

소형 열병합발전 시스템의 기술동향 및 전망

김 세 동

두원공과대학 교수, 공학박사/기술사

1. 머리말

소형 열병합발전사업은 크게 자가 열병합발전시설과 소규모 집단에너지시설(Community Energy Supply System) 등 두 가지로 나눌 수 있다. 여기서, 자가 열병합발전시설은 호텔, 병원, 아파트 단지 등에서 전기, 냉·온수를 생산해 자가 소비하는 형태이다. 반면에 소규모 집단에너지 시설은 건물 밀집 지역에 전기, 냉·난방을 공급하는 일종의 판매사업이다.

분산형 전원설비인 소규모 집단에너지시스템은 대규모 시스템과는 달리 적정수요 예측이 가능하므로 효율적인 초기 투자가 이루어질 수 있으며, 상업용 및 사업용 빌딩 등을 중심으로 부하밀도가 높은 구역을 대상으로 하면서 해당 부하 패턴에 적합한 효율적인 시스템의 구성을 통해 수익성이 확보된다면 국가 에너지절약, 하절기 최대수요전력 부하 경감, 대기 환경공해 저감, 도심 미관 개선 등이 기대되는 가장 실현 가능성이 높은 종합 에너지시스템으로 국내에서도 관심이 높다.

국내의 열병합발전설비 용량은 1999년 말 기준으로 산업체 자가용 2천 723MW, 산업체 집단에너지 공급용 1천 485MW, 지역난방용 291MW로 국내 총 발전량의 8.7%를 차지하고 있다. 향후 국가적인 차원의 지원과 관련 법규 및 규정의 정비로 열병합발전 보급 활성화를 위한 기반 조성이 이루어진다면 열병합발전사업은 크게 증가하리라 예상된다.

본고에서는 소규모 집단에너지시설의 개념과 국내 기술 현황에 대해서 알아보고, CES 도입 효과 및 보급의 장애 요인에 대해서 기술하고자 한다.

2. 자가 열병합발전과 CES의 개념 비교

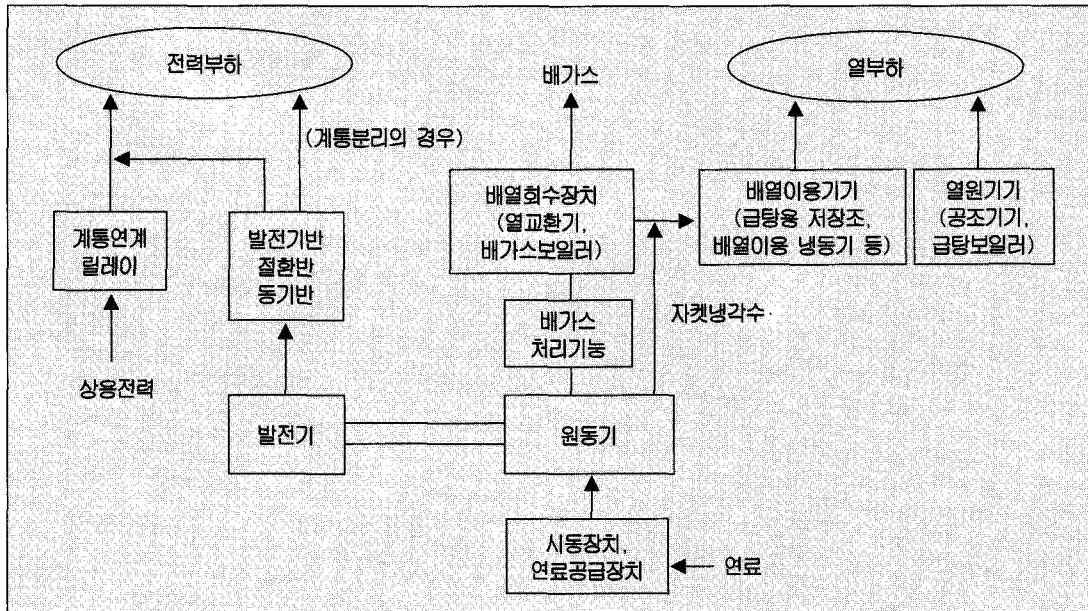
열병합발전시스템(Cogeneration system)은 하나의 에너지원으로부터 전력과 열을 동시에 발생시키는 종합에너지시스템으로 전력을 생산한 후 발생하는 배열을 회수하여 이용하므로 에너지의 종합 열이용 효율을 높이는 것이 가능하기 때문에 산업체, 주거용 건축물 등의 전력 및 열원으로서 주목받고 있다. 즉, 열병합발전 시스템은 산업체, 건물 등에 필요한 전기, 열에너지를 보일러 가동 및 외부 전력회사의 수전에 의존하지 않고, 자체 발전시설을 이용하여 1차적으로 전력을 생산한 후 배출되는 열을 회수하여 이용하므로 기존 방식보다 30~40%의 에너지 절약 효과를 거둘 수 있는 고효율에너지 이용기술이다.[참고문헌(1)]

