

접촉전선에 의한 감전사고

역/대한전기기사협회 기술실

머리말

주행 크레인이나 모노레일, 호이스트 등 이동하여 사용하는 전기기계기구에 전기를 공급하기 위하여는 이동전선에 의한 경우와 접촉전선에 의한 경우가 있다.

이동전선의 경우는 절연전선을 사용하기 때문에 안전성은 높으나 취급이 불편하니까 이동거리가 짧은 장소에 한한다.

접촉전선은 일반적으로 트롤리선이라 부르고 긴 거리를 이동하는 크레인 등에는 적합하나 그 성질상 나전선을 사용하기 때문에 감전의 위험성이 있는 것과 트롤리선과 집진자 사이에 아크가 발생하여 단선이나 화재의 위험성도 있다.

특히 저압 트롤리선의 경우는 그 위험성을 경시하여 안이한 취급을 하는 경향이 있어 자주 감전사고가 발생하기 때문에 사고 예를 소개하여 신중한 취급을 하도록 요망하는 바이다.

[사고사례 1]

- 사고발생설비 : 200V 크레인용 트롤리선
- 자가용 전기설비 : 6kV 1500kW 철공업

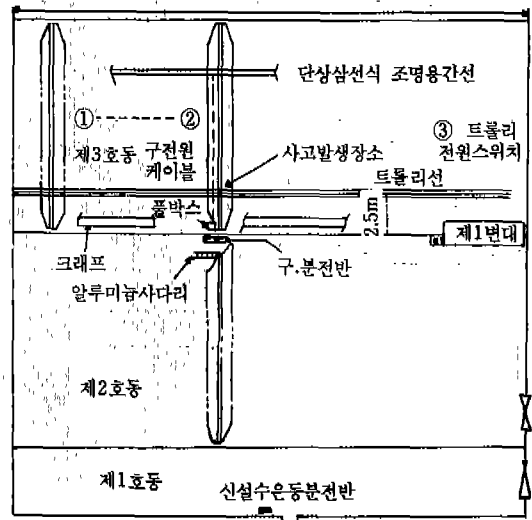
이 공장은 7월말경부터 8월초까지의 일정으로 1호동에서 3호동까지 천장조명용 분전반의 이설공사와 이에 따른 배선공사를 실시하고 있었다.

이 공사를 도급받은 전기공사업자로부터 사고발생 당일 책임자 C외에 작업자 A와 B가 파견되어 공사를 하고 있었다.

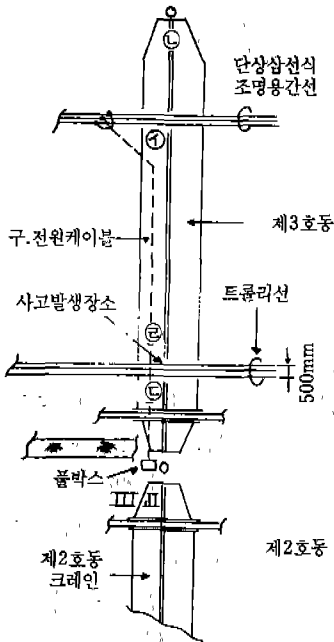
순차적으로 작업을 실시하는 중에 <그림 1>에 표시하는 바와 같이 3호동의 천장부분에 있는 조명용 전원케이블을 철거하는 순번이 되었다.

이 철거작업을 위하여 크레인 가더에 취부된 점검용 발판을 이용하고자 하여 <그림 1> ③의 위치에 있는 트롤리선용 전원스위치를 투입하였다.

