

## 프로펠러용 Al-Mg합금의 부식특성에 관한 연구

임우조\* · 박희옥\*\* · 심경태 · 이상진\*\*\*

\*부경대학교 · \*\*대구기능대학 · \*\*\*부경대학교 대학원

### 1. 서론

선박 및 해양설비의 증공업이 국제 경쟁력에서 지속적으로 우위를 유지하고자 경량화에 의한 고속화 및 에너지 절약을 위해 경량성인 알루미늄 합금재의 이용이 비약적으로 증대되고 있다.

선박의 프로펠러는 속력, 에너지 소비량 및 선체부식 등에 큰 영향을 미치기 때문에 선체, 기관(engine)과 더불어 선박의 3대 구성요소이므로 선박의 선택에 있어서 선박 소유주들이 매우 민감한 반응을 보이는 부품이다.

최근, 동합금재 프로펠러에 의한 전지작용부식손상이 가장 심한 선미부위에 대해 전지작용부식을 방지하는 한편 가격이 저렴하면서 경량화에 의해 고속화와 에너지 절약을 위해 최근에 중·소형 선박에 적합한 Al-Mg합금 프로펠러를 개발하여 시판하고 있다.

그러나 전반적인 산업발전 및 국민소득증가에 따라 산업단지, 일반 가정의 오폐수, 산성비 및 농약 등에 의해 하천이나 강이 오염화되고 있다. 이와 같이 오염화된 하천수나 강물은 바다로 유입됨으로써 연안 해수가 오염화되고 있다. 오염화된 하천수나 강물은 산성화로 산성부식 즉, 수소발생형 부식을 일으키고 있다. 해수 중의 해염인자인  $Cl^-$  이온의 영향과 오염화에 의한 산성의 영향으로 상승적인 부식손상을 받는다.

이와 같이 오염화로 산성인 강물, 호수 및 연안해역 등에서 경량화에 의해 고속화와 에너지 절약을 위한 소형 선박용 Al-Mg 합금재 프로펠러의 부식 특성 및 그 억제에 관한 연구가 필요하지만, 이에 관한 연구는 거의 찾아 볼 수 없다.

따라서 본 연구에서는 오염화된 담수 및 연안해수 환경 중에서 Al-Mg 합금재 프로펠러의 부식특성에 관한 연구를 하기 위하여, 오염된 해수 중에서 부식 특성, 캐비테이션 침식-부식에 대한 시험을 실시하였다. 이들 실험결과를 토대로 하여, 각 환경 중에서 부식전위, 부식 전류밀도, 양극분극, 침식-부식에 대한 연구를 함으로써 Al-Mg합금 프로펠러에 대한 오염된 연안해수 및 강이나 호수 중에서 운항되는 중·소형 선박의 부식 방지의 기초설계 자료로 제공하고자 한다.

### 2. 시험편 및 실험방법

본 실험에 사용한 주 시험재료는 프로펠러 제작에 이용되고 있는 Al-Mg 합금재로 실험을 하였다.

본 실험은 다른 부식·방식의 평가법보다 실험시간이 짧게 되고, 비파괴적으로 실시할 수 있으며, 부식·방식 평가법으로 많이 이용되고 있는 전기화학적 분극실험장치인 EG & G Model 273A이며 Fig. 1에 나타내었다. 이를 사용하여 pH 2와 pH 6.7의 환경에서 분극실험을 하였다. Fig. 2는 진동캐비테이션 실험장치이고, 이 실험장치는 시험에 사용되는 용액량이 적고 시험편도 작아 사용방법이 간단한 진동캐비테이션 발생장치이며 이를 사용하여 캐비테이션 침식-부식 실험을 pH 2와 pH 6.7의 환경에서 실험하였다.

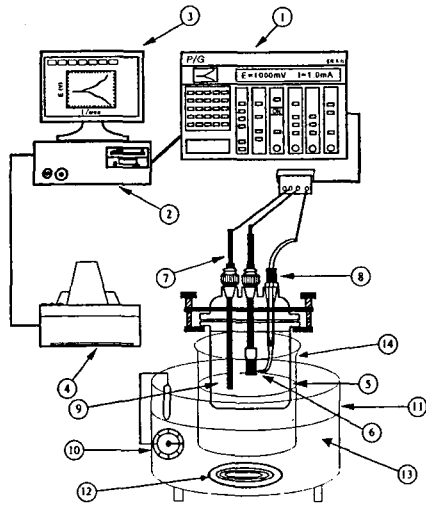


Fig. 1 Schematic diagram of electrochemical polarization test equipment

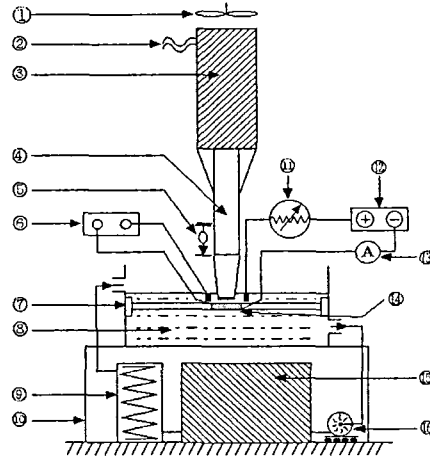


Fig. 2 Schematic diagram of cavitation erosion-corrosion test apparatus

### 3. 결과요약

- 1) 중성인 pH 6.7인 해수로부터 pH 2로 산성화됨으로써 개로전위는 귀전위화되는 경향을 나타내고, 분극거동은 전류밀도가 큰 방향으로 이동되고 있다.
- 2) 해수 환경에서 Al-Mg 합금재는 담수에서보다 부식전류밀도가 더 많이 배류되나, Mg 이 희생양극으로 작용하여 담수에서보다 부동태 영역이 더 확장되는 경향을 보이고 있다.
- 3) 산성영역에서 산화피막이 파괴되어 캐비테이션에 의한 침식 작용과 전기화학적 부식으로 캐비테이션 침식-부식으로 인한 무게감량은 중성인 pH 6.7보다 pH 2에서 민감하게 나타난다.

### 참고문헌(생략)