

鐵と鋼 第九年 第拾號

大正十二年十二月廿五日發行

試験片寸法と延伸率の關係

其一 鑄 鐵

佐竹 敬吉
室井 嘉治馬

一、緒 言

試験片寸法の變更により延伸率が如何に變るか云ふことは吾々金屬材料を取扱ふ者には大切な問題である、大正十年四月農商務大臣監督の下に工業品規格統一調査會〔本誌大正十一年十二月號九一四頁參照〕が設置せられ其一事業として工業上普通に使用する金屬材料の規格を統一することになつたので本問題の研究が愈必要になつた、本報告は鑄鋼に就て現在吾海軍で使用して居る試験片の延伸率を右調査會で定めた新標準試験の場合に換算することを目的として研究したものであるが同時に獨、佛兩國の標準試験片と我新標準試験片の延伸率の關係をも求めたから或は諸彦の御参考になる點もあらうかと思つて茲に發表する次第である。

鑄鋼の吾海軍、吾新標準、及歐米各國標準試験片の主要寸法は第一表の通りである、但本表中1は標點距離、Aは斷面積、Pは平行部長を表はすものである。

第一 表

種類	直 徑	標點距離	平行部長	$\frac{1}{\sqrt{A}}$	$\frac{P}{\sqrt{A}}$
造船	〇、七五吋	八吋	九吋以上	一二、〇四	一三、五五以上

試験片寸法と延伸率の關係

海軍	造機	造兵	航空機	日本標準	英標準	佛標準	米標準	獨標準
〇、五六四吋	〇、五三三吋	一四、三三吋	五〇、八吋	一四吋	〇、五六四吋	一三、八吋	〇、五〇五吋	二〇吋
二吋二、二五吋以上	二吋二、二五吋	五〇、八吋	六〇吋	五〇吋	二吋二、二五吋以上	一〇〇吋	二吋	二〇〇吋
四、〇〇	四、二三	六〇吋	四、〇一	六〇吋	四、〇〇	八、一八	四、四七	一一、三〇
四、五〇以上	四、七七	四、〇一	四、七三	四、〇三	四、五〇以上	九、八一	四、九二	一二、四〇

我國で海軍以外の諸官廳では英、佛又は獨國の標準寸法が多く用ひられて居る。

バーバ氏の研究〔アンウイン、構成材料試験法、九一頁參照〕に依つては同一材質から或る幾何的相似の試験片は同一の延伸率を呈すことが證明せられた、 $\frac{1}{\sqrt{A}}$ が同一ならば試験片に大小があつても同一の延伸率を呈すると考へられてゐる、故に海軍造機航空機及英標準試験片は新標準試験片と同一の延伸率を呈すべく又造兵試験片も之に近似の延伸率を呈すべきであるが造船試験片は新標準試験片とは大に異なる延伸率を呈すべきであるから吾々は此兩者の關係を求めんとすことを主眼として實驗した。

二、實驗の方針

吾々は大體次に記載する種々の場合の比較をすることを目的とした此等の比較は概ね同一の試験片に就て行つたもので $\frac{1}{\sqrt{A}}$ の等しい試験片は同一延伸率を呈すると云ふ考を屢使用した。

- (一)造船試験片と新標準試験片との延伸率平均値の直接比較
- (二)同一試験片に刻した造船と新標準及造兵と新標準兩種の標點距離に就き延伸率の比較
- (三)造船、佛標準及獨標準の各試験片と新標準試験片の延伸率關係
- (四)前項各試験片に就て求めた四種試験片延伸率割合の平均値を求むること

曲線の作製

試験片は鑄造から旋削に至るまですべて某工場で行はれたものを著者等が受取つたのである。材質に A、B の二種類がある、A は鑄造の上攝氏九〇〇度で六時間、B は五〇〇度で四時間焼鈍したと云ふことである。試験片の形状は第一圖に示す通で大小の二種がある。大試験片は前記造船試験片よりは平行部長が一時短いがこれに近い形をして居り小試験片は造兵試験片及新標準試験片に近似の寸法を有して居る此等大小の試験片が造船及新標準試験片と全く同形に作られなかつたことは残念である。本實驗中材質 A B の區別に従ひ大試験片には AL、BL の符號を附し小試験片には AS、BS の符號を附した。試験片の數は AL、AS、BL、BS の各種二〇本宛である。

三、試験片

試験片の化學分析は延伸率の測定後 AL、AS、BL、BS の各種に於て延伸率の値が成るべく異つて居る三本宛に就て施行した。其成績は第二表の通りである。

第二表

記號	炭素	珪素	滿俺	燐	硫黃	銅
AL1	0.10	0.16	0.07	0.110	0.100	0.07
AL3	0.12	0.14	0.07	0.111	0.095	0.07

AL9	0.11	0.13	0.07	0.103	0.104	0.07
AS14	0.13	0.16	0.07	0.110	0.107	0.07
AS18	0.16	0.18	0.07	0.110	0.093	0.07
AS20	0.17	0.13	0.07	0.110	0.105	0.07
BL10	0.13	0.13	0.07	0.111	0.110	0.07
BL11	0.15	0.13	0.07	0.111	0.107	0.07
BL18	0.16	0.16	0.07	0.107	0.111	0.07
BS12	0.10	0.16	0.07	0.110	0.100	0.07
BS17	0.16	0.13	0.07	0.111	0.097	0.07
BS18	0.13	0.15	0.07	0.110	0.107	0.07

顯微鏡試驗も亦化學分析と同一試験片の兩端大徑部から採つた試料に就て行つた。鑄鋼 B は概して鑄鋼 A より炭素含有量が稍低いことを認めしたが各種に於て延伸率に著しい不同がある割合に組織の相違は少なかつた。

四、實驗方法

大試験片 AL、BL には距離八吋、小試験片 AS、BS には距離四八、二耗の標號を刻した此標點距離と斷面積平方根の比は次の通である。

$$AL, BL, \frac{1}{\sqrt{A}} = \frac{1}{\pi} \times (0.75)^2 = 12.04 \text{ 造船試験片と同比}$$

$$AS, BS, \frac{1}{\sqrt{A}} = \frac{48.2}{4\pi} \times (13.5)^2 = 4.03 \text{ 新標準試験片と同比}$$

前記の外大試験片には距離六八耗、小試験片には距離五〇、七耗の第二標點を刻した。此第二標點は次の如き意味を有するものである。

$$AL, BL, \frac{1}{\sqrt{A}} = \frac{68}{4\pi} \times (19.05) = 4.03 \text{ 新標準試験片と同比}$$

$$AS, BS, \frac{1}{\sqrt{A}} = \frac{50.7}{4\pi} \times (13.5)^2 = 4.23 \text{ 造船試験片と同比}$$

