기계저널

기계저널

2017. 2., vol. 57, no. 2

Journal of the KSME

ISSN 1226-7287

2017. 2

커버스토리–테마기획 환경 에너지 자원 플랜트 관련 연구 동향

인터뷰 주식회사 대영파워펌프 송경희 대표이사

한국기계연구원 조성학 책임연구원

현장을 보며 생각하며

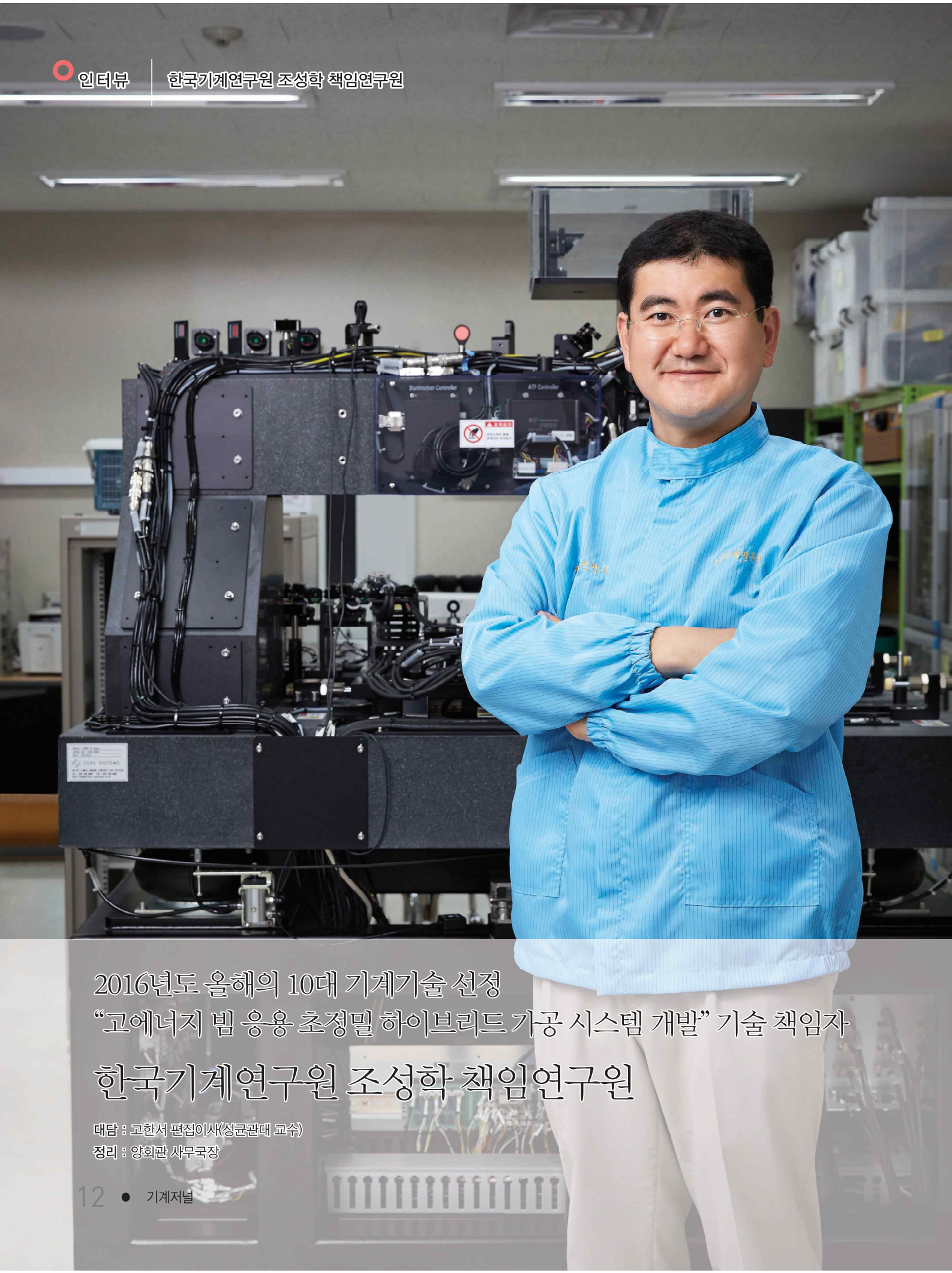
전문가 연재 역사 속의 유체역학

테마기획 환경 에너지 자원 플랜트 관련 연구 동향

대한기계학회

2

대한기계학회 KSME www.ksme.or.kr



2016년도 올해의 10대 기계기술 선정
“고에너지 빔 응용 초정밀 하이브리드 가공 시스템 개발” 기술 책임자

한국기계연구원 조성학 책임연구원

대담 : 고한서 편집이사(성균관대 교수)
정리 : 양회관 사무국장

Q 한국기계연구원 광응용기계연구실에 대하여 소개해 주십시오.

