

# 에너지계획과 建物디자인

李 璟 會 — 연세대학교 공대교수/ 본회 에너지연구 분과위원

## ENERGY-CONSCIOUS BUILDING DESIGN

Lee, Kyung Hoi — Prof /Yonsei Univ Dept. of Architecture

### 1. 에너지 디자인의 必要性

1973년의 에너지危機 이래 에너지節約計劃은 建築디자인에서 중요한 요소로 등장하고 있다. 최근 動資部가 실시한 에너지消費實態調查에서 밝혀졌듯이 국내 總 에너지消費量의 30%를 家計部門이 차지하고, 건물 總工事費 중 冷暖房 등의 設備費用이 50%를 상회하며 또한 建物維持費의 대부분이 冷暖房費임을 생각할 때 에너지節約的 建物디자인의 중요성은 새삼 云謂할 필요가 없다 하겠다.

더우기 에너지計劃은 오늘날 地球村을 위기로 몰아넣고 있는 環境問題와 깊은 관계를 맺고 있다. 에너지源의 개발로 自然이 파괴되고 에너지 사용 후의 폐기물이 물과 공기를 오염시켜 결과적으로 人命에 심각한 영향을 끼치므로 에너지問題는 그대로 環境問題와 연결되는 것이다.

이같이 에너지問題가 建築디자인의 중요한 制約因子로 부각됨에 따라 建築室內 環境調節 수단이 設備型 統制方法(Active Control)에서 自然型 統制方法(Passive Control)으로, 기후 조건에 대한 부정적 접근태도에서 긍정적 수용태도로 점차 변화되었고 각종 建物의 시스템과 요소(Subsystem)의 性能改善를 통하여 이른바 에너지消費性向 건축에서 節約型 건축으로 에너지性能이 디자인의 새로운 목표가 되었다.

에너지를 절약할 수 있는 방법으로 건물의 斷熱性能改善, 각종 시스템의 效率提高, HVAC 시스템·照明 시스템의 새로운 基準設定 등 여러 가지 방법이 있다. 建築物의 에너지節約 문제는 이러한 각 사항을 별개로 극복하는 문제라기보다 각종 시스템과 요소 간의 平衡을 이루는 가운데 전체 에너지

性能 시스템을 성취하는 것이다. 따라서 에너지에 관련된 여러 가지 變數와 전체 建物設計에 미치는 因子들 간의 相互關係를 이해하고 이들을 “事前”에 建築設計에 統合시키는 방법이 무엇보다도 중요하다.

建築歷史를 통해 볼 때 人間은 자신의 不適當한 自然環境條件을 物理的 遮蔽物(Physical Barrier)과 에너지를 사용하여 적절한 환경을 조성해 왔다. 物理的 遮蔽物은 建物外皮(Building Envelope) 構造의 발달을 초래하였고 기후에 따라 특이한 建築樣式을 보여주는 地域主義建築(Architectural Regionalism)을 낳게 하였다. 예를 들면 비교적 온화한 氣候圈에서는 外壁의 두께가 外氣溫의 영향에 無關하므로 얇은 것을 볼 수 있고, 日較差가 심한 高溫多濕 기후권의 壁體 두께는 매우 육중하여 壁體가 吸熱하는 晝間에는 실내가 서늘하게 되며, 夜間에는 晝間에 축적된 熱이 서서히 실내로 放熱되므로 야간의 쾌적한 室溫을 유지할 수 있다. 이와 같이 熱容量이 큰 재료를 사용하여 自然的 對流의 時間的 遲延(Time Lag)을 이용하는 방법은 土俗建築(Vernacular Architecture)에서 흔히 보게 되는 環境調節 수법이다.

그러나 建物의 外皮構造는 빛과 열을 조절하고 보존할 수는 있으나 발생시키지는 못한다. 따라서 동시에 빛과 열을 얻을 목적으로 人間은 각종 에너지를 개발하여 建築環境調節의 絶對的 내지는 補助的 수단으로 사용해 왔다. 建築環境의 역사는 物理的 遮蔽物과 에너지라는, 두 종류의 資源을 적절하게 사용함으로써 人間의 文化的·精神物理的 요구에 적합한 환경을 조절하는 것이다.

그러나 기후의 濾過器로서의 環境調節이라는 전통적 建築디자인 개념은 20세기 초 機能主義 建築이 대두되면서 큰 변화를 가져왔다. 一體式構造(Rahmen)의 발달로 인하여 壁의 構造的 의미는 약화되고 매스로서의 壁의 개념은 붕괴되었다. 즉, 불투명체(Opaque)의 壁은 유리 또는 輕量 커튼월 구조로 스크린화 되었다. 또한 最適機能 성능을 성취하기 위하여 自然環境·氣候條件을 부정하고 外部環境과 絶緣된 상태에서 機械的 설비에 의존하여 室內環境을 조절하였다.

建物의 에너지消費量은 漸增하고, 輕量構造의 발달은 더욱 더 設備投資를 증가시켰으며 이러한 人工의 실내 환경조절방법은 막대한 에너지를 사용하게 되었다.

예를 들면 HVAC 시스템은 최대 熱得失量을 감수하면서 까지 熱快適 요구에 합당하도록 設計되어 왔고, 建物外皮 디자인을 통하여 熱平衡을 유지하려는 노력도 에너지를 절약한다는 목적에서가 아니라 실내 환경조건을 효과적으로 조절하는 데 있었다. 또한 照明시스템도 電力消費量이나 室內熱生産, 부수적 冷房負荷의 증가와는 무관하게 所要照度에 合致하도록 설계되어 왔다. 즉 각종 시스템 간의 에너지 사용이나 과급적 영향문제는 도외시된 채 설계되었다.

에너지消費의 관점에서 볼 때 現代建築은 막대한 에너지消費型 건축이었으며 따라서 현대 20세기 建築의 環境性能은 실패하였다고 볼 수 있다.

### 2. 에너지性能 디자인 變數

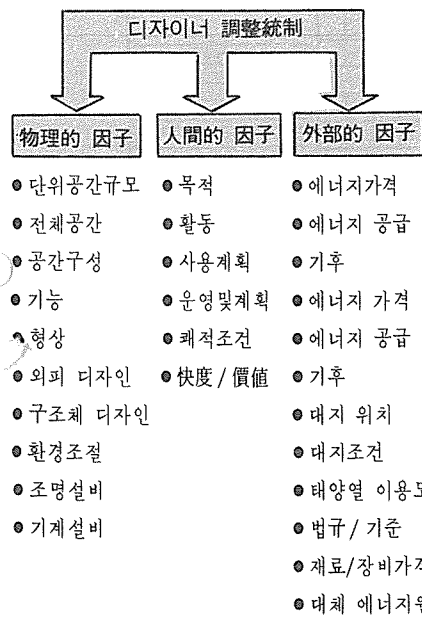
建物의 에너지消費를 절감시킬 수 있는 방법으로 다음 사항을 들 수 있다.

