

Ⅲ－B 335 軽量混合処理土の打設速度抑制式水中分離抵抗性試験方法の開発（その3）

－打設容器の相違による影響－

運輸省港湾技術研究所 正 土田 孝
五洋建設(株) 正 新舎 博
住友大阪セメント(株) 正〇面高 安志

1. はじめに

本報文は、運輸省港湾技術研究所、(財)沿岸開発技術研究センター、および民間 23 社による「港湾・海洋環境を対象とした軽量混合地盤材料の開発研究」の成果の一部を報告するものである。

軽量混合処理土(以下、軽量土と呼ぶ)は、スラリー化した浚渫粘土にセメント系固化材と軽量材(気泡または発泡ビーズ)を混合して固化する軽量土であり、最近、護岸等の裏込材など水中部への適用がなされつつある。筆者らは、軽量土を水中に打設した時の材料分離に対する抵抗性を定量的に把握し、水中打設が可能な条件を決定するための試験方法として、打設速度制御式水中分離抵抗性試験(以下、水中分離抵抗性試験と呼ぶ)方法を開発し前報¹⁾に報告した。本報文では、前報の円柱形容器の打設管(垂直方向打設)付近での攪乱と水の巻き込み現象を考慮し、直方体容器への打設試験(水平方向打設)を行い結果を報告するものである。

2. 水中分離抵抗性試験の概要

(1) 試験機の概要

試験機の概要図を図-1 に示す。試験機はシリンダー(高さ44cm、内径10cm、内容積3460cc)、電動モータおよびピストン、受け容器(高さ20cm、横40cm、幅8cm 内容積6400cc)、先端ノズル(内径16mm)などで構成されており、電動モータの回転数により打設速度を制御することができるようになっている。

(2) 試験方法

試験方法は、受け容器に3000ccの人工海水を入れ、シリンダーの中に軽量土を3000cc投入し水中に打設した。今回の軽量土は気泡混合処理土(以下、気泡混合土と呼ぶ)で、気中でのシリンダー法フロー値(JHS A 313、以下、フロー値と呼ぶ)160～350mm、打設速度8～80cm/secの条件で行った。試験結果は、打設時の人工海水のSS、pH、気中養生供試体と水中打設試験料(材齢7日)の密度の差、含水比の比率、強度比を、フロー値と打設速度に関してまとめた。

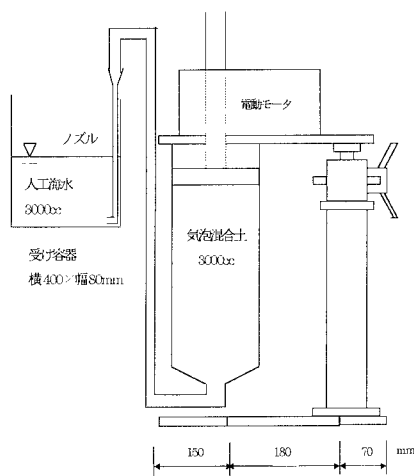


図-1 打設速度抑制式水中分離抵抗性試験機

表-1 気泡混合土の物性値

調整土含水比 ×W. %	単位配合			混合土密度 g/cm ³		フロー値 mm		
	調整土 Kg/m ³	固化材 Kg/m ³	気泡 L/m ³	試験開始	試験終了	試験開始	試験終了	平均
2.0	940	150	248	1.080	1.091	160	156	158
2.5	941	150	231	1.097	1.127	215	210	213
3.0	891	200	217	1.085	1.098	258	234	246
3.5	892	200	198	1.089	1.091	313	315	314
4.0	893	200	183	1.084	1.098	350	340	345

3. 試験結果

(1) 気泡混合土の物性値

表-1 に気泡混合土の物性値を示す。本試験では、1種類の配合に対して4種類の打設速度で試験を行った。試験中のフロー値の低下を考慮し、試験前後の平均のフロー値を用いている。

キーワード：軽量土，水中打設，分離抵抗性，フロー値

〒274-8601 千葉県船橋市豊富町585 住友大阪セメント(株) TEL0474-57-0186 FAX0474-57 7871

（２） フロー値とＳＳの関係

図－２に、フロー値とＳＳの関係を示す。全体的な傾向としては、フローが大きくまたは打設速度が速いほどＳＳも大きくなっており、全体的に流動性の高い気泡混合土を速い速度で打設するほど材料が分離しやすくなることがわかる。特にフロー値 345mm の場合、材料の分離が顕著である。

