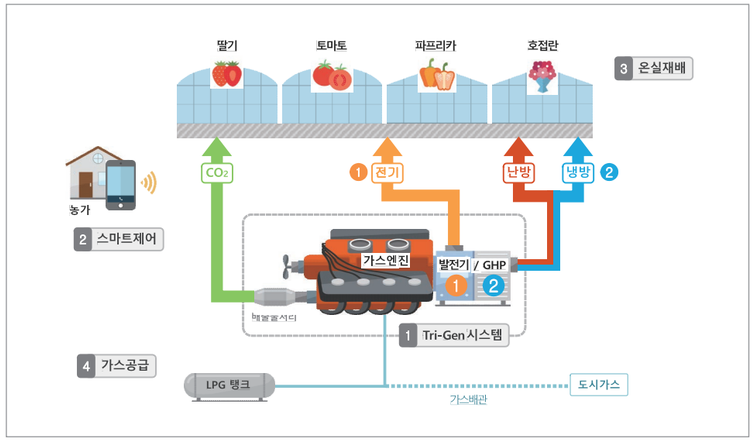
기타
⑫

시설원예 에너지 통합 공급/관리시스템 기술 (TRI-GEN)

연구자. 이상민
소속. 도시환경연구실 ⓣ 042-868-7833

기술 개요

- 가스를 연료로 시설원예(온실) 단지에 열/CO_2/전기 등을 동시에 생산·공급 가능한 고효율 삼중발전 (tri-generation, Tri-Gen) 시스템 기술
- Tri-Gen을 활용한 화훼류/과채류 등 작물 재배를 위한 온실 에너지 통합제어 기술



고객 · 시장

- Tri-Gen 발전모드 : 가스엔진(수출용, 온실/식물공장)
- Tri-Gen 냉방모드 : 가스히트펌프(내수용, 온실/식물공장)

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존에는 주로 면세유를 이용한 난방을 하였으나, 난방용 면세경유 혜택이 폐지되면서 최근에는 전기 난방이 증가하는 추세이며, 이는 국가적 에너지 손실로 이어짐
- 국내 1인당 시설원예(온실) 면적은 세계 1위를 차지하고 있어, 신기술 개발 시 큰 파급효과가 예상
- 전기 사용을 억제하고 CO_2 배출을 저감시켜, 미래 농촌 에너지 자립을 기대할 수 있음

기술의 차별성

- 가스히트펌프를 이용한 온실 3중발전 시스템 개발은 세계 최초
- 자체 개발한 엔진 배출물 저감기술을 적용하여 배가스 탄산(CO_2) 시비 가능 (액화탄산탱크 설치가 불필요하여 시비 비용 절감)
- 탄산시비 및 냉방·제습기능을 이용하여 온습도/CO_2농도 통합관리 → 20% 수확량 증대 효과
- 축사의 열악한 조건(분진/분뇨)에서 냉방을 공급하여 닭, 돼지 등의 폐사를 방지할 수 있음

기술완성도(TRL)

자료조사 기초설명 · 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발 · 기술개념 검증 · 프로토타입 개발 · 유사환경 시작품 제작 · 평가 · 파일럿 현장실증 · **상용모델의 개발 및 최적화** · 상용데모 · 양산 및 초기시장 진입

희망 파트너십

기술이전 · 라이센싱 · 공동연구 · 기타

기술의 우수성

- Tri-Gen(가스히트펌프(GHP), 가스발전기)
  - GHP를 이용하여 온실 에너지를 통합 관리하므로 에너지 사용이 절감되고, GHP의 ALL-in-One 시스템으로 기존 방식에 비해 중복 투자시설을 감축할 수 있음
  - GHP는 보일러 보다 난방효율이 30% 이상 높고(COP 1.5 이상), 화훼류는 주간, 과채류는 야간 냉방을 하여 온습도 관리를 하고, 배기가스에 포함된 CO_2를 공급하여 광합성을 향상시킬 수 있기 때문에 작물의 생산성을 크게 높임으로써 농가 소득 증대에 기여
  - 가스발전기는 농사용 전기가 저렴한 국내보다는 자원이 풍부하고 전기 사정이 좋지 않은 중앙아시아, 중동 지방 등 해외 시장에 보다 적합
  - 본 기술은 가스연료에 국한하지 않고 전기히트펌프(EHP) 활용 농가에도 적용이 가능함

〈시설원예 에너지 통합 공급/관리 시스템 실증 사진 : (좌) 파주 호접란 농가, (우) 포천 육계사〉

지식재산권 현황

특허

- 고희박연소를 이용한 트라이젠 시스템 및 그 제어방법(KR1569677)
- 초저압 저공해 가스엔진기술을 이용한 시설원예용 트라이젠 시스템(KR1769438)
- 트라이젠 기술을 이용한 에너지 독립형 시설원예 에너지 공급 모듈(KR1784878)
- 일산화탄소 센서를 이용한 시설원예용 트라이젠 시스템(KR1784896)
- 트라이젠 기법을 이용한 식물공장의 CO_2 공급장치 및 방법(KR2272887)

노하우

- 온실/식물공장 배기가스 이용 탄산시비 기술
- 온실/식물공장 에너지 통합 공급 및 관리 시스템 설계기술
- 스마트 에너지 통합시스템 시설원예 실증 기술(농진청 시범사업으로 전국 온실 11개 농가 실증)
- 축사 하절기 폐사방지 냉방 시스템 설계 및 실증 기술