WCS

Web**C**am**S**cheinern

日本語版マニュアル
Version 1.31

UPDATE:2010.09.28
Transration by T.Furukawa

Program © 2005-2006 Wolfgang Ruthner
Stefan-Fadingerstraße 26a/5
3300 Amstetten
AUSTRIA

http://wcs.ruthner.at
mailto:wcs@ruthner.at

目　次

1. WCSとは?.....3
2. システム動作環境.....3
2.1 インストール.....4
3. プログラムの起動　.....4
3.1 Webカメライメージ領域.....5
3.2 操作領域.....6
3.3 グラフ領域.....6
3.4 Help領域.....6
4. プログラム操作.....7
4.1 Setup.....7
4.2 星の指定とWebカメラの取り付け.....8
4.3 カメラの向きの較正.....8
4.4 極軸の方向の調整.....9
4.5 極軸の仰角の調整.....12
4.6 状態表示.....13
5. ベストフォーカス.....14
6. 登録キー（プロダクトキー）の請求方法.....15

[訳者注記]
この日本語訳版は、「WCS – WebCamScheinern V1.31 」の
Program documentation Version 1.31
Docurelease 1.5 v.08.03.2006
Translation by Peter L. Albrecht
を翻訳したものです。
この翻訳は必ずしも原文を忠実に翻訳したものではありません。
また、訳者の力不足による誤訳や誤解により、正しく翻訳できていない部分がある可能性があり、その結果として、プログラムを正しく使えない部分があるかもしれません。訳に関して疑問がある場合は、原文をご確認願います。
以上をご承諾いただける場合に限り自由にご活用ください。

なお、「2.1. インストール」の部分は訳者の手元にあるWebカメラバージョンのVer2.02の内容に置き換えてありますので、原文の内容と異なっています。(他にも一部修正したものがあります)

1. WCSとは?

WCSは **WebCamScheinern**の略語です。ドイツ語の動詞 “scheinern” は、Julius Scheiner (1858 – 1913)によって開発され、広く「ドリフト法」として知られている望遠鏡の極軸調整法を示しています。 WCS はWebカメラを使用して赤道儀に搭載された望遠鏡のドリフト法の実行を支援します。ドリフト法の一般的な原理についての詳細は、インターネットで見つけることができます。例えば以下のものがあります。
http://andysshotglass.com/DriftAlignment.html
http://members.aol.com/kewtasheck/drift.html(このサイトは閉鎖されたようです。2010/9現在）
http://members.aol.com/_ht_a/ccdastro/drift-align.htm (このサイトは閉鎖されたようです。2010/9現在）
または、ドイツの http://www.astronomie.de/technik/montierung/scheiner.htm

天体写真で、丸く小さくクリアーな星像を得るためには、極軸または赤経(RA)軸が正確に天極を指していることが重要です。言い換えれば、まさに地球の自転軸と平行になっている必要があります。そうでない時は、時間が経過するにつれて地球の自転により、空の星が回転しはじめ、その結果として望遠鏡の視野の星が移動します。長時間露出による撮影は不可能ということです。（引きずったよな星像になります。）

WCS は、赤道儀の最適調整を支援します。WCSを使用すると、北極星が見えなくても（例えば　木や建物が遮るとか、南半球で観測するとか）極軸の方向と極軸の仰角のずれを非常にすばやく調整できます。 その原理は、Webカメラを利用して不正確に設置された赤道儀での星の流れを測定し、極軸調整不良の量を計算するというものです。移動観測にとって、新しい観測場所毎に繰り返す必要がある調整は煩わしい作業です。このプログラの助けがあれば、ドリフト法の実行に費やす時間を最小限まで短縮出来るかもしれません。高価な天体観測用アイピースも必要ありません。プログラムはすぐにコンピュータの画面に必要な調整量を表示します。他のプログラムでは必要かもしれませんが、調整ネジの回転を数えながら当ても無く試行するようなことも必要ありません。

2. システム動作環境

WCS にはMicrosoft .NET Framework, Version 1.0またはそれ以降(1.1or2.0も可）のインストールが必要です。まだコンピュータにインストールしていない場合は、Microsoft®のホームページから無償でダウンロードできます。さらに、640x480ピクセルのビデオ解像度がある高感度なWebカメラが必要です。（例えば Philips ToUcam Pro または Meade LPI).

また、コンピュータは、AMDまたはIntel processor 800MHz以上、メモリ256MB以上、Windows2000 or WindowsXPを満足する必要があります。

［訳者注記］

以下に関しては、訳者の体験にもとづき記載したもので、このプログラムの提供者に確認したものではありません。
従って、動作を保証するものではございませんし、お問い合わせにも一切お答えはできません。
試される場合はあくまで自己責任でお願いします。(Webカメラ版のVer2.02のみ)

（１）Windows Vista(32bit)、Windows７(32bit)でも一応動作しましたが、管理者として実行する必要があります。
（起動アイコン上にマウスポインタを移動し、マウス右ボタンのクリックにより表示されるポップアップメニューで「管理者として実行」を選択）

（２）アナログコンポジットビデオ信号を出力とする高感度カメラを使用する場合は、ＵＳＢアナログビデオキャプチャデバイス等が必要となりますが、製品によっては、このプログラムとの接続時にブルースクリーンとなりシステムダウンするものがあります。
なお、以下の製品では正常に動作しました。(2010/9現在）
Buffalo PC-SDVD/U2G（他の製品でも正常に動作するものはあると思いますが確認しておりません。）

ブルースクリーンとなる製品も以下によりシステムダウンを回避し使用できる場合があります。
[Calibrate]、[Start]（開始）等のクリックによるカメラへの接続時に以下の操作を実施します。
①ＡＭＣＡＰ（または製品付属のキャプチャソフト）でキャプチャ開始
②このプログラム」の［Calibrate］または[Start]（開始）等をクリック（しばらく待ちます）
③ＡＭＣＡＰ（または製品付属のキャプチャソフト）を終了

面倒ですが、以上の操作を［Calibrate］、[Start]（開始）等のクリック時にその都度実施する必要があります。なお、解像度は640× 480ピクセルに設定します。

2.1. インストール

WCS-Setup_202EN.exe （202の部分はバージョンにより異なる）を実行し、指示に従いインストールを実施します。（Webカメラ用バージョン2.02の場合）

