

## 第35回 天文学に関する技術シンポジウム

主催：国立天文台 技術推進室、共催：東北大学理学研究科

2015年12月9日(水)～11日(金)

場所：東北大学

### 2015/12/9(水) 合同セッション

- 9:00 - 10:00 準備  
9:00 - 9:30 受付  
9:30 - 9:40 主催挨拶：千葉庫三（国立天文台 技術推進室副室長）  
9:40 - 10:30 招待講演 「TMTの概要と日本のセグメント主鏡の開発状況」 山下卓也（国立天文台）  
10:30 - 11:20 招待講演 「京都大学 3.8m 望遠鏡で培われた技術」 栗田 光樹夫（京都大学）  
11:20 - 11:30 休憩  
11:30 - 12:20 招待講演 「ハワイハレアカラ望遠鏡による惑星大気の光赤外モニタリング観測」 坂野井  
12:20 - 13:30 昼食  
13:30 - 14:20 招待講演 「南極赤外線望遠鏡の開発」 市川 隆（東北大学）  
14:20 - 15:10 招待講演 「東京大学アタカマ天文台 (TAO) 望遠鏡」 高橋 英則（東京大学）  
15:10 - 16:00 招待講演 「極限計測技術で拓く新しい天文学：重力波望遠鏡KAGRA」 麻生 洋一（国立天  
16:00 - 16:20 休憩  
16:20 - 17:10 招待講演 「ALMA 受信機開発・製造・その次」 藤井 泰範（国立天文台）  
17:10 - 18:00 招待講演 「SPICA の中間赤外線・遠赤外線検出器」 和田 武彦・鈴木 仁研（ISAS/JAXA  
18:00 - 18:00  
18:00 - 20:00 装置ワークショップ・技術シンポジウム交流会（会場）会費2000円

### 2015/12/10(木)

#### セッション1（座長：佐藤直久）

- 
- 8:30 - 9:20 準備
- 
- 9:20 - 09:40 1 飯塚吉三 先端技術センター **野辺山45m電波望遠鏡に搭載のFOREST受信機用超伝導 (SIS) ミクサの性能測定**  
国立天文台先端技術センター(ATC)の電波望遠鏡受信機チームでは、昨年度よりATCの実験室においてFOREST用のSISミクサの雑音温度やIRRの測定をしてきた。現在は主に新しく作成された素子のDSB雑音温度の測定をおこなっている。ほぼ1年間にわたりおこなってきた測定の経過と、その間にあった失敗や不具合改善のための装置の改良について報告する。
- 
- 09:40 - 10:00 2 半田一幸 野辺山宇宙電波観測所 **45m電波望遠鏡の鏡面パネル調整**  
野辺山宇宙電波観測所45m電波望遠鏡は近年になって鏡面精度の劣化が懸念されており、昨年から電波ホログラフィ-法による鏡面精度測定を試験的に開始し十分な精度で測定出来ることが分かった。今年から本格的に鏡面測定と鏡面パネルの調整を行い、現在は全鏡面に亘って78 $\mu$  rmsの鏡面精度を達成した。今回は実際の鏡面パネル調整方法と更なる鏡面精度の向上のため明らかになってきた課題について報告する。

