

Protection Measure of Transmission Jumper Line by Gap Winds

고 봉 언* · 표 광 찬* · 박 재 형* · 강 범 영* · 정 현 중*

(Bongeon Koh · Gwangchan Pyo · Jaehyung Park · Bumyoung Kang · Hyunjong Jung)

Abstract - Because several winds cause the a fault of transmission supply, KEPCO trys to protect the the trouble and supply the power stably. Kepco find out the weak mountains by winds and strengthen the power equipment annually. Power quality is the competition power in the international world and satisfy the customer using th power Therefore this paper deals with the fault relation between winds and transmission line.

Key Words : Transmission line, Jumper line swing, Gap winds, A weight to protect the swing, Venturi effect

I. 서 론

현대사회에 있어 전력은 경제발전과 불가피한 관계를 맺고 있으며, 전력의 품질 또한 국제경쟁력을 좌우하는 요소이다. 화석연료의 고갈우려와 안정적인 전력확보를 위해 각국이 경쟁적으로 대체에너지를 개발하고 저전력, 고효율기기를 개발하고 있다.

가공송전선로는 많은 위험에 노출되어 지중송전 선로와는 달리 많은 보호장치와 보강시설을 필요로 하고 있다. 많은 고장 요인 중에서도 돌풍을 동반한 바람에 의한 고장은 점점 증가하는 추세에 있고 또한 이런 고장원인을 찾아내서 안정적인 전력공급에 심혈을 기울이고 있다. 현재 가공송전선로는 지역적 남비현상으로 인해 송전선로는 산악 지대를 경과해 건설되고 있고, 산악지역은 또한 해발고도와 지형이 복잡 다양해 일사량과 일조 시간,기온 차이가 심한편이며 강수량이나 바람상태도 산속에서는 많이 달라진다. 특히 강원도는 남북으로 길게 뻗은 태백산맥을 중심으로 영동과 영서로 분리되어 있으며 기후적으로 전혀 다른 특성을 나타내고 있다. 지리적으로 서쪽은 대부분이 산간지역이나 비교적 경사가 완만하고 분지가 형성되어 있는 곳이 많다. 동쪽으로는 태백산맥 분수령(평균고도 900m)에서 해안 쪽으로 서쪽경사에 비하여 약 5배에 달하는 급경사를 이루면서 대관령 정상에서 해안선까지 경사면이 약 20km 정도로 서쪽에 비해 매우 짧으며, 동쪽으로 동해와 접해있어 산간, 해안, 바다 등의 복합된 지형지세로 국지적, 시간적 기상변화가 심하다. 전체 면적의 78.6%가 급경사와 계곡, 분지 등으로 형성된 곳이 많아 산악기후의 특성이 띤 국지적인 기상변화로 재해를 종종 입기도 한다.

산이 높으면 해풍이 불어오는 쪽엔 비가 많이 내리는 반면 반대쪽의 경사면엔 비가적어 '비그늘(rain shadow)'현상이 생기는데 우리나라 영남과 동해안지방이 여기에 속한다. 산에는 밤낮에 따라 골바람과 산바람이 부는데, 낮에는 산 경사면과 골짜기가 햇볕에 데워져 거기에 접한 공기도 가벼워지면서 상승하기 때문에 골짜기에서 능선을 향해 골바람이 분다. 밤엔 산 경사면과 골짜기대기가 복사냉각으로 무거워져 낮은 쪽으로 흘러내려 능선에서 골짜기 아래로 산바람이 분다. 이러한 산바람과 골바람이 산과 계곡을 횡단하는 송전선로에 영향을 미쳐 고장의 원인을 유발하며 한전의 경우에도 이런 고장이 반복되어 재발방지 및 섬락고장예방을 위해 년차적으로 점퍼선 횡진 방지장치와 설비보강을 시행하고 있다. 본 논문은 점퍼선 근접사고 재발방지 및 섬락고장예방을 위해 년차적으로 점퍼선횡진 방지장치와 설비보강을 다루고 있다. 이로 인해 추진중인 섬락고장방지를 방지하고 특히 협곡풍이 심한 영동지역에서는 전력계통이 취약한 영동지역에 양질의 전력을 공급하는데 의의가 있다고 본다.

