

低品質材料を用いたソイルセメントの耐凍結融解性について

京都府立大学大学院農学研究科 ○濱田美雪，松村和樹

株式会社インボックス 岩本吉弘，若杉由美

砂防エンジニアリング株式会社 廣瀬隆浩

1 序論

現在，構造物の施工現場で発生する掘削土とセメントを用いて製造するソイルセメントの砂防施設への利用が，人為的行為による環境負荷の軽減や施工のコスト削減，短期化，省力化などを目的として推進されている。比較的小規模な土木構造物である砂防施設であれば，構築材料としての利用は可能であると実施例から判明しているが，ソイルセメントは従来のコンクリートとは諸性質において異なっており，普及や利用の際の基準の確立に必要な体系だった性質の検証やデータ蓄積量などは不十分であるのが現状である。

本研究では，諸性質の内，砂防施設の多くが凍結融解作用による凍害の危険性の高い山間部にあることから，耐凍結融解性に着目し，各種土質材料を用いたソイルセメントの耐凍結融解性に関する室内実験を行うことで，材料ごとの耐凍結融解性の違いを検討し，それにより各種土質材料のソイルセメントへの利用の基準の確立に寄与することを目的とした。

2 実験概要

2.1 使用材料

本研究では，練混ぜ水には上水道水，セメントには普通ポルトランドセメントを使用した。また，骨材材料は，①クラッシュラン(C40)，②河床材料(砂礫)，③粘性土，④マサ土の4種を用いた。ただし，粘性土は単独では使用せず，クラッシュランとの混合材料として使用した。

2.2 供試体作製

ソイルセメントの練混ぜは機械練りとし，材料とセメントをミキサーに投入した後，1分間の空練りをおこない，水の投入後，3分間の本練りをおこなった。成型方法は，「セメント安定処理混合物の突固め試験方法」(JHS 213 B方法)と「土の突固め試験」(JIS A 1210)に準じた。供試体は $\phi 100 \times H200$ (mm)の円柱とし，その目標強度は，えん堤内部材としての利用を前提として， 3.0N/mm^2 と 6.0N/mm^2 とした。

2.3 実験方法

実験は，一軸圧縮強度試験(材齢7日，28日)と凍結融解試験の2種を実施した。一軸圧縮試験は，JIS A 1108，JIS A 1132に準じた。凍結融解試験は，ASTM D560-57に準じた。凍結融解試験は，4本(No.1~No.4)を1グループとしておこない，①凍結(-23℃以下，24

時間)と②水中融解(21±1℃, 23時間)の過程を1サイクルとし、これを12回繰り返す。①の後はNo.1のみ容積と質量を計測、②の後に、No.2~4を一定の力(1.36kgf)で全面を2回かき削った後、動弾性係数、質量、容積を測定した。また、No.1の質量と容積も測定する。12サイクル終了時の質量減少率と動弾性係数の変化によって耐凍結融解性を評価した。

3 結果

今回の実験で明らかになったのは以下の通りである。

- ・耐凍結融解性は、単位セメント量が増大するに従い改善される。逆に3.0N/mm²を目標強度としたクラッシュランやマサ土では、諸性質の低下が目立った。

- ・粘性土では、単位セメント量が増大すると圧縮強度に増大は見られたが、逆に動弾性係数が表す耐凍結融解性は減少した。単位セメント量が圧縮強度に与える影響は小さい。

- ・砂礫は、いずれの目標強度でも他の材料と比べて、高い耐凍結融解性を示した。

- ・質量減少率は、目標強度3.0N/mm²のクラッシュランとマサ土の約5%を除き、いずれの配合でも2%弱と低い。また、相対動弾性係数との相関は小さい。

図-1に材料ごとのサイクル経過に伴う相対動弾性係数の変化をグラフで示す。

なお()内は単位セメント量(kg/m³)

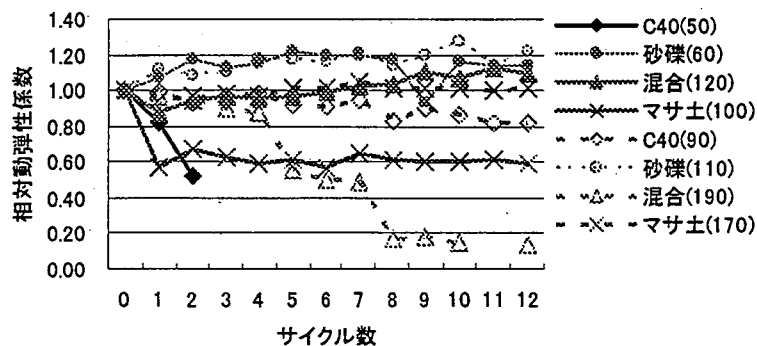


図-1 サイクル経過による相対動弾性係数変化

- ・目標強度 (3.0N/mm²)

C40(50), 砂礫(60), 混合(120)

マサ土(100)

- ・目標強度 (6.0N/mm²)

C40(90), 砂礫(110), 混合(190), マ

サ土(170)

設計含水率(%)は目標強度に関わらず、C40(7.0), 砂礫(6.0)

混合(13.0), マサ土(13.0)である。

砂防施設に要求される耐凍害性の指数として相対動弾性係数が最小値で60から70%とされていることを参考にして、図-1より、相対動弾性係数が、60%以上となった配合は、C40(50), マサ土(100), 混合(190)を除く全ての配合が挙げられる。しかし、この指数はJIS規格によるコンクリートに対するものであり、ASTM C-666では相対動弾性係数が80%以上の場合、卓越した耐凍害性であるとの評価方法があるが、これが、本研究での試験方法による結果にそのまま適応できるかについては今後検討が必要と思われる。

4 参考文献

服部九二雄・森井俊廣・柘植巳一：低品質骨材を用いたコンクリートの特徴 IV. 鳥取産低品質骨材の耐凍結融解性，鳥取大学農学部研究報告 45, 45-50, 1992

砂防ソイルセメント活用ガイドライン