海底マウンド礁施工支援システム

五洋建設株式会社

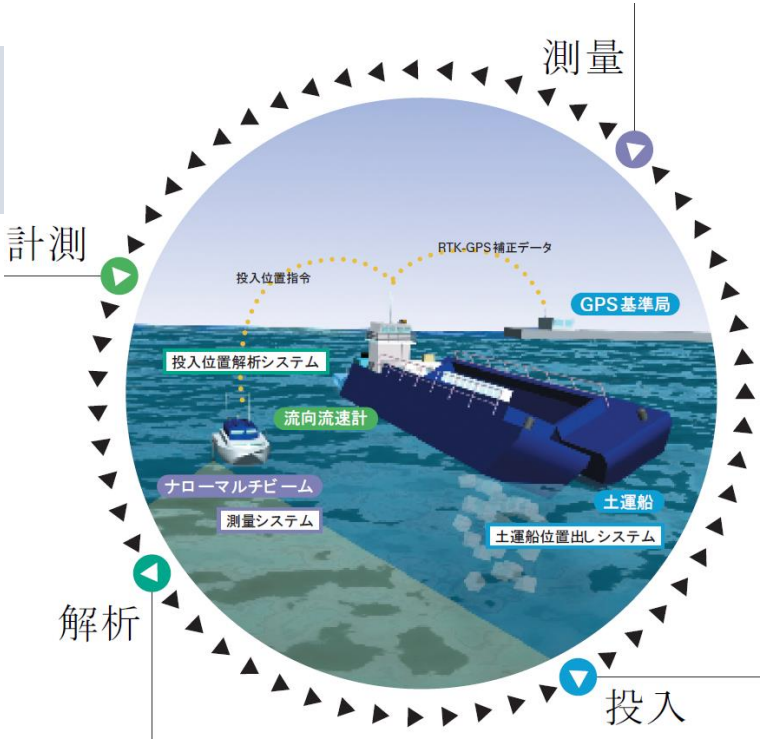
技術研究所 土木技術開発部
鵜飼　亮行

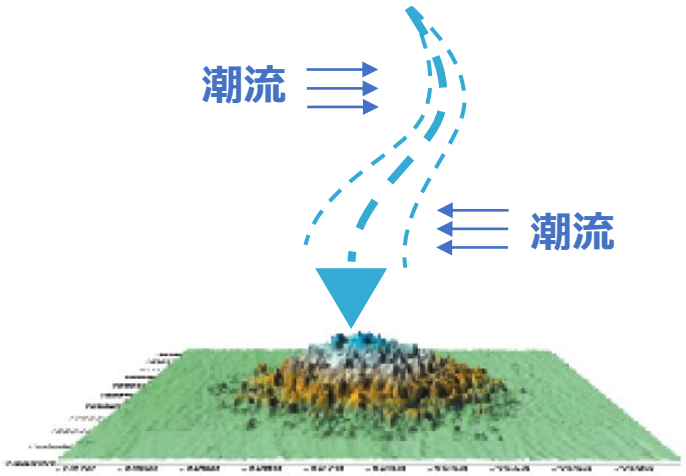
技術の概要

ブロックや石材を用いた海底マウンド礁の
施工計画を支援する技術

ブロックや石材によるマウンド礁の築造
↓
設置水深は50mを越える
↓
深くなると投入材の拡散が増加
潮流の影響により移動しながら落下
↓
状況を踏まえた投入計画が重要

