

하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 성장 가능성, 밝을까 어두울까 ?

배영문

목차

1. 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치는 왜 필요할까 ?
2. 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치, 어떤 형이 좋을까 ?
3. 2010년 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 성장 전망 : 둔화 또는 확장 ?
 - 1) 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 국내외 현황
 - 2) 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 성장 전망
4. 하이브리드형 냉난방장치산업의 경제성 확보를 위한 노력

중국, 인도 등 고성장국가들의 지속적인 화석연료 사용의 증가 및 한정된 화석연료의 매장량으로 석유 에너지는 고갈되고 있으며, 그 결과 국제유가 상승을 초래하는 가운데 화석연료가 지구온난화로 환경오염에 미치는 영향은 매우 크다. 따라서 탄소배출권 거래제도의 참여, 에너지절약기술과 기기 및 시스템의 개발 그리고 대체에너지 및 신재생에너지 개발로 화석연료의 사용량을 줄이고자 노력하고 있다. 세계 10위의 에너지 소비국, 소비 증가율 1위, 이산화탄소 배출 세계 10위, 그리고 배출 증가율 세계 1위의 한국의 경우 에너지 절약 기술의 개발과 신재생에너지의 개발 및 사용 등 새로운 패러다임이 필요한 시기이며 하이브리드형 히트펌프의 개발과 사용은 그 중 하나로 생각할 수 있다.

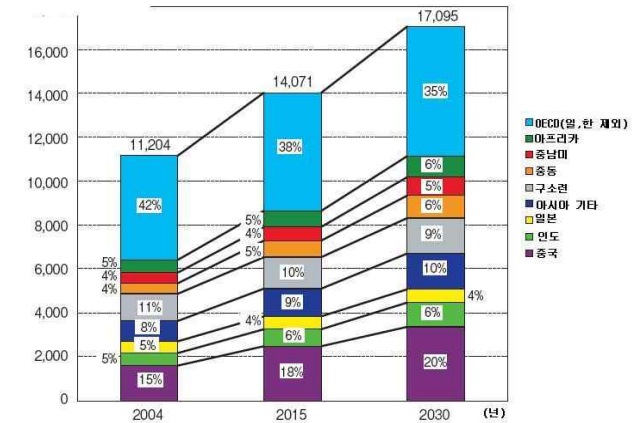
히트펌프는 1980년대부터 사용하기 시작하여 해마다 급성장을 하고 있으나 하이브리드형 히트펌프의 경우 우리나라에서는 1990년대 후반기 일본으로부터 도입, 사실상 2003년에 처음 기술개발이 이루어졌다. 하이브리드형 히트펌프는 지역 및 사용 목적 그리고 열원의 종류에 따라 단점적 요소로 인하여 그 확대가 때때로 제한되고 있다. 그러나 최근에 이르러 관련 부품 및 기술의 발달 그리고 시스템 구성 및 해석의 역량 강화로 히트펌프의 단점적 요소들을 해소하고 응용분야들을 확대한 결과 하이브리드형 히트펌프의 개발과 사용이 점차 증대되고 있으나 관련 제품 개발과 함께 기술개발이 요구되고 있다. 특히 지열 및 태양열 열원 관련 하이브리드형 히트펌프의 경우 신재생에너지의 확대 필요성과 함께 히트펌프 중 선도적 역할을 해 나갈 것으로 예측되어 관련 산업의 성장성은 점진적이거나 꾸준히 증대될 것으로 전망된다.

1. 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치는 왜 필요할까 ?

