

# FURUNO

## 規制改革推進会議 水産ワーキング・グループ様向け資料

2018年1月30日  
古野電気株式会社

# 目次

- 1 資源管理に関する状況
- 2 魚群探知機を利用した資源管理技術の現状について
- 3 資源量調査をより効率的にするために
- 4 収集したデータの活用について

## 資源管理型漁業への貢献

以下の目的を両立する技術の確立を目指す

- ① **漁業効率向上と収益向上**に貢献する技術
- ② **海洋資源保全**に役立つ技術

# 1. 資源管理に関する状況(海外)

## ◆ 規制

- 乱獲の抑制 (To stop overfishing)
  - ◆ 魚種ごとに**漁獲量制限(Quota)**を設定している国・地域が増えている
- 魚の廃棄の防止 (To reduce discard)
  - ◆ 一部の海域, 一部の魚種に対して, 漁場での魚の廃棄を禁止する規制が設けられている

## ◆ 罰則(ペナルティ)

- 罰金制度
- 翌年度の”Quota”の削減

## ◆ 漁獲量制限の対象となる魚種

- 欧州: ニシン・大西洋サバ・アジ・シシャモ
- 南米: カタクシイワシ
- ニューージーランド: Orange Roughy



## 市場動向

- ◆ 資源管理型漁業への転換が進んでいる  
 (以前は, オリンピック方式(早いもの勝ち))
  - 規制を考慮した漁業システム・漁業スタイル
- ◆ 漁業効率の向上に寄与し, 且つ環境にも優しい技術への需要  
 ⇒ 漁労用の魚群探知に求められる精度・情報量に変化  
 (魚群探知、魚体長計測、魚群量計測、魚種判別)

## 顧客価値

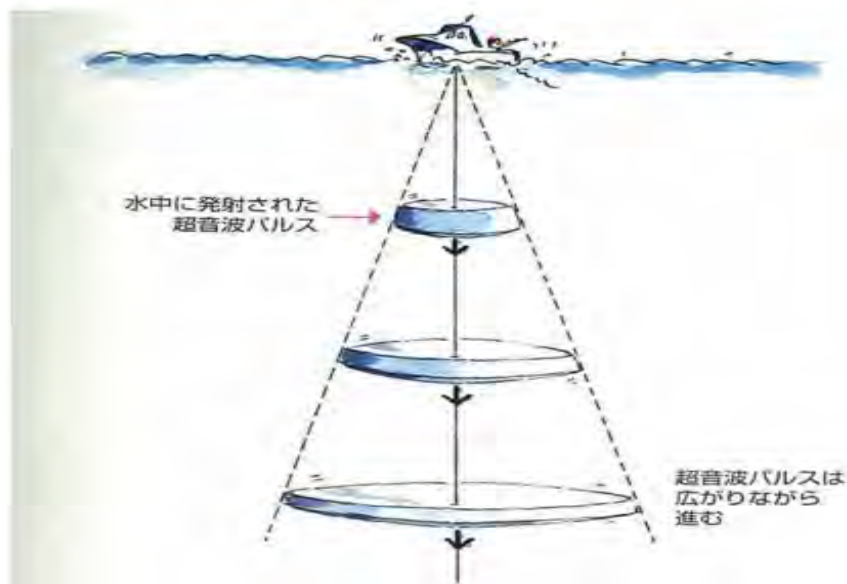
- ◆ **収益率**の向上
  - **魚体長**情報は, 「売上に直結」する情報であるため重要
- ◆ **罰則の軽減**
  - **魚体長**を見分けることで, 罰則を回避できる
  - **魚種**を見分けることで, 罰則を回避できる  
 (漁獲量制限をオーバーしない漁が可能)

