

송전전압 격상 - 345kV 초고압 송전 -

행 타
(*전 한국전력공사 전력관리처 제공)

1 서 언

1960년대 이후 지속되어온 끊임없는 경제성장에 따라 Energy수요는 계속 늘고 있으며 특히 전력 Energy수요는 그 이용의 편이, 무공해, 수송의 용이성 때문에 앞으로도 계속 증가될 전망이다.

이처럼 전력수요증가에 따라 신규 발전소는 점차 대형화 될뿐 아니라 입지의 구득난때문에 부하중심지에서 원격화 되어 송전계통은 날로 장거리 대전력 수송이라는 막대한 책무가 가중되고있는 실정이다.

장거리 대전력 수송의 가장 유효한 수단인 송전전압의 격상은 그 특성상 전력 기초분야, 기자재, 엔지니어링, 건설 등 산업 전 분야에 미치는 영향이 지대하고, 국토를 효율적으로 이용할 수 있어서 우리나라뿐 아니라 세계적인 추세인점을 감안할 때 1960년대 후반에 추진한 345kV 송전전압 격상은 매우 중요한 의미를 갖는다.

본고에서는 우리나라 전력산업의 기술확립에 획기적 전환점을 가져온 345kV송전전압 격상추진과정을 되돌아보고 최근의 전력계통 동향을 소개하고자 한다

2. 345kV 송전전압 격상

2.1 격상배경

'60년대 후반 중화학공업등 국가기간산업의 발달로 인한 대규모 전력수요의 창출, 발전소 단위기 용량의 대형화, 신규발전소의 지역적 편재등으로 대단위 전력의 지역간 유통 문제가 대두됨으로써 기존 154kV 송전계통으로의 전력수송은 한계점에 도달하게 되었으며 이에 따른 장기 전력수요 및 발전소 건설계획을 포함한 송전전압 격상 필요성을 살펴보면 다음과 같다.

2.1.1 전력수요 전망

제 2차 전원개발 5개년계획기간(1967~1971)중의 GNP 성장률(10%)에 상응하는 전력수요의 년평균증가율을 27.16%로 상정하고 지역별로는 경인지방 '71년 최대수요를 890MW 년평균 수요증가율을 24.92%로, 영동지역 '71년 최대수요를

290MW 년평균 수요증가율을 23.28%로, 호남지역 '71년 최대수요를 319MW 년평균 수요증가율을 23.88%로, 영남지역 '71년 최대수요를 815MW 년평균 수요증가율을 33.6%로 전망하고 이 기간동안 전국의 전화률을 1966년의 29.4%에서 1971년의 45.4%로 향상시킨다는 전제하에 전력수요를 예측 하였고 그 내용은 표 1.1과 같다.

표 1.1 장기 전력수요 전망

(단위 : MW)

| 내용 | 년도 | '66 | '67 | '68 | '69 | '70 | '71 | '76 |
|-----------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | (실적) | | | | | | |
| 전국수요 | | 696 | 895 | 1,142 | 1,451 | 1,841 | 2,314 | 4,703 |
| 수요 증가율(%) | | - | 28.5 | 27.6 | 27.1 | 26.9 | 25.7 | 11.0 |
| 경인 | 최대수요 | 293 | 380 | 470 | 580 | 715 | 890 | 1,870 |
| | 증가율(%) | - | 29.7 | 23.7 | 23.4 | 23.3 | 24.5 | 13.3 |
| 영동 | 최대수요 | 102 | 120 | 150 | 185 | 240 | 290 | 570 |
| | 증가율(%) | - | 17.6 | 25.0 | 23.3 | 29.7 | 20.8 | 10.7 |
| 호남 | 최대수요 | 110 | 125 | 152 | 191 | 251 | 319 | 613 |
| | 증가율(%) | - | 13.6 | 21.6 | 25.7 | 31.4 | 27.1 | 7.4 |
| 영남 | 최대수요 | 192 | 270 | 370 | 495 | 635 | 815 | 1,650 |
| | 증가율(%) | - | 40.6 | 37.0 | 33.8 | 28.3 | 28.3 | 10.0 |
| 전국 전화율(%) | | 29.4 | 32.5 | 35.5 | 38.6 | 42.0 | 45.4 | 80.0 |