⇒施工計画を効率よく立案し、
投入実績を踏まえ
施工計画の見直しが
短時間で行えるシステム





施工支援システムフロー

◆事前作業

基本条件の設定

▼

投入材料：ブロックか石材か？

▼

拡散を抑制するか？

▼

堆積形状予測モデルによる解析（事前検討） ⇔ 全投入分の解析 ⇒ 最適化

◆現地作業

落下挙動解析モデルによる解析（実施工時） ← 深度別の流向・流速測定

▼

投入位置の決定・投入

▼

出来形計測 → 計測結果のフィードバック

開発目標

目標①

投入材料ごとに目標堆積形状に応じて、
投入位置、バージの進行方向・速度等、
投入方式の最適化を図ることができること

- 投入材料は、「石材」と「ブロック」
- 材料ごとの特徴を考慮した「拡散解析」と「落下挙動解析」

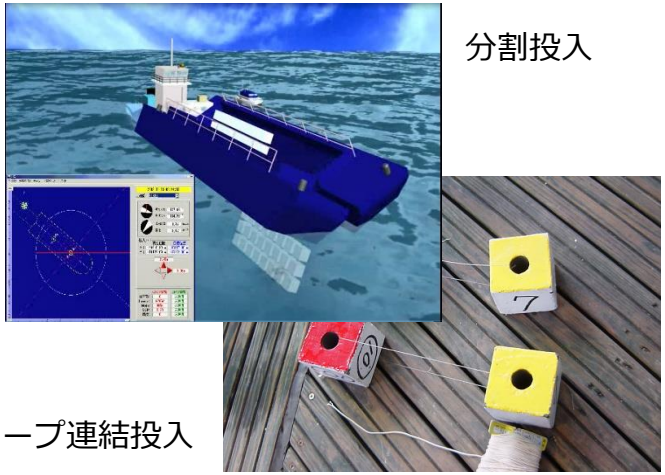
開発目標

目標②

材料投入時の最適な投入方式を選択できること

- ▶ マウンド形状の仕上げの段階などで精度を上げる（拡散を抑制）投入方式をもつ。
- ▶ 「ブロック」と 「石材」それぞれに拡散低減工法をもつ。

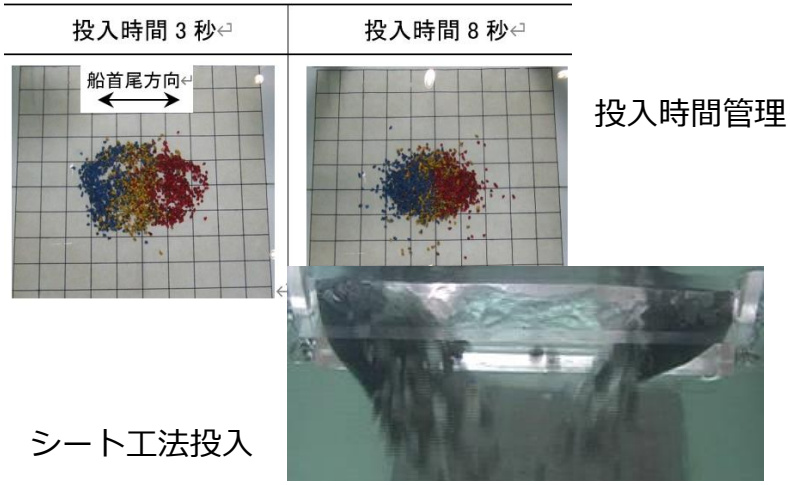
◆ブロック



分割投入

ロープ連結投入

◆石材



