

太陽熱住宅 建築計劃

金 熙 春

1. 太陽에너지의 利用

現在 使用되고 있는 燃料中 特히 油類資源이 그 限界性에 도달하고 있다.

在來式에너지 消費量을 줄이고 새로운 代替에너지를 開發하려는 努力은 人類의 먼 將來를 위해 무엇보다도 重要한 일이다.

現在 人類가 使用할 수 있는 몇가지의 代替에너지中에서 太陽에너지는 가장 有望한 代替에너지의 하나로 擡頭되고 있다. 그것은 無限한 量과 公害가 없고 所有者가 없는 까닭일 것이다.

宇宙의 별인 太陽은 巨大한 核融合反應爐이다. 太陽으로부터 오는 에너지는 地球에 到達하는데 8.3분이 걸린다.

太陽은 直徑이 139만km이고 地球크기의 百萬倍나 되는 매우 큰 것이다.

太陽表面의 溫度는 約 5,760°C이다.

中心에너지 核變換은 強熱한 熱을 發散하고 秒當 約 4百萬t의 質量을 消耗한다. 太陽은 水素의 4核을 하나로 結合시키는 核融合 反應爐 役割을 한다.

太陽의 中心은 核反應의 結果로서 熱을 發散하고 있다. 이 熱은 輻射에 依하여 中心의 가장 가까운 곳에 傳達되며, 熱은 다시 對流에 依하여 外廓層까지 傳達되어서 外部로 發散된다.

太陽은 地球로 부터 매우 멀고(1억5천만km) 地球는 太陽보다 작으므로 太陽熱輻射는 平行光線으로 地球에 伝해 진다고 간주되고 있다.

太陽의 外見上의 進路는 每日 變한다.

예를 들면 冬至날 북위 40°에서 太陽은 새벽부터 黃昏까지 단지 120°방위각으로 移動한다.

夏至의 太陽의 方位각은 總 240°이다.

冬至와 夏至사이에 春分과 秋分이 있는데 이 날은 낮과 밤의 길이가 같다.

여름의 最大太陽高度와 겨울의 最小太陽高度 차는 47°이다.

太陽의 位置는 表面이 받는 日射量에 영향을 미친다. 太陽熱 集熱시스템을 設計할 때 고려해야 할 事項은 固定된 太陽熱 集熱器의 傾斜角度, 建物이 位置한 場所, 即 太陽輻射를 防害하는(特히 午前9:00時부터 午後3:00까지) 어떤 不透明體障礙物等이다.

固定된 位置에서 集熱器에 依한 最大 太陽熱 集熱의 傾斜角度는 年中 最大의 太陽에너지가 必要로 되는 期間을 基準한다. 겨울에 最大의 集熱을 하기 위해서는(暖房目的) 地理學的 위도에 約 15°를 더한 角이 될 것이다.

2. 太陽熱 住宅

太陽熱을 利用하는 住宅에는 세가지 型이 있다.

가. 能動型(Active Type)

能動型은 우선 太陽熱을 모으는 集熱器가 있어야 하고 그 모은 熱을 使用할 곳으로 運搬하는 伝熱媒体를 包含한 循環施設이 있어야 한다.

또 흐린 날이나 밤에 使用할 수 있도록 太陽熱을 貯藏하는 熱貯藏庫가 있어야 한다.

太陽熱을 모으는 黑色으로 된 吸熱板 위에 유리 덮개를 씌워 만든 鐵製箱子를 集熱器라고 부르며 吸熱板의 熱을 傳達하는 媒体로는 흔히 液体(물) 또는 空氣를 使用한다.

