

PC グラウトを注入するまでの期間における PC 鋼材の防錆対策の検討

鹿島建設(株) 正会員 ○宮武大輔 川崎文義 工藤宏生 矢野一正

1. はじめに

プレストレストコンクリート橋（以下、PC 橋）の建設において、PC 橋の耐久性を確保するには、PC 鋼材をシース内に挿入して緊張した後、できるだけ速やかに PC グラウトをシース内に注入し、PC 鋼材の腐食を防ぐことが重要である。しかし、PC グラウトが凍結する恐れのある寒中グラウトのように、施工条件によっては一定期間 PC グラウトの注入が困難となる場合がある。この期間中における PC 鋼材の防錆対策として、防錆油でコーティングされた PC 鋼材（以下、一時防錆鋼材）の使用が有効とされている¹⁾。しかし、その腐食抑制効果に関する知見の蓄積は十分とはいえず、長期間 PC グラウトを注入できない場合や、厳しい腐食環境下での施工を強いられる場合には、より高い防錆対策が必要となる可能性がある。

そこで、腐食抑制効果を更に向上させる方策として、一時防錆鋼材と気化防錆剤を併用する方法について検討を行った。本稿は、実施工における施工環境を模擬した試験体の暴露試験を行い、腐食抑制効果を評価した結果を報告する。

2. 一時防錆鋼材と気化防錆剤の概要

(1) 一時防錆鋼材

本実験で使用した一時防錆鋼材は、PC 鋼材の製造工場にて水溶性の防錆剤に PC 鋼材を 10 分以上浸漬し、24 時間以上乾燥させたものである。金属面に薄い油状膜を形成することで PC 鋼材に防錆効果を付与する。

(2) 気化防錆剤

本実験では、精密機械などの鉄鋼製品の保管に使用されるアミン類の亜硝酸塩を主成分とする粉末気化防錆剤を使用した。常温で気化（昇華）したガスが PC 鋼材表面に吸着し、薄い膜を形成することで防錆効果を発揮するものである。

両防錆剤を PC グラウトに混和してφ50mm×100 mm の供試験体を作製し、圧縮強度試験を実施した結果、防錆剤の混和が PC グラウトの強度発現に影響を及ぼさないことを確認した。

3. 実験概要

表-1 に実験要因の一覧を示す。実験ケースは、対策無し（裸線）のケース、一時防錆鋼材を単体で使ったケース、および一時防錆鋼材を挿入したシース内に気化防錆剤を添加したケースの 3 ケースとした。試験体は、各ケース 3 体製作した。表-2 に試験体の使用材料、図-1 に試験体の形状と寸法を示す。

実施工における施工環境を模擬するため、次の手順で試験体を製作した。雨天時に

表-1 実験要因

実験 ケース	防 錆 対 策	施 工 環 境 模 擬			暴 露 日 数
		PC鋼材 への散水	PEシース との擦れ	緊張力 導入	
ケース1	対策無し（裸線）	○	○	○	90日間
ケース2	一時防錆鋼材のみ	○	○	○	
ケース3	一時防錆鋼材と気化性防錆剤	○	○	○	

表-2 使用材料

材 料	仕 様
一時防錆鋼材	防錆剤を塗布した7本より15.2m（SWPR7B）
PC鋼材（裸線）	7本より15.2m（SWPR7B）
気化防錆剤	アミン類の亜硝酸塩を主成分とする粉末気化防錆剤
シース	ポリエチレンシース、φ35mm
コンクリート	配合：40-17-20H

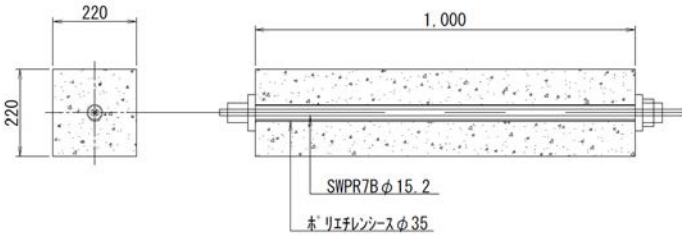


図-1 試験体の形状と寸法

キーワード プレストレストコンクリート橋、一時防錆鋼材、気化防錆剤、PC 鋼材、防錆対策、腐食抑制
連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株)土木管理本部 TEL080-8825-9736

