

土壌による大気浄化システムの高効率化に関する研究（第3報）

ハザマ 技術・環境本部 正会員 ○池田 穰
正会員 木川田一弥
ニチボー 東京事務所 春田一吉

1. はじめに

車の排気ガスに含まれる NO_x （窒素酸化物）や SPM（浮遊粒子状物質）は、沿道の大気汚染の原因とされる。この大気汚染対策のひとつとして、土壌の吸着作用や分解作用を利用して、 NO_x や SPM を除去するシステムがある。土壌として人工土壌を用いた大気浄化システムの特徴として、自然土壌よりも、通気速度を高く設定できることから設置面積を縮減できる特徴がある。これまで人工土壌を用いた大気浄化システムに関し、自動車排気ガスを直接浄化した実験結果¹⁾ や実際の交差点（東京都目黒区大坂橋交差点）での 5 ヶ月間の適用結果²⁾ について報告した。ここでは、これら以後の実験結果も踏まえて、本システムの浄化性能に関する特性をまとめた。

2. 方法

人工土壌による大気浄化システムの原理は、図 1 のように大気中の排ガスの成分である NO をプラズマで酸化して水に溶解しやすい NO_2 にし、それを溶脱ないしは土壌微生物の働きにより硝化・脱窒させ除去するものである。また、大気中の SPM は土壌粒子に吸着させることにより除去する。

実験設備の概要を図 2 に示す。東京都目黒区の大坂橋交差点で 2003 年 1 月より 2005 年 10 月まで行った。実験設備は土壌槽、プラズマ装置、送風機からなり、汚染された大気を送風機で吸引し、人工土壌に通過させることで浄化する。土壌槽に入れた人工土壌の厚さは 50cm、表面積は 5.2 m^2 である。人工土壌の主成分は活性炭、ゼオライト、ピートモスである。通気速度は 160mm/sec とした。

3. 結果

表 1 に 2003 年 10 月から 2004 年 9 月までの日平均の原ガス濃度、処理ガス濃度および除去率を示す。 NO 、 NO_2 および、 NO_x （ $\text{NO} + \text{NO}_2$ ）では目標とする除去率 70% 以上であった。一方 SPM は除去率 70% をやや下回った。これは東京都によるディーゼル排ガス規制により SPM 原ガス濃度が低くなったことも一要因と考えられた。

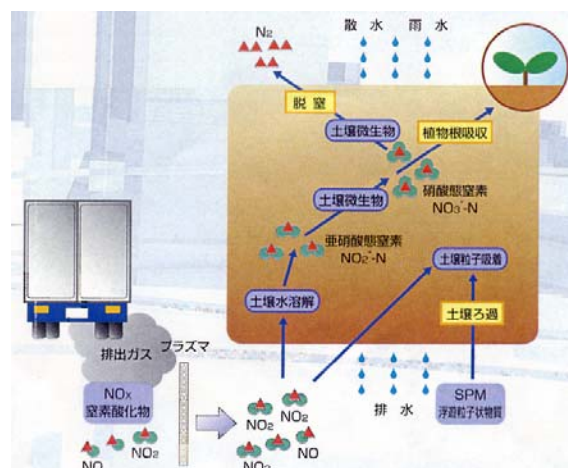


図 1 大気浄化システムの原理

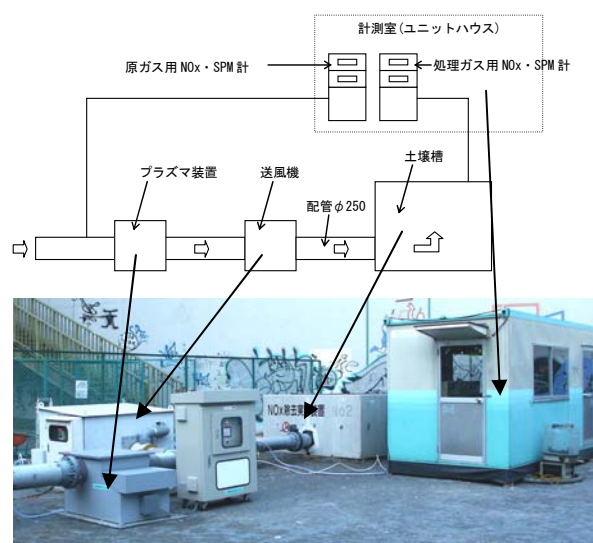


図 2 実験設備の概要

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 〒105-8479 東京都港区虎ノ門 2-2-5 ハザマ 技術・環境本部 TEL 03-3588-5791