投入時間管理

シート工法投入

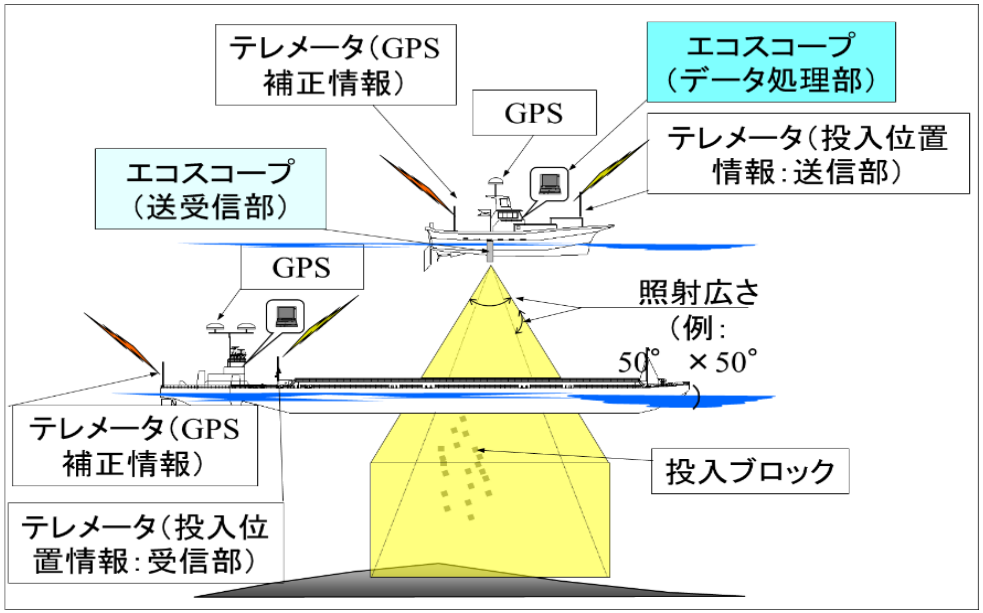
開発目標に対し、
水槽実験や施工実績の結果から効果を確認

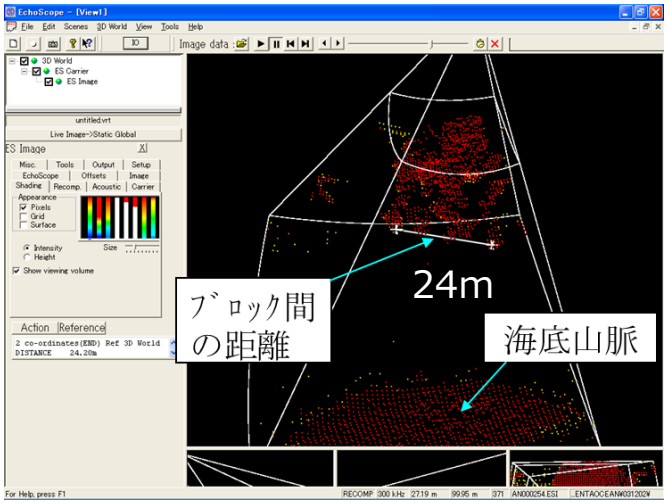
施工実績

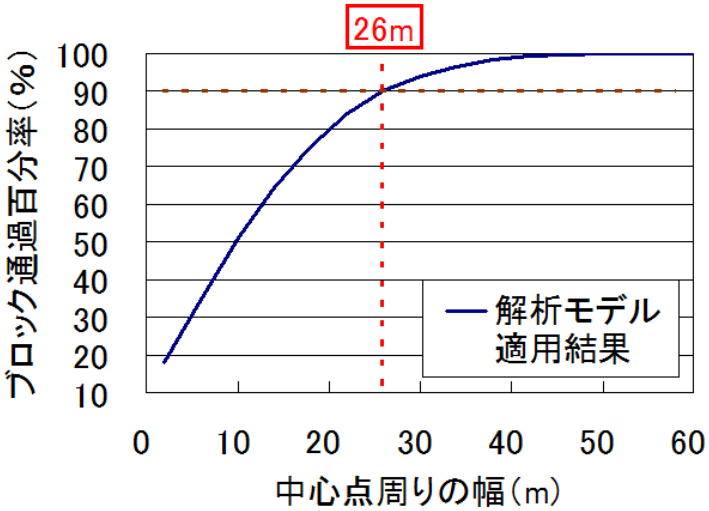
No	工事または事業名	発注機関名	施工場所	工期	使用材料
1	長崎県北部地区広域漁場（特定）整備工事(対馬東工区)	長崎県	対馬市 東沖合	H15.7.4 ～H16.3.24	ブロック
2	長崎県北部地区広域漁場（特定）整備工事(対馬東1工区)	長崎県	対馬市 東沖合	H16.9.15 ～H17.3.25	
3	長崎県北部地区広域漁場（特定）整備工事(対馬東2工区)	長崎県	対馬市 東沖合	H16.9.15 ～H17.8.31	
4	薩摩地区広域漁場整備事業（投石試験解析）	社団法人 水産土木建設技術ｾﾝﾀｰ	阿久根市 沖合	H16.4.13 ～H16.6.30	石材
5	長崎県西部地区広域漁場整備工事(五島西部工区)	長崎県	五島市 北西沖合	H19.2.27 ～H19.12.25	
6	平成30年度対馬海峡地区マウンド礁築造工事	水産庁	対馬市 厳原港地先	H30.8.10 ～H31.1.21	

