

# 農村的 電力 및 電氣機器의 利用特性分析

## Analysis of the Utilization Characteristics of Electrical Power and Equipments on the Farms

朴 承 禹\* · 劉 漢 烈\*  
Seung Woo Park · Han Yeol Ryu

### Summary

The purposes of this study are to evaluate the utilization characteristics of electrical power consumption, to grasp the present trends in the use of electrical equipments, to estimate the demand factor and load factor being held, and to evaluate the efficiency of electrical uses for the recently electrified farms cultivating paddy rice. For the purposes, 109 sample farms located in eleven villiages electrified in six different years from 1968 to 1973, were chosen at random and investigated on 35 items concerning to electrical uses and wiring systems. The survey was carried out in 1975, in the vicinity of Suweon city.

The results are summarized as follows:

i) The average annual power consumption on sample farms is considered to be low, being 242.9 Kwh. in 1974, and varied according to the different electrified year and size of cultivated land, respectively. It has significant positive correlation to the area of farm, too.

ii) Between the number of year of electrical uses and the power consumption, there is very significant positive correlation, which could be expressed as  $Y = 43.041 + 16.108 X$ , where  $X$  represents the number of years of electrical uses. The annual increment of power consumption is much greater at the beginning of the electrification than that at the later years, its average being approximately 20 percent. However, it is recommended that any estimation of long-term increments should be carefully investigated.

iii) The monthly power consumption varies considerably throughout a year, in which the heaviest farm load occurs in November. Observing the seasonal variation of consumption, the winter-time is the heaviest season while the summer is the lowest. The result implies house lighting is chief contribution to the present electrical consumption on the farms.

Comparing the variation of monthly consumption ratios between the sample farms and industries, the electrical uses on the farms are independant of the industrial uses, and further, the agricultural uses are of inverse pattern to the farms from the results that there is negative correlation between them.

iv) The number of electrical equipments used on the farms are occupied chiefly by lighting sources. Next to the lighting sources, household appliances of small quantity

and some motors are used. The mean electrical quantity is about 1, 127.4 watt, which corresponds to about 37.6 per cent to the contracted quantity. The composition of quantity is chiefly occupied by the electrical motor of about 1.5 hp., single-phased.

The number of the annual utilization hours of each equipment is tabulated in Table IV-5. In contradiction to the high utilization of lighting sources and small household appliances, the motor is poorly used for approximately 22 hours in a year.

v) More than 55 per cent of farms want to purchase new electrical equipments such as small household appliances and electrical motors in their number. The impulse of purchasing such items is stimulated by the contacts to the mass media and their knowledge on such equipments.

Consequently, the increase of electrical uses could be prompted by such trials as education and demonstration.

vi) The demand and load factors on the farms vary considerably according to the greater variation of the power consumption, daily or monthly. The daily demand factor is 22.4 per cent and load factor 18.6 per cent, while the annual demand factor is 1.3 per cent and load factor 70 per cent approximately. Therefore, the low efficiency of construction cost requires re-evaluation of the present contracted quantity of 3 Kw. or increase of electrical uses.

vii) The electrical energy on the farms devoted chiefly to lighten the farm residences does not contribute to the farm incomes. Consequently, the cost of electrical consumption presses considerably upon the farm economy.

Therefore, there is great need to build up the electrical uses on the farms through the development of new works and techniques to utilize any electrical equipments on the production of farm products. Further more, such the development should be related to increase the actual income of the farm consumers.

## I. 結 論

1964年以後 電力事情이 良好해 집에 따라 無制限 送電이 可能하게 되어 이때부터 電力은 販賣性을 띠기 시작하였으며, 1965年 農漁村電化促進法이 制定公布되므로써, 都市地域이나 一部 特殊地域만의 전력공급이 農村으로 擴張되기에 이르렀다. 더우기, 電力生産의 急增에 따라 近年에 이르러 農村電化事業은 더욱 活潑히 推進되어 1974年來 全國의 約 60% 程度의 住民들이 電氣에너지의 利用이 可能케 되었으며, 1977年末까지는 全國을 完全 電化할 計劃으로 되어있다<sup>33)</sup>.

특히 農村電化의 效果는 單純히 電燈施設이나 文化施設 등의 利用에 따른 農民의 生活水準이나 環境改善에 寄與하는 以外에도, 農業生産의 動力化, 副業育成의 可能과 工業의 地方誘致는 물론 나아가 人口의 都市集中 抑制 등 사회적·경제적인 諸效果도

期待되고 있다.

그러나, 農村은 都市와 다른 여러가지 特性이 있다. 部落相互間이 遠距離이며 部落當 낮은 收容農家戶數 등에 따른 高額の 送電工事費가 필요된다. 農家は 住宅일 뿐만 아니라, 하나의 生産單位의 性格을 띠고 있기 때문에 住宅의 配電뿐만 아니라 生産作業을 위한 屋内外 配線設備 등이 計劃되어야 하나 현재까지 전혀 考慮되고 있지 아니하다. 本來의 計劃 자체가 進등시설을 의미하는 點에서 電氣의 農業生産利用을 위한 적절한 대책이 要求되고 있는 것이다. 특히 數年間의 急進의 電化事業 推進에 反하여 農民들의 電氣利用에 관한 지식의 不충분과 기타 여건의 부족으로 農村地域의 電力利用度는 극히 낮은 實情으로 供給者는 赤字를 면치 못하는가 하면, 農民들은 尙당액수의 전력사용료금과 시설비의 上환의 어려움이 반복되므로써, 電力의 利用抑制과 生産利用의 不振은 電力의 期待效用性을 크게 낮추게 하는 問題點으로 登場하게 되었다<sup>34)</sup>.

따라서 本研究은 水稻作 中心의 一般農家에서 電氣에너지의 利用實態를 調査하므로써 ① 一般農家の 使用電力量과 그 利用特性을 分析하고, ② 電氣機器의 보유 및 그 利用度를 推定하며, ③ 農家の 需用率과 負荷率을 算定하고, ④ 其他 電氣의 利用에 따른 諸問題點을 評價分析하므로써 農村電化事業의 推進에 必要한 資料를 제공하기 위하여 實施하였다.

## II. 文獻概要

우리나라의 農村電化率은 1964년까지 全國의 約 12%에 不過하였으나 農漁村電化促進法의 發效以來 1965년에는 152個 地域이 電化되었으며, 그 後 1971년까지 2,940個 地域에 電燈529,299戶, 動力 390戶 電化率은 33.5%를 보였으며 1974年末에는 約 63%에 이르렀다<sup>8)</sup>.

電化對象地區 調査結果<sup>9)</sup>에 의하면 總住宅數 2,811,571戶중 電化戶數는 20.9%인 587,251戶, 電化對象戶數는 59.4%로, 669,229戶였으며 電化不可能戶數는 落島, 山間地등 555,092戶로서 約 19.7%로 集計되었다.