- 보다 효과적인 斷熱構造 성능개선
- HVAC 시스템의 효율적 디자인
- 각종 機械 및 家電製品 효율증대
- 冷暖房·電氣照明器具의 보다 철저한 基準設定
- 廢熱回収 재사용
- 代替에너지 사용
- 기타 自然에너지 活用講究

이중 대부분은 物理的인 측면에서 個個시스템 효율을 개선하는 데 역점을 둔 소극적인 방법으로 個個시스템의 독립적인 에너지保存 방법에 불과할 뿐이다. 에너지性能을 도모하기 위해서는 각종 에너지因子들과 그 相互作用에 대한 내용을 이해하고 이들을 전체적으로 建物設計에 統合시키는 방법이 무엇보다 중요하다.

에너지性能에 영향을 주는 相互依存的의 관계에 있는 因子들은 無限하다. 에너지性能이란 動的(Dynamic) 개념으로 각종 건물의 유형에 따라 다르며 특정 氣候條件과 특정 디자인要求 또한 사용방법에 따라 다르기 때문이다. 에너지 사용에 영향을 주는 몇가지 因子 또는 에너지保存 방법에 적용될 수 있는 因子들은 <그림 1>과 같다.

<그림 1>에너지 관련 디자인變數



이 그림에서 디자이너는 인간적 因子와 외부적 因子에 대한 것보다는 물리적 因子들에 대하여 보다 직접적으로 많은 것을 통제함을 알 수 있다. 지금까지 인간적 因子와 외부적 因子는 일반적으로 물리적 因子를 극복하

기 위한 媒介變數 또는 制約因子로 고려되어 왔다.

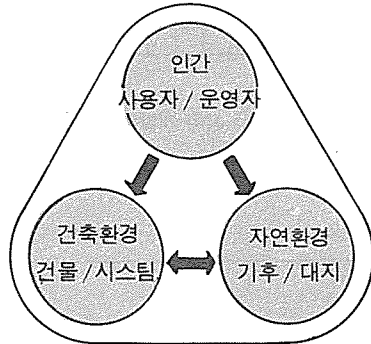
예를 들면 기후의 영향은 대규모 건물에서 무시되어 왔다. 다시 말하면 열손실과 외부로부터의 熱取得을 氣密한 熱的外皮(Sealed Thermal Envelope)에 의하여 조절되었으며, 따라서 建築家は 室內氣候를 철저하게 조절하는 일에만 전념해 왔다.

그러나 만일 建築家が 기후를 건물에 動的影響을 주는 요소로 본다면, 즉 기후의 부정적인 영향을 제어하듯이 기후의 長點을 긍정적으로 수용한다면 기후는 建物디자인과 統合的 요소가 될 수 있을 것이다. 이러한 태도는 에너지保存에 매우 유용할 뿐 아니라 새로운 創造的 디자인 결과를 가져올 수 있는 계기가 될 수 있다.

전체 에너지性能 시스템의 효율과 평형을 이루기 위하여 디자인하는 것은 인간적 因子와 외부적 因子를 동시에 물리적 因子와 통합시켜 디자인因子로 고려하는 것이다(그림 2 참조).

이와 같이 어떤 건물의 에너지性能은 自然環境·建築環境과 人間이라는 3가지 요소 간의 상호관계의 결과라고 할 수 있다. 따라서 에너지 디자인의 새로운 개념은 건물의 에너지性能 시스템을 建築디자인의 별도의 독립된 變數가 아니라 獰연한 디자인의 중요한 機能으로서 "事前"에 建築設計에 통합되어야 한다는 것이다.

<그림 2> 에너지性能을 결정하는 에너지 관련인자의 상호작용



### 3. 에너지 디자인技法

<그림 3>은 에너지 디자인技法의 現況分析으로서 오른쪽 부분은 재래식 디자인 프로세스를, 왼쪽은 새로운 에너지 디자인 프로세스를 보여주며 가운데 부분은 현재까지 개발된 각종 디자인 도구에 대한 현황을 도표로 표시한 것이다. 에너지에 관련된 각 단계의

細部事項 및 測定方法을 초기에 기존 디자인方法에 통합시키는 것이 무엇보다도 중요하며, 초기단계에서부터 디자이너·構造·機械·電氣 등 기타 관련 기술자는 긴밀한 팀워크가 이루어져야 한다.

각 디자인 프로세스의 段階別 내용을 요약하면 다음과 같다.

#### 第0段階: 妥當性 조사연구

建物프로젝트를 경제적 측면에서 검토한 다음 환경적인 사회적 영향 및 에너지의 공급방식, 공급률에 대한 분석과 交通手段에 따른 에너지 費用分析과 既存의 交通體系·道路網分析 등에 대한 초기의 조사분석 단계이다.

