

4 主要な教育研究設備

4.1 主要教育研究設備

飛騨天文台

60 cm 反射望遠鏡、65 cm 屈折望遠鏡、60 cm ドームレス太陽望遠鏡、
太陽フレア監視望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡 (SMART)

花山天文台

45 cm 屈折望遠鏡、70 cm シーロスタット太陽分光望遠鏡、
花山天体画像解析システム、18 cm 屈折太陽 H α 望遠鏡 (ザートリウス望遠鏡)

4.2 平成 17 年度の主な改修改良事項

(1) 飛騨天文台 SMART 極軸調整

SMART の設置当初の極軸調整の検定を行ない、0.01 度以内の精度で再調整を行ないました。毎日の観測データを利用し、画像上での太陽の位置から望遠鏡の動きを調べ、それを説明する極軸のずれ量を求めた結果、南に 0.05 度、西に 0.05 度ずれていることが分かりました。これを 3 回の調整により、ほぼなくすことができました。

(石井)

(2) 飛騨天文台 ドームレス太陽望遠鏡 水平分光器用広視野撮像系の新設

この分光器では、従来観測目的に応じて CCD カメラを選択し、その画角にマッチするような光学系をその都度設置して観測をしてきました。CCD カメラ U-10 (2K $\times$ 2K ピクセル) を 2 台同時に利用することが可能となったため、分光器焦点面の 50 $\times$ 50 mm の視野を CCD チップに縮小結像する光学系、次数分離フィルター設置用スロット、CCD カメラの三要素を一体としたものを作成しました。この撮像系は、2 台作成され、それぞれが分光器焦点面のポートに固定できるようになっています。これにより、高分解能スペクトルが常時 2 波長で観測できるようになりました。なお、この撮像系の設計・調整には、神尾・仲谷・北井の 3 名が担当しました。

(北井)

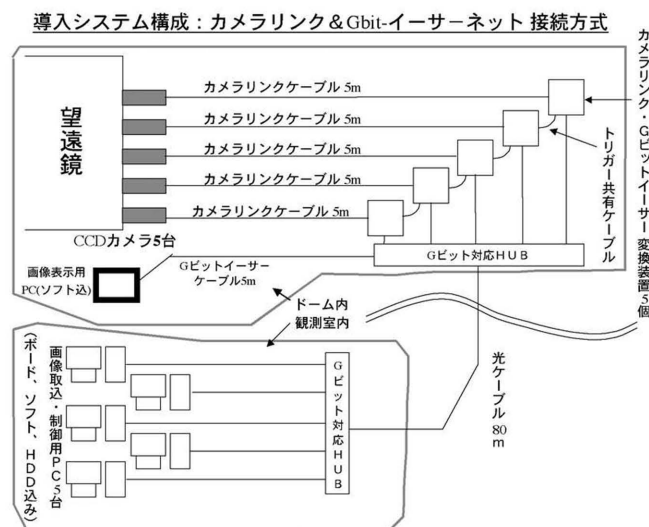
(3) 飛騨天文台 フレア監視望遠鏡 (FMT) カメラシステムの更新

現在まで、フレア監視望遠鏡の太陽撮影カメラはビデオ CCD カメラを使用しており、ビデオテープにアナログデータとして記録すると同時に、PC 上で 1 分間隔で A/D 変換を行ない、デジタル化したデータを取得して来ました。ただ、この方法では、デジタル画像の画素数は 512 $\times$ 512 画素四方でデジタル階調は 256、という分解能の低い仕様で、さらにビデオ信号特有のノイズが画像上に含まれてしまう等の欠点がありました。また、カメラの経年劣化による故障も頻発し始めて来ておりました。

そのような背景もあり、彩層の多波長画像を同時に取得して、フィラメントの飛翔現象などのベクトル速度場の計測に大変有効な特徴を持ったこの望遠鏡による観測の継続と、さらなる精度の向上のために、今年度、学術創成経費により、このカメラシステム全体をデジタル CCD カメラシステムに更新することとなりました (構成は下図参照)。

