

論說報告

土木學會誌 第五卷第三號 大正八年六月

古鋸桁強弱試驗報告

會員工學士山本信要

緒言

本試驗ハ鐵道院工務局設計課ノ要求ニヨリ同課ト鐵道院九州管理局工務課ト合議ノ上大正七年十一月十八日鐵道院小倉工場ニ於テ施行シタルモノニシテ本試驗ノ目的トスル所ハ實驗ニヨリテ鋸桁ノ強弱ヲ知リ之ヲ理論的ニ計算シタル結果ト對照シ鋸桁ノ安全率調査上ノ參考ニ資セントスルニアリ

一 供試桁

本試驗ニ供シタル桁ノ經歷左ノ如シ

架設箇所 鹿兒島本線黑崎折尾間B第六號

徑 間 二十呎 斜角 左五十度

製造所 獨逸はーこーと(Harkort)會社

製造年月 不詳

架設年月 明治二十三年十一月

撤去年月 大正六年六月

即二十七年間ノ使用ニ供セラレ保存狀態極メテ良好ニシテ腐蝕ノ如キ單ニ橫綾材及床板取付箇所其ノ他ニ於テ僅ニ認メラレタルノミ而シテ試驗ハ左右ノ桁ヲ切離シ其ノ一方ニ就テ之ヲ施行セリ本桁ハ斜角ニシテ補剛材ノ配置不規則ナリシヲ以テ大體ニ於テ對稱ナラシメンカタメ試驗ニ先チ第一圖ノ如ク改造シ且鏽落ヲナシ其表面ニ日本ペいんと會社製塗料にぼのすば一ヲ塗布シ寫真ニ於テ見ルカ如ク白ぺんきヲ以テ三吋角ノ方眼ヲ畫ケリ改造後ニ於テ桁床板ノ心心距離ハ五・八二八耗十九呎一時六十四分ノ二十九トナレリ

## 二 載 荷

載荷ハゼックす (Zwick) 機械會社製車軸筋込用二百噸水壓機ニヨリテ行ヒ其ノ裝置ハ第二圖及寫真第一葉ニ於テ示スカ如ク荷重ノ方向ハ水壓機ノ構造上水平ニシテ試驗ニ供スヘキ二十呎桁ノ外更ニ四十呎桁は、こゝと會社製鋼桁ニシテ二十呎桁ト同様左右ヲ切離シタルモノナリヲ使用セリ即二十呎桁ハ水壓機ノ前面ニ四十呎桁ハ其後方ニ置キ桁ノ腹板ハ何レモ荷重ノ方向ト同一ノ水平面内ニアラシメ且此ノ二個ノ桁ハ其兩端ニ於テ長十五呎七吋半ノ溝形鋼ヲ以テ連結シ荷重ハ正シク二十呎桁ノ中央ニ加ヘラレ四十呎桁ハ其中央ニ近ク二本ノ支柱ニヨリテ水壓機ノ背部ニ支ヘラル

## 三 荷重ノ測定

荷重ノ測定ハ水壓計ニヨリテ之ヲ行ヘリ水壓計ハ水筒内ノ水壓ヲ示スモノナルヲ以テ豫メ唧子ノ面積ニヨリ桁ニ加ハル全荷重ニ換算シ置キタリ然ルニ水筒ト唧子トノ間ニ存在スル摩擦抵抗ノ明ナラサルノミナラス水壓ハ直接唧筒ヨリ加ヘラレ其間ニ氣室等ノ設備ナキタメ水壓計ノ指針動搖シ指度ノ明瞭ナラサリシハ實ニ遺憾トスル所ナリ然レトモ指針ノ動搖ハ荷重ノ増加ニ從

ヒ漸次微弱トナリシヲ以テ二十噸以上ノ荷重ニ於テハ其測定稍正確ニ近キモノト認め得ヘシ

四 撓 度

撓度ハ第二圖ニ示スカ如ク桁ノ兩端及中央ニ於テ測定セリ即兩端ニ於テハ田邊氏撓度計ヲ中央ニ於テハろいねる (Leuner) 氏撓度計ヲ使用シタリ

撓度測定ノ結果ハ第一表ニ示スカ如シ桁ノ兩端ニ於テ僅少ノ永久撓度ヲ示シタルハ連結溝形鋼ノ伸長及四十呎桁ノ撓度等ニ起因スルモノナルヘシ今桁ノ中央及兩端ノ撓度ヲ綜合シテ中央ノミノ撓度ヲ算出スレハ第二表ノ如ク尙之ヲ圖表ニ表ハセハ第三圖ノ如シ桁ハ荷重三十五噸ニ至ル迄ハ殆ト永久撓度ヲ示ササレトモ荷重四十噸ニ至リテ急ニ〇〇二三七吋ノ永久撓度ヲ示セリ即桁ノ彈性限ハ荷重三十五噸乃至四十噸ノ間ニ於テ達セラレタルモノ、如ク今コノ彈性限ニ達シタル荷重ヲ三十八噸ト假定シ其場合ニ於ケル線維應力ヲ算出スレハ左ノ如シ

$$I = \text{桁ノ總斷面ノ物量力率} = 1,940^{cm^4} \quad y = \text{中軸線ヨリ線維迄ノ距離} = 12.9925''$$

$$P = \text{荷重} = 38^T (\text{實際ハ } 85,800\#) \quad M = \text{桁ノ中央ニ於ケル彎曲力率} = \frac{1}{2} \times 85,800 \times 115 = 4,933,500\#$$

$$f = \text{線維應力} = \frac{M}{I} \cdot y = 33,000\#/\square$$

今計算ト實際トヲ對照センカタメ荷重三十噸ニ對スル桁ノ撓度ヲ算出スレハ左ノ如シ

$$\delta = \text{撓度} = \delta_1 + \delta_2 \quad \delta_1 = \text{彎曲ニ因ル撓度} = \frac{1}{48} \cdot \frac{P^2}{EI}$$

$$\delta_2 = \text{剪斷力ニ因ル撓度} = \frac{1}{4} \cdot \frac{Pl}{GA_w} \quad P = \text{荷重} = 30^T (\text{實際ハ } 67,740\#)$$

$$l = \text{支間} = 229.5'' \quad E = \text{應張力ニ對スル彈性係數} = 30,000,000\#/\square$$

$$I = \text{總斷面ノ物量力率} = 1,940^{cm^4} \quad G = \text{應剪力ニ對スル彈性係數} = 12,000,000\#/\square$$

