AIRT40観測マニュアル

2010.11.07制作　　沖田博文

2010.11.19改訂　　沖田博文

2010.12.06完成版　沖田博文

0.AIRT40設置の前に

このマニュアルは以下を前提とする

・PLATOインストルメント、エンジン両モジュールのレイアウトは済んでいる。

・観測小物(1)(2)(3)(4)はすでに開梱されている。中には延長ケーブル、インパクトドライバ、工具、オイルジョッキ、スリング紐、チェーンブロック、他が入っている。なお望遠鏡部品も入っているのでこれらは別添配置図案のように置いておく。

・ホンダ発電機（大）（小）は正常に動作している

・ホンダ発電機の電力で全天カメラはすでに動作中

・本マニュアルは時系列で記載

・中ダン内容物は「中ダン梱包リスト」を参照

このマニュアルは大きく以下の内容に分けられる

　 1-13 AIRT40の設置

14-21 AIRT40の動作確認、調整

22-27 AIRT40の撤収

なお

・TONIC2の立ち上げ方法

・TONIC2の取り付け方法

・TONIC2観測方法

・DIMM観測について

は別マニュアル参考のこと。

また本マニュアル(pdf版)には

・別添配置図案

・光軸調整方法

・極軸調整方法

・中ダン梱包リスト(往路、復路)

が添付されている。

1-13 AIRT40の設置

1. 設置場所の選定

・雪上車から南に15m程度。南側に何もない地点を選ぶ。

2.荷物の確認

・整地した雪面の周りにAIRT40関連の物資を集積。荷物がすべてあることを確認。

・荷物は別添配置図案を参考に置く。

[橇]

1 木箱 「40cm望遠鏡(RAユニット)」

2 木箱 「40cm望遠鏡(Decユニット)」

3 木箱 「40cm望遠鏡(Optユニット)」

4 木枠 「40cm望遠鏡(ベースプレート)」

5 木枠 「40cm望遠鏡(脚部)」

6 木箱 「40cm望遠鏡(コントローラー)」

7 木箱 「40cm望遠鏡(DIMM)」

9 木箱 「赤外線カメラ(PC)」

10 木箱 「赤外線カメラ(電源)」

11 木箱 「赤外線カメラ(真空ポンプ) 」

12 木箱 「赤外線カメラ(冷凍機)」

16 木枠 「ホンダ発電機(大)」**開梱済**

17 木枠 「ホンダ発電機(小)」**開梱済**

19 中ダン 「観測小物(1)」**開梱済**

20 中ダン 「観測小物(2)」**開梱済**

21 中ダン 「観測小物(3)」**開梱済**

22 中ダン 「観測小物(4)」**開梱済**

23 中ダン 「観測小物(5)」

24 中ダン 「観測小物(6)」

25 中ダン 「観測小物(7)」

27 中ダン 「ヘリウムボンベ」

53 小ダン 「ホンダ発電機用エンジンオイル」**開梱済**

60 中ダン 「赤外カメラ追加ケーブル」**フリーマントルにて船倉積込**

[雪上車]

8 木箱 「赤外線カメラ」

52 中ダン 「冷却CCDカメラ」

その他私物BOX(PCソフト、PLATO工具等)

**[現地調達]**

**旗竿 1本**

**単管パイプ　4m程度(短ければつなげる？) 3本**

**40cm x 40cm程度のあて板 3枚**チェーンブロックに必要

3.整地

・AIRT40設置場所(1.5m x1.5m)を人力もしくは雪上車で踏み固める。

・**ブルーシート**を1枚敷く。**南北が長辺方向**となるように敷く。

・「40cm望遠鏡(RAユニット)」を開梱し、この“**ふた**”をブルーシートの上に置く。だいたい水平となるよう調整。

4.コントローラーの準備

・「40cm望遠鏡(コントローラー)」を開梱し、**電源ケーブルx1本**、**LANケーブルx1本**、**AIRT40ケーブルx2本**をフタの隙間から出す。

・ノートパソコン下の**電気毛布のケーブル**を**ホンダ発電機(小)**に繋ぎ加熱する。**延長ケーブル**使用の事。

・コントローラーのフタを再び閉めて内部に熱がこもるようにする。**-5℃以上**になることが目標。温度はアナログ式温度計で確認(箱の中にあるはず)

