

太陽熱을 이용한 住宅設計案

—外國例—

洪性穆

太陽熱利用住宅의 外國資料中 일리노이州 에너지 및 建築 委員會에서 주최한 현상설계모집에 당선된 당선작중 DAVID. C. YOUNG氏案과 STEPHEN R. STOCK氏案을 소개한다. YOUNG氏案은 수동시스템(Passive system)의 대표적인 例의 作品으로 소개할 수 있으며 STOCK氏案은 능동시스템(Active system)의 좋은 例로 소개하고 싶다. 여기서는 单独 例만을 소개하고 集合住宅의 능동시스템을 제외하였다.

■ 序 言

에너지는 其 70年代 以後 重大한 関心事이다. 이 設計公幕展의 趣旨는 새로운 技術上의 可能性 및 實際에의 適用과 革新的인 設計와의 사이에서 橋梁役割을 하는 것이다. 태양에너지의 消極的利用 또는 効率的이고 積極的인 利用方法을 채택한 住宅設計를 公幕함으로써 関心を 모으고 또한 훌륭한 아이디어로부터 適正의 例題를 求할 수 있기를 기대하는 바이다.

入賞作品들의 아이디어는 분명히 非傳統的이고 形態에 있어서도 새로운 것이면서도 踏襲的인 住居概念을 延長시키고 있다. 解로서의 設計案들은 多樣的인 地地條件—農村, 近郊, 都市—에 相應하고 있다. 우리는 이 公幕展의 開催를 매우 흥미로운 作業이라 보며, 밝은 미래를 겨냥하는 專門家의 견해도 볼 수 있다.

일리노이 에너지 및 건축위원회는 太陽熱住宅公幕展 새로운 住居 1977을 推進하기 위해 結成되었다. 本 委員會는 連邦住宅 및 都市開發局과 에너지局시카고支部의 後援에 謝意를 表하며 同助者 일리노이 建築大學에 感謝드린다.

에너지·건축위원회
委員長 DAVID Z. POGANY

■ 課 題

● 概要

새로운 住居1977은 建築家, 建築科學生, 技術者 및 디자이너가 에너지와 建築과의 相互關係속에서 새로운 概念을 發展시킬 수 있는 機會를 提供하고자 하는 하나의 試圖이다.

● 要求事項

이 公幕展은 斬新한 설계어프로치를 模索함과 동시에 積極的·消極的인 方法으로 太陽熱을 이용한 单独·複合住居에 對한 創造的인 解를 求함이 그 趣旨이다. 또한 經濟性, 建築美, 社會組織, 技術에서 새로이 대두되는 論題들을 生活環境으로 綜合하는데 意義가 있다.

● 規定事項

- 1 새로운 構造形式만이 考慮된다.
- 2 태양열이나 既存에너지源에 의한 冷房은 考慮할 필요가 없다.
- 3 實際의 自然的條件, 計劃上 提案된 條件이나 既存 建築環境, 또는 目標造成이나 새로운 可能性을 模索하기 위한 學問的인 本質등의 범주내에서 이를 考慮할 수 있다.
- 4 法條文이나 行為制限條件등은 반드시 考慮되어야만 한다.

5. 設計案이 提示하는 에너지시스템은 商業的 効用性이 있어야하고 要求事項을 만족시켜야 한다.

● 垡地

垡地條件은 応募者의 임의대로 進定되었다.

● 計劃事項

計劃案은 土地및 太陽熱시스템設備의 施設備를 포함하여 單位住居當 5萬달러의 目標價格이 設定되었다. 住居는 中所得層의 4人家族을 對象으로 하며 에너지의 効率的利用을 考慮할 것과 積極的인 太陽熱利用시스템의 경우 실내기온유지및 가정용溫水供給에 필요한 年間總熱量의 50%이상을 供給할 수 있어야 했다. 技能別所要面積 (Functional area)의 크기는 空間組合의 妙를 勘案하여 規定하지 않았고 応募者는 나름대로 그 面積을 算定해야만 되었다. 基本的인 면적으로서 居室, 家族室, 食堂, 부엌, 寢室, 옷장및 收納空間, 屋外居室, 多用途室, 그리고 機械室과 창고를 포함한 車庫(1대) 또는 間易車庫등이 指針으로서 주어졌다.

