

에너지절약 住宅의 設計基準과 指針

(3)

일본 편

동력자원부 제공

4.2.2 에너지 label

에너지라벨은 절약에너지 제품의 보급을 촉진하기 위하여 當該제품의 年間운전비용과 에너지소비량 또는 소비효율 등 소비에너지에 관한 情報를 제품에 표시시켜서 소비자의 便宜를 圖謀하는 동시에 아울러 mark의 에너지효율의 개선노력을 提高하려는 것이다. 이미 캐나다, 불란서, 스위스 및 미국의 4 개국이 실시에 들어가고 서독과 폴란드는 고려중이라고 한다.

(1) 미국

從來 냉장고, 냉동냉장고, 냉동고 및 Voomaircon의 4 제품에 대해서는 NBS의 원조하에 자주적인 labelling 계획이 추진되어 왔으나 앞節의 절약에너지법에 의하여 13제품으로 대상이 확대되는 동시에 강제적인 규칙이 되었다. 그러나 표시내용을 결정하는 시험규칙의 제정이 늦어지기 때문에 자동적으로 실시가 보류되어서 오늘날 까지도 아직 FTC에 의한 실시에는 이르지 못하였으나 年内에는 차례차례 실시될 것으로 생각된다.

(2) 불란서

불란서에서는 1976년12월의 政令과 1977년1월의 政令 修正에 의하여 에너지의 소비를 촉진하거나 자극하는 선전이 규제되었다. 이 정령에 의하여 一部の 民生用기기는 에너지소비량을 표시한 label을 첨부하지 않으면 판매

점의 店頭를 除外하고 一般의 선전활동과 판매촉진활동이 금지되었다. brand의 캠페인을 하는 경우에도 當該brand의 최종대상제품에 이 표시가 없으면 캠페인을 할수 없게 되었다. 本政令의 지정품목과 그 실시시기는 다음과 같다.

1976년12월30일 부터 냉장고, 냉동냉장고, 냉동고, 세탁기, 식기세척기, 청소기.

1977년 3월 1일부터 석유스토브, 오븐렌지.

1977년 7월10일부터 湯佛器, 온수기, 보일러, 흑백텔레비전, 칼라텔레비전.

Data on this label for this unit certified by

Energy Guide

cost of Energy
\$6.30 per month

ASHRAE Corp Model 77A
15.6 cubic foot Automatic Defrost
Combination Refrigerator-Freezer

This cost is based on use under standard test conditions and an electric rate of 40per kilowatt-hour (kWh)

Comparison Information

The range of cost of energy for all brands of 14.5 to 17.5 cubic foot refrigerator-freezers with various defrost systems for which information is available are given below.

| Type of Defrost | Approximate cost of Energy per month at a rate of 40¢ per kWh |
|-----------------|---|
| Automatic | \$ 4.20 to \$ 7.20 |
| Partial | |
| Automatic | \$ 3.50 to \$ 5.90 |

Energy Consumption
158 kilowatt-hours per month

Under Standard test conditions.

To estimate your cost at your local rate use the table below.

| If your electric rate per kWh is | 20¢ | 40¢ | your monthly cost |
|----------------------------------|-----|-----|-------------------|
| | | | \$ 3.00 |
| | | | \$ 6.00 |
| | | | \$ 9.00 |
| | | | \$ 12.00 |
| | | | \$ 15.00 |

圖 1-13 energy label 미국의 냉장고

4.2.3 실온의 管理

일반적으로 20°C 전후의 거실의 온도를 1도만 바꾸면 6~7%의 에너지소비량이 변화한다. 이때문에 각국 모두 건물의 단열強化를 하는 한편 난방온도의 上限 또는 냉난방온도의 下限을 설정하여 실온을 管理를 PR하고 있다. 그 중에는 이것을 懈하고 있는 나라도 있다.

(1) 미국

미국에서는 ASHRAE 90-75가 규정하는 설계온도, 겨울철 72°F (22.0°C) 여름철 18°F (25.5°C)가 自主의인 목표값이고 이의 管理를 위하여 各공조설비에는 난방용은 13~24°C 냉방용은 21~29°C의 범위를 제어할 수 있는 Thermo stat를 설치하도록 규정하고 있다.

그러나 정부시설내에서는 국민에 대한 勸諭수명을 위하여 이보다 약간 가혹하게하여 연방시설청(GSA)은 겨울철 65~68°F (18.3~20.0°C) 여름철 78~80°F (25.5~26.7°C)로 운전하고 야간에는 겨울철에 있어서 이보다 10~15°F (5.5~8.3°C) 낮출것을 示達하고 있다.

미국 전신전화회사를 중심으로 하는 Bellsystem (從業員 90만명)의 예에서는 거실의 Thermostat은 집무시간

중 겨울철 65°F (18.3°C) 여름철 78°F (25.5°C)로 設定하고 시간外에는 겨울철 50°F (10°C)로 하고 사람이 없는 방은 설비에 지장이 없는한 난방방을 하지 않도록 示達하고 있다.

(2) 불란서

불란서에서는 1974년 12월의 正令에서 난방온도에 上限을 두어 주택, 학교, 사무실, 기타 모든 건물에 이것을 의무화하였다.

주택과 일반건물의 경우에는 어떤 거실에 대해서도 최고 22°C로 하고 건물전체의 평균을 최고 20°C 그리고 非居住기간 24~28시간인 경우에는 평균 16°C, 48시간 이상인 경우에는 이것을 평균 8°C로 규정하고 있다. 여기서 실온이란 房의 중앙부의 방바닥에서 1.5m높이의 기온이고 평균이란 각방의 客積比에 의한 평균값이다. 위반자는 최고 1000프랑의 벌금형이 부과 된다. 省 에너지 庁의 關係官에 의하면 일반주택에 대해서는 當該個人의 요청이나 제 3자의 호소가 없는한 立會검사는 하지 않으나 여론조사의 결과에서는 70%의 사람이 실온의 최고제한을 지키고 있다고 대답하고 있으므로 대체로 잘 지켜지고 있는것으로 생각된다는 것이었다. 한편 건물 등의 공공시설에 대해서는 公業省 도량형검정국의 조사관이 수시로 발취검사하여 지도와 위반적발을 하고있다. 同 庁의 1976년 사업보고서에 의하면 1975년과 1976년의 2개년사이에 上記검정국은 「6,402개소의 공공시설에 21,000개의 온도측정기를 설치하였다.

이러한 監理에 의하여 1300件을 경고하고 600件의 調書를 받아서 50件이 서류검찰에 송치되어 그중 10件이 유죄판결을 받았다... 이 결과 이들 시설의 난방온도가 저하하는 경향을 나타내어 1975년 1~3월의 평균 20.3도에 대하여 1976년 10~11월의 평균은 19.5도가 되었다 한다.

(3) 서독

서독에서는 法的인 온도제한은 하지않고 DIN 4701의 설계온도를 기준으로 하고 있다. (표 1-12)

표 1-12 住宅의 設計溫度 (C)

- (西독일) -

| | |
|-------------|----|
| 거실 부엌 | 20 |
| 玄關 홀 복도 化粧室 | 15 |
| 階段空間 | 10 |
| 浴室 | 22 |

연방정부는 일반적으로 보급되어 있는 난방실온24°C

를 주간에는 21~20°C로 야간에는 16°C로 낮출것을 장려하고 있다.

예를들면 24°C를 21°C로 낮추면 18%의 에너지절약이 된다고 PR하고 있다. 정부部內에서는 연방경제省의 1977년 6월의 示達에 의하여 庁舎의 난방온도는 日中 약 20°C 사용하지 않는 公用品은 기술적으로 가능한한 최소한으로 낮추고 日常用品은 열의 순환을 방해하지 않도록 배치에 유의하도록 通報하고 있다.

4.2.4 미국에 있어서의 태양열의 이용

(1) solar 설비의 보급推定

1977년 4월 카터대통령의 의회로 보내는 에너지 계획에 관한 메시지에 의하면 연방정부는 1985년까지 250만 세대의 가정에 solar설비를 보급시킬 계획이라 한다.

현재 上院에서 심의중인 에너지法案이 成立하면 에너지減稅法이 奏効하여 1982년까지 태양열 또는 風力설비를 장비한 user는 최초의 150\$까지는 30%, 다음의 8500\$까지는 20%의 減稅가 된다. 최고 10,000\$의 투자에 대하여 2,150\$의 감세가 되는 것이다. 同法案의 부속자료로 推定하면 同기간중의 solar관련의 감세총액은 4억2,000만\$에 달할것으로 생각된다.

또한 1976년 7월 全美태양에너지공급회회장의 하원위원회에서의 증언자료에 의하면 정부의 助成(보조) 실시 후 10년에 1,200만세대에 각종 solar설비가 보급되어 1日當 원유환산 20만바렐相當의 에너지가 절약될 것으로 예측된다(표 1-13) 이것은 정부의 1985년의 수입원유 삭감계획량의 3%強에 해당하는 절약량이다.

