

에너지節約型住宅團地 設計技法에 관한 研究(Ⅱ)*

楊秉彜** · 金基浩***

서울대학교 環境大學院 環境造景學科

A Study on an Energy-Effective Site Planning for a Residential Environment(Ⅱ)*

Yang, Byoung 彜** · Kim, Ki-Ho***

(*Graduate School of Environmental Studies, Seoul National Univ.*)

= ABSTRACT =

The objective of this article is to develop residential site planning techniques for the energy conservation by focusing on energy conscious site design process, influencing natural factors for energy conservation and suggestion of multi-family housing prototypes.

This article is the second part of the article titled "A Study on an Energy-Effective Site Planning for a Residential Environment" which is published in the previous issue (Vol. 12, No. 2) of this journal.

The first part of the article dealt with how to make best use of energy conserving effect of natural forces such as sun, wind and water, and the selection techniques of suitable residential site for achieving energy conservation. The second part proposes the energy conscious design process of residential site development and suggests building forms of single family and multi-family housings. The three multi-family housing prototypes have been developed which are most energy-effective; the linear type, the cul-de-sac type and the atrium type.

In the process of creating the prototypes, energy conserving design criteria have been also developed. These criteria can be used to develop some other alternative prototypes.

* 1984年 9月 10日 接受된 論文임.

序 論

本 研究은 에너지節約型 住宅團地設計技法의 開發을 위해 設計考慮因子, 設計過程, 住居標準型의 設計, 住居設計代案樹立에 焦點을 맞춘 研究로서 前號에서의 同一題目 論文의 第2編이 된다. 前號에서는 에너지節約型 住宅團地를 設計하기 위해 考慮해야 할 自然現象의 調節效果와 에너지節約型 住宅團地 適地選定技法에 관해서 焦點을 맞추어 研究되었다.

本 研究에서는 에너지節約을 위해 單位住居世帶의 形態를 어떤 形態로 해야 하는 가를 提示하고 아울러 이들 單位住居以外的 集合住居의 形態는 또한 어떤 形態이어야 하는가를 提示하였으며 이를 土台로 一般的 類型의 住居團地設計 代案을 提示하였다. 이 研究에서 提示한 住宅形態나 住居團地設計代案은 實際狀況에서 捕捉할 수 있는 立地의 制約條件이나 其他 現實的 與件을 無視하고 構想되었기 때문에 實際 에너지節約型 住宅團地를 設計時에는 本 研究에서 提示된 設計代案들이 修正補完되어야 할 것이다.

에너지節約型 住宅團地 設計를 위한 考慮因子

에너지節約型 住宅團地設計를 위해서는 여러가지 要素가 특별히 考慮되어야 한다. 卽 一般的인 住宅團地設計時는 等閑視하거나 전혀 考慮되지 않았던 要素들이 重要視되어야 하기도 하고 追加的으로 考慮되기도 해야 한다. 따라서 本章에서는 특히 에너지節約型 住宅團地의 設計를 위해 考慮되어야 할 要素만을 重點的으로 考慮해 보고자 한다. 물론 여기에서 提示되고 있는 考慮因子外에 一般的인 住宅團地設計時 考慮되어야 할 因子가 에너지節約型 住宅團地設計時 역시 同一하게 考慮되어야 한다는 것은 두말할 여지가 없다.

에너지節約型 住宅團地設計를 위한 考慮因子를 크게 분류하여 두가지 因子 卽 自然的 因子와 人工的 因子로 區分해 살펴보기로 한다. 여기서의 自然的 因子는 自然現象中 自然에너지源을 에너지節約型 住宅團地에서 活用하기 위해서는 어떤 因子가 必要하며 어떻게 考慮되어야 하는 가를 考察해 보는 것이고 人工的 因子는 自然에너지源을 最大限 活用하기 위해서 必要한 人工施設이 어떠한 方式으로 設計되어야 하는 가를 考察해 보는 것이다. 이때의 人工施設은 太陽熱集熱裝置의 設置와 같은 것을 意味한다가 보다는 住宅과 住宅과의 關係 혹은 住宅型態等을 意味하고 있다.

1. 自然的 因子

1) 太陽熱日照天空 (Solar Skyspace)

에너지節約型 住宅團地에서는 大部分의 住宅들이 太

陽熱을 最大限 얻을 수 있도록 하고 太陽熱集熱裝置를 設置하여 家庭의 에너지源이 되도록 해야 할 것이다. 이런 경우 住宅團地 設計時에 특히 考慮해야 할 점은 모든 住宅들의 太陽熱日照天空(Solar Skyspace)이 確保되도록 住宅의 配置가 이루어져야 하는 것이다.

太陽熱日照天空이란 太陽熱集熱裝置가 效果의으로 稼動되기 위해 集熱裝置에 太陽熱이 妨害없이 日照되어야 하는 天空의 部分을 말하는데 太陽熱日照天空은 冬至時의 太陽의 位置에 의해 決定된다고 볼 수 있다.

대략적으로 太陽熱集熱裝置의 下端部에서 12° 方向의 高度가 太陽熱日照天空의 境界가 되며 東西方向의 境界는 東向과 西向 各各 45° 의 範圍가 境界를 이룬다.

太陽熱日照天空은 建物과 建物과의 隣棟間隔을 決定하는 데 設計基準이 될 수 있는 概念으로서 太陽熱日照天空이 確保되느냐 아니냐는 그림자分析 (Shadow Analysis)을 해 보아야 확실하게 알 수 있다.

어떤 構造物에 의해 만들어지는 그림자의 類型은 ① 그 構造物의 形態와 向 ② 方位角과 高度角에 의해 決定되는 太陽의 位置 ③ 構造物이 處한 地形에 의해 決定된다.

그림자의 分析은 外國의 경우는 緯度別로 設計時에 容易하게 利用할 수 있도록 圖表로 作成해 놓은 資料가 있어 그 資料를 利用하고 있는데 우리의 경우는 이러한 資料가 없다. 따라서 이러한 資料없이 그림자의 分析을 하는 技法을 說明해 보기로 한다.

첫째 分析하려고 하는 建物이나 樹木의 平面圖를 그리고 平面圖上에 그림자를 分析하기 위한 몇개의 막대기를 表示해 둔다.

둘째 段階에서는 各各의 막대기에 대해 그림자의 길이를 計算公式를 利用하여 計算한다.

그림자의 길이 計算公式은 그림자가 지는 地域이 平地일 경우와 傾斜地일 경우가 差異가 있는데 平地의 경우에는

$$S = \frac{H}{\tan(A_1)}$$

H : 그림자를 만드는 물체의 높이

A : 太陽의 高度角

S : 그림자의 길이

의 式을 利用해 算出하고 傾斜地일 경우에는

$$S = \frac{H}{[\tan(A_1) + S_1]} \quad S_1 = \frac{\text{傾斜度}(\%)}{100}$$

의 式을 利用하여 算出한다. 그림자의 길이의 算出은 午前, 午後, 正午의 세가지 경우는 반드시 이루어져야 그림자의 대략적인 윤곽을 그릴 수 있으며 만약 더욱 正確한 그림자의 形態를 그리려면 나머지 時間帶를 補充

해 그림자의 길이를 算出하여 그려 넣으면 된다.

셋째 段階에서는 分析하려는 建物이나 樹木의 平面圖上에 그리는 데 正午의 그림자는 正北方向으로 午前의 그림자는 正北에서 45° 東向으로 그려넣으면 된다. 그리하여 各各의 그림자의 끝 部分을 連結시키면 建物이나 樹木에 依한 그림자가 나타나게 된다.

그림자의 길이를 算出하는 데는 하나의 便法으로(表 1 과 表 2에 提示된 數值를 (1m길이의 막대기의 그림자길이) 실제 分析對象物의 길이에 乘하여 그림자의 길이를 算出할 수도 있다.

表 1. 單位 m當 그림자의 길이(冬至의 경우)

傾斜度	時間	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00
	혹 은 15 : 00	혹 은 14 : 00	혹 은 13 : 00		
0°		3.44	2.39	1.93	1.81
2°		3.16	2.23	1.81	1.70
4°		2.92	2.09	1.71	1.61
6°		2.72	1.96	1.62	1.52
8°		2.54	1.85	1.53	1.44
10°		2.38	1.75	1.46	1.37
12°		2.24	1.66	1.38	1.31
14°		2.11	1.58	1.32	1.25
16°		1.99	1.50	1.26	1.19
18°		1.89	1.43	1.20	1.14
20°		1.79	1.36	1.15	1.09
22°		1.70	1.30	1.10	1.05

表 2. 單位 m當 그림자의 길이(夏至의 경우)

傾斜度	時間	8 : 00	9 : 00	10 : 00	11 : 00	12 : 00
	혹 은 16 : 00	혹 은 15 : 00	혹 은 15 : 00	혹 은 13 : 00		
0°		1.30	0.86	0.54	0.33	0.23
2°		1.30	0.85	0.54	0.33	0.23
4°		1.30	0.85	0.54	0.33	0.23
6°		1.29	0.85	0.53	0.33	0.23
8°		1.29	0.84	0.53	0.33	0.23
10°		1.29	0.84	0.52	0.32	0.22
12°		1.29	0.84	0.52	0.32	0.22
14°		1.28	0.84	0.52	0.32	0.22
16°		1.28	0.83	0.52	0.31	0.22
18°		1.28	0.83	0.51	0.31	0.22
20°		1.28	0.83	0.51	0.31	0.22
22°		1.27	0.83	0.51	0.31	0.21

2) 日照時間

太陽熱住宅園地를 設計할 때 太陽熱을 利用함으로써 에너지節約을 기하기 위해서는 太陽의 日照時間이 重要な 變數가 되며 外部空間의 確保나 隣棟間隔의 設定時에도 主要한 基準이 될 수 있다.

지금까지의 通常의인 日照時間의 基準을 보면 冬至때 하루 4시간의 日照를 最下로 하는 基準을 設定하고 있으나 實際上으로는 그 以下가 適用되고 있는 實情이다.

