

PCグラウト施工の新手法 ー常磐自動車道 ^{みたきがわばし} 三滝川橋ー

川田建設(株)	正会員	○渡部 寛文
東日本高速道路(株)		餘目 秀二
川田建設(株)		安田 孝弘
川田建設(株)	正会員	今井 平佳

1. はじめに

三滝川橋（仮称，写真-1）は，福島県内の常磐自動車道に建設しているPC上部工工事である。
 本橋は，3径間連続2主版桁であり，第2径間（P1～P2間）で分割される場所打ち施工である。PCグラウトは各施工区間ごとに行い，1回のグラウト施工延長は30m～60m程度となる。また，PC鋼材が上下に偏心することから，シース配置は波打ち形状となっている。
 本橋のような連続桁橋でのPCグラウトの充てん方法は従来より，一方向からポンプで圧入する方式が採用されてきたが，先流れによる空気の巻込みが発生することが懸念されたため，先流れが生じない「自然流下方式」を採用した。また，充てん確認にはビデオ内視鏡を使用し，空気が残留しやすい箇所を直接視認できる方法とした。
 本稿は，「自然流下方式」によるPCグラウトの施工事例について報告するものである。

2. 工事概要

工 事 名：常磐自動車道 沼ノ沢橋（PC上部工）工事
 所 在 地：福島県相馬郡新地町
 構造形式：3径間連続PRC2主版桁
 橋 長：97.000m
 支 間：30.000m+33.000m+34.000m
 施工延長：第1施工区間 36.6m(A1～P1+6.6m)
 第2施工区間 60.4m(P1+6.6m～A2)

