

# 성분의 변화에 따른 분말소결 금속과 탄소강 사이의 레이저 용접성 평가에 대한 고찰

## A Study on the CO<sub>2</sub> Laser Weldability between Various sintered materials and Carbon steel

한양 대학교 금속공학과 박종원, 이창희

### I. 서론

분말 소결품인 Tip과 탄소강인 Shank로 이루어진 Diamond saw blade 제작 하는데 있어서 지금까지는 Brazing 방법을 많이 사용해 왔으나 Brazing이 가지고 있는 많은 결점으로 인하여 최근에는 레이저를 이용한 제조방법이 새롭게 대두되고 있다. 그러나 현재 Diamond saw blade의 제조공정에서는 많은 부분이 단순히 경험치에 의존하여 공정이 이루어지고 있어 그 생산성과 효율성이 떨어지고 있는 실정이다. 따라서 레이저를 이용한 Diamond saw blade를 제조시 접합부의 우수한 야금학적, 기계적인 특성을 얻기 위해서는 체계적이고 구체적으로 접합부의 특성을 분석, 이해할 필요가 있다고 하겠다.

### II. 실험방법

본 실험에 사용된 장비는 최대출력 2Kw CO<sub>2</sub> 레이저였으며 TEM<sub>01</sub> mode, 빔의 focus spot size 0.46mm, focus depth 4mm를 가지고 있었다. 실험은 성질이 다른 두 재료, shank (탄소함량이 0.36%인 steel)와 tip (분말소결로 제조된 100%Co 와 50%Co+50%Ni)을 공정변수 (Power, Travel speed)를 바꾸어가며 레이저 용접을 실시, 시편을 얻은 후 접합부의 특성을 평가하기 위하여 야금학적인 분석 (OLM, SEM, EDS, XRD, Image Analyzer)과 기계적인 분석 (Bending test, Microhardness test)을 실시하였다. 이러한 데이터를 분석하여 공정변수와 재료의 변화에 따른 접합부의 특성을 평가, 비교하고 데이터의 상관관계를 도출하였다.

### III. 결과 및 고찰

용접성의 측정에 기준이 되는 bending 값은 성분의 변화에 따라 많은 변화가 있었다. 공정조건에 따른 입열량의 변화와 bending 값에 영향을 미치는 인자 그리고 성분의 변화가 bending 값과 어떤 관계가 있는지 Fig 1. - Fig. 3.에서 보여주고 있다.

### IV. 결론

용접성에 많은 영향을 미치는 인자는 기공이었으며 건전한 용접성은 두 용접부가 중첩이 될 때 나타났다 충분한 bending 값은 입열량이 0.3 - 0.35 kJ/m 이상, 용융부의 Depth가 900

$\mu\text{m}$  이상 D/W ratio 가 0.9 이상일 때 보였으며 100% Co tip 보다 50%Co+50%Ni tip이 높은 bending 값을 보였다. 과단 형태를 살펴보면 100% Co tip은 brittle fracture를, 50%Co+50%Ni tip은 ductile fracture를 나타내었다.

## V. 참고 문헌

1. Christopher Dawes, CEng : Laser Welding, pp. 104-109, (1992)
2. Sindo Kou : Welding Metallurgy, pp. 91-103, (1987)

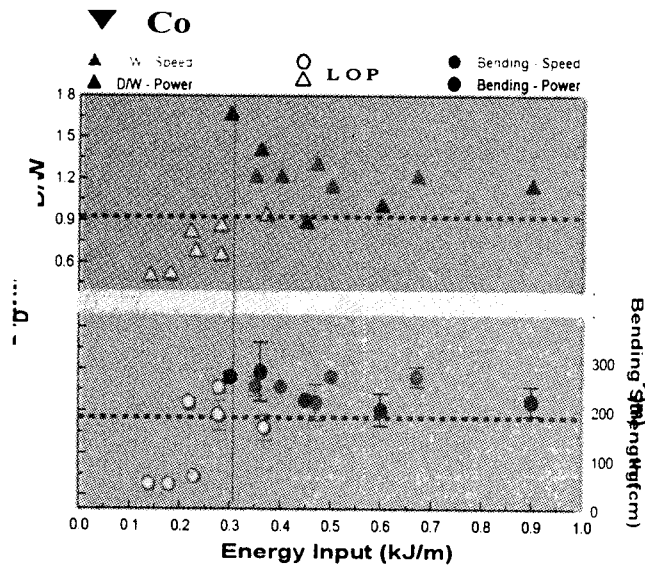


Fig 1. The relationship between D/W, Energy input and Bending strength of 100% Co

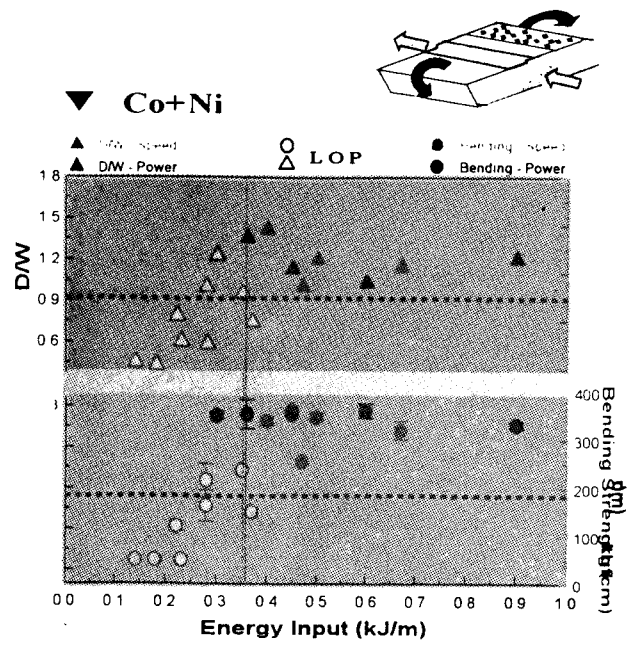


Fig 2. The relationship between D/W, Energy input and Bending strength of 50%Co+50%Ni

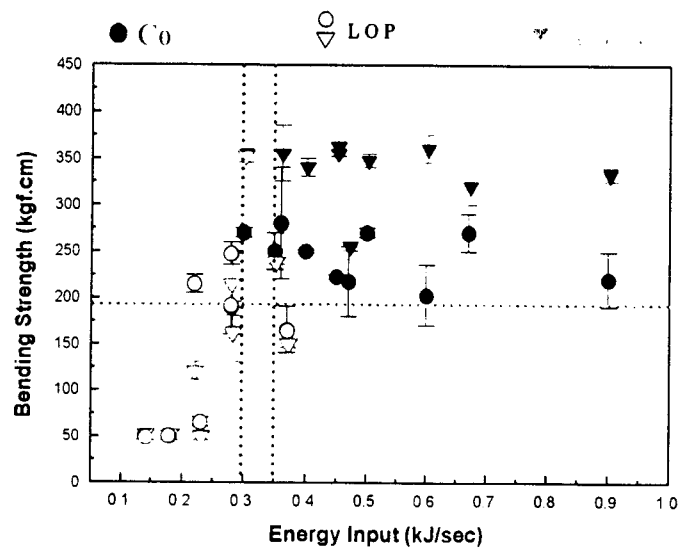


Fig 3. The Bending value differences between 100%Co and 50%Co+50%Ni