

'94 감전사고 실태조사

下

윤 철 섭
한국전기안전공사 조사통계과장

바. 전압별 감전사고 발생실태

'94년도 감전사고중 저압에서의 사고가 전체 사고의 61.0%(487명)로 고압 이상의 전압에서 발생한 사고자 276명보다 무려 2배 가까이 더 많은 것으로 나타났다.

이는 전기작중에 종사하는 경우를 제외하고는 고압이나 특고압 설비에 접근하는 경우가 적고 감전사고를 예방하기 위한 각종 보호시설과 안전장치가 갖추어져 있기 때문에 고압에서의 사고가 적은 것으로 분석된다(그림 5 참조).

그러므로 저압이 고압보다 위험하지 않다는 인식은 잘못된 것이며 이러한 인식을 전환하기 위한 대대적인 홍보가 필요할 시점으로 판단된다.

일반적으로 전격사고로 인한 인체의 위험은 전류의 크기에 의해 결정되며 전압과의 직접적인 상관관계는 없는 것으로 알려져 있다.

그러나 전격사고에 대한 위험전압을 명시할 수는 없겠으나 전압이 높아질수록 감전에 대한 위험도 또한 높아지는 것으로 나타나고 있다.

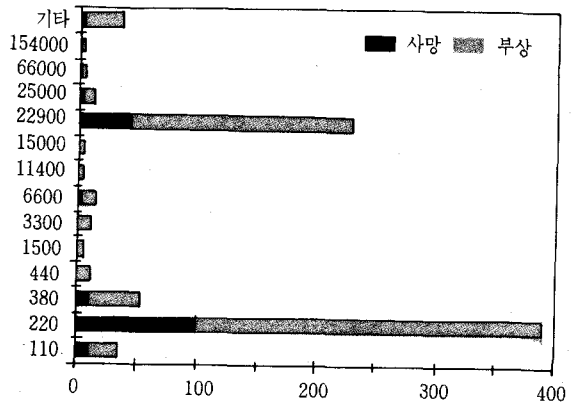
고유의 인체저항에 의해 사람에 따라 다른 결과가 나오겠지만, 인체에 대한 절대안전전압(AC)의 한 계로 건조한 상태에서 30V, 젖은 상태에서는 20V,

욕조등 물속에서는 10V 정도로 알려져 있으며, 각국에서 채택하고 있는 안전전압의 한계는 표 5와 같다.

사. 사고원인 설비별 감전사고 발생실태

전기설비의 충전부에 근접하여 작업하거나 활선 상태에서의 전기작업은 항상 감전사고에 대한 위험성을 가지고 있다.

사고원인 설비별중 송·배전선에서 154명(사망 30명, 부상 124명)의 사상자가 발생하여 전체 사



<표 5> 세계 각국에서 채택하고 있는 안전전압

구분	한국	체코	독일, 영국	벨기에	스위스	네덜란드	호주	프랑스
안전전압한계(V)	30	20	24	35	36	50	65(0.5초) 110~130 (0.2초)	24

자료 : 고전압 전선로에 대한 인체접근관계의 이론연구

<표 6> 송·배전선에서의 감전사고 상태별 현황

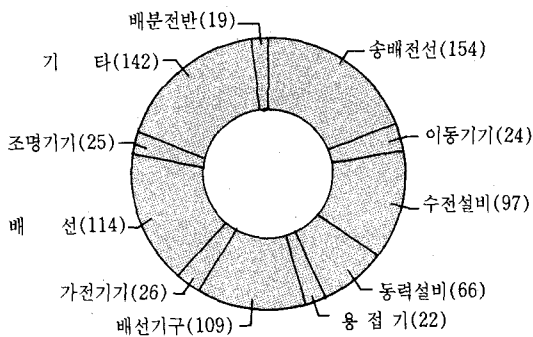
(단위 : 명)

구분	건축공사	뉴시중	농사중	물건운반	장난놀이	전기공사 설비보수	중기운전	기타	계
사망	3	1	2	1	1	9	9	4	30
부상	4	9	5	17	1	63	15	10	124
계	7	10	7	18	2	72	24	14	154

고의 19.3%로 나타났으며, 다음으로 배선기구에서 109명, 고압 수전설비에서는 97명의 사상자가 발생한 것으로 나타났다(그림 6 참조).