太陽熱을 積極的인 에너지源으로 使用하기 위해서는 새로운 基準으로서 冬至基準 하루 6時間의 日照는 되어야 한다. 그 理由는 첫째 溫帶地域의 경우 겨울 冬至基準 오전 9시부터 오후 3時까지의 6時間中에 太陽 에너지의 約 90%를 吸收할 수 있으므로(Mazria,1979, p73)太陽熱을 最大로 얻기 위해서는 6時間의 日照는 確保되어야 한다. 둘째 6時間의 日照를 받는 데는 不過 約 4%程度의 建蔽率을 낮추면 可能해지기 때문이다.

3) 바람의 移動經路

冬節期와 夏節期의 바람의 效果는 에너지節約型 住宅園地에서는 매우 重要한 影響을 미친다.

에너지節約型 住宅園地設計에서는 바람의 移動經路를 면밀히 파악하여 冬節期에는 寒風을 막도록 하고 夏節期에는 모든 住宅의 內部空間이나 外部空間이 잘 이루어질 수 있도록 建物의 配置나 植栽등이 檢討되어야 할 것이다.

우리나라의 경우는 一般的으로 冬節期에는 北西季節風이 불고 夏節期에는 南東季節風이 불기 때문에 住宅園地의 設計에서는 北西季節風은 遮斷시키고 南東季節風은 積極的으로 住宅內部까지 誘導되도록 考慮해야 할 것이다.

바람의 移動經路는 地形條件, 植栽類型, 構造物의 配置狀態等의 影響을 많이 받으며 晝夜에 따라서도 變化되기 때문에 實際 어떤 地域의 모든 與件을 충분히 살피고자 않는 한 그 地域의 具體的인 바람의 移動經路를 알아내기가 매우 어렵다.

바람의 移動經路나 風速등은 植栽나 人工構造物을 통해서 變形可能하기 때문에 에너지節約型 住宅園地設計에서는 바람의 效果를 最大限 活用할 수 있다.

2. 人工的 因子

1) 住宅의 向

住宅의 向은 에너지節約의 效果面에서 볼 때 가장 重要한 要素가 된다. 卽 住宅의 向의 差異에 따라 太陽熱 吸收量에 差異가 나고 冬節期 寒風에의 露出度, 夏節期 서늘한 바람의 誘導效果등이 差異가 난다.

一般的으로 太陽熱活用이라는 側面에서 볼 때 住宅의 向은 南向으로 配置되는 것이 有利한데 우리나라에

서 가장 太陽熱을 많이 活用할 수 있는 向은 正南向에서 西側으로 3-5°가 기울어진 南向이 가장 좋은 向이라고 볼 수 있다(신춘광, 1979).

各 方向別 太陽熱活用效率를 比較해 보면 南向이 다른 方向보다 월등히 有利하며 正東向과 正西向의 경우는 南向에 비해 65%의 效率밖에 가지고 있지 않음을 알 수 있다.

2) 住宅形態

住宅自體의 計劃이나 設計에 의해 거둘 수 있는 에너지節約의 效果는 주로 住宅形態와 向, 그리고 壁面處理에 의해 決定된다.

가장 理想的인 住宅의 形態는 겨울에 가장 적은 量의 熱을 外部로 빼앗기게 하며 反對로 여름에는 가장 적은 量의 熱을 建物로 吸收하도록 하는 것이다.

太陽輻射熱의 入射를 無視하고 窓門의 크기나 數에 關係없이 생각한다면 正四角型의 形態가 北面에서는 크나 表面積이 적다는 事實에 비추어 四角型建物中에서는 가장 有利한 形態라고 볼 수 있으며 正四角型의 住宅보다 더 熱獲得이나 損失面에서 有利한 形態는 원형의 建物이다 (Dubin et al., 1978).

물론 太陽熱의 活用이나 窓門의 크기 등의 變數를 모두 考慮하면 이와같은 一般의 形態가 그대로 適用될 수 없고 더욱 자세하고 正確한 分析이 이루어진 後에 結論이 얻어져야 할 것이다.

住宅의 形態에 관한 具體的 分析과 論議는 뒷章에서 住宅形態의 標準型을 檢討하는 部分에서 이루어질 것이다.

3) 隣棟間隔

建物과 建物간의 間격 卽 隣棟間隔은 太陽熱日照天空(Solar Skyspace)을 確保할 수 있는 어느 水準의 間격은 최소한 維持되도록 해야 한다. 특히 太陽熱을 活用하는 太陽熱住宅團地의 경우는 絕對적으로 지켜야 할 條件으로 重要性이 매우 높다.

隣棟間隔은 隣接한 建物에 의해 發生하는 그림자의 길이에 의해 決定되며 이는 곧 前面 建物의 有效高와 그 地點의 緯度, 그리고 日照時間과 같은 變數에 의해 決定된다.

時刻別 高度角과 方位角은 建物의 높이에 따라 相異한 그림자의 길이를 갖게하고 이러한 그림자의 길이가 隣棟間隔을 決定한다.

서울의 경우 물매가 1: 0.3 이상을 넘지 않는 것으로 하며 하루 日照時間 冬至 6時間으로 하여 隣棟間隔을 算出해 보면(表 3)에서 나타난 바와 같다. 이는 卽 隣棟間隔은 建物높이의 1.8倍~2.8倍의 間隔이 維持되어야 한다는 것을 意味한다. 이와같은 隣棟間隔은 卞

表 3. 日照時間 6時間을 確保하기 위한 隣棟間隔 (서울의 경우)

建物の向 建物の層數	正南向	南東, 南西向
1層	5.6 m	7.4 m
2層	13.3 m	16.6 m

地의 경우를 假定하여 算出한 것으로서 傾斜面의 경우는 傾斜度에 따라 隣棟間隔이 줄어들게 된다.

4) 道路形態

道路의 形態는 垜地의 形態와 密接한 關係가 있고 垜地의 크기나 形態는 또한 建物의 立地와 形態에 큰 影響을 미치게 된다. 따라서 住宅團地開發에 있어 道路의 形態는 에너지節約型設計를 위한 重要한 戰略的 要素가 될 수 있다. 典型的인 道路의 向은 南北方向의 道路와 東西方向의 道路, 이 以外 南東-北西方向의 道路가 있을 수 있다.

東西方向의 道路形態에서는 垜地의 長軸이 東西方向으로 되도록 配置시키는 것이 바람직하다. 이는 垜地의 長軸에 따라 建物의 長軸도 역시 東西方向이 되어 南向建物이 될 수 있기 때문이다. 卽 南向으로 向한 面이 길기 때문에 많은 太陽熱을 받을 수 있고 南北軸이 짧음으로 해서 여름의 경우 아침과 저녁의 햇살을 적게 받을 수 있는 長點이 있다.

垜地가 3列以上の 列로 配置되었을 경우에는 막다른 골목(Cul-de-Sac)을 垜地의 南向에서 接近하도록 設置하여야 한다. 이는 冬節期에 寒冷한 北風이 불어올 경우 進入路가 바람을 끌어 들이는 通路구실을 하지 않도록 하고 夏節期에는 서늘한 南風을 끌어 들이도록 하기 위해서이다(圖 1 參照).

南北方向의 道路形態의 경우는 道路의 方向이 겨울

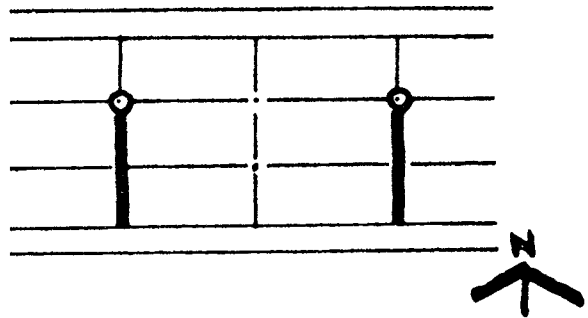


圖 1. 垜地가 3列以上일 경우의 Cul-de-sac 設置方法

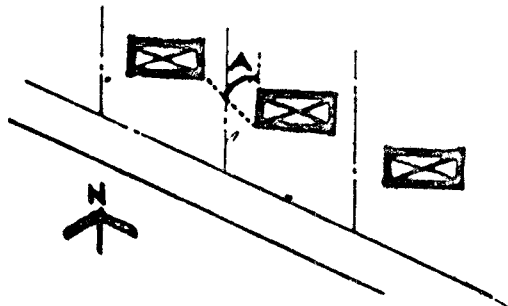


圖 2. 道路가 南東-北西로 된 경우의 建物配置

의 北風方向과 一致한다.

따라서 道路의 方向과 一般流의 方向이 一致할 때는 道路의 方向에 따라 道路風이 發達하기 때문에 (金蓮玉, 1977, p365) 겨울에는 北風의 通路가 되므로 東西方向의 도로보다 不利하다.

南北方向의 道路形態에서는 垜地의 分割을 東西方向의 道路의 경우와 마찬가지로 垜地의 長軸이 東西方向이 되도록 해야한다. 南東-北西의 道路形態의 경우는 垜地는 道路에 斜角을 이루며 區劃되고 이때 建物의 長軸은 東西方向이 되도록 配置한다. 이때 建物의 立地에서 특히 考慮해야 할 點은 隣接建物에 의해 太陽熱을 차단하지 않도록 南北軸의 建物線이 隣接建物이 모서리를 잇는 線과 이루는 角이 서울의 경우는 최소 47° 以上이 되어야 한다(圖 2 參照).

5) 植栽方法

에너지節約型 住宅園地의 경우 植栽는 매우 重要한 機能을 擔當해 주는 要素이다.

太陽熱을 活用하기 위한 植栽를 위해서는 무엇보다도 먼저 그늘을 提供하지 않아야 될 地域 即 樹木을 植栽해서는 안 될 地域의 範圍를 明確히 劃定해 주어야 한다. 그리고 아울러 植栽를 통해 微氣候調節效果를 거두어야 할 對象地域의 範圍도 明確하게 劃定하여야 한다.

