

土木建築最近工事施工法講座

第4編の1

混凝土鱗裂の防止工法

工學士 野澤房敬

建造物の外觀から云ふも、強度から云ふも、混凝土の鱗裂は何とかして防がねばならない、爰に野澤工學士の紹介實驗例を以て我國の現場工事に薦むる所以である。(編輯係)

混凝土の床面に生ずる鱗裂は新らしき問題ではない。又た洋灰の出現と共に始まつたものでもない。最も顯著にして最も普通なる、而して恐らく最も古くして今尙ほ認む可き實例は乾燥したる捏土の塊に於て見るが其れではあるまい。

鱗裂は洋灰の工作物のみならず陶器や瓦に就ても數年間に涉る問題であつたが、後者即ち陶器瓦類に關しては其原因が確められて、大部分矯正されたが、混凝土鱗裂の原因に就ては今尙ほ知る所極めて少なく、隨つて之を防止する方法も殆んど無きものとせられて居つた。

然るに今此鱗裂に就き直接間接是が原因の要素を成すものを研究すれば左の通りである

一、砂。二、水對洋灰比。三、仕上げの方法。四、養生の方法。五、大氣中の濕氣に因る膨脹と收縮。六、氣温の變化に因る膨脹及び收縮。七、床版の基礎の不適當なる工作。

是等が離合集散の作用を爲して、其原因を構成するのである。果して然りとすれば、是を絶対に除去する方法

があるのである、姑らく聽かれん事を。

洋灰に混和する砂が、混凝土の品質上に、多大の關係を有する事に注意して居る人は極めて尠き様である。混凝土構成の要素たる、洋灰、砂、水、三種中、最も重要な要素は砂である。砂は混凝土の品質を大々的に左右する力があるからである。洋灰は仕様書に適合す可き商標の品を採用し、殊に製造者に於ても均等を期し、之を維持するに努むるを以て品質に影響する處極めて僅少に過ぎない。注意す可きは水の量と砂の質で、

殊に砂は最も注意す可きである。

混凝土に使用する砂は硅酸質の物か、否ざれば石灰質の物である。砂粒は成る可く堅硬にして尖銳即ち角立ちたる物を良とする。真土、沈泥、粘土、植物其他有機物を含有するものは不可である。有機物の存在する混凝土は強度を減少し、時として全然破壊を來す事があるからである。

有機物の有無を検査する

簡単なる方法がある。

一個の瓶中へ約三分ノ二迄砂を入れ、砂面上約一時に達する位苛性曹達の溶液を注ぎて能く振搖し、而して約十二時間沈澱せしめた

る後、砂面上の溶液に色彩を帶び來たるものには、含有物があるのである。又た多量に含有物がある時は溶液の帶色は濃褐色乃至黒色となる。若し茲に至らずとするも稍々濃厚の帶色を認むる時は未練を残さず絶対に排斥すべきである。

第二の要點は

砂の細度である。

若し洋灰一に對し二種以上細度の砂を使用する時は、粗粒の多き方が最大の抗張力を有するのである。粗粒の砂を使用して、磨剣に對し最大の抵抗力を得らるゝのは、洋灰に比して砂の方が堅硬であるからである。粗粒の砂を使用すれば強度が増す、故に毛細龜裂を減少する事が出来る。若し又た床面を鎧にて仕上ける時、四十番乃至六十番の篩を通過する砂粒にては、床面に浮漂するを免れない。斯る細粒は洋灰にて被覆されて、多くの面積を占むる時は、其表面は他の部分に比し極めて脆弱となるは素より當然の事である。

二十番の篩目止りの砂を使用し其砂粒の間隙を洋灰にて充實し得たらんには、其混凝土は斷じて破裂を生ぜないのである。

左は各調整を異にせる砂を使用して、混凝土の抗張力を決定したる試験の結果を示すものである。抗張力は概して破裂の延長と反比例を爲すものである。

强度に及ぼす
砂の効力

たる砂は左の如き三種の細度に篩ひ別けしたのである。

A級は二十番の篩を通過し三十番止りの物
B級は三十番の篩を通過し四十番止りの物
C級は四十番の篩を通過せしもの。

抗張力の供試材は洋灰一、砂二を配合したる塊にして、濕室中に二十四時間貯藏したる後試験を爲す迄、之を水中に貯藏したり。洋灰は又た相異りたる三種の商標品を使用したのである。而して是等塊の平均強度は左表の通りである。

砂ノ細度			商標ヲ異ニスル三種ノ洋灰ノ平均抗張力	
A級	B級	C級	二十八日	一ヶ年
100	0	0	378	582
0	100	0	298	479
0	0	100	225	394
50	50	0	326	529
33 $\frac{1}{3}$	33 $\frac{1}{3}$	33 $\frac{1}{3}$	286	475

其結果に依れば粗粒の砂を使用せしものは強度の勝れるを認めた。是に鑑みるも細粒砂を使用せるモルタルを床の上塗に使用する事は遅く可き事が判る。或る向きの仕様書には¹乃至²時大の粒を含有する粗粒砂の使用を禁じて居るが如きは、人に再考を促かし度きものである。砂中の粗粒を篩ひ出す代りに、現存するもの以上更に補給を爲し、上塗の厚さ³鎧掛けの容易なる事に適せしむる事は望ましき事である。厚さ一吋位の上塗に對しては¹乃至²時⁴の屋根用の礫或は碎石を以て補給するが有功である。