一方、フロー値 158mm の場合もＳＳが大きく、円柱形容器試験時と同様、流動性が低いための影響が考えられる。目視による観察においても、フロー値 213～314mm では気泡混合土が打設時に均質に容器内に広がるが、フロー値 158mm の場合、均質に打設されず、一部に人工海水の隙隙を残しながら広がる様子が確認された。

（３） フロー値とｐＨの関係

図－３にフロー値とｐＨの関係を示す。ＳＳの測定結果と同様の傾向を示しており、フロー値 158mm と 345mm でセメント分が分離し、ｐＨ値が上昇したことを示している。

（４） フロー値と密度差の関係

図－４に、水中打設試料と気中養生供試体の密度差を示す。全体的に密度差が小さく、材料分離による極端な密度の変化は認められない。

（５） フロー値と含水比の比率の関係

図－５に水中打設試料と気中養生供試体の含水比の比率を示す。水中打設試料の含水比はすべて気中養生供試体より増加しており増加率は５～１５％程度である。円柱形および水槽打設実験²⁾では５～１０％程度であり、やや高めの数値となった。

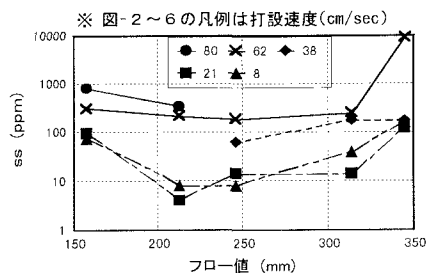
（６） フロー値と強度比の関係

図－６に水中打設試料と気中養生供試体の一軸圧縮強度の比率を示す。フロー値 158mm では打設速度が速いほど強度が高くなり、フロー値 345mm では打設速度が速い方が低い傾向がある。これらの傾向は、円柱形容器でも同様である。全体的には気中強度の５０％程度以上の強度が確保されている。

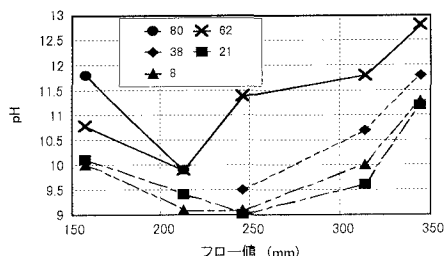
４．まとめ

今回行った直方体容器への水中分離抵抗性試験において、フロー値 213～314mm で良好な水中打設が可能であり、フロー値 158mm では気泡混合土の打設時の不均質な広がりや、水の巻き込みの影響などが認められた。これらは円柱形容器の結果とほぼ同様であり、前回の円柱形容器の試験結果も十分に指標²⁾となり得ることが確認された。また、フロー値 150mm 程度の低流動性の気泡混合土の打設時には筒先の細かい移動等の工夫が必要と推定される。

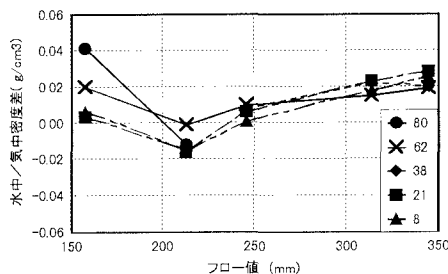
【参考文献】 1), 2) 土田ら：軽量混合処理土の打設速度抑制式水中分離抵抗性試験方法の開発(その 1), (その 2)、第 33 回地盤工学研究発表会講演集



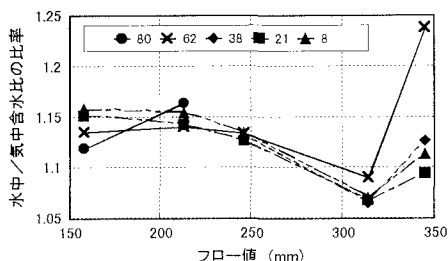
図－２ フロー値とＳＳの関係



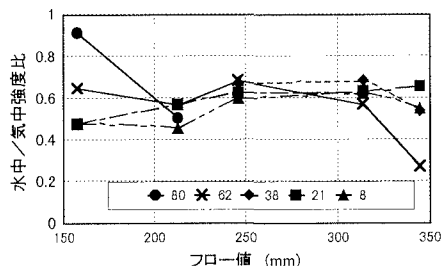
図－３ フロー値とｐＨの関係



図－４ フロー値と密度差の関係



図－５ フロー値と含水比の比率の関係



図－６ フロー値と強度比の関係