



Electronic Monitoring for Fisheries Management

漁業管理のための電子モニタリング

Discussions at the Western and Central Pacific Fisheries Commission (WCPFC)
and

Advancements and Implementation across the Asia Pacific Region

中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）における議論とアジアにおける導入事例

Alfred “Bubba” Cook, WWF Western and Central Pacific Tuna Programme Manager

アルフレッド “ババ” クック, WWF 中西部太平洋マグロプログラムマネージャー



漁業管理 Fisheries Management

- 漁業管理とは？
 - 漁業管理の目的は、再生可能な水産物資源から、生物学的、環境的、社会経済的に持続可能な利益を生み出すことである。
- 漁業管理を可能にするものは何か？
 - データ！
- What is fisheries management?
 - The goal of fisheries management is to produce sustainable biological, environmental and socioeconomic benefits from renewable aquatic resources.
- What makes fisheries management possible?
 - **DATA!!**



どのような手法があるか？
What tools do
we have
available?

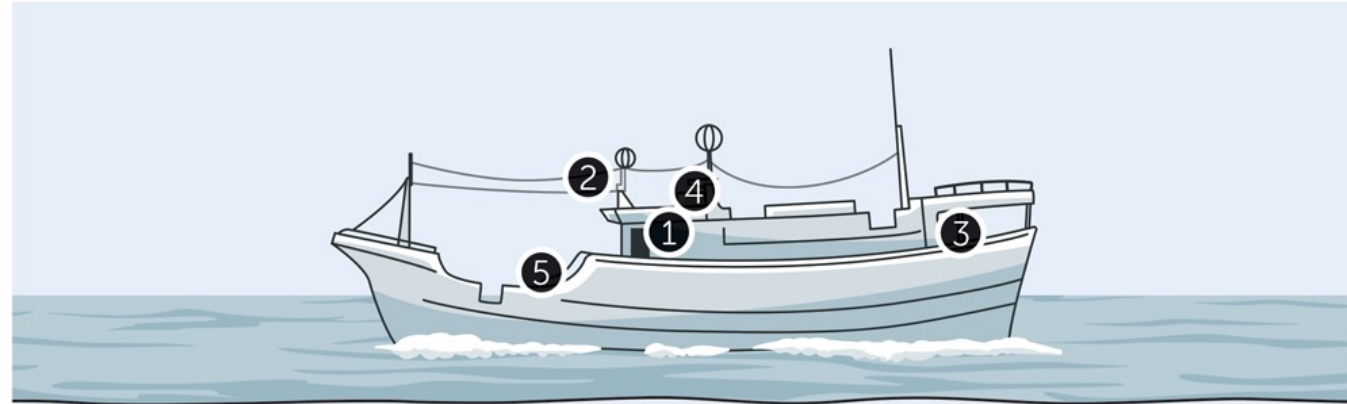
- On-board observers
船上監視員（オブザーバー）
- Crew based sampling
乗組員によるサンプリング
- Logbooks
ログブック
- Port sampling
港におけるサンプリング
- VMS
船舶監視システム（VMS）
- Compliance
コンプライアンス強化
- **Electronic Monitoring**
電子モニタリング（EM）

What is electronic monitoring?

電子
モニタリング
(EM) とは
なにか?

電子モニタリングには、タイムリーに漁獲情報を取得するための様々な技術が用いられている

Electronic Monitoring Uses Technology To Collect Timely and Verifiable Catch Information



1
コントロールセンター
Control center monitors electronic sensors, records data, and displays a system summary.



2
ビデオカメラ (漁具牽引の記録用)
Video camera records gear hauling.



3
ビデオカメラ (漁具設置記録用)
Video camera records gear setting.



4
船舶監視システム (VMS)
Vessel monitoring system (VMS) unit tracks the vessel's route and pinpoints fishing times and locations.



5
油圧・ドラム回転センサー
Hydraulic and drum-rotation sensors monitor gear usage to indicate fishing activity.

