0	73.49	55.25	31.46	23.63	18.12	13.53	9.34	5.41	3.22	0.57	0.08
11	9	京都府 亀岡町	1	N		3833	2700	2005	1191	798	500	290	152	85	43	5	
				R													
				R ₁		100.0	70.44	52.31	31.07	20.82	13.04	7.57	3.97	2.22	1.12	0.13	
			2	N		4049	3045	2437	1535	1016	724	483	246	128	86	31	1
				R													
				R ₁		100.0	75.20	60.19	37.91	25.09	17.88	11.93	6.08	3.16	2.12	0.77	0.02
			3	N	25220	4182	3225	2563	1621	1087	739	455	241	125	81	23	4
				R	100.0	16.58	12.79	10.16	6.43	4.31	2.93	1.80	0.96	0.50	0.32	0.09	0.02
				R ₁		100.0	77.12	61.29	38.76	25.99	17.67	10.88	5.76	2.99	1.94	0.55	0.10
			4	N		3636	2748	2212	1437	957	664	462	284	120	75	24	3
				R													
				R ₁		100.0	75.58	60.84	39.52	26.32	18.26	12.71	7.81	3.30	2.06	0.66	0.08

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
			5	N		3412	2397	1670	990	699	419	271	150	75	42	9	
				R													
				R ₁		100.0	70.25	48.94	29.02	20.49	12.28	7.94	4.40	2.20	1.23	0.26	
			計	N		19112	14115	10887	6774	4557	3046	1961	1073	533	327	92	8
				R													
				R ₁		100.0	73.85	56.96	35.44	23.84	15.94	10.26	5.61	2.79	1.71	0.48	0.04
12	2	山 口 県 徳 山 市	1	N	23628	7167	3734	1617	910	515	156	4	3	2	2		
				R	100.0	30.33	15.80	6.84	3.85	2.18	0.66	0.02	0.01	0.01	0.01		
				R ₁		100.0	52.10	22.56	12.70	7.19	2.18	0.06	0.04	0.03	0.03		
			2	N	26436	9037	5138	2154	1148	613	215	17	10	5	4	1	
				R	100.0	34.18	19.44	8.15	4.34	2.32	0.81	0.06	0.04	0.02	0.02	0.004	
				R ₁		100.0	56.86	23.84	12.70	6.78	2.38	0.19	0.11	0.06	0.04	0.01	
			3	N	25307	8787	5086	2268	1277	705	225	7	3	1			
				R	100.0	34.72	20.10	8.96	5.05	2.79	0.89	0.03	0.01	0.004			
				R ₁		100.0	57.88	25.81	14.53	8.02	2.56	0.08	0.03	0.01			
			4	N	23246	8553	4813	2173	1202	666	212	8	6	4	3		
				R	100.0	36.79	20.70	9.35	5.17	2.87	0.91	0.03	0.03	0.02	0.01		
				R ₁		100.0	56.27	25.41	14.05	7.79	2.48	0.09	0.07	0.05	0.04		
			5	N	25175	8061	4651	2047	1194	649	215	10	5	1			
				R	100.0	32.02	18.47	8.13	4.74	2.58	0.85	0.04	0.02	0.004			
				R ₁		100.0	57.70	25.39	14.81	8.05	2.67	0.12	0.06	0.01			
			計	N	123792	41605	23422	10259	5731	3148	1023	46	27	13	9	1	
				R	100.0	33.61	18.92	8.29	4.63	2.54	0.83	0.04	0.02	0.01	0.01	0.001	
				R ₁		100.0	56.30	24.66	13.77	7.57	2.46	0.11	0.06	0.03	0.02	0.002	
13	2	広 島 県 西 条 町	1	N	18569	9684	6619	2722	1552	929	290	31	7				
				R	100.0	52.15	35.65	14.66	8.36	5.00	1.56	0.17	0.04				
				R ₁		100.0	68.35	28.11	16.03	9.59	2.99	0.32	0.07				
			2	N	19117	9827	6856	2856	1732	1006	321	48	29	19	13	8	
				R	100.0	51.40	34.86	14.94	9.06	5.26	1.68	0.25	0.15	0.10	0.07	0.04	
				R ₁		100.0	69.77	29.06	17.62	10.24	3.27	0.49	0.30	0.19	0.13	0.08	

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
			3	N	19103	9182	6321	2551	1511	786	202	36	11	8	6	5	
				R	100.0	48.07	33.09	13.35	7.91	4.11	1.06	0.19	0.06	0.04	0.03	0.03	
				R ₁		100.0	68.84	27.78	16.46	8.56	2.20	0.39	0.12	0.09	0.07	0.05	
			4	N	18786	9248	6345	2510	1507	824	219	36	16	10	7	3	
				R	100.0	49.23	33.78	13.36	8.02	4.39	1.17	0.19	0.09	0.05	0.04	0.02	
				R ₁		100.0	68.61	27.14	16.30	8.91	2.37	0.39	0.17	0.11	0.08	0.03	
			5	N	18468	9415	6516	2704	1603	905	267	35	17	13	9	6	
				R	100.0	50.98	35.28	14.64	8.68	4.90	1.45	0.19	0.09	0.07	0.05	0.03	
				R ₁		100.0	69.21	28.72	17.03	9.61	2.84	0.37	0.18	0.14	0.10	0.06	
			計	N	94043	47356	32657	13343	7905	4450	1299	186	80	50	35	22	
				R	100.0	50.36	34.73	14.19	8.41	4.73	1.38	0.20	0.09	0.05	0.04	0.02	
				R ₁		100.0	68.96	28.18	16.69	9.40	2.74	0.39	0.17	0.11	0.07	0.05	
14	9	島根県 松江市	1	N	20713	3251	1653	874	497	294	182	74	36	11	3		
				R	100.0	15.70	7.98	4.22	2.40	1.42	0.88	0.36	0.17	0.05	0.01		
				R ₁		100.0	50.85	26.88	15.29	9.04	5.60	2.28	1.11	0.34	0.09		
			2	N	20463	3203	1728	850	516	308	206	71	34	7	2		
				R	100.0	15.65	8.44	4.15	2.52	1.51	1.01	0.35	0.17	0.03	0.01		
				R ₁		100.0	53.95	26.54	16.11	9.62	6.43	2.22	1.06	0.22	0.06		
			3	N	19699	2992	1656	827	503	296	180	70	27	7	3		
				R	100.0	15.19	8.41	4.20	2.55	1.50	0.91	0.36	0.14	0.04	0.02		
				R ₁		100.0	55.35	27.64	16.81	9.89	6.02	2.34	0.90	0.23	0.10		
			4	N	19973	3140	1652	849	501	296	188	65	30	7	1		
				R	100.0	15.72	8.27	4.25	2.51	1.48	0.94	0.33	0.15	0.04	0.01		
				R ₁		100.0	52.61	27.04	15.96	9.43	5.99	2.07	0.96	0.22	0.03		
			5	N	20455	3075	1686	871	518	317	199	67	26	5	2		
				R	100.0	15.03	8.24	4.26	2.53	1.55	0.97	0.33	0.13	0.02	0.01		
				R ₁		100.0	54.83	28.33	16.85	10.31	6.47	2.18	0.85	0.16	0.07		
			計	N	101303	15661	8375	4271	2535	1511	955	347	153	37	11		
				R	100.0	15.46	8.27	4.22	2.50	1.49	0.94	0.34	0.15	0.04	0.01		
				R ₁		100.0	53.48	27.27	16.19	9.65	6.10	2.22	0.98	0.24	0.07		

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
15	2	岡 山 県 備 前 市	1	N	19663	14445	11547	6473	4304	2590	1258	96	47	14	6		
				R	100.0	73.46	58.72	32.92	21.89	13.17	6.40	0.49	0.24	0.07	0.03		
				R ₁		100.0	79.94	44.81	29.80	17.93	8.71	0.66	0.33	0.10	0.04		
			2	N	19668	14578	11666	6647	3929	2315	1039	42	27	14	5		
				R	100.0	74.12	59.31	33.80	19.98	11.77	5.28	0.21	0.14	0.07	0.03		
				R ₁		100.0	80.02	45.60	26.95	15.88	7.13	0.29	0.19	0.10	0.03		
			3	N	21318	15533	12804	7187	4060	2315	914	57	32	12	6		
				R	100.0	72.86	60.06	33.71	19.04	10.86	4.29	0.27	0.15	0.06	0.03		
				R ₁		100.0	82.43	46.27	26.14	14.90	5.88	0.37	0.21	0.08	0.04		
			計	N	60649	44556	36017	20307	12293	7220	3211	195	106	40	17		
				R	100.0	73.47	59.39	33.48	20.27	11.90	5.29	0.32	0.17	0.07	0.03		
				R ₁		100.0	80.84	45.58	27.59	16.20	7.21	0.44	0.24	0.09	0.04		
16	11	香 川 県 国分寺町	1	N	23992	4041	1937	962	617	292	75	26	13	10	8		
				R	100.0	16.84	8.07	4.01	2.57	1.22	0.31	0.11	0.05	0.04	0.03		
				R ₁		100.0	47.93	23.81	15.27	7.23	1.86	0.64	0.32	0.25	0.20		
			2	N	23786	4033	1949	1002	614	272	80	30	7	2	1		
				R	100.0	16.96	8.19	4.21	2.58	1.14	0.34	0.13	0.03	0.01	0.004		
				R ₁		100.0	48.33	24.85	15.22	6.74	1.98	0.74	0.17	0.05	0.02		
			3	N	23074	3727	1818	907	540	234	99	40	21	13	10		
				R	100.0	16.15	7.88	3.93	2.34	1.01	0.43	0.17	0.09	0.06	0.04		
				R ₁		100.0	48.78	24.34	14.49	6.28	2.66	1.07	0.56	0.35	0.27		
			4	N	23970	3727	1733	851	474	200	69	24	6	1			
				R	100.0	15.55	7.23	3.55	1.98	0.83	0.29	0.10	0.03	0.004			
				R ₁		100.0	46.50	22.83	12.72	5.37	1.85	0.64	0.16	0.03			
			5	N	23534	3354	1759	817	504	288	99	28	6	3	2		
				R	100.0	14.25	7.47	3.47	2.14	1.22	0.42	0.12	0.03	0.01	0.01		
				R ₁		100.0	52.44	24.36	15.03	8.59	2.95	0.83	0.18	0.09	0.06		
			計	N	118356	18882	9196	4539	2749	1286	422	148	53	29	21		
				R	100.0	15.95	7.77	3.84	2.32	1.09	0.36	0.13	0.04	0.02	0.02		
				R ₁		100.0	48.70	24.04	14.56	6.81	2.23	0.78	0.28	0.15	0.11		

整理 番号	路線 番号	地 点	順日	項目	輪 荷 重 (t)												
					0以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
17	192	徳 島 県 石 井 町	1	N	17416	1339	755	568	434	224	53	13	3				
				R	100.0	7.69	4.34	3.26	2.49	1.29	0.30	0.07	0.02				
				R ₁		100.0	56.39	42.42	32.41	16.73	3.96	0.97	0.22				
			2	N	16334	1647	936	733	586	303	65	12	5	2	1		
				R	100.0	10.08	5.73	4.49	3.59	1.86	0.40	0.07	0.03	0.01	0.01		
				R ₁		100.0	56.83	44.51	35.58	18.40	3.95	0.73	0.30	0.12	0.06		
			3	N	16186	1489	842	647	507	261	57	11	3	1			
				R	100.0	9.20	5.20	4.00	3.13	1.61	0.35	0.07	0.02	0.01			
				R ₁		100.0	56.55	43.45	34.05	17.53	3.83	0.74	0.20	0.07			
			4	N	16244	1535	856	657	506	242	48	9	3	1			
				R	100.0	9.45	5.27	4.04	3.12	1.49	0.30	0.06	0.02	0.01			
				R ₁		100.0	55.77	42.80	32.96	15.77	3.13	0.59	0.20	0.07			
			5	N	16924	1439	868	654	488	245	57	14	6	3	1		
				R	100.0	8.50	5.13	3.86	2.88	1.45	0.34	0.08	0.04	0.02	0.01		
				R ₁		100.0	60.32	45.45	33.91	17.03	3.96	0.97	0.42	0.21	0.07		
			計	N	83104	7449	4257	3259	2521	1275	280	59	20	7	2		
				R	100.0	8.96	5.12	3.92	3.03	1.53	0.34	0.07	0.02	0.01	0.002		
				R ₁		100.0	57.15	43.75	33.84	17.12	3.76	0.79	0.27	0.09	0.03		
18	3	福 岡 県 大 野 町	1	N	31042	7121	4239	2474	1493	911	560	228	81	70	32	3	1
				R	100.0	22.94	13.66	7.97	4.81	2.93	1.80	0.73	0.26	0.23	0.10	0.01	0.003
				R ₁		100.0	59.53	34.74	20.97	12.79	7.86	3.20	1.14	0.98	0.45	0.04	0.01
19	3	熊 本 県 北 部 町	1	N	28812	6639	3051	1400	899	476	258	116	40	25	9	1	
				R	100.0	23.04	10.59	4.86	3.12	1.65	0.90	0.40	0.14	0.09	0.03	0.003	
				R ₁		100.0	45.96	21.09	13.54	7.17	3.89	1.75	0.60	0.38	0.14	0.02	
20	10	大 分 県 大 分 市	1	N	36751	4357	2589	1283	718	453	183	31	6	1			
				R	100.0	11.86	7.04	3.49	1.95	1.23	0.50	0.08	0.02	0.003			
				R ₁		100.0	59.42	29.45	16.48	10.40	4.20	0.71	0.14	0.02			

表 - 11 1 t 以上の輪荷重において占める割合の変動

(1) 一地点における日変動

地 点	測定日数 (日)	項 目	1 t 以上の輪荷重において占める割合(%)		
			5 t 以上	8 t 以上	10 t 以上
宮城県大河原町	5	m	3.79	0.06	0.01
		σ	0.58	0.102	
新潟県三条市	5	m	3.54	0.02	
		σ	1.14	0.017	
新潟県大潟町	5	m	10.42	0.16	
		σ	0.66	0.104	
新潟県新井市	5	m	10.92	0.22	0.01
		σ	1.17	0.03	
滋賀県土山町	5	m	16.86	2.27	0.20
		σ	1.55	1.81	0.0324
滋賀県虎姫町	5	m	23.63	9.34	3.22
		σ	0.75	1.348	0.64
京都府亀岡市	5	m	23.84	5.61	1.71
		σ	2.55	1.359	0.429
山口県徳山市	5	m	7.57	0.06	0.02
		σ	0.50	0.0278	0.00141
広島県西条町	5	m	9.40	0.17	0.07
		σ	0.59	0.0768	0.023
島根県松江市	5	m	9.65	0.98	0.07
		σ	0.43	0.0969	0.0245
香川県国分寺町	5	m	6.81	0.28	0.11
		σ	1.07	0.153	0.102
徳島県石井町	5	m	17.12	0.27	0.03
		σ	0.87	0.0844	

(2) 全国測定値における変動

地 点	項 目	1 t 以上の輪荷重において占める割合(%)		
		5 t 以上	8 t 以上	10 t 以上
全 国 2 0 地 点	m	12.36	1.45	0.43
	σ	5.78	2.255	0.8043