□ 화석연료의 현황

- 세계 10위의 에너지 소비국이자 에너지 사용량의 대부분을 수입하고 있는 우리나라는 그 사용 에너지의 대부분이 석탄, 기름 및 가스의 화석연료이며 그 다음 원자력 그리고 신재생에너지를 사용하고 있음.
- 사용 에너지의 절대적 비중을 차지하고 있는 화석연료의 사용 정도 및 그것이 환경에 미치는 영향은 어떠한가 ?
 - 현재 세계 에너지 수요를 연도별 및 지역별로 석유환산톤으로 보면 2004년 11,204 백만톤, 2015년 14,071 백만톤 그리고 2030년에는 17,095 백만톤으로 예측되고 있으며, 그 중 화석연료가 86%를 차지하고 있다.
 - 화석연료 매장량은 석유 1조 BOE, 천연가스 9,460 BOE, 석탄 3.6조 BOE로 추정되고 있음[1].
 - 이렇게 볼 때 석유는 향후 40년, 천연가스는 60년, 그리고 석탄은 250년 정도 사용 가능성이 전망되고 있음.
 - 또한 Peak Oil 이론 제창자, M.K. Hubbert의 예측에 의하면 석유 생산은 2060년을 전후로 절정에 이르고 그 후 석유생산은 급격히 감소, 거의 고갈상태가 될 것이라 보고 있음[2].
 - 게다가 중국, 인도 등 개발도상 국가들의 석유소비량의 가속화 및 석유 매장량의 중동 편재로 인한 분쟁 등으로 에너지 가격에 어려움을 가하고 있어 국제유가 상승의 원인이 되고 있음[3].

<세계의 지역별 에너지 수요 현황 및 전망>
(석유환산 100만톤)



자료: IEA WORLD ENERGY OUTLOOK 2006

- 화석연료가 지구온난화에 미치는 영향 ?
 - 지구온난화는 온실가스가 지구 반사열의 일부를 흡수함에 따라 일어나는 온실효과(Greenhouse Effect)에 의해 지구 기온이 상승하는 현상으로, 그 원인은 주로 CO₂에 의한 온난화 현상과 프레온 가스에 의한 대기 오존층 파괴 현상의 2가지에 기인하고 있음.
 - IPCC의 보고에 의하면, 에너지 사용이 현재와 같이 지속된다면 1985~2025년 동안 세계 에너지 수요는 연 2.1%씩 증가하고, CO₂ 농도는 산업혁명 이전의 2배에 이르러 지구 평균기온은 1.5℃, 해수면은 20cm 상승하고, 마침내 2100년경에는 기온이 3~6.5℃ 상승하고, 해수면은 65cm 상승하는 것으로 예측되고 있음[4].

□ 에너지 이용합리화와 신재생에너지 사용 증대

- 이렇듯 인류는 화석에너지의 사용 증대 및 그로 인한 고갈 및 가격 상승 그리고 지구온난화 등 환경오염이라는 장벽에 부딪히고 있으며

이는 전적으로 화석연료를 효율적으로 사용하지 못한데서 비롯되고 있음. 그러면 지금 세계는 그리고 우리나라는 어떻게 대처하고 있을까?

- 유럽의 경우, 2005년 1월 EU 25개 회원국들이 각국의 전력 및 열 공급업체와 철강, 제지, 시멘트 등 에너지 다소비 업종을 대상으로 개별적인 탄소배출 한도량을 정하고 배출권 거래를 시작, 에너지 사용량을 절감하고 있음[5].
- 우리나라는 1993년 12월에 47번째로 기후변화협약에 가입, 현재 개발대상국 지위를 받아 제 1차 공약기간(2008~2012년) 의무대상국에서 제외, 비부속서 1 국가로 분류되어 국가보고서 제출 등 협약 상 일반적 의무만 이행하나 2013년부터의 2차 의무대상국에는 편입 가능성 높아 에너지 사용량의 감축과 절약 그리고 대체에너지 및 신재생에너지의 개발이 시급한 실정임.
- 따라서 최근 정부는 '녹색성장'이라는 신성장동력을 위해 신재생에너지의 개발에 온 힘을 기울이고 있음.

○ 에너지이용합리화와 신재생에너지

- 에너지이용합리화는 에너지원간 대체와 산업, 주거 및 서비스, 수송 및 사회, 문화적 활동 전반에 걸친 에너지 절약 및 효율 향상을 위한 전략 수립의 일환임.
- 신재생 에너지 중 신에너지에는 연료전지, 석탄액화 및 가스화, 그리고 수소에너지의 3개 분야가, 그리고 재생에너지에는 태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지 및 폐기물 에너지가 있음[6].
- 현재까지 바이오매스와 수력발전 중심으로 신재생에너지가 세계 총 에너지의 약 20%를 차지하나, 향후 풍력을 중심으로 연료전지, 수소에너지, 태양광 발전 등 보급사업의 추진과 함께 환경친화적인 종합 활용계획이 수립, 추진이 기대되고 있음[7].

