

특허분석을 통한 열공급 부문 온실가스 감축 기술 동향

Trend on the Greenhouse Gas Reduction Technology
in Heat supply by the Patent Analysis

김주청, 심소정

한국산업기술시험원

Kim Joo Cheong, Shim So Jung

Korea Testing Laboratory

특허분석을 통한 열공급 부문 온실가스 감축 기술 동향

김주청, 심소정
한국산업기술시험원

Trend on the Greenhouse Gas Reduction Technology in Heat supply by the Patent Analysis

Kim Joo Cheong, Shim So Jung
Korea Testing Laboratory

Abstract

Key words : cogeneration, patent analysis, greenhouse gas reduction technology

요약

열병합발전 기술에 대하여 1990년부터 2012년까지 국내에 등록된 특허를 조사하였다. 열병합 발전 기술의 연도별 특허 등록 현황 및 기술 분류별 현황, 주요출원인, 최신특허 동향을 분석하였다. 열병합발전 기술을 분류하고 특허 출원동향을 파악함으로써 기술개발 흐름을 분석하였다. 최신특허 출원 분석을 통해 기술 개발 동향을 알아보고자 2008년부터 2012년까지 최근 5년간 열병합발전기술로 등록된 특허를 분석하였다. 열병합 발전은 에너지 사용 효율을 향상시킨다는 측면에서 발전분야의 온실가스 감축 기술로 주목받고 있다. 열병합발전 기술로 출원된 기술의 50%이상이 최근 5년에 등록된 것으로 분석되었는데 이는 늘어나는 전력소비 대비 불안정한 전력공급 및 목표관리제 도입으로 인한 온실가스 감축기술의 중요성으로 인해 일반 열병합 뿐만 아니라 자가열병합과 같은 소형열병합 기술개발이 지속되고 있으며 앞으로 더욱 활발해 질것으로 기대된다.

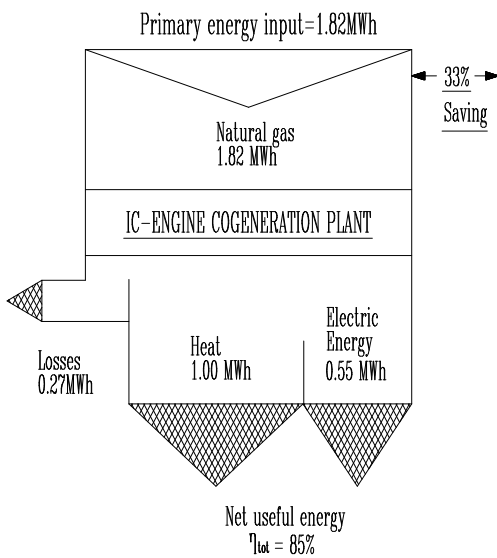
주제어 : 열병합발전, 특허분석, 온실가스감축기술

1. 서론

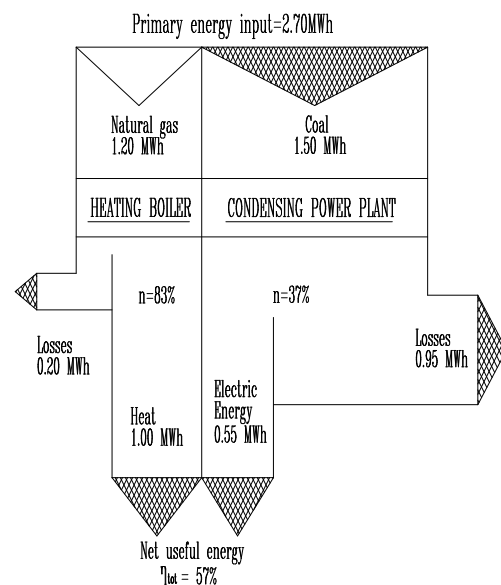
산업혁명 이후로 화석연료 사용이 급격히 증가하였고 이로 인한 온실가스 배출이 지구의 평균 온도를 지속적으로 증가 시키고 있다. 지구온도 상승에 따른 기후변화는 기상재해, 생태계 파괴 등 인간 활동에 다양한 문제를 일으키고 있다. 화석연료 사용으로 인한 온실가스 배출은 지구온난화에 미치는 기여도가 50%로 대부분을 차지하고 있어 기후변화협약 당사국총회에서 규제를 논의하게 되면서 열병합 시스템에 대한 관심이 선진국을 중심으로 고조되고 있다. 열병합 발전기술은 원자력 핵폐기물의 처리문제, 대형발전소의 입지문제와 더불어 이산화탄소의 배출량을 획기적으로 줄일 수 있는 환경 친화성 및 에너지 절약성이 우수하여 국내에서도 관련 기술개발이 꾸준히 진행되고 있다.

