

# 野辺山45m 電波望遠鏡の装置と運用の現状 2019

○宮澤千栄子, 45m 運用グループ  
(国立天文台野辺山宇宙電波観測所)

## 概要

野辺山 45m 電波望遠鏡（以下 45m 鏡）は 1982 年の開所以来、共同利用望遠鏡として運用し、広く国内外の研究者に公開してきた。2022 年 3 月の共同利用終了に向けた観測所の縮小に伴い、今期から共同利用の形態がオンサイト観測からリモート観測主体の運用になるなど大きく変更される。装置や運用環境についても縮小運用に向けた改廃を進めているところである。本発表では 45m 鏡の装置と運用の現状について報告する。

## 1. 45m 鏡システム現状

45m 鏡の現状のシステム概略を図 1 に示す。長年使用してきた受信機 (S40、S100/80、BEARS 等)、

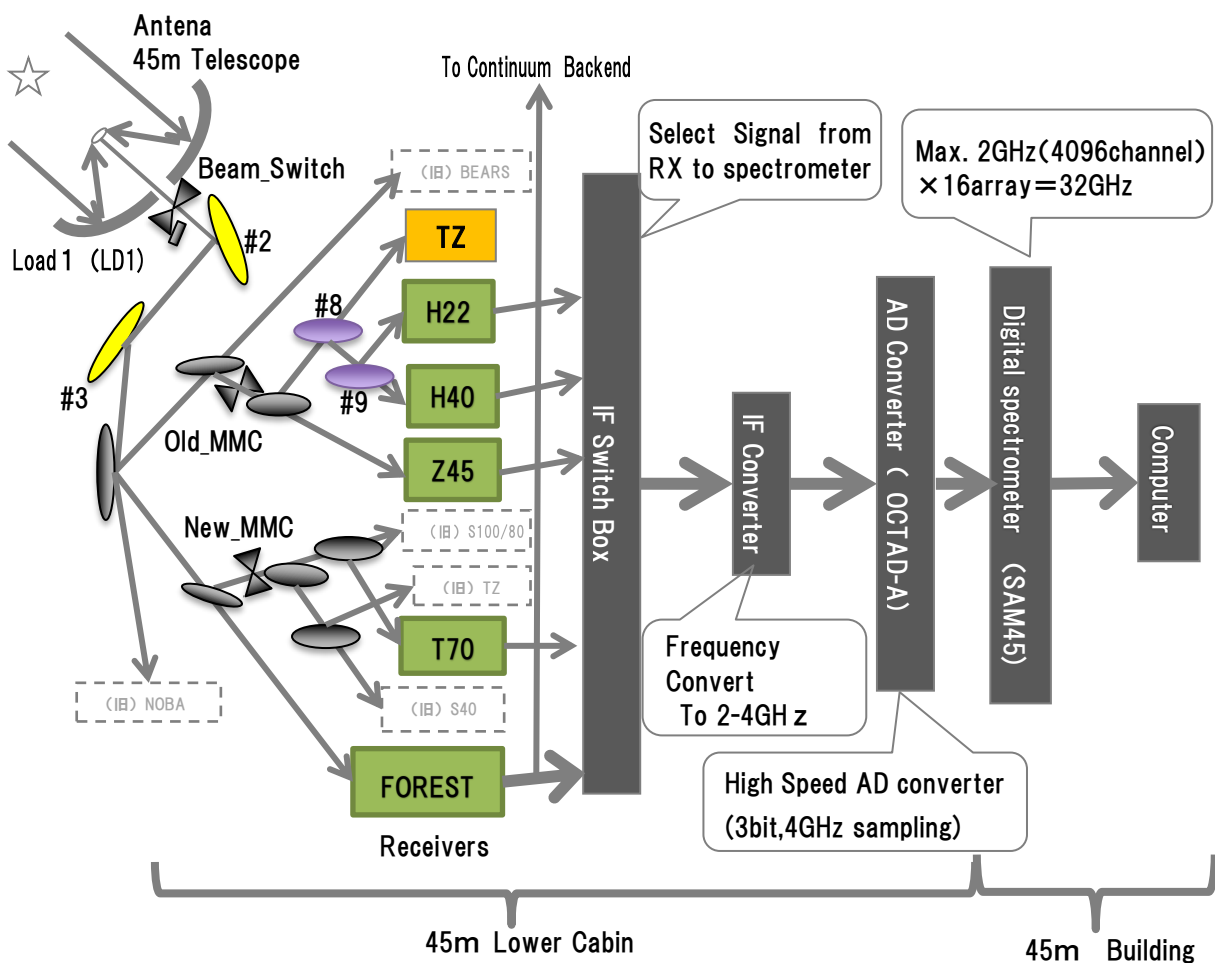


図 1 45m 鏡のシステム概略図

旧 IF 系、AOS（音響工学型分光計）など使用頻度の減少した装置や重複した機能の装置を廃止し、比較的新しく共同利用によく使用される装置に絞り運用を継続することにして保守の省力化と改修作業