최근 화력발전소에서의 발전 효율은 약 40% 정도이고, 이것을 송전하는 데 발생하는 손실을 감안하면 이용 효율

은 35% 정도이나, 열병합발전시스템으로부터의 발전 효율은 발전기 형식, 용량 등에 따라 차이는 있으나 25~40% 범위 내에 있다. 그리고 발전시의 배열은 1.5~2배 정도 발생이 되며, 이것을 유효 에너지로 회수할 경우 총 효율은 75~90%까지 향상된다. 따라서 기존의 자가 열병합 발전시설은 호텔, 병원, 아파트 단지 등에서 전기, 냉·온수를 생산해 자가 소비하는 형태로 한국지역난방공사를 비롯하여 많은 열병합발전시설이 운전되고 있다.

그림 1은 열병합발전시스템의 일반적인 구성 기기를 나타낸 것이며, 열병합발전시스템은 원동기, 발전기, 배열회수장치 및 배열 이용기기 등으로 구성된다. 또한 실제 구성 기기에는 발전기반, 보조기기반, 방열장치, 시동장치 등 각종 주변 기기도 포함되며, 발전 출력이나 배열 이용과 보완 관계에 있는 상용 전력계통이나 보조 열원기기 등도 포함된다.(2)

반면에 소규모 집단에너지사업(CES)이란 가스(디젤)



〈그림 1〉 열병합발전시스템의 일반적인 구성기기

〈표 1〉 기존 지역난방 사업과 CES 사업의 비교

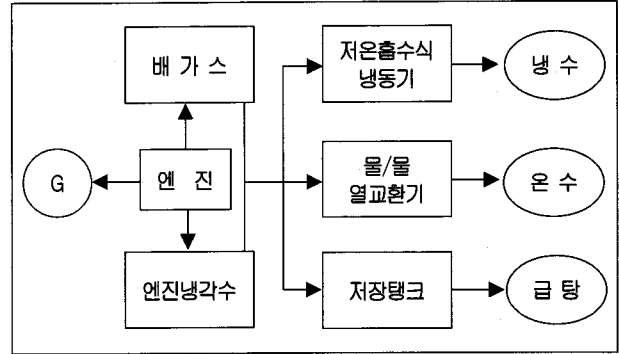
구 분	기존 지역난방사업	소규모 집단에너지사업
서비스	난방 냉방(제한적) 전기 역송	난방 냉방(본격적) 전기 직판
주요 시장	아파트단지, 신도시 택지지구	업무산업단지, 도심건물 밀집 지구, 빌딩
시스템	대형 열병합발전, 보일러, 온수 직접 공급	소형 열병합발전, 보일러, 냉 동기, 냉·온수 직접 공급
투자 형태	대규모 집중 투자	소규모 분산 투자
공급 배관	2관	4관
수용가 설비	난방열교환기	난방열교환기, 냉방열교환기 수전설비

엔진 또는 가스 터빈 등의 열병합발전 설비 가동시 전력 생산 과정에서 발생하는 고온의 배기가스 열을 폐열 회수 장치를 통해 증기 또는 온수 형태로 회수하여 사업주체(개인 또는 법인)가 다른 인근 건물에 전력, 난방열 또는 냉방열을 공급하는 방식으로 선진 외국에서 적용되고 있는 개념이다.