열병합 시스템(Cogeneration System)은 하나의 에너지원으로부터 전력과 열을 동시에 발생시키는 종합에너지 시스템으로 발전에 수반하여 발생하는 배열을 회수하여 이용하므로 에너지의 종합 열이용 효율을 높일 수 있다. 열 병합 발전 시스템은 산업체, 건축물 등에서 필요한 열, 전기 에너지를 보일러 가동 및 한전수전에 의존하지 않고 자체 발전시설을 이용하여 일차적으로 전력을 생산 한 후 배출되는 열을 회수하여 이용하므로 기존 발전방식보다 30~40%의 에너지 절약 효과를 거둘 수 있는 고효율 에너지 이용기술이다.

기존 발전방식과 열병합 발전 방식의 이용 효율을 [그림 1]과[그림 2]에 나타냈다. 이에 따르면 열병합 발전 시스템을 도입하면 약 33%정도의 이용 효율 향상을 기대할 수 있다.



[그림 1] 열병합 발전시스템 이용 효율



[그림 2] 기존 발전 방식 이용 효율

열병합 발전으로 인한 발전시스템 효율향상은 온실가스 감축과 직접적인 관계가 있다. 따라서 열 공급 부문의 온실가스 감축 기술이라 볼 수 있는 최신기술을 알아보고자 연도별, 기술별 특허출원 분석을 통해 기술개발 동향을 알아보고자 한다.

2. 열병합 발전 기술 특허 분석

2.1 목적 및 범위 정의

2.1.1 목적 정의

본 연구의 목적은 열병합 발전 분야 특허 정보 기술을 조사하여 기술별 분류 및 특허 동향을 분석하고 이를 통해 에너지 효율향상 및 저감 관련 기술 동향을 파악해보고자 한다.

2.1.2 특허검색 범위 설정

[표 1] 분석 대상 기술분류

대분류	중분류	소분류		
발전기	터빈	가스터빈	증기터빈	일체형터빈
		저압터빈	마이크로터빈	유압변속제어
	엔진	가스엔진	디젤엔진	스털링엔진
		엔진방열	소형엔진	
	하이브리드	가스터빈+증기터빈	가스엔진+디젤엔진	
기타	열전소자			
열관리	배열회수기술	배열회수방법	배열회수장치	배열회수원
		방열장치 및 방법		
	열교환기술	열교환방법	열교환장치	열순환제어
		냉매조절기	방열장치 및 방법	
	흡수식냉동기술	흡수식냉동기술		
냉난방제어	난방제어	냉난방겸용	수량제어	
기타	열수송매체	온도센서		
제어 기술	전력제어	전력공급	전력제어장치	마이크로그리드
		하이브리드		
	시스템제어	발전소제어	연료전지 부하 제어	소형 시스템제어
시스템제어 보정장치				
기타	엔진제어			
기타	연료전지	연료전지		
	친환경	이산화탄소 저감	질소산화물저감	유해가스 저감
		융복합발전	소음개선	제습공조
	기타	발열증폭기	단열구조개선	가스공급조절장치
냉각수		열병합발전기 모듈화	하이브리드	

열병합 발전기술에 대해 1990년부터 현재까지 출원 공개된 국내 특허를 대상으로 특허 분석을 실시하였다. 검색에 이용한 데이터베이스는 WIPS, KIPRIS를 사용하였으며 분석대상 기술 분류는 [표 1]과 같다.

