

切梁H型鋼のフランジサポート
(補強ジャッキ)
耐力試験結果

平成7年5月23日 / 平成9年5月6日
千 葉 工 業 大 学
石 橋 研 究 室

補強ジャッキ試験は、千葉工業大学建築学
科工学博士石橋一彦先生の指導で石橋研究
室実施した結果が別紙の報告です。

A - 1 . 日時

平成 7 年 5 月 23 日

A - 2 . 目的

フランジサポート (補強ジャッキ) の耐力試験

A - 3 . 試験体名

DAIWA SUPPORT 1、(D35 × 23 cm) …… DW J - 30

DAIWA SUPPORT 2、(D35 × 28 cm) …… DW J - 35

DAIWA SUPPORT 3、(D35 × 32 cm) …… DW J - 40

以上の 3 種。

A - 4 . 準備計算

ミルシートの材料試験結果より準備計算を行った結果、弾性範囲内では座屈は生じないと推測される。

計算結果を表 - 1 に示し、材料の機械的性質を表 - 2 に示す。

D35			DAIWA SUPPORT 1	DAIWA SUPPORT 2	DAIWA SUPPORT 3
公称断面積 (cm ²)	: A		9.57		
断面二次モーメント (cm ⁴)	: I	$= \frac{D^4}{64}$	7.28		
断面二次半径 (cm)	: i	$= \sqrt{\frac{I}{A}}$	0.87		
材 長 (cm)	: h		23	28	32
限界細長比	:	$= \sqrt{\frac{2E}{0.6y}}$	57.6		
細 長 比	:	$= \frac{h}{i}$	26.43	32.18	36.36
弾 性 係 数 (× 10 ⁶ kg/cm ²)	: E		2.05		
降 伏 点 (kg/cm ²)	: y		10200		
判 定			OK	OK	OK

表 - 1

降伏点荷重	耐力	引張荷重	引張強さ	伸び	ヤング率
955KN	988 N/mm ²	1110 KN	1160N/mm ²	11%	201KN/mm ²

表 - 2 材料の機械的性質 (D35 異形 PC 鋼棒)

A - 5 . 測定方法

ダイヤルゲージを図 - 1 ~ 3 のように取付け、変形を測定した。

図 - 1

DAIWA SUPPORT 1

材長 = 230 (mm)

内法寸法 = 60 (mm)

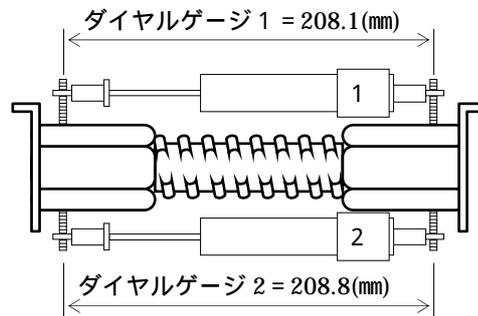


図 - 2

DAIWA SUPPORT 2

材長 = 280 (mm)

内法寸法 = 110 (mm)

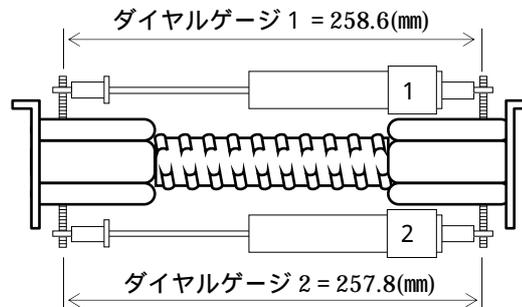
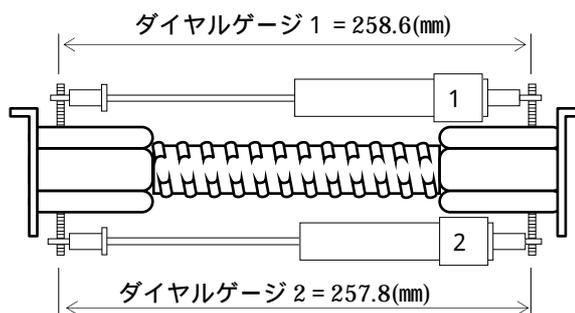


