

1950年代 우리나라 에너지 需給事情과 利用技術

趙 明 濟

韓國에너지技術研究所 에너지節約研究團

1. 序言

우리나라 1950年代 에너지事情은 20世紀 最惡의 受難期로서 얼룩졌다. 8.15 解放 당시 水力 및 鑛物 등 工業化에 必要한 資源은 北韓에 많았고 重化學工業의 80%가 偏在集中되었으나 한국에는 纖維 및 食品 工業을 제외하고는 工業化의 基盤이 貧弱하였다. 解放 以後 產業의 萎縮으로 國家經濟는 마비되고 1948年 5.14斷電 事態 그리고 民生燃料의 薪炭 依存으로 山林의 荒廢化, 雪上加霜 6.25事變은 產業施設의 壞滅을 招來케 하였고 戰後 復舊·再建 事業에 汲汲하였던 時期였다.

1953年 7月 休戰協定 成立後 다행히 美國의 物資 및 資金 援助에 의하여 점차 經濟復興에 첫발을 던지게 되었는데 工業化를 위한 計劃은 UNKRA事業에 의하여 本軌道에 오르게 되었다. 戰災復舊에 緊要한 資材生産 工場인 시멘트 工場 및 板유리 工場 建設, 電力確保를 위한 發電所 復舊 및 增設, 肥料工場 建設 그리고 生必品 生産部門에도 援助資金을 策定하였다. 그 結果 1954年~1960年 期間中에 國內工業의 發展은 總量面에서 뿐만 아니라 構成面에서도 纖維工業, 化學工業, 肥料工業面 등에서 變化가 있었다.

한편 民生燃料 事情은 薪炭과 無煙炭의 需給難으로 山林은 毀損되고 石炭 增産에 總力を 傾注하였으나 한때 輸送力의 부족, 輸送用 燃料難, 그리고 暖房設備의 낮은 利用效率等 惡循環의 反復을 면하기가 어려웠다.

要컨대 에너지의 供給源이 絶對 不足하여 戰災復舊과 產業復興을 위해서는 무엇보다도 電力難 解消과 石炭增産이 最優先 當面課題로 擡頭되었다.

以下 各節에서 賦存資源이 貧弱한 당시 우리나라의 燃料需給의 어려움을 概觀하고 民生과 產業復興에 電力 및 動力이 얼마나 重要하였는가를 당시의 時代相과 함께 살피며 에너지 利用의 効用性を 考察한다.¹⁾

2. 1次에너지 需給事情과 當面課題

1950년대 國內 燃料消費는 薪炭이 主宗이고 다음이 石炭이었는데 이들 需給문제는 實로 極甚하여 恒常 不均衡 가운데 어려움을 甘受할 수밖에 없었다.

1) 이를 위하여 科學技術處 基本研究開發事業으로 수행된 필자의 「우리나라 近世 에너지變遷過程 技術分析 研究-1950年代를 中心으로」, KE-91008B 研究報告書 (科學技術處, 1991.12)을 要約, 整理하고 에너지 利用技術面에서 筆者의 經驗과 分野別專門家の 考證을 調整하여 考察하였다.

薪炭은 家庭燃料로서 옛날부터 傳統的으로 消費되어 왔으나 人口의 增加와 특히 1941年 所謂 大東亞戰爭 이후 山林濫伐로 因하여 全體 林野地の 44%가 荒廢一路에 無林木地化되었다.

²⁾ 여기서 薪炭은 장작, 솔잎, 雜木, 枝葉, 乾草, 땃짚 그리고 木炭, 土炭 등 農林副産物을 포함한 廣義의 뜻이며 1955年度 薪炭의 消費量은 石炭換算으로 12,696千톤³⁾이었다. 造林과 薪炭 政策은 緊迫하였으며 林野의 濫伐로 대수롭지 않은 降雨에 洪水가 나고 山沙汰에 災難을 당하였고 薪炭資源은 물론 建築用 木材까지도 枯渴될 것이라 하면서 植木造林政策이 強調되었다. 農林部는 1958年 3月 1일부터 大都市는 물론 群小都市에까지도 장작 搬入을 禁止할 것을 骨子로 한 營林署長 및 關係官會議를 召集하고 처리토록 하였으나 당시 山林의 荒廢相을 짐작할 수 있다.⁴⁾

薪炭과 石炭消費 構成比를 보면 薪炭 對 石炭 比가 1955年과 1959年에 各各 80/17과 66/24로서 壓倒的으로 薪炭 需要가 많았고 이들은 全體 一次에너지 消費量의 90% 이상을 차지하고 나머지는 石油類 및 水力 등 미미하였다.⁵⁾

당시 社會經濟的 要件으로 볼때 山林資源의 回生과 産業復興을 위해서는 石炭確保가 重要課題였으며 1953年の 경우 石炭需要量은 約 147萬톤이었으나 國內炭 供給量은 69萬톤에 不過하여 나머지는 輸入에 依存하지 않을 수 없었다. 따라서 採炭技術 開發에 의한 石炭增産 以外에는 에너지問題 解決對策은 없었다.

