

Ti/Al6061 합금 접합부의 기계적 성질 및 계면특성에 관한 연구(I)

A Study on Mechanical Properties and interface Characteristics of Ti/Al6061 alloy Joint(I)

한국생산기술연구원 고명완, 신승용
인하대학교 금속공학과 이지환

I. 서론

티타늄과 알루미늄과의 이종재료 접합방법은 고상 확산접합 및 Brazing 등이 있으나 고상 확산접합의 경우 HIP장치를 사용하여 2000~15000psi의 가압력이 요구되는 것이 결점으로 지적되고 있다. 또한 티타늄과 1000계 알루미늄의 Brazing의 경우¹⁾ Al-Si-Mg, Al-Cu-Sn 및 Al-Ag-Cu등의 Filler를 사용하여 600℃전후의 가열온도로 비교적 양호한 접합이 가능하다. 그러나 Al6061는 고상선 온도가 582℃로 Ti/Al6061를 Brazing하기 위해서는 저융점의 Filler가 요구된다.

따라서 본 연구에서는 저융점의 Al-Cu-Si 합금 Filler를 개발하였고 Ti/Al6061의 Brazing에 적용하여 계면부의 원소 분석 및 접합강도 Test 등을 행하여 접합부의 기계적 성질 및 계면특성을 조사하였다.

II. 실험방법

접합에 사용된 모재로서는 일반공업용 티타늄과 Al-Mg-Si합금계의 6061을 사용하였다. 또한 Filler로서는 시제작한 저융점(525℃)의 Al-27Cu-5.3Si합금을 사용하였다. 여기에서 Filler는 용탕압연에 의하여 두께 300 μ m 폭 50mm의 Foil로 제작한후 소정의 형상으로 절취하여 사용하였다.

접합장비는 Fig.1에 나타난 바와 같이 고주파 가열식 진공로를 사용하였다. 또한 접합시 실험조건에 있어서는 접합온도 550℃~570℃이고, 접합유지시간은 60min~180min 가압하중은 1MPa로 하였다.

접합 후 접합인자에 따른 접합체의 인장강도시험과 접합부에 대한 SEM/EDS분석을 행하여 접합 특성을 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

우선 저융점의 Filler를 개발하기 위하여 Ti 및 Al합금과 친화성 및 용점등을 고려하여 Al에 Cu 및 Si원소를 첨가하여 수종의 Al 3원계 합금을 용해 제작한 후 열분석한 결과, Al-27Cu-5.3Si합금의 융점이 525℃로 공정조직에 가까운 조성으로 확인되었다.

Fig.2는 접합 온도 및 유지시간 등의 접합인자에 따른 강도 변화를 나타내고 있다. 각 온도영역에서 유지시간이 길어짐에 따라 접합강도는 상승하여 유지시간이 120min에서 최대점

을 나타낸 후 다시 감소하는 경향을 나타내고 있다.

Fig.3은 접합인자에 따른 접합부의 조직 관찰을 행한 결과를 나타내고 있다. 접합부에서는 Ti, Al, Si원소로 구성되는 뚜렷한 금속간 화합물층이 접합계면에 평행하게 형성되었음을 확인할 수 있었고, 유지시간이 길어짐에 따라 금속간 화합물층이 성장되었다. 최대강도를 나타낸 550℃, 120min조건에서는 반응생성물층의 두께는 약 5 μ m전후였다.

따라서 본 연구의 결과를 종합해 보면 Ti/Al6061의 접합체의 기계적인 특성은 접합부에 금속간 화합물의 생성과 성장에 따라 변화한다고 사료된다.

〈 참 고 문 헌 〉

- 1) Tadashi Takemoto : "Intermetallic compounds formed during brazing of titanium with aluminium filler metals" J of Materials Science, 23(1988), 1301~1308

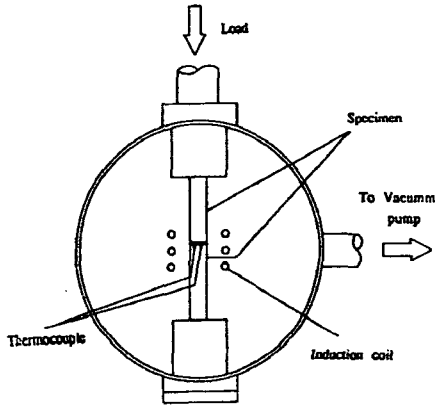


Fig.1 Schematic diagram illustrating the apparatus for Joining

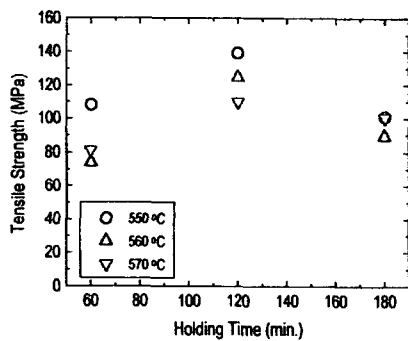


Fig.2 Effect of joining conditions with tensile strength

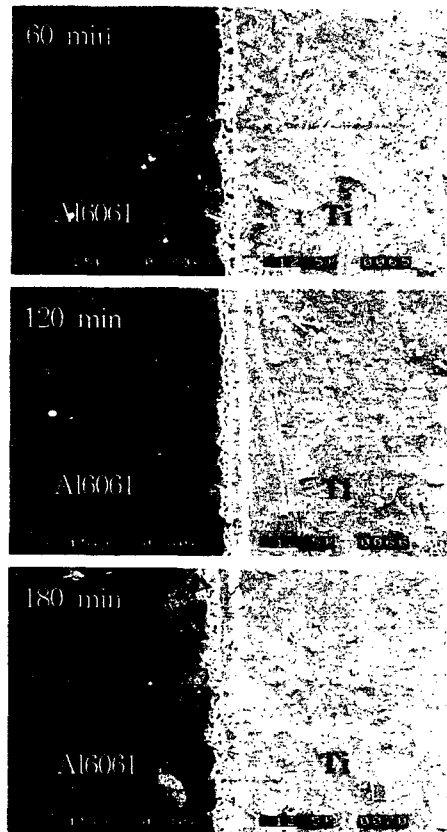


Fig.3 Microstructures of joint of Ti/Al6061(Joining temp.550℃)