## 2. 魚群探知機を利用した資源管理技術の現状について

### 魚群探知の原理

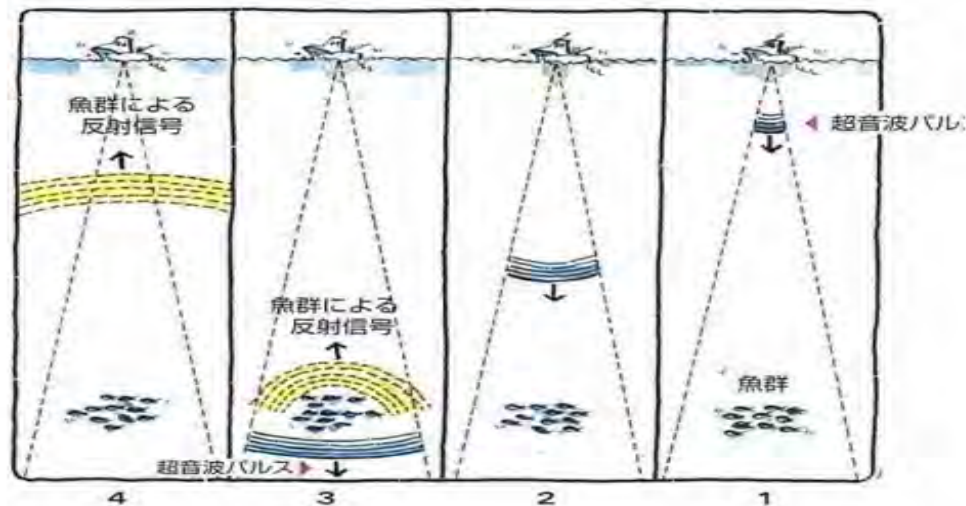
#### パルス波のイメージ

送受波器から海中に発射するのは超音波パルスである。送受話器には指向特性が有るので、パルスは拡散しながら海底方向へ進む。



#### 魚探から発射した超音波が戻ってくるまで

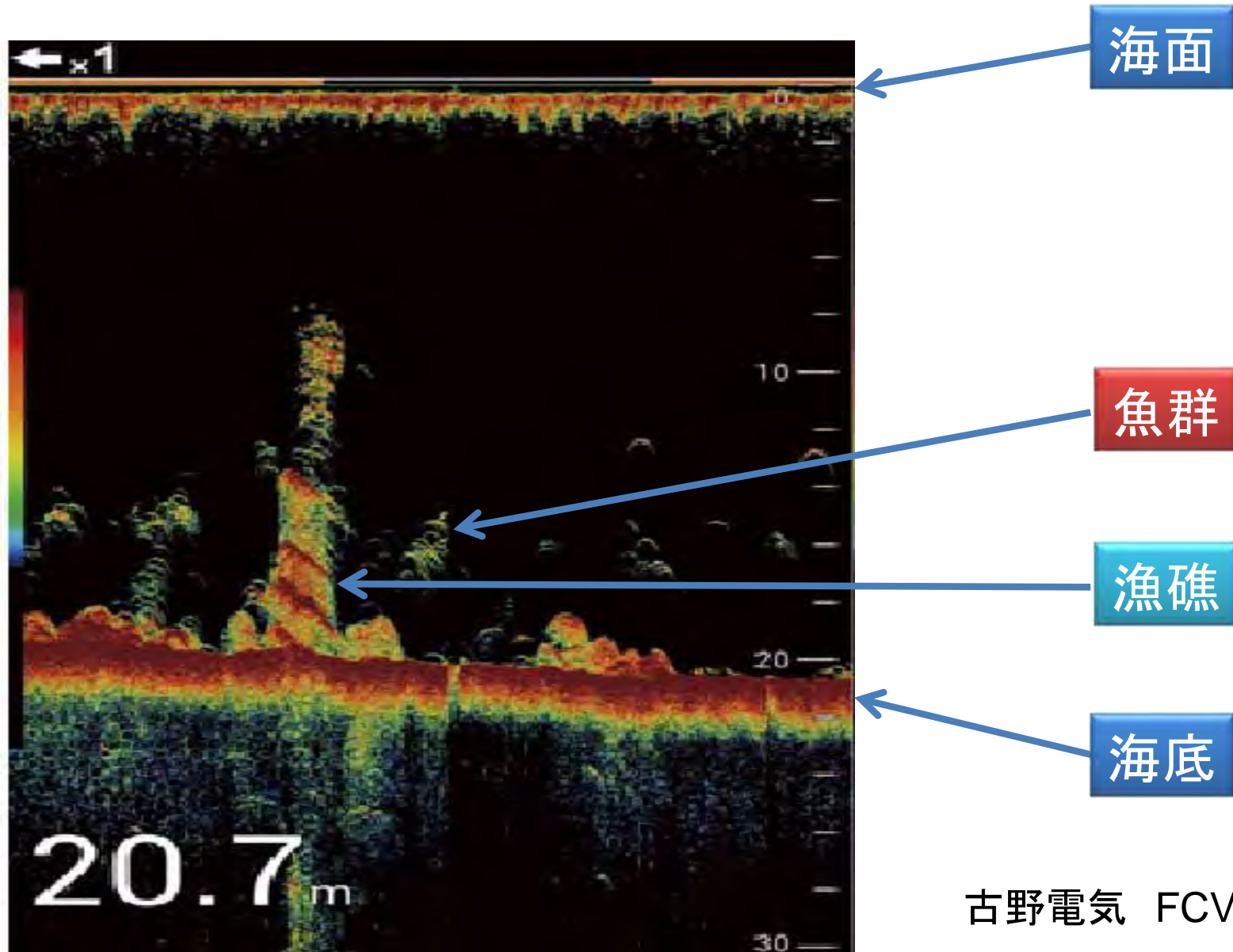
発射された超音波パルスは魚群に当たるとその一部は元のところへ返ってくる。反射波も拡散しながら返ってくるので、船底の送受話器でキャッチできるのはきわめて微弱な信号となる。



魚群探知機をベースにした現状技術(例)

