

## 2. 材片の組合せ精度

### 1. まえがき

本分科会では、「道示第15章：施工」についての疑問点を検討してゆくなかで、組立て時における“材片の密着度”が問題となった。

これまでに、発表されている計測データは少なく、現実の密着度がどの程度であるか不明であるため、分科会参加ファグリケータ－10社において製作された板桁および箱桁に対して調査を行なった組立て時における材片の密着度を報告する。

「道示第15章 15.3.3：溶接」では材片の組合せ精度に対して、

- (1)材片の組合せ精度が悪いと、橋梁全体の精度を低下させるばかりでなく、局部的な溶接不良を起こしやすい。
- (2)すみ肉溶接に対する密着度は一般の直線部分では比較的容易に確保されるが、素材の曲げ加工や、突合せ溶接が存在する場合不良となりやすく、このような場合十分な管理が行なわれるように規定した。

上記の理由で次のような規定が定められている。

#### (5) 材片の組合せ精度

- 1) 材片の組合せ精度は、溶接部の応力伝達が円滑で、かつ、溶接不良を起こさないものにしなければならない。
- 2) 材片の組合せ精度は下記の値を標準とする。ただし、施工試験によって誤差の許容量が確認された場合はこれによらなくてよい。
  - i) グループ溶接  
— 省略 —
  - ii) すみ肉溶接  
材片の密着度：1.0mm以下

また、十字継手で施工上この密着度が守られない場合グループ溶接にするのが良いと解説されている。

同様にJRSにおいても、1mmを越えるおそれのある場合は開先をつけて溶接をしなければならないことが示されている。

## 2. 箱桁の密着度調査

### (1) 調査方法

計測箇所を表-1のa)～d)に示す。

a)はフランジとウェブの密着度(ルートギャップ:以下RGと略す) $\delta 1$ を、b)はフランジ・ウェブとダイヤフラムのRG( $\delta 2, \delta 3$ )を計測したものである。b-1)は組立てが先行するフランジおよび両ウェブとダイヤフラムのRG( $\delta 2$ )をb-2)は残された最後のはめ込みフランジのRG( $\delta 3$ )を測定したものである。c)はウェブと垂直補剛材のRG( $\delta 4$ )、d)はウェブとブラケットの仕口のRG( $\delta 5$ )を計測したものである。

なお、a)～d)における測定は、RGの最大箇所ではなく任意の箇所あるいは、指定されたピッチの箇所とする。

RGの測定方法は0.1mm単位で計測し、0～0.5mmまではすき間ゲージを使用し、0.5mmを超えるものはすき間ゲージまたはテーパーゲージを使用した。

測定時期は部材を圧着し、仮付け溶接を行なう直前とし、仮付け溶接の収縮によるRGの変動の影響を受けない状態で計測した。

## (2) 各社における調査対象箱桁断面および製作方法

### 1) 対象箱桁断面寸法

調査の対象としたファグリケータはそれぞれA社～M社までの10社である。調査された箱桁の断面寸法等を表-2に、箱桁の幅員および桁高を図-1に示す。調査対象とした箱桁寸法は幅員1.5～3m、桁高1.2～2.7m、部材長6.4～20.8m、フランジ厚10～38mm、ウェブ厚9～19mmとばらついてはいるが、データの集計上、特に寸法・板厚による区分は行なわなかった。

### 2) ダイヤフラムの形状

ダイヤフラムの標準的な形状としては図-2に示すように(a)充腹板方式(b)ラーメン方式(c)対傾溝方式があるが、調査対象とした各社は以下の通りである。充腹板方式とラーメン方式を併せて調査している会社が1社で合計11社となっている。

- (a) 充腹板方式 (一体形) …… 6社
- (b) ラーメン方式 (分割形) …… 5社
- (c) 対傾溝方式 なし

このレポートでは便宜上、充腹板方式ダイヤフラムを一体形、ラーメン方式のダイヤフラムを分割形という名称を使用した。

### 3) 製作方法

各社別の溶接手順を表-3に示す。表-3に表示されている部位番号はそれぞれ図-4に示す。フランジ・ウェブに取付く補剛材等の接合部を図-4(a),(b)に、ダイヤフラムと補剛材の接合部を図-4(c),(d)に、ブラケット仕口のウェブ取付け位置裏側の接合部を図-4(e)に示す。また、表-3中の△, ○, ◎印はそれぞれの接合部の状態、仮付け溶接、本溶接、本溶接および矯正済の各状態を表わしている。

#### a) フランジおよびフランジ単品の製作

フランジは、縦リブおよび横リブが接合されるが各社すべて単品のうちにフランジに取付けている。単品のうちに取付けられる部材の作業進行状況は、

フランジと縦リブの接合では

本溶接および矯正済 …… 7社

仮付け溶接まで …… 3社

フランジと横リブの接合

同様にウェブ単品に取付くものとして水平補剛材および垂直補剛材があるが、

ウェブと水平・垂直補剛材の接合では

本溶接および矯正済 …… 2社

仮付け溶接まで …… 8社

縦リブおよび水平・垂直補剛材を単品のうちに本溶接および矯正まで完了させる方法を社内的にパネル工法と呼んでいる会社もある。

#### b) ダイヤフラムの組立てと大組立ての関連

一体形のダイヤフラムにおいては、製作手順は

(1) 下フランジの設置

(2) ダイヤフラムの立込み

(3) 両側ウェブの立込み

(4) 上フランジのはめ込み

の順番が一般的である。

一方、分割形ダイヤフラムにおいては、図-3に示すようなバリエーションが考えられる。

フランジにすでにダイヤフラムの一部が取付けられているもの(タイプC, E)でラーメンの垂直補剛材に相当する部分がすでに取付けられているもの(タイプC)、フランジ取付け後に取付けるもの(タイプE)、ウェブ立込み後に垂直補剛材および横リブを組立て、ダイヤフラムの形にした後に縦リブ付のフランジをはめ込むもの(タイプD)と各社それぞれ製作手順が異なっている。タイプFのように分割されたダイヤフラムを一体化した後にウェブを立込む方式を行なっている所はなかった。

c) ダイヤフラムと補剛材の取付け

大組立てのダイヤフラムとダイヤフラムの補剛材の接合部の状態は仮付け、本溶接、本溶接および矯正済の段階が考えられる。

分割形ダイヤフラムにおいては図-4(c)に示すように(a)部材はTセクションとして組立てられた後、大組立てされる。

接合部(5)の状態は、調査5社のうち、

本溶接完了 …… 3社

仮付け溶接まで …… 2社

と分かれている。

また、接合部(6),(7)に関して、大組立ての方法(図-3)のタイプCの(6)、タイプDの(6),(7)はいずれも仮付け溶接の状態で大組立て後に行なわれている。

図-4(d)の一体形ダイヤフラムの補剛材の接合部(8)の溶接部は調査6社のうち、

本溶接および矯正完了 …… 1社

本溶接完了 …… 3社

仮付け溶接まで …… 2社

の通りとなっている。

d) ブラケット仕口の取付け

ブラケット仕口の取付け時期は全ての大組立て後である。

図-4(e)に示すような取付け位置の裏側の溶接状態を表-3に示す。

本溶接後にブラケット仕口は裏側の本溶接終了後に取付けている会社がほとんどである。

e) 圧着方法

組立て時の圧着方法を図-5に示す。

フランジ・ウェブ・ダイヤフラムの圧着方法はほとんど同様な方法が行なわれているようである。

フランジ・ウェブの圧着ではレバーブロック・(ピッパラー)およびジャッキ、フランジ・ウェブとダイヤフラムではレバーブロックおよびウェイトが使用されている。ステイフナーおよびガセットの圧着は許容値を越える場合が少ないこともあり、各社の対応が異なっている。

圧着を行なっている所では、ジャッキ、エア・フィッター、ハンマーで行なっている。

ギャップが生じた場合材料の歪取りを行なう場合もある。また、特に圧着が行なわれていない場合もある。

### (3) 調査結果

#### (a) フランジとウェブのRG ( $\delta 1$ )

表-4および図-6(a)に結果を示す。

図-6(a)に示すように調査総数1170個のうち93%が0.5mm以内に収まっている。また許容値を越えたものは9個で0.8%にすぎない。

図-6(b)は製作方法別にまとめたものも併せて示してあるが、0.5mm以下ではややばらついているが、許容値近傍ではばらつきが少なくなっている。

#### (b-1) 組立てが先行するフランジ・ウェブとダイヤフラムのRG ( $\delta 2$ )

表-5および図-7(a),(b)に結果を示す。

図-7(a)に示すように調査総数919個のうち88%が0.5mm以内に収まっており、4%が許容値を越えている。

図-7(b)は製作方法別集計で1.0mm以下で◎印のパネル工法RGが大きくなっている。表-5に示すようにパネル工法を行なっているのは、D、E社であるが、E社のデータはD社に比べRGが大きくなっており、工法の差というよりは、製作会社によるばらつきが大きく反映されたものと思われる。また、サンプル数も136と少ないことも、ばらつきの原因と考えられる。

#### (b-2) 最後に組込んだフランジとダイヤフラムのRG ( $\delta 3$ )

表-6および図-8(a),(b)に結果を示す。

図-8(a)は調査総数637個のうち71%が0.5mmに収まり、92%が1mm以内に収まっている。図-8(b)に製作方法別の集計を示す。分割形ダイヤフラムにおいては98%が1mm以内に収まっている。分割形ダイヤフラムにおいては、図-3に示すような製作方法の違いがあり、タイプC、Eは横リブ自体が単品でフランジに取付いており、最後に組込むフランジのという設問自体に問題が残ることは確かである。

分割形ダイヤフラムで最後に組込まれたフランジで意味をもつのはタイプD(□印)であるが、タイプDは、0.5mm程度ではタイプC、Eも含めた分割形ダイヤフラムの平均値(△印)より良好な密着度が得られている。

分割形ダイヤフラムに関しては今回の調査では行なわれなかったが、タイプC、Eでは横リブと垂直補剛材の密着度、タイプDでは同箇所および横リブと縦リブの密着度の良否が問題となることが想像できる。

一体形ダイヤフラム(X印)は0.5mmにおいては60%、1mmにおいては76%しか許容値を満足していない。表-6に示すように、一体形ダイヤフラムのデータは各社でかなりばらつきが見られる。このため、製作方法によるばらつきよりも、製作会社それぞれの方針の違いでこのような結果になったものと思われる。

(c) ウェブとステイフナーのRG ( $\delta 4$ )

表-7および図-9に結果を示す。

調査会社全社が大組立て前にウェブ単体に補剛材を取付けている。このため、92%が0.5mmの範囲に、99%が1mmの範囲に収まり良好な結果を示している。

(d) ウェブとブラケット仕口のRG ( $\delta 5$ )

