

07

고성능 터빈 기술

극한열유체기계연구실

연구자 : 최범석, 임형수
T. 042.868.7286

기술 개요

- 미활용 에너지(폐열 및 신재생에너지 등)를 활용한 발전용 터빈 개발 기술
- 가스터빈(UMGT, MGT, GT) 개발 기술

고객 · 시장

- 폐열 및 신재생에너지를 이용한 발전용 터빈 개발업체
- 군용 및 상업용 항공기 터빈 개발업체
- 가스터빈 개발업체

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 본 기술은 다분야 기술이 복합적으로 필요하고 제품 개발에 많은 연구경험이 필요한 분야임 (설계- 공력, 구조, 진동, 열 전달 등/제작- 재료선별, 공차관리, 조립)
- 새로운 분야에 적용하기 위한 터빈 개발 요구가 지속적으로 발생하고 있으며, 터빈 기술에서 파생되는 기술을 관련 산업체에 적용 가능함
- 본원의 터빈 개발 기술은 폐열 활용과 신재생에너지 활용 발전 분야에서 세계의 기술력과 경쟁이 가능한 수준임

기술의 차별성

- 다양한 운전조건에서 목표 성능을 만족시킬 수 있는 터빈 설계(공력, 구조, 냉각, 진동, 도면화) 기술을 보유함
- 고온, 고압, 고속의 조건에서 터빈 내부 유동을 안정하게 유지시키는 이차유동 관리 기술을 보유함
- 설계점 및 탈설계점에서의 터빈 운전 기술을 보유함
- 적용될 수 있는 분야에 따라 소형화가 가능하며, 주위에서 쉽게 접할 수 있는 에너지를 이용하여 고품질의 에너지를 만드는 곳에도 적용 가능함(ex. 초소형 마이크로 가스 터빈, 해양온도차 발전용 터빈 등)



〈 초소형 마이크로 가스 터빈 〉



〈 해양온도차 발전용 터빈 〉

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십



기술의 우수성

- 폐열회수 발전용 ORC(Organic Rankine Cycle) 터빈: 순수 국내 기술로 200kW급 ORC 발전시스템용 터빈 시제품 개발로, 세계 네번째 중형 ORC 기술보유국으로 도약함. 국내 2개 사이트에서 실제 폐열을 이용한 필드 테스트를 수행하였으며, 성능 시험 결과 열효율 10% 이상 달성으로 세계 최고 수준 기술력을 확인함
- 해양 온도차 발전용 OTEC(Ocean Thermal Energy Conversion) 터빈: 국내 최초 해수의 온도차를 이용한 20kW급 발전용 터빈 개발함. 해수를 이용한 실증 시험을 통해 목표 성능 달성(강원도 고성 해양 심층수 센터)
- 초소형 마이크로 가스터빈: 1kW 이하급 마이크로 터빈발전기의 실험 결과는 보고된 바가 없는 세계 최고 수준임. 마이크로 터빈 발전기의 액체, 기체 연료 적용은 세계 최초로 시도됨
- 초임계 CO₂ 발전 시스템용 터빈: 국내 최초 200kW급 초임계 CO₂ 발전 시스템용 구동터빈 및 파워터빈을 개발함



〈 폐열회수 발전을 위한 200kW급 ORC 시스템 〉



〈 해양 온도차 발전을 위한 20kW급 OTEC 시스템 〉

지식재산권 현황

특허

- 가스 터빈용 블레이드(KR0061918)
- 자가구동 시험장치(KR1501007)
- 유기랭킨사이클용 터빈(KR1332632)
- 가스터빈 시험장치 및 이를 이용한 가스터빈 시험방법 (KR1757986)
- 열응력으로 인한 손상 방지구조를 갖는 초소형 가스 터빈(KR1634876)
- 베어링 냉각부를 구비하는 초소형 가스터빈 (KR1634875) 외 14건 보유

노하우

- 가스터빈(UMGT, MGT, GT)의 공력 설계, 열응력 해석, 터빈 안정화 기술
- 폐열회수 발전용 터빈(ORC, SORC, OTEC, sCO₂)의 공력 설계, 열응력 해석 기술
- 고성능 터빈 시스템의 도면화 기술
- 고성능 터빈 부품 제작, 공차 관리, 조립 기술
- 고성능 터빈 성능 시험 및 분석 기술

[참고] ORC: Organic Rankine Cycle, 유기 랭킨 사이클/SORC: Super Critical Organic Rankine Cycle, 초임계 유기 랭킨 사이클 OTEC: Ocean Thermal Energy Conversion, 해양 온도차 발전/ sCO₂: Super Critical CO₂, 초임계 CO₂ UMG: Ultra Micro Gas Turbine, 초소형 마이크로 가스터빈/MGT: Micro Gas Turbine, 마이크로 가스터빈