- ◆ 準デュアルビーム(QDB)方式を使った魚体長計測技術
- ◆ ΔSV方式を使った大西洋サバの魚種判別技術

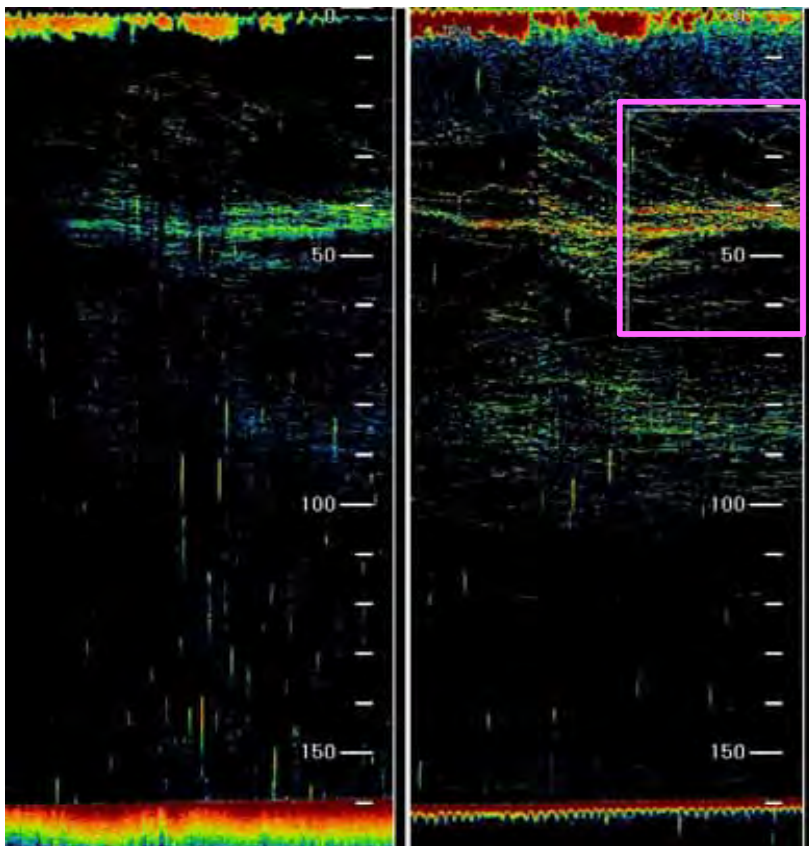
# 魚群探知機の映像例（漁礁とその周辺の魚群）



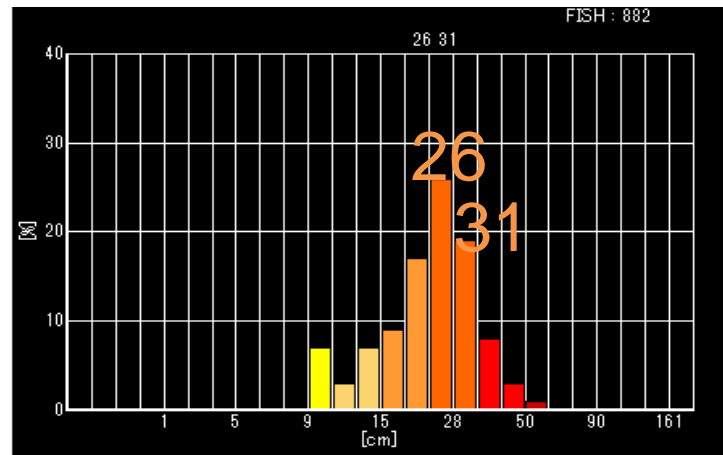
古野電気 FCV1900G型

魚体長計測技術

準デュアルビーム(QDB)方式



計測したい  
範囲を  
ユーザーが  
選択できる



魚体長グラフ

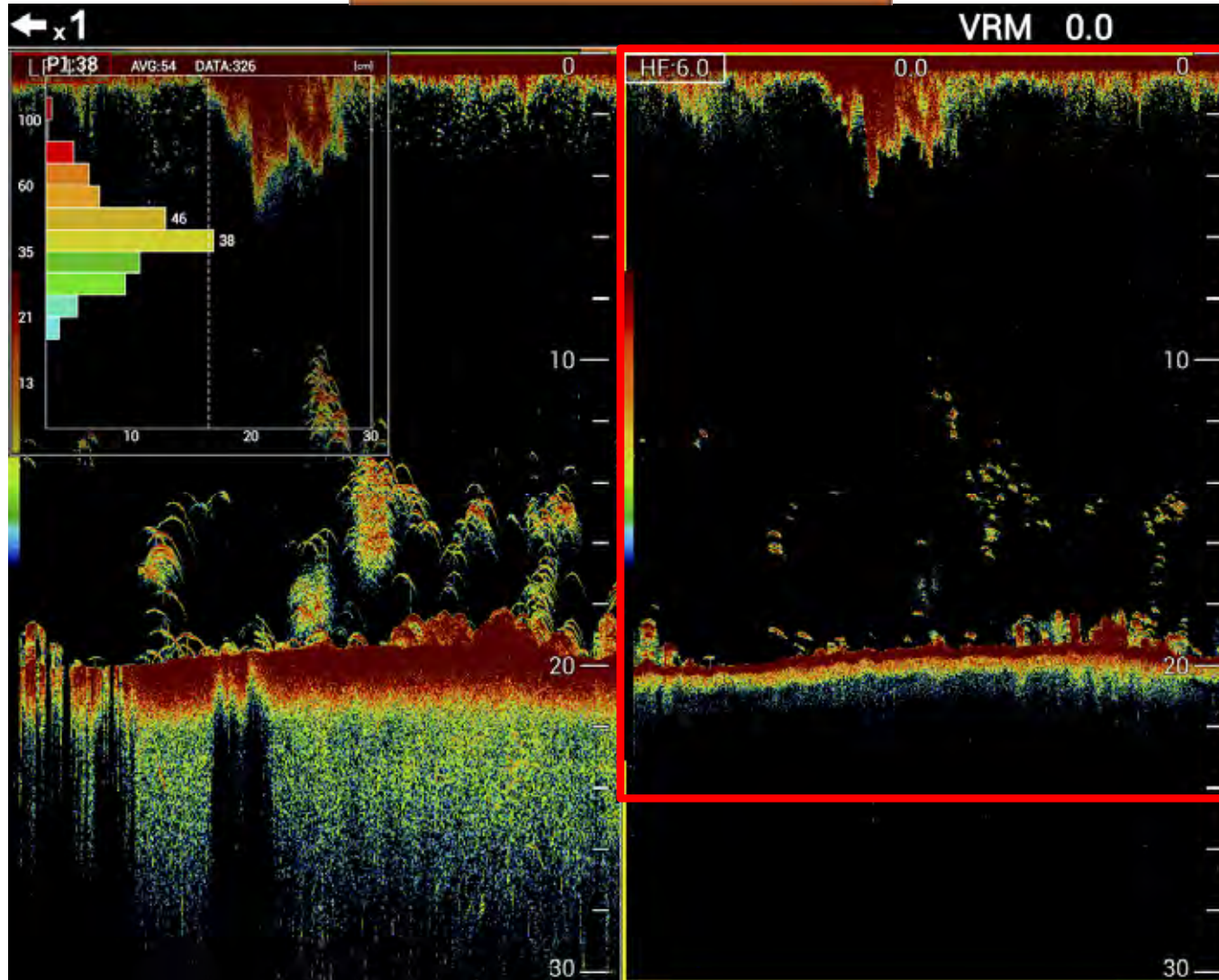
魚群にどのくらいの大きさの魚がどのくらいの割合で存在するのかを計測しグラフで表示  
信頼性の高い魚群情報は漁獲する魚群の選択また投網判断時役立つ

魚群探知機画面

# 魚体長計測技術

## 準デュアルビーム(QDB)方式

### 魚群探知機表示例





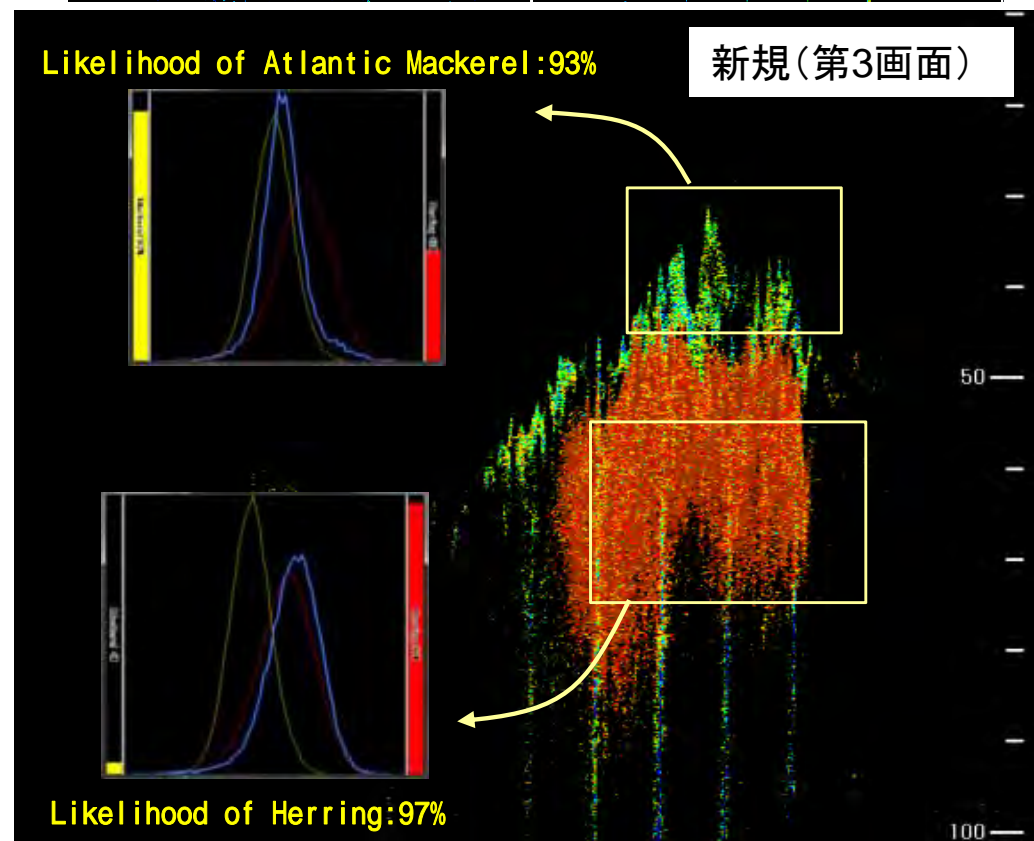
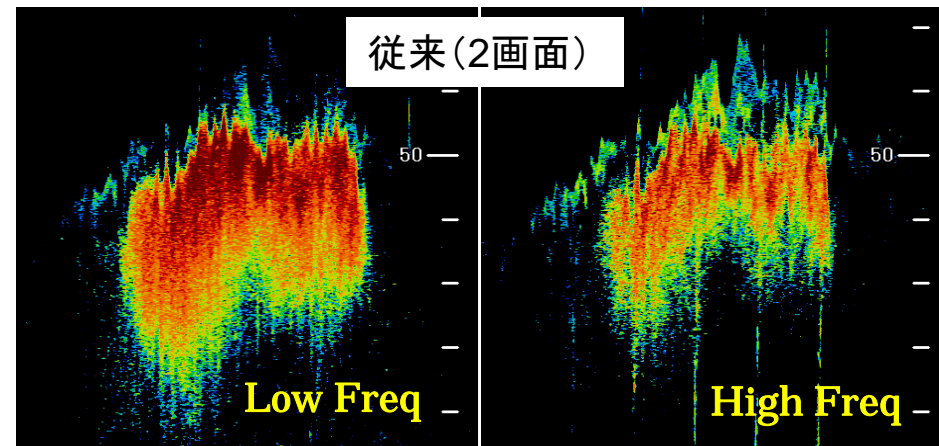
## 魚種判別技術(無鰾魚の判別)

