

## トリチウム触媒酸化塔における水蒸気及び炭化水素の影響

Effect of moisture and hydrocarbons on catalytic reactor for tritium oxidation

\*枝尾 祐希, 佐藤 克美, 井ノ宮 大, 浅原 浩雄, 近藤 亜貴子, 岩井 保則, 林 巧  
量研機構

ITER のトリチウム除去系の触媒塔は、火災等で発生する各種ガス影響を考慮して設計する必要がある。各種ガス存在下でのトリチウム除去の動的挙動を実験的に把握することにより、最もトリチウム除去が困難な異常シナリオを同定し、触媒塔設計の基本情報を決定した。

**キーワード：**トリチウム、トリチウム除去系、触媒塔、火災

### 1. 緒言

ITER のトリチウム除去系では、施設で想定される火災等の異常事象発生時においても確実にトリチウムを取り除くことが求められる。火災時のトリチウム除去系の設計で考慮すべきケーブル被覆材等が燃焼して生じる炭化水素や水蒸気の影響を精査する目的で、①トリチウムのみの除去、②大量の水蒸気を伴うトリチウムの除去、③過剰な炭化水素を伴うトリチウムの除去、の各シナリオにおいてトリチウム除去挙動を実験的に精査し、ITER で要求される 99.9% のトリチウム転換率を得るために必要な触媒量を評価した。

### 2. 実験

各シナリオ条件に合わせて、水蒸気濃度 1.6%あるいは炭化水素（メタン：エチレン：プロピレン＝0.42:0.55:0.03）濃度 1%になるように調整した 12m<sup>3</sup> の気密容器に 12GBq のトリチウムを放出した。その後、230℃に保持した予熱器及び触媒塔と反応で生じたトリチウム水蒸気を除去する乾燥塔からなるトリチウム除去系を 1.8Nm<sup>3</sup>/h の処理流量で稼働させた。触媒塔入口及び出口のトリチウム濃度とトリチウム化炭化水素濃度を分別測定し、トリチウム転換率を評価した。

### 3. 結果・考察

図 1 にトリチウム濃度の経時変化の一例を示す。トリチウムは水蒸気及び炭化水素存在下においても換気流量と容器容積から計算される理想的な濃度変化により低減した。火災時に憂慮されたトリチウムと炭化水素の触媒塔内での反応で生じるトリチウム化炭化水素の生成は生成速度が十分に小さいことが確認できた。各シナリオにおけるトリチウム転換率を評価した結果、最もトリチウム除去が困難な異常シナリオは、水蒸気を伴うトリチウム漏洩であることが分かった。これは水蒸気が触媒の活性サイトに吸着しトリチウムの酸化を阻害するためである。実験で得られたトリチウム転換率から ITER-DS の処理流量 1400Nm<sup>3</sup>/h において 99.9% のトリチウム転換率を得るために必要な触媒量は 800L と評価した。

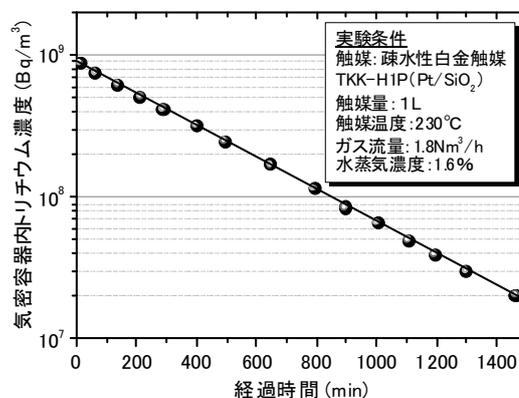


図 1 トリチウム除去挙動の一例

\*Yuki Edao, Katsumi Sato, Hiroshi Inomiya, Hiroo Asahara, Akiko Kondo, Yasunori Iwai, Takumi Hayashi.