

## Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B 소결자석에서 확산물질에 따른 Dy의 입계확산 거동

차희령<sup>1,2\*</sup>, 유지훈<sup>1</sup>, 권해웅<sup>3</sup>, 김양도<sup>2</sup>, 이정구<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국기계연구원 부설 재료연구소

<sup>2</sup>부산대학교

<sup>3</sup>부경대학교

최근 하이브리드/전기자동차의 수요증가와 함께 이들의 구동모터에 사용하기 위한 Nd계 영구자석의 수요 또한 증가하고 있다. 내열특성이 취약한 Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B 영구자석을 고온, 고출력 환경에서 안정적으로 사용하기 위해서는 상온에서 높은 보자력이 요구되며, 현재 고보자력의 Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B 자석을 제조하기 위해서 Dy와 같은 중희토류 금속을 첨가하고 있다. 하지만 Dy의 경우 자원이 한정되어있어 자원의 수급이 불안정할 뿐만 아니라 첨가량이 증가할수록 자석의 세기가 저하되기 때문에 최근에는 자석의 결정립 크기 또는 입계상 등의 미세구조 제어를 통해 Dy의 사용량을 줄이면서 보자력을 향상시킬 수 있는 기술에 대한 연구가 주목받고 있다. Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B 자석의 입계확산 기술은 Dy를 핵생성이 쉬운 입계 영역에 집중적으로 분포시킴으로서 적은 양의 Dy 첨가로도 높은 보자력을 얻을 수 있는 대표적인 방법 중 하나로 확산 물질로는 주로 DyF<sub>3</sub>, DyH<sub>x</sub> 등이 사용된다.

본 연구에서는 Nd<sub>21.8</sub>Pr<sub>6.7</sub>Dy<sub>1.4</sub>Fe<sub>bal</sub>B<sub>0.9</sub>M(Co,Al,Cu,Ga,Nb)<sub>2.0</sub> (wt.%) 조성의 소결자석에 DyF<sub>3</sub>와 DyH<sub>x</sub>를 입계 확산처리하여 확산물질에 따른 Dy의 입계확산 거동을 관찰하였다. 실험은 먼저 제조된 중희토화합물 슬러리에 자석을 담귀 자석 표면에 확산물질을 도포하였다. 도포완료 된 시료는 건조 후 750~900℃에서 확산 열처리하였으며 입계상 제어를 위해 500℃에서 다시 후열처리를 시행하였다. 이 때 자석의 입계확산 과정에서 화합물의 F와 H가 어떠한 영향을 미치는지 관찰하였으며 도포물질 및 도포량에 따른 자기특성 및 미세구조 변화를 살펴보았다. 제조 된 자석의 미세구조 및 자기특성은 SEM 및 BH-tracer를 통해 분석하였다.