

人類와 에너지의 歷史

＝未來에의 豫測資料＝

The History of Human and Energy

金善慶

大韓電氣協會 電氣使用合理化 專門委員

1. 人間과 에너지 歷史

人間과 에너지와의 만남은 人類歷史의 시작으로 부터 비롯되었다고 본다. 原始時代에는 발을 갈기 위하여 그들에게 주어진 筋肉의 힘과 햇빛을 利用하는 外에 다른 對策이 없었을 것이다.

文獻에 따르면 人間이 筋肉勞動을 할 경우의 最大出力은 約80W程度였다고 한다. 한사람이 年間 2,200時間(1日에 約6時間)을 이 最大出力으로 勞動하였다 하면 그의 年間 作業量은 176 kWh가 된다. 이를 年間平均하여 1時間當의 作業量으로 換算하면 0.02kWh에 相當한다.

그 後 우리 祖上들은 穴居生活를 始作하고 나아가 家屋集團部落을 이루었을 때 불을 使用하는 것을 發見하여 人類로서 最初의 飛躍의인 發展을 하게 되었다. 當時 나무는 豊富하였다고 본다. 燃料로서 消費한 나무는 場所와 氣候等에 따라 다르겠지만 매일 1~2kg의 나무를 燃燒시켰다고 推定되고 있다. 이렇게 됨으로써 每時의 에너지 消費量은 一舉에 0.02kWh로부터 0.1 kWh로 增加하였다.

그 後 다시 人類는 에너지源으로서 動物等을 耕作과 運搬에 利用하게 된다. 人間이 連續적으로 作業을 했을 때의 最大出力이 前述한 바와 같이 80W이나 이 값에 相當하는 소의 出力은 約 200W, 말일 경우에는 約 600W이다. 이 段階에서 1人當 每時 에너지 消費量은 0.2kWh로 增加하였다.

그 얼마 후에 人類는 生計를 위한 勞動을 줄이고자 水車나 風車를 利用하게 되었다. 우리나라에는 記錄이 없으나 유럽의 記錄을 보면 1800年頃에 每時的 에너지 消費量은 1人當 0.4~0.5 kWh에 達하였다고 한다.

19世紀에 들어 蒸氣機關의 發明과 그에 필요한 石炭의 採掘로 에너지 消費는 爆發의으로 增加하였다. 이에 계속되는 産業革命과 石油의 發

見, 電氣와 內燃機關의 發明으로 에너지 消費의 增加는 加速化되었다. 이리하여 유럽에서는 1910 年에 1人當 每時的 에너지 消費量은 1kWh 로 上昇하였다. 그러나 당시의 一次 에너지의 構成 比率를 보면 石炭의 比率이 80%였다.

현재대 유럽 先進國의 代表值로서 1人當 每時的 에너지 消費는 3.6kWh ('83年 現在)로서 一次 에너지中의 石油의 比率이 60%를 넘고 있다. 우리들이 實生活에서 막대한 에너지를 消費하고 있는 가까운 例로서 20m²의 방의 照明에 對하여 생각하여 보기로 한다. 만일 이 방에 촛불을 가지고 現在와 같은 정도로 밝힌다고 하면 每時 7kg을 태워야 한다. 같은 일로서 冷暖房 裝置나 洗濯機에 對하여도 또 우리들이 每日 利用하는 交通機關에 對하여도 현재는 과거에 比하여 막대한 에너지를 消費하고 있다.

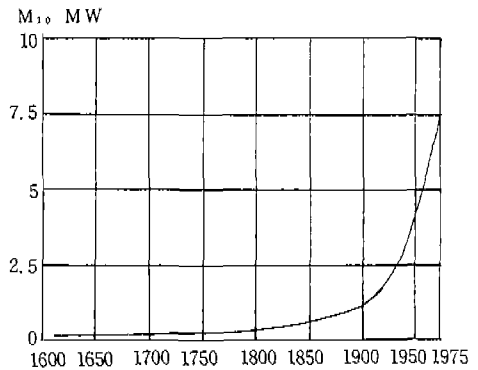
여하간에 10,000年에 1人當의 에너지 消費는 20배가 되었다. 또 人口도 400배가 增加하였다. 따라서 年間的 에너지 消費는 800배가 되었다. 그림 1에 1600年부터의 世界의 에너지 需要의 增加, 그림 2에 1600年부터의 世界人口의 增加 추세를 表示한다.