図-14 輸荷重頻度分布

図-14.1

路線	4
地 点	宮城県大河原町

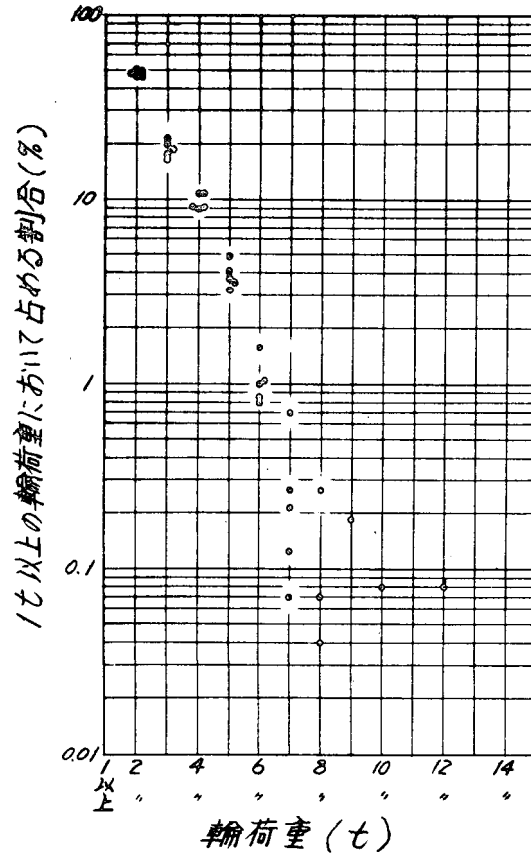


図-14.2

路線	8
地 点	新潟県三条市

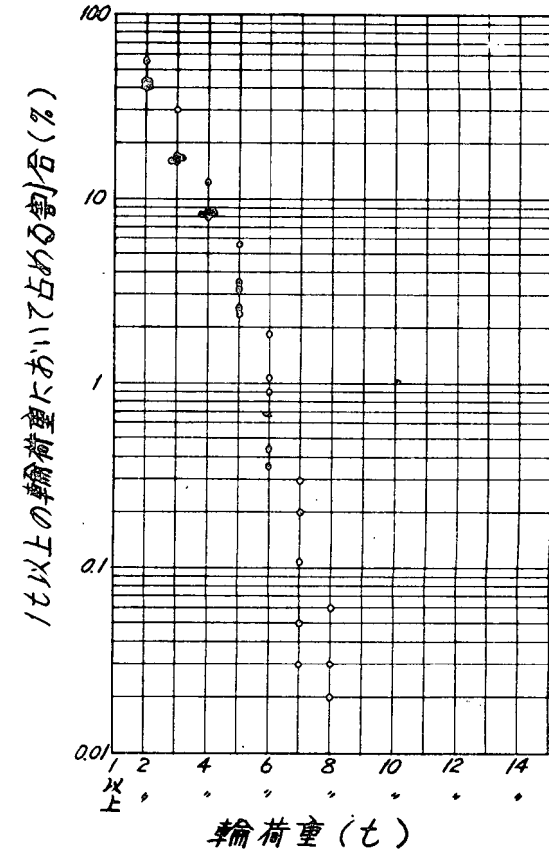


図-14.3

路線	8
地 点	新潟県大潟町

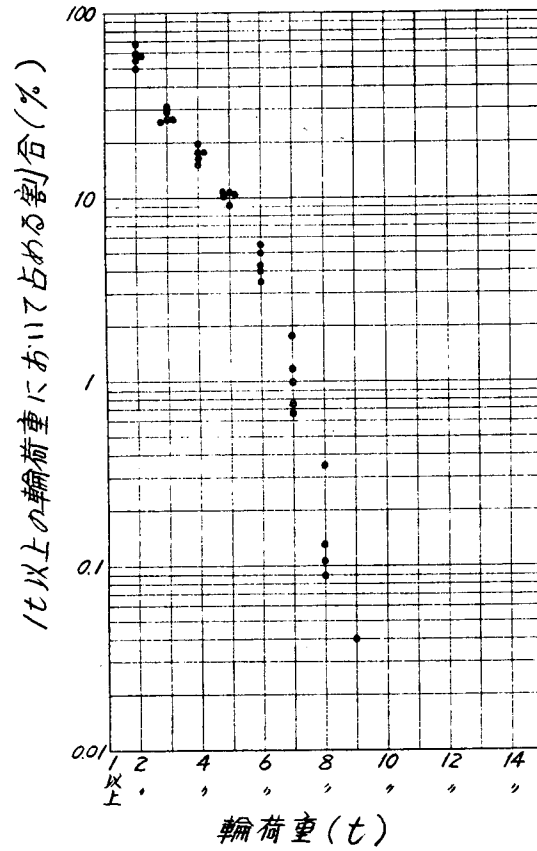


図-14.4

路線	18
地 点	新潟県新井市

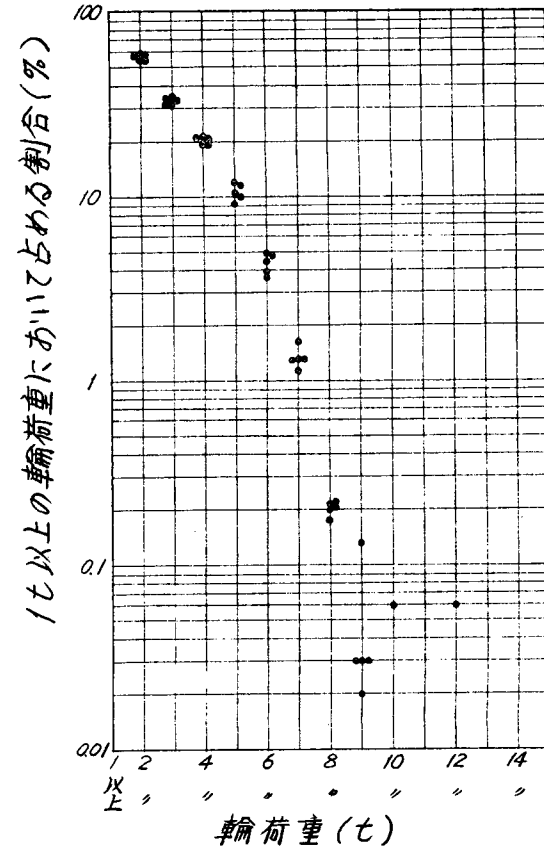


図-14.5

路線	1
地 点	滋賀県土山町

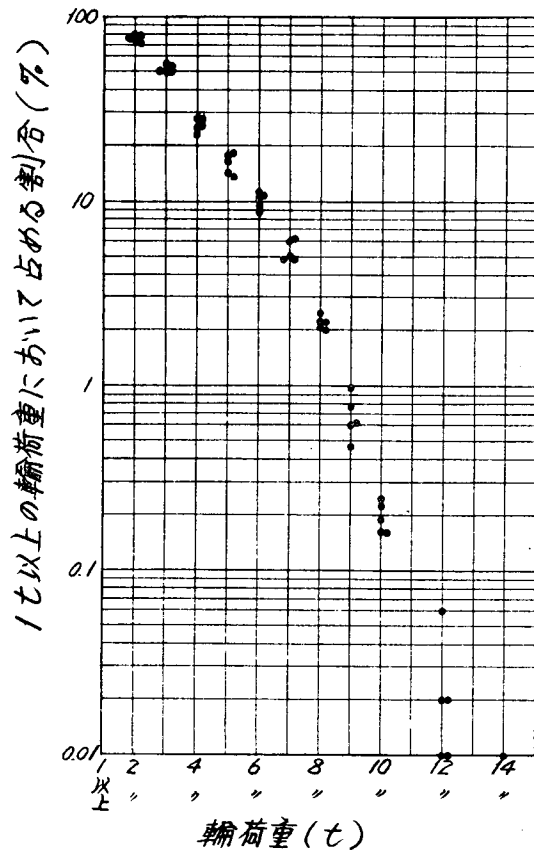


図-14.6

路線	8
地 点	滋賀県虎姫町

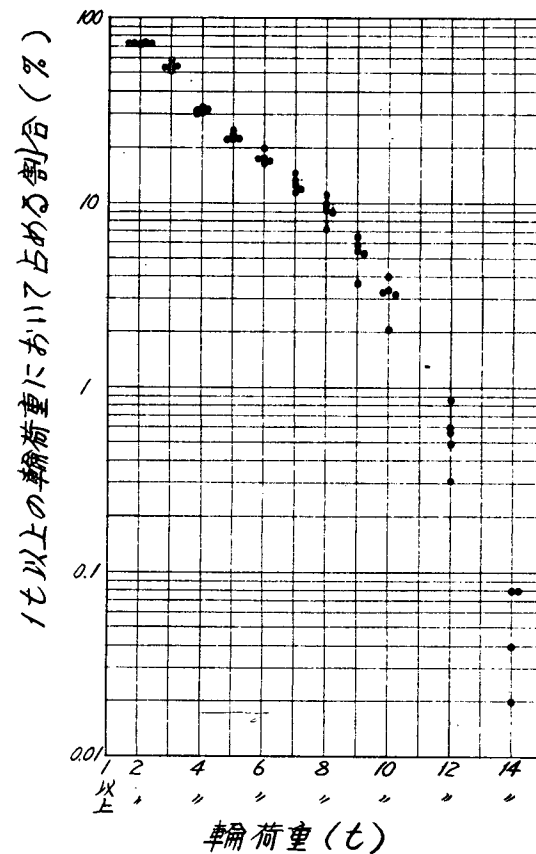


図-14.7

路線	9
地 点	京都府亀岡市

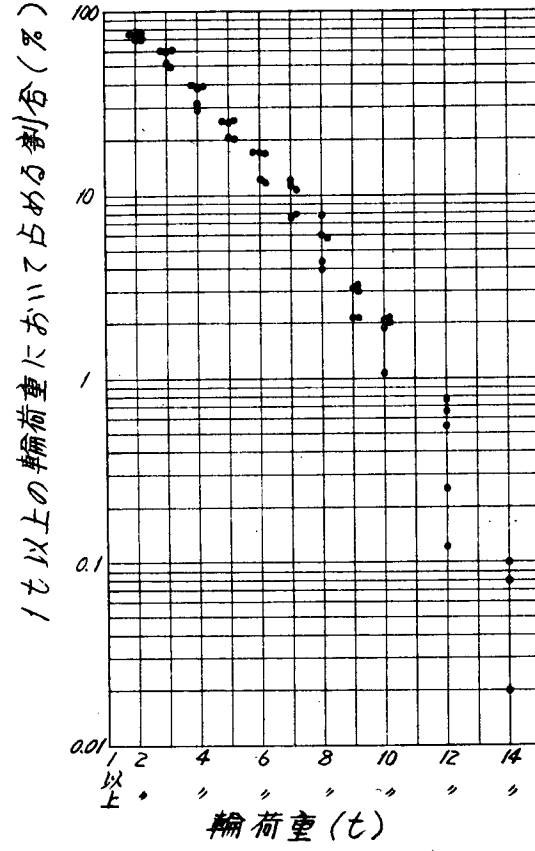


図-14.8

路線	2
地 点	山口県徳山市

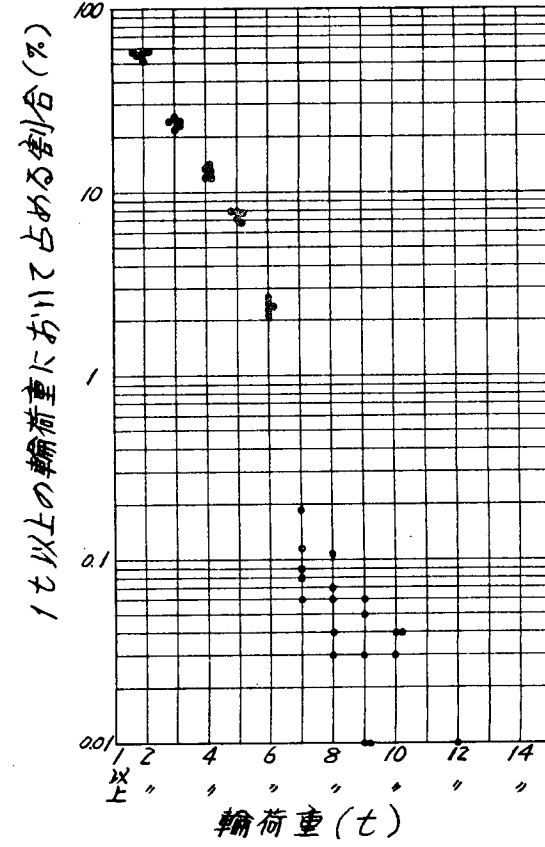


図-14.9

路線	2
地 点	広島県西条町

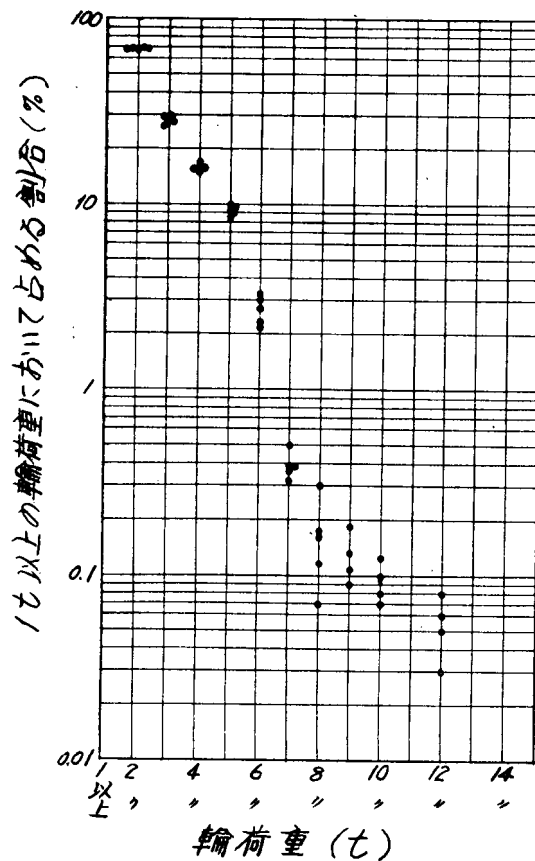


図-14.10

路線	9
地 点	島根県松江市

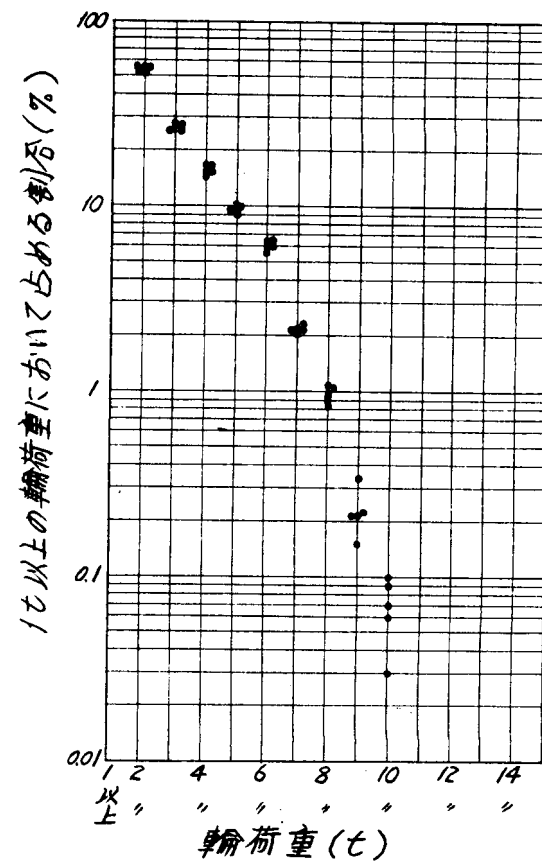


図-14.11

路線	2
地 点	岡山県備前市

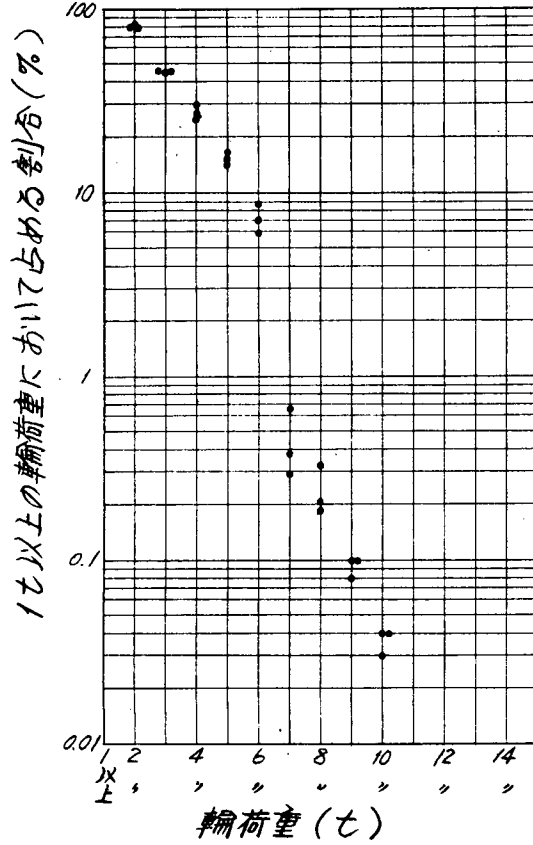


図-14.12

路線	11
地 点	香川県国分寺町

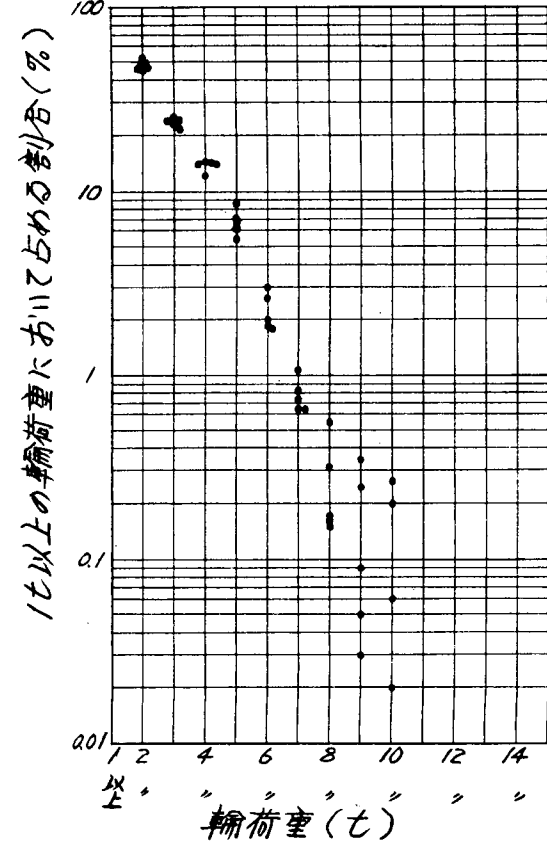


図-14 13

路線	192
砲兵	徳島県石井町

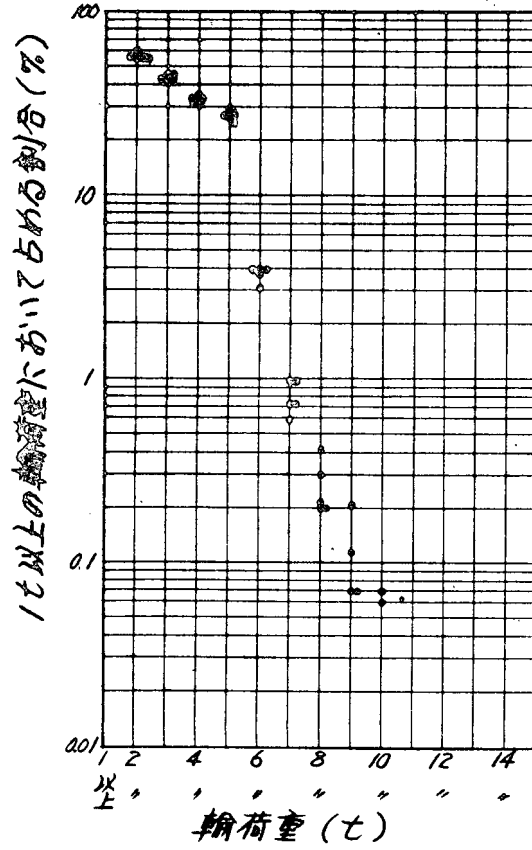


図-15. 輸荷重頻度分布

全国20地矣
各地矣における実測値の平均

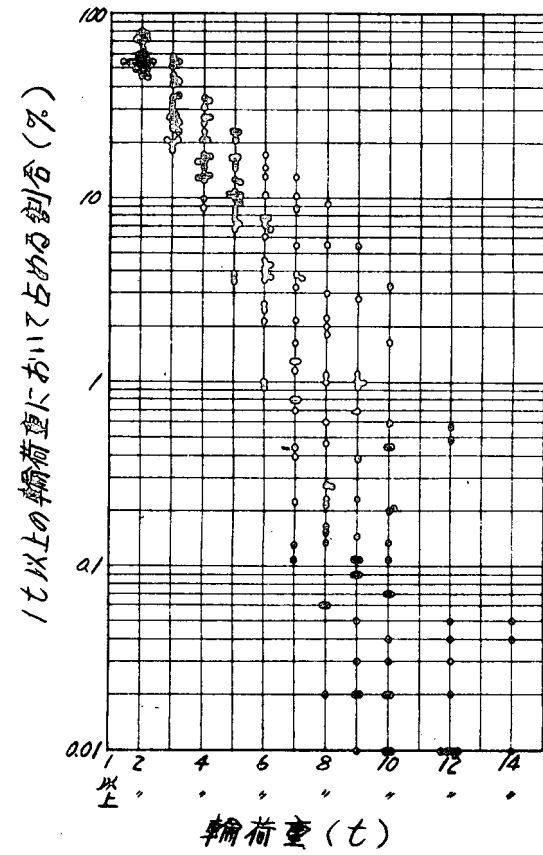


表 - 12 輪 荷 重 実 測 値 総 計

(1) 全輪荷重について (17 地点、測定日数：のべ 58 日)

	輪 荷 重 (t)												
	0 以上	1 "	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
輪 数 (回)	1186505	320013	194086	98132	58749	33527	14638	4525	2024	953	493	89	10
割 合 (%)	100.0	26.97	16.36	8.27	4.95	2.83	1.23	0.381	0.171	0.080	0.042	0.0075	0.00084

(2) 1 t 以上の輪荷重について (20 地点、測定日数：のべ 70 日)

	輪 荷 重 (t)											
	1 以上	2 "	3 "	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	9 "	10 "	12 "	14 "
輪 数 (回)	389560	246513	135578	79407	47584	24191	10534	5414	2623	1400	270	21
割 合 (%)	100.0	63.28	34.80	20.38	12.21	6.21	2.70	1.39	0.673	0.359	0.069	0.0054

図 - 17 より 10000 台の交通量に対し設計輪荷重 8 t を越える車は 35 台程度であるが、いまこの 8 t を 20 % 増して設計するとすれば、この 20 % 増した設計輪荷重 9.6 t を越える車は 10 台程度となり、通過台数の 0.1 % 程度となる。このように 20 % 増した設計曲げモーメントを用いることによって、設計曲げモーメント以上の影響を与える荷重は相当に少なくなる。それでも橋の全供用期間中について考えると、この期間中に通過する輪荷重 9.6 t 以上の車の台数は相当な数にのぼり、この影響は無視できないと思われる。

しかし後述するように車輪通過位置を考慮すると輪荷重は設計で考えているように、最も条件の厳しい床版支間の中央に載荷されとは限らないので、設計曲げモーメント以上の影響を生ぜしめるような載荷の頻度はさらに小さくなるはずである。

5 輪荷重通過位置調査

5・1 概 要

各調査地点別それぞれの車線内での平均的な車輪の通過位置およびこの標準偏差をもとめるとともに、これらの車輪通過位置が車線幅、車線数と相関があるかどうかの検討も行なった。

