

행복한 에너지 세상을 만듭니다



# 신재생에너지 융복합 지역냉난방 공급 방안

(제로에너지 건축 시대와 지역냉난방의 역할)  
The Best Environment-Friendly Energy Company

한국지역난방공사  
김 희 훈



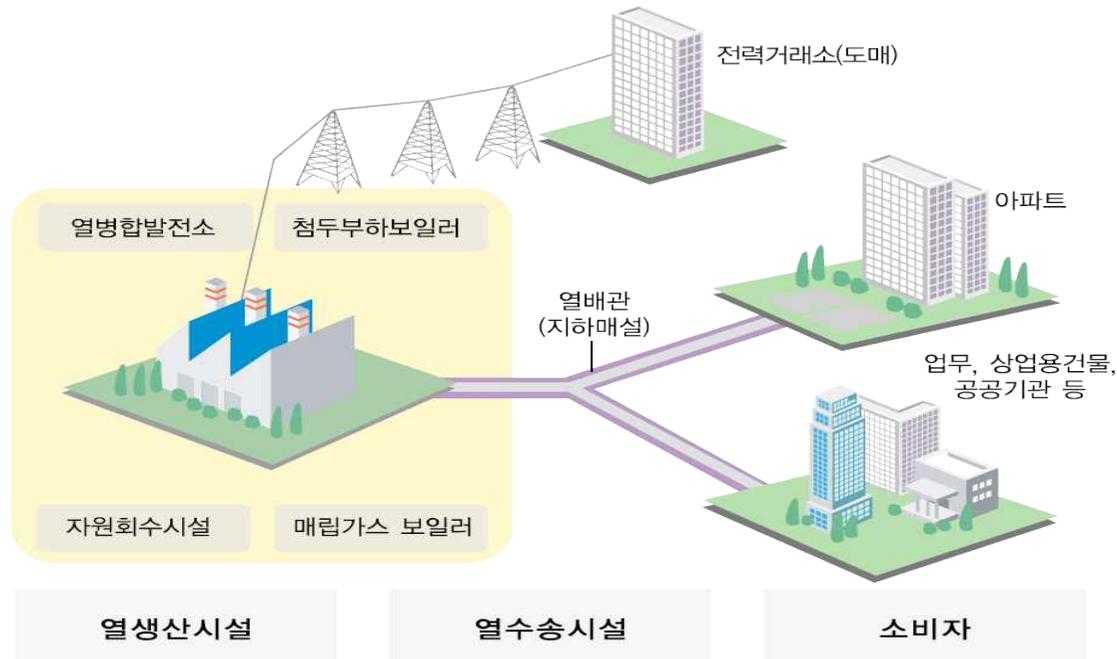
# CONTENTS

- 
- I 지역난방 시스템 개념
  - II 신재생에너지 융복합  
지역난방 개념 및 필요성
  - III 신재생에너지 융복합  
지역난방 비즈니스 모델

# ① 지역냉난방 시스템 개념



# 지역난방 개념



## 지역난방이란?

- ▶ 열병합발전소(CHP), 열전용보일러(PLB), 자원회수시설 및 신재생에너지 등 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 다수의 사용자에게 일괄 공급하는 시스템

# 지역난방 효과

열과 전기를 동시에 생산하는 열병합발전으로  
에너지 이용효율 약 1.6배 개선

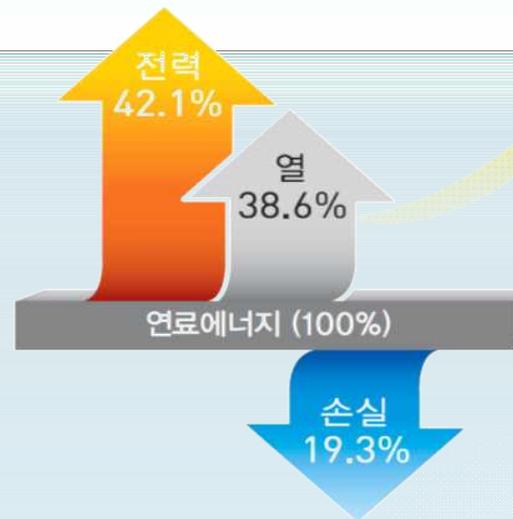
[일반발전]

에너지 이용효율 49.9%



[열병합발전(지역난방)]

