みずほ基地および H68 無人磁力計の保守作業報告（2013 年 10 月）

JARE54　井　智史

みずほ旅行中（10 月 1 日～17 日）にみずほ基地に無人磁力計の設置、H68 の無人磁力計保守を行ったので以下に報告をする。

①H68

作業日：10 月 3 日（往路）

作業時間：07:35～09:00（LT）

07:20　国内（山岸さん）へ作業開始の連絡
07:35　磁力計付近に雪上車停車、外観点検及び写真撮影、掘り出し開始
07:42　ボックス掘り出し完了、システム停止（STOP プラグ差し込み）
07:43　バッテリ用 2 本、ソーラーパネル用 1 本のケーブルを外す
07:50　バッテリ電圧測定→すべて 13V 以上ある事を確認
07:56　CF 回収し、持ち込み CF を挿入→全てのケーブルを接続
08:02　システム起動（STOP プラグ取り外し）
08:06　内蔵イリジウム起動するも呼び出しせず→システム停止
08:07　システム再起動
08:10　内蔵イリジウム起動せず→システム再停止
08:12　CF を予備の物に交換し、システム再起動
08:23　内蔵イリジウム起動せず→システム再停止
08:40　CF をさらに予備の物と交換し、全てのケーブルを再接続
08:41　内蔵イリジウム起動確認
08:46　起動確認用イリジウムに着信を確認
08:50　ボックス埋め戻し、撤収
09:00　国内（山岸さん）へ作業終了の報告
09:45　国内へのデータ伝送を確認、H68 を発つ

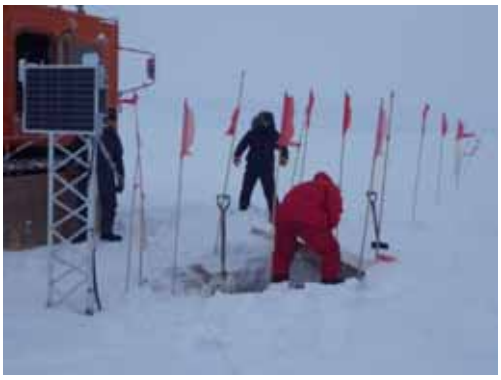
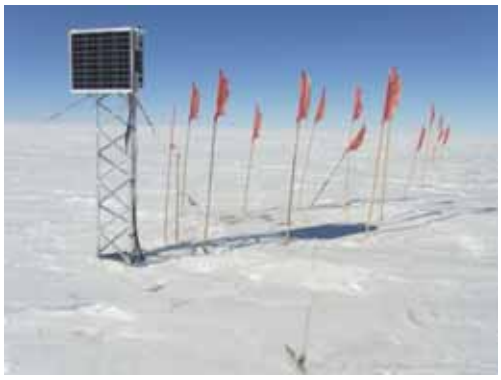
作業内容

外観の目視点検、写真撮影、掘り出し、バッテリ電圧の確認、CF カードの交換

作業詳細

① 外観の目視点検、写真撮影

ソーラーパネル、タワー、ステイへの雪の付着、損傷などを目視チェックし、写真撮影を行った。外観は特に異常なく、良好だった。積雪量は 54 次夏期に実施した保守時とほぼ変化は無かった。雪面から太陽光パネル下部までは測定しなかったので、復路に行う事にした。

H68 無人磁力計（2013 年 10 月 3 日）　参考　2012 年 1 月 5 日（JARE54 夏期）

② バッテリ電圧の確認

各バッテリの電圧は、それぞれ 13.42、13.43、13.42、13.43V であり、正常に充電されていた。

③ CF の交換、起動確認

かねてから内蔵イリジウムによるデータ通信機能が不調だったため、観測データが国内へ伝送されない状況にあった。そこでデータ回収のため CF カードの交換を行った。今回のシステム起動時、初回は内蔵イリジウム起動を確認したが、起動確認用イリジウムへの発信が 5 分後もしくは 10 分後という認識を持っていなかったため、誤ってシステムを停止させてしまった。その後 2 度の再起動を行ったが、内蔵イリジウムは起動しなかった。バッテリ、ソーラーパネルのケーブルを一度外し、再接続を行った上、CF カードを予備の予備に交換した所内蔵イリジウムが起動し、起動確認用イリジウムにも着信があり、観測は正常に再開したと判断し、撤収作業に移った。

