

### 73. AL합금과 스테인리스강의 고상확산접합성 연구

재료공학과 이 경 식  
지도교수 김 영 식

알루미늄 합금과 스테인리스강의 접합은 두 재료가 갖는 강도, 내식성, 경량화, 열 및 전기전도도 특성을 효율적으로 이용할 수 있다는 점에서 극저온 내압 용기를 비롯한 고 진공 기기, 자동차, 조선, 항공기 부품 생산 분야에서 매우 폭 넓은 수요가 예측되고 있다. 그러나 알루미늄과 스테인리스강의 이종재료 접합은 종래의 용융 용접을 이용했을 경우 접합부에서 취약한 금속간 화합물이 생성되어 접합부의 특성이 크게 저하하여 새로운 접합법의 확립이 요구되고 있다.

용융 용접으로서의 신뢰성 있는 접합부를 얻을 수 없는 경우 그 대안으로서 고상확산접합법이 확립되어 그 응용범위가 넓어지고 있는 추세에 있다. 따라서 알루미늄과 철강재료와의 고상확산접합에 대해서도 어느 정도 연구가 이루어져, 접합계면에서의 취약한 생성상의 규명이나 접합부의 특성 등에 관한 검토 자료가 보고되어 있으며, 또한 접합성의 향상을 목적으로 삼입금속의 이용에 관한 논문이 발표되어 있다.

그러나 알루미늄과 스테인리스강의 접합부 특성은 아직까지 실용화하기에 충분한 강도와 신뢰성을 확보할 만한 수준에 와 있지 않으며, 앞으로도 많은 과제가 남아있는 현상에 있다. 특히 접합부에서의 충분한 강도를 얻기 위해서는 압력과 온도를 높게 하여야 하나, 이 경우 접합부에서 변형이 발생하여 접합부의 정밀성이 저하하는 문제점이 지금까지의 연구에서는 해결되지 않았다.

본 연구에서는 알루미늄합금과 스테인리스강의 고상확산접합에 있어 높은 정밀성을 유지하면서도 고 강도 고 신뢰성의 접합부를 얻을 수 있는 접합기술 확립을 목표로 접합조건과 접합부의 변형 및 강도특성을 정량적으로 조사하고 접합부에서의 금속간화합물의 생성거동, 접합부에서 부하시의 파괴거동과 파괴기구에 대하여 조사하였다.

그 결과, 접합부의 강도특성을 향상시키기 위해서는 다음과 같은 인자의 적절한 제어가 필요함을 알 수 있었다. 예를 들면, 온도의 상승은 원자의 확산을 촉진시켜 우수한 접합부 이음매를 얻을 수 있지만, 접합압력이 높아짐에 따라 모재의 변형이 심하게 발생하여 건전성 및 정밀성의 관점에서 볼 때 바람직하지 못하다. 또한, 온도가 너무 상승하게 되면, 접합부의 반응층에서 과도한 금속간화합물 생성 및 열응력으로 인한 균열 진전에 의해 접합강도가 크게 저하하는 문제점이 발생한다. 따라서, 온도를 상승시키면 접합압력의 저하가 필수적이며, 온도의 과다 상승도 피해야 함을 알 수 있다. 이 외에도 접합시간, 분위기 등의 적절한 제어가 이루어 질 때 비로소 우수한 접합부 이음매가 얻어질 수 있다.