□ 에너지절약기기로서의 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치

- 하이브리드형 히트펌프는 에너지절약기기 히트펌프보다 더욱 에너지를 절약할 수 있는 냉난방장치임.
- 에너지 절약 및 에너지 회수 특징을 갖는 히트펌프는 시스템 특성상 종류에 따라서는 단점을 보유하고 있고, 이 히트펌프의 단점을 보완할 수 있는 다양한 에너지원에 의한 복수 열교환기 사용의 하이브리드 히트펌프 냉난방장치는 오늘날 저탄소 녹색성장 정책에 힘입어 크게 요구되고 있음.
- 오늘날 증기 압축식 히트펌프의 지속적 생산기술의 발달과 고효율화, 저소음화 기술개발 등으로 기술이 포화되고 있음다.
- 제품의 국제적 경쟁력 확보를 위한 제품의 다양화, 하이브리드화, 그리고 에너지 절약적이고 환경친화적 제품개발의 요구 등 차원에서 증기 압축식 히트펌프 사이클을 대체하거나 하이브리드형 방식을 이용, 냉난방 기술 경쟁력을 갖출 수 있는 상업화 연구가 요구되고 있음[8].

2. 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치, 어떤 형이 좋을까?

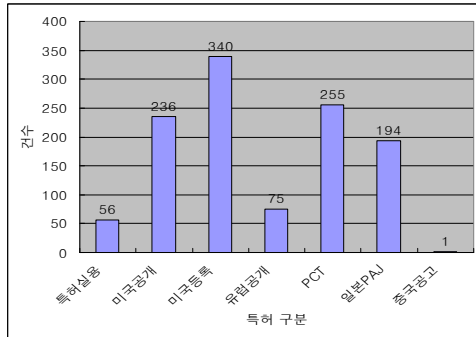
□ 특허현황으로 본 하이브리드형 히트펌프의 기술개발 현황

- 한국특허정보원(KIPRIS)에서 검색워드 '하이브리드*히트펌프'로 검색 결과
 - 2009년 6월 현재 특허실용 건수가 56건, 미국공개 특허건수가 236건, 미국등록 특허건수가 340건, 유럽공개 특허건수가 75건, PCT가 255건, 일본 PAJ가 194건, 그리고 중국공개 특허건수는 단 1건이 검색되고 있음.
 - 하이브리드형 히트펌프의 경우, 미국에서 가장 많이 개발되고 있으며 그

다음은 일본 그리고 한국이며 중국의 경우 아직까지는 거의 시스템 개발이 이루어지지 않고 있음을 알 수 있음.

- 한국의 경우 특허실용 56건 중 직접 관련 하이브리드형 히트펌프 건수는 20건임.

<특허 구분에 따른 건수>



- 하이브리드형 히트펌프는 1997년 처음으로 일본 특허에 의하여 우리나라에 소개되었고, 우리나라 특허로는 2003년에 처음 정부출연연구소에 의해서 실외열교환기 하이브리드형이 그리고 민간 산업체에서 흡수 열원 종류에 의한 하이브리드형 히트펌프가 처음으로 소개되었음.
- 그리고 해마다 출원되는 기술은 2~3건 정도이며, 2007년 최근에 와서야 그 건수가 모두 7편 정도로 여전히 소수에 그치고 있는 실정임.
- 이렇듯 하이브리드형 히트펌프 기술개발은 모두 초창기를 벗어나지 못하는 가운데 제품들이 시장에 출시되고 있음다.
- 하이브리드형 히트펌프의 종류는 시스템적, 용도적 그리고 열원의 종류별로 그 종류를 구분할 수 있으며 여기서는 흡수열원 종류별 중심으로 바람직한 형을 도출하도록 함.

