

III-798

セメント処理改質土の中性化促進試験

(株)奥村組 正員 白石祐彰 正員 小西正郎
奥野隆司
東京電力(株) 高松 進
(株)東植 大坪恒美

1. はじめに

セメント添加による改質により盛土材料等として建設残土を有効に利用する方法がある。これら材料を用いた耐久性に関する試験報告¹⁾はいくつかあるが、基本的にはサイト土壌を用いた試験結果に依らざるをえない。一方、近年特に環境との調和・配慮といった観点から、改質土からなる法面にも緑化が望まれている。本研究では改質盛土材料の基礎試験として恒温・恒湿条件下におけるセメント処理土の強度、含水比の経時変化と植生に与える影響が大きいセメント改質土の中性化挙動（pH変化）について調べたので報告する。

2. 試験方法

試験試料土（砂および粘土）の物理的性質を表1に示した。セメント添加量は試料土1m³あたり70kgとし、モルタルミキサーで3分間攪拌混合した。一軸強度用供試体はφ50mm×H100mmとし、恒温室（室温20℃、湿度60%）内で気中養生（7日）後に脱型した。

表1. 試料土の物理的性質

試料名	自然含水比 %	土粒子の密度 g/cm ³	間隙率 %	液限 %	塑性指数 %	粒度組成 (%)			
						礫	砂	シルト	粘土
砂	25.4	2.715		—	—	2	79	10	9
粘土	63.6	2.708	63.3	67.3	38.9	0	9	51	40

脱型後は恒温室およびCO₂（濃度1%および5%）促進養生槽内にそれぞれ静置した。一軸圧縮試験は1材令につき3本ずつとし、試験後含水比を測定した。他に1本の供試体を切断し、フェノールフタレイン法によりそのときの中性化深さを測定した。また中性化深さの測定にはφ100mm×H200mmの円柱供試体も用いて同様の方法で半径方向の中性化深さを測定した。

3. 試験結果および考察

図1に気中養生した供試体の材令と一軸圧縮強度および含水比との関係を示した。含水比が小さくなるに伴い強度が低下した。また、試料の含水比は材令初期において著しく減少した。含水比の低下が起こるのは、土の粒子表面にあるナトリウム、カリウムなどの親水性の化合物がセメント中のカルシウムと入れ替わった化合物となり保水し

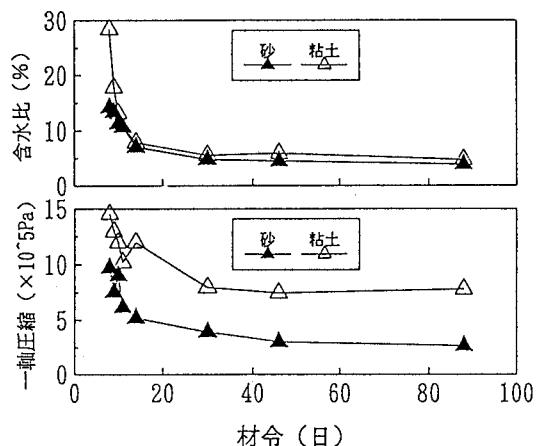


図1. 上：材令と含水比の関係（気中養生）

下：材令と一軸圧縮強度の関係（気中養生）

にくい粒子に変わり、土粒子の間隙水が蒸発しやすくなった結果であると考えられる²⁾。

図2はCO₂濃度1%および5%促進条件下における一軸圧縮試験の結果である。強度の経時変化は図1とほぼ同様の傾向を示した。

不飽和土中、特に粘性土では負の間隙水圧は大きな見掛けの粘着力を与えるとされている³⁾が、セメント改質土は前記に示した理由により、より砂質土に近い性状になっていると考えられる。強度が低下したのは、間隙水の蒸発に伴い見掛けの粘着力が低下したためではないかと思われる。

気中および中性化促進のいずれにおいても材令2週以降で砂3~5×10⁵Pa、粘土6~8×10⁵Paの値でほぼ平衡に達していた。また、いずれも10日以降でいくぶん強度増がみられたが、この原因については明らかではない。

φ100mmの供試体を気中、CO₂1%および5%で促進させたときの中性化深さについて測定した結果を図3に示した。コンクリートなどの中性化では、中性化深さは時間の1/2乗に比例する拡散挙動であるとされているが、用いた試料ではむしろ1次の線形に近かった。このことはセメント改質土の透気性が大きいことを示唆

していると考えられる。仮に1次近似として中性化進行速度を求めれば、気中、1%および5%で、それぞれ0.1cm/day、0.6cm/dayおよび0.8cm/dayとなる。また空気が侵入しやすくなったため、気中の二酸化炭素により中性化が進行したと思われるが、中性化と強度の関係は明確でない。

4. まとめ

セメント添加による改質土を作成し室内およびCO₂促進試験を実施した結果、以下のことが分かった。

- ・一軸圧縮強度は気中およびCO₂促進養生ともに経時的に低下した。また同様の挙動で含水比も低下しており改質土の団粒化による保水力の低下も一要因として考えられる。
- ・改質土の中性化はすみやかに進み、用いた供試体では中性化速度は時間に1次に比例する関係で表すことができた。

以上の結果は室内試験の結果であり、屋外では雨水の影響を受け、強度に及ぼす含水比の影響や中性化の進行はより複雑になる。今後はこれらのことも考慮して試験を進める予定である。

《参考文献》

- 1) 面高安志ほか、流動化処理土の乾燥・乾湿繰返し試験、土木学会第48回年次講演会など
- 2) 本多淳裕、山田優、建設系廃棄物の処理と再利用、pp209、(財)省エネルギーセンター
- 3) ジオテクノート⑤不飽和土、(社)土質工学会

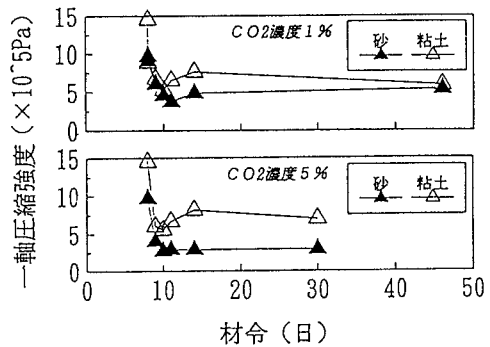


図2. 材令と一軸圧縮強度の関係(中性化促進)

上: 材令7日からCO₂(1%)養生層に静置

下: 材令7日からCO₂(5%)養生層に静置

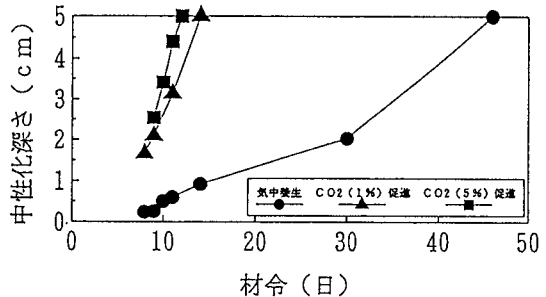


図3. セメント改良土(試料土; 砂)の中性化の進行