又た1:1のモルタルには容量にて¹乃至¹の粗粒砂を混和すれば⁵て、平滑を期す可く、鎧掛けを爲す上に毫も支障を起さない。經驗に據れば1:1:2の配合の粗粒砂の混凝土の收縮は、細粒砂製の1:1のモルタルの收縮の⁶を⁷乃至⁸に過ぎないのである。

水對洋灰比

混合に使用する水の分量も亦た洋灰作業中閑却されて居るもの⁹一つである。混凝土の混合には一般に水分多きモルタルを製出する傾向がある。何處の混合機を見るも、其内部は多少づゝ前に混合したる際の混凝土が殘存膠着して居らざるものがない、故に新らしく混合せる混凝土を放出する上に於て、取扱の便宜なる¹⁰、敷均に勞力を要せず、定規にて摺均し又た鎧仕上げ等に便宜であるからである。然り¹¹雖も斯る混凝土にては、其要素たる砂及び洋灰が皆上面に浮き出で、且つ餘分の水が蒸發し盡きざる中に、洋灰の分子が結晶を始めるを以て、水の爲めに遮られ

て理想的の硬結が出来ない。故に甚だ軟弱なる仕上げ面を現出するのである。

床面が乾燥するも、上面は濕度多く、且つ固體中の最も軟弱の部分となるから、收縮を來たすに隨ひ微細なる毛細龜裂を生じ、漸次鱗裂の原因を釀成するに至るのである。かるが故に混擬土混合用の水量は大に注意して計量せねばならない。僅かに四パーセント餘分に水を使用するも、強度に於て忽ち五〇パーセントの減少を見るのである。水對洋灰比は洋灰一袋に付水四半米ガロンを超過せざるを以て、適量なる事を茲に附記し置く。

仕上げ 普通職工をして混擬土面の仕上げを爲さしむる場合、彼等は極めて簡易なる方法を講ずる事がある。殊に請負人より一定の時間に限定したる面積の仕上を完了す可く命する事ある場合の如き、彼等は勞務を輕減する爲め、一般に餘分に水を使用する事を欲する。而して餘分に水を使用したる結果、毛細龜裂乃至割れ目ある軟質の床が出來上るのである。後日崩解を來すは是等の個所である。斯る個所に對しての補修は新規に適當なる工事を施行せねばならない。又た或る請負人及び其下に從業する職工等の如きは、純洋灰を振り掛け、鏝塗を爲して、床面を平滑にするを當然の方法なりと信じ居るものゝ如きである。思ふに彼等は一般にセメントは混擬土床の最も堅硬なる部分なりとし、純洋灰を振り掛けされば、適當なる耐磨面を生出するもの也と誤信せるからである。此方法は更に其效果なき而已ならず、却つて鱗裂を發生せしむる媒介となる虞れがあるのである。

混擬土床面の仕上げを爲す

正當なる方法は、

定規を掛け鏝塗工を施し得る程度の乾練の混擬土を以てす可きである。定規掛けには水分が溢出し、而して洋灰、細砂が表面に露出するに至る迄續行す可きである。此施工は要す

るに鏝塗工事に適す可く、床面の平坦を期す可きである。而して鏝塗工事に着手するも、濕氣大に床面上に滲出しあらんか、其時は休工して、濕氣の減退を待つ可きである。斯くて鏝塗を終る毎に硬結の始まるを待つ可きである。若し特に堅硬平滑なる床の仕上げ面を要する場合は、床面を鏝にて打ち音響を發する硬度の程度に達して後、第三回の鏝塗工を施す可きである。

養生法 混擬土工事中の注意事項は、養生法と大氣の濕度に因る膨脹と收縮と、今一つ氣温の變化に因る膨脹と收縮即ち是れである。而かも此事項は三件共、互に相關聯するものであるから、一括して説明する事とする。併に養生期間の臨界點に於て、床に影響を及ぼす状態を論ずる事となるのである。

混擬土の床は敷設後より、使用し得るに至る迄の間は、殆んど

間断なく内部に

變化を來たしつゝある

ものである。混擬土は乾燥すれば .05% 收縮し、水氣に觸られれば .01% 膨脹する。去れば混擬土床の養生中は、間断なく水氣を保たしめ、破壊強度の域にまで達せしむるの必要ある事は、復た説明の限りでない。

若し混擬土の床は敷設後乾燥する儘に放任し、後養生の目的にて俄に濕潤せしめんとするが如きは、忽ち重大なる侵害を受け、爲めに其發生す可き強度を發生せざるに至る、注意す可き事である。此乾燥濕潤等の活劇が演ぜらるゝ間に於ける床は、常に變形を來たし易く、爲めに毛細龜裂を生じ、時として割れ目を生ずるを免れないものである。

混擬土の養生方法に二種ある。

其普通なるものとしては、敷設を終るご直ぐ其翌日濕りたる筵にて床面を覆ひ、其上に清淨なる砂を撒布する事約一吋厚、此砂を水にて飽和し置く事二十八日間位。

—以下51頁に續く—