

住宅의 熱管理와 問題点

李 鍾 寬

1. 熱管理와 太陽熱 暖房 의 問題点 比較
2. 熱管理法과 住宅의 熱管理
3. 熱管理와 建築法과의 關係
4. 熱管理에 따른 建築士의 자세
5. 熱管理 方法과 斷熱資材
(大韓住宅公社 熱管理 住宅의 도표 및 詳細수록)

I. 熱管理와 太陽熱暖房의 問題点

最近 에너지의 危機가 全世界의 波及되면서 우리들은 1973년에 에너지波動을 다시 상기하게 된다. 그에 따라 에너지 轉換政策의 對立方向은 長期的인 眼目에서 舉國的으로 論議되고 있다.

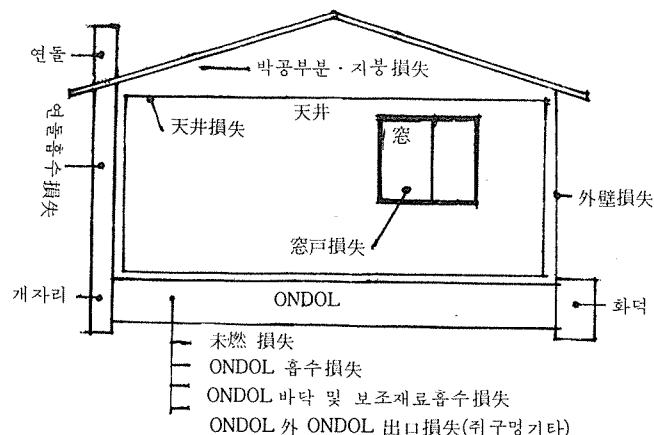
熱管理하면 우리들은 産業施設이나 大都市 또는 企業體의 工場에 對한 熱管理에만 국한된 생각이외에는 그리 깊이 생각지 못했다 해도 過言은 아니다. 熱理는 職業的인 用語로서 設備人들에게만 直面하고 있는 課題려니 여겨지는 생각. 이는 크게 잘못된 생각이 아닐 수 없으며, 現在 熱管理法의 目的으로나 이 法에 使用하는 用語中 熱使用度에 국한된 定義는 극히 粗疏된 생각이라고 아니할 수 없다. 勿論 大規模의 産業用 에너지 使用處이기에 그런 정의가 나왔을런지는 모르되 이는 “손톱에 든 가시만 생각했지 위 안에 든 기생충은 생각치 못한 생각” 이라면 너무나 지나친 表現인지는 모르나 그러나 이는 嚴然한 事實로 住宅의 熱管理에 對해선 어떤 에너지 극복에 代案이 없는 것이 극히 아쉬울 따름이다. 熱管理라는 用語는 그 누구에게나 밀접한 關係가 있고, 또 극히 生活的인 面에서 다루어져야 하겠다. 熱管理는 設備人보다는 建築人들이 앞서야 할 當面問題라 아니 할 수 없다. 例를 들어 住宅이나 一般建物施工時 바닥이나 壁體 그리고 天井에 斷熱材 使用을 義務의으로 한다면 熱損失量을 막는 一次 熱管理가 될 것이며, 熱保護에 따른 残余熱量活用이 二次 熱管理가 될 것이다. 熱管理는 設備以前에 考慮해야 할 先決問題이며, 이 問題点은 建築設計時부터 插入되어야 할 必然의 課題라 아니할 수 없다. 어느 意味에서 工業入國의 成長度는 에너지의 消費量에 比例한다고는 하지만 한 방울의 기름도 나지 않는 우리들의 처지로서는 결코 좀더

生活的인 面에서 体系的으로 다루어져야 할 문제다. 太陽熱 에너지의 開發도 좋고, 發熱板에 高度超過熱利用도 좋지만 이는 우리들의 實情에 付合되지 못한다. 모든 條件에 부합되여(設置場所와 設置費用) 만약 太陽에너지로 熱量을 充足할 수 있다면 더 以上 바랄 것도 없지만 역시 그 太陽熱을 보급받아 熱量의 충족을 期하려고 하더라도 여기에 따르는 熱損失은 太陽熱以前에 고려해야 할 문제다.

