

VSAT の設置手順と UAT について

1. 事前準備

まず UAT (アップリンク アクセス テスト) を行う 1 週間前にメールで UAT の予約をしてください。宛先は SNET (株式会社衛星ネットワーク 群馬通信センター snet@senju.er.i.u-tokyo.ac.jp) です。

予約の内容は UAT を行うアップリンク ID 名 (例えば TOUDAI-V20) と設置する日時および住所です。すると 2, 3 日中には、その設置場所における VSAT の方位角, 仰角, 偏波角の予測値と UAT 用の無変調波, 変調波, 運用キャリアの各周波数が記載された返信メールがあります。これを UAT に使用するパソコンに保存したり印刷したりして衛星補足や UAT 時の参考にしてください。

2. VSAT の設置

a. 設置場所は使用衛星 JCSAT-5A との間で電波障害がないよう、南方の上空約 45° 方向に障害物のない場所を選定してください。

b. 使用工具

工具はレンチを多用します。サイズは 10mm, 11mm, 13mm, 14mm, 19mm, 24mm を使用しますが、中でも 19mm は反射板 (レフレクター 以後レフと表す) の角度調整時に使いますので、**19mm のみ図 1 のコンビネーションレンチを 2 本用意しておく**と確実な作業が可能となります。

また 6 角レンチは 3mm と 8mm を、モンキーは必ず 1 本用意して下さい。

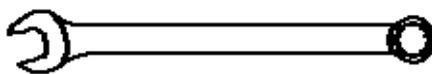


図 1. コンビネーションレンチ

c. 基台設置

基台を設置する際はポールが垂直になるよう業者に依頼します。またカウンターウェイト式を使用する場合は、できるだけフラットな場所を選定し、重石や土嚢などでしっかり固定してください。

d. アンテナ組立

ア. **組立はアンテナ製造会社 (PRODELIN など) の取説通りに行ってください。** また、取説中のディテールを良く参照して、ボルトやワッシャー等の使用箇所を間違えないよう注意してください。

イ. レフと金具をボルト締めする際は、レフが割れないように力加減に注意してください。また、レフと固定金属板 (マウント アッセンブリ) を留める 4 本のボルトを締める際は、レフ側のネジ山を潰さぬよう細心の注意を払ってください。

ウ. 反射面が南向きになるようにセットします。

エ. ODU (アウト ドア ユニット) は LNB (受信装置) がレフ側から見て右側に突き出すようにセットします (写真 1)。

オ. **付属の LNB 用同軸ケーブルのコネクタ接触不良によるトラブルが多発しています。** これは F 型コネクタの芯線が短くなっているためであり、その場合はコネクタ部をしっかり持ち、もう一方の手でその下のケーブルをコネクタに向けて強く押してやると芯線が出てきます (コネクタ先端から 2mm 程度は出すようにする)。

現場でのトラブルを解消するため、芯線ではなくコンタクトピンを用いたコネクタに換えることをお勧めします。

3. 使用衛星 JCSAT-5A の捕捉

衛星補足は偏波角 (polarization angle 以後 pol. と表す), 方位角 (azimuth angle 以後 az. と表す), 仰角 (elevation angle 以後 ele. と表す) を調整して行います。

pol. : その地点から見た衛星の V 偏波の傾きを, 垂直を基準に時計回りをプラス, 反時計回りをマイナスの角度で表したもの。

az. : その地点から見た衛星の方位を, 真北を基準に時計回りの角度で表したもの。

ele. : その地点から見た衛星の高さを, 水平を基準に上向きで角度で表したもの。

a. スペクトラムアナライザ (以後スペアナと表す) の接続

LNB と Cygnus (Lynx) 間のケーブルに分配器を挟み, 分配器の入力は LNB へ, 出力はそれぞれ Cygnus (Lynx) とスペアナへ接続します。

b. 本体への電源投入 (ケーブルの接続・切断時は、必ず本体の電源を落としてください)