前記の外更に大試験片には其標點距離八吋を十六等分し小試験片には標點距離四八、二耗等を八等分した多數の標點を副刻した。

以上何れも標點を記すには目盛器を以て試験の片軸に直角な横線を野書して試験後標點の位置が不明になることの無い様にした。

使用した抗張試験機はオルセン式で能力五疋距である。牽引速度は毎分約一、三耗を用ひた。

五、機械的性質

試験材料の一般機械的性質は第三表乃至第六表の通である。弾性限及擴張力はA、B二種共等齊な成績を呈した。本實驗の主眼である延伸率に關しては次に之を詳説することとする。

第三表

抗張試験成績表

鑄鋼AL試験片寸法(直徑四分三吋)
(標點距離八吋)

試験片番號	直徑	弾性限	抗張力	標點距離	標點距離	延伸率%	破斷面位置	破斷面の狀況
AL. 1.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 2.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 3.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 4.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 5.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 6.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 7.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 8.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 9.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 10.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 11.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 12.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 13.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
AL. 14.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒

試験片寸法と延伸率の關係

試験片番號	直徑	弾性限	抗張力	標點距離	標點距離	延伸率%	破斷面位置	破斷面の狀況
OL. 15.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
OL. 16.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
OL. 17.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
OL. 18.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
OL. 19.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒
OL. 20.	1.25	11000	47000	3.125	3.125	—	—	中粒

第四表

抗張試験成績表

鑄鋼A B試験片寸法(直徑一三、五標)
(標點距離四八、二標)

試験片番號	直徑	弾性限	抗張力	標點距離	標點距離	延伸率%	破斷面位置	破斷面の狀況
AS. 1.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 2.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 3.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 4.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 5.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 6.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 7.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 8.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 9.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 10.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 11.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 12.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒
AS. 13.	1.375	11000	47000	4.8	4.8	—	—	中粒

AS. 14.	1.3	27.2	25.7	10.9	10.9	1.3	5	〃
AS. 15.	1.3	26.9	24.1	10.2	10.0	1.3	5	〃
AS. 16.	1.3	27.0	24.0	10.2	10.7	1.3	10	〃
AS. 17.	1.3	27.1	24.8	10.9	10.4	1.3	11	〃
AS. 18.	1.3	27.2	24.1	10.2	10.1	1.3	7	〃
AS. 19.	1.3	26.0	24.0	10.8	10.9	1.3	8	〃
AS. 20.	1.3	25.3	24.2	10.4	10.7	1.3	8	〃
平均		26.6	24.3	10.0	10.5	1.3		

備考 一、破断面位置は試験片中心よりの原長の大略値なり。
二、延伸率欄内数字記入なきは凡て五〇七耗標點外切斷の物とす。

第五表

抗張試験成績表
鑄鋼BI試験片寸法〔直徑四分の三吋〕
〔標點距離八吋〕

試験片番號	直徑耗	彈性限 ² 耗	抗張力 ² 耗	標距 ² 八吋	標距 ² 六吋	標距 ² 八吋	延伸率%	斷面收縮率%	破断面位置中心より	破断面の狀況
BL. 1.	1.9	0.4	1.6	1	1	1	1	1.4	5.5	〃
BL. 2.	1.9	0.4	1.6	1	1	1	1	1.4	9.3	〃
BL. 3.	1.9	0.4	1.7	1	1	1	1	1.5	6.4	〃
BL. 4.	1.9	0.4	1.7	1	1	1	1	1.9	2.4	〃
BL. 5.	1.9	0.4	1.7	1	1	1	1	1.3	6.4	〃
BL. 6.	1.9	0.4	1.5	1	1	1	1	1.3	10	〃
BL. 7.	1.9	0.4	1.9	1	1	1	1	1.2	7.7	〃
BL. 8.	1.9	0.4	1.9	1	1	1	1	1.4	6.4	〃
BL. 9.	1.9	0.4	1.9	1	1	1	1	1.9	2.4	〃
BL. 10.	1.9	0.4	1.7	1	1	1	1	1.3	4.4	〃
BL. 11.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.0	7.7	〃
BL. 12.	1.9	0.4	1.7	1	1	1	1	1.3	4.4	〃
BL. 13.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.3	8.1	〃
BL. 14.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.6	3.3	〃
BL. 15.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.5	6.4	〃

BL. 16.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.0	2.0	〃
BL. 17.	1.9	0.4	1.9	1	1	1	1	1.4	9.3	〃
BL. 18.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.4	4.4	〃
BL. 19.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.3	6.4	〃
BL. 20.	1.9	0.4	1.8	1	1	1	1	1.3	7.7	〃
平均			1.8	1	1	1	1	1.6		

備考 一、破断面位置は試験片中心よりの原長の大略値なり。
二、延伸率欄内数字記入なきは凡て標點(六八耗)外切斷のものとする。

第六表

抗張試験成績表
鑄鋼BS試験片寸法〔直徑一三・五耗〕
〔標點距離四八・二耗〕

試験片番號	直徑耗	平行部長耗	彈性限 ² 耗	抗張力 ² 耗	標距 ² 五吋	標距 ² 四吋	標距 ² 八吋	延伸率%	斷面收縮率%	破断面位置中心より	破断面の狀況
BS. 1.	1.3	0.7	1.0	1.3	1	1	1	1.8	1.8	〃	粗粒
BS. 2.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.0	1.0	〃	ク
BS. 3.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.5	1.5	〃	ク
BS. 4.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.2	1.2	〃	ク
BS. 5.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.3	1.3	〃	ク
平均			1.1	1.3	1	1	1	1.4	1.4		粗粒
BS. 6.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.9	1.9	〃	ク
BS. 7.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.3	1.3	〃	ク
BS. 8.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.0	1.0	〃	ク
BS. 9.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.7	1.7	〃	ク
BS. 10.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.8	1.8	〃	ク
平均			1.1	1.3	1	1	1	1.6	1.6		粗粒
BS. 11.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.5	1.5	〃	粗粒
BS. 12.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.9	1.9	〃	粗粒
BS. 13.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.5	1.5	〃	粗粒
BS. 14.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.7	1.7	〃	粗粒
BS. 15.	1.3	0.7	1.1	1.3	1	1	1	1.5	1.5	〃	粗粒

