

核融合中性子源(A-FNS) 試験モジュールの概念検討
(2) 安全/遠隔保守システム設計

Conceptual study on Fusion Neutron Source (A-FNS) test module
(2) Design of the safety and remote maintenance systems

*中村 誠¹, 佐藤 聡¹, 朴 昶虎¹, 権 セロム¹, 太田 雅之¹, 近藤 浩夫¹, 落合 謙太郎¹, 春日井 敦¹
¹ 量子科学技術研究開発機構

A-FNS の安全性検討を行い、A-FNS 設計では危険時の措置が要求されうることを明らかにした。試験モジュールの遠隔保守システムを検討し、試験モジュール設計を劇的に向上させる新遠隔保守方式「遮蔽プラグ一体型・水平引き抜き方式」を考案した。

キーワード：核融合中性子源, A-FNS, 安全性, 遠隔保守, システム設計, 放射線防護

1. 緒言

核融合中性子源(A-FNS)では多量の放射線と放射性物質が発生するため、作業者と公衆の放射線防護に関する安全設計が重要である。そこで、A-FNS の安全システム、および放射線防護に資する遠隔保守システムの概念設計を行っている。

2. 安全システム概念設計のための予備検討

改正障防法では「数量の極めて大きい RI の許可届出使用者」又は「大規模研究用加速器施設の許可使用者」を対象に、新たに危険時の措置の事前対策が要求されることになった。そこで、改正障防法に適合した A-FNS 安全設計指針の構築に向け、A-FNS で危険時の措置の事前対策が要求されるか否かの予備検討を行った。検討の結果、A-FNS は加速器ビームに関しては非該当であるが、「数量の極めて大きい RI の許可届出使用者」に該当することが分かり(表 1)、A-FNS で危険時の措置の事前対策が要求される法令的根拠を明らかにした。

表 1 改正障防法で義務付けられる危険時の措置の強化対象の判定表

対象	基準値	A-FNS	判定
RI 数量	使用場所ごとに $\sum_i A_i/D_i \geq 1^{(*)1}$	$\sum_i A_i/D_i = 2.54$	該当
加速器ビーム	$P > 0.5 \text{ kW}$ かつ $E > 100 \text{ MeV/A}$	$P = 5 \text{ MW}$, $E = 20 \text{ MeV/A}$	非該当

3. 遠隔保守システム概念設計

IFMIF 工学設計における試験モジュールの遠隔保守方式では、冷却管やケーブルを試験セル内で遠隔的に接続・切断しなければならない等の技術的課題があった。そこで新遠隔保守方式「遮蔽プラグ一体型・水平引き抜き方式」を考案した(図 1)。本方式の利点は、(i)技術的に難しい試験セルでの接続を排除できる点、(ii)試験セル・モジュール設計の取

合いを低減できる点にある。本方式を適用することにより、試験モジュール設計の自由度が大幅に高まり、設計を劇的に向上できる。

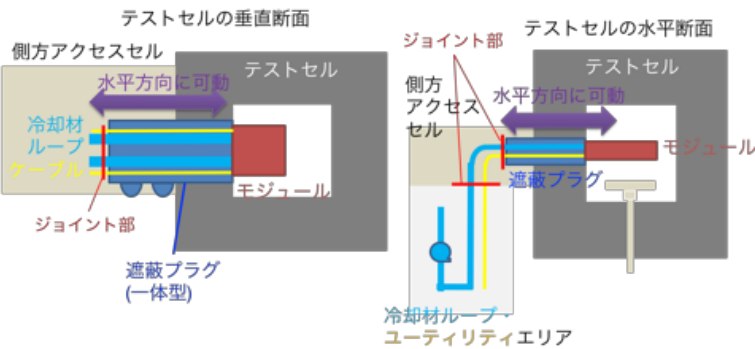


図 1 試験モジュールの新遠隔保守方式の基本概念図

* Makoto Nakamura¹, Satoshi Sato¹, ChangHo Park¹, Saerom Kwon¹, Masayuki Ohta¹, Kentaro Ochiai¹ and Atsushi Kasugai¹

¹ National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology