B－11

# AISI 4340 강의 수소투과특성에 미치는 Ni 전해도금의 영향
# (The Effect of Ni electroplating on Hydrogen Permeation of AISI 4340 Steel)

한국항공대학교 : 이정수, 김광배

## 1. 서론

항공기부품, 기계구조물, 해양구조물 등에 주로 사용되고 있는 AISI 4340강은 수소취성에 매우 민감하다. 이를 줄이기 위한 노력으로 Ni, Cu, Cd 등의 전기도금층 및 기타 표면처리층을 통한 수소투과 특성에 관해 많은 연구가 진행되어 왔다. 본 연구에서는 층을 이룬 조직에서의 일방향 고상확산을 고려한 전기화학적 수소투과실험을 통해 Ni 전해도금이 AISI 4340강의 수소투과특성에 미치는 영향에 대해 연구하였다.

## 2. 실험 방법

사용된 재료는 유냉 후 600℃, 1시간 템퍼링된 AISI 4340 Steel이었다. Ni 전해도금은 Watt's Bath를 사용하였다. 수소투과 실험시 음극측에는 3.5wt.% NaCl 용액에서 20mA/$cm^2$조건을 사용하였고, 양극측에는 1N NaOH 용액에서 0~100mV의 정전압조건을 사용하였다. 분극실험은 3.5wt.% NaCl 용액에서 0.7mV/sec의 조건을 사용하였고, Reference와 Counter Electrode로 각각 Ag/AgCl Electrod와 Pt Plate를 사용하였다.

## 3. 실험 결과

AISI 4340강의 수소확산계수 및 표면수소농도는 각각 $1.2\times10^{-6}cm^2/sec$, $6.9\times10^{-6}$ mol/$cm^3$ 이었다. Ni 전해도금에 의해서 수소투과도는 감소하였고, Ni 전해도금층의 두께가 증가할수록 점차 감소하였다. 수소투과도 감소는 Ni 도금층의 낮은 확산계수에 의해 주로 발생했다. Barrier로 작용하기 위한 Ni 도금층의 임계 두께는 2.0$\mu$m 였다. 분극실험 결과 Ni 전해도금된 AISI 4340강에서 높은 부식전위값을 보였으며, 10$\mu$m 두께 이상에서 양호한 부식특성을 나타냈다.