

高電壓 配電의 經濟性

成 樂 正*

現在 韓電 系統內의 一次 配電電壓은 3.3KV △로 되어 있고 一部分의 地域에서 5.7KV Y 또는 6.6KV △로 昇壓되고 있는 實情이다. 그런데 韓電 系統의 最近에 있어서의 需要의 成長率은 年 20%線을 넘고 있고 앞으로 當分間 15~20%의 成長率이 繼續될 것으로 豫想되고 있다.

이와같이 急激히 成長하는 負荷에 高度의 Service 信賴度를 維持하면서 그리고 同時에 低廉한 投資와 運轉 經費로서 應할수 있는 方法은 一次 配電電壓을 昇壓하는 것이다. 여기서 論하고져 하는것은 어떤 電壓으로 昇壓하는 것이 妥當할 것이나라는 經濟的 檢討이다.

1. 一次配電 電壓에 對한 外國技術者들의 意見

오래前부터 여러 外國의 配電 技術者들이 來韓하여 韓國의 實情을 檢討한 後에 各自別로 앞으로의 配電電壓 昇壓에 對한 여러가지 意見을 提示해주고 있다. 이들의 意見을 要約하면 大體로 다음과 같다.

(1) Common Wealth Associates, Inc.

既設 3.3KV △는 5.7KV Y로 新設 特定地域은 7.62/13.2KV Y 級으로 供給할 수 있도록 準備한다.

(2) ECAFE 農村電化 專門 技術者

都市에서는 11KV 또는 13.2KV 로 農村에서는 23KV 로 供給한다. 특히 서울 地域은 23KV 로 供給한다.

(3) EBASCO

既設 22KV 2次 送電系統이 있는 地域에서는 22.8KV Y 로 그리고 其他 地域에서는 11.4KV Y 로 供給한다.

(4) Power Industry Survey Team

新規 建設 標準으로 13.2/22.9KV Y 接地 配電方式을 勸한다. 또한 現存 22KV 送電線은 13.2/22.9KV Y 接地 系統으로 變更 計劃을 樹立하고 이 近傍 需用家에게 配電施設을 延長하여 供給토록 한다.

2. 諸 外國의 配電 電壓 昇壓 傾向

낮은 1次 配電電壓의 보다 높은 電壓으로의 昇壓 傾向은 電力 需要의 增加에 따라서 緣由되는 必然的인 結果로서 世界 主要 各國에 있어서의 昇壓 傾向은 다음과

같다.

(1) 美 國

現在 大端히 많은 種類의 電壓이 있으며 負荷 密度와 地域事情에 適合한 電壓이 採用되고 있다. 過去 가장 普遍的인 電壓은 2.4/4.16KV Y 方式이었으나 2次 大戰 以後에 많이 7.6/13.2KV Y 方式으로 昇壓되어 왔으며 一部 地域에서는 13.2/22.9KV Y 方式이 採擇되고 있고 REA 에서는 14.4/29.4KV Y 方式을 標準方式으로 採擇하고 있다.

(2) 英 國

都市는 11KV, 農村은 6.6KV, 11KV, 三相三線式이 主이고 이 標準方式外에도 2KV, 3.3KV, 4KV, 5KV 등이 있으나 漸次 11KV 로 昇壓되고 있다.

(3) 獨 逸

配電 電壓은 3K~30KV 까지 사이에 여러가지 電壓이 있으며 가장 많은것이 6KV, 10KV, 15KV 이고 10KV 가 約 50%를 占有하고 있고 10KV를 標準으로하여 낮은 電壓은 昇壓되어 가고 있다. 獨逸 全體로 볼때 都市 配電線은 10KV, 地方 配電線은 20KV 로 되어가고 있다.

(4) 佛 國

一般的으로 15KV~20KV 로 配電되고 있으나 將來는 20KV 로 統一하는 方向으로 나가고 있다.

(5) 日 本

50%以上의 地域이 3.3KV 로부터 6.6KV 로 昇壓되었으며 現在에는 다음 段階의 昇壓이 考慮되고 있고 一部 地域에서 11.4KV 로 昇壓되고 있다.

(6) 中 國

3.3KV 에서 11.4KV 로 昇壓되고 있다.

(7) 東南亞細亞 地域

大體로 10KV 또는 20KV 로 昇壓되고 있다.

3. 經濟性 檢討

前述한 바와같이 外國 技術者들의 意見과 各國에 있어서의 昇壓 傾向等을 考慮하여 既設 3.3KV 方式을 擴張해 나갈 것이냐 그렇지 않으면 5.7KV, 6.6KV, 11.4KV, 또는 22.9KV 中 어느 電壓으로 昇壓하는 것이 高度의

*韓國電力株式會社 企劃部系統計劃課長

Service 信賴度를 維持하면서 投資와 運轉 經費를 最少로 할수 있을 것이냐를 檢討하고자 한다.

