

土壌による大気浄化システムの高効率化に関する研究

ハザマ 技術・環境本部 正会員 ○山口修一

ニチボー 環境開発部

春田一吉

1. はじめに

車の排気ガスに含まれる窒素酸化物（ NO_x ）や浮遊粒子状物質（SPM）による大気汚染が大きな環境問題になっているが、土壌の吸着作用や土壌微生物の分解作用を利用して汚染成分を除去する土壌による大気浄化システムはこれに対する現地対策技術として有望な技術である。土壌による大気浄化システムのうち、特殊人工土壌を使用したシステムは、天然土壌に比べて速い速度で空気を通わせても良好な除去性能が得られ、板橋区の泉町交差点における実験（土壌通気速度 80mm/s）では NO_x 除去率 93.9%（136 日間平均）、SPM 除去率 82.4%（5 日間平均）を達成している¹⁾。そのため今後、施設面積を小さくできることが期待される。

今回、このシステムのさらなる高効率化の可能性を探るため土壌通気速度を現状の 80mm/s からさらに上げた場合の除去性能を調べる実験を行ったので結果を報告する。

2. 実験設備

大気浄化システムとしては、平成13年3月まで泉町交差点付近での現地浄化実験に使用していたものを使用した（写真1、図1）。このシステムは土壌槽、プラズマユニット、送風機の3つを主な構成要素とし、汚染した大気を送風機により吸引し、土壌を通過させて浄化するものである。プラズマユニットは、 NO_x の2つの成分（ NO_2 及び NO ）の内、土壌で除去しにくい NO を事前に酸化して NO_2 に変換するために使用する。土壌厚さは 50cm、土壌面積は 5.2 m^2 で、特殊人工土壌として活性炭、ゼオライト、ピートモスを主成分とするものを使用した。また、汚染空気排出源として、2000cc クラスのディーゼルエンジン仕様のワゴン車を使用した。



写真1 実験設備全景

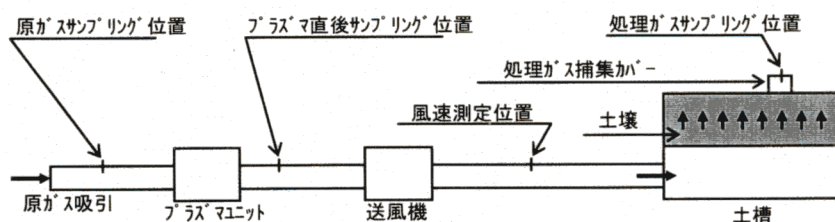


図1 実験設備構成図

また、汚染空気排出源として、2000cc クラスのディーゼルエンジン仕様のワゴン車を使用した。

3. NO_x 除去性能試験結果

土壌通気速度を、80、90、100、120、135mm/s の5段階に変化させ、原ガスと土壌通過後の処理ガスの NO_x 濃度を NO_x 分析計で計測した。計測は同じ土壌通気速度において15分程度原ガスの NO_x 濃度を測定した後、引き続き15分程度処理ガスの NO_x 濃度を測定し、1分毎の測定値をペンレコーダのチャートから読みとった。基本的に同じ通気速度でこれを3回繰り返し、最終的に3回の平均値をそれぞれ原ガスおよび処理ガスの濃度とした。ただし135mm/sの通気速度の場合のみこの装置では長時間の安定した運転が困難であったため1回のみの測定とした。

試験の結果、土壌通気速度が 80～135mm/s の範囲のいずれにおいても NO_x 、 NO_2 とも除去率は 90%以上の

キーワード：大気、浄化、土壌、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、 NO_x 、SPM

連絡先：〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 電話：029(858)8820 FAX：029(858)8829

高いレベルを維持していることがわかった（図2）。またこの結果によると NO_x 、 NO_2 の除去率は、土壌通気速度の上昇に伴って低下する傾向にある。しかし、試験結果を詳細に見てみると、通気速度が速くなっても処理ガスの NO_x 、 NO_2 濃度が高くなっているわけではなく、通気速度が速くなるにつれて原ガスの NO_x 、 NO_2 濃度が低くなっているため相対的に除去率が低下したという結果になっていることが分かる。

4. SPM 除去性能試験結果

土壌通気速度を、80、100、120、135mm/s の4段階に変化させ、原ガスと土壌通過後の処理ガスの SPM 濃度を SPM 分析計で計測した。計測時間は一つの通気速度で 24 時間程度（最大速度の 135mm/s の場合は長時間の安定した運転が困難であったため 4 時間）とし、1 時間値の平均値を原ガスと処理ガスの濃度とした。試験の結果、通気速度 135mm/s においては若干除去率が低下しているが、通気速度 80～120mm/s の範囲では 80～90% 以上の除去率を示して

