

전기 배전선로(22,900V)의 단선사고로 인한 산불화재 발생에 관한 기초 연구

이상호, 정원석, 고기봉, 신미영, 이강일, 김경현, 박정선*
삼척대학교 방재기술전문대학원, 고려대학교 전기공학과 대학원*

A Fundamental Research for the Forest Fire by Conductor Breaks in Distribution Line

Sang-Ho Lee, Won-Suk Jung, Gi-Bong Ko, Mi-Young Shin,
Kang-Il Lee, Kyung-Hyun Kim, Jung-Sun Park*

The Professional Graduate School of Technology for Disaster Prevention, Samcheok National University, Graduate School of Electrical Engineering, Korea University*

1. 서론

불은 화산이나 벼락에 의해 우리 곁으로 다가왔고 인간들 스스로가 불을 만들어서 통제하고 보존하여 이롭게만 활용하려 했지만 뜻대로 되지 않아 많은 재앙을 초래하는 것이 현실이다. 불에 대한 재앙의 최초 및 귀중한 기록을 살펴보면, 신라시대 미추왕 원년인 서기 262년 지금의 경주 서문에 화재로 인해 민가 백여동이 불타오르며, 또한 진평왕 18년인 서기 596년 영흥사에 화재가 발생하여 왕이 직접 이재민을 위문하고 구제하였다. 그리고 1524년 봄철 산불로 경포대가 불타고 민가 244호가 소실되었으며, 1867년에는 역시 민가 7000호가 소실되었다는 기록이 있다.¹⁾ 특히 2000년 4월에는 백두대간을 중심으로 발생한 강원도 동해안 대형산불로 인해 주택 390호 소실, 이재민 850명, 인명피해 17명(사망:2명, 부상자:15명), 산림피해 면적 23,138ha(여의도 면적의 약 78배), 총 피해액 1,071억원의 엄청난 피해가 발생하였다.^{2,3)}

일반적으로 산림청을 비롯한 산불 화재 관련 기관들의 통계 자료를 살펴보면, 산불화재의 발생원인은 입산자 실화, 쓰레기 소각, 논·밭두렁 태우기, 어린이 불장난 이며, 또한 기타 원인으로는 열차선로 스파크(Spark), 차량화재, 유품소각, 용접불꽃, 산신당, 전기선로 작업 부주의, 폭죽 등의 인위적인 부주의로 인한 산불화재가 대부분을 차지하고 있는 실정이다. 그러나 최근 강원도 지역에 발생한 산불화재를 살펴보면, 먼저 2004년 3월 10일 속초시 노학동 속초 변전소 부근에서 고압배전선로의 문제점으로 인한 산불화재(이하 속초 청대산 산불화재라 칭한다)가 발생하였고, 2004년 3월 18일 속초 목우재 부근에서 역시 고압배전선로의 문제점으로 인한 산불화재가 발생하였으며, 또한 2004년 4월 9일 고성

군 토성면 용암리에서 고압배전선로로 인한 화재가 발생하였다.

특히 2004년 3월 10일 설악간 전기 배전선로(22,900V)의 단선사고로 인해 발생한 청대산 산불화재는 최대순간풍속 23㎧~26.4㎧의 강풍과 함께 급속하게 진전되어 신속한 화재 진압 출동에도 불구하고 이재민(38가구)이 102명이 발생하였으며, 또한 180ha의 산림피해와 건물 90동의 대형 피해를 발생시켰다. 따라서 상기의 상황을 종합적으로 분석해 보면, 국내의 시가지와 산악지방을 관통하고 있는 고압 배전 선로의 문제점 발생시 새로운 산불·화재의 주요원인으로 진전될 수 있는 것으로 판단됨으로써, 이에 대한 연구가 산·학·연·관을 통하여 지속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다. 여기에 대응하기 위해, 본 논문에서는 속초 청대산 산불화재의 발생 원인 규명과 종합적인 대책 수립을 위한 기초적인 연구를 수행 하고자한다

2. 속초 청대산 산불화재의 개요

2004년 3월 10일 13시 21분 경 속초시 노학동 속초 변전소 남측 약 60m 부근 즉 설악간 전주 8R1과 8R2의 전기 배전선로(22,900V) 단선사고로 인해 청대산 산불화재가 발생하였다. 이때 산불화재는 최대순간풍속 23㎧ ~ 26.4㎧의 강풍과 함께 급속하게 진전되어 신속한 화재 진압 출동에도 불구하고 주택 38가구가 소실되었으며, 이로 인해 이재민 102명이 발생하였으며, 또한 청대산 일대의 180ha 산림피해와 건물 90동의 대형 피해를 발생시켰다.

그림 1은 속초 청대산 산불화재의 최초 발화 지역과 피해 현장의 사진을 보여 주고 있다.



그림1. 청대산 산불화재의 최초 발화 지역과 피해 현장.

3. 속초 청대산 산불화재의 발생 원인 분석

본 연구에서는 속초 청대산 산불화재의 발생 원인 규명에 필요한 매우 기초적인 자료

즉 화재 현장에서 촬영된 자료 조사를 통하여 기본적인 내용을 수행하고자 한다.

