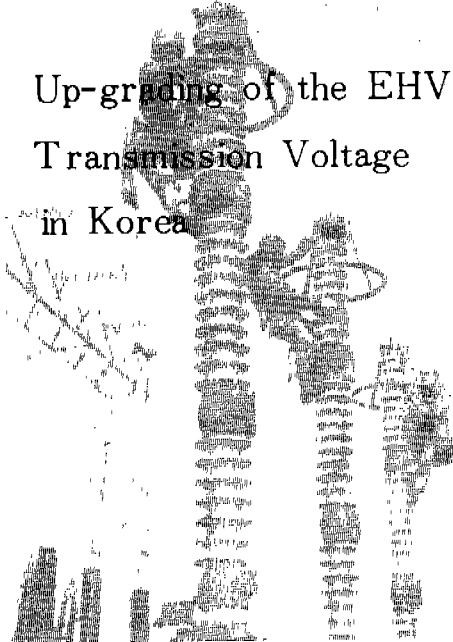


# 우리나라 超高压 送電電圧 格上の 必要性

Up-grading of the EHV  
Transmission Voltage  
in Korea



李 哲

韓國電力公社 電源計劃部長

## 1. 머릿말

電力의 發生地點에서 消費地가 遠距離에 位置하거나 送電電力의 單位가 큰 경우 送電電壓을 높이는 것이 技術的으로나 經濟的 面에서 必要하다는 것은 再論의 餘地가 없다. 하나의 電力系統이 廣範圍하게 擴大되거나 그 負荷水準이 增大됨에 따라 系統最高 送電電壓 또한 여기에 알맞게 格上되어 왔음도 事實이다.

이러한 電壓의 格上은 300kV 乃至 800kV 의 超高压領域에 까지 凡世界的으로 實用化된지 오래이고 1,000kV級 以上으로의 格上에 對하여도 그 研究가 活潑히 推進되고 있는 實情이다.

우리의 경우 從來의 154kV 系統에서 345kV 超高压系統으로 格上한지 벌써 6年이 經過하였고 앞으로 10年後에는 現在の 345kV 幹線이 繼續 擴張되어 全國的인 345kV 系統網을 이루게 될 것이다. 外國의 例에 비추어 볼 때 最大送電距離 400km 를 넘지 못하는 좁은 供給區域을 가진 單 - 系統에서 345kV級 送電系統을 가지고 있는 實例은 現在로서 窺아볼 수 없다.

따라서 우리의 送電電壓格上の 必要性에 對하여 많은 사람들이 疑問視 하고 있을 것이나 將次 우리 系統의 諸般 形편으로 보아 超高压電壓의 格上은 不可避한 實情이므로 本稿에서는 一般的인 理論이나 外國의 傾向에 비추어 본 對比 등을 떠나 우리 系統의 與件을 통해 본 送電電壓 格上の 必要性에 對하여 言及하고자 한다.

## 2. 格上을 必要로 하는 主要與件

類例없는 好況과 電力需要의 急激한 增加 趨勢를 보였던 1978年度에 作成된 長期電力需要想定(KDI案)을 바탕으로 이미 本法(第36號)에 超高压電壓 格上の 必要性이 強調된 바 있는데 거기에서는 當時의 與件으로 보아 雜多한 理由를 提示할 必要없이 電力需要의 高度成長下에서는 建設可能的 最大의 施設을 早期에 確保할 必要가 있다는 見地에서 格上の 눈앞에 다가왔음이 指摘되고 있다. 그러나 最近 電力需要가 低成長時代로 접어들었음에도 不拘하고 如前히 그것을 推進할 것인가에 對한 分명한 方向提示가 必要한 時點에 와 있다고 보여진다.

여기에 對한 解答을 端的으로 表現하자면 超高压

電壓의 格上은 不可避하다고 말할 수 있으며 이와 같은 立場은 다음과 같은 몇가지 特殊與件으로 부터 歸結된다.

첫째 電源立地의 遠隔化에 따라 長距離 大電力 輸送을 必要하게 하므로 送變電施設의 大幅의인 擴充을 要求하고 있으며,

둘째 電源構成의 變貌에 따라 深夜 最大 潮流의 發生 등 系統運用 條件의 惡化에 따라 送變電施設 擴充의 度를 加重시키고,

셋째 國土의 限定性 面에서도 最小限의 用地로서 最大의 送電手段을 講求하지 않을 수 없는 實情이므로 送電電壓을 높이는 路만이 이에 對한 有益한 方便을 줄 것이며,

네째 將來 系統構成의 合理性 追求 面에서 보더라도 送電電壓의 格上은 比較的 適合한 解答을 줄 수 있다는 것 등이다.

