

혼합송전선로 편단접지 구간 과전압 저감 방안에 관한 연구

논문

58-10-7

A Study on Overvoltage Reduction Method of Single Point Bonded Section on Combined Transmission Lines

정 채 균[†] · 강 지 원* · 박 흥 석** · 김 진***

(Chae-Kyun Jung · Ji-Won Kang · Hung-Sok Park · Jin Kim)

Abstract - This paper discusses the effects of ECC (Earth Continuity Conductor) for reducing the level of induced sheath overvoltages at the single point bonded section of combined transmission lines which are mixed underground power cable with overhead line in one T/L. In previous papers, the characteristics of ECC on only underground power cable systems were sufficiently analyzed. However, the result of only underground power cable systems are totally different from that of combined transmission lines because ECC is commonly grounded with overhead grounding wire at mesh of cable head. Therefore, in this paper, the installation effects of ECC have been variously analyzed considering the three kinds of fault positions, cable formation of duct and trefoil, spacing between phase conductor and ECC, and the change of overhead transmission line section length on 154kV combined transmission line. Finally, simulation results show that ECC can effectively reduce the induced sheath voltage.

Key Words : ECC, Single point bonded section, Combined transmission lines, Overhead transmission line section

1. 서 론

혼합송전선로는 가공송전선로와 지중송전선로가 혼합되어 하나의 T/L을 구성하는 선로로 최근 도심지 지역의 지중화 요구 등으로 회선 수가 점차 증가하고 있는 추세이다. 혼합송전선로의 지중송전선로 구간은 순수 지중송전선로와 마찬가지로 금속 시스에 크로스본딩 접지방식을 채택하고 있으며, 3구간의 크로스본딩 소구간(Minor Section)을 구성하기가 어려울 때는 시스순환전류 상승에 따른 손실을 고려해 절연통보호장치(SVL)를 이용한 편단접지 방식을 적용한다 [1]. 그러나 최근 일부 지중송전선로의 편단접지 개소에서 절연통보호장치 소손사례 발생 및 화재 등 2차사고로 파급되는 사고가 발생됨에 따라 현재 국내 지중송전선로에서 편단접지 구간 과전압 해소방안으로 병행지선 설치 효과에 대한 분석이 다양하게 이루어지고 있다[2-6]. 또한 ANSI/IEEE Std. 575[7] 및 CIGRE WG B1.18[8]에서도 편단접지 구간에서 발생하는 시스 과전압을 저감하기 위한 방안으로 병행지선의 사용을 권장하고 있다.

그러나 혼합송전선로는 순수 지중송전선로와 비교하여 시스템 구성 뿐 아니라 병행지선 설치시 나타나는 영향도 완전히 다르며, 특히 지중선로 말단의 병행지선은 케이블 헤드

(C/H) 메쉬에서 가공지선과 공통으로 접지되므로 가공송전선로 구간 내 가공지선의 길이에 따라 병행지선의 설치 효과가 영향을 받는다. 그러나 현재 까지 이러한 혼합송전선로의 특성을 고려한 편단접지 구간 과전압 저감 대책에 관한 연구는 이루어지고 있지 않다.

따라서 본 논문에서는 혼합송전선로 편단접지 구간에서 발생하는 과전압 억제 방안을 위한 다양한 연구를 수행하였다. 먼저, 고장위치를 병행지선 설치구간 이전, 병행지선 설치 구간(편단접지 지점), 병행지선 설치 구간 이후(케이블 헤드 가공선로 구간)로 구분하여 병행지선 설치에 따라 변화하는 고장전류 귀로 형태를 고려하였으며, 상도체와 병행지선사이의 이격거리 변화에 따른 영향을 분석하였다. 또한 가공송전선로 구간 길이를 변화시켜 병행지선과 연계된 가공지선의 길이에 따라 나타나는 영향 등 혼합송전선로의 특성을 고려한 병행지선 설치효과를 자세하게 분석하였다.

2. 혼합송전선로 모델링

본 논문에서는 혼합송전선로에서 병행지선 설치에 따른 편단접지 구간 과전압 저감효과 분석을 위해 그림 1과 같은 실계통 모델을 사용하였다. 모델계통은 지중송전선로 구간 길이가 3.091 km이고, 가공송전선로 구간길이가 19.978 km인 154 kV 혼합송전선로이며, 지중송전선로 구간은 관로식으로 포설되어 있다. 그림 1에서처럼 병행지선은 순수 지중송전선로와는 달리 지중선로 말단의 병행지선은 케이블 헤드(C/H) 메쉬에서 가공지선과 공통으로 접지되는 특성을 갖는다. 또한 고장위치를 병행지선 설치구간 이전, 병행지선 설치 구간(편단접지 지점), 병행지선 설치 구간 이후(케이블 헤드 가공선로 구간)로 구분하여 병행지선 설치에 따라 변

* 정 회 원 : 한전 전력연구원 책임연구원 · 공박

** 정 회 원 : 한전 전력연구원 연구원

*** 정 회 원 : 한전 전력연구원 선임연구원

† 교신저자, 정회원 : 한전 전력연구원 연구원 · 공박

E-mail : chekyun@kepri.re.kr

접수일자 : 2009년 8월 5일

최종완료 : 2009년 9월 3일

화하는 고장전류 귀로 형태를 고려하여 분석을 수행하였으며, 고장은 1선지락고장이 3지점의 각각 A, B, C상에서 발생하는 것으로 하였다. 고장해석은 EMTP/ATP 시뮬레이션을 이용하였으며, 고장위치에 따른 분석 케이스는 표 1과 같이 요약하였다. 관로식과 전력구식 포함 본 논문에서 분석한 총 케이스는 63개 이다.

