

光触媒加工した吹付防音壁材によるNOx除去

ハザマ 技術・環境本部	正会員	山内 寛
ハザマ 技術・環境本部		山口 修一
富士川建材工業 技術部		小嶋 秀典
ハザマ 技術・環境本部		上田 泰孝
ハザマ 技術・環境本部		増田 隆行

1. はじめに

自動車交通の集中する幹線道路の交差点等では、車の騒音と排気ガスが周辺住民にとり大きな環境問題となっている。対策として、自動車排ガス規制の強化などが実施されてきたが、交通量の増加やディーゼル化率の上昇などもあり、騒音や二酸化窒素の環境基準は必ずしも達成されていない。騒音対策には、防音壁の設置などが実施され一定の効果をあげているが、排気ガス、特にNOx（窒素酸化物）汚染については、有効な対策技術が模索されている状況にある。

一方、最近、土壌を用いた浄化や光触媒を利用した酸化吸着など、沿道の大気を直接浄化する技術が検討されている。特に、光触媒による浄化は自然エネルギー（太陽光）利用の省エネ型技術として注目を集めている（図-1参照）。今回、吹付型吸音材に塗布した光触媒塗料のNOx除去性能を室内試験において検証したので報告する。

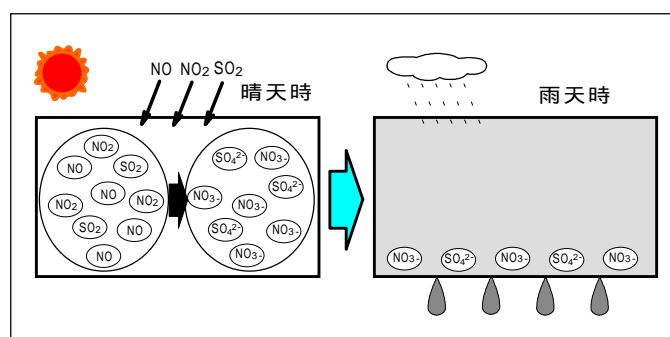


図-1 光触媒による汚染大気浄化の仕組み

2. 材料調製・実験方法

1) 光触媒塗布試験体：多孔質のセメント系軽量吹付吸音材を基材として、表面に光触媒塗料を塗布した試験体を調製した。光触媒塗料は、酸化機能材として二酸化チタンを含む無機系塗料を用いた。

試験体の厚さは30mmとした。基材に用いた吹付吸音材は、厚さ30mmで25mm厚さのグラスウールと同等以上の吸音特性を示し、光触媒塗料加工後も吸音率は殆ど低下しないことを確認済みである。また、吹付吸音材の高比重は0.8と軽量であり、接着力試験による付着特性も問題のないことを確認している。

2) NOx除去室内試験：上面がUV透過性ガラスの反応容器に試験体を入れ、一酸化窒素1ppmを含む空気を供給しながら、上部から紫外線を照射した（図-2）。反応容器底面積は600m²である。

UV光源にはブラックライトを用い、紫外線強度をUV-モニターで計測して目的強度に合わせた。

容器出口の「NO + NO₂」濃度

をオゾン発生化学発光式の自動NOx測定器で計測し、供給NO濃度に対するNOx除去率を算出した。

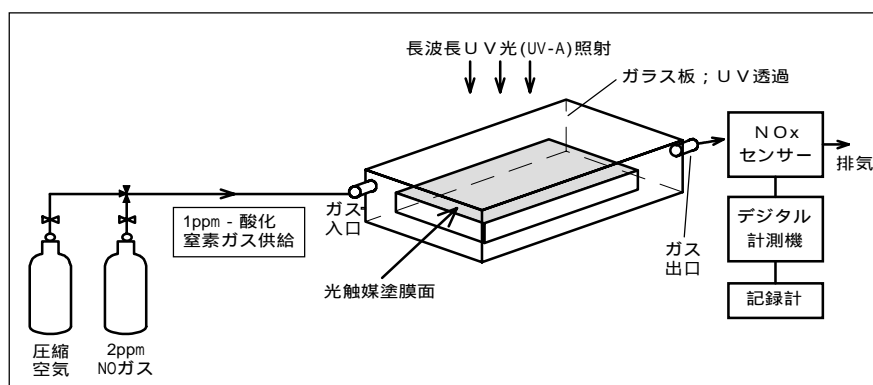


図-2 NOx除去試験装置模式図

キ-ワード：光触媒塗料、吹付型吸音材、窒素酸化物（NOx）除去、室内試験

連絡先：〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1 ハザマ技術研究所 TEL：0298-58-8820

実験の条件を表 - 1 に示す。また、屋外の紫外線強度の目安を参考に示す (表 - 2)。

表 - 1 実験条件

試験体面積	200m ² 又は 500 m ²
紫外線強度	約 0.1 ~ 2.0 mW / cm ²
模擬汚染空気流量	1 L / 分
模擬汚染空気相対湿度	0% ~ 80%
温度	20

