

# 吸引工法によるダム排砂技術における 塵芥等の前処理システム



土木本部 土木技術部 ダム技術室  
新井 博之

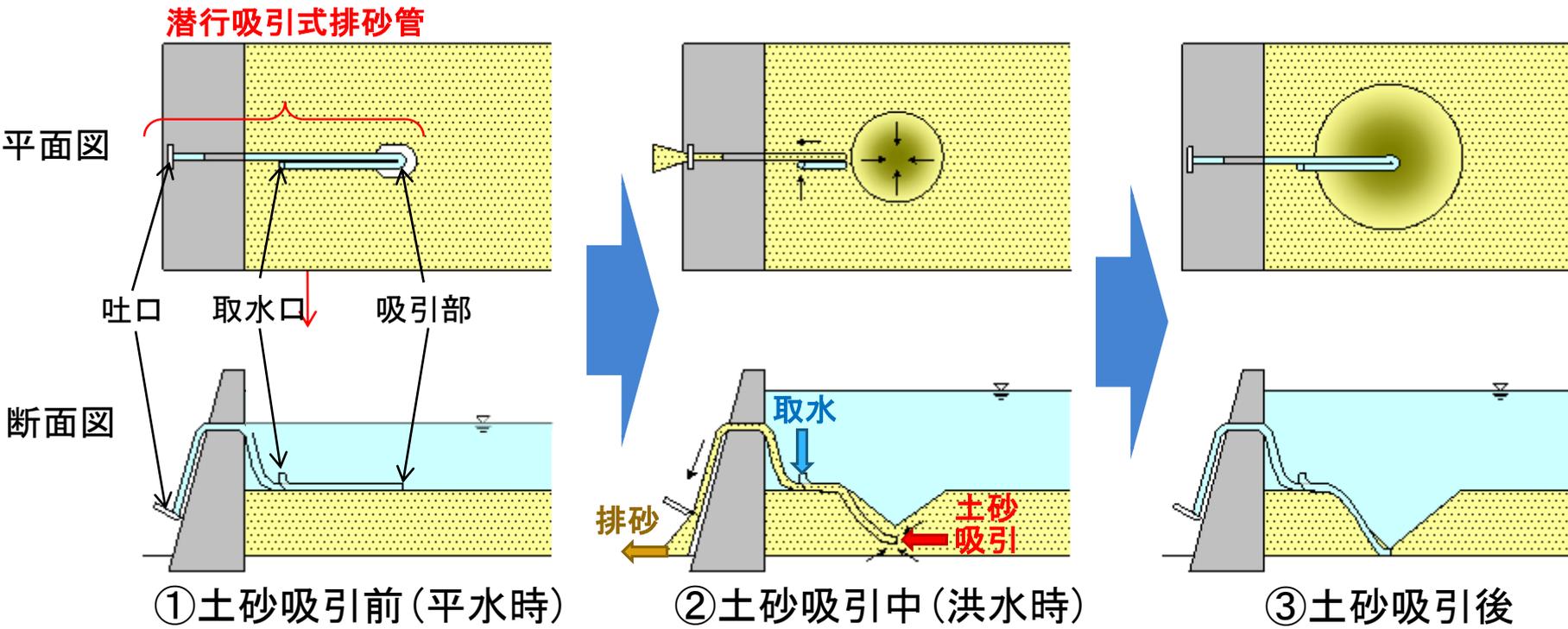
# ダムの機能と特徴

- ダムは河川に横断して建設される**大規模構造物**
- 大量の水が貯留できるので、洪水時や渇水時の国民生活への影響を低減できる**極めて重要な社会的資産**
- 適切な維持管理により半永久的に健全性保持が期待でき、**既設ダムを有効かつ持続的に活用**を図ることが重要
- ダムは水とともに土砂も補足するので、貯水池に蓄積した土砂により**貯水機能が徐々に低下** → **堆砂対策**は貯水池を長期間活用する上での**重要課題**



# 潜行吸引式排砂管による排砂イメージ

貯水池運用に影響を与えることなく、低コストで貯水池から排砂することを目標とし、**ダム上下流の水位差のエネルギーを利用して土砂を吸引、輸送する「潜行吸引式排砂管」を土研で開発中**