에너지 이용효율 80.7%



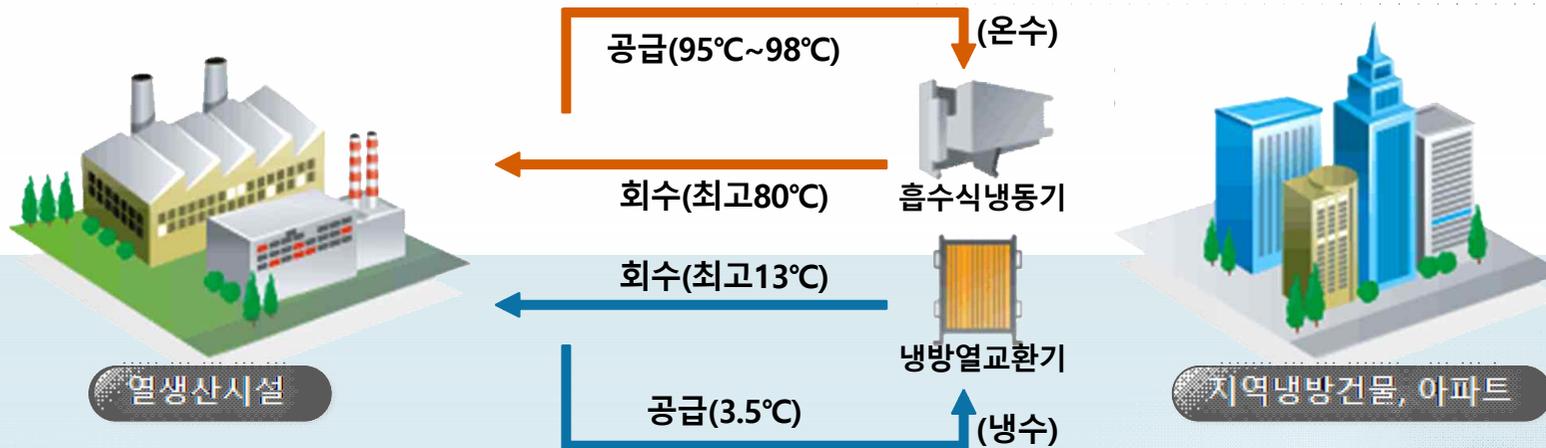
지역난방은 저탄소 녹색성장을 위한 최적 에너지 방식

# 지역냉방 개념

## 지역냉방이란?

- ▶ 대규모 열생산시설에서 경제적으로 생산된 온수 또는 냉수를 일괄적으로 공급하는 선진형 냉방시스템
- ▶ 하절기에 잉여열을 활용한 저렴한 냉방요금