사고가 가장 많이 발생한 송·배전선에서의 사고는 표 6 과 같이 전기공사중에 발생한 사고가 72명으로 가장 많았으며, 크레인 등 중장비 운전시 특고압 전선로에 접촉되어 발생한 사고가 24명, 건축자재 등 물건운반중에 전선로에 접촉되어 발생한 사고자도 15명으로 나타났다.

이러한 사고는 대부분 사고자들의 착각이나 실수 또는 주의를 제대로 살피지 않는 등 안전수칙을 준수하지 않아 발생한 것으로 나타났다. 또한 뉴시도중 낚시줄이 특고압 전선로에 접촉하여 발생한 사고자도 10명이나 되었다.



<그림 6> 사고원인 설비별 감전사고 분포

아. 감전사고로 인한 부상정도 및 범위

감전 화상사고로 인하여 병원에 입원한 환자 625명을 대상으로 조사한 결과 표 7 과 같이 화상범위는 대부분 10% 이내이며 저압에서의 사고는 고압에서의 사고보다 화상범위가 적은 것으로 나타났다.

화상의 정도를 구체적으로 살펴보면 저압에서는 약 60% 정도가 2도 화상을 입었으나, 고압에서는 60% 정도가 3도의 중화상을 입은 것으로 밝혀져 고압에서의 사고가 매우 위험한 것으로 나타나고 있다(표 8 참조).

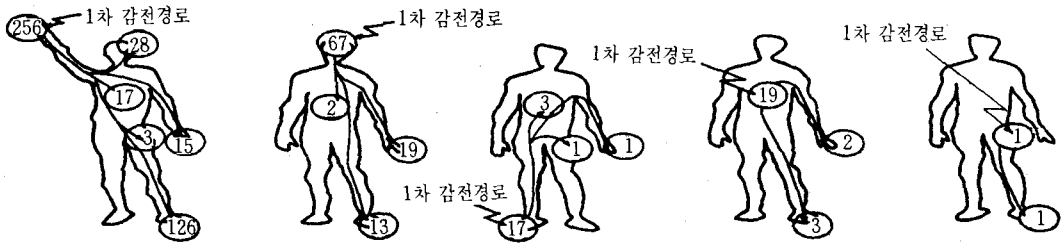
자. 감전사고의 통전경로 실태

감전이러 함은 인체를 경로로 하여 전류가 흘렀을 때 일어나는 현상이다. 따라서 어떠한 통전경로

<표 7> 전압별 부상범위 현황

(단위 : 명)

구분	10% 이하	20% 이하	30% 이하	40% 이하	50% 이하	50% 초과	계
저압	264	42	9	3	2	1	321
고압	122	62	27	7	10	5	233
계	386	104	36	10	12	6	554



<그림 7> 통전경로별 감전사고 발생현황

<표 8> 전압별 부상정도 현황

(단위 : 명)

구 분	1도	2도	3도	4도	계
저 압	39	192	102	1	334
고 압	2	80	129	5	216
계	41	272	231	6	550

- (주 1) 1도 화상 : 피부가 쓰리고 빨갛게 된 상태
 2도 화상 : 피부에 물집이 생기는 상태
 3도 화상 : 피부가 벗겨지는 상태
 4도 화상 : 피부 조직이 과사되는 상태
 2) 뇌, 정전기 및 불명자 75명은 통계에서 제외하였음

감전 1차 경로로 가장 많은 신체부위는 손과 팔로 전체사고의 71.4%(446명)로 나타났고, 얼굴과 머리에서 101명의 사고가 발생하였으며, 이외에도 가슴이나 발을 통해 발생한 사고도 있었다.

이러한 사고는 안전장갑이나 안전모 등 안전장구를 착용하였다면 사고를 감소시킬 수 있을 것으로 예상되어 이에 대한 대책이 필요한 것으로 나타났다(표 9, 그림 7 참조).

차. 직업별 감전사고 발생실태

<표 9> 1차-2차 감전경로별 현황

2차경로 \ 1차경로	2차경로							계
	없음	손	발	얼굴	가슴	둔부	전신	
손	256	15	126	28	17	3	1	446
발	17	1	-	-	3	1	-	22
얼굴	67	19	13	-	2	-	-	101
가슴	19	2	3	-	-	-	-	24
둔부	1	-	1	-	-	-	-	2
전신	-	-	-	-	-	-	7	7
불명	-	-	-	-	-	-	-	23
계	360	37	143	28	22	4	8	625

감전사고의 발생빈도는 환전상태에서 전기설비를 조작하거나 시설하는 사람에게서 많을 것이다.

