

아파트 暖房費 徵收制度 改善에 관한 研究 (I)

Study on the System of Heating Cost Allocation of Apartments (I)

朴相東*, 朴孝洵*, 禹正善*, 柳憲馨*, 孔聖勳*, 柳承光*
S.D.Park, H.S.Park, J.S.Woo, H.H.Yoo, S.H.Kong, S.K.Yoo

ABSTRACT

Main objective of this study is to provide heating cost allocation method according to the amount of heating energy consumption in apartments. Heating energy consumptions are calculated by DOE-2.1A program. As a result, heat loss ratio in Ondol heating system, heating cost coefficients of apartments and its using method is presented. Maximum heating cost coefficient rate is 2.63.

1. 序 論

1.1 研究의 背景 및 目的

우리나라에서 '85年度の 家庭 및 商業部門에서의 에너지消費는 約 17,800千TOE로서 國內의 全體에너지消費量中 38%程度에 達하며¹⁾, 또한 動力資源部の 對政府報告資料²⁾에 의하면 家庭 및 商業部門의 에너지消費와 관련하여 '83年度를 100으로 할 때, '91年度에는 130%, 2001년에는 170%의 增加가 豫測되며 또한 에너지節約 目標値를 '83年度를 100으로 할 때 '91年度에는 81.4%, 2001년에는 78.3%로 設定하고 있다.

石油生産國들의 價格割引行爲와 쿼터를 무시한 超過生産, 石油消費의 減退 등으로 '85年度 末부터 油價引下競爭이 加熱되고 있으나 現在는 오히려 反騰熱를 보이고 있는 實情이며 더구나 枯渴에너지 使用期間의 有限性を 考

慮할 때 에너지價格의 再上昇은 피할 수 없는 事實이다. 따라서 中央集中式으로 暖房을 하는 集合住宅의 暖房에너지를 大部分 輸入에 너지인 油類에 依存하고 있는 우리의 實情이고 보면 에너지節約을 위한 多方面으로의 努力은 不可避하다.

集合住宅의 에너지節約은 建築初期段階에서 取할 수 있는 團地配置, 建築分野, 機械設備分野, 電氣設備分野 등에서의 에너지節約型 計劃, 設計, 施工을 통한 1次措置와 建物管理者나 居住民의 意圖인 努力에 의하는 2次措置로 이어질 수 있다. 1次措置로서 可能的인 것은 그에 대한 研究結果를 實用化하여 많은 效果를 얻고 있으나 2次措置에 대하여는 建物管理者나 居住民의 自發인 協助에만 依存하는 實情이므로 效果를 거두지 못하고 있는 實情이다.

暖房費徵收制度는 建物の 單位面積當 또는

* 韓國動力資源研究所 .

房數 등에 의해 月別 또는 年間料金を 定하는 定額料金制度和 需要家の 消費量에 따라 料金を 徵收하는 從量料金制度가 있으며, 從量料金制度에 따른 消費量 算定方法에는,

- 各戶에 熱量計를 設定하는 方法
- 몇戶에 熱量計를 1個 設置하고 그 計測量을 各戶의 量水器의 流量 또는 單位面積 등 에 따라서 比例配分하는 方法
- 各戶에 流量計를 設置하는 方法⁷⁾ 등이 있는 것으로 알려져 있다. 現在 國內의 大部分의 아파트에서의 暖房費 徵收는 아파트단지에서 消費한 全體에너지 使用量을 暖房面積에 比例하여 均衡分配하는 定額料金制度를 擇하고 있으나 制度自體가 住民의 熱管理 努力에 대한 惠澤이 전혀 없으며, 또한 實際로 暖房에너지의 使用이 적은 境遇에도 使用量에 比하여 暖房比를 많이 負擔하는 不合理的 짐을 內包하고 있으므로 에너지節減意識의 缺如, 不滿 등의 原因으로서 오히려 過에너지消費를 招來하고 있는 實情이다. 그러므로,
 - 住民들에게 各 世帶의 根本的인 暖房負荷의 差異를 勘案한 暖房費의 公平賦課와,
 - 過剩에너지 使用을 抑制시킬 수 있고, 에너지節減의 直接效果도 있으며, 住民으로 하여금 에너지節減 努力을 誘導할 수 있는 暖房費係數를 適用하여 暖房費를 徵收하는 方法을 創出하는 것이 本 研究의 目的이다.

1.2 研究의 方向

熱量計의 積算熱量에 따라 暖房費를 徵收하게 되면 熱量計가 없는 境遇보다 에너지浪費를 적게하는 心理的 效果를 거둘 수 있다. 스웨덴에서의 實驗結果에 따르면 計量器의 有無에 따른 熱使用量의 差異는 約 50%에 達하며 熱量計測은 에너지節減 效果를 크게한다⁴⁾고 하였으며 國內의 例를 보더라도 世帶別로 熱量計와 世帶의 各室에 溫度調節弁이 附着한 서울에 位置한 S 아파트의 境遇 同一 規정의 다른 4個아파트의 平均値에 比하여 68%程度의 暖房費를 徵收하여 熱量計 附着에 따

른 에너지節減을 위한 心理的 負擔이 크게 作用한 것으로 생각된다.

이와같이 熱量計의 設置 및 實際의 使用熱量에 따라 暖房費를 賦課함으로써 에너지使用者의 에너지節約 努力에 依한 에너지浪費를 줄이기 위하여 建設部에서는 1985年 6月 22日 住宅建設基準에 관한 規則 條 12條(暖房區劃 등의 設置) 條 2項에 “中央集中 暖房方式으로 建設되는 共同住宅의 各 世帶에는 暖房熱量을 測定하는 計器를 設置하거나 暖房溫度를 調節하는 裝置를 設置하여야 한다. 다만 建設部長官은 에너지消費節減을 위하여 必要하다고 認定되는 境遇에는 暖房熱量을 測定하는 計器와 暖房溫度를 調節하는 裝置를 함께 設置하게 하거나 其他 必要한 設備를 하게 할 수 있다.”라고 條項을 改正 公布하였다. 特히 建設部長官이 必要하다고 認定하는 境遇에는 暖房熱量을 測定하는 計器와 暖房溫度를 調節하는 裝置를 同時에 設置하게 할 수 있는 法的 土臺를 마련하여 그 結果로서 J 公社에서 城南市에 建設중인 S 아파트團地와 L 住宅社에서 서울A洞에 建設중인 M아파트團地에 2個 裝置를 同時에 附着토록 命하여 그 運營에 대한 示範團地로 指定하여 運營코자 現在 新築 中에 있다.

本 研究는 上記의 2個 아파트團地의 아파트를 對象으로 하였으며, 對象아파트團地의 建物로부터는 建築構造, 窓門面積比, 窓門構造, 長短面比 등 關聯資料만 抽出하였으며 其他事項은 一般的인 概念에서(斷熱法規, 政府의 勸獎事項, 保健環境 등) DOE-2 컴퓨터 프로그램을 利用하여 아파트 各 ZONE 別 暖房費係數를 算出하였다.