非保温과 保温建物の Kcal/h 比較(그림 1~2 도)

區 分	壁 體	天 井	窓	비 고
非保温	490 Kcal/h	280	170	0
保 溫	235	115	100	스티로폼 25 mm

構造別 熱損失圖 그림 1-1 도



$$\begin{aligned} \text{構造上 損失} &+ \text{自然 損失} + \text{其他 損失} = 60.86\% \\ 45.15\% &+ 11.56\% + 4.16\% \end{aligned}$$

쾌적室內溫度를 유지하려면 現在 우리들의 住宅構造로서는 100%에 熱損失溫度 60.86%(그림 1-1~2 참조)를 加算한 160.86%의 熱量이 必要하다. 이를 約산한다해도 1個月 燃料費를 20,000원으로 加算하는 住宅의 경우 熱管理의 米比로 12,200원이 加算된 32,200원으로 計算된다. 이로 인해 1년에 146,400원의 燃料費가 追加로 支給되는 事實이며, 이를 서울의 家口數만 따져도 天文學的인 金額일 것이다. 이는 生活가계부 支出에 約 10%를 차지하는

計算이며, 이에 따라 추위와 더위에 고통 그리고 精神的인 公害로 비교한다면 너무나 엄청난 避害이다. 이는 우리 家庭生活에 熱管理가 얼마나 큰 비중을 차지하고 있는지 또 여기에 따르는 인위적인 피해가 얼마나 큰지의 비중을 생각하여 熱管理는 너와 나의 문제가 아니라 舉國의인 見地에서 볼 때 生活必需品中 第一 價值있는 일이라 하겠다. 假相的으로 太陽熱利用의 可能性에 對한 현재의 우리들의 주위를 살펴보자. 將來에 太陽熱 利用問題를 假相的以前에 現實의 直面課題로 생각할때 集熱板의 位置나 蓄熱裝置의 設置場所의 고려가 따라야 되겠다. 屋上에 難立된 물탱크실이나 屋塔, 그리고 各樣各色인 지붕 構造나 流行性 外貌에 과연 어느 場所에 集熱板을 設置할 것인가? 또 住居地域인 大路邊에 高度制限이 없는 빌딩에 가려진 住宅에 設置할 集熱板에 位置는 어떻게 고려되어야 하느냐 等等의 문제가 뒤따를 것이다.

앞으로 太陽熱利用이 必然的인 要件이라면 한정된 坪數以上の 住宅이나 建物新築時 集熱板設置面積과 方向의 規制가 지금부터라도 규제되어야 할 것이다. 기대는 크지만 지역이나 기후조건이나 社會構成與件에 따라 可能性에 反比例한다는 점도 생각하여, 우선 斷熱을 위한 熱管理構造인 熱損失을 막아야 되겠다.

II. 熱管理法과 住宅의 熱管理比較

熱管理法은 1973年 12月 31日 法律 第2673号로 公布되어, 現在에 이르고 있다. 이 法의 目的은 熱使用處에 있어서 燃料 및 이를 熱源으로 하는 熱의 有効한 利用을 圖謀하고 燃料使用機器의 品質을 向上시킴으로서 燃料資源의 保全과 企業의 合理化에 寄與함을 目的으로 되어 있다.

또 第二條 用語의 定義中 2項에 熱使用度라 함은 燃料를 使用하는 工場事業場 및 기타 에너지를 轉換하여 使用하는 곳을 말한다 라고 되어 있다.

