

鐵筋ノ接合ニ就テ

工學士 茂庭忠次郎

著者ノ茲ニ論述セントスルハ主ニ小徑鐵筋ノ接合ニシテ綴鋸接合等ニ依ルヲ要スルカ如キ大物ノ繼手ヲ意味スルニ非ス現今小徑ノ鐵筋トシテ最モ弘ク使用セラル、ハ軟鋼圓釦又ハ角釦等ナレトモ之等ノ市場ニ於ケル一本ノ長サハ普通十二呎乃至十八呎ニシテ軟鋼鐵線ノ如キモ八番線以上ハ漸ク百呎乃至四百呎ノ長サヲ保ツニ過キス從テ鐵筋トシテ之等ヲ使用スルニ際シ全ク中間ノ接合ヲ避ケ凡テ所定ノ長サヲ有スル者ノミニ極限スルカ或ハ單ニ鐵筋ト混泥土ノ附着強ノミニ信賴シ重ネ接キト爲サンカ極メテ不經濟ナル結果ニ陥リ所要ノ工費著シク増加シテ遂ニハ鐵筋混泥土ノ經濟上ニ於ケル價值ヲ沒却スルカ如キ場合ナシト云フ可ラス即チ鐵筋ノ有利ナル繼手ヲ研究シ中間接合ノ完全ヲ圖ルハ鐵筋混泥土施工上ニ於ケル肝要ナル問題ノ一ニシテ決シテ等閑ニ附ス可カラサルナリ

鐵筋ノ接合ニ關シ優劣ヲ研究センカ爲メ著者ハ異様ノ繼手十數種ヲ選擇シテ強度ト工費ノ兩面ヨリ其能率ノ比較ヲ企テタリ然レトモ例ニヨリ實驗ノ範圍狹小ナルト強度ノ檢定ニハてにぞん式鐵線試驗器ヲ使用セシニ過キサレハ直徑十六分ノ五吋以上ノ鐵筋ニ及フコト能ハス又繼手及之ヲ圍繞スル混泥土塊ノ長サハ六吋半ヲ超ユルコト不可能ナリシハ甚タ遺憾ニ耐ヘサルナリ幸

ニ識者ノ示教ト補修ヲ賜ハルヲ得ハ著者ノ榮之ニ過キサレ可シ

(一) 供試體及實驗ノ方法

繼手ノ製作ニ使用セシ鐵筋ハ米國 Carnegie Steel Co. 製軟鋼鐵線四番六番八番 (B. W. G.) 及軟鋼丸棒鐵徑十六分ノ五吋ニシテ結束用ノ爲メ軟鋼鐵線十八番及二十番 (B. W. G.) ヲ採用セリ其破壞抗張強並ニ伸張度ヲ示セハ第一表ノ如シ

第一表

鐵筋ノ種類	直徑 (吋)	破壞抗張強		伸張度 %
		封度	封度 (kg)	
棒鐵徑 5 吋	3.125	5,060	65,714	25
鐵線 No. 4	2.28	3,958	37,956	8
同 No. 6	2.03	2,805	30,484	8
同 No. 8	1.65	2,050	19,619	6
同 No. 18	0.49	250	181,579	3
同 No. 20	0.35	180	138,462	2

前記ノ鐵筋ヲ使用シ供試體トシテ製作セル繼手ノ種類ハ次ノ十五種ニシテ其形狀第一圖ノ如シ

繼手ノ種類

- (一) 直線全部卷立ノ者
- (二) 直線兩端ノミ結東セル者
- (三) 直線兩端三分ノ一宛卷立ノ者
- (四) 先キ曲ケ線全部卷立ノ者
- (五) 先キ曲ケ線兩端ノミ結東セル者

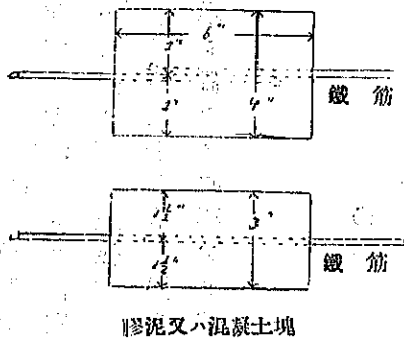


圖 三 混凝土塊及泥膠

- (六) 先キ曲ケ線兩端三分ノ一宛卷立ノ者
 - (七) 先キヲ直角ニ曲ケ全部卷立タル者
 - (八) 細形兩端ノミ結束セル者
 - (九) 鈎形ノ者
 - (十) 鈎形兩端ノミ結束セル者
 - (十一) 鈎形添線附キ兩端結束ノ者
 - (十二) 鍛接セル者
 - (十三) 鍛接ノ上鐵線ニテ卷立タル者
 - (十四) 鍛接ノ上添線ヲ附シ兩端ヲ結束セル者
 - (十五) 酸素あせちりん瓦斯銲接ノ者
- 實驗方法ハ先ツ以上各種繼手ヲ裸體ノ儘てにそん式鐵線試驗器ニ附シ其ノ破壞強度ヲ檢定シ前掲セル當該鐵線ノ破壞抗張強度ト比較シテ其能率ヲ求メ次ニ混凝土ヲ以テ圍繞セシ場合ノ變化ヲ知ル爲メ第二圖ノ如ク長サ六吋幅四吋厚サ三吋ノ一、三膠泥塊及一、二、四混凝土塊中ニ之ヲ抱擁セシメ材齡四週及八週ノ後前同様ノ方法ヲ以テ其能率ヲ檢定セシモノナリ但シ(十二)(十三)ノ四種類ニ對シテハ他ノ成績ヨリ略其結果ヲ推測シ得可キカ故ニ混凝土塊中ノ實驗ヲ省略セリ圍體トシテ使用セル膠泥及混凝土ノ配合ハ其ニ容積比ニシテせめんとハ愛知砂ハ木曾川砂利ハ町屋川ノ産ヲ採用シ用水量ハ砂又ハ砂利ノ七分ノ一ニ當リ塊ノ硬化中ハ蒸ヲ以テ覆ヒ時々撤水シテ其急燥ヲ豫防シタルモノトス

(二) 實驗ノ成績

前述ノ方法ニヨリ檢定セル強度及能率ハ第二表乃至第四表ノ如シ但シ(土)(土)(土)四種ノ成績ノミハ論述ノ都合上便宜之ヲ其細節中ニ掲出セリ尙繼手ノ長サハ何レモ鐵筋ノ直徑ヲ基礎トシ其五倍乃至二十五倍ヲ採リタルモノナレハ各種繼手ノ成績ニ對シ論評ヲ試ミルニ先チ各其長サヲ表示シ置クノ必要アリ第五表之レナリ

第五表 繼手ノ長サ

鐵筋	直徑(d)	5d	10d	15d	20d	25d
徑長時	3125	1563	3125	4688	6250	7813
No. 4	238	1190	2380	3570	4760	5950
No. 6	203	1015	2030	3045	4060	5075
No. 8	165	825	1650	2475	3300	4125

(三) 鐵筋ヲ直線ノ儘使用シタル場合

鐵筋ノ末端ニ加工セス直線ノ儘トナシタル繼手ハ能率最モ不良ニシテ裸體ノ時ト膠泥又ハ混凝土中ニ抱擁セラレシ時トハ其能率ニ著シキ相違ヲ生ス即チ裸體ノ時ハ小鐵線ヲ以テ卷キ立ツル長サニ準シテ能率増進スレトモ膠泥又ハ混凝土中ニ在リテハ全ク之ト反對ニ卷キ立テタル長サニ關係ナク寧ロ鐵筋ノ裸面多ク直接膠泥又ハ混凝土ニ接觸ス可キ面積ノ大ナル程其能率多大ナルヲ示セリ試ミニ第二表乃至第四表ニヨリ其能率ヲ比較スル時ハ次表ヲ得可シ

第六表 直線繼手ノ能率 (l=20d)

直線繼手ノ能率 (l=20d)