CES는 일반적으로 사업주체가 다른 2개 이상의 건물에서 필요한 에너지를 에너지사업에 전문성을 갖고 있는 사업자(열공급사업자, 전기사업자, 가스사업자, 지방자치단체, 건물관리사업자 등)가 생산·공급함으로써 설비의 효율적 투자 및 운영, 하절기 전력 피크부하 저감, 에너지 절약 및 환경 보전에 기여하는 장점을 가지고 있으며, "소규모 Tri-Generation System", "Community Energy Supply System", "중소규모 집단에너지사업", "분산형 열병합발전" 등으로 불리고 있다. 표 1은 기존의 지역난방 사업과 CES 사업을 비교하여 나타낸 것이다.(3)

2. CES 시설의 구성 기기

CES의 열원 구성은 열병합발전, 냉·난방 설비 등으로 구분할 수 있으며, 대상 구역의 여건에 따라 히트펌프, 빙



〈그림 2〉 가스엔진 구동형 집단에너지 시설의 구성도

축열, 태양열, 풍력 등 미활용에너지 설비 등을 다양하게 조합할 수 있다는 것이 특징이다.

에너지원으로 전기, LNG, 지역 난방, 소각열을 선택하여 구동형 히트펌프, 보일러, 냉동기, 축열 설비 등을 이용하여 전기나 수열을 생산하고 수열 설비와 수전 설비를 갖추어 소비자에게 열과 전기를 공급한다. 그림 2는 가스엔진 구동형 집단에너지 시설의 구성도를 나타낸 것이다.(3)

가. 원동기

발전기를 구동하기 위한 원동기로서 일반적으로 디젤 엔진, 가스엔진, 가스터빈 등이 사용된다. 이들 원동기를 구동하기 위해서는 연료공급장치, 시동장치 및 원동기 냉각장치 등이 필요하다. 소형의 열병합발전설비에는 디젤 엔진이나 가스엔진 같은 엔진류를 주로 사용한다. 그 이유는 터빈은 엔진에 비해 큰 힘을 낼 수 있다는 장점이 있으므로 대형 설비에 적합하고, 엔진은 비록 큰 힘은 낼 수 없지만 그 효율이 터빈에 비해 상대적으로 높기 때문에 산업용 발전설비에 적합하기 때문이다.

한편, 연료의 연소열을 보일러에서 증기로 변환하여 증기터빈으로 발전기를 구동함과 함께 추기 또는 배압증기를 열 이용하는 방법도 광의의 열병합발전 시스템으로서