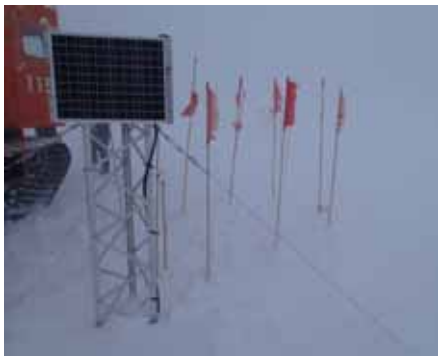
今回は、従来と違うイリジウム電話（極地研 4 階実験室固定電話から 6 階実験室イリジウムモデム受信局へ）の転送番号を書き込んだ CF カードを持ち込んだため、持ち込み CF カードによるシステム起動後、内蔵イリジウムは「Data Call In Progress」と「Call forward on」を表示した後起動用確認イリジウムに着信があったと考えられる。（内蔵イリジウムの液晶表示は従来と変わりなし）



④ 掘り出し、埋め戻し

以前よりボックス群が設置されているトレンチにコンパネを被せて空洞としたため、各ボックスへのアクセスは容易であった。撤収の際も同様の処置を施し、次回の掘り出しに備えた。





掘り出し　　埋め戻し

⑤　国内へのデータ伝送確認

国内へ作業終了の報告を行った際に、衛星によるデータ伝送を確認してから H68 を発ってほしい旨を伝えられたので、システム起動の 1 時間経過後の 09:45 に電話連絡を行い、正常にデータ伝送が出来ている事を確認し、H68 を発った。

作業日：10 月 15 日（復路）

作業時間：15:36〜15:44

15:36　H68 無人磁力計着

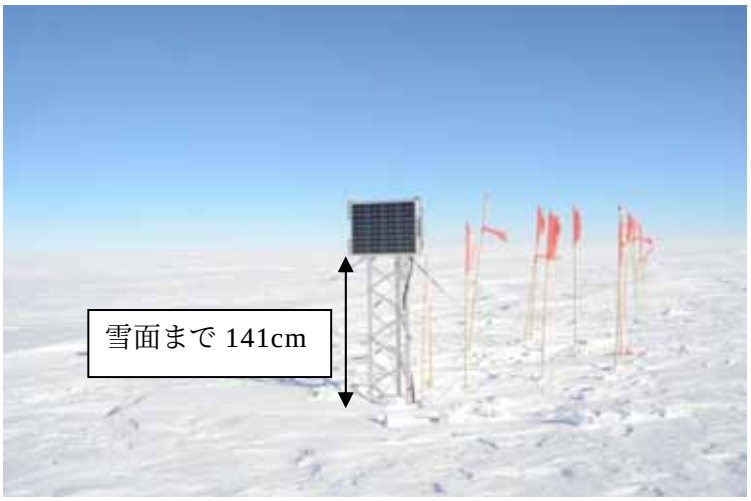
15:38　外観点検、パネル高確認、GPS 座標取得

15:44　作業終了、写真撮影、撤収

15:47　H ルート上に復帰

作業の詳細

外観の目視点検と写真撮影、また雪面からソーラーパネルまでの高さを計測した。GPS 座標は昨年も計測されているが、確認のため今回も確認した。目視点検上特に異常は見当たらなかった。



センサー位置 GPS 座標
S：69 ° 11 ′ 32.28 ″
E：41 ° 03 ′ 01.98 ″

Ⅱみずほ基地

NMD30 での天文櫂回収後の 10 月 9 日にみずほ基地に到着し、現地の状況を確認した。翌日の 10 日にシステム再設置の作業を行った。作業日時は以下の通りである。