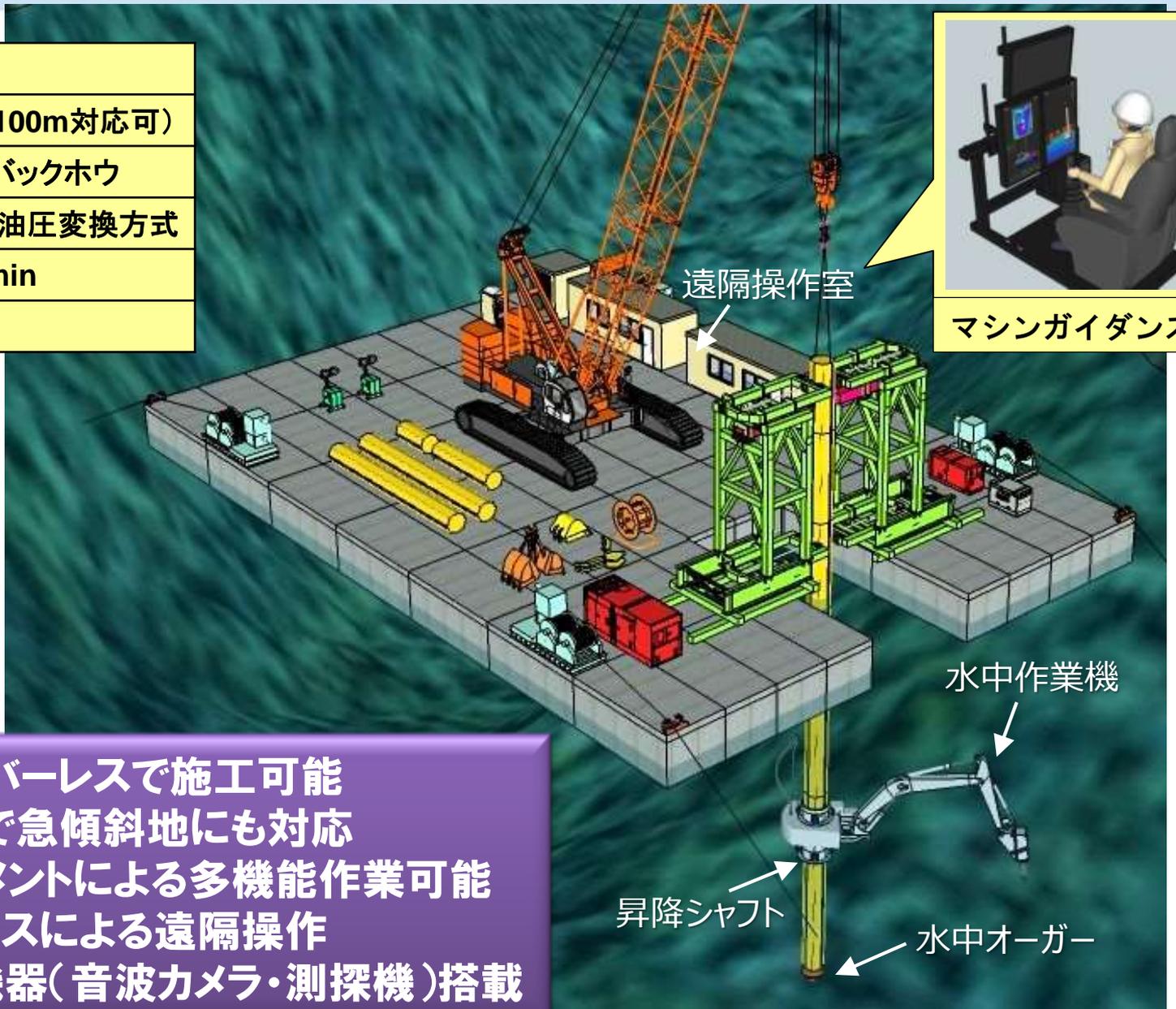


**排砂管で吸引できない沈木・塵芥・巨礫等を水中作業で前処理除去する必要**

# シャフト式水中作業機T-iROBO UWの概要

## 仕様

許容最大水深	-50m(100m対応可)
ベース機械	0.8m <sup>3</sup> バックホウ
動力伝達形式	電動機油圧変換方式
昇降速度	4.2m/min
旋回角度	300°



