Fluorite Apochromat

FC-100DF

取扱説明書

タカハシ

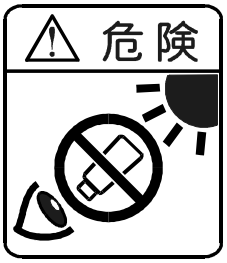
このたびはFC-100DFをご購入いただき、誠にありがとうございます。
FC-100DFはフローライトを使用したコンパクトな鏡筒ながら、レデューサー、フラットナーやエクステンダーを使うことにより、いろいろな焦点距離で使用できる望遠鏡です。
性能を十分発揮していただくため、本書には製品に関する注意事項なども書かれていますので、ご使用前に必ず本書をよくお読みください。
製品は、全品厳重な検査の後出荷しておりますが、万一不備な点がございましたらお早めに弊社へお申し付けください。

安全上のご注意 必ずお守りください。

⚠ 警告

天体望遠鏡を太陽に向けると焦点に集中する光と熱は膨大で大変危険です。

絶対に太陽を見ないでください。
失明の原因となります。



⚠ 注意

- この鏡筒を赤道儀に取り付ける場合は、落下させたり指をはさまないように慎重に行なってください。思わぬけがの原因となることがあります。
- この製品を不安定な場所に置かないでください。倒れたり、落ちたりしてけがの原因となることがあります。
- この製品を直射日光の当たるところに置かないでください。太陽光が差し込むと焦点付近がかなり高温になるため、火災の原因となることがあります。
- この製品のピント調整の際、指をはさみけがをすることがあります。ご注意ください。
- ネジやリング、キャップなど小さな部品をお子さまが飲み込まないようにご注意ください。万一飲み込んでしまった場合は、ただちに医師にご相談ください。
- 梱包材には発泡スチロールなど、燃えやすい素材が含まれていますので、火のそばには置かないでください。また、大きなビニール袋もありますので、お子さまが被ったりしないように、保管に注意してください。

もくじ

安全上のご注意 ····· 2
もくじ、 本体仕様 ····· 3
各部の名称 ····· 4
セットアップ ····· 5 ～ 9
使いこなすために ····· 10 ～ 11
アクセサリーについて ····· 12 ～ 18
フローライトについて ····· 19
保守 ・ 手入れ ····· 20
使用上のご注意 ····· 20
システムチャート ····· 21 ～ 23

本 体 仕 様

形　　式	2 枚構成 フローライト ・ アポクロマート
有 効 口 径	100mm 全面マルチハードコート
焦 点 距 離	740mm
口　径　比	1 : 7.4
分　解　能	1.16″
極 限 等 級	11.8 等
集　光　力	204 倍

【FC-35 レデューサー 0.66 × 使用時】

焦 点 距 離	480mm
口　径　比	1 : F4.8
イメージサークル	φ 44mm

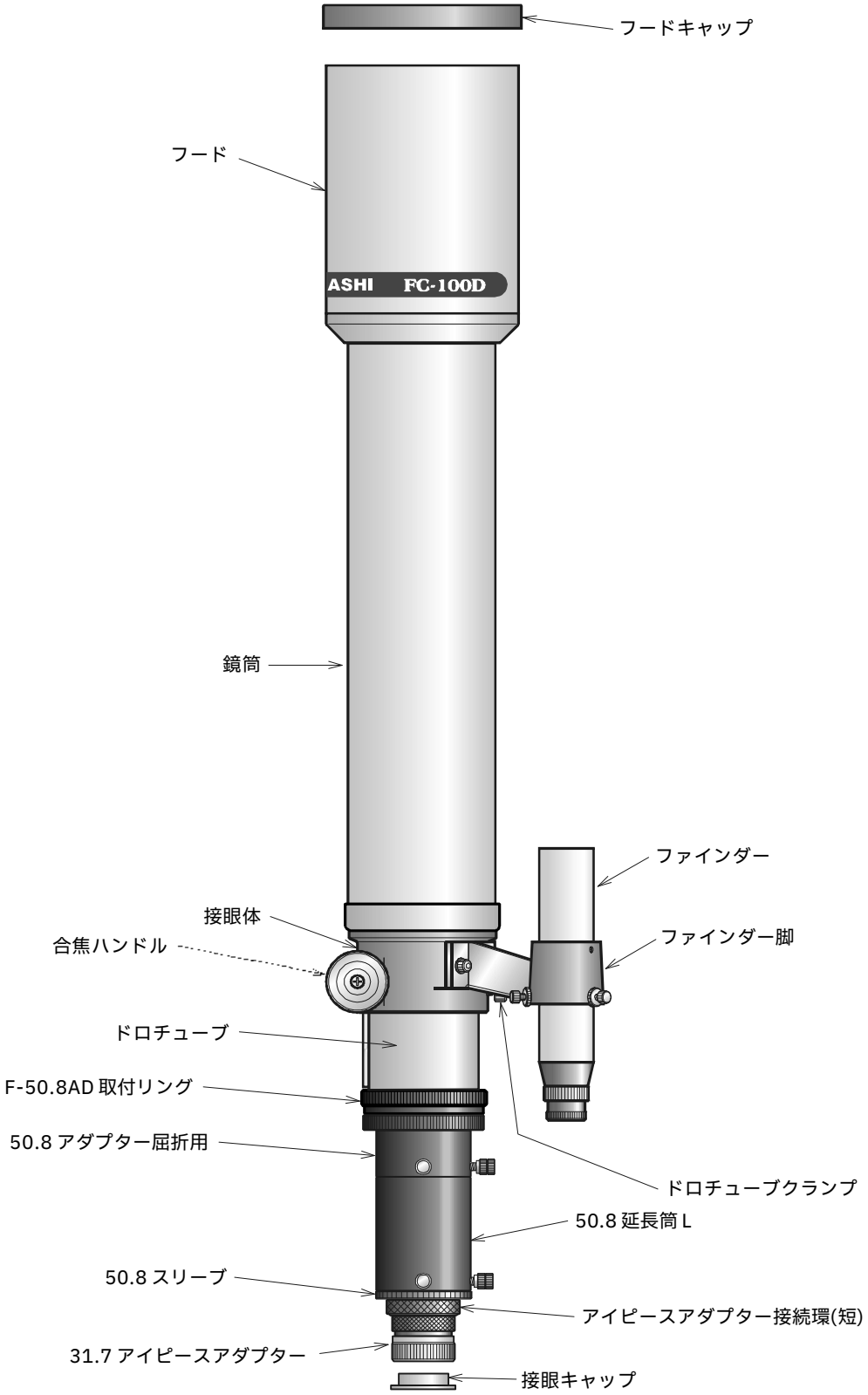
【FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×使用時】

焦 点 距 離	760mm
口　径　比	1 : 7.6
イメージサークル	φ 44mm

鏡　筒　径	95mm
鏡 筒 全 長	785mm
質　　量	3.6kg
ファインダー	6 倍 30mm
付　属　品	取扱説明書、 保証書、 ヘクスキー （4mm）

※イメージサークルは光量 60% の範囲です。

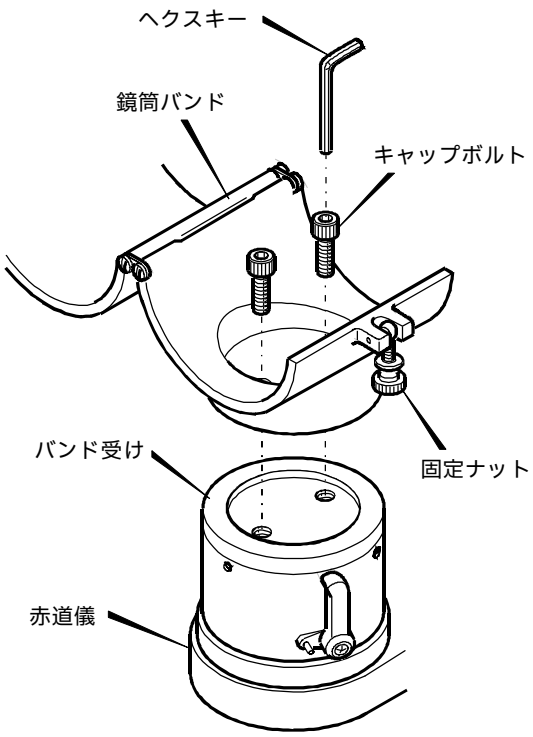
各部の名称


フードキャップ
フード
ASHI FC-100D
鏡筒
ファインダー
接眼体
合焦ハンドル
ファインダー脚
ドロチューブ
F-50.8AD 取付リング
50.8 アダプター屈折用
ドロチューブクランプ
50.8 延長筒 L
50.8 スリーブ
アイピースアダプター接続環(短)
31.7 アイピースアダプター
接眼キャップ

セットアップ

■赤道儀への取り付け

下図のように赤道儀のバンド受け部に、専用の鏡筒バンドを２本のキャップボルトで取り付けます。
この鏡筒バンドを開いた状態にして鏡筒を載せ、バンドを閉じた後、固定ナットで鏡筒を締め付けて固定します。
なお、固定ナットを締め付ける前に鏡筒を前後させ、赤緯軸まわりのバランスを合わせてから鏡筒を固定してください。（詳細は赤道儀の説明書をご覧ください。）
専用の鏡筒バンドは当社製のシステム赤道儀全機種に取り付けられますので、使用目的に合わせて赤道儀を選ぶことができます。特に星野写真撮影を目的とする場合は、できるだけ大きな赤道儀をご使用になることをお勧めします。

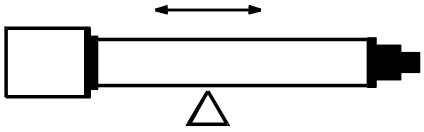


■バランス

鏡筒バンドに鏡筒を載せたら、必ず各部のバランスを合わせます。バランスが合っていないとクランプが効きにくくなったり、クランプを僅かに緩めただけで急に回転したりするので危険です。
また、モータードライブを駆動させている場合はギアに大きな負担がかかり、赤道儀の寿命を縮める原因ともなります。
バランス合わせを行なうときは、鏡筒にアイピースやカメラなど、実際に観測するときの状態にしてから行なってください。

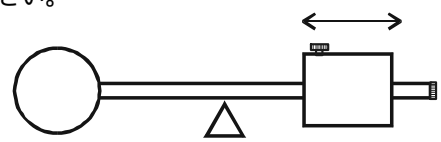
●赤緯軸を中心とした軸まわりのバランス

1. 赤経クランプを緩めて、 赤緯軸が水平になる位置で固定します。 このとき、 赤経軸まわりのバランスが大きく狂っていて回転しにくいときは、先に赤経軸まわりのバランスを大まかに合わせてから行なってください。
2. 機材が急に動き出さないように注意しながら赤緯クランプをゆっくり緩め、赤緯軸まわりのバランスの様子をみます。
3. バランスが合っていない時は、 鏡筒バンドを緩めて鏡筒を前後にずらし、最もバランスの良い位置で固定します。 特にカメラなどを装着する場合 は、予めバランスをよく考えてから取り付ける位置を決めてください。



