

Spray Drying법으로 제조한 페라이트 분말에 미치는 결합제의 효과
 (The Binder Effects on Ferite Powder Prepared by Spray Drying)
 서울대학교 무기재료공학과 홍 대열, 변 순천, 홍 국선

1. 서론

성형체의 밀도는 바로 소결체의 밀도와 연관된다. 즉 성형체의 밀도를 높이는 것은 치밀한 미세구조와 원하는 물성을 가지는 소결체를 얻기 위한 것이다. 제조된 분말의 성형성이 우수하기 위해서는 우선 2차 분말 즉 과립의 모양과 특성이 중요하다. 이러한 목적을 위해서 2차 분말을 적당한 모양으로 만들어 주어야 하는데 이 때 많이 쓰이는 방법 중의 하나가 분무 건조(spray drying)이다. 본 연구에서는 결합제의 양과 종류를 달리하여 제조된 슬러리를 여러 온도에서 분무 건조시킨 과립의 성형 특성과 유기물의 열분해에 대해 알아보고자 한다.

2. 실험 방법

Fe_2O_3 , Mn_3O_4 , ZnO 를 52:24:24mol%의 비율로 혼합하여 10시간 동안 steel ball로 습식 혼합한 후 건조로에서 충분히 건조시켜 950℃에서 하소하였다. 하소된 분말을 24시간 분쇄한 후 결합제의 종류와 양을 변화시켜면서 슬러리를 만든 후 여러 온도에서 분무 건조하였다.

각 조건으로 만들어진 과립을 성형한 후 열분석 결과로부터 얻은 무게 감량을 고려하여 성형 밀도를 계산하였다. TG/DSC로 열분석하였으며 성형체의 파단면은 주사전자현미경을 이용하여 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

분무건조된 과립의 형상은 구형, 도우넛 모양, 사과 모양등이 혼합되어 있었다. 이러한 과립들은 성형하였을 때 과립들이 대부분 부서지는데 이 때 사용된 결합제의 양과 종류, 분무건조 온도에 따라 성형시 충전 특성이 달랐다.

분무 건조된 과립들은 성형 압력이 낮을 때는 과립의 상대적인 위치 이동, 고압으로 갈수록 과립의 변형 단계를 지나 과립이 부서지면서 충전되었다.

결합제의 양은 0.5wt%일 때 과립이 잘 부서져서 성형 밀도가 가장 높았으며 결합제의 양이 많아질수록 과립이 소성도가 커져 과립이 부서지기보다는 변형되기 쉬워 과립 사이의 기공을 완전하게 메우지 못해 성형 밀도가 낮아졌다. 또한 결합제의 양이 많아지면서 열분해되는 온도가 보다 고온으로 이동하였으며 발열량도 커졌다.

결합제의 종류에 따라서는 중합도가 작은 PVA 205가 PVA 217, PVA 117에 비해 성형 특성이 우수하였으며 결합제의 수화도에 따라서는 차이가 없었다. 중합도가 커질수록 열분해되는 온도가 고온으로 이동하였으며 발열량도 커졌다. 분무 건조 온도는 150℃에서 행하여진 것이 성형 특성이 좋았으며 고온에서 분무 건조된 과립은 과립 내부에 존재하던 기공이 소결 후에도 없어지지 않았다.