〇用ハ材驗六題

以上ノ結果ヲ其狀況ヨリ推察スルニ蓋シ裸體ノ繼手ニ在リテハ荷重ニヨリ張力ヲ受クンハ圍繞スル小鐵線モ亦鐵筋ノ移動ニ連レテ斜メニ變形シ多大ノ緊壓ヲ鐵筋ニ與フルヲ以テ荷重カ其間ニ生スル摩擦抵抗ヲ凌駕シ小鐵線ノ切斷又ハ滑脱ヲ見ルニ至ル迄ハ繼手トシテ其強度ヲ失ハサルカ故ニ圍繞ノ長サニ準シ其抵抗ヲ増進シ相當ノ強度ヲ保ツコトヲ得レトモ膠泥又ハ混凝土ヲ以テ之ヲ抱擁スル時ハ卷立テ線ノ間ハ凡テ膠泥ノ充填ヲ受ケ其硬結ト共ニ其位置ヲ固定セラレ變形スルコト寡ク且ツ其存在ニヨリ鐵筋ノ膠泥又ハ混凝土ニ接觸スルヲ妨ケ鐵筋ハ恰モ小鐵線ヲ以テ作レル圓錐形ノ中ニ在ルカ如キ狀態ニ陥リ殆ント附着強ヲ發現シ得サルノミナラヌ其抵抗力ヲ著シク減殺スルヲ以テ裸體ノモノヨリモ遙カニ強度ヲ失墜シ卷立ツル長サノ増加ニ伴ヒ

繼手ノ種類	鐵筋ノ種類	鐵筋ノ大サ	裸體	圖體 1:2.4			圖體 1:3		
				四週	八週	平均	四週	八週	平均
兩端ミミ結束ノ者	鐵線	No. 4	4.0	28.3	34.7	31.5	26.2	28.9	27.5
		No. 6	6.0	25.5	25.8	25.7	15.9	23.1	19.5
平均			5.0			23.6			23.5
兩端ミミ卷立タル者	同	No. 4	30.9	27.5	18.1	22.6	12.3	19.8	15.3
		No. 6	34.0	13.2	15.3	14.3	13.0	13.0	13.0
平均			32.5			18.5			14.2
全面ヲ卷立タル者	同	No. 4	42.8	11.9	23.1	17.5	15.1	15.5	15.3
		No. 6	50.1	14.3	15.6	14.9	14.3	17.5	15.9
平均			51.0			16.2			15.6
電氣接キ	鐵線	徑 4mm	0	42.1	44.8	43.4	42.6	45.5	44.1
		兩端ミミ卷立タル者	70.6	39.8	48.7	44.2	39.8	45.9	42.9
全面ヲ卷立タル者	同	徑 4mm	80.2	38.9	50.7	44.8	39.1	47.1	43.1
		兩端ミミ卷立タル者							

論 說 報 告 鐵筋ノ接合ニ就テ

却テ其抵抗ヲ漸減セシコト前表ニ示セル如シ要スルニ直線繼手ノ強度ハ鐵筋ト混凝土間ノ附着力及鐵筋ト卷立テ線間ニ生スル摩擦抵抗力トニ依ル可キモノナレハ之等ノ發生ヲ妨クルカ如キ構造ハ甚タ宜シカラス又其強度ハ鐵筋面ノ性質並ニ卷立テノ緊結度如何ニ依ルコト多大ナルカ故ニ鐵筋ノ太サニ準シ卷立テ線ノ太サヲ適宜斟酌シ完全ナル緊結ヲ施スノ必要アリ畢竟前表ニ於ケル棒鐵ハ其太サ大ニシテ其面粗ナレハ十八番鐵線ニヨリ充分ニ緊結シ得タル爲メ相當ノ能率ヲ得タレトモ鐵線ノ場合ニ於テハ其面平滑ナルノミナラス其太サノ割合ニ結束線大ナリシヲ以テ手工ニテハ完全ナル緊結ヲ得サリシ爲メ早ク滑脱シテ其能率ヲ低下シ充分ナル強度ニ達セシムルコト能ハサリシモノト認メサル可ラス六番線ニ於ケル能率ノ概シテ四番線ノ夫レニ及ハサリシ如キハ此關係ヲ明カニ證スルモノト云フ可シ

(四) 鐵筋ノ先端ヲ僅カニ曲ケタル場合

鐵筋ノ先端ヲ曲クル時ハ混凝土ノ抱擁面積ヲ増加シ滑脱ニ對シテ抵抗ヲ附與スルヲ以テ膠泥又ハ混凝土中ニ於ケル成績ノ前者ヨリ優良ナル可キハ當然ナリ今第二表乃至第四表中ヨリ其能率ヲ取り比較ヲ試ミレハ次表ヲ得可シ

第 七 表

先キ曲ケ線繼手ノ能率 (l=20d)

○甲ヲ附セルハ材種六週

繼手ノ種	鐵筋ノ種	鐵筋ノ大サ	圖體 1:2:4			圖體 1:3				
			四週	八週	平均	四週	八週	平均		
周端ノミ 若末ノ者	鐵線 同	No. 4	47.8	48.6	48.2	41.3	47.0	44.1		
		No. 6	67	55.1	56.8	53.9	56.4	55.2		
平均		5-6			52.1			49.7		
原筋ノ宛	同	No. 4	34.5		34.4	35.9		31.6	31.1	31.4

此場合ニ於テハ各鐵筋ノ先端ヲ略其徑ニ等シキ長サ丈ケ四五十度ノ角度ニ曲ケタルモノナリ即チ裸體ノ儘ノ先キ曲ケ線繼手ハ直線ノ繼手ト比較シ其能率ニ於テ殆ント逕庭ナギモ圍體中ニ抱擁セララルハ時ハ直線ノ場合ニ比シ著シク其強度ヲ増加スルヲ認ム可シ而シテ此場合ニモ亦圍體中ニ在ルモノハ卷立ツル長サノ延長ト共ニ其附着強並ニ鐵筋ト結束線間ノ抵抗ヲ減殺セララルヲ以テ却テ成績不良ニ陥ルノ事實ヲ明瞭ニ證スルノミナラス又鐵筋面ノ性質及卷立テノ緊結度如何ニヨル影響ノ可ナリ大ナルコトヲ認ムルニ足ル可シ但シ六番線ノ成績ニ於テ寧ロ四番線ヲ凌クカ如キ結果ヲ生シタルハ其先端ノ屈曲狀況等ニ多少卓越セル事情ノアリシ爲メナランカ

(五) 鐵筋ノ先端ヲ直角ニ曲ケタル場合

鐵筋ノ先端ヲ相當ノ長サ丈ケ直角ニ曲クル時ハ前者ヨリモ一層混凝土ノ抱擁面積ヲ増大スルヲ以テ圍體中ニ於ケル成績愈々良好ナリ此實驗ニ使用セル繼手ハ各鐵筋ノ先端ヲ其直徑ノ二倍及三倍ノ長サツ、直角ニ曲ケ十八番線ヲ以テ卷キ立テタルモノニシテ前表ノ成績中ヨリ其能率ヲ求ムレハ次表ヲ得可シ

平均	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者	全面ヲ卷立タル者
38.5	42.7	37.6	41.3	39.4	37.8	36.6	37.2	42.2	32.4
63.2	36.8	47.8	42.3	32.5	35.9	34.3	35.8	60.2	57.6
53.0	0	50.8	56.2	53.5	47.3	54.9	51.1	58.9	54.2
70.5	68.9	78.3	73.4	75.1	79.2	77.2	64.4	63.0	63.0
79.9	63.0	66.5	64.7	63.9	65.0	64.4	64.4	64.7	64.4

驗說報告 鐵筋ノ接合ニ於テ

ニ

先端ヲ直角ニ曲ケタル繼手ノ能率 ($L=20d$)