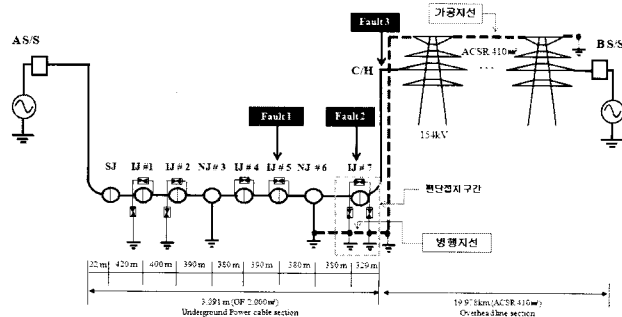


그림 1 혼합송전선로 모델 계통
Fig. 1 Model system of combined transmission line

표 1 고장위치에 따른 분석 케이스
Table 1 Analysis cases according to fault position

Fault	고장위치	고장발생 상	비고
Fault 1	IJ #5	A, B, C 상	병행지선 설치구간 이전
Fault 2	IJ #7	A, B, C 상	병행지선 설치 구간
Fault 3	C/H	A, B, C 상	병행지선 설치구간 이후

또한 본 논문에서는 사전연구[2-6] 결과를 바탕으로, 그림 2와 같이 편단접지 구간을 중심으로 양단의 직접접지 지점간에 병행지선을 연결하는 방법을 채택하였으며, 병행지선은 케이블 헤드에서 가공송전선로 구간의 가공지선과 공동으로 접지된다. 또한 병행지선 굵기는 IEC 60364-5-54[9]를 바탕으로, 접지선 굵기 산정 기준에 의해 고장전류에 따른 굵기를 계산한 결과 TFR-CV 240 mm²를 선정하였으며[2-6], TFR-CV 240 mm²의 도체 특성은 표 2와 같다.

표 2 병행지선 도체 특성
Table 2 Conductor characteristic of ECC

종류	도체반경 [m]	도체저항률 [Ωm]	절연체반경 [m]	유전율
TFR-CV 240mm ²	0.00915	1.98e-8	0.01085	2.4

3. 병행지선 설치에 따른 시스과전압

병행지선은 지중송전선로의 편단접지 구간에서 발생하는 과전압을 억제하기 위해 사용하는 방법으로 3상 도체와 병렬로 설치된 병행지선에 유기되는 전위경도(E_c)는 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다[7-8].

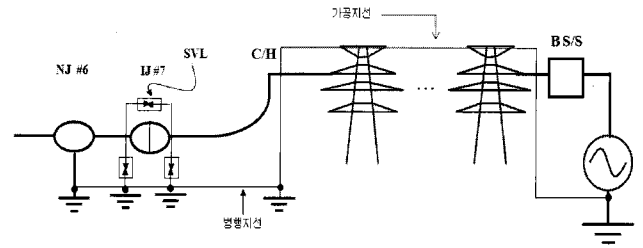


그림 2 혼합송전선로 병행지선 설치 예
Fig. 2 Example of ECC installation on combined transmission line

× — — — — — (1)

여기서, I_b : B상 도체전류
 S_{1c} : A상 도체와 병행지선사이의 간격
 S_{2c} : B상 도체와 병행지선사이의 간격
 S_{3c} : C상 도체와 병행지선사이의 간격

또한 1선지락고장 발생시 고장전류가 모두 병행지선을 통해 귀로한다고 가정할 경우 고장상의 최대전압은 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다[7-8]. 식에서처럼 시스전압은 병행지선과 상도체와의 이격거리(S) 및 병행지선 도체의 GMR(r_g)에 영향을 받으며, 이격거리가 가까울수록 또한 GMR이 클수록 시스전압이 저감됨을 알 수 있다.