BS. 16.	13 ¹ / ₂ "	"	10 ¹ / ₂ "	4 ¹ / ₂ "	13 ¹ / ₂ "	13 ¹ / ₂ "	15	12 ¹ / ₂ "
BS. 17.	13 ¹ / ₂ "	"	13 ¹ / ₂ "	4 ¹ / ₂ "	14 ⁰ / ₂ "	17 ³ / ₂ "	18	13 ¹ / ₂ "
BS. 18.	13 ¹ / ₂ "	"	12 ⁰ / ₂ "	4 ¹ / ₂ "	10 ¹ / ₂ "	10 ³ / ₂ "	11	10 ¹ / ₂ "
BS. 19.	13 ¹ / ₂ "	"	10 ³ / ₂ "	4 ¹ / ₂ "	13 ¹ / ₂ "	13 ¹ / ₂ "	12	11 ¹ / ₂ "
BS. 20.	13 ¹ / ₂ "	"	12 ⁰ / ₂ "	4 ¹ / ₂ "	14 ⁰ / ₂ "	15 ¹ / ₂ "	15	12 ¹ / ₂ "
平均			10 ⁰ / ₂ "	4 ¹ / ₂ "	14 ⁰ / ₂ "	18 ⁰ / ₂ "	18	14 ⁰ / ₂ "

備考 一、破断面位置は試験片中心よりの原長大略値なり。
二、延伸率欄内数字記入なきは凡て五〇、七耗標點外切斷のものとする。

三、弾性限平均値算出には BS 17 を除く。
六、延伸率

(イ)造船試験片と新標準試験片との延伸率平均値の直接比較

第三表乃至第六表に依り造船材料規格に關係ある大試験片の標點距離八吋に對する延伸率平均値と小試験片の標點距離四八・二耗に對する延伸率平均値を比較すれば第七表の通りである。

第七表

材質	試験片	同員數	標點距離	L/\sqrt{A}	平均延伸率%	延伸率割合
A	AL	110	8吋	112.0	110.0	93.0
	AS	110	四八・二耗	48.3	111.5	100.0
	BL	110	8吋	112.0	115.0	111.5
	BS	110	四八・二耗	48.3	118.4	100.0
B	AL	110	8吋	112.0	110.0	93.0
	AS	110	四八・二耗	48.3	111.5	100.0
	BL	110	8吋	112.0	115.0	111.5
	BS	110	四八・二耗	48.3	118.4	100.0

本表に於て小試験片は(ハ)の實驗に對し各種一〇本宛に加工したから此測定は原形を有するもの(CABI—20, BSI—20)丈の平均値を採つたものである。

此兩規格試験片延伸率の比較は各種の材質が全く同一であつて試験片完成に至るまでの種々の取扱も亦同一であると思ふたものであつて兩規格試験片の平均延伸率は鑄鋼Aに於ては其差が少い。處が鑄鋼A、B共第三表乃至第六表に就て試験片各個の延伸率を見ると著しい相違があつて或る者の延伸率は他の者の約三倍に達して居ることさへある。今各種に就て其最大最小を比較すると第八表の通りである。

試験片寸法と延伸率の關係

第八表

材質	試験片	最大延伸率%	最小延伸率%
鑄鋼A	AL	118.1	111.1
	AS	111.1	100.9
鑄鋼B	BL	111.5	93.3
	BS	110.4	100.3

其上延伸の狀治を各試験片に就て觀察すると大試験片に於ては破斷個所以外に局部的斷面收縮を生じたものも少くない。又破斷個所は標點内に在つても著しく一端に偏して居て規則正しい延伸を生じたと思ふことこの出來ないものもある。斯様な次第であるから平均値を採つて直接此兩規格試験片の延伸率の比較をするのは適當ではないと思はれる。

前に記した化學分析及顯微鏡試料を採るに用ひた試験片は第八表に示した最大及最小延伸率を有してゐるもの及平均延伸率に近い値を持つて居る試験片である。

(ロ)同一試験片に刻した造船と新標準及造兵と新標準兩種の標點距離に就て延伸率の比較

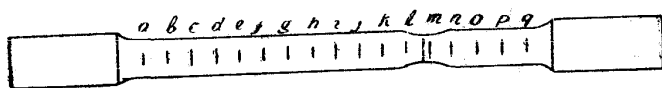
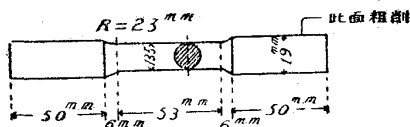
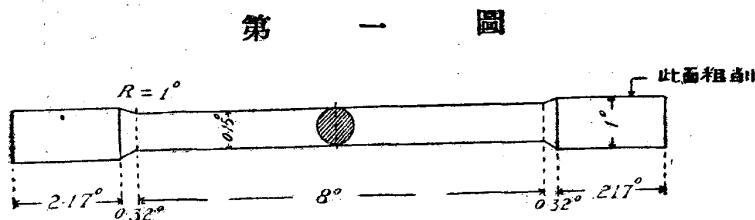
(甲)造船試験片に關係する比較は大試験片に就て八吋に對する延伸率と六八耗に對する延伸率を比較し(乙)造兵試験片に關係する方は小試験片に就て四八・二耗に對する延伸率と五〇・七耗に對する延伸率を比較した。其試験片各個に對する延伸率は第三表乃至第六表に示された通で其平均延伸率を總括すると第九表の通りである。

第九表

分區	材質	試験片	同測定數	標點距離	1/√A		延伸率%	同割合
					八吋	四八・二耗		
甲	鑄鋼A	AL	五	六八耗	112.0	48.3	111.5	100.0
					112.0	48.3	115.0	111.5
	鑄鋼B	BL	五	六八耗	112.0	48.3	115.0	111.5
					112.0	48.3	118.4	100.0

乙			
鑄鋼 B		鑄鋼 A	
S		AS	
一〇		一〇	
五〇、七	四八、三	五〇、七	四八、三
四二、三	四〇、三	四二、三	四〇、三
一八、〇	一八、四	二一、〇	二一、五
九七、七	一〇〇	九七、六	一〇〇

大試験片はA、B兩種共多くは六八耗標點の外方で破斷したことは第三表及第五表の破斷面位置欄に示す通であつて六八耗に對する延伸率を測定することが出來たのはA、B各種五本宛に過ぎなかつた。其上破斷位置が假令六八耗内に在つても標點に近い時は其延伸率は破斷位置を中央に採つた三吋の延伸率(後出(ハ)の測定法に於て種々の標



點距離に對する延伸率を求めた場合参照)よりも却つて小さいことさへあつた。其故に六八耗に對する延伸率の平均値は充分に各材料の延伸性を代表するものと見做すことは出來ない。