以下のファイルが指定したフォルダにインストールされます。

WCS.exe	WCS実行ファイル
Language.txt	標準の言語ファイル (デフォルト英語版)
C1.Win.C1Chart.dll	DLL program file
C1.Win.C1Chart3D.dll	DLL program file
C1.Common.dll	DLL program file
Manual-EN.pdf	英語版のマニュアル
readme.txt	readmeファイル
setup.log	セットアップログファイル
uninstall.exe	アンインストール実行ファイル

他の言語ファイル（WCSのWeb siteからダウンロードできます。日本語版もあります。）をコピー（標準の言語ファイルを削除し、コピーまたは名前の変更により他の言語ファイルをLanguage.txtと置き換える。)することにより、選択した言語でプログラムの操作が可能となります。

メニューの「WCS - WebCamScheinern」のWCSを選択するか、デスクトップに作成さ れる（インストール時に指定した場合）WSCアイコンをダブルクリックすることによりプログラムを起動できます。

3. プログラムの起動

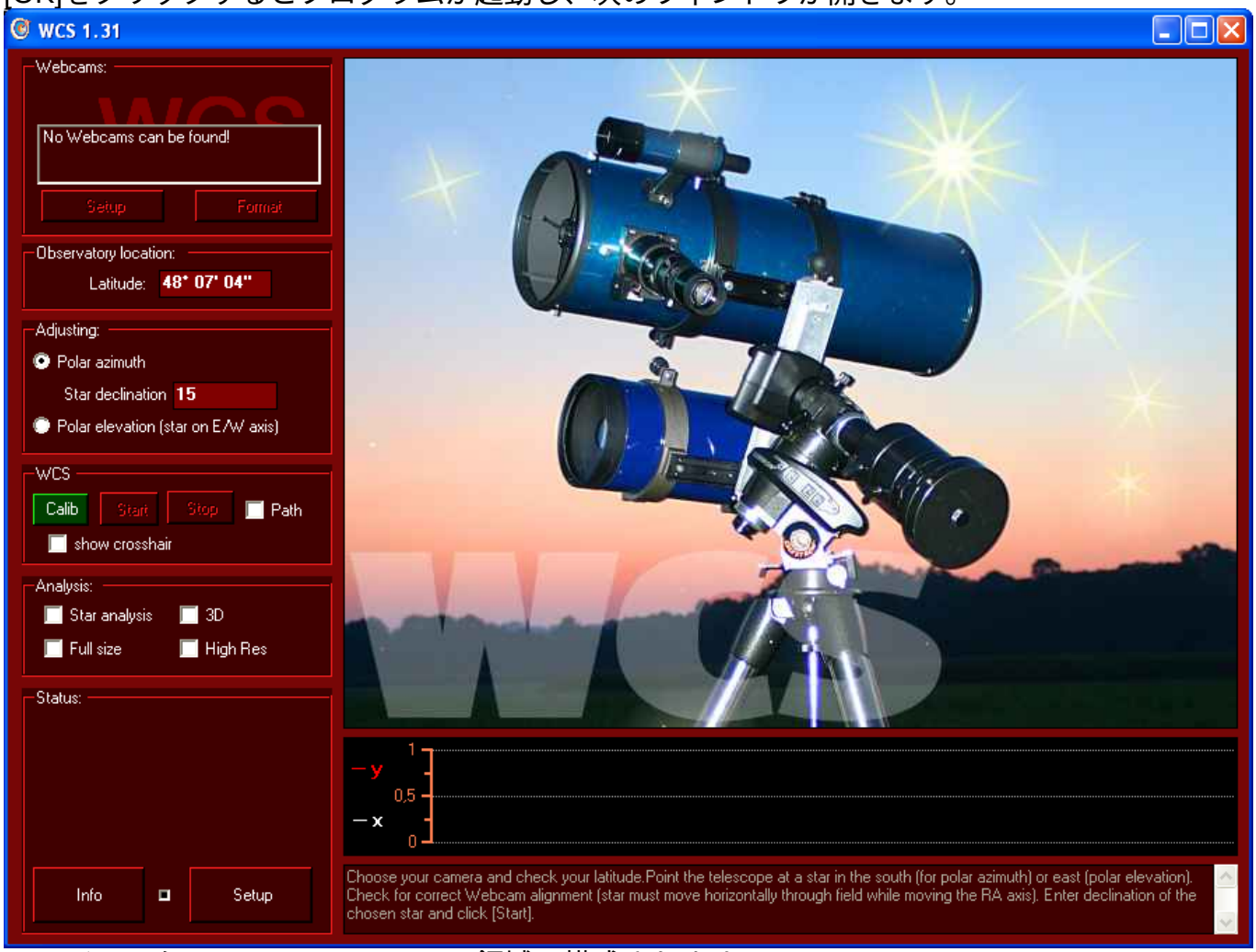
メニューの「WCS - WebCamScheinern」のWCSを選択するか、デスクトップに作成される（インストール時に指定した場合）WSCアイコンをダブルクリックすることによりプログラムを起動できます。

