(昭和十六年四月六日造船協會、造船協會阪神俱樂部聯合大會に於て講演)

試 験 片 の 形 状 に 就 て

正員 工學士 小 岩 健*

正員 工學士 寺 尾 貞 一†

Abstract.

Experiment on the Tensile Test Pieces.

By T. Koiwa, *Kogakusi, Member*;

S. Terao, *Kogakusi, Member*.

Relations between ultimate tensile strength and elongation are examined for various shapes of test specimens.

緒 言

船體構造強度實驗を行ふ際、素材並に熔接部の強度を知る必要が屢起る。其の場合状況に依り日本標準規格の寸法の試験片を採り得ぬ事が往々あつて、止むを得ず小型のもので満足せねばならぬ場合がある。従つて夫等に對し標準寸法のものゝ抗張力延伸率に關し豫め比較を求めて置かねばならぬので、夫等に關し著者等が從來行つた實驗の結果を整理し以下記する事とする。

I. 實 驗 要 領

實驗は最初熔接部の適當な形狀を求める爲に、MS の厚さ 6, 9, 12 耗の板型試験片に就て行ひ、參考の爲 DIN に規定のものも試験をした。次に MS, HT, SS の厚さ又は徑が 12, 18, 25 耗の鋼板又は丸鋼から、板型及桿型の平行部を次第に小としたもの、及テンソメーター試験片を採り試験した。最後に厚さ 6 及 12 耗の SS 板より試験片を採り、試験片の大きいさの相似を標準と大型試験片とに就て確めた。試験片は特記の外 3 枚宛用ひ、試験値はその平均を採つた。

板型及桿型試験片の試験はアムスラー式 50 吨及 30 吨萬能材料試験機、其の他はテンソメーター試験機及 3,000 吨構造物試験機で施行した。各試験片の標準寸法は次圖の通り。

II. 板 型 試 験 片

一、平行部長さを變へた場合

MS の厚さ 6, 9, 12 耗の 3 種に就て日本標準規格 A 一號試験片を基とし、其の平行部を 220, 150,

* 海軍造船中佐、吳海軍工廠造船實驗部兼製鋼實驗部。

† 海軍造船中尉、吳海軍工廠造船實驗部。

A1 號型 (板型)

「テンソメーター」型

DIN 型

大型

A4 號型 (桿型)

100, 50, 25, 12, 0 耗と次第に減少したものに就て抗張力と延伸率の關係を求めた。

其の結果抗張力は從來知られて居る様に平行部が短くなると増すが其の程度は僅かで、平行部 50 耗迄は殆んど變化なく、夫より徐々に増し、平行部 12 耗以下より急激に増し標準のものに比し 6~7% 大となる (第 1 圖)。

又 A 五號型を基とし平行部長さを 70, 50, 25, 12, 6 耗とし實驗した處、抗張力の狀況は前記と同様で、12 耗以下は急に増し、平行部 6 耗のものは 10% 大なる事を示した (第 2 圖)。

次に夫等の延伸率は試験片の全長に中央より 20 耗毎に標點を刻し、破斷箇所を中心とし各種の標點距離で求めた處、各厚さとも平行部 220 耗のものは標點距離 200 耗より 120 耗迄毎 20 耗減少するに従ひ 1~1.5%、40 耗迄は 5~8% を増し、40 耗以下では其の増加の狀況が激しく、標點距離を餘程精密に定めないと延伸率が不正確になる (第 3, 4, 5 圖)。

平行部 100, 50, 25, 12 耗のものの延伸率と標點距離との關係は 220 耗のものと同様であるが、平行部 0 のものは其の變化が緩である。

又破斷箇所を中心としての標點距離を基準とし、平行部長さに對し延伸率の變化狀況を調査した結果は第 6, 7, 8 圖の如く、平行部 30 耗迄は各標點距離に對する延伸率は平行部長さに對し一定であるが夫以下では急激に減少し、平行部 30 耗以上では破斷箇所に於ける局部的延伸が 30 耗以下のものに比し大なる事を示した。

二、平行部の無い場合

一と同じ鋼板から以下の如き形状の試験片を採り試験を行つた。

(一) 肩半径を 25 耗とした場合

次項との關聯上平行部があるもので其の長さを 25, 12, 6, 0 耗、幅を 25, 50 耗のもので實驗をした結果、抗張力の増加は一樣であるが平行部 0 の附近で急激に約 10 % 増して居る(第 9, 10 圖)。其の延伸率は標點距離 80~50 耗では毎 10 耗減少に對し 2~3 % 増加、50~25 耗では 5~10 % 増加、25 耗以下は急激に増加する。又其の傾向は平行部小なる程緩である。

