

# 2017 한국생산제조학회 추계학술대회

장소 | **제주KAL호텔** (제주특별자치도 제주시 중앙로 151)

일시 | **2017년 12월 6일(수) ~ 8일(금)**

2017년 12월 6일(수) : 리셉션

7일(목) : 논문발표, 명사초청강연, 정기총회  
전시회(Core-Research Lab. Remote Tour)  
만찬 및 시상식

8일(금) : 논문발표, 학술분과별 토론회  
전시회(Core-Research Lab. Remote Tour)  
리더스 미팅 & 산학연 교류회

## 학술 발표 부문

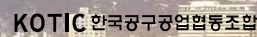
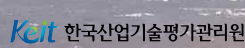
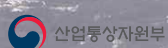
- 공작기계시험평가
- 광에너지응용
- 그린생산시스템
- 그린에너지응용
- 금형 및 공구
- 나노마이크로시스템
- 로봇 및 자동화

- 메디칼
- 부품 NDE 모니터링
- 설계 및 CAE
- 스마트공작기계
- 진동 및 제어
- 첨단공작기계
- 초정밀가공

- 탄소융합
- 통합생산시스템
- 프린터블일렉트로닉스
- 플라스틱성형가공
- IT/BT 융합 시스템
- 스마트팩토리
- 기타

www.ksmte.kr

**KSMT E**  
한국생산제조학회



◎ Track 3 : KEIT 학회연계 평가 - 광응용가공장비

펄스 가변형 극초단 펄스 레이저 기반 선풍 10 $\mu$ m급 롤 금형 가공공정 및 장비 기술 개발 .....27  
 손현기(한국기계연구원), 김창수((주)은일), 김동식(포항공과대학교), 이주한(서울시립대학교),  
 서홍석(한국전자통신연구원), 신우진(광주과학기술원)

박판 spot welding용 6kW급 출력확장형 고출력 준연속 광섬유 레이저 개발 .....28  
 정 훈(한국생산기술연구원), 서홍석(한국전자통신연구원), 이관일(한국과학기술연구원), 백병만((주)LIS),  
 류광수((주)덕인이엔씨), 김지원(한양대학교)

대면적 표면처리를 위한 양극층 선형 이온원 개발 .....29  
 김종국, 강용진, 김도현, 장영준(한국기계연구원)

고출력 전자빔을 이용한 고세장비 미세 홀 가공장비 및 공정기술 개발 .....30  
 강은구(한국생산기술연구원), 장만석((주)에이엠테크놀로지), 구형욱((주)알엠에스테크놀로지),  
 박형욱(울산과학기술원), 정재일(국민대학교), 백승엽(인덕대학교)

스마트 박막소자 제조를 위한 롤투를 연속공정 기반 저온·상압 패턴 증착 장비 개발 .....31  
 최경현(제주대학교)

◎ Track 4 : 생산제조기술 II

AISI 1074냉간압연강의 미세엣지형상에서 다이오드레이저 재열처리 효과 .....32  
 김민욱, 류기택((주)파인테크), 조성학(한국기계연구원), 강명창(부산대학교)

공작기계의 백래쉬 자동검출과 보상을 통한 이송계 오차 저감 .....33  
 김기홍, 강경철(두산공작기계)

유입되는 입자 크기에 따른 축류 팬의 성능 평가 .....34  
 이준상, 염승호, 나지성, 고승철(연세대학교)

초음파나노표면개질기술을 이용한 볼 스크류의 기계적 특성 및 내마모성에 관한 연구 .....35  
 아마노프 아웨즈한, 카림바예프 루슬란, 우르마노프 바흐티요르(선문대학교), 김현구((주)티아이씨),  
 편영식(선문대학교)

압력 측정을 통한 선박 엔진용 Oil Separator의 Sludge 자동 배출 시스템 구현 .....36  
 안찬훈(한국생산기술연구원, 부산대학교), 최 준(한국생산기술연구원)

◎ Track 4 : KEIT 학회연계 평가 - 제조용로봇

모바일 IT제품 제조공정용 형상 가변형 다관절 머니플래이더 및 드라이버 일체형 모션제어기로 .....37  
 구성된 로봇시스템 개발  
 신동관, 박상현, 정의인, 신우철((주)로보스타)

로봇용 All-in-One 중공형 액츄에이터 시리즈 개발 .....38  
 오형식, 박수용, 최철, 김재학(하이젠모터주식회사)

무전원 다회전 절대위치 마그네틱 엔코더 .....39  
 박재완(성균관대학교), 최인구, 송진일((주)파스텍), 전재욱(성균관대학교)

# AISI 1074 냉간압연강의 미세엿지형상에서 다이오드레이저 재열처리 효과

김민욱<sup>1</sup>, 류기택<sup>1</sup>, 조성학<sup>2</sup>, 강명창<sup>3\*</sup>

Effect of Reheating Treatment on Pinnacle Edge by 100W Diode Laser Hardening in AISI 1074

M. W. Kim, K. T. Ryu, S. H. Cho, M. C. kang\*

(주)파인테크<sup>1</sup>, 한국기계연구원<sup>2</sup>, 부산대학교 융합학부 하이브리드소재응용전공<sup>3</sup>

Key Words : Diode laser, Reheating treatment, Surface hardening, Pinnacle edge, AISI 1074