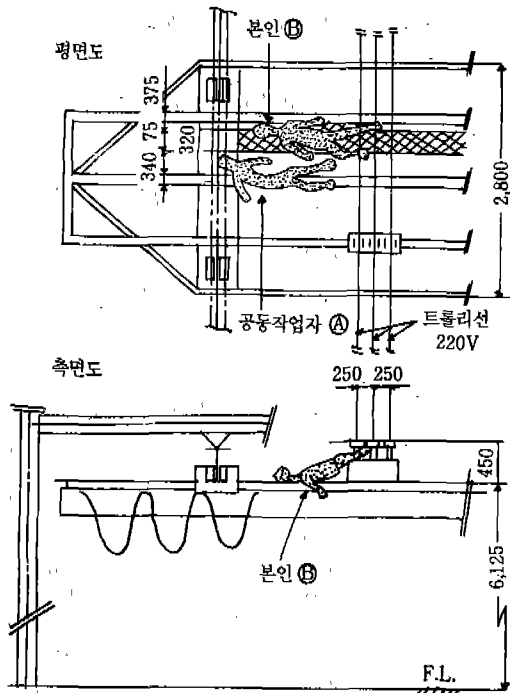
A와 B는 ①의 위치에 있던 크레인에 올라가 ②의 위치까지 크레인을 이동하였다. C에 트롤리전원스위치를 끊어달라고 말하려 하였으나 C가 보이지 않았다. 크레인에서 내려와 전원을 끊고 또 다시 크레인에 올라가는 것도 귀찮아서 그대로 작업에 착수하였다.



<그림 1> 공장 평면도



<그림 2> 사고상황도



<그림 3> 사고후의 상황도

<그림 2>의 ㉠의 위치에서 A와 B는 조명용 간선에서 전원케이블을 끊었다.

다음 작업에 착수하려고 하여 A는 ㉡의 위치에, B는 ㉢의 위치로 이동하고 있었다.

B가 ㉢의 위치에 있는 트롤리선 (폭 50cm)를 건너려고 하였을 때 두다리가 감전되어 점점용 사다리에 넘어졌다. A는 B가 감전된 것을 알고 ㉡에서 ㉢로 되돌아와 B를 구조코자 하였으나 자기도 감전되어 크레인 위에 넘어졌다.

이 때 지상에서 감시하고 있어야 할 C는 다른 공사현장에 있었으나 되돌아왔을 때는 A와 B는 <그림 3>과 같은 상태이었다.

즉시 트롤리전원을 끊고 도움을 청하여 두 사람을 지상으로 내려놓고 구급차로 병원에 입원시켰으나 B는 이미 감전사망하였으며 A는 양 수족에 전격상을 받아 성형수술을 하는 증상을 입었다.

[사고사례 2]

○ 사고발생설비 : 200V 호이스트용 트롤리선

○ 자가용 전기설비 : 6kV 108kW 석재 연마업

중량물인 석재를 취급하는 사업장이기 때문에 평소 종업원의 안전교육에 노력을 거듭하고 있었다.

매년 5회씩 직장부분 간담회를 개최하여 직장규율의 확립과 작업안전을 위한 연구나 체험의 발표를 통하여 안전의식의 향상을 도모하고 있었다.

전기안전에 대하여는 전기기기를 취급하는 직장의 관계자를 모아 담당자에 의한 취급방법의 설명회나 다른 곳에서의 전기사고 예에 따라 사고방지대책의 강습회 등을 열어 종업원의 안전교육이라는 점에서는 모범적이라 할만한 사업장이었다.

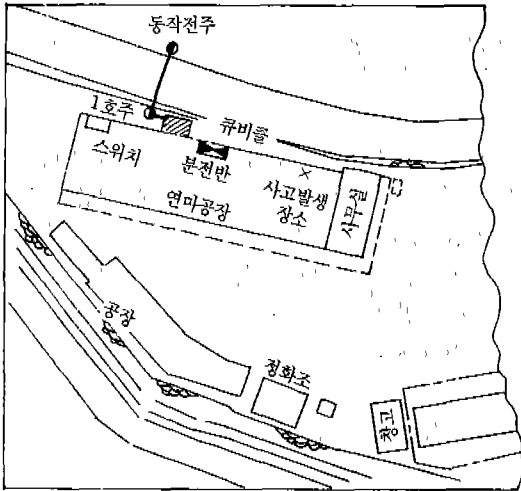
<그림 4>와 같이 사무실에 인접한 연마공장의 한 구석에 연마계가 있어 A(남), B(남), C(여)의 3명이 같은 그룹에 소속되어 평상시는 3명이 공동으로 연삭작업에 종사하고 있었다.

