

## ミリ波帯アンテナを用いる天文観測システム

## B-1 The Astronomical Observation using the Millimeter-Wave Band Antenna

若井 柊平

常光 康弘

Shuhei WAKAI

Yasuhiro TSUNEMITSU

拓殖大学 工学部 電子システム工学科

Faculty of Engineering, Department of Electronics and Computer Systems, Takushoku University

## 1. はじめに

ミリ波帯で天文観測が盛んな理由とは？

まず一つ目に星のガス状分子成分分析が可能で星が何で出来ているか観測できることである。

二つ目に星の成り立ちと終わりを観測することで宇宙の成り立ちを知ることが出来ることである。

また、「通常」なら星の見かけ上の明るさは観測点(≒だいたい地球)から離れば線形(≒ただし縦軸は対数軸)で弱くなるのに、ミリ波帯においては不思議なことにある一定の見かけ上の明るさを維持しているのが長期観測に向いていることである。

## 2. 研究背景

従来の技術では、光学望遠鏡による観測やガリレオガリレイによる観測などがある。

ALMA という世界最大の天文台があり、パラボラアンテナ 66 台を組み合わせる干渉計方式の技術が利用されている。

他に受信した電波 80~900(GHz)までカバーすることができ、ハッブル望遠鏡や VLA より 10 倍以上の解像度がある。ALMA の活動では、初期宇宙と星の誕生に関する研究や星間物質と有機分子などの研究をしている。

## 3. ホーンアンテナの解析

電磁解析シミュレーションソフト Femtet を用いてホーンアンテナの解析を行った。図 1、2 にその全体図と正面図を示す。また、周波数は 38(GHz)で行い、このときの理想の利得は 25(dBi)である。

また、S parameter は-22.15(dB)であり、ホーンアンテナから電波がしっかり出ており、戻ってくる電波がないことが分かる。図 3 のグラフの 0(degree)のとき、利得が 24.35(dBi)であり、ほぼ理想の利得であると言える。

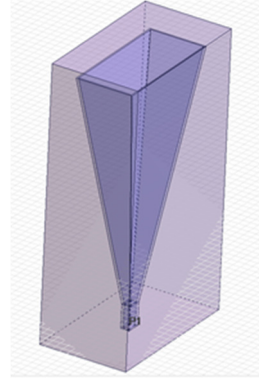


図 1. 全体図

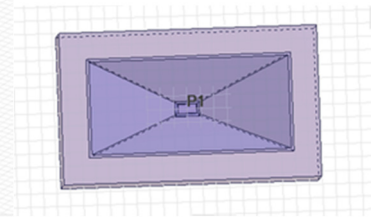


図 2. 正面

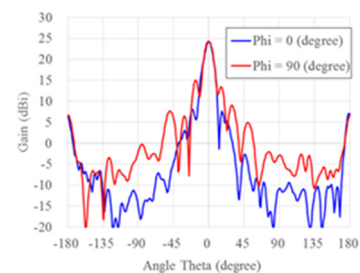


図 3. 指向性グラフ

## 4. まとめ

本研究では、ミリ波帯を用いる天文観測システムの調査を行うために、まずは Femtet を用いて 38GHz のホーンアンテナの電磁波解析を行った。ホーンアンテナの解析では、理想の利得は 25(dBi)であり、解析で出た利得は 24.35(dBi)でほぼ理想の利得と同じ値となった。また、S parameter では、-22.15(dB)となり、しっかりと電波が出ていることも分かった。

## 参考文献

- [1] 金 佑謙, "ミリ波アンテナを用いた天体観測の研究", 2015 年, 2 月
- [2] 河野孝太郎, "ミリ波サブミリ波天文学への招待", 東大天文センター, 2014
- [3] 宮澤千栄子, 西谷洋之, 齋藤泰文, 南谷哲宏, "野辺山 45m 電波望遠鏡受信機の現状 2015"
- [4] Alwyn Wootten, A. Richard Thompson, "The Atacama Large Millimeter/submillimeter Array", 23 Apr 2009