II. 본 론

2.1 산곡풍 및 협곡풍의 개요

2.1.1 위쪽 경사면/아래쪽 경사면 바람

위쪽 경사면과 아래쪽 경사면 바람은 산에 경사면을 따라서 낮에 규칙적인 바람 형태로 국지적인 구성요소이다. 이런 바람의 형성은 약한 종관상태 아래서 적합하다. 경사면 바람과 연관되어 예보와 관련된 가장 큰 잠재성은 전반적으로 약한 교란과 지면 돌풍 바람이고 낮 동안 산 정상에 대류와 야간에 밤에 골짜기 안개이다. 위쪽 경사면과 아래쪽 경사면 바람 형성과 강도는 지면의 온도에 대비되어 밤 시간 냉각

* 교신저자, 정회원 : 한국전력공사 강원본부

E-mail : kohbe@kepcoco.kr

* 정 회 원 : 한국전력공사 강원본부

접수일자 : 2009년 3월 17일

최종완료 : 2009년 5월 6일

과 낮 시간에 가열로 일어난다. 가열과 냉각은 건조한 지면과 맑은 날에 강화된다. 경사면 방향이 태양 쪽이고 우세한 종관규모의 흐름에 같은 방향이면, 산곡풍의 발달과 세기에 영향을 준다. 실제로 북반구에서 위쪽 경사면 바람은 북쪽 경사면에 존재하지 않거나 약하고 남쪽 경사면에 가장 강한 경향이다.

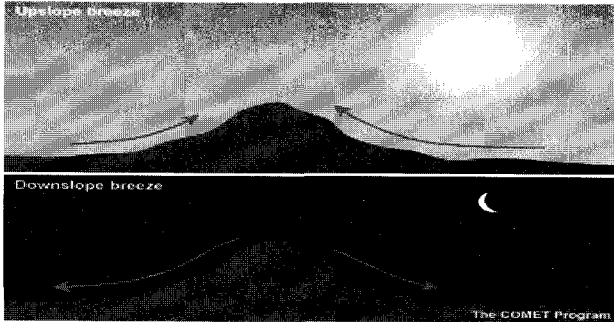


그림 2.1 위쪽경사면과 아래쪽 경사면 바람
Fig. 2.1 Upslope and Downslope breeze

2.1.2 주간(낮)

주간에 위쪽 경사면 바람은 최대가 되고(5~15knot 이거나 더 강함, 특히 지면 위) 그리고 뇌우 발달에 기여된다. 본래 지면 땅의 가열은 위쪽 경사면 바람 가장자리에서 위쪽으로 올라가는 수직 운동이 결합되었다. 산 능선과 산 정상을 따라서 적운 구름이 종종 발생한다. 대기의 불안정과 습기가 적합하게 주어진다면 종종 이런 과정의 지역 안에서 첫째로 대류 활동으로 역전층이 깨지는 방아쇠 역할을 한다.

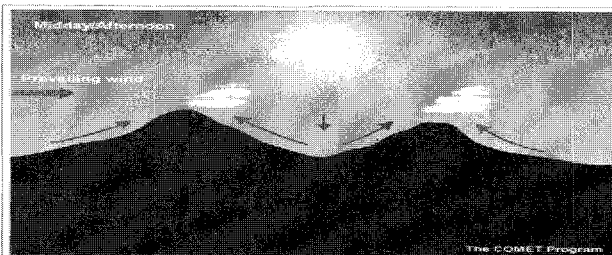


그림 2.2 오후에 부는 경사면 바람
Fig. 2.2 Midnight/Afternoon slope breeze

만약 골짜기의 가열과 수직적인 혼합으로 흐트러지거나 대류에 의하여 파괴가 없다면 위쪽 경사면 바람은 낮 동안 계속된다.

2.1.3 야간(밤)

밤에 골짜기는 계속 냉각되고 그리고 일반적으로 역전되는 종관 규모의 바람으로부터 경사면 바람으로 분리된다. 특히 호수, 시냇물, 강과 같은 국지적인 습기 근원이 지원될 때 골짜기 안개가 형성된다.

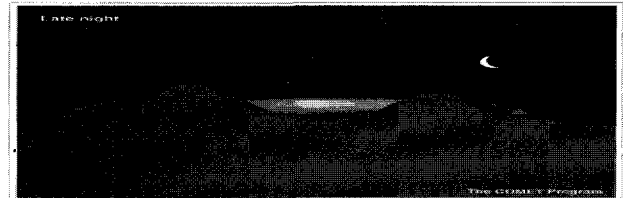


그림 2.3 야간에 부는 경사면 바람
Fig. 2.3 Late night slope breeze

분리된 흐름은 상층에 흐름으로부터 지면 가까이 흐름으로 나누어진다. 대체적으로 대기 역전층은 두층으로 나누고, 사례에 나타나는 것은 지면 층의 흐름은 아래 경사면이고 위층의 흐름은 종관 움직이는 바람이다.

2.2 협곡 풍

위 골짜기와 아래 골짜기 바람은 낮에 산/골짜기 순환 부분에 중요한 3차원적이다. 이러한 그림에 전반적인 특징은 낮 동안에 위 골짜기 바람과 밤 시간에 아래 골짜기 바람과 관련이 있다. 위 골짜기와 아래 골짜기 바람은 앞부분에서 논의한 경사면 바람을 보충 설명하였다.

