

용접전극이 Al 박판 점용접성에 미치는 영향

신 현 일 * 강 상 수 **

1. 서 론

점용접은 자동화 및 균일한 용접품질 확보용으로 인해 대량생산 체제인 자동차공업을 비롯한 항공기, 전자제품등의 생산에 널리 쓰이고 있고 최근 경량화, 방청화의 요구가 증가됨에 따라 Al의 채용 및 2중도금강판의 적용 확대가 이루어지고 있다. Al은 STEEL에 비해 2배가 높은 가격이지만, 차체 하판 적용시 40-50%, 차체 FRAME 적용시 30% 이상의 무게 감소를 가져오는 것으로 알려져 있다.

또한 최근 환경문제의 대두로 자동차 경량화의 필요성은 커지고있고 차체 Al化는 기존자동차 뿐만아니라 전기자동차, 고속전철등 차세대 수송수단의 차체에 일반적으로 적용되어 차체경량화가 되지않으면 안되는 실정에 놓여있다.

그런데 Al차체를 제작하기 위해서는 현재까지 가장 생산성이 높은 점용접이 적용되어야 기존 자동차생산 line을 이용할 수 있고, 나아가 자동차산업의 국제경쟁력이 높아질 것으로 전망되고 있다.

Al의 저항점용접성을 저해하는 요인은 (1)높은전기 전도도 (2) 높은 열전도율 (3) 높은 용고수축률 등이 있고, 유리한점은 (1)낮은용점 (2)낮은 용융점열 (3)낮은비열등이 있으나 열전도율과 전기전도도가 매우 크기때문에 저항발열이 작고 열의 소산이 쉽게 되기 때문에 저항점용접은 결코 용이하지 않다. 따라서 단시간, 고전류를 적용시키지 않으면 안되므로 용접전극의 소모가 아주 크다.

본 연구에서는 Al판재의 점용접에 대해 전극에 따른 용접성의 수이를 연구에 보고자 한다.

2. 실험방법

2-1. 실험재료

본 실험에 사용된 재료는 1.0MM 두께의 Aluminum 판재를 사용하였다.

TABLE 1에서는 실험재료의 성분을 나타내고 TABLE 2는 기계적 성질을 각각 나타낸다. 항복응력이 인장강도의 반에 미치지 못하며 열선율은 30% 정도로 큰편이다. 시편은 5000계열로 Mg의 석출로 강도가 증가하는 계열이다.

Table 1. Chemical composition of specimen

Material	Al	Mn	Cu	As	Si	Ti	Fe	Mg
wt %	Re	0.00	0.32	0.01	0.03	0.02	0.07	5.43

* 현대자동차 차체기술부
** 부산대학교 공대교수

Table 2. Mechanical properties

YS (kgf/mm)	TS (kgf/mm)	EL (%)
13.5	29.3	32.2

2-2. 실험장치 및 실험방법

시험편은 JIS규격 Z3136에 따라 제작 하였으며 Fig.1 은 시험편의 치수를 나타낸다. 사용된 점용접기는 공압식으로 정격 용량이 150 KVA인 것을 사용하였다. 연속타점은 용접간격 12.5mm를 유지하면서 실험하였다.

냉각수의 유속은 12l/min 로 일정하게 하여 실험하였고, 용접시간과 용접전류는 Weldscope(Dengensha社)로 측정하였으며 가압력은 Spotron 으로 측정하였다.

점용접된 시험편은 진단강도 측정을 위해 만능재료시험기로 최대 하중을 측정하였다.

Table 3은 실험에 사용된 조건을 나타낸다.

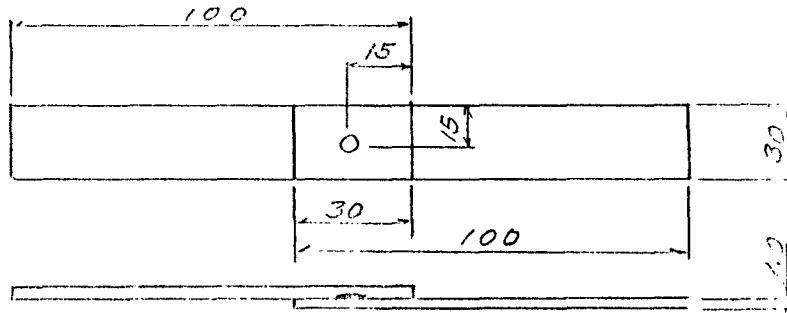


Fig 1. Dimension of specimen

Table 3. Welding conditions

가압력 (kgf)	용접 전류 (KA)	용접 시간 (cycle)
300	26	6
Squeeze time : 50 cycle Slope time : 3 cycle Hold time : 12 cycle Off time : 45 cycle		

