

에너지 保存을 爲한 住宅熱管理方案 (1)

金 洪 烈 (建設研究所建築基準科)

目 次

1. 序論
2. 地域暖房과 관련된 熱源 및 電源
3. 熱펌프
4. 熱絶緣
5. 太陽에너지
6. 照明
7. 換氣
8. 새로운 抵에너지 住宅
 - 가. 熱再生 住宅
 - 나. 太陽에너지 住宅
 - 다. 熱펌프 住宅
9. 結論

1. 序論

大部分의 에너지使用은 熱의 生産 및 管理에 대한 認識의 不足으로 因하여 에너지의 効率的인 使用을 期하지 못하고 있다. 특히 熱使用設備의 不良과 그 管理技術의 不足은 莫大한 熱의 損失을 가져오고 있으며 장기에너지 종합대책(한국산업개발연구소)에서는 다음과 같은 문제점들을 지적하고 있다. 즉,

첫째, 보일러 運轉에 있어서 計劃器未備, 燃料과 空氣 構成의 不適合, 水位調節의 不良, 보일러 運轉員의 無誠意 등으로 因한 熱損失은 約 5~15%에 달한다.

둘째, 熱傳導管의 保温材被覆未備, 溫水蒸氣漏失放置 등으로 因하여 3~7%의 熱損失을 초래하고 있다.

셋째, 熱使用施設의 保温管理는 室內保温維持를 위해서나 熱使用設備自体를 위한 保温施設이 未備하여 3~8%의 熱損失을 초래하고 있다.

네째, 廢熱回收利用에 있어서도 굴뚝가스의 廢熱, 溫水 및 蒸氣使用後 생기는 凝縮水의 熱 및 排水中の 熱 등을 回收活用하지 않고 放出함에 따라 5~10%의 熱損失을 가져오고 있다.

다섯째, 보일러給水處理에 있어서 보일러의 硬水 및 罐水 등을 處理하지 않은채 給水함에 따라 2~5%의 熱損失을 가져오고 있다.

여섯째, 燃燒室의 設計不良에 따른 燃料의 完全燃燒가 안될뿐 아니라 傳熱面積의 狹小 保温設備의 빈약 등으로 말미암아 5~10% 熱損失을 초래하고 있다.

그밖에 熱管理技術者의 不足과 보일러運轉員의 熱損失量도 매우 큰 것으로 지적되고 있다.

一般家庭에 있어서 九孔炭使用施設의 熱利用 및 損失의 實態를 보면 熱效率水準이 비교적 높은 「스투브」의 경우 그 利用率은 60%라는 低位性을 나타내고 있으며 溫突의 경우만 하더라도 利用率은 단순히 35%程度로 그 損失率은 65%에 달하므로써 에너지 利用效率水準이 매우 낮은 實情임을 알 수 있다.

특히 에너지 波動이후 世界各國에서는 住居建物의 에너지消費가 總에너지消費의 40~50%정도가 된다는 사실을 중시하고 住居建物의 熱管理에 關한 研究를 계속하고 있다. 그중 現今 가장 많이 舉論되고 있는 熱펌프에 대하

여 설명하고, 태양에너지, 熱再生, 熱펌프 住宅의 可能性을 試驗하기 위해 이용된 3가지 低에너지 住宅에 관하여 記述한다.

이 글은 熱펌프를 위한 技術小그룹의 조정담당관이며 에너지保存에 관한 CIB(國際建築研究會議)委員會 W67의 一員인 S. J. Leach氏가 BRE(英國建築研究所)에서 에너지保存을 위한 試驗住宅에 관해 研究한 事項을 CIB기 관지(76. 1~2月号)에 기고한 것을 발췌 記述한 것이다.

2. 地域난방과 中央熱源 및 電源

증기순환과정中 凝縮水가 가지는 熱을 地域主管을 통해서 暖房과 급탕을 爲하여 수요자들에게 다시 보낼 수 있는 發電所가 있다면 에너지를 節約할수 있을 뿐만 아니라 損失되는 熱을 有效하게 利用할수 있을 것이다. 이런 방법은 유럽여러나라에서 實行이 인정되고 있다. 에너지 節約可能性에 관한 B. R. E의 概算値를 보면 국민 소비의 약 10퍼센트에 달한다. 英國에서는 中央熱源과 電源시스템의 실행가능성은 아직 해결되지않은 복잡한 문제이지만, 石炭이나 石油를 사용하는 發電室로부터 熱傳送의 경제적인 면의 評價가 착수되었다. 연구된 이 방식의 主要特色은 温水탱크의 형태로 熱貯藏을 이용하는 것으로 凝縮터빈을 사용하는 發電室로부터 電氣수요가 絶頂에 이르기 前의 시간에 熱을 얻을수 있으며, 그외에 發電室과, 地域난방기구를 연결하는 導管을 利用하는 方法은 많은 進展을 보았다. 중앙보일러실로부터의 地域난방은, 공급되는 건물에서 個別난방을 하는것과 비교할때 어느 정도 에너지를 節約할수 있을 것이겠지만 그 절약이란 그리 클것 같지는 않다. 地域 난방기구에 사용되는 큰 産業用 보일러의 평균효율은 작은 家庭用設備의 효율 보다 더 높다. 그러나 地域 난방과 결부된 中央熱方式의 계획에 도움을 주는 發表된 資料는 거의 없는 편이다. 현재 BRE 연구조사의 主要目的은 그러한 資料를 提供하는 것이다. 温水導管에 의해 供給되는 건물전부가 동시에 熱을 必要로 하지는 않기 때문에 設置된 보일러와 導管의 熱容量은 그기구의 全体熱負荷보다 적어 질 수 있다. 예상되는 絶頂수요와 全体設置負荷사이의 비율은 그 기구의 Diversity Factor“로 알려지고 있으며 어떤방식의 각 부분이 정확하게 크기가 決定되기 위해서는 妥當한 Diversity Factor가 사용되어야 한다. 광범위에 걸친 資料收集計劃이 브레튼(Bretton)과 페테보로(Peterborough)에서 住宅의 地域난방으로 經驗을 얻은 負荷패턴에 관한 情報를 입수하기위해 着手되었으며, 地域난방방식으로 住宅에 供給되는 温水量을 測定하기위해 터빈流水量計量器가 30세대에 설치되었다. (사진 1). 이 水量은 조그만 資料測定器에 의해 給水와 還水 파이프간의 溫度差가 熱電対로測定되어 5분간격으로 기록되도록 한것이다. 住宅에서의 熱消費형태는 이런식으로 얻어지