表-8および図-10に結果を示す。

ウェブ付きのブラケット仕口フランジのRGを調査したものであるが、仕口の取付くウェブの溶接(図-4(e))は仮付け・本溶接・本溶接および矯正済と各社異なっているが、密着度は99%が許容値1mmの範囲に収まり、良好な結果を示している。

#### (4) まとめ

以上のように今回は箱桁の5箇所部材の密着度について調査を行なった。

結果をまとめると、

1. フランジとウェブ(δ1)、ウェブとステイフナー(δ4)およびウェブとブラケット仕口(δ5)の密着度に関しては製作方法によらず99%が許容値1mmを満足している。
2. 組立てが先行するフランジ・ウェブとダイヤフラムの密着度(δ2)は、上記まとめ1に比べやや悪く、96%が許容値を満足しており、同様に密着度の良否は製作方法によらない。
3. 最後に組込んだフランジとダイヤフラムの密着度(δ3)は全体で93%、分割形ダイヤフラムでは98%、一体形ダイヤフラムでは76%が許容値内に収まっている。一体形ダイヤフラムで数値が悪くなっているのは、各社のばらつきが大きく、一体形ダイヤフラムの密着度が一般的に悪いということではなく、各社の製作方針の違いと思われる。

今回の調査においては、参考とする調査結果も見当たらず、また調査箇所を5箇所に限定したこともあり、十分に満足できる調査結果とならない面も多々あるものと思われる。

また、製作方法、溶接時期は各社異なっていること、および製作の誤差はどの方法をとっても生じるので、誤差をどこで吸収するかについての対応は各社異なっている。このため今回調査した対象のみで製作方法の良否を決めることは適当でないと思われる。



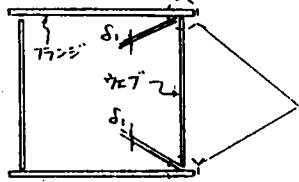
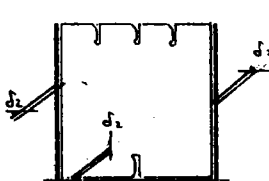
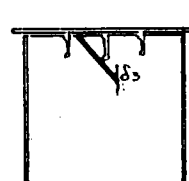
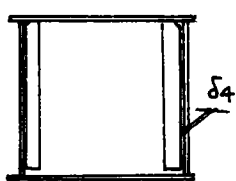
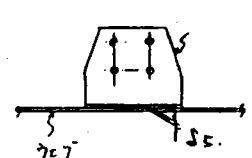
No.	計測箇所	測定数
a	フランジとウェブのルトギヤブ (R.G.) ( $\delta_1$ ) 	1mにつき1ヶ所  測定総数 1170
b	(b-1) ガイヤラムとフランジ・ウェブの R.G. ( $\delta_2$ ) 	1mにつき1ヶ所  測定総数 919
	(b-2) ガイヤラムとフランジ・ウェブの R.G. ( $\delta_3$ ) 	1mにつき1ヶ所  測定総数 637
c	ウェブとスライファターの R.G. ( $\delta_4$ ) 	1部材につき 2~3ヶ所  測定総数 1153
d	ウェブとブラケット仕口の R.G. ( $\delta_5$ ) 	1部材につき 2ヶ所  測定総数 303

表-1 調査対象箇所

		A社	J社	B社	K社	I社	D社	E社	F社	H社	M社
箱 桁 寸 法	幅員: $B(m)$	1.5~2.5	1.5~2.5	2.1	2.2	2.0	2.6	2.5~2.7	3.0	2.2	2.24
	桁高: $H(m)$	1.5~2.0	2.0	2.5	1.76	1.2	2.4	1.9~2.2	2.0~2.7	2.5	2.5
	部材長: $L(m)$	9~15	6~8	9~12	15~17	13~16	8~11	9~13	11~14	6~11	12~21
構 成 板 厚	桁厚: $t_f(mm)$	12~32	19~25	12~14	10~25	10~38	10~38	10~19	12~36	11~22	11~37
	ウェブ厚: $t_w(mm)$	9~12	12~19	12	11~13	9	11	9~12	10~12	11	11~16

表-2. 調査対象の箱桁断面寸法及び板厚

		会社名											
		A社	J社	B社	K社	I社	D社	E社	F社	H社	M社		
		タイヤワム形状 分割形タイヤワム					一体形タイヤワム						
		組立タイプ 着目部位(図-4) (図-3)		タイプ- E	タイプ- C	タイプ- D	パネル 工法						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦					⑧
$\delta_1$ 測定時	フランジ	フランジと縦リブの接合部	①	◎	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		〃と横リブ〃	②	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	ウェブ	ウェブと垂直補剛材〃	③	△	△	△	△	△	◎	◎	△	△	△
		〃と水平補剛材〃	④	△	△	△	△	△	◎	◎	△	△	△
$\delta_2, \delta_3$ 測定時	一体形 タイヤワム	タイヤワムと補剛材〃	⑤					○	○	△	◎	○	△
	分割形 タイヤワム	上側Tセクション〃	⑥	△	△	◎	○,◎	◎					
		垂直補剛材と横リブ〃	⑦	△	△	△	△	△					
		下側Tセクションの〃	⑧	△	△	◎	○,◎	◎					
$\delta_5$ 測定時	ブラケット 仕口	ブラケット仕口フランジとウェブ〃	⑨	△	○	◎	○	△	△○	○	○	○	—
		ブラケット仕口ウェブとウェブの〃	⑩	△	○	△	○	△○	△○	○	○	○	—

- △ : 仮付溶接完了  
○ : 本溶接完了  
◎ : 本溶接及び矯正完了

表-3 測定時の作業進行状態





R.φ 区間の境界値		会社名										合計
		分割形タイヤ774					一体形タイヤ774					
		917°- E	917°- C	917°- D	パネル 工法							
No	区間の境界値	A社	J社	B社	K社	I社	D社	E社	F社	H社	M社	
1	0 ~ 0.05 mm	3	8	32	49	5	1	6	2		3	109
2	0.05 ~ 0.15	6	5	54	12		1		3		5	86
3	0.15 ~ 0.25	18	3	12	10	10	1	2	4		2	62
4	0.25 ~ 0.35	17	10	2	14	2	6	1	11	1		64
5	0.35 ~ 0.45	21	10		4		11		11			57
6	0.45 ~ 0.55	27	9		4	8	3	7	8	3	7	76
7	0.55 ~ 0.65	28	4		3	2	4		6	1		48
8	0.65 ~ 0.75	26	2		2		2		3	2		37
9	0.75 ~ 0.85	17			2		3		2	7		31
10	0.85 ~ 0.95		2				6			3		11
11	0.95 ~ 1.05		2				1			1	4	8
12	1.05 ~ 1.15					3	5					8
13	1.15 ~ 1.25		1				1					2
14	1.25 ~ 1.35									11		11
15	1.35 ~ 1.45									2		2
16	1.45 ~ 1.55		1				2			2	3	8
17	1.55 ~ 1.65									2		2
18	1.65 ~ 1.75									2		2
19	1.75 ~ 1.85									13		13
		163	57	100	100	30	47	16	50	50	24	637

表-6 各社別集計 最後に組込んだランジとタイヤ774のR.φ(δ<sub>3</sub>)



R.G 区間の境界値		会社名										合計
		分割形タイヤ					一体形タイヤ					
		会社名	A社	J社	B社	K社	I社	D社	E社	F社	H社	
No	区間の境界値	タイプ-E	タイプ-C	タイプ-D	パネル工法							
1	0 ~ 0.05 mm	32	3	16		13			18	26		108
2	0.05 ~ 0.15	21	6	27		3			9	17		83
3	0.15 ~ 0.25	8	7	7					9	7		38
4	0.25 ~ 0.35		12			9			5			26
5	0.35 ~ 0.45		5						5			10
6	0.45 ~ 0.55		3			5			2			10
7	0.55 ~ 0.65		3						2			5
8	0.65 ~ 0.75		3									3
9	0.75 ~ 0.85		3									3
10	0.85 ~ 0.95		1									1
11	0.95 ~ 1.05		3			10						13
12	1.05 ~ 1.15		3									3
13	1.15 ~ 1.25											
14	1.25 ~ 1.35											
15	1.35 ~ 1.45											
16	1.45 ~ 1.55											
17	1.55 ~ 1.65											
18	1.65 ~ 1.75											
19	1.75 ~ 1.85											
		61	52	50		40			50	50		303

表-8 各社別集計 ウェブとフラケット仕口のR.G.(δ<sub>r</sub>)



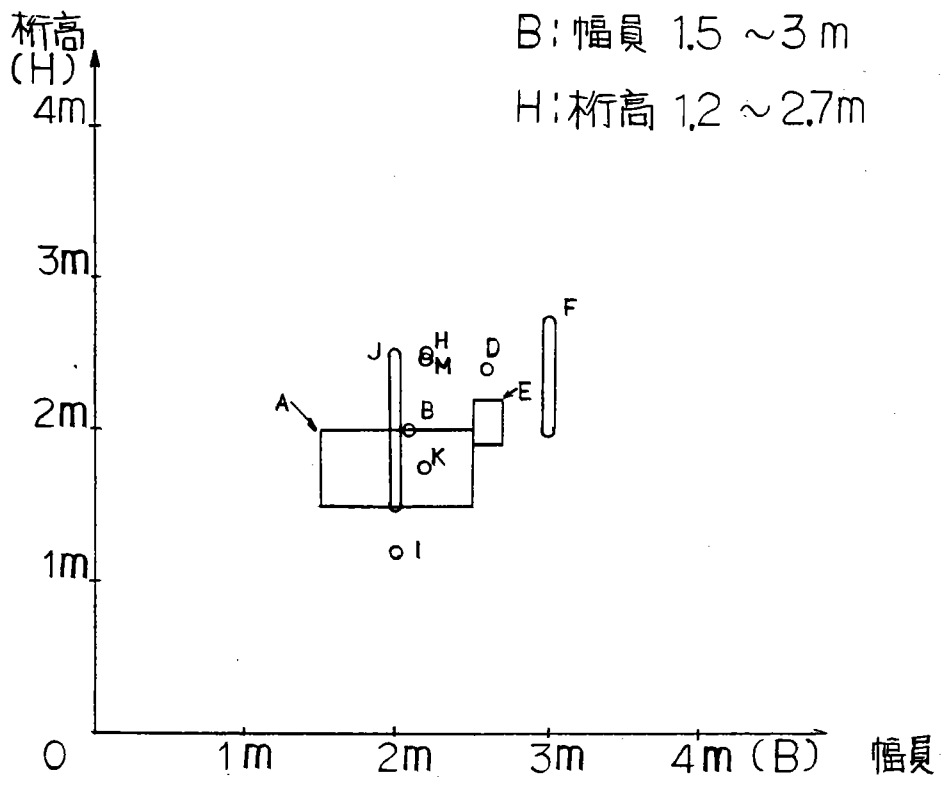
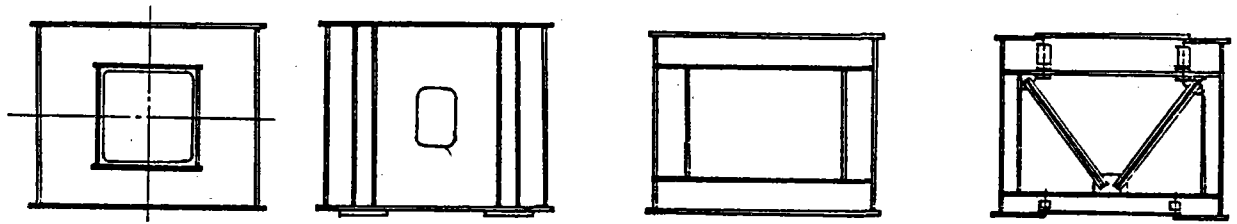


