

## 질산계 용액내에서 AISI 316L 스테인레스 강의 전해연마

### The Electropolishing of AISI 316L Stainless Steel in HNO<sub>3</sub> Solution

한양대학교 재료공학과 서병환, 명재성, 강성균

#### ■ 서론

스테인레스강이 고순도가스관으로 이용될 때, 가스관 내부의 표면은 부식 스케일이나 비금속 계제물 등에 의해 오염될 가능성이 높다. 전해연마는 강의 표면에서 발생하는 이러한 오염인자를 제거하고 강의 내부와 동일한 성질로 회복시키기 위한 가장 적절한 표면처리 기술이다. 기계적 연마에 의해서도 스테인레스강의 표면을 가공하기도 하는데, 기계 연마시 표면의 가공경화로 생긴 잔류응력으로 금속표면의 피로강도는 증가되고 표면경면화에 한계가 있다. 그러나, 전해연마는 금속의 용해 및 염의 석출반응에 의해 결함과 잔류응력이 없는 매끈하고 광택있게 처리하는 기술이다. 일반적으로, 전해연마는 동전위 분극곡선 상의 2차 부동태 영역에서 행해진다고 알려져있다.

본 실험에서는 질산계 용액 내에서 AISI 316L 스테인레스강의 동전위 분극 실험을 통해 2차 부동태 영역을 구하고, 일정한 2차 부동태 전위에서 액조성 및 온도에 따른 강의 전해연마효과를 표면조도와 표면 morphology 관찰을 통해 알아보았다.

#### ■ 실험방법

동전위 분극은 3극 시스템을 이용하였는데, 상대전극과 기준전극은 백금망과 포화카로멜 전극(SCE)을 각각 사용하였다. AISI 316L 스테인레스강 시편은 0.5×0.5cm 크기로 절단하여 emery paper #2000으로 최종 표면 처리한 후 2차 부동태 전위에서 전해연마하였다. 전해연마는 25~60℃의 온도 범위에서 질산과 질산나트륨을 일정비로 혼합된 용액에서 행하였다. 전해연마된 스테인레스강의 표면조도를 측정하였고, 표면 morphology는 광학현미경과 주사전자현미경(SEM)으로 관찰하였다.

#### ■ 실험결과 및 고찰

AISI 316L 스테인레스강은 순수한 질산 용액에서는 부동태화가 잘 안되었으나 질산나트륨을 첨가할 경우 부동태화가 크게 향상되었다. 질산 나트륨의 첨가량이 상대적으로 증가할수록 용해반응에 비해 염의 석출량이 증가하였는데 질산과 질산 나트륨의 mol비가 5/2인 혼합용액에서 전해연마시 강의 표면경면화가 잘 되었다. 이는 질산에 의한 용해반응에 비해 염의 석출반응이 조화를 이루었기 때문이었다. 전해 용액의 온도증가는 전해연마속도를 증가시켰으나 45℃ 이상으로 증가될 경우 스테인레스강 표면에 pitting이 많이 발생하였다. 전류밀도 증가는 전해연마 속도를 증가시켰으나 산소와 수소가스 발생도 증가하여 1A/cm<sup>2</sup> 이상으로 증가시킬수 없었다.