1954年 1월에 大韓石炭公社가 創立되어 技術人力을 확보하여 教育訓練을 거쳐 採炭技術 개발에 努力하였고 政府는 1954年 UNKRA와 “石炭開發協定”을 締結하여 石炭公社와 民營炭鑛에 援助하였다. 戰後復舊를 위하여 經濟的으로 自立할 수 있는 國民經濟體制를 確立함에 基本方向을 落後된 農業部門도 重要하지만 工業部門에 두는 것에 積極 置重하여야 하며 石炭이야말로 目標하는 經濟復興의 原動力으로 무엇보다 切迫한 開發 및 確保 課題라고 “네이산보고서”는 지적하고 있다. 뒤이어 1956년에는 “石炭開發5個年計劃” 및 “燃料綜合5個年計劃” 그리고 “炭田綜合開發10個年計劃”이 樹立되었는데 이 무렵 炭産地에 鐵道가 開通되어 石炭 輸送能力이 增大되어 飛躍的으로 石炭增産을 實現하는 데 寄與하였고 1955年~1956年에 걸쳐 聞慶線, 榮岩線, 寧越線 그리고 咸白線이 開通되었다. 1960년에는 드디어 500만톤을 超過한 535만톤의 石炭이 生産되기 시작하여 光復前 南北韓 生産水準에 肉迫하게 되었고 石炭增産計劃目標를 무난히 달성하였으나 薪炭 燃料 代替는 遙遠하였고 産業用 動力 확보에는 寄與할 수 있었다. 國內産炭은 거의가 無煙炭이기 때문에 많은 有煙炭을 每年 輸入하여 國內需要에 充當하여야 했다. 이런 상황을 개선하기 위해 無煙炭에 대한 새로운 利用方法을 檢討·開發하여 從來의 有煙炭 使用을 無煙炭으로 代替하도록 하였으며, 이에 따라 無煙炭의 消費分野가 急激되어 擴大하여 國內 炭鑛 開發이 脚光을 받게 되었다.

石油는 다른 에너지源과 比較하여 볼 때 熱效率이 높고 取扱이 간편하며 工業用 基礎原料라는 점 등 때문에 國際社會에서는 20世紀에 들어와 脚光받는 主宗 에너지로서의 위치를 지켜왔다. 우리나라 石油類는 解放 후 石油代行會社를 통하여 美軍用品이 民間에 配給·供給되었는

2) 金哲, 「韓國의 人口と經濟」(岩波書店, 1965), p. 184.

3) 「에너지總覽」(한국원자력연구소, 1977年4月30日), p. 33. 單位는 石炭換算量임.

4) 東亞日報 社說 “造林政策과 薪炭政策”(1950年 3月 25日), “燃料의 緊急策과 恒久策”(1954年 11月 12日) 그리고 1958年2月14日 記事 “長祈搬入을 禁止” 內容參照할 것.

5) 「에너지總覽」, p. 33.

데 1949년에 大韓石油貯藏株式會社(KOSCO)가 設立되어 石油類의 貯藏을 담당하고 CAL-TEX, STANDARD, SHELL등의 3社가 代理店을 통하여 판매하였다.⁶⁾ 政府는 舊朝鮮石油의 蔚山精油工場을 復舊擴張하려 하였으나 6.25事變으로 水泡로 돌아갔다. 이와같이 1960년대 초반 國內에서 最初로 精油工場이 새롭게 設立되기 以前까지는 國內所要 全量을 外國製造業體를 통하여 輸入 使用하는 형태를 취하였다. 1955年과 1959年 石油類 導入은 217萬 bbl. 와 503萬 bbl. 이고 總에너지消費中 石油類의 占有率은 2.5% 와 7.8%이었다.⁷⁾

水力資源은 6.25事變 以後 華川水力을 포함한 꾸준한 水資源開發에도 불구하고 1956년 總 에너지消費 比 水力에너지 占有는 1.5%에 불과하였다.

3. 住居用 에너지利用과 에너지効用性

住居用 燃料源은 斷然 薪炭위주였고 石炭이 部分的으로 사용되었다. 韓國은 大陸性 氣候로서 濟州道 등 一部를 除外하고는 大部分이 年間 절반이 暖房이 所要되는 圈域에 속하며 主要 都市의 暖房度日은 2,200에서 3,000範圍이다. 暖房 方式은 住居用 建物은 周知하는바 옛날부터 傳統의인 溫突暖房이, 商業 및 業務用 建物에는 스토브 그리고 特殊建物에는 一部에 스팀 暖房이 採用되었다.