한편, 一般農家の 電力利用은 目的別 分類가 되어 있지 않아 正確한 資料가 具備되어 있지 아니하나, 事業實績에 비추어 볼 때 一般農家の 平均 電燈數는 約 4燈인기 報告되었으며, 工事費는 戶當平均 約 22,409원에 이르렀다<sup>10)</sup>.

農村電化에 關한 國內의 研究結果는 찾아 볼 수 없었다.

農村의 電化에 있어서의 制約條件은 送電線의 延長이 길어지고, 이에 따른 投資費가 매우 많이 든다고 했다<sup>11),12),13)</sup>.

Neff(1924)<sup>14)</sup>는 1 mile送電 當 美國의 都市地域은 30~100戶 内外의 需要戶數가 있음에 反하여 農村地域은 3戶内外로서 큰 差가 있으며, 이것이 農村電化事業의 制限要素라 하였다.

Trullinger(1925)<sup>15)</sup>의 Oregon Station의 調査結果에 依하면 送配線延長 1 mile當 4.17戶를 보였으며, 主要 電力利用은 照明과 其他 生活用品뿐임을 報告하였다. 또한 Walker等(1925)<sup>16)</sup>도 Kansas洲의 農家の 電力利用은 照明이 大部分임을 지적하였으며, Blasingame(1925)<sup>17)</sup>, Lehman(1929)<sup>18)</sup>의 調査結果 역시 大同小異한 結論을 보여주고 있었다. 勿論, 이상의 報告들은 美國의 電化初期의 傾向이었으며, 특히 Lehman等(1929)<sup>19)</sup>은 施設費의 高價와 機器의 費用等이 이상의 結果를 비롯한 主要原

인이라 하였다.

한편, Woolrich(1934)<sup>20)</sup>는 農村電化는 農家の 生活改善에 이바지 하므로써 人口의 農村流入의 效果가 있으나, 많은 農家に 있어서 부채를 주었음을 지적하였으며 특히 電化計劃上 많은 問題點의 先決이 要求됨을 지적한 바 料金の 低廉, 電力利用에 相應할 추가이윤의 고려·타당한 强機購入費, 製造業者의 農村實情 理解와 充分한 實驗등이라고 하였다. 농촌의 送電시설비에 關한 많은 報告<sup>15),16)</sup>등은 施設費의 引下가 가장 絶실히 要求됨을 지적하고 있었다. Watts(1944)<sup>10)</sup>는 농촌의 전기이용성이 지나치게 과장되어 評價되고 있다고 하였으며, 곧 生産費의 감소나 生産量의 增加 및 제품의 손실감소 등의 效果 등은 誤認된 것이며 구체적인 발전책이 要求된다고 하였다.

農家の 生産企業의 特性은 Woorlich(1934)<sup>20)</sup>에 의하여 定義되었던 바, 그는 農家は 住宅과 生産工場의 電力利用特性을 同時에 갖추고 있다고 하였다. 실제로 大部分의 美國의 農家は 電力을 充分히 利用하고 있으며, 都市와 比較할 경우 送部電 施設費가 경제적으로 타당할 정도라고 分析되었다<sup>8),12),20),21),22)</sup>. 그러나, 우리나라는 영농구조상의 零細性이나 生産利用의 不振등 사회·경제 및 技術적으로 매우 뒤떨어져 있어 電力增進 電化事業推進의 主要 課題라고 報告되고 있다<sup>23)</sup>.

農家の 電力利用의 增進을 위한 研究結果로는 Noyes(1936)<sup>19)</sup>에 의하면 農村의 生活慣習의 改善과 勞動形態를 電力으로 代替토록하는 努力이 必要하다고 結論을 내리고 있으며 또한 1936年以來의 R.E.A. Program에 關한 여러 報告<sup>8),11),12),19),20),24),25)</sup> 등은 Electrified farm Demonstration의 必要성과 그 效果<sup>26)</sup> 및 教育機關의 設립, 전력판매회사의 안내 교육등의 方法<sup>27)</sup> 등이 제시되었으며 특히 農工技士들의 諮問등의 努力結果 年間 約 300kwh의 전력향상이 있었음이 報告되었다<sup>28)</sup>. 특히 Teare(1944)<sup>19)</sup>는 전력이용에 따른 수익금으로 전력이용증진에 再投資 하므로써 經濟的이고 손쉽게 機器의 購入費와 유지비를 충당토록 하는 5個年 電力增進計劃등의 광범위한 노력의 結果로서 月平均 707kwh 以上の 전력증진이 가능하였고, 年平均收入 32~35 \$의 증가를 꾀하였을 뿐만아니라, \$1,000에 해당하는 機器의 구입이 가능하였음이 보고되었다.

한편 美國의 農村電化의 半世紀에 關한 報告(1955)<sup>19)</sup>에 依하면 年間利用 電力量은 거의 每 20年에 2 배씩의 증가를 보였으며, 非灌溉地域에서는 3,650

kwh/year, 灌溉地域은 8,000kwh/year 內외의 消費量에 달하였다 하였으며, 最近(1964)<sup>33)</sup>에 이르러는 電力消費量은 거의 10년에 2배에 이를 것으로 推算하고 있다.

農村의 電力利用에 영향을 미치는 要因에 관한 研究는 Davis(1950)<sup>17)</sup>에 의하면 장래의 전력소비량의 推定을 위하여 分析되었던 바, 時間, 收入, 經營규모 등의 要因에 따라 좌우되며, 특히 時間的 要素는 電氣利用의 親熟性에 따른 利用增大에서 비롯될 것이라 하였다.

### Ⅲ. 材料 및 方法

#### 1. 標本의 選定

(1) 調查對象 部落: 調查對象部落은 京畿道 華城

郡, 龍仁郡等地的 水原近郊 지역을 대상으로 하여 1968년부터 1973년까지 6年間 電化된 部落중 農漁村 電化促進法에 의한 補助金 收惠地域을 主對象으로 하여, 各年度別로 2個 部落씩 無作為 抽出하였다. 그러나 1969年 電化部落은 水原近郊의 市行政區域으로 包含되었기 때문에 1개 部落만을 選定하였다.

(2) 標本農家: 標本農家は 水稻作中心의 一般農家를 對象으로 하였으며 耕作規模의 差에서 오는 特性을 究明할 目的으로, 一般的 區分方法<sup>31,34)</sup>을 參考하여 耕作面積을 0.5町步單位로 階級을 區分, 총 5계급으로 하였고, 各階級別로 2戶씩 無作為 選定하였다.

한편 調查對象部落 및 標本農家戶數는 表 Ⅲ-1과 같다.

Table Ⅲ-1. Surveyed villiages and numbers of Sample farms.

