

NdFeB 희토류 소결자석과 RE-free 영구자석의 개발 현황

장 태 석*

선문대학교

최근 하이브리드/전기자동차(HEV/EV)의 개발과 상용화가 빠르게 이루어지면서 이들의 구동에 필요한 NdFeB자석(소결자석)의 수요도 급격히 증가하여 2020년 정도에는 그 수요가 지금의 두 배에 이를 것으로 예상되고 있다. NdFeB 자석이 이러한 구동모터용으로 사용되기 위해서는 고온이나 극한 환경에서도 모터의 성능이 유지될 수 있도록 상온에서 높은 보자력을 가져야 하며 (HEV의 경우 25 kOe 이상), 현재의 기술로 이와 같이 높은 보자력을 갖는 고보자력 NdFeB자석을 제조하기 위해서는 Dy의 첨가가 필수적이다. 그러나 Dy는 매장량이 적고 가격도 매우 비싸 현재와 같은 추세로 사용된다면 머지않은 장래에 그 자원이 고갈될 우려가 있고, 전세계 희토류 소요량의 97% 정도를 공급하는 중국에서 정치적, 경제적 이유로 희토류의 공급과 가격 통제에 본격적으로 나서면서 Dy를 비롯한 전 희토류 관련 제품의 생산과 공급에 큰 지장을 초래하고 있다.

그러나 이러한 희토류 자원의 위기는 궁극적으로 일본, 미국 등의 선진국을 필두로 하여 전세계적으로 영구자석에 대한 연구를 부활시키는 촉진제가 되었다. 이에 따라 희토류 자석에 대한 최근의 연구는 일차적으로 Dy의 사용량을 줄이고도 높은 보자력을 얻을 수 있는 기술, 나아가 Dy의 도움 없이도 고보자력 자석을 제조할 수 있는 기술을 개발하는 데에 집중되고 있으며, 일부는 어느 정도 성과를 이루어 상용화 단계에 있다.

또한 중국으로부터의 희토류 자원 공급 통제와 불안정성이 심각하게 대두되면서 희토류 자원의 한정성과 지역(중국) 의존도를 탈피하고자, 희토류 자체를 사용하지 않는 영구자석을 개발하려고 하는 시도도 다양하게 이루어지고 있다. 그러나 아직은 기존 NdFeB 자석의 성능에 버금가거나 능가할만한 재료는 개발되지 못하고 있는 실정이다. 본 발표에서는 최근의 Dy 저감기술 동향과 RE free 자석의 개발 시도에 대해서 다루고자 한다.