



洪水로 인한 配電設備 被害와 復舊

李 載 明

韓國電力公社 配電處 副處長

1. 序 論

人類歷史 以來로 天災地變을 극복하기 위한 人間의 努力은 계속되어 왔으나 아직까지도 自然災害로부터의 完全 脫皮는 不可能한 實情이다.

그러나 天災地變이 닥쳐 올 境遇를 對備하여 事前에 對處能力을 培養함으로써 被害를 最少化 하는 데 부단한 努力을 傾注하고 있다.

'90. 9. 10 서울을 비롯한 京畿, 江原地域一圓에 걸친 集中暴雨時 配電設備 被害와 首都圈地域 低地帶의 浸水로 因해 斷電되었던 實態를 中心으로 이에 대한 問題點과 對策에 대해서 생각해 보고자 한다.

2. 設備被害와 斷電現況

가. 配電設備 被害

'90. 9. 10일부터 京畿, 江原 一部地域에 내린 集中暴雨로 '90. 10. 11 24:00시 現在 被害狀況은 電柱倒壞 281本, 傾斜 182本等 電柱被害 475本, 變壓器 燒損 23臺, 電線斷線 및 流失 23

徑間에 總停電戶數 35,000餘戶에 불과하였으나 繼續되는 集中暴雨로 最終 集計結果 電柱被害가 4,439本에 停電戶數가 112,000餘戶로 늘어났다.

一般的으로 配電線路는 維持補修를 考慮하여 大部分 道路에 沿하여 設置하게 되고 需用家에 電氣를 供給하기 위해서는 人家에 近接하여 設置될 수밖에 없는 特性을 갖고 있으므로 道路 및 人家地域에 水害가 發生할 境遇 配電設備의 被害가 不可避하게 된다. 작년 集中暴雨로 인한 配電設備 被害를 分析해 보면 電柱被害總 4,439本中 倒壞 및 傾斜가 3,726本으로 大部分을 차지하였고 나머지 流失·切損이 各各 12%, 4%로 나타났다. 또한 變壓器는 總225臺가 破損되었는데, 이는 變壓器가 設置된 電柱가 倒壞, 流失 또는 傾斜되면서 破損되는 被害를 입은 것이며, 電線의 境遇는 불어난 溪谷물에 의해 浮遊하던 樹木이나 異物質等이 長徑間個所의 中性線이나 弛度點 附近의 電線에 걸려서 電柱와 함께 流失된 境遇가 大部分이다.

〈표 1〉 配電設備 被害復旧 現況

('90. 9. 14 24:00 現在)

電 柱 (本)					變壓器 (臺)	電線(徑間)		停 電 戶 數	被害金額 (千圓)
倒 壞	切 損	流 失	傾 斜	計		斷 線	流 失		
2,011	163	550	1,715	4,439	225	418	409	112,417	2,031,512

韓電 江陵支社의 電柱被害狀況을 좀 더 자세히 分析해 보면 표2와 같다.

표2에서 보는 바와 같이 道路邊이나 河川邊에 設置된 電柱의 被害가 73%로 大部分인데, 이는 集中暴雨로 인하여 地盤 또는 道路가 急流에 의해 流失 또는 붕괴되면서 피해가 발생한 것이다.

나. 浸水로 인한 斷電

集中暴雨時 高壓需用家の 受電室이 浸水되거나 一般住宅의 침수로 인하여 感電等の 安全事故 豫防을 위하여 電力供給 中斷(斷電) 現況은 표3과 같다.

浸水로 인하여 電力供給이 中斷된 64,342戶中 아파트는 19個團地의 21,372戶로 33%나 되었으며 이중 5個團地의 4,568戶는 지나 '84年度에도 浸水되었던 바 이러한 地域에 대해서는 特別

한 對應策이 마련되어야 할 것이다.