表 - 2 屋外の紫外線強度

夏季晴天時	3 ~ 4 mW / cm ²
冬季晴天時	2 mW / cm ²
冬季曇天時	0.1 mW / cm ²

3. 結果

(1) 最適塗料配合の決定: 二酸化チタンの含有量及びバインダーの種類などを変えて光触媒塗料を試作し、高いNOx除去能を示す配合の光触媒塗料を選び出した。200cm²試験体(湿度0%、約2mW/cm²)で、単位時間当たり86%のNOx除去率を示す光触媒塗料を選定した。以降の実験ではこの最適配合塗料を用い、試験体面積500 cm²でNOx除去能を測定した。

(2) 紫外線強度とNOx除去能: 紫外線強度を約0.1~2.0 mW/cm²の間で3段階に設定し、0%相対湿度条件での単位時間当たりNOx最大除去率を求めた。冬の曇天に相当する0.09 mW/cm²でも91%の除去率を示した(図-3)。

(3) 相対湿度とNOx除去能: 次に、模擬汚染空気の相対湿度を0%~80%に設定し、紫外線2.06 mW/cm²でNOx除去能を比較した。一般的に光触媒塗料では、高い湿度でNOx除去性能が低下すると言われるが、本試験体では高湿度条件でもNOx除去率の低下は殆ど起きなかった(図-4)。

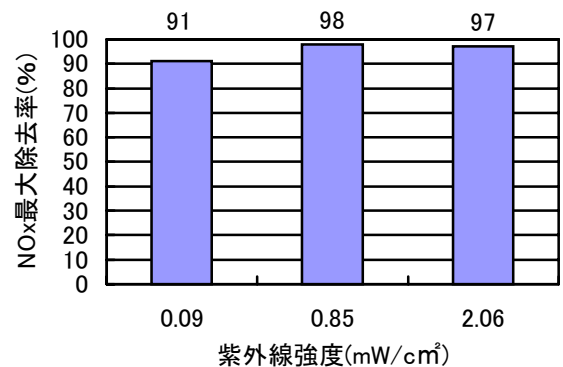


図 - 3 紫外線強度とNOx除去能の関係

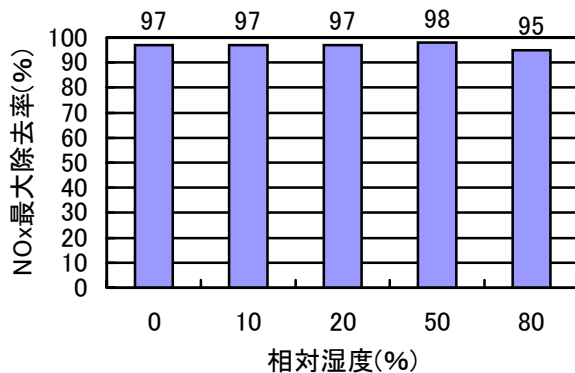


図 - 4 相対湿度とNOx除去能の関係

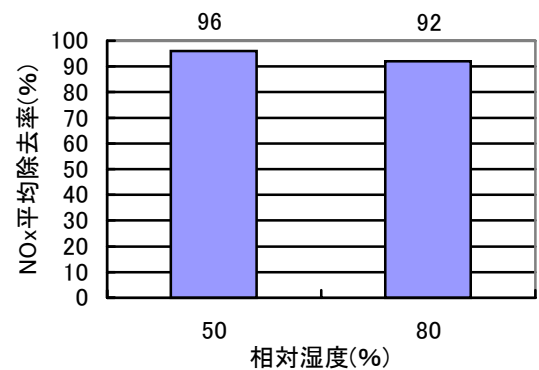


図 - 5 24時間平均NOx除去能

(4) 24時間平均でのNOx除去能

2.06 mW/cm²紫外線強度において、相対湿度50%・80%の条件での24時間平均NOx除去能を測定した。図-5に示すように、湿度50%で除去率96%、湿度80%で92%と高いNOx除去性能が確認できた。

4. まとめ

今回調製した光触媒塗布試験体では、冬の曇り程度(0.1 mW/cm²前後)の光があれば、光触媒塗膜近くの排ガス汚染空気中NOxの大部分が除去されることが確認された。また、相対湿度50~80%と高湿度条件においても低湿度と同等のNOx除去能が保持され、24時間平均でも90%以上のNOx除去率を示した。

したがって、今回開発した光触媒加工吹付型吸音材は優れたNOx除去機能を持つことが証明された。

【参考文献】

- 1) 竹内浩士: 光触媒による環境大気の浄化・修復技術、大気環境学会誌、33(3) pp.139~150 (1998)