小試験片の延伸率は(イ)の測定に用ひたのと同じの試験片一〇本に就て求めた平均値である。本表に依ると造兵試験片と新標準試験片とは延伸率の差が極く少い。

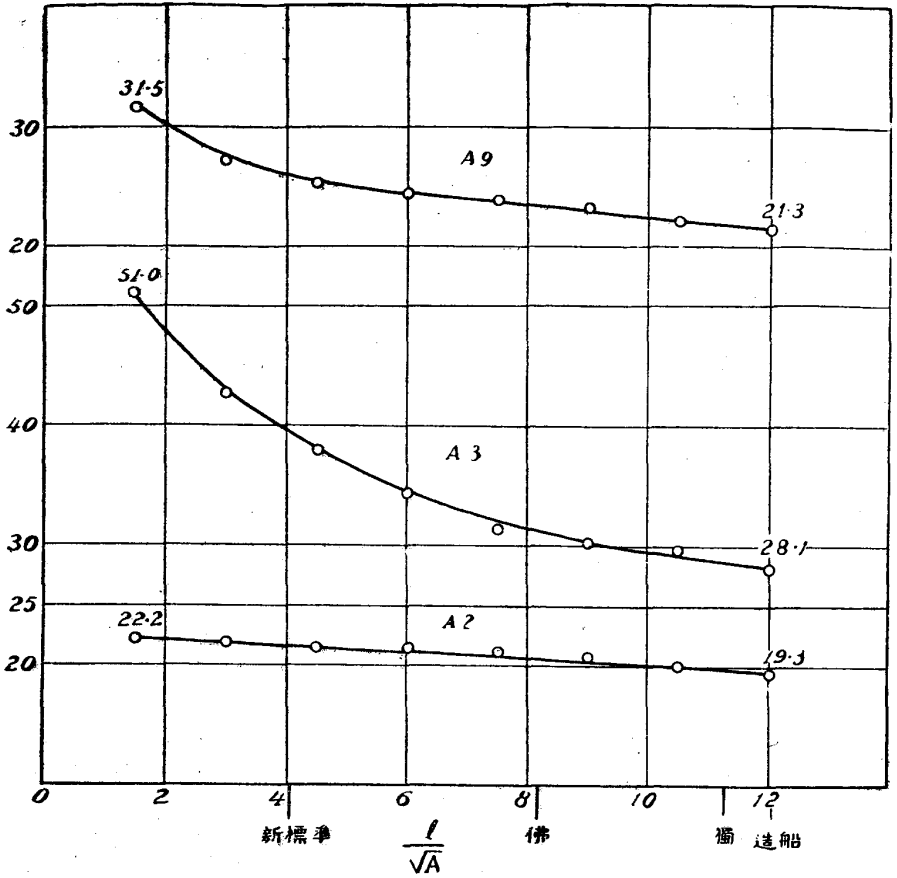
後に説明するが同一材質より成る試験片の直径及標點距離が同一であつても平行部長が違へば延伸率は異なるものである。本項の試験では試験片平行部長の延伸率に及ぼす此影響を無視したのである。

(ハ)造船、佛標準及獨標準の各試験片と我新標準試験片の延伸率關係曲線の作製

本項の試験には大試験片を用ひた。其各に於て標點距離八吋を十六等分する標線に依り牽引後破斷面を成るべく中央に含み種々の標點距離に對する延伸率を求めた。其方法は第二圖に示す様に破斷面が部分lm内に在つて部分mnに近いとすると先づlnの長を測定して之を原長一時に對する試験後の長とし次にlnの左右一部分宛を加へたkoの長を測定して之を原長二時に對する試験後の長とする。次に順次jp、iqの長を測定し原長三吋及四吋に對する試験後の長とする斯様にして一方が試験片の一端に達した後は左右に一部分宛を加へて測定することが出來ないから残つて居る部分で隣接して居る二部分hi及ghを加へてgqの長を測定し之を原長五時に對する試験後の長とする。次にeq、eqの長を測定し之を夫々原長六吋七吋及八吋に對する試験後の長とする。此等の測定値から一時乃至八吋の種々の標點距離に對する延伸率を計算した。第十表及第十一表は之を示して居る。此等兩表の値に依つて第三圖に示す様な延伸率を $\frac{1}{\sqrt{A}}$ の函數として表はした曲線が得られる。第三圖には例として只三本の試験片に對するものが掲げてあるが斯様な曲線が各試験片に就て得られる。此等の各曲線に就て $\frac{1}{\sqrt{A}}$ が四・〇三、八・一八、一一・三及一二・〇四に對する延伸率を求めると之が我新標準、獨標準及海軍造船試験片の相當延伸率になる。斯くして求め

たものが第十二表及第十三表である。

第三圖



第十表

種々の標點距離に對する伸率%

鑄鋼 A.I. (直徑四寸三吋標點距離八吋)

試驗片寸法と伸率の關係

標點距離	伸率	標點距離	伸率
1吋	17.0	4吋	19.3
2吋	21.0	5吋	19.5
3吋	23.7	6吋	19.6
4吋	25.0	7吋	19.7
5吋	25.7	8吋	19.8
6吋	26.0		
7吋	26.3		
8吋	26.6		
9吋	26.9		
10吋	27.2		
11吋	27.5		
12吋	27.8		
13吋	28.1		
14吋	28.4		
15吋	28.7		
16吋	29.0		
17吋	29.3		
18吋	29.6		
19吋	29.9		
20吋	30.2		
21吋	30.5		
22吋	30.8		
23吋	31.1		
24吋	31.4		
25吋	31.7		
26吋	32.0		
27吋	32.3		
28吋	32.6		
29吋	32.9		
30吋	33.2		
31吋	33.5		
32吋	33.8		
33吋	34.1		
34吋	34.4		
35吋	34.7		
36吋	35.0		
37吋	35.3		
38吋	35.6		
39吋	35.9		
40吋	36.2		
41吋	36.5		
42吋	36.8		
43吋	37.1		
44吋	37.4		
45吋	37.7		
46吋	38.0		
47吋	38.3		
48吋	38.6		
49吋	38.9		
50吋	39.2		
51吋	39.5		
52吋	39.8		
53吋	40.1		
54吋	40.4		
55吋	40.7		
56吋	41.0		
57吋	41.3		
58吋	41.6		
59吋	41.9		
60吋	42.2		
61吋	42.5		
62吋	42.8		
63吋	43.1		
64吋	43.4		
65吋	43.7		
66吋	44.0		
67吋	44.3		
68吋	44.6		
69吋	44.9		
70吋	45.2		
71吋	45.5		
72吋	45.8		
73吋	46.1		
74吋	46.4		
75吋	46.7		
76吋	47.0		
77吋	47.3		
78吋	47.6		
79吋	47.9		
80吋	48.2		
81吋	48.5		
82吋	48.8		
83吋	49.1		
84吋	49.4		
85吋	49.7		
86吋	50.0		
87吋	50.3		
88吋	50.6		
89吋	50.9		
90吋	51.2		
91吋	51.5		
92吋	51.8		
93吋	52.1		
94吋	52.4		
95吋	52.7		
96吋	53.0		
97吋	53.3		
98吋	53.6		
99吋	53.9		
100吋	54.2		

