

土壌通気による汚染大気中 NO_x の除去率性能の向上に関する検討

大成建設株式会社 正会員 ○小柳 聡 正会員 樋口雄一 正会員 伊藤雅子 正会員 副島敬道

1. 目的

近年大気汚染対策の取り組みが各自治体で実施されている¹⁾。一般にNO_x汚染がすすんだ地域では、NO₂よりもNO濃度が高く、NO_x除去量を向上させるにはNO除去率を増加させる必要がある。しかし、NOを除去する従来の方法はコストが高くなりがちである。本研究では、NOを安価に除去できる方法により、NO_x浄化性能の向上を図ることを目的として検討を行った。

当社は、東京都建設局の公募で目黒区大坂橋において浄化土槽を設置し土壌通気による大気浄化実験を行っており、室内実験および該実験ヤードにてカラムによる NO_x 吸着試験および土槽連続通気試験を行った。実験場全景を写真－1に示す。

2. 試験方法および試験結果

NO_xのうち、NO₂は土壌水分へ溶解し除去されるのに対し、NOはほとんど除去されない。したがって、NOの除去は、酸化させ、NO₂として土壌水分へ溶解させるか、NOの状態では吸着させる以外にない。浄化土壌でNO₂を溶解後、除去できなかったNOを、活性炭層を通気させ吸着・除去することを検討した。なお、活性炭自体にも触媒酸化作用がある²⁾との報告もあるが、吸着性能のみに着目して実験を実施した。



写真－1 大坂橋実験場全景

表－1 活性炭の性状

形状	造粒
比表面積	1400m ² /g以上
細孔容積	0.684ml/g
細孔半径	15 Å
かさ比重	0.4

2.1 カラム通気吸着試験

(1)試験方法

吸着試験には、表－1に示す性状のヤシガラ活性炭を使用した。図－1に示すようにカラムに活性炭を充填し、3.0cm/secの通気速度でNO_xガス（NO 0.1～0.3 ppm、NO₂ 0.05～0.2 ppm）の1時間連続通気を行い、入口および出口濃度の測定を行った。充填した活性炭の含水率を変化させそれぞれの除去率の違いを確認した。

(2)試験結果と考察

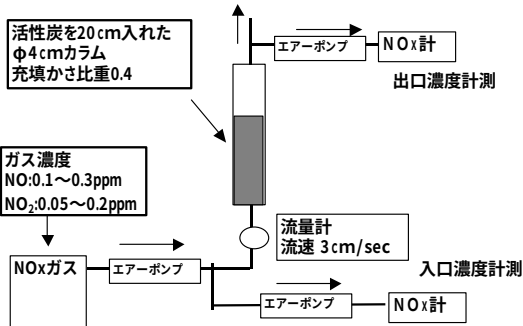
実験結果を図－2に示す。含水率 30%までの範囲ではNOの除去率は 90%程度、NO₂の除去率は 100%を維持しているが、含水率 35%を超えると急激にNO除去率が低下した。

2.2 土槽連続通気試験

(1)試験方法

図－3に示す土槽上部に活性炭層をつくり、土壌を通過して浄化しきれなかったNOおよびNO₂を連続通気させ、吸着性能の確認を行った。

通気風量は 100m³/h（土槽 1m²あたり）（=通気速度 3.0cm/sec）で実施した。



図－1 カラム試験図

キーワード NO_x、土壌通気、土壌水分、活性炭、耐久性

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設株式会社技術センター土木技術研究所地盤・岩盤研究室 TEL045-814-7217

