

# 混凝土中ニ於ケル鐵筋ノ錆

土木學會誌 第二卷第一號 大正五年二月

工學士 殿 谷 良 作

鐵筋混凝土ニ使用シタル鐵筋カ永久ニ其生命ヲ保ツヤ否ヤハ實驗上之カ斷定的結果ヲ得ンニハ長年月ニ亘リ組織的實驗ニ待タサルヘカラス予亦多少ノ實驗ヲ試ミタルコトアレトモ何レモ皆斷片的ニシテ各實驗ニ連絡ヲ有セス且甚タ短時日ヲ費シタルニ過キサルカ故ニ其結果タル固ヨリ不完全ナルヲ免レス

## (一) 鐵筋ノ腐蝕

本試驗ハ充分研磨シタル六番鐵線ヲ約一寸五分ノ長サニ切斷シ各個ニ記號ヲ附シ硫酸乾燥器ニ入レ充分乾燥シタル後各其重量ヲ精密ニ秤量シ之レヲ豫メ稀鹽酸(約1%)ヲ以テ煮沸シタル硬質えなぐらす製ふらすこ内ニ殆ト全滿シタル數種ノ藥液蒸溜水及濕潤セル空氣中ニ數本ツ、白絲ニヨリテ懸垂シ又或ルモノハ藥液ト大氣トノ接觸ヲ易カラシムル爲メニふらすこニ代フルニビ一カ一ヲ以テセリ

以上ノ裝置ニヨリ一定ノ日數ヲ經過シタル後鐵線ヲ取出シ水洗シテ充分錆ヲ除去シガ一ゼ一ヲ以テ附着セル水分ヲ去リ更ニ之ヲ硫酸乾燥器中ニ二時間乾燥シタル後其重量ヲ精密ニ秤量シテ其減量ヲ求メタリ之ヲ百分率ヲ以テ表示スレハ第一表ノ如シ

第一表 鐵線腐蝕試驗成績表 (%)

種別	經過日數		十五日間	三十日間		六十日間	摘 要
	上	下		上	下		
空氣	乾燥	錆ヲ認メス	同	同	同	同	硫酸乾燥器中 切斷面ノ邊縁ニ錆多シ
	濕潤	所々ニ輕微ナル錆ヲ認ム	同	同	同	同	
新製シ且煮沸後冷却セル蒸溜水	密閉	〇・一三七	〇・二〇八	〇・二四五	〇・三三八	〇・五八三	右 同 浸漬後數時間ニテ邊縁ニ錆ヲ見ル
	開放	〇・二二三	〇・二〇七	〇・四三〇	〇・四七六	〇・九〇六	
他和純 石灰水 (攝氏十五度ニ於テ約 〇・一八%)	密閉	錆ヲ認メス	同	同	同	同	切斷面光澤ヲ保ツ
	(密閉) 鐵閉	變化ナシ	同	同	同	同	
飽和純炭 酸石灰水	密閉	〇・〇九二	〇・〇五八	〇・一五〇	〇・一四五	〇・二九五	水洗後外面甚ク黒色ヲ呈ス
	(密閉) 鐵閉	〇・七二七	(一) 〇・〇五七	〇・六六〇	〇・四〇三	一・〇六二	
重曹水	開放	〇・二一九		〇・二一九	〇・〇〇七	〇・二二六	びーかーヲ用フ 錆他ヨリ密ナリ
	開放	〇・二一九		〇・二一九	〇・〇〇七	〇・二二六	

又甚敷錆ヒタル鐵筋ヲ用ヒテ下水管ヲ作り之ヲ屋外ニ放置スルコト約四ケ年ノ後破壞シタルニ鐵筋ノ錆ハ全ク消失シテ表面白色ニ變シ混凝土面ニ於テモ亦錆ノ附着セルヲ認メス又一・二・四(容

積比) 混凝土ヲ以テ長サ五寸幅三寸厚サ一寸九分ノ試験材ヲ作り之ニ甚敷鑄ヒタルニ番鐵線長サ約三寸ノモノ二本ヲ厚サノ中央ニ左右一寸ノ間隔ニ入レ屋内空氣中ニ放置シ五ヶ月ノ後之ヲ破壞シテ檢シタルニ鑄ノ大部分ハ消失シタルヲ知レリ之ニ依テ是ヲ見レハ混凝土ハ鑄ヲ還元シ且其作用ハ製造後比較的短日月間ニ起ルモノナルカ如シ

## (二) 水量ト搗固

茂庭學士ハ其報告中混凝土練成ニ用フル水量ハ多キヲヨシトシ且流込法ニヨルモノハ搗固法ニ依ルモノニ比シ強度ニ於テ約一割ノ差アルモ勞力ニ於テ約三割ヲ減シ得ルノ利益アルコトヲ述ヘラレタリ予亦水量ノ多少及搗固メノ程度カ混凝土ノ密度及強度ニ及ホス影響ヲ知ランカ爲メニ一三(重量比)もるたるニヨリ簡單ナル試験ヲ施行シタルコトアリ

