

次世代 GPS プロッタの開発

和田 雅昭（公立はこだて未来大学 システム情報科学部）

1. はじめに

著者らは持続可能な沿岸漁業の普及・定着を目的として、漁業操業への積極的な ICT の導入を提案しており、北海道西部の留萌沿岸をモデル海域として、IEEE802.11j 規格の無線 LAN システムを用いた無線ブロードバンド環境を構築し、リアルタイム情報を活用した ICT 漁業に取り組んでいる⁽¹⁾。海洋情報、操業情報などのリアルタイム情報を活用するためには、情報を閲覧、または、入力するための情報端末が必要であり、著者らは次世代の GPS プロッタが小型漁船における中心的な情報端末としての役割を担うと考えている。本報では、著者らが開発を進めている次世代 GPS プロッタである GIS プロッタについて報告する。

2. 次世代 GPS プロッタ

次世代 GPS プロッタには、現在の GPS プロッタの機能に加えて、新たに 2 つの機能が備わる。1 つは簡易 GIS 機能であり、もう 1 つはネットワーク機能である。簡易 GIS 機能とは、背景画像としての海底地形図に、海底地質図や資源分布図など様々な海洋情報を切り替えながら重ね合わせて表示する機能であり、従来は紙媒体で提供されてきた海洋情報をプロッタに表示することによって、より効果的に操業に活用することを目的としている。ネットワーク機能とは、インターネットに接続する機能であり、センサネットワークシステムの構築と、簡易 GIS 機能のための最新の海洋情報のダウンロードを目的としている。

小型漁船は移動体であることから、小型漁船を対象としたセンサネットワークシステムを構築することによって、空間的に拡がりのある海洋情報を取得することができる。例えば、GPS の位置情報と魚群探知機の深度情報を蓄積することによって海底地形図を作成することができる。また、GPS の位置情報から操業位置を抽出し、操業日誌の漁獲情報を重ね合わせることで資源分布図を作成することができる。このように、センサネットワークシステムを構築することによって、簡易 GIS 機能のための様々な海洋情報を作成することが可能となる。

3. GIS プロッタの開発

簡易 GIS 機能とネットワーク機能を備えた次世代 GPS プロッタは、GPS プロッタを拡張した GIS プロッタと呼ぶことができる。最初に、既存の GPS プロ

ッタのハードウェアを活用し、ソフトウェアのみを改良することによって GIS プロッタのプロトタイプを作成と評価を行った。GPS プロッタには SDP-300（光電製作所）を選定した。SDP-300 は CF カードスロットとシリアルインタフェースを有していることから、簡易 GIS 機能は海洋情報を記録した CF カードを用いることにより、最大 8 種類の海洋情報を切り替えながら表示する機能を実装した。一方、ネットワーク機能は著者らの開発したシリアルインタフェースとイーサネットインタフェースの変換装置を用いることにより、リアルタイムで GPS の位置情報を僚船間で共有し、プロッタ上に僚船を表示する機能を実装した。

プロトタイプは 3 隻の小型漁船に搭載し、ナマコ桁曳き網漁において評価を行った。その結果、操業効率の向上と資源管理に寄与することを確認した。

4. おわりに

現在、Atom を搭載した CPU ボードに Linux OS を実装することによって処理能力とネットワーク機能を強化した GIS プロッタの開発に取り組んでいる。Fig. 1 は資源分布図を表示したスクリーンショットである。著者らは、提案する GIS プロッタの普及により ICT 漁業への移行が加速するものと考えている。

本研究は、文部科学省、地域イノベーションクラスタープログラム（グローバル型）、「函館マリンバイオクラスター」により実施しています。

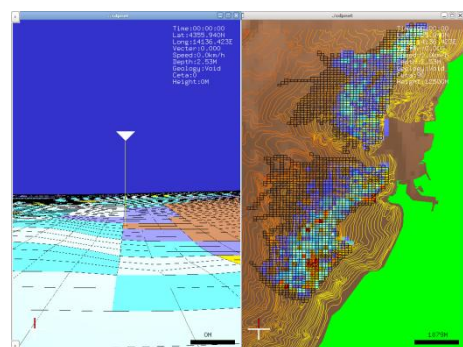


Fig. 1 Screen shot of the GIS plotter

- (1) 和田雅昭, 畑中勝守, “水産業における情報技術の活用について-V. ～マリンブロードバンドの活用～”, 日本航海学会論文集, 122, pp.53-59, 2010 年 3 月.

次世代GPSプロッタの開発

公立はこだて未来大学
和田 雅 昭





無線LAN (IEEE802.11j)



FOMA (3G/3.5G)

はじめに

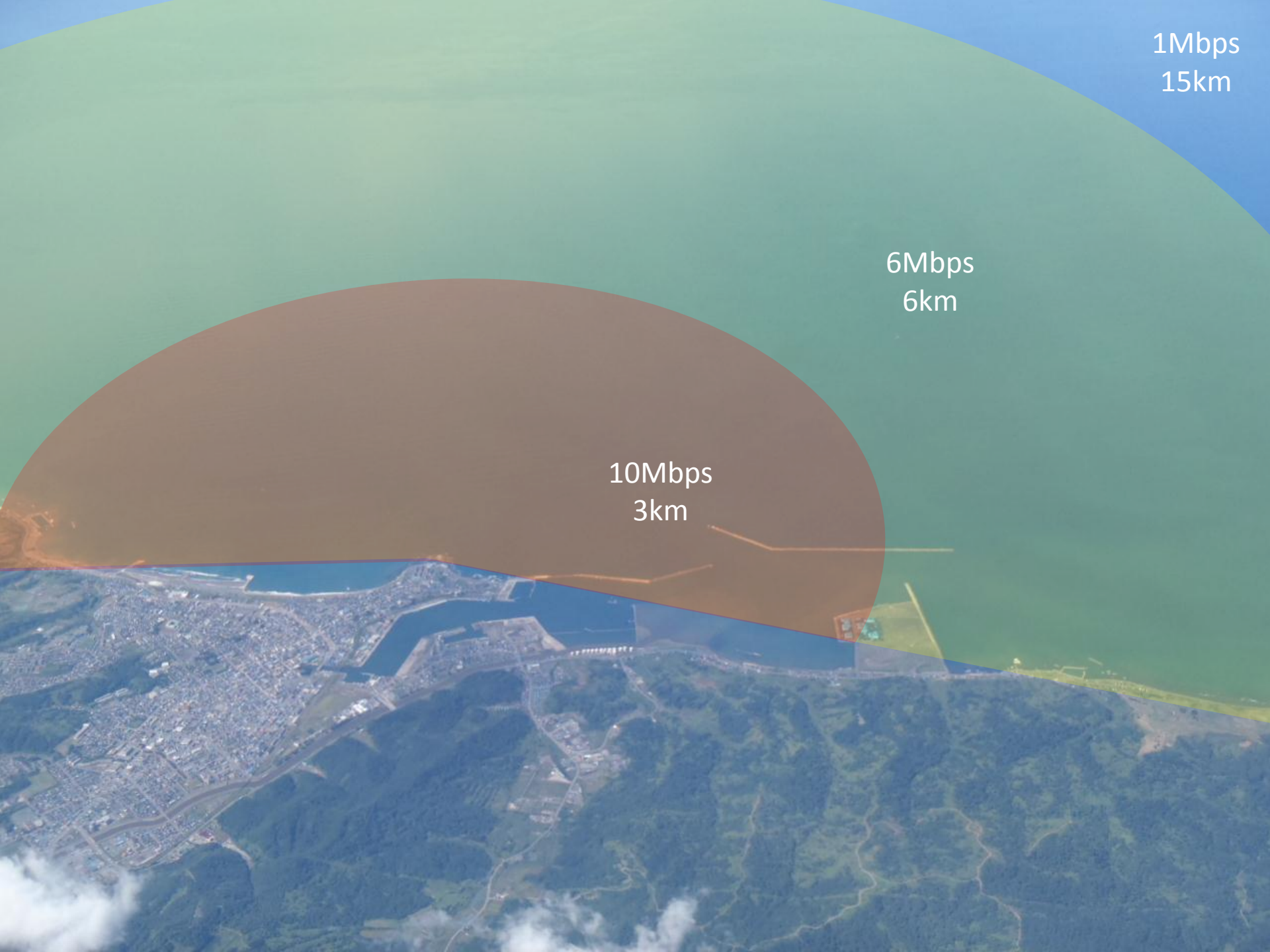
- ICTを活用した沿岸漁業の支援
- 沿岸漁業の抱える問題
 - 漁獲量, 資源量の減少
 - 漁業従業者数の減少と高齢化
 - 海洋環境の変化
- 研究の目的
 - 水産資源の持続的な利活用
 - 操業効率の向上