● 일리노이 氣候

緯度: 37°-42° 年間日照時間: 2611時間/年=217日/年

經度: 88°-93° 降雨量: 75.5cm/年

降雪量: 81.4cm/年

主風向: 겨울-西風, 여름-南西風

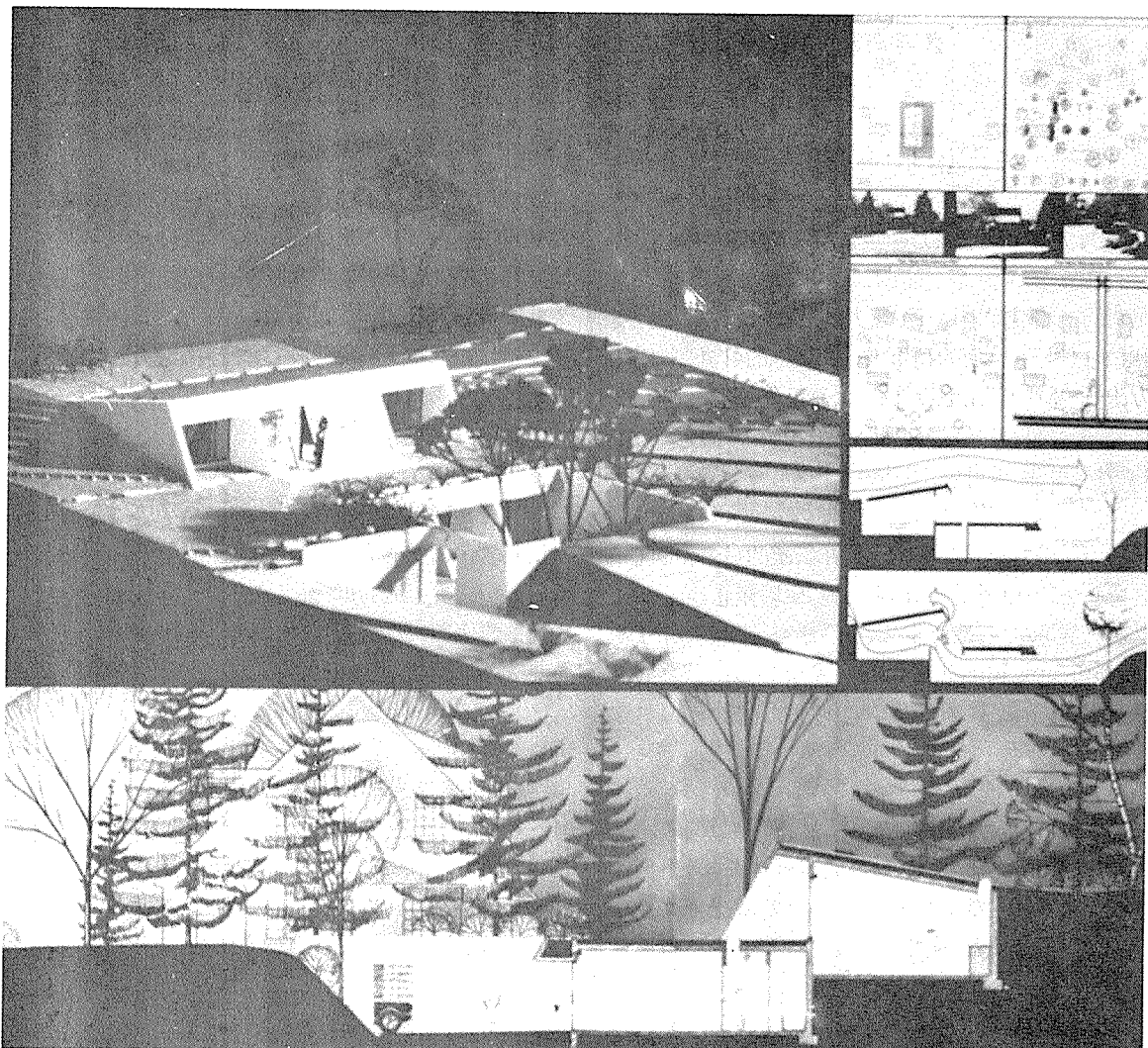
暖房度日: 3800/年~6155/年

太陽高度: 冬至-27°, 夏至-74°

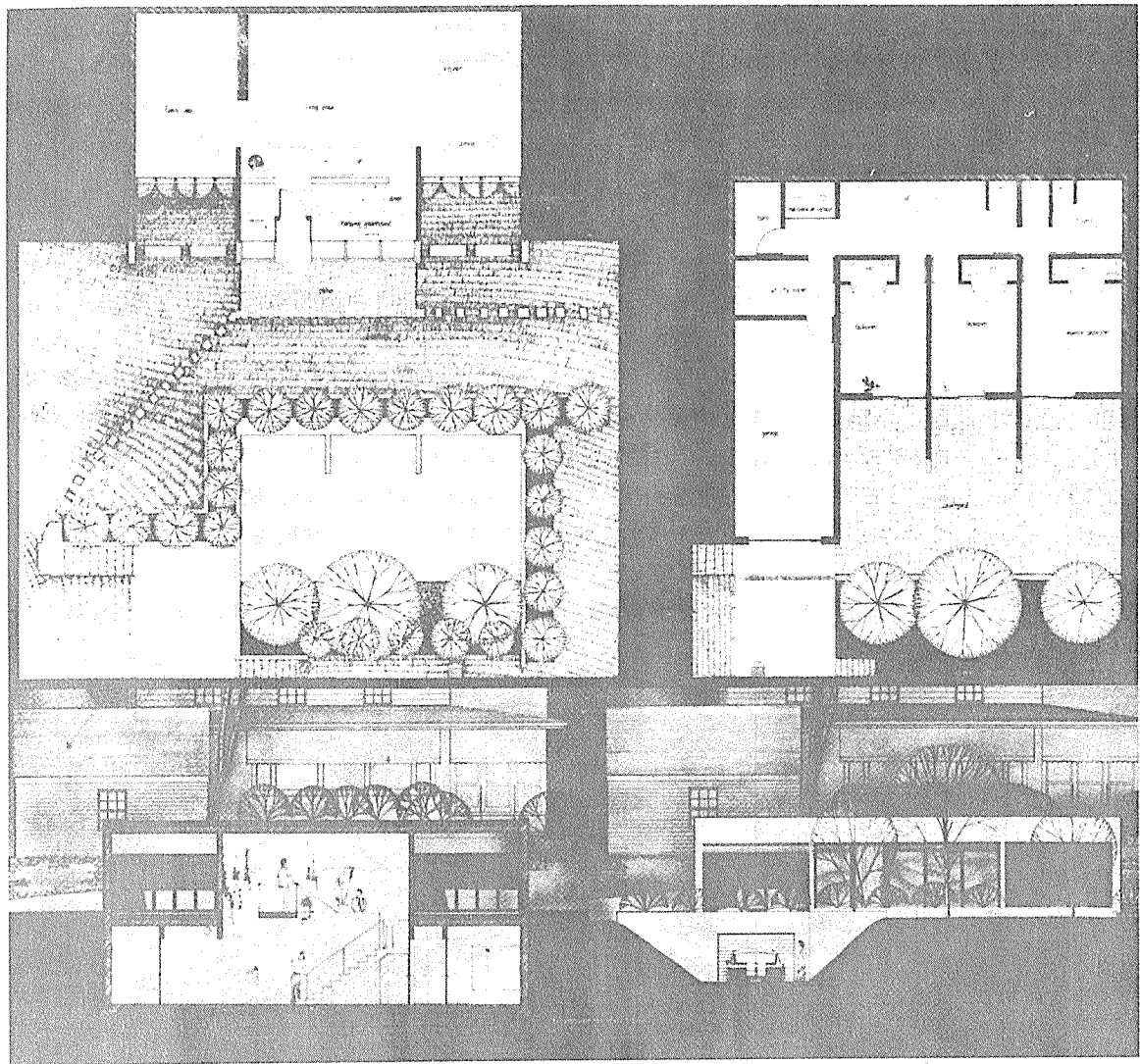
● 定義

積極的인 太陽熱利用 (Active Solar): 시스템設備는 실내온도유지및 溫水供給을 위한 年間總熱量의 50%以上을 供給하여야 한다. 積極的인 太陽熱利用시스템은 集熱器, 熱交換器, 펌프等으로 構成되고 商標에 따라 여러종류가 있다.

消極的인 太陽熱利用 (Passive Solar): 종래의 冷暖房 시스템에 附加하여 특수한 計劃的 措置나 構造의 技術에 의한 에너지의 効率的利用을 강조한 方法을 말함 (積極的인 太陽熱이용시스템에 의한 給湯裝置가 設置될 수 있다.)