### 大西洋サバとニシンの混じり魚群

- ◆ 2周波間の反射強度の差を使った技術
- ◆ 新規画面(第3画面)で視覚的な判別  
 緑: 大西洋サバ  
 赤(オレンジ): ニシン
- ◆ 定量的な判別  
 ヒストグラムの結果から、機器内のリファレンスデータとの比較で類似度が表示

右の事例ではターゲットが  
2魚種の混じり魚群であることを再確認

## ΔSV方式



## 魚種判別技術(無鰾魚の判別)

ΔSV方式

### 魚種判別の技術課題

- ◆ 既存技術では、判別可能な魚種が未だ限定されている
  - 鰾の有無の判別(約3魚種)
- ◆ 国内展開
  - 多種多様な魚種
  - 水中音響技術だけではなく、新たなテクノロジーとの融合も解決策になり得る(例:光学, ドローン, AIの活用など)

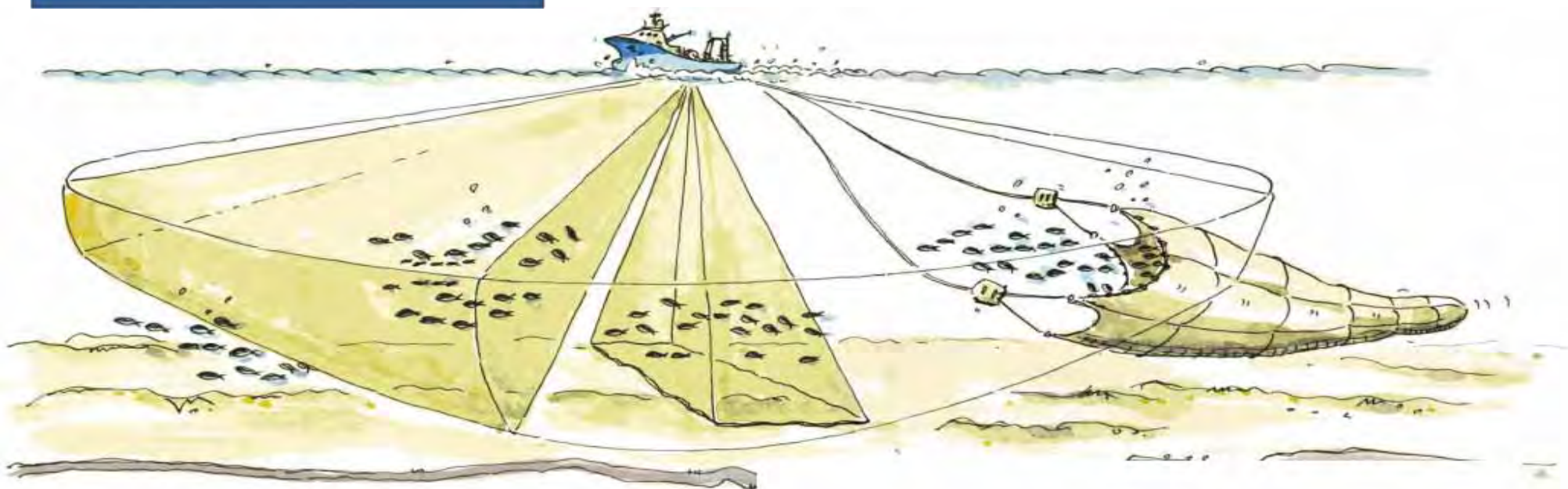
### 3. 資源量調査をより効率的にするために

現状では、資源を調査する調査船に装備されている専用の魚群探知機(科学魚探)による資源量推定が主流である。調査海域においても、その頻度においても調査が限定され、資源量推定のための情報量に課題もある。このため、より広範囲の海域でさらに頻度を上げて調査を実施することの取組が開始されている。

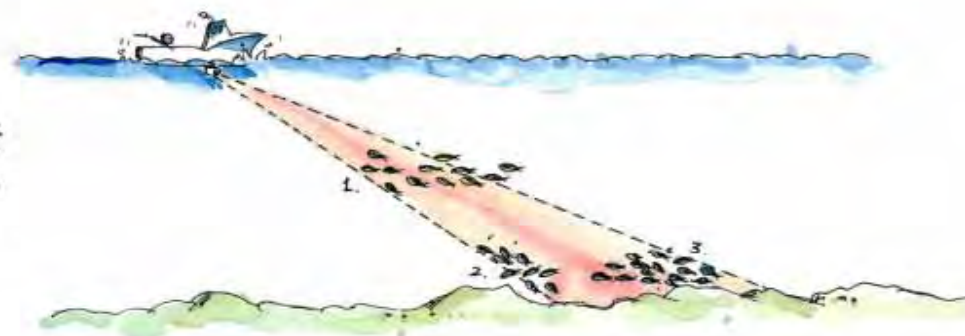
- ①魚群探知機に加えて ソナーを活用  
漁船にも広く搭載されているソナーを資源量調査に活用することの国際的な検討が開始される。
- ②調査船での科学データ収集から一般漁船を使った科学データ収集  
欧米では対応が開始されている地域もある。国際的な検討が開始されている。