第十一表

種々の標點距離に對する伸率%

鑄鋼 B.I. 直徑四寸三吋 標點距離八吋

B 5	二七、七	二五、二	三三、一	三三、五	三三、六	三三、九	三三、二	三三、二	三三、二	三三、二	三三、二	三三、二	三三、二	三三、二
B 6	二八、七	二五、一	三三、九	三三、九	三三、五	三三、五	三三、一	三三、一	三三、一	三三、一	三三、一	三三、一	三三、一	三三、一
B 7	三〇、〇	三三、六	三三、六	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇	三三、〇
B 8	三四、八	三四、六	三四、四	三四、二	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一
B 9	三四、〇	三〇、八	三三、七	三三、〇	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一
B 10	三〇、〇	三〇、八	三三、七	三三、〇	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一
B 11	三〇、〇	三〇、八	三三、七	三三、〇	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一
B 12	三〇、〇	三〇、八	三三、七	三三、〇	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一
B 13	三〇、〇	三〇、八	三三、七	三三、〇	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一	三四、一
B 14	一八、三	一六、九	二五、七	二五、七	二五、六	二五、八	二五、八	二五、八	二五、八	二五、八	二五、八	二五、八	二五、八	二五、八
B 15	一五、五	一五、三	一五、〇	一五、一	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇	一五、〇
B 16	二五、一	二五、一	二五、九	二五、八	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一	二五、一
B 17	二〇、二	一〇、八	一〇、四	一〇、四	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一	一〇、一
B 18	二〇、二	一八、五	一七、七	一七、二	一六、七	一六、四	一六、四	一六、四	一六、四	一六、四	一六、四	一六、四	一六、四	一六、四
B 19	一六、一	一四、四	一四、三	一四、二	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四	一四、四
B 20	一五、二	一四、六	一四、三	一三、九	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六	一三、六

第十二表

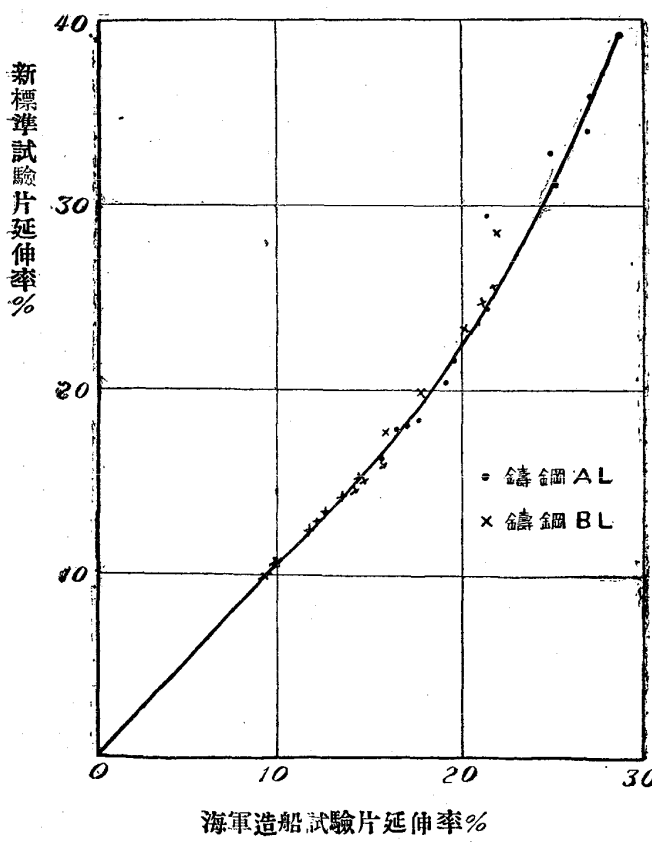
1	新標準	佛標準	獨標準	海軍造船
1/A	四、〇三	八、一八	一一、三	一一、〇四
A 1	一一、八	一一、二	一一、二	一一、二
A 2	一一、六	二〇、七	一九、六	一九、三
A 3	三九、三	三〇、八	二八、六	二八、一
A 4	二八、五	二五、三	二三、六	二三、一
A 5	三四、〇	二八、七	二六、八	二六、二
A 6	三五、八	二九、五	二七、一	二六、六
A 7	一三、九	一三、五	一三、四	一三、三
A 8	一八、〇	一七、四	一七、二	一六、九
A 9	二五、六	二三、三	二一、七	二一、三
A 10	二九、四	二三、五	二一、四	二〇、九
A 11	一六、四	一六、〇	一五、六	一五、四
A 12	二四、三	二二、三	二一、五	二一、二

A 13	一八、四	一七、八	一七、六	一七、六
A 14	延伸狀況不整に付除外			
A 15	一六、一	一五、七	一五、四	一五、三
A 16	三二、八	二七、五	二四、八	二四、二
A 17	三二、一	二七、二	二五、一	二四、五
A 18	一五、二	一四、四	一四、三	一四、二
A 19	一八、〇	一七、〇	一六、五	一六、四
A 20	二〇、四	一九、四	一九、二	一九、〇