これまでの研究

- 水産業における情報技術の活用について
 - 2004年秋
 - 三次元海底地形図の取得と活用
 - 2006年春
 - 測深データの解析と海底地形図の作成
 - 2007年秋
 - Wavelet変換による高速ノイズ除去と海底地形図
 - 2008年秋
 - マリンブロードバンドの構築と評価
 - 2009年秋
 - マリンブロードバンドの活用
 - 2010年秋
 - リアルタイム情報の活用と水産資源評価



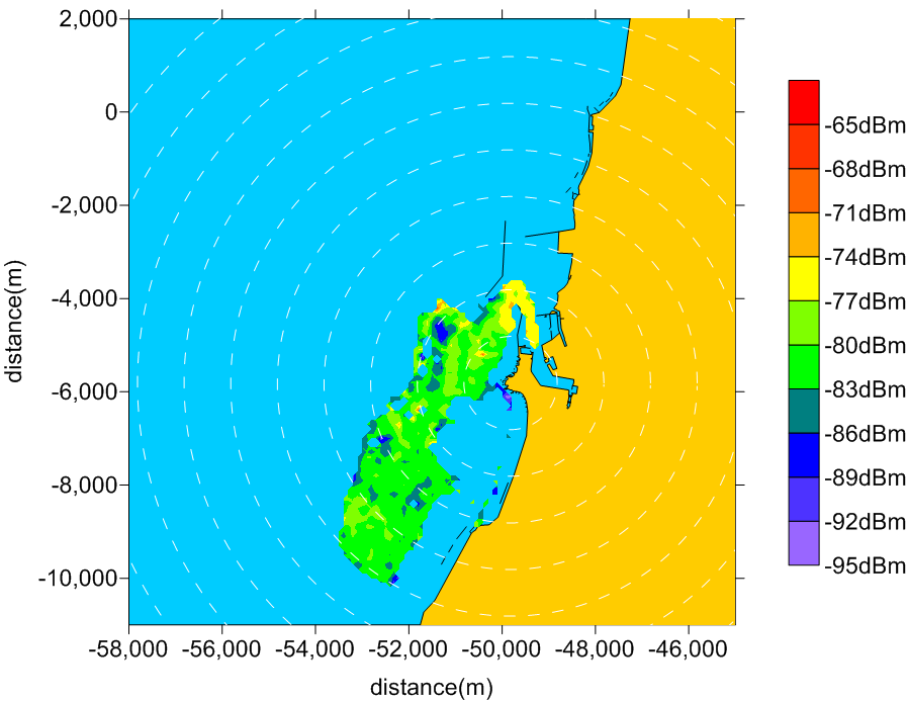


1Mbps
15km

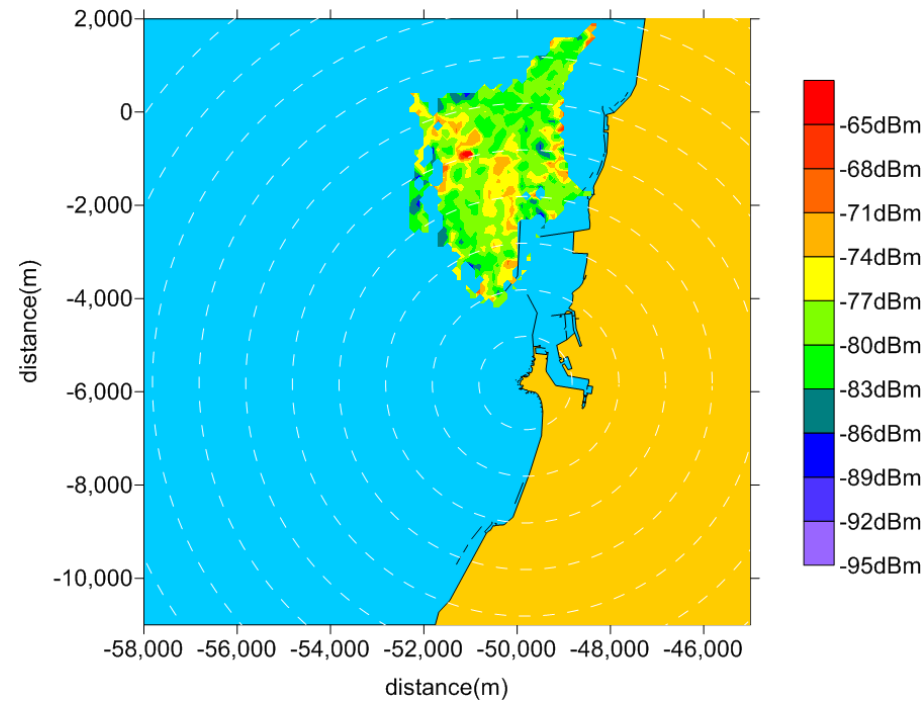
6Mbps
6km

10Mbps
3km

RSSIの計測結果

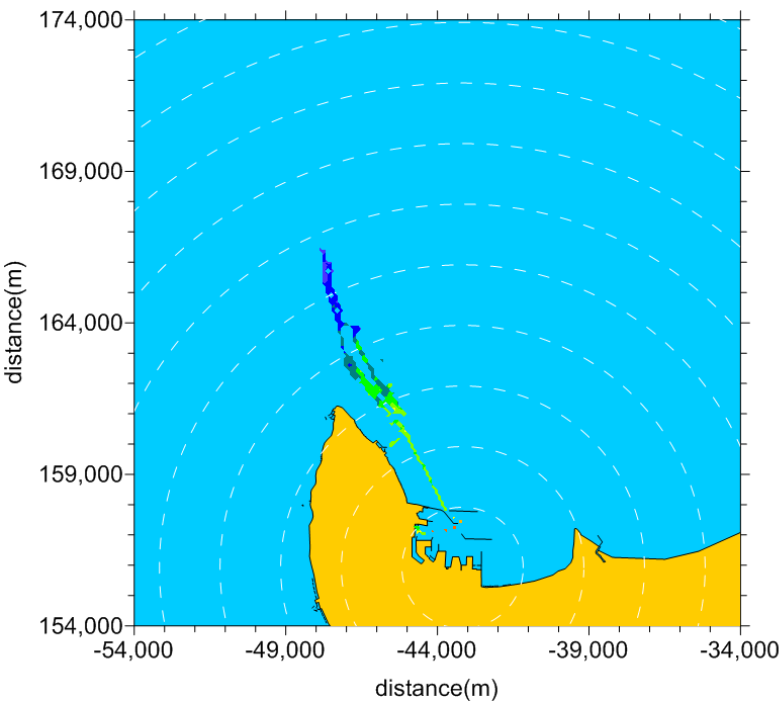


第27徳漁丸

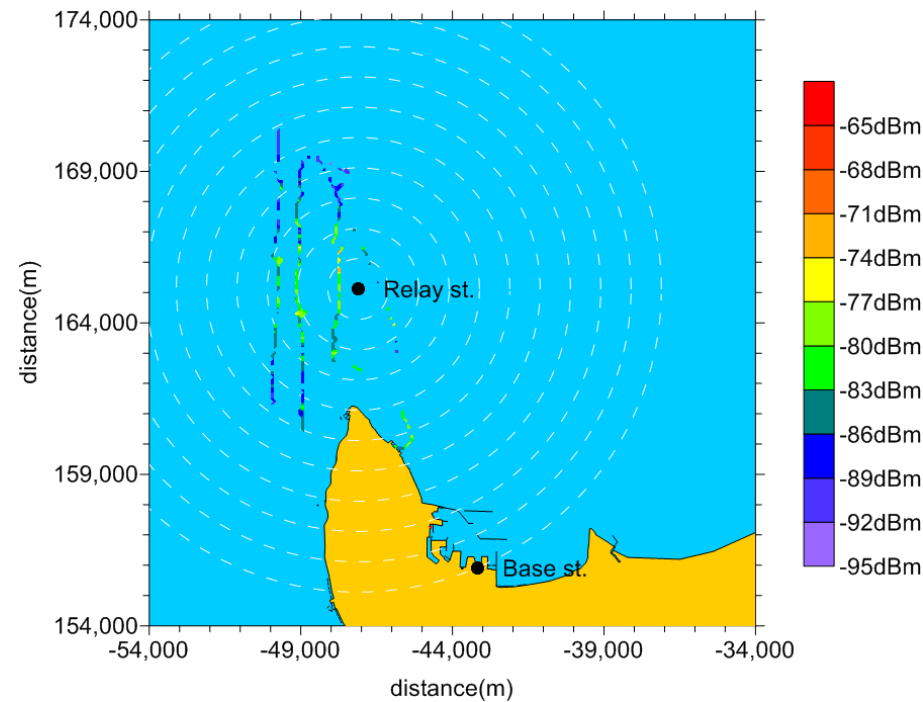