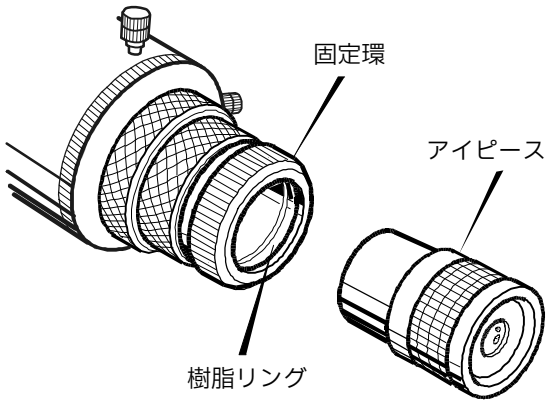
●赤経軸(極軸)を中心とした軸まわりのバランス

1. 赤緯軸まわりのバランスがとれた状態で、 赤緯クランプをしっかりと締めて固定します。
2. 赤経クランプを緩めて極軸まわりのバランスの様子をみます。
3. バランスが合っていない場合は、 バランスウェイトを移動して最もバランスの良い位置で固定します。
4. ウェイトをバランスシャフトの先端まで寄せても鏡筒側が重い場合は、別売の補助ウェイトを追加してください。



■アイピースの取付け

固定環を緩めて接眼キャップを外し、アイピースを差し込んだら再び固定環を締めてアイピースを固定します。
このとき固定環を緩めてもアイピースが入らないときは、固定環の内側にある樹脂リングを指で押し拡げてください。



■アイピースについて

弊社では下記のような種類のアイピースをラインナップしています。 それぞれの特徴を活かし、 観測目的に合わせてお選びください。

●LE (エルイー)
視界が広く低倍率用から高倍率用まで種類が豊富な高品位アイピースです。
取付けサイズ ：
LE5 ～ LE30 ： φ 31.7mm
LE40､LE50 ： φ 50.8mm

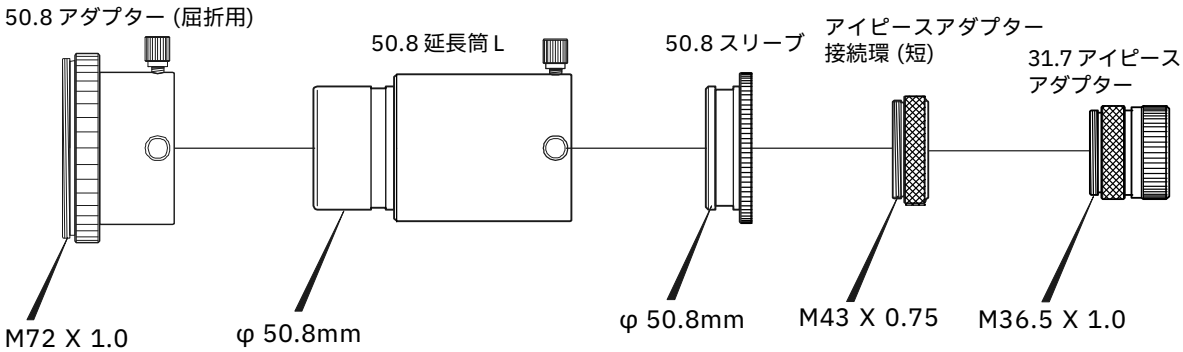
●TOE (ティーオーイー)
月 ・ 惑星を高倍率で観測するときに使いやすい倍率、 覗きやすい視界を優先して設計した、 対物レンズの性能を遺憾なく発揮できるアイピースです。
取付けサイズ ： φ 31.7mm

● Abbe (アッベ)
シンプルな2群4枚構成は、 現代では見かけ視界は狭くアイレリーフも短いですが、ゴーストが少なくコントラストも良好で鮮明な像を結ぶ、低価格でも質の高いアイピースです。
取付けサイズ ： φ 31.7mm

● Erfle (エルフレ)
バロー系を含まない3群5枚構成で、 約60度のフレアやゴーストの少ない視野を確保しています。
取付けサイズ ： φ 31.7mm

■その他のアクセサリーの取付け

接眼部には各種のアクセサリーが取り付けられるように、いくつかのアダプターとリングで構成されています。 システムチャートをよくご覧になり、 間違いのないように取り付けてください。取付け方を間違えるとピントが合わなくなったり、本来の性能を発揮できないことがあります。



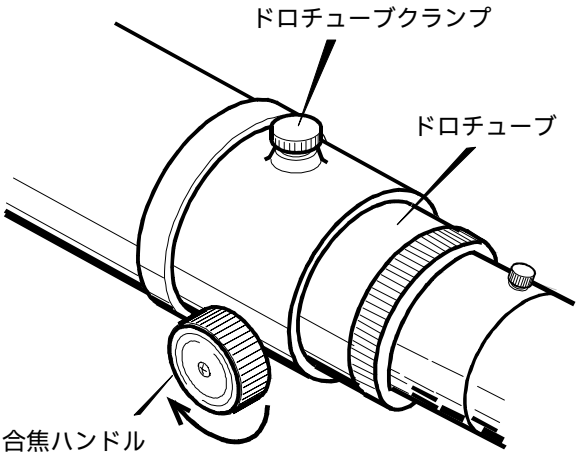
■ピント合わせ

望遠鏡にアイピースを取り付けた後は、天体や景色がはっきりと見えるように、ピントを合わせる必要があります。 特に星を見る場合、 ピントが大きく狂っていると、視野内に星を捕らえていても何も見えないことがあります。 また、 ピントを正確に合わせておかないと、望遠鏡の持つ本来の性能を引き出すことができません。 天体写真撮影では、 ピントを正確に合わせることが良い写真を撮るための決め手となります。次の要領で、常にベストピントで観測に臨むように心がけてください。

●合焦機構について

ドロチューブに取り付けられたラックギアは、ピニオンギアに直結されている合焦ハンドルを回すことで一体となっているドロチューブが前後に動き、ピンを合わすことができます。

このラック・ピニオン方式は、 合焦ハンドルを回すスピードを加減しやすく、ピントのピークがつかみやすいので、 スピーディーなピント合わせが行なえます。 合焦ハンドルを図の矢印の方向に回すとドロチューブが繰り出され、反対方向に回すと繰り込まれます。



この方向に回すとドロチューブが繰り出される

●ピント合わせ

フードキャップ、 接眼キャップを外して、 アイピースアダプターにアイピースを取り付け、ドロチューブクランプが緩んでいることを確認してから合焦ハンドルをゆっくりと回します。

出荷時はドロチューブを最も繰り込ませた状態にしていますので、 初めて望遠鏡を使用するときは、 ドロチューブを少しずつ繰り出して行けば、徐々にピントが合ってきます。いきなり天体にピントを合わせるよりも、 昼間のうちに遠くの景色でピントを合わせて（景色は逆さまに見えます）そのときのピント位置をドロチューブに印を付けておくと、次に天体を見るときの目安となり、その位置からわずかなピント調整で良いピントが得られます。

高倍率で星を見る場合は、わずかなピントのずれでも星像が大きくボケてしまい、何も見えないことがありますので、初めは低倍率でピントを合わせてから高倍率のアイピースに差し替えてピントを合わせ直してください。

●ドロチューブクランプについて

ピントがよく合った状態でドロチューブを固定できるように、 ドロチューブクランプが付いています。 眼視観測では特にクランプは必要としませんが、写真撮影時には接眼部に取り付けたカメラの重さでドロチューブが動き、ピントがずれてしまうことがありますので、このクランプを締めてドロチューブをしっかりと固定してください。

再びドロチューブを動かすときは、必ずこのクランプを緩めてください。クランプを締めたまま無理に合焦ハンドルを回すと、 ギアを破損したり、 ガタの発生の原因ともなります。

■ファインダーの取り付け

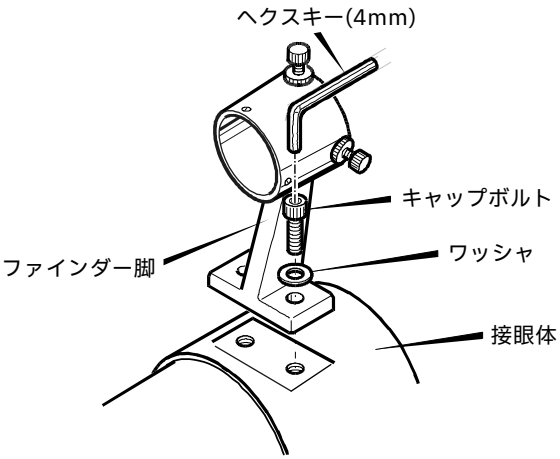
FC-100DFには6倍30mmファインダーが付属しています。出荷時はファインダーとファインダー脚を外して梱包していますので、次の要領でファインダーを取り付けてください。

本機には一回り大きい7倍50mmファインダーを取り付けることができます。 7倍50mmファインダーにオプションの暗視野照明装置を取り付けると、暗い星空のもとでもファインダー視野の十字線を赤く浮き上がらせるので、暗い天体なども導入しやすくなり大変便利です。 取り付け方は6倍30mmファインダーと同じ要領です。

●ファインダー脚の取り付け

ファインダー脚の前後を確認して下の図のように台座に載せ、 付属のキャップボルトでファインダー脚をしっかりと接眼体に固定します。この作業には付属のヘクスキー(4mm)を使います。

このボルトを脚を付けないまま最後まで締めると内部でドロチューブに接触するので、必ず脚を付けて使用してください。



●ファインダーの取り付け

ファインダー調整ネジと固定ビスの先端が脚の内側に出すぎているとファインダーを挿入するときの邪魔になるので、ファインダー固定ビスの先端が出ないようにしておきます。

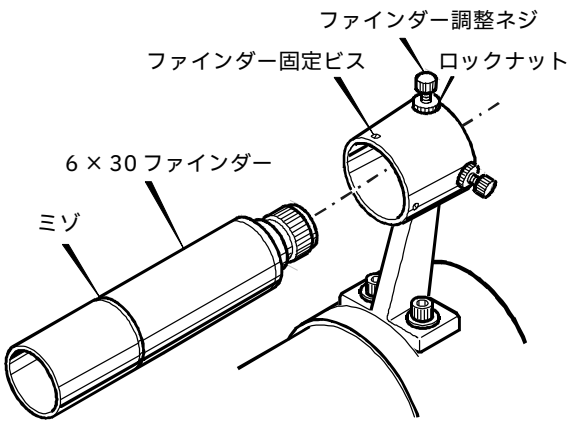
ロックナットはファインダー調整ネジの奥まで回して移動しておきます。

ファインダー固定ビスを回すには細いマイナスドライバーが必要ですので、予め用意しておいてください。

下図のようにファインダー脚に6倍30mmファインダーを挿入し、ファインダー固定ビスの先端がミゾに入るようにファインダーを前後させます。 3本のファインダー固定ビスをマイナスドライバーを使って均等に締めてファインダー脚の内周とファインダー鏡筒との隙間が均等になるように固定します。

次にファインダー調整ネジを均等に締め、ロックナットで固定します。

このときファインダーと鏡筒本体ができるだけ平行になるように取り付けてください。平行度が大きく狂っているとファインダーの光軸合わせがうまくできないことがあります。



■ファインダーの調整

望遠鏡の視野内は倍率が高く、 見えている範囲 （実視界） が狭いので、 目的の天体を直接望遠鏡の視野へ導入するのは大変です。 また、 カメラを取り付けて星野写真を撮る場合、ピント面の像は大変暗く見にくいので、目標の天体を視野の中央に導入し確認することは困難です。

