

## PA20) 건식 촉매 활성화 후 무전해 구리 도금된 ACF의 NO저감 특성

### NO Removal by Copper Coated Activated Carbon Fibers Using Aerosol Activation with Spark Generator

이양화 · 박재홍 · 변정훈<sup>1)</sup> · 황정호

연세대학교 기계공학과, <sup>1)</sup>삼성전자 프린팅 사업부

#### 1. 서 론

대기 환경보전법 시행 규칙(2005년)은 질소산화물(NOx)에 대한 배출기준을 강화 하였고, 질소산화물의 저감에 대한 연구가 주요 쟁점이 되고 있다. 이에 따라 질소산화물의 제거를 위한 기술로 촉매나 활성탄소에 의한 흡착 제거방법 등이 제안되고 있다(이운규, 2004). 촉매를 이용한 NOx저감은 높은 효율을 보이나 촉매 물질의 가격이 높아 비경제적인 문제점이 있다. 따라서 최근에는 Cu와 같은 저가형 금속물질을 촉매로 사용하여 NO를 저감하는 연구가 있었다(Byeon et al., 2008). 활성탄소(activated carbon)를 이용한 흡착법은 경제적이며 간단하지만 흡착탑에서의 압력강하, 효율저하 등의 단점이 있다(김병환, 2005). 최근에는 활성탄소섬유(ACF; activated carbon fiber)를 이용한 흡착도 연구되고 있다. ACF는 활성탄소에 비해서 흡착체공이 기상 흡착에 유리하도록 10Å 범위의 마이크로 세공(micropore)으로 이루어져 있어 가스상 물질의 제거에 유용하다. 본 연구에서는 ACF에 스파크를 이용한 활성화를 통해서 구리를 무전해 도금하여 NO제거를 수행하였다.

#### 2. 연구 방법

그림 1은 본 연구에서 사용한 실험 장치를 나타낸다. NO가스 공급부, 시험가스 주입부 및 가스 측정부로 구성된다. 이 때, 두 개의 MFC(mass flow controller)를 이용하여 NO를 일정 농도로 공급하였다. 시험 가스로 가용한 NO는 1,000ppm의 표준혼합가스를 사용하였다. 활성탄소섬유 필터는 필터고정부에 설치하였고, NOx analyzer(greenline 9000, Eurotron Instruments S.p.A., Italy)를 이용하여 필터 고정부의 끝단에서 NO의 농도를 실시간으로 측정하였다.

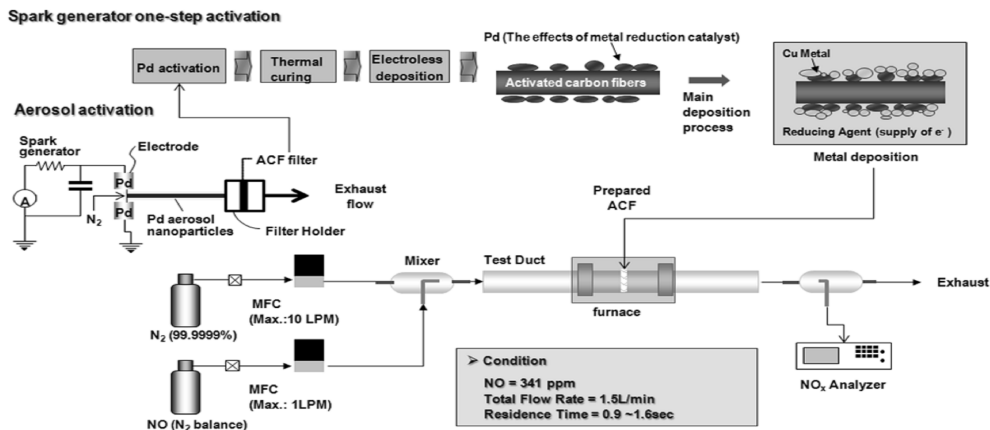


Fig. 1. Schematics of experimental set-up for NO removal test.

실험은 무 산소 조건에서 단면 유속 1.5m/s, 초기 NO 농도는 341ppm에서 수행하였고, 체류시간은 0.9~1.6sec이었다. 실험 중 성능평가 덕트 내부의 온도는 100~400℃(±2℃)의 온도범위에서 수행하였다.

사용된 ACF 필터는 대만 C사(CARBON TECHNOLOGY CO., LTD) 제품으로 표 1에 성능 사양을 정리하였다.

Table 1. Information of ACF filter.

| Thickness (mm) | Weight (g/m <sup>2</sup> ) | Specific Surface Area(m <sup>2</sup> /g) | Pressure Drop (mmAq@0.3m/s) |
|----------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| 2.5~3          | 180+/-20                   | 1300-1350                                | 6.0                         |

### 3. 결과 및 고찰

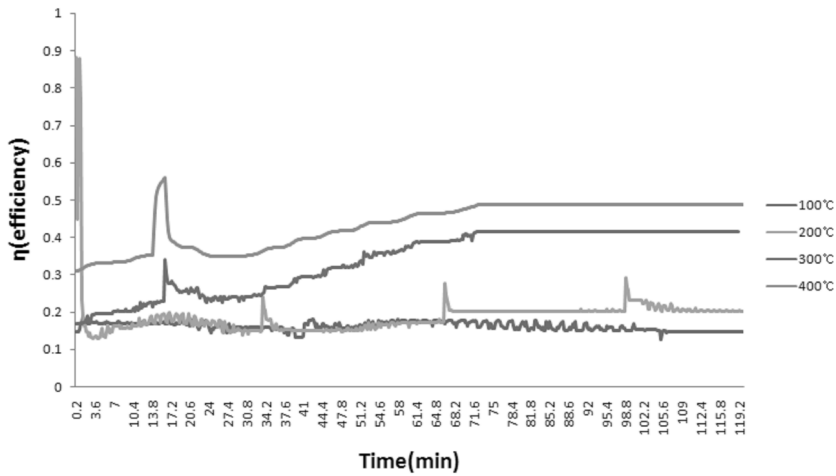


Fig. 2. The efficiency of NO removal by temperature.

그림 2에는 ACF 필터의 NO저감 특성을 나타내었다. 100℃와 200℃에서는 구리 도금된 ACF의 샘플들간의 특성차이가 확인되지 않았으며, 구리 도금에 따른 특성도 확인되지 않았다. 300℃와 400℃ 조건에서는 구리 도금에 의한 NO저감이 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 덕트 내부의 온도를 증가시키에 따라 비례하는 경향을 보였다.

### 사 사

본 연구는 서울시 산학연협력사업(Grant no. 10593) 지원으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

김병환 (2005) 한국폐기물학회지, 22(7), 607-613.  
 이운규 (2004) 한국화학공학회지, 40(2), 196-201.  
 Byeon, J.H., H.S. Yoon, K.Y. Yoon, S.K. Ryu, and J. Hwang (2008) Surf. Coat. Tech., 202, 3571.  
 Park, S.J. and B.J. Kim (2005) A study on NO removal of cativated carbon fibers with deposited silver nanoparticles, Journal of Colloid and Interface Science, 282, 124-127.  
 Watters, R.L. Jr., J.R. DeVoe, F.H. Shen, J.A. Small, and R.B. Marinenko (1989) Characteristics of Aerosols Produced by the Spark Discharge, Analytical Chemistry, 61, 1826-1833.