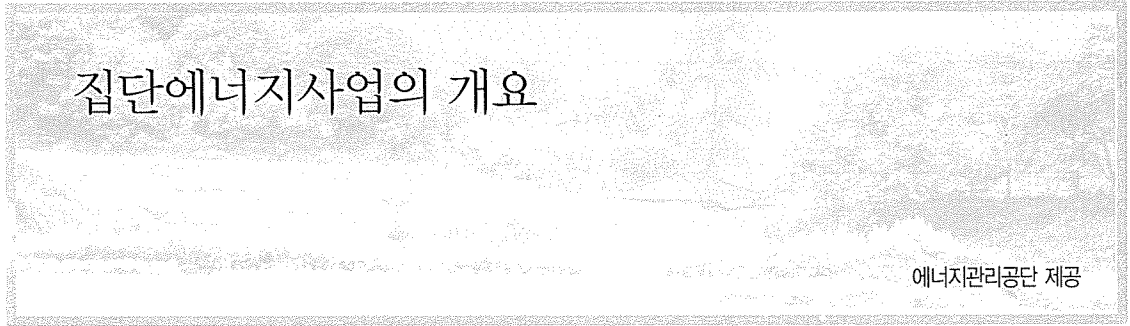


# a conclusion



## 1. 사업의 개요

### 가. 사업의 정의

○ 열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등 1개 소 이상의 집중된 에너지 생산시설에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급하는 사업

- 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음

### 나. 사업의 종류

○ 집단에너지 사업은 「지역냉·난방사업」, 「산업단지 집단에너지사업」, 「구역형 집단에너지사업」으로 구분(표 1 참조)

### 다. 사업의 효과

○ 에너지 이용효율 향상에 의한 대규모 에너지 절감

(20~30%)

○ 연료사용량 감소 및 집중적인 환경관리로 대기환경 개선 (30~40%)

○ 집단에너지 공급에 의한 주거 및 산업부문의 편의 제공  
- 지역난방 : 24시간 연속난방에 의한 쾌적한 주거환경 조성

- 산업단지집단에너지 : 양질의 저렴한 에너지공급으로 기업경쟁력 강화

○ 발전소 부지난 해소 및 송전손실 감소에 기여  
○ 지역난방 공급을 통한 하절기 전력 첨두부하 완화에 기여

○ 연료다원화에 의한 석유 의존도 감소 및 미활용 에너지 활용증대

- 유연탄, 사업공정 폐열, 쓰레기 소각열, 매립가스(LFG) 등

### 라. 사업관련 법적근거 및 추진절차

○ 법적근거(표 2 참조)

〈표 1〉 집단에너지사업

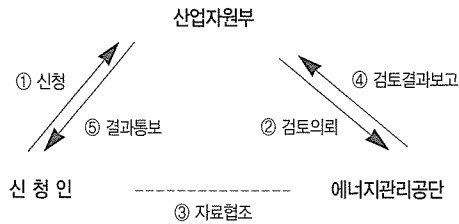
구분	사업내용
지역냉·난방사업	- 집중된 에너지생산시설에서 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	- 집중된 에너지생산시설에서 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
구역형 집단에너지사업	- 집중된 에너지 생산시설에서 도심상가, 호텔, 백화점 등 에너지다소비건물이 밀집된 구역을 대상으로 난방, 냉방, 전기 등을 일괄 공급하는 사업

주) 구역형 집단에너지사업은 지역냉난방사업의 일종으로서 종전의 공동주택위주에서 냉방 및 전력수요가 많은 빌딩을 주대상으로 하는 사업으로 전력직판위주의 사업임

