

VI-59

PPCセグメントの開発(その4)

— PPCグラウトの充填性について —

住建コンクリート工業(株)	正会員	近藤二郎
住友建設(株)		田中正樹
東亜建設工業(株)		安田正樹
住友建設(株)		竹村恭二

1. はじめに

PPCセグメントは、トンネルの円周方向あるいは軸方向にプレストレスを導入しセグメントリングを一体化する点を構造的特徴としている。PC鋼より線を後挿入するのでグラウトを行う必要があるが、グラウトはその品質や施工の良否により構造物の耐久性に大きな影響を与えるものであり、PC鋼材のまわりに隙間なく確実に充填する必要がある。特にPPCセグメントでは円形に配置したシースにグラウトを充填するため、その施工性および充填性を確認する必要がある。

今回、PPCセグメントにおけるグラウトの施工性(適正な注入位置、排気口の位置)および充填性の確認を行うことを目的として、グラウト充填試験を行った。

2. 試験概要

2.1 試験装置

外径 2400 のセグメントリングに発泡スチロールを利用し、シースを $\phi 2800$ となるように配置した。試験装置の概要を図1、シースの配置状況を写真1に示す。なお、シース($\phi 28\text{mm}$)およびPC鋼より線($\phi 12.7\text{mm}$ 外径 16mm)のモデルとして、透明サクシオンホース($\phi 25\text{mm}$)およびシンフレックスチューブ($\phi 10\text{mm}$)を使用した。

2.2 試験ケースおよび試験方法

図2にグラウトの注入および排出位置を示す。注入位置に若干の違いはあるが、パターン3,4はパターン1,2を時計回りに 90° 回転させたものである。各パターンの施工方法を表1に示す。

また、試験パラメータはこれら注入および排出位置、ならびに混和剤の種類とした。混和剤はノンブリーディング・粘性型のものを使用した。表2に試験ケースを示す。なお、充填状況の確認は、グラウト充填24時間後に目視により行った。

