

III-474

粘土材料がソイルモルタルの特性に与える影響について

鹿島技術研究所 正会員 深沢栄造

鹿島技術研究所 山本博之

1. まえがき

ソイルモルタル（粘土＋固化材＋水あるいは、粘土＋砂＋固化材＋水の混合・固化物）の物理的・力学的特性は、ソイルモルタルに使用する粘土材料の性質によって大きく変動する。

しかし、これらのことについては、系統立てられた研究も少なく不明の事項が多く残されている。

筆者らは、ソイルモルタルの中で粘土材料がどのような働きをしているかを明らかにして、最終的にはソイルモルタルの合理的な配合設計の確立に繋げることを目標として、一連の実験的研究を進めている。

前回¹⁾は、これまで各地のソイルモルタル工事で用いてきた、粘土材料（火山灰質粘性土、海底沖積シルト、泥岩等）を取上げて、粘土の物理的特性とこれら粘土を用いたソイルモルタルの流動性、材料分離抵抗性等との関係について明らかにした。

今回は、粘土材料を1種類に絞って、粘土の粒度組成及び水溶性成分含有量を人為的に変化させた場合の、粘土の物理的・化学的特性について調べ、これらの特性とソイルモルタルの流動性、強度発現性等との関係について検討を

表-1 代表的な試料の物理・化学試験結果

項目 土の種類	粒度組成 (%)			土粒子 の比重 G	コンシステンシー			化学的性質					
	砂分	シルト分	粘土以下		WL (%)	WP (%)	IP (%)	PH	塩化物 (%)	有機物 (%)	腐植 (%)	硫酸塩 (%)	水溶性 (%)
原 土	23	30	47	2.610	94	48	46	4.1	0.035	2.83	0.41	1.09	1.92
①粗粒	36	31	33	2.651	84	47	37	3.9	0.058	2.12	0.30	1.03	1.80
②細粒	6	36	58	2.620	105	57	48	4.1	0.042	3.03	0.43	1.22	2.10
③洗い	19	35	46	2.626	92	46	46	6.0	0.001	2.73	0.31	0.10	0.27

行った。この結果、生成起源を同一にする粘土材料であっても、粘土の細粒分含有量及び水溶性成分含有量が変わることによって、ソイルモルタルの特性は大きく変化することが分かった。これらの検討結果について報告する。

2. 試験方法

試験に供した粘土は第三紀泥岩であり、土性値は表-1の<原土>に示すとおりである。この粘土に対して、

粘土の粒度組成とソイルモルタルの諸特性との関係を見るために、粘土をスラリー状にして、フルイ分けの作業と沈降分離の方法によって、粘土の粒度組成を人為的に変化させた。また、粘土の水溶性成分含有量とソイルモルタルの諸特性との関係を見るために、粘土をスラリー状にして蒸留水を用いて”粘土の洗い作業”を行い、水溶性成分含有量を人為的に変化させた。このようにして作成した粘土の物理・化学特性を、表-1の①～③に示す。試験は、これらの試料に対して、表-2に示すような材料配合で、ソイルモルタルを作り、この時の固化材混合前の粘土スラリーの物理的特性と、固化材混合後のソイルモルタルの流動性、強度発現性について調べた。

3. 試験結果および結果の検討

試験結果を図-1～4に示す。

図-1は、粘土の細粒分含有量と液性限界・みかけ粘度との関係を示したものである。図-2は<原土>と”洗い試料”の物理・化学特性を比較したものである。また、図-3は、粘土の細粒分含有量とソイルモルタル

表-2 ソイルモルタルの配合と試験項目

単 位 量 (kg/m ³)				密度 ρ_t (t/m ³)	試験項目	
粘土	砂	固	水		粘土スラリー ファンネル粘性 みかけ粘性	固結後の ソイルモルタル 一軸圧縮試験
230	700	180	597	1.707	ソイルモルタル テーブルフロー	