堆積形状解析モデルの検証

落下途中段階での拡散状況







深さ35m地点におけるブロック拡散解析結果

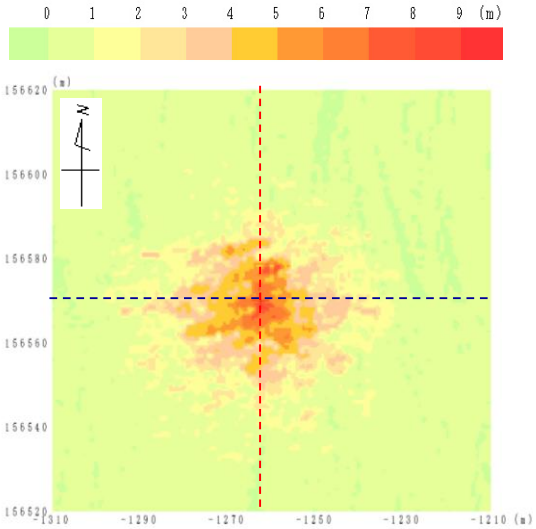
堆積形状解析モデルの検証

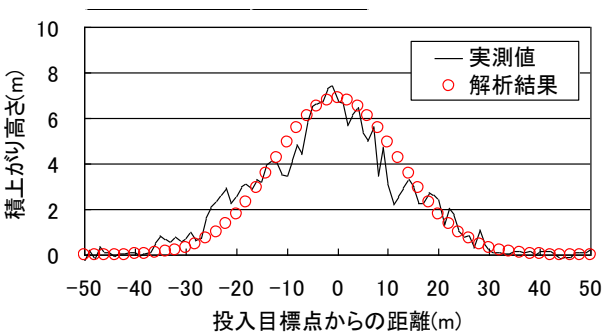
堆積段階での拡散状況

◆ブロック

ブロック
　代表長　12m
水深　　90m

14投終了時の
　　堆積形状



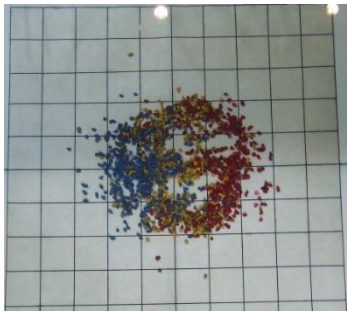


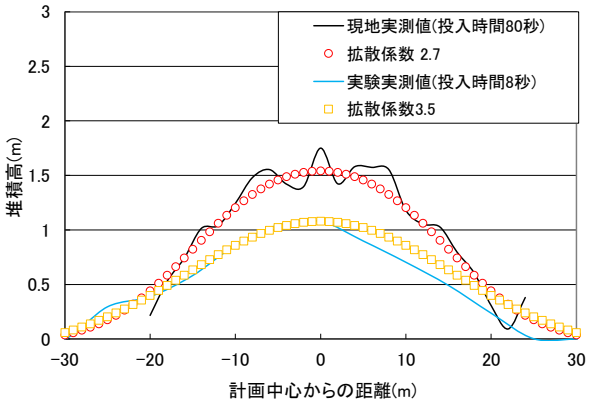
