

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）

ハザマ 技術・環境本部 正会員 ○山口修一
 ハザマ 技術・環境本部 麻生公裕
 ニチボー 東京事務所 春田一吉

1. はじめに

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、車の排気ガス由来の窒素酸化物（ NO_x ）や浮遊粒子状物質（SPM）による大気汚染に対する現地対策技術として有望な技術である。このシステムのうち、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るため施設面積が小さくなるというメリットがある。しかし自動車排ガスによる大気汚染が問題になる市街地では大気浄化設備を設置できるスペースは少なく、さらに高効率な浄化設備が望まれることから、さらなる土壌通気速度の高速化に取り組んでいる。前報¹⁾では土壌通気速度 80～135mm/s における浄化実験について報告したが、今回は、土壌通気速度 160mm/s にて大規模交差点で実大気を対象に行った長期実験の結果について報告する。

2. 実験設備

実験は、東京都目黒区の大坂橋交差点（国道 246 号と山手通りの交差点）にて行った。使用した実験設備の構成を図 1 に、全景を写真 1 に示す。実験設備は土壌槽（写真 2）、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、特殊人工土壌の主成分は活性炭、ゼオライト、ピートモスである。

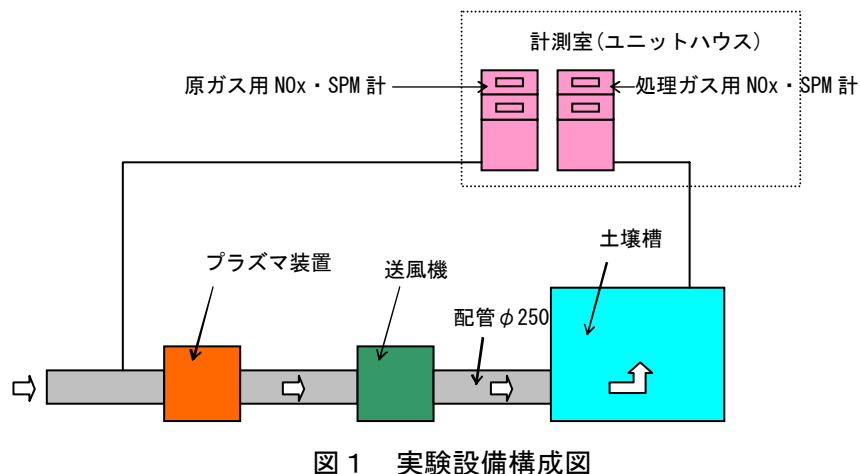


図 1 実験設備構成図



写真 1 実験設備全景



写真 2 土壌槽全景

3. 試験結果

前報¹⁾で報告した実験は土壌通気速度 80～135mm/s において短時間に実施した実験であるが、今回の実験は、実際の交差点の大気を対象にして土壌通気速度 160mm/s にて長期間良好な除去性能が維持されることを
 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：〒107-8658 東京都港区北青山 2-5-8 電話：03(3405)1124 FAX：03(3405)1814

実証することを目的としている。目標除去率は、NO₂ が 90%、NO_x、SPM が 70%と設定した。実験は2003 年 3 月から開始し、現在も継続中である。

当初実験に使用した特殊人工土壌の配合は、原ガスの NO_x 濃度が 0.5ppm 程度の時に良好な除去性能を示すように最適化したものであったが、実験開始後、現地の原ガス濃度がそれよりもかなり低かったため、原ガスが低濃度の場合にも良好な除去性能が得られる配合に変更する必要が生じた。よって3月から9月まで配合変更のための要素実験等を行い、その結果に基づき10月10日に新配合の土壌に交換した。よってここでは2003年10月10日～2004年2月29日までの143日間の結果を報告する。

入口・出口濃度、除去率の日平均値の上記143日間の平均を表1に示す。土壌通気速度160mm/sの連続運転でも、除去率は設定した目標値をクリアしている。

表 1 平均入口・出口濃度、除去率

入口 (原ガス) 濃度	NO (ppb)	154.2
	NO ₂ (ppb)	47.8
	NO _x (ppb)	202.0
	SPM (μg/m ³)	37.2
出口 (処理ガス) 濃度	NO (ppb)	40.7
	NO ₂ (ppb)	1.3
	NO _x (ppb)	41.9
	SPM (μg/m ³)	10.7
除去率	NO (%)	73.6
	NO ₂ (%)	97.3
	NO _x (%)	79.2
	SPM (%)	71.2

