

低温高効率無触媒脱硝装置の開発

—ラジカルインジェクション脱硝装置の開発—

(JST委託開発事業)

(株)アクトリー 増井 芽, 岐阜大学 神原信志

背景と目的

燃料や廃棄物の燃焼において
NO_xが発生

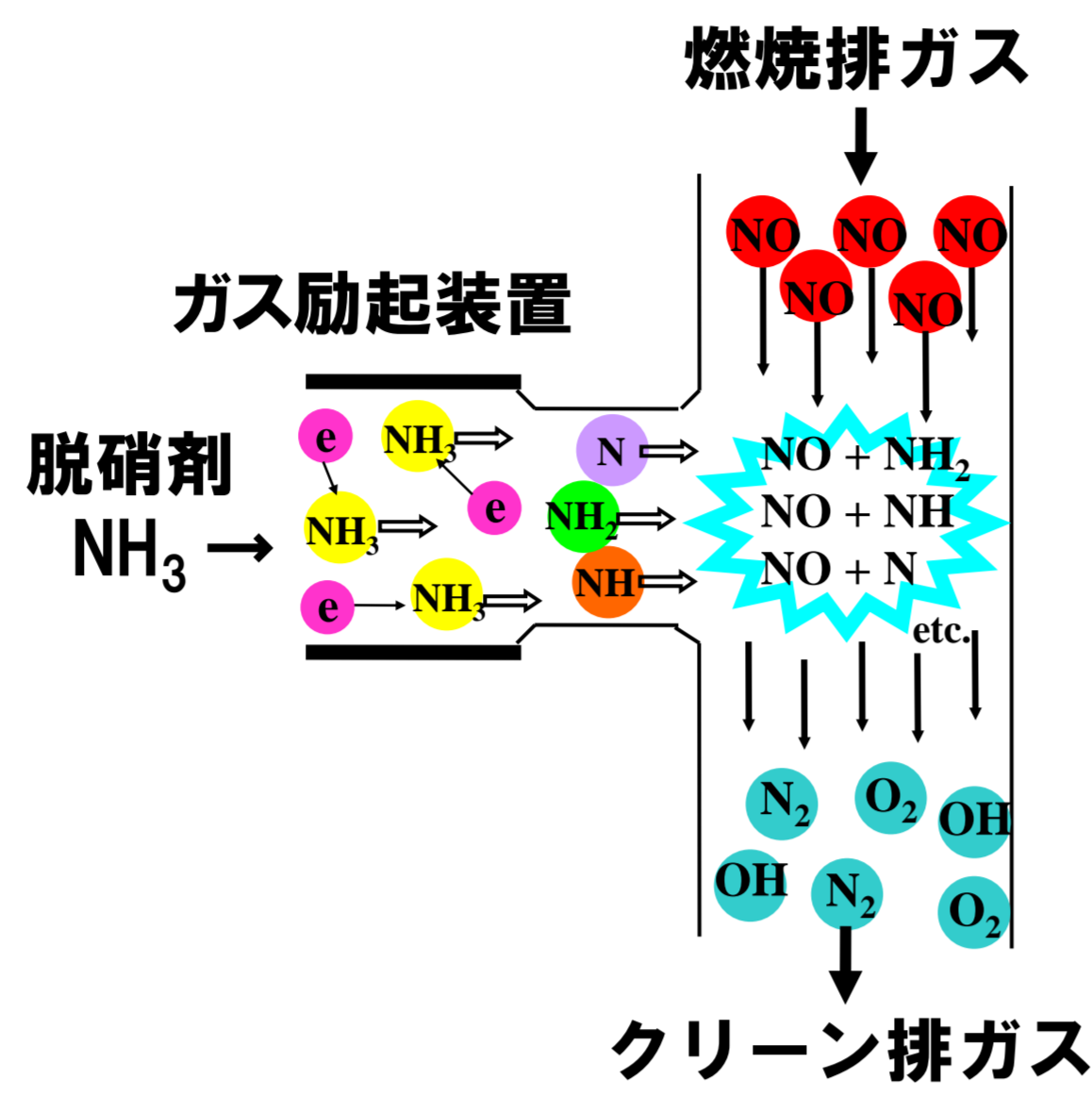
NO_x排出規制が強化され、
中小規模の燃焼設備も規制対象に

現行の技術：NH₃-触媒法は、
中小規模の設備に適用するのは困難

新しい概念の脱硝技術の開発が必要

新技術を開発！
アンモニアガスをプラズマや紫外線で