◆石材

石材代表長0.75m
　　（1t内外）
水深　　85m

１投終了時の
　　堆積形状

実験は1/100



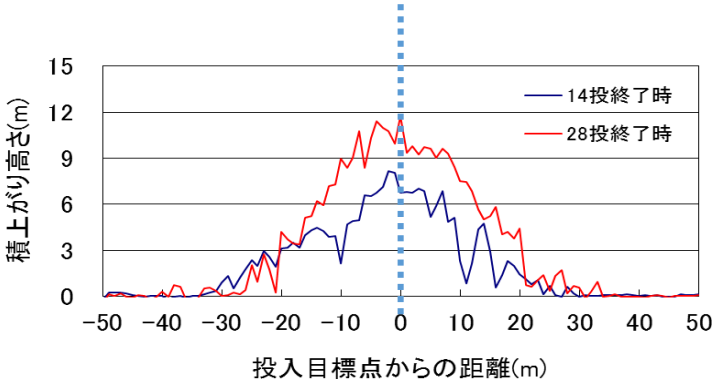


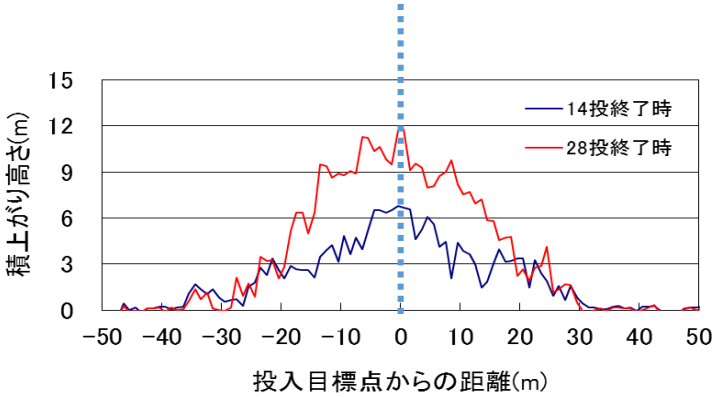
落下挙動解析モデルの検証

計画中心点に対する堆積状況

◆ブロック

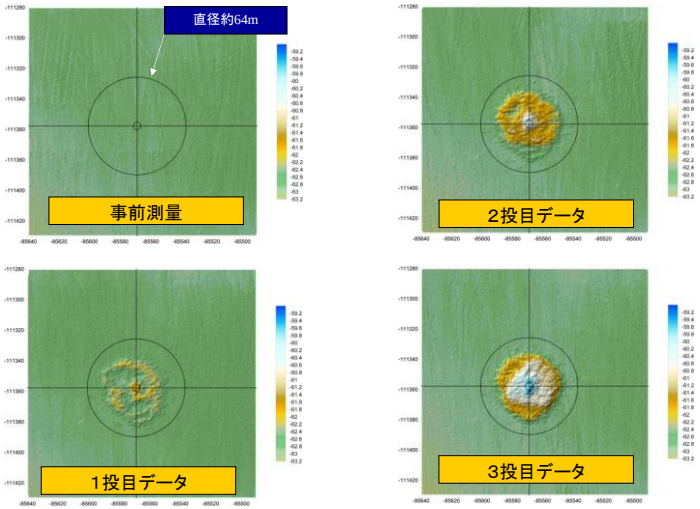
潮流および船舶の移動速度を考慮（水深90m）



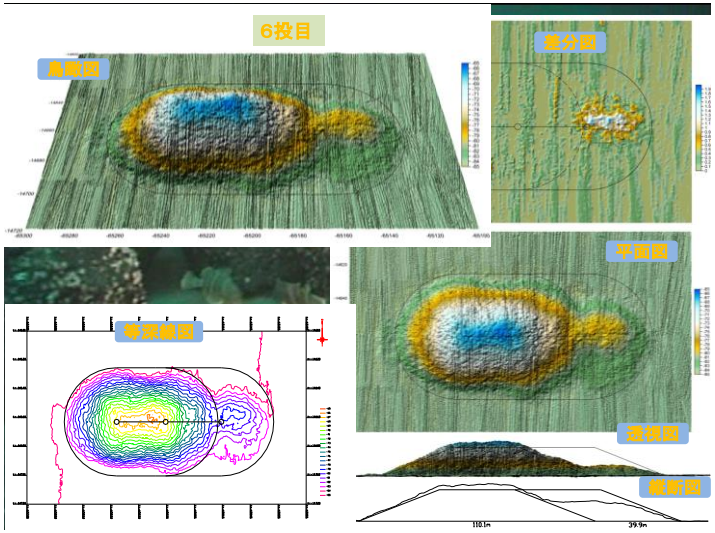