그런데 사고발생당일에 B가 휴가를 얻어 A와 C 둘이 연삭작업을 하고 있었다.

오전 11시경 C는 작업이 일단락되었기 때문에 얼굴을 들여보니 옆에서 작업을 하고 있어야 할 A의

모습이 보이지 않았다.

잠시 기다려도 돌아오지 않아 이상하게 생각한 C가 공장안을 찾아보다 우연히 위를 쳐다보니 공장건물의 천장부분에 있는 호이스트 가더위에 엎드려 있는 A를 발견하고 놀라서 공장장에게 알렸다.



<그림 4> 공장내부 배치도

공장장은 현장의 상황으로 보아 A가 감전된 것으로 보고 호이스트용 스위치를 개방하였다. 관계부서에 급히 연락함과 동시에 A를 구출하는 방법을 생각하였으나 어슬픈 방법으로는 높이가 6m인 호이스트 가더의 위에 있기 때문에 떨어질 위험이 있어 간단하게 손댈 수가 없어졌다.

12시경 소방서 구급대에 의하여 A는 지상에 내려졌으나 이미 사망하였다.

경찰의사의 검시결과 감전쇼크사이고 안면 및 목 부분에서 허리 및 다리로 통전된 것으로 판정되었다. 피해자 A의 복장은 작업복 상하, 작업용 고무장화뿐이고 모자도 안쓰고 작업용 절연장갑도 끼지 않았었다.

사고가 발생하게 된 경위에 대해서는 평소의 작업 내용으로 판단하여 다음과 같이 추측되었다.

피해자 A는 평소 많이 사용하던 호이스트 조작중 그것이 돌연히 정지되었기 때문에 그 원인이 자주

일어나는 트롤리선에서 판다그래프(집전자)가 떨어진 것으로 생각하고 그것을 고치려고 한 것 같다. 그런데 호이스트용 스위치는 공장의 반대측 끝에 있었기 때문에 끄러가기가 귀찮게 생각되었을 것 같다.

트롤리선이 충전되어 있어도 큰 문제가 없으리라 생각하고 각봉(3cm 각, 길이 30cm)을 준비하여 공장측벽의 H빔을 타고 올라가 호이스트 가더에 걸쳐 있었다.

통전중의 트롤리선을 각봉으로 들어올려 판다그래프에 걸치려고 하였을 때 왼쪽 어깨가 트롤리선에 접촉하여 감전되어 그 쇼크로 나트볼리선상에 넘어지게 된 것이라 생각된다.

이 사업장에서는 전기관계의 수리작업은 정전시키고 실시하는 것을 철칙으로 하고 있었고 또 무단작업이나 단독작업도 엄금하고 있었으나 당일은 동료 작업자 B가 휴가중이었으며 또 한 사람의 작업자가 상의도 하지 않고, 작업의 원칙을 무시한 채 안이한 생각으로 수리작업을 실시하였기 때문으로 본다.

[사고사례 3]

○ 사고발생설비 : 200V 크레인용 트롤리선

○ 자가용 전기설비 : 6kV 73kW 기계금속제조업

일요일의 이른 아침, 도장업자의 책임자 A와 아르바이트 작업자 B 두 사람이 공장에 도착하여 이 공장 책임자와 도장작업에 대하여 협의를 하였다.

이때 이 공장 책임자는 트롤리선이 나선이기 때문에 위험하니 정전시키고 작업하도록 지시하였다.