輪荷重通過位置が車線内で幅の方向にある分布をもつとき、橋上を通過する輪荷重がある橋梁部

図-16 輪荷重実測値総計

図-16-2 1t以上の輪荷重について

図-16-1 全輪荷重について

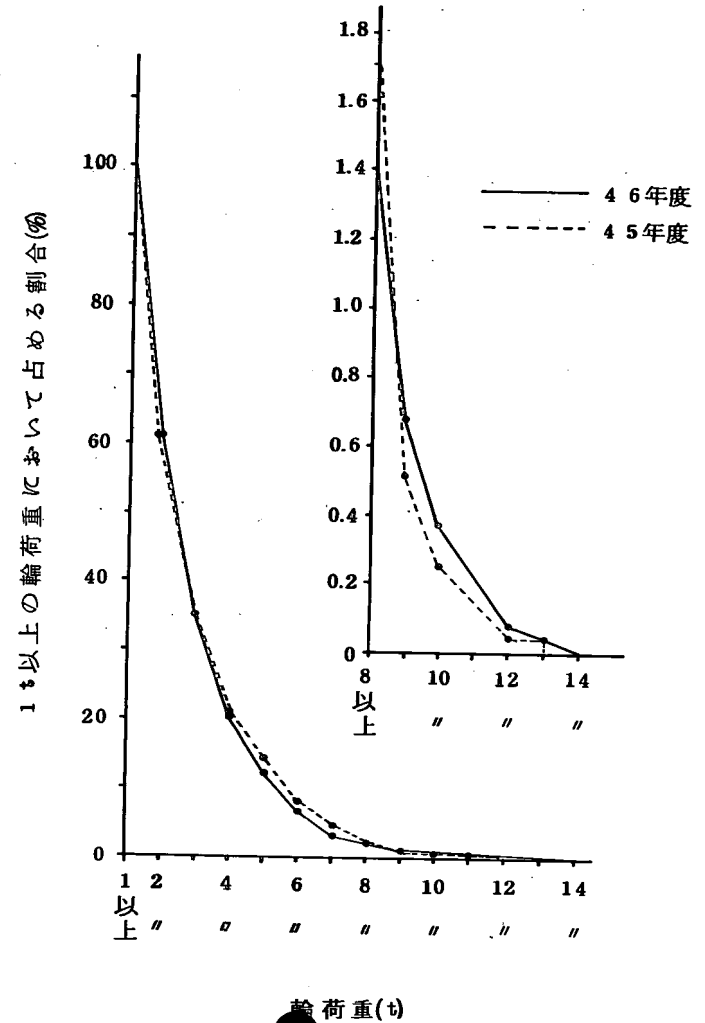
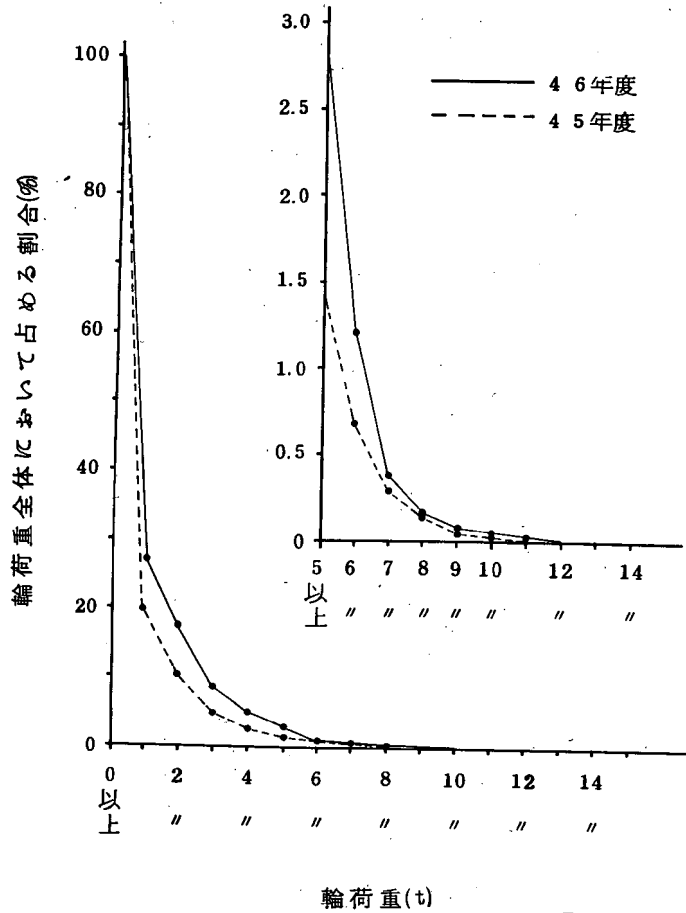


図-17 10000台交通量に対する法定重量をこえる車軸を有する自動車台数

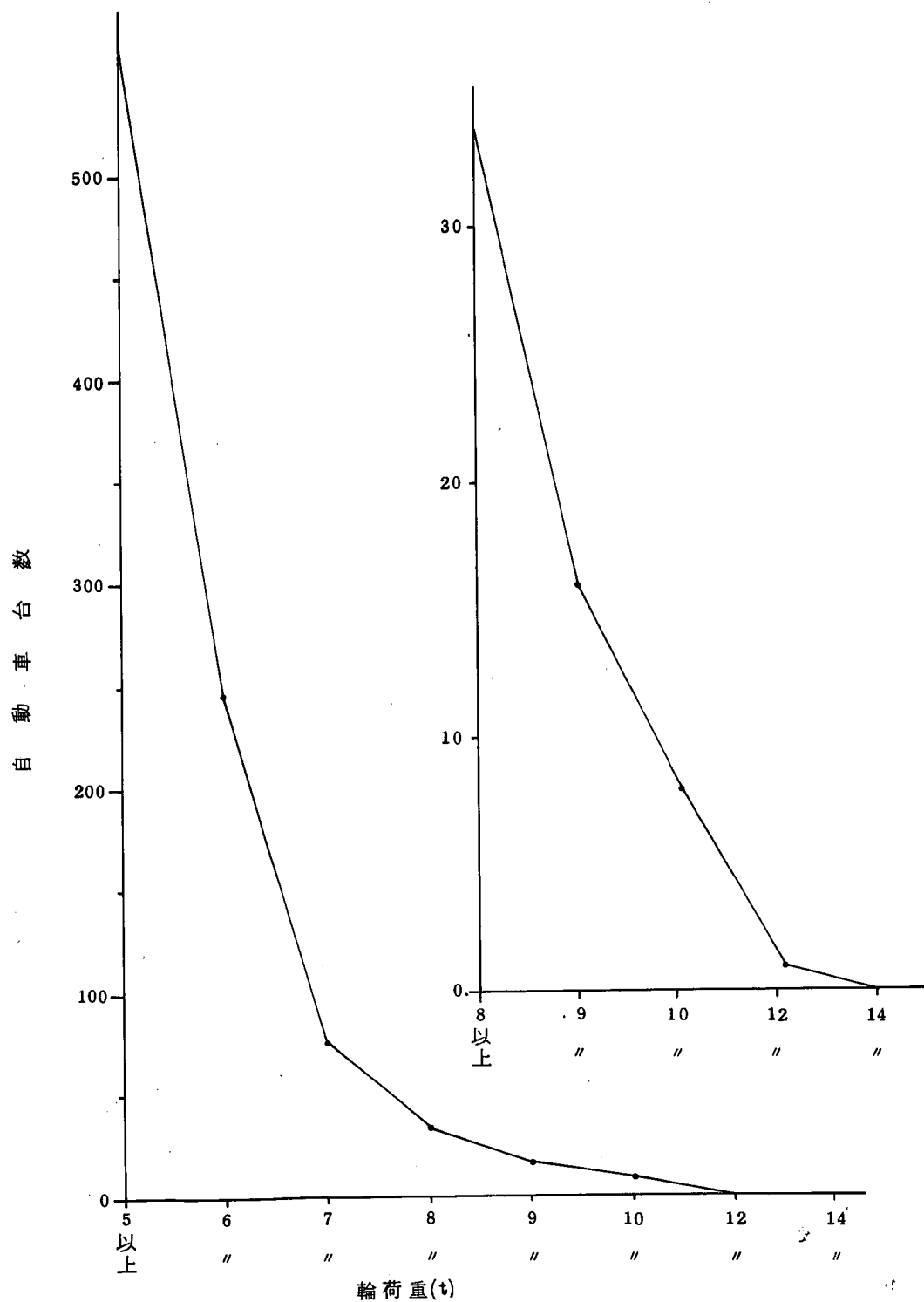


表-13 輪荷重通過位置調査実施箇所

地 建 名	測 定 地 名	路 線 番 号	車線数	車線幅 (m)	車線右端から の通過位置 a の平均値(m)	a の標準偏差 (cm)	a の平均値 (%) 車線幅
北海道開発局	苫小牧市沼端	36	2	3.30	2.49	30.9	75.5
	旭川市旭川大橋	12	4	3.25	2.12	53.7	65.2
東北地方建設局	秋田市山王	7	2	5.00	2.92	49.8	58.4
	盛岡市愛宕町	4	4	3.25	1.95	49.2	60.0
	仙台市都山	4	4	3.25	2.05	41.1	63.1
関東地方建設局	宇都宮市梁瀬町	4	2	6.00	2.86	60.3	47.7
	調布市仙川(上り)	20	4	3.50	2.11	45.6	60.3
	"(下り)		4	3.50	2.12	36.3	60.6
北陸地方建設局	新潟市海老ヶ瀬	7	2	3.50	2.36	33.9	67.4
	新潟市万代町	7	4	3.70	2.42	43.8	65.4
中部地方建設局	名古屋市緑区	247	2	4.00	2.61	36.6	65.3
	一宮市浅野	22	4	3.25	1.86	35.7	57.2
近畿地方建設局	京都府相楽郡山城町	24	2	3.50	2.30	34.8	65.7
	滋賀県甲賀郡土山町	1	4	3.50	1.93	48.9	55.1
中国地方建設局	浜田市久代	9	2	3.05	2.29	39.3	75.1
	福山市東桜町	2	6	3.50	1.72	66.0	49.1
四国地方建設局	松山市上橋	56	2	3.25	2.45	37.2	75.4
	松山市本町	196	4	3.25	2.34	74.4	72.0
九州地方建設局	宮崎市花ヶ島町	10	2	4.50	2.57	27.9	57.1
	福岡市箱崎飛鳥町	3	4	3.50	2.53	39.3	72.3
平均値	(車線巾 3~4 mについて)				2.41	35.4	70.7
	2・4 車線別				2.10	48.6	61.8
	全 体				2.30	44.7	63.4

材に及ぼす影響は、たとえ輪荷重の大きさ及び通過回数が同じであるとしても輪荷重の通過位置によって異なるはずである。この通過位置の違いによる影響をどのように評価したらよいかということは、最近話題になりはじめた疲労設計においては非常に重要な問題である。以下においては道路橋の疲労設計の考え方についても簡単にふれるとともに、鋼床版を例にとって今回の調査によって得られた輪荷重累積頻度分布と輪荷重通過位置の実測結果が、疲労設計にどのように利用され、ま

たその影響の程度はどれくらいあるかについて述べることにする。

5・2 調査地点

輪荷重通過位置の調査地点は表-13に示すとおりで、この表には、調査地点の車線数、車線幅も示されている。これらの調査地点は下記のような条件を考慮して選定されている。

- 1) できるだけ交通パターン調査を行なう路線上の2車線および4車線以上の国道上であること。
- 2) できるだけ直線で、近くに交叉点などがなく、走行が円滑に行なわれている区間であること。
- 3) 道路際から目視により車輪通過位置が測定しやすいこと。

測定地点数は1地建あたり2車線および4車線以上の国道につき各1箇所以上とし、合計20箇所である。

5・3 調査方法

輪荷重通過位置の測定は、2車線道路の場合にはいずれかの片側車線、4車線道路の場合には一番外側の車線を対象に行なった。

測定方法としては、図-18(a)に示すごとく、測定車線に30cm間隔にマークをつけておき、これをよりどころとして左側後輪の中心が通過する位置を目視によって観測し、30cm幅の部分ごとにその通過頻度を数えるという方法をとった。シングルタイヤ、ダブルタイヤにおけるその車輪の中心は図-18(b)に示すとおりとした。

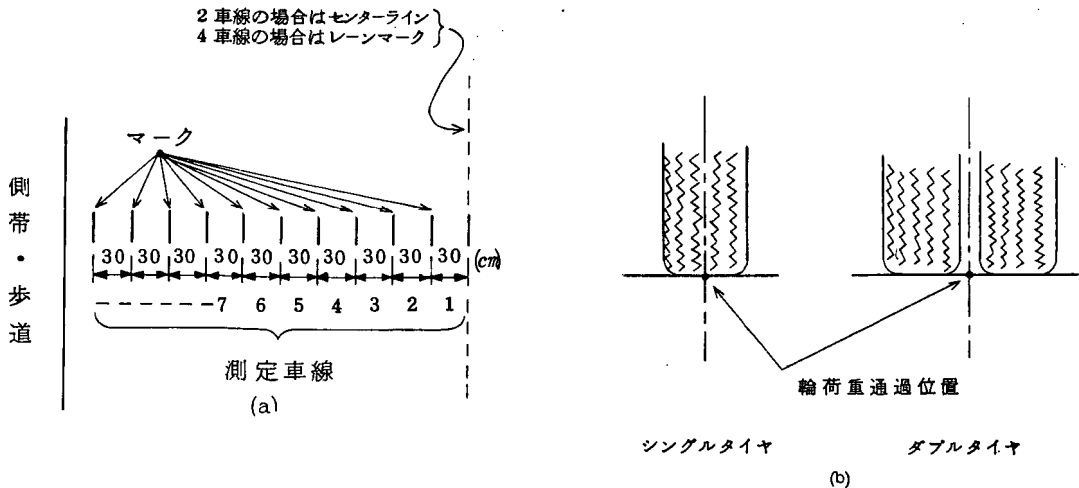


図-18 測定方法の説明図

測定の対象とする車両の種類は大型車のみとした。ここでいう大型車とは道路運送車両法で定める表-14のような車両のことを指すものとした。

測定をこのような大型車に限定したのは、次のような理由による。

橋梁の各種部材に大きな応力を生ぜしめるのは大型車であって、乗用車等の小型・中型車はほとんど影響を及ぼさない。大型車と小型・中型車では、自動車の車体幅、運転スピードなども異なるので、車線内での輪荷重の通過位置にはかなりの差がみられるのではないかと思われた。いずれに

表-14 測定の対象とした車両の種類

ナンバープレートの番号	車 種
1	大型貨物車
2	大型乗用車（バス） 普通乗用車 （11人乗以上のマイクロバス）
8	大型特殊用途車 （ミキサー、タンク、消防車）
9	大型特殊車
0	大型特殊車（建設機械）

しても設計を支配するのは大型車であるので、測定を大型車のみに限定する方が妥当であるという判断に基づいている。

測定はその地点における標準的な交通条件の下におけるデータを得るために、月曜日から金曜日までのいずれかの日とした。目視によらなければならないので、測定時間は午前9時から午後5時までとした。

5・4 調査結果

各地点において実測された輪荷重通過位置とその頻度との関係をヒストグラムで示すと図-19のようになる。

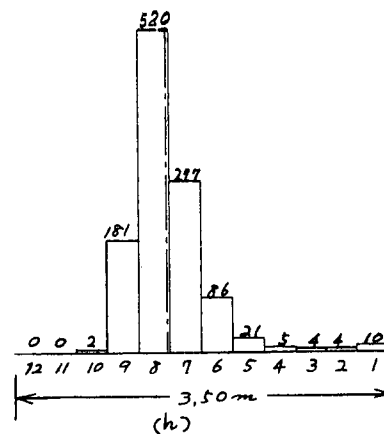
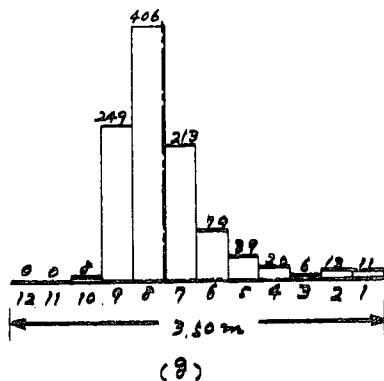
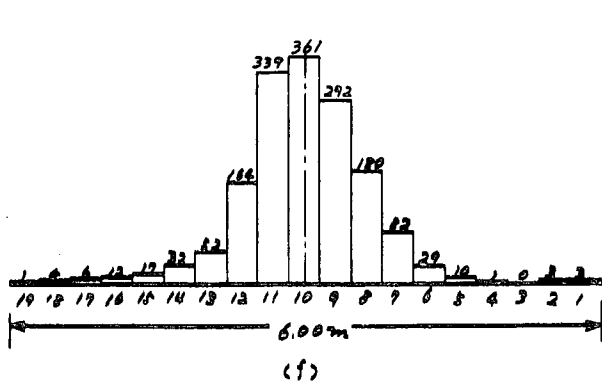
これらのヒストグラムから、車線の内側寄りのレーンマークより実測した左側車輪通過位置までの距離 a （図-20 参照）の平均値およびその標準偏差を求めると、表-13 に示すとおりになる。

図-19 を見ると、当然のことであるが大部分の車は車線を守って走行していることがわかる。また、これらの輪荷重通過位置別の頻度の分布は、全体としてはほぼ正規分布をなしているとみなしてよいと思われる。

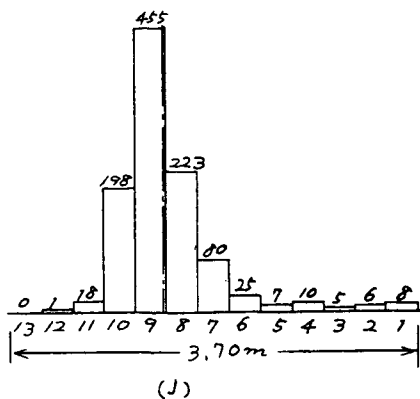
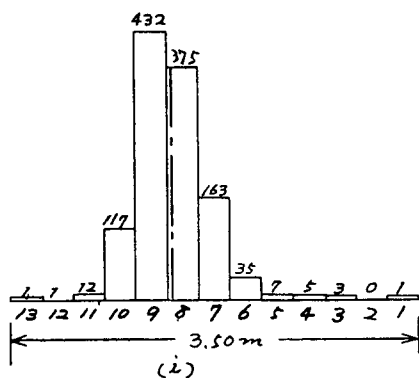
(以下のヒストグラムにおいては左側に書いたものは2車線の場合に、右側に書いたものは4車線の場合の測定結果である。)



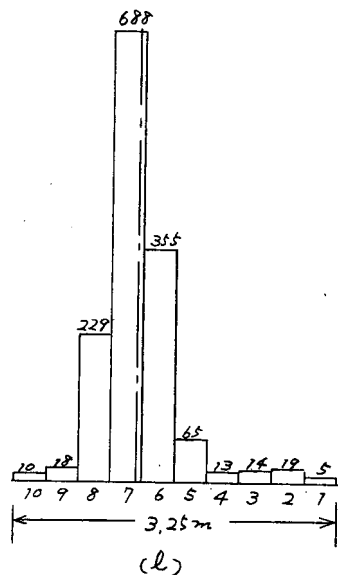
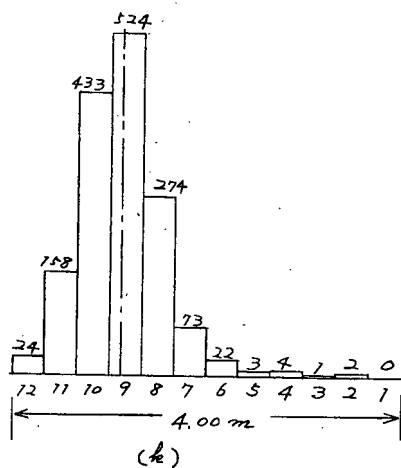
關東



