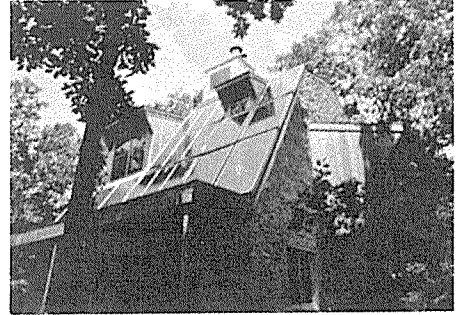


# 太陽熱 住宅의 設計 概念

1

지금 우리가 直面한 많은 어려운 일 가운데  
太陽을 훌륭히 利用하여 더욱 많고 큰 惠沢을  
얻어 내려는 智慧를 여기에 모아 봤읍니다.



바바·레지던스 길포우드, 콘넥티컬. U. S. A. 1975

# 太陽熱住宅의 設計概念

## 1. 人間의 快適感

氣候는 사람의 몸과 마음에 影響을 미치는 것이므로 建物の 디자인에 있어서 대단히 중요하다. 디자이너의 첫 번째 課題라면, 使用하게 되는 사람의 活動에 보다 더 좋은 環境(屋內·外)을 創案해 내는 일이다.

디자이너에게 意慾을 불러 일으키게 하는 것은, 人間의 Total인 快適感을 提供하는데 있다. Total인 快適感에는 精神的으로도 肉體的으로도 完全하게 滿足한 狀態로 있는 기분인 것이다. 空氣의 溫度, 湿度, 輻射, 氣流 등의 全体가 人間의 快適感에 影響을 미치기 때문에, 滿足한 屋內生活環境을 만들겠다고 생각한다면 이러한 것들의 全部를 同時에 考慮하지 않으면 안된다. Design 되어진 建물이 太陽에너지와 化石燃料의 어느쪽을 사용하든간에 또는 冷暖房을 하든, 하지 아니하든 이러한 것들의 要素를 考慮하지 않으면 안된다.

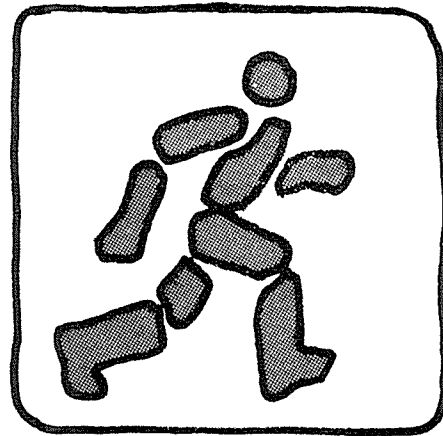
人間에 快適感을 주어질 수 있도록 効果的으로 住宅을 Design하기 위해서는 人體의 基本的인 熱 process를 理解할 必要가 있다. 人體가 어떻게 해서 熱을 發生하고, 熱을 잃어버리는가를 알고 있다는 것은 建物の 快適圈을 알아내고, 冷暖房, 湿度調節 system을 設計하는데에 대단히 중요한 일인 것이다.

熱의 面으로 人間에 快適感을 주어지기 위하여 두가지의 相補的인 해결방법이 開發되어 왔다. 첫째 한가지는 이미 定하여진 快適圈內에 熱的 條件을 維持하는 것이고, 또 한가지는 快適圈 그 자체를 調節하려는 것이다. 이러한 해결방법들은 Soar House의 Design 過程에 사용되어지고 있다.

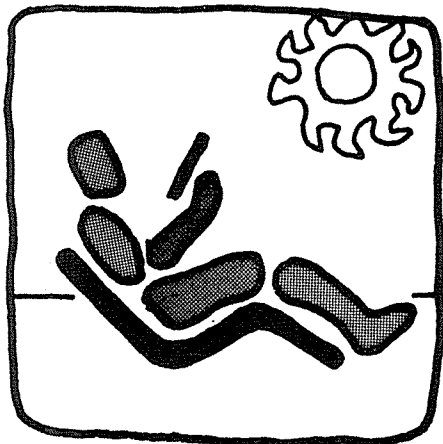
에너지의 供給을 部分的 또는 全面的으로 太陽에만 의지하는 Solar House에서는 人間의 快適感이라고 하는 것이 점점 더 重要하게 되어지고 있다. 太陽에너지를 모아서 축적하여 가지고 分配하는 方法등이 住宅의 생활하는 수단의 快適感에 크게 影響을 미치게 된다.

