

# ドップラレーダ遠隔制御のためのネットワーク

千貝 健、福土 博樹、小野 数也  
技術部先端技術支援室

大井 正行  
雲科学分野  
(株)ジェイ・ツー

## 現在までのネットワーク構成

2005年まで、ドップラレーダは石狩市美登位にあり、図1のように公衆回線網 (INS64) 経由で低温研から遠隔操作していた。

2005年夏、レーダが紋別市大山山頂に移動することが決定した。しかし、NTTによれば設備に空きがなく、増設予定もないため紋別市大山山頂ではINS64が使用できない。さらなる調査の結果、通信回線として専用線 (DA64) が使用可能であること、そして防災科研でDA64を使用してのレーダ遠隔制御の実績があることがわかった。INS64からDA64に変更した (INS64とDA64の特徴についてはコラム参照) が、これによりメーカ遠隔保守が不可能になったことが問題となってい

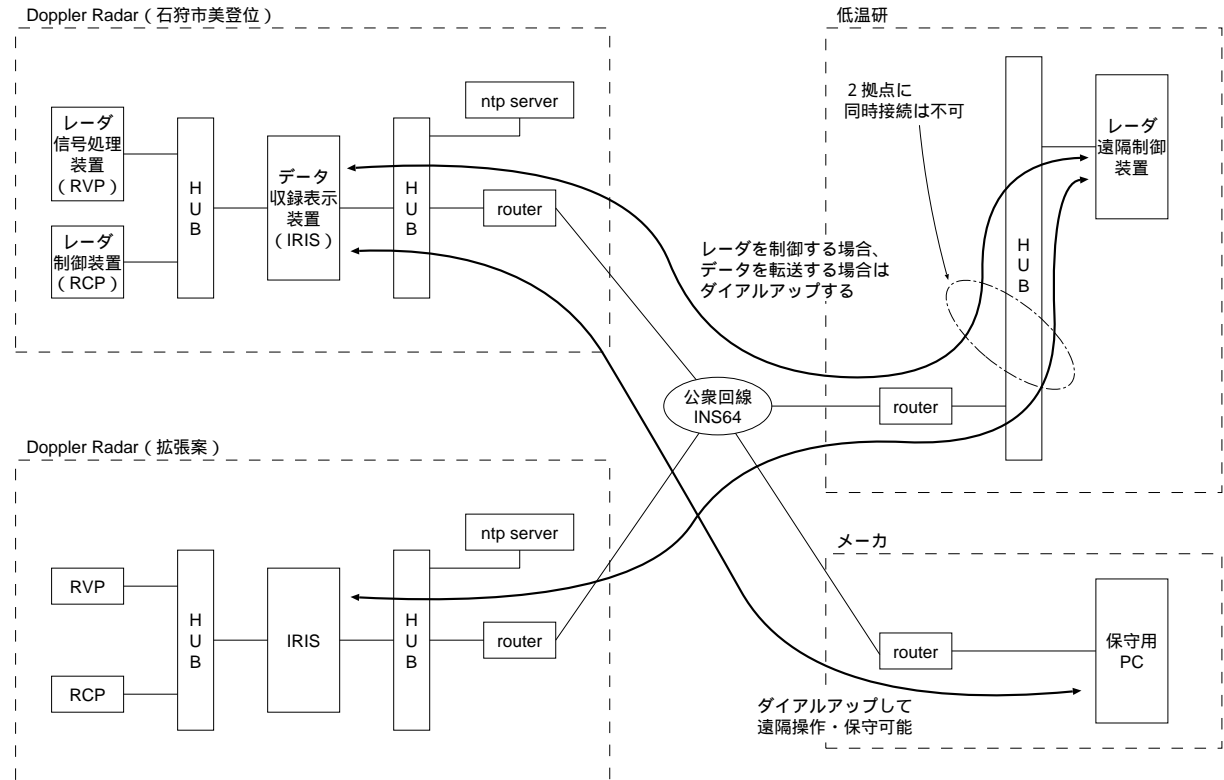


図 1: 以前のネットワーク

る。これについての解決策については次節「情報公開に向けて」で述べる。2006年1月、紋別市大山山頂でレーダによる流氷観測を開始した [1]。2006年9月からレーダはモルジブで使用 [2] し、2007年10月紋別に戻った。

2007年11月、インドネシアで使用していたもう1台のレーダが雄武町字北雄武に移動した。雄武ではINS64が使用可能であったが、紋別-低温研間の通信にDA64を使用していること、通信料金がINS64よりもDA64が安い(紋別レーダの実績より)こと等の理由により、雄武-低温研間の通信にもDA64を用いることとした(図2)。低温研から紋別・雄武にある2台のレーダを制御できるようにレーダ遠隔制御装置のルーティングの設定(紋別宛のデータ、例えばレーダを制御するコマンド、は紋別に送り雄武には送らない、等の設定)を行った。

