

# 自家用 受電設備의 品質向上과 電氣安全管理制度에 關한 調查研究

(1)

吳 昌 錫

大韓電氣協會 研究委員

## 1. 序 論

電氣利用의 高度化와 高度情報化社會로의 進入에 따라 電氣供給의 信賴度向上은 가장 重要한 技術課題라고 본다.

例컨대, 不意의 停電은 極히 짧은 數分 數秒 아니 瞬間이라 할지라도 一段發生하면 産業 活動이나 個人的 日常生活에 深刻한 影響을 미치게 된다.

未來의 社會가 高度의 電子技術을 主軸으로한 情報化社會인 만큼 電氣의 質을 基本으로한 供給信賴度의 向上에 不斷한 努力을 傾注하여야 하며 이것은 特히 우리技術者에게 賦與된 任務인 것이다.

即, 供給信賴度의 向上은 故障率의 低下와 平均故障時間의 最小化에 依하여 達成할 수 있으며 前者는 主로 機器의 高品質化, 適切한 補修로, 後者는 受電設備의 系統構成·保護方式(即 system構成의 高信賴度)와 故障時의 復舊 體制에 依해서 可能하다고 본다.

本 調查·研究도 以上 言及한 部分의 一部이기는 하나, 自家用需用家の 構內事故가 電力會社設備에 波及하는 것을 如何히防止할

수 있을 것인지 技術的인 面과 制度的인 面에서 檢討하여 改善方案을 提示하고자 하는 것이다.

## 2. 事故分析

1990年度 電力設備의 總事故件數는 1,818件이며, 그 中 配電設備 事故件數는 1,606件으로 88.3%를 占有하고 있다(表 2-1).

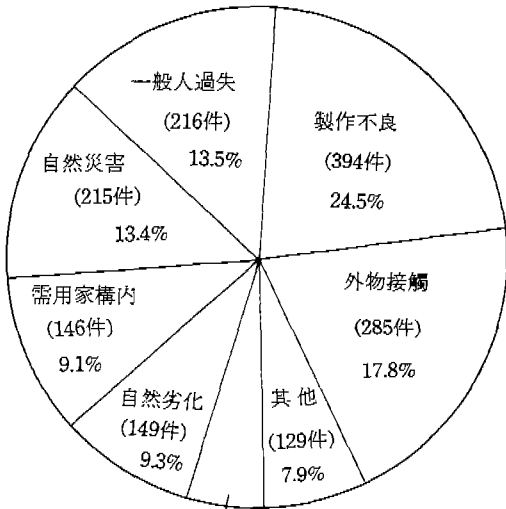
### 가. 配電線路事故推移

配電線路事故는 1960年代엔 7,000餘件이었으나 1970年代엔 5,000餘件, 1980年代엔 2,900餘件으로 急速히 減少하였고 特히 1987年以後엔 2,000件以下로 相當한 進展이 있었다(表 2-2).

그러나 이 數値는 아직 日本의 折半水準에도 미치지 못하고 있어 앞으로도 不斷한 努力이 要求된다.

그림 2-1은, 1990年度의 原因別事故占有率을 表示한 것이다.

### (1) 供給水準



作業者資質不足(72件) 4.5%

〈그림 2-1〉 '90年度 配電事故 原因別占有率

原 因		原 因	
製作不良	394件 24.5%	需用家構内	146件 9.1%
外物接觸	樹木 60	自然劣化	149件 9.3%
	鳥類 84		作業者過失 16
	其他 141	補修不良 18	
小計	285 17.8%	資質不足	72 4.5%
一般人過失	216 13.5%	其他	129 7.9%
自然災害	風雨 95	計	1,606件 100%
	雷擊 73		
	塩塵害 29		
	水雪 18		
	小計	215 13.4%	

〈표 2-1〉 설비별 사고현황

구분	'88년		'89년		'90년	
	건수	점유율(%)	건수	점유율(%)	건수	점유율(%)
발전설비	79	4.1	59	3.3	58	3.2
변전설비	65	3.4	62	3.5	62	3.4
송전설비	67	3.5	96	5.5	92	5.1
배전설비	1,705	89.0	1,545	87.7	1,606	88.3
계	1,916	100	1,762	100	1,818	100

우리나라의 '90年度 需用家戶當停電時間은 42分(1.58回)이며, 作業停電時間은 253分(1.09回)으로, 日本全國의 1989年度 事故停電時間 12分(0.18回), 作業停電 15分(0.12回)에 比하면, 아직도 많은 改善이 있어야 할 것이고, 不意의 事故로 因한 停電의 減少는 勿論이 겠으나 特히 作業停電의 時間短縮과 回數를 大幅減少시키는 方案이 早期에 講究되어야 하겠다.

