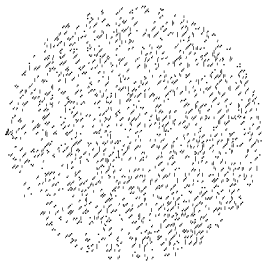


受電設備의 實態와 問題點

The Actual States and Point at Issue of the Power Receiving Facilities



朴 永 來

韓國電力公社 配電處 內線部

1. 序 論

電力利用의 高度化에 따라 自家用需用家は 電氣設備 事故가 發生하여 停電되면 企業活動은 큰 支障을 받는다.

특히 高壓以上 受電設備의 事故는 構內停電으로 끝나지 않고 配電線路에 波及하여 停電시킴으로써 인근의 많은 需用家에게 被害를 주고 있다.

現行 우리나라의 受電設備 實態를 보면 표 1 에서와 같이 高壓以上 需用家の 68.6%가 簡易受電設備를 取하고 있다. 이러한 簡易受電設備系統을 取하고 있는 需用家가 使用하고 있는 保護設備로는 大部分 PF를 使用하고 있어, 構内の 瞬間(停電時間 5分以內) 및 永久事故를 適切하게 保護하지 못할 뿐만 아니라, 配電線路 系統에도 많은 影響을 미치고 있는 實情이다.

이에따라 우리나라 自家用 需用家の 受電設備 實態 및 問題點을 살펴본다.

〈표-1〉 電壓別 受電設備別 需用戶數

(85. 12 現在)

	高 壓			特 高 壓			計
	簡 易	標 準	小 計	簡 易	標 準	小 計	
需用戶數(戶)	1,252	1,050	2,302	11,751	4,906	16,657	18,959
占有率(%)	6.6	5.5	12.1	62.0	25.9	87.9	100

2. 自家用需用家の 受電設備實態 및 問題點

自家用電氣工作物을 電壓別 受電設備別로 分類하면 표 1 과 같으며 總需用 戶數의 87.9%가 特高壓(22.9KV-y)以上 需用으로 이것은 60年代 中半부터 現在까지 꾸준히 高壓線路를 特高壓으로 昇壓하여 온 結果에 따른 것임을 알 수 있으며, 아직까지 高壓受電(3.3KV, 6.6KV)으로 남아 있는 需用家(12.1%)는 大部分이 서울中心地 및 濟州道와 같이 配電線路 昇壓이 어려운 一部에 集中되어 있다.

또한 표 1에서 特記할 것은 高壓以上 需用家の 68.6%가 簡易受電設備를 取하고 있으며 이것은 그

림 1 受電設備 標準結線圖에서와 같이 MOF, 變壓器 構內設備 等を 保護할 수 있는 設備가 PF로, 配電線路와의 保護協調가 되지않아 需用家構內의 瞬間 및 永久事故를 適切하게 차단시키지 못하고 配電線路에 波及됨으로써 隣近의 需用家까지 停電시키고 있는 實情이다.

受電設備를 電壓別 契約電力別로 알아보면 표 2와 같다.

〈표-2〉 電壓別 契約電力別 需用戶數

(85. 12 現在)

