

新舊混凝土ノ接合ニ就テ

會員 工學博士 吉田 徳次郎

久保田 秀雄

内容梗概

混凝土構物ノ混凝土作業ヲ中止シ翌日作業ヲ繼續スル如キ場合ニ於ケル新舊混凝土ノ接手ガ全構物ノ強度ニ何程ノ影響ヲ及ボスベキカニツキテノ概
念ヲ得ント欲シ新舊二十四時間ノ差アル混凝土ニツキテ各種ノ繼手ヲ有スル桁狀供試體ヲ作り其接合點ニ荷重ヲ加ヘテ破綻彎曲應張力ヲ試験シテ各
種ノ繼手ノ強度ヲ比較シ舊混凝土ノ表面ニ單ニ撒水シタルノミニテ新混凝土ヲ施工スルトキハ其彎曲應張力ニツキテ約二割ノ強度ヲ減ズベク充分注
意シテ施工セル各種ノ繼手ガ構造物ノ強度ニ及ボス影響ハ僅小ナルベキコトヲ推論セルモノナリ

緒言

混凝土構造物ハ可成其全部ヲ一作業ニテ作ルヲヨシトスルコト勿論ナレドモ諸種ノ事情ニヨリ作業ヲ一時休止スルノ止
ムヲ得ザル場合尠ナカラズ此時ニハ此繼手ノ位置ハ其タメニ全構造物ノ強度ニ影響スルコト少ナキ點ヲ擇ブベキハ勿論
又事情ノ許ス限リ強キ繼手ヲ作ルベキモノナルコトモ言フ俟タズ然ルニ新舊混凝土ノ繼手ハ充分ナル注意ヲ以テコレヲ
施行スルモ其強サハ多小不確實ナルヲ免レズ

或ル状態ノ下ニ於テ施行サレタル新舊混凝土ノ繼手ガ繼手ヲ有セザルモノニ比シテ何程ノ強度ヲ有スベキヤハ興味アル
問題ニシテ數年前米國農商務省道路局ニ於テ行ハレタル實驗(Engineering and Contracting for July 23, 1919. p. 106 參照)
ノ如キハ此點ニ關シテ有益ナルモノナルベシ

比較的新ラシキ新舊混凝土ノ繼手ガ繼手ナキモノニ比シテ弱キ原因ハ舊混凝土ノ表面ニ泥等ガ存在シタル場合ハ別トシ

テ主トシテれいたんすニ因ルモノナルガ如シト雖モ鐵筋混凝土構造ノ如ク比較的狭キ型中ニ混凝土ヲ施行セル場合ニハ型板ニ塗リタル油ノ薄層ガ害ヲナスコトモ見逃スベカラザルモノナリ

比較的新ラシキ新舊混凝土ノ繼手ヲ有效ナラシムト思考セラルル方法ハ種々アリト雖モ要ハ舊混凝土ノ表面ヲ水ニテ充分ニ洗淨シテ泥、油、れいたんす等ヲ除去シ且ツ充分ノ水ヲ與フルニアリ尙ホ此上ニ純せめんとノもるた一ヲ施セバ水止ノ繼手ヲウルコトモ難カラザルガ如シ然レドモ例ヘバ比較的薄クシテ高サ高キ鐵筋混凝土壁ノ混凝土工ヲ中止シ後日引繼キテ施行スルガ如キ場合ニ於テハ表面ノ洗淨スラモ充分ナルヲ得ザル如キ場合モ少ナカラザルナリ

本實驗ハ九州帝國大學工學部土木教室ニ於テ夏期休業中著者ガナシタル實驗ノ一部ニシテ設備ノ不足ニ基因セル實驗上ノ不精確及ビ不完全ノ點甚ダ多キハ著者ノ甚ダ遺憾トスル所ナレドモ比較的新ラシキ新舊混凝土ノ接合ニ關シ多少參考トナルベキモアラムト思考シ茲ニ報告スルモノナリ