励起し、それを排ガスに吹き込むと、
無触媒でも低温で脱硝反応を起こす
ことができる。

現在の開発ステージ
・ラボスケール実験で最適条件の探索
・実機での実証試験

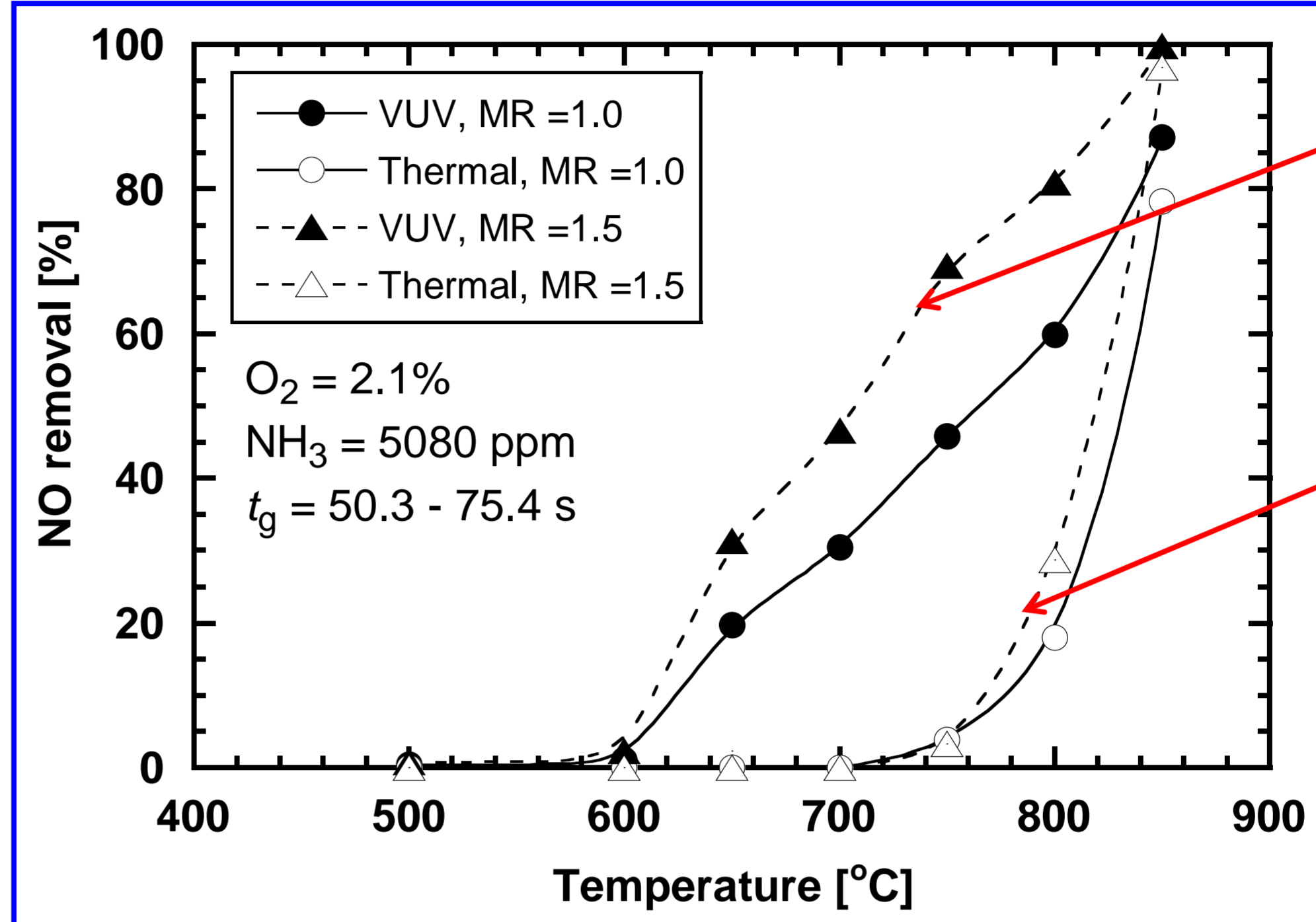


新技術の利点

- ・装置が小型・単純・安価
- ・冷却水・触媒が不要
- ・NH₃は液化ポンペを利用可能
- ・従来より低温域で処理可能

導入先
一般ごみ焼却炉、産業廃棄物焼却炉、工業・商業用ボイラ、ガスタービン、実験排ガス処理etc.

