

III-B 220 任意材令のソイルセメント強度を推定する方法

東京電力地中線建設所 正会員 助川 博之
同 上 正会員 川村 祥二

1. はじめに

原位置土をセメント系材料により改良したソイルセメントは、土質安定処理だけにとどまらず土留め壁などに利用されている。そのソイルセメント土留め壁は、多軸混練りオーガ機にて原地盤を削孔し、その先端よりセメント系懸濁液を吐出して原位置の土と混合・攪拌させることによりソイルセメント壁を造成し、その中に応力負担材を挿入するSMW工法が一般的である。

安定処理および土留め壁でのソイルセメントの強度は、コンクリートの強度と同じく通常材令 28 日の値が基準として用いられている。しかし、ソイルセメントの品質管理上から、若材令強度より材令 28 日の強度を推定することが必要な場合も多い。そこで、ソイルセメントの強度試験を実施し、コンクリート強度を推定する方法として知られている「M.L.Goral の方法」¹⁾を用いて、ソイルセメント強度の推定値と比較検討したので報告する。

2. 推定方法

「M.L.Goral の方法」は、最低 2 組以上の材令と圧縮強度の実測値から、材令と圧縮強度の関係式を求める方法である。すなわち、圧縮強度を f 、材令（日）を t として m と n を定数として式（1）の双曲線型の関係式を仮定し、2 組以上のデータから最小自乗法で定数 m および n を求める。

$$f = t / (m t + n) \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここでは実現場での資料を採取し、材令 3, 5, 7, 28 日および材令 7, 28, 56 日の一軸圧縮強度試験を実施し、関係式を仮定してその推定値と実績値を比較する。また、秩父小野田（株）からの過去のデータについても同様に比較する。

3. 実試料による強度試験結果と推定値の比較

3. 1 使用材料および配合

試料土は、原地盤（東京都大田区）の砂質土と粘性土を用いた。表-1 に、試料土の諸元を示す。また、セメント系懸濁液は固化材として高炉セメント B 種、添加材として 250 メッシュのベントナイト、混練水として水道水を用いた。試験に用いた供試体は、現場での実施工を考慮して、表-2 に示す配合で製作した。なお、混練り方法および供試体製作方法は、ソイルセメント試験法（案）²⁾ に準拠した。

表-1 試料土の諸元

	含水比 (%)	湿潤密度 (gf/cm^3)	粒度区分(%)		
			粘土	シルト	砂
砂質土 A	26.9	1.92	10	22	68
粘性土 A	99.7	1.49	43	55	2
砂質土 B	31.5	1.81	25		75
粘性土 B	34.4	1.70	6	73	21

表-2 配合表

	固化材 (kgf/m^3)	添加材 (kgf/m^3)	水 (kgf/m^3)	W/C (%)
配合 A	280	10	700	250
配合 B	280	10	616, 700, 784	220, 250, 280

3. 2 試験結果と推定値の比較

砂質土 A および粘性土 A を配合 A で混練りした供試体の各材令での一軸圧縮強度を図-1 に、砂質土 B および粘性土 B を配合 B で混練りした供試体の各材令での一軸圧縮強度を図-2 に示す。また、関係式を仮定し

し、その推定値と実測値との比較を表-3および表-4に示す。

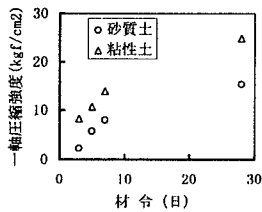


図-1 試料土Aの一軸圧縮強度

表-3 推定値と実測値の比（試料土A）

試料土	材令の組合せ	実測値／推定値
砂質土A	(5,7)→28	0.53
粘性土A	(3,5)→28	1.51
粘性土A	(3,7)→28	1.12
粘性土A	(5,7)→28	0.79
粘性土A	(3,5,7)→28	1.13

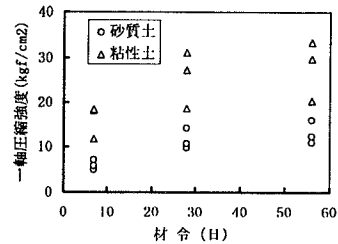


図-2 試料土Bの一軸圧縮強度

表-4 推定値と実測値の比（試料土B）

試料土	W/C (%)	実測値／推定値
砂質土B	220	0.94
砂質土B	250	0.99
砂質土B	280	0.94
粘性土B	220	0.95
粘性土B	250	1.01
粘性土B	280	0.99

4. 過去のデータでの比較

入手できた過去のソイルセメントの強度試験結果より、「M.L.Goralの方法」で推定した値と実測値との比較を図-3および4に示す。図-3では固化材として高炉セメントあるいは普通セメントを使用し、3日と7日の材令で28日強度を推定したものが約6割である。また、図-4では固化材として一般軟弱土用セメント固化材（ゾライト10）を使用し、全データが3日と7日の材令で28日強度を推定したものである。

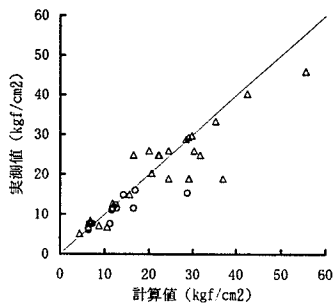


図-3 推定値と実測値（1）

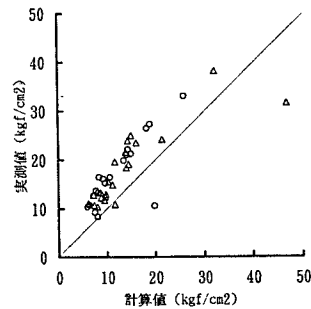


図-4 推定値と実測値（2）

5. まとめ

実試料による推定値と実測値の比較では、7日と28日の材令で56日強度を推定したものは数%の誤差でよい結果が得られたが、3日と7日で28日のそれを求めた場合には誤差が大きく推定精度が下がった。また、過去のデータでの比較より、固化材の種類により誤差の傾向に差異があること、誤差がコンクリートに比べ大きいこと、数%の割合（砂質土の方が多い）で推定不能になることがあるが、若材令強度より材令28日強度を推定できることを確認した。おわりに、本稿を作成するに際しご協力いただいた丸藤シートパイル（株）および秩父小野田（株）の関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリートライブラリー第38号。1974.
- 2) 日本材料学会：ソイルミキシングウォール（SMW）設計施工指針。1988.