## 지역냉방의 장점



지역냉방은 하절기 전력피크 감소와 온실가스 저감에 기여

# 제습냉방

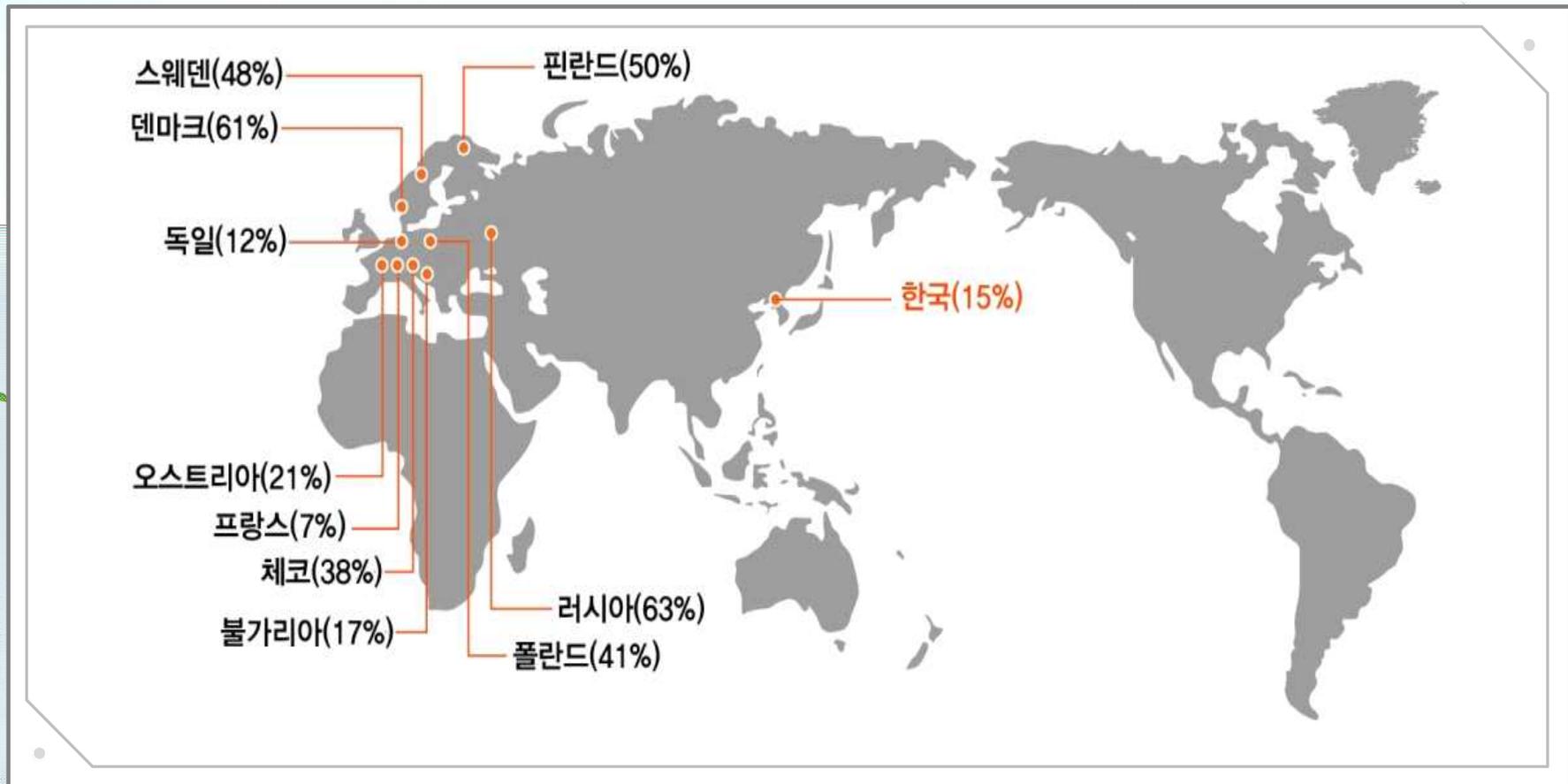
## 제습냉방 설명

- ▶ 고온의 난방수로 제습냉방기를 이용해 공기중의 습기를 제거하고 저온의 냉방수를 공급하는 냉방 방식
- ▶ 에너지 효율 극대화가 필수인 제로에너지 건축물에 최적화된 냉방 모델



