

2층아연도금강판의 점용접성 연구

신현일* 강성수**

1. 서론

점용접은 자동화 및 균일한 용접품질 확보의 용이로 인해 대량생산체제인 자동차공업에 널리 쓰이고 있어 차종에 따라 차이는 있으나 약 3,500 - 5,000 점의 점용접이 차체조립에 사용되어 차의 강도를 유지하게 된다. 최근 경량화, 방청화의 요구가 증가함에 따라 고강도화, 두께의 박판화, 방청을 위한 표면처리 및 도금두께의 증가추세에 있으며 이러한 요인들은 용접성에 대한 신뢰성 확보의 필요성을 더욱 중요하게 하고있다. 용접성에 영향을 주는 것으로는 용접판두께, 너깃경 등에 의한 역학적인자 제질, 화회성분등 재료적인자 전류, 가압력, 통전시간, 전극탄형상 등에 의한 용접적인자등 여러가지가 있으며 본 연구에서는 2층도금강판의 용접성은 전류와 용접 시간을 변화요인으로 하여 지난번 연구에서 나타난 과도한 전류나 용접시간에 의한 강도저하의 원인을 밝혀 보고자 한다.

2. 실험방법

2-1. 실험재료

본 실험에 사용된 재료는 0.7MM 두께의 고장력강판 [SPRC35] 및 0.7MM 두께의 2층아연도금된 고장력강판 [EFGARC35 4(30)/35]인 GALVANNEALED STEEL을 사용하였다. FIG.1 은 2층아연도금된 고장력강판의 도금상태를 나타낸다. TABLE 1에서는 실험재료의 성분을 나타내고 TABLE 2는 기계적 성질을 각각 나타낸다.

	1:fe-zn ALLOY(fe 70-80wt%) 2G/SM	TABLE 1. Chemical composition of specimen(base metal)					
	2:zn-fe ALLOY(fe 15-20wt%) 33G/SM						
	BASE METAL:SPRC35	Material	C	Mn	P	S	SAL
	3:zn-fe ALLOY(fe 15-20wt%) 37G/SM	Wt %	0.03	0.27	0.62	0.09	0.25

FIG.1. Coating condtion of specimen

TABLE 2. Mechanical properties

	TS (kg/smm)	YS (kg/smm)	EL (%)
HIGH STRENGTH STEEL SHEET	36.5	18.6	40
GALVANNEALED HIGH STRENGTH STEEL SHERT	38	20	39

2-2. 실험장치 및 실험방법

점용접은 유지시간 12CYCLE, 가압력 240kg으로 일정한 정치식 수동용접GUN을 사용 하였으며 시험편은 JIS규격 Z3136에 따라 제작 하였으며 FIG.2.는 시험편의 치수를 나타낸다.

* 현대자동차 차체기술부
** 부산대학교 공대교수

점용접된 시험편은 전단강도 측정을 위해 TENSILON 시험기로 5mm/min 속도로 최대하중을 측정 하였으며 3% Nital에 5-15초간 ETCHING한 시험편을 EPIPHOT NIKON 금속현미경으로 관찰 하였으며 Wilson Tukon Microhardness Tester로 시험편의 경도를 측정 하였다. 측정은 0.5mm 간격으로 측정 하여 모재강도와 가까운 곳부터 0.25mm간격으로 측정 하였다. TABLE 3은 실험에 사용된 조건을 나타낸다.

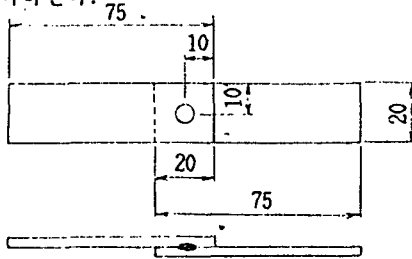


FIG. 2. Dimension of specimen

TABLE 3. Welding conditions

용접시간 (CYCLE)	용접전류 (KA)	유지시간: 12CYCLE
7	9	가압력: 240kg
10	10	은 일정
15	11	
18	12	

3. 실험결과 및 고찰

FIG. 3.와 4.는 고장력강판과 2층아연도금된 고장력강판의 용접시간에 따른 전단강도의 변화를 표시한 것으로 FIG. 4의 11KA 경우 WELD TIME이 15CYCLE에서 18CYCLE로 증가함에 따라 인장강도도 되어 떨어지며 이는 91.10월 발표한 FIG. 8.의 경향과 일치하고 있다. 이것은 18CYCLE에서는 경화역이 좁게된 결과로 판단된다. (FIG. 6.)

