

마이크로파 고체, 분체 유량계 적용 사례 연구

김지택 · 박병국* · 은주일

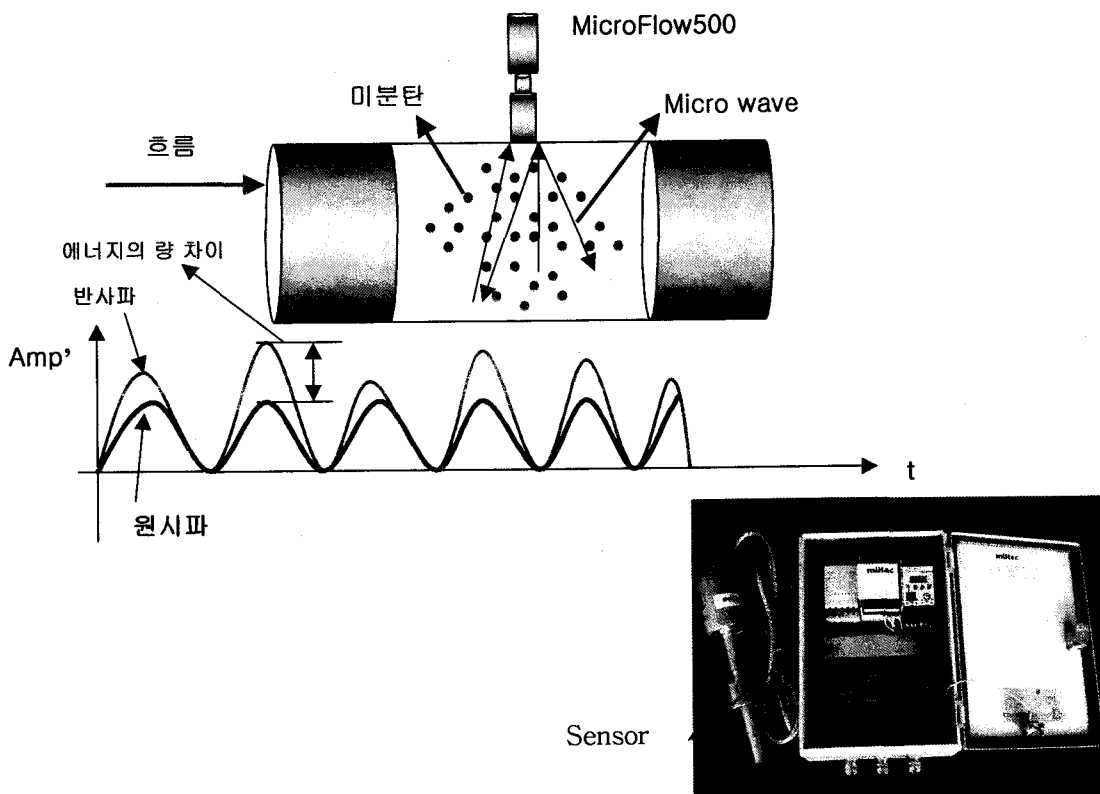
<동도뉴텍>

1. 서 론

일반적으로 고체, 분체의 물질의 흐르는 량을 실시간으로 측정하기에는 어려운 점이 많았으며, 현재 관련 업계에서 고체, 분체의 유량 측정을 위한 대부분 사용하고 있는 방식은 로드셀을 이용하거나 screw feeder의 motor 속도를 제어하여 흐르는 유량을 계측하여 공정 관리를 하고 있습니다. 흐름 공정의 특성 때문에 측정물의 양을 정확하게 scaling하기에는 한계가 있고 또한 실

시간으로 중앙 제어실에서 원격 모니터링하는데도 제한 요소가 많이 있습니다. 그래서 보다 효과적으로 분체의 유량을 측정하고 실시간으로 분석 가능토록 하는 마이크로파를 이용한 신기술의 고체, 분체 유량계를 소개하게 되었습니다. 실제 시멘트 재료 공정에서 테스트 결과를 소개하고자 합니다.