いることがわかった（図3）。またこの結果では、通気速度 80～120mm/s の範囲では速度が速くなるにつれて除去率が向上するという常識とは異なる結果になっているが、これは、処理ガスの濃度が低濃度であるために生じたばらつきのためこのような結果になったものと考えられ、通気速度 80～120mm/s の範囲ではほぼ同等の除去率であるとみなすべきと思われる。

5. おわりに

実験の結果、現状の通気速度 80mm/s に対し、 NO_x に関しては 135mm/s あるいはそれ以上の速度でも実用的な除去性能を得られる見通しがつき、施設面積を更に小さくする可能性が示された。今回は短期間の実験であったが、今後実用性を検証していくため、もっと長期間の実験を実施していく考えである。

参考文献

- 1) 春田一吉：大気の土壌浄化システム実験、第24回日本道路会議、pp. 132～133、2001

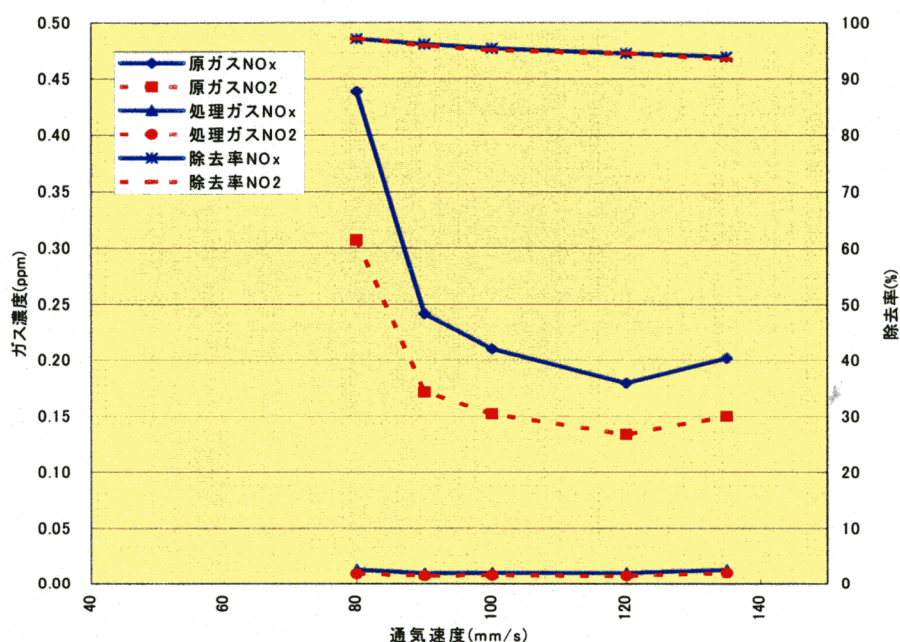


図2 NO_x 除去性能試験結果

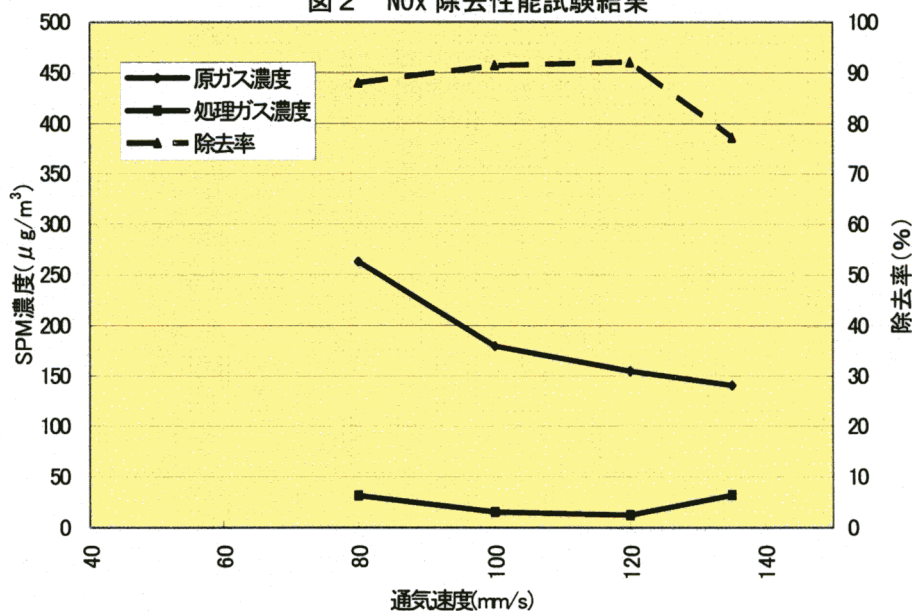


図3 SPM 除去性能試験結果