

高速炉プラントシステムの燃料集合体乾式洗浄試験

(1) 全体計画

Dry Cleaning Process Test for Fuel Assembly of Fast Reactor Plant System

(1) Master planning

*加藤 篤志¹、永井 桂一¹、田中 昌子²、大谷 雄一²、岡 伸樹²、井手 章博³

¹原子力機構、²三菱重工、³MFBR

使用済燃料集合体の残留ナトリウムのアルゴンガスブロウによる乾式洗浄システムの研究開発を実施している。本報告は、要素試験及び乾式洗浄性能評価（実規模試験）の全体計画について報告する。

キーワード：ループ型炉、洗浄システム、使用済燃料集合体

1. 緒言：ナトリウム（以下Na）容器から引揚げられた使用済燃料集合体（以下SF）にはNaが付着しており、水プールで貯蔵する前にNa残留量を低減させる必要がある。先行炉で採用された湿式洗浄（水プール貯蔵前に水により洗浄し、SFを缶詰した後に水プールで保管）は大量の液体廃棄物が発生する。このため、Na容器からの引揚げ時のNaの自然ドレンに続き、SFを300℃のアルゴンガスでブロウすることでNa付着量を低減し、湿式洗浄プロセスを省略することで、廃棄物量の低減と経済性の向上を狙った乾式洗浄を指向してきた（図1）。一方仏国ASTRID計画では、先進的な洗浄システムを検討しており、候補の一つとして日本から乾式洗浄システムを提案している。本件では本システムの実証・性能向上のための検討の全体計画を示す。

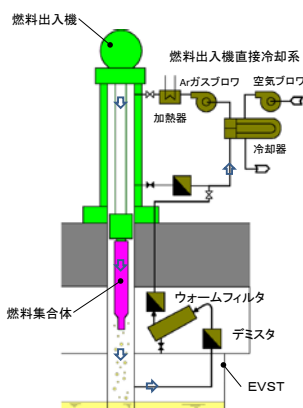
2. 試験計画：燃料集合体（図2）は、燃料ピンバンドル、ワイヤスペーサ、燃料ピン支持部等、Na残留要因となる狭隙部等を有する構造である。これに対し、Na残留量の予測評価式の構築と、これに係る基礎データの取得および試験による実証は、洗浄システムの設計に必須であるとともに、燃料取扱システム全体の設計合理化に資する。このため平成26年度より、以下の3段階の計画に基づき研究開発を実施している。

①要素試験1：短尺燃料ピンバンドル（グローブボックス（GB））試験：実機環境を模擬するための基本条件、燃料ピン表面及び狭隙部（燃料ピン/ワイヤスペーサ）へのNa残留量を把握するため、GB内で短尺燃料ピンバンドル試験体をNaに浸漬し、自然ドレン後のNa残留形態及び量を評価するとともに、ループ試験計画立案に必要なデータを準備する。

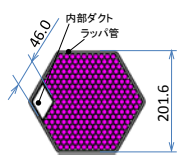
②要素試験2：中尺燃料ピンバンドル（Naループ）試験：Na残留の大部分を占める燃料ピン束部（図3）への残留量評価式（ドレン後及び乾式洗浄後）を構築するため、GB試験で用いる供試体よりも長尺とした燃料ピンバンドル要素をNa中に浸漬し、自然ドレン後のNa残留形態及び量を評価する。加えてガス洗浄を行うことで洗浄効果の確認、乾式洗浄の条件の最適化を行う。

③実規模（Naループ）試験：実規模での残留量評価、残留モデル検証及び乾式洗浄性能の実証を行うため、実規模燃料集合体を用いた乾式洗浄プロセスの後に、各部の残留状況及び残留量評価を行う。

3. 結論：本計画に沿って平成31年度までの研究開発計画を策定し、実施している。



項目	内容
型式	改良 内部ダクト型
燃料ピン数	255本
燃料 被覆管径	10.4mm
スペーサ ワイヤ径	1.03mm



改良内部ダクト型集合体

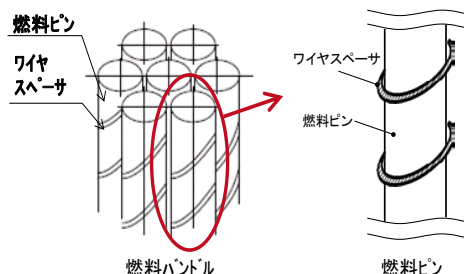
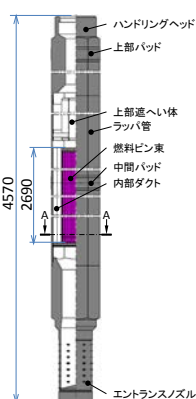


図1 乾式洗浄システム

図2 燃料集合体構造

図3 燃料ピン部

* Atsushi Katoh¹, Keiichi Nagai¹, Nobuki Oka², Masako Tanaka², Yuichi Ohtani², and Akihiro Ide³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Mitsubishi Heavy Industries, ³Mitsubishi FBR Systems

※本報告は、経済産業省からの受託事業である「高速炉等技術開発」の一環として実施した成果である。