

非平衡プラズマ・ケミカルプロセスによる 粒子, NO_x, SO_xの同時除去技術

大阪府立大学 大学院工学研究科
エネルギー機械工学分野

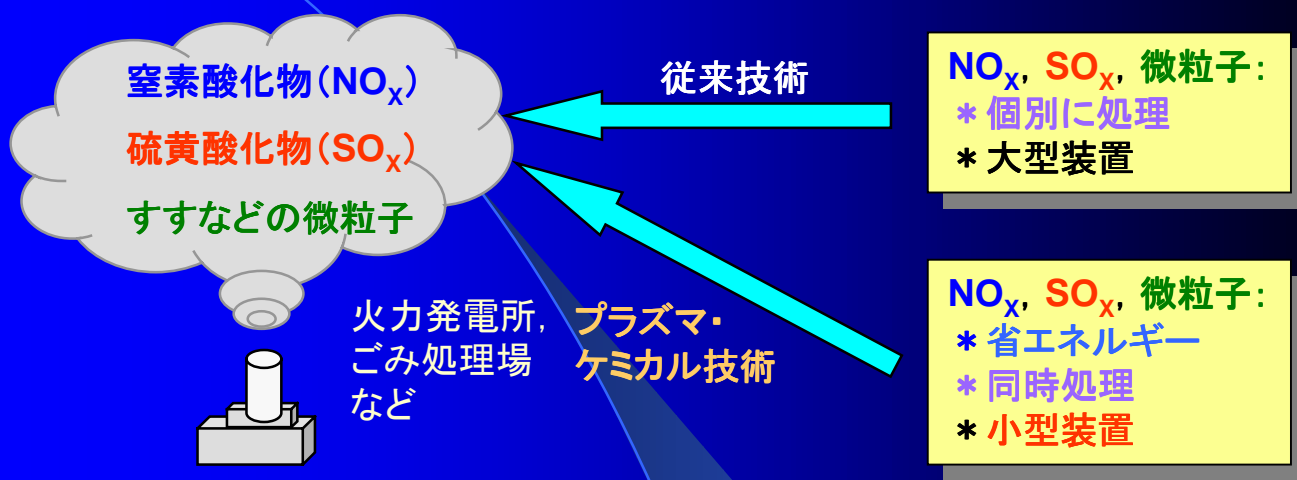
山本 俊昭 (yamamoto@energy.osakafu-u.ac.jp)

大久保 雅章 (mokubo@energy.osakafu-u.ac.jp)

黒木 智之 (kuroki@energy.osakafu-u.ac.jp)

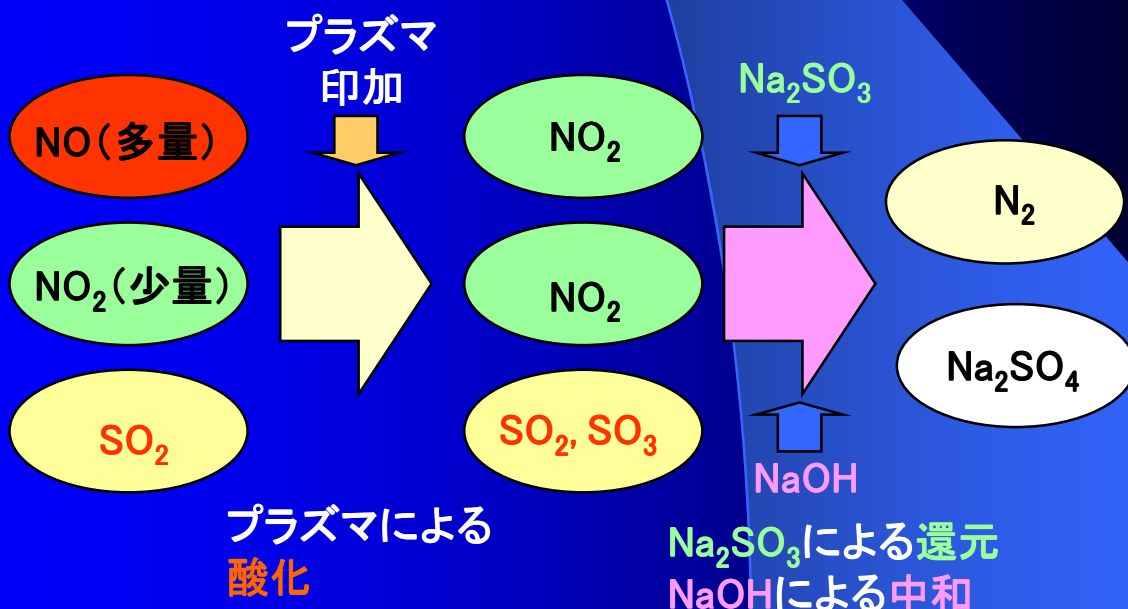
ホームページ <http://www.energy.osakafu-u.ac.jp/plasma/>