シース内に PC 鋼材を挿入する場合を想定し、全ケースの PC 鋼材に水道水を散水した。次に、現場で PC 鋼材をシース内に挿入する際の PC 鋼材とシースとの擦れを模擬するため、山なりにしたポリエチレン製シース（以下、PE シース）内で PC 鋼材を往復させた。10m のシース内を端部からもう片方の端まで 12 回行き来させ、延長 120m の PC 鋼材挿入における擦れを模擬した（写真－1）。その後、PC 鋼材を図－1 の試験体に挿入し、緊張を行った。気化防錆剤を用いるケース 3 のみ、緊張前に気化防錆剤をシース内に添加した。添加量は 210g/m^3 とした。

試験体の暴露は、三重県の屋外にて 10 月から翌年 1 月までの 90 日間とした。図－2 に暴露期間中の外気温、写真－2 に暴露試験の状況を示す。暴露期間終了後、各試験体から PC 鋼材を取り出し、発錆状況の目視観察を行った。

4. 実験結果・考察

写真－3 に各ケースの発錆状況を示す。対策無し（裸線）のケース 1 は、PC 鋼材の長さ方向に連続した錆が生じており、PC 鋼材をウエスで拭いてもほとんどの錆が残る状態であった。一時防錆鋼材のみのケース 2 は、点状の錆が複数生じたが、対策無し（裸線）のケースに比べて発錆の程度は軽減された。点状の錆はウエスで拭くことで、そのほとんどを拭き取ることができたが、錆が残る箇所もあった。一時防錆鋼材と気化防錆剤を組み合わせたケース 3 では、一時防錆鋼材単体のケースよりも少ない点状の錆が発生した。これらは、ウエスで拭くと全て拭き取ることができたため、発錆の程度は一時防錆鋼材単体よりも軽微であった。なお、同じケースの試験体 3 体は、全て同様の結果であった。

以上の結果より、一時防錆鋼材と気化防錆剤を組み合わせることで、一時防錆鋼材単体よりも腐食抑制効果が向上することが確認できた。これは、PE シースとの擦れによって損傷した一時防錆鋼材の防錆膜に、気化防錆剤の気化したガスが吸着し、防錆効果を発揮したことによるものと推察される。

5. まとめ

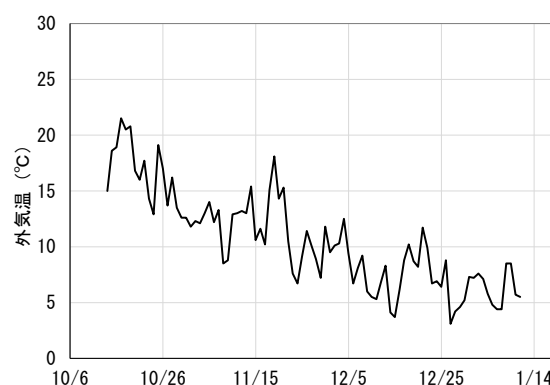
一時防錆鋼材と気化防錆剤を組み合わせることで、一時防錆鋼材単体より高い防錆効果が得られることを確認した。長期間 PC グラウトの注入が困難となる場合や、厳しい腐食環境下での施工において、一時防錆鋼材と気化防錆剤の組み合わせが有効な防錆対策となるものと考えられる。

【参考文献】

1) プレストレストコンクリート工学会：PC グラウトの設計施工指針-改訂版-, p.II-54, 2012.12



写真－1 山なりの PE シース内で PC 鋼材を往復する状況



図－2 暴露期間中の外気温（三重県）



写真－2 暴露状況



ケース 1 対策無し（裸線）



ケース 2 一時防錆鋼材のみ



ケース 3 一時防錆鋼材と気化防錆剤

写真－3 暴露試験結果