暖房費係數의 決定은 아파트管理費納付와 直結되는 問題이므로 民怨이 發生할 수 있는 素地가 많고 그 敏感度가 크리라고 생각되며, 또한 研究結果를 實際適用時 어떠한 內容으로든 問題點이 發生할 수 있다는 假定下에 基本方向의 設定이 不可避하다고 판단되었다. 이러한 基本方向의 設定에 대한 諮問을 위하여 社(空氣調和·冷凍工學會)와 社(大韓建築學會)의

專門人으로서 構成하여 諮問會議을 가졌으며, 結果로써 다음과 같은 基本方向의 意見이 集約되었다.

(1) 研究의 方向은 아파트住民의 民怨을 最少化시키고 에너지節減을 誘導할 수 있어야 한다.

(2) 아파트의 各ZONE의 特性에 따라 決定되는 暖房費係數는 一般人的 各ZONE에 대한 選好度 乃至는 現在の 既存 經濟觀念에 벗어나지 않는 結果이어야 한다.

(3) 基本料金の 比率은 可能한 限 높여서 暖房負荷要素의 特性에 따라 實際로 發生할 수 있는 여러가지 暖房負荷要素의 差異에 起因한 不滿要素를 最少化시켜야 한다.

(4) 本 研究의 結果로서 얻어지는 暖房費係數表는 各 아파트團地에서 누구나 어려움 없이 適用할 수 있도록 可能한 限 簡單히 作成되어야 한다.

2. 國內外의 暖房費徵收 實態

2.1 國內의 暖房費徵收 實態

本 研究와 관련된 基礎資料를 提示하기 위하여 서울, 부산, 대전에 位置한 12個 아파트團地의 120世帶를 對象으로 暖房費와 관련된 事項에 대한 住民의 意識狀態를 調査하였다. 그 結果, 暖房費徵收方向은 大部分은 各世帶의 面積에 比例하여 暖房費를 徵收하는 定額料金制를 採擇하고 있었으며 暖房費와 관련된 事項中 熱量計使用에 대한 住民의 意識, 世帶別 位置에 따른 暖房溫熱感의 反應, 暖房費에 대한 住民의 反應, 其他 要求事項에 대한 調査를 하였으며, 結果는 <表 1>~<表 4>와 같았다.

2.2 國外的 暖房費徵收 方法

調査 對象國으로서는 美國, 日本, 英國, 西獨, 프랑스, 덴마크, 핀란드 7個國으로 하여 暖房費徵收方法, 關聯法規의 入手를 推進하였으며 現在까지 調査된 바로는 主로 熱量計를 使用하여 暖房費를 徵收하고 있으나 本 研究

表 1. 熱量計 設置에 대한 住民意識

| 아파트名 | 熱量計 設置 | | 其 他 | |
|-------|--------|-----------|---------|------------------|
| | 讚 成 | 反 對 | | |
| SW | 內 | 2(67) | 1(33) | |
| | 外 | 6(85.7) | 1(14.3) | |
| SD | 內 | 2(67) | 1(33) | |
| | 外 | 7(100) | | |
| SG | 內 | 3(100) | | |
| | 外 | 7(100) | | |
| SS | 內 | 3(100) | | |
| | 外 | 6(85.7) | 1(14.3) | |
| SB | 內 | 3(100) | | |
| | 外 | 5(71.4) | 2(28.6) | |
| SH | 內 | 3(100) | | |
| | 外 | 7(100) | | |
| DG | 內 | 3(100) | | |
| | 外 | 7(100) | | |
| BG | 內 | 3(100) | | |
| | 外 | 7(100) | | |
| BS | 內 | 2(67) | 1(33) | |
| | 外 | 7(100) | | |
| DY | 內 | 3(100) | | 設置費用 考慮 |
| | 外 | 5(71.4) | 1(14.3) | |
| BJ | 內 | 1(33) | 1(33) | 1(34) 設置費用 考慮 |
| | 外 | 7(100) | | |
| DS | 內 | 3(100) | | 設置費用 考慮 |
| | 外 | 5(71.4) | 1(14.3) | |
| 內周部合計 | 內 | 31(86.2) | 4(11.1) | 1(2.7) |
| 外周部合計 | 外 | 76(90.5) | 6(7.1) | 2(2.4) |
| 全體合計 | | 107(89.2) | 10(8.3) | 3(2.5) |

註) ()안의 數字는 百分率이고, 여기에서 「內」는 內周部, 「外」는 外周部임.

의 目的과 類似한 係數를 使用하고 있는 國家는 公式的으로 밝혀진바 없다. 調査 對象國中 에서 暖房費 徵收方法에 他國家에 비하여 比較的 關心을 많이 갖고있는 國家는 프랑스로서 프랑스의 法規와 關聯된 內容을 說明하면 다음과 같다.

表 2. 世帶別 位置에 따른 暖房溫熱感 反應

| 아파트名 | 地帶別 位 置 | 暖 房 溫 熱 感 | | | | |
|---------|------------|-----------|--------------------|---------------------|--------------------|-------|
| | | 아주추웠다 | 추웠다 | 적당했다 | 더웠다 | 아주더웠다 |
| SW | 內 外 | | 1 (14.3) | 2 (66) 6 (85.7) | 1 (34) | |
| SD | 內 外 | | 2 (28.6) | 3 (100) 5 (71.4) | | |
| SG | 內 外 | | | 3 (100) 7 (100) | | |
| SS | 內 外 | 3 (42.9) | 1 (34) 3 (42.9) | 2 (66) 1 (14.2) | | |
| SB | 內 外 | | 1 (34) 1 (14.3) | 2 (66) 6 (85.7) | | |
| SH | 內 外 | | 1 (34) 1 (57.1) | 2 (66) 3 (42.9) | | |
| DG | 內 外 | | 2 (66) 2 (28.6) | 1 (34) 4 (57.1) | 1 (14.3) | |
| BG | 內 外 | | 1 (34) 1 (14.3) | 2 (66) 6 (85.7) | | |
| BS | 內 外 | | | 2 (66) 5 (71.4) | 1 (34) 2 (28.6) | |
| DY | 內 外 | | 1 (34) 4 (57.1) | 2 (66) 3 (42.9) | | |
| BJ | 內 外 | | 3 (42.9) | 2 (66) 4 (57.1) | 1 (34) | |
| DS | 內 外 | | 1 (34) 3 (42.9) | 2 (66) 4 (57.1) | | |
| 內周部合計 | 內 | 0 (0) | 8 (22.2) | 25 (69.4) | 3 (8.4) | 0 (0) |
| 外周部合計 | 外 | 3 (3.6) | 24 (28.6) | 54 (64.2) | 3 (3.6) | 0 (0) |
| 全 體 合 計 | | 3 (2.5) | 32 (26.7) | 79 (65.8) | 6 (5.0) | 0 (0) |

註) ()안의 數字는 百分率이고, 여기서 「內」는 內周部, 「外」는 外周部임.

The "Décret n° 79-1232" (December 31, 1979)

中央集中式으로 暖房을 하는 多世帶住宅에
서의 暖房費는 共通費와 一般費로 分類한다.
共通費는 各 世帶의 容積(天障의 높이가 같은
境遇에는 바닥의 面積)比에 比例하여 配分하
고 一般費는 各 世帶에서 直接 使用한 熱量에
따라 徵收한다. 共通費는 全體暖房費에서 40~

50%를 適用하는데, 그중 1975年 6月 30日
以後에 建築된 建物は 50%를 그 以前에 建
築된 建物は 40%를 適用한다. 1979年 12月
31日 以後에 建築된 建物は 暖房費徵收를 위
한 計器를 設置하여야 하며 1979年 12月 31
日 以前에 建築된 建物は 1985年 12月 31日
까지 暖房費徵收를 위한 計器를 設置하여야
한다.

