

III-B 249 流動化処理土のポンプ圧送性試験

日本建設業経営協会 正会員 久野悟郎 建設省土木研究所 正会員 三木博史
建設省土木研究所 正会員 森範行 建設省東京国道工事事務所 正会員 吉池正弘
○大旺建設 正会員 隅田耕二 住友大阪セメント 高橋秀夫

1. はじめに

本研究は、建設省土木研究所と（社）日本建設業経営協会中央技術研究所の共同研究「流動化処理土の利用技術に関する研究」の一環として行われるものである。この共同研究は建設発生土のリサイクル促進をテーマに掲げ、流動化処理土の様々な用途への適用を研究している。平成7年度は、建設省東京国道工事事務所において、試験フィールド制度を利用した「流動化処理土による共同溝埋戻し工事」を行った。今回この工事の中で、ポンプの圧送性能を検証するため、ポンプ圧送試験を行ったので報告する。

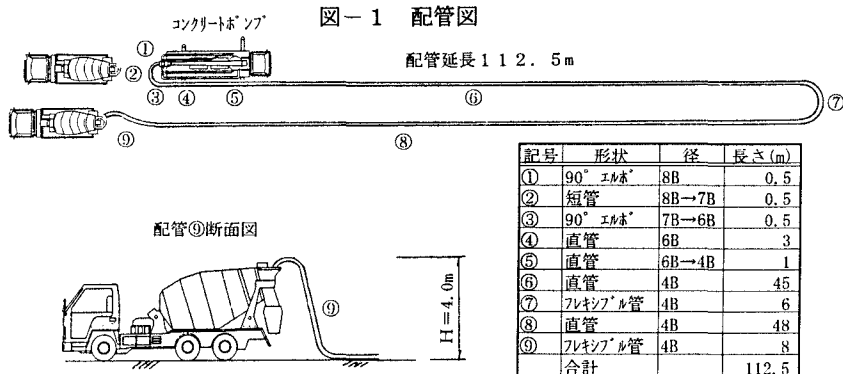
2. 試験内容

(1) 試験目的

ポンプの圧送距離およびフロー値とポンプ能力（圧送圧力）の関係を実験する。また、コンクリートとの比較を行い、流動化処理土打設の際のポンプ選定の参考値を得る。

(2) 試験内容

今回の試験に用いたポンプは、ピストン式コンクリートポンプ車（極東開発工業PY110-25）を用いた。コンクリートポンプの諸元を表-1に示す。圧送管は4インチ管を主体とし図-1のように



配管した。その延長は曲がり管等を含め112.5mであった。アジテータ車からコンクリートポンプ車に投入された流動化処理土（コンクリート）は、圧送管を圧送した後、別のアジテータ車に戻した。なお、実験場所是有明流動化処理プラント用地内であり、施工日は平成7年12月12日、外気温は14℃（実験開始時）であった。

試験に使用した流動化処理土およびコンクリートのフロー値・比重および数量について表-2に示す。

測定した項目を下記に示す。

- ① ポンプ車の圧送圧および回転数（回転数は一定値とした。）
- ② 配管材の延長および形状（最終回、配管を切りながら圧送距離と圧送圧との関係を測定した。）
- ③ 流動化処理土のフロー値（圧送前後）および比重

表-1 コンクリートポンプ諸元表

仕様・性能		条件
仕様	シリンダ仕様	ピストン式
最大吐出量	110m ³ /h	125A配管水平30m
最大圧送圧	45kg/cm ²	
最大水平圧送距離	320m	100A配管
最大垂直圧送距離	120m	100A配管
最大骨材大きさ	25mm	100A配管
スランプ	5～23cm	
シリンダー数	2	
シリンダー径	φ225mm	
シリンダー径	1650mm	

3. 試験結果

(1) 処理土とフロー値の関係

処理土とフロー値の関係を表-3および図-2に示す。図よりフロー値が小さくなれば圧送圧力は上がるが、ポンプの能力からすれば微少であった。配管延長112.5m、フロー値(160~280)、外気温14°の今回の条件では、圧送圧力は9.6~12.1kg/cm²と最大圧送圧45kg/cm²の1/4以下であり、圧送能力にはまだ余裕が残っていた。なお、No3の処理土(フロー値225)を打設中ポンプが一時圧送不能となった。その原因は骨材がまとりアジテータ車より排出され、その中の60mm程度の骨材がポンプ車のシリンダー入り口部分に引っかかったためであった。