次に標點距離を基とし平行部長さに對し延伸率の變化を調査した處、平行部が小となるに従ひ延伸率も小となり一部不規則なものもあるが、平行部が少くとも標點距離を 40 耗に取れば實際上の誤差は小であらう(第 11~17 圖)。

(二) 肩半径を變へた場合

肩半径を 150, 100, 50, 25, 12 耗とし幅を 25 及 50 耗の 2 種として試験した處、半径 25 耗迄は抗張力の増加は一樣で緩であるが、夫以下では急激に増加する。従つて熔接部の如く局部的強度を知る事が必要であり且該部で破斷する事を要求されるものは、肩半径 25 耗が最小であらう(第 18, 19 圖)。

次に延伸率は標點距離が減少するに従ひ増大し、其の率は毎 10 耗に 4~8 % であるが其の程度は肩半径が小さい程緩であり、肩半径に就て標點距離の適否を調べた處、肩半径 25 耗、標點距離 30 耗以下は何れのものも延伸率の變化は著しく、實用上不適であらう(第 20~31 圖)。

(三) 肩半径 25 耗として幅を變へた場合

肩半径を 25 耗とし幅を 25, 38, 50 耗とした處、此の範圍内では抗張力には變化は無く(第 32 圖)、又延伸率も幅に對し影響が少い(第 33~35 圖)。

(四) 摺み部の幅を變へた場合

板厚 9 耗肩半径を 25 耗とし、幅 50 耗のものに就き摺み部幅を 90, 80, 70, 60 耗、幅 25 耗のものに就き摺み部幅を 45, 40, 35, 30 耗とした處、抗張力は一定で變らない(第 36, 37 圖)。其の延伸率は幅 50 耗のものは標點距離 40 耗以上では餘り變らないが、幅 25 耗のものは 5 耗の増減に對し 2~3 % の變化があり、試験片製作上其の主要部の寸法を注意すれば摺部の寸法誤差の影響は小と云ひ得る(第 38~41 圖)。

以上の成績から局部的強度を必要とする熔接部の如きものに對しては、平行部を無くして必ず所要の箇所破斷する様にして抗張力、延伸率の關係は得られると考へる。

併し形状により極端に肩半径の小さいものや標點距離を短くしたものは、寸法誤差が計測數値に影響するから、上記諸成績より寸法による効果が成る可く小さい所を選ぶべきである。

それ故數値を A 一號型に換算するにも簡單な方が良く、工作上の點を考へ肩半径を 25 耗とし平行部無しとすれば、抗張力は其の 90 % が A 一號型に相當する事が分る。又延伸率も標點距離を 40 耗

とすれば、上記実験範囲では A 一號型の 200 耗のものに相當する。更に摺み部の幅は試験片幅 50 耗に對し 70 耗が適當と考へる。

III. DIN 型 試 験 片

MS の厚さ 6, 8, 10, 12, 16 耗のものに就て實驗し、其の抗張力を同一鋼板から採つた A 一號型試験片のものと比較すると下表の通りで、

A-號型・DIN型ノ抗張力 (N/mm²) ノ比較

要 目 板厚 (耗)	DIN 型	A-號型	DIN 型 A-號型
6	52.6	49.6	1.06
8	49.2	44.6	1.10
10	53.4	46.0	1.16
12	53.1	48.2	1.10
16	48.7	46.4	1.05

DIN 型は A 一號型に比し抗張力は全體 5~16 % 大で平均して 10 % 大に出ると考へらる。而して DIN 型の肩半径は 30~80 耗であるので、其の結果は略々前のものと一致する。

次に延伸率は DIN 型は標點距離を 10 耗より 100 耗迄 10 耗置きに採り、A 一號型では 10 耗より 100 耗迄は 10 耗置きに、100 耗より 200 耗迄は 20 耗置きに採つて測つたが、延伸率と標點距離との關係は A 一號型は切斷位置により相當違ふが、標點距離 200 耗にては大體同じ値になり、DIN 型では切斷は必ず中央に起るから、全部同じ傾向を示してゐる (第 42~46 圖)。

A 一號型の標點距離 200 耗に對する延伸率に相等する DIN 型の標點距離を求め且板厚との比を取つて見ると下表の如く、

A-號型ノ延伸率=相等ナルDIN型ノ標點距離(G.L)