第一節 實驗ノ範圍

本實驗ハ新舊二十四時間ノ差アル混凝土ニツキテ普通用キラル、繼手ノ種類

- (一) 舊混凝土ノ表面ニ撒水シタルノミニテ其上ニ新混凝土ヲ施工シタルモノ
- (二) 舊混凝土ノ表面ヲ筧帚ヲ以テ充分ニ洗ヒタル後新混凝土ヲ施工シタルモノ
- (三) 舊混凝土ノ表面ヲ(二)ノ如クニ洗ヒタル後其上ニ純せめんとヲ約一糎ノ厚サニ敷キ均シ新混凝土ヲ施工シタルモノ
- (四) 舊混凝土ノ表面ヲ(二)ノ如ク洗ヒタル後純せめんとノもるた一(水量せめんとノ重量ノ三五ば一せんと四週間後ノ應張力強度每平方糎ニ付キ四〇砵)ヲ約一糎ノ厚サニ敷キ均シ新混凝土ヲ施工シタルモノ
- (五) 舊混凝土ノ表面ヲ(二)ノ如クシテ洗ヒタル後トトノもるた一(水量せめんとノ重量ノ五〇ば一せんと)四週間後ノ應張力強度每平方糎ニ付キ二一・三砵ヲ一糎ノ厚サニ敷キ均シ新混凝土ヲ施工シタルモノ
- (六) 舊混凝土ノ表面ニ石工用小形鑿ヲ以テ深サ約一糎ノ凹線數條ヲ掘リタル後水ヲ注ギテ筧帚ニテ充分ニ洗ヒ弛キ物

質ヲ凡テ除去シタル後(五)ノ如クもるたゞ敷キ均シ新混凝土ヲ施工シタルモノ

(七) 舊混凝土ノ表面ヲ三ばいせんとノ稀鹽酸ヲ以テ洗ヒタル後充分ニ水ヲ注ギテ洗ヒ去リ新混凝土ヲ施行シタルモノニ就キ中央ニ繼手ヲ有スル徑間六〇糎斷面十糎平方ノ桁供試體各六個ト別ニ繼手ヲ設ケザルモノ六個トヲ作り四週間後ニ於テ中央ニ荷重ヲ加ヘ其破壞彎曲應張力ヲ普通ノ桁公式
$$I = \frac{1}{12} b h^3$$
 ニヨリテ計算シ其強度ヲ比較シタルモノナリ

第二節 使用材料

(イ) **せめんと** せめんとハ淺野せめんと會社製ぼるとらんど・せめんとニシテ農商務省ぼるとらんど・せめんと試驗法ニ合格セルモノナリ純せめんと・もるたゞノ應張力強度ハ每平方糎ニ付キ一週間後ニテ三〇・三疋四週間後ニテ四一・二疋ナリ其重量ハ直徑一五糎高サ三〇糎ノ鋼製容器ヲ用キ三回ニ分テテ充填シ各回毎ニ少シク一端ヲ尖ラシタル直徑一・六糎長サ四五糎ノ鐵棒ヲ以テ二五回平等ニ突き堅メタル後表面ヲ均シテ計リタルニ一立方米ニ付キ一、四五〇疋ナリ粉末ノ程度ハていらー標準篩(Taylor Standard Sieve)ヲ用ヒ震動器ニヨリ一五分間震篩シ五回ノ平均ヲ取レバ第一表ニ示セルガ如シ

第一表

材料	篩 別	篩ノ大サ (糎)	篩ニ殘レル 量(瓦)	百分率
せめんと	65	0.288	1.54	0.77
	100	0.147	3.63	1.84
	200	0.0029	63.54	31.77
	鍋		131.24	65.62
	4	4.699	3.7	0.3
砂	8	3.362	87.3	5.8
	14	1.168	429.1	28.6
	28	0.589	484.0	32.3
	48	0.295	286.2	19.1
	100	0.147	201.6	13.4
	鍋		8.1	0.5
利	1-in.	25.34	—	—
	$\frac{3}{4}$ -in.	19.05	865	9.6
	$\frac{1}{2}$ -in.	12.70	2316	25.7
	$\frac{1}{4}$ -in.	6.35	4549	50.5
	4	4.70	825	9.2
	8	2.362	320	3.6
鍋		125	1.4	

(ロ) 砂及ビ砂利 砂ハ福岡市升小屋海岸ヨリ採取セルモノニシテ質可ナルモ少量ノ石炭粉末ヲ含有シタリ硝酸銀ヲ以テ試験セル結果鹽分極メテ少ナシ尙ホ三ぱいせんとノ苛性曹達溶液ヲ入レ二十四時間後ニ於ケル色ハ淡黄色ヲ呈シ有機物少ナキヲ示セリ