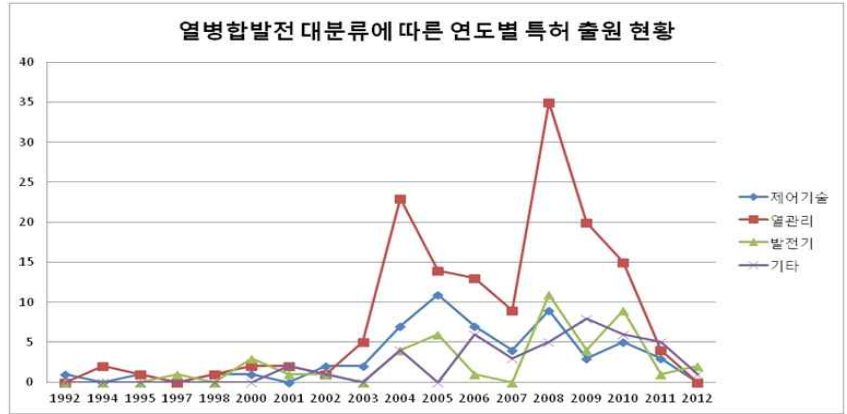
검색식은 ((열병합 or ((열 steam 스팀 heat) near (병합 merge))) and (발전 or generat*)) or (cogeneration or co-generation) or (((전기 adj 생산) near (난방 (열 adj 공급))) and (발전 or generat*)) and (동시* 종합 같이* 함께*)) 로 하였다. 위의 검색어로 총 984건의 특허가 검색되었으며 검색된 특허의 내용 일치 여부를 검토하여 노이즈를 제거였고 이를 통해 얻어진 특허는 289건으로 검색되었다.

2.2 기술개발 동향

2.2.1 특허출원 현황

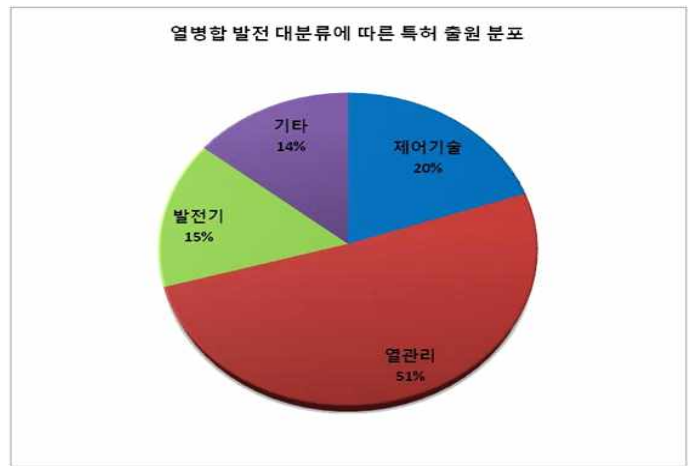
위의 검색결과를 바탕으로 1990년 이후로 현재까지의 특허 정보를 [그림 2]에 나타내었다. 전체 특허 동향에 있어 2000년 이후 열병합 발전 특허 출원이 지속적으로 증가했으며 2004년 이전까지는

매해 열병합 관련 특허가 5건 미만에 머무르다 2004년 38건이 등록된 이후로 매해 평균 20~30건의 특허가 등록되고 있다. 2008년에는 총 60건의 특허가 등록되어 한 해 동안 가장 많은 특허가 등록된 해이다. 이는 2000년대 초반 기후변화대응에 대한 국가 및 정부의 관심이 집중되기 시작하였고 이에 따라 온실가스 저감 기술에 대한 연구 개발 지원이 활발해져 국내 열병합 관련 기술 특허 출원 건수도 크게 증가한 것으로 보인다.