の集中化を図った。近年の装置改修の主な動きは下の通りである。

**2015年** ビーム伝送系を改修 #2,#3 に金上澄を貼り雑音温度が低減 (30K→19K)

**2016年1月** FOREST\*1 共同利用開始

**2015年～2019年** ミリ波校正装置 (New&Old MMC)、ミラー切り替え装置、Beam Switch 等の制御系改修、FOREST 前ミラー自動化

**2018年** H40+H22 同時観測モード共同利用開始(#9に K-band/Q-band 周波数分離フィルタが挿入可)

**2019年** #8 に KQ-band/W-band 周波数分離フィルタが挿入可、TZ を改修・移設して 3 周波同時観測が可能に (HINOTORI\*2 グループによる)

45m 鏡に搭載されている各受信機の諸元は表 1 の通りで、現在 5 台 (20～116GHz) の受信機が共同利用に提供されている。

	H22 OPEN USE	H40 OPEN USE	Z45 OPEN USE	T70 OPEN USE	FOREST*1 OPEN USE	TZ Commissioning by HINOTORI
Rx.type	HEMT	HEMT	HEMT 2-pol	SIS(2SB) 2-pol	SIS(2SB) 4-Beams 2-pol	SIS(2SB) 1-Beams,2-pol
RF freq.[GHz]	20-25	42-44	42-46	71-92	80-116	80-116
IF B.W[GHz]	2	2	4	4	8	4
Tsys[K]	100	250	100	120-270	150-300	84-280

表 1 受信機の諸元

\*1 **FO**ur-beam **RE**ceiver **S**ystem on the 45-m **T**elescope

\*2 **H**ybrid Installation Project in **N**obeyama, **T**riple-band Oriented

## 2. 2019-2020 の共同利用

今期から共同利用の形態が大きく変更された。これまででは共同利用観測者が野辺山に来て観測を実施するオンサイト観測が主体で (一部三鷹や大学からのリモート観測に対応)、観測時間は週 1 回 am.9:00-pm.5:00 に設けられたメンテナンス時間を除き、土日を含む 24 時間実施し、共同利用に割り当てられた時間は必ずアシスタントがついてサポートしていた。今期からは以下のような運用となった。昨シーズンと今シーズンの共同利用形態を比較したのが表 2 である。

	2018-19	2019-20
period	12/15-5/15	12/2-4/24
Open Use observations hours (h)	2378.5	1700
Actual observing hours (h)	2005	—
Observation site	on-site/remote-site	remote-site
Travel support	○	×
Observation time	24hr/7day (メンテナンス日を除く)	Mon. am.9:00 -Sat..am.9:00
Observation support	24hr/7day (共同利用割り当て時間)	Mon.-Fri. am.9:00-pm.5:00

表 2 2018-19 と 2019-20 共同利用運用形態比較

### ○期間 ; 2<sup>nd</sup> December 2019 ~ 24<sup>th</sup> April 2020

- ・年末年始は共同利用観測時間の割り当てなし
- ・土曜日 am.9:00—月曜日 am.9:00 共同利用観測時間の割り当て無し

⇒運用時間を減らし電気代等の運用経費を節約

### ○リモート観測が主体

- ・旅費補助、共同利用宿舍運営を廃止⇒運用経費を大幅に削減

・三鷹、台湾(ASIAA)、韓国(KASI)、国内の大学（例えば北海道大学、筑波大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪府立大学、鹿児島大学、慶応義塾大学、VERA 入来局等から実績あり）

○観測アシスタントは平日（祝日含む）昼間（am.9:00-pm.5:00）のみ付ける

⇒人員削減によるマンパワー不足を考慮

○天候による運用中止を早期に判断する

・例えば、pm.4:45 の時点で夜間に（観測所が指定するサイトで）雪予報がでている場合は次の運用日の am.9:00 まで観測中止にするなど

⇒無人でも安全に運用できるよう配慮

○装置開発プロポーザル案件は新規募集無し、採択済みの件は継続

現在進行中の装置プロポーザル案件は以下の通りである。

- Band1 (30-50GHz) receiver (ASIAA 他)
- HINOTORI \*2 3周波同時 VLBI (Kagoshima univ. 他)
- MKID\*3 Camera(Tsukuba univ.他)
- MAO ミリ波補償光学実験 (Nagoya univ.他)
- FMLO (Nagoya univ.他)

\*3 Microwave Kinetic Inductance Detector

### 3. 野辺山宇宙電波観測所の今

観測所の縮小に向けて観測所運営環境も大きく変更されつつある。図2、3に2019年12月の写真を付する。これまで研究室、事務室、実験室など運営の拠点として使用していた本館の利用を廃止。

**本館**



2階居室



本館全体 CE(液化窒素タンク)も撤去した



1階事務室



駐車場

図2 2019年12月の本館の写真

## 45m 観測棟



駐車場



観測棟全体



2階観測室 居室も兼ねている



1階事務室(元メンテナンス作業員控室/実験室)



1階実験室(元 AOS 室)

図3 2019年12月の45m 観測棟の写真

共同利用宿舎、食堂の運営も終了し、2019年10月までに職員等が本館から45m 観測棟（一部機構展示室）に引っ越し、本館の水道、ガス、暖房の供給を停止した。また、昨年度現地に10人在籍していた技術系職員が今年度は5人に半減するなど職員数も大幅に減少しつつある。

### 4. 野辺山宇宙電波観測所のこれから

45m 鏡の共同利用は2022年3月までを予定しており、その後は望遠鏡時間を時間単位で貸し出すなど、外部資金を活用して運用を継続する方針である。以降の職員数は十数名まで減少することが見込まれる。

今後の開発項目としては Load 1 の更新(2020年度)、自動観測の実現、次世代の広帯域マルチビームの開発(68-116GHz)などが計画されている。

今後も45m 鏡が天文学に貢献できる望遠鏡として活躍できるよう所員一同、限られた条件の中で最大の努力をしていく所存なので、みなさまには温かく見守っていただくと幸いである。