研究の概要

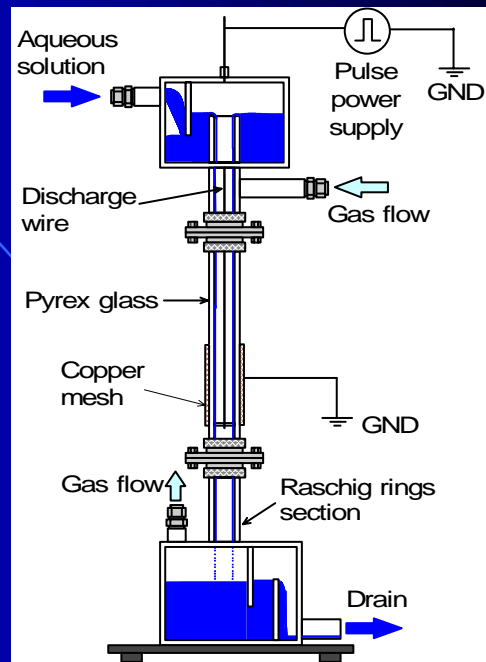


- プラズマ・ケミカル技術: NO_x, SO_x, 微粒子を高電圧パルスを用いた非平衡低温プラズマとケミカルプロセスのハイブリッド法により省エネルギー高効率処理

プラズマ・ケミカルハイブリッドプロセスによる NO_x, SO_x同時処理

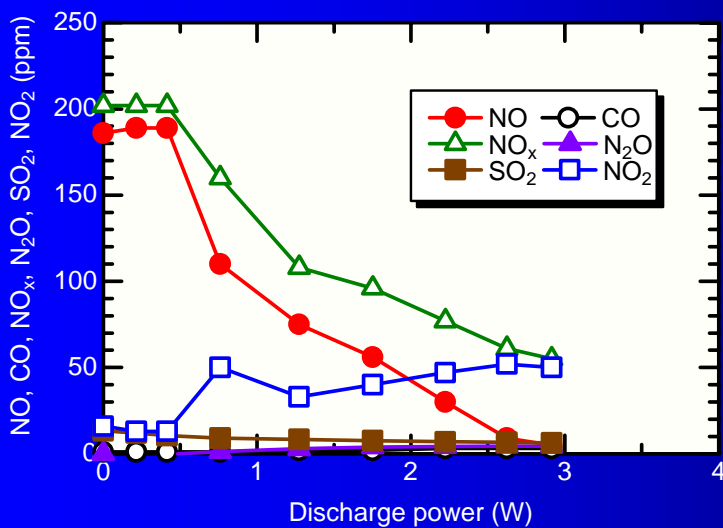


パルスプラズマ・ケミカルハイブリッドリアクタ



ガス流量 4.0 L/min 液流量 0.2 L/min (Na₂SO₃+NaOH溶液)