表 1-13 太陽熱設備에 普及과 에너지절약推定

| 普及經過年 | 産業規模 (億\$) | | 住宅用設備普及戶數 (千戶) | | | | 原油節約量 1000바렐/日 | |
|-------|------------|-----|----------------|--------|-------|-------|----------------|-----|
| | 計 | 住宅用 | 計 | 給湯用 | 暖房給湯 | 冷暖房給湯 | 計 | 住宅用 |
| 5年 | 9 | 9 | 1,833 | 1,819 | 14 | 0 | 22 | 21 |
| 10年 | 56 | 45 | 11,671 | 11,062 | 551 | 58 | 2217 | 195 |
| 15年 | 245 | 150 | 31,922 | 22,775 | 8,457 | 690 | 1,072 | 837 |

Solar Energy Industries, Solar Heating and Cooling A Developing Market, June 1976

Solar Energy Legislation through the 9th Congress, Dec. 1976

(2) Demonstration法

미국의 정부자에 의한 solar의 Demonstration은 3년을 經過하여 보조금交付의 solar설비는 5,000 시설에 달하고 있다. 여기에 관련되는法은 다음 두가지이다.

○태양열냉방 Demonstration法 (1974년 9월)

○태양열에너지연구개발 및 Demonstration法 (1974년 10월)

前者는 태양열給湯, 난방給湯 및 난냉방의 실용화실험을 목적으로 하고 後者는 태양열발전, 태양전지 風力發電 油洋온도 差發電 衛生的 연료등 선진기술의 연구개발을 목적으로 한다.

이들에 대하여 1975~1977년까지 3년간의 연방정부支出(표 1-14)은 2억1,720만\$로서 빌딩과 주택의 난방개발비는 6,460만\$ (30%) 그중 직접태양열설비의 Demonstration 관제費는 1,091만\$ (5%)이다. 한편 선진기술의 연구개발비는 1억2,630만\$ (62%)이므로 미국의 태양열개발은 既存기술에 의한 實用化 촉진으로부터 革新기술의 연구개발까지 광범한 분야에 걸쳐서 전개되고 있으나 전체적으로는 연구개발에 重点을 두고 있는 것을 알수 있다.

表 1-14 태양에너지 關連政府支出예상

(77. 3개년 合計)

| 支 出 費 目 | 百万\$ | % |
|-----------------------|--------|-------|
| 熱의 直接利用 | 71.0 | 32.7 |
| ○建物の 冷暖房 | 64.6 | 29.7 |
| (中 住宅用 Demonstration) | (10.9) | 5.0 |
| ○農工業用 | 6.4 | 3.0 |
| 發電 | 119.4 | 55.0 |
| ○太陽熱發展電 | 40.8 | 18.8 |
| ○太陽電池 | 40.6 | 18.7 |
| ○風力發電 | 24.0 | 11.1 |
| ○海洋發電 | 14.0 | 6.4 |
| 微生物 | 6.9 | 3.2 |
| 情報管其他 | 19.9 | 8.2 |
| 合 計 | 217.2 | 100.0 |

자료는 표 1-13과 같다.

그런데 이 Demonstration法에 의하여 全美國의 태양열시설은 급증 하였다고(그림 1-14) 실시자는 기업이거나 개인이거나 좋다. 주택 도시개발성(HUD)과 5개년의 실시계약을 맺으면 태양열시스템은 실험자에게 양도된다. 기간중의 보수관리비는 정부가 부담한다. 난방給湯시스템은 주로 HUD가 관장하여 5회(aycle)에 걸쳐서 실험(Demonstration)을 한다. (현재 4 cycle) 냉방은 DOE가 관장하고 이 실험은 1978년이후가 될 것으로 생각된다. 이동안 HUD와 NBS에 의하여 태양열시스템의 성능기준과 시험규칙이 개발된다. 또한편 태양에너지정보은행(bank)과 태양에너지연구소가 설립된다. 全美수천개소의 태양에너지시설이 5년동안 monitor 되

고 광범위한 지역의 보다 정확한 A射量 data와 실험자료가 정보은행에 축전되어 다른자료와 함께 연구자에게 제공된다. 각종 시스템부품이 市場實驗의 결과淘汰되는 한편 혁신기술의 연구가 진전된다.