며 얻어진 資料로 부터 다른 크기 그룹의 주택을위한 Diversity Factor를 決定하게된다. 또住宅에서의 물, 가스, 전기소비량도 역시 5분간격으로 기록되고(사진 2) 난방에 의한 室内溫度가 점점된다. 이렇게 물과 에너지를 供給하는 도시시설로부터 주택에서 必要로 하는 量이 얻어지고 일년을 運用한후 이 計劃作業은 다른 30농의 주택으로 옮겨지고 檢査運用은 반복된다. 다음단계는 실제 상황에서 熱再生, 太陽熱난방, 熱펌프응용의 經驗을 제공해줄 강화된 絶綠體를 갖춘 住宅建設이 포함되어 있다.



사진 1

영국 페테르보로(Peter borough) 근처 브레튼(Bretton)의 주택으로부터 地域난방의 負荷패턴에 관한 資料를 얻고 熱 줄 가스와 전기의 소비량을 측정하기 위해 기구를 광범위 하게 장치하였다.

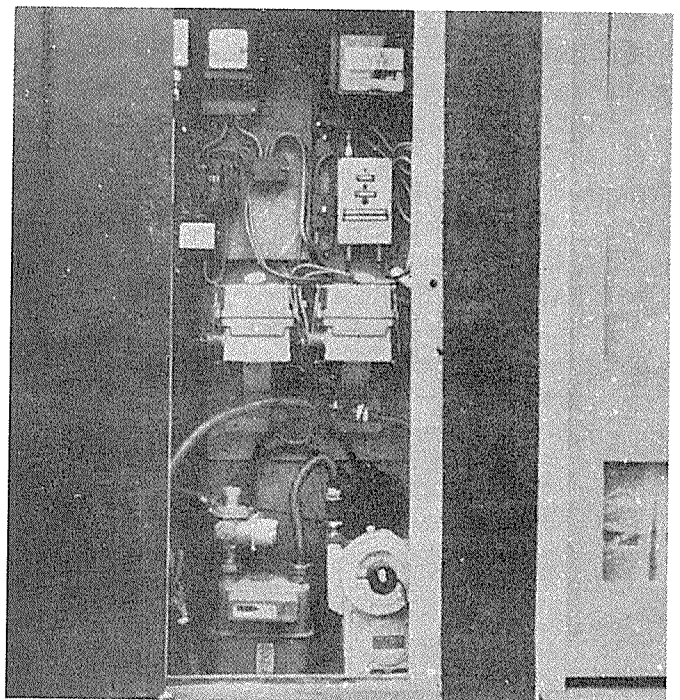


사진 2

3. 熱 펌프

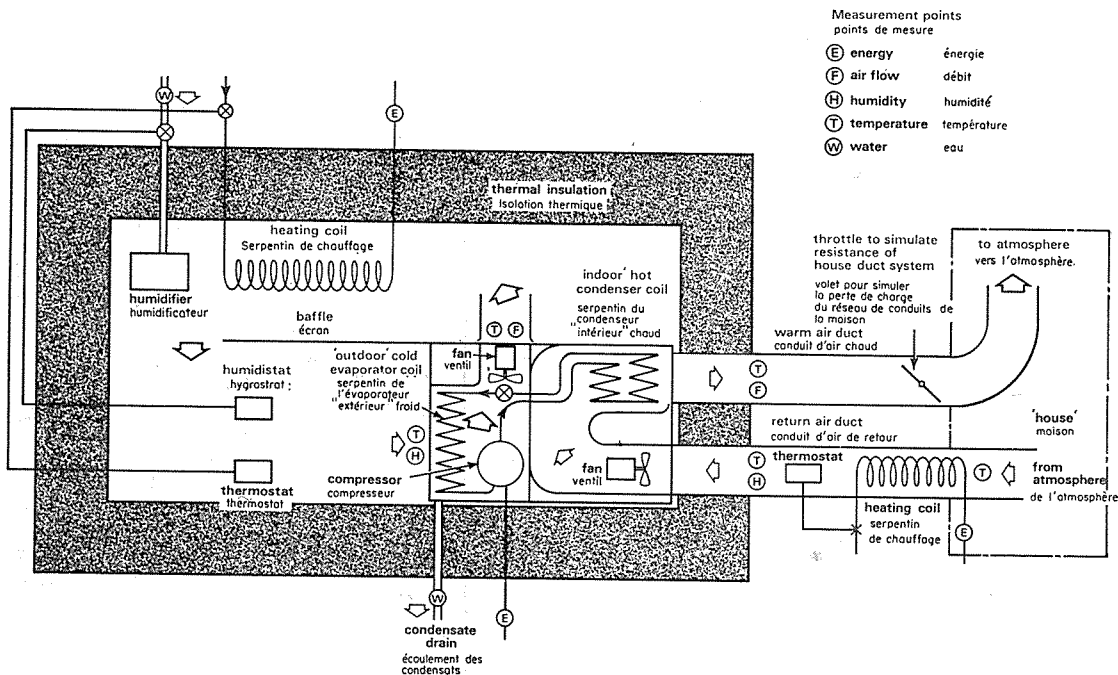
이것은 가정냉장고와 같은 원리로 作動되며, 바깥공기로부터 熱을 옮겨 그것을 난방에 유용한 보다 높은 溫度