表 2-3은 우리나라의 戶當停電時間 및 回數의 變動推移를, 表 2-4는 日本의 事例를 紹介한 것이다.

## 나. 自家用設備의 事故分析

### (1) 自家用設備現況

電氣事業法에서 定한 自家用設備의 範圍는 다음과 같다.

(가) 電壓이 600V 超過

(나) 契約最大電力이 75kW 以上

(다) 公衆의 集會(劇場, 映畫館, 公會堂)를 目的으로 하는 建物에 設置하는 受電電力이 20kW 以上

(라) 爆發性 및 引火性이 있고 事故憂慮가 있는 場所에 設置하는 電氣設備

○ 火藥類製造事業場

○ 鑛山保安法에 依한 甲種 炭鉍 등으로 定하고 있다.

이 外에 新法으로 追加된 條項을 살펴보면 다음과 같다(1990年 1月 13日 法律 第 4214 號로 改正).

(마) 都市가스 事業場, 液化石油가스의 貯藏·充填 및 販賣事業場, 高壓가스安全管理法 및 消防法에 依한 危險物의 製造·貯藏場所

(바) 容量 20kW 以上의 電氣設備로서, 카바레, 나이트클럽, 댄스홀, 헬스클럽, 市場, 大規模小賣店(一名百貨店), 都賣센터, 商店街, 禮式場, 病院, 호텔 등에 設置하는 電氣設備.

〈表 2-2〉 연도별 배전사고 추이

설비 전 선	'81		'82		'83		'84		'85		'86		'87		'88		'89		'90	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
주	191	4.2	201	4.6	156	4.3	196	6.1	176	6.2	154	6.6	167	8.8	86	5.0	127	8.2	131	8.2
선	987	21.6	965	22.0	822	22.4	713	22.2	813	28.8	652	28.0	587	31.0	452	26.5	450	29.1	382	23.8
에	1,182		1,152		846		697		489		319		166		171		112	7.3	77	4.8
자																	17	1.1	27	1.7
현	105		98		101		98		70		93		81		108		144	9.3	298	18.5
계	1,287	28.1	1,250	28.6	947	25.8	795	24.7	559	19.8	412	17.1	247	13.0	279	16.4	273	12.7	402	25.0
소	135		170		111		120		75		65		60		39		33		32	2.0
불	90		98		59		52		52		83		23		38		18		15	0.9
계	225	4.9	268	6.1	170	4.6	172	5.3	127	4.5	148	6.4	83	4.4	77	4.5	51	3.3	47	2.9
연 합 기	184	4.0	171	3.9	158	4.3	96	3.0	65	2.3	34	1.5	31	1.6	38	2.2	33	2.1	24	1.5
C.O.S	223	4.9	155	3.5	105	2.9	104	3.2	119	4.2	136	5.8	166	8.8	233	13.7	129	8.3	101	6.3
I.S	35	0.8	45	1.0	80	2.2	89	2.8	67	2.4	42	1.8	40	2.1	45	2.6	37	2.4	35	2.2
L.A	36		92	2.1	218	5.9	132	4.1	77	2.7	75	3.2	82	21.3	59	3.5	62	4.0	59	3.7
기	113		102		74		69		56		71		40		59		39		22	1.3
류	184	4.0	239	5.5	372	10.1	290	9.0	200	7.1	188	8.1	162	8.5	163	9.6	138	8.9	116	7.2
자	452		388		268															
가	55		67		41															
용	507	11.1	455	10.4	309	8.4	280	8.7	253	9.0	203	8.7	148	7.8	110	6.5	111	7.2	146	9.1
지	42	1.0	43	1.0	99	2.7	93	2.9	110	3.9	87	3.7	87	4.6	86	5.0	87	5.6	138	8.6
기	745	16.2	630	14.4	526	14.5	477	14.9	397	14.2	312	13.5	215	11.5	181	10.6	146	9.6	119	7.4
계	4,575		4,377		3,664		3,215		2,819		2,326		1,893		1,705		1,545		1,606	
공 장 (KM)	129,201		137,648		144,590		155,760		168,043		178,293		189,324		205,896		212,926		231,263	
사고건수/100KM	3.54		3.18		2.54		2.06		1.68		1.30		1.00		0.83		0.73		0.70	