導入した CCD カメラは、竹中システムの FC1500CL で、画素数は 1392×1040 画素、デジタル階調 1024。よって、ピクセル分解能は 2 倍向上し、強度の分解能も 4 倍細くなります。また、感度も向上したため、露出時間を今までの 33 ミリ秒から 4 ミリ秒まで短縮でき、地球大気揺れによる像のボケも軽減されます。アナログ的なノイズも抑制されるため、結局トータルとして、今までのフィラメントの噴出速度の算出誤差を $\pm 10 \text{ km/s}$ 強とすると、このカメラシステムでは約 $\pm 2 \text{ km/s}$ 程度に抑制されると期待されます。

このシステムによって得られたデータは、今までのデータと併せて、来年度にはオンラインで天文台内外からダウンロードが可能のように、公開に向けて整備を行なう予定です。このようにベクトル速度場の測定精度が向上したフレア監視望遠鏡のデータを用いることにより、さらに太陽活動現象と太陽地球間環境との関連を解明する研究が進むものと考えています。



(上野)

(4) 飛騨天文台 高速ネットワーク回線の整備

飛騨天文台では、平成 10 年度に初めて光ケーブルによる INS ネット 1500 を導入し、当初は 384Kbps で運用を開始しました。その後平成 12 年 8 月に NTT デジタルリーチ 1500 サービスによる 1.5Mbps の専用回線によって、学術情報ネットワーク SINET のノード校である金沢大学総合情報処理センターと接続するデータ通信回線を導入しました。

以来、この通信ネットワークによって飛騨天文台と花山天文台、及び国内外の研究機関との観測データ通信や、国際共同観測における迅速な情報交換等で大きな役割を果たしてきました。しかし、その後の太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) の新設や、太陽活動総合観測システムの完成に伴って、既設の通信設備では対応できなくなり、且つ、昨今の情報通信環境の著しい変革や発展の中で遠隔地における通信環境は極めて悪く、一般社会の水準からも大きく立ち遅れて研究活動の推進に重大な障害となっていました。

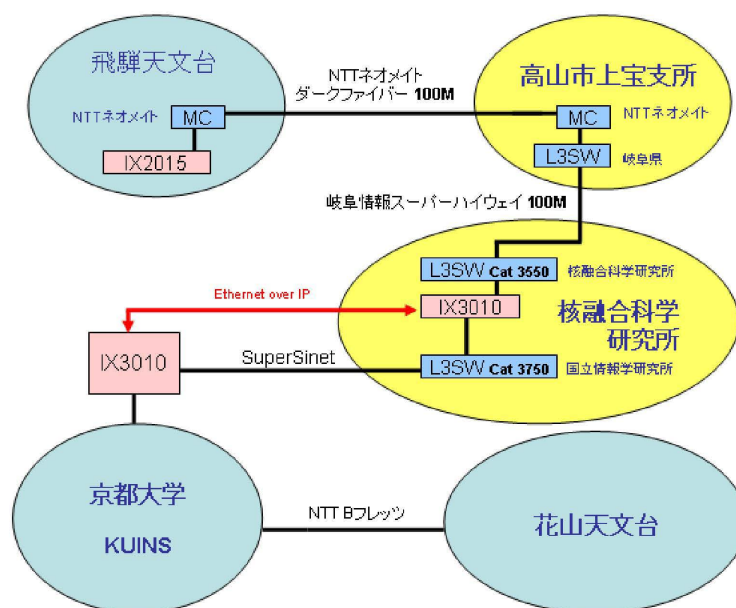
今年夏季に打ち上げ予定の、太陽観測衛星 Solar-B からの膨大な観測データを取得した総合的な解析研究や、積極的な国際共同観測の推進と役割を果たすためには、高速ネットワーク回線はなくてはならないものであり、極めて重大な懸案事項となっていました。

