

# 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<sup>1</sup>, 井岡郁夫<sup>1</sup>, 根本義之<sup>1</sup>, 白数訓子<sup>1</sup>, 倉田正樹<sup>1</sup>, 加治芳行<sup>1</sup>, 深堀智生<sup>1</sup>,  
渡部清一<sup>2</sup>, 桐村一生<sup>3</sup>, 垣内一雄<sup>4</sup>, 近藤貴夫<sup>5</sup>, 野澤貴史<sup>6</sup>  
坂本寛<sup>7</sup>, 草ヶ谷和幸<sup>8</sup>, 鶴飼重治<sup>9</sup>, 木村晃彦<sup>10</sup>, 山路哲史<sup>11</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>MNF, <sup>3</sup>MHI, <sup>4</sup>東芝, <sup>5</sup>日立 GE, <sup>6</sup>QST, <sup>7</sup>NFD, <sup>8</sup>GNF-J, <sup>9</sup>北大, <sup>10</sup>京大, <sup>11</sup>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実施している。本シリーズ発表では、現在継続実施中のこのプロジェクトにおいて、平成 28 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、まず初めに本研究開発プロジェクトの全体について概要を説明する。

**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た。我が国においても、2011 年以降に様々な関連のプロジェクトが立ち上がる中、本プロジェクトは、経済産業省資源エネルギー庁からの支援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 月より開始された。

### 2. 成果概要

本プロジェクトが開始されて以降、現在までに得られている主要な成果として以下が挙げられる。まず 2015 年度においては、技術開発指標の目標を設定するために、①各新型燃料候補材料の技術成熟度 (TRL) 整理表を作成した。次に、新型燃料部材の要素概念が有する固有の性質を考慮し達成目標や技術課題の難易度が異なる複数の概念を横並びに評価した、②技術課題マップ (AG: Attribute Guide)を作成するとともに、TRL と AG を考慮し短中期と中長期の二つの観点で、③各々の新型燃料候補部材の研究開発計画 (R&D 計画)を策定した。翌 2016 年度には、TRL、AG、R&D 計画をもとに、2015 年度からの継続として④基礎データ及び新型燃料導入の影響・効果の評価結果を拡充するとともに、本プロジェクトにおいて重要項目として位置付けている、⑤米国試験研究炉 (HFIR) を用いた材料照射試験を 2017 年 2 月から開始した。2017 年度以降は、年度ごとのチェック&レビューを行うことで見直し・適正化を図っている R&D 計画に従い、着実かつ効率・効果的に新型燃料の技術基盤を整備していく予定である。

**備考：**本研究発表は、経済産業省資源エネルギー庁の平成 28 年度発電用原子炉等安全対策高度化技術基盤整備事業（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 Yamashita<sup>1</sup>, Ikuro Ioka<sup>1</sup>, Yoshiyuki Nemoto<sup>1</sup>, Noriko Shirasu<sup>1</sup>, Masaki Kurata<sup>1</sup>, Yoshiyuki Kaji<sup>1</sup>, Tokio Fukahori<sup>1</sup>, Seiichi Watanabe<sup>2</sup>, Kazuki Kirimura<sup>3</sup>, Kazuo Kakiuchi<sup>4</sup>, Takao Kondo<sup>5</sup>, Takashi Nozawa<sup>6</sup>, Kan Sakamoto<sup>7</sup>, Kazuyuki Kusagaya<sup>8</sup>, Shigeharu Ukai<sup>9</sup>, Akihiko Kimura<sup>10</sup>, Akifumi Yamaji<sup>11</sup>, <sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>MNF, <sup>3</sup>MHI, <sup>4</sup>Toshiba, <sup>5</sup>Hitachi GE, <sup>6</sup>QST, <sup>7</sup>NFD, <sup>8</sup>GNF-J, <sup>9</sup>Hokaido U, <sup>10</sup>Kyoto U, <sup>11</sup>Waseda U