図-1 調査対象とした箱桁寸法範囲



タイプ-A  
(a) 充腹板方式

タイプ-B  
(b) ラーメン方式

(c) 対傾構方式

図-2 ダイアフラムの形式

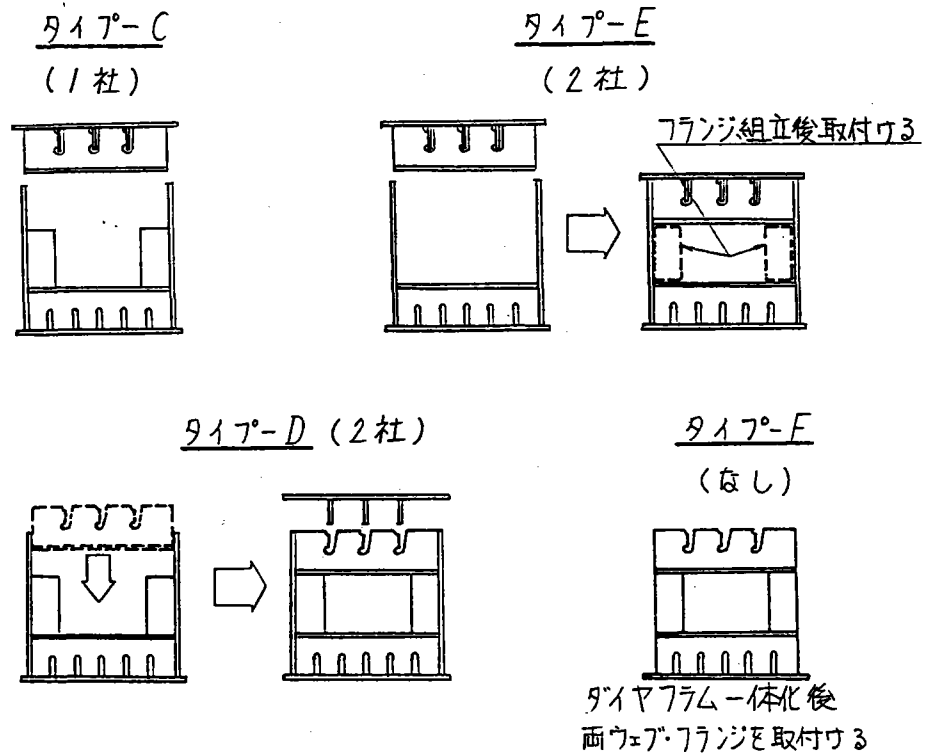


図-3 分割形ダイアフラムの組立と大組立

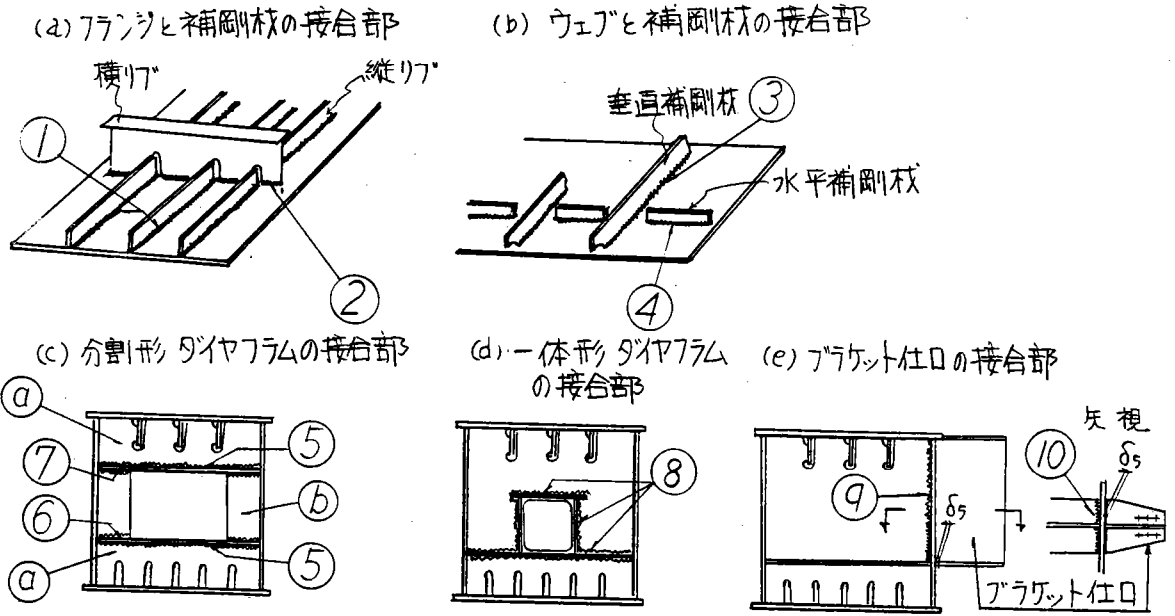


図-4 表-2における接合部・部位番号

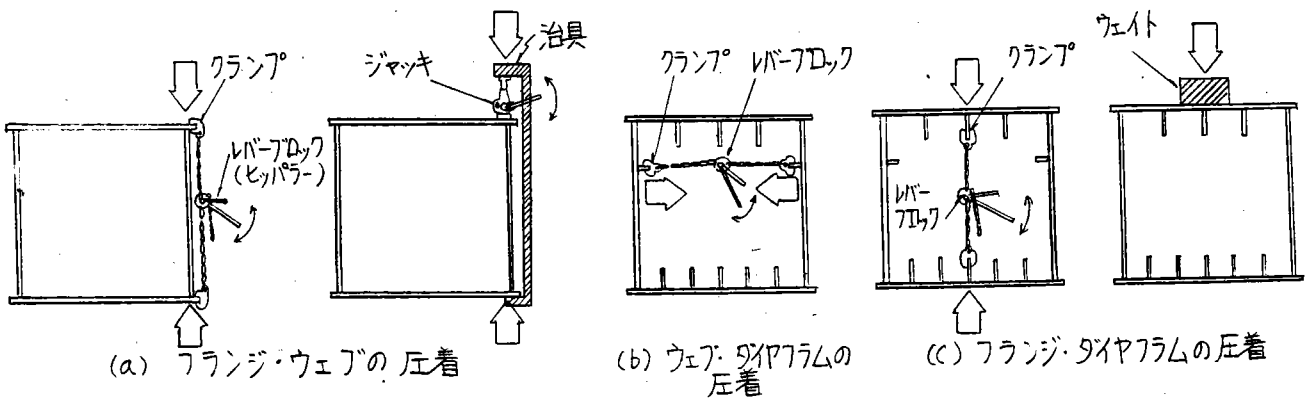


図-5 箱桁における圧着方法

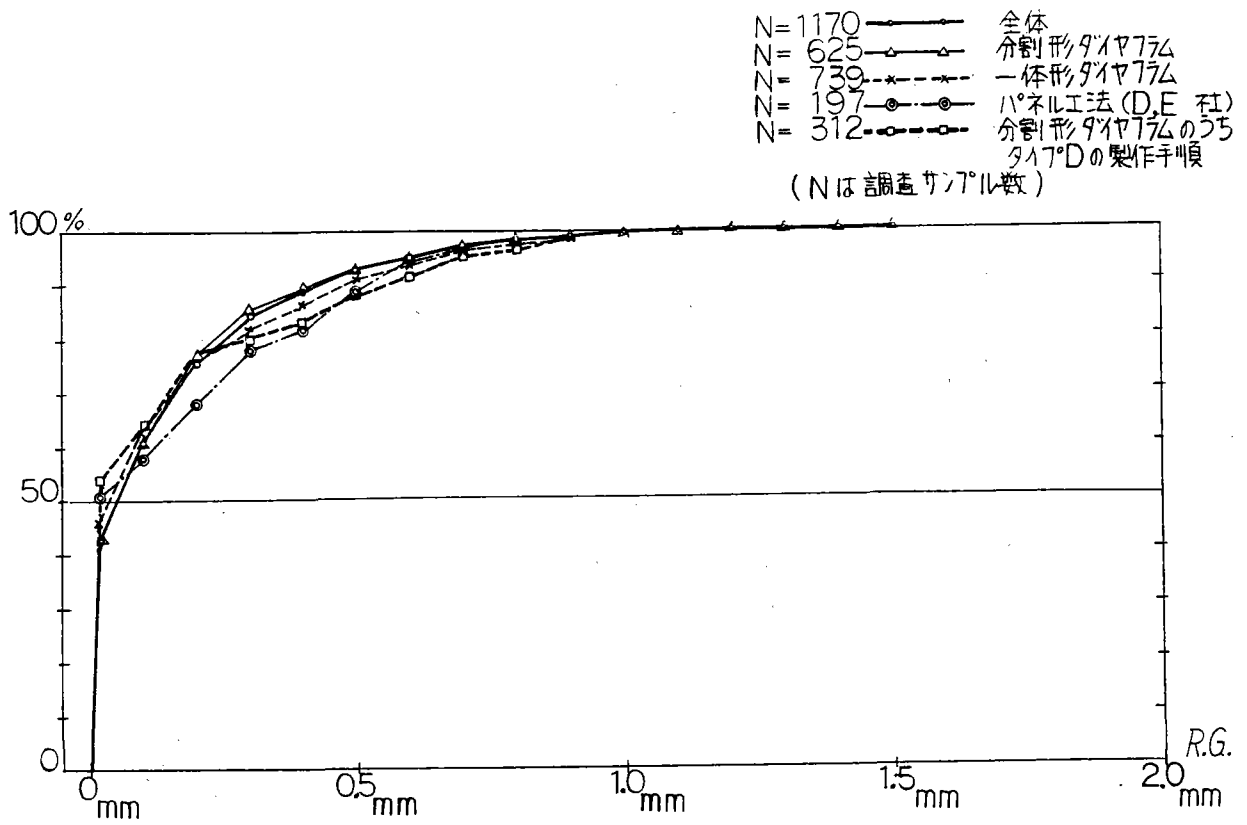


図-6 (a) 製作方法別  $\delta_1$  の集計