<연도별 하이브리드형 히트펌프의 특허 현황>

2009년 6월 현재

연도	건수	하이브리드형	특허권자	특징
1997	1	중기압축식 및 흡수식	미쯔이 죠센 가부시키가 이샤 호시노 지로	
1999	1	석유냉매가열기 및 실외교환기	가부시키가이샤 도시바	
2003	2	실외교환기 및 제습회용액가열기 공기 열원 및 수 열원	한국생산기술연구원 (주)뉴그린테크	
2004	3	태양열 열원 및 공기 열원 중기압축식 및 흡수식 지열 및 공기 열원	(주)뉴그린테크 한국에너지기술연구원 (주)뉴그린테크	나노유체
2005	2	토출측 : 공기 및 수 축열탱크 흡열측 : 태양열 및 공기 열원 중기압축식 및 흡수식	(주)이앤이 시스템 한국에너지기술연구원	수축열 급탕 탱크 2단 압축
2006	4	충전 및 냉각 냉방 시: 가스쿨러 및 수액기 난방 시:실내열교환기 및 수액기	클라이메이트 엘 에이비 (주)두원공조	화학 열펌프 히팅 용량 향상
		지열 및 폐수 열원	한국신재생에너지(주)	냉난방 및 온수 생성
		폐수 열원 냉방 및 급탕	황도섭	급탕 및 냉 방
2007	7	공기 열원 및 지열 열원	박희문	냉방 또는 난방
		지중 및 수중 열원	삼양에코너지(주)	
		실내열교환기 및 급탕 열교환기 (3)	(주)귀뚜라미 범양냉방	냉난방 및 급탕
		빗물 및 중수 열원 복합 발전시스템 및 복합 열원 히트펌프	삼성물산(주) 지에스건설(주)	발전 및 냉 난방
합계	20			

□ 흡수열원 종류별 히트펌프의 종류 및 그 특징

○ 공기 열원 히트펌프

- 실내외공기 또는 고온 배기에서 열을 흡수하는 공기 열원 히트펌프는 공기에서 열원을 채취, 그 열(온열 또는 냉열)로 냉난방 또는 냉각 및 가열에 이용하는 방식임.
- 특징으로는 외기온도 변화에 따라 능력의 변화가 발생하고 혹서기 또는 혹한기에는 과부하 조건으로 운전될 가능성이 있음.

○ 물 열원 히트펌프

- 지하수 및 폐수 등에서 열을 흡수하는 물 열원 히트펌프는 냉각탑 또는 가열탑 등의 열교환기를 통해 물에서 열을 흡수하여 냉각, 가열된 물이 각 층에 설치된 개별 실외기에 일정 온도의 물을 공급함으로써 냉난방되는 시스템임.
- 이 경우 안정된 성능과 경제적 운전이 가능하고 수냉식 열교환기를 사용하므로 외기온도 변화에 따른 성능변화가 최소화됨.

○ 지중 열원 히트펌프

- 지중 열교환기와 히트펌프로 구성, 연중 일정한 온도분포를 보이는 지중 열원을 이용하는 냉난방 시스템
- 지중 열교환기 매설을 포함한 전체 시스템의 초기 설치비용이 기존 냉난방 시스템보다 과다하나 설치장소에 구애받지 않는 점이나 높은 경쟁력은 장점이 됨[9].

○ 태양열 열원 히트펌프

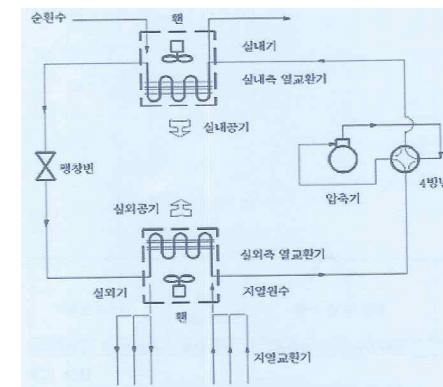
- 태양열을 이용하여 물을 가열, 가열된 물을 이용하여 냉난방 및 급탕열로 이용하는 시스템으로,
- 유가상승과 신재생에너지 개발 확대의 필요성과 함께 에너지원의 지역적 편중이 적고 적용이 쉬워 많은 연구가 진행되고 있음.
- 또한 태양열은 에너지 밀도가 낮고 시간별, 계절별 변동이 큰 에너지원으로 저온 집열 개념으로 설비를 단순화, 건물에 통합하여 특히 연중 급탕에 이용할 경우 적용성과 경제성을 충분히 확보할 수 있음.
- 그리고 에너지 변환효율의 정도, 지구온난화 문제, 원유가격의 상승에 의한 에너지 가격의 상승 경향 등으로 태양열 이용 시스템의 보급 확대가 점점 높아질 것으로 예측되고 있음.

