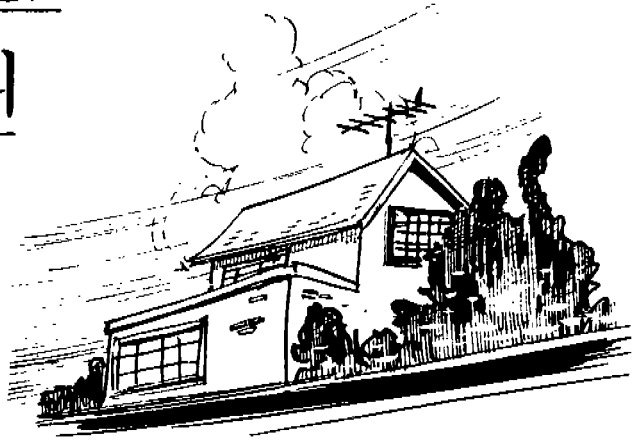


# Life cycle Energy

## 의 試算과 分析의

### 活用例 (上)



## 第 1 章 라이프 사이클 에너지 분 析의 活用例

### 1 - 1 家庭 生活에 必要한 에너지의 試算

#### 1 - 1 - 1 家庭 生活 model

現代에 사는 한 遮民으로서 家庭 生活을 營爲하는 데에 얼마만큼의 에너지를 使用하고 있을까. 즉 生産 活動에 對한 消費 活動으로서의 人間이 살아가기 위한 에너지를 試算한다.

여기에서는 一家의 生計를 맡은 사람의 通勤 에너지等은 包含하지 않고 家庭 生活에 必要한 에너지의 試算을 目的으로 한다.

여기에서 消費되는 에너지中 民生用은 大略 13% 程度라고 본다.

그러나 이것은 家庭에서 直接 消費하는 電力, 가스, 燈油 등의 直接 에너지 뿐이었고 그 에너지를 家庭에서 使用할 수 있도록 加工하고 輸送하기 위해 使用된 에너지를 包含한 것은 아니다. 또 既述한 것처럼 家庭에서 使用되는 生活用品 例를 들면 食料·衣類 등을 만들기 위해서도 그것을 輸送하기 위해서도 많은 에너지가 使用되고 있지만 이러한 間接 에너지는 包含하지 않는다.

여기에서는 家庭 生活을 營爲하기에는 間接 에너지를 包含해서 어느 程度의 에너지가 必要한가를 試算하는데 必要한 에너지量은 어떠한 家庭 生活을 想定하는가에 따라 다르지만 이 調査에 있어서는 大략 中流 家庭 이상 수준에 맞추어 다음과 같이 家庭 生活을 設定했다.

- ① 首都圈에 사는 4人 家族으로 한다.
- ② 이 家族은 單獨住宅 82.5m<sup>2</sup>에 산다.
- ③ 家族의 年令 構成은 世帶主 40歲, 아내 35歲, 長男 12歲, 長女 8歲로 한다.
- ④ 年 收入은 79年度에 1,200萬원으로 한다.
- ⑤ 主로 耐久 消費材로서 自動車 1台 cooler (冷房器) 1台 및 피아노 1台를 保有한다.
- ⑥ 衣類, 電氣製品, 家具, 什器 등은 家族 構成 및 年 收入에 對應하는 平均的인 것을 所有한다.
- ⑦ 그밖에 消費 生活의 水準은 家族 構成 및 年 收入에 對應하는 平均的인 것으로 한다.

試算은 設備의 投入 에너지와 使用의 投入 에너지로 나누어서 했다. 設備의 投入 에너지는 住宅 耐久 消費材 등의 設備類의 投入 에너지이다. 使用의 投入 에너지는 家庭에서 消費되는 電力, 가스 및 燈油의 直接 에너지 및 食料品, 新聞, 醫藥品 등 消耗品의 投入 에너지이다.

#### 1 - 1 - 2 投入 에너지의 試算

(1) 設備의 投入 에너지

(i) 建 物

單獨住宅에 살고 크기는 79年度 新築 住宅의 平均値에 近似하는 82.5m<sup>2</sup>로 한다. 이 住宅에는 主要 住宅 設備機器가 包含되어 있지만 冷·溫房 設備, 照明設備는 따로 分類시킨다.

