Triplet Fluorite Apochromat

FCT-114DF

取扱説明書

タカハシ

このたびはFCT-114DF をご購入いただき、誠にありがとうございます。
FCT-114DF は対物レンズにフローライトレンズを含む 3 群 3 枚構成の設計を採用したアポクロマート屈折望遠鏡です。カラークロスタイプの球面収差補正を採用することにより、青ハローの補正と眼視ストレール比の向上を高度なレベルで両立しています。旧型の FCT はコマ収差が残る設計となっていましたが、新しい FCT はコマ収差も補正され、より鮮鋭な像を実現しています。
FCT-114D シリーズ別モデルの FCT-114DS よりもドロチューブ内径が大きい接眼体を採用しており、十分な周辺光量が確保されています。また、減速微動装置も内蔵しています。主に撮影に使われる際に適した鏡筒です。
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。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、ご不明な点がございましたら、弊社へお問い合わせください。

■安全上のご注意　必ずお守りください

本製品を安全にお使いいただくために下記の項目を必ずお読みいただき、正しくお使いください。

⚠ 警告 死亡または重症を負う可能性がある内容です

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 障害を負う可能性または物的損害が発生する可能性がある内容です

- この鏡筒を赤道儀に取り付ける場合は、落下させたり指を挟まないように慎重に行なってください。思わぬ怪我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、落ちたりして怪我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。
- ピント調整の際、指を挟んで怪我をしないようにご注意ください。
- 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の燃えやすい素材が含まれていますので、火の側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、お子さまがかぶったりしないように、保管に注意してください。
- 分解や改造は行なわないでください。

本書記載の画像、イラストは実際の製品と異なる場合があります。
仕様、外観、その他の一部は改良のため予告なく変更することがあります。

©TAKAHASHI SEISAKUSHO, Ltd.
株式会社高橋製作所の許可なく複製、および複製物を配布することはできません。

もくじ

安全上のご注意 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
もくじ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
1. 主な仕様 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
2. 各部の名称 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
3. セットアップ ・・・・・・・・・・・・・・・5 〜 12
4. 使ってみよう ・・・・・・・・・・・・・・13 〜 14
5. 別売アクセサリーについて ・・15 〜 19
6. 保守・手入れ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
7. 使用上のご注意 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
8. フローライトについて ・・・・・・・・・・・・21
9. システムチャート ・・・・・・・・・・22 〜 24

1. 主な仕様

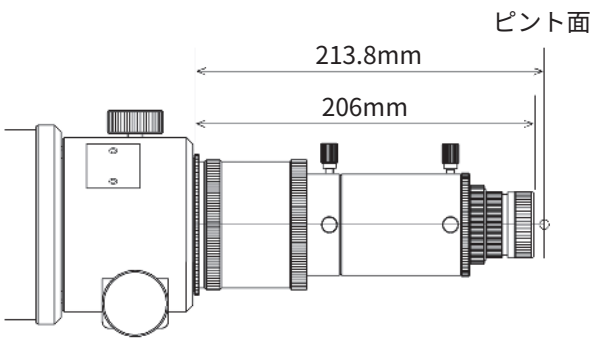
形式	3 群 3 枚 フローライトアポクロマート 全面マルチコート
有効口径	114mm
焦点距離	800mm
口径比	1：7.0
分解能	1.02”
極限等級	12.1 等
集光力	265 倍
ドロチューブストローク	50 mm

【FCT-L フラットナー 0.99 ×併用時】	
焦点距離	795mm
口径比	1：7.0
イメージサークル	φ 55mm

【FCT-L レデューサー 0.8 ×併用時】	
焦点距離	640mm
口径比	1：5.6
イメージサークル	φ 44mm

鏡筒径	114mm
鏡筒全長	915mm (フード収納時は826mm)
質量	約 6.1kg (ファインダーを含む､キャップを除く)
ファインダー	7.5 × 50 ファインダー

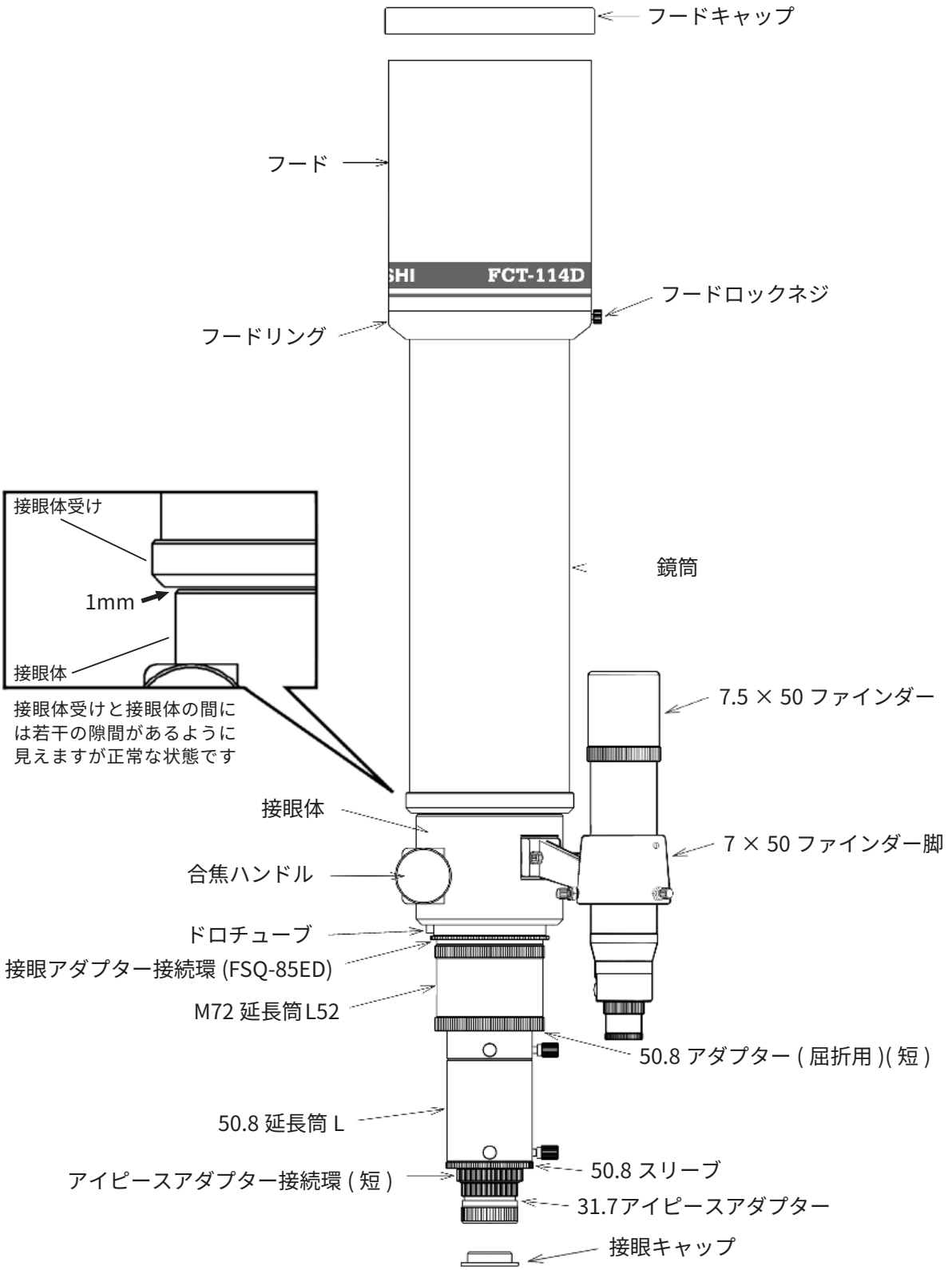
付属品	7.5 × 50 ファインダー､7 × 50 ファインダー脚､ フードキャップ､接眼キャップ (31.7mm)､ ヘクスキー (4mm)、取扱説明書 (本書)、保証書



本製品には鏡筒バンド、アイピース、天頂ミラー、カメラマウント、架台、三脚などは付属しません。お使いになる環境や必要に応じて別途お求めください。詳しくは巻末のシステムチャートや弊社 Web サイトを参照してください。

株式会社 高橋製作所 Webサイト URL
https://takahashijapan.jp

2. 各部の名称


フードキャップ
フード
FCT-114D
フードロックネジ
フードリング
接眼体受け
1mm
接眼体
接眼体受けと接眼体の間には若干の隙間があるように見えますが正常な状態です
鏡筒
7.5 × 50 ファインダー
接眼体
7 × 50 ファインダー脚
合焦ハンドル
ドロチューブ
接眼アダプター接続環 (FSQ-85ED)
M72 延長筒L52
50.8 アダプター (屈折用)(短)
50.8 延長筒 L
アイピースアダプター接続環 (短)
50.8 スリーブ
31.7アイピースアダプター
接眼キャップ

3. セットアップ

■ピント合わせ

●合焦機構

FCT-114DF の合焦機構は、ピントのピークがつかみやすく合焦ハンドルを回すスピードを加減しやすいラック・ピニオン方式を採用しています。

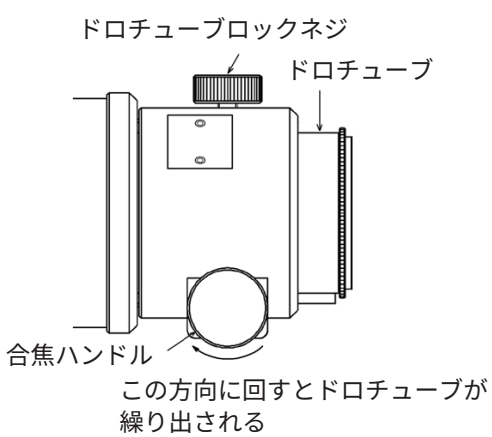
ピント合わせは、合焦ハンドルを回すと直結されているピニオンギアが回転することで、ドロチューブに取り付けられているラックギアがドロチューブごと前後に動きます。ドロチューブロックネジを緩め、合焦ハンドルを下図の矢印方向に回すとドロチューブが繰り出され、反対方向に回すと繰り込まれます。

