

大強度ミュオンを使った μ SR実験の新展開

New development in μ SR experiments using the high intensity muon beam

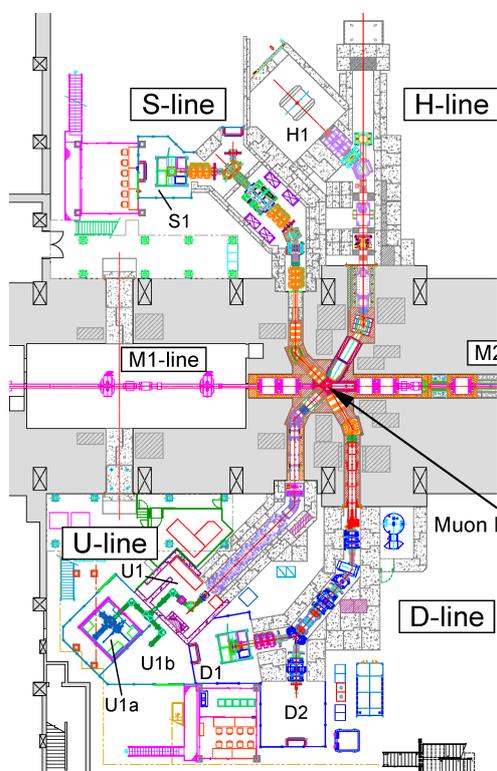
KEK物構研 幸田章宏

Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

Akihiro Koda

E-mail: coda@post.kek.jp

ミュオンは電子と同じレプトンに分類される素粒子である。電子の場合と同様に正電荷、負電荷を持つ2種類の粒子が存在し、スピンを有する。電子と違うことは質量が電子の約207倍あることと、約2.2 マイクロ秒という寿命を持つことである。J-PARC物質生命科学実験施設 (MLF) をはじめとする世界の量子ビーム施設において、高エネルギーに加速された陽子ビームと標的原子核との反応により人工的にミュオンが作られる。このとき、全てのミュオンのスピンはビーム進行方向に偏極した状態で生成されるという特徴を持つ。この外部磁場がなくても実現できる高い偏極度、磁場に対する高い感度、ビームラインから引き出すエネルギーの調整によって試料中に打ち込む深さをチューニングできることなど、様々な特徴を活かした物性物理・材料科学などの研究が行われている。MLFでは正ミュオン・負ミュオン、幅広いエネルギーのミュオンを取り出すことの可能な汎用のミュオンビームラインDライン、薄膜・界面の磁性研究での活躍が期待される超低速ミュオンの専用ビームラインUラインなど、それぞれの特徴を活かしつつ先端の研究を展開するビームラインが計4本（うち1本は建設中）運用されている。今回の講演では、物性物理・材料科学の実験で最も利用されている最新のビームラインSラインと、そこで得られる大強度ミュオンビームを用いた従来にない新たな実験手法の試みについて紹介する。



図：J-PARC MLFのミュオンビームラインレイアウト