効果的なEMのため4つのステップ

4 Steps to Consider When Designing Effective EM

- Setting objectives
目標設定
- Stakeholder outreach and communication
ステークホルダーへの働きかけと
コミュニケーション
- Structure, monitoring, and evaluation
仕組み、モニタリング、評価
- Data collection, transmission, and storage
データの収集、送信、保存
- Data review and privacy
データレビューとプライバシー



目標設定 Setting Objectives

What are the data needs?

データのニーズは？

- Where fish are being caught
どこで漁獲されたか
- When
いつ
- What
何を
- How
どのように

Is the information robust and reliable?

Is it cost effective?

情報は確実で信頼できるか？

費用対効果はあるか？

information

EM Policy Progress

WCPFCにおけるEM政策の進捗状況



2014 – WCPFC initiates EM and ER Workshop held in Honiara.

2015 – WCPFC establishes the Electronic Reporting and Electronic Monitoring Intersessional Working Group (EREM IWG) and holds first meeting in Fiji.

2016 – WCPFC holds EREM IWG2 in Bali.

2018 – WCPFC holds EREM IWG3 in Busan. Begins developing standards for an EM program.

2020 – WCPFC holds EREM IWG4 online and continues development of standards and draft regulations.

2022 – WCPFC holds EREM IWG5 online and further progresses EM framework.

2014年 - WCPFCがEM・ERワークショップを開始し、ホニアラで開催。

2015年 - WCPFCが電子報告・電子監視インターセッションナルワーキンググループ（EREM IWG）を設立し、フィジーで初会合を開催。

2016年 - WCPFCがバリ島でEREM IWG2を開催。

2018年 - WCPFCが釜山でEREM IWG3を開催。EMプログラムの基準策定を開始。

2020年 - WCPFCがEREM IWG4をオンラインで開催し、基準および規則案の開発を継続する。

2022年 - WCPFCがEREM IWG5をオンラインで開催し、EMの枠組みをさらに進展させる。



EM Policy Progress

EM政策の進捗状況



2022年 EREM IWG5の成果

2022 EREM IWG5 Outcomes

- Agreed to establish two small drafting groups to work on the development of the at sea monitoring framework and the SSPs for consideration in 2023-2024 by the WCPFC.
- In 2022-2023,
 - consider and provide advice on outputs from the IWG including those related to existing obligations, data gaps and the utilization of ER and EM
 - Draft minimum standards for electronic monitoring
- In 2023-2024, consider and provide advice on a draft EM CMM
- WCPFCによる2023-2024年の検討に向けて、海上モニタリングの枠組みおよびSSPの開発に取り組むため、2つの小さなドラフトグループを設置することに合意。
- 2022年から2023年
 - 既存の義務、データギャップ、ERとEMの活用に関連するものを含む、IWGからのアウトプットについて検討し、助言を提供する。
 - 電子モニタリングの最低基準案を作成
- 2023-2024年、EM CMMの草案について検討し、助言を提供する。