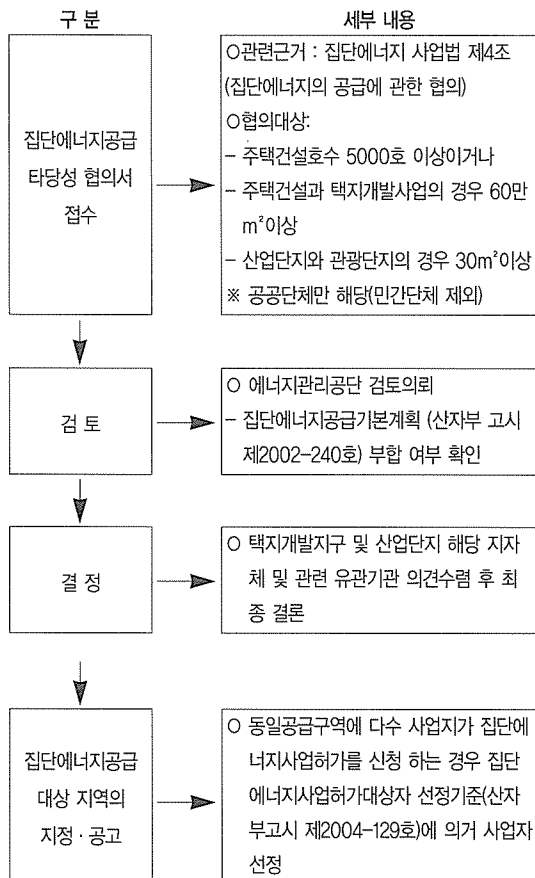
〈표 2〉 법적근거

항목	구분	집단에너지공급타당성 협의	집단에너지 사업허가	집단에너지공급시설 공사계획 승인
법적근거		집단에너지사업법 제4조	집단에너지사업법 제9조	집단에너지사업법 제22조
대상		동법시행규칙 제3조 참조 (60만㎡, 5천호이상)	열생산 용량 (동법 시행령 제 2조 참조) -지역냉난방 : 5Gcal/h -산업 단지 : 30Gcal/h	집단에너지사업 허가를 득한 사업자

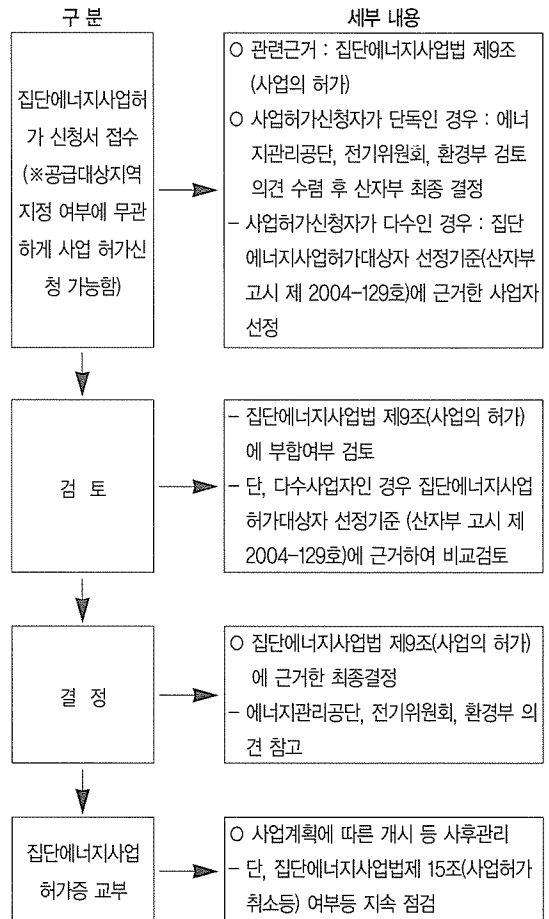
〈표 3〉 검토절차



〈표 4〉 집단에너지공급타당성 협의 및 공급대상지역 추진절차



〈표 5〉 집단에너지사업허가관련 추진절차



※ 집단에너지사업허가 후에 사업자는 열원시설, 열수송관 공사시 산자부 장관에서 공사계획승인신청하여 승인 득하고, 열·전기공급시에 공급규정을 정하여 산자부 장관에게 신고하여야 함

- 검토절차(공급타당성 협의, 사업허가, 공사계획) **〈표 3 참조〉**
- 집단에너지공급타당성 협의 및 공급대상지역 추진절차 **〈표 4 참조〉**



- 집단에너지사업허가관련 추진절차 <표 5 참조>

## 2. 집단에너지 시설

### 가. 종류

- 정의

집단에너지의 생산, 수송, 분배와 사용을 위한 시설

- 구분: 열공급시설과 열사용설비로 구분됨

- 열공급시설: 집단에너지의 생산, 수송, 분배를 위한 시설로 사업자의 관리에 속하는 시설로 열원시설과 열수송시설로 구분됨 (집단에너지사업법 시행규칙 제2조에 정의되어 있음)

- 열원시설: 열발생설비(보일러, 터빈/발전기, 소각로 등), 열펌프, 냉동설비, 열교환기, 축열조, 기타 열의 생산과 관련이 있는 설비

- 열수송시설: 열수송관, 순환펌프, 기타 열의 수송 및 분배와 관련있는 설비

- 열사용설비: 집단에너지의 사용을 위한 시설로서 사용자의 관리에 속하는 시설

### 나. 열병합발전

- 정의: 열병합발전은 동일한 연료를 사용하여 두 가

지의 유형이 다른 에너지(열, 전기)를 동시에 생산하는 종합에너지시스템(Total Energy System)으로서 일반적으로 고온부는 전기, 저온부는 공정열로 사용하는 에너지 시스템으로서 CHP(Combined Heat and Power Generation) 및 Cogeneration 등으로 불리 운다.