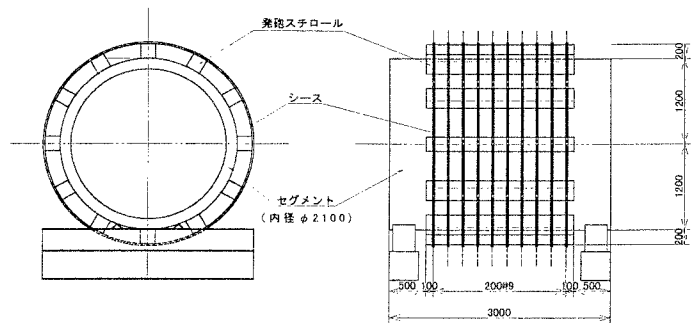


図1 試験装置の概要

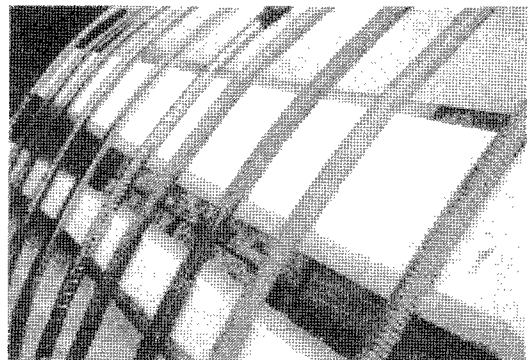


写真1 シース配置状況

キーワード; シールドトンネル, コンクリートセグメント, PC構造

連絡 先; 〒160-0021 東京都新宿区歌舞伎町2丁目2番15号(住友東新宿ビル8F) TEL03-5285-4155

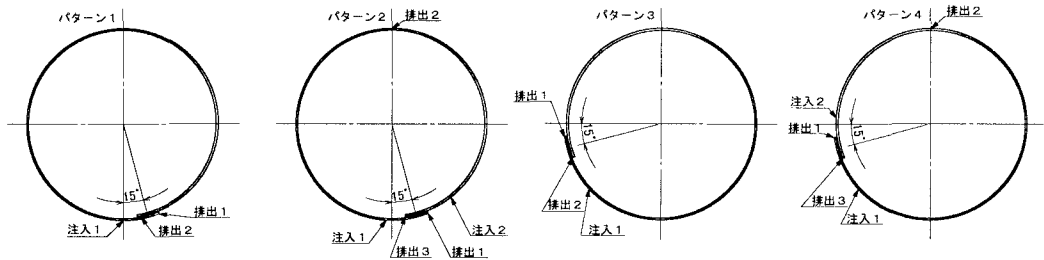


図2 グラウト注入および排出位置

3. 試験結果

3.1 流動性試験結果

表3に流動性試験結果を示す。試験は JSCE-F531-1994 に より、J14 ロートを使用して 行った。コンベックス 208 ネ オ T は GF-1720 と比較し、さ らに粘性の大きな混和剤であ る。

実施工での適用を考慮すると、練混ぜ後しばらくの間適度な流動性を確保する必要があるが、両混和剤とも所要の時間経過後も流下時間に大きな変化は見られず、流動性に関して実施工への適用は問題が無いことが確認された。

3.2 充填性試験結果

本試験では手押し式のグラウトポンプを使用し、最大注入圧力は各々490.3kPa（コンベックス 208 ネオ T）、392.3kPa（GF-1720）であった。一般的な橋梁の P C グラウトに比べて注入長が短いため、粘性型グラウトであっても手押し式グラウトポンプでも支障なく注入できることを確認した。

また、サクシオンホースを切開しグラウトの充填状況を確認した結果、全てのケースで空隙の発生はなく確実に充填されていることを確認した。これより、2方向から注入（注入1,2）し天端部から排出（排出2）するパターン2,4のような複雑な方法によらずとも、パターン1,3による単純な方法でグラウトが確実に充填されることが明らかとなった。

4. おわりに

P P Cセグメントにおけるグラウトの施工性および充填性の確認を行うことを目的として、グラウト充填試験を実施した。その結果、ノンブリーディング・粘性型の混和剤を用いることにより、片側1方向からの注入で、グラウトが確実にシース内に充填されることが確認された。

なお、本技術は、住友建設(株)、東亜建設工業(株)、日本国土開発(株)、住建コンクリート工業(株)が共同で開発したものである。

表1 施工方法

	パターン 1, 3	パターン 2, 4
施工方法	1. 注入1から注入開始。 2. 排出1からのベースト吐出を確認後、排出1を閉口。 3. 排出2からのベースト吐出を確認後、排出2を閉口。 4. 圧入後注入1を閉口。 5. 終了。	1. 注入1から注入開始。 2. 排出1からのベースト吐出を確認後、排出1を閉口。 3. 排出2からのベースト吐出を確認後、注入1を閉口。 4. 排出3からのベースト吐出を確認後、排出3を閉口。 5. 排出2からエアーを十分に抜き、吐出を確認後排出2を閉口。 7. 圧入後注入2を閉口。 8. 終了

表2 試験ケース

CASE	混和剤	パター	CASE	混和剤	パター
1	GF-1720	1	6	コンベックス 208 材 T	1
2		2	7		2
3		3	8		3
4		4	9		4
5*		1	10*		1

*：シースおよびPC鋼より線を使用

表3 流動性試験結果

	GF-1720		コンベックス 208 材 T		
	直後	2 時間後	直後	1.5 時間後	
外気温 (°C)	16.5	22.0	23.0	19.0	
グラウト温度 (°C)	21.4	25.0	24.7	24.3	
流下時間 (秒)	1	8.7	7.7	20.7	22.8
	2	8.9	7.9	16.9	21.3
	3	9.0	7.9	17.7	20.8
流下時間平均 (秒)	8.9	7.8	18.4	21.6	