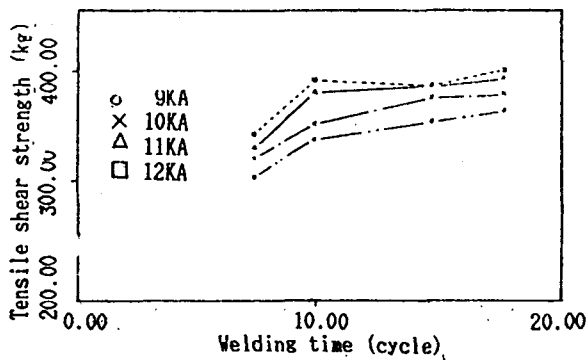


FIG. 3. Tensile shear strength with welding in high strength steel sheet

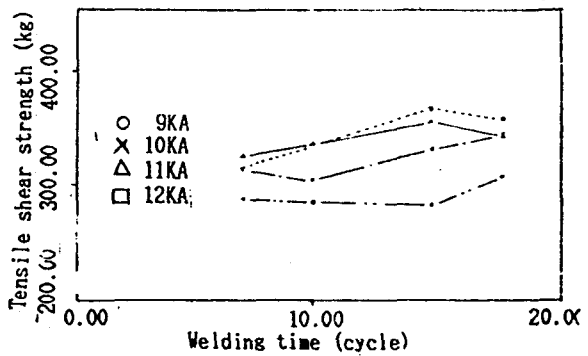


FIG. 4. Tensile shear strength with welding in galvanized high strength steel sheet

FIG. 5.에서는 고장력강판의 12KA경우 각 거리마다 15CYCLE과 18CYCLE의 경도를 나타내며, 18CYCLE 일때는 15CYCLE보다 입열량의 증가에 따라 경화역이 넓게 분포되어 인장강도의 경우와 마찬가지로 2층아연도금된 고장력강판의 경우와 다르게 나타났다.

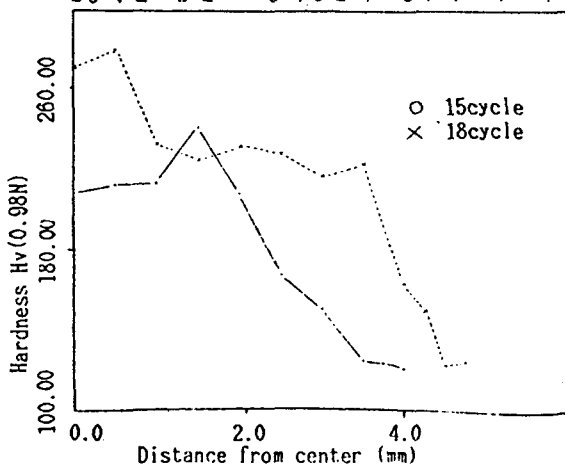


FIG. 5. Hardness distribution of high strength steel sheet in 12KA

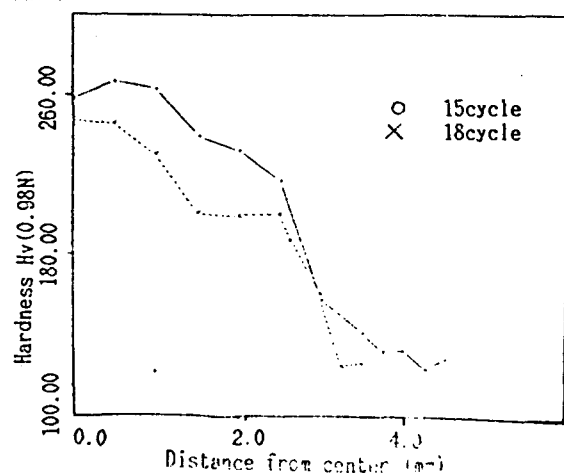


FIG. 6. Hardness distribution of galvanized high strength steel sheet in 12KA

FIG.7.은 고장력강판의 18cycle일때 전류에 따른 경도분포를 나타내며 FIG.8.과 9.는 2층아연도금된 고장력강판의 15cycle,18cycle일때 경도분포를 나타낸다. 대체로 입열량(전류량)에 따라 경화역이 넓게 나타나고 있음을 알 수 있었다. FIG.9.는 2층아연도금된 고장력강판의 경도분포를 나타내었는데 대체로 입열량 순서대로 경화역이 넓게 나타나고 있으나, 18cycle에서 12KA인 과대입열량의 경우 경화역이 더 좁게 나타나고 있음을 관찰할 수 있었다.

