

短波海洋レーダ画像の自動アップデートの仕組み

先端技術支援室 小野 数也

1. はじめに

北海道大学低温科学研究所海洋レーダシステムは、宗谷海峡域の3局（ノシャップ岬、宗谷大岬、猿払）および紋別沖海域の2局（紋別、雄武）の受信局からなる。レーダ局の位置および想定される観測範囲を図1に示す。これらには米国CODAR Ocean Sensors社製のSeaSondeを採用した。宗谷海峡域の観測周波数は13.9 MHz、空間分解能は3 km、観測レンジは60–70 kmであり、紋別沖海域は周波数24.5 MHz、空間分解能1.5 km、観測レンジ40–45 kmである。環オホーツク観測研究センターでは2005年9月、観測データを準リアルタイムでウェブサイトより一般公開を開始した。観測データ取得からウェブサイトでの一般公開までを自動的に行うシステム（以後、公開システムと記す）を紹介する。

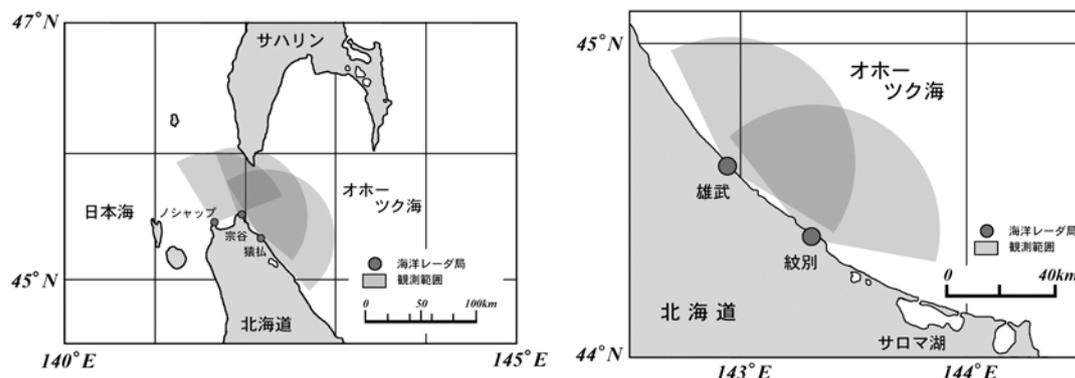


図1. レーダ局（受信局）の位置および測定想定範囲（技術部高塚作成）

2. システム構成

本公開システムの概念図を図2に示す。受信局のデータを測定海域ごとに中央局に集め、表層の海流速度を計算し作図する。さらに図を自動的にウェブサイトへ転送し外部公開する。なお測定原理などについては大坊ら（2003）や Ebuchi *et al.* (2006) を参照の事。

中央局は NTT の回線を利用したバーチャルプライベートネットワークと研究所内の2つのネットワーク群に属しており、それらの橋渡しをする。中央局の NTT 側のネットワークにはターミナルアダプタ、研究所内ネットワークにはネットワークカードより外部と接続している。

転送のスケジューリングに `crontab`、通信プロトコルに `ssh`、転送するファイルの同期に `rsync` を使用した。中央局から公開する Web サーバへの通信プロトコルは `ssh` のみを許可し、ホスト制限をかけ他のマシンからの通信を許可していない。