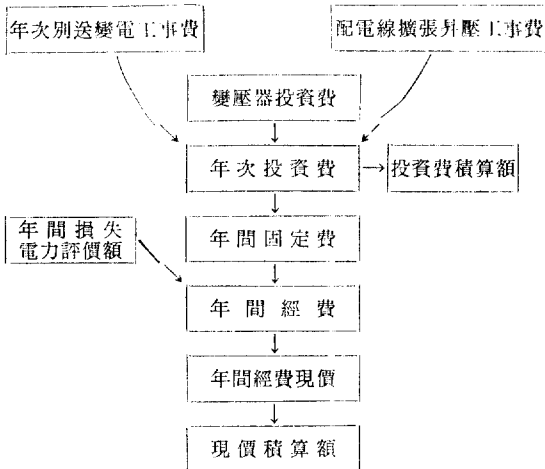
電壓別 經濟性은 그 條件과 地域에 따라서 相異할 것이므로 여기서는 地域條件이 相反되는 永登浦 地域과 抱川 楊口 地域을 Model 로 採擇하였고 經濟性 檢討에 앞서 다음과 같은 條件들을 決定하였다.

表 1. 決定된 條件

地域別 種別	永登浦 地域	抱川 楊口地域
需用狀況	既設, 需用密度大	新設, 需用密度小
需要成長率	10%	5%
檢討期間	15年	15年
變電所 單位容量	3.3KV 18MVA 5.7, 6.6KV 30MVA 11.4KV 60MVA 23KV 120MVA	負荷에 따라 適 正 容量
送變電施設 計 劃	需要想定과 變電所 單位容 量에 依해 年次別 計劃 作 成	主變壓器 容量은 適期에
配電施設 計 劃	(1) 必要에 따라 配電線擴 張 (2) 原則的으로 現設備로 서 供給不能時 配電線昇 壓 (3) 年次別 負荷에 따라서 變壓器 增設	負荷에 따라 適 切히
損失評價額	kw當 ₩8,000 kwh當 ₩1,000	kw當 ₩8,000 kwh當 ₩1,000
年間固定費率	15%	15%
現價換算割 引率	10%	10%

그리고 檢討順序를 要約해 보면 다음과 같다.

檢 討 順 序



以上과 같은 順序에 따라서 計算된 結果는 다음 表와 같으며 이들 結果를 圖上에 表示하면 다음 그림에서 보
는바와 같이 된다.

表 2. 經濟性 比較表—I (永登浦 地域)

單位 : 1,000 원

	總投資積算額	年間經費現價積算額
3.3KV	1,367,995	1,246,280
5.7KV	1,143,587	987,618
6.6KV	1,240,495	1,028,974
11.4KV	1,211,629	915,144
22.9KV	1,143,563	876,583

表 3. 經濟性 比較表—II (抱川, 楊口 地域)

單位 : 1,000 원

	總投資積算額	年間經費現價積算額
3.3KV	333,482	414,476
5.7KV	283,812	349,602
6.6KV	284,820	343,673
11.4KV	225,000	276,065
22.9KV	232,810	272,679

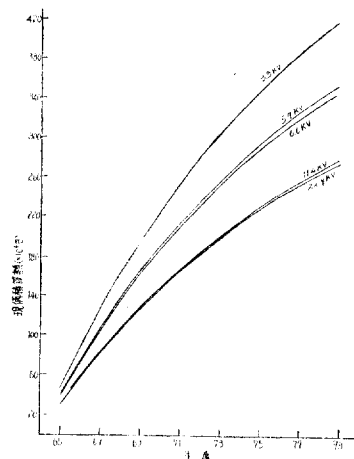


그림 1. 永登浦地域

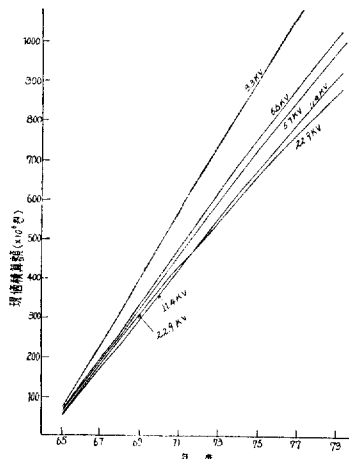


그림 2. 抱川楊口地域

結 論

經濟性 比較에 依하면 22.9KV 가 가장 經濟的으로 앞으로의 需要增加에 應할수 있는 電壓이 된다. 그리고 現在 22KV 2次 送電 系統이 韓國 全域에 걸쳐 廣範圍하게 施設되어 있으며 이들 既存 送電系統과 直接 聯關시켜 나간다는 點에서 考慮할때 여기에서 얻을 수 있을 것으로 豫想되는 經濟的 利得이 上述한 經濟性檢討 結果에 追加되어야 할것이다.

