

ソイルセメント壁築造に伴う流動値管理を考慮した室内配合試験と実施工結果

(株)加藤建設 正会員 ○佐々木 大樹  
 (株)加藤建設 佐藤 弘樹 浅沼 功  
 (株)松橋建材 松橋 所以 青山 友和

1. はじめに

本工事は、農業水利事業計画に基づき、排水機場の導水路を改修したものである。現場は、写真-1 に示すように、農業用水路や建屋に近接しており、非常に狭隘な場所であった。また、現地地盤は、砂質土主体の埋土層と軟弱なシルト層が堆積しており、地下水位の高い地盤であった。このような現場条件下で、ソイルセメント壁が計画され、中層混合処理工法（パワーブレンダー工法）による地盤改良（改良深度 GL-7.65m）が行われた。

ソイルセメント壁での鋼製部材の建て込みを行うにあたり、流動値が低ければ建て込みが困難となり、流動値が高いと自沈防止の養生を行うため、改良土の流動性が非常に重要となる。そのため、経時変化に伴う改良土の流動値の変化に着目し、室内配合試験を実施した。その結果に基づき実施工を行い、得られた幾つかの知見を報告する。

2. 室内配合試験

2-1 試験概要

本現場では、過去の知見より、鋼製部材の建て込みを完了できる時間を約 2 時間と想定し、その時点での建て込みの施工性を確保できるテーブルフロー値（以下、流動値と称す）を 120mm とした。室内配合試験では、攪拌直後、1 時間後、2 時間後の流動値に着目し、材齢 7 日での現場目標強度を 750kN/m<sup>2</sup> とし、室内目標強度を現場/室内強度比の 2 倍（1500kN/m<sup>2</sup>）とした。

2-2 試験手順

試験手順（図-1）に従い、以下の結果が得られた。

- (1) 2 時間後の流動値 120mm を確保するには、攪拌直後において 170mm の流動性が必要であった。
- (2) テーブルフロー試験結果（図-2）より、攪拌直後の流動値 170mm を満足する水セメント比 256% が得られた。これより、表-1 に示す計算結果から、純加水量 462kg/m<sup>3</sup> となることが分かった。なお、純加水量は、これを一定とした場合、改良材添加量が異なっても、流動値は変化しないとされている。
- (3) 純加水量一定、添加量と吸水量を変化させた配合（表-1）から、室内目標強度を満足する添加量、水セメント比、および流動値が得られた（表-2）。



写真-1. 現場状況



図-1. 室内フローチャート

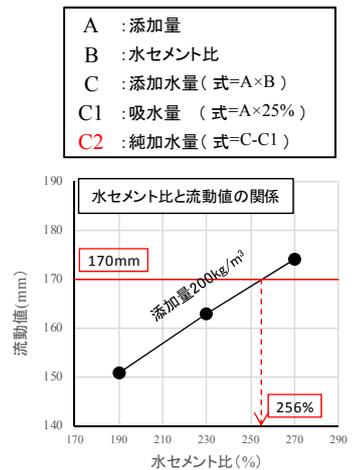


図-2. テーブルフロー試験結果

表-1. 室内配合試験計画表

A : 添加量 (kg/m <sup>3</sup> )	B : 水セメント比 (%)	C : 添加水量 (kg/m <sup>3</sup> )	C1 : 吸水量 (kg/m <sup>3</sup> )	C2 : 純加水量 (kg/m <sup>3</sup> )
200	256	512.0	50.0	462
250	210	524.5	62.5	462
300	179	537.0	75.0	462

表-2. 室内配合試験結果

現場目標強度 (kN/m <sup>2</sup> )	室内目標強度 (kN/m <sup>2</sup> )	添加量 (kg/m <sup>3</sup> )	水セメント比 (%)	2時間後の流動値 (mm)
750	1500	227	229	121×121

キーワード 中層混合処理工法, ソイルセメント壁, 流動値, 純加水量, 土層比率

連絡先 〒136-0072 東京都江東区大島 3-19-2 (株)加藤建設ジオテクノロジー事業部企画開発部 TEL : (03)3637-5341

3. 現場の施工状況

現場の位置図を図-3に示す。施工時の建て込みでは、室内配合試験時の想定よりも早い1.5時間後であったため、現地計測は攪拌直後、1時間後、1.5時間後で行った。図-4は、現地計測値と室内計画値を整理したものであり、次のような結果となった。

(1)1・4区画での流動値は、攪拌直後に178~182mm、1.5時間後に124~132mmであった。また、鋼製部材は自重により自沈したため、現場では自沈防止の養生を要した。

(2)2・3区画での流動値は、攪拌直後に130~135mm、1.5時間後に105~106mmであった。また、鋼製部材の建て込みには補助機械が必要であり、強制的な建て込み作業を要した。

