

高活性炭素繊維を充填した通風式フェンスによる沿道 大気浄化手法の開発 - NO_x除去性能の実験的解明 -

背 景

都市の幹線道路周辺では自動車排ガスを発生源とする窒素酸化物(NO_x)による大気汚染が深刻な問題とされている。沿道大気環境を改善するためには、道路構造や交通状況の改善に加えて、局所的な大気浄化が有効である。NO_xを除去できる高活性炭素繊維(ACF:Activated Carbon Fiber)を充填した通風式フェンス(ACFフェンス)を沿道に設置すれば、自然風を利用するため運転時の動力が必要なく、水で洗浄すれば除去性能を再生できるため、コスト面でも環境面でも有効である。近年、幹線道路沿線で実証試験が行われているが、設計上重要である、風向・風速が時間的に変化しない一定気流条件下のNO_x除去性能は十分に明らかにされていない。

目 的

沿道拡散場を模擬した風洞実験を行い、一定気流条件下でのACFフェンスの窒素酸化物(NO_x)除去性能を明らかにする。

主な成果

実証試験でACFフェンスとして提案されているパネル型フェンス(表1)とスリット型フェンス(表1)の一定気流条件下でのNO_x除去性能を風洞実験により明らかにした。パネル型フェンスは、通気性が比較的高い場合、フェンス内を通過する気流によるNO_x除去が支配的である。また、通気性が低い場合はフェンスを乗り越える気流によるNO_x除去が支配的である。そこで、フェンス風上側およびフェンス風下側で局所的に定義されるNO_x除去率^{注1)}を評価した。一方、スリット型フェンスはパネル型に比べて通気性が格段に高く、フェンス内を通過する気流によりNO_xが除去されるため、フェンス前後のNO_x濃度から定義されるNO_x除去率を評価した。

1. パネル型通風式フェンスのNO_x除去性能 : 風速、ACF厚さ、フェンス配置の異なる8ケースのNO_x除去実験を行った。

(1)フェンスを道路片側に設置した場合、フェンス内を通過する気流とフェンスを乗り越える気流によりNO_xが除去される(表1)。実験条件の範囲内では、NO₂除去率はフェンス風上側で33~46%、風下側でほぼ100%であり、NO除去率はフェンス風上側で6~35%、風下側で17~33%であった。

(2)フェンスを道路両側に設置した場合、NO_xは風下側フェンスを通過しにくく、道路両側のフェンス間に滞留して風下側フェンスの表面で除去される(表1)。実験条件の範囲内では、フェンス風上側のNO₂除去率は44~57%、NO除去率は14

～25%であった。

2.スリット型通風式フェンスのNOx除去性能：実証試験で使用されているフェンスユニットを使用してNOx除去実験を行った。

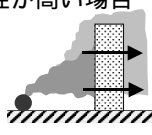
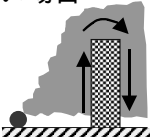
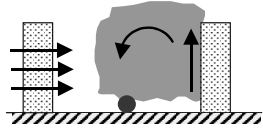
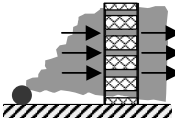
(1)実験条件の範囲内では、NO₂除去率は82～92%、NO除去率は24～61%であり実証試験結果^{注2)}(NO₂除去率84%、NO除去率19%)よりも高い値であった。

(2)風速0.5m/sと1.0m/sの実験結果の比較から、NO除去率は気流風速が低いほど増加した。これは、低風速の場合、ACFとの接触時間が増加し、NOの吸着・酸化反応による除去が促進されるためと考えられる。

注1) 同じ点で測定したNOx濃度とACFに除去されないトレーサガス濃度から評価した除去率

注2) 松井敏彦, 下原孝章, 吉川正晃, 新しい大気浄化技術を用いた局地汚染対策及び浄化性能評価, 第41回(平成20年度)研究発表会発表論文集, (社)建設コンサルタント協会近畿支部(2008)

表1 通風式フェンスの種類・配置とNOx除去メカニズム

種類と特徴	フェンス配置	フェンス周囲の気流場	NOx除去メカニズム	除去率評価
ハネ型フェンス 繊維状ACFを均一に充填	道路片側	比較的通気性が高い場合 	フェンス内部のACFにより除去	フェンス 風上側 ^{注1)} 風下側 ^{注1)}
	道路片側	通気性が低い場合 	フェンス表面のACFにより除去	
	道路両側		フェンス表面のACFにより除去 (フェンス風下側にはNOxはほとんど達しない)	フェンス 風上側 ^{注1)}
スリット型 スリットにフィルタ状ACFを貼付	道路片側		通気性が高くフェンス内部のACFにより除去	フェンス 前後

研究報告 V08059	キーワード：大気拡散，NOx除去，高活性炭素繊維，通風式フェンス， 風洞実験
担当者	神崎 隆男（環境科学研究所 環境ソリューションセンター）
連絡先	（財）電力中央研究所 環境科学研究所 Tel. 04-7182-1181(代) E-mail : esrl-rr-ml@criepi.denken.or.jp