登録キー（プロダクトキー）によりロックが解除されていない時は次のメッセージが出ます。

［訳者注］以下画面は言語ファイルが英語の時の表記とします。 日本語の言語ファイルを使用する場合は読み替えてください。

プログラムのロック解除については「６．登録キー（プロダクトキー）の請求方法」に記載します。

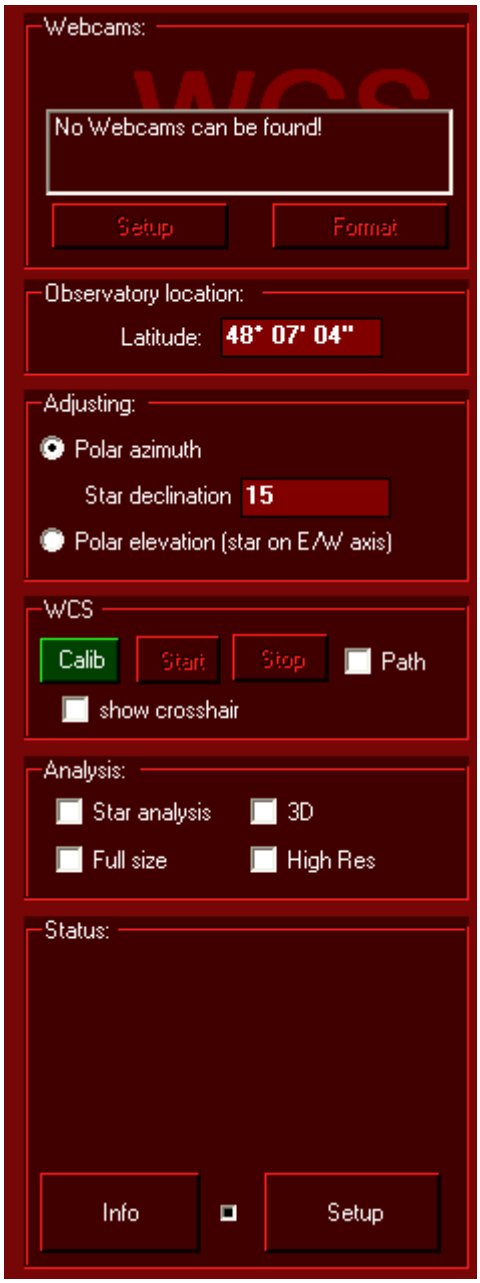
[OK]をクリックするとプログラムが起動し、次のウィンドウが開きます。



ユーザインターフェースは、４つの領域で構成されます。
（操作領域、Webカメライメージ領域、グラフ領域、Help領域）

3.1. Webカメライメージ領域

この領域はWebカメラの640x480イメージを表示する場所です。



3.2. 操作領域

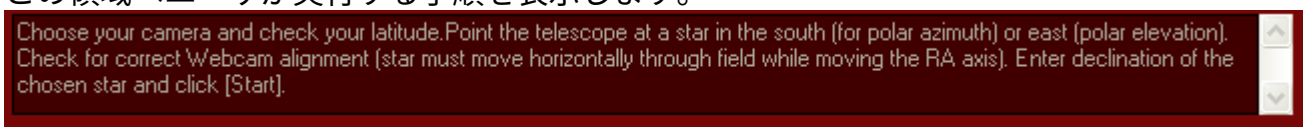
- **Webcams:** WCSで使用するWebカメラを選択します。
- **Observatory location:** 観測地の緯度(Latitude)を次の書式で入力します。「dd°mm'ss"」または「dd°mm'.mm」または「dd°.mm」
- **Adjusting:** 極軸の方向の調整［Polar azimuth］（赤経［RA]軸を水平面上で真北を指すように調整）または、極軸の仰角の調整[Polar elevation]（赤経［RA]軸の垂直面上での高さの調整）を指定します。［Star declination］は 調整に使用する星のおおよその赤緯を入力します。（書式は、「dd° mm' ss"」または「dd°mm'.mm 」または「dd°.mm」です。）
- **WCS:** 測定プロセスの「開始」(Start)、「停止」(Stop)をを指定します。「軌跡」(Path)をチェックすると測定中に星の軌跡が表示されます。「十字線表示」(show crosshair)と「Calib(rate)」は後ほど説明します。
- **Analysis:** WCS では、出来る限り正確にWebカメラの焦点を合わせられるように、視覚化による支援を行っています。調整用に使用する星の焦点をよりシャープにすることは、後からより暗い星でガイドできることを意味します。これらの支援はここのチェックボックスにチェックを付けることで有効となります。
- **Status:** ドリフト測定の実行中は、測定値がここに表示されます。
- **Info:** このボタンはプログラムのバージョン情報を表示するともにプログラムの登録手続きを実施します。

3.3. グラフ領域:

この領域にグラフィカルに x と y 方向への星の流れを表示します。

3.4. Help領域

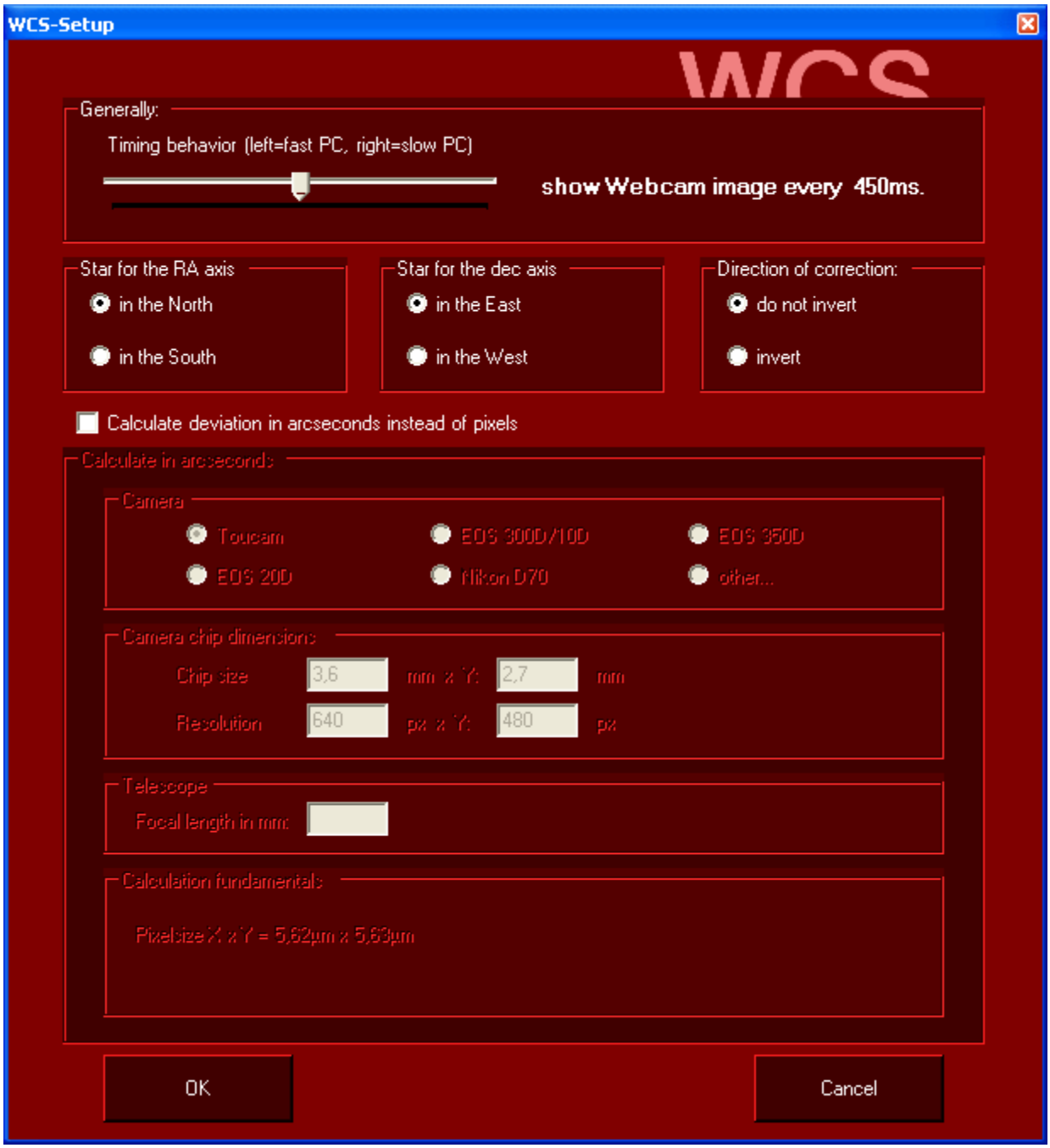
この領域へユーザが実行する手順を表示します。



4. プログラム操作

4.1. Setup

「3.2操作領域」の「Status:」の［Setup］をクリックすると表示されます。



General（一般）**：**

イメージ生成に関してWCSの動作タイミング(Timing behavior)を変更できます。低速なPCでは、問題回避のためイメージ生成を遅くします。(スライダーを右へ動かします。)

光路上に天頂ミラーがある時にはどうするのか？

ここでは、[Star for the RA axis]極軸の方位調整(the polar axis azimuth)で北の星(in the North)と南の星(in the Sourth)のどちらを選ぶか、［Star for the DEC axis]極軸の仰角調整(the polar axis elevation)で東の星(in the East)と西の星(in the West)のどちらを選ぶか指定できます。

もし天頂プリズムまたは天頂ミラーが光路上にあると間違った調整の原因となります。（上下すなわち南北が逆さになるため）この場合は、[Direction of Correction:]（方向の補正）で“ Invert. ”（逆転する）を選択します。（通常は、“do not Invert.”（逆転しない）を選択します。）

[訳者注記]
以降の説明では、ここで以下が設定されていることが前提となっています。
① [Star for the RA axis] 極軸の方位調整（the polar axis azimuth）
南の星(in the Sourth)・・・正確には南北軸線上(子午線上）またはその近くにある南の星です。以降の「南の空の星」、「南の空の調整用の星」、「南の星」という表記は全てこの意味で使います。
北の星(in the North)を選択した場合は、「南」を「北」に読み替える必要があります。
② [Star for the DEC axis] 極軸の仰角調整（the polar axis elevation）
東の星(in the East)・・・・正確には東西軸線上またはその近くにある東の星です。以降の「東の空の星」、「東の空の調整用の星」、「東の星」という表記は全てこの意味で使います。
西の星(in the West)を選択した場合は、「東」を「西」に読み替える必要があります。

Deviation calculation, in arc seconds（秒角単位で偏差の計算）**:**

このモードを有効にすると、状態(status)（「3.2. 操作領域」の「status」）に表示される偏差はピクセル単位ではなく秒角単位で表記されます。これの実行のためには、プログラムに有効焦点距離とカメラのイメージチップの画素（１ピクセル）の寸法を知らせる必要があります。画素の寸法（ピクセルサイズ）は、あらかじめリストに定義されているカメラを指定すると自動で設定されます。リストに定義されていないカメラでは「Other」を選択します。この場合は画素の寸法に関する情報を手動で入力します。

[訳者注記]
CCDが1/2インチ(6.4mm× 4.8mm）サイズのビデオカメラをUSBアナログキャプチャデバイスで接続する場合の設定例（カメラは“ Other ”を選択）
・USBアナログキャプチャデバイスの解像度を640× 480に設定
「3.2. 操作領域」「Webcams:」の[Setup]をクリックしてでカメラを選択し[Format] をクリックして設定。
（選択できない場合は[Calib（rate）]または [Start] をクリックすると選択できるようになります。）
・[Camera chip dimention] （カメラのチップサイズ）に以下を設定（画素の寸法が計算されます。）
[Chip size] （チップサイズ） X: 6.4mm Y: 4.8mm
[Resolution] （解像度） X: 640px Y: 480px

4.2. 星の指定とWebカメラの取り付け

調整のため、南の空の星を選び始めます。星のWebカメライメージをモニターに表示してください。大気差の影響を最小限とするため、水平線から比較的高い星を選びます。ファインダーを使用して、フォーカス装置にWebカメラを取り付けた主望遠鏡をその星へ向けます。星をクリックして選択し、望遠鏡で選択した星が、Webカメラ表示画面上のほぼ中央へ来るように動かします。

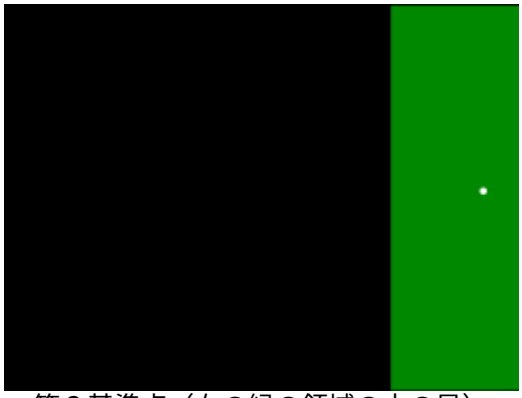
ドリフト計算が正しく行われるためには、Webカメラの軸の調整が重要です。「十字線表示」機能(show crossair)（「3.2. 操作領域」の「WCS:」）は、Webカメラの向き（回転位置）の確認と調整の支援のために、Webカメライメージの上にガイド線を表示します。

赤経（RA）軸が動く時に（例えば、望遠鏡のコントローラのガイドボタンを使う時）星がガイド線に沿って正確に水平に動くようにカメラは取り付けられていなければなりません。
WCSを終了した後に、引き続きこのカメラの調整結果をオートガイドソフトでも使用できます。