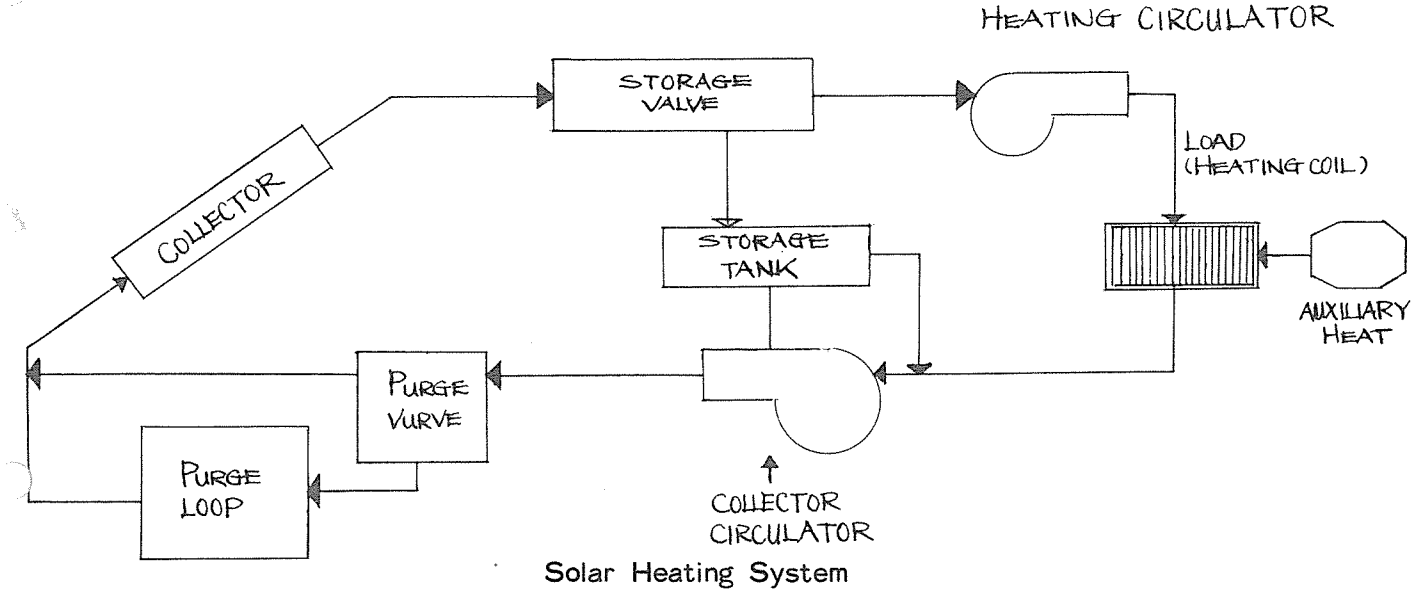
伝熱媒体로 液体를 쓰는 경우에는 그 液体가 通過하는 通路인 파이프를 吸熱板에 附着시킨다. 한편 空氣를 伝熱體로 쓰는 경우에는 吸熱板 밑으로 空氣를 通過하게 한다.

液体 또는 空氣가 一定한 速度로 흐를 수 있도록 給水 펌프 또는 送風器를 使用하여 이 伝熱媒体를 熱이 使用될 곳으로 흐르게 한다.

낮에 해가 있는 동안 集熱器로 熱을 모으고 熱貯藏庫에는 낮에 모은 熱을 밤 또는 흐린 날에 쓸 수 있도록 熱을 貯藏한다. 液体式인 경우에는 뜨거운 물을 熱貯藏 탱크에 貯藏하고 空氣式인 경우에는 자갈층 貯藏庫에 뜨거운 空氣를 通過시켜 자갈을 뜨겁게 하여 熱을 貯藏한다.

해가 있는 낮 동안에 쓰고 남은 熱을 利用하여 熱貯藏 庫속에 있는 물 또는 자갈을 뜨겁게 하여 두었다가 이

뜨거운 물 또는 空氣로 밤에 방을 덥게 할 수 있기 때문이다.



이처럼 아주 簡單한 太陽熱 暖房裝置라도 (그림 - 1) 에서 보는 바와 같이,

- 1) 集器가 있어야 하고,
- 2) 液体 또는 空氣를 貯藏 시켜 주는 貯藏裝置가 있어야 하고,
- 3) 熱을 貯藏할 수 있는 貯藏庫가 있어야 하며,
- 4) 熱이 必要 없을 때 熱을 밖으로 버릴 수 있는 裝置가 되어 있어야 한다.
- 5) 여기에 부가해서 太陽熱이 充分치 못할 때 또는 많은 熱이 必要할 때에 使用할 수 있도록 電氣 또는 一般 燃料를 使用하는 在來式 補助暖房 裝置가 되어 있어야 한다. 다시 말하면 集熱器나 熱貯藏庫로 부터 充分히 熱을 供給할 수 없을 때는 電氣 또는 在來式 一般 燃料를 使用할 수 있게 되어 있어야 한다.

나. 受動型 (Passive Type)

受動型은 費用을 들여서 에너지를 내는 器具를 따로 使用하지 않고 太陽熱 에너지를 自然的으로 利用하는 것이다.

그러므로 費用이 적게 들고 機械的 部分品이 거의 없으며 에너지를 거의 使用하지 않는다.

이런 消極的 方法으로 지은 집을 에너지 컨셔스 하우스 (Energy Conscious House)라 하며, 이 집은 計劃設計 및 使用에서 太陽熱 에너지를 直接 使用하게 하고 場所 形態, 太陽과 바람과의 方向 建築方法等에 各별한 고려를 하여 지어진다.

太陽熱을 直接 받는 窓門과 熱量效果에 따라 熱을 貯藏하는 組積式 建築은 機械的인 裝備없이 太陽熱을 建物 空間으로 모아 伝達시키는 消極的 太陽熱 利用方式의 主要素로 使用된다.

이 消極的 方式은 直接熱에 對한 建物 設計와 建築 工에 影響을 미치며 엄격한 意味에서 太陽과 바람外의 다른 에너지資源은 使用하지 않지만 送風器나 断熱板을 조절하는 모터를 使用하여 더 효율적으로 太陽熱을 利用할 수 있다.

1) 太陽窓

에너지保存 方法은 窓門 유리構造, 天障을 充分히 利用하여 겨울에 太陽빛을 받을 수 있도록 設計하고 太陽이 없는 時間의 熱損失을 防止할 수 있고 여름의 過度한 熱을 피할 수 있어야 한다.

窓門들이 東南西쪽으로 太陽熱을 直接 받을 수 있게 되어 있다면 겨울에 유리를 통해 받는 熱量으로 集의 暖房 負荷를 充當할 수 있다.

얻어지는 熱量소모는 氣候와 集의 디자인 即 그 集의 断熱狀態나 방의 用途에 따라 달라진다.

우리 나라와 같은 地域에서는 1年동안의 住宅의 小 要 熱 量 的 約 35%를 断熱이 잘 된 集의 窓門에서 얻을 수 있다.

2) 溫室

直接的으로 熱을 保存할 수 있도록 集의 일부분에 溫室을 만들기도 하는데 이에 對해서는 이미 言及한 太陽熱과 그 原理는 同一하다. 太陽熱을 얻을 수 있는 유리 (혹은 플라스틱) 面이 많이 設置하게 된다.

그에 비해 낮 동안에 熱을 받아 밤에 유리로부터 損失되는 熱을 防止하는 對策이 없으면 많은 熱을 밤에 잃게 된다.

낮에 溫室을 開放함으로써 熱이 建物内部에 自然的으로 伝達되거나 送風器로 伝達함으로써 或은 貯藏庫에 納

에 받아들인 熱을 밤에 使用할 수 있도록 한다.

3) 유리로 덮인 벽

外部에 유리 또는 플라스틱으로 덮어 겹겹이 칠해진 벽은 太陽이 비치는 겨울 낮에 熱을 貯藏할 수 있는 集熱 即 熱氣暖房시스템으로 使用할 수 있다.