Fisheries in Asia Pacific that have Tried or Implemented EM

アジア太平洋地域においてEMを試行または導入している漁業

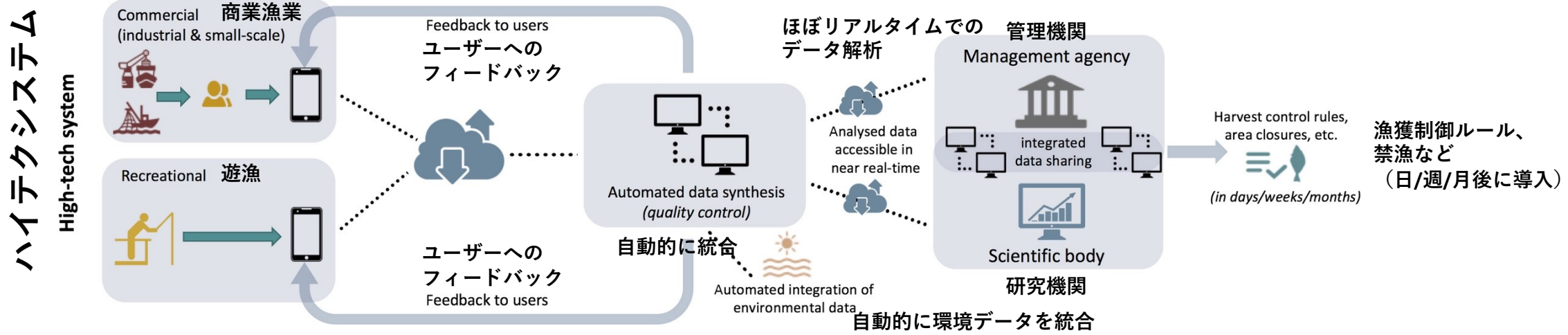
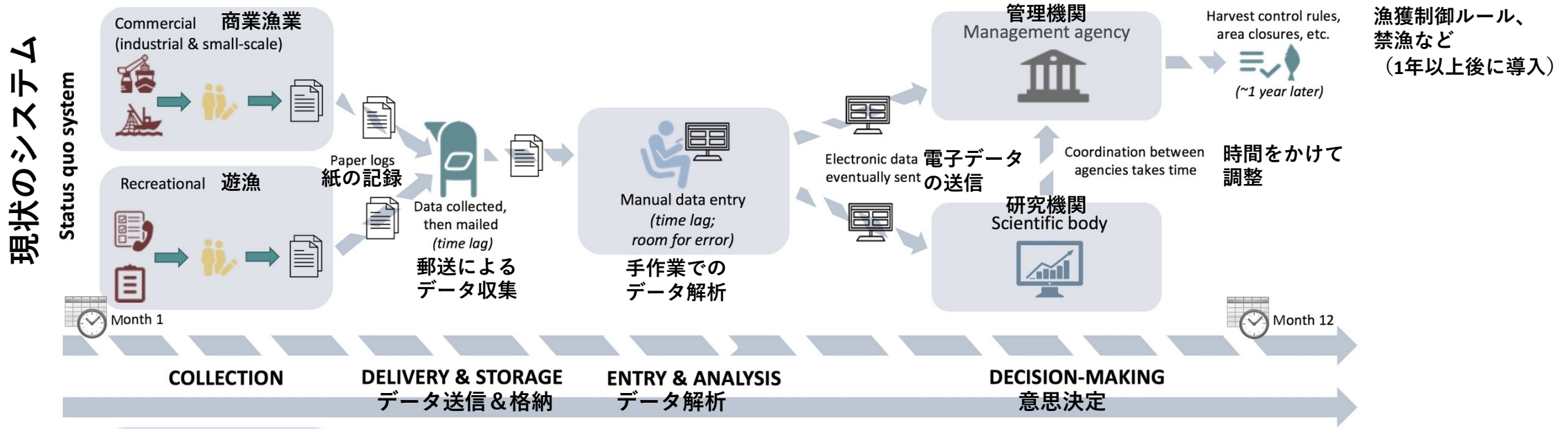
Country 国	Year 年 Established	Gear Type 漁法	Vessels 漁船数	Status 状況
Australia オーストラリア	2005	Bottom trawl, midwater trawl longline, gill net	77 底/中層トロール 刺し網、はえ縄	Implemented 導入済み
New Zealand ニュージーランド	2003	Bottom trawl, midwater trawl, gill net, longline	11 底/中層トロール 刺し網、はえ縄	Implemented 導入済み
New Caledonia ニューカレドニア	2014	Longline はえ縄	1	Trial 試行
Fiji フィジー	2015	Longline はえ縄	11	Trial 試行
Cook Islands クック諸島	2017	Longline, purse seine はえ縄、まき網	2	Trial 試行
RMI マーシャル諸島	2017	Longline, purse seine はえ縄、まき網	6	Trial 試行
Palau パラオ	2017	Longline はえ縄	7	Trial 試行
FSM ミクロネシア連邦	2016	Longline はえ縄	5	Trial 試行
Solomon Islands ソロモン諸島	2014	Longline はえ縄	9	Trial 試行
Indonesia インドネシア	2018	Handline	5	Trial 試行
China 中国	2015	Longline はえ縄	33	Trial 試行
Taiwan 台湾	2019	Longline, purse seine はえ縄、まき網	?	?
Korea 韓国	2019	Longline はえ縄	?	?

