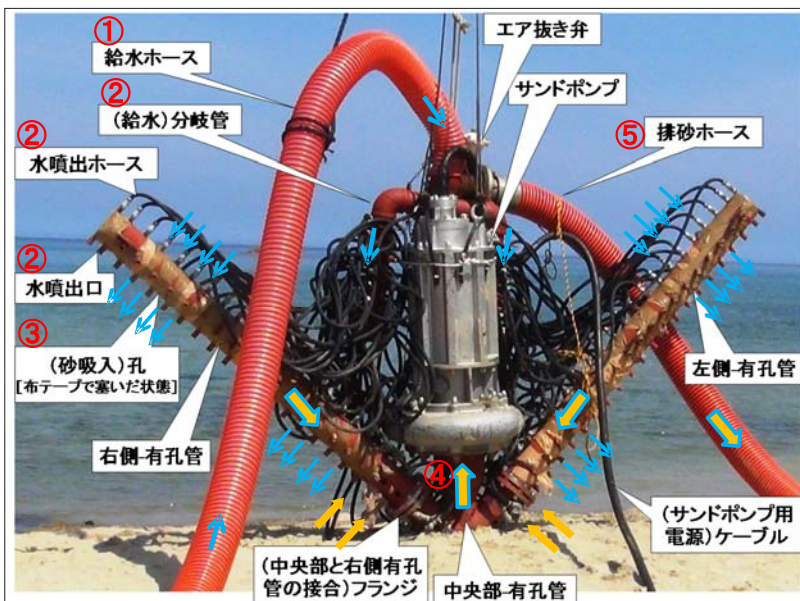


6. 簡易な装置によるサンドリサイクル試験工事

80

(1) 鳥取方式のサンドリサイクルシステムの概要

■ 砂除去装置の概要



凡例

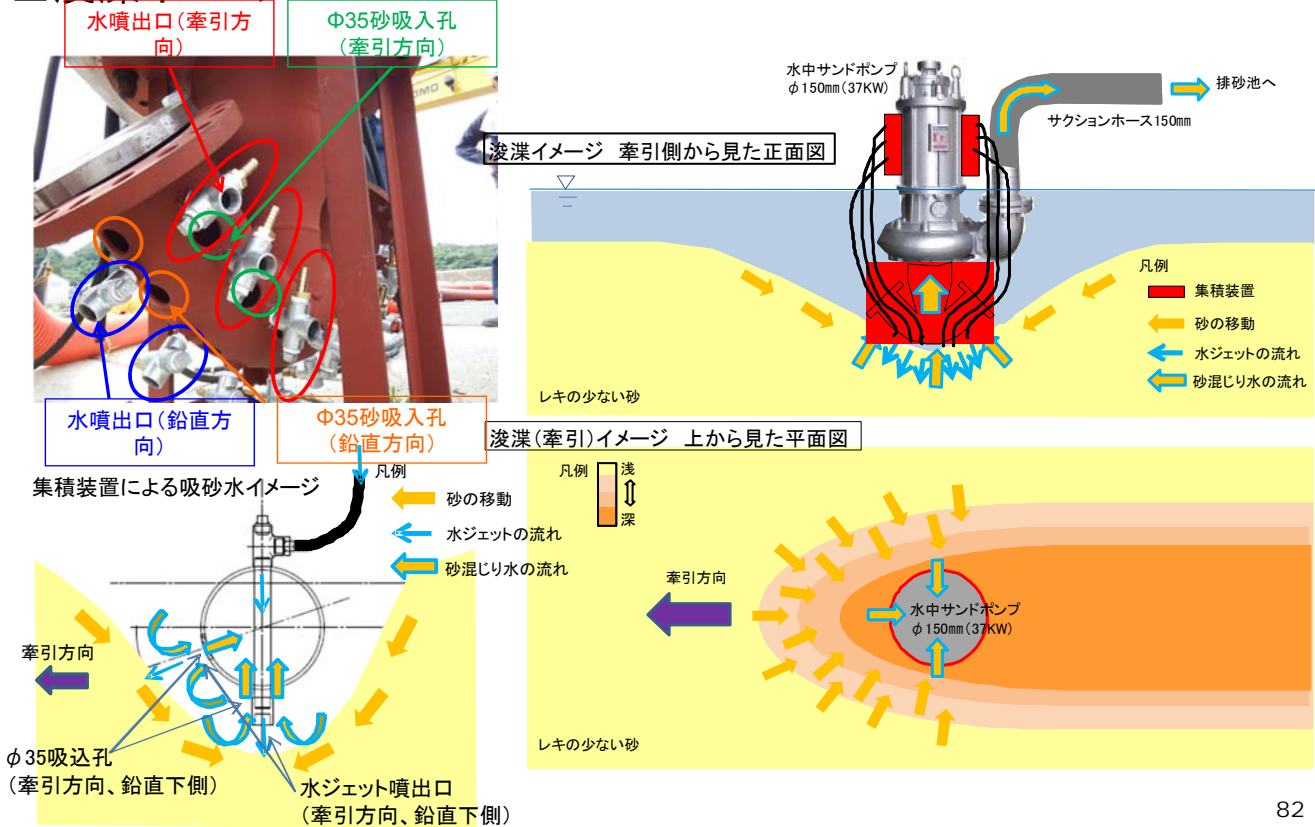
- ← 砂の移動
- ← 水ジェットの流れ
- ← 砂混じり水の流れ

- ① 給水ポンプで吸引した水を給水ホースから装置に取り込む。
- ② 分岐管で分配した水を水噴出ホースで水噴出口に繋ぎ水ジェットを噴出させる。水ジェットは鉛直方向及び牽引方向の2方向に設定できる。
- ③ 水ジェットにより砂は水と混じったスラリー状となり、砂吸入孔から有孔管内に取り込まれる。
- ④ 装置はV字形になっていることから、スラリー化した砂は中央部有孔管に流れ込む。
- ⑤ 中央部有孔管にはサンドポンプが接続されており、ポンプの吸引により、排砂ホースを介してスラリー化した砂は排砂される。