- 大水深をダイバーレスで施工可能
- オーガー搭載で急傾斜地にも対応
- 各種アタッチメントによる多機能作業可能
- マシンガイダンスによる遠隔操作
- 水中可視化機器(音波カメラ・測探機)搭載

# 各種アタッチメントによる多機能作業への対応



水中ブレーカー



スケルトンバケット



ロックバケット



ツインヘッド



リップ



コンクリートドレッサー



グラップル



巨礫破碎



沈木切削



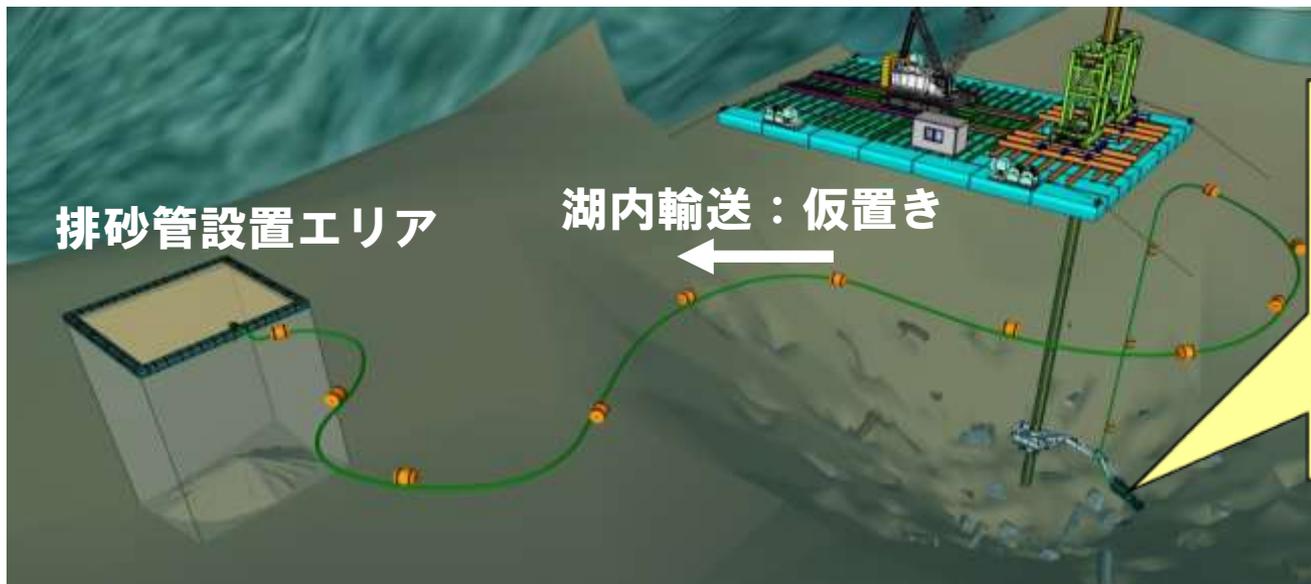
沈木除去



土砂浚渫

堆砂処理用アタッチメントの開発

# 土砂浚渫での分別吸引アタッチメントの開発要件



浚渫用アタッチメント

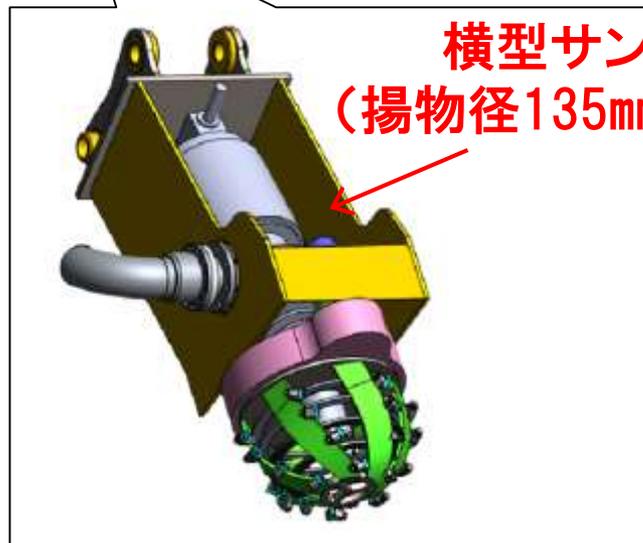


浚渫土砂を所定エリアへ湖内輸送

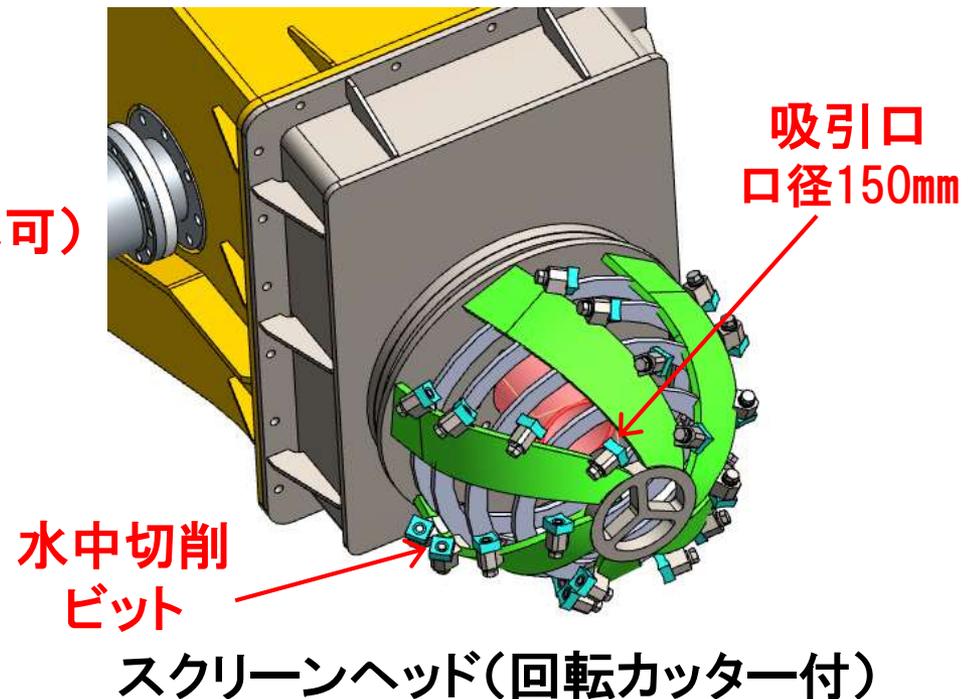
# 分別吸引アタッチメント試作機(2018年)



吸引最大粒径	100mm(スクリーン幅)
ポンプ口径	150mm
ポンプ最大流量	3.7m <sup>3</sup> /min
土砂濃度(最大)	10~15%
浚渫能力(目標)	30m <sup>3</sup> /h



横型サンドポンプ  
(揚物径135mmまで対応可)



吸引口  
口径150mm

水中切削  
ビット

スクリーンヘッド(回転カッター付)

