



平成28年11月18日

自律型水中ロボの自動充電実用化へ前進

複眼カメラによる空間立体認識で、水中の^{かんごう}嵌合穴へのドッキングに成功

岡山大学大学院自然科学研究科（工）の見浪護教授と松野隆幸講師の研究グループは、九州工業大学、東京大学の協力を得て、自律型水中ロボット AUV(Autonomous Underwater Vehicle)の水中嵌合実験に成功しました。

本学が開発した実時間複眼3次元立体認識（3D-MoS: 3Dimension Move on Sensing）【用語1】を九工大所有の自律型水中ロボット AUV「ツナサンド2」【用語2】に搭載し、東京大の実験水槽を用いて実験を行いました。

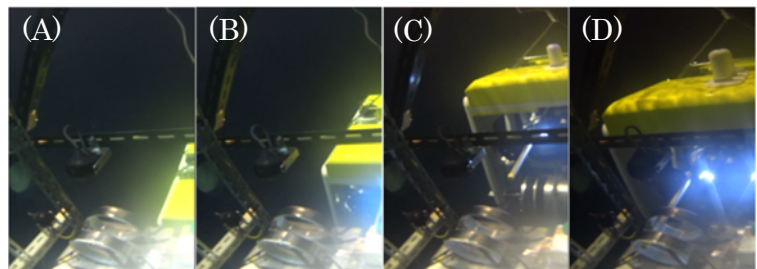
AUV の自動嵌合はロボットのエネルギー源であるバッテリーの海底での自動充電につながり、深海底での自律型知能ロボットの長時間の自律連続運転や作業を行うことが可能になります。本技術は、長期間連続航行を要する海底資源探査・回収や海中未確認生物の生態調査等への利用が期待されます。

<業績>

見浪教授と松野講師の研究グループは2016年9月29日から6日間、九州工業大学西田祐也特任助教、東京大学生産技術研究所巻俊宏准教授の協力を得て、実時間複眼3次元立体認識3D-MoSを搭載したAUV「ツナサンド2」を用い、実験水槽（水深8m）での嵌合実験を実施。3D-MoSを用いてAUVに取り付けた嵌合棒を水中に設置した円筒形嵌合穴に嵌合させる充電模擬実験に成功しました。AUVを複眼カメラによる空間立体認識によって嵌合穴にドッキングさせる試みは世界初で、3D-MoSを用いたビジュアルサーボ技術（動画像を用いた画像認識によってロボットの運動制御を行う技術）の有効性を実証しました。右の写真はツナサンド2と自動嵌合の様子を示しています。



ツナサンド2



嵌合動作の推移 (A) (B) 浮上、(C) 嵌合開始、(D) 嵌合完了



嵌合完了時（上図(D)）の嵌合穴と嵌合棒の関係



PRESS RELEASE

従来の画像認識に基づく自動嵌合技術は単眼カメラを用いた制御技術が主流であり、多くの動物が行っている複眼空間認識方法とは異なっています。単眼であることからその実時間空間認識性能には改良の余地がありました。複眼構成の 3D-MoS は空間認識が容易であり、今回の実験で複眼カメラ自動制御技術の実用可能性を確認することができました。本学が開発した複眼構成の 3D-MoS は、①複眼動画像に対する実時間認識が可能であり、②水中対象物の 3 次元位置・姿勢自動空間認識が可能、③長時間潜航/作業を継続できる自律制御型水中ロボットに必要な技術、④動画像認識が可能のため移動対象物の追尾制御可能、という特徴を持ちます。

<背景>

深海用水中ロボットには、水中汚染物（放射能汚染物等含む）の発見・回収、深海底地形調査・資源回収、機雷撤去、水産資源育成・捕獲、海難事故対応等さまざまなニーズがあります。しかしながら、水中ロボットは地上で動作するロボットとは異なり、①水中では、無線による通信が不可能、②ロボット技術者が近くで状況を確認することは難しい、③浮遊航行体の運動制御であるため AUV が振動しやすい、④海底での作業は底泥巻き上げによる視界不良が発生しやすいなど、地上ロボットに比べて困難な点が多い。このような状況は惑星探査衛星や探査ロボットと共通している点が多い。

一方、地上のロボット制御技術においては、主に視覚情報を用いたビジュアルサーボ技術により作業用ロボットの自動作業の実用化が進んでいますが、①対象物の 3 次元空間認識が困難、②動画像処理の研究はあまり進んでいない、③未知環境下での自律的な動作が可能なロボット（このようなロボットを知能ロボットと呼ぶ）の実用化は進んでいないなどの課題がありました。

今回の実験の意義は、複眼構成 3D-MoS の自動嵌合性能を AUV で実証した点にあります。この技術は海底で働く自律型水中ロボットの自動制御技術につながります。

<見込まれる成果>

本技術を搭載した水中ロボットの開発が進めば、自動充電による長時間の自律連続運転/作業が行えることから、①水中放射能汚染物の回収、②深海底資源探査・回収（サンプリング含）、③深海中の未確認生物の発見・回収ならびに生態観察、④地球構造観察（海底地殻変動等）、⑤水産（栽培漁業・中間育成）、⑥機雷撤去などへの利用が期待されます。

<お問い合わせ>

岡山大学大学院自然科学研究科（工）

教授 見浪 護

（電話番号）086-251-8233

（HP）<http://www.suri.sys.okayama-u.ac.jp>



PRESS RELEASE

<補足・用語説明>

1) 実時間複眼3次元立体認識 (3D-MoS)

ビデオレート (1秒間の間に30枚の静止画像を送る送信速度) で入力される左右複眼中の対象物を動画像列の入力速度に遅れることなく認識し、3次元立体対象物の3次元位置姿勢を計測すること、またその計測結果を用いて位置姿勢を制御すること。

注)

画像は0.033秒 (= 1秒 / 30) 毎に入力されるので、左右カメラの2枚の画像を0.033秒以下で画像処理しなければならない。

2) ツナサンド2

大きさ : 1.4m × 1.2m × 1.3m

重量 : 400Kg