### 3. 與件別로 본 格上의 必要性

#### 가. 電源立地의 遠隔化

지금까지의 電源開發計劃은 需要中心地 또는 急激한 需要增加豫想 地域 附近에 發電所를 建設한다는 方向으로 推進되어온 結果 現在 地域別 電力需給은 大體의으로 均衡이 維持되기 때문에 地域間 基幹送電系統 潮流는 最惡의 경우에 있어서도 系統 最大電力의 10%를 下廻하는 安定된 系統運用이 이루어지고 있다. 그러나 앞으로의 電源開發에 있어서는 立地의 制約이 가장 큰 原子力 또는 有煙炭火力이 施設擴充의 主宗을 이루지 않을 수 없을 것이며 그 電源의 立地는 比較的 電力需要 中心地에서 遠距離 地點에 偏重하여 集中되지 않을 수 없을 것이다.

따라서 大電力의 遠距離 送電이 不可避하게 될 展望으로서 5年後 京仁地域의 不足電力(地域負荷의 約 切半)은 嶺南地域에서 充當하게 되고 (其他 地域은 大體로 需給均衡), 10年 後에는 京仁地域의 不足電力(地域負荷의 約 2/3)을 湖南地域과 嶺東地域에서 分擔하게 될 것이며, 約 25年 後에 있어서는 現在까지 論議되고 있는 候補立地의 分布로 보아 위 두 地域에서 京仁地域과 嶺南地域의 不足電力(地域負荷의 約 60%)을 分擔하게 될 것으로 展望되어 地域間 最大潮流 約 6,000~10,000 MW

를 輸送할 수 있는 送電系統이 必要하게 되는데 이것은 3~5個의 345kV 送電線路(4 導體 2回線 送電距離 150km 基準)로서 各 地域間 連結을 強化할 必要가 있음을 示唆하는 것이다. 이러한 與件만을 보더라도 우선 送變電設備의 建設代案으로서 超高压 電壓의 格上을 考慮하지 않을 수 없는 것이다.

#### 나. 電源構成의 變貌

總發電設備中 原子力 比重이 높아진다는 것은 計統計劃 側面에서 또 하나의 特別히 重要한 意味를 가지게 되는데 그것은 現時點에 運轉되고 있거나 設計中인 原子力 發電所가 特性上 負荷追從 運轉이 거의 不可能하다는 데에서 비롯된다. 지금까지의 電源構成은 負荷追從 調節能力이 優秀하고 充分한 水力設備을 가지고 있거나 적어도 이에 準하는 尖頭內燃設備과 中位火力設備을 保有하고 있기 때문에 日常의인 急激한 系統負荷의 變動에 對處하여 別問題없이 系統을 運轉하고 있으나 將次 原子力發電量 比重을 50~60%까지 上昇시키고 그밖에 相當量의 基底火力도 갖게 되는 경우 이러한 系統의 負荷追從 調節能力 問題를 대단히 重要視하지 않을 수 없을 것이다.

따라서 電力原價의 輕減을 위하여 原子力 등 基底設備의 利用率을 提高하면서 系統運用의 安全裝置로서 相當量의 揚水發電設備의 確保가 要請되고 있는 것이다.

勿論 原子力發電設備 自體의 負荷追從 運轉方法의 開發이 推進되고는 있으나 原價要因이 낮은 基底設備의 利用率을 顯著히 낮추어서 까지 負荷追從 運轉을 斷行할 수는 없을 것이고, 原子力의 利用率을 低下시키는 만큼 先行投資 要因이 큰 原子力設備 所要도 加重시키는 結果가 되는 것이므로 어느 程度 揚水設備을 擴充하는 方案을 現實의으로 採擇하는 傾向이 나타날 것이다.

그런데 原子力 發電所의 集中的인 建設 및 그 利用率의 極大化와 揚水設備의 運轉이 全體系統에 미치는 影響은 다음과 같이 系統計劃 面에서 매우 어려운 拘束條件을 던져 주게 되는 것이다.

첫째, 深夜의 最低負荷運轉時 發電原價가 낮은 原子力의 높은 出力을 위하여 發電原價가 높은 油類發電所의 出力은 마땅히 制限을 받을 수 밖에 없는데 이러한 發電所들은 거의 需要中心地에 位置하

고 있어 이들의 출력을 제한할 때 그만큼의 출력을補充해 주는 原子力發電所는 대개 需要 中心地에서 遠距離에 位置하게 되므로 大電力의 長距離 送電이 不可避하게 되고 여기에 揚水動力이 重疊되는 경우 系統最大 潮流가 深夜에 發生하게 된다는 事實이다.

