

## 平成 21 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：T2K 実験における $\nu_e$ 出現事象探索のための準備研究 英文：Study for the electron neutrino appearance search in the T2K experiment
研究代表者	東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設 准教授 早戸 良成
参加研究者	東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設 准教授 塩澤 真人 助教 三浦 真 助教 亀田 純 助教 山田 悟 東京大学宇宙線研究所・宇宙ニュートリノ観測情報融合センター 准教授 金行 健治
研究成果概要	<p>平成 20 年度は、まずビーム射出時間を東海から神岡にネットワーク (VPN) を用いて転送し、これを用いてビーム到着時間近傍のデータをすべて記録するシステムを構築した。本システムは非常に安定して稼動し、ネットワークのメンテナンスなど特別な場合を除いては、100ms 以内で情報を送ることが可能であり、転送に失敗することが基本的にないことも確認できた。また、同時に転送状況の監視システムを構築、SK、J-PARC ニュートリノビームライン双方において、転送状況や、データ収集の状況を程度確認することが可能となった。</p> <p>ここに用いている GPS そのものの安定性についても確認作業をすすめている。SK においては、2 台の GPS を用いているが、これらの時間差の確認を行い、特別な障害がなかった場合において、およそ 1 マイクロ秒以内で双方が一致していることを確認した。しかし、J-PARC 側と SK 側で本当に同じ時間が得られているかについてはこれだけからはわからないため、現在特殊な GPS 受信装置を用い、時刻標準サーバに蓄えられている情報と比較することで、J-PARC および SK において GPS から出力されている時間にどの程度ずれがあるかについての確認作業をおこなっている。</p> <p>また、SK 検出器において、GPS のタイムスタンプと光子の PMT への到達時間の相関についての測定も開始している。実際には、GPS の 1pps 信号を用いて SK タンク内の光源を発光させ、そのデータと GPS タイムスタンプを比較することでおこなう。これにより、事象発生の時間をさらに正確に計算できるようになった。</p> <p>この GPS 情報を用いて記録した、ビーム到着時間の近傍 1ms 分のデータから、ニュートリノ起因と考えられる事象の選別をおこなうソフトウェアの開発も完了している。現状、事象選択の基準は大気ニュートリノ事象選択とほぼ等価なものとし、一部の</p>

大気ニュートリノ事象検出の系統誤差評価の結果が用いることが可能となっている。この事象選別はリアルタイムで動作しており、その動作を監視するシステムを構築した。

SK 検出器のシミュレーションについては、SK4 対応がおこなわれ、またデータを用いたパラメータ調整が進められている。同時に、事象解析・再構成ソフトウェアについても、SK4 データを用いてその性能を調べているところであり、今後より詳細な系統誤差評価をおこなう予定となっている。

特に電子ニュートリノ事象と背景事象の $\pi 0$ の弁別については、二つの手法を開発中である。これらの手法を大気ニュートリノデータに適用し、性能評価・系統誤差評価をおこなっている。現在までには、電子ニュートリノ出現探索の事象選別条件を決定し、この条件を用いて事象検出効率やバックグラウンド事象数の見積りなどを行っている。