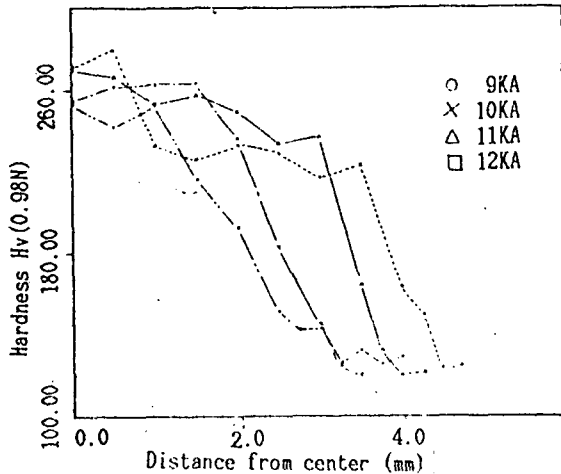


FIG.7. Hardness distribution of high strength steel sheet in 18cycle

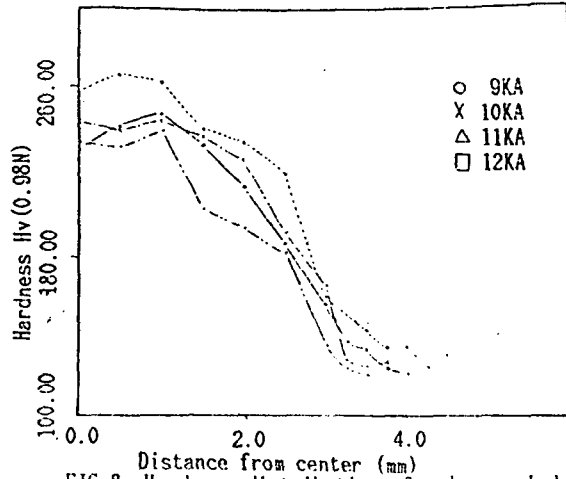


FIG.8. Hardness distribution of galvanized high strength steel sheet in 15cycle

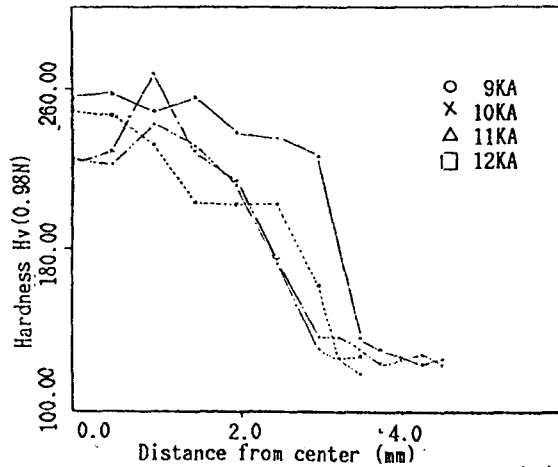


FIG.9. Hardness distribution of galvanized high strength steel sheet in 18cycle

4. 결론

- 1) 2층아연도금된 고장력강판에서 과대입열량의 경우 경화역이 좁게 나타났다.
- 2) 고장력강판의 경우에는 본 실험의 범위내에서는 인장강도 저하현상은 발견할 수 없었으나 15cycle 이후에는 포함되었다.
- 3) 2층아연도금된 고장력강판의 신뢰성 향상을 위한 입열량 증대는 전류로 하여야 할 것으로 판단된다.

REFERENCE

1. 近藤正桓 etc, 최근의 자동차용 아연도금강판 또는 고장력강판의 저항점용접 일본용접학회 VOL 55, NO2 PP 97-106(1988)
2. 서창민, 강성수, 고장력강판과 아연도금강판의 점용접 피로특성 대한기계학회논문집 제 12-4, PP747-754(1988)
3. 유병길, 강춘식, GALVANNEALED STEEL의 점용접의 용접성에 관한연구 대한기계학회지 5-1
4. SUZANNE MATHIE, zinc COATING INFLUENCE ON SPOT WELABILITY OF HOT-DIP GALVANIZED STEEL SHEETS SAE 850277 PP1-7(1985)
5. 강성수, 이중용접재료의 피로거동에 관한 연구
6. 현대자동차(주), 전기저항용접
7. JIS-Z3129 점용접 인장부의 인장시험법