81

(1) 鳥取方式のサンドリサイクルシステムの概要

■ 浚渫イメージ



(1) 鳥取方式のサンドリサイクルシステムの概要

■ 試験工事の

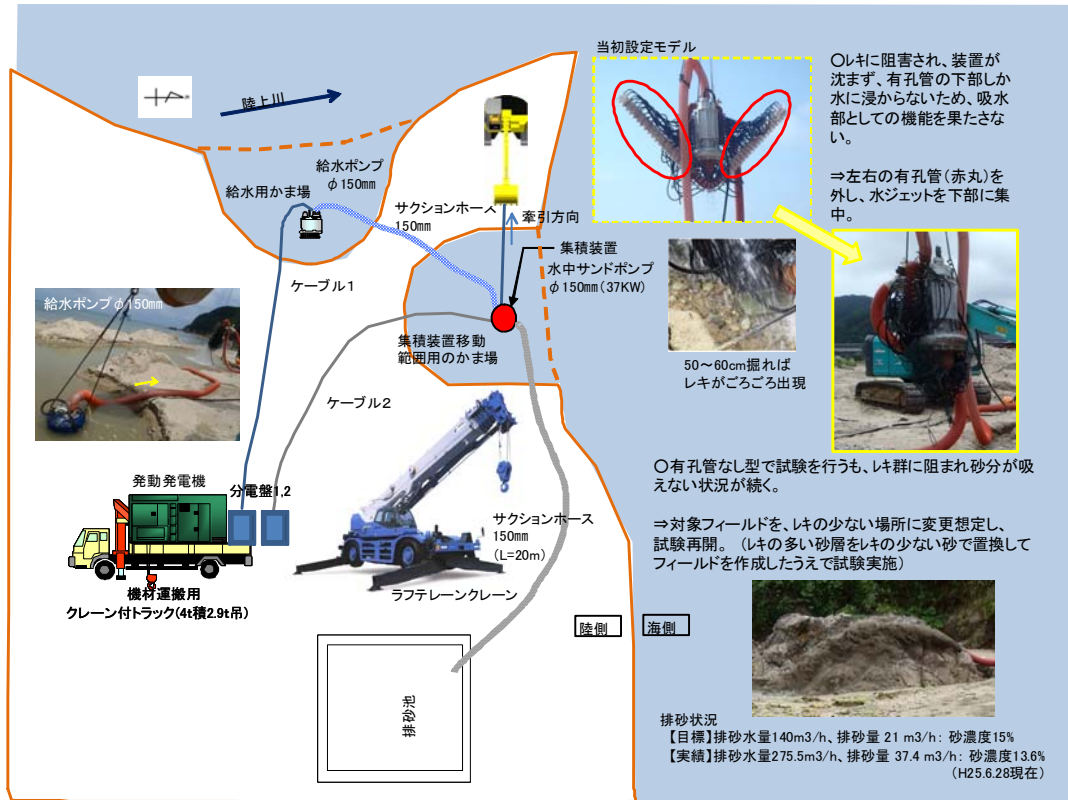
実施箇所

- ① 第1回試験工事
平成25年6月～7月
岩美町陸上海岸
- ② 第2回試験工事
平成26年8月～9月
鳥取市酒津漁港



(2) 第1回試験の概要

■第1段階: 近場(L=20m程度)に排砂



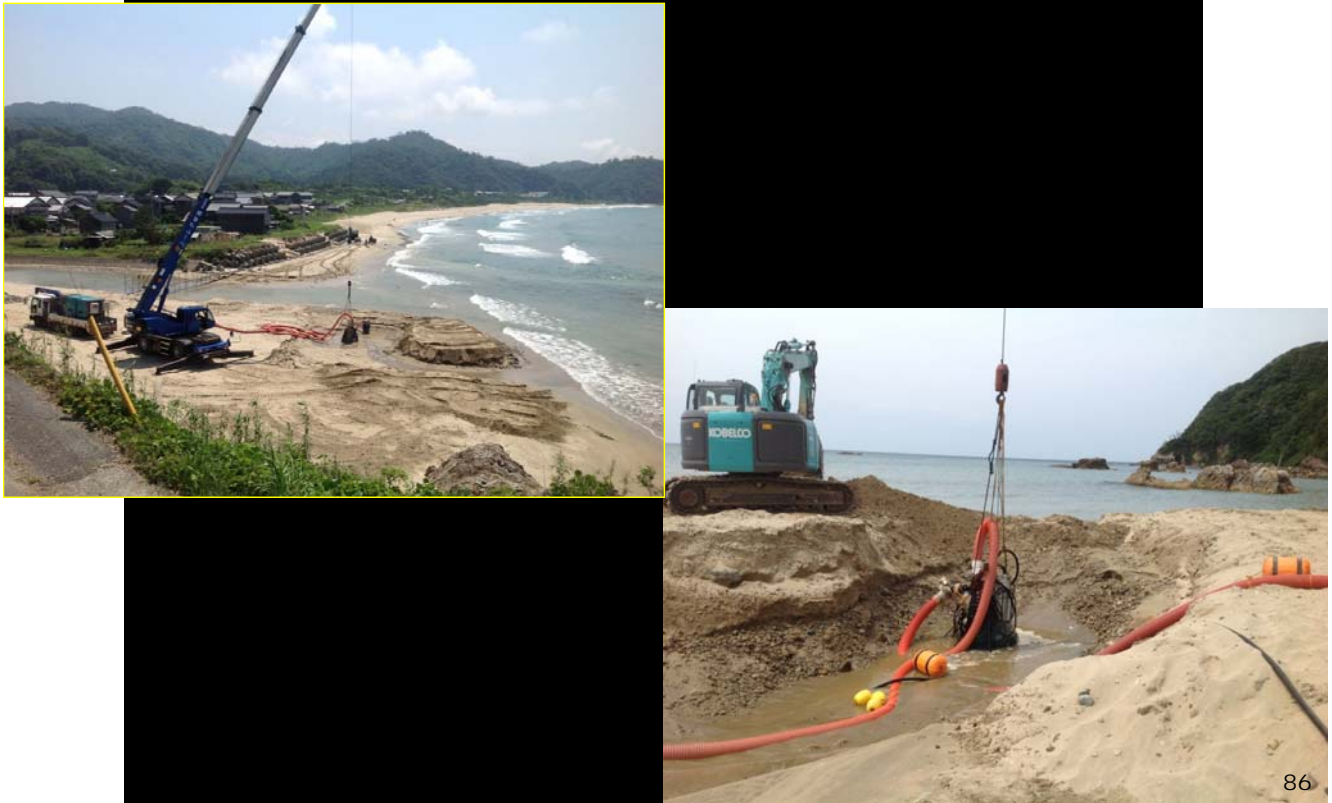
(2) 第1回試験の概要

■第2段階: 塩ビ管をL=100m延伸して排砂



(2) 第1回試験の概要

■第2段階: 塩ビ管をL=100m延伸して排砂【砂採取部】



86

(2) 第1回試験の概要

■第2段階: 塩ビ管をL=100m延伸して排砂【パイプライン部】



87

(2) 第1回試験の概要

■ 第2段階: 塩ビ管をL=100m延伸して排砂【砂排出部】



88

(2) 第1回試験工事における実態・課題・対処方法等の経過

■ 計画準備段階

- 砂除去装置の製作及び試験工事発注の手続きまでは、概ね順調に進行
- 「サンドポンプによる浚渫工事」に精通・熟練した者が不在であったことと、全体を調整・統括できるキーマンが不在であったため、進行に大きく影響を及ぼした