Electrified year	Surveyed Villiage	No. of sample farms					Sum
		less than 0.5ha	0.5~1.0ha	1.0~1.5ha	1.5~2.0ha	more than 2.0ha	
1968	Kyungi, Hwasung, Banwol, Palkok-1-Ri	2	2	2	2	2	10
	Palkok-2-Ri	2	3	2	2	2	11
1969	Yongin, Kusung, Bojung-ri	2	2	2	2	2	10
1970	Hwasung, Tae-an, Mang-1-ri	2	2	1	2	2	9
	Bibong, Samwha-ri	2	2	2	2	2	10
1971	Bibong, Yangno-ri	2	2	2	2	1	9
	Namang, Songrim-ri	1	2	3	2	2	10
1972	Tae-an, Shin-1-ri	2	2	2	2	2	10
	Yangkam, Shinwang-ri	2	2	2	2	2	10
1973	Tae-an, Bankyo-1-ri	2	2	2	2	2	10
	Tae-an, Bankyo-2-ri	2	2	2	2	2	10
	Total	21	23	22	22	21	109

(3) 標本의 크기: 表 Ⅲ-1과 같이 標本의 크기는 총 109호였으며 한편 京畿道內 總農家戶數는 250,443戶, 華城郡 25,974戶, 龍仁郡 13,148戶 등이었다<sup>35)</sup>. 따라서 道內 총농가호수에 대한 標本比는 0.04%로서 確率 p=0.01일 때의 相對誤差 v=3%, p=0.05일 때는 v=4.79% 程度였으며 華城郡에 대한 標本比는 0.38%, 確率 p=0.01일 때 v=3%, p=0.05일 때 v=5.02% 였으나, 하나의 事例研究的인 性格으로 遂行되었다.

#### 2. 調查項目

調查項目은 聽取調查와 實測등의 方法으로 資料수집이 可能토록 하였으며, Wright(1952)<sup>36)</sup>의 Farm Wiring System의 檢점표를 參考하여 內容을 定하였으나, 실험계획상의 要素 및 機器의 利用 및 조명 전기, 效用性등에 關하여는 其他의 資料<sup>22,27,28,37)</sup>들에 의하여 決定한 후, 京畿道 華城郡 半月面 立北里의 15戶의 農家를 對象으로 基礎調查를 施行하여

Table II-2. Investigating items and contents.

Items	No. of items	Contents
General classification	9	Address, name, standard of living, area of cultivated land, No. of family, Residence, etc.
Electricity for lights	8	Room index, luminaries, brightness, utilization, etc.
Wiring systems	6	Types, Branch circuits, Switch control, etc.
Electrical equipments	3	No. of equipments, quantity, utilization hours, etc
Efficiency	7	Efficiency, Construction cost, Rates, etc.
Observing data	2	Voltage, Power consumption
Total	35	

共通의인 要素 및 不必要項目을 가감하여 表 II-2와 같이 決定하였다.

였으며, 부분적인 農家의 計量器의 指針과 比較하였다. 標本農家의 경우 檢針基準日은 격월 每 10일의 資料였다.

3. 調查期間 및 方法

IV. 結果 및 考察

(1) 調查期間

1. 標本農家의 使用電力量

가. 基礎調查 : 1975.2.15. ~ 1975.2.1.8

나. 本 調查 : 1975.3.3. ~ 1975.4.1.

(2) 聽取調查 : 청취조사는 偏見을 最大限 排除할 수 있는 項目만을 選定하였고, 意見등을 묻는 경우는 具體의인 事例를 들어 評價하였으며 事前의 例示를 배제하였다.

(3) 機器의 容量 : 機器의 保有數 및 容量은 調查期間中 保有數 및 容量을 기준하였으며 容量은 네임 프레이트의 定格容量으로 하였다.

(4) 使用電力量 : 使用電力量은 韓國電力株式會社의 격월 檢針表와 月別 作用料金 領收書를 基準하

(1) 年間 使用量의 變化

標本農家의 年間使用電力量은 部落, 電化年度 및 耕作規模등의 社會·經濟的 條件에 따라 相當한 差를 보였다. 각 부락별 年平均使用電力量은 表 IV-1과 같았다. 表 IV-1과 같이, 1974年의 年間總使用量은  $p=0.05$ 일 때  $242.3 \pm 11.34 \text{ kWh}$ 로서 全國 一般家庭의 平均使用量  $577.8 \text{ kWh}^{23)}$ 의 約 43.4%에 不過하는 매우 적은 量이었다.

Table IV-1 Average annual consumption of electrical power in sample farms

Electrified year	Village	Consumed in Kwh	Electrified gear	Village	Consumed in Kwh
1968	Hwasung, Banwal	117.6	1971	Hwasung, Namvang, Songrim	334.6
	Palkak-1-ri		1972	Taeon, Sin-1-ri	187.8
	Barwol, Palkak-2-ri	166.6	"	Yangkam, Sinwang	129
1969	Yongin, Kusung, Bojung	335.7	1973	Taeon, Bangkyo-1-ri	329.0
1970	Hwasung, Taeon, Mangpo,	237.4	"	" Bangkyo-2-ri	227.4
	Bibong, Samkwa,	257.8	Mean		242.3
1971	Bibong, Yangno	257.2			

年間 使用電力量에 對한 電化年度 및 耕作規模등의 社會·經濟的 要因의 影響을 分析하기 위하여  $6 \times 5$

의 分割區 配置法에 依한 分散分析 結果는 表 IV-2와 같았다. 表 IV-2와 같이 標本農家의 年間 使用

電力量은 電化年度 및 耕作規模에 따라 各各 有意差를 보였다. 그러나 그들의 相互作用은 有意性이 없

었으며, 곧 電化年度 및 耕作規模는 서로 獨立的으로 作用하는 것으로 나타났다.

Table IV-2 Analysis of variance for the yearly power consumption of the sample farms(Kwh)

Source of Variances	d.f.	S.S.	M.S.	F-Value
Block (2)	1	15,105.00	15,105.00	3.1311N.S
Year (6)	5	298,435.60	59,687.12	5.1826*
Error (a)	5	57,584.40	11,516.88	
Main plot	(11)	371,125.00		
Size of Cultivated land (5)	4	306,665.73	76,666.43	9.0008**
Y×S	20	118,398.07	5,919.75	0.6950N.S
Error (b)	24	204,426.20	8,517.76	
Split Plot	(48)	629,490.00		
Total	59	1,000,615.00		

電化年度에 따른 電力量의 變化는 그림 IV-1과 같았다. 그림 IV-1과 같이 標本農家의 使用電力量은 電化年度の 差에 따라 一定한 傾向을 보이지 않았다. 또한 電氣의 利用年數와 使用量間은 相關關係

를 보이지 않았다. 특히 同一年度에 電化된 部落間의 平均電力量을 多重檢定한 結果, 1971년 및 1973년의 電化 部落間의 有意差를 認定할 수 있었다.