〈表 2-3〉 戶當 停電時間 및 回數 變動推移

年度別		'79	'83	'87	'88	'89	'90
停電時間 分/戶/年	事故	383	124	60	44	50	42
	作業	1,560	525	330	287	258	253
	計	1,943	649	390	331	308	295
停電回數 回/戶/年	事故	8.35	3.93	1.74	1.45	1.37	1.58
	作業	5.60	2.40	1.40	1.16	1.06	1.09
	計	13.95	6.33	3.14	2.61	2.43	2.67

〈表 2-4〉 一需要家(低壓受電) 當 停電狀況(9電力會社計)

區分 年度	停電回數 (延回數/需要家數)		停電時間(分) (延時間/需要家數)		1回 停電當 停電時間(分/回)	
	作業	事故	作業	事故	作業	事故
1985	0.51	0.39 (0.06)	89	39 (23)	175	100 (383)
1986	0.36	0.19 ( - )	59	10 ( - )	164	53 ( - )
1987	0.23	0.30 (0.02)	34	20 ( 8 )	148	67 (400)
1988	0.17	0.16 ( - )	22	7 ( - )	129	44 ( - )
1989	0.12	0.18 ( - )	15	12 ( - )	125	67 ( - )

〈表 2-5〉 契約電力別 電要占有

契約電力 年度	100kW以下		101~300		301~500		501~1,000		1,000超過		計(戶)	對前年度 增加率(%)	備 考
	戶	%	戶	%	戶	%	戶	%	戶	%			
1986	2,479	12.1	10,160	49.8	3,094	15.2	2,536	12.4	2,125	10.5	20,394		
'87	2,841		11,290		3,244		2,758		2,518		22,651	11.0	
'88	2,905		12,897		3,694		3,001		3,110		25,607	11.3	
'89	3,941	12.1	15,907	48.9	4,955	15.2	4,128	12.7	3,611	11.1	32,542	27.0	
'90	7,122	18.3	18,793	48.5	5,225	13.5	4,117	10.6	3,530	9.1	38,787	13.4	

自家用需用家を 電壓別·契約電力別로 살펴보면 1990年度 高壓需用戶數는 1,878戶(4.8%)에 不過하고, 殘餘戶數는 特高壓이다. 特히 22.9kV 受電自家用戶數는 36,316戶로 93.7%를 占有하고 있다.

契約電力面에서 살펴보면 300kW以下가 25,915戶(66.8%)이며, 10,000kW 以下는 35,257戶로 90.9%에 該當된다(表 2-5, 表 2-6).

한편 日本의 境遇 自家用需用家は '89年度 總 530,299戶(低壓除外)이며 特高壓以上이 1.3

〈表 2-6〉受電電壓別 需要占有

受電電壓 年度	3.3~5.7kV		6.6kV		11.4kV		22.9kV		22.66kV		154kV		計(戸)	備考
	戸	%	戸	%	戸	%	戸	%	戸	%	戸	%		
1986	727	3.6	1,402	6.9	1,279	6.3	16,494	80.9	385	1.9	91	0.4	20,394	
'87	646		1,326		939		19,241		398		101		22,651	
'88	580		1,311		719		22,508		388		101		25,607	
'89	585	1.8	1,412	4.3	293	0.9	29,664	91.2	445	1.4	143	0.4	32,542	
'90	521	1.3	1,357	3.5	-		36,316	93.7	429	1.1	164	0.4	38,787	

〈表 2-7〉自家用電気工作物設置件数 及 推移(日本)

(1989年末現在)