■ 実施段階

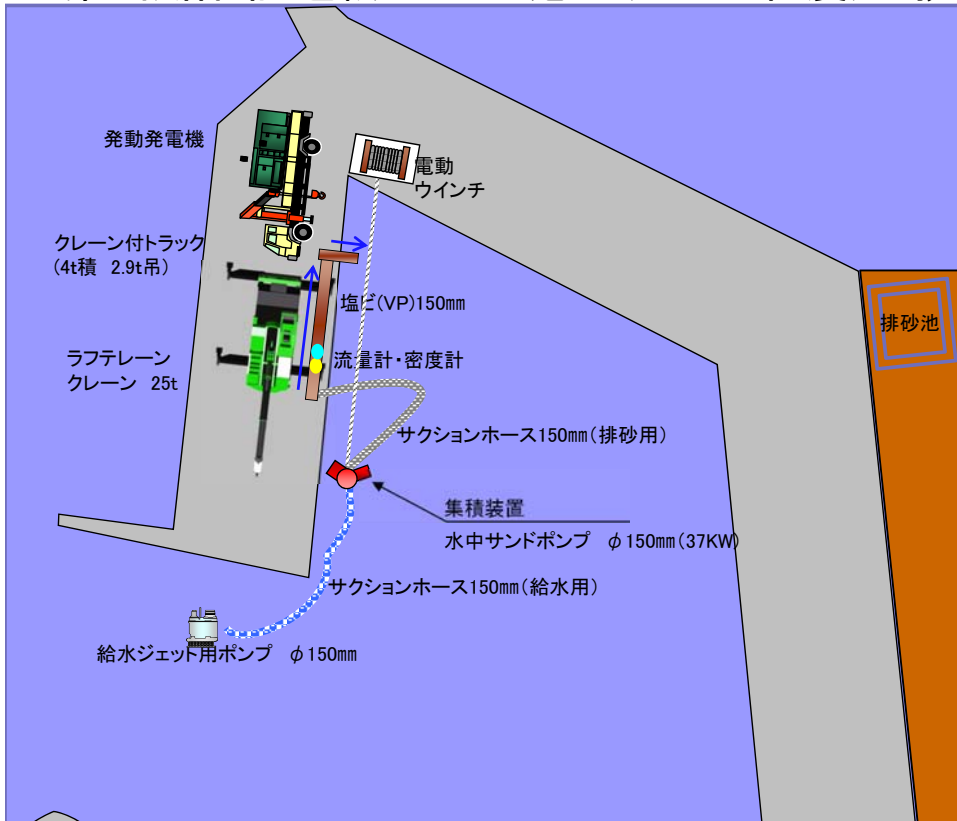
- 現場準備工(第Ⅰ期)
 - ⇒ 6月12日 仮設道設置
 - ⇒ 6月13日 資機材(サンドポンプ等)搬入、砂除去装置組立
 - ⇒ 6月14日 サクションホース取付、給水ポンプ設置
- 試運転(第Ⅱ期)
 - ⇒ 6月14日 試運転を開始し、排砂状況確認
 - ⇒ 6月15日 エアーを嚙んだ排水状況を確認
 - ⇒ 6月17日 中央部と有効管の隙間を15mmに拡大
 - ⇒ 6月18日 中央部と有孔管の隙間を25mmに拡大
 - ⇒ 6月21日 砂除去装置下部に給水ジェット噴出口を集中配置
 - ⇒ 6月24日 水面上に突出している左右有孔管を外す
 - ⇒ 6月25日 レキ対策は諦め、装置の座る箇所をレキ分のない砂により0.5~1.0m厚で置換し稼働(含砂率計測開始)
 - ⇒ 6月27日 試験工事区域を東側に移動して稼働
 - ⇒ 6月28日 サクションホース20m+塩ビ管12mにて稼働し、海側に築いた砂壁を壊し、波力で砂を供給
- 圧送試験(第Ⅲ期)
 - ⇒ 7月1日 サクションホース40m+塩ビ管108mにて稼働し、海側に築いた砂壁を壊し、波力で砂を供給
 - ⇒ 6.1~13.1%の濃度を確認
 - ⇒ 条件が揃えば目標値付近で連続して運転可能