○印ハ材料六週

鐵筋ノ種類	鐵筋ノ大サ	屈曲セル長	深體	圖體 1:2:4			圖體 1:3		
				四週	八週	平均	四週	八週	平均
鐵線	No. 4	2d	52.4	71.9	72.8	72.4	68.7	70.7	69.7
同	No. 6	"	52.2	69.5	67.2	68.4	73.7	74.4	74.1
棒鐵	徑 1.5 吋	"	78.0	63.7 [○]	81.5	72.6	64.2 [○]	79.3	71.8
平均			60.9			71.1			71.9
鐵線	No. 4	3d	52.3	72.5	70.1	71.3	75.2	72.2	73.7
同	No. 6	"	59.9	81.4	78.9	80.1	78.8	83.8	81.3
棒鐵	徑 1.5 吋	"	76.4	65.4 [○]	82.3	73.8	62.7 [○]	84.2	74.5
平均			62.9			75.1			76.5

此場合ニ於テハ裸體ノ者ハ何レモ結束線ノ切斷ニヨリ繼手破壞セシモ圍體中ニ在リタルモノハ皆混泥土塊破壞シ鐵筋ハ曲部ヨリ伸長又ハ切斷セリ即チ此種ノ繼手ハ前二者ニ比スレハ頗ル能率高ク圍體ノ抱擁ニヨリ相當ノ強度ヲ發生セシメ得ルコト明カナリト雖トモ屈曲ニヨリ鐵筋ノ固有強度ヲ減損セシムルコト比較的多ク概シテ十%乃至三十%ノ損亡アルノミナラス繼手ノ兩端ニ於ケル屈曲部ハ隆起スルヲ以テ混泥土ノ厚サノ小ナル場合又ハ之等ノ凸起ヲ忌ムカ如キ構造物ニハ應用スルコト能ハサルナリ尙此種ノ繼手ヲ採用セントスル場合ニハ此實驗ニ於ケル者ノ如ク其先端ヲ急ニ直角ニ曲ケスシテ鐵筋徑ノ四倍以上ノ直徑ヲ有スル半圓形ニ屈撓シ其先端ニ僅少ナル直線部ヲ存置スルトキハ鐵筋ノ固有強度ヲ失フコト最小ナルノミナラス充分ナル混泥土ノ抱擁力ヲ擱得シ得ルノ利益アリト云フ又屈曲セシム可キ長サハ直徑ノ二倍ノ者ヨリ三倍ノモノ、方混泥土ノ抱擁力多ク從テ遙カニ能率多大ナリシハ前表ニヨリ明カナリト雖トモ畢竟

之等ハ鐵筋ノ破壞抗張強度ニ掣肘セラル、モノナレハ過大ニ失スルモ何等其効果ナク通常ノ場
合其長サハ鐵筋直徑ノ五倍ヲ以テ程度トスルカ如シ

(六) 鐵筋ヲ細形ニ加工シタル場合

鐵筋ヲ細形ニ加工シ互ニ纏リ合セ其兩端ヲ結束セシモノ、能率次表ノ如シ

第九表

細形繼手ノ能率 ($=20d$)

○印ハ材斷六週

鐵筋ノ種類	鐵筋ノ大	梁體	圖體 1:2:4			圖體 1:3		
			四週	八週	平均	四週	八週	平均
鐵線	No. 4	25.8	75.0	86.2	80.6	71.2	80.9	76.1
同	No. 6	27.6	77.1	80.4	78.8	78.8	75.4	77.1
棒鐵	徑長吋	76.9	75.3	76.8	76.0	74.0	77.9	75.9
平均		43.4			78.5			76.4

細形繼手破壞ノ狀況ヲ見ルニ其表面滑カニシテ滑出自在ナル裸體ノ鐵線ノミハ結束切ノ滑脱セ
シモ他ハ皆相當ノ抵抗ヲ表ハシタル後繼手ノ一端ニ於テ鐵筋切斷セリ即チ細形繼手ハ圖體中ニ
在リテハ該鐵筋ノ破壞抗張強度ニ達スル迄其形態ヲ變セサルヲ以テ繼手トシテ相當ノ効果アル
ハ明瞭ナレトモ其施工ノ稍々困難ナルト固有強度ヲ損亡スルコト比較的的大ナルハ其缺點ト云フ
可ク此實驗ニ徴スルモ其減損歩合ハ平均二十五%内外ニ達スルモノ、如シ

(七) 鐵筋ヲ鈎形トナシタル場合

鐵筋ノ先キヲ鈎形ニ曲ケ互ニ連絡セシメタルモノハ其能率割合ニ高ク其成績次表ノ如シ

第十表

鈎形繼手ノ能率(結束セサル者) ○印ハ材斷六週

1476

鐵筋ノ種類	鐵筋ノ大サ	梁體	鐵手ノ長サ $l=10d$				鐵手ノ長サ $l=20d$								
			圖體 1:2:4		圖體 1:3		圖體 1:2:4		圖體 1:3						
			四週	八週	平均	四週	八週	平均	四週	八週	平均				
鐵線	No. 4	21-0	82.7	92.0	87.4	92.0	90.1	91.1	24.6	84.3	87.4	85.8	30.6	91.1	85.9
	同	No. 6	21.3	84.4	91.5	88.0	83.6	86.9	85.3	22.5	90.8	90.4	90.6	77.1	78.2
棒鐵	徑 15 吋	53.7	77.1	82.5	79.8	80.9	82.4	81.7	53.3	77.7	76.5	77.1	72.7	80.9	76.8
		平均	32.7		85.1		86.0		33.5		84.5		80.1		

鈎形鐵手ノ能率(兩端ヲ結束セル者)

鐵線	No. 4	39.0	82.3	87.1	81.7	70.4	78.2	74.3	43.3	79.7	91.2	85.5	75.1	79.3	77.2
棒鐵	徑 15 吋	69.4	77.2 <th>82.1</th> <th>79.7</th> <th>77.4</th> <th>81.0</th> <th>79.2</th> <th>73.0</th> <th>77.7</th> <th>84.3</th> <th>81.0</th> <th>74.8</th> <th>83.1</th> <th>79.0</th>	82.1	79.7	77.4	81.0	79.2	73.0	77.7	84.3	81.0	74.8	83.1	79.0
平均		51.4		82.7		77.4		55.6		84.8		82.3			

此場合ハ前掲ノ各鐵手ノ如ク混凝土ニ對スル附着力ヲ利用シ或ハ鐵筋ノ結束又ハ屈折ニヨリ相互ノ摩擦抵抗ヲ増加セシメ鐵手ノ強度ヲ保タシメントスルニ非スシテ直接ニ鐵筋自身ノ固有強度ヲ應用シ混凝土ノ抱擁ニヨリ偉大ナル抵抗ヲ生セシメントスルモノナレハ構造簡單ナルノミナラス鐵手ノ長サハ混凝土抱擁上ノ必要ヲ滿タセハ充分ニシテ鐵手兩側ノ結束ノ如キモ裸體ノ時ハ其伸長ヲ妨止スル爲メ有效ナレトモ圍體中ニ於テハ格別ノ効果ナキコト第十表ニ於ケル成績ノ表明スル所ナリ尙鐵手ノ長サハ鐵筋直徑ノ十倍乃至二十倍即チ各筋ノ先端ヲ其徑ノ五倍乃至十倍ノ長サ丈ケ屈折セシメ之ヲ連鎖スレハ充分ナルカ如ク屈折ニヨル固有強度ノ損亡率モ亦凡ソ十五乃至二十%ニ過キササルモノ、如シ

鈎形鐵手ヲ補強セシ爲メ添線ヲ附シ兩側ヲ結束セシモノアリ其成績ヲ擧クレハ次ノ如シ

第十一期表

△印、鋼筋ノ切断セシモノナリ

l = 20d

添線ヲ付シタル鉤形継手ノ強サ

継手ノ長サ

鋼筋 軟鋼線 No. 4 (B.W.G.) 破断抗張強 3,938 封度

同 No. 6 (B.W.G.) 破断抗張強 2,505 封度

添線 No. 4 (B.W.G.)

同 No. 6 (B.W.G.)

同 No. 4 (B.W.G.)

同 No. 6 (B.W.G.)

