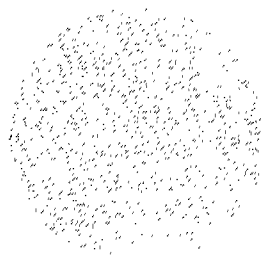




에너지節約型住宅의 開發·普及

Development and Dissemination
of Energy Efficient House



朴 相 東

韓國動力資源研究所建物研究室長(工博)

“모든 약(藥)중에서 가장 좋은 명약(名藥)은 절약(節約)이다.”

라는 말을 코미디언의 우스개 소리로만 이해할 것이 아니라고 생각한다. 石油 한 방울 生産되지 않는 資源貧國인 우리나라에서 에너지 절약(節約)이라는 약(藥)은 國民經濟를 살찌우는 명약(名藥)이기 때문이다.

우리 나라는 그 동안 수 차례에 걸친 經濟社會開發 5 個年計劃을 성공적으로 수행함으로써 경제 규모가 확대되고 國民生活水準이 향상되어 先進開發 途上國家로 부상하게 되었다. 그러나 이 같은 발전은 에너지 多消費的 產業構造를 바탕으로 이루어졌기 때문에 諸產業에 있어서 에너지 使用原單位가 先進國에 비해 월등히 높으며 國內賦存資源 貧困으로 인한 資源 및 에너지 海外依存度(75.6%; '84年 基準)가 매우 높다.

또한 資源 및 에너지 需給不均衡이 國民經濟에 막대한 지장을 초래할 수도 있어 에너지 部門의 올바른 政策方向調整은 先進祖國創造의 重要한 要素가 되고 있는 것이다.

1977年 國家的 에너지 節約 추세와 政策的인 次元에서 專門研究機關으로 설립된 韓國熱管理試驗研究所(1981年, 韓國動力資源研究所로 통합)는 에너지 節約이라는 國家的目標을 달성하기 위하여 建物 產業, 輸送分野에서의 에너지 節約技術開發, 試驗·檢査 業務등을 수행해 왔다. 이러한 여러 部門의 에너지 使用量중 建物(家庭·商業)部門에서만도 우리나라 전체 에너지의 36.7%를 사용하고 있는 사실은 에너지 節約에 부심하고 있는 國內의 實情을 고려하여 볼 때 建物 部門에 대한 적극적이고 체계적인 대책이 절실히 요구된다 하겠다.

우리 나라도 全世界的 에너지 消費 節約 추세에 따라 1975年 建築法 改正時 法 第23條 4 項에 “建築物에 있어서의 에너지 消費 節約” 條項의 新設을 계기로 하여 수 차례에 걸쳐 關係法規의 修正, 補完을 하여 제도적으로 建築物에서의 消費에너지를 규제하여 왔으나 이러한 규제는 거의 新築時에만 적용되어 設計, 施工時의 규제 준수 여부를 檢査, 監督하는 데에 여러 가지 문제점이 발생, 소기의 目的

을 달성하기가 어려웠으며 아울러 建築法 施行 이전에 建築된 既存建築物의 熱損失 역시 막대한 量에 이르고 있는 바, 이들이 에너지의 海外依存度를 더욱 가중시키고 있는 要因이 되고 있어 어느 때 보 다도 심도있는 에너지節約 대책이 요청되고 있는 실정이다. 참고로 建物用途別 에너지消費 構成比(표 1)를 분석해 보면 單獨住宅이 가장 비중이 크나 최근에는 新築住宅 增加率이 單獨住宅의 경우 2.4% 인데 비하여 共同住宅인 아파트와 聯立住宅이 각각 44%, 24%로 증가하고 있어 建物用途別 에너지 使用比率에 있어서 앞으로의 변화가 예상된다. 이에 韓國動力資源研究所 内の 建物研究室에서는 1977年 '農村취락의 에너지節約을 위한 熱管理 基準 制定'을 필두로 住宅의 에너지節約과 관련하여 '농촌취락의 熱管理를 위한 調査研究'('78), '斷熱施工方法書' 발간('79), '農村 標準型 單獨住宅의 에너지節約研究'('80), '斷熱總覽' 발간('80), 또한 '既存 및 新築單獨住宅의 에너지節約 研究'('81, 82), '共同住宅의 部分暖房('84) 및 改造方案研究'('85)를 하였으며 이들 研究를 뒷받침하기 위하여 '氣象資料의 整理'('81, 83), '快適環境基準을 設定'('82, 84) 하였다.