また図2～図5にNO、NO₂、NO_x、SPMの入口・出口濃度および除去率の日平均値の143日間の変化を示す。いずれも比較的安定した除去性能を示している。NOやNO_xについては、入口（原ガス）濃度が低い時に除去率が低下する傾向がうかがえる。図3で一時的にNO₂除去率が低下している時があるのは、降雨等により一時的に吸着性能が低下したためである。

4. おわりに

実験の結果、通気速度160mm/sでも良好な除去性能が得られており、施設面積を更に小さくすることが可能であることが判明した。今後さらに継続して実験を行いより長期間の安定性を確認したいと考えている。なお、この実験は、東京都が公募した「大規模交差点におけるNO_x・SPM除去設備実験」に参加して実施しているものである。

参考文献

1) 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、土木学会第58回年次学術講演会概要集、VII-257、pp.511～512、2003

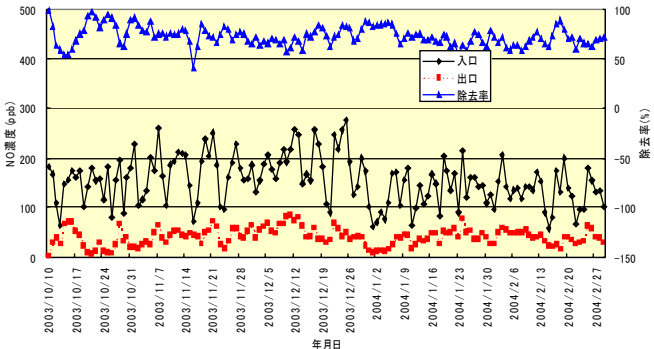


図 2 NO の入口、出口濃度と除去率の経日変化

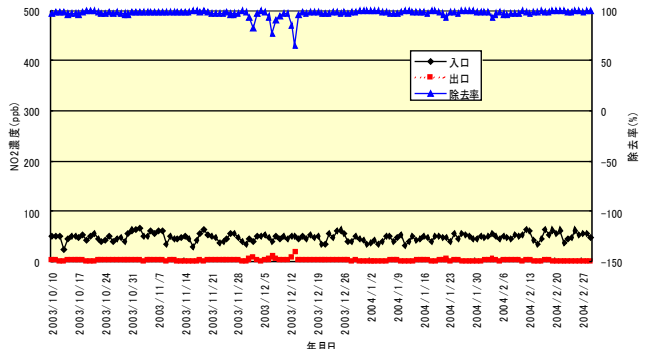


図 3 NO₂ の入口、出口濃度と除去率の経日変化

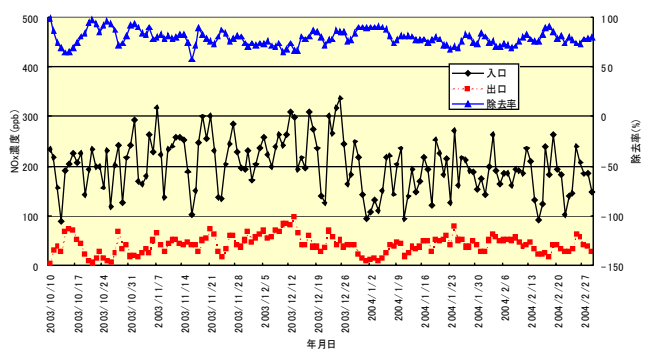


図 4 NO_x の入口、出口濃度と除去率の経日変化

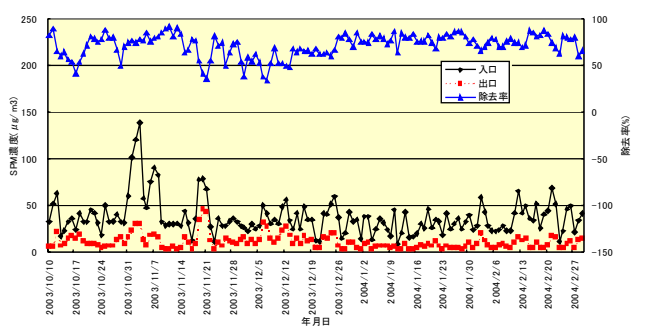


図 5 SPM の入口、出口濃度と除去率の経日変化