감전사고자의 직업별 분류는 항시 전기에 근접하여 근무하는 직종인 전기직에서 가장 많이 발생하고 다음으로 학생, 어린이, 생산직, 건축설비직 순으로 나타났다.

사망자만으로 분류하여 보면 건축설비직이 38명으로 가장 많았으며, 두번째로 생산직이 32명, 그 다음으로 전기직이 30명 순으로 나타났다.

부상자는 전기직이 219명으로 가장 많고 다음으로 학생과 어린이가 97명, 생산직이 95명순으로 나타났다(표 10 참조).

(1) 전기직 종사자의 감전사고 발생실태

전기설비의 시공, 관리, 보수업무에 종사하는 전기직의 감전사고자는 총 249명이며, 이중 30명이 사망하고 219명이 부상하였다.

전기직종 사고자의 사고당시 행위별로 살펴보면 전기설비의 시공중에 발생한 사고가 138명(55.4

를 형성하였는가 하는 것은 부상정도와 더불어 사망을 결정짓는 중요한 요인중의 하나로 작용한다.

감전사고로 인하여 병원에 입원 치료한 환자 625명을 감전경로별로 구분하여 보면, 충전부에 단순 접촉되었거나 아크 및 스파크에 의하여 발생한 국부적인 사고가 360명으로 57.6%를 점유하였으며, 1차와 2차 경로를 형성한 감전사고가 242명으로 나타났다.

<표 10> 직업별 감전사고 발생현황

(단위: 명)

구 분	사 망	부 상	계
전기직	30	219	249
건축설비	38	66	104
생산직	32	95	127
용접공	7	12	19
중기운전	7	9	16
학생·어린이	10	97	107
농·어민	16	19	35
관리직	9	31	40
주 부	3	3	6
기 타	21	74	95
계	173	625	798

<표 11> 전기직 종사자의 감전사고 발생현황

(단위: 명)

구 분	건축공사	전기공사	전기보수	전기점검	물건운반	기기조작	용접작업	청소	기타	계
사 망	2	17	6	1	0	0	0	0	4	30
부 상	1	121	36	23	1	5	1	3	28	219
계	3	138	42	24	1	5	1	3	32	249

%)으로 가장 많고, 전기설비에 대한 점검과 보수 중에 발생한 사고가 66명, 전기설비 운전·조작시 5명순으로 나타났다(표 11 참조).

감전사고의 80% 이상이 안전수칙 미준수와 착각 등에 의한 사고자 자신의 실수로 밝혀지고 있어 작업시 주의를 요하고 있다.

(2) 생산직 종사자의 감전사고 발생실태

공장이나 조선소 등 생산업체에 종사하는 생산직 근로자들의 감전사고 발생실태를 살펴보면 전기직이나 건축직 사고자에 비하여 저압 전기설비에서 많이 발생하고 있는 것으로 나타났다.

감전사고자의 37.5%가 고압이상의 전기설비에서 감전사고가 발생하였으며, 생산직 사고자는 15.7%에 불과하였다.

생산직 사고자의 사고당시 행위로는 총 127명의 사고자중 전기기기의 운전이나 보수, 점검중에 발

생한 사고자가 63명(사망 15명, 부상 48명)으로 사고자의 절반 이상이 작업중에 발생하여 작업장에서의 전기안전에 관한 대책마련이 시급한 것으로 분석되었다(표 12 참조).

(3) 건축직 및 중장비 운전직의 감전사고 발생실태

노동부 조사자료에 의하면 감전사고자중 중대 재해자를 분류한 결과 조사대상 82명중 건설업종에 종사하는 사람이 50명으로 61.0%를 점유하여 감전사고 발생률이 매우 높은 것으로 나타났다(표 13 참조).

자체조사 자료에 의하면 노동부에서 조사된 자료와 정확히 일치하지는 않으나 건설현장 종사자에게서 감전으로 인한 사망자가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 특히 건설현장에서 주로 사용되는 크레인 등 중장비 운전중에 감전되어 사망하는 경우가 전체 감전사망사고의 43.8%를 점유하고 있다(표 14 참조).

