

# デジタル地域振興用周波数の利用モデルに関する調査検討会 報告書 概要版

平成29年3月

デジタル地域振興用無線システムの利用モデルに関する調査検討会

# 1. 調査検討の実施

## 【背景】

デジタル化された地域振興MCAの更なる利活用方策の検討として、平成27年に開催された「地域振興用周波数の有効利用のための技術的条件に関する調査検討会」において、マリンコミュニティホーン(350MHz帯)のデジタル地域振興用MCAへの移行の可否検討が行われ、海上における従来のアナログ方式と同等の通話品質が確保できたことが確認された。また、今後ますます深刻化する水産資源や従事者の減少・高齢化などの課題をICTの活用により解決し、資源の持続的利用と漁業経営の安定化が求められている。

## 【目的】

船舶の位置情報(GPS)や漁場等での海水温度センサをはじめとする様々なデータを収集し、数値化・統計化・可視化することで水産業のICT化を促進するため、デジタル化によりデータ伝送との親和性が向上したデジタル地域振興用MCAを活用し、海上における音声通話以外の用途(テレメータやテレコントロール等)への利用について、海上伝搬特性及びセンサーネットワークとの接続等における技術条件を調査し、利用モデルの検討を行う。

## 【検討項目】

- (1) 海上における利用モデルの電気的特性の調査
- (2) 水産分野における利用モデルの検討
- (3) その他関連事項

## 2. 水産業分野のICTの現状

### ○水産業の現状と課題

日本の漁獲量は2014年で477万トンあり、中国、インドネシア等に次いで世界第7位であり、水産業が重要視されている。

しかしながら従来の漁業のスタイルでは、その年によって漁獲量や品質が安定しない可能性があり、持続可能な産業として成立しにくい。

水温データや海中の栄養分の参考となるクロロフィルの連続した計測を行うことで、牡蠣養殖業においては成長量や収穫時期のタイミングを判断する根拠となるデータが取得可能となる。

ICTを活用することで水温等の情報を逐一チェックし、データの蓄積をすることで得られた情報の「数値化」「見える化」を行い、これまで主に経験と勘に頼ってきた部分を検証・補正して操業すること等により、水産業の従事者の減少・高齢化などの課題の解決にも貢献でき、これからの漁業には必要不可欠と考えられる。

### ○活用事例

#### うみのレントゲン

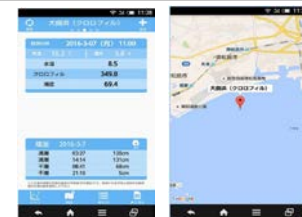
iPadを導入し漁場毎の漁獲情報や、操業位置情報の共有を行い、資源管理を目的とする。



資料提供: マリンIT・ラボ

#### うみのアメダス

多点多層での観測による海水温度を数値やグラフで見える化。収穫時期の判断材料に。



資料提供: マリンIT・ラボ

#### 製品化済みの各種観測用ブイ

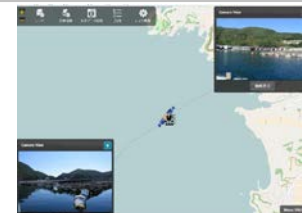
海水温や波高・波向等のデータをGPS搭載のブイにより観測。目的に応じてカスタム可能。



資料提供: 株式会社ゼニライトブイ

#### 養殖のモニタリング

洋上の「いけす」における表層温度や風向などのセンサーデータを伝送し陸上から監視する。



資料提供: 日本無線株式会社

## 3. 実証実験

### ○実験の目的

#### ●実験全体

デジタル地域振興用MCAを活用した利用モデルを導入するための利用環境の評価を行うベースとして、今回、松島湾におけるデータ伝送の安定性の評価を行う。海上の利用拡大に向けて、取得データの加工・表示までの検証を行う。

#### ●通信可能エリアの評価

海上でのデータ伝送(位置情報等)の評価を行う。車載型・携帯型無線機での比較、基地局からみて島陰となる場所や距離を変えて受信状況の評価する。松島湾における操業船の多くは小型船舶(船外機のみ)であり、車載型無線機を搭載できる船舶は多くないため、車載型無線機、携帯型無線機両方での実験により受信状況を比較し、システム導入を想定した評価を行う。