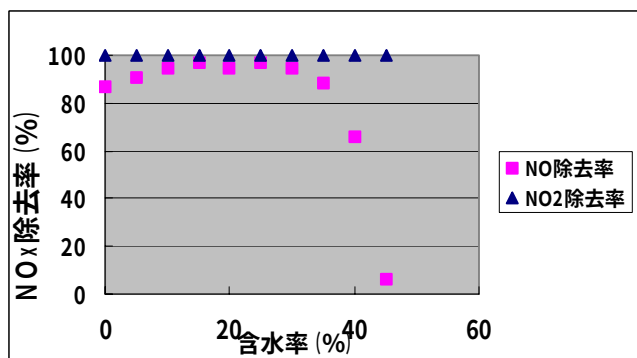


図-2 含水率による活性炭吸着能の変化

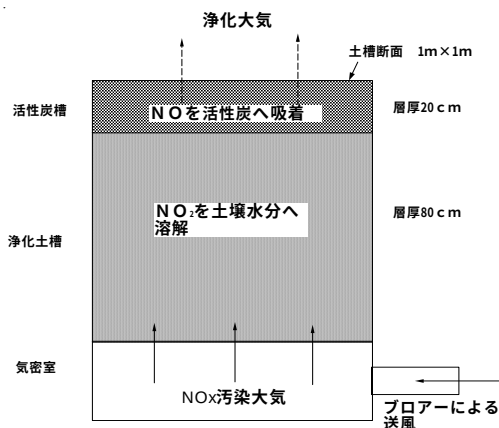


図-3 浄化土槽断面模式図

(2) 試験結果と考察

図-4 にNOx除去率の経時変化を示す。NO₂は安定して100%の除去率を維持している一方、NOの除去率は開始当初から15日程度まで60～80%を維持し、NOxとしての除去率が60～90%である。しかし、20日以降急速にNO除去率が低下した。図-5のグラフに、実験時の入口濃度とその時のNOx除去率を示す。実験時はNOが0.1～0.3ppm、NO₂が0～0.2ppmの濃度範囲であった。

開始時からの活性炭含水率変化を図-6に示す。含水率が35～40%で除去性能を低下させたことが分かる。2-1の実験においても同様に含水率35%以上でNOの除去性能が急激に低下した。これは水分子の侵入により活性炭細孔の吸着可能容積が減少し、NO分子の侵入・吸着を妨げているものと考えられる。

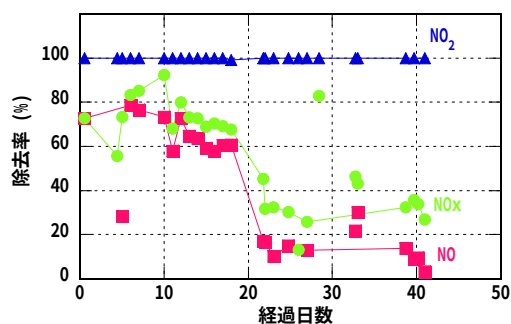


図-4 浄化土槽 NOx 除去率経日変化

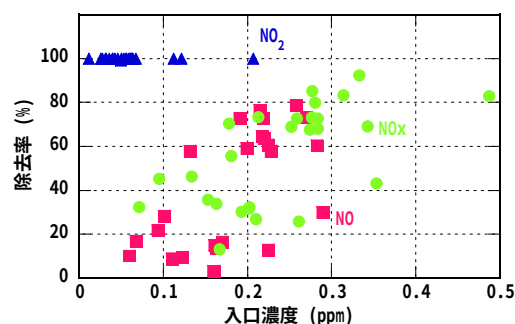


図-5 浄化土槽 入口濃度～NOx 除去率

3. まとめ

活性炭を使用することでNOの除去率を向上させ、NOxとして60～90%程度の除去を行うことができた。しかし、20日目降は性能が低下したため、今後は耐久性面での検討をすすめ、処理量増加とコストダウンを確立しシステム展開を図る。現在継続実験中の大坂橋において、引き続き検討を行っていく。

参考文献

- 1) 環境庁大気保全局「道路沿道における大気汚染の実態と対策の状況」資源環境対策 Vol.35 No.6(1999)
- 2) 柳井 弘「活性炭の基礎知識とその応用技術(21)」水処理技術 Vol.44 No.5(2003)

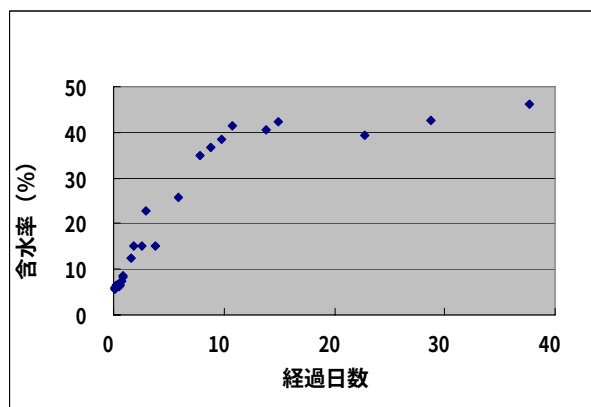


図-6 活性炭含水率経日変化