

# E - 10

## NiCrAlY 분말의 고온산화 거동 (A High-Temperature Oxidation Behavior of NiCrAlY Powder)

한국전력공사 전력연구원 정진성, 김의현

### 1. 서론

현재 발전용 가스터빈 고온부 부품에는 초합금내열재료가 사용되고 있으나 운전온도가 상승함에 따라 재료 및 냉각만으로는 안정적인 운전이 곤란하여 열차폐코팅이 적용되고 있다. 이러한 열차폐코팅의 주요 열화기구는 주로 중간결합층의 고온산화이다. 이에 중간 결합층의 산화거동을 규명하기 위한 기초 연구로서 중간결합코팅에 사용되는 분말의 고온산화거동을 조사하였다.

### 2. 실험 방법

Ni-22Cr-10Al-1Y(wt.%)의 조성을 갖는 분말의 고온산화에 따른 산화증량은 수직 튜브 노가 장착된 ATI/Cahn TG-171 TGA를 이용하여 연속적으로 고온에서 산화되는 동안의 무게변화를 측정하였다. 산화실험 온도는 950, 1050, 1150°C 이었고 시간은 1시간에서 최대 16시간까지 실험하였다. 산화분위기는 건조공기를 분당 30 cm를 흘려 주었다. 10°C/min의 속도로 설정온도까지 승온하였다. 주사전자현미경과 EDS를 이용하여 표면에 형성된 산화물의 형상과 조성을 조사하였다. 또한 생성된 산화물상의 확인을 위하여 XRD를 행하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

실험결과 표면에서 Al산화물 입자의 생성, 성장으로 인해 산화가 진행됨에 따라 산화증량이 증가하는 것을 알 수 있었다. 이러한 산화물은 분말 내부에서 Al이 표면으로 이동하여 산소와 반응하여 생긴 결과이다. 산화속도는 온도 1150°C에서 1050, 950°C에 비해 훨씬 빠른 사실로 보아 1050°C 이상에서는 산화시간 보다 온도가 산화속도에 더 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 또한 온도와 시간이 증가할수록 표면박리 경향이 더욱 뚜렷하였다. 각 온도 및 시간에 따른 산화형태를 아래표에 나타내었다. 표면박리현상은 산화가 급격하게 일어날 때 나타나는 산화과정이라 생각되며 각 온도별로 표면박리 현상이 일어나는 임계산화시간이 존재함을 알 수 있었다.

표. 산화시간 및 온도에 따른 표면산화형태

| 시간<br>온도 | 1         | 4         | 16        |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 950°C    | ×         | ×         | 침상 산화물 생성 |
| 1050°C   | ×         | 침상 산화물 생성 | 표면박리      |
| 1150°C   | 침상 산화물 생성 | 표면박리      | 표면박리      |