<표 12> 생산직 근로자의 감전사고 발생현황

(단위: 명)

구 분	사 망	부 상	계
송배전선	0	4	4
수전설비	1	7	8
배분전반	0	8	8
배 선	4	22	26
동력기기	14	14	28
용접기	1	0	1
이동기기	7	2	9
가전기기	3	3	6
조명기구	1	0	1
배선기구	1	7	8
기 타	0	28	28
계	32	95	127

<표 13> 중대 산업재해자의 업종별 감전사고 발생현황

구 분	광업	제조업	전기·수도업	건설업	운수·창고업	기 타	계
사고자(명)	0	27	1	50	0	4	82
사고율(%)	0	32.9	1.2	61.0	0	4.9	100

<표 14> 직업별 감전사망률

구 분	건축설비	중장비운전	전기직	생산직	용접공	농어민	관리직	학 생	어린이	주 부	기 타
사망률 (%)	36.5	43.8	12.0	25.1	36.8	45.7	22.5	23.3	3.9	50	22.1

※ 사망률=(감전사망자 수/감전사고자 수)×100(%)

(4) 어린이 감전사고 발생실태

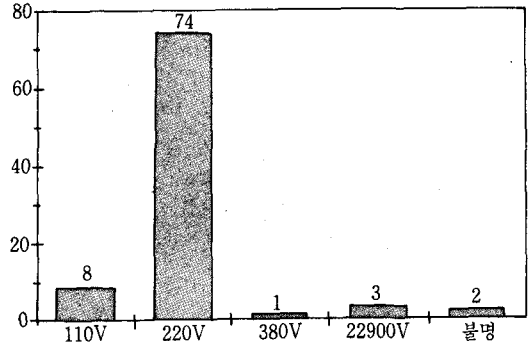
감전사고로부터 무관할 것으로 생각되는 어린이에 의한 감전사고 발생률이 예상외로 높아 국민학교 6학년 연령인 14세 이하의 어린이 감전사고가 점유하는 비율이 전체 감전사고자의 11.0%에 달하고 있어 심각한 문제점으로 나타났다.

이와 같은 어린이 감전사고의 특징은 연령층이 낮을수록 발생률이 높은 것으로 나타났으며, 움직임은 자유롭지 못하지만 모든 것에 대한 호기심이 강한 연령인 3~4세 사이의 사고가 62명으로 70.5%를 점유하고 있었다. 또한 9세 이하의 어린이는 18명으로 20.5%, 14세 이하의 어린이는 8명으로 9%의 점유율을 보이고 있다.

특히 4세 이하 유아들의 감전사고는 대부분 호기심으로 집안의 콘센트 구멍에 젓가락 등 쇠붙이를 넣다가 발생하는 사고로 최근의 사회현상인 핵가족화와 맞벌이 부부들이 늘어나면서 더욱 증가하는 것으로 나타나 보호자들의 각별한 관심이 필요한 것으로 분석되고 있다. 그리고 연령이 높아지면서 공놀이, 연날리기 등 야외에서 생활하는 시간이 늘어나면서 수전설비, 송전선 등 옥외에서 발생하는 사고빈도가 높아지고 있다.

사고 전압별로는 저압에서 94.3%인 83명의 감전사고가 발생하였으며, 이중 110V 8명, 220V 74명, 380V 1명으로 저압 중에서도 220V에서 가장 많이 발생하는 것으로 나타나 전력효율 측면에서 실시한 가정용 전압의 승압공사가 국민들의 감전사고에 대한 위험성을 증대시켰음을 알 수 있다(그림 8 참조).

특고압 사고도 3명이 있었는데 사고내용이 연날리기중 연이 전선로에 걸려서, 장난감이 수전실에 들어가 무단으로 수전실에 침입하여 특고 기기에 접촉되는 등 전기의 위험에 대한 경각심이 없어 발



<그림 8> 사고전압별 어린이 감전사고 발생현황

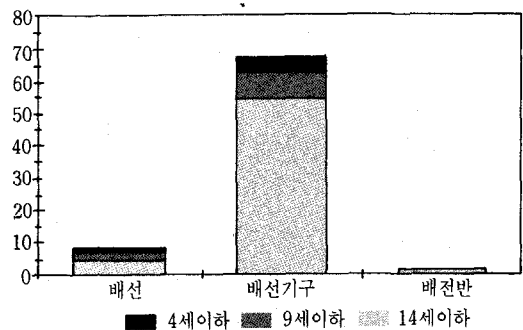
생된 것으로 분석되고 있다(그림 9, 표 15 참조).

