

海外  
旅行記

海外試驗研究機關 探訪記

吳昌錫\* 辛大承\*\*

— 차 례 —

- 1. 訪問機關의 概說
- 2. 電氣用品試驗所 U.L
- 3. 電力研究所 CRIEPI
- 4. 結 言

1. 訪問機關의 概說

우리 韓國電氣機器試驗研究所는 76年 12月에 設立되어 이제 必要한 試驗研究設備을 準備하는 段階에 있어서 本格的인 試驗研究는 아직 이루어지지않고있는 狀態이다.

따라서 우리와 類似한 業務를 遂行하고 있는 外國의 有名한 試驗機關과 研究機關을 訪問하여 그들의 運營實態를 把握하고, 業務現況, 研究傾向 및 設備現況等の 技術資料를 얻어서 우리 研究所의 將來運營計劃과 設備計劃을 樹立하는데 參考하고 또 外國機關과 親善關係를 樹기위해 이번 旅行을 떠나게 되었다.

旅行은 지난 78年 6月 10일부터 7月 8일까지 28日間이었으며, 訪問한 機關은 6個國의 10個所로서, 飛行機塔乘回數가 무려 13回나 되는 強行軍이었으므로 訪問機關의 全體의 輪廓란을 把握한데 그친 感이있으나 많은 參考가 되었다고 생각한다.

이번에 訪問한 試驗研究機關을 크게 나누면 電氣用品試驗機關, 電力研究所 및 超高壓大電力試驗所의 3가지가 되는데 以下 調査內容을 概略의으로 紹介한다.

1) 電氣用品試驗機關

電氣用品試驗所로는, 日本의 「日本 電氣用品試驗所 (Japan Electrical Testing Laboratory, JET), 美國의 「Underwrites Laboratorices Inc, UL], 英國의 「British Standards Institution, BSI], 和蘭의 「KEMA」 및 西獨의 「VDE」等 5個所를 訪問하였다.

어느 試驗所도 電氣用品試驗은 機器의 特性보다 安全을 主眼으로 試驗하고 있으며 試驗合格品에는 Approval Mark(또는 Label)를 附與하고 있다. 日本은 “電氣用品取締法施行令”에 의해 Approval Mark가 없는 電氣

用品의 財賣를 規制하고 있으나 美國, 西獨, 英國, 和蘭等은 販賣를 規制하는 法的 根據가 없으며 使用者들 스스로가 安全을 위해서 Approval Mark가 있는 製品을 選擇使用토록 하고 있다.

이들 試驗機關의 運營을 比較하면 表1과 같다.

모든 試驗機關이 모두 Approval Mark를 附與한 製品의 事後品質管理에 徹底하다. 製造者工場에서 製造工程과 試驗過程을 檢査하고, 또 市場에서 製品을 Sampling하여 試驗도 하고있다. UL은 最少年 4回以上 事後管理檢査를 實施하고 있으며 檢査結果가 當初仕樣과 어긋나면 Approval Mark를 回收하므로써 그 權威를 維持하고 있는 實情이다.

韓國의 경우도 勿論 事後管理檢査를 實施하고는 있으나 外國처럼 徹底하다고 볼 수는 없으며, 또 各指定 試驗機關의 主管으로 Approval Mark를 부여하고 그에 對한 責任을 全의으로 지도록 되어있지는 않으므로 事後管理가 疎忽한 느낌이 있다.

電氣用品의 型式承認機關은 韓國에는 3個가 있어 같은 電氣用品을 어떤곳에서도 할 수 있으나 外國의 경우는 單一機關란을 갖고 있다. 日本은 JET外에 JMI와 JICC의 2個所가 더 있지만, 甲種電氣用品 總 422品目中 JET가 404品目, JMI(機械電子檢査檢定協會)가 電子應用機器 6品目, JICC(高眞機光學機械檢査協會)가 光學用機械器具 12品目を 各各 擔當하므로 重複되지 않고 어떤 品目이든 單一試驗機關에서 試驗하고 있다.