10:00 - 10:20	3	和田拓也	野辺山宇宙電波観測所	<b>45m電波望遠鏡の風に対するメトロロジースステムの開発</b> 45m電波望遠鏡は構造的に風に弱い為、ポインティング精度が求められる高周波での観測では大きな問題の一つである。風に対するメトロロジースステムは様々な所で報告があるが、45m望遠鏡では主鏡骨組構造の最外周に設置したターゲットの変位から変形をモニターする検討が進められてきた。今回は、科学観測における要求と技術的な課題と、現状のシステムの概要について報告する。
10:20 - 10:40	4	篠田一也	太陽観測所	<b>乗鞍でのコロナグラフ試験観測</b> 2012年に自然科学研究機構乗鞍観測所（旧乗鞍コロナ観測所）に於いて、10cmコロナグラフとNOGISの試験観測を行った。それに引き続き、今年は新コロナグラフと呼ばれていた望遠鏡と観測装置の試験観測を行った。この観測装置は、乗鞍コロナ観測所時代に、太陽光球に近い太陽大気部分を複数波長で観測していた。今後は中国へ移設したNOGISのように国外への移設を目指し、整備していく。
10:40 - 10:50			休憩	
<b>セッション2（座長：奥村慎一郎）</b>				
10:50 - 11:10	5	萩野正興	太陽観測所	<b>狭帯域チューナブルフィルターの開発と太陽彩層観測</b> 太陽観測衛星「ひので」や地上大型望遠鏡による観測から、太陽大気のダイナミックなプラズマの運動が明らかになってきた。これらの現象の起源を理解するために、高速で広視野での速度場や磁場などの物理量を測定する必要がある。我々はこの分光イメージ観測を実現するべく高波長分解能で短時間に波長シフトできる「狭帯域チューナブルフィルター」の開発を行ってきた。本講演ではこのフィルターの詳細と実際の観測例を報告する。
11:10 - 11:30	6	木村剛一	京都大学理学研究科 飛騨天文台	<b>狭帯域チューナブルフィルターの開発</b> 太陽観測衛星「ひので」や地上大型望遠鏡による観測から、太陽大気のダイナミックなプラズマの運動が明らかになってきた。これらの現象の起源を理解するために、高速で広視野での速度場や磁場などの物理量を測定する必要がある。我々はこの分光イメージ観測を実現するべく高波長分解能で短時間に波長シフトできる「狭帯域チューナブルフィルター」の開発を行ってきた。本講演ではこのフィルターの構造設計、製作過程等を報告する。
11:30 - 11:50	7	山本大二郎	茨城大学	<b>太陽観測におけるシンチレーションモニターの性能評価</b> 太陽の地上観測では、現在稼働中の望遠鏡より高性能な設置がこれからは必須である。そこで太陽光強度の揺らぎを観測するシンチレーション観測はその設置場所を決定する際の補助となる。当研究では京都大学飛騨天文台の太陽磁場活動望遠鏡(SMART)に搭載されているシンチレーションモニター「SHABAR」と同型を製作した。茨城県水戸上空のシンチレーション観測による性能評価を行い、その初期成果を報告する。"
12:00 - 13:00			昼食	

### セッション3（座長：青木勉）

13:00	-	13:20	8	永淵 雄希	茨城大学大学院	<b>太陽観測専用の小型分光器の設計、および性能評価</b> 本研究の太陽自作分光器は、手軽に扱え、ある程度の波長分解能も有し、特に安価に製作が可能である。昨年度は当研究室のその取組について報告を行なった。その次の段階として、改めて専用分光器の設計を行い、本年度の国立天文台・先端技術センターの共同利用に申請し、採択された。講演では、決定した設計方針および完成後の性能評価へ向けた性能評価法の確立に関する計画の進捗状況を紹介する。"
13:20	-	13:40	9	奥村真一郎	日本スペースガード協会	<b>TDIモードを応用した短周期変光観測 III: 短周期ライトカーブに見られる長期的変動</b> TDI方式という読み出し方法を応用することにより、CCDカメラを利用して人工天体の短時間ライトカーブを取得し、そこから物体の回転運動状態を推定する研究を進めてきた。数多くの運用衛星やデブリについて観測を行ってきた結果、ライトカーブの形状や周期に長期的な変動の見られる物体が見つかっている。今回の発表では特にそのような対象に焦点を置き、状態に変化が生じた理由について軌道との関係などから考察を行った。
13:40	-	14:00	10	三好 真	電波研究部	<b>へら絞りアンテナでブラックホールをみる。</b> へら絞り法によるアンテナ面製作によって15ミクロンrmsの面精度が達成された。精度をきめる要因には（１）加工材の残留応力（２）へら絞り加工の精度（３）金型自体の面精度の３つが考えられる。これらについてのべ、ここ数年に実験によって、安く、テラヘルツに対応する精度の2m口径のアンテナ面を実現できることがわかったことを報告する。
14:00	-	14:20	11	高橋英則	東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター	<b>【仮】Tomo-e作ってみました</b> Tomo-eは東京大学木曽観測所105cmシュミット望遠鏡の全視野を84チップの常温駆動CMOSセンサで覆い、20平方度の視野を最大2Hz観測できる超広視野高速カメラである。Tomo-eでは、望遠鏡波面を再現するためのセンサ毎の金属支柱、センサと金属支柱の固定に熱伝導両面テープを利用、廃熱は強制空冷機構付き放熱板を用いるなど、独自の機構を採用している。講演では技術実証機の開発状況について報告する。
14:20	-	15:10	ポスター			
<b>セッション4（座長：宮澤千恵子）</b>						
15:10	-	15:30	12	金子慶子	先端技術センター	<b>40GHz帯コルゲートホーンの試作</b> 電波観測分野に使用する光学系部品は一般工作機械で加工可能な大きさや精度であることが多い。これまで国立天文台の電波分野では部品を加工業者に外注することがほとんどだった。しかしそれは、加工に関する知識や技術が依頼先の業者には蓄積されるが天文台には残らない。ALMAの量産を経た先端技術センターMEショップでコルゲートホーンの試作を行っている。試作の準備から実際に切削してみたの様子をポスターにて報告する。

