

海上で運用するスマートブイで安定的な通信を
実現するためのガイドライン

株式会社 KDDI 総合研究所

目次

1. はじめに.....	3
2. スマートブイ運用作業の概要.....	4
3. 海上で運用するスマートブイで安定的な通信を実現するためのガイドライン	4
3.1. 現場運用作業.....	4
3.1.1. スマートブイの設置・移設・撤去.....	4
3.1.2. スマートブイの連続稼働.....	5
3.1.3. 安定したセンサーデータの計測.....	5
3.2. リモート運用作業.....	5
3.2.1. センサーデータの収集と閲覧.....	5
3.2.2. スマートブイの監視.....	6
3.2.3. リモート運用に求められる通信回線.....	6

1. はじめに

海洋ビッグデータを活用したスマート漁業モデル事業では、センサー情報やオープンデータを用いてデータから漁獲量を予測する機能の実現と基本的なサービスモデルを検討した。

提案者	宮城県東松島市、東北大学、岩手県立大学、早稲田大学、大友水産株式会社、大野電子開発株式会社、一般社団法人東松島みらいとし機構、株式会社KDDI研究所、株式会社KDDI総研
対象分野	農業、小売
実施地域	宮城県東松島市浜市沖
事業概要	<p>定置網漁において海洋ビッグデータを活用することで、新しい効率的漁業モデルを実証する。</p> <p>漁獲モデル：データに裏付けされた効率的な漁業と、獲りたい魚を獲る漁業を実現する。</p> <p>小売モデル：首都圏の個人飲食店を含む小規模飲食店が漁業者に直接、先行予約する新しい海産物産地直送モデルを構築する。</p>
実証期間終了後の予定	継続的にデータを取得したい。漁業者にとって非常に大きなメリットをもたらすもので、社会実装する際のランニング費用は利用者が負担するモデルでの商品化を目指す。

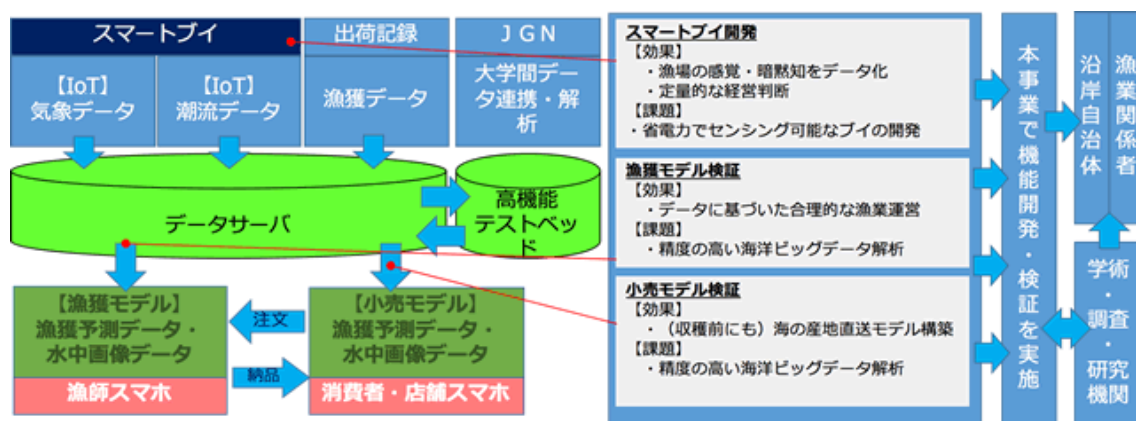


図1 海洋ビッグデータを活用したスマート漁業モデル事業の構成

同事業では、東松島市の大友水産の協力を得て大友水産を対象とした漁獲量予測を行ったが、漁獲量予測技術が実用化された際には、その対象範囲は地方自治体及び宮城県漁業組合（組合員数 9,500 人程度）等の漁業組合にまで及ぶと想定される。

本書では、漁獲量予測への気象データや潮流データなどを収集するスマートブイの運用に関するガイドラインを示す。

2. スマートブイ運用作業の概要

スマートブイ運用作業は、スマートブイを設置した場所で行う「現場運用作業」と通信回線を介して行う「リモート運用作業」に分類される。

現場運用はスマートブイを設置する海洋にて行う作業であり、船を出港させることが可能な漁業者などが担当する。現場運用では、スマートブイの設置・移設・撤去(故障時含む)、日々のブイの運用にあたる電池交換、センサーの清掃などである。

リモート運用はスマートブイを設置した海洋ではなく通信回線を介して行う業務であり、スマートブイから通信回線を介して送られてくるセンサーデータの収集や閲覧やスマートブイの動作状況の監視（故障発生の見地と現場運用への対応指示など）を行う作業であり、主にサービス提供者(データ収集事業者)が担当する。表1に概要を示す。

作業種別	作業概要	作業担当者
現場運用作業	<ul style="list-style-type: none">- スマートブイの設置・移設・撤去- 電池交換、- センサーの清掃など	漁業者
リモート運用作業	<ul style="list-style-type: none">- スマートブイから通信回線を介して送られてくるセンサーデータの収集や閲覧- スマートブイの動作状況の監視<ul style="list-style-type: none">◇ 故障発生の見地◇ 現場運用への対応指示	サービス提供者 (データ収集事業者)