FCT-114DF はMEF(減速微動装置) を標準装備しています。外側にある小さいハンドル (黒色、微動ハンドル) の回転によるドロチューブの移動量は 1/8 になり、細かなピント合わせをすることができます。大きいハンドル (粗動ハンドル) を回すと標準のスピードで動きますから、それぞれをうまく使い分けることで、素早く精度の良いピント調整ができます。

MEFを組み込んだため、粗動ハンドルを回してドロチューブを動かした場合、動きがスムーズでないことがあります。粗動ハンドルでは大まかなピント合わせを行ない、精密なピント合わせは微動ハンドルで行なってください。

●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、ドロチューブロックネジ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。

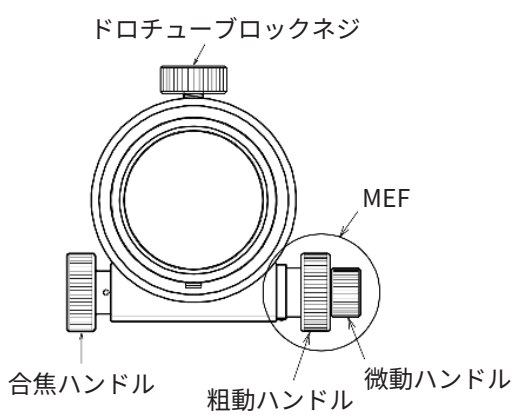


出荷時にはドロチューブを最も繰り込ませた状態になっていますので、初めて望遠鏡を使用する場合はドロチューブを少しずつ繰り出していけば、徐々にピントが合ってきます。いきなり天体にピントを合わせるよりも、昼間のうちに遠くの景色でピントを合わせて (景色は逆さまに見えます) そのときのピント位置をドロチューブに印を付けておくと、天体を見るときの目安となり、その位置から合焦ハンドルをわずかに動かすだけでピントが合います。

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。弊社のアイピースは同焦点になっていますので、アイピースを交換してもピント位置はほとんど変わりません。

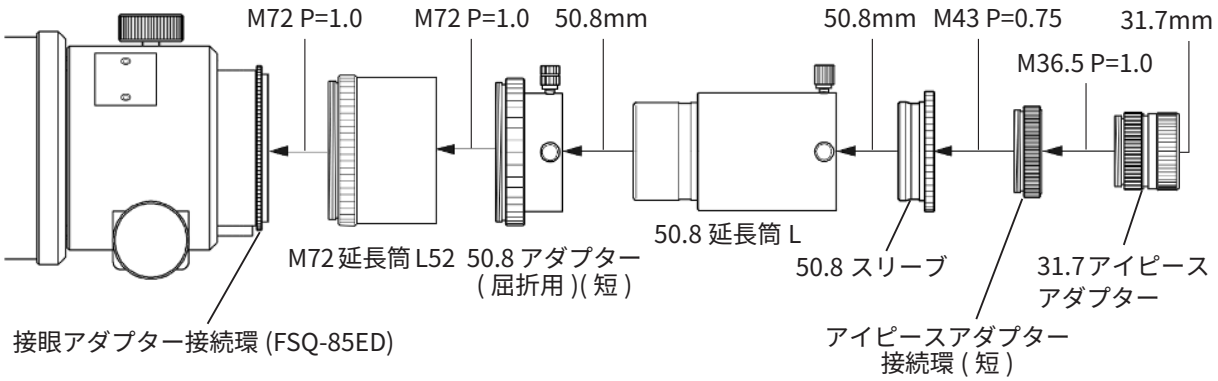
●ドロチューブロックネジ

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、ドロチューブロックネジが付いています。眼視観察時はドロチューブをロックしなくても特に問題はありませんが、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、このロックネジを締めてドロチューブをしっかりと固定してください。再度ドロチューブを動かすときは、必ずこのロックネジを緩めてください。ロックネジ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、ガタの発生原因ともなります。ドロチューブの可動範囲外に無理に動かさないようにしてください。破損の原因になります。



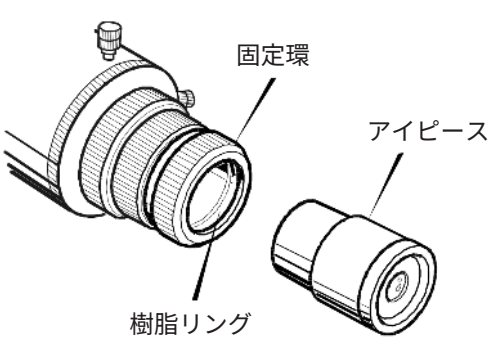
■アダプターの構成

FCT-114DF の接眼部は、ドロチューブより先が下図のような部品構成です。
（出荷時は 31.7 アイピースアダプターに接眼キャップが付いています）



■アイピースの取り付け

FCT-114DF は 31.7mm と 50.8mm 差し込みのアイピースを取り付けることができます。
31.7mm 差し込みのアイピース使用時は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み、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場合は、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。
50.8 アイピースは 50.8 延長筒 L の固定ネジを緩めて 50.8 スリーブから先を外し、アイピースを差し込んで固定ネジを締めて固定します。
なお、弊社製のアイピースは全てピントが合うことを確認していますが、他社製のアイピースでは合焦の確認を行なっていませんのでピントが合わない可能性があります。ご了承ください。



■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。

● 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。

取り付けサイズ：φ 31.7mm

● TOE58° (ティーオーイー 58°)

望遠鏡光学系の分解能を視野全体に余すことなく届けながらも、実用的で使いやすく高性能なアイピースです。収差の極端に少ない光学系に使用した際はほぼ無収差の星像が実現します。

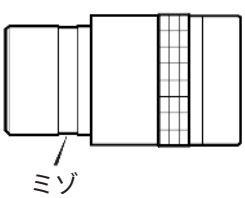
取り付けサイズ：φ 31.7mm

● TPL(ティーピーエル)

高屈折低分散ガラス (ED レンズ) を使用して、中心部の色収差をできる限り補正した、コントラストの良い 2 群 4 枚構成のアイピースです。

取り付けサイズ
TPL-6 ～ 33mm：φ 31.7mm
TPL-50mm　　：φ 50.8mm

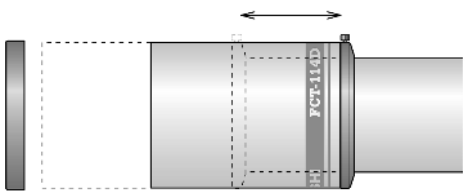
【注意】
弊社の31.7アイピースアダプターは樹脂リングでアイピースのバレル部を締め付けて固定する方式です。市場には50.8アダプターのように横からビスで押さえる方式の物も存在しています。脱着時の落下防止のため、ビスが押さえる位置にミゾを付けて少し緩めただけでは抜け落ちないようにしたアイピースがありますが、ミゾの位置はアイピースによってまちまちです。
まれに31.7アイピースアダプターの樹脂リングとミゾの位置が合致するものがあり、アイピースが外れなくなることがありますのでご注意ください。
これらのアダプターにミゾのあるアイピースを装着するときは、まず固定環を軽く締めてアイピースを抜き差しして、相性を確認してください。



■スライドフード
FCT-114DF のフードはスライド式を採用しています。移動の際は縮めてコンパクトにし、観測時には伸ばせば迷光を防ぎます。

フードを伸ばすには
1. フードキャップを外す
2. フードロックネジを緩める
3. フードを伸ばす
4. フードロックネジを締める

の手順で行なってください。収納するときはこの逆に行ないます。

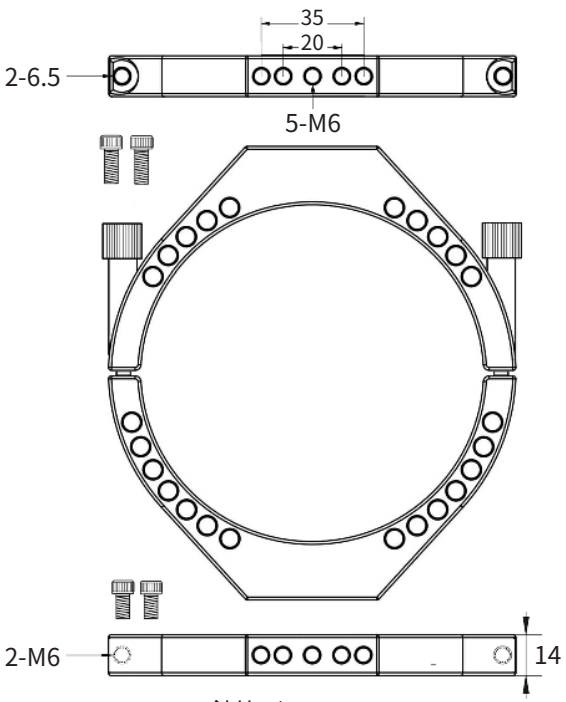


※ご注意
フードをスライドするときは必ずフードキャップを外してから行なってください。付けたままでフードをスライドさせると動きにくかったり、フードキャップが突然外れる場合があります。

■鏡筒バンド 114WB

2本組の軽量な鏡筒バンドが最適です。付属のスティックネジは手で締め付けられるので工具不要で鏡筒に取り付けることができます。

下面には別売のアリガタ220Bを取り付けることができます。幅狭タイプのアリガタ金具なので、汎用アリミゾや市販の幅狭タイプのアリミゾ金具に搭載させることができます。簡単に鏡筒を着脱でき、前後のバランス合わせも行ないやすい搭載方式です。