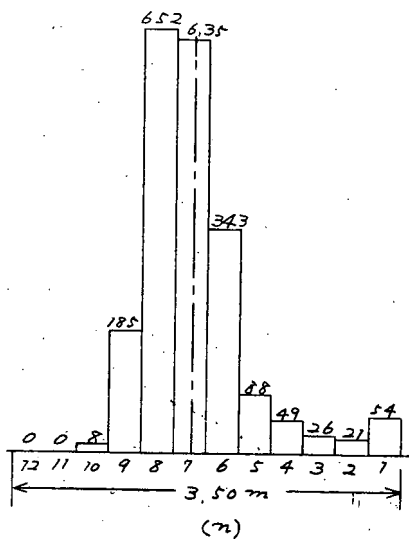
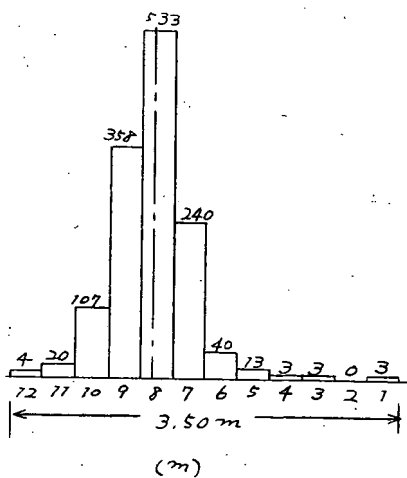
北陸



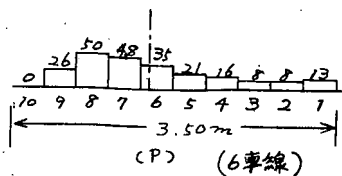
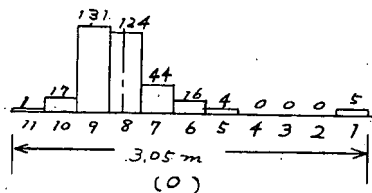
中部



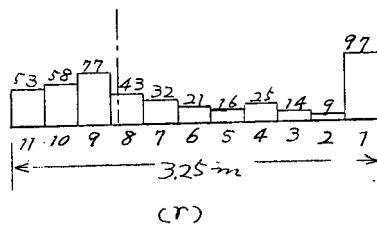
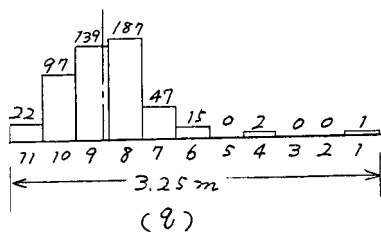
近畿



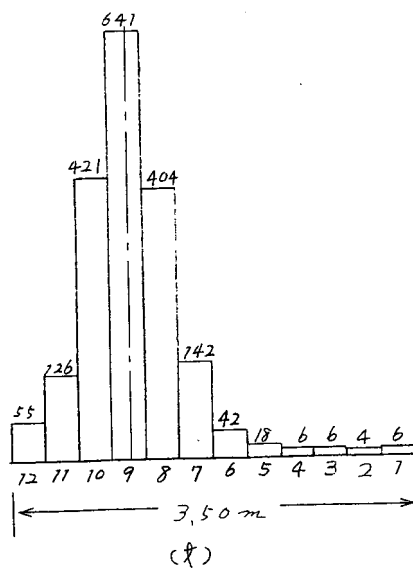
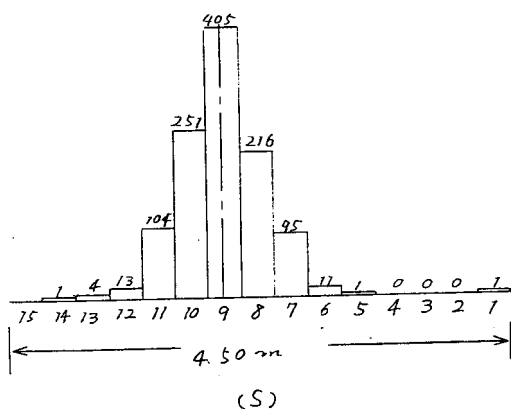
中国



四
国



九
州



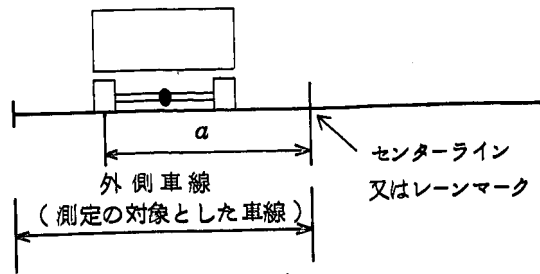


図 - 2 0 a の説明図

各地点における a の標準偏差の平均は 44.7 cm であった。

図 - 19(r) に示す四国地建で測定された 4 車線のデータは、ピークが 2 箇所が生じた。この幅員構成を見ると図 - 21 のように軌道が中央をとっており、またかなり広い側帯があるなどして

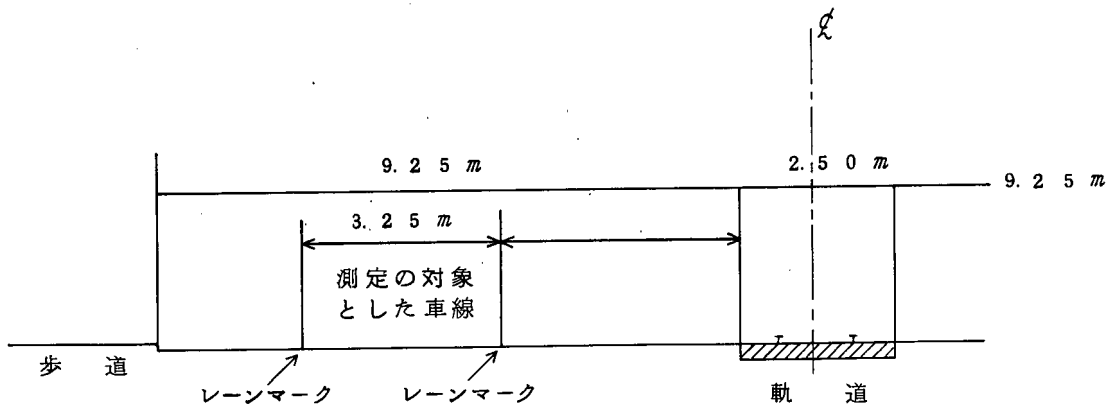


図 - 2 1 図 - 19 (r) の場合の幅員構成

普通の通過位置分布と異なる。そこでこの地点では図 - 19(r) において、1 の位置を通過した 97 輪を省いた輪荷重通過位置分布をデータとして採用した。

通過位置 a (図 - 20) の標準偏差は 2 車線の場合には $27.9\text{ cm} \sim 60.3\text{ cm}$ 、4 車線の場合には $36.3\text{ cm} \sim 66\text{ cm}$ である。この標準偏差と車線幅との関係は図 - 22 のようになり、2 車線の場合には、車線幅の大きいものほど標準偏差は大きくなるような傾向がうかがえる。

2 車線と 4 車線との標準偏差のを比較すると、同じ車線幅の場合には 2 車線の方が小さい。すなわち、一般に用いられている $3 \sim 4\text{ m}$ の車線幅を有する 2 車線および 4 車線それぞれの場合につい

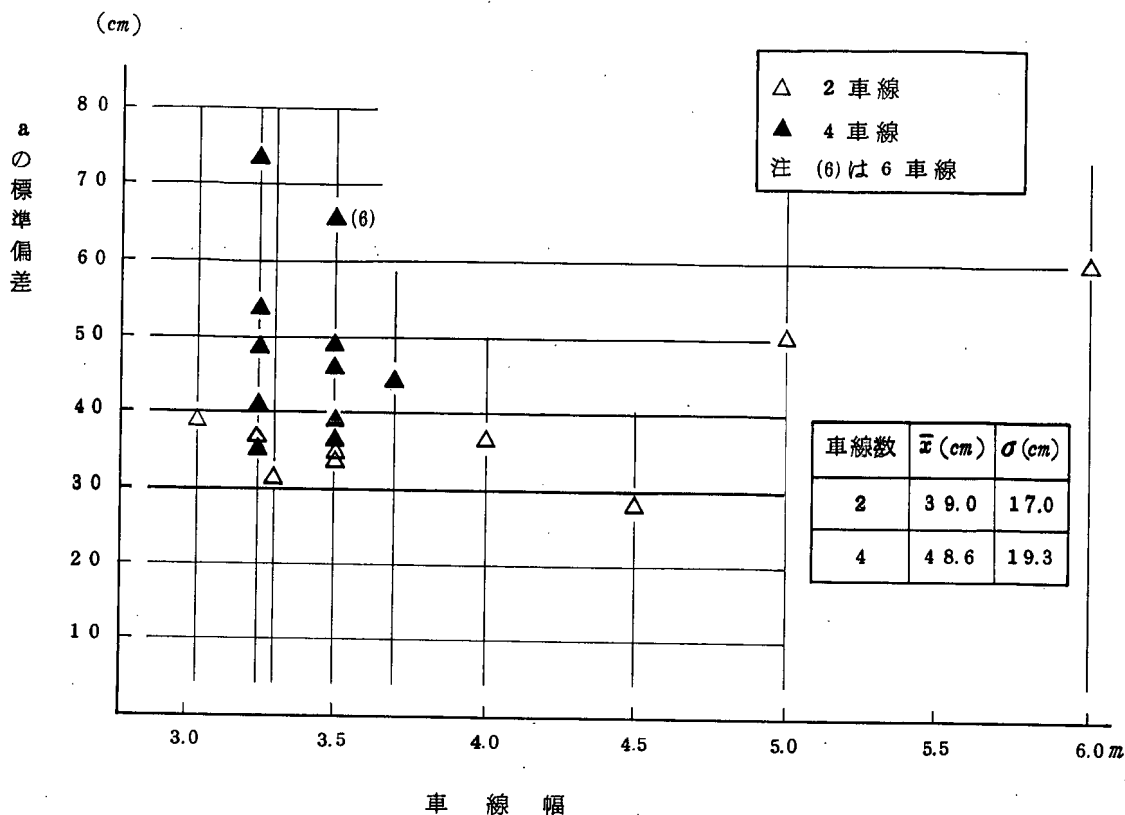


図-22 aの標準偏差と車線巾との関係

て標準偏差の平均値をとると、2車線では35.4cm、4車線では48.6cmとなり、2車線の方が通過位置が安定していることがわかる。

平均的な車輪通過位置を示す1つの指標として距離aの平均値を用い、この値と車線幅との関係を図-23に示す。これを見ると、車線幅が広くなるほどこのaの平均値も大きくなっていき、同じ車線巾でもaの平均値のばらつきは大きい。すなわち、調査地点によってaの平均値はかなり変わるということがわかる。車線幅3～4mの場合についてaの平均値の標準偏差を求めると24.2cmとなる。又、aの平均値の車線幅に対する比を示すと図-24となる。この場合にも、一般的に用いられている3～4mの車線幅について考えると、2車線および4車線の場合の左側車輪の平均的通過位置は車線右端よりそれぞれ車線幅の65.3%～75.5%および55.1%～72.3%の範囲にある。

また、図-23から明らかなように、aの平均値は2車線より4車線の方が小さい。すなわち、4車線の場合には2車線の場合にくらべて、車が道路中心よりの方を走行する傾向にあることがわかる。

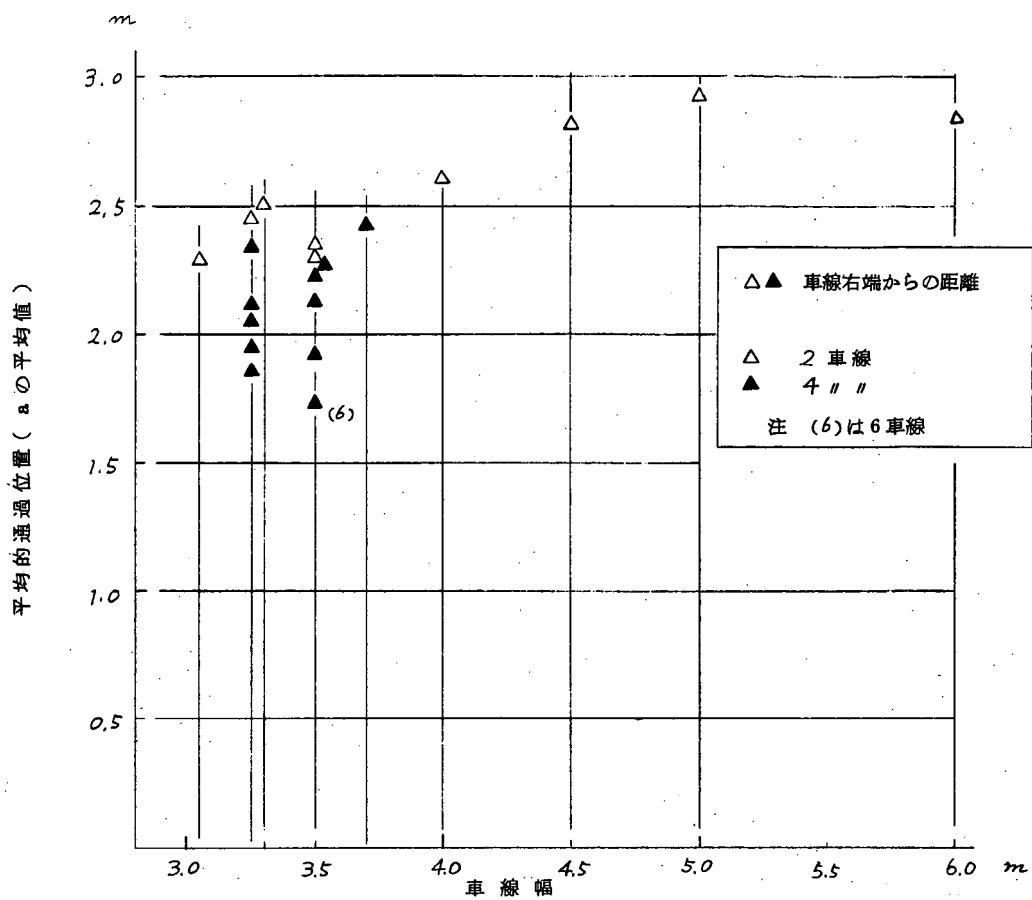


図 - 2 3 車線の平均的通過位置 (a の平均値) と車線巾

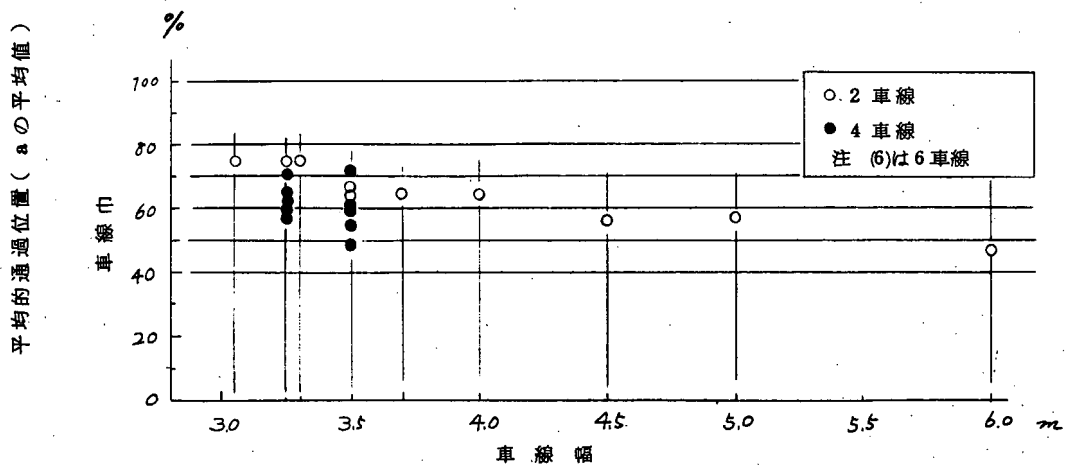


図 - 2 4 車線の平均的通過位置 ($\frac{a \text{ の平均値}}{\text{平均幅}}$) と車線巾との関係

5.5 調査結果の疲労設計への適用

最近、道路橋でも大型車の増加、溶接構造物の採用などの理由で疲労設計の必要性が叫ばれはじめた。道路橋の疲労設計についてはまだその方法が確立されていないが、疲労設計は図-25に示すような手順で行なうことができると思われる。

ここでは、5.4で述べた輪荷重通過位置の測定結果を疲労設計に対していかに適用するか、その方法を鋼床版を例にとって示すことにする。

道路橋の疲労設計において、もっとも重要なことはその橋の供用期間中に作用する繰返し応力振幅とその繰返し載荷回数を定めることである。建設省では、3年毎に全国道路交通状況調査を行ない車種別の交通量を実測している。これらの調査結果を参考にすれば、橋の供用期間中に橋上を通過する車種別の全交通量を推定することができる。このように橋の供用期間中に橋上を通過する車種別の自動車の総数が判明したとして、次にこれらの自動車の重量はどのような分布をしているかを知る必要がある。

現在車種別交通量と自動車重量の分布との間の関連づけができるようなデータは非常に乏しい。4.4において述べた輪荷重頻度分布の測定結果は、交通量と輪荷重の大きさの分布との間の結びつけをするための非常に貴重なデータを提供している。

いま、輪荷重の頻度分布が、たとえば図-16.1のように与えられ、一方その橋の供用期間中の全通過交通量がわかると、その橋の供用期間中に作用する輪荷重の大きさ別の載荷頻度の総数は容易に計算することができ、図-26のようなものが得られる。このように橋の供用期間中に作用する図-26に示すような載荷の影響は、設計において基本とする荷重、たとえばT-20が何回繰返しして作用したときの影響と同じになるかを求めることができる。

このように、載荷荷重の大きさをT-20に置き直したとき、実際の載荷と同じような影響をもつような、T-20による繰返し数を等価繰返し数と呼び、 Ne_q で表わし、供用期間中の全通過交通量を N_t とすると、疲労の性質から次式が成立する。(附録参照)

$$\frac{Ne_q}{N_t} = \int_{T_{min}}^{T_{max}} P(T) \left(\frac{T}{8}\right)^{\frac{1}{K}} dT$$