図 - 3

DAIWA SUPPORT 3

材長 = 320 (mm)

内法寸法 = 150 (mm)



DAIWA SUPPORT 1 と 2 を 100ton 試験機を使用して実験を行ったが、最大荷重の測定が不可能と判断し、3 体共 200ton 試験機を使用した。

A - 6 . 実験結果

準備計算の結果通り、弾性範囲内では座屈は起きず、各試験体共、塑性範囲内で座屈した。

最大荷重とその時の変形量を表 - 3 に示し、荷重 - 変形量関係のグラフを図 4~6 に示す。各試験体の最大荷重は、材長が長いほど低い値を記録した。

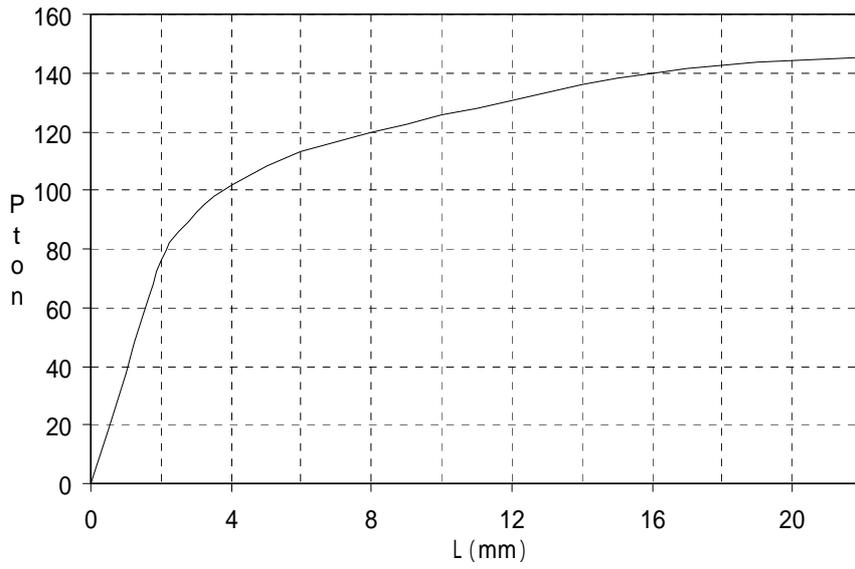
DAIWA SUPPORT 1 に取付けたダイヤルゲージが測定可能範囲を超えたため実験を途中でやめた。

しかし、他の試験体と同様に座屈が生じたので、最大荷重に達したものと思われる。

試 験 体	最 大 荷 重	最 大 荷 重 時 変 形 量
DAIWA SUPPORT 1	152.6ton	24.173(mm)
	$14.9 \times 10^5 \text{KN}$	
DAIWA SUPPORT 2	115.0ton	16.034(mm)
	$11.2 \times 10^5 \text{KN}$	
DAIWA SUPPORT 3	111.2ton	10.799(mm)
	$10.9 \times 10^5 \text{KN}$	