〈표 2〉 열병합발전 시스템용 원동기의 비교

구 분	디젤엔진	가스엔진	가스터빈
단기용량	15~1만kW	8~5000kW	30~10만kW
발전효율	30~42%	28~40%	20~35%
종합효율	60~75%	65~80%	70~80%
열 전 비	약 1.0	약 1.5	2~3
연 료	등유·경유·A중유	천연가스·LPG	등유·경유·A중유·가스
시동시간	10초 이내(비상용)	15초 이내	40초 이내(비상용)
배열온도	배가스 400~500℃, 냉각수 70~80℃	배가스 500~700℃, 냉각수 80~90℃	배가스 450~600℃
가 격	가스엔진보다 싸다	가스터빈보다 싸다	비교적 높다(최근 소형 저가격도 판매중)
보수비용	가스엔진보다 높다	디젤엔진보다 싸다	디젤엔진보다 싸다
소 음	95~105dB	95~100dB	105~110dB
진 동	대	대	중
배 가 스	NOx 950ppm 전후 SOx 250ppm 전후	NOx 200ppm 이하, 3원 촉매 40ppm 이하 SOx 없음	NOx 탈황촉매 84ppm 이하 희박연소 150ppm 이하
특 징	<ul style="list-style-type: none"> •발전 효율이 높음 •연료 가격이 저렴 •실적이 풍부 •배가스 처리가 필요 •보수비용이 높음 •소음, 진동이 큼 •냉각수 온도가 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> •배가스가 깨끗함 •열회수가 용이함 •보수가 용이함 •진동, 소음이 큼 •가격이 높음 	<ul style="list-style-type: none"> •소·경량 컴팩트 •냉각수 불필요 •저소음, 저진동 •발전 효율이 낮음

증기터빈형이라고 불린다. 표 2는 열병합발전 시스템용 원동기의 특징을 비교한 것이다.

나. 발전기

발전기에는 동기발전기와 유도발전기가 있으며, 발전 규모나 계통연계의 유무 등에 따라서 선정된다. 열병합발전 시스템에서 발전된 전기를 이용하기 위해서는 발전기 반 외에 계통분리의 경우에는 절환반이, 계통연계의 경우에는 동기반이나 보호계전기가 필요하다.

다. 배기가스 처리장치

배기가스 처리장치는 열병합발전 시스템 설치장소의 환경규제를 만족하기 위하여 설치되며, 원동기의 종류에 따라서 여러 방식이 있다. 원동기의 종류 및 환경규제치

에 따라서는 설치할 필요가 없는 경우도 있다.

라. 배열 회수장치 및 배열 이용기기

원동기의 배열은 열교환이나 배가스보일러를 통하여 온수 또는 증기로서 회수된다. 얻어진 온수와 증기는 급탕이나 가습·살균용 등으로 직접 이용되는 외에 저장조나 흡수냉동기 등의 배열 이용기기를 통하여 유효 이용된다. 열병합발전 시스템의 배열 회수 방식에는 온수 회수방식 및 증기 회수방식 그리고, 온수·증기 회수방식의 3종류가 있다. 온수 회수방식은 가스엔진이나 디젤엔진의 자켓 냉각수의 배열을 온수로 회수하는 것으로서 얻어진 온수를 배기가스가 가진 배열로 보다 가온하는 경우도 있다.

중대형 가스엔진이나 디젤엔진에서는 자켓 냉각의 배

열로부터 온수를 그리고, 배기가스의 배열로부터 증기를 얻는 경우가 있으며, 이를 온수·증기 회수방식이라고 부른다. 증기 회수방식은 가스터빈이나 엔진의 배기가스가 가진 높은 고온 배열로부터 배가스보일러를 사용하여 증기를 얻는 방식으로서 0.8MPa(8kg/m²G) 정도의 증기를 추출할 수 있다. 한편, 얻어진 온수나 증기는 급탕, 난방 및 공업용 프로세스 또는 흡수냉동기를 사용하여 냉방이나 냉동에도 이용할 수 있다.

3. CES의 도입 효과

CES 사업은 기후, 생활, 경제, 건물 형태 및 미활용 에너지 활용 등 여러 측면에서 국내 환경에 적합한 것으로 평가되므로 특히 대도시 기존 업무 중심지구, 신규로 조성되는 테마형 도시, 첨단 업무 산업단지 등의 미관 향상 등을 통해 국가 경제에 기여하고, 건물주의 초기 투자비 감소, 공간 활용 극대화, 부대 운영비용을 감소시키며, 에너지사용자의 에너지 비용 감소 및 사용 편의를 증대시키는 등 그 기대효과가 클 것으로 예상되며, 다음과 같은 도입 효과가 기대된다.(3)

