

## 축사 전기설비 화재위험성 실태조사

# A research on the actual condition fire dangerousness for electric installation of stables

한국전기안전공사 이영수 · 김명수 · 김만건 · 김혁수

Korea Electrical Safety Corporation YoungSoo-Lee · MyeongSoo-Kim · ManKeon-Kim · HyeogSoo-Kim

### 요 약

축사에서 발생하는 화재건수가 높은 수준은 아니지만 화재가 발생하면 많은 재산피해가 발생하여 국가나 개인적으로 막대한 피해가 발생한다. 축사에서 발생하는 화재를 예방하기 위하여 전국 축사에 대한 전기설비 설문조사를 실시하여 축사 관리자의 안전 의식을 파악하였고, 축사에서 많이 사용하는 전기설비 중 전기화재위험성이 높은 난방장치, 환기장치, 분전반, 배선기구 등 전기기구의 사용실태를 파악하였다. 축사에서 전기로 인한 화재가 발생하지 않도록 이 자료가 축사의 전기화재 예방자료로 활용되었으면 하는 바람이다.

### Abstract

There is not high level to fire number in stables, but if it were fire, there would be happened many property damage in a national or personal

We grasp safety awareness of a safety supervisor enforcing question survey of electric installation for

national stables, and investigate use the actual condition of electric installment with a heating apparatus, a ventilating system, a distributing board, a wiring apparatus etc high fire dangerousness among electric installment using a stables

I hope to make use of data to protect a electric fire submitted thesis

## I. 서론

### 1. 개요

2004년도 우리공사 전기화재 실태조사 8,560건 중 축사 및 비닐하우스에서 발생한 전기화재건수가 479건(5.5%)으로 높은 수준은 아니지만 발생건수에 비해 재산피해가 월등히 높고 대부분 영세농민으로 화재가 발생하면 전재산과 꿈을 앗아갈 수 있는 중차대한 문제가 아닐 수 없다.

축사의 전기설비가 대부분 열악하여 전기화재

위험성이 항상 도사리고 있으나 시설개선에 막대한 비용이 요구되므로 시설개선에 소극적으로 대처하여 축사에서 화재발생 빈도가 다른 화재보다 높게 나타나고 있는 실정이다.

따라서 축사에서 전기로 인한 화재를 최소화하기 위해 우사, 돈사, 계사 등을 직접 방문하여 전기설비의 근원적인 문제점을 파악하여 예방대책을 제시하였고 또한 축사관리자에게 전기로 인한 화재에 대하여 설문조사를 실시하여 관리상에 문제점을 도출하여 화재가 발생한 축사를 현장 조사하여 화재원인 규명을 통한 예방대책을 제시하였다.

## 2. 현실태

축사에서 발생하는 화재는 열악한 시설환경으로 인한 화재가 대부분으로 화재가 발생할 수 있는 근원적인 문제점을 사전에 제거 또는 보완하는 것이 최선의 방법이다. 하지만 새로운 시설로 설치하는 것은 막대한 비용이 수반되는 사항이므로 축산업자가 전기화재의 위험성을 알면서도 이에 대한 조치를 취하지 못하는 것이 현실이다. 또한 최초 전기공사시 무면허업자에 의해 시설되거나 경비 절약차원으로 불량제품으로 시설하는 경우가 종종 있으며 또한 증축공사시 전기배선만 연결하여 사용하는 축사의 경우 쓰다

남은 전선을 연결하여 사용하는 경우가 많은 것으로 조사되었다.

가축수량이 적은 부업정도의 축사도 있지만 대부분 전업으로 전재산을 축사에 투자하여 생업으로 하는 경우가 대부분이지만 이에 대한 대비책은 실질적으로 세우지 못하고 방치하여 생업에 종사하고 있는 실정이다.

또한 화재의 위험으로부터 최소한의 예방을 위하여 보험에 가입하고 있으나 대부분 개인적으로 보험에 가입하는 경우가 많지 않으며 다만 축협에서 의무적으로 가입하게 되어 있는 보험은 대부분 가입하고 있다.

현재 축사에서는 콜레라 및 조류독감 등 가축 전염병이 국내에 많이 만연되어 가축이 전염병에 걸리지 않도록 외부인의 접근을 철저히 차단하여 기본적인 전기설비 검사도 어려운 실정이다 보니 점점 화재예방의 사각지대로 형성되어지고 있다.