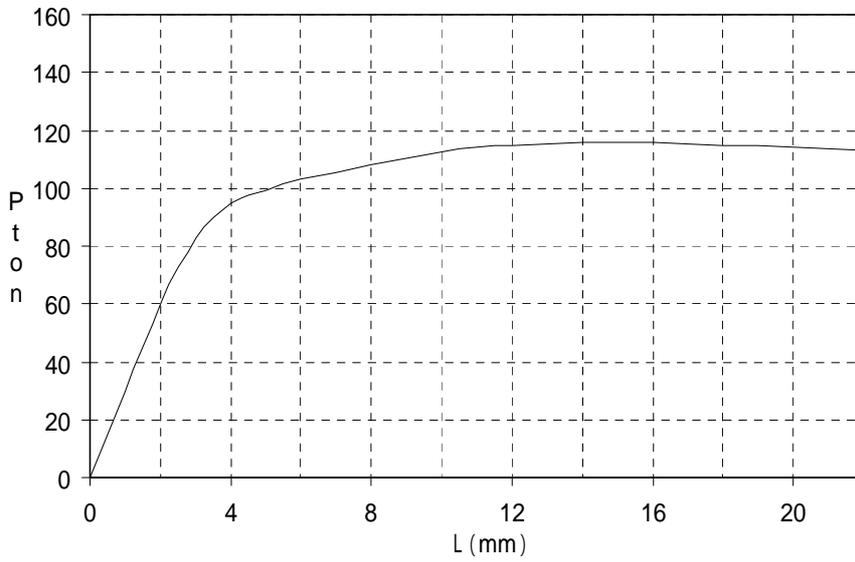
表 - 3 最大荷重とその時の変形量

DAIWA SUPPORT 1



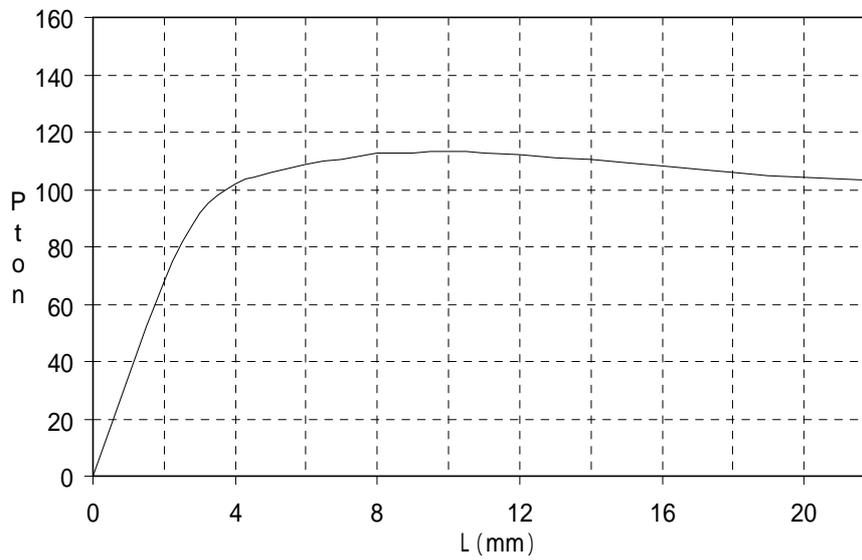
☒ - 4

DAIWA SUPPORT 2

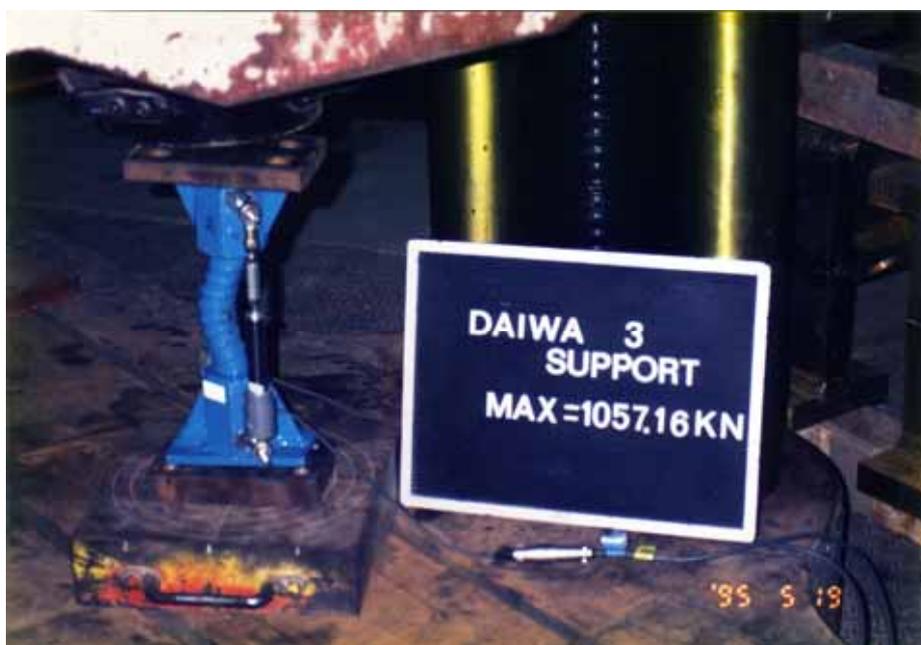


☒ - 5

DAIWA SUPPORT 3



☒ - 6





B - 1 . 日時

平成 9 年 5 月 6 日

B - 2 . 目的

フランジサポート (補強ジャッキ) の耐力試験

B - 3 . 試験体

試験体は高さ調整ネジに D29、又は D35 を使用したもの、各 3 本ずつ計 6 体である。

試験体名は DS1、DS2、DS3 (以上、D29 用) …… DWJ - 20

DS4、DS5、DS6 (以上、D35 用) …… DWJ - 50

とする。

B - 4 . 準備計算

平成 7 年 5 月 23 日、補強ジャッキの耐力試験を行った。この時のミルシートの材料試験結果を参考にして計算した耐力を表 - 4 に示す。

		D35	D29
公称断面積 (cm ²)	: A	9.57	6.24
公称直径 (cm)	: D	3.49	2.86
断面二次モーメント (cm ⁴)	: $I = \frac{D^4}{64}$	7.28	3.28
断面二次半径 (cm)	: $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$	0.87	0.73
材 長	: h	27.0	6.5
弾性係数 ($\times 10^6 \text{kg/cm}^2$)	: E	2.05	