強度 (封度)	添線ナキ者 ノ100トセ ル能率/%	摘要	強度 (封度)	添線ナキ者 ノ100トセ ル能率/%	摘要	強度 (封度)	添線ナキ者 ノ100トセ ル能率/%	摘要
1,950	49.3	屈曲部伸長 シテ滑脱	1,785	45.1	屈曲部伸長 シテ滑脱	1,578	56.3	屈曲部伸長 シテ滑脱
1,985	50.2	添線ナキ者 ノ平均能率	1,885	47.6	添線ナキ者 ノ平均能率	1,490	53.1	添線ナキ者 ノ平均能率
1,910	48.3	同	1,765	44.6	同	1,660	59.2	同
2,035	51.4	同	1,940	49.0	同	1,615	57.6	同
1,920	48.5	同	1,850	46.7	同	1,610	57.4	同
1,960	49.5	同	1,845	46.6	同	1,591	56.7	同

鋼筋 軟鋼丸線 直径 吋 破断抗張強 5,080 封度

添線 直径 吋 棒鐵

同 添線 No. 4 (B.W.G.)

同 No. 6 (B.W.G.)

強度 (封度)	添線ナキ者 ノ100トセ ル能率/%	摘要	強度 (封度)	添線ナキ者 ノ100トセ ル能率/%	摘要	強度 (封度)	添線ナキ者 ノ100トセ ル能率/%	摘要
4,320	85.4	屈曲部 リ切断	4,250	84.0	同	4,164	82.3	同
4,395	86.9	添線ナキ者 ノ平均能率	4,380	86.6	添線ナキ者 ノ平均能率	4,115	81.3	添線ナキ者 ノ平均能率
4,105	81.1	同	4,954	97.9	同	4,244	83.9	同
4,189	82.8	同	4,700	92.9	同	4,300	85.0	同
4,215	83.3	同	4,468	88.3	同	4,950	97.8	同
4,245	83.9	同	4,560	90.0	同	4,355	86.1	同

1477
即チ裸體ノ時ハ添線ヲ附セサルモノト比較シ平均十七%以上ノ強度ヲ増進セシ割合ニ當ルモ其

能率八十%以上ニ達シタルモノハ何レモ屈曲部ヨリ切斷セシニ徴スレハ添線ヲ附スルモ圍體中ニ於ケル成績ニ對シテハ工費ノ増加スル割合ニ格別顯著ナル効果アル可シトハ認ムルコト能ハス又添線ノ太サハ鐵筋自身ト同一ナルカ或ハ其以下ノ場合ニ於テ成績良好ナルモ以上ノモノヲ使用スル時ハ緊結等ニ不便ヲ生シ却テ其能率ヲ損傷スルモノ、如シ

(八) 鐵接セル場合

此場合ノ繼手ハ普通ノ鍛冶職ヲ使役シ備ニ掛ケテ鐵接部ヲ灼熱シ鈍打シタルモノニテ其成績ハ次表ノ如ク圍體中ニ在ルト裸體ノ時トニ拘ラス殆ント其能率ニ逡庭ナク何レモ接合部ノ一端ヨリ切斷シ固有強度ノ損亡率ハ平均三十五%ニ相當セリ

第十 二 表

鐵接セル繼手ノ能率 ($l=20d$)

○印ハ材斷六週

鐵筋ノ種類	鐵筋ノ寸大	標體	圍體 1:2:4			圍體 1:3			總平均
			四週	八週	平均	四週	八週	平均	
鐵線	No. 4	34.6	54.8	58.3	56.5	55.5	58.2	56.8	56.0
同	No. 6	61.2	64.8	65.6	65.2	62.6	66.4	64.5	63.6
鉄鐵	徑18時	71.3	67.5	74.5	71.0	73.1	79.6	76.4	72.9
平均		62.4			64.1			65.9	64.2

鐵接ノ長サト能率トノ關係ヲ明カニセン爲メ鐵筋直徑ノ五倍乃至二十五倍ノ範圍ニ於テ長サヲ増減シ其能率ヲ實驗セリ成績次ノ如シ

第十 三 表

鐵接ヲ長サト其強度

△印ハ鐵筋ノ切斷セシモノナリ

鐵筋 軟鋼鐵線 No. 4 (B.W.G.) 破壞抗張強 3,958 磅度

接合ノ長さ 5d				同 12-5d				同 20d				同 25d			
強度	能率	摘要	強度	能率	摘要	強度	能率	摘要	強度	能率	摘要	強度	能率	摘要	
△2,170	51.8	接合部ノ一端ヨリ切斷	△2,060	52.0	接合部ノ一端ヨリ切斷	△2,170	54.8	接合部ノ一端ヨリ切斷	△2,430	62.7	接合部ノ一端ヨリ切斷	△2,310	58.4	同	
1,820	46.0	接合部分離	△2,170	54.8	接合部分離	△2,190	55.3	同	△2,560	64.7	同	△2,560	64.7	同	
△2,185	55.5	接合部ノ一端ヨリ切斷	△2,295	58.0	接合部ノ一端ヨリ切斷	△2,120	58.6	同	△2,292	57.9	同	△2,292	57.9	同	
△2,150	54.3	同	△2,070	52.3	接合部分離	△2,080	52.6	同	△2,438	62.1	同	△2,438	62.1	同	
1,705	43.1	接合部分離	1,721	43.6	同	1,825	46.1	接合部分離	△2,420	61.1	同	△2,420	61.1	同	
2,008	50.7		2,064	52.1		2,077	52.5								
鐵筋 軟鋼線 No. 6 (B.W.G.) 破断抗張強 2,805 封度															
1,510	53.8	接合部分離	1,500	53.5	接合部分離	△1,620	57.8	接合部ノ一端ヨリ切斷	△1,915	63.3	接合部ノ一端ヨリ切斷	△1,915	63.3	接合部ノ一端ヨリ切斷	
1,145	40.8	同	△1,730	61.7	接合部ノ一端ヨリ切斷	△1,700	60.6	同	△1,789	63.8	同	△1,789	63.8	同	
1,260	44.9	同	1,360	48.5	接合部分離	△1,700	60.6	同	△1,710	61.0	同	△1,710	61.0	同	
1,465	52.2	同	△1,775	63.3	接合部ノ一端ヨリ切斷	△1,830	65.2	同	△1,640	58.5	同	△1,640	58.5	同	
1,298	46.3	同	△1,650	58.8	同	△2,143	76.4	同	△1,825	65.1	同	△1,825	65.1	同	
1,386	47.6		1,603	57.1		1,799	64.1		1,776	63.3		1,776	63.3		
鐵筋 軟鋼丸線 徑 10 吋 破断抗張強 5,060 封度															
接合ノ長さ 5d				同 10d				同 15d				同 20d			
△3,390	67.0	接合部ノ一端ヨリ切斷	3,355	66.3	接合部分離	2,582	50.6	接合部分離	△3,450	69.2	接合部ノ一端ヨリ切斷	△3,450	69.2	接合部ノ一端ヨリ切斷	
2,840	56.1	接合部分離	2,645	52.3	同	△3,485	68.9	接合部ノ一端ヨリ切斷	△3,359	66.4	同	△3,359	66.4	同	
3,010	59.5	同	2,920	57.7	同	3,310	65.4	接合部分離	4,010	79.2	接合部分離	4,010	79.2	接合部分離	
△3,380	66.8	接合部ノ一端ヨリ切斷	△3,572	70.6	接合部ノ一端ヨリ切斷	△3,790	74.9	接合部ノ一端ヨリ切斷	3,215	63.5	同	3,215	63.5	同	
2,990	59.1	接合部分離	2,750	51.3	接合部分離	2,734	54.0	接合部分離	3,010	60.1	同	3,010	60.1	同	
3,122	61.7		3,048	60.2		3,176	62.8		3,415	67.5		3,415	67.5		

