

白山製 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.eri.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 TOUDAIH-V001) 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, 偏波角の予測値など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時の参考にしてください。

また、現地で使用するパソコンに最低でも白山製ソフト“DATAMARK Assist (LS7000XT 設定ソフト)”と“ChMonitor1.1 (波形モニターソフト)”をインストールしておいてください。

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、おおよそ南方の上空 (仰角 45° 付近) に障害物のない場所を選定してください。

b. 使用工具

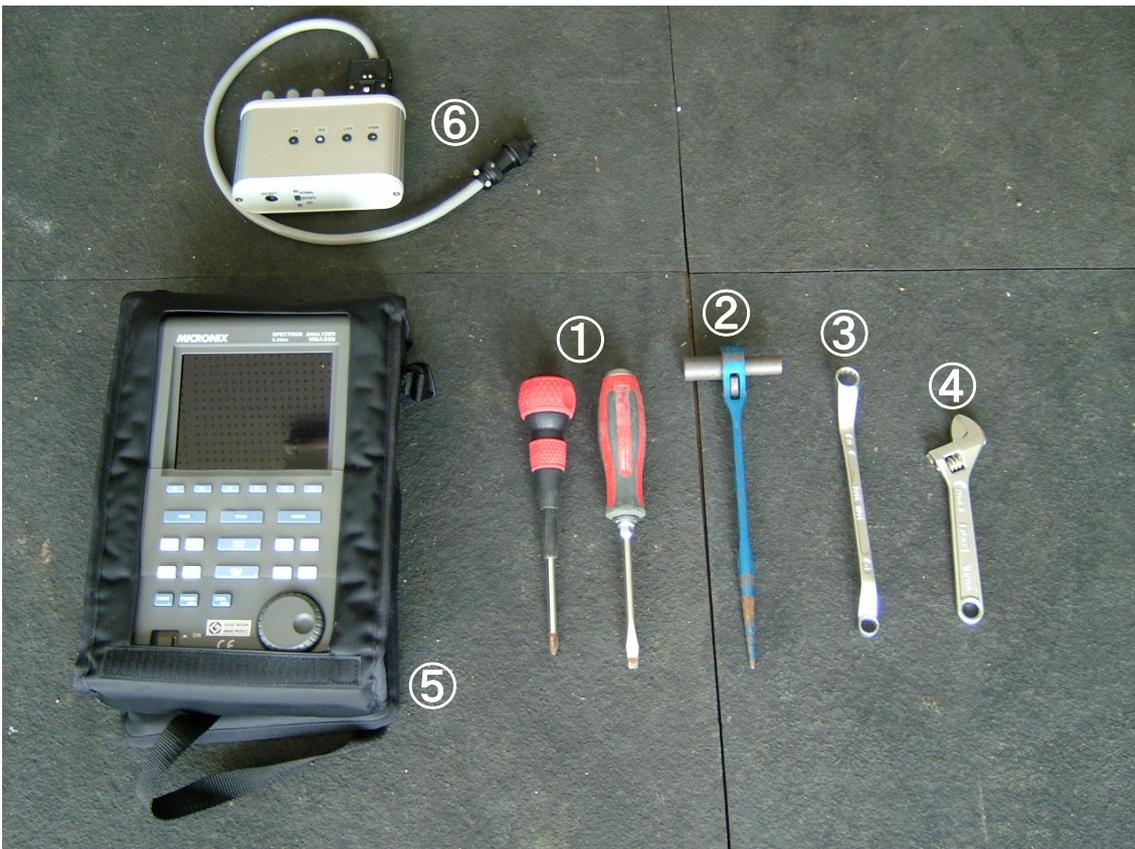


写真 1 (使用工具とおもな機器)

工具は写真 1 の①～④を使用します。

- ① +・ードライバー
- ② 両口ラチェットレンチ (ロングソケットタイプ) 10mm×13mm
- ③ メガネレンチ 10mm×13mm
- ④ モンキーレンチ