隆徳丸

洋上マルチホップの効果



中継なし



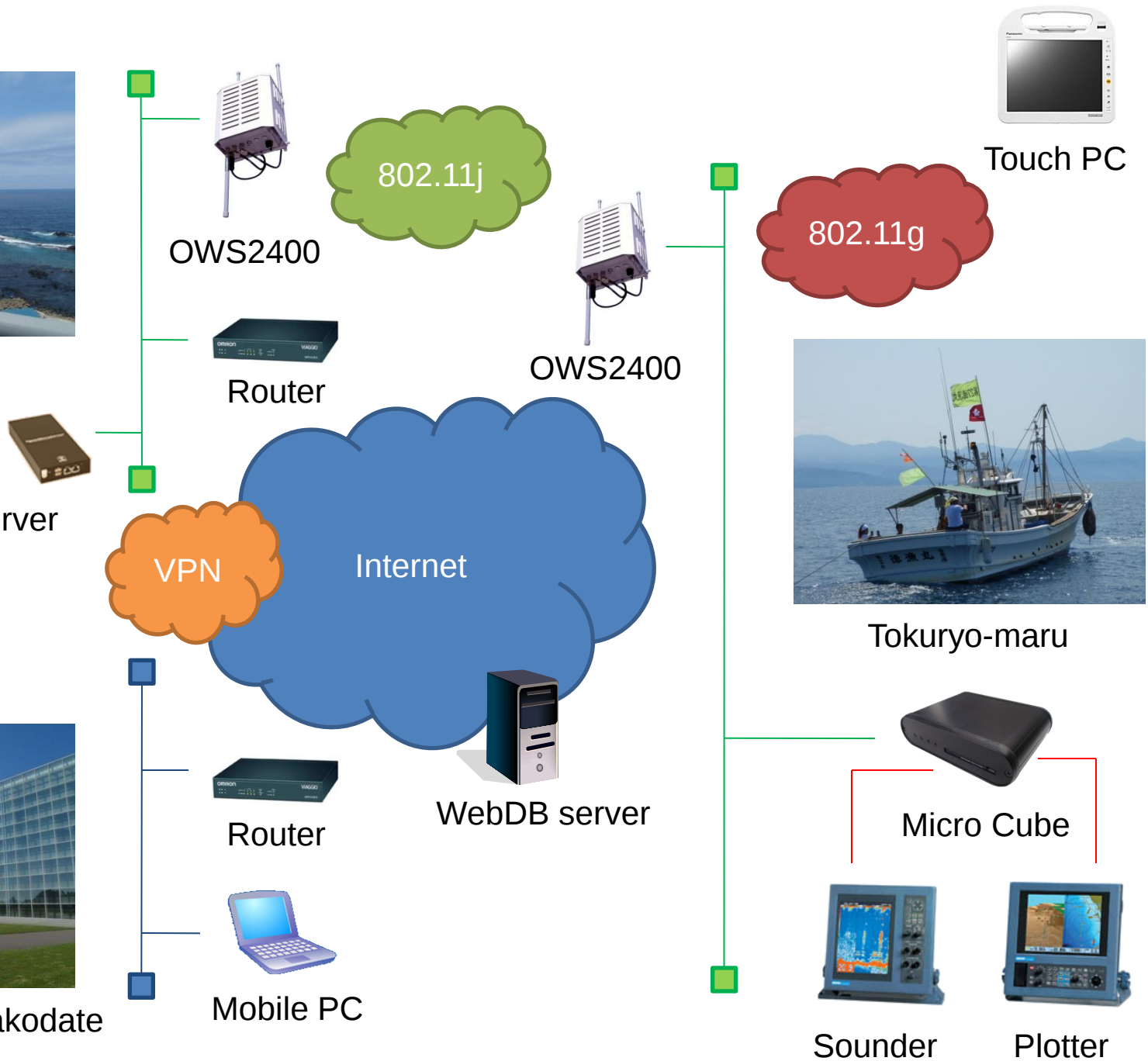
中継あり



Furusato-kan



Future University Hakodate

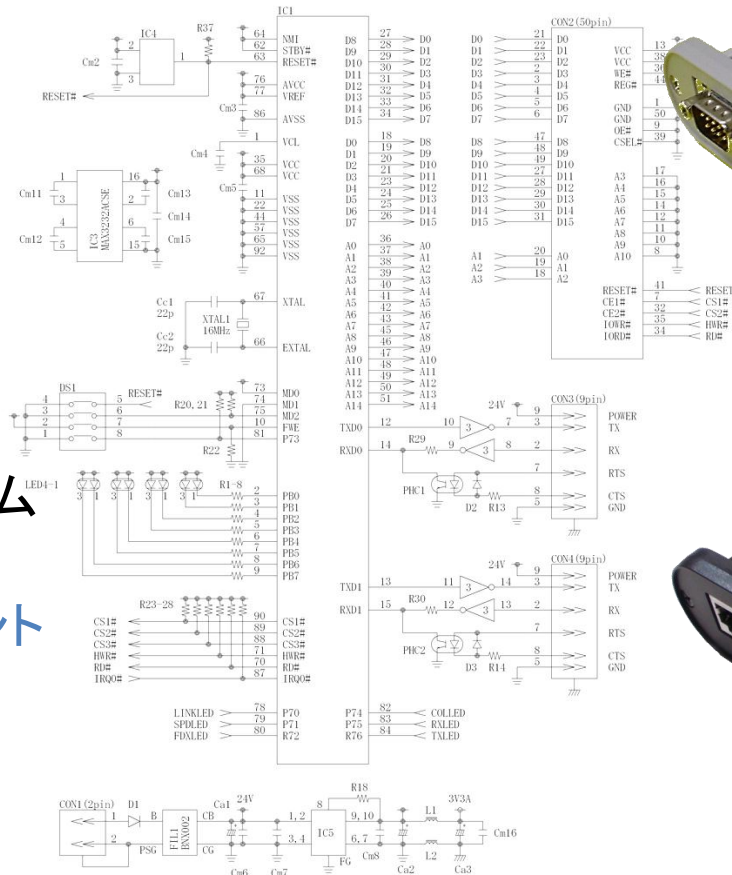


マイクロキューブ

- データロガー
 - スタンドアロン型
 - ネットワーク型

- インタフェース
 - NMEA x 2
 - CF slot x 1
 - Ethernet x 1

- 機能
 - ファイルシステム
 - HTTPサーバ
 - SMTPクライアント



解析結果

- 紙媒体での配布

- 海底地形図

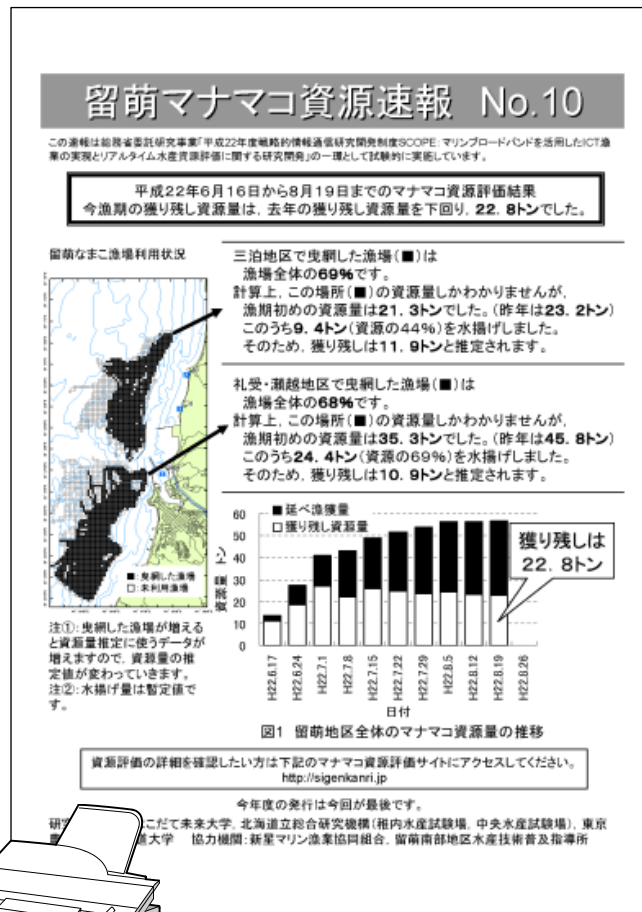
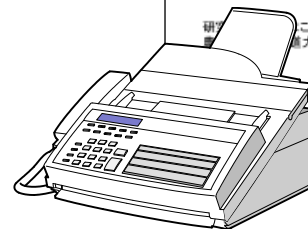
- 資源分布図