Cygnus (Lynx) の取説には DC 11-16V, < 30watts とあります。

ちなみにテストサイトの小諸では出力電圧 12-18V, 出力電流 4A の直流定電圧モジュールを使用しています。

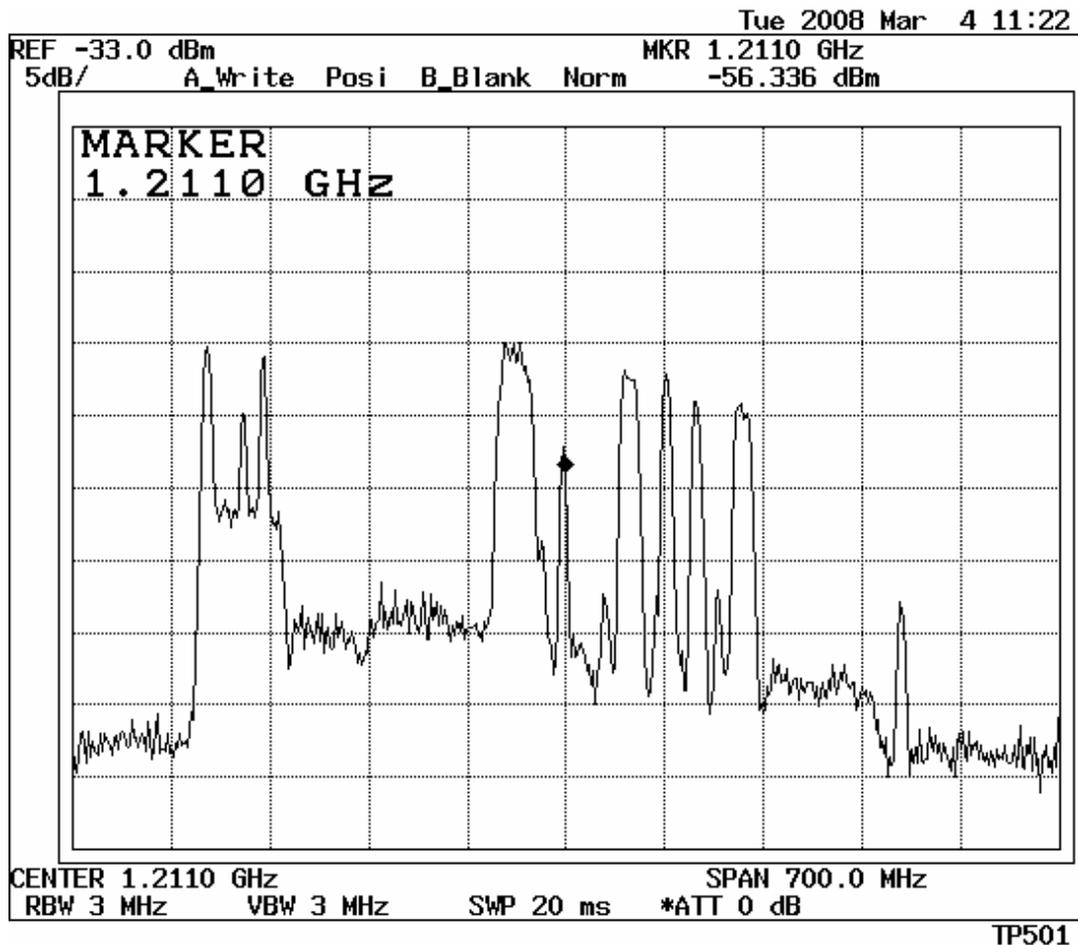


図 2. JCSAT-5A のトラスポンダ (2008 年 3 月現在)

c. スペアナの設定

スペアナは使用衛星 JCSAT-5A の中継器（トランスポンダ 以後トラポンと表す）全体（図 2）がモニターできるように設定します。

CENTER（中心周波数）1.2GHz, SPAN（スパン）600-800MHz, SWP（掃引時間）0.5-1s, 振幅スケール 5db/div, RBW（分解能帯域幅）1MHz, VBW（ビデオ帯域幅）1kHz あたりが適当かと思います。