◆石材

潮流を考慮（水深60m）

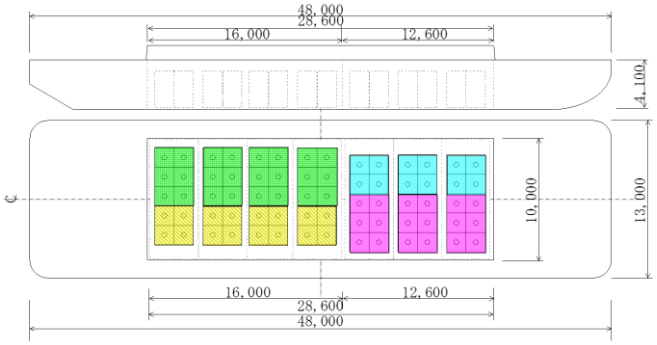


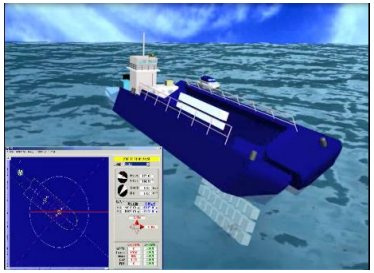
潮流を考慮（水深85m）



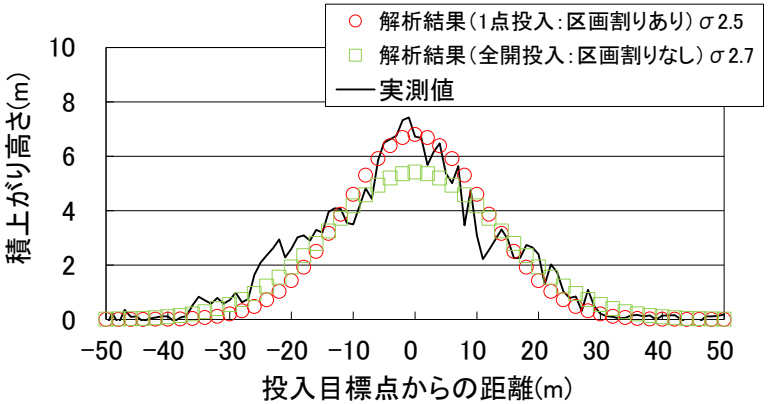
ブロックの拡散低減方式

◆分割投入



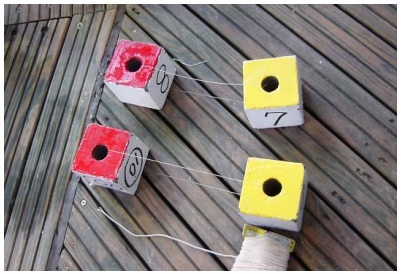


現地水深90m

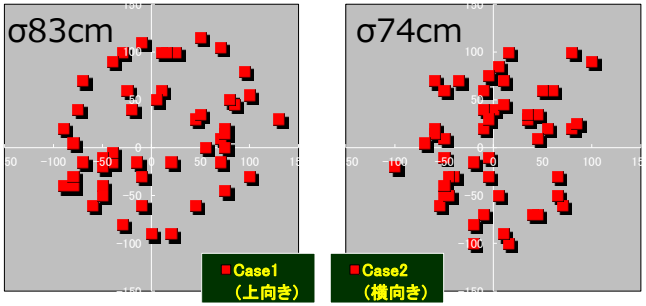


◆ロープ連結

