

## 방사광의 나노과학 응용

## Synchrotron Radiation for Nano Science

백성기

포항공과대학교 가속기연구소

최근에 나노공정 혹은 나노분석에 대한 관심이 고조되면서 방사광에 대한 관심도 크게 증대되고 있다. 방사광은 기존 광원에 비해서 그 휘도(밝기) 뿐만 아니라, 적외선에서부터 가시광선, 자외선, X선에 이르기까지 넓은 파장에 걸쳐 높은 방향성과 편광성을 갖고 있어 그 활용성이 매우 뛰어나다. 특히 포항 방사광원 (PLS Pohang Light Source)과 같이 제3 세대형 방사광 발생장치는 전자빔을 Undulator/Wiggler를 통해 가속시켜 기존의 펄스에서 보다 그 휘도와 집속도가 훨씬 높은 매우 양질의 자외선과 X선을 발생시키며, 이를 이용하면 더욱 미세한 시료를 더욱 빨리 더 정확하게 분석하거나 또는 가공할 수 있다. 더욱이 최근 이러한 방사광을 수십 나노미터 수준까지 집속화 할 수 있는 X선 광학기술의 획기적 발전에 따라 세계적으로 초미의 관심을 받고있는 나노과학에 있어 매우 유용한 공정 및 분석 기구로써 각광을 받고 있다.

본 발표에서는 PLS의 전반적인 현황과 함께 특히 최근에 완성되었거나 곧 완공을 앞두고 있는 PLS Undulator/Wiggler 빔라인을 중심으로 그 광학적 특징과 이를 통해 가능한 나노과학의 사례를 다루고자 한다. 아울러 현재 PLS를 포함하여 세계적으로 가동 중에 있는 10기의 제 3세대 방사광 가속기에서 최근에 수행되고 있는 주요 나노과학의 사례를 소개한다.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe-Ni 나노분말 성형체의 소결거동Sintering Behavior of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe-Ni Nanocomposite Powder Compacts

정재연, 권상균, 오승탁\*, 이재성

한양대학교 금속재료공학과

\*서울산업대학교 신소재공학과

세라믹의 취성과 낮은 인성을 극복하기 위하여 세라믹기지상에 나노금속입자를 균일하게 분산시킴으로서 기계적특성 즉 고강도, 고인성, 그리고 우수한 고온특성을 얻는 연구가 진행되고 있다. 이러한 특성의 향상을 위해서는 성형 후 소결 중 분산상의 입도와 분산도 등에 따른 미세조직제어가 중요하다.

본 연구에서는 세라믹기지상으로 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 Fe-Ni합금을 분산상으로 한 시편과 비교시편으로 분산상이 없는 순수한 α-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 시편을 이용하였다. 성형 공정으로는 이축 성형과 등방 성형을 한후 공업적으로 응용성이 좋은 상압소결을 실시하였다. 소결거동을 조사하기 위한 성형체의 부피변화는 laser photodilatometer를 이용하여 승온하면서 분석하였다. 성형시편과 소결시편의 미세구조는 SEM으로 관찰하였다.

두 성형법으로 성형한 시편은 동일한 밀도로 성형하였다. 두 시편을 1450°C까지 소결한 결과 등방성형한 시편이 약 50°C 빠르게 소결이 시작되었고, 수축률은 10% 높았다. 또한 두 시편을 1000°C까지 승온 소결한 결과 등방성형한 시편의 소결밀도가 67%로 이축성형한 시편보다 약 4% 높았다. 1450°C로 소결한 시편들을 SEM으로 관찰한 결과 기지상인 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 크기가 등방성형한 시편에서 작게 나타났다. 이것은 등방성형한 시편이 이축성형한 시편보다 분말들의 균일한 결합구조를 이루고 있기 때문으로 사료된다.