ファインダーは実視界の広い低倍率の小望遠鏡で、あらかじめファインダーと望遠鏡の光軸を平行にしておけば、目標天体をファインダーの視野の中央に導入することで、望遠鏡の視野にもその天体を入れることができます。

そのためには、事前に望遠鏡とファインダーを平行に調整する必要があります。 このように、 望遠鏡を扱う上でファインダー合わせは大切ですから、観測前に次の手順によりファインダー合わせを必ず行なってください。

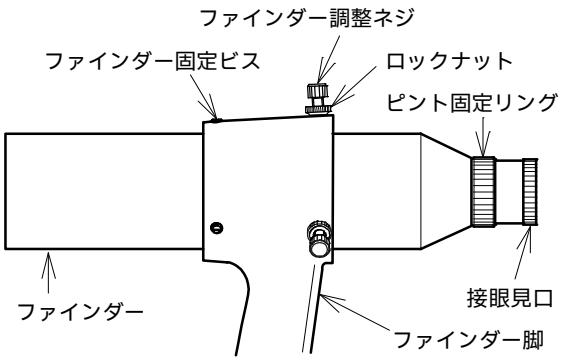
●ピント調整

ファインダーで遠くの景色を見た時、ピントが合っていない場合は次のように調整します。

1. ピント固定リングを緩めます。

2. 景色を見ながら接眼見口を持ち、 左右に回してピントの合う位置を探します。

3.ピントが合う位置でピント固定リングを締めます。



●光軸調整

1.望遠鏡をシステムチャートに従い眼視用にセットして低倍率のアイピースを取り付け、できるだけ遠くの特徴ある景色を目標に選んで視野の中央に入れます。

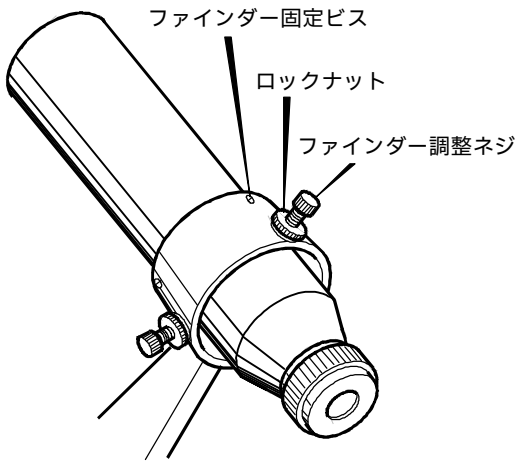
2. アイピースを高倍率のものに変え、 再び目標物を視野の中央に導入して望遠鏡を固定します。

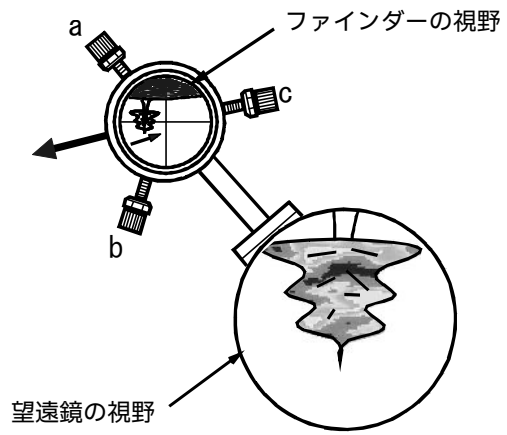
3. ファインダーを覗き、 目標物が下図のように合っていない場合は次の要領でファインダー内の十字線を動かし、目標物が十字線の交点と重なるように調整します。

4. 各ロックナットは、 調整ネジの頭部の方へ寄せておきます。

5.下図の太い矢印の方向へファインダーを動かす場合は、 aの調整ネジを緩めながら、 cのネジで少しずつ押し、次に bのネジを緩めながら、 cのネジで少しずつ押してください。これら二つの動きの合成によりファインダーを目的の方向へ向けることができます。

このときファインダーの筒先は太い矢印とは逆の方向に動き、視野内の景色も図の小さい矢印の方向に動きます。





使いこなすために

■観測前の準備

FC-100DFなどの屈折望遠鏡は、気温が低い時は温度に順応して星像が安定するまで時間がかかります。少なくとも使用する30分前には外に出して、 外気温に馴染ませてから使用してください。

■眼視観測

●倍率について

倍率は次の式で求めることができます。

（望遠鏡の焦点距離）÷（アイピースの焦点距離）

＜例＞ LE5mmを付けた場合

740 ÷ 5 ＝ 148倍

したがって、アイピースの焦点距離が短いほど高倍率になり、 長いほど低倍率になります。

一般的に倍率の上限は＜口径(mm)×２＞倍、 下限は＜口径(mm)÷７＞倍とされ、 上限を有効最高倍率、下限を有効最低倍率といいます。

FC-100DFの口径は100mmですから、 倍率の上限は200倍、 下限14倍となり利用できるアイピースの焦点距離は、 3.7 ～ 52.8mmとなります。 弊社製のアイピースではTOE-2.5mmとTOE-3.3mmだけがこの範囲外になりますので、ほとんどのアイピースが有効倍率の範囲内で使用できます。

本機は高性能な対物レンズを備えた望遠鏡ですので、シーイングの状態が良ければ有効最高倍率を越えた高倍率でも十分に楽しむことができます。

高倍率用アイピースとしてはTOEが短焦点ながら大変のぞきやすいハイ・アイリリーフ設計になっていますので、 高倍率観測に適しています。

シーイングが最良とはいえない日は、倍率を少し下げてみると良く見えることもあります。 また、 瞬間的に気流の乱れが止まって細部が観察できることもありますので、その時の気流の状態に応じて観測方法を工夫してください。

高倍率を得るためには、短焦点のアイピースを使う他にオプションのエクステンダーを併用する方法があります。エクステンダーは望遠鏡の焦点距離を引き伸ばすレンズで、月や惑星などの高倍率観測に便利です。

例えば有効最高倍率を得るためには焦点距離4mmのアイピースが必要ですが、エクステンダーで望遠鏡の焦点距離を引き伸ばしておけば、もっと焦点距離の長いアイピースで同等の倍率が得られます。一般的に焦点距離の長いアイピースはアイ・リリーフが長いので短焦点アイピースよりも覗きやすくなります。

●天頂ミラー ・ 天頂プリズム

観測対象の高度が高いときは接眼部が下になるため大変覗きにくくなってしまいます。このようなときは接眼部に天頂プリズムを取り付けて光路を直角に曲げ、水平方向から覗けるようにすると安定した姿勢で観測ができます。

天頂プリズムは対物レンズからの像を45°に傾いたプリズム面で反射させて光路を曲げているので、 鏡に映った像を覗いているのと同様に裏返しの像になることに注意してください。 したがって、 スケッチ観測などを行った場合は、必ず天頂プリズムを併用したことを明記してください。

31.7mmスリーブ径のアイピースには天頂プリズム31.7MCを、 50.8mmスリーブ径のアイピースは天頂ミラーをご利用ください。 天頂ミラーは、 付属の31.7ADを使うと31.7mmスリーブ径のアイピースも使用することができます。これら天頂プリズムを併用した場合は光がプリズムの中を通過する距離が長いため、システムチャートに沿って接続しないとピントが合わないことがあります。

また、本システムチャート以外の組み合わせでお使いになる場合や他社製50.8mmスリーブ径アイピースを使用した場合、 ピントが合わないことがあります。

■写真撮影について

●直焦点撮影

望遠鏡の主焦点の位置に撮像素子を置いて焦点像を撮影する方法です。この方法は望遠鏡をカメラの望遠レンズとして使用します。

望遠鏡の焦点距離はカメラレンズとしては長いので、わずかなガイドミスでも星像が流れてしまいます。撮影にはできるだけ精度が良く、強度もある赤道儀のご使用をお勧めします。

ピント合わせに使う星は恒星に限ります。デジタル一眼カメラは、試写をして最良のピント位置を検出します。 ライブビュー機能のある機種は、 液晶画面に映し出された画を拡大してピント合わせを行なうと判断しやすいです。 他に、 ピント合わせ用の道具として、望遠鏡販売店で扱っているバーティノフマスクなどがあります。

直焦点撮影に使用できるカメラは市販のレンズ交換式カメラ、 冷却デジタルカメラです。 レンズ交換式カメラの取り付けにはCA-35(50.8)とカメラマウントDX-WRが必要です。 カメラマウントDX-WRはお使

いになるカメラの機種に応じたものをお使いください。 カメラマウントDX -WRはキヤノンEFマウントとニコンFマウント用を用意しています。

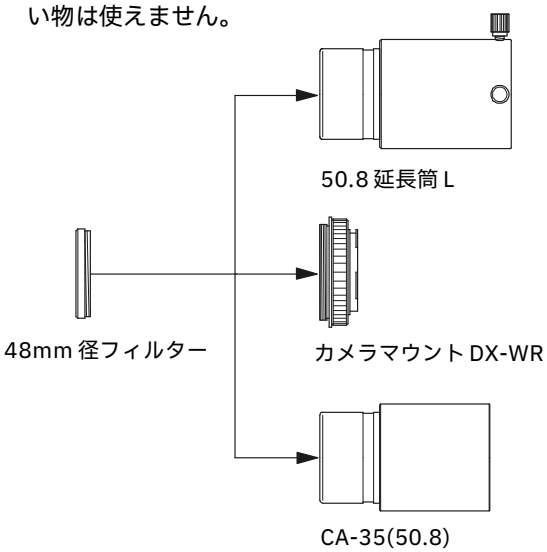
※フローライトレンズの特性で、温度の変化に伴って焦点距離が多少変化します。眼視ではそのつどピントを合わせ直すのであまり問題になりませんが、長時間に渡って撮影する星野写真撮影では気を付けていないと撮影中にピントがずれることがあります。撮影時には温度計を用意し、撮影中に3度以上の温度変化があった場合は撮影を中断し、再びピントを合わせて撮り直してください。

※カメラマウントによるケラレが出る場合があります。

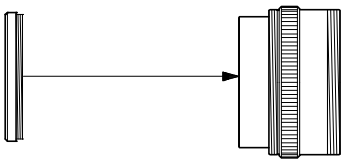
●フィルターの使用

FC-100DFのアクセサリーにはフィルターが取り付けられますので、 必要に応じてお使いください。 ただし、フィルターによっては取付枠が大きい物がありますので、全てのフィルターが取り付くわけではありません。 ご注意ください。
また、フィルターを使用するとゴーストが発生する場合があります。

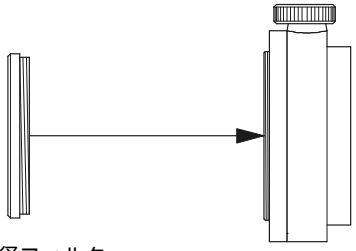
・カメラマウントDX-WRに48mmのフィルターを取り付けることができます。この場合も取付枠が大きい物は、 カメラマウントDX-WRが取り付かなくなるので使えません。
・CA-35(50.8)と50.8延長筒Lに48mmのフィルターを取り付けることができます。
フィルターの取付枠が大きく、スリーブ径より大きい物は使えません。



