

BWR におけるセパレータとドライヤの一体構造に関する研究

Thermal-hydraulic study on new package structure consisting of separator and dryer for BWR

*佐藤 元貴¹ 横堀 誠一¹, 鈴木 徹¹

¹ 東京都市大学

抄録 (ABSTRACT)

本研究は BWR におけるシビアアクシデント(SA)時の溶融燃料の炉内保持を達成させて安全性を高めることを目指したもので、炉心上部からの制御棒 (CR) 挿入を可能となるような炉内機器の検討を流動面から行った。燃料集合体 4 体を流動単位とするセパレータとドライヤの一体型の成立性を基礎試験で検討した

キーワード 一体構造、気水分離器、蒸気乾燥器、BWR、トップエントリ CRD

1. 背景及び目的 (Background and purpose)

福島事故を挙げるまでもなく、BWR の圧力容器底部は多くの貫通孔が設けられ、主要なものが制御棒に関するものである。PWR 同様、炉心上部に制御棒駆動機構を備えて CR を上方挿入する機器構造が成立すれば格納容器破損のリスクは低減される。反面、抜本的改革を伴うので克服すべき技術問題は多い。検討の具体化として炉内機器を流動面から調べるのが本報の目的である。

2. 構造の基本的な考え方 (Concept of new package structure)

BWR では (8×8) の燃料集合体 (以下 FA) がチャンネルボックスで仕切られて 4 集合体毎に十字状の制御棒が挿入される。CR が占める 4 体をゾーン I とすると、それが挿入されない隣接の 4 体を切出すことができ (ゾーン II とする)、このゾーン II の上方にセパレータとドライヤを一体化して設ける可能性を検討した。この考えを図示したものが図 1 で、FA 4 体を制御棒が効くゾーンと気水分離が可能なゾーンとに分けるという考えである。この場合の機器の大きさは一辺 30cm 程度になる。ドライヤを FA 4 体の上部に分割させる点が特徴である。セパレータは体数変更でも軸流を維持するが、ドライヤは炉心全体を横切る大きな流れから変更させる必要がある。

3. 実験方法・実験結果 (Experimental methods and preliminary experimental results)

現行のセパレータの構造と排水機能は維持し、その直上に改良ドライヤを設けて軸方向に一体化させた模型を作成して、蒸気をドライアイスとスモークで模擬して可視化実験を試みた。代表的なフローパターンの可視化の結果を図 2 に示す。一応の成立性が認められるが、今後の検討を継続する。

4. まとめ (Conclusion)

FA 4 体のユニット化とドライヤの大幅な変更による基本的な概念を示した。トップエントリ BWR 概念の成立には多くの技術的な課題の克服が必要である。本研究の流動面でも排水機構の検討が、本研究以外にも上方懸架制御棒の機器開発や炉物理面からの検討が必要と考えられる。

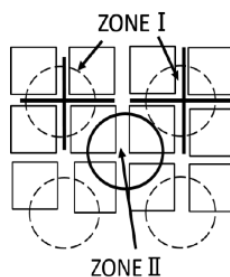


図1 ゾーン I と II の概念 図2 流動試験結果

*Motoki Sato¹, Seiiti Yokobori¹ and Tohru Suzuki¹

¹Tokyo city Univ.