

高速増殖原型炉もんじゅにおける使用済み圧力開放板の材料試験及び破裂試験

Material Test and Bursting Test of Used Rupture Disk in Monju

*市川 正一¹、伊藤 健司¹、脇本 文次¹、刀根 公平¹、渡邊 雄介¹、小林 孝典¹、上倉 亮一¹

¹ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

もんじゅの蒸発器用及び過熱器用の使用済み圧力開放板に対して材料試験、破裂試験を実施した結果、材料特性に明確な劣化は確認されず、また、破裂圧力は2次主冷却系設備の要求値の範囲内であった。

キーワード：高速増殖原型炉もんじゅ，圧力開放板，破裂試験，材料試験

1. 緒言

高速増殖原型炉もんじゅ（以下、もんじゅ）の蒸発器、過熱器（以下、EV、SH）用の使用済み圧力開放板（以下、RD）は、EV、SV 内で、万一、大規模なナトリウム・水反応事故が発生した場合、2次主冷却系設備内圧力を開放すること並びに開放の検出を目的に設置されている。本件は、RDの交換周期決定を目的として、材料試験（硬さ試験、引張試験等）、破裂試験のデータを取得し、経年的変化を評価した。

2. 試験方法、試験結果

供試材は、受入材（焼鈍板材）、未使用 RD、使用済み RD（Na 蒸気を含む 200℃以上の Ar ガスに 630、1461、1823 日間曝された RD）を用いた。材料試験では、硬さ試験、引張試験、金相観察等を実施した。材料試験において、使用済み RD に対して、硬さ、強度に顕著な変化は見られず、また、組織に腐食等は観察されなかった。その他の材料試験においても著しい経年的変化、異常は無かった。破裂試験は、JIS B 8226 に準拠して実施した（温度 150℃、昇圧時間 20~180sec、圧力 249kPa）。右図に試験結果を示す。破裂圧力は、SH 用 RD より EV 用 RD が高い傾向に

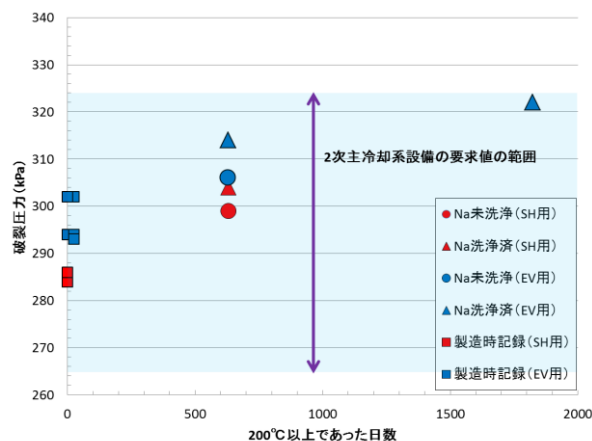


図 使用済み圧力開放板の破裂圧力と使用日数の関係

あり、経年的に増加傾向が見られた（製造時平均破裂圧力 294kPa、最大破裂圧力は 1823 日後の使用済み RD の 322kPa）。ただし、破裂圧力の増加幅は 2次主冷却系設備の要求値（265~324kPa）の範囲内であった。破裂圧力の増加の原因に関しては、材料試験結果から硬さ、強度の増加が観察されなかったこと、破裂後の使用済み RD の構成品（シールディスク、バキュームサポート）の隙間に Na 酸化物等の残存があったことから、残存 Na 酸化物等により、見かけ上のシールディスクの口径減少、板厚増加により破裂圧力が増加、または、構成品間の固着でシールディスクが拘束されたことにより破裂圧力の増加、若しくはこれらが複合した結果、破裂圧力が増加したものと考えられる。

3. 結論

本試験結果からは、材料特性の強度、破裂圧力等に対して、明確な経年変化は確認されなかった。RD に関する試験データは限られていることから、もんじゅ及びもんじゅ以降の高速炉開発において、精度の高い RD の交換周期の確立するため、更なるデータの蓄積を行う必要がある。

*Shoichi ICHIKAWA1, Kenji ITO1, Fumitsugu WAKIMOTO1, Kohei TONE1, Yusuke WATANABE1, Takanori KOBAYASHI1, Ryoichi UEKURA1

¹Japan Atomic Energy Agency