554

$A_m = \text{腹板ノ斷面積} = 10.23 \text{ cm}^2 \quad \therefore \delta_1 = 0.2983'' \quad \delta_2 = 0.0317'' \quad \therefore \delta = 0.325''$   
 第三圖ニ於ケル鎖線ハ以上ノ計算ヨリ得タル線ニシテ荷重ノ測定ニ前述ノ如キ缺陷アリシノ理  
 由ニヨリ荷重五噸乃至十五噸ニ對スル撓度ヲ度外視スル時ハ彈性限以内ニ於テハ殆ト實際ト相  
 一致セルヲ知ル

### 五 突縁ノ變長

突縁ノ變長ハ第二圖ニ示スカ如ク桁ノ中央及端ニ近キ箇所ニ於テ上下突縁ノ長約五十吋ニ就キ  
 米國ウイッサー(Wissler)會社製變長計ヲ使用シテ測定セリ其結果ハ第三表ニ示スカ如ク第四圖ハ  
 之ヲ圖表ニ表ハシタルモノナリ

今荷重三十噸ニ對シ突縁ノ變長ヲ算出スレハ左ノ如シ

1. 徑間ノ中央ニ於ケル長 50'' ノ變長

$M_m = \text{長 } 50'' = \text{於ケル平均彎曲力率}$

$$= \frac{67,740}{2} \times 102.5 = 3,470,000 \text{ #}$$

$f_m = \text{長 } 50'' = \text{於ケル平均應力}$

$$= \frac{3,470,000}{1,940} \times 12.9925 = 28,250 \text{ #/} \square \text{'}$$

$M = \text{長 } 50'' \text{ ノ變長}$

$$= \frac{28,250 \times 50}{30,000,000} = 0.08875''$$

2. 支端ヨリ 3'-7'' = 於ケル長 50'' ノ變長

$$M_m = \frac{67,740}{2} \times 43 = 1,455,000 \text{ #} \quad f_m = \frac{1,455,000}{1,940} \times 12.9925 = 9,740 \text{ #/} \square \text{'}$$

$$d = \frac{9,740 \times 50}{30,000,000} = 0.01624''$$

第四圖ニ於ケル鎖線ハ右ノ計算ヨリ得タル線ニシテ實際ノ變長ニ比シ約二倍ノ變長ヲ示セリ之ニ關シテハ更ニ精細ナル研究ヲ竣テ報告スルトコロアルヘシ此研究ノ參考トシテ桁ノ中央部ニ於ケル上下突線ノ綴釘ヲソノ中心線ニ沿ヒ桁ノ縱軸ト平行ニ切斷シ綴釘ト綴釘孔トノ關係ヲ撮影シタリ(寫眞省略)

## 六 傾斜變長

腹板ノ傾斜變長ヲ測定スルタメ第二圖ニ示スカ如ク桁ノ端ニ近ク桁ノ縱軸ト四十五度ノ傾斜ヲナス線ニ沿ヒテ米國ういすらー(Wile)會社製わいやーわうんどたいある(Wire wound dial)二個ヲ取付ケタリ傾斜變長ハ其量極メテ微小ナルタメ其測定ニ尠カラス困難ヲ感シタルノミナラス器械ノ感度餘リニ銳敏ニシテ些細ノ衝動ニヨリテモ指針ノ動搖ヲ來シ而モ自記ノ裝置ナク肉眼ヲ以テ讀ムカタメ更ニ誤差ヲ多カラシムルノ缺點アリ其得タル記錄ニ至リテハ遽ニ信ヲ措キ難キモノ、如ク思考セラルル今試ニ其結果ヲ表示スレハ第四表ノ如シ此表ニ於テ傾斜伸長ノ記錄ハ稍合理的ナルカ如キヲ以テ今假リニ之ヲ眞ナリトスレハ荷重三十噸ニ於テ測長二十吋八分ノ三ニ付キ約〇〇〇八吋ノ伸長ヲ示セルヲ以テ全測長ヲ通シテ單ニ應張力ノミヲ生シタルモノト假定シ其應力ヲ算出スレハ左ノ如シ

$$\text{荷重} = 30 \text{噸(實際ハ } 67,740 \text{#)} \quad \text{測定サレタル伸長} = 0.0008'' \quad \text{測長} = 20.375'' \quad \text{ニ付}$$

$$\sigma = \text{傾斜應力} = \frac{0.0008}{20.375} \times 30,000,000 = 1,180 \text{#/} \square$$

次ニ腹板ニ於ケル理論上ノ最大傾斜應力ヲ算出スレハ荷重三十噸ニ對シ左ノ如シ

$$\sigma = \frac{SQ}{tI} \quad S = \text{剪斷力} = \frac{1}{2} \times 67,740 = 33,870 \text{#}$$

556

Q = 中軸線以上ニアル断面ノ中軸線ノ周リノ断面能率 =  $90^{\circ}$   
 I = 断面ノ物量力率 =  $1,940^{\circ}$   $t$  = 腹板ノ厚サ =  $0.3937''$   
 $\therefore \sigma = 4,000 \# / \square''$

前者ハ假想平均應力後者ハ計算上ノ最大應力ナルカ故ニ此二者ノ比較ニヨリテ直ニ何等カノ結論ヲ得ントスルハ頗ル困難ナリト雖モ此ノ桁ニ於テハ腹板ハ傾斜應力ニ對シ充分ノ強度ヲ有スルモノト認メ得ヘキカ若シ更ニ短小ナル測長ニ就キ傾斜變長ヲ測定スルコトヲ得ハ計算ト對照スルニ便ナルヘシ

### 七 補剛材

補剛材カ如何ナル應力ヲ受クルモノナルヤハ未タ全ク明ナラス本試驗ニ於テハ他日之カ研究上ノ參考ニ資センカタメ第二圖ニ示スカ如ク端ニ近キモノ及中間ノ補剛材ニわいやりわうんどだゝいあるヲ取付ケ其變長測定ヲ試ミタリ其結果補剛材ニハ何等ノ變長ヲモ認ムルコトヲ得サリキ是レ桁ノ腹板カ比較的剛強ナリシニ因ルモノナルヘシ但シ試驗前補剛材ハ凡テ其兩端ニ於テ突縁トノ間ニ約一乃至二耗ノ間隙ヲ存シタルヲ見タリ

