

主ケーブルのグラウト再注入方法に関する一考察

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員○新田耕司, 正会員 鳥取誠一
 同上 正会員 佐藤 勉, 正会員 吉田幸司
 興和コンクリート株式会社 赤間淳一

1. はじめに

これまで、PC構造物は、RC構造物に比して耐久性に富むことから、その補修・補強法についてあまり検討されてこなかった。しかし、近年、一部PCグラウトの充填不良に伴う変状が懸念されるようになり、PC桁主ケーブルでは、桁端部の主ケーブル曲げ上げ部でPCグラウトの充填不足が生じ易いと考えられている¹⁾。このような背景から、本研究では、主ケーブルPCグラウトの再注入法について検討を行った。

2. 既往の再注入補修法の問題点と本研究において検討した方法

目視やX線検査によりPCグラウトの充填不足が確認された場合は、再注入を行うのが原則である²⁾。このような場合、現状ではシースに沿って孔を2箇所削孔し、孔間の通気を確認した後に、再注入が行われている。しかし、この方法には以下の問題点がある。

① 孔間の通気を確認できない場合には、通気確認できるまで別の孔を削孔する必要があり、補修作業が煩雑になる。

② 再注入により孔間には確実にPCグラウトが充填されるが、孔間外範囲の充填性が不明である。

そこで、本研究では上記問題点を解決するため、図-1に示すような再注入法を考案し、透明シースを用いて実験を行った。本検討で考案した再注入法の特徴は、以下のとおりである。

① 作業の効率化のため、削孔箇所を1箇所とする。

② 再注入時の空気を抜き、グラウトの高い充填性を確保するため、シース内に排気ホースを挿入する。

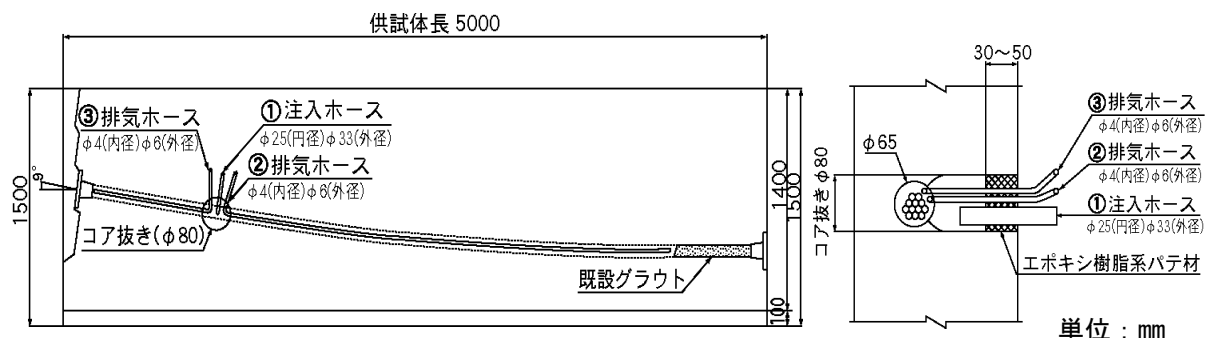


図-1 本研究でのグラウト再注入方法

3. 実験概要

(1) 実験の目的

新たに考案した再注入法に適したグラウト材料、施工法等を選定し、グラウト注入に際しての施工性や充填性を確認するため、図-2に示すような透明シースを用いて再注入試験を行った。なお、排気ホースは、外径6mm、内径4mmのテフロン（フッ素樹脂）チューブを用いた。

(2) 実験条件

試験に用いたグラウトは、表-1に示すように6種類とした。

キーワード：主ケーブル、PCグラウト、再注入、排気ホース、ノンブリーディング

連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-28 TEL 042-573-7281 FAX 042-573-7282

