

CFD Application for Improving the Performance of Commercial Scale SCR

조진만*, 최정우¹, 홍성호², 라중희², 김광추², 이준엽²
현대모비스; ¹서강대학교 화공생명공학과; ²한국전력기술
(zozinman@mobis.co.kr*)

SCR의 NO_x 저감 성능은 촉매 조건과 운전 조건에 의해 영향을 받는다. 운전 조건으로는 반응 온도, 공간속도, flue gas 성분, NH₃/NO_x 몰비, 미반응 NH₃ slip 농도의 제한, SCR 가동 시간, NH₃와 flue gas와의 혼합도 또는 NH₃ 농도 균일도 등을 들 수 있다. 촉매, 반응온도, 공간속도, flue gas 성분, NH₃ 공급 몰비, 미반응 NH₃ slip 농도의 제한 등의 요인은 기존에 설치된 SCR에 대해서는 경제적 요인과 운전 조건 변경으로 인한 본 설비의 효율 저하 및 본 설비의 개조 범위 제한 등으로 수정 또는 개선에 한계가 있다. 그러나 대용량 SCR에서 NH₃ 농도 균일도는 개선의 여지가 있는 영향 요인이며, SCR 반응식의 의하면, SCR의 NO_x 저감 성능은 NH₃와 NO_x의 혼합도 또는 촉매층에서의 NH₃ 농도 균일도에 크게 영향을 받는다. 환원제 NH₃와 NO_x 사이에 불충분한 혼합이 이루어질 경우, 요구되는 NO_x 저감 성능을 달성하기 위해서는 많은 양의 촉매를 장착하거나 또는 NH₃ slip이 증가되어야 한다.

본 연구에서는 대용량 SCR 장치의 NO_x 저감 성능 향상을 위한 주요 요인으로서, 촉매층에서의 NH₃ 농도 균일도를 고려하였다. 대용량 SCR 장치가 설치되어 있는 발전시설에 대하여 전산유체역학 (computational fluid dynamics, CFD) 해석을 수행하여 촉매층에서의 NH₃ 농도 분포를 균일화하는 방안을 제시하고 실제 발전소 운전을 통하여 제시된 방안이 SCR의 NO_x 저감 성능에 기여함을 확인하였다.