

新しい非蒸発ゲッター(NEG)コーティングの応用と評価 Application and Evaluation of New Non-Evaporable Getter (NEG) Coating

宮澤徹也¹, 栗原真志², 大野真也², 寺島矢³, 夏井祐人³, 加藤博雄³,
狩野悠⁴, 中山泰生⁴, 加藤良浩⁵, 橋本綾子⁶, 松本益明⁷,
Markus Wilde⁸, 福谷克之⁸, 菊地貴司⁹, 間瀬一彦^{1,9}
¹総研大, ²横国大, ³弘前大, ⁴東理大, ⁵入江工研(株),
⁶NIMS, ⁷学芸大, ⁸東大, ⁹KEK 物構研

非蒸発ゲッター(NEG)ポンプはオイルフリー、振動フリー、省エネルギー、非磁性といった特徴があり、加速器などの超高真空の維持に広く使われている。近年ヨーロッパで、真空容器の内面にNEGを成膜して、真空加熱後に真空容器そのものをNEGポンプにする技術が開発された(NEGコーティング)。従来のNEGコーティングは、真空加熱と大気曝露を繰り返すと排気性能が低下するなどの問題点があったが、我々は酸素フリーの超高真空中でTiを厚さ1 μ m成膜し、さらにPdを厚さ10nm成膜する新しいNEGコーティング(Pd/Tiコーティング)を開発した。

Pd/Tiコーティングは活性化と大気ベントを繰り返しても排気性能が低下しない、活性化の温度が従来よりも低い、従来よりも容易にコーティングを行うことが可能などの特徴がある。今回はICF70成形ベローズの内面にPd/Tiコーティングを行い、排気性能を評価した。また、Pd/Ti薄膜の構造、化学組成、水素の深さ分布分析を行ったので、これらの結果について報告する。



図 1. Pd/Ti コートする前の成形ベローズの内面

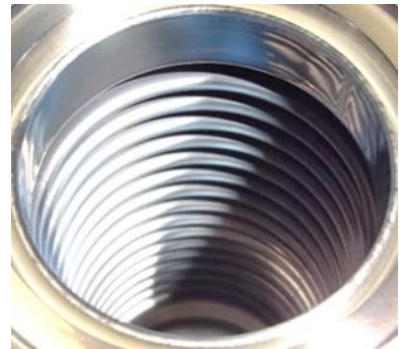


図 2. Pd/Ti コートした後の成形ベローズの内面

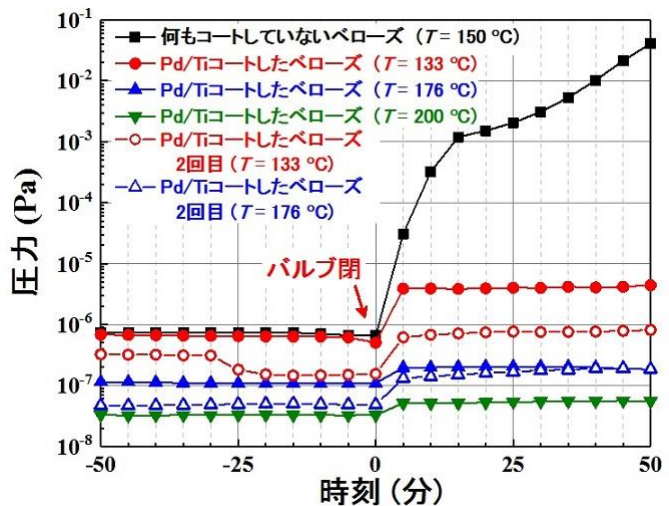


図 3. Pd/Ti コートした成形ベローズ内の圧力曲線

**紫外光由来 H⁻イオンを用いた
ミュオン RF 加速試験用診断ビームラインの試運転
Test run of the diagnostic beam line for the muon RF
acceleration with H⁻ ion beam derived from the
ultraviolet light**

