

PVA 併用カルシア改質土の濁度抑制効果の検討

広島大学	学生会員	○大舘 侑弥
広島大学	正 会 員	畠 俊郎
広島港湾空港技術調査事務所	非 会 員	西本 高志
復建調査設計	非 会 員	松本 敏明

1. 背景と目的

航路整備事業に関連し、毎年大量の浚渫土が発生している。この浚渫土の再利用方法の一つとして、転炉系スラグと混合ことで物性改良効果を得るカルシア改質土の実務への応用に関する関心が高まっている。カルシア改質土の施工のなかで海中投入を行う場合、スラグ添加量や養生時間を調整することで海中投入時の濁度を抑制させ施工現場周辺の環境負荷を抑制手法について検討することとした。具体的には、初期強度の向上効果を増進させ、養生時間を短縮し施工効率を向上させることを目的として、PVA(ポリビニルアルコール)に着目した。スラグとPVAを併用することにより、初期強度増進と投入時の濁度抑制効果が期待される。本報告では、PVA併用カルシア改質土について各種試験を行い、その有効性を検討した結果を報告する。

2. PVA 併用カルシア改質土の強度増加傾向の検討

PVA 併用カルシア改質土の初期強度増進効果評価を目的とし、異なるスラグおよびPVA添加量の組合せで作成した供試体を対象にベーンせん断試験を行った。なお、試験では850 μm のふるいを通したスラグを用いた。スラグ添加量は湿潤粘土との質量比、PVAは湿潤粘土との体積比にするとともに、含水比は $1.5w_L$ (液性限界 $w_L=90.1$)とした。供試体の作製方法は、ハンドミキサーで5分間攪拌させた混合土をモールド($\phi=60\text{ mm}$, $H=70\text{ mm}$)に3層に分けて投入し、1層につき25回タッピングしながら充填させ供試体を作製することとした。作成後の供試体は20℃の室内で24時間気中養生し、回転速度を6%/minでベーンせん断試験を行った。結果を図-1に示す。PVAの添加により、PVA由来と考えられる粘着力の増進効果によりベーンせん断強度が増加するという結果が得られた。

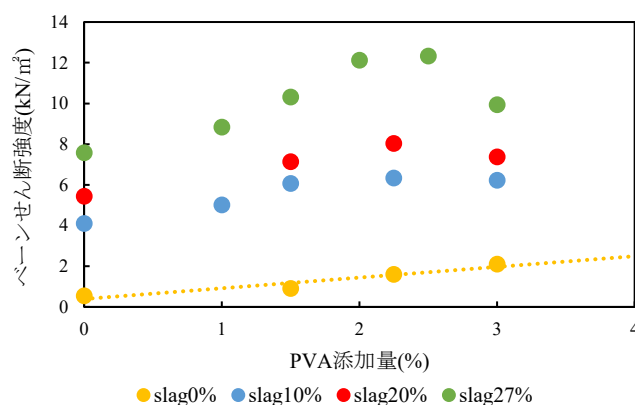


図-1 ベーンせん断試験結果

図より、PVA添加量が2.25%の時にスラグの添加量の大小に関係なく最も強度が増加する傾向が示された。一方、スラグを添加せずPVAのみを混合したケースは、本実験ではピークが見られずPVA添加量と強度は比例関係にあった。この原因としては、PVA添加量が2.25%を超えると、PVA由来の粘着力増加効果のみならず、PVAの保水性が作用して強度増加に寄与するスラグの即時的な吸水を阻害することが考えられる。詳細については、今後さらなる検討を進めていきたい。

3. PVA 併用カルシア改質土の濁度抑制効果の検討

施工時の濁度抑制効果の評価を目的とし、海中投入と海底面での堆積を想定した条件で濁度確認試験を行った。配合は未改良(Case.1)、カルシア改質土(Case.2: slag10%+PVA0%), PVA併用カルシア改質土(Case.3: slag10%+PVA2.25%)の3種類とした。

(a)海中投入を想定した場合

濁度試験用の水槽(幅30cm, 高さ35cm, 奥行き15cm)に人工海水を満たし、水面から攪拌直後の混合土150gを自由落下させ、録画することによって濁りの広がりを計測した(図-2参照)。濁度試験の結果は、撮影した写真を場面ごとに切り抜き表-1に示す。

キーワード カルシア改質土, PVA(ポリビニルアルコール), ベーンせん断試験, 濁度確認試験

連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1 広島大学 社会基盤環境工学プログラム TEL082-424-7784

