

트렁크리드 레이저 브레이징 기술개발

Development of laser brazing technology for trunk lid

박현성*, 정재호*, 이상원*, 김정용*, 박근섭*

* 기아자동차 차체생기1팀

1. 서 론

차체의 생산을 위해서는 여러 가지 부품들이 조합되어 접합하게 된다. 외판의 경우 일부 1피스로는 성형이 불가능하여 판넬을 분리하여 성형한 후 이 두 부품을 용접하여 조립하게 된다. 루프와 사이드 판넬과 같이 조립부가 외판으로 나타날 경우에는 용접한 후 플라스틱 부품으로 용접부를 은폐시켜 외관상 문제가 없도록 만들고 있다. 그러나 최근 유럽을 중심으로 디자인의 설계자유도를 향상시키고, 다양한 각국의 차체 사양에 대응하기 위하여 레이저 브레이징을 개발, 적용하고 있다.

레이저 브레이징은 모재를 용융시키지 않고 ERCuSi-A와 같은 소재를 용가재로 용융시켜 접합하는 방법이다. MIG용접보다 입열량이 적기 때문에 열변형이 적어 자체 외판에 직접 적용할 수 있는 장점이 있다. 레이저 브레이징의 대표적인 적용부위는 트렁크리드(trunk lid)이다. 현재 대부분의 트렁크리드는 Fig. 1과 같이 트렁크 번호판 램프부위가 1피스로는 성형이 불가능하여 성형도를 낮추어 판넬을 만든 후 별도의 가니쉬를 붙이는 타입으로 생산되고 있다. 그러나 이 외판을 2피스로 분리하여 성형한 후 두 개의 판넬을 레이저 브레이징으로 접합하게 되면 가니쉬를 삭제할 수 있어 외관미가 월등히 향상된다. 특히 유럽의 자동차 업계에서는 이를 활용하여 각국의 사양별로 로어 판넬의 형상을 변경하여 소비자의 만족도를 향상시키고 있다. 이와 같은 레이저 브레이징은 트렁크리드 뿐 만 아니라 루프와 사이드가 용접되는 모히칸부, 성형도가 높은 리어필러부 등에도 적용된다.

본 연구에서는 현재 당사에서 생산하고 있는 프라이드의 트렁크리드와 테일게이트에 국내최초로 개발, 적용된 레이저 브레이징 기술에 대해 설명하고자 한다.



Fig. 1 1피스 트렁크리드

2. 레이저 브레이징 기술

레이저 브레이징 공법은 레이저 열원에 의해 용융된 삽입금속(필러와이어)이 모재 표면에 젖은 후 모세관 현상에 의해 유입됨에 의해서 접합되는 공법으로 Fig. 2와 같다.

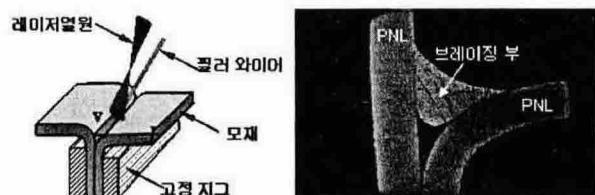


Fig. 2 레이저 브레이징 모식도 및 단면도

레이저 브레이징을 차체에 적용하기 위해서는 기존 점용접 대비 강도를 만족하여야 한다. 이를 위해 인장강도 시험을 수행한 결과 파단이 모재에서 발생하였으며 인장강도도 점용접의 파단기준 이상으로 만족하였다. 이 외에도 도장성, 부식성

등을 평가하여 차체에 적용가능 여부를 판단하였다.

트렁크리드의 레이저 브레이징에서 양호한 용접 품질을 확보하기 위해서는 지그가 가장 중요하다. 차체 부품들은 프레스 성형에 의해 만들어진 부품이기 때문에 판넬의 정도가 완벽할 수가 없고 대부분 스프링백 현상에 의해 형상이 변형되어 있다. 따라서 트렁크 외관의 품질을 확보하기 위해서는 용접 전에 지그에 의해 외관의 정도를 맞추어 주어야 한다. 특히 레이저 브레이징은 한 점의 정도만을 맞추는 것이 아니라 전체 용접선에 대해 정도를 확보하여야 하므로 지그의 설계가 가장 중요한 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 트렁크리드 어퍼, 로어 판넬의 스프링백을 균일하게 제어하여 상하 단차와 좌우 간격을 일정하게 유지할 수 있는 지그를 개발하였다.

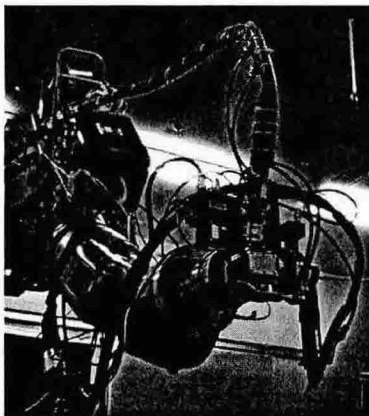


Fig. 3 레이저 브레이징 헤드

레이저 브레이징을 위한 옵틱은 Fig. 3과 같은 브레이징 전용헤드를 사용하였다. 이는 용접선 추적 기능과 Hot wire 기능을 보유한 장치이다. 양호한 브레이징을 위해서는 곡선부위에서도 균일한 용접속도와 위치를 보증할 수 있는 로봇을 선정하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 국내외 5개사의 로봇의 등속도 구현성과 궤적 추종성을 평가하여 레이저 브레이징에 가장 적합한 로봇을 선정하였다.

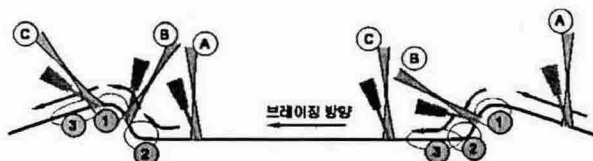


Fig. 4 트렁크리드 레이저 브레이징 궤적

이와 같이 선정된 헤드와 로봇을 이용하여 Fig. 4에 보는 것과 같은 트렁크리드 브레이징 용접선을 티칭하였다. 브레이징은 용접 방향에 대해 와이어가 선행하도록 하며, 그림과 같이 곡률이 급격히 바뀌는 ①, ②의 변곡점 부위에서는 가능한 레이저의 방향과 와이어 피딩 방향이 일정하게 하여 용접불량 발생하지 않도록 하였다.

3. 프라이드 적용

개발된 레이저 브레이징 기술은 2005년 3월에 출시된 당사의 프라이드에 적용되었다. 차종은 4도어(트렁크리드), 5도어(테일게이트)이며 Fig. 5와 같다. 이는 국내 최초로 적용된 것이며 향후 설계자유도 향상, 외관미 향상 등을 위하여 지속적으로 적용될 것으로 판단된다.



Fig. 3 레이저 브레이징이 적용된 프라이드

참고문헌

1. 이회범 등: 차체 레이저 브레이징 기술개발, 한국레이저가공학회 춘계학술대회 논문집, (2003), 9-13