組立のほとんどは①と②でできますが、③と④があるとより効率良く作業を進めることができます。

使用機器としてはスペクトラムアナライザ（写真 1⑤ 以後スペアナと記す），白山製モニターボックス（写真 1⑥），分配器と接続用 F 型コネクタケーブル（写真 3）などを用意します。

c. 基台設置

基台を設置する際はポール（直径 60mm）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（ANDREW など）の取説通りに行ってください。
- イ. 反射板と金具をボルト締めする際は，反射板が割れないように力加減に注意してください。
- ウ. 反射面がだいたい南向きになるようにセットします。
- エ. GPS アンテナ取付け金具を反射板固定ボルトと共締めするのを忘れないでください（写真 2）。
- オ. ODU（アウトドアユニット）は LNB（受信装置）が横側に突き出すようにセットします（写真 4）。



写真 2

3. 使用衛星 JCSAT-5A の捕捉

衛星補足は偏波角（polarization angle），方位角（azimuth angle），仰角（elevation angle）を調整して行います。

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

方位角：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。

仰角：その地点から見た衛星の高さを，水平を基準に上向きの角度で表したもの。

a. スペアナ（写真 1⑤）の接続

LNB と本体 RX(LNB)間のケーブルに分配器を挟み，分配器の入力は LNB へ，出力はそれぞれ本体 RX(LNB)とスペアナに接続します（写真 3）。

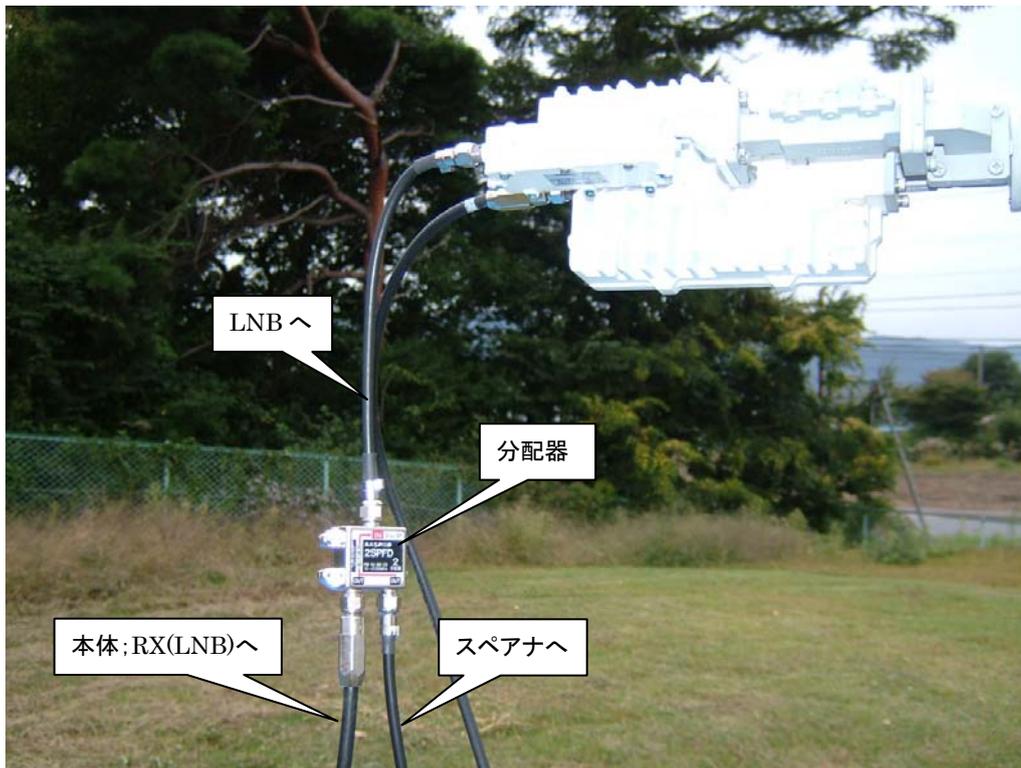


写真 3 (分配器の接続)

- b. 本体への電源投入 (電源投入の前に予め白山製モニターボックス (写真 1⑥) を本体の MONITOR コネクタに接続しておき, 以後の BUC (送信機) や LNB のケーブル接続・切離しはモニターボックスの電源スイッチ (BUC/LNB PS) を使用して必ず電源を落として行ってください.