- 전형적인 열병합발전시스템의 구성

1. 가스엔진 열병합발전 시스템 (Gas Engine Cogeneration System)

가스엔진 열병합발전시스템은 열효율이 높고 안정성이 뛰어나며 가스연료 (예: LNG)를 사용하기 때문에 엔진의 수명이 길고, 유지관리가 쉽다는 장점이외에도 발전규모가 15kW에서 2,000kW이상의 수요에도 대처가 가능하다는 특징이 있다.

열은 냉각수로부터 온수를 회수하고, 배가스로부터 증기 또는 온수를 회수하며, 또한 최근에 배가스열은 냉방용으로 많이 채용되고 있는 2중 효율 흡수식 냉동기의 열원으로 사용이 가능하다.

2. 가스터빈 열병합발전시스템 (Gas Turbine Cogeneration System)

가스터빈 열병합발전시스템은 주로 공랭식이며 운전소음이 적고 고온의 배가스를 이용하여 증기를 생산할 수

있으며 생산된 증기를 공정용 증기 또는 냉동기의 열원으로 사용이 가능하다. 발전규모는 500kW급 이상의 수요에 대응이 가능하다. 가스터빈 열병합발전시스템은 가스엔진방식에 비하여 열전비가 크기 때문에 열에너지의 수요가 상대적으로 큰 수요처에 적합하다. 가스터빈 발전기와 배열회수보일러(HRSG : Heat Recovery Steam Generator)로 구성되며 증기압력은 통상 8~15kgf/cm<sup>2</sup>이며 증기의 용도에 따라 고압증기의 공급도 가능하다. 폐열보일러의 후단에 급수가열기 또는 온수히터를 설치하면 배열회수 효율을 향상시킬 수 있다.

### 3. 증기터빈 열병합발전시스템 (Steam Turbine Cogeneration System)

보일러·증기터빈을 이용한 열병합발전은 이전부터 자가발전 설비를 가진 제철소, 화학공장 등에서 많이 채용되어 왔다. 또한 발전기 대신에 압축기 EH는 펌프를 구동하는 시스템도 석유화학플랜트 등에서 채용되고 있다. 근래에는 도시소각장에서 소각로에서 발생한 증기를 이용하여 터빈발전기를 돌려서 소내전력을 공급하고 잉여열을 이용하여 온수의 가열이나 소내의 급탕이나 공조 등에 이용하고 있다. 증기터빈은 물을 작동유체로 하는 외연기관이므로 연료의 선택이 자유로워서 유류, 작동온도를 한없이 높이는 어렵기 때문에 작동유체인 증기는 온도에 비하여 압력을 높일 수밖에 없다. 따라서 열효율을 높이기 위해서는 고압보일러를 필요로 하게 되어 가격이 상승한다는 문제와 소출력에서는 터빈내부의 유동손실이 증가하여 효율이 낮다는 문제가 있다. 그러나 증기터빈 열병합발전시스템은 작동유체가 증기뿐이므로 터빈의 배기를 그대로 공정용 증기로 활용이 가능하고 시스템의 중간에 터빈을 설치하여 보조시스템을 만들 수 있다는 많은 장점을 가지고 있기 때문에 대규모 발전플랜트에 많이 채용되어 왔다.

### 4. 가스 및 증기터빈 복합발전시스템 (Combined Cycle

Cogeneration System)

복합발전시스템이란 가스터빈 열병합발전시스템의 폐열회수보일러에서 생산되는 증기를 증기터빈에 흘려서 전기를 생산하고 증기터빈의 배기증기를 공정용 증기, 급탕 및 난방, 또는 냉방용열원으로 사용하는 열병합발전시스템을 말한다. 효율이 매우 높으며 환경에 미치는 영향이 적고, 가동 및 부하추종성이 우수하다는 등 많은 장점을 가지고 있다.

