

## PE18) 황성탄 필터를 이용한 서울시 지하철 역사내 NO<sub>2</sub> 제어기술 개발

### The Study of NO<sub>2</sub> Removal Technique in Seoul Subway Station Using the Activated Carbon Filter

강영훈<sup>1)</sup> · 김조천<sup>1,2)</sup> · 손윤석<sup>2)</sup> · 손영식<sup>2)</sup> · 김정환<sup>1)</sup> · 조영민<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>건국대학교 환경공학과, <sup>2)</sup>건국대학교 신기술융합학과, <sup>3)</sup>경희대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

20세기에 산업화가 급속하게 진행됨에 따라, 전 세계적으로 에너지 소비량이 급증하고 있다. 이에 따라 대기오염물질에 의한 피해가 점점 커져가고 있다. 이러한 것의 일환으로 서울시 등 수도권의 대기질과 실내 공기질 개선을 위하여 정부 및 각 지방자치단체는 다양한 개선책을 추진하였고, 환경기준을 설정하여 대기질 측정망을 가동하고 각종 연료사용을 규제하는 등 적극적으로 대처하고 있으나, 높은 인구밀도와 다양한 산업활동 등으로 인하여 대기질 개선은 뚜렷한 실효성을 얻지 못하고 있다(Sohn et al., 2008). 대기질을 오염시키는 다양한 오염물질 중 자동차 및 공장, 가정에서의 가스렌지, 난방 및 흡연과 같은 연소공정에 의해 배출되는 이산화질소는 산성비, 온실효과, 광화학적 스모그 등의 원인이 된다. 그리고 이산화질소는 인간에게 호흡기증상과 관련된 각종 질환을 유발시킨다(WHO, 1987). 이산화질소를 처리하는 방법 중 촉매환원법(SCR, Selective Catalytic reduction)이 널리 쓰이고 있다. 이 외에도 마이크로웨이브를 이용한 탈질기술, 플라즈마 탈질기술, 황성탄 흡착제거방법 등이 있다. 본 연구에서는 이산화질소를 제거하기 위하여 시중에서 유통되는 다양한 종류의 황성탄 및 필터에 따른 NO<sub>2</sub>의 제어효율을 비교 및 평가 하였다.

#### 2. 연구 방법

본 연구에서는 4가지 종류의 황성탄 또는 필터(그림 1)를 사용하여 Lab Scale로 연구를 수행하였다. 황성탄 및 필터를 Teflon Tubing에 Glasswool(Supelco, USA)과 함께 삽입하여 반응기를 자체 제작하였다. NO<sub>2</sub> 제어 공정(그림 2)은 유량 공급부, 유량 조절부, NO<sub>2</sub> 공급부, NO<sub>2</sub> 유량 조절부, 반응기 및 분석 부분으로 나누어졌다. NO<sub>2</sub> 및 Zero Air Supply(Model 701, API, USA)의 유량은 로터미터와 MFC(Mass Flow Control, Model 5850E, Brooks, Japan)에 의해 조절되었다. 100ppb의 NO<sub>2</sub>를 반응기 내로 공급하기 위하여 Mixing Chamber를 사용하였다. Mixing Chamber에서 Air와 혼합된 100ppb의 NO<sub>2</sub>는 4종류의 반응기에 통과시킨 후 NO<sub>2</sub> Analyzer(Model 32i, Thermo Scientific, USA)로 측정하여 4가지 종류의 황성탄과 필터에 따른 제어효율을 비교 및 평가하였다.

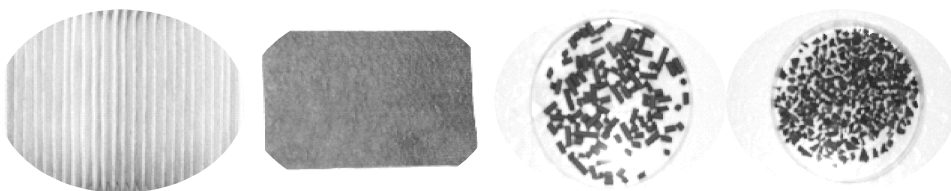


Fig. 1. Four Types of Activated Carbon and Filter.