消極的인 太陽熱利用方法의 例



DAVID C. YOUNG

設計者の辯

새로운 住居1977에 提示한 本 案은 일리노이주 샴페인 市에 垓地를 設定하고 積極的인 太陽熱利用 시스템을 適用하지 않고 消極的인 太陽熱利用技術에 依存해서 보통의 住宅들보다 훨씬 큰 에너지效率을 유지하는 것이다.

이는 두가지 수단에 의해서 가능한데 곧 土地와 建物を 融合시키는 것이고 또한 南向의 유리창면적을 넓히는 것이다.

垓地條件은 細長形이고 典型的인 都市環境안에 있다. 本 設計案은 垓地條件의 特殊性에 順應하고 있다. 南向傾斜, 좋은 展望, 높고 건조한 土地의 利点때문에 土地에 密着하는 構造가 가능하다. 이 住居는 垓地에 낮게 깔리기 때문에 이웃의 展望을 遮斷하지 않고 컨트리클럽을 眺望할 수 있다.

土地에 建물을 密着시키는 것은 많은 利点을 갖는다.

屋外空間의 維持管理가 容易하고 構造는 火災, 瀑風에 安全하다. 그리고 지붕은 잔디밭인 마당이 된다. 가장 有利한 点은 土讓이 온도의 변화를 감당하여 自然的으로 보호해주는 것이다. 年中氣溫差는 40°C이지만 地面 3M아래 溫度는 항상 13°C를 維持한다. 地面의 形狀은 여름의 시원한 바람을 끌어들이고 겨울의 냉랭한 바람을 위로 지나쳐 버리도록 計劃하였다.

南向유리창면적을 크게함으로써 熱效率 역시 증가하게 된다. 冬期間의 晝間에는 日射量에 의해서 晝間에 필요한 모든 熱量을 供給할 수 있다. 흐린날과 夜間에는 垂直 유리창에 面한 熱遮斷셔터(roll方式), 그리고 傾斜진 溫室유리창에 面한 反射필름(roll方式)을 使用해서 유리창을 통한 熱損失을 調節한다. 夏期에는 처마 때문에 垂直 유리창에 陰影이 생겨서 日射에 의한 熱吸收를 줄이게 된다. 溫室의 유리창은 年中 露出되지만 반사필름으로 調節이 가능하다. 또한 植物들이 熱을 吸收하여 過剩吸收 熱은 쉽게 調節된다. 따라서 유리창은 年中 快適한 熱環境을 제공하는 役割을 하게 된다.