로 올릴수 있는 것이다. 열펌프의 意義는 그것이 항상 機械作動에 요구되는 에너지보다 더 많은 熱을 供給한다는 것이다. 영국의 경우 열펌프는 최소한 2배 내지 3배 정도 그것들이 消費하는 에너지보다 많은 熱을 供給한다. 열펌프에 依할 경우 家庭난방과 溫水에 對한 에너지節約 可能性은 國民消費의 約 9%程度로 보고 있다.

이 절약은 換氣熱回收와 함께 열펌프의 새로운 발전으로 더욱 확대될 수 있을 것이며, 열펌프는 그 목적을 위해 계획된 새로운 건축물에 직접적으로 유용하지만 현재 住宅에서의 응용범위에 대한 문제는 BRE 研究調査計劃의 主題가 되어 있다. 여름에는 냉방을 겨울에는 거꾸로 난방을 해주는 에어컨디셔너로 부터 開發되어 온 열펌프는 美國에서 약 1백만대가 사용되고 있다. 열펌프의 暖房方式은 낮은 溫度에너지源으로 外部空気を 사용하는 것으로 空氣야 말로 일반적으로 쓸수있는 유일한 원천이다. 열펌프에 의해 소비되는 相對的인 動力量은 건물에 대한 出力과 機械裝置에 대한 人力사이의 溫度差에 의한다. 가장 경제적인 방식은 더운 공기를 포함하고 있는 낮은 出力溫度를 이용하는 것이다. (溫水放熱器를 위한 50 / 60°C 대신 35 / 45°C). 그렇지만 줄을 덥히는 열펌프는 현재 건물에 設置하기에 더욱 적합하고 家庭用 熱水를 供給하는데 알맞다.

中央暖房보다는 個別室内暖房器의 사용이 역시 조사중이며, 住宅에 열펌프를 응용하는데 어떤 Factor는 중요한 意味를 가진다. 이를테면 열펌프의 性能, 機械裝置의 原價(左來式 暖房器보다 높은) 可動비용과 抵溫度 熱에너지源의 供給비용, 소음, 維持와 稼動의 용이함, 그리고 크기와 같은 Factor는 중요할 것이다. 열펌프의 熱出力은 에너지源의 溫度에 따라 變化한다. 이런 사실은 에너지源의 온도가 내려가면(비록 건물의 暖房요구는 증가할 수 있지만) 열펌프의 出力은 감소하게 됨을 의미한다. 열펌프의 費用과 크기를 줄이기 위해서 대개 補助暖房이 사용되며, 이 補助기관은 현재 기계장치에서도 電氣抵抗暖房器에 의해 공급되지만 프로판 가스통을 이용하는 方法도 電氣供給網에 좋지않은 負荷를 피할수 있다. 사용가능한 열펌프의 형태에는 여러가지 방법이 있겠으나, 어떤것은 전기로 조정되는 기계장치보다 덜편리하겠지만 기본에너지 사용면에서 보면 더욱 효과적일수도 있다. 도표 4는 電氣方式(發電에는 熱出力까지)에서 에너지의 흐름과 디젤로 움직이는 열펌프를 비교한 것이다.

엔진廢棄熱의 대부분이 건물暖房에 이용되도록 投入되기 때문에 전체效率는 디젤쪽이 높다. 이용 可能한 熱力學的 循環過程은 在來式 보일러에 비해 상당한정도 가스의 이용을 개선할수 있고 증기 壓縮循環열펌프보다 기계