15:30 - 15:50	13	中村京子	チリ観測所	<b>ソフトウェアテストについて</b> ALMAは望遠鏡制御・観測支援等で多数のソフトウェアを開発しているが、それらソフトウェアのテストも、開発作業の重要なフェーズとなっている。テストの目的はソフトウェアが要求通りに動作することを確認することであり、プログラミング作業に付随するデバッグとは異なる。今回の発表では、ソフトウェアテストの紹介と、ALMAのテスト作業、特に観測支援ソフトで実施している自動テストについて紹介する。
15:50 - 16:10	14	花田英夫	RISE月惑星探査検討室	<b>倒立振子を利用した望遠鏡姿勢制御方式の開発</b> 倒立振子の制御を応用した望遠鏡鏡筒の鉛直制御方式を提案する。円筒（鏡筒）の底部を円錐形とし、先端部をXY自動ステージ上に置く。一方、鏡筒上部を円環で囲み、3方（または4方）から圧力センサーで支える。円筒が鉛直からずれると、重力により倒そうとするトルクが働き、そのトルクによる力を圧力センサーが検知し、それをゼロにするように、底面のXYステージを微小変位させる。
16:10 - 16:20		休憩		
16:20 - 17:10		ポスター		
17:10 - 17:50		会場移動		
18:00 - 20:00		懇親会		
<b>2015/12/11(金)</b> <b>セッション5（座長：川島進）</b>				
8:30 - 9:30		準備		
9:30 - 09:50	15	青木 勉	東京大学天文学教育研究センター 木曾観測所	<b>シュミット望遠鏡による自動観測の運用について</b> 木曾観測所の105cmシュミット望遠鏡は、主力観測装置であるKWFCの観測が安定していることや、ネットワークが高速化されたことから、昨年10月より試験的に自動観測を開始し、今年4月より正式にスタートした。その間、実際に観測を行いながら、不具合への対応やより安全な観測を実施するため、望遠鏡の運用方法の見直しなどを行ってきた。今回は具体的な事例と対策などについて紹介する。
09:50 - 10:10	16	安井 孝	人事院職員福祉局電子化推進室	<b>アトラシアンJIRAのカスタマイズについて（文書管理と簡易採番システムへの応用）</b> JIRA（ジラ）はアトラシアンが開発したWebベースのプロプライエタリ・ソフトウェアであり、主にバグトラッキングや課題管理、プロジェクト管理に用いられている。国際協力プロジェクトのALMAやASTEでも様々な局面で利用されているが、今回はワークフローやメール連携に関するカスタマイズについて説明し、文書管理ならびに簡易な採番システムへの応用について発表する。
10:10 - 10:30	17	能丸淳一	すばる	<b>すばる望遠鏡の安全対策</b> すばる望遠鏡がこれまでに実施してきた安全対策、日本と米国の安全に対する法律や考え方の違い、これからの大型プロジェクトや海外プロジェクトを進めていく上で考慮すべき安全への考慮、などについて発表する。なお、ここでいう「安全」は人に対する安全であり、機器の故障や破壊を避けるような意味の安全は、人に影響が及ぶ範囲でのみ含みます。"