本砂ヲ乾燥器ニ入レ攝氏九〇度乃至一〇〇度ノ溫度ニテ二日間乾燥セシメ五〇〇瓦ヲ搾取シていらー標準篩ヲ用ヒ震動器ニヨリ一五分間篩ヒ三回ノ平均ヲ取リタル結果第一表ニ示セルガ如シ本砂ノ細率(Fineness Modulus)ハ一一・九四ニシテせめんとノ場合ト同様ニシテ計リタル重量ハ一立方米ニ付キ一、五八〇珣ナリ砂利ハ福岡縣室見川ノ上流約一里ノ地點ヨリ採取セルモノニシテ主トシテ石英及ビ花崗岩ヨリナリ少量ノ腐蝕花崗岩ヲ含有セリ使用前塵埃ハヨク除去シタルモ尙ホ少量殘留セルヲ認メタリ之ヲ乾燥器ニ入レ攝氏九〇度乃至一〇〇度ノ溫度ニテ二日間乾燥セシメタルモノ三、〇〇〇瓦ヲ搾取シていらー標準篩ヲ用ヒ震動器ニヨリ一五分間篩別セル結果第一表ニ示セルガ如シ

本砂利ノ細率ハ六・六六ニシテせめんとノ場合ト同様ニシテ計リタル重量ハ一立方米ニ付キ一、六四〇珣ナリ此等ノ砂及ビ砂利ハ福岡地方ニ於テハ上等ノモノナレドモ東京地方ノ標準ト比較スレバ中等品位ノモノナリ

(ハ) 水 水ハ大學特設水道ノ清水ヲ使用シタリ

第三節 供試體ノ製作及ビ貯藏

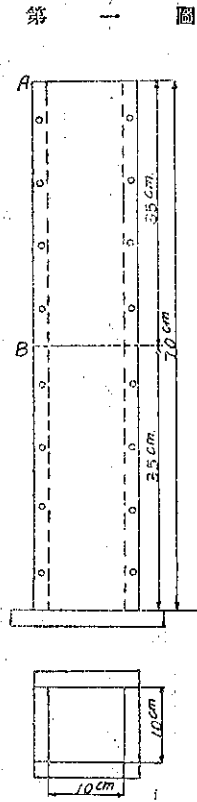
(イ) 混凝土 供試體ニ使用セル混凝土ハ普通鐵筋混凝土工事等ニ用キラル、モノニツキテ實驗セント欲シ凡テ所謂 Concrete (容積ニテ)ノ調合ノモノヲ使用シタリ此調合ニヨル砂及ビ砂利ノ混合物ノ細率ヲ計算スレバ五・四五ナリ

せめんとト使用水量トノ比ハ容積ニテ一・一ニシテ此ノ混凝土ノこんしすてんしー (Consistency)ハ直徑一五糎高サ三〇糎ノ鋼製圓筒ヲ用ヒすらんぷ試験 (Slump Test)ヲナスニすらんぷ六・三糎ニシテふるろーてーぶる (Flow Table)ヲ用ウレバ前後直徑ノ比ハ一・八ナリ其ノ重量ハ濕砂中ヨリ取り出シタル時一立方米ニ付キ二、三三〇珣ナリ其強度ハ四週間後ニ於テ每平方糎ニ約一四〇珣程度ノモノナルベシ(試験器ナキヲ以テ耐壓試験ヲ省略シタリ)

以上材料ノ配合ハ凡テコレヲ重量ニ換算シテ調合セリ

混捏方法ハ手練ヲ用ヒ三個ノ供試體ニ要スル混凝土ヲ一度ニ製作セリ先ツせめんとト砂ヲ同ジ色ヲ呈スル迄混捏シコレヲ練臺ノ上ニ擴ゲ砂利ヲ加ヘテ充分ニ切りタル後水ヲ加ヘ更ニ充分ニ混捏シタリ

(ロ) 供試體ノ製作 供試體製作ニ使用セル型ハ高サ七〇糎断面十糎平方ノ箱ニシテ松板正一寸ヲ用キテ製作シ内面ハ平滑ニ削リタリ第一圖ニ示セルガ如ク一側面ニ於テA Bノ部分ハ取り外シ得ル如クニシテ下半分ノ混凝土填充ニ便ニセリ釘ハ凡テ螺釘ヲ用キ型ノ内面ニハ器械油ヲウスク塗りテ型ノ取り外シヲ容易ナラシメタリ



