

수도권 345KV 송전 환상망이 전력공급 안정화에 미치는 효과

The effect of 345KV loop system Kyungin area on the reliable power supply

정태호
한국전력공사

1. 序論

○ 1961年 7月 韓國電力이 設立된 이래 지난 30年間 우리나라 經濟의 비약적인 成長과 더불어 電力需要의 急激한 增加趨勢가 持續되어 온 결과 표 1에서 보는 바와 같이 1991年末의 發電設備 容量은 21,111MW로서 지난 1961년에 비하여 略 58 倍의 成長을 기록하였으며, 最大負荷는 19,124 MW로서 1961年 對備 約 63 倍의 曄목할 만한 成長을 기록하였다

表 1 : 韓國電力의 成長 現況

比較 項目	1961	1991	비 고
發電設備容量 (MW)	367	21,111	58.0倍
送電設備 (C - Km)	5,237	19,850	3.8倍
變電設備 (MVA)	1,209	57,763	47.0倍
最大需要 (MW)	306	19,124	63.0倍
送配電損失率 (%)	29.35	5.60	0.2倍
發電電力量 (1000MWH)	1,189	104,374	88.0倍
1 人当 電力消費量 (KWH)	46	2,412	50.0倍

이와같은 急激한 成長의 結果는 電力의 安定的인 供給에 여러가지 어려운 문제들을 야기시켜 왔는데, 첫째로 發電設備의 建設이 用地 및 環境制約 等으로 인하여 수요지에 서 멀리떨어진 곳에 이루어 지는 경우가 빈번히 發生함으로써 地域別 電力需要와 供給의 不均衡이 深化되어 왔으며, 한편으로는 電源의 遠隔化 現狀이 두드러져 發電된 大量의 電力을 需要地까지 輸送해야만 하는 電力의 大量 輸送體制 構築이 필요하게 되었다

둘째는 經濟成長과 더불어 人口의 도시 집중화 현상이 지속되어 首都圈을 비롯한 大都市의 電力需要 增加率이 全國 平均 增加率을 상회 하였고 都市의 자가기 급격한 상승율을 維持하여 都市内の 電力設備 新增設이 용이치 못한 결과로 전원에서 輸送되어온 電力을 수요 지내 最終 수요자까지 供給하는 問題가 점차 어려움을 더해 왔다. 이러한 어려운 여건하에서 全國需要의 40% 以上을 차지하고있는 首都圈의 安定된 電力供給 問題는 무엇보다도 于先的으로 確保 되어야 하는 중요한 문제로 대도된 바 지난 '92年 7月 원공을 보개된 345KV 首都圈 送電 環狀網 構築은 이러한면에서 중요한 의의를 가지게 되므로 본 論文에서는 이에 대한 效果를 分析해 보고 앞으로의 展望에 대하여 정리해 보고자 한다.

2. 首都圈 345KV 送電 環狀網의 必要性 및 效果

○ 電力系統의 計劃과 運用時 考慮하여야 할 중요한 2 대 목표는 系統의 적합성 (Adequacy) 과 안전성 (Security) 을 維持하는 것이다.

적합성이란 各種 定格과 電壓의 한계 이내에서 顧客이 요구하는 에너지 需要에 충분히 대처할 수 있는 電力系統의 能力을 의미하여 안전성이란 系統運轉者의 입장에서 制御가 불가능한 負荷遮斷을 야기치 않고 發生된 故障에 대처할 수 있는 電力系統의 能力을 말한다.

電源과 負荷中心間의 遠隔化와 에너지 輸送의 經濟性 追求等으로 送電線路의 負荷密度를 높여 送電하는 추세기 일반화 됨에 따라 안전성의 문제가 最近들어 점차적으로 보다 중요하게 考慮되고 있는 實情이다.

따라서 最近의 電力系統計劃 및 運用에서는 돌발적인 故障 發生時 그 故障으로 인한 영향을 初期에 極少化하고 電力供給 중단의 持續時間과 지역적인 크기를 제한하기 위한 적절한 對策을 사전에 강구함으로써 系統停電 可能性을 最小化 함이 무엇보다도 중요한 要素라 할 수

있다. 1976年 國內에서 345KV 送電이 개시된 이래 韓國電力은 電力供給의 信賴性 (적합성 및 안전성) 을 確保하기 위한 努力을 끊임없이 追求해 왔으며, '92. 7完成된 首都圈 345KV 送電 環狀網도 이러한 努力의 一環으로 얻어진 귀중한 結果인 것이다.