〈표 1〉 建物用途別 에너지使用比率*

區 分	單獨住宅	아파트	商業用	計
構成比(%)	72.2	20.7	7.1	100

* 動力資源部, '84年度 에너지센서스結果報告書

특히 新築住宅과 관련된 研究로서 에너지節約型 試驗住宅을 同 研究所 內에 建立('81)하여 단계별 로 非居住非暖房조건('82), 非居住暖房조건('83), 模擬居住조건('84)下에서의 에너지消費 行態에 따른 實驗 및 實測을 통해 에너지所要量 및 室內 氣候環境 分析을 하였다. 이러한 數年에 걸친 '住居用建物の 에너지節約研究' 結果의 하나로 當 研究所에서 는 今번 '에너지節約型住宅'을 開發·普及하게 되었다.

本 '에너지節約型住宅'의 開發은 실제 住宅을 新築하고자 하는 사람들에게 도움을 주고 이로써 國

에 에너지節約 시책에 도움이 되고자 하는 취지에서 이뤄진 것이다. 本 住宅을 設計하기 위하여 전제조건으로 '建物에너지 性能基準'을 설정하여 設計時 建築計劃案에 대한 에너지 예측所要量을 檢討하였다. 이는 여러 과정을 걸쳐 수립된 計劃案에 대하여 '建物에너지 解析用 컴퓨터 프로그램'을 이용하여 25坪型 및 40坪型住宅의 型別로 몇 가지의 案에 대한 에너지 所要量을 검토하는 것이다. 이를 토대로 하여 坪型別로 에너지 消費量이 가장 작은 2가지의 案을 선택한 다음 처음에 설정한 目標 에너지 消費量에 적합하도록 設計를 修正하였다. 이 後 坪型別로 선택된 1種씩의 計劃案에 대하여 學界 및 建築관련 專門家의 諮問을 거쳐 修正 및 本設計를 進行하였다.

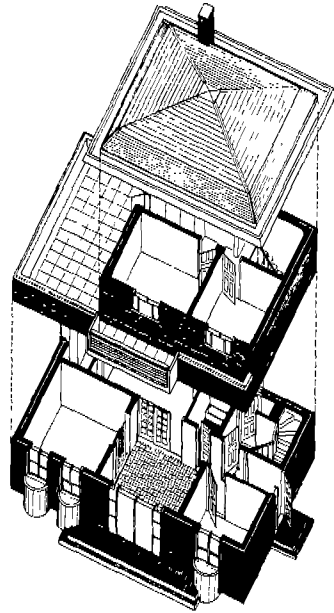
〈표 2〉는 本 '에너지節約型住宅'의 概要이다. 住宅의 規模는 25坪型和 40坪型の 두 種類로 25坪型은 연탄 보일러를 40坪型은 油類 보일러를 사용하도록 되어 있다. 한편 外皮斷熱의 경우 外壁은 75mm의 폴리스티렌 폼을 천정은 50mm 유리섬유 및 50mm의 폴리스티렌 폼을, 바닥과 地下外壁에는 50mm의 폴리스티렌 폼을 각각 사용하였다. 그러나 이와 같이 에너지 效率이 좋은 住宅을 設計하기 위해서는 斷熱만으로는 불충분하며 여러 가지의 要素들을 동시에 고려하여야 한다. 표 3은 本 住宅의 設計에 적용한 여러 에너지節約設計 要素들을 나타낸 것이며 그림 1, 2는 住宅의 투시도이다. 에너지節約 設計 要素로서는 우선 熱損失을 줄이기 위하여 建物の