供試體下半分ノ混凝土填充ノ際ハ型ノ一側面A Bノ部分ヲ除去シ混凝土ハ三回ニ分テテ入レ各回一端少シク丸身ヲ有スル直徑一・六糎長サ四五糎ノ鐵棒ヲ以テ二十五回平等ニ突き固メ又鏝ニテすべーちんぐ(Spading)ヲ行ヒテ供試體ノ面ヲ平滑ナラシムルニ勉メタリ表面ハ極メテ輕ク鏝ニテ仕上ゲヲナシ數時間ノ後濕シ簾ヲ以テ表面ヲ蔽ヒタリ約二十四時間ノ後第二節ニ示セル諸種ノ繼手ヲ作り型板A Bヲ取り付ケ下半部ト同様ノ施工ニヨリテ上半部ノ混凝土ヲ填充セリ

(ハ) 供試體ノ貯藏法 供試體ハ其完成後約二十四時間ヲ經タル後叮嚀ニ型ヨリ取り出シ實驗室外ニ設ケタル貯藏所ノ濕砂中ニ貯藏セリ濕砂ノ溫度ハ全供試體貯藏期間八月十四日ヨリ十一月十六日迄ノ間ニ於テ攝氏二七・八度ヨリ一一・一度ニ變化セリ各供試體ノ貯藏中ノ平均溫度ハ第二表ニ示セルガ如シ

第四節 試驗ノ方法

供試體ハ其完成後四週間ニ於テ濕砂中ヨリ取り出し數時間乾燥セシメタル後中心線ヲ畫キ試験器ニ取付ケタリ
 試験器ハ小野鑑正博士ノ好意ニヨリ本學材料強弱學教室備付ノもゝる。うんどうふゑてるはふ (Mohn und Federhaff) 會社
 製試験器ヲ使用シタリ (別紙寫眞參照)

供試體桁ハ其徑間ヲ六〇糎トシ中央ニアル繼手ニ荷重ヲ加ヘタリ荷重ハ人力ニヨリテ之ヲ加ヘ荷重増加ノ程度ハ一分間
 ニ付百疋ナリ

第五節 試験ノ結果

各供試體貯藏中ノ平均溫度、破壊荷重、破壊ヲ生ズル箇所ニ於ケル彎曲力率及ビコレニ相當スル緣維應張力ハ第二表ニ
 示セルガ如クニシテ其破壊ノ状態ハ附圖第一乃至第八ニ示セルガ如シ

混凝土供試體ノ貯藏中ニ於ケル溫度ハ其強度ニ尠ナカラザル影響ヲ有スルヲ以テ各種ノ繼手ヲ有スル供試體ノ強度ヲ比
 較スルタメニハ之等ヲ同一溫度ニテ貯藏スルヲヨシトスルコト明カナレドモ事情之ヲ許サザリシヲ以テ供試體貯藏中ノ
 平均溫度ニツキテモ多少ノ變化ヲ示セリ而シテ供試體貯藏中ノ平均溫度ガ混凝土ノ緣維彎曲應力ニ及ボス影響ノ何程ナ
 ルベキカハ實驗ノ公表セラレタルモノヲ知ラザルヲ以テ貯藏中ノ平均溫度ト緣維彎曲應力トノ關係モホッ貯藏中ノ平均
 溫度ト混凝土ノ應壓力強度トノ關係ニ比例スルモノト假定シ A. B. McDaniel 氏ノ曲線 (Influence of Temperature on
 the Strength of Concrete by A. B. McDaniel, Bulletin No. 81 Engineering Experiment Station University of Ill., Urbana,
 Ill. 參照) ヲ應用シテ各平均溫度ニ對スル値ヲ攝氏二十一度ヲ換算スベキ溫度修正係數ヲ求メコレニヨリテ修正緣維彎
 曲應張力ヲ計算シタル結果ハ第二表中修正緣維彎曲應張力ノ列ニ示セルガ如シ

試供體 破壞 破壞箇所 線維應 貯藏中ノ 溫度=對 修正彎曲
 荷重 彎曲力率 張力 平均 溫度攝氏 係數 應張力
 Kg. Kg./cm. Kg./cm.² 度 數 Kg./cm.²

第一類 總手ナキモノ

50	140	1980	11.9	14.7	100/90	13.2
51	150	1800	10.8	14.7	100/90	12.0
52	140	1885	11.4	14.7	100/90	12.7
53	180	2340	14.0	14.7	100/90	15.6
54	180	2160	13.6	14.7	100/90	15.1
					平均	13.7