溫突은 輻射暖房의 一種으로 아궁이, 고래 및 굴뚝으로 나눈다. 아궁이는 燃燒室로서 장작을 때어 燃燒가스를 구들밑(고래)으로 보내어 굴뚝을 통하여 外氣로 排出시켜서 바닥 전체를 따뜻하게 한다. 溫突石은 주로 花崗岩의 板石을 사용하며 煙道 가스 流通을 위하여 아궁이에서 가까운 곳은 낮게 먼 곳은 얇게 발라 바닥을 水平으로 유지시킨다. 따라서 아래목의 過熱을 防止하는 效果도 있다. 아궁이에는 군불을 朝夕 2回로 넣어 蓄熱에 의하여 約 8시간 持續된다. 農村에는 장작, 가랑잎, 雜木, 벚짚, 乾草 등을 都市에서는 장작 外에 구멍炭을 燃料로 하여 暖房 및 炊事に 溫突과 합실아궁이를 사용하였다. 溫突方式은 床暖房이며 西洋式 對流暖房에 比하면 快適하고 理想的인데 室內 空氣溫度의 垂直方向分布가 均一한 頭寒足熱의 특징이 있다. 이와같은 長點이 있는 반면에 당시의 壁體 天井 등 構成材料의 斷熱性 및 熱工學的 設計가 不適하여 外風이 많아 本來의 利點을 살릴수 없었던 형편이었다.

住居 및 産業分野의 燃料難 속에서 에너지를 節約하려는 意志가 官民 一角에서 움뛴다. 바로 “大韓熱管理研究會”의 設立⁸⁾이며 商工部 傘下에 特殊法人體로 1956년에 出帆하였다. 主要機能은 無煙炭燃燒 技術, 煉炭製造 技術, 煉炭規格化 및 普及 등이었는데 그후 5.16때 閉鎖되어 大韓石炭公社에 흡수되었으나 그동안 主要 試驗研究 實績을 要約하면 炭質調査分析, 産業用 無煙炭의 燃燒技術, 煉炭煖爐 燃燒試驗, 無煙炭 가스化實驗, 煉炭가스中毒 防止 燃燒法, 煉炭의 成形方法 및 量産工程, 工業爐에의 活用可能性實驗 등을 비롯하여 溫水 溫突試作品 性能試驗도 施行되었다. 당시 서울厚岩洞 所在 高位官吏 自宅에 煉炭보일러와 溫水溫突이 처음으로 實驗次 施工되어 좋은 成果를 얻었으니 後日의 새마을 보일러의 元祖格⁹⁾

6) PETROLEUM Vol.III (Korean National Committee, Sept. 16, 1987), p. 32.

7) 같은 책, p. 32; 「에너지總覽」, p. 33.

8) 당시 研究會 實務責任者인 崔瑞國 韓洋熱工業株式會社會長의 考證에 의하면 商工部長官이 會長을 兼務하였고 技術人力은 10餘名이고 舊中央工業研究所 構內 一部를 實驗室로 합해받았다고 한다.

9) 5.16 以後 새마을 보일러로서 農村과 都市 家庭에 널리 普及되었으며 연탄가스 중독 豫防과 暖房效果面에

이 되었다. 그 외에 熱 및 燃料關係 特許도 保有하였고 그 內容은 未詳이나 熱管理에 관한 書籍도 出版¹⁰⁾하여 에너지 節約에 관한 國民弘報 및 啓蒙에 크게 이바지하였다고 판단된다. 또 일부 科學技術者들은 燃料節約器를 考案하여 市中에 판매하였다. 그 가운데 三益화덕은 代表的인 것으로 一般大衆의 家庭炊事와 暖房에 必需的인 아궁이用品으로 에너지를 節約하는데 목표를 두어 한때 話題를 모았다. 考案者는 서울農大 教授로서 화덕의 특징은 燃料消費가 적으며 燃料의 完全燃焼로 煙氣가 없으며 火焰을 술에 집중시켜 浪費를 없애고 밥물을 調節하여 滋養味를 유지시키는 등 오늘의 에너지 節約機器임에 틀림이 없었다. 또 이를 보급시키기 위하여 FAO 當局의 協議下에 機械化 生産도 추진시켰다. 때를 같이하여 新光式 燃料節約器가 1960年 農工利用研究所에 試驗依頼되어 性能實驗을 畢하였는데 熱效率은 在來式 술에 比하면 1.8倍 提高되었으나 값이 60% 이상 비싸 大量人員 給食用食堂에만 寄與하였다.

