

冬季における PC グラウト施工の提案

東日本高速道路(株) 正 会 員 紫 桃 孝 一 郎
 東日本高速道路(株) 窪 田 賢 司
 東日本高速道路(株) 正 会 員 塩 畑 英 俊

1. はじめに

片持張出架設による PC 箱桁橋の水平ケーブルに対する PC グラウト技術については、近年その充填方法及び充填確認方法が確立されたことから、内外併用ケーブル方式の施工実績がでてきた。しかしながら、PC グラウトは日平均気温が 4 以下の場合、凍結等の問題が生じることから、特別な養生等を行わない限り施工が禁じられている。一方、PC グラウトは鋼線の防錆の観点から、ケーブル緊張後すみやかに注入を行うことが原則となっている。本報文は日平均気温が 4 以下となる冬期間に施工した PC 箱桁橋の PC グラウトに対する課題への取組みに関して報告する。

2. グラウト冬季施工

東日本高速道路(株)東北支社管内で冬季に温暖だと考えられる福島県浪江町付近でも 12 月下旬から 3 月上旬までの 3 ヶ月間は日平均気温が 4 以下となる(図-1)。片持張出架設による PC 箱桁橋の場合、一般的に通年施工することが多いため、張出架設ブロック数が多い場合、架設ケーブルは日平均気温が 4 以下の時期に PC グラウトを行わなければならない状況が生じることとなる。

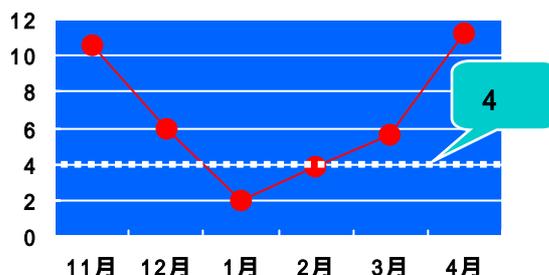


図-1 気象庁(浪江)日平均気温 2003年～2004年

PC グラウトは日平均気温が 4 以下の場合、特別な養生等を行わない限り施工が禁じられている。一方、ケーブル挿入・緊張後には鋼線の防錆上、PC グラウトはすみやかに注入しなければならない。この問題を乗り切るために下記の ~ の対処手法を考えた。

番号	対処手法	具体的方法	課題
①	鋼線に防錆処理を施す	一次防錆鋼材を使用する	一次防錆鋼材の性能確認が必要
②	あらかじめ防錆処理された鋼線を用いる	防錆処理されたストランドを用いる	コストがかかる
③	寒中養生を行いグラウト注入を行う	橋面上及び桁内寒中養生	桁内のみならず、橋面上の養生も必要となる
④	シース内を乾燥状態に保ち、鋼線の防錆を図る	シカゲル等を触媒として空気を循環	送風するための電源の確保が必要

これらの対処手法の中で、比較的簡易で、確実に PC 鋼線の防錆が図られる手法として考えられた「 : 鋼線に防錆処理を施す」方法、及び「 : あらかじめ防錆処理された鋼線を用いる」方法 の 2 つの手法で問題を乗り切ることにした。

この 2 つの手法は、日平均気温が 4 以下となる時期には PC グラウトを行わず、行える時期まで待ってから PC グラウトを行い、鋼線の防錆確保には防錆性能を有する PC 鋼線を用いるという対処方法である。この手法において最も重要なことは、グラウト未注入期間に挿入・緊張した PC 鋼線が錆びないかという点である。そのため、このことを確認するために、PC 鋼線の防錆性能について実験を行った。

3. PC 鋼線の防錆性能確認試験

防錆性能を有する PC 鋼材として考えられたのは「 : 一次防錆鋼材(裸鋼線に防錆を目的としたグリスを塗布した PC 鋼材)」及び「 : 防錆処理されたストランド」であった。さらに、裸鋼線についても実験に追加した。これは、PC 鋼線緊張後シース内は密閉状態となり、裸鋼線でも 3 ヶ月程度のグラウト未注入期間であれば、防錆が図られる可能性を有すると考えられたためである。

(1) 供試体形状

- ・ 140 × 140 × 500[mm] (写真-1)
- ・ シース内径 35 mm、鋼線：1S15.2、空隙率：86%

(2) 暴露試験方法

- ・ PC 鋼線には設計荷重時の許容応力度 1110N/mm² を導入
- ・ ケーブル挿入前に鋼線を水につけ、シースに擦りつける (写真-2)
- ・ 暴露試験期間中シース内は定着具によりほぼ密閉状態である。

(3) 暴露試験期間

- ・ 90 日間

(4) 暴露試験結果

- ・ 一次防錆鋼材：有害な錆は発生しない。
 - ・ 防錆処理鋼材：錆が発生しない。
 - ・ 裸鋼線：わずかな点錆が発生。
- 「有害な錆」とは布製のウェスで簡単に拭取れない錆を指す。



写真 - 1 暴露試験供試体



写真-2 PC 鋼線シース内擦りつけ状況

4. グラウトとの付着性能確認試験

グラウトの要求性能として PC 鋼線を腐食から保護することの他に、PC 鋼線と部材コンクリートとに付着を与え一体化を図るということも求められている。防錆性能を有する PC 鋼材がこの性能を有するかについて確認するため、実験を行った。

PC 鋼材の防錆処理は、PC 鋼線表面に何らかの防錆剤を塗布することが前提となるため、鋼材とグラウトとの付着に影響を与えることが予想される。そのため、供試体 (図-2) を作成し、終局耐力やひび割れ分散性に及ぼす影響について裸鋼線と比較することとした。

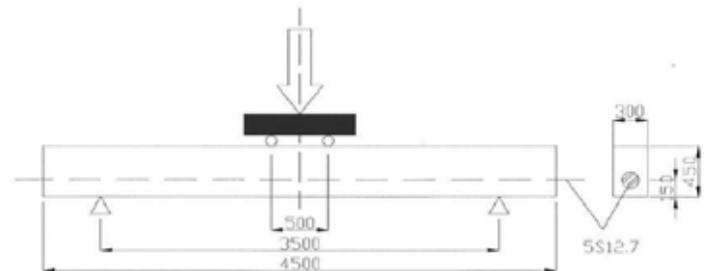


図-2 付着性能確認試験方法

(1) 付着性能確認試験結果

- ・ 一次防錆鋼材：ひび割れ本数及びひび割れ幅が裸鋼線と同等であった。
- ・ 防錆処理鋼材：ひび割れ本数及びひび割れ幅が裸鋼線と同等であった。
- ・ 裸鋼線：基準。

5. まとめ

PC 鋼線の防錆性能確認試験結果から、：一次防錆鋼材及び：防錆処理されたストランドについて防錆性能を有することが確認された。また、これらの PC 鋼線については、グラウトとの付着性能確認試験結果から、裸鋼線と同等の付着性能を有することが確認された。よって、これらの鋼線は日平均気温が 4 以下となり PC グラウトが施工できない冬季を避けて PC グラウトを施工しても、PC グラウトの要求性能である、PC 鋼線の防錆及び部材コンクリートとの一体化が図られることが解った。

実橋の施工においては、使用環境やコスト等を考慮して、：一次防錆鋼材または、：防錆処理されたストランドのどちらかを選定していく予定である。また、ファイバースコープ等で実橋の鋼線の状況を観測しながら施工を進める必要も考えられる。