試供體 破壞 破壞箇所 線維應 貯藏中ノ 溫度=對 修正彎曲
 荷重 彎曲力率 張力 平均 溫度攝氏 係數 應張力
 Kg. Kg./cm. Kg./cm.² 度 數 Kg./cm.²

第三類 水ニテ洗ヒタルモノ

14*	23.9	3203	19.2	25.3	106/100	18.1
15	21.4	2857	17.1	25.3	106/107	16.1
19	19.8	2970	17.8	25.1	106/100	16.8
20	18.9	2605	16.8	25.1	106/100	15.9
21	18.0	2700	16.2	25.1	106/100	16.3
					總手ニテ洗ヒタルモノノ平均	16.0

第二類 單ニ散水セシ儘ノモノ

31	144	2160	13.0	24	104/100	12.5
32	121	1815	10.9	24	104/100	10.5
33	145	2175	13.1	24	104/100	12.6
37*	148	2020	12.1	23.6	103/100	11.3
38*	144	2124	12.8	23.6	103/100	12.4
49	172	2580	13.2	22.7	102/100	12.9

總手ニテ散折セルモノノ平均 12.1

第四類 乾キタルせめんトヲ用ヒタルモノ

16	134	2760	16.6	25.3	106/100	15.7
17	159	2085	15.9	25.3	106/100	15.0
18	177	2335	14.3	25.3	106/100	13.5
34	231	3465	20.8	24.0	104/100	20.0
35*	243	3159	18.9	24.0	104/100	18.2
36	227	3405	20.4	24.0	104/100	20.0

總手ニテ散折セルモノノ平均 16.8

試 體 番 號

供 試 體 破 壞 破 壞 個 所 線 維 應 貯 藏 中 ノ 溫 度 = 對 修 正 彎 曲 荷 重 彎 曲 力 率 張 力 平 均 スル 修 正 應 張 力 係 數 Kg./cm. Kg./cm. Kg./cm.² Kg./cm.² 係 數 Kg./cm.²

第五類 に一ともるたるヲ用キタルモノ

7	207	3105	18.6	45.8	$\frac{107}{100}$	17.4
8	218	3270	19.6	//	//	18.3
9	212	3180	19.1	//	//	17.9
28	191	2865	17.2	24.4	$\frac{105}{100}$	16.4
29	214	3210	19.3	//	//	18.4
30*	243	3120	18.7	//	//	17.8

鐵子ニテ挫折セルモノノ平均

17.7

第六類 I : 2 もるたるヲ用キタルモノ

10*	198	2673	16.)	25.8	$\frac{107}{100}$	15.0
11	201	3015	13.1	//	//	16.9
12*	212	2841	17.0	//	//	15.9
25	112	1339	10.1	24.4	$\frac{105}{100}$	9.6
26	204	3360	18.4	//	//	17.5
27	183	2745	16.5	//	//	15.7

鐵子ニテ挫折セルモノノ平均 (供試體第25ヲ除ク)

16.7

試 體 番 號 破 壞 破 壞 個 所 線 維 應 貯 藏 中 ノ 溫 度 = 對 修 正 彎 曲 荷 重 彎 曲 力 率 張 力 平 均 スル 修 正 應 張 力 係 數 Kg./cm. Kg./cm. Kg./cm.² Kg./cm.² 係 數 Kg./cm.²

第七類 鑿ニテ凹線ヲ作り1:2もるたるヲ用キタルモノ

22*	210	2573	15.4	25.1	$\frac{106}{100}$	14.5
23*	223		16.1	//	//	15.2
21	253	3870	23.2	//	//	2.9
40	272	4030	24.5	23.6	$\frac{103}{100}$	23.8
41*	190	2518	15.1	//	//	14.7
42*	141	2623	15.7	//	//	15.3

鐵子ニテ挫折セルモノノ平均

22.9

第八類 稀鹽酸ヲ以テ洗ヒタルモノ

43	174	2610	15.7	23.1	$\frac{102.5}{100}$	15.3
44	205	3090	18.5	//	//	18.0
45*	191	3034	18.6	//	//	18.1
46	167	2505	15.0	//	//	14.6
47	185	1730	16.7	//	//	16.3
48	184	2760	16.6	//	//	16.2