또한 전기적인 원인에 의해 발생하는 화재의 원인과 더불어 쓰레기 소각으로 인한 불티가 축사로 옮겨 화재가 발생하는 경우도 많이 발생하고 있으므로 이에 대한 예방과 홍보가 필요하다.

## II. 본론

### 1. 통계

〈Table 1〉 전국 축사현황

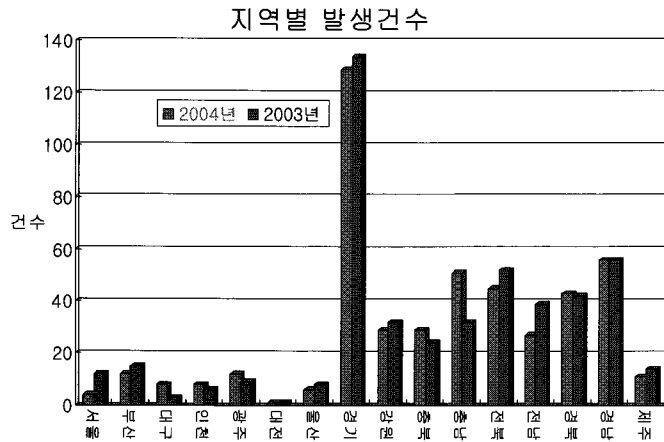
구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
우사	3	12	97	126	20	23	62	2386	497	655	1221	975	1185	887	926	148
돈사	0	1	10	23	2	1	9	603	122	173	501	296	261	341	360	175
계사	0	10	15	37	14	16	26	1358	332	415	816	1063	584	892	328	101
계	3	23	122	186	36	40	97	4347	951	1243	2538	2334	2030	2120	1614	424



〈Table 3〉 지역별 발생건수

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2004	4	12	8	8	12	1	6	129	29	29	51	45	27	43	56	11
2003	12	15	3	6	9	1	8	134	32	24	32	52	39	42	56	14
계	16	27	11	14	21	2	14	263	61	53	83	97	66	85	112	25

※ 작은 규모의 축사도 포함되어 있음



〈Figure 3〉 the number of cases classified by a region

## 2. 설문조사

### 2-1. 조사배경

축사를 관리하는 관리자의 안전의식 및 전기로 인한 화재위험성에 대하여 어떠한 인식을 하고 있는지 설문조사를 실시하였으며, 축사의 전기설비에 대하여 문제점을 파악하여 전기화재 예방에 기본자료로 활용하기 위하여 실시하였다.

### 2-2. 조사방법

축사의 전기설비는 지역본부 및 지사에서 우리공사 직원이 직접 전국 축사를 방문하여 조사·작성하였으며, 운영 및 사용에 관한 질문사항은 축사관리자가 직접 작성하도록 하였다.

### 2-2-1. 총 조사호수 : 544호

- (1) 우사 : 226호
- (2) 돈사 : 189호
- (3) 계사 : 118호
- (4) 기타 : 11호

### 2-2-2. 조사기간

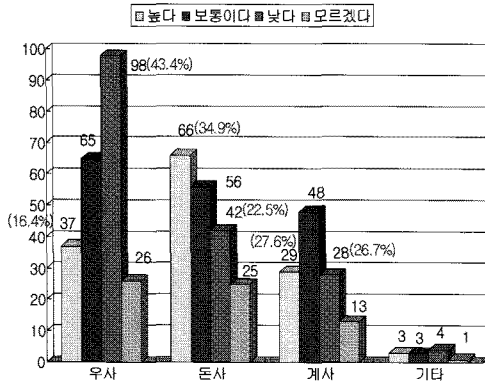
- (1) 2005. 8. 11~9. 30(50일간)

### 2-2-3 대상지역

- (2) 서울, 부산을 제외한 전국

### 2-3. 조사내용

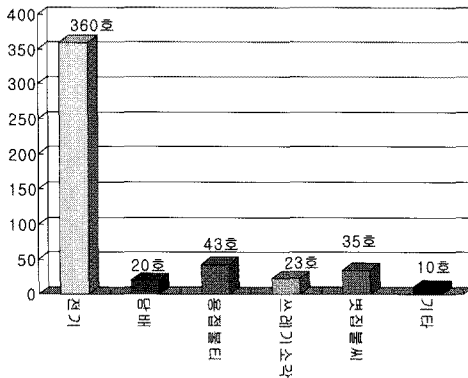
○ 축사에서 화재가 발생할 가능성은?