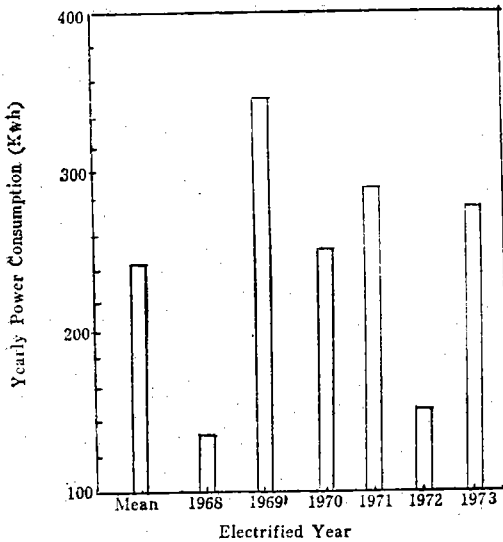


Fig. IV-1. Variation of Power Consumption on the farms according to the electrified Year.

耕作規模에 따른 使用電力量의 變化는 그림 IV-2와 같이 耕作規模가 클수록 增加하였다. 0.5ha미만의 小作農의 경우는 平均使用量의 内外로 甚한 減少를 보였으며, 2.0ha 以上の 경우는 151.6%에 이르

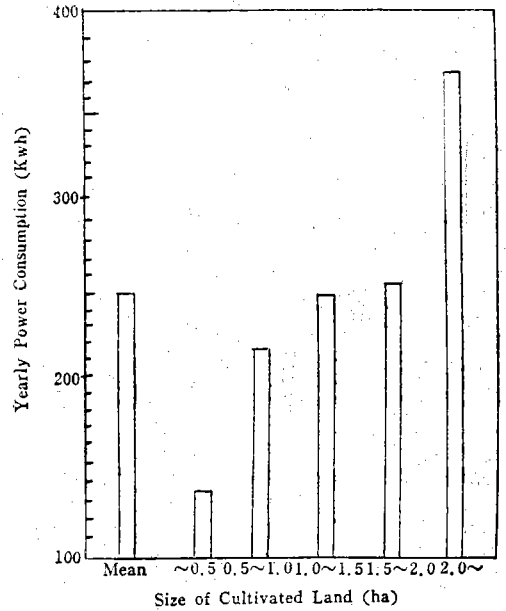


Fig. IV-2. Variation of Power Consumption on the farms according to the size of cultivated Land.

렀다. 그러나, 0.5~2.0ha의 大部分의 農家는 큰 差를 보이지 않았으며, 平均値에 대한 有意性도 認定할 수 없었다.

또한 耕作面積과 使用量間에는 그림 IV-3과 같이

正의 相關關係를 보였으며 面積의 增加에 따른 使用量의 增加率이 비교적 큰을 알 수 있었다.

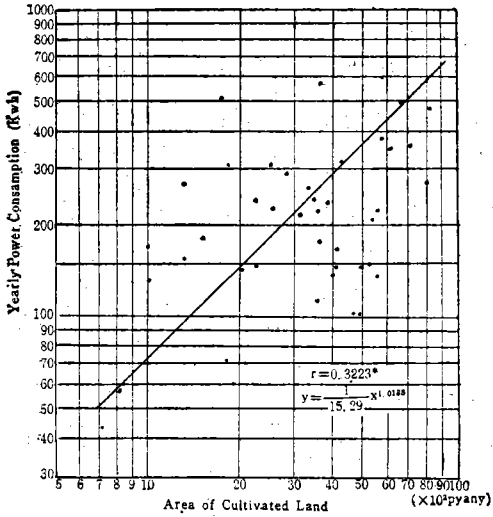


Fig. IV-3. Correlation between the area of cultivated land and the yearly power consumption.

以上の 結果로 부터 標本農家의 電力利用은 都市家庭에 比하여 매우 적은 量에 不過하였으며, 部落間의 社會·經濟的 立地條件등의 差 및 耕作面積에 依한 生活程度등에 따라 매우 差가 적었다.

한편, Davis(1950)<sup>17)</sup>는 電氣利用時間과 收入 및 經營規模에 따라 使用量의 增加를 가져왔다고 하였다.

(2) 年間 使用電力量의 增加

標本農家의 電化以來의 使用年數에 따른 電力增加量을 分析하기 위하여 各 農家의 1972年度의 年間使

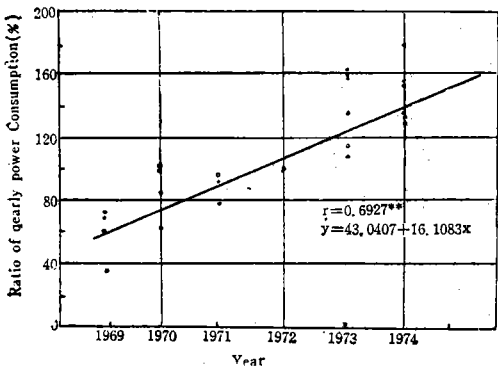


Fig. IV-4. Correlation between the year and ratio of yearly Power consumption to that of 1972.

用量을 100으로 基準하였을 경우 各 年度別 使用量을 百分比로 換算, 比較한 結果는 그림 IV-4와 같았다.

그림 IV-4와 같이 使用年數와 使用電力과는 高度와 正相關關係를 보였다. 곧 전기의 이용年數가 올림에 따라 使用量이 增加하는 것으로 이는 電氣에 대한 親熟 및 用途의 增加를 보이는 것으로 判斷할 수 있었으며, Davis(1950)<sup>17)</sup>의 報告와 類似하였다.

한편 年度別 增加率은 電化初期 年度間은 30%以外, 1973~1974년간은 약 2%程度로서 初期 增加率이 크며 차차 둔화되었음을 보여주었으나 大體的으로 20% 内外임을 알 수 있었다. 이는 初期의 配電當時 電燈施設 이후 電氣機器의 購入으로 容量의 急增을 보였으나, 以後 容量의 增加가 적고 또한 使用抑制 등 其他 要因에 의한 結果로 思料되었다. 그러나, 正確한 農家의 將來 需要의 推定은 보다 補充이 要求된다고 思料되었다.

(3) 月別 使用電力量의 變化

標本農家의 使用電力量의 月別變化를 分析하기 위하여 年間總使用量에 對한 每月別 使用量의 百分比의 變化는 그림 IV-5와 같았다. 그림 IV-5와 같이 標本農家의 電力利用은 年중 11월, 12월이 最大로 1月平均 8.3%에 比하여 약 3.5% 정도 높았으며 또한 1,2월도 높아 冬期가 最盛期임을 알 수 있었다. 電

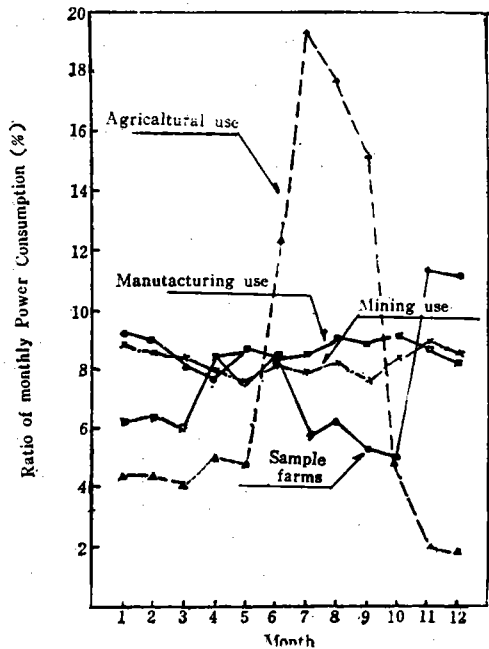


Fig. IV-5. Variation of the ratio of monthly power consumption to the yearly amounts according to the purpose of use.