ここに、

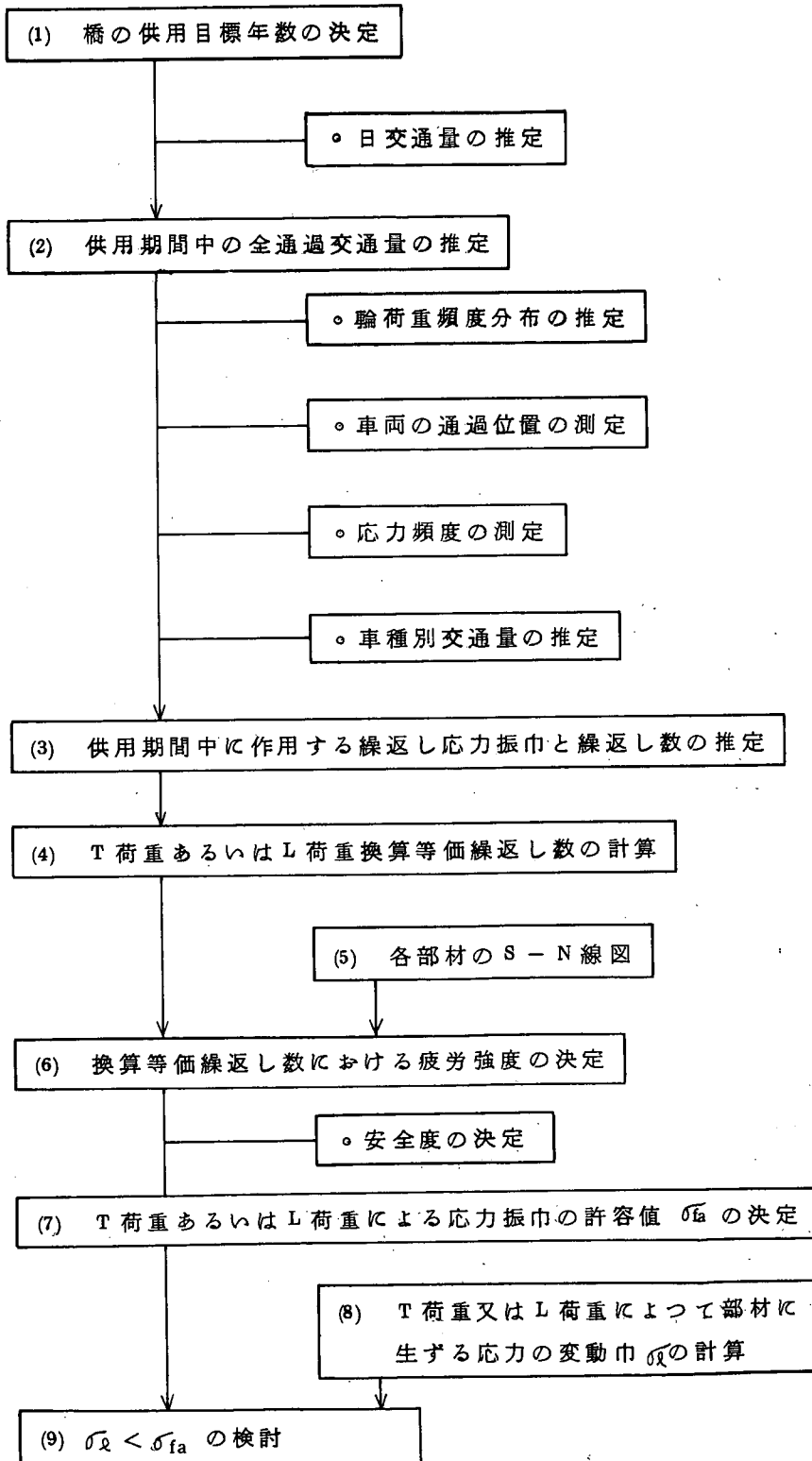
T : 輪荷重の大きさ

$P(T)$: T の確率

K : 部材のS-N線図(疲労破壊するときの繰返し応力と繰返し回数との関係を示す線)から定まる係数

この式を用いて荷重をT-20としたときの等価繰返し数 Ne_q を求めることができる。図-16に示したような輪荷重の頻度分布の実測結果は上式中の $P(T)$ を定めるために不可欠なデータで

図 - 2 5 道路橋の疲労設計手順



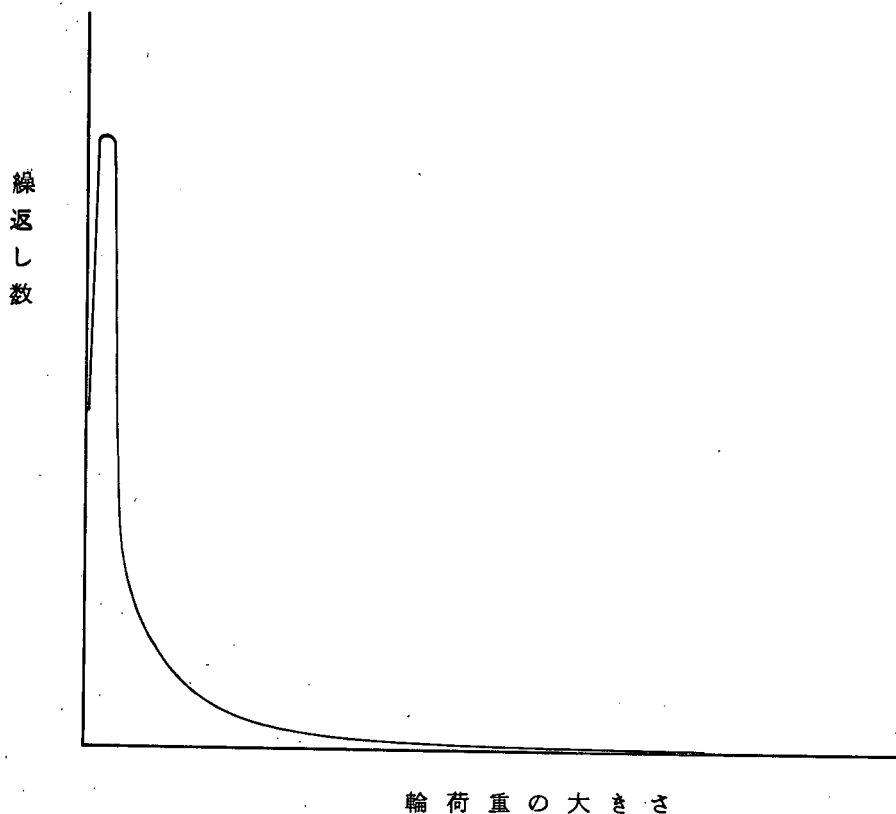


図-26 橋の供用期間中に作用する輪荷重の大きさとその総数

ある。また上述したごとく、車線内における自動車の通行軌跡は厳密には一定しておらず、ある範囲内にばらついた分布を示している。橋梁のある特定の位置にある部材に注目するとき、その部材への載荷の影響は荷重の載荷位置によって異なることは言うまでもない。この場合にもその部材にもっとも大きな応力を生ぜしめるような載荷位置にある T-20 を基本と考え、これとは異なった載荷位置にある T-20 が、ある繰返し回数載荷したときのその部材への影響は、基本とした載荷位置にある T-20 が何回繰返したときの影響に等しいかを計算で求めることができる。

すなわち、自動車の通行位置別の通行頻度分布がわかっておれば、これを利用して基本となる載荷位置に T-20 があるとして上述の等価繰返し数 Neq に乗ずるべき補正係数を次式により求めることができる。

$$K_1 = \int \frac{R(x) \cdot P(x)}{R_0} dx \quad (II)$$

ここに、

K_1 : Neq に乗ずるべき補正係数

R_0 : T-20 が基本とした載荷位置にあるときの部材の応力

$R(x)$: T-20 が任意の位置 x に載荷したときの部材の応力

$P(x)$: $R(x)$ が生ずる確率

上述した自動車の通行軌跡に関する図-19 のような実測結果は、上式中における $P(x)$ を定めるために不可欠のデータである。

このようにして、基本とした位置に作用する T-20 に対する橋の供用期間中における等価繰返し回数 $K_1 \times Neq$ が求まる。

一方、基本とした載荷位置に T-20 が作用したときに部材に生ずる応力は通常の静的な計算から求められる。したがって橋の供用期間中における繰返し応力の大きさとその繰返し数が与えられることになり、後はその部材についての S-N 曲線との比較から疲労に対する安全性が判定できる。

いま、以上のような疲労設計の手順を鋼床版を例にとって説明する。

道路橋の供用期待年数を 50 年とし、1 車線当りの日交通量を 10,000 台とすると、供用期間中の 1 車線当りの全通過交通量 N_t に、

$$N_t = 10000 \text{ (台/日)} \times 365 \text{ (日)} \times 50 \text{ (年)} = 182.5 \times 10^6 \text{ 台}$$

となる。

図-19 に示された輪荷重頻度分布を用い、(i)式より $\frac{Neq}{N_t}$ の値を計算してみると表-15 となる。この場合、 K としては鋼床版の縦リブのような部材を対象として得られた S-N 曲線を基にして $K=0.18$ とした。以下の計算においては、表-15 に示した $\frac{Neq}{N_t}$ のうち全国平均の 0.02028 と最大値を示した滋賀県虎姫町における値 0.19014 とを用いることにする。

次に表-13 に示したごとく輪荷重通過位置 (図-20 に示す a) の標準偏差は 44.7 cm である。したがって輪荷重通過位置の分布は図-27 に示すように 44.7 cm の標準偏差を有する正規分布になると仮定する。

いま鋼床版の縦リブに注目することにし、この縦リブの橋軸直角方向の影響線は図-28 のようになるとする。注目している縦リブ 0 の真上に T-20 の 1 つの後輪があるときのその縦リブの応力を R_0 、注目する縦リブ 0 から $x \text{ cm}$ 離れた位置に T-20 の 1 つの後輪があるときの注目している縦リブの応力を R_x とし、 $P(x)$ は図-27 で与えられるとすると補正係数 K_1 は(ii)式より 0.194 と求められる。この場合、縦リブ間隔は 32 cm とした。

したがって、注目している縦リブが全供用期間中にうける疲労の影響は、その注目している縦リブの真上に T-20 の 1 つの後輪が、次の回数だけ繰返して載荷したときの影響に等しくなる。

$$K_1 Neq = 0.194 \times 0.02028 \times 182.5 \times 10^6 = 0.194 \times 3.7 \times 10^6 = 0.718 \times 10^6$$

(全国集計の場合)

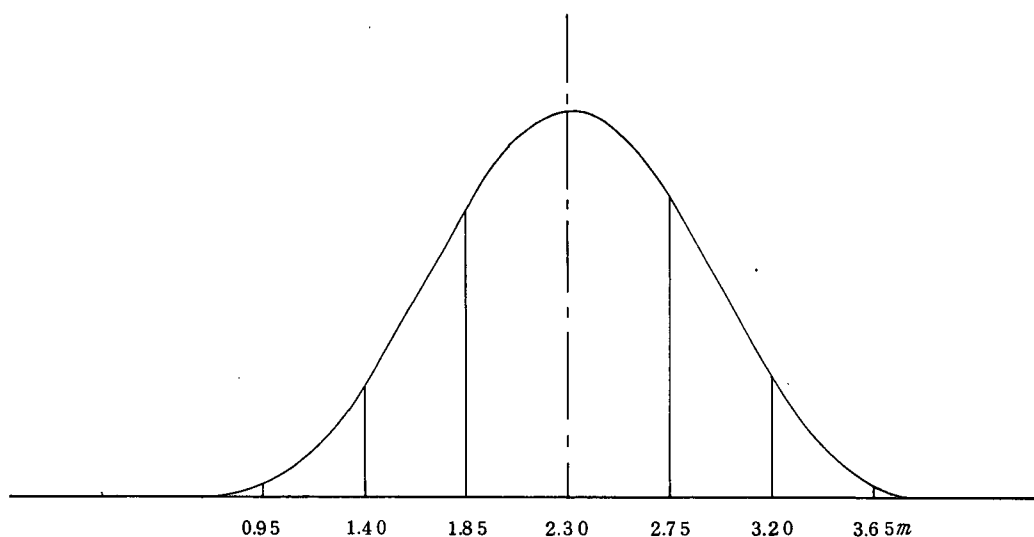
表-15 地点別の Neq/Nt の値

	$Neq/Nt \times 10^{-6}$	
	その地区でとられた最大値	その地区の集計値
全国集計		20,276
北海道岩見沢		26,565
北海道苫小牧		47,647
埼玉県上尾(上り)		33,373
“ (下り)		11,346
三条市	2,976	
新潟県大潟町		16,514
福岡県大野町	29,017	
熊本県北部町	14,145	
徳島県石井町		6,213
香川県国分寺町		7,196
岡山県備前市		54,784
島根県松江市		11,292
広島県西条町	20,046	23,287
宮城県大河原町	6,896	4,642
京都府亀岡市		81,199
新潟県新井市	18,106	14,623
山口県徳山市	12,471	11,523
滋賀県虎姫町	190,140	
滋賀県土山町	103,836	

$$K_1 Neq = 0.194 \times 0.19014 \times 182.5 \times 10^6 = 0.194 \times 34.7 \times 10^6 = 6.73 \times 10^6$$

(滋賀県虎姫町の場合)

縦リブで疲労に対して弱点と目されるところは横リブと交叉するところである。このようなところでは図-29のような細部構造が用いられることが多い。図-29のような構造はリブ十字継手と呼ばれる。



車線右端からの距離

平均値 $\mu = 2.30$

標準偏差 $\sigma = 0.447$

図 - 27 車両通過位置の分布

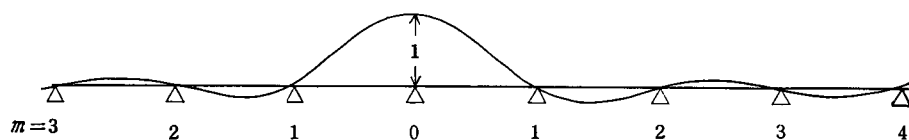


図 - 28 縦リブ 0 点における反力の影響線

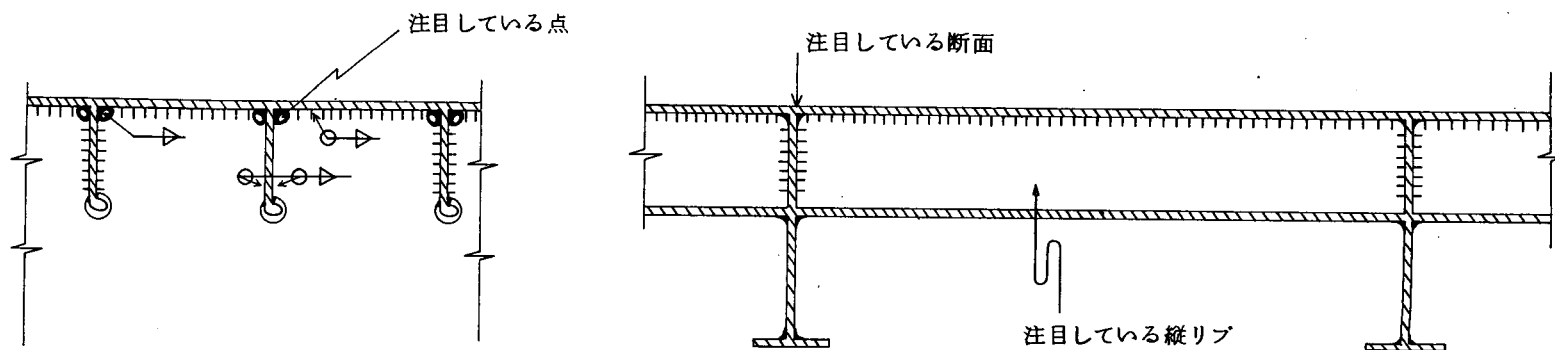


図-29 縦リブ横リブ交叉部の細部構造

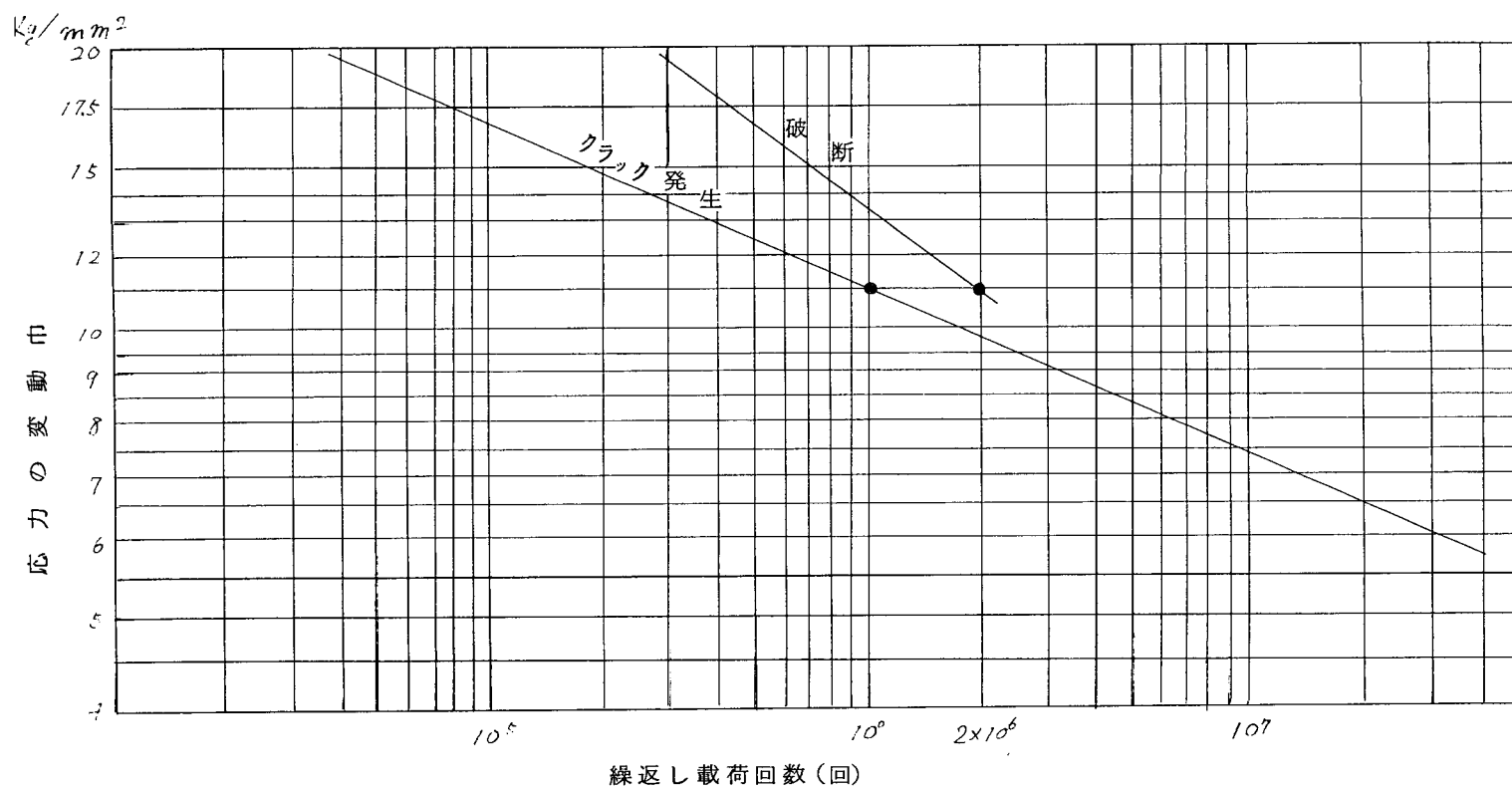


図 - 3 0 リブ十字継手の S - N 線図

このような継手のS-N線図はリブ十字継手試験片の疲労試験結果から求められ、疲労クラックの発生および試験片の破断に対して図-30のようになるといわれている。一般に疲労試験では、破断に対してのデータをとっているが、最近では疲労クラックの発生に対しても検討が行なわれるようになった。

図-29のように注目している縦リブ上をT-20の車輪が通過するとき、その縦リブと横リブとの交点、すなわち注目している点における応力の最大値および最小値は次のように通常の鋼床版としての静的計算から求めることができる。いまこの値はこの計算例でとりあげた、ある実橋で次のようになったとする。

$$\max \delta = +542 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\min \delta = -119 \text{ Kg/cm}^2$$

したがって、注目している点はその橋の供用期間中にうける応力振幅と繰返し回数は表-16に示すようになる。表-16には比較のために輪荷重の通過位置の補正をおこなわなかった場合の値も示されている。

表-16から求められた繰返し数に対するリブ十字継手のクラック発生応力振巾を図-30から求める。このときの応力振巾は、表-16の⑤に示す値となり、③の値と⑤の値を比較することにより供用期間中に縦リブと横リブの接合部に疲労クラックが発生するかどうかを判定することができる。

表-16を見ると、輪荷重頻度分布として4.4に述べた調査結果のうち全国集計した平均値を用いると疲労クラックは生じない。 $\frac{Neq}{N_t}$ が一番大きな値を示した滋賀県虎姫町での値を用いると輪荷重通過位置の補正を行わない場合には疲労クラックが発生するが、輪荷重通過位置の補正を行なうとわずかながらクラック発生の応力振巾の方がT-20通過による応力振巾をうまわり、クラックの発生は起こらないことがわかる。