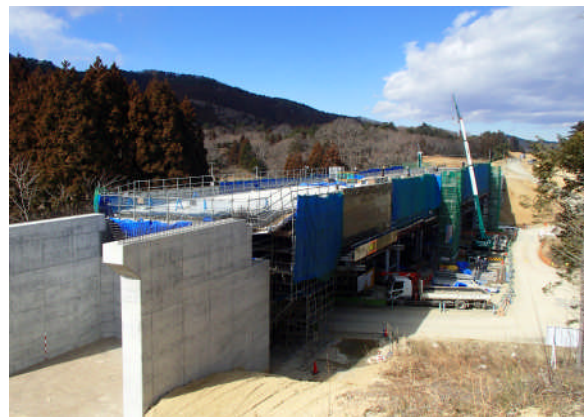


写真-1 三滝川橋

橋梁の一般図を図-1に示す。

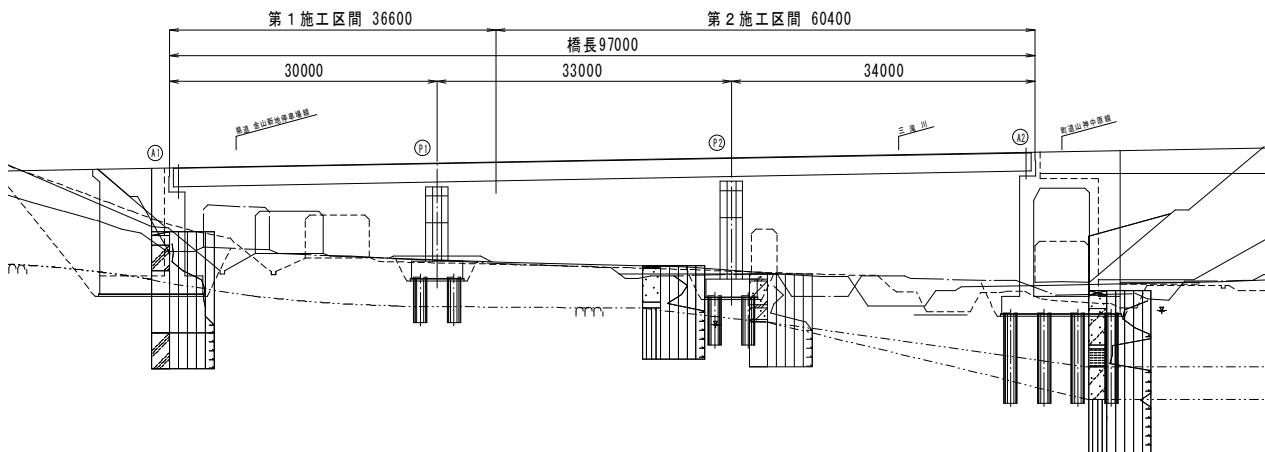


図-1 橋梁一般図

3. 自然流下方式について

PCグラウトの注入方法を図-2に示す。従来より、ポンプの機械的な圧力を利用し、1ケーブル中の1箇所からの注入口より連続的に注入する方式が採られてきた。この方式では、注入されたグラウトの先端が中間支点付近にある曲げ下がり部で先流れを起し、シース内に空隙の発生することが懸念された。

そこで、グラウトの注入位置を各支間のシース最低部とし、橋面上の高い位置（本橋では約4m）に置いたタンクにグラウトを貯留しておき、ここから水頭差による自然な圧力を利用して注入を行う「自然流下方式」を採用した。この方式では、グラウト先端が中間支点上のシース最高部を越えないように注入をコントロールする必要があり、その具体的な方法を次章より示す。なお、本橋のPC定着工法はVSL工法、シースはポリエチレン製φ80mmを使用した。

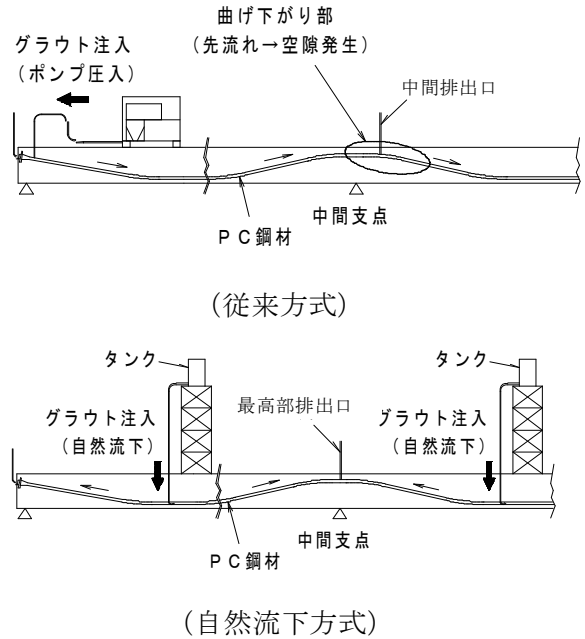


図-2 グラウト注入方法

4. グラウトの注入ステップ

注入方法は、シース最高部で区切られた区間への注入を1つのステップとする。施工目地で定着具の位置が最高部より低い場合も、その区間を1ステップとする。第1施工区間では、左端A1からP1の右側にある最高部までをステップ1、最高部から右端施工目地までをステップ2、さらに最高部の最終的な充てんをステップ3とした。貯留用のタンクは各ステップの注入口付近に設置し、橋面のプラントより随時グラウトを補充した。注入にともなうグラウトの動きは、ステップ1でタンク①より注入を開始すると、まずA1排出口①にグラウトが到達し、続いてP1の最高部に到達したところで注入を停止する。つぎにタンク②のグラウトを施工目地部の注入口②より注入し、最高部に到達したところで注入を停止する。そして注入口②から再びグラウトを低速で注入し、最終的にすべての排出口がグラウトで満たされたことを確認して1ケーブルの注入を完了する。ここで、注入の開始・停止は注入ホースの途中に設けたバルブにより行い、バルブの開度によって注入速度を調節した。第1施工区間の施工ステップを図-3に示す。なお、ケーブル本数は第1施工区間が6本、第2施工区間が10本である。