벽이 建物 内部에 設置되어 있다면 벽위에 貯藏된 熱은 自然速度를 가지면서 直接 建物 空間内에 방사할 수 있을 것이다.

4) 드럼 월(Drum Wall)

위에 언급된 集熱, 即 熱壁은 熱貯藏 要素로서 물貯藏통으로도 代替할 수 있다.

드럼 월이라고 불리는 이 시스템은 스틸 드럼(Steel drum)이 물로 가득 차 있어 유리窓 壁 内部의 수직선반에 놓여 있어 한 면이 太陽에 면하게 하고 검은 색을 칠해 太陽熱을 吸收하여 太陽이 진 후에도 建物 内部로 천천히 熱이 移動된다.

선반과 드럼사이의 空間이 있기 때문에 自然빛과 太陽熱이 直接 建物 内部로 들어오고 드럼 사이로 外部를 관망할 수 있다.

内部 空間에 直接 太陽빛이 들어와 固定된 壁面인 集熱, 即 熱壁보다 빠른 時間内에 따뜻하게 되며 많은 熱을 잠정적으로 貯藏할 수도 있다.

다) 混合型(Hybrid Type)

混合型은 위의 두가지 型을 여러가지 形態로 混合한 것이다.

3. 太陽熱住宅의 現況과 展望

政府에서는 1979年度부터 太陽熱住宅에 對한 特別融資조치 및 稅制惠沢 方針을 마련하고 또한 太陽熱住宅의 審議基準도 準備하고 있다.

現在까지 建立된 太陽熱住宅은 全國적으로 1979년까지 約 120世帶이며 1980년에 建立予定인 住宅은 約2000世帶로 본다.

가. 太陽熱住宅團地 造成

太陽熱住宅의 가장 重要한 基本事項은 기상조건과 일조조건이다.

現在 施行되고 있는 都市計画法 및 建築法에 依한 宅地形成條件으로서 太陽熱住宅의 宅地로서 滿足할 만한 규제를 할 수가 없다.

또한 太陽熱住宅의 主要 構成要素인 集熱器, 蓄熱槽, 制御裝置 및 필수적인 建築의 斷熱施工等 各種 機具設備의 管理 및 사후관리가 要望된다.

따라서 太陽熱住宅은 그 宅地를 團地化함으로써 소기의 目的을 이룰 수 있을 것이다.

나. 太陽熱住宅에 關한 基準의 改善方案

現在 施行되고 있는 能動型의 基準은,

- 1) 集熱器의 효율, 附着方位각 부착경사각.
- 2) 建物의 暖房面積에 對한 集熱器의 面積
- 3) 蓄熱槽의 크기
- 4) 建物各部에 關한 斷熱材의 基準
- 5) 集熱器의 附着 位置

等인데 여기에 對한 再檢討를 하여 必要한 事項은 더욱 強化하고 不必要한 部分들은 調整 施行하도록 해야 할 것이다.

더 나아가 受動型 混合型도 이 太陽熱住宅의 範疇속에 包含시켜 發展하도록 해야 할 것이다.

다. 太陽熱住宅의 建築計劃

建築計劃의 3大要素

構造, 機能, 審美는 建築計劃의 3大要素라고 한다.

太陽熱住宅은 이 範疇속에서 벗어 날 수 없는 것이며 특히 審美面에서 볼때 太陽熱住宅은 새로운 課題로 우리 앞에 登場된 것이다.

아름다움의 基準은 時間과 空間의 變遷에 따라서 變化하고 있으나 現在 우리가 사는 때와 場所로서의 基準은 모든 사람이 共感을 가질 수 있는 아름다움을 지녀야 할 것이다.

