

# 自家用 電氣設備 不良으로 인한 波及事故 減少 方案

What Should be done to Protect Power System  
from the Trouble Caused by Inferiority of  
Consumer's Facilities

李 基 宗

韓國電力公社 安全管理處 副處長

## 1. 序 論

우리나라에 最初로 電氣를 使用한 것은 1887年 2月 宮中에서 비롯되지만 11年 뒤인 1月 18日 美國人 H. Callbran과 H. R. Bostwick가 旧 韓國政府로부터 漢城電氣公社를 設立한데서 부터 였다.

1900年 4月 10日 鍾路거리에 3個의 電燈을 點火한 것이 民間電燈의 最初가 된다.

韓日合併은 1910年이지만 그 이전부터 日帝는 乙巳條約에 依하여 總監府와 理事廳을 이땅에 두고 電氣關係는 總監府 通信管理局 工務課에서 관장하고 1907年 3月에는 同府令 第24號로 電氣事業取締規則을 制定公布하여 電氣設備에 對한 保安을 最初로 하였으며, 이때는 電氣工作物의 保安責任은 오로지 電氣供給者인 電氣事業者에 局限하였다.

1932年에 와서는 朝鮮總督府는 制令 第1號로 朝鮮電氣事業令을 制定 公布하였는데 이것이 이후 約

40年間 우리나라의 電氣關係 法規로서의 役割을 담당하였고 電氣工作物의 保安責任은 電氣事業者와 自家用電氣工作物 設置者로 區分하여 自家用 受電設備가 처음 탄생하였으며 이로 인한 供給者 設備와 自家用 受電設備와의 責任限界로 電氣事故로 인한 問題가 대두되기 시작했던 것이다.

1945年 解放을 맞은 우리는 美軍政法令 第21號로써 南朝鮮 電氣事業令과 南朝鮮 過渡政府 命令 第9號 등이 適用되었고

1961年 12月 31日 電氣事業法(法律 953號)이 制定되었으나 朝鮮電氣事業令과 비슷하였다.

그러나 그間 向上 發展된 電氣技術과 電氣事業이 國民經濟에 미치는 比重이 높아짐에 따라 電氣保安의 自立化를 골자로 하는 全面 改定된 電氣事業法을 1973年 2月 8日 制定 公布하였는데 電氣設備를 電氣事業用과 自家用 및 一般用으로 區分, 電氣設備의 保安確保를 그 所有者 및 占有者에 두도록

한 것이다.

우리나라의 1985年度 自家用需用家 戶數는 18,958 戶로서 이의 受電設備 故障으로 인한 電氣供給設備에 波及으로 電力供給 支障을 초래한 事故件數는 227件으로 全配電線 故障件數의 8%에 이르고 있다.

最近에는 電氣使用者인 需用家は 質 좋은 電氣供給을 要求하는 時點에서 自家用 受電設備 不良에 의한 電氣系統事故 波及을 分析하고 그 原因을 檢討하여 對策을 提示한다는 것은 뜻있는 일이라 하겠다.

여기에서 全受電設備를 分析 檢討하여 制度的인 面, 技術的인 面, 管理的인 側面을 연관시켜 하나하나 檢討되어야 하지만 너무나 광범위하고 各種統計值가 未備하기 때문에 自家設備 事故統計를 中心으로 하여 電氣事故 豫防制度和 함께 問題點과 對策을 提示하고자 한다.

## 2. 自家用 設備 現況

電氣事業法에서 定한 自家用電氣工作物은

- 電壓이 600V 以上
- 契約最大電力이 75KW 以上
- 公衆集會(劇場, 映画館, 公會堂等)를 目的으로 하는 建物에 設置하는 受電電力 20KW 以上
- 爆發性 또는 引火性이 있고 事故 憂慮가 있는 場所에 設置하는 工作物
- 火藥類 製造事業場, 鑛山保安法에 依한 甲種 炭鑛 等으로 定하고 있다.