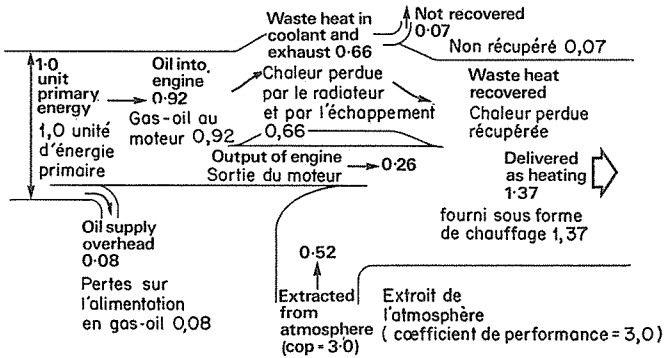
열펌프 성능 측정 - 시험중인 전형적인 열펌프

도표 1

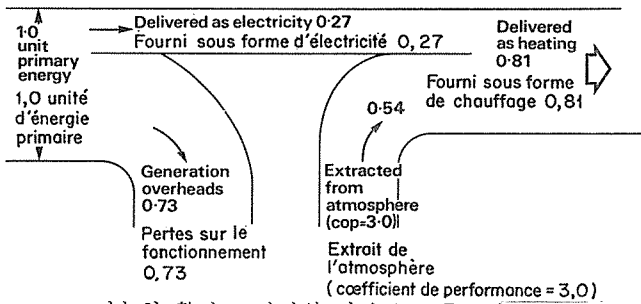
장치가 적은 吸收循環과정(비교 : 가스냉동기)이다. 열펌프는 在來式 暖房器보다 여러가지면에서 기본에너지供給의 더욱 효율적인 용도를 제공할수가 있다. 전에는 이 기계장치의 높은 投資費用이 널리 報及應用되는데 장애가

되어 왔지만, 최근 燃料價의 양등은 열펌프를 運用하고 設置하는 총비용이 재래식의 그것과 별차이가 없는 것으로 보고 있다.

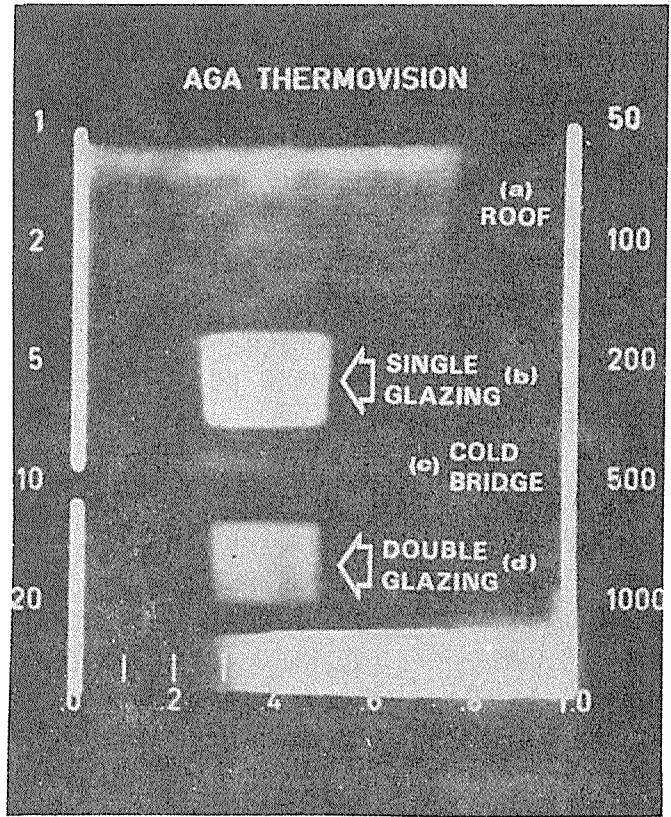
Compression cycle, Diesel engine drive
Cycle à compression, entraînement par moteur diesel



Compression cycle (cop=3.0) Electric motor drive
Cycle à compression (coefficient de performance = 3,0)
Entraînement par moteur électrique



가능한 열펌프 방식의 에너지 흐름도해 도표 2



熱損失을 보여주는 전형적인住宅의 赤外線写真 사진 3
太陽集熱器를 家庭溫水用으로 어디서든지 사용할수 있다면 국민기본에너지 소비의 약 2%의 절감을 가능케한다 그러나 경비절감과 효율의 개선없이는 현재로서 집열기를 널리 사용한다는 것은 경제적인 면에서 바람직 하지 못하다. 여러 設計形態의 性能을 충분히 비교할수 있도록 評價節次와 標準試驗이 필요하다. 正常상태에서 熱量測定과 長期間性能研究를 위한 試驗裝置가 BRE에서 계획되고 있다. 가동되고 있는 장치에서 얻어지는 資料는 熱性能과 耐久性, 사용되는 單位기구의 機械的 統合에 관한 우리의 지식을 풍부하게 해 줄 것이다. 集熱器의 試驗은 국제적인 관심의 주제이며 太陽界에 대한 컴퓨터 연구가 역시 진행중이다.

4. 熱 絶緣

改良된 熱絶緣은 난방에 필요한 에너지 소비를 줄임으로 에너지를 절약한다. 현재 주택의 열절연 개량으로 생기는 에너지 절약은 국민에너지 소비의 3% 정도로서, 주택에서 공간채우기에 의해 얻어지는 강화열절연과 함께 잘 알려진 문제는 우수침투의 위험성이다. 우수침투의 문제를 克服할 수 있는 개선처리의 효과와 사용할수 있는 다른 絶緣材料의 經濟性 限界性能에 관한 연구가 진행중이며, 잘 알려지지 않은 방법으로서 요소포름알데티드 폼(Urea-formaldehyde foam)으로

外壁을 充填시키는 것으로 音響絶緣에 있어서의 절감도 관계된다. 건물에서의 熱損失과 結露로 인한 내부습기는 건축설계의 상수에 달려있겠지만 건설도중이나 후의 과오, 예를들면 絶緣材를빠뜨리거나 불안정한 공간채우기에 의해 좌우된다. 이러한 과오를 재빨리 探知하는것은 表面溫度를 쉽게 보여주고 최대依導열손실의 部分을 나타내는 赤外線카메라로 찍은 사진에 의해 검사가 가능하다. 이러한 기술은 BRE에서 현재 주택을 연구하는데 사용하며 實例는 사진 3에 나타난 바와 같다.