이들 對象地域의 範圍가 定해지면 그늘을 提供해서 는 안되는 程度(degree)를 把握하고 만약 樹木植栽가

약간 許容되는 경우에는 그에 따라서 樹種의 特性을 考慮하여 適切한 樹種이 選擇되도록 해야한다. 또한 植栽를 통해 微氣候調節效果를 目的으로 하는 경우에도 樹種選擇에 신중을 기하도록 해야한다.

樹種의 選擇時에는 樹木이 成長되었을 때의 樹高와 樹冠幅이 檢討되어야 하고 잎이 存續하는 時期와 冬節期의 樹枝密度(Twig Density) 등이 충분히 考慮되어야 한다. 樹種의 選擇時는 可能한 限 樹高가 낮고 樹冠幅이 넓은 樹木이 有利하다. 왜냐하면 이런 樹種은 夏節期에는 그늘을 많이 提供해주는 反面 冬節期에는 그늘을 最少限 提供해 주기 때문이다.

잎이 存續되는 時期라는 觀點에서는 暖房이 停止되는 時期에 나뭇잎이 새로이 자라나기 始作하고 暖房이 始作되는 時期에는 나뭇잎이 져버리는 樹種이 가장 좋은 樹種이라고 볼 수 있다.

冬節期의 闊葉樹의 樹枝는 密度에 따라 太陽熱吸收를 30~80%까지 減少시킬 수 있다. 따라서 이들 樹枝密度를 충분히 考慮하여 樹木이 選定되도록 하는 것이 冬節期의 太陽熱活用을 위해 必要하다.

太陽熱을 活用하기 위한 植栽方法에서 樹種의 選擇에 못지 않게 重要性을 갖는 것이 樹木植栽位置이다. 가장 注意해야 할 點은 太陽熱集熱裝置의 南向의 太陽熱日照天空의 範圍인 東西側으로 45° 以內의 區域에는 喬木類의 植栽를 해서는 안된다. 樹木植栽位置를 決定할 때는 항상 樹木으로 發生되는 그림자를 分析하여 檢討한 後 樹木植栽位置를 決定토록 하는 것이 바람직하다. 樹木을 하나하나 分離시켜 植栽하는 것보다는 樹木을 群植하는 편이 그늘을 적게 提供한다는 點을 감안하여 太陽熱日照를 높게 하기 위해서는 群植方法을 活用하도록 하는 것이 좋은 것이다.

常綠樹는 항상 建物의 北側에 植栽하여 南向에 그늘이 지지 않도록 하고 아울러 北風을 막아주는 役割을 하도록 해야 한다. 針葉樹를 利用하여 防風植栽를 할 경우에는 3列以上으로 지그재그式 植栽를 하는 것이 防風效果를 最大限 높일 수 있다.

街路樹의 植栽時는 樹高가 큰 樹木을 街路의 南向에 植栽하고 北向에는 樹高가 작은 樹木을 植栽함으로 해

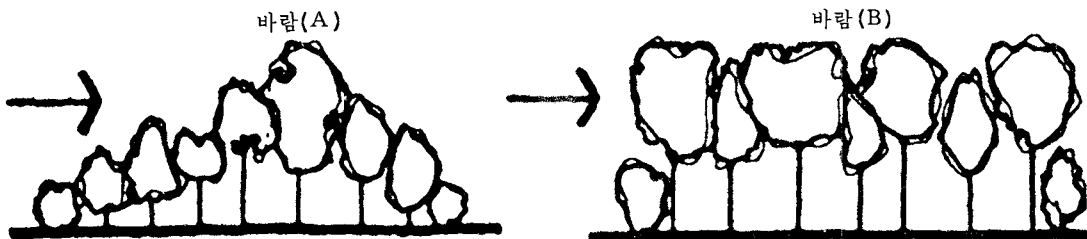


圖 3. 防風植栽의 植栽方式.

(A) 보다 (B)가 더 効率的인 植栽方式임. (資料, G. Robinette(ed) 1977. p78)

서 街路邊 建物の 太陽熱日照天空을 確保할 수 있고 아울러 道路에 그늘을 提供해 줄 수도 있는 效果를 同時에 거둘 수 있다.

안개地域의 경우는 針葉樹를 提供하는 것이 안개除去에 效果가 있으며 이로 因해 太陽熱日照率이 높아 지게 되어 太陽熱效率을 높여주는 效果를 거둘 수 있다.

防風植栽時의 植栽方法은 (圖3)에서 보는 바와 같이 다소 垂直的인 斷面을 나타내는 形態의 植栽方式이 完만한 曲線型的 植栽方式보다 防風效果가 더욱 높다.

6) 色 彩

에너지節約을 위해서는 人工構造物의 形態뿐만 아니라 色彩에도 신중한 考慮를 하는 것이 必要하다. 왜냐하면 色彩와 色相에 따라 太陽日照의 反對率이 差異가 있어 熱의 吸收程度가 달라지기 때문이다.

一般的으로 얘기한다면 어두운 色彩系統이 太陽熱의 吸收가 많이 이루어지고 밝은 色彩系統이 反射率이 높아 太陽熱의 吸收度가 낮다고 볼 수 있다. 卽 白色은 反射率이 84~90%에 達하는 反面 어두운 綠色이나 어두운 靑色은 反射率이 오직 9%에 머물고 있어 熱의 吸收가 많음을 알 수 있다(表4參照).

또한 同色系統이라도 明도가 밝은 색이 어두운 색보다 훨씬 反射率이 높아 太陽熱의 吸收度가 낮음을 알 수 있다.

表 4. 色相別 反射率

色	相	反 射 率
白 色	(White)	84~90 %
크림色	(Cream)	70 %
상아色	(Ivory)	64 %
黃 色	(Yellow)	60 %
연두色	(Pale Green)	54 %
眞紅色	(Pure Red)	14 %
짙은綠色	(Dark Green)	9 %
짙은靑色	(Dark Blue)	9 %

(資料, Faulkner, 1972, p23, Mazria (ed.) 1979, p15).

에너지節約型 住宅團地 設計過程

1. 프로젝트 정의

1) 本 研究는 住宅團地設計하는데 있어서, 우선 에너지보전을 위한 設計基準를 考慮하고 동시에 團地設計의 다른 側面에서의 設計基準를 함께 考慮해서 새로운 住居形態(Housing Form)를 도출하는 것이다.

2) 따라서 本 研究의 최종결과물은 상기한 設計基準에 근거해서 設計되어진 住居標準型(Housing Pro-

totypes)이 될 것이다.

3) 本 研究는 住居建物類型(Residential Building Types)에 있어서 연립주택(Row House)과 아파트의 두가지를 다룬다.

4) 本 研究에서 예상되는 다른 結果物로서는, 여기서 사용되는 設計過程 研究와 同時에 設計過程에서의 중간결과物로서 發生되는 設計基準研究가 포함된다.

5) 本 研究에서 다룬 住宅團地는 우리나라에서 社會·經濟的으로 中류층 주민을 위한 것으로 單位住居世帶에 들어 갈 家族의 數는 5人으로 생각하고 이에 必要한 單位世帶面積을 100㎡로 한다.

2. 設計過程

一般的으로 住宅團地設計하는데 두가지 側面에서 接近할 수 있다. 그 하나는 單位住居世帶들을 집적시켜서 住宅團地設計를 하는 것과, 다른 하나는 단지의 조건과 성격을 考慮해서 團地設計하는 方法이 있다. 소위 前子의 方法을 미시적 接近方法(Microscopic Approach) 이라 하고 後子의 方法을 거시적 接近方法(Macroscopic Approach)이라고 한다.

보통 地地가 주어지고 空間需要 프로그램이 있는 狀態에서 상기한 두가지 接近方法이 함께 使用되어져야 하나 本 研究에서는 地地와 空間需要프로그램이 없는 狀況이므로 미시적 接近方法에 의해서 問題를 풀어가 려 한다(圖4參照).

그러면 미시적 接近方法에 의해서 최종 結果物이 하나의 標準型設計로 되었을때 이것을 어떻게 사용할 수 있을 것인가?

設計에 있어서 設計 標準型이란 수학에 있어서의 일반해와 같아서 특수한 設計問題(Design Problem)를 풀기 위한 일반해결책이라 할 수 있다. 設計에 있어서 모든 設計問題는 항상 특수하기 때문에 상기한 設計標準型에 그 設計問題의 특수한 인자들을 집어 넣으므로서 일반해로 부터 특수해를 도출할 수 있는 것이다.

앞으로 이 研究후에 이루어져야 하는 일은 이 研究에서 도출한 標準型 設計案을 發展/補強시키기 위해서 實際로 地地와 空間需要 프로그램이 주어진 設計프로젝트를 實施하는 것이다. 그렇게 함으로써 에너지를 위한 住宅團地 設計의 設計의 수단이 확고히 수립될 수 있을 것이다.

