

## 脱硝反応塔の オンサイト再生システム



株式会社タクマ

プロジェクトセンター 装置技術部  
〒660-0806 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号  
TEL 06-6483-2642  
FAX 06-6483-2775

### 1. はじめに

都市ごみ焼却施設においては、燃焼排ガス中に含まれる窒素酸化物の高効率除去を目的として脱硝反応塔が設置されていますが、その脱硝反応塔に用いられる脱硝触媒の性能は、経年的に低下します。触媒の脱硝性能が低下した場合、新品と交換するか、脱硝性能の回復処理（再生）を行ったものを再使用する必要があります。

従来、脱硝性能が低下した触媒は、脱硝反応塔から取り出された後、再生工場へ輸送し再生を行っていました。脱硝反応塔からの取り外しから再生工場への輸送および再生処理、その後の復旧までの工程に時間を要するため、触媒の再生には、1～2ヶ月程度の休炉期間を設ける必要があります。また、取り外しや輸送の間に

触媒が破損するリスクがあるため、2～3回程度再生した後は、新品触媒を購入する必要があります。

当社は、従来の再生方法を根本的に見直し、触媒を脱硝反応塔に設置したまま再生を行うオンサイト再生システムを開発しました。

本システムを導入することによりこれまで以上の脱硝反応塔運転温度の低温化が可能となります。脱硝反応塔運転温度の低温化に伴って生じた余剰蒸気により発電量が増加できることから、さらなる高効率発電に寄与するものです。

### 2. 本システムの概要

本システムは、脱硝反応塔を循環系とするための循環ダクト、脱硝触媒を加温するためのファンおよびヒータ、再生処理により生じるSO<sub>2</sub>を除去するためのSO<sub>2</sub>除去装置により構成されます。

### 3. 本システムの原理

触媒の脱硝性能の低下は、脱硝薬剤として燃焼排ガス中に噴霧するNH<sub>3</sub>と燃焼排ガスに含まれるSO<sub>2</sub>との反応で生じる硫酸および酸性硫酸が触媒に付着することによって起こります。脱硝触媒を硫酸および酸性硫酸の分解温度以上まで加熱すると触媒に付着した硫酸および酸性硫酸が分解除去され、脱硝触媒の性能が回復します。

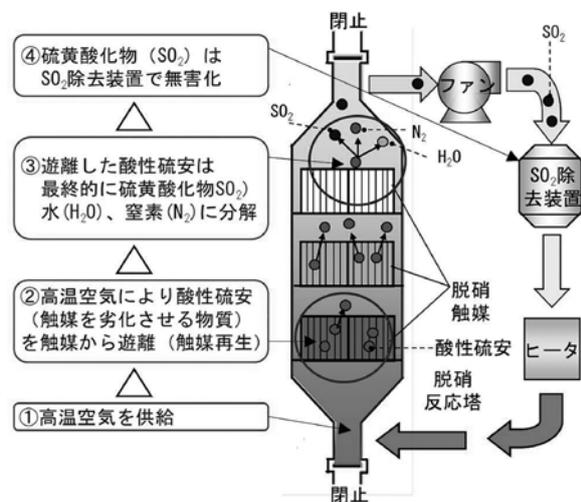


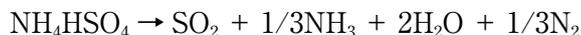
図1 オンサイト再生システム模式図

**【分解機構】**

(1) 硫酸の分解反応 (分解温度：約 280℃)



(2) 酸性硫酸の分解反応 (分解温度：約 360℃)

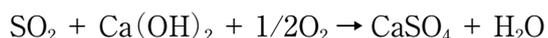


硫酸および酸性硫酸を分解する過程で SO<sub>2</sub> と NH<sub>3</sub> が発生します。発生した SO<sub>2</sub> は、消石灰を充填した SO<sub>2</sub> 除去装置で除去します。

NH<sub>3</sub> は脱硝触媒の酸化作用により一部酸化され、NO<sub>x</sub> となります。生成された NO<sub>x</sub> は、脱硝触媒の還元作用により、NH<sub>3</sub> と反応して、無害な窒素と水に分解除去されます。

**【発生ガス除去機構】**

(1) SO<sub>2</sub> の除去反応

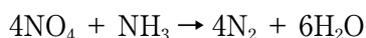


(2) NH<sub>3</sub> の分解除去反応

① NH<sub>3</sub> の酸化反応 (触媒による酸化)



② NO の還元反応 (触媒による還元)



**4. 本方式の特長**

- ① 脱硝反応塔に触媒を収めたまま再生可能
- ② 繰り返し再生可能 (20 回以上)
- ③ 短期間で再生可能 (約 1 週間)
- ④ 新設プラントだけではなく、既存の脱硝反応塔にも導入可能
- ⑤ 1 基の再生装置で複数の脱硝反応塔を再生可能

**5. 本方式のメリット**

- ① 再生コストを大幅に削減
- ② 再生期間を大幅に削減  
(従来：1～2ヶ月 ⇒ 本システム：約 1 週間)
- ③ 触媒の取り外し、取り付け、移送時の破損リスクがなくなる
- ④ 再生にかかる煩雑な作業が不要
- ⑤ 触媒反応塔運転温度の低温化が可能  
排ガス再加熱蒸気量の低減 ⇒ 発電量の増加

**6. 導入例**

2014 年 5 月、本システムの初号機をクリーンセンターかしはらに導入しました。その後、順次脱硝反応塔の再生を実施し、3 基中 2 基の再生を完了しています (2014 年 12 月時点)。再生を実施した 2 基については、全て脱硝性能が新品同等以上まで回復しています。

**【施設概要】**

納入先：クリーンセンターかしはら

施設規模：85t/日・炉 × 3 炉

竣工年月：2003 年 9 月

導入年月：2014 年 5 月

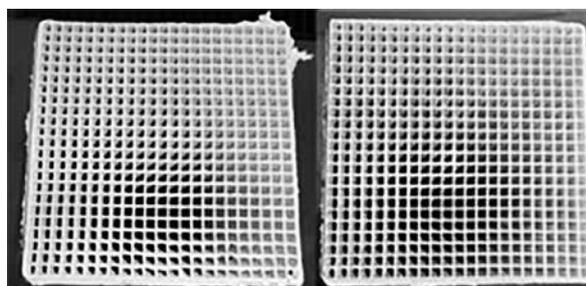
**【触媒分析結果】**

$$※k/ko = \ln(1-\eta) / \ln(1-\eta_0)$$

η：使用後の脱硝率    η<sub>0</sub>：新品触媒の脱硝率

分析位置	k/ko <sup>※</sup>	
	1号炉	3号炉
3段目 上	1.10	0.95
3段目 下	1.00	1.00
2段目 上	1.02	1.29
2段目 下	1.32	1.12
1段目 上	1.01	1.34
1段目 下	1.04	1.17
塔 平均	1.07	1.13
新 品	1.00	

k/ko ≥ 1 で新品同等以上の脱硝性能を示す。



再生前                      再生後

**図 2 触媒写真**