

2019 2019 KSMPE  
Spring Conference

# 한국기계가공학회 춘계학술대회

2019. 4. 18.(목) - 19.(금) | 진주 동방호텔

**주제** 대한민국을 부흥시킬 제조혁신 중심기술

**내용** 특별강연, 논문발표,  
캡스톤 디자인 / 창의 아이디어 발표,  
산업체 견학, 전시회

**초록제출 마감** 2019. 03. 22.(금)

**사전등록 마감** 2019. 03. 29.(금)

주최

한국기계가공학회

후원

경상남도 진주시 한국과학기술대학교 경남과학기술대학교 GNCVB 경남권민선릉로 Romax

한국기계가공학회(<http://ksmpe.or.kr>)사무국  
문의처  
문의전화 : (053)581 - 2239  
이 메 일 : [ksmpe@ksmpe.or.kr](mailto:ksmpe@ksmpe.or.kr)

PP1-20	축 방향 충격을 받는 CFRP 구조부재의 충격 특성에 관한 연구	67
	*김희성(조선대), 김지훈	
PP1-21	대기압 플라즈마를 이용한 차량용 방호 기능성 램프에 대한 연구	68
	*박상희(금오공대), 김형석, 이채열, 김승일, 황정규, 박정문	
PP1-22	내마모성 향상을 위한 볼버니싱 및 UNSM 공정 기초 연구	69
	*길영욱(부산대), 조영관, 유재현, 심도식, 편영식, 박상후	
PP1-23	도금 결정립 크기에 대한 강성 비교	70
	*강유림(조선대), 이정현, 곽재복	
PP1-24	다중파장 파이버 빔 전송 모듈에서의 레이저 빔 에너지 분포 해석	71
	*윤상우(서울과학기술대), 김주한	
PP1-25	극초단 펄스레이저를 활용한 초경합금 가공성에 관한 기초 연구	72
	*신영관(과학기술연합대학원대학교), 최원석, 김훈영, 조광우, 조성학	
PP1-26	나노유기박막이 양극산화알루미늄의 트라이볼로지적 특성에 미치는 영향에 대한 연구	73
	*정성윤(경북대), 김현준	
PP1-27	원자현미경을 이용한 인공나노복합섬유의 기계적특성평가에 대한 연구	74
	*Rubiya Yasmin(금오공대), 배현선, 오창호, 곽재섭	
PP1-28	수열합성법으로 제조된 MnO <sub>2</sub> /nanowire Aerogel의 기계적 특성평가	75
	*이형욱(부산대), 오화봉, 이명원, 강명창	
PP1-29	티타늄 Bar의 초정밀 가공에 관한 연구	76
	*이상완(정우정공(주)), 김정수, 행리다, 문상돈	
PP1-30	저온 소결 압전 세라믹의 탈지 및 소결 거동에 관한 연구	77
	*한준세(한국기계연구원), 박성진	
PP1-31	Roll to roll imprint 공정에서 나노-마이크로 패턴의 전사율 확인	78
	*최수현(창원대), 조영태, 김선준, 김우영	
PP1-32	물 전극의 전기 전도도에 따른 전기방사된 나노섬유의 형상	79
	*Shichen Li(전남대), 이봉기	
PP1-33	반도체 Wafer Carrier용 CVD-SiC의 Grinding Force와 Specific Grinding Energy에 관한 연구	80
	*이원석(금오공대), 이종찬, 임상일, 손세익	
PP1-34	금형강의 표면거칠기 향상을 위한 자기연마 가공인자에 관한 연구	81
	*서윤수(부경대), 이정희, 이성호, 오창호, 손출배, 곽재섭	
PP1-35	기계 가공에서의 효과적인 버 제거에 관한 연구	82
	*이정희(부경대), 손출배, 김광희, 윤문철, 유만희, 곽재섭	
PP1-36	절삭유 직분사를 통한 Al 7075 소재 가공 특성 변화에 관한 연구	83
	*이승용(한국폴리텍대학)	
PP1-37	미세 사각피라미드 패턴의 크기 변화에 따른 확산 특성 분석	84
	*문승환(한국기계연구원), 정지영, 한준세, 최두선, 이재령, 전은채, 최성대, 체태진	