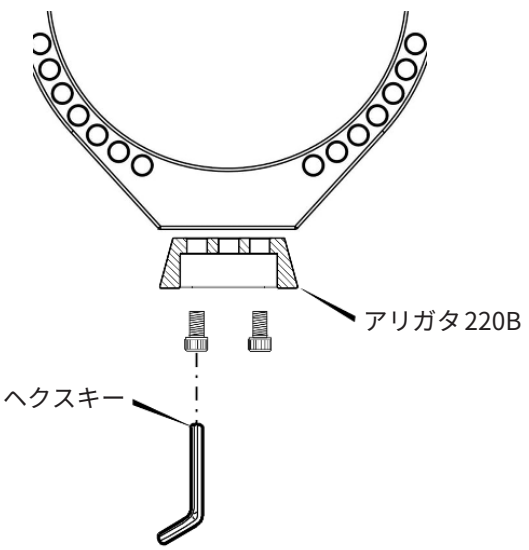
鏡筒バンド 114WB

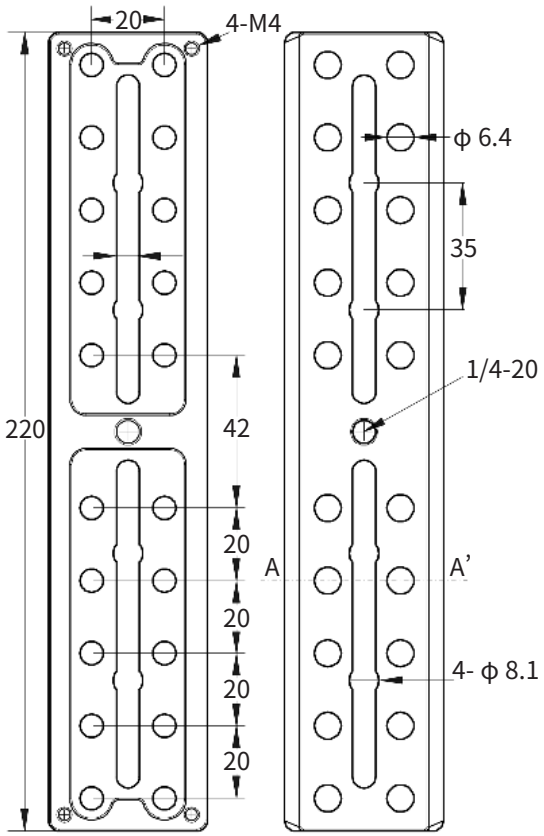
アリガタ220Bを使用しない場合は下面にM6ネジ穴が5箇所用意されていますので、これを利用してプレートなどに取り付けてください。

鏡筒バンド 114WB とアリガタ220Bを接続する際はまず鏡筒バンドの下側をアリガタ220B 短辺方向に並んでいる 2 つの穴に付属した M6 キャップボルトのうちの短い方 (M6 × 12) を使用して仮締めします。

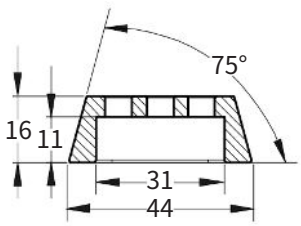
鏡筒を載せ、鏡筒バンドの上側を載せたらスティックネジまたは M6×16 キャップボルトで上下を固定します。キャップボルトを使用する際は強く締め過ぎず、スティックネジを手回しした程度に締めてください。

鏡筒を固定してから仮締めしてある鏡筒バンドの下側とアリガタ220B をしっかりと固定します。取り付けの際に5mmのヘクスキーが必要になりますので別途ご用意ください。



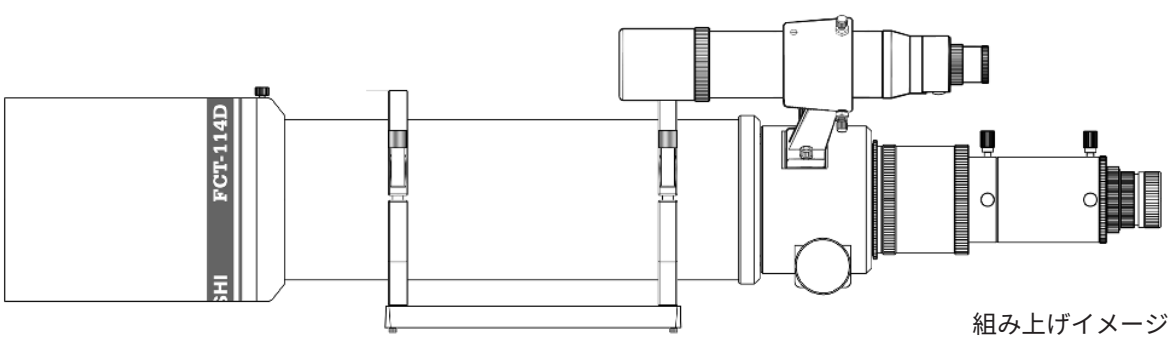


アリガタ220B



アリガタ220B 断面図
(左図の A-A’)

アリガタ220Bの下面には4箇所にM4のキャップボルトが取り付けられるようになっています。このキャップボルトは鏡筒の脱落を予防するためのものです。アリミゾ金具のアリガタを固定するネジが何かの要因で緩んだ際にキャップボルトの頭とアリミゾ金具が接触して脱落を防ぎます。アリガタとの干渉などがない限りは取り付けて運用してください。



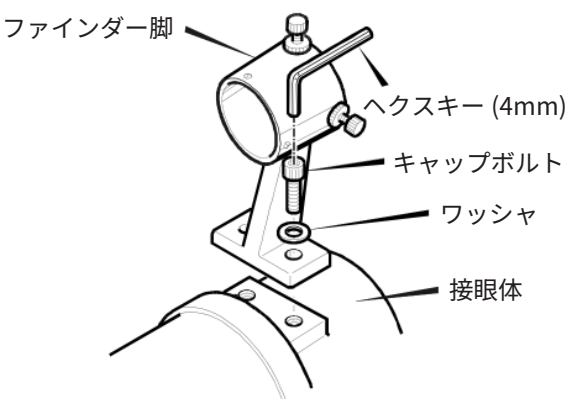
組み上げイメージ

■ファインダーの取り付け

FCT-114DF には 7.5 × 50 ファインダーと 7 × 50 ファインダー脚が付属しています。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。

●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ファインダー台座に載せ、ファインダー脚に付属のキャップボルトでファインダー脚をしっかりとファインダー台座に固定します。この作業には付属のヘクスキー (4mm) を使います。このときファインダーの鏡筒と望遠鏡の鏡筒ができるだけ平行になるように取り付けてください。平行度が大きくずれ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。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鏡筒に接触するので、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

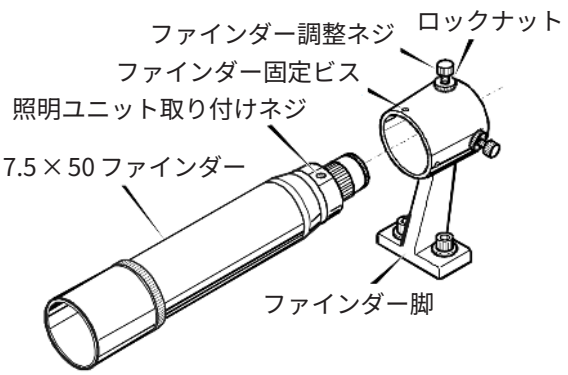
ファインダー調整ネジと固定ビスの先端が脚の内側に出すぎているとファインダーを挿入するときの邪魔になるので、ビスの先端が出ないようにしておきます。ロックナットはファインダー調整ネジの奥まで、回して移動しておきます。

ファインダー固定ビスを回すには 2.5mm のヘクスキーが必要ですので、予め用意しておいてください。

ファインダーをファインダー脚に挿入し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、ファインダー調整ネジとファインダー固定ビスを回して調整し、ロックナットで固定します。

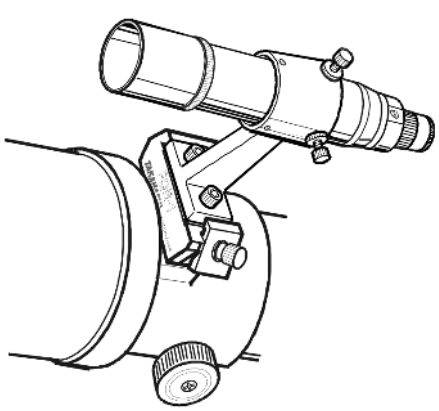
このファインダーには照明ユニット (生産終了) を取り付けることができます。出荷時は照明ユニットを取り付けるネジに照明ユニット取り付けネジが取り付けてあります。照明ユニット取り付けネジをマイナスドライバーで外し、そこへ照明ユニットをねじ込みます。 ネジの規格は M8 P=0.75。夜空が暗く十字線が見えなくても、照明ユニットを使うとファインダー視野の十字線を赤く浮き上がらせるので、暗い天体の導入がしやすくなります。

● 7.5 × 50 ファインダー



■ FQR-1(オプション)

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セットすれば、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。



●ファインダーの調整

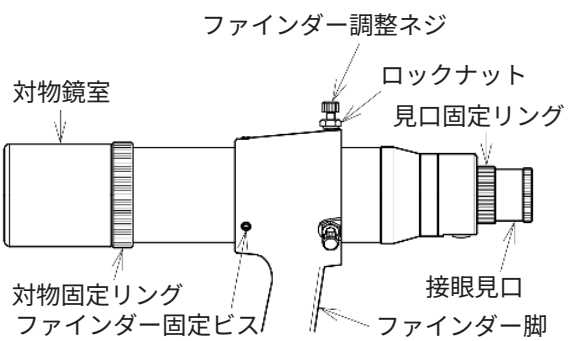
望遠鏡は倍率が高くなると見える範囲が狭くなるので、目的の天体を直接望遠鏡の視野へ導入するのは大変難しくなります。

ファインダーは視野の広い低倍率の小望遠鏡で、覗くと十字線が見えます。予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中央の十字線交点に導入することで、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しておく必要があります。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

遠くの景色を見たとき、ピントが合っていない場合は次のように調整します。

1. 見口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. ピントが合ったら見口固定リングを締めます。