表 3. 暖房費에 대한 住民의 應答

| 아파트名 | 世帶別 位 置 | 住 民 的 應 答 | | | | |
|-------|------------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| | | 아주적게냈다 | 적게냈다 | 適當했다. | 많이냈다 | 아주많이냈다 |
| SW | 內 | | | 1 (34) | 2 (66) | |
| | 外 | | | 1 (14.3) | 5 (71.4) | 1 (14.3) |
| SD | 內 | | | 2 (66) | 1 (34) | |
| | 外 | | | 4 (57.1) | 3 (42.9) | |
| SG | 內 | | | | 3 (100) | |
| | 外 | | | 4 (57.1) | 3 (42.9) | |
| SS | 內 | | | 1 (34) | 2 (66) | |
| | 外 | | | 1 (14.3) | 5 (71.4) | 1 (14.3) |
| SB | 內 | | | | 3 (100) | |
| | 外 | | | 5 (71.4) | 2 (28.6) | |
| SH | 內 | | | 3 (100) | | |
| | 外 | | | 5 (71.4) | 2 (28.6) | |
| DG | 內 | | | | 3 (100) | |
| | 外 | | | 3 (42.9) | 4 (57.1) | |
| BG | 內 | | | 1 (34) | 2 (66) | |
| | 外 | | | 6 (85.7) | 1 (14.3) | |
| BS | 內 | | | 3 (100) | | |
| | 外 | | | 4 (57.1) | 3 (42.9) | |
| DY | 內 | | | 2 (66) | 1 (34) | |
| | 外 | | 1(14.2) | 3 (42.9) | 3 (42.9) | |
| BJ | 內 | | | 2 (66) | 1 (34) | |
| | 外 | | | 1 (14.3) | 6 (85.7) | |
| DS | 內 | | | 1 (34) | 2 (66) | |
| | 外 | | | 4 (57.1) | 3 (42.9) | |
| 內周部合計 | 內 | 0 (0) | 0(0) | 16 (44.4) | 20 (55.6) | 0 (0) |
| 外周部合計 | 外 | 0 (0) | 1(1.2) | 41 (48.8) | 40 (47.6) | 2 (2.4) |
| 全體合計 | | 0 (0) | 1(0.8) | 57 (47.5) | 60 (50) | 2 (1.7) |

註) ()안의 數字는 百分率이고, 여기서 「內」는 「內周部」, 「外」는 「外周部」임.

The “arrête” of February 8, 1982.

暖房費徵收를 위한 計器로서 液體의 蒸發現象을 利用하는 蒸發器에 관한 內容이다. 蒸發器는 暖房器에 附着시키며 蒸發器는 반드시 承認된것 이어야 한다. 蒸發器로부터 計量된 값은 暖房器가 갖는 係數를 適用해야 하는데 係數는 暖房器와 暖房空間의 溫度差가 60°C일때에 暖房器로부터 放熱되는 放熱量과 같다.

The 1st “arrête” of May 13, 1983.

暖房費徵收를 위한 暖房器의 表面溫度를 測定하는 計器에 대한 內容이다.

$$P = P_0 \left(\frac{T_m - T_a}{60} \right) \times 1.3 \quad \text{혹은} \quad P = P_0 \left(\frac{T_m - 19}{60} \right) \times 1.3$$

여기서 T_m = 暖房器의 表面溫度

表 4. 暖房費와 關聯된 其他 要求事項

| 其 他 要 求 事 項 | 應 答 數 | 比 率 (1) (%) | 比 率 (2) (%) | 備 考 |
|--------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---|
| 1. 正確한 기름使用量 및 기름 價格을 알고 싶음. | 外 2 | 5.7 | 4.3 | ○ 比率(1) = $\frac{\text{應答數}}{\text{世帶位置別應答數}} \times 100$ |
| 2. 上下層間의 暖房費 차등賦課 | 內 2 | 18.2 | 4.3 | |
| 3. 石油價格의 引下時 暖房費의 引下를 바람. | 內 1 | 9.1 | 2.2 | ○ 比率(2) = $\frac{\text{應答數}}{\text{總應答數}} \times 100$ |
| 4. 暖房費 總額의 1年間 分割納付 | 外 1 | 2.9 | 2.2 | |
| 5. 暖房時間帶에 따른 溫度差 解消 | 內 1 | 9.1 | 15.2 | ○ 여기서 「內」는 內周部이고, 「外」는 外周部임. |
| 6. 溫度調節弁에 의한 室內溫度의 自體調節 | 外 6 | 17.1 | 19.7 | |
| | 內 3 | 27.2 | | |
| 7. 各棟別 및 世帶位置別의 溫度差 解消 | 外 6 | 17.1 | 13.0 | |
| | 內 1 | 9.1 | | |
| 8. 斷熱의 強化와 設備시스템의 改善 | 外 5 | 14.3 | 17.4 | |
| | 內 1 | 9.1 | | |
| 9. 溫水溫突의 施工에 의한 居室 바닥 溫度의 上昇要求 | 外 7 | 20.0 | 8.7 | |
| | 內 1 | 9.1 | | |
| 10. 外部氣溫에 맞춘 適正暖房 | 外 3 | 8.6 | 8.7 | |
| | 內 1 | 9.1 | | |
| 11. 合理的인 溫水의 供給 | 外 3 | 8.6 | 4.3 | |
| | 外 2 | 5.7 | | |
| 合 計 | 46 (內 11, 外 35) | 100 | 100 | |

T_a = 室溫

$P_0 = (T_m - T_a) = 60^\circ\text{C}$ 혹은 $(T_m - 19) = 60^\circ\text{C}$ 인 때의 壓力. (프랑스에서의 室內 設計溫度는 19°C 이다).

The 2'nd "arrê'te" of May 13, 1983.

暖房費徵收를 위한 室溫을 測定하는 計器에 대한 內容이다.

$$E = \int_t G \cdot V (T_a - T_e) dt.$$

여기서 E = 熱使用量

$$G = \frac{\sum \text{熱損失}}{V}$$

T_a = 室溫

T_e = 外氣溫

V = 世帶의 容積

上記와 같은 內容은 實際의 適用時에 여러 가지 改善事項이 必要하다는 假定하에 아직도 여러 分野에 대하여 研究하고 있으며 1988年 12月 31日 以後부터 適用할 것이다.

3. 負荷計算方法

3.1 年間に너지所要量의 計算

本 研究에서는 아파트 各 ZONE 別 年間暖房에너지所要量 計算을 위하여 DOE-2.1A 컴퓨터프로그램을 使用하였다.

3.2 바닥熱損失率의 計算

輻射暖房에서 바닥放熱量 計算法은 T. N. Adram 等, Kollmar Liese 法 등이 알려져 있으나 本 研究에서는 Kollmar Liese 法을 利用하여 바닥 上, 下部로의 放熱量을 計

算하여 바닥熱損失率을 計算하였다.