× — — — — — (2)

여기서, S : 병행지선과 상도체와의 이격거리
d : 시스의 기하학적 평균 반경
 r_g : 병행지선 도체의 기하학적 평균 반경
 I_g : 병행지선을 통해 귀로하는 고장전류

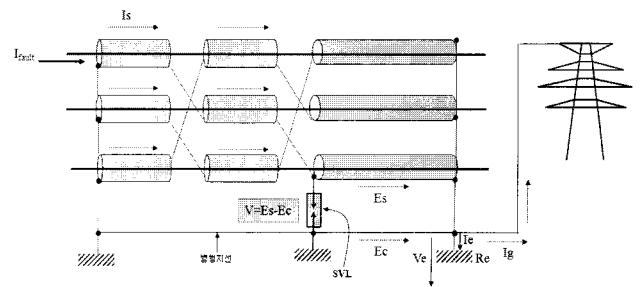


그림 3 혼합송전선로에서 병행지선 설치시 절연통보호장치 과전압
Fig. 3 SVL overvoltage in case of installation of ECC on combined transmission line

그림 3에서는 혼합송전선로에서 병행지선 설치시 편단접지 구간의 절연통보호장치(SVL)에 유기되는 과전압을 도식화하여 나타내었다. 그림에서처럼 혼합송전선로에 병행지선을 포설하면 고장 발생시 고장전류는 보통접속함(NJ)에서 금속시스와 병행지선으로 분배되며, 편단접지 구간의 절연통 보호장치에는 시스 과전압에서 식 (1)과 같은 병행지선에 의한 과전압이 차감된 'V=E_s-E_c'가 발생한다. 여기서 병행

지선으로 귀로하는 고장전류는 순수 지중송전선로와는 달리 케이블 헤드 부분에서 메쉬 접지점과 가공지선으로 고장전류가 다시 한번 분배되므로 가공지선의 길이도 편단접지 구간 과전압 저감에 영향을 미치게 된다. 반면에 병행지선 미설치시는 시스과전압(E_s)과 대지전압(V_e)의 과도한 합성전압(E_s+V_e)이 유기 되므로 과전압 크기에 따라 절연통보호장치가 소손될 가능성이 있다.

4. 병행지선 설치효과 분석

4.1 병행지선 설치에 따른 저감효과 분석

먼저, 그림 1의 실계통 혼합송전선로에서, 병행지선 미설치시 표 1의 고장위치에 따라 발생하는 최대 과전압을 분석하였다. 그림 1의 지중송전선로 구간은 관로식으로 포설되어 있으며, 편단접지 구간 IJ #7에는 접속부 중앙과 좌우측에 각각 절연통보호장치가 설치되어 있다. 그림 4에서는 고장위치에 따라 편단접지 구간 내 중앙과 좌우측의 절연통보호장치에 유기되는 최대 과전압을 나타내었다. 그림에서처럼 모든 고장위치에서 중앙 절연통보호장치는 좌우측에 비해 높은 과전압이 발생함에 따라 본 논문에서는 그림 4의 결과를 바탕으로 비교적 높은 전압이 발생하는 중앙 절연통보호장치 위주로 분석하였다. 또한, 그림 5의 고장위치별 중앙 절연통보호장치에 발생하는 과전압 분석에서처럼 병행지선 설치구간 이후의 고장인 Fault 3은 Fault 1이나 Fault 2에 비해 높은 전압이 유기된다.

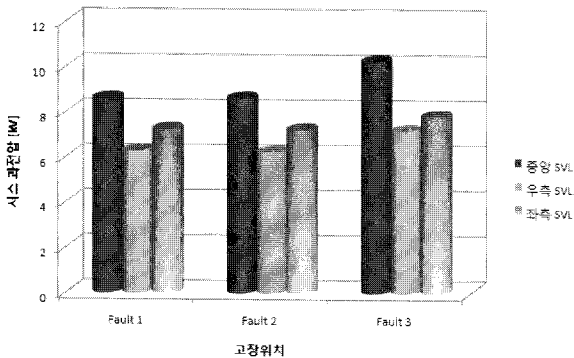


그림 4 병행지선 미설치시 절연통보호장치에 유기되는 과전압
Fig. 4 Overvoltages induced in SVLs in case of no ECC

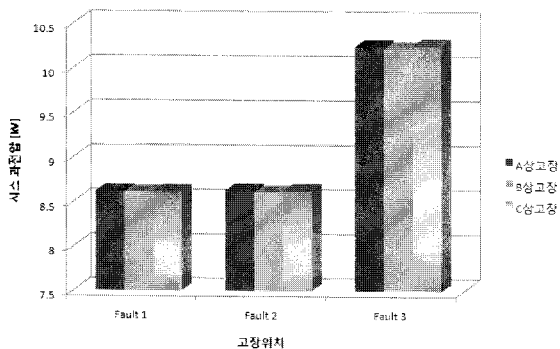


그림 5 병행지선 미설치시 중앙 절연통보호장치에 유기되는 과전압

Fig. 5 Overvoltages induced in center SVLs in case of no ECC

그림 6에서는 관로식으로 포설되어 있는 그림 1에서 빈 관로에 포설된 병행지선의 설치 형태를 보여준다. 관로식에서는 전력구식과는 달리 다양한 병행지선 설치 형식을 취할 수 없으며, 구조상 빈 관로를 이용해 설치할 수밖에 없는 한계가 있다.

