

V71a

FPGA を用いた 64 素子干渉計各種観測モードの開発と観測の現状

竹内央、大師堂経明(早大教育)、国吉雅也、福岡浩二、梅村朋弘、松村寛夫、鷓沢憲、岳藤一宏、信田耕作(早大理工)、田中尚樹(三菱電気)

早稲田大学では、トランジェント電波源の常時サーベイを目的とする 64 素子電波干渉計の開発を進めていて、2000 年夏に観測性能を向上させる新デジタル系(空間・時間 FFT プロセッサ)が導入された。それに伴い、観測に必要なシステム制御を自動化するソフトウェア(2001 年春季年会 V17a:竹内他)を開発し、2001 年 5 月から天体の試験観測を始めた。試験観測で得られたデータをもとにプロセッサ内部 FPGA(Field Programmable Gate Array)のプログラミングを行い、定常観測を行うために必要な各種観測モードの開発及び改良を行った。以下に観測モードの概要を示す。

- ・オールスルーモード：各素子で受信したデータをそのまま積分する。single dish でも受かる強い電波源を観測する事により、アンテナの pointing 調整、各システムのシステム雑音温度測定を行う。
- ・フリッジ観測モード：各システムの位相誤差を求めるためにポイントソースのフリッジ観測を行う。プロセッサ内の FPGA によりデータパスの制御を行い、256 の独立な基線で同時にフリッジを得る。
- ・イメージングモード：素子によって異なる位相誤差を補正した後、ナイキストレートで受信したシグナルの 2 次元フーリエ変換を行い、一定時間パワー積分を行う。アンテナ面に誘起される電場と空の輝度(振幅)はフーリエ変換対をなすので、出力結果はアンテナが向いている方向を中心とした 0.8° 四方の領域の輝度分布となる。
- ・パルサーサーベイモード：パルサー信号のディスパージョン除去のため、像合成フーリエ変換の後に 256 点時間-周波数 FFT を行い、周波数分解を行う。周波数分解能は 5 MHz, 1.25 MHz, 312.5 kHz, 78.125 kHz から選べる。

旧システムでは、補正しきれない位相誤差が各基線で平均 10° 程度残されていたが、新フリッジ観測モードの導入により $1\sim 3^\circ$ に改善された事が、観測により確認された。講演では、現在までの観測状況を示し、システムがどの程度改善されたかを様々な観点から評価する。