

コンクリート防水塗料の防水効果について

構造研究室 技 官 鎌 野 輝 雄

ま え が き

本報文はコンクリートに発生したひびわれを防水膜で被覆して、雨水の進入による凍害を防止するため、市販されている防水塗料の中から5種を入手して塗料の被覆状態、凍結融解による防水効果の減少などについて実験を行つた結果のうち成績のよいもの3種について報告する。

I. 使用材料

1. コンクリート材料の品質

セメント	浅野普通ポルトランドセメント	比重	3.15
細骨材	錦岡産海岸砂	比重	2.72
粗骨材	静内川産砂利	比重	2.74
		吸水量	0.98%
		吸水量	1.53%

2. 防水塗料の品質

種 別	色 彩	塗 布 法	成 分	摘 要
(A)	白色 (色彩調節可能)	刷毛塗 2回	塩化ビニール系塗料	2回目の塗布は、下塗が乾燥するのをまつて3時間後に塗布した。 (D)は(B)に、(E)は(C)に、それぞれ3:1 および 2.5:1 の重量比でプラスターを混入して粘性を高めた。
(B)	〃	〃	〃	
(C)	〃	〃	〃	
(D)	〃	〃	〃	
(E)	〃	〃	〃	

II. 実験の概要

コンクリート供試体は10×10×20 cmの鉄製型枠によつて作製した。配合はセメント 360 kg/m³, W/C 50%とした。

供試体の表面に防水材を塗布し、水圧をかけて水の浸透を試験する従来の方法では、防水膜の耐久性についてはなら明らかにすることができないため本実験では AREA の試験方法を参考に防水効果と同時に防水膜の耐久性をも試験することとした。防水塗料は原液のまま塗布することを原則としたが、(B)(C)は粘性が低く、幅1 mm程度のひびわれを被覆することが困難なためプラスターを混入して粘性を増加せしめ(D)(E)とした。実験方法は次のような順序で行い、防水効率 E を算出した。

- 1) 作製後 24 時間 20°C 湿気養生槽で養生してから脱型し、重量 W_1 を測定した。
- 2) その後 48 時間 30~35°C の乾燥器の中に入れて乾燥し (写真-1) 重量 W_2 を測定した。
- 3) 乾燥後防水塗料をそれぞれ 2 回刷毛で塗布した。2 回目の塗布は 1 回目完全に乾燥してから塗布するようにしたため、3~4 時間後に塗布した。
- 4) 塗布後は 72 時間乾燥器に入れ、50~55°C で乾燥させ重量 W_3 を測定した。
- 5) 乾燥後は直ちに 20°C 水中に 48 時間入れて重量 W_4 を測定した。

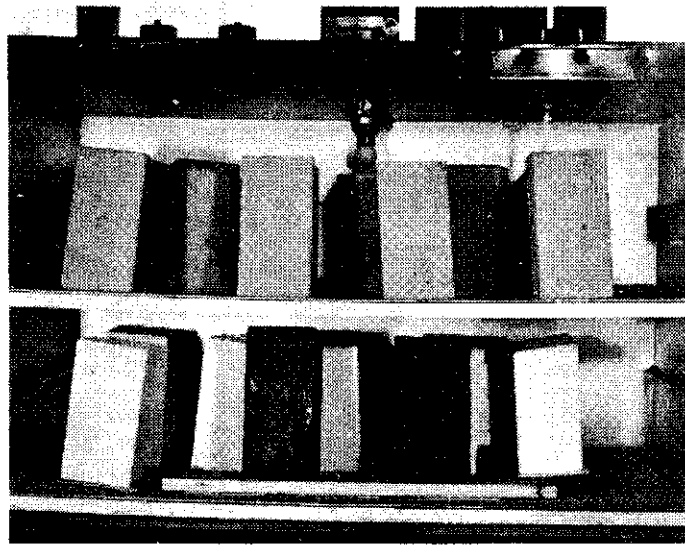


写真-1 防水塗料の乾燥

- 6) その後1日3 cycleで凍結融解試験を行い、1, 2, 5, 10, 20……cycleで重量を測定し W_4' とし、次式により防水効率 E を算出した。なお冷蔵庫の凍結温度は -20°C とし、融解は $+20^{\circ}\text{C}$ の水の中に入れて行った。

