

# 집단에너지 보급사업의 개요와 현황

-에너지관리공단 기반사업처 집단에너지팀-

## 1. 개요

### 1. 사업의 정의

열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등 1개소 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

### 2. 사업의 종류

집단에너지사업은 「지역난·냉방사업」과 「산업단지 집단에너지사업」으로 구분

| 구분             | 사업내용  |
|----------------|---|
| 지역난·냉방사업       | 집중된 에너지생산시설에서 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업 |
| 산업단지 집단 에너지 사업 | 집중된 열생산시설에서 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업                             |

### 3. 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
- ▶ 지역난방은 24시간 연속난방에 의한 쾌적한 주거환경 조성

· 산업단지집단에너지 : 양질의 저렴한 에너지공급으로 기업경쟁력 강화

- ▶ 발전소 부지난 해소 및 송전손실 감소에 기여
- ▶ 지역냉방 공급을 통한 하절기 전력 침투부하 완화에 기여
- ▶ 연료다원화에 의한 석유의존도 감소 및 미이용에너지 활용증대
- 유연탄, 폐열, 쓰레기, 매립가스(LFG) 등

### 4. 사업관련 법적근거 및 추진절차

#### 가. 법적근거

| 구분<br>항목 | 사 전 협 의                        | 집단에너지<br>사업허가                               | 집단에너지공급<br>시설공사 계획승인  |
|----------|--------------------------------|---|-----------------------|
| 법적근거     | 집단에너지 사업법 제 4조                 | 동법 제9조                                      | 동법 제22조               |
| 대 상      | 동법 시행규칙 제4조2항 참조 (30만㎡, 5천호이상) | 열생산용량<br>- 지역냉난방:5Gcal/h<br>- 산업단지:30Gcal/h | 집단에너지사업<br>허가를 득한 사업자 |

#### 나. 집단에너지공급타당성 사전협의

▶ 협의대상  
중앙행정기관, 지방자치단체, 정부투자기관, 공공단체의 장

#### ▶ 협의기준

- 주택, 택지개발사업 : 개발면적 30만㎡ 이상이거나 5천호이상 개발
- 산업단지 개발사업 : 개발면적 30만㎡ 이상 개발

#### ▶ 검토방법

· 집단에너지도입기준과의 적합 여부 및 주변지역과의 연계성 검토

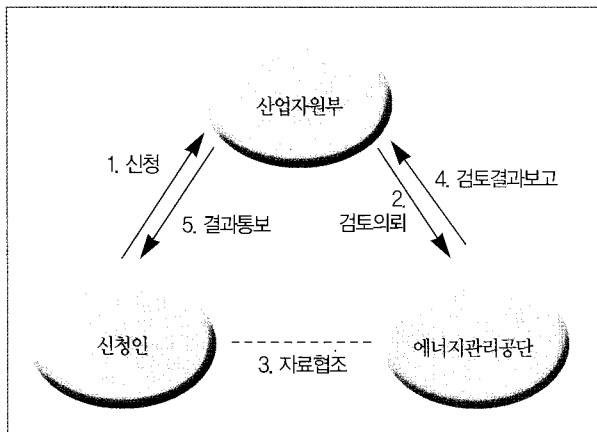
#### ▶ 협의대상 개발사업

- 주택건설촉진법 제20조 및 제21조의 규정에 의한 아파트지구개발사업
- 주택건설촉진법 제33조제1항의 규정에 의한 주택



### 건설사업 또는 대지조성사업

- 도시계획법 제2조제1항 제1호 다목의 규정에 의한 토지 구획정리사업, 일단의 주택지조성사업 또는 도시재개발사업
- 택지개발촉진법 제2조제1호의 규정에 의한 택지를 개발하는 사업
- 산업입지및개발에관한법률 제2조제6호의 규정에 의한 산업단지개발사업
- 수출자유지역설치법 제4조의 규정에 의한 자유지역을 조성하는 사업
- 중소기업진흥및제품구매촉진에관한법률 제20조제1항의 규정에 의한 단지조성사업
- 도시계획법 제2조제1항 제1호 다목의 규정에 의한 일단의 공업용지조성사업
- 관광진흥법 제2조제6호 및 제7호의 규정에 의한 관광지 및 관광단지개발사업



