

# 2011 年ロシア船観測の PC ネットワーク

小野 数也

技術部先端技術支援室

## はじめに

低温研技術部は、2006 年から乗船を含めたオホーツク海の観測サポートを行っている(西岡ら 2007、西岡ら 2008、小野と藤田 2008、小野と藤田 2010)。2011 年 7 月 25 日 - 8 月 22 日のオホーツク海観測は、今まで利用してきたクロモフ号をチャーターできなかったため、ロシア船ゴルディエンコ号を利用した。

このロシア船は、船内ネットワークが整備されていないため、我々で構築・配線する必要があった。今まで、この船上ネットワークは GPS を利用した NTP サーバ、ネットワークカメラなどを導入してきた。今回新たに陸との通信手段として、衛星回線を利用したメール送受信システムを導入した。このメールシステムを中心に、2011 年ゴルディエンコ航海の船上のネットワーク構成を紹介する。

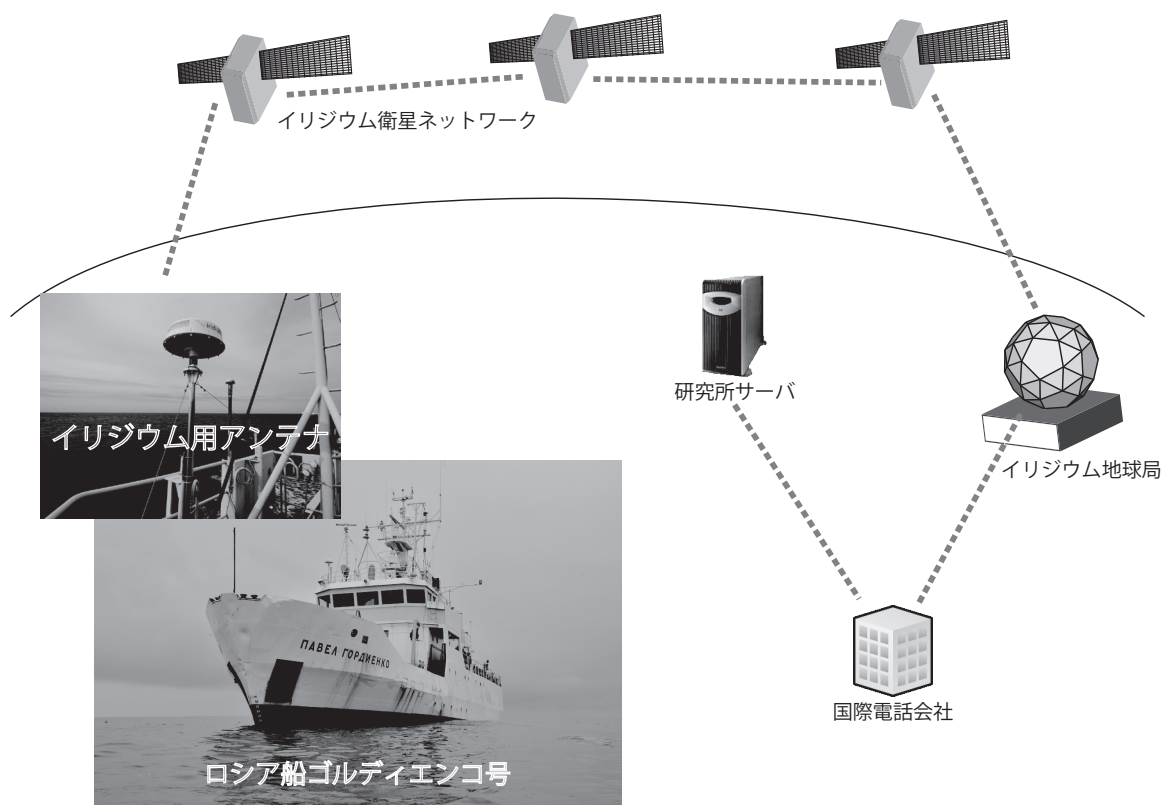


図1 ゴルディエンコ号から研究所サーバへの通信経路。国際電話会社から、研究所サーバまではいくつかのゲートウェイなどを通過しているが、見やすくするため、簡略化している。

