シビアアクシデント時の溶融炉心冷却・MCCI 対策の信頼性向上に係る研究 (その 3) 溶融炉心と低粘性化材混合物の VITI 及びコールドクルーシブルによる物性計測

Studies on safety improvement in nuclear power plant severe accidents: enhancement of molten core coolability and mitigation of molten core concrete interaction

(3) Physical Properties Measurements of Molten Corium-Sacrificial Material Mixture by VITI and Cold Crucible

*戸田　太郎[1]，龍原　潔[1]，竹内　淳一[1]，蒲原　覚[1]

[1]三菱重工業(株)

溶融炉心冷却を促進する低粘性化材の開発と関連する評価技術の開発に向け，本研究では低粘性化材の効果の確認とモデル開発に資するデータ拡充を目的として，溶融炉心と低粘性化材混合物の物性計測を行った。固相線・液相線温度，密度，表面張力，粘性係数を計測し，溶融炉心が冷却固化しにくく流動性が維持されるという低粘性化材の効果を確認した。

キーワード：溶融炉心，MCCI，物性，VITI，コールドクルーシブル

1. 緒言

溶融炉心と低粘性化材混合物の物性モデル開発や拡がり挙動を扱うモデルの開発では，これらの物性が必要となることから，溶融炉心と低粘性化材の組成を変えたサンプルに対して各種計測を行った。

2. 溶融炉心・低粘性化材混合物の物性計測

2-1. 試験概要

溶融炉心と低粘性化材の組成を変えたサンプルに対して，各種物性の計測を実施した。固相線・液相線温度，密度，表面張力の計測には，図-1 に示す仏 CEA 所有の VITI 装置[1]を用いた。また，固相線・液相線温度，粘性係数の計測には，チェコ CVR 所有のコールドクルーシブル装置を用いた。

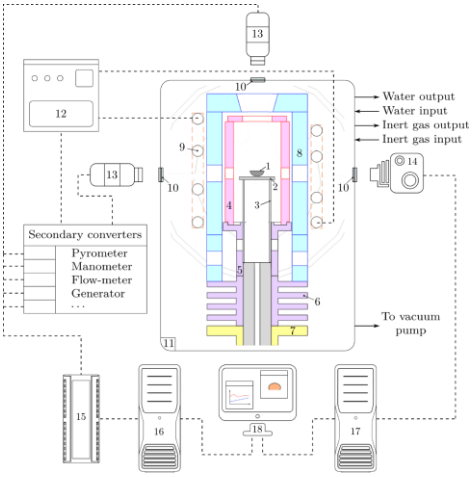

図-1　VITI-SD 装置の概要[1]

2-2. 試験結果

液相線温度，密度，表面張力は，低粘性化材の割合が増加するに従い低下する結果となった。また，液相線温度については，VITI 装置とコールドクルーシブル装置で計測した結果で概ね同等の結果が得られた。一方固相線温度は，液相線温度ほどの低下傾向は見られなかった。また，粘性係数を計測した結果，溶融炉心と低粘性化材混合物が液相線温度以上で十分な流動性を有することを確認した。

3. 結論

溶融炉心に対して低粘性化材を混合させることによって，液相線温度が低下し，十分な流動性を有することを確認し，低粘性化材の混合により溶融炉心を薄く拡げるという効果の見通しを得た。

参考文献

[1]J. Delacroix et. al. “SOLIDUS AND LIQUIDUS TEMPERATURES OF CORIUM SACRIFICIAL MATERIAL MIXTURES: EXPERIMENTAL RESULTS AND THERMODYNAMIC CALCULATIONS”, FDR2019-1037, Proceedings of FDR2019 International Topical Workshop on Fukushima Decommissioning Research May 24-26, 2019. J-Village, Naraha, Fukushima, Japan.

*Taro Toda[1], Kiyoshi Tatsuhara[1], Junichi Takeuchi[1], Satoru Kamohara[1]

[1]Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.