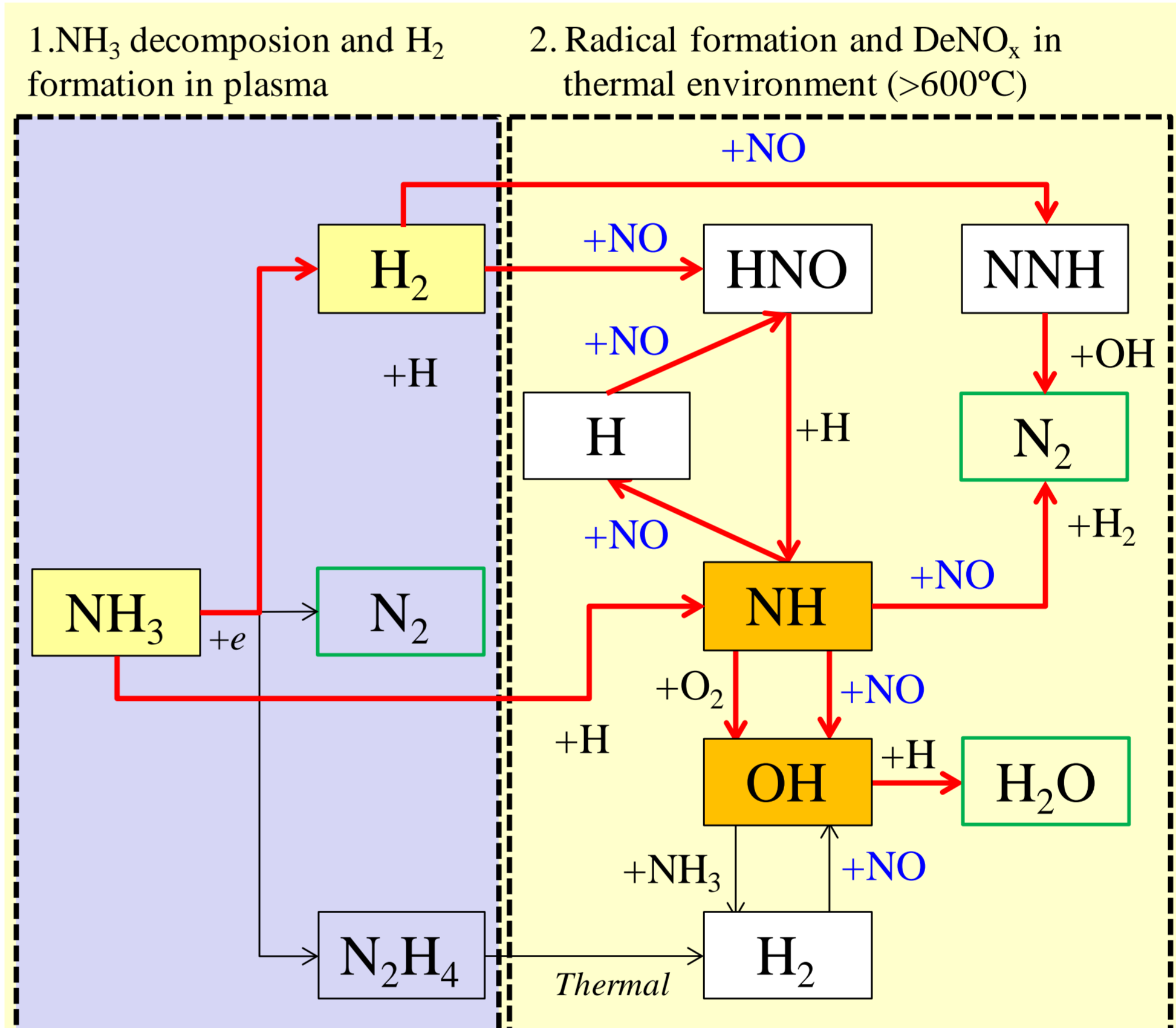
脱硝性能と反応メカニズム



本法
650°C程度から反応
が始まる。

従来法
800°C程度から反応
が始まる。

図 従来法とラジカルインジェクション法との脱硝率の比較
本法では、従来技術よりも脱硝反応温度が約150°C低温側に拡大した。低温領域から反応が開始するため、総合的な脱硝率を飛躍的に高めることに成功。また、低温の排ガスでも脱硝可能。



