

에너지절약 住宅의 設計基準과 指針

(日本篇)

제 1 장 주택의 에너지절약 대책의 개념

1. 주택등의 에너지절약 대책의 기본방향과 시책 건축심의회 답신을 중심으로

1.1 경 위

에너지절약 대책은 국가 전체로서 취급할 문제이고 정부로서도 지금까지 여러가지 대책을 검토하여 구체적인 대책을 강구하고 있다.

○ 자원과 에너지의 절약운동본부(본부장: 내각관방장관)

• 74년 8월 설치

• 76년 3월 29일 「앞으로의 에너지절약 정책의 추진 방향」을 결정

○ 종합에너지대책 추진자료회의(의장: 내각총리대신)

○ 제 1 회 77년 3월 5일, 제 2 회 6월 7일 건설성에서는 이것을 이어받아 다음과 같은 조치를 취하였다.

1. 주택 에너지절약연구회(회장: 野村豪東大助教授)

• 주택의 에너지절약 대책을 검토하기 위하여 건설성에 설치.

• 제 1 회 77년 6월 24일, 제 2 회 7월 7일 이후 1개월에 수회의 회의를 하고 있다.

2. 건축 에너지절약 간담회(회장: 藤井正一 芝浦工業大学学長)

• 주택이외의 건물의 에너지절약 대책을 검토하기 위하여 일본건축센터에 설치.

• 제 1 회 77년 6월 30일 이후 기술위원회를 설치하여 검토.

3. 건설성 종합기술개발 프로젝트 「에너지절약 주택시스템의 개발」

• 주택의 에너지절약화에 대하여 설계 구조 설비등

을 포함하는 종합적인 시스템을 개발한다.

• 서기 1977년도부터 5개년계획

(1977년도 예산: 1,400만円)

건설성에서는 이상의 연구회등에 의하여 기본적인 조사연구개발을 추진하는 동시에 에너지절약 정책의 기본 방침을 策定하기 위하여 에너지절약 정책에 대하여 자문하기로 되어있다.

건설장관이 건축심의회에 「주택등의 건축물에 있어서의 에너지절약 대책의 추진방침」에 대하여 서기 1977년 7월 15일로부터 자문하여 건축심의회가 건설장관에게 서기 1977년 1월 23일 答申하였다.

1.2 에너지절약 대책에 대한 자문의 概要

前記 「주택등의 건축물에 있어서의 에너지절약 대책의 추진방침에 대하여」의 자문은 다음과 같은 내용을 고려하게 되어있다.

近年 세계적으로 에너지 대책의 필요성이 강조되고 있는데 에너지자원의 상당 부분을 수입에 의존하고 있는 우리나라에서도 석유쇼크이후 그 필요성이 크게 인식되기에 이르렀다.

이중에서 주택 건축물등 民生부문에서 사용되는 에너지에 대하여 歐美諸国과 비교하면 우리나라에서는 국민 1인당의 소비량이 매우 적고 또한 전체에너지 소비량중에 차지하는 비중도 낮은수준에 머물고 있는 것이 실정이다. 그러나 우리나라의 주택, 건축용 에너지소비는 생활수준의 향상등에 대응하여 一貫하여 증가하는 경향에 있고, 또한 앞으로도 住생활의 질적인 향상등과 함께 증가가 계속될 것으로 예상된다.

이에 따라서 우리나라에서도 생활수준의 향상, 에너지 소비의 동향등을 감안하여 주택등의 건축물의 에너지절약 대책을 강력하게 추진할 필요가 있다.

그러나 주택등의 건축물의 에너지절약 대책은 건물전체의 居住性등과 관련하여 파악해야 하고 또한 대책의 내용도 단지 断熱構造化하는 것 뿐 아니고 方位, 평면이나 입면의 설계, 설비계획이나 환기등을 포함한 종합적인 시스템으로서 에너지절약화를 추진할 필요가 있다. 따라서 이들 사항에 대하여 기본적인 論議를 하고, 그 결과를 기반으로 하여 종합적인 대책의 기본자세를 검토하기 위하여 주택등의 건축물에 있어서의 에너지절약 대책의 추진방법에 대하여 건축심의회에 자문하는 것이다.

그러므로 주택등의 건축물의 에너지절약 대책의 기본적인 자세, 대책의 개요와 당면한 시책등에 대하여 上記한 점을 고려하여 검토하기로 하되 구체적인 검토의 방향으로는 대체로 다음과 같은 내용이 고려된다.

[記]

1. 앞으로의 생활수준, 주택수준등의 동향 및 건축물로서의 기타성능과의 관련중에서 주택등의 건축물의 에너지절약 대책은 어떻게 하여야 할까? 또한 대책의 구체적인 목표는 어떻게 설정하여야 할까?

2. (1) 주택의 에너지절약 대책으로서 검토할 사항은 무엇인가. 또한 그의 實施를 위하여 검토하여야 할 연구개발의 방향 및 보급방법의 개요는 무엇인가? (검토 사항으로는 단열구조화, 주택설비기기의 효율향상, 주택의 方位, 창문의 위치등 에너지절약적인 설계, 태양열등의 새로운 에너지의 이용등이 생각된다)

(2) 일반건축물의 에너지절약 대책으로서 검토할 사항은 무엇인가? 또한 그 실시를 위하여 검토하여야 할 연구개발의 방향 및 보급방법의 개요는 무엇인가. (검토 사항으로는 공조화설비, 조명기구등의 설비기기의 효율향상, 方位, 창문의 위치, 창문의 면적등의 에너지절약적인 설계, 에너지소비의 평가방법의 확립등이 생각된다)

3. (1) 주택의 에너지절약을 위하여 우선 강구해야 할 시책은 무엇인가, (당면한 시책으로서, 공공주택의 에너지절약을 위한 건설기준등의 개정, 주택금융금고, 용자주택의 에너지절약을 위한 용자기준등의 개정, 에너지절약화된 주택에 대한 세제상의 우대조치, 에너지절약화를 위한 조성, 유도등의 조치 및 이들을 포함한 입법조치등이 생각된다. 또한 北海道등 寒冷地에 대하여 우선적으로 시책을 강구하는등 지역에 따른 시책의 내용에 대한 검토도 생각된다.

(2) 일반건축물의 에너지절약화를 위하여 우선 강구해야 할 施策은 무엇인가? (当面한 施策으로서 공공주택의 에너지절약을 위한 설계방법, 표준화등의 대책, 일반건축의 에너지절약화에 대한 일본개발은행에 의한 용자, 세제상의 우대조치등이 생각된다.)

1.3 答申의 概要

7월15일에 건설장관으로부터 자문이 있은후, 건축심의회는 건축행정부에서 조사, 심의하였다.

또한 이 문제는 전문분야에 속하기 때문에 건축행정부내에 에너지절약대책, 小委員會를 두어 심의하였다.

答申의 상세한 내용은 정부자료 [3]에 詳述하나 그 概要는 다음과 같다.

제 1. 문제의 배경

日本の 民生用에너지 소비는 주요 선진제국과 비교하여 상대적으로 낮은 수준에 있으나 住生活수준의 향상이 일본의 중요한 과제인 것으로 미루어 가까운 장래에 구미제국과 같은 정도의 소비수준에 도달할 가능성이 있다. 그러나 세계의 에너지 사정은 꺾박할것이 예상되고 住生活수준의 안정과 향상을 도모하기 위해서는 주택등의 건축물에 있어서도 장기적인 관점에서 에너지자원의 유효한 이용을 위한 방침을 속히 강구할 필요가 있다.

