

古紙破砕物とセメント系固化材を用いた浚渫底泥の改良

国土交通省関東地方整備局荒川下流工事事務所 川村 俊一
 (財) 先端建設技術センター 大嶋 英実
 五洋建設株式会社 正会員 ○苑田 貴文 薦田 学
 東亜建設工業株式会社 対田 勉
 株式会社大本組 太田 俊行

1. はじめに

リバーステーションの建設に伴う航路維持その他による河川の浚渫土は、現在高水敷きに一旦仮置きされ天日による乾燥後、盛土材などとして有効利用されている。ただし天日乾燥だけでは、場外に搬出できるようになるまでにも長期間を要し、このため高含水比の浚渫土を限られたスペースの中で早急かつ経済的に改良できる技術が望まれている。この度国土交通省関東地方整備局荒川下流工事事務所においては、浚渫土の早期有効利用新技術の開発を目的に、浚渫土をセメント系固化材および古紙破砕物、ポリマーで改良する試験工事を実施したのでその結果を報告する。

2. 試験工事の概要

(1) 試験工事の目的 本試験は、陸揚げされた浚渫土をプラント混合により固化処理し、早期有効利用を目指すものである。通常の固化処理方法と異なる点は、セメント系固化材の他に固化助剤として、古紙の破砕物および合成ポリマーを利用していることである。これらの固化助剤を添加することで、浚渫土の流動性は瞬時に失われ、改良処理直後に運搬可能な状態となる。

(2) 試験方法 試験方法は、各種固化材および固化助剤の添加量を様々に変化した配合にて改良土 3.0m³を作成したうえで、所定の養生期間後実際に重機による盛土施工および振動ローラによる締固めを行った。各配合の評価は、締固めた処理土のコーン指数で行った。

(3) 試験フロー 図-1 に、試験工事のフローを示す。砂・レキ状を呈する第1種処理土の作製を目的に、混合機としては特殊なミキサを利用した。当ミキサは内羽根と外羽根の回転速度を変化することにより、通常の固化処理から固化粒状化処理までが可能である。

(4) 試験ケース 表-1 に、試験ケースを示す。試験に用いた固化材は、高炉セメント B 種、高有機質土用固化材、石膏の 3 種類である。また古紙破砕物は回収古紙を 2cm 程度に破砕したもの、ポリマーとしては合成ポリマーを利用した。

3. 試験結果

(1) 浚渫土の土質特性 改良対象となる浚渫土の土質特性を表-2 に示す。

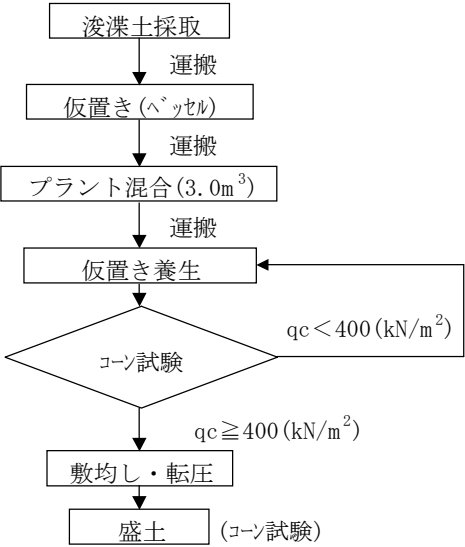


図-1 試験工事フロー

表-1 試験ケース

Case	固化材	配合 (kg/m ³)		
		固化材	古紙	ポリマー
1	—	—	—	—
2	高炉B	80	—	—
3		80	30	1
4		80	—	—
5	高有機質土用	40	30	1
6		80	30	1
7		80	50	—
8	石膏	150	80	0.5

表-2 浚渫土の土質特性

特性		結果
土粒子密度 (g/cm ³)		2.669
含水比 (%)		73.1
粒度	砂分 (%)	36.99
	シルト分 (%)	35.78
	粘土分 (%)	26.00
コンシステンシー	液性限界 w _L (%)	59.9
	塑性限界 w _P (%)	37.2
	塑性指数 I _P	22.7
強熱減量試験 Li (%)		6.42

キーワード：古紙破砕物、ポリマー、固化処理、プラント混合、浚渫土

連絡先：〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所
 TEL:0287-39-2116 FAX:0287-39-2133

(2) コーン試験結果 改良土のコーン試験結果を図-2、図-3に示す。Case1は無処理土を天日養生したものであるが、28日養生後も強度発現はほとんどなく、とても敷均し転圧はできない状態であった。それに対して、通常の固化処理であるCase2では5日の養生期間で $qc=400\text{kN/m}^2$ となり強度増加は認められたが、敷均し・転圧すると再泥化してしまった。一方Case3は、古紙とポリマーの吸水効果による初期の強度増加が明らかであり、処理土は瞬時に粒状化し3日後には敷均し・転圧が出来るようになった。写真-1、写真-2に、古紙・ポリマーの有無による改良土の見かけの状況の相違を示す。