「住宅의 建設 및 保守」의 延바닥 面積當의 建設 投入 에너지를 利用하여 試算하면 이 住宅의 投入 에너지는 74.21×10<sup>6</sup>kcal (石油換算 7,421톤)이 된다.

(ii) 冷·暖房 設備

컬러 1대 및 評價額 70,000원의 石油스토브 2대를 保有한다.

컬러는 「가전제품의 生産」項에서 1,109×10<sup>6</sup>kcal (石油換算 0.111톤)이고 石油 스토브는 그 評價額과 이에 該當하는 産業 聯關表의 「民生用機械」部門의 全에너지 集中度 22.81kcal/원에서 0.570×10<sup>6</sup>kcal/台 (石油換算 0.057톤)이 된다 (以上 合計 2.249×10<sup>6</sup>kcal)

(iii) 照明 設備

住宅 82.5m<sup>2</sup> 3LDK로서 居室 150W, 寢室 140W, 房 60W, 공부방 120W, 食當 110W, 浴室·洗面所 60W 玄關·복도·階段 110W, 화장실 60W, 外燈 40W 以上 合計로서 850W가 된다.

「家電製品の 生産 및 使用」의 項에서 螢光燈 器具 25W가 1.7×10<sup>3</sup>kcal가 되어 있는 데이터를 利用해서 算定한다. 즉 照明 設備 850W가 모두 螢光燈의 20W 및 30W로 構成되었다고 假定하고 計算하면 다음과 같이 된다.

850W/25W×28×10<sup>3</sup>kcal=0.952×10<sup>6</sup>kcal (石油換算 0.095톤)

(iv) 家電製品

電氣 掃除機 電氣暖爐, 扇風機, 電氣冷藏庫 (two door方式), 컬러 TV, 黑白 TV, 電氣다리미, 電氣 세탁기, 電子레인지, 電氣毛布를 各各 1台 保有한다.

「家電製品の 生産 및 使用」에서 清掃機 (600W) 123×10<sup>3</sup>kcal, 電氣暖爐 (400W) 77×10<sup>3</sup>kcal, 扇風機 (50W) 73×10<sup>3</sup>kcal 電氣冷藏庫 (170W) 886×10<sup>3</sup>kcal 컬러 TV (120W) 331×10<sup>3</sup>kcal 電氣다리미 (600W) 20×10<sup>3</sup>kcal 電氣세탁기 (350W) 522×10<sup>3</sup>kcal 이다.

黑白 TV는 컬러 TV와 같이 假定한다.

電氣 毛布와 電子 레인지의 試算例는 없으므로 다른 家電裝品の 生産 에너지 原單位 1.5×10<sup>4</sup>kcal/kg을 利用해서 각각 20×10<sup>3</sup>kcal 520×10<sup>3</sup>kcal로 算定했다.

以上の 값을 合計하면 2,903×10<sup>6</sup>kcal (石油換算 0,290톤)이 된다.

(v) 自動車

乘用車에 관한 deta는 없으므로 産業聯關表의 「自動車」部門의 全에너지 原單位를 利用하면 한 台當 2,027×10<sup>7</sup>kcal가 된다.

(vi) 家具什器調理台

年 收入 1,200萬원의 家庭으로서 保有하는 아래에 記錄한 것의 總 評價額을 4,012,500원으로 한다.

各種 장롱, 鏡대, 문갑(앉아서 쓰는 책상), 食堂 set, 사이드보드, 應接세트, 各種 時計, 冊床, 의자, 책장, 용단, 그밖에 자질구레한 물건 일체, 評價額과 産業 聯關表의 「家具」部門의 全에너지 集中度 14.42kcal/원을 利用해서 算定하면 11.86×10<sup>6</sup>kcal (石油換算 1,186톤)이 된다.