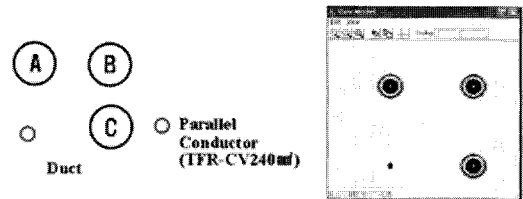


그림 6 관로식에서 병행지선 설치
Fig. 6 ECC installation in duct formation

표 3은 병행지선 설치시 각 고장위치 및 고장 상별 중앙 절연통보호장치에 나타나는 과전압 저감율이다. 표에서처럼 병행지선 설치구간 이후 고장인 Fault 3의 평균 저감율은 41.2 % 였으나, Fault 1과 Fault 2에서는 66.6 %, 67.2 %로 Fault 3에 비해 25 % ~ 26 %의 저감효과가 더 좋은 것으로 나타났다. 특히 Fault 1과 동일 고장위치인 참고문헌 [2-4]에서 분석된 관로식의 순수 지중송전선로 평균 저감율 36.1 %와 비교할 때 혼합송전선로는 1.8배의 저감효과가 더 좋았다. 그 이유는 혼합송전선로는 순수 지중송전선로와 달리 병행지선이 케이블 헤드에서 접지점을 통해 가공지선과 연결되어 병행지선을 통한 고장전류 귀로 효과가 좋아지기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 가공송전선로 구간 길이를 다양하게 변화시켜 병행지선과 연계된 가공지선의 길이에 따라 나타나는 영향 등을 자세하게 분석하였다.

표 3 병행지선 설치시 고장위치별 절연통보호장치 과전압 저감율

Table 3 Reduction rate of SVL overvoltage in case of installation of ECC according to fault position

Fault	Faulty phase	과전압 저감율(%)			평균 [%]	총 평균[%]
		A상 SVL	B상 SVL	C상 SVL		
Fault 1	1선지락고장(A상)	64.7	65.3	69.3	66.4	66.6
	1선지락고장(B상)	69.1	60.5	69.5	66.4	
	1선지락고장(C상)	69.3	67.2	64.8	67.1	
Fault 2	1선지락고장(A상)	65.0	68.3	70.7	68.0	67.2
	1선지락고장(B상)	69.7	59.2	69.9	66.3	
	1선지락고장(C상)	70.7	67.9	63.6	67.4	
Fault 3	1선지락고장(A상)	34.4	43.2	51.8	43.1	41.2
	1선지락고장(B상)	43.0	27.7	42.9	37.9	
	1선지락고장(C상)	51.3	42.6	34.3	42.7	

※ 측정위치 : IJ #7(편단구간) 중앙 SVL

4.2 지중송전선로 구간 포설방식 변화에 따른 분석

다음으로 지중송전선로 구간이 전력구 방식으로 포설된 혼합송전선로에서 병행지선 저감효과 분석을 위해, 그림 1의 관로 구간을 전력구 구간으로 변환하였다. 전력구 포설조건은 한전 지중송전선로 설계기준 DS-6240[10]에 명시된 ST-C1 타입으로 하였으며, 전력구 방식으로 포설된 경우

병행지선 미설치시 표 1의 검토 케이스에 따른 절연통보호장치 위치별 최대 과전압은 그림 7과 같다. 그림 7에서처럼 각 절연통보호장치에 발생하는 과전압은 그림 4와 마찬가지로 좌우의 절연통보호장치에 비해 중앙 절연통보호장치에서 상대적으로 높은 전압이 발생하는 것을 알 수 있다. 따라서 여기에서도 중앙 절연통보호장치에서 발생하는 전압 위주로 병행지선 설치에 따른 과전압을 분석하였다.

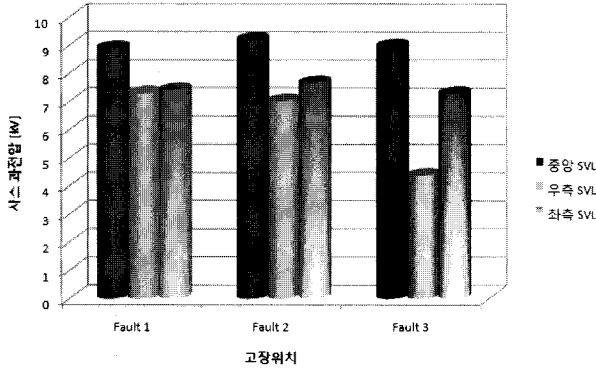


그림 7 병행지선 미설치시 절연통보호장치에 유기되는 과전압(전력구식 정삼각 배열)
 Fig. 7 Overvoltages induced in SVLs in case of no ECC(Trefoil arrangement)

혼합송전선로에서의 병행지선 설치효과는 순수 지중송전선로보다 우수하고 현장 적용 요건 상 가장 설치가 손 쉬운 그림 8의 형태로 병행지선을 설치하였으며, B상 도체 근접 설치 및 B상 도체로부터 10 cm 간격으로 이격시 0 ~ 50 cm에서 저감 특성을 다양하게 분석하였다.