力消費의 最貧期는 10月로 5.8%, 期間別로는 7, 8, 9, 10월로서 夏節期에 해당하였다. 여기서 最盛期, 最貧期의 消費率의 差는 約 6.1%程度로 거의 2倍를 초과하는 使用量의 差를 보였다.

그림 IV-5는 또한 產業別 電力利用率을 보여주고 있으나, 農業用電力은 6~9月の 夏節에 最盛期, 10~12月은 最貧期로서 標本農家의 消費構造와는 전혀 다른 樣相을 보여주며, 其他 產業目的別 消費量은

比較의 年중 高른 이용을 보여 對照的이었다.

標本農家의 電力消費型을 決定하기 위하여 各 產業用途別 利用率과의 相關係數를 計算한 結果는 表 IV-3과 같다. 表 IV-3과 같이, 標本農家의 消費類型은 農事用 電力消費와는 負의 相關을 보였고 其他產業과는 相關關係가 없었으나 鑛山業과는 順位相關이 높아 比較的 類似한 傾向임을 알 수 있었다.

Table IV-3. Correlation coefficient between the ratio of monthly power consumption to the yearly amount for Various Purposes.

Item	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$X_1$	-0.0642	-0.6805*	0.5556	-0.0112	-0.2926
$X_2$		0.2896	-0.0874	0.9892**	0.9230**
$X_3$			-0.5178	0.1906	0.4443
$X_4$				-0.0673	0.9352**
$X_5$					0.8634**

Note : The notation of  $X_i$  represents the ratio of monthly power consumption for various purposes in which

- $X_1$  : Sampled farms,  $X_2$  : total consumption by industry,  $X_3$  : agricultural use,
- $X_4$  : mining use  $X_5$  : manufacturing use
- $X_6$  : other industrial use

以上の 結果와 같이 標本農家의 月別使用量의 變化는 其他 產業과는 相異한 傾向을 보여준다. 곧 農家의 電力利用에 있어서 照明電氣 등의 依存度가 매우 높고 非動力의 性格을 갖는데서 비롯된 것으로 判斷되었다. 특히 11月 및 12月의 使用量이 많은 것은 小馬力의 脫穀用 電動機의 使用이 集中되고 있음을 보여주며 5, 6月이 3, 4月보다 높은 것도 같은 傾向으로 思料되었다. 곧 農家의 電力需用은 月別로 큰 差를 보여줄을 알 수 있었다.

## 2. 標本農家의 電氣機器의 利用

### (1) 機器의 保有量과 容量

標本農家의 電氣機器의 平均 保有量은 表 IV-4와 같았다. 表 IV-4와 같이 機器의 種類 및 保有數는 比較的 적은 數에 不過하였고, 照明用 電燈이 大部分을 차지하고 있었다. 또한 전기다리미와 같은 小容量의 家庭用 機器의 保有數가 많았던 바, 그 購入費가 저렴한 機器의 保有率이 높은 것을 알 수 있었다.

標本農家의 電燈施設은 表 IV-4와 같이 光源別로 볼 때, 電球가 3.61燈, 형광등 1.92燈으로 65.3% 이상의 電球였으며, 各房 및 용도에 따라 光源의 差를 보였으며 容量의 變化도 컸었다. 即 방의 경우

약 50% 以上이 형광등을 利用하였으며 안방인 경우 66% 以上으로 그 利用率이 上昇되었으나, 마루는 30.4% 程度인 반면에 부엌, 현관 및 기타설비는 백열전구를 利用하고 있었다.

전구의 容量은 5 watt에서 100watt까지 多樣하였으나, 30W가 약 63%로 가장 多觀적이었다.

標本農家의 相當數가 1.2~1.8HP의 電動기를 保有하였으며, 그 주요 용도는 주로 탈곡등의 소마력의 動力所要 作業에 利用하기 위한 것이었다. 특히 電動기의 보급은 종래의 原動機인 내연기관의 發動機 등에 代替되고 있으며, 容量面에 있어서도 농가의 전력이용의 特徵으로 注目되었다. 其他의 大部分은 文化設備로서 전력공급에 따른 文化施設의 利用可能性을 보여주었다.

그림 W-6은 標本農家의 機器容量의 度數分布를 보여준다. 即 大部分의 農家は 0.9KW 內외의 容量만을 保有하고 있었으며 平均 1,127.4KW로서 契約容量의 37.6% 內외로서 매우 低조하였으며 곧 現在의 契約容量의 現實化 또는 農家의 容量의 增大를 위한 努力이 要求된다고 思料되었다.

各 機器別 平均容量은 表 IV-4와 같았다. 즉 容量別로는 電動機가 가장 큰 比重을 차지하였으며 다리미·전등의 順을 보였다. 곧 農家의 容量增大를



Table IV-4. No. of electrical equipments and their quantity

Classification	Luminaries			Electric heaters			Electric power
	incandescent lamps	fluorescent lamps	sum	irons	Small ranges	sum	motors
No. of equipments	3.61	1.92	5.53	0.645	0.145	0.79	0.306
quantity	126.89	38.15	165.04	322.58	72.58	395.16	498.39

Classification	Other household appliances					Total
	T.V. sets	radio*	electric phonographs	electric fans	sum	
No. of equipments	0.29	0.258	0.113	0.032	0.693	7.319
quantity	43.55	15.48	9.03	0.81	68.87	1127.46

위하여는 電動機 등의 普及이 必要하며 이를 통한 農村 電力 利用의 增大가 가능한 것으로 思料되었다.

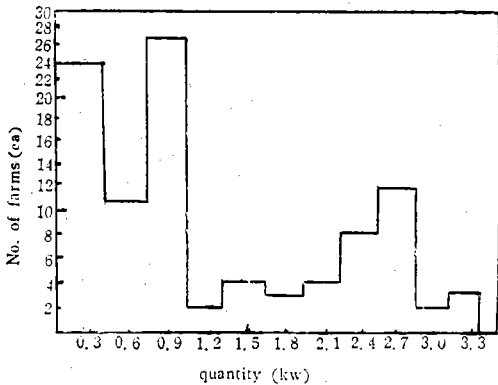


Fig. IV-6. No. of farms for the quantity of total electrical equipments.