제 2. 住生活수준의 향상과 민생용에너지 需給의 豫想

(1) 민생용에너지의 약60%는 주택용이고 또한 그중 절반가까이가 냉난방용 이하 給湯用, 주방용등인데, 이에 対応하는 住生活수준은 결코 높다고도 할 수 없고 앞으로도 향상이 계속될 것이다.

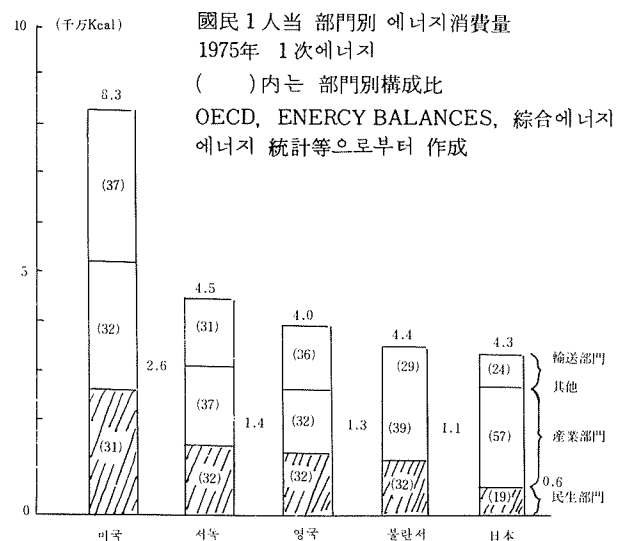


圖 1 - 1 主要先進국의 에너지 消費構造

예를들면 住生活수준 향상중 溫熱環境의 향상에 대해서는 냉난방을 실시하는 기간, 시간 및 대상면적의 확대와 온도 및 실내온도 분포의 適正化를 들 수 있다.

이와같은 住生活수준의 향상에 따라서 一家口當의 가정용에너지 소비량은 1975년부터 1985년까지 약50%가 증가할 것으로 예상된다.

1. 住宅等の 에너지对策의 基本方向과 施策

(2) 사무실 건물등의 업무용건축물에 있어서의 에너지 소비는 民生用에너지의 약 40%를 차지한다. 이 에너지 소비는 건축물의 용도, 규모등에 따라서 各樣各色이지만 空調설비가 있는 건축물은 公조설비가 없는 건축물에 비하여 에너지 소비량이 顯著하게 크다.

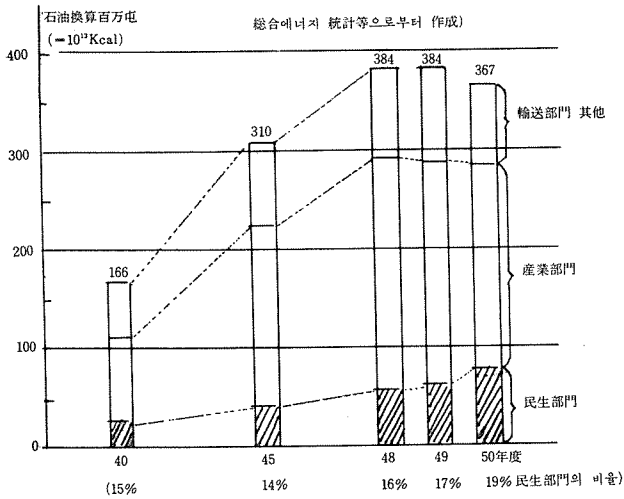


圖 1 - 2

表 1 - 3 주택에 있어서의 필요에너지절약량에 대하여

用途		暖冷房	給湯	其他	合計
区分		万kcal	万kcal	万kcal	万kcal
에너지수급 에너지당년 一次지	1975년도 (실적) A	480	290	550	1,320
	1985년 수요대상 B	750	540	650	1,940
	1985년 공급예상				1,800
에너지절약량 二次에너지 당년	필요 에너지절약량의 합계				△ 140
	에너지절약 후의 수요량 C	670	510	620	1,800
	1975년도 (실적) A'	400	270	270	940
에너지 一次지 당년	1985년 수요예상 B'	650	410	280	1,340
	1985년도 에너지절약 후 수요 C'	580	390	270	1,240

表 1 - 1 현상의 추세로본 주택용에너지 소비의 예측

年	50 年度			60 年度		
	1 戶 當 的 소비원단위	住宅戶數	에너지 소비량	1 戶 當 的 소비원단위	住宅戶數	에너지 소비량
用途	(10 ¹¹ kcal/戶)	(萬戶)	(10 ¹¹ kcal)	(10 ¹¹ kcal)	(萬戶)	(10 ¹¹ kcal)
暖冷房	480 (36%)			750 (39%)		
給湯	290 (22%)			540 (28%)		
其他	550 (42%)			650 (33%)		
計	1,320 (100%)	3,180	42	1,940 (100%)	4,100	80

(注) 필요 에너지절약량의 配分은 첫째로 각 용도별로 모두 설비 효율향상 및 절약행동에 의하여 日률적으로 수요예상량의 5%를 절감하는 것으로 하고 그후에 둘째로 난방방에 대하여 건축구조면의 개선에 의하여 40만kcal/家口를 절감하는 것으로 하였다.

- (주) 1. 1차 에너지 기준임.
2. 본표에 있어서의 現狀의 추세로 본 예측은 答申의 참고자료 6의 「대책 현상유지의 경우」에 상당한다.

앞으로는 執務조건의 개선등의 요청때문에 公조설비나 其他의 냉난방설비의 보급에 따라서 건축물内の 환경수준의 向上이 進行될 것이다. 또한 전자계산기의 보급등도 고려해야 한다. 이들 要件때문에 업무용에너지의 소비도 앞으로 상당히 증가될 것으로 예상된다.

表 1 - 2 업무용에너지 소비의 예측(一次에너지)

年	바닥면적 (百萬m ²) *	m ² 當의 에너지 소 비량(10 ¹¹ kcal/m ² 年)	에너지 소비량 (10 ¹¹ kcal/年)
1975年	1,125		27
	(空調有) 388	45.3	18
	(空調無) 737	12.5	9
1985年	1,640		55
	(空調有) 760	50.0	38
	(空調無) 880	19.90	17

* 공장, 작업장 및 창고의 바닥면적은 포함하지 않는다.

(3) 1985년에 있어서의 일본의 에너지 공급량은 전체로서 약 620 × 10¹³Kcal가 예상되고, 民生用은 약 20%인 125 × 10¹³Kcal로 推計된다. 한편 上述한 것 같은 住生活수준의 향상을 전제로하여, 새로운 에너지절약 대책이 강구되지 않은 것으로 가정한 경우의 民生用需要量은 약 135 × 10¹³Kcal가 부족하게 되어 有効한 대책이 필요하게 된다.

제 3. 대책의 基本적 方向

주택등 건축물의 에너지절약 대책은 첫째로 장기간에 걸쳐서 계획적으로 대책을 강구할 것. 둘째로 에너지절약 대책에 따른 住生活수준이나 건축성능의 低下는 피하여야 하며 이들의 향상과정에서 에너지절약化를 實現하여야 한다는 두가지의 基本적인 立場에서 강구할 필요가 있다.