### 〈人體의 熱生産〉

人體에서는 寔새없이 계속해서 熱을 만들어 내고 있다. 睡眠·步行·勞動·유흥등 매일 매일의 諸活動 全部가 熱



Body Heat  
體熱



Radiation  
輻射熱



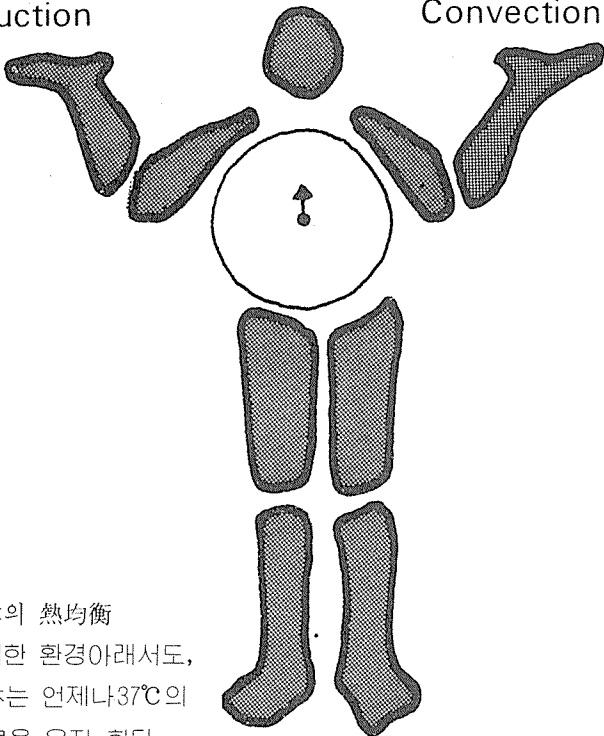
Conduction  
伝導熱



Body Heat  
Radiation  
Conduction



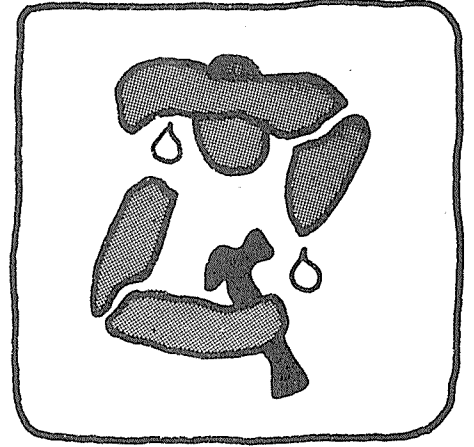
Evaporation  
Radiation  
Conduction  
Convection



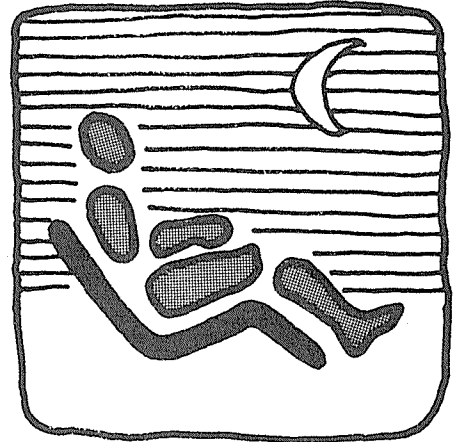
人体的 熱均衡  
어떠한 환경아래서도,  
人体는 언제나 37°C의  
体温을 유지 한다.



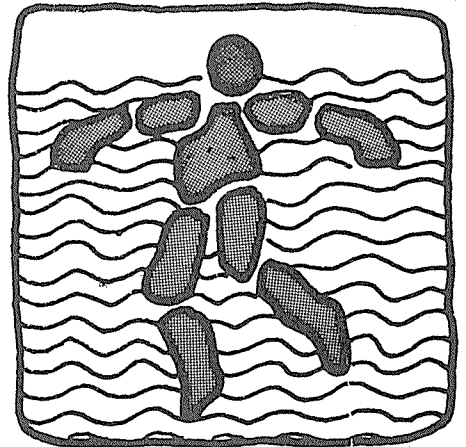
Evaporation  
發散熱



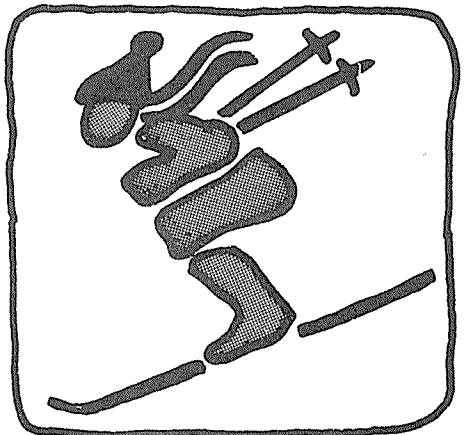
Radiation  
輻射熱



Conduction  
伝導熱



Convection  
對流



을 發生시켜 주는 것이다. 人體의 에너지 必要量의 전부는 飲食物의 攝取와 消化에 의하여 이루어지고 있다. 飲食物을 有用한 에너지로 變換하는 과정을 新陳代謝라고 불리워지고 있다. 代謝의 과정에 의하여 만들어져 나오고 있는 모든 에너지속에, 人體는 겨우 20%정도 밖에 쓰지 않고, 나머지 80%는 環境속에 發散해 버리지 않으면 안 된다.