3. 設計考察因子

1) 單位住居世帶(Dwelling Unit)의 形態

住居團地設計에 있어서 가장 기본적으로 考慮되는 設計要素로서 單位住居世帶를 들 수 있다. 이유는 單位住居世帶가 모여서 住居建物이 되고 住居建物들이 모여서 住居團地가 되기 때문에 單位住居世帶가 住居團地의 基

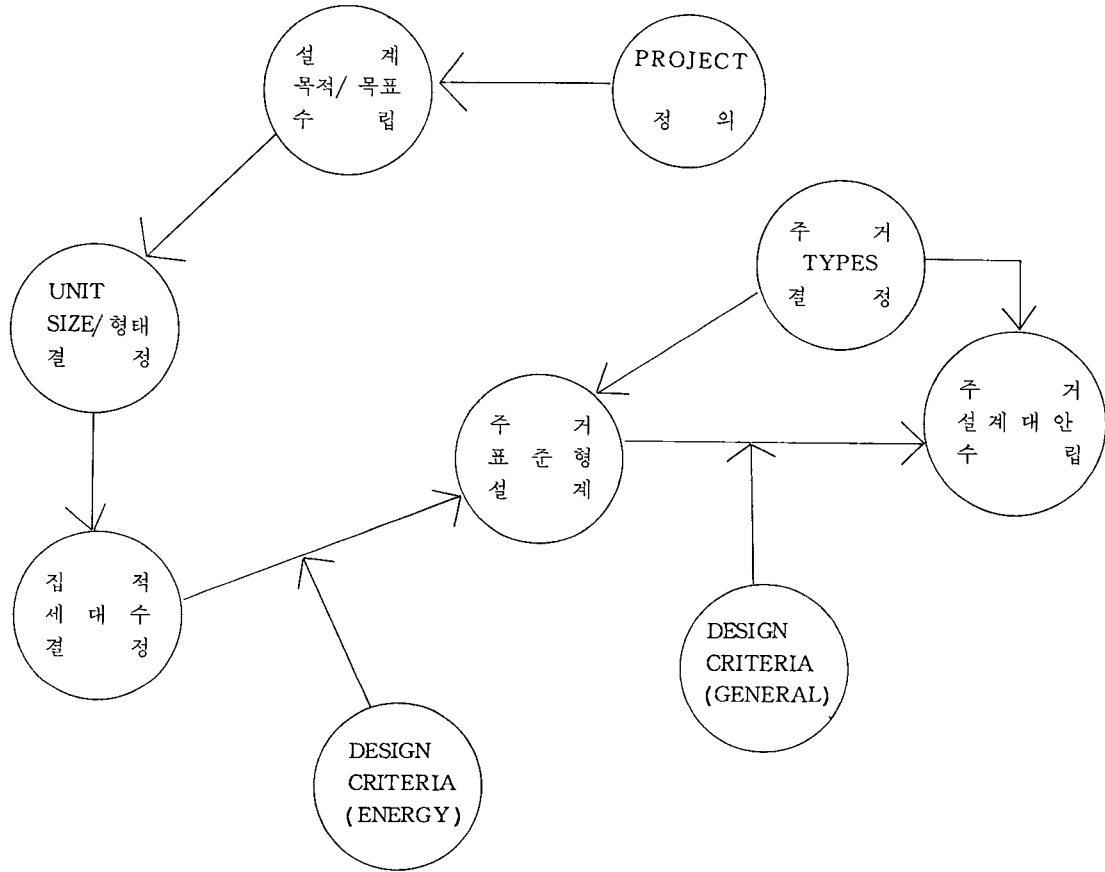


圖4. 설계 과정.

本單位(basic unit)가 되기 때문이다.

園地設計의 側面에서 특히 單位住居世帶의 形態가 일단 決定되어져야 한다. 그런데 單位住居世帶의 形態에 影響을 주는 요소로서 그 世帶의 전면길이(Frontage)와 그 世帶의 깊이(Depth)를 들 수 있다. 일반적으로 世帶의 전면의 길이는 그 世帶가 남쪽을 향하고 있다면 그 世帶內의 機能 中에서 남쪽으로 행해야 할 機能, 다시 말하면 거실과 안방등의 전면길이에 의해서 정해진다.

한편 單位住居世帶의 깊이는 一般적으로, 그 世帶의 전면의 길이가 決定이 되면 그것에 의해서 정해질 수 있다. 물론 單位住居世帶의 形態를 決定하는데 考慮되는 中에는 單位世帶 안에서 空間構成과 또한 單位住居世帶가 모여서 되는 住居建物類型에 의해서도 커다란 影響을 받지만, 本 연구에서는 앞서 언급된 전면길이를 重要한 決定要素로 使用하고 있다.

2) 集積 世帶數

集合住居(Mass Housing)設計에서 또한 하나의 重要한

設計的 決定事項으로서 몇세대의 單位 住居世帶를 集積시켜서 하나의 集積體, 다시 말하면, 하나의 住居建物(Residential Building)을 만들 수 있을것인가 하는 것이다.

一般적으로, 集積世帶數를 決定하는데 몇가지 重要한 考慮要素가 있다. 그 첫번째는 하나의 이웃 형성을 위한 必要條件으로서 必要한 世帶數를 모색하는 것이고, 두번째는 住宅園地 外部空間을 구성하는데 알맞는 住居建物의 길이에 의해서 集積世帶數가 決定되어질 수 있다. 그러나 本 研究에서는 특히 太陽熱 보전측면에서 가장 效率的인 集積世帶數를 찾으려고 한다.

3) 住居建物類型(Residential Building Types)

本 研究에서는 集合住居에서 가장 단순한 建物 類型이라고 할 수 있는 편향식 住居類型을 使用한다.

편향식 住居類型이란 住居世帶의 전면과 후면이 외기에 노출되어 있는 建物形態를 말한다.

한편, 앞에서 언급했듯이 本 研究에서는 연립주택과 중층아파트의 두가지 建物類型을 다룬다. 現在 우리나라

라에서는, 호수밀도측면에서 볼 때 연립주택은 50 世帯/ HA이고 중층아파트는 150世帯/ HA의 密度를 가지고 있다.

4. 設計目的/ 目標樹立

- 1) 에너지保全에 가장 効率的인 單位 住居世帯形態를 選定한다.
- 2) 에너지保全에 가장 効率的인 集積世帯數를 把握한다.
- 3) 에너지保全側面에서 바람요소를 園地設計에 考慮한다.
- 4) 보행자 도로/ 오픈스페이스체제를 集合住居와 상호 조화시키면서 설계한다.
- 5) 자동차 도로/ 주차시설체제를 集合住居와 상호 조화시키면서 設計한다.
- 6) 보행자 동선과 자동차 동선을 분리시킨다.
- 7) 공용시설을 集合住居와 상호 조화시킨다.
- 8) 住居世帯를 集積시키는데 이웃관제를 考慮한다.

單位住居形態 / 集積世帯數 決定

에너지保全이라는 側面에서 볼 때 建物の 形態란 에 에너지 増減에 中대한 影響을 미치는 바 住宅에서 使用되는 에너지의 대부분은 建物內部的 冷, 溫房에 使用되며 여기에 使用되는 정도를 볼 것 같으면 1978년의 경우 都市地域에서 家庭 및 商業部門에서 使用된 에너지 소비구조는 都市 總 에너지의 약 32%에 달한다.

요즘같이 에너지난으로 困難을 받고있는 우리나라로서는 建物에 必要한 에너지의 일부를 太陽熱이라는 천연資源으로 대체시키는 方法이 강구되어야 할 것 같아 우리는 建物形態를 太陽熱과 관련시켜 적절한 住宅을 도출해 보려한다.

住宅의 形態를 決定하는 데는 몇가지 基本的인 事項과 要素들이 存在하는데 基本的인 事項으로 첫째, 太陽熱과 바람에 대한 노출도와 관련시킨 熱의 獲得과 損失의 比較檢討, 둘째는 自然採光의 利用問題와 熱의 獲得과 損失의 問題와의 檢討, 셋째는 多節期에 太陽熱을 直接 吸收하는 경우의 유익한 效果와 不利한 效果의 比較檢討등의 事項이 分析檢討되어야 하며 要素들로서는 太陽의 高度 및 方位角 (高度는 여름이 240°, 겨울이 120° 정도이다.-우리나라 서울기준 즉 북위 38°), 住宅의 向 (Orientation), 지형의 경사도, 바람, 연립주택건립시 공유면적, 외기에 접하는 壁面의 면적, 住宅外壁의 材料, 住宅內部配置狀態등이다.

이런 諸般要素들을 結合시키므로써 연립주택건립시 集積世帯數의 적정규모 또한 도출될 수 있다.

1. 計算의 前提條件

實際 住宅形態에 따른 熱損失量 獲得量을 정확히 計算하자면 복잡한 變數가 모두 考慮되어야 할 것이나 여기서는 3가지 基本的인 住居形態를 比較하여 일정한 법칙을 정하는데 그 의의가 있는 바 熱量의 獲得, 損失量의 산정시에 있어서 완전히 計算이 아니라 比較를 할 必要가 있는 部分만을 중점적으로 計算함을 그 원칙으로 한다.

1) 住宅形態

동일평면구조중 1:1, 1:1.5, 1:2形態의 비율을 갖는 3가지 形態를 採擇하는데 여기서는 100㎡을 基準으로 해서 7×14, 8.2×12.3, 10×10의 모양을 가지고 熱量 獲得, 損失을 比較해 본다 (圖5參照).

2) 住宅形態는 겨울철 基準으로 도출

앞에서도 이야기 했지만 住宅에서의 에너지 消費란 주로 冷, 溫房에 쓰여지고 있는데 冷房이 必要한 여름철에는 사람들의 생활 대부분이 옥외에서 일어나 住宅의 機能이란 暖機能에 비해 큰비중을 차지하지 않아 冷房에 쓰이는 에

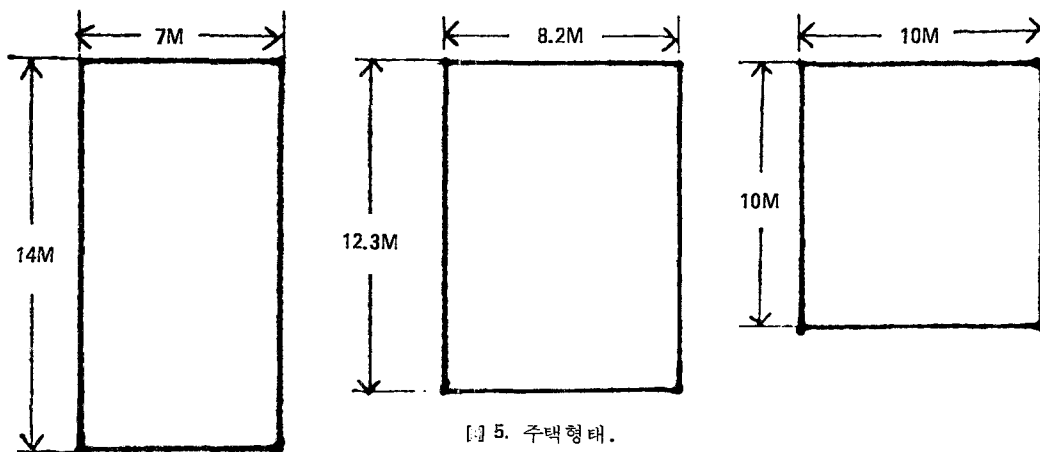


圖 5. 주택형태.