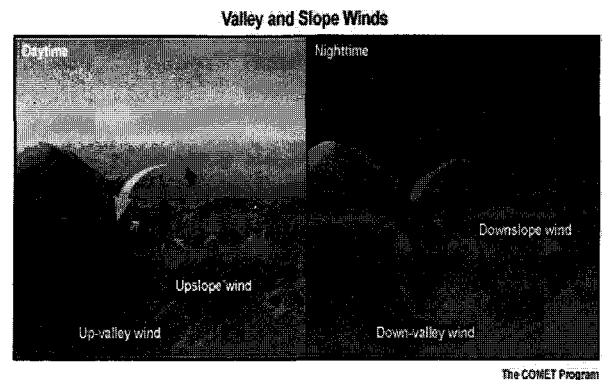


그림 2.4 계곡 및 경사면 바람
Fig. 2.4 Valley and Slope Winds

골짜기 바람은 맑은 하늘 상태에서 위쪽 바람이 약할 때 가장 강하다. 거꾸로 위쪽 바람은 역전층 파괴와 수직 혼합의 축적으로 위쪽과 아래쪽에 산들바람 모두를 제압 할 수 있다. 경사면과 계곡 효과는 강한 종관 작용이 없을 때 가장 강하지만 종종 이러한 영향이 종관흐름에 중요한 방법으로 존재한다. 산/계곡 바람에 효과는 또한 중규모바람 체계 존재를 변경할 수 있다. 예를 들면 산악지역 넘어서 큰물(강물 호수 등)이 있을 때 해륙풍계에 어떤 방법으로도 산악, 계곡 지형에 상호 작용할 것이다. 골짜기 위에 바람의 급지 환경적 조건은 습윤 또는 눈 덮인 땅에 낮 시간동안 지면에 가열이 최소화해 계산한다. 그러므로 이러한 가능성의 조건은 밤에 골짜기 아래 바람을 촉진시킨다.

2.2.1 위 골짜기/아래 골짜기 변환

움직임은 여름철에 맑거나 구름 조금 낀 조용한 날 중에서 바람 장 관측을 작성하여 나타났다.

위 골짜기 바람부터 아래골짜기까지 전반적으로 흐름이 반대되는 것을 주목하라. 반대로 위 골짜기 바람은 폭넓고 깊기 때문에 늦은 아침에 일어난다. 이 경우에 바람 역전장소가 지방 표준시 약 11:00~12:00 사이에 일어난다.

바람에 움직임은 1997~2000년 6,7,8월 얻어진 메시지 바람 자료를 합성하였다. 따라서 경사면 바람과 비슷한 골짜기 바람은 일주기가 명확하게 나타난다. 대체적인 일주기는 아래와 같이 볼 수 있다

1. 위경사면 바람은 일출 후 발달(골짜기 측면)
2. 골짜기 위 바람은 늦은 아침에 발달.
3. 경사면 아래 바람은 일몰 후 발달(골짜기 측면)
4. 골짜기 아래 바람은 저녁 늦게 발달하고 일출 후까지 계속된다. 경사면 흐름은 모두 아래 위쪽 골짜기 바람 사이에 에피소드하게 계속된다. 각 지점에 대한 메시지 바람 벡터에 합성 바람은 상층 풍속이 낮은(700hPa 풍속이 7m/s 또는 보다 적은) 맑거나 구름 조금 낀(이론적으로 일 총 65%를 대기권 밖으로 동일하거나 보다 큰 매일 총 태양복사)날을 합성하였다.

이런 제한된 국지적 움직임에 초점은 열적인 바람 계의 이동으로 발달한다.

2.2.2 바람의 분포

아래 골짜기 바람은 야간에 역전층 정상 아래에 깊이 제한되고 대체로 골짜기 깊이 만큼이다. 이런 역전층은 전반적으로 밤에 평원보다 강하고 깊다. 아래 골짜기 바람은 만약 역전층 깊이가 크면 강하다. 다른 말로 골짜기가 깊어지면 역전층이 깊어지고 또한 결론적으로 바람이 강하다. 아래 또는 위쪽 골짜기에 바람은 10m/s 이상 도달 할 것이다. 대체적으로 최대는 총 골짜기 깊이에 30~60%의 깊이에서 일어난다. 아래 골짜기 바람에 가장 강한 관측은 골짜기 출구에서 일어난다. 이런 효과는 협곡이 갑자기 끝나는 가장자리에 최대이다. 이것은 아래 골짜기 바람이 골짜기가 열려 있는데 까지 가속이 계속되는 요인 때문이다. 더욱 점진적으로 열려 있는 골짜기에 대해 바람은 흐름이 퍼지는 만큼 서서히 아래로 향하고 얇은 역전층은 열려있는 골짜기 끝으로 향한다.

2.3 Venturi 효과

많은 기상학자들이 알고 있는 gap wind는 funnel 또는 압축된 상태의 가장 강한 바람이 나타나는 Venturi 효과로 설명된다. 비록 funnel 효과가 wind speed에 영향을 줄지라도 가장 강한 바람은 보통 gap(협곡)의 평형지점이 아닌 gap의 출구쪽이다. 게다가 다른 메카니즘은 gap 근처에서 wind speed를 모델링하는데 더 중요하게 나타난다.