要 目 板厚 (耗)	A-號型ノ延伸率 (G.L=200耗)	A-號型ノ延伸率=相等ナルDIN型ノG.L	
		G.L	$\frac{G.L}{2}$
6	24.5	24.0	4.0
8	30.8	25.5	3.2
10	31.7	25.7	2.6
12	24.8	38.0	3.2
16	25.9	51.0	3.2

即ち DIN 型では標點距離を板厚の約 3.2 倍に取ると延伸率が全體 A 一號型と相等しくなる。

IV. 桿 型 試 験 片

一、平行部長さを變へた場合

MS, HT, SS の厚さ又は径が 12, 18, 25 耗の鋼板又は丸鋼から、A 一號型に準じ平行部長さを 220, 150, 100, 75, 50, 37.5, 25 耗と減少した板型試験片と、A 四號型に準じ平行部長さを 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5 耗と減少した桿型試験片とを採り試験した結果、平行部長さ L を横斷面積

A の平方根で割つた $\frac{L}{\sqrt{A}}$ が 9 より 2 迄は何れの試験片即ち MS, HT, SS 又は板型、棒型共抗張力は變りなく略、一樣であるが、 $\frac{L}{\sqrt{A}}$ が 2 附近より次第に増し、1 附近で約 5% 程度増大するものと見做される。 $\frac{L}{\sqrt{A}}$ が 2 の時は板型のものでは L は約 50 耗で前の結果と略と一致する (第 47~49 圖)。

但し同一の鋼板又は丸鋼でも鋼塊の頭部に當るか又は底部に當るかに依り、或は試験片の採取方向と圧延方向との關係の違ひに依り、又同一箇所でも同一方向に採つても尙試験値に多少の不同があり、其の程度は抗張力では平均値に對して A 一號型で $\pm 1\%$ 、A 四號型で $\pm 3\%$ 位である。

次に延伸率は $\frac{L}{\sqrt{A}}$ が 9 より 7 迄減少する間は略、一定で約 2% 増し、7 より 5 迄は約 8%、5 より 3 迄は約 15% 程度増してゐる。此の傾向は板型も棒型も同様で且棒型の $\frac{L}{\sqrt{A}}$ を 7 以上とすると A 一號型と同じ延伸率を示して居る (第 50~52 圖)。

二、A 一號型と A 四號型との比較

同一鋼板から採つた A 一號型と A 四號型との抗張力を比較すると下表の如く、

A-一號型とA-四號型との依り抗張力(N/mm ²)の比較									
材料 板厚 (耗)	M. S			H. T			S. S		
	A-一號型	A-四號型	A-四號型 A-一號型	A-一號型	A-四號型	A-四號型 A-一號型	A-一號型	A-四號型	A-四號型 A-一號型
12	50.1	53.5	1.07	51.2	55.4	1.08	56.7	60.8	1.07
18	48.6	50.7	1.04	52.0	55.0	1.06	58.4	60.5	1.04
25	50.7	54.8	1.08	51.5	54.1	1.05	63.0	63.7	1.01

即ち A 四號型を A 一號型と比較すると抗張力は平均 6% 大となる。延伸率を比較すると下表の如く、

A-一號型とA-四號型との依り延伸率(%)の比較									
材料 板厚 (耗)	M. S			H. T			S. S		
	A-一號型	A-四號型	A-四號型 A-一號型	A-一號型	A-四號型	A-四號型 A-一號型	A-一號型	A-四號型	A-四號型 A-一號型
12	24.9	26.2	1.05	25.2	25.5	1.01	23.8	22.2	0.93
18	24.4	31.5	1.29	24.3	31.4	1.29	26.8	28.9	1.08
25	28.8	27.7	0.96	27.5	41.7	1.52	25.3	24.8	1.18

即ち A 四號型を A 一號型と比較すると延伸率は平均約 15% 大となり、且延伸率では抗張力より試験値の不同の範圍が大きい。棒型試験片の延伸率を A 一號型に相當する様にするには標點距離を直徑の 6~8 倍に採る必要がある。

V. テンソメーター試験片

前項と同様の材料から 15~20 本のテンソメーター試験片を採り A 一號型と比較した。テンソメーター試験片の延伸率は掴み部に標點を打つて測る場合と、全長に對する延伸率を測る場合とあつて本實驗は後者に依つた。