4.3. カメラの向きの較正 （代替機能、WCS Version 1.31現在）

Webカメラの向きの較正が可能です。「開始」(Start)ボタンの左にある緑色の “Calib”ボタンをクリックしてください。 ディスプレイの左の緑色の領域（以下に実例を示します）へ星を移動し、その星をクリックして、第１基準点を設定してください。続いて、ディスプレイの右側に緑色の較正領域が表示されます。望遠鏡の赤経（RA）軸をゆっくりと動かして星をこの緑色の領域へ移動します。星をクリックして第２基準点を設定します。これでカメラの向き較正は完了です。（フォーカス装置に取り付けられたカメラの回転角をソフトウェアが認識し、以後の計算ではこれを考慮に入れます。）

第１基準点（左の緑色の領域の中の星）



第２基準点（右の緑の領域の中の星）

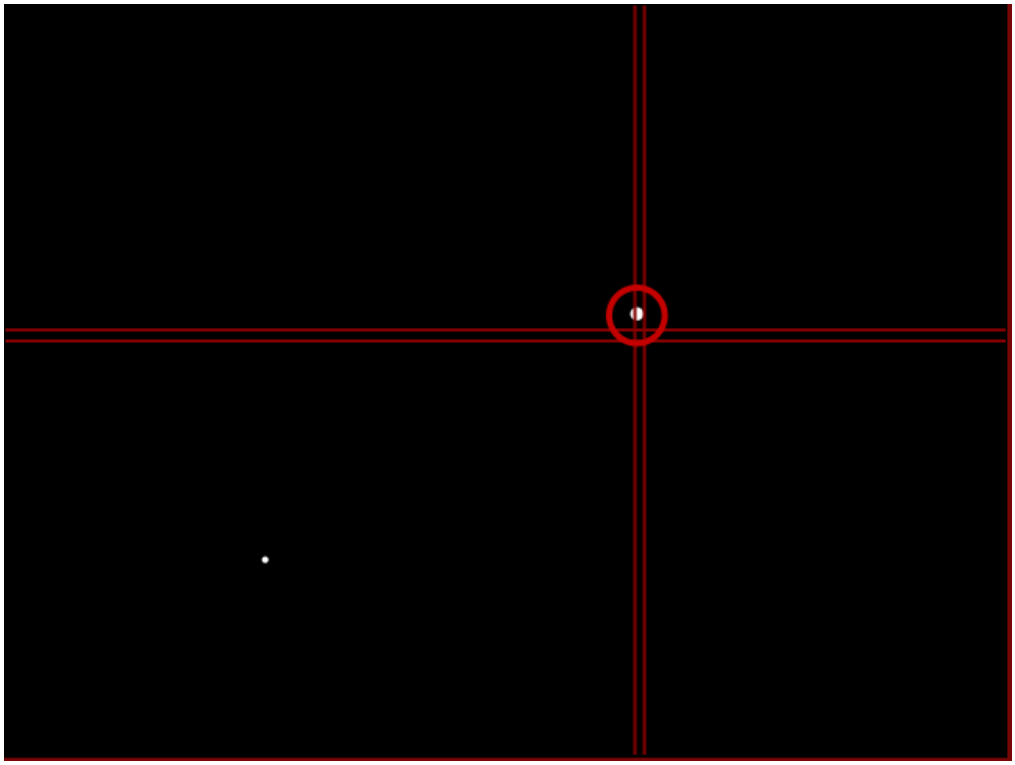
（注記）較正（キャリブレーション）はカメラの回転角が約30°以内であれば可能です。もし、赤経（RA)軸での移動時に星が表示領域外へ出てしまう場合は、 第１基準点を上または下へ動かし（「停止」(Stop)をクリックした後で「開始」(Start)をクリックして較正をやり直してください。）星が右側の第２基準点でも表示領域内に残るようにしてください。それでも星がまだ視野の外に出てしまうのであれば、カメラの回転角が大きすぎるので,望遠鏡への接続方向を適宜合わせる必要があります。

WCSでの極軸調整の後にオートガイドプログラムを使う予定があり、そのプログラムが較正をサポートしていない場合は、カメラの回転角をまだ適用する必要があるので、較正結果憶えておいてください。

4.4. 極軸の方向の調整

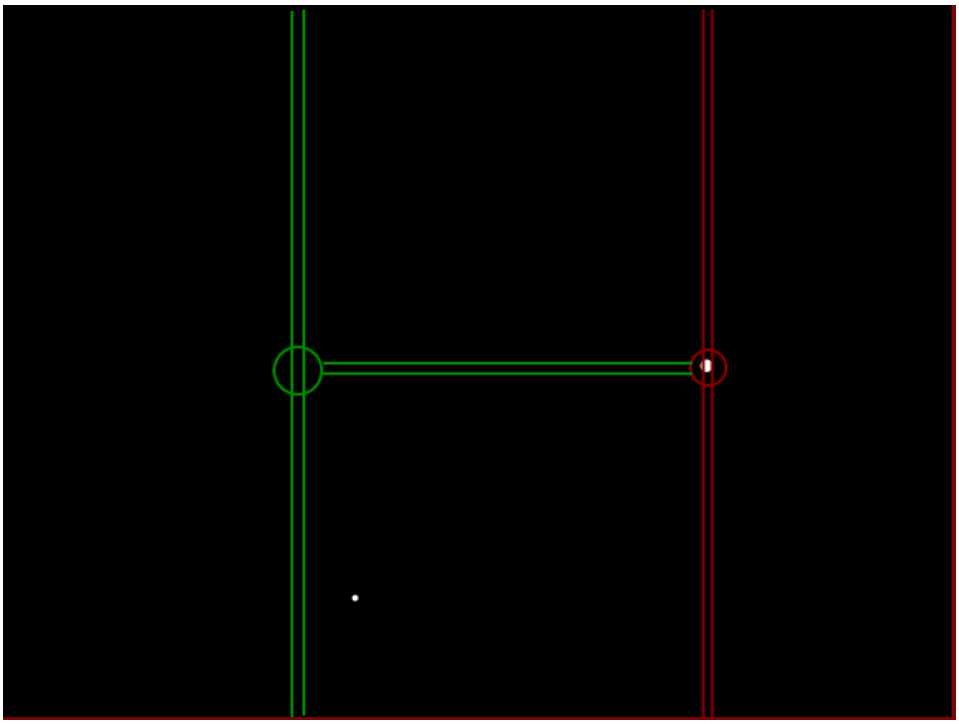
「星の赤緯」(Star declination)の入力フィールドへドリフト法に使用する星のおおよその赤緯を入力してください。正確な値を入力することにより,プログラムは赤道儀の極軸調整不良をより正確に計算できます。