規模別 区分	低 壓	高 壓					特 別 高 壓			合 計	構成比 (%) 對前年度 增加率 (%)	
		100kW 未 滿	100kW 以上 300kW 未 滿	300kW 以上 500kW 未 滿	500kW 以 上	小 計	5,000 kW 未 滿	5,000 kW 以 上	小 計			
通 商 産 業 局 別	北海道	2,039	9,891	7,342	1,158	726	19,117	53	48	101	21,257	3.8
	東 北	3,867	29,496	17,178	2,259	2,294	51,227	305	149	454	55,548	10.1
	關 東	4,378	102,280	67,482	8,864	8,123	186,749	1,800	816	2,616	193,743	35.1
	中 部	1,936	38,084	26,296	4,714	3,409	72,500	719	265	984	75,420	13.6
	北 陸	582	8,328	5,601	958	679	15,578	52	65	117	16,277	2.9
	近 畿	931	42,059	36,420	3,609	4,367	86,455	1,161	360	1,521	88,907	16.1
	中 國	3,485	14,795	10,247	1,488	1,494	28,024	198	160	358	31,867	5.8
	四 國	935	9,544	6,202	905	740	17,391	28	61	89	18,415	3.3
	九 州	3,147	23,963	15,686	2,352	1,486	43,491	217	153	370	47,004	8.5
	沖 繩	984	1,400	1,404	180	145	3,129	42	2	44	4,167	0.8
合 計	22,284	279,840	193,858	26,487	23,460	523,645	4,575	2,079	6,654	552,583	100.0	
構 成 比 (%)	4.1	50.6	35.1	4.8	4.2	94.7	0.8	0.4	1.2	100.0	-	
年 度 別 推 移	1984	19,589	235,547	162,893	27,657	15,951	442,048	4,022	1,869	5,891	467,528	3.7
	'85	20,117	246,656	164,975	27,859	16,323	455,813	4,230	1,920	6,150	482,080	3.1
	'86	20,794	255,593	166,605	28,066	16,428	466,692	4,310	1,969	6,279	493,765	2.4
	'87	21,289	262,904	171,496	29,453	16,340	480,193	4,391	1,965	6,356	507,838	2.9
	'88	21,756	271,841	181,560	26,791	20,119	500,311	4,544	1,984	6,528	528,595	4.1
	'89	22,284	279,840	193,858	26,487	23,460	523,645	4,575	2,079	6,654	552,583	4.5

〈表 2-8〉自家用需用家 波及事故比較

國別 事故 年度	韓 國					日 本					備 考
	全 體			自家用		全 體			自家用		
	總件	自家用	占有率	戶 數	事故率	總件	自家用	占有率	戶 數	事故率	
1986	2,326	247 (191)	10.6 (8.2)	20,394	1.21 (0.92)	6,825	1,020	(14.9)	472,971	(0.22)	순간사고 56 영구사고 191
'87	1,893	216 (148)	11.4 (7.8)	22,651	0.95 (0.65)	7,838	999	(12.7)	486,549	(0.21)	순간사고 68 영구사고 148
'88	1,705	152 (110)	8.9 (6.5)	25,607	0.59 (0.43)	5,678	876	(13.4)	506,839	(0.17)	순간사고 42 영구사고 110
'89	1,545	328 (98)	21.2 (6.3)	32,542	1.0 (0.3)	6,059	883	(14.6)	530,299	(0.17)	순간사고 230 영구사고 98
'90	1,606	381 (146)	23.7 (9.1)	38,787	0.98 (0.38)						순간사고 235 영구사고 146

※ 1. ( ) 内는 永久事故 件數, 事故占有率.  
2. 低壓需用家除外

%에 지나지않고, 高壓이 98.7%를 占有하고 있어 우리나라와 反對現象을 보이고 있다(表 2-7).

그 理由는 우리나라의 配電電壓은 22.9kV가 主流이고 日本은 6.6kV이기 때문이다.

(2) 事故推移

우리나라의 自家用需用家の 波及事故는 約 9%線이나, 日本은 約 14%線으로 우리보다 波及事故率이 높은 便이다.

그러나 原因이 밝혀진 瞬間事故(5分以内)를

包含한 事故는 우리나라가 1989~1990兩年 間에 20%를 超過하고 있다.

需用家戶當事故率은 0.3~0.38%(瞬間事故 包含 1.0~0.98%)로서, 日本의 0.17%보다 우리나라가 約 2倍 많으며, 瞬間事故 包含時는 約 6倍에 이른다.

1989年 以後 瞬間事故件數(5分以内事故)가 急激히 增加한 것은, 電算處理가 可能하게 되어 事故集計의 正確性을 期할 수 있게 된 緣由한다.

表 2-8에 自家用需用家の 波及事故를

〈表 2-9〉契約電力別 事故件數

事故件數 年度	100kW以下		101~300		301~500		501~1,000		1,000초과		計	備 考
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%		
1986	38	15.4	97	39.3	28	11.3	40	16.2	44	17.8	247	
'87	37	17.1	102	47.2	22	10.0	21	10.0	34	15.7	216	
'88	9	5.9	56	36.8	37	24.3	21	13.8	29	19.1	152	
'89	30	9.1	104	31.7	58	17.7	63	19.2	73	22.3	328	永久事故 98 瞬間事故 203
'90	28	7.3	134	35.2	69	18.1	64	16.8	86	22.6	381	永久事故 146 瞬間事故 235