第三項에 熱使用者라 함은 熱使用度의 事業主를 일컫었다. 勿論 이 法은 目的에서 밝힌대로 燃料資源의 保全과 企業의 合理化를 기하는데에 그 큰 意義가 있는 것으로 본다. 그러나 좀더 巨視的인 面에서 볼 때 우리들의 熱管理는 역시 零細市民들의 住宅難과 結付된다. 1962년부터 1974年에 建築許可件數로 用途別 平均 構成比는 住居用이 80.1% 商業用이 12.7% 工業用이 3.6% 其他가 3.6%이다. 또 74年度 用途別 面積은 住居用이 10,299,619m² 商業用이 2,371,935m² 工業用이 2,808,161m² 其他가 128,228m²로 나와 있다. 이 熱管理法은 단순히 工業用과 其他 特殊用途 建物만에 準한 規制일 뿐 一般住居用이나 商業用 建物등엔 事實上 해당以外的 法規라고도 볼 수 있겠다. 用途別 平均 構成비를 보더라도 住居用이 工業用보다 약 22倍, 74年度 用途別 面積자체도 住居用이 工業用보다 약 5倍의 面積이 더 많은 규모이다. 이를 住居用과 商業用 그

리고 其他의 件數用途別 構成比는 工業用보다 약 96.4%가 더한 것이다. 여기에 住居用은 아파트와 聯立住宅 그리고 併用住宅이 포함되며, 商業用은 大規模店舖聯立百貨店, 病院, 事務所, 建物에 큰 比重을 차지한다. 어느 모로보나 工場事業場 기타 熱使用度의 事業主에 국한한 第2條 2項과 3項의 文句가 一般 大衆化되게 標記 되었으면 한다. “기타 에너지를 轉換하여 使用하는 곳” 이란 第2條 2項에는 모든 熱使用度가 포함된다고는 하지만 大衆性을 띄지 못한 국한된 表現이 너무 어렵게 느껴진다. 또 型式承認등 聯關規制와 諸般條項이 따른다 하더라도 이는 住宅이나 제반 事業場 및 建物에 斷熱처리가 되어 있지 않고선 그 法에 만족할만한 에너지 節約策에 큰 차질을 가져오게 된다. 앞으로 기술하겠지만 熱管理는 住居와 生活에 必須要件이며 施工以前에 設計時에 規制가 의무적으로 이루어져야 또 이룩되도록 계몽이 필요하며 대중화시켜 그에 뒷받침이 될수있는 어떠한 代案이 必要하다. 또 본 원고 제 7항에 기술하겠지만 간단히 얻을수 있고, 또 使用하는 方法도 사전에 인식케하여 建物施工時에 必히 熱管理에 따른 斷熱材를 使用할 수 있겠끔 계몽이 必要하겠다.

III. 熱管理法와 建築法과의 關係

熱管理法과 建築法과의 關係는 事實 극히 重要한 關係를 가지고 있지만 別途에 해당條項이나 規制는 없다고 본다. 構造에 安全이나 위생상 또는 연탄가스 防止에 관한 關聯 밖에는 聯關시킬 수 있는 條項은 現在 찾아볼 수가 없다.

法 第18條: ① 令 第12條에 居室의 채광 및 환기

法 第18條: ② 환기면적

令 第14條: 거실의 반자높이

令 第15條 바닥높이 및 防湿方法

法 第23條: ③ 令 第 16條 온돌의 구조

令 第 38條~51條 조적조의 規制

등이 一般住宅의 構造上 施工上의 規制라고 볼 수 있겠다. 또 規格資材使用指針인 表準窓戶 개구부 規格과 規格組積造의 使用指針이 75年 7月 1日부터 施行되고 있다. 이상의 規制들을 熱管理法와 比較대조해 보기로 하자. 居室의 채광면적의 비율중 特記事項에 相當한 조명 장치를 한 경우는 이외라고 되어 있다. 이는 계산상의 채광면적이고, 빛을 위한 채광면적이지 熱損失이나 보조열습득에 관한 規制는 아니다. 또 令 第 14條에 居室의 반자높이中 最下 높이에 하한선을 규정하였다. 이는 最上限線까지 規制하므로 방사열에 유효면적을 最小限 감소시킬수도 있을 것이다. 設備인들이 대개 그 면적에 채열유효량을 計算할때는 바닥면에 의하여 산정하지 연부피에 對한 計算은 아니다. 또 外壁의 마루바닥 및 部分에 5m 이내마다 300 cm² 以上の 환기구를 둔다고만 되어 있지 환기구가 設置되는 마루에 施工時 어떠한 斷熱資材를 부자재로 使用 하라는