5. 太陽에너지

창문을 통해 받는 太陽에너지는 여름에는 불리하지만 난방기간 중에는 유리한 熱入力を 건물에 제공한다. 太陽集熱器는 여름철과 겨울철에 太陽輻射를 이용하면서 주택에서의 溫水供給을 보충하는데 사용될수 있다. 만약

6. 照明

照明方式에 있어서 에너지 절약방법에 대한 현재의 연구조사는 全体에너지 소비의 중요한 부분을 차지하고 있는 人工照明을 하는 사무실과 학교에 집중되어 있다. 두가지 연구방향이 있는데 改良스위치조종장치와 그리고 視角作業을 遂行하기위한 最適照明의 設計이다. 執務時内外의 조명사용은 전체전기사용의 상당한 부분을 점유할수 있다. 가끔 스위치배열의 照明을 해야할 선택된 범위만큼 하지않고 한사람 혹은 두사람의 거주자를 위해 전체층이 조명되는 수가 있다. 作業日數의 길이에 따라 결정되는 타임스위치는 여러경우에 유용하다. 日光조건에 따른 거주자에 의한 스위치 조절은 특별히 효율적이라고 기대할수 없다. 왜냐하면 人間の 눈은 쉽사리 變

화하는 照明도에 적응하며 漸進的인 변화는 알아채지 못하기 때문이다. 이것은 日光이 사라져감에 따라 경제적인 면에서 살펴보면 거꾸로 흐릿한 시간이 지나 날이 밝아짐에 따라 人工照明을 켜둔채로 놓아둘수 있다.

이 문제를 극복하기 위해 電氣照明의 自動調節이 室內의 어떤 미리 예정한 照明도를 유지할수 있도록 끊임 없이 빛出力을 변화하든지 스위치를 끄거나 켤수있는 알맞는 感光裝置를 사용함으로 가능하다. 어떤 日光明暗도에 대한 갑작스러운 點滅스위치방식은 그것이 순간적이며 感知할수 있는 조명도에 있어서의 변화, 색채, 방향성을 隨伴하기 때문에 받아들이기 어려울지 모른다. 현재 연구목적중의 하나는 自動方式을 使用함으로 가능할지 모르는 節約을 평가하는 것이고 또한 그런 장치를 확보하는 것이다. 사무소와 학교에서의 조명사용은 관측되고 있으며 日光조건과 거주시간은 상호관계가 있다. 事前分析에 의하면 자동방식에 의해 20~30%범위 節約可能性을 보여준다. 연구의 두번째 방침은 현재 行해지고 있는 것과 같은 視角作業의 効果的인 照明도를 산출해 내는것과 作業의 可視度外에 불필요한 빛을 제거함으로 생기는 에너지 절약에 목표를 두고있다. 讀書作業은 可視度때문에 印刷글자와 종이사이의 對比에 의해 크게 左右된다. 作業場에 놓여진 光度計는 最高照明도를 가리킬수 있지만 作業細目을 보여주는데 유용한 照明도는 나타내지 않는다. 가장 좋은 對比를 만들어 내는 照明方式의 形態를 보여주기 위해 현재 측정이 進行중이다.

7. 換氣

어떤 換氣方式의 主要한 必要조건은 居住할수있는 건물내의 안락하고 안전하며 위생적인 환경을 유지하는데 도움이 된다. 공기를 流通시키는데 熱損失은 알맞게 絶緣된 住宅에서 약 30%의 暖房負荷를, 學校나 病院과같은 건물에서는 더 높은 비율치를 준다. 최근 에너지가격의 증가는 最小限의 에너지消費라는 이 요구조건을 充足시킬 필요가 있다. 自然換氣는 비용이 들지 않는다는 장점이 있으나 그것은 바람의 自然作用과 浮力에 의존하기 때문에 조절하기가 어렵다. 그러므로 더 좋은 계획을 위한 기초자료를 제공하기 위해 주택에서의 自然換氣率의 크기측정일람표를 작성중에 있다. 住宅은 媒介變數의 범위를 망라할수 있도록 선택되었고 특히 배치와 여러外壁들로 換氣率에 영향을 미칠것 같은 부분을 포함시켰다. 이 방면의 측정은 그 자체로 유용할 것이지만 그 주요목적은 제안된 미래換氣計劃을 세우는데 사용될수 있는 이론적 모델에 기초를 둔 컴퓨터로부터의 예상과 비교하는데 있다. 각각 선택된 장소에서 집과 방 양쪽모두 換氣率이 이산화질소와 赤外線가스 분석에 근거를 둔 追跡子가스수법을 사용하여 측정되고, 동시에 각 환기율의 크기와 함께 風速 風向 内外部온도가 측

정된다. 그리고 追跡子가스 농축과 함께 이러한 것들은 移動실험실의 설치된 資料記錄裝置에 의해 종이테이프상에 기록되도록 되어있다. 컴퓨터에 의한 종이 테이프의 事後分析은 재빨리 그 측정을 검토가능하게 한다.