以上の 結果와 같이, 農家의 電氣機器의 利用은 電燈을 主로하는 小容量에 不遇하였으며, 家庭用 機器의 利用이 大部分으로 이는 農漁材 電化事業이 곧 電燈設備의 범위에서 벗어나지 못하는 實情을 잘 반영하여 주고 있으며, 美國의 農村 電化 初期의 傾向과 類似하였다<sup>8)18)24)</sup>.

(2) 機器의 利用性

各 機器別 利用時間은 機器의 定格容量과 總使用量間의 關係로 부터 算定할 수 있다. 即  $X_i$  [Kw]의 容量을 갖는 機器가  $t$  [時間] 동안 作動하였을 경우 使用電力量은  $X_i t$  [kwh]로 表示할 수 있다<sup>22)27)</sup>. 따라서 電氣機器別 利用이 均一할 경우는 總保有容量과 使用電力量과는 比例關係를 갖게되며, 이때 그 比例常數는 利用時間이 된다.

標本農家의 總保有量과 使用電力量間의 關係는 뚜렷한 傾向이 없었으나, 各 機器의 容量과 使用量間

은 表 IV-5와 같았다. 表 IV-5에서와 같이 機器에 따른 相關關係가 各各 相異하였으며, 電燈·小型 電熱器 및 一部의 家庭機器 등은 有意性이 認定되었으나, 電動機 및 전축·선풍기 등은 거의 有意性을 보이지 않았다.

以上の 結果로 부터 標本農家의 電氣機器의 利用率 역시 主로 전등 및 소형 가정기에 局限되는 것을 보여주어 이는 Trullinger(1925)<sup>28)</sup>, Walker(1925)<sup>29)</sup>, Blasingame(1925)<sup>30)</sup> Lehmann(1929)<sup>31)</sup> 등의 結果와 類似한 것으로 電化初期의 電燈 및 소형 가정기의 利用率이 높음을 보였다.

Table IV-5. Correlation coefficients between the watts of electrical equipments and annual power consumption and the utilizing hours of the equipments.

Item	Coefficients of correlation	Annual utilization hours	Daily utilization hours
Incandescent lamps	0.5350**	1061.26	2.90
Fluorescent lamps	0.2693*	2050.06	5.62
Electric irons	0.2578*	250.28	0.69
Radios	0.3746**	3310.42	9.07
Electric heaters	0.4298**	567.44	1.55
T.V. sets	0.3259*	1112.34	3.05
Motors	0.0698	22.56	0.06
Electric phonographs	0.2109	1933.93	52.9

標本農家의 家庭機器의 日平均 利用時間을 算定하기 위하여 容量과 總使用電力量 사이의 關係를 다음과 같이 表示하였다. 即

$$t_1 X_1 + t_2 X_2 + t_3 X_3 + t_4 X_4 + t_5 X_5 + t_6 X_6 + t_7 X_7 + t_8 X_8$$

=Y

여기서,  $t_i$ : 各 機器의 年間利用時間(hr)

$X_i$ : 各 機器別 定格容量(kw)

Y: 標本農家の 年間使用電力量(kwh)이다. 위식에서 各各의  $t_i$ 를 계산한 結果 表 IV-5와 같았다. 月平均利用時間은 年間 總時間에서 부터 換算하였다. 表 IV-5와 같이 電燈의 利用時間은 月平均 3~5時間以外로 약간 그 이용시간이 많은 傾向을 보였던 바, 네임드래트 定格容量을 使用하였기 때문에 기기의 실제 容量보다 약간 적은 값을 사용하는데 起因된 것이었다. 그러나 實情과 把握 및 機器의 利用時間의 比較에는 큰 無理가 없는 結果로 간주되었다. 한편 電蓄의 경우 5時間内外로 대단히 큰 값을 보였던 바, 相關關係의 有意성이 없으므로 判斷에서 제외되었다.

以上の 結果로 부터, 農家の 전기에너지의 利用은 大部分 전등등 消費량기에 集中되고 있으며, 그 利用時間은 用途에 따라 甚한 差를 보임을 알 수 있었다. 特히 電動機의 保有는 農家の 電力利用에 있어서 두드러진 特徵임을 알 수 있었으나, 그 利用

은 종래의 原動機의 代替의 機器의 意味 이외에는 電力消費構造의 變更이나, 生産性的 提高등의 特徵은 보이지 않는 것으로 思料되었다. 이는 Neyes(1936)<sup>10)</sup>의 報告에서 지적된바, 農村의 노동형태를 電力으로 代替할 수 있는 研究의 수행등이 要求되었고 技術의 開發普及를 통한 機器의 利用性增大와 經濟的 側面에서 活發한 보급의 추진이 要望될 것으로 생각되었다.

(3) 機器의 購入計劃

標本農家の 電氣機器의 將來普及를 檢討하기 위하여 購入希望與否와 希望品目에 關하여 調査한 結果는 表 IV-6과 같이 約 55%의 農家에서 年內的 購入·利用을 希望하였으며, 그 重要品目은 T.V, 電動機, 전기공로, 전축등으로 小型家庭機器가 大部分이었으며 電動機의 利用希望도 相當數에 達하였다. 特히 希望의 動機는 主로 隣近部落 및 農家와의 접촉과 都市와의 接觸, 知識的인 興件 및 광고 선전 등이 主된 原因이었음에 바쳐어 傳達대개체의 效果가 큼을 알 수 있었던 바, 農村의 電力利用增大를 위한 重要한 興件이 될 것으로 注目되었다.

Table IV-6. Number of farms to be going to purchase equipments and their items

Purposes	Items	No. of farms		No. of equipments	
Household appliances	T.V sets	24	40%	24	36%
Electrical power	motors	20	34.4	20	31
Electrical Heats	small ranges	9	15.3	9	14
	ovens	(3)	(5)	3	5
Miscellaneous		6	9.4	9	14
Sum		60	55	65	100

한편, 希望機器의 購入에 있어서 經濟的인 要素가 支配的이었다. 곧 希望農家 以外의 大多數는 機器의 購入費가 主要 理由였던 바, Lehmann(1929)<sup>9)</sup>의 報告와 類似하였다.

따라서 農家の 將來 電力利用은 主로 文化施設이 큰 比重을 차지할 것으로 判斷되며 그 以外로는 電動機의 普及도 相當數에 이를 수 있을 것이고, 기타의 機器역시 相當한 선전, 전시 및 教育등의 勞力으로서 充分히 可能할 수 있을 것으로 思料된다. 特히 展示, 教育, 相談등의 利用性 增進을 위한 外國의 事例<sup>(11)(12)(13)</sup>가 電力利用增大에 重要한 方法으로 提示될 수 있다고 判斷되었으며, 전기에너지를 이용한 소득의 增大가 必要하며, 이를 위한 적절한 研究의 必要性은 매우 높다고 思料된다.