1985年度 高壓이상 自家用需用家 總戶數는 18958 戶이며 電壓別로는 特別高壓이 88%, 高壓은 12%

로 分布되어 있으며 契約電力으로는 101KW~300 KW가 50.5%로 가장 많은 占有率을 나타내고 있다.

日本에 있어서는 100KW미만이 50.4%로 가장 많은 占有率을 가지고 있으며 다만, 自家用 需用家の 범위가 우리나라는 75KW 이상이지만 日本은 50KW 以上으로 하고 있어 自家設備의 基準이 약간 다른 點이 있다.

우리나라의 高壓이상 自家用電氣工作物 設置件數를 比較해 보면 다음과 같다.

電壓別 受電設備別 件數

(1985年)

區分	高 壓			特 高 壓			計
	簡易	標準	計	簡易	標準	計	
需用戶數	1,251	1,050	2,301	11,751	4,906	16,657	18,958
占有率(%)	7	6	12	62	26	88	100

電壓別 契約電力別 需用件數

(1985年)

區分	100KW 以下	101~ 300KW	301~ 500KW	501~ 1000KW	1000KW 超過	計	占有率 (%)
	高 壓	615	1,248	298	96		
特高壓	1,691	8,330	2,524	2,053	2,059	16,657	87.9
計	2,306	9,578	2,822	2,149	2,103	18,958	100
占有率(%)	12.2	50.5	14.9	11.3	11.1	100	

## 3. 波及事故 發生趨勢

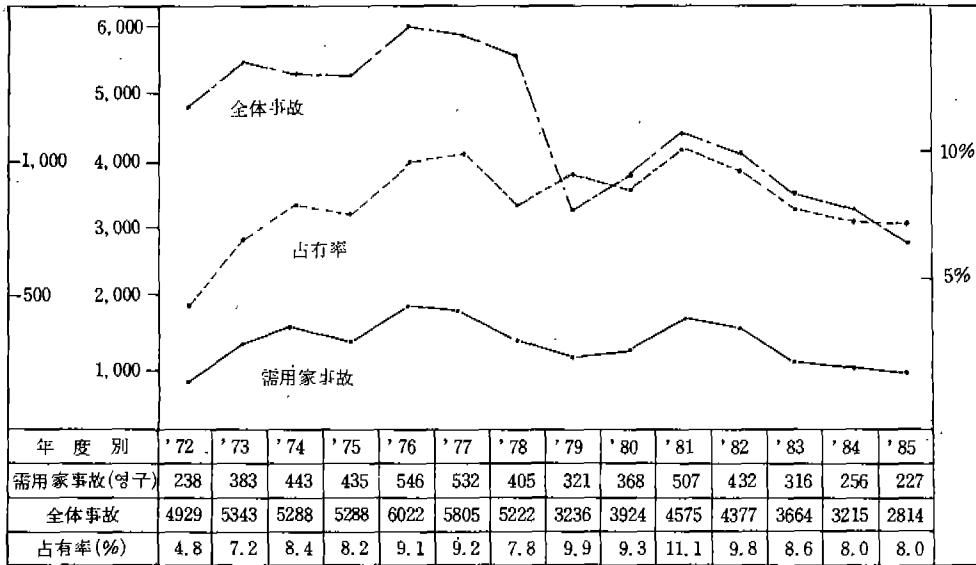
自家設備의 事故가 供給設備에 對하여 波及된 事故趨勢는 1972年을 起點으로 하여 점점 增加하여 76年度에는 546件으로 最高에 달한후 점차 減少趨勢로 나타나고 있다. 81年度에는 다시 507件으로增

日本の 自家用電氣工作物 設置件數

區分	低 壓	高 壓					特 別 高 壓			合 計
		100KW 미만	100KW ~ 300KW	300KW ~ 500KW	500KW 이상	小計	5000KW 미만	5000KW 이상	小計	
需用戶數	19,598	235,550	162,893	27,657	15,951	442,051	4,022	1,869	5,891	467,591
構成比(%)	4.2	50.4	34.8	5.9	3.4	94.5	0.9	0.4	1.3	100

