

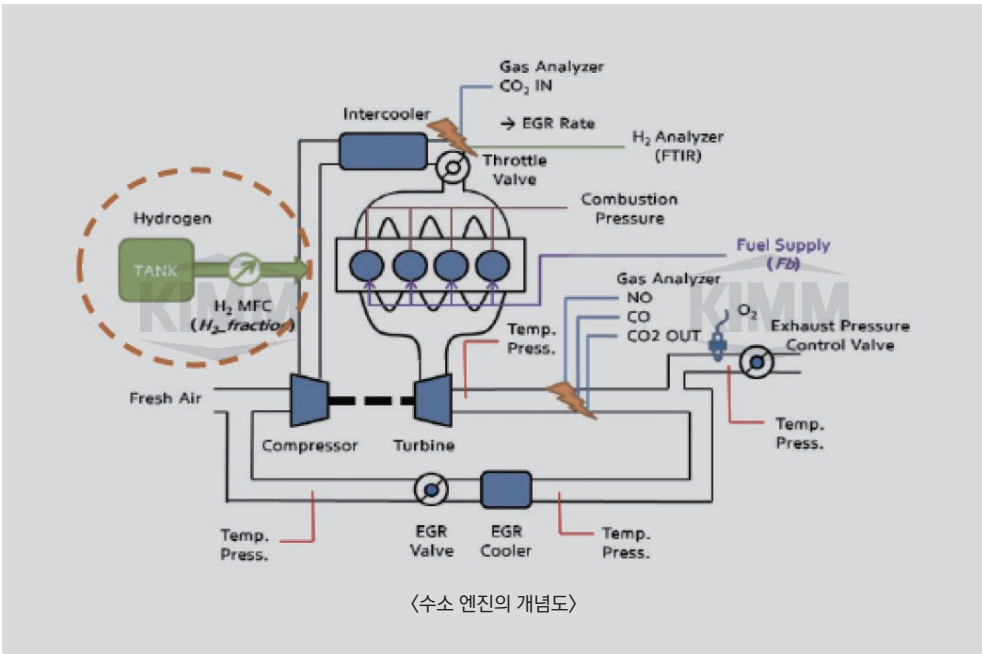


고효율 수소 엔진 기술

연구자: 최영, 김용래, 박철웅
소속: 친환경모빌리티연구실 ☎ 042-868-7270

기술 개요

- 온실가스 배출 제로가 가능한 수소 연료를 직접 엔진에 사용가능한 수소연료 적용 핵심부품 및 엔진 연소제어 기술



고객 · 시장

- 자동차, 드론 및 로봇, 퍼스널 모빌리티 또는 친환경 운송수단 제조업체

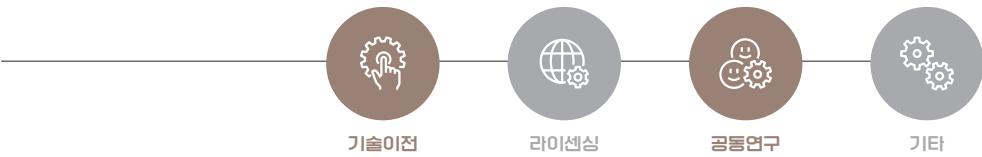
기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존의 수소엔진 기술은 차량용에 기반하여 현장에서 적용하기 어려운 극저온 또는 한정된 연소방식을 이용함
- 연료전지는 stack 적용에 의한 출력 증대 방식을 취하기 때문에 출력에 따라 동력원의 가격이 선형적으로 증가하는 특성이 있으며, 연료전지의 비출력은 수소 내연기관의 1/3~1/5 수준으로 고중량, 장기체공 임무 적용에는 한계가 발생함
- 수소는 현존하는 가용 연료 중 에너지 밀도가 가장 높은 연료로서 고출력 장기간 운전을 위한 에너지 밀도가 높고 고비출력을 얻을 수 있는 동력원이므로 수소 엔진으로 활용 시에 적합함
- 수소엔진 개발과 관련하여 전 세계적인 연구 현황은 자동차용으로 한정적이므로 선도적인 기술 개발을 통해 4차 산업 동력원으로 활용할 수 있도록 국가 기술 경쟁력 확보 및 민간 기업 지원을 위해 초기 정부재정 투자를 통한 기술 확보가 필요함

기술완성도(TRL)



희망 파트너쉽



기술의 차별성

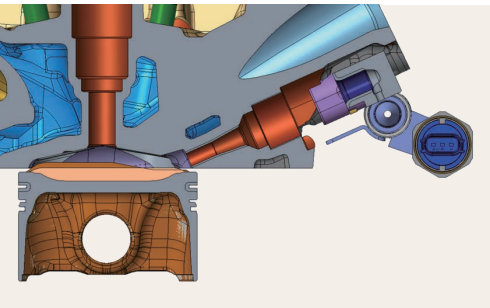
- 기술 개발 초기에는 수소 엔진의 가장 큰 취약점으로 여겨져 온 수소연료 분사기 문제를 천연가스 분사기를 이용하여 해결하였으며, 이를 통해 흡기 포트 수소 연료공급을 가능하게 하여 수소 전소엔진의 안정적인 연소 특성 성능결과를 확인함
- 소형 모빌리티에 적합한 소형 2행정 수소 엔진은 직접 분사방식을 세계 최초로 적용하여 비출력을 향상시킴
- 수소연료 직접분사식 엔진의 경우 가스 연료를 엔진의 실린더 내에 직접 분사함으로써 연료제어의 정확도가 개선 될 뿐만 아니라, 이를 바탕으로 기존 포트분사식 방식의 한계를 극복함으로써 출력 성능을 대폭 향상시킬 수 있고 초회박 연소 구현이 가능하기 때문에 연소 효율을 극대화할 수 있음
- 수소 엔진에서 배기재순환 및 과급장치 최적화에 따른 운전영역별 운전 안정성과 친환경성을 동시에 확보함으로써 출력 성능과 효율을 개선함

기술의 우수성

- 2행정 소형 수소엔진 구현에 있어 가스 연료 적용으로 인한 윤활 문제와 체적 효율 저감 문제를 해결하기 위해 리드 밸브 활용 윤활유 공급장치와 직접분사식 가스 인젝터 적용을 통해 안정적인 운전이 가능하도록 개선
- 무인기 및 개인용 모빌리티뿐만 아니라 잠수정이나 로봇 등의 이동형 동력원으로 활용이 가능함
- 2L급 직분식 수소엔진의 경우에는 최고 40% 수준의 열효율을 달성하였으며, 질소산화물 배출량을 15ppm 이하로 제어하는 기술을 개발함
- 이산화탄소 배출량은 유럽 Zero emission vehicle 기준인 1g/kWh 이하를 만족시킴으로써 탄소중립 가능 동력 기술을 확보함



〈소형 수소엔진 파워팩 모듈〉



〈수소 직분사 엔진의 연료공급시스템〉

지식재산권 현황

특허

- 역화 방지 수소 엔진(KR2027498)
- 이중 분사 가스 엔진(KR2165282)
- 수분 분리 수소 엔진(KR2168221)
- 과잉산소 재순환을 이용한 준무배기 엔진 및 제어 방법(KR2193900)

노하우

- 수소연료 고압 연료공급 및 점화제어 기술
- 초회박혼합기 엔진 연소안정성 제어 기술
- 운전영역별 엔진 최적 제어 및 EGR/과급 제어 기술