

放射線誘起表面活性効果を用いた超臨界圧軽水冷却炉の基盤技術研究

Research on Fundamental Technology Based on Radiation Induced Surface Activation for SCWR

*波津久 達也¹, 賞雅 寛而¹, 阿部 弘亨², 師岡 慎一³

¹東京海洋大学, ²東京大学, ³早稲田大学

平成 27 年度－30 年度（予定）の文部科学省「原子力システム開発事業（安全基盤技術研究開発）」の採択課題「放射線誘起表面活性を用いた超臨界圧軽水冷却炉の基盤技術研究」の実施内容について紹介する。

キーワード：超臨界圧軽水冷却炉，伝熱促進，防食，放射線誘起表面活性，濡れ性

1. 緒言

超臨界圧軽水冷却炉は、経済性に優れた我が国提唱の第 4 世代原子炉としての概念炉設計研究が進められている。一方、放射線誘起表面活性効果（RISA）は、放射線照射下で基盤材料及び酸化被膜熱伝達表面の電氣的相互作用により熱伝達率の向上及び防食効果を生ずる、これも我が国で世界に先駆けて確認された現象であり、その特性が鋭意研究されている^[1]。そのような中、著者らの研究グループは、平成 27 年度文部科学省「原子力システム開発事業（安全基盤技術研究開発）」の委託研究として、「放射線誘起表面活性を用いた超臨界圧軽水冷却炉の基盤技術研究」を開始した。ここでは、本研究の実施内容を紹介する。

2. 本研究の実施内容

本研究では、超臨界圧及び亜臨界圧力における RISA による伝熱基盤面電気相互作用及び熱伝達特性を明らかにし、超臨界圧軽水冷却炉の基礎的設計及び安全向上に寄与することを目的として、1) 超臨界圧条件下における RISA 材料の電気化学特性、2) 超臨界圧条件下における RISA 材料の表面特性、及び 3) 亜臨界圧力条件下における RISA 材料の濡れ性、をそれぞれ評価するための実験的研究を平成 27 年度から 4 ヶ年に渡り実施する。主な実施内容を以下に示す。

2-1. 超臨界圧条件下における RISA 材料の電気化学特性の評価

高温高压下において放射線照射（ γ 線照射及び放射化試験片）による材料電位及び分極曲線特性の変化を計測し、超臨界圧及び亜臨界圧における RISA 効果を確認する。

2-2. 超臨界圧条件下における RISA 材料の表面特性の評価

超臨界圧条件下において放射線を照射した材料表面を原子間力顕微鏡、レーザー顕微鏡、顕微ラマン分光装置等を用いて詳細に観察および分析する。

2-3. 亜臨界圧力条件下における RISA 材料の濡れ性の評価

亜臨界圧条件において平板上液滴接触角および模擬稠密炉心内の濡れ性を計測する。また、 γ 線照射後の試験体および放射化試験体を用いて、濡れ性に関するデータベースを構築する（図 1）。

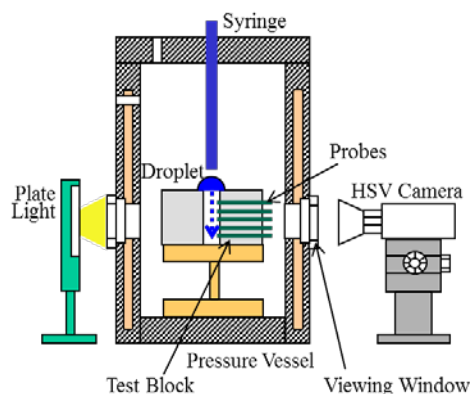


Fig.1 Measurement of wettability under subcritical pressure

参考文献

[1] Takamasa, T., et al., Journal of the Atomic Energy Society of Japan, Vol. 49, No. 1 (2007), pp. 45-50.

*Tatsuya Hazuku¹, Tomoji Takamasa¹, Hiroaki Abe² and Shinichi Morooka³

¹Tokyo Univ. Marine Sci. Tech., ²Univ. Tokyo, ³Waseda Univ.