電源 : DC 7-15V (起動時 11.5V 以上) , 100mA~150mA (GPS 起動時+60mA)

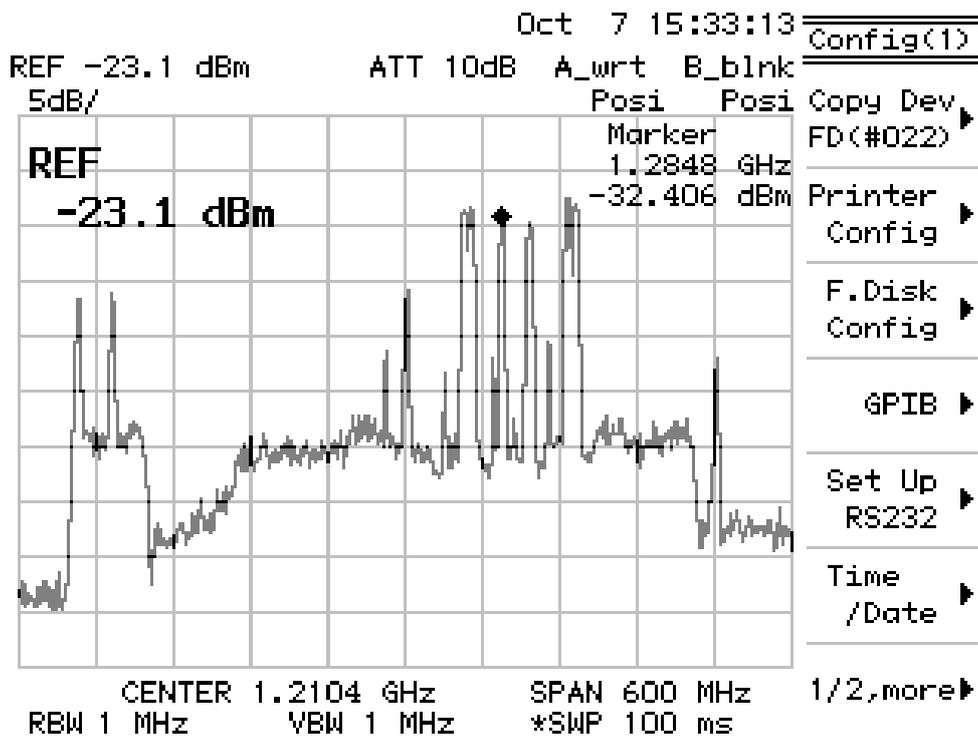


図 1. JCSAT-5A のトランスポンダ (2008 年 10 月現在)

c. スペアナの設定

スペアナは使用衛星 JCSAT-5A のトランスポンダ（中継器）全体（図 1）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）0.1-1s, 振幅スケール 5db/div, RBW（分解能帯域幅）1MHz, VBW（ビデオ帯域幅）1kHz~1MHz あたりが適切かと思います。

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. 偏波角の粗調

偏波角は 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 個のボルトを使います（写真 4）。

まず、ODU を写真 4 のように LNB が横側に突き出すように仮固定します。LNB と BUC（送信装置）の位置関係が地面に対して水平ならば、その状態がほぼ偏波角 0° となります。次に SNET からの偏波角予測値に合わせるのですが、ODU の偏波角用目盛りが 10° 刻みのため、この段階では予測値を参考におおよその位置に仮固定しておきます。