Case4は、初期強度を発揮するために固化材の種類を変化したケースである。固化材の単独処理でも短期に強度を発揮することは可能であるが、処理土は塊状となり長期強度も大きくなるため施工時の取り扱い及び施工後の再掘削が容易でなくなる。

Case5は、固化材および古紙とポリマーの固化助剤を適正に添加することによって、短期強度を増加させ、かつ長期強度を抑制しており、施工時の取り扱いおよび施工後の再掘削が容易となる。Case6は、より早く有効利用するために固化材量を多くしたケースである。

(3) 粒度試験結果 Case7は、Case6の合成ポリマーの代わりに古紙添加量を増やしたケースである。これらの改良前と改良後の粒度分布を、図-4に示す。Case6をはじめとする浚渫土に固化材と古紙と合成ポリマーを加えたケースでは、改良土はいずれも細れき～中れき状を呈する粒状体となった。一方、合成ポリマー添加量を減少すると、改良土は中れき～粗れき状となった。このように、固化材および古紙と合成ポリマーの添加量を変化することによって改良土の粒度調整も可能であり、現場でのニーズに合った処理が可能である。

(4) 環境影響 Case8は、処理土の中性化を目的として固化材に石膏を用いたケースである。石膏改良土の pH は $\text{pH}=7$ であり、セメント系固化処理土では適用できない農地などとしても利用が可能である。また石膏の特徴として、水和反応が1時間程度で完了するために、混合直後に直ちに敷均し・転圧作業が可能である。

4. あとがき

浚渫土の早期有効利用技術の開発を目的に、古紙およびポリマーを利用した固化処理試験工事を実施した。その結果、固化材種および固化材添加量、古紙添加量、ポリマー添加量を様々に変化する事により、搬出が可能な養生日数、締固め作業が可能な養生日数、処理土の強度等について異なるタイプの改良土が作製できることがわかった。いずれの配合を利用するかは、各現場での養生ヤードの有無および面積、有効利用方法、利用までの期間などを勘案したうえで、最も効果的かつ経済的なものを選ぶと良い。

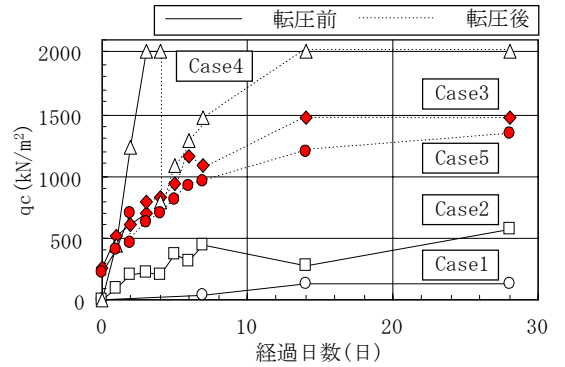


図-2 コーン試験結果(1)

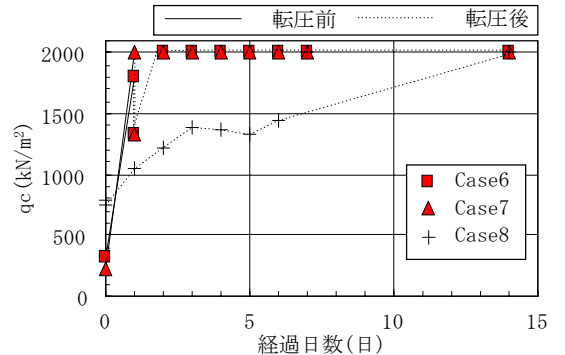


図-3 コーン試験結果(2)

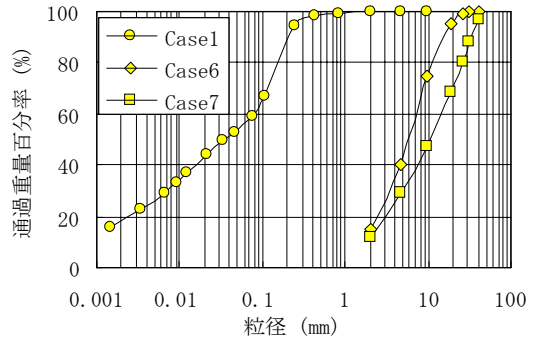


図-4 粒度分布



写真-1 改良土(固化材のみ)



写真-2 改良土(固化材+古紙+ポリマー)