表 1 原ガス・処理ガス濃度および除去率の日平均値

項目	NO	NO ₂	NO _x (NO+NO ₂)	SPM
原ガス濃度	121ppb	45 ppb	163 ppb	37 μg /m ³
処理ガス濃度	36 ppb	2 ppb	39 ppb	13 μg /m ³
除去率(%)	70	96	76	65

図 3、図 4 および図 5 に NO、NO₂、NO_x それぞれの原ガス濃度と除去率との関係を示す。NO に関しては原ガス濃度と除去率との関係から NO 原ガス濃度が約 80ppb 以上であると除去率が 70%以上となることが示唆される。一方、NO₂ では原ガス濃度の如何にかかわらず全般的に除去率 90%以上であった。

また SPM に関しては、除去率 70%に届かない場合も多かった。除去性能を確認するため、2005 年 1-2 月にディーゼルエンジンの排ガスを直接本システムに取り込み、人為的に SPM 原ガス濃度を高めた場合の除去率を求めた。図 6 にこれらの結果から得られた SPM 原ガス濃度と除去率との関係を示す。SPM 原ガス濃度が環境基準値以上の場合、除去率 70%がクリアされることが確認された。

4. おわりに

本実験から本大気浄化システムでは、環境基準以上のような比較的高い原ガス濃度を 70%以上の除去率で浄化できることがわかった。この点から、本システムは交差点のような開放系の場所よりも半地下など、大気汚染の原因となるガス濃度が比較的高濃度となる場所に、より適合性のあるシステムであると考えられた。

本研究を行うにあたって、東京都建設局、日鉄鉱業株式会社の方々には、大変お世話になった。ここに感謝の意を表する。

参考文献

(1) 山口修一，春田一吉：土壌による大気浄化システムの高効率化に関する研究，土木学会第 58 回年次学術講演会概要集，VII-257，pp. 511-512，2003

(2) 山口修一他：土壌による大気浄化システムの高効率化に関する研究（第 2 報），土木学会第 59 回年次学術講演会概要集，VII-187，pp. 373-374，2004

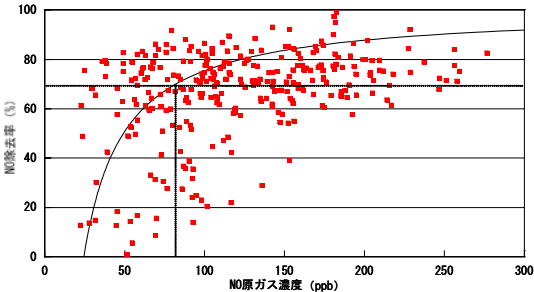


図 3 NO 原ガス濃度と除去率との関係

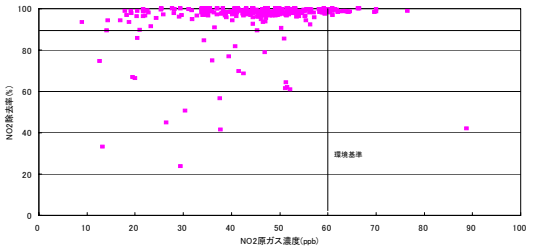


図 4 NO₂ 原ガス濃度と除去率との関係

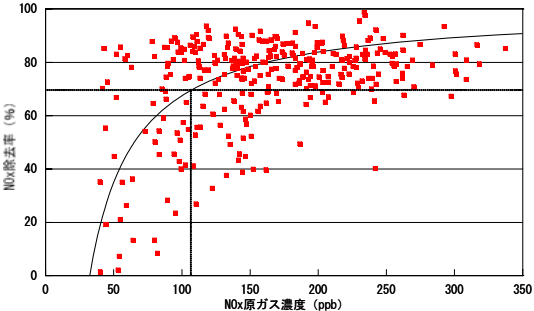


図 5 NO_x 原ガス濃度と除去率との関係

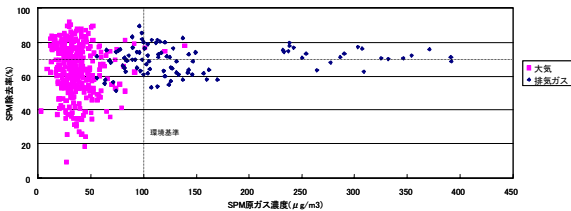


図 6 SPM 原ガス濃度と除去率との関係