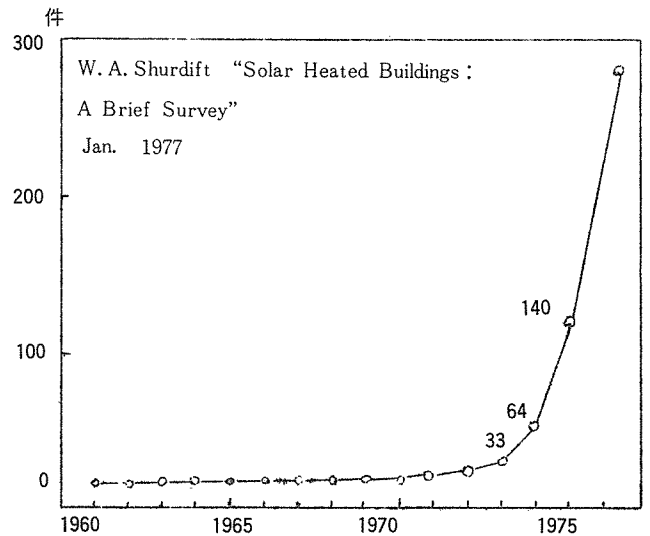


圖 1-14 太陽熱利用建築物稼働件數미국

(3) 태양에너지의 경제성

태양열이용의 難點은 말할필요도 없이 그의 낮은 경제성에 있다. HUD는 실험참가시스템을 적극형(active)소극형(passive) 양자의 혼합형(hybrid)의 3가지로 구분하고 있다. 적극형시스템이란 집열판(Collector)이나 펌프들을 사용하는 보통의 시스템이고 소극형이란 기계력을 이용하지않고 건물등을 연구하여 비교적 자연적인 태양열이용을 고려하는 Type이다. 즉 소극형은 비교적 경제적인 형태로서 적극형 보다는 採算을 맞추기가 쉽다. 따라서 우선 실용이 되는것은 給湯시스템과 온수P-pool의 可熱등이고 난방은 몇년 후 냉방은 10년후 또는 예측이 성립되지않는다는 의견이 있고 이것이 미국의 現狀인것으로 생각된다. HUD의 보조금교부처는 주택 戶數로 5,000戶에 달하고 있으나 1977년 8월의 oycl 3의 시스템 3,470戶分은 70%가 給湯전용이다(표 1-15) 또한 주택종별도 90%가 집합주택이고 채산성이 있는 방향을 찾아낼 수 있다.

當面한 초점은 난방을 국가의 보조도 加味하면서 어떻게하여 경제적인 수준에 올려놓는가에 있는것으로 생각된다. 조사처의 의견으로도 air-Collector 나 유리판Collector, 省電力펌프, 고온축열조, 축열재, 地下축열, 무공해부동액등 태양열전문部品이나 축열기술등 앞으로의 개발을 기다리고 있는 분야가 아직 남아있어 現時點에서 채산성이 없음에도 불구하고 가까운 장래에 그 성과가 기대되는 것으로 생각된다.

表 1 - 15 HUD의 住宅用 태양열 設備補助金 交付數(1)

- 戶 數 -

()속은 構成比

| 시 스템 | Cycle 1 (76年 1月) | Cycle 2 (76年 10月) | Cycle 3 (77年 8月) | 計 |
|-----------|------------------|-------------------|------------------|---------------|
| 1. 給湯專用 | (22.2%) 28 | (55.3%) 773 | (69.7%) 2,417 | (64.5%) 3,218 |
| 2. 暖房專用 | (5.5) 7 | (0.1) 2 | (1.3) 45 | (1.1) 54 |
| 3. 給湯暖房用 | (54.0) 68 | (35.7) 498 | (28.6) 9991 | (31.2) 1,557 |
| 4. 暖冷房用 | (4.0) 5 | (0.3) 4 | (0.0) 1 | (0.2) 10 |
| 5. 暖冷房給湯用 | (14.3) 18 | (8.6) 120 | (0.4) 14 | (3.0) 152 |
| 合 計 | (100.0) 18 | (100.0) 1,397 | (100.0) 3,468 | (100.0) 4,991 |

HUD의 住宅用 태양열 設備補助金 交付數 (2)

- 戶 數 -

()속은 構成比

| 住宅区分 | Cycle 1 | Cycle 2 | Cycle 3 | 計 |
|---------|--------------|----------------|---------------|----------------|
| 1. 단독주택 | (67.5%) 85 | (22.6%) 316 | (10.8%) 374 | (15.5%) 775 |
| 2. 集合住宅 | (32.5) 41 | (77.4) 1,081 | (89.2) 3,094 | (84.5) 4,216 |
| 合 計 | (100.0) 126 | (100.0) 1,379 | (100.0) 3,468 | (100.0) 4,991 |

資料 : HUD Solar status, August 1977.

