# FeCo 나노 입자의 합성 및 특성평가

박종환[1*], 김석훈[1], 최호준[1], 이정우[1], 노재철[1], 서수정[1]
[1]성균관대학교 신소재공학부

## 1. 서론

FeCo 자기입자는 이원계 합금 중 가장 높은 포화자화, 낮은 보자력, 높은 큐리온도로 인해 다양한 엔지니어링 분야에 쓰인다. FeCo는 열분해, 솔젤법, 금속염 환원, 공침법, 폴리올과 같은 방법으로 합성이 가능하다. 그 중 폴리올 공정은 폴리올의 고유 특성으로 나노입자를 합성을 하더라고도 산화방지가 가능하며, 환원속도를 조절하여 입자의 형상을 제어할 수 있는 장점을 가지고 있다. 본 발표에서는 합성 시간과 조성에 따라 FeCo 나노입자의 자기특성 변화를 볼 것이다.

## 2. 실험방법과 결과

폴리올 공정을 이용하여 거의 원하는 조성의 FeCo나노입자를 합성하였다. 조성은 EDS로 확인하였다. $Fe_{75}Co_{25}$, $Fe_{66}Co_{34}$,$Fe_{52}Co_{48}$의 중 가장 높은 포화자화값을 가진 조성은 $Fe_{52}Co_{48}$ 이었다. 상기의 조성을 가지고 합성 시간을 1h, 2h, 3h으로 합성하고 포화자화값을 비교했다. 포화자화값을 비교했을 때 최적의 합성 조건은 130℃-2h 이였고 이 수치는 벌크의 수치와 유사했다. TEM을 통해 입자의 형상은 큐빅형 이었고 입자 크기는 거의 100nm가졌다. 하지만 산화가 많이된 일부 수nm의 미세입자가 관찰되었다. EDS Mapping을 통해 FeCo 나노입자에 2-3nm의 얇은 산화층이 확인 되었다.

## 3. 고찰

조성이 Co at%양이 높아질수록 포화자화 값이 증가하는 것을 알 수 있었다. 이것은 벌크 중 가장 높은 포화자화 값을 가진 $Fe_{50}Co_{50}$조성에 가장 가깝게 합성되어 그런 것으로 보인다. 하지만 나노입자의 포화자화 값은 벌크에 비해 상대적으로 낮으며, 보자력은 상대적으로 높은 것을 알 수 있다. 이것은 FeCo 나노입자의 얇은 산화층과 100nm보다 작고 산화율이 더 큰 입자로 인한 것으로 보이며, 분위기 열처리를 통해 보자력을 줄이고 포화자화 값을 더 높일 수 있을 것으로 보인다. FeCo 합성시간이 최적화 조건보다 길 경우 포화자화 값이 낮아지는 것을 확인하였다. 이것은 합성시간이 길어짐에 따라 FeCo 나노입자가 산화된 것으로 보인다.

## 4. 결론

폴리올 공정을 통해 원하는 조성에 거의 가깝게 합성을 하였다. 입자의 형태는 큐빅형 이었고 2-3nm의 산화층을 가지는 입자였으며 크기는 거의 100nm였다. 그리고 벌크와 비슷하게 $Fe_{50}Co_{50}$에 거의 가까운 조성에서 포화자화 값을 가졌다. 그리고 합성시간을 조절하여 특정온도에서 2h 합성 시 가장 최고의 포화자화 값과 가장 낮은 보자력을 가지는 것을 알 수 있었다. 이 보다 길 경우 FeCo의 산화로 인해 더 낮은 값의 포화자화값과 높은 보자력을 가졌다.

## 5. 참고문헌

[1] Adv. Mater. 2006, 18, 3154–.3159