

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 浮心移動機構による高機能な小型水中ハンドリングロボットの開発
プロジェクトリーダー	: 応用地質(株)
所属機関	: 川村貞夫(立命館大学)
研究責任者	: 川村貞夫(立命館大学)

1. 研究開発の目的

今後の海洋や淡水域での開発、資源調査、環境調査には、多くの計測点を必要とし、従来の水中ロボットを小型化して、運用コストを大きく下げることがある。さらに、これらの目的では、水中での対象物体の高度なハンドリング技術が求められる。本研究開発では、軽量・小型の水中ロボットのグリッパの位置と姿勢を、浮心移動機構により構造的安定化を図る方法により、小型で可搬性があり、高機能なハンドリング作業が可能な水中ロボットを実現する。さらに、本ロボットに適した操縦装置を開発する。開発されたロボットを、水槽実験と琵琶湖での実験によって、今後の海洋調査に必要と予想される作業を行い、このロボットの有効性を確認する。

2. 研究開発の概要

①成果

(1)目標では、全長 0.7m 以下、50kg 以下と定めていたが、製作した小型水中ロボットは 0.7m(グリッパ部を除く)、空中重量 35kg を実現した。船上から 2 名の作業者が本体を投入および回収が可能である。本ロボットの設計仕様は、水深 100m 程度であり、海洋での沿岸部での利用を可能としている。(2)小型水中ロボットの操縦装置は、2つの3自由度ジョイスティックと2自由度の回転式位置入力装置により、直観的に容易な操縦が可能となった。また、画面には、2台のカメラ映像、グリッパ状態、深度、加速度 x,y,z 、その他ロール角、浮力移動機構角度を表示し操縦性が優れている。(3)大学内水槽実験において、直径 50mm から 500mm 程度の円筒管を把持、操作できることを確認した。また、挿入作業を実現できることを確認した。また、Y字形のハンドル回転をピッチ角変化と本体移動により達成できることを実験的に確認した。(4)琵琶湖実験では、水深 25m 程度での実験を行い、実際の利用現場に近い状態での運動性能を確認した。また、採泥作業や湖底からの物体の引き上げに有用であることが確認できた。

②今後の展開

自由度の高いグリッパと浮心移動機能による高機能な姿勢制御により、従来の小型ロボットでは実現が不可能であった作業を実施できる可能性がある。海底資源の開発に使用する深海域向けの機材を開発する上での浅海域動作試験の補助作業や沿岸や浅海域での漁場や港湾作業など、従来ダイバーに頼っていた作業に代わる機材として利用が考えられ、新事業としての可能性は大きいものと考えている。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。小型水中ロボットを試作し、当初目標通りの操作性が得られた。試作機の定量的評価を行うとともに、用途を明確にし、用途に応じた機能仕様を設定する必要がある。