

Ⅲ-B317 長期強度抑制型固化材を混合した流動化処理土の強度および流動性

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

ジェ・アソシエーツ・エンジニアリング(株)

正会員 柴 亘

1. まえがき

リサイクル資源の活用を図ることは、技術者が常に念頭に置くべきことであり、その意味からも、道路での管や側溝の埋戻しには、掘削上の積極的な利用が求められる。今回、道路工事での再掘削性や早期の復旧性を考慮した長期抑制型固化材を開発し、それを混合した流動化処理土の強度特性および流動性を調べた。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

セメント系固化材は、長期抑制型固化材B、Cおよび市販されているM15の3種類を使用した。固化材の化学成分を表-1に示す。土試料には表-2に示す物理的性質を有する砂質土および粘性土の2種類を用いた。土試料は、1週間以上風乾した後、砂質土・粘性土ともに5mmふるいで通過したものを使用した。

2. 2 実験方法

予備実験の結果から、含水比は砂質土は50、60%に、粘性土は80、90%に各々設定した。この場合のフロー値の日標を240以上にした。今回の実験概要を表-3に示す。なお、混入する固化材量はいずれも150kg/m³とし、フロー試験および圧縮強度試験（φ5×10cmの供試体を使用）を実施した。また、強度試験の際には変形係数も併せて測定した。さらに、模擬試験槽（寸法80×40×35cm）を用いて流動性およびコア供試体の強度・単位重量を調べた。コア供試体の採取は、鋼管（内径52mm、厚さ4mm）を使用したか、採取が困難な場合はポータブルコーン貫入試験を利用して強度を測定した。

表-1 固化材の化学成分、比重および粉末度

固化材	化学成分 (%)							比重 (g/cm ³)	粉末度 (cm ² /g)
	igloss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃		
B	18.8	11.3	11.2	1.2	44.1	3.7	9.0	2.73	6280
C	14.8	16.3	5.9	2.2	50.3	1.2	8.3	2.76	4300
M15	3.0	18.5	4.5	2.6	61.5	1.2	7.0	3.04	

表-2 土の物理的性質

	砂質土	粘性土
密度 (g/cm ³)	2.67	2.74
液性限界 (%)	NP	51.0
塑性限界 (%)	NP	29.8
塑性指数	NP	21.2
粒度試験	D60	1.03
	D30	0.44
	D10	0.0016
	均等係数	5.7
	曲率係数	1.04

表-3 実験概要

実験項目	試料		固化材	試験項目
	種類	含水比 (%)		
流動性 および 強度	砂質土	50, 60	B C M15	フロー 圧縮強度 材齢(1, 3, 7 28, 56, 84日)
	粘性土	80, 90		
模擬 試験	砂質土	60	B	模擬槽 (80×40×35cm)
	粘性土	90	M15	水有り、水無し 流動性試験 圧縮強度(14, 28日)

キーワード；セメント系固化剤、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

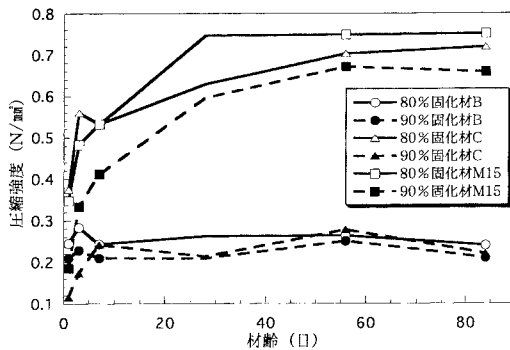
3. 結果および考察

図－1・2に圧縮強度と材齢の関係を示す。一般に圧縮強度が $0.6 \sim 0.7 \text{ N/mm}^2$ であれば人力による掘削が可能であると考えられるが、固化材Bは7日以降の強度の伸びがほとんどなく、強度も $0.2 \sim 0.4 \text{ N/mm}^2$ であるため、良好な施工性が確保され、かつ長期強度抑制型であることが分かる。一方、固化材M15では28日で 0.7 N/mm^2 以上の強度を示し、さらに強度が伸びる様相を示し、人力での掘削が困難になるものと考えられる。固化材Cは含水比によって強度の発現特性が異なり、含水比の管理が難しいことを示唆している。図－3は模擬試験槽による粘性土を使用した場合の流動勾配を示す。同図によると、試験槽に水が満たされている場合、試料が水を含むために流動勾配はほぼ水平を示している。槽に水のない場合には、試料投入口から次第に緩やかな傾きを示して流動していることがわかる。図－4はコア供試体による圧縮強度と採取位置の関係を示す。同図によると、水が無い槽での圧縮強度は $0.25 \sim 0.4 \text{ N/mm}^2$ であるが、水が満たされている場合の強度は 0.04 N/mm^2 以下と著しく小さくなっている。この傾向は砂質土の場合も同様の結果を示した。

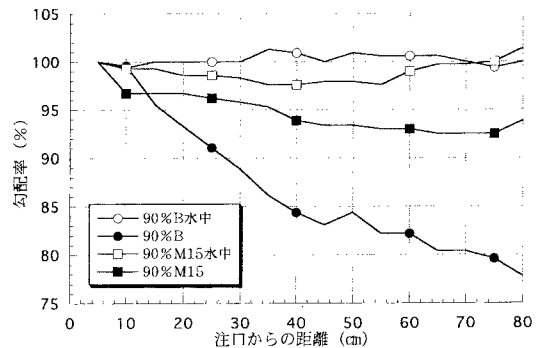
4. まとめ

実験により得られた知見をまとめると下記のとおりである。

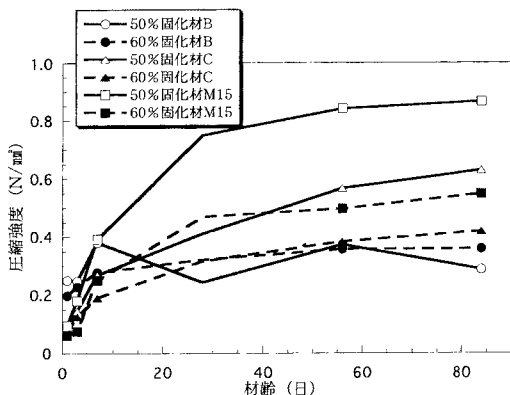
- ①市販の固化材は固化材量 150 kg/m^3 の混合では、材齢40日で圧縮強度が約 0.8 N/mm^2 となり、強度の伸びが比較的大きくなるものと考えら、再掘削性の確保が困難であると言える。
- ②長期抑制型固化材では、再掘削性や早期の復旧性、さらには掘削土の含水比の管理の容易さから、固化材Bが良好な特性を有していると言える。



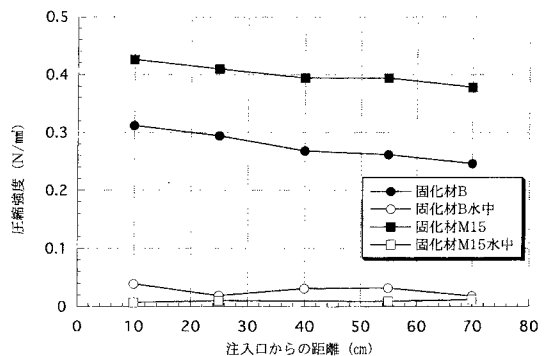
図－1 砂質土の場合の圧縮強度と材齢の関係



図－3 模擬槽における流動勾配（投入3日後の粘性土の状況）



図－2 粘性土の場合の圧縮強度と材齢の関係



図－4 模擬槽における圧縮強度と採取位置の関係（粘性土；28日強度）