



原子力発電

高温水中での脱酸素剤の酸素捕捉性能の測定手法を開発

● 脱酸素性能の定量的な評価を可能とし、実機適用時の説明性を向上

がん原性物質

ラットなどの哺乳類へ対象物質を投与する長期毒性試験を行った結果、高い確率でがんを生じさせることが判明した物質。

背景

加圧水型原子炉では蒸気発生器伝熱管の健全性確保のために、二次冷却水中の酸素を除去する脱酸素剤の添加が不可欠です。ヒドラジンは、脱酸素効果に優れており、日本原子力学会が定める水化学管理指針に濃度管理値が示されるなど、事実上その添加が前提となっています。一方で、ヒドラジンは**がん原性物質**であり将来的に使用が禁止される可能性があることから、ヒドラジンに代わる代替剤を選定しておく必要があります。複数の薬剤がヒドラジン代替候補剤として提案されていますが、酸素との反応速度に関するデータが乏しく、実測による評価手法を開発する必要があります。

成果の概要

◇高温水中での正確な反応速度評価手法の確立

高温水中での反応速度を適切に評価するため、冷却水の滞留時間の異なる二系統の反応容器を有する試験装置(図1)を構築し、異なる反応速度の物質を適切なサイズの反応容器で評価できるようになりました。二次冷却水の脱酸素剤として用いられているヒドラジンについて、酸素捕捉反応速度を測定し、文献値との比較を行い概ね一致することが確認されました。この手法を用いてカルボヒドラジドやN,N-ジエチルヒドロキシルアミンの酸素捕捉反応速度を測定するなど、ヒドラジン代替候補剤の脱酸素性能に関する定量的な評価が可能となります。

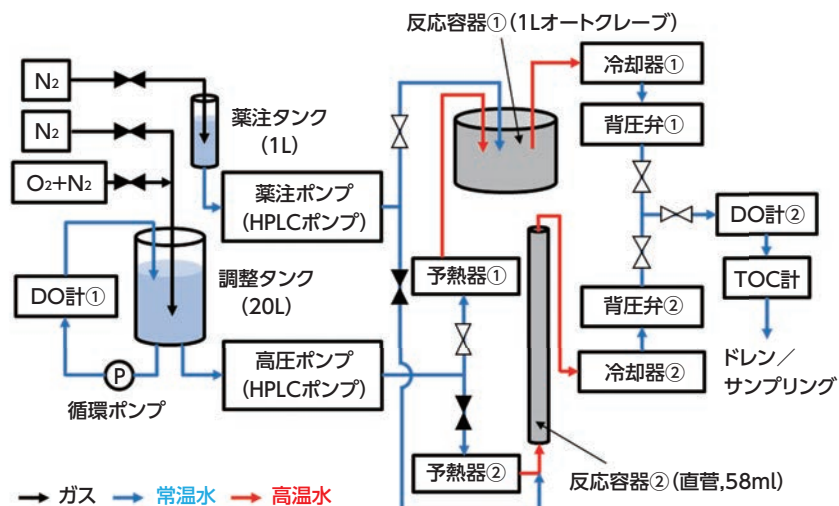


図1 化学反応速度評価試験装置の概略図

高温高圧水中で化学反応を進行させ、後段の計測器で測定される濃度の変化から反応速度を測定します。測定対象物質の反応速度に応じて適する反応器を選択でき、精度よく測定することが可能となっています。

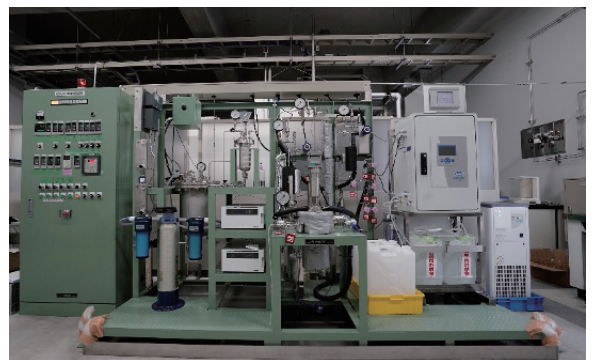


山本 悠大(やまもと ゆうだい)
軽水炉保全特別研究チーム 機器・配管健全性ユニット



堂前 雅史(どうまえ まさふみ)
軽水炉保全特別研究チーム 機器・配管健全性ユニット

ヒドラジン代替剤の選定のために、代替候補剤の脱酸素性能に関する定量的な評価に取り組んでいます。



化学反応速度評価試験設備の外観

成果の活用先・事例

ヒドラジン代替剤は、実機適用に向けたプラントでの実証試験を経て、日本原子力学会が定める水化学管理指針等へ反映されます。これに必要なデータである酸素捕捉反応速度について、開発した手法を用いて測定していきます。