実験と素反応シミュレーションからメカニズムを解明した。
アンモニアを励起した時に生じる水素が脱硝反応に効果的なラジカルNHとOHを生成させるため、低温でも脱硝が起こる

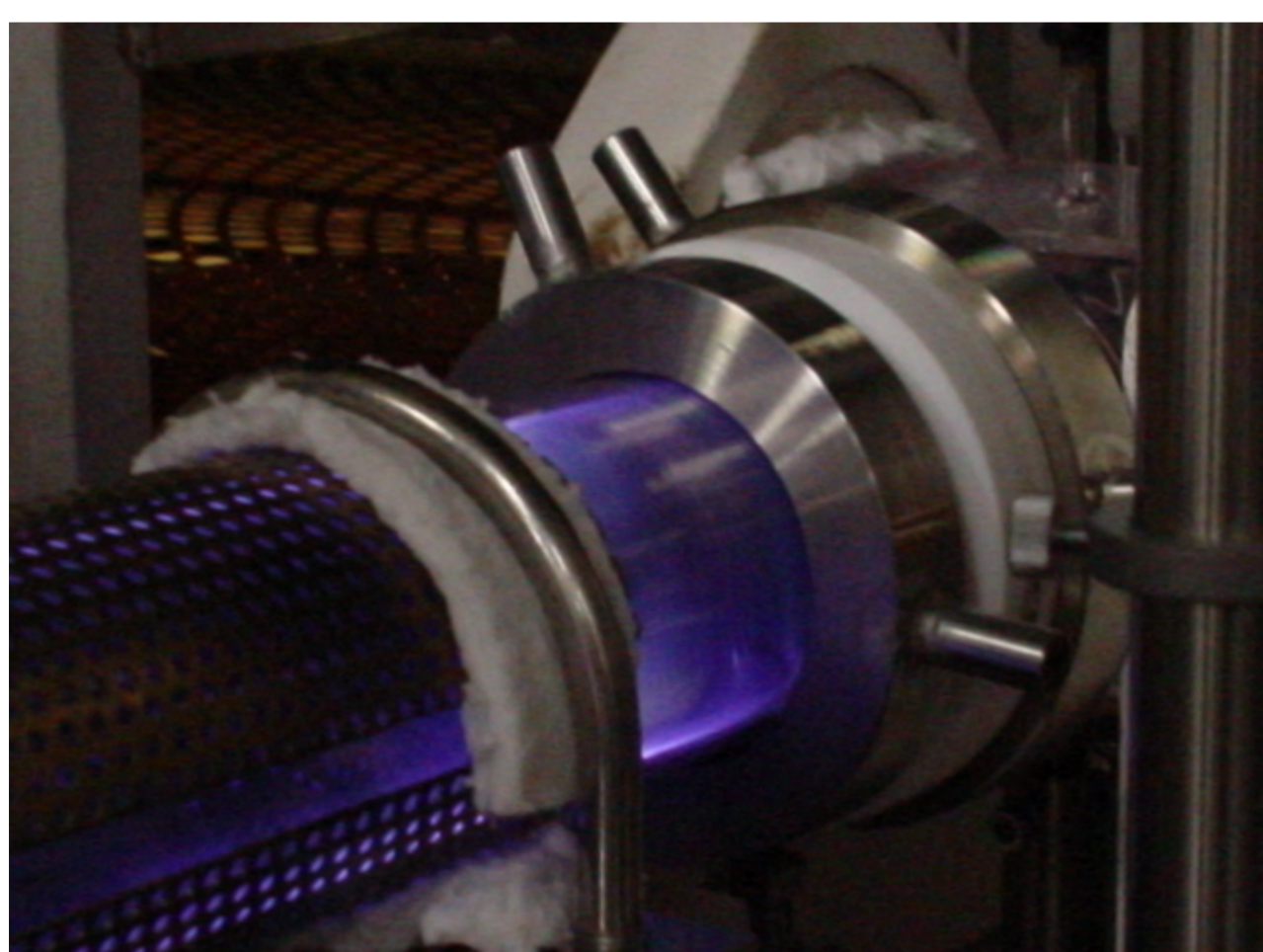
図 ラジカルインジェクション法における脱硝反応メカニズム

ラジカルインジェクション脱硝装置