第十三表

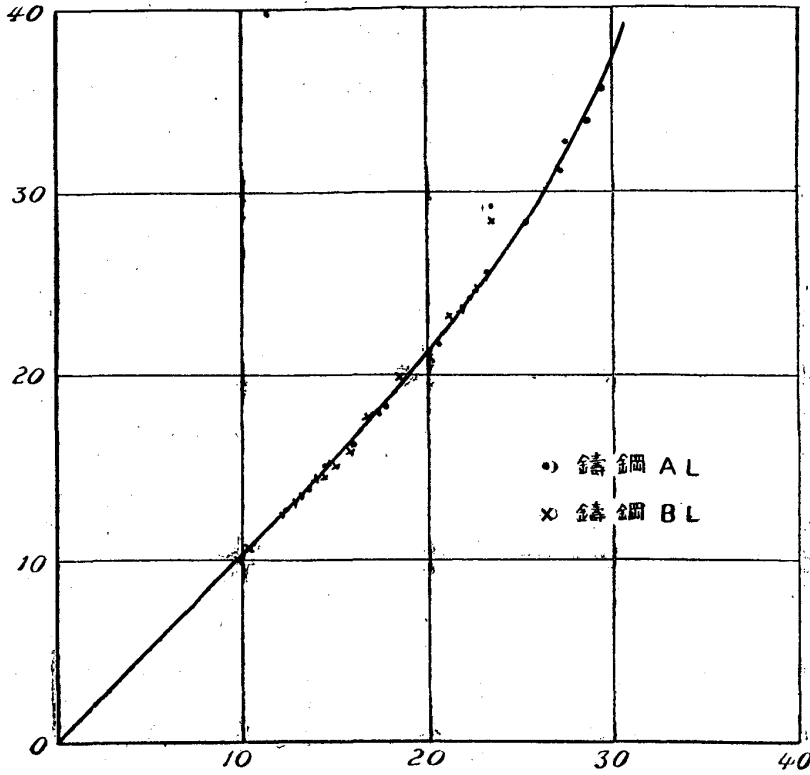
1	新標準	佛標準	獨標準	海軍造船
1/A	四、〇三	八、一八	一一、三	一一、〇四
B 1	一五、四	一四、七	〇四、四	一四、三
B 2	延伸狀況不整に付除外			
B 3	一四、五	一四、三	一四、二	一四、一
B 4	二〇、〇	一八、五	一七、八	一七、七

第四圖



第五圖

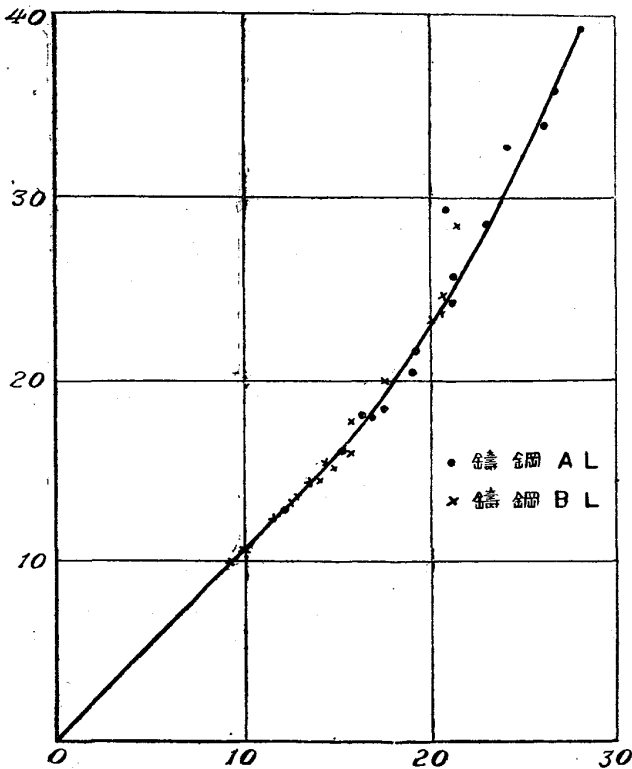
日本新標準試験片延伸率



B 5	131.6	21.8	20.8	20.6
B 6	131.3	21.1	20.3	20.1
B 7	121.5	21.0	11.8	11.7
B 8	131.5	23.0	22.7	22.7
B 9	107	20.2	10.0	9.9
B 10	128.4	23.4	21.8	21.5
B 11	9.9	9.6	9.4	9.3
B 12	15.3	14.8	14.5	14.4
B 13	131.1	12.8	12.5	12.5

第六圖

日本新標準試験片延伸率%



B 14	160	15.8	15.8	15.8
B 15	151	15.0	14.9	14.8
B 16	247	22.7	21.2	20.8
B 17	105	10.2	10.0	9.9
B 18	178	16.7	16.0	15.8
B 19	144	14.2	14.1	14.1
B 20	144	14.0	13.6	13.5

第十二表及第十三表の値を用ひて海軍造船佛標準及獨標準の各試験片の延伸率關係曲線が得られる。第四圖乃至第六圖が即ち是である。此等の曲線に依つて海軍造船佛標準及獨標準試験片の延伸率を我新標準試験片の延伸率に換算することが出来る。但し本項の試験も亦試験片平行部長の延伸率に及ぼす影響を無視してある。
(二)前項各試験片に就て求めた四種試験片延伸率割合の平均値を求

獨標準試験片延伸率

むること

寸法の異なる試験片の延伸率の關係は第四圖乃至第六圖に求めた様に曲線であるから甲、乙、試験片延伸率の割合は延伸性の大小に依つて異なるわけである。故に甲試験片の延伸率を乙試験片の場合に換算するのには延伸性の大小に拘らず同一の換算率を乗除する如き方法は宜しくない。けれども寸法の異なる試験片の延伸率割合の平均値を求めて置き之を乗除して他の試験片の延伸率の大略値を求めることは便利である。此目的に對して第十二表及第十三表の各試験片の $\frac{1}{\sqrt{A}}$ が四・〇三の時の延伸率を一とし他の時の延伸率の割合を計算して其平均値を求めたのが第十四表である。

