

名古屋港湾空港技術調査事務所
第25回民間技術交流会

水中バックホウ スーパービッグクラブ



令和5年2月21日



あおみ建設株式会社

1. 水中バックホウとは

- ・水中バックホウとは、陸上で多くの作業に汎用的に活用されているバックホウを、水中で陸上と同等の機能、性能を発揮できる様に改造したもの。
- ・基礎捨石や被覆石の人力均し作業は、潜水士が石材を直接持って移動させたり、大きい石材は玉掛けして1つずつ移動させる必要があり、非常に重労働である。
- ・熟練潜水士の高齢化と後継者不足、重労働に対応する効率化・省力化などのニーズに対応すべく、機械化施工を推進。
→平成6年に佐伯建設工業が水中バックホウ(0.5m³級)を開発。
潜水士が直接搭乗して操縦する。
- ・機械化施工により、大幅な作業能力の向上と、省力化と工期短縮を実現。
- ・人災（指詰め等の事故）の防止も実現。

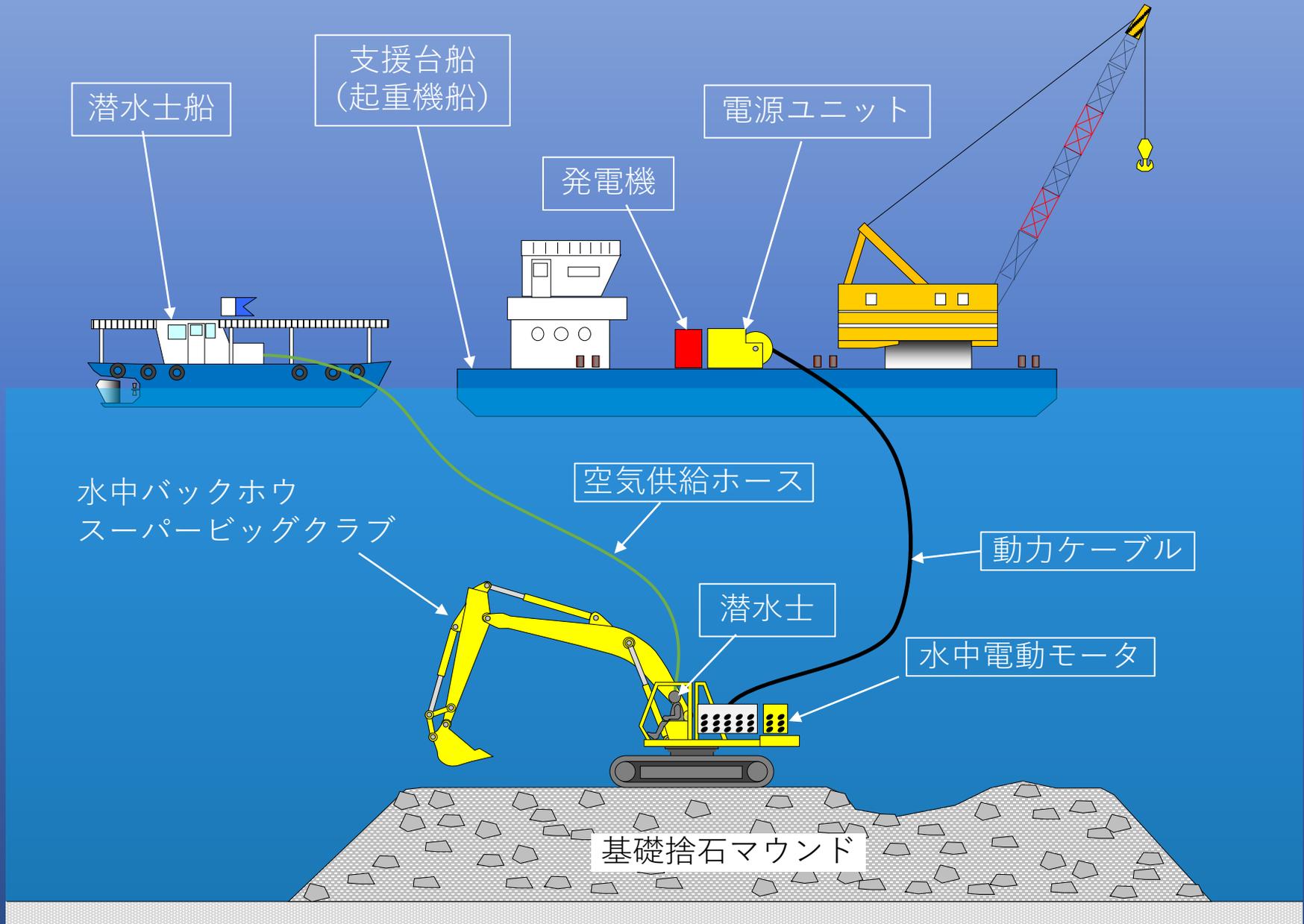


人力捨石均し



水中バックホウ

1. 水中バックホウとは



1. 水中バックホウとは



動力ケーブル



支援台船（起重機船）



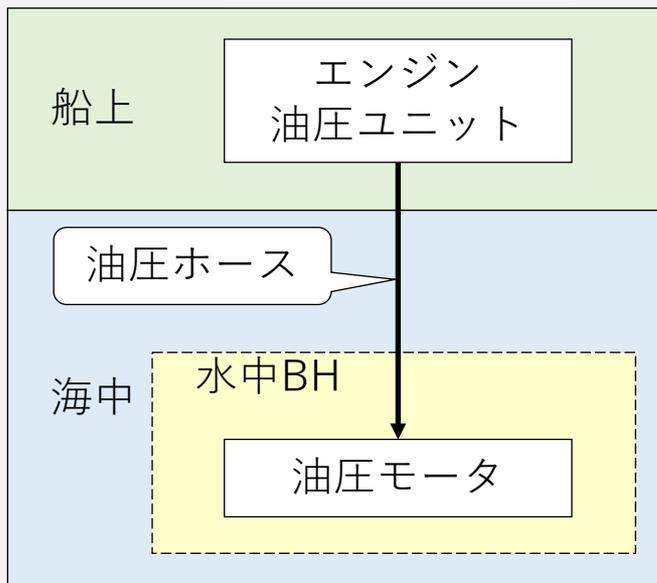
電源ユニット

発電機

2. 水中バックホウの進化のポイント

初期型 ビッグクラブ

エンジン油圧式



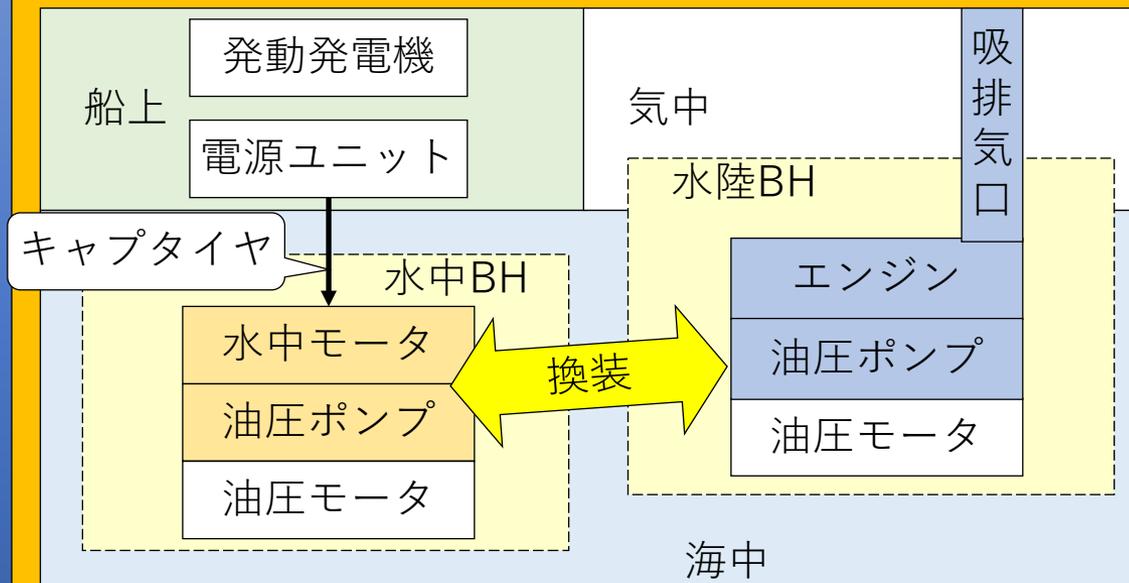
0.45m³級



新型 スーパービッグクラブ

電動油圧式

水陸両用仕様

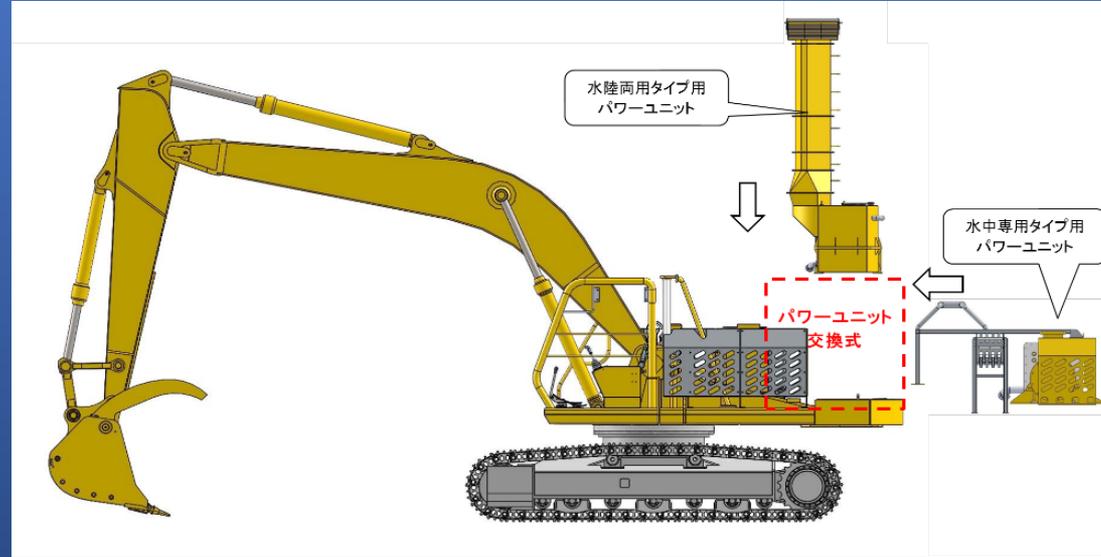


0.8m³級



3. 動力ユニットを換装することによる 水中仕様と水陸両用仕様の使い分け