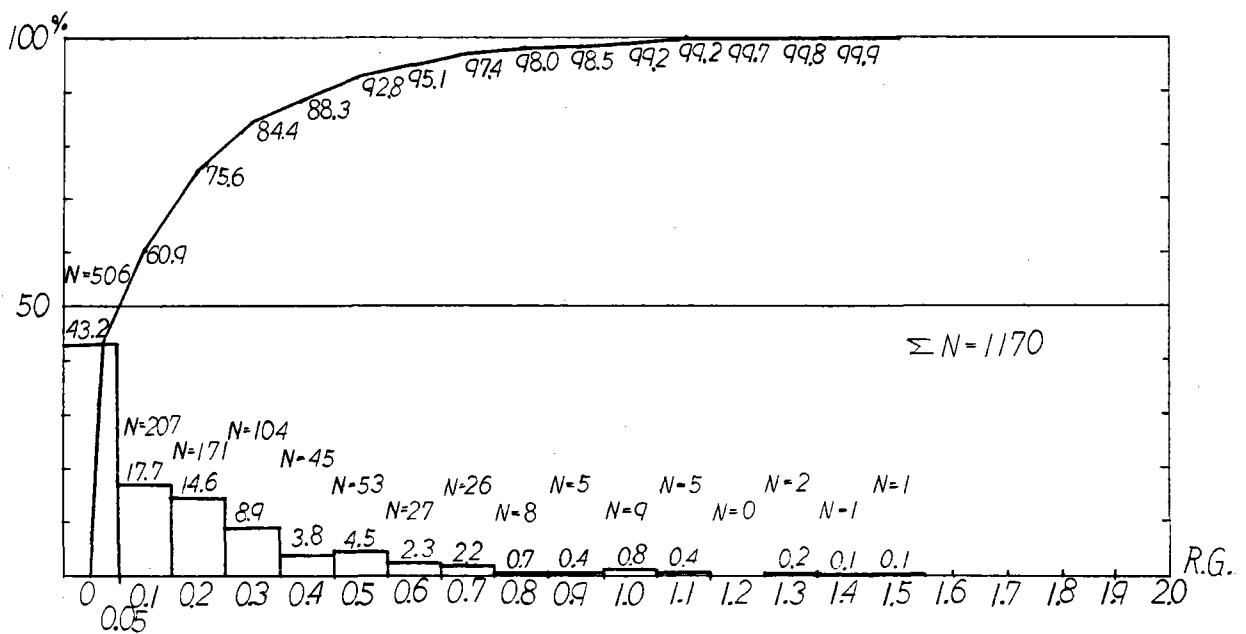


図-6 (a) 777と774の R.G. ( $\delta_1$ )

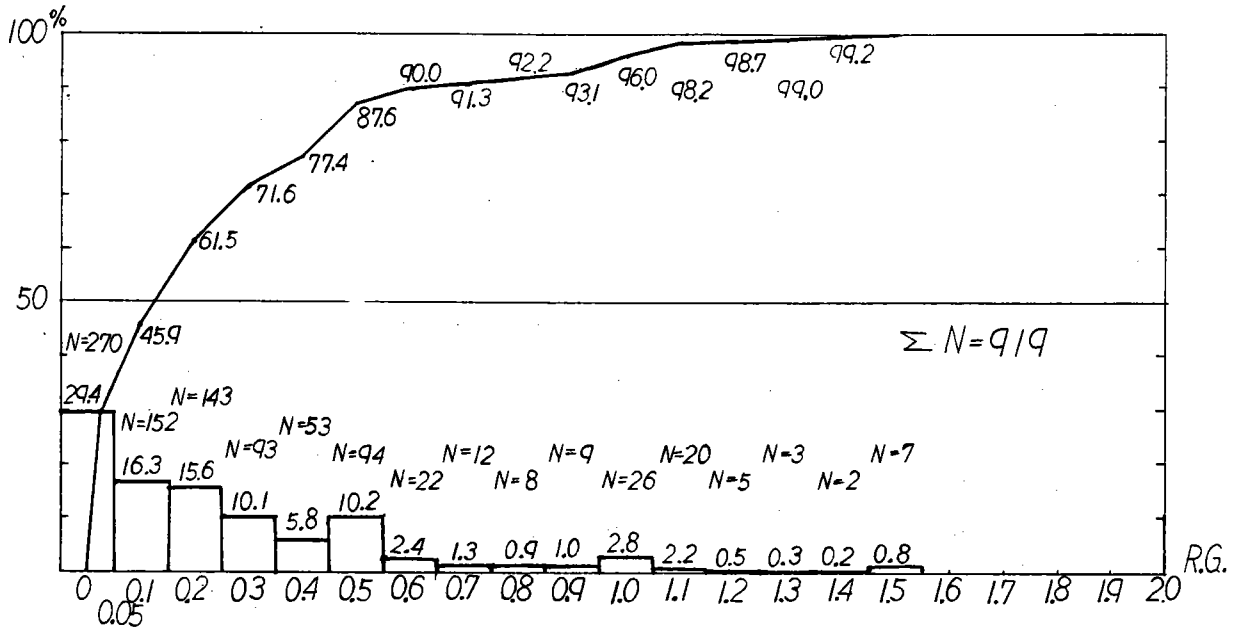


図-7(a) 組立が先行するフランジ・ウェブとダイヤフレームのR.G. ( $\delta_2$ )

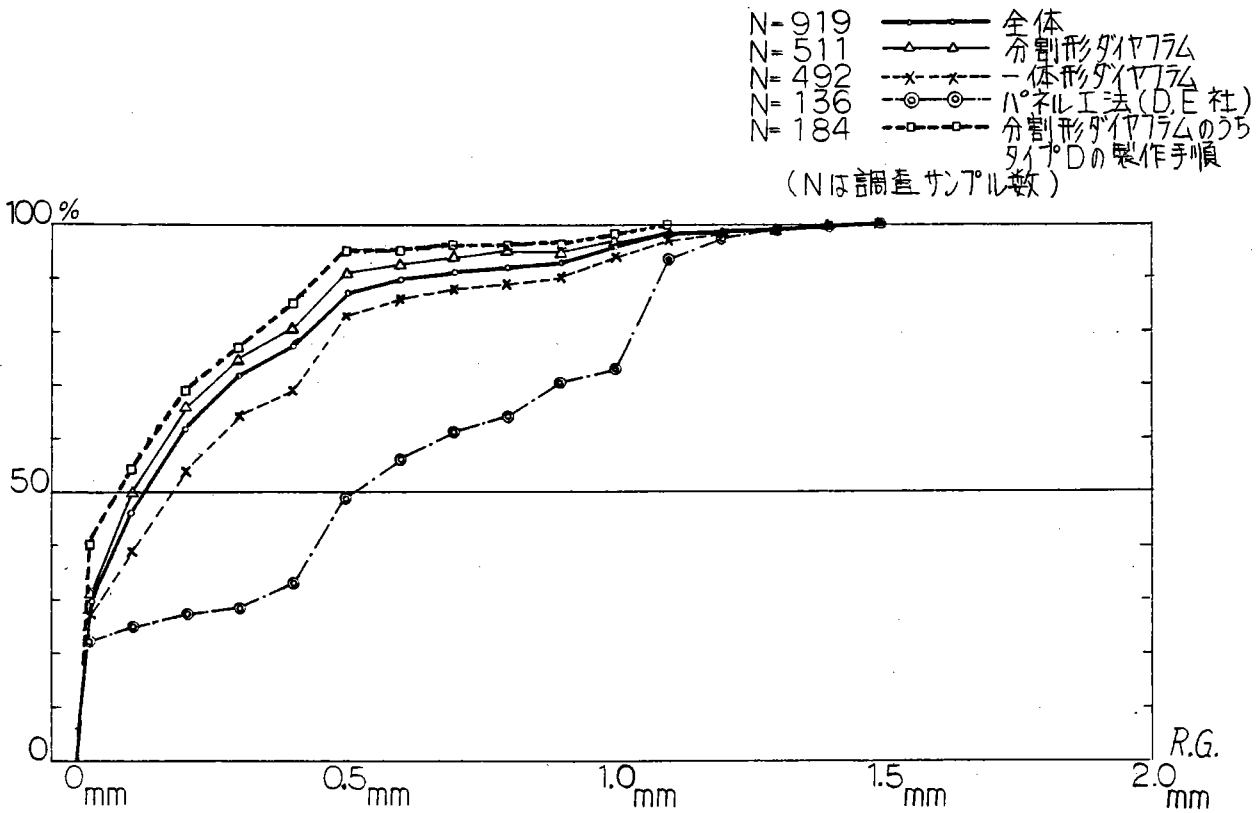


図-7(b) 製作方法別  $\delta_2$  の集計

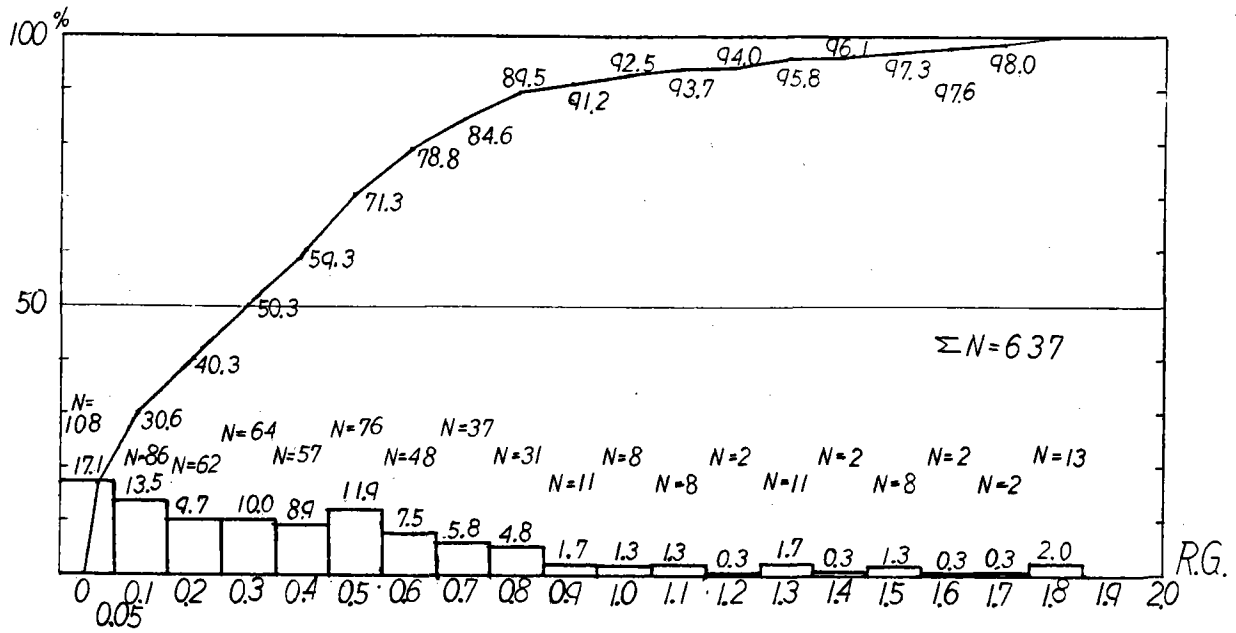


図-8(a) 最後に組込んだフランジとダイヤフラムのR.G.( $\delta_3$ )