4. 暖房費係數

4.1 對象建物の 概要

本 研究의 對象으로 選定된 建物は 現行 斷熱基準에 따라 設計되었으며 熱量計 및 溫度調節弁을 附着하여 熱量計에 의한 暖房費徵收 示範團地로 指定된 J 公社에서 城南市 U洞에 新築中인 S 아파트團地와 L住宅에서 서울시 A洞에 新築中인 M아파트團地內의 建物들이다. 對象아파트로부터는 아파트 世帶의 長短面比 및 유리窓 面積比 等 基本資料를 抽出하였다. 對象아파트建物の 長短面比 및 유리窓 面積比는 <表-5>와 같다. 暖房시스템은 두개 아파트團地나 모두 中央集中式 溫水溫突시스템이다.

表 5. 長短面比 및 유리窓 面積比

| | 長短面比 | 유리窓面積比 (壁面積對比%) | | | |
|---------|------|-----------------|-------|-------|-------|
| | | 全體 | 前面 | 後面 | |
| S 아파트團地 | 一般形 | 1.15 | 12.7 | 41.1 | 13.7 |
| | 타워形 | 1.23 | 11.3 | 36.5 | 5.2 |
| M아파트團地 | | 1.24 | 16.23 | 46.9 | 20.45 |
| 平均 | 一般形 | 1.22 | 13.76 | 42.84 | 15.73 |
| | 타워形 | 1.23 | 11.3 | 36.5 | 5.2 |
| | | 1.17 | 13.06 | 41.03 | 12.72 |

註) S 아파트團地의 建物中에서 10坪型은 長短面比가 1.92로서 特殊形態이므로 對象에서 除外

4.2 理論的 暖房費係數의 算出

<表-6>은 共同住宅에서 暖房負荷에 影響을 줄 수 있는 要素를 整理한 것이다. 共同住宅에서의 暖房負荷는 日照, 氣流 및 住棟의 配置와 關聯된 團地配置計劃, 平面構成 및 주동의 形態에 따른 建築平面計劃, 自然採光, 自然換氣, 遮陽 및 발코니 等과 關聯된 建築立面計劃, 開口部의 特性, 部位別 構造와 關聯된 建築部位別計劃, 配管시스템 및 暖房方式과 關聯된 機械設備計劃 等 各 分野別로 自然的인

表 6. 暖房負荷에 影響을 미치는 要素

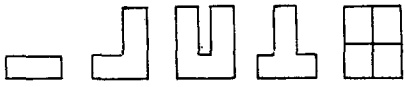
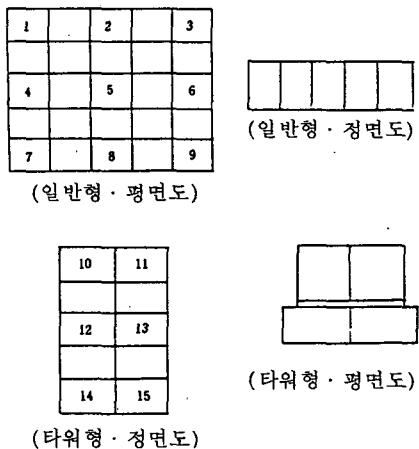

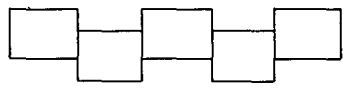
| 要 素 | |
|-----|---|
| 1 | 아파트의 形態  |
| 2 | 世帶別 位置  |
| 3 | 方位 |
| 4 | 地域(氣候條件) |
| 5 | 暖房方式(間歇暖房, 連續暖房) |
| 6 | 아파트世帶의 크기 |
| 7 | 各 世帶別 暖房空間位置의 變化 |
| 8 | 使用目的別 空間面積比의 變化 (寢室, 居室, 沐浴室, 倉庫等) |
| 9 | 外壁面積比의 變化   |
| 10 | 世帶의 장단면비의 變化 |
| 11 | 窓門構造의 變化(二重窓, 三重窓) |
| 12 | 窓門面積比의 變化 |
| 13 | 窓門에 使用하는 유리의 種類 (太陽熱 透過率) |
| 14 | Sun-Space 의 有無 |
| 15 | 커텐의 使用 與否 |

表 6. 繼 續

| 要 素 | |
|-----|---------------------------------|
| 16 | 部位別 構造 |
| 17 | 斷熱材의 種類 및 두께의 變化 |
| 18 | 構造體의 使用材料(熱容量의 差異) |
| 19 | 構造體의 太陽熱 흡수정도 |
| 20 | 周邊環境의(地面의) 太陽熱 反射率 |
| 21 | 構造體(特히 窓 및 門)의 氣密性 (自然換氣 횡수) |
| 22 | 棟位置別 바람의 影響(速度 및 方向) |
| 23 | APT의 높이(바람의 影響) |
| 24 | 그림자의 影響(隣接地形地物, APT 棟間의 간격) |
| 25 | APT 棟間의 配置狀態(氣流의 變化) |
| 26 | 特殊設計(블락이장과 같은 境遇) |
| 27 | 露臺等 遮陽構造의 有無 |

或은 인위적인 計劃變化에 따라 要素하나하나가 個別的으로 或은 複合的으로 作用하여 무수히 많이 달라질 수 있다. 이와같이 무수히 많은 要素를 勘案하면 特定條件에서 暖房費係數를 算出하여 모든 아파트에 適用한다는 것은 도저히 不可能하다는 것을 알 수 있다. 그러나 本 研究의 基本 意圖가 住民의 에너지節約心理를 유발시키므로써 에너지節約을 達成하되 各 世帶別 暖房費 徵收額은 結果的으로 現行 定額料金制度에서와 같이 같게 하자는 것이다. 이를 基本概念으로 하여 基本料金率을 적절히 上向調整하여 適用시키고 各 世帶別 特性에 따라 現在의 基本 經濟觀念에 벗어나지 않는 範圍에서 政策的으로 暖房費係數를 適用한다면 效果를 얻을 수 있을 것이다.

4. 2. 1 方位의 區分

<그림 1>과 같이 아파트世帶位置의 特性에 따라 ZONE 을 區分하여 正北向을 基準으로 하여 45°간격으로 回轉시키며 各 ZONE別 年間에너지所要量을 計算한 結果, <그림 2>와 같이 方位를 區分할 수 있었다.

4. 2. 2 條件의 選定

<그림 1>에서 볼 수 있는 各 ZONE 에서의 年間所要에너지는 暖房負荷要素의 變化에

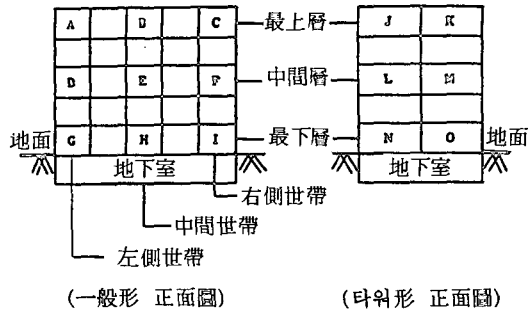


그림 1. 1次조운의 區分圖

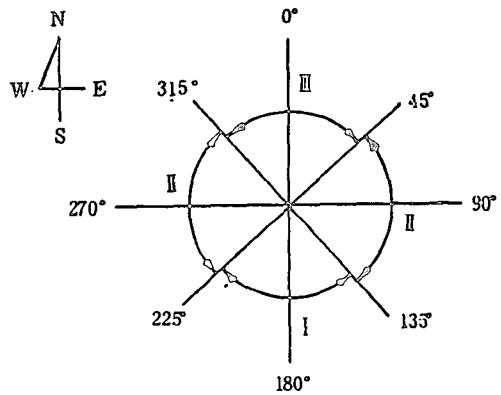


그림 2. 方位區分圖

따라 差異가 있으며 따라서 各 ZONE 別 年間 에너지 所要量을 考慮한 暖房費係數의 定量的인 數值를 決定하기란 不可能하다. 그러나 政策的인 次元에서 條件의 選定을 위한 方向이 決定된다면 可能하다고 思料되었으므로 다음과 같은 事項을 考慮하여 暖房費係數의 算出을 위한 條件을 選定하였다.