- デジタル化

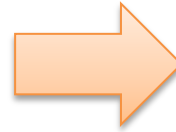
- 小型漁船上での活用

- プロッタでの表示

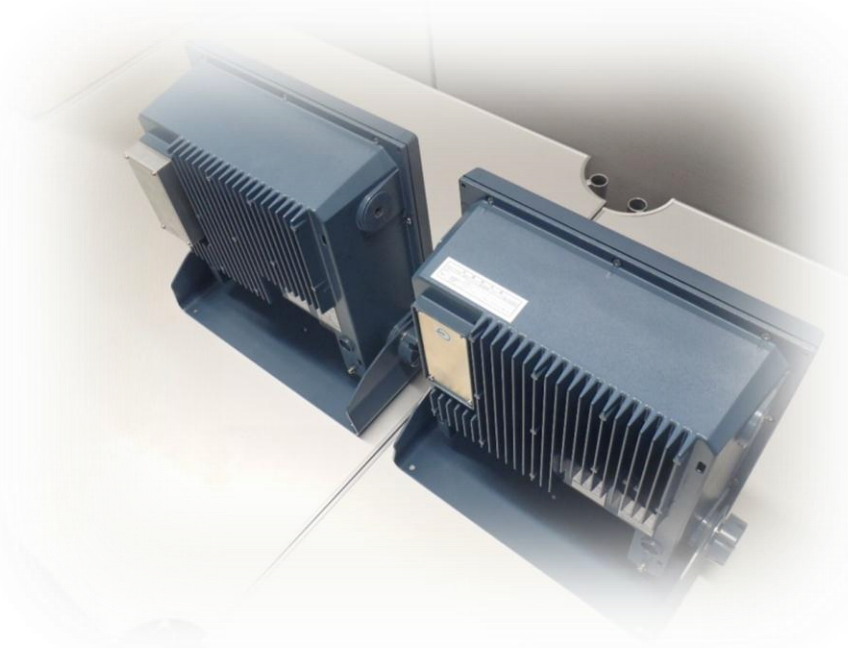


次世代GPSプロッタの開発

- 次世代GPSプロッタの機能
 - 簡易GIS機能
 - ネットワーク機能



GISプロッタ



GISプロッタの仕様

	SDP-300SP	SDP-300NW
CPU	32bit RISC (200MHz)	Intel Atom N330 (1.6GHz)
Memory	32MB	DDR2 (800MHz) 4GB
OS	None	Debian GNU / Linux 5.0
Display	10.4" color TFT LCD (VGA)	10.4" color TFT LCD (XGA)
Interface	NMEA x 3 RS-232C x 1 Compact Flash x 1 RGB x 1	NMEA x 4 RS-232C x 1 USB 2.0 x 2 Ethernet x 1
Physical	320mm x 320mm x 138mm	
Weight	8.0kg	
Photo		

小型漁船への搭載状況

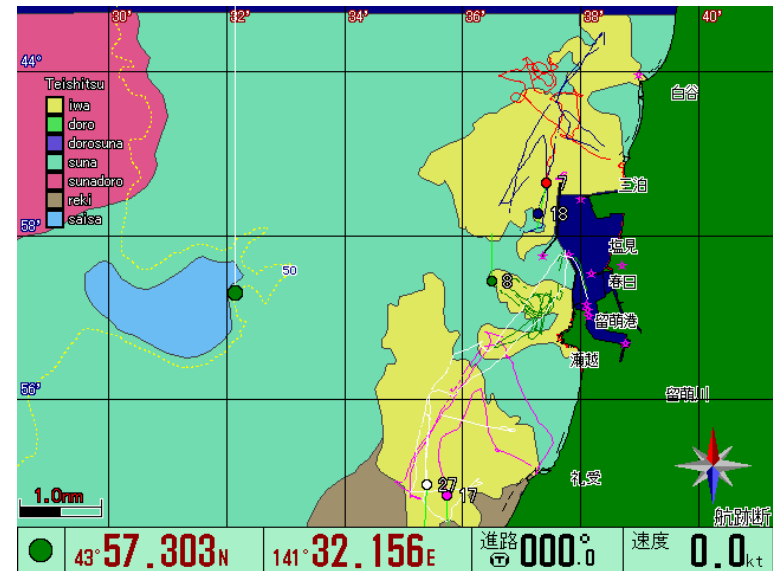
- SDP-300SP
 - 既存のSDP-300のファームウェアをアップデート
- マイクロキューブ
 - ネットワークに変更



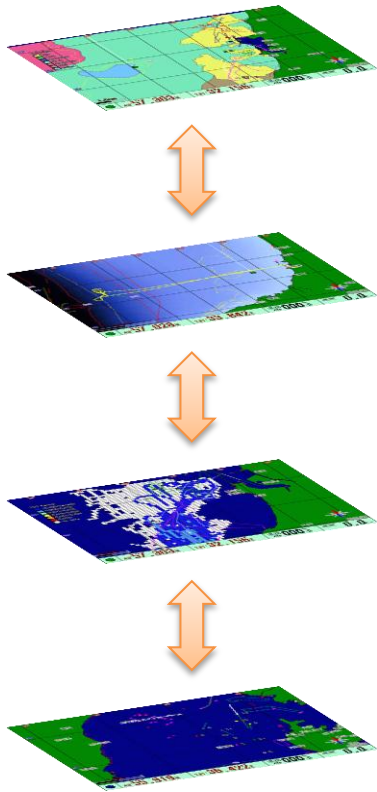
SDP-300SP

- シリアルインタフェース
 - 小容量データのリアルタイム活用
 - 僚船間での位置情報, 航跡, 進路, 速度の共有
 - 自船+30隻までの他船
 - 500ポイントまでの航跡

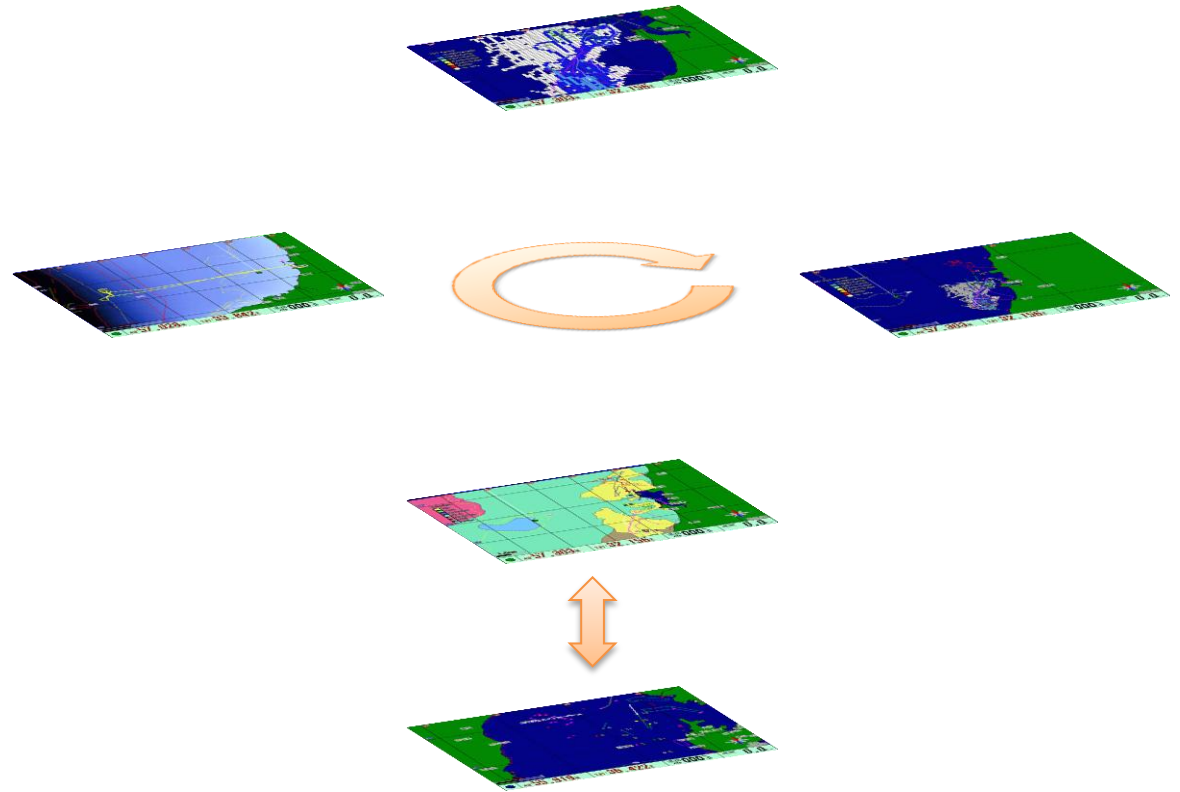
- CFインタフェース
 - － 大容量データの活用
 - 海底地質，資源分布の表示
 - － 8種類までのマップ
 - － 80,000点までのベクタデータ