建築費를 比較해 볼 때 本 計劃案의 것이 종래의 住宅보다 상당히 有利하다. 간단히 말해서 이 住居는 典型的인 地下層과는 달리 採光, 通風條件이 원활하고 快適한 居住環境의 地下層住居이다. 構造는 完全콘크리트構造로서 例外的이지만 오랜동안 非 住居用 建築物에서 適用된 方法을 採択하고 있으므로 正統에서 어긋나는 것은 아니다. 建築費의 많은 부분은 防水와 補強費에 支出된다. 이 住宅은 대부분의 住宅과는 달리 木材에 쓰이는 費用은 수백불에 지나지 않는다.

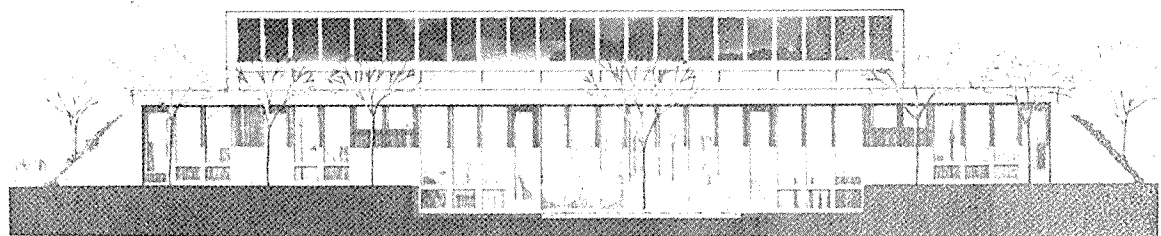
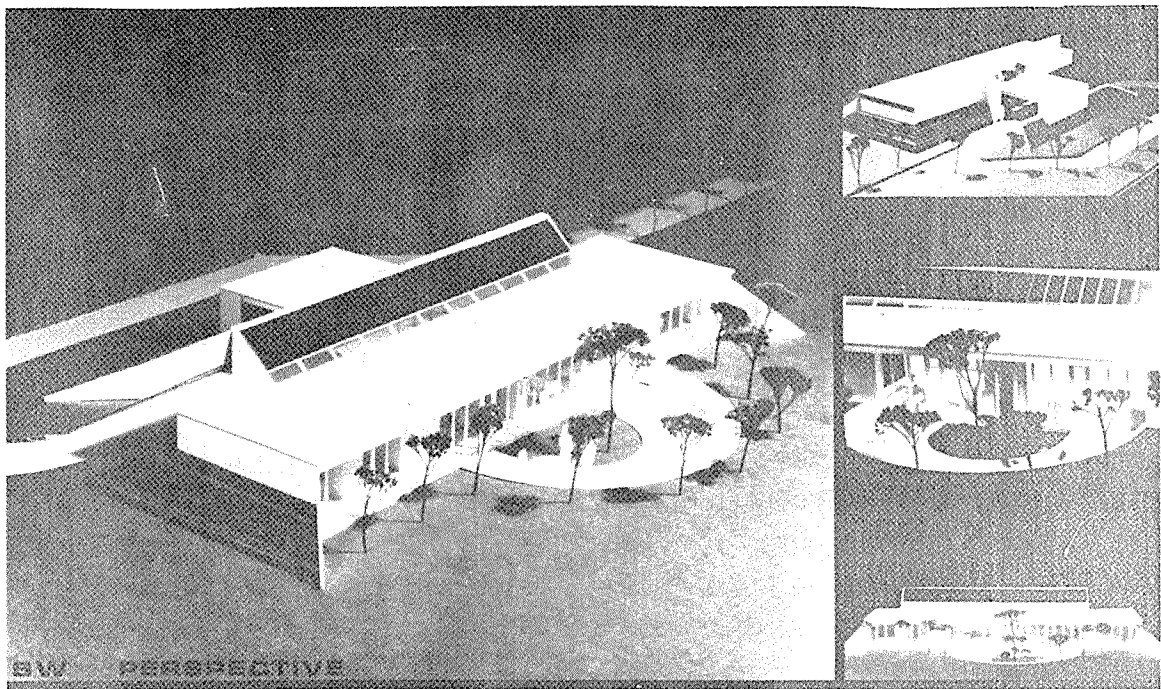
機械設備를 중심골격(central spine)에 統合 함으로써 工事費는 더욱 節減된다. 대부분의 導管設置工事와 마찬가지로 Split Unit heat pump 시스템의 거의 전부가 이 골격내에 포함한다. 따라서 이 住居는 低廉한 工事費로 熱效率이 높고 좋은 眺望과 採光條件을 가지면서 더 많은 프라이버시를 보장하게 된다. 이 계획안은 環境의 質을 向上시키는데 도움이 될 것이다.

