

**V70a 空間時間 FFT プロセッサと球面鏡アレイの拡張性およびコスト**

大師堂 経明、遊馬邦之、竹内央、国吉 雅也、後藤 健太郎、鈴木 智也、水木 さおり、水野 桂寿、福岡 浩二、梅村朋弘、鶴沢憲一、松村 寛夫 (早稲田大学)

空間時間 FFT プロセッサは、XFFT, YFFT, ST, T1FFT, T2FFT, PS のブロックからなり、どこの断面でも 256 本の LVDS ケーブルで接続してある。接続の相互の相手は、基板間にまたがるバタフライ演算の信号の流れを定める Radix-4 FFT 4 進数の対応クアットが指定する (遊馬 2000 秋)。現在 64 素子干渉計に接続し、CW による空間時間 FFT 処理 (大師堂 2000 秋)、積分による sky データ (水野 2001 春)、フリッジモードでの CasA の観測 (竹内 2001)、など高度な処理ができるようになった。またビット並列デジタル光ファイバーにより位相の安定化が達成され (後藤 2001 春)、レベルの精密な合せ込みでダイナミックレンジの拡張がなされた (松村 2001 秋)。那須の 20m 球面鏡では  $T=0.03K$  の達成や 2000Apr20 の CygX-3 のバースト (赤峰 2000)、キューサー (国吉 2001 春)、パルサー観測の準備 (2001 秋) がなされ、プロセッサの接続準備をしている。プロセッサの開発にあたっては、再帰的構造を利用した拡張性を考慮した。現在のプロセッサは、 $16 \times 16 \times 256$  複素点の空間時間データの FFT を行うが、この方式で  $64 \times 64 \times 4096$  への拡張は現在の技術で実現できる。拡張した FFT プロセッサと 4096 台の 20m 球面鏡は  $1280m \times 1280m$  の集光力をもち、SKA と呼ばれる電波望遠鏡の仕様 (1 千億円以下で 1 平方 km の集光力を達成する) を満たす。SKA は自由な発想の国際的なデザインコンテストで、条件をクリアしているのは我々のデザインのみである。提案は実証にもとずいており、コストも 500 億円と十分安い財源が保証されているわけではない。SKA への報告: (1) 20m 固定球面鏡 4096 台は、 $1280m \times 1280m$  の集光力をもつ。 (2) 上記のプロセッサにより、4096 画素、画素当たり 4096ch、の位相情報を含んだ電場情報がナイキストレートで得られる。 (3) Radix-16 (梅村 2001 秋) LSI を  $4 \times 2$  に配置した基板 64 枚で XFFT などの 4 つの FFT ブロックを構成する。 (5) 現在の球面鏡は、中心から  $\pm 30$  度を見込むものであるが、 $\pm 45$  度を見込むものにして、天頂から  $\pm 15$  度をトラッキング可能にできる。このオプションは、単価を 3 割上げる。