3. 標本農家の 需用率과 負荷率

標本農家の 各種 電氣機器의 하루중 時間別 利用과 日平均利用時間은 用途에 따라 相異한 變化를 보였으며, 여기서 하루중의 負荷曲線은 그림 IV-7과 같았다. 그림 IV-7과 같이 하루중 日沒以後의 전력이용은 급격한 증가를 보여 8時頃に 最大로서 263.4W 程度의 電力을 利用하였으나, 낮 및 深夜의 경우는 매우 낮았으며, 日平均稼動電力量은 약 49.2Wh 内外로서 따라서 標本農家の 1日 需用率은 22.4%, 日平均 負荷率은 18.6%로 극히 낮았다.

한편, 使用電力量의 月別變化는 앞서에도 살펴본 바 있으나 그 평균 소비량의 變化는 그림 IV-8과 같다. 即 年間最大電力量은 28.8kwh이며, 月平均 20. kwh 였다. 따라서 年平均負荷率은 約 70.1%였으

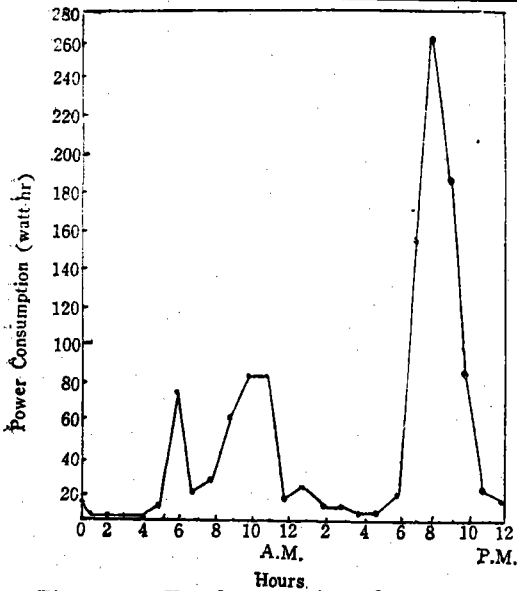


Fig. IV-7. Hourly variation of power consumption

나, 수용율은 1.3% 정도에서 머물고 있었다. 곧 現在의 農村的 契約電力 3KW는 施設上 過大한 것임을 알 수 있으며 결과적으로 負荷率·需用率의 적절한 水準으로의 향상을 위하여는 새로운 機器의 容量의 增大는 勿論 그의 利用性的 提高등이 檢討되어야 하겠다.

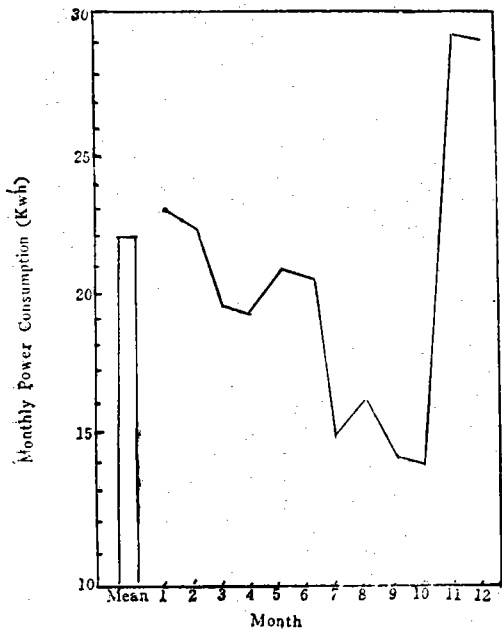


Fig. IV-8. Monthly variation of power consumption

#### 4. 標本農家의 電力利用上의 問題點

標本農家의 電化에 따른 效果는 電燈施設의 利用 文化施設의 利用, 農家生産의 利用이나 電熱의 利用 등에 따른 편의성은 價値로서 들고 있었으나 실제로 所得增大의 效果는 전혀 없는 것으로 答하고 있었다. 따라서 相當한 金額의 家計費 支出을 요구하고 있음을 答하고 있는 바, 標本農家의 戶當月平均 전력사용료 및 상환액은 약 990원 程度로서 64.2%의 農家가 요금에 비싸 이의 結約을 위한 전구의 容량의 制限과 이용의 억제등을 실시하고 있었으며 66.8%以上の 農家에서는 料金の 支拂이 경제적으로 무리한 부담으로 1~2回以上の 料金の 체불이 있었거나 수금당시 임대등을 통하여 料金支拂을 하였음을 밝히고 있었다.

電氣使用料의 總家計費의 構成比는 農林統計年報(1974)<sup>24)</sup>에 의하면, 年平均 農家所得額 283,989원, 총지출액은 235,836원으로 報告하였으며 家計費중 光熱費의 比重이 6.6%內外라 하였다. 標本農家의 支出을 기준할 경우 전기사용료는 총 농가소득액의 약 4.1%이며, 家計費의 5.3%程度로 나타나고 있다. 특히 農家의 電化以前의 光熱費는 1戶當月平均 60~100원 內外로 가능하였던 바, 價値性的 평가를 제외하고 단순히 경제적인 側面에서 判斷할 경우 農家의 부담이 큰 것으로 나타났다.

따라서 農村電化의 效率의 推進을 위하여는 무엇보다도 農家의 電力利用에 따른 生活水準의 向上과 그외에도 所得增大에 기여하도록 함이 바람직할 것이며, 따라서 전력의 生産의 利用이 先行되고 또 그 使用量의 增大로서 電力의 利用價値를 擴大해야 할 것이며 農業生産을 위한 電氣利用의 기술보급등의 대책이 切실하다고 思料되었다.

#### V. 結 論

以上の 研究結果는 다음과 같다.

1. 標本農家의 年間使用電力量은 242.9kwh로서 매우 적은 量이었으며, 電力使用量은 電化年度 및 耕作規模의 差에 따라 相異하였고, 耕作面積과는 正의 相關關係를 보였다.

2. 電氣使用年數와 使用電力量은 高度의 正相關을 보였으며  $Y=43.041+16.108X$ 의 關係로서 表示할 수 있었으며, 年間增加率은 電化初期에는 컸으나, 近年에는 차차 鈍化되었으며 每年 약 20%內외의 增加를 보였다. 그러나, 長期增加率의 推定은 보다 補

完이 必要하였다.

3. 月別 使用電力量은 11월에 最大를 보였으며 冬期가 最盛期인 反面에 夏節期는 最貧期를 보였으며 이는 照明電燈의 依存度가 높은 結果였다. 産業用 電力消費와 標本農家와의 比較分析 結果 各各의 産業用 전력소비와는 獨立의 이었으나, 農事用과는 負의 相關을 보여 전혀 反對의 類型이었다.

4. 農家の 電氣機器保有는 대부분 전등이었으며 家庭用機器, 電動機의 順序였다, 保有容量은 平均 1,127.4watt로서 契約容量의 37.6%內외의 極히 小容量이었으며, 機器別 容量構成比는 電動機가 가장 컸다. 機器別 年平均 利用時間은 表 IV-5와 같았으며, 전등, 가정기기등의 이용은 비교적 많은 데 反하여 電動機는 年間 22時間內외로 極히 낮았다.