카. 사고장소별 감전사고 발생실태

감전사고가 발생할 수 있는 장소는 전력을 생산하는 장소, 전력을 수송·보급하기 위한 장소, 전력을 사용하는 장소로 크게 구분할 수 있겠다.

전력을 생산하는 장소로 발전소와 발전기가 있으나 사고빈도가 대단히 낮고, 대부분의 사고장소는 전력의 수송경로인 송·배전선과 전력을 보급하고 분배하는 변전소와 변전실, 그리고 수용장소인 공장, 주택 등을 들 수 있겠다.

위에 언급한 장소 중에 감전사고가 가장 많이 발



<그림 9> 사고원인 설비별 어린이 감전사고 발생분포

<표 15> 사고원인 설비별 어린이 감전사고 발생현황

(사망/부상)

구분	배전반	배선기구	배선	가전기기	수전설비	송전선	조명기구	기타	계
4세 이하	1 0	1 54	0 4	0 1	0 0	0 0	0 0	0 1	2 60
9세 이하	0 0	0 8	1 2	0 3	0 3	0 0	0 0	0 1	1 17
14세 이하	0 0	0 4	0 1	0 0	0 0	0 1	0 2	0 0	0 8
계	1 0	1 66	1 7	0 4	0 3	0 1	0 2	0 2	3 85

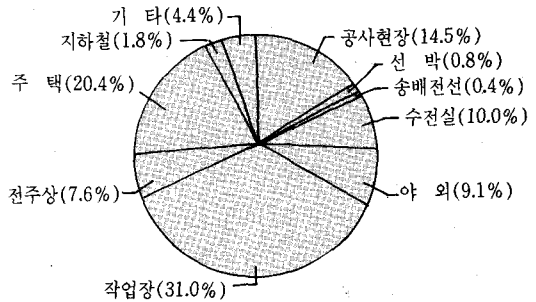
<표 16> 사고장소별 감전사고 발생현황

구분	공사현장	선박	송배전선	수전실	야외	작업장	전주상	주택	지하철	기타	계
사망	36	1	1	15	20	63	9	20	6	2	173
부상	80	5	2	65	53	184	52	143	8	33	625
계	116	6	3	80	73	247	61	163	14	35	798

생하는 곳은 산업현장과 상가, 빌딩 등의 작업장으로 247명의 사상자가 발생하여 전체 사고자의 31.0%를 점유하였다. 그리고 일반 주택에서는 163명의 감전사고자가 발생하여 재해 발생률이 높은 건축현장보다 무려 40.5%나 많은 것으로 나타났다(표 16 참조).

사망률이 가장 높게 나타난 사고장소는 지하철로 감전사고자중 사망한 비율이 42.8%에 달하고, 그 다음이 건축현장으로 나타나 감전사고 발생빈도가 높은 장소에 대한 예방대책 수립이 요구되고 있다(그림 10 참조).

이와 같은 현상이 나타나는 이유로는 첫째 더위로 인한 정신적 해이감에 따른 집중력 부족과, 들

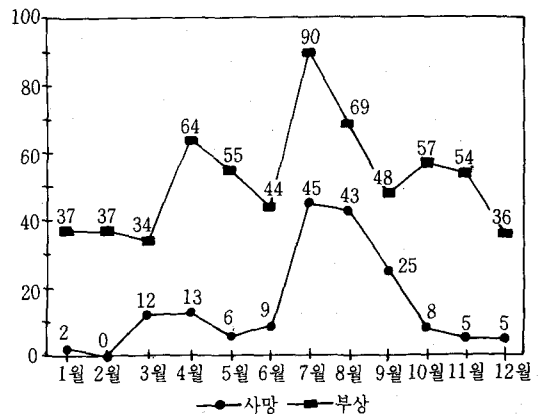


<그림 10> 사고장소별 감전사고 분포

타. 월별 감전사고 발생실태

계절별 감전사고 발생률을 살펴보면 여름철이라고 할 수 있는 6~8월간의 3개월중 발생한 감전사고자 수는 300명이나 되었으며, 동 기간중 사망자는 전체 사망자의 56.1%, 부상자는 32.5%가 발생하였다.

감전사고가 가장 많이 발생한 달은 7월로 사망자 수는 45명, 부상자는 90명으로 나타나 여름철의 감전사고 예방에 대한 대책마련이 시급한 것으로 분석되었다(그림 11 참조).