[그림 3] 열병합발전 대분류에 따른 연도별 특허 출원 현황

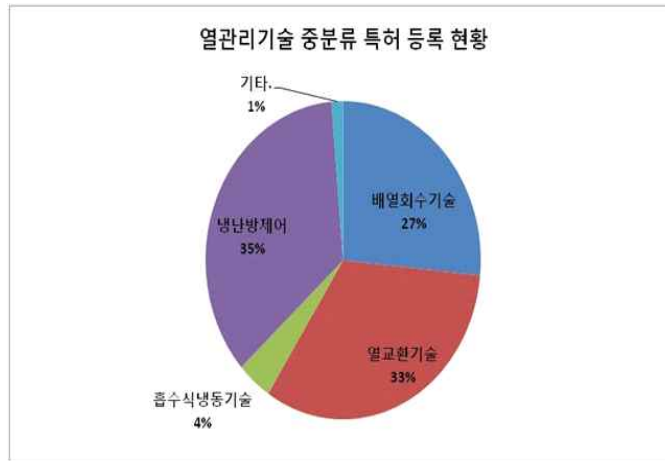
[그림 4]는 기술 분류별 특허 출원 분포도를 나타냈다. 주요 출원기술을 살펴보면, 열관리기술이 등록 특허 중 51%를 차지한다.



[그림 4] 열병합발전 대분류에 따른 특허 출원 분포

열관리 기술에는 배열회수 기술 및 열교환기술, 난방제어 등이 있는데 총 등록된 147건 중 냉난방제어가 52건으로 가장 많았고, 열교환기술이 48건, 배열회수 기술이 39건 등록되었다.

열관리 기술의 중분류 특허 등록 현황을 [그림 5]에 나타내었다. 열관리 기술 중 가장많은 특허가 등록된 기술은 난방제어 기술로 아파트단지, 공동주택, 지역난방에서의 냉·난방비 절감과 지역난방시스템효율을 향상시키고 난방수를 안정적으로 공급하는 기술이다. 다음으로는 열교환기술로 열병합발전의 열교환기 성능을 향상시켜 폐열 및 온수를 효율적으로 보급하여 전체적인 열병합 발전 효율을 상승시키는 기술이다.



[그림 5] 열관리 중분류 특허 등록 현황

2.2.2 주요 출원인 현황

[표 2]는 특허 출원건수를 기준으로 정리한 주요 출원인의 특허현황을 보인 것이다. 전체적으로 출원건수가 가장 많은 출원인은 96건의 특허를 출원한 엘지전자 주식회사였으며 그 뒤를 이어 (주)디케이티와 주식회사 경동나비엔이 각각 12건과 10건의 특허를 출원하였다. 특히 엘지전자 주식회사의 등록 특허 건수가 출원인의 33%를 차지하여 주요 출원인 중에서 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

[표 3]은 엘지전자 주식회사가 출원한 96건의 특허를 기술 분류별로 분석해보았다.

[표 2] 주요 출원인 현황

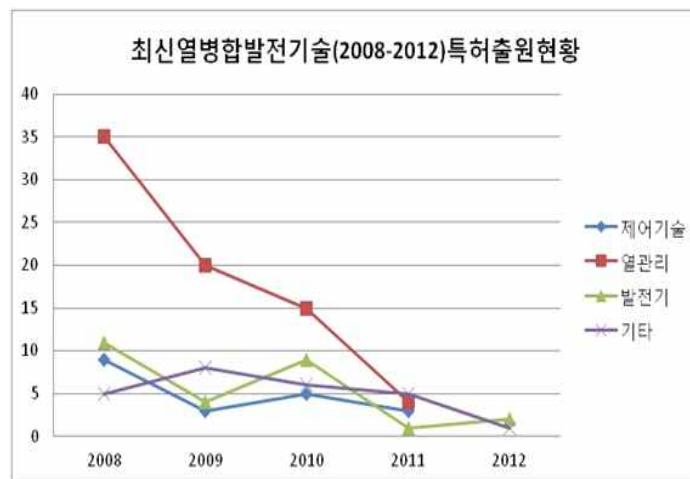
주요 출원인	누적특허 출원건수
엘지전자 주식회사	96
(주)디케이티	12
주식회사 경동나비엔	10
마이크로젠 에너지 리미티드	6
삼성중공업 주식회사	5
주식회사 포스코	4
주식회사 효성	4
지에스칼텍스 주식회사	4
한국에너지기술연구원	4
한국전력공사	4