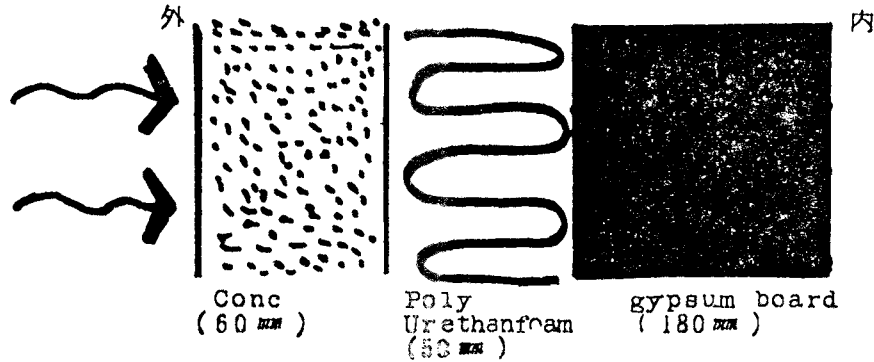


圖 6. 壁面構造.

너지는 별로 많지 않겠지만 溫房을 必要로 하는 겨울철에는 住宅内部에서 대부분의 生活이 이루어지기 때문에 溫房에 必要한 熱量은 冷房에 비해 엄청나게 많아야 하는 것이므로 우리는 冷房에 必要한 熱量은 무시하고 겨울철에 熱獲得損失을 따져 住宅形態를 정하려 한다.

3) 壁面 및 창문의 種類

建築法施行規則中 建築物의 熱損失 防止를 위한 措置에서 거실의 壁과 지붕의 열관류율(K) 값을 0.5Kcal/m²·h·°C 以內로 하고 거실외기에 接하는 窓의 열관류율(K) 값을 3.0Kcal/m²·h·°C 以內로 해야 한다고 되어 있으므로 여기서는 壁面의 K 값이 0.4754인 構造(圖6 參照)를 採擇하고 窓문은 백색 2 중창으로 해서 K의 값을 2.62로 한다.

4) 壁面의 溫度差

외기의 溫度는 겨울철 平均溫度를 採擇하는데 中央觀象臺가 發表한 10年間 서울 平均溫度를 보면 1월이 -4.9°C, 2월이 -1.9°C, 11월이 6.3°C, 12월이 -0.4°C이므로 겨울철 平均서울기온은 -0.2°C이다. 室內溫度는 18°C로 한다.

東西南北 各壁面에 대한 溫度差는 겨울철 일조시간을 보면 1월 5.8시간/day, 2월 6.4시간/day, 11월이 5.9시간/day, 12월이 5.2시간/day인데 4 계절평균이 5.8시간/day이므로 겨울철중 햇볕을 받는 時間보다 받지 않는 時間이 훨씬 많고 熱量을 받지 않는 時間중에는 外壁과 內壁의 溫度差가 方向別(東, 西, 南, 北)로 같기 때문에 바람에 의한 熱損失을 무시한다고 가정하면 各壁面의 溫度差는 일정하다.

5) 바닥과 지붕 및 개구부

바닥과 지붕은 住居形態 比較時 전부 同一하므로 計算에서 除外시켰고 출입문은 外部壁面의 크기에 影響을 주므로 計算은 하되 計算을 단순화시키기 위해 열

관류율(K) 값을 "1"로 하며 그 크기는 1.5×2 m로 가정한다. 窓문의 크기는 한면이 0.7m×1.2m로 하고 1住宅에 4개가 있다고 가정한다.

6) 일사량 (Kcal/m²·day)

정남쪽에 위치한 부분이 太陽으로부터 받는 熱量은 1676.4 Kcal/m²·day이고 동쪽과 서쪽은 남쪽면의 65% 정도의 熱量을 獲得하고 북쪽면에는 일사량이 없다.

7) 일사 투과율 (hH)

外表面的 일사흡수율을 0.8, 外表面的 熱傳達率을 20이라 할 때 일사투과율 hH는 hH=K(열관류율)×0.8/20이란 公式이 나온다.

이상과 같은 7개의 전제조건을 가지고 熱獲得 및 損失에 關한 計算式을 유도해 보기로 한다.

2. 熱損失 計算法

熱損失 計算시 먼저 損失이 發生하는 면을 열거해보면 Conc., 유리창, 출입문의 3가지 면이 나오게 된다.

熱量의 損失이란 外部와 内部간의 溫度差에 의해 熱이 전도되어 가는 것을 이야기하므로 溫度差가 크면 클수록 熱量의 損失이 심해진다. 이런 溫度差와 비례해서 열관류율(K)이 높을수록 많은 溫度를 빼앗기게 되며 면적 또한 影響을 미치게 된다. 이런관계를 公式化 시켜보면,

1) Conc. (東, 西, 南, 北쪽에 모두 있음)

(1) 열관류율 (K=0.4754)×온도차 (18°C+0.2°C)×면적(m²)=시간당 열손실 (Kcal/m²·h·°C)

(2) 시간당 열손실×24시간=1일 열손실량.

2) 유리창 (남쪽에 있음)

(1) 열관류율 (K=2.62)×온도차 (18.2°C)×면적(m²)×24시간=1일 열손실량.

3) 출입문 (북쪽에 있음)

(1) 열관류율 (K=1)×온도차 (18.2°C)×면적(m²)×24시간=1일 열손실량

表 5. 住宅形態別 열효율비교(단독주택)

		(Kcal/day)		
구 분	주택형태	1:2 (A형 7×4 m)	1:1.5 (B형 8.2×12.3 m)	1:1 (C형 10×10 m)
	열 획득	득	4,948.4	4,851.8
열 손실	실	29,999.2	29,376.4	28,753.5
실내온도보존시 필요량		25,050.8	24,524.6	24,015.4

3. 熱量取得 計算法

住宅이 태양으로부터 熱량을 取得할 때 태양으로부터 地上으로 到達하는 일사량 전부를 吸收하는 것이 아니라 일사량을 받는 壁面의 材質이 가지고 있는 일사투과율(hH)은 앞에서도 이야기했지만 열관류율(K) 값의 증감에 따라 투과율이 좋고 나쁨이 決定된다. 또 하나의 變數로는 태양으로부터 오는 일사량이 있는데 이 일사량은 모든 方向에서 同一한 것이 아니라 東西方向은 南向의 약 65% 정도이며 北向에서는 일사량이 거의 없다. 이는 주로 태양의 방위각에 의한 것으로 겨울철 태양의 방위각은 약 120℃로서 남쪽을 중심으로해서 각각 東西로 60°씩이다. 그러므로 北面에서의 태양日射量은 없는 것으로 본다. 상기 이야기를 公式化 시켜보면

1) Conc. (東, 西, 南 方向)

(1) 各方向別(東, 西, 南) 일사량 (Kcal/m²·day) ×면적×일사투과율(hH) = 1 일 熱取得量 여기서 Conc. 및 창문의 일사투과율(hH)은 각각 0.019, 0.47이다.

4. 單獨住宅의 住宅形態의 比較

單獨住宅의 경우에 100㎡의 면적을 갖는 3가지 形態 즉 1:1, 1:1.5, 1:2의 비율 갖는 住宅(圖5參照)을 對比시켜 보면 表5에서 보는 바와 같이 熱獲得만을 보면 1:2의 비율 갖는 住宅形態가 가장 많은 熱을 獲得하나 熱損失까지 감안하면 1:1의 비율 갖는 住宅形態가 가장 熱效率이 높은 住宅形態로 나타났다.

이는 즉 單獨住宅의 경우 住宅의 평면구조가 외벽면적을 最少化시켜 熱損失을 줄이는 形態가 바람직하며 表5에서 나타난 바와 같이 熱獲得보다 熱量損失이 住宅에서 매우 많은 바 에너지保全이란 側面에서 볼 때 損失량을 줄이는 方向으로 住宅形態가 나와야 할 것이다. 이런 손실을 줄이는 方法에는 住宅外壁의 면적을 最少化시키거나 公유면적을 늘리는 方法이 있을 것이다. 여기서 우리가 잠정적으로 豫想할 수 있는 것이 單獨住宅보다도 公유면적이 많은 連립주택이 더 效率의이며 連립보다는 상하로도 公유가 되는 APT形態가 더 좋을 것이다.

5. 連립주택의 形態別 比較/ 集積世帶數

連립주택이란 이웃과 公유하는 면적을 가지는 바 住宅의 가장 效率인 形態는 單獨住宅에서 이야기한 외기에 접하는 벽면을 적게 하는 경우와는 달리 公유면적을 크게함으로써 능률적인 熱效率을 얻을 수 있을 것이다. 그러므로 連립주택의 比較는 2戶연립부터 14戶연립까지의 世帶수와 住宅形態 즉 單獨에서와 같이 1:1, 1:1.5, 1:2(圖5參照)로 하고 計算의 복잡함을 피하기 위해 熱量取得, 損失로 分類하고 다시 方向別(東, 西, 南北), 材質면으로 세분하여 計算해 보기로 한다.

1) 熱量取得

熱量的 取得이란 면만 보면(表6參照) 남쪽벽면의 경우 1:1形態가 가장 많은데 이는 남쪽면이 가장 크

表 6.

