

## 異常時トリチウム除去系におけるトリチウム除去挙動実験的評価

Experimental investigation of tritium removal by detritiation system in an extraordinary situation

\*枝尾 祐希<sup>1</sup>, 浅原 浩雄<sup>1</sup>, 佐藤 克美<sup>1</sup>, 岩井 保則<sup>1</sup>

<sup>1</sup>量研機構

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。建屋内火災において電源ケーブル燃焼とトリチウム漏洩が同時に生じた場合を模擬し、異常時トリチウム除去システムによるトリチウム除去挙動を実験的に精査した。

**キーワード:** トリチウム除去系, 触媒塔, 火災, 炭化水素, 水蒸気

### 1. 緒言

ITER の異常時トリチウム除去系 (DS) を構成するトリチウム酸化触媒塔について、想定される多様な異常事象に対応するための工学的検討を進めている。代表的な異常事象として着目されている建屋内火災において電源ケーブル燃焼とトリチウム漏洩が同時に生じた際の異常時 DS によるトリチウム除去挙動を総合的に精査した。火災時の異常時 DS への要求事項は 1) 火災発生初期においてトリチウム除去効率 90% 以上、事態収束期は 99% 以上、2) 触媒塔に制御不可能な温度上昇を生じさせないことである。

### 2. 実験

仮想建屋に見立てた気密容器(12m<sup>3</sup>)内に火災時に電源ケーブル燃焼で発生が想定される炭化水素 1% (CH<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>+C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)、二酸化炭素 1%、水蒸気 1.4%を充填し、さらにトリチウム漏洩を模擬するため 10GBq のトリチウムを放出した。建屋の外気のインリーク量を ITER 想定に従い、一日に建屋容積と同量の外気が漏れ込む量に設定し、気密容器に接続したトリチウム除去システムの処理量を 12Nm<sup>3</sup>/day とした。トリチウム除去システムのガス処理は異常時 ITER-DS と同様のワンスルー処理を模擬した。トリチウム酸化触媒塔に充填した触媒(TKK-HIP)の量は 290cm<sup>3</sup>とし、触媒温度は 230℃とした。

### 3. 結果・考察

図 1 に示すようにトリチウム酸化触媒塔では実験期間中、要求値 99.9%を上回るトリチウム転化率を維持できた。これは建屋内へのインリークにより空气中水素濃度が一定に保たれるため、火災時のトリチウム酸化触媒塔におけるトリチウムの酸化は空气中水素濃度に支配されトリチウム濃度に依らないことが分かった。触媒塔の制御不可能な温度上昇の懸念については、炭化水素が触媒充填層の上部で燃焼してしまい、炭化水素燃焼の反応熱により触媒充填層の上部のみが不均一に昇温してしまうことが原因であることが分かった。よって温度上昇の抑制が必要となる場合は、触媒自体の改良および触媒塔の設計の工夫の両面からの対応が必要である。

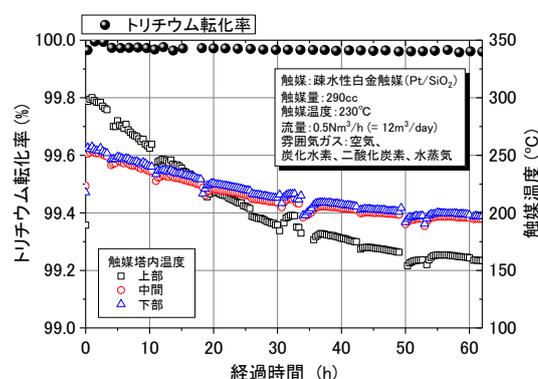


図 1 トリチウム転化率の経時変化

\* Yuki Edao<sup>1</sup>, Hiroo Asahara<sup>1</sup>, Katsumi Sato<sup>1</sup>, and Yasunori Iwai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>QST