#### 第1段階: 建築計劃段階

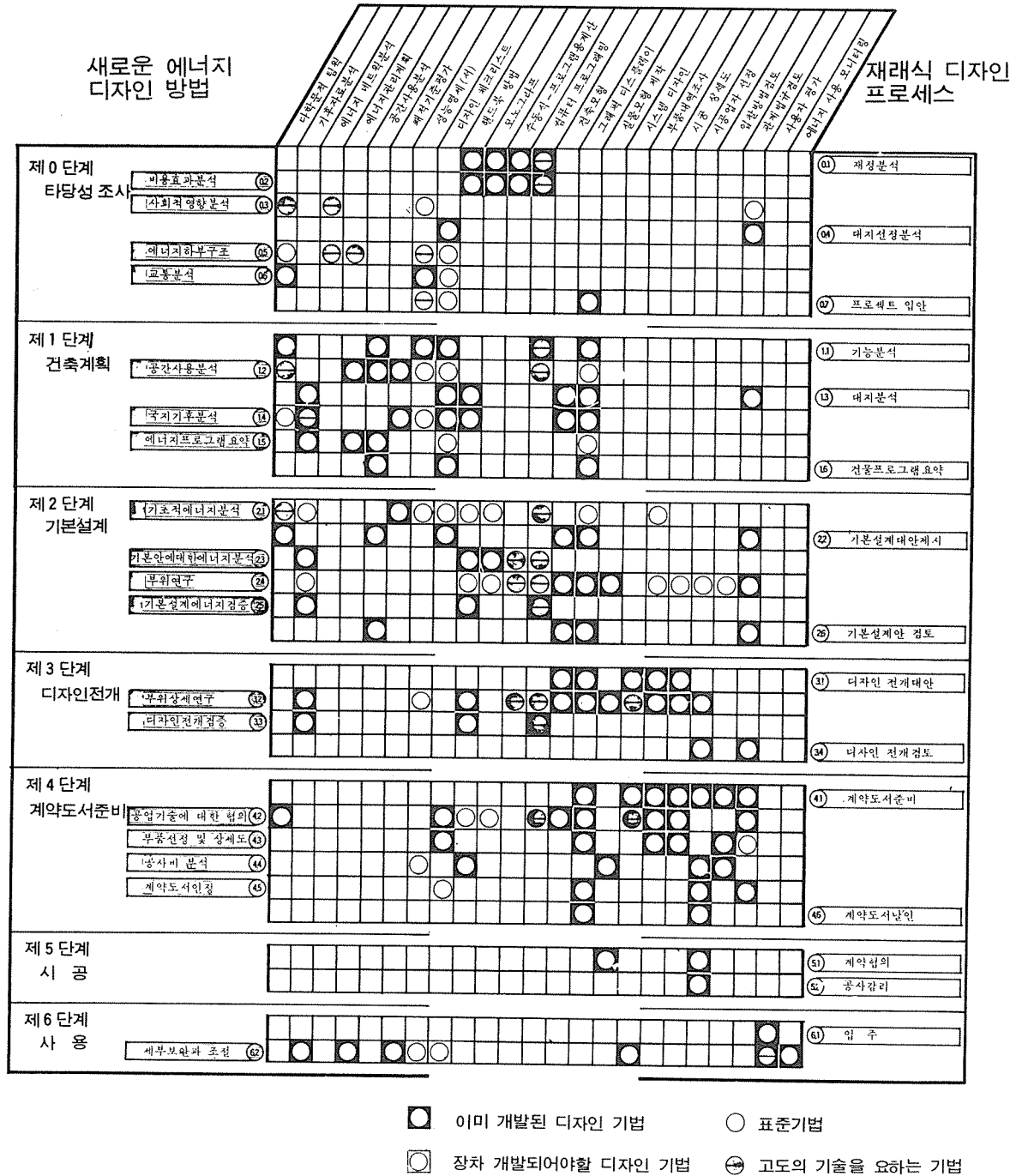
에너지를 필요로 하는 대상이 建物이 아니고 人間과 建物維持에 필요한 것이므로 에너지와 함께 人間の 사용 요소가 중요하다.

空間使用 에너지分析에서는 空間使用의 밀도 및 頻度別로 공간을 結合, 가능한 한 細分化된 快適基準를 설정하여 공간에서 이루어지는 활동을 配置計劃하고, 空間別로 區劃·結合한다. 局地氣候分析을 하자면 建物디자인과 機械設備에 영향을 주는 溫度·湿度·氣流·日照 등에 관한 데이터가 필요한데 최근 기술적인 계산을 용이하게 하기 위하여 데이터의 定量·定性的 분석방법이 개발되고 있다. 에너지 프로그램 要約은·基本設計段階 이전에 실내의 에너지使用基準와 團地 및 氣候를 종합하는 단계로서 建物種類와 氣候·地域이 결정되면 國家에서 公表한 建物에너지 性能基準(Building Energy Performance Standards)과 같은 자료를 사용하여 計劃된 건물의 所要에너지 예산을 사전에 평가할 수 있다.

#### 第2段階: 基本設計段階

1차 에너지分析에서는 프로그래밍, 團地 및 氣候調査를 하여 草案에 대한 에너지 適用方法을 검토하고 주어진 건물형태와 기후조건에 맞는 에너지 디자인方法을 검토하고 선정한다. 基本案에 대한 에너지分析에서는 略算方式 및 시뮬레이션에 의하여 代案에 대한 에너지分析을 함으로써 建物形態와 氣候패턴을 定量的으로 분석한다. 部伝研究를 통해 自然採光·換氣 및 窓·門·壁 등 건물 主要部位의 성능을

〈그림 3〉 에너지 디자인 技法의 現況分析



검토한다. 基本設計評價에서는 컴퓨터 시뮬레이션에 의하여 에너지분석이 가능하다.

第3段階：디자인發展

基本設計보다 詳細한 部位·部品研究를 위하여 事前에 예상되는 에너지性能基準에 맞도록 디자인을 발전시키면서 보완해 나가는 단계로서, 각각의 기술적 문제, 종속시스템(Subsystem)이 建物計劃이 끝나기 전에 배치와 치

수결정 단계에서 조정되어야 한다.

第4段階：施工圖書 준비단계

一般方式과 동일하나 建物施工이 완료되기까지 技術協議·部品選定 및 詳細圖 준비, 工事費 분석, 契約圖書 승인 등의 사항이 필요하다.

第5·6段階：施工·入住段階 및 事後評價

建物の 에너지性能評價를 통하여 적절한 보완과 조정이 필요하며 이러

한 評價結果는 建築家들이 장차 디자인을 하게 될 때 중요한 기초자료가 된다.

4. 패시브 디자인

보통 自然型 또는 受動型 방식으로 불리는 Passive Design은 文字의 뜻대로 지금까지 흔히 사용해 온 設備型(Active System)에 비해 機械部品를 사용하지 않고 受動的으로 自然力(太

陽·바람·물 등)을 활용하여 建物の 에너지節約을 도모하는 디자인이다.