- ① 전력과 열에너지를 동시에 생산하며, 배열을 효과적으로 이용함으로써 종합에너지 이용 효율이 향상
- ② 열병합의 배열, 심야 전력 등 미활용 자원의 활용 등으로 에너지절약 효과에 의해 국가 에너지절약에 기여
- ③ 하절기 최대수요전력의 감소 : 고효율 냉방설비 채용, 심야전력 활용으로 하절기 최대수요전력 경감에 기여
- ④ 원격지 전력 송전에 의한 설비비 및 송전 손실 비용을 줄임
- ⑤ 도시 미관 향상 : 건물별 냉난방 시설 설치시의 굴뚝, 냉각탑 등을 제거할 수 있어 도시 미관 향상에 기여
- ⑥ 자연친화 환경보전에 기여 : 대규모 집중관리에 의한 연료 사용량의 감소 및 B-C유 대신에 LNG와 같은 청정연료 또는 무공해 에너지 활용방식의 도입으로 CO₂(석탄화력발전소의 경우 295g/kWh, 열병합발전소의 경우 186g/kWh), 질소산화물, 황화산화물과 같은 공해물질 배출량이 감소(55~60% 감소)
- ⑦ CES 방식은 개별 건물 냉난방 설비에 비하여 초기 투자비가 절감되어 결국 건물주에게 경제적일 뿐만 아니라, 냉난방시설을 집중 설치하므로 개별적으로 설치하는 것보다 저렴하여 국가 재원 절약
- ⑧ 개별 건물의 공간 활용 극대화 : CES 사용자는 개별적인 냉난방 생산설비가 불필요하여, 기존 기계실 면적의 약 70%를 유효하게 타 용도로 활용 가능
- ⑨ 건물 냉난방 부분에 대한 아웃소싱 : 건물의 냉난방 시설에 대한 운영·관리를 하지 않게 되어 건물 유지 관리가 매우 용이함
- ⑩ 부대 운영비용 감소 : 냉난방 설비의 수선·유지비용, 인건비 등 개별 설비에 대한 부대비용이 크게 감소
- ⑪ 에너지 소비자의 냉난방비 절감 : CES 사업 특성상 대량 생산, 집중 관리, 운영 효율 증대 등을 통하여 개별 건물 냉난방 생산 방식에 비하여 연간 비용을 절감
- ⑫ 전기 요금 경감 : 자가 전력 생산으로 한전 계약 전력을 감소시키고, 수전설비 용량을 최소화시켜 전기 요금 경감
- ⑬ 쾌적한 실내환경 유지 용이 : CES 열사용자는 건물 내에 냉난방 설비를 두지 않기 때문에 소음, 건물 내의 공기오염 등이 배제됨으로써 쾌적한 실내환경 유지
- ⑭ 편리한 에너지 이용 : 별도의 열원에서 24시간 냉·난방 열공급으로 세입자는 필요한 시간에 언제든지 편리한 열사용이 가능

4. 국내 기술 개발 동향

국내 소형 열병합발전 설비에 대한 기술 개발은 1990년대 초부터 한국가스공사 연구개발원, 에너지관리공단 산하의 에너지자원기술개발지원센터를 중심으로 정부 차원에서 정책적으로 기술개발비를 지원하는 형식으로 수행되어 왔으며, 1993년에 통상산업부의 지원으로 수행된 '소형 열병합발전 시스템 개발 및 보급 방안의 기획' 과제를 수행하면서 기술개발의 틀을 마련하였다고 할 수 있다.

소형 열병합발전 설비에 관련된 국내 주요 연구기관으로는 한국과학기술연구원, 한국기계연구원, 한국에너지기술연구원, 한국전기연구원 등이 있으며 기업체로는 효성중공업, 쌍용중공업, 일진중공업, 삼성테크윈, 한라중공업 등이 있다.(2)(3)

소형 열병합발전 시스템용 가스터빈의 경우 1999년 삼성항공(현 삼성테크윈)이 공업기반기술개발사업으로 개발된 1.2MW급 산업용 소형 가스터빈엔진을 이용하여 열병합발전 상용발전용으로 엔진을 개조 설계하고 엔진 시험 및 이를 이용한 패키징 구성과 내구성 및 신뢰성 시험 정도의 성과를 거두었다. 그러나 아직 상용화까지는 이른 것으로 지적되고 있다.

가스엔진의 경우에는 쌍용중공업에서 200kW 시제품 생산을 완료하였고, 대우중공업에서 디젤엔진을 개조하여 100kW급 엔진을 개발하였다고 보고 된 바 있으나, 현재까지는 시장 수요가 부족한 상태로 지적되고 있다.(4)

열병합발전용 동기발전기의 경우는 1MW급을 효성중공업, 200kW급은 이천전기에서 시제품 생산을 완료하여 상용 발전기로 일부 공급하는 수준에 있다. 또한, 수관식, 연관식 및 플레이트식 등 폐열회수 기기의 경우 정부의 지원으로 효성중공업에서 개발을 완료하였다. 시스템의 경우에는 효성중공업에서 한국가스공사 연구개발원과 공

동으로 1000kW급 가스터빈패키지 열병합발전 시스템으로 개발하여 시운전을 완료하고 한국가스공사의 사옥에 설치하여 상업운전 중에 있다. 개발된 시스템은 발전단 효율 25%, 종합 열효율 73%를 달성하였다.

가스엔진 열병합발전 시스템의 경우 한국에너지기술연구원에서 20kW급 LPG엔진 열병합발전 시스템을 개발한 바 있고, 삼성중공업에서 자체 비용으로 30kW급, 300kW급 가스엔진 열병합발전 시스템을 개발한 바 있다. 금성산전이 한국가스공사와 공동으로 200kW급 가스엔진 열병합발전 시스템을 개발하여 한국가스공사의 인천 가스관에 설치하여 시운전 중에 있다.

또한, 대우중공업에서 디젤엔진을 개조하여 200kW급 가스엔진 열병합발전 시스템을 개발하여 축산 폐기물에서 생성되는 바이오 가스를 연료로 실증 운전 중에 있다고 보고 된 바 있다.

최근에 대우종합기계(연구책임자 이응렬 이사)에서는 150kW급 열병합발전용 천연가스 엔진을 개발하였으며, 이 제품은 유해 배출가스를 최소화하기 위해 천연가스를 연료로 사용, 대표적인 온실가스인 이산화탄소의 발생량을 기존 대비 33%나 감소시켰고, 질소산화물의 배출량을 50ppm 수준으로 낮추어 환경친화성이 뛰어난 것으로 보고 된 바 있다.

근래에 선진국에서 소형 열병합발전 시스템의 도입이 급증하면서 연구를 활발히 하고 있고, 시스템 용량의 최적화 및 최적운전 방안의 도출과 관련하여서는 효성중공업, 홍익대 및 원광대 등에서 연구를 진행한 바 있으며, 그 성과인 해석용 도구를 활용하여 열병합발전 시스템의 도입 타당성 검토에 일부 활용하고 있다.

열병합발전 시스템의 관리 및 제어 S/W의 개발, 계통 연계 방안과 관련한 연구가 완료되었으나 열병합발전 설비의 시스템화 도입 및 운영실적 등을 통하여 축적이 가능한 최적운전 계획을 포함하는 엔지니어링 기술, 정책

지원 및 에너지 요금체제의 정비, 관련 법규의 정비 등 열병합발전 시스템 도입 토양 구축과 관련한 소프트 기술의 개발은 선진국에 비하여 상당히 취약한 상태이다.