〈Figure 4〉 possibility occurring a fire

- 축사 중 화재발생 가능성이 돈사가 34.9%로 제일 높게 나타나며 다음으로 계사 24.5%, 우사 16.2% 순으로 나타나며, 반대로 화재가 발생할 가능성이 적은 순은 우사, 계사, 돈사 순으로 나타남.

(2) 축사에서 화재가 발생할 경우 원인은?

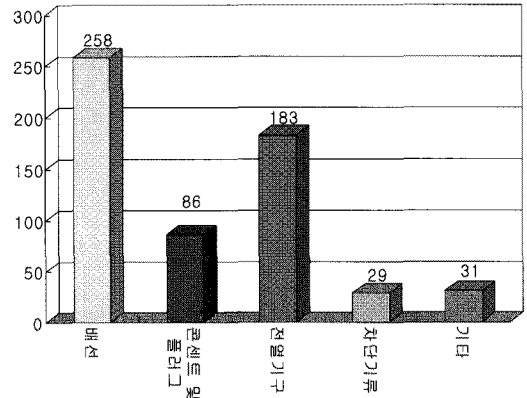


〈Figure 5〉 cause occurring a fire

- 축사에서 화재가 발생할 경우 원인으로 전체 응답 호수 491호 중 전기가 360호

(73.3%)로 제일 높게 나타나며 다음으로 용접불타(8.8%), 빗집불씨(7.1%) 순으로 나타남.

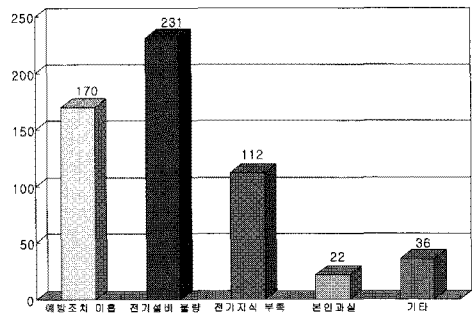
○ 전기화재가 발생할 경우 가장 취약부분은 무엇인가?



〈Figure 6〉 vulnerable apparatus occurring a fire

- 전기화재의 경우 가장 취약부분으로 배선이 258호(44.0%)로 가장 높게 나타나고 다음으로 전열기구 183호(31.2%), 콘센트 및 플러그 86호(14.7%) 등의 순으로 나타남.

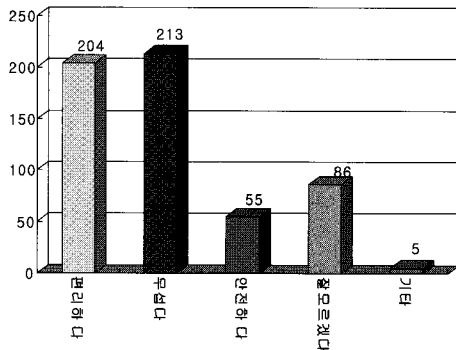
○ 전기화재가 발생한 주된 원인은 무엇이라 생각하나?



〈Figure 7〉 management cause occurring a fire

- 전기화재가 발생하는 주된 원인은 전기설비 불량 231호(40.5%), 예방조치 미흡 170호(29.8%), 전기지식 부족 112호(19.6%) 등 순으로 나타남.

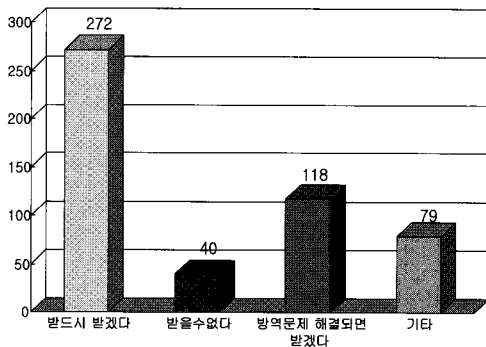
○ 평소에 전기에 대해서 어떻게 생각하시나요?



(Figure 8) thinking for electric

- 축사관리자가 전기에 대하여 무섭다가 213호(37.8%)로 제일 높게 나타나며 다음으로 편리하다가 204호(36.2%)로 높게 나타나며 안전하다는 55호(9.8%)로 전기에 대하여 불안감을 많이 나타남.

○ 전기화재 예방을 위해 축사내부의 전기설비 점검을 받겠습니까?



(Figure 9) yes or no for electric installment inspection

- 반드시 받겠다가 전체 509호 중 272호(53.4%)로 절반을 넘었지만 점검을 받지 않겠다는 의미인 방역문제 해결 118호(23.2%) 및 받을 수 없다가 40호(7.9%)로 조사되었고 무료 등 기타가 79호로 나타남.

### 3. 축사 화재의 특징

축사에 잠재하는 화재의 원인으로 전기배선, 조명을 위한 조명장치, 보온 등을 위한 난방장치, 분뇨처리를 위한 분뇨처리장치, 환기를 위한 환기장치, 사료급이를 위한 자동사료공급장치 등 전기와 가스 등을 사용하는 기계설비나 기구가 많아 항상 화재발생의 잠재성을 가지고 있다.

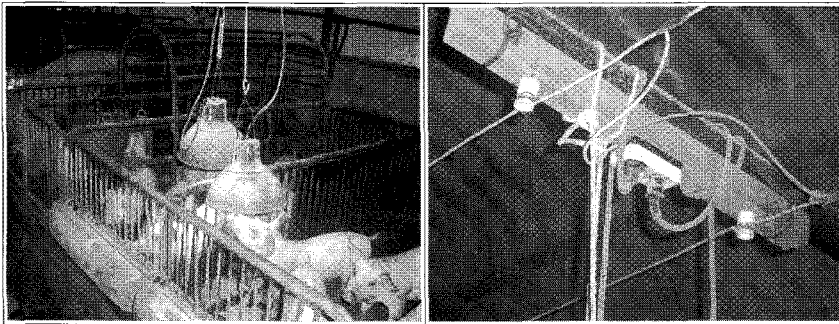
또한 단열을 위한 단열재 등 가연성물질 많이 사용되고 있어 발화의 위험성이 더 높고 유독가스 등에 의한 피해가 더 가중되고 있다. 따라서 화재발생을 예방하기 위하여 전열기구를 많이 사용하여 화재의 위험이 높은 분만돈사나 이유자돈사에 대해서는 주기적인 점검과 철저한 관리가 실행되어야 전기로 인한 화재를 예방할 수 있을 것으로 사료된다.

#### 3-1. 난방장치

보통 축사의 경우 추위로부터 동물을 보호하기 위하여 여러가지 난방기구를 사용하는데 가장 많이 사용하는 기구가 할로젠보온등이며 그 다음으로 온풍기, 전기히터 등의 순으로 사용하고 있다.

이중에서 할로젠보온 등에 의한 화재가 가장 많이 발생하는데 이는 돈방 위에 부착된 보온등을 돼지가 건드려 보온등이 가연성물질(짚, 보온 매트, 합성수지판)에 착화되어 발화하는 경우가

대부분이다.



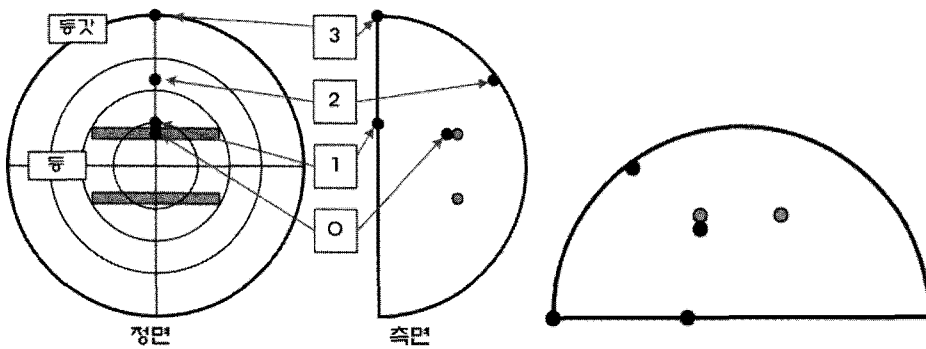
〈Figure 10〉 installation of haloganlamp

요즘은 대부분 온풍기를 사용하지만 혹한기때 내부온도를 높이기 위해 전기히터를 병행으로 사용하다 가연물 접촉 및 전기히터의 과열로 화재가 종종 발생한다.