# アタッチメント改良機(2019年)

試作機の実証試験からスクリーン有効性を確認できたが、配管閉塞あり  
以下を改良

①吸引最大粒径と配管径見直し →

輸送配管径を200mm(8インチ)に増大し、  
最大粒径を60mm(配管径×1/3以下)に抑制

②サンドポンプ能力の増強 →

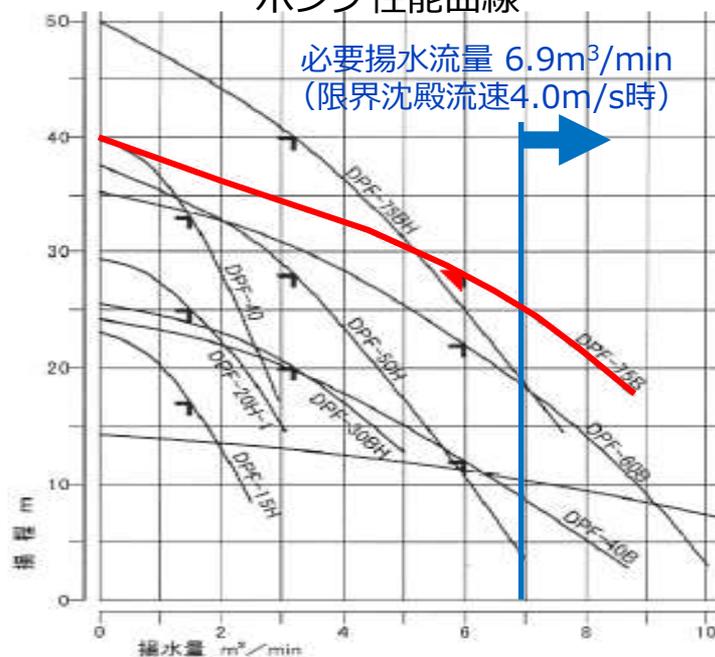
吐出口径がφ200mm(8インチ)、揚水流量  
6.9m<sup>3</sup>/min以上、出力55kWのポンプに変更

③土砂濃度抑制機能を追加 →

バイパス管による清水供給機構とヘッド回転数  
による土砂供給制御機構を新規開発



ポンプ性能曲線