防水効率

$$E = 100 \times \frac{d}{D} \quad (\%)$$

$$D = W_1 - W_2$$

$$d = W_1 - (W_4 - W_c) \quad \text{または} \quad d = W_1 - (W_4' - W_c)$$

$$W_c = W_3 - W_2$$

III. 考 察

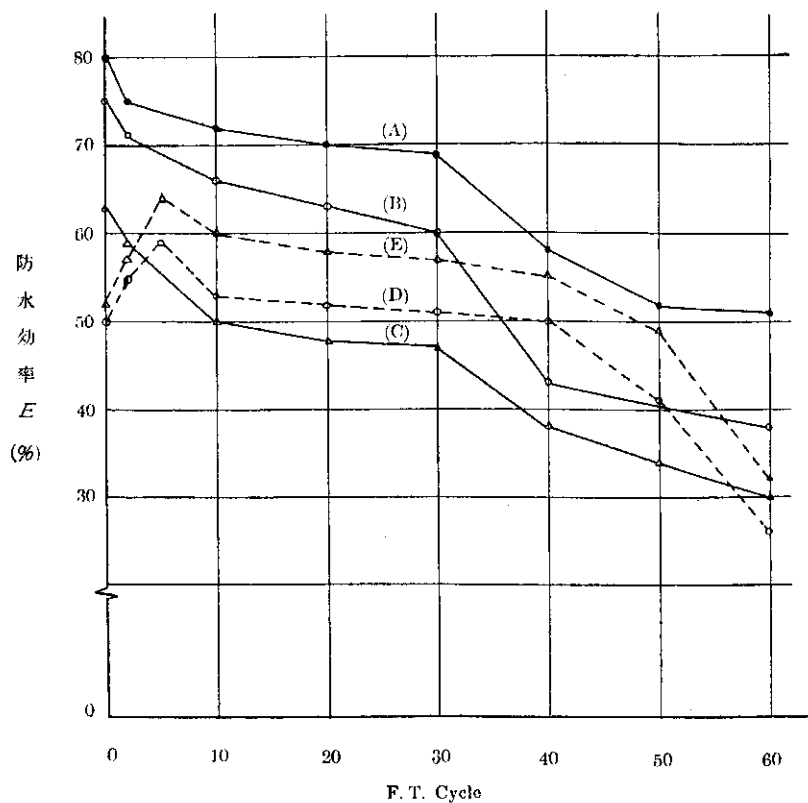
本実験では結論をいそいだため AREA 示方書より試験日程を相当短縮した。例えば、7日間水中、7日間乾燥を24時間水中、48時間乾燥とし、凍結融解試験の融解温度を 55°C に規定しているが本実験では 20°C とした。このためかいずれも水ぶくれ、ひびわれ、皮むけ、その他の損傷は全くみられなかつた。

(A), (B), (C)はいずれも塩化ビニール系塗料であるが、(B), (C)については粘性がやや小さく、ひびわれの被覆が困難なためプラスターを混入して(D), (E)を作つた。

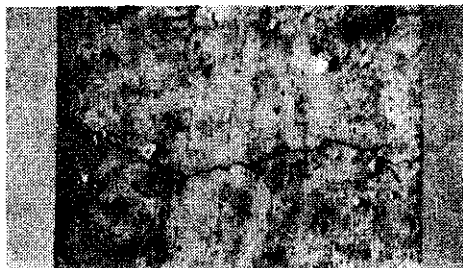
(A), (B), (C)塗料の防水効率は図-1のように(A)が最も大きく、(B), (C)の順となつてはいるが、いずれも凍結融解30 cycleより防水効率が大きく低下している。また、膜面は60 cycleになつても塗布当時のままの光沢滑面であつた。

(D), (E)では40 cycleまでの防水効率は良好であるが、凍結融解が進行するに従つて急速に低下している。また、凍結融解開始前までは膜面が光沢滑面となつていたが、10 cycleあたりより光沢がなくなり紙やすりのような粗面になつてきた。

膜厚は刷毛塗りの回数、塗料の稀薄の程度、塗布面の粗度などで異なるが、2回塗りで約0.1 mm程度となる。被膜の状態は、原液をシンナーでうすめ塗布する方法では通常0.05 mm程度の小さなひびわれしか被覆することができない。ひびわれが1 mm近くなつた場合には直接原液をひびわれ面に塗布するか、パテ塗りをしてから塗料を塗るようになる。また、1 mm以上のひびわれではパテ塗りをするかセメントペーストでひびわれをうめてから塗料を塗るようにならなければならない。塗料が完全に乾燥すると堅くコンクリート面に付着して伸縮性



図—1 凍結融解の回数と防水効率との関係



写真—2 塗料塗布前のひびわれ状態
(幅 0.2 mm)



写真—3 塗布後凍結融解 200 cycle
(ひびわれ面の塗膜は切断されていない)

がなくなる。本実験では $4 \times 4 \times 16$ cm モルタル供試体を二つに折つて両切片を合せ、その間隔 0.2 mm に試料 (A) を塗り引張り試験を行つた結果、0.05 mm 伸びて切断、引張り強度は 200 kg/cm^2 であつた。

また、 $10 \times 10 \times 42$ cm コンクリート供試体の曲げ試験によるひびわれ (幅 0.2 mm) に試料 A を塗布して凍結融解を行つたが 200 回後も被膜は切断されなかつた (写真-2, 3 参照)。

コンクリート表面に塗布する塗料の配色は、数種類の着色塗料を適当な割合で混合することによつて任意の色をうることができる。したがつて、コンクリートに近い色彩をうることも可能であるが、コンクリート面は全体が必ずしも均一な色を呈していないので塗布後の外観が幾分変ることにはやむをえない。

IV. あとがき

塗料の相対的比較実験を行つた結果を報告したが、これらの塗料の気象作用に対する耐久性が実際問題としてどの程度のものであるかについては、近く構造物についての実地試験を行つて解明したいと考えている。また最近では塩化ビニール系統以外の新しい防水塗料が市販されるようになってきたのでさらに研究を続けていきたいと考えている。