規制도 없다. 規格資材使用指針中 窓)의 크기에 제한을 두는 것이 좋으며 外壁에 位置한 面에 居室 및 房의 窓은 二重窓으로 하여야 한다는 規制도 또한 없다. 물론 建築法中에서 熱管理에 대한 規制를 찾는다는 것이 웃웃운 일이겠지만 욕심 같아서는 에너지 절약책으로 이들 問題에 보완될수 있는 어떠한 조항이 어느법에든 삽입되어 주었으면 하는 마음이다. 좋은 예로 法23조의 3항 및 시행령 16조의 온돌의 구조에 대한 조항이다. 이 기준은 구멍탄을 연료로 하는 온돌의 구조 및 施工에 관한 일반적 기준으로 여기에서 아쉬운것은 파이푸 온돌이나 전기온돌 및 농촌주택의 온돌 까지도 규제되었으면 하는 마음이다. 연탄캐스에 대한 노이로제 때문도 있겠지만 이 온돌 구조에 처한 규제는 꼭 필요한 기준이라 하겠다. 아궁이의 部分상세와 고래부분 施工中 防水처리 및 保温에 처한 규제가 있다. 바닥에는 10cm 以上, 구들벽은 5cm 以上の 두께로 保温材로 使用하여야 된다고 되어 있다. 아궁이용 斷熱材는 연탄재(熱전도율 0.17 K Cal /mh°C)를 利用할수 있도록 되어 있다. 保温 및 防水와 氣防止에 처한 施設 기준이 충분 하리만치 삽입되었으며 이는 熱管理와 직결되는 본보기라 하겠다. 이렇게 施工된 住宅이나 이런 기준에서 만들어지는 채난기기의 使用도 그채난을 어떠한 方法으로 熱을 잡느냐가 問題일 것이다. 100%의 채난으로 전달된 熱이 構造上 미흡으로 40%의 熱有實이 뒤따르는 施工이 되어서는 안되겠다.

IV 熱管理에 따른 建築士의 자세

그나라의 부강은 천연자원이나 넓은 영토로만 이루어지는 것은 아니다. 애국하는 민족만이 부강될 수 있는 근본원인이다. 아끼고 절약하며 이용할 줄 아는 자세가 필요하다. 建築士는 그나라의 경제성장도에 부합되며 비례에 민감하다. 경제 부흥도 개발도상도 建設이 따르지 않고는 이루어질 수 없다. 일선에 나선 건설의 역군인 우리 建築士의 태어나 사회의 인식이 과연 이에 부합되고 있는가는 이미 생각해 볼 문제이다. 一部에선 사회 부조리나 서정외선에 才一의 대상에 오르는 달갑지 못한 현실에 당면하고 있다. 재력이 있고 권세가 있으므로 경제 성장도나 건설이 이루어지는 것은 아니다. 建設은 그나라의 뜻을 창조하고 역사 예술을 후세에 옮겨준다. 후회없는 자세로 공지에 싸여 전달되어야 되겠다. 양도하는 住宅이나 상업적인 建物일 망정 우리들의 자세는 항상 설비인 보다 앞서야 되겠다. 우리 주위에는 많은 設備들이 위생 난방 工事を 청부 맡고 있다. 工事의 중요성 보다는 타산에 맞춰 工事하는 예가 많다. 그들이 設備人이라 자처하는 자세 역시 고쳐져야 되겠다. 設備人들일수록 모두 열관리사 자격을 갖추게 하여 熱管理에 만전을 기하여야 되겠다. 근래에는 흔히 "집장사 住宅"이란 술어가 우리 주위에 공공연히 나돌고 있다. 構造上의 問題나 하자 工事와 熱管理에 처해선 머인 設計費에 국한된 하나의 그림을 그리고 있다는 말일 것이다. 그러나 우리들은 建築法에 의한 月刊 建築士 / '75. 9월호