둘째, 이러한 深夜의 最大潮流와 系統最大負荷時의 最大潮流는 반드시 同一 送電區間에서 發生되는 것이 아니고 또 電力損失 增大要因도 되므로 全体的으로 基幹送電設施의 建設物量을 增大시키게 되는 것이다.

따라서 系統最大負荷時나 深夜의 最大潮流를 円滑하게 輸送하게 하고 系統損失의 增大要因을 除去하기 위한 方案으로서의 超高壓 電壓의 格上을 考慮해야 하는 것이다.

#### 다. 國土의 限定性

限定된 供給區域內에 人口分布가 高密化되거나 電力需用密度가 높아진다는 것은 單純한 用地 購得難 뿐만 아니라 一般人이 環境의 嫌惡의 對象으로 보고 있는 送電線路의 建設에 있어서 制約 要件이 加重될 것이라는 點을 堪察할 때 送電設備의 用地節減 方案으로서도 送電電壓을 높이는 것이 有益하고 또한 切實히 要請되고 있는 것이다.

#### 라. 將來 系統構成의 合理性 追求

以上과 같은 우리 系統이 直面하고 있는 特殊한 與件뿐만 아니라 오늘날 世界의 不況에 따른 資金과 物資의 不足現象과 電力需要의 不確實性은 全体的인 系統의 電力需給 面에서, 그리고 地域的인 電源과 需要의 分布에 對하여 複雜하게 作用하여 送電設施의 보다 老大한 擴充을 要請하게 될 것이다.

이러한 將來 系統의 構成에 對한 適切한 結論을 導出하려면 技術的으로 適合한 將來 系統의 安定度 및 信賴度 確保와 電力損失 增大의 防止를 위하여 더욱 많은 施設을 要求하는 側面이 強調되는가 하면 이와는 反對로 莫大한 施設投資 및 用地의 最少化와 事故時 短絡電流의 制限을 위하여 보다 簡略한 施設의 擴充을 要求하는 制約條件이 多角的으로 檢討되어야 하겠는데 이와 같은 二律背反的 要件을 充足할 수 있는 方案으로서 送電電壓의 格上은 그 동안의 檢討過程에 나타난 諸般 內容에 비추어 볼 때 이러한 檢討의 內容은 아직 超長期目標 系統의

몇가지 構成案에 對한 系統特性 側面을 檢證해 본 것에 不過하며 앞으로 數個의 目標系統 構成案을 選定하여 年次的 擴充接近時의 綜合的 選定하여 年次的 擴充接近時의 綜合的 經濟性의 檢討를 거쳐 約 2年 後에나 提示될 수 있을 것이다.

## 4. 格上의 必要 時期

大單位 水力用發電事業과 開聯하여 長距離의 大電力 輸送을 目的으로 特定區間送電(Point to Point Transmission)을 위하여 500kV 또는 800V 級 送電系統을 採用한 몇몇 電力系統을 除外하면 大多數 電力系統의 最高電壓 格上은 그 設備의 運轉開始 時點에 全體系統 最大電力의 20% 水準의 送電容量을 가지는 送電幹線(Contingency Tie Line)을 確保하는 方向으로 推進되는 것이 常例이다. 이런 意味에서 우리의 345kV 格上은 分明히 後者에 屬하는 것이었으며, 앞으로의 格上을 推進할 때에도 이러한 範疇內에서 實現될 것이다.

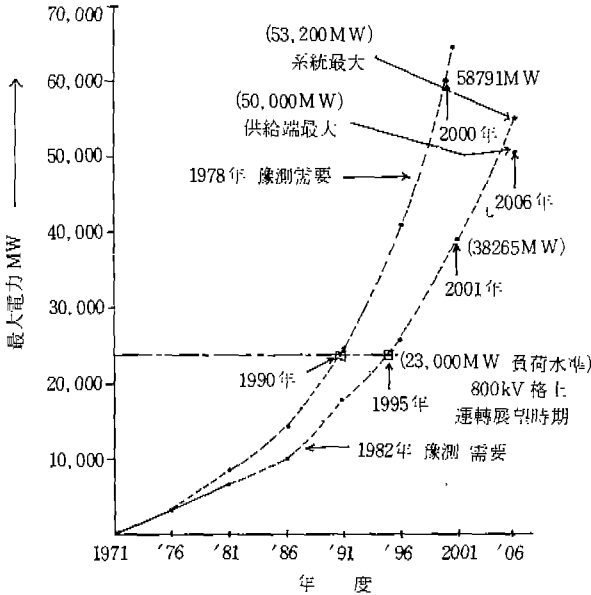
이러한 觀點은 絶對的인 것은 아니지만 萬若 우리가 500kV 級으로 格上하게 된다면 그 時期가 系統最大電力 10,000MW 水準 即 1986年頃이 되어야 할 것이므로 時期的으로 推進하기 어려울 것이라는 點을 指摘할 수 있고, 格上電壓의 幅이 比較的 正常的인 2.2倍 電壓의 800kV 級으로 格上하게 된다면 系統最大電力 23,000MW 水準에서 採擇하게 될 것이므로 時期的으로 推進上 無理가 없을 것이다.