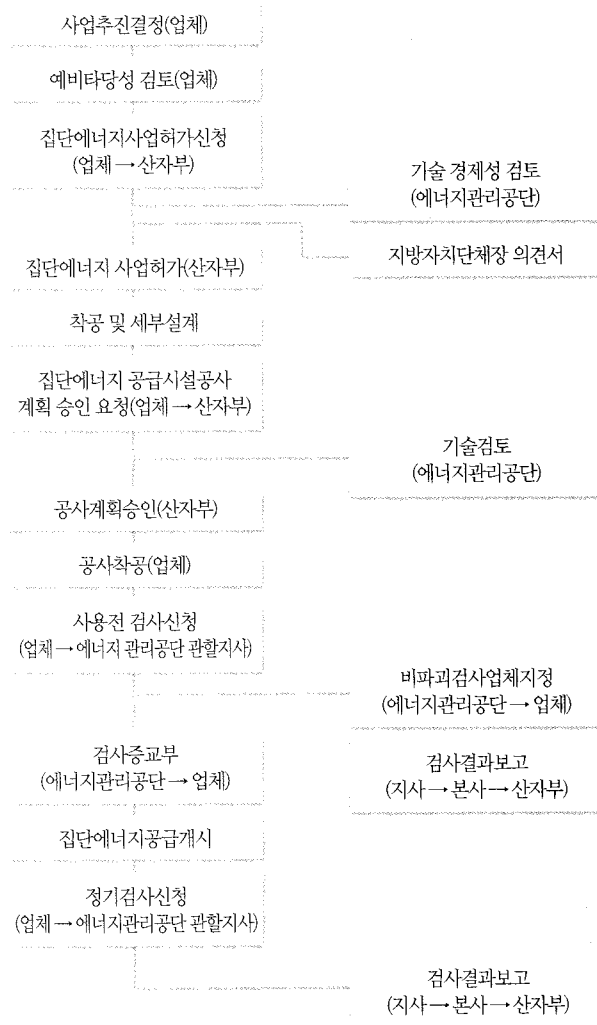
<그림 1> 검토절차(사전협의, 사업허가, 공사계획)

## II. 시설

### 1. 종류

정의: 집단에너지의 생산, 수송, 분배와 사용을 위한 시설  
구분: 열공급시설과 열사용설비로 구분됨

▶ 열공급시설: 집단에너지의 생산, 수송, 분배를 위한 시



<그림 2> 집단에너지사업 추진절차(사업허가 및 공사계획 승인)

설로 사업자의 관리에 속하는 시설로 열원시설과 열수송시설로 구분됨

〈열원 시설〉

열발생설비(보일러, T/G, 소각로 등), 열펌프, 냉동설비, 열교환기, 축열조, 기타 열의 생산과 관련이 있는 설비

〈열수송시설〉

열수송관, 순환펌프, 기타 열의 수송 또는 분배와 관련된 설비

▶ 열사용설비 : 집단에너지의 사용을 위한 시설로서 사용자의 관리에 속하는 시설

### 2. 열병합발전

열병합발전은 동일한 연료를 사용하여 두가지의 유형이 다른 에너지(열, 전기)를 동시에 생산하는 종합에너지 시스템(Total Energy System)으로서 일반적으로 고온부는 전기, 저온부는 공정열로 사용하는 에너지 시스템이다. 열병합발전방식은 CHP(Combined Heat and Power Generation) 및 Cogeneration 등으로 불리운다.

· CHP(Combined Heat & Power Generation)

통상 전기를 발생시키고 나온 추기열 및 배열을 생산 공정열이나 냉난방열원으로 사용하는 스팀터어빈(STG) 방식이며, 주연료는 유연탄, B-C유 등으로서 우리나라 대부분의 열병합발전 시스템이다.

### 3. 열매체 선정 및 열공급배관방식

#### <열매체의 종류 및 특징>

▶ 열매체로 열매유, 증기, 온수가 사용되고 있으며 지역난방용으로 대부분 사용되는 온수는 온도에 따라 아래와 같이 구분됨

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

#### <공급방법>

▶ 증기공급방식

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

▶ 온수공급방식

온수공급방식으로는 중온수, 고온수, 저온수방식이 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, 보수유지 등에 크게 영향을 받는다. 따라서 실시계획시에는 도로계획, 여타공급시설(상하수도, 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 협의의 검토가 필요함

▶ 종류(부설위치에 따라서)