또한 대책의 유의사항으로서 다음 네가지를 들 수 있다.

㉠ 에너지절약 대책을 실시하는데 있어서는 설계구조, 설비등의 상호간의 관련성을 충분히 고려하여 에너지절약 대책을 종합적인 설계, 시공, 유지관리속에 합리적으로 부각시킬 필요가 있다.

㉡ 일본은 남북으로 길고 기후풍토와 함께 생활양식도 여러가지로 다르므로 에너지절약 대책은 지역의 실정에 맞추어 추진해야 한다

㉢ 에너지절약 대책의 실시에 필요한 자재등을 생산하는데 필요한 에너지와, 대책에 의하여 절약되는 에너지를 충분히 비교하여 검토할 필요가 있다.

㉣ 에너지절약 대책을 원활하게 실시하기 위하여 대책에 의하여 輕減되는 維持運轉經費와 대책에 필요로 하는 初期투자액을 충분히 비교, 검토하여 수단을 선택하여야 한다.

以上の 기본적인 대책을 기초로 우선 실시해야할 대책으로서 다음과 같은 것을 들 수 있다.

제 4. 당면대책

1. 대책의 대상

주택등 건축물의 에너지절약 대책으로는 설비, 기기의 효율향상, 사용방법의 합리화를 各用途別에너지에 대하여 실시하는 동시에 냉난방에너지를 主対象으로 하여 건물의 설계, 구조의 개선을 하여야 한다. 또한 以外에 태양열에너지의 이용에 대해서는 경제성, 내구성등을 고려하여 우선 給湯用을 중심으로 기술개발과 보급을 검토하여야 한다.

2. 에너지절약 기준등의 설정

(1) 주택의 에너지절약 대책의 구체적인 내용에 대하여 所要의 기준, 설계지침등을 책정하여 공표할 필요가 있다. 특히 断熱構造化에 대해서는 早速히 세밀을 設定할 필요가 있다.

(2) 공기조화설비가 있는 업무용건축물에 대하여 일정한 실내환경조건에서 목표로 하여야할 에너지 消費를 달성하기 위하여 중요한 참고가 되는 설계지침등을 책정해야 한다.

3. 주택등 건축물의 에너지절약촉진을 위한 조성등

(1) 上記 기준에 적합한 주택의 신축, 기존주택의 改修에 대하여 금융, 세제면의 우대조치를 강구할 필요가 있다. 또한 特定한 주택에 대하여 지역특성에 따라서 기준에 적합하게할 것을 義務化하는 것을 고려해야 한다. 또한 公의주택의 에너지절약화를 한층 더 추진하는 것이 적절하다.

(2) 관공서 건축물의 에너지절약화를 위한 설계방법의 표준화를 추진하는 동시에, 민간의 업무용 건축물에 대하여 에너지절약적인것의 신축, 기존건물의 改修에 대하여 에너지절약적인것의 신축, 기존건물들의 改修에 대하여 금융상의 조성책등의 조치가 필요하다. 또한 대규모 건축물에 대해서는 설계, 관리면에 있어서의 에너지절약 대책에 관한 권고등의 조치가 필요하다.

(3) 以上の 사항을 포함하는 所要의 立法조치가 필요하다.

4. 보급 계몽활동의 실시

에너지절약 대책에 대하여 국민에게 널리 P. R 하는 동시에 에너지절약화를 위한 설계, 시공등의 기술교육사업의 검토가 필요하다. 또한 에너지절약적으로 우수한 주택이나 주택부품등의 보급을 図謀하기 위하여 認定제도등의 활용이나 창설을 図謀하여야 한다.

5. 기술개발등의 추진

주택등 건축물의 에너지절약화에 대하여 국가가 기술개발을 하는 동시에 민간의 기술개발을 촉진하기 위한 조치가 필요하다.

1.4 今後の 대책

前述한 答申에 따라서 앞으로의 대책을 검토하게 되는데 현재의 상황에서 고려되는 것은 다음과 같다.

- (1) 에너지절약형 주택의 기준설정과 이에 따른보급.
- (2) 에너지절약형 주택에 대한 주택금융금고의 増額용자.

서기 1978년도는 주택가량공사(증축, 개축등의 공사)에 대해서만 보통의 경우, 1家口당 140만圓까지의 용자를 하든 것을 에너지절약형 주택기준에 적합하게 실시하는 경우 150만圓까지로 10만圓의 증액용자를 하기로 하였다.

(3) 에너지절약형 주택을 건축하는 경우 소득세등의 감면혜택을 준다. 다만 이것은 법률조치를 취해야 하므로 에너지절약형 주택법등의 입법조치가 필요하다.

(4) 이상 설명한 사항을 종합적으로 실시하기 위한 立法의 준비 (「에너지의 사용의 합리화에 관한 법률안」 계속심의중)

(5) 에너지절약 기술의 연구, 개발

2. 에너지절약형 주택구조면에서의 對應

1973년 아랍제국에 의한 Oil embargo (石油禁輸) 以來 소위 에너지절약 문제는 널리 国内外에서 論議되거나 또는 그 대책이 실시되기에 이르렀다.

건설성에서는 건축심의회에 의하여 문제에 대한 답신이 건설장관에게 보내져서 행정상의 활동도 활발하게 되었다.

以上과 같은 배경을 염두해 두고 여기서는 주택의 에너지절약에 대한 관점을 생각하면서 주택구조면에서 本對策에 대하여 설명하기로 한다.

2.1 일본의 에너지사정과 에너지절약의 목표

일본의 에너지사용량과 그 용도는 건축심의회의 답신중에 설명되어 있어 여기서는 다시 설명하지 않기로 하지만 그 총사용량의 80% 이상을 수입에너지에 의존하고 있다.

예를들면 미국과 같이 총에너지 사용량의 20%미만 을 수입에 의존하는, 국내자원이 풍부한 나라에서는 철약과 비축에 의하여 에너지 쇼크에 대한 효과적인 대책은 우선 가능하고 量的인 절약목표도 세우기 쉽다.

그러나 前述한것 같이 80% 이상이나 되는 에너지를 수입하고 있는 일본으로서는 그 목표의 설정도 극히 곤란하며 마치 단두대에 세워진것 같은 느낌이 드는 것도 또한 사실일 것이다. 다만 대부분을 수입에너지에 의존하고 있는 나라이기 때문에 에너지절약화를 추진하지 않으면 안되는 것도 사실이고 장기적이고 섬세한 대책이 필요한 연유도 여기에 있는 것이다

2.2 주택에 있어서의 에너지절약의 관점

도리켜 주택관계에서 사용되는 에너지를 보건데 그 사용은 급격한 신장을 나타내고 있다. 주택에 있어서의 에너지소비중 가장 많은것은 난방용이고 현재 우리나라의 난방수준이 극히 일부를 제외하고는 아직 충분히 높다고 할 수 없는 실정을 생각하면 장래에도 난방용에너지의 증가경향은 계속될 것으로 예상된다.

따라서 주택에 있어서의 에너지소비중 가장 많은것은 난방용이고 현재 우리나라의 난방수준이 극히 일부를 제외하고는 아직 충분히 높다고 할 수 없는 실정을 생각하면 장래에도 난방용에너지의 증가경향은 계속될 것으로 예상된다.