그림 2는 속초 청대산 산불화재의 1차 발화 요인으로 추정되는 설악간(전주 8R1호) 전기 배전선로(22,900V) 즉 3상 가운데 1상에 해당하는 1선 단선사고 현장을 나타내고 있다.

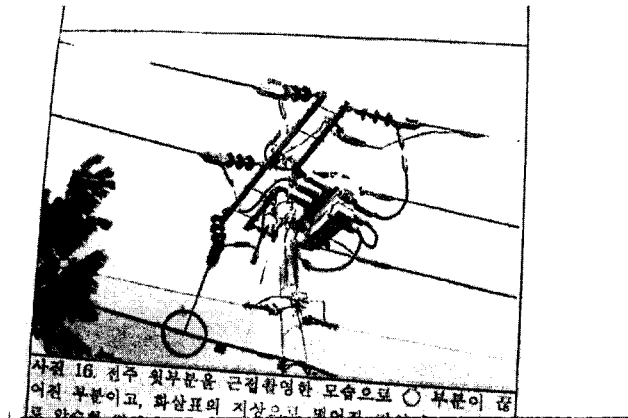


그림 2. 설악간 전주 8R1호의 1선 단선사고 현장.

그림 3은 속초 청대산 산불화재의 1차 발화 요인으로 추정되는 1상 단선사고 후 2차 발화 요인으로 추정되는 전주 8R2호에서 2상에 해당하는 점퍼(Jumper)선 2선 단선사고 현장을 보여 주고 있다.

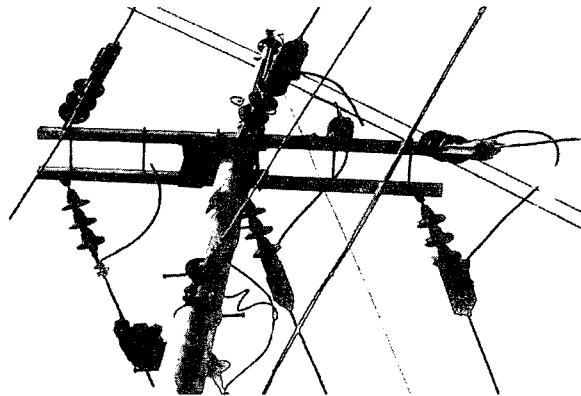


그림 3. 설악간 전주 8R2호의 점퍼(Jumper)선 2선 단선사고 현장.

그림 4는 속초 청대산 산불화재의 최초 발화 요인으로 추정되는 설악간 전주 8R1호의 3상 전기 배전 선로 가운데 1상에 해당하는 1선 단선사고 시 소손된 전선을 근접 촬영한 사진을 나타내고 있다.



그림 4. 설악간 전주 8R1호의 1선 단선사고시 소손된 전선

상기에서 제시한 매우 기본적인 현장 촬영한 자료 조사와 국립과학 수사연구소에서 발표한 내용(고압배전선로 단선시 아크열 2000[°C]발생)에 기초해서 분석한 결과, 속초시 청대산 산불화재 발생 원인은 3상 전기 배전선로(22,900V) 가운데 1상에 해당하는 1선 단선 사고와 2상에 해당되는 점퍼(Jumper)선 2선 단선사고가 주요원인 인 것으로 추정된다.

4. 결 론

본 논문을 통하여 속초 청대산 산불화재의 발생 원인 규명과 종합적인 대책 수립을 위한 기초적인 연구를 수행 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 속초 청대산 산불화재의 1차 요인은 설악간 전주 8R1호에서 전기 배전선로(22,900V)의 3상 가운데 1상에 해당하는 1선 단선사고 시 발생하는 고온의 아크열(2000[°C])발생에 의해 발화된 것으로 사료된다.
2. 또한 2차 요인은 설악간 전주 8R2에서 전기 배전선로(22,900V)의 3상 가운데 2상에 해당하는 점퍼(Jumper)선 2선 단선사고 시 발생하는 고온의 아크열(2000[°C])발생에 의한 것으로 분석된다.
3. 향후 국내의 시가지와 산악지방을 관통하는 고압 배전 선로의 설계, 시공, 유지관리의 문제점이 새로운 대형산불·화재의 원인으로 대두될 수 있는 것으로 판단됨으로써, 이에 대한 연구가 산·학·연·관을 통하여 지속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 강릉시지, “임영지”
2. 강원도, “2000년 강원동부지역 산불소방백서”, pp.54, (2001).
3. 강원도, “2000년 동해안 산불백서”, pp.89-90, (2001).
4. 한국소방안전협회, “화재원인조사 및 사례분석집”, (2002).

5. 김유식, 상희선, 윤석호, 임양수, 이상호, “현장실무 중심의 전기소방설비설계”, pp.99-105, (2001).
6. ROBERT A. YERANCE, “ELECTRICAL FIRE ANALYSIS”, THOMAS, PP17~31, 1995.
7. 김만우, “화재조사”, 동화기술, pp.341~350, (2004)