・FC-35 レデューサー 0.66 ×には62mmのフィルターを取付付けることができます。この場合も取付枠が大きい物は、カメラ回転装置(TSA-102)が取り付かなくなるので使えません。



・カメラ回転装置(TSA-102)に67mmのフィルターを取り付けることができます。



●ガイド撮影

本機のような鋭い星像をもつ光学系では、わずかなガイドミスも画像に現れてしまいますので、精密なガイド撮影が要求されます。
最近は画質向上のためコマ数を多く撮影しますからトータルの露出時間が長くなりますので、ガイド鏡の周辺でガタやたわみがあると正確なガイドができません。 GT-40などのしっかりと固定できるガイド鏡をご用意ください。
オートガイダーを使うと、人が携わらなくても精度良いガイドが行えます。

●拡大撮影

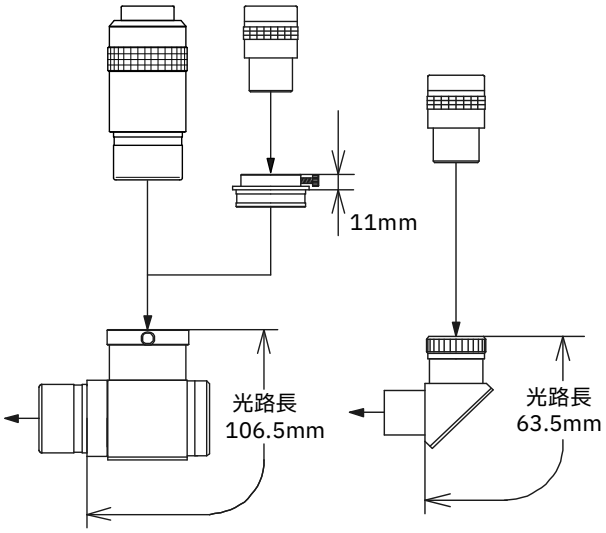
月のクレーターや惑星を撮影する場合は直焦点撮影ではスケールが小さいので、 別売アクセサリーのTCA-4を使って拡大撮影を行います。
月面の撮影は光量が十分にあるので、拡大率を変えて様々な撮影が楽しめます。惑星の撮影ではシーイングの影響を考慮し、光量とのバランスを見ながらできるだけ大きく拡大します。
月、 惑星を問わず、 シーイングの悪い日は良い写真を撮ることはできませんので、撮影前に眼視でシーイングを確認して、条件の良い日を逃さないように準備しておきましょう。
拡大撮影はTCA-4とご使用になるカメラに応じたカメラマウントDX-Sを介してレンズ交換式カメラボディー、 またはアイピースアダプターにPCカメラを取り付けて行います。 なお、 カメラマウントDX-Sはキヤノン EFマウントとニコンFマウント用を用意しています。

アクセサリーについて

FC-100DFの多才な性能を引き出すために、豊富なアクセサリーを用意しています。 その中から主なものをご紹介します。
なお、 本書に記載の無い新しいアクセサリーの情報は、 タカハシWebサイトをご覧ください。

■天頂ミラー 50.8
■天頂プリズム 31.7MC

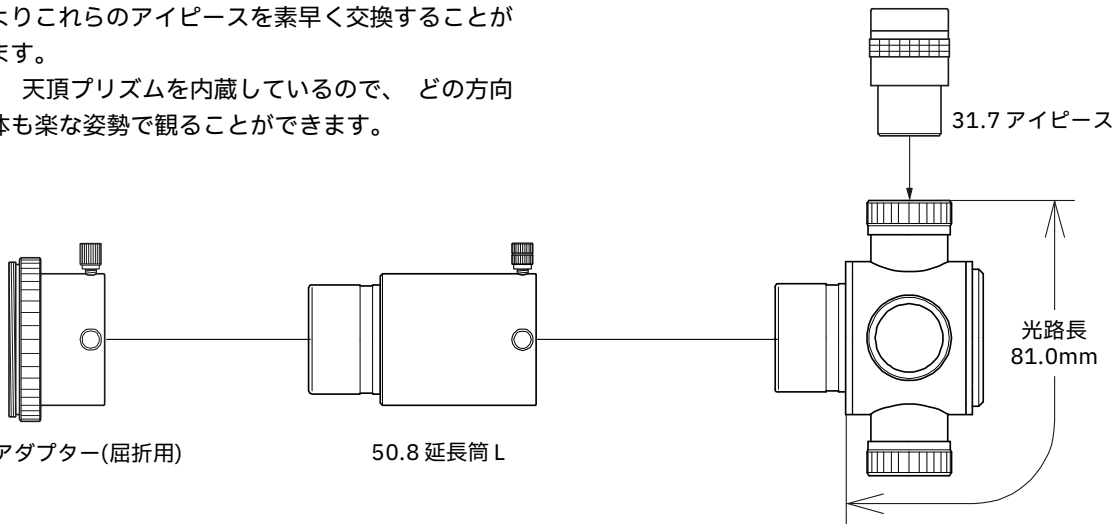
天頂ミラー 50.8 もしくは天頂プリズム 31.7MC を併用した場合は、光が本体の中を通過する距離が長いため、システムチャートに沿って接続しないとピントが合わないことがあります。FC-100DFで天頂プリズム 31.7MC を使用する場合は、 別途 50.8 延長筒 S が必要になります。
右図にそれぞれが必要とする光路長を記載してありますので、 接続の参考にしてください。
なお、 天頂ミラー 50.8 を取り付けて他社製 50.8mm 径アイピースを使用した場合、アイピースによってはピントが合わないことがあります。



天頂ミラー 50.8　　天頂プリズム 31.7MC

■四頭ターレットレボルバー 31.7D

低倍率から高倍率まで頻繁にアイピースを交換する観測では四頭ターレットレボルバー31.7Dが便利です。
このレボルバーにはスリーブ径31.7mmのアイピースを4本同時に取り付けることができ、 レボルバーの回転によりこれらのアイピースを素早く交換することができます。
また、 天頂プリズムを内蔵しているので、 どの方向の天体も楽な姿勢で観ることができます。

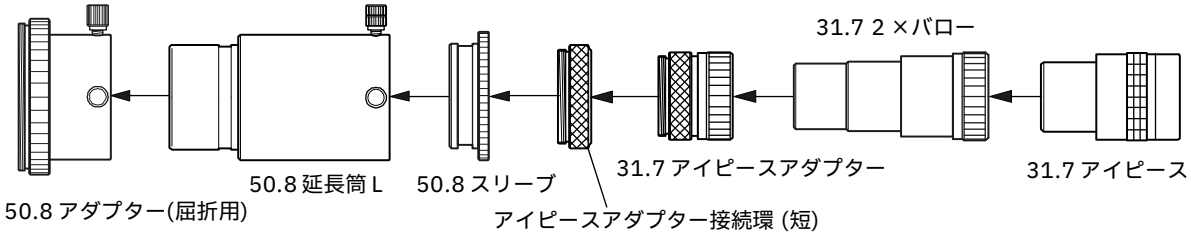


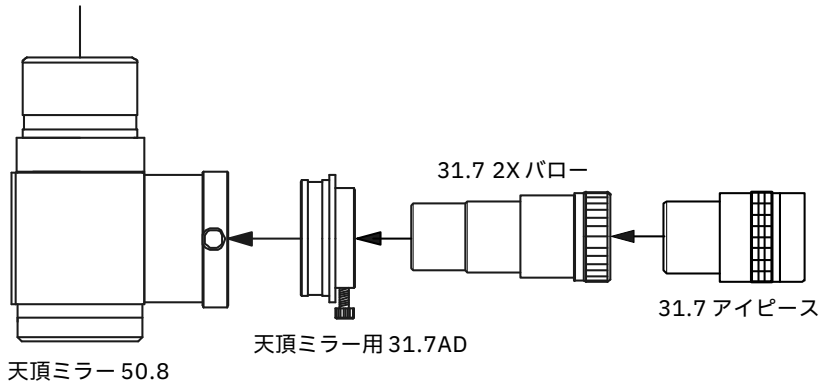
50.8 アダプター(屈折用)　　50.8 延長筒 L

四頭ターレットレボルバー 31.7D

■ 31.7 2 ×バロー

FC-100DF の収差を良好に保ちながら焦点距離を 2 倍に延長する、 31.7 スリーブの眼視用バローレンズです。 天頂ミラー 50.8 と併用しても使用できます。

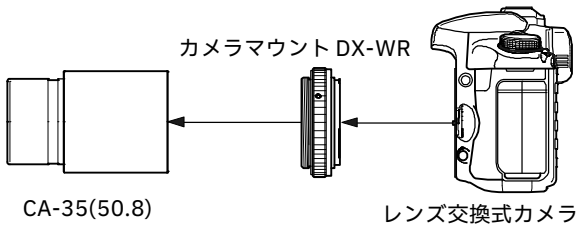


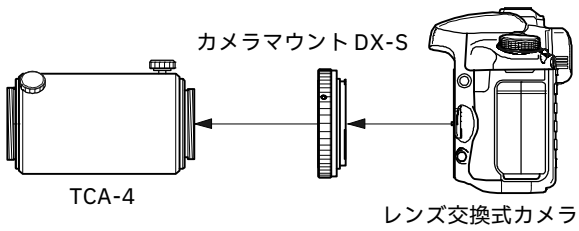


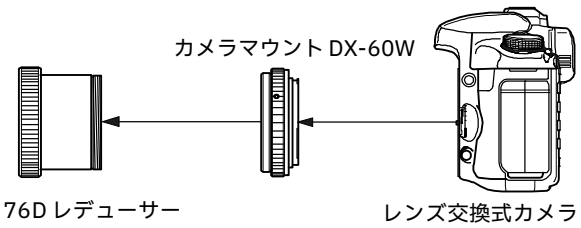
■カメラマウント DX

レンズ交換式カメラの取付には、主焦点撮影とFC-35 レデューサー 0.66 ×、 FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×、 エクステンダー Q1.6 ×(50.8)を併用した撮影には 「カメラマウント DX-WR」 を、 TCA-4 による拡大撮影では「カメラマウントDX-S」を、76D レデューサーを使う撮影には 「カメラマウント DX-60W」 を使います。
カメラマウントDXは、それぞれ キヤノン- EOS とニコン用があります。

※レンズ交換式カメラは、一眼レフカメラとミラーレスカメラ＋マウントアダプターの総称としています。







⚠ 注 意

カメラマウントの接続面 （胴突き部、 バヨネット部）にキズやゴミが付いているとカメラが傾いて取り付いてしまい、星像を悪化させる原因になります。撮影した写真の周辺像が不均一に流れたり、片ボケしていた場合は上記の原因が考えられます。取り扱いには十分ご注意ください。