アンモニアガスを励起する手段

①大気圧プラズマ
石英製の二重管にアンモニアを流し、5-20kVの高電圧をパルス印加して励起する。

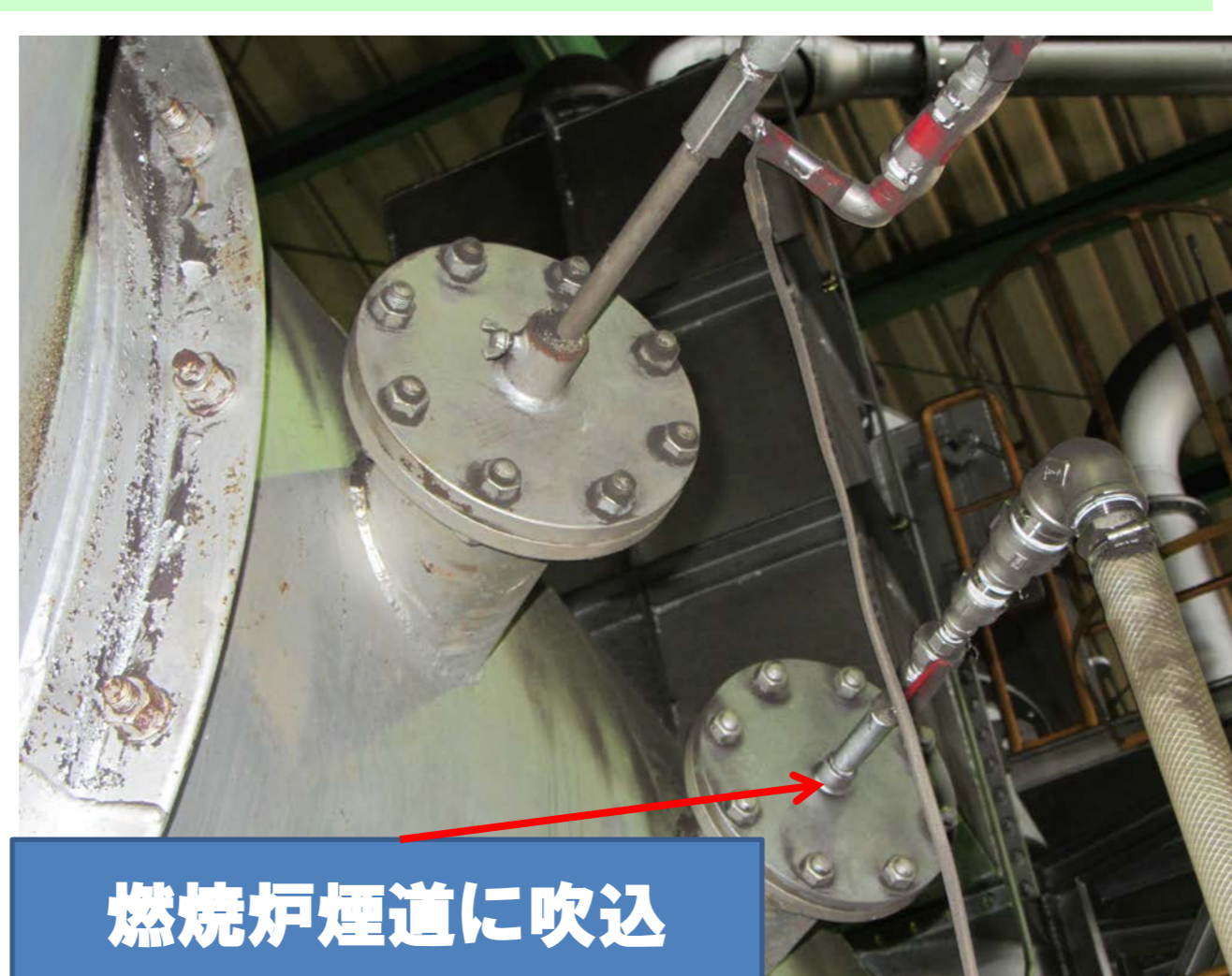
②エキシマランプ（172nm紫外線）
ステンレス製の円筒容器内にランプを配置し、その円筒容器にアンモニアを流して励起する。



