

## 친환경 가공기술 동향에 관한 연구

### Trends in Environmentally Friendly Machining Technology

\*박경희<sup>1</sup>, #이동윤<sup>2</sup>, 남성호<sup>2</sup>, 최영재<sup>2</sup>, 이석우<sup>2</sup>

\*K. H. Park<sup>1</sup>, #(kpark@kitech.re.kr), D.Y. Lee<sup>2</sup>, S. H. Nam<sup>2</sup>, Y. J. Choi<sup>2</sup>, S. W. Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국생산기술연구원 스마트시스템연구그룹, <sup>2</sup>한국생산기술연구원 IT융합생산시스템연구그룹

Key words : Machining Technology, Environmentally Friendly, Cryogenic, LAM, MQL, Cutting Tool

#### 1. 서론

최근 자동차, 항공 등 주력 및 첨단산업에서는 에너지 저감과 운송수단의 그린화의 요구로 티타늄(Titanium), CGI(Compacted graphite iron), 복합재료 등 고강성 초경량 소재의 사용이 급격히 증가하고 있다. 하지만 이러한 소재들은 대부분 고인성, 고강성 그리고 미세구조의 특성 때문에 낮은 가공성을 보인다. 한편, 전 세계적인 글로벌 환경규제로 인해 친환경 생산기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 가공공정에서 일반적으로 사용되는 절삭유의 사용은 환경오염, 낮은 효율성, 작업자의 안전 등 여러 가지 문제를 발생시킨다.

따라서 본 연구에서는 첨단 신소재 가공을 위한 친환경 가공기술의 동향을 살펴보았다.

#### 2. 친환경 가공기술 개발동향

이러한 문제를 해결하기 위해 독일, 일본 등 선진국을 중심으로 친환경 가공기술이 활발히 연구되고 있다. 특히, 액화질소(Liquid Nitrogen, -196°C)를 가공표면에 분사하여 공구수명 및 소재제거율(Material removal rate)을 향상시킬 수 있는 극저온가공기술(Cryogenic machining)이 개발되면서 CGI, Titanium 소재 가공에 사용되고 있다. 극저온가공기술은 절삭유를 전혀 사용하지 않고 환경에 영향이 없는 액화질소를 사용한 친환경 고효율가공기술이다. 또 다른 친환경 가공기술로는 레이저 또는 플라즈마를 가공표면에 조사하여 가공하는 레이저/플라즈마 보조가공(Laser/plasma assisted machining) 기술, 극소량의 윤활유만을 분사하여 가공하는 극소량윤활가공(MQL: Minimum Quantity Lubrication) 기술 등이 있다. 친환경 가공기술을 위해 고경도 공구 코팅 개발을 통한 건삭가공(Dry machining) 기술 개발도 활발한 연구가 이루어

어지고 있다. 각 가공기술 별 개발현황은 표1에 정리하였다.

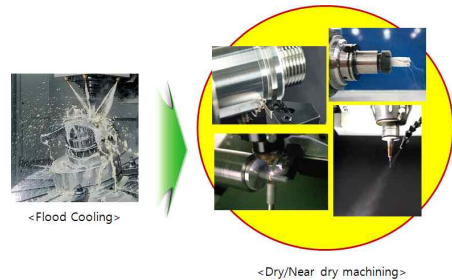


Fig. 1 Transition of wet machining to dry/near machining for Eco-friendly machining

Table 1 Eco-friendly machining technology

친환경 가공기술	개발현황
극저온가공	국외 (독) MAG, (영) Bath Univ. 등
	국내 -
레이저 보조가공	국외 (미) Purdue Univ., WMU 등
	국내 창원대, 해양대, 기계연 등
MQL	국외 (미) MSU. & Georgia Tech. (미) UNIST, (스) Sandvik 등
	국내 성균관대, (주)원엔텍코리아 등
하드터닝	국외 (독) Fraunhofer, Achen, (미) Makino, Georgia Tech. 등,
	국내 UNIST, 대구텍, 한국야금 등
친환경 공구	국외 (미) Kennemetal, (스) Sandvik 등
	국내 대구텍, 한국야금, YG-1 등

### 3. 친환경 가공기술

각각의 친환경 가공기술의 특징은 표 2에서 정리하였다. Fig. 2에서 예시한대로 친환경 가공기술은 엔진블록, 임펠러, 금형, 임플란트 등 다양한 산업 분야에서 사용될 수 있다.

친환경 가공기술	특징
극저온가공	낮은 비등점(-198℃)을 갖는 액화질소(Liquid nitrogen)를 이용하여 절삭가공 부위에 발생하는 열을 냉각시키는 친환경 가공 기술
레이저 보조가공(LAM)	LAM은 기계적 가공 시 레이저/플라즈마 빔으로 가공물의 절삭부위를 순간적으로 가열하여 취성재료를 연화시켜 절삭가공이 쉽게 이루어지도록 하는 가공 기술
MQL	기존의 습식가공에 비해 극미량의 윤활유만을 가공표면에 효과적으로 분사하여 가공온도를 낮추는 가공기술

가공시 발생하는 높은 온도로 인해 발생하는 친환경 공구  
 공구 부착과 공구 마모를 줄일 수 있는  
 고경도, 고효율 공구를 제작하는 기술

### 4. 결론

본 동향 연구에서는 친환경 가공기술의 동향과 기술내용을 분석하였다. 이러한 친환경 가공기술의 전 세계적인 트렌트에 발맞추어 국내에서도 관련 기술의 개발이 시급하다.

### 후기

본 연구는 한국생산기술연구원의 “신성장동력 기반구축을 위한 융합기술 연구기획”과제의 지원을 받아 수행되었으며 관계자 여러분께 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 김선창, 박근석, 이석우, 박경희, “친환경 난삭재 가공기술 개발 동향,” Keit PD Issue Report, 2012.
2. 난삭재에 대한 친환경 절삭가공 기술, Engineering Information, 2011.
3. 이춘만, “친환경 난삭재 절삭가공기술,” 기계저널, 2012.



Fig. 2 Application of Eco-friendly machining technology