- 현재까지는 暖房負荷가 작은 中間에 位置한 世帶는 소위 “로알층”이라는 인식하에 選好度가 컸으며 其他層은 相對的으로 入住를 회피하는 등 選好度가 작았다.

- 選好度가 낮은 最上層, 最下層 그리고 가장자리에 位置한 世帶는 外壁面積이 其他 世帶에 비하여 크다는 基本的인 條件의 差異에 기인한 結果를 제외하고라도 外壁面積이 他世帶에 비하여 크기 때문에 斷熱의 缺陷頻도가 크며 또한 安全係數의 適正값을 適用하지 못함

에 따른 設備시스템 負荷量의 부족 등으로 暖房效果가 낮아서 選好度가 낮았다. 따라서 現在까지 인식되어온 이러한 固定觀念을 利用하여 卽, 最上層, 最下層 그리고 가장자리에 位置한 世帶는 여러가지 면에서 不利하다는 固定觀念이 벗어나지 않는 範圍에서 暖房費係數가 算出될 수 있도록 條件이 選定된다면 目的을 充分히 달성될 것이다.

이와같은 점을 考慮하여 서울地域의 暖房費係數를 算出하기 위한 條件의 選定을 위한 우선순위는,

- (1) 現行法規
- (2) 政府에서 勸獎하고 있는 事項
- (3) 保健環境을 達成할 수 있는 事項
- (4) 熱量計에 의한 暖房費徵收 示範地域이며 本 研究의 對象建物인 S 아파트團地의 M 아파트團地의 平均값

(5) 2個 아파트團地에서 重複될 수 있는 資料는 J 公社의 S 아파트團地의 값을 優先 適用

(6) 아파트世帶位置의 選擇嗜好度を 벗어나지 않게하는 事項. 卽, 暖房負荷要素값의 變化에 따라 各 ZONE 別로 年間에너지 所要量이 크게 달라질 수 있으나 負荷要素의 값에서 各 ZONE 別로 年間에너지 所要比를 적게 變化시킬 수 있는 값을 優先하여 選定

(7) 一般的인 事項으로 決定하였으며 이와같은 優先順位에 따라 選定된 條件은 다음과 같다.

(ㄱ) 對象아파트의 規模 : 15 坪, 30 坪, 45 坪으로 임의 決定.

(ㄴ) 建物部位의 斷熱값 : 現行斷熱基準을 適用.

(ㄷ) 유리窓의 構造 : 現行斷熱基準을 適用.

K 값 : $3.0 \text{ Kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

S.C (遮蔽係數) : 現行斷熱基準은 窓門을 2重窓으로 할 것을 규정하고 있으며 2重窓으로 施工할 경우 內側의 1점은 普遍的으로 무늬유리를 使用하고 있다. 그러나 普遍的으로 使用하고 있으면서도 國內에서 生産되는 무늬

유리의 特性에 관한 資料가 없었으므로 韓國 유리工業株式會社 技術研究所에 特性把握에 관한 協調를 의뢰하여 무늬유리複合構造의 光學特性에 관한 資料를 구하였다. 本 研究에서는 外側은 맑은유리 그리고 內側은 무늬유리의 2重窓構造로 하여 複合構造의 平均값인 0.88로 決定하였다.

(ㄹ) 室溫 : 건설부고시 제 464 호 ('86年 10月 16日)로 공동주택의 設計室溫을 20°C 로 할것을 規定하였으므로 20°C 로 決定.

(ㄴ) 暖房方式 : 連續暖房과 間歇暖房에 대한 各 ZONE 別 年間에너지 所要量을 計算해본 結果 年間에너지 所要比는 큰 差異가 없음을 알 수 있었다. 더구나 熱量計에 의한 暖房費徵收를 한다는 目的에서는 暖房方式의 區分에는 큰 意味가 없으리라고 思料되었으므로 一般아파트에서 普遍的으로 실시하고 있는 間歇暖房方式으로 決定하였다. 다만 間歇暖房인 경우도 暖房을 하지 않는 時間帶에 室溫이 保健環境基準의 下限溫度인 18°C 이하로 떨어지면 暖房의 意味가 없으므로 間歇暖房을 1日 2回 3回, 4回씩 暖房하는 것으로 計算하여 그중 暖房空間의 最低溫度가 18°C 정도로 나타나 1日 4回(1회에 2時間 暖房)로 決定하였다.

(ㄷ) 自然換氣回數 : 自然換氣量은 風向 風速 등 外氣의 條件, 室溫, 窓門의 構造 등에 따라 차이가 있으나 $0.8 \text{ 回}/\text{時間}^5$ 을 適用하였다. (自然換氣回數는 暖房期동안에 實測을 통하여 보정에정임)

(ㄹ) 遮陽施設 : 水平 및 垂直이 共に 있는 것으로 하며 建設부고시 제 464 호 ('86年 10月 16日)에 따라 폭은 1.2 m 로 決定하였다.

(ㄱ) 階段室 : 다음과 같이 3가지 경우에 대한 事項을 計算한다.

① 0 : 階段室이 없는 편복도형(타워形은 제외)

② $\frac{1}{2}$: 階段室形中에서 世帶 側壁길이 $\frac{1}{2}$ 內外가 階段室과 接하고 있는 境遇.

③ 1 : 階段室形中에서 世帶 側壁길이의 전체가 階段室과 接하고 있는 境遇.

(ㄨ) 方位 : < 그림 2 >의 方位區分에 따라 各 方位에 대하여 計算한다.

(ㄨ) ZONE의 再區分 : 各 世帶의 暖房負荷는 外壁面積의 크기에 따라서 달라짐을 감안하여 ZONE을 < 表-7 >와 같이 再區分한다.

表 7. ZONE의 再區分

| 一般形 | 타 위 形 |
|-----------------|-----------------|
| ○ 2個壁面; E | ○ 2個壁面; L, M |
| ○ 2個壁面+지붕; B | ○ 2個壁面+지붕; J, K |
| ○ 2個壁面+바닥; H | ○ 2個壁面+바닥; N, O |
| ○ 3個壁面; D, F | |
| ○ 3個壁面+지붕; A, C | |
| ○ 3個壁面+바닥; G, I | |

4.2.3 各 ZONE 別 年間에너지 所要量 選定한 條件을 適用하여 15坪(49.5㎡), 30坪(99㎡), 45坪(148.5㎡)의 3個 規模에 대하여 年間에너지 所要量을 計算한 結果는 < 表-8 >과 같았다.