作業日：10 月 10 日

作業時間：07:50〜11:17

07:50　前システム設置場所へ雪上車で接近、写真撮影
07:55　現地偏角（凡そ 52 °）を元にソーラーパネルの方向決定
08:00　システム設置場所のマーキングを行い、順次掘り出し開始
08:25　バッテリボックス埋設場所完成、システムのくみ上げ開始
10:22　センサー以外の設置が完了、バッテリ電圧確認
10:55　センサー設置完了
11:07　システム起動（電源プラグ差し込み）
11:08　システム起動を確認（赤・黄同時→赤→黄→黄×5 点滅確認）
11:17　コンパネを被せ、その上に雪をかけて作業終了、写真撮影、撤収

各作業の詳細は以下の通りである。

① 現地視察、写真撮影

53 次でセンサー、ロガー跡に赤旗を立てておいてくれたため、場所の特定は容易であった。雪上車で付近まで近付き、周囲の状況の写真を撮影した。



無人磁力計設置跡

② システム埋設場所特定、穴掘り

ロガー跡地にてハンドベアリングコンパスを用い、偏角を元に真北の方向を特定した。その方向から雪面に赤ペンで穴を掘るために下書きを行い、チェーンソーやスコップを用いて穴を掘った。穴の大きさ等は下図に示す。バッテリボックス、アンカー、温度センサー、磁力計センサー用の穴の順で掘り進めた。



雪へ切断面の下書き



穴掘り

③　システム組み上げ

バッテリボックスの穴が開いた所でソーラーパネルの組み上げ、バッテリボックスの準備を行った。ソーラーパネルは手順書通り、ソーラーパネル上約 10cm が出るように固定し、ダンプボックスをコネクタ類がある方と逆側の支柱に取り付けた。

バッテリボックス（38/02、37/02）に入れた 4 つのバッテリは昭和基地で全てフル充電して持ち込んだが、旅行中の冷気の影響もあり 4 つ中 2 つが 12V を下回っていた。それら 2 つも作業日前日までに補充電を行ったが、最終的に 1 つは 12V を下回ったまま設置する事になった。各バッテリの最終的な電圧は 12.96（21 と印字）、12.38（22 と印字）、12.78（印字無し）、10.74（19 と印字）であった。また、直前にバッテリハイテスタで測定した内部抵抗は全て 100mΩを超えており、一番悪いもので 300mΩ近いものもあった。ちなみに、10.74V のバッテリが入っているのはソーラーパネルから遠いほうのバッテリボックスであるため、来年度 1 つだけ交換をする際は覚えておくと良いと思われる。（現在の宙空（JARE55）では内部抵抗 15mΩ以上のバッテリは野外では使用しない方針のため、次回保守時は全バッテリ共に交換した方が良いと思われる。）



ソーラーパネルの組み上げ、バッテリボックスの埋設が終わった段階でバッテリケーブル、ソーラーパネル用のケーブルを繋いだ。その状態で端子板 12-16 間の電圧は 12.90V であったため、システム起動には問題なしと判断した。

