

차체 body 레이저용접을 위한 용접 stitch의 결정 방안

박홍석*(울산대 기계·자동차공학부), 최홍원(울산대 기계·자동차공학부 대학원)
 강무진(성균관대 기계공학부), 이희범, 장인성, 이현동(현대자동차), 최병욱(KITECH)

주제어 : Laser welding, Process parameter, Jointing parameter, Grouping of welding stitch.

오늘날 심화되는 세계 경쟁력은 제조업체들로 하여금 제조원가 절감 및 품질향상을 위해 새로운 기술을 개발할 것을 강요하고 있다. 이러한 현상은 자동차산업에도 예외가 아니다. 현재 자동차 조립업체에서는 차체의 조립을 스폿건을 이용한 점용접을 수행하고 있다. 하지만 기존의 스폿용접으로는 더 이상의 경쟁력 있는 품질 및 생산성을 확보할 수가 없다. 이러한 문제를 극복하기 위해 자동차 조립업체에서는 차체의 용접시 신기술인 레이저 용접 기술로 기존의 점용접을 대체하고자 한다. 레이저용접의 경우는 용접헤드의 우수한 접근성, 빠른 용접속도 및 우수한 용접 품질을 가지고 있어서 자동차 제조업체에서는 레이저용접 기술개발 및 적용이 시도되고 있다. 이미 유럽이나 북중미의 자동차업체에서는 레이저를 이용한 차체 용접을 수행함으로써 차체 조립라인의 셀 수를 줄이는 동시에 차체의 강도의 향상 및 차체의 경량화를 꾀하고 있다.

레이저용접 시스템이 요구되는 품질 수준을 만족시킴과 동시에 경제성을 가지기 위해서는 용접시간, 로봇의 이동거리, 지그 포인트의 수 등을 최소화하여야 한다(Fig.1). Operation planning을 통해 파악된 모든 요구조건들을 충족시킬 수 있도록 레이저용접 스티치가 결정되어야 한다.

결정되어진 스티치를 따라 레이저 용접을 수행하기 위해서는 각각의 스티치마다 process parameter가 결정되어야 한다. 입사각(Angle of beam incidence), 레이저파워(Laser power), 용접속도(Welding speed), 용입깊이(Welding depth)와 용접의 시점 및 종점(Teaching points)을 Process parameter로 같이 선정하였다. 이러한 process parameter는 생성된 스티치의 Geometrical information과 Material information으로 이루어진 Jointing parameter에 의해 결정되게 된다. 이들의 상관관계를 relation matrix를 통해 파악하였다(Fig.2). 또한, Jointing parameter는 실차와 3D CAD 파일(CATIA)을 이용하여 측정되어졌다.

각각의 스티치마다 획득되어진 process parameter를 이용하여 동일한 특징을 가지는 스티치들을 그룹화 하였다. 그룹화된 스티치의 정보들은 향후에 진행될 레이저용접 셀 구성을 위한 구성요소의 선정 및 셀 layout 구성을 위한 중요한 변수로 사용될 것이다.

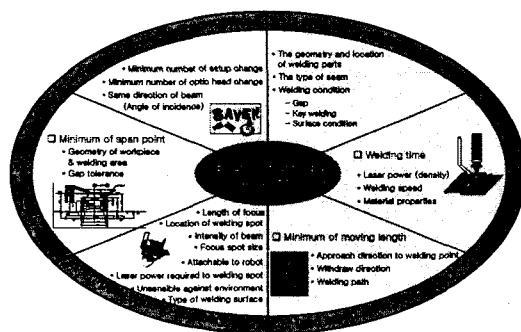


Fig. 1 Operation planning for implementation of laser welding

The figure shows a matrix with 'Jointing parameters' at the top and 'Process Parameters' on the left. The matrix cells contain circles indicating the relationship strength between parameters.

Process Parameters	Geometrical information		Material information		Material information		Material information	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Angle of beam incidence	○	○						
Laser power			○	○			○	○
Welding speed			○	○			○	○
Welding depth					○	○	○	
Teaching points			○	○	○			

Fig. 2 Relationship of Jointing parameters and Process parameters