簡易GIS機能



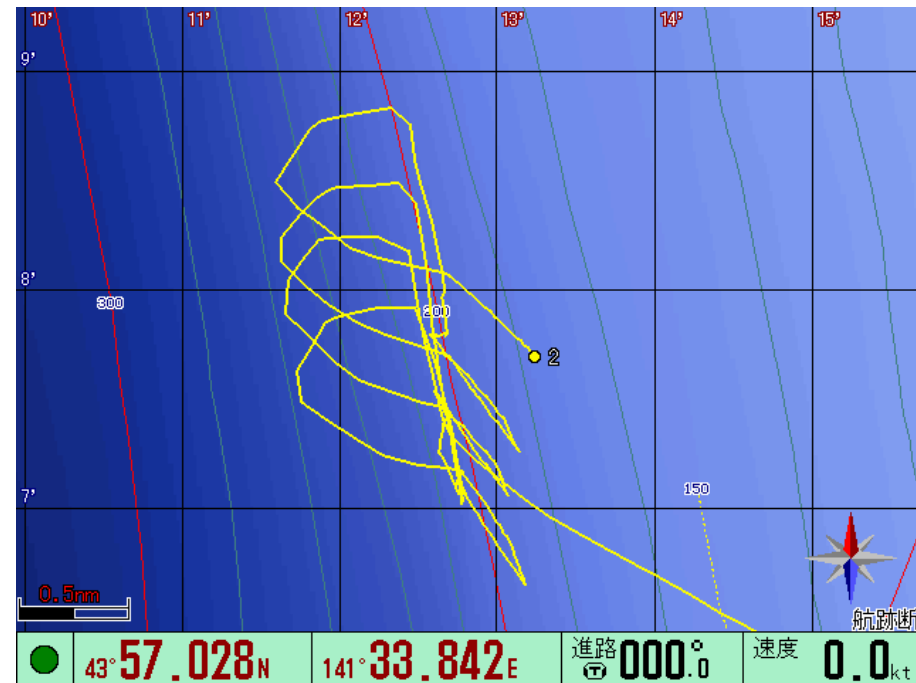
一般的なGIS



簡易GIS

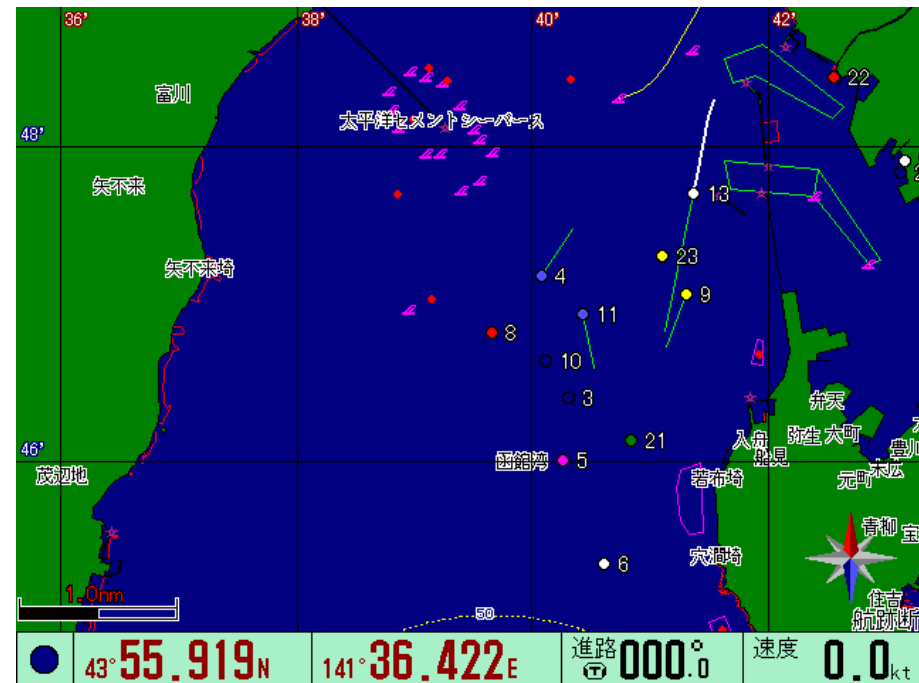
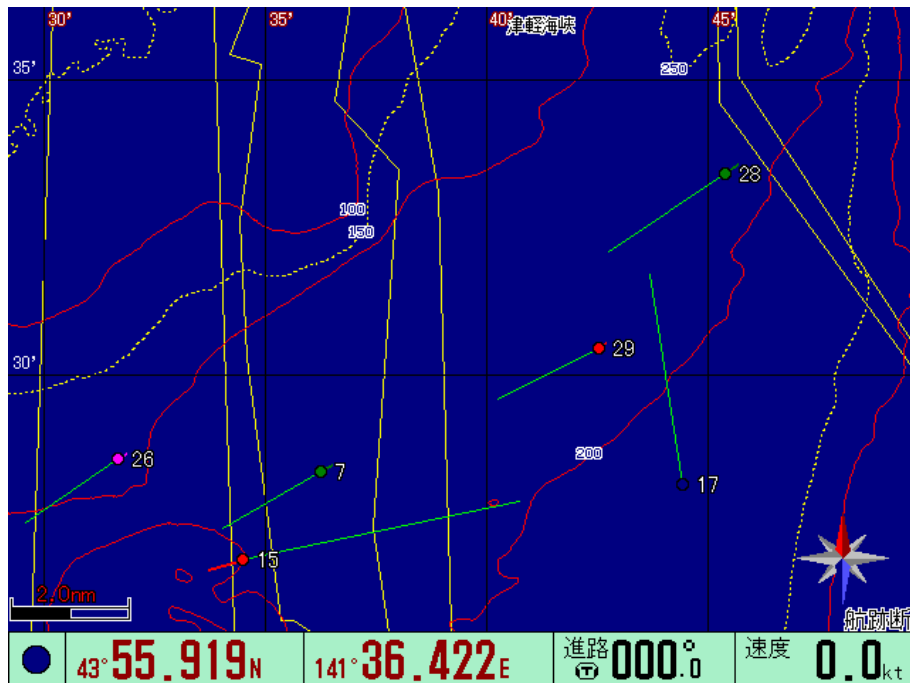
携帯電話の活用