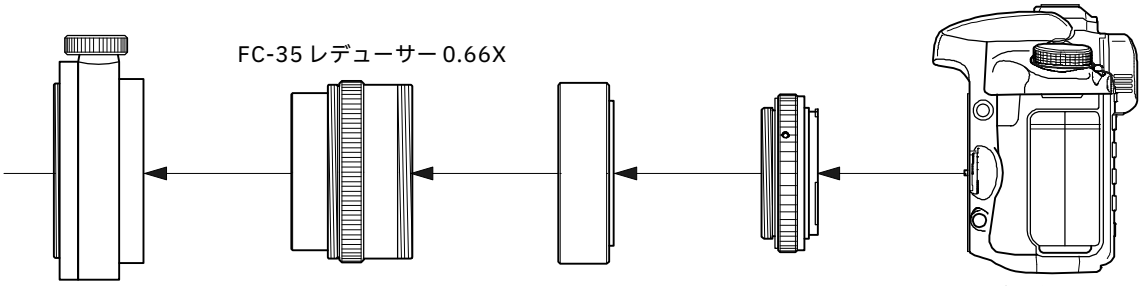
■カメラ回転装置

カメラを回転させ、構図を合わせることができます。
FC-35レデューサー0.66×、FC/FSマルチフラットナー1.04 ×、76D レデューサーを使用する時に必要です。

■ FC-35 レデューサー 0.66 ×

FC-100DF は 4 構成高性能レデューサーの FC-35 レデューサー 0.66 ×を使用することができます。 星野写真用に設計されたレンズで、 焦点距離を480mmにまで短縮し f/4.8と明るくなるので、 露出時間を短くすることができます。
レンズ交換式カメラの取り付けには、お使いになるカメラに対応したカメラマウントDX-WR が必要です。

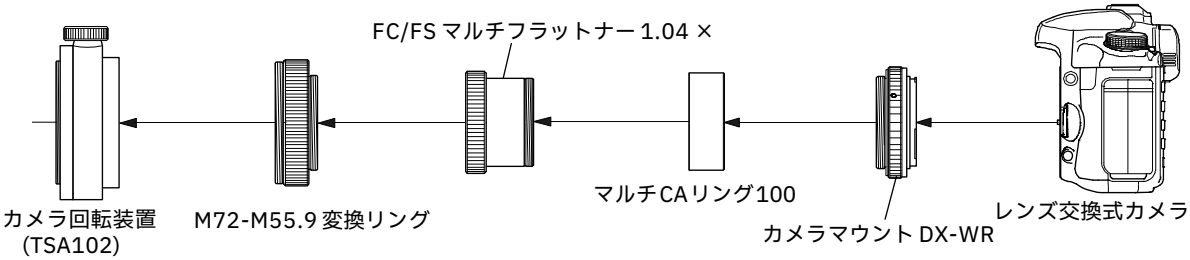
○FC-35 レデューサー0.66 ×を使った撮影
焦点距離 ····· 480mm
口径比 ····· f/4.8
イメージサークル ··· 44mm (光量 60%)

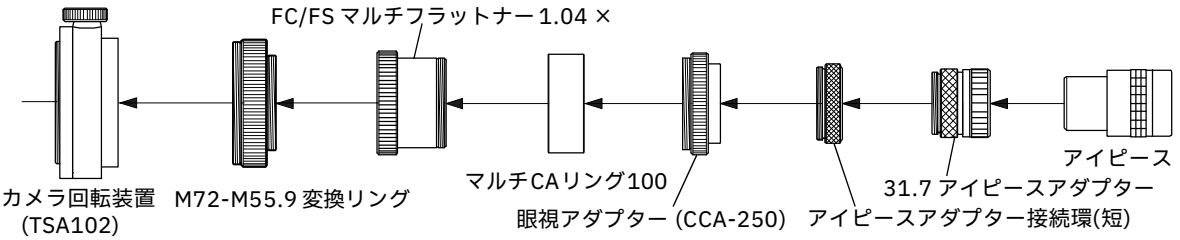


■ FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×

2 枚構成の FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×は、 それぞれのレンズの屈折率に差を付けることで高次の像面湾曲を従来型の 1/3 まで減少させることができます。 また、 中心像の赤と青のハローも減少させて、よりシャープな星像が得られるフラットナーです。
焦点距離は少し伸びて 760mm(f/7.6)となりますが、レンズ交換式カメラでの地上の撮影や天体撮影に適した望遠レンズとして使用できます。

○FC/FSマルチフラットナー1.04×を使った撮影
焦点距離 ····· 760mm
口径比 ····· f/7.6
イメージサークル ··· 44mm (光量 60%)



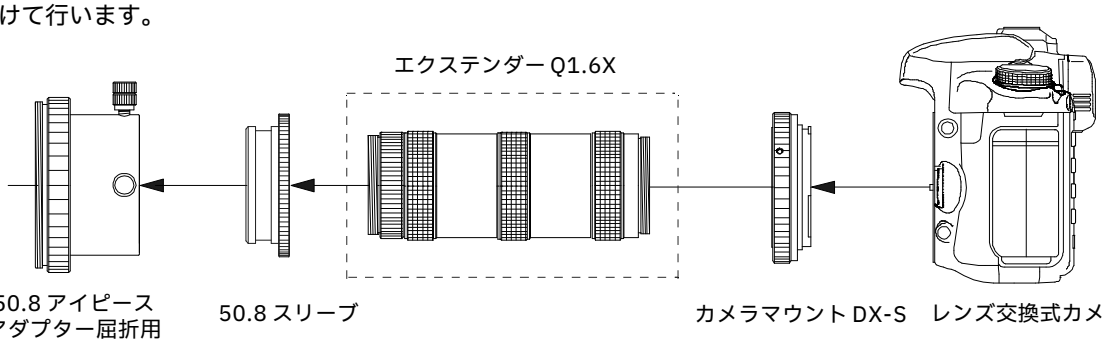


■エクステンダーＱ１．６×

望遠鏡の焦点距離を引き伸ばす働きのあるレンズで、この引き伸ばされた合成焦点の位置にカメラを置くことで拡大撮影ができます。
FC-100DFは、 エクステンダーＱ1.6×と組み合わせると合成焦点距離1185mm （f/11.9） になります。
撮影はご使用になるカメラに応じた別売のカメラマウントDX-Sを使用して、 一眼レフカメラボディーを取り付けて行います。

○エクステンダーQ1.6×拡大撮影

焦点距離 ・・・・・・・・・・ 1185mm
口径比 ・・・・・・・・・・・・ f/11.9

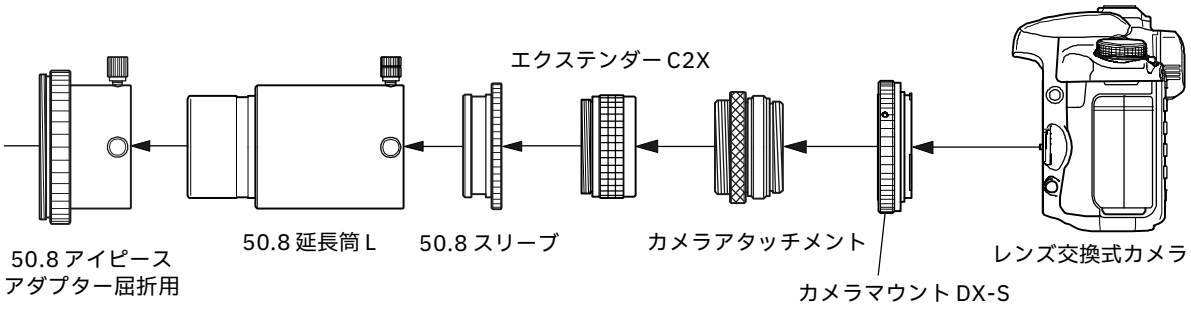


■エクステンダーC2 ×

望遠鏡の焦点距離を２倍に引き伸ばすレンズです。
エクステンダーC2 ×にカメラアタッチメントとカメラマウントでカメラを取り付けた場合は、撮影倍率が2倍の焦点距離1480mm(f/14.8)になりますから、地上の風景や野鳥の撮影等にも利用できる焦点距離となります。 この撮影方法では、 35mmサイズのカメラでほぼケラレのない撮影ができます。
撮影には、ご使用になるカメラに応じたカメラマウントDX-Sを使用して、 レンズ交換式カメラを取り付けて行います。
エクステンダーC2 ×を使用した眼視では、 別売の接眼延長筒(短)を併用した時に２倍になります。 エクステンダーC2 ×単体では合焦しませんので接眼延長筒(短)を併用してください。 接眼延長筒(長)を使用するとは2.1倍になり、 天頂プリズム31.7MCを併用した場合は 2.4 倍になります。
詳しくは 22 ページのシステムチャートをご覧ください。

○エクステンダーC2× 拡大撮影

焦点距離 ・・・・・・・・・・ 1480mm
口径比 ・・・・・・・・・・・・ f/14.8

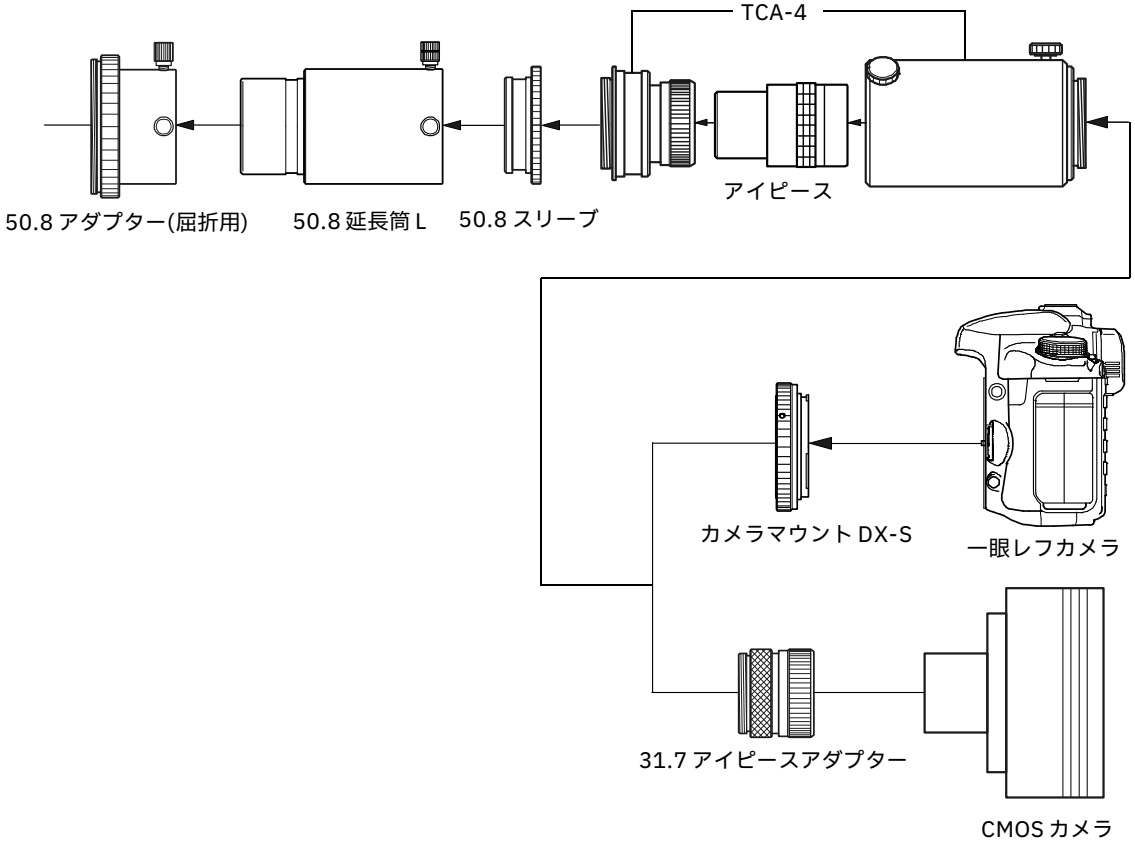


■ TCA-4

眼視の状態から拡大撮影にワンタッチで切り換えることができる、 高機能拡大撮影用アダプターです。
拡大用レンズの交換も素早くでき、拡大チューブの出し入れにより拡大率を任意に変えることができます。
拡大用レンズにはスリーブ径31.7mmのアイピースが使用できます。
撮影はご使用になるカメラに応じたオプションのカメラマウントDX-Sを介して、 レンズ交換式カメラを取り付けて行ないます。
また、 TCA- 4 本体の後ろに 31.7 アイピースアダプターを付けて 31.7 スリーブ仕様の CMOS カメラ等を付けることができます。