9747

鐵筋 軟鋼丸線 接合ノ長さ 5d

論 說 報 告 鐵 筋 ノ 接 合 ニ 就 テ

鐵筋 軟鋼鐵線 No. 8 (B.W.G.) 破断抗張強 2,050 刻度

接合ノ長 20d		接合部ノ 破断ヲ切斷	
△ 1,085	51.5	同	同
△ 980	47.8	同	同
△ 1,236	60.3	同	同
△ 1,110	54.1	同	同
△ 1,090	53.2	同	同
1,094	53.4		

以上ノ成績ヲ見ルニ鍛接スル長サノ増加ニ伴ヒ其強度モ亦多少増進スルコト明カナレトモ其率僅小ニシテ長サノ増加ト比例セス寧ロ長サノ大ナル程安全率ヲ増進シ接合部ヨリ分離スル機會ヲ減少スル爲メ此結果ヲ齎ラセル者ト考フル方適切ナランカ然レトモ鍛接ノ長サ過小ナレハ施工上ノ不便多ク從テ鐵筋ノ固有強度ヲ減失スル備ヲ作ル可キハ疑ヲ容レサルナリ而シテ鐵筋ノ切斷セル者ニツキ固有強度ノ損亡率ヲ檢スルニ鍛接ニ困難ナル高炭鋼(鐵線)ノ普通軟鋼(棒鐵)ヨリモ損亡大ナルコト明瞭ニシテ四番線ハ平均四三・一%六番線ハ平均三七・八%八番線ハ平均四六・六%ナルヲ以テ鐵線ノ總平均ハ四二・五%ノ損亡ニ當リ棒鐵ハ同三一%ニ相當セリ

尙鍛接ノ上鐵線ニテ卷キタル者及添線ヲ附シ兩側ヲ結束シテ補強シタルモノアリ其成績次表ノ如シ

第 十 四 表

△印ハ鐵筋ノ切斷セシモノナリ

鐵筋 軟鋼鐵線 No. 4 (B. W. G.) 破断抗張強 3,958 刻度		鍛接ノ上鐵線ヲ卷キタル繼手ノ強サ 卷線ノ太サハ No. 18 (B. W. G.)	
繼手ノ長サ 20 d	同 25 d	同 No. 6 (B. W. G.) 破断抗張強 2,895 刻度	同 25 d
鐵線ノキ者ノ 強度 能率ヲ100ト セル%	鐵線ノキ者ノ 強度 能率ヲ100ト セル%	鐵線ノキ者ノ 強度 能率ヲ100ト セル%	鐵線ノキ者ノ 強度 能率ヲ100ト セル%

添線	No. 4		No. 6		No. 4		No. 6		No. 4		No. 6		
	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	
2,135	53.9	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,720	43.5	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,584	56.5	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,780	63.5	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,780	63.5
2,175	55.0	同	2,320	58.6	同	1,700	60.6	同	1,825	65.1	同	1,825	65.1
2,084	52.7	同	2,218	56.8	同	1,730	61.7	同	1,760	62.7	同	1,760	62.7
2,200	55.6	同	2,540	64.2	同	1,624	57.2	同	1,836	65.5	同	1,836	65.5
1,930	48.8	同	2,214	55.9	同	1,649	58.8	同	1,872	66.7	同	1,872	66.7
2,105	53.2	101.3	2,208	55.8	92.2	1,657	59.1	91.3	1,815	64.7	102.2	1,815	64.7

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線	No. 4		No. 6		No. 4		No. 6		No. 4		No. 6		
	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	
2,285	57.7	接合部ノ 一端ヨリ 切断	2,370	59.9	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,880	67.0	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,840	65.6	接合部ノ 一端ヨリ 切断	1,840	65.6
2,090	52.8	同	2,385	60.3	同	1,930	68.8	同	1,740	62.0	同	1,740	62.0
2,275	57.5	同	2,385	60.3	同	1,595	56.9	同	1,915	63.3	同	1,915	63.3
2,405	60.8	同	2,330	58.9	同	1,710	61.0	同	1,840	65.6	同	1,840	65.6
2,270	57.4	同	2,230	56.4	同	1,575	56.1	同	1,960	69.9	同	1,960	69.9
2,265	57.2	109.8	2,340	59.1	113.4	1,738	61.9	108.4	1,859	66.3	116.1	1,859	66.3

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線	No. 4		No. 6		No. 4		No. 6	
	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要	添線キキ者ノ 添率ヲ100ト セル%	摘要
2,620	71.5	接合部ノ 一端ヨリ 切断	3,820	75.5	接合部ノ 一端ヨリ 切断	4,015	79.3	接合部ノ 一端ヨリ 切断

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

1481

鋼線ノ
強度
添線キキ者ノ
添率ヲ100ト
セル%

115

強度	能率	接合部ノ一端ヨリ切斷	強度	能率	接合部ノ一端ヨリ切斷	強度	能率	接合部ノ一端ヨリ切斷
△3,600	71.1	△3,640	71.9	△3,515	(3.5)	△4,398	86.9	接合部ノ一端ヨリ切斷
△3,755	74.2	△3,660	72.3	△3,600	71.1	△4,090	80.8	同
△3,815	75.4	△3,760	74.3	△3,720	73.5	△3,560	70.4	同
△3,830	75.7	△3,840	75.9	△3,850	76.1	△3,710	73.3	同
△3,860	76.3	△4,000	79.1	△3,935	77.8	△4,015	79.3	同
3,772	74.5	3,780	74.7	3,724	73.6	3,955	78.2	

鍛筋 軟鋼鐵線 (B.W.G.)

鍛接ノ長さ 202

No. 4. 3,958 封度			No. 6 2,805 封度			No. 8 2,050 封度		
強度	能率	接合部ノ一端ヨリ切斷	強度	能率	接合部ノ一端ヨリ切斷	強度	能率	接合部ノ一端ヨリ切斷
△2,390	60.4	△1,825	68.6	△1,155	56.3	△1,130	55.1	同
△2,310	58.4	△1,868	66.6	△1,200	58.5	△1,200	58.5	同
△2,255	57.0	△1,740	62.0	△1,260	61.5	△1,260	61.5	同
△2,405	60.8	△1,825	65.6	△1,170	57.1	△1,170	57.1	同
△2,360	59.6	△1,870	66.7	△1,183	57.7	△1,183	57.7	同
2,344	59.2	1,846	65.8					

鍛接ノ場合ニハ叙上ノ如キ缺陷アリタルニ拘ラス鍛接ニ比スレハ其成績遙カニ良好ニシテ之ヲ
 對照スレハ十六表ノ如ク恰モ其能率ニ於テ總平均一割四歩五厘ノ増加ヲ示セリ

第十六表 継手能率ノ比較

鍛筋ノ種類 接合ノ長さ 普通鍛接 (A)	15 吋 鐵線			No. 4			No. 6			No. 8		
	52	102	152	202	202	202	202	202	202	202	202	202
	61.7	60.2	62.8	67.5	52.5	64.1	53.4	60.3				

論 說 報 告 鐵 筋 ノ 接 合 ニ 就 テ

接合ノ長サ 鐵 筋 ノ 長 度 B:A	15 時 轉 數						No. 4	No. 6	No. 8	總 平 均
	57	102	152	202	207	207				
74.5	74.7	73.6	73.2	59.2	65.8	20.1	20.7	20.7	69.1	
1.208	1.240	1.173	1.159	1.138	1.025	1.081	1.145			

然ルニ本誌第一卷第六號鍛冶橋討議中ニ掲出セラレタル日比博士ノ實驗成績ヲ見ルニ鍊鐵ニ於ケル鍛接ノ接合能率平均八十二%ニ對シ酸素あせちりん銲接ノモノハ七十八%ニ當リ軟鋼ニ在リテハ前者ノ八十一%ナルニ對シ後者ハ五十三%ナル結果ヲ得ラレタリトアリテ此成績トハ著シキ相違ヲ示セリ之レ蓋シ酸素あせちりん銲接ニ於テ博士ノ實驗ニ比シ著者ノ成績遙カニ良好ナルニ反シ鍛接セル者ノ能率極端ニ劣等ナリシニ因スレハナリ

