

(2) 水産・海洋産業向け水中無線通信技術の研究（平成22年度～平成24年度）

1. 研究のねらい

水産庁では、国民が栄養バランスの優れた「日本型食生活」の実現を図る上で、水産物が極めて重要な食料であるとし、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と位置づけている。そして、平成13年に策定された水産基本法、及び平成14年に策定された水産基本計画に基づき、「水産物の安定供給の確保」と「水産業の健全な発展」を基本理念として施策を推進し、平成19年には「水産研究・技術開発戦略」を策定している。

この戦略内容では、少子高齢化や地球温暖化などの各種問題やそれらの影響や被害の懸念を背景とし、情報通信技術の活用や資源のモニタリング等を重要な技術開発のひとつとして掲げている。函館地域は食料品製造業が基幹産業となっており、その大半が水産物に依存していることから、地域産業にとって、独自性を伴う水産業の発展は他地域と差別化を図る上で非常に重要な要素である。ゆえに、情報通信技術を活用したモニタリング技術等によって、環境・産業分野に対し、効果的な管理・情報発信を行う為の技術開発が希求されている。

そこで、水産食品製造業を対象に、現状の課題を抽出するとともに、これらの工学的な改善手法について研究する。

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) 産業応用の検討

3. 研究成果の概要

- 1) 前年度では、試作・確認実験を行ったLEDによる光送受信機は、濁度70[NTU]の水中でも約30cm程度の通信が可能であることを明らかにしたが、光軸一致の通信条件を満たさなければならず、現状システムでは、産業応用は限定的である。また、光軸一致での空気中通信可能距離は約1mであった。今回、空気中にて光学ベンチを用い、通信範囲を確認した結果、送受信間距離を約900mm離し、送信機を光軸から10mmずれた場合の信号振幅は、ピーク値の30%程まで低下するが、通信可能であることを確認した。今回のプロトコルは、約38kHzの変調により、ASCIIコードで29文字分を2.4kbpsで送信していることから、1回分のデータの送信時間は約121msecである。この結果から、送受信間距離が約900mm離れている場合、光軸と垂直に移動している物体を想定すると、16.5cm/sec以下の速度で移動する物体に対してはデータ通信が可能であると考えられる。送信機を水中コンベアのような機器や、移動速度が遅い水中生物の生体・行動計測には適用可能と思われる。なお、単純計算上、送信文字数が10文字分であれば48cm/secの速度まで対応可能と

推測する。

- 2) 前年度までの試作送信機はACアダプターを用いた仕様であったため、使用上、電源が安定して供給される条件が必須であった。そこで、今年度は産業応用化を見据え、これまでの成果を元に、送信機の小型化を図った。また、受光部には、これまで使用していたフォトダイオードよりも受光感度が高いPMTモジュールを利用した試作受信機にて、検証を行った。送信機の基本的な機能は電圧測定であり、A/D変換した値を文字に変換し、シリアル信号を変調した点滅パターンでLEDの発光制御を行う。今回、単純な電圧測定ではなく、小型センサの利用を見据え、電流測定仕様とした。今年度試作した送信機では、サイズが $17.5 \times 17.5 \times 8$ mm、ボタン電池(CR1220)を含む重さは2.8g程度までの小型・軽量化に成功した。この送受信実験では、送受信間距離が、約10m離れても正常に通信できることを確認した。一般的に、電流測定回路のほうが部品点数は多くなることから、電圧出力センサを使用した場合、送信機単体の小型化は更に見込める。産業応用する上では、電池の寿命について追加検証する必要があるものの、バイオセンサー利用技術の促進及び水生生物への適用、小型機器への組み込み技術などの、産業応用化が図れるものと考えられる。

担当者 村田政隆、松村一弘