

7050 AI합금의 RRA처리에 관한 연구
(A study on the RRA(Retrogression and Reaging) treatment
of 7050 AI alloy)

최중환, 김장량, 이상래, 김인배
 부산대학교 금속공학과,

1. 서론

7000계 AI 합금은 AI 합금 중 대표적인 고강도 합금으로서 항공기,차량구조물 등으로 널리 사용되고 있으나, SCC(Stress Corrosion Cracking) 저항성이 낮다는 약점을 가지고 있으며, 특히 T6조건외 피크강도에서 보다 과시효 상태에서 SCC저항성이 더 좋기 때문에 강도와 SCC저항성을 동시에 확보할 수 없다는 문제점을 가지고 있다.

RRA(Retrogression and Reaging)열처리에는 Cina 등에 의해 개발된 3단 시효처리 방법으로서, Cina는 7075 AI 합금을 RRA처리할 경우 최대강도를 유지하면서 높은 SCC저항성을 갖는다고 보고함으로써 미국내 항공기 산업계와 AI 산업계에 큰 관심을 불러일으키고 있다. 이를 계기로 RRA 처리의 중요성이 인식되어 RRA처리의 효과와 원인 및 적정 열처리 조건에 대한 여러 연구가 수행되고 있으나, 현재로서는 RRA처리효과의 근본원인에 대해서 분명히 밝혀지지 않고 있으며, 최대강도를 유지하면서 SCC저항성이 우수한 시효조건에 대해서도 서로 다른 결과가 보고되고있다.

따라서 본 연구에서는 7050 AI 합금을 RRA처리하였을 때 전기전도도 및 경도 변화를 조사함으로써 최적 RRA처리 조건을 제시하고 TEM 및 DSC에 의한 미세조직의 변화를 조사함으로써 RRA처리 효과의 근본원인을 규명하고자 하였다.

2. 실험방법

7050 AI합금을 477℃에서 150분 동안 용체화처리한 후 RRA처리를 하였다. 즉 1차 시효처리는 T6(120℃X24h)처리, 2차의 퇴화처리는 175℃에서 5분~420분 동안 실시하였으며, 3차의 재시효는 1차시효 조건으로 T6처리 하였다. RRA처리한 시편을 사용하여 퇴화 및 재시효시의 경도,전기전도도 및 미세조직의 변화를 조사하였다.

3. 실험결과

1) 120℃에서 24시간 동안 1차 시효처리한 후 175℃에서 2차 퇴화처리하였을 때 경도값의 변화는 초기에 감소하다가 피크 경도를 보인 다음 다시 감소하였으며, 3차 재시효처리재가 2차 시효처리재 보다 큰 경도값을 나타내었다.

2) 2차 퇴화처리시 초기 경도 감소는 T6의 주 강화상인 GP zone의 부분적인 분해에 의한 것이며, 3차 재시효 처리하였을 때 강화상은 GP zone과 η' 상이었다.

3) 120℃에서 24시간 동안 1차 시효처리한 후 175℃에서 2차 퇴화처리하였을 때 전기전도도 변화는 퇴화 초기부터 연속적으로 증가하였으며, 3차 재시효처리에 의해 2차 퇴화처리시 보다 %IACS가 0.5~2.7 증가하였다.

4) 3단시효에 의해 T6정도의 강도를 유지하면서 38 %IACS값 이상의 전기전도도를 얻을 수 있는 최적 퇴화처리 조건은 175℃, 50분이었다. 이는 퇴화처리 경도곡선의 극소점 또는 극대점과 무관하며 오히려 약간 과시효 조건이다.