

## 非凝縮性ガス存在下における非常用復水器の自然循環特性の評価

Evaluation of characteristic of natural circulation flow on isolation condenser in the pressure of non-condensable gas.

\*高田 哲也<sup>1</sup>, 山本 泰功<sup>1</sup>, 小野 考祐<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北海道大学

静的炉心冷却系である非常用復水器を模擬した自然循環ループに非凝縮性ガスであるヘリウムを注入した高圧実験を行った。入熱量一定の条件では、ヘリウム注入量が多いほど準定常状態におけるループ内の圧力が上昇する傾向があり、特に下降管を含む区間で圧損の上昇が顕著に見られた。

**キーワード**：非常用復水器，非凝縮性ガス，自然循環流，高圧蒸気

### 1. 緒言

非常用復水器(IC)は、沸騰水型軽水炉における静的安全設備であり、全交流電源喪失時にも炉心冷却が可能である。しかし、炉心から発生した水素などの非凝縮性ガスが IC 配管に入り込むことで、冷却性能が低下する可能性が指摘されている。今後、IC に対して事故時における炉心冷却への使用も期待したときに、非凝縮性ガスの影響を明らかにすることは重要である。本研究では、水素の模擬物質であるヘリウムの注入ラインを備えた IC 実験装置を用いて、高圧条件下における蒸気の冷却実験を行った。

### 2. 実験方法

実験装置は、原子炉圧力容器に相当するアキュムレータ、蒸気が熱交換を行う伝熱管、ヘリウム注入ラインで構成される。アキュムレータは、出力 4.5kW のヒーター2本により高圧蒸気を供給することができる。伝熱管は A,B の2系統存在するが、本研究では伝熱管 A のみを使用した。また、自然循環には水頭による駆動力を必要とするため、伝熱管はアキュムレータよりも約 4m 高い位置に設置した。ヘリウムは、ループ内の弁を閉じ循環がない状態で、アキュムレータから伝熱管に向かう途中の上昇管から注入した。実験では、1MPa まで加圧した後、ヘリウム注入後に弁を開き IC 装置を作動させた。その後もヒーター出力一定で加熱を続け、入熱量と除熱量が釣り合う準定常状態に達するまでデータを取得した。

### 3. 結果・考察

ヘリウム注入時に伝熱管出口側の液相区間の圧力損失が特に大きくなる傾向が見られた。液相区間の圧力損失係数について、ヘリウム非注入時の実験データをフィッティングした式と、ヘリウム注入時及び非注入時の準定常状態における実験値を図1に示す。横軸に液相のレイノルズ数、縦軸に液相区間の圧力損失係数を示しており、ヘリウム注入時には、圧力損失係数が増大する傾向が見られ、滞留したヘリウムの影響であると考えられる。

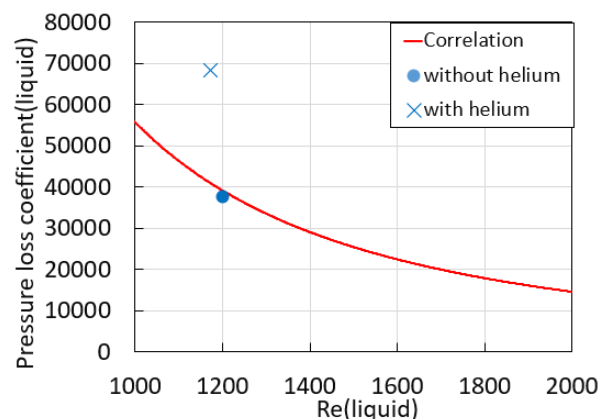


図1.液相区間の圧力損失係数

\*Tetsuya Takada<sup>1</sup>, Yasunori Yamamoto<sup>1</sup>, Kosuke Ono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hokkaido Univ.