

過酷事故対応のドライウェル冷却器の開発

(1) 全体概要

Development of Dry-well Cooler for a Severe Accident

(1) Overview

*渡邊 亮平¹, 佐藤 大樹¹, 安藤 浩二¹,
石田 直行², 綿引 直久², 細井秀章²

¹日立 GE, ²日立研開

過酷事故時の格納容器冷却手段としてドライウェル冷却器を活用する場合、従来設備では効果が限定されるため、過酷事故時の活用を前提としたドライウェル冷却器を開発することとした。

キーワード：ドライウェル冷却器、過酷事故、凝縮熱伝達、非凝縮性ガス、格納容器

1. 緒言

過酷事故時の格納容器冷却手段の多様化を目的として、格納容器気相部の冷却が可能なドライウェル冷却器を活用し、過酷事故時に格納容器の圧力抑制が可能なシステム確立の方針を検討した。

2. 開発の概要

2-1. 従来のドライウェル冷却器

図1にドライウェル冷却器のABWRへの適用例を示す。常用設備である従来のドライウェル冷却器を過酷事故時に運転した場合、元々の使用環境から大きく変わるため、効果が限定されて格納容器の圧力抑制効果への寄与が小さくなる。そのため、過酷事故環境下においても冷却効果が高く、格納容器の圧力抑制が可能となる過酷事故対応のドライウェル冷却器の開発を行うこととした。

2-2. 過酷事故時の使用状況

図2に過酷事故時のドライウェル冷却器の使用状況を示す。過酷事故時は、格納容器内の環境の変化により、ドライウェル冷却器における伝熱体系が非凝縮性ガス（窒素、水素）を含む蒸気の凝縮熱伝達となる。また、電源喪失により送風機が停止するため、この蒸気の循環形態は自然循環しか期待できない。そのため、過酷事故対応のドライウェル冷却器は、非凝縮性ガスを含む蒸気の凝縮熱伝達において除熱が促進され、かつ継続的に自然循環が形成される構造とした。

2-3. 開発に向けた対応

開発に向けた対応として、自然循環力を向上させ伝熱が促進される構造としたドライウェル冷却器の要素モデルを作成し、実機の使用環境を模擬した要素試験にて、除熱性能と継続的に自然循環が形成されることを検証し、その試験結果を実機の構造設計に反映することとした。

3. 結論

過酷事故時に格納容器の圧力抑制が可能となる過酷事故対応のドライウェル冷却器を開発するにあたっての方向性を決定した。また、過酷事故時の格納容器冷却に適した構造の要素モデルを作成し、要素試験にて除熱性能と自然循環の継続的形成を検証することとした。

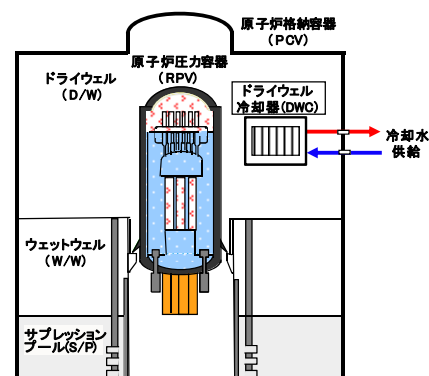


図1 ドライウェル冷却器
(ABWRへの適用例)

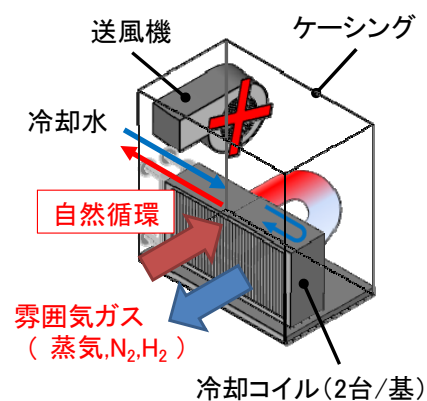


図2 過酷事故時のドライウェル
冷却器の使用状況

* Ryohei Watanabe¹, Daiki Sato¹, Kouji Andou¹,
Naoyuki Ishida², Naohisa Watahiki² and Hideaki Hosoi²
¹Hitachi GE, Ltd., ²Hitachi, Ltd.