그리고 建築士에 의한 자세로 풍부한 지식과 창의력이 옮겨질 뿐이다. 왜곡된 술어와 비합리적인 행동은 一部業者의 商術的인 행동에 국한되며 그들로 하여금 기인된다. 商業的인 建物일망정 熱管理에 처해선 建築의 수명과 보수에 우선된다. 에너지 절약 방안은 반드시 설비인만이 하는 것은 아니다. 크고 먼데 있는 것도 아니다. 작고 가까운, 그리고 기술적인 면이 크게 作用되는 것도 아니다. 農村住宅에 낙엽을 한줌 태워도 방안 가득히 스며드는 연기가 바로 熱損失에 근원이 된다. 새 마을事業으로 벗집지붕을 스테이트로 개조할 때 스테이트 밑에 진흙을 까는 것도 熱管理의 方法이며 온돌 바닥에 쓰레기통에 버려진 연탄재를 주워 까는 方法도 하나의 熱管理가 되는 것이다. 우리나라는 무한정의 斷熱材가 生産되고 부수적인 벗집이나 수수깡 그리고 왕겨등이 農村에 산재해 있는데도 이를 利用하지 못하는 實情이다. 設計時에 外壁側에 窓)를 斷熱窓이나 二重窓으로 計設하며 공간쌓기 外壁에 간단한 斷熱材를 使用하겠음 明示하는 것도 역시 熱管理와 關聯되는 問題라면 建築人 스스로가 點檢해보고 技術的인 忠告를 아끼지 말아야 한다.

V. 熱管理方法과 斷熱資材

1) 熱管理의 区分

熱管理는 現代高熱工業의 工材로 耐熱성이 基準이 되며, 保温材는 熱의 出入을 調節하기 爲하여 使用하며 熱傳導率이 普通 0.1Kcal / m. h. °C (0°C에 놓고) 以下の 것을 말하는 것이다. 斷熱材로는 耐火性 斷熱材와 一般斷熱材(非耐火性)의 두 種類로 나눌 수 있다. 熱傳導率은 一種의 比例係數이다. 溫度, 密度, 溫度와 壓力, 斷熱材의 두께에 比例한다. 우선 熱管理方法을 필자 나름대로 区分해 보자.

1. 位置 및 條件先定에 따른 区分
2. 計劃과 施工에 따른 区分
3. 目的과 使用에 따른 区分

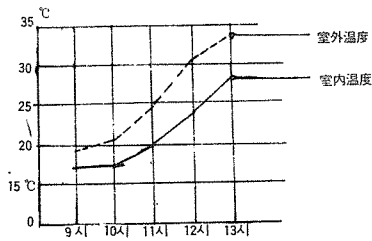
다시 이를 細分하면,

(1) 位置 및 條件先定에 따른 区分

- ㉠ 日照時間
- ㉡ 方向 選拔
- ㉢ 장애물 고려(高層建物, 나무 기타)

등으로 細分된다. 이는 建築計劃以前에 環境의 條件에 우선한다. 먼저 環境의 低下와 自然에너지의 活用으로 一次 熱管理를 생각해야 한다. 日照時間은 太陽熱의 利用과 自然光線의 利用, 自然風의 利用이 그 主目的이 될 것이며, 方向선택은 東向 및 南向이라든가, 位置에 따른 구릉지 및 低地帶를 고려하여야 되겠으며 住宅일 경우 大路邊에 高層建物이나 나무 산악 기타 장애물의 고려도 큰 비중을 차지한다.