산맥을 통과하는 sea-level gap을 간단하게 고려한 것이 이 그림에서 보여준다. 산꼭대기 아래로 산맥 위를 통과시 어떤 흐름을 방해하는 rigid lid가 있다고 가정하자.

그림에서 상대적으로 약한 동풍계의 바람이 gap 입구에서 접근한다. 질량 보존법칙 때문에 공기는 폭이 좁은 지점에서는 강한 바람이 되어야만 한다. 달리 말하면, gap의 좁은 지점을 빠르게 이동하는 공기의 양은 동쪽에서 gap으로 느리게 접근하는 공기의 양과 같다. 따라서 공기는 gap 출구쪽으로 압축된 공기가 빨리 이동하고 gap의 반대편을 따

라 약화된다. 베르누이의 원리에 의하면 기압은 압축지점 동쪽 고기압에서 고기압으로 가속화하는 공기를 가진 압축지점에서 가장 낮아야만 한다. 그리고 저기압에서 고기압으로 이동함에 따라 압축지점 아래서 감속한다.

비록 원리가 그럴듯하지만, 벤투리관(압력차를 이용한 유속계)메카니즘은 대부분 real gap wind 상황에 더하여 나타난다. 강한 바람이 나타나는 곳이 좁은지역, 압축된 곳이 아니라 일반적으로 출구쪽에서 나타난다.

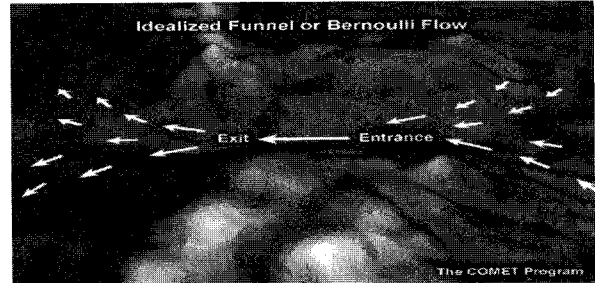


그림 2.5 이상적인 깔데기 혹은 베르누이 흐름
Fig. 2.5 Idealized Funnel or Bernoulli Flow

2.4 베르누이 정리

유체는 좁은 통로를 흐를 때 속력이 증가하고 넓은 통로를 흐를 때 속력이 감소한다. 유체의 속력이 증가하면 압력이 낮아지고, 반대로 감소하면 압력이 높아짐.

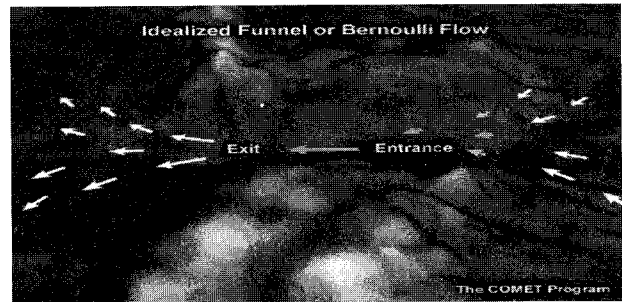


그림 2.6 이상적인 깔데기 혹은 베르누이 흐름
Fig. 2.6 Idealized Funnel or Bernoulli Flow

주위 지형의 Blocking 효과 때문에 공기가 모여들게 되어 밀도가 높다. 따라서 압력이 높아져 유체속력이 감소된다. 출구쪽에서 기압경도가 커져서 기압이 낮아지므로 출구쪽에서 바람이 세다. (기압이 낮아져 기압경도가 커지므로 출구쪽에서 바람이 세다.)

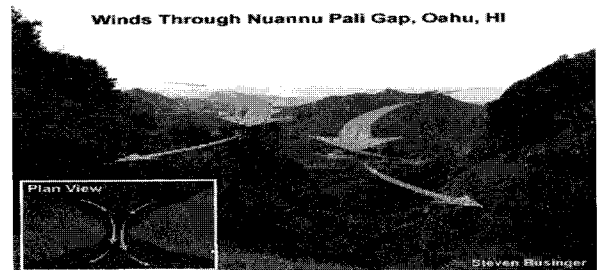


그림 2.7 협곡에서 불어오는 바람
Fig. 2.7 Winds Through Naannu Pall Gap. Oahu. HI

Gap wind (협곡풍): 주위지형의 Blocking 효과 때문에 공기가 모여들게 되어 밀도가 높다. 따라서 압력이 높아져 유체속력이 감소된다. 출구쪽에서 기압경도가 커져 기압이 낮아지므로 출구쪽에서 바람이 세다. funnel 또는 압축된 상태의 가장 강한 바람이 나타나는 Venturi 효과로 설명 gap wind 장의 가장 간단한 관계는 constant elevation channel 또는 gap에서 마찰이 없는 정상상태의 가정하의 베르누이 방정식 형태이다. 이방정식은 gap down 에서의 가속을 gap 에주에서 기압차와 관련시킨다. 이방정식을 이용하면 변하는 기압차이에서 gap을 across 하는 바람세기를 계산할 수 있다.

