

安全性向上に資する新型燃料の既存軽水炉への導入に向けた研究開発

(1) 全体概要

R&D for introducing advanced fuels contributing to safety improvement of current LWRs

(1) Overview of project

*山下真一郎¹, 井岡郁夫¹, 根本義之¹, 白数訓子¹, 倉田正樹¹, 加治芳行¹, 深堀智生¹,
渡部清一², 村上望³, 佐藤寿樹⁴, 近藤貴夫⁵, 野澤貴史⁶

坂本寛⁷, 草ヶ谷和幸⁸, 鶴飼重治⁹, 木村晃彦¹⁰, 山路哲史¹¹

¹JAEA, ²MNF, ³MHI, ⁴東芝 ESS, ⁵日立 GE, ⁶QST, ⁷NFD, ⁸GNF-J, ⁹北大, ¹⁰京大, ¹¹早大

軽水炉の安全性向上に資する新型燃料の技術基盤整備を目的に、事故耐性を高めた新型燃料の既存軽水炉への導入に向けた研究開発プロジェクトを進めている。本シリーズ発表では、研究対象とする各新型燃料候補材料において、平成 29 年度までに得られた代表的な成果を報告する。本発表においては、研究開発プロジェクトの全体について概要を紹介する。

キーワード：軽水炉、安全性向上、事故耐性、燃料被覆管

1. 緒言

福島第一原子力発電所事故を教訓に、冷却材喪失等の過酷条件においても損傷しにくく、高い信頼性を有する新型燃料の開発への関心が高まり、世界中の多くの国々において事故耐性を高めた新型燃料の研究開発が開始されている。本プロジェクトは、経済産業省資源エネルギー庁からの委託を受けたプロジェクトの一つとして、国内の軽水炉燃料設計、安全性評価、材料開発を実施してきた人材、解析ツール、ノウハウ、及び経験を十分に活かしつつ、新型燃料部材を既存軽水炉に装荷可能な形で設計・製造するために必要となる技術基盤を整備することを目的に、2015 年 10 月から開始され継続実施中である。

2. 成果概要

2015 年度に作成した、①各新型燃料候補材料の技術成熟度 (TRL) 整理表、②技術課題マップ (AG: Attribute Guide)、及び③各新型燃料候補材料の研究開発計画 (R&D 計画) に基づき、基礎データ取得のための試験、過酷事故を模擬した条件下での材料実験、各種計算コードを用いた解析・評価等を継続実施した。また、プロトタイプ燃料の設計に必要な照射試験データ整備の一環として、米国オークリッジ国立研究所の試験研究炉（高中性子束アイソトープ炉）を用いた材料照射試験を継続実施するとともに、一部の目的照射量に達した照射後試験片を国内機関に輸送し、照射後試験データを取得した。

本事業で対象とする BWR 用 FeCrAl-ODS 鋼、BWR 用 SiC、及び PWR 用 SiC の研究開発成果は、「既存軽水炉に装荷した場合の影響評価」、「解析や評価に必要な材料物性データの取得」、「照射試験計画の検討」の主要な 3 項目に分けて概要を紹介するとともに、各個別候補材料の技術内容については、別途設けられる個別テーマ毎のシリーズ発表の中で、詳細を報告する。

備考：本研究発表は、経済産業省資源エネルギー庁の平成 29 年度原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業（安全性向上に資する新型燃料の既存軽水炉への導入に向けた技術基盤整備）の成果である。

*Shinichiro Yamashita¹, Ikuo Ioka¹, Yoshiyuki Nemoto¹, Noriko Shirasu¹, Masaki Kurata¹, Yoshiyuki Kaji¹, Tokio Fukahori¹, Seiichi Watanabe², Nozomu Murakami³, Hisaki Sato⁴, Takao Kondo⁵, Takashi Nozawa⁶, Kan Sakamoto⁷, Kazuyuki Kusagaya⁸, Shigeharu Ukai⁹, Akihiko Kimura¹⁰, Akifumi Yamaji¹¹, ¹JAEA, ²MNF, ³MHI, ⁴Toshiba ESS, ⁵Hitachi GE, ⁶QST, ⁷NFD, ⁸GNF-J, ⁹Hokaido U, ¹⁰Kyoto U, ¹¹Waseda U