이를 좀더 具體的으로 說明하면 아래와 같다

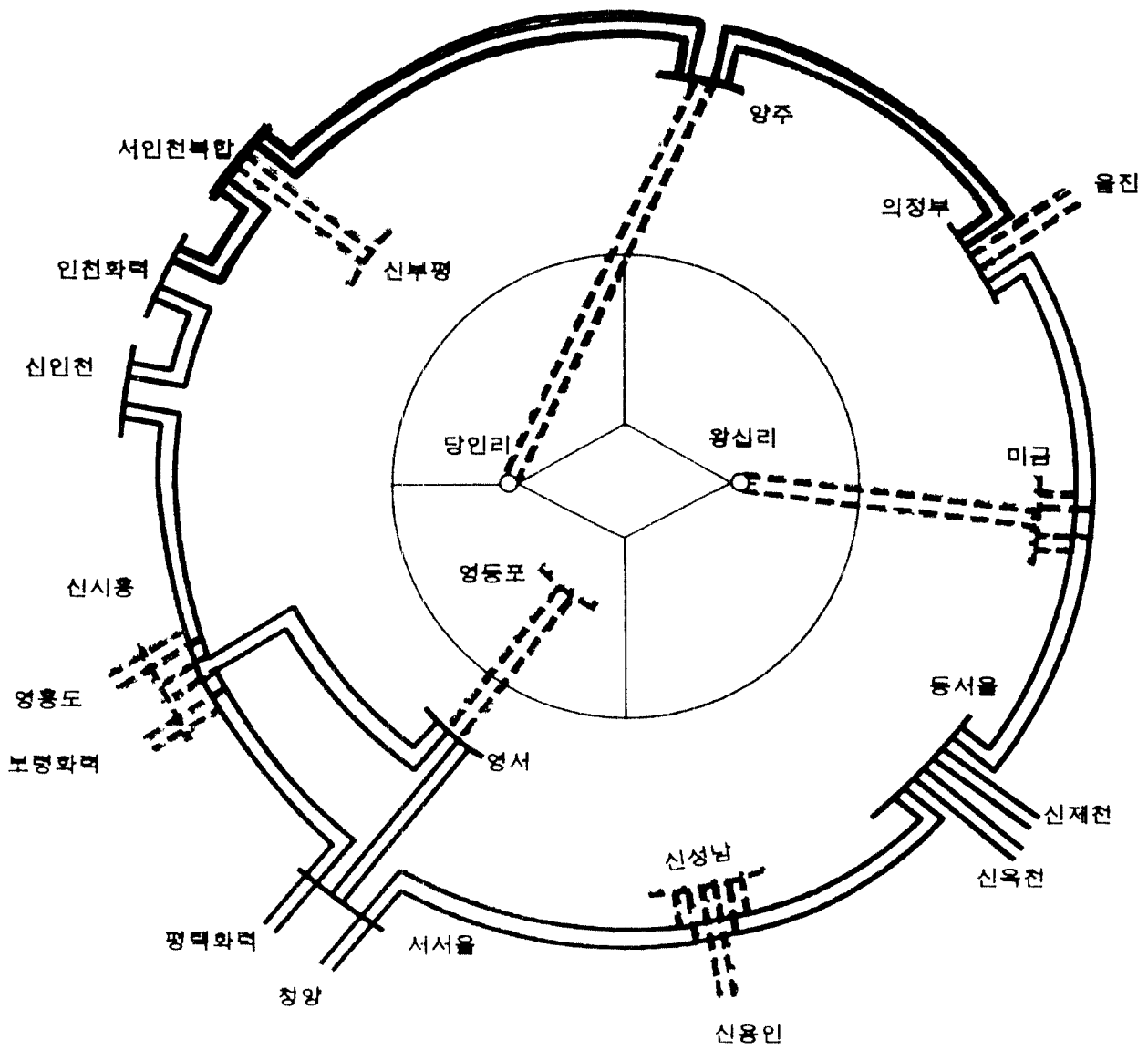
全國需要의 40% 以上을 占有하고 있는 首都圈地域의 安定的인 電力供給을 위하여 進술한 비와 같이 電源과 수요지의 遠隔化에 따른 電力의 大量 輸送體系 確立의 一環으로 1977年 345KV 신옥천變電所와 서서울變電所間의 送電線路가 竣工된 이래 (후에 신옥천-동서울 간으로 개통 변경) 1979年 평택-서서울變電所間의 345KV 送電線路로 連結되었으며, 1983年 보령-서서울 신재천-동서울간 345KV 送電線路가 段階的으로 竣工되었다. 다른 한편으로는 首都圈內 安定된 電力供給을 위하여 그림 1에 보인바와 같이 首都圈 環狀網 構成計劃도 進行되어 1987年 仁川火力發電所-서서울變電所間의 345KV 送電線 建設을 시발로 서서울-동서울變電所間 345KV 線路建設이 1979年에 완공되었다. 그 후 서울의 北部地域 供給을 圓滑히 하기 위하여 동서울-의정부變電所間 345KV 環狀網이 1984年 擴張되었고 1992年 7月 仁川火力發電所-西仁川複合火力發電所-의정부變電所間 345KV 線路가 連結됨으로써 14年間의 역사끝에 總 亘長 457 C - Km 에 달하는 首都圈 345KV 送電 環狀網이 構築되기에 이르렀다

