

ナトリウム中ルースパーツ回収装置の開発—回収機構部の基礎試験—

Development of a recover device for loose parts in liquid sodium

- Basic test of the recovery mechanism unit-

*石黒 貴寛¹, 服部 終始², 服部 司², 白濱 卓馬³, 上田 雅司¹

¹原子力機構, ²服部鉄工, ³㈱NESI

高速炉の遠隔保守技術開発として、不透明なナトリウム中でルースパーツを回収する装置の主要部を試作し、基礎的な実験を行い基本構造の有効性を確認した。

キーワード：ナトリウム冷却高速炉，遠隔保守技術，ルースパーツ，ナトリウム中可視化

1. 緒言

ナトリウム冷却高速炉では冷却材に不透明かつ化学的に活性なナトリウムを使用している。万一、原子炉容器内でルースパーツ（脱落部品等）が発生した場合、その位置を特定し回収する技術は確立していない^[1]。本研究では、高速炉の遠隔保守技術開発として、ナトリウム中ルースパーツ回収装置の主要部となる回収機構部を試作し、ナトリウム中で基礎的な実験を行った。

2. 回収機構部の概要

回収機構部の動作原理を図1に示す。多数のロッドが同心円状に取り付けられており、1本、1本は上下に可動する構造である。上方からルースパーツに押し付けるとその形状に合わせて変形し、その状態で外側からロッドを締付けることでルースパーツを固定することができる。この構造により、ひとつの装置で様々な形状のルースパーツを回収することが可能であり、かつ、ナトリウム中では困難な正確な位置合わせを不要とした。

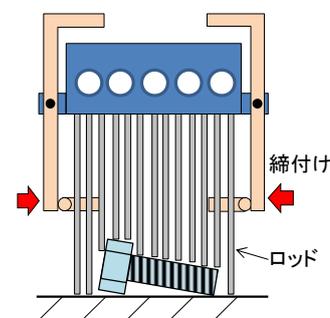


図1 回収機構部の動作原理

3. 実験

実験には、ナトリウム工学研究施設(福井県敦賀市)のグローブボックス試験設備(GB)を用いた。不活性ガス雰囲気(GB)内には、容積約30Lのナトリウムポットと電動のX-Y-Zステージが設置されている。実験では、模擬ルースパーツをナトリウムポット内の受皿に置き、回収機構部とナトリウム中可視化用の超音波探触子を電動ステージに固定した。電動ステージを走査しながらナトリウム中で超音波を送受信し、エコー高さとその伝播時間からルースパーツの位置を推定した。その後、回収機構部をルースパーツの上方に移動させてナトリウム中に降ろし、受皿上でロッドを締付けて回収の可否を確認した。なお、今回は基礎試験であることから、受皿には単純形状の平板を用いた。

4. 結論

実験の結果、今回模擬ルースパーツとして用意したボルト(M8×30)及びピン(φ6×13)について、超音波による可視化および回収機構部による回収(図2)が可能であることを確認した。これにより回収機構部の基本構造の有効性を確認できた。今後は、複雑形状・狭隘部での回収や液面から深い場所での回収等、より実機に近い条件で試験を行い、本技術の有効性を確認していく。



図2 ルースパーツ回収の様子

参考文献

[1] 芦田他, 日本原子力学会「2012年春の年会」C10

*Takahiro Ishiguro¹, Syushi Hattori², Tsukasa Hattori², Takuma Shirahama³ and Masashi Ueda¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²HATTORI IRON WORKS, ³NESI Inc.