中沢雄河¹、飯沼裕美¹、大谷将士²、河村成肇²、北村遼³、近藤恭弘⁴、
齊藤直人⁵、須江祐貴⁶、三部勉²、山崎高幸²

1 茨城大学、2 KEK、3 東京大学、4 JAEA、5 J-PARC center、
6 名古屋大学

ミュオン $g-2/EDM$ の精密測定のためのミュオン RF 加速試験を 2017 年 10 月に J-PARC で実施した。この試験ではミュオンビームを金属薄膜標的に照射して負ミュオンニウムイオン(Mu^-)を生成し、静電加速収束器、RFQ によって Mu^- を 88.6keV まで加速する。加速試験に先立ち、紫外光をアルミ板に照射することで発生した H⁻イオンを静電加速し、擬似的な Mu^- ビームとして用いることで静電加速収束器と診断ビームラインの試運転を実施した。本講演では Mu^- の輸送・運動量選別に必須である診断ビームラインの性能評価、電磁石の調整を行った結果について報告する。(243 字)

商用クラウドサービスを利用した MLF 計算環境の改良 Improvement of MLF Computational Environment with Commercial Cloud Services

岡崎伸生¹、稲村泰弘²、伊藤崇芳¹、中谷健²、江原裕¹、
鈴木次郎³、森山健太郎¹、大友季哉⁴

1 CROSS、2 JAEA J-PARC センター、3 KEK 計算科学センター、
4 KEK 物構研

近年、Amazon、Google をはじめとする企業によるクラウドサービスの進歩や使い勝手の向上が著しい。それに伴い、IT 関連企業やエンタープライズ以外の技術者にとってもクラウドサービス用いた開発が非常に身近になり、また本格的に取り組むべき技術の一つとなっている。さらに、ハードウェアライフサイクルの短縮化や機器の複雑化、保守スタッフの不足といった要因や、ネットワーク性能の向上といった状況により、我々 J-PARC MLF においても、開発内容によってはハードウェア等を時組織で調達、保守するよりも様々な点でメリットが大きくなってきている。

クラウドサービスについて検討中である現時点では施設側としてのメリットが目につくが、ユーザーへのメリットも十分にあると考えている。ユーザーから通信する際にクラウドサービスのネットワークに到達さえすれば、開発したサービスを高速に利用することができる。また、ユーザーが契約している領域にデータを直接転送することができれば、データの持ち運びも容易にすることができるなどが考えられる。

そのため、我々、MLF 計算環境チームでは商用クラウドサービスを重要な開発環境とし、積極的に取り組み始めている。本報告では、具体例として、1) 開発中のリモートデータ解析システムに商用クラウドサービスを組み合わせる計画およびその検証状況、2) クラウドストレージサービスやコンピューティングサービスなどの利用状況および検討状況を紹介する。

KEK-PF ビームライン制御標準ソフトウェア STARS の紹介

Introduction of the software “STARS” focusing on the beamline control system and the softwares at the KEK Photon Factory

永谷康子¹、小菅隆¹、仁谷浩明¹、石井晴乃¹、渡邊一樹²

1 KEK-放射光、2 三菱電機システムサービス

高エネルギー加速器研究機構 放射光科学研究施設(KEK-PF)で開発された STARS(Simple Transmission and Retrieval System)は、様々な OS で動作が可能な TCP/IP Socket を用いたテキストベースのメッセージの送受を基本としたソフトウェアで、KEK 放射光のビームライン制御やビームライン・インターロックシステム等で使用されている。

STARS はオープンソースとして Web (<http://stars.kek.jp>) で公開しており、KEK 放射光のビームラインで使用されるパルスモータコントローラやカウンタ等様々な機器を操作するデバイス制御用プログラムや、STARS のプログラム開発を支援するためのツールとして様々なプログラム言語に対応したライブラリや開発用ウィザード等が無料で利用可能となっている。

KEK 放射光のビームライン制御システムでは、STARS を使って分光器やミラー、スリットといった光学系機器や光源の挿入光源のパラメータを制御しており、各ビームラインの利用方針によっては、ビームラインを利用するユーザに STARS の制御用コマンドを公開し、ユーザの実験用プログラムに光学系機器や光源の挿入光源のパラメータ操作を組み込むことを可能としている。