4.2.4 바닥 熱損失率의 適用

溫水溫突暖房에서는 < 그림 3 >에서 보는 바

와 같이 코일이 매설된 바닥 및 天障의 表面溫度가 表面과 接하고 있는 空氣의 溫度보다 높으므로 最下層은 물론 最上層 그리고 中間層에서도 바닥熱損失이 發生한다. 그러나 中間層의 경우에는 윗층으로부터 받는 熱量과 아랫층으로의 損失熱量이 같으므로 結果의 으로는 最上層과 最下層에만 熱損失率을 考慮하면 된다. 그러나 大部分의 暖房空間을 溫水溫突을 利用하는 경우와 寢室을 제외한 居室, 浴室 等은 Radiator 또는 Convector를 利用하여 暖房을 하는 2가지 경우를 考慮하여야 한다. Radiator 또는 Convector를 利用

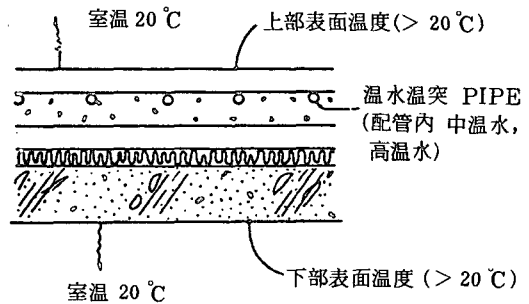


그림 3. 溫水溫突의 放熱

表 8. 年間 暖房에너지所要量

單位 : Mcal / m² · year

| ZONE 階段室 方位 規模 No | 一般形 | | | | | | | | | | | | 타 위 形 | | | | |
|-------------------------------|-----|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| | A | | | B | | | D | | | E | | | J | | L | | |
| | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1 | |
| 15坪 | I | 88.8 | 92.1 | 95.9 | 72.4 | 74.8 | 77.6 | 62.3 | 65.8 | 70.0 | 48.7 | 51.2 | 54.8 | 80.0 | 83.9 | 53.0 | 57.5 |
| | II | 92.0 | 95.8 | 99.4 | 75.8 | 78.6 | 81.3 | 66.5 | 69.8 | 73.7 | 53.0 | 56.3 | 59.6 | 87.8 | 91.4 | 61.4 | 65.2 |
| | III | 96.2 | 100.6 | 104.2 | 78.8 | 82.0 | 84.7 | 70.5 | 75.0 | 78.8 | 55.7 | 59.9 | 63.1 | 101.6 | 105.1 | 75.9 | 79.4 |
| 30坪 | I | 80.7 | 83.4 | 86.0 | 67.4 | 69.0 | 70.9 | 54.8 | 57.2 | 60.1 | 43.8 | 45.6 | 48.1 | 74.8 | 77.5 | 48.0 | 51.0 |
| | II | 82.9 | 85.6 | 88.2 | 69.5 | 71.4 | 73.3 | 57.2 | 59.7 | 62.3 | 46.4 | 48.7 | 51.1 | 80.0 | 82.5 | 53.7 | 56.5 |
| | III | 86.5 | 89.4 | 91.9 | 72.1 | 74.1 | 76.0 | 60.7 | 63.6 | 66.2 | 49.0 | 51.6 | 53.9 | 90.1 | 92.5 | 64.2 | 66.7 |
| 45坪 | I | 77.4 | 79.6 | 81.6 | 64.9 | 66.5 | 68.1 | 51.6 | 53.5 | 55.7 | 41.4 | 43.3 | 45.3 | 72.6 | 74.7 | 46.1 | 48.5 |
| | II | 79.2 | 81.4 | 83.4 | 66.9 | 68.6 | 70.1 | 53.3 | 55.4 | 57.6 | 43.7 | 45.6 | 47.6 | 76.7 | 78.8 | 50.5 | 52.8 |
| | III | 82.2 | 84.5 | 86.5 | 69.1 | 70.8 | 72.3 | 56.3 | 58.6 | 60.8 | 46.0 | 48.1 | 50.0 | 85.1 | 87.1 | 59.2 | 62.6 |
| 平均 | I | 82.3 | 85.0 | 87.8 | 68.2 | 70.1 | 72.2 | 56.2 | 58.8 | 61.9 | 44.6 | 46.7 | 49.4 | 75.8 | 78.7 | 49.0 | 52.3 |
| | II | 84.7 | 87.6 | 90.3 | 70.7 | 72.9 | 74.9 | 59.0 | 61.6 | 64.5 | 47.7 | 50.2 | 52.8 | 81.5 | 84.2 | 55.2 | 58.2 |
| | III | 88.3 | 91.5 | 94.2 | 73.3 | 75.6 | 77.6 | 62.5 | 65.7 | 68.6 | 50.2 | 53.2 | 55.7 | 92.3 | 94.9 | 66.4 | 69.6 |

註) 方位 : [그림 2]의 方位區分에 따름.

하는 경우에는 각 ZONE 에서의 溫度條件이 같다고 보아야 하므로 最上層, 中間層에서는 아랫층으로의 熱損失이 없다고 봄이 타당할 것이며 最下層에서의 熱損失도 바닥表面으로부터 地下室로의 熱損失이 아닌 室內溫과 地下室溫의 溫度差에 따른 熱貫流現象에 따른 것으로 計算함이 타당할 것이다. <表-9>에는 Kollmar Liese 法에 의한 全空間에 대한 溫水溫突暖房方式에서의 熱損失率과 J 아파트團地와 M아파트團地の 使用目的別 室面積比를 分類하여 15坪, 30坪, 45坪 規模의 아파트를 對象으로 寢室과 其他空間을 分類한 후 각 ZONE 에서는 寢室을 제외한 其他空間으로부터 地下室로의 熱損失率을 DOE-2.1A 컴퓨터프로그램을 利用하여 計算한 結果가 포함되어 있다.

4.2.5 理論的 暖房費係數

<表-8>의 各 ZONE 別 年間에너지 所要量에 <表-9>와 各 ZONE 別 바닥熱損失率을 適用한 後, 再區分된 ZONE에 따라 暖房費係數를 算出한 結果는 <表-10>와 같다.