水陸両用バックホウ仕様



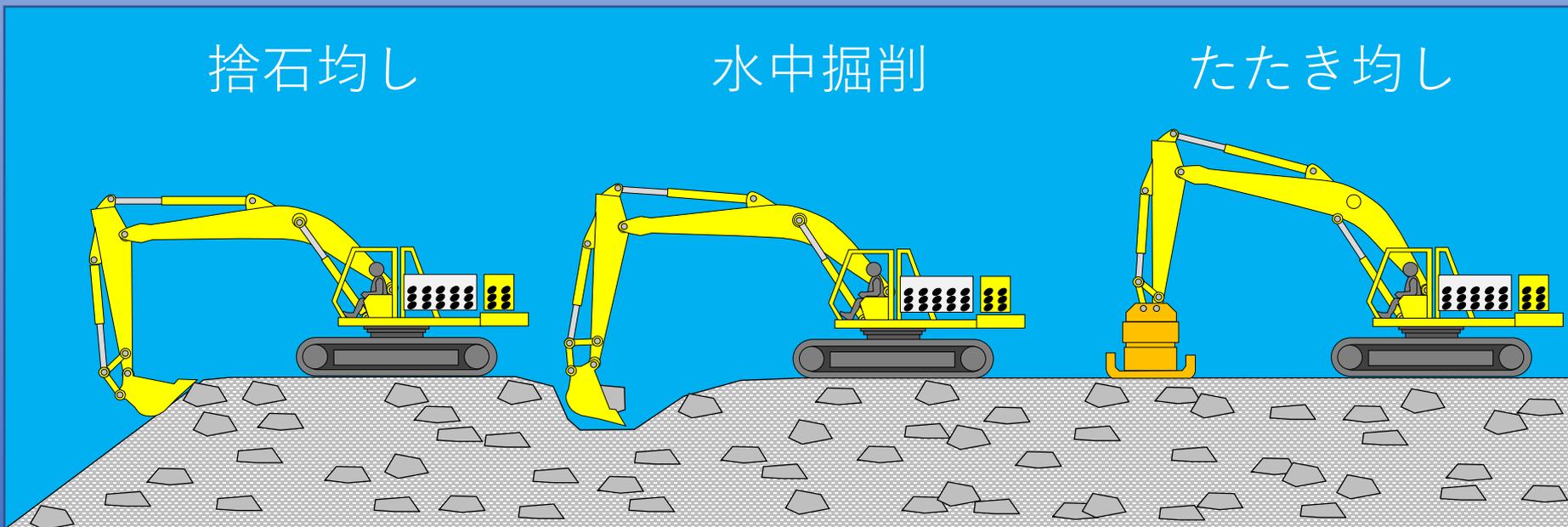
水中バックホウ仕様



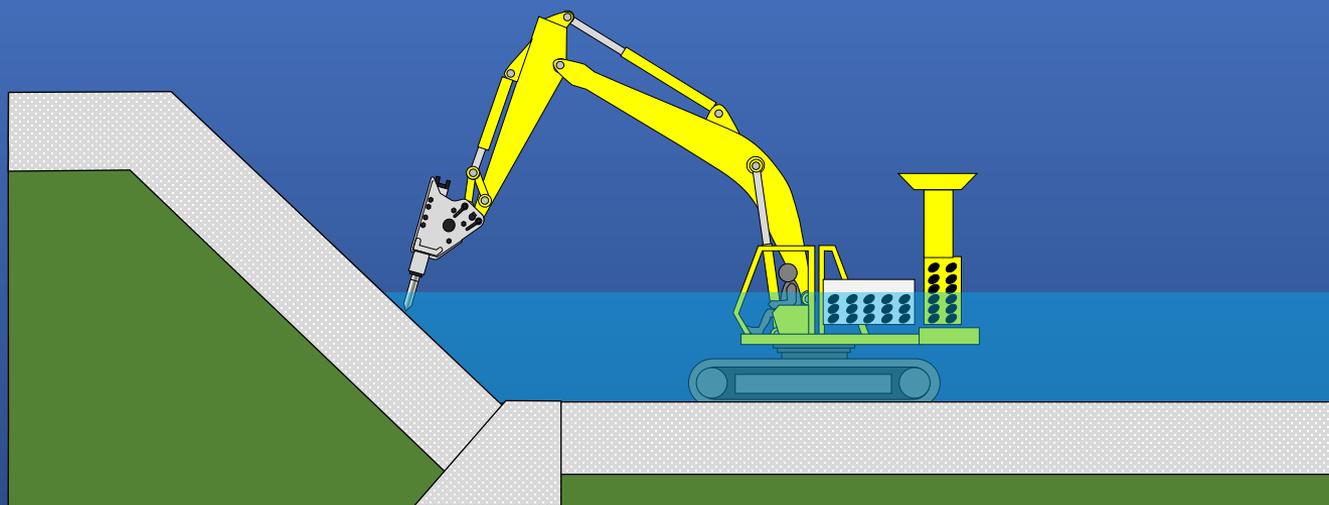
捨石均し

水中掘削

たたき均し



水中構造物取り壊し工





被覆石用バケット



タンパー



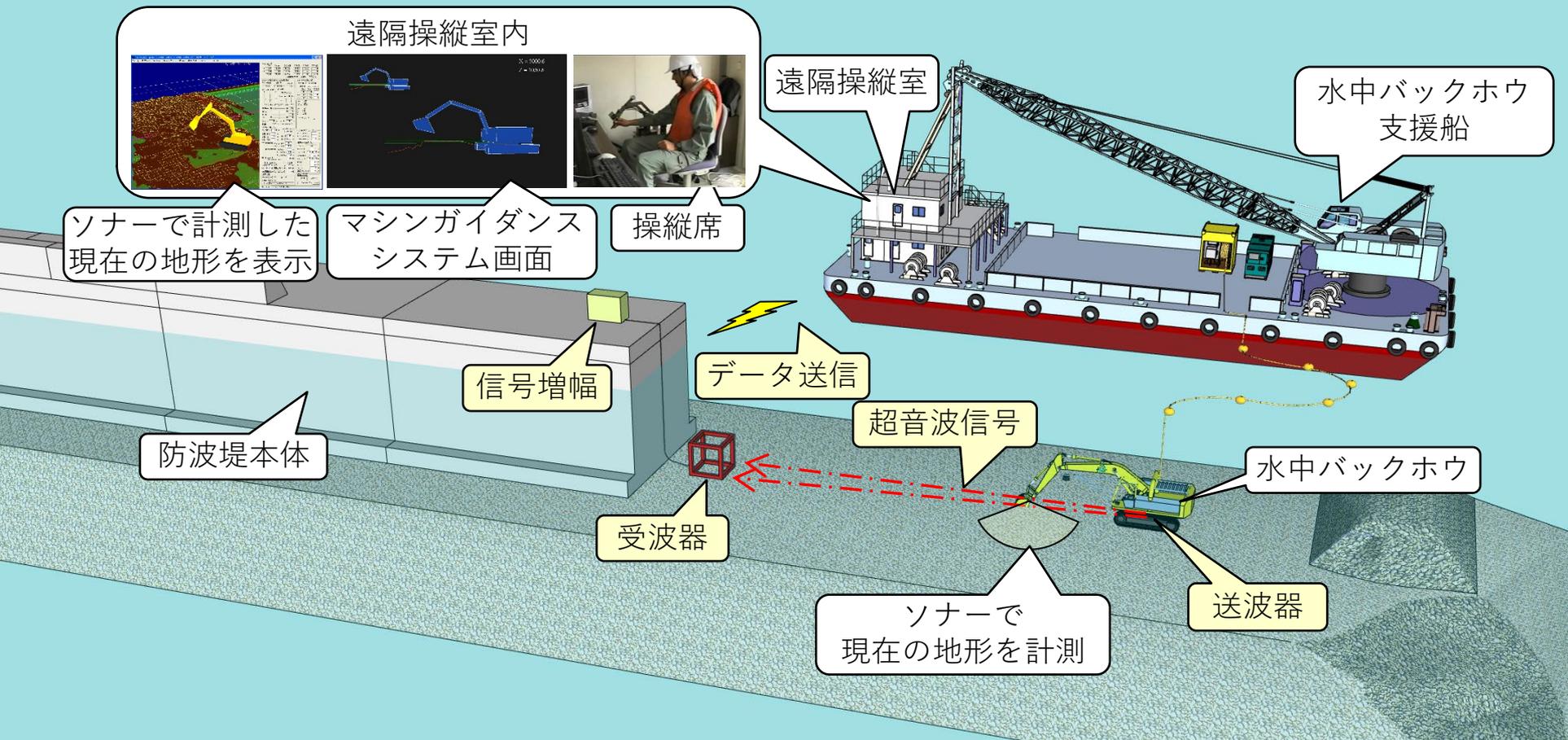
ブレーカ



ツインヘッダ

5. 水中バックホウの遠隔無人化施工の研究 08/18

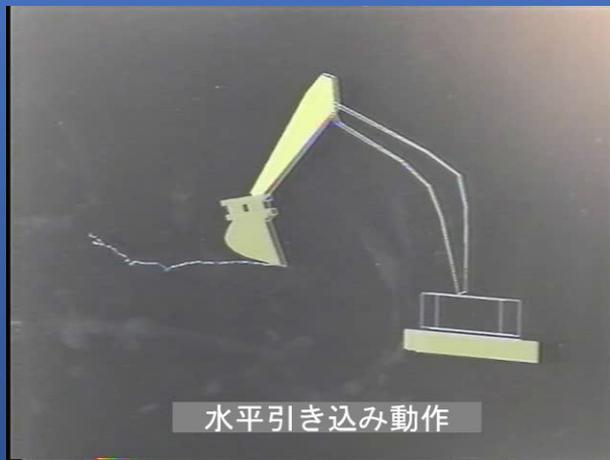
防波堤建設工事イメージ図



5. 水中バックホウの遠隔無人化施工の研究 09/18

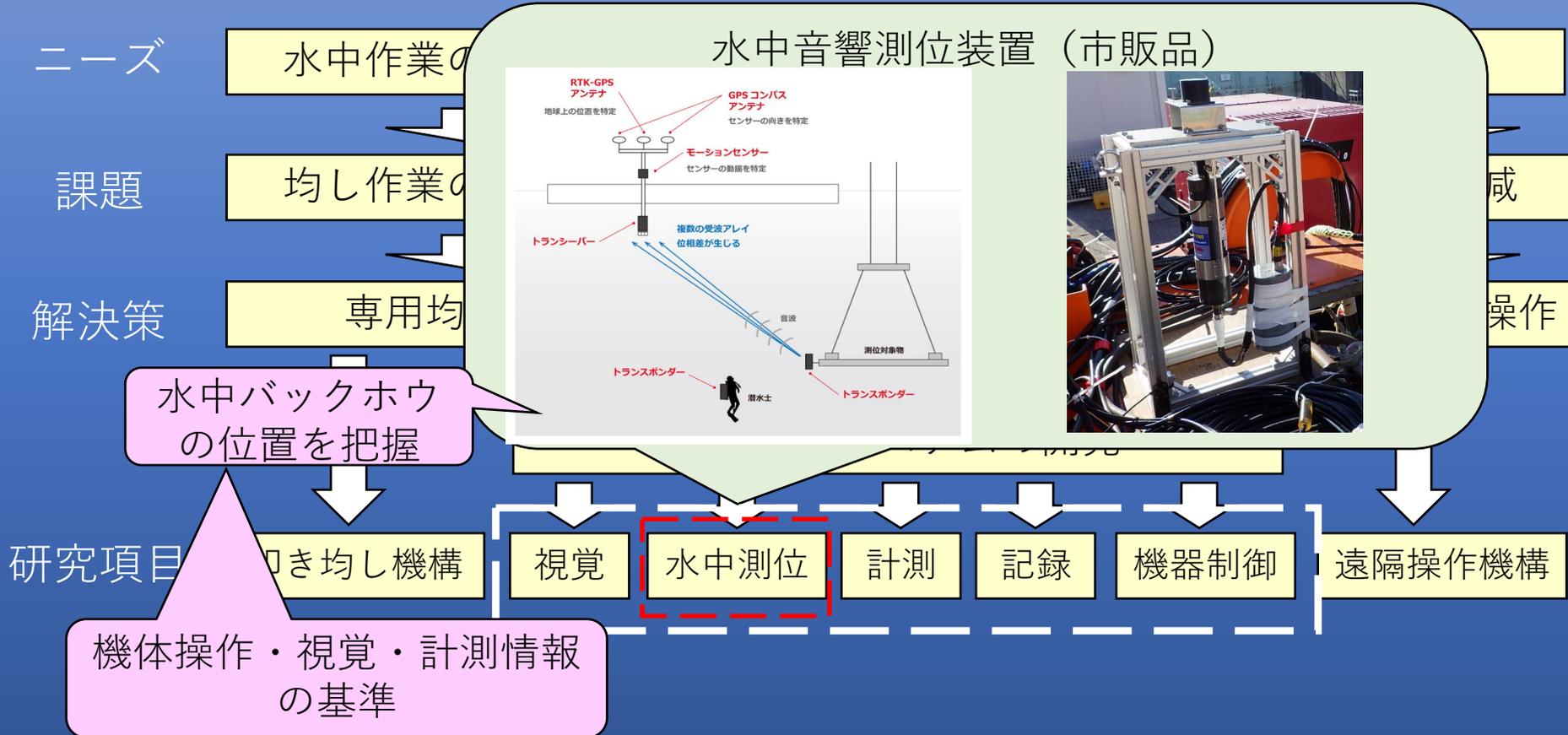
2003～2005 (H15～H17)