惟フニ之等ノ原因ハ主トシテ供試材直徑ノ相違著シキニ在ルモノ、如ク博士ノ使用セラレタル供試片ハ其表ニヨレハ半徑四分ノ三吋乃至八分ノ五吋ノ太物ナルモ著者ノ採用セシハ何レモ細キ鐵線又ハ直徑十六分ノ五吋ノ軟鋼棒鐵ニ過キサレハ酸素あせちりん瓦斯銲接法ノ如ク接合部ニ高熱ヲ加ヘテ熔融狀態トナシ鍛鍊ナシニ接合スルモノハ殆ント全體ノ熔融ヲ得各組織ノ相互ニ密着スル機會多ク却テ優良ナル結果ヲ齎ラシタルナランモ鍛接ノ者ハ其太サ細ク施工困難ナリシヲ以テ充分ナル鍛鍊ヲ遂ケサルニ先チ已ニ周圍ノ實質ヲ傷ケ其固有強度ヲ減殺セシ爲メ著シク其能率ヲ減少シタルモノナランカ博士ノ供試片ハ何レモ接合點ヨリ切斷セシニ拘ラス此實驗ニ於ケル繼手ノ破壞ハ皆接合部ノ分離又ハ其一端ヨリ切斷セシニ徴スルモ鍛鍊ノ不備及叙上ノ缺陷ノ著大ナリシヲ認メサル可ラス畢竟鍛接並ニ銲接ノ如キハ鐵筋ノ品質ノミナラス其太サニ對シテモ密接ノ關係アルコト明瞭ナリ蓋シ鍛接法ハ相當ノ大サアル者ニノミ適用シ細物ノ應用ニハ甚タ不利ナル者ナランカ

(十) 繼手ノ長サト其能率

1486

鐵 筋 接 合 種 類	鐵 筋 長 サ 5d		同 10d		同 15d		同 20d		同 25d	
	試 験 1:2:4	1:3	試 験 1:2:4	1:3	試 験 1:2:4	1:3	試 験 1:2:4	1:3	試 験 1:2:4	1:3
鐵 接	No. 6	47.6	57.1	60.2	62.8 ⁸⁵	64.1	67.5	69.3		
平 均		53.3	56.5	62.8	61.4	63.2	64.7	62.2		
鐵 接 ノ 上 全 部 鐵 筋 接 合 立	No. 4									
平 均										
酸 素 ち せ ち り ん 接	15 時	74.5	74.7	73.6	73.2	73.2	73.2	73.2		
以 上 平 均	(C)	63.9	65.6	68.2	65.3	61.3	61.3	61.3		
總 平 均		63.9	57.7	52.0	52.0	52.0	52.0	52.2		
(A, B, C ノ ミ ノ 平 均)			47.9	52.0	55.0	52.2				

第十七表ヲ見ルニ鐵手ノ長サト其能率トノ關係ハ鐵手ノ構造ニヨリ夫々其趣キヲ異ニスルモノナリ即チ直線鐵手又ハ先キ曲ケ線鐵手ノ如ク混凝土ノ附着強又ハ結束線ニ對スル摩擦抵抗ヲ主トスルモノニ在リテハ其長サノ延長ト共ニ其能率ヲ増進スルコト明カニシテ直徑ノ十五倍ノ長サヲ有スル鐵手ノ能率ハ十倍ノモノニ比シ平均二割ノ増加ヲ示シ同シク二十倍ノモノハ十倍ニ對シテ平均約五割ノ増率ニ當レリ然レトモ鈎形鐵手ノ如ク鐵筋自身ノ強度ヲ利用スルモノニ在リテハ其長サハ自個ノ形態ヲ維持シ其能力ヲ發揮スルニ足レハ充分ナルカ如ク長サニ餘裕アルモ殆ント其能率ニ影響ヲ及ボサルコト直徑ノ十倍及二十倍ノ長サヲ有セル鐵手ニ於テ殆ント其能率ニ變化ナキニ徴シ明瞭ナリ又鍛接或ハ銲接ニヨル鐵手ニ在リテハ施工上ノ必要ヲ充タシ互ニ分離スルヲ防キ得ル丈ケノ長サヲ保テハ充分ナルモノ、如ク長サニ對スル影響ノ甚タ僅少

ナルコト前表ノ成績ニヨリ明カナル可シ

(土) 繼手ノ能率ト圍體トノ關係

裸體ノ時ト膠泥又ハ混凝土ヲ以テ抱擁セラル、場合トニヨリ繼手ノ能率ニ著シキ相違アルコト前述ノ如シ而シテ此實驗ニ於ケル圍體ハ配合一、三ノ膠泥及一、二、四ノ混凝土ノミニシテ其材齡モ四週(或ハ六週)及八週ノ二種ニ過キス且ツ供試體ノ大サモ微小ナルカ故ニ此關係ヲ研究センニハ稍々不充分ナルヲ免レサレトモ繼手ノ能率ハ周圍ヲ抱擁スル膠泥又ハ混凝土ノ強度ト頗ル密接ノ關係アルコト前記各表ノ成績ニ徴シ明瞭ニシテ重不合セ繼手又ハ鈎形繼手ノ如キハ全ク圍體ノ附着強及其緊壓力ニヨリ其能力ヲ發生スルモノト認ムルヲ得可ク又一般ニ材齡四週ニ比シ八週ノ成績ノ卓越セルカ如キハ明カニ此關係ノ著大ナルヲ證スルモノト云フ可シ即チ繼手ノ能率ハ之ヲ抱擁スル膠泥又ハ混凝土ノ品質ニヨリ常ニ相當ノ影響ヲ受ケ密接ノ關係ヲ有スルコトニ留意セサル可ラス

(土) 繼手ノ能率ト卷立線ノ太サ

繼手ノ卷立ニ使用スル小鐵線ハ太キモノヨリモ細小ノ者ヲ幾重ニモ卷立ツル方緊結ニハ便利ナレトモ主幹タル鐵筋ノ大サニ比シ餘リ過小ナレハ強度弱ク容易ニ切斷シテ其目的ニ添フコト能ハス故ニ其太サハ鐵筋ノ大サニ準シ相當ニ選擇シテ常ニ完全ナル緊結ヲ施スノ途ヲ講スルコト肝要ナリ此實驗ニ於テハ卷立テ線トシテ凡テ十八番線ヲ使用セシモ此太サノモノハ徑十六分ノ五吋ノ棒鐵ニハ適應スレトモ四番線又ハ六番線ニハ稍々不適當ニシテ手工ニテハ完全ナル緊結ヲ得ル能ハサリシコト第三節ノ末段ニ述ヘタルカ如シ著者ハ未タ此問題ニ關シテ深キ研究ヲ有セサレトモ茲ニ四番線ニ對シ二十番線ヲ使用シタル實例アレハ十八番線ノ成績ト比較シテ參照ト爲サント欲ス

同全部巻立	42.8	59.1	80.2	80.7	8	17.5	14.9	44.8	25.7	15.3	15.9	43.1	24.8	25.3	12
先端ノ曲ミ結束	4.4	6.7		5.6	15	48.2	56.0	(53.5)	52.9	44.1	56.2	(51.1)	50.1	51.5	8
同両端ノ宛巻立	34.5	32.4	70.5	45.8	11	35.2	58.9	73.4	55.8	31.4	52.9	77.2	53.8	54.8	7
同全部巻立	42.7	63.2	79.9	61.9	6	39.4	42.3	64.7	48.8	37.2	34.3	64.4	45.3	47.1	9
同単純ナル重ネ合セ			0	0				53.5	53.5			51.1	51.1		
先キヲ2/2丈ノ直角ニ曲ケ全部巻立ノ者	52.4	52.2	78.0	60.9	7	72.4	68.4	72.6	71.1	69.7	74.1	71.8	71.9	71.5	5
同 3/2 同	52.3	59.9	76.4	62.3	4	71.3	80.1	73.8	75.1	73.7	81.3	74.5	76.5	75.8	4
總形兩端結束	25.8	27.6	76.9	43.4	13	80.6	73.3	76.0	73.5	76.1	77.1	75.9	76.4	77.5	3
鋼 形	24.8	22.5	53.3	33.5	14	85.8	90.6	77.1	84.5	85.9	77.7	76.8	80.1	82.3	2
同 兩端結束	43.3	50.4	73.0	55.6	10	85.5	88.0	81.0	84.3	77.2	90.7	79.0	82.3	83.6	1
銀 接	54.6	61.2	71.3	62.4	5	56.5	65.2	71.0	64.2	56.8	64.5	76.4	65.9	65.1	6
添線(鐵筋ト同一大形ナリ)	49.5	66.1	83.9	66.5	2										
鐵全部巻立	53.2	59.1		56.2	3										
添線(鐵筋ト同一大形ナリ)	57.2	66.3	70.0	64.5	3										
鐵全部巻立	59.2	65.8	78.2	67.7	1										