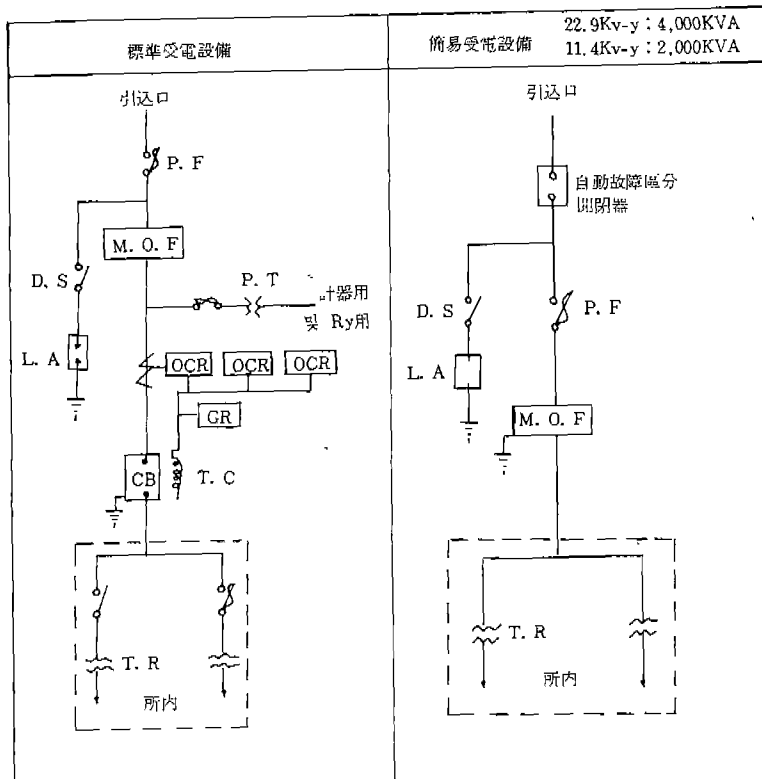
	100KW 以下	101- 300KW	301- 500KW	501- 1000KW	1000KW 超過	計	占有率 (%)	備考
高 壓	166	1,248	298	96	44	2,302	12.1	
特高壓	1,691	8,330	2,524	2,053	2,059	16,657	87.9	
計	2,307	9,578	2,822	2,149	2,103	18,959	100	
占有率 (%)	12.2	50.5	14.9	11.3	11.1	100		

여기서 高壓以上 需用家の 62.7%가 300Kw 以下の 小規模 動力需用家임을 알 수 있으며, 契約電力別 事故實態를 나타내면 표 3과 같다.

이상의 표 2 및 표 3에서 보는바와 같이 小動力 需用家の 事故가 全体事故의 53%를 占有하고 있어

〈표-3〉 契約電力別 事故發生內譯

	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	



〈그림-1〉 受電設備標準結線圖

300KW以下の小動力需用家에서의 受電設備 改善이 時急한 問題로 대두되고 있다. 特히 表 4의 受電設備別 原因別 事故現況을 보면 이러한 事故의 大部分이 MOF, 開閉器類, DS와 같은 碍子類 機器에서 發生되고 있어 碍子類 機器에 대한 改善도 이루어져야 하며, 事故原因으로는 自然 劣化가 全体の 67.2%를 占有하고 있는 狀態로 보아 保安擔當者의 非常住로 인한 定期 및 精密點檢에 問題가 있음을 알 수 있다.

또한 表 3에 나타난바와 같이 大動力需用家 (300 KW超過)의 事故發生占有率은 낮지만 戶當事故發生率이 높아지고 있는데, 이것은 大動力需用家로서 大部分 保安擔當者가 常住하고 있음에도 불구하고 保安擔當者의 設備構內點檢, 維持補修 不良 및 企業主의 設備投資에 對한 인식으로 脆弱設備가 長期的으로 放置되고 있는 問題點을 示唆해 주고 있다.

여기서 保安擔當者 選任基準을 보면 表 5와 같이 電氣技師 1人이 保安代行 할 수 있는 戶數가 契約電力 300KW 未滿인 需用家에 對하여, 安全公社가 60戶 個人兼任이 10戶까지 되어 있어 需用家事故의 53%를 占有하고 있는 現時點에서 改善對策이 要求되고 있음을 알 수 있다.

〈丑-5〉 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	備考
300KW 未滿	60	10	1回以上/月	
300-499KW	30	6	2 "	
500-749KW	12	4	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		

〈丑-6〉 受電電圧別 事故發生內譯

	3.3	5.7	6.6	11.4	22.9	22	66	154	計	備考
	777	16	1,509	1,277	14,938	245	113	84	18,959	
'81	23	16	131	25	474	245		2	655	
'82	11		111	20	457	1	6		607	
'83	3	1	87	56	371	1	2		520	
'84	4		64	42	264				374	
'85			60	20	219				299	
計	41	1	453	163	1,785	2	8	2	2,455	
占有率	1.7	0	18.5	6.6	72.7	0.1	0.3	0.1	100	
戶當事故發生率(%)	5.3	0.3	30.0	12.8	12.0	0.8	7.1	2.4	13	

〈丑-4〉 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	作業 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
構內配線	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	1.9	12.0	1.2	100	-

受電電壓別 事故發生內譯을 살펴보면 표 6 과 같 으며, 22.9KV-y特高受電設備에서 事故가 가장 많이 發生하고 있다(全体事故의 72.7%).