이러한 負荷水準(最大電力 23,000MW)은 우리 系統의 電壓格上 問題를 最初로 論議하기 시작한 1978年에는 1990年頃이 될 것으로 豫見되었으나 最近 繼續되는 電力需要 增加의 鈍化에 따라 圖表에서 볼 수 있는 바와 같이 1995年頃으로 늦어질 수 있을 것이다.

이것을 우리 系統의 新規原子力發電所 建設立地의 活用可能性과 下位系統인 345kV 系統網構成 등 現實的인 與件에 비추어 본다면 多少 앞당겨서 推進할 必要가 있다고 보여지는데 萬若 그 一部 區間의 800kV 級 送電線路를 2年程度 앞당겨 建設하고 暫定 345kV 運轉을 施行한다면 系統計測上으로 보더라도 큰 無理가 없을 것으로 보인다.

나아가서, 最近에 供給端最大電力 50,000MW 水

電力需要 成長 鈍化와 800 kV級 格上時期



準의 實際 目標系統構成 問題를 檢討한 內容에 비추어 볼 때에도 앞으로 우리의 格上電壓은 800 kV級이 現實인 것으로 判斷되나, 超長期系統構成計劃의 樹立에는 將來의 諸般 不確實性和 社會環境의 各種 制約에 關한 많은 部門의 政策의 選擇과 一般의 理解가 接近되어야 하므로 電力會社 自體의 技術의 檢討만으로 結論되어질 性質의 것이 아니기

때문에 아직은 우리의 送電電壓 格上에 關하여 800kV를 指口하여 云謂할 段階는 아니라는 事實을 指摘해 두고 싶다.

### 5. 맺음

우리의 超高压 電壓의 格上 研究에 關하여는 그동안 韓國電力이 自體의 計劃檢討 委員을 養成하고 長期計劃의 重點推進選定課題로 採擇되어 超長期 系統構成案의 檢討를 進行中에 있으며, 여기서 얻어지는 結果는 앞으로 本格的 事業推進時에 必要한 基本設計, 環境障害分析, 資材調達, 施工技術確保 및 運轉補修體制 對備 등 廣範圍한 後續措置의 研究檢討를 위한 前提가 될 것이다.

이와 關聯하여 한 研究機關에서 科學技術處의 選定課題에 따라 800kV 格上關係技術研究에 着手한 것은 至極히 多幸한 일이나 將次 우리 電力系統의 合理的 擴充을 위하여 이와 關聯되어 있는 學界 機器開發業界 및 工事業界에서도 이와 같은 事前의 對備措置가 長期間에 걸쳐 着實하게 進行되어야 할 것이다.

앞으로 우리 系統의 電壓格上和 直接 間接으로 關聯되는 모든 分野의 相互 協調가 이루어지기를 期待하면서 未洽한 本稿를 맺고저 한다.

## ● 協會消息 ●

### 電氣協會 龜尾分會 創立

#### 分會長에 林采均씨 選任

大韓電氣協會 慶北支部 管内 龜尾分會 創立總會가 11月 26日 午後 2時 韓國電子株式會社 福祉會館에서 盛大히 개최되었다.

이날 創立總會에는 本部에서 李龍熙 事務局長이 參席하고 現地에서 金승기 慶北支部長, 龜尾工團 理事長, 韓電龜尾支店長 등 來賓多數와 電氣技師會員 100余名이 參席한 가운데 分會規約를 通過시킨 다음 分會長에 林

采均씨(韓國電子株式會社 電氣保安担当者)를 滿場一致로 選任했다.

이로써 電氣協會는 8個支部와 3個分會를 傘下에 두게 되었는데 電氣保安担当者의 親睦과 權益增進, 技術向上에 보다 積極인 活動을 하게 될 것으로 期待된다.