2008年1月現在、ドップラーレーダに関するネットワーク環境は順調に動作している。

#### 情報公開に向けて

観測で得られた画像を自動的にウェブで公開すること、画像からアニメーションを作成し自動的に公開すること等は短波海洋レーダシステム [3, 4, 5] を参考にしている。

#### INS64 と DA64 の比較

##### • INS64 の特徴

- NTT の提供するデジタル通信網 (ISDN 基本インターフェース, 通信速度  $64 \times 2 + 16$  kbit/s)。64 kbit/s を通信に、もう 64 kbit/s を電話として利用可能。一般の電話回線 (銅線) をそのまま使用する。低温研 + レーダサイトの数だけ契約する。
- ダイヤルアップしなくてはならない = 手順が多い = すぐにレーダを操作できない。
- 電話代が高い (従量制)。レーダ操作後に電話を切り忘れたことが実際にあった。
- 公衆網の輻輳に影響される。
- 発信番号制限や ID・パスワードによる認証等をきちんと行わないと、誰でもどこからでもアクセス可能になってしまう。
- レーダサイトが複数の場合は、低温研からは電話番号を変えることで接続する。ただし、複数レーダサイトとの同時通信は不可能である (2 箇所だったらルータによっては可能である)。

##### • DA64 の特徴

- NTT の提供する低価格専用線サービス (通信速度 64 kbit/s)。レーダサイトの数だけ契約する。
- 二地点間を常に結んでいるので、接続動作が不要である = すぐにレーダを操作できる。
- 定額料金である。レーダで得られた情報を頻繁に低温研まで持ってくるができる = 準リアルタイムで画像を公開できる (「情報公開に向けて」参照)。
- 公衆網の輻輳に影響されない。
- 公衆網と比較して、情報漏洩・盗聴・改竄の可能性が小さい。
- 複数レーダサイトと同時に通信可能。

