

까치에 의한 전력설비 피해방지 대책

방 정식, 이 종섭, 박 영국, 임 기조, 정 광호*, 최 성철*, 신 성순*,
충북 대학교, *한국전력공사

Protecting of Electrical Equipment Faults Caused by Magpie

J.S. Bang, J.S. Lee, Y.K. Park, K.J. Lim, k.H. Jeong, S.C. Choi, S.S. Sin
Chungbuk Nat'l Univ., *KEPCO

Abstract - The power distribution system is 22.9 kV-y neutral point multi-ground one in our country. So, if conducting materials contacted, to the power line electrical equipment faults or stoppage of electrical power supply happened in the line. contacts are caused by magpie or its nest materials, especially, electrical power incidents by magpie from February to May, season layed egg, is high as 30% as. It is important to electrical power supplier to protect electrical power equipment caused by magpie. From now, KEPCO have tried to protect electrical power equipment faults caused by magpie using several methods, but have not acquired good results and continued to withdraw the nest. Recently, nature environment protection expand to around country and KEPCO also changed the nest withdrawal method to new pre-protection method coexisted with magpie, "Environmental Affinitive Pre-protection Counterplan". Therefore, we planned environmental affinitive pre-protection equipment, set test line. Also, after analyzed its effects during 1 year, we satisfied with results, and then expanded to other test lines and regions.

1. 서 론

우리나라의 배전선로는 22.9kV-y 중성점 다중 접지 계통으로 전력선에 외물이 접촉되면 완금과의 지락 또는 선간 단락고장으로 배전설비의 파손과 정전고장이 발생한다. 이 외물의 대부분은 까치 또는 둥지재료에 의한 것으로 까치 산란기인 2 ~ 4월 사이의 까치에 의한 고장이 전체 고장중 30%대에 이르고 있는 매우 심각한 실정이다. 따라서 한국전력공사에서는 매년 까치에 의한 고장을 방지하기 위하여 많은 인력과 장비를 투입하여 까치둥지를 제거하거나 둥지를 짓지 못하도록 여러 가지 방지설비를 설치하고 있지만 아직까지 만족할 만한 성과를 얻지 못하고 있다.

10여 년이 넘게 한전의 각 사업소에서 시행한 여러 가지 방법들이 까치의 학습능력으로 그 효과가 저하되었고 최근 자연환경 보호에 대한 사회적 관심이 높아짐에 따라 까치둥지 철거에서 까치와 공생 공존할 수 있는 환경친화적 설비로 개선을 시도하고 있다. 이에 본 연구에서는 점퍼선 절연호스 보강과 까치둥지 유도 지지대를 사용하는 환경친화적 까치고장 예방설비를 완금에 설치하여 그 효용성을 검토 하고자 한다.

2. 까치의 생태와 까치에 의한 고장

2.1 까치의 생태

까치는 활동반경이 2 km 이내로 마을주변, 축사, 과수원 주변에 단독 또는 소수로 무리를 지어 서식하며 날개가 짧고 둥글어 고공과 먼 거리를 날지 못 하고 바람이 강한 섬 지역과 고산지대를 제외한 우리나라 전 지역에 서식하며 인가주변 배전선로의 전주를 둥지장소로 가장 선호하고 있다.[1][2]

산란기는 2 ~ 4월경이며 연 1회 번식하고 포란 기간은 17 ~ 18일이며 부화 후 3개월이 지나면 둥지를 떠난다.[3] 먹이는 잡식성으로 동물성은 지렁이, 돼지고기, 뱀과 작은 물고기나 곤충 등을 잡아먹고 식물성으로는 보리, 쌀, 콩, 감자 등의 농작물이나 과수원의 사과, 배, 감, 포도, 복숭아, 딸기 등을 좋아한다.[4] 또한 자기만 알고 있는 비밀스런 장소에 먹이를 저장하는 습관도 있다.[5] 둥지는 나무가 많은 농촌지역에서는 미루나무, 포플러, 버즘나무, 은행나무등 비교적 높은 나무 꼭대기에 짓지만 나무가 적은 도시에서는 철탑이나 전주위에 둥지를 지으며 둥지의 재료로는 대부분 땅에 떨어진 나무 가지를 사용하지만 나무가 적은 도심에서는 철사, 옷걸이, 숟가락 등 도전성 물질도 둥지 재료로 사용한다.[6]