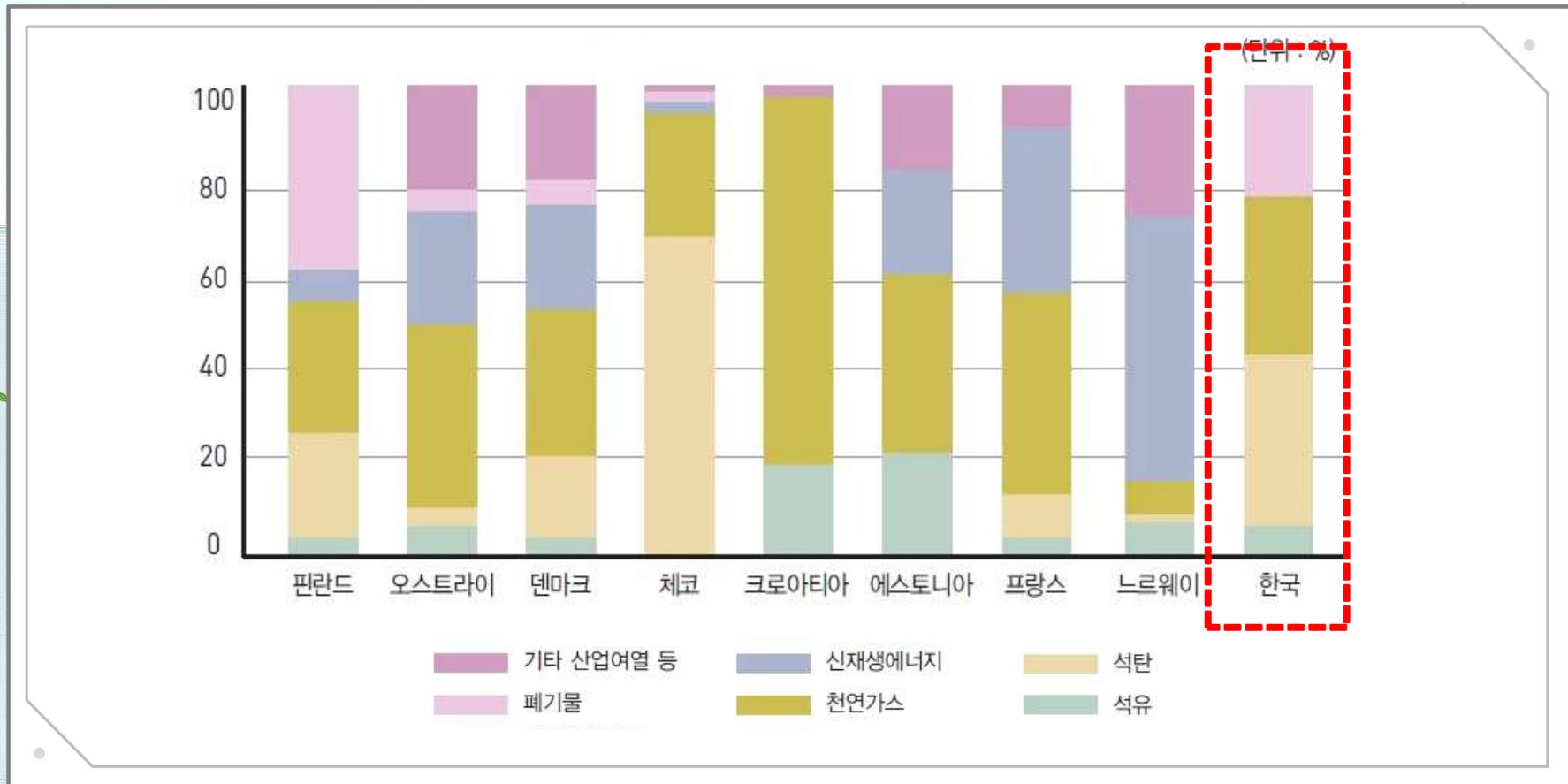
# 세계 지역난방 보급 현황

지역난방 사업은  
에너지 절약 및 기후변화협약 대응의 주요정책수단



# 세계 지역난방 보급 현황

각 국가별로 다양한 연료를 활용해 집단에너지 공급

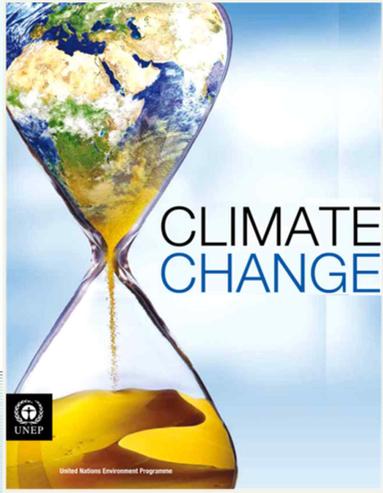




## 신재생에너지 융복합 지역난방 개념 및 필요성

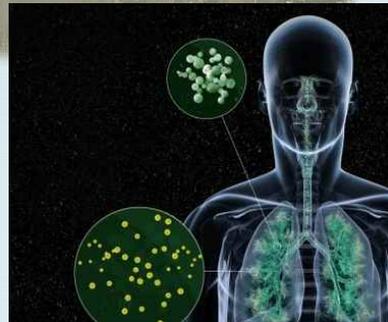


# 신재생에너지의 필요성



온실가스 감축

미세먼지 저감



전력 계통문제 해결

신재생에너지는 지속가능 성장을 위한 필수적인 선택

# 신재생에너지 동향 분석 (주요 발전사 동향)

신성장 **확보**를 위해 신재생에너지 사업을 추진하지만  
**전기 중심** 신재생에너지 사업 위주로 추진

< 주요 발전사 신재생 관련 사업 목표 >

| 구 분 | 사업비전                   | 주요사업                                       | 신재생에너지 사업 목표          |
|-----|------------------------|--|-----------------------|
| 한 전 | <b>業의 변화</b>           | 열, 전기, 가스, 석유, 신재생, IT를 포함하는 통합에너지 솔루션 사업자 | 국내 신재생 사업에 54조 투자     |
| 한수원 | 신사업 경쟁력강화              | 해외수력, 연료전지, 수상 태양광                         | 향후 5년간 1조원 투자         |
| 남 동 | 클린&스마트 에너지 리더          | 연료전지, 풍력+ESS, 태양광                          | '25년 신재생설비 35% 달성     |
| 중 부 | '30년까지 신재생에너지 비중 20%확보 | 고효율 발전을 통한 온실가스 감축                         | '22년 1,136MW 신재생설비 확보 |
| 남 부 | 신재생에너지원 다변화를 통한 먹거리 창출 | 풍력단지, 해상풍력                                 | '18년 풍력 발전기 100기 설치   |
| 동 서 | 바이오매스분야 리더             | 신재생에너지 자립군                                 | '30년 3,000MW 신재생설비 확보 |

냉난방 분야에서도 신재생에너지를 활용한 신사업모델 발굴 필요

# 신재생에너지 의무화 제도

## 공공기관 설치 의무화

□ (제도 개요) 국가기관, 정부출연기관 등 공공기관을 대상으로 건축물에 신재생에너지 일정비율 공급 의무화

○ (법적근거) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제12조 제2항 및 동법 시행령 15조 등

- 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제2016-127호) 및 지침(제2016-12호)에서 세부 규정

○ (적용대상) 신축·증축 또는 개축하는 공공기관의 연면적 1,000㎡ 이상의 건축물 ('12년 연면적 기준 변경 : 3,000㎡→1,000㎡)

