粒子観測器較正装置におけるビーム強度・プロファイル制御・モニタリング装置、および3軸可動式ターンテーブル制御系の構築

Development of a beam profile monitor and control software for the 3-axis movable turntable.

星野 慎二[1]; 平原 聖文[2]; 柳町 朋樹[3]; 藤川 暢子[4]; 浅村 和史[5]
Shinji Hoshino[1]; Masafumi Hirahara[2]; Tomoki Yanagimachi[3]; Nobuko Fujikawa[4]; Kazushi Asamura[5]

[1] 立教大・理・物理; [2] 立大・理・物理; [3] 立教大・理; [4] 立教; [5] 宇宙研
[1] Physics, Rikkyo Univ; [2] Department of Physics, Rikkyo University; [3] Faculty of Sci., Rikkyo Univ; [4] Rikkyo U; [5] ISAS

現在立教大学では、高エネルギー(～150keV) イオンビームラインを用いた粒子観測器の地上における較正試験環境の構築を行っている。広いエネルギー帯域を網羅し、有意な3次元速度分布関数を取得出来るプラズマ・高エネルギー粒子観測器の較正実験装置と高エネルギーイオン・電子ビームは、観測器の地上での性能評価・動作試験には欠かせないものである。これらの環境を多機能なものにするために、無線LANによるイオンビーム源制御や高エネルギーイオンビーム源に続くドリフトチューブ内にイオンビームの出力位置・太さの調整を行なう機構、ビーム強度・プロファイルの制御・モニタリング装置を設置し、メイン真空チャンバー内に3軸可動式ターンテーブルとその上で可動するX-ステージを設置する。3軸可動式ターンテーブルおよびX-ステージにより、その上に設置された観測器のビームに対する方向や角度を可変に出来る。現在チャンバー外からこれらを制御をするための制御ソフトウェアの開発を行なっている。今回は、この中の「イオンビームプロファイルモニタの開発」と「3軸可動式ターンテーブルと X-ステージの制御ソフトウェアの開発」をテーマとして発表する。まず、イオンプロファイルモニタに関して説明する。粒子観測器の性能評価を行なう上で、エネルギー分解能・角度分解能が1つの指標となるが、これを地上で評価するためには人工的に生成したイオンビームを観測器に入射させ、データ取得・解析を行なうことが必要となる。しかしこのような性能評価を行なった場合、入射させるイオンビームの特性に性能評価結果は大きく左右される。イオンビームモニタ開発の目的は「イオンビームがどのような特性(形状・密度分布) を持っているのか」を計測することである。現状では、Micro Channel Plate と Wedge & Strip 型アノードを利用した2次元位置検出システムの構築は完成しており、また紫外光による較正も完了している。このシステムを利用し、新規に構築された高エネルギーイオンビームラインでのモニタとして設置し、実際にモニタとして正常機能するか試験を行なう。次に3 軸可動式ターンテーブルとX-ステージの制御に関して説明する。これらはUSB経由で制御を行なう仕様となっており、一台のPCからすべての制御ができるようにソフトウェアを開発する。Windows-OS上でのオペレーションを想定しており、このソフトウェアを開発するために Visual C++を利用する。このソフトウェアの開発により真空チャンバーを真空にした後、リークすることなく粒子観測器のイオンビームに対する角度、方向を可動させることができ、試験時間の短縮や、高精度の位置決めが可能となる。最終的には本試験環境におけるすべての制御、データ取得、データ処理、リアルタイムグラフィカルモニタは1台のPCに集約させ、試験を行なえるような国内初の統合制御環境を構築する予定である。