- 優: 通信距離, イニシャルコスト
- 劣: 通信速度, ランニングコスト



AISの活用

- AISレシーバの設置は基地局のみ
- 僚船の位置情報と同時に配信



SDP-300NW

- センサネットワークシステム
 - 様々な航海計器, 操業計器
 - 潮流データ, 計量データ
- 海洋情報のダウンロード
 - 静的データ
 - 海底地質図, 海底地形図
 - 動的データ
 - 潮流図, 資源分布図
- ウェブブラウザ
 - 天気予報
 - ネットワークカメラ



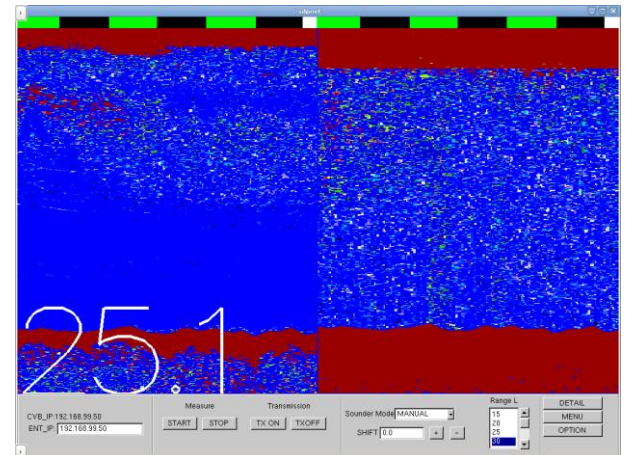
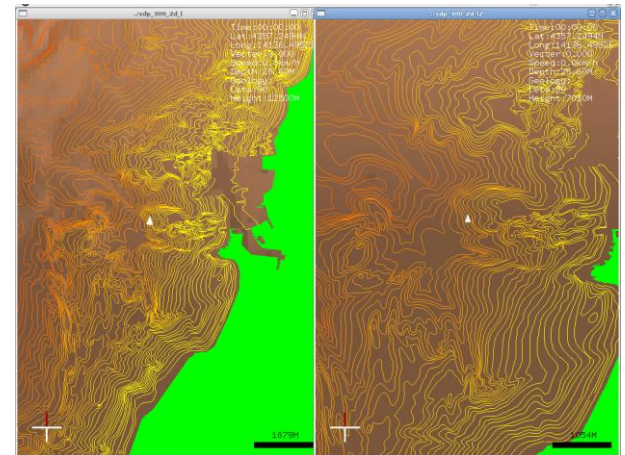
Linuxデーモン

- HTTPd
 - 各種海洋情報の配信
- GPSd
 - GPSとAISデータの共有
- FTPd
 - ネットワークカメラの画像を保存
- SMTPクライアント
 - 定期的な位置情報の送信