- 국가기관, 지방자치단체, 정부출연기관, 정부출자기업체 및 특별법에 따라 설립된 법인을 포함

○ (의무비율) 17년 현재 기준 공급의무비율은 21%이며, 매년 3%씩 증가해 2020년 이후 30%까지 확대 예정

| 연도별         | 2015년 | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 2019년 | 2020년 이후 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 공급의무 비율 (%) | 15    | 18    | 21    | 24    | 27    | 30       |

# 신재생에너지 의무화 제도

## 서울시 환경영향평가 1

□ (서울시 의무화 제도) 정부(환경부)의 환경영향평가와 별개로 자체 환경영향평가 제도를 수립하고 이를 근거로 신재생에너지 설치를 의무화

○ (법적근거) '02년도부터 「환경·교통·재해 영향평가 조례」를 제정·시행

○ (서울시고시 2016-208호) 건축물 및 정비사업의 환경영향평가 항목 및 심의기준 고시 나. 정비사업 2) 온실가스 부분  
 - (신재생에너지 시설 계획) 민간건축물의 경우 건물 에너지사용량의 **15% 이상**을 신재생에너지 설치  
 · 적용 신재생 : 태양광, 태양열, 지열, 집광채광, 연료전지, 수열, 목재펠릿  
 열병합 및 집단에너지(단 열병합 및 집단에너지는 12% 이상 비율만 인정)

○ (적용대상) 사업대지면적 기준 9만 ~ 30만㎡(약 1.5천 ~ 6.0천 세대) 규모의 모든 신축 건물은 서울시 환경영향평가 적용대상

< 서울시 환경영향평가 적용기준 비교 >

| 평가기준               | 세대수 환산<br>(추정) | 적용기준          | 신재생 의무 비율         |
|--------------------|----------------|---------------|-------------------|
| 환경부<br>(30만㎡ 이상)   | 6천 세대 이상*      | 환경영향평가법       | 7~8%<br>(협의 후 결정) |
| 서울시<br>(9만 ~ 30만㎡) | 1.5천 ~ 6천 세대   | 서울시 환경영향평가 조례 | <b>15% 이상</b>     |
| 구청<br>(9만㎡ 미만)     | 1.5천 세대 미만     | 녹색건축물 설계기준    | 1%~5%             |

# 신재생에너지 의무화 제도

## 서울시 환경영향평가 2

□ (의무비율) '17년 현재 적용대상 신규 건축물은 총 에너지사용량의 15%이상 신재생에너지 설치 의무

○ (증가추세) 의무비율은 매년 증가 추세('10년(3%)→'16년(15%))이며,

'17년 현재 12% 초과(최대 3%)에 대해 집단에너지를 신재생에너지로 인정

\* 단 집단에너지 인정 비율 3% 중 공동주택은 난방 2%, 냉방 1%를 최대 비율로 적용하며 일반 건축물은 난방 1.5%, 냉방 1.5%를 최대 비율로 적용

○ (산정방법) 건축물의 연간 총 예상 에너지사용량 대비 신재생에너지 생산량의 비율로 산정

$$\text{신재생에너지 공급의무 비율} = \frac{\text{신재생에너지 생산량}^{\text{주2)}}}{\text{예상 에너지사용량}^{\text{주1)}}} \times 100\%$$

주1) 예상 에너지사용량 = 건축 연면적 × 단위 에너지사용량 × 지역계수

주2) 신재생에너지 생산량 = 원별 설치규모 × 단위 에너지생산량 × 원별 보정계수

⇒ 단위 에너지생산량과 보정계수가 낮아질수록 의무비율 충족을 위해서는 실제로 많은 신재생에너지 설비를 추가 설치해야 함

# 제로에너지 건축물 사례

| 고층형   | 사업개요  | 조감도   |
|---|---|---|
| <p>송도 6·8 공구<br/>공동주택<br/>(인천송도/현대건설)</p>     | <p>고층형 건물(지상 34층 규모) 및 대규모 단지(886세대)에 대한 제로에너지 빌딩 신기술 적용, 경제성 등을 검증 가능</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유형 : 주거/공동주택</li> <li>• 층수 : 지하 2층, 지상 34층</li> <li>• 동/세대수 : 10동 886세대</li> <li>• 연면적 : 152,825 m<sup>2</sup></li> <li>• 용적률 : 206.99%</li> </ul>        |    |
| <p>장위 4구역<br/>주택재개발 정비사업<br/>(서울 성북/GS건설)</p> | <p>민간 주도의 주택재개발사업으로 녹색건축 확산 촉진, 지열을 이용한 냉난방 시스템 도입 등 대규모 공동주택 에너지절감 기술 구현</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유형 : 주거/정비사업</li> <li>• 층수 : 지하3층, 지상 31층</li> <li>• 동/세대수 : 31동 2,840세대</li> <li>• 연면적 : 433,686.99 m<sup>2</sup></li> <li>• 용적률 : 263.36%</li> </ul> |  |