바람의 速度와 溫度變化에 비추어 自然換氣를 이용하여 언제든지 필요한 換氣率을 제공한다는 것은 가능하지 않다. 또한 開口部는 換氣가 그 시간의 60%를 초과하도록 설계되어야 하며, 특히 오래된 집일때의 계획 환기율은 이것보다 훨씬더 초과하게 될 것이므로 이때에는 틈마게나 이와 유사한 기술에 의해 熱損失을 줄일수 있다.

機械換氣와 自然換氣方式을 비교할때 설치비용과 가동비용의 불리한 점을 갖고 있지만 이러한 것들은 열손실의 감소로 상쇄될수 있다. 이것은 두가지 방법으로 얻을수 있다. 즉 첫째는 機械方式은 換氣가 필요한 場所와 時間에 따라 바로 요구되는 공기량을 공급하도록 계획될 수 있고, 두번째로 만약 완전한 引入, 抽出方式을 사용한다는 熱交換機은 나가는 공기로 부터 熱을 再生시키고 그것을 들어오는 공기에 이동시키도록 統合 될수 있다는 것이다. 여러가지의 熱回收方式은 가능하며 그 방식에 의하면 40%내지 70%까지 換氣에 의한 열손실을 줄일수 있다. 小規模住宅에서 사용하는 작은 熱交換機가 연구중에 있으며, 열파이프 원리에 기초를 둔 교환기도 연구중에 있다.

8. 새로운 抵에너지 住宅.

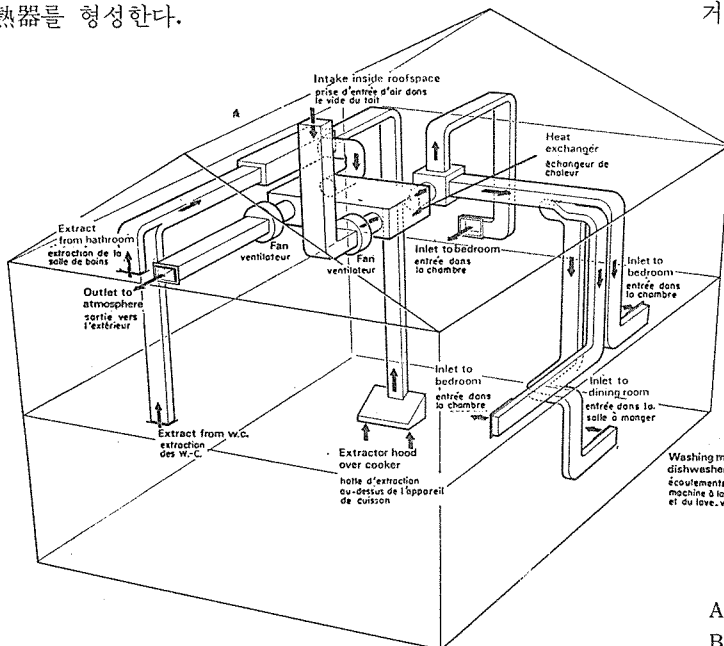
BRE에서 연구되고 있는 건물에서의 에너지 소비를 줄이는 여러가지 가능한 방법중 몇가지는 위에서 기술하였다. 그외에 排出되는 溫水로부터 熱을 回收 시키는 방법, 暖房方式의 改善된 관리수단, 현재 주택에서 電氣暖房을 직접적인 화석연료로 바꾸는데 관련된 문제들이 역시 연구중에 있다. 그러나 에너지 保存技術을 새로운 설계와 統合하는 것은 여러가지 방책의 통합문제와 새로운 설계의 이점, 비용을 결정하기위해 새로운 暖房方式性能을 평가할 필요에 이르게 된것이다.

세가지 다른 抵에너지 試驗住宅은 에너지소비 절약에 공헌하는 기술의 실례를 제공해주고 있으며, 試驗住宅의 에너지절약은 아주 중요한 의미를 갖는다. 현재로서는 어느것이 最適의 解決方法인가를 알수 없기 때문에 이 住宅들은 3가지의 다른 方法을 이용토록 計劃된 것이다. 그리고 세가지 比較할수 있는 자료가 동시에 收集될 수 있다. 이 住宅들은 Building Services 와 Energy Division의 한부분을 담당하는 것으로 熱再生住宅 太陽에너지住宅, 熱펌프住宅으로 불려지고 있다. 이 住宅들은 공통점을 가지고 상당한 상호보완을 할수 있도록 설계팀이 서로 긴밀하게 노력하였다. 住宅중 둘은 木構造建物方式을 택하였다. 왜냐하면 技術이 定해졌고 熱絶

緣을 증가시키기에 용이하기 때문이다. 부레튼(Bretton)의 페테르부르크(Peter borough)에서 이런 종류의 주택은 위에서 기술한 地域暖房研究를 통하여 익숙하게 되었던 것이다. 이 계획은 熱再生, 太陽에너지 住宅을 위한 기초로 채택된 것으로 이 住宅들은 5인용 2층住宅으로 되어있다. (사진 1 참조). 세체가 垠地위에 건설중이고 끝부분의 것은 (사실상 일부 떨어진 상태) 실험적인 것으로 가운데 부분이 熱緩衝地를 형성하여 計測操業을 하게 되어 있다. 外部마감은 벽돌과 비닐판붙임으로 판벽널과 지붕에서의 절연은 약 0.29의 U-Value (K 계수)를 주도록 92mm로 증가되었고 창문은 열수 있으나 2중 유리설비로 닫히면 효과적으로 틈을 막을수 있도록 되어있다. 지붕은 부레튼 (Bretton)에서는 22°였으나 太陽集熱器에 보다좋은 경사면을 제공하기 위해 42°C의 기울기를 갖고 있다. 열펌프주택계획(도표 5)은 살기에 알맞는 크기를 위해 비교적 적은 外被를 갖고 있으며 54°의 지붕을 지닌 "살레"풍의 집으로 별개의 것으로 되어있다. 이집은 벽돌과 공간블럭벽, 硬質의 합성수지포움(Plastics foam) 절연재와 금속後扉프라스터 보오르, 건조안벽붙이기로 되어 있으며 木造住宅의 그것과 비슷한 U-Value를 나타낸다.

