

(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) 光応用技術の水環境利用と構成要素に関する調査、および優先的技術課題の抽出

3. 研究成果の概要

1) 今後の水環境における光技術利用の方向性について、我が国の光技術の方向性を(財)光産業技術振興協会が策定するロードマップに沿うものとして検討した結果、環境・センサ・安全安心・コミュニティのキーワードが技術開発・市場開拓の方向性と思われた。

2) 現状の光技術の産業動向について、水環境（海）の特殊性を考慮

し、「計測・測定」「照明」「通信」「発電」をキーワードに特許電

子図書館（IPDL）にて傾向把握を行った。その結果、一般的な光技術としては約 126 万件がヒットし、割合は「計測・測定」51%、「照明」32%、「通信」13%、「発電」4%であった。これに「海」をキーワードに含めると、約 3,000 件が検索され、「発電」と「計測・測定」がほぼ同じ比率で、この 2 つのキーワードで全体の 70%を占めた。ゆえに、水環境（海）という特殊環境での光応用技術は、発電に関する技術ニーズが陸上技術に比較して非常に高く、優先的課題のひとつと考えられる。

並行して実施した東京海洋大学との共同研究の成果では、赤色小型 LED による 水中可視光無線通信技術が水槽実験レベルであるものの、自由遊泳する魚のリアルタイムバイオセンサー測定技術としての有用性と電波無線通信に対する優位性が認められている。実海域において浮遊物が少ないエリアでは、光の散乱・反射の影響が少なく、少ない光量でも実海水での利用可能性があると思われる。なお、この研究内容は、対象が海・魚ではあるが、光技術のロードマップにおけるセンサ、安全・安心等のキーワードを含んでおり、光応用技術の方向性としても、産業動向に沿うものとする。

3) 光応用技術の一つである画像計測分野では、植物の光合成評価や、光で匂いを検知する研究等が進められており、水環境での応用が期待されている。また、函館マリンバイオクラスター事業の成果、広視野水中画像システム「zeta-vision」では、画像の水質計測利用への利用研究を進めている。zeta-vision の取得画像は、フレームレートの問題から、可視光通信用途に直接利用することは困難だが、zeta-vision を集光装置として捉えて海中通信利用化を進めることは、ハードウェアを集約できるため有益な研究開発課題のひとつと考える。

担当者 村田政隆、松村一弘