2.1.2 전원개발계획

제 2차 전원개발 5개년계획 기간(1967~1971)중의 최대수요 증가량 1,618MW에 대비하고 1971년말 계통예비용량 541MW를 확보하기 위하여 시설용량 2,195MW (수력 327MW, 화력 1,868MW)를 개발하여 총설비용량이 2,967MW에 이르도록 계획하였다. 년도별 전원개발계획을 살펴보면 1967년에는 수력 112MW, 화력 62.76MW등 174.76MW를 1968년과 1969년에는 화력을 위주로 435MW, 597.5MW를 1970년에는 325MW를, 1971년에는 수력 215MW, 화력 450MW 등 총 665MW를 건설하여 수요에 대비토록 전원개발계획을 추진 하였고 그 내용은 표 1.2와 같다

표 1.2. 전원개발계획

단위 : MW

| 연도 | 월 | 발전소명 | 용량 (MW) | 계통 | 총용량 (MW) | 비율 (%) |
|---------|----|---------------------|---------|--------|----------|--------|
| 1966년 말 | | | | | 769.5 | - |
| 1967 | 2 | 광주디젤 #10 | 2.16 | 147.76 | 944 | 22.6 |
| | 3 | 도서디젤 | 0.6 | | | |
| | 12 | 의암수력 | 45 | | | |
| | 8 | 울산 GAS Turbin #1-4 | 60 | | | |
| | 12 | 화천수력 #4 | 27 | | | |
| | 12 | 청평수력 #3 | 40 | | | |
| 1968 | 5 | 군산화력 | 75 | 435 | 1,379 | 46.1 |
| | 6 | 울산 GAS Turbin #5-10 | 90 | | | |
| | 12 | 부산화력 #3 | 105 | | | |
| | 12 | 부산화력 #4 | 105 | | | |
| | 12 | 왕십리 디젤 | 30 | | | |
| | 12 | 부평 디젤 | 30 | | | |
| 1969 | 11 | 서울화력 #1 | 137.5 | 597.5 | 1,977 | 43.4 |
| | 12 | 당인리화력 #5 | 250 | | | |
| | 12 | 영남화력 #2 | 200 | | | |
| | 12 | 제주화력 | 10 | | | |
| 1970 | 4 | 영동화력 | 125 | 325 | 2,302 | 16.4 |
| | 8 | 여수화력 #1 | 200 | | | |
| 1971 | 2 | 영남화력 #1 | 200 | 665 | 2,967 | 28.9 |
| | 6 | 팔당수력 | 80 | | | |
| | 8 | 인천화력 #1 | 250 | | | |
| | 12 | 소양강 수력 | 135 | | | |

2.1.3 전력계통구성

1923년 강원도 중대리와 서울을 연결하는 66kV 특고압 송전선 (166.9km)을 효시로 1935년-1937년까지 서울-평양, 상주-대전간 154kV 송전선로가 준공되면서 우리나라 전력계통은 154kV 송전선이 그 근간을 이루었으며 1961년 한국전력주식회사 창립시는 경인-중부-영남을 연결하는 154kV 송전간선에 66kV, 22kV등이 지선으로 연결되어 전력계통을 이루는 미약한 계통이었으나 1968년말 현재 154kV 송전선로는 선로공장 1,206km 지지물수 3,667기, 66kV 송전선로는 선로공장 2,775km, 22kV 송전선로는 선로공장 2,761km였으며, 154kV 변전소수는 16개소 설비용량 1,040MVA, 66kV 변전소수는 123개소 설비용량 961MVA, 22kV 변전소수는 245개소 설비용량 420MVA로써 표 1.3과 같고 송전계통 구성은 그림 1.3과 같다.

2.1.4 전압격상의 필요성

1962년에 시작하여 1966년에 끝난 제1차 전원개발 5개년 계획추진결과 1964년 4월 제한송전을 해제하는 쾌거를 이룩하였으나 산업의 급속한 발전과 가전기기의 보급등으로 전력수요증가가 해마다 20%를 상회하고, 1967년 군산화력의 준공지연과 극심한 가뭄으로 수력발전 전 계통의 출력을 감발함에 따라 전력사정이 다시 악화되어 1967년 6월하순 제1차 제한송전이 실시되었고 9월부터는 제한송전의 장

표 1.3 송변전 설비현황 (1968년 현재)

| 내 용 | 전 압 | | | |
|------|---------------|-------|--------|--------|
| | 154kV | 66kV | 22kV | |
| 송전설비 | 선로공장 (km) | 1,206 | 2,775 | 2,761 |
| | 선로연장 (km) | 5,889 | 9,811 | 8,539 |
| | 지지물 (기수) | 3,667 | 17,678 | 40,923 |
| 변전설비 | 변전소 수 | 16 | 123 | 245 |
| | 설비용량 (MVA) | 1,040 | 961 | 420 |
| | 진상설비용량 (MVAR) | 282 | | |

기 만성화가 예상되어 전원개발계획을 상향조정하고 이에 따른 투자재원 충당을 위해 3개 민간전력회사 (동해, 경인, 호남전력주식회사)가 발전소 건설에 참여하게 되었다.

그러나 이들 민간전력회사의 발전소 건설계획은 송배전계통을 도외시하고 지역적 수급균형을 고려하지 않았기 때문에 준공후 전력계통운용에 여러가지 문제점이 제기될 것으로 예견되었고, 발전기 단위용량증대(200-300MW)로 인한 대규모 전력을 장거리 수송시 전압강하 및 계통운전 불안등 계통 신뢰도가 저하되므로 이에 대한 대책이 필요하게 되었다.

또한 1960년대부터 1970년대까지의 우리나라 전력계통은

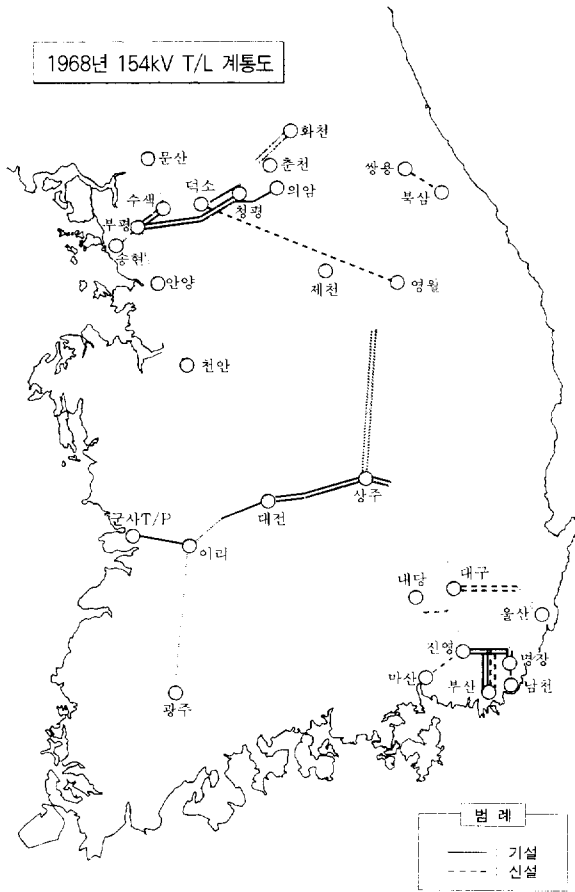


그림 1.3 1968년 154kV 송전계통도

무효전력 보상설 비량이 적어 계통역률이 85%이하 수준으로써 계통의 저전압 현상은 계통불 안의 큰 요인이 되었다. 결국, 전력수요증대에 따른 계통용량증가, 발전기 단위용량 증대, 지역간 용통전력증대 및 계통 신뢰도 향상과 저전압 해소를 위해 154kV 보다 높은 초고압 송전선로가 1970년대 중반부터 필요할 것으로 전망됨에 따라 1967년부터 초고압 격상에 대한 기술검토를 착수하게되었다.

2.2. 송전전압 격상 추진경위

154kV 송전전압에 의한 대규모 전력용통이 한계점에 이르게 됨에 따라 한국전력에서는 다음과 같이 송전전압사업을 추진하였다.

- '68. 2. 19 초고압 송전선의 조기건설에 관한 검토
- '68. 3. 6 외국 용역기관에 기술용역 결정
- '68. 4. 20 미국 CAI (Commonwealth Associates Inc)사와 기술용역 계약체결
- '69. 1. 16 CAI 기술용역 중간결과 보고 및 검토
- '69. 7. 22 CAI 기술용역 최종보고서 접수
- '69. 10. 31 서울-대전-울산간 송전선 루트답사 및 측량개시
- '70. 1. 9 345kV 송변전계획 추진확정
- '70. 4. 10 대전-여수간 송전선 루트답사 및 측량개시
- '71. 2. 2 345kV설비 건설계획 확정

- '71. 4. 8 기자재 도입계약
- '76. 10. 20 여수화력-345kV 신옥천 변전소간 345kV 송전선로 (189.3 kM) Charging 및 송전개시
- '77. 1. 345kV 신울산-신옥천 변전소간 345kV 송전선로 준공 및 송전개시
- '77. 4. 345kV 신옥천-서울을 변전소간 345kV 송전선로 준공 및 송전개시

2.3. 송전전압 격상추진 내용 및 실적

송전전압 격상필요성 대두이후 초고압 송전선로 건설을 위한 내부검토 및 외국 기술용역 체결, 기술용역 보고서, 345kV 설비계획 추진에 관한 내용은 다음과 같다.

