

## 생산성 향상을 위한 신개념 알루미늄 용접 방법

조용준\*, 이소영\*, 장인성\*, 도성섭\*\*

\*현대자동차 요소생기개발팀

\*\* 현대자동차 생기개발실

### Advanced Aluminum Welding Technologies for Productivity Improvement

Yongjoon Cho\*, So Young Lee\*, In-Sung Chang\*, Sung Sup Do\*\*

\* Fundamental Engineering Development Team, Hyundai Motor Company, Hwaseong-Si 445-706, Korea

#### Abstract

최근, 유한한 에너지 자원의 한계와 지구 온난화 등으로 세계의 제조 산업은 새로운 국면을 맞이하고 있으며, 특히, 자동차 산업은 화석연료를 주 에너지원으로 사용한다는 점과 이 연료를 연소시킬 때 발생하는 이산화탄소가 지구 온난화의 주된 원인이 될 수 있다는 점에서 상기 문제들을 해결하기 위한 다양한 방법에 주목하고 있다. 그 중에서 자동차의 생산기술 측면에서 볼 때, 가장 중요한 이슈는 차체 경량화다. 자동차 차체는 자동차를 구성하고 있는 여러 가지 부품 중에서 약 40% 정도의 무게 비율을 차지하고 있기 때문에, 차체 경량화는 연비향상과 이산화탄소 배출가스 감소와 직접적인 관계를 가지고 있다. 다양한 차체 경량화 방법 중에서 가장 쉽게 접근할 수 있는 방법이 경량소재 적용에 의한 경량화 방법이다. 현재, 탄소섬유 강화 플라스틱과 같이 무게 절감 비율을 최대화 할 수 있는 소재들도 개발되어 일부 적용되고 있지만, 일반적으로 차체 경량화 소재로 가장 널리 사용되고 있는 소재는 알루미늄 합금이며, 이에 대한 차체 적용 비율이 점차로 높아지는 추세에 있다.

이에, 본 연구에서는 알루미늄 합금이 차체에 적용되었을 때의 장단점을 살펴보고, 알루미늄 합금을 적용한 차체 생산과정에서 유의해야 될 사항들과 이를 바탕으로 하는 생산성 극대화 방안에 대하여 고찰하였다. 먼저, 기존의 알루미늄 저항 점 용접공법의 단점을 최소화하고 대량생산 체계에 적합하도록 개발된 새로운 개념의 저항 점 용접 시스템에 대해 그 성능과 양산성을 검증하였다. 구리 전극과 알루미늄 피용접물 사이에 프로세스 테이프를 삽입하여 용접하는 이 시스템은 열전도성이 큰 알루미늄 용접부에서 저전류의 조건에서도 효과적으로 균일한 발열현상이 발생하게 하였으며, 전극 팁 드레싱 없이 모든 용접점이 항상 동일한 조건에서 용접이 이루어질 수 있도록 하였다. 용접 조건 설정에 있어서도 용접전류가 통전되는 순간에 전극 가압력을 자유로이 변형시켜 용접부 크랙 발생을 최소화할 수 있음을 확인하였다. 알루미늄의 또 다른 대표적인 접합방법인 아크용접에 있어서는 용접 입열량을 조절하여 용접변형을 최소화 할 수 있는 아크용접 시스템에 대해 양산성과 적용 타당성을 검토하였다. 와이어 송급 방향을 자유자재로 바꿀 수 있는 이 시스템의 특성에 의해 스파터를 최소화하면서 용융금속이 효과적으로 모재에 금속이행 될 수 있음을 확인하였으며, 판재, 압출재, 및 다이캐스팅재 등 다양한 차체 소재에 대한 용접 가능성 및 미그-레이저 하이브리드 용접과의 비교분석을 통하여 차체 박판 용접에서도 최소의 열변형으로 효과적으로 사용될 수 있음을 보였다.

**Key Words** : Aluminum alloy, Resistnace Spot Welding, Gas Metal Arc Welding, Productivity