偏波角の微調は UAT 時に XPD（交差偏波）における基準値以上の値がとれるまで、SNET の指示に従いながら行います。

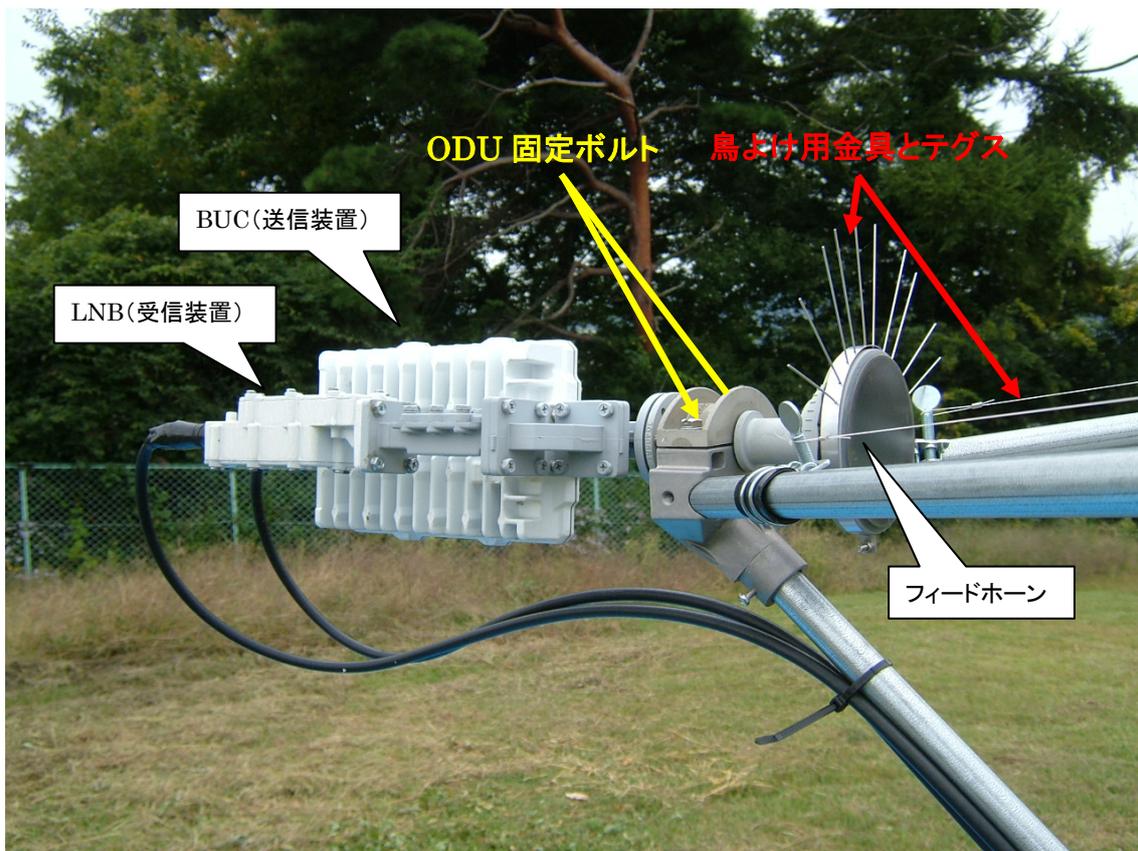


写真 4 (ODU 全景)