人間環境:

生物體로서의 人間은 항상 快適한 狀態에서 生活할 수 있는 環境이 要求된다. 그러한 條件들은 熱, 光, 空氣音等 여러가지가 있는데 그 中에서 熱에 關한 問題는 바로 建築의 冷暖房 設備와 關聯이 있다.

우리의 人體는 体温36.5℃를 유지하면서 氣溫이 높고 습기가 많으면 体温의 發散이 잘 되지 않아서 더운 狀態가 되고 反對로 氣溫이 낮고 습기가 적어지면 体温의 급격한 發散을 強要하게 되어 추운 느낌을 갖게 된다.

建築의 室內溫度는 24℃, 습도 60%程度가 가장 快適한 狀態라고 보고 있다. 여기에 建物의 冷暖房設備가 必要하게 되어 앞의 세가지 要素와 合쳐서 完備한 建築環境을 이룰 수 있음을 알 수 있다.

그러므로 이 네번째 要素도 또한 重要한 問題의 하나이다.

위의 세가지 要素는 建築의 基本的인 投資로서 끝나지만 이 네번째 要素는 基本的인 投資보다 계속적인 運營에 많은 投資가 必要하다.

現在 우리나라에서 使用되는 에너지中 約 45%가 燃料로서 消費되고 있다.

太陽熱住宅도 人間이 사는 環境으로서의 基本的 建築計劃의 要素들이 갖추어져야 하겠다.

다시 말해서 튼튼하고 쓸모가 있으며 아름답고 살기 좋은 집으로서計劃되어야 하겠다. 우리의 궁극의 目的은 現在 우리가 가장 絶실히 要求되는 것이 무엇인가를 認識하고 그것을 잘 表現하도록 努力하여 現代 建築의 새로운 상을 高察시켜 나가야 할 것이다.

4. 太陽熱住宅 審議基準

가. 適用對象

建築延面積：132m²(40평)以上 330m²(100평)미만의 住宅에 太陽熱을 利用한 시스템을 施設하는 경우

나. 審議內容

1) 住宅의 位置

가) 立地：일조권이 확보된 宅地

나) 配置方向：南向을 原則으로 함.

2) 集熱器

太陽에너지 研究所가 實施하는 檢사에 合格하고 檢사 필증이 添附된 集熱器를 使用하되 다음과 같이 設置되도록 設計되어야 한다.

太陽熱 年間의존률：50%以上

효율：2,500kcal/m²·day~3,000kcal/m²·day

ㄱ. 設置面積：室煖房面積의 1/3以上을 設置

補助熱源：煖房負荷의 100%부담하는 設備

ㄴ. 方向：南向(原則的으로 正南向이나 15°東西變位 可能)

ㄷ. 設置角度：最小角-각 지방위도

最大角-지방위도+15°

但 角度에 따라 集熱器의 面積을 增減

ㄹ. 設置場所：지붕

나) 蓄熱시스템

蓄熱媒體(물, 不動液, 자갈等)을 利用하여 蓄熱하고 蓄熱槽 側面은 斷熱材로 充分한 斷熱조치

蓄熱槽의 規模

液體式：0.05~0.75m³/m²(集熱器의 面積當)

固體式：0.17~0.26m³/m²(集熱器의 面積當)

다) 配管시스템

ㄱ. 耐久性이 있고 維持管理의 용이

ㄴ. 斷熱施工의 철저

라) 斷熱施工

各部(외벽, 천장, 방바닥, 창문등) 熱傳導部分은 充分한 斷熱 施工

바닥：K=0.4 以下

외벽：K=0.25以下

지붕：K=0.17以下

창문：2중창 또는 複합유리使用

마) 制御裝置

必要에 따라 自動, 半自動 手動裝置 適用

바) 凍破防止對策

ㄱ. 不必要時는 集熱裝置內에 물이 自動으로 빠지도록 設計하는 方法

ㄴ. 循環流體를 不凍液으로 使用하는 方法

ㄷ. 其他 凍破를 防止하는 方法

(서울工大教授)