지상배관방식 · 지상설치배관방식 · 지하매설배관방식

▶ 지하매설방식의 구분

· 공동구 배관방식

지하공동구내에 하수도, 전력, 가스, 전화 등의 공급부설배관과 지역난방배관을 동일공간내에 설치하는 방식으로, 건설비, 점용공간에 따른 사용료 등 각 관계부분의 제약으로 실시가 곤란한 경우가 많음

· 전용구 배관방식

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

· 직접매설방식(공장보온배관방식)

공장보온배관은 내관을 강관으로 하고 외관을(Casing)을 고밀도폴리에틸렌으로 하여 그 사이에 직접 폴리우레탄폼 단열재를 발포하여 제조한 지역난방용 단열관으로 구미 각국 및 국내에 가장 널리 사용되고 있다.

공장보온배관의 장점은 배관자재를 공장에서 보온시킨 상태로 제품화함으로써 공정의 단순화, 비용절감을



피할수 있으며 단열성능 및 외관의 내부식성이 강하여 지하 직접매설이 가능하다는 것임

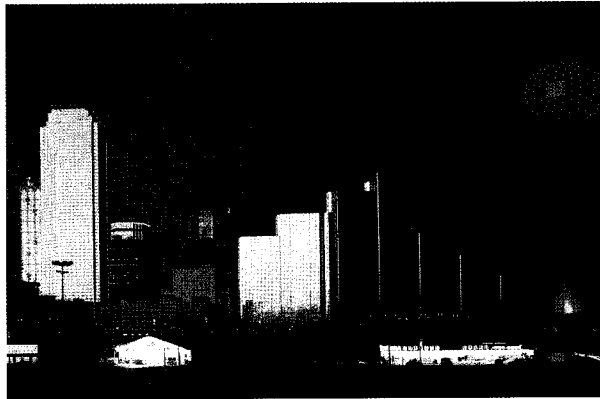
※ 공장보온배관(pre insulated pipe)의 설치방법

▶ 열팽창을 허용하는 방식

열팽창을 허용하는 방식(Compensated method)은 직매 배관사이에 열팽창흡수장치(expansion joint, ball joint 등)를 설치하여야 함

▶ 열팽창을 허용하지 않는 방식

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



집단에너지사업은 「지역난·냉방사업」과 「산업단지 집단에너지사업」으로 구분된다.

### III. 도입실적 및 효과

#### 1. 도입실적

2000년말 기준 집단에너지사업은 지역난방부문의 8개 사업자(20개 지역)와 산업단지부문의 17개 사업자(18개 사업장)가 운영중이며, 지역난방부문은 980천호의 공동주택 및, 산업단지부문은 493개 업체에 집단에너지가 공급되고 있다.

| 구분   | 사업자수<br>(기동중) | 사업장수<br>(지역수) | 열판매현황 |            |
|------|---------------|---------------|-------|------------|
|      |               |               | 공장수   | 난방주택호수(천호) |
| 지역난방 | 8             | 20            | -     | 976        |
| 산업단지 | 17            | 18            | 493   | 4          |
| 계    | 25            | 38            | 493   | 980        |

<표1> 2000년 집단에너지 도입 및 공급현황

| 구분   |             | '92 | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | 2000 |
|------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 지역난방 | 공동주택 호수(천호) | 219 | 313 | 422 | 525 | 620 | 740 | 839 | 912 | 980  |
| 산업단지 | 플랜트수(개)     | 8   | 9   | 9   | 13  | 14  | 16  | 16  | 17  | 18   |

<표2> 연도별 집단에너지 도입실적

#### 2. 도입추진 사례

▶ 인천 논현

논현지구에 열병합발전설비를 설치하여 논현지구내의 지역난방열을 공급하고 생산된 전력은 역송판매하는 사업 [대한주택공사 2000년 5월 사업허가 득함]

