

地域冷暖房方式의 採択

李 昌 龍

(에너지管理公團 에너지管理 1 部長)

1. 概 要

冷暖房이 필요로 하는 住宅, 商用 및 公共建物 그리고 各 産業場들이 集結되어 있는 하나의 都市나 넓은 地域에서 各建物들이 個別的으로 冷暖房用 에너지 發生設備를 갖추지 않고 單一한 場所에 大型設備를 設置하여 必要한 冷暖房 에너지를 各建物에 供給하는 方式을 地域冷暖房이라 한다.

따라서 우리나라에서 大型建물이 많이 採択하고 있는 中央集中冷暖房方式과는 그 범위가 보다 拡大된 것으로서, 보다 많은 경제적인 利點과 여러가지 特성이 있기 때문에 近來 우리나라에도 많은 關心을 갖고 檢討를 하고 있는 중이다.

이러한 地域冷暖房方式은 이미 유럽 地域에서는 약 50年前부터 都市建設의 要素로서 채택하여 많은 效果와 技術의 開發등을 갖고 왔으나 우리나라에서는 小規模로서 서울의 嶺東地區, 大單位 아파트團地에 一部 利用되기 시작함으로써 初步的인 段階에 있는 實情이다.

地域冷暖房은 生活水準의 高度成長에 따르는 安樂한 自然環境의 汚損과 冷暖房用 에너지問題 등을 解消하는 데 크게 寄與하게 되나 이의 適用導入에는 여러가지 問題點을 綜合적으로 檢討한 후 採択되어야 한다.

地域冷暖房方式은 Total Energy System의 中

軸의 技術로서 冷暖房에너지供給에서 日常活動에 필요한 電氣까지 各種 에너지輸送管을 通하여 순환시키는 甚大한 中央供給式 系統을 말하며, 그 종류는 여러가지인데 조건에 따라 分類하고 있다.

2. 分 類

가) 熱專用供給

비교적 추운 地域에서 오래전부터 채택되어 온 方式으로, 熱媒만을 生産하여 各 需要處에 供給하는 것인데, 우리나라에 近來 利用하기 시작한 것이다.

나) 熱併合發電

單一한 場所에 設置된 發電設備에서 同時에 電氣와 熱에너지를 生産하여 各 需要處에 供給하는 方式으로, 燃料 에너지의 效率的 利用面에서 특히 有望하며 우리나라에서도 10余個의 大型工場에서 이미 이 方式을 利用하고 있다.

다) 廢棄物燒却

都市의 廢棄物이나 産業廢棄物들이 生活水準의 向上과 産業成長의 高度化로 많은 可燃性物質로서 排出되어 이의 處理問題와 아울러 廢棄物의 再生과 에너지化의 목적으로 利用되고 있는 方式이다.

즉, 各種 廢棄物을 燒却함으로써 發生되는 熱로서 地域의 暖房과 電氣 등을 공급하는 것이다.

라) 工場廢熱

大型工場 또는 工業團地에서 廢棄되는 低溫熱을 回收하여 地域暖房用으로 供給하는 方式인데, 工場에 隣接한 住居團地用으로 局限된다.

3. 地域冷暖房方式의 目的

全世界적으로 脚光을 받으면서 普及一路에 있는 熱併合發電技術을 併行한 地域冷暖房方式은 보다 많은 時代的인 長點을 갖고 있다.

그 長點을 간추린다면 다음과 같다.

○ 電氣와 熱源을 높은 效率로서 同時에 利用할 수가 있다.

○ 二차 에너지를 얻은 위해 發生되는 公害를 抑制할 수 있고 都市의 美觀을 汚損시키는 結果를 줄일 수가 있다.

즉, 各 建物마다 個別的으로 에너지 發生裝置를 稼動하게 되면 煤煙防止策이 低下되기 쉽고, 또 많은 煤煙굴뚝과 燃料貯藏탱크의 設置 등의 美觀上 問題點이 惹起되는 것이다.