협의를 끝난 후 책임자는 스스로 크레인의 스위치와 분전반의 메인스위치를 개방하였다. 그리고 불일이 있어 외출하였다.

A와 B는 철골도장작업을 계속하고 있었으나 오전 11시경이 되어 A가 크레인의 레일에 철제 사다리를 걸쳐놓고 올라갔다.

사다리를 올라가던중 크레인의 트롤리선에 접촉되어 떨어졌다.

아르바이트 작업원은 <그림 5>와 같이 조금 떨어진 곳에서 페인트의 조합을 하고 있었으나 A가 떨어지는 것을 보고 구급차의 출동을 요청하였다.

A는 구급차로 실려가던중 사망하였다. 검시를 한 결과 피해자는 팔뚝의 좌상, 등, 오른쪽 엉덩이에 전격상을 입은 것으로 미루어 보아 팔뚝의 좌상과 등이 트롤리선에 접촉하여 오른쪽 엉덩이에서 금속제 사다리에 통전하여 감전사한 것으로 보였다.

이 공장의 책임자는 외부에서 사고발생의 소식을 듣고 급히 귀사하여 현장을 확인한 바 크레인의 위치가 외출전에 본 것과는 차이가 있어 공장의 끝으로 밀어낸 것으로 보였다.

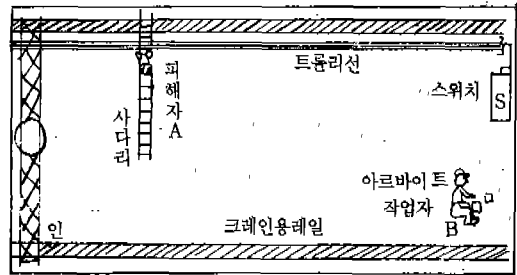
이는 크레인이 있던 장소가 도장작업에 지장이 되는 위치에 있었기 때문에 피해자 A가 전원을 투입하여 이동시킨 것이었다. A는 책임자가 외출하기 전에 크레인의 스위치와 분전반의 메인스위치를 끄는 것을 목격하였기 때문에 그 장소를 알고 있었던 것으로 추측된다.

크레인을 이동시킨 후 다시 개폐기가 있는 곳까지 가서 전원을 끄는 조작을 하지 않고 도장작업을 하여 피해를 입은 것으로 판명되었다.

사고원인의 분석

1. 접촉전선은 나도체이고 극히 위험한 것이니까 사람이 닿지 않도록 시설되어 있으나 작업 등으로 접근하여야 할 때가 있다. 이런 때는 전원을 끄는 것이 원칙이나 작업형편상 크레인을 이동시켜야 할 때가 자주 생긴다. 그때마다 지상으로 내려와 전원을 개폐하는 것이 귀찮아 충전된 채로 작업을 하여 사고가 발생하게 된다.

2. 사고가 자주 발생할 때가 대개 여름이고 오전



<그림 5> 공장평면도

11시 전후이나 이것은 일정시간 작업을 계속 하므로서 땀이 나고 의복이 젖어있다는 것과 처음의 긴장감이 풀려졌기 때문이다.

3. 저압접촉전선이기 때문에 그 위험성을 가볍게 생각하고 있기 때문이라 생각된다. 고압접촉전선에서의 사고가 발생하지 않는 것은 고압나도체에 접근하는 것은 자살행위와 같아 반드시 전원을 끄고 작업을 하기 때문이다.

사고방지대책

트롤리선을 정전시켜 작업을 하는 원칙을 지키는 것이 꼭 필요하다.

그러기 위하여는 지상감시자를 배치하여 엄중하게 감독함과 동시에 지상감시자가 스위치를 조작하는 역할을 맡아야 한다.

단독작업이나 지상감시자가 임무를 게을리하여 현장을 이탈하는 것은 사고의 원인이 된다. ㉔