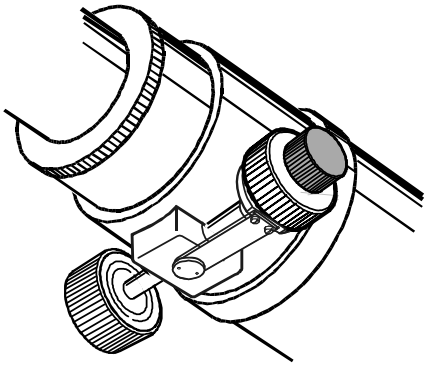
⚠ 注 意

拡大撮影時は鏡筒の前後バランスが大きく崩れますので、 赤道儀の説明書に従ってバランスを合わせ直してください。 ある程度バランスが合わない状態で使用しても、 弊社の赤道儀は十分な強度がありますが、 アンバランスのまま不用意に赤緯のクランプを緩めると、 鏡筒が急激に回転して大変危険です。 赤緯クランプを緩めるときは、 必ず片方の手でカメラを支え、 クランプをゆっくりと注意して緩めてください。



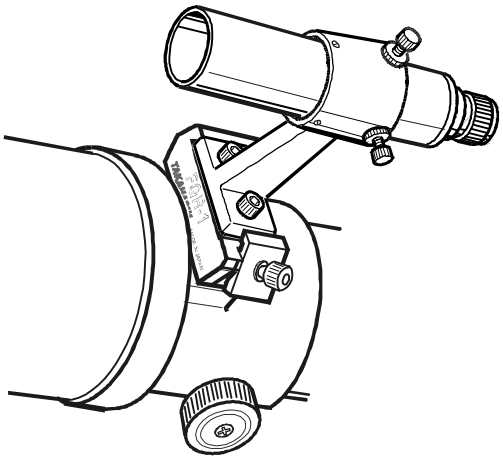
■ MEF-3

MEF-3 は、 微動ハンドルの回転に伴うドロチューブの移動量を1/8にでき、 ピント合わせがより細かく行えるタカハシ天体望遠鏡用のアクセサリーです。
外側にある小さいハンドルの減速比が 1:8 となっています。大きい方のハンドルを回すと標準の移動量で動きますから、それぞれをうまく使うと素早く精度の良いピント調整ができます。
FC-100DF には簡単に取り付けることができます。



■ FQR-1

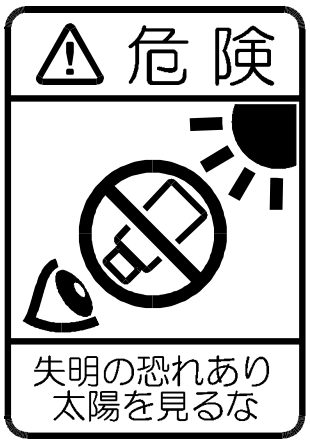
FQR-1 は、 ワンタッチでファインダーの脱着ができる、 タカハシ天体望遠鏡用のアクセサリーです。
本体を鏡筒のファインダー取り付け部に、アダプターをファインダー脚にキャップボルトで一度取り付けておけば、その後は工具無しでファインダーの脱着が可能です。 しかも再現性が高く、 脱着を繰り返しても大きく光軸がずれることはありません。鏡筒をコンパクトに収納したい方にはお勧めです。



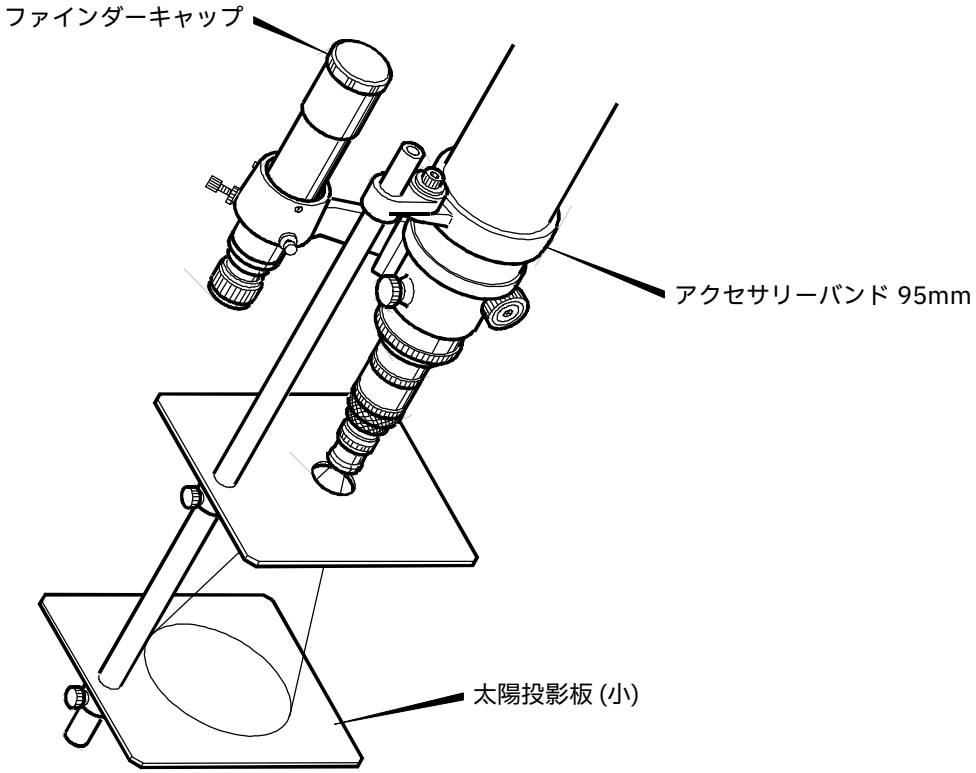
■太陽投影板

太陽は強烈な光と熱が焦点に集中するため、そのままでは直接覗くことができませんので、別売の太陽投影板を使って投影法という方法で観測をします。
投影法はアイピースから出てきた太陽の像を、 プロジェクターのように小さな白いスクリーン上に映し出して観測します。
太陽の観測は主に太陽表面に現れる黒点と呼ばれる黒い染みのようなものの位置、 形状、 数の変化を長期間にわたって調べることにあります。観測はスクリーン上にスケッチ用紙を置いて太陽の全体像がその用紙に納まるように投影倍率を調整し、位置や形状を直接描き写します。
太陽観測は初心者にも簡単にでき、しかも学問的にも有意義な観測ですが、たとえファインダーのような小さな望遠鏡でも、焦点に集中している太陽の熱は強烈ですから、太陽観測中はファインダーにキャップをしておくなど、火傷などをせぬよう万全の注意を払ってください。

※太陽投影板の取付けには投影板の他に別売のアクセサリーバンドが必要です。



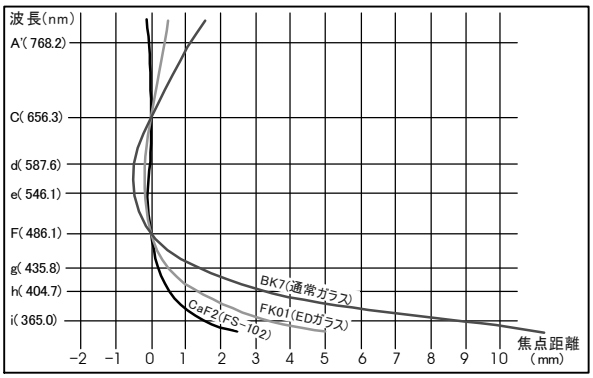
太陽を直接裸眼で覗くと、太陽の強烈な光と熱で失明することがありますので、決して覗かないでください。 また、 太陽観測用の専用サングラスを使用した場合でも、長時間覗いていると目を痛めたり、 サングラスが割れることがありますので、 使用しないでください。

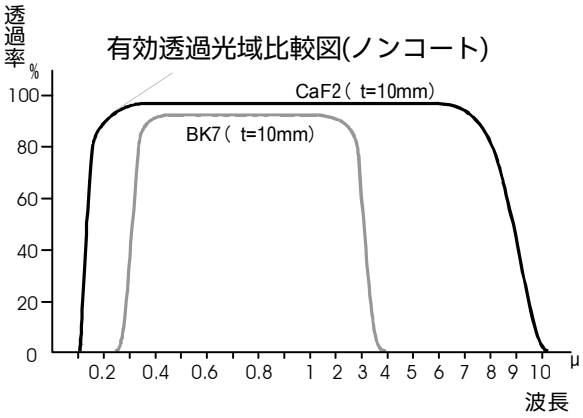


フローライトについて

弊社では、 1970年よりフローライトレンズを組み込んだ天文用対物レンズがきわめて優れていることに着目して、 研究を続け1977年にフローライト90mm望遠鏡として発売し、ユーザー各位より絶賛をいただきました。
FC-100DFはフローライトの特性を最高に生かした設計の2枚玉アポクロマートで、球面収差が小さく高分解能であること、 システム光学系で、 焦点距離(明るさ)の変換ができること(フラットナーやエクステンダーを併用)等のほか、 下図のようにフローライトは透過波長域と透過率がずば抜けて大きく、 さらにマルチコートも施されていますので、短波長から長波長にわたり実効光量が豊富です。 また、 反射鏡のように副鏡による光量ロスが無く、 f/7.4とは思えないほどの明るさを持っています。 その特徴により、 微光天体の実視観測、 写真撮影共に威力を発揮し、 良い成果が得られます。

色収差曲線比較図





有効透過光域比較図(ノンコート)

フローライト(蛍石)はその優れた光学性能から各種の高級対物レンズに使用されています。化学的にもガラスに劣らない丈夫さで、ハードコートも施されていますので耐久性も良く半永久的に使用できます。
フローライトレンズは温度変化による焦点移動がありますので、 室内から戸外に持ち出して観測するときは、 少なくとも30分以上は放置して鏡筒を外気温になじませ、 星像が落ち着いてからご使用ください。
特に写真撮影中の温度変化には注意が必要で、 3℃以上の変化ではピントが狂うおそれがありますので、ピントを合わせ直してください。
フローライトは一般の光学ガラスに比べて硬度が低く傷が付きやすいため、 ハードコートが施されています。
なお、レンズの表面を注意深く見ると非常に細かい傷が見られることがあります。 これはほとんどの場合コート面の傷で、 全製品、 弊社検査基準に合格したもので、 性能には全く影響ありません。
なお、 ご不満な点がございましたら、 弊社へお問い合わせください。

