

공정변수에 따른 steel 과 sintered Co 의 CO₂ 레이저 용접성 평가

Effects of process variables on properties of CO₂ laser welds of steel and sintered Co

한양대학교 금속공학과 박종원, 이창희

I. 서론

Diamond saw blade 제작하는데 있어서 지금까지는 brazing 방법을 많이 사용해 왔으나 brazing이 가지고 있는 많은 결점으로 인하여 최근에는 레이저를 이용한 제조방법이 새롭게 대두되고 있다. 그러나 현재 saw blade의 제조공정에서는 많은 부분이 단순히 경험에 의존하여 공정이 이루어지고 있는 실정이다. 따라서 saw blade 접합부의 우수한 야금학적, 기계적인 특성을 얻기 위해서는 체계적이고 구체적으로 접합부의 특성을 분석, 이해할 필요가 있다고 하겠다.

II. 실험방법

성질이 다른 두 재료, shank (냉간 압연된 steel)와 tip (소결된 Co)을 여러 가지 변수 (Power, Travel speed, Gas flow rate, Focus)를 바꾸어가며 레이저 용접을 실시, 시편을 얻은 후 접합부의 특성을 평가하기 위하여 야금학적인 분석 (OLM, SEM, EDS, XRD, Image Analyzer)과 기계적인 분석 (Bending, Hardness, ABI)을 실시하였다. 이러한 데이터를 분석하여 공정변수에 따른 접합부의 특성을 평가하고 데이터의 상관관계를 도출하였다.

III. 결과 및 고찰

분말 소결된 재료의 영향으로 많은 양의 기공이 용융부에 발생하였으며 조건에 따라 기공 양은 조절할 수는 있었으나 전부 제거할 수는 없었다. 용접성의 측정 방법으로 굽힘 시험을 한 결과 파단은 모두 용융부에서 관찰이 되었고 출력밀도가 증가할 수록 용융부에서의 기공 분율은 증가하였으나 상대적으로 D/W ratio의 증가로 인해 접합성이 좋아짐을 알 수 있었다. Fig. 1과 Fig. 2는 굽힘 강도가 적정 값을 가지기 위한 D/W비(0.85~0.95 이상), 기공분율(10%이하) 그리고 중첩정도(no-overlapping : open symbol)를 나타낸 것이다. XRD 분석결과와 용융부에는 tip 과 shank의 새로운 화합물이 생기지 않음을 보였고 ABI 측정결과 용융부에서의 인장 값은 tip과 shank의 고유한 인장 값 보다 낮게 나타냄을 알 수 있었다.

IV. 결론

변수의 변화에 따른 steel과 분말 소결된 Co의 용접 후 용융부를 분석한 결과 각각의 용융부 성질과 건전한 접합성을 가지기 위한 기준을 세울 수 있었다.

V. 참고 문헌

1. Sindo Kou, Welding Metallurgy, John Wiley & Sons, pp. 91~99 (1987)
2. William M Steen, Laser Material Processing, Springer-Verlag pp 108~144 (1991)

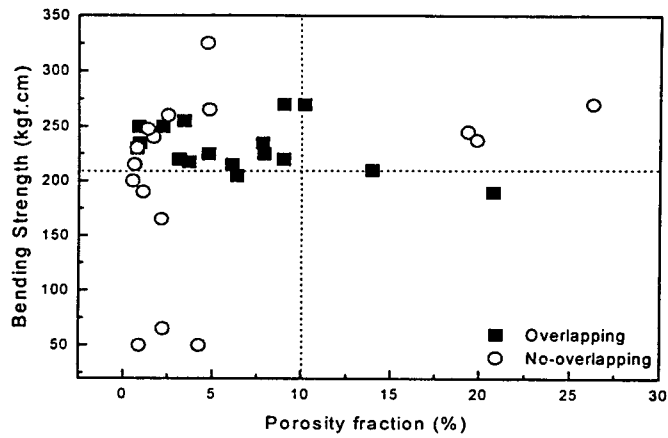


Fig. 1 The relationship between bending strength and porosity fraction

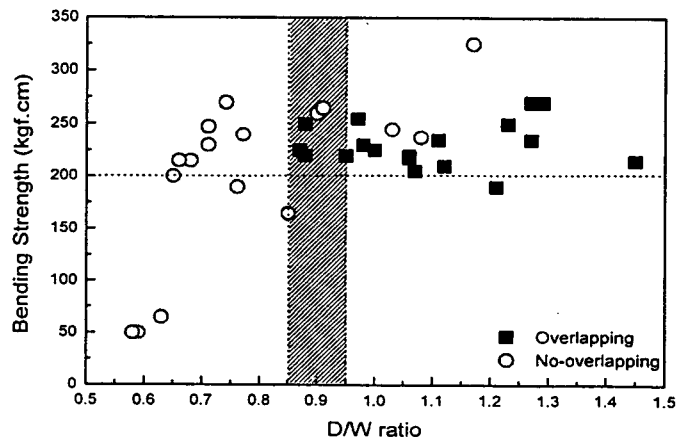


Fig. 2 The relationship between bending strength and D/W ratio