(2) コンクリートと処理土の圧送圧力の比較

コンクリートと処理土の比較を、図-3に示す。圧送圧はコンクリートの場合の約40%程度であった。圧送圧は、管路を流れる流動化処理土またはコンクリートと管内壁の摩擦が大きく係わっていることを考えると、コンクリートとくらべ流動化処理土が、流動性が高く管内壁との摩擦が少ないと考える。また、流動化処理土の比重が軽いことも、圧送負荷が少なかった一因と考える。

(3) 圧送距離と圧送圧力の関係

試験の最終回において、配管を切りながら圧送距離と圧送圧との関係を測定した。使用した流動化処理土のフロー値は、160であった。圧送距離と圧送圧力の関係を、図-4に示す。図より圧送距離が長くなれば圧送圧力は上がるが、圧送距離が92mのびても圧送圧の差は3.7kg/cm²であり、ポンプの能力からすれば微少であった。

表-2 使用材料の物性および数量

No	種別	フロー値 mm	密度 tf/m ³	数量 m ³	備考
1	コンクリート	自立	2.140	1.5	160-8-25
2	処理土	223	1.615	2	
3	処理土	225	1.615	4.5	
4	処理土	253	1.615	4.5	
5	処理土	280	1.615	4.5	
6	処理土	227	1.615	4.5	
7	処理土	160	1.615	3	

表-3 フロー値と圧送圧力の関係

No	種別	フロー値 mm	圧送圧力 kg/cm ²	備考
1	コンクリート	自立	26.5	160-8-25
2	処理土	223	9.6	
3	処理土	225	11.3	
4	処理土	253	9.6	
5	処理土	280	9.6	
6	処理土	227	10.4	
7	処理土	160	12.1	

図-2 処理土フロー値と圧送圧力の関係

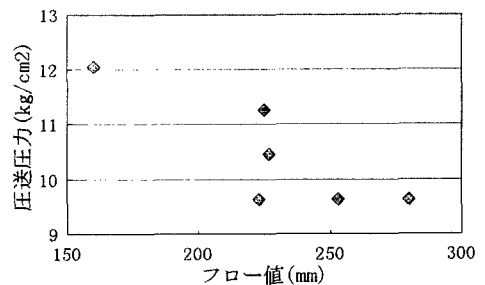


図-3 コンクリートと処理土の比較

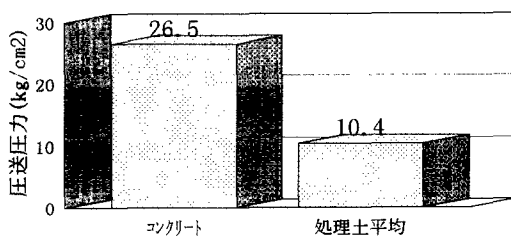
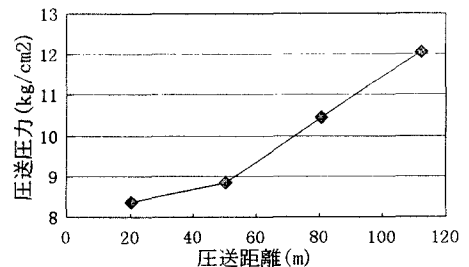


図-4 圧送距離と圧力の関係図



4. 結論

今回の試験の結果以下のことがわかった。

- ①今回実験したフロー値(160~280)の範囲内で圧送を考えると、コンクリートポンプの能力であれば余裕を持って圧送できる。圧送性には、フロー値よりも、骨材の最大寸法(ポンプに詰まってしまう)および含有量(骨材と管内壁との摩擦抵抗は大きい)が影響を与える。
- ②流動化処理土の圧送圧は、コンクリートを圧送した場合の圧送圧の約40%であった。
- ③圧送距離が92mのびると圧送圧が3.7kg/cm²あがる。