港湾空港技術研究所と筑波大学の3者で共同研究体制構築



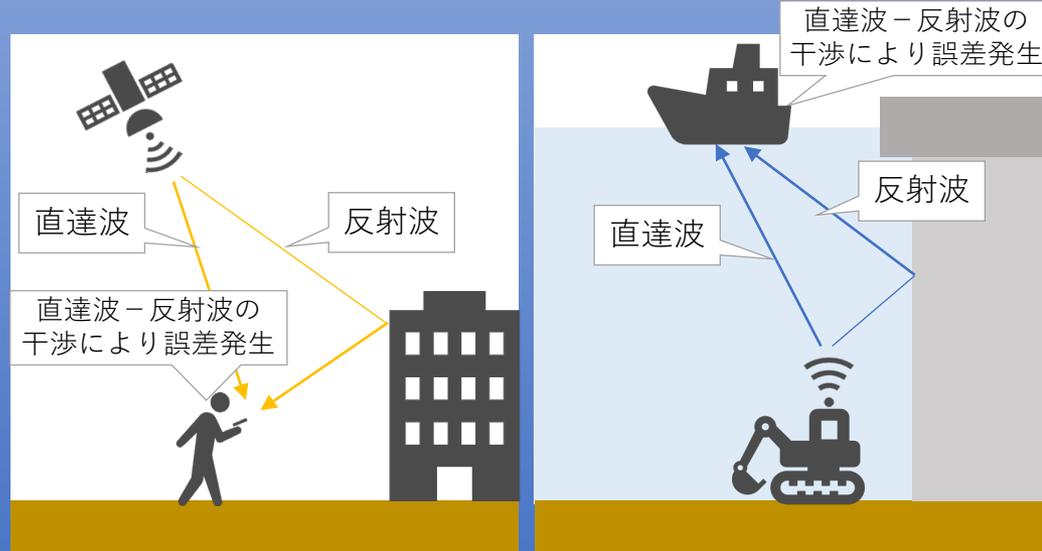
5. 水中バックホウの遠隔無人化施工の研究 10/18

捨石均しの遠隔無人化施工の実現に必要な課題

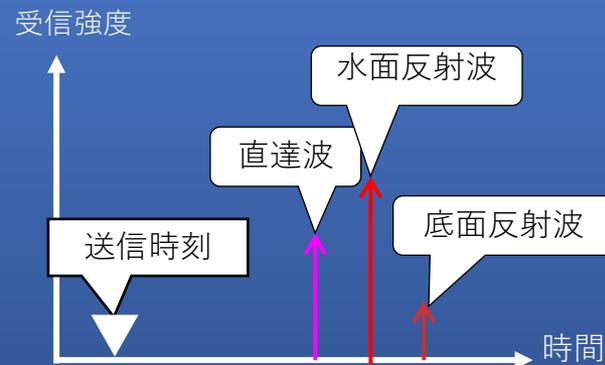
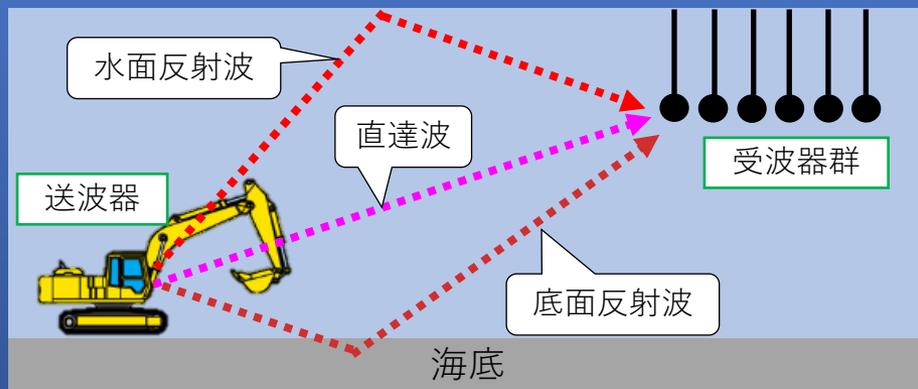