산책는 지프라기, 비닐조각, 새털, 마른풀 등이 사용되며, 둥지를 튼튼히 하기 위한 접착재로는 진흙이나 가축의 배설물이 이용된다.[7]

2.2 전력설비에 미치는 영향

그림 1은 1993년부터 5년간 전국과 충북지역의 배전고장중 조류에 의한 고장을 나타낸 것으로 전체 배전고장 건수는 감소되며 조류에 의한 고장은 큰 변화가 없었으나 충북지역의 조류에 의한 고장은 매년 증가하여 '97년도에는 27.8%로 대폭 증가하였다. 이것은 조류에 의한 고장을 방지하고자 까치둥지 조성 방지용 완금텐트를 '95년도에 집중적으로 설치하여 '96년도에 일시적 감소현상을 보였으나 '97년도에는 까치의 학습능력 향상으로 완금텐트 위에도 둥지를 지음으로 효과감소로 고장 발생율이 증가하였기 때문이다.

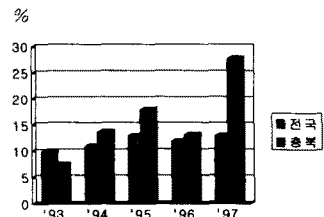


그림 1. 전체 배전고장중 까치에 의한 고장

그림 2는 충북지역의 '97년도 월별 까치로 인한 고장율로 2 ~ 4월중의 고장은 산란기로 둥지 짓기가 활발한 둥지재료에 의한 고장이고 6 ~ 8월의 고장은 새끼 까치의 날기 연습 또는 먹이의 저장시 까치의 감전으로 발생되는데 주로 완금과 현수대자 사이의 둥지재료 접촉에 의한 고장정전으로서 수용가에게 정전에 따른 피해뿐만

아니라 설비파손 피해복구에도 많은 경제적 손실이 따르고 파손된 애자, 피뢰기, COS등의 파편에 의한 차량손상, 통행인 부상, 화재 등의 2차적 피해도 유발될 수 있다. 또한 전력선의 단선으로 통행인 감전사고 우려도 매우 높아 까치에 의한 1차적 피해 못지 않게 2차 재해도 큰 문제이다.(8)

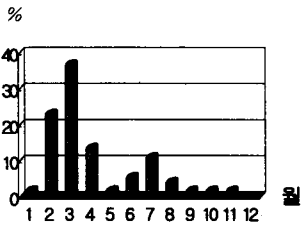


그림 2. 월별 까치에 의한 고장

그림 3은 연구 지역내 연도별 까치등지 철거 실적에 타내고 있으며 매년 산란기만 되면 까치로 인한 고장을 방지하기 위해 많은 인력과 장비를 동원하여 까치등지를 철거하여야 하므로 이에 따른 인력의 비효율성과 방지공사에 소요되는 예산의 비효율적 투자로 경제적 손실이 매우 크며 연구 대상 지역에서 '97년도 한해에 까치집 철거에 소요된 비용만 2억6천여 만원이나 되었다.

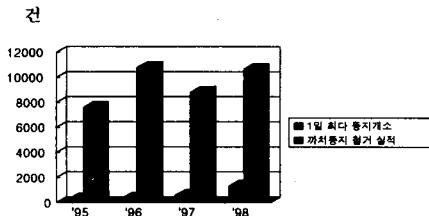


그림 3. 연도별 까치등지 철거수량

3 기존의 까치고장 예방설비 효과분석

3.1 까치등지 조성방지

그림 4와 같이 까치의 등지 짓기를 방해하기 위해 까치가 싫어하는 각종 기구(바람개비, 회전자, 완금텐트, 거울)와 물질(까치실, 빙초산)을 완금 위에 설치하였지만 일시적 효과는 있었으나 까치의 학습능력으로 1~2년경과 후는 효과가 감소하였고 오히려 방지설비 위에 등지를 지어 충전부와의 이격거리 감소로 인한 정전고장 발생과 방지설비의 탈락 등으로 통행인 부상 등 2차 피해가 우려된다.

3.2 까치등지 유도설비

차량진입 및 등지철거 작업이 곤란한 선로 근처에 등지 유도를 위한 모형전주의 설치 및 속성수를 심어 등지장소를 만들어주거나 전주위의 가공지대에 받침대를 설치하여 까치등지 장소 제공 또는 묶은 등지를 철거하여 주는 방법 등 유도설비를 설치하여 보았지만 까치는 일정 지역의 특정한 장소에 등지를 짓는 습성이 있어 등지 유도가 어렵고 효과를 거두기까지는 많은 노력과 장시간이 필요하기 때문에 긍정적인 효과를 거두기가 어렵다.