# ①ソナーの活用による調査範囲の拡大

## ソナーの原理

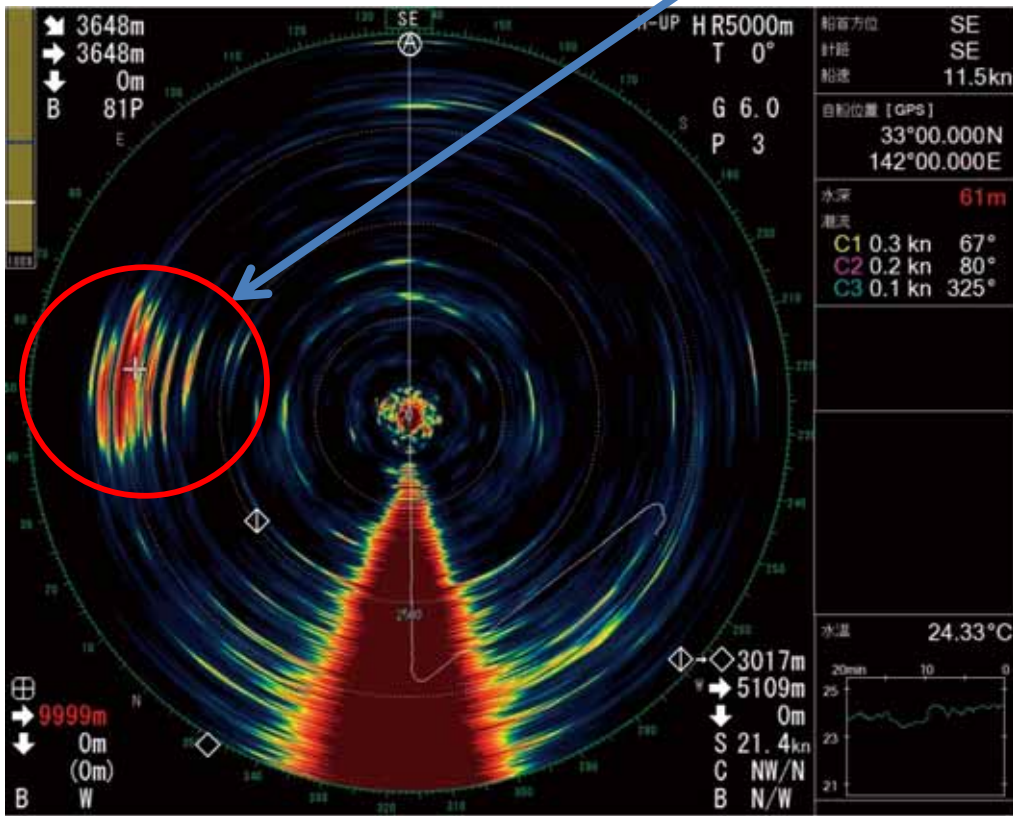


魚探が船真下の探知に対して、ソナーは全周方向を探知します、そのために振動子をサーチライトを照らすようにチルト、回転させる機構が必要になります。

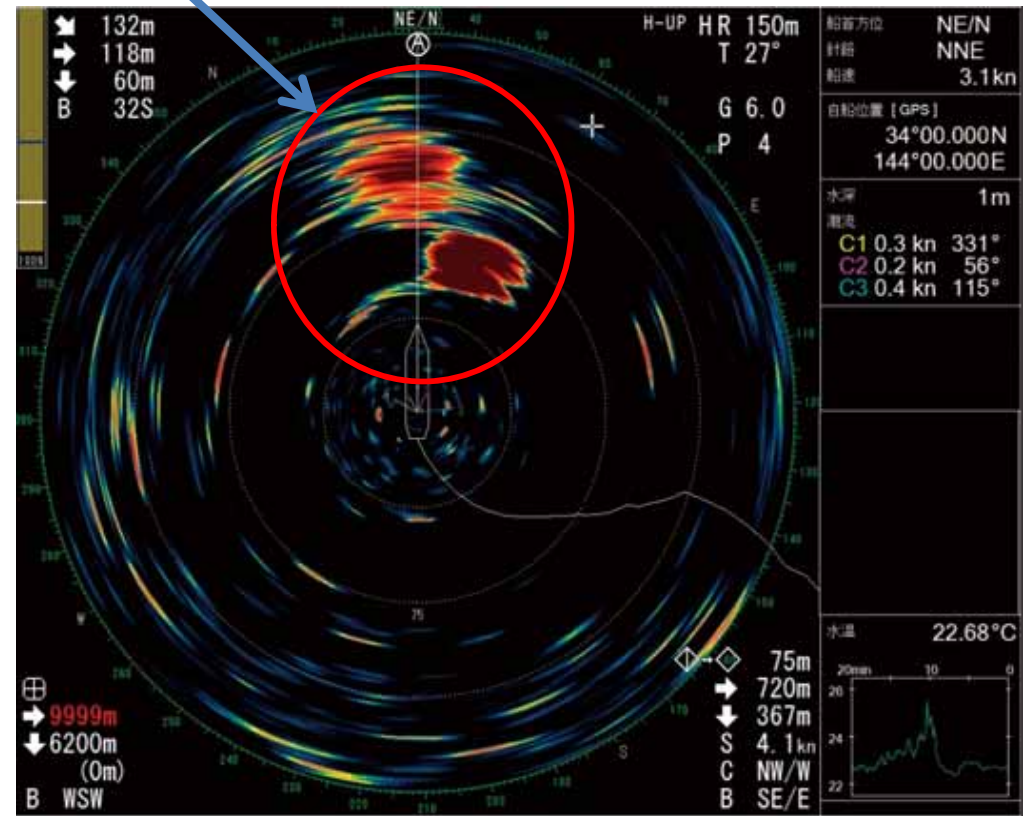


## ソナー表示例

### 魚群



魚種不明



マグロカツオ混じり魚群

## 資源量調査にソナーを活用するための 国際的なフォーマットの標準化に対する取り組み

計量魚群探知機やマルチビーム魚探機を用いた音響調査が世界的に行われており、水産有用魚種の現存量評価にも使用されています。一方、**漁業においては、広範囲の探索のため全周ソナーが有効的に使用されております。もしも全周ソナーを利用した調査ができれば、より広範囲に、より表層付近までの調査が可能となります。**