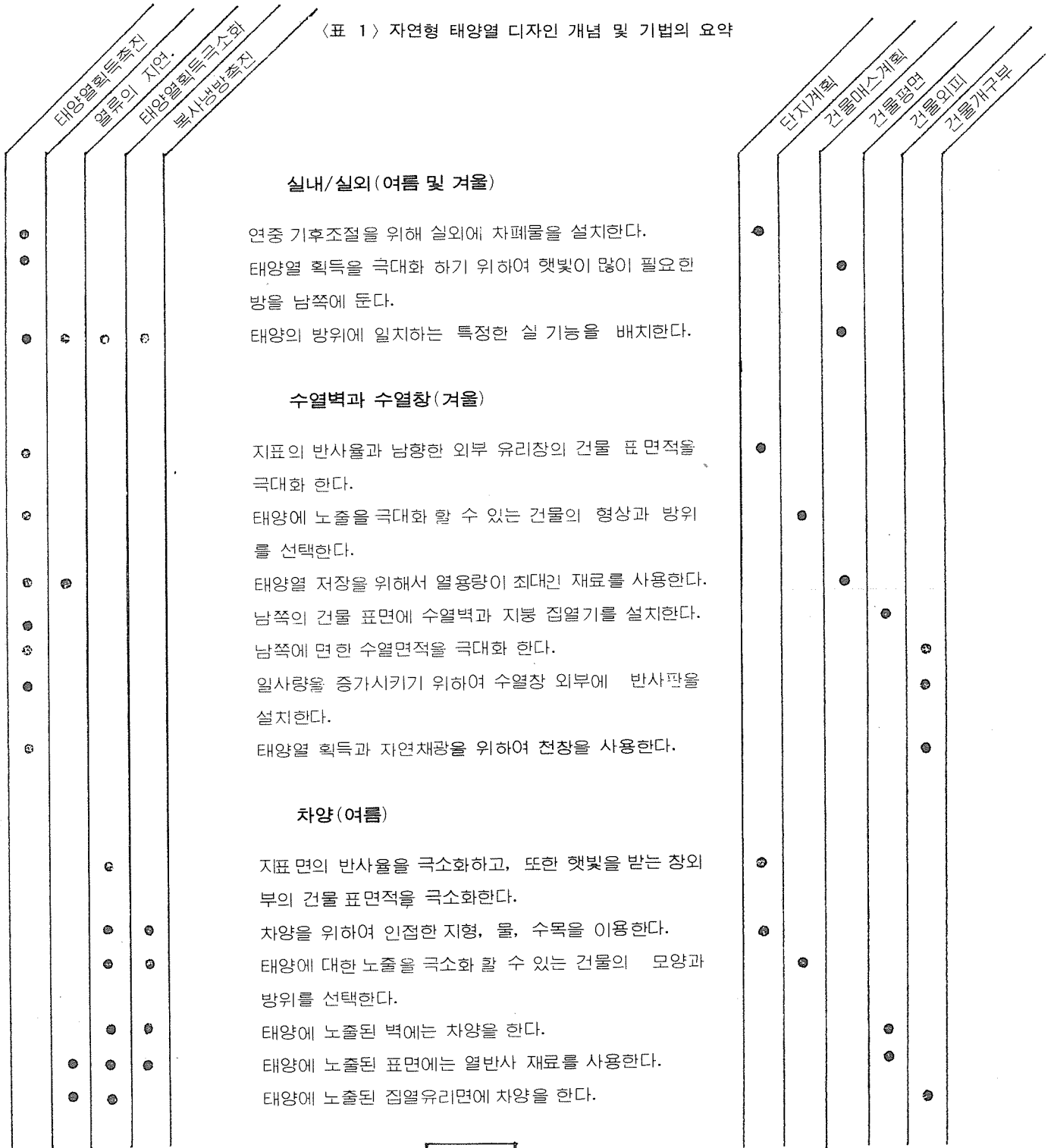
70년대 중반부터 우리나라에 太陽熱住宅이 보급된 이래 82년 3월말 현재 전국에 50여동의 設備型和 26동의 自然型 태양열주택이 건설되었다. 韓國 太陽에너지學會의 조사(1981)에서 太陽熱住宅 거주자의 불만의 주원인은 機械設備 시스템에 따르는 追加經費,

運轉上的 번거로움, 빈번한 고장 등으로 밝혀졌다. 自然型의 경우 그 보급기간이 짧고 건설된 住宅도 소수에 불과하므로 사용자의 반응을 전반적으로 파악하기에는 아직 이르지만, 美國의 예를 들면 地域에 따라서는 50~80%의 冷暖房費를 절약할 수 있고 사용자들도 좋은 반응을 보이고 있다.

自然型의 설계는 設備型이 既存住宅

에 集熱板·모터 등의 機械設備를 부착하는 分離要素로 시작할 수도 있는데 비해 그 초기 디자인에서부터 建築 디자인의 統合要素로 출발해야 되기 때문에 氣象條件에 대한 세밀하고 정확한 데이터 위에 면밀하고 과학적인 熱性能計算이 요구된다. 自然型의 보급은 時急을 요하지만 그에 못지않게 완벽한 設計技法과 우리나라 기후조건

〈표 1〉 자연형 태양열 디자인 개념 및 기법의 요약



원리

기법

에 맞는 設計規準開發에 대한 基礎研究가 進行되어야 한다.

〈表 1〉은 自然型 태양열 디자인概念 및 技法을 요약하고 있으며 〈그림

4〉는 각종 自然型 태양열시스템을 보여주고 있다.

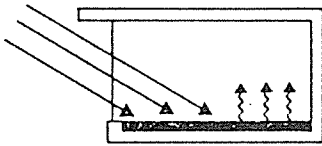
저렴하고 효율적인 방법으로 既存住宅에 自然型 태양열을 이용하는 간편

한 方法으로는 直接受熱方式 (Direct Gain), 附差温室方式 (Attached Sun-space)을 들 수 있다.

直接受熱方式은 概念이 가장 간단하

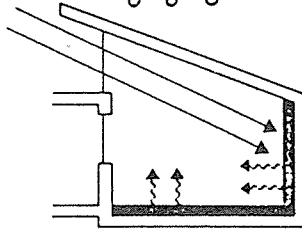
〈그림 4〉 自然型 太陽熱시스템

Basic passive  
기본형



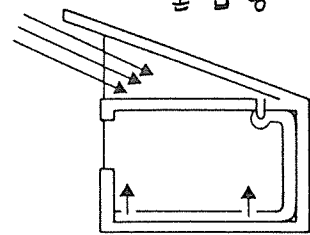
Direct gain:  
직접수열 Window  
유리창

Variant  
응용형

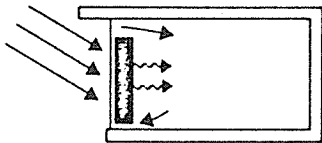


Clerestory  
명중

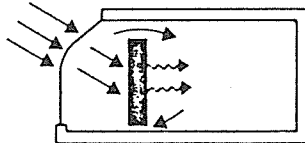
Hybrid  
혼합형



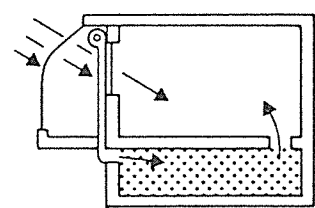
Attic-trap (with fan)  
다락집열 (팬을 사용)



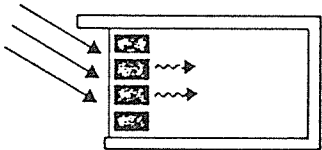
Wall collector-storage: 록열벽체  
Trombe-Michel wall  
트롬-미셸 벽