#### ○ 열병합발전에 사용되는 터빈형식

##### 1. 배압식

전력을 발생하고 배출되는 저압증기는 공정용 증기 또는 지역 난방용 증기로 사용하며 종합열효율이 높다. (예: 대구염색관리공단)

##### 2. 추기복수식

두 종류 이상의 상이한 압력 및 온도가 필요한 경우에 터빈 내에서 팽창중인 증기를 추기하여 공정용 열부하로 공급하고 나머지 배기는 복수기로 보내는 방식으로 배압터빈에 비해서는 효율이 낮다.

(예: (주)한주)

##### 3. 추기배압식

두 종류 이상의 상이한 압력 및 온도가 필요한 경우에 배압터빈의 중간단에서 추기한 증기와 배기를 이용하는 방식으로 추기량을 조절함으로써 추기하지 않은 배압터빈보다 열전비의 조절이 가능하다. (예: 섬유업체 및 제지업체)

### 다. 지역난방공급의 열매체선정 및 열공급배관방식

#### ○ 열매체의 종류 및 특징

- 열매체로 열매유, 증기, 온수가 사용되고 있으며 지역 난방용으로 대부분 사용되는 온수는 온도에 따라 아래와 같이 구분됨

- 고온수: 120℃

## 2005년도 집단에너지사업 관련자료

- 중온수 : 100~120℃ (국내사용온도)
- 저온수 : 100℃ 이하

### ○ 공급방법

#### 증기공급방식

증기는 다량의 잠열을 이용할 수 있으며 압력강하가 적어 수송속도를 높힐 수 있는 장점이 있으나 반면에 기체상태로서 가압하기가 힘들며 보일러출구나 터빈배기 혹은 추기를 그 압력수두만으로 직접 수용가에 공급해야하는 단점이 있어, 수송거리가 짧은 경우 (2~3km)에는 증기난방시스템을 적용하는 것이 유리하며 이 방식을 정용하는 나라는 미국, 프랑스 등임

#### -온수공급방식

온수공급방식으로는 중온수, 고온수, 저온수 방식이 있으며 현재는 경제적인 측면에서 투자비가 비교적 적게 소요되고 수용가의 난방방식에 적합한 중온수 방식이 적용되고 있음

### ○ 배관방식

#### -개요

지역난방에서 이용되고 있는 배관방식은 지역난방 전체의 건설비, 공기의 신뢰성, 보수·유지 등에 크게 영향을 받는다. 따라서 실시계획시에는 도로계획, 여타공급시설(상·하수도, 전력, 가스, 전화 등), 지질, 지하수위, 지하철구조물의 유무, 배관구배 등을 검토하는 것이 필요하며 기술 및 경제성에 있어 최적의 방식을 선택 채용토록 해야 한다. 특히 관계관청 및 관련회사와 사전에 면밀한 협의 검토가 필요하다.

#### -종류(부설위치에 따라서)

- 가공배관방식
- 지상설치배관방식

- 지하매설배관방식

#### -지하매설방식의 구분

- 공동구 배관방식

지하공동내에 하수도, 전력, 가스, 전화등의 공급부설 배관과 지역난방 배관을 동일공간내에 설치하는 방식으로, 건설비, 점용공간에 따른 사용료등 각 관계부분의 제약으로 실시가 곤란한 경우가 많음

- 전용구 배관방식

전용구 배관방식(콘크리트 덕트방식)은 지역난방 초기부터 사용된 방식으로 이 방식의 가장 큰 단점은 100%의 완전한 방수효과를 기대하기 어려운 점임

- 직접매설방식(공장보온배관방식)

공장보온배관은 내관을 강관으로 하고 외관(Casing)을 고밀도폴리에틸렌으로 하여 그 사이에 직접 폴리우레탄 폼 단열재를 발포하여 제조한 지역난방용 단열관으로 구미 각국 및 국내에 가장 널리사용되고 있으며, 공장보온배관의 장점은 배관자재를 공장에서 보온시킨 상태로 제품화함으로써 공정의 단순화, 비용절감을 꾀할 수 있으며 단열성능 및 외관의 내부식성이 강하여 지하직접매설이 가능하다는 것임

#### ※ 공장보온배관(pre insulated pipe)의 설치방법

- 열팽창을 허용하는 방식(Compensated method)

열팽창을 허용하는 방식(Compensated method)은 직매 배관사이에 열팽창 흡수 장치(expansion joint, ball joint등)를 설치하여야 함

- 팽창을 허용하지 않는 방식(Non-Compensated method)

열팽창을 허용하지 않는 방식(Non-Compensated method)은 배관을 75℃~80℃ 정도로 미리 예열(preheating), 팽창시킨 후 지하 매설하는 방식임