第十四表 延伸率の割合平均

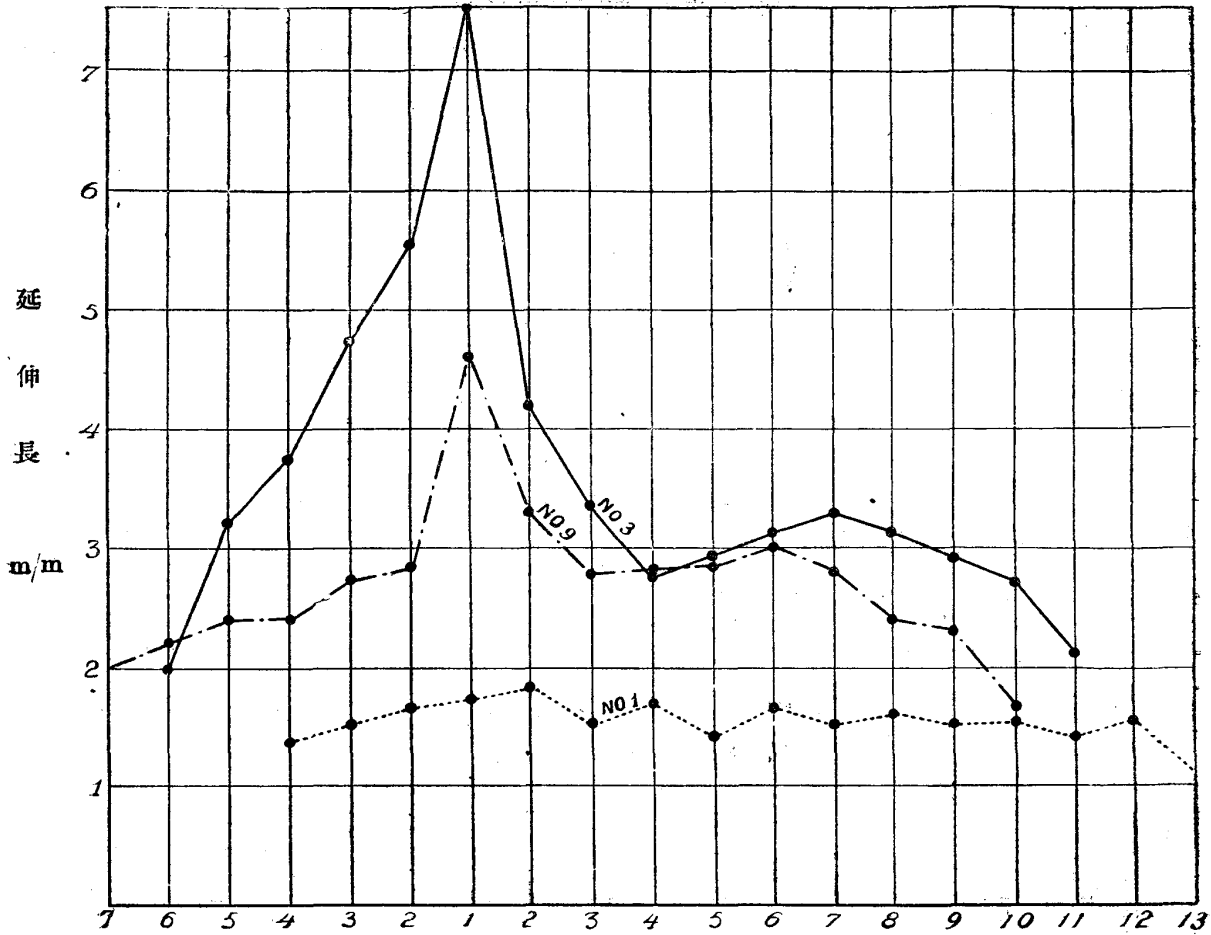
	新標準	佛標準	獨標準	海軍造船
$\frac{1}{\sqrt{A}}$	四・〇三	八・一八	一一・三	一二・〇四
A 1	一・〇〇	〇・九五	〇・九五	〇・九五
A 2	一・〇〇	〇・九六	〇・九一	〇・八九
A 3	一・〇〇	〇・七八	〇・七三	〇・七一
A 4	一・〇〇	〇・八九	〇・八三	〇・八一
A 5	一・〇〇	〇・八四	〇・七九	〇・七七
A 6	一・〇〇	〇・八二	〇・七六	〇・七四
A 7	一・〇〇	〇・九七	〇・九六	〇・九六
A 8	一・〇〇	〇・九七	〇・九六	〇・九四
A 9	一・〇〇	〇・九一	〇・八五	〇・八三
A 10	一・〇〇	〇・八〇	〇・七三	〇・七一
A 11	一・〇〇	〇・九八	〇・九五	〇・九四
A 12	一・〇〇	〇・九二	〇・八八	〇・八七
A 13	一・〇〇	〇・九七	〇・九六	〇・九六
A 14	延伸状況不整に付除外			
A 15	一・〇〇	〇・九八	〇・九六	〇・九五
A 16	一・〇〇	〇・八四	〇・七六	〇・七四
A 17	一・〇〇	〇・八七	〇・八一	〇・七九

A 18	一・〇〇	〇・九五	〇・九四	〇・九三
A 19	一・〇〇	〇・九四	〇・九二	〇・九一
A 20	一・〇〇	〇・九五	〇・九四	〇・九三
B 1	一・〇〇	〇・九五	〇・九四	〇・九三
B 2	延伸状況不整に付除外			
B 3	一・〇〇	〇・九九	〇・九八	〇・九七
B 4	一・〇〇	〇・九三	〇・八九	〇・八九
B 5	一・〇〇	〇・九二	〇・八八	〇・八七
B 6	一・〇〇	〇・九一	〇・八七	〇・八六
B 7	一・〇〇	〇・九六	〇・九四	〇・九四
B 8	一・〇〇	〇・九六	〇・九四	〇・九四
B 9	一・〇〇	〇・九五	〇・九三	〇・九二
B 10	一・〇〇	〇・八二	〇・七七	〇・七六
B 11	一・〇〇	〇・九七	〇・九五	〇・九四
B 12	一・〇〇	〇・九七	〇・九五	〇・九四
B 13	一・〇〇	〇・九七	〇・九五	〇・九五
B 14	一・〇〇	〇・九九	〇・九九	〇・九九
B 15	一・〇〇	〇・九九	〇・九九	〇・九九
B 16	一・〇〇	〇・九二	〇・八六	〇・八四
B 17	一・〇〇	一・九七	〇・九五	〇・九四
B 18	一・〇〇	〇・九四	〇・九〇	〇・八九
B 19	一・〇〇	〇・九九	〇・九八	〇・九八
B 20	一・〇〇	〇・九七	〇・九四	〇・九四
平均	一・〇〇	〇・九三	〇・九〇	〇・八九

(ホ) 試験片の延伸状況

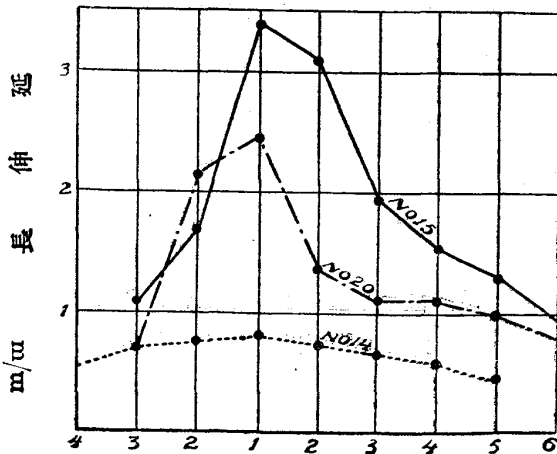
吾々は又大小各試験片に就て標點距離を等分する標線間各部分の試験後の延伸長を測定した。今其値に依つて AL, AS, BL, LS の各種類に就て延伸率の値が成るべく違つて居る三本宛の延伸状況を圖示すると第七圖乃至第十圖の通である。其他の試験片に就ても同じ様な延伸線圖が得られる。此等の圖でわかる様に本試験に用いた材料の延伸状況は非常に不整なものが多く破斷位置から兩方へ延伸量が漸々減じ再