試験値の不同は表 (第 1, 2 表) の如く、平均値に對して抗張力は $\pm 10\%$ 、延伸率は $\pm 20\%$ で各

試験片中最大である。之は試験機の誤差が比較的大きく又試験片が極端に小さいから材料の各部の不均一性が顯著に現はれる爲と、試験片を製作する時の寸法誤差の割合が比較的大きい爲と考へられる。

同一鋼板から採つた A 一號型とテンソメーター試験片の抗張力とを比較すると下表の如く、

A 一號型とテンソメーター型に依り抗張力(%)の比較

材 質 板 厚 (mm)	M. S			H. T			S. S		
	A 一號型	テンソメーター型	テンソメーター型 A 一號型	A 一號型	テンソメーター型	テンソメーター型 A 一號型	A 一號型	テンソメーター型	テンソメーター型 A 一號型
12	50.1	52.1	1.04	51.2	53.7	1.05	56.7	57.7	1.02
18	48.6	53.1	1.09	52.0	55.5	1.07	58.4	61.1	1.05
25	50.7	56.0	1.10	51.5	54.9	1.07	63.0	64.0	1.02

即ちテンソメーター型を A 一號型と比較すると、抗張力は平均 6% 大となり A 四號型と略々同じとなる。

同様に延伸率を比較すると下表の如く、

A 一號型とテンソメーター型に依り延伸率(%)の比較

材 質 板 厚 (mm)	M. S			H. T			S. S		
	A 一號型	テンソメーター型	テンソメーター型 A 一號型	A 一號型	テンソメーター型	テンソメーター型 A 一號型	A 一號型	テンソメーター型	テンソメーター型 A 一號型
12	24.9	35.5	1.42	25.2	38.9	1.54	23.8	32.9	1.38
18	24.4	35.2	1.44	24.3	33.8	1.39	26.8	34.1	1.27
25	28.8	33.4	1.16	27.5	35.1	1.28	25.3	30.4	1.20

即ちテンソメーター型を A 一號型と比較すると延伸率は平均 20% 大となる。

VI. 大型試験片

船體強度研究用の大型試験片各 1 枚と A 一號型試験片各 3 枚とに依る試験値を比較する爲 厚さ 6 耗及 12 耗の同一 SS 板より兩試験片を製作して著者の 1 人と金子技師とで試験した結果、抗張力、降伏點及延伸率の平均値と其の百分比は次の通り(第 3 表)。

板 厚 (mm)	要 目 型	抗 張 力		降 伏 点		延 伸 率	
		平均値(%)	百分比	平均値(%)	百分比	平均値(%)	百分比
10.54	A 一號型	60.3	100	40.9	100	22.3	100
	大型	59.5	99	42.2	103	25.6	115
8.2	A 一號型	61.9	100	36.0	100	22.0	100
	大型	60.9	98	37.7	105	23.0	105

即ち大型は A 一號型と比較して抗張力は 1~2% 小、降伏點は 3~5% 大、延伸率は 5~15% 大で、此の程度の差は試験値の不同の中に含まれるから、大體 A 一號型と大型とでは其の値は變らないものと考へてよい。即ち大型試験片でも抗張力及伏點は A 一號型と變りなく、又標點距離は(常

数 $\times\sqrt{\text{断面積}}$)として A 一號型と同じに採ると延伸率も變りがない。

結 語

以上の諸實驗成績より日常船體構造強度實驗上必要に應じて、適當な寸法の試験片を採り得ると考へらる。

又抗張試験片に適用される相似則も實用的見地からは相當の範圍迄差支へない事を知つた。

(終)

討 論

○座長(井口常雄君) 只今の御講演に御質問又は御討論の有る方はどうぞ。

○寺澤一雄君 抗張力と云ふのは nominal stress, つまり最初の断面についてのものですか。切斷直前には local contraction の爲に断面が小さくなります。四角な断面ですと actual stress を出す事は難かしいですが圓い断面ですと actual stress は簡単に出来ますが、これを比較して見られましたか。

○寺尾貞一君 抗張力は nominal stress で actual stress は出しませんでした。

○寺澤一雄君 それを一つやつて見て下さいませんか。それをやると寧ろ逆になりはしませんかと思ひます。elongation は local elongation と uniform elongation とに分けられますが、さう云ふものを分けて長さの違ふものに就いて、比較研究して見られましたか。