6. 水中音響測位技術の開発

① 現行の水中測位技術の課題



マルチパス環境における反射波が測位に与える影響

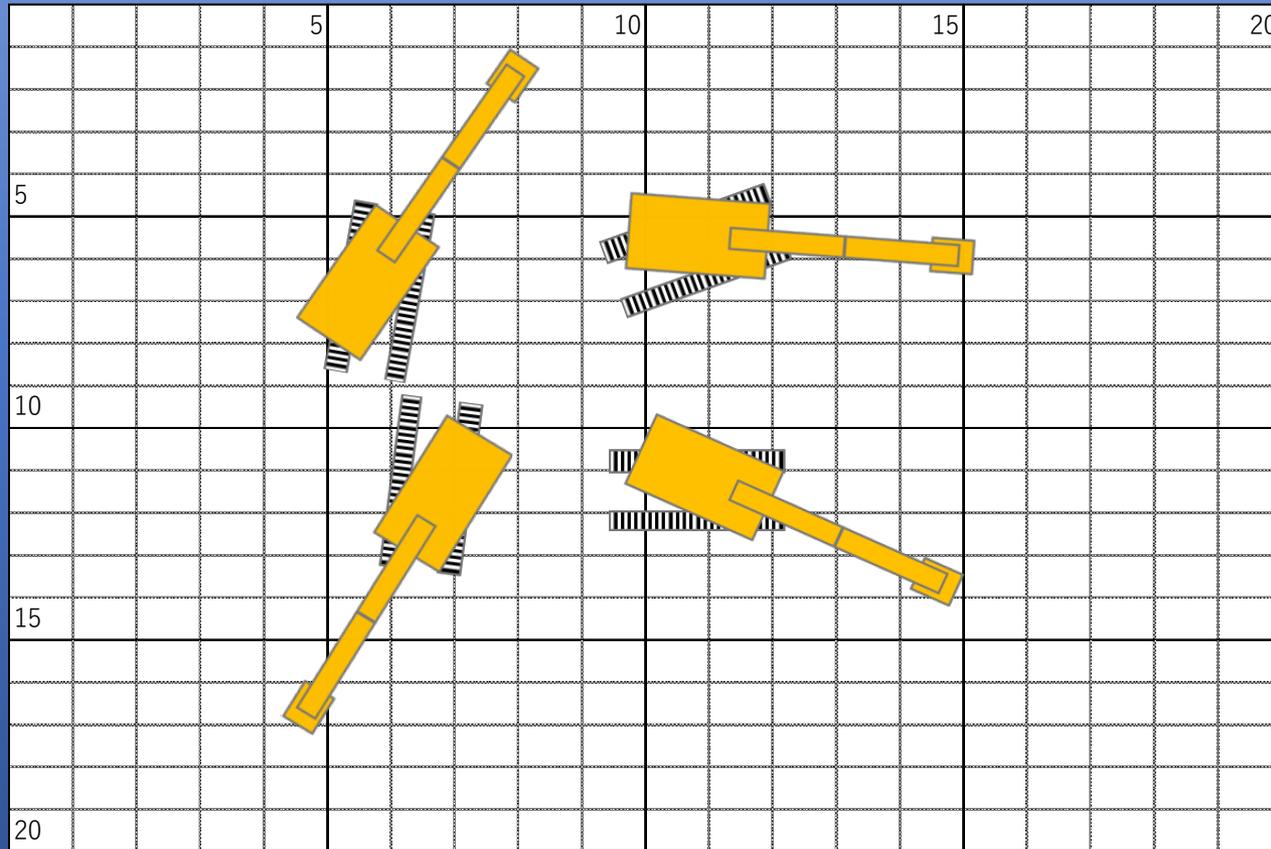


問題点・多重反射環境では、直達波と反射波が混在し、区別が付きにくい⇒**欠測**
 ・最初に到達した波や最大波が直達波であるとは限らない⇒**誤差**

6. 水中音響測位技術の開発

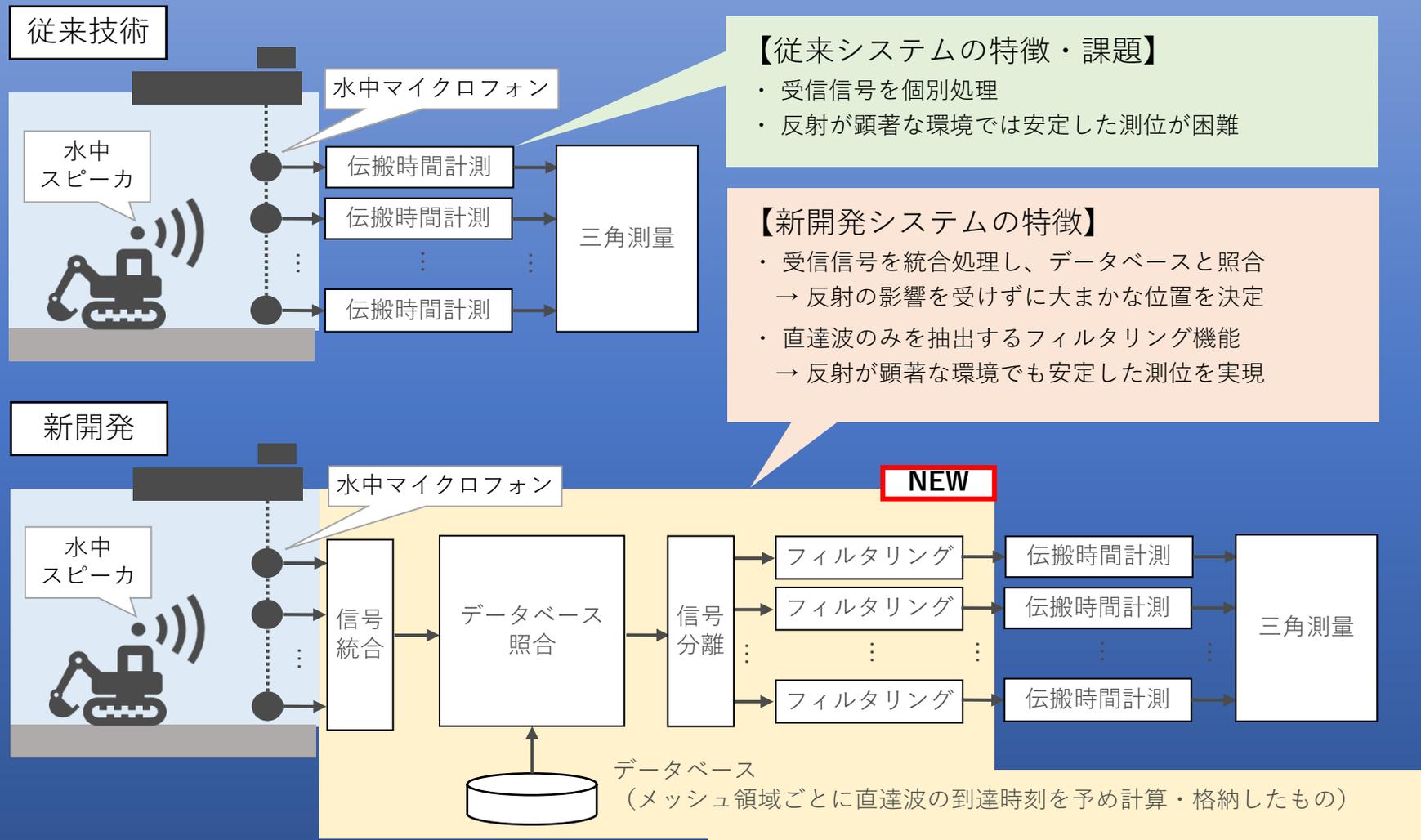
