

大気圧プラズマを用いた SNCR 法の開発

(岐阜大) ○ (学) 長縄 光, (学) 武山 彰宏, (正) 神原 信志*, (澤藤電機) (共) 三浦 友規,
(アクトリー) (共) 増井芽, (岐阜大) (正) 隈部 和弘, (正) 守富 寛

1. 緒言

窒素酸化物 (NO_x) を無触媒で低温で除去する方法として、ラジカルインジェクション脱硝法の研究を進めている。この方法は、大気圧プラズマでアンモニアを励起し、それを排ガスに吹き込むことで脱硝するもので、従来の無触媒脱硝法 (SNCR) の反応温度域を約 150°C 低温化できる。

これまで、プラズマ反応器本体を煙道に直接接続した実験を行ってきたが、実用化においてはプラズマ反応器で生成させた励起アンモニアを煙道まで輸送する方法をとらねばならない。そこで本研究では、プラズマ反応器出口から煙道までの励起アンモニアの輸送距離が脱硝率に及ぼす影響を調べた。また、励起アンモニアの組成を調べ、脱硝率との関係を考察した。

2. 実験装置および実験方法

実験装置は、大気圧プラズマ反応器、 NH_3 供給部、模擬排ガス ($\text{NO}/\text{O}_2/\text{N}_2$) 供給部、予熱部、反応部、ガス分析装置から成る。反応器に NH_3/Ar ガスを流し、3–15 kV の電圧を周波数 10 kHz で印加し、 NH_3 を励起した。プラズマ出口から反応管までの供給ラインの長さを変化させ、脱硝率の変化を調べた。また、ガスクロマトグラフィーで輸送管出口における NH_3 , N_2 , H_2 濃度を調べた。

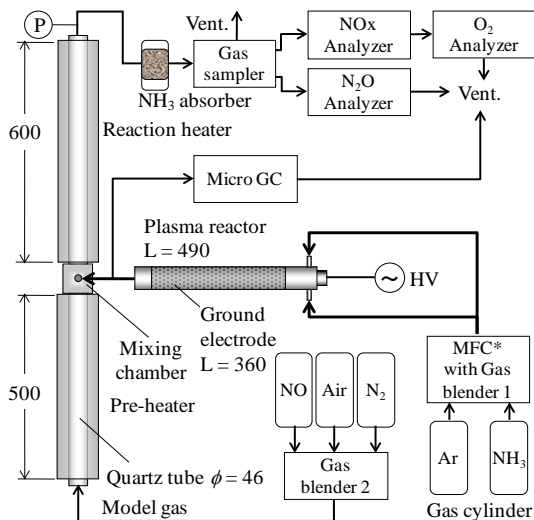


Fig.1 Outline of the experimental apparatus.

3. 実験結果

3.1. 輸送距離と脱硝率の関係

Fig.2 に反応温度をパラメータとして、供給ラインの長ささと脱硝率の関係を示す。実験条件は図中に示した。励起アンモニアの輸送管長さを長くするほど脱硝率は下がった。これは、脱硝効果のある化学種の濃度が輸送管内で低下したものと考えた。

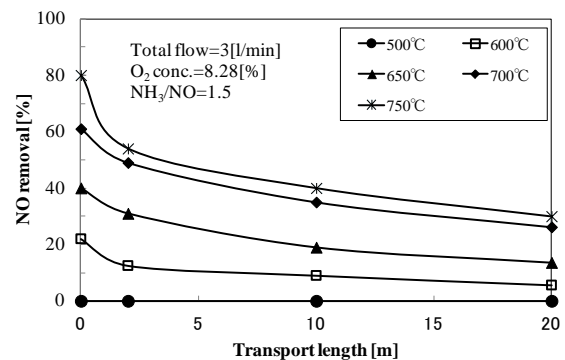


Fig.2 Effect of the pipe length on NO removal as a function of the reaction temperature.

3.2. 輸送管出口の H_2 生成量

次に印加電圧に対する輸送管出口水素濃度の変化を Fig.3 に示す。輸送管長さをパラメータとした。長さが長くなるほど水素濃度は下がった。すなわち、プラズマで生成された水素が輸送中に減少し、脱硝率低下につながったと考える。

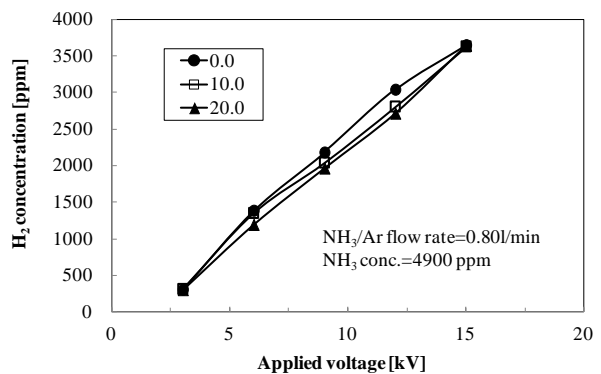


Fig.3 Effect of the applied voltage on H_2 concentration as a function of pipe length.

4. 結言

大気圧プラズマで生成した水素は、輸送管内で輸送管長さが長いほど減少し、脱硝率は低下する。