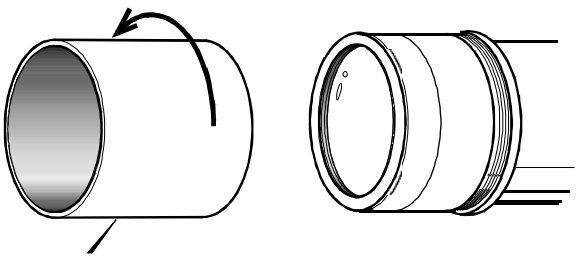
保守 ・ 手入れ

■光軸について

出荷時に光軸は正確に調整されています。 しかも、 構造上通常の使用状態では光軸が狂うようなことはほとんどありません。
しかし、 誤って強い衝撃をあたえてしまったり、 落としたりすると光軸が狂うことがあります。 このような場合は星像をチェックして、 見え方が異常なときは早めに弊社にご相談ください。

■レンズの手入れ

レンズ表面のゴミやホコリは、 使用のたびにブロアーで吹き飛ばし、 常にきれいにしておくことが大切です。 しかし、 夜露が付いてゴミが飛ばなかったり、 露の跡が残ったりした場合は清掃する必要があります。 特に露の跡は時間が経過すると消えなくなる場合がありますので、 早めに清掃をされた方がよいでしょう。
お客様がレンズを拭くことはあまりお勧めできませんが、 汚れがひどくないうちは次の点に注意し清掃してください。
レンズクリーニングにカメラ用品店などで販売しているクリーナーを使うと、 拭きムラが出てきれいに拭くことは難しいので、 薬局で販売している『無水エタノール （アルコール）』を使用してください。 また、 拭き上げ用のクリーニングペーパーはレンズ清掃用を使用します。
レンズ面を拭く前に埃をブロアーで十分吹き飛ばし、 拭くときはキズが付かないように軽く拭くようにしてください。
レンズ清掃によって付いたキズは保証対象外となりますので、 キズなどが付かないように十分注意して行ってください。 また、 汚れがひどい場合や清掃に不安がある方は弊社へお問い合わせください。



使用上のご注意

■急激な温度変化はさけてください。

屋外で観測後すぐに暖かい部屋に入れると、 一時的にレンズ面が曇ることがあります。 極端に大きな温度差が生じるような条件の時はレンズが割れることもありますので、 レンズに温度差のある空気が直接触れないように対処してください。

■レンズを十分乾燥させてから保管してください。

夜露に濡れたり、 湿気を帯びたまま放置しておくと、 レンズ面にカビや曇りが生じやすくなり、 やがてヤケとなり、 レンズ清掃をしても落ちなくなります。 室内で十分に乾かしてから風通しのよいところに保管してください。 また保管時には湿気対策を万全に行ってください。

■分解はしないでください。

レンズを取り出すとき、 または鏡室に納めるときには専用の治具が必要で、 安易に分解するとレンズを破損するおそれがあります。 たとえ無傷でレンズを組み立てることができても、 像が著しく悪化することがあります。
お客様がレンズを分解された場合の傷、 像の悪化については、 弊社では責任を負いかねます。

■スプレー式のエアークリーナーの使用は避けてください。

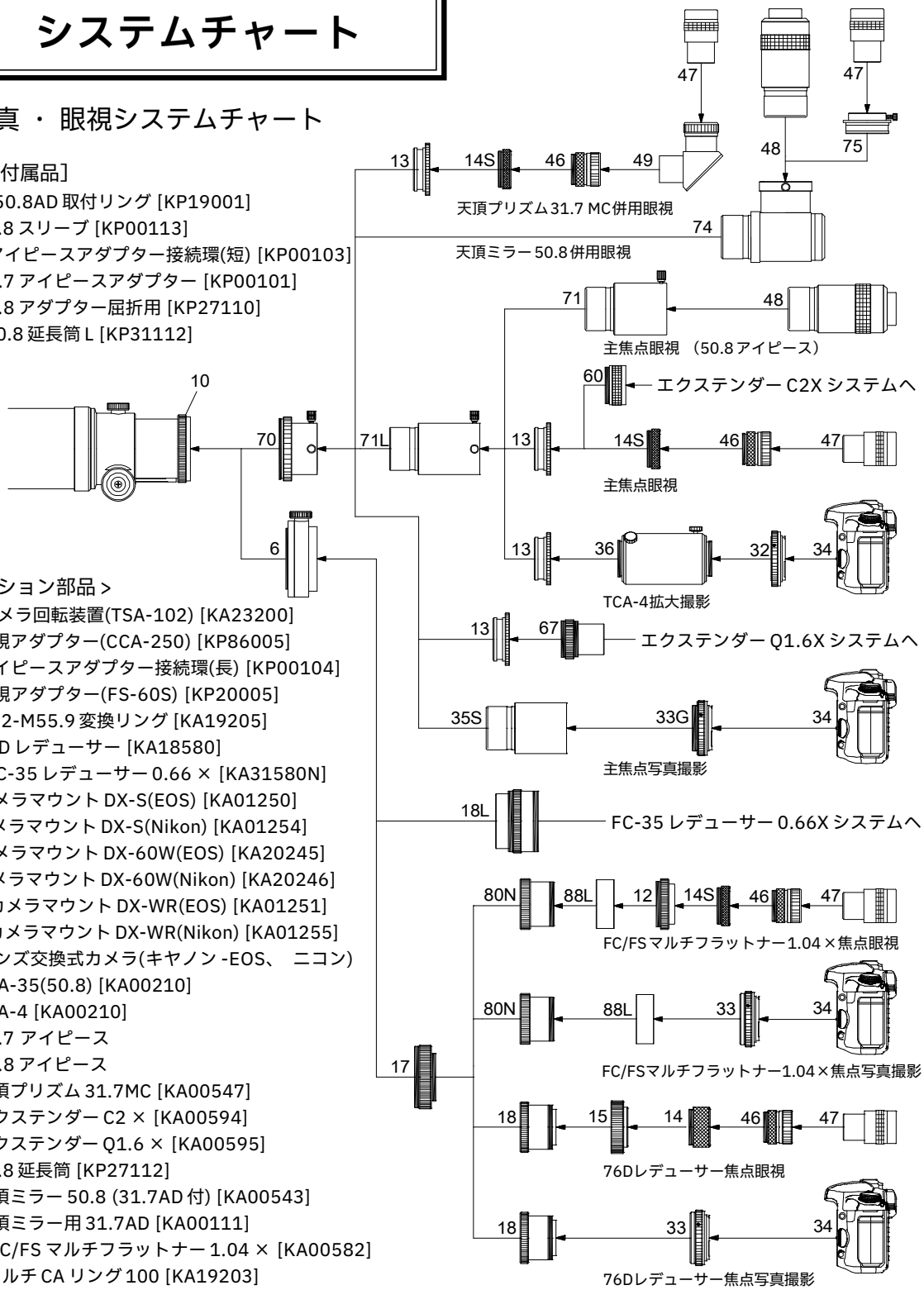
対物レンズは温度変化に敏感なため、 クリーナーのノズルから出るガスによりレンズが局部的に冷却されて、 レンズを破損するおそれがあります。 夏期や車のトランクで温められたレンズに対しては特に注意が必要です。 レンズ表面の埃は、 レンズが常温に落ち着いた状態でゴム球式のブロアーを使って吹き払ってください。

システムチャート

■写真 ・ 眼視システムチャート

［鏡筒付属品］
10. F-50.8AD 取付リング [KP19001]
13. 50.8 スリーブ [KP00113]
14S. アイピースアダプター接続環(短) [KP00103]
46. 31.7 アイピースアダプター [KP00101]
70. 50.8 アダプター屈折用 [KP27110]
71L. 50.8 延長筒 L [KP31112]

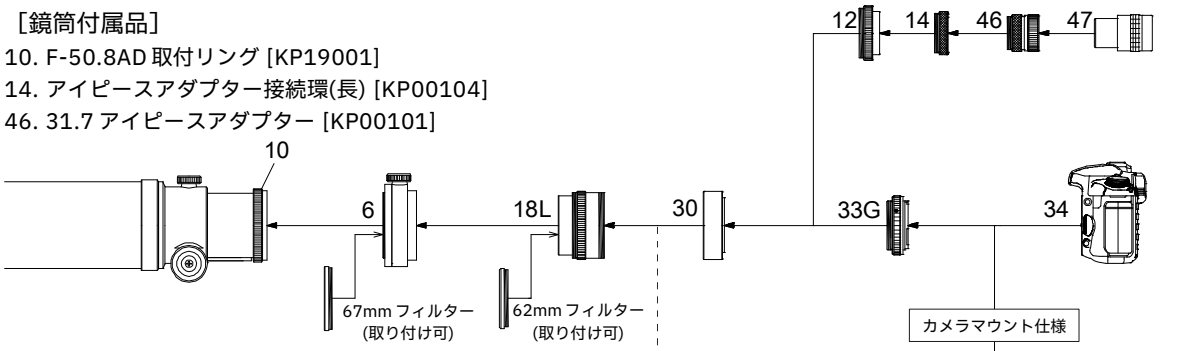
< オプション部品 >
6. カメラ回転装置(TSA-102) [KA23200]
12. 眼視アダプター(CCA-250) [KP86005]
14. アイピースアダプター接続環(長) [KP00104]
15. 眼視アダプター(FS-60S) [KP20005]
17. M72-M55.9 変換リング [KA19205]
18. 76D レデューサー [KA18580]
18L. FC-35 レデューサー 0.66 × [KA31580N]
32. カメラマウント DX-S(EOS) [KA01250]
カメラマウント DX-S(Nikon) [KA01254]
33. カメラマウント DX-60W(EOS) [KA20245]
カメラマウント DX-60W(Nikon) [KA20246]
33G. カメラマウント DX-WR(EOS) [KA01251]
カメラマウント DX-WR(Nikon) [KA01255]
34. レンズ交換式カメラ(キヤノン -EOS、 ニコン)
35S. CA-35(50.8) [KA00210]
36. TCA-4 [KA00210]
47. 31.7 アイピース
48. 50.8 アイピース
49. 天頂プリズム 31.7MC [KA00547]
60. エクステンダー C2 × [KA00594]
67. エクステンダー Q1.6 × [KA00595]
71. 50.8 延長筒 [KP27112]
74. 天頂ミラー 50.8 (31.7AD 付) [KA00543]
75. 天頂ミラー用 31.7AD [KA00111]
80N. FC/FS マルチフラットナー 1.04 × [KA00582]
88L. マルチ CA リング 100 [KA19203]