### 八 氣温

氣温ハ普通列車内ニ使用スル寒暖計ヲ用キテ之ヲ測定セリ試驗ハ午前十時ヨリ午後一時ニ亘リテ施行セラレ其間氣温ノ變化ハ極メテ少ク攝氏十二度乃至十三度ノ間ニアリタリ

### 九 桁ノ破壊

桁ノ破壊状態ヲ視ルニ全ク上突縁ノ長柱トシテノ彎曲ニヨリテ破壊シタルモノ、如ク此場合荷重ハ約五十六噸ナリシナリ今現行鐵道院規定ニ基キテ計算スレハ此ノ桁ニ對スル許容應力及夫レニ相當スル許容中央集中荷重ハ左ノ如シ

$$f_c = \text{許容抗壓線維應力(每平方吋) = 付封度} = 16,000 - 200 \frac{l}{b}$$

$$l = \text{突縁ノ固定點間ノ距離(吋)} = 114.75 \text{ (コノ場合支間ノ半分ヲトルヲ以テ至當トスヘシ)}$$

$$b = \text{突縁ノ幅(吋)} = 6.693'' (170^{\text{mm}}) \quad \therefore f_c = 12,560 \text{ #/吋}^2$$

$$P = \text{許容中央集中荷重} = \frac{4If_c}{yl}$$

$$I = \text{有效斷面ノ物量力率} = 1,770^{\text{cm}^2}$$

$$y = \text{有效斷面ノ中軸線ヨリ抗壓線維ニ至ル距離} = 12.083''$$

$$\therefore P = 32,000 \text{ #} (= 14.3^{\text{T}})$$

此ノ許容中央集中荷重ト實際桁ノ破壊シタル場合ニ於ケル荷重五十六噸トノ比ハ約三九二トナルヲ以テ鐵道院規定ニ基キテ設計サレタル桁ニシテ此種ノ荷重ヲ受クルモノハ其破壊ニ對シ約三九二ノ安全率ヲ有スルモノニシテ同規定ニ於ケル上突縁ノ長柱公式ヨリ算出サレタル許容抗壓線維應力ハ其他ノ許容應力ト大體ニ於テ同一ノ安全率ヲ保有スルモノト認ムルコトヲ得ヘシ

### 十 材料試験

材料試験ハ大正七年十二月十七日大正八年一月十一日及同十四日ノ三回ニ亘リ小倉工場内据付ノ英國じえーばくとん (J. Buckton) 會社製試験機ニヨリテ之ヲ施行シタリ

伸張試験ノ結果ハ第五表ニ示スカ如ク突縁ノ破壊強ハ每平方吋ニ付七〇〇〇封度ニ達シタルモノアレトモ大體ニ於テ每平方吋ニ付約六〇〇〇封度内外ナルモノ、如シ彈性限ハ破壊強ノ七十ばいせんと以上ニ達シ每平方吋ニ付四五〇〇封度ヲ示セリ腹板ノ強度ハ突縁ニ比シ甚タ小ニシテ破壊強每平方吋ニ付五二〇〇封度彈性限每平方吋ニ付三六〇〇封度ヲ示セリ剪斷試験ハ腹板ニ就テノミ之ヲ行ヘリ其結果ハ第六表ニ示スカ如ク破壊強每平方吋ニ付四八〇〇〇

封度ナルカ如シ

次ニ材料ノ彈性係數測定ノ結果ハ第七表ニ示スカ如ク應張力ニ對シ每平方吋ニ付約三〇〇〇〇〇〇封度内外ナルモノ、如シ

### 十一 結論

本試驗ニ於テ桁ハ荷重五十六噸ニテ破壞シタリ然レトモ其破壞ハ全ク上突縁ノ長柱作用ニ基クモノニシテ實際ノ場合ニ於テハ長柱ノ彎曲長ハ橫結構等ニヨリテ分割セラレ本試驗ニ於ケルカ如ク大ナラサルヲ以テ破壞強ハ更ニ大ナルコト明ナリ然ルニ此種ノハ「こ」と會社製ノ桁ハ凡テ下橫構ヲ有スルニモ拘ハラス上突縁ハ單ニ橫結構ニヨリテ左右相互ノ連結アルノミニシテ鐵道院規定桁ト異リ上橫構ヲ有セサルカ故ニ彎曲ニ對スル抵抗比較的小ナルノ缺點アリ若シ是等ノ點ニ於テ相當ノ補強ヲ施サハ或程度迄破壞強ヲ増大シ得ヘク更ニ蓋板ヲ附加スレハ一層有效ナリ下路板桁ノ上突縁ノ如キハ此點ニ對シ最モ深キ注意ヲ要ス

次ニ材料ハ腹板ニ於テ多少強度ノ不足ヲ感スレトモ其他ニ於テハ殆ト新材料ニ比シ遜色ナキモノ、如シ只茲ニ注意スヘキハ破壞強ニ比シ彈性限ノ大ナルコトニシテ前述ノ如ク每平方吋ニ付約四五〇〇〇封度ニ達セリ從テ普通一般ニ用フル彈性限每平方吋ニ付約三六〇〇〇封度ヲ基礎トスル計算ヨリ見レハ已ニ永久變形ヲ生スヘキ場合ニ於テモ實際ニ於テハ尙其形跡サヘ認め得サルヘシト雖安全率ハ依然トシテ低下シ居レルモノニシテ若シ永久變形ノ認め得ラル、ニ至ラハ既ニ甚シク危険ニ近キツ、アルモノナルヲ知ルヘシ

### 十二 今後ノ試驗ニ對シ注意改良ヲ要スヘキ事項

一 本試驗ニ於テ桁ヲ分離シテ試驗シタル結果長柱トシテ破壞サレタルヲ以テ今後ノ試驗ニ於テハ多少設備ヲ要スルモ彎曲長ヲ短縮シ實際ノ場合ニ近カラシメンタメ桁ハ組立テタルマ、



## 試驗スルヲ要ス

- 一 本試驗ニ於テハ水壓機ノ關係上垂直荷重不可能ナリシヲ以テ水平荷重トシタレトモ出來得ヘクンハ垂直荷重ヲ採用シタシ
- 一 水壓機ハ唧筒トノ間ニ相當ノ氣室ヲ設備スルコトヲ要ス
- 一 傾斜變長ノ測定ニ於テハ出來ルタケ測長ヲ短小ナラシメ且更ニ大ナル倍率ト自記ノ裝置トヲ有スル器械ヲ使用スルコトヲ要ス
- 一 本試驗ニ於テハ各種器械ノ自記裝置ニ於テ記錄紙ノ廻轉進行正シカラサリシタメ測定ノ不正確ヲ來セリ斯ル虞アル器械ニ於テハ各其目的トスルモノヲ自記スルト同時ニ更ニ基線ヲ紙上ニ印セシムルノ裝置タラシムルヲ要ス

## 十三 更ニ研究ヲ要スヘキ事項

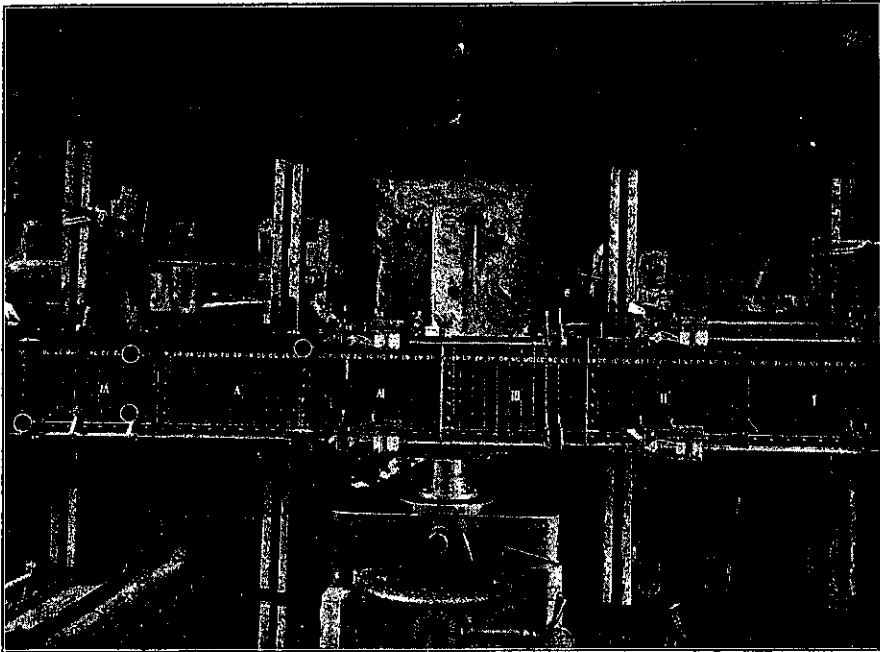
本試驗ニ於テ左ノ事項ハ尙未解決ノマヽニ殘サレタルモノニシテ今後更ニ研究ヲ要スヘキモノナリ

- 一 突縁ノ變長カ實際ト計算トノ間ニ甚シキ相違アルコト
- 一 桁ノ撓度ヨリ算出シタル彈性限(每平方吋ニ付三三、〇〇封度)ト材料試驗ヨリ得タル彈性限(每平方吋ニ付四五、〇〇封度)トノ間ニ甚シキ相違アルコト
- 一 傾斜應力
- 一 補剛材ニ於ケル應力及其效果

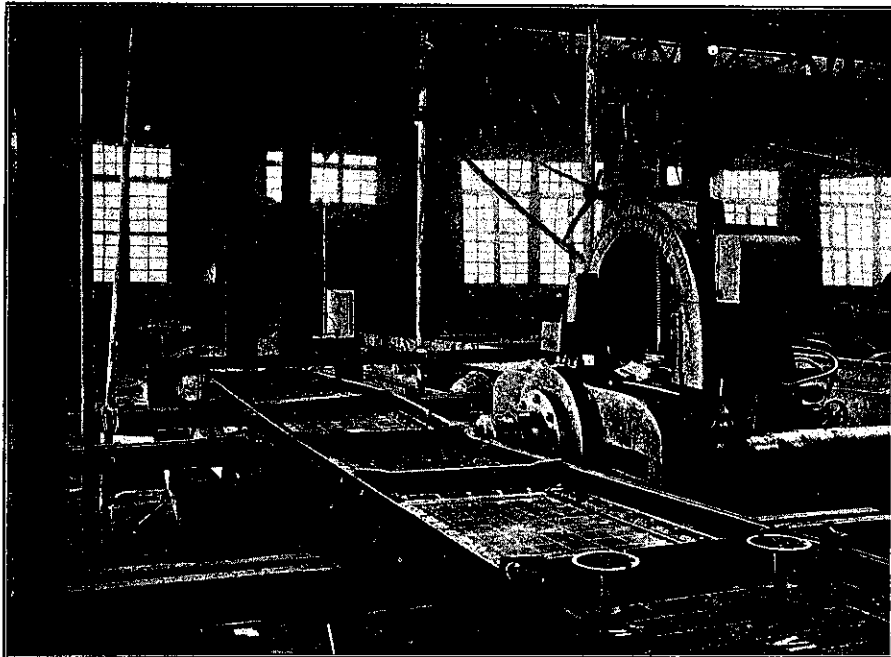
## 附言

本試驗ニ際シ應力計ノ貸與其他九州帝國大學吉町教授及吉田助教授ニ負フ所鮮ナカラサリキ

(完)