2.3.1 초고압 송전선의 조기건설에 관한 내부 검토내용 ('68. 2. 19)

- (1) 전력계통 Simulation
- 전자계산기 (FACOM-222)를 이용 1970년말을 기준 한 전력계통 Simulation을 실시하였음.
 - 영남에 220MW 발전기 추가의 경우와 한강수력계 출력감발 및 당인리 #5호기 사고시 영남지구의 전력을 경인지구로 송전코자 할 때 154kV 송전계통으로는 불가능하다는 결론에 도달하였음.
 - 초고압 송전선로 건설시기는 영남지구 민간발전소 준공시기에 맞춰야 함.

- (2) 경인-영남지구 초고압 송전선 건설
- 경인지구와 영남지구간 원활한 전력수송을 위해서는
- 한국전력내 특별조사반에 의한 기본개념 검토가 필요하고,
 - 외국 용역기관에 의한 구체적인 검토, 설계, 자재발주, 시공감독이 필요함.

- (3) 외국 용역기관의 취급 Engineering 범위 결정
- 계통구성 검토
 - 계획자료의 정비
 - 송변전단 위치 결정
 - 송전전압, 회선수 결정
 - 정태, 과도안정도 계산
 - 조류제어 (유효전력 배분)
 - 계통의 단락용량 계산 및 대책수립
 - 이상전압 문제
 - 계통보호계전방식과 고속도 재폐로
 - 송전 신뢰도 계산
 - 송전선로 설계 및 건설에 관한 검토
 - 전선설계 : 2, 3, 4 Bundle중 택일
 - 전선의 Corona 특성분석
 - 전선의 기계적 문제 : Spacer 간격 및 이도계산
 - 철탑설계 및 절연설계
 - 변전설비에 관한 검토
 - 절연 Level과 절연협조

- 모선방식, 기기배치, 모선용량, 모선간격
- 한국전력 기술자 훈련계획

2.3.2 기술용역회사 선정 및 용역체결 ('68. 4. 20)

(1) 기술용역회사 선정

8개 대상회사 (Bechtal Corp, W/Warge, IEC, W/H, Zinder, Black & Veach, Stanley, CAI)중 미국 CAI 회사를 선정하였음.

(2) CAI와 용역체결

CAI사와 용역을 체결하면서 다음과 같은 구체적인 용역 범위를 정하였음.

- 계통계획 분석 및 타당성 조사
- 기기특성 및 적용
- 기준 계통설계
- 154kV 계통과의 연관성

2.3.3 CAI사의 용역보고서 내용 ('69. 7. 19)

(1) 전력계통 기간선로 기준확정

- 송전전압 : 345kV (최고 362 kV)
- 회선 : 2회선
- 변전소 모선용량 : 2400[A]
- 변전소 모선구성 : 최초 Ring Bus 방식추진, 추후 345kV 송전선로 6회선 이상시 1½ Bus 방식 채택할 것을 추천하였음.

(2) 345kV 초기 건설선로 추천

- 부평-대전-울산간 345kV 송전선 1회선 건설 및 계통 부하 4,700MW시 추가 1회선 건설
- 호남-대전간 345kV 송전선로 건설은 호남화력(300MW ×2)의 준공시기와 일치시켰음.

2.3.4 345kV 송변전설비계획 조정 및 확정 ('71. 3. 15)

전력수요 상정의 하향조정과 그간의 여건변동을 고려하여 송변전 설비계획 일부를 조정하였음.