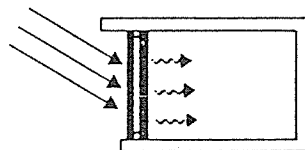
Greenhouse  
온실



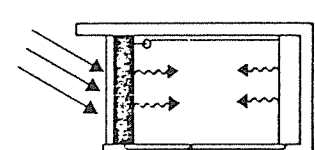
Greenhouse and rock-bin  
부작온실 및 암상



Water-wall:  
수벽 Drum wall  
드럼벽

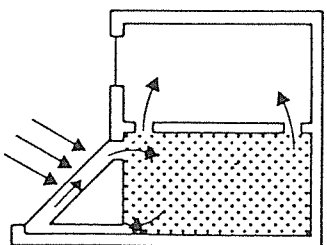


'Thermic diode'  
열 다이오드

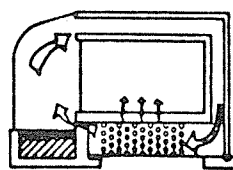


Pumped water walls  
펌프가동 수벽

Water roof:  
지붕못 Skytherm  
스카이 텀

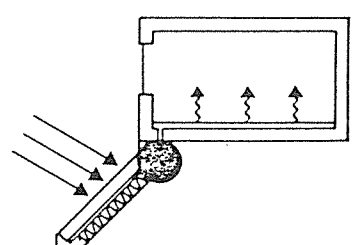


Thermosyphon:  
자연대류 Air  
공기



4.c Envelope House

2중외피주택



'Energy-roof'  
에너지 천장

Water (floor warming)  
온수바닥난방

고 설치하기도 가장 용이하며, 대부분의 경우 既存窓을 改修하면 되는 이 방식은 결코 새로운 것이 아니다. 전통적으로 建築디자인에서 窓을 採光·換氣 및 眺望의 관점에서 중요시한 데 비해 이 방식은 受熱機能에 역점을 둔다. 南面의 큰 斷熱유리와 夜間에 사용하는 斷熱膜 또는 셔터로 구성되며, 겨울 청명한 날에 南面의 수직 斷熱窓을 통해 들어오는 太陽熱은 晝夜間 창을 통한 열손실을 補償하고도 남는다는 原理에 입각하고 있다.

基本的 아이디어는 南向으로 큰 斷熱窓을 설치하여 겨울의 햇빛을 屋內에 蓄熱시킨 다음 斷熱構造에 의해 熱을 실내에 가두어 둔다는 개념이다. 들어온 햇빛은 家具·壁·바닥·천정에 흡수, 熱로 변환되어 실내의 공기를 加熱시킨다. 壁·바닥·천정을 蓄熱容量이 큰 콘크리트나 벽돌을 사용하여 蓄熱體로 처리하면 효과적이다.

附着溫室方式은 新築 또는 既存住宅에 부착시켜 온실의 南面透過體(유리 또는 플라스틱)를 통한 太陽熱로 난방을 도모하는 방식이다. 溫室과 建物間의 間壁을 蓄熱壁으로 처리하거나 또는 溫室內에 트롬베壁(Trombe Wall)이나 水壁을 설치하면 효과적이다. 溫室空間이 緩衝域(Buffer Zone)의 기능을 하므로 建物로부터의 열손실이 줄어들고 居住空間의 溫度變動幅이 작으며 既存建物에 쉽게 이용될 수 있다.

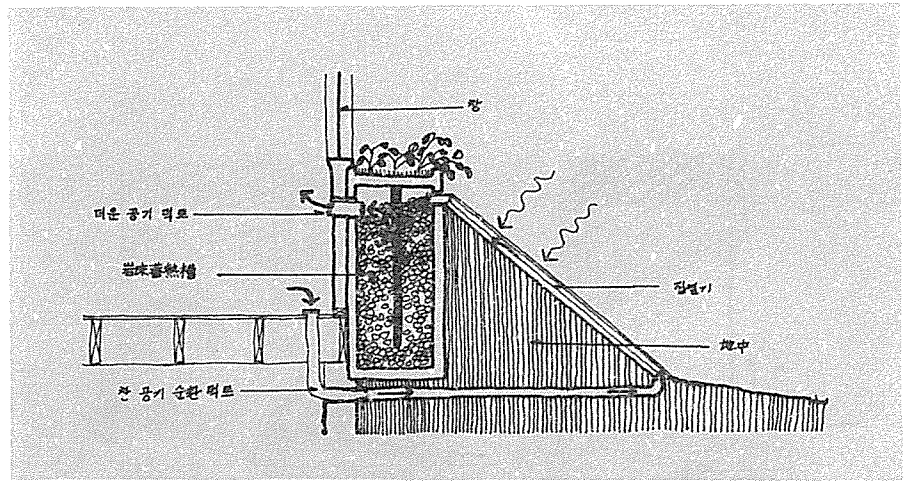
지금까지 建物에서의 에너지를 절약하려는 조지들이 新築建物에 대해서만 적용되어 왔다. 현재 우리나라의 住宅數는 약 500만호에 달하고 新築住宅의 建設은 연간 전체 住宅數의 1~2%에 불과하므로 既存住宅의 에너지 保存方法에 역점을 둬으로써 家計部門에서 소비되는 緩房用 에너지를 효과적으로 절약할 수 있다고 본다.

각종 簡易 太陽熱 이용방법을 소개하면 다음과 같다.

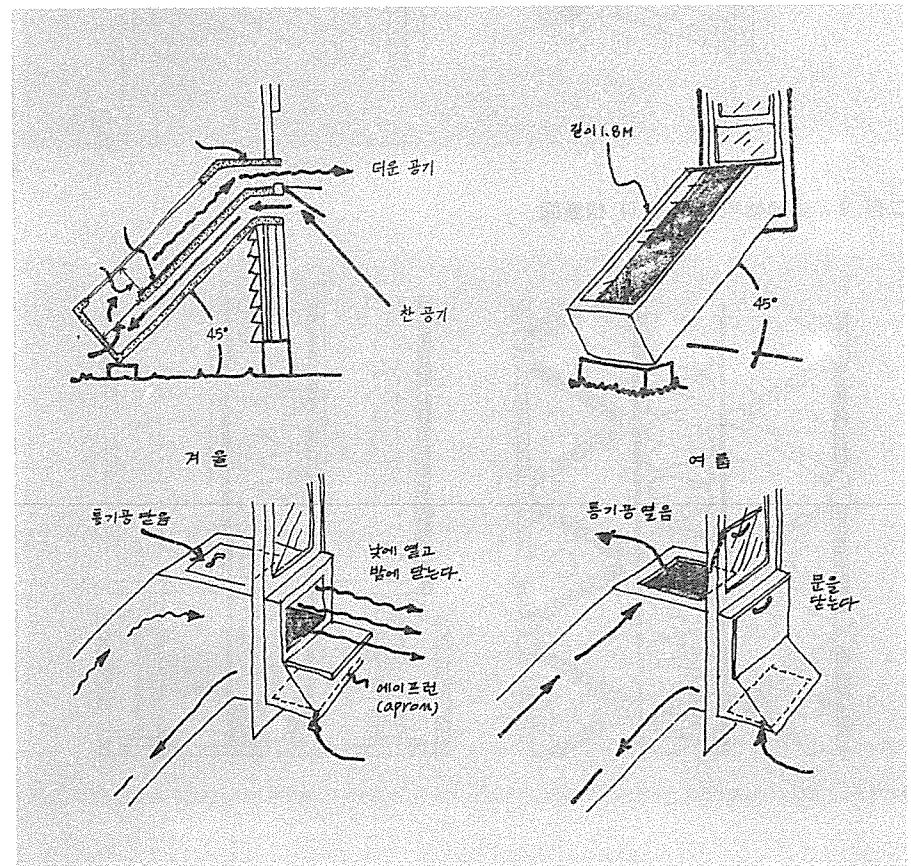
地中太陽熱集熱器(Solar Collector on Earth Berms): 平板集熱器를 경사진 흙에 부착시켜 蓄熱體가 되는 흙과 자갈의 保温性を 이용하는 방식이다. 室內의 찬공기가 덕트를 통해 전달되는 自然對流現象에 의해 실내에서 더운 공기의 순환이 이루어진다(그림 5).