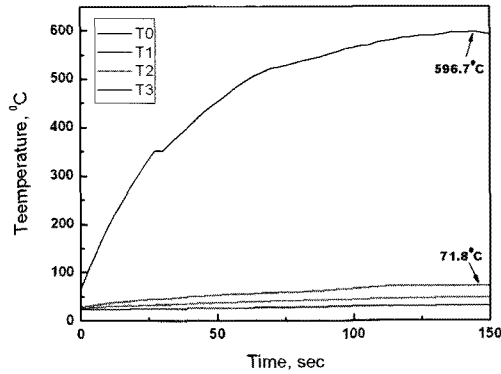
○ 할로겐보온등 온도 특성 분석



(a) haloganlamp



(b) measurement spot



(c) temperature measurement  
 <Figure 11> temperature measurement

- 정상적으로 매달아 놓은 상태에서 필라멘트의 최고온도가 596.7°C로 측정되어 가연물이 접촉시 화재가 발생할 수 있으나 철망부근의 온도는 급격히 떨어져 78°C로 측정되었다

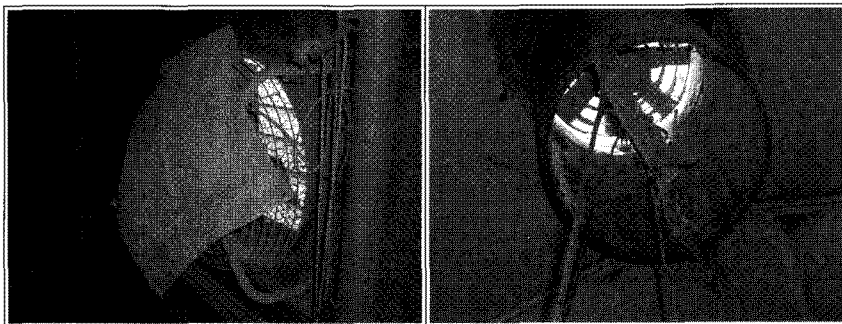
### 3-2. 환기장치

축사 중 우사의 경우 대부분 밀폐구조가 아니라 열린구조로 되어 있어 환풍기 사용을 많이

하지 않으나 돈사 및 계사의 경우 환풍기 사용은 절대적이다.

돈사의 경우 암모니아 등 유독가스가 많이 배출되어 팬주위에 이물질이 많이 쌓여 팬의 효율을 떨어뜨릴 뿐 아니라 회전에 무리가 생겨 열이 발생할 수 있다.

지속적으로 열이 발생하면 내부 모터에 절연이 서서히 파괴되어 층간단락이 발생하고 모터에서 발열하여 화재로 진전되어 진다.



<Figure 12> fan installation

또한 돈사의 경우 돼지들이 움직일 때마다 건물벽이 흔들려 환풍기의 나사 조임이 풀리거나 뒤틀리거나 환풍기 회전에 영향을 미치거나 또

한 접촉단자의 탈락으로 접촉불량 및 단락의 원인이 되기도 한다.

특히 계사의 경우 바닥에 닭의 안전과 산란을





〈Figure 13〉 henhouse inner part

위하여 톱밥을 깔아 놓은 경우가 많은데 닭이 날개를 펼치면 톱밥 등 먼지가 날려 환풍기 및 환풍기 등의 내·외측에 먼지가 쌓여 환풍기 자체의 고장을 유발시킬 수 있으며 더 나아가 전기적인 불꽃이 먼지 등 이물질에 착화되어 화재로 진전되는 경우가 종종 발생한다.

산란 계사의 경우 일반 계사보다 더욱 밀폐되어 있고 접근이 용이하지 않아 화재의 위험성이 많이 도사리고 있다.

