

반복겹침접합압연법(ARB) 이중 알루미늄합금 판재의 미세조직 및 기계적 특성 변화

Microstructure and Mechanical properties of dissimilar Al alloy sheet fabricated by ARB

*#이광진, 방기상

*#K.J.Lee(kjlee@kitech.re.kr), K.S.Bang

한국생산기술연구원 동력부품연구그룹

Key words : ARB process, dissimilar Al alloy, microstructure, mechanical properties

1. 서론

최근 전자산업의 발달은 경박단소의 경향으로 각종 기기와 부품에 사용되는 기초소재의 고성능화를 통하여 경제효과를 극대화시키는 방향으로 알루미늄 소재의 개발이 요구되고 있다. 알루미늄합금의 고강도화 방법으로 고용체강화법 및 석출강화법 등이 널리 사용되어 왔다. 일반적인 강화기구를 이용한 합금의 고강도화는 연신율을 현저히 감소 시키는 것으로 알려져 있어서, 강도적인 측면만 고려하여 합금을 개발하였을 경우, 연신율이 감소하여 성형이 용이하지 않다. 따라서 소재의 결정립을 미세화하여 기계적 특성과 성형성 및 내식성의 향상을 가져올 수 있는 방법이 필요하다. 강소성가공법 중의 하나인 반복겹침접합법, (Accumulative Roll-Bonding) ARB 는 판재를 반복적으로 겹침압연을 하는 강소성 가공기술로서 판재의 결정립 미세화와 강도 증가에 매우 효과적인 가공법이다.

2. 실험방법

실험에 사용된 소재는 알루미늄 판재 AA1050, AA6061 이다. 압연 전에 시편을 500° C 에서 약 1 시간 동안 어닐링하여 내부의 잔류변형을 제거하였다. 어닐링 후 두께 2mm, 폭 50mm, 길이 200mm 인 AA6061 과 두께 1mm, 폭 50mm, 길이 200mm 인 AA1050 두 판재를 wire-brushing 으로 표면처리 한 후, 적층하여 34%의

냉간압연을 하여 두께 2mm 의 판재로 압접하였다. 그 후 압접된 판재를 절반으로 절단 한 후, 표면처리, 압연 등을 같은 방법으로 반복하여 접합압연을 행했다. ARB 전 알루미늄합금과 ARB 된 판재의 미세조직은 광학현미경(Optical microscopy), 주사전자현미경(Scanning electron microscopy) 으로 관찰하였고, 기계적특성을 평가 하기위해 인장시험 및 경도시험을 실시하였다.

Table1 Chemical composition of Al alloys studied(wt%)

	Si	Cu	Fe	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Each	Al
AA1050	0.03	0.29	0.02	0.01	0.01	-	0.01	0.09	0.03	RE
AA6061	0.6	0.7	0.3	0.15	1.0	0.15	0.25	0.15	0.05	RE

3. 결과 및 고찰

기계적 성질

Fig.2 는 ARB 전과 후의 알루미늄 합금의 Stress-Strain 곡선을 나타내고 있다. 어닐링된상태의 AA1050 과 AA6061 는 강도가 낮고 비교적 큰 균일연신율을 나타낸다. 1C 의 시편에서는 강도가 증가하지만 연신율은 감소하는 경향을 나타내고 있다. 그리고 3C 후의 시편에서는 강도가 미미하게 증가하였고 1C 의 시편과는 다르게 연신율이 다소 증가하는 경향을 나타낸다. 이는 변형량이 증가함에도 불구하고 강도의 증가가 미미한 것은 동적회복이 발생되었기 때문이라고 사료되어 진다.

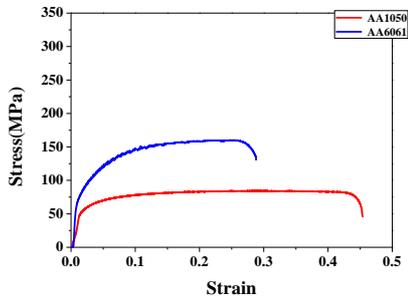


Fig. 1 Stress-Strain curve of annealed AA alloys

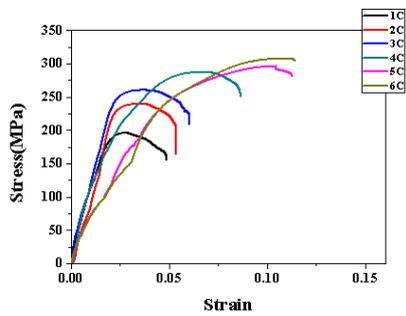


Fig. 2 Stress-Strain curve of ARBed sheets

4. 결론

본 연구에서는 이중 알루미늄합금 AA1050 과 AA6061 을 반복결첩압연을 이용하여 건전한 판재를 제작하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. ARB 공정의 사이클 수가 증가함에 따라 결정립의 생성분율이 증가하였으며, 3C 이후는 길이방향으로의 결정립분단이 촉진되었다.

2. 인장시험결과, 강도는 사이클 수가 증가함에 따라 강도는 계속 증가하였으며 ARB 전에 비해 약 2.2 배 증가함을 알 수 있었다.