인동계 Brazing 재료의 개발

- Sn의 영향 연구

해사기술연구소 정재필*, 이보영
서 울 대 학 교 강춘식
아주화금공업사 김 연

1. 서 언

Cu와 스테인레스강의 brazing에 BAg 대신 일부 사용되기 시작하고 있는 Sn 함유 인동계 Brazing 재료는 가격이 싸고 독성이 없다는 장점이 있다. Sn 함유 인동계 brazing 재료에서, Sn은 재료의 성능에 중요한 영향을 미치므로, 본 연구에서는 Sn이 Cu-STS430 brazing시에 brazing 특성에 미치는 영향에 관하여 고찰하였다.

2. 실험방법

모재로는 상업용 순동과 STS430 판재(2mmt)를 사용하였으며, filler metal로는 조성이 Cu-6%P-(0 - 14%)Sn 이고(Fig. 1 참조), 크기가 -200mesh인 분말상을 제조하여 사용하였다. Sn이 Cu-STS430 brazing 특성에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 filler metal의 STS430에대한 spreading 실험과, 반응층 두께 및 접합계면의 결함생성율을 조사하였으며, Cu-STS430 brazing 시편의 전단강도 실험을 행하였다. Brazing 조건은 10^{-2} torr의 진공분위기하에서 770℃에서 5분간 유지하는 것으로 하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Cu6%P filler metal에 Sn을 0%에서 14%까지 증가시킴에 따라, STS430측 접합계면의 결함생성율이 100%에서 약 10%로 감소되었다(Fig. 2 참조). 결함생성율의 감소원인은 접합계면에 Cu 합금이 석출된 때문인 것으로 확인되었다.

Filler metal에 Sn함량을 증가시킴에 따라, STS430측 접합계면의 반응층 두께가 약 4.5μm에서 3μm로 감소되었으며(Fig. 3), 반응층의 성분은 Fe와 P가 약 80 - 90%인 것으로 나타났다.

Filler metal의 STS430 상에서의 퍼짐성은 Sn 함량 증가에 따라 증가되다가 감소되었다(Fig. 4).

Filler metal 중의 Sn 함량을 0%에서 11%까지 증가시킴에 따라, 전단강도는 0MPa에서 약 45MPa까지 증가되었으며, Sn이 14% 첨가된 경우 Cu 모재에서 파단이 일어났다 (Fig. 5).

이상의 실험결과로부터, Cu-6%P filler metal에 Sn이 첨가됨에 따라 STS430 접합계면의 결함생성율과 반응층 두께가 감소되었으며, Cu-STS430 접합부의 전단강도가 증가되었다.

4. 결 언

Cu-6%P-(0 - 14%)Sn 계 filler metal을 사용하여 Cu-STS430을 brazing한 결과, 아래와 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. Sn 함량을 0%에서 14%까지 증가시킴에 따라, STS430측 접합계면의 결함생성율이 100%에서 약 10%로 감소되었으며, 반응층 두께는 약 4.5μm 에서 약 3μm 까지 감소되었다.

