

非常用復水器の事故時冷却性能評価

(2) 高温高压模擬実験

Evaluation of Cooling Capability of Isolation Condenser under Accident Conditions

(2) Experiments Simulating Isolation Condenser for High Pressure and Temperature

*森 正義¹, 山本 泰功¹, 奈良林 直¹, 倉 佑希¹, 千葉 豪¹

¹北海道大学

非常用復水器を模擬した高温高压条件における実験を実施し、IC 模型部での除熱データを取得すると共に実験体系で自然循環による継続的な除熱が行われることを確認した。

キーワード：非常用復水器，炉心冷却，高压実験，TRAC-BF1

1. 緒言

BWR の非常用復水器 (IC) は電源を必要とせず、炉心から上がってくる蒸気を凝縮させて重力で凝縮水を炉心に戻すことで炉心冷却を維持することができる。そのため、静的安全設備として全交流電源喪失時にも炉心冷却機能を担うことが期待でき、ESBWR などの先進的な原子炉の設計にも採用されている。IC を今後も重要な安全対策設備として活用していくためには、炉心から発生する水素の影響や実機で想定される高温高压条件を考慮して事故時の IC の冷却性能や動作可能な条件について明らかにする必要がある^[1]。本研究では、高压蒸気を供給できるアキュムレータを使用した可視化実験を実施し、高压条件下における IC の除熱能力を評価するための基礎的なデータを取得した。

2. 実験方法

実験装置はアキュムレータと IC 模型部を組み合わせた図 1 のような構成になっている。IC 模型部は冷却水タンクと A 系と B 系の 2 本の U 字型伝熱管から構成されており、伝熱管には長さ 1m、内径 10.9mm ステンレス鋼の管が使用されている。IC の自然循環を模擬するために、IC 模型部はアキュムレータの約 4m 上方に設置した。アキュムレータから飽和蒸気を供給して冷却実験を行い、圧力、伝熱管の管内温度等を測定した。

3. 結果・考察

アキュムレータから約 3MPa の蒸気を供給した際の IC 模型部の伝熱管内の温度変化を図 2 に示す。伝熱管入口温度は飽和温度とほぼ一致しており時間の経過と共に IC での除熱によって温度と圧力が低下している。一方、伝熱管出口温度は飽和温度を大きく下回っており、伝熱管内で蒸気が全量凝縮していると考えられる。また、IC のリターンラインに水が無いと IC が起動しないことも確認した。今後は、TRAC-BF1 コードによる二相流解析により、高压実験によって得られた冷却性能データを再現可能なモデルについて検討していく。

参考文献：[1]小林正英、奈良林 直ら、原子力学会和文論文誌 Vol.14, No.1 (2015),PP12-24.

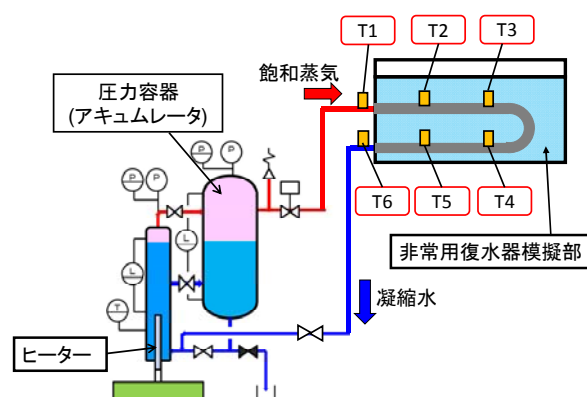


図 1. 実験装置概略図

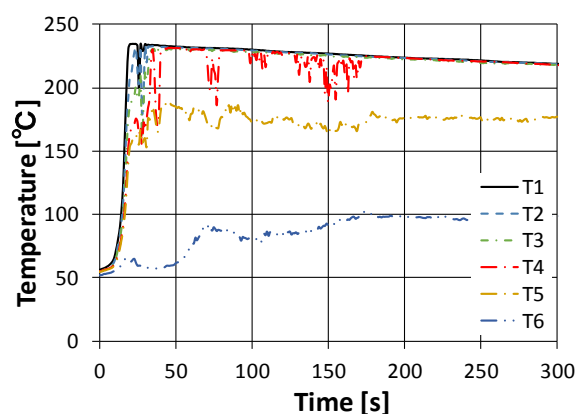


図 2. 伝熱管内温度の時間変化

* Masayoshi Mori¹, Yasunori Yamamoto¹, Tadashi Narabayashi¹, Yuki Kura¹ and Go Chiba¹

¹Hokkaido Univ.