実際のアンモニアガス励起装置（排ガス量5,000Nm³/h用）



実際のインジェクション口（排ガス量5,000Nm³/hの燃焼炉）



実証試験

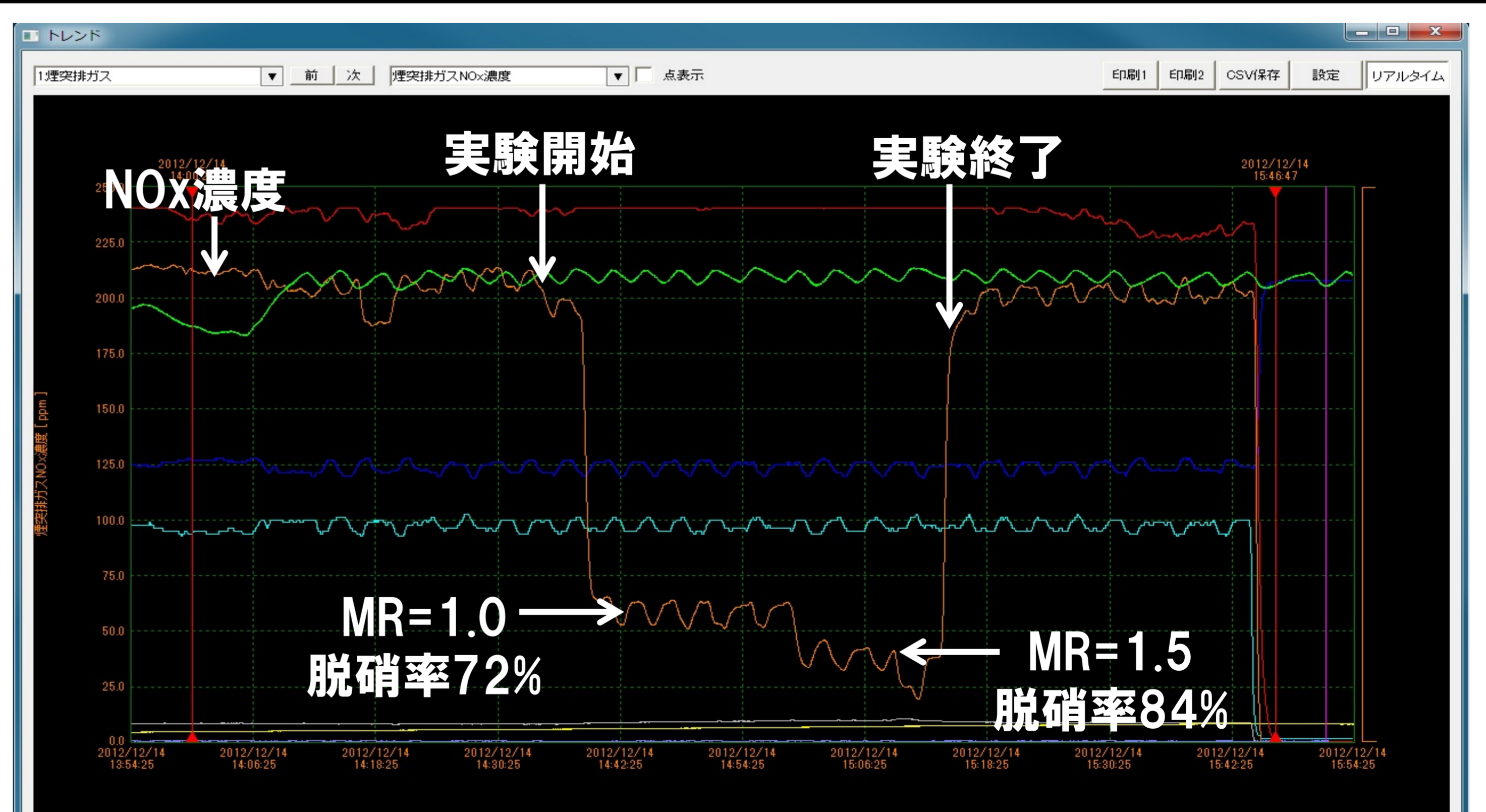


図 ラジカルインジェクション法における脱硝反応メカニズム

排ガス量5,000Nm³/hの燃焼炉で実証試験を行った。NH₃/NOモル比（MR）=1.0で脱硝率72%、MR=1.5で脱硝率84%を得た。これは、ラボ試験の結果とほぼ同じ特性であり、本法を実証できた。今後、排ガス量50,000Nm³/hにまで対応できるラジカルインジェクション脱硝装置を開発していく予定。

特許

- 1.排ガスの脱硝方法及びその装置, 神原信志, 特許第3826085号 (2006.7.7).
- 2.排ガス用乾式同時脱硝脱硝装置, 神原信志, 特許第4096068号 (2008.3.21).
- 3.排ガスの無触媒脱硝方法および装置, 菱沼直是, 神原信志, 増井 芽, 亀田真二, 特開2012-76033 (2010.10.4).