○寺尾貞一君 一部調べて居ますが、まだ纏めて居ません。

○太田友彌君 43 頁の下から 4 行目のテンソメーター試験機と云ふのはどんなものですか。

○寺尾貞一君 之は會社の賣り出した名前を其の儘取つたものですが、極く小型の mechanical のもので、普通の gear 裝置で力をかけるものです。

○寺澤一雄君 reduction of area を調べられましたか。

○寺尾貞一君 差し當つて我々に必要な數字だけ出しましたので、まだ纏めて居りません。

○座長(井口常雄君) 其の外に無ければ二人の方に對し私から御禮を申し上げます。大變面倒な問題を系統的に御研究になり、實用的に我々に非常に参考になると思ひます。まだまだ精しくお調べになる事も有ると思ひますが、直ぐ實用的な事を一應纏めて發表された事に對し厚く御禮を申し上げます。會員一同と共に拍手を以て謝意を表したいと思ひます。(一同拍手)

第 1 圖

平行部ノ長サガ抗張力ニ及ボス影響

A一号

第 2 圖

平行部ノ長サガ抗張力ニ及ボス影響

A五号

第 3 圖

第 4 圖

第 5 圖

第 6 圖

第 7 圖

平行部長サが延伸度ニ及ボス影響

鋸厚----9 粒

GL---標点距離 (粒)

第 8 圖

平行部長サが延伸度ニ及ボス影響

鋸厚----12 粒

GL---標点距離 (粒)

第 9 圖

肩半径 25 粒，場合平行部長サが抗張力 F 及ボス影響

第 10 圖

肩半径 25 粒，場合平行部長サが抗張力 F 及ボス影響

第 11 圖

第 12 圖

第 13 圖

第 14 圖

第 15 圖

第 16 圖

第 17 圖

第 18 圖

第 19 圖

肩半径が抗張力に及ぼす影響

第 20 圖

標点距離が延伸率に及ぼす影響

R --- 肩半径 (mm)

第 21 圖

第 22 圖

第 23 圖

肩半径が延伸度=及ボス影響

GL—標点距離(粒)

第 24 圖

標点距離が延伸度=及ボス影響

R—肩半径(粒)

第 25 圖

第 26 圖

第 27 圖

肩半径が延伸度=及ボス影響

第 28 圖

標点距離が延伸度=及ボス影響

第 29 圖

第 30 圖

第 31 圖

肩半径が延伸率に及ぼす影響

GL---標点距離(耗)

第 32 圖

肩半径25耗 平行部0トシ幅が抗張力に及ぼす影響

第 33 圖

幅が延伸度=及ボス影響

GrL--標点距離(粒)

鉸厚-----6粒

第 34 圖

幅が延伸度=及ボス影響

GrL--標点距離(粒)

鉸厚-----9粒

第 35 圖

第 36 圖

第 37 圖

捆幅与抗張力=及尺寸影響

幅 ---- 25 粒
肩半徑 ---- 25 粒
平行部長 ---- 0 粒

第 38 圖

捆幅与延伸度=及尺寸影響

鋸厚 ---- 9 粒
肩半徑 ---- 25 粒
幅 ---- 25 粒
平行部 ---- 0 粒

第 39 圖

摺幅カ延伸度ニ及ボス影響

第 40 圖

第 41 圖

第 42 圖

第 43 圖

第 44 圖

第

45

圖

第

46

圖

第 47 圖

第 48 圖

第 49 圖

第 50 圖

第 51 圖

第 52 圖

「テン」ト「ク」試験片成績表(鋼板)

[illegible]

第 2 表

「テンソメータ-9」試験片成績表(丸鋼)

