

特殊エジェクターを用いた海砂採取工事とダム堆砂処理への応用

(株)間組 正会員 ○小林貞之、吉越一郎、天明敏行、三反畑勇、大矢通弘
京都大学 正会員 角 哲也
(株)沖縄海土 宮城茂信

1. はじめに

ダム湖内の堆積土砂対策には、排砂、バイパス建設などの恒久対策の他、掘削・浚渫により貯水池容量を回復させる方法がある。掘削・浚渫後の土砂は適切な処理を行って河川に還元し、遮断された土砂の流れを回復させることが大切である。本報告は、室内試験レベルで検討してきた特殊エジェクターを使用した堆砂移送システム^{1) 2)}について海砂採取工事での現地実証データに基づき、ダム堆砂処理への応用を検討するものである。

2. 海砂採取工事の概要

本工事は、漁港の航路維持浚渫を目的に、海砂（30 万 m³）を採取・販売する民間の独立採算事業である。この工事の海砂採取に特殊エジェクターを使用した堆砂移送システムを使用している。組立式の台船上には、特殊エジェクターと堆砂移送システムを装備し（写真－1 参照）、海砂を陸上まで運搬する仕組みとした。海砂を効率的に浚渫するため、特殊エジェクター吸引部を取り付けたバックホウのアタッチメント先端には回転式収集機（写真－2 参照）を装備している。



写真－1 浚渫全景



写真－2 吸引部回転収集機



写真－3 土砂分離機

表－1 海砂回収能力

項 目	仕 様
吸引管	径250mm、延長10m
搬送管	径300～500mm、延長800m
駆動水(高圧水)	380PSのエンジンポンプ×2台(並列) 吐出圧1.5Mpa、吐出力(1台)5.0m ³ /min.
特殊エジェクター(MAP)	ノズル内径64mm、 内装管径200mm、長さ1.0m
浚渫能力	揚砂量100～150m ³ /hr、深度7m(アーム長)



写真－4 回収(生産)砂

陸上では写真－3 に示す土砂分離機（ふるい 13mm）で大塊と砂混じりの泥水に分離し、コンクリート水槽（50m³）で沈澱した砂をバックホウにて回収する設備で生産砂（写真－4 参照）を分級した。これらの設備にて海上から最大 800m を搬送管で水搬し、揚砂量 100～150m³/hr（約 1,000m³/日 表－1 参照）の能力で、通常の土砂排水ポンプに比べて効率的であることを確認した。上述の海砂採取システムは、特殊エジェクター本体以外は全て汎用品で構成されているため現地での調達が可能であり、山間部への搬入も容易な設備から成っている。コンパクトな設備と揚砂能力から海上だけでなく、ダム貯水池の堆砂処理にも対応可能である。

キーワード ダム堆砂、特殊エジェクター、海砂、採取
連絡先 〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 / TEL: 03-3588-5770 / FAX:03-3588-5755
/ 天明 敏行

3. ダム堆砂処理への応用

前述の海砂採取システムは、吸引部にバックホウを使用しているため水面下 0～7m の深さまで堆砂処理が可能であり、この範囲内であればそのままダム貯水池に適用可能である。また、ダム貯水池の水位や規模に応じて汎用機械を組替えることで、表－2で示すような特殊エジェクターを用いたシステム（応用例）が提案できる。

表－2 汎用機械を組替えたダム堆砂処理の応用例

システム概要	システム図面
【湖内条件】 水位を湖底まで下げることが可能であるが、完全に水切りすることが難しい。 【適用ダム】 貯砂ダム・砂防ダム・比較的規模の小さいダム 【可能水位】 0～1mを対象 【使用機械】 泥上バックホウ（アームに回転式収集機付）、特殊エジェクター、エンジンポンプ	
【湖内条件】 水位を湖底まで下げることが難しい。 【適用ダム】 貯砂ダム・比較的規模の小さいダム・ため池 【可能水位】 2～10mを対象 【使用機械】 組立式台船による小規模ラダー船、ラダー、エンジンポンプ、特殊エジェクター	
【湖内条件】 水位を湖底まで下げることが難しい。 【適用ダム】 規模の大きいダム、貯水池水位の深いダム 【可能水位】 10m～50m（グラブクレーンの吊り延長範囲） 【使用機械】 グラブクレーン、エンジンポンプ、改良型グラブバケット、組立式台船、特殊エジェクター (湖底が固結している場合や、玉石や木片が多く含まれる堆砂の場合は、グラブクレーンに替えて水平多軸回転式カッターを使用する。)	

本システムは以下の特徴を有する。①土砂分離装置³⁾と組み合わせることにより、浚渫～圧送～処理～移送場所への運搬（河川還元など）までの一連のシステムとなる。②水位を保ったままでの施工が可能である。③水深や堆積土砂の性状等に応じて、浚渫・圧送・処理の作業を適宜組み合わせることが可能である。④吸引・圧送に特殊エジェクターを使用することにより管の詰りが少なく、通常的水中ポンプよりも大容量（計算上では揚砂量 2,000m³/日まで可能）を処理することが可能である。⑤湖内移送などへも適用可能である。

4. まとめ

海砂採取工事で得られた実証データにより、特殊エジェクターを使用した堆砂移送システムの有効性が確認できた。また、汎用機械を組替えることにより、様々な条件のダム貯水池堆砂処理への適用が期待できる。

【参考文献】 1) 大矢ら：特殊エジェクターを用いたダム堆砂移送システム，土木学会第 59 回年次講演会，6-199，2004 2) 大矢ら：ダム堆砂の湖内移送を目的とした特殊エジェクターの基本性能実験，土木学会第 60 回年次講演会，2-100，2005 3) 大矢ら：ダム堆砂の河川還元を目的とした土砂分離実験，土木学会第 61 回年次講演会，2-235，2006