# 극초단 펄스레이저를 활용한 초경합금 가공성에 관한 기초 연구

## A Study of Ablation using Ultrafast-laser on Hard Metal

\*신영관<sup>1,3</sup>, 최원석<sup>2</sup>, 김훈영<sup>3</sup>, 조광우<sup>1,4</sup>, #조성학<sup>1,2</sup>

\*Y. G. Shin<sup>1,3</sup>, W. S. Choi<sup>2</sup>, H. Y. Kim<sup>3</sup>, K. W. Cho<sup>1,4</sup>, #S. H. Cho<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>과학기술연합대학원대학교 나노메카트로닉스학과, <sup>2</sup>한국기계연구원 광응용기계연구실,  
<sup>3</sup>한국기계연구원 나노공정연구실, <sup>4</sup>아인테크놀러지

Key words : Ultrafast Laser, Ablation, Hard Metal

### 1. 서론

MLCC(Multi Layer Ceramic Capacitor)는 전기를 저장하거나, 내보내는 역할을 하며, 전자제품에 필수적으로 들어가는 부품이다. 최근 전자제품의 소형화로 인하여 MLCC의 크기도 작아지게 되면서 기존에 발생되지 않았던 문제점이 발생하게 되었다. MLCC 생산 공정 중 커팅 공정에서 기존에 사용하던 칼날 공구로는 MLCC를 소형 크기로 절단을 하였을 때, 절단 품질이 좋지 않아 MLCC의 품질이 좋지 않고, 이로 인해 전자제품 전체 성능 저하 요인이 될 수 있다. 이를 극복하기 위하여 칼날 공구를 극초단 레이저로 가공하여 칼날을 만드는 연구가 진행이 되고 있다. 이에 앞서 극초단 레이저와 초경합금 가공성을 알아보기 위해 기초적인 가공 연구를 수행 하였다.

### 2. 실험 시스템 및 방법

본 실험에 사용된 재료는 실제 칼날 공구 재료인 초경합금을 사용 하였다. 사용한 극초단 레이저는 Table 1과 같이 파장 1026nm, 반복률은 Sing pulse부터 200kHz 조절 할 수 있으며 최대 Pulse energy는 1mJ을 낼 수 있다. 그리고 사용한 레이저 가공 시스템은 Fig. 1과 같다.

실험은 Objective lens 20x, 50x 사용을 하였으며, Laser power, Repetition rate, Scan speed를 조절하여 극초단 레이저와 초경합금의 반응을 살펴 보았다.



Fig. 1 Image of ultrafst laser machining processing system

### 3. 결론

정교한 가공 조건을 얻을 때에는 50x objective lens 가 20x 보다 유리하였으며, Scan speed는 가공 퀄리티에 큰 영향을 주지 않았다. 적은 열영향과 작은 선폭을 얻기 위해서는 Repetition rate이 낮을수록 유리 하였고, 낮은 Laser power에서 Repetition rate와 Scan speed를 조절하여 재료가 맞는 Pulse 수를 조절하면 미세하고 열영향이 거의 없는 가공을 할 수 있었다.

### 참고문헌

- O. Yavas, M. Takai, "Effect of substrate absorption on the efficiency of laser patterning of indium tin oxide," Journal of Applied Physics, 85, pp 2558-2560, 1999.
- IL-Young Chung, Jae-Do Kim, "Ablation drilling of invar alloy using ultrashort pulsed laser," Int. J. Precis. Eng. Manuf, 10, 11-16, 2009.

Table 1 The specification of Ultrafastlaser

Company	Light Conversion
Wavelength	1026 nm
Pulse width	190 fs
Repetition rate	Sing pulse ~ 200 kHz
Max. pulse energy	1 mJ