#### ●通信の安定性評価

長期間におけるデータ収集の安定性を評価する。エンジンのON/OFFに連動した無線システムを構築し、操業者が特別な操作を行うことなく自動的にデータ伝送を行えることの確認を行う。また、操業時の航路情報を蓄積し、サーバーを経由してWebアプリケーション上で動作させ、リアルタイムでの運航監視が行えることの確認を行う。

#### ●戸別受信機音声出力による一斉送信(ラボ内検証)

他の無線機へ、防災行政無線の戸別受信機の音声出力から情報を一斉送信し、その情報が防災行政無線の補完として利用が可能であるか評価を行う。

#### ●通信可能エリアの評価

##### ○実験内容

車載型無線機、携帯型無線機を船舶に同時に搭載して、基地局側の受信電力レベルを測定し、同時に位置情報等のデータ収集を行った。



船全体図



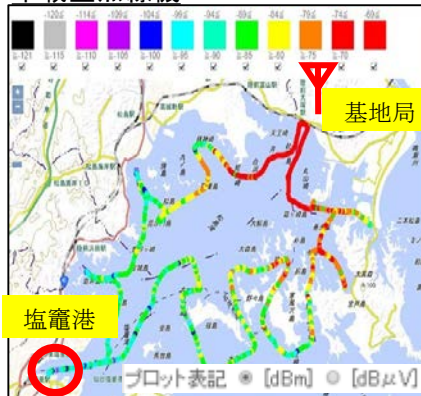
携帯型無線機  
(キャビン左側面に固定)



インタフェース  
BOX  
車載型無線機

##### ○実験結果

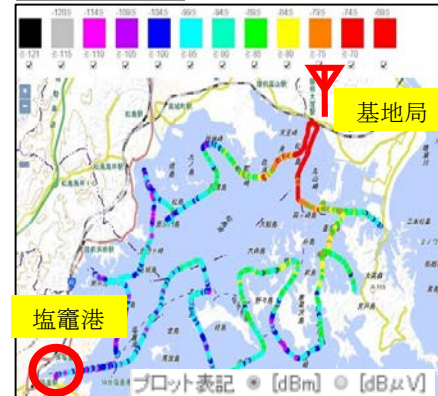
##### 車載型無線機



塩竈港

基地局

##### 携帯型無線機



塩竈港

基地局

地理院地図(電子国土web) <http://maps.gsi.go.jp>を加工して使用

データ欠損率は車載型で0.3%、携帯型で6.0%であり、松島湾内では十分通信が確保できた。車載型と携帯型の差は出力と空中線の取付け位置が主な要因であると考えられる。

## 3. 実証実験

### ○実験内容と結果

#### ●通信の安定性実証実験

##### ○実験内容

車載型無線機を船舶に搭載し、テレメータ情報(位置情報)31日間収集した。収集したデータを利用し、専用アプリケーションで運航状況を表示しWeb上での確認を行った。



##### ○実験結果

- ・最良計測値 日時 平成28年12月10日 データ欠損率 1.6%
  - ・最悪計測値 日時 平成28年11月27日 データ欠損率 8.7%
- データの一部に欠損が見られたが、位置情報は時々刻々と伝送されることから安定的なデータ伝送が可能であることが確認された。



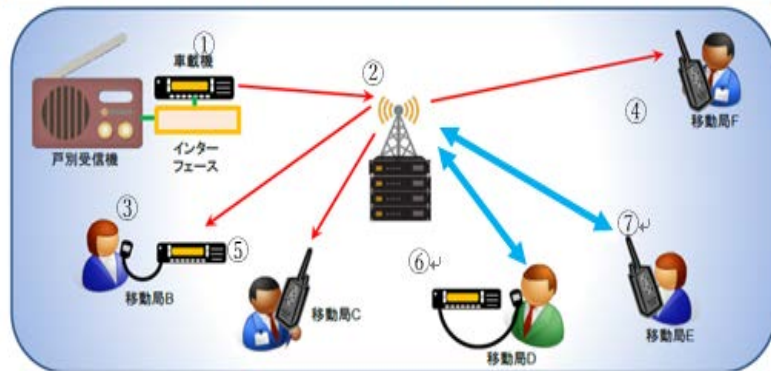
位置情報を画面表示抽出し、PCやスマートフォン等の端末から、リアルタイム及び過去履歴表示で運航状況の確認を行うことができた。