5. 暖房費徵收方法

所要되는 暖房에너지는 暖房負荷要素의 變化에 따라 差異가 있으므로 아파트의 各 ZONE 別 年間에너지 所要量比 卽, 暖房費係數는 모든 新築아파트를 對象으로 計算하지 않으면 실제로 正確히 適用하기란 不可能하다. 그러나 같은 아파트團地內에서도 아파트의 規模, 形態, 團地配置計劃 等に 따라서 暖房負荷要素가 무수히 다를 수 있으므로 모든 아파트에 대한 暖房에너지 所要量을 計算하기란 不可能한 사실

이다. 따라서 우선순위에 따라 條件을 選定하여 一般的인 條件에서의 理論的인 暖房費係數를 算出하였다. 그러나 計算된 暖房費係數는 一般的인 條件에서 計算된 것이므로 條件이 다른 아파트에서의 正確히 맞을 수가 없으므로 실제 適用時에 얼마간의 差異가 항상 存在한다고 보아야 할 것이다. 따라서 이러한 根本的인 要素의 差異에 따른 暖房費差異의 폭을 줄이기 위하여는 基本料金率을 上向 適用토록 함이 最善의 方法이라고 思料된다. 現在 定額料金制度를 適用하고 있는 아파트團地에서는 團地內에서 使用되는 燃料費를 暖房面積에 따라서 均等分配하는 方式을 채택하고 있으나, 世帶別로 熱量計를 附着하게 되면 <그림 5>에서 볼 수 있는 1次損失과 2次損失을 쉽게

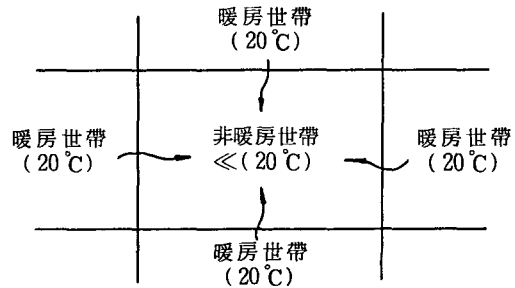


그림 4. 非暖房世帶로의 熱損失圖

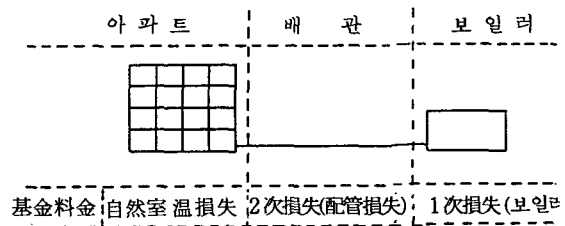


그림 5. 暖房費 基本料金の 區分圖

表 9. 各 ZONE 別 바닥熱損失率 適用值

單位 : %

| ZONE 區分 | 一般形 | | | | | | 타워形 | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | A | B | C | G | H | I | J | K | N | O |
| 全空間을 溫水溫突을 利用하여 暖房 | 18.5 | 18.7 | 18.5 | -5.4 | -5.5 | -5.4 | 18.5 | 18.5 | -5.4 | -5.4 |
| 寢室을 除外한 其他 空間을 放熱器를 利用 | 7.9 | 8.0 | 7.9 | 9.9 | 11.0 | 9.9 | 7.9 | 7.9 | 11.4 | 11.4 |

表 10. 서울地域의 理論的 暖房費係數

| ZONE 方位No. 階段室 區分 | | 形 | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|-------|------|------|
| | | 一 | | | | | | 般 | | | | | |
| | | 2 個壁面 | | | 2 個壁面+지붕 | | | 2 個壁面+바닥 | | | 3 個壁面 | | |
| | | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 |
| 全空間을 溫水溫 突을 利用하여 暖 房을 하는 경우 | I | 2.50 | 2.38 | 2.27 | 1.37 | 1.33 | 1.30 | 2.63 | 2.50 | 2.38 | 2.0 | 1.89 | 1.82 |
| | II | 2.32 | 2.22 | 2.13 | 1.33 | 1.28 | 1.25 | 2.50 | 2.38 | 2.22 | 1.89 | 1.82 | 1.72 |
| | III | 2.22 | 2.08 | 2.0 | 1.28 | 1.25 | 1.20 | 2.32 | 2.22 | 2.13 | 1.79 | 1.69 | 1.61 |
| 寢室을 除外한 其 他 空間을 放熱器 를 利用하여 暖房 을 하는 경우 | I | 2.27 | 2.17 | 2.04 | 1.37 | 1.33 | 1.30 | 2.04 | 1.96 | 1.85 | 1.82 | 1.72 | 1.64 |
| | II | 2.13 | 2.04 | 1.92 | 1.33 | 1.30 | 1.25 | 1.92 | 1.82 | 1.75 | 1.72 | 1.64 | 1.59 |
| | III | 2.04 | 1.92 | 1.82 | 1.28 | 1.25 | 1.22 | 1.82 | 1.72 | 1.64 | 1.61 | 1.54 | 1.47 |

| ZONE 方位No. 階段室 區分 | | 一 般 形 | | | | | | 타 위 形 | | | | | |
|--|-----|----------|------|------|----------|------|------|-------|------|----------|------|----------|------|
| | | 3 個壁面+지붕 | | | 3 個壁面+바닥 | | | 2 個壁面 | | 2 個壁面+지붕 | | 2 個壁面+바닥 | |
| | | 0 | 1/2 | 1 | 0 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1 |
| 全空間을 溫水溫 突을 利用하여 暖 房을 하는 경우 | I | 1.15 | 1.11 | 1.08 | 2.08 | 2.0 | 1.92 | 2.27 | 2.13 | 1.25 | 1.19 | 2.38 | 2.27 |
| | II | 1.11 | 1.08 | 1.04 | 2.0 | 1.92 | 1.82 | 2.04 | 1.92 | 1.15 | 1.12 | 2.13 | 2.04 |
| | III | 1.06 | 1.03 | 1.0 | 1.89 | 1.79 | 1.72 | 1.69 | 1.61 | 1.02 | 1.0 | 1.79 | 1.69 |
| 寢室을 除外한 其 他 空間을 放熱器 를 利用하여 暖房 을 하는 경우 | I | 1.15 | 1.11 | 1.08 | 1.64 | 1.56 | 1.49 | 2.08 | 1.96 | 1.23 | 1.19 | 1.85 | 1.75 |
| | II | 1.11 | 1.08 | 1.04 | 1.56 | 1.49 | 1.43 | 1.85 | 1.75 | 1.15 | 1.12 | 1.64 | 1.56 |
| | III | 1.06 | 1.03 | 1.0 | 1.47 | 1.41 | 1.35 | 1.54 | 1.45 | 1.02 | 1.0 | 1.37 | 1.32 |

算出이 可能하므로 基本料金率로의 適用이 가능하다. 그러나 世帶別 入住者가 오랜 期間동안 집을 비우고 에너지를 전혀 使用하지 않는 경우, 해당 세대에 接하고 있는 上下 左右의 世帶는 <그림 4>에서 보는 바와 같이 相對的으로 熱損失이 있게 된다. 即, 해당 세대가 暖房을 하지 않더라도 보일러에서 주어진 熱量의 一部를 消耗시키고 있음을 考慮하여야 한다.

이러한 경우 해당 세대에 接하고 있는 世帶는 暖房을 하지 않는 世帶로 인하여 에너지 損失이 있으나 이의 해결은 暖房費係數의 適用이 複雜하고 어려움이 따르므로 考慮할 수 없으리라 생각된다. 그러나 해당 세대에 소요되는 에너지는 아파트團地內的 어떠한 世帶에서도 發生할 경우가 있을 수 있으므로 自然室溫 概念을 도입하여 基本料金率에 包含시킴이 適當할 것이다. 이와같이 自然室溫 概念을 導

入한 基本料金率의 決定은 向後 계속 研究되어야 할 事項이다. 이와 유사한 制度는 프랑스에서 適用하고 있는 것으로 調査된 바 있다. 即, 프랑스에서의 暖房空間의 設計溫度는 19℃이며 이중 室溫을 14℃까지 維持시키는 데에 必要한 에너지를 基本料金으로 適用시키고 있다.