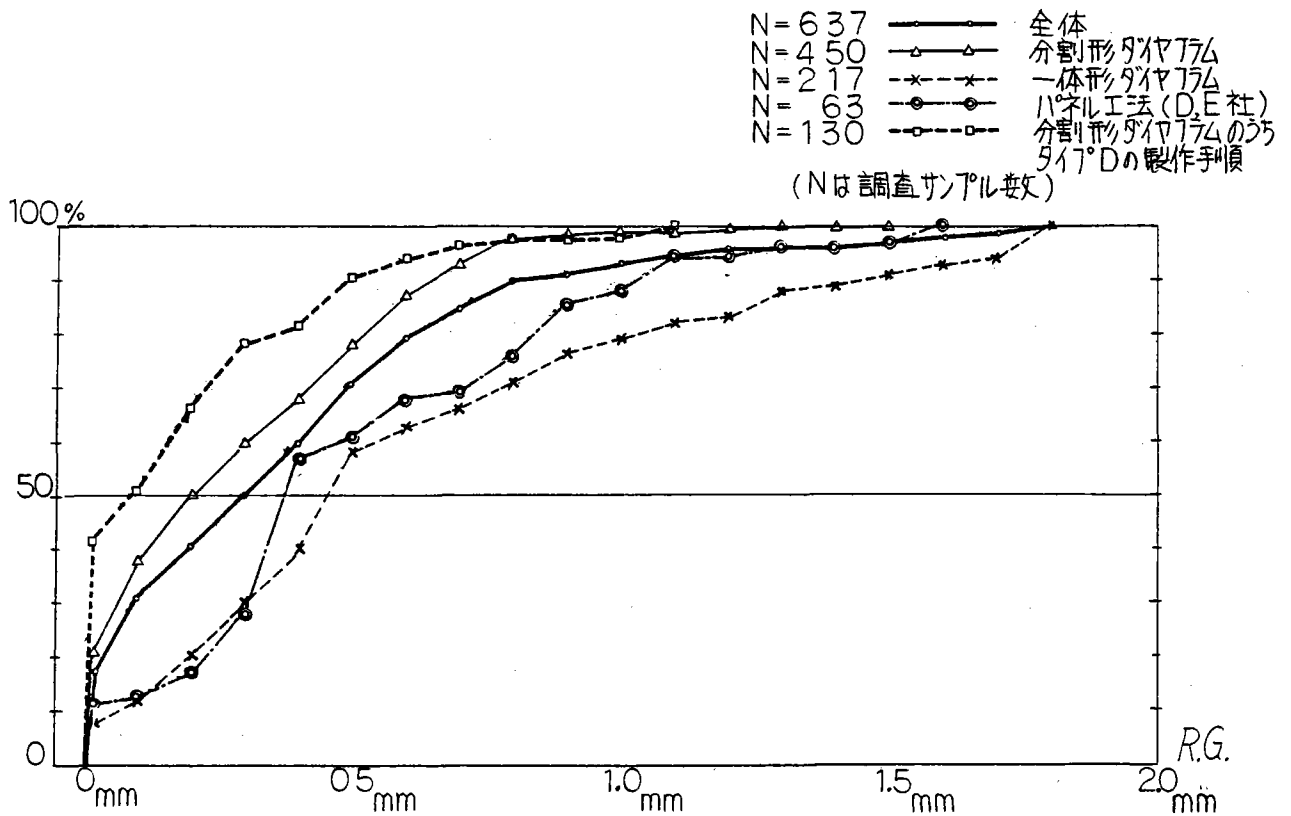


図-8(b) 製作方法別  $\delta_3$  の集計

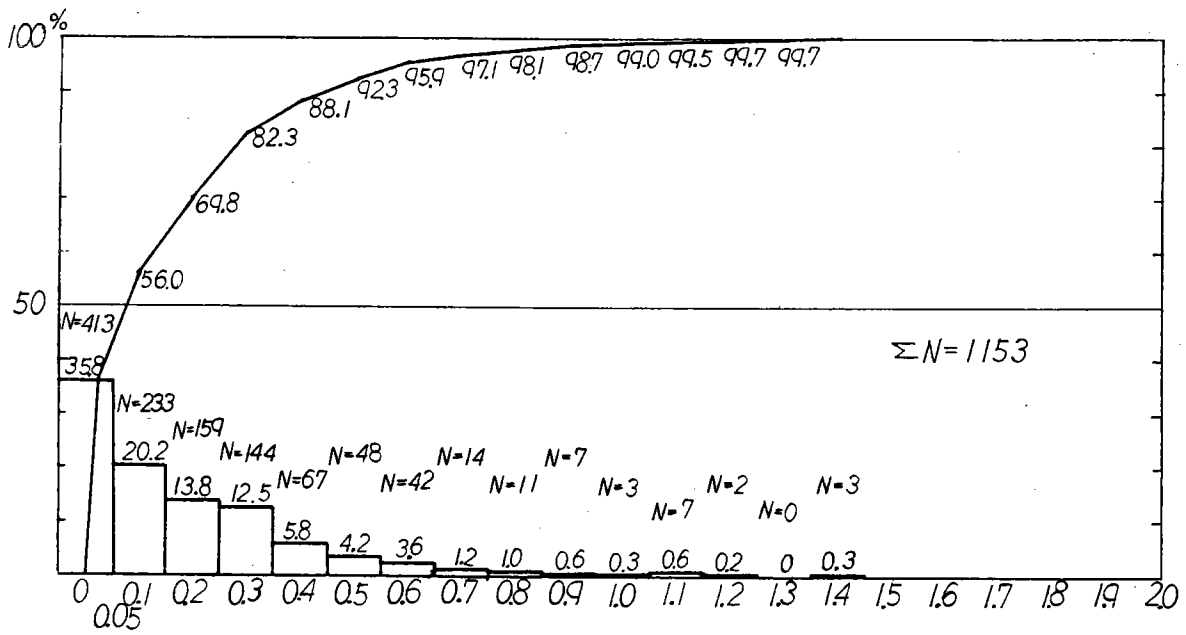


図-9 ウェブとスタイナーのR.G. ( $\delta_4$ )

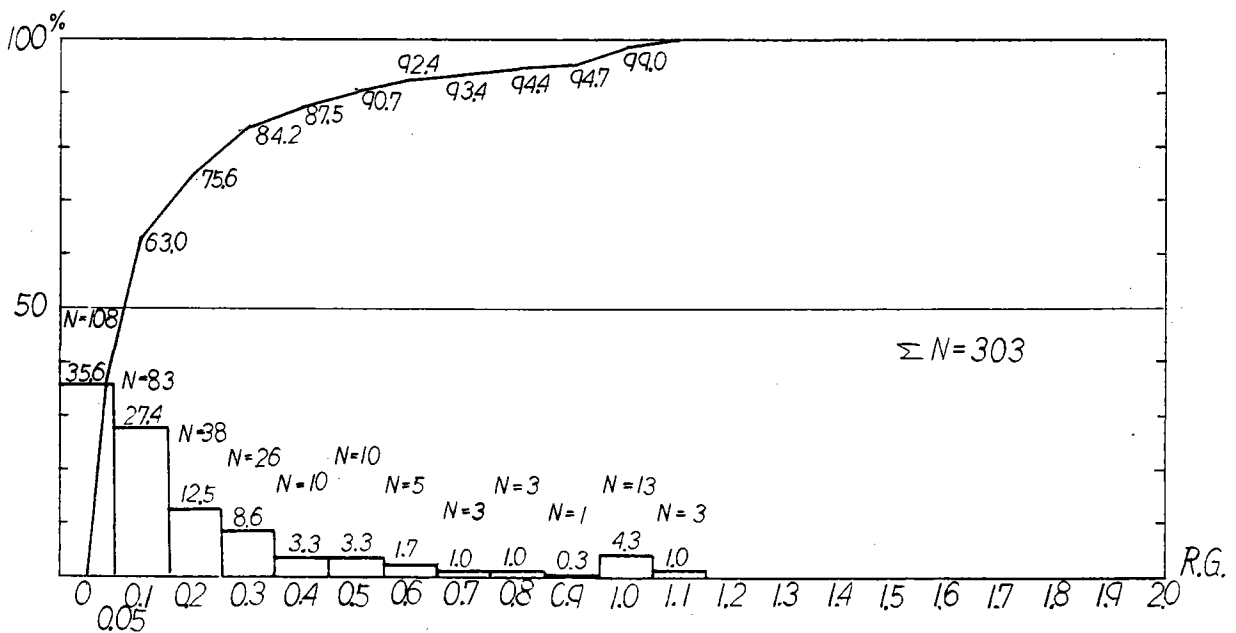


図-10 ウェブとフラケット仕口のR.G. ( $\delta_5$ )