窓暖房器(Window Heater): 윗 면이

〈그림 5〉 地中太陽熱集熱器



〈그림 6〉 窓暖房器



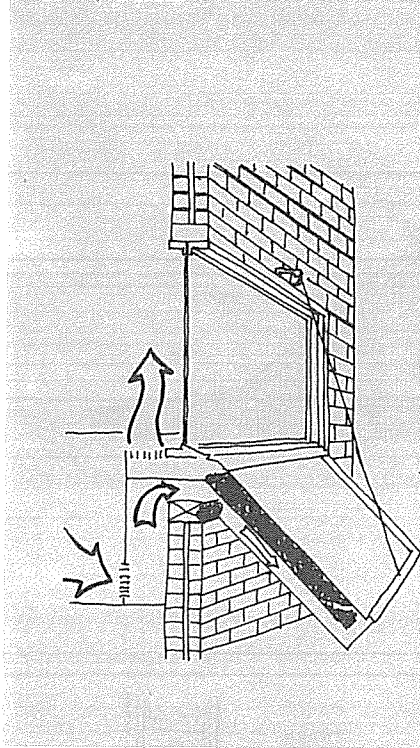
유리로 된 목재 상자로서 간막이(Divider with Insulation)가 内部空間을 상·하로 구분하여 찬 공기와 더운 공기의 통로가 된다. 간막이의 상부는 검정색 페인트칠을 하여 吸熱을 돕는다. 여름에는 떼어 놓거나 또는 通氣孔을 열고 室內側 문을 닫으면 에이프런을 통해 실내의 더운 공기가 밖으로 나게 되는데 이 때 맞은편 창문을 열어 놓으면 효과적이다(그림 6).

太陽窓 셔터(Solar Window Shutt-

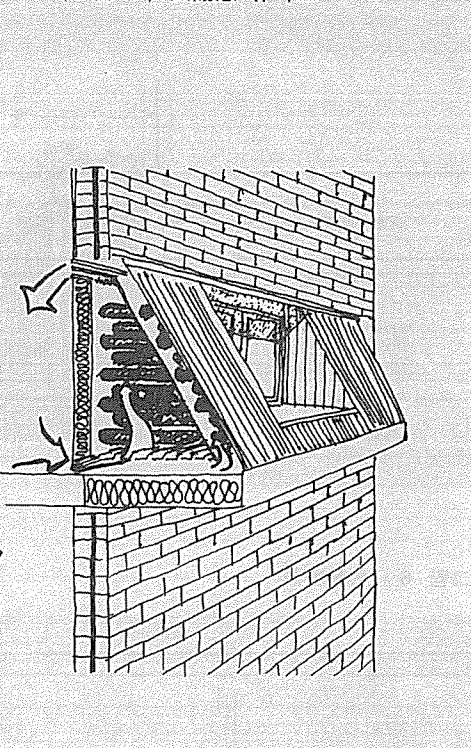
ers): 斷熱窓 셔터 안에 集熱器가 들어 있다. 열었을 때 수평 또는 수직의 셔터는 太陽을 향하게 되며, 닫았을 때 그것은 熱損失을 방지할 뿐 아니라 集熱器에 저장되었던 熱을 輻射傳達하기도 한다. 實驗住宅의 분석에 의하면 東南向 침실의 경우 에너지 節約率은 54.5%에 이른다(그림 7).

太陽窓 유니트(Solar Window Unit): 이 방식은 자연형 太陽熱集熱器와 자연採光·眺望·換氣를 위한 可動

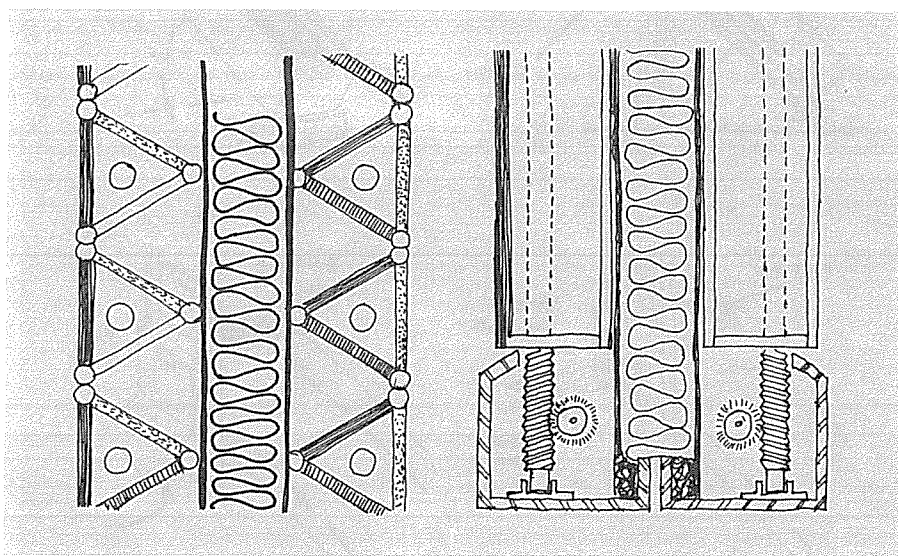
〈그림 7〉 太陽窓 셔터



〈그림 8〉 太陽窓 유닛



〈그림 9〉 調節壁의 平断面과 横断面



窓새시로 구성된다. 太陽窓 셔터와 마찬가지로 熱을 저장하였다가 필요에 따라 室内에 방출한다. 62%의 에너지節約率을 갖는다(그림 8).

調節壁 (Modulated Wall) : 에너지節約의 관점에서 外壁마감材를 선택한다는 것은 어려운 일이다. 이를테면 여름에는 反射性이 높은 재료가 바람직하고 겨울에는 吸熱性이 높은 재료가 바람직하다 할 때 그 기준을 어떻게 정할까 하는 문제가 그것이다. 調節壁

은 이 문제를 해결한다. 검정색·흰색 및 알루미늄의 3 종류의 마감材를 3 각형 단위로 조합하여 그 중심軸을 중심으로 회전시켜 필요에 따라 마감材를 달리하는 이 방식은 9가지의 서로 다른 표면 마감이 가능하므로 建物과 室의 内外 또는 建物壁과 고저에 따라 氣候條件에 알맞는 마감을 선택적으로 할 수 있다. 理論의 계산에 의하면 에너지節約率은 18.9%에 이른다(그림 9).