限界細長比	: $= \sqrt{\frac{^2 E}{0.6 y}}$	57.5	
細長比	: $= \frac{h}{i}$	31.0	9.0
判 定	:	OK	OK
降伏点 (kg/cm ²)	y	10200	

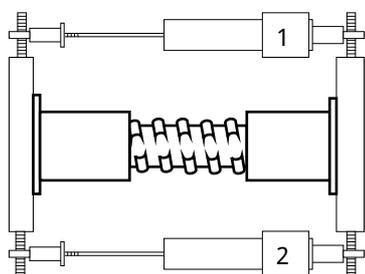
表 - 4

よって、2つのシリーズの試験体は弾性座屈せず、耐力として降伏強度をとると D35 では 97.6 t、D29 では 63.6 t となる。

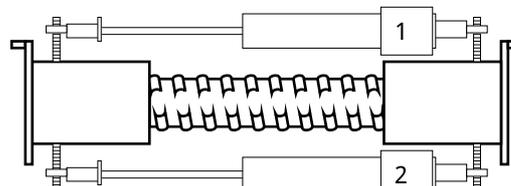
B - 5 . 測定方法

測定は、試験体を最も縮めた状態から 5 cm 伸ばした状態で、ダイヤルゲージを図 - 1、または、図 - 2 のように取付け、縮み量を測定した。

D29 を使用した試験体は標点間が短くダイヤルゲージの測定長がとれなかったため、試験体を厚手の鉄板で挟み込んで鉄板間の変位量を測定した。



D29



D35

図 7 DS1・DS2・DS3 の測定方法

図 8 DS4・DS5・DS6 の測定方法

B - 6 . 実験結果

加力は、200ton 試験機で行い、耐力低下が見られたところで除荷した。

表 - 1 に示した計算結果の通り弾性範囲内では、座屈が生じなかった。

各試験体とも塑性域で座屈が生じた。

表 - 5 に弾性限界荷重とその時の変位量を示し、図 - 9 に荷重と変位量の関係を示す。

試験体	弾性限界荷重 (ton)	最大荷重 (ton)	最大荷重時変位量 (mm)
DS1	23.8	36.2	10.15
DS2	26.1	36.5	8.55
DS3	27.0	37.8	9.04
DS4	47.5	75.3	6.41
DS5	46.4	74.3	7.95
DS6	47.6	72.8	6.46