I. 열량취득

I - A. 南壁面

		(Kcal/day)		
동수	형태	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:1)
	2		1,123.7	1,353.1
4		2,247.4	2,706.1	3,394.1
6		3,371.2	4,059.2	5,091.2
8		4,494.9	5,412.2	6,788.2
10		5,618.6	6,765.3	8,485.3
12		6,742.3	8,118.3	10,182.3
14		7,866.1	9,471.4	11,879.4

I - B 南 유리면

		(Kcal/day)		
동수	형태	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:1)
	2		5,294.7	5,294.7
4		10,589.5	10,589.5	10,589.5
6		15,884.2	15,884.2	15,884.2
8		21,178.9	21,278.9	21,278.9
10		26,473.7	26,473.7	26,473.7
12		31,768.4	31,768.4	31,768.4
14		37,063.2	37,063.2	37,063.2

I-C, 東, 西壁面 (kcal/ day)

形態 동수	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:1)
2	1,738.8	1,527.7	1,242
}	1,738.8	1,527.7	1,242
	14	1,738.8	1,527.7

I-D, 北面은 取得熱量이 없음.

I-E, 總取得熱量 (Kcal/day)

형태 동수	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:1)
2	8,157.2	8,175.5	8,233.8
4	14,575.7	14,823.3	15,225.6
6	20,994.2	21,471.1	22,217.4
8	27,412.6	28,118.8	29,209.1
10	33,831.1	34,766.7	36,210
12	40,249.5	41,414.4	43,192.7
14	46,668.1	48,062.3	50,184.6

表 7.

II-A, 南면 Conc (kcal/ day)

형태 동수	南면 Conc			北면 Conc		
	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:2)	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:1)
2	7,327.7	8,823.1	11,066.2	7,690.4	7,690.4	7,690.4
4	14,655.3	17,646.2	22,132.5	15,380.7	15,380.7	15,380.7
6	21,982.9	26,469.2	33,198.8	23,071.1	23,071.1	23,071.1
8	29,310.6	35,292.4	44,265.0	30,761.5	30,761.5	30,761.5
10	36,638.3	44,115.5	55,331.3	38,451.8	38,451.8	38,451.8
12	43,965.9	52,938.6	66,397.5	46,142.2	46,142.2	46,142.2
14	51,293.6	61,761.7	77,463.8	53,832.6	53,832.6	53,832.6

II-C 北면 Conc II-D 北면 출입구 (kcal/ day)

형태 동수	A(1:2)	B(1:1.5)	C(1:1)	A. B. C
2	7,477.2	8,972.6	11,215.8	2,620.8
4	14,954.4	17,945.3	22,431.6	5,241.6
6	22,431.6	26,917.9	33,647.4	7,862.4
8	29,908.8	35,890.6	44,863.2	10,483.2
10	37,386	44,863.2	56,079	13,104
12	44,863.2	53,835.8	67,294.8	15,724.8
14	52,340.4	62,808.5	78,510.6	18,346.6

기 때문에 熱量의 獲得은 面積에 比例한다는 계산상의 公式에 기인한 것이다. 東西壁面의 경우는 南面과는 반대로 1:2 形態가 가장 熱量取得이 많다. 이와 같이하여 總熱量獲得을 比較해보면 1:1 形態가 남쪽으로 향한 면적이 가장 크기 때문에 熱量獲得이 가장 많고 世帶數는 많아질수록 取得熱량이 줄어들어 가는데 이는 共有面積의 增加에 기인한 것이다.

2) 熱量損失

熱量損失은 表 7에 보는 바와 같이 남북쪽 面積이 가장 큰 1:1 形態가 熱損失이 가장 크며 南, 北쪽 면적이 가장 작은 1:2 形態가 가장 적다. 이와같은 原因은 외기에 接하는 壁面이 넓으면 同一한 溫度에서 是 熱損失이 많기 때문인데 共有面積에 있어서도 1:1 形態의 共有面積보다 1:2 形態가 훨씬 많아 熱損失面에서는 아주 效率의이며, 세대수가 늘어나면 늘어날수록 共有面積이 크기 때문에 熱損失이 줄어든다. 그러므로 熱損失만 생각할 때 1:2 形態가 가장 유리하며 또 世帶數가 많이 붙을수록 유리하게 나타난다.

3) 熱取得 및 損失量 比較

表 8에서 보는 바와 같이 取得熱량과 損失熱량을 比較해보면 取得量에 비해 損失量이 엄청나게 많으므로

II - E 東西면 Conc.			II - F 층손실열량 (kcal/ day)			
형태	A (1 : 2)	B (1 : 1.5)	C (1 : 1)	A (1 : 2)	B (1 : 1.5)	C (1 : 1)
동수						
2	17,446.8	15,328.3	12,462	42,562.9	43,435.2	45,055.2
4	17,446.8	15,328.3	12,462	67,678.8	71,542.1	77,648.4
6	17,446.8	15,328.3	12,462	92,794.8	99,648.9	110,241.7
8	17,446.8	15,328.3	12,462	117,910.9	127,756	142,834.9
10	17,446.8	15,328.3	12,462	143,026.9	155,862.8	175,428.2
12	17,446.8	15,328.3	12,462	168,142.9	183,969.7	208,021.3
14	17,446.8	15,328.3	12,462	193,260	212,077.7	240,615.6

表 8. * 각 Type 별 취득손실량 및 실내온도 보존시 필요한 량 비교 (Kcal/ day)

	A (7 × 14)			B (8.2 × 12.3)			C (10 × 10)			비교
	취득열량	손실열량	실내온도 보존시 필요량	보존열량	손실열량	실내온도 보존시 필요량	취득열량	손실열량	실내온도 보존시 필요량	
2호연립	8,157.2	42,562.9	34,405.7	8,175.5	43,435.2	35,259.7	8,233.8	45,055.2	36,821.4	A
4호연립	14,575.7	67,678.8	53,103.1	14,823.3	71,542.1	56,718.8	15,225.6	77,648.4	62,422.8	A
6호연립	20,994.2	92,794.8	71,770.6	21,471.1	99,648.9	78,177.8	22,217.4	110,241.7	88,024.3	A
8호연립	27,412.6	117,910.9	90,498.3	28,118.8	127,756	99,637.2	29,209.1	142,834.9	113,625.8	A
10호연립	33,831.1	143,026.9	109,195.8	34,766.7	155,862.8	121,096.1	36,210	175,428.2	139,218.2	A
12호연립	40,249.5	168,142.9	127,893.4	41,414.4	183,969.7	142,555.3	43,192.7	208,021.3	164,828.6	A
14호연립	46,668.1	193,260	146,591.9	48,062.3	212,077.7	164,015.4	50,184.6	240,615.6	190,431	A

* "A" Type 1號당 비교 (Kcal/ day)

	1號가 필요로하는 열량	차
2	17,202.9	3,927.1
4	13,275.8	1,314
6	11,961.8	649.5
8	11,312.4	392.7
10	10,919.6	261.8
12	10,657.8	186.9
14	10,470.9	

우리가 도출하려는 住宅形態는 주로 損失量을 줄이는 方向으로 形態를 만들어야 한다. 이렇게 하기 위해서는 한세대의 形態가 外部에 접하는 壁面을 줄여야 할 뿐 아니라 住宅共有面積도 크게 하고 세대수를 많이 붙일 수록 熱量保存에 유리하게 나타난다. 또 世帶數를 붙이는데 있어서도 무작정 많이 붙이는 것이 아니라 圖 7에서 보는바와 같이 世帶數를 붙이므로써 發生되는 잇점은 효율면에서 점점 減少되어가는 경향을 보이고 있다. 만약 世帶數를 무한대로 붙인다 해

도 9,800 Kcal이하로는 내려가지 않을 것이다. 여기서 우리가 생각할 수 있는 점은 世帶數를 決定하는데 있어 에너지保存側面 뿐 아니라 다른 요소들을 생각해볼 때 世帶數는 6世帶에서 8世帶까지가 적당할 것 같다.

住居標準型 / 設計代案樹立

1. 設計基準樹立

1) 單位住居世帶의 전면길이가 작으면 작을수록 좋다.

여기서는 5人家族 위한 100㎡單位世帶이므로 안방과 거실 전면길이를 각각 3~5 m씩하므로써 單位世帶 전면길이를 7 m로 한다.

2) 單位住居世帶깊이는 길면 길수록 좋다.

3) 單位住居世帶를 수평집적시킬 경우 6世帶에서 8世帶까지 집적시킨다.

4) 住居世帶의 전면이 동지때 最小4時間의 太陽熱을 받게 한다. 이 경우에 이 거주세대의 남쪽에 위치한 住居世帶의 높이에 의해서 다음과 같은 인동간격이 必要하다.

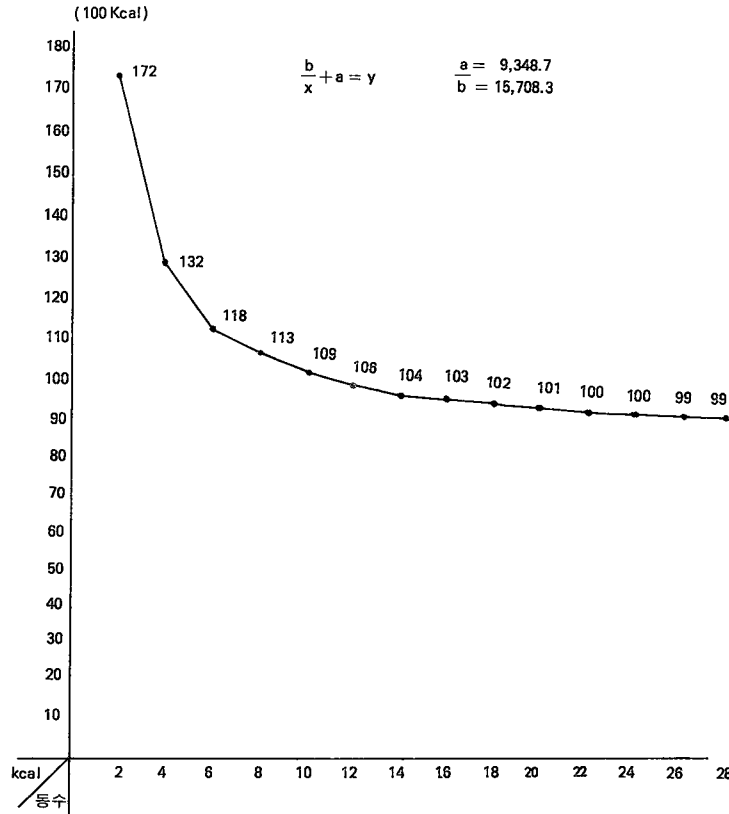


圖 7. 1주택이 실내온도 보존시 필요로 하는 열량 (7 × 14 M)

- 1층 (3 m): 5.6 m
 - 2층 (6 m): 11.1 m
 - 3층 (9 m): 19.2 m
 - 4층 (12 m): 24.6 m
 - 5층 (15 m): 28.8 m
- } (圖8參照)

5) 住居世帶를 均집시킬경우 북쪽의 「매싱」은 高密度로 하고, 東/西/南쪽의 「매싱」은 低密度로 한다.

