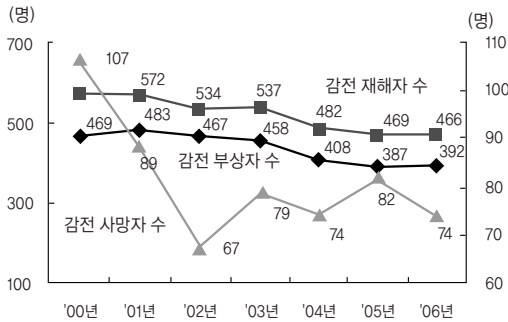


2006년도 감전재해 발생 분석

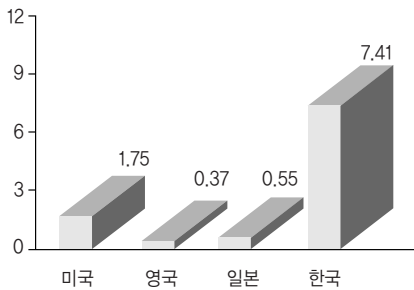
1. 연도별 감전재해 발생 추이

감전 재해자는 '00~'06년까지 꾸준한 감소추세(평균 감소율 : ↓3.4%)를 보이고 있으나, 감전 사망자는 '00~'02년까지 큰 폭으로 감소한 후 이를 기점으로 다시 증가추세를 보이고 있으며, '05년도의 경우 저점인 '02년도 대비 ↑22.4% 증가하였다.



〈그림 1〉 연도별 감전 재해자 및 사망자 수 추이 ('00~'06)

2. 선진 외국과의 감전재해 사망률 비교



〈그림 2〉 선진외국과의 감전재해 사망률 비교

'05년도 감전에 기인한 사망재해를 선진 외국

과 비교할 경우 근로자 백만명당 사망자수가(감전사망 백만인율=감전사망자수/근로자수×106) 7.41로 일본(0.55)에 비해 13배, 영국(0.37)에 비해 20배의 높은 감전사망 발생률을 보이고 있다.

3. 2006년도 감전재해 세부분석

가. 월별

월별의 경우에는 7월에 57명(12.2%), 8월에 86명(18.5%), 6월과 9월에 각 51명(10.9%)씩 발생하여 4달 동안 1년 재해의 52.5%가 집중되고 있다. 특히, 감전 사망의 경우에는 7월에 14명, 8월에 20명이 발생, 2달간 사망자가 1년 사망재해의 46%를 점유하고 있다.

하절기에 감전재해가 많이 발생하는 이유는 높은 습도로 인한 전기기기의 절연파괴로 누전의 우려가 높고, 땀에 의한 인체저항 감소와 일조시간 증가로 작업시간이 길어지는 것과 더불어 더위로 인한 집중력 부족, 짧은 옷 등 간편한 복장으로 신체의 노출부위가 많아지는 이유에서 하절기 감전재해가 많이 발생한다.

〈표 1〉 월별 감전재해 발생 현황

구분	계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
계	466	19	19	29	25	37	51	57	86	51	25	34	33
사망	74	3	1	2	4	5	7	14	20	7	4	3	4
부상	392	16	18	27	21	32	44	43	66	44	21	31	29

나. 2차재해 발생별

총 466명의 감전재해자 중 감전으로 인해 2차

재해가 유발된 경우를 분석해 보면 추락 34명 (7.3%), 전도 14명(3%), 충돌 9명(1.9%) 등 58명으로 12.4%를 점유하고 있다.

※ 2차 재해 주요 발생요인

- ① 추락 : 전주/철탑 위에서의 전기작업시 또는 건설 현장 등 고소작업 장소에서의 작업시 고압선 (충전부) 접촉 등으로 인해 전격발생 → 추락
- ② 전도·충돌 : 분·배전반, 수변전설비 등에서의 전기작업시 충전부 접촉 또는 합선/단락에 의한 아크 발생 → 전도, 충돌

〈표 2〉 2차재해 발생 현황

구분	계	추락	전도	충돌	베임	2차재해 없음
계	466	34	14	9	1	408
사망	74	11	-	-	-	63
부상	392	23	14	9	1	345

다. 감전형태별

감전형태별로 분석해 보면 총 466명의 감전재해자 중 활선작업·근접작업(28.8%), 충전부접촉(24%), 합선·단락(22.5%), 누전(17.2%) 순으로 발생되었으나, 감전 사망의 경우에는 누전(31.1%)에서 가장 높은 발생률을 보이고 있다. 여기서 활선작업·근접작업은 안전수칙 미준수, 누전은 접지·누전차단기 미설치 또는 부적합에 기인한다.