この高速ネットワーク整備に当たっては、2005年から様々な調査検討を進めて来ましたが、一部はNTT ネオメイトのダークファイバーを使用し、加えて岐阜県が県内の行政・教育機関に構築し運営している「岐阜情報スーパーハイウェイ」を利用することを計画致しました。このネットワークから SINET のノード施設である岐阜県土岐市の「核融合科学研究所」を介して、学術情報ネットワーク SINET へ接続する構想で準備を進めて来ましたが、この利用接続申請に岐阜県や接続拠点である高山市の承認が得られたため、2006年3月に懸案の高速ネットワーク回線の整備が実現しました。

◎ 高速ネットワーク回線の概要

- | | | |
|------------------------|--------------------|---------|
| 1. 飛騨天文台 ～ 高山市上宝支所 | NTT ネオメイトのダークファイバー | 100Mbps |
| 2. 上宝支所 ～ 核融合科学研究所 | 岐阜県情報スーパーハイウェイ | 100Mbps |
| 3. 核融合科学研究所 ～ 京大 KUINS | 学術情報ネットワーク SINET | |

飛騨天文台高速ネットワークシステム構成図



これによって通信速度は飛躍的に向上し、通信費も従来約 6 分の 1 になるなど、附属天文台の観測研究活動の推進と発展に大きく貢献できるものと期待されます。

(石浦)

(5) 飛騨天文台 計算機ネットワーク整備

今年度の整備の大きな項目は、1) 高速ネットワークの導入、2) 宿泊棟宿泊室への有線 LAN の導入、3) データ解析用パソコンを 6 台導入、4) フレア監視望遠鏡の観測装置変更に伴う計算機の導入とネットワークの構築、の 4 つです。高速ネットワークの導入に関しては石浦による別の記事がありますので、この項では残りの 3 項目に関して報告します。

飛騨天文台では、附属天文台関係の学部生・院生・ポスドク研究員、DST のビジター観測者、外国人含む来訪研究者、設備のメンテナンスを行う業者など、年間を通して多くの方が宿泊されます。そのために宿泊室があるのですが、宿泊室には LAN 環境がなく、来訪者が持参した計算機をインターネットに接続するためには部屋を出る必要がありました。これでは非常に不便なため、来訪者が通常宿泊する洋室の宿泊室全てに有線 LAN のポートを設け、LAN ケーブルを置くようにしました。これによって来訪者持参の PC が、DHCP サービスによりすぐにインターネットに接続できるようになりました。

またこれまでのライセンスの IDL では最新の Slar SoftWare(SSW) が動かないため、IDL のバージョンをこれまでの 5.5 から 6.2(現在はさらにバージョンアップされて 6.3 になっている) に上げました。ただしフローティングライセンスのユニット数は 50 で変更はしていません。今回のバージョンでは 64bit の CPU の使用がサポートされており、大容量データの解析には速度面で非常に有利です。そのため、データ解析用計算機として、64bit CPU を搭載した計算機 6 台を新たに導入しました。全て OS として Linux (Fedora Core 4 が 5 台、Fedora Core 5 が 1 台) をインストールして運用しております。さらに新たに IDL のライセンスサーバ (idlsrv, OS は Vine Linux 3.2) を立ち上げました。

別項で詳しく述べられているように、フレア監視望遠鏡の観測装置を更新しました。このために CCD カメラ制御のため、6 台の Windows 計算機を導入しました。また CCD と制御パソコンを結ぶネットワークを、ギガビットイーサで構築しました。

他に、SMART の大容量データを一時的に保存しておくために、計算機 smartftp の RAID の増強も行いました。

(野上)

(6) 花山天文台 45cm 望遠鏡 カウンターウエイト 取り付け

赤経、赤緯のクランプ位置の移動やアクセサリ類の取り付けに伴い望遠鏡のバランスがくずれ気味であったため、望遠鏡本体のバランス測定を行い、それに見合ったカウンターウエイトの取り付けを行いました。

