

765kV 送電技術 特集을 내면서

金正夫*

(*韓電技術研究院 765kV送電技術研究팀長)



765kV 送電技術은 캐나다의 Hydro Quebec 電力會社가 Churchill Fall 水力發電所 에서發電된 約 500만 KW 電力을 Montreal까지 (約 700km) 輸送하기 爲하여 1965年 公稱電壓 735kV, 最高電壓 765kV 送電線路를 運轉하기 시작한것이 700kV級 送電線路의 嚆矢로 생각된다. 美國 AEP는 公稱電壓 765kV 最高電壓 800kV인 送電線路를 1969年 부터 運轉하기 始作하였다.

그 後 미국의 뉴욕전력회사, 南美대륙의 브라질, 베네주엘라, 아프리카의 남아공화국에서 公稱電壓 765kV인 送電線路를 運轉하고 있으며 現在 印度에서는 765kV 送電線路를 建設하고 있다. 한편 朝鮮을 비롯하여 동구의 폴란드, 헝가리등에서도 1960年代 後半부터 石炭電源을 送電하기 爲하여 750kV 送電線路를 運轉하였다. 우리나라에서는 1976년에 41年間 運轉하여 오던 154kV 送電電壓을 345kV로 격상하여 麗水-沃川間 送電線路를 運轉開始하고 345kV 送電系統을 擴張해 나감으로써 大電力 輸送 體制를 갖추기 始作하여 1988년에는 全國의 345kV 送電系統을 環狀網으로 構成完了하였으며 現在 約 5,000 C.Km의 345kV 送電 系統을 運轉하고 있다.

最近 우리나라 電力需要의 統計를 보면 販賣量의 年平均 成長率이 12.5%이며 1994年度 7月 最大 電力需要는 2,670万 KW에 達했는데 1986년의 最大 電力需要 990万 KW와 比較하면 8年만에 2.7배가 됨을 알 수 있다.

또한 1993年度 1人當 年間 電力 消費量은 2,900KWH로 미국의 1/4, 일본의 1/2에 지나지 않아 生活水準의 향상으로 인한 고급 에너지 需要가 늘어나는 추세를 감안하면 아직도 전력수요는 성장의 여지가 많이 있다.

한편 장기전력 최대수요 豫測에 의하면 2,006년에는 최대 전력수요가 約 4,800万 KW, 2021년에는 7,300万 KW로 현재의 3~4배가 되며 특히 京仁地域의 최대수요는 전국의 44~46%를 점하고 있어 2021년에는 1,600万KW의 부족 전력을 다른 지역으로 부터 공급하여야 할 형편이다.

이러한 지역간 전력수급불균형을 해결하기 위해서는 전력수요 증가에 상응하는 전력 수송 송전선로의 건설을 계속 하여야 하나, 전력설비에 대한 혐오, 불안등의 환경적 요소와 지역발전에 대한 해당지역 주민들의 이해 상충에 따른 갈등이 커져가고 있고 각 기관과 지방 자치단체의 개발 계획이 상호 중첩으로 가용입지의 한계성과 제약이 심화되어 가고 있는 실정이다.

이를 해결하기 위해서는 送電線路의 建設物量을 최소화하고 線路當 轉送能力을 大容量化할 必要가 있다.

이와 관련하여 한국전력이 중심이 되어 정부를 비롯한 關係部署와 연구기관등이 345kV 擴張案, 500kV, 765kV, 1,000kV 電壓 格上案을 놓고 충분한 檢討와 토의를 거친 結果 現 系統電壓, 우리나라의 技術水準, 機器國產化 開發, 系統의 信賴度등을 고려하여 볼때 765kV로의 電壓格上이 우리나라 電力系統에 適合한 것으로 判斷, 決定되었다.

우리나라의 765kV 送電線路의 初期事業으로는 中西部 海岸에 建設되는 有煉炭 火力發電團地와 東海岸 지역으로 豫상되는 新規電源團地로 부터 京仁地域을 連結하는 2個 線路를 建設하기로 決定하였으며 1998년에 建設完了한 後 초기에는 345kV로 運轉하고 2002年 부터 段階的으로 765kV로 運轉할 計劃으로 事業推進을 하고 있다.

우리나라는 可用立地의 制約과 地上權 確保가 어려우므로 土地의 利用率을 높이기 爲하여는 765kV 送電線은 2回線으로 建設해야 하는데, 外國은 모두 1回線 水平配列 支持物로 建設되어 있으므로 外國의 設計 技術을 그대로 適用할 수가 없어서 獨自의 技術發展이 要求되고 있다.