따라서 주택에 있어서의 에너지절약이라면 난방용 에너지(이와 관련하여 給湯用 冷房用에너지)의 사용합리화에 대하여 우리의 努力의 태반을 기울여야하는 것이 당연할 것이다.

물론 냉장고의 대형화나 기타 주택용에너지의 소비중 가 경향에 拍車를 가하는 것이 존재하고 이들의 에너지절약화도 또한 중요할 것이다. 그러나 그중 대부분의 주택 건설이후의 거주자의 생활행동에 관계가 깊은 것이어서 주택의 설계자나 시공자가 참견할 수 있는 것은 못된다.

주택의 설계자, 시공자가 시공주에게 “費下는 더 작은

냉장고를 사용해야 한다”고하는 것과, 난방에너지를 감소시키기 위하여 단열하거나 또는 설비의 합리적인 설계에 노력을 경주하여 시공주를 설득하는 당연한 직능과는 전혀 다른 의미를 갖는 사항이기 때문이다.

여하간 주택은 모든 건축물의 기본형이고 손바닥만한 면적이면서도 다른 건물에서 볼 수 있는 모든 기능과 요소를 포함하고 있어서 그 내용은 결코 단순하지 않은 것이다. 더욱이 에너지절약이라는 문제는 예를 들면 안전성, 위생, 건강상의 문제등과 같이 여러사람의 여론을 간단하게 얻을 수 있는 분야와는 약간 다른이념과 영역에 속하는 것이다.

따라서 각자의 에너지절약관도 각각 다르고 여러가지 議論에서 볼 수 있는 에너지절약에 대한 의견이나 指針도 여러가지 방향을 나타내고 있어 참말로 「가치관의 紛争」이라해도 過言이 아니다.

以下 설명하는 에너지절약상의 觀点도 靚경 上述한 테 두리를 벗어날 수 없고 예를 들면 「우리나라의 에너지사용량의 철저한 節減이야말로 미래 2,000年代를 장기적으로 잡은 國是이다」라는 觀点에서 보면 어디까지나 미온적인 것에 지나지 않을지도 모른다.

그러나 현재 여러사람들의 共感을 얻을수 있는 것은 역시 以下에 설명하는 정도가 아닐까, 생각하는 바이다.

(1) 안전, 건강, 위생, 快適과의 合致

주택의 에너지절약화를 추진하는데 있어서는 안전, 건강, 위생, 쾌적과 같은 주택이 원래 구비해야할 기능의 수준을 낮추는 방법으로 실시하면 안되며 上記한 기능의 향상을 방해하는 방향이어서도 안된다. 前述한 바와 같이 우리나라의 난방수준등은 아직 결코 높다고는 할 수 없으며 더욱이 이를 낮추거나 수준향상을 방해한다면 가 하는것은 적어도 정책으로서는 채택할 것이 못된다. 다만, 현재 건축된 주택중에는 단열이나 其他의 点에서 주택이 당연히 갖추어야할 前記한 기능수준이 낮은 것도 있고 주택설비중에도 효율등을 개선해야할 点도 있다.

요컨대 住生活수준을 낮추지 않고 오히려 向上시키면서 에너지의 합리적인 사용을 목표로 하여야한다.

(2) 생산에너지

에너지절약을 위하여 附加되는 건물구조나 기기의 생산에 소요되는 에너지가 그들에 의하여 절약되는 에너지의 量을 웃돌면 안된다. 이것은 당연한 이치일 것이다. 다만 이것을 위해서는 재료나 기기의 생산에 소요되는 에너지를 算出해 두어야하는데 대략적인 것은 다음에 설명하는 Cost 계산, 償却계산에 의하여 代用될 수 있을 것이다.

(3) Cost의 妥当性

주택은 모두 各個人의 사유재산이고 賃貸住宅이나, 公共住宅도 入住자가 임대료등을 지불한다. 경제적인 타당성의 追求는 진실로 냉엄하고 일방적인 강요는 통할 수 없다.

따라서 아무리 우수한 에너지절약 方策이라도 그의 初期投資나 償却年數가 타당하지 않은것은 아무래도 일반 대중의 호응을 얻을 수 없다.

즉 주택의 에너지절약化를 할때 이에 소요되는 초기투자액은 일반대중이 무리없이 지출할 수 있는 것이어야한다.

또한 이 초기투자액은 이에 의하여 절약되는 난방등의 에너지 요금에 의하여 합리적인 기간내에 償却될 수 있어야 한다. 다만 에너지절약의 方策에 따라서는 에너지절약만을 목적으로 하여서는 일반적인 여망에 부합될 수 없을정도로 약간 비용이 많이드는 경우도 있다. 이런 경우에는 上記한 안전, 위생, 건강, 쾌적등의 거주성 등의 향상이 비용의 증가를 償却하고도 남는다는 것을 증명하여야 한다. 以上 주택의 에너지절약化를 추진하는데 있어서의 觀點, 原則으로서 갖추어야할 세가지 항목을 설명하였다.

다만 예를들면 “생산에 소요되는 에너지”, “일반사람들이 무리없이 支出할 수 있는 초기투자액”, “합리적인 상각기간”, “보상하고도 남는 것의 증명법”등 아직 定量的으로 널리 일반의 注意를 얻지못한 것도 있다.

이것들은 앞으로의 연구과제이지만 여하간 경제적인 타당성을 증명하여 일반적인 공감을 얻기 위해서는 납득할 수 있는 에너지절약 평가법을 확립해 두어야 한다.

2.3 주택구조면의 구체적인 方策

앞에서 설명한 것같이 주택의 에너지절약化를 도모하는데 있어서 가장 중요한 것은 난방용에너지(아울러 냉방용에너지)의 절약인데 이것을 위해서는 주택의 구조면에서도 소위 난(냉)방의 熱負荷를 작게할 필요가 있다.

주택의 열부하를 감소시키기 위해서는

- 1) 건물의 方位를 적절하게 선택할 것.
- 2) 건물의 모양을 간결하게 정리할 것.
- 3) 틈새바람을 막기위한 氣密化
- 4) 壁體의 단열성향상(開口部分 포함) 그리고 냉방에 대해서만의 열부하감소대책으로서
- 5) 추녀, 처마의 사용에 의한 日射受熱量의 조정.
- 6) 여름철 통풍에 의한 除熱등을 들 수 있다.

(1) 건물의 方位를 적절하게 선택할 것.

건물의 방위에 대해서는 南向의 우수성이 옛날부

터 일컬어지고 있다. 즉 우리나라에 있어서는 南向은 겨울철에 日射에 의한 受熱이 다른면에 비하여 가장 크고 여름철에는 북쪽면 다음으로 작다. 따라서 주된 居室을 南向으로 배치하는 것은 住居의 난방부하, 냉방부하를 경감시키는데 현저한 효과가 있다.

뒤에 설명하는 여름철의 통풍확보를 위한 開口部의 적절한 배치나 여름철의 日射受熱量의 조절을 위한 추녀, 처마의 이용등과 아울러 주택설계자의 실력을 발휘할 수 있는 항목이다.

(2) 건물의 모양을 간단하게 정리할 것.

난방시에 건물로부터 열이 빠져나가는곳. 냉방시에 열이 침입해 들어오는 곳은 지붕, 천정, 外壁, 마루등 外氣에 接하는 부분이다.