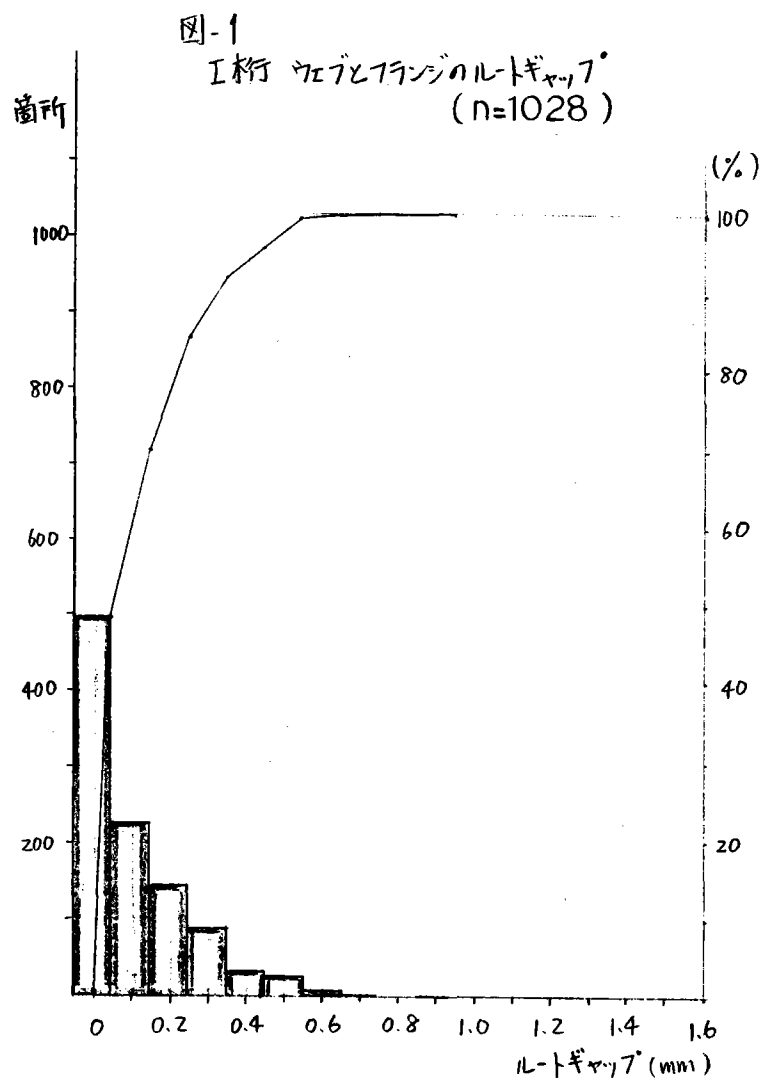
### 3. I桁の部材密着度調査結果

#### (1) Iセクションの組立て

ウェブとフランジのルートギャップについて図-1にグラフを示す。

ルートギャップは0.5mmまでで全体の99%を占め、事実上ルートギャップはこの0.5mm以下とすることができよう。

各社毎のルートギャップのばらつきを見ても、I桁の形状自体（桁高、ウェブ板等）の影響はあまり見られず、各社の社内精度に対する考え方の差が出てきているのではないだろうか。





(2) 横組と立組

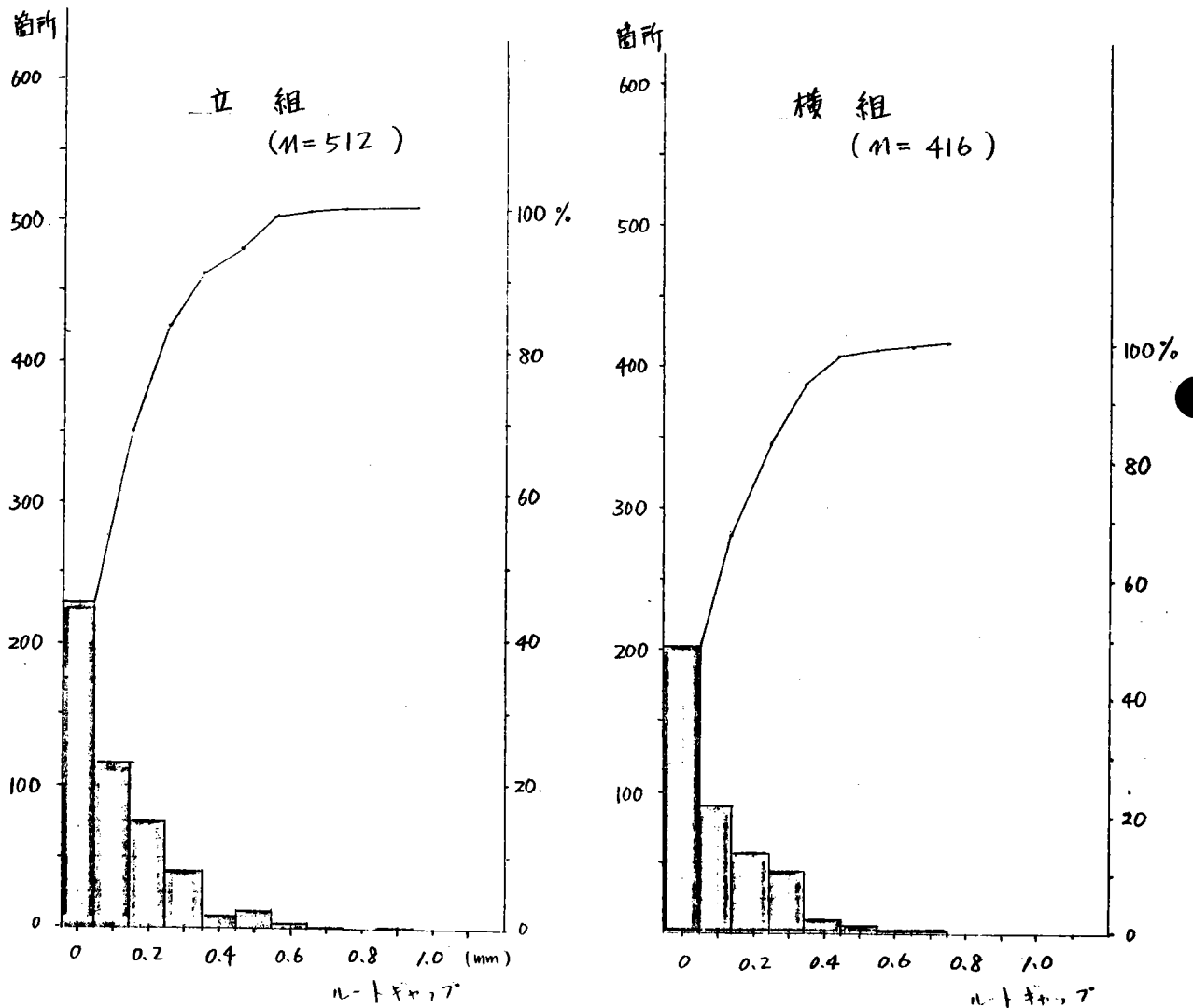
Iセクションの組立て方（溶接工程を除く）は一般に横組方式と立組方式に分けることができる。横組はウェブを水平にした状態で、立組はウェブを鉛直にした状態で組立てる。ここでは、この両者の方法に密着度に関して差があるかどうかを比較した。

まず、これらの組立て方式の採用状況であるが、今回調査した12社のうち横組と立組は半分ずつの6社対6社で全く互角であった。

次に密着度の比較をしたのが図-2である。このグラフからは密着度に関して両者に有無差は認められない。

この結果からIセクションの組立てに関しては、横組・立組各方式にルートギャップの差はないことがわかる。

図-2  
I組方法の違い（立組と横組）による密着度の比較



### (3) ウェブとステイフナー，ガセットの組立て

ウェブとステイフナーおよびウェブとガセットのルートギャップについては図-3，4のグラフに分布を示す。前述のウェブとフランジのものに比較して、実質的な分布の幅は0.9~1.0mm程度にひろがるものの分布状態そのものは悪くない。ステイフナー、ガセット類の組立て方法にはかなり多くの回答が寄せられた。特に何もしないというものも多かったが、ウェブを下から突上げる方式、ジャッキでフランジ間を突張り、ウェブをタイコにして取付ける方式、圧縮エアを利用した治具等各社工夫の跡が見られる。

### (4) ステイフナー、ガセットの組立て順序

今回、回答を頂いたほとんどの会社は、ステイフナー、ガセット一括取付け後溶接するという方式を採用している。しかし、今後、板桁ステイフナー等の自動溶接化が普及した場合、ステイフナーの組立て・溶接後にガセットの組立て・溶接という工程になると思われるので、ガセットとウェブのルートギャップについては大きくなることも予想される。

図-3 I桁ウェブとステイフナーのルートギャップ (n=1229)

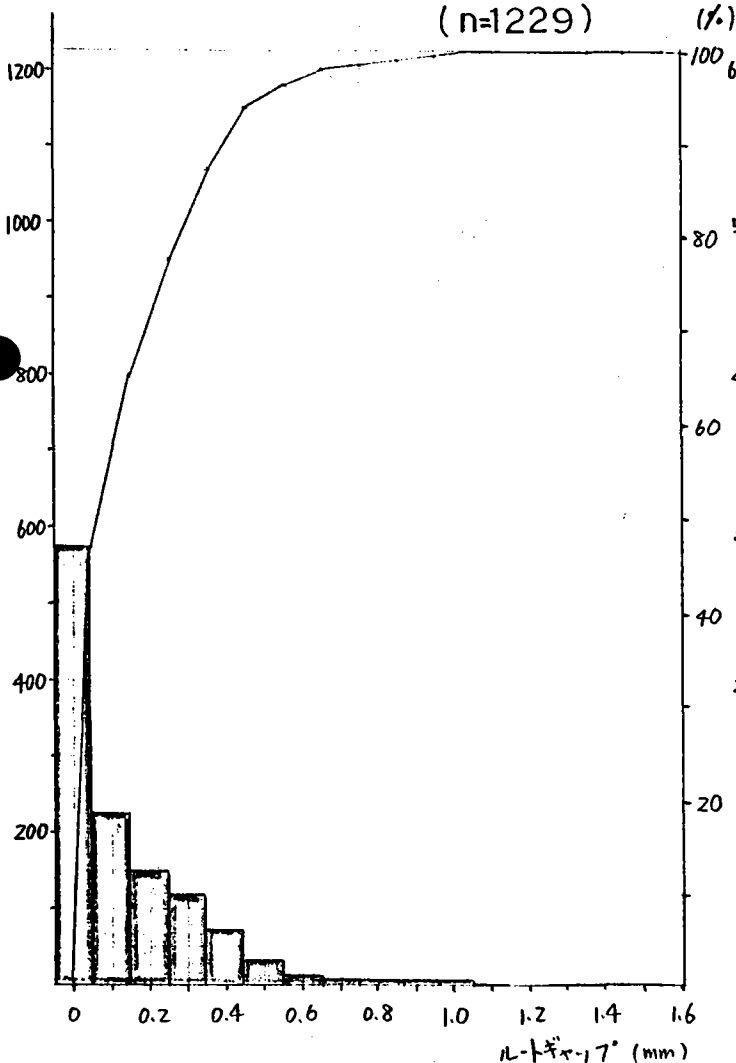
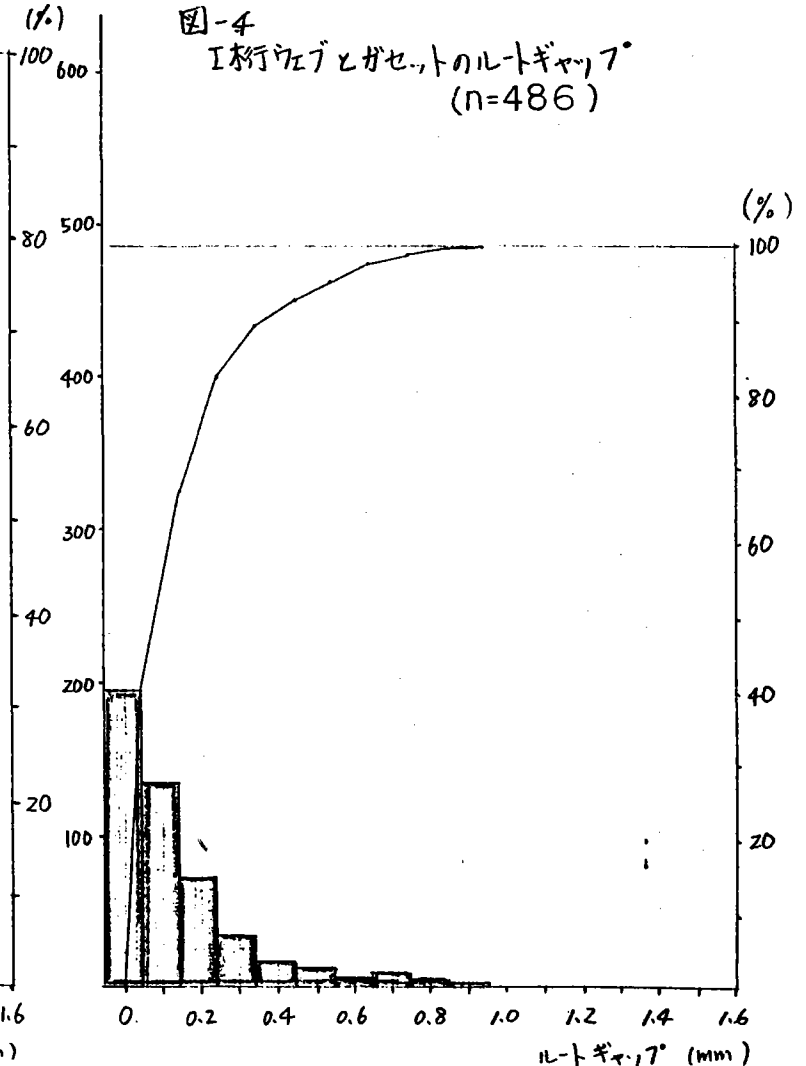