(1) 345kV 송전선로 건설

- 서서울-신옥천-신울산간 345kV 송전선로(360km) 2회선 철탑, 1회선 가설
- 신옥천-여수화력간 345kV 송전선로(240km) 2회선 철탑, 1회선 가설

(2) 345kV 변전소 건설

- 345kV 변전소 건설 : 서서울, 신옥천, 신울산, 여수화력
- 변압기 : 345/154kV, 1φ 100/133/166 MVA 변압기 채택
- 345kV Bus 방식
 - 초기 Ring Bus 운전원칙, T/L 6회선 이상시 1½ Bus 방식채택
 - 신울산 변전소는 대지형편으로 인하여 1½ Bus 방식채택
 - 여수화력 변전소는 구내제약으로 Ring Bus 방식채택
- 345kV Bus 용량 : 2,400[A] , 1,500 MVA

- Shunt Reactor는 설치하지 않는 것으로 하였음

2.4 345kV 송전선로 준공 및 송전개시

345kV 초고압 송전설비의 제 1차 건설공사는 총 822 C-kM의 345kV 초고압 송전선로와 2,000MVA의 345kV 초고압 변전설비를 1977년까지 건설하고 완료되어 국내 최초의 지역간 345kV 초고압 계통을 구성하였고 그 내용은 다음과 같다

- '76. 10. 20 신옥천-여수화력간(신여수 T/L) 345kV 송전선로 Charge 및 송전개시
- '77. 1. 신울산-신옥천간 345kV 송전선로 Charge 및 송전개시
- '77. 4. 신옥천-서서울간 345kV 송전선로 Charge 및 송전개시
- '77. 11. 서서울-신인천간 345kV 송전선로 Charge 및 송전개시

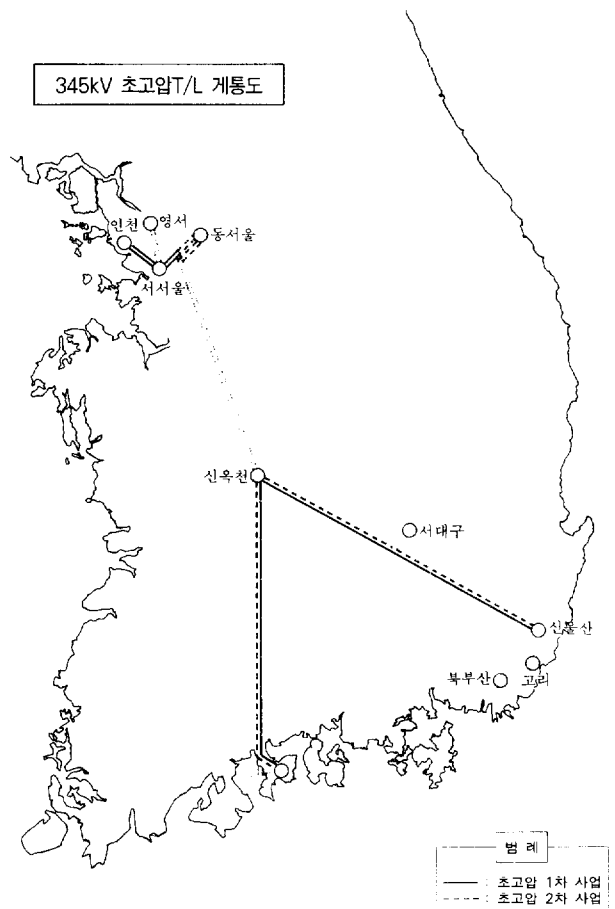


그림 4.1 345kV 초고압 송전계통도

2.5 345kV 송전설비의 확충

1970년대 중반까지 지역간 전력용통을 154kV 계통에 의지해오다 1976년 국내 최초로 345kV 신옥천-여수화력간 송전선의 건설등 345kV 초고압 1차 사업에 의해 계통 신뢰도

를 획기적으로 향상시켰으나 지속적인 수요증가와 발전소 설비규모의 대형화에 따라 345kV 초고압 송전망의 지속적인 확충이 필요하게 되었다.

1977년부터 시작하여 1988년까지 계속된 345kV 송변전설비 확충내용을 살펴보면 다음과 같다.

2.5.1 345kV 초고압 제 2차 설비확충 사업 (1977~1980)

1977년 여수화력 #2호기와 고리원자력의 계통병입 계획에 따라 345kV 신옥천-여수, 신옥천-신울산간 1회선 송전선로만으로는 이들 선로사고시 북상조류를 감당할 수 없게되고 서울, 대구, 부산지역의 부하증가에 따라 154kV 계통의 과부하가 예상됨에 따라 부하중심지의 345kV 초고압 변전소 건설 및 지역간 융통전력 증대를 위해 1974년 10월 1981년까지의 장기 송변전 시설계획을 수립하여 1978년까지 2회선 철탑에 1회선만 가선키로한 345kV 초고압 1차사업의 송전선은 모두 1회선 증설토록하였고 영서, 동서울, 북부산, 서대구등 4개소에 345kV 초고압변전소를 건설토록하는 등의 제 2차 사업을 추진하여 총 718 C-kM의 345kV 송전선 건설과 2,000MVA의 변전설비 건설을 1980년에 완료하였다.