〈표 2〉 電柱被害 類型別 分析

(韓電 江陵支社)

區 分		被害本數	占有率(%)
被害內容	倒 壞	385	42
	傾 斜	531	58
設置場所 類 型	道 路 邊	292	32
	山 岳 地	59	6
	河 川 邊	376	41
	논 · 밭	145	16
	其 他	44	5
	周圍狀況	浸 水	193
	急 流	286	31
	道路流失	230	25
	山 沙 汰	175	19
	其 他	32	4



〈사진 1〉 도로와 하천사이에 建設된 전주가 하천변 유실로 도괴된 전주 및 변압기(강원도 평창군)



〈사진 2〉 하천범람으로 지반이 유실되면서 경사된 전주(강원도 삼척군)

〈표 3〉 浸水로 인한 斷電現況

'90. 9. 17 現在

斷 電 地 域	斷電戶數
마포구 상·하수동, 신수동, 구수동 각 일부 성산동 선경, 유원아파트	6,375
동작구 사당동, 노량진1동 각 일부	3,350
성동구 마장동, 사근동, 금호동, 성수1가동 각 일부	2,310
영등포구 영등포동 일부 개봉동 원풍, 청실아파트	1,688
강동구 풍납동, 성내동 각 일부	20,529
강남구 방배동 일부 대치동 은마, 청실아파트 개포동 미도, 한보아파트 반포 주공아파트	12,618
은평구 북가좌동 삼암지하차도 부근	18
강서구 염창동 한강연립, 길훈아파트	320
광명시 철산1·2동, 광명1·2·3·5·6동, 하안동 광2동, 소화2동 각 일부 우성 철산주공아파트	8,865
경기도 고양군 일산읍, 지도읍 각 일부	8,269
합 계	64,362

3. 暴雨被害 防止對策

가. 配電線路

配電線路의 經過地는 앞서서도 言及한 바와 같이 道路에 沿하여 設置하게 되고 또한 人家에 近接 設置될 수밖에 없는 關係로 常習浸水가 豫想되는 地域에 대해서는 다음 事項을 考慮하여 建設함으로써 水害를 最少化하도록 努力해야 할 것이다.

1) 道路와 河川이 並行하는 區間에서는 河川 反對便에 建柱하고

2) 河川提防, 農水路等과는 충분히 離隔, 建設함으로써 提防崩壞 또는 河川汎濫에 對備하며

3) 河川周邊에 建設時는 河川汎濫을 豫想하여 建柱位置를 선정하고 河川橫斷個所는 四方支線을 設置

4) 線路經過地로서 軟弱地盤은 가급적 避하

며, 不得已하여 地盤軟弱地域으로 線路를 구성하게 되는 境過에는 建柱地盤을 돌, 자갈 等으로 補強하고 根入깊이 增加 또는 根枷 追加使用 等の 施工方案을 適用하며

5) 其他 地形與件을 감안하여 設備被害가 발생치 않는 施工方案을 講究하여야 할 것이다.

過去 10個年間的 配電設備 被害地域을 別途 管理하여 이러한 地域에 대해서는 設備의 新設時 뿐만 아니라 改·補修時 參考資料로 活用함으로써 極限的인 水害가 또 다시 發生하더라도 電力供給이 中斷되는 일이 없도록 해야 하겠다. 이러한 天災地變에 신속히 對處하기 위해서는 脆弱個所에 對한 定期的인 模擬訓練을 實施하여 유사시에 대비하지 않으면 안된다. 또한 水害常習地域에 建設되고 있는 配電設備에 대해서는 現場與件을 調査하여 線路經過地 變更 등의 조치를 취하고 其他 地域은 雨期前에 特別巡視를 실시하여 地盤狀況에 따른 各種 補強策을 강구하여야 할 것이다.

나. 浸水家屋 및 아파트 受電室 浸水

集中暴雨時 受電室 浸水로 因하여 電力供給이 中斷된 現況을 年度別로 보면 표4와 같다.

