

## Workshop on Radiolysis, Electrochemistry & Material Performance

### Session 4: NEW INVESTIGATION SET-UPS

#### 【セッション全体の概要】

- ・ 仏、英の研究機関より、放射線照射下での材料・水化学挙動を調査するための実験的な取り組みが 3 件報告された。材料の水素透過、燃料クラッド挙動、IASCC 試験に関して、これまでの実績、今後の計画が紹介された。

- ・ No.11 : Radiolysis parameters affecting hydrogen permeation rate in stainless steels exposed to PWR primary water: a new investigation tool (Frantz Martin, CEA, France)

仏 CEA より、PWR 一次系におけるステンレス鋼への水素透過速度に影響を及ぼす放射線化学的パラメータに関し報告がなされた。PWR 一次系では水分子の解離により水素原子が鋼材表面に吸着し、内部のスピネル層（酸化物層）にゆっくりと拡散していくモデルが考えられている。その結果、内部には空孔が生じることになる。Alloy690 の管材の水素透過速度は、320°Cで  $10^{-11} \sim 10^{-10} \text{mol/cm}^2/\text{sec}$  と想定される。ただし、水素原子の侵入が水の放射線分解の影響を受けるかは実験による確認が必要である。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> や O<sub>2</sub> は制御できるが、H 原子の制御は困難である。実験装置の改良を検討中である。

- ・ No.12 : Water radiolysis in PWR fuel Crud (Hugues Arcis, NNL, UK) (Session 3 No.10 と入替)

英 NNL より、PWR 燃料クラッドにおける水の放射線分解に関する報告がなされた。そのため、CCM (Crud Chemistry Model) というモデルを利用している。このモデルでは燃料被覆管表面に 25-30 μm のクラッド層を設け、クラッドの析出過程を検討した。析出反応の例としては、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 5\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Li}^+ + 4\text{B}(\text{OH})_3$  がある。PWR 燃料クラッド中の H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub> 挙動の解明が重要となる。H<sub>2</sub> 濃度は 2ppm 以上あるので、維持はできていると考えられる。水素がクラッド析出に影響する訳ではなく、クラッド析出が 25-30 μm になった時に、水素挙動がどうなるかを評価する。

- ・ No.13 : CLOE : a Corrosion LOop Experiment for the Jules Horowitz reactor to study radiolysis and electrochemistry (Catherine Guerre, CEA, France)

仏 CEA より、CEA カダラッシュ研究所に設置される試験炉を用いた放射線分解と電気化学の研究のための腐食ループ試験 (CLOE) の計画について報告がなされた。この試験炉は Jules Horowitz Research Reactor (RJH) と称され、現在建設中であるが、欧州を中心とした 10 ヶ国以上のコンソーシアムで運営されている。照射下での燃料や材料の挙動を調査することを目的としている。この試験炉において、IASCC (照射誘起型応力腐食割れ) 試験を炉内の in-situ で実施する計画があり、CLOE はその試験のための腐食ループに当たる。水質は PWR 条件並びに BWR 条件 (NWC/HWC) に対応できるよう検討されている。

【作成者氏名】 高木純一 (東芝 ESS)