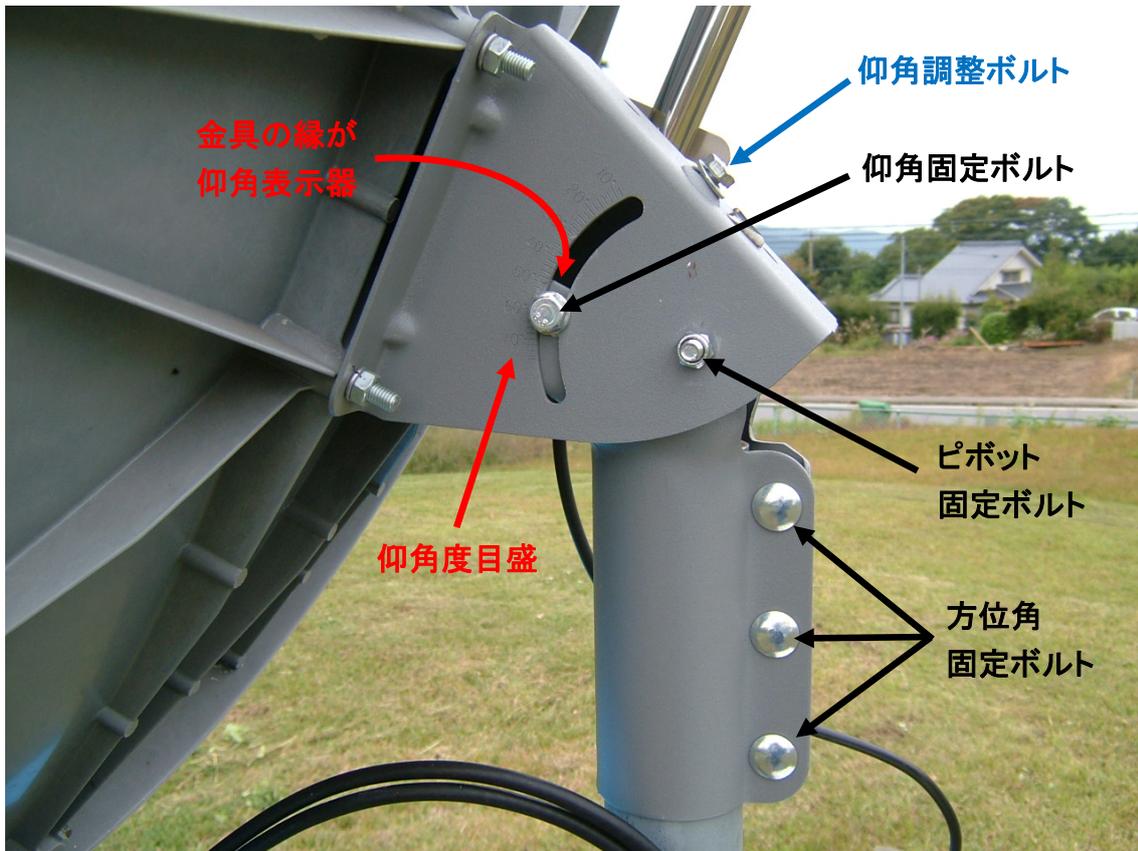


写真 5 (アンテナ方位・仰角の調整部)

e. 反射板の粗調

最初に反射板の方位角や仰角が粗調できるよう、各可動部にあたる固定ボルトを緩めておきます。ただしピボット固定ボルトはほんのわずかで良いと思います(写真5)。方位角の調整は反射板の両端を両手で押さえながらゆっくり回しておこない、仰角調整は写真5の仰角調整ボルトを左右に回して行います。

まず SNET からの方位角と仰角の予測値を参考にします。方位角はクリノメータやコンパス(金属や溶岩の影響による磁石の狂いに注意)を駆使して、仰角は予測値の角度に表示器を合せて(写真5)、それぞれその角度に反射板を向けて仮固定します。この時点でスペアナに JCSAT-5A のトランスポンダ(図1)が少しでも立ち上がっていれば成功ですが、見えない場合は方位・仰角を相互に調整しながらそれが現れるまで続けます。

JCSAT-5A のトランスポンダを捕らえたら、なるべくその振幅が大きくなる箇所ですべての固定用ボルトを仮固定してください。トランスポンダの波形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確認しやすくしてください。

f. 反射板の微調

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。

アンテナの微調方法も基本的には粗調時と同じです。方位・仰角のどちらから調整するかを決めたら、その調整ボルトあるいは固定ボルトを使ってビーコン信号の受信レベルが最大となる場所を探します。ピーク値を探すには必ず受信レベルが下がり始めるところまでアンテナを動かして確認する必要があります。

この作業を方位角と仰角の相互で行い、ビーコン信号のピーク値を見出したら、その位置ですべての固定用ボルトを締め付けてください。きっとモニターボックス（写真1⑥）の“RX”LEDが点灯しているはずですが、これはアンテナ調整が正しく行われ HUB 局からの信号を受信している状態を示しますが、点灯（信号をロック）するまでに15分程度がかかることがありますので留意してください。また、UAT 時には再度、角度調整を要求されることも覚悟しておいてください。

今までの経験上、スペアナや分配器はこの時点で外し、コネクタケーブルは運用状態の接続しておいて良いと思います。

4. UAT

アンテナの方向調整が完了したら UAT に移ります。まずその旨を SNET に電話（TEL:0279-54-8871）して、後は SNET の指示に従って進行してください。最初に SNET からアップリンク ID 名、設置住所、現地の天候、現地スタッフの携帯番号、衛星捕捉における粗調・微調の方法、そして現在の偏波角（場合によっては方位・仰角も）の値などを聞いてきます。