常習 浸水地域에 家屋을 짓거나 아파트를 건설할 때에는 地面을 成土하여 地表面을 周邊地域과 같게 하거나 排水가 圓滑하도록 하는 방안을 積極 검토하여야 하며 特히 大單位 需用家에 電力을 供給하는 아파트의 境遇 受電室이 大部分 地下에 位置해 있음으로 因해 短時間에 많은 비가 올 경우 受電室만의 浸水로 아파트 全体가 住居에 致命的인 不便을 가져와 入住世帶의 不滿은 이루다 말할 수 없이 많게 된다. 또한 아파트의 受電室이 침수되어 電力供給이 中斷된

〈표 4〉 浸水로 因한 아파트 斷電現況

年度別	斷 電 戶 數	降雨量	備 考
1984	7 個團地 7,265 戶	334mm	集中豪雨
1987	23 個團地 20,157 戶	392mm	태풍 "셀마"
1990	19 個團地 21,372 戶	480mm	集中豪雨



◀ 수홍가 침수가옥 임시등 설치

경우 排水가 완전히 이루어졌다 하더라도 受電室의 各種 機器가 濕氣浸透로 絶緣이 不良하게 되어 交替 또는 補修에 2個月以上の 상당한 期間이 소요되므로 積極인 對策마련이 필요하게 된다. 韓電에서는 過去 浸水되었던 아파트에 대해서 向後의 큰 不便을 감안하여 地下에 있는 受電室을 地上 또는 屋上으로 移設토록 여러번 勸誘하였으나 이를 改善한 아파트는 없었으며 서울의 5個團地 4,568戶는 올해에도 똑같은 境遇를 당하여 不便이 컸다.

約 13億원의 豫算을 들여 浸水 아파트에 대하여 긴급히 臨時電力 供給設備를 建設하여 엘리베이터, 給水 모터 등의 共用負荷 및 各 世帶別로 電燈 1個, 콘센트 1個씩을 支援, 浸水後 最長 이틀만에 電力供給을 완료한 바 있다. 受電室 浸水の 요인으로는 受電室의 出入口 또는 各種 構造物에 설치된 구멍으로 雨水가 流入되거나 下水의 逆流, 壁面의 防水處理 未洽에 따른 漏水 등이 있으며, 浸水된 바 있는 受電室은 排水가 完了된 後에도 絶緣不良 및 漏電의 憂慮로 電力設備를 正常的으로 再稼動하기에는 상당한 時間이 所要된다.

浸水 아파트에 대한 對策으로

1) 既設 아파트에 대해서는

(가) 地下의 受電施設을 地上層으로 移設토록

勸誘

(나) 地下 受電室에 다음과 같은 水防對策을 講究토록 積極 勸誘한다.

- 地下 受電室 出入口에 遮水門을 設置

- 各種 配管構造物(電氣, 가스, 換氣, 給·排水施設)의 水防策 마련

- 既存의 下水管路를 逆流防止形(Syphon)으로 變更

- 受電室 完全防水 處理

- 排水 펌프 施設 容量增大 등의 措置를 取하도록 하며

2) 新設되는 아파트의 受電室은 地上層에 限하여 設置토록 하는 方案을 制度的인 次元에서 마련하여야 하겠다. 이번 暴雨時에도 서울 江東區에 所在한 모 綜合病院은 만일의 事態를 위해 設置한 自家發電機가 地下에 設置되어 있어 非常電源으로의 役割을 전혀 發揮하지 못하여 入院한 환자의 不便은 물론 病院自體의 機能이 마비되는 事例에서 보듯이 非常電源의 역할을 하는 非常發電機室과 高壓受電設備는 地上에 設置되어야 할 것으로 생각된다.

다. 交通信號燈

各種 災害로 인하여 交通信號燈의 機能이 정지되면 道路交通의 混亂이 加重될 수 밖에 없는

데 이번의 東大門, 江東, 江南, 冠岳區 등의 比較的 交通量이 많은 17個所 交通信號燈이 斷電되어 車輛通行의 不便이 컸는데, 이는 信號燈制御函의 침수 또는 信號燈 供給用 電源인 地中變壓器가 浸水되어 발생하였으며 특히 여러 곳의 交通信號燈이 하나의 配電線路로부터 電源을 供給받는 境遇에는 該 供給線路의 停電時 모든 信號體系가 마비되는 등의 問題點이 노출되었으며, 一般 需用家와 信號燈을 同時에 供給하는 境遇 一般需用家の 浸水時 이들 供給變壓器를 차단할 수밖에 없는 狀況이 벌어지기도 하였다.

