

(2) 水環境における光応用技術の産業利用に関する研究

(平成25年度～平成27年度)

1. 研究のねらい

函館地域の主幹産業である水産業は、水産物の安定供給はもとより、我が国の沿海地域の文化・社会と経済を支えるとともに、自然環境を保全する観点からも重要な産業である。しかし、「水」は水産業や自然環境だけではなく、工業・農業・サービス業・インフラ等においても重要な要素であるため、水環境は産業上いたる所に存在する。水利用や水管理の必須技術のひとつに計測制御技術がある。一般的に、水という特殊環境は、陸上技術をそのまま転用することが難しく、水環境で利用する技術の開発は、陸上に比べ進歩しづらい。近年、陸上技術ではIT技術が目覚ましく進歩しており、中でも光応用技術は、高速通信技術、イメージング技術、発電技術等に利用され、その利便性から日常生活の基盤技術として浸透してきている。光応用技術は、各種産業等の計測制御技術分野においても、主要技術として今後ますます発展することが見込まれるが、水環境では、空気中と水中で屈折率が異なることや減衰を生じること、電源確保が難しいこと、防水処理を施すこと、電線に比べコストが高くなりやすくなること等があり、研究開発事例や産業利用事例は極めて少ない。ゆえに、当該地域では、主幹産業の支援技術となり、かつ、IT・機械分野等の企業にとっての新市場開拓、地域の技術ポテンシャルの高度化や競争力強化等を図る上で、光応用技術を利用した水環境計測制御技術の研究開発が必要とされている。

2. 研究の方法

今年度は、当初の計画に基づき、以下の実験を行なった。

1) 優先的技術課題についての産業利用の検討

3. 研究成果の概要

初年度及び昨年度は、水環境における光応用技術の調査結果に基づき、産業利用性が高いと考えられる画像技術と発電技術に着目し、関連する要素技術の基礎実験等を行った。本年度は、北海道で必要とされる具体的な産業利用について考え、その実現に向けた技術開発の課題を整理した。

(1)サケ定置網漁監視システムへの応用:北海道は、全国のサケの漁獲量の80%以上を占め、サケの定置網漁は非常に重要な産業であるが、近年ではトド・アザラシ等による漁業被害が生じている。そこで、長さ270m×幅60mの定置網を事例に、上記技術を応用したサケの定置網漁監視システムの概念設計を行った。濁度・透視度にもよるが、高度3mで半径10mほどの海底撮影実績を元にz-visionの設置台数を推定すると、現状仕様では9台は必要となった。しかしながら、水平方向の撮影半径を2倍の30mにすれば、2台で十分と考えられ、視野改善で大きな効果が期待できることがわかった。

(2)ホタテ養殖監視システムへの応用：全国のホタテの漁獲量の99%以上は北海道が占めており、噴火湾・日本海側・サロマ湖では養殖が主流である。例えば、稚貝を育成する籠等では、海中挙動により傷や破損から死に至るケースが深刻な問題となっているが、実際にどのように挙動しているかは不明であり効果的な対策も講じられない。そこで、上記技術を活用したホタテ養殖監視システムの概念設計を行った。その結果、成長記録には垂直移動型、挙動解析には海底設置型の2種類の水の中カメラで構成するのが産業利用に有効であると考えられた。

(3)技術開発の課題：水産業において海中画像は非常に貴重な情報源であるが、これまでの海洋試験の成果から、鮮明な映像には濁度・透視度・フォーカスの問題がある。例えば、超音波カメラを利用した広視野化や、超音波カメラとz-visionを併用した画像補正技術の開発が必要である。また、水中太陽光発電技術は、海洋設置型太陽電池パネルからの送電距離が長いケースでの補完利用の検討が必要と考える。

今後の展開として、本研究で培われた新たな知見及び技術に基づき、外部機関とも連携を図り、上述した具体的な産業利用の実現に向け、より大型のプロジェクトへと発展させていきたいと考えている。

担当者 村田政隆、菅原智明、松村一弘、下野功