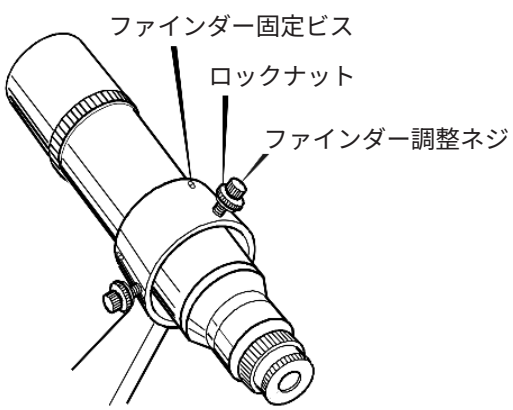


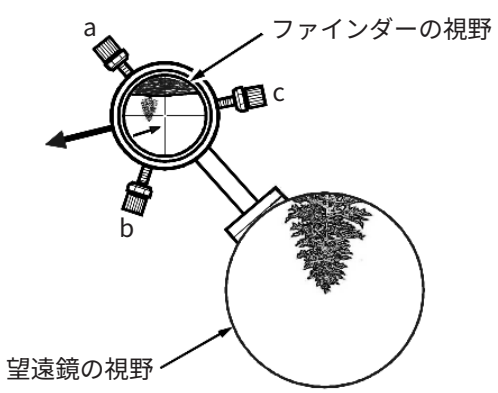
※スケールに視度を合わせて出荷していますので、対物鏡室を回転させて調整する必要はありません。

●ファインダーの光軸調整

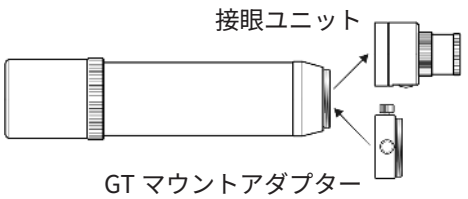
1. 望遠鏡をシステムチャートに従い眼視用にセットして低倍率のアイピースを取り付け、できるだけ遠くにある目立つ景色を目標に選んで視野の中央に入れます。
2. アイピースを高倍率のものに変え、再び目標物を視野の中央に導入して望遠鏡を固定します。
3. ファインダーを覗き、目標物が下図のように合っていない場合は次の要領でファインダーを動かし、目標物が十字線の交点と重なるように調整します。
4. 各ファインダー調整ネジのロックナットは、調整ネジの頭部の方へ寄せておきます。
5. 下図の太い矢印の方向へファインダーを動かす場合は、a の調整ネジを緩めながら、c のネジで少しずつ押し、次に b のネジを緩めながら、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。

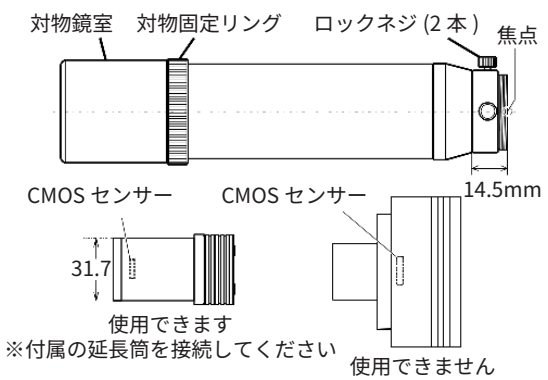




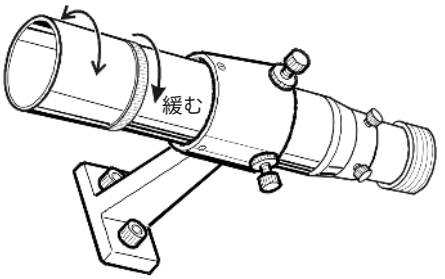
■ GT マウントアダプター (オプション)
7.5 × 50 ファインダーの対物レンズは新しく設計した 2 枚貼り合わせ式のアクロマートで、高い結像性能を有しています。
その光学性能を生かすため、7.5 × 50 ファインダーの接眼ユニットを外してオプションの GT マウントアダプターに交換すると、31.7mm スリーブのガイドカメラやアイピースが使えるようになります。
GT マウントアダプターは、接眼ユニットを下図の部分から取り外して付け替えます。



GT マウントアダプターを取り付けると焦点距離 210mm のガイド用小型望遠鏡になります。対物レンズの焦点位置は GT マウントアダプターの端面になっています。(下図参照)
そのため使用できるガイドカメラは、31.7mm のスリーブ内に CMOS センサーが収められている製品となります。ガイドカメラと謳っていないノーズピース (T2-31.7) で 31.7mm スリーブにするタイプの CMOS カメラは、ほとんどの機種でピントが合いません。

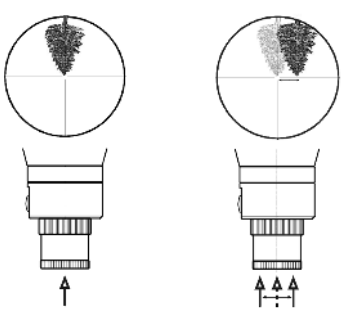


●ピント調整
ガイドカメラを取り付けたら、CMOS センサーからの出力映像を確認できるアプリケーションを立ち上げて、モニターを見ながらピントを合わせます。
1. ロックネジを緩めガイドカメラを前後させて大まかにピントを合わせたら、ロックネジを締めてガイドカメラを確実に固定します。
2. 対物固定リングを緩めて対物鏡室を左右に回し、ピントの合う位置を探します。
3. ピントが合ったら、対物鏡室が回らないように押さえながら対物固定リングを締めて固定します。



眼視の場合はアイピースを取り付けて、ピントが合っていないときはガイドカメラと同様にピントを合わせてください。アイピースは絞り環の位置が焦点位置です。弊社現行品アイピースの TPL、TOE シリーズと従来品の LE、Abbe シリーズは 31.7 スリーブの付け根が焦点位置となっていますので、奥まで差し込んで固定してください。
※対物鏡室を回転させて移動できる焦点位置はプラス・マイナス 2mm 程です。 対物鏡室を繰り出しすぎると対物鏡室が外れますので、注意して作業してください。

●視差が生じた場合の調整方法
GT マウントアダプターを接眼ユニットへ戻した際に、対物レンズの焦点が十字線のスケール上にない場合に視差が発生します。
判断方法は、十字線の中心に木や鉄塔など目立つものを合わせた後、目を接眼レンズの中心におきます。そこから目を上下左右に動かしたときに、対象とした鉄塔や木が十字線の中心から動いて見えるようであれば視差調整が必要となります。(下図参照)



その場合は次のように調整を行ってください。
1. 対物固定リングを緩めます。
2. 遠くの景色を見ながら対物鏡室を左右に回して、目の位置を上下左右に動かしても十字線の中心から対象が動かない位置を探します。
※緩めすぎによる脱落にご注意ください。
3. 対象が動かない位置が決まったら対物固定リングを締めて固定します。

4. 使ってみよう

■観測前の準備

FCT-114DF などの屈折望遠鏡は、気温が低い時など温度順応に時間がかかります。少なくとも観測する 1 時間前には外に出して、外気温になじませてから使用してください。完全に順応するまでには長時間かかりますので、可能であればさらに時間をかけて順応させてください。特に撮影に使用する際は十分な温度順応をお勧めします。

■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＞焦点距離 18mm のアイピースを付けた場合

800 ÷ 18 ≒ 44.4

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。

FCT-114DF の口径は 114mm ですから、倍率の上限 228 倍、下限 16.3 倍となり利用できるアイピースの焦点距離は、3.5 ～ 49.1mm となります。弊社製のアイピースでは TOE-2.5mm、TOE-3.3mm と TPL-50mm のみ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。

ただし FCT-114DF は優れた結像性能を持つため有効最高倍率をある程度超えた高倍率で使用することもできます。明るさは低下しますがシャープな像を堪能できます。

高倍率用アイピースとしては TOE が短焦点ながら大変覗きやすいハイ・アイレ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。

最低倍率 (口径 114mm では 16 倍) 以下となるアイピースでは、瞳の個人差によってピントが合わない事があります。

■写真撮影について

●主焦点撮影

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。

ピントを合わせる際は恒星を使用します。CMOS カメラでは PC 等、レンズ交換式カメラではライブビュー機能を使用し、画面に映し出された恒星像を拡大して見ながらピントを合わせます。CMOS カメラでは電動フォーカサーを利用することで高精度にピントを合わせることもできます。

主焦点撮影に使用できるカメラは市販の CMOS カメラやレンズ交換式カメラ等です。レンズ交換式カメラの取り付けには別売の CA-35(50.8) とお使いのカメラに対応するカメラマウント DX-WR が必要になります。

CMOS カメラの取り付けには CMOS カメラを正しいメタルバックで接続するためのアダプターが必要になります。

接続方法などは巻末のシステムチャートを参照してください。

《写真撮影の注意事項》

●シャープな像を得るために

ピント合わせに使う星は恒星に限ります。また、明るすぎても暗すぎても適さず、3～4等星を使うのが最も合わせやすいようです。

ライブビューのできるデジタルカメラは、ライブビューの映像を拡大して見るとピントの精度が上がります。

本機のピントは非常に敏感ですので、慎重に合わせる必要があります。レンズ枚数が多く、フローライトレンズの性質上温度変化によりピント位置が変動します。同一の構図でもコマ数を稼ぐために時間をかけて撮影するときなどは、適宜ピントの確認をお勧めします。

●テスト撮影

光害を避けて、天体撮影の適した観測地へ移動して使用する方は、予めテスト撮影されることをお勧めします。デジタルカメラを使えば短時間の露出で撮影できますので、ピントを確認してください。

ピント合わせ用のアイテムとして、望遠鏡販売店で販売されている合焦マスクを使うとピント精度向上の助けになります。

●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。

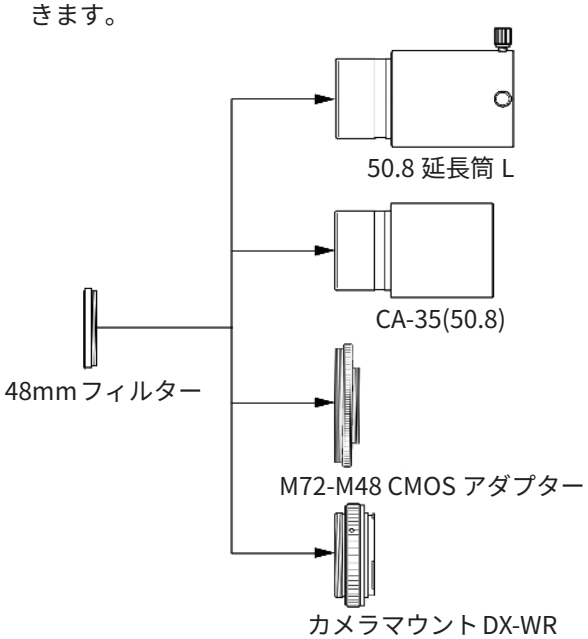
最近は画質向上のためコマ数を多く撮影しますからトータルの露出時間が長くなりますので、ガイド鏡の周辺でガタやたわみがあると正確なガイドができません。GT-50などのしっかりと固定できるガイド鏡をご用意ください。