우리 나라도 試驗機關의 專門分野에 따라 試驗品目을 指定하여 서로 重複되지 않도록 하는것이 試驗設備과 人員의 重複을 없애게되어 經濟的이고 效率的일 것으로 생각된다.

試驗設備는 그 種類와 數量이 많아서 一一히 列舉할 수는 없으나 設備規模를 보면 UL은 5個地域試驗所의 延建坪 18,400坪, KEMA는 1,500坪, JET는 1,650坪

\* 正會員: 韓國電氣機器試驗研究所 副所長

\*\* 正會員: " 試驗部長

表 1

機 關 名	設立年度	人 員	試驗料年收入	備 考
U. L	1894年	2,331名	US\$ 5,835萬	試驗量 年 47,200件
B. S. I	1959	140	" 150	收入은 電氣部門만 입
K.E.M.A	1971	200	" 2,240	人員·收入 모두 高電壓機器分도 包含
J. E. T	1963	156	" 450	試驗量 年 5,340件
V. D. E	1920	196	" 750	—

表 2

研 究 所	設 立	人 員	運 營 研 究 費		備 考
			金 額	電 力 費 比 率	
CRIEPI	1951年	700名	US\$ 5,400萬	KWH Sale의 2/1000	研究 Project 年間 900件
EPRI	1963 "	500 "	" 20,000萬	약 4/1,000 該當	" 1,000件
KEMA	1927 "	內部 150 "	" 2,240萬	약 16.7/1,000 "	—
		外部 350 "			

內에 各種設備를 갖추고 있다.

2) 研究機關

電力系統 및 電力設備의 研究機關으로는 日本의 電力中央研究所(Central Research Institute of Electric Power Industry, CRIEPI)와 美國의 Electric Power Research Institute(EPRI)와 和蘭의 KEMA等 3個所를 訪問하였다.

各 研究所의 運營規模를 比較하면 表 2와 같다.

CRIEPI와 KEMA는 自體의 試驗研究設備와 研究人員을 確保하고 있어, 研究 Project를 自體內에서 遂行하나, EPRI는 自體의 試驗研究設備가 없으며 研究 Project를 外部의 專門研究機關이나 製作所의 研究所 또는 大學 等에 委託하여 研究시킨다.

이들 研究所는 모두 電力會社들의 出捐金으로 設立되었으며 또 年間 運營費와 研究費도 電力料金の 一部를 電力會社에서 寄附받아서 運營하고 있다. 그 代價로 電力의 安全하고 經濟的인 發生과 輸送問題를 研究하여 電力會社에 提供하여 利用하도록 하고있다.

研究課題는 電力會社에서의 提案 또는 自體에서 提

案한 題一마를 審議選定하여 研究 Project로 確定시킨다.

이들 研究所의 年間所要豫算은 電力會社의 電力料金の 一部를 寄附金으로 받아서 充當한다. CRIEPI는 日本의 各 電力會社가 KWH Sale의 0.2%(78년도 ₩110億, US\$5,400萬 換算值), EPRI는 KWH當 0.188Mil (1Mil은  $\frac{1}{10}$ Cent) 즉 KWH Sale의 약 0.4% 相當(78年度 約 US\$2億), 또 KEMA는 年運營費의 50%(KWH Sale의 1.67% 程度, 78年 5,000萬 Gilder, US\$2,440萬 相當)를 各 電力會社에서 寄附받는다.

이들 研究所의 研究傾向은 大體로

- UHV送電, 大電力送電에 따른 技術的 問題의 研究
- 環境保全에 關한 研究
- 新 Energy, Energy使用合理化에 關한 研究
- 情報處理方式研究

等이다.

이번에 訪問한 機關中 紙面關係로 UL과 CRIEPI만을 더 詳細히 아래에 記述코자 한다.