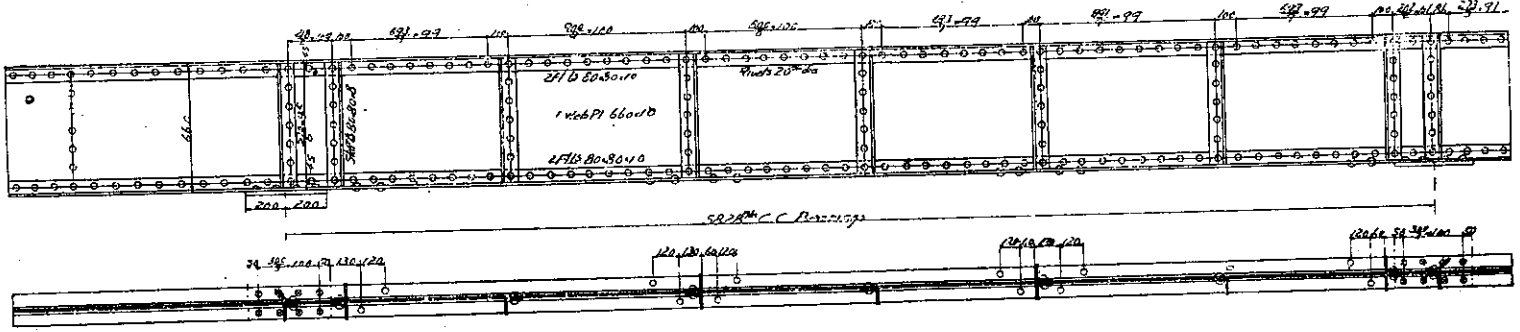
第一葉 試験ノ一般装置



第二葉 桁ノ破壊

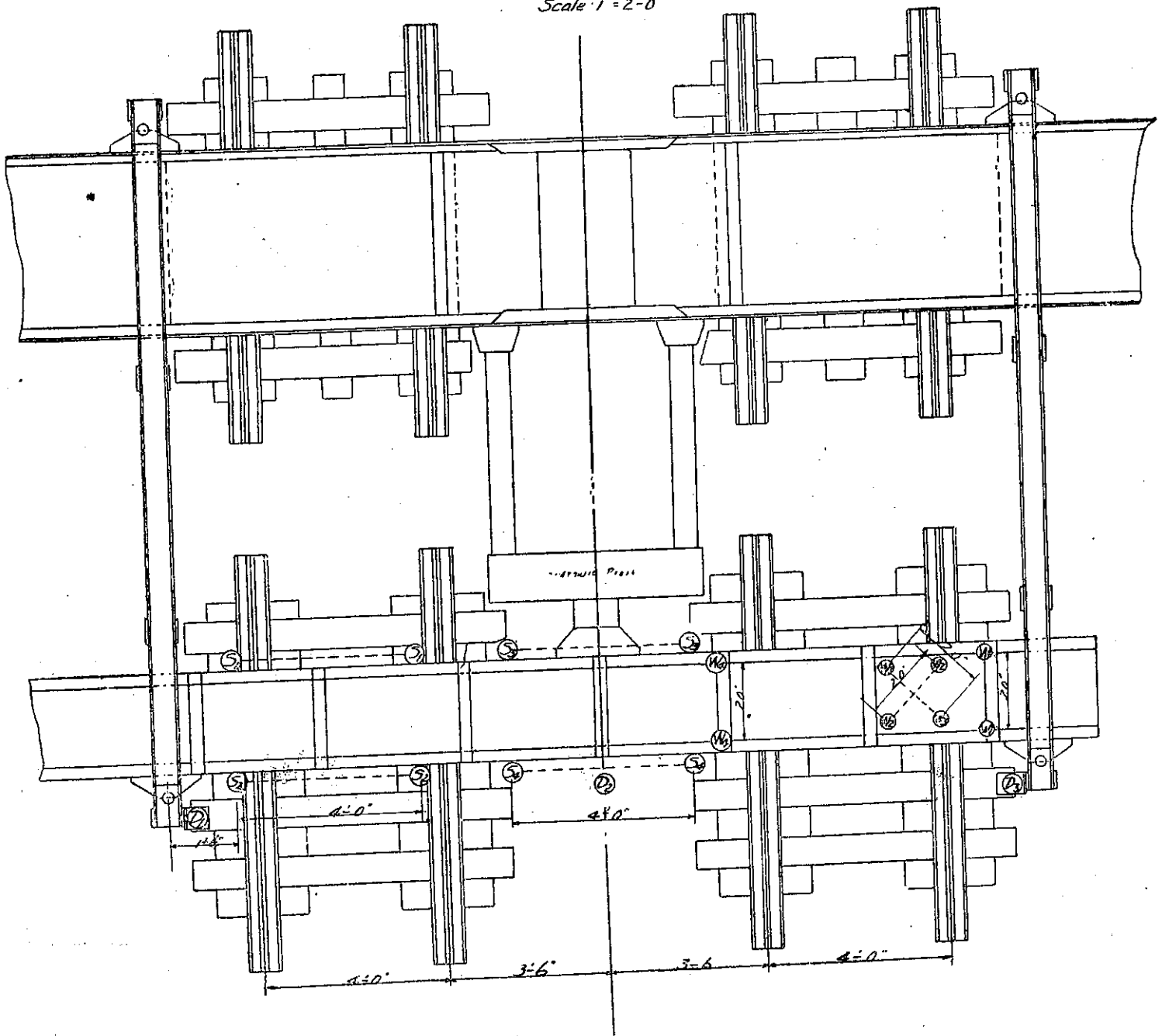
257-2

第一圖



第二圖

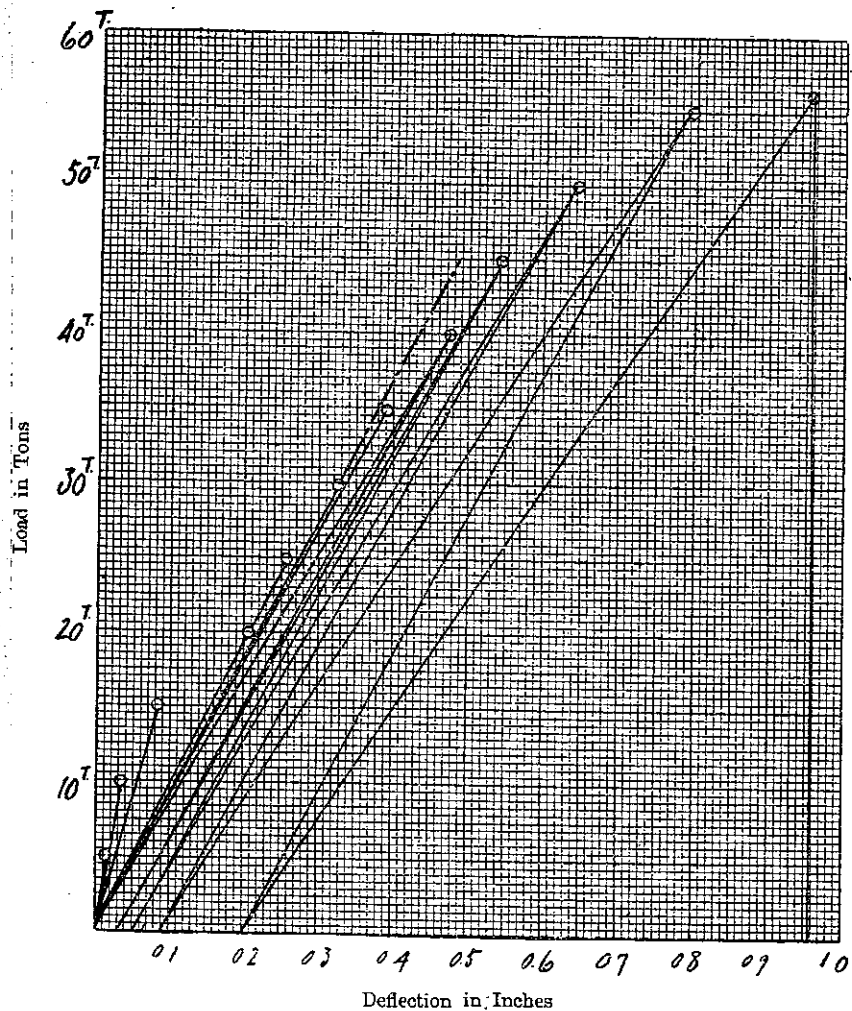
General Plan  
Scale 1" = 2'-0"



- Ⓚ Deflection Meter
- Ⓢ Strain Meter
- Ⓜ Wire-Wound Dial

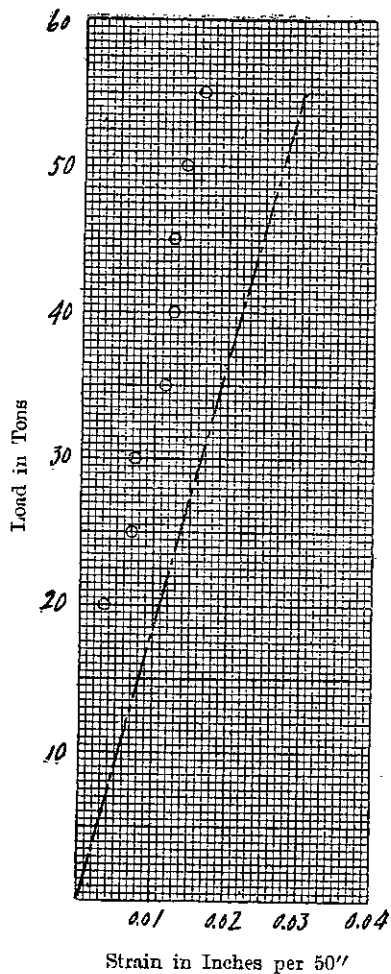
第三圖

Load-Deflection Diagram.