(vii) 부엌用品

年 收入 1,200萬원의 家庭으로서 保有하는 아래에 記錄한 總 評價額을 965,000원으로 한다. 電子 레인지, 電氣 冷藏庫 등의 電化製品은 모두 (iv)의 家電製品에 包含되므로 여기에서는 對象外이다.

食器, 찬장, 조리set, 쌀 計量器, Tar pot, 各種 食器類, 수저 등의 雜多한 것 가스, 밥솥.

評價額과 産業 聯關表의 「그 밖의 金屬 製品」部門의 全 energy集中度, 18.76kcal/원을 利用해서 算定하면 3.62×10<sup>6</sup>kcal (석유換算 0.362톤)이 된다.

(viii) 가스 器具

가스레이븐과 小型 湯沸器 등 1式的 評價額 400,000원으로 한다.

評價額과 産業 聯關表의 「民生用機械」部門의 全(全)에너지 集中度 22.8kcal/원을 利用해서 算定하면 1.82×10<sup>6</sup>kcal (石油換算 0.182톤)이 된다.

(ix) 재봉, 園藝, 목수用品

미싱, 가위, 園藝用具 木手用具 등의 評價額 349,500원으로 한다.

評價額과 産業聯關表의 「民生用機械」部門의 全에너지 集中度 22.81kcal/원을 利用하면 1,594×10<sup>6</sup> kcal(石油換算 0.159톤)이 된다.

(x) 趣味·娛樂用品

年 收入 1,200萬원의 家庭으로서 밑에 記述한 것을 保有하고 그 評價額을 3,855,000원으로 한다.

카메라, 촬영기, 피아노, 스테레오, 樂器, 레코드, 各種 人形, 繪画等.

評價額과 産業 聯關表의 「精密機械」部門의 全에너지 集中度 17.90 kcal/원을 利用해서 算定하면 13.80×10<sup>6</sup>kcal(石油換算 1,380톤)이 된다.

(xi) 衣類·寢具

年 收入 1,200萬원의 4人 家族으로 保有한다고 생각되어지는 衣類 및 寢具는 表 1-1 같이 된다.

이들 衣類 및 寢具는 3年마다 更新되는 것으로 한다.

「衣料品 및 其他의 섬유 제품의 生産」에서 표 1-1-1의 衣類·寢具의 生産에너지는 11.94×10<sup>6</sup> kcal(石油換算 1,194톤)이 된다.

model家庭의 保有 設備 投入energy는 石油換算 14.52톤이 된다.

(2) 使用의 投入 에너지

가) 消耗品

(i) 建物の 保守

「住宅의 建設 및 保守」의 項에서 木造住宅은 年

〈表 1-1-1〉 家庭의 衣類 및 寢具의 保有量

|                         | 主人  | 妻   | 長男 | 長女 | 共通 | 計   |
|-------------------------|-----|-----|----|----|----|-----|
| 오바 코오트 등                | 2   | 2   | 1  | 2  |    | 7   |
| 신사복 下衣 드레스<br>잠바 갈아입는 옷 | 20  | 32  | 8  | 23 |    | 83  |
| 와이셔츠 셔타 등               | 25  | 9   | 11 | 5  |    | 50  |
| 固有 衣袋 등                 | 12  | 32  |    |    |    | 44  |
| 內衣 브라자 양말               | 43  | 48  | 24 | 28 |    | 143 |
| 衣 類 計                   | 102 | 123 | 44 | 58 |    | 327 |
| 이불類                     | 5   | 4   | 5  | 5  | 10 | 29  |
| 毛布 타올 등                 | 3   | 3   | 2  | 2  | 4  | 14  |
| 가운 파자마 등                | 3   | 4   | 2  | 2  | 2  | 13  |
| 벼개 방석 카바 등              | 8   | 8   | 8  | 8  | 13 | 45  |
| 寢 具 計                   | 19  | 19  | 17 | 17 | 29 | 101 |

間 0.91×10<sup>6</sup>kcal(石油換算 0.091톤)의 保守·에너지를 必要로 한다.