設計者의 辯

本 計劃案의 地地는 시카고에서 西南쪽으로 35마일 떨어진 일리노이州 Oswego市이다. 計劃 地地에 近接한 周圍는 農土와 2에이커(acre) 이상의 地地를 갖는 单独住居들이 있다. 地形은 일리노이州의 典型的인 草原(목초지)의 形狀이다.

積極的인 太陽熱利用 시스템을 適用할 때 우선 經濟性 있는 集熱 시스템과 熱貯藏 시스템을 採用한다면 에너지 効用도가 클 것 임은 分明하다.

熱損失을 節減하기 위해서 消極的인 方法을 採択한다면 建物의 向이나 空間構成(Zoning)에 對한 切實한 考慮, 北向 空間面積의 最小化, 熱抵抗이 큰 構造, 斷熱을 위해서 側面을 쪽으로 덮고, 植木하는 등의 措置가 필요하다. 이렇게 함으로써 熱損失은 大略 $80 \text{ K cal/m}^2 = 30 \text{ BTU/ft}^2$ 까지 감소시킬 수 있다. 이러한 消極的인 方法들을 組合한 이후 積極的인 太陽熱利用 시스템을 設置하는 것이 바람직하다.



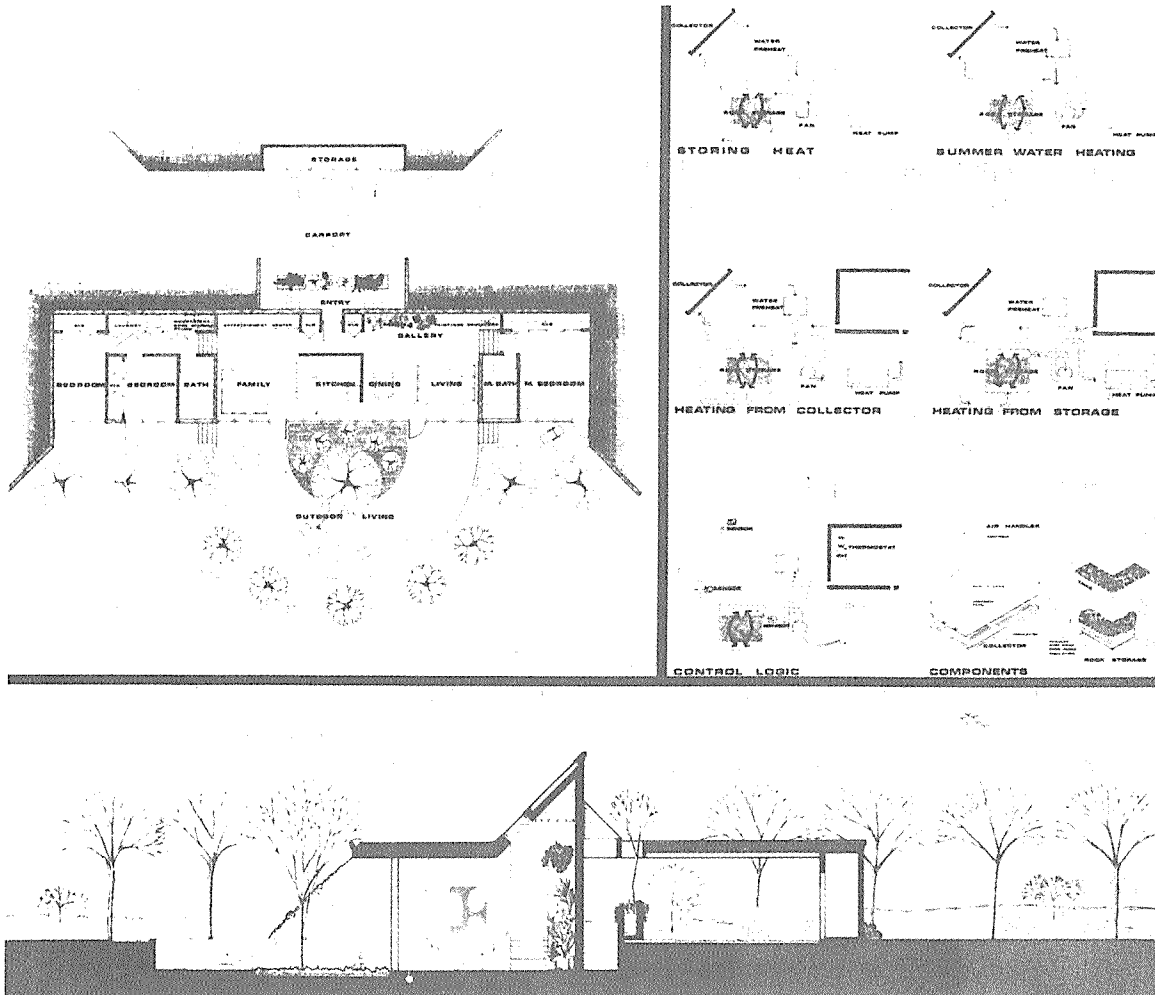
積極的인 太陽熱利用方法의 例