따라서 이들 外氣에 접촉하는 면적을 작게하는 것은 난방부하를 작게하는데 역활이 크다.

같은용적에 대하여 표면적을 작게하려면 간단한 형태로 하여야하므로 예를들면 주사위와 같은 모양의 주택쪽이 보다 에너지절약의이라고 할 수 있다.

그렇지만 우리들은 에너지절약만을 목적으로 주택을 세우고, 여기에서 생활하는 것은 아니다. 우리나라 고유의 주택을 생각해 보아도, 약간의 外壁의 凹凸이나, 앞마당등을 만들어서 여기에 생기는 공간의 즐거움을 누려온 전통이 있다. 에너지절약을 위하여 주사위모양의 주택을 만들려해도 강한 저항감을 갖는 경향도 있을 것이며 필자도 일본전국의 주택이 모두 주사위 모양으로 되어 버리는 것을 좋다고는 생각하지 않는다.

다만 上述한 것같이 건물의 모양이 간단하지 않게 되는데 따라서 냉난방부하도 증가하는 것은 사실이므로 보다 강력한 단열시공이나 2중창의 사용에 의하여 그 不利한 點을 극복하도록 설계해야 한다.

集合住宅(아파트)은 일반적으로 家屋의 境界壁을 共用하기 때문에 한 家屋當의 外氣에 面하는 壁面積이 적어서, 이런意味에서 에너지절약型 住宅이라고 할 수 있다. 다만 최상층, 최하층, 가장자리의 家口는 중앙부분의 家口에 비하여 外氣와 접촉하는 부분이 많아서 熱的으로不利하므로 단열시공에 있어서는 뒤에 설명하는 것과 같은 배려가 필요하다.

(3) 틈새바람을 방지하기 위한 氣密化

건물의 氣密化를 위하여 틈새의 바람을 없애는 것은 난방부하의 輕減에 큰 역활을 한다. 특히 일본과 같이 넓은 開口部分이나, 살대반자, 미다지, 장지등 틈새가 많은 실내구조나 칸막이를 많이 사용하는 형식의 주택에서는 대단히 많은 틈새바람이 생기므로 이것을 개선

하는 것은 현저한 에너지절약 효과가 있다.

다만 여기에 하가지 큰 문제가 있다.

즉, 현재 일본의 주택난방의 主流가 연소廢가스를 室内에 放出하는 소위 開放型스토브인 以上 어느程度의 自然換氣가 되지않으면 아주 위험하여 暖房의 改善없이 건물 的 氣密化를 추진하는 것은 현재도 적지않게 發生되는 소위 산소결핍사고, 일산화탄소 중독사고를 더욱 頻發시키 는 결과가 될 수 있는 것이다.

일반적으로 市販되고 있는 石油나 가스 的 開放型스토브는 室内의 산소를 燃燒用으로 소비하고, 연소결과 생기는 廢가스(主로 탄산가스와 水蒸氣)를 室内에 放出하는데 室内의 酸素가 消費되어 濃度가 19%前後로 낮아지면 不完全燃燒를 일으켜서 아주 急激하게 일산화탄소를 發生한다.

이 室内酸素濃度 19%(外氣中의 산소농도는 약21%)라는 狀態는 氣密性이 좋은 住宅에서 室内燃燒型의 연소기구를 사용한 경우에 비교적 간단히 일어날 수 있는 상태로서 충분한 自然換氣를 必要로 하는 緣由가 된다.

그런데 개방형스토브가 不完全연소를 일으키지 않도록 틈새, 환기창등에서 차가운 外氣를 室内에 導入하면 室溫이 낮아지므로 그만큼 餘分의 暖房을 하지 않으면 안 된다.

지금 가령 실내공기의 산소농도를 外氣中의 산소농도보다 0.5%가 감소된 것으로 즉, 19.5%의 산소농도로 유지하도록 환기를 시킨다면 환기에 의한 열손실을 고려한 개방형스토브의 종합열효율은 75%정도가 된다.

따라서 위생상 안전한 난방기구 예를들면 外氣에서 연소용의 공기를 직접 導入하고 다시 연소廢가스를 직접 外氣로 放出하는 B. F型(Balanced Flue型) F. F型(Forced Flue型)의 스토브나, 충분한 排氣처리 대책을 고려한 Central Heating(中央暖房)로서 열효율이 前記한 75%以上인 것이라면 개방형스토브에 비하여 보다 에너지절약의이고 또한 확실한 안전성을 얻을 수 있다.

上記한 것 같이 난방의 개선이 이루어져야 비로서 안심하고 건물 的 氣密性을 向上시킬 수 있는 것이다.

구체적인 방법으로는 먼저 창문의 紗시와 같은 開口部分의 기밀성향상을 첫째조건으로 하지만 난방개선후의 기밀성향상은 단지 에너지절약을 위한 것뿐아니라 실내의 快適性向上에도 효과가 있는것을 付記하여 둔다.

(4) 壁體의 단열성의 향상(開口部를 包含)

壁體斷熱性의 向上은 주택의경우 난방부하를 현저하게 輕減하고 또한 通例의 우리나라의 주택구조 하에서는 냉방부하도 輕減하여 에너지절약上 현저한 효과가 있다.

그리고 단열성의 향상에 따른 이익은 단지 에너지절약상의 효과에만 그치는 것이 아니다.

우선 熱負荷의 輕減은 실내공기분포를 良質化한다. 난방시의 실내공기분포에서 가장 큰 문제는 上下의 溫度勾配, 즉 바닥에 가까운곳의 온도가 낮고 천정부근의 온도가 높은 것인데, 이 반갑지 않은 현상은 단열성이 크고 熱負荷가 작은 건물일수록 일어나기 어렵다.

또한 壁體단열성의 향상은 난방시에 실내壁體面의 온도를 상승시켜서 輻射에 의하여 빼앗기는 壁體熱을 감소시켜 快適性을 높이고, 또한 結露防止에도 효과가 있다는 등 일거양득의 효과가 있다. 주택의 단열성의 향상은, 주로 쾌적성의 향상과 結露대책을 목적으로하여 일본의 昭和初期로부터 건축계획 原論의 分野에서는 提唱되어 왔으며, 그의 目標値設定記中 가장 오랜 예의 한가지로서 故 渡辺要 박사 的 日本 전국을, 本州以南은 4 grade 北海道를 4 grade로 기후를 区分하여 당시의 行政區分別(市, 郡, 町, 村)로 各部의 勸奨 熱貫流率의 값을 設定한 “建築氣候”(서기1939年)가 있다.

다만 일본은 南北으로 긴 列島이고 溫暖地에 있어서는 단열시공의 비용을 난방에너지의 절약에 의하여 償却하는데 상당히 긴세월을 必要로 하므로 충분한 판단이 필요하다. 다만 溫暖地에 있어서는 천정의 단열성強化는 여름철의 日射對策으로서 효과가 있다.

앞에서 설명 한것같이 集合住宅(아파트)에 있어서는 최상층, 최하층, 각부분에 있는 住宅은 중앙부분에 위치하는 住宅에 비하여 外氣와 접촉하는 부분이 많아 熱的으로 弱點이되는 부분이 많다. 따라서 단열시공에 있어서는 지불되는 工事費를 各家口에 平等하게 분할하지 말고 최상층등에 重點的으로 사용하는등의 배려가 필요하다.