① 現行の水中測位技術の課題

バックホウの位置・方位が安定しない（イメージ）



6. 水中音響測位技術の開発

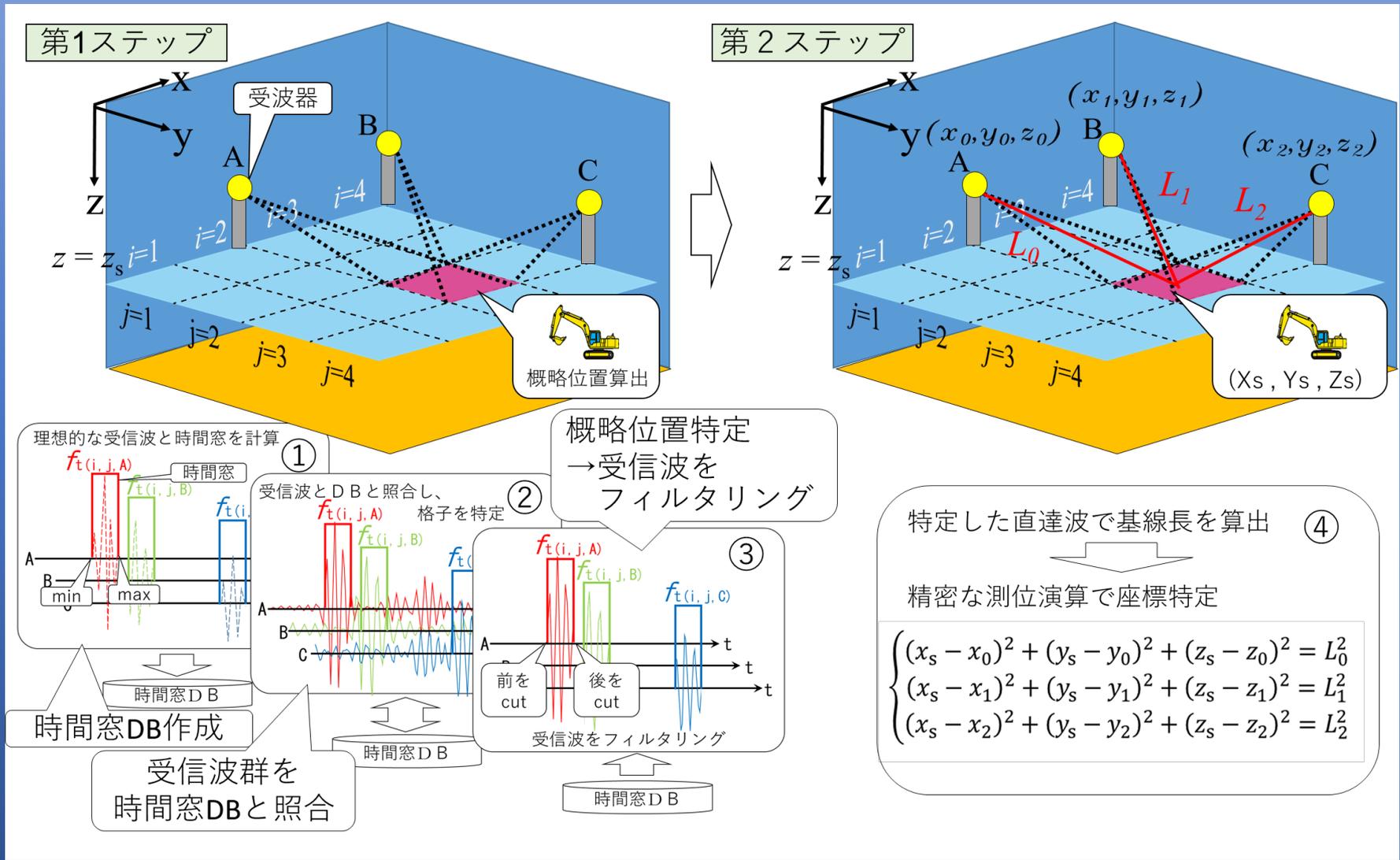
②耐マルチパス水中測位技術の開発



水中音響測位システムの概要と新旧比較

6. 水中音響測位技術の開発

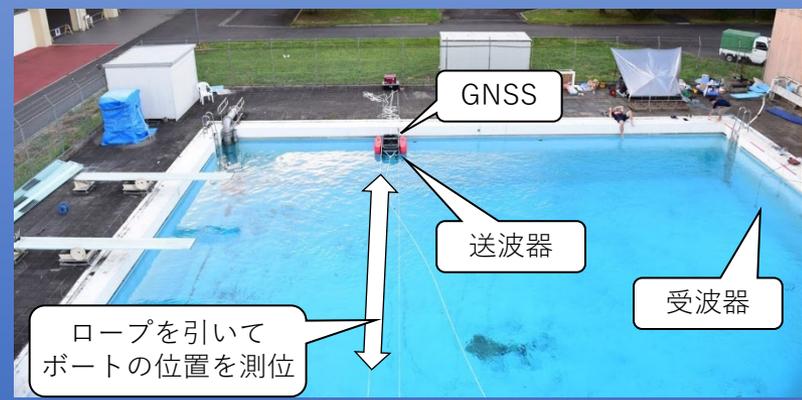