5.GPS

・**GPS**でAIRT40設置場所の座標を測定。

東経：　　　　　　度　　　　分　　　　秒

南緯： 　　　　度　　　　分　　　　秒

・現地調達の**旗竿**を持ち、南に30秒角(約900m)の地点まで歩いていき、旗竿を立てる。

・旗竿の設置場所の座標を測定。

東経：　　　　　　度　　　　分　　　　秒

南緯： 　　　　度　　　　分　　　　秒

・旗竿を立てた状態で、AIRT40地点まで帰ってくる。これで方位がarctan(+/-10/900)=

+/-0.6度の精度で決まる。

6.ベースプレート設置

・「40cm望遠鏡(ベースプレート)」を開梱し、ブルーシートの上のRAユニットのふたの上に置く。EWSN印があるので、およそSが南＝旗竿方向となるよう調整。

・ベースプレートの木枠は帰るときまで使わない。邪魔にならない場所へ運ぶ。

・**インパクト**に**ドリル歯**を取り付け、RAユニットのふたとペースプレートを固定する為に4カ所穴を開ける。インパクトは**ホンダ発電機(大)**から電源供給。**延長ケーブル**を使用。

・インパクトに**ソケット**を取り付け、今あけた穴に**スクリューネジ**をねじ込む。合計4本。付属のワッシャーを忘れず入れ、ベニヤ板とペースプレートが完全に一体となることを確認。

7.チェーンブロック設置

・チェーンブロック三脚を組み立てる。現地調達の**単管パイプ**3本に**三脚ヘッド**・**三脚取っ突き**を付属のボルトでしっかり固定。

・三脚を倒した状態で、**チェーンブロック**を三脚ヘッドに引っかける。

・三脚を起こし、ベースプレートの真上にチェーンブロックがくるよう設置。

・三脚取っ突きの下に現地調達の**あて板**3枚を敷く。

・**ロープ**で三脚がこれ以上広がらないように固定する。ロープは「気象タワー小物」から流用か現地調達。

8.RAユニットの取り付け

・「40cm望遠鏡(RAユニット)」を箱ごと、出来る限りベースプレートの近くまで運ぶ。

・RAユニットの2つのハンドルそれぞれに**スリング紐(1m)**をかけ、チェーンブロックで引き上げる。

・RAユニットの木箱は帰るときまで使わない。邪魔にならない場所まで運ぶ。

・スリング紐(1m)で吊っているハンドルの反対側のハンドルを手で持ち、RAユニットの“ステアリングホイール”が下になるようにしてチェーンブロックを下ろし、ベースプレートの上にRAユニットを仮置きする

・スリング紐を掛け替える。スリング紐(2m)2本使い、それぞれハンドル2個を掛け垂直にリフト出来るようにしてチェーンブロックでRAユニットを引き上げる。

・「40cm望遠鏡(脚部)」を開梱し**M8ネジ**で脚部をRAユニットに取り付ける。EW印があるので左右間違えずに取り付ける。取り付け穴は赤マジックで印がある。合計8本。ワッシャーを忘れず取り付ける。

・脚部の入っていた木枠は帰るときまで使わない。邪魔にならない場所へ運ぶ。

・チェーンブロックを下ろし、RAユニット+脚部をペースプレートの上に置く。EWSN印があるのでそれに合わせる。**M10ネジ**で脚部とベースプレートを固定。合計8本。ワッシャーを忘れず取り付ける。

・スリング紐(2m)2本を外す。

9.Decユニットの取り付け

・「40cm望遠鏡(Decユニット)」を箱ごと出来る限りチェーンブロックの近くまで運ぶ。南側がベストか？

・「40cm望遠鏡(Decユニット)」を開梱し、2つのハンドルにつき1本スリング紐(2m)をかけ(合計2本)、Decユニットをチェーンブロックで引き上げる。

・Decユニットの木箱は帰るときまで使わない。邪魔にならない場所まで運ぶ。

・DecユニットをRAユニット上部まで引き上げ、Dec軸から出ているコネクタ(2つ)をRAユニットから出ているコネクタにそれぞれ接続する。**断線しないよう注意。**