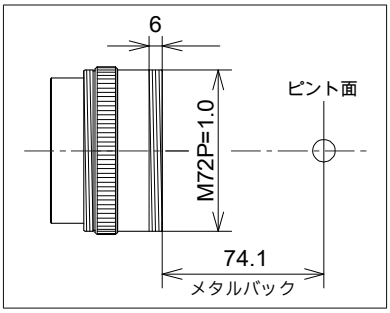
＊ No.75 天頂ミラー用 31.7AD は、 No.74 天頂ミラーの付属品です。
＊ No.34 レンズ交換式カメラは、 一眼レフカメラとミラーレスカメラ＋マウントアダプターの総称です。
＊キヤノン EF マウント、 ニコン F マウント以外の取り付けについては弊社へお問い合わせください。 ミラーレスカメラは、 マウントアダプターで前記 2 機種のマウントに変換すれば取り付けられます。 機種によっては取り付かない場合があります。

■ FC-35 レデューサー 0.66 × システムチャート

［鏡筒付属品］
10. F-50.8AD 取付リング [KP19001]
14. アイピースアダプター接続環(長) [KP00104]
46. 31.7 アイピースアダプター [KP00101]



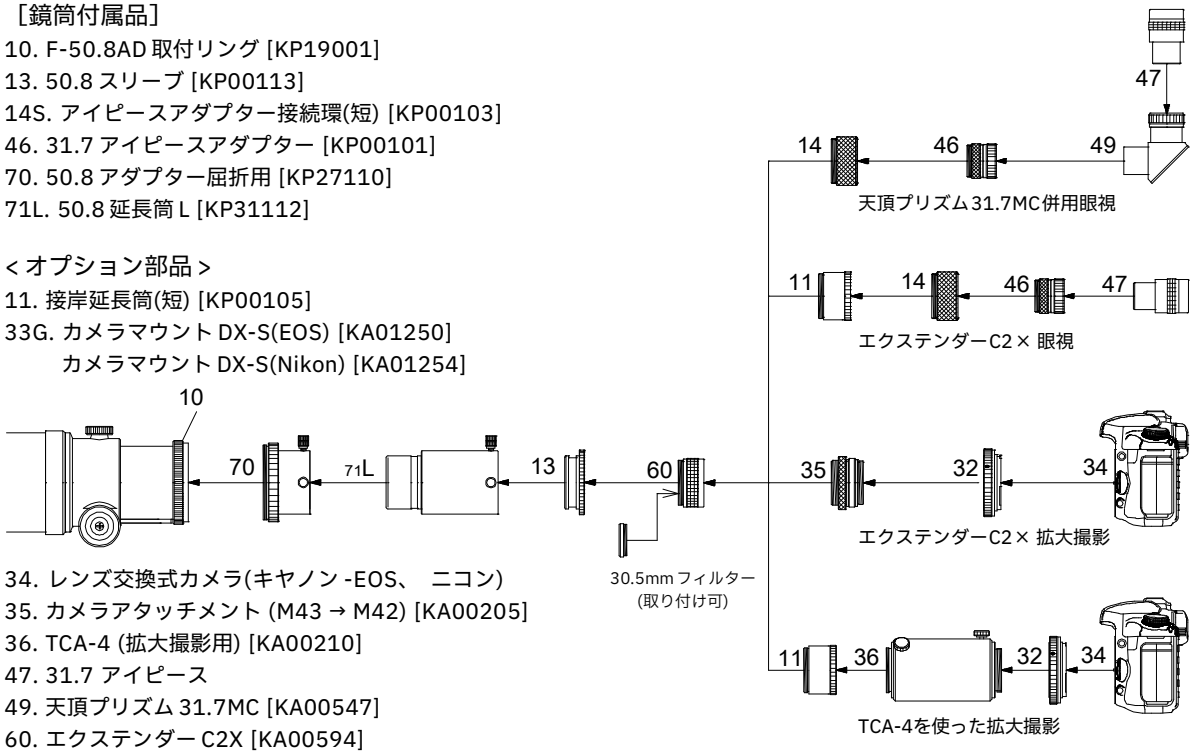
< オプション部品 >
6. カメラ回転装置(TSA-102) [KA23200]
12. 眼視アダプター [KP86005]
18L. FC-35 レデューサー 0.66 × [KA31580N]
30. CA リング 100 [KA19202]
33G. カメラマウント DX-WR(EOS) [KA01251]
カメラマウント DX-WR(Nikon) [KA01255]
34. レンズ交換式カメラ(キヤノン -EOS、 ニコン)
47. 31.7 アイピース
86. 冷却デジタルカメラ



■エクステンダー C2X システムチャート

［鏡筒付属品］
10. F-50.8AD 取付リング [KP19001]
13. 50.8 スリーブ [KP00113]
14S. アイピースアダプター接続環(短) [KP00103]
46. 31.7 アイピースアダプター [KP00101]
70. 50.8 アダプター屈折用 [KP27110]
71L. 50.8 延長筒 L [KP31112]

< オプション部品 >
11. 接岸延長筒(短) [KP00105]
33G. カメラマウント DX-S(EOS) [KA01250]
カメラマウント DX-S(Nikon) [KA01254]



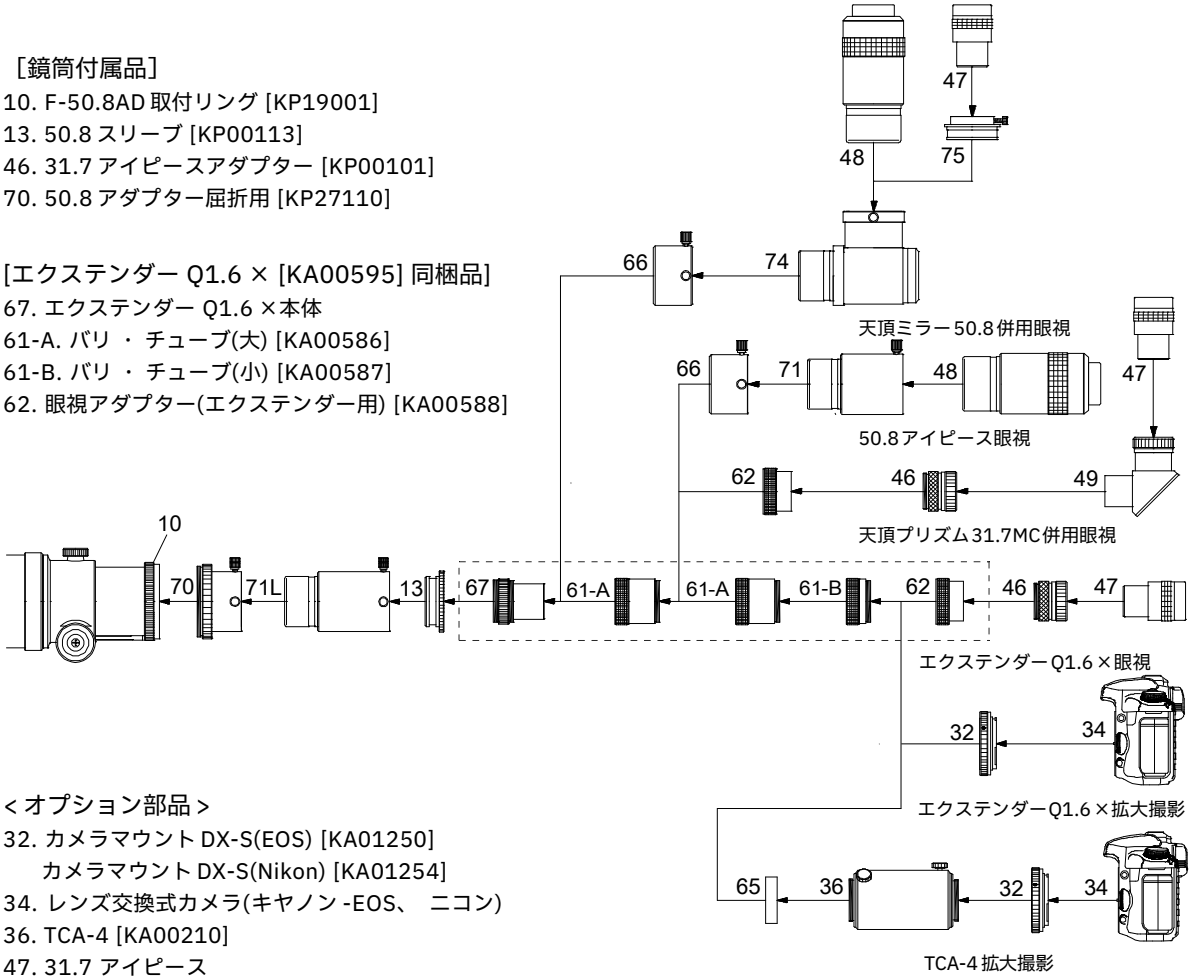
34. レンズ交換式カメラ(キヤノン -EOS、 ニコン)
35. カメラアタッチメント (M43 → M42) [KA00205]
36. TCA-4 (拡大撮影用) [KA00210]
47. 31.7 アイピース
49. 天頂プリズム 31.7MC [KA00547]
60. エクステンダー C2X [KA00594]

＊ No.34 レンズ交換式カメラは、 一眼レフカメラとミラーレスカメラ＋マウントアダプターの総称です。
＊キヤノン EF マウント、 ニコン F マウント以外の取り付けについては弊社へお問い合わせください。 ミラーレスカメラは、 マウントアダプターで前記 2 機種のマウントに変換すれば取り付けられますが、 機種によっては取り付かない場合があります。
＊フィルターを使用するとゴーストが発生する場合があります。

■エクステンダー Q1.6 × システムチャート

［鏡筒付属品］
10. F-50.8AD 取付リング [KP19001]
13. 50.8 スリーブ [KP00113]
46. 31.7 アイピースアダプター [KP00101]
70. 50.8 アダプター屈折用 [KP27110]

[エクステンダー Q1.6 × [KA00595] 同梱品]
67. エクステンダー Q1.6 ×本体
61-A. バリ ・ チューブ(大) [KA00586]
61-B. バリ ・ チューブ(小) [KA00587]
62. 眼視アダプター(エクステンダー用) [KA00588]



< オプション部品 >
32. カメラマウント DX-S(EOS) [KA01250]
　　カメラマウント DX-S(Nikon) [KA01254]
34. レンズ交換式カメラ(キヤノン -EOS、 ニコン)
36. TCA-4 [KA00210]
47. 31.7 アイピース
48. 50.8 アイピース
49. 天頂プリズム 31.7MC [KA00547]
65. EC リング [KA00590]
66. 50.8 アダプター (EXQ1.6 ×) [KA00596]
74. 天頂ミラー 50.8 (31.7AD 付) [KA00543]
75. 天頂ミラー用 31.7AD [KA00111]

★ No.75 天頂ミラー用 31.7AD は、 No.74 天頂ミラーの付属品です。
★ No.34 レンズ交換式カメラは、 一眼レフカメラとミラーレスカメラ＋マウントアダプターの総称です。
★キヤノン EF マウント、 ニコン F マウント以外の取り付けについては弊社へお問い合わせください。 ミラーレスカメラは、 マウントアダプターで前記 2 機種のマウントに変換すれば取り付けられますが、 機種によっては取り付かない場合があります。

※本書に記載の無いアクセサリーについては、 タカハシ Web サイトでご確認ください。
　システムチャートも随時更新しています。

タカハシ 株式会社高橋製作所
www.takahashijapan.com
〒174-0061 東京都板橋区大原町41-7
TEL.03-3966-9491 FAX.03-3966-9524

FC-100DF取扱説明書　第2版　　2021年11月