

# ガラパゴスVLBI用広帯域受信系の開発 (No.35 13:00-14:00)

研究所名 電磁波計測研究所  
所属 時空標準研究室  
職名 研究員

氏原秀樹

氏原秀樹、岳藤一宏、関戸衛、市川隆一

## Abstract

VLBIによる時刻比較および将来のVLBI2010対応への足がかりとして鹿島34mアンテナ用広帯域受信系の開発を行っている。その概要を紹介する。

## 受信器系

当面は実績のあるADS3000+とダウンコンバータを組み合わせて堅実に実験を始めるが、将来的には機器が簡素化される高速サンプラによるダイレクト・サンプリングが望ましい(隣の岳藤さんのポスターを参照)。

## 広帯域フィード

ハードウェアのうちでフィードだけは新規開発で、内製である。Cバンドフィードを下ろして広帯域フィードと交換する。今年度は34m用フィード(イグアナ・フィード)を製作し、次にMARBLE用フィードの能率向上を目指す予定である。イグアナフィードはコルゲートホーン(イグアナの母)と多モードホーン(イグアナの娘)の入れ子構造であり、母と娘では4chの上下2chずつを分担する。周波数配列は岳藤さんのポスターにある「0冗長配列」とRFIを考慮し、かつ、フィードが実現可能という条件の下に決定された。それでも母フィードの比帯域は58%、娘は36%であり、副鏡中心から縁までの見込み角度は7度と狭い。E/H面のビーム幅の対称性の悪化を抑えつつスピルオーバーとサイドローブを下げるのは大変難しいが、開口能率50%を目標に検討とシミュレーションを行っている。シミュレーションによる9/18現在のフィードのビーム形状を下に示す。



図0 開発者は時として現実逃避したくなる...



図1 34mアンテナの現Cバンドフィード↑  
開発中のフィードのCAD概略図↓

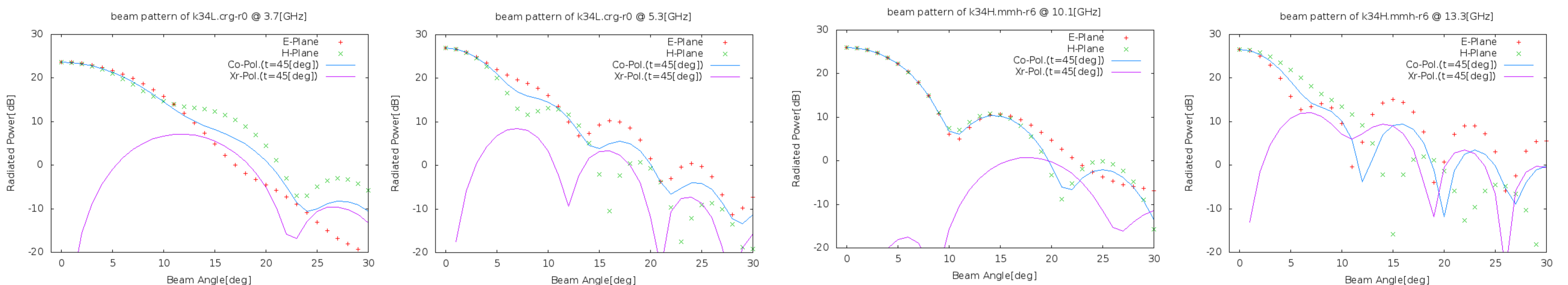
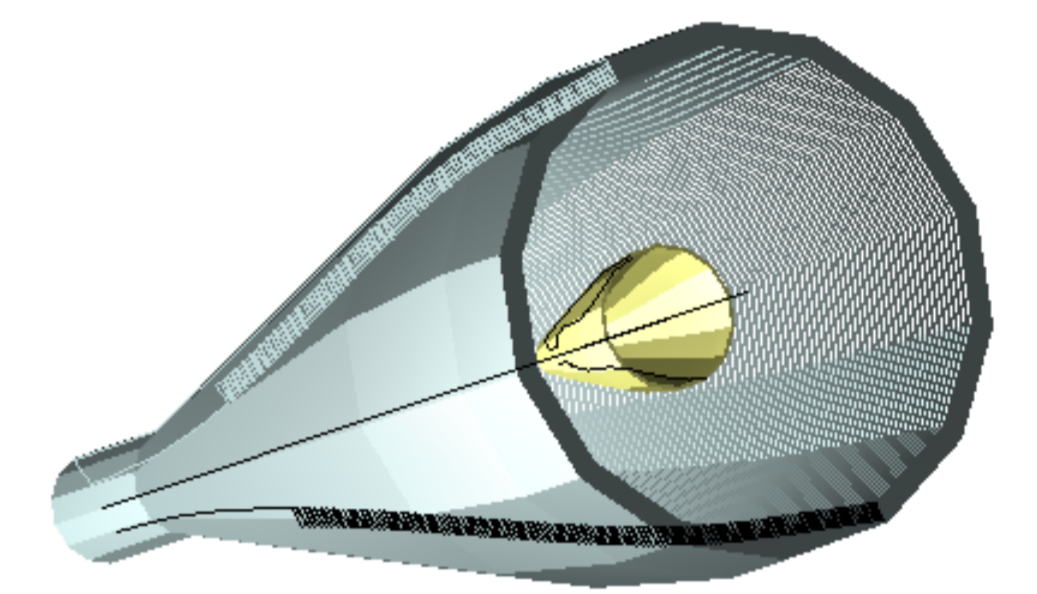