日照에 따른 Anemomaster 溫度 測定에 따르면(그

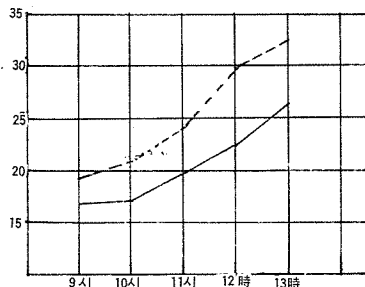


(그림 1-3)

- 위치 : 성동구 천호동 167번지
- 측정일자 : 1975. 8. 31.
- 방향 : 정남향. Room
- 구조 : Cement + Brick造 1B
 内壁 : Cement MORAR 위 벽지마감
 外壁 : " PAINTING
- 測定時 室内温度 : 17.2 °C
- " 室外 " : 19. °C
- " 外気풍속 : 50~70 mm WG

표 1-3. 1-4 測定器 ANEMOMASTER 器

그림 표 1-4



- 표 1-1 과 同一
- 測定時 室内温度 : 17°C
- 방향, 북향, ROOM
- " 室外温度 : 19°C

림 1-5~1-6 ANEMO MASTER와 測定현장) 다음 表와 같다. 图表 1-3이나 1-4의 測定은 5곳에 測定量의 평균치이다. 그러나 位置에 따라 차이가 많이 났으며 같은 位置와 條件에 있어서의 温度차이는 施工時에 시멘트 몰탈의 두께나 초베지의 사용 그리고 外壁보조처리, 풍속에 따라 현저한 차이가 나고 있음을 알 수 있다. 이는 한계점에 국한된 수치이며, 도표로 表示하기에는 아직 이른 감이 있으나 참고가 되겠기에 옮겨놓았다. 이를 보더라도 위치 및 주위요건에 따른 先定이 熱管理에 큰 비중을 차지한다 해도 과언은 아니다. 上記图表(1-3과 1-4)를 비교해 보면 여름에 測定한 温度의 차이가 겨울철에는 그 반대현상이 나타난다. (73年 5月号「建築士」農村의 熱管理住宅과 資材개발 도표 참조), 도표 1-3에 室外温度와 室内温度의 차이가 13시의 경우 5°C이나 도표 1-4는 6.7°C

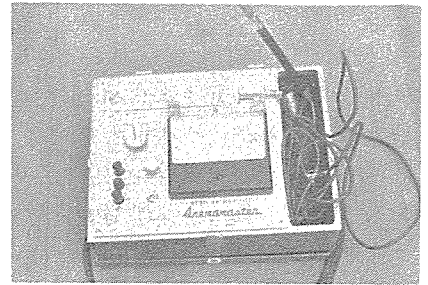
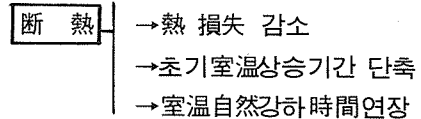
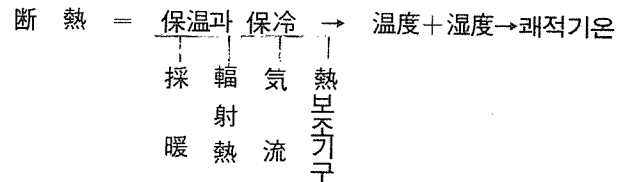
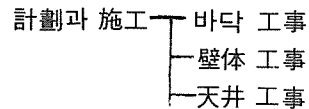


그림 1-5

이다. 이 경우 겨울철에 북쪽 방향은 정남향보다 上昇에 比例하여 그 氣温은 급격히 低下된다. 이 경우 反比例현상에 依하여 그 차이가 줄어들지만 時間當 氣温差는 室外温度와 室内温度의 거의 오목현상이 나타난다고 보아야 하겠다. 構造體의 保温을 爲한 断熱材 사용으로 熱有失量을 줄인다면 그래프는 같은 선상에서 上下이동되어야 될 것이다.