### 〈人體의 熱損失〉

皮膚의 程度와는 對照的으로, 人體의 溫度는 人體가 滿足한 機能을 살리기 위해서는 항상 섭씨 37°(화씨 98°6′) 유지하고 있지 않으면 안 된다. 기 려하게 항상 一定 溫度로 유지하는데에는 余分의 熱은 모두 環境속에 發散하여 야만 한다. 環境으로부터 얻어진 熱, 예를 들어 太陽으로 인해 따뜻하게 하여 얻은 熱등도 똑같이 發散하지 않으면 안 된다.

人體는 熱의 約 80%를 對流와 輻射의 형태로 環境에 發散하고, 人體의 余分인 熱의 나머지 20%를 증발에 의한 氣化熱의 形態로 잃어버리고, 또한 극히 조금 남은 熱은 傳導의 形態로 잃어버린다.

### 〈人體의 熱Balance〉

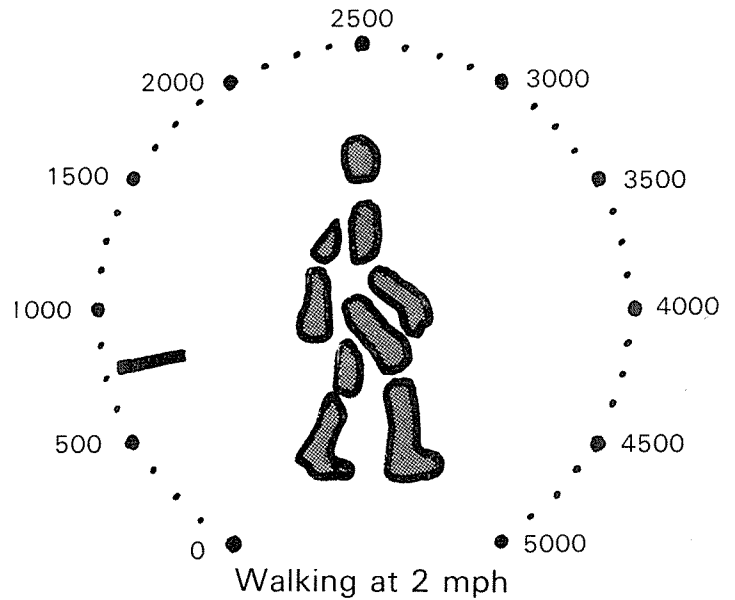
人體의 熱獲得量과 熱損失量의 가감에 의하여 항상 零으로 유지하여야만 되며 體溫은 항상 37°또는 화씨 98°6′로 유지하지 않으면 안 된다. 만일 人體의 熱獲得量의 쪽이 많게 되면은 不快感이 發生하고 땀이 흐르기 시작한다.

똑같이, 만일 人體의 熱損失量의 쪽이 많게 되면은 體溫이 低下하게 되어 떨리기 시작한다. 人體에는 無數한 調節機構가 움직이고 있으며, 一定의 體溫을 유지하려고 하고 있다. 血液의 循環이 활발해지라, 저조해지라하며, 땀구멍이 닫혔다 열렸다하고 몸이 추워질때는 體溫을 높여 주기도 한다. 또 변함없이 똑같은 氣候條件에 주어 졌다 하더라도, 의외로 新環境順應이 일어나서, 基礎的인 代謝순서에 變化를 일으켜, 예를들면 땀을 흘리는 量이 늘어난다든지, 血液量이 變化하기도 한다. 그래서, 에스키모 사람들이 赤道 밑의 아프리카 사람보다도 冷涼한 氣溫을 좋아하는 것은 결코 놀라운 일이 아니다.

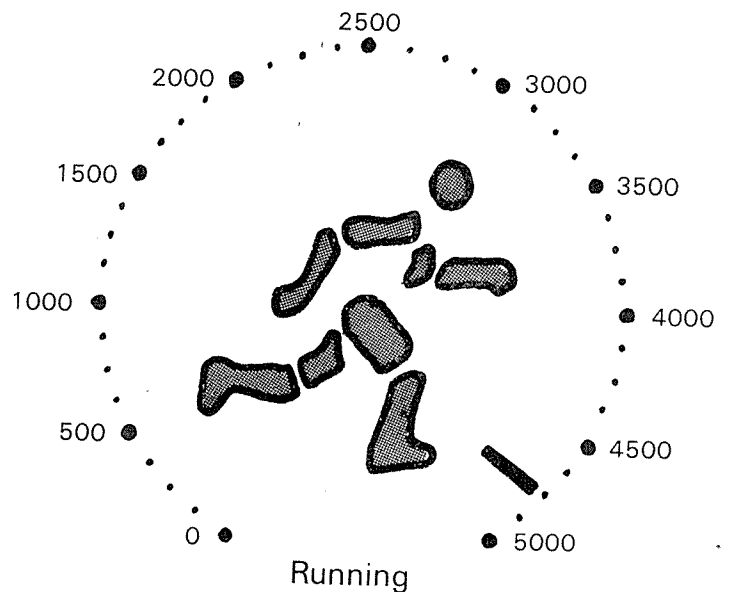
### 〈各種의 熱環境에 있어서의 熱損失〉

氣候帶와 똑같이, 人間의 快適感은 4개의 主要因의 형태로 되어 있다. 氣溫, 湿度, 氣流, 輻射가 그것이다. 이와같이, 人體와 環境과의 사이에 熱交換과정은 이러한 것의 氣候變數에 의하여 재촉되어진다든지 방해하기도한

