

# 模型の小型深層混合攪拌機を用いたモールドコアの実験研究

## その2 成型方法の違いが強度・密度に及ぼす影響

日大生産工 平川 智彦

日大生産工 川村 政史

### 1. はじめに

深層混合処理工法により構築されたソイルセメントコンクリートの強度を把握するのに、まだ固まらない改良体内部から混合処理土を採取し、モールドに詰め込み養生の後、強度試験する品質管理の方法がある。

本研究は、模型の深層混合攪拌装置を用い、模型地盤中に造成したソイルセメント改良体からセメント混合土を採取し、型枠に詰め込む場合の供試体の成型方法の違いが強度・密度に及ぼす影響について実験研究したものである。

### 2. 実験方法

#### 2.1 深層混合攪拌装置

ソイルセメント改良体を製造する装置を図1に示した。この装置はセメントミルク圧入装置(A)と吐出および攪拌装置(B)から構成される。AにはセメントミルクをBに圧送するためのタンクおよびBのロッドを回転貫入する際、速度を制御し、注入量を調整する操作盤とそれらの状況を記録する記録装置が設置してある。Bにはロッド先端部に吐き出し孔を有したベーンを取り付け、セメントミルクと土を攪拌混合する装置が設置してある。

#### 2.2 使用材料

模型地盤の作製には、市販の笠岡粘土、関東ローム、珪砂を使用した。セメントは研究用セメント、水は上水道水を使用した。

#### 2.3 実験方法

ソイルセメント改良体を造成するための地盤は表1に示すごとく 粘土地盤、関東ローム地盤、および 砂地盤の3種類とした。は笠岡粘土 + 標準砂 = 0.83 : 0.17 の割合で混

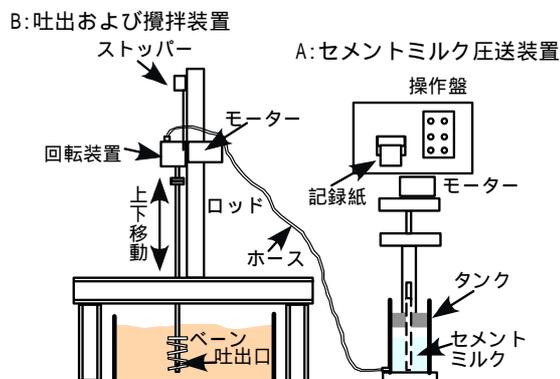


図 1 模型深層混合攪拌装置

表 1 模型地盤

模型地盤	地盤支持力度 (kg/cm <sup>2</sup> )	含水比 (%)
粘土地盤	0.14	48.7
関東ローム地盤	0.44	83.2
砂地盤	0.27	17.6

1 山中式土壌硬度計により測定した模型地盤の支持力度

表 2 供試体の成型方法

軽量型枠 コロコロ法	板の上でソイルセメントをコロコロと転がしながら太いひも状にし軽量型枠に詰めた後、床にトントン打ちつけて作製。
軽量型枠 トントン法	ソイルセメントを3層に分けて軽量型枠に詰める。一層につき、四方向から25回づつの計100回床にトントン打ちつけて作製。
軽量型枠 棒詰め法	9mm、ℓ=600mmの丸鋼鉄筋棒を用い、ソイルセメントを3層に分け、突き固めながら軽量型枠に詰めて作製。
鋼製型枠 コロコロ法	板の上でソイルセメントをコロコロと転がしながら太いひも状にし鋼製型枠に詰めた後、床にトントン打ちつけて作製。

入し、加水しながらアイリッヒミキサーで攪拌して作製した地盤、は自然状態の関東ロームをときほぐした後、ランマーを用いて固めて作製した地盤、は珪砂 + 笠岡粘土 = 0.83 : 0.17 の割合で混入し、加水しながらアイリッヒミキサーで攪拌して作製した地盤である。

それらの模型地盤の硬さは山中式土壌硬度計を用いて測定した。表 1 に、模型地盤の支持力度と含水比を示した。

これらの模型地盤に対して、模型の深層混合攪拌装置を用い、セメントミルク圧送速度と攪拌翼の貫入速度を調整することによって添加量 5% (W/C=60%) としてセメントミルクを注入し改良体を造成した。その後、改良土を掘り起こし表 2 に示す種々の方法で成型し供試体を各 10 個ずつ作製した。型枠には 5×h10 の鋼製型枠とコンクリート強度試験用テストピース型枠（軽量型枠）を使用した。7 日間養生（封緘養生）後、密度測定の後アムスラー型 10 t 万能試験機を用いて強度試験を行った。