$$\frac{(exit\ velocity)^2}{2} = \frac{(entrance\ velocity)^2}{2} + \frac{entrance\ pressure - exit\ pressure}{density\ of\ air} \dots\dots\dots 1)$$

$$\frac{(exit\ velocity)^2}{2} = \frac{(5\ m/s)^2}{2} + \frac{1010mb - 1000mb}{1.2\ kg/m^3} \dots\dots\dots 2)$$

$$\frac{(exit\ velocity)^2}{2} = \frac{(5\ m/s)^2}{2} + \frac{10mb}{1.2\ kg/m^3} \dots\dots\dots 3)$$

$$\frac{(exit\ velocity)^2}{2} = \frac{(5\ m/s)^2}{2} + \frac{1000\ Pa}{1.2\ kg/m^3} \dots\dots\dots 4)$$

- 식 2.1 Gap의 한점 출구에서 바람속도를 구하는 식
 eq 2.1. Equation speed at gap's one point
 -entrance velocity at gap entrance :5 m/s
 -entrance pressure : 1010mb
 -density of air : 12 kg/m³

2.5 기압, 바람 그리고 지형

gap에서 바람은 비지균풍 이어서 흐름은 저기압에서 고기압으로 기압경도 아래서 가속한다. 대조해서 지균풍은 등압선에 평행한 바람이다. 그러므로 기압경도에 직각으로 흐른다. 이장에서는 지균과 비지균풍을 보일것이고 왜 gap에서 바람이 비지균풍이 되는 경향이 있는지 설명할 것이다.

지형과 마찰이 없을때 지표바람과 기압의 관계를 보여줌으로써 유용 할 수 있다. 대부분 기본적으로 기술된 것과 같이 지형효과와 마찰이 없는 지표바람을 지균풍이라 한다. 등압선에 나란히 불고, 바람이 세기가 기압경도에 비례한다. 바람이 지균풍일 때는 기압경도력사이에 균형을 이루고 저기압쪽을 향한다. 전향력은 북반구에서는 오른쪽으로 남반구에서는 왼쪽으로 향한다.

실제로 지균흐름은 마찰이 없는 것보다 더 요구한다. 그것은 또 요구한다.①기압과 바람장이 시간에 따라 빠르게 변하지 않고, ②공기궤도가 급하게 커브되지 않는 빠르게 변화하는 상황에서는 기압장에 바람이 맞춰지는 충분한 시간이 없다. 그래서 지균 균형이 이루어질 수 없다. 그러나 large scale 장에서는 일반적으로 천천히 전개하고, 빠르게 커브되는 장이 제한된다. 10도 이상의 위도에서 지표경계층 대기는 거친 지균 이다. 비교적으로 중립 또는 불안정한 상

태의 smooth 한 해양 에서는 지균장이 종종 좋게 접근한다.

적당한 규정 아래서, 산악과는 흐름이 경계의 lee slope 아래에서 가속, 감속 하도록 설명할 수 있다. 일반적으로 경계에 강한 바람이 접근하고 안정층(등온대기, 역전층)또는 critical 대기(바람의 역전 방향)가 근처에 있을 때 downslope 에서의 가속이 나타난다.

지금까지는 특히 gap 출구쪽에서 강한 바람을 생산하는 gap의 중요성을 강조하였다. 비록 바람이 대부분 상황에서 gap wind 요소일지라도, 다른 weather parameter는 영향을 받을 수 있다. 예를 들어 해안 지형에서 gap wind outflow 는 cold 와 관계된다. 내부로부터 건조 공기는 바다공기온도와 함께 대조 할 수 있다. 해안과 해안에서 떨어진 곳에서, low-level gap과 같은 출구쪽 가까이에서는 공기 온도가 인접지역보다 10에서 20F 더 낮다. gap wind가 cool 시준동안 강수형태 변화에 관계된 결과이다.

온도구조에 의해 gap(downwind 풍하)의 바깥쪽에서 비가 오는 동안 gap 안쪽과 바깥쪽 더 찬 온도는 freezing rain 또는 snow를 생산 할 수 있다.

간단한 베르누이 방정식은 보통 gap에서 바람 가속을 과대평가한다. 관측값과 계산 된 wind speed사의 모순되는 주요 요인은 마찰로부터 나타난다. gap 흐름에서 중요한 drag의 2가지 형태가 있다. ①지표면의 특성상 거칠기 때문에 나타나는 지표마찰② gap 바람장의 상층경계에서 혼합 때문에 나타나는 drag. wind speed의 과대평가는 마찰 또는 drag의 항이 더하여짐으로써 계산되어 질 수 있다.