<그림 11> 월별 감전사고 현황

재 짧은 옷 등 간편한 복장으로 신체의 노출범위가 커진 원인이 있겠으며, 셋째 우기에 따른 높은 습도로 전기기기의 절연파괴로 인한 누전과 주변환경이 습기, 물기로 인해 감전사고를 쉽게 유발할 수 있는 조건이 조성될 수 있으며, 넷째 땀으로 인한 인체저항 감소와 일조시간이 길어짐에 따라 작업시간이 다른 계절보다 많아져 사고빈도도 높아진 것으로 분석되고 있다.

파. 요일별 감전사고 발생실태

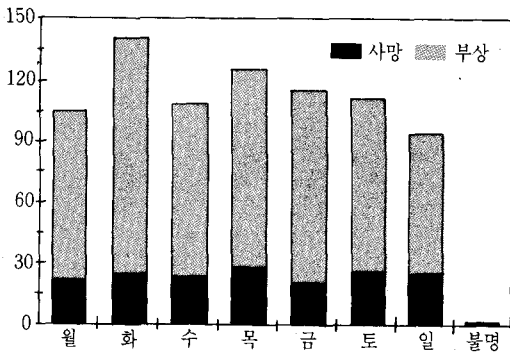
감전사고는 요일에 관계없이 비슷하게 발생하고 있는 것으로 나타났다.

특히, 감전사망 사고는 평일보다 휴일인 일요일에 약간 많이 발생하는 현상도 보이고 있다.

부상사고의 변화 추이는 화요일에 약간 많이 발생하였으나, 일요일에는 비교적 낮게 발생하는 것으로 나타났다(그림 12, 표 17 참조).

하. 시간대별 감전사고 발생실태

감전사고가 발생한 시간을 조사하는 항목은 병원에서 감전사고로 치료한 환자들에 대한 조사자료에



<표 17> 요일별 감전사고 발생현황

구분	월	화	수	목	금	토	일	불명	계
사망	21	25	24	28	21	27	26	1	173
부상	83	115	84	97	94	84	68	0	625
계	104	140	108	125	115	111	94	1	798

는 항목이 설정되지 않아 경찰청의 감전사망자 자료에만 적용하여 조사하게 되었다. 그러나 경찰 조사자료에도 시간을 기록하지 않은 자료가 많아 통계자료로서의 효용성은 떨어지나 참고자료로서 활용하기로 한다.

감전사망자 발생빈도가 가장 높게 나타난 시간대는 오후 2시에서 6시 사이인 반면 심야시간인 자정부터 새벽 6시까지는 매시간당 0.875명의 감전사망자가 발생하여 매우 낮게 나타났다.

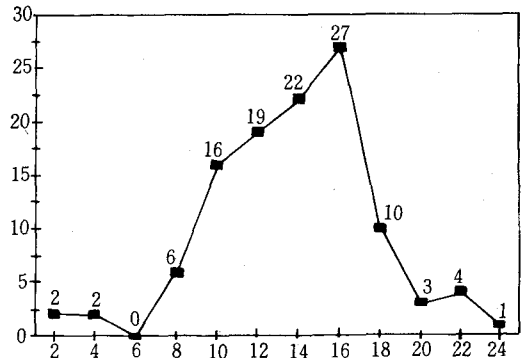
감전사고 발생시간을 알 수 없는 63명의 사고자를 제외한 시간대별 감전사고 발생추이는 그림 13과 같다.

감전사망자는 주로 사람들의 활동 시간대인 오전 8시부터 오후 6시 사이에 전체 사고의 85.5%가 발생하고 있어 감전사고를 예방하기 위하여 직장에서는 반복적인 위험예지 훈련과 적절한 작업지시 등으로 사고예방을 위하여 빈틈없는 노력을 기울여야 할 것이다.

5. 결론

현대사회가 고도의 산업사회로 변모하면서 인구의 도시집중이 심화되고 있어 도시재해인 산업재해 등 각종 재해의 발생빈도가 과거보다 현저하게 높아지고 있으며, 이와 더불어 전기 사용량의 증가로 인한 전기재해 또한 급증하고 있는 실정이다.

그러나 이러한 재해들은 불가항력적인 천재지변을 제외하고는 대부분 사고를 예방하겠다는 실천의



지만 있다면 얼마든지 예방할 수 있으며 가까운 예로 대구에서 발생한 지하철 공사장 가스폭발 참사를 상기하면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

전기재해의 경우도 본인의 실수, 보호시설의 미비 등으로 인한 경우가 대부분으로 이러한 사항들에 대한 예방대책이 수립되어 실천되고 있었다면 사고를 미연에 방지할 수 있었을 것이다.

이러한 관점에서 경찰서와 병원을 통하여 수집한 자료를 환경적, 인적, 물적 사항 등 관련 요인들간의 상관관계를 분석하여 감전사고 예방을 위한 전기안전관리 대책을 제시하고자 한다.

이번 조사를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

○어린이와 학생들에 대한 감전사고 예방대책 수립이 절실하다.

- '94년 한해 동안 감전사고로 인하여 어린이와 학생 39명이 사망하고 97명이 부상하는 엄청난 피해가 발생하였으며, 특히 감전으로 인한 위험성을 인지하지 못하는 3~4세 전후의 유아들에 의해 발생한 감전사고가 62명에 달하는 매우 심각한 상황이다.

- 어린이 사고의 대부분이 집안에 시설된 콘센트에 젓가락이나 쇠붙이 등을 꽂아 발생하는 사고로 젓가락 등 뾰족한 쇠붙이도 삽입될 수 없는 구조로 되어있는 콘센트의 개발이 요구된다.

- 어린이의 감전사고 예방을 위해서는 주요 에너지원으로서의 전기의 편리성과 함께 그에 따른 위험성을 알리기 위하여 유치원이나 국민학교, 중학교 교과서에 전기안전에 관한 내용을 수록, 보장하는 등 정부차원의 지원이 필요한 것으로 분석되었다.

○저압이라고 무시하는 의식에 변화가 필요하다.

- 조사결과에 따르면 감전사고자의 61.6%가 저압에서 발생하고 있으며, 특히 감전사망 사고는 70.5%가 저압에서 발생하고 있다는 사실을 간과하여서는 안된다.

- 감전사고는 전압에 크게 관계없이 인체에 흐르는 전류의 양에 의해 결정되고 있으나 감전사고 예방을 위한 홍보내용의 대부분이 고전

압에서의 위험성만을 강조하고 있어 새로운 대국민 홍보전략이 필요한 것으로 나타났다.

○전기작업시에는 반드시 안전장구 착용 등의 안전수칙을 준수하고 전기설비의 수리나 점검 등을 전문가에게 의뢰하는 풍토가 조성되어야 한다.

- 감전사고자의 55.8%가 손을 통하여 감전에 이른 것으로 분석되고 있어 전기작업시에는 면장갑이나 고무절연장갑 등 안전장구를 착용하고 작업에 임하여야 할 것이다.

- 감전사고의 대부분은 사고자의 실수와 착각 등으로 발생하는 것으로 밝혀지고 있어 안전수칙을 준수하는 것이 자기자신을 지키는 것임은 물론 사고로 인한 피해를 예방함으로써 소속된 회사의 재해 손실비용을 절감하여 기업의 경쟁력을 높이고 더 나아가서는 국가경쟁력의 향상에 기여할 수 있을 것이다.

○건설현장에서의 감전사고 예방대책 수립이 시급하다.

- 신축 공사장 등 건설공사 현장에서의 재해는 열악한 환경과 무질서, 무계획한 전기시설로 감전사고 발생률이 높으며, 특히 사망률이 31%에 이르고 있다.

- 공사장의 바닥은 물기와 습기가 많은 장소로 감전사고의 위험성이 높은 반면 근로자들이 전기에 대한 상식부족으로 사고에 이르는 경우가 높아 현장상황에 적합한 철저한 안전관리대책 수립이 요구된다.

위와 같은 조사결과를 바탕으로 선정된 향후 추진되어야 할 과제는

○직업별, 업종별 등 각 계층별 특성에 맞는 감전사고 예방교육 프로그램의 개발과 보급

○감전사고 예방을 위한 미비된 제도보완과 배선기구의 개발

○어린이 감전사고 예방을 위해 학교에서 조기 안전교육 시행과 어린이 감전사고 발생실태의 홍보전개

○지속적인 감전사고 통계수립을 통하여 사고예방을 위한 기초자료를 제공하여 활용될 수 있도록 하여야 할 것이다.