Advancing in the Digital Age

Can policy keep up with technology?

デジタル時代の躍進

政策はテクノロジーについていけるのか？



EM 1.0

VMS 船舶監視システム (VMS)

Expensive to purchase and install. Subject to power failure and accidental or intentional deactivation.

RFID (情報が書き込まれたIC/RFタグとワイヤレス通信し、情報の読み取りや書き換えをするシステム)

Requires additional cabling and bespoke systems.

Camera カメラ

Bulky, expensive cameras often unsuitable for the marine environment.

Sensors センサー

System relies on gear sensors to detect fishing activity and activate recording. The operator can defer questionable behaviour until cameras are deactivated.

Control Box コントロールボックス

100% of footage recovered via physical hardware swap. Increases wear and tear on sensitive electronics. Backup battery bulky and expensive.

WiFi

As much footage as possible recovered during port stop. No control over what is transferred.

Data Storage データストレージ

Data couriered to central location for review. Petabytes of storage required to cater for large fisheries.

Human Review 人による確認

Reviewer must watch 100% of footage to identify events of interest. Requires hours of repetitive and focused attention.

Data Access/Storage データアクセス/格納

Centralised storage; Video and data either not made available at all to the fisher or the fisher must visit the review office to view the data. The primary purpose is a compliance tool only with no additional business intelligence for the fisher.

EM 2.0

VMS 船舶監視システム (VMS)

No wiring, solar powered, transmits GPS positions on a configurable basis, from anywhere in the world. Uses an eLogbook app on a smart device for data transmission via Bluetooth to the SolarVMS.

RFID (情報が書き込まれたIC/RFタグとワイヤレス通信し、情報の読み取りや書き換えをするシステム)

Seamless integration with the SolarVMS via Bluetooth.

Camera カメラ

Compact, robust, and inexpensive. Multiple lens options allow various views.

Sensors センサー

Cameras record 24/7 and detects activity using AI, avoiding the need to tap into critical vessel systems such as hydraulic pressure.

Control Box コントロールボックス

AI analyses footage at the control box (AI hub). 2-5% of footage recovered via cellular with no fisher intervention using onboard AI. 100% recoverable if required. Compact, solar powered backup battery available.

WiFi

Uses cellular or satellite networks for transmitting data when available.

Data Storage データストレージ

AI classified data arrives at review facility via cellular network. Fraction of storage required. Quick and efficient data review.

Human Review 人による確認

Reviewer receives only footage of interest identified by AI. An overview assists with auditing, allowing reviewers to verify and train the AI.

Data Access/Storage データアクセス/格納

De-centralized storage; Video is made available for review via a web based software platform allowing secure review from anywhere in the world by any authorized person. Smart software facilitates efficient AI and human review. Data is fully secure during transmission and storage.

EM for Small Scale Fisheries

小規模漁業のためのEM



shellcatch



EM for Industrial Fisheries

大規模漁業のためのEM



ボックスモデル Box Models

Wireless EM moves A.I. box models from shore-side to the vessel to minimize data costs and reduce video review time.

ワイヤレスEMは、A.I.ボックスモデルを陸上から船舶に移し、データコストを最小限に抑え、ビデオレビュー時間を短縮することができる



EM for Industrial Fisheries

大規模漁業のためのEM



船員の行動の検出 **Pose Detection**

Fishing activity can be determined by crew tracking & pose detection models using A.I. — providing health & safety benefits.

