

取組名：水中バックホウへのマシンガイダンス適用による作業効率向上
応募者：極東建設株式会社

背景と課題 「水中バックホウは海域透明度が重要」

極東建設株式会社は、水中施工会社として潜水士の安全、作業の効率化の為、以前より水中作業機械の開発、製造に取り組んできました。弊社が開発した水中バックホウは1985年に実用化しており、主に沖縄の港湾工事で使用されています。この水中バックホウはアタッチメントを交換することで様々な作業に応用することができます。

しかし、水中での潜水士による目視作業には、環境の濁り、作業中に発生する濁りによって極端な作業効率の低下があり、透明度の高い沖縄や本島の一部でしか使用されていないのが現状です。

取組み 「水中独自の課題に対するマシンガイダンスを開発」

陸上建機のICT施工と違い、光学測量が使えない、海水は電波を通さないためGNSSも使えない。センサ自体も防水性能があるものが必要とすべて条件が異なります。当社では、まず水中で使用できる代替センサを選定し機体姿勢を認識可能なシステムを開発しました。

特に水中の「濁り」に対応するため、ソナーを用いた外界計測を加え、作業後のマウンド形状をすぐに確認できる機能を追加しました。また、3Dの鳥瞰図で表示することで現状のマウンド形状との高さの差分、不陸の場所や既設構造物との位置関係を俯瞰的に認識することが可能です。

特徴と利点 「港湾だけでなく河川やダムへの展開を目指す！」

視認情報が劣化する水中では、i-Construction情報化技術が非常に有効です。

本技術により、今まで潜水士の手作業に依存してきた水中工事を機械化することが可能となると考えます。さらに、このような海洋土木の機械化の知見を蓄積することは、将来的に海底資源開発の実現に役立つものと期待します。

- ・バケットが見えにくくても安全な作業が可能となる。
- ・沖縄での比較試験では、14%の作業効率が向上した。
- ・透明度が低い海域では、さらに向上するものと考える。

「透明度の問題で今まで機械化が困難だった工種へ展開可能！」



人力作業から機械化施工へ

水中バックホウ初号機（1985年）



設計図のCG表示

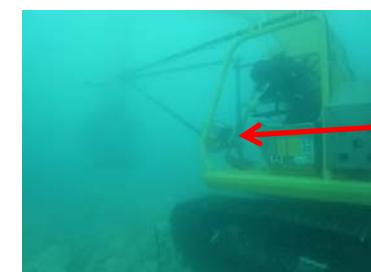
バケット刃先と目標高の表示
先端高 -9.809m
目標高 -10.600m 差 0.791m

2D断面図
(刃先高さを正確に認識)



ソナー計測によるマウンド形状表示

3D鳥瞰図
(既設物や不陸の場所を認識)



バケットが見えにくくても安全に作業可能！

マシンガイダンス搭載水中バックホウ TKM200-9



那覇港での施工状況