加했다가 最近에는 227件까지 점점 減少해 왔다.  
 波及事故가 全供給設備의 事故件數와 最近(81年~85年) 占有率은 11.1%~8.0%로 나타나고 있어 이의 對策이 時急함을 잘 나타내 주고 있다.  
 이웃 日本에 있어서도 波及事故로 電氣事業者에

게 供給支障을 일으킨 比率은 最近(80年~84年) 13.8%~10.9%로 集計되고 있다.  
 事故發生 設備別 種類를 最近5年 동안 살펴보면 MOF가 21.4%, 開閉器類 16.9%, 케이블 11.7%로 이 3種類 設備가 全体設備事故의 50.0%를 占



波及事故 發生趨勢

受電設備別 原因別 事故現況 (81~85年)

原因別 設備別	自然劣化	惡天候	外物接觸	製作不良	製作過失	他事故 波及	施工補修 不良	其他	計	占有率%
MOF	379	35	20	12	9	35	17	1	526	21.4
開閉器類	278	17	30	9	9	3	59	11	416	16.9
D. S.	193	7	2	1	-	-	8	-	211	8.6
變圧器	178	11	8	3	2	4	29	2	237	9.7
콘덴사	11	1	-	-	1	-	2	-	15	0.6
變成器	99	4	10	2	1	-	9	-	125	5.1
L. A	127	16	8	5	1	1	21	-	179	7.3
碍子	159	9	13	15	1	-	25	2	224	9.1
構内配線	6	23	79	1	8	1	52	1	171	7.0
케이블	195	9	2	6	10	-	65	-	287	11.7
其他	7	6	16	-	11	3	7	14	64	2.6
計	1650	138	188	54	53	47	294	31	2455	100
占有率%	67.2	5.6	7.7	2.2	2.2	1.9	12.0	1.2	100	-

契約電力別 事故件數

區分	100KW 以下	101-300KW	301-500KW	501-1000KW	1000KW 超過	計	備考
需用戶數	2,307	9,578	2,822	2,149	2,103	18,959	
'81	56	284	145	80	90	655	
'82	57	267	111	79	93	607	
'83	56	220	97	67	80	520	
'84	40	165	59	56	54	374	
'85	38	118	46	45	52	299	
計	247	1,054	458	327	369	2,455	
占有率(%)	10.1	42.9	18.7	13.3	15.0	100	
事故發生率	10.7	11.0	16.2	15.2	17.6	13.0	

日本の 自家用電氣工作物 設置者の 他社波及事故

項目	年度				
	'80	'81	'82	'83	'84
他社波及事故件數(A)	1,024	962	1,064	1,134	1,199
電氣事業者의 供給 支障 件數(B)	9,122	9,251	9,748	8,221	10,993
(A) / (B) %	11.2	10.4	10.9	13.8	10.9

有하고 있어 이의 製作, 施工, 運轉 및 補修에 特別한 關心의 對象이 되고 있다.

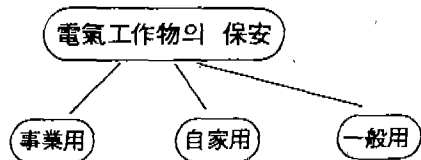
#### 4. 自家用 電氣設備의 事故豫防 制度

電氣保安에 關한 배려는 電氣事業의 初創期부터 현재까지 重要な 課題中的의 하나로 되고 있다.

電氣工作物의 保安体制은 事業用, 自家用 및 一般用으로 區分하여 責任分界點을 두어 各各의 設備에 對하여 設置基準, 維持 및 運用의 保安監督, 保安의 確保를 爲한 制度가 法的으로 마련되어 있고 이의 体制을 살펴보면 다음과 같다.

