

Ⅲ-B198

長期強度抑制型固化材を混合した流動化処理土の長期強度

九州共立大学工学部

正会員 ○田中邦博

同 上

正会員 高山俊一

三菱マテリアル(株)

正会員 高倉 篤

1. まえがき

発生土を再利用した流動化処理工法は、①埋戻し時の締固めが不要、②高流動性により狭少な空間でも充填が可能、③配合調整により任意の強度が得られ、再掘削性が可能などの特徴を有している。今回、これらの特徴に配慮して開発した長期強度抑制型の固化材を添加した処理土の流動性、強度の長期発現性状を調べた。

2. 実験概要

2.1 使用材料 セメント系固化材としては、新たに開発した3種類の長期強度抑制型の固化材A、B、Cと市販の固化材US-10を使用した(表-1に化学組成、比重および粉末度を示す)。土試料には表-2に示す物理的性質を有する2種類の土を用いた。なお、砂質土は5mm篩を通過したものを使用した。

2.2 実験方法 処理土の品質目標値を、 ϕ -値は200~250mm程度、初期の圧縮強度は材齢1日で0.05N/mm²以上、材齢3日で0.1N/mm²以上とし、予備試験により本試験での配合を表-3のように決定した。

表-4に示す試験条件で、 ϕ -試験および供試体の一軸

表-1 固化材の化学組成値(%)

試料名	化学成分(%)							比重 (g/cm ³)	粉末度 (cm ² /g)
	lg loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃		
固化材A	6.6	17.2	4.1	2.2	60.2	1.2	7.3	2.9	4810
固化材B	4.1	18.3	4.6	2.2	59.8	1.3	8.3	2.9	4130
固化材C	4.6	18.9	4.5	2.6	58.7	1.3	8.0	3.0	3950
US10	3.4	19.5	4.3	2.5	59.8	1.5	7.4	3.0	3900

圧縮強度試験(ϕ 5×10cmの大きさ)を実施した。さらに、L80×D40×H35cmの大きさの試験槽を用い、現場施工を

模擬した埋戻し試験を行ない、施工流動性および供試体の一軸圧縮強度を調べるとともに、試験槽に打設した処理土の強度性状を直接に把握するため、ボーグマン貫入試験を利用した。

3. 結果および考察

3.1 供試体の長期強度特性 図-1・2に圧縮強度と材齢の関係を土試料ごとに示す。この場合、供試体の養生条件をふた無し(供試体を空气中に放置した)とふた有り(供試体の含水比の変化を抑えるため型枠の上面にビニールでふたをした)とした。

砂質土の場合(図-1)、圧縮強度は材齢1日で0.10~0.15N/mm²、材齢3日で0.24~0.33N/mm²、ピークでも0.40N/mm²

表-2 土の物理的性質

	砂質土	粘性土
密度(g/cm ³)	2.65	2.67
含水比(%)	0.83	39.4
液性限界(%)	NP	41.34
塑性限界(%)	NP	20.94
塑性指数	NP	20.4
粒度試験	D60	0.7
	D30	0.27
	D10	0.0095
	均等係数	71.8
	曲率係数	12.0

表-3 配合の組合せ

土試料の種類	固化材の種類	試料の含水比	単位量(kg/m ³)		
			土	水	セメント
砂質土	A	37(%)	1430	370	50
	B		1430	370	
	C		1431	371	
粘性土	A	240(%)	574	609	100
	B		574	609	
	C		575	609	

表-4 試験条件

実験項目	種類	含水比(%)	固化材	試験項目
流動性および強度	砂質土	37	A B C	フロー 圧縮強度 材齢(1, 3, 7, 28, 60, 90日、 6ヵ月、1, 2年)
	粘性土	240	US10	
模擬試験	砂質土	37	C	模擬槽(80×40×35cm) 流動性試験、圧縮強度 貫入試験(1, 3, 7, 28日)
	粘性土	240	US10	

キーワード; セメント系固化材、建設発生土、流動化処理土、流動性、長期強度抑制、

連絡先; 〒807-8585 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-8 TEL 093-693-3071 FAX 093-693-3225

以下となり、早期復旧や再掘削性が可能な強度の発現能力を有していると言える。また粘性土(図-2)についても、初期強度、その後の強度性状は良好で、砂質土と同様の能力を有していると言える。なお、土試料の違いに関わらず、養生条件によっては強度の長期維持が困難であることが分かる。3種類の固化材を比較した場合、土質の違いや土中条件の変化に対して、強度の発現性状が最も安定しているのはCであると言える。