그러나, 事故發生率을 보면 6.6KV系統에서 30.0 %로 가장 높은 狀態로 보아 非接地系統이 多重接 地系統보다 事故가 頻繁함을 알 수 있다.

따라서 6.6KV 高壓受電需用家は 構內保護用 自動 OS와 配電用變電所 Relay와의 保護協調 再檢討가 要求되며, 大部分이 使用前檢査 非對象需用 이므로 特別管理方案을 檢討할 必要性이 있다고 思料된다.

85年度에 動力資源部, 韓電, 安全公社에서 合同 으로 實施한 工團地域 및 重要 需用 密集地域의 自家用 受電設備 特別調查結果를 보면 표 7 과 같다.

표 7에 依하면 戶當 平均 1.03件이 受電設備 管 理部分에서 指摘되고 있으며 調查需用家の 大部分 이 1件以上 脆弱點을 안고 있었으며 837戶 中에는 保安擔當者를 未選任한 需用家가 7戶나 있었다.

〈표-7〉 85年度 工團地域 및 重要需用 密集地域 特別調查結果

調査戶數	指摘件數	指摘率	備 考
837	864	1.03件/戶	

더우기 自家用電氣工作物로서 契約電力이 300KW 以上인 需用은 指定調査機關인 韓國電氣安全公社에 서 使用前檢査 實施後 發行하는 檢査畢證이 確認이 되어야 電氣를 使用할 수 있으나, 契約電力이 300 KW未滿인 自家用需用家は 受電設備의 機器試驗成 績書만 確認되면 電氣使用이 可能한 實情으로 이에 대한 適切한 對策도 要求된다.

85年度 工團地域 및 重要需用密集地域 特別調査 時 指摘된 864件의 指摘內容을 보면 표 8 과 같고 이 가운데 主要指摘內容을 拔萃하면, 표 9 와 같은데 그 大部分이 設備老朽 製作不良 및 不適正運轉 등으로

〈표-8〉 85년도 工團地域 및 重要需用密集地域 特別調査 및 指摘內容

設備別	指摘 件數			指 摘 類 型
	1次	2次	計	
引入電線, 케이블	15	18	33	HEAD不良(7) 施工不良(2) 弛度調整(3) 離隔距離未選(3) 引入電線交替(5) 樹木接觸(4) 케이블不良(2) 碍子破損(7)
引入 開閉器	46	25	71	LS不良(30) INT, SW不良(3) DS不良(10) 操作不能(9) OS不良(3) 其他
配線 및 母線	79	22	101	碍子交替(23) 碍子汚損(36) 離隔距離(7) 鐵構塗色(14) 配線不良(8) 容量不足(2) 크램프不良(3) 其他(8)
受配電盤	11	9	20	配電盤不良(3) 計器函不良(4) 指示計器不良(4) 受電室位置不適正(9)
MOF	31	28	59	OT不足 및 漏油(16) 火傷不良(18) 保護裝置未設置(6) 리선交替(9) CPT破損(10)
繼 電 器	7	16	23	繼電器動作不能(12) 非適正運轉(5) 變成器不良(6)
遮 斷 器	17	24	41	動作不良(21) 閉閉表示不良(7) 漏油塗色(6) Trip回路不良(2) 其他(5)
電力 퓨즈	65	27	92	容量不適正, 直結(28) 破損動作不良(13) 未設置(3) 位置不適正(8) 絶緣補強(28) 碍子不良(10) 其他(2)
變 壓 器	90	58	148	漏洩電流過多(44) 接地不良(30) 漏油汚損(29) 火傷不良(11) 흡습제交換(9) 容量不適正運轉(3) 絶緣不良(3) 老朽(3) 施工不良, 其他(16)
피뢰기	64	30	94	附設位置不適正(35) 破損, 開放運轉(19) 絶緣補強(10) 專用開閉器不良(21) 施工不良(5) 其他(4)
電力콘덴서	4	11	15	容量不適正(4) 破損(1) 開放運轉(1) 施工不良(3) 位置不適正(3) 保護裝置不良(2) 其他(1)
其 他	63	104	167	울타리補強(46) 危險表示板(31) 사전裝置(28) 環境施設脆弱(34) 維持補修不良(28)
合 計	492	372	864	