창문들도 역시 유사하지만 온실로 통하는 프렌치도어(French Door)가 있는 남쪽 1층을 제외하고는 작은 면적을 차지한다.

内部設計는 라벤넥(Rabeneck)과 셰퍼드(Sheppard)와 타운(Town)에 의해 진척된 융통성을 위한 제안을 반영하고 있으며, 남쪽을 向하고 있는 지붕경사면은 지붕꼭대기에 설치된 열펌프로 공기가 통과하는 간단한 太陽集熱器를 형성한다.



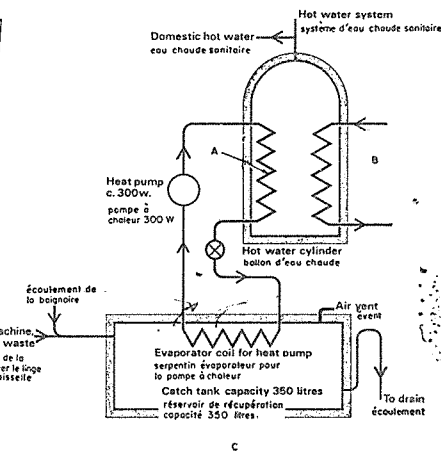
가. 熱再生 住宅

熱은 廢棄溫水나 通風空氣로 부터 再生 이용되고, 機械方式(도표 3)은 창문과 문이 밀폐되어도 모든 換氣要求를 充足시킬수 있다. 送風器 하나는 목욕탕, 화장실, 취사도구덜개로 부터 공기를 뽑아내고 다른 하나는 지붕 공간안에서(그곳에서 어느정도 溫氣를 얻어낼수 있을것이다) 끌어내어 살기에 적당한 모든방에 그것을 공급한다. 또 流出되는 공기의 대부분의 熱은 들어오는 공기에 넘겨지게 되도록 공기 흐름은 熱交換機 양쪽을 통과하게 된다.

空向暖房方式은 적은 가스보일러에 의해 공급되는 通常의 放熱器(Radiator)를 갖고 있다. 家庭溫水再生方式은 목욕탕, 접시닦는 기구, 그리고 세탁기로 부터 나오는 廢水를 저장탱크(1m³)로 보내며, 이 탱크의 上部에 작은 열펌프의 蒸發器코일을 두어 그곳에서 그물로부터 熱을 뽑아 콘덴서코일을 거쳐 溫水실린더에 보내도록 한다. 이것은 물을 加熱하는데 필요한 에너지의 50~70%와 一次코일을 거쳐 가스보일러로부터 나오는 나머지 에너지량을 공급할 것으로 보고있다.

나. 太陽에너지住宅

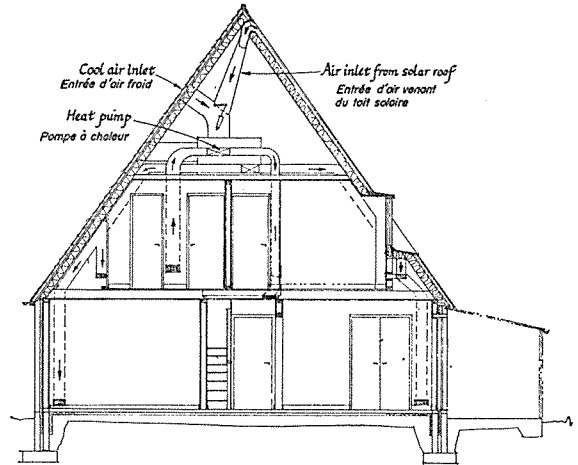
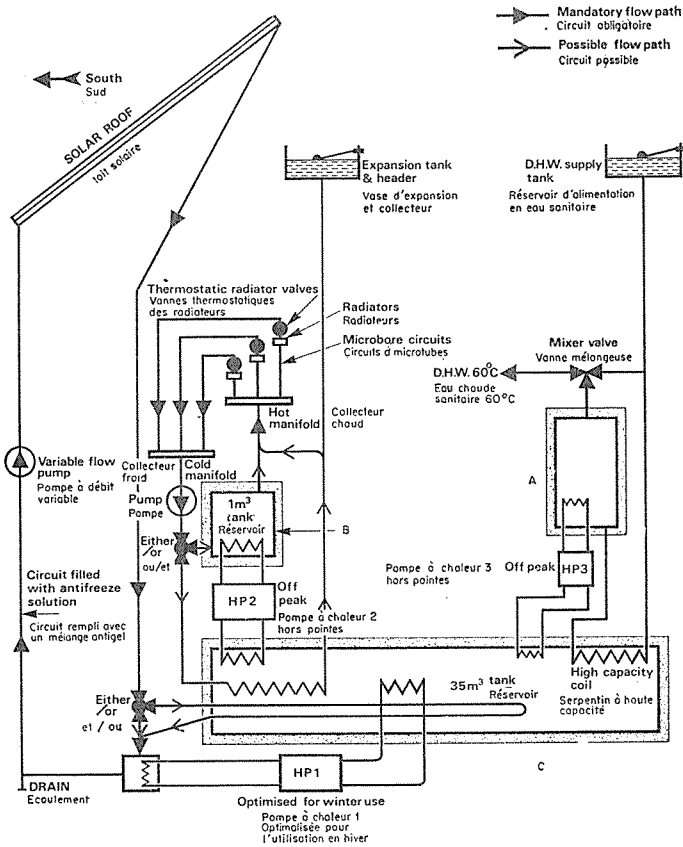
이 에너지 방식은 남쪽을 향한 지붕의 경사에 맞춘 약 20m²의 太陽集熱器를 가지며, 여름에는 暖房과 溫水에 필요한 충분한 에너지보다 더 많은 熱을 송달하므로써 剩餘에너지는 옥외에 設置한 것으로 지표면아래 節緣이 잘된 탱크(35m³) 內에 가열된 물로 저장된다. 공간난방은 放熱器에 의하여 낮은 온도의 물을 이용할수 있도록 보통보다 크기가 크게되어 있다. 35m³ 탱크가 충분히 뜨거워지면 방열기는 그것으로부터 열을 내게된다.