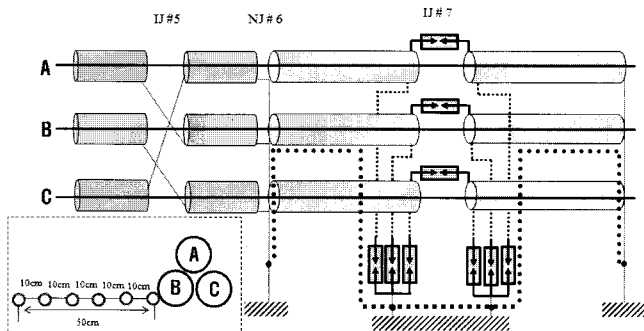


그림 8 병행지선 설치 방법(전력구식 정삼각 배열)
 Fig. 8 Installation method of ECC(Trefoil arrangement)

그림 9는 Fault 1 ~ Fault 3의 각 고장조건에서 병행지선과 상도체간 이격 거리별 절연통보호장치 과전압 평균 저감율을 나타내었다. 그림에서처럼 Fault 1 고장의 경우 이격거리 0 cm ~ 50 cm에서 평균 저감율은 47.7 % ~ 63.2 %를 보였으며, Fault 2에서는 45.7 % ~ 60.7 %, Fault 3에서는 26.6 % ~ 68.8 %를 각각 보였고 전체적으로 병행지선 상도체에 근접할수록 저감효과가 좋아짐을 알 수 있다.

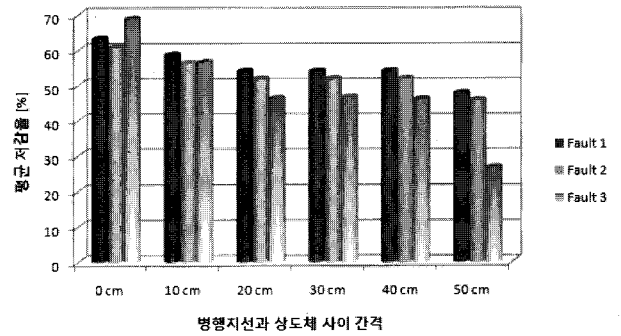


그림 9 병행지선과 상도체 사이 간격에 따른 저감율
 Fig. 9 Reduction rate according to spacing between phase conductor and ECC

4.3 가공송전선로 구간길이 변화에 따른 분석

위에서 언급한 것처럼 혼합송전선로는 순수 지중송전선로와 비교할 때 병행지선의 설치효과가 다르게 나타나며, 이는 고장전류 귀로 특성과 케이블 헤드에서 병행지선과 가공지선이 공통으로 접지되는 영향으로 사료된다. 보다 자세한 비교 분석을 위해 지중+가공으로 구성된 혼합송전선로에서 가공선로 구간 길이에 따른 병행지선 감소효과를 비교하였으며, 표 4와 같이 가공선로 거리 변화에 따라 3종류의 검토 케이스를 설정하였다. 또한 표 4의 해석 결과는 기준 모델인 그림 1의 실제용 가공송전선로 구간 길이에서의 분석결과와 비교하였다. 참고로 그림 1의 가공송전선로 구간 길이는 19.978 km 이며, 지중송전선로 구간은 전력구 방식으로 포설되어 있는 것으로 가정 하였고 병행지선은 4.2절과 마찬가지로 B상 도체로부터 0 cm ~ 50 cm 까지 10 cm 간격으로 이격되는 것으로 하였다.

표 4 가공선로 구간 변화에 따른 검토 케이스

Table 4 Study cases according to change of overhead line section length

Case	설 명
Case 1	지중(3.091 km) + 가공(5 km)
Case 2	지중(3.091 km) + 가공(10 km)
Case 3	지중(3.091 km) + 가공(30 km)

그림 10 ~ 그림 12에서는 가공송전선로 구간길이가 5 km인 Case 1을 대상으로 각 고장위치에서 병행지선과 상도체 사이의 이격거리 변화에 따른 과전압 저감율을 실제용 결과와 비교하여 나타내었다. 그림 12에서는 Fault 3의 고장위치에서 Case 1의 분석결과와 실제용 조건인 가공선로 19.978 km에서 분석한 결과를 비교하여 나타내었다. 그림에서처럼 0 cm ~ 50 cm의 병행지선과 상도체 사이의 이격거리에서 Case 1과 실제용 사이의 평균 저감율 차이는 약 2 % ~ 3 %에 불과함을 알 수 있다. 그러나, 그림 10과 그림 11에서처럼 고장이 병행지선 설치점이나 병행지선 설치점 이전에서 발생한 Fault 1과 Fault 2의 Case 1 저감율은 실제용 조건에 비해 약 15 % ~ 20 %정도 더욱 더 저감됨을 알 수 있다. 즉, 고장이 병행지선 설치점 이후에서 발생한

Fault 3의 경우는 가공선로 구간 길이에 따른 영향이 미미하다고 판단할 수 있으나, Fault 1과 Fault 2의 결과를 볼 때 가공선로 구간길이가 길수록 편단접지 구간 과전압 저감 효과가 좋아지는 것을 알 수 있다.