□ 흡수열원 종류별 하이브리드형 히트펌프의 종류 및 그 특징

○ 공기 및 지열 열원 하이브리드형 히트펌프

- 실외 열교환기에 지열 열교환기를 연결, 구성하여 공기 열원 실외 열교환기와 지중 열교환기를 선택적으로 구동시켜 냉난방하는 시스템
- 주로 지열을 이용하고 공기 열원을 부가적으로 사용하는 시스템으로, 겨울철 외기온도가 비교적 높은 낮 시간에는 공기 열원을, 외기온도가 낮은 밤 시간에는 지열을 이용[10].
- 공기 열원과 지열을 동시에 사용해 효율이 높고 설치면적이 좁아 설치비용을 크게 줄일 수 있는 특징을 가짐.
- 아울러 지중 열교환기의 매설깊이를 20~30% 가량 줄일 수 있어 천공비용을 절감할 수 있고 면적이 좁은 지역에도 효과적으로 설치가 가능

<공기 및 지열 열원 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치의 개략도>



○ 물 및 지열 열원 하이브리드형 히트펌프

- 냉각탑 또는 가열탑과 보일러의 열원 및 지중 열원의 냉난방 시스

템으로,

- 단일 열원 히트펌프에 비해 높은 COP와 냉방 시에는 낮은 COP를 가짐[11].
- 국내의 경우 난방부하가 크므로 난방 시 절약되는 에너지 비용이 냉방 시 상승하는 에너지 비용보다 크므로 복합 열원 히트펌프는 국내 적용에 유리하다고 판단됨.

○ 물 및 태양열 열원 하이브리드형 히트펌프

- 평판형 집열판에서 열을 흡수, 생산된 20~30℃의 저온 온수를 히트펌프 증발기 열원으로 이용하는 시스템으로,
- COP 상승이 기대되고, 하절기 복사량이 많은 시기에는 50~60℃의 중·고온수를 온수탱크로 이동, 필요 수요처에 공급하여 에너지절감효과를 기대할 수 있음.
- 그리고 혹한기 대비 보조열원으로서의 소용량 가스보일러를 설치하기도 함[12].

○ 태양열 및 지열 열원 하이브리드형 히트펌프

- 지열 히트펌프는 냉난방 및 온수 급탕이 가능하고, 태양열 시스템은 급탕부하를 담당하게 하여 급탕부하가 부족할 때는 히트펌프를 이용하여 이를 보완하는 시스템이다.¹³⁾

○ 공기 및 물 열원 하이브리드형 히트펌프

- 난방 시에는 대기나 물 열원 중 높은 열량을 흡수하고, 냉방 시에는 별도의 냉각탑이 없이 대기나 물 열원으로 실내 열(응축 열량)을 버림으로서 한 대의 장비로 냉, 난방이 가능
- 편리한 설치와 뛰어난 내구성, 친환경적인 시스템과 획기적인 경제성, 저소음, 고효율의 특징을 가지고 있음.
- 파프리카, 원예농장 농작물 하우스 등 냉방과 난방 또는 온수가 필요

한 모든 곳에 적용이 가능

□ 이상에서 우리나라 환경 및 여건으로 볼 때 공기 열원 및 지중 열원 또는 공기 열원 및 물 열원 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치가 초기투자비용 및 에너지 효율적인 면에서 바람직한 형이라 판단됨.

3. 2010년 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 성장 전망 : 둔화 또는 확장 ?

1) 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 국내의 현황

□ 국내의 경우

- 하이브리드형 히트펌프의 개발은 주로 중소기업에 중심으로 이루어지고 있음.
- 최근 모 대기업에서 기존의 공기 열원 히트펌프의 활용 확대 차원에서 물 열원 및 지중 열원 히트펌프를 거쳐 공기 및 지열 열원과 공기 열원 및 물 열원 등의 하이브리드형 히트펌프 시스템 개발을 시도하고 있음.
- 그러나 그 사용 및 수요가 제한적이라 빠르게 기술개발이 이루어지고 있지 않고 있음.