10:30 - 10:50	18 野口本和	先端技術センター	<b>先端技術実験(TMT)棟II</b> TMT観測装置開発を行うことを目的に建設が進む先端技術実験(TMT)棟進捗状況を報告する。
10:50 - 11:40	ポスター		
11:40 - 12:40	昼食		
13:00 - 16:00	エキスカッション		
16:00	解散		

## ポスター

p1	佐藤直久	先端技術センター	<b>ASTE新3カートリッジデュワーの冷却性能試験</b> ASTE（アタカマサブミリ波望遠鏡実験プロジェクト）新3カートリッジデュワーは、ALMA型φ170mm カートリッジ型受信機を3台冷却可能なデュワーであり、2000年に製作された3カートリッジデュワー（φ140×1、φ170×2）の後継機である。本機ではセンターピラー周囲の熱設計を見直し、冷却性能を改善させている。今回は設計段階で行われた熱解析と、初期冷却性能試験の結果について報告する。
p2	宮澤千栄子	野辺山宇宙電波観測所	<b>野辺山45m電波望遠鏡受信機の現状2015</b> 野辺山45mグループは、円滑な共同利用を進める一方で時代のニーズに合う新しい観測装置の開発も日々続けているが、ここ数年でシステムを大きく改修、置換えし、更なる進化を遂げた。受信機群についても、BEARS、S100/80の共同利用を停止、2016年1月からFOREST（4ビーム2SBマルチビーム受信機）の共同利用が開始されるなど新陳代謝が進む。本発表では45m電波望遠鏡内の受信機群の現状を報告する。
p3	西谷 洋之	野辺山宇宙電波観測所	<b>野辺山45m電波望遠鏡IF系リニアニティ評価</b> 野辺山45m電波望遠鏡では、異なる信号系統間で輝線強度に10%以上の差が生じる場合があることが確認された。この問題の原因調査のため、受信機と分光計間の共通IF系のリニアニティ測定を、測定系の整備から行った。測定系は、計算機制御により複数の信号系統を同時に測定できる。測定の結果、各信号系統でダイナミックレンジや適正信号レベルに10dB程度の相違があることが判明した。今後、改修を行う予定である。

## 口頭発表もあるポスター

1	飯塚吉三	先端技術センター	野辺山山45m電波望遠鏡に搭載のFOREST受信機用超伝導(SIS)
5	萩野正興	太陽観測所	狭帯域チューナブルフィルターの開発と太陽彩層観測
6	木本村剛一	京都大学理学研究科 飛騨天文文台	狭帯域チューナブルフィルターの開発
7	山本大二郎	茨城大学	太陽観測におけるシンチレーションモニターの性能評価
8	永淵 雄希	茨城大学大学院	太陽観測専用の小型分光器の設計、および性能評価
9	奥村真一郎	日本スペースガード協会	TDIモードを応用した短周期変光観測 III: 短周期ライトカーブに見られる長期的変動
10	三好 真	電波研究部	へら絞りアンテナでブラックホールをみる。

11	東京大学大学院理学 高橋英則	【仮】Tomo-e作ってみました 系研究科天文学教育 研究センター
13	中村京子	チリ観測所          ソフトウェアテストについて
14	花田英夫	RISE月惑星探査検討 倒立振子を利用した望遠鏡姿勢制御方式の開発 室
15	青木勉	東京大学天文学教育 シュミット望遠鏡による自動観測の運用について 研究センター 木曾観 測所
16	安井 孝	人事院職員福祉局電 アトラシアンJIRAのカスタマイズについて (文書管理と簡 子化推進室          易採番システムへの応用)
17	能丸淳一	すばる          すばる望遠鏡の安全対策
18	野口本和	先端技術センター          先端技術実験(TMT)棟II