ケミカル水溶液を用いた場合での放電電力に対する各ガス濃度の変化



- 75%のNO_xと93%以上のSO₂を同時除去
- N₂OやCOなどの有害な生成物はほとんど発生せず

ディーゼル排ガスを処理した時のリアクタ前後におけるスス量の測定



リアクタ
通過前



リアクタ
通過後

	リアクタ 通過前	リアクタ 通過後
フィルタに 堆積した ススの量 (mg)	0.8	0.1>>

- 88%以上のススを除去

〒599-8531

大阪府堺市学園町1-1 大阪府立大学 大学院工学研究科
機械系専攻 エネルギー機械工学分野 環境保全機械研究室

Tel:072-254-9233

Fax:072-254-9233

大阪府立大学 大学院工学研究科 環境保全機械研究室

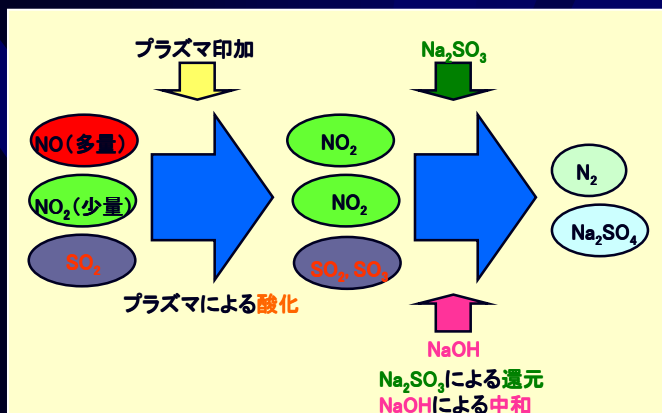
教授：山本俊昭，助教授：大久保雅章，助手：黒木智之

研究内容

1. 非熱プラズマによるDPFの再生
2. プラズマ・ケミカルプロセスによるNO_x, SO_x, 微粒子同時除去
3. プラズマ脱着・高濃度化実験
4. プラズマによる表面処理に関する研究
5. RFプラズマによるCF₄分解実験
6. プラズマ・グラフト機能性フィルタの研究
7. 電解分離浮上法による切削油の再生
8. 電気集じん装置内の流れのシミュレーション
9. 呼吸時の顔近傍の気流・微粒子挙動シミュレーション

プラズマ・ケミカルプロセスによる NO_x, SO_x, 微粒子同時除去

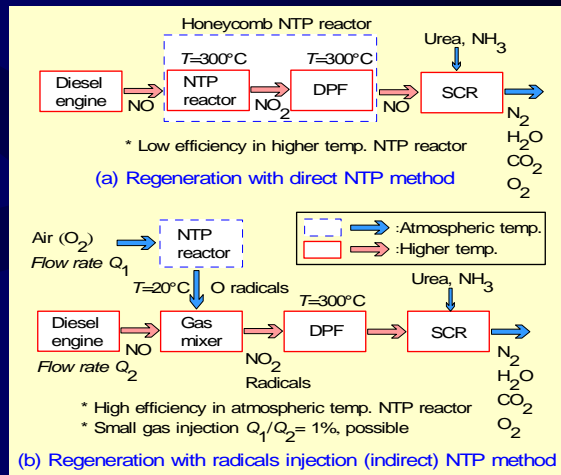
目的：火力発電所などから排出されるNO_x, SO_x, 微粒子を
プラズマ・ケミカルプロセスを用いて同時除去を行う



プラズマ・ケミカルハイブリッドプロセスによるNO_x, SO_x同時処理

非熱プラズマによるDPFの再生

目的：非熱プラズマを用いてディーゼル排ガス中の
微粒子捕集に用いられているDPF(ディー
ゼル微粒子フィルタ)の低温再生を行う

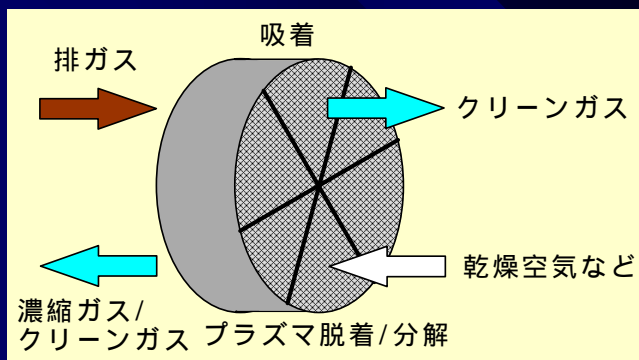


DPF再生方式

- (a) プラズマ直接再生方式 (300°C以下)
- (b) プラズマ間接燃焼 (300°C以下)