〈表 2-10〉受電電壓別 事故件數

電壓 年度	3.3~5.7kV		6.6kV		11.4kV		22.9kV		22.66kV		154kV		計
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	
1986	1		50	20.2	16	6.5	177	71.7	2		1		247
'87	1		44	20.4	4		167	77.8	4		1		216
'88			31	20.4			121	79.6					152
'89	1		41	12.5			285	86.9	1				328
'90	1		57	14.9			321	84.3	2	(0.5)			381

〈表 2-11〉契約電力別・需用戶數에 對한 事故率

項 契約 電力(kW)	年度 目	1989年			1990年			備考
		需用戶數	事故件數	事故率	需用戶數	事故件數	事故率	
kW 100		戶 3,941	件 30	% 0.76	戶 7,122	件 28	% 0.39	
101~300		15,907	104	0.65	18,793	134	0.71	
301~500		4,955	58	1.17	5,225	69	1.32	
501~1000		4,128	63	1.53	4,117	64	1.55	
1000 超過		3,611	73	2.02	3,530	86	2.44	
計		32,542	328	1.01	38,787	381	0.98	

日本과 比較하였다.

(3) 事故占有率

1990年度自家用需用家の 契約電力이 1,000 kW以下인 事故件數는 295件으로 77.4%를 占有하고 있으며 受電電壓別로는 22.9kV自家用需用家の 事故件數는 321件으로 84.3%에 該當한다(表 2-9, 表 2-10).

또한 1990年度와 1989年度の 契約電力別・需用戶數에 對한 事故率을 比較하면 契約이 클수록 事故率이 높은 點에 留意하여야 하며, 表 2-11 을 參考하기 바란다.

(4) 機器別・原因別分析

表 2-12는 1981~1990年間の 自家用需

用家の 波及事故를 機器別・原因別로 分析한 것이며 表 2-13은 1990年과 1981~1990年間の 自家用波及事故를 機器別・原因別로 集計하여 比較分析한 것으로서 1990年の 原因別事故占有率을 살펴보면 自然劣化가 33.8%, 施工・補修・作業者過失이 24.7%, 製作不良이 13.4%, 外物接觸 11.3%, 惡天候 0.5%의 順으로 나타나 있고, 1981~1990年間은 自然劣化 58.2%, 施工・補修・作業者過失 15.9%, 製作不良 5.1%, 外物接觸 9.8%, 惡天候 6.3% 이고 그 樣相이 變貌하고 있음을 알 수 있다.

即, 自然劣化가 減少한 反面에 施工・補修・作業者の 過失, 製作不良, 雷擊으로 因한 事故가 增加하고 있다(表 2-12, 表 2-13).

〈表 2-12〉 機器의 原因別事故(1981~1990年)

※ 自家用需用家

原因別 機器別	自然 劣化	惡 天候	外物 接觸	製作 不良	作業者 過失	施工補 修不良	他事故 波及	其他	計	占有率(%)
M.O.F	525	51	43	68	16	31	38	12	784	20.7
開閉器類	333	26	63	13	17	84	3	20	559	14.8
D.S	193	8	2	1	8	·	·	·	212	5.6
遮斷器類	39	15	23	16	5	22	2	14	136	3.6
變壓器	268	19	10	24	9	42	4	13	389	10.3
變成器	134	7	15	12	1	13	1	5	188	5.0
콘덴서	13	2	1	1	2	2	·	·	21	0.6
L.A.	165	39	12	15	3	36	1	11	282	7.5
碍子	203	14	20	26	1	32	·	3	299	7.9
構内配線	10	26	133	1	28	80	1	6	285	7.5
케이블	296	13	7	11	22	109	·	7	465	12.3
其他	20	17	43	3	21	17	3	35	159	4.2
計	2,199	237	372	191	125	476	53	126	3,779	100
占有率(%)	58.2	6.3	9.8	5.1	3.3	12.6	1.4	3.3		100

〈表 2-13〉 機器의 原因別事故 比較表(1990年)

※ 自家用需用家

原因別 機器別	自然 劣化	惡 天候	外物 接觸	製作 不良	作業者 過失	施工補 修不良	他事故 波及	其他	1990年度		1981~1990年度	
									計	占有率(%)	計	占有率(%)
M.O.F	28	4	1	19	3	7		6	68	17.8	784	20.7
開閉器類	2	4	6		4	10			26	6.8	559	14.8
D.S											212	5.6
遮斷器類	8	5	13	7	3	13		2	51	13.4	136	3.6
變壓器	30	4	2	12	3	4		4	59	15.5	389	10.3
變成器	9	2		3				2	16	4.2	188	5.0
콘덴서				1	1				2	0.5	21	0.6
L.A.	11	11	1	5		3		2	33	8.7	282	7.5
碍子	9	1	3	1		3			17	4.5	299	7.9
構内配線	2	1	10		12	9		1	35	9.2	285	7.5
케이블	28	4	3	3	6	12		1	57	14.9	465	12.3
其他	2	4	4		1			6	17	4.5	159	4.2
計	129	40	43	51	33	61		24	381	100	3,779	100
事故	1990	33.8	10.5	11.3	13.4	8.7	16.0		6.3		100	
占有率(%)	1981~1990	58.2	6.3	9.8	5.1	3.3	12.6	1.4	3.3			100



