



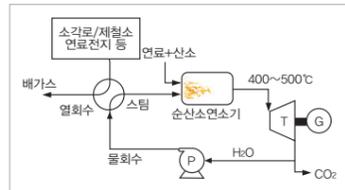
효율 저하를 최소화한 순산소 연소 이용 발전시스템 기술

소각로, 제철소 등 대용량 열설비로부터 배출되는 폐열 또는 폐스팀과 순산소 연소기술을 연계하여 전력과 CO₂ 회수를 동시에 획득하는 연소기술 및 발전시스템 기술

연구자 안국영 소속 환경기계시스템연구실 TEL 042-868-7324

고객/시장

가열로, 소각로, 제철소, 연료전지시스템 등 대용량 열배출 설비



기존 기술의 한계 또는 문제점

- 지구온난화 및 기후변화의 주범으로 인식되고 있는 CO₂ 배출을 저감하는 기술의 개발은 세계적으로도 중요한 기술이며, 효율개선, 폐열 회수, 신재생에너지의 접목, CO₂ 포집 및 저장(CCS) 기술 등의 다양한 기술개발이 이루어지고 있음
- 기존 설비의 폐열을 회수하여 전력을 생산하는 기존기술은 유기랭킨사이클(ORC), 열전(Thermo-electric) 발전시스템 등이 있으나, 효율이 낮고 초기투자비 대비 전력생산량이 낮아 경제성면에서 불리하며, CO₂ 회수기술을 적용한 경우는 없음
- 발전 시스템에 적용 가능한 CO₂ 포집(capture)기술은 연소전처리, 연소후처리, 순산소연소 등으로 구분할 수 있는데, 흡수제 재생에너지나 산소생산 전력으로 인해 효율이 10% 정도 저하되는 문제가 있으며, 이로 인해 경제성을 확보하기 어려움
- 효율 감소를 극복하기 위한 구성품의 효율향상, 신개념 사이클의 고안 등의 대책이 필요함
- 순산소 연소기술, 고효율 CO₂ 포집형 발전시스템 기술이 요구됨

기술이 가져다주는 명백한 혜택

- 고효율 시스템 구현에 따라 본 “폐열회수형 순산소 연소 발전시스템 기술”은 소각로, 제철소 등에서 활용되지 못하고 버려지는 에너지를 회수하여 스팀을 생산하고 순산소 연소가스과 스팀을 혼합하여 터빈에 공급함으로써, 전력을 생산하는 기술임
- 배열 또는 폐스팀을 이용함으로써, 기존의 CO₂ 포집기술의 효율저하 문제를 극복할 수 있음
- CO₂ 저감 및 포집에 따라 공급되는 연료에 포함된 CO₂를 전량 포집할 수 있으며, 미활용 스팀을 순산소 연소 발전시스템에 적용함으로써, 산소 제조로 인한 효율저하를 최소화하며 경제성 확보가 가능함
- 동등 투자비 대비 많은 전력을 생산할 수 있어 경제성을 확보할 수 있으며, 포집된 CO₂는 재활용(온실재배에 활용)도 가능함

기술의 차별성

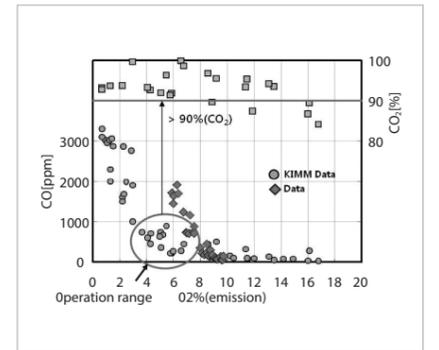
- CO₂ 포집형 발전기술에 대한 대규모 실증연구도 국제적으로 수행(미국 Clean Energy System사 등)되고 있지만, 효율 저하를 고려한 연구는 없음

- 본 제안시스템은 효율저하를 최소화하기 위해 고안된 신개념 사이클임
- 가스터빈의 희박연소(Lean Burn) 기술을 적용한 독자적인 순산소 연소기 설계 원천기술임

기술 우수성 입증 근거

- 기술은 크게 “순산소 연소기 기술”과 “시스템 통합 및 제어기술”로 나눌 수 있음. 핵심 구성품은 “순산소 연소기”로서 스팀을 공급하면서도 화염이 안정적으로 유지되고 완전연소를 구현 (불완전 연소를 나타내는 CO 배출농도가 매우 작게 배출됨)
- 선진사의 연소기 배출물 대비 우수한 특성을 확인함
- KIMM 실험동에 100kW급 파일럿 플랜트를 구축하였으며, 실증운전에 성공하였음(전력 생산 80kW, CO₂ 농도 93%)
- SCI급 논문 총 18편(시스템 해석/순산소연소/터빈개발 등), 국내논문 10편, 국내외 학술발표 40편
- YTN 방송 저녁뉴스(2011. 12. 7), 연합뉴스(2010. 11. 30), 연합뉴스, 한국경제, 전력신문, 대전일보 등 신문보도
- 연구책임자 연구경력 25년(청정연소기술 분야), 박사급 연구인력 10여명 참여

〈연소배출물 농도 측정결과〉



지식재산권 현황

- 순산소연소를 이용한 연료전지 연계형 발전플랜트 및 그의 제어방법(KR1067509) / 연소장치 및 그 연소방법(KR0395646) / 배기가스 재순환을 이용한 산소연소기 및 연소시스템(KR0590845) / 고속분사를 이용한 저 NOx 산소연소기(KR0657864) / 이젝터를 이용하는 배기가스 재순환 유닛이 구비된 연소시스템(KR0707520) / 순산소연소기를 구비한 화력발전플랜트(KR0814940, pct/kr2008/002600, CNZL 2008 8 0000374.6, EP08753396.4) / 폐 스팀을 이용하고 순산소연소기를 구비한 화력발전플랜트(KR0779609) / 과열방지 가스터빈 시스템(KR0862374) / 가스터빈 시스템(KR0890823) / 저 질소산화물 가스터빈 시스템(KR0890824) / 순산소연소를 이용한 연료전지 연계형 발전플랜트(KR0817898) / 터빈날개 및 이를 이용한 터빈(KR0916354) / 연소장치 및 그 연소 방법(KR395647) / 연소장치 및 그 연소 방법(KR397210)

기술완성도



희망 파트너십