ただ、これはあくまでも参考値であり、スペアナによる性能差もあることから各自適当な設定値で行ってください。

d. pol. の粗調（JCSAT-5A には 以前の使用衛星 N-STARb には存在しなかった XPD（交差偏波）が存在するため、UAT 時に SNET の指示に従って pol. の微調をおこないます）

pol. は ODU を電波の軸を中心に回転させて調整します。ODU を回転させたり固定したりするにはホーンの首にある 2 個のボルトと pol. 目盛円盤固定金具の上にある 6 角ネジを使います（写真 1）。まず、ODU を写真 1 のように LNB がレフ側から見て右側に突き出すように仮固定します。LNB が水平ならば、その状態がほぼ pol. 0° となります。次に SNET からの pol. 予測値に合わせるのですが、ODU の pol. 用目盛りが 2.5° 刻みのため小数点第二位まで記載された SNET の予測値に合わせることは不可能であり、したがって、この段階では予測値の一の桁までを円盤の目盛りやクリノメータを使って合わせ仮固定しておきます。



写真 1 (ODU 全景)

e. レフの粗調（粗調と微調には 19 mm コンビネーションレンチを 2 本使用します）

最初にレフの az. や ele. が粗調できるよう、各可動部にあたるボルト・ナットをわずかに緩め、各調整用ロッドのナット（写真 2）もレフが上下左右に振れるよう、それぞれ両端方向に移動しておきます。粗調はア、イの 2 通りを紹介します。

ア. SNET からの情報（az. と ele. の予測値）を参考にし、クリノメータやコンパスを駆使して、その角度にレフを固定します（金属の影響による磁石の狂いに注意）。ただし、オフセット方式の PRODEL IN 社製 1.2m のレフを使用した場合、ele. が予測値よりマイナス 20° 程度小さくなります。固定後のスペアナに JCSAT-5A のトラポン全体（図 2）が少しでも立ち上がっていれば成功です。

イ. ある程度自力で探す場合は（個人的にはこちらをお勧めする）、まず ele. を SNET の予測値に固定します。次にレフが左右に十分振れるようにしたまま、レフの方位をほぼ真南に向けます。

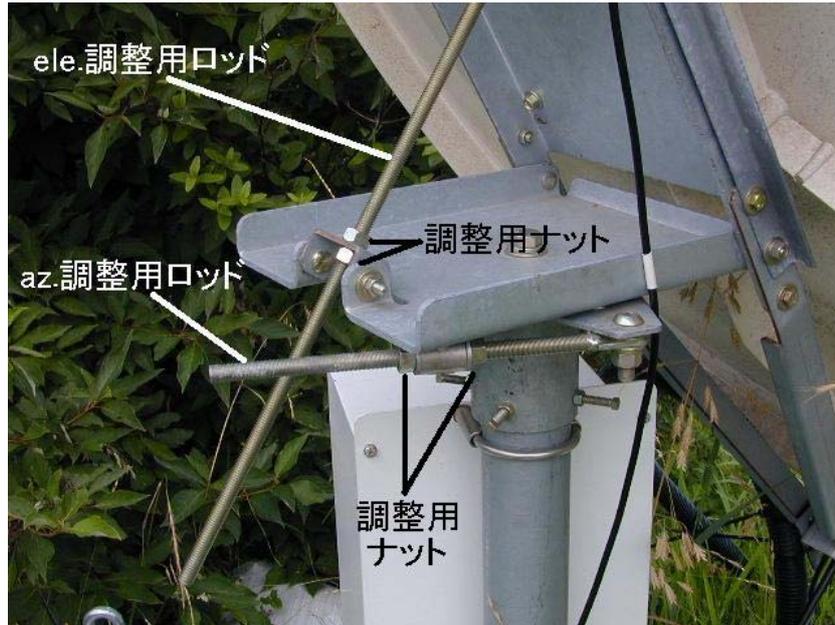


写真 2

次にレフをそこから左右にゆっくりと振って JCSAT-5A のトラポン波型 (図 2) を探します。なかなか現れない場合は仰角方向にも少し振ってみると現れることがあります。