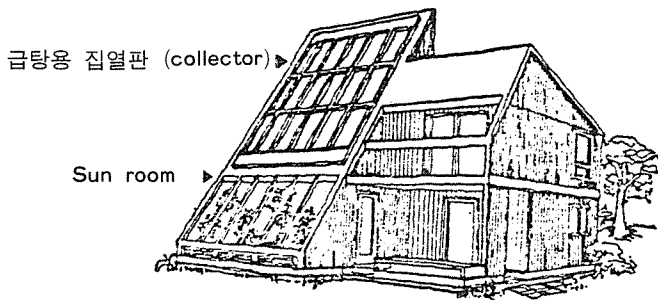


圖 1-15 HYBRID Type Solar house의 예(HUD 자료) (복합식 태양열 주택의 예)

4.2.5 결 론

주택설비의 에너지절약에 대하여 이하 事例의 설명을 생략하고 미국, 불란서 독일의 조사결과를 정리하여 결론에 대신하면 다음과 같다.

- 주택 에너지절약 對策 -

[1] 난방給湯설비의 에너지절약

(1) 기기의 효율을 높인다.

- ① 에너지소비효율의 표시(Labelling) (미·불·독)
- ② 효율개선목표의 설정과 自主規制(美)
- ③ 효율기준의 제정(美·佛·獨)

(2) 효율을 유지한다.

- ① 열원의 정기검사(獨)
- ② 日常의 보수관리
- (3) 에너지를 경제적으로 사용한다.
 - ① 난방방의 省에너지운전(美·獨)
 - ② 실온의 切一化(美·獨)
 - ③ 배관보온의 강제(獨)
 - ④ 환기 배열(排熱) 기기排熱의 回收(美·佛·獨)
 - ⑤ 축열기술의 개발(美·佛·獨)
 - ⑥ 발전, 제철 쓰레기소각등의 排熱의 지역난방, 給湯시스템에 대한 이용(佛·獨)
 - ⑦ Total energy System(美·獨)

(4) 낭비를 방지

- ① 에너지소비를 촉진하거나 자극하는 선전의 금지(佛)
- ② 적정용량의 熱原의 선정과 最高온도제한(獨)
- ③ 난방給湯온도의 최고(저)온도 제한(美·불·독)
- ④ 방열기 발열량의 조정과 자동조절(美·佛·獨)
- ⑤ 집합주택의 에너지戶別計量(미·불·독)
- ⑥ 不要室, 不要時의 난방방의 제한과 정지(미·불·독)
- ⑦ 에너지가격의 인상(美 特히 天然가스)

(5) 태양열을 代用한다.

- ① 태양열給湯난방의 실용화(미·불·독)
- ② 태양열이용기기의 시험기준의 작성(미·불·독)
- ③ 태양열의 장기 축열(미·불·독)
- ④ 태양열난방의 개발(美)
- ⑤ 地用 heat Pump의 개발(미·불·독)

[2] 조명설비의 에너지절약

(1) 효율의 개선

- ① 형광등의 보급촉진(美)
- ② 고효율 lamp의 개발(美)
- ③ glove 형광등의 개발(美)
- ④ 기구의 효율개선(美)

(2) 낭비를 방지한다.

- ① 적정照度の 조명설계(美)
- ② 調光기구의 장려(美)

③ 不要個所 不要時의 消燈 또는 自動消燈(미·불·독)

[3] 民生用기기의 에너지절약

(1) 효율의 개선

[1]의 (1)과 같다.

(2) 효율유지와 합리적사용

- ① 日常의 保守의 필요성을 PR(미·불·독)
- ② 합리적인 사용법의 PR(미·불·독)

新刊

技師 1, 2 級 · 建築士 · 公務員

最新 建築問題集

計劃設計 · 構造 · 施工積算 · 材料 · 法規

서울 · 京畿地區專門大學建築科教授會 編

5 科目合本 2, 600 余問題収録

定價 6, 500원

40여명의 교수들에 의하여 분야별로 나뉘어 집필하였으며, 출제경향을 검토 분석하여 새로운 문제들을 작성하여 수험생에게 좋은 지침서가 될 것이다.

◎ 全國有名書店에서 販賣中!

建築英語事典

英 · 韓用語解説

李文輔 · 金圭石 · 李民燮 譯編

A 5 548面 特價 7, 000원

圖書 技文堂 出版
서울 特別市 鍾路區 鳳巖洞154
☎ 764 - 4151 · 764 - 1149