○ (주)뉴그린테크

- 공기 및 폐수 열원 하이브리드형 히트펌프를 (주)뉴그린테크(대표 문종철)에서 개발, 김해시 소재 사우나에 2003년 6월 설치, 4계절 온수 공급에 이용

- 공기 및 지열 열원 하이브리드형 히트펌프를 신재생에너지기술개발 사업의 일환으로 수행한 '지열이용 하이브리드 히트펌프 시스템 개발' (연구책임자 : 문종철, 특허등록번호: 제0556267호) 과제를 성공적으로 완료,
- 신재생 에너지센터에서는 국내 최초로 지열을 이용한 하이브리드 냉난방 시스템을 개발하고 있음.
- 공기 및 태양열 열원 하이브리드형 히트펌프는 혹한기, 대설 및 야간 열생산에 위해 공기 열원 증발기 부착, 축열조 설치로 난방 및 급탕의 안정적 공급이 가능하나 혹한기 대비 소용량 가스보일러를 설치함. 이 시스템을 하절기 히트펌프로 난방, 응축기 이용 온수 생산, 급탕용으로서 개발 계획을 가지고 있음.

○ (주)귀뚜라미 범양냉방

- "급탕 기능을 갖는 하이브리드 히트펌프 시스템" (한국등록특허 10-2007-0076310) 특허를 보유

○ 한국건설기술연구원

- 지열 및 태양열 열원 하이브리드 히트펌프를 에너지원의 복합이용을 위한 선행연구로 신재생 에너지원과 기존 에너지원의 복합 이용 가능성을 평가하였고,
- 지열과 태양열원, 가스를 이용하는 소규모 시뮬레이터(simulator)를 설계, 설치 및 시운전을 통하여 외기조건 및 급탕부하 패턴에 따른 각 열원의 부하 추종성, 기여도, 열원간 연계성 등을 검토, 시사점을 도출함.
- 대상 건물에 적용할 에너지시스템 모델로 경제성을 고려, 지중 열원 히트펌프 시스템을 도입하고 이를 보완하는 기능의 태양열 히트펌프 시스템을 통합하여 열원을 복합적으로 이용하는 모델을 제시
- 여름철 냉방 및 급탕에 대한 운전특성 파악, 지열 교환기의 순환 유량에 대한 최적 유량 제시, 그리고 지열과 태양열의 최적 비율 산정에 대한 기초를

마련하였음[14].

○ 전라남도

- 지난 2009년도 3월 9일 전남도에 따르면 지난해 자체사업으로 200억원의 사업비를 들여 80ha의 시설하우스에 전국에서 처음으로 공기 및 지열 열원 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치를 보급
- 그 결과 기존 경우 보일러의 경우 150일 기준 ha당 난방비가 1억1,000만원이었던 것이 2,500만원으로 대폭 절감하였음.
- 함평 읍다면에서 완숙 토마토와 파프리카를 재배하고 있는 하이팜 농장(대표 문정하)에서는 지난 2월 난방비로 600평당 40만원을 지출해 전년 동월 260만원 지출과 비교할 때 약 85%의 난방비를 절감했다고 함.
- 또한 기존 유류이용 시설은 냉방이 되지 않아 여름작물 재배가 어려웠으나 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치는 냉방도 가능해 여름철 고온기에도 작물을 재배할 수 있어 연중 고품질 농산물을 안정적으로 생산할 수 있는 장점을 보유하고 있음.
- 따라서 전라남도에서는 "하이브리드형 히트펌프 냉난방시설은 ha당 2억 5,000만원의 시설비용이 소요돼 초기 설치비용은 많이 드는 편이나 에너지를 획기적으로 절감할 수 있어 2~3년이면 설치비용 회수가 가능하다"며 "정부에 국고지원사업으로 채택해 줄 것을 건의하는 등 지속적인 사업추진을 통해 시설원에 농가의 경영 안정을 도모하고 지역 시설원예산업의 경쟁력을 높여 나가겠다"라고 말하고 있음.

□ 국외의 경우

- 하이브리드형 히트펌프의 기술개발은 미국, 일본 및 친환경을 중시하는 유럽을 중심으로 이루어지고 있음.
- 그러나 에너지절약기기 및 기술의 발달로 유명한 일본의 경우 급탕을 중심으로 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치 개발 보급이 활성화

화되는 조짐을 보이고 있음.