〈表 2-14〉 設備別・原因別 波及事故

原因別 設備別		作業者過失 施工・補修不良	自然劣化	製作 不良	外物 접촉	惡天候 (雷擊)	需用家 波及事故	其他	計	備考
韓電配電設備(1990)		4.5	9.3	24.5	17.8	13.4	9.1	21.4	100%	其他中 一般人之過失(13.5)
自家用	韓 1981~ 1990	15.9	58.2	5.1	9.8	6.3		4.7	100%	'81~'90: 378件
	國 1990	24.7	33.8	13.4	11.3	10.5		6.3		'90: 381件
	日 1989	24.6	39.0		8.0	18.3		10.1	100%	波及事故 296件

日本 關東地域 1989年實績(高壓需用家 戶數 186,749戶), 日本의 作業者不注意엔 他人에 依한 地中케이블의 損失이 包含되어 있음.

資料: 電設工業 1991年 1月號

또한 韓電設備과 波及事故를 原因別로 比較하면 表 2-14와 같으며, 여기서 注目할 것은 自然劣火와 施工・補修・作業者 過失로 因한 事故率이 自家用 設備가 韓電配電設備보다 越等하게 脆弱하다는 點과 機器의 製作不良도 相當히 큰 比重을 차지하고 있음을 알 수 있다.

日本도 機器의 製作不良과 雷擊을 除外하고는 1990年度 우리나라의 自家用設備의 原因別事故內容과 類似함을 알 수 있다.

### (5) 日本의 事例

1989年度 日本의 關東通商産業局管轄의 自家用設備로 因한 配電系統波及事故의 原因과 對策을 紹介하여 우리의 現實과 比較檢討함으로써 많은 參考가 될 것으로 期待된다.

#### (가) 波及事故發生場所

關東管內의 自家用需用家は 186,749戶이며 年間波及事故件數는 300件으로 그 中 200件(66.7%)은 需給用變成器의 電源側 引込線과 地中線에서 發生하고 있다. 設備別로는 다음과 같다.

- 需用家戶數: 186,749戶
- 波及事故總發生件數: 300件
- 引込線: 198件
- 受電設備: 93件

○ 負荷設備: 5件

○ 感電事故: 4件

#### (나) 波及事故의 發生時期

表 2-15는 波及事故를 月別・原因別로 分類한 것이다.

7~9月의 雨期에 集中的으로 事故가 많으며 이 期間中 補修나 作業者의 過失에 依한 것도 增加하고 있음을 알 수 있다.

即 受電設備의 定期清淨을 怠慢히 하여, 遮斷器, 變壓器, 支持碼子 等に 쌓인 塵埃가 吸濕하여 地絡, 短絡事故를 誘發하고 있다. 다음 作業者의 過失을 살펴보면 더위로 因한 疲勞나 睡眠不足으로 注意力의 低下에 起因하는 境遇가 많은 것을 엿볼 수 있다.

自然劣化에 依한 波及事故도 雨期에 增大하고 있으며 主로 受電用 CV케이블로서 絶緣劣化狀態에서 負荷의 增大로 因한 Heat cycle의 激化로 絶緣破壞에 이른 것이다.

#### (다) 波及事故原因

##### ① 補修不完全

主任技術者等의 日常點檢・定期點檢等의 補修業務가 不充分하여, 波及事故에 이른 것으로 判斷되며, 主任技術者等의 補修關係者로서 가장 不名譽스러운 事故라 할 수 있다.