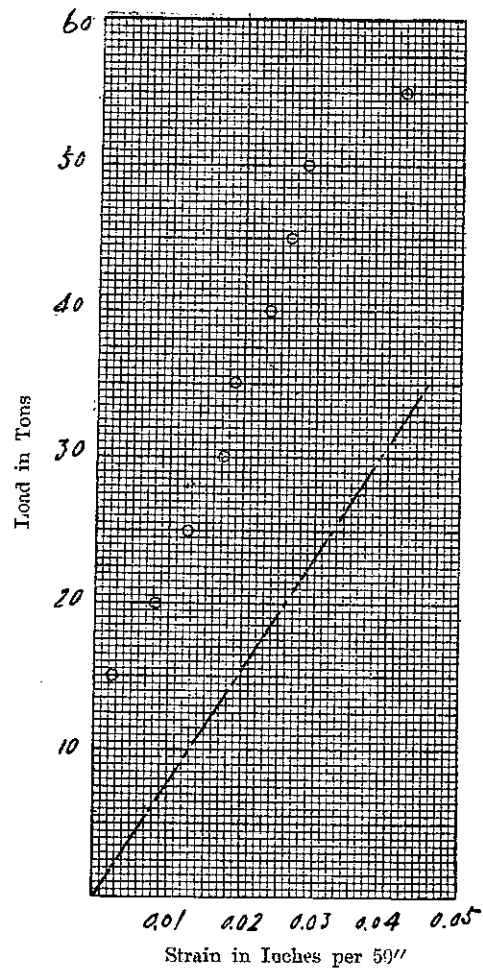


第四圖ノ一

No. 1

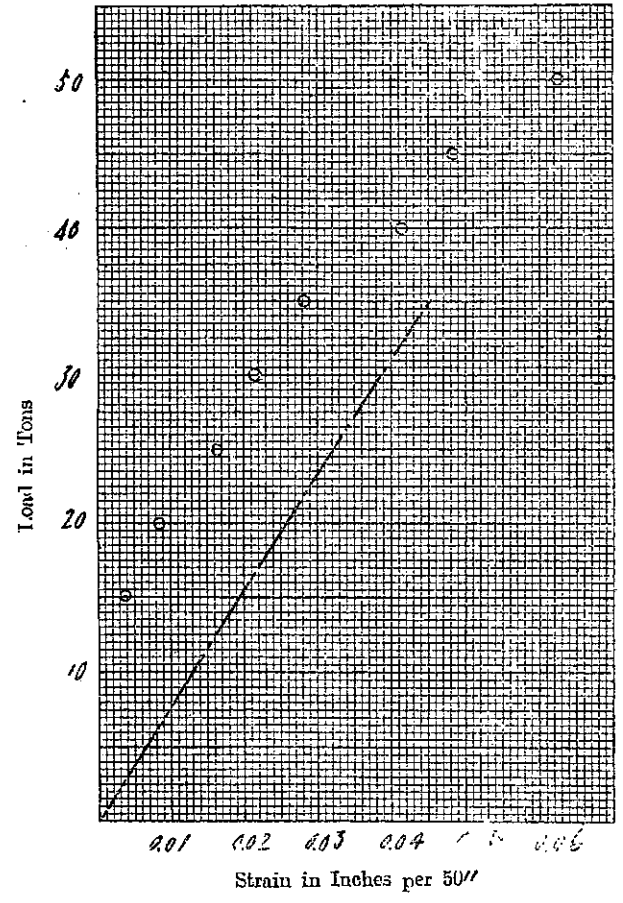


No. 4



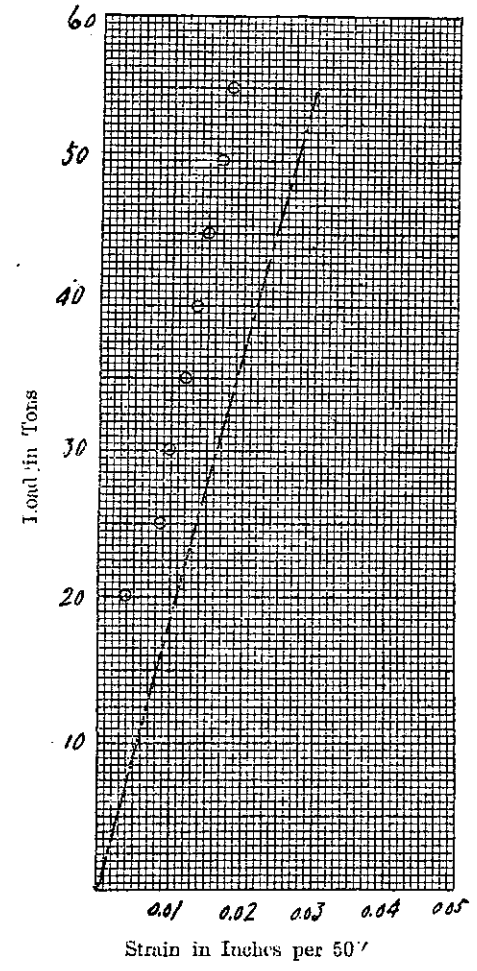
第四圖ノ二

No. 3

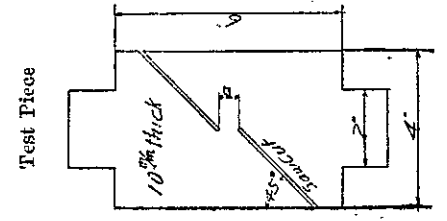


第四圖ノ三

No. 2



第六表



No. of Pieces	Breaking Strength		Remarks
	Total Tons	Lbs./sq"	
1	4.18	21.23	47,500
2	8.28	22.22	49,800

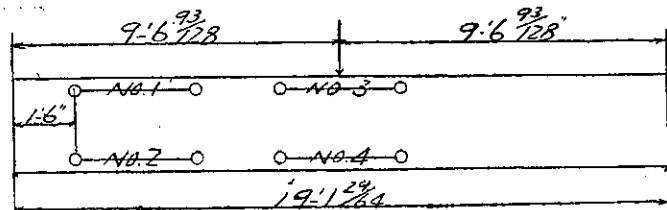
for 1  $n = 1/2$ "  
for 2  $n = 3/8$ "

