

平成27年度国立天文台共同開発研究成果報告書

平成28年4月25日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏 名	(ふりがな) なかにし ひろゆき		
		中西 裕之		
	所属・職	鹿児島大学学術研究院理工学域理学系		
	電話	099-285-8963	E-mail	hnakanis@sci.kagoshima-u.ac.jp
研究課題名	FPGAデジタル電波分光計の開発			
研究実績	3年目であるH27年度は(1)周波数分解能の改良、(2)アナログ伝送系の完成、(3)観測のためのユーザーインターフェースの開発、を目標として開発を実施した。それぞれの項目について開発の詳細を以下に述べる。 (1) 周波数分解能の改良 昨年H26年度はROACH2ボード1枚あたり2.4GHzの分光帯域を達成したが、今年H27年度はROACH2ボード1枚あたりにADCを2枚使用することにより最大3.2GHzまで分光帯域に広げること成功した。一方、帯域3.2GHzの広帯域モデルでは速度分解能を0.1 km s⁻¹を達成することが困難であることが判明したため、FFX法(Iguchi & Okuda 2008)を用いた狭帯域の分光計モデルの実装を行い、速度分解能0.1 km s⁻¹の分光を可能にした。これにより、high-zサーベイなど広帯域を要求する観測では広帯域モデル、銀河系内の分子雲観測など高分解能を要求する観測では狭帯域モデルを選択するなど、様々な観測の要請に対応可能になった。FFX法による狭帯域モデルを実装することにより、広帯域モデルで用いられるバンドパスフィルタを共通で用いることができるため、高分解能を達成することはもちろん、アナログ部の節約・簡略化することが出来た。 (2) アナログ伝送系の完成 AD変換器前に挿入する帯域を最終的に1.6GHzとし、それに合わせてアナログ部の最終的な構成を決定し、アンプ、フィルター、ミキサー、PLO等の評価の後、最終選定を行い、16IF分に必要な物品を揃えた。分光系の評価試験で必要になったフィルターについては自作することによりコストを抑えることが出来た。 (3) 開発のためのユーザーインターフェースの開発 H26年度に野辺山宇宙電波観測所で従来より使われている解析ソフトNEWSTARに取り込む(マージ)ためのソフトを試作し、試験観測のデータをNEWSTARに取り込むことができるようになった。H27年は前述のFFX法の実装に時間がかかってしまいCOSMOS計算機での制御については未実施であるため、共同開発研究期間は終了となるがH28年度もCOSMOS計算機での制御を含めた開発を継続したい。			
研究の活用	開発はH27年度で期間が終了したが、共同利用に供するまでには必要な作業項目が残っているため、少しでも早く共同利用に供するべく継続して開発を進めたい。本研究を通して、鹿児島大学では学部生から大学院生まで4名の学生が開発に関わり、デジタル信号処理を中心とした電波天文機器開発に関して大きな教育的効果があり、開発のノウハウを積むことができた。またROACH2ボードでは分光計回路を自由に設計できるため、様々な観測の要求に応えたい。			

注1) 報告書の公開にあたり支障を生ずるおそれがある場合は、当該部分とその理由を明記すること。