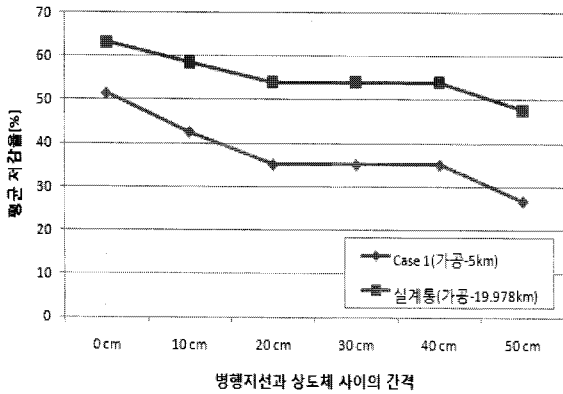


그림 10 Case 1의 가공선로구간 변화에 따른 평균전압비 비교(Fault 1)

Fig. 10 Average reduction comparison according to change of overhead line section length in Case 1(Fault 1)

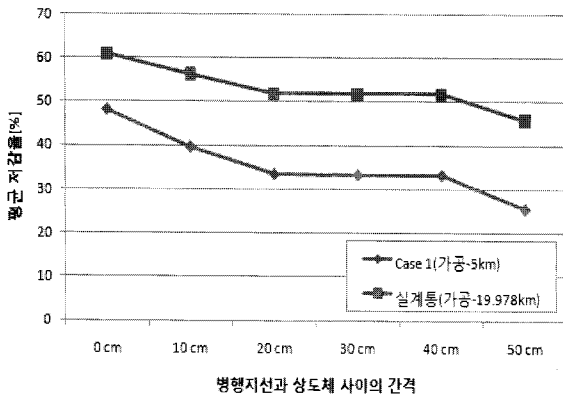


그림 11 Case 1의 가공선로구간 변화에 따른 평균전압비 비교(Fault 2)

Fig. 11 Average reduction comparison according to change of overhead line section length in Case 1(Fault 2)

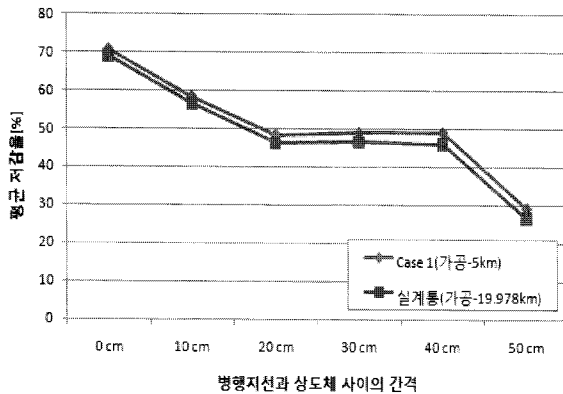


그림 12 Case 1의 가공선로구간 변화에 따른 평균전압비 비교(Fault 3)

Fig. 12 Average reduction comparison according to change of overhead line section length in Case 1(Fault 3)

다음으로 가공송전선로 구간길이가 10km와 30km인 Case 2, Case 3의 저감율을 Case 1, 실제통 결과와 종합적으로 비교하였다. 그림 16은 지락고장이 병행지선 설치구간 이후인 Fault 3의 경우이며, 여기서 가공송전선로 구간 길이가 5 km ~ 30 km까지 변화해도 저감효과의 차이는 크게 나타나지 않았다. 이는 Fault 3의 고장시 고장전류는 양단 전원 단 및 케이블 헤드 매쉬 접지로 귀로하므로 가공송전선로 구간 길이 변화에 따라 병행지선을 통해 귀로하는 전류의 차이가 미미하기 때문이다. 그러나 병행지선이 설치구간 이전이나 설치지점인 Fault 1, Fault 2의 경우는 그림 14와 그림 15에서처럼 가공송전선로 구간길이가 길어질수록 저감효과가 좋아짐을 알 수 있다. 그림 2와 그림 3에서 보듯이 Fault 1과 Fault 2 고장의 경우는 병행지선을 통해 고장전류가 귀로하는 특성을 가지며 고장전류는 케이블 헤드 매쉬 접지와 가공지선으로 분배되게 된다. 여기서, 가공송전선로 구간 길이가 길어질수록 선로 임피던스가 증가하고 이 결과로 병행지선 및 가공지선에 흐르는 고장전류 크기 또한 줄어들게 되어 편단접지 구간 절연통호장치에 유기되는 과전압은 감소한다. 실제로 그림 13에서처럼 병행지선이 상도체에 근접해서 설치된 Fault 1에서 A상 지락고장이 발생한 경우 Case별 병행지선에 흐르는 고장전류는 보면 Case 1(가공-5km) - Case 2(가공-10km) - Case 3(가공-30km) 순으로 감소하는 것을 알 수 있다.