○ 일본 미쓰히로흡

- 단열, 기밀성능의 향상이나 태양광 발전 시스템 및 전기주택과 주택의 CO2 삼각에 대해 적극적으로 연구해 옴.
- 새로운 CO2 삭감 대책으로 태양열 연동 히트펌프 급탕기(태양열+공기 열원 하이브리드 솔라 급탕 시스템) 개발, 연간 급탕 에너지 소비효율이 높고 환경친화적인 급탕 시스템을 상품화하고 있음.

□ 하이브리드형 히트펌프 시스템 개발 및 사용은 국내는 물론 해외에서도 최근의 10여년 이내의 일임.

- 글로벌 금융위기로 촉발된 달러화 강세로 인한 유가상승으로 에너지 절약 시스템으로서 하이브리드형 히트펌프 개발이 착안, 촉진되었다고 볼 수 있음.
- 그리고 녹색성장산업으로서의 신재생에너지의 일환으로 부각, 발전되고 있어 지금까지와는 달리 앞으로 점진적이거나 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업은 활성화될 것으로 전망됨.

2) 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 성장 전망

□ 하이브리드형 히트펌프의 장단점

○ 흡수 열원별 장점적 요소

- 열원별 장점적 요소로는 안정된 성능과 경제적 운전 가능과 외기온도변화에 따른 성능변화의 최소화 가능한 물 열원,
- 재생 가능한 에너지원 중 가장 경제성이 높고 초기 설치비용이 기존 냉난방 시스템보다 과다하나 설치장소를 구애받지 않거나 높은 경쟁력,

높은 에너지 효율로 이산화탄소 저감에 기여, 그리고 고유가 및 화석연료에 대한 의존도를 낮추는 신재생에너지로의 전환에 부응하는 효과를 기대할 수 있는 지중 열원,

- 그리고 적용성과 경제성을 충분히 확보 가능한 태양열 열원 등을 들 수 있음.
- 이들 요소들로 인하여 연료 매장량의 제한, 사용량의 증가 및 가격 상승, 친환경으로 지향 등을 고려할 때 하이브리드 히트펌프의 사용은 증대되고 활성화되어야 함.

○ 흡수 열원별 단점적 요소

- 외기온도변화에 따른 능력변화 발생과 혹서기 또는 혹한기 과부하 조건으로 운전, 필요 이상으로 운전요금이 증가할 수 있는 공기 열원,
- 초기 설치비용이 기존의 냉난방 시스템보다 과다, 수질이 나쁜 경우 열교환기 파손 우려, 수원 규모가 작은 경우 열원 온도변화가 심해 이용에 많은 문제가 발생될 소지가 있어 효율이 감소하는 지중 열원
- 그리고 비용 부담 증가, 에너지원 밀도가 낮고 시간별, 계절별 변동이 큰 에너지원인 태양열 열원 등,
- 이들 단점적 요소들로 인하여 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업의 성장 둔화의 원인이 되고 있음.

□ 흡수 열원별 하이브리드형 히트펌프의 성장 전망은 장점적 요소와 단점적 요소들을 볼 때 단점적 요소들을 피하면서 장점적 요소들을 살리는 측면에서 그 사용이 적극 검토될 수 밖에 없는 환경에 있어 외적 요소들과 함께 점진적이거나 성장 전망이 예측됨.

4. 기술혁신을 통해 하이브리드형 냉난방장치 산업의 경제성 확보를 위한 노력

□ 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치의 현황

- 최근에 이르러 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치가 개발, 실증 및 적용되고 있어 그 비중은 아직 높지 않다고 판단됨.
 - 국내의 경우, 그 동안 히트펌프를 주로 사용해 왔던 일본을 중심으로 미국, 유럽에서와 같이 그 보급이 대중화된다면, 고유가의 지속에 따른 에너지절약 필요성 및 녹색성장의 일환으로 신재생에너지의 성장과 함께 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치의 필요성 및 사용은 매우 높아질 것으로 예상됨.
 - 아울러 하이브리드 히트펌프 냉난방장치 시스템의 개발, 실증 및 적용, 요소 부품 개발기술 그리고 제어기술 발달 등이 요구됨.
- 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치 개발을 위한 기술로는 무엇이 있을까?
 - 저온 배열(지하철, 변전소, 발전소 온배수 등) 이용 기술, 고온 배열(폐기물 소각열, 산업폐열 등) 이용 기술, 그리고 저온 해양심층수 이용 기술 등이 있음.
 - COP 5~6의 고효율 압축식 히트펌프, 1,000 R.T 급 2단 압축 터보 히트펌프, 대용량화 및 고효율화의 수축열 기술, 콤팩트화의 저가 고효율 열교환기 개발 기술 등임
 - 그리고 태양열 효율 향상 기술개발이 필요함.