鐵子ニテ挫折セルモノノ平均

16.9

今第二表ノ成績ニヨリ各種繼手ノ種類ヲ其強度ノ大ナルモノ、順ニ記セバ左ノ如シ

盤ニテ凹線ヲ作り「」もるた「」用キタルモノ 縁維應張力強度毎平方糎ニ付キ

二二・九砵

に「」と「」もるた「」用キタルモノ

一七・七砵

乾キタルせめんと「」用キタルモノ

一六・八砵

「」もるた「」用キタルモノ

一六・七砵

水ニテ洗ヒタルモノ

一六・〇砵

稀鹽酸ニテ洗ヒタルモノ

一五・九砵

撒水セシ儘ノモノ

一二・一砵

以上各種ノ供試體中ニテ繼手ニテ破壊セザリシモノ、平均ハ每平方糎ニ付一五・六砵ニシテ繼手ヲ有セザルモノ、平均毎平方糎ニ付キ一三・七砵ニ比シテ少シク大ナルハ實驗上ノ誤差ト思考セラル此兩者ノ平均ハ每平方糎ニ付キ一四・七砵ナリ

第六節 結論

本實驗ハ其數少ナク且ツ溫度ノ變化ニ對スル影響ニツキ遺憾ノ點尠ナカラズト雖モ以上ノ結果ヨリシテ約一日後ニ於テ新舊混凝土ノ接合ヲナス時四週間に於ケル縁維應張力強度ニツキ次ノ結論ヲナシウルモノト思考ス

一 撒水シタルノミニテ新舊混凝土ノ接合ヲナス時ハ繼手ニ於テ約二割ノ強度ヲ減ズ

二 水ニテ充分ヨク洗ヒタル後新舊混凝土ヲ施工シタル繼手ハ強度ヲ減ゼズ

三 せめんと「」用キレバ繼手ノ強度ヲ増加ス本實驗ニ於テハ乾キタルせめんと「」用キタルモノトに「」と「」もるた「」用キタルモノトハ強度ノ差少シト雖モ前者ハ作業不確實ニ陥リ易キヲ以テ後者ヲ有利ナリト信ゼラル

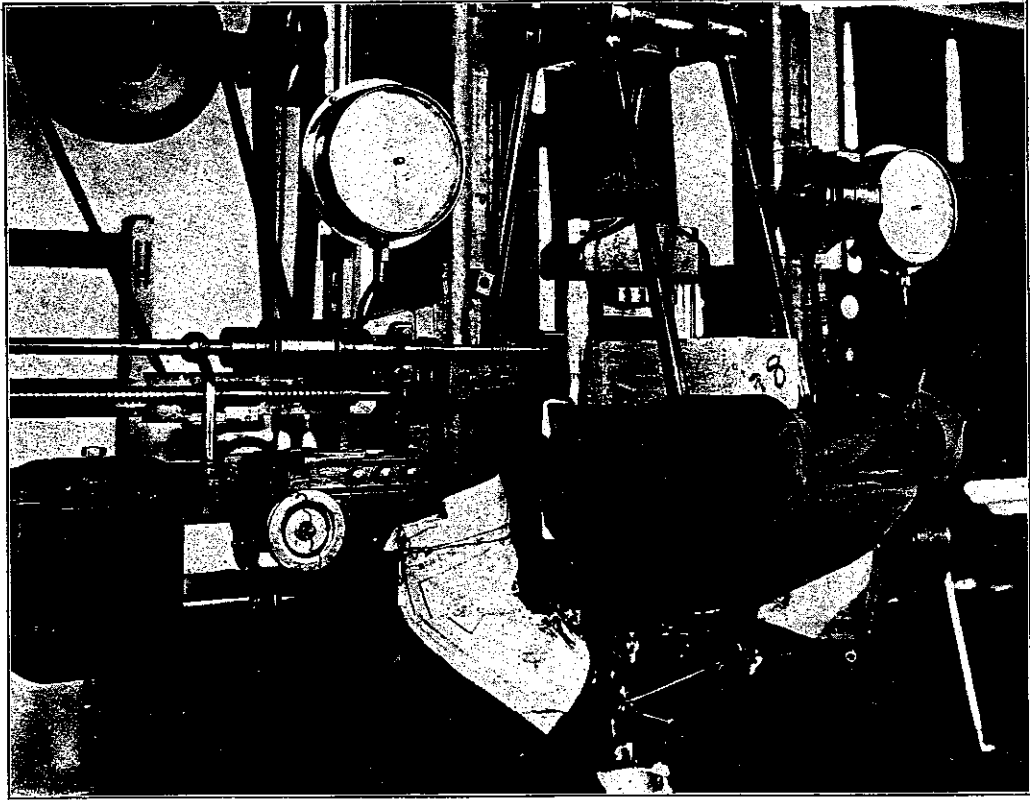
四 混凝土ト同ジ程度ノもるた「」用フルコトハ舊混凝土ノ表面ヲヨク洗ヒタル場合ニハ效果ヲ認メガタシ但シもるた