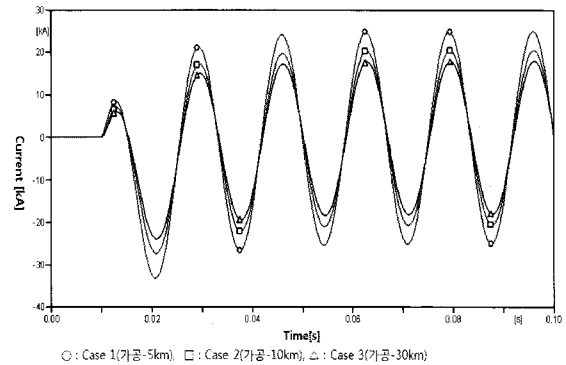


그림 13 Case 별 병행지선에 흐르는 고장전류(Fault 1)

Fig. 13 Fault current in ECC according to the change of cases(Fault 1)

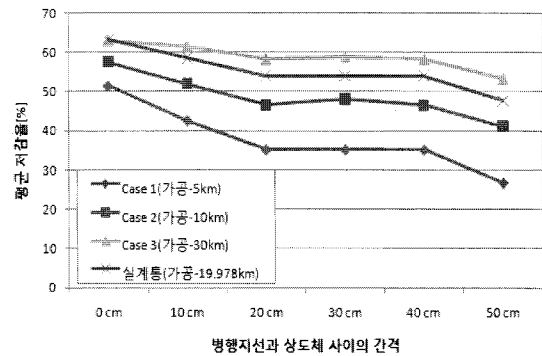


그림 14 Case 별 가공선로구간 변화에 따른 평균전압비 비교(Fault 1)

Fig. 14 Average reduction comparison according to change of overhead line section length in all Cases(Fault 1)

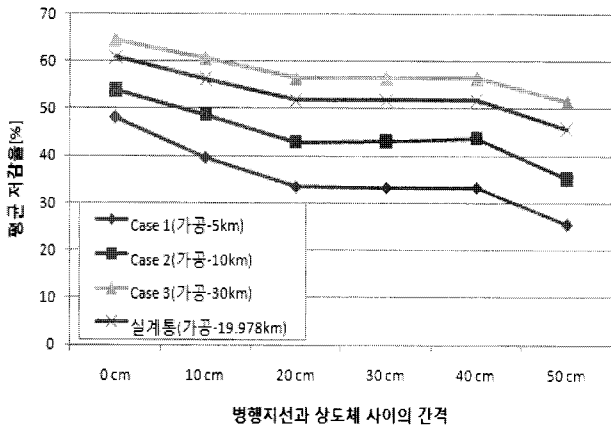


그림 15 Case 별 가공선로구간 변화에 따른 평균전압비 비교(Fault 2)

Fig. 15 Average reduction comparison according to change of overhead line section length in all Cases(Fault 2)

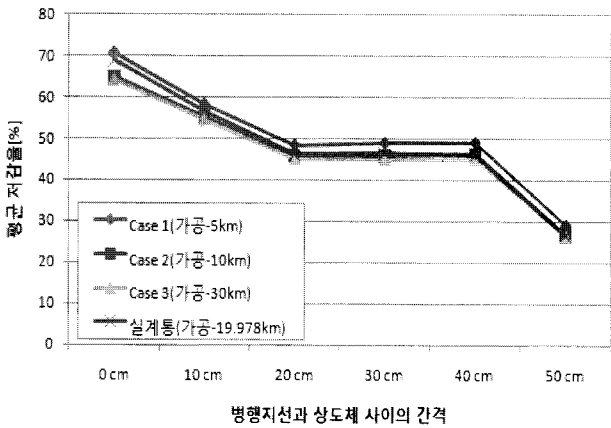


그림 16 Case 별 가공선로구간 변화에 따른 평균전압비 비교(Fault 3)

Fig. 16 Average reduction comparison according to change of overhead line section length in all Cases(Fault 3)

5. 결 론

본 논문에서는 혼합송전선로 편단접지 구간 과전압 저감을 위해 병행지선 적용 방안을 고려하였으며, 병행지선 설치시 혼합송전선로 특성을 고려해 고장위치 및 설치 조건 등을 다양하게 변화하여 편단접지 구간에서 유기되는 과전압 특성을 분석하였다. 본 논문의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다

- 1) 혼합송전선로의 병행지선은 지중송전선로 구간 말단 케이블 헤드 메쉬에서 가공지선과 공통으로 접지되므로 고장전류는 순수 지중송전선로와 달리 메쉬 접지점과 가공지선으로 분배되므로 가공지선의 길이가 편단접지 구간 과전압에 영향을 미친다.
- 2) 지중송전선로 구간이 관로식으로 포설된 경우 병행지선은 빈 관로에 설치되며, Fault 1과 Fault 2의 경우는

Fault 3에 비해 25 % ~ 26 %의 저감효과가 더 좋은 것으로 나타났다. 특히 Fault 1과 동일 고장위치인 순수 지중송전선로의 평균저감을 36.1 %와 비교할 때 혼합송전선로는 1.8배의 저감효과가 더 좋다.