# 分別吸引アタッチメントの浚渫性能

## ①分別性能

- ・ 吸引先端部を回転式スクリーンヘッド構造にすることにより、スクリーン幅に応じた**粒径選別**が可能で、**木材や大礫等を分別**できる

## ②土砂濃度制御性能

- ・ スクリーンのケーシング回転数を調整することにより、土砂掻き込み量を調整し、ポンプ性能と圧送距離に応じた**最適土砂濃度に制御**できる
- ・ **粒度分布や土質変化**に応じて先端開口率を調整することにより、**吸引流速を維持**できる
- ・ 常時清水供給により、連続運転での土砂濃度の**変動を±5%程度**に抑制できる

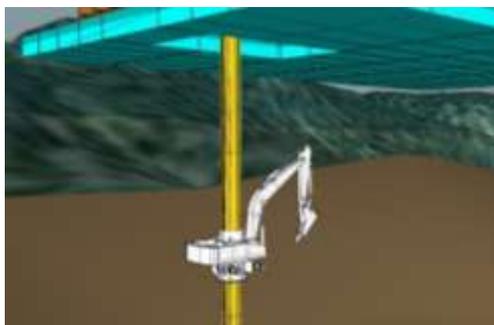
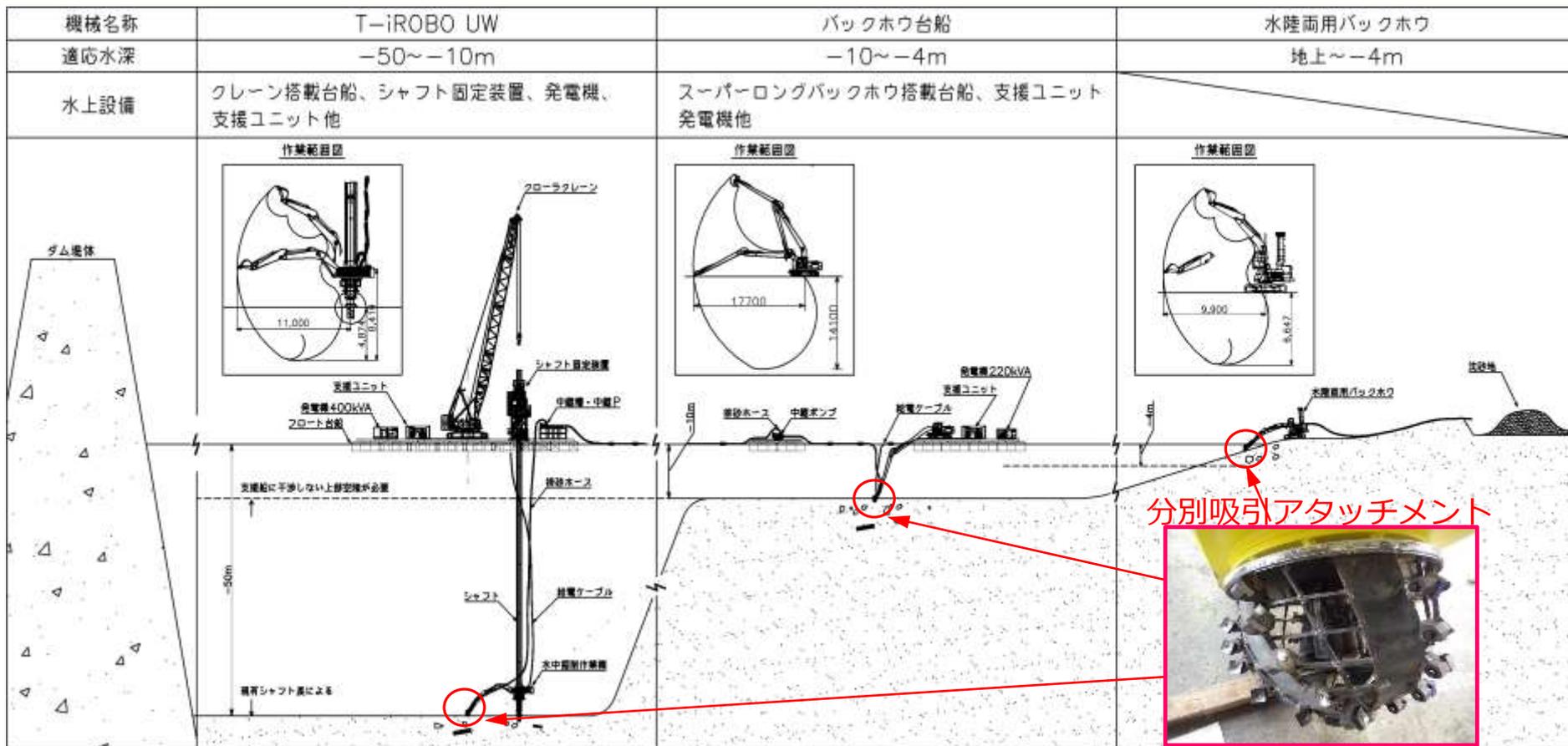
## ③浚渫能力