A.I.を用いた乗組員追跡・行動検出モデルにより、漁業活動を把握することができる。
船員安全衛生上のメリットがある



EM for Industrial Fisheries

大規模漁業のためのEM

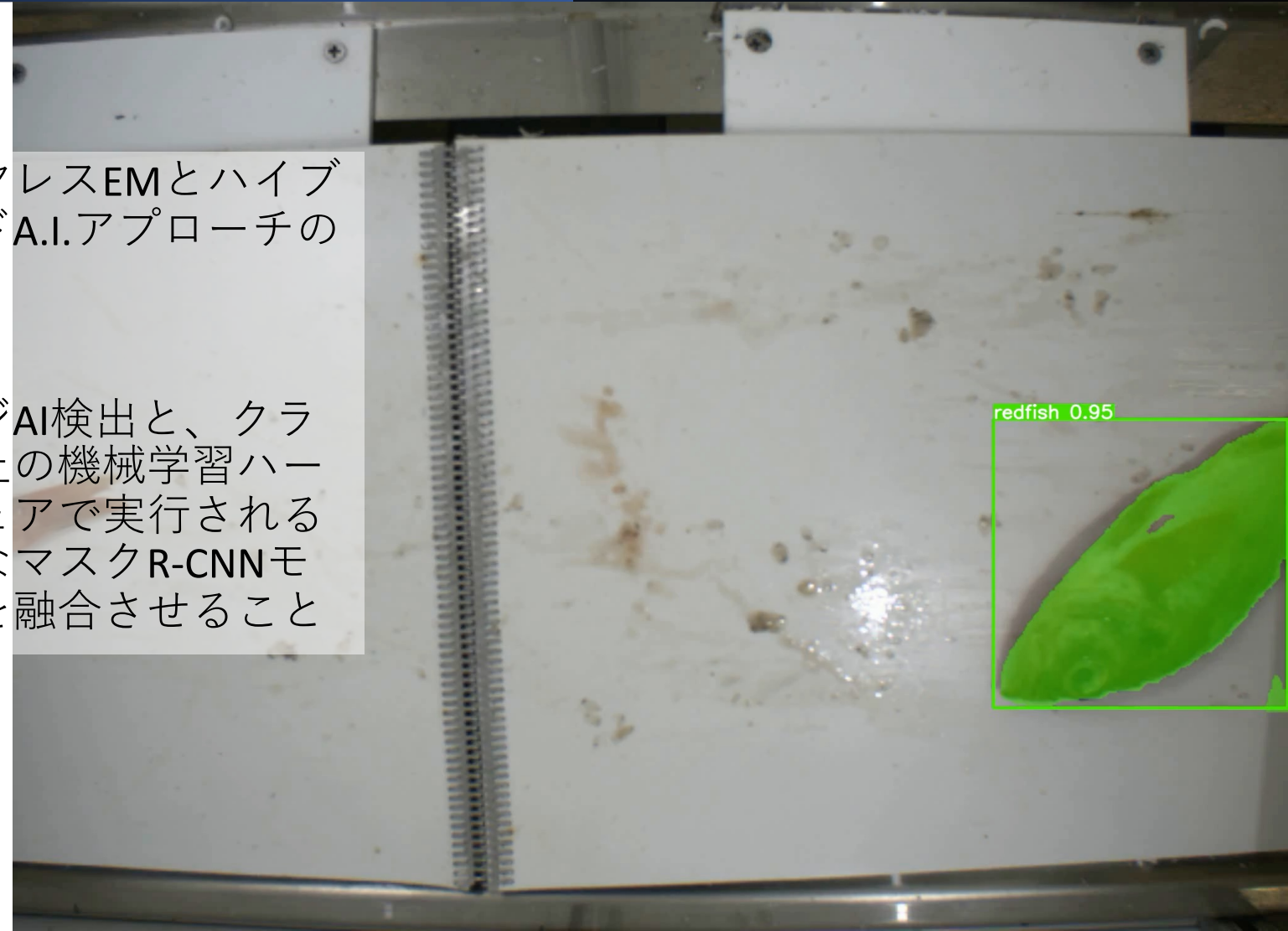


漁獲種の特定 (種ID) Species ID

Wireless EM facilitates hybrid A.I. approaches—blending edge-AI detection with complex Mask R-CNN models running in the cloud on special machine learning hardware.