- 3) 지중송전선로 구간이 전력구식으로 포설된 경우 Fault 1 ~ Fault 3의 각 고장조건에서 병행지선과 상도체간 이격거리 별 평균 저감을 분석 결과 병행지선이 상도체에 근접할수록 저감효과는 더욱 좋아진다.
- 4) 가공송전선로 구간길이에 따른 분석에서, 지락고장이 병행지선 설치구간 이후인 Fault 3의 경우 고장전류는 양단 전원단 및 케이블 헤드 메쉬 접지로 귀로하므로 가공송전선로 구간 길이 변화에 따라 병행지선을 통해 귀로하는 전류 차는 미미하다. 따라서, 가공송전선로 구간길이가 5 km ~ 30 km까지 변화해도 저감효과의 차이는 크게 나타나지 않았다.
- 5) 그러나, 병행지선이 설치구간 이전이나 설치지점인 Fault 1, Fault 2의 경우는 병행지선을 통해 고장전류가 귀로하는 특성을 가지며 고장전류는 케이블 헤드 메쉬 접지와 가공지선으로 분배되게 된다. 여기서, 가공송전선로 구간 길이가 길어질수록 선로 임피던스가 증가하고 이 결과로 병행지선 및 가공지선에 흐르는 고장전류 크기 또한 줄어들게 되어 편단접지 구간 절연통호장치에 유기되는 과전압은 감소한다. 즉, 가공송전선로 구간길이가 길어질수록 편단접지 구간 과전압 저감효과는 좋아진다.

참 고 문 헌

- [1] 한국전력공사 송변전선설치, "지중송전 케이블 시스템", 2002. 12
- [2] J. W. Kang, C. K. Jung, K. K. Choi, T. I. Jang, H. H. Yoon, "A Study on Transient Analysis by Installation of Earth Continuity Conductor on Underground Power Cable Systems, 2008 ICEE Conference, July 2008
- [3] C. K. Jung, J. W. Kang, "Characteristics of Parallel Ground Continuity Conductor for Single Point Bonded Power Cable System", Submitting to IJEEPS (International Journal of Emerging Electric Power Systems)
- [4] 정채균, 강지원, "지중송전선로 병행지선 최적 설치 방안에 관한 연구", 대한전기학회 논문지, Vol. 58, No. 9, 2009. 9
- [5] 강지원, 정채균, 윤희희, 윤종건, 김두진, 김재승, "지중송전계통 병행지선 설치 방안 검토", 대한전기학회 하계학술대회 논문집, 2008. 7
- [6] 강지원, 정채균, 박홍식, 장태인, 윤희희, "혼합송전계통에서 고장구간에 따른 병행지선 설치효과 검토", 대한전기학회 전력기술위원회 추계학술대회 논문집, 2008. 11
- [7] IEEE, "IEEE Guide for the Application of Sheath Bonding Methods for Single-conductor Cables and Calculation of induced Voltage and Current in Cable

Sheaths, ANSI/IEEE Std. 575-1998

- [8] CIGRE WG B1.18, "Special Bonding of High Voltage Power Cables, Oct. 2005
- [9] IEC 60364-5-54, "Electrical installations of buildings - Part 5-54 : Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors", June 2002
- [10] 한국전력공사, "지중송전 설계기준(DS-6240) 케이블 접속", 1987. 8



김진 (金振)

1972년 8월 27일생, 1994년 인천대 공대 전기공학과 졸업, 1996년 한전입사, 현재 한전 전력연구원 송배전연구소 선임연구원
Tel : (042)865-5923
E-mail : jinyjiny@kepco.co.kr

저 자 소 개



정채균 (鄭彩均)

1973년 7월 14일 생, 1999년 원광대 공대 전기공학과 졸업, 2002년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사), 2006년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학박사), 2006년~2007년 독일 University of Siegen Post-doc 연구원, 2007~현재 한전 전력연구원 송배전연구소 연구원.
Tel : (042)865-5927
E-mail : chekyun@kepri.re.kr



강지원 (姜地原)

1965년 1월 6일생, 1987년 한양대 공대 전기공학과 졸업, 1993년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사), 2003년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학박사), 1993년 ~ 현재 한전 전력연구원 송배전연구소 책임연구원.
Tel : (042)865-5920
E-mail : jwkang@kepri.re.kr



박흥석 (朴興錫)

1977년 11월 8일생, 2003년 충남대 공대 전기공학과 졸업, 2005년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사), 2008년 동 대학원 전기공학과 박사 수료, 2004년 ~2007년 한전 전력계통건설처 근무, 2008년~현재 한전 전력연구원 송배전연구소 연구원
Tel : (042)865-5926
E-mail : parkhs@kepri.re.kr