창문은 단열성능상으로는 약점이 되는 부분이지만 南向窓은 겨울철 맑은날에는 太陽에 의한 直射暖房- 즉 일광욕의 효과도 있고 南向以外의 창문도 여름철의 통풍에 기여하는 바가 커서 冷房用에너지의 절약에 효과가 있어 한마디로 창문을 작게하는 것이 좋다고는 말할 수 없다.

2층창, 夜間用덧문등의 사용에 의하여 창문의 단열성의 약점을 보충하며 특히 겨울철 日照量이 많은지역에서는 그 活用을 고려하여야 한다.

3. 건축설비면에서의 對應

3.1 심의회의 答申에서

(1) 標題의 領域

건축심의회의 答申中에서 當面한 對策對象으로서

다음 3 가지가 지적되었다.

- (가) 난방용 에너지를 中心으로한 建物の 설계, 구조의 개선.
- (나) 설비기기의 効率向上
- (다) 設備機器의 사용방법의 합리화

이중 (가) 에 대해서는 建物の 단열이 主要課題이고 설비기기는 에너지절약화된 건물속에서 쾌적한 생활환경을 형성시키기 위한 것, 특히 에너지節約化 된것으로서의 關聯을 갖고 있다.

다음에 (나) 에서 말하는 설비기기는 난방 給湯, 주방, 조명, 動力, 냉방등을 포함하는데 심의회의 答申에서는 난방이 중심이되고 給湯을 조금 削減하였고 주방, 조명에는 重点이 두어지지 않았다.

그 이유로서 주방은 소비에너지량이 적고 또한 절대량의 증가요인이 적은것, 에너지節約化가 곤란한것등이 있고, 조명에 있어서는 더욱 소비에너지량이 적고 또한 증가요인도 不分明한데다가 오히려 에너지節約對策이 손쉽다는것(사용법도 포함하여)등이 있다.

動力, 冷房, 情報등은 절대량이 적으므로 당장은 개발課題의 위치에 머무는 것이다.

따라서 標題의 영역으로는 난방용에너지를 主로하여, 給湯도 포함하여, 그 설비기기의 hard(機器自体)와 (다) 에 해당하는 Soft(使用法등)에 대하여 건물과 관련지으면서 에너지節約對策을 說明하기로 한다.

(2) 난방용에너지와 설비

난방용에너지란 난방환경을 형성하기 위한 에너지이다. 그 量은 환경을 構成하는 건물의 特性, 에너지를 投入하는 방열기와 技能, 居住者の 관리가 사용실태에 따라서 결정되는 것이다.

(3) 居室의 設定溫度와 설비能力

居室의 溫度設定에 대해서는 居住者の 기호가 있어 한마디로 결정할 수 없고 또한 하여서는 안될것으로 생각된다. 다른 에너지節約對策이 생활환경의 改善에 기여하는데 反하여 溫度設定만은 그 反對인 느낌이 든다. 그러나 에너지節約은 문화생활의 水準을 低下시켜서는 안되지만 건강한 범위내에서 문화생활의 「자유」를 구속하는것은 어쩔수 없는것으로 생각된다.

에너지節約시대를 맞이하여 室温의 제어와 관리는 국제적인 課題가 되어있고, 인간의 定格化에 反對하여 「환경設定의 자유는 기본적인 권리이다」라는 주장은 프랑스에서는 이미 벌금형의 대상이되는 시대에 들어섰다.

인간에 있어서의 쾌감조건에 適當한 放射(輻射), 氣流,

濕湿度가 있는것은 잘 알려져있다.

이중에서 溫度만을 빼어내어 규제하는 것은 不完全하다는 의견도 있을 것이다.

그러나 난방에너지의 流出을 측정하는 變數이고 또한 熱量의 대표적인 數値이므로 타당하다고 하는것이 좋지 않을까한다.

Room thermostat(室温調節器)의 설치는 놀라울 정도의 에너지節約效果가 있는것으로 보고되어있다.

다음에 室温의 급상승 性能이라고 하는것이 있다. 이것은 거주자의 使用습성의 일종으로, 역시 한마디로 결정하는 것은 곤란하다는 의견이 있다. 外側斷熱로서 안쪽에 커다란 熱容量이 있는 居室에서는, 신속한 溫度상승을 기대하기가 어렵다. 따라서 방바닥난방설비(코일난방등)에서 使用되는 타이머(Timer)가 붙은 프로그램제어(Program Control)法을 도입하여 처리하는것이 에너지節約의 正當한 手法이지 급상승을 위한 大型放熱器의 설치는 피해야 할것이다.

종래의 난방설계에서는 상식화되어 있는 방열기의 能力設定은, 氣密 및 단열성능의 向上에 의한 效果와, 使用效率이 나쁜 過大한 설비를 常備하지 않는다는 두가지 點에서 이미 반성해야할 시기가 온 것이다. 結論으로는 난방溫度를 20℃로 設定하고, 열부하로부터 計算하여 얻은 必要熱量에 50%를 增加시킨 放熱量이 있는 기기를 標準으로 하는것이 에너지節約시대의 타협점이라고 생각하는 것이 좋을것 같다. 또한 덧붙인다면, 프랑스의 규제는住宅과 사무실건물의 구별없이 20℃로 되어있고, 일본에서는 건설성이 들어있는 合同廳社가 12월 1일부터 3월 31일까지 20℃로 유지관리되고있다.

(가) 建物에 대한 요구조건과 방열기의 설치

居室의 溫度분포는 바닥에서 천정까지 고른것이 바람직하다. 바닥, 벽, 천정에 충분한 단열재가 들어있는 居室에서는 窓門이 열의 출입구가 되는일이 많다.

따라서 난방기는 窓門의 밑에 冷房器는 窓門의 위에 두어서 통풍(draft)을 억제하는것이 고른 溫度분포를 얻는 기본적인 수단이다. 이를 위해서는 建物을 설계할때 방열기의 설치공간을 확보해 두는것이 중요하고 이에대한 配慮가 없으면 바닥, 벽, 천정에 상당한양의 단열재를 使用해도 居室은 使用하는 사람의 입장에서는 에너지節約이 되지않는다.

居室이 에너지節約化되어 있는가의 여부의 要件은 이것이 첫째조건이다.

난방기는 窓밑에 두는것이 좋지만 窓門이 바닥까지 열이 들어진 경우에는 바닥에 埋込하는 放熱器를 使用하는것이

중다.

바닥에 埋込할수 없는 경우에는 放熱器를 窓門에 가까운 벽에 설치하고 窓門의 아래쪽을 向하여 溫風이 나가도록 하는데, 이것은 반드시 좋은방법이라고 할수는 없다.

또한 西獨의 建設部の 의견으로는, 난방기는 모두 窓門 밑에 있기 때문에 특별히 에너지節約을 위하여 窓門 밑에 설치하도록 법규제를 할 必要가 없다고 하는데 우리나라에서는 좀더 철저하게 지도할 必要가 있지 않을까한다.

(3) 給湯用에너지와 設備

給湯用에너지는 家庭用에 있어서는 現在의 時点에서 난방용의 70% 정도의 量으로 되어있다.

給湯用에너지는 주로 入浴回數에 의하여 결정된다. 그 量은 생활양식에 따라서는 스스로 한계가 있어, 언제까지나 증대하는 것은 아니다.