- A - 열 펌프를 위한 콘덴서 코일
 - B - 실린더 온도 60°C 하나 집수탱크 온도 10°C 이하 일때만 작동하는 가스 보일러로부터의 1차회로
 - C - 열 펌프는 실린더가 열을 요구할때 작동한다.
- 실린더 온도 (60°C) 만일 집수탱크 온도 10°C 이하가 아니라면

열 재생주택을 위한 에너지 계통도 도표 3

도표 4 태양에너지 주택의 에너지계통도



- A - 강화성충 가정온수 저장탱크 (300리터) 하루 공급량
- B - 겨울철 난방 1일 공급량 (40k w 40°C 75°C 사이) 균 겨울수
요는 하루에 27~30K w H 이다
- C - 주열저장 (50K w H 10° 와 70°C 사이) 열손실율 = 일정한 70°C에서

열 펌프住宅의 設計 도표 5

다른때는 源泉으로서 35m³ 탱크를 사용하는 작은 오프 피크(off-Peak) 電氣熱펌프로 가열되는 1m³의 絶緣탱크로부터 열을 끌어 이용한다. 家庭급탕方式으로의 流入은 35m³ 탱크안에 있는 熱交換機를 통과하여 24시간 공급에 충분한 300리터 저장탱크로 가게되며, 이것역시 오프피크열펌프에 의해 가득 채워질수 있다 太陽集熱器로부터의 에너지는 그것이 탱크보다 고온일때나 더 낮은 온도일때 다른열펌프(오프피크가야닌)를 거쳐서 35m³ 탱크에 공급되게된다.

다. 熱펌프 住宅

主된 熱펌프는 住宅換氣方式을 統合한 空氣對空氣 機械裝置이다. 蒸發器熱交換機는 그 内部의 熱을 이용하고 追加의 外部공기를 太陽熱지붕을 거쳐 그곳에 공급할수 있도록 抽出된 공기를 받아들인다. 아주 추운 날씨에는 CPG로 불을때는 보조기관으로 이 공기를 따뜻하게할수있다. 신선한 통풍공기도 역시 太陽熱지붕을 통과하며 溫氣暖房方式으로부터 다시 流通시킨 공기와 함께 住宅室内로 공급되기전 약 35°C로 가열되는 열펌프의 콘덴서를 지나가게된다.

평균기후조건에서 계산된 예상성능과 기구효율평가는, 21°C로 끌고루 난방된 주택에서 이 세가지 주택은, 비슷

한 주택에서의 난방과 온수용 에너지가 재래식 난방을 갖춘 현재 절연된 표준형에 비해 3/2정도 節約하게 됨을 보여주고 있다. 이러한 절약은 改良된 熱絶緣과 節減된 換氣損失에 기인한다.

9. 結論

以上으로 住宅에서의 熱管理方案에 대해 살펴본 결과, '73년도의 에너지 波動과 '77년도의 油飭引上 및 限定된 石炭매장량은 經濟發展과 더불어 팽창하는 需要를 감당하기 어렵다고 하겠으며 이에 대처하는 길은 첫째 国内 賦存에너지資源의 積極開發, 즉 石炭을 위시하여 水力, 潮力, 天然 우라늄, 核燃料資源 農水産副産物 및 燃料材 그리고 나아가서는 太陽熱, 風力 및 地熱等の 새로운 에너지源의 開發과

둘째 에너지使用과 관련된 消費節約의 技術的인 諸般문제를 解決하는 일이라 하겠다. 이와같이 버려지는 에너지의 利用과 새로운 에너지의 開發에 依한다면 버려지고 있는 서울 火力發電所의 廢熱을 再回收하여 地域暖房에 利用한다면 能히 現在 盤浦아파트地域의 거의 5배에 達하는 地域의 住居暖房이 技術的으로 可能하다"는 장기에너지종합대책(한국산업개발연구소)의 指摘은 얼마든지 實現될 수 있을 것이다.