당시 溫突의 熱性能을 생각해 보면 아궁이, 벽체, 천정, 창틀 그리고 바닥의 熱損失이 커서 現代式 온돌에 비교하면 매우 낮으며 熱效率을 約 20% 유지한 것으로 판단되며 1960年代 以後 改良形온돌과 溫水온돌의 熱效率이 約 30%와 60%를 上廻한다는 것을 勘案할 때 당시 상황으로는 80% 안팎의 燃料가 浪費되었다는 結論이 된다.¹¹⁾ 또 施工者에 따라 개자리는 적당한 폭과 깊이가 주어져서 燃焼가스의 圓滑한 流通과 逆風 防止로 방바닥을 효과적으로 따뜻하게 유지시켜 줄 수 있었다. 煉炭燃料가 점차 보급되면서 不幸하게도 一酸化炭素 中毒事故가 발생하여 社會問題로 등장하였는데 事故豫防을 위한 술한 對策이 세워졌으나 끝내 실패로 돌아갔다.

6. 25事變中 서울의 中央廳, 市廳, 韓國銀行, 半島호텔, 中央郵遞局, 和信百貨店 등 그 외 많은 業務用 및 公共 建物들이 大破되었다. 이들 建物은 日帝時에 建築된 것으로 暖房方式도 日本人의 技術에 의해서 設計 施工된 설비를 갖추었는데 鑄鐵製 보일러에서 $0.35\text{kg} \cdot \text{g}/\text{cm}^2$ 인 低壓蒸氣를 鑄鐵製放熱器에 供給하여 暖房한 다음 트랩을 거쳐 凝縮水가 되어 環水되는 2管式 低壓蒸氣暖房方式이 主宗을 이루고 있었다. 收復後 新築建物인 大韓劇場, 그랜드호텔 등이 續續 建設되었는데 여기에도 暖房設備은 역시 2管式 低壓蒸氣方式을 適用하였다. 그 理由는 暖房設備 專門設計技術者가 없었고 日帝때 鐵道廳 등에서 日本人 밑에서 勤務經驗을 얻은 工學知識이 불충분한 低級技術者들이 施工技術에 영향을 주었기 때문이다. 暖房燃料는 石炭이 사용되었으며 조개炭이 등장하였으나 熱量問題로 一般化되지 못하였고 石炭이 主燃料이기 때문에 보일러는 耐蝕性이 강한 鑄鐵製가 主種을 이루었다.

1958년에 竣工한 메디칼센터는 政府, UNKRA 및 스칸디나비아國 3個 當局이 資金을 出捐하였는데 7層의 鐵筋콘크리트 建物로서 外國 會社가 設計 및 施工을 맡았던, 당시 규모가 가장 큰 現代式 설비를 갖춘 건물이었다. 여기에는 暖房 방식도 처음으로 2管式 溫水暖房방식을 採用하였고 보일러도 油類燃焼型 爐筒煙管式을 설치하였으며 鋼鐵製 放熱器가 처음으로 등장하였다. 1960年代에 들어서 原子力研究所, 워커힐등이 本格的인 空氣調和 설비를 갖추게 되면서 冷暖房의 利用技術이 本格化되었지만, 1950年代 大型暖房設備에 溫水를 利用할 수 있는 技術이 導入된것은 우리나라 暖房技術歷史에 길이 남을만한 사건이다. 한편 日帝末葉에 암모니아 冷凍機가 實用되어 1960年代 以前에도 극히 制限된 業務用建物 例컨대 韓國銀行, 團成社,

서 크게 이바지하였다.

10) 지금은 交通部 鐵道圖書館에 古本으로 보관되어 있는데 우리나라 最初의 專門書籍이다.

11) 이택식, 「온돌의 열효율향상에 관한 연구」, 연구보고서 (R-12-10, 과학기술처) p. 51. 배순훈, “온돌의 열효율”, 『대한건축학회지』 21권 75호 (1977. 4), 24~25.

서울大學病院 등에 活用되었다.

4. 電力開發과 産業用動力의 脆弱性

解放 直前 全國의 發電設備 容量은 總 172만 2,695kw이고 이 가운데 水力이 전체의 92%, 火力이 8%에 해당하는 比率이었고 發電施設の 南北韓 占有比는 韓國이 11.5%에 불과하였다. 北韓의 1948年 5.14斷電으로 韓國은 深刻한 電力 부족에 봉착하게 되었다. 斷電의 결과 1948年 6月 平均電力이 5만 8,000kw로서 斷電前의 發受電量 10만 3,783kw의 56%에 불과하였다.

¹²⁾ 電力의 急激한 供給 減少에 의한 電力 부족은 産業을 비롯 一般國民生活에 큰 영향을 끼쳐 家庭用 電燈에 30w以上 使用을 禁止하고 工場의 操業實態는 休業 또는 操業短縮, 生産量은 最高 50% 減少의 결과를 낳았고 鑄物, 鑄鋼, 紡織工場의 打撃은 막심하였다. 東洋化學을 비롯 三陟시멘트 등 主要 工場은 政府에 의한 特別供給에도 불구하고 所要電力의 1/6에 불과한 電力을 供給받아 보름 내지 1個月간의 輪番制 操業을 면하기 어려웠다. 이 밖에 農事に 준 영향도 적지않아 平澤, 富平平野의 揚水作業 차질로 55만2,000石의 減收를 招來하였다.