이에 대한 대책으로는

1) 交通信號燈을 專用變壓器에서 供給토록하고 이러한 變壓器를 設置할 때에는 浸水を 考慮하여 位置를 選定하며

2) 信號燈 供給線路는 인근의 다른 配電線路和 連繫가 되도록 構成함으로써 信號體系가 一時에 마비되는 일이 發生치 않도록 하며

3) 信號燈 制御函의 位置選定은 침수에 대비토록 하고

4) 信號燈 管理機關에서는 無停電電源裝置 또는 배터리 등을 具備하는 등 非常電源의 확보를 적극 검토하여야 할 것이다.

라. 街路燈

작년 集中暴雨時 街路燈 供給 電力設備에서 安全事故가 2件 발생하여 5名이 死亡하는 不幸한 사고가 있었는데, 이는 街路燈 供給用 低壓케이블 浸水時 漏電에 의한 感電死는 사고로 判定되었으며 「電氣設備技術基準에 관한 規則」에서도 街路燈設備에 대해서는 漏電遮斷器를 省略할 수 있도록 되어 있어 漏電에 대한 保護裝置로서 漏電遮斷器를 附設토록 關聯法規의 改定을 推進하고 가로등 設備管理機關으로 하여금 浸水우려 地域의 街路燈에 대하여 保護裝置를 附設토록 권유하고 있다.

마. 給·排水 펌프場

江東區 城內洞을 비롯하여 침수 피해가 컸던

地域에는 排水施設이 建設되어 있음에도 不拘하고 排水能力의 不足과 아울러 位置選定이 잘못되었다는 비난의 소리가 컸던 바와 같이 重要한 設備의 침수는 被害程度가 擴大되거나 復旧에 어려움이 컸던 事實에 비추어 충분한 대비가 事전에 이루어져야 할 것으로 思料된다. 서울의 江東地域에 所在한 排水 펌프場은 設備 自体가 침수되어 勤務人員이 침수되면서 펌프場 管理機關의 요청에 의해 城內 第一 펌프場外 2個 펌프場이 단전되었는데 이에 導出된 問題點으로는

1) 給·排水場의 設置位置가 浸水地帶에 위치하고 있어 短時間의 集中豪雨時에는 排水能力 限界超過 등으로 침수되었고

2) 供給電源도 一般負荷와 共用으로 供給되고 있었으며

3) 給·排水場에 대한 二重電源(主·豫備電源 別途)이 未確保된 點等이었다.

이에 대한 對策으로는

1) 新設되는 給·排水 펌프場은 반드시 二重電源을 構成하여 만약의 事態에 대비하여야 하겠으며

2) 既設의 給·排水 펌프場에 대해서는

가) 主·豫備電源을 別途의 配電線으로 構成하고

나) 給·排水場 供給電源은 一般負荷와 분리하도록 하며

다) 給·排水場 供給線路에 대해서는 每年 雨期前에 特別點檢 및 豫防補修를 완료토록 한다.

以上에서와 같이 洪水로 인한 配電設備 被害와 電力供給 中斷事態를 예방하기 위한 設備別 對策에서 보듯이 常習浸水地域에 配電線路를 구성할 때에는 반드시 침수를 고려한 設備建設을 추진하여야 하겠으며, 大單位 아파트는 受電設備의 침수로 인한 電力供給 斷電事態를 예방하기 위해서 受電室의 地上移轉을 적극 추진하여야 할 것이며, 水防對策의 여러 方案을 조속히 講究 推進함으로써 만약의 災害에 대비하는 有備無患의 지혜를 발휘하여야 할 것으로 思料된다.