○ 單一한 現代的인 에너지 發生裝置와 附帶設備의 設置로서, 적은 數의 運轉人力으로 또 전문적인 技術로 取扱할 수 있기 때문에 運轉 및 袖修維持費 등이 全體的으로 적게 所要된다.

특히 에너지 發生裝置는 安全管理上 많은 危害要因을 갖고 있으나, 많은 것이 散在하는 것보다 單一化하게 되면 事前에 防止가 비교적 용이하다는 利點도 갖고 있다.

이와 같은 많은 長點을 갖고 있는 反面에 몇 가지 問題點도 있다.

첫째로, 單一된 大規模의 裝置와 施工事業이기 때문에 莫大한 資金과 長期間의 建設時間이 所要되며 아울러 都市計劃, 더 나아가서는 國家的인 次元에서 取扱되어야 하는 龐大한 事業에 屬하는 것이다.

即, 地域冷暖房方式의 實現을 위해서는 初期投資規模가 意外로 크고 그의 경제적인 實現段階까지에는 相當한 회임기간이 필요하기 때문에 受益者負擔으로 建設한다는 것은 期待하기가 어렵다는 것이다.

地域冷暖房方式은 既存都市에 適用하는 경우와 새로 建設하는 都市에 適用하는 경우가 있으나 建設費·建設期間 그리고 建設에 필요한 여러 가지 技術的 問題點 등으로 본다면 既存都市보다는 新都市에 適用하는 것이 有利하다.

冷暖房에너지의 수송을 위한 配管과 부대설비 등은 모두 地下에 架設되기 때문에 地上建物の 建設前에 이것들이 모두 施工되어야 한다는 것은 當然한 判斷이다. 그러나 新都市의 地域冷暖房을 위한 建設投資에는 冷暖房에너지의 發生容量과 需要量面에서는 相當期間 不均衡현상 즉 經濟적인 側面에서 問題가 惹起된다. 地域冷暖房方式의 혜택을 받을 수 있는 地域內에 対象建物이 建設되려면 많은 時間과 특히 計劃的인 支援이 필요하다는 問題點을 內包하고 있는 것이다.

따라서 地域冷暖房方式의 채택은 에너지의 效率的인 利用이라는 劃期的인 長點을 갖고 있으나 적용대상 의 선정은 綜合的인 事前 檢討가 充分히 先行되어야 한다.

그러나 우리나라와 같이 에너지의 需要密度를 비교적 크게 가질 수 있는 住居團地의 計劃的實現이 短期的이나 또 意慾的으로 推進되는 조건에서는 新都市의 適用方式이 有利하다는 것이 支配的인 判斷이다.

都市의 成長過程이 이미 終了段階에 도달되고도 에너지 需要가 擴大되고 있는 隣接國인 日本의 東京에서는 部分的으로 地域冷暖房施設을 建設하고 있으나 既存建物, 地下設備 등의 損傷 없이 配管工事を 推進하는데 많은 經費와 技術的 問題點을 부담하고 있다는 實情을 筆者는 今年初 現地 調査次 訪問時 淸취한 바 있다.

4. 地域冷暖房方式의 採択

우리나라에서도 不遠 實現을 볼 수 있는 地域冷暖房은 그의 方式과 적용대상 등의 決定은 매우 重要的인 國家的인 事業判斷이고, 또 이에 從事하는 關係전문가들의 課題라 할 수 있다.

여기에는 많은 調査要因과 不確定對象들이 山積되어 있고 또 豊富한 實務的 技術과 專用施

工裝備 등을 필요로 하나 우선 경제적인 適用 妥當性조사가 先行되어야 하는 것이다.