5.14斷電 以後 6.25前까지 1950年 寧越火力의 整備과 木浦重油發電所의 新設로 約 75,000kw의 電力을 確保하여 겨우 電力需要에 對應하였는데 6.25事變으로 發電施設 被害가 54%에 達하여 꾸준한 電源開發에 힘썼음에도 1964年 制限送電이 解除될 때까지 電力難은 계속되었다.

그런데 6.25후 收復한 華川發電所 1,2號機는 다행히 韓國의 平均發電電力의 50%를 發電할 수 있게 되어 그 意義가 컸다. 또 水力 對 火力의 比率이 華川發電所 5만 4,000kw 稼動으로 58對42로 되었다. 한편 美國의 經濟援助의 一環으로 發電艦 JACONA등은 解放後와 6.25以後 電力難 緩和에 한 몫을 하였으며 6.25直後는 總發電量의 56%까지 堪當하였다. 이 期間에 代表的인 火力發電所들인 馬山(5만kw), 唐人里(2만 5,000kw), 三陟(2만 5,000kw)이 FOA 援助로 建設되었는데 1957年7月 竣工되어 國內發電의 主軸을 이루었다.

1951年 以來 10年에 걸친 前後 12次的 長期電力開發計劃이 세워졌으나 既存 설비 復舊와 總13만kw의 新規 建設에 그쳤다. 그 理由는 막대한 建設 所要資金을 外國援助에 依存할 수밖에 없었던 當時의 財政形便으로 不得已한 實情이었고 1958年에 가서 漸進的으로 火主水從으로 改善되었다. 破壞된 産業施設の 복구와 基幹産業의 建設計劃을 추진함에 따라 電力需要는 계속 늘어나 電力需給難은 1956年에 多少 解消되었을 뿐 1960年代 초반까지는 彌縫의이고 消極的인 運營에서 벗어나지 못하였다. 이 期間中 電力損失率은 送電端 電力量을 基準으로 30%~40%에 達하였으며 機器施設の 老朽, 補修의 不徹底, 盜電 등이 主要原因으로 당시 先進國 電力損失率 12%의 3배가 넘는 막대한 값이었다. 또 1960年 火力發電所 平均熱效率은 送電端에서 20%를 下廻하였다.¹³⁾

당시 우리나라는 國民總生産의 約 80%가 農業에 依存하였고 經濟規模는 零細하여 國民所得

12) 安秉華, 「韓國電氣百年史(上)」(韓國電力公社, 1989), pp. 365~366.

13) 安秉華, 앞의 책, p. 473에 따르면 發電端損失, 送變電損失, 配電損失이 過大하여 電力損失減少 3個年計劃을 세웠다. 鄭尚箕 前 寧越, 唐人里發電所 所長의 考證에 따르면 殆半의 發電所가 老朽되었고 正確한 熱效率을 把握할 수 있는 機智가 없었으며 가장 重要的 計測管理가 안되고 燃料및 給水의 使用量만 大강 測定하였으니 設備仕様과 實際는 隔差가 클 수밖에 없었다.

約70~80\$에 불과하였다. 全國 電化率은 約20%, 農漁村 電化率은 10%에 미치지 못하였고 농촌의 動力源은 石油와 代替燃料 發動機, 水力, 畜力, 人力에 依存하여 灌溉, 調製, 搗精, 製粉 및 發電하는 데 寄與하였다. 특히 解放後 6.25以前까지만 하여도 非效率인 왕겨, 톱밥, 木炭등에 의한 가스驅動發動機가 農事의 原動機¹⁴⁾로서 또는 貨物用 動力으로 한동안 流行하였는데 漸次 石油發動機로 代替되었으며 예컨대 金龍社와 大同工業의 것이 主로 5馬力내지 10馬力 國產機種으로서 대단한 인기를 모았다. 石油發動機는 農業生産을 위하여 揚水機 및 精米機로서 農繁期와 收穫期에 큰 역할을 하였고 全國 普及대수는 年間 平均 8,000대에 이르렀다. 물방아, 디딜방아 및 연자방아는 農村 마을 電氣가 없는 곳은 到處에서 볼 수 있었는데 하루 約 2~5俵 搗精할수 있었다.¹⁵⁾ 한편 이무렵 小溪谷 水力發電에 水車を 開發하여 부족한 農村動力에 도움을 주었다. 1950年6月 全南 康津郡에 5kw級 水車を 架設하여 130燈에 點燈시켰고 剩餘動力을 木花打綿에 이용하였고 1958年 京畿道廣州郡 地域社會開發 示範부락에 3馬力 후란시스水車を 설치하고 精米所를 稼動시켰다.¹⁶⁾