第二表

桁中央ノ撓度

荷重(屯)	撓度(吋)	永久撓度(吋)
5	0.00781	0
10	0.01172	0
15	0.08594	0
20	0.20313	0
25	0.25586	0
30	0.32617	0
35	0.38281	0
40	0.47266	0.02734
45	0.54492	0.04889
50	0.64844	0.08789
55	0.79883	0.19648
56	0.95508	—

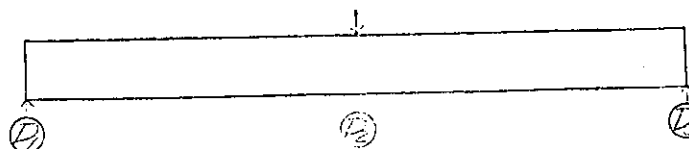
第三表



荷重(屯)	No. 1 測長=50 <sup>7</sup> / <sub>16</sub> '' 短縮(吋)	No. 2 測長=49 <sup>7</sup> / <sub>16</sub> '' 伸長(吋)	No. 3 測長=49 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> '' 短縮(吋)	No. 4 測長=49 <sup>7</sup> / <sub>16</sub> '' 短縮(吋)
5	—	—	—	—
10	—	—	—	—
15	—	—	0.00381	0.00248
20	0.00426	0.00426	0.00953	0.00896
25	0.00675	0.00900	0.01639	0.01258
30	0.00746	0.00994	0.02134	0.01720
35	0.01136	0.01184	0.02896	0.01944
40	0.01207	0.01320	0.04116	0.02401
45	0.01278	0.01515	0.04916	0.02600
50	0.01563	0.01705	0.06288	0.02915
55	0.01598	0.01894	—	0.04192
56	—	0.02273	—	—

第一表

撓度



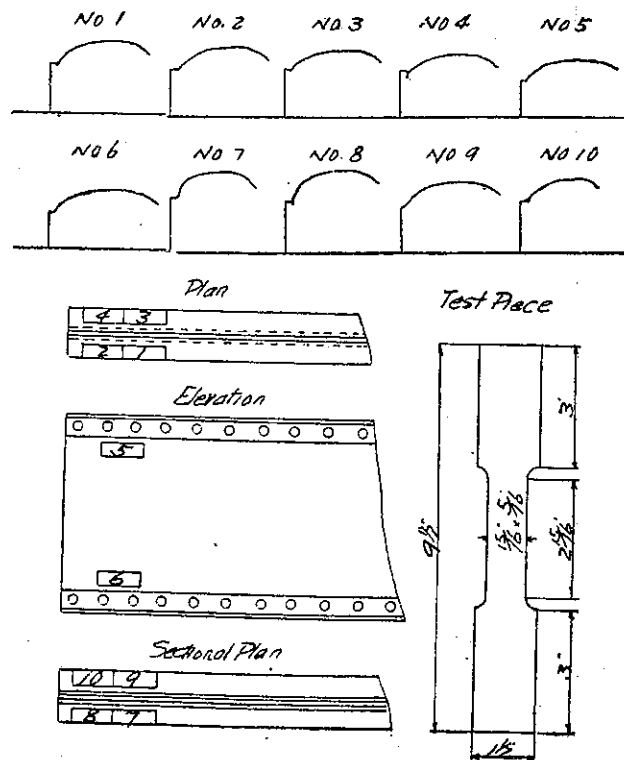
荷重(屯)	D <sub>1</sub> 二倍擴大 (吋)	D <sub>2</sub> 二倍擴大			D <sub>3</sub> 二倍擴大 (吋)
		載荷前(吋)	載荷時(吋)	除荷後(吋)	
0	9/32	0	1/64	0	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
5	9/32	0	1/64	0	1 <sup>17</sup> / <sub>64</sub>
0	9/32	0	1/128	0	1 <sup>7</sup> / <sub>4</sub>
10	9/32	0	1/128	0	1 <sup>17</sup> / <sub>64</sub>
0	9/32	0	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	0	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
15	9/32	0	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	0	1 <sup>17</sup> / <sub>128</sub>
0	9/32	0	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	0	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
20	35/128	0	7 <sup>5</sup> / <sub>128</sub>	0	1 <sup>77</sup> / <sub>128</sub>
0	9/32	0	1 <sup>33</sup> / <sub>218</sub>	0	1 <sup>33</sup> / <sub>218</sub>
25	1/4	0	3/4	0	1 <sup>15</sup> / <sub>64</sub>
0	9/32	0	1 <sup>35</sup> / <sub>128</sub>	0	1 <sup>35</sup> / <sub>128</sub>
30	5/64	0	15/16	1/64	1 <sup>51</sup> / <sub>64</sub>
0	9/32	0	1 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>	0	1 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>
35	7/32	0	1 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3/128	1 <sup>57</sup> / <sub>64</sub>
0	17/64	0	1 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	0	1 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>
40	3/16	0	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	5/64	2
0	1/4	0	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	0	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
45	1 <sup>1</sup> / <sub>64</sub>	0	1 <sup>27</sup> / <sub>64</sub>	1/16	2 <sup>0</sup> / <sub>128</sub>
0	1/4	0	1 <sup>53</sup> / <sub>128</sub>	0	1 <sup>53</sup> / <sub>128</sub>
50	9/64	0	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	3/32	2 <sup>5</sup> / <sub>32</sub>
0	15/64	0	1 <sup>55</sup> / <sub>128</sub>	0	1 <sup>55</sup> / <sub>128</sub>
55	1/8	0	1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>64</sub>	2 <sup>20</sup> / <sub>128</sub>
0	15/64	0	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	0	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>
56	9/64	0	1 <sup>72</sup> / <sub>128</sub>	1 <sup>72</sup> / <sub>128</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>

土木學會雜誌第百三十三號附表

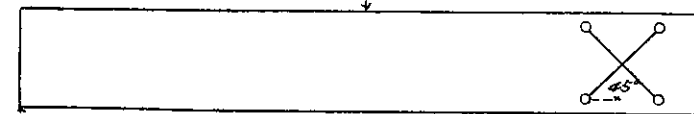
第五表

No. of Specimen	Material	Breaking Strength			Yielding Point			Elongation %	Area of Contraction %	Rem.
		Total Tons	Tons/□"	Lbs/□"	Total Tons	Tons/□"	Lbs/□"			
1	Steel	8.17	27.90	62.500	6	20.48	45.870	36.1	61.5	
2	"	7.83	26.70	59.800	5.76	19.66	44.000	36.1	60.6	
3	"	7.73	26.38	59.100	5.92	20.20	45.260	36.8	57.0	
4	"	7.24	24.71	55.350	5.83	19.90	44.580	35.4	65.8	
5	"	6.79	23.17	51.900	4.75	16.21	36.300	36.8	56.0	
6	"	6.97	23.79	53.300	4.89	16.69	37.380	38.9	59.4	
7	"	9.18	31.33	70.180	6.7	22.86	51.200	33.3	52.3	
8	"	9.22	31.47	70.790	6.5	22.53	50.470	33.3	56.0	
9	"	8.12	27.37	61.300	5.75	19.59	43.880	36.1	66.0	
10	"	8.43	28.77	64.450	6.4	21.84	48.930	31.9	51.2	