3. 협곡풍에 의한 송전선로 점퍼선 횡진방지장치

3.1 개발 설치

기상변화로 태풍의 최대순간풍속이 점점 강해지고 있는데 예로 태풍 테드는 1992년 51%, 태풍 프라피룬는 2000년 58.3%를 기록하였으며, 2003년 태풍 매미는 60.0%를 기록하며 태풍의 강도를 더해가고 있다, 이로 인해 송전전력설비는 협곡풍으로 인한 점퍼선 횡진으로 철타과 공기절연간격 부족으로 섬락고장 발생을 자주 유발시켜 계통을 동요시키고 있다. 이에 한전은 154kV 및 345kV 철타 구조에 적합하면서 경제적인 횡진방지장치 개발을 설치하여 점차 확대 시행하고 있다.

표 3.1 점퍼지지장치 사용현황

Table 3.1 the present state of Jumper supporting insulator

구분	한 국 전 력	국 외
154kV용	○무보강형 점퍼지지 애자장치	○횡진방지용 점퍼지지 애자장치
345kV용	○보강형 점퍼지지 애자장치 ○조립식 점퍼장치 (조가식)	○점퍼지지 애자장치 ○조립식 점퍼장치(조가식, AL과 보강형 접이 프 Type)
765kV용 이상	○조립식 점퍼장치 (조가식)	○조립식 점퍼장치(조가식, AL파이프 Type)

표 3.1은 한국전력과 국외에서 점퍼지지장치를 사용하고 있는 종류의 현황을 나타내고 있다.

3.2 송전선로 점퍼선 횡진 섬락고장 및 지지장치 구조

표 3.2 송전선로 점퍼선 횡진 섬락고장 현황

Table 3.2 The present state of T/L Jumper swing flashover

전압 \ 년도	'00	'02	'03	'06	'07	계
154kV	4	5	45	-	-	54
345kV	1	5	16	2	1	25
계	5	10	61	2	1	79

※ 2000년 : 사오마이 태풍, 2002년 : 루사 태풍, 2003년 : 매미태풍, '06.02(24.5m/s), 2006.10(63.7m/s), 2007.03(23.2m/s)

표 3.2는 2000년,2002년,2003년 2006년 태풍의 내습으로 인해 송전선 횡진고장이 중점적으로 발생했던 횡수를 나열했다.

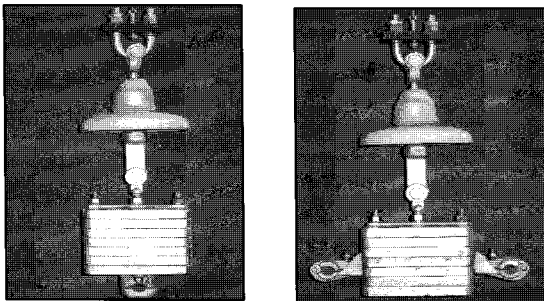


그림 3.1 횡진방지용 추(단, 복도체용)
Fig. 3.1 Weight protecting the swing

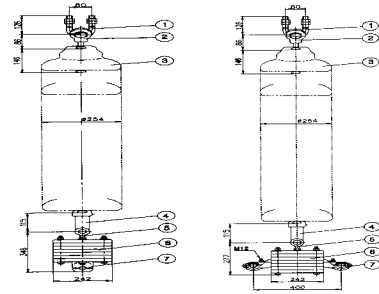
그림 3.1은 횡진방지를 위하여 개발 지속적으로 사용할 횡진방진용 단도체, 복도체용 횡진방지용 추를 보여주고 있다.

표 3.3은 점퍼선에 부착될 애자장치와 애자장치의 부품 및 주재료를 나열하고 있다.

신설 송전선로는 154kV 점퍼지지 애자장치 설치개소에 기설송전선로는 154kV 점퍼지지 애자 중 점퍼선 횡진으로 인한 섬락고장 사고실적이 있거나 사고 우려가 있는 개소에 설치 운영하고 있다. 적용전선은 330mm² 및 410mm²용(단도체 및 복도체)를 사용하며, 신설선로용은 154kV 점퍼지지 애자 장치 Set 규격에 횡진방지장치를 추가하여 설치하여 운영 하며 기설선로용은 154kV 점퍼지지 애자장치에 진동방지장치만 설치하여 전력을 공급하고 있다. 이로 인한 개선 효과로는 점퍼횡진에 의한 섬락고장 예방 및 전선손상 방지하고, 태풍으로 인한 점퍼선횡진 억제로 유지보수 비용 절감하며, 송전고장 예방으로 전력공급 신뢰도를 향상시키고 있다.