### 3-3. 분전반

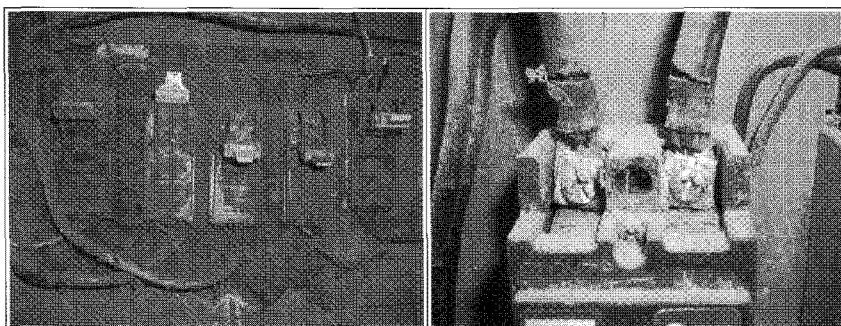
전기를 공급하는 분전반에 대하여 설치 후 한번도 내부를 열어보지 않는 경우가 대부분이다. 이러한 무관심 또는 방지에 의해 빈번하게 화재 사고가 발생하여 막대한 피해가 발생하는 사례

가 점차 증가하고 있는 실정이다.

더욱이 축사의 경우 일반가정과 달리 많은 유독가스가 혼합된 분진이 내부에 많이 쌓여 연결 단자 사이에 부착되어 있어 위험하다.

또한 약 20여개의 축사를 현장 답사한 결과 약 40%인 8개의 분전반이 축사 내부에 설치되어 있는 것으로 확인되었으며 사진에서 보는 바와 같이 분전반 내부에 많은 분진이 쌓여 미세한 불꽃이라도 생성되면 착화될 것 같은 상태에서 분전반을 사용하고 있다.

또한 단자와 단자 사이에 쌓인 분진으로 탄화도전로 형성으로 그래파이트 현상이 발생되면 플러쉬오버 현상이 발생되어 순식간에 내부를 태우고 불길의 외부로 진화되어 축사가 전소가 되는 경우가 종종 발생한다.



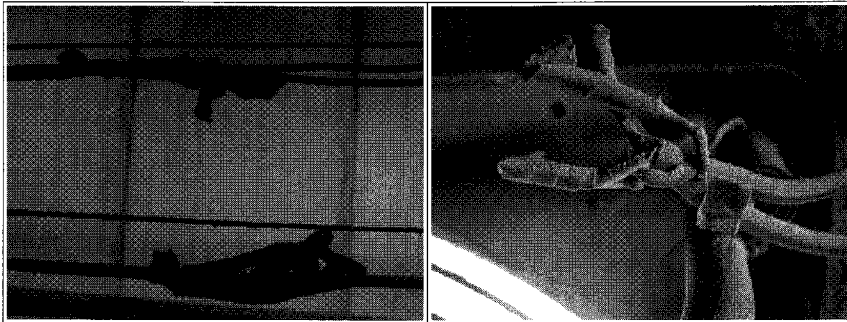
〈Figure 14〉 distributing board inner part

### 3-4. 배선

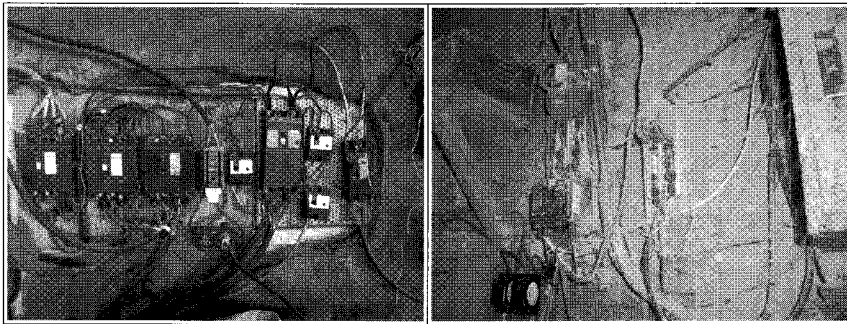
측사에서 가장 많이 발생하는 화재원인이 합선으로 약 70%를 점유하고 있어 이에 대한 예방대책이 절실히 필요하나 측사 대부분이 열악한 환경으로 환경개선이 여의치 않아 대부분 그

대로 사용하고 있는 실정이다

측사의 전기배선 형태가 암모니아 gas와 먼지가 혼합되어 피복주위에 엉켜 있는 형태로 대부분 나타난다.



