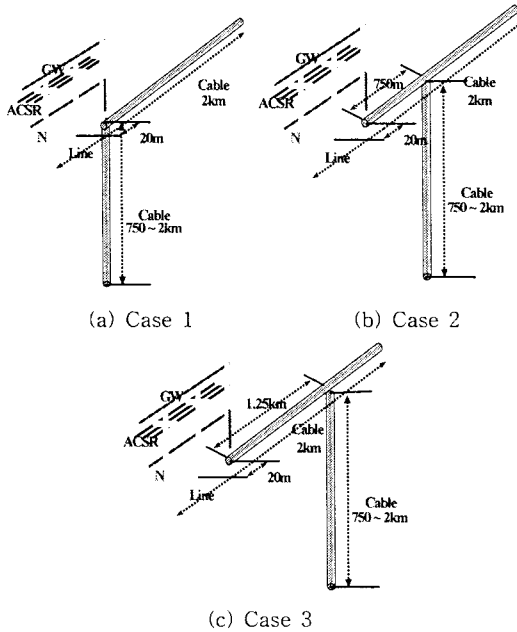


구를 근거로 2×70μA를 선정하였으며, 과고치는 15kA를 적용하였다[1]. 뇌격 침입점은 가장 가혹한 경우를 고려하여 케이블 입상점으로부터 20m 앞단에 위치한 접지가 이루어지지 않은 전주를 선정하였다.

2.3 검토 모델

논문에서의 검토 모델은 그림 2와 같이 모델링 하였고, 지중배전선로에 많은 부분을 차지하고 있는 분기선로의 다양한 유형을 고려하여 여러 가지 Case를 선정하였다. 또한 분기선로의 다양한 서지 특성을 분석하기 위하여 분기지점을 다양하게 변화시켜 시뮬레이션을 수행하였다. 선정 되어진 각 Case는 표 1로 나타내었고, 분기되어진 케이블의 길이는 분기되어진 위치에 따라 750m, 1,250m, 2,000m를 적용하였으며, 분기되지 않은 모선의 길이는 모두 똑같이 2,000m를 적용하였다. 각 선로의 케이블의 종류는 모두 동일하게 CNCV-W 케이블 60mm²를 사용하였다.



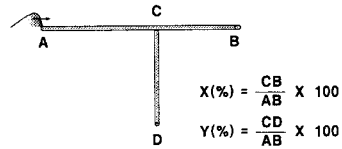
<그림 2> 검토 모델

<표 1> 검토 모델

분류	조건
Case1	입상점 분기 분기선로 케이블 길이 (750m, 1,250m, 2,000m)
Case2	케이블 750m 지점 분기 분기선로 케이블 길이 (750m, 1,250m, 2,000m)
Case3	케이블 1250m 지점 분기 분기선로 케이블 길이 (750m, 1,250m, 2,000m)

2.4 분기선로에 관한 영향 검토

모델에 관한 영향 검토는 각 Case 별로 실행하였고, 그림 3은 시뮬레이션 분석을 돕기 위하여 분기선로의 케이블 길이를 %로 환산하는 방법을 나타내었다. X는 모선 케이블을, Y는 분기선로 케이블을 각각 나타내었다.



<그림 3> 분기선로의 % 길이

2.5 피뢰기 설치에 따른 영향 검토

본 논문에서의 피뢰기의 위치는 입상주와 모선의 케이블 말단, 분기선로 케이블의 말단에 설치하였고, 설치 방법은 입상주, 입상주와 모선말단, 입상주와 분기선로 말단 그리고 입상주와 양쪽 케이블 말단 모두에 설치하여 모의하였다. X축과 Y축은 모선 및 분기선로의 거리를 그림 3에서의 계산방법을 이용하여 %거리로 환산하여 나타내었다. X표시는 각 Case별 최대 발생 과전압의 위치를 나타내었다.

X(%) \ Y(%)	37.5	62.5	100
37.5	X	X	X
62.5	X	X	X
100	X	X	X

<그림 4> 입상주 단독 피뢰기 설치시 %길이에 따른 최대발생과전압 위치

그림 4는 입상주에만 피뢰기가 설치되었을 경우 결과를 분석하여 나타내었다. 모든 Case에서 가장 큰 과전압이 발생된 지점은 케이블말단으로 나타났고, 또한 분기선로의 길이 및 분기 위치에 따라 최대과전압 발생 위치는 각각 다르게 나타났다. 지중케이블 입상점에서 분기된 경우 분기선로의 길이와 상관없이 분기선로의 발생과전압이 모선보다 높게 발생했고, 분기선로(CD)와 모선(CB)의 길이가 같을 경우 분기선로(CD)의 말단에서 좀 더 높은 과전압이 발생한다. 그리고 분기선로(CD)의 케이블 길이가 길 경우 분기 지점과 상관없이 분기된 케이블 말단이 모선의 케이블 말단보다 더 큰 과전압이 발생된다. 입상전주 피뢰기는 케이블 말단까지 보호 범위가 미치지 않음을 알 수 있었다.