어느 國家의 生活水準을 재는 尺度로서 GNP가 쓰여지고 있는데 이는 에너지 消費와 매우 密接한 關係가 있다.

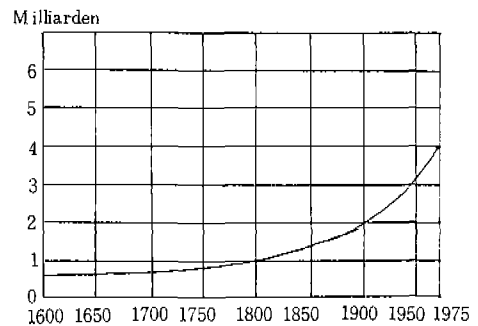
이와 같이 에너지의 準備, 分配, 消費는 技術的인 問題만이 아니고 그 나라 經濟의 綜合的인 問題인 것이다.

人間社會의 構造와 質을 다음의 두가지 指標로 평가할 수 있다고 본다. 그 지표의 하나는 社會의 에너지 需要가 있고 또 하나는 그 社會의 構成 멤버의 몇%가 그 社會 全體에 에너지를 提供하고 있느냐이다.

原始時代에는 이 에너지 需要는 各構成 멤버에 均一하게 分配되었다. 에너지源으로서는 各自가 自己의 筋力을 提供하고 그 힘은 前述한 바



〈그림 1〉 世界의 에너지 需要의 增加



〈그림 2〉 世界의 人口增加

와 같이 0.02kWh였다.

過去에는 各種의 文明은 下人 또는 머슴 등에 의한 에너지 提供에 의하여 繼續적으로 改善되어 왔다. 千石꾼, 萬石지기 農地를 耕作하는 特權階級은 數 많은 雇傭者를 動員하고 아울러 天然 에너지源인 나무나 家畜이 提供하는 에너지와 合하여 富裕한 生活을 營爲하여 왔다. 外國 文獻에 의하면 34,000名의 아테네 市民들은 30만명의 노예를 雇傭하였고, 2,000萬名의 로마人들은 1億3,000萬名의 노예를 가지고 이들이 提供하는 에너지와 天然 에너지(나무, 家畜等)를 合하여 每時 1人當 0.2kWh의 에너지를 소비하였다고 한다. 따라서 로마市民 1人當 노예 10名

을 부린 것이 된다. 그후 오랫동안 이러한 狀態가 계속되어 왔다.

얼마후 産業革命에 의하여 機械力을 利用하게 되어 노예나 農奴들과 交替되었다. 다시 그 後의 技術의 發達은 過去의 노예의 필요성과 生産手段의 所有가 特權階級만에 偏在하는 社會構造上의 問題點이 거의 없어지도록 生産性的 向上을 가져왔다. 現在는 先進諸國의 代表的 數値는 每時 3.6kWh의 에너지 消費를 나타내고 있다. 이렇게 에너지 消費量이 增加함에 따라 앞으로의 人口增加, 生活水準의 向上과 맞추어 에너지의 供給問題가 가장 큰 問題點으로 提起되고 있다.

原始時代 우리들 先祖들은 비교적 적은 에너지 消費로 農耕을 할 수 있었다. 土壤이 좋아서 部族全體의 生計를 유지하는 데 充分하였다. 收穫物이 갖는 에너지는 土地에 投入된 에너지보다 매우 컸다. 이것이 소위 粗放農業이었다. 오늘날은 同一農地 面積으로 훨씬 많은 人口를 먹여 살려야 한다. 이것은 集約農業으로 비로소 可能하나 收穫物의 에너지보다 매우 큰 에너지를 投入하여야 한다.

以上과 같은 考察은 先進諸國에 對해서인데 한편, 第三世界에서는 아직도 石器時代의 에너지 消費와 別로 變함이 없는 곳도 있다. 그러나 앞으로는 이를 第三世界 諸國들도 에너지 消費

會員社 製品紹介

本協會誌에 새로 「會員社 製品紹介欄」을 新設 하였습니다. 앞으로 이 欄을 통하여 大韓電氣協會 會員社에서 새로 開發했거나 기존제품 중 優秀製品을 널리 소개하여 電氣界 發展에 이바지하고 平素 本協會를 후원해 주시는 會員社의 은혜에 보답코자 하오니 많이 이용해 주시기 바랍니다.