表 3

Engineering Department	Chicago	Northbrook	Melville	Santa Clara	Tampa
Burglary Protection & Signalling		○	○	○	○
Casualty & Chemical Harzards		○	○	○	
Electrical	○	○	○	○	○
Fire Protection	○	○	○	○	
Heating, Air Conditioner & Refrigeration		○	○	○	
Marine					○
No. o Employee (77.12)	348	746	486	231	29

### 2. 電氣用品試驗所 U.L

Underwriters Laboratories Inc. 即 U.L은 非營利機關으로 1894년에 設立되었으며 Chicago에 本部가 있고 美國內 他地方 Northbrook, Melville, Santa Clara 및 Tampa에도 試驗所를 갖추고 있다.

#### 가. 人員 및 機構

機構와 業務는 表 3 및 아래와 같다.

77年末 總人員 2,331名中 264名은 Part Time Employee이다.

Full Time Employee를 業務別로 보면

Engineering Services	893명	} 計 2,067名
Follow up Services	502명	
Standards Development	45명	
Support Services	627명	

#### 나. 業務內容

業務는 主로 아래와 같다.

- 1) Testing for Public Safety (型式認定試驗)
- 2) Follow up Service (事後管理檢査)
- 3) Standards Development (標準仕様作成)
- 4) Supporting Service (其他 支援業務)

#### 1) Testing for Public Service

電氣用品試驗은 主로 人命과 財産의 安全을 主眼으로 試驗하여 使用者保護를 目的으로 하며 U.L Standards 에 適合한지를 檢査한다. 77年の 總試驗量은 47,233件으로 76年보다 13.1%增加되었다.

이中 Electrical Department의 77年試驗量은 35,804件으로 前年보다 14.7% 增加되었다.

試驗合格品에는 UL Mark를 붙인다(Listing Service 라 함). 美國은 韓國이나 日本과는 달리 UL Mark가 없는 用品의 販賣도 可能하여 使用者가 自身의 安全을 위해서 UL Mark가 있는 製品을 스스로 選擇使用하는

傾向이다.

#### 2) Follow up Service

UL Mark를 附與한 製品은 UL이 事後管理試驗을 徹底히 施行하여 그 Mark 權威를 스스로 지키고 있다. UL의 專門 Inspector는 豫告없이 製造工場을 訪問하여 製造工程과 試驗檢査過程을 Check하고 製品이 UL規程에 適合한지를 確認하며 萬一 不適合함이 發見되면 UL Mark를 取消한다.

이런 製造工場의 訪問이나 販賣市場에서의 製品收去 試驗은 最少 年 4回以上 實施하며 境遇에 따라서는 一週間に 數回 訪問하기도 한다. 1977年の Factory Inspection 回數는 254,000回로서 前年보다 9.3% 增加되었다.

#### 3) Standards Development

77年末까지 UL이 制定한 UL Standards for Safety 는 395個이며 63個를 現在 追加制定中에 있고 77年の 標準化研究現況은 아래와 같다.

New Standards Published	15
New Editions Printed	51
Revised Paragraphs Issued	2,404
Copies Distributed	107,800

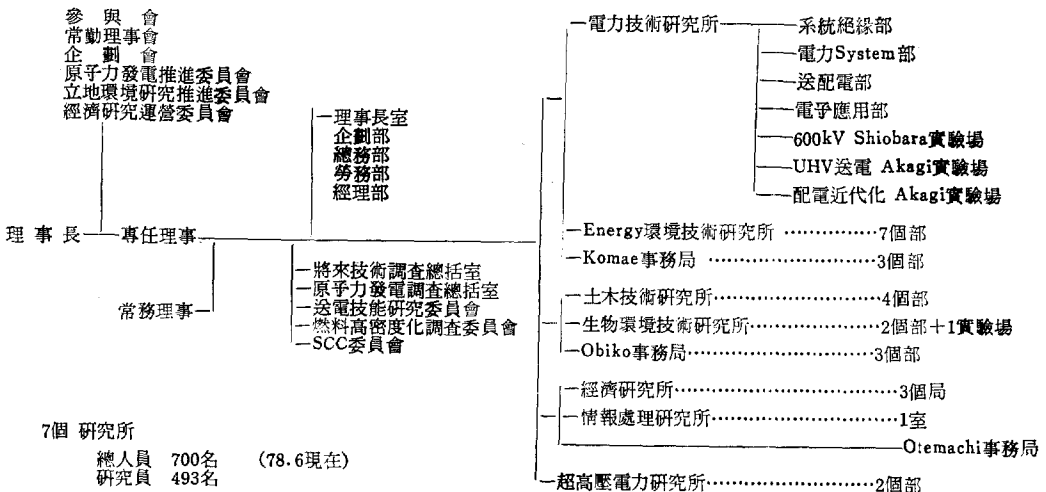
其他 國際會議參席으로 8名이 125Man-Day를 消費하였다.