표 3.3 애자장치 부품 및 주재료

Table 3.3 Insulator parts and main materials



No	부 품	주재료
1	U Bolt	Steel
2	Y크레비스볼	HT Steel
3	현수애자	Porcelain
4	소켓크레비스	GCD
5	아이볼트	Steel
6	Weight (65kg)	Steel
7	클램프	AL-Alloy

3.3 협곡풍에 의한 섬락고장과 설치된 계곡횡단선로

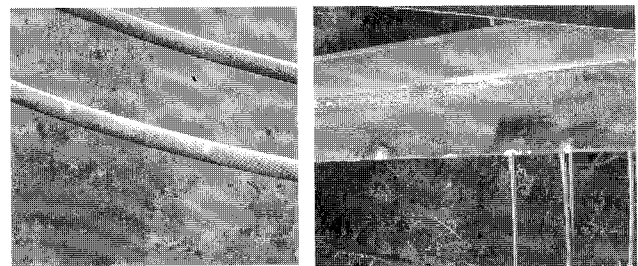


그림 3.2 섬락사고 고장사진
Fig. 3.2 Fault photo by jumper line flashover

그림 3.2는 송전선로 내장형 철탑의 협곡풍에 의한 점퍼선과 철탑 암파의 근접으로 손상된 전선과 철탑 암의 사진을 나타내고 있다

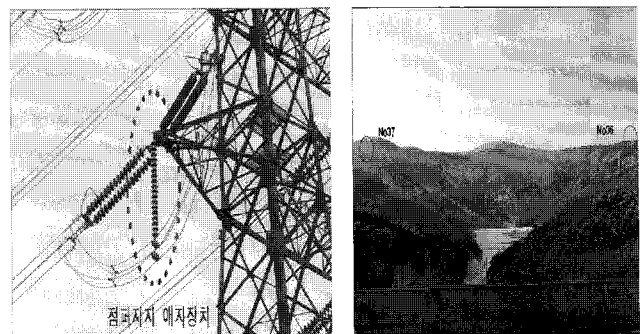


그림 3.3 설치된 점퍼지지 애자장치 및 횡단 송전선로
Fig. 3.3 installed jumper supporting insulator and T/L

그림 3.3은 송전선로 점퍼선 횡진으로 인한 flashover을 일으킨 내장주 점퍼선에 점퍼지지애자를 설치한 모습이며 이 철타는 계곡을 횡단하는 곳에 설치되어 있어 협곡풍에 노출된 철타이었다. 그러나 점퍼선 지지애자를 설치한 후에는 협곡풍이 심할 때에도 안정적으로 전력을 공급하고 있다. 이철타에 대한 설치로 효과가 입증되어 협곡풍으로 인한 섬락고장이 발생할 우려가 있는 곳에는 지속적으로 설치할 예정이다.

표 3.4 점퍼선 지지장치 설치예정

Table 3.4 Scheduled plan of jumper line supporting equipment

구 분	대상 개소	'08까지	'09	'10 이후	비 고
지지 장치설치	157기	48기	50기	59기	중기 보강
누적 합계		48	98	157	

표 3.4는 345kV점퍼선 지지장치 설치를 한 기수와 향후 설치할 기수를 보여주고 있다. 이의 설치기준으로는 첫째로 골바람과 계절풍의 영향이 예상되는 개소에 점퍼선 횡진방지를 위한 점퍼지지애자런 추가 설치를 추진할 것이며, 둘째로는 기상청자료 연중 풍속 극한값 반영으로 시공개소 우선순위를 반영하며, 셋째로는, 영동지역에 속초51호, 강릉60호 등 7개소에 풍속계를 설치하여 골바람 및 태풍의 풍속을 측정하여 이를 반영할 예정이다.

III. 결 론

지구온난화로 인해 세계적인 기상이변이 속출하는 가운데 대관령은 해발 842m의 고산지대에 위치하여 바람, 안개, 기온 등 고산 기후 특성이 나타나며, 연평균기온은 6.3℃이고, 최고기온이 30℃ 이상 되는 날이 거의 없으며, 0℃이하의 일수는 170일 이상이다. 6~10월의 월 평균기온이 20℃를 넘지 않는 경우가 많은 특성을 가지며, 6월에서 9월까지의 안개 발생이 잦아 월평균안개일수가 13일에 달하고, 바람은 주로 서풍으로 평균풍속이 4.5%로 연중 강한 편이며, 특히 동절기에는 북동기류의 영향으로 기상변화가 심하고 대설현상이 많다. 한전은 이러한 자연현상을 이겨내고 양질의 전력을 공급하기 위해 설비보강을 꾸준히 시행하고 있으며 중장기적인 계획하에 협곡풍으로 인한 고장을 방지하기 노력하고 있다.

그림 4.1은 계곡 및 경사면 바람과 산악지에 설치된 철타로 협곡풍에 의하여 내장애자런 점퍼선이 철타와 근접 철타와의 섬락고장을 발생시킨 철타으로써 이제는 보강을 통해 고장을 방지하고 있다

바람은 겨울철과 봄철에 강풍현상이 자주 있으며 평균풍속도 다른 지역에 비하여 강한 편이다.

봄철에 남부지방에 있는 이동성 고기압으로부터 불어오는 SW풍이 태백산맥을 넘을 때 산악효과에 의하여 부는 강풍현상인 양간지풍, SW류 유입시 고산에 의한 편현상, NE류에 의한 강수 및 저온현상 등이 대표적인 예라 할 수 있다.