##### 4-1 自家用 電氣設備의 設置

設備의 設計는 電氣部門 技術用役者, 建築設備部門의 建築電氣設備技術師, 電氣技術者(電氣技師 포함)가 아니면 할 수 없으며, 電氣設備의 工事は 技



**設置** : ○電氣設備技術基準 電氣工事業者 ○電氣設備技術基準 電氣工事業者 ○電氣設備技術基準 電氣工事業者

**運用** : ○電氣保安擔當者 ○電氣保安擔當者 ○所有者 및 占有者

**確保** : ○保安規程 ○保安規程 ○電氣事業者 點檢(2年/1回)

術能力이 있는 電氣工事業者가 아니면 또한 할 수 없도록 엄격히 制限하고 있으며 電氣用品 安全管理法에 依하여 型式承認을 얻은 電氣用品 또는 工業標準化法에 依한 韓國工業規格品이 아닌 電氣用品을 電氣工事에는 사용해서는 안되게 되어 있다.

또한 工作物의 設置 및 變更工事は 그 重要的 工程마다 使用前 檢査를 받아 合格한 後가 아니면 이를 使用할 수 없도록 하고 있으며, 使用前 檢査對象 設備은 電壓 50KV 以上 또는 容量 300KW 以上 이 해당되며 韓國電氣安全公社에서 檢査業務를 代行 施行하고 있다

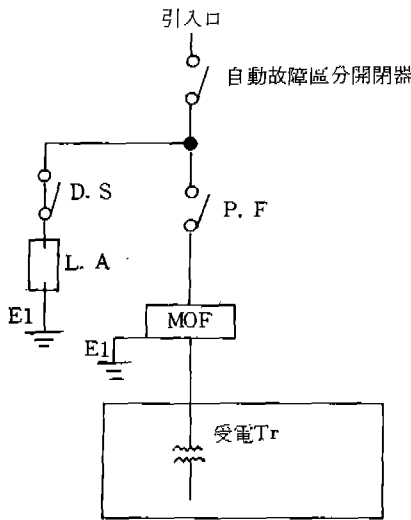
다만 自家用電氣工作物이라 하더라도 電壓 50KV 미만 容量 300KW미만에 있어서는 使用前 檢査를

받지 않아도 되도록 되어 있다.

電氣供給者와의 電氣保安에 關한 約定은 大韓電氣協會가 制定한 內線規程의 “受電設備 標準配線圖”에 適合하도록 受電設備을 施設하도록 하였으며 受電用 遮斷器(保護繼電器 포함)의 保護協助 方法等을 協議하도록 하였으며 受電用遮斷器, 受電用 保護繼電器, 受電用 遮斷器의 電源側 機器 및 受電用 變壓器 等은 政府公認機關의 合格品을 使用하도록 하고 있다.

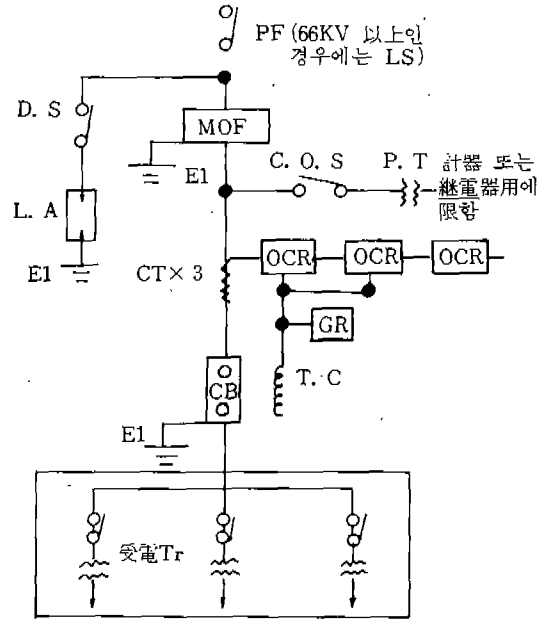
大韓電氣協會가 制定한 內線規程에 受電設備 標準配線圖는 다음과 같다.

- 11.4Kv-y 2,000KVA 以下の 境遇
- 22.9Kv-y 4,000KVA



- (註1) 300KVA 超過 500KVA까지는 自動故障區分開閉器 代身 Int. Sw를 使用할 수 있다.
- (註2) 300KVA 以下로서 簡易設備의 경우에는 自動故障區分開閉器를 省略할 수 있으며 P. F代身C. O. S (遮斷容量 10,000A 以上の 것에 限함)를 使用할 수 있다. 이 경우 L. A는 C. O. S의 負荷側에 設置하여 維持補修가 容易하도록함이 바람직하다.
- (註3) L. A用 DS는 省略할 수 있다.