※ 施工期間は、海開き(7月上旬)までという現場制約があったため、これ以上の試験施工はできない(中継ポンプを使い、400~500m先に圧送する「長距離圧

89

(3) 第2回試験の概要

■第1段階: 試運転工 ⇒ 港内(L=30m程度)に排砂



《試運転工の試験内容》

- ・運搬距離:L=30m (港内排砂)
- ・計測機器(流量計、密度計)の調整及びデータ蓄積
- ・最適な含砂率、流量の調整及び確認
- ・ウインチ牽引の実施

(3) 第2回試験の概要

■第1段階: 試運転工 ⇒ 港内(L=30m程度)に排砂



【①装置組立】
サンドポンプと砂除去装置の接続、サクシオンホース、水ジェット用ホースの接続を行い、装置の組立手順を確認。



【②ポンプ稼働試験】
サンドポンプを起動し、水のみ～スラリーの吸引を行い装置が正常に稼働することを確認。



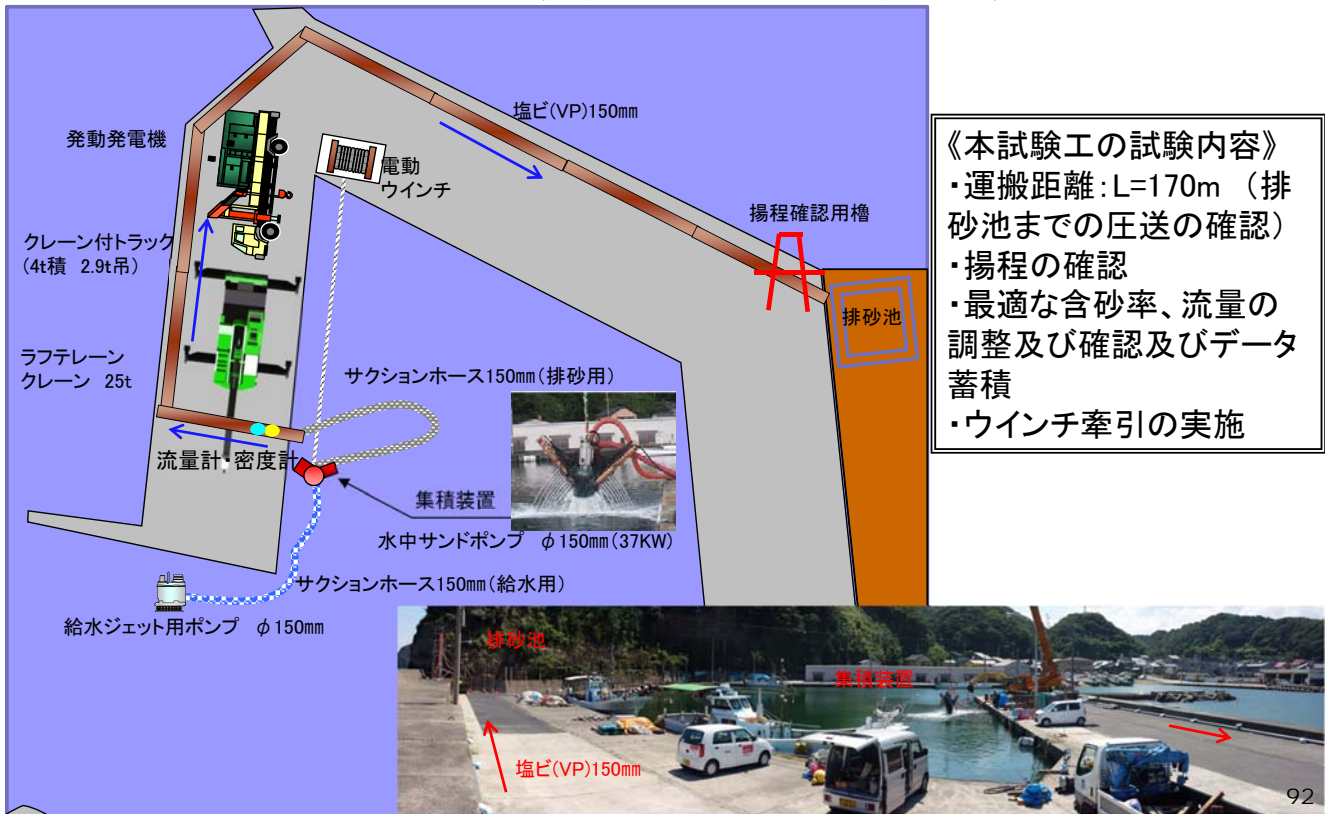
【③短距離圧送試験】
計測機器を接続した排砂管を用いて短距離圧送を行い、水ジェット、吸入孔及び計測機器の調整を行った。