ワイヤレスEMとハイブリッドA.I.アプローチの促進

エッジAI検出と、クラウド上の機械学習ハードウェアで実行される複雑なマスクR-CNNモデルを融合させること

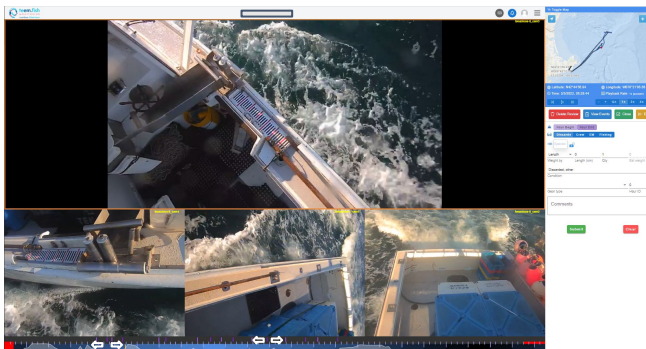


EM for Industrial Fisheries

大規模漁業のためのEM



テクノロジー: ハードウェア, ソフトウェア



CAPTURE

ハードウェア:
カメラ, AIハードウェア技術, 遠隔
追跡と衛星通信

ANALYZE

クラウドベースのレビューソフト
ウェアにより、政府や業界は
AI 機械学習のレビューと
レーニングを行うことができま
す

CONNECT

AI がデータを分析し、アプリケーション プロ
グラミング インターフェイス (API)がデータ
を外部システムに送信して、完全な自動化と
ビジネスインテリジェンス(BI)レポートを作成
します

EM for Industrial Fisheries

産業漁業のためのEM



技術仕様

過酷な海洋環境下でも優れた機能を発揮すべく、水産業界のために開発されたマリンカメラ。

信頼性の高いデータキャプチャーと最高品質の映像を提供します。

- 頑丈な全天候型設計
- 耐結露・耐腐食性
- セルラー、イーサネット、または Wi-Fi 接続が可能
- 460 720 1120 FOV オプションあり
- スマートビデオで 24時間365日録画可能
- AIHubと連携し、データ分析が可能

利用可能な視野オプション 460 700 1120 24 時間 365 日録画可能な スマートビデオ	自動ゲインによるホワイトバ ランス、露光、露出で高低照度下 でもダイナミックな画像処理が 可能	PoE 24V, 2-4 ワット ステンレス製ブラケット 316, IP66 / IP68 ~ 100 メートル、耐腐食性
セルラー、イーサネット、 または Wi-Fi 接続	H.264ビデオ圧縮 (ライセンス取 得済み) フレームレート 15-30 FPS 1/3 インチ 4 メガピクセル HDR センサー 1080p FHD (1920x1080)	動作温度 -30°C to 70°C (-22° F to 158° F) L130mm W75mm H105mm / 0.55kg
	接続された SnapIT AIHub を 介した分析によるデータの転 送と解釈	0.94kg ステンレス製ブラケット付属
	不活性アルゴンガスを使用し てバージおよび加圧すること で結露を削除	別途販売: SnapIT AIHub



マリンカメラ

POWERED BY SNAPCORE



技術仕様

世界の海洋産業に変革をもたらす
強力なビデオ データ キャプチャーツール。

船舶上で動作する AIHubは
完全な映像レビューソリューションです。

- 最大 4 台の SnapIT カメラから録画可能
- 自動データ転送
- UIによる出航前リアルタイムでのシステムチェック
- 暗号化された映像を保存
- 内蔵SSDと外部USBストレージに対応
- リモートモニタリングによる分析が可能