特別高壓 簡易 受電設備 參考 結線圖



- (註1) 22.9KV-Y 4,000KVA 以下 및 11.4KV-Y 2,000KVA 以下の 경우에는 簡易受電設備 結線圖에 依할 수 있다.
- (註2) 負荷設備에 適合한 PF (定格이 2倍의 定格負荷 電流보다 큰 경우)를 使用할 경우에는 6000KVA 未滿까지 簡易受電設備 結線圖에 依할 수 있다.
- (註3) PF代身에 自動故障區分開閉器를 設置할 수 있으며 66KV 以上인 경우에는 LS를 使用하여야 한다.
- (註4) 遮斷器의 트립方式은 DS 또는 CTD方式이 適當하다. 다만, 受電設備 66KV 以上은 DC方式이어야 한다.
- (註5) LA用 DS는 省略할 수 있다.

特別高壓 受電設備 參考 結線圖

4-2 電氣設備의 保安監督

自家用 電氣工作物의 工事, 維持 및 運用에 關한 保安監督을 시키기 위해 國家技術資格法에 依한 資格證 所有者인 電氣技師를 各各 해당 電氣工作物의 種類에 따라 選任해야 한다.

設備容量別 保安擔當者 選任基準

區分 契約電力別	安全公社 保安代行	個人兼任	點檢基準
300KW 未滿	60	10	1回以上/月
300-499KW	30	6	2 "
500-749KW	12	3	3 "
750-999KW	6	2	4 "
1,000KW 以上	2	1	5 "
備 考	引火性, 爆發物 等 危險個所는 1/2	危險場所 兼任不可	

韓國과 日本의 自家用電氣工作物의 保安擔當者 選任形態別

日本 電氣主任技術者 選任形態別 自家用  
電氣工作物 設置件數

項目 年度	選 任		委 託		其他	計
	有資格者	許 可	電氣保安 協會	電氣管理 技術者		
'83	70,310	26,675	250,835	102,703	395	450,918
'84	71,114	26,502	259,369	110,264	282	467,531
構成比(%)	15.2	5.7	55.5	23.6	-	100

自家用 電氣工作物에 對한 保安擔當者 選任形態

연도별 수용가수	1981	1982	1983	1984	1985	1986	
	총 수용가 호수	5,682,341	5,985,146	6,341,630	6,621,304	6,931,167	7,442,098
일 반 수 용 가	5,656,388	5,958,600	6,317,670	6,595,210	6,903,371	7,413,861	
자가용 공작물수	500KW 이하	22,728	17,435	19,692	21,328	22,613	22,687
	500KW 이상	3,225	3,561	4,268	4,766	5,183	5,541
	합 계	25,953	20,996	23,960	26,094	27,796	28,237
개인선임개소	12,479	13,179	12,243	13,834	14,280	13,370	
보안담당대행개소	13,474	13,367	11,717	12,620	13,516	14,867	
보안대행 점유율(%)	52%	64%	49%	48%	49%	53%	

1. '86년 통계는 10월 기준임
2. 자가용공작물수 합계 및 보안담당대행개소는 한국전기안전공사집계본 문외에 의함
3. 총수용가 호수 및 500KW 이상 자가용공작물수는 한국전력공사공표본에 의함
4. '82년 자가용공작물수 감소는 주로 법규개정으로 인함

4-3 電氣保安規程

모든 電氣設備에 對하여 法規로서 一律적으로 빠짐없이 保安에 關한 事項을 規制한다는 것은 實情에 附合되지 않으며 또한 不可能하다.

따라서 法規로서는 一般的인 規程으로써 基準을 設定하고 그보다 더 具體的인 事項에 對하여는 그 所有者 또는 占有者들의 자기 알맞는 體制를 構想하도록 함으로써 實質的인 保安의 確保를 기할 수 있도록 自家用設備 設置者는 이에 相應하도록 保安規程을 定하여 管轄官廳에 申告하도록 하고 있다.