## 1. 서론

양각금형(Flexible fine die)은 탄소강으로 구성된 박판에 미세엿지 구조(Pinnacle)의 칼날이 배치되어 정밀하고 복잡한 기능성 필름 및 양면 테이프 등을 절단(Converting)하는데 사용되는 금형이다. 이는 열처리된 박판소재 (AISI 1074, 550HV)에 에칭공정과 기계가공을 가하여 제작되고 있다[1]. 최근 필름 내부에 세라믹이나 금속 등의 소재가 첨가되어 금형 수명이 너무 짧아서 더 경도가 높은 금형이 요구되고 있다. 기존에는 금형의 수명을 늘이기 위해서 질화 열처리를 하여 사용하였으나 시간이 오래 걸리는 치명적인 단점이 있다. 레이저를 이용하면 금속표면에 국부적으로 큰 에너지를 유지시킬 수 있어 가공이 빠르고 효율적으로 운영할 수가 있다[2].

따라서, 본 연구에서는 미세엿지 형상을 가진 양각금형에 쓰여지는 열처리된 AISI 1074 냉간압연강에 다이오드 레이저로 재열처리를 한 후 양각금형의 인선의 특성을 관찰하고 적합한 레이저 열처리 공정조건을 찾고자 한다.

## 2. 실험장치 및 방법

본 연구에 사용된 시편은 AISI 1074 냉간압연강으로, 시편의 화학적 조성과 기계적 특성을 Table 1과 Table 2에 나타내었다. 시편의 크기는 30x30x1.3mm로 양각금형 미세엿지구조의 두께와 크기에 맞게 고정하였다. 시험에 사용된 레이저 열처리기는 Fig. 1과 같이 Fiber를 통하여 다이오드 레이저를 조사하는 방식으로서 레이저의 파장은 980nm이고 최대출력은 100W이고, 빔 Spot size는 100 $\mu$ m이다.

레이저 출력과 조사 속도를 다르게 조합하여 실험을 진행하였다. 경도측정을 위해서 각 시편을 10mm크기로 절단하여 마운팅하고 마이크로 경도 시험기로 490mN의 인가하중으로 단면의 표면 경도를 측정하였다. 경화된 표면 부분의 열처리 상태를 관찰하기 위해 에칭 후 금속 현미경을 사용하여 표면 조직 상태를 관찰하였다.

Table 1 The material properties of AISI 1074

Material	Fe%	C%	Mn%	Si%	S%	P%
AISI 1074	98.38	0.75	0.63	0.19	0.03	0.02

Table 2 The mechanical properties of AISI 1074

Young's modulus	Tensile strength	Elongation	Poisson's ratio	Yield strength	Fatigue strength
190GPa	780MPa	12%	0.29	500MPa	320MPa

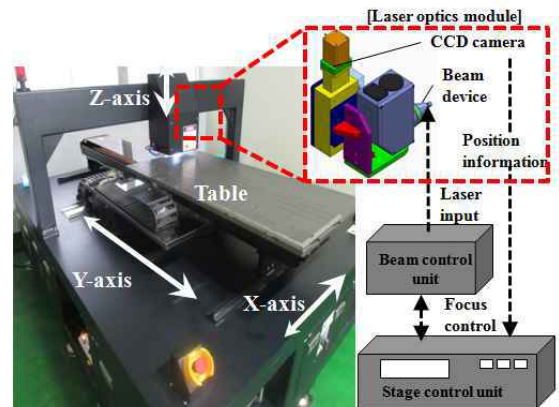


Fig. 1 Laser hardening system[2]

## 3. 결과 및 고찰

고탄소강 AISI 1074의 경도 550HV보다 다이오드 레이저 표면 경화된 칼날 부분의 최고 경도가 920HV로 1.6배이상 경도가 증가하는 것을 알 수 있었다. 이것은 열처리 탄소 공구강에서 탄소의 석출경화로 인해 나타난 결과이다.

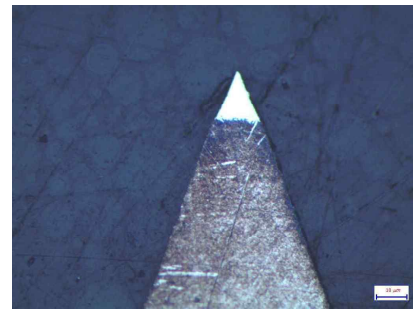


Fig. 2 Photo of pinnacle in flexible fine die after laser hardening

## 참고 문헌

- (1) Kim, M. W., Kim, K. H., Kang, M. C., Cho, S. H., and Ryu, K. T., "Mechanical properties and cutting performance of Cr-Al-N hybrid coated microtool for micro high-speed machining of flexible fine die", Current Applied Physics, Vol 12, pp. S14-S18, 2012.
- (2) Ryoo, K. T., Kim, M. W., Sung, J. W., and Kang, M. C., "Maskless laser direct imaging lithography using a 355nm UV light source in manufacturing of flexible fine dies", Journal of Mechanical Science and Technology, Vol. 29, pp. 365~370, 2015.