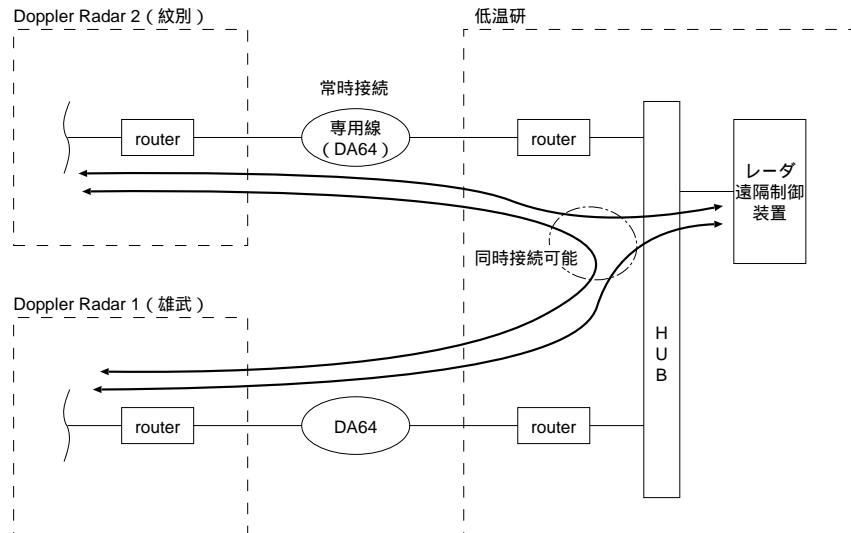


図 2: 現在のネットワーク

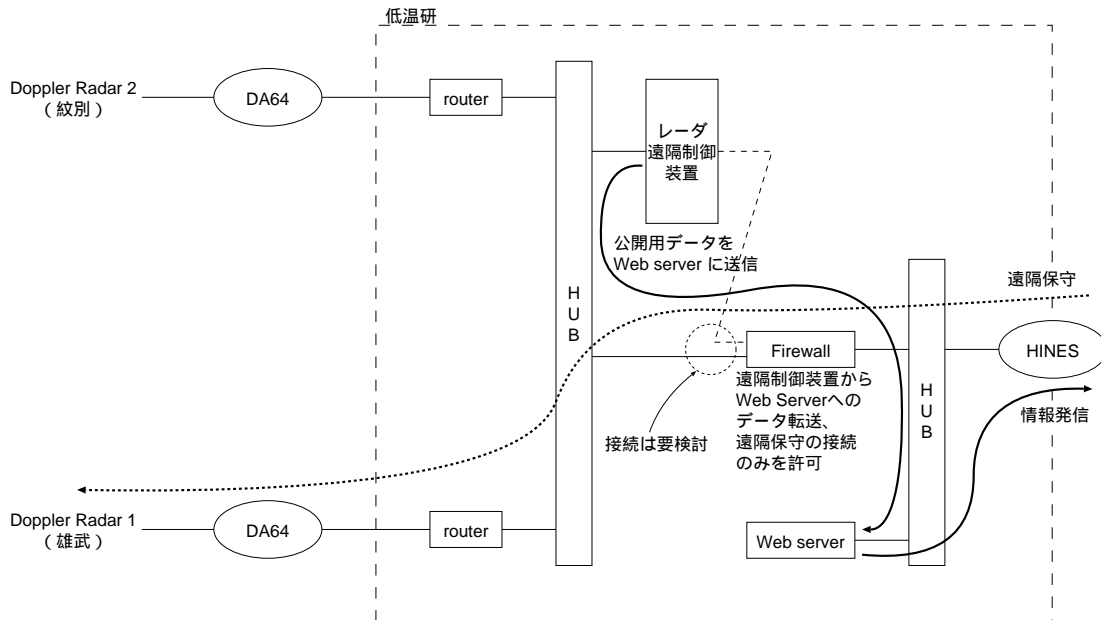


図 3: 情報公開に向けてのネットワーク構成案

紋別-低温研間、雄武-低温研間が常時接続でかつ同時に使用可能であるため、接続のスケジューリング(いつレーダサイトと接続してデータをダウンロードするか等)や接続料金(長時間・頻繁に接続すると高くなる)を気にする必要がなくなった。紋別-低温研間、雄武-低温研間の通信速度は、64 kbit/s と速くはない。しかし、制御に支障を生じさせずにスナップショット画像を低温研まで6-10分(=観測1サイクルの時間、観測の設定にもよるが1サイクルで全方位を約24仰角観測する)に1枚送ることができる。したがって、観測された画像を準リアルタイムで公開することが可能である。

画像の自動公開にはレーダ制御 PC をインターネットに接続する必要がある。しかし、レーダ(遠隔)制御装置(PC)等をそのままインターネットに繋げるのはセキュリティ上、非常によくない。

レーダ制御 PC に搭載されている OS 等のアップデート (セキュリティアップデートも含む) をする場合は、そのつどレーダ用ソフトウェアの動作確認をする必要がある。メーカー等で動作確認をした後でのアップデートになるため、セキュリティアップデートが出てから実際にアップデートするまでの間に不正に侵入される可能性がある。また、レーダ用ソフトウェアのバージョンも同時に上げる必要がある場合は数百万円単位のライセンス料金が発生する。そのため頻繁にアップデートすることは現実的ではない。

そこで、図 3 のようにファイアウォールを設置し、レーダ制御 PC を外部からの攻撃から守り、かつ、レーダ制御 PC 等がウイルス感染した場合に外部へ攻撃を行わないようにする。レーダ制御 PC に保存される画像はファイアウォールを経由して画像公開用ウェブサーバに転送する。ファイアウォールでは、レーダ制御 PC から画像公開用ウェブサーバへのファイル転送だけを許可するように設定する。このように強化したセキュリティの元で、初めて画像を公開できるようになる。

INS64 から DA64 に変更した際にメーカー遠隔保守が不可能になったが、上記のようなシステムであればインターネットを介して、メーカーからの遠隔保守が可能になる。この際、ファイアウォールを適切に設定すること (例えば、メーカーからレーダサイトへのセキュアなアクセスのみを許可する) が重要となる。

上記のようなネットワークシステムを完成させ、一般公開することを目標とする。

## 参考

- [1] 藤吉 康志, 中坪 俊一, 大井 正行, 福土 博樹, 藤田 和之, X-バンドドップラーレーダによる流水観測 (1)・設置から観測開始まで, 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 11, 4-6
  - [2] 藤吉 康志, 川島 正行, 大井 正行, 中坪 俊一, モルディブとスマトラへのドップラーレーダーの移設と観測概要報告, 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 12, 15-17
  - [3] 江淵 直人, 深町 康, 大島 慶一郎, 白澤 邦男, 石川 正雄, 高塚 徹, 大坊 孝春, 若土 正暁, 短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測, 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 11, 41-44
  - [4] 小野 数也, 環オホーツク情報処理システム概要, 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 11, 32-34
  - [5] 小野 数也, 短波海洋レーダ画像の自動アップデートの仕組み, 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 12, 18-20
-