給湯用에너지는 난방용 에너지와 달라서 建物과 관련되는 부분이 적다. 이것은 난방용에너지가 建物の 熱負荷로 결정되는데 反하여 給湯用에너지는 使用하는 사람의 행동으로 결정되기 때문이다.

따라서 이 給湯用에너지는 建物側에서 「에너지節約化」하기는 어렵고 給湯배관의 보온에 관련되는 정도이다

給湯設備의 能力으로는 貯湯槽 및 제어기구를 포함하는 給湯 System中에서 쾌적한 Shower와 浴槽에 給湯하는데 걸리는 적당한 時間으로 결정된다. 小形湯沸器에서는 低溫으로하면 水量이 增加하므로 使用量이 增加하여 省에너지가 되지않는 수가 있으므로 검토의 여지가 있다는 지적이 있다.

給湯設備가 建物과 관련을 갖는것은 태양열 溫水器를 設置하는 경우이다. 심의회의 答申에서도 태양열 溫水器의 利用 보급에 대하여 지적하고 있다. 태양열 溫水器는 耐久性이 改善되어 現在는 약10년 정도로 되어있어 經濟的으로는 充分히 設立되는 것으로 생각된다.

이 溫水器는 배란다등에 設置하면 세탁물건조, 난방, 채광등의 有効한 日照量이 감소하여, 가장 經濟的인 태양시설이 없어지므로 주의해야 한다.

이 때문에 태양열溫水器는 보통 지붕위의 境遇에는 그 重量과 유지관리를 위하여 建物側의 배려가 必要하게 된다.

또한 태양열溫水器를 보급하기 위해서는 日照權의 確保와 法規制에 의한 보호의 確立이 必要하다. 특히 시가지 같은곳에서는 溫水器를 設置한후에 南쪽에 日照를 遮斷하는 建築物이 建設될 우려가크다.

3.2 에너지節約의 개념과 개발의 방향

(1) 1次에너지와 2次에너지

에너지節約의 기본적인 개념은 「주어진 에너지를 보다 効率的으로 활용하는」데 있는 것이지만 「參考節約하는」것은 아니다.

이 주어진에너지란 日本의 境遇 주로 輸入되는 石油 에너지를 지칭하는 것이다. 이것을 1次에너지라하며 여러가지 形態의 에너지소비량을 이 石油에너지로 환산하여 論議하는 것이다.

1次에너지로 환산하는 境遇 반드시 正確한 것은 아니지만 대부분은 널리 인정되는 환산率이 주어져 있으므로 計算할 수 있다.

이 1次에너지인 石油를 効率的으로 使用하기 위해서는, 첫째로 石油가 아니면 안되는 製品에 使用하는것, 둘째로 發展의 廢熱을 有効하게 利用하는것, 셋째로 연소기기의 効率을 높이는것, 넷째로 낭비가 안되는 System을 만드는 것으로 생각해야한다

(2) 製造에너지의 에너지節約 평가

現在의 設備에 에너지節約을 위한 改善을 하는 境遇, 또는 같은 目的을 위한 設備로서 에너지節約型으로 開發된 것이나 現在의 設備보다 高度化되어있는 부분(그 評價는 곤란한 境遇도 있다)이 있는 境遇 그 부분을 製造하는 에너지를(Ei)로하고 그 부분이 수명이 다하여 機能이 없어질때까지의 期間에 그 부분이 없는 在來의 製品과 비교하여 節約되는 에너지(Es), 재래製品을 使用하는 境遇에 소비하는 에너지(Eo)를 使用하여

$$m = \frac{E_s - E_i}{E_o}$$

를 計算하여 에너지節約의 評價를 하는수가 있다(과학기술처). 에너지의 各時点에 있어서의 評價가 포함되지 않는 결점이 있으나, 하나의 指標로서 여러 方面에서 인정되고 있다.

設備機器의 効率向上이 直觀的으로 운전기간중에는 에너지節約으로 되기 때문에 特히 주의해야 하는 것, 그리고 設備機器의 그의 운전시의 効率만으로 에너지節約의 評價에 使用하는 것이 옳지않은 境遇가 있는 것을 나타낸다.

그러나 現時点에서는 아직 에너지節約評價法 및 試驗이 確立되어 있지 않으므로 심리적인 파급효과도 기대하여 결정된 것으로 생각된다.

이 計算式에서 評價가 困難한 것은 에너지節約부분의 수명의 推定이다.

이 수명, 또는 耐用年數의 추정방법이 確立되지 않으면 믿을 수 있는 에너지節約의 評價를 할수 없다.

(3) 設備効率의 評價

대부분의 設備機器에는 定格時의 效率이 表示되어 있다가, 있지않아도 어떤 檢査規格의 水準을 넘고 있는 것이다.

그런데 실제의 使用時에는 定格運轉되는 境遇가 드물고, 대부분은 부분부하운전이 되는 것으로 생각된다. 設備機器는 이렇게 실제로 많이 使用되는 부하일때의 效率로 評價되는 것이 옳은 것이다.

定格時 및 부분부하의 效率은 그의 정상상태의 값으로서 시각에 따라서 변동하는 境遇에는 순간효율을 나타낸다. 이들의 값이 높을수록 좋은 것으로 생각되지만 이 設備機器의 運轉을 1日(24時間)로 計算하면 間歇운전 등의 效果가 包含되지 않아서 실제와 다른것이 된다. 이 실제의 使用 mode를 標準化하여 분류하고 적당한것을 선택하여 1日效率을 評價하는 것은 앞으로 남겨진 커다란 과제이다.

더구나 設備機器의 效率은 經年變化가 있으므로 「生涯(平生) 效率」을 고려하면 보다 옳은 評價가 될 것이다.

이와같이 效率에는 순간(최대·부분부하시), 日間, 季節, 年間, 生涯의 5가지가 있고 標準使用 mode가 주어진다. 뒤의 4가지가 실제적이고 에너지節約評價도 이것을 使用해야하는데 이것이 주어지지 못하는 동안은 최대 및 부분부하시의 效率로 評價할 수 밖에 없는 것이다.

(4) 난방설비와 환기에 의한 效率의 변화.

에너지節約화된 建物は 단열성이 좋고 또한 氣密로 되어있어서 소위 「틈(새) 바람」이 적다. 이와같은 建物에서 개방형연소기를 使用하여 난방을 하면「結露」가 일어난다. 그 이유는 化石연료를 연소시키면 반드시 水蒸氣가 發生하기 때문이다.

結露는 단열재를 빠져나가서 外壁面의 안쪽에 생기는 것이 많으므로 실내측에 結露하지 않는다하여 안심할 수는 없다. 이와같은 結露는 단열재가 及濕性인 境遇에는 단열성능이 낮아지는 結果가 된다.

結露의 防止를 위해서는, 환기를 좋게 하는것이 效果의인데 환기에의한 연소실이 많아져서 에너지節約이 되지 않는다. 따라서 에너지節約화된 建物에서는 개방형연소기에 의한 난방은 不適當하다고 할 수 있다.

中央暖房(Central heating)은 溫風(duct)으로 하는 境遇와 溫水(溫水管)으로 하는 境遇가 있다.

溫風으로 하는것은 return을 必要로 하고, 相當量의 강제환기를 하지않으면 안되고, 폐열회수장치도 주택용에서는 設置가 困難하며 各室의 제어도 소음문제가 있어서 자유롭게 되지 않는등 여러가지 理由로 에너지節約型 設備라고는 할수없다.