表 - 5

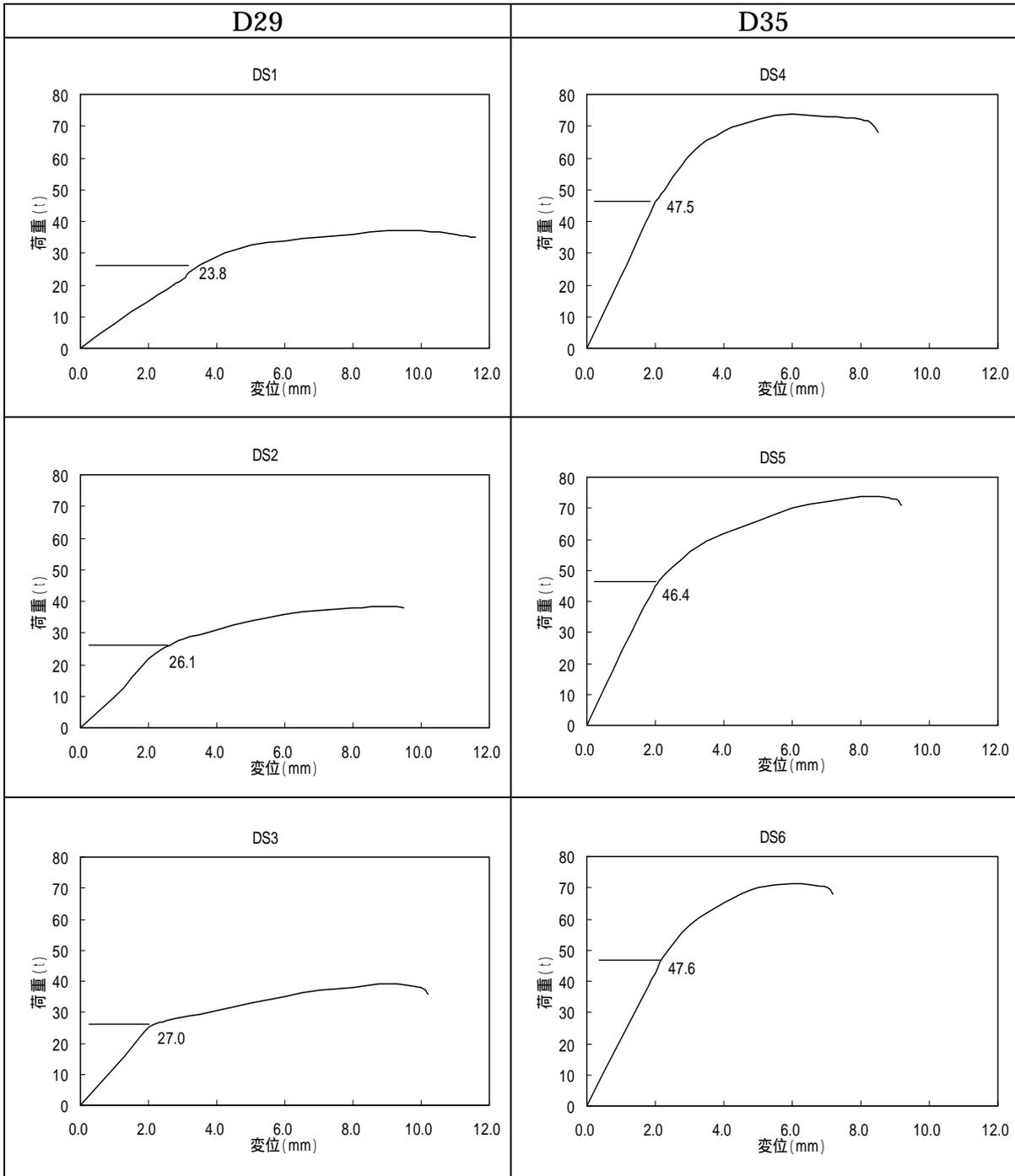


図 - 9 荷重 - 変位置の関係

B - 7 . 実験写真

実験及び測定方法



D29



D35

D29



DS1



DS2



DS3

D35



DS5



DS6



DS7

付

【座屈強さ】

直径のおよそ4倍以上の長さの棒では、ある程度の荷重に達すると曲がり起りはじめ、圧縮強さ以下の小さい応力で損傷してしまう。

座屈の起らない最小荷重を座屈荷重、座屈荷重を柱の断面積で割った値が座屈強さとなる。

座屈荷重及び座屈強さを求めるには下の～の条件より計算する。

端末条件（端末係数）：柱は曲がりにくいほど強いわけであるが、その曲る度合いは端末部（柱の軸線の位置）の条件によって著しく違う。

- 1) 両端回転端 端末係数 $n=1$
- 2) 回転端固定端 端末係数 $n=2$
- 3) 両端固定端 端末係数 $n=4$

材料の長さ
材料の強さ
縦弾性係数

以上の条件より下の値を其々求める。

断面二次モーメント(I): 断面の軸のとり方によって断面二次モーメントの値が変わるが、円形(充実円の場合)の場合は軸の取り方に関係なく次の式で求められる。

$$I = \frac{D^4}{64}$$

断面二次半径(i) : 最小断面二次モーメント I を断面積で割った値を i^2 とすると、 i が断面二次半径となる。

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

最長比 () : $= \frac{h}{i}$

