

# 2014 年ロシア船観測のサポート ～船内 LAN について～

小野 数也

技術部先端技術支援室

## はじめに

我々低温科学研究所技術部は、2006 年からオホーツク海の船舶観測のサポートを、乗船を含めて行ってきた（西岡ら 2007 など）。今回の調査船はロシア船マルタノフスキー号で、以前観測したクロモフ号の姉妹船である。今回も様々なサポートを行ったが（西岡と小野 2014 を参照）、本稿では構築した船内ネットワークを中心に紹介する。

ロシア船は船内ネットワークが全く整備されていないため、我々で一から構築・配線しないといけない。本観測では、過去の GPS を利用した NTP サーバ（小野ら 2009）、ネットワークカメラ（小野と藤田 2010、小野 2011）、衛星通信を利用したメール送受信システム（小野 2011）などを若干修正し、船内ネットワーク上に設置した。また、新たにネットワークプリンタ、ネットワーク HDDなどを導入し、さらにネットワークを強化した。なお、マルタノフスキー号の構造は、過去に行われたロシア船クロモフ号と全く同じため、スムーズに準備できた。

## 以前から導入しているサーバ類

過去に利用してきたサーバ類を以下のように更新した。なお、配置・配線については図 1 を参照の事。

**NTP サーバ**：今まで利用していたサーバでも問題なく運用出来ていたが、スペックに多少問題が出てきたため更新し（図 2 の中心にある黒い筐体）、筐体は非常に小さくなった。また、記憶領域を SATA から SSD にすることにより高速化し、さらに船の揺れにも強くなった。RS-232C ポートも 1 つから 2 つに増えたため、ログ取得は USB 経由から直接シリアルポートに変更し、安定した。ただし、信号分配器の方は依然 2 つポートを使わないといけないため、今後は 1 ポートで時刻合わせとログ取得の両方が可能なデーモン `gpsd` を使う予定である。

**無線ルータ**：居室からでもメールチェックなどの情報共有を可能にするため、1 階の廊下にハイパワーの無線ルータを配置した。しかし、3 階へは電波がつながりにくい状態で、ほとんど使えなかった。観測終盤は頻繁にネットワークを使うため、その 3 階居室に直接ケーブルを這わせることになった。電波が届かない部屋のために中継機を導入しておけば良かったのかもしれない。また、IP が割り当てられなくなる事態も発生した。これは観測用や個人の PC 以外に、スマートフォンをネットワークにつないでいるユーザも多かったため、DHCP リースできる台数が足りなくなってしまったのかもしれない。実際 DHCP リースの台数を 64 台から増やした結果、無事 IP が割り当てられるようになった。





図2 操作部屋のサーバ類。



図3 インターネットカメラを示したスクリーンショット。上部2つは船外、下部は船内を映したものの。

インターネットカメラ：船上観測（特に大きな船舶）では、観測している状況を視覚的にとらえることで、格段にオペレーションが楽になる。インターネットカメラはLAN を使って、ブラウザからリアルタイムで監視できる非常に有用なツールである。今回は特に重要な 3 カ所を操作部屋から見られるようにした。スクリーンショットを図 3 に示す。以前は船外に設置する電源確保に苦労したため、今回外部電源を必要としない PoE (Power over Ethernet) ハブを導入した。LAN ケーブル自体から電源を供給する事により、外に設置しているインターネットカメラは、電源場所に縛られる事無く容易に設置できた。

メールサーバ：ゴルディエンコ号（小野 2011）と同様のイリジウム衛星通信を利用したメールシステムを導入した。今回は 1 時間おきのメール送受信、ファイルサイズの上限も 50 kB にアップした。ユーザが増えた事でトラブルも多かったが、解決でき