溫水로 하는 것은 中央暖房方式이라도 각실의 환기는 獨立되어 있고, 방사난방형 放熱器를 使用할수도 있는데 에너지節約적이다.

結露의 問題는 전혀없고 오히려 건조한편을 걱정하게 될 정도이다.

또한 FF heater도 실내환기와 연소는 獨立되어있고, 機能相으로 보아서는 溫水暖房에 가깝다. 獨立되어있고 사무실 建物等에서는 冷房하는 境遇가 많으므로 duct方式이 많으나, 주택과 비교해서 제어등도 使用이 간단한 만큼 問題가 작다.

(5) heat pump와 廢熱回收

heat pump는 대부분의 境遇, 動力을 使用하여 압축기를 運轉하고, 冷媒를 통하여 간접적으로 熱量을 低溫에서 高溫으로 移動시키는 것을 의미하고, 動力에는 전기모타가 많이 使用되므로 heat pump라 하면 전기식의 것을 지칭할 정도이다.

이 heat pump로 暖房(空氣熱源)하는 境遇의 效率은 (C. O. P) 2~3이라하는데, 電力이 2次에너지이기 때문에 1次에너지로 환산하면 FF heater와 큰차가 없는 것을 알수 있다.

그러나 技術開發에 의하여 C. O. P가 向上되면 제조 에너지 評價로서도 에너지節約인 것이 실현될 可能性이 있다.

또한 業동시에 電熱heater로 補助하는것은 에너지節約評價에서 나빠지는 수도 있다.

heat pump는 태양열로 가열된 貯湯槽, 地下水 또는 排水등과 같은 熱源이 있는 境遇에는 有効하고, 電力会社에서는 效率의인 利用, 供給対策上 heat Pump의 開發, 研究에는 적극적인 자세를 보이고 있다. 그 단서가 된 것은 에너지節約화된, 負荷가 적고 氣密성이 좋은 住宅의 出現을 기대할수 있게된 点이다.

(6) System化와 에너지節約

System化하므로써 에너지節約을 달성할 수 있는 境遇가 있다.

規模가 큰것으로는 발전소의 폐열(溫水)로서, 지역난방 또는 온천 Pool을 實現할 수 있는데 이것을 total energy system이라고 한다. 최근의 調査에서는 Jersey City (U. S. A)의 좋은 성적이 보고되어 있다. 사무실 건물등에서는 엔진에 의한 onsite發電 System이 있고, 규모가 작은것으로는 住宅用的 發電給湯器의 試作도 이루어지고 있다.

이와같은 廢熱을 有効하게 利用하여 綜合效率을 높히는것외에 같은 設備의 集中化, 兼用化에 의하여 「제조에너지」의 합리화가 기대된다.

独立住宅 中央暖房給湯器는 FF heater (複數)와 給湯器의 연소장치를 一体化한 것으로 생각할 수 있고, 集合住宅(아파트)인 경우의 棟別 中央暖房給湯 設備는 同時 사용율만큼 資源節約이 되어 「제조에너지의 감소」가 되는 것이다.

그러나 지역난방의 규모가 되면 배관손실, 기타에서 반드시 에너지節約이 되지는 않을 수도 있다. 地域의 level에서는 사무실建物を 대상으로 하는것은 負荷를 設定하기 쉬우나 住宅에서는 困難한 境遇가 많은 것이다.

(7) 管理와 제어

暖(冷)房이나 조명은 사용관리나 제어면에서 에너지節約을 달성할 수 있다.

必要한 곳만 조명한다는 사고방식을 暖房에도 適用하여 사람이 不在中인 거실의 暖房을 停止하거나 또는 溫度를 낮추어 대폭적인 效果를 얻을 수 있다. 西獨에서는 이런 目的의 法規制를 준비하고 있는 정도이다.

마이콤(mini Computer)의 利用범위가 擴大되는 가운데 暖房시스템도 合理的인 제어가 可能하여 앞으로의 開發이 기대된다.

3.3 보급에 대하여

(1) 회수年限과 에너지節約經濟評價

3.2의 (2)에서 說明한 「製造에너지」의 에너지節約評價는 에너지自体에 주목한 방법으로서 중요한 의미를 갖는것은 명확하다.

그러나 에너지節約化設備를 보급하기 위해서는 간접적인 評價라고 할수 밖에 없다. 그것은 이 評價가節約되는 에너지의 量을 나타내고 있고節約되는 경비가 직접 表現되지 않기 때문이다.

에너지節約을 달성하기 위해서는 에너지節約化 設備의 보급이 前提이고, 보급을 위해서는 使用者에게 經濟的으로 適當한것을 알리는것 즉 초기투자액이 회수될 수 있는 年限을 明示하는 것이 중요하다.

최근의 海外調査에서는 에너지節約化設備는 7年前後, 태양열설비는 15年~20년에 Pay back (투자상각) 되는 것으로 나타나고 있다.

使用者(消費者)의 구매행위는 단순하여 에너지節約化設備에 투자하여 얻을수 있는節約에너지비용에서 유리

관리비를 뺀 利益額과, 이것을 銀行등에 예금운용하여 얻을수 있는 利益額을 비교하여 결정한다.

지금 에너지節約化設備의 投資額을 C円으로하고, 이設備에 의하여 年間 E Cal의 에너지가節約되어, 그 비용환산이 S円이라하자 에너지의 價格上昇率과 銀行의 예금이율이 같은 정도이고 이 S円을 每年 銀行에 예금하여 N年後에 저축된 合計額을 設備投資가 되지않은 境遇에 C円을 銀行에 예금한 것으로 가정하여 N年後의 元리 合計額으로 나누어 計算하면 간단한 指數 J가 얻어진다.

$$J = \frac{NS}{C}$$

이 J가 1보다 큰경우에 에너지節約의 의미가 있고 Pay back 年限은 $N = \frac{C}{S}$ 로 計算한다.

에너지節約設備는 고장으로 使用할수 없게될 위험성도 있으므로 銀行등의 이자를 에너지비용에 相當하는 것이 안전하다는 생각도 할 수 있다.

반대로 에너지價格의 급격한 上昇에 의하여 에너지節約設備가 유리하게될 可能性도 있다. 이들의 綜合的인 판단이 설득력이있는 형태로 에너지節約化設備에 유리하게 되는 것이 보급의 關鍵이다. 설득력이 있는 표현이란 「Pay back 年限이 짧은것」에 귀착하는 것으로 생각된다. 그리고 이 年限이 到達된 後에도 정상적으로도 機能을 발휘하여 利益을 發生시키는 것이 이상적이다.

(2) 評價基準의 研究

에너지節約化設備를 보급하기 爲해서는 세계상의 우대조치를 취하거나 國家 또는 지방자치단체가 적극적으로 이것을 채용하는 것이 必要하다. 이것을 爲해서는 BL 제도의 활용도 效果的이다.

에너지節約化 住宅部品에 對하여 에너지節約評價를 할 때 技術的으로 問題가 되는것은 이미 說明한것 같이 에너지節約化設備의 耐用年限이고 그 추정방법의 결정이 關鍵이되므로 조속히 研究를 개시할 必要가 있는 것으로 생각된다.

動力資源部提供