2. 측정 원리



도플러 효과를 이용하여 유량을 측정하는 원리를 이용한 센서로부터 방출된 마이크로파가 지나가는 물체에 부딪히고 반사되어 되돌아 올 때 물체량의 변화에 따라서 에너지량의 변화를 검출함

3. 실험

3-1 실험 목적

분체 유량계의 성능을 입증하기 위한 목적이며, 흐르고 있는 측정물의 실제 변화하는 양에 대한 응답성 및 지속적인 경향성을 관찰하기 위한 목적

3-2 측정 재료 및 환경

본 실험은 시멘트 제조 공정에 사용되고 있는 미분탄의 파이프 내에 흐르는 유량을 측정하였고 측정 위치는 호퍼로부터 킬른으로 공급되어

지는 수직 이송 파이프에서 측정을 하였으며, 공급 압력은 0.5bar이고 측정물 온도는 60~80℃

3-3 센서 장착도 (아래 그림 참고)

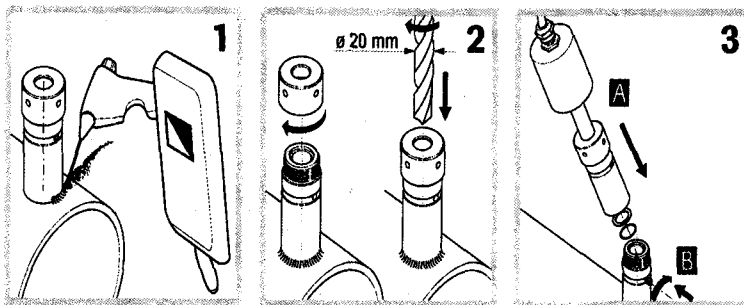
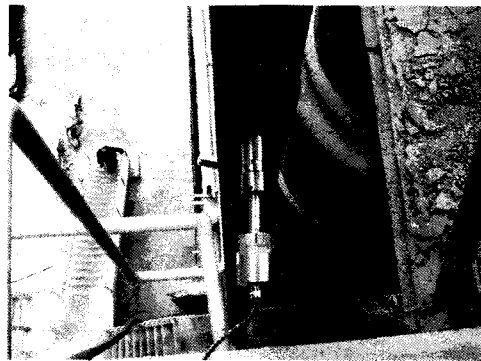
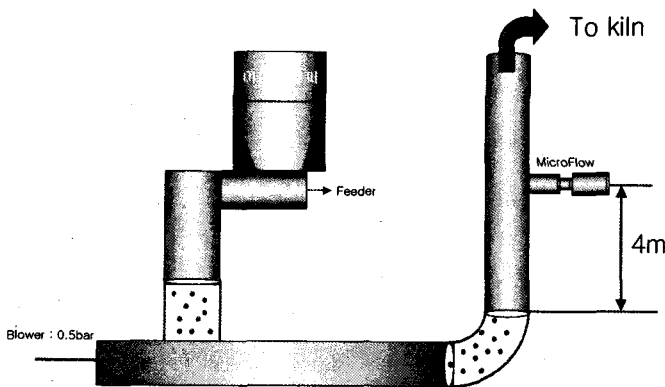
□ 센서 장착도