## UUCP を利用した衛星経由のメール送受信

UUCP (Unix to Unix Copy Protocol) とは Unix 同士の通信プロトコルの一種で、回線利用料が非常に高価だった初期のダイヤルアップインターネット時代によく利用された。現在では TCP/IP のインターネットプロトコルが主流となってしまったが、衛星回線を利用したメールデータのやりとりではいまだ使われている。この衛星回線を利用したインターネットへの接続はインマルサット、ワイドスターII、イリジウム OpenPort などがある\*1。我々は導入費用が安価、アンテナの設置と取り外しも容易、極域での通信に強いと言われているため、イリジウム OpenPort を採用した。

図1 にゴルディエンコ号と研究所サーバへの通信経路を簡略したものを示す。通信は常に船上メールサーバ（船上サーバ）から操作し、本研究所に設置したメールサーバ（研究所サーバ）のみとやりとりを行う。船内サーバから研究所サーバに問い合わせると、スプールに貯まったメールの送信/受信ファイルがそれぞれ転送される。船上サーバに送られた受信ファイルはユーザごとのメールボックスに、研究所サーバに送られた送信ファイルは低温研ドメインのメールサーバをリレーして、外部に配送される。このとき、研究所サーバに受信メールが集められるが、ユーザ名が見つからない場合は直接エラーメッセージを返すため、船に余計なパケットは流れない。なお、メール転送エージェントには postfix を採用した。