이러한 問題를 解決하기 爲한 研究目的으로 765kV 2回線用 實規模 實證線路를 1990年 建設 着手, 1993年 4月 竣工하여 試驗變壓器를 加壓하고 電氣環境障害量인 可聽騒音, TV 및 라디오 雜音과 氣象資料를 取得하여 資料를 分析하고 있다.

지금 架線되어 있는 483mm²(RAIL) 6導體로는 可聽騒音基準值를 滿足하고 있으나 實線路에는 長 徑間이 豫想되어 機械的強度가 높은 483mm²(Cardinal) 電線이 實際에 더욱 適合한 것으로 보고 이 電線으로 電氣環境障害 實證研究를 1995年 부터 1996年까지 遂行할 계획이다.

라디오 및 TV 雜音은 豫측치보다 높게 나타나고 있으며 이는 오존 크로나 소음으로 나타난 현상으로 보고 현재 철저한 자료분석을 하고 있다.

電界에 對하여는 線下地에서 靜電誘導(Electrostatic Induction)가 일어나지 않도록 電界의 크기를 設計基準値 以下로 줄이기 爲하여 最低地上高가 28m 所要되고 있으므로 지지물의 높이는 평균 100m 가까이 될 것이다.

다음으로 765kV 機器 製作에서 고려하여야 될 사항은 機器의 絶緣設計이다. 雷 Surge가 侵入하였을 時 기기의 絶緣내력이 이에 견디도록 設計하여야 되고, 차단기를 조작할 時 發生하는 開閉 Surge에 對하여 空氣絶緣距離를 확보해야 하고 鹽海나 工場汚損地域에서는 常用周波電壓에 견디도록 碍子나 Bushing의 沿面距離를 充分히 確保하여야 된다.

支持物の 空氣 絶緣距離를 決定하고 지지물의 縮小化를 위하여 屋外衝擊電壓發生裝置를 사용하여 開閉 Surge를 發生, 支持物の 空氣絶緣에 對한 閃絡特性 試驗을 거쳐 支持物の 空氣絶緣距離를 決定할 豫定이며, EMTP, TNA를 利用하여 系統의 過電壓 解析과 기기의 絶緣 Level를 研究中에 있다.

海岸地域에 設置되는 機器의 鹽害, 工場地帶周邊의 導電性 粉塵에 依한 絶緣低下에 對備하여 汚損程度를 測定하고 충분한 絶緣強度를 갖도록 機器의 絶緣設計를 하여야 된다.

現在 製造業 技術向上과 國際競爭力을 높이기 爲하여 韓電이 年間 約 200 億원씩 支援, 生産技術開發을 誘導하고 있으며 그 中 765kV 機器開發品目は 鋼管鐵塔, 變壓器 等 7個 課題이며 電氣研究所와 重電機器會社가 共同으로 開發에 參與하고 있다.

鋼管鐵塔은 이미 開發이 完了되어 765kV 試驗線路에 使用되고 있으며 荷重시험을 마쳐 實線路에 사용될 것에 對備하고 있다. 美觀이 좋아 환경조화에 잘 어울리게 제작할 수 있다.

765kV 2回線의 最大 送電能力은 200km 基準 約 8百萬 KW로 보고 있으며 345kV 送電線路에 比해 4~5배의 送電能力이 있으며 絶緣 耐力이 높아 年間 事故率도 아주 줄어들게 되어 電力供給 信賴度를 더욱 向上시켜 줄 것이다.

765kV 送電技術은 우리나라 電力技術을 한 段階 높이는 結果가 되며 이를 계기로 우리나라 중전기회사는 기술도약을 하는 계기가 될 것이다.

지금까지 電力會社, 學界, 研究所, 製造會社가 연구한 사항을 이 特集을 通하여 發表함으로써 765kV 送電에 對하여 一般大衆의 관심을 가지게 하게 되며 서로의견을 나누는 계기가 되었으면 한다. 紙面이 不足하여 충분한 내용을 다 실지 못하게 됨을 哀惜하게 생각한다.

바쁘신 중에도 본 特集發刊을 위하여 옥고를 보내주신 僑僑자에게 감사를 드리며, 특히 이 特集 기회를 주신 大韓電氣學會 관계자 여러분께 忠心으로 감사를 드립니다.