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なえます。

●フィルターの使用

FCT-114DF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り付け枠が大きいものがあり、全てのフィルターが取り付けられるとは限りませんのでご注意ください。なおフィルターを使用するとゴーストやケラレが発生する場合があります。

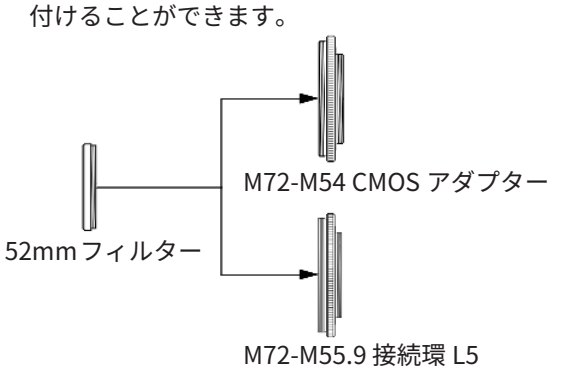
・50.8延長筒L、CA-35(50.8)、M72-M48 CMOSアダプター、カメラマウントDX-WRの対物側には48mmのフィルターを取り付けることができます。



※カメラマウントDX-WRはFC-35レデューサー0.66×使用時に枠が厚いフィルターを使用した場合はレンズに接触する可能性があります。

FC/FSマルチフラットナー1.04×使用時は48mmフィルターを取り付けることはできません。

・M72-M54 CMOSアダプター、M72-M55.9接続環L5の対物側には52mmのフィルターを取り付けることができます。



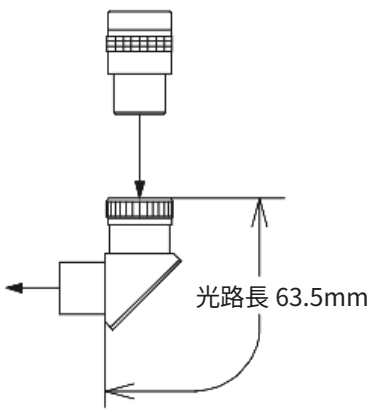
5. 別売アクセサリーについて

FCT-114DF の性能を引き出すために豊富なアクセサリーが用意してあります。
その中から主なものをご紹介いたします。
その他アクセサリーについては、本書のシステムチャートを、ご確認ください。
本書に記載のな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。(https://takahashijapan.jp)

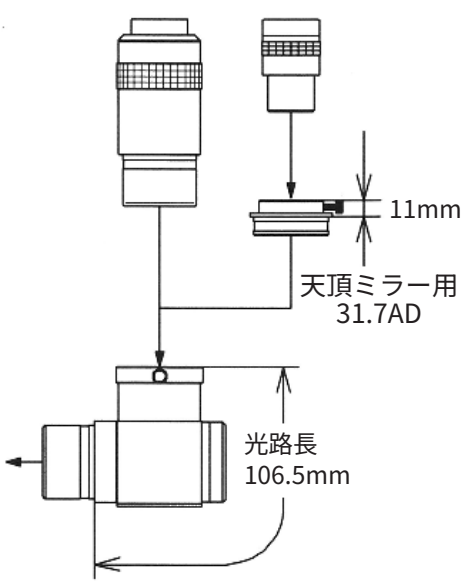
■天頂プリズム 31.7MC
■天頂ミラー 50.8

観測対象の高度が高いときは天頂プリズム 31.7MC または天頂ミラー 50.8 を取り付けることで楽な姿勢で観測ができます。
天頂プリズムは直角のプリズム、天頂ミラーは 45˚に傾いた鏡面で光路を直角に曲げているので、鏡に映った像を覗いているように裏返しの像になります。スケッチ観測などを行なった場合は、必ず天頂ミラーを併用したことを明記してください。
天頂プリズムや天頂ミラーを接続する際は 50.8 延長筒 L を取り外して接続する必要があります。巻末のシステムチャートに合わせて接続してください。システムチャート以外の組み合わせではピントが合わないことがあります。

天頂プリズムと天頂ミラーが必要とする光路長を右図に記載してありますので接続の参考にしてください。
他社製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。



天頂プリズム 31.7MC



天頂ミラー 50.8

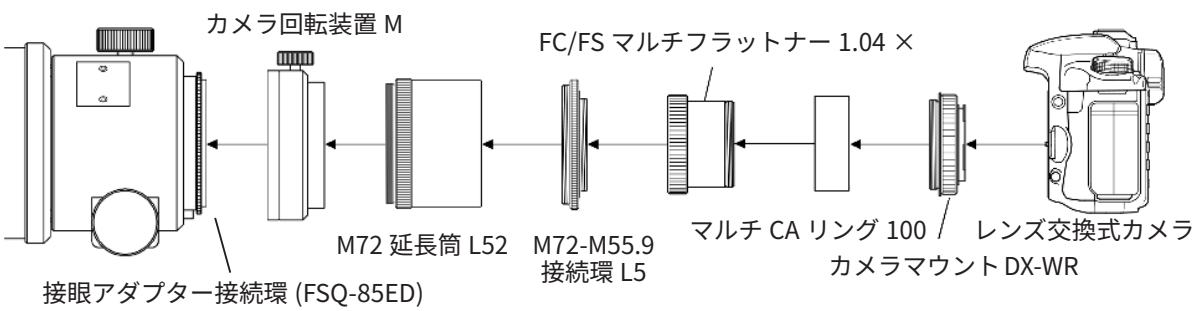
■ FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×

レンズ 2 枚構成の小型フラットナーで、マルチ CA リングを交換することで複数の機種に対応できます。FCT-114DF ではマルチ CA リング 100 を使用します。焦点距離が若干伸びますが周辺像の改善を行ないます。

鏡筒への接続には別途 M72-M55.9 接続環 L5 が必要になります。レンズ交換式カメラを接続する際はマルチ CA リング 100 とお使いのカメラに対応するカメラマウント DX-WR も必要になります。お使いのカメラに合わせてご用意ください。

● FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×併用時

・焦点距離	821mm
・口径比	1：7.2
・イメージサークル	φ 44mm
・取り付けネジ規格	M55.9 P=0.75 メス M52 P=0.75 オス



■ FC-35 レデューサー 0.66 ×

4 枚構成のレデューサーで、焦点距離を 0.66 倍に短くでき、露出時間を大幅に短くすることができます。

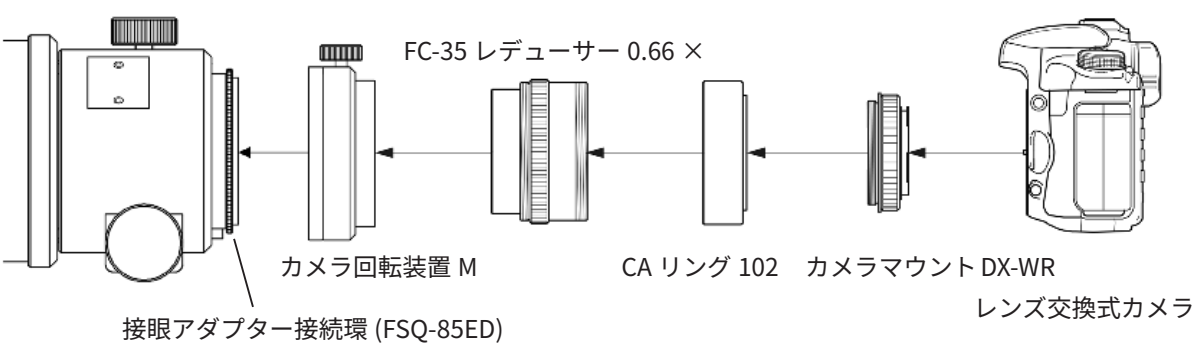
レンズ交換式カメラの接続には別売のカメラ回転装置 M、CA リング 102、お使いのカメラに対応するカメラマウント DX-WR が必要になります。お使いのカメラに合わせてご用意ください。

FC-35 レデューサー 0.66 ×の対物側には 62mm のフィルターが取り付けできます。

M72 延長筒 L52 は取り外して接続してください。

● FC-35 レデューサー 0.66 ×併用時

・焦点距離	532mm
・口径比	1：4.7
・イメージサークル	φ 44mm
・取り付けネジ規格	M72 P=1.0 オス M72 P=1.0 オス



■オルソエクステンダー

オルソエクステンダーは、焦点像を劣化させることなくほぼそのまま拡大する引き延ばしレンズです。中心の収差が良好に補正されている光学系と組み合わせれば、光学系本来の良好な星像をそのまま拡大した像が得られます。

拡大率 2 倍のオルソエクステンダー 2 ×と拡大率 4 倍のオルソエクステンダーをご用意しています。撮影対象に合わせてお選びください。

本体の後端には、φ 31.7mm のスリーブ差し込み口と M42 P=0.75 の T リング用のネジを設けているので、アイピースや CMOS カメラ、カメラマウント等を取り付けることができます。

付属のバリチューブを付け替えることでレンズ交換式カメラや大気差補正プリズムとの併用にも対応できます。

オルソエクステンダー 2 ×接続時は M72 延長筒 L52 を取り外し、別売の接眼延長筒 (短)[M43] または接眼延長筒 (長)[M43] のどちらかを追加してください。