[표 3] 엘지전자 주식회사 특허출원 현황

엘지전자 주식회사 특허출원 현황		
대분류	중분류	
발전기	엔진	6
열관리	배열회수기술	11
	열교환기술	22
	흡수식냉동기술	1
	냉난방 제어	23
	기타	1
제어기술	전력제어	21
	시스템제어	5
기타	연료전지	1
	친환경	3
	기타	2
누적특허출원건수		96

2.2 최신특허기술 동향

열병합 발전 분야의 최신 특허 동향을 파악하고자 최근5년간 등록된 특허를 분석하였다. 특허는 출원일로부터 1년6개월 이후에 공개됨이 원칙이므로, 2008년부터 2012년까지 등록된 특허 출원 동향을 살펴보았다. [그림 6]의 최신 열병합 기술 특허 출원 현황을 보면 분석대상 1차년도인 2008년은 가장 많은 열병합발전 기술 특허가 등록된 해이다. 2009년에 들어서며 특허 출원건수가 감소하는 경향을 보이지만 과거에도 2004년을 정점으로 줄어들다 다시 2008년을 정점으로 증가한 적이 있으므로 현재 특허출원의 감소세가 지속될 것으로 예상하기는 어렵다고 판단된다.



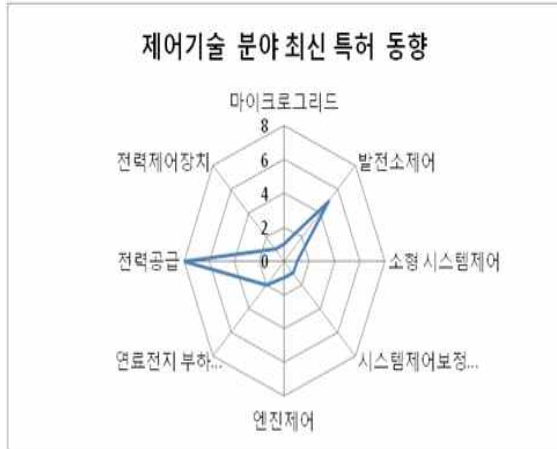
[그림 6] 최신 열병합 발전기술 특허 출원 현황

2.3 기술 분야별 특허 출원 동향

기술 분야별 최신 특허 등록 동향을 알아보기로 2008년부터 2012년까지 등록된 특허건수를 바탕으로 기술 중분류별 특허 등록 현황을 분석하였다.

[그림 7]은 열제어기술 분야의 중분류 특허동향을 나타냈다. 제어기술 분야에서 가장 많은 특허 등록이 이루어진 분야는 전력공급제어와 발전소 제어로 나타났다. 발전소 및 전력제어 기술 향상은 발전소 운영을 최적화 시켜 열병합 발전시스템의 발전효율을 극대화 시킬 수 있다.

열관리 분야의 중분류는 다양한 기술이 포함되어있는 것을 알 수 있다. 그 가운데 난방제어기술과 열교환장치기술, 배열회수방법 기술 분야에 특허등록이 많은 것으로 나타났다.



