

**액상소결삽입제를 사용한 천이액상접합시 등온응고과정에 관하여**  
**( The Behavior of Isothermal Solidification Process**  
**during TLP Bonding with LPS Insert Metals)**

울산대학교 재료금속공학부 권영순\*, 김지순, 김환태, 문진수

천이액상접합(Transient Liquid Phase Bonding)은 1970년대 이후 Ni기 초내열합금의 접합에 도입된 후 고상접합법과 비교하여 보다 우수한 접합이음부를 얻을 수 있다는 점에서 점차 많은 이용과 연구의 대상이 되어왔다. 천이액상접합의 접합과정은 4단계로 나눌 수 있으며, 즉(1)삽입금속의 용융과정, (2)삽입금속에 의한 모재의 용해과정, (3)액상의 소멸과정 및 (4)성분원소의 균일화 과정이 그것이며, 접합부의 조직에 미치는 주 과정은 (1)~(3)단계로 그 중에서도 가장 중요한 과정은 액상소멸과정으로서 이 과정은 등온에서 일어나므로 등온응고과정이라고 불려진다.

삽입재로는 보통 공정조성의 합금이 사용되어지며 공정조성의 용점강하원소로서 B, P, Si 등을 첨가한 합금이 가장 이상적인 합금계이다. Ni계 및 Fe계 합금의 접합에 사용되는 삽입제는 상용시판의 비정질 리-본형으로 MBF계열이 가장 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 공정조성인 시판의 상용삽입재 대신 접합온도에서 액상과 고상이 공존하는 액상 소결체를 삽입재로 사용하여 접합할 때 일어나는 제 현상을 규명하고자 하였다.

접합은 99.99% 순철을 고주파유도로에서 용해하여 잉곳(ingot)을 제조한 후 열간가공(Hot rolling)하여 모재로 사용하였다. 삽입제는 Fe-B, Fe-P계를 이용하여 B, P의 양과 소결온도 및 소결시간을 달리하여 액상과 고상의 분율을 조절하여 삽입재의 변수로 이용하였으며, 소결온도와 접합온도의 변화에 따른 제거동을 아울러 관찰하였다 또한 천이액상접합의 4단계 중 (1)~(2)단계, 즉 삽입금속의 용융 및 모재의 용해단계와 이들 과정과 중첩하여 일어나는 등온응고과정에 대하여 실험적 관찰과 아울러 이론적 모델도 제시하였다.