製造業은 6.25事變을 前後하여 우선 生活必需品 製造에 集中되었다. 따라서 化學工業이라면 비누, 제지, 고무신, 타이어 등이고 機械器具工業은 農業生産에 필요한 農器具, 發動機, 精米機, 揚水機 혹은 家庭用具, 手織機 그리고 自動車部品, 機械附屬의 鑄造品에 불과하였다. 또 製糖, 製粉, 고무 등 所謂 三白工業이 한창일 때 政府는 國家經濟復興과 再建을 위하여 既存 紡織工業의 支援을 비롯하여 시멘트, 板유리, 肥料 등 3大 基幹産業을 建設하였다. 이들은 에너지 多消費業種으로 1957년에 韓國유리는 板硝子를 製造하기 시작하였고 大韓洋灰는 시멘트를 增産 그리고 1958년에 大韓陶磁器는 터널킬른을 導入, 1961년에 忠州肥料는 合成암모니아와 尿素肥料를 生産하기 始作하였다. 忠州肥料는 당시 國內初有의 14,000Kw級 2基의 抽氣復水式 熱併合發電所를 보유하였다.¹⁷⁾ 이들은 막대한 電力, 動力 및 燃料를 필요로 하였는데 工業爐, 反應器, 蒸氣罐, 킬른, 壓縮機, 冷凍機 등 最新의 설비로 構成된 外國에서 導入한 플랜트였다. 이 때가 바로 우리나라 産業體 에너지利用機器의 熱效率을 이야기할 수 있는 時點이 시작된 것이라고 말할 수 있는데 이무렵 群小 鑄鍛造工場이 盛業을 이루었으나 지금 생각하면 火焰을 管理하는 燃燒技術, 蒸氣發生技術 또는 使用技術 등 利用側面에서 에너지 浪費가 많았다.¹⁸⁾ 工業用과 暖房用 汽罐은 6.25를 前後하여 점차 國產이 가능하였으나 最高使用壓力은 10kg·g/cm² 미만이고 리벨構造로서 爐筒型, 煙管型 그리고 鑄鐵型이 大宗이고 水管型은 1959年 以後에 제작되었는데 業體間에 技術의 差異가 심하여 使用中 汽罐爆發

14) 日政末 戰時下の 石油燃料 供給中斷으로 代燃策으로 한때 普及되었던 農産廢棄物가스化 發動機는 解放 후 農村에 6.25 前後를 기하여 활발하게 農村動力의 一翼을 堪當하였다.

15) 水車(물방아 또는 물레방아)의 用途는 主로 米穀 및 麥類의 搗精, 그리고 떡방아, 고추방아 用이고 數는 적지만 織造 및 製紙에도 活用되었다. 李春寧 教授팀의 調査統計 “에너지 節約을 위한 傳來農家 搗精機具 活用方案研究”(서울大學校農科大學, 1982. 12)가 152基 였으나 1989年 筆者에 의한 調査에서는 그 數가 10基 内外로 急減하였다.

16) 崔春植 韓洋熱工業株式會社 社長의 考證에 의하면 在來式水車を 후란시스水車로 代替하여 特許를 받았으며 이와 같이 農村小溪谷 水資源을 利用하는데 獻身하였다.

17) 國家基幹産業으로 工程上 均質의 電力獲得과 蒸氣를 同時에 얻고자하는 에너지節約型 發電所이다.

18) 熱勘定(熱精算)은 熱流體工學에서 裝置效率을 판단하고 熱의 損失要因을 追跡할수 있는 尺度가 되나 당시만 하여도 教科書의 概念에 불과하여 現場適用은 없었다. 그러나 燃料多消費業體인 시멘트工場에서는 餘他 業種에 앞서 性能值向上에 熱精算방법을 試圖, 適用하였다.