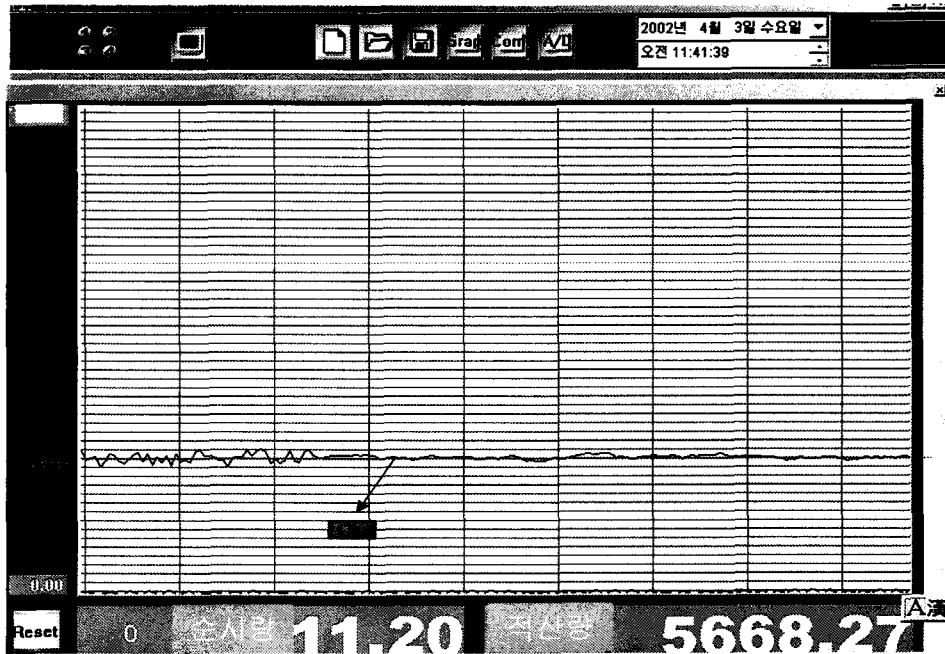
- 1) 파이프 외부에 직각이 되도록 브라켓 용접
- 2) 20mm 드릴로 구멍을 뚫는다.
- 3) 센서 부분을 취부하면 장착 완료

* 아래와 같은 간단한 방법으로 설치 가능하며, 현장 공간 확보에도 효율성이 탁월하다.

3-4 Calibration

- 1) 미분탄 투입 공정에서의 최대 유량이 흐를 때의 maximum point
- 2) Normal한 공정에서의 미분탄 투입 중지시 minimum point
(Calibration 소요시간 약 3분×2회)