適用妥當性조사에 필요로 하는 一次의인 事項中 특히 主要한 것으로는,

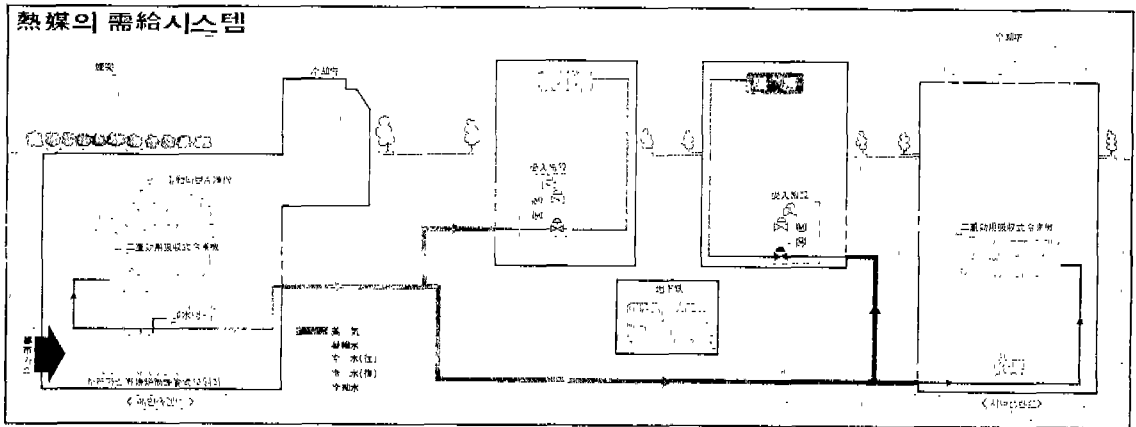
○ 對象地域의 에너지 密度와 그의 時期的인 變化狀態

○ 對象地域의 氣候조건, 즉 冷暖房期間 時期的인 變動狀態

○ 對象地域의 에너지源刻 使用實態 및 使用 조건(生活方式)

○ 對象地域의 地形(地上 및 地下의 地質조건 등)

一般的으로 地域冷暖房用에너지의 密度와 變化狀態의 予測이 重要한 對象이나, 이것을 위해서는 建物과 人口密度 그리고 에너지消費 者의 經濟적 조건 등을 고려하여야 한다.



그리고 使用 燃料의 선택을 위한 조사와 熱媒인 蒸氣 또는 溫水의 선택, 그리고 發電方式 및 冷凍方式의 선택 등은 역시 대상지역의 에너지需要와 經濟的인 效果 등을 綜合的으로 分析한 뒤 決定되는 것이다.

暖房用에너지源으로 地域內에 공급하게 되는 熱媒도 蒸氣 또는 溫水가 있으나 이것도 多角度로 검토하여 가장 經濟적이고도 또 技術적으로 최상인 것을 선택하여야 하는 것이다.

〈표-1〉 暖房用 蒸氣와 溫水의 比較

內 容	증기난방	온수난방
熱媒體의 單位當 熱量(重量)	크다	작다
熱媒體의 손실損失	크다	작다
熱負荷 調整	어렵다	용이하다
配管길이	제한	길다
수격현상	있다	없다
配管부식	크다	적다
고장률	크다	적다
地型(配管형태) 손실	크다	적다

5. 地域冷暖房의 期待效果

地域冷暖房을 Total Energy System의 代表的인 方式으로 評價하고 있는 것은, 가장 에너지의 節減效果가 크기 때문이다.