6) 園地에서 北西쪽은 겨울 北西風을 막게 「매싱」하고 南東쪽은 여름 南東風을 유입하게 한다. 북서쪽은 必要하다면 방풍식재를 한다.

7) 園地의 주 步行者 接近은 남쪽과 동쪽사이에서 일어나도록 해야 한다.

8) 자동차도로와 주차시설은 園地의 북쪽에 위치시킨다.

2. 住居標準型(Housing Prototypes) 設計

1) 第 1 標準型(Linear): 16世帶/ 均집(Cluster)

(1) 單位住居世帶의 전면길이를 7m · 길이를 14m로 한다.

(2) (7×14m) 規模 單位住居世帶 8世帶를 均집시킨다. 이 8世帶 集積體를 제 1열로 한다.

(3) 西쪽끝의 2世帶 즉 第 1世帶, 第 2世帶를 각각 2m씩 南쪽으로 均집배치하므로써 겨울의 북서풍을 막게 할 수 있다.

(4) 동쪽끝의 2世帶 즉 第 7世帶, 第 8世帶를 各各 2 m씩 南쪽으로 均집배치하므로써 여름의 南東風을 유입할 수 있다.

(5) 상기한 제 1 열의 남쪽에 6m의 거리를 두고 제 1열과 같은 8世帶 集積體를 配置할 경우 제 9도와 같이 된다. 이 경우에 양렬의 住居世帶들이 서로엮이질리게 된다.

○ 第 1標準型 一般의인 設計特性은 다음과 같다.

① 각 住居世帶가 같이 붙어 있음에도 불구하고 독자성(Identity)를 가지고 있다. 따라서 그 住居世帶에서 사는 사람이 그 집근처에서도 그 집을 쉽게 찾을 수 있다.

② 집에 이르는 접근도로는 유쾌한 장소가 되어야

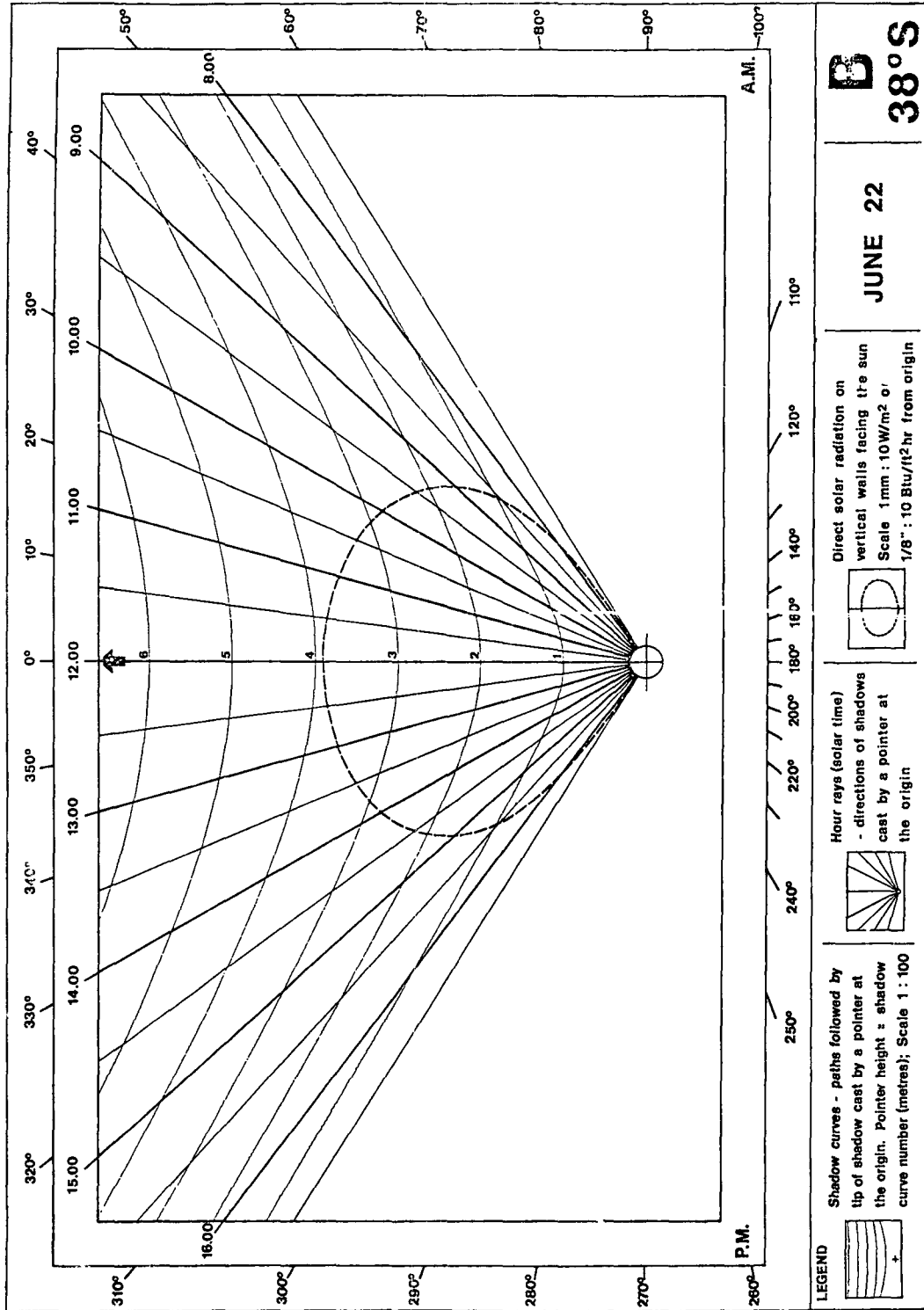


圖 8.

foot note : 위 그림은 위도가 남위 38° 인 오스트레리아에서의 그림자 길이를 표시하는바 우리나라의 38° 에 채용하기 위해서는 시간과 계절이 반대로 되어야 한다.

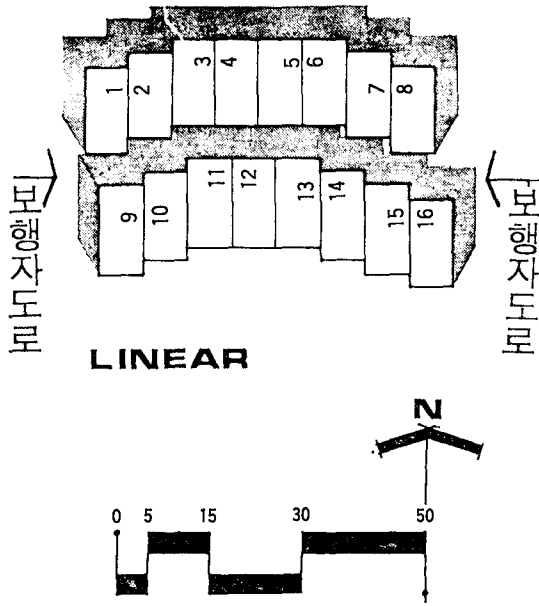


圖9.

한다. 즉 그 접근도로가 하나의 空間으로서 사람과 같이 얘기할 수 있고 나쁜냄새가 나서도 아니되겠고, 어린이들이 놀 수 있는 곳이 되어야 하겠다. 이 대안에서는 바람의 方向을 유도하고 또는 저지하기 위해서는 接近道路의 方向이 變化를 가지므로서, 이에 의한 空間의 變化가 일어나므로서 상기와 같은 活動과 狀況이 發生할 수 있다.

③ 이 代案에서와 같은 접근도로설계에 있어서는 이 접근도로의 주사용자는 보행자가 될 것이고 자동차가 움직이기에는 불편하게 되어 있다. 따라서 여기에서와 같이 16世帶 均集지역에서 步行者와 자동차교통의 分離가 훨씬 쉽게 發生될 수 있다.

④ 이렇게 設計된 接近道路內에서 發生될 상기와 같은 活動에 의해서 각 世帶間의 이웃관계의식이 높아지므로서 16世帶로 構成된 이 동네의 共同體의 독자성 (Communal Identity) 이 높아질 수 있다.

2) 第2標準型 (Cul - De - Sac): 14 世帶/ 均集(cluster)

(1) 單位住居世帶의 전면길이를 7m 깊이를 14m로 한다.

(2) 각각 7世帶로 이루어진 두열의 7世帶集積體가 두열사이에서 6m간격을 가진 막다른 골목 (Cul - De - Sac)에 의해서 配置된 形態이다.

이러한 「매싱」은 거울의 복서풍을 막으면서 동쪽 끝의 世帶들의 配置를 조금 變更시키면 여름의 남동풍을 유인할 수 있다.

○ 제2標準型 一般的인 설계특성은 다음과 같다.