・チェーンブロックでDecユニットを慎重に下ろし、**M8ネジ**でDecユニットとRAユニットを接続する。**コネクタを詰めないよう注意**。合計8本。ワッシャー不要。1本のみネジの挿入方向が違うので注意。

・スリング紐(2m)を外す。

・チェーンブロックは赤外カメラ取り付けまで不要。三脚ごと邪魔にならない場所まで運ぶ。

10.Optユニットの取り付け

・「40cm望遠鏡(Optユニット」を開梱し、Optユニットを取り出す(なおOptユニットには気象タワー用のケーブルも同梱されている)。**副鏡・副鏡スパイダー・中間リングは持ってはならない。**なおOptユニットは梱包状態では中間リングが“上”にあるが、Decユニットに取り付ける時は“下”となるので注意。

・OptユニットをDecユニットの上に乗せる。Decユニットから出ている**ケーブルが中間リングの“穴”にくる位相で乗せ**、**M12ネジ**で固定する。合計8本。ワッシャー不要。

・Optユニットに**トラス棒**をねじ込む

・Optユニットから出ているケーブルとDecユニットの**ケーブルを繋ぐ**。

・トラス棒を伸ばしてDecユニットと接続し、ケーブルを完全にカバーする。

11.バランスおもりの取り付け

・OPTユニット裏面に**バランスシャフト**4本を取り付ける。雄ネジが出ているので手でシャフトをねじ込む。

・**バランスおもり(大1コ、小1コ)**をそれぞれのシャフトに取り付ける。イモネジで側面から固定。イモネジはおもりの中にねじ込まれている。**六角レンチ**必要。バランスおもりは「観測小物(2)(3)(5)(6)」に入っている。

・Decユニット側面の“W側”に**Decおもり**を取り付ける。アイボルトを取り外し、Decおもりを手でねじ込む。

12.ファインダーの取り付け

・OPTユニット側面の“S側”に**ファインダー脚**2個を取り付ける。それぞれ**M5ネジ**1本で固定。

・ファインダー脚のネジ6本を緩め、**ファインダー**を挿入、ネジ6本で固定する。

・ファインダー接眼部に**十字線入りアイピース31.7mm**を取り付ける。

13.接眼部の取り付け

・Optユニット裏面に**接眼アダプタ**を取り付ける。**M5ネジ**4本で固定。ワッシャー不要。取り付けの位相はシールで判別する。**ネジを落とした場合、長さ12mm以下のネジを使用のこと。さもなくば主鏡が割れる。**

14.コントローラーの立ち上げ

・温度計でコントローラーの箱の中が**-5℃以上**であることを確認

・電源ケーブルをホンダ発電機(小)に繋ぐ。既にPC下の電気毛布にケーブルがつながれているはず。延長ケーブルを使用。

・**LANケーブル**を雪上車内のPCに接続する。短ければ適時延長する。

・**UPSの電源をON**にする。

・2台の**ノートパソコンの電源をON**にする。ONにするとき以外PCのフタは閉めておく。

・コントローラーのフタを閉める(熱が逃げないようにするため)

・雪上車内PCを立ち上げ、**VNCでAIRT40制御PC(hp2)をリモート接続**

[スタート]→[プログラム]→[RealVNC]→[VNCビューワ4]→[VNCビューワの起動]

サーバ: 172.31.254.102

パスワード: airt40

・hp2内に起動しているR2-2010 CONTROLLER内の「望遠鏡制御」でSpeed [H] として適当にEWSNボタンをクリック長押しして**正しく望遠鏡が動くことを目で確認**

・hp2内に起動しているR2-2010 CONTROLLER内の「焦点」で[in][out]を適当にクリック長押しして**正しくフォーカスが動くことを音で確認**

・**リモコン**や**有線リモコン**でも望遠鏡を動かすことができる。フォーカス・望遠鏡動作が**正常に行えるか確認。**

**以後、断りのない限り雪上車内PCからVNCでAIRT40制御PC(hp2)にVNCでリモート接続しているとする。**

14-21 AIRT40の動作確認、調整

15.光軸合わせ(1/2)

・**明るいところ**で目視による光軸調整を行う

・ノギス等を用いて「副鏡」「主鏡」をできる限りその中心になるよう調整する(この作業はおそらく不要。振動でガタガタに緩んでいたら調整する必要あり。)