의 安全事故 危險이 潛在하였고 性能面에서도 爐筒汽罐인 경우 熱效率 35%~50%에 불과하였다.¹⁹⁾

1950年代 輸送수단인 鐵道車輛, 海上船舶 그리고 公路自動車에 의한 旅客과 貨物의 運送狀態는 오늘과 비교하면 規模面에서 극히 低調하여 鐵道を 基準으로 한 輸送量을 보면 1955년에 一般旅客이 약 3億 3千萬 人·Km/月이고 一般物資는 약 1億 9千萬 噸·Km/月이었다. 輸送裝備 技術面에서 後進性을 면치 못하였는데 輸送機械는 老朽하였고 技術人力의 부족과 新造機械設備의 缺如로 한동안 새로운 輸送機械의 代替는 不可能하였다. 그 主要原因은 막대한 資金의 調達과 原資材 확보뿐만 아니라 專門人力의 缺如 그리고 燃料調達이 어려웠기 때문이다. 多幸히 日帝때 軍需工場附設 養成所出身의 技能人力과 在庫中古品 調達로 그나마 既存設備 保修유지에 한몫을 할 수 있었다. 1954年10月 한때 油類難의 餘波로 油類供給 中斷은 衝擊的이었고 海上 및 陸上의 交通이 마비되어 各種 營業車輛이 約 70% 運休되었고 外航船을 除外한 沿岸船舶이 休航하게 되었다. 이와 같은 輸送事情의 惡化로 因하여 物價의 昂騰이 招來되어 市民의 經濟生活에 적지않은 혼란을 야기했다. 例를 들면 冬節期 盛需期에 처한 家庭燃料事情은 海上輸送이 不可能하게 되어 서울市를 비롯한 各地의 石炭在庫量이 枯渴 危機에 들었던 것이다.

당시 鐵道는 船舶이나 自動車보다 國民生活과 密接하게 直結되어 中樞的인 역할을 堪當할 立場이었다. 그럼에도 불구하고 頻繁한 延發着은 庶民生活에 큰 不便을 주었는데 老朽된 蒸氣機關車와 低熱量의 石炭燃料는 元來의 性能을 發揮하지 못하고²⁰⁾ 1950年代 中盤부터 漸次 ICA 등 外國援助에 의한 디젤鐵道로 交替되었다. 디젤機關의 熱效率는 蒸氣機關이 約 5%前後임에 비해 25%를 上廻하였고 牽引力도 優秀하여 시멘트, 石炭輸送 등 産業 및 民生復興에 一翼을 담당하였다. 1959년에 와서는 鐵道技術 變遷에 영향을 받아 蒸氣機關車는 점차 衰退할 수 밖에 없었고 디젤機關車 時代를 맞게 됨으로써 運用效率과 經費面에서도 많은 利益을 가져오고 鐵道運營面에서 動力事情이 正常化되었다.

6. 25以前 한동안 燃料求得難으로 타격을 받은 自動車運輸業界는 既存 車輛을 木炭車, 왕거 가스車로 改造하는 움직임을 보였다. 몸체만한 가스發生器통을 搭載하여 公路를 달렸으며 揮發油 自動車 燃費 3.4km에 비하여 木炭車는 이의 80% 薪炭車는 50% 程度 였으니²¹⁾ 당시 상황으로 組立된 手製 國產車의 性能을 可히 짐작할 수 있다. 그후 石油調達 문제가 어려운 渦中에서도 엔진 등 大部分 軍用儀裝品을 이용한 手製 乘合自動車 및 貨物自動車運行과 一部 國產化된 附屬品으로 組立된 附屬品으로 靑型 乘用車 제작이 시작되었다. 8. 15解放 10周年을 축하하는 産業博覽會에 出品된 이 “시발자동차”는 1955년에 300대를 생산하여 官廳에 納品하였고 다음 해부터 民間에 공급하게 되었다. 自動車業界에서는 실로 記念碑的인 해였다.²²⁾ 1957年

19) 보일러 製造技術의 幼年期로서 技術 및 部品등의 어려운 與件 하에서 工學徒 出身의 朴鐘泰 東光보일러社長과 高源鎬 大韓보일러社長の 執念으로 技術基盤이 어느정도 樹立되었고 石炭燃焼, 暖房用이 主種이었다. 容量은 1톤~5噸級으로 Cornish, Lancashire型이 主種이었다.

20) 石炭의 品質不整으로 一定한 發熱量 유지가 어려워 機關車가 疾走하는 데 所定蒸氣壓 約 13Kg. g/cm²에 未達, 秋風嶺개 등 運行에 無理를 招來하였다. 機關車效率=汽罐 效率x蒸氣效率x機械效率에서 機關車의 老朽와 低調한 石炭品質로 約 5% 程度의 效率이 推計된다.

21) “自動車用 優良代燃裝置認定試驗成績概評,” 「自動車技術會報」 Vol. 2, No. 5 (1949), 83을 參照하여 計算하였다.

自動車 保有대수는 약 28,000대로 늘어났는데 그후 國產組立再生 自動車 “신성호”와 外國技術導入으로 생산된 “새나라”가 出市된 이래 “시발자동차”는 자취를 감추게 되었다. 시발自動車나 신성호는 굴러가기에 自動車이지 國產部品の 出處와 規格 如何에 따라서 그 性能은 各樣各색으로 짐작되며 실린더 仕様, 混合比, 壓縮比, 吸氣壓力등이 標準化되지 못하고 車體도 무겁고 機械効率도 낮았을 것이니 燃費가 크게 消費되었으리라 믿어진다.