保安規程이 保安確保上 未備되었다고 判斷될 때는 變更을 命할 수 있도록 되어 있다.

保安規程에 반드시 定하여야 할 事項은

- ① 業務에 從事하는 者의 職務 및 業務 機構
- ② 保安教育
- ③ 保安을 爲한 巡視, 點檢, 檢査
- ④ 運轉 및 操作
- ⑤ 發電所의 運轉을 相當期間 停止하는 경우의 그 保全方法
- ⑥ 保安의 記錄
- ⑦ 災害 및 緊急事態에 취할 措置

## 5. 事故 減少方案

### ① 技術的인 側面

系統 波及事故가 發生되었을 시는 正確한 事故分析을 하여야 한다. 이렇게 하기 위해서는 關聯 當事者인 保安擔當者, 製作者, 電氣供給者의 專門人으로 構成된 合同調査班을 編成하여 精密調査 分析하여 製作側面, 運轉 및 補修側面, 系統保護 側面に 對하여 相應하는 對策이 필요하다.

예를 들면 自家用 受電設備에 簡易 및 標準結線圖에 Power Fuse 및 COS를 使用함으로써 단락보호는 可能하겠지만 地絡保護는 未備된 듯하다.

### ② 制度的인 側面

電氣工作物을 設置工事하는 電氣工事業體의 技術 및 技能水準이 事故豫防을 爲해서는 改善 및 補完事項이 精密 檢討되어야 할 것이다.

예를 들면 電氣工事に 直接參與하는 技能工의 技能水準이 어느 정도 있어야만 하겠고 또한 電氣保安擔當者 制度의 運用實態는 電氣事業法에서 定한 根本趣旨와 맞게 하고 있는지와 電氣保安 確保를 爲한 保安規程은 事故를 豫防할 수 있도록 만들어지고 이의 遵守實態를 評價 補完하여야 할 것이다.

### ③ 弘報的인 側面

電氣로 因한 事故豫防을 爲해 電氣事業法, 電氣工事業法, 電氣用品安全管理法이 있는데도 電氣業務에 從事하는 者나 一般國民들의 이에 대한 認識不足으로 이의 實踐 또는 電氣工作物에 對한 投資가 상당히 인색한 現實이다.

그러므로 電氣關係 法規의 大大的인 弘報體를 構成하여 P.R의 活性化가 切實히 필요하다.

## 6. 結 論

最近에 이르러 尖端社會로, 다시 情報化 社會로 移行되고 있는 차제에 사람의 住居形態도 都市化가 促進되어 密集化, 高層化, 地下空間 生活의 擴大等 큰 變化를 보이면서 生活에 電氣의 의존도가 크게 증가됨에 따라 電氣의 品質에 對한 認識이 많이 變

化하고 있다.

過去에는 별로 문제가 되지 않았던 瞬間停電, 瞬間電壓降下가 컴퓨터, 로보트等 電子裝備의 作動을 阻害하는 重大한 要素로 등장하는가 하면 停電에 對한 影響도 過去에는 참아 넘길 수 있는 生活의 不便 程度에서 大規模 停電에 依한 都市技能의 마비 또는 社會的인 大混亂發生 等の 심각한 局面까지 생각하지 않으면 안되게 되었다.

이러한 時點에서 自家用 受電設備 事故에 依한 電力系統의 電力供給 支障招來가 頻繁하다면 深刻한 問題가 아닐 수 없다.

그러므로 위에서 提示된 各種 事故豫防制度의 運用實態를 精密調査 分析할 需要가 있으며 技術的側面을 補完하기 위해서는 關係者들이 合同 對策委員會를 構成하여 문제점을 解決하고 大大的인 國民弘報로 設備 所有者 또는 占有者들의 設備改善을 적극 誘導하고 全國民의 協調로 改善해 나간다면 劃期的인 事故減少를 이룩할 것이다. \*