# 신문기사로 보는 신재생에너지 동향

## [기획연재③] 열연계·신재생 등 네트워크 장점 살려야 수정

삭제

기획연재 3탄-집단에너지, 脫탄소시대 최적의 가교에너지  
개별 네트워크 아닌 열연계 통한 광역 네트워크 구축 필요

[416호]

기사 등록 시간 : 2016년 07월 01일(금) 16:52:22 [조회수 : 2155]

채덕중 기자 ✉ [yesman@e2news.com](mailto:yesman@e2news.com)

기사 노출 시간 : 2016년 07월 04일(월) 07:02:25

### ‘열+전기+신재생+ESS’ 등의 융합 및 확장성 가장 뛰어나

[이투뉴스] 집단에너지의 또 다른 이름은 네트워크에너지다. 단순히 CHP(열병합발전)를 이용해 열을 생산·공급하는 것이 아니라 소각열, 산업폐열, 발전배열 등 역대 다양한 열원을 취합, 망을 통해 공급하는 사업이기 때문이다. 최근에는 ‘지열시스템+지역난방’과 ‘연료전지+지역난방’ 등 신재생에너지와의 접목도 활발하게 전개되고 있다.

# 신재생에너지와 지역난방 결합 시 문제점

## 저온열 활용이 어렵고 열이 남거나 부족

- ▶ 지열, 하수열 등 히트펌프를 활용 시 60도 내외의 열이 생산되어 지역난방과 연계 활용이 어렵다 !!!
- ▶ 신재생에너지 특성상 생산량과 사용량이 불일치해 열이 부족하거나 남는다 !!!
  - 태양열 또는 연료전지 등

## 기존 지역난방 방식 개선 필요

- ▶ 60도 내외의 저온열을 활용할 수 있고 사용 후 남는 열을 사용(또는 판매)할 수 있는 개선된 지역난방 방식 필요

# 새로운 지역난방 시스템 개념

## Key Point

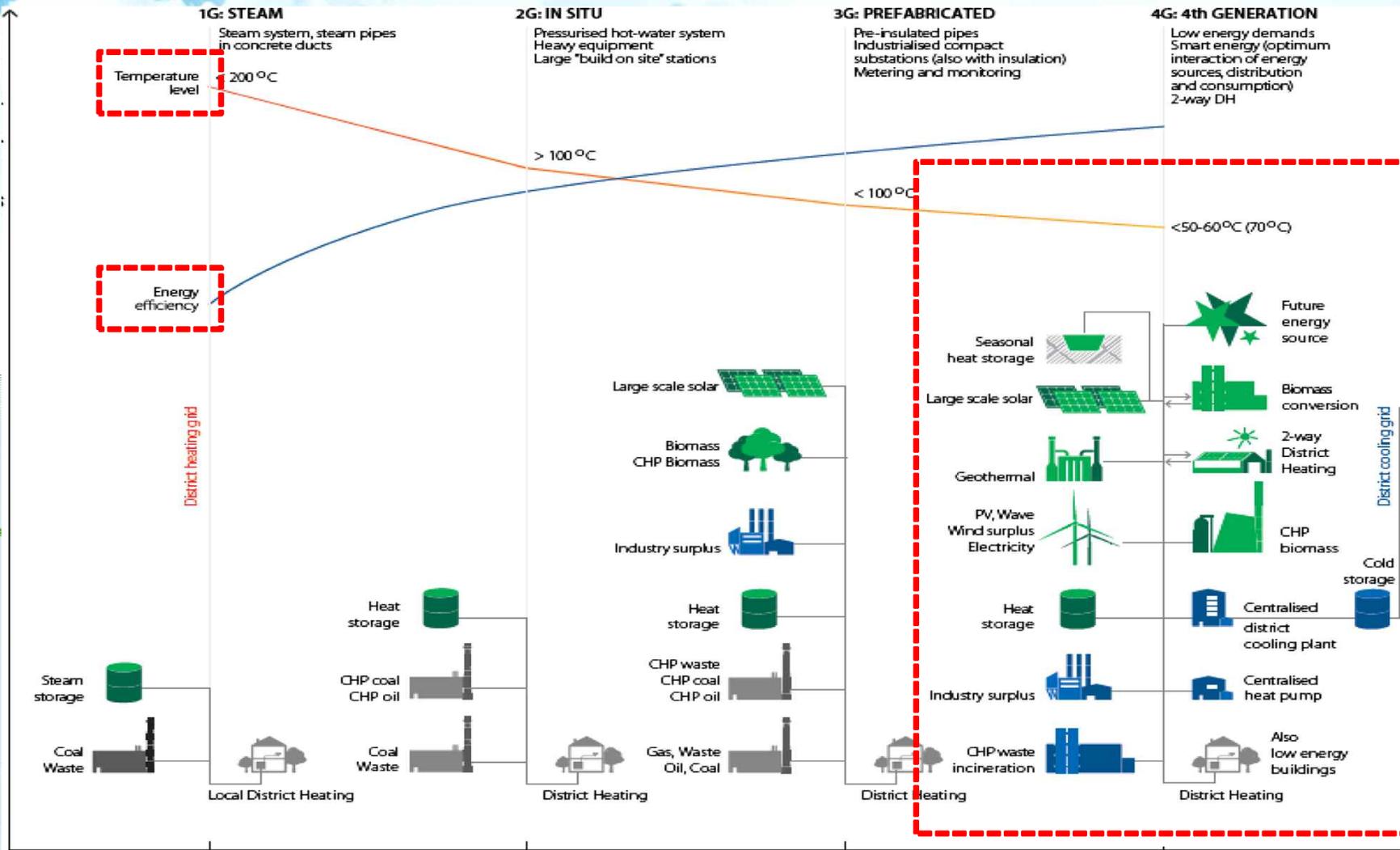
- “새로운 지역난방 시스템”은 공급온도 50~60℃, 저온공급에 따른 열손실 감소, 신재생에너지활용 증대 및 잠재력 증가 <sup>1)</sup>

