단선 누전에 의한 표면자계 특성

오용철, 최미희, 정한석, 김진사*, 조춘남**, 김충혁**
(주)주암전기통신, *조선이공대학 메카트로닉스과, **광운대학교 교양학부

Abstract : In order to investigate the quality in compliance with an electric leakage electric current from the electric leakage area after conferring the electric leakage environment in compliance with a flooding when the electric leakage electric current exists in the surface, it investigated the electric leakage electric current quality from the electric current distribution and flooded districts from the present paper. At the result, we have known that flux density is constant regardless of distance variation.

Key Words : electric leakage, leakage environment, current distribution, current quality

1. 서 론

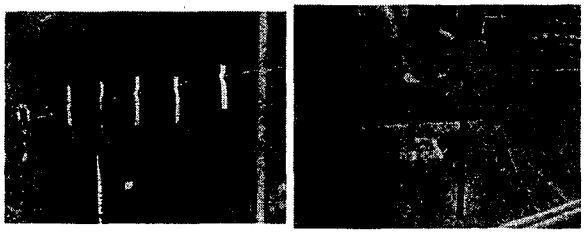
도심의 집중화 현상과 더불어 전기설비는 도시 미관과 전선 상호간의 접촉사고 예방을 위하여 지중 설비가 증가하고 있다. 그러나 지중선로의 훼손 및 접촉불량에 의한 외함 누전이 많이 발생하고 있으며, 이를 위해 신호등, 지상변압기 등의 지상전기설비 주변에 절연고무를 둘러싸거나 보호망을 설치하여 접근을 막거나 표면감전을 억제시키려고 노력하고 있다. 그러나 감전사고의 대부분은 우천시에 발생하고 있으며, 이는 물에 의해 전체적으로 전로가 형성되기 때문이다.

본 논문에서는 침수에 의한 누전이 발생할 때, 침수지역과 정상전선 주변에서의 자장 분포를 조사하여 누전과 정상전선에서의 표면 자계분포를 정리하였다.

2. 실 험

전압은 50 V로 일정하게 유지하고, 정상 전선 주변과 침수지역에서의 자속밀도를 플럭스게이트를 이용하여 측정하였다. 측정거리는 정상전선을 중심으로 이격거리에 따라 측정하였으며, 침수지역은 단선된 전선사이를 잇는 직선을 중심으로 이격거리 변화에 따른 자속밀도를 측정하였다.

자속밀도는 지면으로부터 발생되므로 2차원으로 측정하였으며, x축은 전선과 수직한 방향, y축은 전선과 평행한 방향으로 측정하였다.



(a) 정상전선 측정 (b) 침수지역 측정

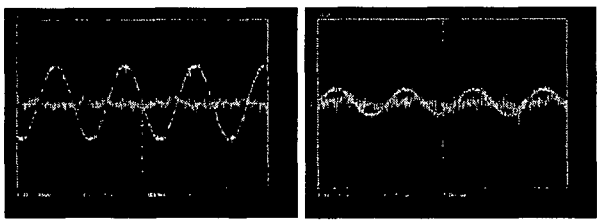
그림 1. 실험 사진

3. 결과 및 검토

그림 2 (a)는 전선 바로 위에서의 자속밀도를 나타내고 있으며, x축의 크기는 10[uT]이며, 10[cm]로 이격 시켰을 때 x축 자속밀도는 4[uT]로 1.6 [uT/cm]의 크기로 감소되는 것을 확인할 수 있었다. 이에 반해 전선과 수평한 방향의 자속밀도는 이격거리에 따른 크기 변화가 없이 대부분 노이즈 형태로 나타남을 확인할 수 있었다.

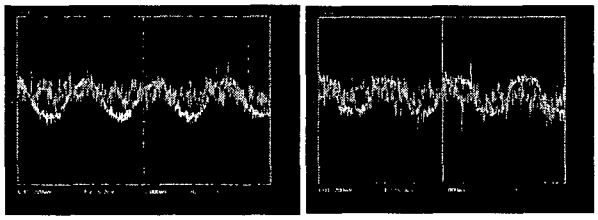
물탱크에서 중심과 대지저항은 25[V]로 감소하였으며, 물탱크 내부에서의 전위분포는 동일한 형태를 나타내고 있었다.

정상상태와 누전상태에서의 자속밀도 조사결과 정상상태일 때 자속밀도는 전선주변에서만 존재하고 전선과의 거리가 떨어짐으로 인해 자속밀도의 크기는 크게 떨어지지만, 누전상태에서의 자속밀도는 수면주변이 거의 비슷한 자속밀도를 나타냄을 확인할 수 있었다.



(a) 중심 (b) 10 cm 이격

그림 2. 정상상태에서 자속밀도



(a) 중심 (b) 10 cm 이격

그림 3. 침수지역에서 자속밀도

4. 결 론

본 실험을 통해 모든 전류가 정상전선에서는 전선에 집중되면, 침수지역에서는 수분이 병렬선로를 형성하여 전체 표면에 전류가 분포됨을 확인할 수 있었다.

참고 문헌

[1] 김두현, 강동규, "침수된 전기설비의 누전으로 인한 수중에서의 감전 특성에 관한 연구", 산업안전학회지, 제17권, 제3회, pp.61-65, 2002.

[2] 대한전기협회, "수배전 전력계통 접지시스템과 인체 및 기기의 안전성에 관한 연구", 산업자원부, 2007.