

V-25 コンクリート用防水塗料 の効果についての研究

東北学院大学 ○学生員 伊勢 勉
学生員 熊谷淳一
名誉会員 後藤幸正

1. はじめに

近年、コンクリート構造物において、塩素イオンを含む水の浸透に伴う鉄筋の腐食などの塩害が、大きな問題としてクローズアップされつつある。また、寒冷地のコンクリート構造物において浸透した水の凍結融解による凍害の生じる例が決して少なくない。そのようなことからこの研究では、コンクリートの空隙を充填したり、撥水性をもつ保護層を形成したりして、コンクリート内部への水分や塩分などの浸透を抑止すると思われる数種の防水塗料について、その効果を調べる実験を行った。

2. 実験材料及び方法

実験は表-1に挙げた4種の塗料について行ったが、これらの塗布は銘柄ごとの規定塗布量に従い、コンクリート円柱供試体（ $\phi 10\text{cm} \times 20\text{cm}$ ）の端面に刷毛を用いて行った。

コンクリート供試体は、水セメント比60%とし材令7日まで水中養生を行った後、材令14日まで20℃恒温室内で気中養生を行い、その後60℃乾燥器内で24時間及び5時間乾燥したものと、気中乾燥のみのものと3種類とし、これらにA剤、B剤、C剤、D剤の4種の塗料の塗布を行った。また、無塗布のものをも用意した。

コンクリート供試体に塩水を浸透させるのは材令16日より開始し、図-1に示すように端面に塩水圧をかけた。塩水は濃度3%と25%との2種類を用意し、水深10.8cmとし、塩水圧を加えた。塩水圧を、1週間、2週間及び3週間加えた後に円柱供試体を圧縮試験機を用いて縦方向に割裂し、破断面に硝酸銀水溶液を吹き付けて乳白色化した部分を塩素イオンが浸透したものとした。そして、塩素イオンが浸透した最深部を測定し方眼紙に写し取った後プランメーターを用いて、浸透面積及び浸透面積率を求めた。また、塗料の含浸深さは、同じく供試体の破断面にフェノールフタレイン溶液を吹き付けし、無色である所とした。

3. 実験結果

A剤、B剤については、特徴的なこととして塩素イオンがある部分に偏って浸透しているか、まったく浸透していないというような状況となった。このようなことが生じた理由としては、やはり塗料の粘性が高いため多孔質なコンクリートの表面を覆いきれずに、ピンホールや塗布むらの生じることがあるためと思われる。C剤、D剤については、コンクリート表層部に含浸し、塩素イオンの浸透を抑制する効果を得るものであるが、この含浸深さという点では、若干D剤の方がC剤よ

表-1 使用防水性塗料

試料記号	試料の特徴	供試体端面、塗布総量(g)
A	粘性が高く、コンクリート表面をコーティングする形で防水効果を示す	0.8
B		0.9
C	コンクリート表層部に含浸し、空隙を充填したり撥水性を持つことにより防水層を形成する	1.4
D		2.0

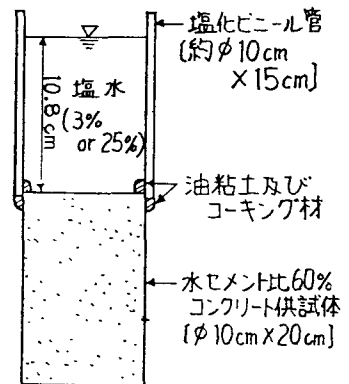


図-1 塩水圧を加える方法

りも優れており、結果的にD剤を塗布した供試体における塩素イオンの浸透程度は浅いものとなった。

供試体の塗布前の乾燥程度の違いによる塗布剤の効果についてみると、A剤、B剤については、乾燥程度の違いにおける塩素イオンの浸透状況にほとんど規則性はみられなかった。

C剤、D剤については、塗布前の供試体が乾燥しているほど含浸性が増しており、また含浸剤が深く含浸することにより結果的に塩素イオンの浸透を抑制する効果が高まることが確認された。以上のようなことから含浸剤を塗布する場合、コンクリートはそれ自体に乾燥収縮などによるひびわれを生じない程度に乾燥している方が好都合であるといえよう。

一方、塗布を行わなかった供試体については、当然のことながら乾燥している程、塩素イオンが浸透して行き易かった。

塩水濃度の違いによる比較であるが、今回の実験では、供試体に浸透させる塩水として、海水を想定した3%濃度のものと、なるべく濃く飽和に近いが、結晶析出を起こさない程度という意味で2.5%濃度のものとの2種を使用した。

まず、A剤、B剤塗布、無塗布の3種類の供試体においては、2.5%の塩水に浸透させた方が、塩素イオンの浸透が顕著であることが分かった。これは、3%と2.5%の塩水を比較した場合、2.5%塩水の方が比重が大きく、同じ深さで浸透させると水圧がかかり易いことや、塩分の絶対量が多い点に、起因すると思われる。

しかし、C剤やD剤を塗布した供試体では、3%塩水を浸透させた方が、2.5%塩水を浸透させたものより塩素イオン浸透面積が僅かに大きかった。これは、含浸剤を塗布することにより、コンクリート表層に形成された防水層は、2.5%塩水のように飽和に近い状態のものより、3%塩水のように希薄な塩水の方が浸透し易いということを表しているように思われる。

4. おわりに

含浸性を持った塗料は、コンクリート用防水塗料として大きな効果をもつものと思われる。その最大の理由は、多孔性であることによるコンクリートの劣化現象を、多孔性を利用した含浸によって保護しようとする点にある。しかしながら、コンクリートが低品質で多孔性であるほど、含浸剤の浸透が良好である一方、高品質で密実になるほど、含浸し難いという二律背反が歴然としているのもまた事実のようである。

現在、防水塗料は、各種のものが市販されているが、効果を十分に得られないものもあるようである。今後これらの防水塗装が、信頼性のある防食技術として発展して行くためには、多くの事柄を検討して行くことが必要であると思われる。

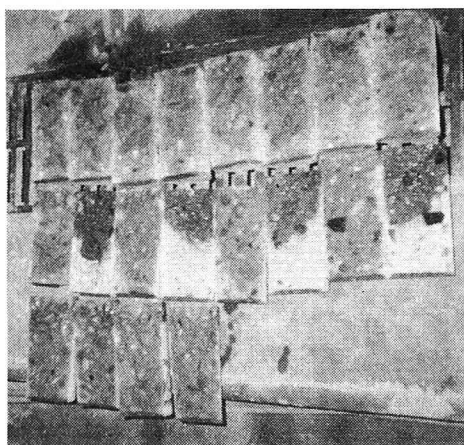


写真-1 塩素イオン浸透状況