— 製品紹介內容 —

- | | |
|--------|--------------|
| 1. 製品名 | 5. KS·型式승인관계 |
| 2. 用途 | 6. 輸出實績 |
| 3. 特徵 | 7. 製品사진 |
| 4. 規格 | 8. 기타 |

※ 원고는 200자 원고지 3枚 내외 (계재료 없음)

가 急速度로 늘어 先進諸國을 따라 가리라 豫想된다. 따라서 人類全體의 에너지 問題는 장래 매우 곤란한 立場에 直面할 것으로 본다.

한나라의 에너지 消費는 그 나라의 文化發達의 尺度와 밀접한 關係가 있다. 다시 그 나라의 社會의 健全度는 에너지 消費가 各 個人에게 어떻게 均等하게 分配되어 있는가에 달려 있다. 그러기 위하여는 充分한 에너지 量의 확보가 필요하다고 본다.

民主主義的 社會秩序를 유지하려면 消費 가능한 에너지 消費量의 低下 또는 下限值까지만 줄일 수 밖에 없다. 혹시 이 下限值를 하회하게 되면 當局으로부터 統制되고 配給을 할 수 밖에 없다. 따라서 에너지 問題는 단지 技術上의 問題뿐 아니라 同時에 政治的, 社會的인 問題인 것이다.

2. 에너지 損失과 石油情勢

先進諸國의 에너지 經濟의 共通的特徵은 다음과 같이 整理할 수 있다.

(1) 1950年 以來의 에너지 消費의 增加

(2) 利用場所까지의 에너지 變換過程에서의 損失이 크다.

(3) 全體의 에너지 供給에 占有하는 石油比率이 壓倒的으로 크다.

(1)에 對하여는 前項에 記述한바와 같다. (2)에 對하여는 에너지를 發生하여 輸送하고 變換하는 곳에서는 반드시 損失이 發生하는 것이 自然의 섭리이다. 우리들 居住地의 콘센트에 이르기까지 또는 自動車 탱크의 揮發油의 狀態에 이르기까지 約 20%가 損失되고 다시 利用 에너지 狀態로 바꾸는 段階에서, 즉 住居의 暖房 機械나 電動機의 運轉에서 40%가 없어져 전부 60%가 損失된다. 이들의 損失을 될 수 있는 한 研究檢討하여 줄이는 것이 가장 重要하고 또 即效的인

에너지 對策이라 할 수 있다.

(3)에 關하여는 그 理由로서

① 液体燃料가 매우 高密度이다.

② 輸送, 貯藏, 使用에 있어 取扱이 簡便하다.

③ 과거에 石油價格이 매우 싸고 다른 에너지와의 價格競爭力이 없었다 等이다.

그러나 이는 過去之事이고 지난 10年동안 石油價格은 20余倍가 上昇하고 특히 中東地方의 動靜은 매우 不安한 現象이 계속되고 있어 悲觀的으로 보고 있다.

3. 將來의 에너지 豫測

장래의 에너지 豫測은 매우 곤란하며 豫測者의 前提條件에 따라 크게 달라진다. 오스트리아의 應用시스템 解析研究所에서 1980年에 發表한 2030年까지의 에너지 豫測은 다음과 같다.

즉 急激한 世界人口의 增加와 開發途上國이 先進國에 따라 가기 위한 需要의 急增이 야기될 것이다. 이 需要增加에 對處하려면 에너지를 合理的으로 使用하기 위하여 모든 可能性을 完全하게 모두 다 利用하는 것과 아울러 地球上에서 提供될 수 있는 代替 에너지를 모두 活用함으로써만이 對應된다. 이와 같은 前提에서 볼 때 一次 에너지 消費의 60%를 占有하고 있는 石油와 天然 가스는 40%의 세어(占有率)가 될 것이다. 그런 경우 나머지의 大部分은 石炭과 原子力일 것이고 石炭의 約 1/2은 液化되어 사용될 것으로 본다. 그때의 石炭의 세어는 35%, 原子力은 22%가 되리라 본다. 太陽 에너지 등의 再生 에너지의 세어는 8%일 것이다.

이와 같은 에너지 消費構造로 人類는 21世紀를 맞이할 것이다. 따라서 우리들은 一時的인 어느 現象에 좌우되지 말고 에너지 使用의 合理化와 代替 에너지의 開發을 계속하여 石油依存度를 줄이도록 다같이 努力하여야 할 것이다.