

高温高压水環境下における材料の耐環境性評価

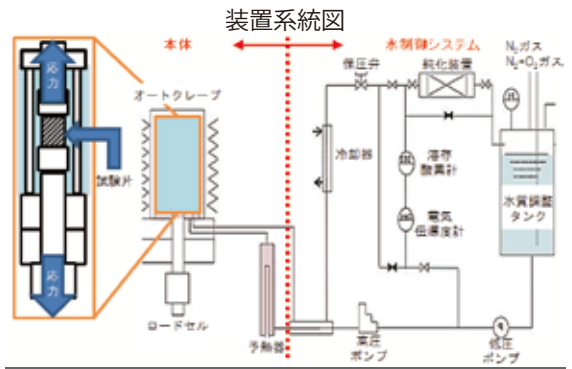
エネルギー材料開発において、様々な耐環境性評価は重要であり、高温高压水中における評価も例外ではありません。高温高压水環境下材料試験装置は高温高压水条件（温度、圧力、流量、水質）を制御できることに加え、材料に応力を負荷しながらの試験も可能です。このため、軽水炉水環境や次世代地熱発電システム水環境等の模擬が可能となります。OASISでは本装置に改造を行い、金属材料だけではなく、セラミック材料（特にセラミック複合材料である SiC/SiC 複合材料）に応用する研究を積極的に進めています。この国際的にもユニークな装置の利用により、材料科学の基礎学理の研究や工学研究での成果が期待されています。

高温高压水環境下材料試験装置



本体

水制御システム



装置系統図

装置仕様	
使用温度	~300°C
使用圧力	~10 MPa
流量	~15 L/h
水質測定	溶存酸素、電気伝導度
負荷容量	~30 kN
制御モード	荷重制御/変位制御 (デジタルプログラムサーボ方式)

軽水炉模擬環境下における SiC/SiC 複合材料の耐環境性評価

試験条件

温度 [°C]	圧力 [MPa]	流量 [L/h]	溶存酸素濃度 [ppb]	保持時間 [h]
288	8	15	60 - 10	40

試験前後における SiC/SiC 燃料被覆管の外観

試験前



試験後



本試験条件では試料の外観に変化は見られませんでした。現在、より長時間での健全性を確認する為に、1 か月を越える実験を行っており、同時に水化学の制御による影響についても検討を進めています。

今後は、この結果とノルウェーのハルデン炉 (HBWR) にて行われている炉水環境下での中性子照射試験の結果を比較することにより、高温高压水中での SiC/SiC 複合材料の耐環境性に及ぼす原子炉照射の影響を評価する予定です。

その他、応用例

- 原子炉模擬環境における材料腐食試験
 - 金属材料を用いた疲労強度試験
 - 地熱発電環境下を模擬した材料腐食試験
- 1) 応力腐食試験 (SCC)
 - 1) 腐食疲労寿命試験
 - 2) 照射助長応力腐食試験 (IASCC)
 - 2) 腐食疲労き裂進展