このように、その橋の供用期間中にうける応力振巾と等価繰返し数が分ると、S-N曲線との比較から容易に疲労に対して安全かどうか検討することができる。ただ実際の設計という作業においては、S-N線図と比較する場合に安全度の値をどの程度にとればよいかということは今後の問題として残されている。

道路橋の疲労設計の手順は以上のとおりであるが、上述した鋼床版の場合の実例から、たとえば表-16に見られるように全国集計と虎姫町における差、および輪荷重通過位置による差から、疲労設計においては輪荷重頻度分布と輪荷重通過位置の分布の影響がいかに大きいかがわかる。これらの分布の実態は、4および5に示したような調査から得られたのであり、疲労設計の確立のために、今回行ったようなこれらの調査がきわめて重要なことは、容易に理解していただけるとおも

表 - 16 供用期間中にうける応力振巾と等価繰返し数

①	②	③ T-20 の輪荷 重通過による応 力振巾	④ (ixii)式を用いて 求めた等価繰返 し数	⑤ 図-30 から求 められるクラッ ク発生応力振巾	⑥ クラック発生の 有 無
輪荷重通過位置の補 正を行なわない場合	全国集計	6.61 Kg/mm ²	3.70×10^6	8.8 Kg/mm ² (> 6.61)	無
	滋賀県 虎姫町	"	34.7×10^6	5.6 Kg/mm ² (< 6.61)	有
輪荷重通過位置の補 正を行なった場合	全国集計	"	0.718×10^6	11.7 Kg/mm ² (> 6.61)	無
	滋賀県 虎姫町	"	6.73×10^6	6.9 Kg/mm ² (> 6.61)	無

6 結 論

今年度の調査、研究の結果を要約すると次のようになる。

6・1 交通パターン調査

全国 75 地点における交通パターン調査の結果、橋梁の主げたに生ずる断面力 M 、 S と設計荷重 $L-20$ による断面力 M_{20} 、 S_{20} とを比較すると、次のことが明らかになった。

1) 通常の走行状態（通常走行時）では、 M/M_{20} 、 S/S_{20} の平均値 m は、車線数、支間にかかわらず、ほぼ 0.3 以下である。

また、超過確率が 0.14% の $(m+3\sigma)$ (σ は標準偏差) の値は 2 車線・4 車線で 0.6 以下 6 車線で 0.5 以下である。

2) 全車線にわたって車両が純間隔 1.0 m で並んだと想定した場合（完全渋滞時）は、 M/M_{20} 、 S/S_{20} の平均値は 2 車線・4 車線では 0.6～0.8、6 車線では 0.7～0.9 程度で超過確率が 15.86% の $(m+\sigma)$ の値はほぼ 1.0 程度となる。（このような渋滞状態では、衝撃の影響は無視できると思われるが、計算ではこの点について考慮していない。）

3) 片側車線が車両純間隔 1.0 m の状態で渋滞、反対側車線はスムーズに流れている一般に起こりやすい渋滞状態（通常渋滞時）においては、 M/M_{20} 、 S/S_{20} の平均値は、車線数、支間にかかわらず 0.4～0.6 程度である。また、超過確率 0.14 % の $(m+3\sigma)$ の値は 1.0 程度である。

6・2 自動車輪荷重頻度の調査

全国 19 地点において輪荷重頻度を調査した結果、以下のようなことがわかった。

- 1) 通過した自動車の全輪数のうち、法定輪荷重を超えるものが 2.83 %、設計輪荷重 8 t を超えるものが 0.17 % あり、最大輪荷重としては 14 t が記録された。
- 2) 現行設計荷重 $T-20$ をこえる自動車が載荷する頻度は全通過自動車台数の 0.35 % であるが 46 年 3 月に出示された床版に関する道路局長通達にしたがって床版を設計すれば、設計荷重を超えるような自動車荷重が載荷する頻度は 0.1 % へと減少する。これに車両通過位置の影響を併せ考えると設計曲げモーメントが生ずる頻度はさらに小さくなる。

6・3 輪荷重通過位置調査

全国 20 地点における輪荷重通過位置調査の結果から次のようなことが言える。

- 1) 左側輪荷重の平均的な通過位置は、車線右端より 2 車線の場合に車線巾の約 70 %、4 車線の場合には車線巾の約 60 % の位置のところである。この輪荷重通過位置の分布は、標準偏差 45 cm 位の正規分布と見なしてよいと思われる。
- 2) 輪荷重通過位置が 1) で述べた如く、ほぼ一定した範囲内を通るから、この位置に床版を直接ささえる縦げた又は主げたを配置すれば、鉄筋コンクリート床版の破損を防ぐにはある程度効果的になるとと思われる。
- 3) 鋼床版の疲労設計においては、本調査の輪荷重通過位置分布を考慮することによって、設計に用いる $T-20$ の等価繰返し数は $T-20$ が一定位置を通ると考えた場合の約 20 % に減少する。
- 4) 疲労設計においては、荷重の頻度分布、通過位置の分布は影響するところが非常に大きいのでこれらの実態を捉えることは極めて重要である。

あ と が き

われわれは、過去数年間、技術研究会の一環として実施してきた調査を通じて、従来その実態を知ることが非常にむづかしいとされており、今まで国内・国外を通じてほとんどデータのなかった交通荷重とその通行位置の実態について、非常に貴重なデータを得ることができた。これらのデータは、既設橋の供用荷重算定指針（案）における重要な因子である「交通状況に関する補正係数」を定めるうえで、また将来の設計示方書の改定に際して設計活荷重を合理的に定めるうえで、なくてはならないものである。

これらの調査には、各地方建設局および北海道開発局の多くの方々の協力があったことはいうまでもない。今回の調査の実施において、各機関の窓口としてそのとりまとめの任に当たられた下記の方々、および各工事事務所あるいは技術事務所において直接調査の労をとっていただいた多くの関係者の方々に、心からの感謝の意を表する次第である。

北海道開発局 道路建設課 課長補佐	小 西 輝 久
東北地建 道路工事課 構造係長	成 田 保 三
関東地建 道路工事課 構造係長	大 橋 義 彦
北陸地建 道路工事課 構造係長	丸 山 幹 雄
中部地建 道路管理課 課長補佐	神 取 和 男
近畿地建 道路管理課 管理係長	田 中 章 夫
中国地建 道路工事課 構造係長	田 中 康 男
四国地建 道路管理課 維持修繕係長	大 西 貞 一
九州地建 道路工事課 構造係長	猪 須 哲 夫

(所属及び職名は46年8月末現在)

この調査結果の集計・解析及び報告書の作成は下記の者が担当した。

土木研究所 橋梁研究室 室 長	国 広 哲 男
研究員	朝 倉 肇
”	井 上 啓 一

以 上

附 録

鋼材の疲労寿命は、それが受ける応力振巾を Sr 、繰返し寿命を $N(Sr)$ とすると、 $N(Sr)$ と Sr の関係は、

$$\log Sr = A - K \log N(Sr) \quad \text{————— (i)}$$

で表わせる。又、種々の応力振巾が作用する場合の疲労寿命については Miner の法則が成立すると考えられる。この法則は、 Sr_i の応力振巾での寿命を N_i とすると Sr_i の応力振巾 1 回の疲労被害は $\frac{1}{N_i}$ と考え、 Sr_i の繰返し数が n_i だったとすると $\sum \frac{n_i}{N_i} = 1$ のとき、疲労破壊が起こるとするものである。

これは、全繰返し数 N_t 、 Sr の応力振巾の確率が $P(Sr)$ 、 Sr の応力振巾での破壊繰返し数を $N(Sr)$ とすると、

$$\int \frac{P(Sr) \times N_t}{N(Sr)} dSr = 1 \quad \text{————— (ii)}$$

と書きなおせる。

基準となる応力振巾 S_b に換算した場合の等価破壊繰返し数を N_{eq} とすると S_b と N_{eq} も (i) 式と同形で書きあらわせるはずだから、

$$\log S_b = A - K \log N_{eq} \quad \text{————— (iii)}$$

となり、

(i)(ii)(iii) 式から

$$\frac{N_{eq}}{N_t} = \int P(Sr) \times \left(\frac{Sr}{S_b}\right)^{\frac{1}{K}} dS \quad \text{————— (iv)}$$

が得られる。

応力と輪荷重の大きさは、比例するから $T-20$ に対する輪荷重分布から N_{eq} が求められる。
 $T-20$ の後輪荷重は 8 ton であるから次式が得られる。

$$\frac{N_{eq}}{N_t} = \int_{T_{min}}^{T_{max}} P(T) \left(\frac{T}{8}\right)^{\frac{1}{K}} dT \quad \text{————— (v)}$$

ここに T : 輪荷重の大きさ

$P(T)$: T の確率

資 料

交通パターン調査における全国各地の各走行状態の計算結果を以下に付しておく。

(1) 通常走行時の M/M_{20}

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
5	小樽市張碓	2	0.364	0.274	0.243	0.235	0.239	0.221	0.196	0.187	0.189
12	旭川市神居古澤	2	0.290	0.255	0.283	0.280	0.283	0.275	0.251	0.227	0.212
36	苫小牧市沼の端	2	0.457	0.369	0.334	0.298	0.298	0.321	0.323	0.325	0.321
5	札幌市琴似	4	0.336	0.265	0.258	0.245	0.243	0.242	0.230	0.221	0.217
12	〃 白石	4	0.389	0.332	0.285	0.246	0.247	0.253	0.222	0.202	0.198
12	旭川市神楽	4	0.369	0.322	0.302	0.268	0.261	0.266	0.271	0.264	0.265
12	札幌市月寒	4	0.339	0.350	0.359	0.341	0.331	0.324	0.310	0.285	0.265
36	室蘭市鷺別	4	0.283	0.274	0.265	0.251	0.243	0.194	0.170	0.172	0.176
4	青森市堤1丁目	6	0.306	0.246	0.234	0.201	0.182	0.177	0.167	0.170	0.172
4	盛岡市愛宕	4	0.310	0.297	0.280	0.254	0.252	0.239	0.216	0.192	0.170
4	仙台市郡山5丁目	4	0.443	0.358	0.358	0.363	0.372	0.396	0.377	0.372	0.359
45	〃 田子字沼前	4	0.470	0.422	0.392	0.362	0.337	0.336	0.354	0.360	0.361
7	秋田市山王3丁目	2	0.364	0.288	0.285	0.296	0.313	0.291	0.231	0.191	0.171
13	山形市小白川〜双日	2	0.363	0.296	0.273	0.268	0.264	0.250	0.224	0.209	0.198
4	郡山市堂前町	6	0.195	0.167	0.153	0.154	0.160	0.171	0.172	0.167	0.162
49	会津若松市一箕町	2	0.302	0.221	0.195	0.183	0.172	0.165	0.137	0.119	0.115
6	松戸市上矢切	4	0.340	0.315	0.285	0.271	0.272	0.291	0.288	0.279	0.273
17	高崎市常盤町	2	0.385	0.295	0.287	0.235	0.225	0.228	0.215	0.201	0.197
18	〃 並榎町	2	0.372	0.273	0.264	0.253	0.254	0.222	0.179	0.164	0.156
15	大田区東蒲田	4	0.264	0.233	0.223	0.206	0.211	0.220	0.218	0.205	0.190
20	世田谷区北烏山	4	0.347	0.289	0.267	0.253	0.260	0.256	0.220	0.222	0.221
254	板橋区錦町	4	0.159	0.131	0.144	0.149	0.154	0.160	0.153	0.145	0.133
4	小山市本郷町	2	0.535	0.394	0.409	0.397	0.428	0.411	0.340	0.273	0.261
50	足利市通り2丁目	2	0.368	0.378	0.375	0.356	0.348	0.331	0.326	0.323	0.308

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
15	横浜市鶴見区鶴見町	4	0.212	0.175	0.172	0.166	0.158	0.152	0.149	0.150	0.148
16	横浜市中区桜木町3丁目	6	0.286	0.251	0.279	0.276	0.270	0.288	0.285	0.276	0.263
7	新潟市海老ヶ瀬	2	0.232	0.187	0.159	0.150	0.159	0.158	0.135	0.130	0.127
7	" 明石通	4	0.375	0.280	0.221	0.189	0.176	0.158	0.143	0.129	0.121
7	" 万代町	6	0.288	0.239	0.227	0.243	0.244	0.255	0.251	0.247	0.233
8	長岡市下々条	2	0.298	0.218	0.170	0.141	0.141	0.138	0.138	0.123	0.112
8	" 神田	6	0.140	0.109	0.094	0.092	0.096	0.102	0.092	0.082	0.073
8	" 表町	4	0.319	0.230	0.183	0.155	0.141	0.101	0.086	0.078	0.076
8	上越市中央町2丁目	2	0.475	0.371	0.276	0.181	0.163	0.131	0.130	0.129	0.134
18	" 東本町	4	0.424	0.346	0.290	0.253	0.235	0.250	0.247	0.224	0.205
1	名古屋市港区宝神町	4	0.427	0.402	0.409	0.401	0.411	0.406	0.382	0.356	0.353
1	四日市市富田町	4	0.388	0.367	0.354	0.351	0.363	0.379	0.368	0.351	0.326
19	名古屋市守山区瀬古	2	0.363	0.295	0.260	0.232	0.222	0.228	0.215	0.209	0.204
247	" 緑区大高町	2	0.383	0.259	0.219	0.204	0.210	0.164	0.144	0.139	0.142
22	一宮市浅野	4	0.270	0.258	0.244	0.223	0.214	0.211	0.211	0.210	0.198
41	名古屋市北区中切町	4	0.324	0.282	0.293	0.280	0.287	0.315	0.303	0.287	0.273
41	小牧市小針巳新田	4	0.257	0.195	0.176	0.173	0.188	0.201	0.193	0.184	0.176
153	名古屋市昭和区天白町	2	0.513	0.377	0.323	0.300	0.309	0.305	0.280	0.263	0.254
1	大津市竜ヶ丘	2	0.386	0.307	0.278	0.255	0.270	0.294	0.260	0.248	0.233
1	京都市伏見区中島外山町	4	0.404	0.362	0.254	0.208	0.201	0.188	0.176	0.177	0.170
24	京都府久世郡城陽町	2	0.365	0.339	0.284	0.243	0.241	0.234	0.229	0.215	0.198
1	守口市京阪本通	6	0.376	0.314	0.273	0.251	0.248	0.237	0.226	0.219	0.218
26	堺市大浜中通	4	0.649	0.551	0.521	0.505	0.507	0.519	0.504	0.481	0.451
163	守口市南寺方	4	0.369	0.332	0.278	0.246	0.251	0.261	0.251	0.244	0.233
43	大阪市西淀川区大和町西	4	0.414	0.324	0.327	0.324	0.336	0.319	0.297	0.285	0.282
2	尼ヶ崎昭和大通	4	0.304	0.318	0.309	0.269	0.257	0.262	0.231	0.222	0.220
2	神戸市生田区海岸通	6	0.376	0.331	0.289	0.279	0.286	0.287	0.273	0.281	0.277
2	福山市東桜町	6	0.254	0.209	0.214	0.205	0.207	0.228	0.231	0.229	0.208
2	広島市向洋本町	4	0.234	0.224	0.238	0.225	0.225	0.212	0.205	0.202	0.201

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
2	下関市長府	4	0.424	0.341	0.301	0.279	0.297	0.291	0.271	0.248	0.228
30	岡山市清輝橋新道	4	0.496	0.387	0.342	0.318	0.322	0.305	0.291	0.262	0.240
9	鳥取市覚寺	2	0.286	0.243	0.202	0.185	0.177	0.161	0.122	0.098	0.085
9	米子市加茂町	4	0.330	0.272	0.251	0.250	0.251	0.244	0.233	0.216	0.213
9	〃 角盤町	4	0.300	0.279	0.271	0.238	0.224	0.182	0.166	0.157	0.154
9	松江市西津田町	2	0.294	0.225	0.199	0.197	0.195	0.183	0.170	0.160	0.150
192	徳島市佐古町	4	0.388	0.395	0.410	0.419	0.389	0.316	0.291	0.271	0.260
11	高松市香町	4	0.342	0.303	0.318	0.312	0.326	0.349	0.330	0.315	0.315
11	松山市枝松町	2	0.306	0.338	0.345	0.327	0.317	0.274	0.236	0.219	0.194
33	〃 河原町	2	0.369	0.284	0.297	0.314	0.331	0.340	0.318	0.288	0.264
56	〃 土橋町	2	0.302	0.241	0.211	0.198	0.198	0.192	0.190	0.195	0.202
196	〃 本町	4	0.239	0.176	0.152	0.141	0.149	0.157	0.148	0.133	0.118
55	高知市知寄町	4	0.299	0.251	0.214	0.205	0.209	0.218	0.197	0.191	0.188
3	福岡市箱崎飛鳥町	4	0.400	0.338	0.280	0.273	0.278	0.225	0.196	0.191	0.190
3	熊本市清水町	4	0.253	0.183	0.151	0.134	0.130	0.115	0.104	0.104	0.099
3	熊本県飽託郡北部町	2	0.489	0.351	0.291	0.285	0.285	0.294	0.271	0.238	0.222
10	大分市大字宮崎	2	0.379	0.280	0.238	0.229	0.243	0.234	0.221	0.192	0.161
210	〃 大道町3丁目	4	0.215	0.165	0.153	0.144	0.150	0.153	0.142	0.136	0.130
10	宮崎市高千穂町	4	0.237	0.175	0.166	0.163	0.160	0.142	0.135	0.123	0.122
225	鹿児島市宇宿町	4	0.234	0.205	0.175	0.138	0.122	0.127	0.124	0.125	0.127

(2) 通常走行時の S/S₂₀

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
5	小樽市張碓	2	0.373	0.323	0.295	0.264	0.259	0.259	0.243	0.237	0.215
12	旭川市神居古澤	2	0.338	0.342	0.336	0.326	0.323	0.313	0.292	0.258	0.199
36	苫小牧市沼の端	2	0.494	0.440	0.385	0.368	0.376	0.380	0.361	0.359	0.316
5	札幌市琴似	4	0.349	0.313	0.286	0.272	0.271	0.272	0.233	0.225	0.195
12	〃 白石	4	0.447	0.354	0.319	0.309	0.303	0.274	0.249	0.238	0.197
12	旭川市神楽	4	0.381	0.391	0.363	0.330	0.327	0.324	0.315	0.308	0.279
12	札幌市月寒	4	0.391	0.430	0.406	0.378	0.383	0.329	0.315	0.305	0.279
36	室蘭市鷺別	4	0.289	0.313	0.284	0.271	0.278	0.205	0.211	0.204	0.182
4	青森市堤1丁目	6	0.318	0.307	0.267	0.237	0.230	0.221	0.215	0.208	0.181
4	盛岡市愛宕	4	0.362	0.353	0.324	0.299	0.286	0.268	0.243	0.211	0.176
4	仙台市郡山5丁目	4	0.463	0.445	0.435	0.433	0.458	0.448	0.421	0.387	0.320
45	〃 田子字沼前	4	0.511	0.483	0.393	0.389	0.402	0.408	0.405	0.405	0.383
7	秋田市山王3丁目	2	0.416	0.395	0.367	0.361	0.370	0.361	0.324	0.295	0.257
13	山形市小白川～双日	2	0.404	0.383	0.358	0.323	0.307	0.287	0.270	0.245	0.235
4	郡山市堂前町	6	0.210	0.193	0.195	0.188	0.192	0.197	0.187	0.161	0.151
49	会津若松市一箕町	2	0.303	0.268	0.222	0.200	0.197	0.193	0.171	0.153	0.129
6	松戸市上矢切	4	0.339	0.326	0.306	0.304	0.311	0.298	0.295	0.295	0.291
17	高崎市常盤町	2	0.393	0.357	0.328	0.295	0.288	0.264	0.236	0.226	0.210
18	〃 並榎町	2	0.400	0.330	0.311	0.283	0.272	0.256	0.229	0.208	0.171
15	大田区東蒲田	4	0.289	0.274	0.254	0.246	0.253	0.236	0.226	0.218	0.193
20	世田谷区北烏山	4	0.382	0.328	0.298	0.271	0.269	0.264	0.260	0.254	0.222
254	板橋区錦町	4	0.173	0.178	0.175	0.168	0.168	0.170	0.157	0.138	0.117
4	小山市本郷町	2	0.547	0.527	0.491	0.493	0.497	0.436	0.388	0.359	0.317
50	足利市通り2丁目	2	0.464	0.465	0.442	0.406	0.412	0.418	0.392	0.331	0.316
15	横浜市鶴見区鶴見町	4	0.245	0.218	0.196	0.184	0.187	0.191	0.184	0.180	0.152
16	横浜市中区桜木町3丁目	6	0.311	0.312	0.319	0.299	0.307	0.314	0.294	0.287	0.240
7	新潟市海老ヶ瀬	2	0.242	0.200	0.206	0.197	0.194	0.189	0.177	0.169	0.142
7	〃 明石通	4	0.379	0.281	0.230	0.210	0.202	0.184	0.152	0.128	0.102