2. Sn 함량을 0%에서 11%까지 증가시킴에 따라, brazing부 전단강도는 0MPa에서 약 45MPa까지 증가되었으며, Sn이 14% 첨가된 경우 Cu 모재에서 파단되었다.

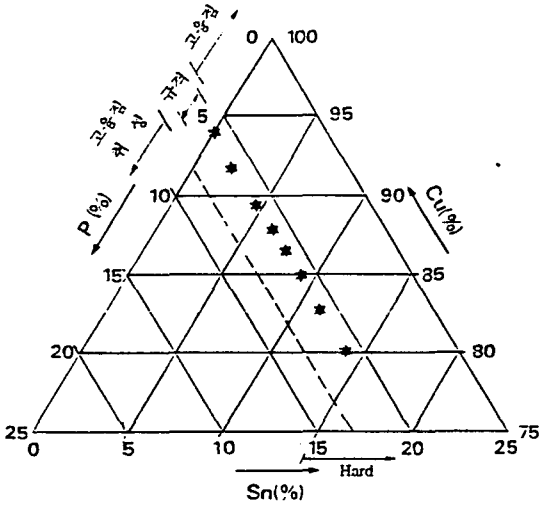

Fig. 1 Composition of filler metals

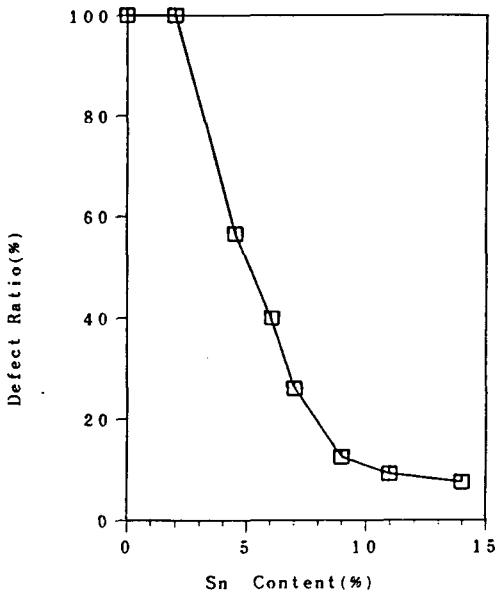

Fig. 2 Defect ratio acc. to Sn content

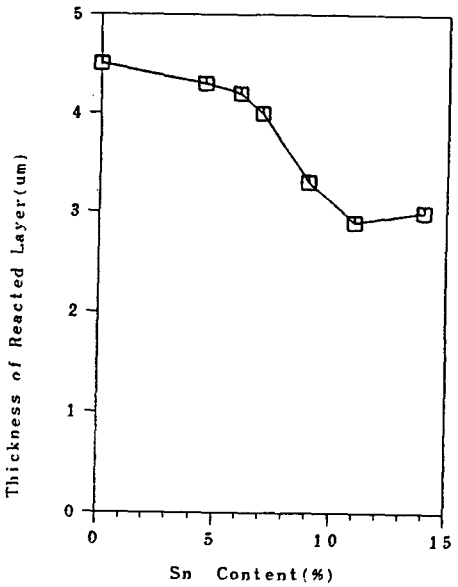

Fig. 3 Thickness of reacted layer acc. to Sn content

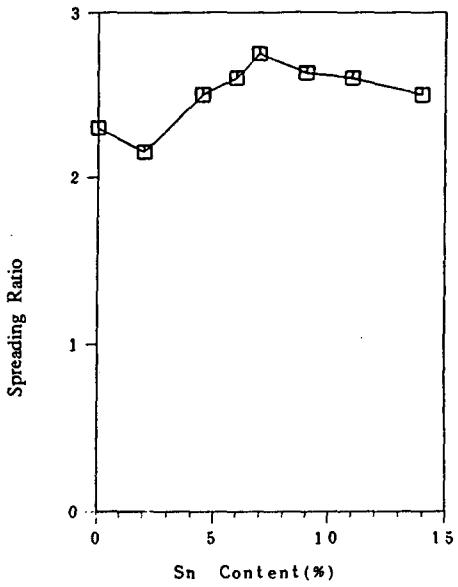

Fig. 4 Spreading ratio acc. to Sn content

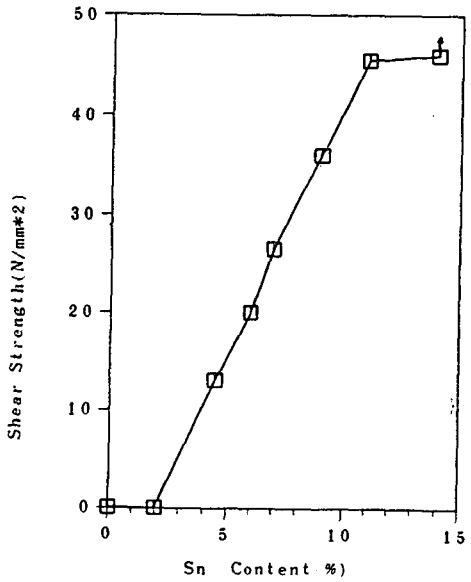

Fig. 5 Shear strength of the brazed joint acc. to Sn content