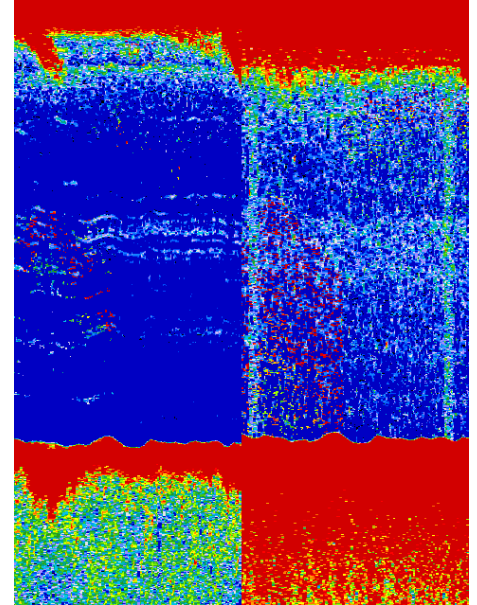
画面表示例

- 分割も配置も自由に設定可能
 - 2Dマップ
 - 3Dマップ
 - 魚群探知機
 - ウェブブラウザ



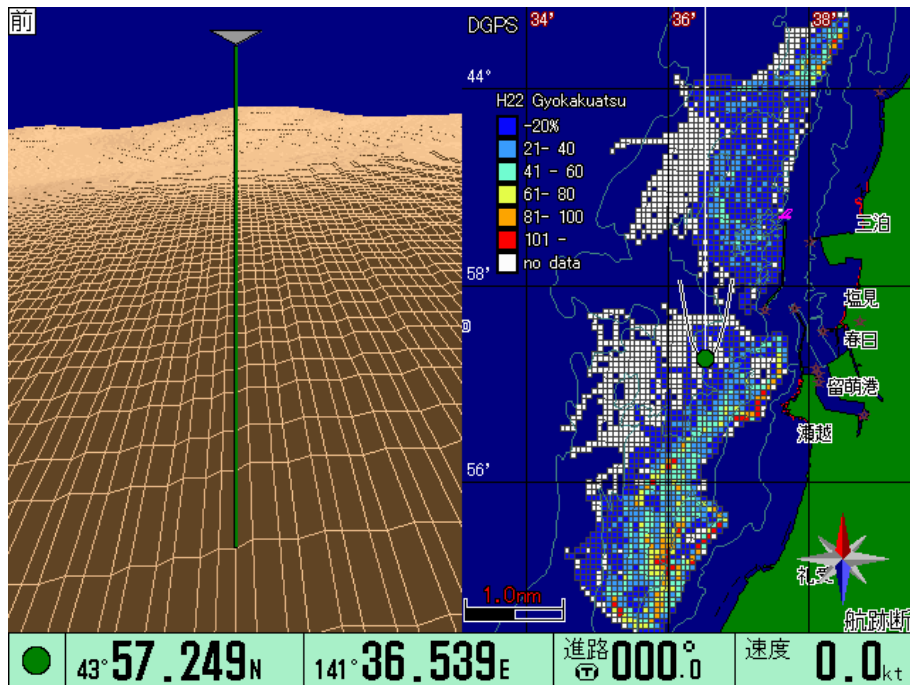
HTTPd

- 遠隔地からの携帯電話での閲覧
 - 魚群探知機の画像
 - Pingデータから1分毎に画像を作成
 - ネットワークカメラの画像
 - 5分毎に画像を更新

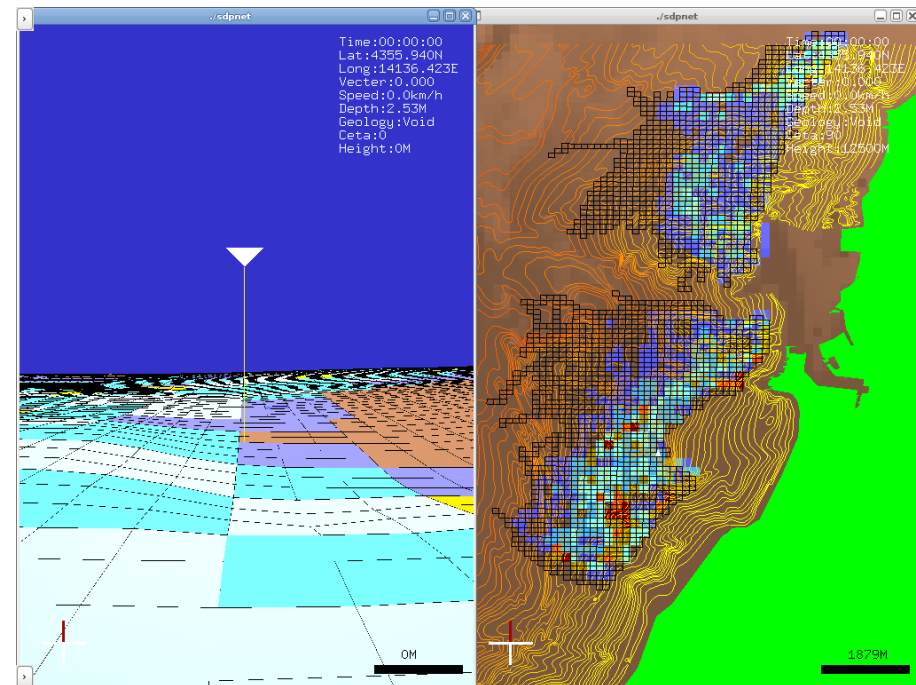


週刊資源評価

- 平成22年6月16日～8月19日(10週間)
- ナマコ桁曳き網漁



SDP-300SP

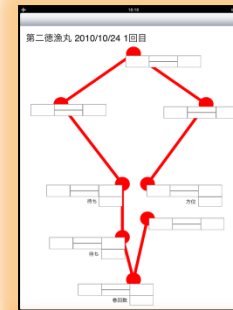


SDP-300NW

iPadを用いたデジタル操業日誌

エビ漁獲データ

2010-10-13	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	合計
ナンバンエビ・大 (カゴ)											0
ナンバンエビ・モチ (カゴ)											0
ナンバンエビ・コミ (カゴ)											0
トラエビ・活 (カゴ)											0
トラエビ (カゴ)											0
スケトウダラ (面)	1	1		1							4
マダラ (本)											0
ホッケ (面)	5	16	36		5	9					71
ハタハタ (カゴ)	3.5	3	3	11.5	4.3	3.6					28.9
アカガレイ (カゴ)											0
アカガレイ (トレイ)	0.6	1.3	1.2				1				4.1
アカガレイ (面)			1								1
ホ八 (カゴ)	0.2	0.8	0.2	0.1		0.5					1.8
ホ八 (面)		1				1					2
ナメタ (カゴ)	0.1	0.3	0.1	0.1		0.4					1
ナメタ (面)		2				2					4
アサバガレイ (カゴ)											0
カレイ類・混み (カゴ)											0
八角 (カゴ)	0.1	0.7	0.3	0.1		0.8					2
ニシン (カゴ)											0
ガンズ (面)	2	2	3	1	1						9
カジカ (面)											0
カスベ (枚)											0
タコ (面)											0
その他			1								1



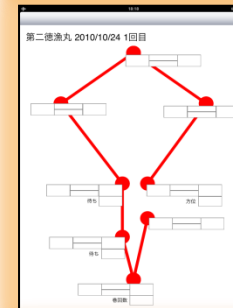
第二徳漁丸 2010/10/24 1回目

ナンバンエビ・大	0.0	0.0	八角	0.0	0.0
ナンバンエビ・モチ	0.0	0.0	ニシン	0.0	0.0
ナンバンエビ・コミ	0.0	0.0	ガンズ	0.0	0.0
トラエビ・活	0.0	0.0	カジカ	0.0	0.0
トラエビ	0.0	0.0	カスベ	0.0	0.0
タコ	0.0	0.0	その他	0.0	0.0
スケトウダラ	0.0	0.0			
マダラ	0.0	0.0			
ホッケ	0.0	0.0			
ハタハタ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