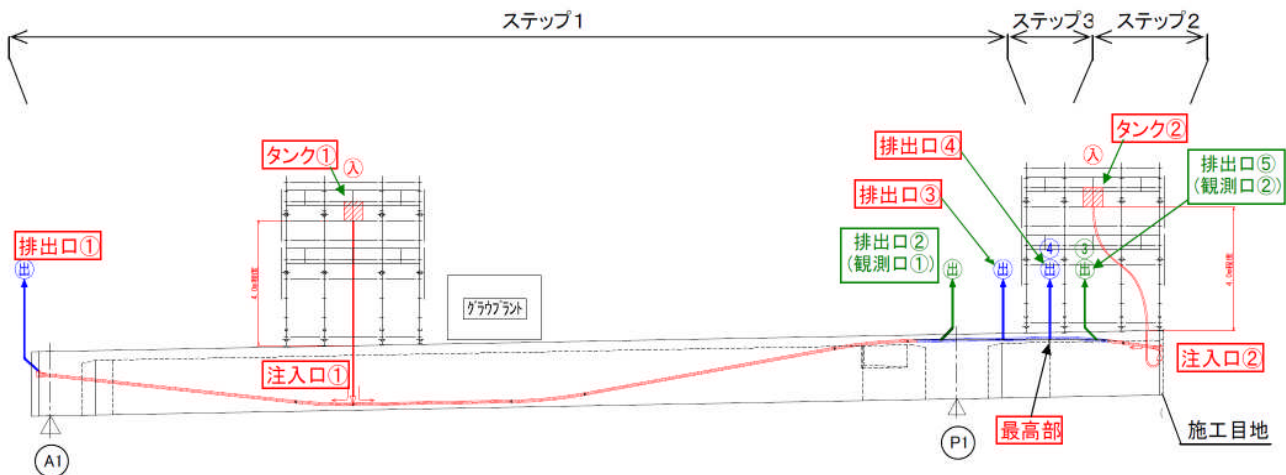


図-3 施工ステップ図 (第1施工区間)

5. グラウト停止位置の確認方法

ステップ1において、グラウトがシース最高部に到達した様子を図-4に示す。グラウト液面は、停止ライン（最高部シースの下面を通る水平線）上にある。グラウト停止位置の確認は、停止ラインがシース上面と接する位置にマーク（写真-2）を取り付け、マークから300mm程度後退した位置に観測口を設置し、ここにビデオ内視鏡を挿入してグラウトの動きを直接視認する方法を採用した。マークはボルトの先端20mmを平面に研削し、反射シールを貼り付けたもので、ビデオ内視鏡の照明で十分に視認できるものである（写真-3）。マークの反射部上端が停止ラインに来るようセットし、グラウトが到達して反射部が埋まったとき、ビデオ内視鏡の観測者が合図を出してグラウトの注入を停止する。観測口はジョイントシースにグラウトホースの口金を30°の角度で取り付けられたものである。マークと観測口の配置例を写真-4に示す。