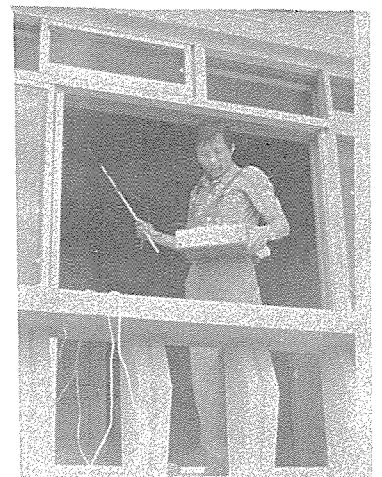
② 計劃과 施工上에 따른 区分



熱管理 = 計劃과 施工

計劃時 建築主의 要求事項을 만족하리만치 반영 시키는 것은 쉽고도 어려운 일이다. 그러나 그들 나름대로의 計劃에 만족을 채워주기 위하여 建築家는 노력하고 있다. 그러나 建築主스스로가 熱管理에 치중한 設計를 부탁 받는 예는 극히 드물다. 그만큼 熱管理는 도외시되고 있는 實情이다. 用途別 난방이나 1층이상일 경우 1~2층을 분리한 採暖方法을 부탁받는 일도 있다. 이 때 우리들은 그

그림 1-6



室的用途에 따라 바닥工事나 壁体工事 天井工事에 防湿 防温材를 構造上 安定性を 고려한 範圍内에서 使用케 하여야 되겠다. 住宅本然의 住宅施工이 아닌 商術的인 物件에 依한 商品이 되어서는 더더욱 아니되겠다. 이러한 問題點은 우수 建築資材와 法的인 뒷받침이 必要하다. 断熱材하면 一般市中에서 求할 수 있는 스티로폴이나 인슈레손 그리고 질석을 꼽을 수 있다. 손쉽게 求하고 施工面에서 어렵지 않은 断熱材들이다. 스티로폴 25%를 使用한 壁과 天井의 室内의 温度와 断熱材를 使用하지 않은 室内에 温度차이는 実温測定結果 그렇게 큰 차이는 없었다. 다만 겨울철에 熱損失에 對해서의 測定은 그 차이가 많이 나타난다.

一般壁体와 断熱壁体와의 温度 (그림 1-7)

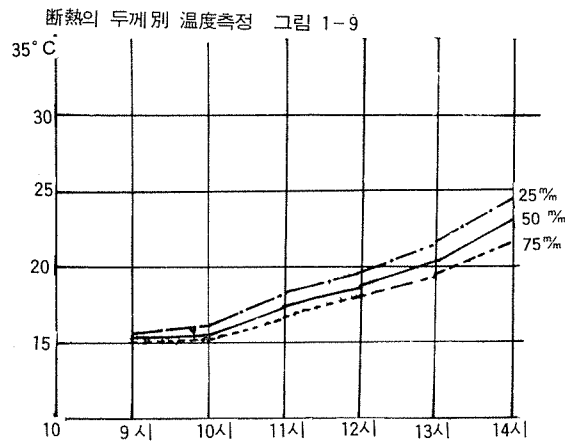
구분	외기온도	단열재 사용		
		0 %	25 %	50 %
벽체	10 °C	11.7 °C	13 °C	15 °C

벽두께 1.0B 시멘트 벽돌 풍속 40~70 mm WG

断熱材 使用 壁体에 外氣温度와 室内温度 (그림 1-8)

외기온도	섭씨	30°C	25	20	15	10	5	-5	-10	0
실내온도	섭씨	22.5	20.3	18.7	18	17.3	17	15.7	14.7	16.4

圖表의 室内温度 測定은 1974年 恒溫恒濕 稚蚕共同飼育場建物에 温度임.
 바닥工事 : 콘크리트 130%+질석콘크리트 100%+보호콘크리트몰탈 50%
 壁体工事 : 시멘트벽돌 0.5B+질석 50%+시멘트벽돌 0.5B+내외장미장마감
 天井工事 : 질석 100%(인슈레손이나 스티로폴 50%使用)+평스레트 4.5%마감
 의 건물 10棟의 표준치이며 보조연료기구나 기타 熱料는 使用하지 않았음.



