

V-108 各種の浸透性防水剤のコンクリートの打継目に対する防食効果

大林組技術研究所 正会員 竹田 宣典

同 上 正会員 十河 茂幸

同 上 正会員 芳賀 孝成

1. まえがき

近年、鉄筋の腐食によるコンクリート構造物の劣化が問題となっている。鉄筋を腐食させる要因には、酸素、水、塩素イオンの浸入、あるいは二酸化炭素による中性化等があげられ、特にコンクリートの打継目では、その進行は速いとの報告がある。¹⁾ そこで筆者らは、コンクリートの打継部の鉄筋の腐食を抑制する目的で、浸透性防水剤をコンクリートに塗布し、腐食因子の浸入を遮断することを考えた。本報告は、各種の浸透性防水剤をコンクリートの打継目部に塗布し、その防食効果について実験的に検討を行なったものである。

2. 実験概要

2.1 供試体

供試体の形状・寸法を図-1に示す。打継目は供試体の中央部に設け、旧コンクリート面をワイヤーブラシでけずり、1週間後に同配合のコンクリートを打継いだ。

使用材料には、普通ボルトランドセメント、八王子産砕石（ $G_{max}=15mm$ ）、木更津産山砂を用いた。コンクリートの配合は、水セメント比を60%、単位セメント量を270kgとし、その品質試験結果は、スランプ $15\pm 2.5cm$ 、空気量6.0%、圧縮強度（28日標準養生）は $334kgf/cm^2$ であった。

鉄筋は $\phi 13mm$ のみがき棒鋼を2本、かぶり20mmの位置に設置した。浸透性防水剤は、3日間の気中乾燥後、材令19日において所定量を塗布した。表-1に実験に用いた浸透性防水剤の種類を示す。

2.2 試験方法

試験は次の3項目について行なった。

①中性化抑制効果……中性化促進試験

②中性化したコンクリート中の鉄筋の防食効果……屋外暴露試験

③塩素イオンの遮断効果……人工海水浸漬試験

表-2に試験要領を示す。表-3に測定項目および測定方法を示す。各試験を所定の期間実施した後、供試体を割裂し打継目部と普通部（打継目のない部分）で、それぞれ測定を行なった。

3. 実験結果および考察

3.1 中性化抑制効果

図-2に中性化促進試験後の中性化深さを示す。

普通部では、無塗布のもの（P）と比較して、中性化の抑制効

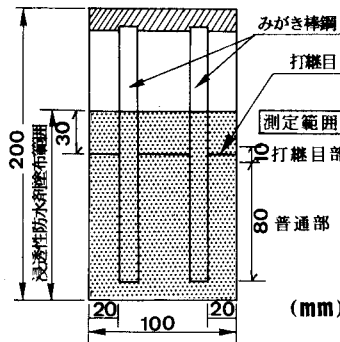


図-1 供試体の形状・寸法

表-1 浸透性防水剤の種類

記号	浸透性防水剤の種類	使用量
P	無塗布	—
A	7メチルノキシラ系A	350g/m ²
B	7メチルノキシラ系B	350g/m ²
C	シラノール系	350g/m ²
D	ポリ塩化ビニル系	350g/m ²
E	塩素化ポリカビ系	350g/m ²
F	アクリル樹脂系	300cc/m ²

表-2 試験要領

浸透性防水剤塗布 材令19日	気中養生	中性化促進試験 ・CO ₂ 濃度5%、温度30℃、相対湿度55%の室内に放置 ・促進開始：材令42日 ・促進期間：56, 91, 120日 ・測定項目：中性化深さ	屋外暴露試験 ・鉄筋位置まで中性化を進行させた後、屋外に放置 ・暴露開始：材令162日 ・暴露期間：3ヶ月、6ヶ月 ・測定項目：中性化深さ、鉄筋の腐食面積率
	気中養生	人工海水浸漬試験 ・塩素イオン濃度1.8%の人工海水に浸漬 ・浸漬開始：材令43日 ・浸漬期間：7ヶ月 ・測定項目：中性化深さ、塩素イオン量、鉄筋の腐食面積率	

表-3 測定方法

測定項目	測定方法
中性化深さ	フェノールフタリンによる変色域を測定
鉄筋の腐食状況	腐食箇所を展開図に写し取り、腐食面積率で評価
塩分浸透深さ	フルオレセインナトリウムと硝酸銀の水溶液を噴霧し、その変色域を測定
塩素イオン量	表面から深さ2cmまでの部分について吸光度法により全塩分定量分析

果が顕著に認められるものはなかった。打継目部での中性化深さは、無塗布のものと比較して、いずれも促進日数56日で80%以下、促進日数91では90%以下となるが、促進日数 120日では大きな差はなかった。