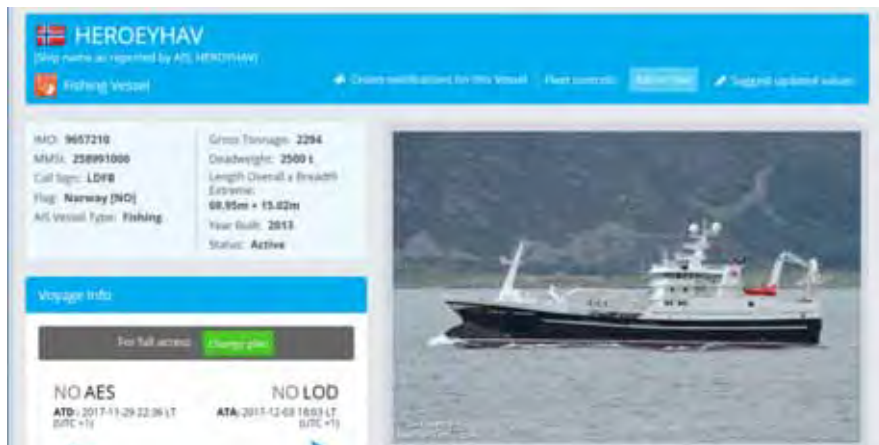
今年の4月に開催されたWorking Group on Fisheries Acoustics Science and Technology Group (WGFAST) において、ノルウェーのInstitute of Marine Researchの研究者であるHector Pena博士を主体とするグループがソナーデータのフォーマットの標準化に関するTopic Group立ち上げの提案を行い、参加者の賛同が得られました。

**日本は漁業用ソナーの開発・生産では世界有数であり、計量ソナーに関する先進的な研究も行われています。そこで、関心のある、メーカー、大学、研究所の協力のもと、定量化に必要なパラメータを定め、合理的な全周ソナーのデータフォーマットについて、検討、提案していくとともに、計量ソナーの実現に向けた幅広い議論を行うことを目的として、新部会を立ち上げたいと考えました。**

## 4. 収集したデータの活用について

### 海外漁船の装備例

ノルウェー コンビネーション船(旋網、トロール兼業)



