

## 연구로 2호기 폐열교환기의 화학제염에 관한 연구

정기정, 정경환, 윤동구, 이동규, 이근우, 박진호  
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

### 요 약

연구2호기 해체과정에서 발생된 폐열교환기에 대한 제염 실증 실험이 수행되었다. 열교환기, 재질은 Stainless steel 로, 이에 대한 최적의 제염조건을 찾기 위해 기초 실험을 수행하였다. 제염제, 온도, 시간 등의 변수에 대한 제염효과를 관찰한 결과, 제염제는 질산, 온도는 60°C 그리고 반응시간은 4분 이상에서 최적의 제염효과를 얻을 수 있었다. 실험에서 얻어진 최적 제염조건을 열교환기에 적용한 결과, 제염 전 4.93 Bq/g이던 Co<sup>60</sup>의 오염준위가 0.21 Bq/g 으로 낮아 졌으며, 이는 당초 방사성폐기물로 분류되었던 열교환기를 규제해제폐기물(<0.4 Bq/g)로 전환하는 효과를 얻을 수 있었다.

중심단어 : 배관 제염, 열교환기 제염, 화학제염

## 저온 플라즈마를 이용한 금속 코발트와 몰리브덴 표면 제염 연구

임병주, 전상환, 김용수  
한양대학교, 서울 성동구 행당동 17  
정종현, 김계남, 오원진  
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

### 요 약

CF<sub>4</sub>/O<sub>2</sub> 와 SF<sub>6</sub>/O<sub>2</sub> 의 RF 플라즈마를 이용하여 금속 코발트와 몰리브덴을 식각하는 실험을 수행하였다. 실험 변수로는 시편 표면 온도와 바이어스 전압, O<sub>2</sub> 비율이며 두 기체 모두 20% O<sub>2</sub> 일 때 최적의 식각율을 나타내었고 바이어스 전압을 인가하였을 때, 온도를 증가시킬 때 식각율 또한 증가하였다.

최적의 O<sub>2</sub> 비율일 때 코발트의 경우 약 350C 이하의 온도에서는 거의 식각이 일어나지 않았으나 그 이상의 온도에서는 온도에 따라 식각률이 증가하였으며 DC 바이어스 전압을 인가한 경우 식각율이 크게 증가하였다. 코발트의 최대 식각율은 420C, 220 W 출력, SF<sub>6</sub>/O<sub>2</sub> 기체 일 때 2.56 μm/min 이었다.

몰리브덴의 경우 낮은 온도에서도 코발트보다 식각 반응이 잘 일어났으며 온도의 증가에 따라 식각율이 급격히 증가하였다. 바이어스 전압을 인가한 경우 식각율이 증가하였으나 코발트 만큼 큰 영향을 미치는 못하였다. 몰리브덴의 최대 식각율은 290C, 220 W, SF<sub>6</sub>/O<sub>2</sub> 기체 일 때 10.21 μm/min 이었다.

기체에 따른 식각율을 비교해본 결과 코발트, 몰리브덴 모두 SF<sub>6</sub>/O<sub>2</sub>가 CF<sub>4</sub>/O<sub>2</sub> 기체보다 약 2.5배 정도 높게 나타났다.

식각실험 과정을 OES로 분석한 결과 CF<sub>4</sub>/O<sub>2</sub>와 SF<sub>6</sub>/O<sub>2</sub> 모두 O<sub>2</sub> 20% 일 때 불소 원자의 강도가 최대로 나타났으며 이 때 식각율이 최대인 것으로 보다 식각의 주요 반응이 불화 반응이라는 것을 나타낸다. 실험 후 표면의 상태 및 반응 기구를 확보하기 위해 SEM과 AES 분석을 하였다.

중심 단어 : RF 플라즈마, 불화반응, CF<sub>4</sub>/O<sub>2</sub>, SF<sub>6</sub>/O<sub>2</sub>, 코발트, 몰리브덴, 바이어스 전압