▶ 부산 정관

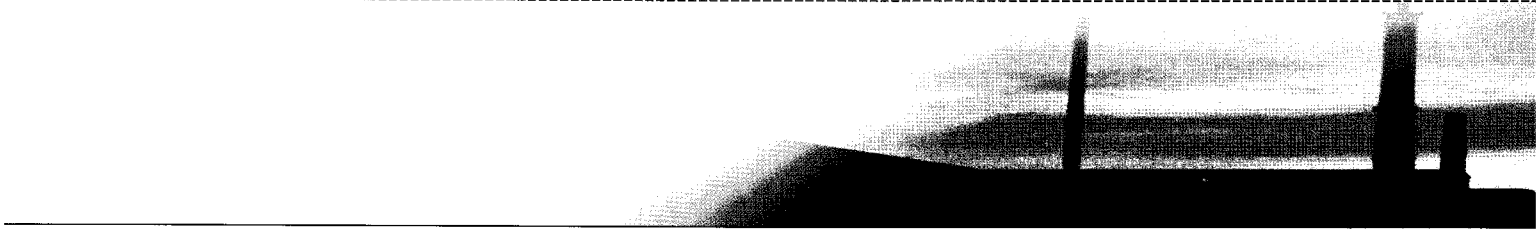
정관지구에 열병합발전설비를 설치하여 논현지구내의 공동주택 및 건물에 지역냉/난방 및 전기를 직접 공급하는 사업 [현대건설 1999년 12월 사업허가 득함]

▶ 여천산업단지

여천산업단지의 호남석유화학(주)의 납사분해공정 증설에 따라 추가설치되는 열분해로에서 발생하는 부생연료를 활용하여 열병합발전설비를 운영하여 생산된 증기는 자사 공정 및 인근업체에 공급하고 전기는 전량 자사공정에 소비하는 사업 [호남석유화학(주) 2001년 8월 사업허가 득함]

▶ 군산산업단지

군산산업단지의 사이스개발(유)이 집단에너지공급시설을 설치하여 인근 업체에 열을 공급하고 생산된 전기를 전량 전력거래소에 판매하는 사업 [사이스개발(유) 2001년 12월 사업허가 득함]



### 3. 집단에너지 도입효과

#### 가. 에너지절감효과

· 에너지 이용효율 향상 및 미이용에너지의 활용으로 에너지 사용량 절감에 기여

· 일반 발전전용 화력발전소는 에너지이용효율이 약 38%에 불과하나, 열병합발전방식은 복수기의 손실을 열 에너지로 흡수하여 활용함으로써, 에너지 이용효율이 약 85%에 이릅니다

단위(ton)

| 구 분  | 집단에너지방식<br>에너지사용량(A) | 기존방식<br>에너지사용량(B) | 절감량<br>(B-A) | 절감률(%) |
|------|----------------------|-------------------|--------------|--------|
| 지역난방 | 1,039,029            | 1,972,305         | 933,276      | 47.3%  |
| 산업단지 | 4,844,271            | 6,460,439         | 1,616,168    | 25.0%  |
| 합 계  | 5,883,300            | 8,432,744         | 2,549,444    | 30.2%  |

< 표3 > 집단에너지 공급에 따른 에너지 절감 효과(2000)

#### 나. 환경개선효과

▶ 대기오염물질 배출 최소화를 통한 환경개선 효과

· 원천적인 에너지 사용량 절감으로 대기오염물질 배출 최소화

· 고성능 공해방지시설의 설치 및 집중적인 관리로 대기환경개선

· 고성능 공해방지시설(탈황설비, 저NO<sub>x</sub>버너, 전기 집진기) 및 집중적인 관리를 통하여, 대기환경보전법에 서 규정한 오염물질 배출허용기준 준수

▶ 지구 온난화방지를 위한 “기후변화협약”에 능동적 인 대처 가능

· 지구온난화 방지를 위한 기후변화협약(UNFCCC) 가입(93) 및 경제개발협력기구(OECD) 가입(96)으로 온 실가스 배출량 감축에 대한 국제적 압력 고조

· 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)는 개별 사용자가 자체적으로 관리 하기 곤란하나, 열생산 시설이 집중된 집단에너지사업 은 열생산시설에 대한 효율적인 관리 가능

단위(ton)

| 구 분                     | 대기오염물질 배출량  |             | 감소량         | 감소율(%) |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|--------|
|                         | 집단에너지방식     | 기존방식        |             |        |
| 황산화물(SO <sub>x</sub> )  | 35,985      | 64,226      | 28,241      | 44.0   |
| 질소산화물(NO <sub>x</sub> ) | 28,096      | 44,732      | 16,636      | 37.2   |
| 먼 지 (DUST)              | 6,663       | 10,084      | 3,421       | 33.9   |
| 소 계                     | 70,744      | 119,042     | 48,298      | 40.6   |
| 이산화탄소(CO <sub>2</sub> ) | 4,901,770TC | 7,075,942TC | 2,174,172TC | 30.7   |