3.3 전력선 방호설비

전력선의 점퍼선을 절연성과 난연성이 있는 플라스틱 또는 고무재질로 된 카바를 씌워 까치가 등지를 지어도 전력선에 직접접촉이 되지 않도록 한 것으로 이 방법도 1~2년 정도의 단기간의 효과는 있었으나 전력선 보호 카바를 씌운 점퍼선에 까치등지가 접촉된 상태로 장기간 지속되면 트래킹 현상에 의해 우천시 아크로 불이 나고 정전고장이 발생되므로 완벽한 예방을 기대할 수

없다.



그림 4. 기존의 까치고장 예방설비

4. 새로운 환경친화형 까치고장 예방설비

기존 까치고장 예방설비로는 단기간의 효과만을 기대할 수 있을 뿐, 완벽한 예방대책으로는 미흡하므로 '까치가 등지를 지어도 점퍼선에 접촉되지 않도록 전력선의 점퍼선을 우회하도록 하는 환경친화적 설비로 개선하고 등지 재료의 접촉이 되어도 고장이 발생되지 않도록 점퍼선을 절연호스로 보강하는 방법을 연구하게 되었다.

4.1 설치 방법

기존선로의 경우 : 그림 5와 같이 3상 배전선로 내장주의 A, C상 점퍼선을 완금 밑으로 하향 시공하고 B상의 점퍼선은 절단후 절연호스를 씌워 재압축 접속하여 우회 시공한다. 이때 점퍼선 지지애자의 볼트는 긴 볼트를 사용하여 나뭇가지의 접촉을 예방토록 하며 B상의 전원측, 부하측 현수애자 사이에는 긴 나무가지 접촉을 방지할 수 있는 방지판을 끼운다. 또한 기존 B상 점퍼선 지지용 Line Post애자는 까치등지 유도용으로 철거하지 않는다.

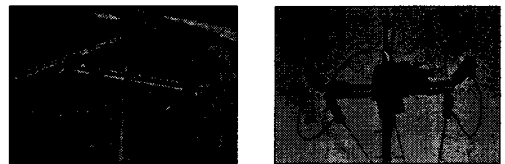


그림 5. 기존선로의 까치고장 예방설비 설치 방법

신설선로의 경우 : 그림 6과 같이 내장주의 3상 점퍼선을 하향 시공하고 B상의 전원측, 부하측 현수애자 사이에 보호판을 설치한다. 또한 부근의 환경친화형 미시공 전주에 까치의 등지조성 방지를 위해 까치등지 유도 지지대를 설치한다.

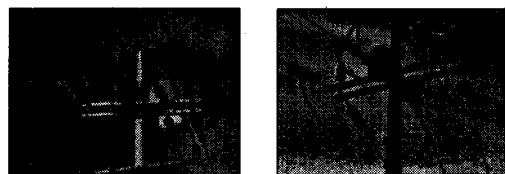


그림 6. 신설선로의 까치고장 예방설비 설치 방법

4.2 시범선로 운영 결과 및 분석

연구 지역 내에서 까치서식 밀도가 높고 '96년도에 까치로 인한 고장이 가장 높은 진천S/S 옥동선을 시범선로로 선정, 전 선로의 내장주중 119개소를 환경친화형

예방설비로 개선하였으나, '97년도에 32개소에 등지를 지었고 '98년도에는 41개소로 증가하였으며 그 외 등지를 지으려는 개소는 철거를 하였다. 그림 7에서 보는바와 같이 까치로 인한 고장이 설비 개선전의 '96년도 31건에서 설비 개선 후 '97년도에는 5.9건으로 대폭 감소하였으며 고장내용은 고객구내 파급고장과 예방설비 미시공개소에서 발생한 것으로 까치고장 예방설비로 개선한 곳에서는 한 건의 고장도 발생하지 않았다.