一ノ調合優良ナルモノヲ用キレバ夫レ丈強度ヲ増加スベシ

五 本實驗ノ如ク比較的新ラシキ新舊混凝土ヲ接合スル場合ニ於テハ稀鹽酸ヲ用キルハ有效ノ方法ニアラズ殊ニ酸ヲ充分ニ洗ヒ去リ難キコトヲ豫想シウル場合ニ於テハ寧ロ有害ナルベシ

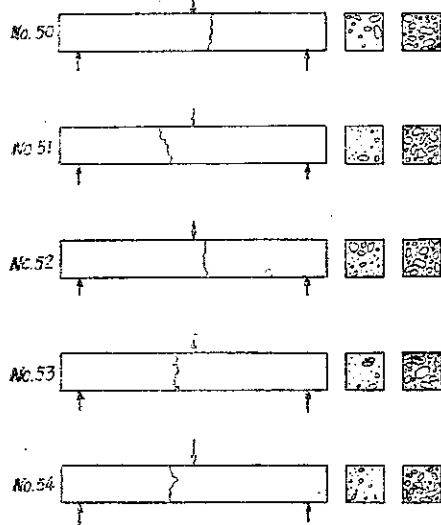
六 鑿ヲ用キテ舊混凝土表面ニ凹線ヲ掘リテ新混凝土ヲ施工スル方法ハ著シク繼手ノ強度ヲ増加シ甚ダ有效ナル方法ナリ

コレヲ要スルニ最モ重要ナル繼手ヲ作ルニハ鑿等ニテ表面ヲ粗ニシテ弛キ物質ヲ洗ヒ去リタル後新混凝土ヲ施スヲ最モ有效ナリトシニ^一とせめん^ともるたるヲ用キルモノコレニ亞グ又充分ニ舊混凝土ノ表面ヲ洗ヘバ翌日新舊混凝土ノ繼手ヲ作ル場合ニハ繼手ニ於テ強度ヲ減ズベキコトハ多ク顧慮スルニ及バザルベク洗ハザルモ塵ガ多キカ又ハ殊ニ多量ノ水ヲ使用セル混凝土ニテ多量ノれいたんすヲ生ズル場合ヲ除ケバ強度ノ減少ハ約二割位ト見テ可ナラムカ (完)

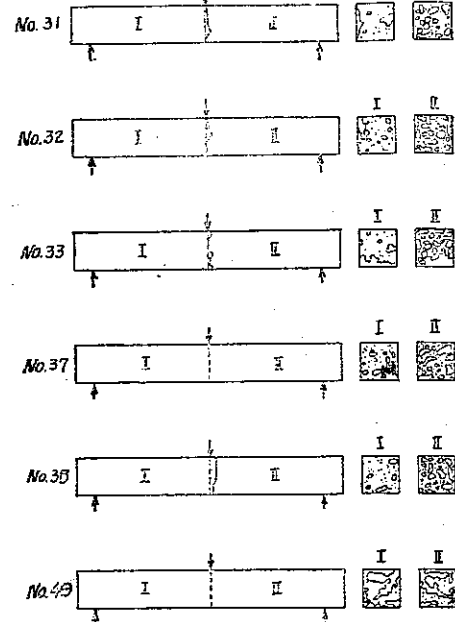


(土木學會誌第九卷第三號附圖)