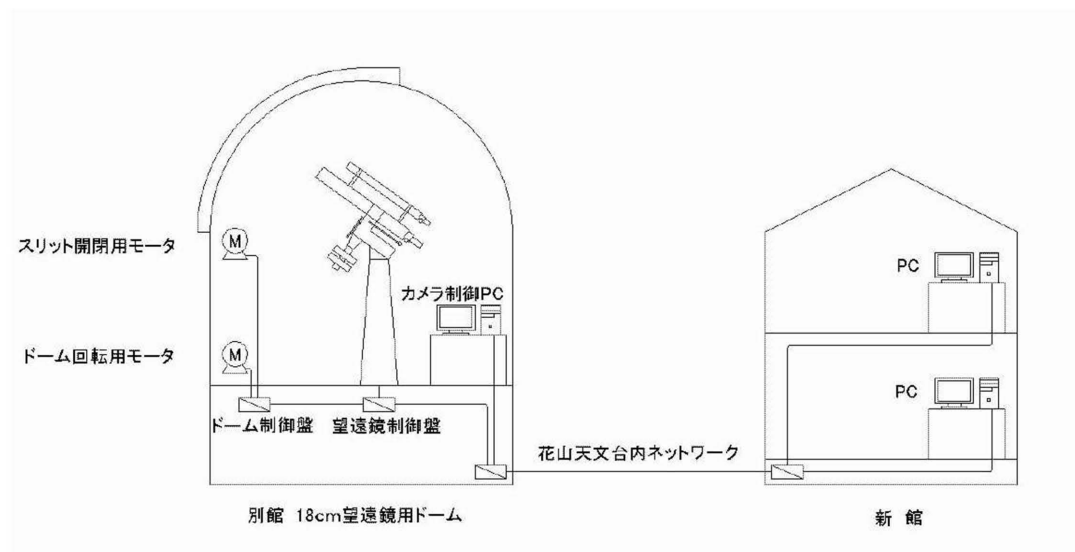
(仲谷)

(7) 花山天文台 18cm 屈折望遠鏡 遠隔操作

18cm 屈折望遠鏡は、ドームを含めて昭和 4 年に設置された状態のまま現在まで使用されていました。そのため、ドームのスリット開閉・ドーム回転・望遠鏡微動及び観測に至るまでのすべての操作をドーム内にて行わなくてはならないため、真冬や真夏の観測は非常に過酷な環境でした。

そこで、ネットワークを経由して新館のパソコンを用いて望遠鏡の微動操作・カメラコントロール・ドームのスリット開閉・ドーム回転を行えるようにしました。

また、スリットの開閉はある決まった位置で行わないといけないという制約がありましたが、ドーム内部全周に渡ってトロリーを設置し、スリット開閉用の電源をドームがどの位置においても給電できるようにしました。



(仲谷)

(8) 花山天文台 計算機ネットワーク整備

今年度は、SMART の観測データ解析・公開に重点をおいた整備を行ないました。

飛騨天文台にて観測したデータを DLT テープに保存し、花山天文台でテープからデータを展開・公開するために、データサーバー用計算機・10TB の容量を持つ RAID ハードディスク・DLT テープドライブを新規購入しました。データ解析に飛騨天文台同様 64bit CPU を搭載した計算機を 5 台導入し Fedora Core 5.0 をインストールし 研究員・大学院生の個人使用端末として設定しました。また、64bit 対応の IDL6.2 を新規に 55 units(同時に 9 人使用できるもの)を導入しました。

データ通信速度の向上を目的に、京都大学 KUINS との接続方式を従来の専用回線(1.5 Mbps)から NTT 西日本フレッツグループを利用した方式への変更をテストしました。これにより実効速度として、従来の 2 倍程度の速度の向上が確認できましたので、2005 年 12 月中旬より接続を変更しました。しかし、この速度では SMART 観測データを始めた大容量データの公開・取得において不十分ですので、飛騨天文台に導入したものと同様のネットワークの高速化を、来年度に実行予定です。

(石井)