本試験ハ水量試験ト敲打試験ノ二ニ分チ水量試験ハ水量ヲ變化シタルトキノ氣孔及耐壓強度ノ試験ニシテ敲打試験ハ同一配合ノモノヲ敲打數ヲ變化シタルトキノ氣孔及耐壓強度ヲ試験シタルモノニシテ之ニ用ヒタル材料ハ農商務省告示第一とらんどせめんと試驗法ニヨル試験ニ合格シタル淺野せめんと及同法規定ニ依リ處理シタル多摩川産洗砂(氣孔五回ノ平均四五%)ニシテ之カ練成ニ用ヒタル水ハ總テ水道水ナリ供試體ハベーム氏鐵槌器ニ附屬セル耐壓強度試驗用供試體ノ模型ニヨリ製作セリ

水量試験ノ供試體製作法ハせめんと一砂三ヲ能ク混合シタルモノニ水〇〇七、〇〇九、〇一二及〇一五ノ割合ニ各別ニ加ヘテ能ク混捏シ四種類ノもるたるヲ作り之ヲ手工法ニヨリテ模型ニ填充シ各九個ノ供試體ヲ作り模型ノマヽ之ヲ濕氣ヲ含ム箱中ニ置クコト二十四時間ノ後模型ヲ取外シ水中ニ浸漬スルコト二十七日間ノ後取出シテ大氣中ニ乾燥シ其内六個ハ耐壓強度ノ測定ニ用ヒ他ノ三個ハ之ヲ空氣乾燥器中ニ百十度乃至百二十度ニ七時間乾燥シ次ニ硫酸乾燥器中ニ冷却



二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

備考 供試體ハ手詰ニヨリ製作ス  
 右表中水ノ分量〇・一五ノ割合ニ配合シテ製作シタル供試體ハ形體不正ナルカ故ニ是レニ依テ測定シタル氣孔モ亦精密ヲ缺ク

第三表 もるたるノ搗固メ程度ヲ増加スルニ伴フ氣孔及ヒ耐壓強度表

搗固メ程度 (敲打回数)	氣孔 %				耐壓強度 (四週間後) kg/cm <sup>2</sup>					
	一回	二回	三回	平均	一回	二回	三回	四回	平均	平均
50	33.3	33.3	33.3	33.3	110,000	121,000	120,000	122,000	117,000	117,000
100	30.0	30.0	30.0	30.0	118,000	131,000	131,000	130,000	127,000	127,000
150	17.7	17.7	17.7	17.7	132,000	142,000	142,000	141,000	137,000	137,000
100	17.7	17.7	17.7	17.7	132,000	142,000	142,000	141,000	137,000	137,000

備考 本試験ニ供シタルもるたるハ何レモせめんと一砂三水〇・〇七ノ割合ヨリ成ル  
 右表中耐壓強度ニ於テ敲打回数一〇〇回ノモノヨリ一五〇回ノモノ、強度少ナルハ全ク捏混ノ宜シキヲ得サリシニ原因ス

(三) 結論

- (一) あるかり及乾燥セル空氣ハ錆ノ發生ヲ防ク力大ナリ
- (二) 混凝土ハ或ル程度迄ハ其練成ノ水量多キ程其密度大ニシテ耐壓強度亦大ナリ
- (三) 混凝土ハ搗固メ程度大ナルニ從ヒ密度大ニシテ耐壓強度亦大ナリ
- (四) 實際工事ニ當リテハ混凝土ハ其練成及搗固等ニ注意ヲ拂フモ或ル程度ノ氣孔ハ免ル、コト能

ハサルカ故ニ之ニ依テ鐵筋ノ數學的全面積ヲ被包スルコト不可能ナルヘク從テ鐵筋ハ氣孔ヲ通シテ浸入スル外氣又ハ水分ノ爲メニ腐蝕セラル、コトアルヘシ實驗上鐵筋ノ比較的永ク保護セラル、ハ其氣孔タル甚々微細ナルカ故ニ浸入スル水分ノ微量ナルトせめんとあるか性トニ基因スルモノニシテ此保護作用ハ混凝土ノ密度ノ高キト被包ノ厚キニ從ヒ益々著シカルヘシ以上ノ推定ヨリ想像スルトキハ鐵筋ハ混凝土ニヨリ比較的長年月間保護セラレ或ハ錆ノ還元セラル、コトアリト雖モ長年月ノ後せめんとあるか性ヲ失フノ時期ニ至レハ鐵筋ハ再ヒ腐蝕シ始ムルニ至ルヘシ故ニ鐵筋ヲ被包スル混凝土ノ厚サハ只其生命ノ長短ニ關係スルノミニシテ混凝土ハ絕對永久ニ鐵筋ヲ保護スルコト能ハサルモノニ非ラサルナキカ(完)