ア、イ共に JCSAT-5A のトラポンを捕らえたら、なるべくその振幅の大きい箇所でも az., ele. 両調整用ロッドのナットを締めて仮固定してください。トラポンの波型振幅が最大付近でも小さいようなら、スペアナの REF (レファレンス レベル) や振幅スケール等を調整して確認しやすくしてください。

f. レフの微調

微調時のスペアナの設定は、JCSAT-5A のビーコン信号 (ダウンリンク偏波:V 周波数:12.7474GHz) を使うため、それが最も見やすくなるように設定します。CENTER は 1.4474GHz (12.7474GHz から 11.3GHz を引いた値)、SPAN は 1MHz 程度とし、画面上にはビーコン信号のみを表示させます。その他のパラメータも各自適当な値に設定し見やすくしてください。スペアナに Marker (マーカー) や PK SRCH (ピークサーチ) 機能があれば、ビーコン信号のピーク値 (dBm) 変動を確認しながら微調できて便利です。

次に az. か ele. のどちらから調整するかを決めたら、その調整用ロッドにある片側の調整用ナットを数回転だけ緩めます (写真 2)。そして Marker のピーク値変動を見ながら緩めなかった方のナットを少しずつ締めて行きます。Marker のレベルがピーク値を通り越して下がり始めたら (最初からピークから遠ざかる方向なら下がる一方である) 緩めておいた方のナットを金具にあたるまで締めます。そして今度は最初に締めていったナットを数回転緩め、逆に金具で留っていたナットを少しずつ締めてアンテナを振り戻していき、ピーク値を再確認します。

この作業を az. と ele. の両方で行い、ビーコン信号のピーク値を見出したら、その位置で調整用ナットや各可動部のボルト・ナットをしっかりと締め付けて、アンテナを確実に固定します。

スペアナや分配器はこの時点で外し、運用状態の接続に戻しておいて良いと思います。ただし、UAT の状況次第ではレフの再調整を要求されることがありますので、その時の心構えもお忘れなく。

4. UAT

UATはNanometricsVSATのオペレーションソフト「LibraGUI」を使用するため、このソフトを立ち上げます (UATは必ず「Cygnus (Lynx) UAT手順」とSNETのガイドに従ってください。勝手な操作をするとスプリアス信号が発射され、他の衛星やトラポンに迷惑を与える恐れがあります)。

ここでは「Cygnus (Lynx) UAT手順」については省きますが「LibraGUI」のLog on方法のみお知らせしておきます (図3)。

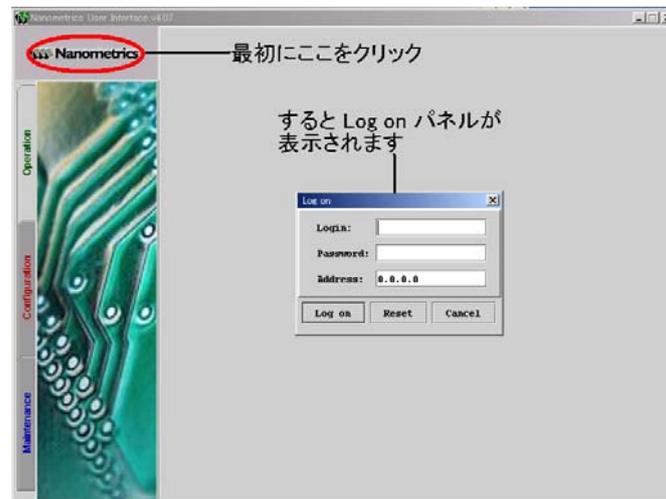


図 3

Login: tech Pass: nmx Add: Cygnus (Lynx) の LAN 側 IP アドレス

UATは途中からSNETと電話 (TEL:0279-54-8871) 連絡をしながら行います。

その際にはSNETからアップリンクID名、設置住所、現地の天候、オペレーターの携帯番号、衛星捕捉における粗調・微調の方法、そして現在のpol. (場合によってはaz.とele.も)等を聞いてきます。

例えば粗調や微調の方法については、「スペアナを用いてJCSAT-5Aのトラポンを確認し、そのビーコン信号が最大値となる位置でレフを固定した。pol.は予測値に固定した」といったように、実際の作業内容を答えていただければ結構です。