表1 スマートブイ運用作業の概要

3. 海上で運用するスマートブイで安定的な通信を実現するためのガイドライン

本章では、前章で述べたスマートブイ運用作業ごとに、作業上の考慮点をガイドラインとしてまとめる。

3.1. 現場運用作業

現地運用作業において、漁業者が考慮すべき項目をガイドラインとして示す。

3.1.1. スマートブイの設置・移設・撤去

スマートブイは海上で運用されることから、海上交通の妨げにならない海上に設置する必要があり、付近を航行する船舶からスマートブイの設置されていることが認知できることが望ましい。特に夜間においては、灯光を発する灯標を具えることが望ましい。

スマートブイの設置には錘や錨などにより海底の定位置に固定し、漂流しないようにすることが望ましい。スマートブイの撤去にはスマートブイの設置に使用した錘や錨、ロープなども撤去することが望ましい。

また、スマートブイには設置者や運用者の情報や連絡先を記載することが望ましい。

3.1.2. スマートブイの連続稼働

スマートブイが連続稼働するためには、スマートブイを連続して動作させるための安定した電源の供給を確保しなければならない。必要に応じ、スマートブイに搭載した電池（バッテリー）の交換を行う必要があるが、電池（バッテリー）がなくなりスマートブイが動作を停止する前に交換することが望ましい。これは、電池（バッテリー）がなくなりスマートブイが動作を停止した場合、計測しているセンサーデータの欠損が生じ、漁獲量予測に影響を及ぼす可能性があるからである。

電源を安定して供給するためには、電池（バッテリー）の交換を適宜実施することのほかに、スマートブイに搭載されている電池（バッテリー）を環境発電、例えば、ソーラーパネルなどにより常に電池（バッテリー）を充電し、安定した電源とすることも推奨する。

3.1.3. 安定したセンサーデータの計測

スマートブイに装備されている各種センサーデバイスによる計測において、常に安定した計測を実施するために定期的にセンサーデバイスのセンシング部分(接点など)を清掃することが望ましい。特に、海中での計測に用いる塩分濃度センサーや酸素濃度センサーは、正確な計測データを得るために定期的にセンサーデバイスを清掃する必要がある。

安定したセンサーデータを得るために、自動清掃機能やメンテナンスフリーのセンサーデバイスを採用することも推奨するが、これらのセンサーは比較的高額であることから、利用用途や求められる精度などをもとに適切なセンサーデバイスを選定することが望ましい。

また、カメラなどの撮影装置を用い海中を撮影することも可能であるが、撮影場所の海水の透明度や濁り度などにより、意図した撮影が可能であるか考慮が必要である。

3.2. リモート運用作業

リモート運用作業において、サービス提供者(データ収集事業者)が考慮すべき項目をガイドラインとして示す。

3.2.1. センサーデータの収集と閲覧

スマートブイに装備されている各種センサーデバイスにより計測されたセンサーデータは、スマートブイから通信回線を介してサービス提供者のサーバ装置などに送られ、データベースなどの記憶媒体に格納・保管される。

格納・保管されたセンサーデータは、サービス提供者により加工・分析され、漁獲量予測のための入力データとして利用される。また、必要に応じて、センサーデータそのものを漁業者に表示または提供する。

漁業者がセンサーデータ及び漁獲量予測を閲覧する場合には、複雑な操作を必要としないユーザインタフェースを有するスマートフォンやタブレットのアプリとして提供することを推奨する。

3.2.2. スマートブイの監視

スマートブイが安定して稼働していることを監視することを推奨する。スマートブイを監視するために、スマートブイからサービス提供者に送られる監視情報の一例は下記のとおり。

- 死活情報：スマートブイ自身が稼働していることを示す情報。スマートブイに装備されている各種センサーデバイスにより計測されたセンサーデータが定期的にサービス提供者に送信されている場合、そのデータを死活情報として代用することも可能である。
- 電源情報：スマートブイに搭載されている電池（バッテリー）の出力電圧地や残容量に関する情報。
- 位置情報：海洋上に設置されたスマートブイの位置情報。スマートブイが設置された位置から何らかの要因（例えば、台風などの悪天候など）により漂流した場合に現在位置を把握するために利用する。位置情報はGPS衛星による測位や通信事業者の提供する測位情報などを利用する。

3.2.3. リモート運用に求められる通信回線

スマートブイからのセンサーデータの収集と監視に必要な通信回線は、通信事業者により提供を受けるが、スマートブイが設置される海上での安定した通信が確保できることが求められる。

国内の通信事業者は、沿岸部の近海において携帯電話サービスが利用できるように電波提供範囲を設定していることから、沿岸部に設置するスマートブイは通信事業者が提供するデータ通信サービスを利用することができる。通信事業者が電波提供範囲ではない海上においては、通信衛星を利用したデータ通信サービスを利用することができる。

近年の取り組みとして、通信回線を確保できない海域において、無人航空機（ドローンなど）を活用した通信回線の提供が検討されている。スマートブイが設置された海上に無人航空機が接近し電波提供範囲が構築された場合にのみ通信回線が利用できるが、通信の頻度を少なくできる場合には有効な手法になりうる。

¹平成 27 年度補正予算 IoT サービス創出支援事業 (<https://www.midika-iot.jp/project/204/>)