□ 하이브리드형 히트펌프 관련 산업발전을 위한 가장 중요한 것들

- 에너지 절약적이며 환경친화적인 히트펌프에 관한 고효율화, 고온수 제조 및 대체냉매 적용에 관한 독자적인 기술능력의 확보
 - 하이브리드형 히트펌프 관련 연구개발투자를 확대, 설계 및 신제품개발 수준의 향상과 다양한 용량 및 제품군으로 발전하고 있는 히트펌프 기술 환

경에 대응, 선진국에 뒤처진 기술 즉, 하이브리드 히트펌프, 축열, 냉매 가열기, 추기장치, 및 급탕 등에 관한 연구 개발 강화가 요구됨.

- 따라서 현재 및 향후 개발 분야로서 열회수 및 적용방법, 그리고 고온수 제조 등에 관한 기술투자를 통해 히트펌프 업계의 요청에 부응할 필요가 있음[14]

○ 하이브리드형 히트펌프 냉난방장치산업 활성화를 위한 제도개선

- 첫째 성능평가 센터 설치 및 운영을 들 수 있음. 하이브리드 히트펌프 표준화 및 규격화 연구와 제품 성능평가 실시가 필요하며(기술의 신뢰성 확보), 품질 인증 및 효율 등급제도 시행이 필요(인증제도에 대한 인센티브 지원)
- 지역에너지 사업 및 대체에너지 시범마을 조성 확대가 필요함.
- 그리고 신재생에너지 보급사업에 적극 반영, 하이브리드 히트펌프 보급사업을 획기적으로 확대 추진할 필요가 있음[12].

< 참고 문헌 >

1. "CO2 capture at Power stations and other major point sources", IEA world energy outlook 2002, IEA/AIE, 2003.
2. Bob Williams, "Heavy Hydrocarbons playing key role in peak-oil debate, future energy supply", Oil & Gas Journal. p.20, 2003
3. 매경 ECONOMY, 매일경제신문사, p13, 2007년 8월
4. 박태준, 전풍일, "에너지 소비에 따른 지구온난화 문제와 각국의 대응전략", 한국과학기술정보연구원, 2005. 10.
5. 한국원자력학회 소식 제56호, 2005.
6. 배영문, "에너지 위기시대에서의 신·재생에너지의 미래 유망기술", 한국과학기술정보연구원, 2008.
7. http://news.naver.com/news/read.php?mode=LOD&office_id=003&article_id=0002565718
8. 김용찬, 황윤제, "증기압축 냉동 사이클의 대체기술에 대한 고찰", 대한설비공학회 설비저널 제 34권 제 2호, pp.9~17, 2005.
9. 이의준, "지열원 열펌프 시스템 기술 연구 현황 및 현안", 대한설비공학회 2006 하계학술발표대회 논문집 pp. 1238~1243, 2006.
10. 강은철, "공기열·지열, 하이브리드 냉난방 시스템 개발", 투데이에너지 2007년 8월 31일
11. 정동화, "대형 community 건물의 연료전지 구동 복합 열원 하이브리드 히트펌프 시스템 성능에 관한 해석적 연구", 신재생에너지 vol. 4, No. 3, pp.23~35, 2008.
12. 문종철, "태양열 이용 Hybrid 냉난방 시스템 실증연구", 2005.
13. 문종철, "히트펌프 시스템 시범 적용 연구", 대한설비공학회 에너지관리 부문 워크샵, pp.112~133, 2003년 10월.
14. 우남섭, 이홍철, 황인주, "지열-태양 열원 복합 이용 시스템 시운전 및 평가에 관한 연구", 대한설비공학회 2004 동계학술발표대회 논문집, pp.433~438, 2004.