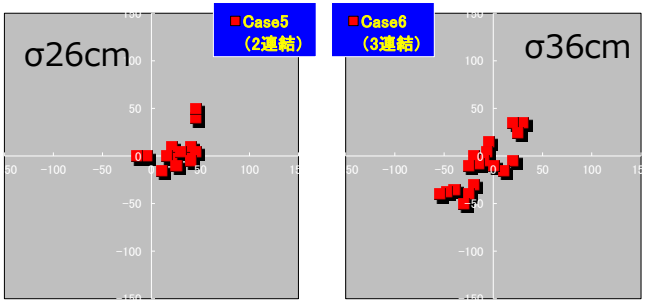
1/20縮尺での水槽実験（水深：3.7m、直径5m）



ロープ連結なし



ロープ連結あり

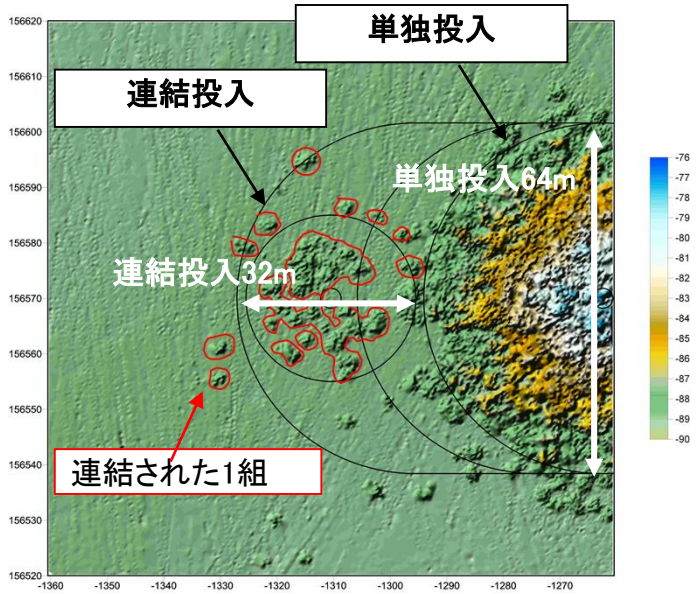


ブロックの拡散低減方式

◆ロープ連結

現地水深90m

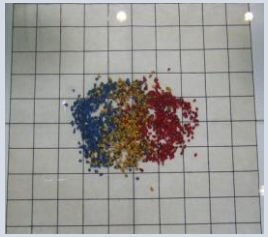
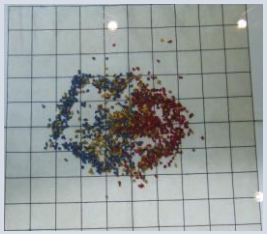
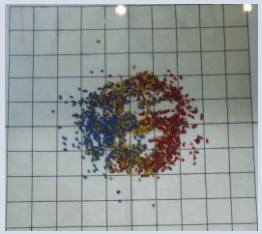
２つのブロックのロープ連結