(ii) 食料品

「食料供給」의 項에서 4人分의 食料(1人 1日 平均 2,483kcal의 攝取 熱量)을 얻는데에 投入된 에너지를 計算하면 다음과 같이 된다.

$$22,921 \times 10^{10} \text{kcal} / 11,057 \times 10^6 \text{人} = 8.29 \times 10^6 \text{kcal} \text{ (石油換算 0.829톤)}$$

(iii) 嗜好品

한 世帶에서 每日 酒類, 커피, 주스류, 차(茶)등으로 1ℓ 마시는 것으로 한다.

커피, 주스 등의 에너지를 計算하는 方法이 없으므로 모두 酒類로 하고 産業聯關表의 酒類의 全에너지 原單位 3,396kcal/ℓ를 利用하여 計算하면 다음과 같다.

$$1\ell \times 365 \times 3,396 = 1,240 \times 10^6 \text{kcal} \text{ (石油換算 0.124톤)}$$

(iv) 醫藥品

1979년 醫藥品을 한 世帶 4人으로 하여 平均 302,000원으로 한다.

購入額과 産業 聯關表의 「醫藥品」部門의 全에너지-集中度 28.03kcal/원을 利用해서 計算하면 1,693×10<sup>6</sup>kcal(石油換算 0.169톤)이 된다.

(v) 圖書·新聞

新聞은 한 世帶 一部로 한다.

書籍·雜誌類는 開校의 教科書도 包含해서 60만 원 消費하는 것으로 한다.

「3-7 圖書 및 新聞의 生産」에서 新聞 1部 1,228kcal, 圖書 1卷 8,605kcal/권=352g(文庫本 정도)을 利用해서 計算한다.

新聞은 朝夕刊 각 一部 들어가므로 年間 8.96×10<sup>6</sup>kcal(石油換算 0.103톤)이 된다.

新聞과 圖書의 合計에서 投入 에너지는 石油換算으로 0.193톤이 된다.

(vi) 洗劑類

衣類나 食器의 洗劑類를 모두 包含해서 洗劑 每月 1.5kg(年間 18kg) 使用하는 것으로 한다.

kg당 1,250원으로 하면 年間 18kg으로 22,500원 이것과 生産聯關表의 「其他 化學藥品」部内の 全에너지 集中度 45.54kcal/원을 利用해서 計算하면  $2.05 \times 10^6$  kcal (石油 換算 0.021kg)이 된다.

나) 直接 使用 에너지

(i) 電力

照明에 대해서는 電力調査당국의 調査値를 參考로 해서 使用 電力量을 定했다. 즉 1974년의 電力會社 9社의 從量電燈에서 照明用이 374kWH, 電力會社의 sampling調査에 依한 1戶 平均照明 設備가 640W이기 때문에 다음과 같이 年間 使用 電力量을 算定한다.

$$374 \times 850W / 640W = 497kWH$$

機器에 대해서는 電力調査당국의 調査値(從量電燈 甲, 乙의 平均 年間 使用 電力量)을 參考로 해서 表 1-1-2 처럼 정했다.

以上の 使用電力量을 1kWH 2,000kcal로 해서 에너지 換算하면 照明  $9.94 \times 10^5$  kcal (石油 換算 0.099톤) 機器  $40.62 \times 10^5$  kcal (石油 換算 0.406톤)이 된다.

注 ①  $509 \times 180 / 151 = 607kWH$

②  $103 / 0.335 = 307kWH$

〈表 1-1-2〉

model 家庭에 있어서 保有設備의 投入에너지(單位, 石油 換算 ton)

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| a. 建物             | 7.421 (51.1)    |
| b. 冷暖房 設備         | 0.225 ( 1.5)    |
| c. 照明設備           | 0.095 ( 0.7)    |
| d. 家電製品           | 0.290 ( 2.0)    |
| e. 自動車            | 2.027 (14.0)    |
| f. 家具什器調度品        | 1.186 ( 8.2)    |
| g. 부엌用品           | 0.362 ( 2.5)    |
| h. 가스器具(湯沸器가스데이블) | 0.182 ( 1.3)    |
| i. 재봉, 원예, 목수用品   | 0.159 ( 1.1)    |
| j. 趣味娛樂用品         | 1.380 ( 9.5)    |
| k. 衣類, 寢具         | 1.194 ( 8.2)    |
| 計                 | 14.521 (100.00) |

( ) 内는 比重(%)值.