備考 表中()内ニアル數字ハ重ネ合セノ龍率チレトモ

兩端ノミ結束セル場合ノ者ト團體中ニ在リテハ格

別相違ナシト信スルヲ以テ合算セリ

即チ裸體ノ時ト團體ニアル場合トニヨリ大ニ其趣キヲ異ニスルモノニシテ龍率ノ順序ニ從ヒ之ヲ書キ替フレハ次表ノ如ク一見シテ其優劣ヲ判斷スルヲ得可シ

論説報告 鐵筋ノ接合ニ就テ

第二十表

能率ノ順序ニヨリ配列シタル繼手ノ強度

裸體ノ時	能率	〇ヲ百トセル能率ノ百分比例	圓體中ニアル時	能率	〇ヲ百トセル能率ノ百分比例
繼手ノ種類	六七・七	一一・一五	繼手ノ種類	八三・六	三三・〇四
酸素あせちりん銲接	六六・五	一〇九・六	鈎形兩端結束ノ者	八二・三	三二・五・三
添線付キ鈎形	六四・五	一〇六・三	鈎形	七七・五	三〇・六・三
添線付キ銀接	六二・九	一〇三・六	鈎形兩端結束ノ者	七五・八	二九・九・六
先キヲ直徑ノ三倍丈ケ直 角ニ曲ケ全部卷立ノ者	六二・四	一〇二・八	先キヲ直徑ノ三倍丈ケ直 角ニ曲ケ全部卷立ノ者	七二・五	二八・二・六
銀接	六一・九	一〇二・〇	先キヲ直徑ノ二倍丈ケ直 角ニ曲ケ全部卷立ノ者	六五・一	二五・七・三
先キ曲ケ線全部卷立ノ者	六〇・九	一〇〇・三	銀接	五四・八	二一・六・六
直線全部卷立テノ者	〇六〇・七	一〇〇・〇	先キ曲ケ線兩端ノミ結束 ノ者	五一・五	二〇・三・六
銀接全部卷立ノ者	五六・二	九二・三	先キ曲ケ線全部卷立ノ者	四七・一	一八・六・二
鈎形兩端結束ノ者	五五・六	九一・六	直線兩端ノミ結束ノ者	三二・〇	一一・三・一
先キ曲ケ線兩端三分ノ一 宛卷立テノ者	四五・八	七五・〇	直線兩端三分ノ一宛卷立 ノ者	二五・六	一〇・一・二
直線兩端三分ノ一宛卷立 ノ者	四五・二	七四・〇	直線全部卷立ノ者	〇二五・三	一〇〇・〇
鈎形兩端結束ノ者	四三・四	七一・〇			
鈎形	三三・五	五五・二	備考		
先キ曲ケ線兩端ノミ結束 ノ者	五六	九二	酸素あせちりん銲接添線付キノ者銀接ノ上卷立 テタル者ニ就キテハ實驗ナキヲ以テ省略ス		
直線兩端ノミ結束ノ者	五一	八四			

(五) 各種繼手ノ工費

以上各種ノ繼手ニ對シ其工費ヲ調査セシニ次表列記ノ如キ結果ヲ得タリ表中ノ材料費ハ繼手ニ屬スル一切ノ材料ヲ含ミ勞力費ノ計算ハ各種繼手五個ツ、ヲ實際ニ製作シ其平均製作時間ヲ以テ一日ノ實働時間ヲ除シ之ニ其實額ヲ乘シタルモノナリ材料ノ單價及實額次ノ如シ

- 徑十六分ノ五吋棒鐵 重量一封度ニツキ 十 錢
- 四番及六番軟鋼鐵線 同 十二 錢
- 十八番軟鋼鐵線 同 十五 錢
- 鐵物師及鍛冶職 一日賃金 八十 錢

計算ノ便宜上表ニハ凡テ百個當リノ金額ヲ計上セリ添線付キ繼手ニ於ケル添線ハ凡テ本鐵筋ト同一太サトシテ計算シ鍛接繼手ノ材料費中ニハ鍛接ニ要スル消耗品ノ金額ヲモ含有スルモノトス酸素あせちりん銑接ノ者ハ工費不明ノ爲メ又鍛接ノ上鐵線ニテ卷立テタル繼手ハ實際上價値ナキモノト認ムルヲ以テ工費ノ計上ヲ見合ハセタリ

第 二 十 一 表

各種繼手百個當リ工費 繼手ノ長サ 20吋 結束線ハ凡テ No. 18

繼手ノ種類	繼手ノ形状	鍛接 No. 4				同 No. 6				同 3吋			
		材料費	勞力費	合計	百分比	材料費	勞力費	合計	百分比	材料費	勞力費	合計	百分比
直線	卷立	¥ 1,665	¥ 560	¥ 2,225	100.0	¥ 1,104	¥ 504	¥ 1,608	100.0	¥ 2,880	¥ 584	¥ 3,414	100.0
同	端立	¥ 1,470	¥ 480	¥ 1,950	87.6	¥ 984	¥ 432	¥ 1,416	88.1	¥ 2,440	¥ 538	¥ 2,968	86.9
同	端ノミ結束	¥ 795	¥ 184	¥ 979	44.0	¥ 504	¥ 168	¥ 672	41.8	¥ 1,480	¥ 200	¥ 1,680	49.2
													45.0

2191

鐵 手 ノ 種 類	鐵 手 ノ 形 狀	No. 4				No. 6				同 定 時				
		材 料 費 円	勞 力 費 円	合 計	百 分 比 例	材 料 費 円	勞 力 費 円	合 計	百 分 比 例	材 料 費 円	勞 力 費 円	合 計	百 分 比 例	
先 全 部 キ 曲 卷 ケ 立 線		1,869	608	2,477	103.2	1,116	561	1,677	104.2	2,850	656	3,506	102.7	103.4
同 兩 端 キ 短 卷 立		1,494	512	2,006	90.2	996	464	1,460	90.8	2,460	576	3,036	89.9	90.0
同 兩 端 ノ ミ 結 束		819	208	1,027	46.2	516	192	708	44.0	1,500	224	1,724	50.3	46.9
先 キ マ 2/4 本 々 直 角 ニ 曲 ケ 全 部 卷 立 ノ 者		1,737	380	2,417	103.6	1,152	600	1,752	109.0	2,960	864	3,824	112.0	109.9
同 3/4 同		1,773	680	2,453	110.2	1,176	600	1,776	110.4	3,030	864	3,894	114.1	111.6
繩 形 兩 端 結 束		966	1,120	2,086	93.8	624	1,040	1,664	103.5	1,760	1,200	2,960	86.7	94.7
鈎 形		792	480	1,272	57.2	402	400	802	55.5	1,400	512	1,912	57.8	56.8
同 兩 端 結 束		1,092	720	1,812	81.4	732	600	1,332	82.8	1,960	768	2,728	79.9	81.4
同 添 線 付 キ		2,202	360	3,162	142.1	1,416	800	2,216	137.8	3,840	1,064	4,904	143.6	141.2
線 接		1,070	960	2,030	91.2	744	880	1,624	101.6	1,760	1,000	2,760	80.3	91.0
同 添 線 付 キ		1,975	980	2,955	131.9	1,322	800	2,122	132.0	3,195	1,292	4,387	129.5	130.8

