

## D 17

자성웨이지 적층판의 제조 및 특성평가  
(Fabrication and characterization of magnetic wedge laminate)  
홍익대학교 금속·재료공학과 한창석, 김용석, 이용호  
이천전기공업주식회사 최중구  
연락처 : 한창석  
(121-791) 서울 마포구 상수동 72-1  
홍익대학교 공과대학 금속·재료공학과  
TEL : (02)320-1666, FAX : (02)322-0644

### 1. 서 론

유도전동기는 공극이 작기 때문에 슬롯단부에서 공극자속밀도의 맥동의 영향이 크고 회전자 및 고정자 철심의 공극면에서 고조파손을 발생시켜 효율의 저하와 온도 상승, 전자소음, 진동 및 고조파 토오크 등의 발생원인이 된다. 자성웨이지(magnetic wedge)를 유도 전동기의 고정자 슬롯부에 사용하여, 회전자와 고정자 철심의 공극표면부근에서 고조파 손실 및 표면부하손을 감소시켜 전동기의 효율을 증가시킬 뿐만 아니라 대용량 전동기의 회전시 발생하는 울림현상으로 인한 소음을 감소시키는 역할을 한다. 본 연구에서는 현재 외국에서 수입하여 쓰고 있는 고가의 자성웨지를 자체 개발하고자 외국에서 제작된 자성웨지의 성분을 분석하고 그에 따른 최적 조건을 찾아 자체적으로 자성웨지를 국산화하고 이렇게 만들어진 자성웨지의 물리적 기계적 특성을 외산과 비교 분석 특성을 개선하고자 하였다.

### 2. 실험방법

외산 자성웨지의 성분 분석과 특성을 토대로 하여 자성웨지를 제작하였다. 제작시 혼합비는 외산 웨지를 기준으로 하였다. 사용한 철분말의 모양은 길쭉한 형태이며 평균 입도는 장축  $145\mu\text{m}$  단축  $20\mu\text{m}$  정도이다. 철분말과 수지와의 계면 접착력을 좋게 하기 위하여 철분말에 coupling제를 첨가하여 건식 혼합한다. 에폭시 수지를 분쇄한 후 coupling처리한 철분말과 혼합하여 적정시간동안 spex mill에서 혼합한 후 coupling처리된 유리섬유 위에 적정량을 도포하여 열가압성형기에서 온도 및 압력을 가하면서 반경화시켜 prepreg를 만든다. 이렇게 제작된 prepreg를 다시 원하는 두께만큼  $2\sim 4\text{mm}$ (4~8장) 적층한 후 고온 고압에서 주경화 반응을 시킨다. 주경화 반응으로 경화된 시편을 후경화 반응시켜 완성품을 제작한다. 위의 공정에 의하여 제작된 자성웨지의 곡강도, 투자율 측정 및 SEM, 광학현미경으로 미세조직을 관찰하였다.

### 3. 실험결과

철분말은 투자율 및 자속밀도에 영향을 주고 유리섬유는 자장 내에서 받는 기계적 강도를 유지해 주며, 수지는 철분과 철분사이의 절연의 역할을 할 것으로 예상되며, 제작 조건을 알고자 시차열분석장치를 이용하여 온도에 따른 변화를 관찰하고 경화온도를 조사하였다. 위의 결과와 외산웨지의 분석결과를 토대로 자체적으로 제작한 자성웨이지 시편과 외산 웨지의 미세조직 및 SEM으로 파단면을 관찰한 결과 거의 유사한 구조의 미세조직을 얻을 수 있었다. 전동기내에서 자성웨지를 사용시 받는 기계적 강도를 평가하기 위하여 외산과 자체제작한 시편의 곡강도를 측정된 결과 필요로하는 강도치에 근접했으며, 투자율 또한 외산과 비슷한 값을 얻을 수 있었다.

### 4. 참고문헌

- 1) Y. Tsuji, K. Ito, T. Shimada, "Magnet Wedge and its Application"
- 2) 홍성일의 2인, "자성웨지를 이용한 유도전동기의 특성에 관한 연구" 하계학술대회 논문집(B) pp. 607-611(1992)
- 3) 김택수, 홍성일, "고효율 전동기 기술동향 및 개발전망" 전기학회지, 42(12), pp. 34-41, (1993)
- 4) Geoff Eckold, "Design and Manufacture of Composite Structure", 1st ed., pp. 49-61 Woodhead Publishing Ltd., England, (1994)