#### ●戸別受信機音声出力による一斉送信(ラボ内検証)

##### ○実験内容

他の無線機へ、防災行政無線の戸別受信機の音声出力からの情報を一斉送信し、その情報が防災行政無線の補完として利用が可能であるか評価を行った。

一部が通話中に車載型無線機からMCAシステムを経由して他無線機へ一斉通報



- ・車載機① → MCAシステム②経由 → 移動局B~F(③~⑦)へ一斉送信
- ・移動局D、E(⑥、⑦)が通話中の場合はそれ以外の移動局(③~⑤)へ一斉送信

##### ○実験結果

再生音声は実用上ほぼ問題のない音質で接続可能なことを確認した。チャイム、サイレン等の電子音は、試験装置に採用している音声符号化方式の特性により、崩れた再生出力となった。運用については制約があることを留意して使用すること。

#### ●データ伝送を行った際のシステムの収容量

平成27年度に実施した調査検討会の検討結果にあるとおり、音声+低頻度データ通信を行う場合、1システム(4ch)に150局程度が収容可能であることが確認できた。

## 4. デジタル地域振興用MCAの利用モデル

### ○デジタル地域振興用MCAのイメージ図

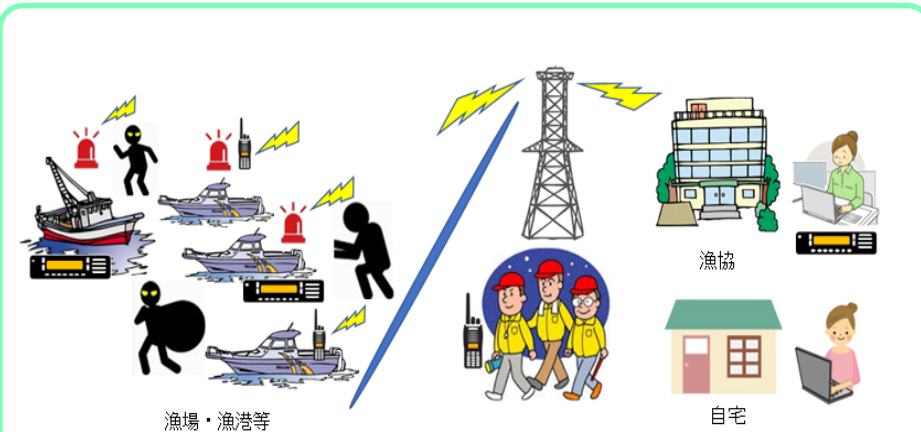
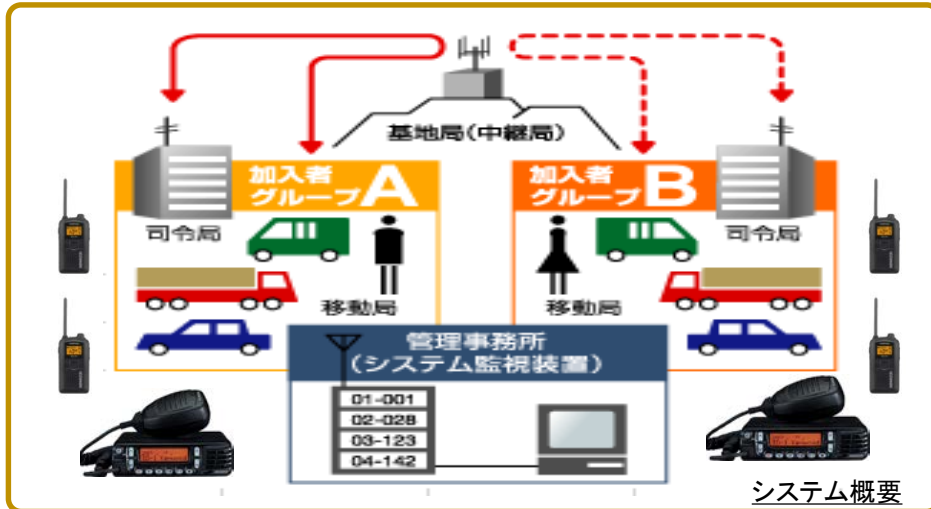