3. 실험결과 및 고찰

Fig 2 는 인장시험기로 간단인장강도를 측정시 최대하중일때의 굽힘각을 측정하면 용접이 어느정도 된 것의 상태를 보여준다.



Fig 2. Shape of statically fractured specimen

Fig 3 은 Al 분산강화된 Cu-CAP Tip 과 Cu-Cr CAP Tip 의 연속타점에 따른 인장강도를 나타내며 Cu-Cr CAP Tip에 비해 Al 분산강화된 Cu-CAP Tip의 연속타점에 따른 인장강도 저하가 완만한 변화를 보여준다.

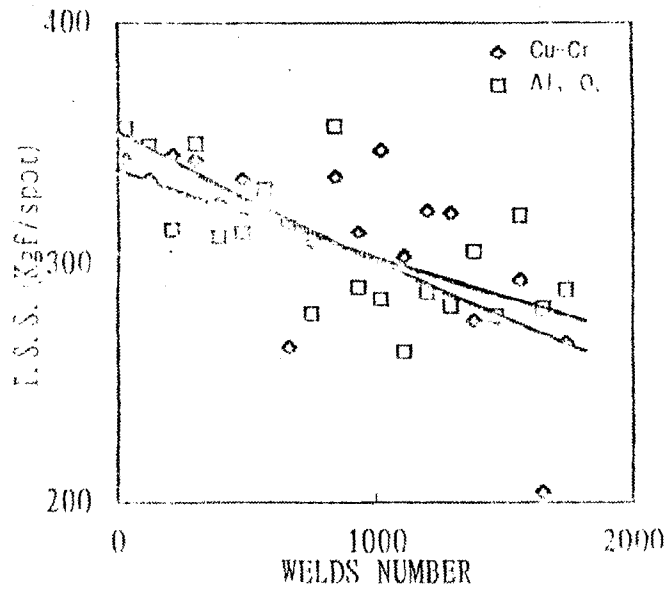


Fig 3. Tensile Shear Strength with electrode

Fig 4 는 Al 분산강화된 Cu-CAP Tip 과 Cu-Cr CAP Tip 의 연속타점에 따른 굽힘각의 변화를 나타내며 Cu-Cr CAP Tip 에 비해 Al 분산강화된 Cu-CAP Tip 의 굽힘각이 완만한 변화를 보여준다.

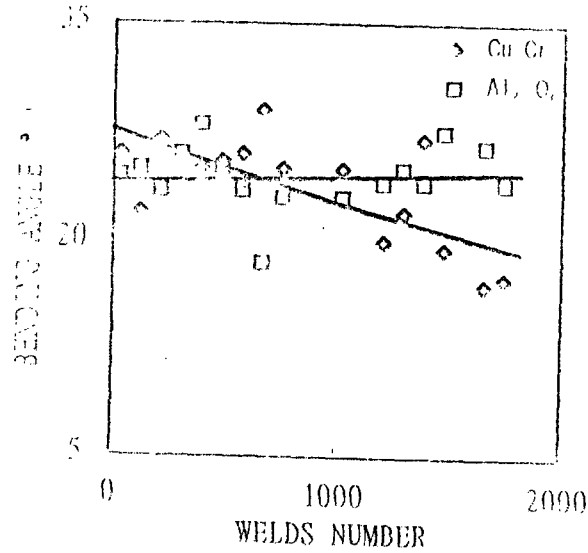


Fig 4. Bending Angle with electrode

4. 결론

본 실험의 용접조건에서는

- (1) Cu-Cr CAP TIP에 비해 Al 분산강화된 Cu CAP TIP의 연속타점에 따른 인장강도 저하가 완만한 열화를 나타내었다.
- (2) Cu-Cr CAP TIP에 비해 Al 분산강화된 Cu CAP TIP의 굽힘각이 완만한 변화를 나타내었다.