図2 Gala-V仕様4ch(3.2-4.2GHz, 4.8GHz-5.8GHz, 9.6GHz-10.6GHz, 12.8GHz-13.8GHz)それぞれの帯域中心でのビームパターン。ただし、入れ子にしたときの影響はまだ考慮していない。横軸は副鏡中心からの見込み角度。手始めの目標は-10dB@7degである。

## P-CAL注入用アンテナ

4ch間の位相差の校正のために、これまで広帯域フィード用に開発してきた進行波型アンテナ(TWA)を利用してイグアナ・フィードの外からP-CALを注入することを検討している。これで片偏波アレイを組み、主鏡面に設置してテストする予定。

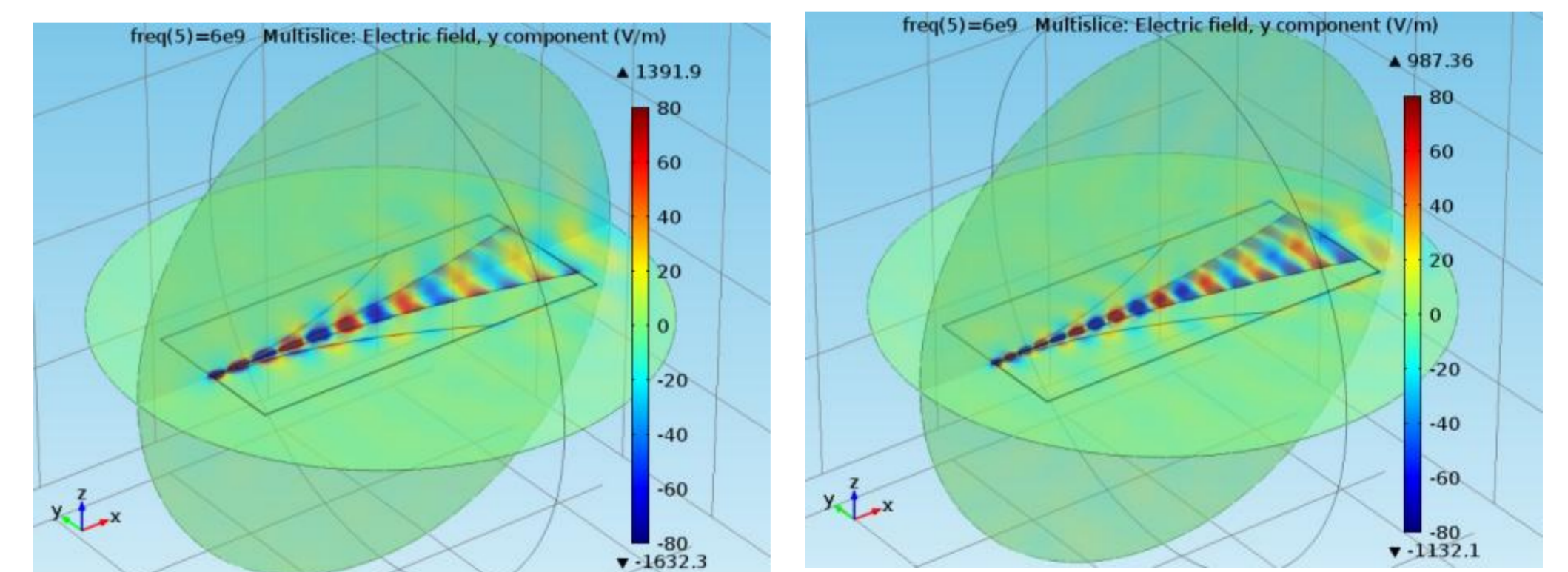


図3 単素子TWAのCOMSOLによる電磁界分布の計算例。周波数は6GHz。  
左: 比誘電率=2.2, 右: 比誘電率=10.0 基板サイズはLxWxt=280x120x1[mm]。  
両偏波対応アレイの試作→

## Questions

Q1. スケジュールは？

A1. 来年度初めに34mに搭載予定。その後、性能検証を行い、時刻比較実験に利用する。

Q2. Gala-Vってなに？

A2. Galapagos-VLBIの略です。由来は...命名者の岳藤さんに聞いてみましょう。

Q3. イラストが某日本映画で有名な火を噴く怪獣に見えるのですが？

A3. Vの字はカシマ・イグアナ、Galaの文字はヤブヘビさん達です(プロジェクトはまだ火を噴いていませんが、験担ぎ(?)ってことで...)

## 謝辞

本システムを支えるADS3000+およびRFI調査に利用したSIRIUSシステムは電波利用料による開発・研究成果の一部である。