中継基地局を介しての通信を行う無線システムであるので、広い範囲を通信エリアとしてカバーでき、電波を用いて直接複数の移動局へ一斉通信が可能である。また、運用団体の会員であれば、漁業者、卸売業者や運送業者などの異業種間の通信も可能となる。

データ伝送の安定性等の評価を行った結果、漁協等での利用が可能であることを確認できた。水産業の諸課題を解決するための手段の一つとしてデジタル地域振興用MCAを活用した利用モデルについて検討した事例を以下のとおり紹介する。

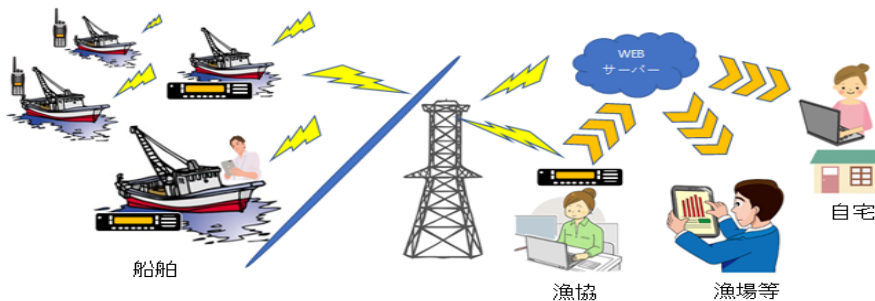
## 4. デジタル地域振興用MCAの利用モデル

### ○利用モデルの提案



#### イ 燃料の盗難・船舶へのいたづら防止を目的としたアラーム

燃料タンク、エンジン、電子機器周りへのセンサ設置により、意図しない操作が確認された場合にアラームの作動を行い、警告情報をスマートフォンやタブレット端末、システムを管理する漁協等へメッセージとして送信することが可能である。同様の情報を自宅等でも得ることが可能である。



#### ア 漁港・漁協単位での船舶航行状況の把握(入出港管理)

GPS(位置情報)データの送信を行うことで、入出港台数や操業状態の把握することができ、漁協での管理業務に利用することが可能である。またPCやタブレット端末等を活用することで、自宅等から同様の情報を得ることができ、陸上からの安否確認等を行うことも可能である。

#### ウ リアルタイムでの位置情報監視による船舶の盗難防止、GPSによる追跡

自身の船舶が出港(エンジンON)する際に、あらかじめ登録した端末(スマートフォンやタブレット端末等)にメッセージを表示し、盗難等による意図しない出港が確認された場合、スマートフォン等の操作から、船舶に設置した盗難防止アラームの作動を指示することができる。また、WEBアプリケーション等で位置情報のリアルタイムでの追跡と、エリア内航行経路のデータ蓄積を行うことができる。

## 4. デジタル地域振興用無線の利用モデル

### ○利用モデルの提案



#### エ 海水温等、海的环境把握とデータの蓄積と見える化

センサバイ等を利用し、水深別海水温等の収集したデータを送信・蓄積を行い、データを抽出し、数値化・グラフ化することで海の変化を「見える化」を行うことで、養殖漁業の生産工程の作成及び管理や収穫時期の判断材料等に役立てることができる。また、クラウドを利用することにより、情報を共有することができる。

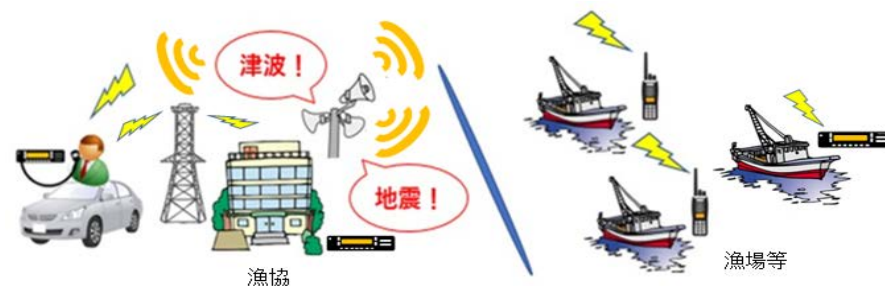


#### オ 漁場別・漁種別漁獲量のデータ蓄積

漁場別の漁獲量をサーバー等で管理を行い、アプリケーションを用いその日の操業データをパソコンやタブレット等の端末から入力しデータの蓄積を行う。漁場別・魚種別等の詳細なデータをグラフ化等により表示し、漁業者単独、または同業者同士での情報共有により、漁業資源の保護などに役立てることができる。