1時間當 各 動作의 所要量/平均人 標準快適圈

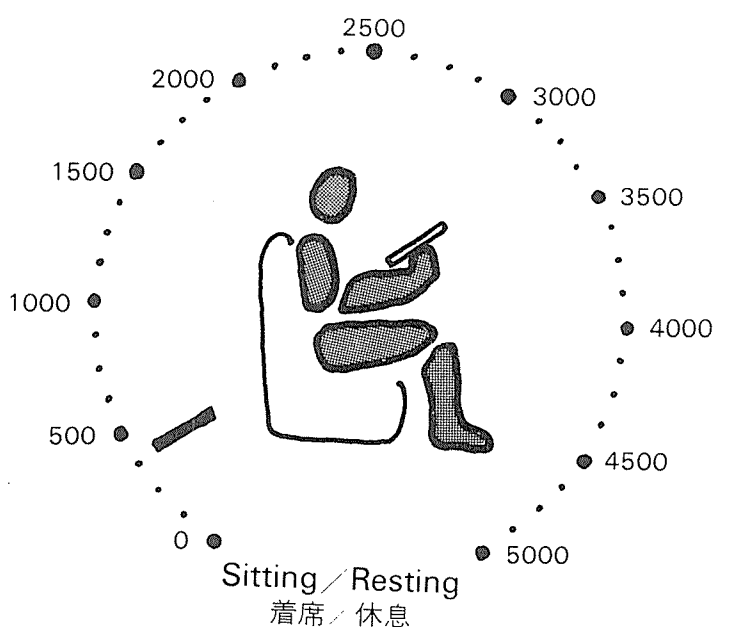
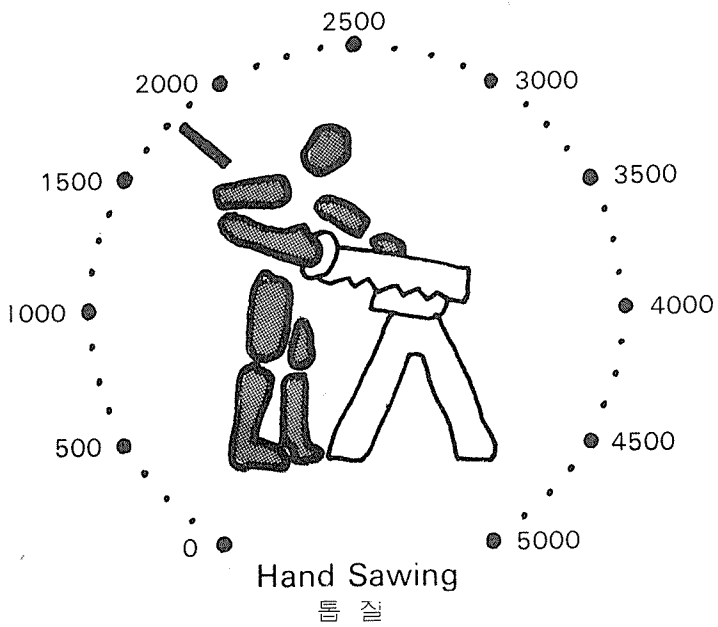
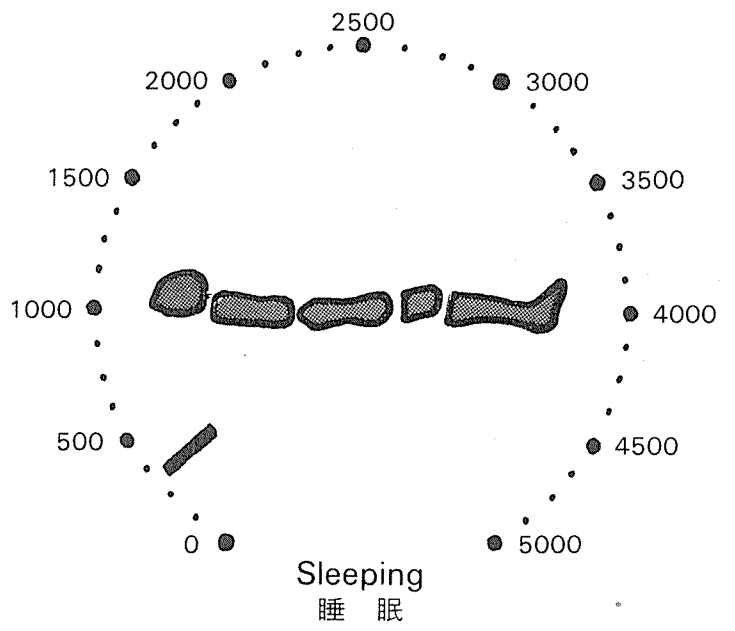
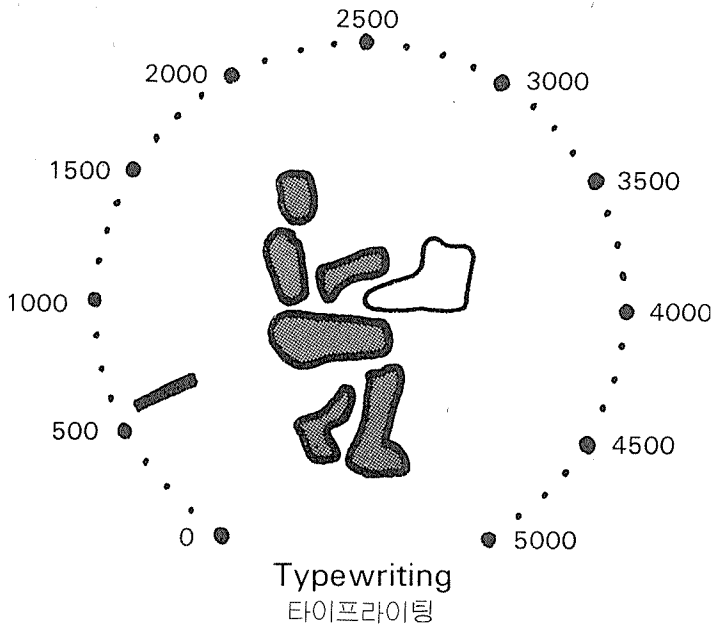