●オルソエクステンダー 2 ×併用時

〇メタルバック 0mm での接続

・合成焦点距離　1,671mm(F14.7)
・拡大率　約 2.09 倍

〇 CMOS カメラ (FB12.5+1.5mm) をφ 31.7mm 差し込みで接続

・合成焦点距離　1,812mm(F15.9)
・拡大率　2.2654 倍

※ノーズピース厚が 1.5mm の場合

●オルソエクステンダー 4 ×併用時

〇メタルバック 0mm での接続

・合成焦点距離　2,958mm(F25.9)
・拡大率　約 3.70 倍

〇 CMOS カメラ (FB12.5+1.5mm) をφ 31.7mm 差し込みで接続

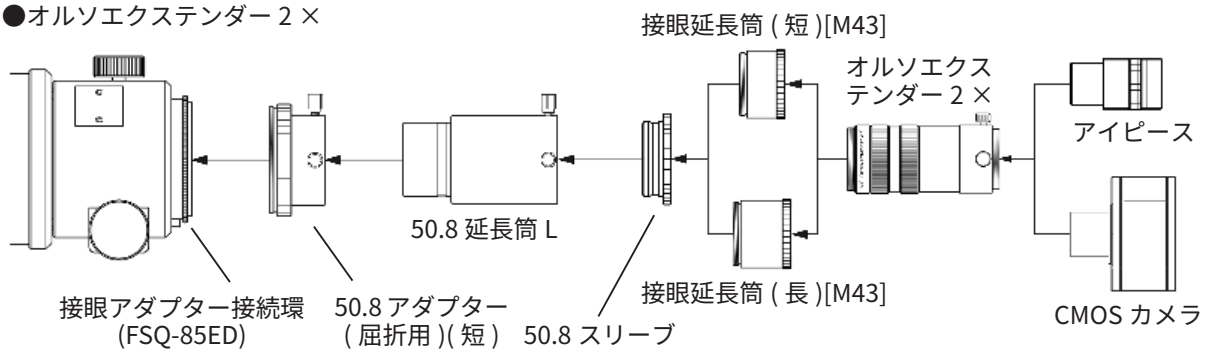
・合成焦点距離　3,247mm(F28.5)
・拡大率　4.0582 倍

※ノーズピース厚が 1.5mm の場合

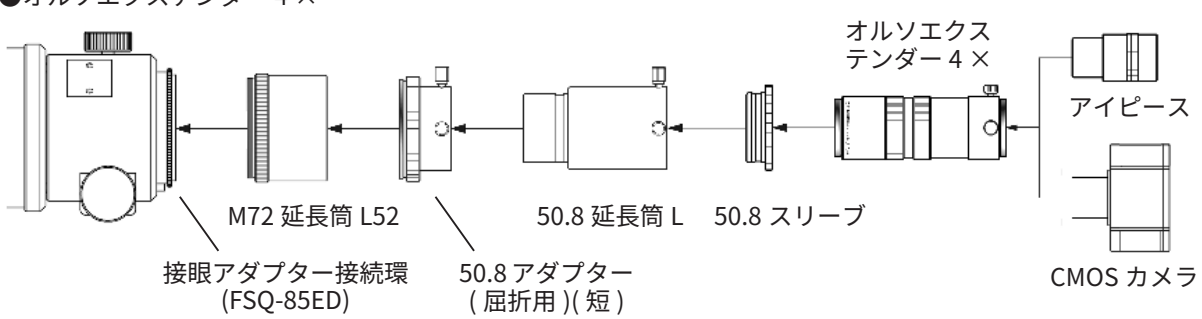
●取り付けネジ規格

・対物側：M43 P=0.75 オス
・接眼側：M42 P=0.75 オス /31.7mm 差し込み

●オルソエクステンダー 2 ×



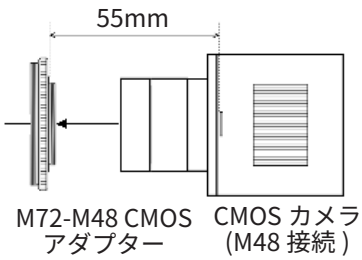
●オルソエクステンダー 4 ×

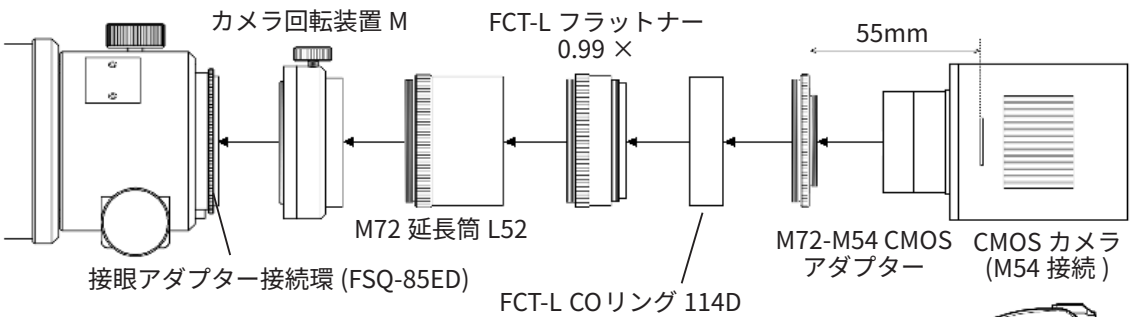


■ FCT-L フラットナー 0.99 × (発売予定)

周辺像の改善を行ない、シャープさを維持しながらイメージサークル周辺まで像の平坦性を確保できる補正レンズです。極めて周辺減光の少ない設計で、フルサイズ周辺までほぼ 100% の光量で撮影が行なえます。

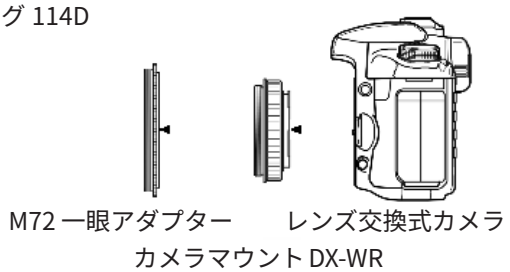
別途 FCT-L CO リング 114D などをお使いの鏡筒に合わせてご用意ください。





● FCT-L フラットナー 0.99 ×併用時

・焦点距離	795mm
・口径比	1：7.0
・イメージサークル	φ 55mm
・取り付けネジ規格	M72 P=1.0 オス
	M72 P=1.0 オス

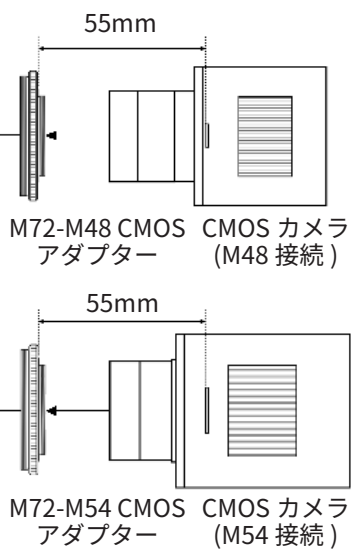


■ FCT-L レデューサー 0.8 × (発売予定)

焦点距離を 0.8 倍に短くしながら周辺像の改善も行なう補正レンズです。周辺光量はφ 35mm までほぼ 100%、フルサイズ周辺で約 90% の豊富な光量を確保しています。

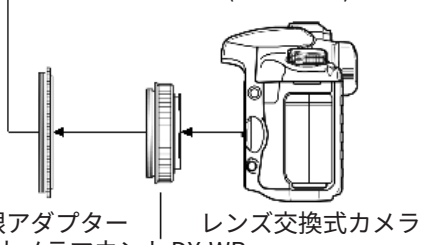
M72 延長筒 L52 は取り外して接続してください。

別途 FCT-L CO リング 114D などをお使いの鏡筒に合わせてご用意ください。



● FCT-L レデューサー 0.8 ×併用時

・焦点距離	640mm
・口径比	1：5.6
・イメージサークル	φ 44mm
・取り付けネジ規格	M72 P=1.0 オス
	M72 P=1.0 オス



■カメラの接続には別途カメラ回転装置 M や接続するカメラに対応するアダプターが必要になります。お使いのカメラに合わせてご用意ください。

● M72-M48 CMOSアダプター
FCT-L フラットナー 0.99 ×と FCT-L レデューサー 0.8 ×に M48 接続のCMOSカメラを接続する際に使用します。M48 メスネジを持ち、撮像素子面までの長さが55mmの CMOSカメラに対応します。対物側に 48mm フィルターの取り付けも可能です。

・光路長　5.7mm
・取り付けネジ規格　対物側　M72 P=1.0 オス
　M48 P=0.75 メス
　接眼側　M48 P=0.75 オス

● M72-M54 CMOSアダプター
FCT-L フラットナー 0.99 ×と FCT-L レデューサー 0.8 ×に M54接続のCMOSカメラを接続する際に使用します。M54メスネジを持ち、撮像素子面までの長さが55mmの CMOSカメラに対応します。対物側に52mmフィルターの取り付けも可能です。

・光路長　5.7mm
・取り付けネジ規格　対物側　M72 P=1.0 オス
　M52 P=0.75 メス
　接眼側　M54 P=0.75 オス

● M72 一眼アダプター
FCT-L フラットナー 0.99 ×と FCT-L レデューサー 0.8 ×にレンズ交換式カメラをカメラマウント DX-WR(別売) を併用して取り付ける際に使用します。
対物側にフィルターの取り付けはできません。

・光路長　4.5mm
・取り付けネジ規格　対物側　M72 P=1.0 オス
　接眼側　M54 P=0.75 メス

※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。

● M72-M55.9 接続環 L5
FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×を接続する際に使用します。FC/FS マルチフラットナー 1.04 ×は対物側ネジ径が M55.9 のためネジ径を変換してから取り付けます。対物側に52mmフィルターの取り付けも可能です。

・光路長　5.0mm
・取り付けネジ規格　対物側　M72 P=1.0 オス
　M52 P=0.75 メス
　接眼側　M55.9 P=0.75 オス

●カメラマウント DX-WR
レンズ交換式カメラの取り付けには、カメラマウントDX-WRを使います。お使いになるカメラに応じたカメラマウントDX-WRをご使用ください。
カメラマウントDX-WRは M72 一眼アダプターに取り付ける形になります。M72-M48 CMOSアダプターに取り付けた場合は適正なメタルバックにならなくなるため取り付けないでください。
カメラマウントDX-WRは Canon EOS 用 (EF マウント) と Nikon 用 (F マウント) があります。その他のカメラについては、お問い合わせください。