以上より、当現場での結果から、鋼製部材の建て込み時の流動値は120mmを若干下回る程度が望ましいと考えられた。

4. 現場の品質状況

表-3は、各区画の一軸圧縮試験結果を示す。前述した流動値の計測結果を踏まえ、次のような傾向にあることが分かった。

(1)1・4区画は、攪拌直後の流動値が170mmを上回り、現場強度は、現場目標強度の1~1.6倍程度であった。

(2)2・3区画は、攪拌直後の流動値が130mm程度であり、現場強度は現場目標強度の2.2~3.6倍程度であった。

このような結果となったのは、室内配合試験時の試料土とは異なった物性の地盤だと考えられたため、各供試体での物性値確認を行った。また、その結果を表-4に示す。表-4から、1・4区画の供試体は室内配合試験時より $\rho_t$ が小さく、 $w_n$ が高い傾向にあった。また、2・3区画では逆に $\rho_t$ が大きく、 $w_n$ は低い傾向となった。このことは、現場が建屋に近接していることを考えると、建屋築造時の埋戻しの影響を受け、各区画で攪拌混合した土層比率が異なっていると考えられる。現場で想定された土層比率を図-5にて示す。

5. まとめと今後の課題

- (1)本現場においては、鋼製部材の建て込みの施工性を考慮すると、計画流動値120mmを若干下回る程度が望ましいと考えられた。
- (2)攪拌直後の流動値が170mmを大幅に上回ってしまう場合、一軸圧縮強度において現場目標強度が得られない可能性があり、注意が必要であると考えられた。
- (3)今後、土層の変化が想定される現場においては、品質と施工性を確保する管理を行うため、室内配合試験時に土層比率を変化させた室内配合試験を実施することが望ましいと考えられる。

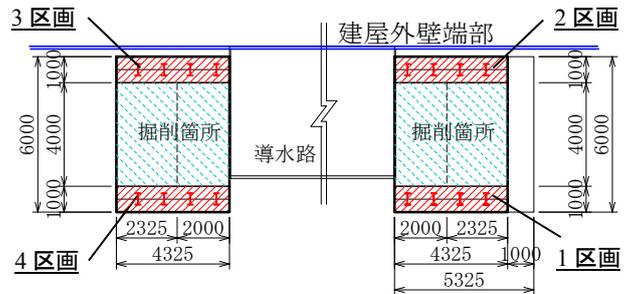


図-3. 施工平面図

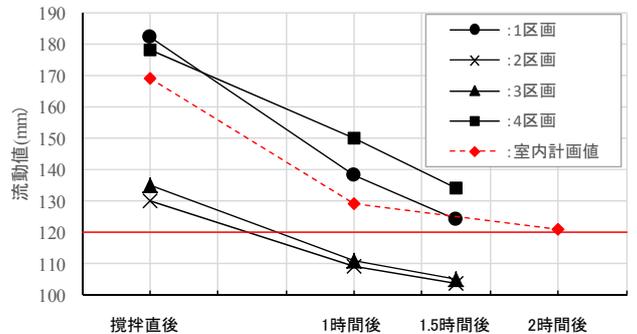


図-4. 現場施工における流動値と経時変化

表-3. 現場一軸圧縮強度結果 ( $\sigma_7=750\text{kN/m}^2$ )

区画	1	2	3	4
現場平均強度 (kN/m <sup>2</sup> )	776	2730	1660	1170
強度比	1.0	3.6	2.2	1.6

表-4. 供試体から得られた物性値

	室内配合	1・4区画	2・3区画
湿潤密度 $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.520	1.420	1.560
含水比 $w_n$ (%)	66.0	72.0	61.0
土層比率 (埋土層:シルト層)	1:1	1:2	2:1

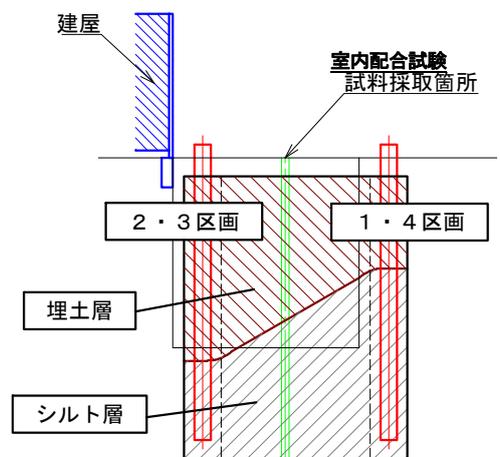


図-5. 施工断面と土層比率

参考文献

1) パワーブレンダー工法協会, パワーブレンダー工法 (中層混合処理工) 技術資料, 平成30年7月