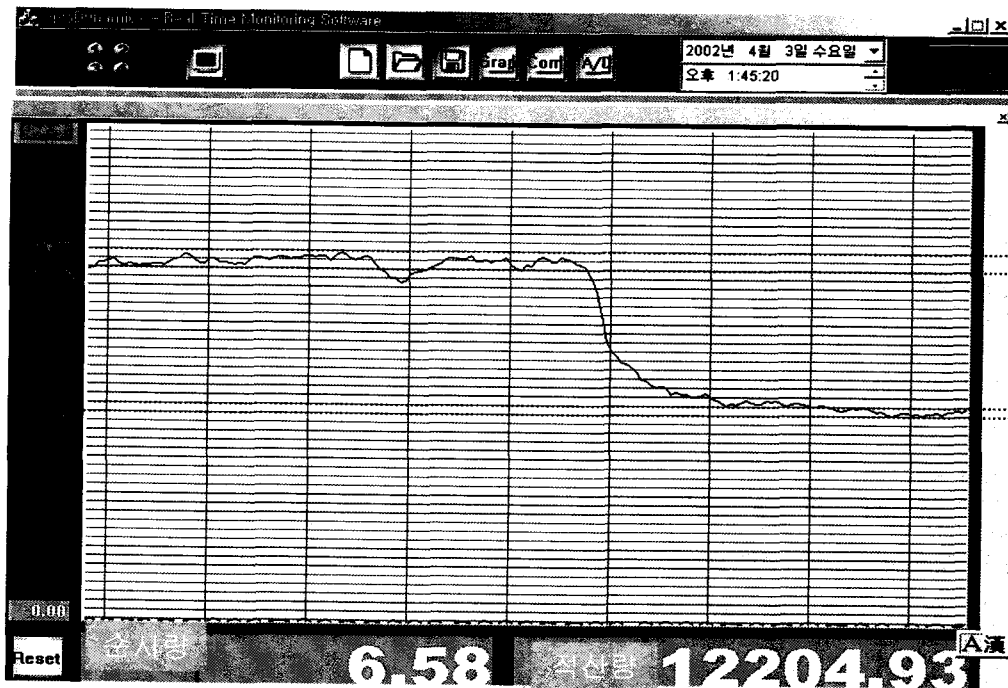


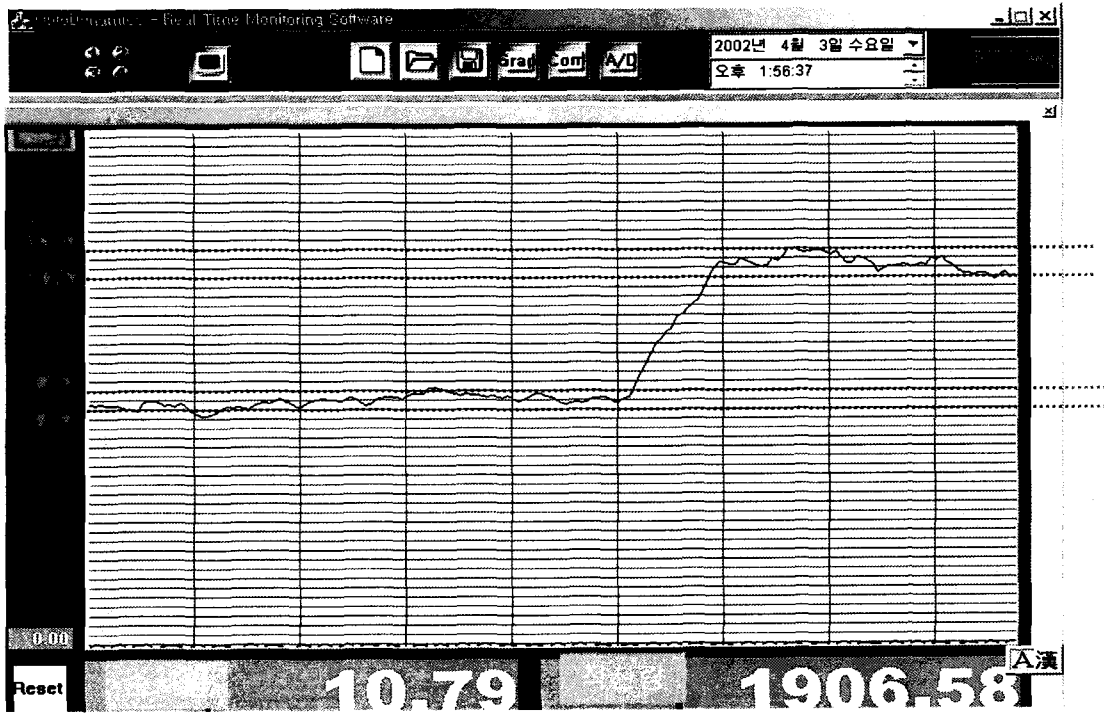


3-5 Screwfeeder의 모터속도의 변화를
주면서 유량계의 경향성을 관찰한다.

1) 미분탄 투입 11.5t/h에서 유량계의 출력 그래프 → 그래프에 나타난 결과는 순시량은 11.2t/h 이고 전체적인 경향은 11.1~12.6t으로 나타나고 있음.