③ 電氣다리미, 스테레오, 각종 히타, 電氣面刀器等

(ii) 가 스

에너지 經濟 研究所의 調査値에 依하면 gas 使用量은 다음과 같으므로 이것을 利用한다.

① 가스 小型湯沸器: 使用 回數 5回/日 使用時間 5分/회(回), 使用日數 365日 容量 8,000kcal / h 가스量 243m<sup>3</sup>/年 ( $1,215 \times 10^3$  kcal)

② 가스 목욕탕: 使用 回數 0.79日, 所要時間 30分/回

(밸런스型 목욕통) 容量 12,000kcal / h, 가스量 345m<sup>3</sup>/年 다시 끓이기 10分/回, 가스量 125m<sup>3</sup>/年, 가스量計 471m<sup>3</sup>/年 ( $2.355 \times 10^3$  kcal)

③ 가스데이블: 平均使用日數: 320日 1回 使用時間 30分/回 使用回數 2回/日, 容量 2口 콘로가 2,500kcal / h 가스量 160m<sup>3</sup> ( $800 \times 10^3$  kcal)

④ 가스 炊飯器 平均 使用 日數 320日 1回 使用時間 20分/回 容量 1.5ℓ 때기 1,500kcal/h, 가스量 32m<sup>3</sup> ( $160 \times 10^3$  kcal) 이에 依해 가스 使用量은  $4.53 \times 10^6$  kcal 가 된다. 實際로는 적어도 가스會社의 生産, 輸送 에너지가 있으므로 이것을 工場에서의 에너지 原單位の 調査에 依해 算定하면  $4.53 \times 10^6$  kcal  $\times 1.28 = 5.80 \times 10^6$  kcal (石油 換算 0.580톤)이 된다.

(iii) 揮發油

自動車の 年間走行距離 5,300km(月平均 440km), 燃料費 8.5km/ℓ로 하면 年間 휘발유 消費量은 624ℓ

〈表 1-1-3〉 모델家庭의 機器使用電力量

(單位: kWh)

|       | 모델家庭  | 電力調査委員會調査値 | 算出根據   |
|-------|-------|------------|--|
| 電氣冷藏庫 | 607   | 509        | ① 調査値 151W 모델家庭180W이기 때문에 修正<br>1,100W×120h<br>400W×400h<br>100W×400h<br>50W×300h<br>② 調査値는 普及率 33.5%가 加味되어 있어 修正<br>270W×130h<br>500W×180h<br>電氣아이롱500W×70h |
| 電子레인지 | 132   | -          |  |
| 電氣 난로 | 160   | -          |  |
| 電氣 毛布 | 40    | -          |  |
| 扇 風 機 | 15    | -          |  |
| 룸 쿨러  | 349   | 103        |  |
| 세탁기   | 35    | -          |  |
| 掃除機   | 90    | -          |  |
| 컬러 TV | 361   | 361        |  |
| 黑白 TV | 42    | 42         |  |
| 其他 ③  | 200   | 622        |  |
| 合計    | 2,031 | 1,637      |  |

가 된다.

휘발유로서 8,700kcal이고 石油精製에너지 12%를 加味하면  $8,700 \times 6240 \times 1.12 = 6.08 \times 10^6 \text{kcal}$  (石油換算 0.608톤)이 된다.

(iv) 燈油

에너지經濟研究所의 調査値에 의하면 石油 스토브 1台的 燈油 年間 使用量은 300리므로 모델 家庭에서는 2台 600리가 된다.

