

# 레이저 테일러드 블랭크 용접특성에 미치는 공정변수의 영향

## Effect of welding parameters on the tailored blank welding with high power laser

이목영, 김기철

포항산업과학연구원, 경상북도 포항시

### 1. 서론

자동차 제조공정에서 차체 경량화와 안전성향상을 목적으로 레이저 용접등을 이용한 일체형 패널(테일러드 블랭크) 제작 및 성형기술이 부각되고 있다. 이 기술은 종래에 한 종류의 강판을 사용하여 일체형으로 패널을 제작하는 방법에 대하여, 강종이나 두께가 서로 다른 소재를 이용, 강판을 미리 용접하므로써 하나의 결합 소재로 만들고 이 결합 소재를 성형하는 것이다. 이러한 과정은 차체의 경량화와 안전성 향상 및 생산가격의 절감 등을 얻을 수 있기 때문에 업체의 관심이 모아지고 있는 분야이다. 테일러드 블랭크 기술은 일본, 유럽을 비롯한 미국 등 자동차 선진국에서 활발하게 연구되고있으며, floor panel, door 등 여러부분에 실용화가 진행되고 있는데 우리나라에서도 곧 적용될 전망이다. 테일러드 블랭크 기술의 전제 조건으로는 용접 기술의 고급화가 필요하며, 현재 레이저용접 및 매쉬 심 용접이 주로 적용되고 있다. 그런데 용접부 형상의 유연성 및 생산 라인의 자동화 측면에서 레이저 용접이 유리한 것으로 알려져 있다. 그러나, 레이저용접은 집속 빔의 직경이 작으므로 용접부 정렬도, gap, 단차 등 용접부 형상의 엄밀한 관리가 요구된다. 본 연구는 이러한 용접 공정변수에 따른 용접성 및 레이저 용접부의 성형성에 대하여 조사한 것이다.

### 2. 실험방법

실험에 사용된 소재 강판은 자동차용의 일반 냉연강판 및 고장력강판이며, 시험재의 특성을 Table 1에 나타내었다. 레이저용접은 Table 2에 보인 바와같은 용접기를 사용하였다. 용접부의 기계적특성 중 용접부 강도는 인장시험을 통하여 측정하였으며, Erichsen시험과 유압 bulge시험으로부터 용접부 성형성을 평가하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

출력이 고정된 상태에서 입열량은 용접속도에 따라 변화하여 용접속도가 증가함에 따라 입열량은 감소한다. 그림 1은 용접속도 변화에 따른 용입비 즉, 소재강판의 두께에 대한 용입깊이를 나타낸 것이다. 그림에 의하면 소정의 용접 속도 구간에서 용입비는 용접속도가 변화하여도 완전용입 상태를 유지하고 있다. 그러나, 용접속도가 steel A 및 steel B에 대하여 각각 4,300mm/min 및 3,400mm/min이상으로 높은 경우 용입비는 0.5 가량으로 급격히 감소하였다. 이것은 입열량이 부족하여 소재 강판을 충분히 가열시키지 못하였기 때문으로 생각되며 두께가 두꺼운 steel B의 경우에서 더욱 뚜렷하게 나타나 이러한 소재에 더 많은 입열량을 필요로 함을 알 수 있었다. 그림 2는 용접속도에 따른 인장강도비 즉, 모재강도에 대한 용접부 강도를 나타낸 것이다. 그림 1의 용입비의 경우와 유사하게 용접속도가 증가함에 따라 용접부 인장강도비도 일정 수준을 유지하다가 지나치게 빠른 용접 속도에서는 강도의 저하가 관측되었다. 그러나, 용접부 강도가 낮아지는 위치는 용입비의 경우와 일치하

지 않았다. 이러한 원인은 레이저 용접공정의 특성인 소입열 용접과 급격한 열 싸이클이 원인으로 생각되었으며, 그 결과 용접부의 경화와 용접부 크기의 축소가 완전한 용입이 이루어지지 않은 경우에서도 용접부 강도를 높인 것으로 생각되었다.

#### 4. 참고문헌

1. S.A.Westgate and M.Kimchi; A new process for tailored blank production, Welding Journal, (5), 1995
2. B.Irving; Building tomorrow's automobiles, Welding Journal, (8), 1995

Table 1 시험재의 조성 및 기계적 특성

Steel	Thick. (mm)	T.S.S. (MPa)	E.L. (%)	C	Si	Mn	P	S
A	0.65	366	37.0	0.0032	0.006	0.279	0.076	0.007
B	1.0	423	29.2	0.038	0.004	0.516	0.085	0.012

Table 2 사용된 레이저용접기의 주요사양

최대출력	3,000 W/CW
발전형식	2축직교 횡류형 (DC glow 방전)
출력 모드	Multi mode
집속직경	약 0.5 mm

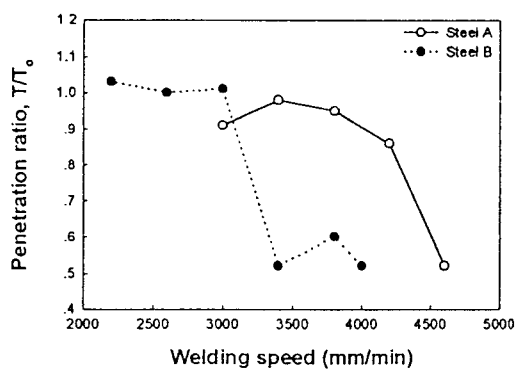


Fig. 1 The effect of welding speed on the penetration ratio

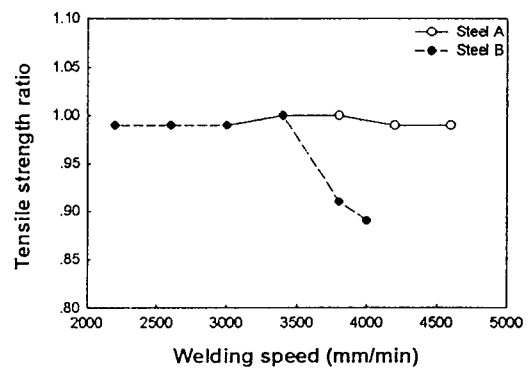


Fig. 2 The effect of welding speed on the tensile strength ratio