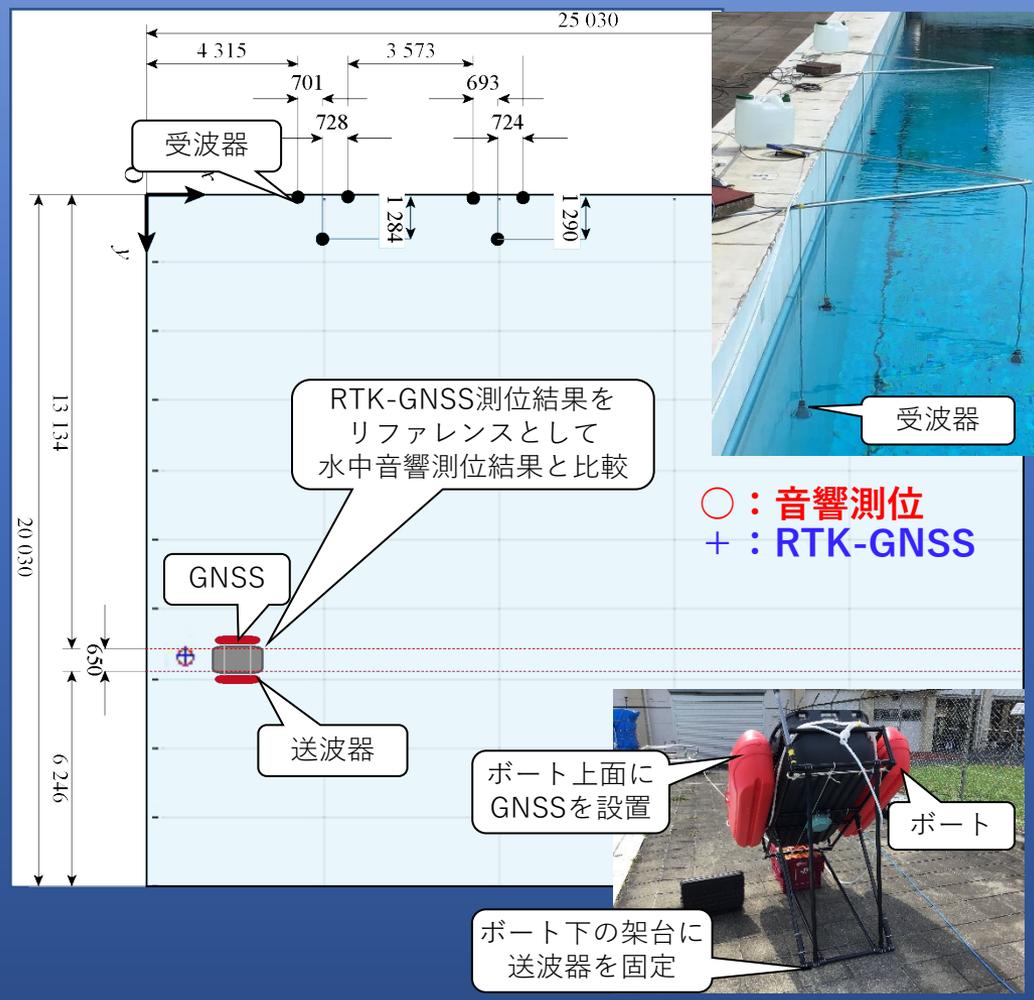
②耐マルチパス水中測位技術の開発



6. 水中音響測位技術の開発

③耐マルチパス水中測位技術の精度検証

飛び込み台プールで移動体測位実験を実施
 新開発システムは欠測率0%、測位平均誤差(静止時)は15cm以内を実現。

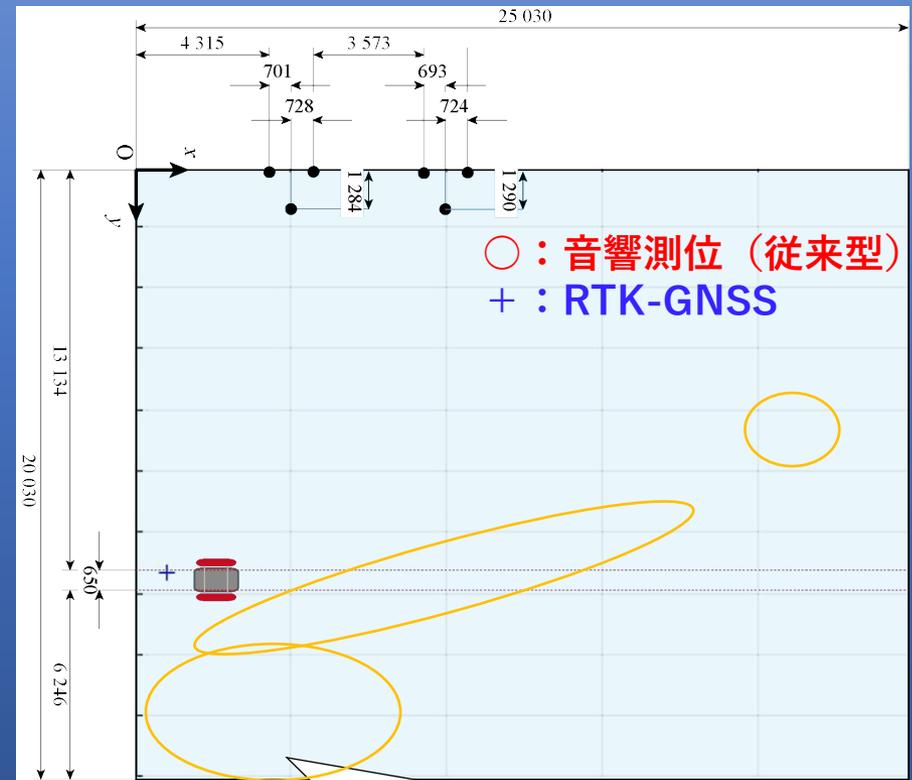
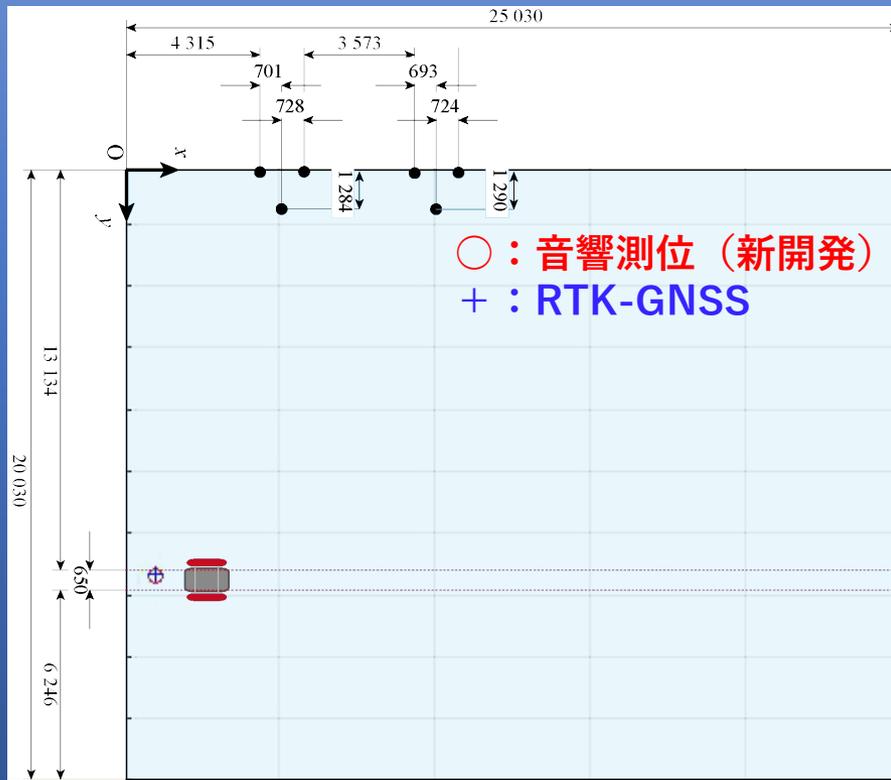