自然對流式 太陽熱集熱板 (Thermosiphoning Air Panel; TAP) : TAP은 直接受熱方式과 마찬가지로 斷熱유리를 사용하지만 그 作動原理는 보다 복잡하다. TAP은 太陽에너지를 熱로 전환하는 데 吸熱板 (Absorber Plate)을 사용하고 加熱된 공기가 自然對流原理에 의하여 집 안으로 이동하기 때문이다. 기본적으로 TAP은 斷熱유리·黑色알루미늄吸熱板·室外의 창틀 및 室内의 2 개의 通氣孔 (Air Vent) 으로 구성된다. 設置費가 저렴하고 설치방법도 간단하므로 일반 住宅居住자가 직접 제작할 수 있고 工場生産에 의한 産業化도 가능하다.

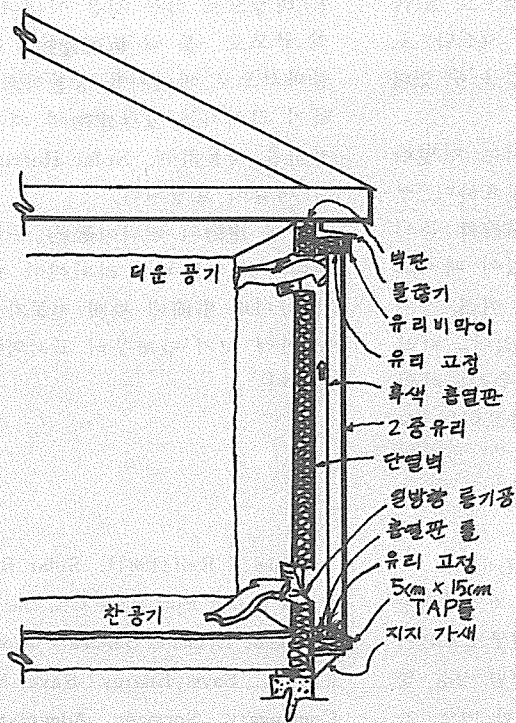
代替에너지源의 필요성이 기정사실이고 또 그 가능성을 太陽에너지에서 찾는다면 太陽熱이용난방법을 多角度로 검토할 필요가 있다. 선진 외국의 경우 太陽熱住宅産業이 다양하게 발전되고 있는 현시점에서 設備型이나 自然型의 연구개발을 통한 효율적 住宅暖房도 필요하지만, 보다 효과적으로 막대한 에너지를 절약하기 위해서는 既存住宅에 太陽熱을 손쉽게 이용하여 난방을 도모할 수 있는 방법이 시급하다.

자연형 太陽熱을 이용하자면 우리나라의 기후적 조건과 建築實情에 맞는 기초적 자료의 작성이 요구된다.

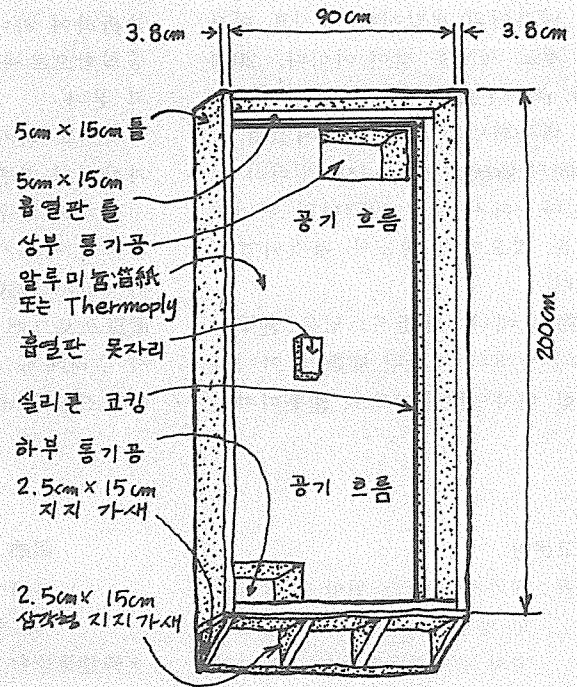
建物에 南面한 集熱窓은 겨울에는 暖房負荷를 감소시키지만 여름에는 過多한 集熱로 인하여 冷房負荷를 증가시키는 결과를 초래한다. 자연형 建物 디자인에서 계절에 따라 日射集熱量을 조절함으로써 건물 冷房負荷를 극소화시키는 것이 무엇보다도 중요하다. 日射調節方法으로는 日射量을 室内과 室外에서 차단시키는 방법으로 크게 兩分할 수 있으며, 前者로는 베너시언 블라인드, 커튼, 셔터 등을 들 수 있고 後者로는 수직·수평 혹은 이것을 종합한 格子루버 등이 일반적으로 많이 사용되고 있는데 後者が 보다 효과적이다.

종래의 遮陽設計는 여름의 日射防止를 위하여 하지의 南中高度를 기준으로 광선의 室内射入을 방지하기 위한 遮陽의 突出길이를 구하였다. 그러나 실제 우리나라의 경우 가장 더운 때는 하지가 아니고 하지를 기준하여 이후 40~50일 정도가 되므로 이 기간동안

〈그림 10〉 TAP設置時의 断面



〈그림 11〉 吸熱板의 空氣흐름



의 遮光이 關鍵이며 마찬가지로 겨울에도 동지를 기준하여 2월 중순 혹은 3월 초까지 集熱可能토록 적정 遮陽 길이가 계산되어야 한다.

하지를 전후하여 45일간 遮陽하고 동지를 전후하여 60일간 햇빛을 받을 수 있는 적정 遮陽突出길이 (P)와 창 윗틀에서 차양까지의 길이 (g)를 구하고자 하면 표 2를 사용한다. 창 의 높이 (h)가 1m일때 전국 주요도시의 창 의 p와 g의 범위는 그림 12와 같다.

차양돌출길이 (P) =  $\bar{p} \times$  창높이 (h)  
창 윗틀에서 차양까지의 길이 (g) =  $\bar{g} \times$  창높이 (h)

自然型 설계의 또 한가지 중요한 基礎資料는 熱貫流率 K값의 설정이다. 현재의 建築法上 바닥은 1.0Kcal/m<sup>2</sup>h°C, 외벽과 지붕·천정은 0.5Kcal/m<sup>2</sup>h°C, 그리고 창호는 3.0Kcal/m<sup>2</sup>h°C 이하 또는 2중창·복층유리로 하도록 정하고 있다.