又、これとは別に粘土地盤と関東ローム地盤に対し、ソイルセメント改良体を造成し 7 日間養生した後、ソイルセメント改良体をコア抜きして強度試験を行った。

### 3. 結果および考察

#### 3.1 成型方法の違いと強度および密度

各種地盤における圧縮強度および密度共に、関東ローム地盤 < 粘土地盤 < 砂地盤の順に大きくなるのが分かる。圧縮強度の変動係数は粘土地盤では 0.06 ~ 0.15, 関東ローム地盤では 0.09 ~ 0.13, 砂地盤では 0.06 ~ 0.12 であった。密度の変動係数はいずれの地盤の場合とも 0.03 以下を示した。これら変動係数より、成型方法の良し悪しは各地盤の種類により異なるが、軽量型枠を用いて、コロコロ法かトントン法が良いと言える。

#### 3.2 一軸圧縮強度と密度との関係

図 2 に一軸圧縮強度と密度との関係を示した。図には、粘土地盤と関東ローム地盤の場合のコア抜きによる結果も示した。密度が大きくなるにしたがって強度も大きくなるのが分かる。コア抜きにより採取した供試体の強度および密度はモールドコアによる供試体に比し若干異なった。

表 3 各種地盤における成型方法と圧縮強度および密度一覧

地盤	作製方法	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )		密度 (g/cm <sup>3</sup> )	
		平均値 (N/mm <sup>2</sup> )	変動係数	平均値 (N/mm <sup>2</sup> )	変動係数
粘土地盤	軽量型枠 コロコロ法	0.49	0.06	1.70	0.01
	軽量型枠 トントン法	0.47	0.08	1.70	0.00
	軽量型枠 鉄筋棒詰め法	0.30	0.11	1.45	0.02
	鋼製型枠 コロコロ法	0.42	0.15	1.70	0.01
	コア抜き	0.17	—	1.77	—
関東 ローム地盤	軽量型枠 コロコロ法	0.19	0.10	1.49	0.01
	軽量型枠 トントン法	0.17	0.10	1.45	0.01
	軽量型枠 鉄筋棒詰め法	0.11	0.13	1.14	0.03
	鋼製型枠 コロコロ法	0.24	0.09	1.46	0.02
	コア抜き	0.23	—	1.30	—
砂地盤	軽量型枠 コロコロ法	0.74	0.12	2.05	0.02
	軽量型枠 トントン法	0.70	0.12	2.10	0.01
	軽量型枠 鉄筋棒詰め法	0.74	0.09	1.99	0.02
	鋼製型枠 コロコロ法	0.85	0.06	2.05	0.02

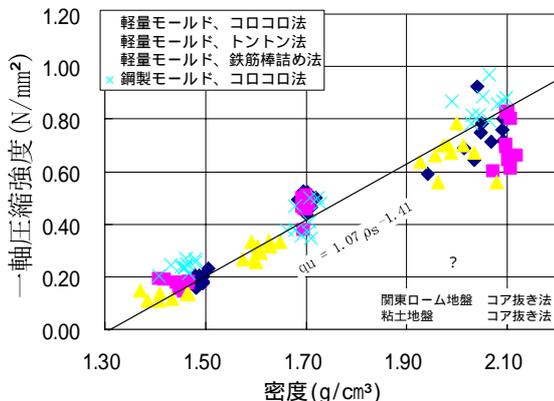


図 2 圧縮強度と密度との関係

### 4. まとめ

- (1) 本実験の範囲内では、モールドコアの成型は、軽量型枠を用いてコロコロ法かトントン法が変動係数は小さかった。
- (2) 各種地盤の違いによってモールドコアによる強度および密度は異なるが、いずれの地盤においても強度と密度との関係は一次の式で示され、密度が大きくなると強度も大きくなった。

#### 【参考文献】

川村政史, 平川智彦, 他, 模型の小型深層混合攪拌機を用いたモールドコアの実験研究, 日本建築学会学術講演梗概集, (2004), pp.637-638