次に、星をクリックして選択してください。計測プロセスの開始とともに画面に星の位置を示す十字線が表示されます。プログラムは、極軸を（地理的な）北へ正確に向けるためには、東または西へどのくらい移動しなければならないかを決定するため、連続してイメージを評価します。



プログラムが流れ（Drift）の傾向を決定できるようにするため、数分待ちます。大まかな赤道儀の調整のためにも最低60秒必要です。（約60秒経過してボタンが緑色にならないと「調整」(Correction)ボタンは選択できません。）

次に、「調整」(Correction)ボタンをクリックしてください。Webカメラのイメージ表示に重ねて表示されるガイドラインを使用して、星を赤い「開始線」から２本の緑の「目標線」の間へ移動することにより、赤道儀の方向を調整します。星の移動は、赤道儀の調整ネジで行います。



調整不良が大きい時は、この調整手順を何回か実施しなければなりません。Help領域に赤から緑の線へ星を何回移動しなければならないか表示されます。毎回、低速設定にした望遠鏡の制御装置で星を赤い「開始線」へ戻し、赤道儀の調整ネジで星を緑の「目標線」へ移動してください。
低速設定で望遠鏡を動かすことにより星を赤い線へ戻すことを繰り返して、必要な回数、調整

手順を繰り返します。（星を目標線へ移動するのは、極軸の方向調整ネジ等を回して行います。）

「停止」(Stop)をクリックした後、再び「開始」(Start)をクリックして、新しいドリフト測定を開始し、新しい極軸の方向の設定をチェックしてください。計算されたエラーが前より大きくなる場合は、 おそらく間違った方向へ修正してしまっています。これは、望遠鏡の設定によるものかもしれません。設定を確認し、調整に使用する星を正しいものにしてください。

ヒント：天頂プリズムや天頂ミラーを使用していたり、像の向きを逆にする望遠鏡の構成をしている場合は、エラーが倍増します。プログラムの「Setup領域」（「4.1. Setup」）で「Direction of Correction:」（方向の補正）の［invert］（逆転する）を選択してください。（※１）

調整精度に満足するまで極軸の方向測定と極軸の方向調整を繰り返してください。言い方を変えれば、星が十字線の縦方向（Y軸）へ流れないようにするということです。横方向（X軸）に沿った動きは、ほとんどモータドライブとウォームギアの誤差によるもので、極軸調整には何の影響もありません。

（※１）［invert］（逆転する）を選択するのではなく、 通常とは逆に低速設定にした望遠鏡の制御装置で星を緑の「目標線」へ移動し、赤道儀の調整ネジで星を赤い「開始線」へ移動して合わせる方法もあります。
なお、天頂ミラーや天頂プリズムを使用していない場合も、 [invert] （逆転する）、[do not Invert]（逆転しない）の設定を変更してみると改善することがあるので試してください。（Webカメラと望遠鏡の接続方法、Webカメラの特性により上下が反転することがあります。）

4.5. 極軸の仰角の調整

極軸の方向の調整が完了したら、東の空の星を選びます。ラジオボタン「極軸の仰角調整」(Polar levation) を選択してください。この調整には「星の赤緯」(Star declination)は関係ないので、入力の必要はありません。再びドリフト測定した後で「調整」(Correction)をクリックしてください。（約60秒経過してボタンが緑色にならないと「調整」(Correction)ボタンは選択できません。）プログラムは極軸の調整不良を認識します。この調整のためには、ファインダーで再び南の空にある星（東ではなく「南の空の星」です。）をWebカメラ表示の中央へ位置づけてください。低速設定した望遠鏡の制御装置で、この星を２本の赤い「開始線」の間へ移動します。次に、２本の緑の「目標線」の間へ星が移動するまで、赤道儀の極軸の仰角調整ネジを回してください。望遠鏡の極軸はこれで最適に調整できました。 チェックする場合は、単にもう一度、全ての手順を実施します。

極軸の仰角調整で、調整不良が大きすぎてWebカメラに表示できない場合は、もう一度何回か極軸の仰角調整を実施しなければなりません。

ヒント: 極軸の調整不良が大きい時に、東/西の空と北/南の空の調整用の星を繰り返し入れ替えなければならないこと回避するため、大まかな極軸の仰角の調整は、東/西の空の調整用の星を使用し、最終的な正確な調整のためだけに北/南の空の調整用の星を使用するようにすることができます。これを目的とした、極軸の仰角の変更量のガイドが調整円です。今までのものと同様に、赤道儀を操作して、赤い小さな円から緑の大きな円へ星を移動してください。（赤い小さな円に東/西の空の調整用の星を移動する時は、低速設定した望遠鏡の制御装置で行い、緑の大きな円に星を移動する時は、赤道儀の極軸の仰角調整ネジを回して行ってください。）

エラーが増加する時は、もう一度「Setup領域」（「4.1. Setup」）に戻って、「Direction of Correction:」（方向の補正）のオプションを[invert]（逆転する）に設定してください。（※２）

（※２）[invert]（逆転する）を選択するのではなく、 通常とは逆に低速設定にした望遠鏡の制御装置で星を緑の「目標線」へ移動し、赤道儀の調整ネジで星を赤い「開始線」へ移動して合わせる方法もあります。
なお、天頂ミラーや天頂プリズムを使用していない場合も、 [invert]（逆転する）、[do not Invert]（逆転しない）の設定を変更してみると改善することがあるので試してください。（Webカメラと望遠鏡の接続方法、Webカメラの特性により上下が反転することがあります。）

