

平成24年度国立天文台共同開発研究報告書

平成 25年 4月 30日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏 名	(ふりがな) かめの せいじ 亀野 誠二		
	所属・職	鹿児島大学大学院理工学研究科・准教授 (2013年3月より国立天文台)		
	電話	+56(2)467 6343	E-mail	seiichi.kameno@nao.ac.jp
研究テーマ	ソフトウェア偏波分光計の開発			
研究実績	本研究の目的は偏波分光計を開発・製作して共同利用装置として供用することであり、特に星形成領域の磁場強度を100 μG程度まで計測するためにCCS分子輝線のゼーマン効果(45 GHz帯で60 Hzのゼーマンシフト)を検出できる性能を目標とした。高い分光性能を安価に得るためソフトウェア分光計を製作し、PolariSと名付けた。 1 開発の実績 野辺山45m鏡用(8 MHz x 2帯域, 60 Hz分解能)1台、およびVERA用(128 MHz x 2帯域, 1 kHz分解能)2台(水沢局・入来局)を製作し、実時間分光に成功した。なお、成果物の一部である分光処理ソフトウェアはGitHubにて公開している。 https://github.com/kamenoseiji/PolariS 2 性能評価実績 所定通りの周波数分解能(FWHM = 54 Hz), 線型性(13 dBで1%精度以下の系統誤差), 時間安定度(300秒以上), 偏波分光機能を確認した。45m鏡でSiOメーザー源でFirst lightも実現した。 3 成果報告 「ソフトウェア偏波分光計PolariSの開発」第30回NROユーザーズミーティング 「ソフトウェア偏波分光計PolariSの開発」日本天文学会2012年秋季年会V121b 「偏波分光計PolariSの開発状況」第13回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ 「ソフトウェア偏波分光計PolariSの性能評価」, 黒尾信, 鹿児島大学理学部卒業論文 「GPGPUを用いた偏波分光計の製作」, 加納周, 鹿児島大学理学部物理科学科サイエンスクラブ発表			
研究の活用	野辺山用PolariSは、45m鏡に新規搭載されたZ45受信機に接続して、偏波計測性能を評価しており、H25年度冬季の観測でCCS分子輝線のゼーマン効果検出に挑む。併せて共同利用装置として一般ユーザーが利用できるよう、制御系とのI/F, 解析系とのI/Fを開発している。H26年度には共同利用装置としての供用をめざす。 また、VERA用PolariSは既存のNRFD, DSA分光計を代替できるよう、一般運用可能な状態へ調整している。H25年度内にVERA単一鏡観測, VLBI観測時のモニター, および偏波較正装置として定常運用装置に供用をめざす。 本研究で採用したGPU(Graphic Processing Unit)を用いた分光処理は、高性能で柔軟な分光を安価に実現できる効果的な手法である。開発費用や必要なスキルは地方大学の研究室で実現可能であり、実際GPUによる分光のコードは2年生が、性能評価試験は4年生が担当して成果を出し、教育効果も得られることを示した。本研究の開発成果はJournal of Astronomical Instrumentation誌に投稿準備中であり、共同研究者水野いづみの博士論文の一部となる。			