

# P317

## 低温プラズマラジカルインジェクションによる高効率脱硝法の開発

(岐阜大工) ○ (学) 熊野雄太 (正) 神原信志\* (正) 守富 寛  
(同志社大工) 河村賢介 行村 建

### 1. 緒言

我々はこれまでラジカル連鎖反応を利用したラジカルインジェクション脱硝装置の開発を行ってきた<sup>1,2)</sup>。アンモニアラジカルインジェクション法とは、アンモニア(NH<sub>3</sub>)をプラズマ分解することにより、一酸化窒素(NO)の除去に有効なアンモニアラジカル(NHi)を生成し、それを燃焼プロセスに吹き込むことにより高効率の脱硝反応を得るという方法である。このラジカルインジェクション法は経済性に優れ、かつ簡単な構成でスケールアップの可能な実用装置とすることができる。

本報では、さらなる高効率化と適用条件の拡大を目的に、ラジカルインジェクタのギャップ長の変化、低NO濃度処理および高酸素濃度条件下での特性を調べ、エネルギー密度あるいはエネルギー効率で整理し、一般的な特性評価を行ったので報告する。

### 2. 実験方法

Fig.1 に実験装置の概略図を示す。排ガスのモデルガスとしてNO (N<sub>2</sub>バランス) とO<sub>2</sub>ガス (N<sub>2</sub>バランス) およびN<sub>2</sub>をガスブレンドにより所定のガス濃度、流量に調節して供給した。ラジカル剤としてNH<sub>3</sub> (Ar バランス) およびAr を用いNH<sub>3</sub>濃度と流量を変化させた。ラジカルインジェクタ部で誘電体バリア放電(DBD)により生成されたNHiはモデルガスに吹き込まれ反応し、N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, さらにはNH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>に変換されることによりNOが除去される。反応管に流したNOガスの濃度変化を反応管排気側に設置したNO<sub>x</sub>-N<sub>2</sub>O測定装置(堀場製作所製 ES-C510SS, VIA-510型)により測定し、NOの除去率を求めた。反応管の前後には図中(Heater 1~3)に示すように電熱ヒーターを設置し反応温度を変化させた。

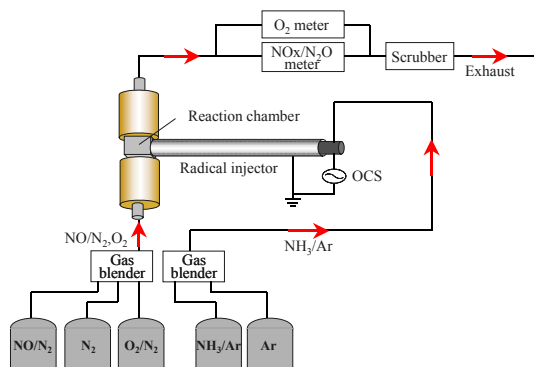


Fig.1 ラジカルインジェクション脱硝装置

### 3. 実験結果および考察

Fig.2 に反応温度 500 °C, NH<sub>3</sub>/NO モル比 1.0, ギャップ長 5.0 mm, NO 初期濃度 500 ppm における印加電

圧と脱硝率の関係を O<sub>2</sub> 濃度をパラメータとして示した。O<sub>2</sub>= 0%時を除き、いずれの O<sub>2</sub> 濃度の場合においても印加電圧 4 kV で除去率が最大となり、以降次第に減少していく。これは印加電圧により生成するラジカル種やその濃度が変化することを示唆している。O<sub>2</sub> 濃度が増加するほど、最大脱硝率は減少するが、O<sub>2</sub>=1%, 印加電圧 4 kV の時、最大脱硝率 99%を得た。

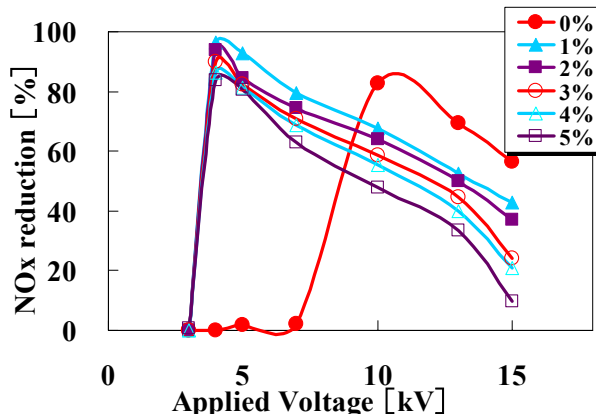


Fig.2 O<sub>2</sub> 濃度別の印加電圧と脱硝率の関係

本装置において、脱硝率に影響を及ぼすパラメータは、印加電圧、周波数、NO 初期濃度、O<sub>2</sub> 濃度、NH<sub>3</sub>/NO モル比、ラジカルインジェクタ内 NH<sub>3</sub> 滞留時間、ギャップ長がある。スケールアップのためには、これらの影響を一般的に整理する必要がある。Fig.3 に、O<sub>2</sub> 濃度 1%でのギャップ長別のエネルギー密度とエネルギー効率の関係を示した。印加電圧、周波数、ギャップ長、NH<sub>3</sub> 滞留時間以外のパラメータが一定であれば、エネルギー密度とエネルギー効率[NO-g/kWh]の関係は、ある一定の特性を示すことを明らかにした。

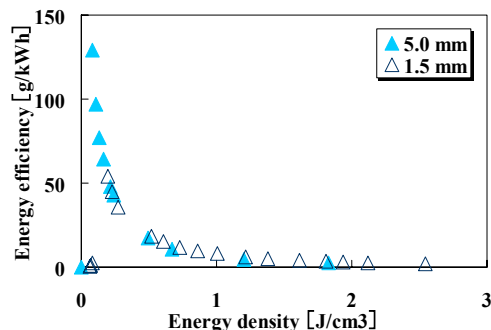


Fig.3 エネルギー密度とエネルギー効率との関係

参考文献: 1)Kiwamu Yamamoto, Kensuke Kawamura, Ken Yukimura, Shinji Kambara, Hiroshi Moritomi, Toru Yamashita, Toshiro Maruyama, Vacuum, **73**, 583-588, 2004. 2)Kiwamu Yamamoto, Ken Yukimura, Shinji Kambara, Hiroshi Moritomi, Toru Yamashita, Toshiro Maruyama, Thin Solid Film, **457**, 39-43, 2004.

\*TEL&FAX 058-293-3341 kambara@cc.gifu-u.ac.jp