- ・ 土砂濃度を8%程度として、**浚渫能力50m<sup>3</sup>/h**を実現できる

## ④アタッチメントの適用範囲

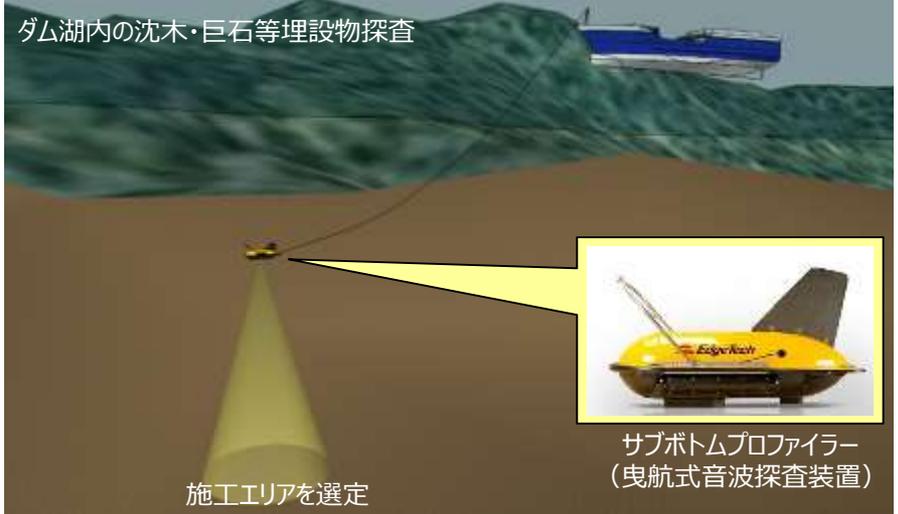
- ・ 汎用重機のアタッチメントとして適用できるので、**貯水位に応じた経済的な機械選定**ができる