따라서 이 首都圈 超高壓 環狀網構築의 效果는 이 地域의 電力供給 信賴度 向上에 필수적인 여러 제약하에서 에너지의 需要를 만족시킬 수 있는 적합성의 向上과 예기치 못한 系統故障 하에서도 광역停電을 초래치 않고 電力을 供給할 수 있는 安全性的 向上에 지대한 공헌을 할 것으로 예상된다. 그 밖에 仁川地域에 대단위 發電團地 建設 (西仁川火力) 에 따른 發電電力을 서울의 負荷 중심지까지 輸送하는 電力의 大量輸送 體制構築의 一環으로도 活用될 수 있어 京仁 地域의 電壓安定性 向上에도 重要な 役割을 할 수 있을 것이며, 送電 系統에서 發生되는 損失低減에도 크게 기여할 것으로 기대된다

3. 장치의 展望 및 結論

- 長期電力需給計劃 ('91.10: 動力資源部) 에 依하면 表2에서 보는바와 같이 向後 全國의 電力需要는 持續的으로 增加될 것으로 豫想되며, 特히 首都圈地域의 電力需要 占有率은 '91 年末의 44.4% 보디도 더욱 높어져 2006年 에는 46.4% 에 達할 것으로 豫測되는 반면 이 地域의 發電力은

그림1. 수도권 초고압 환상망 구성도



범례	
—	기설
—	금회시공분
- - -	계획

여러가지 努力에도 불구하고 需要의 增加에 미치지 못할 것으로 展望된다.

그 結果 首都圈地域의 電力需要 不均衡은 점차 더욱 深化될 것으로 豫想된다.

다른 한편으로는 NIMBY 現狀의 확산과 送電線路 經過地 確保의 어려움, 地價上昇 및 地中送電線路 建設의 擴大 等으로 인한 莫大한 投資財源의 所要 等 豫想되는 電力需要를 供給하기 爲한 送變電設備 擴張에 많은 難題들이 기로 놓여있는 것이 現實이다.

表2：向後的 電力需要 增加趨勢 및 發電設備 建設計劃

(單位：MW)

年 度	發 電 設 備	最 大 需 要	首 都 圈 最 大 需 要	備 考
1991 (實績)	21,111	19,124	7,895	
1996	34,413	28,752	12,032	
2001	46,943	38,409	16,253	
2006	58,669	48,155	20,780	

이러한 惡條件 下에서도 豫想되는 首都圈地域 電力供給을 爲하여는 現在의 首都圈 345KV 送電環狀網 및 345KV 送電網 만으로는 不充分한 것으로 豫想되어 1990年代 末 까지 中部 西海岸地域의 大單位 火力發電所 및 東海岸 原子力發電所와 京仁地域間의 融通 電力增大를 爲하여 765 KV送電 電壓格上이 計劃되고 있고 首都圈 地域内에서는 345KV 環狀網 외곽에 765 KV追加 環狀網을 計劃하고 있다. 한편 首都圈 중심부 負荷增加에 對備하여 345KV 외곽 環狀網으로 부터 수직상으로 345KV 地中 Cable送電線 路를 追加로 建設하여 市内 中心部까지의 345KV 送電이 擴張될 展望이다 765 KV系統이 출현한다 하더라도 現在 構築된 345KV 環狀網은 首都圈地域 電力供給의 中추로서의 役割은 오히려 增大될 것으로 기대된다