浸透性防水剤には二酸化炭素の遮断能力は無いと考えられ、中性化の抑制には大きな効果はないが、打継目部ではある程度、中性化の進行を抑制する効果が認められた。

3.2 中性化したコンクリート中の鉄筋の防食効果

図-3に鉄筋位置まで中性化が進行した供試体を屋外暴露した後の鉄筋の腐食面積率を示す。普通部の腐食面積率は、暴露3ヶ月および6ヶ月で、いずれの浸透性防水剤を用いたものも無塗布のものの70%以下であり、水分を遮断することによる防食効果が認められた。特に、アクリル系B (B)、リ塩化ビニル系 (D)の効果が大きかった。打継目部では、浸透性防水剤の防食効果は、普通部に比べて小さく、腐食面積率が無塗布のものの70%以下となるものは、暴露3ヶ月ではアクリル系A、B (A、B)、シリル系 (C) であり、暴露6ヶ月ではアクリル系B (B) のみであった。打継目部分では、十分に水分を遮断できないために、防食効果は打継目でない部分に比べて劣るものと考えられる。

3.3 塩素イオンの遮断効果

図-4に人工海水浸漬7ヶ月後における塩素イオンの浸透深さおよびコンクリート中の塩素イオン量を示す。

塩素イオンの浸透深さおよび含有量は、浸透性防水剤の種類により差があるが、いずれも無塗布のものと比較して少なく、塩素イオンの遮断効果が認められた。また、この時の鉄筋の腐食状況は、普通部では、無塗布のものも含めてほとんど発錆していない。打継目部での腐食面積率は、種類によって若干の差はあるが、いずれも6~8%程度であり、現時点では、無塗布のものと比較して塩素イオンの浸入に対する防食効果が明確に認められるものはなかった。

4. まとめ

浸透性防水剤はその種類によって、中性化の抑制・遮塩性の効果に差はあるが、コンクリート中への水分の浸入を遮断し、鉄筋を防食する効果が期待できる。また、打継目における中性化の進行および塩素イオンの浸入を抑制することが可能であることが確認された。

《参考文献》 1) 森、大即他「各種コンクリート打継目の耐海水性に関する材令5年試験」第3回コンクリート工学年次講演会講演概要集，1981

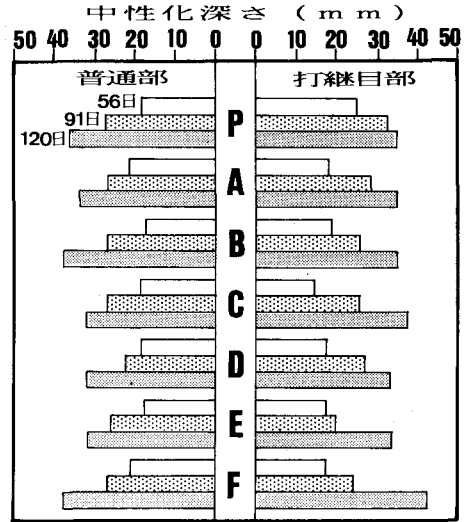


図-2 中性化促進試験による中性化深さ

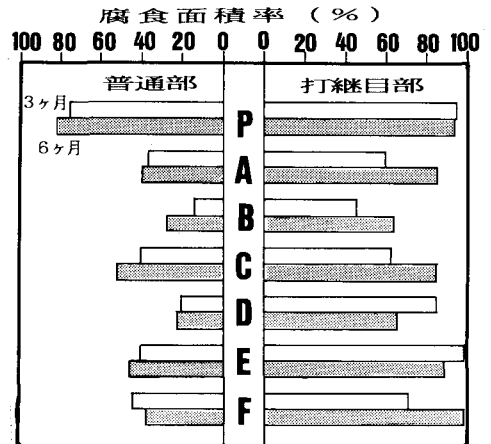


図-3 屋外暴露試験による腐食面積率

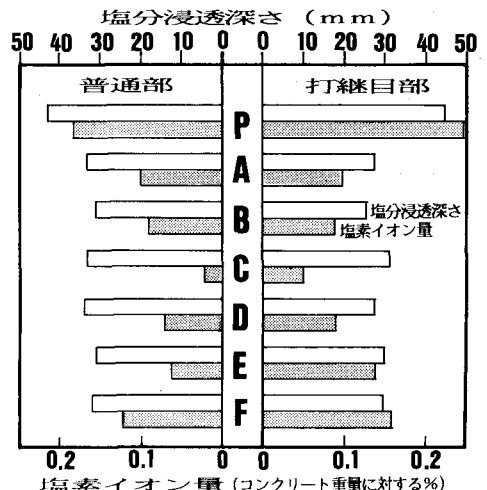


図-4 人工海水浸漬による塩分浸透量