漁撈の生産性向上や安全航海のために様々な機器が搭載されている。



## 4. 収集したデータの活用について

### 国内漁船の装備例

#### 大中型まき網漁船(本船)



漁撈の生産性向上や安全航海のために様々な機器が搭載されている。





# 他の船用業界（商船）の事例（IoS: Internet of Ship）

モノ

コネクティビティ

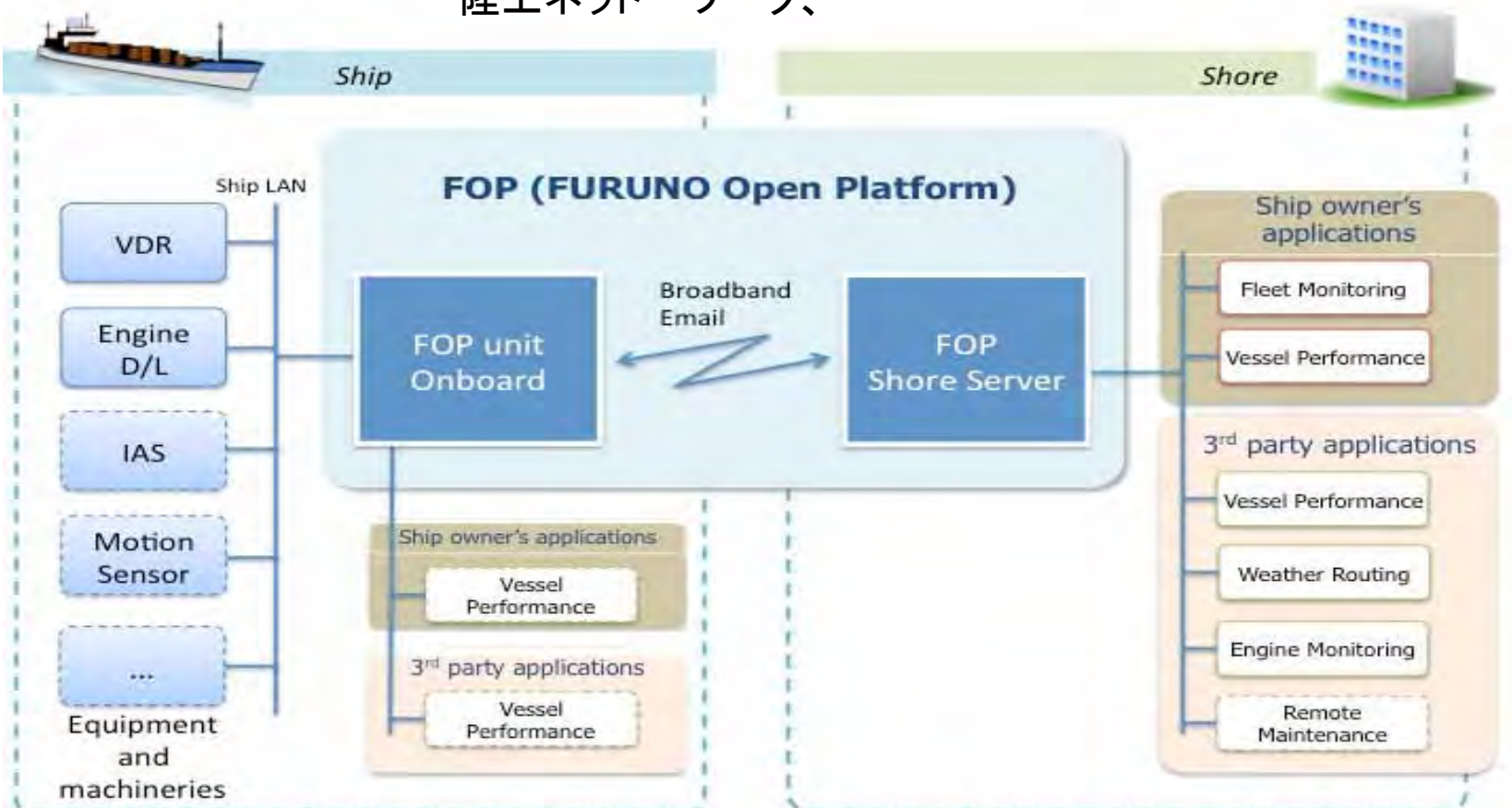
データ

アナリティクス

航海計器 エンジン  
各種船上装置

船上データネットワーク装置、  
各種船陸間通信装置（衛星通信）  
陸上ネットワーク、

データセンター



**利用目的**

- 省エネ/効率運行
- 安全運行
- 船舶性能解析
- エンジンモニタリング
- リモートメンテナンス
- 各種情報配信

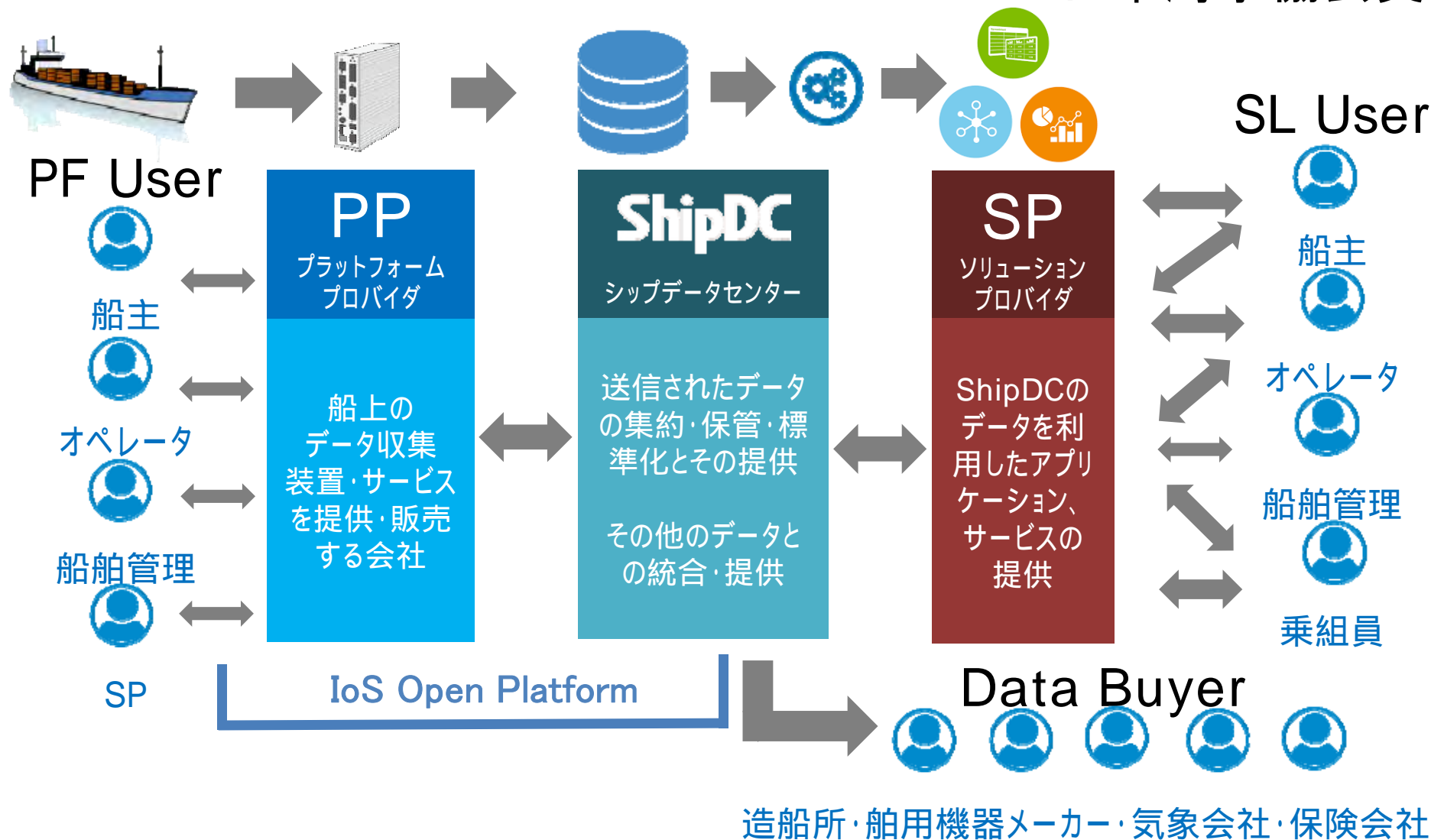
**ステークホルダー**

- 船主
- 船管理会社
- 造船所
- 船級
- 保険会社
- メーカー
- アプリケーション会社

収集した本船データは船上、陸上でサードパーティ製のアプリケーションとの連携が可能。

# 他の船用業界（商船）の事例（IoS: Internet of Ship）

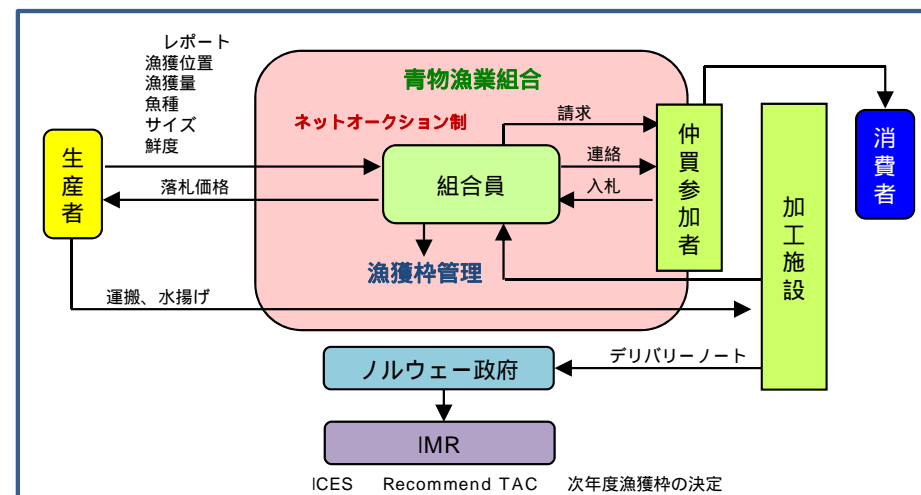
日本海事協会資料より



# 海外での活用例（ノルウェー） ICT技術の活用



NORGES SILDESALGSLAG



生産から加工・買付までの流れ

## 生産から加工・買付まで一貫した体制 漁獲物のネットオークション市場

- 1) 100%漁業者の組織で1972年に設立。従業員は40名。
- 2) 漁業者は水揚げ高の0.65%を拠出。
- 3) 約500隻の沿岸漁船と80隻のパーサートローラーで構成されている。
- 4) バイヤーはノルウェー、デンマーク、アイスランド、ドイツ、イギリス各国に点在。1日の取扱量は最大18,000トンである。
- 5) 年間取扱金額は900億円。
- 6) 政府代行として徹底した漁獲枠管理が行われており、誰でもサイトから閲覧可能。

