

26aD62P

強力中性子源用リチウムターゲット系と試験設備系施設の研究開発 R&D of Lithium Target and Test Facilities for the Fusion Neutron Source

若井栄一¹, 近藤浩夫¹, 金村卓治¹, 平川康¹, 古川智弘¹, 菊地孝行¹, 伊藤譲¹, 帆足英二¹, 吉橋幸子¹, 堀池寛¹, 芹澤久¹, 川人洋介¹, 深田智², 鈴木晶大³, 東拓真³, 寺井隆幸³, 八木重郎⁴, 西村新⁴, 辻義之⁵, 伊藤高啓⁵, 横峯健彦⁶, 木村晃彦⁶, 笠田竜太⁶, 野上修平⁷, 長谷川晃⁷, 栗下裕明⁷, 古谷一幸⁸, 齋藤正博⁹, 阿部勝憲⁹, 中庭浩一⁹, 平野美智子⁹, 田中浩⁹, 杉本昌義⁹, 大平茂⁹, フォアン・ナスター¹⁰

E. Wakai, H. Kondo, T. Kanemura, Y. Hirakawa, T. Furukawa, T. Kikuti, Y. Ito, E. Hoashi¹, S. Yoshihashi¹, H. Horiike¹, H. Serizawa¹, Y. Kawahito¹, S. Fukada², A. Suzuki³, T. Higashi³, T. Terai³, J. Yagi⁴, A. Nishimura⁴, Y. Tsuji⁵, T. Ito⁵, T. Yokomine⁶, A. Kimura⁶, R. Kasada⁶, S. Nogami⁷, A. Hasegawa⁷, Y. Kurishita⁷, K. Furuya⁸, M. Saito⁹, K. Abe⁹, K. Nakaniwa, H. Tanaka, M. Sugimoto, S. Ohira, J. Knaster¹⁰, et al.

原子力機構 核融合研究開発部門IFMIF照射・試験施設開発Gr 〒319-1195 那珂郡東海村白方白根2-4
1)阪大, 2)九大, 3)東大, 4)核融合研, 5)名大, 6)京大, 7)東北大, 8)八戸高専, 9)八戸工大, 10)事業チーム

Directorate of Fusion R&D, Japan Atomic Energy Agency
2-4, Shirakata-shirane, Tokai-mura, Nakagun, Ibaraki 319-1195, Japan

1)Osaka Univ., 2)Kyushu Univ., 3)Univ. Of Tokyo, 4)NIFS, 5)Nagoya Univ., 6)Kyoto Univ., 7)Tohoku Univ., 8)Hachinohe College, 9)Hachinohe Institute of Tech, 10)IFMIF/EVEDA project team

1. 始めに

核融合原型炉開発のための幅広いアプローチ活動の中で国際核融合炉材料照射施設(IFMIF)の工学実証・工学設計活動(EVEDA)は2007年中旬から実施した。IFMIFは加速器施設、Liターゲット施設、試験設備施設、照射後試験施設などから構成する。本研究発表ではLiターゲット施設と試験設備施設を主とした研究開発において、国内の協力体制の下、日本が担当した一連の工学実証試験や工学設計を良好な結果を得て完遂した成果内容を報告する。

2. リチウムターゲット系テーマの成果概要

幅広いアプローチ活動の下で、世界最大のリチウム流量率を持つEVEDAリチウム試験ループを建設し、リチウムターゲット施設の工学実証試験を実施した。幅100 mm、厚さ25 mmのリチウムターゲットとして、片側に自由表面を作り、湾曲した背面壁に沿って高速のリチウム流(15 m/s)を250°Cにて1300時間以上の時間、安定に流動させることに成功した。また、高速液体リチウムターゲット表面の3次元分布を計測するために新しい波高計測法としてレーザープローブ法を開発し、リチウムターゲットを実測した結果、表面の波の変動値は要求値である±1 mmを十分に満足していることを明らか

にした。また、リチウム純化、遠隔操作技術などを含めた一連の工学実証試験の各課題を取組み、数々の問題点を解決すると共に、リチウムターゲット施設の工学設計を纏めた。

3. 試験設備系テーマの成果概要

IFMIFは照射体積が約13リットルであり、年間20 dpaを超える照射領域は0.5リットルであるため、その評価には微小試験片が必要である。これらの試料を照射する高温用の照射モジュールの工学実証と工学設計と実施すると共に、F82H鋼を用いて、高精度の計測と制御の下で疲労、破壊靱性、き裂成長に関する微小試験片の技術開発、及び照射後試験施設設計を実施した。これらは国際的に大変高い評価を受け、その結果、今後、核融合材料の微小試験片に関する試験手順法や試験方法論を一般的に確立させるためにはこれらのラウンドロビン試験等による規格化の国際協力が大変重要であることが国際的に要望されている。

4. 纏め

これらの成果はIFMIFなどの核融合用強力中性子源施設の実現に向けた飛躍的な技術進歩であり、日欧国際協力における成果として核融合研究開発に大きく貢献したものである。