

가공송전선로의 심형기초공사 시 안전보건에 관한 연구

A study on safety and health in Caisson base of overhead transmission line

성우석* · 방명석*

1. 서론

현대사회에서 전력은 국민 생활과 산업경제활동에 있어 구심적 역할을 하고 있다. 이에 따라 갈수록 전력수요는 늘어나고 전력공급 설비 역시 빠르게 증가하고 있다. 송전선로는 전력공급 설비중의 하나로 현대사회의 전력산업에 있어 전력의 효율적인 배분과 사용을 위한 중요 사회간접자본시설(SOC)이다. 송전선로 건설공사는 이러한 국가경쟁력의 중요한 요소임에도 불구하고, 주로 산악지에서 산발적으로 진행되고 있는 공사 특성상, 작업환경이 열악하여 현장안전관리에 많은 어려움이 따르고 있고, 또한 안전관리를 위한 기술자료 역시 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 가공송전선로 건설공사의 철탑 기초공법중 하나인 심형기초에 대해 연구하였다. 심형기초는 발파작업에 의한 굴착공법으로 천공 시 발생하는 소음, 진동, 분진에 노출되어 있어, 이에 대한 관리감독자와 근로자의 안전보건 실태를 조사하였다. 또한, 기존 라이너플레이트만을 사용한 시공방식에서 라이너플레이트와 능형철망의 복합시공으로 변경함에 따른 안전상의 문제점에 대해 연구 분석 하였다.

2. 본론

2.1 연구대상 및 방법

2.1.1 연구대상

345kV 신충주분기 송전선로 건설공사 현장에서 근무하는 관리감독자, 근로자 등 80명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

2.1.2 연구방법

작업환경측정과 특수건강진단에 대한 안전보건실태와 심형기초의 라이너플레이트와

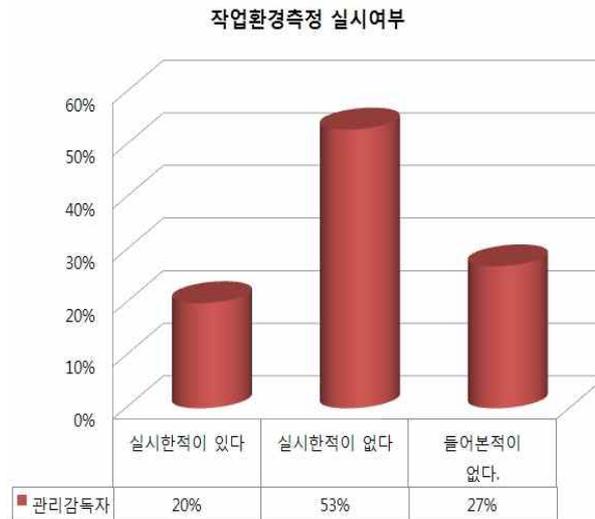
능형철망의 복합시공 시 발생할 수 있는 문제점을 도출하여 관리감독자 와 근로자를 대상으로 실제 적용 시 발생하는 위험요인에 대해 분석 하였다.

2.2 연구분석

2.2.1 심형기초 적용시 관리감독자와 근로자의 안전보건 실태

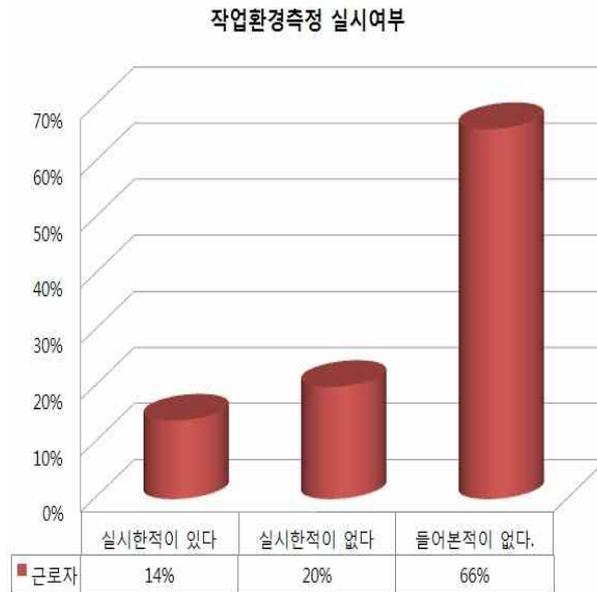
설문조사를 통해 관리감독자와 근로자의 작업환경측정에 대한 내용과 특수건강진단 실시여부를 조사하였다. 심형기초는 발파작업을 적용해야 하는 굴착공법으로 발파작업을 위해서 천공작업을 한다. 이때 착암기를 이용한 천공작업과 건설기계를 사용한 굴착작업 시 근로자는 소음, 진동, 분진에 의한 환경적 유해인자에 노출되어 업무상 질병의 유발이 우려된다. 따라서 작업환경측정을 통해 유해인자에 노출된 근로자의 건강보호와 업무상 질병예방을 위한 특수건강진단을 실시하여야 한다.

<그림 1>에서 보듯이 관리감독자의 20%만이 작업환경측정을 실시한 적이 있는 것으로 조사되었다. 작업환경을 실시한 적이 없는 관리감독자가 53%에 달했고, 작업환경측정에 대해 들어본 적도 없는 관리감독자도 27%에 달하였다. 이는 실제 80%의 관리감독자가 작업환경을 실시한 적이 없는 것으로 해석할 수 있을 것이다.



<그림 1> 관리감독자에 대한 작업환경측정 실시여부

<그림 2>의 근로자의 경우 14%만이 작업환경측정을 실시한 적이 있었고, '실시한 적이 없다'라고 답한 근로자는 20%, 나머지 66%의 근로자는 작업환경에 대해 들어본 적이 없는 것으로 조사되었다. 이 또한 86%의 근로자가 작업환경을 실시한 적이 없는 것으로 해석할 수 있을 것이다.



<그림 2> 근로자에 대한 작업환경측정 실시여부

<그림 3>에서와 같이 특수건강진단을 한번이라도 실시한 적이 있는 근로자는 17%, 특수건강진단을 한 번도 실시한 적이 없는 근로자는 83%로 조사되었다. 특수건강진단을 실시한 적이 있는 근로자 17%의 특수건강진단 횟수는 5회 미만인 것으로 조사되었다. 그렇다면 해당 근로자들의 송전선로 건설공사에서 근무한 경력이 얼마나 되는지 조사해 보았다.



<그림 3> 특수건강진단 실시여부

<그림 4>에서 보듯이 가공송전선로 건설공사에서 근무한 경력이 15년 이상이 전체 근로자의 51%, 10년 이상 15년 미만의 근로자가 12%, 5년 이상 10년 미만의 근로자가 11%, 5년 미만의 근로자가 26%로 조사되었다. 전체 근로자의 반 이상이 15년 이상의 장기근로자 임에도 <그림 3>에서 조사한 바와 같이 83%의 근로자가 특수건강진단을 실시한 적이 없다는 것은 실제 심각한 문제가 아닐 수 없다.

최근 근로자 건강진단결과 직업성 질병에 대한 유소견율과 요관찰자의 발견율이 증가하고 있는 가운데, 가공송전선로 건설공사의 관계자들은 시대변화에 부응할수 있도록 적극적인 관심과 제도개선 이 요구된다.

가공송전선로 건설공사 경력은 얼마나 되는가?



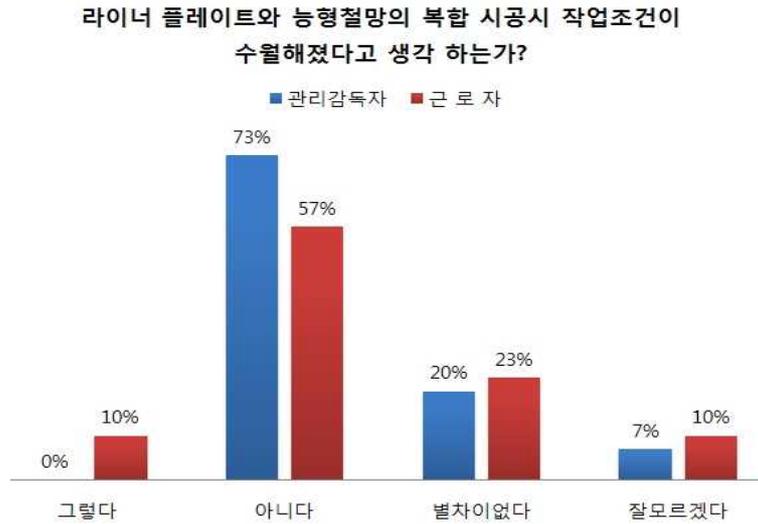
<그림 4> 가공송전선로 건설공사 근무경력

2.2.2 심형기초의 라이너 플레이트 와 능형철망의 복합시공에 따른 문제점

심형기초에서 흔히 사용하는 라이너 플레이트(liner plate)는 원형의 철제 토류관으로 철타심형기초의 흙막이보공으로 사용된다. 굴착 깊이가 10m 이상이 대부분인 철타심형기초에서 흙막이 역할과 더불어 거푸집의 역할까지 하는 심형기초에 있어 중요한 자재이다. 굴착할 지반에 원주를 따라 라이너 플레이트를 수평으로 설치하고 고정시킨 후 굴삭기를 통해 굴착을 하고 굴착 깊이에 따라 라이너 플레이트를 연장설치 하여야 한다. 이때, 1회 굴착 깊이는 1.5m를 초과하지 않도록 하고, 연약지반의 경우 라이너 플레이트1단을 조립할 수 있는 깊이(약 50cm)를 굴착하면 즉시 라이너 플레이트를 조립 한 다음 굴착을 진행하는 방식 이다. 하지만 현재 한국전력의 '2011년 가공송전선로 원가산정지침'에 의해 라이너플레이트와 능형철망이 복합 시공되고 있다. 지반조사 후 토사층이 종료되는 지점으로부터 1m 까지 라이너 플레이트로 시공을 하고, 그 이하의 구간은 능형철망(낙석방지망) 설치를 원칙으로 하는 시공방법으로 개정이 되었

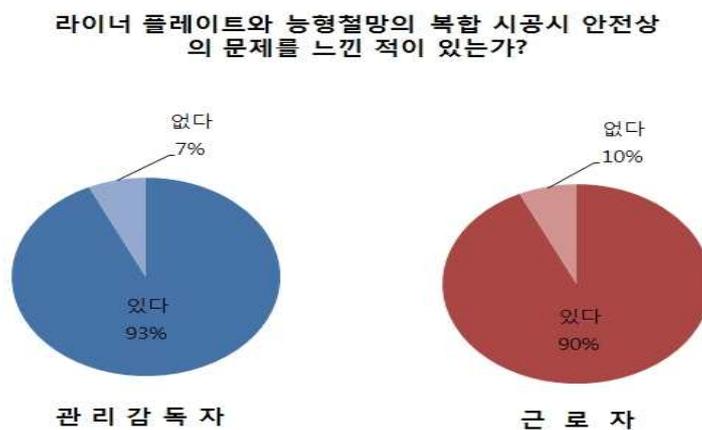
다. 그에 따른 작업의 편이성과 안전상 발생할 수 있는 문제에 대해 조사하였다.

<그림 5>와 같이 관리감독자의 73%, 근로자의 57%가 작업의 편이성이 없다고 답하였고, ‘별 차이없다’고 답한 관리감독자는 20%, 근로자는 23%로 조사되었다. ‘잘 모르겠다’라고 답한 관리감독자와 근로자는 7% 와 10%로 각각 조사되었다. 복합시공 시 작업이 수월하다고 답한 관리감독자는 없고 근로자는 10%에 불과했다.



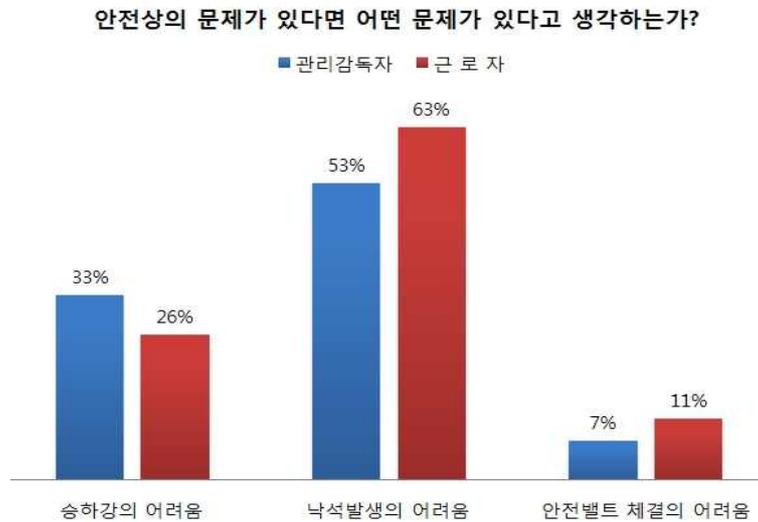
<그림 5> 라이너 플레이트와 능형철망의 복합 시공 시 작업의 편의성

<그림 6>과 같이 관리감독자의 93%가 안전상의 문제가 있다고 답하였고, 근로자의 90%가 안전상의 문제가 있다고 답하였다. 안전상의 문제가 없다고 답한 관리감독자는 7%, 근로자는 10%로 조사되었다.