다음은 제 2차 사업추진 내용이다.

- 1978년 345kV 신옥천-여수간 1회선 증설
- 1979년 345kV 신옥천-신울산간 1회선 증설
- 1979~1980년 345kV 초고압변전소 영서, 동서울, 북부산, 서대구 신설

2.5.2 345kV 초고압 제 3차 설비확충 사업 (1979~1983)

1975년 당시 장차 신규전원은 2,000MW 이상으로 대규모화 될 것으로 전망하고 이런 대용량 전력의 효율적인 용통을 위해서는은 종래 2복도체 대신 4복도체 송전선 사용이 타당하다는 결론에 도달하여 이후 사업부터 4복도체 송전선 사용을 계획하게 되었다.

또한 영남지역 잉여전력의 원활한 용통과 호남지역의 345kV 초고압계 통보강을 위하여 345kV 초고압 제 3차 사업을 추진하여 총 1,182 C-kM의 345kV의 송전선과 국산 변압기 및 차단기를 처음 사용한 신마산, 신남원, 신평항 등 3개소의 345kV 변전소를 건설하였다.

제 3차 사업기간중 심야 경부하시 계통전압상승을 막기 위한 대책으로 각각 90MVA의 분로리액터를 영서, 신옥천 변전소 345kV 초고압변압기 3차측에 설치하는 등 총 1020MVA의 분로리액터가 설치되었다.

다음은 제 3차 송전선로 건설사업 추진내용이다.

- 1979년 345kV 평택 T/L 건설
- 1980년 345kV 울산화력 T/L, 부마 T/L, 신평항 T/L 건설
- 1981년 345kV 월성 T/L 건설
- 1982년 345kV 신마산 T/L, 삼천포 T/L 건설
- 1983년 345kV 보령 T/L 건설

2.5.3 345kV 초고압 제 4차 설비확충 사업 (1984~1985)

1978년 6월 당시 영광원자력 #1,2호기 (950MW×2), 고리

원자력 #5,6호기 (950MW×2)의 계통연결과 남북 제 2연계선로 구성을 위한 청양 T/L(79kM), 및 남북 제 3연계선로 구성을 위한 신제천 T/L (128kM)과 154kV 계통보강을 위해 345kV 의정부, 신양산, 신광주 변전소 건설을 추진 토록하는 345kV 초고압 제 4차 사업을 계획하고 완료하게 되었다.

제 4차 사업기간중 총 1,190 C-kM의 345kV 송전선로를 건설하였고 그 내용은 다음과 같다.

- 1984년 345kV 고리-북부산간 T/L 건설
- 1985년 345kV 영광-신광주-신남원간 T/L 건설
- 1985년 345kV 동서울-신제천간 T/L 건설

2.5.4 345kV 초고압 제 5차 설비확충 사업 (1986~1988)

1986년부터 1988년까지 추진한 345kV 초고압 제 5차 사업은 울진원자력 양계통 연결, 영동지역 저전압 해소 및 제포T/L 건설로 전국 환상망 구성을 완료하는 뜻깊은 사업으로써 그 내용은 다음과 같다.

- 1986년 345kV 영광-청양간 T/L 건설(당초 1987년 준공예정)
 - 남북 제 2연계선로의 신제천-신평항 구간 준공시기 조정에 따라 먼저 건설
- 1987년 345kV 울진-동해간 T/L 건설
 - 국내 최초로 Cardinal 전선사용
- 1987년 345kV 제포 T/L 건설
- 1988년 345kV 신영주 T/L 건설

2.5.5 345kV 초고압 제 5차 설비확충 사업 이후

345kV 초고압 제 5차 설비확충 사업이후 발전설비 및 수요증가에 따라 설비확충을 계속하여 1996년말 현재 6,256 C-kM의 345kV 송전선이 전국 및 수도권 환상망을 이루게 되었고 345kV 변전설비 용량은 41,675MVA에 달하는 등 공급신뢰도 향상에 크게 이바지하였으며, 1961년 한국전력주 식회사 창립당시 29.35%에 달하던 송배전 손실율을 5차 전원개발 5개년 계획 최종년도에 5.87%로 감소시키는데 획기적인 기여를 해 왔으며 그 내용은 표 5.1 및 5.2와 같다.