〈표 2〉 建物の 概要

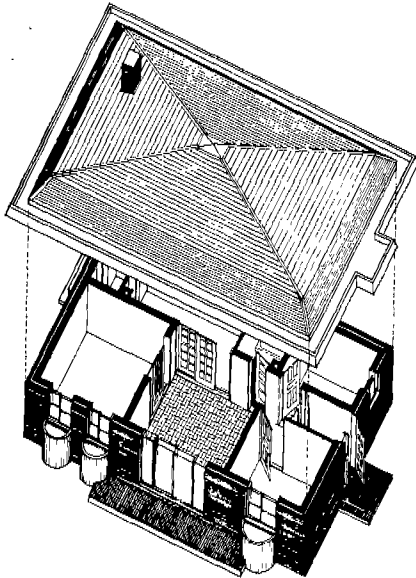
항 목	25 평 형	40 평 형
건 축 면 적	83.06 M ²	82.38 M ²
연 면 적	99.90 M ² (30.22평)	148.77 M ² (45.00평)
구 조 조	조 적 조	조 적 조
층 수	지하 1층 지상 1층	지하 1층 지상 2층
최 고 높 이	4.50 M	7.50 M
처 리 높 이	3.10 M	6.10 M
외 벽 재 료	적벽돌 처장쌓기	적벽돌 처장쌓기
난 방 방 식	연탄온수 보일러	유류 보일러
단 열 계 획	외 벽 · 75 MM 천 정 · 50 MM	폴리스티렌 폼 유리섬유
		+ 50 MM 폴리스티렌 폼
	바 닷 · 50 MM 지하외벽 · 50 MM	폴리스티렌 폼 폴리스티렌 폼

〈표-3〉 에너지節約을 위한 主要設計要素

- 외기와 면하는 면적을 줄이기 위해 건물의 골격을 최소화
- 북쪽의 열손실 방지를 위한 열적 완충공간 조성
- 자연통풍 이용을 원활하게 하기 위한 평면 구성으로 여름철의 냉방효과 증대
- 건물외피의 단열강화
- 일사조절을 위한 차양·발코니 계획
- 유리창의 3중화, 단열셔셔 사용 및 방위에 따른 창면적비 조정
- 동, 서, 북쪽 개구부의 최소화
- 야간 열손실 방지를 위한 단열덮은 설치(동, 서, 북쪽)
- 북사열 산란을 위한 Plant box 설치
- 야간 비거주실의 실내온도 하향 조절 가능
- 출입구의 위치에 따라 필연 변경 가능



〈그림-2〉 40坪型 住宅



〈그림-1〉 25坪型住宅

屈曲을 最小化하였다. 지붕, 바닥, 벽등이 曲線이 지나 복잡할수록 그만큼 熱損失 面積이 많아지기 때문이다. 또 北側의 熱損失 防止를 위하여 居室을 南向으로 配置하고 부엌, 화장실, 식당 등을 北쪽에 배치하는 방법으로 熱的인 완충 공간을 조성하였다.

앞서 언급한 바와 같이 建物 外皮의 斷熱을 強化하고 東·西·北側의 開口部를 最小化하였으며 夜間의 熱損失 防止를 위한 斷熱 덮은을 설치하였다.

특히 여름철의 冷房에너지 消費를 줄이기 위하여 住宅의 平面 形態를 自然通風이 잘 되도록 고려하고 遮陽을 설치하여 季節에 따라 日射量을 調節할 수 있도록 하였다.

이런 節次를 거쳐 設計가 완료된 本 住宅에 대하여 어느 정도의 에너지가 필요한 지를 알기 위하여 컴퓨터 프로그램을 이용하여 에너지 所要量을 계산하였으며 計算結果는 표 4와 같다.

이는 暖房에너지만을 대상으로 계산한 것으로서 서울 地域의 경우 실제 에너지 所要量은 경유로 환산하여 25坪型은 年 5.2드럼이며 40坪型은 8.2드럼이 된다. 大田 地域에서는 이보다 낮아 25坪型은 年 4.7 드럼, 40坪型은 7.4드럼이면 가능하다.