<그림 6> 복합 시공시 안전상의 문제에 대한 인식여부

안전상의 문제가 있다고 답한 관리감독자 93%와 근로자 90%를 상대로 어떤 안전상의 문제가 있는지 다음과 같이 조사하였다. 낙석발생의 어려움이라고 답한 관리감독자는 63%, 근로자는 53%로 조사되었고, 굴착부 내부로 승하강의 어려움이 있다고 답한 관리감독자는 33%, 근로자는 26%로 조사되었다. 굴착이나 철근조립을 위한 기초내부 작업 시 안전벨트 체결이 어렵다고 답한 관리감독자는 7%, 근로자는 11% 조사되었다. 또한 발파작업 시 진동에 의한 토사붕괴 발생의 위험도 배제할 수 없었다. 이처럼 라이너 플레이트와 능형철망의 복합시공 시 안전상의 심각한 문제가 있음을 알 수 있었다. 설문조사와는 별도로 연구한 결과 발주기관의 시공방식 변경에 대한 조사내용을 보면 라이너 플레이트와 능형철망의 복합시공 시 기존의 라이너 플레이트 시공방식에 비해 약 30%의 원가절감을 이루어지는 것을 알 수 있었다. 하지만, 공사원가 절감에 앞서 관리감독자와 근로자의 90% 이상이 안전상의 문제가 있는 것으로 조사되었으므로 이에 대한 적절한 조치가 이루어져야 할 것으로 판단된다.



<그림 7> 안전상 문제의 종류

3. 결론 및 제언

공공발주기관에서는 국민 생활의 편의를 위한 공공사업으로서 산업화 시대에 전력 수급의 안전화를 위한 노력과 더불어, 건설공사에 대한 산업재해 예방에도 적극 힘써야 할 것이다. 이에 본 논문에서는 가공송전선로 건설공사에서 많이 사용되는 철타심형기초에 대한 안전보건의식수준을 개선하고, 라이너 플레이트와 능형철망의 복합시공에 다른 문제점에 대한 개선 방안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

- 1) 본문에서 언급한바와 같이 관리감독자의 80% 이상이 작업환경측정을 실시한 적이 없다는 것은 심각한 문제가 아닐 수 없다. 이에 대해 산업안전보건법상 관리

감독자의 직무에 대한 교육을 강화해야 할 필요가 있다.

- 2) 라이너플레이트와 능형철망의 복합시공이 아닌 기존의 라이너플레이트만을 사용한 시공방법으로 시정되어야 한다. 공사원가절감이 산업재해의 발생 원인이 되어서는 안된다.

이에 대해 공공발주기관에서는 시공방법 변경에 있어 전문가에 의한 안전성검토를 우선시 할 수 있도록 정책적인 변화가 요구되며, 필요시 안전보건전문기관의 협력을 통한 기술지도가 이루어 질수 있도록 제도개선을 통해 산업재해예방에 앞장서야 할 것이다. 또한 관리자와 근로자의 안전보건에 대한 의식수준을 높이기 위한 맞춤형교육과 현장 특수성에 맞는 인력양성에 적극 노력해 나가야 할 것이다.

4. 참고문헌

- [1] 산업안전보건법, 2011
- [2] 한국산업안전보건공단, “가공송전선로 철탑 심형기초공사 안전작업지침”, 2006
- [3] 한국산업안전보건공단, “가공송전선로(철탑)공사의 안전, 2002
- [4] 한국전력 송변전 건설처, “가공송전선로 공사원가 산정지침”, 2011
- [5] 고용노동부, “작업환경측정 및 정도관리 규정, 2011
- [6] 한국산업안전보건공단 산업안전보건 연구원, “근로자 건강진단 실무지침”, 2009