図-4 I桁ウェブとガセットのルートギャップ (n=486)



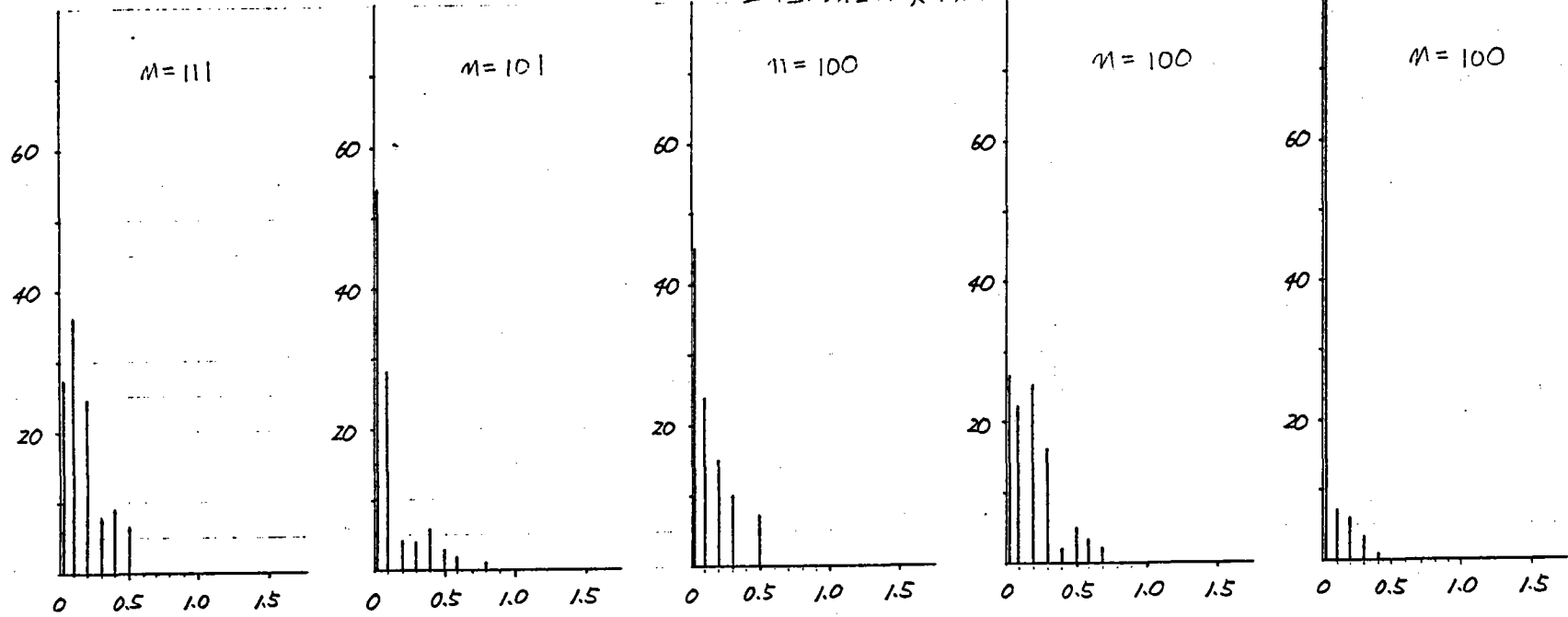
工場の製作方法の比較

表-1.

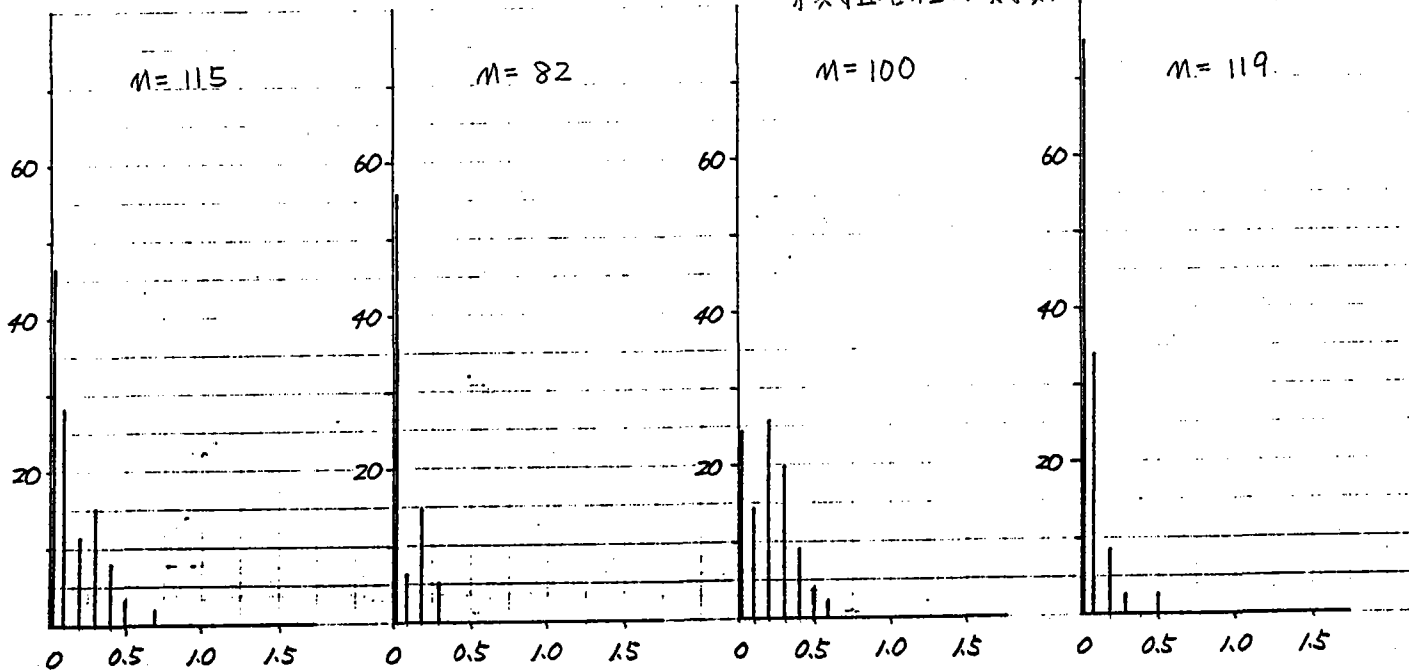
工場	組立		スライフトガゼットの取付け方法		取付・溶接順序
	組み方	方法	スライフト	ガゼット	
A		ジャッキ	クサビ ウェブ下面より ジャッキ使用	特に使用せず	① Vスライフト取付 ② Hスライフト、ガゼット取付 ③ スライフト・ガゼット溶接
B		ジャッキ	1mm以上の隙 がある場合、ウェブ 下面よりジャッキ使用	同左	① スライフト・ガゼット取付 ② " 溶接
C		専用組立装置 (圧着プレス)	圧縮エアによる (エアマツタ) 治具	特に使用せず	同上
D		クサビおよびジャッキ	ジャッキ使用により フランジ間隙、ウェブ 平面度を確保	特に使用せず	同上
E		鋸桁組立溶接装置 (油圧式)	ほとんど使用せず 歪が大きの場合に マグネトシキ使用あり	特に使用せず	同上
F		ジャッキ	ほとんど使用せず 歪が大きの場合に 万力使用あり	特に使用せず	同上
△ G					
H		プレス	特になし (ウェブ面を加熱矯正後取付)	特になし	① スライフト、ガゼット取付 ② " 溶接
△ I		ジャッキ	ジャッキ	ジャッキ	同上
J		ジャッキ治具	隙が大きの場合 にジャッキ治具使用	同左	同上
K		油圧ジャッキ等			同上
△ L		(ポートパワー) ジャッキ	(ポートパワー) ジャッキ	(ポートパワー) ジャッキ	同上
M		ジャッキ	ジャッキ使用により フランジ間隙、ウェブ 平面度を確保	同左	① スライフト取付・溶接 ③ ガゼット取付・溶接
△ N		ジャッキおよびクサビ	特になし	同左	① スライフト・ガゼット取付 ② " 溶接