例えばアンテナの微調方法については、「スペアナを用いて JCSAT-5A のトランスポンダを確認し、そのビーコン信号が最大値となる位置でアンテナを固定した。偏波角は予測値に固定した」というように、実際の作業内容を答えていただければ結構です。

SNET は必ず偏波角の微調を要求してきます。その際は ODU を指示通りに回転させて微調しますが、目盛が 10° 刻みのため数度の場合は目分量となります。偏波角の微調をしても基準値が取れない場合は、方位・仰角の微調からやり直しを要求されますので、めげずに頑張りましょう。

この際、現地スタッフは UAT の開始・終了時刻、天候、SNET の担当者名等をメモっておくと良いでしょう。

5. VSAT 運用および LS7000XT の設定と波形確認

UAT が無事終了した時点で運用開始となります。

ア. LS7000XT の設定

その後、本体に内蔵されている LS7000XT の設定を行います。なお、この設定はアンテナ組み立て中に並行して本体に電源を投入し行っても良いと思います。例として TOUDAIH-V001 の VSAT について説明します。

V001 のネットワークは 10.1.1.0/24 (LT7000XT:10.1.1.2 モデム:10.1.1.1) であるから、まず本体の LAN ポートとパソコンを接続して、パソコン側は IP アドレス 10.1.1.3、ネットマスク 255.255.255.0 などとします。“DATAMARK Assist”を立ち上げたら以下のように進めます。

Control → Connect → で図2のような画面が現れます。

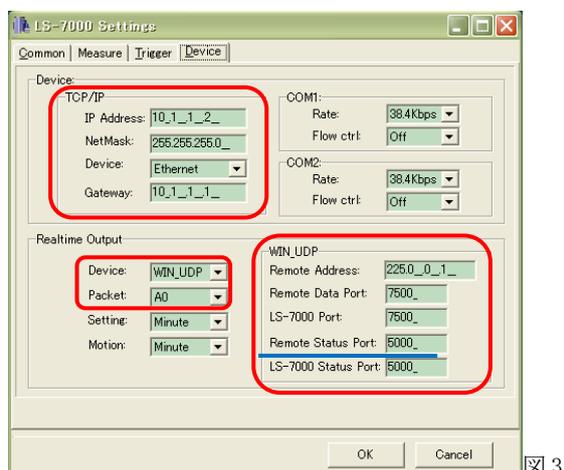
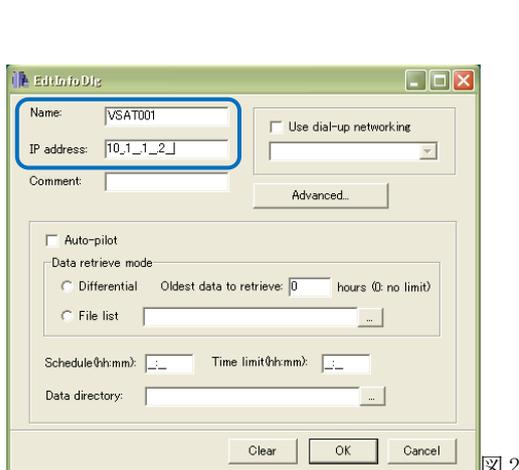
Name: VSAT001, IP address: 10.1.1.2 (図2青線で囲った箇所)

と入力して → 確認後 とすると内蔵されている XT の Status が表示されるので とします。

再び Control → Setting → Current Settings で現在の XT の設定内容を表示させ設定を行

います。ただし、Device 画面（図 3）に示した赤線で囲った箇所は変更しないでください。
 また、WIN_UDP の Remote Status Port（ステータスの送り先；青の下線部）の変更については地震研・観測システム運用担当者（tech@senju.eri.u-tokyo.ac.jp，03-5841-8281）と打ち合わせてください。

設定が終了したら **OK** -> 確認後 **OK** とすると Send settings to LS-7000? と聞いてくるので **はい** とします。 **本体の電源をオフ/オンすることにより設定がセーブされます。**



