

CT13) **조합형 전기집진기를 이용한 집진효율 특성** **Characteristics of efficiency by using the combined electrostatic precipitator**

김용진, 정상현, 홍원석, 황태근, 옥영옥, 김두현, 하병길, 함병훈¹⁾

한국기계연구원, ¹⁾한국중공업

1. 서 론

전기집진기는 산업 분진 및 폐가스 집진을 위해 널리 이용되며, 고전기 저항 분진에 의한 집진극 표면의 역전리가 전기집진기에서 가장 큰 문제이다. 이런 역전리 현상을 방지하기 위해 가스온도 제어, 가스조건, 하전 제어 등 다양한 방법이 시도되고 있다. 전기집진기에서 고 비저항 분진 및 역전리의 영향으로부터 높은 집진효율을 얻기 위한 방법 중 하나로 이동 전극형 방식(Moving Electrode Electrostatic precipitator, MEEP)과 고정전극형(Fixed Electrode Electrostatic precipitator, FEFP)에 펄스하전 방식으로 구성된 조합형 전기집진기가 개발되고 있다.(Toshiaki Misaka etc. 1996) 이동전극형 전기집진기는 입자경이 미세한 분진에 대해 효과적이지만 입자가 크고 고농도의 분진에는 내구성이 저하하는 경향이 있으며, 초기 설치비용이 대단히 큰 편이다. 따라서 본 연구에서는 가스의 상류측에 종래의 고정전극형(추타방식), 하류측에 이동전극형(BRUSH방식)을 조합하여 배치한 조합형 전기집진장치를 이용하여 고정전극형에 직류(DC)/펄스(pulse) 고전압 하전 방식, 이동전극형에 직류 하전 방식을 사용하여 고 비저항 분진의 역전리를 줄이는 동시에 낮은 소비전력에서 높은 집진 효율을 얻으므로써 설치 비용/부지 및 운전원가의 절감을 가져올 수 있는 최적의 조건을 얻기 위한 연구를 수행하였다.

2. 실험 장치 및 방법

본 장치는 석탄 화력 발전소의 처리가스 용량을 기초로 최대 2.5MWe 급의 용량으로 처리기체의 온도를 버너에 의하여 300℃ 까지 조절 가능하도록 설계되었으며, 고정부의 내부는 2 Passage로 구성되었으며 집진판 간격을 300-500mm까지 조절 가능하도록 하였으며 후단의 이동전극부는 집진판 간격 460mm으로 하여 3 Passage로 되어 있고, 집진극이 상하로 회전하여 비집진부에서 반대로 회전하는 brush에 의해 집진된 입자를 제거하도록 하는 시스템으로 제작되어 있다. 전단의 광폭형 전기집진기에 집진판 간격을 400mm로 고정된 후, 가스 온도 120℃, 집진기 내부 습도 4%로 조절한 후, 5g/m³인 분진을 투입하였다. 고정전극부의 전후단과 이동 전극부의 전후단에서 공기역학적 입경계수기(APS)를 이용하여 집진효율을 구하였으며, 이때 집진에 필요한 인가 전압 및 그때 흐르는 전류를 계측기로 계측하여 소비전력을 따져 경제성을 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 광폭부의 하전유무에 따라 이동부에서 소비전력별 집진효율 변화를 알 수 있는 그림으로 광폭부에 하전을 시키면 이동전극부에서는 낮은 소비전력에서 높은 집진효율 상승효과를 가져온다는 것을 알 수 있다. 또한 광폭부에 하전을 하지 않았을 경우에는 이동 전극부에서 높은 소비전력과 낮은 집진효율을 보인다는 것을 볼 수 있다. 이는 고정전극부에서 하전을 시키면 이동전극부에서는 낮은 전압에서도 높은 집진효율을 가진다는 것을 알 수 있으며, 일정 전압이상에서는 더 이상 집진효율 상승효과가 없다는 것을 볼 수 있다. 그림 2는 조합형 전기집진기에서 고정부와 이동부를 따로 하였을 때 구한 집진효율을 합친것과 조합하여 입/출구에서 나온 집진효율을 비교한 것으로 그림에서 광폭부의 전압을 고정한 후 이동부의 전압을 변화하였을 때 단순 조합형보다 복합형이 동일 소비전력에서 집진효율이 높게 나타남을 보였다. 그리고 이동부의 전압을 고정하고 광폭부의 직류 및 펄스전압을 변화시켰을 때에는 직류전압만 변화시키면 단순 조합형과 복합형 모두 집진효율은 일정하게 유지되고 소비전력만 단순 조합형이 오히려 높아진다는 것을 알 수 있다. 그러나 직류 펄스비에 따른 효과면에서는 단순 조합형이 소비전력과 집진효율 모두 높게 나타남을 알 수 있었다

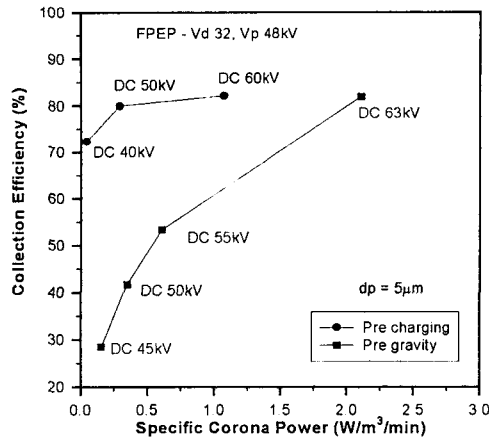


Fig. 1. MEEP 소비전력별 집진효율

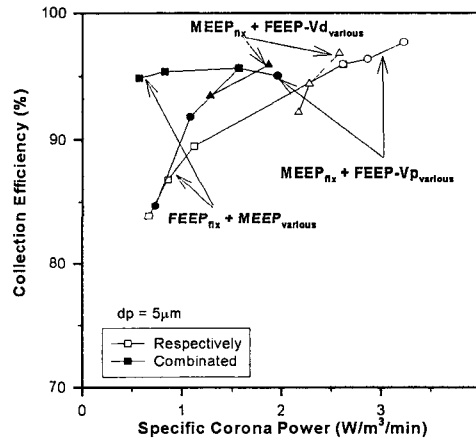


Fig. 2. 조합형의 소비전력별
단순조합효율과 복합효율

4. 결론

역전리 방지 및 경제성면에서 유리한 조합형 전기집진기의 실험에서 다음과 같은 결과를 얻었다. 고정전극부에서 하전을 시키면 이동전극부에서는 낮은 전압에서도 높은 집진효율을 가진다는 것을 알 수 있으며, 일정 전압이상에서는 더 이상 집진효율 상승효과가 없다는 것을 볼 수 있었다. 그리고 고정부와 이동부를 단독으로 설치한 것보다 복합적으로 설치한 것이 효율적이었다.

참고 문헌

- N.Tachibana and H.Fujishima 「APPLICATIONS OF ELECTROSTATIC PRECIPITATOR WITH THE INTERMITTENT ENERGIZATION」, PROCEEDING OF I.C. ON MODERN ELECTROSTATICS
- Toshiaki Misaka and Akio Akasaka etc. (1996) 「Electrostatic precipitator combined pulse charging section with moving electrode section for high resistivity dust」, 6th ICESP
- J.O.Chae, K.W.S대 etc. (1998) 「A STUDY OF ESP USING PULSE ENERGIZATION FOR COLLECTING HIGH RESISTIVITY AND FINE PARTICLES」, Pro. 7th ICESP