・接眼アダプタに**センタリングアイピース**を取り付ける

・**別添マニュアル「光軸調整方法」**を見ながら副鏡・主鏡の傾きを調整する

16.望遠鏡アライメント (1/2)　太陽

・**太陽**を用いて「望遠鏡が実際に向いている方向」と「制御PC上での望遠鏡の方向」をおおざっぱに合わせる

・**太陽フィルター**を副鏡に取り付ける。

・AIRT40のRAクランプ・Decクランプを緩める

・接眼アダプタには何もつけず、望遠鏡の焦点位置付近に目を持って行く

・手で望遠鏡を振り、視野中心付近に太陽がくるようにする。

・RAクランプ・Decクランプを締める

・接眼アダプタに**十字線入りアイピース50.8mm**を取り付け、太陽にピントを合わせ、太陽が十字線の中心になるようにリモコンを操作し導入する

・雪上車内PC のThe Sky もしくはStella Navigatorで現在の太陽の位置を調べる

赤経：　　　h　　　m　　　s

赤緯：　　　°　　 ’ ”

・雪上車内PCからVNCでAIRT40制御PC(hp2)をリモート接続し、hp2内に起動しているR2-2010 CONTROLLER内の「望遠鏡制御」で[**望遠鏡座標**]をクリック、先に調べた太陽の座標を入力し、[望遠鏡制御][**SINC**]をクリック

・望遠鏡の向いている座標とR2-2010 CONTROLLERの座標がだいたい一致することを確認

17.ファインダー合わせ(1/2)　太陽

・**太陽**を用いて「40cm望遠鏡」と「ファインダー」がおおざっぱに同じ向きになるようにする

・**太陽フィルター**を副鏡に取り付ける。(16の状態のまま)

・**太陽フィルター**をファインダーに取り付ける。

・接眼アダプタに**十字線入りアイピース50.8mm**、ファインダーに**十字線入りアイピース31.7mm**を取り付ける。

・40cm望遠鏡の視野中心に太陽が導入されていることを確認。

・ファインダーで太陽にピントを合わせ、太陽が十字線の中心になるように固定ネジ6本を調整する

・40cm望遠鏡の視野中心に太陽が導入されていることを再度確認。視野中心でなければ16.17.を繰り返す

18.望遠鏡アライメント(2/2)　金星

・16.でやった内容を金星で繰り返す

・雪上車内PC のThe Sky もしくはStella Navigatorで現在の金星の位置を調べる

赤経：　　　h　　　m　　　s

赤緯：　　　°　　 ’ ”

・雪上車内PCからVNCでAIRT40制御PC(hp2)をリモート接続し、hp2内に起動しているR2-2010 CONTROLLER内の「望遠鏡制御」で[**望遠鏡座標**]をクリック、先に調べた金星の座標を入力し、「**Slews Auto**」をクリック、望遠鏡が金星へ向く

・40cm望遠鏡の視野中心に金星が導入されていることを確認

・視野中心になければ、ハンドコントローラーで位置を調整し、「望遠鏡位置」で「**SINC**」をクリック

19.ファインダー合わせ(2/2)　金星

・17.でやった内容を金星で繰り返す

・40cm望遠鏡の視野中心に金星が導入されていることを確認

・ファインダーで金星が十字線中心となるようファインダー固定ネジ6本を調整する

・40cm望遠鏡の視野中心に金星が導入されていることを再度確認。視野中心でなければ18.19.を繰り返す

20.光軸合わせ(2/2)

・明るい恒星＝カノープスを用いて光軸調整を行う

カノープス(α)

赤経： 06h 24m 13.9s

赤緯： -52° 42’ 45”

・雪上車内PCからVNCでAIRT40制御PC(hp2)をリモート接続し、hp2内に起動しているR2-2010 CONTROLLER内の「望遠鏡制御」で[望遠鏡座標]をクリック、先に調べたカノープスの座標を入力し、「**Slews Auto**」をクリック、望遠鏡がカノープスへ向く。外れていればリモコンなどで微調整。