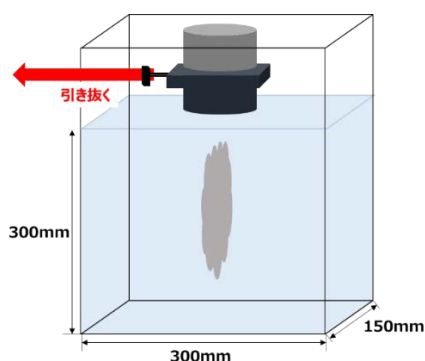


図-2 濁度確認試験の模式図

表-1 投入を想定した条件での濁度確認試験の結果

	Case.1	Case.2	Case.3
投入後			
着床後			

未改良土(Case.1)とカルシア改質土(Case.2)は落下しながら濁りが発生し、着床後も濁りが広がっていることが確認できた。一方、PVA 併用カルシア改質土(Case.3)では落下途中に濁りが発生しておらず、着床後もほとんど濁りが発生していなかった。これによって、PVA を併用することで濁りを抑制することができるという結果が得られた。これは PVA を添加することによって初期強度が増加し、混合土が散乱しにくくなり濁りを抑制する効果が発揮されたと考えられる。

(b)堆積を想定した場合

濁度試験用の水槽に底からの高さが 5 cm となるように充填し、表面をならして 1 日間気中養生を行う。その後、人工海水を試料が乱れないようにゆっくりと注ぎ、底から 25cm の高さまで満たす。投入した際の濁りをなくすため、2 日間静置させてから試験を行う。図-3 に示すとおり、水流ポンプで波を発生させ、濁度計の数値が測定範囲を超えるもしくは数値が安定したら終了とする。試験結果を図-4 に示す。未改良土(Case.1)の濁度は約 50 秒の時点で計測値の上限である 220 ppm までの濁度上昇が確認された。一方、スラグを添加した配合(Case.2, 3)では約 30 ppm と同程度の

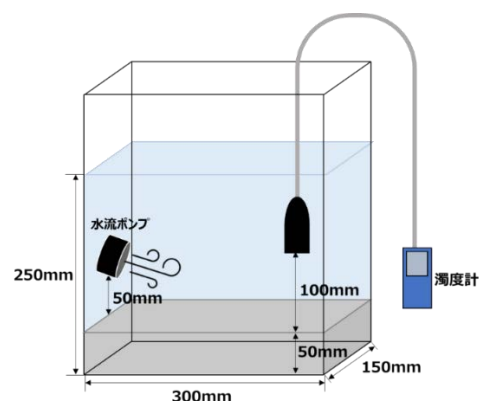


図 3 堆積を想定した条件での試験の模式図

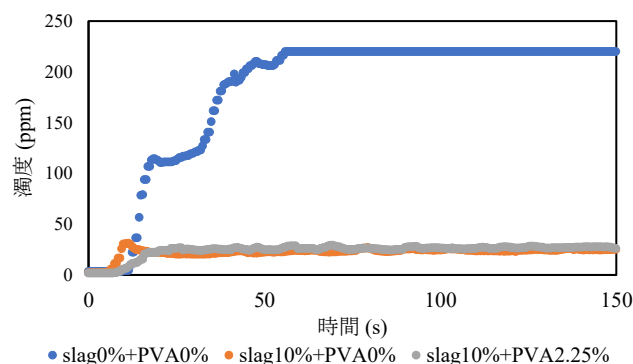


図 4 堆積を想定した条件での試験の試験結果

濁度となった。そのため、今回の条件下での堆積を想定した濁度確認試験では、スラグもしくはスラグと PVA を組み合わせた固化処理を行うことで濁度抑制効果が期待できることが明らかとなった。一方、スラグと PVA の併用によるさらなる濁度抑制効果を確認することはできなかった。

以上より、PVA 併用カルシア改質土は陸上もしくは海上で混合後に海中投入を行う場合での適用に適していることが明らかとなった。

4. 結論

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 一日気中養生の初期強度においては、スラグ混合度に PVA を併用することで初期強度が増加し、スラグの添加量に関係なく PVA 添加添加量 2.25 % の条件で最大強度を示す。
- 投入を想定した条件での濁度確認試験では、PVA を併用することで濁度抑制および初期強度の増進効果が期待できる。
- 堆積を想定した条件での濁度確認試験では、スラグのみ、スラグ+PVA のケースで濁度抑制効果が期待できるものの、PVA 併用による効果はあまり期待できない。