〈表 1-1-4〉 모델家庭의 1年間 使用의 投入 에너지 (소모품) (單位: 石油換算 톤)

|       |                |
|-------|----------------|
| 建物の保守 | 0.091 (2.5)%   |
| 食料品   | 0.829 (23.1) " |
| 嗜好品   | 0.124 (3.4) "  |
| 醫藥品   | 0.169 (4.7) "  |
| 圖書·新聞 | 0.193 (5.4) "  |
| 洗劑類   | 0.021 (0.6) "  |
| 計     | 1.427 (39.7) " |

直接 에너지 (單位: 石油換算 톤)

|     |                |                |
|-----|----------------|----------------|
| 電力  | 照明             | 0.099 (2.8)%   |
|     | 機器             | 0.406 (11.3) " |
| 가스  | 쿱킹             | 0.096 (2.7) "  |
|     | 給湯·목욕          | 0.357 (9.9) "  |
| 가솔린 | 0.608 (16.9) " |                |
| 燈油  | 0.598 (16.7) " |                |
| 計   | 2.164 (60.3) " |                |

※ 1) 以上合計 石油換算 3.591톤

2) ( ) 內値는 比率 (%)를 표시

燈油는 8,900kcal로서 計算하면  $600 \times 8,900 \times 1.12 = 5.98 \times 10^6 \text{kcal}$  (石油換算 0.598톤)이 된다.

以上을 整理하면 표 1-1-4 처럼 間接에너지가 石油換算 1.43톤 直接使用 에너지가 石油換算 2.16톤을 합해서 石油換算 3.59톤이 된다.

model家庭의 投入 에너지의 比重을 그래픽화하면 그림 1-1-1 처럼 된다.

1人 1日에 어느만큼의 에너지를 使用하고 있는가를 다음과 같은 假定에 의해서 計算한다. 즉 設備의 耐用(어느 기간 동안 쓸 수 있음) 年數를 建物 30年 其他 6년으로 하면 다음과 같이 된다.

$$\frac{7,421/30 + 7,092/6 + 3,591}{365 \times 4} = 3.44 \text{kg} / \text{人} \cdot \text{日}$$

1人 1日의 所要 에너지量은 石油換算으로 약 3.5kg(즉 牛乳瓶 17~18瓶 相當分)이 된다.

이상의 試算內容은 計算의 對象物에도 또 그 方法에서도 不充分한 곳이 있다. 計算方法에 對해서는 아직 個個의 間接에너지의 計算漏落現象이 보이고 특히 輸送에너지가 빠져 있는 것은 유감이다.

計算對象物의 漏落된 것으로서 다음과 같은 것이 있다.

- 1) 各種의 保險·稅金
- 2) 醫藥品 以外的 藥劑(殺虫劑等), 接着劑, 化粧品, 乾電池, 齒藥, 구두닦기 등의 소모품.
- 3) 自動車の 保守
- 4) 家電製品의 修理
- 5) 各種의 時計
- 6) 衣類의 크리닝(家庭의 세탁 以外)
- 7) 물
- 8) 가스, 가솔린, 燈油의 供給

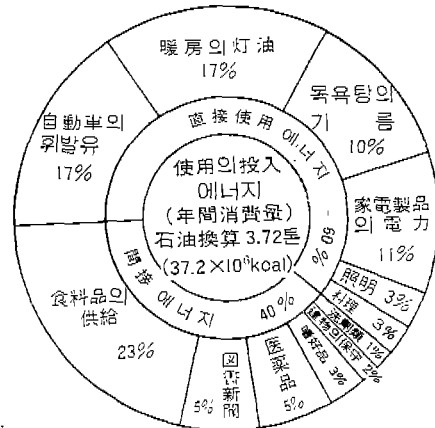
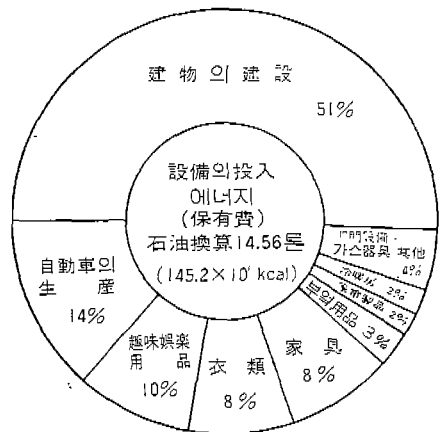


그림 1-1-1 모델 가정의 투입에너지

(다음호에 계속)