# 分別吸引アタッチメントによる水深別堆砂処理方法



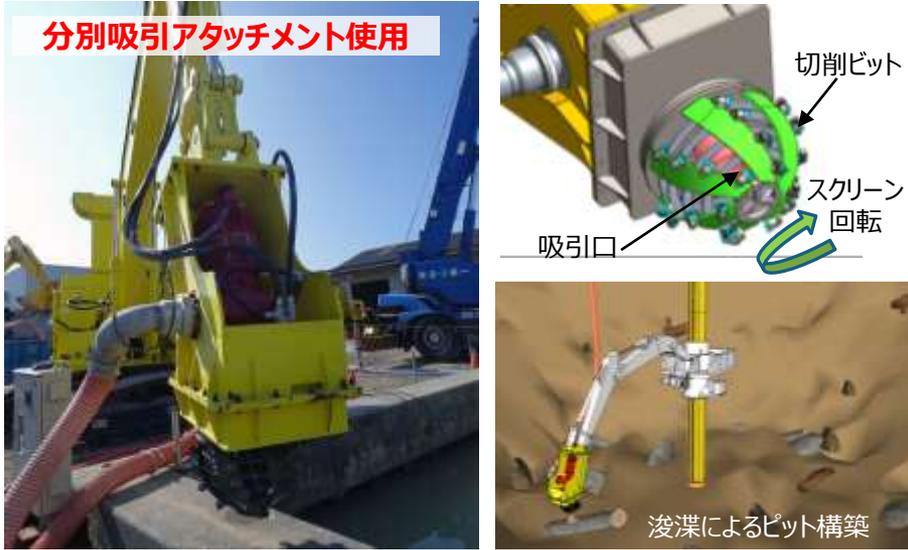
# 吸引工法における塵芥等の前処理システム施工フロー

## ①調査工(ピット位置選定)

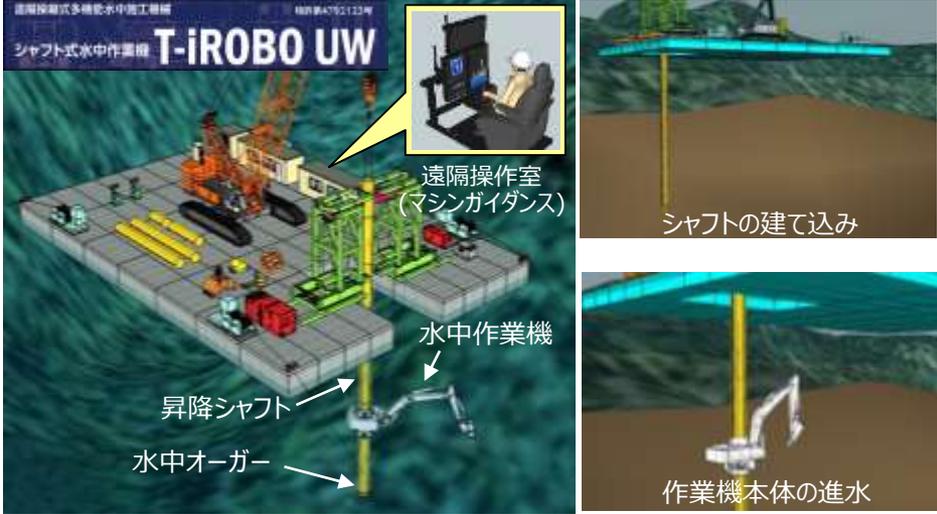


埋設物探査の有効性確認 (埋設深度1m程度で実証実験)