5. 農家の 5%以上の 電氣機器의 購入을 希望하였으며 그 品目은 家庭用 機器및 電動機였었다. 機器의 購入希望의 動機는 知識· 전달매체등의 접촉

에 依한 것으로 將來의 電力增進에 있어서 教育 계 용 및 展示등의 方法이 效果가 있을 것으로 思料되 었다.

6. 農村의 需用率과 負荷率은 電力利用의 時間別 및 月別變化가 크기 때문에 비교적 낮은 값으로 日 別 需用率 22.4%, 負荷率 18.6% 이며 연간수용율 1.3%, 부하율 70%內외였다. 곧 施設費의 效率이 매우 낮으므로 시설의 재검토 또는 電力利用의 增 大가 要求되었다.

7. 農家の 電力供給에 따른 效用性은 照明用으로 서 매우 높았으나 生産과 연결된 所得增大의 寄與 는 거의 없었으며 電力使用料의 支拂에 따른 經濟의 부담이 컸었다.

따라서, 農村의 電力利用의 增大를 위한 作業및 技術의 開發普及이 絶실하였으며, 農家の 所得增大 와 相關된 發展의 必要性이 매우 높다고 判斷되었 다.

#### 參 考 文 獻

1. B.D. Mos, "Electrical Statistics for California Farms", California Sta. Circular 316, pp. 20, 1929
2. ———, "Economic Factors in Farm Electrification." Jour of A.S.A.E. Vol. 12' No. 5, pp. 161-162, 1931.
3. D.G. Ebinger, "An Extension Program for Helping Farmers to Make Electricity Practical." Jour. of A.S.A.E. Vol. 19 No. 3, pp. 107-108, 1938.
4. D.W. Teare, "An Electro-Economy for Agriculture." Jour. of A.S.A.E. Vol. 25 No. 9, pp. 329-332, 1944.
5. E.A. White, "The Challenge of Rural Electrification." Jour. of A.S.A.E., Vol. 15 No. 12, pp. 414, 1934.
6. ———, "Electrification of American Agriculture." Jour. of A.S.A.E., Vol. 18 No. 7, pp. 303-304, 1937.
7. E.C. Easter, "Making Electric Service Available to Farmers." Jour. of A.S.A.E. Vol. 40 No. 2, pp. 51-53, 1959.
8. E.W. Lehmann and F.C. Kingsley, "Electric Power for the Farm." Illinois Stat. Urbana Bull. No. 32, pp. 373-472, 1929.
9. Forrest B. Wright, "Electricity in the Home and on the Farms." John Wiley & Sons, INC., N.Y. pp. 116-175, 1950.
10. Frank E. Watts, "Farm Electrification-A Challenge." Jour. of A.S.A.E. Vol. 25 No. 12, pp. 479-480, 1944.
11. Frank M. Mason, "How one Farmer Makes Electricity Pay Profits." Jour. of A.S.A.E., Vol. 20 No. 4, pp. 141-143, 1939.
12. G.A. Rietz, "A Profile of Farm Electrification in America." Jour. of A.S.A.E., Vol. 19, No. 10, pp. 423-427, 1938.
13. G.C. Neff, "Electric Service for Rural Districts." Jour. of A.S.A.E., Vol. 5, No. 3, pp. 56-57, 1924.
14. H.J. Gallagher, "Increasing the Farm Use of Electricity." Jour. of A.S.A.E., Vol. No. , pp. 101-103,
15. J.C. Scott, "Progress in Farm Electrification." Jour. of A.S.A.E., Vol. 17, No. 11, pp. 473-475, 1936.
16. J.D. Noyes, "Facing Facts of Farm Electric Service." Jour. of A.S.A.E. Vol. 17, No. 1, pp. 21-22, 1936.
17. Joe F. Davis, "Economic Studies of Farm Electrification." Jour. of A.S.A.E., Vol. 31 No. 11, pp. 565-568, 1950.

18. J.P. Schaezner, "Rural Electrification in the United States." Jour. of A.S.A.E., Vol. 16, No. 11, pp. 446—448, 1935.
19. ———, "Rural Electrification Since the Turn of the Century." Jour. of A.S.A.E., Vol. 83, No. 6, pp. 442—452, 1957.
20. M.M. Johns, "What Constitutes a Good Rural Electrification Extension Program." Jour. of A.S.A.E., Vol. 20, No. 7, pp. 277—278, 1939.
21. R.B. Gray, "Rural Electrification Trends in Europe.", Jour. of A.S.A.E., Vol. 18 No. 7, pp. 257—260, 1937.
22. Robert H. Brown, "Farm Electrification." McGraw-Hill Book Co., N.Y., pp. 63—356, 1956.
23. R.W. Trullinger, "Research in Agricultural Engineering." Jour. of A.S.A.E., Vol. 7, No. 9, pp. 312—317, 1926.
24. S.B. Darnell, "Analyzing Electrical Uses on the Farms." Jour. of A.S.A.E., Vol. 20 No. 4, pp. , 1939.
25. S.B. Lyle, "Step-up in Rural Electrification Technology Needed." Jour. of A.S.A.E., Vol. 27 No. 4, pp. 135—136, 1946.
26. Truman E. Hinton, "Trends in Rural Electrification." Jour. of A.S.A.E., Vol. 38 No. 6, pp. 453—459, 1957
27. ———, D.E. Wiant & O.A. Brown, "Electricity in Agricultural Engineering." John Wiley & Sons Inc., N.Y., pp. 151—177, 1958.
28. W.E. Herring, "Engineering Phases of the REA Program." Jour of A.S.A.E., Vol. 17 No. 2, pp. 63—64, 1936.
29. William G. Bickert, "Electrical Technology for Agriculture.-A Proposed Training program." Jour. of A.S.A.E., Vol. No. 10, pp. 577, 1969.
30. W.R. Woolrich, "Electrical Power in the Comparisonship of Industry and Agrculture," Jour. of A.S.A.E., Vol. 15, No. 3, pp. 102—1105, 1934.
31. Robert C. Price, "The Future Power Supply and Requirements in the Southe2st," Jour. of A.S.A.E., Vol. 45 No. 5, pp. 257, 1964.
32. 京畿道, "京畿統計年報" 京畿道廳, 水原, pp. 46—57 1934.
33. 經濟企劃院, "韓國統計年監", 서울, pp. 154—158. 1975.
34. 農水產部, "農林統計年報", 農水產部, 서울, pp. 72—195 1975.
35. 大韓電氣協會, "電氣年監 1972—1973," 서울, pp. 102—107 1973.
36. 李承煥, "電氣工學", 理工圖書, 서울, pp. 116—165. 1972,
37. 池哲根, 林大詰, "電氣配線 및 工事" 文運堂, 서울, pp. 77—129. 1973.