

점용접시 비산이 차체 품질에 미치는 영향
(The Effect of Expulsion on Automobile Body Quality in Resistance Spot Welding)

오 영근, 민 준기, 유 도현
기아 자동차 (주)
강 계명
서울 산업 대학교

1. 서론

자동차 차체의 접합 방법으로 널리 쓰이는 점용접은 외관의 미려함과 차체의 경량화가 가능해 차체 용접의 95% 이상 적용되고 있다. 점용접부의 품질은 주로 용접 전류, 가압력, 통전 시간 등의 용접 조건과 강판의 표면 상태에 따라 영향을 미치는데 특히 저항이나 전류 밀도의 증가 및 강판 표면의 불순물 등으로 용융부가 과열되어 용융 금속이 발산되는 비산이 종종 발생된다. 표 1은 비산의 발생 원인을 보여 주고 있다. 이러한 비산의 발생은 강도의 저하를 가져오며, 비산시 발생하는 용융 금속의 돌출은 도장성이나 차체의 외관 품질을 떨어뜨리며 금속 입자로 인하여 생산 환경을 오염시킨다. 본 연구에서는 비산의 발생으로 인한 자동차 차체의 품질에 미치는 영향을 조사하였다.

표 1. 자동차 차체 점용접시 비산의 발생 원인

용접 조건	1. 과전류 2. 낮은 가압력 3. 긴 통전 시간 4. 전극 불일치
강판 표면 상태	1. 녹 2. 기름, 페인트 3. 강판 표면 거칠기
차체	1. 짧은 flange 2. 강판 사이 틈 3. 다결 강판

2. 실험 방법

본 실험에 사용된 강판은 일반 냉연 강판 (SPC-1,3), 고장력 강판 (HPC-40) 및 전기도금 강판 (SPC Zn-Ni SC) 이다. 전극은 RWMA 규정 class II에 해당되는 0.8Cr-Cu 합금의 외경 16mm ϕ , 선단경 6mm ϕ R형 돌식이 사용되었다. 인장 전단 강도 및 십자 인장 전단 시험편의 규격은 JIS-3136, 3137에 의거하여 제작하였다. 연속 타점 실험은 적정 용접 조건과 비산이 발생하는 조건에서 전기도금 강판을 사용하여 매 50타점마다 너겟트의 크기를 비교하였다.

3. 실험 결과

비산은 금속물이 강판 사이에 돌출되는 내부 비산과 강판 표면에 돌출되는 외부 비산으로 나뉘어진다. 내부 비산은 강도에 영향을 입히는 반면 외부 비산은 차체의 도장 성, 작업성 및 용접기 수명에 영향을 입힌다. 비산이 일어난 부위는 깊은 압흔 자국이 생겨 차체 외관 품질을 해치며 녹이 쉽게 발생되었다.

그림1 (a), (b)는 전류의 변화에 따른 인장 전단 강도 및 십자 인장 강도를 각각 나타낸다. 비산이 발생된 직후 인장 전단 강도는 약간 떨어진 반면 십자 인장 강도는 5%정도의 강도 저하를 나타내고 있다. 한편 비산이 발생된 이후 전류가 증가됨에 따라 인장 전단 강도가 너겟트의 크기와 함께 증가함을 보여 주었다. 비산은 낮은 가압력과 긴 통전 시간에서도 발생되었는데, 비산이 발생되었을때 인장 전단 강도는 약간 떨어짐을 보여 주었다. 파단은 인장 전단 강도 시험의 경우 모재에서 발생되어 비산의 영향을 별로 받지 않으나, 십자 인장 강도 시험편은 너겟트에 가까운 열영향부에서 발생되므로 비산 발생 부위가 파괴의 원인을 제공하기도 한다. 그림 2는 인장 전단 강도 및 십자 인장 강도 시험편을 보여주고 있다.

4. 결론

자동차 차체의 점용접시 발생하는 비산은 차체의 도장성, 작업성 및 용접기와 팁의 수명을 떨어뜨릴 뿐 아니라 강도의 저하를 발생시킨다.

5. 참고문헌

1. 민준기, “자동차용 강판의 점용접성에 관한 연구”, Ph.D. Dissertation, 성균관대, 1992.
2. Z. Han, “Expulsion in Resistance Spot Welding of a High Strength Cold Rolled Sheet Steel”, Ph.D. Dissertation, The University of Illinois at Chicago, 1992.
3. M. Kimchi, “Spot Weld Properties When Welding With Expulsion”, Welding J., Feb., 1984, pp.58-s ~ 63-s.

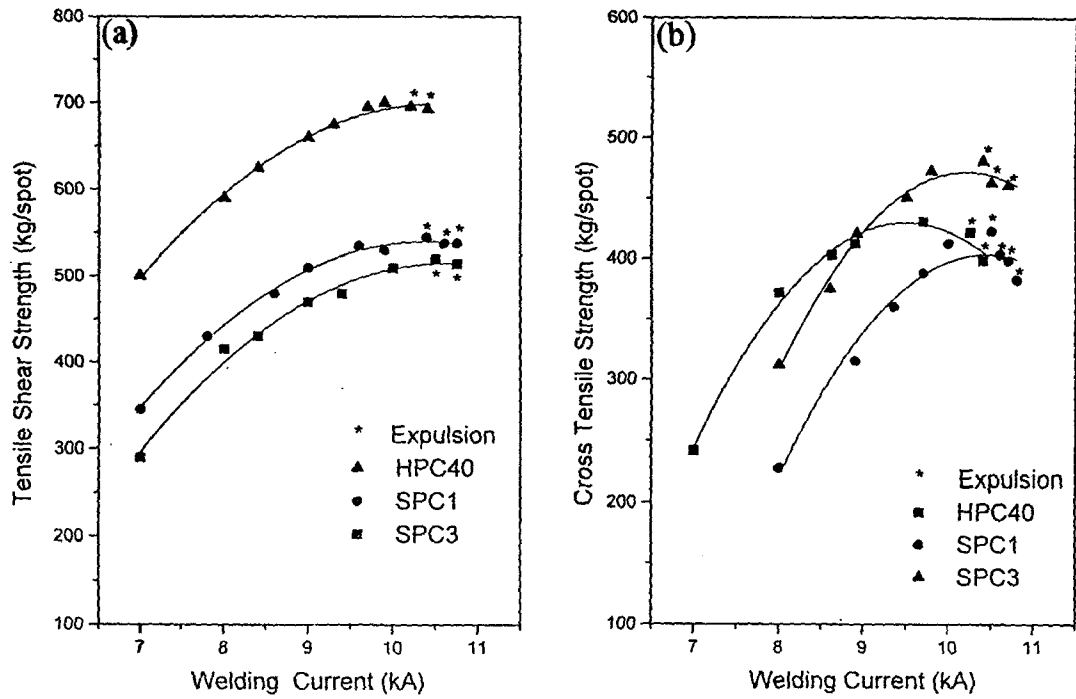


Fig.1 (a) tensile shear strength and (b) cross tensile strength as a function of current



Fig.2 Fractured test specimens of (a) tensile shear strength and (b) cross tensile strength