時速 3.2 km의 걸음



달리기(正常·健康한 20才 男子의 최고에너지量)

다. 예를들면, 對流傳達에 의한 熱損失은 높은 氣溫일때에는 현저하게 방해되어지고 있다. 蒸發에 의한 熱損失은 높은 湿度일 때에는 그치게 된다. 다른 地域은 다른 氣候的 特色에 적합하게, 다른 影響은 人間의 快適感에 부여해 준다. 예를 들면, 高溫多濕 氣候의 地域에 있는 室內의 快適性은 溫度의 調節로 결정하기 때문에 室內空氣의 對流라든가 溫度에 依存하는 곳이 많다. 快適한 屋內環境을 效果的으로 Design 하기 위하여서는 屋外의 氣候條件과 屋內 活動이라든가 熱조정과의 關係가 適切한 Balance를 유지하지 않으면 안 된다.



〈主觀的의 變數〉

먼저 이야기된 4가지의 氣候變數는 人間의 快不快를 正하는 主要因이 된다. 그러나 몇가지의 主觀的 또는 個人的 要素도 溫度에 關한 注文中에 影響을 미치게 된다. 이러한 것들 中에는 衣服이라든가 · 年命 · 性別 · 体型 · 健康 狀態 · 皮膚의 색깔등이 포함되었다. 흔히, 快適 溫度에 影響을 미치는 것으로써 心理學的 變數라든가 社會學的 變數가 있다. 幸福하다고 생각한단가 슬프다고 생각한가, 活潑하게 活動하고 있는가, 조용하게 지내는가, 혼자서 있는가, 여러명이 모여 있는가……이러한 등등이 溫度

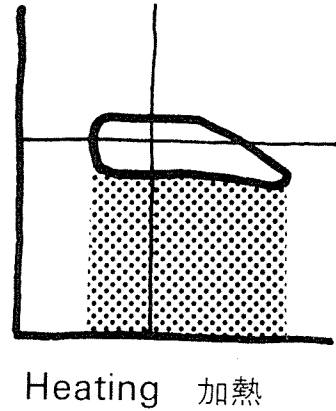
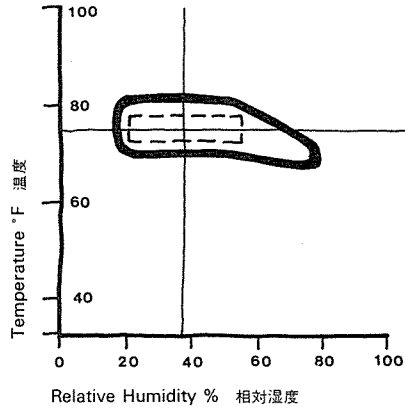
에 대한 취향에 影響을 미치게 된다. 한단가

〈溫度에 의한 快適度〉

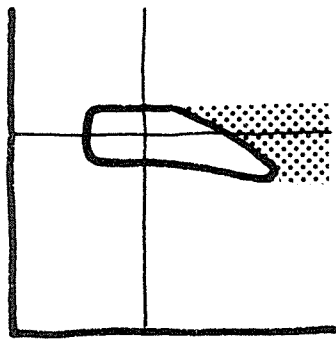
局地氣候가 人體의 熱發散 과정에서 미치는 影響을 조사해서 定하는 일은 快適한 室內環境을 만들어 내는데 있어서 重要한 일인 것이다. 그러나 그렇게 하기 위해서는, 4가지의 氣候變數(溫度 · 湿度 · 輻射 · 氣流)를 同時에 조사하여 定하지 않으면 안된다. 이러한 것이 困難하기 때문에 이러한 4가지의 變數의 效果를 짜맞춘 「熱指數」라