⚠ 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。取り扱いは十分に注意してください。

●カメラ回転装置 M
レデューサーとフラットナーを使用する撮影で必要な部品です。カメラ装着したまま回転させて構図を合わせることができます。 FCT-114DF にはカメラ回転装置 M を使用します。
カメラ回転装置 M はカメラ回転装置 (TSA-102) の後継品ですので、カメラ回転装置 (TSA-102) をお持ちの方はシステムチャートのカメラ回転装置 M と置き換えてご判断ください。

6. 保守・手入れ

■光軸について

光軸は工場にて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ずれるようなことはありません。

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ずれることがあります。このような場合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良いでしょう。

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ホコリ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なってください。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。

7. 使用上のご注意

■急激な温度変化は避けてください

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、やがてヤケとなって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良いところに保管してください。保管時には対物キャップの内側にシリカゲルの入った薄めの小袋を固定するなどして、湿気対策を万全に行なってください。その際フード収納時にレンズ表面と接触したり、剥がれ落ちてレンズ面に貼りついたりしないように注意して取り付けてください。

■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。

接眼体などに取り付けられているセットビスは絶対に緩めないでください。

■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

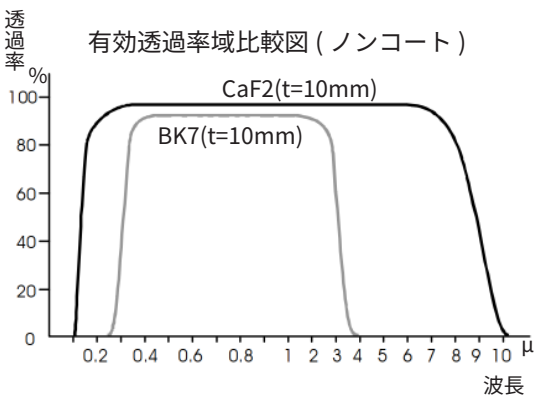
対物レンズは温度変化に敏感なため、クリーナーのノズルから出るガスによりレンズが局部的に冷却されて、レンズを破損するおそれがあります。夏期や車のトランクで温められたレンズに対しては特に注意が必要です。レンズ表面のホコリは、レンズが常温に落ち着いた状態でゴム球式のブロアーを使って吹き払ってください。

8. フローライトについて

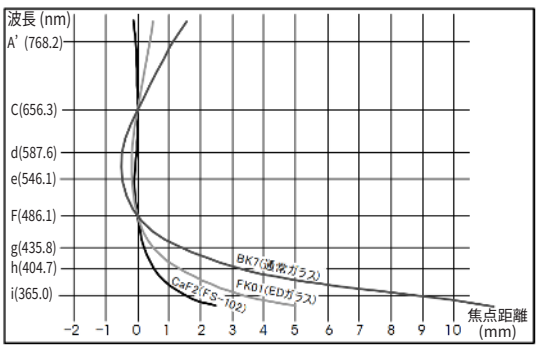
弊社では、1970年よりフローライトレンズを組み込んだ天文用対物レンズが極めて優れていることに着目して研究を続け、1977 年にフローライト90mm望遠鏡として発売し、ユーザー各位より絶賛をいただきました。

FCT-114DF はフローライトの特性を最高に生かした設計の 3 枚玉アポクロマートで、各収差が極めて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、F7.0 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。

有効透過率域比較図 (ノンコート)



色収差曲線比較図



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 1 時間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。完全に順応するまでには長時間かかりますので、可能であればさらに時間をかけて順応させてください。特に撮影に使用する際は十分な温度順応をお勧めします。写真撮影中の温度変化には注意が必要で、数度程度の温度変化でもピントがずれるおそれがあります。その際は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。

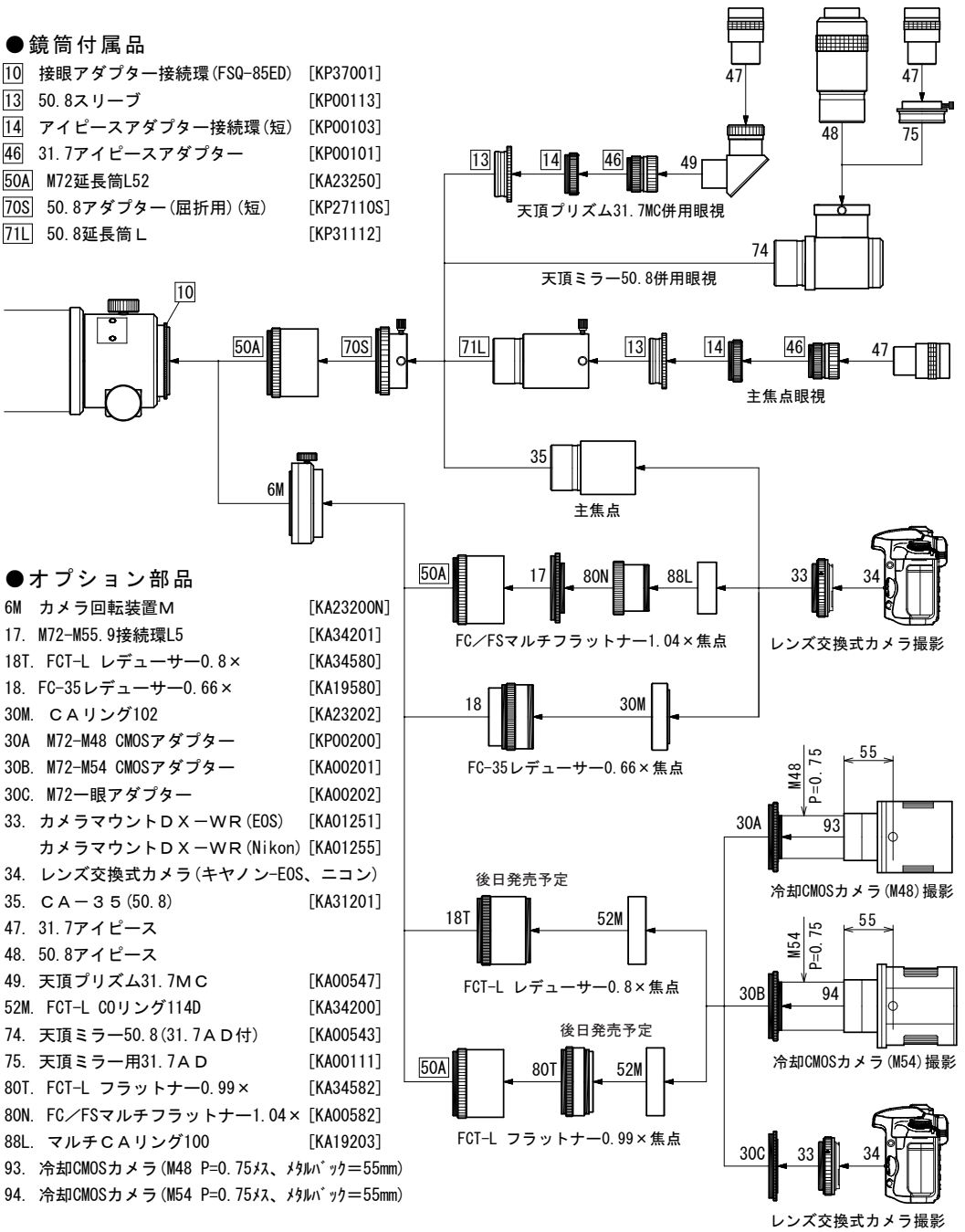
フローライトレンズは急激な温度変化に弱く、温度差によってレンズが破損する可能性があります。温度変化にも注意して取り扱ってください。

9. 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	接眼アダプター接続環(FSQ-85ED)	[KP37001]
13	50.8スリーブ	[KP00113]
14	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]
50A	M72延長筒L52	[KA23250]
70S	50.8アダプター(屈折用)(短)	[KP27110S]
71L	50.8延長筒Ｌ	[KP31112]



●オプション部品

6M カメラ回転装置Ｍ	[KA23200N]
17. M72-M55.9接続環L5	[KA34201]
18T. FCT-L レデューサー0.8×	[KA34580]
18. FC-35レデューサー0.66×	[KA19580]
30M. ＣＡリング102	[KA23202]
30A M72-M48 CMOSアダプター	[KP00200]
30B. M72-M54 CMOSアダプター	[KA00201]
30C. M72一眼アダプター	[KA00202]
33. 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)	
35. ＣＡ－３５(50.8)	[KA31201]
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]
52M. FCT-L COリング114D	[KA34200]
74. 天頂ミラー50.8(31.7ＡＤ付)	[KA00543]
75. 天頂ミラー用31.7ＡＤ	[KA00111]
80T. FCT-L フラットナー0.99×	[KA34582]
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]
93. 冷却CMOSカメラ(M48 P=0.75ﾒｽ、ﾒﾀﾙﾊﾞｯｸ＝55mm)	
94. 冷却CMOSカメラ(M54 P=0.75ﾒｽ、ﾒﾀﾙﾊﾞｯｸ＝55mm)	

＊ M72-M48 CMOS アダプター <30A> に 48mm フィルター、M72-M54 CMOS アダプター <30B>・M72-M55.9 接続環 L5 <17> に 52mm フィルターを取り付けることができます。なお、フィルターを使うとゴースト及びケラレが発生することがあります。

＊レンズ交換式カメラ <34> 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マウント以外のカメラ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種類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けられないことがあります。