출처 : 1. 「The COLUMN」, “HOT/COOL”, No. 4 / 2016

| 구 분                                 | 1세대           | 2세대                         | 3세대 (현재)                                      | 4세대   |
|-------------------------------------|---------------|-----------------------------|---|---|
| 운영시기                                | 1880~1930년    | 1930~1980년                  | 1980~2020년                                    | 2020~2050년  |
| 열 매 체                               | 스팀(200℃)      | 고온수<br>Mostly over 100℃     | 중온수<br>Often below 100℃                       | 저온수<br>(30~70℃)   |
| 건 물                                 | 공동주택 및 상업용 건물 | 공동주택 및 상업용 건물               | 공동주택 및 상업용 건물                                 | 저에너지 건물   |
| 열사용량<br>(Mcal/m <sup>2</sup> .year) | -             | 170~260                     | 86~172<br>(16년 주택용 단위열 : 82.4)                | 21.5 이하   |
| 열수송관                                | (진공보온) 강관     | (매립형 보온) 강관                 | 이중 보온관  | 이중 보온관  |
| 열원구성                                | 보일러(석탄)       | CHP(석탄, 석유)<br>보일러(석탄, 폐기물) | 중대형 CHP<br>보일러(석탄, 석유, 가스 등)<br>바이오매스, 산업폐열 등 | 저온의 미활용 열원 및<br>재생 에너지원<br>(바이오매스, 지열, 태양열,<br>태양광, 풍력 등) |

출처 : 「4th Generation District Heating(4GDH)」, “ENERGY”, vol 68 / 2014

# 새로운 지역난방 필요성



출처 : 「 4th Generation District Heating(4GDH) 」, "ENERGY", vol 68 / 2014



## 신재생에너지 융복합 지역냉난방 비즈니스 모델



# 새로운 지역난방 모델 해외 적용 사례(1)

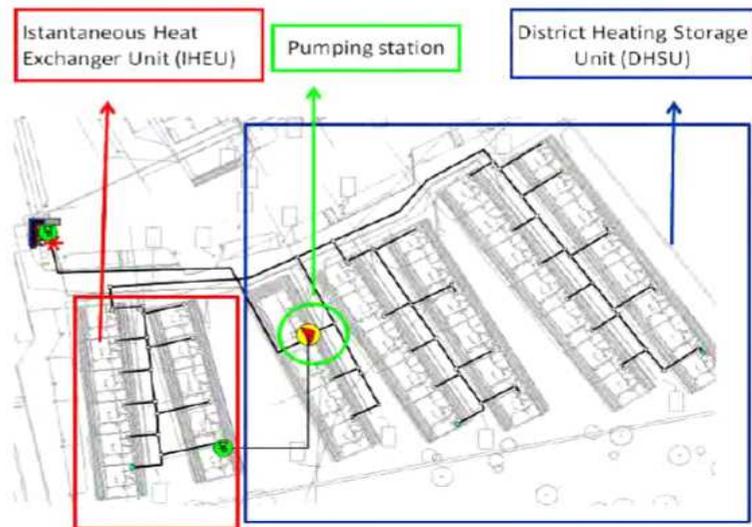
## ① 덴마크 Albertslund 市 (코펜하겐 인근도시)



