

## 次世代ナトリウム冷却高速炉における水平型ナトリウム中検査装置の概念設計

Conceptual design of horizontal type under sodium viewer for next generation sodium-cooled fast reactor

\*相澤 康介<sup>1</sup>, 川崎 信史<sup>1</sup>, 近澤 佳隆<sup>1</sup>, 衛藤 将生<sup>2</sup>, 松永 尚子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>原子力機構, <sup>2</sup>三菱FBRシステムズ

次世代ナトリウム冷却高速炉における水平型ナトリウム中検査装置の要求条件および概念設計を報告する。

**キーワード**：次世代ナトリウム冷却高速炉、水平型ナトリウム中検査装置

**1. 緒言** 炉心構成要素が炉心上端から突き出した状態において、燃料交換作業を行うため回転プラグを動作させると、炉心構成要素が炉心上部機構と衝突し、損傷する恐れがある。このため、回転プラグを回す前に、炉心構成要素が突き出していないことを確認することを目的とした水平型ナトリウム中検査装置（以下、H-USV）を次世代ナトリウム冷却高速炉に設置する予定である。本報告では、次世代ナトリウム冷却高速炉に適合する H-USV の要求条件を整理するとともに概念設計を実施した。

**2. 要求条件** H-USV の概略図を図 1 に示す。H-USV は、原子炉容器内の炉心の外側から超音波を発信し、対角に設置した反射板から反射波の信号強度の変化から検査領域における障害物の有無を検知するものであり、「もんじゅ」で実証されている[1]。次世代ナトリウム冷却高速炉の H-USV は、全炉心構成要素の突き出しの検知、及び後備炉停止系制御棒のスクラム時間の計測を目的とする。定期検査中に使用することとし、ナトリウム温度 200℃を環境条件とした。回転プラグ動作時における炉心上部機構と燃料交換機の干渉回避を考慮し、突き出し検知の目標値は 50mm とした。

**3. 概念設計** 本 H-USV の設計では、「もんじゅ」より原子炉容器径が増大したこと、原子炉容器内の炉心出口高さにコールドレグ配管があることを考慮する必要がある。送受信センサは「もんじゅ」のセンサと同一仕様とし、「もんじゅ」と同等の信号強度が得られるよう反射板形状を改良した。「もんじゅ」[1]では 36.9mm の突き出し量を検知したことから、目標値 50mm の見通しは十分にある。反射板の設置位置を図 2 に示す。3 箇所検査孔から H-USV で検査することとし、反射板を設置した。これにより、突き出した炉心構成要素を同定することが可能となる。また、制御棒単体でスクラムする後備炉停止系制御棒のスクラム時間計測の実現性について検討を行い、見通しがあることを確認した。

**4. 結言** 次世代ナトリウム冷却高速炉に適合する H-USV の要求条件を整理するとともに、概念設計を実施した。

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を含む。

### 参考文献

[1] K. Aizawa, et al., ICONE15-15383, 2015

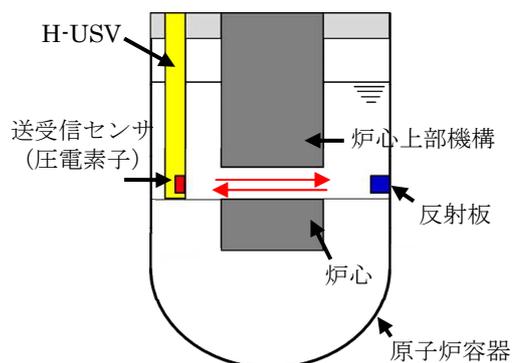


図 1 H-USV の概略図

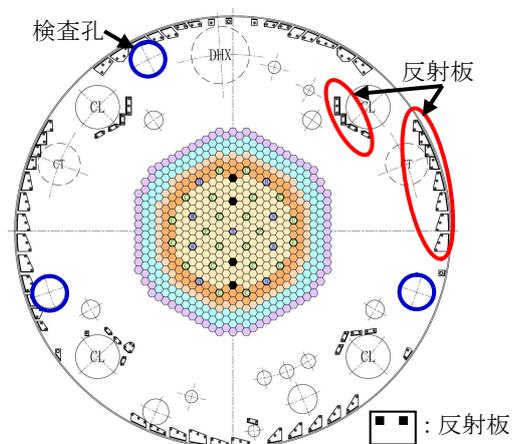


図 2 反射板の設置位置

\*Kosuke Aizawa<sup>1</sup>, Nobuchika Kawasaki<sup>1</sup>, Yoshitaka Chikazawa<sup>1</sup>, Kuniaki Ara<sup>1</sup>, Masao Eto<sup>2</sup> and Shoko Matsunaga<sup>3</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>MFBR