〈Figure 15〉 union of electric wiring

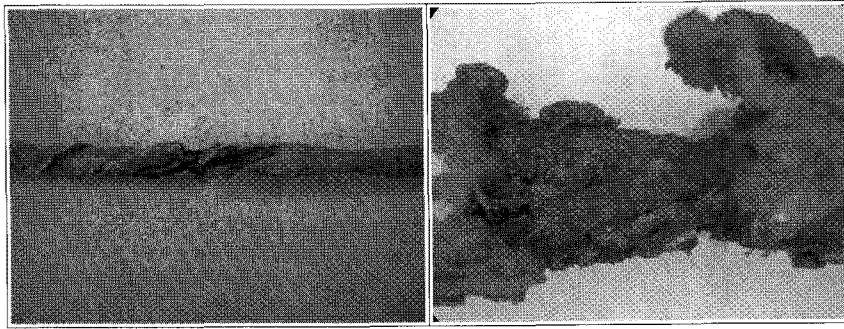


〈Figure 16〉 disorder electric wiring

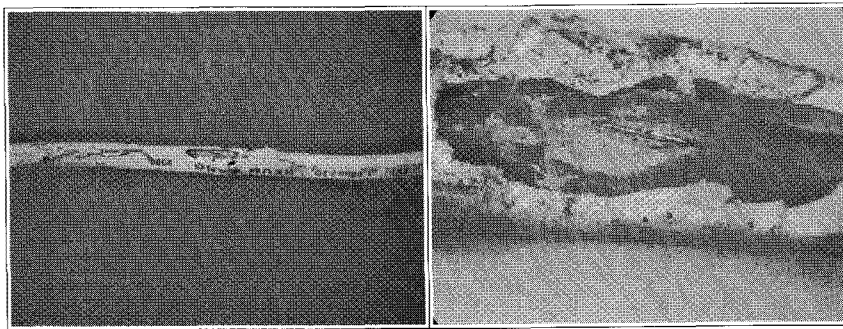
돈사에서 발생하는 암모니아 가스 등에 의해 전선피복이 부식되고 가축의 이동에 의한 진동으로 전선 피복이 쉽게 마모되어 전기합선이 많이 발생하나 이중에서 가장 많이 발생하는 원인 중에 하나는 쥐가 전선피복을 갉아 합선되는 경우가 대부분으로 겨울철에 특히 심하다.

또한 배선이 난잡하고 노후화되어 항상 화재 및 감전의 위험이 도사리고 있다.

하지만 전기합선에 의한 화재 70%는 원인이 불분명할 때 대부분 합선으로 추정하기 때문이 높게 나타나는 것으로 추정된다.



〈Figure 17〉 corrosion wiring



〈Figure 18〉 damageous wiring by a rat

축사에서 쥐가 많아 전기합선 직전상태에서 수거한 전선으로 제거하지 않고 그대로 방치하여 사용하였더라면 어떠한 상황으로 진전될지 모르는 상황이었다.

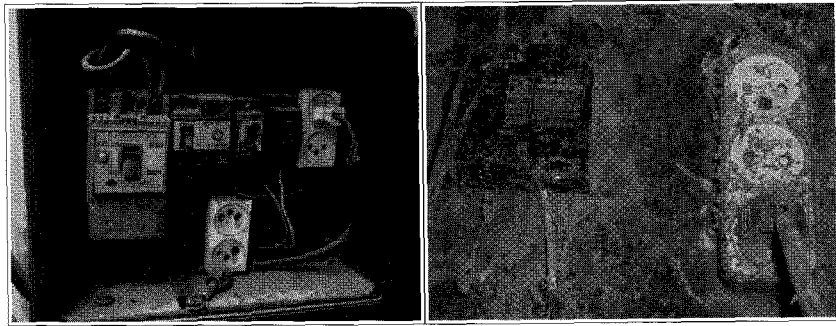
대부분 축사에서 전기합선 화재가 발생하는 원인은 이러한 상황에서 사용하다가 점진적으로 진행되어 화재로 진전되는 경우가 대부분으로 생각되어 진다.