【④V字管接続試験】
V字管を接続した上で、③と同様に水ジェット、吸入孔及び計測機器の調整を行った。

(3) 第2回試験の概要

■第2段階:本試験工 ⇒ 排砂池(L=170m程度)に排砂



(3) 第2回試験の概要

■第2段階:本試験工 ⇒ 排砂池(L=170m程度)に排砂



【①長距離圧送試験】
港内に設置した排砂管 (VP150)により、170mの長距離圧送試験を実施した。

【②揚程能力試験】
揚程能力を確認するため、港内に仮設槽を設置し圧送試験を実施した。



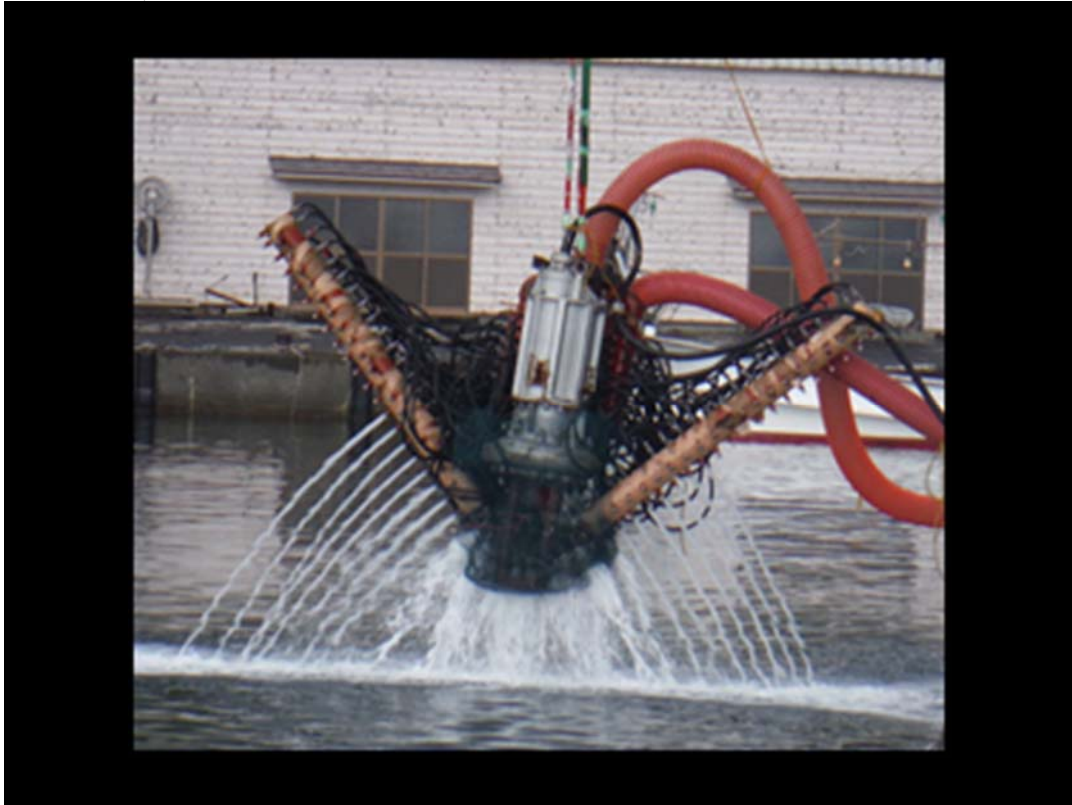
【③排砂状況】
揚程高4mで排砂を行った。含砂率は概ね10%前後だった。



【④排砂池状況】
港内から排砂した砂はゴミ等の混入もなく綺麗な状況だったが、一時的にヘドロ臭い場合があった。

(3) 第2回試験の概要

■ 試運転工：装置の稼働状況（水ジェットの噴出（鉛直下方向））



94

(3) 第2回試験の概要

■ 本試験工：（浚渫⇒圧送⇒排砂の状況）



95

(3) 第2回試験工事における実態・課題・対処方法等の経過

■ 計画準備段階

- ゴミやレキがなく静穏で砂が堆積している漁港泊地を選定。
- 施工業者として配管、ポンプの扱いに精通した“機械器具設置工事業者”を対象とした。

■ 実施段階

● 現場準備工

- ⇒ 8月 4日 廃棄物処理、資機材(排水管:VP管)搬入
- ⇒ 8月 5日～ 7日 排水管布設
- ⇒ 8月 8日 試験工事に用足場組立、座標マーキング作業
- ⇒ 8月18日～19日 資機材(サンドポンプ等)搬入、砂除去装置組立

● 試運転(30m圧送)

- ⇒ 8月20日 (左右V字管なし)試運転(第1段階)を開始。観測機器の調整。排砂状況確認。流量6.6m³/分。
- 21日 (左右V字管なし)10分程度の連続したツボ掘で外径4m、深さ2m程度のすり鉢状の浚渫。
- 22日 (左右V字管なし)計測機器調整。
- 25日～26日 (左右V字管なし)ウインチ牽引の実施。前日までのツボ掘で海底に凹凸ができていたため安定した吸引ができなかった。
- ⇒ 8月27日 (左右V字管あり)V字管なしに比べて一時的に含砂率が低下。噴出口を調整。