주) TC : 탄소톤

< 표4 > 집단에너지 공급에 따른 환경개선 효과(2000)

## IV. 지원제도

### 1. 자금지원

에너지이용합리화를 위한 자금지원지침(산업자원부 공고 2000-17호)

| 구 분           | 지원비율          | 이자율    | 대출기간   | 지원금액   |         |
|---------------|---------------|--------|--------|--------|---------|
| 집단에너지<br>공급사업 | 지역냉난방공급       | 100%이내 | 연리6.0% | 8년거치   | 114,969 |
|               | 소규모집단에너지(CES) |        |        | 7년분할상환 | 6,368   |
|               | 산업단지열병합발전     |        |        |        | 77,485  |
|               | 소계            |        |        |        | 198,822 |

### 2. 세제지원

▶ 세액공제제도(조세특례제한법 제25조)

투자금액의 5%를 소득세 또는 법인세에서 공제할 수 있음

▶ 에너지절약시설투자준비금의 손금산입제도(조세특례제한법 제30조)

투자금을 손금에 산입하여 세제혜택



### 3. 기타지원

집단에너지공급시설로 설치되는 발전시설은 환경영향평가대상에서 제외됨(환경영향평가법 시행령(99. 3. 3) 별표 1)

## V. 집단에너지사업법 요약

### 1. 연혁

#### 가. 법률

- '91. 12. 14 제정후 6차례 개정됨(제정법률 제4425호)
- 최종개정법률 : 법률 제5,831호( '99. 2. 8)

#### 나. 시행령

- '92. 5. 11 제정후 4차례 개정됨(제정 시행령 제13644호)
- 최종개정시행령 : 대통령령 제16415호( '99. 6. 30)

#### 다. 시행규칙

- '92. 6. 15 제정후 3차례 개정됨(제정 시행규칙 제126호)
- 최종개정시행규칙 : 산업자원부령 제88호( '99. 9. 3)

### 2. 법제정 배경

에너지절약, 환경개선, 국민생활편익증진에 기여도가 높은 집단에너지 공급을 확대하고, 집단에너지사업의 합리적인 운영과 시설물의 설치유지 운용에 관한 필요한 사항을 제정

### 3. 법제정 목적

- 집단에너지공급 확대
- 집단에너지사업의 합리적 운영
- 기후변화협약에 능동적으로 대응 및 에너지절약
- 국민생활 편익증진

### 4. 주요내용

▶ 중앙행정기관 · 지방자치단체 · 정부투자기관 또는 공공단체의 장은 주택건설 · 택지개발 · 산업단지개발 등

대통령이 정하는 사업에 관한 계획을 수립하고자 할 때 집단에너지공급타당성에 관해 산업자원부장관과 협의하여야 함(법 제4조)

- 협의대상 범위 : 건설주택호수 5천호이상, 개발면적 30만제곱미터이상

▶ 산업자원부장관은 집단에너지공급 대상지역을 지정 공고하여야 함(법 제5조)

- 집단에너지공급기본계획을 실시하기 위하여 필요할 때
- 집단에너지공급 협의결과 타당성이 있을 때
- 기타 지정이 필요하다고 인정할 때

▶ 국가 · 지방자치단체 또는 개발사업을 시행하는 자는 집단에너지사업의 시행에 필요한 자금, 부지확보 등의 지원을 할 수 있도록 함(법 제8조)

▶ 집단에너지사업은 허가제로 하며, 집단에너지사업자는 요금 기타 공급조건에 관한 공급규정을 정하여 산업자원부장관의 신고를 받도록 함(법 제9조 및 제 17조)

▶ 집단에너지사업자는 열공급시설공사를 하고자 할 때 공사계획승인을 얻어야 함(법 제22조)

▶ 집단에너지사업자가 사업허가를 받은 때에는 발전사업의 허가를 받은 것으로 함(법 제48조)

▶ 집단에너지사업자가 공사계획 승인을 얻은 때에는 전기사업법에 의한 전기설비 설치허가 및 도시계획법, 도로법 등 관련법률에 의한 인 · 허가를 받은 것으로 보도록 함(법 제49조)

▶ 집단에너지사업자는 집단에너지시설의 설치를 할 때에는 검사를 받아 합격한 후 사용하여야 하며, 안전관리규정을 산업자원부장관에게 신고하도록 함(법 제23조 및 제27조)☞