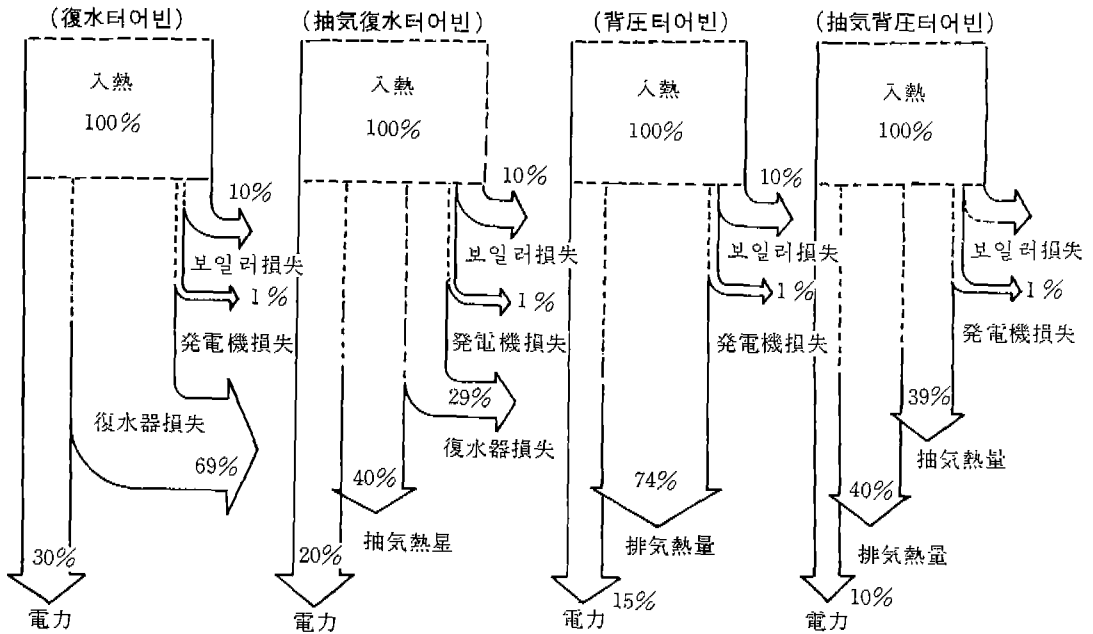
특히 熱併合發電(Co-Generation) 方式을 兼有하는 地域冷暖房은 보다 에너지 節減效果가 크고 多樣한 에너지源을 획득할 수가 있기 때문에 各國이 競爭的으로 開發普及하고 있고 地域冷暖房과 아울러 産業部門까지 적용 擴大가 이루어지고 있다.

熱併合發電方式은 必要로 하는 조건인 電氣와 蒸氣를 얻을 수 있으며, 發電效率만은 一般適用發電方式에 比하여 低下되나 低壓의 蒸氣를 利用함으로써 綜合에너지效率로서는 크게 增大된다. 다만, 電氣와 증기의 所要量變動에 따라서는 綜合에너지效率의 低壓變動性을 갖고 있기 때문에 이의 事前管理는 技術的으로 主要한 意味를 갖고 있다.

冬期의 住居地域에는 暖房用으로 熱媒를 供

〈그림 1〉

Turbine 効率



給하여야 하고, 夏期에는 冷房용으로 冷媒를 보내도록 되어 있는 地域에서 低效率의 吸收式冷凍裝置를 設置利用하고 있는 것은 바로 綜合的인 에너지效率을 提高하는 데 있다.

通常的으로 많이 利用하고 있는 壓縮式 冷凍裝置를 電氣로 運轉하게 되면 電氣需要의 時機的인 擴大와, 反面에 熱源인 低圧증기의 過剩現象이 일어나 결국 非效率原因을 自招하게 된 된다.

熱併合發電은 Turbine型의 선택에 따라 綜合 에너지效率面에 變動이 있으며 發電需用터어빈에 比하여 全般的으로 發電效率은 떨어지나, 에너지의 綜合的인 熱率面에서는 모두 증가하는 長點을 갖고 있다.

다음 표에서 보는 바와 같이 發電 Turbine을 거친 低圧증기의 利用을 擴大할수록 에너지의 綜合的인 效率은 增加하고 反面에 發電效率은 低下하게 된다.