*固：高炉セメントB種

の流動性・一軸圧縮強さとの関係を示したものである。図-4は「原土」と「洗い試料」のソイルモルタルの流動性と一軸圧縮強さを比較したものである。これらの試験結果から、次のようなことが言える。

a. 粘土の細粒分含有量（0.074mm，0.005mm以下含有量）が多くなるに従って、液性限界は大きくなり、また、みかけの粘度も大きくなる傾向を示す（図-1）。

b. 粘土をスラリー状にして蒸留水を用いて「粘土の洗い作業」を行うと、粘土の水溶性成分含有量は小

さくなる。水溶性成分含有量が小さくなった「洗い試料」は、ファンネル粘性、みかけ粘度等が小さくなり、低粘性を示す（図-2）。

c. 粘土の細粒分含有量が多くなるほど、ソイルモルタルの特性としては高粘性の性状を示し、流動性状は悪くなる（テーブルフロー値が小さくなる）。一方、固結後の強度は大きくなる傾向を示す（図-3）。

d. 蒸留水で「洗い作業」を行い、水溶性成分含有量を小さくした粘土のソイルモルタルの特性は、水溶性成分含有量が多い粘土のソイルモルタルに比べて、低粘性の流動性状を示し、固結後の強度は小さくなる傾向を示す（図-4）。

4. あとがき

粘土の粒度組成及び水溶性成分含有量を人為的に変化させた場合の、粘土の物理的・化学的特性について調べ、これらの特性とソイルモルタルの流動性強度発現性等との関係について検討を行った。この結果、生成起源を同一にする粘土材料であっても、粘土の細粒分含有量及び水溶性成分含有量によって、ソイルモルタルの特性は大きく変化することが分かった。今後さらに、粘土の物理的・化学的特性と、ソイルモルタルの物性との関連について検討していく予定である。

参考文献

1) 深沢栄造・山本博之・八鐵昇：ソイルモルタルの諸特性に及ぼす粘土材料の影響について、第27回土質工学研究発表会講演集、1992.6

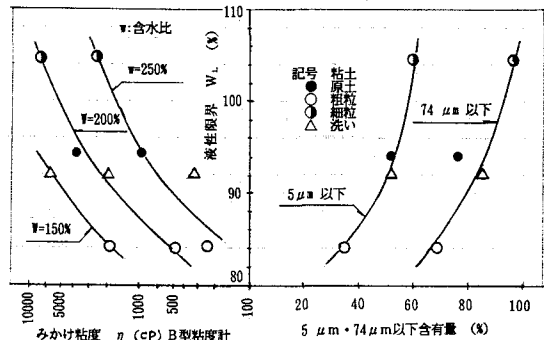


図-1 粘土の細粒分含有量と液性限界・みかけ粘度との関係

項目	PH	硫酸塩含有量 (%)	水溶性成分含有量 (%)	ファンネル粘性 w=250 (秒)	みかけ粘性 w=250 (CP) × 10 ²
粘土	2 4 6 8	0.5 1 1.5	0 1 2	0 40 80	0 10 20
原土	[Hatched bar]				
洗い試料	[White bar]				

図-2 「原土」と「洗い試料」の物理・化学特性比較図

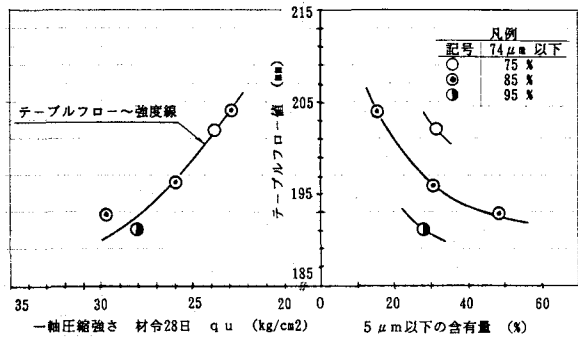


図-3 粘土の細粒分含有量～ソイルモルタルの流動性・強度関係図

項目	テーブルフロー値 (mm)	一軸圧縮強さ qu (kgf/cm²)
粘土	190 200 210	0 10 20 30
原土	[Hatched bar]	
洗い試料	[White bar]	

図-4 「原土」と「洗い試料」のソイルモルタルの流動性・強度比較図