

B208

オゾン酸化によるNO_x水吸収プロセスと回収液の硝酸としてのリサイクル

(阪府大工) ○ (学) 次田敦洋・(正) 安田昌弘*
(公害防止機器研) 浅野秀昭・(多田電機) 山内二郎

1. 緒言

硝酸製造や金属溶解プロセスなどから大量かつ高濃度で発生する窒素酸化物 (NO_x) は、現状では反応液を用いて湿式除去する方法が採用されているが、NO_x 中の一酸化窒素 (NO) が水に不溶のため、吸収効率向上のために用いる反応吸収液の処理費用がかさむという問題を抱えている。そこで我々はこれまでにガラス繊維ユニットを充填物として組込んだ湿式脱硝装置を開発し、水のみでも高いNO_x除去率が得られることを報告した¹⁾。本発表ではオゾン (O₃) を用いてNOを比較的溶解度の高い二酸化窒素 (NO₂) に酸化した後、水と接触させてNO_xを除去することにより、さらに吸収効率を向上させるとともに、吸収液を循環・濃縮して硝酸として回収・再利用する環境調和型プロセスの構築を目指した。

2. 実験方法

実験装置のフロー図をFig. 1に示す。20 vol% NO (80 vol% N₂) と空気とを混合し、4 m³/hの流量で吸収塔内に供給する。一方、0.2 L/minの流量でイオン交換水を塔頂から空気と並流供給し、塔底から排出した。オゾンナイザーで発生させたO₃をガス混合器の前に添加し、赤外線式の検出器を用いて吸収塔入口と出口のNO_x濃度を測定した。

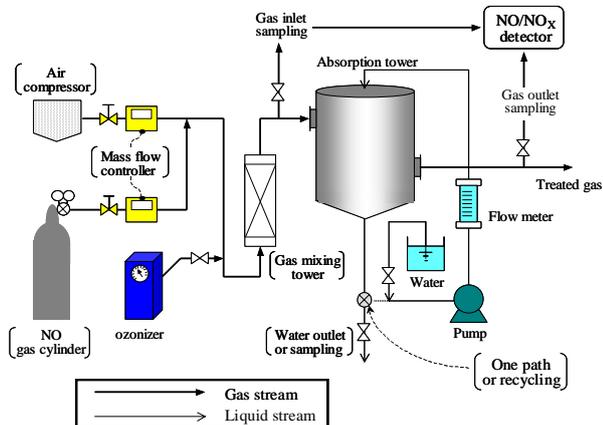


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus

3. 結果および考察

3.1 NO_x除去率に及ぼすO₃添加の効果

ガスボンベから供給し、空気と混合されたNOは吸収塔入口部へ到達するまでの間に酸素によってその32.4~39.5%がNO₂へと酸化される。NOに対して等モルのO₃を添加すると、吸収塔出口で残存するNOの割合がO₃を添加しない場合と比べて約10%減少した。供給するNO濃度が高いほどNOは酸化され易いこと

もわかった。Fig. 2はNO_x除去率に及ぼすO₃添加の影響である。供給するNO濃度が高いほどNO_x除去率は高くなり、O₃添加率が大きいほどNO_x除去率は高くなった。これはNO_x全体に占めるNOの割合が減少し、NO₂の割合が増加したためだと考えられる。

3.2 NO_x除去率に及ぼす液相の硝酸濃度の影響

吸収液を循環しNO_xを濃縮すると、時間経過とともに硝酸濃度が高くなる。そのため平衡が気相側に移動し、NO_xの吸収効率が低下することが予想される。そこで液相の硝酸濃度がNO_x除去率に及ぼす影響を調べるために、ダイアフラムポンプを用いて予め所定の濃度に調整した硝酸を循環させておき、次いで2000 ppmのNO_xを供給した。結果をTable 1に示す。100 mM以下の硝酸について実験を行ったところ、液相の硝酸濃度が高いほどNO_x除去率は高いことがわかった。これは硝酸が酸化剤として作用し、気相のNOの一部がNO₂に酸化されたため水への吸収が促進されたと考えられる。

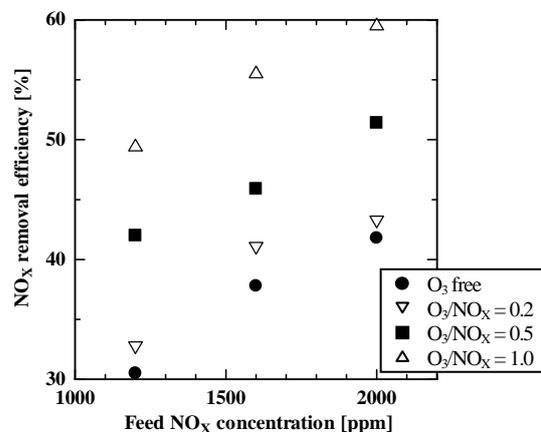


Fig. 2 Effect of O₃ oxidation on NO_x removal efficiency

Table 1 Effect of nitric acid of liquid phase on NO_x removal efficiency

Liquid phase	NO _x conc. inlet [ppm]	NO _x conc. outlet [ppm]	NO _x removal efficiency [%]
Water	2034	1276	37.3
10 mM HNO ₃	2012	1167	42.0
100 mM HNO ₃	1998	1099	45.0

The mass flow rates of gas and liquid are 4 m³·h⁻¹ and 0.2 L·min⁻¹, respectively.

文献

- 1) 平成 15 年 NEDO 産業実用化開発助成事業報告書
「低濃度NO_x処理装置の実用化開発」

*E-mail: yasuda@chemeng.osakafu-u.ac.jp