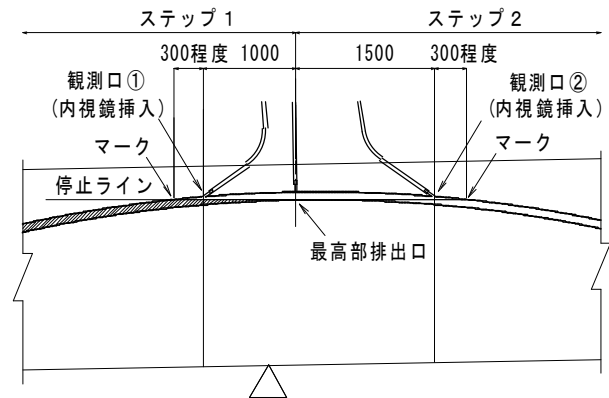


図-4 グラウト停止位置

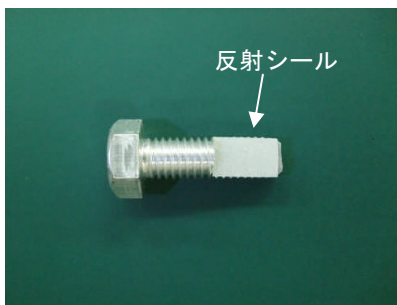


写真-2 マーク

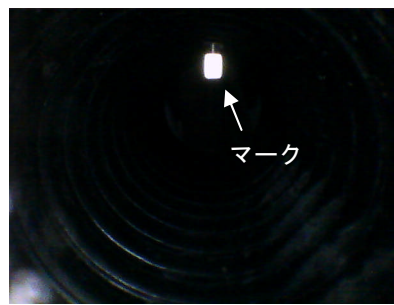


写真-3 シース内視認状況

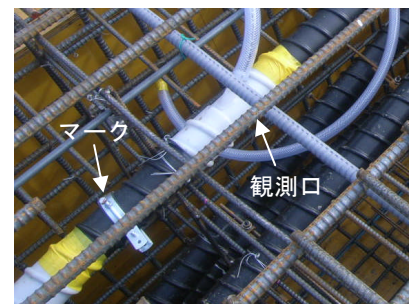


写真-4 マークと観測口

6. グラウトの充てん確認状況

橋面上のグラウト設備の配置を写真-5に示す。グラウトホースは、タンクからバルブまでが内径40mm、バルブから各注入口、排出口までは25mmを用いた。観測口に接続するホースは長さ2m程度なので、ビデオ内視鏡は挿入部長さが3m~5mのものを使用した。ビデオ内視鏡の使用状況を写真-6に示す。

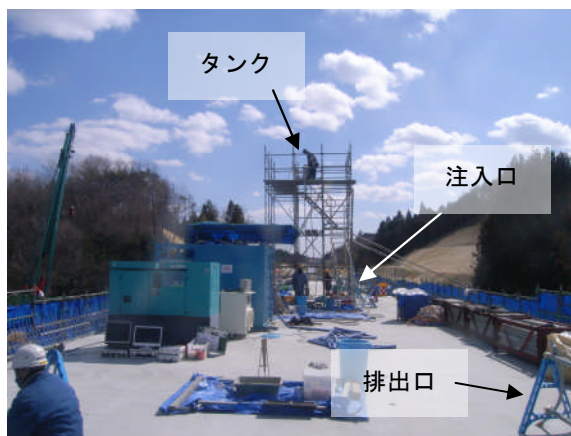


写真-5 グラウト設備の配置

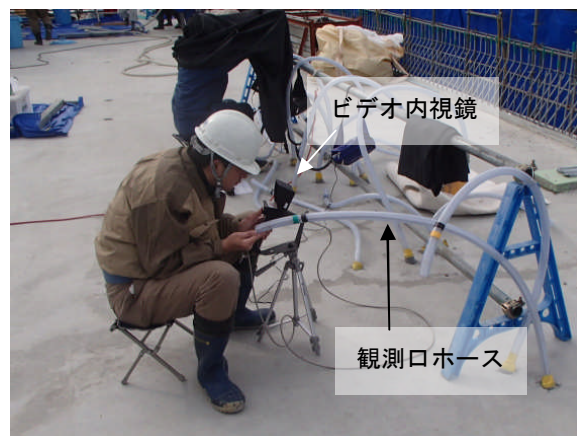


写真-6 ビデオ内視鏡の使用状況

注入ステップごとのグラウトの状況を写真-7に示す。ステップ3では最高部排出口からビデオ内視鏡を挿入し、グラウト液面がシースから突出してくる状況を撮影した。結果、すべてのケーブルにおいてシース内にグラウトが充てんされていることを確認した。

