

## 반건식 배연탈황 Pilot Plant에서의 아황산가스 제거효율 고찰

### A Study on the Removal Efficiency of SO<sub>2</sub> in Pilot-Scale Semi-Dry FGD Plant

홍지형, 정일록, 김대곤, 원희정, 홍사원  
국립환경연구원 대기연구부 대기공학과

#### 1. 서론

경제발전에 따른 화석연료 사용량 증가는 이산화황, 일산화질소 등 대기오염물질의 주변지역에 배출 시킴으로써 환경오염을 가중시켜 왔으며, 이로 인한 주변지역 오염피해가 자주 나타나고 있다. 이에 따라 미국, 일본, 독일 등 선진국에서는 발전소를 중심으로 배가스중의 이산화황을 제어할 수 있는 배연탈황공정에 대한 기술 개발과 적용을 꾸준히 추진하여 왔으며, 현재는 많은 화력발전소에 설치되어 무리 없이 가동되고 있다. 우리나라의 경우에는 저황유 공급, 석탄 사용금지 등의 행정규제를 통해 원천적으로 이산화황 배출을 억제하여 왔으나 배출허용기준이 크게 강화됨에 따른 배연탈황장치의 설치가 불가피해짐에 따라, 관련기술의 도입 및 개발이 절실히 요구되고 있다.

#### 2. 연구내용

본 연구는 국내 설치가 전무한 건식 배연탈황장치의 국산화개발을 목적으로 수행하였다. 본연구의 실험장치는 증유연소 2 ton/h 용량의 상용 보일러의 배가스를 처리할 수 있는 규모로 제작하였으며, 실험장치는 크게 연소보일러, SO<sub>2</sub> 제거를 위한 분무건조 흡수반응기와 반응기에서 생성된 입자상물질을 제거할 수 있는 여과집진장치 등 3부분으로 나뉘어진다. (그림 1 참조)

공정변수로는 흡수제 종류, 체류시간, 배가스의 입구 및 출구온도, 흡수제 당량비, 노즐 종류, 공기압 등이었으며, 흡수제는 Ca(OH)<sub>2</sub>, MgO, NaHCO<sub>3</sub> 등 3종을 선택하여 SO<sub>2</sub> 제거효율을 고찰하였고, 흡수제의 입자경은 200mesh이하, 슬러리 흡수제 농도 10-20%, 공기압 4-5Kg/cm<sup>2</sup>, SO<sub>2</sub> 유입농도 600 - 800ppm의 범위로 운전하였으며, 자세한 운전변수 및 장치 사양은 표 1,2 와 같다.

Table 1. Experimental Conditions

구 분	범 위 및 규 모
o Gas Inlet Temp.(°C)	190 ~ 200
o Concentration O <sub>2</sub> (%)	3.0 ~ 4.7
" NO <sub>2</sub> (ppm)	120 ~ 180
" CO(ppm)	10 ~ 100
" SO <sub>2</sub> (ppm)	700 ~ 800
o Gas Flow Rate(Sm <sup>3</sup> /h)	Max. 2,400
o Absorbants	Ca(OH) <sub>2</sub> , Mg(OH) <sub>2</sub> etc
o Ca/S Mole Ratio	0.7 - 2.0
o Retention Time	8 - 30

#### 3. 실험결과

자체 개발한 노즐을 장착하여 Ca(OH)<sub>2</sub> 흡수제에 대하여 입구온도 200°C, 체류시간 10-13초, 아황산가스 입구농도 800ppm의 조건에서 Ca/S비를 각각 0.7, 1.0, 1.2, 1.5로 변화시켰을때 아황산가스 제거율은 체류시간이 증가할수록, Ca/S비가 커질수록 높게 나타났다. 최적운전조건은 Ca/S비가 1.5, 체류시간 12-13초의 조건이었으며, 최적운전상태에서 아황산가스 제거효율은 95%로 매우 높은 제거효율을 나타내었다.

Table 2. Boiler and Burner Specifications

Boiler	Burner
종류: 육용강제 보일러 형식: 노통연관식 최대연속증발량: 2,000 Kg/hr 최대연료소비량: 150 Kg/hr 배기가스량: 40 Sm <sup>3</sup> /min (2,400 Sm <sup>3</sup> /hr)	형식: 로타리 연소량: 60 - 180 l/hr 소요전력: 2.25 KW

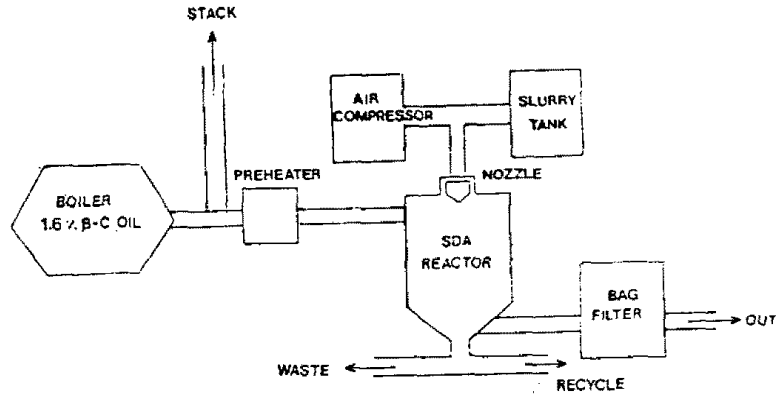


Fig.1. Schematic Flow Diagram of Semi-Dry FGD Pilot Plant

참 고 문 헌

1. Gallett, B. K., Krishnan, S. V., Environ. Sci. Technol., 1994, Vol. 28, No. 8., 1506 - 1512.
2. Dalton, S. M. et.al., J. Air Waste Manage. Assoc., 1992, Vol. 42, No. 7., 1110 - 1117.
3. Cannel, A. L., Meadows, M. L., J. Air Pollution Cont. Assoc., 1985, Vol. 35, No. 7, 782 - 789.
4. Ishikawa, K., Kawamata, N., 1993, Proc. 6th World Filtration Congress, Vol. 2., 419 - 435.
5. Rosenhoover, W. A., 9th annual Coal Preparation, Utilization and Environ. Cont. Conference, Vol. 1, 455 - 462.
6. Dahlin, R. S., Snyder, T. R., Air & Waste Journal, 1993, Vol. 43, 91 - 96.
7. 나진균 외, G-7 프로젝트 1차년도 및 2차년도 연구보고서, 국립환경연구원, 1993, 1994.