표 5.1 송변전 설비현황 (1996년 기준)

| 내 용 | 전 압 | 345kV | 154kV | 66kV | 22kV |
|------|---------------|--------|-----------|--------|--------|
| | | 송전설비 | 선로공장 (kM) | 6,256 | 14,181 |
| 송전설비 | 선로연장 (kM) | 64,688 | 56,390 | 8,114 | - |
| | 지지물 (기수) | 8,624 | 321,033 | 12,325 | - |
| | 변전소 수 | 29 | 305 | 54 | 12 |
| 변전설비 | 설비용량 (MVA) | 41,675 | 52,058 | 1,970 | 455 |
| | 진상설비용량 (MVAR) | 4,870 | | | |

표 5.2 송배전 손실을 실적

단위 : %

| 구분 \ 연도 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 송,변전손실 | 11.18 | 10.68 | 5.83 | 5.59 | 3.95 | 3.30 | 3.16 | 3.36 | 3.27 |
| 배전손실 | 18.17 | 7.40 | 5.59 | 5.23 | 2.71 | 2.57 | 2.44 | 2.42 | 2.13 |
| 합계 | 29.35 | 18.08 | 11.42 | 10.82 | 6.66 | 5.87 | 5.60 | 5.78 | 5.40 |

3. 최근 전력계통 동향

3.1. 전력계통계획 수립여건

3.1.1 지역간 융통전력 급증

수도권 지역의 기저부하설비 부족으로 지역간 융통전력 문제는 해결되지 않고 있고, 기존 발전기의 내용년수경과로 점차 그 폐지가 가속화됨에 따라 향후 지역간 융통전력은 지속적으로 증가될 전망이다.

3.1.2 계통특성의 악화

대도시 수요증가원인은 대부분 역률이 낮은 냉방부하로 선로말단의 전압강하를 유발하는 반면 154kV 이상의 전원단에서는 지중Cable과 초고압설비의 확충에 따른 진상무효전력이 늘어나 심야경부하시의 계통전압상승이라는 전압계층간의 무효전력 수급과 전압조달이 지극히 어려워지고 있다.

3.1.3 전기품질 향상욕구 증대

지역간 융통전력의 급증과 계통특성 악화 등에 따라 전력계통 운용여건은 어려워지는 반면 생활수준의 향상 및 산업의 고도화에 따라 전기품질에 대한 고객의 욕구는 지속적으로 증대될 전망이다.

3.1.4 송전선로 경과지 확보난 및 사업추진 장기간 소요

지역이기주의 및 환경에 대한 국민의 의식변화로 송전선로 경과지 및 변전소 부지확보는 갈수록 어려워지고 사업추진 기간은 장기간 소요되고 있다.

3.1.5 설비투자의 급증

지역간 전력수급 불균형 심화와 전기품질 향상욕구에 대처하고 특히 도심지역의 지중 송전선로와 옥내 변전소 건설로 인한 송배전설비의 투자비가 급증되어야 할 전망이다.

3.2. 전력계통계획의 기본방향

3.2.1 송전전압 단순화 및 역할분담

전압계층을 765kV-345kV-154kV-22.9kV로 단순화시키고 765kV는 분기없이 직접 수도권으로 연결하여 대전력 수송을 담당하고 345kV는 지역간 전력용통을, 154kV는 지역내 공급망 역할을 하도록 한다.

3.2.2 송전능력 및 변전설비용량 증대

345kV 송전선은 4복도체 2회선을 원칙으로 하고, 변전소 입지 확보의 어려움을 고려하여 154kV 변압기 단위기 용량을 40MVA에서 60MVA로 하며 변압기대수도 최종 4Bank까지 고려한다.

3.2.3 기타

환경친화적인 송배전설비 투자를 확대 실시한다.(송전선의 지중화, 옥내 및 지하 GIS변전소 등)

3.3. 초고압 송전전압의 격상추진

3.3.1 전압격상의 필요성

산업발달과 인구의 도시집중화에 따라 대도시의 전력수요가 끊임없이 증가되고 경제적 풍요속에 동절기 Peak에서 하절기 Peak로 전력수요 경향(하절기 냉방부하 급증)이 바뀔에 따라 경인지역 신도시 및 인근지역에 침투성 발전설비를 급속히 투입하여 침투부하 대비는 원활하게 되었으나 수도권지역의 기저발전설비는 부족하여 지역간 전력용통문제는 여전히 어려운 과제로 남게되었다.

