

# ナトリウム-水反応におけるセルフウェステージ現象の要因分析

## Parametric Analysis of Self-wastage phenomena in Sodium-Water Reaction

\*張 承賢<sup>1</sup>、山口 彰<sup>1</sup>、高田 孝<sup>2</sup>、大島 宏之<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学、<sup>2</sup> 日本原子力開発機構

ナトリウム冷却高速炉蒸気発生器内の伝熱管破損時に生じるナトリウム-水反応によるセルフウェステージ現象（自孔拡大）は、様々の要因が関係している複雑な現象である。本研究では、セルフウェステージ現象に関係する要因間の相関図を構築し、DEMATEL法により現象に対する支配要因の抽出を行った。

**キーワード:** セルフウェステージ現象、ナトリウム-水反応、パラメータ評価、要因影響度評価、DEMATEL法

**1. 緒言** セルフウェステージ現象には様々な要因が関係しており、その要因間の相互関係については定量的な分析がされていない。既往の研究では、モックアップ試験データを用いてセルフウェステージ率に関する評価式の導出が行われた。

**2. 要因相関図の構築** 要因間の相関関係を評価するために15個の要因間の相関係数を求め、それを基に要因相関図（図1）を構築した。要因相関図によると現象に対して要因は、原因要因、結果要因、中間要因（リーク関連、閉塞関連）の3つのグループに分類することができる。

**3. DEMATEL法による影響度評価** DEMATEL法を用いて要因間の影響度( $D_i$ )と被影響度( $R_i$ )を定量化し、現象に対して各要因の中心度( $D_i + R_i$ )、原因度( $D_i - R_i$ )を求め、図2に示した。中心度が高いほど現象において中心的な要因であり、原因度が高い場合は原因要因、低い場合は結果要因である。この図よりリーク孔径(LD)、伝熱管厚さ(NT)、Na温度(ST)は原因要因であり、拡大孔径(ELD)、拡大比(ER)、セルフウェステージ率(SWR)、蒸気側損耗深さ(WDS)は結果要因であることが明らかになった。また残りの要因の中、注水時間(IT)、閉塞時間(PT)、平均リーク率(ALR)、初期リーク率(ILR)は現象において中心的な要因であることがわかる。原因要因を用いて中間要因を予測し、また中間要因を用いて結果要因を評価する階層的な評価がセルフウェステージ現象を定量化するより現実的な方法であると考えられる。

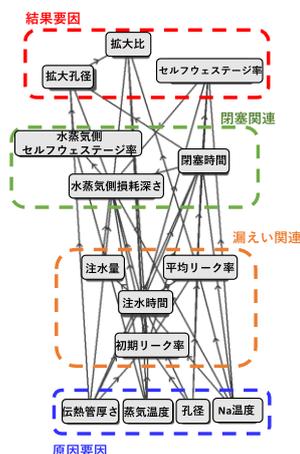


図1 要因相関図

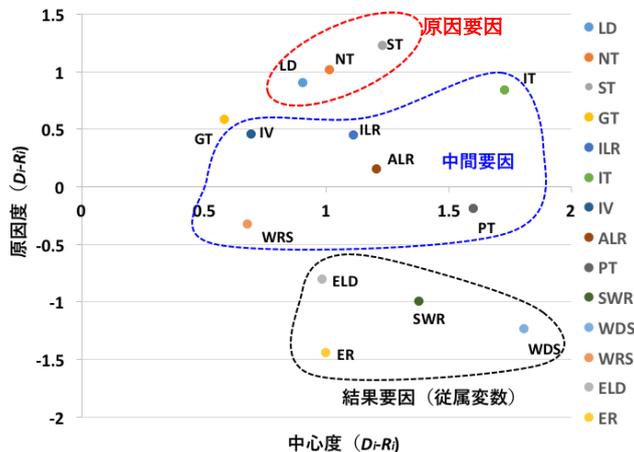


図2 中心度影響度図

### 3. 結論

セルフウェステージ現象に関する要因を分析し、要因相関図を作成した。また、DEMATEL法よりセルフウェステージ現象における各要因の影響度を定量的に評価し、支配的要因を抽出した。以上の結果からセルフウェステージ率の予測には階層的なアプローチが有効であることが分かった。

### 参考文献

[1]奥野、ナトリウム-水反応におけるウェステージ現象の要因別影響度評価、J40、2011 春の原子力学会

\*Sunghyon Jang, Akira Yamaguchi, Takashi Takata, Hiroyuki Ohsima

<sup>1</sup> The University of Tokyo, <sup>2</sup> Japan Atomic Energy Agency