3.2 模擬試験での処理土の性状 図-3に供試体の圧縮強度と材齢の関係を示す。前述のふた有りの養生条件に見合う強度の発現特性を示している。また、コーン貫入試験による槽内処理土の強度は、供試体強度を相関係数 $R=0.9$ 程度で再現できることが分かった(図-4)。図-5に槽内に投入した土試料の流動勾配を示す。この場合試料投入口での推積層の高さを100%とした。投入口から遠くなるほど推積層の高さも低くなること分かる。これは、固化材に速硬性があること、粘性土は水分が試料と分離し均一な打設が困難なことによる(図-6に処理土のフロー値を示す)。

4. まとめ

養生条件によらない強度の発現性・安定性、抑制効果の持続性から固化材Cが有効であると言える。

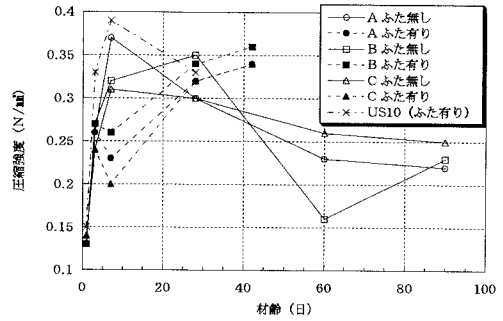


図-1 砂質土の圧縮強度試験

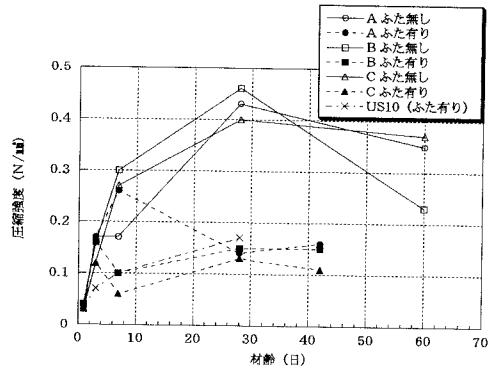


図-2 粘性土の圧縮強度試験

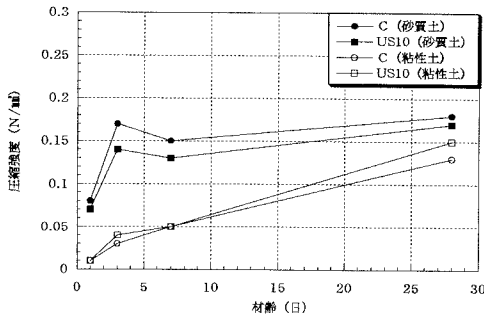


図-3 模擬試験槽の供試体の圧縮強度

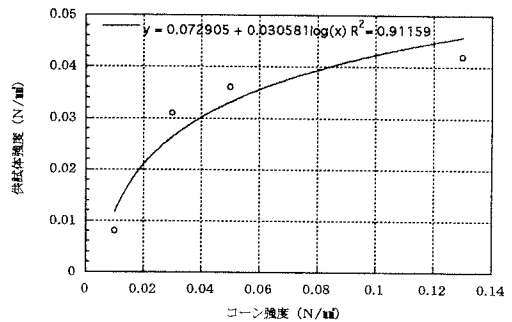


図-4 供試体強度とコーン強度の関係(固化材C粘性土)

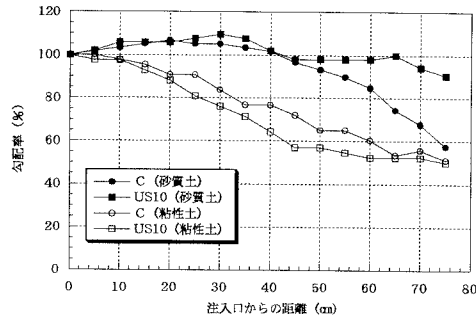


図-5 模擬試験槽の流動勾配率

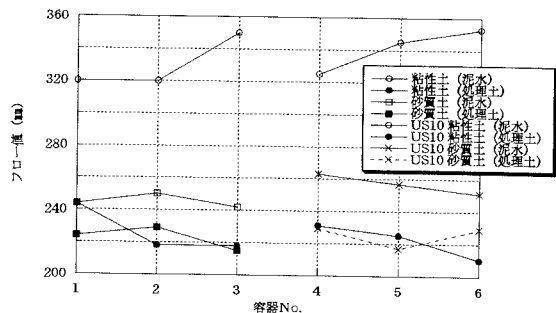


図-6 模擬試験槽のフロー試験結果(固化材C+US10)