A 광응용기계연구실은 1989년 해사기술연구소(대덕분소)의 레이저가공실을 모태로 하고 있으며, 국내 정부출연 연구기관 중 유일하게 레이저 가공기술을 전문 연구분야로 하고 있습니다. 국내 레이저 가공기술 관련 산업이 전무한 상황에서 태동하여 레이저 가공기술 심포지엄을 통해 선진국의 기술을 국내에 보급하여 국내 레이저 가공기술 분야 대표기업인 ㈜한광, ㈜이오테크닉스 등이 성장하는 데 기여하였습니다. 또한 레이저 가공기술 심포지엄을 지속적으로 개최하고 이를 확대하여 (사)한국레이저가공학회를 설립하는 것을 주도하였습니다.

저의 연구분야인 펨토공정연구실은 최첨단 레이저인 극초단 펨토초 레이저를 이용하여 기존의 기계적 가공공정 및 레이저 공정에서 접근하기 어려운 미세가공공정 연구개발을 진행하고 있으며, 세계최고의 초정밀 가공기술을 보유하고 있습니다.

Q 2016년 올해의 10대 기계기술로 선정된 "고에너지 빔 응용 초정밀 하이브리드 가공 시스템 개발"에 대하여 말씀해 주십시오.

A 향후 NT, BT, IT분야의 고부가 가치 핵심부품/기기는 극소형화 추세로 연구개발되고 있으며 나노레벨의 초미세 형상 가공기술이 요구되고 있습니다. 기존의 고에너지 레이저 빔 가공 기술은 비접촉, 고속가공, 고집속 정밀제어가 가능하여 연구개발 당시(2009년) 10㎛급 이상의 가공 생산에는 적합하지만, 수 micron 가공이나 sub-micron 가공에는 부적합하며 나노급 가공은 기존

한국기계연구원

의 고에너지 빔 레이저 기술로는 접근하기 불가능한 범위에 있었습니다.

본 기술은 기존의 레이저 빔 가공기술로는 도달하기 불가능한 나노 레벨의 선폭/홀을 산업적으로 손쉽게 가공할 수 있는 신개념 극초단 고에너지 빔 응용 하이브리드(Laser UV/IR+초음파 진동) 가공 핵심 공정기술 및 시스템 개발입니다. 다중시간 펄스(Multitime pulses), 다중파장(Multi wavelengths)의 시공간 융합 극초단 펨토 광자 기술과 극초단 고에너지 순간파워(〉 100 Tera(10^{12}) Watt/cm^2) 제어기술을 응용하여 초음파 진동(Ultrasonic vibration)과 융합시킴으로써 현재 개발된 제품 중 세계최고 사양인 50nm급 가공 정밀도를 가지며 금속, 세라믹, 유리, 폴리머에 500nm급의 선폭 및 홀 직경을 갖는 초미세 가공 기술을 개발하였습니다. 더불어 재료 무의존성 나노가공이 가능합니다.

1㎛이던 기존 가공정밀도가 본 기술을 통해 50nm로 획기적으로 개선되었는데, 이는 세계최초이며, 세계최고사양입니다. 또한, 기존기술로는 제어불가하던 가공면 조도에 있어서도 10nm로 제어할 수 있게 되었습니다. 이 또한 세계최고사양입니다. 아울러 세계최초로 기존기술로는 제어불가하던 레이저 가공 홀 세장비(Aspect Ratio) 제어 부분도 자유제어가 가능하게 되었습니다. 이 처럼 레이저 가공분야의 세계적 난제 기술들을 본 기술개발을 통해 최초로 해결하게 되었고 그 노력을 금번 10대 기계기술 선정을 통해 인정받게 된 것으로 생각하고 있습니다.

고에너지 빔 응용 초정밀 하이브리드 가공 시스템

Q 10대 기계기술 선정 외 수상 성과와 기술개발 실적에 대해 소개해 주십시오.

A 수상 성과로는 한국기계연구원 최우수연구상(2016. 12. 23.), 2016 국가연구개발 우수성과 100선 선정(2016. 07. 07.), 미래창조과학부 주최 공공연구성과 우수실용사례 선정(2016. 11. 15.), 이달의 과학기술인상(2015. 06. 24.), 국무총리표창(2015. 04. 21.) 등이 있고, 삼성전자, LG전자, 삼성디스플레이, LG디스플레이 장비협력사 등과 개발특허 기술이전 관련 기술료 계약도 체결한 바 있습니다. 본 과제와 연계하여 총 과제 기간 동안 특허 출원 31건, 특허 등록 14건, 논문발표 166건[SIC(E)논문 16건 포함]이 발표되었으며, 한국산업기술관리평가원의 과제 최종 평가결과 혁신성과로 인정받은 바 있습니다.

Q 향후 연구계획에 대하여 말씀해 주십시오.

A 선폭 1㎛ 이하 수백 나노급의 패턴을 형성할 수 있는 고에너지 빔 응용 하이브리드 가공 기술은 물질, 소자설계, 공정, 패키징 등 다른 미세소자 제작의 기반기술로써 광소자, 디스플레이, 영상소자의 정보통신산업 및 바이오 분야에서 핵심 요소 기술입니다. 다양한 재료에 대한 미세구조 형상가공 기술의 확보는 향후 BT, IT, NT 등 해당분야의 국제 경쟁력 및 기술 경쟁력 확보에 획기적 전환점을 제공할 것이며, 수요가 있는 분야에서 적용이 가능하도록 지속적으로 연구를 진행할 계획입니다.