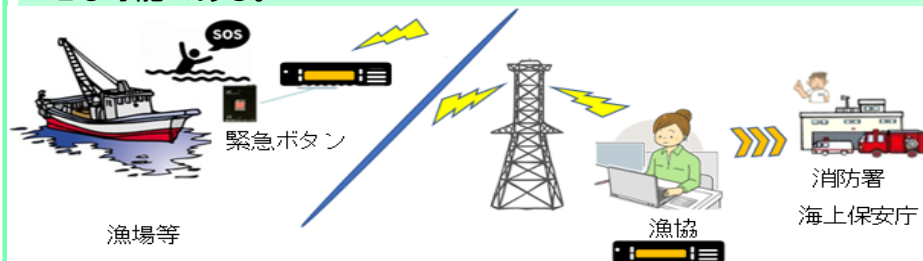
#### カ 蓄積データの活用(効率的・計画的な操業)

蓄積された過去の各種センサデータや各船の魚種・漁獲量報告などのデータや取引価格等の市場データの相関関係を分析すること等により、養殖魚業では収穫量の増大や高品質化が可能となり、漁船漁業では効率的な操業や漁獲高の向上が可能となる。



#### キ 防災情報の発信

通常時は音声及びデータ伝送の利用を行い、災害情報の伝達が必要な時には、非常用防災無線の補完として、無線システムを利用する海上及び陸上の移動無線局に対して情報の一斉送信を行うことも可能である。



#### ク 緊急情報の発信

緊急ボタンをデジタル地域振興用無線システムに直結し、緊急連絡を簡単な操作で素早く漁協等へ伝達する。落水事故や緊急連絡を船舶の位置と共に通報し、迅速な対応が可能である。



## 5. まとめ

本調査検討会では、地域振興用MCAがデジタル化によりデータ伝送との親和性が向上したことにより、海上における音声通話以外の用途（テレメータやテレコントロール等）への利用に向けて、海上伝搬特性及びセンサーネットワークとの接続等における技術条件を調査し、利用モデルの検討を行った。

検討結果として、十分利用できるものであり、水産業への利用を含め、地域産業の振興のために有効に活用できる無線システムであることが確認できた。

### 【おわりに】

デジタル地域振興用MCAの、利用拡大を検討するに当たり、目的や環境に応じたエリア確保のために基地局の設置場所等の工夫が必要であり、実証実験の結果では松島湾での運用については問題ないことを評価できた。

本調査検討の結果が有効に活用され、水産業を含めた地域産業の更なる発展を支援する高度な通信システムとして、デジタル地域振興用MCAが利用されていくことを期待する。

## 構成員名簿

	氏名	所属及び役職
座長	内田 龍男	国立高等専門学校機構・顧問、東北大学・名誉教授 仙台高等専門学校・特命教授、名誉教授
副座長	和田 雅昭	公立大学法人公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 教授 マリンIT・ラボ 所長
委員	加藤 数衛	株式会社日立国際電気 映像・通信事業部 技師長
委員	櫻井 稔	アイコム株式会社 ソリューション事業部 参事
委員	佐々木 寿晴	宮城県東松島市 総務部 防災課 課長
委員	佐藤 靖	宮城県 農林水産部 水産業振興課 課長
委員	杉本 陽司	八重洲無線株式会社 営業推進部 課長代理
委員	千葉 周	宮城県漁業士会 南部支部 支部長
委員	中村 英樹	日本無線株式会社 東北支社 企画推進 課長
委員	早坂 裕	宮城県漁業協同組合 指導総務本部 指導部 部長
委員	福嶋 正義	一般社団法人 東松島みらいとし機構
委員	升井 信行	株式会社ゼニライトブイ 仙台営業所 所長
委員	三嶋 順	アンデックス株式会社 代表取締役
委員	渡川 洋人	株式会社JVCケンウッド 無線システム事業部 国内システム開発部 シニアマネージャー