

広帯域型中性子・光子モニタ DARWIN 用デジタル波形解析装置

(日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 環境・放射線工学ユニット 放射線防護研究グループ 佐藤達彦様 納)

有限会社テクノエーピー

本装置は、シンチレータからの信号を高速(500MSPS)でデジタル化して波形解析することにより、中性子・光子・ミュオンによる被ばく線量をリアルタイムで測定する装置です。波形解析に FPGA を採用していますので、市販の装置と比較して飛躍的に高計数率(100kcps)で信号処理を行うことができます。

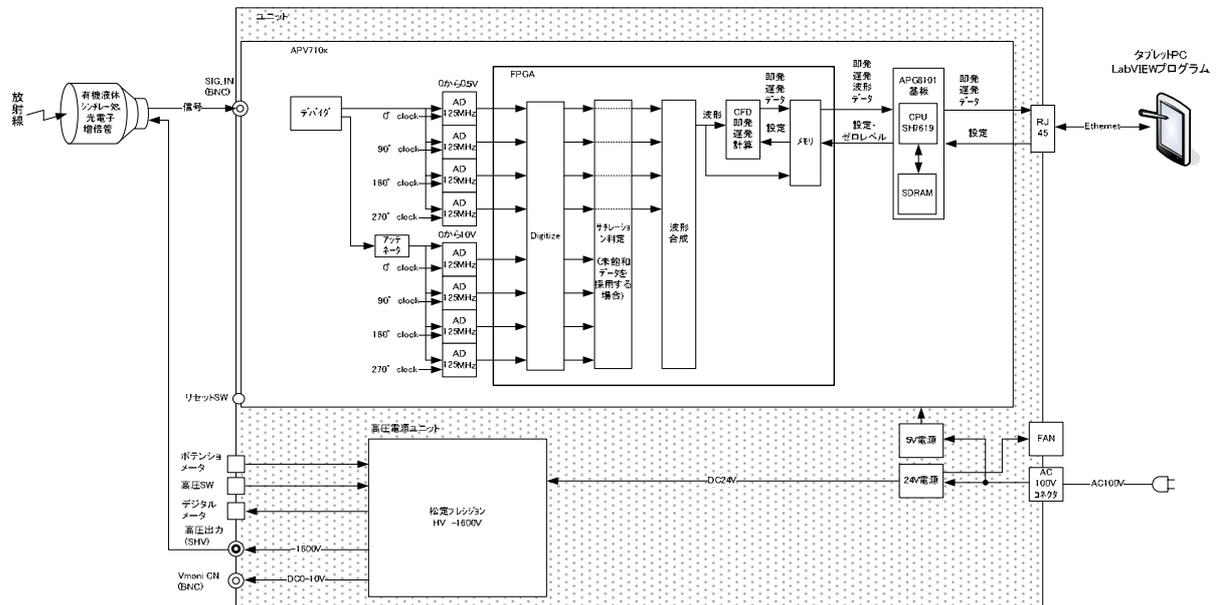
【概要】

液体シンチレータと光電子増倍管からなる検出器からの信号を、アッテネータ有り無しとの2つに分割し、それぞれの信号に対し高速ADC(125MSPS・14Bit)4個で位相を90度ずらしながら500MSPSを実現します。減衰無し側でサチレーションがあった場合は減衰有り側に切り替えることで広いダイナミックレンジを確保しています。500MSPSで収録した波形は高集積FPGA内で即発成分と遅発成分に分けられFIFOメモリへ格納します。FIFOメモリのデータはCPUで読み出されイベントデータとしてネットワーク(TCP/IP)経由でPCへ転送されます。PCでは受信したイベントデータを解析しながら、即発成分と遅発成分/遅発成分の2次元マップや、発光量分布グラフ・合計線量グラフ・各粒子線量グラフへ可視化し、データをファイルへ保存をしていきます。

【スペック】

- ・エネルギー 熱中性子から 1GeV
- ・粒子弁別 熱中性子・速中性子・光子・ミュオン
- ・スループット 100kcps
- ・最大線量率 中性子 バックグラウンドから 10mSv/h
光子 バックグラウンドから 100 μ Sv/h
- ・感度 一般的レムカントの 10 倍程度(バックグラウンド中性子測定時)

【全体構成】



【アプリケーション】 即発成分と遅発成分/遅発成分の2次元マップと各粒子線量グラフ