Diagram of Tensile Test



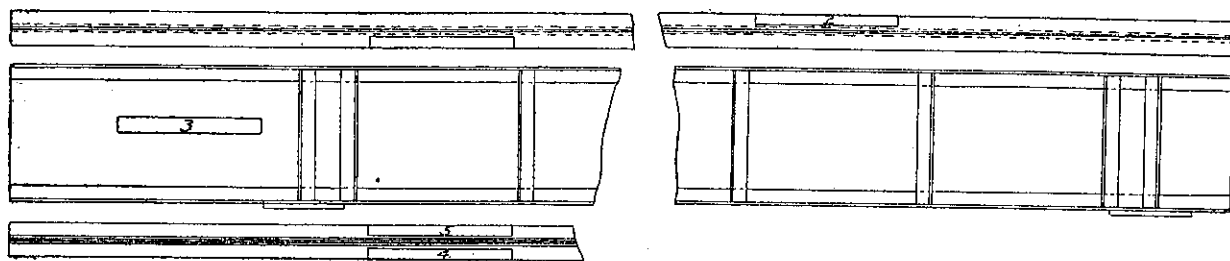
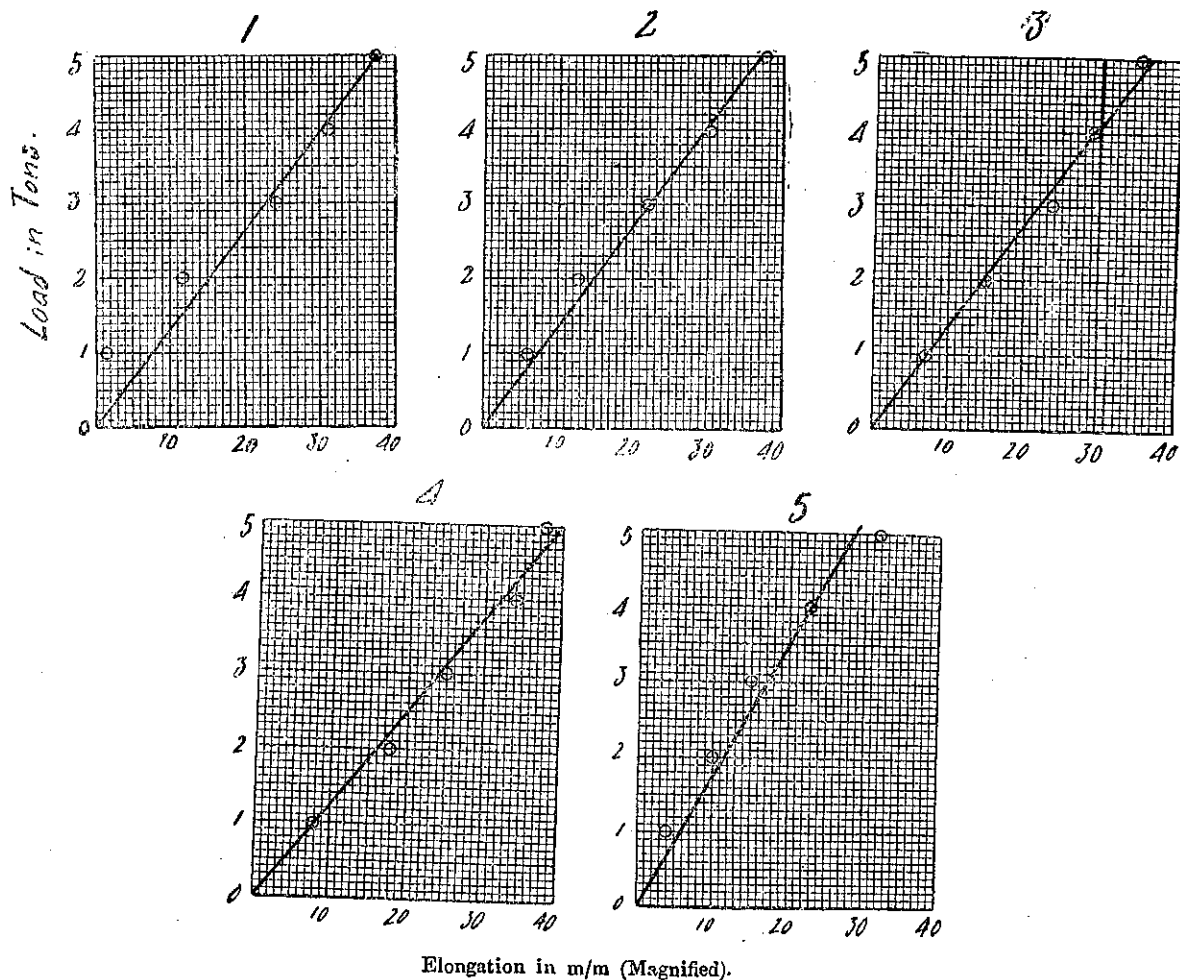
第四表



荷重 (吨)	測長 = 20 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> "	測長 = 20 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> "
	傾斜伸長(吋)	傾斜短縮(吋)
5	0	0
10	0	0
15	—	0.0002
20	0.0002	0.0002
25	0.0006	0.0004
30	0.0008	0
35	—	0.0002
40	0.0012	—
45	0	0.0002
50	—	0.0004
55	0	0.0002
56	0.0004	—

土木學會誌第五卷第三號附錄

第七表



Number of Pieces	Gage Length in m/m.	Section in m/m.	Elongation in m/m. (Magnified 134 times)					Modulus of Elasticity in #/sq"	Remarks
			0	1	2	3	4		
1	400	35 × 10.25	0	1.00	11.25	24.50	30.75	38.00	28,800,000
2	400	35 × 9.25	0	6.50	13.00	21.75	30.00	37.50	33,000,000
3	400	35 × 10.375	0	7.75	15.00	22.50	28.50	34.75	30,800,000
4	400	35 × 10.125	0	8.00	17.50	25.00	34.00	38.00	26,700,000
5	400	35 × 10.	0	4.00	9.75	15.25	22.50	31.50	38,900,000