

プログラム名：核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

PM名：藤田玲子

プロジェクト名：核変換システム評価と要素技術開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 2 9 年 度

研究開発課題名：

核変換処理のための高効率負ミュオン生成法の研究・加速/貯蔵

ERIT リング入射系及び標的の開発-(2)

研究開発機関名：

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

研究開発責任者

金正 倫計

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本研究(1) [課題番号 2015-PM08-09-01]では、MERIT 法による高効率・大強度の負ミュオン生成法と有効性について、そのフィジビリティならびにその最適化について研究し、それらに基づき MERIT ミュオン生成法の根幹技術である 1 次ビームの加速ならびに貯蔵の両立について、その基本原理実証を行う。平成 27 年度の成果 (MERIT リングのビーム光学・力学設計、生成パイオン/ミュオンの捕獲/輸送/核変換の最適化、MERIT リング要素開発) にもとづき、H28 年度より 3 カ年で陽子ビームによる既存低エネルギー中性子生成用リング (陽子ビーム、11MeV) を改造し、MERIT 法の根幹技術である広いエネルギー範囲に亘るビーム加速/貯蔵によるエネルギー回復を実証する。具体的な研究開発項目は以下のとおりである。原理実証試験での達成目標は以下のとおりである。

i) ビーム加速エネルギー範囲 11MeV ~ 13-14MeV

ii) ビーム貯蔵周回数 ~100 ターン

本研究(2)では、H29 年度においても、本研究(1)の全体計画における研究実施項目 12. 標的開発及び製作を H28 年度に引き続き実施する。具体的には、昨年度着手した薄膜ターゲットの開発を継続して行い、実証試験で使用するターゲット製作の目途を立てる。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

今年度における研究目標は、ビーム貯蔵を含む総合試験にむけた標的の検討であり、炭素材料、特にカーボンナノチューブによる標的の開発・評価を継続的に実施した。

2-2 成果

ナノカーボン材を利用した薄膜製作を継続的に実施した。図 1 に写真を示す。サイズは、20mm x10mm で厚さは 10 μ m である。製作方法や材料の調合等の検討を重ね、サイズは同じ 20mmx10mm であるが、厚さを昨年度の実績から半分以下の 10 μ m まで薄くすることに成功した。この厚さであればビーム総合試験に使用可能であることから、実証試験で使用するターゲット製作に目途を立てることができ、当該年度は当初目標を十分達成した。今後は、さらに厚さを薄くすること (目標 2 μ m) のみならず、サイズを大きくする (20mmx100mm) ことにも注力する。

さらに、レーザーラマン法による試験結果から、入熱負荷により発生する内部応力が小さいと考えられる知見を得た。



図 1 : ナノカーボン材を利用した薄膜

2-3 新たな課題など

製作した薄膜に加速されたビームを J-PARC や京大原子炉実験所で照射し、ビーム照射効果データ及び、真空性能を決めるガス放出速度、等の真空特性データを拡充することが重要となる。また、電子ビームやイオンビームの照射効果に関するデータ収集を予定する。

3. アウトリーチ活動報告

当該年度の活動は特になし。