4.6. 状態表示

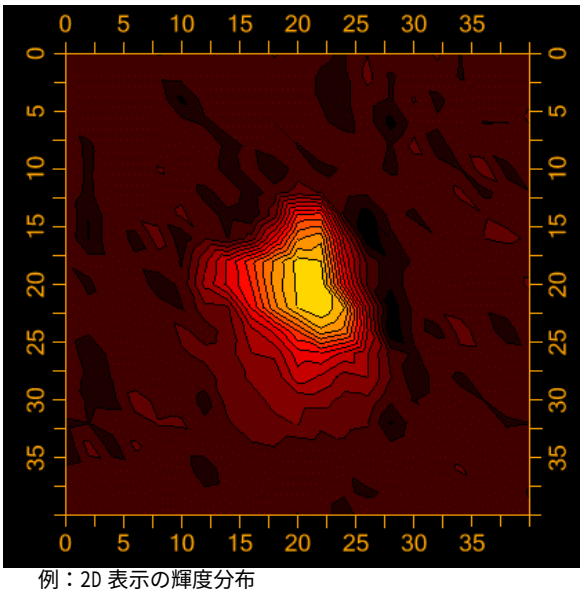
ドリフト測定の間、計算または観測された値が「状態」(Status)に表示されます。
これらには以下の意味があります。

Origin[x/y] （起点）	測定開始時の星のスクリーン上の座標です。この値は測定中変更することはできません。
Current[x/y] （現在）	現在の星の位置（星をマークしている赤い円の中心の座標）
X px x Y px	星像のピクセル単位での大きさ。 これらの値が小さいほど、ベストフォーカスに近づきます。
Difference [dx/dy] （差異）	現在の位置と起点のピクセル単位での偏差です。
B	星像の最も明るい画素（ピクセル）の輝度です。この値が高いほど、ベストフォーカスに近づきます。
Start time & current time （開始時間＆現在時間）	測定の開始時間と現在の時間です。
dt	秒単位での測定時間です。
ddA	赤経軸(RA)（極軸の方位）または赤緯軸(DEC)（極軸の仰角）の現在の計算された調整値です。
MW5	至近５個の調整値 (ddA)の平均です。

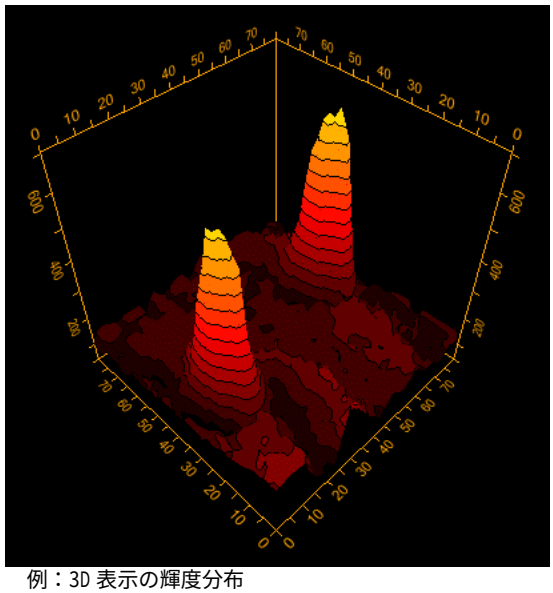
5. ベストフォーカス

後から手動またはオートガイドを暗い星で行うためには、可能な限りベストな焦点整合を達成することが重要です。

WCSは、選択された星の輝度分布の拡大画像をグラフィカルに表示することにより、焦点合わせを支援します。これは、２次元または３次元で見ることができます。状態表示領域(Status)は、最も明る画素（ピクセル）の輝度と星像の大きさをx,y座標で表示します。より明るくより小さな星像は、より良い焦点整合となります。



例：2D 表示の輝度分布



例：3D 表示の輝度分布

2D表示は輝度分布の可視化に役立ちます。黄色い領域がよりコンパクトであれば、より焦点整合が良くなります。3D表示では、輝度がより大きければ（「山」がより高ければ）、より焦点整合が良くなります。

「分析」(Analysis)の「星像の分析」(Star analysis)をチェックすると星像の分析を起動できます。分析の表示は、右下角に現れます。

「フルサイズ」(Full size) オプションを選択すると、640x480の解像度で、Webカメラのイメージの上に重ねて表示されます。

「3D」ボタンは、2D表示と3D表示の切り替えを可能にします。

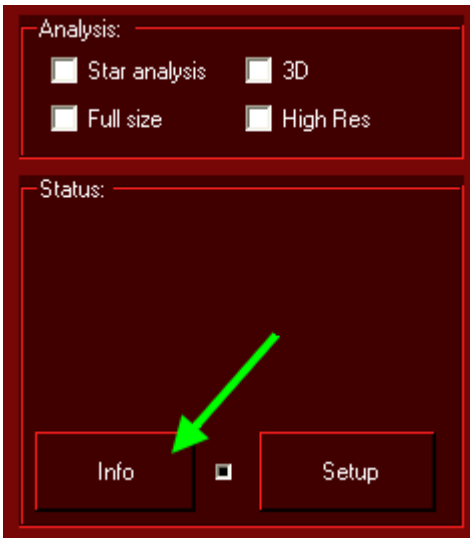
とても高速なコンピュータでは、「高解像度」(High Res)オプションで星の明るさと大きさをさらに正確に表現することができます。かなりのプロセッサ資源使うので、このオプションは遅いプロセッサを持つ古いコンピュータには適しません。

（注記）フォーカスを変更すると、Webカメラ表示の星の位置が変わることがあります。特にシュミット・カセグレン式の望遠鏡では、ミラーシフトが重大なイメージシフトをもたらすかもしれません。これは、ドリフト結果へも影響します。フォーカス調整後は、測定プロセスをやり直す必要があります。（「停止」(Stop)に続いて、「開始」(Start)をクリックして）そして、プロセスが完了するまではフォーカスを動かさないでください。

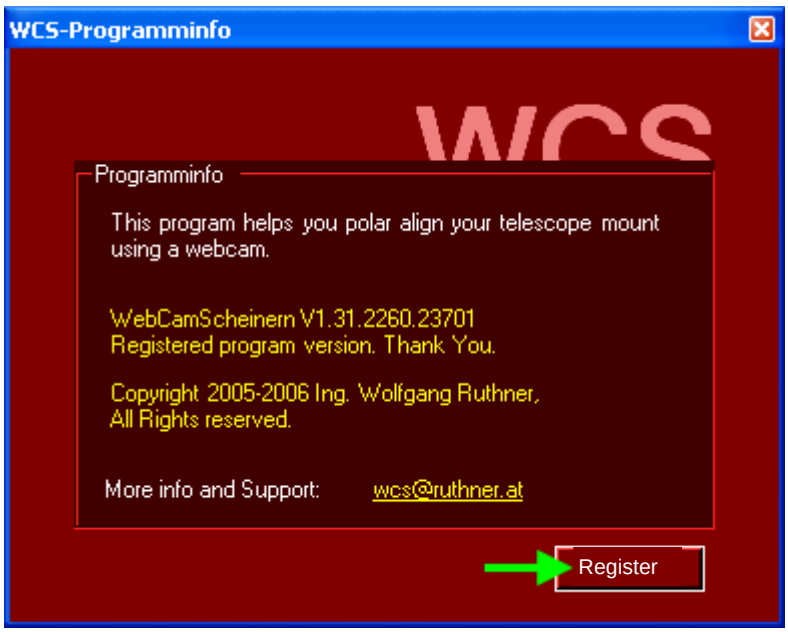
この機能はV2.02には存在しない。「WCS」の「軌跡」(Path)と同等の機能
「分析」(Analysis)の「Drift」オプションを有効にすると、測定が起動されてからの星の軌跡を表示します。
****