이와같은 높은 配電電壓을 採擇함으로써 配電線에 依한 負荷供給 能力을 增加시키고 電壓 變動率을 顯著하게 改善할 수 있으며 變電所 數를 減少시킴으로써 新規 變電所 地點과 送電線用 地上權 獲得이 困難한 地域에

서는 問題 解決을 爲한 가장 適切한 方法이 될 것이다.

22.9KV 配電은 3.3KV 로서는 생각할 수도 없었던 큰 負荷를 容易하게 供給할 수 있고 鐵道負荷나 welder 와 같은 큰 周期的 負荷를 他需用家 들에게 別로 큰 影響을 주는 일 없이 供給할 수 있게 한다. 또 한가지 利點으로서 電壓 變動率을 大幅 改善함으로써 電壓 調整器의 必要性을 없게 할 수 있는 點이 있다.

以上과 같이 많은 利點이 있는 反面에 몇가지 短點이 있기는 하지만 이들 短點에 比하여는 利點이 充分히 크고 이들 短點을 이루는 問題點들은 大部分 解決되고 있으며 그 結果들이 여러가지 雜誌를 通하여 報告되고 있으므로 特別히 問題視할 必要는 없다고 본다.

(1966年 3月 21日 接受)

研究發表

15-1-2

同極 또는 異極 電氣機械 構成 方式

吳 相 世*

1. 序 論

本 研究은 두個 以上の 圓板型鐵心으로 構成된 鐵心에 두個 以上の 回轉磁界 또는 交番, 移動磁界에 依한 變電電動, 發電, 電壓調整方法으로서 在來의 圓板型鐵心으로 構成된 方法과는 全然 그 原理가 다른 것이다.

變壓 또는 位相變換에 있어서는 圓板型鐵心 또는 多角形鐵心に 捲線한 두個 以上の 鐵心과 脚柱鐵心 數個로써 同極 또는 異極의 磁路를 形成하여 多相 또는 軍相을 얻을 수 있는 方法 또한 位相을 變換할 수 있는 方式이다.

電動과 發電에 있어서는 圓板型 回轉子를 사이를 둔 두 圓板型固定子에 發生한 두 回轉磁界 또는 移動磁界의 位相差로 因하여 回轉子の 同極線輪 또는 異極線輪에 誘導回轉하는 電動方式과 誘導發電하는 發電方式이다.

誘導電壓調整方式에 있어서는 二次線輪을 捲線한 두 圓板型固定子の 回轉磁界의 位相에 依한 磁束을 調整하므로써 얻는 電壓調整方式과 其他 固定子の 位相으로서 位相起動方法, 位相速度調整方法, 起動力調整方法, 出力電壓調整方法, 高壓用電動方法, 高壓用發電方法, 周

波數變換方法, 電機子反作用調整方法 等を 얻으므로 運轉에 圓滑을 期할 수 있어서 故障이 發生할 憂慮가 적고 空隙을 적게 할 수 있고 均一하게 할 수 있어서 效率이 良好하고 誘導되는 三相電源이 平衡을 이루며 回轉力도 均等하여 振動이 적으며 構造가 簡單하고 高性能機器를 얻을 수 있도록 한 것이다.

2. 本 論

A. 概 說

捲鐵心을 圓形으로 捲鐵하여 電動發電에 있어서는 圓板型鐵心の 側面에 放射狀으로 홈(Slot)을 構成하여 두 圓形固定鐵心に 捲線한 線輪에 依한 두 回轉磁界가 結合하여 同極回轉磁界 또는 異極回轉磁界를 이루고 이 原理로 回轉子の 同極線輪에 誘導發電 또는 誘導電動하는 同極機와 回轉子の 異極線輪에 誘導發電誘導電動하는 異極機를 얻을 수 있고 任意的 數의 脚柱鐵心으로 連結된 上下 兩 圓形鐵心 또는 多角形鐵心に 捲線한 位置에 따라 脚柱鐵心の 數 만큼 位相을 變成할 수 있는 位相 變壓器로서 이 同極機 또는 異極機는 그 特性이 달라서 그 利用分野에 있어서도 差異가 있고 特히 位相變成器는 通信分野의 位相變調 또는 制御分野에 많이 利用될 것으로서 在來의 機器의 缺陷을 除去 할뿐만 아니라 材

*延世大學校 理工大學 教授