X(%) \ Y(%)	37.5	62.5	100
37.5	X	X	X
62.5	X	X	X
100	X	X	X

<그림 5> 입상주와 모선말단 피뢰기 설치시 % 길이에 따른 최대발생과전압 위치

그림 5는 입상주와 모선말단에 피뢰기 설치시 결과를 분석하여 나타내었다. 모선에 피뢰기가 추가로 설치됨에 따라 최대 발생과전압은 모두 분기선로 쪽에서 발생함을 알 수 있었고, 모선말단의 피뢰기는 분기선로의 말단까지 보호 범위가 미치지 않음을 알 수 있었다.

X(%) Y(%)	37.5	62.5	100
37.5			
62.5			
100			

<그림 6> 입상주와 분기선로말단 피뢰기 설치시 %길이에 따른 최대발생과전압 위치

그림 6은 입상주와 분기선로말단에 피뢰기가 설치되었을 경우 결과를 분석하여 나타내었다. 이 경우 모선말단에 피뢰기 설치 경우와 같이 피뢰기가 설치되지 않은 모선쪽에서 최대발생과전압이 나타났고, 분기선로에 설치된 피뢰기 또한 모선말단까지 보호 범위가 미치지 못하였다.

X(%) Y(%)	37.5	62.5	100
37.5			
62.5			
100			

<그림 7> 입상주와 모선말단과 분기선로에 피뢰기 설치시 분기선로 %길이에 따른 최대 발생과전압 위치

그림 7은 입상주와 모선말단 그리고 분기선로에 피뢰기가 모두 설치되었을 경우 결과를 분석하여 나타낸 것이다. 피뢰기를 모두 설치하였을 때 분기선로의 길이가 짧을 경우 분기위치와 상관없이 분기선로 쪽에서 높은 과전압이 발생되었고, 분기선로의 길이가 길 경우 모선 쪽에서 높은 과전압이 발생되었다. 또한 분기 위치가 케이블 입상점이고 케이블 길이가 서로 같을 경우 발생과전압은 같은 것으로 나타났다.

3. 결 론

본 논문에서 분기선로의 선로길이 및 분기위치를 변화시켜 다양한 Case를 선정하였고, 그 결과에 따라 지중배전계통 보호를 위하여 피뢰기 설치위치를 변경하

여 시뮬레이션 수행 하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 모든 Case에서 가장 큰 과전압이 발생된 위치는 모선 및 분기선로의 케이블 말단이며, 케이블 입상점에서 분기선로의 케이블이 분기된 경우 분기선로의 길이와 상관없이 분기선로의 케이블의 발생과전압이 모선케이블 보다 높게 발생한다.
- (2) 분기선로(CD)와 모선(CB)의 길이가 같을 경우 분기선로(CD)의 말단에서 좀 더 높은 과전압이 발생한다.
- (3) 분기선로의 케이블 길이가 길 경우 분기지점과 상관없이 분기된 케이블 말단이 모선의 케이블 말단보다 더 큰 과전압이 발생된다.
- (4) 모선에만 설치되어진 피뢰기의 보호범위는 분기선로까지 미치지 못하였고, 분기선로에만 설치된 피뢰기 역시 같은 결과를 나타내었다.
- (5) 피뢰기를 양쪽 모두 설치하였을 때 분기선로의 길이가 짧을 경우 분기 되어진 위치와 상관없이 분기선로 쪽에서 높은 과전압이 발생되었다. 반면 분기선로의 길이가 길면 모선 쪽에서 높은 과전압이 발생되었다.

본 연구 결과는 분기가 되어있는 지중배전계통 서지 해석에 기초자료로 활용 되어지고, 서지보호대책 마련 및 절연협조 기준 재검립에 기여 할 수 있을 것으로 사료된다.

본 논문은 산업자원부에서 시행한 전력산업연구 개발사업으로 수행되었습니다.

[참 고 문 헌]

- [1] 한국전력공사, "배전계통 절연협조 기준 정립에 관한 연구", "표준 구매시방서(2000-0133 단45 ES 140~900)", 2000
- [2] 한국전력공사 한국전력공사, 2003
- [3] 배전계통 이상전압 측정 및 대책 연구 2000.8
- [4] 한국전력공사, "배전선 절연설계에 관한 연구(I)", 한국전력공사 기술연구원, 1989
- [5] 한국전력공사, "배전선 절연설계에 관한 연구(II)", 한국전력공사 기술연구원, 1992
- [6] 한국전력공사, "표준 구매시방서(2000-0133 단45 ES 100~130)", 2000
- [7] 한국전력공사, "지중실무 I", 한국전력공사 중앙교육원, 2005
- [8] 한국전력공사, "지중실무 II", 한국전력공사 중앙교육원, 2005
- [9] 한국전력공사, "배전분야 설계기준-3500(접지공사)", 1999
- [10] 한국전력공사, "배전지중편 설계기준-5300(지중구조물)", 2000