

シース管内の鋼材がグラウトの充填性に及ぼす影響について

関東学院大学 学生員 ○山口 征伸

関東学院大学 正会員 出雲 淳一

1. はじめに

PC グラウトは PC 構造物の耐久性に影響を及ぼすため、確実な充填が行われるための材料の開発、施工システムの検討が必要となっている。これまで、著者らはシース管内に鋼材が無い場合について、グラウトの充填性を定量的に評価する手法について検討を行ってきた¹⁾。本研究では、鋼材を有するシースのモデル試験体に手動ポンプでグラウトを注入して、充填状況を観察し、これまで開発された評価方法が適用できるか検討することにした。

2. 試験方法

2.1 使用材料

粘性の異なるグラウト材料として、プレミックスタイプの超低粘性グラウト（W/P:31%）、普通ポルトランドセメントを使用し、混和剤にメラニンスルホン酸系ノンブリーディング型（W/P:40%,45%）、メラニンスルホン酸系ノンブリーディング粘性型（W/P:45%,50%）、メラニン系ノンブリーディング高粘性型（W/P:45%,50%）を用いたグラウトの計7種類を使用した。

2.2 試験体

使用する試験体は、全長 1500mm、シース内径は 52mm、79mm の2種類を用い、シース内の空隙率を変化させることにした。シース内の空隙率を変化させるために、シース内に PC 鋼より線を配置することを基本としたが、シースと鋼材の組み合わせによっては実験パラメータとしての空隙率を変化させることが難しいために、PC 鋼より線以外に鋼管や塩ビ管を用いて空隙率を変化させることにした。試験体の概要を表-1に示す。

2.3 充填性試験

実験は、試験体を図-1、写真-1のように配置した充填性試験装置を用いて行うことにした。手動グラウトポンプを用いて練混ぜ直後のグラウトが排出口より流出するまでグラウトを注入する。排出口付近を流れるグラウト先端部をデジタルビデオカメラで撮影し、撮影したデジタルビデオ画像はコンピュータを用いて解析し、グラウト先端部の角度および平均流速を求める。なお、実験は試験体を水平に配置した場合、下り勾配 10 度に配置した場合、上り勾配 10 度に配置した場合について行った。

3. 試験結果および考察

実験結果の代表的なグラウトの流動状況を写真-2～5に示す。

表-1 試験体概要

試験体 タイプ	全長 (mm)	シース内径 (mm)	シース内に配置した材料		空隙率 (%)
A	1500	52	PC鋼より線	7s12.4A	69
B			鋼管	φ32	62
C			塩ビ管	φ38	47
D			—	—	100
E	1500	79	PC鋼より線	7s15.2B	80
F			PC鋼より線	7s12.4A	87
G			—	—	100

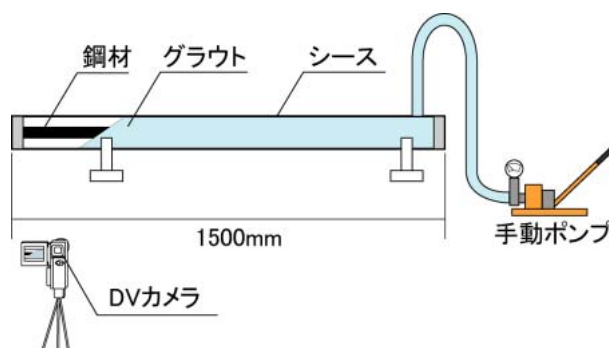


図-1 充填性試験装置



写真-1 充填性試験装置

キーワード PC グラウト、充填性、グラウト先端角度、PC 鋼材、

連絡先 〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1 工学部土木工学科 TEL045-786-7143

水平に配置した場合について、鋼材を有する場合は、無い場合に比べグラウト先端角度が立っており充填性は良いことが確認された。また空隙率の影響については、空隙率が低いタイプでは、グラウト先端角度の測定値は大きくなり、空隙が大きくなる程、先端角度は小さくなる傾向が認められた。シースに勾配が有る場合には、上り勾配の場合は、シースが水平に配置される場合より先端角度が立つ傾向にあり、下り勾配の場合は逆にグラウト先端部が寝てしまい、充填性は悪くなる傾向が認められた。これは手動ポンプの場合には注入速度の制御が出来ずグラウトの注入速度が遅かったためと考えられる。



写真-2 鋼材有り



写真-3 鋼材無し



写真-4 下り勾配



写真-5 上り勾配

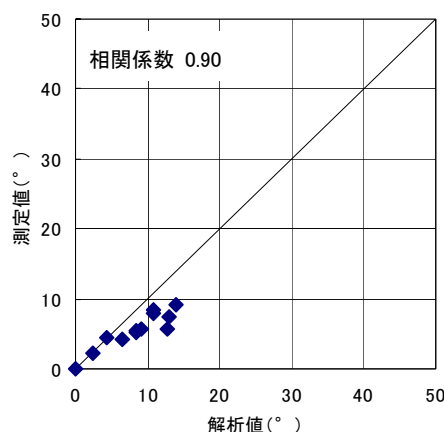


図-2 鋼材が無い場合(水平配置)

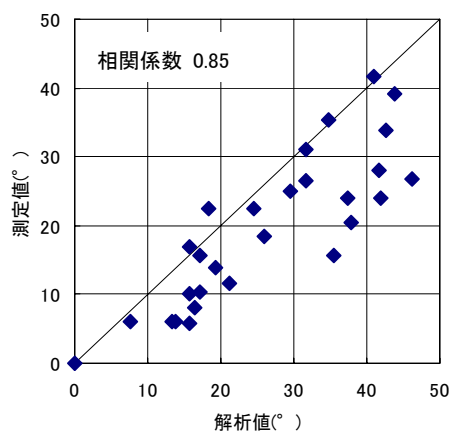


図-3 鋼材が有る場合(水平配置)

試験体が水平配置のとき、鋼材が無い場合と鋼材を有する場合について、グラウト先端角度の解析値と測定値の関係を図-2, 3に示す。先端角度の算定には著者らが提案する式を用いることにした¹⁾。鋼材が無い場合には、解析値と実験値との間の相関性はよく、これまで開発されたグラウト先端角度の算定式適用できることが理解される。鋼材を有する場合、グラウト先端角度の解析値と実験値との間の相関性にはばらつきが認められる。実験結果より、特により線を用いた場合の相関性が良くないことが認められた。また、解析値は実験値を大きめに評価する傾向が認められる。一方、試験体を下り勾配に配置した場合はグラウトが先流れしてしまい、角度がほとんど出なかったため、算定式を用いた先端角度の予測精度はあまり良くない結果となった。

4. まとめ

今回の実験において次のことが結論として得られた。

- (1) 同径のシース管の場合には、空隙率が小さくなるにつれて、注入時のグラウト先端角度が大きくなり、充填性も良くなる傾向にある。
- (2) 管を水平に配置した場合に比べ、上り勾配の場合にはグラウト先端角度は大きくなり、逆に下り勾配の場合には小さくなる傾向が認められた。
- (3) 管を水平に配置し、鋼材が無い場合には解析値は測定値の結果を良く表していることが認められた。
- (4) 管内に鋼材を配置した場合には、鋼材を配置しない場合に比べ、解析値の精度が落ちる傾向が認められた。これは、鋼材が有ることにより、グラウトの流れが複雑になり、鋼材が無い場合から導出された、モデルを単純に適用できないことによるものと判断される。

参考文献

- 1) 水上伸介, 出雲淳一: PC グラウトの充填性能評価に関する一考察, プレストレストコンクリート, Vol.43, No.5, pp.71-pp80, 2001.9