斷熱의 두께別 温度측정 그림 1-9
 測定時 外氣温度 : 17°C
 풍속 : 50~100 mm WG
 보조熱 0
 構造 : 세멘트 블록 造 1B
 0.5+스티로폴 25%~75%+0.5B.
 (질석을 使用時도 비슷한 도표로 表示되었음)

上記圖表들을 참고로 하더라도 計劃과 施工上의 問題들은 断熱처리와 깊은 연관성을 갖는다. 건축사 회지 75年度 4月號 “빌딩設計와 에너지” 節約을 보더라도 内外壁에 몰탈이나 벽지 한 장 초배지 한장에 올바른 施工面

에서의 熱有失은 가감될수가 있다. (그림 1-9 참조)

③ 目的과 使用에 따른 区分

上記의 区分外에 施設物과 使用機器에 따른 区分 역시 포함된다. 現在 使用中인 住宅에 必要한 面積以外에 여유面積이 있을 경우 必要한 房이나 주방, 居室과 욕실에 限한 以外의 面積에 熱使用 차단 施設이 얼마나 되어 있는가가 問題일 것이다. 또 1층居室과 2層居室의 OPEN型 住宅일 경우는 必要한 熱量以外에 熱使用이 따르므로 熱量損失은 그만큼 크게 늘어났다. 使用하는 空間과 使用치 않는 空間과의 断熱問題도 고려해야 된다. 또 使用機器의 적절한 熱量과 位置 그리고 熱損失에 對한 施設物 즉 必要以上으로 規格이 큰 욕탕이나 使用치 않는 라디에다 PIPE 온돌의 고정발-브 未設置가 問題點이 될 것이다.

保溫材 선택과 그 施工에 對한 問題도 큰 比重을 차지한다. 保溫材의 利用範圍는 廣大하다. 一般住宅에서부터 石油化學 肥料, 金屬工業 심지어는 宇宙計測에 이르기까지 超高温으로부터 超低溫에까지 利用된다. 또 그種類도 千差萬別이다. 옛날 우리 조상들이 使用하던 진흙 구조토 수수깡, 벌집등으로 부터 高액체保溫 乾冰保溫材까지 나와있다. 이렇게 광범위한 保溫材를 使用하는데도 適正한 選擇과 올바른 施工方法이 重要하다. 日本에서는 日本工業規格(Jis9501)에 그 施工의 基本的 事項에 對해서 表示되어있다.

- 保溫材의 種類와 選擇基準
- 保溫工事의 施工要點
- 保溫材의 標準 두께 및 그 放散熱量
- 保冷工事의 施工要點
- 熱伝導率 測定方法
- 檢査方法

以外에 基本的 事項에 對하여 表示되었지만 GAS 자체도 熱에 속한 一部分에 속하므로 이에 對한 安全對策에 對해서 는 알 수가 없다. 이에 對한 問題點은

- 保溫材의 種類와 그 特性
- 保冷材의 種類와 그 特性
- 外裝材의 種類와 그 特性

에 對한 충분한 지식 이 必要하며 安全面에 對해서도 상당한 配慮가 必要하다고 본다.

※ 이밖에도 各種 熱管理의 方法에 對한 資料紹介는 紙面關係로 다음 機會로 미룬다.

訂正

지난 8月號(通卷 79号) P. 32 “紀行文” 中 左右 사진설명과 P. 44 P. 45의 2層平面圖의 사진이 각각 바뀌어졌음을 訂正합니다. 紙面을 빌어 深甚한 사과를 드립니다. (編輯者)