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
7	新潟市万代町	6	0.288	0.282	0.285	0.283	0.289	0.308	0.298	0.291	0.264
8	長岡市下々条	2	0.307	0.222	0.202	0.188	0.181	0.171	0.159	0.148	0.115
8	〃 神田	6	0.145	0.129	0.117	0.114	0.116	0.113	0.105	0.097	0.081
8	〃 表町	4	0.325	0.239	0.192	0.169	0.158	0.142	0.127	0.118	0.089
8	上越市中央町2丁目	2	0.510	0.374	0.308	0.263	0.241	0.220	0.203	0.191	0.163
18	〃 東本町	4	0.458	0.378	0.341	0.314	0.313	0.318	0.276	0.254	0.185
1	名古屋市港区宝神町	4	0.462	0.493	0.487	0.451	0.455	0.457	0.436	0.407	0.355
1	四日市市富田町	4	0.447	0.443	0.414	0.380	0.392	0.413	0.390	0.364	0.302
19	名古屋市守山区瀬古	2	0.382	0.316	0.283	0.283	0.284	0.271	0.254	0.211	0.197
247	〃 緑区大高町	2	0.374	0.302	0.267	0.251	0.244	0.229	0.209	0.203	0.182
22	一宮市浅野	4	0.340	0.325	0.282	0.249	0.243	0.254	0.246	0.241	0.218
41	名古屋市北区中切町	4	0.362	0.371	0.350	0.338	0.354	0.360	0.336	0.306	0.262
41	小牧市小針已新田	4	0.270	0.229	0.209	0.212	0.224	0.221	0.213	0.208	0.162
153	名古屋市昭和区天白町	2	0.524	0.421	0.380	0.346	0.338	0.327	0.312	0.283	0.241
1	大津市竜ヶ丘	2	0.430	0.355	0.330	0.321	0.318	0.310	0.295	0.282	0.253
1	京都市伏見区中島外山町	4	0.461	0.384	0.327	0.291	0.281	0.258	0.247	0.234	0.201
24	京都府久世郡城陽町	2	0.475	0.380	0.309	0.294	0.303	0.297	0.274	0.247	0.203
1	守口市京阪本通	6	0.404	0.328	0.295	0.266	0.263	0.267	0.238	0.236	0.211
26	堺市大浜中通	4	0.743	0.663	0.620	0.589	0.589	0.535	0.509	0.488	0.439
163	守口市南寺方	4	0.415	0.335	0.305	0.289	0.289	0.301	0.283	0.271	0.249
43	大阪市西淀川区大和田西	4	0.438	0.439	0.420	0.402	0.365	0.365	0.343	0.341	0.311
2	尼崎市昭和大通	4	0.388	0.361	0.323	0.302	0.299	0.312	0.295	0.281	0.264
2	神戸市生田区海岸通	6	0.403	0.351	0.335	0.323	0.319	0.326	0.327	0.322	0.263
2	福山市東桜町	6	0.281	0.263	0.259	0.251	0.259	0.261	0.256	0.251	0.234
2	広島市向洋本町	4	0.264	0.270	0.260	0.248	0.245	0.246	0.211	0.204	0.182
2	下関市長府	4	0.446	0.404	0.374	0.363	0.362	0.342	0.283	0.251	0.198
30	岡山市清輝橋新道	4	0.492	0.413	0.377	0.342	0.340	0.318	0.295	0.268	0.234
9	鳥取市覚寺	2	0.341	0.271	0.227	0.202	0.190	0.161	0.138	0.127	0.098
9	米子市加茂町	4	0.331	0.321	0.319	0.295	0.286	0.290	0.276	0.244	0.203

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
9	米子市角盤町	4	0.350	0.351	0.317	0.293	0.287	0.256	0.238	0.223	0.184
9	松江市西津田町	2	0.300	0.260	0.253	0.230	0.270	0.207	0.197	0.188	0.160
192	徳島市佐古町	4	0.478	0.487	0.509	0.484	0.473	0.461	0.425	0.396	0.357
11	高松市香町	4	0.382	0.352	0.352	0.350	0.353	0.357	0.353	0.352	0.315
11	松山市枝松町	2	0.446	0.426	0.389	0.347	0.329	0.291	0.245	0.209	0.175
33	〃 河原町	2	0.394	0.369	0.369	0.367	0.378	0.369	0.338	0.303	0.231
56	〃 土橋町	2	0.318	0.263	0.248	0.234	0.237	0.239	0.235	0.230	0.217
196	〃 本町	4	0.234	0.194	0.185	0.184	0.186	0.169	0.153	0.140	0.120
55	高知市知寄町	4	0.321	0.273	0.249	0.238	0.247	0.243	0.232	0.229	0.189
3	福岡市箱崎飛鳥町	4	0.420	0.361	0.342	0.288	0.290	0.278	0.265	0.254	0.218
3	熊本市清水町	4	0.258	0.202	0.172	0.153	0.145	0.146	0.139	0.129	0.100
3	熊本県飽託郡北部町	2	0.492	0.418	0.390	0.347	0.361	0.350	0.309	0.258	0.195
10	大分市大字宮崎	2	0.389	0.343	0.314	0.280	0.275	0.252	0.237	0.220	0.184
210	〃 大道町3丁目	4	0.212	0.189	0.190	0.180	0.178	0.172	0.150	0.128	0.106
10	宮崎市高千穂町	4	0.236	0.222	0.188	0.178	0.174	0.168	0.155	0.146	0.121
225	鹿児島市宇宿町	4	0.268	0.224	0.196	0.178	0.178	0.173	0.165	0.161	0.137

(3) 完全渋滞時の M/M_{20}

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
5	小樽市張碓	2	0.724	0.755	0.718	0.714	0.723	0.756	0.656	0.513	0.383
12	旭川市神居古澤	2	0.655	0.733	0.799	0.768	0.779	0.832	0.814	0.774	
36	苫小牧市沼の端	2	0.769	0.657	0.605	0.556	0.538	0.557	0.549	0.527	0.524
5	札幌市琴似	4	0.599	0.650	0.648	0.672	0.623	0.469			
12	" 白石	4	0.910	1.084	1.069	1.072	1.043	0.878	0.658		
12	旭川市神楽	4	0.953	1.149	1.185	1.152	1.229	1.345			
12	札幌市月寒	4	0.599	0.666	0.647	0.628	0.649	0.742	0.746	0.731	0.680
36	室蘭市鷺別	4	0.491	0.585	0.599	0.615	0.629	0.631	0.610		
4	青森市堤1丁目	6	0.621	0.616	0.620	0.604	0.622	0.706	0.648		
4	盛岡市愛宕町	4	0.925	0.875	0.847	0.862	0.944				
4	仙台市郡山5丁目	4	0.797	0.944	0.979	1.038	1.111	1.165	1.139	1.145	
45	" 田子字沼前	4	0.659	0.724	0.726	0.742	0.812	0.909	0.938	0.950	0.958
7	秋田市山王3丁目	2	0.761	1.008	1.052	1.059	1.089	1.052	0.943	0.884	0.807
13	山形市小白川〜双日	2	0.773	0.785	0.756	0.700	0.714	0.807	0.820	0.809	0.785
4	郡山市堂前町	6	0.587	0.606	0.607	0.608	0.622	0.462			
49	会津若松市一箕町	2	0.661	0.580	0.517	0.479	0.491	0.524	0.474		
6	松戸市上矢切	4	0.594	0.579	0.580	0.575	0.595	0.636	0.632	0.608	0.612
17	高崎市常盤町	2	0.768	0.775	0.737	0.719	0.721	0.720	0.718	0.719	0.697
18	" 並榎町	2	0.758	0.643	0.621	0.578	0.559	0.505	0.469	0.429	0.334
15	大田区東蒲田	4	0.509	0.533	0.580	0.595	0.630	0.675	0.637	0.519	
20	世田谷区北烏山	4	0.655	0.670	0.674	0.673	0.695	0.783	0.770	0.750	
254	板橋区錦町	4	0.526	0.581	0.579	0.568	0.574	0.529			
4	小山市本郷町	2	1.051	0.873	0.950	0.961	0.987	1.005	0.947	0.904	0.794
50	足利市通り2丁目	2	0.793	0.844	0.837	0.787	0.777	0.856	0.887	0.886	0.873
15	横浜市鶴見区鶴見町	4	0.448	0.548	0.591	0.585	0.622	0.615			
16	横浜市中区桜木町3丁目	6	0.815	0.991	1.024	0.984	1.005	0.904			
7	新潟市海老ヶ瀬	2	0.252	0.311	0.319	0.322	0.338	0.353	0.328	0.304	
7	" 明石通	4	0.788	0.693	0.656	0.594	0.508				

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
8	新潟市万代町	6	0.478	0.554	0.599	0.628	0.658	0.678	0.663	0.647	0.623
8	長岡市下々条	2	0.221	0.257	0.282	0.285	0.291	0.277			
8	〃 神田	6	0.302	0.376	0.394	0.407					
8	〃 表町	4	0.560	0.361	0.336	0.324	0.315				
8	上越市中央町2丁目	2	0.426	0.452	0.452	0.440	0.439	0.418	0.310		
18	〃 東本町	4	0.985	0.989	1.089	1.084	1.134				
1	名古屋市港区宝神町	4	0.893	1.069	1.157	1.241	1.358	1.503	1.456	1.356	
1	四日市市富田町	4	0.736	0.960	1.020	1.036	1.054	1.038	1.040	1.060	
19	名古屋市守山区瀬古	2	0.721	0.654	0.601	0.605	0.622	0.643	0.619	0.613	0.601
247	〃 緑区大高町	2	0.738	0.620	0.536	0.479	0.462	0.457	0.422	0.361	0.299
22	一宮市浅野	4	0.643	0.646	0.711	0.735	0.739	0.742	0.691		
41	名古屋市北区中切町	4	0.568	0.667	0.697	0.685	0.694	0.708	0.653	0.615	0.560
41	小牧市小針巴新田	4	0.472	0.524	0.540	0.554	0.590	0.624	0.503		
153	名古屋市昭和区天白町	2	0.533	0.506	0.467	0.459	0.498	0.561	0.530	0.519	0.497
1	大津市竜ヶ丘	2	0.736	0.721	0.801	0.819	0.853	0.876	0.840	0.757	0.675
1	京都市伏見区中島外山町	4	0.827	0.847	0.845	0.821	0.841	0.850			
24	京都府久世郡城陽町	2	0.758	0.972	0.967	0.958	1.020	0.994			
1	守口市京阪本通	6	0.657	0.569	0.554	0.585	0.633				
26	堺市大浜中通	4	1.071	1.087	1.176	1.228	1.283	1.249			
163	守口市南寺方	4	0.734	0.700	0.676	0.665	0.681	0.726	0.705	0.682	0.639
43	大阪市淀川区大和田西	4	0.902	1.098	1.010	0.961	1.011	1.172	1.163	1.064	0.907
2	尼ヶ崎市昭和大通り	4	0.729	0.742	0.693	0.659	0.650	0.662	0.651	0.646	0.591
2	神戸市生田区海岸通り	6	1.194	1.259	1.258	1.272	1.325	1.190	0.944		
2	福山市東桜町	6	0.787	0.683	0.699	0.723	0.738	0.749			
2	広島市向洋本町	4	0.470	0.558	0.591	0.591	0.598	0.607	0.542		
2	下関市長府	4	0.891	0.896	0.836	0.818	0.865	0.638			
30	岡山市清輝橋新道	4	0.661	0.686	0.760	0.790	0.837	0.868	0.697	0.523	
9	鳥取市覚寺	2	0.580	0.486	0.426	0.380	0.378	0.425	0.408	0.351	
9	米子市加茂町	4	0.527	0.594	0.522	0.534	0.549	0.558			

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
9	米子市角盤町	4	0.700	0.778	0.756	0.678	0.671	0.649			
9	松江市西津田町	2	0.614	0.535	0.532	0.527	0.542	0.570	0.567		
192	徳島市佐古町	4	0.895	1.056	1.062	1.038	1.041	1.068	1.014	0.963	0.844
11	高松市香町	4	0.861	0.794	0.719	0.677	0.667	0.681	0.680	0.663	0.671
11	松山市枝松町	2	0.617	0.568	0.559	0.478	0.494	0.527	0.444		
33	〃 河原町	2	0.714	0.897	0.979	0.997	0.999	1.022	0.915	0.803	0.700
56	〃 土橋町	2	0.606	0.489	0.483	0.472	0.498	0.579	0.560	0.514	0.453
196	〃 本町	4	0.163	0.203	0.223	0.237	0.256	0.253			
55	高知市知寄町	4	0.411	0.426	0.418	0.426	0.444	0.496	0.516	0.492	0.433
3	福岡市箱崎飛鳥町	4	0.635	0.620	0.646	0.634	0.619	0.647	0.574		
3	熊本市清水町	4	0.187	0.221	0.159						
3	熊本県飽託郡北部町	2	0.795	0.929	0.801	0.743	0.663				
10	大分市大字宮崎	2	0.758	0.701	0.727	0.724	0.739	0.719	0.671	0.667	
210	〃 大道町3丁目	4	0.489	0.442	0.420	0.414	0.424	0.476	0.465		
10	宮崎市高千穂町	4	0.350	0.334	0.393	0.382	0.394	0.363	0.273		
225	鹿児島市宇宿町	4	0.445	0.478	0.481	0.503	0.531	0.546			

(4) 完全渋滞時の S/S_{20}

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)							
			20 m	40	60	80	100	150	200	250 300
5	小樽市張碓	2	0.851	0.845	0.821	0.782	0.735	0.727	0.623	0.615 0.550
12	旭川市神居古澤	2	0.798	0.909	0.900	0.888	0.922	0.959	0.835	0.784
36	苫小牧市沼の端	2	0.832	0.744	0.686	0.639	0.650	0.649	0.607	0.597 0.596
5	札幌市琴似	4	0.916	0.848	0.875	0.865	0.856	0.799		
12	〃 白石	4	1.040	1.226	1.180	1.181	1.199	1.187	1.035	
12	旭川市神楽	4	1.241	1.321	1.307	1.325	1.338	1.387		
12	札幌市月寒	4	0.757	0.751	0.694	0.700	0.752	0.808	0.802	0.708 0.672
36	室蘭市鷺別	4	0.643	0.702	0.721	0.699	0.699	0.723	0.633	
4	青森市堤1丁目	6	0.681	0.700	0.690	0.698	0.733	0.787	0.751	
4	盛岡市愛宕町	4	1.062	0.973	0.993	1.029	1.085			
4	仙台市郡山5丁目	4	1.011	1.070	1.110	1.107	1.157	1.237	1.255	1.265
45	〃 田子字沼前	4	0.863	0.859	0.863	0.854	0.908	0.988	1.002	1.010 1.014
7	秋田市山王3丁目	2	1.075	0.169	1.211	1.195	1.179	1.121	0.978	0.809 0.716
13	山形市小白川〜双日	2	0.942	0.944	0.861	0.841	0.899	0.950	0.953	0.942 0.912
4	郡山市堂前町	6	0.585	0.632	0.612	0.595	0.625	0.611		
49	会津若松市一箕町	2	0.727	0.756	0.708	0.647	0.664	0.694	0.640	
6	松戸市上矢切	4	0.690	0.668	0.665	0.652	0.674	0.673	0.681	0.688 0.658
17	高崎市常盤町	2	1.029	0.950	0.876	0.796	0.810	0.848	0.774	0.765 0.748
18	〃 並榎町	2	0.844	0.729	0.616	0.571	0.557	0.559	0.541	0.504 0.457
15	大田区東蒲田	4	0.601	0.640	0.656	0.655	0.680	0.675	0.659	0.609
20	世田谷区北烏山	4	0.798	0.784	0.764	0.747	0.799	0.843	0.824	0.796
254	板橋区錦町	4	0.566	0.581	0.591	0.591	0.608	0.571		
4	小山市本郷町	2	1.146	1.204	1.158	1.122	1.142	1.155	1.062	0.952 0.839
50	足利市通り2丁目	2	1.075	1.071	0.984	0.963	0.958	1.008	0.969	0.934 0.926
15	横浜市鶴見区鶴見町	4	0.522	0.630	0.667	0.684	0.726	0.752		
16	横浜市中区桜木町3丁目	6	0.956	1.111	1.019	1.044	1.089	1.079		
7	新潟市海老ヶ瀬	2	0.316	0.346	0.354	0.348	0.355	0.362	0.299	0.274
7	〃 明石通	4	0.839	0.766	0.662	0.650	0.650			

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
7	新潟市万代町	6	0.553	0.618	0.656	0.660	0.680	0.725	0.724	0.702	0.643
8	長岡市下々条	2	0.264	0.305	0.312	0.317	0.331	0.343			
8	〃 神田	6	0.365	0.420	0.424	0.438					
8	〃 表町	4	0.548	0.505	0.494	0.464	0.455				
8	上越市中央町2丁目	2	0.595	0.540	0.523	0.505	0.508	0.514	0.453		
18	〃 東本町	4	1.026	1.194	1.240	1.244	1.303				
1	名古屋市港区宝神町	4	1.101	1.206	1.305	1.373	1.462	1.533	1.500	1.448	
1	四日市市富田町	4	0.897	1.087	1.121	1.067	1.102	1.173	1.186	1.150	
19	名古屋市守山区瀬古	2	0.810	0.723	0.680	0.651	0.661	0.697	0.676	0.635	0.620
247	〃 緑区大高町	2	0.826	0.667	0.583	0.536	0.528	0.482	0.405	0.355	0.328
22	一宮市浅野	4	0.723	0.825	0.857	0.882	0.909	0.944	0.900		
41	名古屋市北区中切町	4	0.720	0.785	0.765	0.752	0.760	0.746	0.655	0.585	0.517
41	小牧市小針已新田	4	0.564	0.569	0.603	0.623	0.635	0.658	0.597		
153	名古屋市昭和区天白町	2	0.595	0.546	0.553	0.559	0.589	0.594	0.567	0.560	0.475
1	大津市竜ヶ丘	2	0.875	0.948	0.949	0.882	0.911	0.907	0.855	0.800	0.741
1	京都市伏見区中島外山町	4	0.927	0.975	0.958	0.947	0.871	0.925			
24	京都府久世郡城陽町	2	1.001	1.114	1.086	1.121	1.143	1.161			
1	守口市京阪本通	6	0.681	0.656	0.658	0.668	0.710				
26	堺市大浜中通	4	1.289	1.408	1.432	1.311	1.331	1.391			
163	守口市南寺方	4	0.834	0.801	0.756	0.764	0.783	0.800	0.753	0.634	0.614
43	大阪市西淀川区大和田西	4	1.101	1.110	1.107	1.127	1.199	1.320	1.310	1.255	1.167
2	尼ヶ崎市昭和大通り	4	0.868	0.809	0.765	0.713	0.719	0.734	0.739	0.729	0.696
2	神戸市生田区海岸通り	6	1.386	1.420	1.330	1.274	1.286	1.337	1.222		
2	福山市東桜町	6	0.994	1.022	1.004	0.997	1.008	1.028			
2	広島市向洋本町	4	0.591	0.674	0.671	0.614	0.636	0.583	0.524		
2	下関市長府	4	1.042	0.999	0.999	1.030	1.034	0.938			
30	岡山市滑輝橋新道	4	0.783	0.867	0.909	0.859	0.871	0.889	0.793	0.689	
9	鳥取市覚寺	2	0.622	0.509	0.468	0.456	0.478	0.473	0.433	0.406	
9	米子市加茂町	4	0.727	0.657	0.680	0.673	0.686	0.718			