プラズマ脱着・高濃度化実験

目的：低濃度大容量有害ガス(NO_x, VOCなど)を吸着剤
とプラズマを用いることにより高濃度させ、高効率
処理を行う



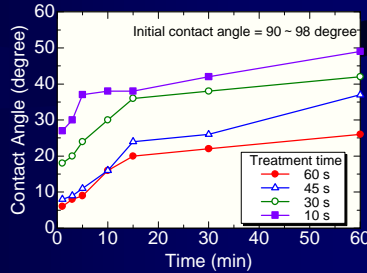
プラズマ脱着・高濃度化の模式図

プラズマによる表面処理に関する研究

目的: プラズマを用いてガラス、金属などの表面改質(洗浄、親水化、表面処理剤との密着性向上)を行う



RFプラズマジェット



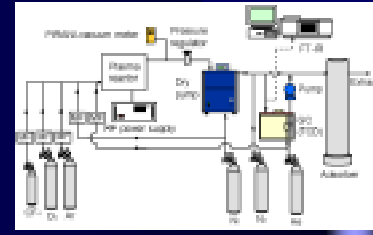
アルミシートのプラズマ処理時間に対する接触角の時間変化

RFプラズマによるCF₄分解実験

目的: 半導体製造工場からの排ガスに含まれ、温暖化係数がCO₂の6500倍で、かつ難分解性のCF₄の分解を行う



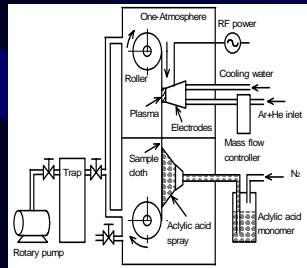
RFプラズマリアクタ



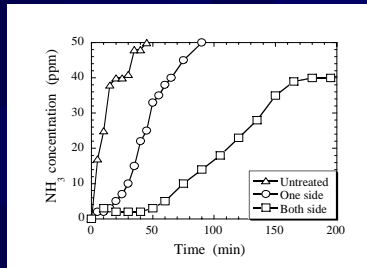
実験装置概略図

プラズマ・グラフト機能性フィルタの研究

目的: フィルタにプラズマグラフト重合処理をすることにより、脱臭機能を持たせ、アンモニアの吸着効率の向上を目的とする



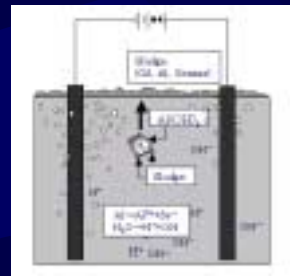
プラズマグラフト重合装置



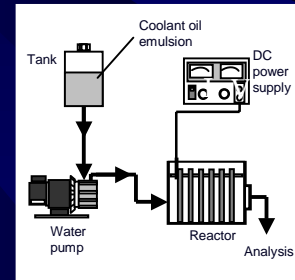
アンモニア吸着性能 (未処理、片面処理、両面処理)

電解分離浮上法による切削油の再生

目的: 使用後のクーラントオイル中に含まれる金属微粒子、スラッジ、グリース等を電解分離浮上法を利用して除去し、再利用可能にする



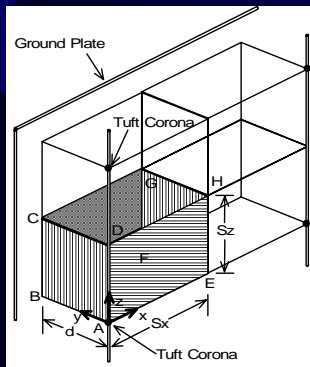
クーラントオイル中での反応の様子



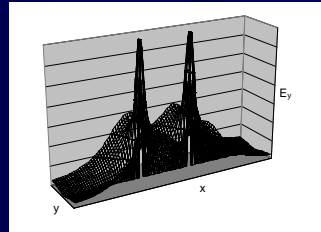
実験装置概略図

電気集じん装置内の流れのシミュレーション

目的: 微粒子の荷電、挙動を正確に理解するため三次元の静電場、流体場の解析を行う



計算領域



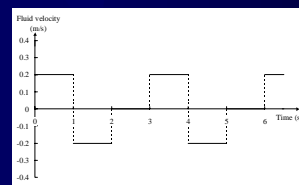
y方向の電界強度Eyの分布



2次流れ(イオン風)の様子

呼吸時の顔近傍の気流・微粒子挙動シミュレーション

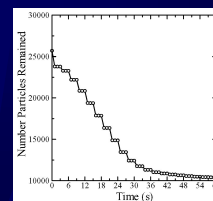
目的: 人体近傍環境、特に人間顔まわりに注目し、大気浮遊汚染物質が体内に入るまでの挙動を解析を行う



呼吸モード



1秒後



粒子数変化



60秒後