求めた最長比の値が下表のランキンの式の定数(最長比の範囲)以下であれば、ランキンの式を用いて座屈荷重及び座屈強さ計算する。

定数		材料	
c(kgf/cm ²)		硬 鋼	
		4900	
a		$\frac{1}{5000} = 0.00002$	
最長比の範囲	n=4	< $85\sqrt{n}$	120
	n=2		170

座屈荷重 (W) : $W = \frac{cA}{1 + \frac{a}{n} \left(\frac{h}{i}\right)^2}$

座屈強さ () : $= \frac{c}{1 + \frac{a}{n} \left(\frac{h}{i}\right)^2}$

以上の計算式より DAIWA SUPORT1,2,3 の其々の値を求めた。

		DAIWA SUPORT1	DAIWA SUPORT1	DAIWA SUPORT1
材長	(h)	23	28	32
断面二次モーメント	(I)	7.2824		
断面二次半径	(i)	0.8723		
最長比	()	26.366	32.098	36.683
座屈荷重	n=4	46893	46806.9	46794.6
	n=2	46893	46893	46893
座屈強さ	n=4	4900		
	n=2	4900		

追加

C - 1 . 日時

平成 17 年 2 月 24 日

C - 2 . 目的

補強ジャッキ DWJ - 60 の耐力試験

C - 3 . 試験体

試験体は高さ調整ネジに D35 を使用したもの 2 体である。

試験体名は No.1、No.2 とする。

C - 4 . 試験場所

大和建工株式会社 千葉機材センター (200 t アムスラー)

