

V23b 192MHz ナイキストレート複素サンプラーと信号処理

中尾 伸一、野村 勝治、新沼 浩太郎、国吉 雅也、松村 寛夫、岳藤 一宏、竹内 暁彦、貴田 寿美子、中村 亮介、鈴木 繁広、田中 泰、石川 聖、大師堂 経明（早大宇宙物理学研究所）、遊馬 邦之（久喜高校）

早稲田大学では、高速複素 A/D コンバーターを使い、1 ビット 192MHz ナイキストレート複素サンプラーを開発した。

A/D コンバータに Maxim 社 MAX105、ストレージに Graphin 社 GPIO-3100 を使用し、Glue Logic を新規に開発した。1 ビット 192MHz、2 ビット 96MHz および 2 ビット 20MHz の 3 つの測定モードがある。1 ビット 192MHz および 2 ビット 96MHz の複素信号を約 2 時間 45 分間、2 ビット 20MHz の複素信号を約 13 時間連続観測可能である。

また、 2^{26} (67108864) 点 FFT を約 7 分で実行するソフトウェアを開発した。32 ビット浮動小数点の精度は 24 ビットであるため、 2^{26} 点の FFT を行うには 64 ビット浮動小数点を使う。従って 2^{26} 点のデータを保持するために 1G バイトのメモリを要する。このソフトウェアを使い、ファイルサーバーおよび 28 台の PC クラスタによる並列処理を行う。各 PC はデュアルコアの CPU を搭載しており、 2^{26} 点の FFT を同時に 2 つ実行できる。データ保持に 2G バイト、OS およびアプリケーションに 1G バイトのメモリを割当て、3G バイトのメモリを要する。32 ビットアーキテクチャでは、これがメモリ空間の限界である。

パルサー信号のシミュレーション複素データに雑音を加えコヒーレント信号処理を行い、インコヒーレント処理に比べて高感度の信号処理を確認した。