이러한 상태에서 합선이 발생하면 차단기로부터 거리가 최소 수M에서 수십M까지 떨어져 있어 스파크와 동시에 서로 융착되어 전선 피복 전체에 착화되어 화재로 진전되는 경우가 대부분으로 판단되어 진다.

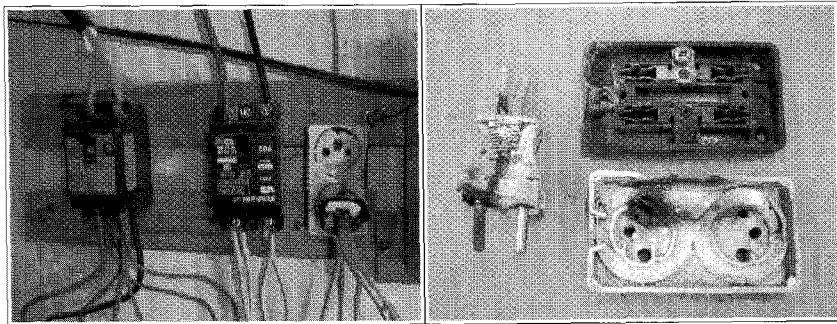
### 3-5. 배선기구

축사내에서 사용되는 배선기구류의 대부분은 형광등과 콘센트, 플러그가 대부분이다. 하지만 배선 다음으로 많이 발생하는 사고원인은 콘센트 및 플러그의 트래킹이나 접촉불량에 의해서 발생하는 화재가 대부분이다.

특히 암모니아 가스와 먼지, 습기가 혼합되어 절연체물질을 파괴하는 매개로 작용하여 미소불꽃 방전이 지속되어 트래킹으로 진전되다 플래쉬오버가 발생하여 화재로 진전되는 경우가 대부분으로 판단된다.



〈Figure 19〉 축사 콘센트 및 플러그 상태



〈Figure 20〉 an outlet and plug by contact badness

축사내에서 사용중이던 콘센트 및 플러그가 심하게 탄화되어 화재의 위험성에 노출되어 있었으며 이러한 상황이 장기간 지속되면 탄화심도가 깊어져 서서히 절연이 파괴되어 절연체에서 도체로 바뀌면서 서서히 전기가 흘러 통전되면서 프레쉬오버에 의해 화재로 진전되거나 전원이 차단되면서 전기적인 이상으로 콘트론편에 전원이 공급되지 않으면 가축에 많은 문제점이 발생되었을 것이라 생각된다.

### III. 결론

(1) 최초 사용전 검사시 축사에서 발생하는 유해

가스물질이 배선에 축적되어 절연성능 저하로 열화되어 화재발생 위험이 도사리고 있고 또한 겨울철에 축사내부에 쥐가 많이 번식하여 피복을 물어 뚫어 합선 및 누전의 위험이 발생할 수 있으므로 이에 대한 예방을 철저히 하여야 한다.

(2) 돈사에서 많이 사용하는 할로겐보온등은 고정하여 사용하는 것이 아니라 묶은상태에서 높낮이를 조절하여 사용함으로써 매듭이 풀어져 보온등이 가연물과 접촉되어 화재로 진전되는 경우가 있으므로 할로겐보온등의 높낮이 조절을 안전하게 조정될 수 있는 장치가 필요하다.

(3) 배·분전반이 축사내부에 많이 설치되어 있으나 내부에는 분진 및 유해물질이 분전반

내부의 배선 및 차단기에 침투하여 변질되어 트래킹 등 소손원인이 되어 화재의 위험성이 발생할 수 있으므로 외부에 설치하는 것을 법제화하는 것이 바람직하다.

- (4) 돈사에서 사용되는 할로겐보온등 보호망의 형태가 편평한 모양보다 둥근형태의 모양이 보온등이 바닥과 접촉되었을 때 화재위험에 대한 안전성 측면에서 안전하므로 돈사내에 사용되는 모든 보온등을 타원형으로 설치되어야 한다.
- (5) 전기설비에 대한 정기점검시 구제역 등으로 축사내부를 점검이 제대로 이루어지지 않으므로 축사에 대한 정기점검이 법적으로 강화될 수 있도록 강구되어야 한다.