〈표-9〉 特別調査 主要指摘內容

區分 設備名	指摘件數	老朽, 性能不良		不適正 運轉		備考
		件數	%	件數	%	
引入電線, 케이블	33	18	54.5	15	45.5	
引入 開閉器	71	46	64.8	25	35.2	
遮斷器	41	23	56.1	18	43.9	
電力퓨즈	92	79	85.9	13	14.1	
變壓器	148	91	61.5	57	38.5	
피뢰기	94	50	53.2	44	46.8	

나타나고 있어 受電設備의 定期的인 精密點檢 및 果敢한 補修, 交替가 아쉬운 形便이다.

한편, 韓電에서 每年 定期的으로 施行하고 있는 高壓以上需用家의 巡廻試驗時 受電設備도 點檢하여 不良設備에 대한 改修要請通報를 하고 있으나 需用家가 改修不應時 이를 適切하게 制裁할 수 없는 어려움도 있으며, 需用家 波及 事故時에는 需用家가 이를 自体點檢만으로 申告기피를 하여 隱蔽시킴으로써 配電線路 復旧에 遲延을 招來하는 問題點도 있다.

여기서 高壓以上 需用家의 受電設備位置를 보면 大部分이 別途의 受電室을 具備하지 않고 建物の 屋上 또는 울타리의 빈터를 利用하여 設置하고 있어 雨天 및 粉塵에 대한 防止施設을 하지 못하고 있어 受電設備 位置選定에 問題點을 안고 있으며, 受電室이 地下室 등에 設置되어 있는 곳은 換氣施設 등 부대設備가 미흡한 實情이다.

需用家 構內保護設備 側面에서는 不適正 容量의 PF使用 및 保護系電器Tap 및 Lever의 任意操作使用하는 境遇가 있어 保護設備의 適正管理도 要求된다.

需用家가 受電設備에 使用하는 機資材도 配電線路에 使用하는 規格과 相異한 製品을 使用하거나, 系統이 전혀 다른 外國製品을 使用하는 등 非効率的으로 運用되어 問題視되고 있다. 예를 들어, 避雷器의 使用實態를 보면 韓電은 22.9Kv配電線路系統에서 韓電標準規格인 ESB에 依據 18K Disconnecter附 避雷器를 使用하고 있으나, 需用家는 KS

에 特高規格이 없다는 點을 들어 韓國工業試驗院(KERI)에서 JIS, ANSI 및 IES 등 外國規格을 適用하여 試驗한 製品을 使用하고 있는 實情이다.

따라서 受電設備에 使用하는 機資材를 電力線의 系統에 使用하는 製品과 同一한 製品을 使用토록 制度化할 수 있는 方案도 要求된다.

3. 結 論

以上에서 살펴본 바와 같이 現行 우리나라 高壓以上 需用家의 受電設備 實態는 普遍的으로 改善을 要하는 點이 많은 實情이며, 只今까지 도출된 問題點을 簡單하게 綜合하여 整理하면 아래와 같다.

가. 受電設備 事故發生 類型上

○事故設備가 變成器, 開閉器, 케이블 및 變壓器 등에 一部 偏重되어 있어 國產機資材 製品性能의 提 高가 要求되며

○事故時 波及影響이 極甚한 22.9KV-y 및 11.4 KV-y 및 11.4KV-y多重接地系統 受電設備의 保護裝置의 再檢討가 要求되고 있다.

나. 制度上

○自家用需用家に 對한 韓電의 管理監督制限

○保安代行機關과 使用前檢査機關의 同一로 因한 相互牽制機能이 없다.

다. 管理上

○保安擔當者의 非常住 勤務로 因한 受電設備의 維持補修体制 缺乏

○事業主의 電氣設備改善에 對한 關心度 缺如가 問題視되고 있다. *