解放당시 船舶保有量은 大型船舶 5隻, 機關 平均 109馬力の 貨物船 580隻, 漁船 4만 2,000隻이고 機關 新造能力 8,550馬力이었다. 老朽船이 대부분이었기 때문에 貨客輸送에는 過重한 負擔이 있던 중 UN援助에 의한 船舶導入과 政府의 造船工業 育成策에 의하여 차츰 해소되었고 1960년까지 新造船은 300톤級 미만의 漁船, 旅客船 및 貨物船에 불과하였다. 既存船舶에 搭載된 主機는 蒸氣엔진, 蒸氣터빈 그리고 디젤엔진이며 國內제작 機種은 燒玉엔진이었다. 1954年 入荷된 木造漁船 50톤級에 120馬力 디젤엔진, 10톤級 20馬力 디젤엔진이 搭載되었다. 中小型 船舶에 燒玉엔진이 主機로 많이 쓰였는데 6馬力에서 120馬力까지 造船鐵工所에서 제작되었다.²²⁾ 燒球엔진은 構造가 간단하고 低質重油를 燃料로 사용하는 中壓縮比의 噴射式 2行程 機關이며 비교적 精密度가 높지 않은 機械설비로 제작이 용이하여 漁船用機關으로 한때 主流를 이루었다. 氣筒數는 1~5氣筒까지 다양하였는데 單氣筒 10馬力 小型엔진이 漁船에 많이 이용되었고 엄청나게 무거워서 馬力當 무게가 100kg을 上廻하여 디젤엔진에 비하면 燃料費가 거의 2배가 所要되는 문제가 있었다. 이와같은 문제를 補完하는 趨勢에 政府와 ICA 등 資金은 漸次 디젤엔진을 導入 交替하는 쪽으로 配定되었다.

5. 結言

1950年代는 8.15解放과 6.25事變을 겪은 後遺症으로 國民經濟가 도탄에 빠졌던 混亂期와 民生問題를 蘇生시켜 經濟開發을 促進시키려던 激動期가 連繫되던 시대라고 말할 수 있다. 따라서 燃料對策, 住居環境, 電源開發, 産業復興 및 輸送力 增強이 어느 때보다 절실하게 요구되었다. 이런 의미에서 에너지의 충분한 供給은 필수적이었기에 政府와 UN援助資金 지원하에 採炭技術開發에 의한 石炭增産과 輸送力 增大 특히 鐵道技術 現代化를 달성할 수 있었다. 이는 상대적으로 에너지의 主宗이었던 薪炭을 石炭으로 相當量 代替시켰고 火力發電과 基幹産業의 燃料源으로 貢獻하였으나 1960年 總에너지 消費實績을 보면 薪炭 對 石炭 比率 65/26으로 아직도 薪炭 占有率이 높았다. 1959年 平均發電量 21萬 3,964kw로서 10年間 長期電力 開發計劃이 세워져 發電力 增強에 힘썼으나 全國電化率은 約 20%에 불과하였고 끝내 産業과 民需用 電力需要에의 對應은 力不足이었다.

1950년대 後半에 들어 政府의 工業化政策에 따라 3大 基幹産業을 비롯한 에너지多消費 業體가 稼動됨에 따라 에너지効用性의 關心에 着目할 때가 왔다. 利用技術의 효용성은 未熟하고 初歩段階였으며 住居, 産業, 輸送 및 發電의 에너지 効用性 提高에 대한 知識 부족, 實踐力

22) “55년 탄생한 최초의 국산차,” 『자동차생활』 (1988. 7), 54-66. 金熙喆, “우리나라 자동차공업과 기술의 회고-1950년대,” 『自動車工學會誌』 Vol. 11 No. 2 (1989), 1-7. 尹在錫, 『自動車工業20年史』, 韓國自動車工業協同組合 (1983. 2. 21) pp. 105-112.

23) 方魚津造船鐵工株式會社 黃仁福工務理事의 考證. 『殖銀調查月報』, 第67號 (朝鮮殖産銀行, 1941), 21 參照.

微弱으로 運轉과 操業에만 專念하였다고 말할 수 있다. 에너지利用機器의 熱效率은 發電所, 汽罐, 熱機關을 비롯 暖房設備에 이르기까지 낮게는 5%에서 20% 範圍에 속하였으니 今日の 性能値와는 큰 대조를 이루고있다.²⁴⁾ 한편大韓熱管理研究會의 活躍, 電力損失率 減少를 위한 노력, 改良型溫突 實用化試驗, 小溪谷水力利用 등 官民 一角에서 에너지이용의 合理化를 위한 노력과 실천은 높이 평가할 만하다.

24) 在來式溫突效率이 約 20%, 船舶(蒸氣機關 및 燒球機關 등)機關效率 5%~10%, 蒸氣機關車效率 5%, 産業體 및 暖房用 汽罐效率 30%~40%를 생각하면, 溫水溫突 效率 約 70% 등 오늘의 熱性能値와는 큰 차이가 있다.