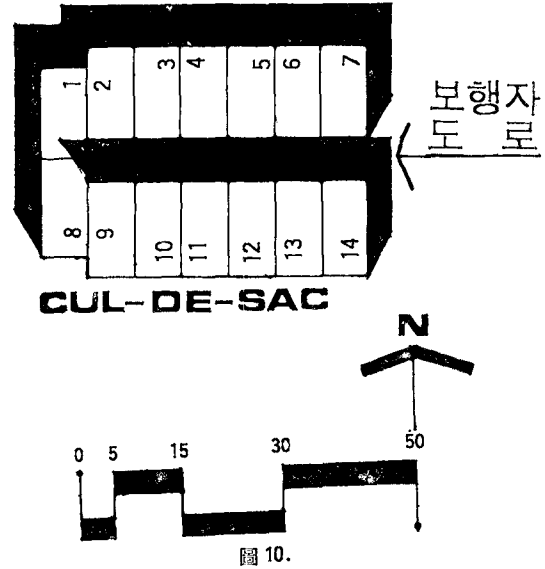


圖10.

① 여기의 14世帶가 하나의 공동체적 독자성을 가지고 있다.

② 이 接近道路의 얼마만한 부분이 북쪽세대의 外部空間으로도 使用되어질 수 있으므로써 世帶內의 空間과 外部空間의 연속관계가 可能해질 수가 있다.

③ 이 接近道路가 막다른 골목으로써 接近道路가 步行者 영역이 될 수 있다.

④ 이 住居類型은 이러한 設計概念을 가지고 있는 가장 基本的 設計 (Basic Design)로서 이 地域의 都市設計틀 (Basic Design)로서 이 地域의 都市設計틀 (Urban Design framework)에 의해서 變形이 可能한 代案이다.

3) 第3標準型 (Atrium): 47世帶/ 均集

(1) (28x40m)의 중정 (Atrium)을 가운데에 두고 47世帶를 均集시킨다. 이 경우에 중정의 북쪽에는 5층 아파트를 배치하고 남쪽에는 2층연립주택을 배치하고 동쪽과 서쪽에는 각각 1층 연립주택을 배치한다.

(2) 5층아파트 1층에는 서쪽으로부터 3世帶는 집어넣지 않고 그 대신에 必要한 共有施設을 집어넣는다.

(3) 중정으로의 주접근은 남쪽으로부터 發生한다.

○ 第3標準型 設計特性은 다음과 같다.

① 同一한 團地에 住居類型을 유기적으로 混合시키므로써 使用者에게 사는 方法에 대한 選擇을 提供할 수 있다.

② 각 住居世帶와 각 建物에 독자성을 부여할 수 있다.

③ 47世帶가 층고의 차이가 있는 「매싱」 概念에 의해서 40m x 28m의 중앙에 둘러싸여 있다.

이런 경우에 이 중정이 가질 수 있는 空間의 질은

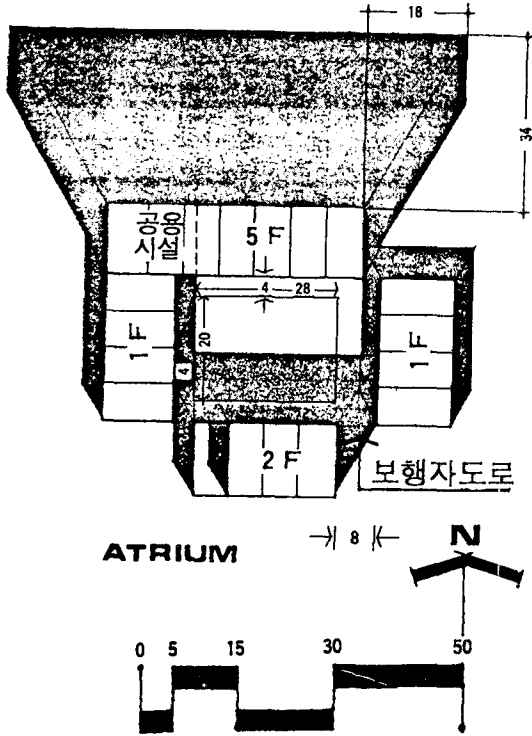


圖 11.

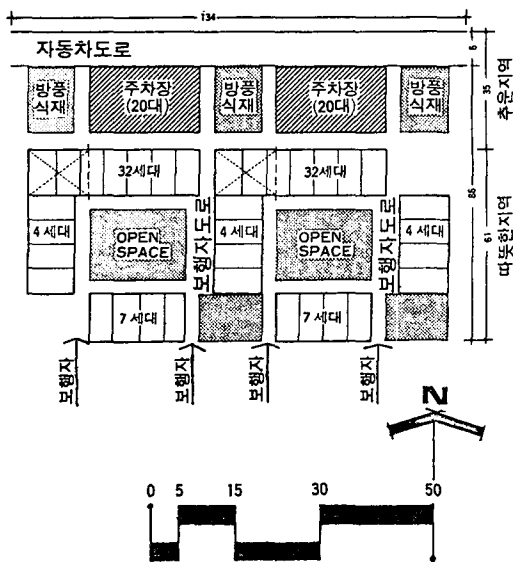


圖 12.

3. 住居設計代案/ 樹立

1) 여기서 보여주고 있는 設計代案은 앞절에서 나

높아지게 되고 이 중정이 어린이들이 안전하게 놀 수 있는 空間을 제공하고 있다.

은 3개의 代案 중에서 第3標準型을 基礎로 해서 그것에다 오픈스페이스·步行者道路와 自動車道路·주차시설을 포함시킨 것이다.

그리고 이 標準型이 반복될 경우 어떤 체계를 이룰 것인가를 보여주기 위한 것이다.

2) 이 設計代案은 第 12圖에서와 같이 61m길이의 "따뜻한" 地域이 있고 35m길이의 "추운" 地域이 있다. 이 따뜻한 地域은 住居地域이 되고 추운지역은 주로 自動車 利用 地域이 되고 있다.

이 設計代案에서 추가적으로 使用된 設計基準은 다음과 같다.

3) 自動車道路와 駐車施設은 住居의 북쪽에 위치시킨다.

4) 住居園地의 북서쪽에는 방풍식재를 한다. 이 設計代案의 一般의 特徵은 다음과 같다.

① 住居建物 類型을 混合시킨다. 중층아파트와 연립주택을 混合시킨다.

② 각 계층의 오픈스페이스는 서로 연결되어 있으면서 하나의 유기체를 形成하고 있다.

③ 住居園地內에서 步車分離를 시킨다.

結 論

에너지節約型 住宅園地의 必要性은 점점 增大되고 있으며 우리나라에서 점차 普及이 活潑해지는 傾向을 나타내고 있다. 지금까지의 에너지節約型 住宅은 積極的 (Active) 에너지節約方式인 太陽熱 裝置를 利用하는 方法을 主로 使用했으나 그 效率性이 더욱 높아지기 위해서는 消極的 (Passive) 에너지節約方式이 併行되어야 할 것으로 생각된다. 卽 住宅自體의 에너지節約施設의 問題에서 더 나아가 보다 幅넓게 住宅園地自體의 設計過程에서 微氣候를 積極적으로 活用하는 方法이라든지 住宅의 配置, 形態를 效率化하여 에너지節約效果를 最大限 얻도록 하는 方式이 兼用되어야 할 것이다. 造景分野에서 에너지節約型 住宅設計에 寄與할 수 있는 部分은 積極型의 方式이 아닌 自然型의 에너지節約方式이 될 것이며 本 研究에서는 造景分野에서 寄與할 수 있는 自然型의 에너지節約方式에 主眼點을 두었다.

REFERENCES

1) 金蓮玉: 氣候學概論, 서울, 正益社, 1977.
 2) 신충광: "이것이 太陽熱 住宅이다." 月刊住宅, 1979, 12月號 p.100.
 3) 전치혁·함효균: "도시와 농촌가구의 에너지 소비구조 및 전망", 에너지, Vol 3, No. 3, 1980.

- 4) Chales Chaniliaguet, Pierre Baratsabal and Jeanpierre Batellier, Solar Energy in Buildings, John wiley & Sons chichester, 1977.
- 5) Faulkner, Architecture & Color, N.Y. wiley, 1972.
- 6) Fred S. Dubin and Chalmere G. Long. Jr. Energy Conservation Standards, McGraw-Hill Book Co, New York, 1978.
- 7) Geiger RuDolf, The Climate near the Ground, translation in English by Milroy N. Stewart, Harvard Univ Press, New York, 1966.
- 8) Edward Mazria, The Passive Solar Energy Book, Emmaus, Ronale Press, 1979.
- 9) Ridgeway James, Energy - Efficient Community Planning, The JG Press, Emmaus, 1979.
- 10) R.E. Munn, Descriptive Micrometeorolgy, Academic Press, New York, 1950.
- 11) Seymour Jarmul, The Architect's Guide to Energy Conservation, McGraw - Hill Book con, New York, 1980
- 12) Paul N. Cheremisinoff and Thomas C. Regino, Principles and Applications of Social Energy Ann Arbor Science, Publisheres Inc, 1978.
- 13) Ralph M. Lebens, Passive Solar Heating Design, Applied Science Publishere Ltd, London, 1980.
- 14) Gregory E. Franta and Kenneth R. Olson,(ed.) Solar Architecture, Ann Arbor science, Publishers Inc, 1978.
- 15) Ralph L. Knovols, Energy and Form, The Tit press, Cambridge, 1974.
- 16) Richard H. Wagner, Environment and Man, (2nd, ed.) W.W. Norton & Co, Inc, New York, 1972.
- 17) Victor, Olgay : Design with Climate, Princeton Univ. Press, Princeton, 1963.
- 18) Gary O. Robinette(ed.), Landscape Planning for Energy conservation, Environmental Design Press, Reston, 1977.
- 19) American Planning Association, Site Planning for Solar Access, U.S. Dept. of Housing and Urban Development, 1979.