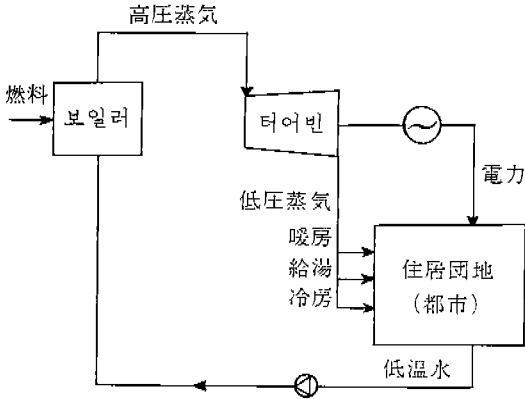
〈표-1〉

Turbine型	復水型	抽氣復水型	背压型	抽氣背压型
에너지 綜合 效率	30%	60%	89%	89%
發電 率	30%	20%	15%	10%
蒸氣 利用率	0%	40%	74%	79%

따라서 熱併合發電을 導入함에 있어서 電氣와 증기의 所要量比率은 重要한 經濟的인 要素로 되고 있기 때문에 주의를 要하여야 한다. 따라서 地域冷暖房이나 産業分野에 이와 같은 方式을 채택하기 위한 Turbine형 선택은 専門的인 技術調査를 事前에 實施하고 있는 것이다.

특히 産業分野에서는 工場의 業種에 따라, 즉 電氣所要量比重이 증기소요량보다 큰데가 있는가 하면 그렇지 않은 곳도 있기 때문에 業種에 가장 適合한 Turbine型을 선택하여야 한다.

〈그림-2〉



6. 外國의 地域冷暖房

에너지의 賦存資源이 貧弱하고 비교적 추운 地域에 위치한 工業先進國인 덴마크, 핀란드 그리고 소련을 위시한 몇개의 共產國 등에서 일찍이 熱併合發電方式을 적용한 地域冷暖房을 國策的으로 實施하여 왔으며 많은 에너지절약效果와 技術面에서 많은 開發을 가져왔다.

덴마크의 首都인 코펜하겐은 總所要 暖房의 약 80%에 해당되는 높은 率의 地域暖房方式에 의하여 市民을 越冬하도록 하고 있다. 熱併合發電方式을 적용한 地域冷暖房方式은 全世界的으로 약 20%의 높은 增加率로 成長하고 있으며 우리보다 暖房度日이 全般的으로 적은 日本에서도 近年에 이의 實現擴大에 拍車를 加하고 있는 實情이다.

〈표-2〉 유럽 地域의 地域暖房현황 (1975년기준)

項目 國名	人口 (百万名)	地域暖房容量	
		MW	MW/百万名당
蘇聯	246,3	494,000	2,006
西獨	61,9	49,400	799
프랑스	51,8	52,33	100
핀란드	32,9	39,500	1,201
루마니아	20,7	15,800	764
東獨	17,0	7,700	451
체코슬로바키아	14,5	35,400	2,438
홀란드	13,4	1,093	81
헝가리	10,4	4,700	446
불가리아	8,5	9,300	1,094
스웨덴	8,2	9,701	1,183
오스트리아	7,5	1,705	227
스위스	6,4	582	91
덴마크	5,0	9,885	1,989
핀란드	4,6	3,750	815

地域冷暖房을 實施하고 있는 유럽 諸國에서 이의 普及擴大을 위해 國策的으로 財政支援과 各種 行政特惠를 積極的으로 附與하고 있으며, 専門적인 技術用役會社도 相當數가 運營되고 있다.

우리나라에서도 當年度부터 發効된 에너지利用合理化法에 地域暖房에 關한 主要事項을 明文化시켜 놓았으며 덴마크의 有名한 技術用役會社인 B&S에 基礎的인 適用妥當性調査 用役事業을 政府가 依托한바 있어, 이의 綜合的인 報告結果에 따라 우리나라에서도 멀지 않아 地域暖房의 實現이 있으리라고 본다.

障 碍 者 의 再 活 · 自 立 — 밝 아 오 는 福 祉 社 會