## ③土砂ピット構築

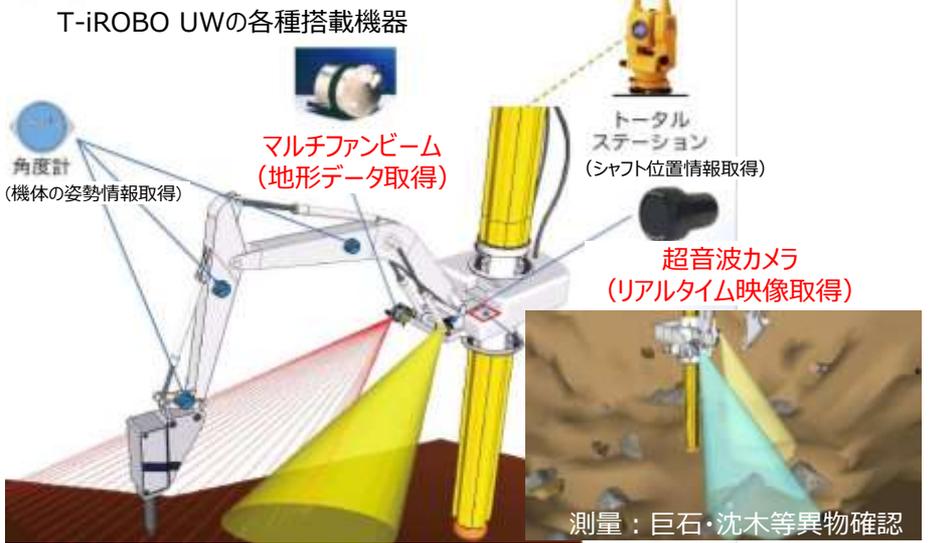


## ②シャフト式水中作業機設置



水深10m以下での作業の効率化、水位変動にも柔軟に対応

## ④測量・異物確認



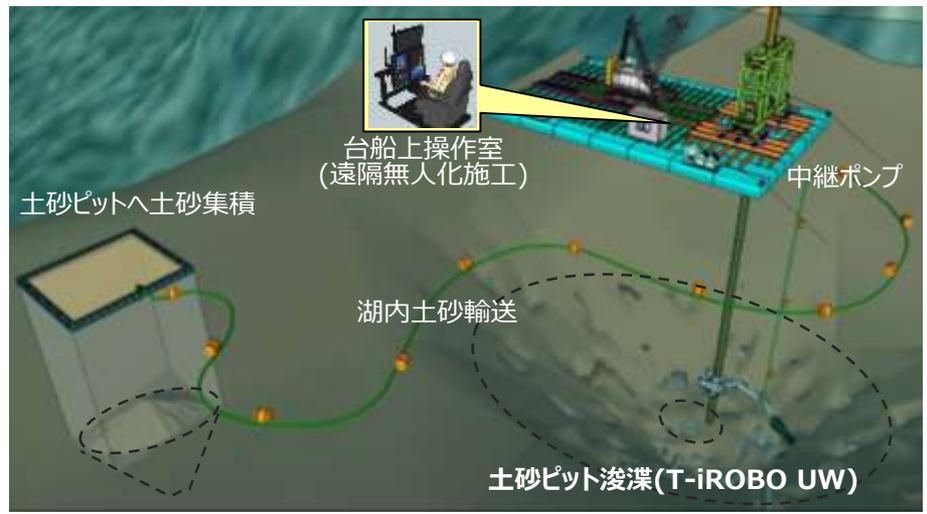
# 吸引工法における塵芥等の前処理システム施工フロー

## ⑤ピット内異物の撤去



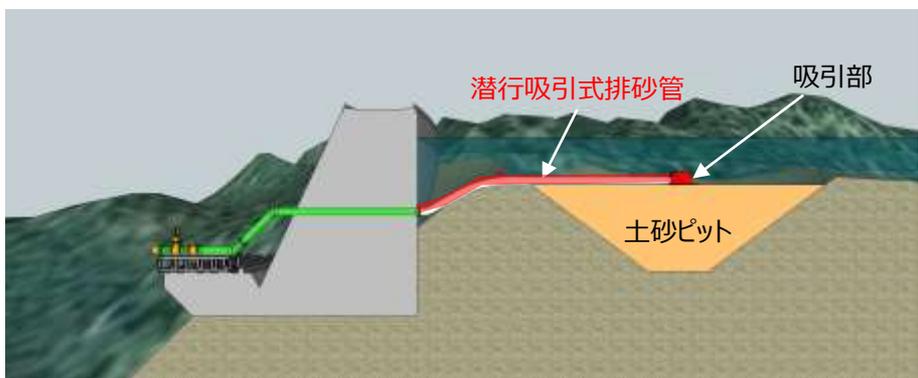
巨礫破碎・沈木切削・沈木除去等の水中作業用各種アタッチメント使用

## ⑥土砂の湖内輸送・集積



堆積土砂の粒径分別・土砂浚渫輸送の分別吸引アタッチメント使用

## ⑦潜行吸引式排砂管の設置



## ⑧洪水時に下流へ排砂

