

# 파이버 레이저를 이용한 정밀부품 용접개발

## Precision welding parts using fiber laser

\*#김정오<sup>1</sup>, 이제훈<sup>1</sup>, 서정<sup>1</sup>, 이승우<sup>1</sup>

\*#J.O.Kim<sup>1</sup>(jokim@kimm.re.kr), J.H. Lee<sup>1</sup>, J. Suh<sup>1</sup>, S.W. Lee

<sup>1</sup>한국기계연구원 광응용기계연구실

Key words : Bellows, Seam tracking, Laser welding

### 1. 서론

Metal Bellows(MB)는 생산 방식에 따라 성형 MB와 용접형 MB로 구분할 수 있다. 용접형 MB는 성형 MB에 비하여 신축율이 높고 콤팩트하며 반복 부하에 대한 신뢰성이 우수하고 수명이 긴 장점이 있다. 또한 재료선택의 폭이 넓어서 적용분야에 적합한 특성을 갖고 있는 재료의 선택이 가능하다. 따라서 배관용을 제외한 다른 분야에서는 용접형 MB가 주로 적용되고 있으며 수요는 지속적으로 증가하고 있는 실정이다. 현재 용접형 MB의 국내 수요 중 80% 이상을 수입에 의존하고 있으며 국내 반도체, 항공우주 산업의 성장과 함께 수입 의존도는 더욱 확대될 것으로 판단된다. 용접형 MB는 현재까지 Micro plasma 용접공정으로 제작하였으나,<sup>1)</sup> 최근 레이저 빔을 이용한 공정이 선진국에서 개발되어 생산성은 물론 제품의 부가가치를 향상시키고 있다.<sup>2)</sup> 따라서 국내에서도 수입대체는 물론 세계시장에서도 경쟁력을 확보할 수 있는 자체 기술을 개발하여 기술 자립을 하는 것이 시급히 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 파이버 레이저를 이용한 벨로우즈 생산시스템을 제작하고자 하였으며, 특히 실시간으로 변화되는 용접선 추적장치를 개발하여 생산성을 향상시키기 위함이다.

### 2. 장치 구성

Fig 1 은 파이버 레이저를 이용하여 벨로우즈를 용접하기 위하여 제작된 시스템이다. 장비구동은 전제적으로 PC에서 모두 제어하게 되었으며, 그

세부 구성은 제어부, 비전부, 구동부로 되어 있다.

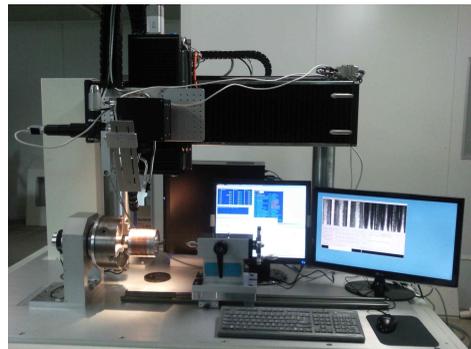


Fig. 1 Metal Bellows Welding system

Fig. 2 은 개발된 Seam tracking system 의 S/W의 화면을 나타낸 것이다. 그림의 좌측에 흰 사각박스 안에 들어오는 흑과 백의 이미지를 분석하여 데이터를 생성한 후 기계적인 좌표값으로 변환, 전달하는 방식이다. 그림의 우측의 + 자 표시는 레이저 빔이 실제 용접하는 위치로 받아드린 데이터 정보가 정확히 일치하는지를 검증하는데 사용되며, 용접시 육안으로 불량 유.무를 확인하기 위한 장치이다.

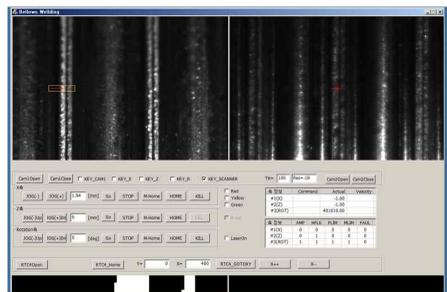
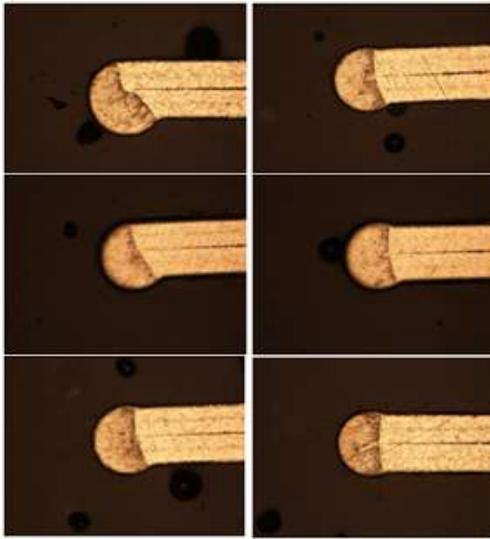


Fig. 2 Seam tracking system S/W

### 3. 용접실험

Fig. 3은 개발된 Seam tracking system S/W의 정상 작동을 확인하기 위하여 S/W의 사용유무에 따른 용접성 검토를 하였다. 용접 후 각각 120° 간격으로 시편을 채취하여 검토하였다. Fig. 3(a)은 S/W를 사용하지 않았을 때 단면을 나타낸 것이고, Fig. 3(b)은 S/W를 정상으로 작동시킨 상태에서의 단면이다. S/W를 사용하지 않았을 때 경우 기계적으로 용접 seam을 정확히 맞추어 어렵기 때문에 용접의 단면이 한쪽으로 치우쳐 있었고, S/W를 사용하였을 경우에는 전체적으로 양호한 용접부를 얻을 수 있었다.



(a) (b)  
Fig. 3 Cross sections of bellows

### 4. 결론

Seam tracking system을 이용한 벨로우즈 용접 시스템의 제작성공으로 생산성이 향상은 물론, 품질이 우수한 MB를 제작할 수 있게 되었다.

### 후기

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연공동기술개발사업 “레이저 용접형 벨로우즈 제작기술 개발”의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

### 참고문헌

1. 김용, 양현석, 박기영, 이경돈, 안영재 "마이크로 티그를 이용한 STS 박판 벨로우즈의 에지이음 용접에 관한 연구" 대한용접학회 2008년도 추계 학술발표대회 개요집 pp 83-83
2. Yoshinori Funada, "Micro Welding of Thin Stainless Steel Foil with a Direct Diode Laser" ica-leo2003 LMF Section A pp 72-79