

水中ロボットを活用した水中生態観測システムの検討

北代 一朗[†] 山本 寛[†]
[†] 立命館大学情報理工学部

杉本 修^{††} 大岸 智彦^{††}
^{††} KDDI 総合研究所

1. はじめに

近年、琵琶湖のような閉鎖的な水域では、オオクチバスのような外来種が混入することで水域の生態系が大きく乱され、水域での漁業に大きな影響を与えている。また、地球温暖化による海面温度の上昇などが原因で魚の生息域が変化しており、漁業従事者が流通経路を持たない魚が水揚げされるなど、漁業による安定した収入が得られない状況となっている。そこで本研究では、水中の生態系をリアルタイムに確認することで、各水域における外来種による影響の推測や水揚げのタイミングの最適化により、漁業従事者の活動を支援することのできる、水中センシングシステムの実現に向けた研究開発に取り組む。

2. 関連技術と本研究の目的

漁業支援を目的として、水上水中の様々な環境情報を観測できるセンサノードが開発されている[1]。しかし、この装置は浮上ブイに固定されるため、水中を自由に移動して広範囲をセンシングすることはできない。

そこで本研究では、様々なセンサやカメラを備え、水中を自由に動き回ることのできる水中ロボットを中心とした、広範囲水中センシングシステムの研究開発を行う。

3. 提案システムの全体像

本研究では、ソフトウェア/ハードウェアの仕様がオープンソースとして公開されており、機能の追加が容易な水中ロボットとして近年注目を集めている、OpenROV[2]を中心とした、水中センシングシステムを研究開発する。

提案システムの全体像を図1に示す。この図の通り、水中ロボットは、3G/LTE通信モジュールを備えた浮上ブイとLANケーブルで接続されており、この浮上ブイを通して、水中ロボットはインターネットと接続できる。そのため、水中ロボットはインターネット上のどこからでも操縦でき、水中で撮影した画像やセンサデータをインターネット上の解析サーバへアップロードできる。解析サーバは収集したデータを解析して、水中の魚を識別・追跡することを可能とする。

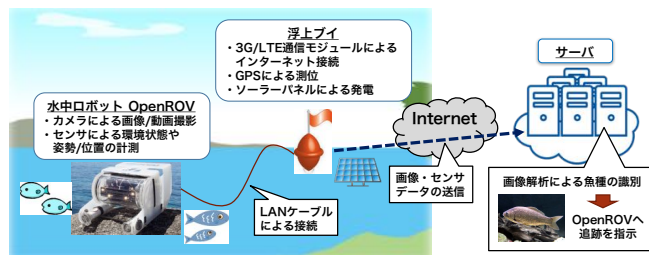


図1. 水中センシングシステムの全体像

4. 提案システムの試作と実証実験

先行で試作した提案システムの全体像を図2に示す。この図の通り、現状では水上ブイの代わりにノートPCを接続しており、ノートPCは、水中ロボットが撮影した画像を自動的に解析サーバへアップロードする機能を持つ。また、利用者はインターネット経由で解析サーバへアクセスすることで、データベースに蓄積されている水中ロボットが撮影した画像を閲覧することが可能となる。

試作したシステムの動作を確認するために、筆者が所属する立命館大学びわこ・くさつキャンパス内にて実証実験を行った。実証実験を通して、試作した水中ロボットは水中で利用者の指示通りに動作し、撮影した画像が解析サーバへ正しくアップロードされることを確認した(図2)。

今後は、水中センシングに必要な機能として、「水中ロボットの自動操縦・撮影」、「水中ロボットの水中での自己位置推定」、及び「解析サーバにおける画像解析による魚検知・追跡」を中心とした研究開発に取り組む。

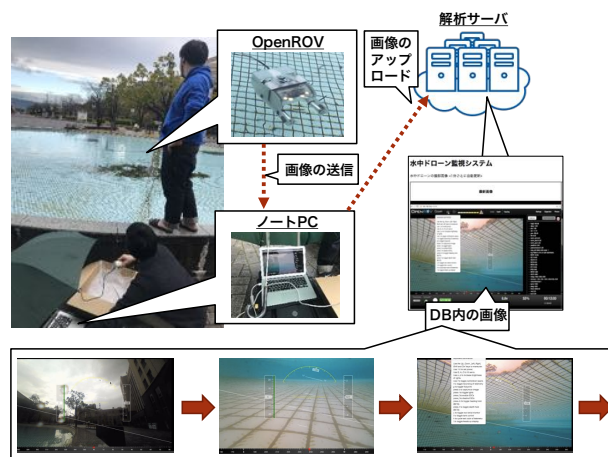


図2. 試作システムの全体像と実証実験

5. まとめ

本研究では、漁業従事者の活動を支援することを目的とし、水中を自由に動き回ることのできる水中ロボットを中心とした広範囲水中センシングシステムを設計し、その先行試作と動作確認を行った。今後は、水中センシングに必要な水中ロボット・解析サーバの機能を研究開発し、実用的なシステムを実現する。

参考文献

- [1] 田中 駿, 他, “沿岸漁業を支援する海上海中環境観測システムの研究,” 信学技報, IA2016-83, pp.25-30, 2017年1月.
- [2] OpenROV, <https://www.openrov.com>