例로서, PCT負荷側을 3線一括支持한 곳에 塵埃가 쌓여서 相間短絡을 일으켜 波及事故를 誘發한 것이 4件이 있었다. 따라서 이런

〈表 2-15〉 月別・原因別 高壓配電線 波及事故(1989年度)

(日本關東通商産業局管轄)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	百分率(%)
施工不完全			1	2	1	1		4	1				10	3.3
補修不完全	2	2	2		9	5		1			2	1	24	8.0
自然劣化	7	3	11	16	14	17	15	9	9	4	7	5	117	39.0
過負荷					2						1		3	1.0
風雨	1	1			4		1			1	1	1	10	3.3
氷雪											2		2	0.7
雷	2	6		5	16	3		1				4	37	12.3
水害					6								6	2.0
山沙汰		1											1	0.3
鹽塵							1			1			2	0.7
作業者過失	6	1	2	9	3	6	1	1	5	1	2	3	40	13.3
公衆의 故意・過失								1					1	0.3
火災	1	2	1	1	1	3			3			1	13	4.3
鳥獸接觸	3		2	2	1	1	3	2	6	2		1	23	7.7
他物接觸						1							1	0.3
其他			1		1	3		1		2			8	2.7
不明								1			1		2	0.7
合計	22	16	20	35	58	40	21	21	24	11	16	16	300	100.0
百分率(%)	7.3	5.3	6.7	11.7	19.3	13.3	7.0	7.0	8.0	3.7	5.3	5.3	100.0	

註) 人身事故를 隨伴한 波及事故(4件)는 其他에 包含

境遇인 高壓配電線의 支持를 單獨支持碍子에 施工할 必要가 있다.

受電室의 天井이 샌다든가, 큐비클天井의 腐蝕으로 雨水가 高壓機器에 滴下하여 波及한 事故가 6件, 受電室의 窓門을 닫지않아 雨水浸入으로 1件, 機器에 먼지가 쌓여 吸湿으로 2件 等を 들 수 있다.

이는 補修關係者가 물기에 對한 注意를 게을리하면 안된다는 것을 일깨워주고 있다.

그밖에도 變壓器에서 地絡事故가 發生하였으나 地絡繼電器의 電源 Fuse가 끊어져 있어 繼電器가 不動作하였다든가, 日常點檢, 定期點檢의 不充分에 起因하는 것이 많음을 알 수 있다.

### ② 自然劣化

波及事件 總 300件中 117件으로 39%를 占有하고 있으며, 그 大部分은 케이블本體의

經年劣化에 依한 地絡事故로서, 受電用의 引込케이블에서 地絡事故가 發生한 것이고, 9割以上은 保護裝置가 없어서 必然的으로 波及事故를 이끈 것이다.

케이블本體의 經年劣化에 起因한 것이 7件(自然劣化 83%)인데, 케이블種類는 BN케이블이 2件이고, 그 外는 CV케이블이다. CV케이블 95件中 81件(85%)은 SU社製品이며, 事故의 主原因은 Water Tree 現象이다.

1989年度에 關東通商産業局管轄에서 發生한 케이블의 製作所別, 製作年度別 事故件數는 表 2-16, 表 2-17과 같다.

CV케이블에 對하여, Water Tree現象으로 判斷한 것은, 케이블을 分解한다든가, 製作者에 事故原因의 調査를 依賴한 結果, Water Tree 現象에 依한 絶緣破壞로 判明된 것이다.

〈表 2-16〉 BN 케이블

製造者名	製造年	事故件數
SA社	1967	1
HI社	1968	1

〈表 2-17〉 CV 케이블

製造者名	製造年	事故件數	Water Tree
SU社	1968	2	2
	69	11	6
	70	3	2
	71	1	0
	72	15	15
	73	25	22
	74	16	11
	75	7	6
SA社	69	4	1
	70	2	1
	71	2	2
	73	1	1
FJ社	70	1	0
	73	1	0
NI社	68	1	0
	74	1	1
TA社	68	1	1
計		95	72

其外는 케이블을 掘出할 수 없어서 正確한 原因은 알 수 없으나 未掘出 케이블 中에도

〈表 2-18〉 雷害에 의한 被害機器

케이블本體 絶緣破壞	7件
眞空遮斷器·油入遮斷器破壞	7件
計器用變壓器·需給用變成器破壞	7件
柱上氣中開閉器破壞	6件
高壓 핀 碼子 破壞	4件
高壓架空電線斷線	2件
斷路器二次側電線斷線	1件
變壓器燒損	1件
其 他	2件
計	37件

Water Tree 現象이 있을 것으로 推測된다.

특히 SU社가 製作한 1976年以前의 것과 SA社가 製作한 1973年以前의 製品은 Water Tree에 의한 絶緣破壞의 可能性이 높으므로, 迅速히 交替하는 것이 必要하다.

케이블本體以外의 自然劣化로는, 케이블헤드, 케이블端末, Pin碼子, PT의 經年劣化에 의한 波及事故였다.

