

폭발성형법을 이용한 금속분말의 성형에 관한 연구 (A Study on the Compact of Metallic powders by Explosive Compaction)

(주)한화 중앙연구소 *김동식, 장성준, 김선환, 이현준

1. 서 론

폭발성형(explosive compaction)은 폭약에 의해 생성되는 고압력과 고온 그리고 충격파를 이용하여 분말을 수 μ s 내에 성형 또는 합성하는 방법이다. 이 방법의 특징은 반응이 고온, 고압에서 이루어지므로 새로운 상이 생성될 가능성이 있고, 수 μ s 간에 고온에서 상온으로 되므로 재료의 급냉효과를 얻을 수 있다는 장점이 있다. 또한 소결이나 가압성형과 같은 일반적인 방법으로는 할 수 없는 크기의 재료도 성형이 가능하고, 높은 이론밀도를 얻을 수 있고, 특별한 장치가 필요하지 않아 성형시 값이 싸다는 장점도 가지고 있다.

본 연구에서는 먼기폭을 발생시키고 대량생산에 유리한 tube method와 modified conical lense method를 이용하여 copper 분말을 성형하였다. copper 분말은 각 크기별로 변화를 주었고, 사용한 폭약을 암모나이트로 그 양을 달리하여 폭압을 변화시켜 성형에 미치는 영향을 관찰하였다. 그리고 copper 분말의 결과를 바탕으로 하여 산화분말이나 고용점분말에서도 적용가능한지 검토하였다. 성형체의 특성파악을 위해 미소경도, SEM등을 이용하여 관찰하였다. 성형체의 상대 밀도는 아르키메데스법을 이용하여 측정하였다.

2. 실험방법

폭압을 이용한 분말성형 방법에는 mouse trap method, conical lense method 그리고 tube method 등이 있다. 본 연구에서는 tube method와 modified conical lense method를 병행하여 copper 분말을 성형하였다. 이때 사용된 암모나이트는 (주)한화 제조의 분말상 폭약이었다. 실험 장치상부에 6호 전기너관에 설치하고 폭광을 개시시켜 주폭약을 통하여 하단까지 폭광이 진행하게 하여 cell에 충격파를 전달시킨다. 금속분말을 성형하는데 필요한 에너지 양은 폭약의 두께를 변화시켜 제어하였다.

3. 결 론

사용된 화약량을 변화시키면서 실험을 행하였고 구리분말의 크기에 따른 성형성도 조사하였다. 화약량이 많은 경우 폭발시 생성되는 압력이 커서 성형이 되지 않거나 성형은 되었으나 cell 중심부에 mach-stem이 형성되었다. 이때 성형체의 밀도는 이론밀도에 가까운 값이었다. 폭약의 양과 분말의 크기를 변화에 따라 성형체의 밀도와 미소경도값이 변화 하였다.

References

1. K.Hokamoto, S.Itah, M.Fujita and A.Chiba, 鐵 と 鋼, 80, (1994)2, 37
2. V.F.Nesterenko, High Pressure Research, 10, (1992), 267