#### 다. 收入과 支出

77年 試驗料收入은 總 \$5,835萬이며 非營利機關이므로 支出도 同一하다. 또 試驗料는 依頼마다 費費를 計算하여 받고 있으며 支出中 70%는 貨金이다.

### 3. 電力研究所 CRIEPI

1951년에 財團法人 電力技術研究所로 設立되었으며 1952년에 電力中央研究所로 改稱되었다.



가. 機構 및 人員

나. 研究傾向

‘原子力發電’, ‘環境保全’, ‘新Energy와 Energy節約’, ‘UHV送電’, ‘電力施設一般’ 및 ‘經營經濟 및 情報處理等’을 重點研究課題로 하고 있다.

1) 原子力發電

(가) 原子力發電所의 運轉에 關한 保守管理技術, 豫防管理技術의 改善 및 開發等 運轉信賴性向上에 關한 技術開發

(나) 安全設計技術, 安全解析技術의 改善, 開發等 安定性向上에 關한 技術開發

(다) 原子力發電에 關한 經濟, 社會 및 法律의 調查研究

2) 環境保全

(가) 大氣汚染物防止 및 除去, 植物에 미치는 影響 調查 및 對策, 排煙擴散의 管理等 大氣環境保全에 關한 技術開發

(나) 溫排水擴散과 그 對策, 水生生物에 미치는 影響 解析과 對策等 沿岸海域保全에 關한 技術開發

(다) 河川의 水質保全, 洪水對策等 河川, 湖水環境保全에 關한 技術開發

(라) 經濟, 社會, 法律의 關點에서의 環境立地評價 System의 開發

3) UHV送電 및 大電力送電

(가) 日本의 國土條件, 氣象條件에 適合한 次期 超高壓送電(1,000~1,500kV級 A.C送電, 500kV級 D.C送電)에 關한 技術開發

(나) 大容量 架空 및 地中送電, 極低溫 Cable送電에 關한 技術開發

(다) 電力系統의 計劃 및 保守運用に 關한 技術開發

(라) 電力用情報傳送에 關한 技術開發

4) 新Energy, Energy節約 및 電力施設一般

(가) 配電系統의 近代化에 關한 技術開發

(나) 火力發電所의 運轉性能과 信賴性向上, 大容量發電機의 保守와 性能向上等에 關한 技術開發

(다) FILL DAM의 安全性과 耐震性의 向上, 鹽海施設의 設計法, 軟質地盤의 耐震성과 基礎設計等에 關한 技術開發

(라) 新發電方式의 調查

(마) 溫排水의 農水産業에의 利用에 關한 技術開發

5) 經營經濟 및 情報處理

(가) 電力需要構造의 變化와 電力料金改正의 電力需要에 미치는 影響에 關한 調查研究

(나) 電氣料金理論 및 電氣料金制度의 調查研究

(다) 電氣事業에 關한 法律的, 技術經濟的 調查研究

(라) Program作成法의 改善과 分散形情報處理 System의 開發

(마) 技術改善을 위한 數值解析法의 研究와 計劃管理를 위한 情報處理方法의 開發

77年度 研究課題는 總 900件이며 이中 原子力發電關係가 185件, 立地環境이 195件, UHV送電 및 大電力送電이 165件, 新 Energy 및 Energy節約이 335件, 經營經濟 및 情報處理가 20件이다. 研究員概成을 보면, 原子力이 110名, 立地環境이 105名, UHV送電 130名, 新Energy 113名, 經營이 35名程度로 되어있다.