Capelin: 1,990(t)  
Mackerel: 1,708(t) 約10億円  
Herring: 4,366(t)

コンソーシアム全体で稼ぐ仕組み = 収益拡大

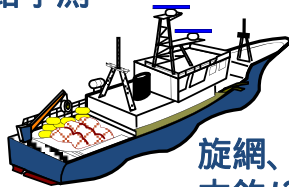
## 漁業におけるICT活用の現状 環境データの活用

### 【海況情報】

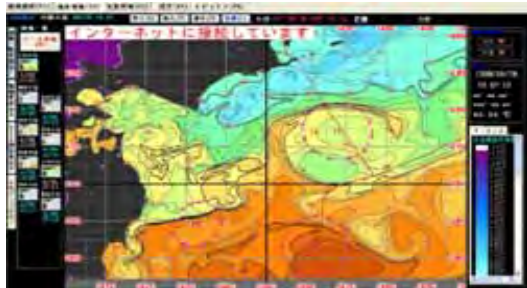
- ・高精度水温日報図
- ・NOAA衛星水温画像
- ・衛星水色画像（5日合成）
- ・衛星水色画像（1日合成）
- ・漁灯位置情報
- ・潮流情報（エビスくんのみ）

### 【気象情報】

- ・波高・風予測（ポイント）
- ・波高予測（広域）
- ・風向・風速予測（広域）
- ・気圧配置予測
- ・台風進路予測



旋網、サンマ棒受け、かつお1本釣り漁船



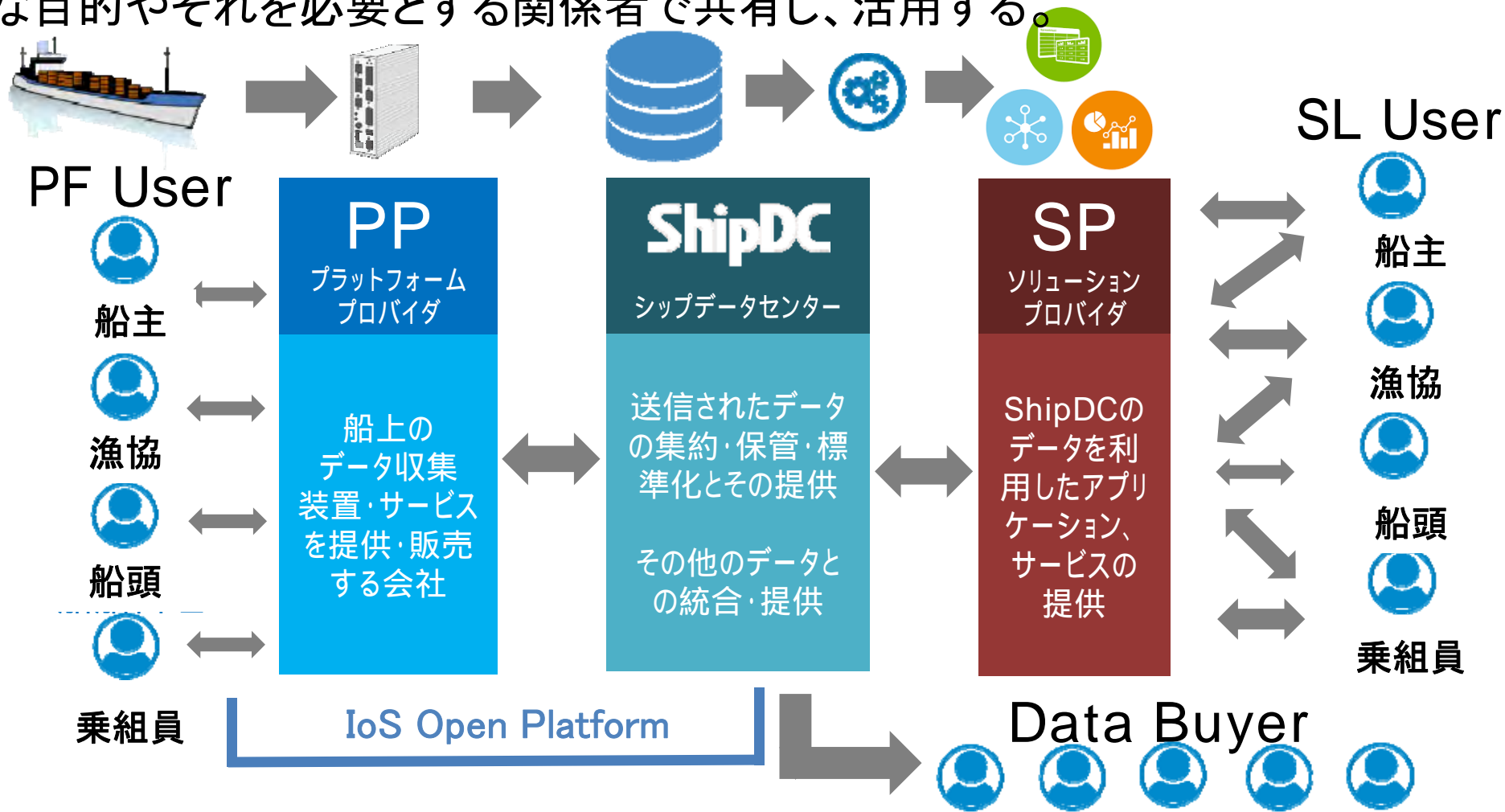
表示



## 漁業情報配信サービス

# 漁業界での活用の可能性 (IoS: Internet of Ship)

広域に操業する一般漁船からの魚群や環境に関するデータを広く 集めて 様々な目的やそれを必要とする関係者で共有し、活用する。



官公庁・研究機関・気象会社・各種メーカー・食品会社・造船所等

## まとめ

- ◆ 持続的な漁業を実現するために、水産資源管理の充実は不可欠であり、そのために漁業資源量の把握は必須である。
- ◆ 資源量把握のための技術は水中音響技術を用いた魚の探索から始まり、魚体長や魚群量の把握を経て、技術的な課題はまだあるものの魚種判別ができる段階に入ってきている。一方で水中音響技術だけでは、限界もあり、光学的な手法の検討も必要である。
- ◆ 資源量把握をより有効にするためには、従来の調査船での魚群探知機による資源量調査だけでなく、魚探よりさらに広範囲で探索できるソナーの活用や一般漁船のデータを活用する取組が検討され始めている。
- ◆ これらのデータを広域に活用するためには、取得するデータそのものや分析方法の標準化が必要となる。
- ◆ データを流通させる仕組み構築は、データを活用するユーザーのみならず、データ提供者にもその価値を還元するための仕組みづくりが鍵となる。

ご清聴ありがとうございました。