(注) 強度ト工費ノ兩面ヨリ見タル鐵手ノ優劣

今第二十表及第二十一表ニ基キ強度ト工費ノ兩面ヨリ各種鐵手ノ能率ニ對シテ比較研究ヲ試スル時ハ實際上ノ甲乙ヲ判斷スルニ最モ便利ナル資料ヲ得可シ次表之レナリ

第 二 十 二 表

強度及工費ノ兩面ヨリ計算シタル鐵手ノ能率

- 即チ強度ト工費ノ兩面ヨリ見タル繼手自身ノ能率ノ順位(即チ裸體ノ時)
- (一) 鍛接繼手
 - (二) 兩端ヲ結束セル鈎形繼手
 - (三) 全部卷立テタル直線繼手
 - (四) 全部卷立テタル先キ曲ケ線繼手
 - (五) 鈎形繼手

繼手ノ種類	工費		裸體ノ時			團體中ニ在ル時		
	歩合	一定金額ニ對スル能率	強度ノ能率	強度及工費ノ平均能率	能率ノ順位	強度ノ能率	強度及工費ノ平均能率	能率ノ順位
直線全部卷立	100.0	100.0	100.0	100.0	3	100.0	100.0	12
同 兩端ヲ充卷立	37.5	114.3	74.0	34.6	8	101.2	115.7	11
同 兩端ノミ結束	45.0	222.2	8.4	18.7	14	122.1	271.3	6
先キ曲ケ線全部卷立	103.4	96.7	102.0	98.6	4	188.2	180.1	10
同 兩端ヲ充卷立	90.0	111.1	75.0	83.3	9	216.6	240.6	9
同 兩端ノミ結束	46.9	213.2	9.2	19.6	13	203.6	430.1	2
先キヲ2d丈ケ直角ニ曲ケ全部卷立	109.9	91.0	100.3	91.3	7	282.6	257.2	8
同 3d 同 上	111.6	89.6	103.6	93.1	6	299.6	268.4	7
鈎形兩端結束	94.7	105.6	71.0	75.0	12	306.3	323.5	4
鈎形	56.8	176.1	35.2	97.2	5	323.3	572.9	1
同 兩端結束	81.4	122.9	91.6	112.6	2	330.4	406.1	3
同 添線付キ	141.2	70.8	109.6	77.6	11			
鍛接	91.0	109.9	102.8	112.0	1	257.3	232.8	5
同 添線付キ	130.8	76.5	106.3	51.3	10			

- (六) 先端ヲ直徑ノ三倍丈ケ直角ニ曲ケ全部卷立テタル繼手
- (七) 同シク直徑ノ二倍丈ケ曲ケタル繼手
- (八) 兩端三分ノ一宛ヲ卷立テタル直線繼手
- (九) 兩端三分ノ一宛ヲ卷立テタル先キ曲ケ線繼手
- (十) 添線ヲ附シタル鍛接繼手
- (十一) 添線ヲ附シタル鈎形繼手
- (十二) 兩端ヲ結束セル繩形繼手
- (十三) 兩端ノミヲ結束セル先キ曲ケ線繼手
- (十四) 兩端ノミヲ結束セル直線繼手
- ナレトモ團體中ニ抱擁セラル、場合ハ其趣キヲ異ニシ順位ハ著シク移動シテ次ノ如ク變ス
- (一) 鈎形繼手
- (二) 兩端ノミヲ結束セル先キ曲ケ線繼手
- (三) 兩端ヲ結束セル鈎形繼手
- (四) 兩端ヲ結束セル繩形繼手
- (五) 鍛接繼手
- (六) 兩端ノミヲ結束セル直線繼手
- (七) 先端ヲ直徑ノ三倍丈ケ直角ニ曲ケ全部卷立テタル繼手
- (八) 同シク直徑ノ二倍丈ケ曲ケタル繼手
- (九) 兩端三分ノ一宛ヲ卷立テタル先キ曲ケ線繼手
- (十) 全部卷立テタル先キ曲ケ線繼手

(二) 兩端三分ノ一宛ヲ卷立テタル直線繼手

(三) 全部卷立テタル直線繼手

以上ハ固ヨリ小鐵筋接合ノ全般ヲ盡セルニ非ス又繼手ノ能率ハ前述セル如ク鐵筋ノ品質並ニ其太サ圍體ノ性質卷立テ線ノ大小施工ノ良否等幾多ノ原因ニヨリ相違ヲ生スルノミナラス工費ノ計算ノ如キハ單價ノ變動製作數ノ多寡職工ノ訓練時間ノ制限其他地方的情況等ヨリ夫々變化アル可キコト必然ナレハ此成績ノミヨリ直チニ繼手構造ノ可否ヲ批判スルハ固ヨリ穩當ナラサレトモ之ヲ以テ大體ニ於ケル構造ノ優劣ヲト知シ選擇ノ指針ヲ定ムル資料トナスハ決シテ徒勞ニ非サル可シ

尙著者ハ名古屋市ニ於テ下水道用鐵筋混凝土管ヲ製作スルニ際シ當初ハ其鐵筋ノ接合ニ全部卷立テタル先キ曲ケ線繼手ヲ主トシテ使用セシモ此實驗ノ後ニハ全部鈎形繼手ニ變更シ實際上何等ノ支障ヲ感セサリシノミナラス其成績頗ル良好ニシテ鐵材ノ暴騰ニ對シテハ特ニ著シキ經濟上ノ利益ヲ得タル事實ヲ併セテ報告シ以テ結論ニ替ヘント欲ス(完)

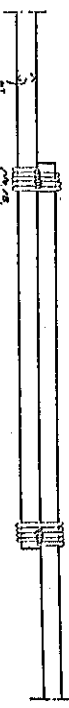
類種ノ手継

(合場ノ倍十二ノ徑直ナ長)

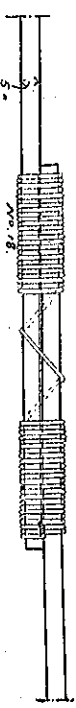
五巻部全線直 (1)



束結ニノ端両線直 (2)



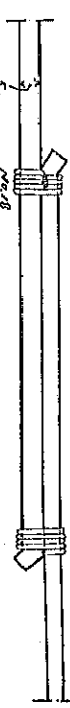
五巻宛一ノ久三端両線直 (3)



五巻部全線ヲ曲キ先 (4)



束結ニノ端両線ノ曲キ先 (5)



五巻宛一ノ久三端両線ノ曲キ先 (6)



五巻部全ノ曲ニ角直ヲキ先 (7)



五巻部全ノ曲ニ角直ヲキ先 (8)



束結ニノ端両形縄 (9)



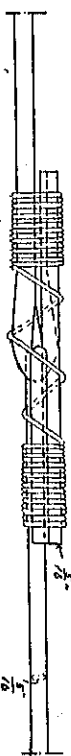
形 鈎 (10)



束結端両ノ形鈎 (11)



束結端両ノ線添形鈎 (12)



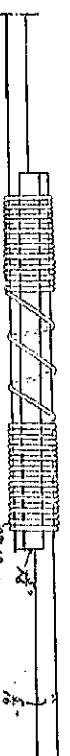
槎 飯 (13)



五巻ヲニ線鐵上ノ槎飯 (14)



五巻端両ノ線添工ノ槎飯 (15)



合槎ノリトナ素飯 (16)



土不堅等類並ニ此ノ類也

第四表

縦手ノ形取 (破壊抗張力 5060 単位) 鋼丸棒線 鋼管時使用 (鋼丸棒線ノ切斷セシモノナリ)

Main data table with columns for material type (e.g., 直線厚線, 先キ曲ケ線), dimensions (寸法), and test results (強度, 断面積, etc.). It is organized into multiple sections based on material and geometry.

縦手ノ形取 結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)

結束線 No. 18 (B.W.G.)