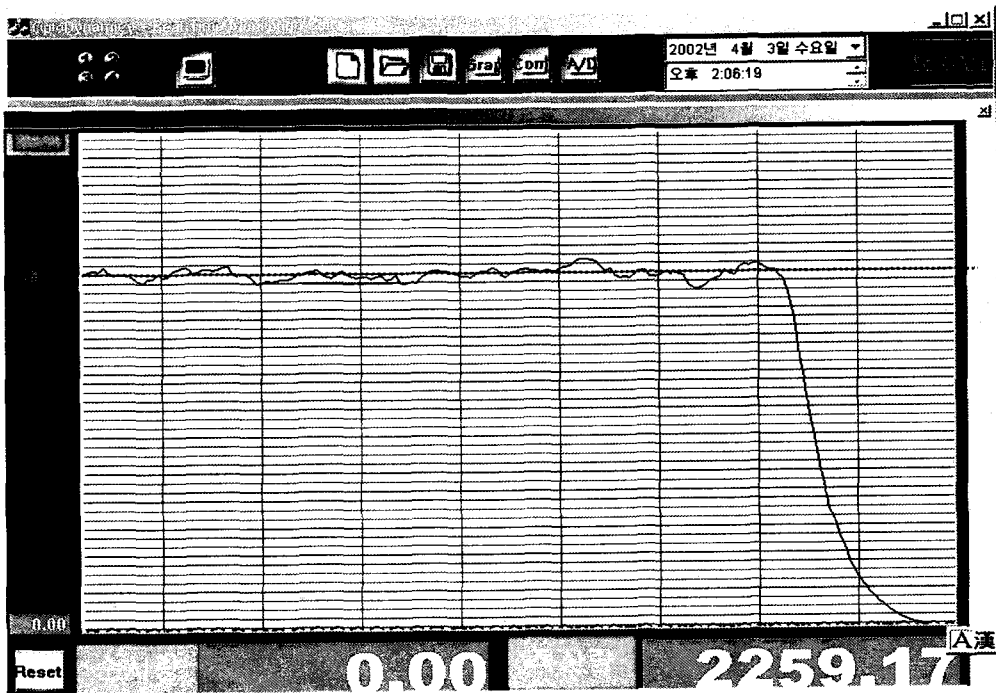
3-6 실험 결과





: pneumatic 공정이고 분체 이송임을 생각한다면 결과에서 보듯이 hunting 현상 발생할 수 있음.

2) 미분탄 공급 11.3t에서 6t으로 setting치 변경
- 목적 : 급격한 공정상황 변화에도 센싱이 가능한가? 그리고 얼마만큼의 경향성을 보여지느냐가 목적이다. (User의 요구 반영)



→ 그래프에서 확인 할 수 있듯이 공정변화를 정확히 센싱하면서 출력되는 그래프의 경향성도 양호함을 확인할 수 있다.

- 변화량 : 11.3t/h ~6.3t/h

3) 다시 원래의 공정으로의 재가동 했을때의 MicroFlow의 경향성 그래프

- 목적 : 미분탄의 투입량을 급격하게 변화시킨 후 처음의 setting치를 그대로 재현할 수 있는가가 목적이고, data에서 볼 수 있듯이 만족할 만한 결과가 나왔다.

4) 스크류 feeder에서 미분탄 공급 중단후 그래프

공급 중단 직전의 setting 10.3 t/h에서의 변화

→ 공정에서의 setting 치에서 공급 중단했을 때 변화하는 그래프의 변화이다

잔량까지도 정확하게 측정되는 정밀함을 보이고 있다.

4. 결 론

앞에서 보여준 유량계의 출력 그래프는 실시간으로 현재의 유량을 측정 할 수 있고 투입된 총량(적산량)을 보여줌으로써 생산 품질관리 및 자재 투입을 관리를 가능케 해줌을 알 수가 있습니다. 또한 현재 관리하고 있는 실제 유량 변화에 따라서 유량계가 민감하게 반응하고 있다는 것도 알 수가 있습니다. 공급되는 양이 심하게 헨팅 되는 것을 바로 관찰하고 조치 할 수도 있습니다. MicroFlow를 사용함으로써 얻어지는 것은 정확한 원료투입량과 그에 따른 원료비용 절감, 품질향상 측면에서 도움이 되리라 생각합니다.

본 실험은 단시간 실험한 결과로 정확한 경향성을 확인하기에는 다소 한계가 있습니다만 장시간 실험을 통해 이러한 문제점 극복 할 수 있다고 판단되어집니다.