第一 継ぎ手有セタルモノ

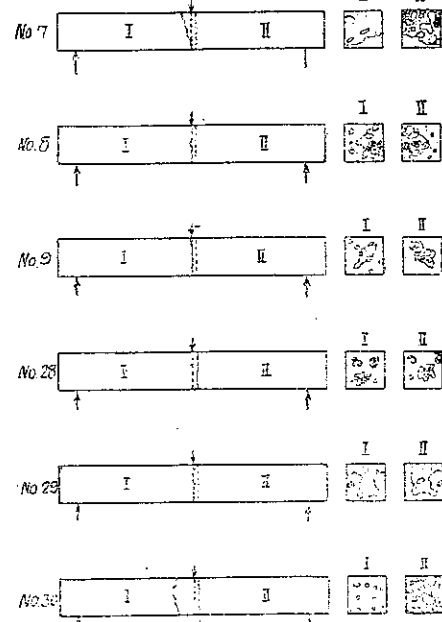


第二 散水セシ儘ノモノ

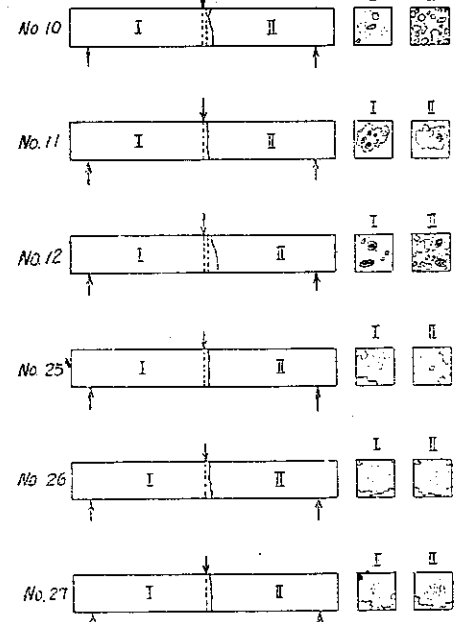


Iハ舊 IIハ新混凝土ヲ示ス

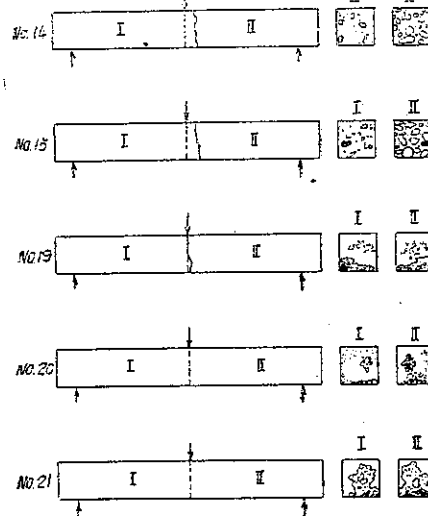
第五 一と二もるたるヲ用ヒタルモノ



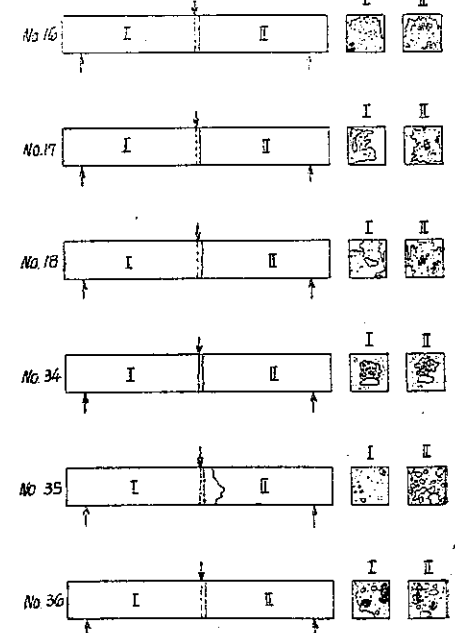
第六 1:2もるたるヲ用ヒタルモノ



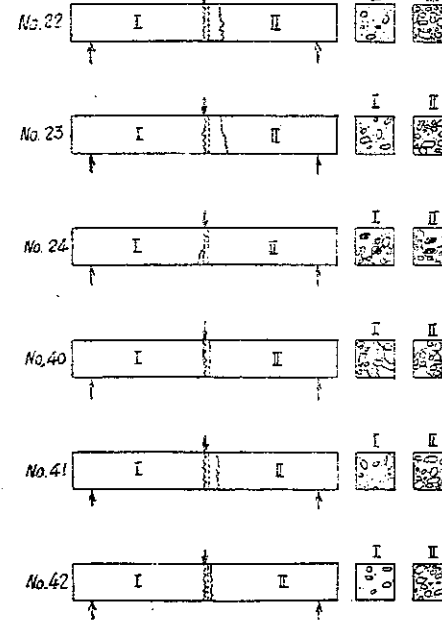
第三 水ニテ洗ヒタルモノ



第四 乾キタルセメントヲ用ヒタルモノ



第七 鑿ニテ凹線ヲ作り1:2もるたるヲ用ヒタルモノ



第八 稀塩酸ニテ洗ヒタルモノ