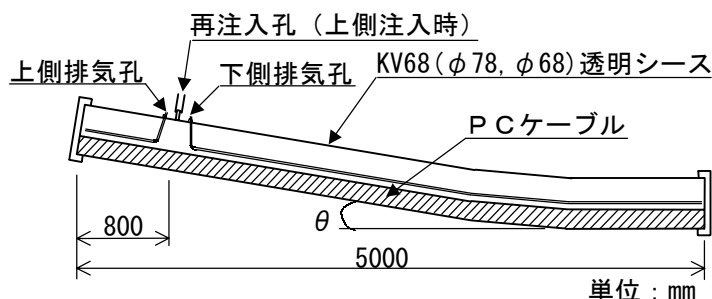


図-2 実験供試体形状

Aは、過去に建設されたPC桁に用いられた従来タイプのグラウトで、粘性が極端に小さく、ブリーディングが発生するため空隙が生じやすいとされており¹⁾、比較用として取り上げた。B-1,2は、近年開発されたノンブリーディング高粘性型に属するもので、グラウト流下時、硬化時ともに空隙が発生しないとされている。Cは、施工性を高めるため、グラウトの粘性を低下させたノンブリーディング低粘性型に属するものである。Dは、最近開発されたもので、Cよりも流動性を高めたものである。Eは、ひび割れ注入用に開発された無機系注入材である。また、実験パラメータは、表-2に示すような5項目とした。なお、ロート種別を考慮した上で流動性を高い順に示すと、D、E、A、C、B-1、B-2となった。

4. 実験結果

注入時と硬化後の目視観察結果を以下にまとめる。①グラウトの充填性は、グラウトの種類により定まり、その他の条件の影響は小さい。②グラウトAを用いた場合、ブリーディング水が発生し、硬化時に空洞となった(写真-1)。③グラウトEを用いた場合、比較的大きな気泡が生じ、硬化時にもそれが残存した。④他のグラウトでは、細かな気泡がシース上部に残存する程度で、概ね満足できる充填状況であった(写真-2)。⑤排気ホースからグラウトが流出した時点で注入終了とするが、充填性を良くするためには、注入終了後に微調整を伴う再加圧の必要があり、徐々に注入できる手動式ポンプを用いる方が望ましい。

5. まとめ

本試験で得られた知見は以下のとおりである。

- ・ 排気ホースを用いると注入完了が確認でき、良好な充填性が得られる。
- ・ グラウトの充填性は、グラウトの種類によって定まり、ノンブリーディング型の充填性が良好である。
- ・ 注入機械は、注入終了時に再加圧することを考慮すると、手動式ポンプを用いることが望ましい。

6. おわりに

本研究において、グラウト再注入口から細径の排気ホースを未充填箇所まで挿入し、ノンブリーディング型グラウトを手動式ポンプにより注入すれば、排気ホースが達している範囲までは、良好な注入状態と充填状態が確保できることが確認できた。今後は、排気ホースをグラウト未充填範囲全域に完全に挿入する方法について検討する必要があるものと思われる。なお、本研究は、運輸施設整備事業団の「運輸分野における基礎的研究推進制度」の一部として実施したものである。

謝辞 本研究を実施するにあたり、「PC構造物の補修・補強に関する研究会」の関係各位からご協力を頂いた。ここに謝意を表す次第である。

参考文献 1)(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会：PCグラウト&プレグラウトPC鋼材施工マニュアル(改訂版)，1999.11，2)土木学会：コンクリート標準示方書〔維持管理編〕，2001.1

表-1 透明シース実験使用材料

記号	PCグラウトの種類
A	従来型
B-1	ノンブリーディング高粘性型
B-2	同上
C	ノンブリーディング低粘性型
D	ノンブリーディング超低粘性型
E	超微粒子型

表-2 透明シース実験ケース

	グラウト種類	シース径	傾斜角度	注入孔の位置	注入機械
1	A (JA, 22.4秒)	φ65	25°	下側	手動式
2	B-1 (JP, 9.6秒)	φ65	9°	上側	電動式
3				下側	手動式
4		φ45	9°	上側	電動式
5				下側	手動式
6	B-2 (JP, 15.3秒)	φ65	25°	上側	電動式
7				下側	手動式
8		φ45	25°	下側	手動式
9				上側	電動式
10	C (JP, 8.7秒)	φ65	25°	上側	電動式
11				下側	手動式
12		φ45	9°	上側	手動式
13				下側	手動式
14			25°	上側	電動式
15				下側	手動式
16	D (JP, 3.3秒)	φ45	9°	上側	手動式
17				下側	手動式
18		φ65	25°	上側	手動式
19				下側	手動式
20	E (JA, 15.1秒)	φ65	9°	下側	手動式
		φ45	25°	上側	手動式

()内は、ロートの種別と流下時間を示す。



写真-1 グラウトA充填状況



写真-2 グラウトC充填状況