△印は今回の調査対象外。

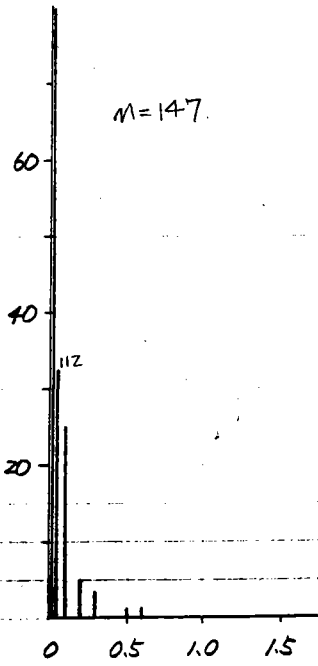
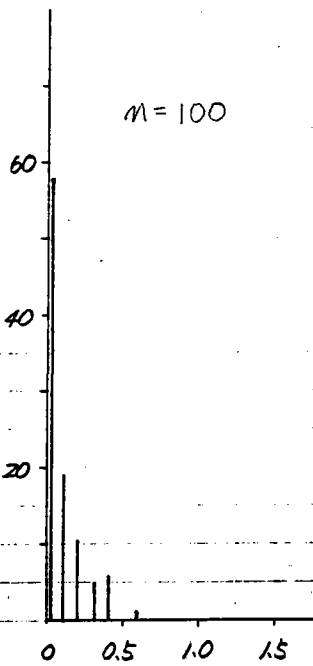
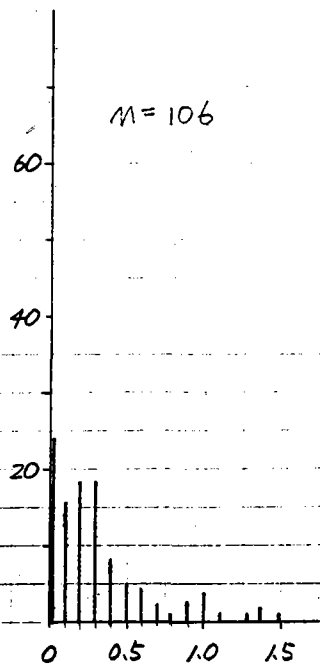
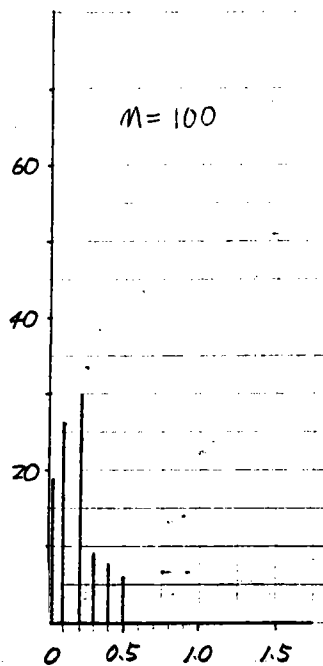
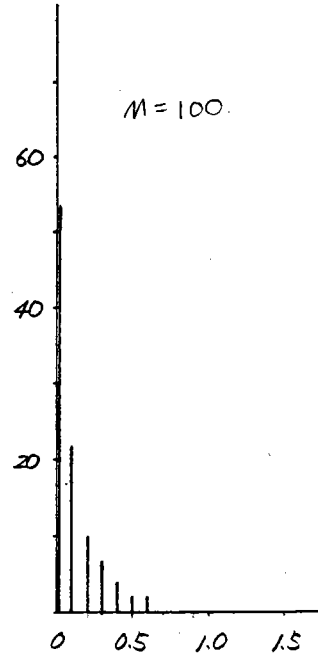
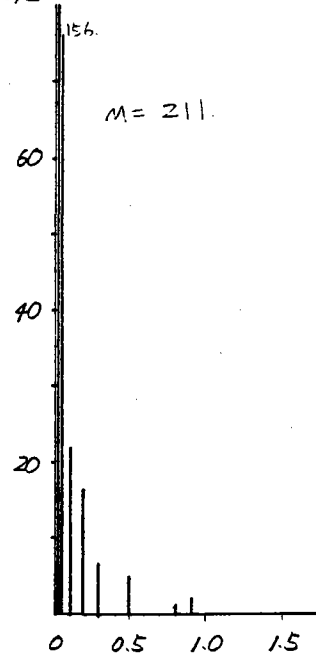
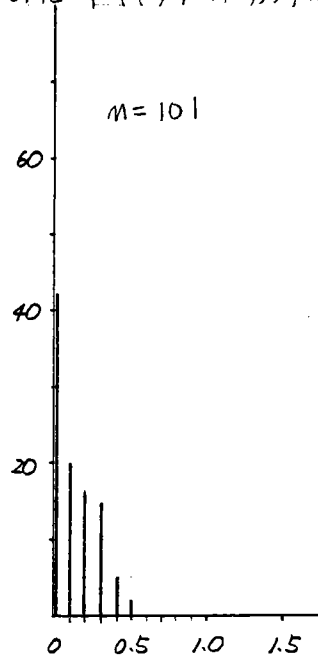
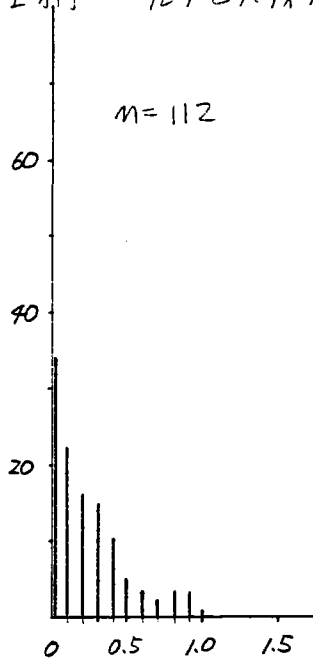
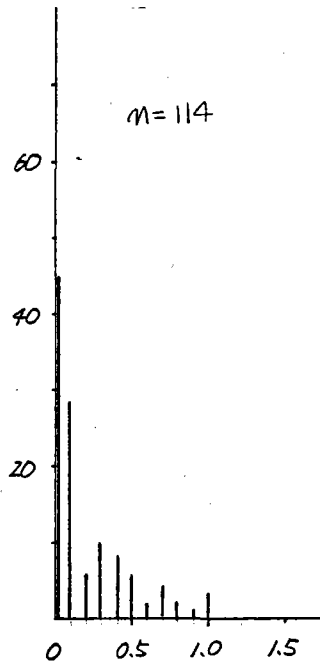
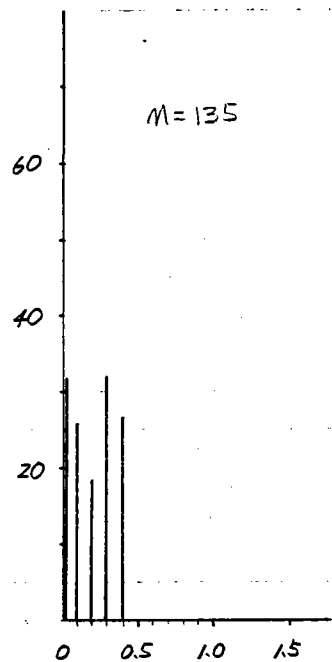
立組各社の実績



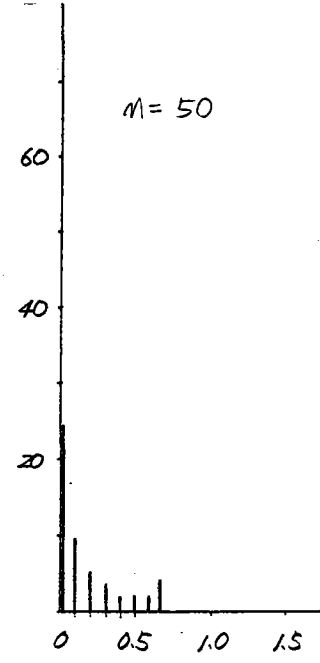
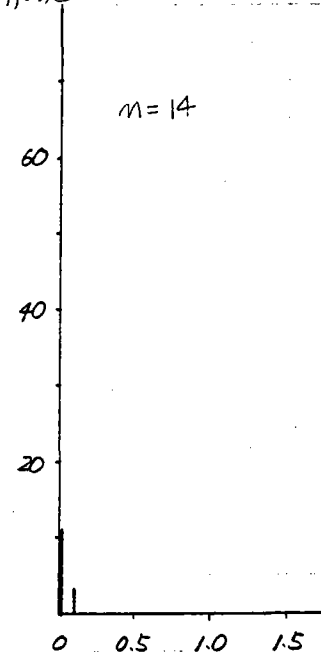
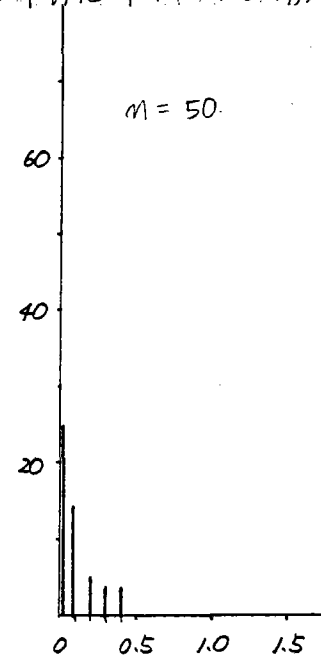
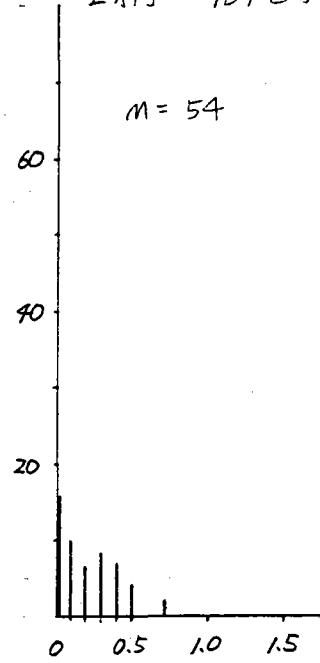
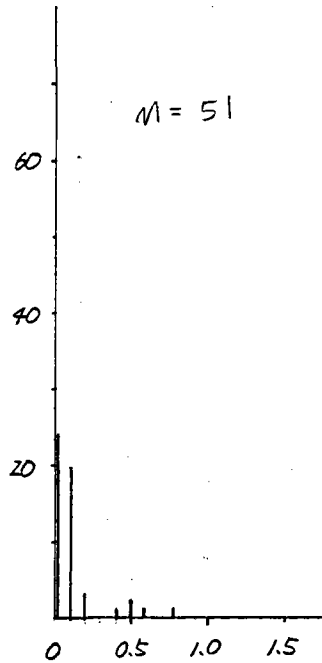
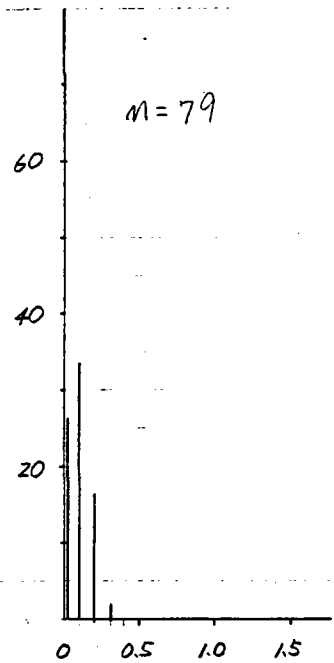
横組各社の実績



I 橋 727 以下 17 十のル-トキヤ, 7° の分布状況



工務 7772ガレットのル-トキヤ、7°の分布状況



-77-

