

報告書の要約

指定課題に申請する場合は、右欄に『指定』と記入して下さい。

助成番号 平成31年2月25日付 18港企第20-4号	研究開発テーマ名		吸水性改質材を効果的に利用するハイブリッド浚渫土固化処理技術の開発
	助成研究者	ふりがな 氏名	はやの きみとし 早野 公敏 印
		所属	横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院

航路浚渫によって発生する土量は膨大であり、大量の浚渫土砂を処分する必要がある。ところが土砂処分場の受け入れ容量は限界となることが見込まれており、浚渫土砂の有効利用方策の拡充が求められている。浚渫土砂は水分を多く含むため、そのままでは有効利用できない。有効利用を促進させるために固化処理がしばしば適用されてきている。固化処理土は高い強度を有するが、強度の発現が遅く工期が長くなること、水分量が多いと添加量が多くなること、pHが高くなることなどの欠点がある。

そこで上記の欠点を解消すべく、本研究では安価な吸水性改質材を効果的に利用するハイブリッド浚渫土固化処理技術を開発することを目的とする。この技術は、浚渫土砂の固化処理を実施する際に安価な吸水性改質材を適切な手順で適量を添加することにより、初期強度の発現を速め、かつより少ない固化材の添加量で所定の強度を確保するものである。その結果、浚渫土砂を盛土・堤体の建設材料として有効利用する際の造成工期を短縮でき、また添加量を抑制することにより造成工事費を縮減できる。これらの成果により公共工事コスト縮減に資するものと考えられる。

本研究では、吸水性改質材として泥土の瞬時改質材として実績があること、また比較的安価でかつpHも固化材ほど高くないことを理由として、製紙焼却灰(PS灰)系を選定した。そしてPS灰の吸水性能を評価できる試験方法を考案し、3種類のPS灰の吸水率を評価した。その結果、新たに開発した試験方法によって、養生期間の経過にともなう各種PS灰の吸水性能の違いを初めて評価することが可能になった。

次にPS灰とセメントを併用したハイブリッド固化処理土の基本的な強度特性を一軸圧縮試験により調査したところ、PS灰の吸水性能を利用すると、同じ水セメント比 W/C でもより高い強度の固化処理土を作製できることが明らかになった。さらに同じ水セメント比 W/C の場合でもPS灰の実測吸水比 w_{ab} の違いに伴い、一軸圧縮強さが変化することが明らかになった。そこで、自由水量 W からPS灰によって吸水される水分量 w_{ab} を差し引いた W^* に対する水セメント比 W^*/C を、ハイブリッド固化処理土の配合設計の重要な指標と仮定し、実際に種々の水セメント比 W^*/C のハイブリッド供試体を作製し、一軸圧縮試験を実施してこの仮説を検証した。その結果、PS灰の実測吸水率 w_{ab} を用いてPS灰によって吸水される水分量 w_{ab} を適切に考慮して水セメント比 W^*/C を用いると、セメント固化処理土と同様にハイブリッド固化処理土の配合設計をできることが明らかになった。

最後にハイブリッド固化処理土と通常のセメント固化処理土の強度特性の違いを調べたところ、いずれの養生日数でも W^*/C が大きいと、ハイブリッド固化処理土のほうがセメント固化処理土に比較して一軸圧縮強さが大きいことが分かった。この傾向は、養生日数が長いほど著しく、これは養生中においてPS灰が自由水を吸水し続けるために、実質的な W^*/C が減少するためと考えられる。逆に W^*/C が小さいと、ハイブリッド固化処理土のほうがセメント固化処理土に比較して一軸圧縮強さが小さくなる。これは水和反応に必要な水分量が十分でない状態に対して、さらにPS灰が吸水してしまい、水和反応がより不完全になるためと推察された。したがって、ハイブリッド固化処理土の実務での適用としては、水セメント比が大きい条件において効果的であると考えられた。