에너지 節減率은 표 5와 같이 15坪型의 경우 現行 建築法 基準에 맞춰 시공된 斷熱住宅에 비해서는 23.2%, 또 斷熱이 안된 既存住宅에 비해서는 77.5%에 이르며 40坪型은 이보다 斷熱效果가 높아 建築法 基準에 의한 斷熱住宅에 비해서는 24%, 非斷熱住宅에 비해서는 79.7%나 된다. 이 住宅의 여러 특징중 하나는 材料費가 싸다는 점이다. 材料費 및

〈표-4〉 난방에너지 소요량

서울지역 기준

구 분	25 평형	40 평형
단위면적당 난방에너지 소요량	117.4 Mcal/M ² 년	116.0 Mcal/M ² 년
난방에너지 소요량	9629.4 Mcal/년	15010.4 Mcal/년
경유 환산량	1046.6 ℓ/년 5.2 드림/년	1631.4 ℓ/년 8.2 드림/년

* 대전지역의 경우 4.7 드림/년 7.4 드림/년

〈표-5〉 에너지절감 효과

비교대상주택	절 감 율	
	25 평형	40 평형
비단열 기준 주택	77.5 %	79.7 %
현행 건축법규기준에 의한 단열주택	23.2 %	24.0 %

直接人件費만을 대상으로 계산할 경우 坪당 工事費는 25坪型이 약 75萬원, 40坪型이 약 66萬원이 된다. 표 6 은 工事種別로 구분한 추정공사비이다.

이상의 結果들로부터 本 '에너지節約型住宅'은 經濟的인 面은 물론 에너지節約 側面에서도 매우 效率的인 建物임을 알 수 있으며 同一한 斷熱 두께를

〈표-6〉 추정공사비

86. 12 현재 (단위 : 천원)

공사종별	25 평형	40 평형
진 축	19,664	26,409
설 비	2,020	3,507
건 기	1,055	1,253
합 계	22,739	31,169
평당공사비	752	660

가진 建物일 지라도 設計方法의 適否 여하에 따라서는 그 效果의 差異가 매우 큼을 알 수 있다.

한편 當 研究所에서는 本 住宅의 普及을 위하여 大德研究團地內的 研究員들이 집을 지을 경우 이 住宅으로 건축하도록 권유하고 있으며 이 때 設計圖書를 無料로 제공하고 있다. 또한 一般 需要者의 요청에 대해서도 設計圖를 제공하는 한편 施工指導 등의 相談에 응하고 있다.

追後로도 當 研究所에서는 에너지 效率이 더욱 높은 住宅의 開發을 위하여 本 住宅의 性能 改善을 위한 實驗등의 모든 노력을 경주할 것이다. *

● 支部消息 ● 〈忠南支社〉

自家用電氣工作物 安全點檢實施

大田市·안전공사·협회 合同으로

대전시에서는 6월 4일부터 6월 30일까지 약 1개월간에 걸쳐 시내 185개 자가용 전기공작물에 대한 전기안전점검을 실시했다. 이번 점검은 전기사업법 제74조에 의한 입회검사로 자가용 전기공작물 시설업소중 화재취약대상과 대형화재시설물에 대하여한 국전기안전공사와 당협회 합동으로 실시하였는데그간 충남도에서 실시해 왔으나 업무위임에 따라 대전시에서 처음으로 실시하게 되었다. 점검결과 전기사업법 및 전기기술기준령에 부적합한 경우 경미한 사항에 대하여는 현지시정명령으로 시정토록 하고 중요사항에 대하여는 기술기준 적합명령을 통하

여 87. 8. 30일까지 완전시정 또는 개보수 할 수 있도록 조치하게 된다. *

無停電電源裝置에 關한 세미나 개최

대전지역 전기기술자협의회는 6월 19일 대한전기협회 충남지부사무실에서 6월 정기모임을 갖고 "무정전 전원장치"에 관한 세미나를 실시했다. 이번 모임은 충남방직(주) 최연직 과장의 주관하에 실시되었다.