6. 登録キー（プロダクトキー）の請求方法

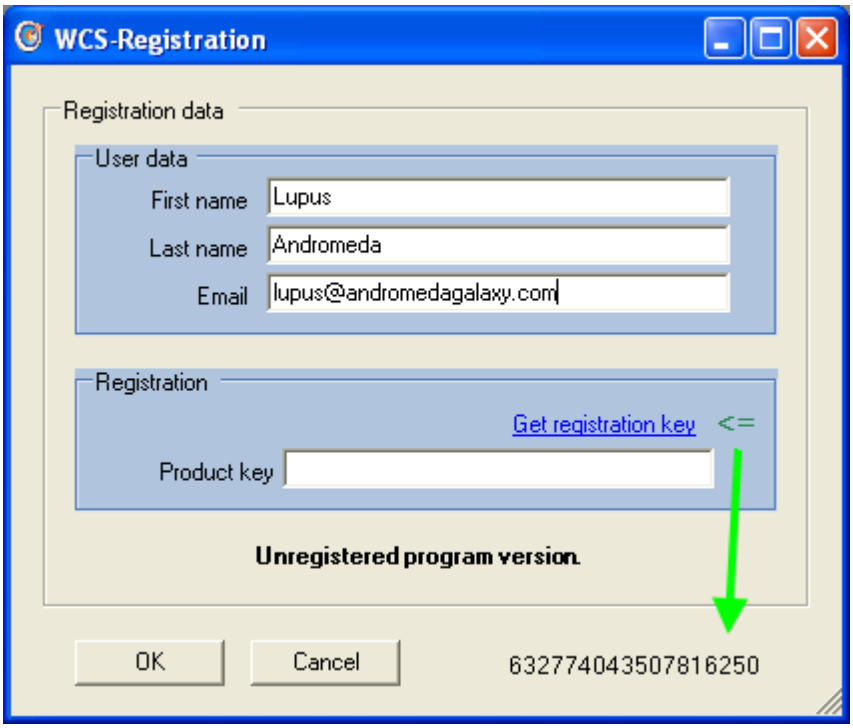
試用版は30日間有効です。試用期限後も使用するためには、プログラムを購入する必要があります。 試用期限後にプログラムを起動するには、登録キーが必要です。21.00ユーロでインターネット上で購入できます。 登録キーを購入するには、WCSウインドウの左下の「情報」(Info)ボタンを選択してください。



Infoウインドウが表示されたら、「登録」（**Register**）ボタンをクリックしてください。



あなたの登録データ、「名」(First name),「姓」(Last name),「電子メールアドレス」(e-mail address)を下のフォームへ入力してください。（日本語不可。[半角英数字]、[@]、[.]のみ可）



- コンピュータがインターネットに接続されている場合は、「登録キー（プロダクトキー）の取得」(Get registration Key)ボタンをクリックしてください。
  あなたの登録情報は自動的に サーバへ受け渡されます。（購入ページへ接続されます。）

- コンピュータがインターネットに接続されていないときは、緑色の左矢印(<=)をクリックしてください。起動キー（activation key）が右下角に表示されます。これは、後からのオンライン登録で必要になります。「 http://wcs.ruthner.at」に手動登録(manual registration)リンクがあります。

- Paypal（ペイパル）でお支払いをされる場合は、お支払い後、自動的に速やかに起動キー（activation key）があなたへ送信されます。銀行振込の場合は、口座へ入金された後に、電子メールで起動キー（activation key）が送信されます。

※登録データのメールアドレスを間違って入力すると登録キーが受信できないので注意してください。
製作者への問い合わせが必要な場合は、WCSウインドウの左下の「情報」(Info)ボタンをクリックした時に表示されるInfoウインドウ下部のメールアドレスに対して行います。（問い合わせは、英語またはドイツ語で行う必要があります。）

＜変更履歴＞

[2010/09/28]
P3 「2. システム動作環境」
・WCSのWeb siteの記述に合わせる。
（変更前）Microsoft .NET Framework, Version 1.1またはそれ以降(2.0も可)
（変更後）Microsoft .NET Framework, Version 1.0またはそれ以降(1.1or2.0も可)
P7～P8
「General（一般）：」の後
・画面の選択項目との対応を明確化。
（変更前）WCSの動作タイミング
（変更後）WCSの動作タイミング(Timing behavior)
「光路上に天頂ミラー・・・」の後
・画面の選択項目との対応を明確化。
（変更前）北の星と南の星
（変更後）北の星(in the North)と南の星(in the Sourth)
・画面の選択項目との対応を明確化。
（変更前）東の星と西の星
（変更後）東の星(in the East)と西の星(in the West)
・画面の選択項目との対応を明確化。
（変更前）この場合は、“Invert.”（逆転）を選択して逆にします。
（変更後）この場合は、[Direction of Correction:]（方向の補正）で“Invert.”（逆転する）を選択して逆にします。
（通常は、“do not Invert.”（逆転しない）を選択します。）
P8 P8最初の［訳者注記］を追記
・以降の説明の前提を明確化。
・このマニュアルでの「・・・の空の星」「・・・空の調整用の星」「・・・の星」の意味の明確化。
P11 （※１）を追加（WCSのWeb siteの記述等を反映）
P12 （※２）を追加（WCSのWeb siteの記述等を反映）
その他、誤字、脱字等の修正と補足事項の追記。

[2010/09/19]
初版