

# 스테인레스강 LASER 용접부의 균열 특성

## (Cracking behavior of LASER Weld in Stainless Steels)

RIST, 용접연구센터: 이창희\* 장래용

### 1. 서론

스테인레스강의 용접균열거동은 지난 20 - 30년간 국내외의 꾸준한 연구결과로 발생 mechanism 및 방지대책이 어느정도 정립된 상태이지만, 대부분의 연구는 기존의 arc용접시의 현상에 국한되어 있다. 최근에는 고밀도열원인 Laser를 이용한 용접이 생산 line에 도입된 이래로 그 사용 추세는 급격히 증가하고 있다. 특히 고정밀용접이 필요한 기계조립 부문에서의 laser의 사용은 필수불가결한 경우가 많다. 그러나 고밀도열원의 특유의 급속응고하에서의 스테인레스강 용착금속의 거동에 대한 연구는 미흡하며, 특히 용접부의 고온 및 저온균열거동에 대한 국내 연구는 전무하다. 그러므로 본 연구에서는 Laser용접시의 스테인레스강 용접부의 조직 및 균열거동을 비교 검토하였다.

### 2. 실험방법

- \* 균열특성실험: RIST-MC
- \* 조직검사: 광학현미경, SEM
- \* 분석 : EPMA, Auger

### 3. 결과

당 연구소에서 개발한 RIST-MC 균열시험기를 사용하여 실험한 오스테나이트 스테인레스강의 고온균열 특성은 그림 1에 비교하고 있다. 균열감수성은 순수 오스테나이트 초정응고 mode를 가지는 310이 초정 델타페라이트 응고 mode를 가지는 304 및 mixed mode의 316보다 높은 균열감수성을 가지고 있다 (낮은 threshold stress). 316의 경우 304와 유사한  $C_{req}/N_{req}$  당량비를 가지고 있으나 laser의 급속응고조건에서 응고 mode가 초정 델타페라이트에서 오스테나이트로 변환하여 균열감수성을 높였으며, 균열발생은 초정 오스테나이트지역에 국한되었다. 그림 2에 주어진 페라이트 및 마르텐사이트계의 저온균열특성은 수소의 함량이 증가함에 따라 파단강도 및 파단시간이 감소하여 이들강종의 대기중에서 laser용접시 수분 혹은 수소의 침입을 최소화 시켜야 한다. 균열거동은 조직변화, 화학성분 및 응고모드를 이용하여 설명했으며, 조직 및 응고 mode는 상태도를 이용하여 설명했다.

### Comparison of Solidification Cracking



