

## V104b ROACH ボードを用いたデジタル分光計の開発

藏原 昂平、中西 裕之、半田 利弘 (鹿児島大学)、南谷 哲宏、松尾 光洋、前川 淳、齋藤 正雄、梅本 智文、高橋 茂 (国立天文台)、久野 成夫 (筑波大学)、中原 啓貴 (東京工業大学)、岩井 一正、西村 淳 (名古屋大学)

野辺山 45m 望遠鏡に搭載された 4 ビーム受信機 FOREST (Four-beam Receiver System on the 45-m Telescope) の総受信帯域は 128 GHz だが、現在は SAM45 というバックエンドによって 32 GHz に制限されている。そのため我々は、有効帯域を拡大するため、バックエンドに追加実装する分光計の開発を行っている。分光帯域を拡大することによって、高赤方偏移天体の探査や多輝線同時観測などで威力を発揮することが期待される。

そこで、我々は Xilinx の Virtex-6 FPGA を搭載した ROACH (Reconfigurable Open Architecture Computing Hardware) 2 ボードを用いて分光計の開発を行なった。2016 年度までに帯域幅 1600MHz の Wide band モードと、帯域幅 50MHz の Narrow band モードの開発に成功した。Narrow band モードでは FFX (Filter and FX) のアルゴリズム (Iguchi and Okuda 2008) を採用することによって、入力信号のアナログ部を変更することなしに、高分解能分光を実現した。Wide band モードは、分光点数 2048 点、dump time 0.1 秒を達成し、Narrow band モードは、分光点数 1024 点、dump time 0.04 秒を達成した。また各モードに対して、周波数分解能、ダイナミックレンジ、感度、安定度、の 4 項目について実験室での評価試験を行った。

性能評価の結果、周波数応答関数の半値幅は Wide band モードでは 671kHz、Narrow band モードでは 46kHz となった。感度は Wide band モードで 60 分間の積分に対し、信号が無い周波数帯の雑音の二乗平均平方根が時間の  $-\frac{1}{2}$  乗に比例して減少することを確認した。