그러나 이 法은 건물의 종류와 무관하게 최대 熱貫流率값이 정해져 있어서 실제 적용하는 데에는 상당한 무리가 있어 왔다. 또한 지역별 기후조건이 相異함에도 불구하고 우리나라 전 지역에 대해 동일한 熱貫流率을 적용

위도	차양돌출길이비 ( $\bar{p}$ )	창 윗틀에서 차양까지의 길이비 ( $\bar{g}$ )
37° 34' (서울)	0.560	0.489
36° 18' (대전)	0.502	0.432
35° 53' (대구)	0.502	0.466
35° 49' (전주)	0.500	0.465
35° 08' (광주)	0.477	0.454
35° 06' (부산)	0.476	0.454
34° 08' (여수)	0.464	0.448
33° 14' (서귀포)	0.415	0.422

함에 있어 많은 문제점을 안고 있었다.

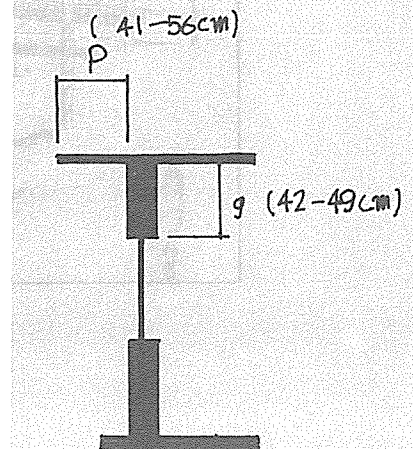
표 3의 K값은 動資部가 위촉한 建築學會의 연구결과로서 K값 基準(案)이다. I 지역은 경기도·강원도·충청북도·서울특별시, II 지역은 부산·대구·적할시·충청남도·전라남북도·경상남북도, III 지역은 제주도이다.

〈표 3〉 K값 기준(안)

單位: Kcal/m<sup>2</sup>·h·°C

地域/部位	I	II	III
개구부	2.86	3.12	5.80
벽	0.41	0.57	0.60
지붕	0.35	0.43	0.64
바닥	0.55	0.67	1.00

〈그림 12〉





### 5. 맺는말

에너지 문제는 環境問題와 직결되며 이 두가지 문제를 建築에서 효과적으로 해결할 수 있는 한가지 方案은 패시브 디자인의 개발이다. 패시브 디자인은 결코 새로운 것이 아니다. 20세기 초 機能主義 건축이 産業의 발전에 따라 대두되면서 잠시 망각되었던 人類共同의 傳統建築의 디자인원리라 할 수 있다. 다시 말해 1973년의 에너지危機를 겪으면서 새롭게 부각되었을 뿐이다.

建物の 에너지性能시스템은 建築디자인의 별개의 독립된 變數가 아니라 중요한 디자인機能이므로 建築디자인

프로세스에 能動的으로 통합되어야 한다. 에너지性能 디자인을 위해서는 人間·建築環境·自然環境에 관련된 무한한 디자인 變數를 체계적으로 綜合分析하여 하나의 全體環境 시스템으로 종합함으로써 그 실효를 얻을 수 있다고 본다.

패시브 디자인을 위해서는 면밀한 과학적인 각종 데이터가 필요하다. 선진외국의 경우 氣候·地域條件 등의 기초적 자료가 보완되어 있어 패시브 디자인의 數式計算을 위한 여러 가지 電算프로그램이 개발되고 있다. 따라서 우리에게 시급한 것은 우리나라의 기후조건에 대한 建築的 자료이다. 本

稿에서 소개한 遮陽突出길이, K값 基準(案) 등이 그것이다. 또한 패시브 디자인이라고 해서 반드시 新築建物만을 대상으로 하는 것은 아니다. 전국적 규모로 볼 때 新築建物은 소수에 불과하므로 에너지를 능률적으로 절약하기 위해서는 既存建物에 패시브 디자인을 적용하는, Solar Retrofit 技法의 개발이 요청된다.

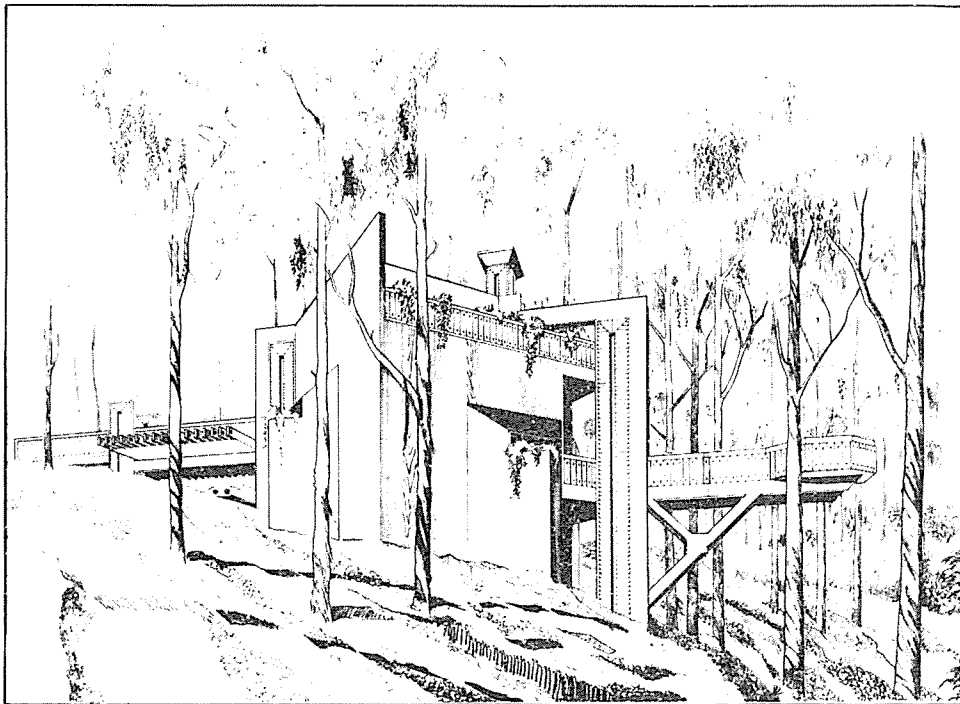
이제 建物の 에너지節約 문제는 建物디자인 事後에 고려되어야 할 문제가 아니라 事前에 관계 전문가들의 협동 아래 초기 단계부터 고려되어야 할 것이다.

### 참고문헌

李璟會 : 에너지 절약을 위한 건축디자인 방법론(1982년도 대한건축학회 춘계학술발표회), 에너지計劃 및 環境과 建物디자인(주거 및 상업부문 에너지절약 워크샵), 既存住宅의 自然型 太

陽熱 利用方案, 住宅제43호  
국내사정에 적합한 차양설계방법, 한국동력자원연구소보고서  
大韓建築學會 : 건물의 부위별 성능 및 설비기준(안)에 관한 연구, 연세대학교 건축환경연구소(1982) 건축환경 부교재 제1집.

Daniel K. Reif (1981), Solar Retrofit, Brick House Publishing Co., Inc.  
Eugene Eccliand Sandra Fulton Eccli (1977), Save Energy : Save Money, Community Services Administration Washington, D. C.



□ Robert K. Overstreet 作