

解像型大気チェレンコフ望遠鏡のための高速波形記録 ASIC の開発

東京大学 宇宙線研究所

M2 遠山 健

大気中に入射した TeV 領域のガンマ線は電子-陽電子対生成、制動放射等を起こす。これが空気シャワー現象となり、大量の二次粒子を作る。そこからのチェレンコフ光を光電子増倍管アレイで観測する。大まかではあるが解像型大気チェレンコフ望遠鏡はこのような原理で観測をしている。空気シャワーからの光は 10 ナノ秒以下の短い時定数をもつ。バックグラウンドである夜光の量を最小限にするために、信号の記録時間をナノ秒程度までさげる必要がある。そこで 1 ギガヘルツのサンプリング周波数で光電子増倍管からの信号波形を記録できるアナログメモリーセルと呼ぶ集積回路(ASIC)を開発している。アナログメモリーセルは入力信号を多数配列したキャパシターに逐次電荷としてためることで高速で信号を記録する回路である。図 1 に開発中の集積回路 AMC(Analog Memory Cell)の概要図を示す。今後どの電圧まで線形性が保たれるか、ノイズの大きさ等の性能評価を行い開発していく。

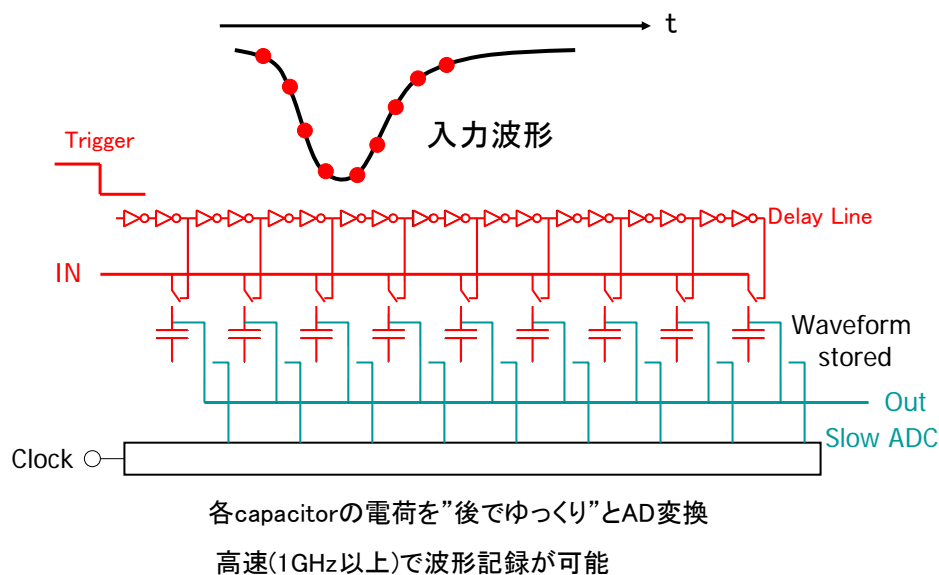


図 1.AMC の概要図。多数配列されたコンデンサーを高速で切り替えることにより信号を記録する