[그림 7] 제어기술 분야 최신 특허 동향



[그림 8] 열관최신 특허 동향

[그림 9]에서는 발전기분야 최신 특허 동향을 나타냈다. 다양한 터빈 및 엔진기술이 포함된 분야인 것에 반해 스텔링엔진 기술에 특허 등록이 집중된 것을 볼 수 있다.



[그림 9] 발전기 분야 최신 특허 동향



[그림 10] 기타 분야 최신 특허 동향

스털링엔진기술은 온실가스저감발전기술이 주목받으면서 특허등록이 더욱 활발해진 것으로 보인다. 열효율을 극대화시키고 에너지를 효율적으로 사용한다는 점과 안전한 연료를 사용할 수 있는 기술이라는 면에서 열병합 발전에 있어서도 많은 연구개발이 이루어지고 있는 것으로 보인다.

마지막으로 [그림 10]에서는 기타 열병합발전 기술 분야 특허 동향을 나타냈다. 기타에 속한 기술 중 연료전지 분야에 특허가 집중된 것을 확인 할 수 있었다. 이는 온실가스배출 규제에 의해 화석연료 발전 체제의 한계를 극복할 대안으로 친환경 발전시스템인 연료전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다고 이해된다.

3. 결론

열병합발전 기술에 대하여 1990년부터 2012년까지 출원 공개된 국내 특허를 대상으로 분석을 실시하였다. 열병합, 발전, 전기, 난방 등의 검색어를 이용하여 WIPS, KIPRIS의 데이터베이스를 검색한 결과 노이즈를 제거한 289건의 특허가 검색되었다. 2000년대 이전에는 열병합관련 기술 개념이 미비하여 매해 5건 미만의 특허가 등록되었으나 2000년대 후반으로 들어서면서 열병합관련 분야 전반적으로 특허 등록이 활발해졌다. 세부 기술 가운데 가장 많은 특허가 출원된 분야는 열관리기술 분야(147건)로 전체 등록 건수의 50.86%를 차지하였다.

주요 출원인 조사에서는 엘지전자주식회사가 96건의 관련 특허를 출원해 열병합 분야에 기술경쟁력이 높은 것으로 분석되었다.

최신평특허기술 동향을 파악하기 위해 2008년부터 2012년까지 최근 5년간의 특허등록을 분석해본 결과 2009년에 열병합기술 특허 출원이 가장 많았고 그 다음해 급격한 감소를 보였지만 2000년대 이후로 매해 꾸준한 출원 경향을 보이고 있다. 또한, 전체 검색된 289건의 특허가운데 50.5%에 해당하는 146건의 특허출원이 2008년 이후에 출원 된 것으로 보아 열병합 관련 기술개발이 더욱 활발해질 것으로 기대된다.

최신평특허 등록건수를 기준으로 열병합 세부 분야별 특허 등록 건수를 분석해본 결과 제어기술 분야는 전력공급제어기술이, 열관리분야에서는 난방제어기술이, 발전기 분야에서는 스팀엔진기술이, 기타분야에서는 연료전지 기술 특허가 많은 것으로 나타났다.

열병합발전 기술은 온실가스 배출 집약도가 높은 발전분야의 발전 및 열효율을 높여 화석연료 사용을 줄이고 이에 따른 온실가스 배출을 줄인다는 면에서 발전분야의 온실가스저감 핵심기술이라 볼 수 있다. 또한, 소형열병합 발전 보급계획이 확대되면서 관련 특허 기술에 대한 연구개발이 더욱 활발해 질것으로 판단된다.

4. 참고문헌

1. 차종희 : 소형열병합발전 기술의 동향, 열병합발전 관련 특허분석, 한국과학기술정보연구원(2006)
2. 특허청 : 생활속으로 다가온 열병합발전(2006)
3. 에너지관리공단 : 소형 열병합 발전 시스템
4. <http://search.wips.co.kr>
5. <http://www.kipris.or.kr>
6. 국내외 열병합발전 관련 신기술 개발동향 : 에너지관리공단