

Hybrid SNCR/SCR 공정의 탈질효율과 NH₃ slip 고찰

현주수*, 문승현
한국에너지기술연구원
(hjs1261@kier.re.kr*)

발전소나 산업시설, 차량등에서 배출되는 질소산화물(NO_x) 저감을 위해서 연소중 연소온도와 산소농도를 조절하는 방법과 연소후 생성된 NO_x를 후처리하는 기술이 있다. 고농도의 NO_x 저감을 위해서는 주로 후처리기술이 이용되며, 850 °C 이상의 고온공정에는 SNCR(Selective Non-Catalytic Reduction), 400 °C 이하의 저온공정에는 SCR(Selective Catalytic Reduction)기술이 사용된다. Hybrid SNCR/SCR 공정은, 1차적으로 SNCR 반응기에서 환원제인 Urea를 분사하여 NO_x를 저감시키고, SNCR에서 미반응되고 배출되는 NO_x와 NH₃ 는 SNCR 후단에 설치된 SCR 반응기에서 2차 탈질반응에 사용되도록 구성한 것이다.

Hybrid SNCR/SCR 공정 개발을 위해, 1단계로 환원제의 당량비, 반응온도, 노즐형태, 환원제 종류를 변수로 SNCR 탈질실험을 수행하였다. 관통노즐에서 환원제를 상향분사 했을 때, NSR 0.5~1.5 범위에서 NO_x 저감효율은 50~75 %로 나타났고, 850~1,000 °C 범위의 반응온도변화에도 NO_x 저감효율의 증감 없이 일정한 효율을 보였다.

그리고 SNCR에서 배출되는 미반응 암모니아를 환원제로 SCR에서 2차 탈질반응 시키는 2단계 Hybrid SNCR/SCR 탈질실험을 수행한 결과, SNCR 탈질효율이 높을수록 SCR의 부하가 적어 촉매 사용수명은 길어지며, SNCR 당량비는 1.0~2.0, SCR 공간속도는 약 7,000/hr일 때 SCR 후단에서 암모니아가 검출되지 않고 hybrid SNCR/SCR 탈질효율 85%를 얻을 수 있다는 결론을 얻었다.