標準快適圈

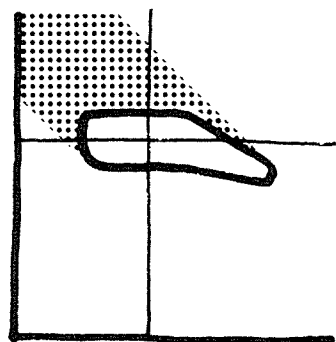
不快한 空氣도 적절한 方法으로 快適하게 된다.



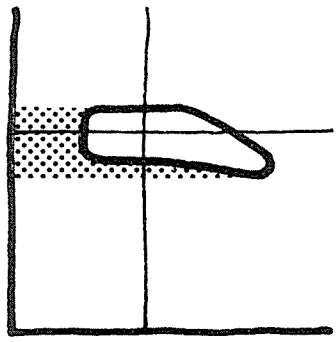
Heating 加熱



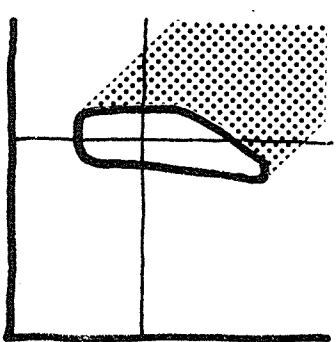
Dehumidification 除湿



Evaporative Cooling 気化冷却



Humidification 加湿



Air Conditioning 空氣調和

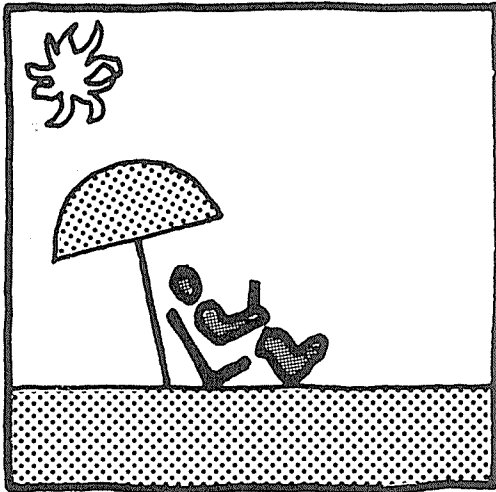
는 것이 開發되었다. 그리하여, 「快適度」는 氣候 變數끼리의 相互作用을 複合시킨 것이다. 實 室의 觀察과 測定을 通해서, 人間의 快適感(快適圈)의 特徵이 확인되어 왔지만 그것을 局地的인 氣候條件과 比較하여, 熱 조성의 必要性和 種類를 決定하는데에 역할을 하게 될 것이다.

〈快適圈〉

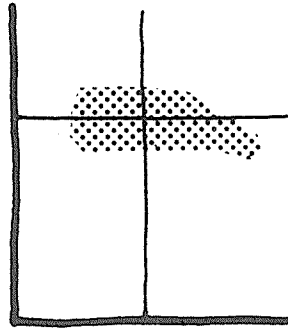
快適圈은 氣溫과 그밖의 3가지의 氣候變數, 즉, 平均

輻射度(주위의 諸表面의 溫度), 溫度 및 空氣의 흐름의 速度와의 關係를 分析하는 것에 의해 算出된다. 이러한 分析에 의하여 大部分의 成人이 快適하다고 느껴지는 溫度條件(快適圈)의 範圍가 決定되어진다. 快適圈은, 人間의 취향이라든가, 生理學的·心理學的 特徵 또는 行하여지고 있는 活動의 性格에 의해서 많은 차이점을 인정한 다음에 되도록 溫度에 의한 人間의 快適感을 대개 近似的으로 予測하는 것밖에 되지 않는다. 그러하면서도 Designer와 建設業者들에게 溫度에 關한 人間의 快適感에 대해서

快適함을 얻는 方法



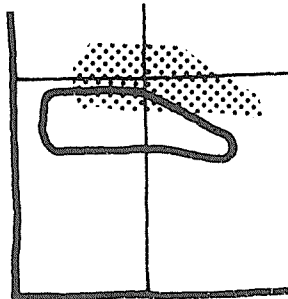
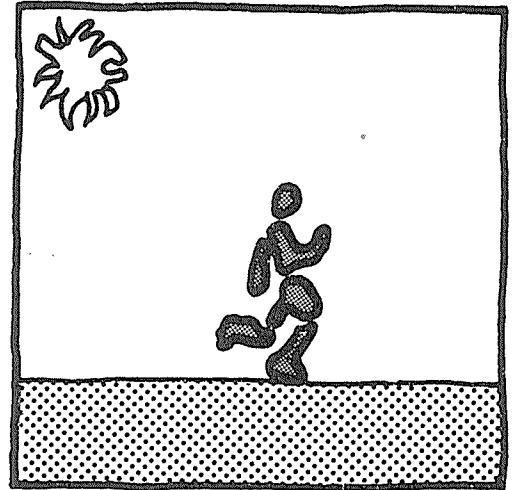
1. 그늘에 앉아 있을 경우에는 標準快適圈의 空気を 必要로 한다



1

2. 햇볕에서 뛰고 있을 경우에는 차갑고 乾燥한 空気を 必要로 한다.