第七圖
(鋼 AL) 等分線間ノ延伸狀況
試験片三個 (No.13.9)



破断部ヨリ数へタル各部分ノ番號
各部分中心點距離 127m/m

第八圖
(AS) 等分線間ノ延伸狀況
試験片三個 (NO.14.18.20)



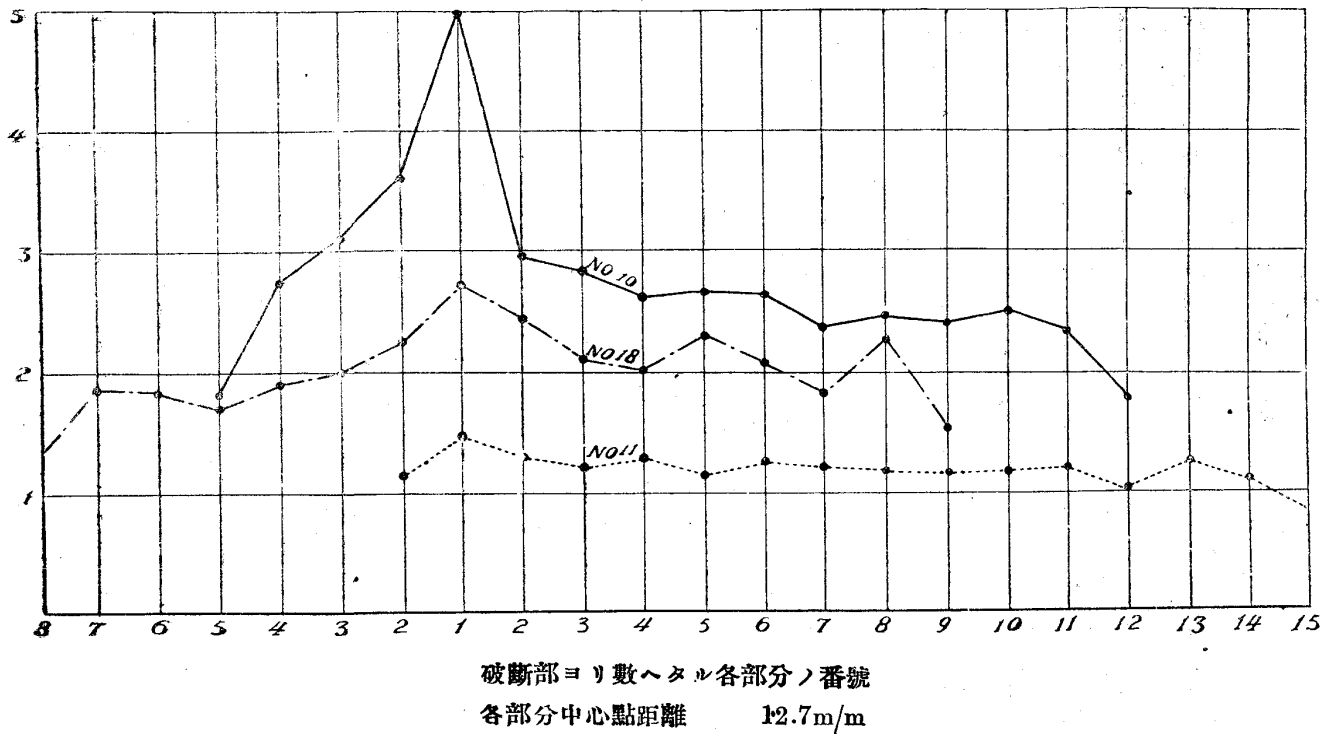
破断部ヨリ数へタル各部分ノ番號
各部分中心點距離 6.025/mm

試験片寸法と延伸率の關係

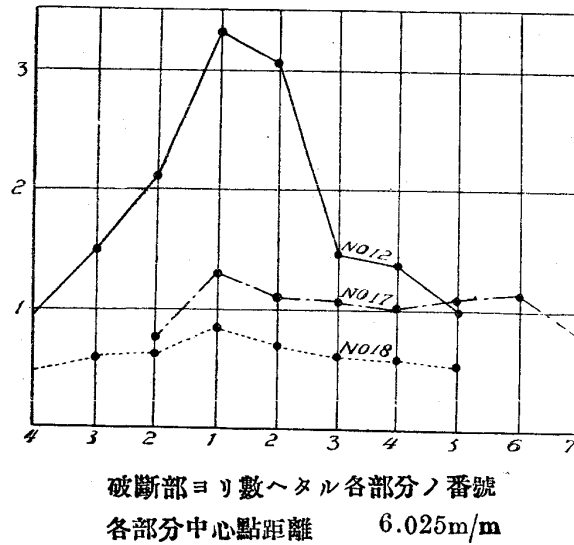
り、或る程度迄平行部長の大きいもの程大きく
なるべきである。それで鑄鋼の場合に平行部長
の延伸率に對する影響を求むる目的で AB, BS,
各一〇個を採り其大徑部を旋削して平行部長を
六三耗及七三耗にした試験片を各種五個宛つ
て試験した處が其成績は第四表及第六表に示す
通であつて標點外で切斷したものが多く又材質

び多くなつたり、破斷位置が非常に一方に偏し
たり、又中には最大延伸が破斷面を含まない部
分に起つたものもあつた。
(へ) 試験片平行部長の延伸率に對する影響
前項の試験結果を見ると一般に試験片の兩端
大徑部に近い所では延伸量が少い。故に同一の
材料から採つた二個の試験片の直徑及標點距離
が同一であつても平行部長が異れば延伸率も異

第九圖
 (BL) 等分線間ノ延伸狀況
 試験片三個(NO.10.11.18)



第十圖
 (ES) 等分線間ノ延伸狀況
 試験片三個(NO.12.17.18)



七、結論

本試験に用ひた材料は延伸率が大に不等齊であつたが(ハ)の方法に依つて第四圖乃至第六圖の換算曲線を得ることが出来た。又海軍造兵試験片と新標準試験片とは(ロ)に示す様に延伸率の差が極く少く後者の一に對する前者は〇・九八位である。(終)

が不等齊であつたために平行部長の大きいものが小さいものより却つて延伸率か小さくなつたり、又は同一平行部長の場合に延伸率に著しい相違が起つたりして、遺憾ながら平行部長の影響を求めることが出来なかつた。此問題に就いては更に實驗して仲日報告する積りである前に示した第四圖乃至第六圖の延伸率換算曲線は平行部長の影響を考へ入れて居ないから此影響の程度が明瞭になつたら多少修正しなくてはならぬ。