AIHUB

統合ネットワークスイッチを使用、 PoE 経由で最大 4 台の SnapITカメラ を同時に録画可能	RS232 及び RS422 用の RFID タ グ スキャナ接続	強力なハウジングと内部ストレージ ~ 2 TB (SSD), 3 x 外部 USB 3.0 ポートによるデータ同期	堅牢なアルミ製筐体 (ブラック)
ローカル管理 UI (ユーザーインター フェイス) Wi-Fi 経由のダッシュボー ドカメラのライブ映像を含む USB 転 送ステータス、GPS ステータス、 RFID スキャン履歴、センサーログ、 セルラーステータスが確認できます	Wi-Fi、セルラー及び U3GPS アンテナ SMA 接続	Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac 2x2 867Mbps マルチバンドセルラー LTE-TDD/LTE-CAT4 最大 150Mbps 転送。グローバル市場向 けの変型	ケーブル強力ケーブルとセンサープラグ
接続機器を介し出航前システムオペ レーションチェック、リアルタイムの スナップショット作成可能	オプション機能 GPS ログ ング (必要に応じて可)	CPU 4-core 2GHz, 8GB RAM DDR4 @ 1866MHz	動作温度 -25°C ~ 55°C (-13F ~ 131F) 長さ 178mm 幅 204mm 高さ 49mm / 1.05kg
長距離外部 Wi-Fi モジュール又はゼ ルラー送信によるデータ自動転送 (高速 LTE 使用)	RFID スキャナからの入力 (イ ベント)、シリアル (ライト又は ポート) への出力	AI 向けに最適化された GPU 256 Co res	セルラーおよび Wi-Fi アンテナ付属 USB スワップドライブ
標準暗号化されているビデオスト リームはリクエストにより非暗号化 も可能	センサーからの入力 (必要に応じて間隔を変更)	PoE 10 ワット、12 または 24 ボル ト電源からの DC、電源経由のライ トポート、RFID (psi/GPS) 12VDC	別途販売 ケーブル付き アクティブ NSS 測定 モジュール 追加 USB スワップドライブ SnapIT マリンカメラ 長距離外部 Wi-Fi モジュール リモート診断サポート
船外診断用のリモート監視が利用 可能	必要に応じて利用可能なセルラー データを介したライブストリーム	状態表示 LED - 本体電源 USB ストレージ容量 輝度オン/オフ機能付	



POWERED BY SNAPCORE

Universal Connectivity

ユニバーサルコネクティビティ (汎用性の高い接続性)



課題

Challenges

- Technological advancement and obsolescence
技術の進化と陳腐化
- Image Recognition
画像認識
- Managing data access and privacy
データへのアクセスやプライバシーの管理
- Standards for data and hardware
データおよびハードウェアの標準化
- Scaling and expanding EM in a meaningful way
有意義な方法でEMを拡大・拡張すること

The interface is split into two main sections. On the left, a video frame labeled 'Current stream' shows several fish in a stream with red coral. Yellow bounding boxes are drawn around the fish, indicating facial recognition. On the right, a vertical list titled 'Activities' shows a sequence of events with corresponding fish species names.

Event	Species
Event 1	Emperor
Event 2	Coral Trout
Event 3	Albacore Tuna
Event 4	Snapper
Event 5	Dolphinfish
Event 6	Opalfish
Event 4	Snapper

Learn More!
より詳しく学びたい方はこちら



SAFET

SEAFOOD AND FISHERIES
EMERGING TECHNOLOGIES

<https://safet.fish/>



SAFET

SEAFOOD AND FISHERIES
EMERGING TECHNOLOGIES

[Home](#)

[SAFET
Conference](#)

[Partner
Events](#)

[Tech
Directory](#)

[About](#)

Save the date! SAFET 2023 October 3-5 Bali, Indonesia!

We hope to see you there!

[Learn More About SAFET 2023](#)

SAFET 2023 Conference

Learn more about the upcoming
SAFET Biennial Conference! →

Tech Provider Directory

Search our Tech Provider Directory to
find the right solution for you. →

News & Updates

The latest news and updates from
around the world on emerging tech in
seafood and fisheries. →



THANK YOU

For more information, please contact

Bubba Cook

Western and Central Pacific Tuna Programme Manager

acook@wwf.org.nz