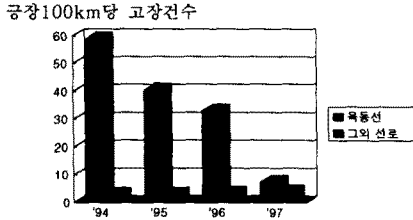


그림 7. 연구지역내의 까치고장 비교

4.3 설치지역 확대 운영 결과 및 분석

시범선로와 까치서식 밀도와 경과지가 유사하고 고장이 많은 2개의 선로와 등지 짓기가 많은 시가지 선로를 선정하여 내장주중 197개소를 환경친화형 까치고장 예방설비로 표 1과 같이 개선한 결과 시범선로를 포함하여 146개소에 까치등지를 지었으며 그 외 전주에 짓는 등지 322개소는 철거를 하였다. 그림 8에서 보는바와 같이 '97년도 까치 고장건수가 18건에서 설비 개선후 '98년도에는 5건으로 감소하였고 5건중 1건은 시공불량, 2건은 고객구내 파급고장, 그 외 2건은 미시공 개소에서 발생되었다. 따라서 환경친화형 까치고장 예방설비를 설치한 옥동선 119개소, 미곡선의 3개 선로 197개소에서 까치가 등지를 지어도 고장이 발생되지 않는다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 '96년도에 시공한 옥동선의 경우 2년이 경과된 현재까지도 경년 변화에 따른 문제가 없었다.

표 1. 지역확대 선로의 설비개선 내용

선로명	공장 (km)	고압전 주 본수	까치등지 상승주 (5회이상)	환경친화형 까치고장 예방설비 설치주	예방설비 설치 후 까치등지가 조성된 전주	경과지
옥동선	27.2	494	106	119	41	들, 마을
미곡선	66.6	1,211	142	79	46	"
오창선	107.6	2,150	198	98	55	"
사직선	18.2	404	22	20	4	시가지
계	219.6	4,259	468	316	146	

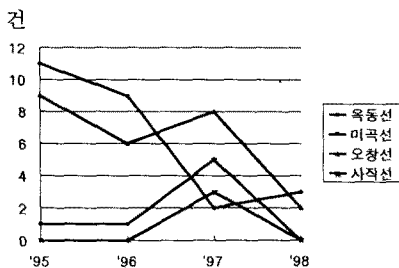


그림 8. 지역확대 선로의 연도별 까치고장

5. 결 론

까치는 매년 등지를 지었던 곳에 반복해서 지으며 주변 환경이 번식과 성장에 적합한 일정지역내의 내장주를 등지 장소로 가장 선호한다는 것을 알 수 있었다. 따라서 반복해서 철거를 해도 등지 짓기를 고집하는 곳을 본 연구에서 제시한 환경 친화형 까치고장 예방설비로 변경하여 등지장소를 제공함으로써 배전선로에서의 까치고장 정전을 예방 할 수 있었다. 연구지역내의 20개 선로의 경우 '94년부터 '97년까지 까치등지에 의한 공장당 고장건수는 증가한 반면 환경친화형 까치고장 예방설비를 설치한 시범선로인 옥동선에서는 '97년부터 '98년까지 획기적으로 고장건수가 감소하였으며 예방설비 설치 전주에서는 한 건의 고장도 발생하지 않았다. 또한 '97년부터 대상지역을 3개 선로로 확대하여 예방설비를 설치하고 1년간 효과를 분석한 결과도 위와 같았다. 기존 예방설비 설치 시범선로의 경우 효과를 보다 장기간에 걸쳐 관찰하여 문제점을 보완할 예정이며 향후 이 방법을 까치로 인한 정전고장이 빈번한 지역으로 확대 보급되어 정전 없는 전력공급과 원활한 산업활동으로 경제발전에 밑거름이 되었으면 한다.

참 고 문 헌

- [1] 원병오, " 한국동식물도감", 제25권, 문교부, pp 1037-1051, 1981.
- [2] T. R. Birhead, S. F. Eden, K. Clarkson, S. F. Goodburn, "Social organics action of a population of Magpies".
- [3] K. Clarkson, "The breeding and feeding ecology of the Magpie Pica", PH. D. Thesis, University of Sheffield, 1984.
- [4] S. F. Eden, "Social organization and the dispersal of non-breeding magpies Pica pica", PH. D. Thesis Univ. of Sheffield, 1985.
- [5] J. H. Kim, "The breeding biology of Magpies Pica pica sercea Gould in the Thesis of Kyeonghee University, 1987.
- [6] T. Redondo, F. Castro, "Signaling of nutritional need by Magpie nestlings", Ethol. 92, pp. 283-292, 1992.
- [7] G. Vimes, "A socio-ecology of Magpies Pica pica", Ibis, vol. 123, pp. 190-202, 1981.
- [8] 문병화의 3인, "배전선로의 까치사고 대책에 관한 연구", 한국전력공사 기술연구원, pp. 3-71, 1994.