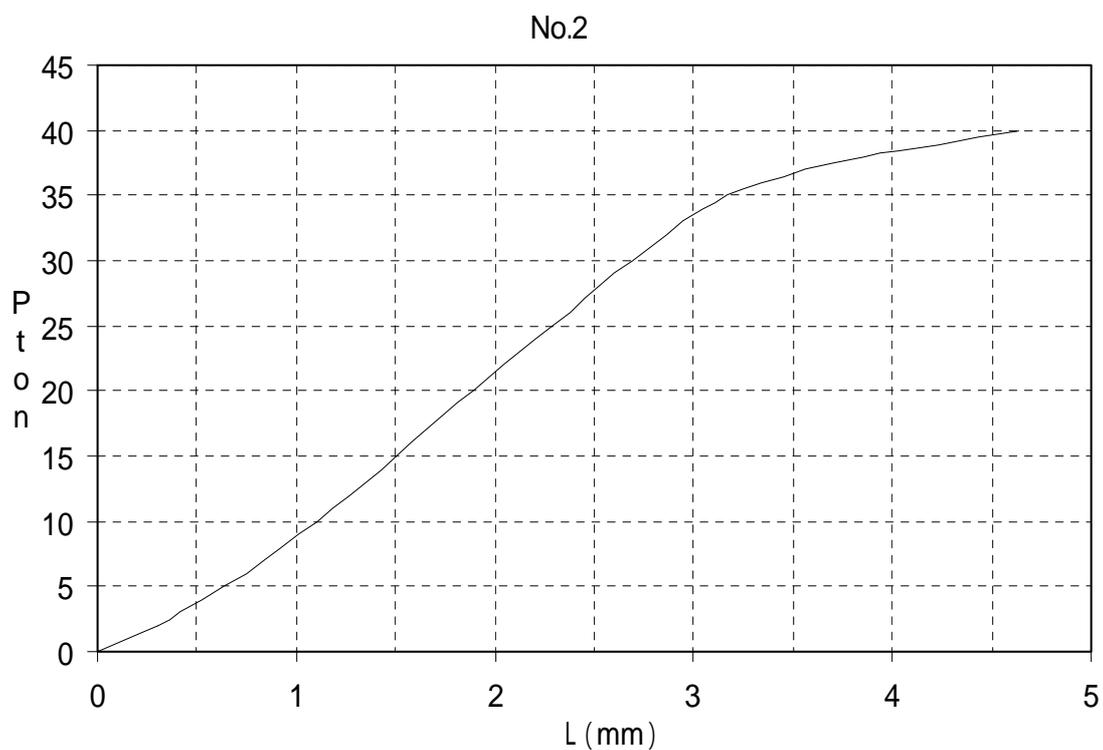
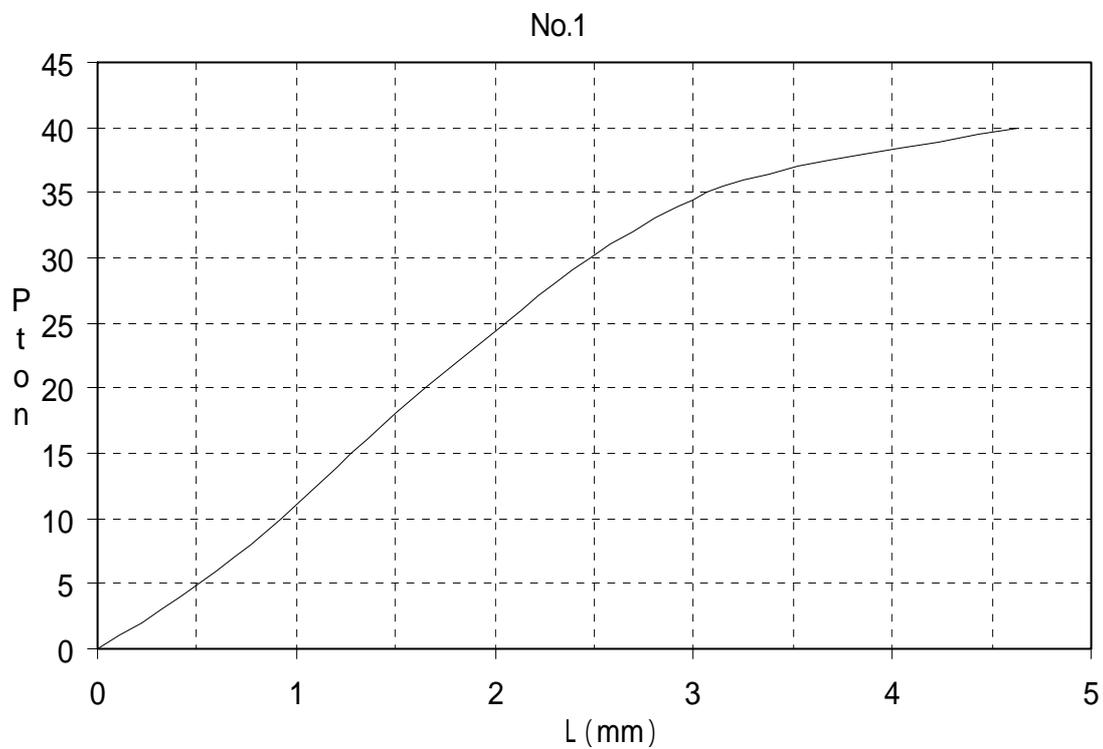
C - 5 . 試験方法

- ・試験片、DWJ60 を寸法 600mm に設定し、アムスラー試験機へ縦に設置。
- ・試験片 DWJ60 の左右に 1 台ずつ変位計 (ダイヤルゲージ) を設置。
- ・アムスラー試験機の初期値を取り、2ton ピッチで加圧しその時の変位量を測定する。

C - 6 . 試験結果

加力は、200ton 試験機で行い、耐力低下が見られたところで除荷した。

図 - 10 に荷重と変位量の関係を示す



C - 7 . 試験状況



設置時状況



20TON加圧時状況



20 TON 加圧時、全体写真



40 TON 加圧状況



4 2 TON 加圧終了後、变形写真



变形部、接写