路線 番号	地点名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
9	米子市角盤町	4	0.807	0.835	0.822	0.792	0.836	0.827			
9	松江市西津田町	2	0.689	0.611	0.630	0.617	0.624	0.678	0.661		
192	徳島市佐古町	4	1.059	1.146	1.127	1.100	1.103	1.090	0.972	0.930	0.868
11	高松市香町	4	0.987	0.887	0.822	0.783	0.786	0.722	0.736	0.731	0.717
11	松山市枝松町	2	0.689	0.652	0.659	0.643	0.665	0.682	0.625		
33	〃 河原町	2	0.936	1.061	1.066	1.042	1.056	1.059	0.985	0.911	0.863
56	〃 土橋町	2	0.635	0.607	0.593	0.589	0.622	0.668	0.651	0.618	0.580
196	〃 本町	4	0.176	0.212	0.232	0.244	0.264	0.280			
55	高知市知寄町	4	0.464	0.466	0.461	0.464	0.495	0.547	0.544	0.520	0.492
3	福岡市箱崎飛鳥町	4	0.707	0.728	0.665	0.679	0.715	0.768	0.721		
3	熊本市清水町	4	0.218	0.233	0.216						
3	熊本県飽託郡北部町	2	1.084	1.007	0.965	0.910	0.870				
10	大分市大字宮崎	2	0.864	0.841	0.856	0.828	0.817	0.828	0.816	0.723	
210	〃 大道町3丁目	4	0.500	0.464	0.453	0.463	0.490	0.501	0.486		
10	宮崎市高千穂町	4	0.386	0.433	0.458	0.451	0.467	0.461	0.400		
225	鹿児島市宇宿町	4	0.528	0.554	0.559	0.574	0.583	0.596			

(5) 通常渋滞時の $\frac{M}{M_{20}}$

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	4 0	6 0	8 0	100	150	200	250	300
5	小樽市張碓	2	0.544	0.515	0.481	0.475	0.481	0.489	0.426	0.350	0.286
1 2	旭川市神居古澤	2	0.473	0.494	0.541	0.524	0.531	0.554	0.533	0.501	
3 6	苫小牧市沼の端	2	0.613	0.513	0.470	0.427	0.418	0.439	0.436	0.426	0.423
5	札幌市琴似	4	0.468	0.458	0.453	0.459	0.433	0.356			
1 2	〃 白石	4	0.650	0.708	0.677	0.659	0.645	0.566	0.440		
1 2	旭川市神楽	4	0.661	0.736	0.744	0.710	0.745	0.806			
1 2	札幌市月寒	4	0.469	0.508	0.503	0.485	0.490	0.533	0.528	0.508	0.473
3 6	室蘭市鷺別	4	0.387	0.430	0.432	0.433	0.436	0.413	0.390		
4	青森市堤1丁目	6	0.464	0.431	0.427	0.403	0.402	0.442	0.408		
4	盛岡市愛宕町	4	0.618	0.586	0.564	0.558	0.598				
4	仙台市郡山5丁目	4	0.620	0.651	0.669	0.701	0.742	0.781	0.758	0.759	
4 5	〃 田子字沼前	4	0.565	0.573	0.559	0.552	0.575	0.623	0.646	0.655	0.660
7	秋田市山王3丁目	2	0.563	0.648	0.669	0.678	0.701	0.672	0.587	0.538	0.489
1 3	山形市小白川～双日	2	0.568	0.541	0.515	0.484	0.489	0.529	0.522	0.509	0.492
4	郡山市堂前町	6	0.391	0.387	0.380	0.381	0.391	0.317			
4 9	会津若松市一箕町	2	0.482	0.401	0.356	0.331	0.332	0.344	0.306		
6	松戸市上矢切	4	0.467	0.447	0.433	0.427	0.434	0.464	0.460	0.444	0.443
1 7	高崎市常盤町	2	0.577	0.535	0.514	0.477	0.473	0.474	0.467	0.460	0.447
1 8	〃 並榎町	2	0.565	0.458	0.443	0.416	0.407	0.364	0.324	0.297	0.245
1 5	大田区東蒲田	4	0.387	0.383	0.402	0.401	0.421	0.448	0.428	0.362	
2 0	世田谷区北烏山	4	0.501	0.480	0.471	0.463	0.478	0.520	0.495	0.486	
2 5 4	板橋区錦町	4	0.343	0.356	0.362	0.359	0.364	0.345			
4	小山市本郷町	2	0.793	0.634	0.680	0.679	0.708	0.708	0.644	0.589	0.528
5 0	足利市通り2丁目	2	0.581	0.611	0.606	0.572	0.563	0.594	0.607	0.605	0.591
1 5	横浜市鶴見区鶴見町	4	0.330	0.362	0.382	0.376	0.390	0.384			
1 6	横浜市中区桜木町3丁目	6	0.551	0.623	0.652	0.630	0.638	0.596			
7	新潟市海老ヶ瀬	2	0.242	0.249	0.239	0.236	0.249	0.256	0.232	0.217	
7	〃 明石通	4	0.582	0.487	0.439	0.392	0.342				

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
7	新潟市万代町	6	0.383	0.397	0.413	0.436	0.451	0.467	0.457	0.447	0.428
8	長岡市下々条	2	0.260	0.238	0.226	0.213	0.216	0.208			
8	〃 神田	6	0.221	0.243	0.244	0.250					
8	〃 表町	4	0.440	0.296	0.408	0.240	0.228				
8	上越市中央町2丁目	2	0.451	0.412	0.364	0.311	0.301	0.275	0.220		
18	〃 東本町	4	0.705	0.668	0.690	0.669	0.685				
1	名古屋市港区宝神町	4	0.660	0.736	0.783	0.821	0.885	0.955	0.919	0.856	
1	四日市富田町	4	0.562	0.664	0.687	0.694	0.709	0.709	0.704	0.706	
19	名古屋市守山区瀬古	2	0.542	0.475	0.431	0.419	0.422	0.436	0.417	0.411	0.403
247	〃 緑区大高町	2	0.561	0.440	0.378	0.342	0.336	0.311	0.283	0.250	0.221
22	一宮市浅野	4	0.457	0.452	0.478	0.488	0.477	0.477	0.451		
41	名古屋市北区中切町	4	0.446	0.475	0.495	0.483	0.491	0.512	0.478	0.451	0.417
41	小牧市小針已新田	4	0.365	0.360	0.358	0.364	0.389	0.413	0.348		
153	名古屋市昭和区天白町	2	0.523	0.442	0.395	0.380	0.404	0.433	0.405	0.391	0.376
1	大津市竜ヶ丘	2	0.561	0.514	0.540	0.537	0.562	0.585	0.550	0.503	0.454
1	京都市伏見区中島外山町	4	0.616	0.605	0.550	0.515	0.521	0.519			
24	京都府久世郡城陽町	2	0.562	0.656	0.626	0.601	0.631	0.614			
1	守口市京阪本通	6	0.517	0.442	0.414	0.418	0.441				
26	堺市大浜中通	4	0.860	0.819	0.849	0.867	0.895	0.884			
163	守口市南寺方	4	0.552	0.516	0.477	0.456	0.466	0.494	0.478	0.463	0.436
43	大阪市西淀川区大和田西	4	0.658	0.711	0.669	0.643	0.674	0.746	0.730	0.675	0.595
2	尼ヶ崎市昭和大通り	4	0.517	0.530	0.501	0.464	0.454	0.462	0.441	0.432	0.406
2	神戸市生田区海岸通り	6	0.785	0.795	0.774	0.776	0.806	0.739	0.609		
2	福山市東桜町	6	0.521	0.446	0.457	0.464	0.473	0.489			
2	広島市向洋本町	4	0.352	0.391	0.415	0.409	0.412	0.410	0.374		
2	下関市長府	4	0.658	0.619	0.569	0.549	0.581	0.465			
30	岡山市清輝橋新道	4	0.579	0.537	0.551	0.554	0.580	0.587	0.494	0.393	
9	鳥取市覚寺	2	0.433	0.365	0.314	0.283	0.278	0.293	0.265	0.225	
9	米子加茂町	4	0.429	0.433	0.387	0.392	0.400	0.401			

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20m	40	60	80	100	150	200	250	300
9	米子市角盤町	4	0.500	0.529	0.514	0.458	0.448	0.416			
9	松江市西津田町	2	0.454	0.380	0.366	0.362	0.369	0.377	0.369		
192	徳島市佐古町	4	0.642	0.726	0.736	0.729	0.715	0.692	0.653	0.617	0.552
11	高松市香町	4	0.602	0.549	0.519	0.495	0.497	0.515	0.505	0.489	0.493
11	松山市枝松町	2	0.462	0.453	0.452	0.425	0.406	0.401	0.340		
33	// 河原町	2	0.542	0.591	0.638	0.656	0.665	0.681	0.617	0.546	0.483
56	// 土橋町	2	0.454	0.365	0.347	0.335	0.348	0.386	0.375	0.355	0.328
196	// 本町	4	0.201	0.190	0.188	0.189	0.203	0.205			
55	高知市知寄町	4	0.355	0.339	0.316	0.316	0.327	0.357	0.357	0.342	0.311
3	福岡市箱崎飛鳥町	4	0.518	0.479	0.463	0.454	0.449	0.436	0.385		
3	熊本市清水町	4	0.220	0.202	0.155						
3	熊本県飽託郡北部町	2	0.642	0.640	0.546	0.514	0.474				
10	大分市大字宮崎	2	0.569	0.491	0.483	0.477	0.491	0.477	0.446	0.430	
210	// 大道町3丁目	4	0.352	0.304	0.287	0.279	0.287	0.315	0.304		
10	宮崎市高千穂町	4	0.294	0.254	0.280	0.273	0.277	0.253	0.204		
225	鹿児島市宇宿町	4	0.340	0.342	0.328	0.321	0.327	0.337			

(6) 通常渋滞時の S/S_{20}

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
5	小樽市張碓	2	0.612	0.584	0.558	0.523	0.497	0.493	0.458	0.426	0.383
12	旭川市神居古澤	2	0.568	0.626	0.618	0.607	0.623	0.636	0.564	0.521	
36	苫小牧市沼の端	2	0.663	0.592	0.536	0.504	0.513	0.515	0.484	0.478	0.456
5	札幌市琴似	4	0.633	0.581	0.581	0.569	0.564	0.536			
12	// 白石	4	0.744	0.790	0.750	0.745	0.751	0.731	0.642		
12	旭川市神楽	4	0.811	0.856	0.835	0.828	0.833	0.856			
12	札幌市月寒	4	0.574	0.591	0.550	0.539	0.568	0.569	0.559	0.506	0.476
36	室蘭市鷺別	4	0.466	0.508	0.503	0.485	0.489	0.464	0.422		
4	青森市堤1丁目	6	0.500	0.504	0.479	0.468	0.487	0.504	0.483		
4	盛岡市愛宕町	4	0.712	0.663	0.659	0.664	0.686				
4	仙台市郡山5丁目	4	0.737	0.758	0.773	0.770	0.816	0.843	0.838	0.826	
45	// 田子字沼前	4	0.687	0.671	0.628	0.622	0.655	0.698	0.704	0.708	0.699
7	秋田市山王3丁目	2	0.746	0.782	0.789	0.778	0.775	0.741	0.651	0.552	0.487
13	山形市小白川〜双日	2	0.673	0.664	0.610	0.582	0.603	0.619	0.612	0.594	0.574
4	郡山市堂前町	6	0.398	0.413	0.404	0.392	0.409	0.404			
49	会津若松市一箕町	2	0.515	0.512	0.465	0.424	0.431	0.444	0.406		
6	松戸市上矢切	4	0.515	0.497	0.486	0.478	0.493	0.489	0.488	0.492	0.475
17	高崎市常盤町	2	0.711	0.654	0.602	0.546	0.549	0.556	0.505	0.496	0.479
18	// 並榎町	2	0.622	0.530	0.464	0.427	0.415	0.408	0.385	0.356	0.314
15	大田区東蒲田	4	0.445	0.457	0.455	0.451	0.467	0.456	0.443	0.414	
20	世田谷区北烏山	4	0.590	0.556	0.531	0.509	0.534	0.554	0.542	0.525	
254	板橋区錦町	4	0.370	0.380	0.383	0.380	0.388	0.371			
4	小山市本郷町	2	0.847	0.866	0.825	0.808	0.820	0.796	0.725	0.656	0.578
50	足利市通り2丁目	2	0.770	0.786	0.713	0.685	0.701	0.713	0.681	0.633	0.621
15	横浜市鶴見区鶴見町	4	0.384	0.424	0.432	0.434	0.457	0.472			
16	横浜市中区桜木町3丁目	6	0.634	0.712	0.669	0.672	0.698	0.697			
7	新潟市海老ヶ瀬	2	0.279	0.273	0.280	0.273	0.275	0.276	0.238	0.222	
7	// 明石通	4	0.609	0.524	0.446	0.430	0.426				

路線 番号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
7	新潟市万代町	6	0.421	0.450	0.471	0.472	0.485	0.517	0.511	0.497	0.457
8	長岡市下々条	2	0.286	0.264	0.257	0.253	0.256	0.257			
8	〃 神田	6	0.255	0.275	0.271	0.276					
8	〃 表町	4	0.437	0.372	0.343	0.317	0.307				
8	上越市中央町2丁目	2	0.553	0.457	0.415	0.384	0.375	0.367	0.328		
18	〃 東本町	4	0.742	0.786	0.791	0.779	0.808				
1	名古屋市港区宝神町	4	0.782	0.850	0.896	0.912	0.959	0.995	0.968	0.928	
1	四日市富田町	4	0.672	0.765	0.768	0.724	0.747	0.793	0.788	0.757	
19	名古屋市守山区瀬古	2	0.596	0.520	0.482	0.467	0.473	0.484	0.465	0.423	0.409
247	〃 緑区大高町	2	0.600	0.485	0.425	0.394	0.386	0.356	0.307	0.279	0.255
22	一宮市浅野	4	0.532	0.575	0.570	0.566	0.576	0.599	0.573		
41	名古屋市北区中切町	4	0.541	0.578	0.558	0.545	0.557	0.553	0.496	0.446	0.390
41	小牧市小針已新田	4	0.417	0.399	0.406	0.418	0.430	0.439	0.405		
153	名古屋市昭和区天白町	2	0.560	0.484	0.467	0.453	0.464	0.461	0.440	0.422	0.358
1	大津市竜ヶ丘	2	0.652	0.652	0.640	0.602	0.615	0.609	0.575	0.541	0.497
1	京都市伏見区中島外山町	4	0.694	0.680	0.643	0.619	0.576	0.592			
24	京都府久世郡城陽町	2	0.738	0.747	0.698	0.708	0.723	0.729			
1	守口市京阪本通	6	0.543	0.492	0.477	0.467	0.489				
26	堺市大浜中通	4	1.016	1.036	1.026	0.950	0.960	0.963			
163	守口市南寺方	4	0.625	0.568	0.531	0.527	0.536	0.551	0.518	0.453	0.432
43	大阪市西淀川区大和田西	4	0.770	0.775	0.764	0.765	0.782	0.843	0.827	0.798	0.739
2	尼ヶ崎市昭和大通り	4	0.628	0.585	0.544	0.508	0.509	0.523	0.517	0.505	0.480
2	神戸市生田区海岸通り	6	0.895	0.886	0.833	0.799	0.803	0.832	0.775		
2	福山市東桜町	6	0.638	0.643	0.632	0.624	0.634	0.645			
2	広島市向洋本町	4	0.428	0.472	0.466	0.431	0.441	0.415	0.368		
2	下関市長府	4	0.744	0.702	0.687	0.697	0.698	0.640			
30	岡山市清輝橋新道	4	0.638	0.640	0.643	0.601	0.606	0.604	0.544	0.479	
9	鳥取市覚寺	2	0.482	0.390	0.343	0.329	0.334	0.317	0.286	0.267	
9	米子市加茂町	4	0.529	0.489	0.500	0.484	0.486	0.504			

路 線 番 号	地 点 名	車線数	支 間 (m)								
			20 m	40	60	80	100	150	200	250	300
9	米子市角盤町	4	0.579	0.593	0.370	0.543	0.562	0.542			
9	松江市西津田町	2	0.495	0.436	0.442	0.424	0.416	0.443	0.429		
192	徳島市佐古町	4	0.767	0.817	0.818	0.792	0.799	0.776	0.699	0.663	0.613
11	高松市香町	4	0.686	0.620	0.587	0.567	0.570	0.540	0.545	0.542	0.516
11	松山市枝松町	2	0.568	0.539	0.524	0.495	0.497	0.487	0.435		
33	" 河原町	2	0.665	0.715	0.718	0.705	0.717	0.714	0.662	0.607	0.547
56	" 土橋町	2	0.477	0.435	0.421	0.412	0.430	0.454	0.443	0.424	0.399
196	" 本町	4	0.205	0.203	0.209	0.214	0.225	0.225			
55	高知市知寄町	4	0.393	0.370	0.355	0.351	0.371	0.395	0.388	0.375	0.341
3	福岡市箱崎飛鳥町	4	0.564	0.545	0.504	0.484	0.503	0.523	0.493		
3	熊本市清水町	4	0.238	0.218	0.194						
3	熊本県飽託郡北部町	2	0.788	0.713	0.678	0.629	0.616				
10	大分市大字宮崎	2	0.627	0.592	0.585	0.554	0.546	0.540	0.527	0.472	
210	" 大道町3丁目	4	0.356	0.327	0.322	0.322	0.334	0.337	0.318		
10	宮崎市高千穂町	4	0.311	0.328	0.323	0.315	0.321	0.315	0.279		
225	鹿児島市宇宿町	4	0.398	0.389	0.378	0.376	0.381	0.385			

国広哲男・朝倉肇・井上啓一

キーワード：道路橋、L 荷重、T 荷重、疲労設計

〔要旨〕

橋梁の実際の活荷重の実態を明らかにするために自動車荷重列と L 荷重との関係、自動車輪荷重と T 荷重との関係および輪荷重通荷位置についての調査を行った。さらに、橋梁の維持管理および設計に対してこれら交通荷重の実態調査結果の適用を試みた。



郵便はがき

いは七
っ円
て切
下手
さを

2 8 0 - □ □

建設省 土木研究所
橋梁研究室 御中
千葉市穴川四一 二一五二

No. 4

No. 4

配布先氏名
配布先住所





土木研究所資料第 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印