- (공급대상) 1단계 : 544호 (2015년 완료)
  - 총 2,000 세대
- (열원구성) 지역난방 회수수 + 공급수
- (공급 및 회수온도) 55℃ / 30℃
- (기타)
  - 단계적 재건축 시행 (2013~2019)
  - 저에너지 건물 전환에 따라 기존 대비 열손실 60% 저감
  - 열수송관 : 강관→이중 보온관으로 교체하여 열손실 50% 저감
  - 추후 재생에너지 도입 예정

# 새로운 지역난방 모델 해외 적용 사례(2)

## ② 덴마크 Iystrup 市



- (공급대상) 40호
- (열원구성) 지역난방 회수수 + 공급수
- (공급 및 회수온도) 55℃ / 25℃
- (기타)
  - 2011년도 덴마크의 Case Study 일환
  - 저에너지 건물에 저온 지역난방공급 경제적 효과와 기술 축적
  - 저온 지역난방에 적합하도록 열수송관 및 세대 난방설비 재설계
  - 라디에이터 및 바닥난방 겸용

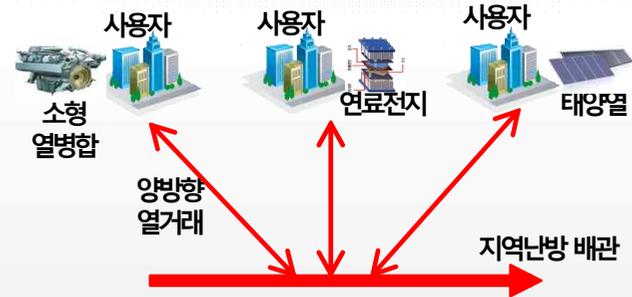
# 지능형 양방향 열거래 시범사업

## 열거래 플랫폼 사업

### 사업 개요

- ▶ 소형열병합, 연료전지, 태양열 및 열저장장치 등 분산된 열원을 단일 지역난방 네트워크로 통합해 양방향 열거래를 수행하는 사업 모델 개발

### 개념도



### 필요성

- ▶ 양방향 열거래를 통한 플랫폼 사업 기반 확보 및 정부의 에너지 신사업 육성 정책에 부응
- ▶ 저가 열원 확보를 통한 경제성 확보 및 기존 열네트워크(지역난방 배관)와 연계 를 통한 수요개발 가능

### 향후 계획

- ▶ 지역난방 배관 인근의 지역난방 미사용 에너지 다소비 건물을 대상으로 국책과제 시범사업 추진
- ▶ 국책과제 시범사업 결과를 바탕으로 고온 스마트 히트 그리드(Smart heat grid) 핵심기술 도출

# 신재생에너지 융합 최종사업 모델

## 한국형 4세대 지역난방 사업 신재생에너지 융합형)

### 사업 개요

- ▶ 신재생에너지 활용  
스마트 히트 그리드 (Smart heat grid) 개념을 도입해  
양방향 열거래모델 개발 및 시범사업 추진

### 개념도



### 필요성

- ▶ 경제성 미확보 및 관리소홀로 인해 비효율적으로 운영 중인 신재생에너지 설비 최적운전 가능(운영효율 향상)
- ▶ 양방향 열거래 사업 기반 확보 및 정부의 신재생에너지 확대보급 정책에 부응

### 향후 계획

- ▶ 서울시 및 세종시와 협력하여 시범사업 대상지 확보(약 500세대 규모) 및 시범사업 추진
- ▶ 신재생에너지 활용 스마트 히트 그리드(Smart heat grid) 핵심기술 도출 및 한국형 4세대 사업 지속 추진

# 추진 사업(예시)

## 제로에너지 타운

### 행정중심복합도시 개발계획도



### 사업 개요

- ▶ 제로에너지 타운 : 세종시 일대 제로에너지 타운 건설을 통해 국가적 규모의 랜드마크 육성
- ▶ 도시건설 컨셉 : 신재생에너지 중심의 그린 인프라 구축

### 추진 전략

- ▶ 새로운 방식의 지역난방 시스템 도입 제안
- ▶ 지열, 하수열, 연료전지, 태양광, 저온시스템 전면 도입
- ▶ 지구 내 에너지(열, 전기) 생산, 운영 총괄시스템 도입

### 추진 현황

- ▶ 세종시 5-1구역 지구단위계획 수립 중 (에너지 이용계획 공동 수립 제안)

지역난방은 신재생에너지와 더불어  
온실가스 감축 및 미세먼지 저감을 위한 핵심수단입니다.

지역난방 확대 보급을 위해  
여러분들의 많은 관심 바랍니다.

감사합니다.

