

安全性・信頼性を高めた小型 SFR の開発

(1) 開発の概要

Development of compact SFR with improved safety and reliability

(1) Overview of the development

*坂場 弘¹, 碓井 志典¹, 菅 太郎², 持田 晴夫², 島川 佳郎²

¹MHI, ²MFBR

安全性・信頼性を高めた小型 SFR プラント概念(MCR:Mitsubishi Compact Reactor)を構築している。その開発概要について報告する。

キーワード：高速炉，小型炉，金属燃料

1. 緒言

MCR200 として、社会的要請に応え出力アップが柔軟に対応でき、受動的炉停止機能強化や Na の化学的活性度を抑える等の安全・信頼性を高めるとともに機動性や核燃料サイクルへの貢献を考慮した小型 SFR プラント概念とした。

2. MCR のコンセプト

2-1. 開発目標

21 世紀中の軽水炉／高速炉共存から、将来の実用炉への発展・実証を見据え、多様な高速炉ニーズに対応できる SFR の開発を目標とする。なお、SFR 技術は実績ある国産技術に立脚するとともに、より高い受動的安全特性及び Na 安全特性を有し、将来の社会ニーズに合わせ大型炉への出力アップも容易なプラントを目指す。

2-2. 系統概念

金属燃料炉心を搭載した出力 200MWe 級の MCR200 の系統概念を構築した。崩壊熱除去系や炉停止系は実績ある SFR 技術を採用。主冷却系は 1 系統とし、同一系統を増やすことにより出力増加が容易なプラントを構築する。この大型化によりスケール効果及び習熟効果により経済性を追求する。図 1 に系統概念図を示す。

2-3. 採用する主な革新技術

革新的な He ボンドを使用した粒子型金属燃料^[1]炉心を採用すること等により受動的炉停止機能を強化する。図 2 に従来型金属燃料との比較を示す。（燃料ピン内の充填材を Na から He ガスに変更することでガスプレナムを燃料ピン下部に設置）また、2 次系 Na にナノ流体（冷却材 Na 中に金属ナノ粒子を分散）を採用し、Na の化学的活性を抑制することで Na 水反応等の影響緩和を行い MCR の信頼向上を図る。

3. 結言

今回構築した MCR200 について、今後さらにプラント概念の具体化を図り、技術習熟度、市場・経済性、スケジュール開発体制及び規制対応等の観点から事業成立性を確認する。なお、本件は、METI 補助事業「社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業」で実施したものである。

参考文献

[1] T. Ogata and T. Mizuno, Global 2009, Paris, France, Sep. 6-11, 2009

*Hiroshi Sakaba¹, Yukinori Usui¹, Taro Kan², Haruo Mochida² and Yoshiro Simakawa²

¹MHI, ²MFBR

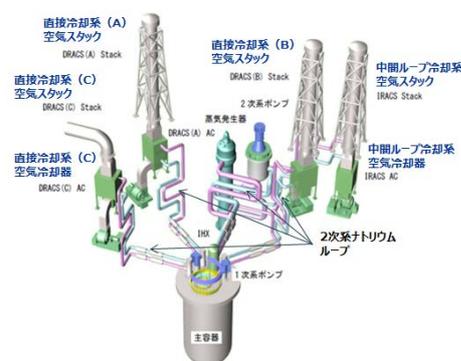


図 1. MCR200 の系統概念

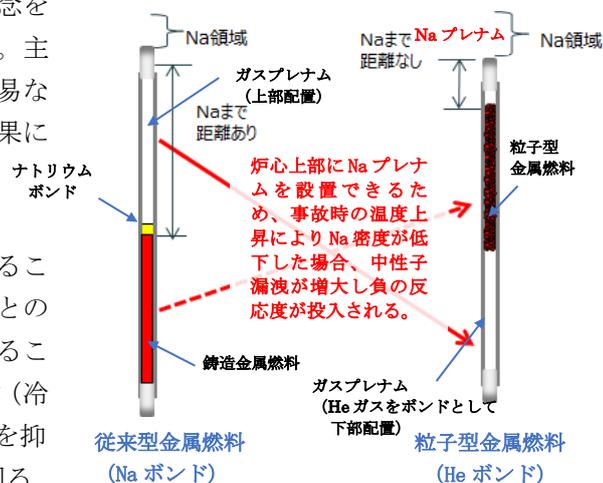


図 2. 従来型金属燃料と粒子型金属燃料