住宅에서의 空間組合 (Zoning) 은 計劃上 중요한 決定 因子이다. 本 計劃案에서는 各室이 快適한 展望과 採光 條件을 갖는 것이 計劃 概念이므로 이에 따라 線形으로 된다. 옷장과 收納空間은 斷熱을 위해서 北側壁에 위치시킨다. 浴室은 안쪽으로 配置하여 보다 따뜻하게 유지하도록 한다. 居室은 넓은 느낌을 주기 위해서 開放되었다. 主人用寢室과 浴室은 프라이버시때문에 子女房에서 거리를 두었다. 洗濯場은 便宜上 寢室에 근접하였고 반면에 부엌은 活動의 중심이기 때문에 중앙에 位置하였다. 外

居室은 부엌, 家族室, 居室, 食堂에서 接近하기 容易 하도록 하였다. 북도方向으로 뻗은 天窓과 集熱器의 位置는 動線을 강조하고 있다. 또한 벽돌포장재로는 動線體系를 강조하고 명확한 느낌을 준다.

여기서 솔라론集約시스템을 採択 함에는 두가지 이유가 있다. (1) 이는 熱媒体로서 空氣를 사용하며 (Air system) 대부분의 사람들은 溫風暖房 (Air Heating) 에 익숙하여 있다. (2) 솔라론은 全暖房패키지를 販賣하기 때문에 購者는 部品을 組立할 필요가 없다.

STEPHEN R. STOCK



서울工大 教授

新刊 韓國傳統木造建築圖集

1. 柱心包式建築 / 2. 多包式建築 / 3. 折衷式建築
 / 4. 翼工式建築 / 민도리집建築 / 圖版解說 / 東洋
 三國의 傳統木造建築年表 / 찾아보기

編著者 韓國建築家協會

값 15,000원

發行處 一 志 社