

연구개발제안서 (2013 년도)

(사외제안)

과 제 명	기존 열병합발전 시스템 연계 Hybrid MCFC 시스템 설계 방안 연구						
과제 분야	☐ 중장기 ☒ 현 안		연구 성격	☐ 기초 ☒ 응용 ☐ 개발 ☐ 실용화			
추진 방법	☐ 위탁연구 ☐ 협동연구 ☒ 정부지원						
연구 기간	2013 . 01 . ~ 2014 . 12 . (24 개월)						
주관 기관	한라대학교			참여기관	-		
연구책임자	오 진 성			위탁 기관	-		
연구개발비 (백만원)	총사업비			1차년도 사업비			
		현금	현물	계	현금	현물	계
	출연기업 (서부발전)	0 (0)	()	()	0 (0)	()	()
	주관기관	0	인건비		0		
	참여기관	0			0	-	
	정부지원	500			150		
	계	500			150		
연구 개발 목표/내용	○ 최종 목표 기존 열병합발전시스템의 폐열 및 전력 활용을 위한 Hybrid MCFC 시스템의 설계 ○ 연차별 개발목표 및 내용 - 1차년도 : 시스템 요구사항 정립 및 개념설계 - MCFC 연계를 위한 열병합 발전 시스템 구성품 개념설계 (가스엔진 본체, 발전기, Encloser, Controller, 열교환기) - Hybrid MCFC 시스템 개념설계 (전력변환장치, 비상부하 설계 - 계통연계 운전 mode, 단독운전 mode) - 열병합 발전과 연계 운전 시뮬레이션 및 검증 - 2차년도 : 5kW급 시스템 축소모델 제작 및 검증 - MCFC 연계를 위한 열병합 발전 시스템 구성품 상세설계 및 제작 - Hybrid MCFC 상세설계 및 제작 - 열병합 발전과 연계 운전 시험 및 설계검증						

○ 현황

- 선진국에서 MCFC를 이용한 250kW급 발전시스템 상용화와 함께, 효율 향상을 위한 가스터빈 연계 하이브리드 시스템 연구가 진행 중에 있음.
- 국내에서는 도시가스를 이용한 가스엔진 및 가스터빈을 적용한 열병합 발전 시스템을 업무용, 아파트 등의 건물에 필요한 에너지 공급 시스템으로 적용하고 있음.

○ 문제점

현황 및
문제점

- 현재 건물용으로 사용되고 있는 열병합 발전 시스템의 경우, 화석연료를 사용함으로써 향후 연료비의 불확실성이 발생할 수 있고, 열 및 전력수요의 비율이 적절치 않거나 수요변동의 불확실성이 커질 경우, 에너지 이용 효율에 의한 이익이 투자비의 자본회수 소요를 초과할 가능성이 있음.
- MCFC 시스템의 경우, 효율적인 운전을 위해 600℃ 온도유지가 반드시 필요한데, 계통연계형으로 운전할 경우, 계통과 분리되는 계통 사고시 온도유지를 담당하는 MBOP가 지속적으로 전력을 소비하며 운전되어야 하며, 복구에 걸리는 시간이 길어질수록 단독운전 상태를 유지할 수 있는 예비전력의 한계를 극복하기 위한 연구가 활발하게 진행 중에 있음.

연구개발 필요성	○ 계통 사고에 의한 계통 차단시 독립적으로 운전하는 한계를 가지고 있는 기존 열병합 발전 시스템과 MCFC의 유기적 결합을 통해 비상시 상호 보호에 의한 운전 한계 방안 제시 ○ 안전과 신뢰성을 보장하는 분산형 전원으로서 전력 Peak-Cut 용으로 이용이 가능하고 계약전력 감소에 의한 전력요금 저감됨. ○ 청정연료인 도시가스, 수소이용과 이산화탄소 억제 및 환경문제에 기여함.
기대 성과	○ 기술적 측면 - 기존 열병합 발전에서 발생하는 폐열 및 발전전력을 MCFC의 예열에 활용함으로써 전력변환장치 및 비상부하 설계의 범위를 축소하는 것이 가능함. - 계통사고에 의한 계통차단의 발생에도 열병합 Hybrid MCFC 시스템의 단독운전을 가능하게 하여 시스템 신뢰성 확보. ○ 경제적 측면 - MCFC-GT 방식의 Hybrid MCFC 시스템 구현을 위해 기존 열병합 발전 시스템의 구성요소를 활용함으로써 MCFC 발전 용량을 최소화 하고 시스템 구축 및 유지에 필요한 비용을 최소화 할 수 있음.
연구성과물 및 활용 방안	○ 연구결과물(프로그램, 특허 등) 상세기술 연구보고서, 특허, 저작품(5kW급 열병합발전 시스템 연계 Hybrid MCFC) ○ 발전소 및 기타 현장에서 활용방안을 구체적으로 기술 - 열병합 발전 시스템과 MCFC 시스템의 유기적 결합을 위한 설계기술 제시 - 시제품을 활용한 설계과정 검증 - 시스템 융합을 위한 중앙제어 및 구성요소 결합 설계 기술 보유(특히)로 기술선점을 통한 경제성 창출

보안성
검토의견

- 보안유지가 필요한 연구단계(과제제안, 수행, 연구성과물)

제안기관	주관기관명 : 한라대학교					
	연구책임자			연구실무자		
	직 위	성 명	연락처	직 위	성 명	연락처
	조교수	오진성	☎ 033-760-1247 E-mail jinsungoh@halla.ac.kr	전임강사	한경희	☎ 033-760-1252 E-mail h78khh@halla.ac.kr