

## トリチウム除去系触媒酸化反応器のアンモニア被毒影響に関する研究

Effect of ammonia on the efficiency of tritium oxidation over catalyst for air detritiation system

\*岩井保則, 枝尾祐希, 近藤亜貴子, 佐藤克美

量子科学技術研究開発機構

トリチウム除去系触媒酸化反応器のトリチウム酸化効率に対するアンモニア被毒影響を精査した。アンモニアはトリチウムの触媒酸化を阻害する効果が非常に高く、低濃度のアンモニアにおいても顕著な阻害効果を示した。アンモニア被毒は低温ほど顕著となり、総括反応速度は最高で2桁低下した。またアンモニアによる被毒影響は水素濃度も強く影響することがわかった。

**キーワード:** トリチウム, 核融合, トリチウム除去システム, アンモニア, トリチウム化アンモニア, 触媒

### 1. 緒言

核融合施設の安全を確保する要の設備であるトリチウム除去システム(DS)の設計では、想定すべき全異常事象シナリオで建屋に漏洩が想定される化学種を同定し、各化学種がトリチウム除去に与える影響を評価して設計に適切に反映させておく必要がある。漏洩が想定される化学種の中ではトカマク炉内で窒素放電により生成し、建屋に漏洩したトリチウム化アンモニアがDSのトリチウム酸化触媒塔の性能に与える影響が触媒被毒の観点で特に懸念される。

### 2. 結果・考察

図2にアンモニアの濃度が水素酸化反応に与える影響を示す。アンモニア濃度は極低濃度でも水素酸化性能に顕著に影響を与えることが示唆された。高濃度のアンモニアはより高い触媒温度においても水素酸化低能を低下させる。アンモニアの影響を受けた触媒は200°C以上の高温処理を行うことで元の水素酸化性能に戻ることから、アンモニアによる水素酸化性能の低下はアンモニアの触媒活性サイトへの吸着が原因と推測される。アンモニアの存在は触媒温度が低い場合はトリチウムの酸化を顕著に抑制するため、異常事象発生時においても200°Cで運転されるトリチウム酸化触媒塔の温度が異常発生時にも低下しない工夫が設計に必要である。

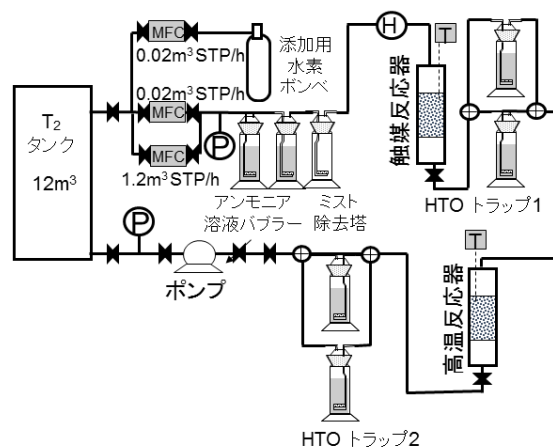


図1 流通法トリチウム酸化触媒試験装置

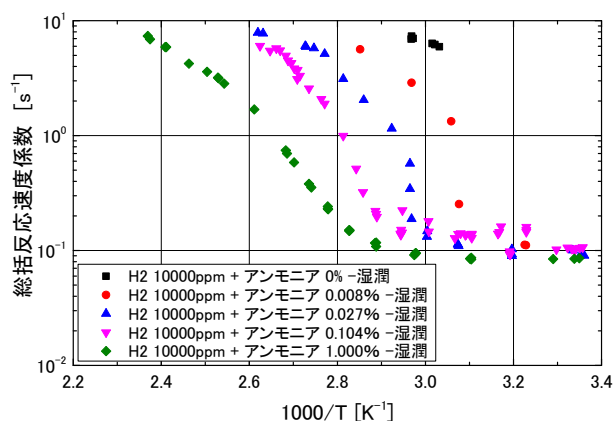


図2 白金触媒を用いた水素湿潤酸化における総括反応速度係数の共存アンモニア濃度依存性  
触媒: TKK-H1P, 触媒充填量: 20cm³, ガス流量: 96NL/h

\*Yasunori Iwai, Yuki Edao, Akiko Kondo, Katsumi Sato

National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology