

알루미늄 플레이크분말의 제조 및 특성평가

(Fabrication and characterization of aluminum flake powder)

한국기계연구원 홍성현*, 박희상, 김병기

1. 서론

알루미늄 플레이크분말은 지문채취용, 경량 콘크리트 제조용 발포제, 페인트용, 잉크의 원료용, 플라스틱 가전제품의 코팅용 및 폭발제용 등으로 광범위하게 응용되고 있다. 불밀링에 의하여 플레이크분말이 제조되고 있으나 플레이크분말의 제조공정변수에 대한 연구결과는 발표가 많이 되어 있지 않다. 본 연구에서는 알루미늄 플레이크 분말의 제조에 관련된 공정인자의 영향 및 분말의 특성평가를 실시하였다.

2. 실험 방법

스테인레스 용기내에 스테인레스 볼, 가스분사된 알루미늄분말 또는 알루미늄 호일, 밀링조제인 oleic acid, 용매인 mineral spirits등을 장입하여 최대 60 시간까지 불밀링을 하였다. 불밀링시 각종 밀링조건등을 변화를 시켜서 불밀링시 볼의 움직임 등을 조사하였다. 또한, 밀링시 밀링시간, 분말 무게에 대한 용매(mineral spirits)의 양, 첨가제 양, 알루미늄의 장입량 등을 변화시켜서 밀링후 평균입도 및 수면확산면적을 측정하였고 입자의 형상은 SEM을 이용하여 관찰하였다. 얻어진 일부 분말들을 페인팅 실험하여 광택도 등을 측정하였다.

3. 결과

호일의 두께가 감소할수록 낙하하는 볼에 의하여 소성변형이 용이하여 연신후 파단이 쉽게 되어 플레이크 분말화가 가능하였고 밀링후 분말의 평균입도도 미세하였다. 가스분사된 분말을 원료로 사용하면 두께가 적은 호일에 비하여 같은 입도의 분말을 얻는데 긴 시간이 필요하였고 얻어진 분말의 수면확산면적도 적었다. 플레이크 분말제조시 밀링시간의 증가에 따라 평균입도는 감소하고 수면확산면적은 증가하나 분말의 aspect ratio는 증가하다가 일정시간후 감소하였다. 이는 분말이 낙하하는 볼에 의하여 판상화가 잘 되다가 밀링이 계속되면 작은 분말로 쪼개지기 때문이다. 밀링자내에 볼과 호일만 장입된 경우에 볼의 낙하운동이 일어나 호일의 분쇄는 일부 이루어지나 내벽과 볼에 분쇄된 작은 호일 조각들의 응집이 심하였다. 볼, 호일과 소량의 oleic acid가 있는 경우, 불밀링시 볼은 첨가된 oleic acid 때문에 제자리에서 회전할 뿐 낙하운동이 발생하지 않아서 호일 분쇄가 용이하지 않았다. 위의 밀링용기내에 용매인 mineral spirits가 호일 무게의 100 % 이상 첨가되면 압접 및 윤택성의 감소로 호일분쇄가 용이하여 15 시간 밀링후 플레이크 형상의 미분말로 변화였다. 한편, 밀링용기내에 호일과 mineral spirits만 첨가된 경우에 볼의 낙하운동은 발생하나 분쇄효과가 적었다.

4. 결론

호일두께가 감소할수록 일정시간 밀링후 얻어지는 분말의 평균입도는 감소하였고 수면확산면적은 증가하였다. 호일을 불밀링함에 따라 분쇄가 일어나 평균입도는 감소하고 수면확산면적은 증가하나 분말의 aspect ratio는 증가하다가 일정시간후 감소하였다. 플레이크 분말제조시 용매인 mineral spirits, oleic acid 등의 첨가량 및 유무에 따라 밀링 거동이 크게 변화였고 제조시 주의 깊은 조건선정 및 공정관리가 필요하다. 한편, 밀링시간이 증가할수록 플레이크 분말을 함유한 페인트는 광택도가 감소하였고 육안관찰시 다소 어두운 경향을 보여주었다.