試験片 位置	M. S				H. T				S			
	1 2 粒	1 8 粒	2 5 粒	切斷 位置	1 2 粒	1 8 粒	2 5 粒	切斷 位置	1 8 粒	2 5 粒	切斷 位置	2 5 粒
1	34.8 51.8 35.5	34.0 52.0 33.0	35.0 55.0 33.0	A	31.0 50.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
2	34.6 51.0 33.0	34.0 52.0 35.0	34.0 52.0 35.0	B	31.0 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
3	34.5 51.0 33.0	34.0 52.0 35.0	34.0 52.0 35.0	B	31.0 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
4	34.5 51.3 37.0	31.0 47.0 38.0	33.0 53.0 37.0	A	31.0 51.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
5	34.8 51.8 34.0	31.0 47.0 38.0	33.0 53.0 37.0	A	31.0 51.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
6	34.8 51.5 35.0	30.5 46.0 38.0	31.0 51.0 37.0	B	31.5 46.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
7	36.0 51.5 35.5	34.0 52.0 35.0	34.0 52.0 35.0	B	31.5 46.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
8	34.0 49.5 35.0	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	31.0 51.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
9	33.5 49.5 36.5	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	31.0 51.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
10	33.5 49.5 36.5	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	31.0 51.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
11	33.5 49.5 36.5	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	31.0 51.0 39.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
12	34.5 51.5 36.0	32.5 52.5 37.0	32.5 52.5 37.0	B	31.5 50.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
13	35.8 51.8 35.0	32.0 52.0 37.0	32.0 52.0 37.0	B	31.5 50.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
14	35.8 51.8 35.0	32.0 52.0 37.0	32.0 52.0 37.0	B	31.5 50.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
15	33.8 47.0 40.0	31.0 49.5 40.0	33.0 51.0 37.0	B	32.0 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
16	33.5 47.5 37.0	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	33.5 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
17	33.0 47.5 40.0	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	33.5 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
18	34.0 48.0 38.0	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	33.5 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
19	33.5 48.0 38.0	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	33.5 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
20	33.5 48.0 38.0	33.0 52.0 36.0	33.0 52.0 36.0	A	33.5 48.0 40.0	29.0 52.0 37.5	31.0 55.0 36.0	A	34.0 57.0 35.0	34.0 61.0 35.0	A	34.0 61.0 35.0
合計	530.6 817.7 615.7	553.5 816.8 722.0	497.5 812.5 611.0		515.5 824.5 677.0	515.5 824.5 677.0	515.5 824.5 677.0		576.8 827.8 588.0	576.8 827.8 588.0		576.8 827.8 588.0
平均	31.2 48.1 34.2	32.1 49.2 38.0	29.9 47.8 35.9		31.0 50.5 36.2	31.0 50.5 36.2	31.0 50.5 36.2		34.8 51.7 35.5	34.8 51.7 35.5		34.8 51.7 35.5
標準差	3.5 5.1 3.0	3.1 5.0 3.0	3.1 5.0 3.0		3.1 5.0 3.0	3.1 5.0 3.0	3.1 5.0 3.0		3.1 5.0 3.0	3.1 5.0 3.0		3.1 5.0 3.0
標準偏差	1.9 2.3 1.7	1.8 2.2 1.7	1.8 2.2 1.7		1.8 2.2 1.7	1.8 2.2 1.7	1.8 2.2 1.7		1.8 2.2 1.7	1.8 2.2 1.7		1.8 2.2 1.7
標準偏差率	12.1% 4.4% 4.9%	5.6% 2.7% 2.2%	6.0% 2.7% 2.2%		6.1% 2.7% 2.2%	6.1% 2.7% 2.2%	6.1% 2.7% 2.2%		6.1% 2.7% 2.2%	6.1% 2.7% 2.2%		6.1% 2.7% 2.2%

表面

中心部

第 3 表

A1号型ト大型ト成績比較

種類	試験片 符號	標尺間距離 $\approx 10.54\sqrt{A}$	平行部、長さ (μ)	幅(μ)	厚(μ)	幅 (μ) 厚(μ)	延伸率(%)	降伏力 (kg/mm^2)	抗張力 (kg/mm^2)
							同際、含ム 標尺間距離 $\approx 10.54\sqrt{A}$		
大型試験片	17	580	635	500	6	83.3	25.6	42.2	59.5
A1号型 試験片	D61	200	220	60	全上	10.0	22.4	40.6	60.7
	D62	全上	全上	全上	全上	全上	23.1	41.1	59.5
	D63	全上	全上	全上	全上	全上	21.3	41.0	60.6
	平均	200	220	60	6	10.0	22.3	40.9	60.3

種類	試験片 符號	標尺間距離 $\approx 8.2\sqrt{A}$	平行部、長さ (μ)	幅(μ)	厚(μ)	幅 (μ) 厚(μ)	延伸率(%)	降伏力 (kg/mm^2)	抗張力 (kg/mm^2)
							同際、含ム 標尺間距離 $\approx 8.2\sqrt{A}$		
大型試験片	54	800	880	784	12	65.3	23.0	37.7	60.9
A1号型 試験片	BS1	200	220	50	全上	4.2	22.6	36.4	62.2
	・ 3	全上	全上	全上	全上	全上	22.6	36.1	62.2
	・ 5	全上	全上	全上	全上	全上	19.5	36.2	61.8
	・ 6	全上	全上	全上	全上	全上	23.2	35.3	61.2
	平均	200	200	50	12	4.2	22.0	36.0	61.9

註; A、横断面積(μ^2)ヲ示ス。