

안정기용 비정질 합침코어의 자계 해석

한국전기연구소 김병걸*, 정순중, 김기욱, 송재성
(주) 유유 송용설, 김병규

FEM ANALYSIS FOR AMORPHOUS MOLDED CORES USING IN BALLAST

KERI B.G. KIM*, S.J. JEONG, K.U. KIM, J.S. SONG
YuYu Y.S. SONG, B.K. KIM

1. 서 론

현재 사용되고 있는 안정기는 그 방식에 따라 자기식과 전자식으로 나누어진다. 자기식 안정기는 상용주파수의 전원을 그대로 사용하기 때문에 초크코어로서 규소강판을 사용하고 있으며, 이 때문에 안정기의 크기가 크며 무게도 무거워지는 단점이 있다. 이에 반해 전자식 안정기는 전원을 고주파로 스위칭하여 사용하기 때문에 초크코어의 크기 및 무게를 줄일 수 있고 특히 고주파를 사용할 경우 광효율이 좋아진다는 장점이 있어 전자식 안정기의 개발이 많이 이루어지고 있다. 최근 고압방전등용 안정기의 소형화 및 고효율화를 위하여 비정질재료를 이용한 안정기용 초크코어의 개발이 진행중에 있다. 안정기용 초크코어는 기본적으로 cut 코어를 사용하며, 이를 위해선 코어를 합침하여야 한다. 코어를 합침하게 되면 비정질인 경우 응력에 의해 자기특성이 민감하게 변하기 때문에 이를 개선하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 합침에 의해 리본층간 절연이 이루어진 코어와 리본층간 절연을 시키지 않은 코어 그리고 코어를 cutting 하였을 때의 자계 분포, 와전류손실 등을 비교검토하고자 한다.

2. 실험방법

본 실험에서는 2차원 전자장현상을 평면과 축대칭면에서 해석이 가능한 Flux 2D를 이용하였다. 그리고 대상으로한 비정질 코어는 (주)유유에서 제공받은 AMT 2070으로 하였다. simulation결과의 신뢰성을 높이기 위하여 프로그램 수행시 model의 mesh 수를 최대한으로 하였다. (node 수=5316, element 수=3393) 이를 위하여 비정질합침 코어를 2등분하여 해석하였다. material database에서는 합침코어의 B-H 특성 및 전기저항율, 공기의 투자율 및 전기저항율, 동선의 투자율 및 전기저항율 등을 입력하여 사용하였다. 비정질 코어를 합침하면 리본층간이 절연되기 때문에 simulation시 비정질 코어를 10개의 shell region으로 나누어 리본층간 절연효과도 조사하였다. 이와 동시에 같은 형상의 비정질 cut core의 경우에 대해서도 simulation을 행하여, 실제 초크코어의 거동도 같이 비교 검토하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Flux2D를 이용하여 비정질 합침코어를 simulation한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 리본층간 절연을 고려한 코어와 절연을 고려하지 않은 코어의 자계분포특성은 비슷한 거동을 보였다. 그러나 cut core의 경우는 완전히 다른 양상을 보여주고 있으며, cutting된 면에서도 flux가 집속되는 현상을 나타내었다.

2) 모든 경우에서도 자속이 core의 모서리 부분에 집중이 되며, core내부에는 flux가 거의 흐르고 있지 않았다.

3) eddy current에 의한 손실은 8 W(리본 층간을 절연하지 않음), 7 W (shell region설정), 5.4 W(cut core)가 각각 얻어졌다.

4) eddy current에 의한 flux density 및 power density는 코어의 단면 거리에 따라 유사한 변화 거동을 나타내어 주고 있다.

4. 참고문헌

1) P.S. Shin, J.S. Song, B.C. Woo, S.J. Jeong and S.D. Hwang, Proceedings on "Advanced Computational and Design Techniques in Applied Electromagnetic Systems" 31(1995).