

# B1

## Nd계 수지자석용 Compound 분말 제조

대우중공업 김 경 운  
김 호 종  
오 창 선

### Preparation of Compound Powder For Nd-type Bonded Magnet

Daewoo Heavy Industries LTD K. W. Kim  
H. J. Kim  
C. S. Oh

#### 1. 서론

최근 Electronics 산업의 급속한 발전에 따른 제품의 경박단소화가 절실히 요청되고 있는 가운데 기존의 Ferrite계보다 최대자기에너지적이 약 10배 높은 회토류계 수지자석의 출현은 고성능 수지자석의 제조를 가능하게 하여 이러한 시장의 요구를 충족시킬 수 있기 때문에, 회토류계 수지자석에 대한 많은 연구가 급속도로 이루어져 왔다. 또 회토류계 중에서도 Sm-Co계보다는 Nd-Fe-B계가 자원의 풍부성에 의한 저가격화의 장점을 갖고 있기 때문에 일본 시장의 경우 Sm-Co계는 점점 감소하고 Nd-Fe-B계는 급속하게 증가하고 있다 [1].

국내에서도 공작기계, 로봇, Chip Mounter 등에 장착되는 FA용 서보모터에 있어서 소형화가 요구됨에 따라 회토류계 수지자석의 적용이 진행되고 있지만 아직 상용화 단계는 아니다.

본고에서는 GM사의 MQ분말을 사용하여 Compound분말을 제조함에 있어 제조조건별 특성변화를 관찰하였다.

#### 2. 실험 방법

미국 GM사가 개발한 MQ분말과 에폭시 수지를 혼합하여 Compound분말을 제조한다. 이 때 에폭시 수지는 고상용과 액상용의 것을 사용한다. 이 Compound분말에 Lubricant를 0.3wt% 첨가하여 혼합하고 프레스에서 금형을 사용하여 성형품을 제작하고 경화오븐에서 160℃의 온도로 1시간 동안 경화하여 시편을 제작한다. 이 때, 시편의 크기를  $\phi 9.5 \times 3t$  로 만들어 밀도 및 겉보기 밀도, Magnetic Hysteresigraph에서 자성특성(잔류자속밀도, 보자력, 최대자기에너지적)을 측정하고 SEM으로 조직을 관찰하였다.

#### 3. 실험 결과 및 고찰

고상법과 액상법으로 Compound분말을 제조한 후, 성형, 경화하여 시편을 제작하고 물리적 특성 및 자기적 특성을 측정하여 표.1에 나타내었다. 여기서 MQ분말에 혼합되는 수지가 고상 또는 용제에 용해된 액상 상태인가에 따라 각각 고상법, 액상법이라 불리어진다. 고상법보다는 액상법의 경우, 동일 조건에서 밀도가 크기 때문에 최대자기에너지적이 크게 나타났다. SEM 관찰 결과, 이것은 고상법의 경우 MQ분말 표면에 부착되는 것이 없지만 액상법의 경우 MQ분말 표면에 작은 MQ분말들이 도포된 수지에 의해 많이 부착되어 있기 때문에 밀도가 높아지는 것으로 생각된다.

그림.1은 액상법에 의해 제조된 분말의 분쇄시간에 따른 Lubricant 첨가 효과를 나타낸 것이다. 분쇄시간에 따라 겔보기 밀도는 약간 증가하지만 Lubricant를 첨가하였을 경우 겔보기 밀도는 상당히 증가하는 것을 볼 수 있다. 겔보기 밀도는 분말의 충전 정도와 밀접한 관계가 있고 나아가서 밀도 및 최대자기에너지적 특성에도 영향을 끼치는 중요한 인자인데, 이를 높이기 위해서는 분쇄하는 방법보다는 Lubricant를 첨가하는 방법이 보다 효과적임을 알 수 있다.

#### 4. 결론

성형성 및 자기적 특성이 우수한 Compound분말을 제조하기 위해서는 액상법에 의한 제조방법과 Lubricant 첨가에 의한 방법이 효과적임을 알 수 있었으며 (BH)max값이 10.0MGOe 이상인 수 지지석을 제조할 수 있었다.

Table. 1. Properties of bonded magnets versus mixing

종 류	밀도(g/cm <sup>3</sup> )	강도(Kgf/mm <sup>2</sup> )	Br(KG)	iHc(KOe)	(BH)max(MGOe)
고 상 법	6.06	6.3	7.1	8.8	9.72
액 상 법	6.25	6.5	7.4	8.7	10.00

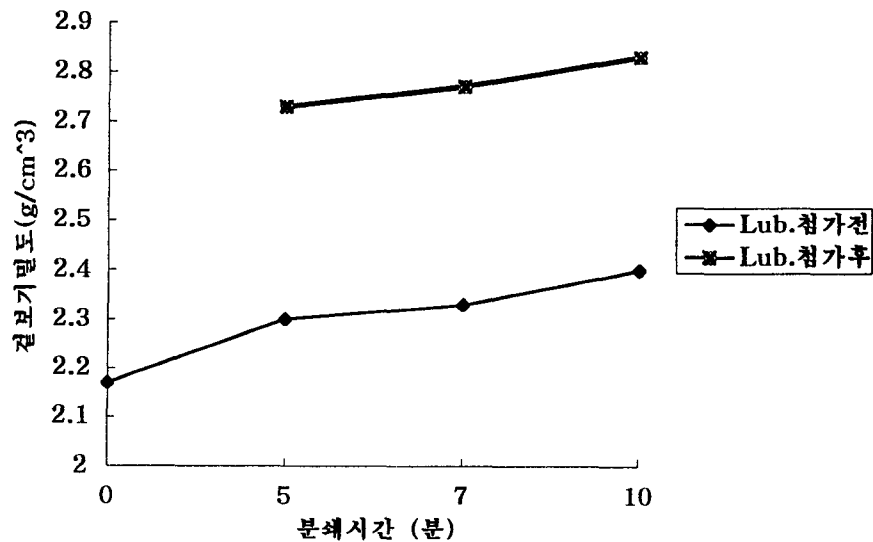


Fig. 1. Lubricant effects versus milling time

#### 5. 참고문헌

- [1] M. SAGAWA : 金屬, 1, 18 (1993)