測位条件		新開発システム	従来システム
欠測率	静止	0%	66.4%
	移動	速度・小	0%
		速度・中	0%
平均誤差	静止時	0.12 m	0.38 m
	移動	速度・小	0.22 m
		速度・中	0.24 m

6. 水中音響測位技術の開発

③耐マルチパス水中測位技術の精度検証

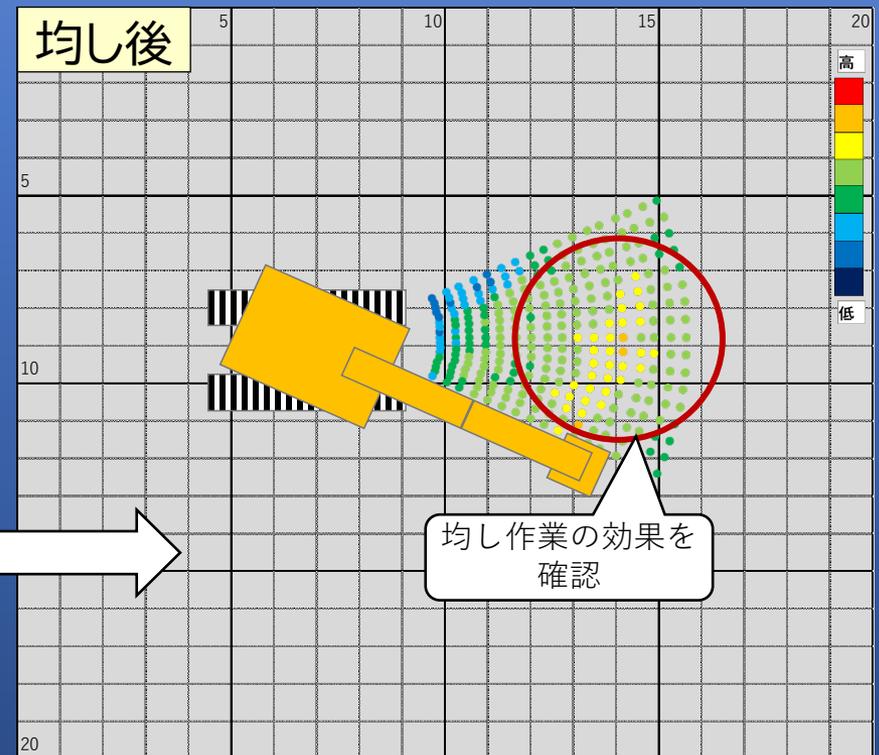
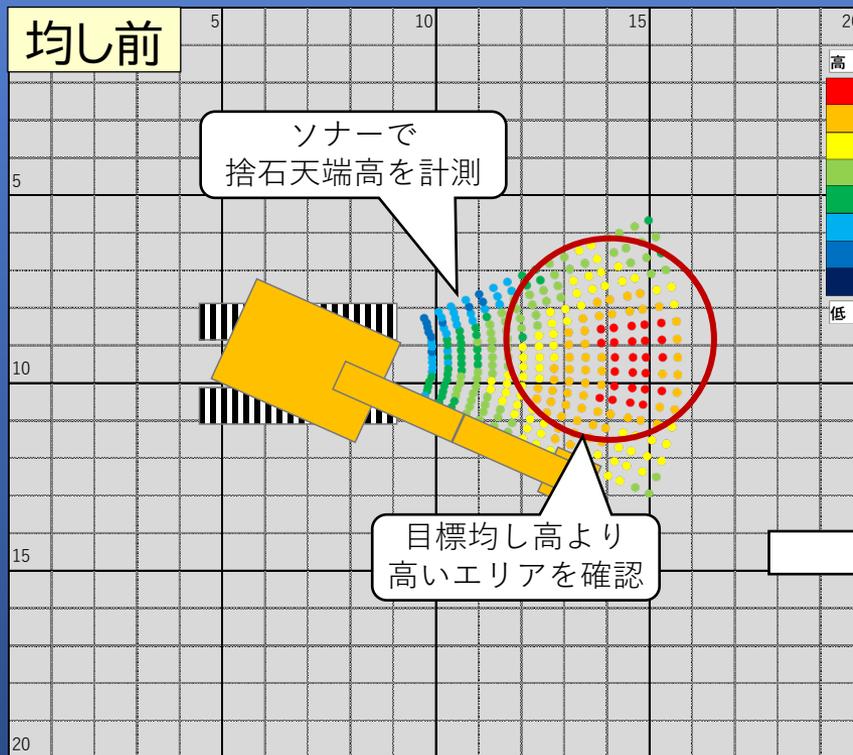
測位条件		新開発システム	従来システム
移動速度 中速	欠測率	0 %	84.5 %
	平均誤差	0.24 m	0.44 m



欠測率が高くデータ欠けが多いうえ、ボートの軌跡をトレースできていない

7. 水中バックホウガイダンスへの実装

R4年度 石垣島防波堤工事にて、ガイダンスシステム導入



水中バックホウ スーパービッグクラブで 水中作業の生産性向上を目指します

ガイダンスシステム稼働中
水中バックホウ
スーパービッグクラブ

KTK-210012-A