今回のポスター発表では、KEK 放射光のビームライン制御を中心に、制御ソフトウェア STARS の現状について紹介する。

表 STARS で制御をおこなっているビームライン一覧

カテゴリー	ビームライン名
PF-2.5 GeV Ring X-ray	BL-1A、BL-3A、BL-3C、BL-4B2、BL-4C、BL-5A、BL-6A、BL-6C、 BL-7C、BL-8A、BL-8B、BL-9A、BL-9C、BL-10C、BL-12C、BL-14A、 BL-14C、BL-15A1、BL-15A2、BL-17A、BL-18B、BL-18C、BL-20B
PF-2.5 GeV Ring VUV and Soft X-ray	BL-2A/B、BL-3B、BL-11A、BL-11B、BL-11D、BL-13A/B、BL-16A、 BL-19B、BL-20A、BL-28A/B
PF-AR	NE1A、NE3A、NE5C、NE7A、NW2A、NW10A、NW12A、NW14A
その他	Slow Positron Facility

超低速ミュオン発生のためのライマン α レーザー Lyman- α laser system for the generation of Ultra-Slow Muon

大石 裕^{1,2}、齋藤徳人²、中村惇平¹、三宅康博¹、岩崎雅彦²、鳥養映子³、
和田智之²

1 KEK-ミュオン、2 理化学研究所、3 日本原子力研究開発機構

J-PARC MLF の U-line では超低速ミュオン顕微鏡の実現を目指してビームラインのコミッショニングを進めている。超低速ミュオンビームは 2000K に加熱したタングステン箔に表面ミュオンを入射し、真空中に蒸散されてくるミュオニウムを波長 122.09 nm のライマン α 光と 355 nm 光により共鳴イオン化させることで効率よく発生させる。

理研 RAL 施設における超低速ミュオン発生実験を踏まえて[1]、理研レーザーグループと KEK ミュオングループによって新たに高出力かつ長期にわたって安定なイオン化用のライマン α 光源を開発している。光源は波長安定全固体レーザー部と波長変換部で構成され、2光子共鳴4波混合を用いたライマン α 光への波長変換では長焦点集光による相互作用長の増大によって、変換効率を2桁改善することに成功し、最大出力でも従来より1桁高い 10 μ J レベルのパルスエネルギー発生を達成した。ライマン α 光の発生および共鳴イオン化装置の光学配置を図に示す。実際にミュオニウムのイオン化は 3~4 μ J 程度のライマン α 光が利用され、理研 RAL 施設と比べて 3~4 倍程度の超低速ミュオンビーム強度(陽子ビーム 150kW 運転時)を達成した。

超低速ミュオンを物性研究で用いるにはビーム強度の増強が必要であり、レーザー出力も増強が求められている。発表ではライマン α 光源の装置構成と出力増強に向けた大口径セラミックレーザー媒質の開発状況などの詳細を報告する。

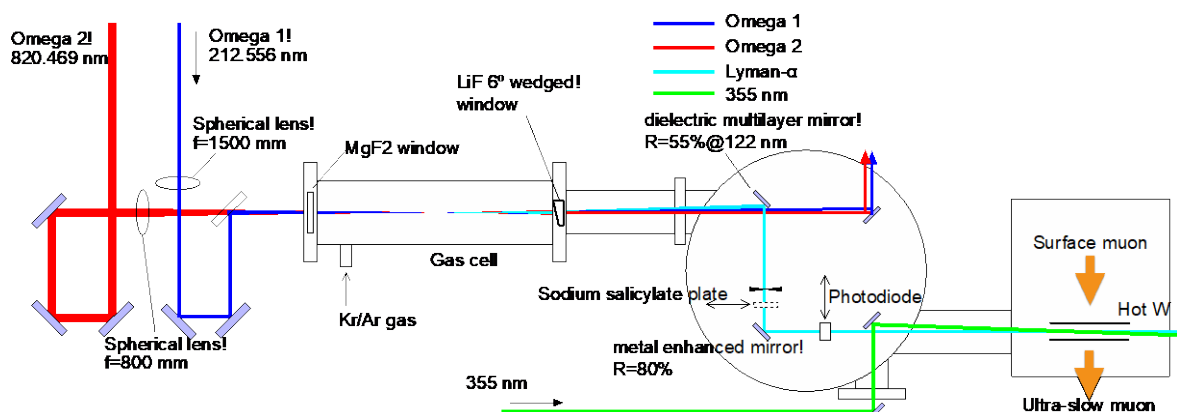


図 超低速ミュオン発生におけるレーザー光学系配置図

[1] P. Bakuleet. Al., Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B 266, 335 (2008).