따라서, 경인지역의 급속한 전력수요증가와 경인지역 연결 송전선로 경과지 확보의 어려움 및 대규모 장거리 전력수송문제를 해결키위해 송전전압의 격상을 다시 추진케되었다.

3.3.2 765kV 전압격상 추진현황

765kV 전압격상사업은 과거 345kV 전압격상 당시와는 달리 우리나라의 기술력이 선진국 수준으로 향상되었기 때문에 자체기술로 사업계획을 수립하였고 현 계획으로 765kV 송전선로는 1998년까지 건설하여 초기에 345kV 전압으로 운전하다가 2002년도에 765kV로 격상 운전됨으로써 본격적인 765kV 송전계통운전시대가 도래될 전망이며 지금까지 765kV 전압격상에 관한 세부적인 사업추진 실적은 다음과 같다

- 1978. 2. 초고압 송변전 기술확립 추진결정
- 1990년대 초 800kV급으로 최고전압 격상사업 필요
- 1978. 8. 격상추진 기구신설
- 1980. 2. 초초고압 격상검토 추진계획 결정
- 800kV급 격상, 1990년대 초 상업운전 목표
- 1980.10. 전력수요 성장둔화로 격상사업 잠정보류
- 1984. 전압격상설비 기술특성 검토
- 1984 ~ 1898 격상 후보도체 검토연구 수행
- 1989 ~ 1991 격상 타당성 검토연구 수행
- 대전력 수송 장기계통 구성에 관한 연구
- 1991. 7. 장기 전력계통구성 확정
- 1993. 1. 765kV 건설계획 확정
- 1995. 1. 765kV 건설처 발족 및 건설공사 상세설계 실시
~ 1997. 현재 765kV 송전선로 건설중

4. 결 언

지금까지 우리나라의 전력계통에서 커다란 획을 긋고 대

용량 전력수송체 계의 발판을 마련한 154kV에서 345kV 송전전압격상 추진과정에 대해 알아보았다.

1962년에 시작된 제 1차 전원개발 5개년 계획부터 1986년에 끝난 제 5차 전원개발 5개년계획기간중 345kV 송전전압격상뿐 아니라 본고에서 다루지 않은 제 1차 배전전압승압(11.4-22.9kV-y)과 제 2차 배전전압 승압(220V/380V) 사업을 추진하여 전압계층을 고 전압화, 단순화시켜 전력계통의 신뢰도 향상과 전력손실 감소에 크게 기여하였고, 농어촌 전화사업을 시행하여 농어민의 생산력 및 소득증대를 촉진하고, 생활수준 향상은 물론 의식구조 개선까지 조성하는 등의 사회적 효과를 거두었으며, 또한 154kV계통 직접 접지 및 유도장해 감소를 추진하여 계통보호가 원활하도록 하는 알찬 결실을 일궈냈다.

송전전압의 격상은 첫째, 대전력 수송일수록 단위 송전전력당 송전단가가 저렴하며 둘째, 장거리 선로에서 송전용량을 증가시키는데 가장 효과적인 방법이며 셋째, 같은 전력을 송전하는 경우 송전선로 경과지를 절약하는 유효한 수단이 된다. 장거리 대전력 수송문제 해결을 위한 송전전압 격상은 우리나라뿐 아니라 세계적인 추세이며, 단순히

전력수송의 차원을 넘어 전기, 전자, 통신등의 기술발전과 산업전반에 미치는 영향은 실로 크다고 할 수 있다.

국가발전의 버팀목이 되어온 한국전력은 지난 70년대에 이어 또한차례 송전전압 격상을 추진키로하고 765kV 송전선로 건설중에 있다. 여러 가지 건설여건의 어려움을 극복하고 사업을 성공리에 마칠수 있도록 많은 관심과 뜨거운 애정을 부탁드립니다.

계 거 소 개



황 탁(黃 濯)

1934. 11. 21일생. 1958년 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1958년 경성전기주식회사 입사. 1968년 한전 기술부 계통계획과 계장. 1974년 기획관리부 계통계획과 과장. 1977년 계통운용부 급전차장. 1981년 기술개발부장. 1986년 경영정보처장. 1986년~1993년 전력관리처장