

## 마찰교반 용접된 이종 알루미늄 합금의 전기화학적 특성 평가(5052-O : 5083-H321)

### Evaluation of electrochemical characteristics for FSWed dissimilar Al alloy (5052-O : 5083-H321)

박재철<sup>a\*</sup>, 한민수<sup>b</sup>, 김성종<sup>c</sup>  
<sup>a,b,c</sup>목포해양대학교 기관시스템 공학부(E-mail:romagain@mmu.ac.kr)

#### 1. 서론

최근 해양환경에 노출되어 있는 선박 및 해양구조물에 대해 경량화 및 고속화 추세이며, 강도와 내식성이 높은 알루미늄 합금의 사용이 증대되고 있다. 특히, 소형 선박건조에 있어서 기존에는 FRP 재료가 주류를 이루어 왔으나 해양사고에 대한 인식이 고조됨에 따라 신소재 사용에 관심이 높아지고 있다. 이에 알루미늄 합금은 환경 친화성, 안전성 및 경제성을 고려하여 레저 선박, 관공선 및 군함 등 다양한 분야에서 적용되어지고 있다. 그러나 이러한 경량금속은 용접 시 기공이나 열영향부의 형성으로 기계적 특성이 현저히 감소하는 단점이 있으며, 이러한 문제를 해결하고자 영국의 용접기술 연구소(TWI)에서 고상접합기술인 마찰교반용접(FSW) 기술을 개발하였다[1]. 마찰교반용접 기술은 용접 이하의 온도에서 기계적 교반에 의한 연화로 접합이 이루어지기 때문에 최적의 공정조건에서는 기공이나 열영향부 형성의 최소화가 가능하며, 기계적 특성도 상당히 양호한 특징이 있다[2]. 본 연구에서는 이종 알루미늄 합금에 대하여 마찰교반용접한 경우, 용접부의 전기화학적 특성을 평가하였다.

#### 2. 본론

알루미늄 선박용 재료로 많이 사용되는 알루미늄 합금 5052-O와 5083-H321에 대하여 최적의 조건에서 마찰교반용접을 실시한 후 해수환경 하에서 다양한 전기화학적 실험을 실시하였으며, 모재와 용접부의 부식특성을 평가하였다. 최적의 마찰교반용접 조건은 이송속도 15mm/min, 회전속도 1600RPM에서 재료의 위치를 5052-O는 Advancing side, 5083-H321은 Retreating side로 하고 삽입하는 공구의 위치를 중앙에서 Retreating side로 4mm 전진한 경우이며 이 조건에서 가장 우수한 용접성을 나타냈다[3]. 전기화학실험은 해수환경에서 각 3회 이상 실시하였으며, Tafel 분석 결과, 부식전류밀도와 부식전위의 평균은  $5.352 \times 10^{-7} \text{ A/cm}^2$ , 부식전위는 -0.783V로 나타났다. 음분극 실험 결과, 용존산소 환원반응에 의한 농도분극에서 수소가스 발생에 의한 활성화 분극으로 진행되는 변곡점은 -1.48V로 나타났으며 이는 음극방식 적용 시 방식전위를 결정에 있어서 대단히 중요한 전위이다. 해양환경에 노출된 선박 및 해양구조물에 대한 음극방식 적용 시 최적의 방식전위는 -0.76V ~ -1.48V로 사료된다.

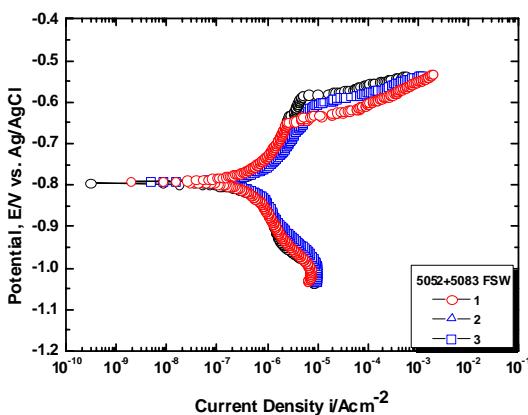


Fig. 1 The polarization trends to Tafel analysis in FSWed for 5052-O and 5083-H321

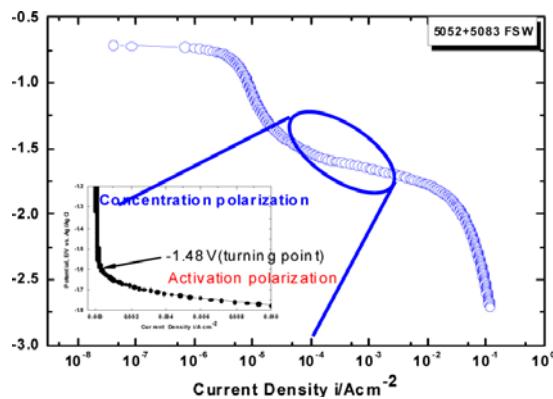


Fig. 2 Cathodic polarization curves in FSWed for 5052-O and 5083-H321

감사의 글 : 본 연구는 2009년도 호남지역 Sea Grant 사업단 연구개발사업 과제 및 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구 결과임.

#### 참고문헌

- Z. Y. Ma, S. R. Sharma, R. S. Mishra, Materials science and engineering, A 433, (2006), 269~278.
- J. Q. Su, T. W. Nelson, C. J. Sterling, Materials science and engineering, A 405, (2005), 277~286.
- 박재철, 손정호, 김성종, 한국마린엔지니어링학회 전기학술대회 논문집, (2009), 419~421.