・40cm望遠鏡に**十字線入りアイピース31.7mm**、**カノープスが視野中央**になるよう調整

・ピントをデフォーカスする。

・**別添マニュアル**を見ながら副鏡の影がデフォーカス像の中心になるよう主鏡調整ネジを回して調整する

・視野中央でピントを合わせた時に尾を引かずきれいな点像となれば光軸調整OK

・光軸調整によってカノープスは視野中央からズレる。ハンドコントローラーで中央になるよう調整。

・光軸調整によってファインダーとの平行は狂う。19.を参考にファインダー再調整。

21.バッフル取り付け

・Optユニット裏面に取り付けた**接眼アダプタ**を取り外す。**M5ネジ**4本。ワッシャーなし。

・接眼アダプタに**バッフル**を取り付ける。M5ネジ3本。ワッシャー不要。

・バッフルを取り付けた接眼アダプタを再度取り付ける。**バッフルが鏡に当たらないように挿入の事。**取り付けの位相はシールで判別する。**ネジを落とした場合、長さ12mm以下のネジを使用のこと。さもなくば主鏡が割れる。**

・バッフルを取り付けた後、「光軸」「アライメント」「ファインダー」が正しくあっているか再度確認。合っていなければ18.19.20を繰り返す

21.極軸調整

・カノープスを望遠鏡で観測し、**Dec方向の追尾エラー**から極軸ずれの方向を求め、**ベースプレートの調整ネジ**を調整してズレを補正する。

・接眼アダプタに**十字線入りアイピース50.8mm**を取り付けカノープスを導入する。

カノープス(α)

赤経： 06h 24m 13.9s

赤緯： -52° 42’ 45”

・雪上車内PCからVNCでAIRT40制御PC(hp2)をリモート接続し、hp2内に起動しているR2-2010 CONTROLLER内の「望遠鏡制御」で[望遠鏡座標]をクリック、先に調べたカノープスの座標を入力し、「**Slews Auto**」をクリック、望遠鏡がカノープスへ向く。外れていればリモコンなどで微調整。

・カノープスが**正確に十字線の中心**になるようにリモコンを操作し導入する。

・コントローラーの**EWSNボタンと十字線の方向が一致するように接眼レンズを回転**させる。

・**どのボタンを押すとカノープスがどの方向へ動くか、紙にメモをとる。**

・10分程度後、再度望遠鏡をのぞくとカノープスは十字線中央からずれているはずである。**SN方向=Dec方向のズレを紙にメモ**し、**別添マニュアル「極軸調整方法」**を見ながらベースプレートの調整ネジを調整する

・あとは根気よく何度も観測し追い込んでいく。**ある程度追い込めればDIMM観測をやりながらでも可能と思われる。但しその場合は十分にファインダーを平行にしておくこと。**

22- AIRT40の撤収

22.コントローラーの撤収

22.小物の取り外し

AIRT40を**天頂に向けた状態で**以下のものを取り外し、中ダンに入れる。中ダン梱包リストを参考に箱詰めする。

・アイピース等

・接眼アダプタ

・ファインダー

・ファインダー脚2本

・Decおもり

・バランスおもり(すべて)

・バランスシャフト

23.Optユニットの取り外し

24.Decユニットの取り外し

25.Raユニットの取り外し

26.ベースプレートの取り外し

27.持ち帰り品リスト

　以下の物品を日本に持って帰る。それ以外の物品は目的別に再梱包しドームふじにデポする。デポする物品はすべて記録・写真撮影する。

[橇]

**1 木箱　　「40cm望遠鏡(RAユニット)」**

**2 木箱　　「40cm望遠鏡(Decユニット)」**

**3 木箱　　「40cm望遠鏡(Optユニット)」**

4 木枠　　「40cm望遠鏡(ベースプレート)」

5 木枠　　「40cm望遠鏡(脚部)」

6 木箱　　「40cm望遠鏡(コントローラー)」

**9 木箱　　「赤外線カメラ(PC)」**

10 木箱　　「赤外線カメラ(電源)」

11 木箱　　「赤外線カメラ(真空ポンプ)」

12 木箱　　「赤外線カメラ(冷凍機)」

16 木枠　　「ホンダ発電機(大)」

17 木枠　　「ホンダ発電機(小)」

\*\* 中ダン　「観測小物」

\*\* 中ダン　「観測小物」

[雪上車]

**8 木箱　　「赤外線カメラ」**

52 中ダン　「冷却CCDカメラ」

注：赤文字は絶対に持って帰る物品