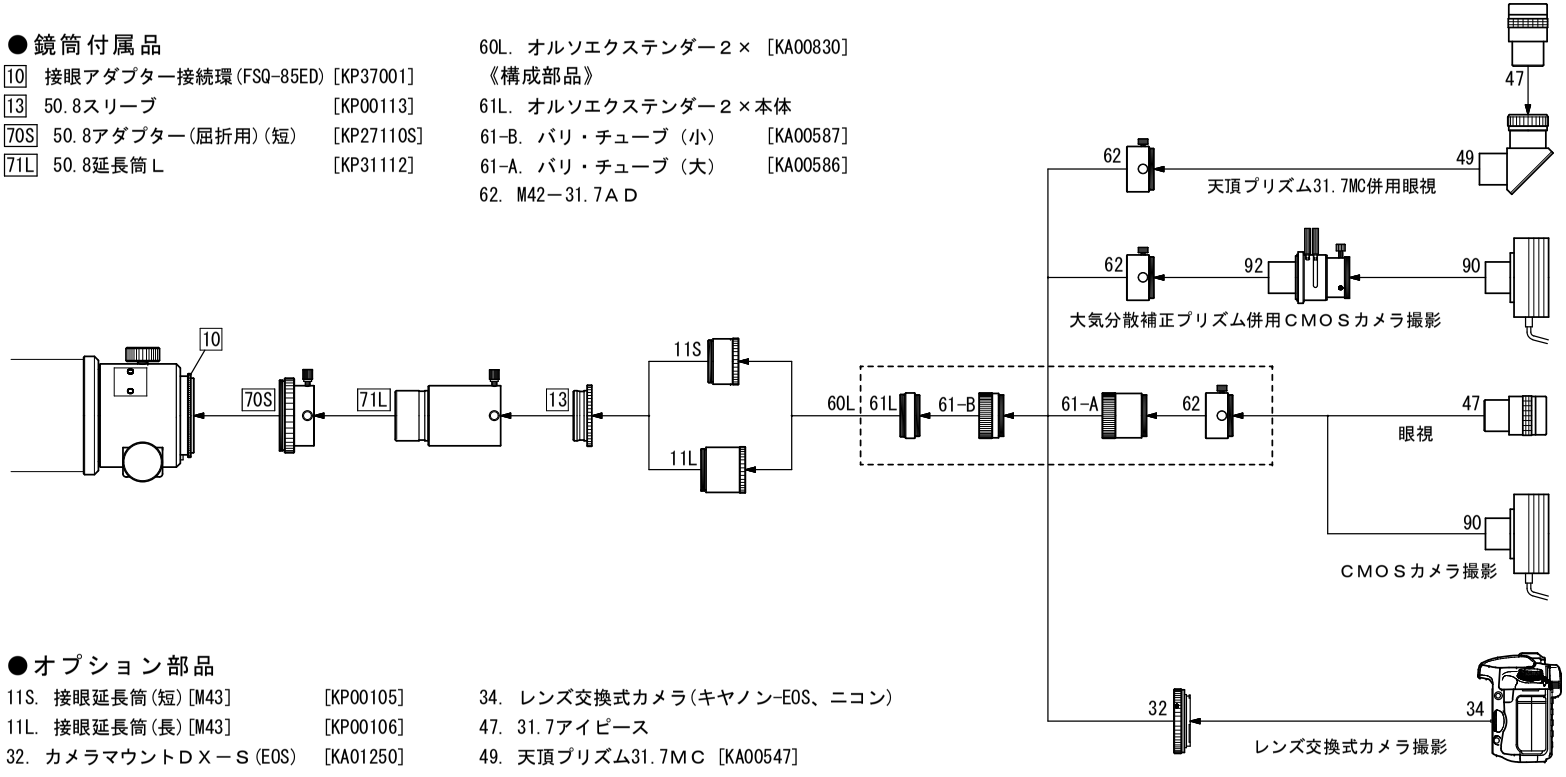
＊天頂ミラー 31.7 ＡＤ <75> は、天頂ミラー 50.8<74> に付属しています。

■オルソエクステンダー２× システムチャート

●鏡筒付属品

10　接眼アダプター接続環(FSQ-85ED) [KP37001]
13　50.8スリーブ　[KP00113]
70S　50.8アダプター(屈折用)(短)　[KP27110S]
71L　50.8延長筒Ｌ　[KP31112]

60L. オルソエクステンダー２×　[KA00830]
《構成部品》
61L. オルソエクステンダー２×本体
61-B. バリ・チューブ（小）　[KA00587]
61-A. バリ・チューブ（大）　[KA00586]
62. M42－31.7ＡＤ



●オプション部品

11S. 接眼延長筒(短)[M43]　[KP00105]
11L. 接眼延長筒(長)[M43]　[KP00106]
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)
47. 31.7アイピース
49. 天頂プリズム31.7ＭＣ　[KA00547]
90. ＣＭＯＳカメラ（31.7スリーブ、フランジバック＝14㎜／19㎜）
92. 大気分散補正プリズム（ZWO社製ADC等、31.7スリーブ 光路長＝55.5㎜）

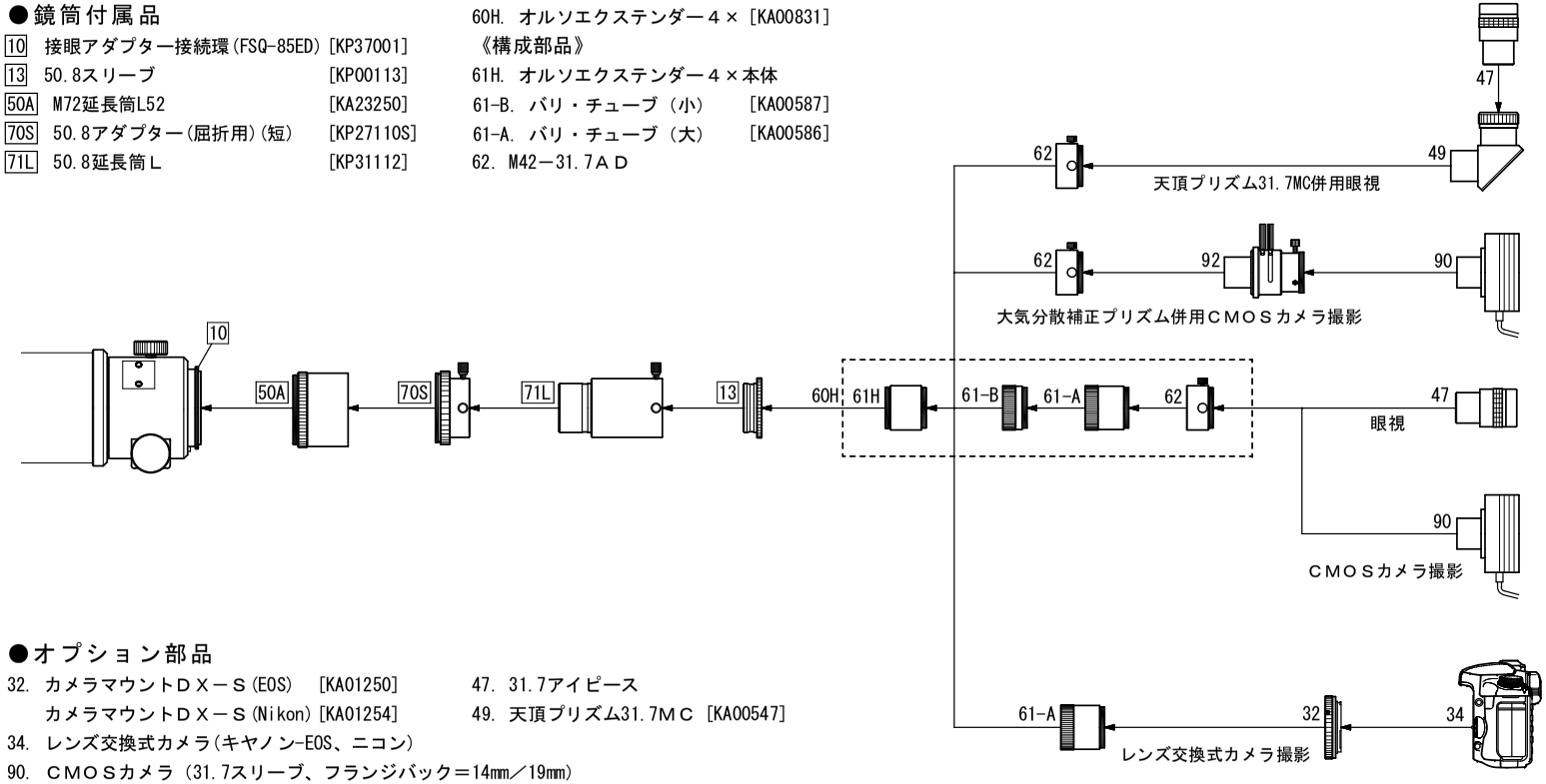
＊レンズ交換式カメラ<34>は、一眼レフカメラとミラーレスカメラ＋マウントアダプターの総称です。
＊キヤノン EF マウント、ニコン F マウント以外のカメラの取り付けについては、弊社へお問い合わせください。
　ミラーレスカメラは、マウントアダプターで前記２種類のマウントに変換すれば取り付けられます。機種によっては取り付けられない場合があります。
＊大気分散補正プリズム<92>は、鏡筒によって使用可能な合成 F 値が異なります。詳細はそれぞれの製品情報をご確認の上ご使用ください。

■オルソエクステンダー４× システムチャート

●鏡筒付属品

10	接眼アダプター接続環(FSQ-85ED)	[KP37001]
13	50.8スリーブ	[KP00113]
50A	M72延長筒L52	[KA23250]
70S	50.8アダプター(屈折用)(短)	[KP27110S]
71L	50.8延長筒Ｌ	[KP31112]

60H. オルソエクステンダー４× [KA00831]
《構成部品》
61H. オルソエクステンダー４×本体
61-B. バリ・チューブ（小） [KA00587]
61-A. バリ・チューブ（大） [KA00586]
62. M42－31.7ＡＤ



●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)
47. 31.7アイピース
49. 天頂プリズム31.7ＭＣ [KA00547]
90. ＣＭＯＳカメラ（31.7スリーブ、フランジバック＝14㎜／19㎜）
92. 大気分散補正プリズム（ZWO社製ADC等、31.7スリーブ 光路長＝55.5㎜）

＊レンズ交換式カメラ<34>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マウント以外のカメラ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種類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けられない場合があります。
＊大気分散補正プリズム<92>は、鏡筒によって使用可能な合成Ｆ値が異なります。詳細はそれぞれの製品情報をご確認の上ご使用ください。

最新のシステム
チャートはこちら

メモ

メモ

TAKAHASHI

株式会社 高橋製作所

https://takahashijapan.jp

〒 174-0061 東京都板橋区大原町 41-7

TEL.03-3966-9491 FAX.03-3966-9524

最新情報等
はこちら↓から

タカハシ

©TAKAHASHI SEISAKUSHO, Ltd.
株式会社高橋製作所の許可なく複製、および複製物を配布することはできません。

06.01.2F8