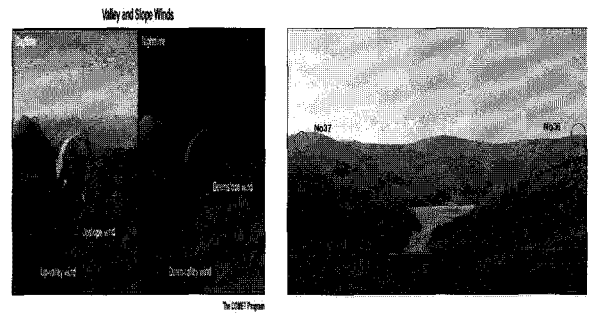


그림 4.1 계곡 및 경사면 바람과 산악지에 설치된 철타
Fig. 4.1 Valley and Slope Winds and the tower stalled at the mountain

한편, 겨울철에 발생하는 폭풍현상은 강한 북서 계절풍의 영향이나 4월과 5월에 걸쳐 나타나는 폭풍현상은 태백산맥의 지형적인 원인과 기상학적 원인이 복합적으로 작용하는 영동 지방만의 특유한 현상이다.

겨울철에 발생하는 폭풍현상은 강한 북서 계절풍의 영향이나 4월과 5월에 걸쳐 나타나는 폭풍현상은 태백산맥의 지형적인 원인과 기상학적 원인이 복합적으로 작용하는 영동 지방만의 특유한 현상이다. 영동지방의 특유한 현상을 이겨내고 한전도 고객들에게 최상의 전력을 공급하기위해

기상청과 긴밀한 유대로 기상에 관한 자료를 공유하여 바람, 강우, 폭설등 모든 자연현상을 극복하고 또한 송전선로 풍향관측시스템 설치 및 설비보강을 통해 안정적인 전력공급에 매진하고 있다. 본 논문은 협곡풍에 대한 개념과 송전선로 점퍼선에 미치는 영향에 대해서 살펴보고, 내장철타 점퍼선 횡진고장방지를 위한 방안을 도출하였다.

참 고 문 헌

- [1] 한국전력공사 강원본부 강릉전력소 2009년 업무보고서
- [2] 한국전력공사 154kV송전선로 횡진방지용 점퍼지지장치 적용검토
- [3] 강릉기상청 영동지역 기상자료
- [4] Bendall, a.a, 1982 : Low-level flow throught the Strait of Gibraltar. The Meteorological Magazine, Vol. 111, pp. 149-153
- [5] Dorman, C.E., R.C Beardsley, and R. Limeburner, 1995: Winds in the Strait of Gibraltar. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society: Vol. 126, pp. 53-71
- [6] Overland, J.E., and B.A.Walter, 1981: Gap winds in the Strait of Juan de Fuca, Monthly Weather Review: Vol. 109, pp. 2221-2233
- [7] Schultz, D.M., W.E. Bracken, L.F Bosart, G.J. Hakim, M.A. Bedrick, M.J Diction, and K.R. Tyle, 1997: The 1997 Superstorm cold surge : Frontal structure, gap flow, and, tropical impact. Monthly Weather Review: Vol.125, pp.5-39.
- [8] Sharp , J., 2002 : The Mesoscale Meterorology of the Columbia River Gorge. Master's Thesis of Washington, 248

저 자 소 개



고 봉 언 (高 鳳 彦)

생년월일 : 1960. 02. 28
입 사 일 : 1987. 02. 16
근 무 지 : 강원본부 강릉전력소 송전팀
주요경력 : 전력연구원 근무
남서울본부영서전력소 송전
차장

Tel : 010-3696-0601
E-mail : kohbe@kepco.co.kr



강 범 영 (姜 帆 泳)

생년월일 : 1977년 5월 6일
입 사 일 : 2004년 9월 4일
근 무 지 : 강릉전력소송전팀
주요경력 : 강릉급전분소근무
Tel : 010-9070-5958

E-mail : nirvanakby@kepco.co.kr



표 광 찬 (表 光 燦)

생년월일 : 1958. 06. 08
입 사 일 : 1978. 10. 10
근 무 지 : 강원본부 강릉전력소 소장
주요경력 : 2003년 부장승격
양양지점지점장

Tel : 010-3174-4271
E-mail : king2@kepco.co.kr



정 현 종 (鄭 現 淙)

생년월일 : 1974. 03. 20
입 사 일 : 2006. 01. 16
근 무 지 : 강릉전력소송전팀
주요경력 : 강릉전력소송전과
Tel : 010-6208-6143

E-mail : positive@kepco.co.kr



박 재 형 (朴 宰 亨)

생년월일 : 1972. 12. 24
입 사 일 : 1998. 02. 02
근 무 지 : 강릉전력소 송전팀
주요경력 : 강릉전력소송전과
Tel : 011-9159-7878

E-mail : pjh98@kepco.co.kr