(다) 收入과 支出

各 電力會社가 年間 KWH Sale의 0.2%씩 寄附하는 것이 收入이 되며 78年度는 約 ₩110億이다.

支出은, 人件費로 約 40%, 運營維持費로 約 10%, 나머지 50%인 約 ₩55億은 研究作業費와 設備費이며 電力研究部門의 研究作業費는 約 ₩10億 정도이다.

라. 研究設備

電力研究部分만 보더라도 Takeyama의 超高壓研究所, Shiobara高電壓實驗場, Akagi配電實驗場等 巨大한 試驗研究設備를 갖고 있으나 Komae의 電力技術研究所建物內에도 아래의 研究設備를 갖추고 있다.

- 火力發電所 Simulator
- Artificial Transmission Line
- Dynamic A.C Network Analyzer
- Analog Computer, D.C T/L Simulator
- 風洞試驗室
- 高電壓設備
- Transient Network Analyzer

마. 超高壓電力研究所

이 研究所는 Takeyama超高壓電力研究所로 알려진 곳이며 1958年 電力會社 10個社와 製作會社 5個社가 각 50%씩 總 ₩25億을 出捐하여 設立되었다. 施設規模가 當研究所의 施設豫定規模와 비슷하여 興味있게 보았으며 1961年~1963年 2年間 建設하여 1963年 2月에 竣功되었다.

地는 54,000坪이었으나 그동안 擴張하여 現在는 約 59,630坪이며 短絡試驗設備로는 定格電壓 15kV, 短絡容量2,500MVA(3cycle後)의 發電機 1臺가 있다.

그外에 500kV變電所·送電線試驗研究設備, 霧中試驗研究設備, 直流電壓試驗研究設備, 直流課電曝露試驗設備 및 高電壓直流 Cable試驗研究設備 등을 갖추고 있다.

人員은 試驗研究部에 22名으로, 短絡試驗에 12名, 高電壓試驗其他로 10名이고, 庶務部는 16名으로 Test Report의 Print等으로 人員이 많다. (總人員 38名).

運營費는 年々3億程度인데 그中 10%는 保守費이고 나머지 大部分은 人件費이다. 收入은 依賴試驗料가 主였으나 運營難으로 77年 7月 電力中央研究所에 統合되었고 電力中央研究所의 傘下研究所로 되었으며 電力會社의 依賴試驗料(約 50%)는 統合後에는 免除하고 있다.

#### 4. 結 言

以上에서 調査內容을 簡略하게 紹介했으며 짧은 訪問期間이었지만 얻은 結論은 아래와 같다.

첫째 : 電氣用品試驗機關은 그 機關의 專門分野別로 試驗品目을 指定하여 서로 重複되지 않도록 해야 試驗設備과 人員의 重複을 避할 수 있어서 보다 經濟的 效率的인 것이다.

둘째 : 電氣用品使用者의 生命과 財産의 安全을 期하기 위해서 電氣用品의 事後管理試驗을 더 徹底히 해야겠다.

셋째 : 當研究所는 試驗設備가 完工後에도 試驗料收入만으로 運營이 可能한지는 疑問이므로(日本 Takeyama 試驗所의 例), 보다 恒久的인 運營收入源이 必要하다.

이 運營收入源으로는 外國의 경우처럼 電力料金の 一定比率을 研究運營費로 使用하는 制度가 必要하겠다.

넷째 : 當研究所로서는 電力系統과 電力設備에 對한 研究에 置重하여, 보다 經濟的인 電力設備投資와 電力供給信賴度向上에 寄與하므로서 電力料金の 一部를 研究費로 負擔하는 電力會社, 나아가서 一般需用家의 負擔增加를 補償해야 하겠으며, 이를 위해 必要한 技術人力을 늘려서 研究能力을 키워야 할 것이다.

