

J-PARC MUSE におけるミュオンビームライン (D&U&S&H) の現状 Present Status on Muon beam lines (D, U, S&H) at J-PARC MUSE

三宅康博・物構研ミュオン

J-PARC MUSE(MUon Science Establishment)では、20mm 厚のグラフィート第1標的から、合計4本のミュオンビームラインが実験室に引き出されます。

高速ミュオンのみならず、低速ミュオンのどちらも引き出すことができる Dラインが現在、稼働中で、ユーザー実験に供されています。平成21年11月には120kWの陽子ビーム強度に到達しました。それに伴って、ミュオンビーム強度も増強され、120kWでの定常運転の際に、崩壊陽電子用の検出器を用いてミュオン数を実測し、その後詳細な解析を行った結果、1パルス当たり7万2千個の世界最高強度のパルスミュオンがD1実験エリアに引き出せていることが確認されました。

また、大強度超低速 μ^+ ビーム専用の Uラインの建設が終了し、現在、コミッショニング中です。既にこれまで世界最高強度を誇っていた Dラインを20倍上回る表面ミュオンの引き出しに成功しています。今後、超低速ミュオン生成を行い、パルス幅0.5-1ns、サイズ ϕ 0.5-1mmの微小ビームが実現し、これまで不可能とされた高時間分解能で、微小な単結晶・薄膜試料も研究対象とすることを目指しています。

また、低速ミュオンビームライン、Sラインでは、物質研究者からの要望の多い、低速(表面) μ^+ 専用ビームラインを建設する予定です。ビーム時間構造に正確なパルス形状の静電キッカー装置、ビームスライサーにより $10^{6-7} \mu^+$ /秒の強度のビームを4つの実験エリアへ同時に供給される予定です。平成25年度には、S1エリアを設置する予定です。

更に、Hラインでは、高運動量ミュオン (μ^\pm) ビームを引き出し、ミュオン触媒核融合実験などの高温・高圧実験を行うことを想定していましたが、“g-2”精密測定実験や、“ μ -e”稀崩壊実験、Muの超微細構造精密測定、ペンシルビーム生成など素粒子原子核分野の基礎物理実験を展開する新たな実験を計画しています。