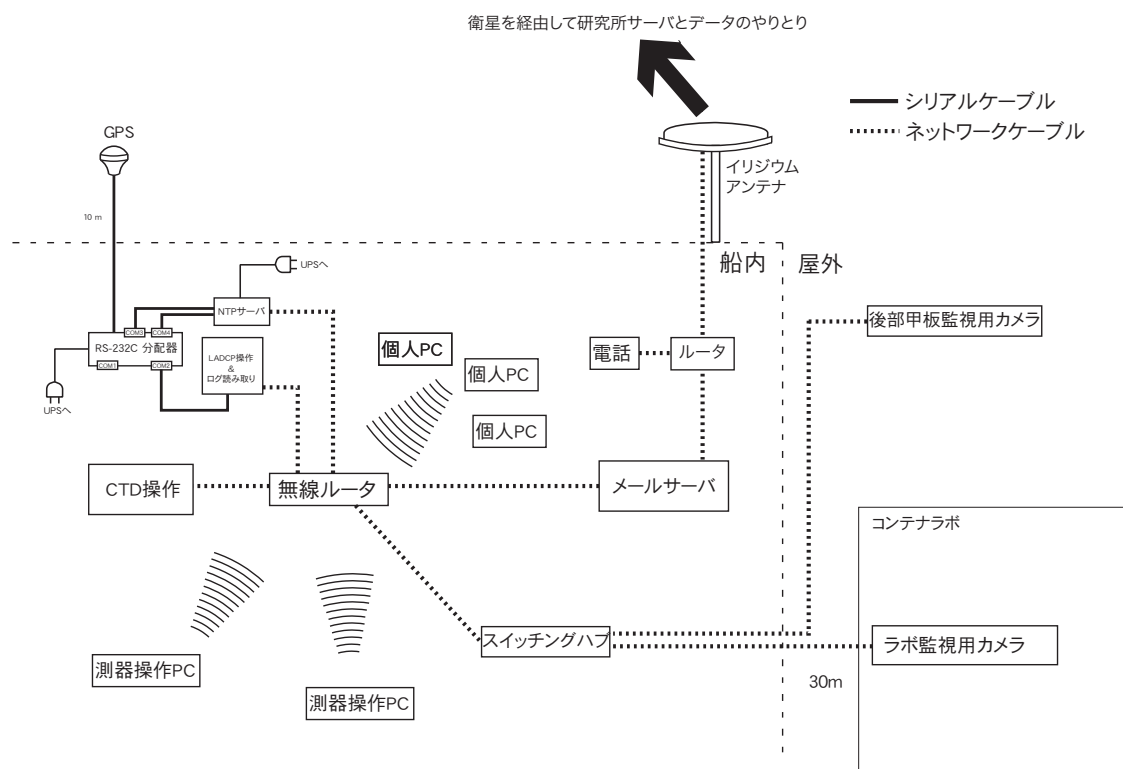


図2 ゴルディエンコ内のネットワーク構成

\*1 <http://ja.wikipedia.org/wiki/衛星電話>

衛星回線を使用したインターネットへの接続は、通信費が高いため余計な通信を極力抑える必要がある。そのため、前もってサーバのソフトウェアのアップデート、自動アップデートの停止、ファイアウォールにより UUCP 以外の通信を遮断させておいた。6月に所内で行ったイリジウムの通信テストでは、UUCP のポート番号がどこかでブロックされていたことがわかったため、ポート番号を変更した。また、サイズが 100 KB以上のメールを禁止した（基本的には添付ファイルの送受信を禁止）。船内からは1日4回の送受信を自動的に行い、サーバのメールログを毎日チェックし、不正なパケットや通信エラーの有無などを監視した。

研究所サーバのホスト名にはエイリアスを設定し、さらにエイリアス宛のメールのみを UUCP で船側へ通信するように設定した。元々あったホスト名にメールを送ると、そのメールは研究所サーバのメールボックスに置かれ、船上サーバとのやりとりは行わない。また、研究所サーバについても毎日システムログとメールログをチェックし、船内サーバ管理者宛にメールを送るように設定した。

## 船内のネットワーク

2010年クロモフ号航海（小野と藤田2010）では、NTP サーバとインターネットカメラを利用したネットワークだったが、新たにメールサーバを導入した（図2）。配線の煩雑化が予想されたため、無線ルータも導入した。一部の居室ではメールのチェックができた。また、無線を介した測器操作 PC の時刻合わせも問題は発生しなかった。



図3 インターネットカメラから見たコンテナラボ内の様子

インターネットカメラは2台設置し、オペレーション室から両方の様子がリアルタイムで確認できた。例を図3に示す。コンテナラボの方は、荒天時の測器の安全確認や、分析状況の確認に役立った。後部甲板の方は、オペレーション室／後部甲板間のコミュニケーション不足を補う事ができ、観測がスムーズに行えた。

## おわりに

私自身、UUCP を使ったメールシステムの導入は初めてだったので、本航海はテスト的意味合いが大きかった。トラブルシューティングをしやすいため、UUCP のみを使ったメールの送受信だったが、今後はsshのトンネル機能を利用した圧縮したデータで通信を行う予定である。

陸上とのやりとりは電話とメールのみの設定しか行わなかったが、web 掲示板を併用したやりとりをすると、便利な点があるかもしれない。さらに、twitter やブログの更新や閲覧方法もあまりパケットを必要としないならば、可能かもしれない。要望さえあれば、よりよい通信手段に挑戦してみたい。

観測終了後にメール受信時間を変更したところミスをしてしまい、最大で20時間程度通信出来なくなる事例が発生してしまった。それ以外はアンテナの感度も良好で、約1ヶ月の航海で大きな通信トラブルは発生しなかった。今後も海洋観測をはじめとする通信設備の整っていない観測においては、役立つツールである。現状では、設定やトラブルシューティングが必要なため私が同行しないと使用できないが、将来的にはセットのみを渡すだけで使えるようにしたいと考えている。ただし、「トラブル」＝「通信が不通」→「トラブルシューティング不能」と致命的な状態に陥ってしまうため、十分にバグ取りをし、しっかりとしたマニュアル作りが必要となる。

最後にインターネットカメラに関して、屋外設置の場合、外部電源の確保に苦労する事があった。そのため、LAN ケーブル自体から電源を確保できる PoE (Power over Ethernet) ハブの導入も検討が必要である。

## 参考文献

小野 数也、藤田 和之 2007 年クロモフ航海～技術部がサポートした点～：低温科学研究所技術部技術報告、**13**、2008 年、37 - 40。

小野 数也、藤田 和之 2010 年クロモフ号航海 ～2007 年航海からの更新点～：低温科学研究所技術部技術報告、**16**、2010 年、55 - 58。

西岡 純、中塚 武、小野 数也 2006 年西部オホーツク海航海 (Kh06 航海) の概要：低温科学研究所技術部技術報告、**12**、2007 年、1 - 4。

西岡 純、中塚 武、小野 数也、藤田 和之 2007 年西部オホーツク海航海 (Kh07 航海) の概要：低温科学研究所技術部技術報告、**13**、2008 年、41 - 43。