소형 열병합발전 설비에 관한 기술 중 폐열회수장치, 발전기, 제어장치, 기동장치, 시스템 엔지니어링기술, 운전 유지 기술, 가스엔진, 가스압축기, 순수 장치 등은 비교적 짧은 시간 내에 국내 설계 제작이 가능할 것으로 전망되고 있다.

5. 분산형 전원의 보급 효과

전력다소비 건축물이 밀집한 곳에 소형 열병합발전설비 등 분산형 전원을 다수 확보할 경우 전력수급의 안정을 도모할 수 있다. 소형 열병합발전설비가 대도시 가까이 위치하게 되므로 발전소 부지난 해소와 송전 비용 절감에 크게 도움이 될 뿐만 아니라 경우에 따라서는 비상용 발전기의 역할도 담당하게 되므로 긴급시에 비상전원으로 이용할 수도 있다.

소형 열병합발전설비는 주로 가스를 이용, 가동하기 때문에 하절기 수요 부족으로 겪는 어려움을 해소할 수도 있고, 최대수요전력 부하에 대응할 수 있다는 점에서 효과가 크다. 게다가 소형 열병합발전설비에는 히트펌프 등 고효율 기자재가 장착되기 때문에 에너지 수입을 그만큼 줄일 수 있다.(4),(5)

특히 CES는 열과 전기 출력을 수요에 따라 유연하게 조절할 수 있는 장점이 있으며, 건물 밀집 지역 전체를 관장하는 중앙에너지센터에서 모든 작업이 이루어지기 때문에 별도의 기계실이 필요 없다. 이와 같이 에너지 생산과 공급을 한 곳에서 집중 관리하므로 에너지 절약은 물론 공해 물질의 배출량 감소도 기대된다. 특히 기후변화협약 문제와 관련하여 소형 열병합발전설비의 확대가 요구되고 있다.

6. 보급의 장애 요인 및 정책 방향

CES 사업은 에너지산업의 새로운 수요 환경 변화에 따라 기존의 집단에너지 사업이 크게 주목해 오지 않았던 중소규모의 도심 건물군을 대상으로 지역 냉난방을 공급하고, 특히 주민 생활수준 향상에 따라 세계적으로 그 수요가 급증하고 있는 냉방 서비스를 중심으로 하는 새로운 형태의 집단에너지사업이지만, 국내에는 아직 그 적용 사례가 미미하다. 그 주요 요인을 들면 다음과 같다.(4),(5)

첫 번째 요인으로는 산업용 열병합발전 및 소수력 등의 전력 요금은 투자 자금 회수가 용이하기 때문에 상당한 인센티브를 주고 있다고 볼 수 있다. 그러나 소형 열병합발전시스템의 경우 아직까지 경제성 확보 및 관련 법규의 미비로 보급 활성화가 이루어지지 못하고 있다. 즉, 소형 열병합발전설비는 사용자 입장에서 에너지 비용을 절감할 수 있는 설비임에도 불구하고 초기 투자비용과 운용비용을 고려할 때 경제성 문제에 걸려 보급 활성화에 가장 큰 장애가 되고 있다.

두 번째 요인으로는 현행 전기사업법은 전력거래소를 통해 전기 거래를 할 수 있으나 직접 소비자에게 직판을 할 수 있는 사업자는 대규모 산업단지에 열병합발전소를 건설해 운용중인 집단에너지사업자 뿐이다. 집단에너지사업자는 현재 산업자원부 장관의 허가를 받아 한시적으로 소비자에게 전기를 판매하고 있는 실정이다. 그러나 CES 사업자가 난방을 공급받는 수용가에 전기를 판매하는 행위는 전기사업법에 따라 할 수 없다. CES 사업의 활성화를 위해 전기 직판을 검토하고 있는 것으로 보도되고 있다.