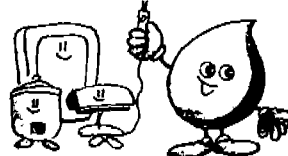
### ③ 雷

雨期外에는 봄의 寒冷前線이 通過할때 雷害에 의한 波及事故가 많이 發生하고 있다.


雷害로 인한 波及事故의 防止로는 現狀으로는 不可能한 實情이며, 가히 天災라 아니할 수 없다. 被害機器도 廣範圍하며, 主要被害個所는 表 2-18과 같다.

雷害에 의하여 케이블本體에 絶緣破壞를 가져온것을 製作所·年度別로 살펴보면 表 2-19와 같으며, 推測컨데 Water Tree 現象

가정  
에너지  
절약요령



● TV 등 가전제품을 사용하지 않을 때는 코드를 뽑아 놓읍시다.



● 다림질할 옷감은 모아서 한꺼번에 다리도록 하고 얇은 세탁물은 다리의 잔열로 다림시다.

〈表 2-19〉 雷害에 의한 被害케이블

SU社	1969年製	1件
〃	70年製	1件
〃	73年製	3件
〃	74年製	1件
〃	76年製	1件
計		7件

으로 絶緣劣化가 進行中 誘導雷가 侵入하여, 絶緣破壞에 이른것으로 判斷된다.

以上 引込케이블의 Water Tree 現象에 의한 直·間接事故를 整理하면 다음 表 2-20과 같다.

④ 作業者の 過失

土木·建築關係作業자가 일으킨 것이 30件이고, 電氣關係자가 일으킨 것은 10件이다. 土·建關係의 境遇는, 掘削機, 削岩機, 電動 커터 등으로 受電用引込케이블에 損傷을 준 것이 26件이고, 起重機, Damp車로 架空引込線을 損傷시킨 것이 4件으로, 이는 請負業者

〈表 2-20〉 Water Tree 現象에 의한 波及事故

	直接的인것	間接的인것	計	備考
自然劣化	74	23	97	SU社 81件 (83.5%)
雷	—	7	7	SU社
計	74	30	104	SU社 88件 (84.6%)

〈表 2-21〉 電氣關係作業者 過失事故

過失事故內容	件數
地絡事故로 柱上氣中開閉器가 作動하였는데도 再投入	4
短絡事故, 地絡事故로 動作한 遮斷器를 再投入	2
波及事故防止用 GR付 PAD를 設置하고 자 建柱作業中, 地中 케이블損傷	2
LBS 또는 DS에, 短絡接地線을 取得한 狀態에서 送電	2

〈表 2-22〉 過去 5年間 波及事故를 誘發한 動物의 種類

動物	年度					計(比率%)
	1985	'86	'87	'88	'89	
쥐	16	9	15	8	14	62 (54.8)
고양이	6	6	2	7	3	24 (21.2)
뱀	4	5	1	2	3	15 (13.2)
비둘기	1			1		2 (1.8)
참새	1		1			2 (1.8)
까마귀			1			1 (0.9)
딱다구리		1				1 (0.9)
저르레기						0
날다람쥐	1					1 (0.9)
죽계비					2	2 (1.8)
도마뱀			1		1	2 (1.8)
거미			1			1 (0.9)
年度計	29	21	22	18	23	113 (100)
配電線波及事故에 對한 占有率(%)	(9.4)	(8.9)	(7.8)	(7.2)	(7.7)	—

에 對한 施工·監督을 소홀히한 탓이다.

電氣關係作業자의 事故 10件은 表 2-21과 같으며, 이 역시 電氣關係作業者로서 있어서는 안될 內容의 것이고, 安全教育의 欠落을 如實히 드러내고 있다.

⑤ 火災

建物火災라든가 옆집에서 延燒로 架空引込線 또는 1號柱의 引込케이블, 受電用큐비클 등에 延燒하여 波及事故를 일으킨 境遇이다.

⑥ 鳥獸接觸

過去 5年間에 波及事故를 일으킨 動物의 種類를 表 2-22에 紹介하였다.

쥐가 每年 1位를 차지하고 있으며, 高壓케이블을 갉아먹는 境遇는 적고, 受電設備內를 돌아다니면서 裸充電部에 接觸하여, 地絡·短絡事故를 일으키는 境遇가 大部分이다.

쥐로 인한 被害機器로는 LBS가 每年第一 많으며 다음이 PT, DS 등이다. 큐비클下部의 開口部, 特히 電線管 등의 틈새를 封해두는 것이 緊要하다.

☞ 다음 호에 계속