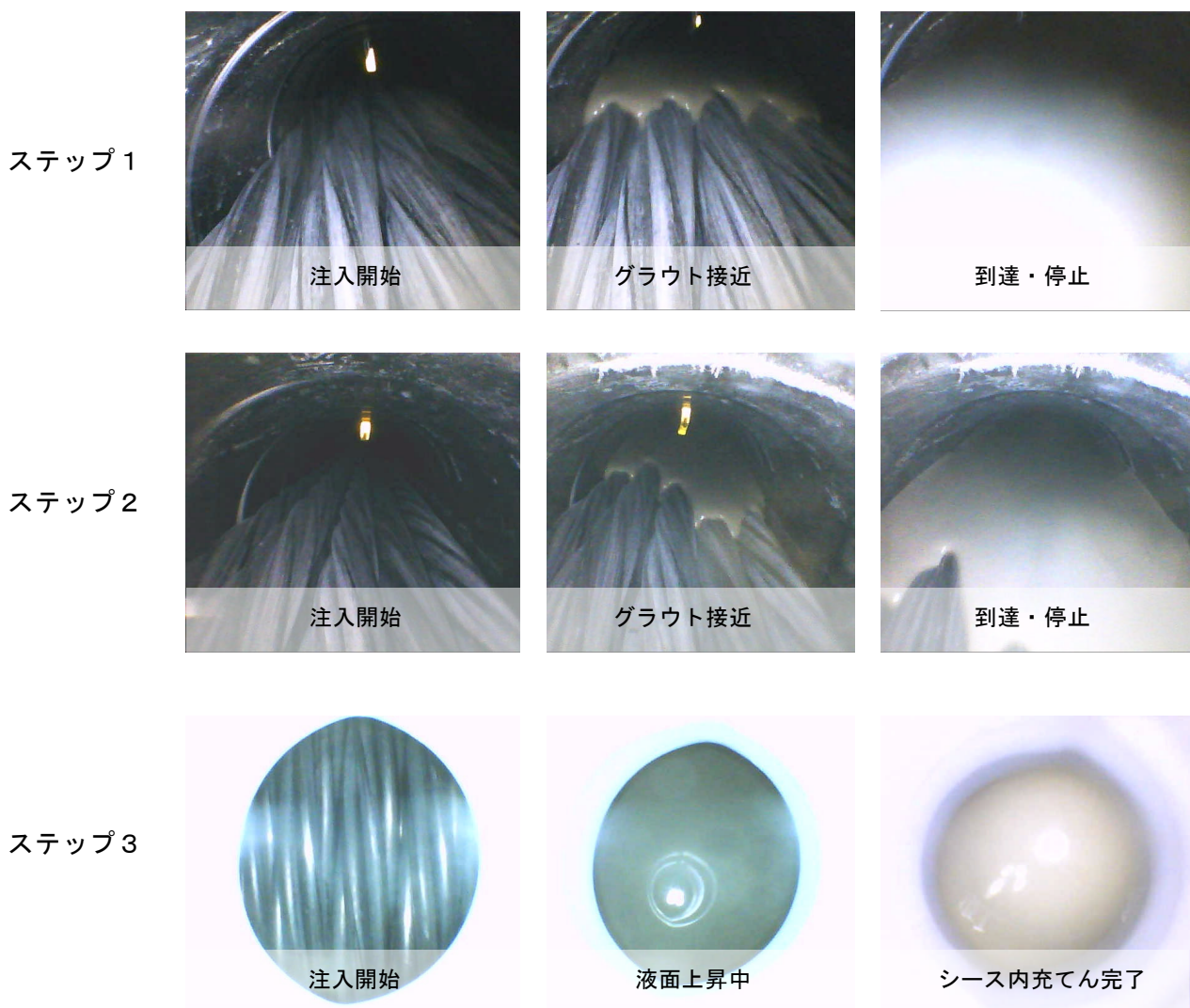


写真-7 グラウト充てん状況

7. おわりに

自然流下方式により連続桁橋のPCグラウト施工を行った。ステップ注入とビデオ内視鏡によるグラウトの充てん管理をした結果、確実なグラウト施工をすることができた。今後、本手法が数多くの工事で採用されることに期待する。なお、自然流下方式に関する特許を、東日本高速道路㈱および協立エンジ㈱の共同で出願している。最後に、本計画・施工に当たり、ご指導ご協力いただいた関係各位に対し、深く感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 岩瀬祐二, 高久英彰, 及川俊介, 横山勝裕: 自然流下方式によるPCグラウトの施工報告 (桂橋PC上部工工事), PC技術協会 第20回シンポジウム論文集, pp. 433-436, 2011.10
- 2) 渡部寛文, 西條 龍, 横山勝裕: グラウト施工の新手法 - 充てん管理の「見える化」 -, プレストレストコンクリート 2012 Vol.54 No.3, pp.66-71, 2012.5