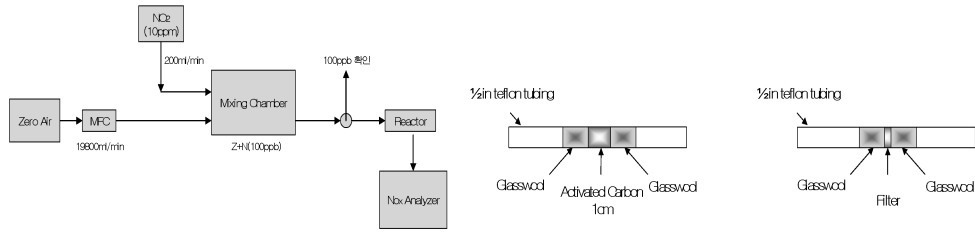


Fig. 2. Schematic of Control System for NO<sub>2</sub> Removal by Four Type Filters.

### 3. 결과 및 고찰

활성탄 및 필터에 따른 NO<sub>2</sub> 제어효율을 비교 및 평가하기 위해 본 연구가 수행되었고, 그 결과는 그림 3과 같이 조립활성탄의 NO<sub>2</sub>제어효율이 가장 높고 상대적으로 오랜 시간동안 NO<sub>2</sub> 제어효율을 유지하였다. 반면 활성탄 섬유 및 자동차 필터의 경우 초기 NO<sub>2</sub> 제어 효율은 높았으나 조립활성탄에 비해 효율의 유지시간이 짧게 나타났음을 확인할 수 있었다. 활성탄 및 필터의 두께 및 선속도 변화에 따른 제어효율 실험은 현재 진행 중이며, 실험결과는 추후 제시될 예정이다.

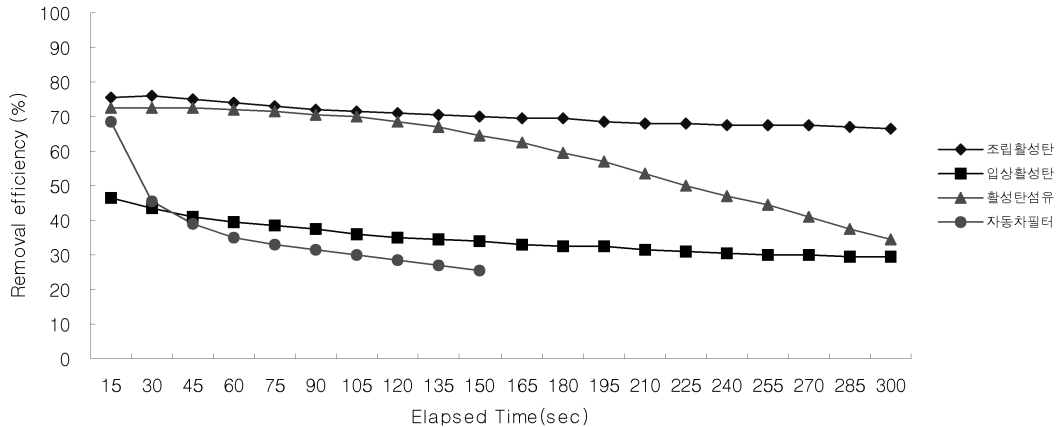


Fig. 3. Removal Efficiency and Variation of Concentration According to Activated Carbon Filter.

### 사 사

본 연구는 서울시정개발연구원(CS070160)의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

- WHO (1987) Air Quality Guidelines for Europe.
- 김정현, 김병환 (2006) 침착활성탄을 이용한 NO, NO<sub>2</sub> 및 SO<sub>2</sub> 동시제거에 미치는 고농도 산소의 영향, 한국폐기물학회지, 23(1), 45-51.
- Sohn, J.R., J.-C. Kim, M.Y. Kim, Y.-S. Son, and Y. Sunwoo (2008) A Review Analysis for Particulate Emission Source at Underground, in press.