その後はSNETからの指示に従ってオペレーションソフト「LibraGUI」を操作して下さい。

この際、オペレーターはUATの開始・終了時刻、天候、SNETの担当者名、指定された運用レベル(EIRP)等をメモっておくと良いでしょう。

5. VSAT 運用と後処理

UATが無事終了したら「LibraGUI」の画面上のrebootボタンをクリックします (図4)。リポート後「Operation」-「Radio modem」の画面に移動して、マスターとバックアップの両ハブ局と自身のCygnus (Lynx) 番号が表示されるまで4~6分程度待機します (図4)。その後、引き続いてBurst stateのマスターハブがGot Dataになるのを確認 (図4) したら、私に波形確認の連絡 (TEL:0267-22-0867) をしてください。

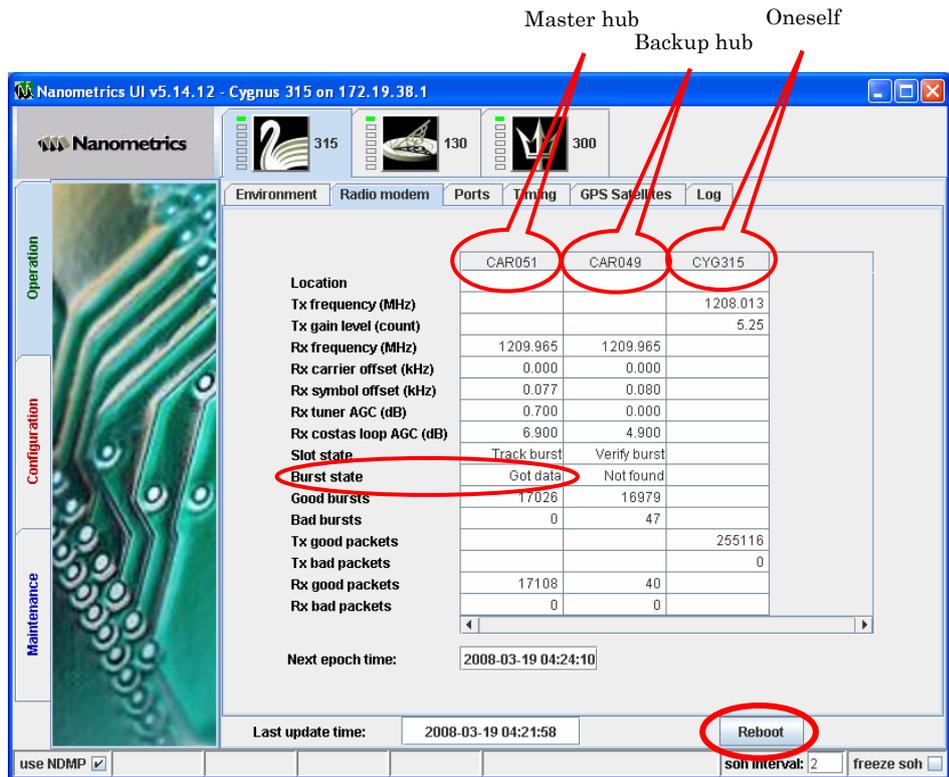


図 4

仕上げとして、SSPB（送信装置）とLNBのコネクタ部を融着テープとビニールテープで完璧に防水処置してください。その後、VSATの全ケーブル類をインシュロックタイなどでアンテナのロッドに固定（ケーブルには高周波が流れているので急な折り曲げは厳禁）し、フィードホーンに鳥よけ用の竹串等を取り付けたら完了です（写真1）。

2008年3月

国立大学法人 東京大学地震研究所

辻 浩

波形の確認および設置やUATでの質問、意見等についての連絡先

辻 浩

国立大学法人 東京大学地震研究所 小諸火山化学研究施設

〒384-0061 小諸市大字加増字坂保町 630-1

<mailto:htsuji@eri.u-tokyo.ac.jp> [Tel: 0267-22-0867](tel:0267-22-0867)