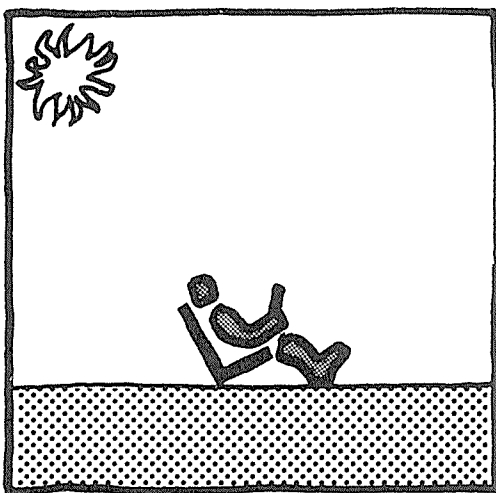
2



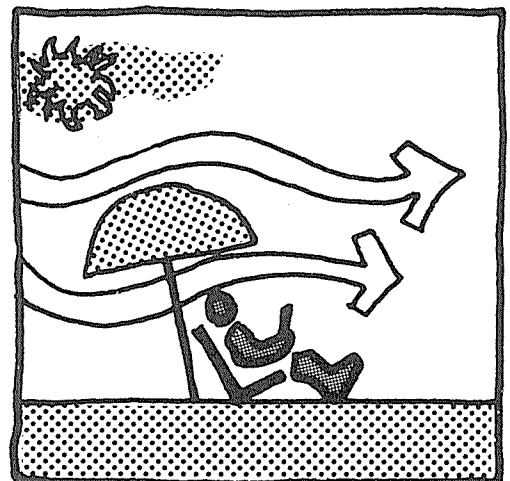
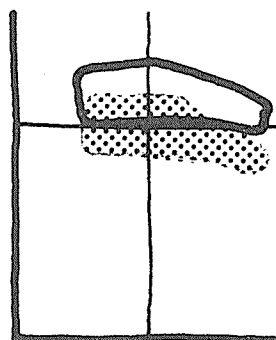
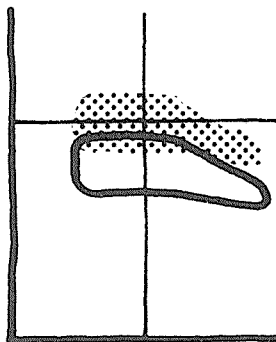
3

4. 차거운 바람이 불어오는 그늘에 앉아 있을 경우에는 따뜻한 空気を 必要로 한다.

4



3. 햇볕에 앉아 있을 때에는 차거운 空気を 必要로 한다.



대개의 어림정도를 알으켜 주며 그러한 것에 의해서, 그 지역의 屋外氣候條件이 評價되어 快適한 室内 氣候를 만들기 위해서는 좀 더 適切한 方法을 선택할 수 있는 일을 할 수 있다.

### 〈人間에게 快適感を 주워지고 주는 일〉

人間에게 快適感を 주워지는 것을 생각할 때 두가지 方法이 있다. 첫번째 方法은 먼저 居住者が 원하는 溫度와 행하여질 活動에 基準하여 快適圈을 設定하고 이 快適圈을 現在 또는 將來의 氣候條件과 比較하는 것을 포함한다. 그리고 氣候條件을 快適圈속에 되돌릴 수 있는 適切한 方法을 찾아낸다. 두번째의 方法은 現在 또는 將來의 氣候條件을 먼저 정하여진 것으로 보고 받아들인다. 快適圈의 흐름을 바꾸어 氣候에 順應시키는 方法을 찾아내자는 것이다.

人間에 快適圈을 주어지는 것에 關하여, 이러한 두가지 方法은 다음의 頁에 圖解되어 있다. 왼쪽 위에 있는 diagram은 첫번째의 견해를 표시한 것이다. 居住者の 快適圈을 먼저 정한 것을 前提條件으로 하였을 경우에, 어떤 特定の 溫度와 濕度の 空氣의 덩어리를 快適圈 外로부터 快適圈內에 바꾸기 위해서는 어떻게 하면 좋은 것인가 하는데 있다. 5개의 簡單한 diagram에는 제각기 快適圈의 外側에 그림자를 부친 그림이 그려져 있다. 이 그림자를 부친 부분은 제각기 空氣의 現狀을 나타내어 加熱, 氣化 冷却, 空氣調調和, 除濕, 加濕 등의 方法에 의하여, 快適圈內로 變하게 할 수 있는 것이 될 수 있다.