1次損失과 2次損失 그리고 自然室溫 概念을 도입한 基本料金率을 適用하는 暖房費徵收方法의 基本概念을 <그림 5>를 參考하여 說明하면 다음과 같다.

5.1 基本料金の 計算

5.1.1 基本料金A : 單位面積當 基本損失로서 計算方法은 다음과 같다.

$$\text{基本料金A} = \frac{(1\text{次損失費} + 2\text{次損失費})}{\text{아파트建物の 總暖房面積}} \dots \text{①}$$

5.1.2 基本料金B : 單位面積當 基本自然室溫損失費로서 計算方法은 다음과 같다.

$$\text{基本料金B} = \frac{[\text{總燃料費} - (\text{1次損失費} + \text{2次損失費})] \times \left[\frac{\text{基本自然室溫損失率}(\%)}{\text{總暖房面積}} \right]}{\text{아파트建物}} \dots\dots\dots ②$$

5.1.3 單位世帶의 基本料金 : 基本料金A 와 基本料金B 를 包含한다.

$$\text{基本料金} = \text{基本料金A} + \text{基本料金B} \dots\dots\dots ③$$

5.2 世帶別 實際暖房에너지使用費의 計算

5.2.1 燃料單價

實際로 아파트建物에서 暖房에 使用된 總에너지費用 = $\sum [\text{世帶別 燃料에너지使用量} \times (\text{暖房費係數} \times \text{燃料單價})] \dots\dots\dots ④$

$$\text{燃料單價} = \frac{(\text{實際로 아파트建物에서 暖房에 使用된 總에너지費用})}{\sum (\text{世帶別 暖房에너지使用量} \times \text{暖房費係數})} \dots\dots\dots ⑤$$

5.2.2 單位世帶의 實際暖房에너지使用費

實際暖房에너지使用費 = 世帶別 暖房에너지使用量 \times (暖房費係數 \times 燃料單價) $\dots\dots\dots ⑥$

5.3 世帶別 暖房費의 計算

世帶別 暖房費 = (基本料金A + 基本料金B) \times 單位世帶의 暖房面積 + 世帶別 實際에너지使用費 $\dots\dots\dots ⑦$

6. 結 論

아파트團地에서 熱量計를 利用하여 各世帶別 暖房費를 決定, 徵收하게 되면 各世帶의 根本的인 暖房負荷差異로 인하여 暖房費를 差等 徵收하는 結果가 되므로 民怨이 發生할 수 있다. 이러한 民怨을 줄이기 위하여는 根本的인 暖房負荷에 比例하여 暖房費單價를 調整하여 卽, 暖房費徵收를 위한 係數를 定하여 適用시킬 수 있다면 可能할 것이다. 本 研究은

이러한 目的으로 使用될 暖房費係數의 算出 및 그의 適用方法에 대하여 遂行되었다. 暖房費係數의 算出結果 最大比率이 約 1:2.63 정도로 나타나 비교적 큰 比率이 要求됨을 알 수 있었다. (<表-10> 참조) 그러나 本 研究에서 算出된 暖房費係數는 現行法規, 政府의 勸獎事項, 保健環境을 達成할 수 있는 事項等의 特定條件에서의 것이므로 實際로 適用時에 얼마간의 차이가 항상 存在한다고 보아야 할 것이다. 따라서 이러한 根本的인 要素의 差異에 따른 暖房費差異의 폭을 줄이기 위하여 基本料金率의 上向 適用이 最善의 方法이다.

특히 本 研究에 適用된 아파트에서의 自然換氣, 바닥熱損失率等 基本資料는 理論에 의한 것이므로 아파트에서의 實驗을 通하여 補正을 하여야 하며 또한 基本料金率에 대하여는 向後 繼續 研究되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. 에너지 통계년보, 動力資源部, 1986.
2. 長期에너지 原單位 減縮計劃, 動力資源部, 1985. 11.
3. 이경희 外, 共同住宅의 에너지節約을 爲한 設計基準研究, 建設部, 韓國住宅公社, 1985.
4. 신상길 外, 熱供給設備의 施設 및 技術基準에 關한 研究, 韓國動力資源研究所, 1981.
5. 朴相東 外, 住居用 建物의 에너지節約研究, 韓國動力資源研究所, 1983.
6. 朴相東 外, 高層建物의 設計基準 및 評價技法開發研究(Ⅲ), 韓國動力資源研究所, 1984.
7. 空氣調和·衛生工學便覽Ⅱ卷 改訂 第9版, 日本空氣調和·衛生工學會
8. 朴相東 外, 非鋼管 配管材를 利用한 溫水溫突의 熱效率 向上에 關한 研究, 韓國動力資源研究所, 1982.
9. 황정남 外, 家計部門 에너지 常設標本 運營研究, 韓國動力資源研究所, 1985.

10. 朴相東 外, 既存住宅의 에너지節約을 위한 研究, 韓國動力資源研究所, 1982.
11. 李璟會 · 孫章烈 譯, 建築環境科學, 技文堂, 1985.
12. 人口 및 住宅센서스, 經濟企劃院
13. 金敎斗 譯, 建築設備 핸드북, 國際理研社, 1979.
14. 이홍렬, 마이크로 컴퓨터를 이용한 住居用 建物の 熱性能 評價方法에 關한 研究, 연세대학교 석사학위 청구논문, 1985.
15. 押田 悅郎, 床暖房의 施工法と維持管理, 設備と管理, 1984.
16. 田中 節夫, 電氣 · 溫水床暖房方式의 種類と特徵, 建築設備と配管工事, 1985.
17. 中島康考 外, 建築設備 設計 · 施工 資料集成, 오름社, 1977.
18. 井上 宇市 外, 建築設備大系 4. 建築設備大系編集委員會編, 1965.
19. Ronald K. McLaughlin, Heating Services Design, Butterworths, 1981.
20. ASHRAE HANDBOOK Fundamentals, ASHRAE, 1981.
21. Tenant -Paid Energy Costs in Multifamily Rental Housing : Effects on Energy Use ,Owner Investment , and the Market Value of Energy, U.S DOE, 1983.
22. Encouraging Energy Conservation in Multifamily Housing : Rubs and Other Methods of Allocating Energy Costs to Residents, U.S DOE, 1980.
23. The Resident Utility Billing System : A Method of Reducing Energy Waste in Master -Metered Rental Housing, Lou McClelland and Shelley J. Cant-er , 1979.

본 학회지 게재 광고료 조정 결정

본 학회는 제 3회 이사회(87. 3. 19)에서, 학회지 16 권 2 호(금호)부터 회지에 게재되는 광고를 가급적 원색화 하기로 하고 광고게재금액을 아래와 같이 결정하였습니다. 많은 이용을 바랍니다.

| 게 재 위 치 | 천연색 광고 게재금액 | 흑백 광고 게재금액 |
|-----------|-------------|------------|
| 뒷 표 지 | 500, 000 원 | 흑백 광고 게재불가 |
| 뒷 표 지 이 면 | 300, 000 원 | " |
| 앞 표 지 이 면 | 300, 000 원 | " |
| 앞 표 지 삼 면 | 300, 000 원 | " |
| 내 지 | 250, 000 원 | 100, 000 원 |

* 비 회원사는 상기금액에 30% 할증금액이 추가됨.