

## 비정질 CoFeSiB 세션 및 FeSiB 리본에서의 Matteucci 효과

삼성 전기(주) 종합연구소 : 오 용주\*,  
 김 창진, 정 인섭  
 산업 과학 기술연구소 : 양 충진

## The Matteucci Effect of Amorphous CoFeSiB Wire and FeSiB Ribbon

Samsung E-M CO, R & D Center.: Y. J. OH\*  
 CH. J. KIM, I. S. JEONG  
 Research Institute of Industrial S & T  
 : CH. J. YANG

## 1. 서론

최근에 정보통신, 자동차, 산업용 로봇, 산업용 측정기 등의 분야가 급속히 발달하면서 센서에 대해 높은 S/N비, 고주파 영역에서의 빠른 응답특성, 기계적 진동과 큰 온도변화 및 장시간 사용에서의 안정성 등이 크게 요구되고 있다. 따라서 비정질 강자성 재료의 경우 탁월한 전자기적, 화학적 및 금속학적 특성 때문에 적합한 재료로 많은 관심이 집중되고 있다. 본 연구에서는 CoFeSiB, FeSiB 비정질 세션 및 리본에 있어서 Large Barkhausen Jump와 함께 수반되는 Large Matteucci Effect에 대해서 관찰하였다. Matteucci Effect는 교류의 외부 자계가 자성체에 인가될 때 자성체 양단에서 전압강하가 일어나는 현상으로서 1847년 C.H. Matteucci에 의해 길이 방향으로 인장응력이 가해진 permalloy rod에서 처음으로 관찰된 후[1] 1970년대 후반에 와서 K. Mohri 등에 의해 다시 연구가 진행되고 있다. [2-4]

## 2. 실험방법

CoFeSiB 비정질 세션은 과학기술원에서 수증액증방사법으로 제작한 것이며, CoFeSiB 및 FeSiB 비정질 리본은 산업과학기술 연구원에서 플라즈마 아크 용융 급냉법 및 유도코일 용융급냉법으로 제작한 것을 사용하였다. Matteucci Effect의 관찰은 세션 및 리본 모두 외부 응력을 가하지 않은 상태에서 시편홀더에 고정시킨 다음 홀더를 솔레노이드 코일 내부에 위치시킨 후 주파수 변조기를 이용하여 교류자계를 시편에 인가하면서 주파수에 따른 시편양단에서의 전압강하를 오실로스코프를 이용하여 관찰하였다. 이때 인가한 자계는 약 0.90e 였다.

## 3. 실험결과

그림1 및 2에 CoFeSiB, FeSiB 비정질 세션 및 리본에서의 주파수에 따른 Matteucci 전압과 관찰된 출력전압 파형을 나타내었다. 비정질 세션에서의 Matteucci 효과는 세션제작시 표면과 내부와의 냉각속도의 차이에 의해 형성된 잔류응력 분포에 기인한 독특한 자구구조에 의한 것이며, [2, 3] 리본에서의 Matteucci 효과는 자화반전시 평면방향과 경사각을 갖는 나선형 Bloch 자벽의 리본 폭방향으로의 이동에 의해 나타나는 것으로 사료되며, 이는 K. Mohri 등이 보고한 twisted ribbon에서의 관찰 결과[2]와는 매우 다른 결과이다. 또한 고주파 영역에서 관찰되는 출력특성이 저주파에서 관찰된 펄스파가 아닌 균일한 Sine 파형을 보이는 것은 높은 주파수에서는 자구와 자벽의 뚜렷한 구별이 없이 계전체에서 동시에 자구반전이 진행되기 때문인 것으로 사료된다.

4. 참고문헌

- [1] C.H.Matteucci: Memoire Surle Magnetisme Developpe Par Le Courant Electrique, Comptes Rendus, 24, 301(1847).
- [2] k.Mohri and S.Takeuchi : J.Appl.Phys, 53, 8386(1982).
- [3] J.Yamasaki, K.Mohri et, al: J.Appl.Phys. 63(8), 15, 3949(1988).
- [4] M.Mizutani, K.Mohri et, al: 日本應用磁氣學會誌, 17, 413(1993).

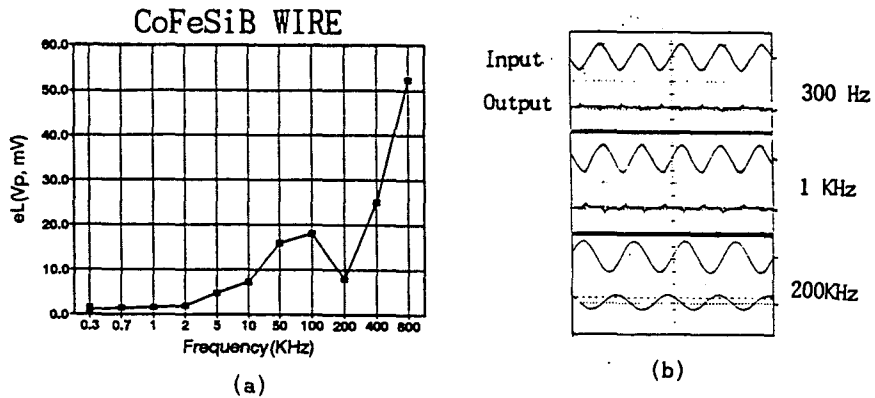


Fig.1 (a) The Matteucci voltage vs frequency of external field.  
 (b) External field wave-form(input) and Matteucci voltage wave-form(output) on CoFeSiB amorphous wires.

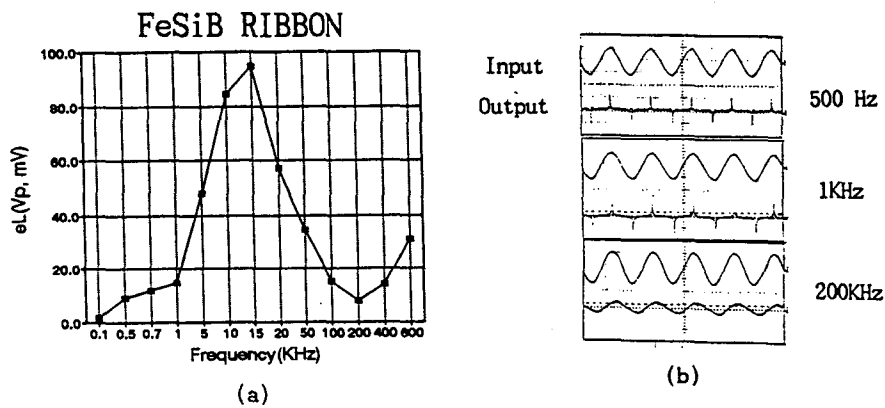


Fig.2 (a) The Matteucci voltage vs frequency of external field.  
 (b) External field wave-form(input) and Matteucci voltage wave-form(output) on FeSiB amorphous ribbons.