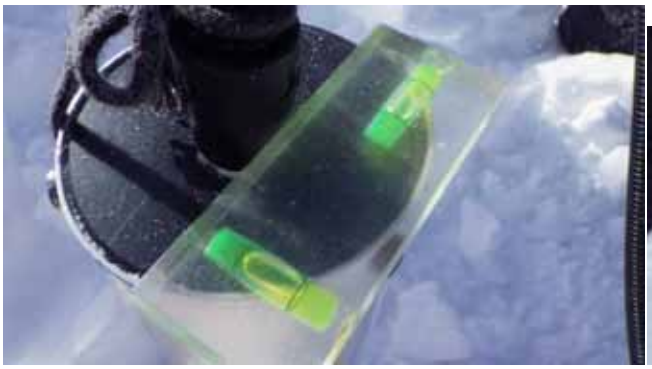


ソーラーパネルの組み上げ



12-16 間の電圧値

その後アンカー用の穴も掘り終わっていたため、アンカーを設置し支線を張った。アンカーは設営で用意してもらったステンレス製（磁性の影響無し）のクロスアンカーを使用した。支線は少々余裕が出来てしまったため、支柱側でケーブルクリップを緩め長さを調節し、ターンバックルには余裕を持たせた。各線の接続に使うシャックルは出発直前にステンレス製のシャックルを頂いたので、それを使用した。（宙空での持ち込みは鉄製であった）ターンバックルは今回設置時下にセットしたが、今後の保守作業を考えると上にセットし直した方が良いと思われる。
その後センサー跡で穴掘りが終わった所でセンサーを埋設した。センサー埋設時はセンサーの上に水準器を置き、垂直に埋めるよう努めた。センサーケーブルは手順書通りにセンサー上で一回転させ、その後雪に溝を掘ってそこを這わせ、支柱に沿わせてコネクタに接続した。センサーのシリアル番号については筒に書いてある文字が読み取れなかったため、不明である。センサーの上部に「2007」の表記があったが関係ない様に思えた。



センサーは水準器で垂直に埋設



センサーの番号？

温度センサーはソーラーパネルの西側約 1m の所にアイスドリルを用いて穴を開け、埋設した。ケーブルはセンサーケーブルと同様に雪に溝を掘って這わせ、支柱に沿わせてコネクタに接続した。
他の準備が出来た段階でロガーボックスの準備を行った。ロガーのシリアル番号は L45/04 である。512MB の PCMIA？を挿入し、中には保温用の緩衝材 2 つを入れソーラーパネル裏のボックスに取り付けた。





① システム起動

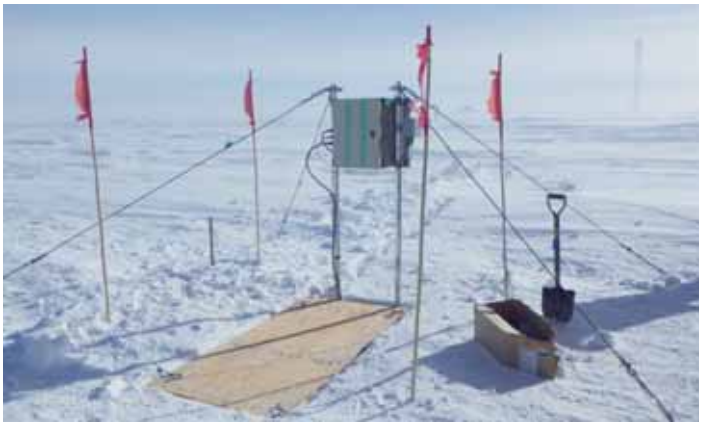
全ての準備が整った段階で、ロガーボックスにセンサーケーブルを接続し、その後電源ケーブルを接続した。接続時にロガーボックスの赤・黄のランプが一瞬点灯し、その後赤→黄の順でランプが点滅、数十秒後に黄のランプが 5 回点滅したため、システムの起動は正常に行われたと判断した。

② 埋め戻し、養生、ケーブル留め

システムが正常に起動した所で、撤収準備及び埋め戻しを行った。今回は今後バッテリボックスを取り出しやすいようにコンパネを一枚敷いて雪で埋め戻した。コンパネを敷いてはいるが、支柱部分に微妙な隙間があるため、もしかすると中に雪が入ってしまう事も考えられる。

ソーラーパネルのボックスにテープ等で養生を行おうと思ったが、外気が低かったため、テープ類の粘着力が無く一先ず何重か巻きつけるだけとなった。使用していないコネクタ部には自己癒着テープで養生を行った。

すべてのケーブル類は支柱に沿わせて耐寒性のインシュロック（青色、設営部門より拝借）により風で煽られないよう取り付けた。





バッテリーボックスの穴はコンパネを被せた

③ センサー、ロガーボックス GPS 座標測定、写真撮影

全ての作業が終わった所でセンサーとロガーボックスの GPS 座標測定を行った。測定結果は以下である。

センサー：　S70 ° 42 ′ 5.16 ″　E44 ° 16 ′ 47.22 ″

ロガーボックス：　S70 ° 42 ′ 5.4 ″　E44 ° 16 ′ 47.46 ″

最後に写真撮影を行い、撤収した。