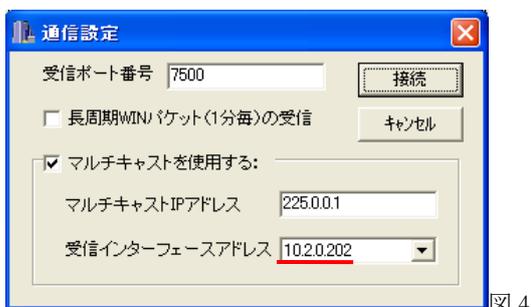
イ. 波形の確認

現地で地震計の波形確認をします。例えばアップリンク ID が TOUDA1H-V001 の場合は

- ・ VSAT からのパケット送信先：225.0.0.1:7500（共通）
- ・ ネットワーク：10.1.1.0/24（LT7000XT:10.1.1.2 モデム：10.1.1.1）

であるから、パソコン側は XT 設定時のまま白山製ソフト **“ChMonitor1.1”** を立ち上げ、以下のように進めます。

設定 -> 通信設定 とし、各欄に図 4 のとおり値を入力し（※赤い下線部の受信インターフェースアドレスは自動的に 10.1.1.3 となる） **接続** をクリックします。次に図 5 に示すように設定 -> チャンネル設定 で任意のチャンネル（VSAT は最大 6 チャンネル）の OFF をクリックして ON に反転させ、 **OK** をクリックすれば図 6 のように波形モニターができます。



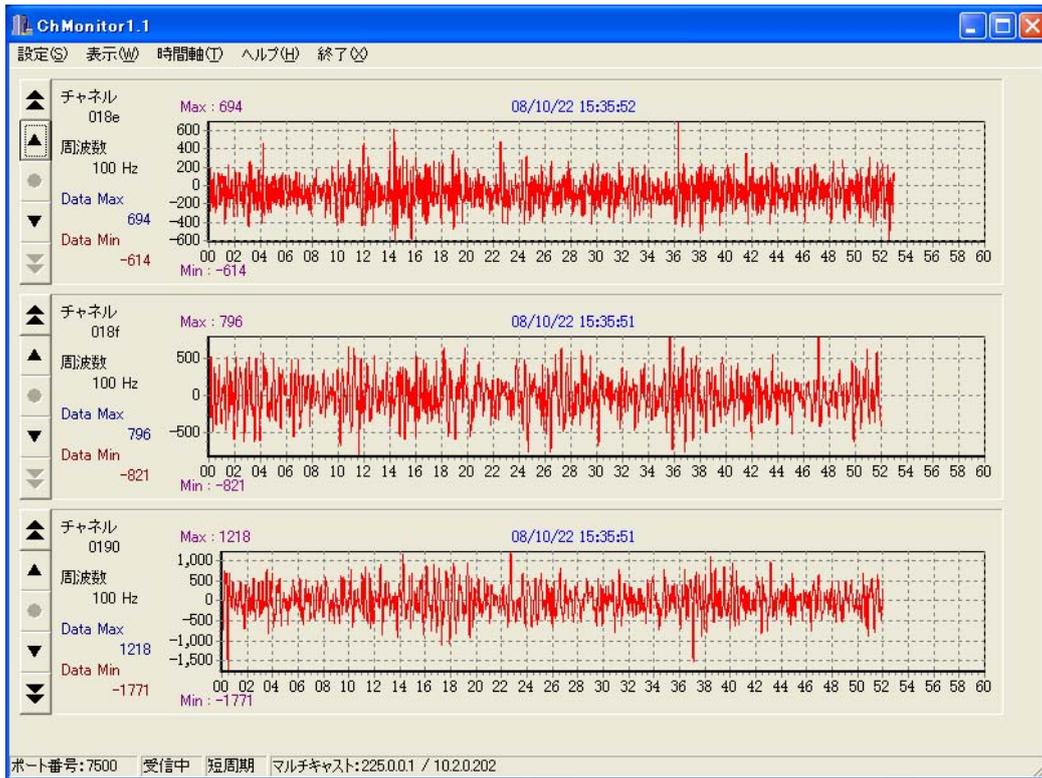


図 6

ウ. VSAT 設置の仕上げ

BUC と LNB 側のコネクタ部は防水処置をしてください。また、VSAT のケーブル類をアンテナのロッドに固定し（ケーブルには高周波が流れているので急激な折り曲げは厳禁）、フィードホーンに鳥よけ用の工夫（写真 3）をして設置完了です。

2008 年 10 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