アサバガレイ	0.0	0.0			
カレイ類・混み	0.0	0.0			

クリア

第二徳漁丸 2010/10/26 総計

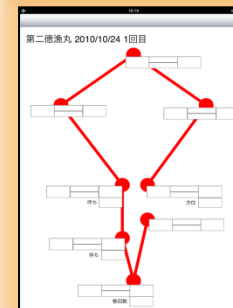
ナンバンエビ・大	0.0	0.0	八角	0.0	0.0
ナンバンエビ・モチ	0.0	0.0	ニシン	0.0	0.0
ナンバンエビ・コミ	0.0	0.0	ガンズ	0.0	0.0
トラエビ・活	0.0	0.0	カジカ	0.0	0.0
トラエビ	0.0	0.0	カスベ	0.0	0.0
タコ	0.0	0.0	その他	0.0	0.0
スケトウダラ	0.0	0.0			
マダラ	0.0	0.0			
ホッケ	0.0	0.0			
ハタハタ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
アサバガレイ	0.0	0.0			
カレイ類・混み	0.0	0.0			



第二徳漁丸 2010/10/24 1回目

ナンバンエビ・大	0.0	0.0	八角	0.0	0.0
ナンバンエビ・モチ	0.0	0.0	ニシン	0.0	0.0
ナンバンエビ・コミ	0.0	0.0	ガンズ	0.0	0.0
トラエビ・活	0.0	0.0	カジカ	0.0	0.0
トラエビ	0.0	0.0	カスベ	0.0	0.0
タコ	0.0	0.0	その他	0.0	0.0
スケトウダラ	0.0	0.0			
マダラ	0.0	0.0			
ホッケ	0.0	0.0			
ハタハタ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
アサバガレイ	0.0	0.0			
カレイ類・混み	0.0	0.0			

クリア



第二徳漁丸 2010/10/24 1回目

ナンバンエビ・大	0.0	0.0	八角	0.0	0.0
ナンバンエビ・モチ	0.0	0.0	ニシン	0.0	0.0
ナンバンエビ・コミ	0.0	0.0	ガンズ	0.0	0.0
トラエビ・活	0.0	0.0	カジカ	0.0	0.0
トラエビ	0.0	0.0	カスベ	0.0	0.0
タコ	0.0	0.0	その他	0.0	0.0
スケトウダラ	0.0	0.0			
マダラ	0.0	0.0			
ホッケ	0.0	0.0			
ハタハタ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
アカガレイ	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ホ八	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
ナメタ	0.0	0.0			
アサバガレイ	0.0	0.0			
カレイ類・混み	0.0	0.0			

クリア



第二徳漁丸 2010/10/24 1回目

ナンバンエビ・大	0.0	0.0	八角	0.0	0.0
ナンバンエビ・モチ	0.0	0.0	ニシン	0.0	0.0
ナンバンエビ・コミ	0.0	0.0	ガンズ	0.0	0.0

まとめ

- 次世代GPSプロッタ(GISプロッタ)の提案
 - 簡易GIS機能とネットワーク機能
 - 2種類のGISプロッタを開発
- SDP-300SP
 - ファームウェアをリリース
- SDP-300NW
 - プロトタイプを評価中
 - 携帯電話モジュールの内蔵を検討

