

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：小型電子加速器による空気シャワーエネルギーの絶対較正の研究
英文：Study of absolute energy calibration of air shower by a compact electron linac

研究代表者 東京大学 宇宙線研究所・准教授・佐川宏行

参加研究者

東京大学 宇宙線研究所・教授・福島正己、・研究員・芝田達伸、・D3・池田大輔

高エネルギー加速器研究機構 加速器施設・教授・榎本収志、・教授・福田茂樹、・教授・設楽哲夫、・教授・大澤哲、・准教授・古川和朗、・講師・紙谷琢哉、・講師・諏訪田剛、・助教・杉村高志、・助教・佐藤稔剛、・助教・吉田光宏、・技師・池田光男、・技師・柿原和久

研究成果概要

TA-LINAC(Electron Light Source：ELS)は KEK にて試験運転を行った後、平成 21 年 3 月に北米・ユタ州にある TA の大気蛍光望遠鏡(FD)ステーション・Black Rock Mesa サイトに移設された。平成 21 年 4 月から FD の絶対エネルギー較正を行うための ELS の運転準備が始まった。平成 21 年 9 月には ELS への電力を供給する 80kW 発電機の配線工事、および ELS を収納している 40 フィートコンテナと冷却水ユニットを収納している 20 フィートコンテナの外壁への断熱材設置が完了した。

ELS 移設の翌月に、ELS 用の大電力高周波増幅器クライストロンに真空漏れが見つかった。クライストロンは電子銃からの電子ビームを 40MeV に加速するための高周波を増幅するための装置である。分解等の精密検査が必要であるが、故障部は出力導波管部で、原因は輸送中の振動であると考えられている。クライストロンの修復は観測サイトでは不可能であるので、全交換が必要になった。新しいクライストロンは KEK より提供され、平成 22 年 4 月の時点でユタ州デルタ市の TA 実験用の Cosmic Ray Center に保管され、新クライストロンは平成 22 年 6 月に交換予定である。

発電機より電力供給が可能になった平成 21 年 9 月以降、ELS の真空リーク試験と真空引きを行った。電子銃、導波管に問題はなく、電子銃の真空は超高真空 ($\sim 10^{-7}$ Pa) を保っている。導波管の真空は試験的に $\sim 10^{-5}$ Pa までの真空引きを行い、その後はクライストロン交換を考慮して現在窒素パージの状態を保っている。加速ビームラインの真空リーク試験の結果、ビームラインとしては最下流部に接続されているビームプロファイルモニター管の溶接部の一部に大きな亀裂による大量の真空リークが発見された。亀裂が生じたビームプロファイルモニターは日本に持ち帰り、KEK で再溶接を行った後で再度真空リークチェックを行い、真空漏れが解消されていることを確認した。確認後は

再びビームラインに戻し、最終真空リーク試験を行った。現在真空漏れはなく、ビームラインは窒素パージの状態を保っている。ビームプロファイルモニターは垂直ビームライン上に設置されており、唯一支持台が無い部分であるので、真空漏れの原因はクライストロンと同様輸送の際の振動であると考えられている。ELS用のリモート制御・モニターの整備、安全装置の整備も進んでいる。現在、リモート制御・モニター用配線と安全装置用配線の作業がほぼ終了しており、ソフトウェアの整備も進んでいる。

ELSの立ち上げ作業の開始は平成22年6月を予定している。



図1: ELSの様子。ELS コンテナ(左)と制御室コンテナ(右)

整理番号