ないような複雑なユーザトラブルは発生しなかった。2度ほど1日弱、地上と通信できなくなるトラブルが発生したが、ユーザからの報告により早めに復旧できた。実際、メールサーバの **network** デーモンもしくはイリジウムオープンポートのルータがハングアップしていると判断し、両者を再起動し復旧させた。一方、下船後に見た料金明細からわかった問題もあった。それは、開始直後から1パケット通信が約5分おきに発生していた事である。そのため、想定していた予算をオーバーしてしまった。原因を調べるために、通信会社に確認したが、全く監視しておらず、十分な回答は得られなかった。自前でパケット監視サーバを導入し、常に監視できる状態にしておくべきだった。また、1通 **50kB** 制限をかけていたが、内部やりとりのメールにも適応されてしまったため、添付ファイルのやりとりが十分できず、不便だった。今後は内部メールのサイズ制限をかけずに、外部に出ていくメールにだけ制限をかけるような設定にしたい。このメールシステムは細かいトラブルが多かったため、さらなる更新が必要である。現状では、このシステムの運用・管理には、ある程度の専門知識を持ったサーバ管理者等の乗船は欠かせない（他の衛星通信インマルサットと異なり、陸上からのアクセスには難がある）。

## 新たに導入したサーバなど

現在の位置を示す PC：船上での観測では、位置・船速を GPS の位置情報から手に入れそれを表示させる事がほとんどである。そこで GPS の NMEA データを使ってそれらを表示する事ができるフリーソフト (GPS-NMEA データモニタ) を導入した。観測点のプロット等は容易にできたが、速度の単位で **knot** が選択できないなど、使い勝手があまり良くなかったところもあった。いくつか別のアプリケーションをテストして、次回の導入に備えたい。

web サーバ、ftp サーバ：現在の位置、船速、観測測器の深度などを操作部屋からだけではなく、居室などから自由に観覧できるようになると、非常に便利である。これを実現させるため、メールサーバに **ftpd** と **httpd** を、オペレーション PC に画面をキャプチャするソフトと **ftp** クライアントソフトをインストールした。オペレーション PC で位置・船速情報などをキャプチャしたものを5分おきにサーバにアップロードするようにした。

ネットワーク HDD：メールの送信に **50 kB** 制限をかけていたため、大きいファイルのやり取りが出来なかった。そこで、ネットワーク共有 HDD を導入した。ちなみに船内のみでの情報共有だったため、パスワードを設定しなかったが、ウィルスに感染した PC があった場合はトラブルになったかもしれない。

ネットワークプリンタ：ほとんどのユーザが初期設定できず、私に対応した。USB メモリを直接挿入して、**pdf** データを直接印刷できるということもあり、ネットワーク経由で印刷しているユーザは半分程度だった。

## おわりに

観測中の通信手段は、印刷したスケジュールを食堂と観測室に貼り出されるのを確認、トランシーバ、そしてメールでの伝達が主だった。他に内部の通信手段として、IP電話やPHSがあると便利かもしれない。

イリジウム通信は頻繁にパケットを送信するなど、いくつかトラブルに遭遇してしまっただが、完全に音信不通になってしまうという最悪の事態にはならず、安心している。また、通信費もそこまで高くないため、携帯電話の電波すらも入らない陸上での観測では、積極的に活用しても良いのではないかと考える。

今回、自前で作る船上のネットワーク構成としては、完成形に近づいたと思われる。同時に、全体として非常に大きなネットワーク、かつ多くのサーバ類（図2）で構成されてしまったため、運用自体が非常に厳しい状態になってきている。ネットワーク機器の設置・撤収は、数人に手伝ってもらえば可能だった。しかし、大きなトラブルがあった場合は、観測サポートを最優先にしているため、なかなかトラブルシューティングに取りかかれない。実際、運用・管理・監視は必要最低限しかできず、かなりいっぱいいっぱいの状況だった。大きなトラブルが少なかったことが救いだったが、もう少し大きいシステムになれば、ネットワーク専属の人員が必要になってくるかもしれない。

メールサーバの筐体は小型でRS-232Cポート、LANポートがそれぞれ2つずつついている。そのため、ストレージを交換して様々な用途にカスタマイズ可能なため、様々なサーバとして流用できる。2015年3月に航海が予定されているが、そこでこのカスタマイズさせたサーバを導入予定である。次回の技術報告で紹介したい。

## 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、千貝 健、福士 博樹 船上観測で使用するNTPサーバの構築：低温科学研究所技術部技術報告、**15**、2009年、31-36。
- 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。
- 小野 数也 2011年ロシア船観測のPCネットワーク：低温科学研究所技術部技術報告、**17**、2011年、11-14。
- 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、小野 数也 ロシア船・東カムチャツカ海流域観測におけるサポート体制：低温科学研究所技術部技術報告、**20**、2014年、30-33。