세 번째 요인으로는 집단에너지 및 산업체의 열병합발전설비, 소수력발전 등의 경우 금융 지원 및 세제 혜택이 석유사업법, 에너지이용합리화법 및 조세 감면 규제법에

규정되어 있으나 배전계통에 연계되는 소형 열병합발전 에 대해서는 아직 제도적인 지원책이 미흡한 실정이다. 현재 우리나라는 외국에 비해 가스열병합에 대한 지원 제도가 다소 미흡하지만 그 범위와 금액은 계속 확대되고 있다.


외국의 경우 열병합발전 도입시 초기투자비의 상당 부분을 보조금 형태로 지원, 초기투자비에 대한 부담을 줄이면서 열병합 보급을 유도하고 있다. 특히 유럽의 경우 열병합발전설비를 도입하지 않았을 경우 최대수요전력의 증가에 따른 발전소 건설비용이 추가로 증가하고 각종 환경 및 민원이 발생하기 때문에 그 건설비용의 일부를 열병합발전 보조금으로 지원하고 있다. 현재 덴마크는 1kWh당 11원, 네덜란드는 6원을 각각 지원하고 있다.

네 번째 요인으로는 현재 우리나라는 소형 열병합발전 도입에 따른 각종 인허가 문제와 규제가 복잡한 실정이다. 그중 대표적인 예가 병렬운전을 위한 계통 연계에 따른 문제이다. 열병합발전설비는 전력계통과 별도로 독립적으로 운용될 수 있지만, 전력계통과 연계된 상태에서 운전, 수송가 측면에서 보다 안정적인 전력을 확보할 수 있다. 반면에 전기사업자 측면에서는 전력설비를 효과적으로 이용할 수 있다는 점을 고려해야 한다.(6),(7)

다섯 번째 요인으로는 CES 사업자가 일시적으로 전

력 생산에 차질이 생겨 전력회사로부터 전기를 공급받을 경우 CES 사업자는 전력 사용량만큼 전기요금을 납부하게 되지만, 현행 전기요금 약관에서는 계약 직전 12개월 중 비정상적으로 발생한 최대수요 전력요금을 향후 기본요금으로 납부하도록 규정하고 있다. 이는 사업자 입장에서 상당한 부담으로 작용하고 있으므로 비상시 수전요금 비율을 하향 조정하도록 전기공급약관을 검토하여야 한다.

여섯 번째 요인으로는 도시가스 요금체제이다. CES 사업자는 현재 지역난방용 도시가스 요금을 적용받고 있다. 그러나 인천 대구 청주에는 지역난방용 요금체제가 없어 CES 사업을 추진할 수 없다. 따라서 모든 지자체의 가스요금에 열병합발전용 요금을 반영하는 것이 바람직하다.

따라서 CES 사업의 확대 보급을 위해서는 집단에너지 사업법상의 제도적 보완 및 지원, 열원 부지 및 안정적 수요 확보 등의 다양한 현실적인 문제들이 또한 존재하며, 이를 해결하기 위한 제도 정비 및 지원책 확보 마련이 필요할 것으로 판단된다. 그리고 열병합발전설비의 보급은 국내 천연가스 시장이 하절기 수요 부족으로 겪는 어려움을 해소하고 최대수요전력 부하에 대응할 수 있다는 점에서 정책적인 배려가 있어야 한다. 

<참고문헌>

- (1) 오시덕 외, 열병합발전 기술 입문, 효성중공업, 1998
- (2) 정장섭, 열병합발전 기술 가이드북, 에너지관리공단, 2003
- (3) 이원구, 소형 열병합발전설비, 에너지관리공단, 2001
- (4) 남형권, 소형열병합발전 어디까지 왔나, 한국전기신문, 6월, 2003
- (5) 황인국, 분산형 전원 '일석 다조', 한국전기신문, 5월, 2003
- (6) 김응상 외, 소형열병합발전 설비의 실증 시험 운전 연구, 산업자원부, 12월, 2000
- (7) 황치우 외, 소형열병합발전 계통 연계 방안, 산업자원부, 10월, 1999