

平成 22 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：スーパーカミオカンデ用新オンラインシステムの開発
英文：Development of the new online DAQ system for Super-Kamiokande

研究代表者 山田 悟
参加研究者 早戸 良成、大林 由尚

研究成果概要

平成 22 年度は、引き続きスーパーカミオカンデ(SK) オンラインシステムでデータ取得を続けるとともに、あらた近傍超新星爆発に備えた SK の総電荷量測定システムの開発を行った。近年ペテルギウスの収縮が観測されるなど、地球近傍での超新星爆発の可能性についても関心が高まっている。シミュレーションによると、地球から 500 光年の距離で超新星爆発が起こった場合、SK 検出器においては約 3000 万個のニュートリノイベントが数十秒間の間に発生すると予想される。このとき最大のイベントレートは約 30 MHz に達する。このような大量の処理すべきデータが生じた場合、現在のオンラインシステムでは処理が追いつかなくなる事態が予想される。このため、オンラインシステムとは独立に、フロントエンド電子回路ボードが出力するクロックあたりの PMT ヒット数の LVDS 信号(DIGITAL HITSUM)を全ボードに渡って足し合わせることにより、SK 検出器で測定された総ヒット数(電荷量にほぼ対応する)の時間変化を常時取得するシステムを開発することとした。

SK 全体で 500 枚からなる電子回路の DIGITAL HITSUM 信号を処理するため、電子回路ボード 10 枚からのヒット数信号を足し合わせるデジタル処理回路ボードを新たに開発することとした。このヒット数加算回路はデータを TCP/IP で送信する機能を備え、時間情報とヒット数情報をコンピュータに送信して、SK 全体のヒット数情報の時間変化を得ることができる。

平成 22 年度は、開発の第 1 段階として、プリント基板の回路図の作成、信号処理の FPGA プログラムの開発を行い、プロトタイプボードを完成させた。SK で使用しているものと同じ型のフロントエンド電子回路ボードの出力を用いて基本的な試験を行い、良好な結果を得た。引き続き次年度も開発を進め、実際に SK に導入する予定である。

整理番号