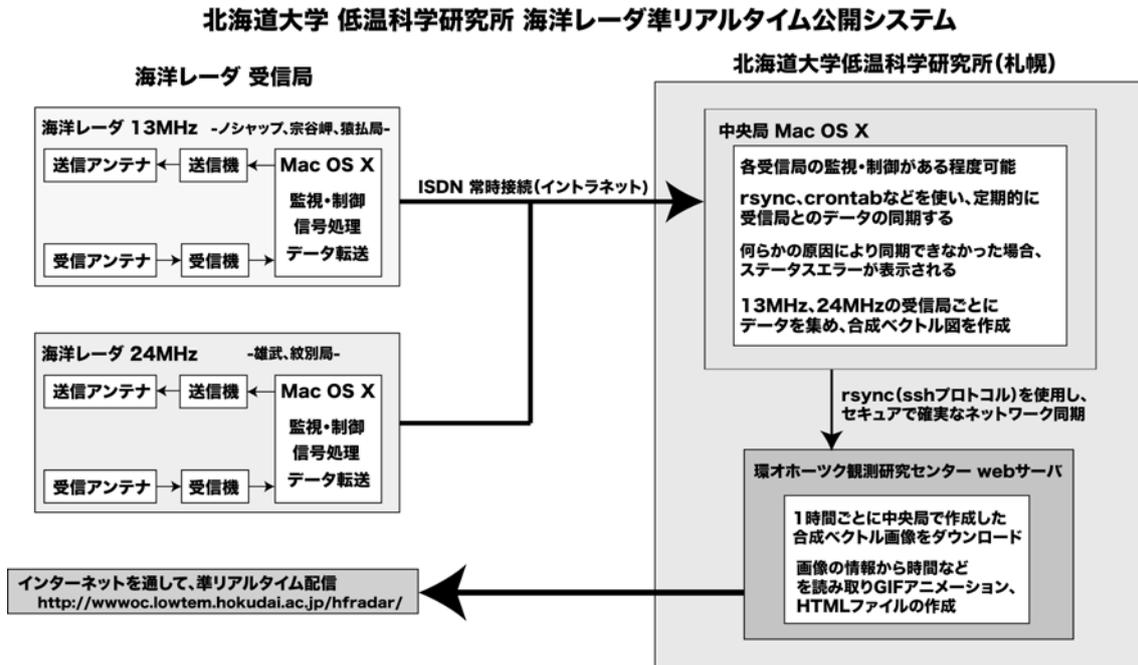


図 2. 公開システム概念図

3. スケジューリング

5つの受信局から札幌にある中央局までは転送速度の遅い ISDN を使用している。そのため、受信 5 局の観測データは 1 時間かけて中央局へ集められる。中央局で合成ベクトル図を宗谷沖は毎時 5 分、紋別沖は毎時 7 分ごろに作成する。その後、中央局から Web サーバに作成した図を毎時 15 分に転送する。それら取得した図をもとに HTML ファイル、GIF アニメーションの作成を毎時 20 分におこなう。以上から、受信 5 局で観測されたデータは約 1 時間半後に最新の流速として公開している。

いつ取得したデータなのか観覧者にわかりやすく見せるため、`sed`、`awk` などのコマンドを組み合わせ、HTML ファイル内に時間も表示させた。これにより、このスケジューリングが正常に行われているかの監視も簡単にできるようになった。

4. トラブル例

2006年9月、受信局と中央局の操作PCのOSをすべてMac OS 9からMac OS Xに変更した。変更後のトラブルをいくつか挙げる。なおトラブルシューティングは省略した。

- ・ 9/30：毎日行われる0時の再起同時に中央局がハングアップした。
- ・ 10/1：中央局の外付けHDDが認識しなくなった。
- ・ 10/10：雄武局の外付けHDDが認識しなくなった。
- ・ 11/1：猿払局がハングアップしたため、通信できなくなった。

OSの安定化を図るためすべてMac OS Xに変更したが、ハングアップなどのエラーの頻度はほとんど変化がなかった。しかしシステムすべてがMac OS Xになりsshが使用できるため、デスク上から受信局と中央局の状況を簡単に監視できるようになった。また変更前のMac OS 9は図の転送にFTPしか使用できなかったが、sshを使用した転送になりセキュリティが高くなった。

5. おわりに

本公開システムはUNIXのコマンド類を使い、自動的に更新できるシステムである。自動になると毎回手作業でしなければならないという手間が省け、アップロードのし忘れを防止できる。さらに24時間休まず定期的に更新が可能である。本システムは何らかの理由による受信局と中央局間（電話回線側）の転送エラーが起きない限り、安定して更新が可能である。

今後はこれを応用し他の気象、海洋、海氷データの準リアルタイムでの公開を目指す。海氷に関しては、昨年度紋別沖に設置された流氷／気象観測用ドップラーレーダや人工衛星から得られる日々の海氷分布の公開を検討している。衛星データに関してはFTPサイトから日々のデータを自動取得し、計算結果（例えば海氷密接度）を表示する。さらには平年の海氷分布と比較したもの、融解や結氷の様子を示したものなどの表示も考えている。

海洋レーダウェブサイト：<http://wwwoc.lowtem.hokudai.ac.jp/hf-radar/>

関連文献

Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, K. Shirasawa, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibo and M. Wakatsuchi, 2006: Observation of the Soya Warm Current using HF Ocean Radar. *Journal of Oceanography*, **62**, 47-61.

大坊孝春, 石川正雄, 高塚徹, 他 5 名, 2003: 海洋レーダの概要について. 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 第 10 号, 47-55.