두번째의 方法은 오른쪽의 diagram에 표시되어 있다. 溫度와 濕度を 調節하지 않고, 어떠한 要因에 의하여 快適圈 自体를 變하게 할 수 있는 것이 될 수 있느냐 하는 것이다. 그늘 밑에 앉아 있는 사람이 그려져 있고, 그것에 対応하는 快適圈이 그려져 있다. 만일 바람이 불게 되면, 그사람의 快適圈은 移動한다. 運動을 한다든가, 햇볕이 쬐이는 곳에 앉아 있다든가 하면 역시 快適圈이 變하게 했다. 建物도 거의 이러한 형태로 機能하고 있다. 居住者の 快適圈을 設定하고 機械裝置가 空氣의 狀態를 그 快適圈內에서 유지할 수 있도록 하는데 있다. 이러한 것과는 반대로 居住者の 快適圈이 外部의 氣候條件의 變化에 따라서 變할 수 있도록 建物이 溫度·濕度·바람·輻射에 의해 프라스 또는 마이너스의 影響에 即應할 수 있도록 Design 하는 것도 可能하다. 從來의 燃料가 바닥을 들어내기 시작하고, 氣候調節用機械裝置의 Cast가 점점 비싸지는 狀況이 된다면 좀더 効果的이며 값싸게 하는 方法은 全體的으로 外部의 氣候條件에 対応하여 居住者の 快適圈을 變化시킬 수 있도록 建物을 Design 하는 것이 좋을지도 모르겠다. 空氣의 狀態를 contral하는 天然의 過程을 最大限으로 利用한 후에 나머지의 負荷만을 견디어

낼 수 있는 機械裝置를 사용하면 된다. Designer가 建物을 設計할 때 사용할 수 있는 天然의 氣候調節의 範圍에 對해서는 다음 section에서 이야기 하자.

### 〈人間の 快適感和 太陽에너지〉

Solar system은 熱에너지의 收集과 貯藏을 最大로 할 수 있도록 Design 되어 있다. 收集하여 모아놓은 熱에너지는 暖房이라든가 給溫水 또는 熱에너지로 움직일 수 있는 冷却 system 등에 사용된다. 이러한 과정의 全部가 믿을 수 없을 정도로 大量的의 에너지의 捕·運搬·貯藏 分配를 必要로 한다. 適切하게 Design된 調整이 되며는 이러한 에너지는 居住者の 活動에는 적합한 室内 氣候를 만들어 주게 된다. 그러나, 만일 energy system이 慎重하게 構成하고 配置되어지지 않는다면, 人間の 快適感和 諸活動들은 나쁘게 阻害되어지고 만다. 熱에너지의 流路는 거의 人間の 快適感에 주어지는 化的 影響力을 생각하지 않으면 안된다. 예를 들면 太陽 에너지의 集熱器와 蓄熱의 사이에 熱輸送 pipe와 duct는 잘 斷熱 되어 있지 않으면, 居住部分에 많은 熱을 빼앗기는 일이 된다. 熱ener지를 大規模로 集中시켜 모아두는 機構의 좋고 나쁜 것은 居住者の 快適感에 어떠한 影響을 미치느냐 하는 點을 評價하게 된다. 특히 大集熱器와 蓄熱槽가 居住部分에 가까운 곳에 설치할 경우는 특히 그러하게 된다. 室内氣候를 快適圈內에 유지하는 것이 建物과 Solar system의 Design 目標가 되어지지 않으면 안된다.

### 〈太陽ener지를 利用하는 Design을 規定하는 條件—그것은 快適感〉

Solar House와 Solar system의 Design에 影響을 끼치는 快適要因에는 다음과 같은 것들이 포함되어 있다.

- 人體의 熱獲得과 熱損失의 程度는 活動의 種類와 氣候條件과 溫度·濕度 등의 淸향과 關係되고 있다.
- 人間이 快適하게 느끼는 범위(快適圈)와 地域的·局地的 氣候 또는 微氣候와의 關係. 이러한 것은 狀況을 快適圈內로 하기 위해서 必要한 熱 Control의 必要量과 Type을 분명하게 한다.
- 熱源과 居住空間과의 關係, 太陽에너지의 收集·貯藏·分配를 適切하게 Control하는 것은, 室内의 快適性을 維持하는데에 Key를 쥐고 있다.

住居와 Solar system과 그밖의 contral을 유지하는 유일한 目的은 居住者の 活動을 위해서 適當하고 快適한 居住環境을 提供하는 것에 있다. Designer도 建設業者도 建物의 Design 一般에 關해서, 또는 Solar House를 Design할 때는 특히 廣大한 量의 에너지를 捕捉하고 貯藏해서 分配할 수 있게 Design되어진 Solar House는 人間の 快適感を 위한 불합리한 條件에 對해서는 弱點을 가지고 있다. 말할 것도 없이, 항상 最初에 생각하지 않으면 안되는 것은 住居속에 살고 있는 個人 個人에 달려 있는 것이다.