石材の拡散低減方式

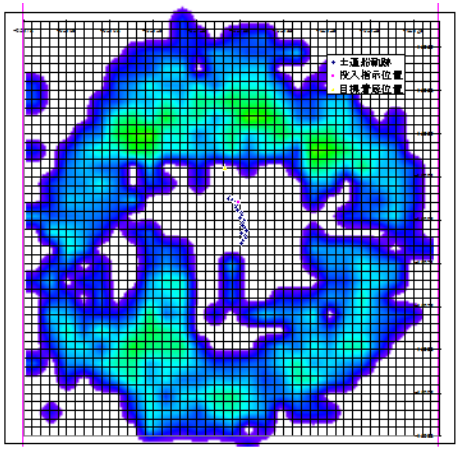
◆投入時間管理

実験水深50cm　→　投入時間を3秒から8秒にして拡散低減

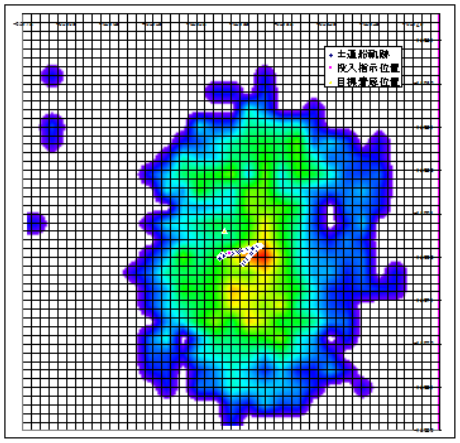
	投入時間3秒	投入時間8秒
水深 50cm		
水深 85cm		

現地水深85m、１t内外の石材

投入時間30秒

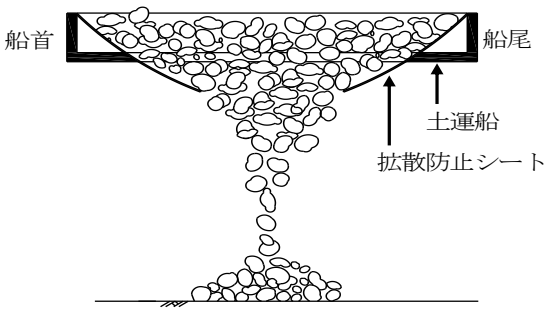


投入時間80秒



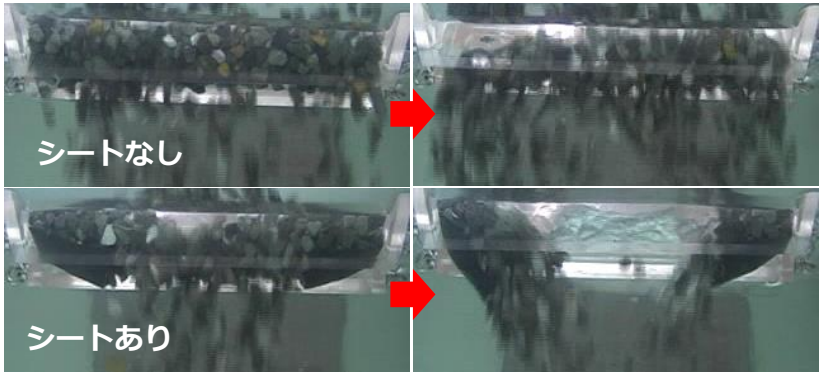
石材の拡散低減方式

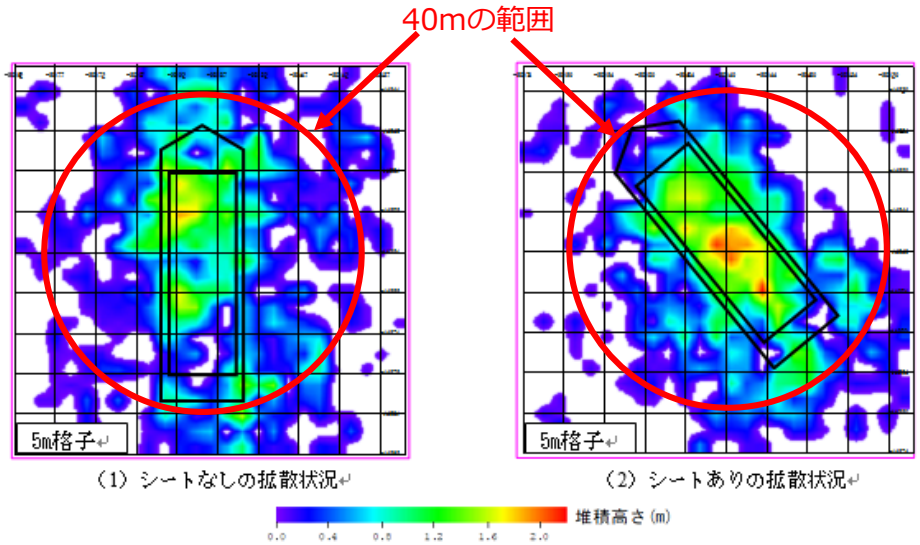
◆シート工法



現地水深85m、１t内外の石材

実験模型実験による確認





（1）シートなしの拡散状況

（2）シートありの拡散状況

これからも、
漁場整備のお役に立てることを期待しています。

ありがとうございました。

END