- 28日 (左右V字管あり)計測機器の異常数値を確認したが、30m圧送においては、目標砂流量を満足する(平均0.54m³/分)ことが概ね確認できたことから本格運転工に移行。

● 本格運転工(170m圧送、V字管あり)

- ⇒ 8月29日 本格運転工を開始。V字管の噴出口を下から8箇所開放。流量3.8m³/分。
- ⇒ 9月 1日 同条件で170m圧送試験の連続運転を実施。ツボ掘状態であれば10%前後の含砂率を確保。
- ⇒ 9月 8日 V字管の噴出口、吸入孔の設置を調整したが、含砂率に大きな変化は確認できなかった。
- ⇒ 9月 9日 ゴミ対策用ネット及びアングルを撤去した結果含砂率の向上を確認。水ジェット及び吸入孔の支障となるものを極力排除する方が効率的な浚渫が可能。
- ⇒ 9月10日 最終段階として、サンドポンプの純正攪乱羽根をセットして浚渫を行った結果、予想どおり圧送管が閉塞した。このことからV字有孔管の有効性(閉塞しない)が確認できた。

96

(4) 試験工事において蓄積した成果及び考察

■ 蓄積した成果

- 粒径0.2mm程度であれば浚渫が可能。
※鳥取沿岸の砂は一般的に0.2mm程度
※サンドポンプの能力的には粒径0.35mm程度まで吸引できるが排砂管の途中で閉塞する危険性が高くなる。
- ツボ掘による浚渫では10分程度で設計水深(3m)に到達する。
※連続ツボ掘運転が可能となれば十分な施工能力を有する。
- 運転開始時には水運転を行い急激な負荷を避ける必要がある。
※浚渫の初期からスラリーを圧送すると急激に負荷がかかりホース、排砂管が外れる。
- 給水ポンプは、海水中空状態であればゴミの影響は比較的少ない。
※中空状態を維持する手法の検討が必要。
- 水ジェット、吸入孔の支障となる部材の設置は極力排除する。
※装置全体を覆うゴミよけネットは水ジェット、吸入の支障となる。
- ラフタークレーン(25t)による施工範囲は約20m内。装置の吊り下げは規格が小さいクレーンでも可能。
※装置を吊り下げた状態での値。ただし、排砂ホースの延長が必要。
- 装置の浚渫メカニズムをわかりやすく示した施工説明書が必要。
※受注業者が装置の浚渫メカニズムを簡単にイメージできるような施工説明書が必要。メカニズムを把握しなければ最適な装置の調整ができない。
- サンドポンプの純正仕様では排砂管が閉塞する。
※含砂率が40%を越えると流量が1.5m³/分まで低下し排砂管が閉塞。

97