〈표 3〉 감전형태별 현황

구분	계	활선작업	활선근접작업	충전부접촉	합선단락	누전	기타
계	466	54	80	112	105	80	35
사망	74	15	13	18	1	23	4
부상	392	39	67	94	104	57	31

라. 작업내용별

작업내용별로 분석해 보면 총 466명의 감전재해자 중 전기공사(29.6%), 전기운전점검(18.2%), 기계설비작업(10.3%) 등 3대 작업에서 집중적으로 발생(271명)하여 전체 감전재해자의 58.2%를

점유하고 있고, 전기관련 작업자의 재해 대부분이 전기안전작업수칙 미준수에 기인한다.

〈표 4〉 작업내용별 감전재해 발생 현황

구분	계	사망	부상
계	466	74	39
전기공사	138	20	118
통신작업	24	5	19
전기운전점검	85	6	79
건축공사 등	29	8	21
이동기기 작업	26	9	17
기계설비 작업	48	12	36
중장비 등 작업	9	1	8
용접작업	9	1	8
가전기기 등 조작보수	11	-	11
기타	87	12	75

마. 기인물별

활선작업 및 활선근접작업시 등 송배전선로에 의해 82명(17.6%), 사업장에서의 변압기 등 수변전설비에 의해 78명(16.7%), 분배전반에 의해 71명(15.2%)이 발생하여 이러한 3대 기인물이 전체 감전재해의 50%를 점유하고 있다.

감전 사망자의 경우 송배전선로(35.1%), 고정용 및 이동용 전기설비(25.7%), 배선(13.5%)에서 집중적으로 발생하여 전체 감전 사망자의 74.3%를 점유하고 있다.

〈표 5〉 기인물별 감전재해 발생 현황

구분	계	사망	부상
계	466	74	392
발변전 설비	15	1	14
송배전 선로	82	26	56
수변전 설비	78	6	72
분배전반	71	3	68
배선	57	10	47
고정용 전기설비	51	10	41
이동용 전기설비	22	9	13
용접장치	13	3	10
중장비 등	22	1	21
전기전열기구	8	1	7
가전기기 등	10	-	10
기타	37	4	33

바. 직종별

직종의 경우 전기를 자주 취급하는 전기직에서 51.9%가 발생하여 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 다음으로 공장 생산설비의 운전 및 보수를 담당하는 생산직(19.7%), 상대적으로 전기안전조치가 미흡한 건설현장의 건설직(11.6%) 순으로 나타났다.

※ 주요 재해 내용

- ① 전기직 : 전기설비의 공사나 보수 또는 전기설비의 조작이나 점검 중에 감전
- ② 생산직 : 생산설비의 운전이나 보수, 이동형 전기기기 취급 중 감전
- ③ 건설직 : 건설공사 중 고압선과 접촉, 송·배전선 근접지역에서의 중장비 취급 작업 중 감전

〈표 6〉 직종별 감전재해 발생 현황

구분	계	전기직	생산직	건설직	서비스직	사무직	운전직	농업 어업 임업 축협 관련	기타
계	466	242	92	54	33	23	5	4	13
사망	74	33	23	12	-	3	1	1	1
부상	392	209	69	42	33	20	4	3	12

사. 전압별

전압별로 분석해 보면 저압(교류 600V 미만)에서 286명이 발생하여 61.4%를 점유하였으며, 고압·특고압에서는 137명이 발생, 29.4%를 차지한다.

이와 같이 저압에서의 재해발생률이 높은 이유는 산업현장 및 가정에서 쉽게 접할 수 있는 전압이 대부분 저압이기 때문이며, 고압 이상의 경우에는 전기작업자 등 관계자 이외는 취급을 금하고 있고 또한 그 위험을 인지하고 있기 때문에 상대적으로 재해발생 수는 적은 것으로 판단된다.

25kV의 경우 철도역 등에서 발생한 재해로 청소 및 수리시 등에 전력공급선과의 접촉에 기인하여 발생하는 경우가 많다.

〈표 7〉 전압별 감전재해 발생 현황

구분	계	110V	220V	380V	440V	3.3kV	6.6kV	22.9kV	25kV	154kV	기타
계	466	2	149	133	2	5	5	112	8	7	43
사망	74	-	29	15	-	-	-	18	2	4	6
부상	392	2	120	118	2	5	5	94	6	3	37

아. 재해장소별

감전재해가 많이 발생한 장소는 공장 내(25.3%), 전주/철타(15.7%), 사업장 내 변압기 등의 수변전시설(13.9%) 순이었으며, 특히 사망의 경우에는 공장 내(35.1%), 전주/철타(24.3%), 공사장(18.9%) 등에서 집중적으로 발생된다.(78.3%)

※ 주요 재해 내용

- ① 공장 내 : 저압 전기기기의 누전, 분·배전반 내 차단기(충전부) 접촉, 배선접속 과정에서 합선/단락 등
- ② 전주/철타 : 활선작업 또는 활선근접작업으로 인한 충전부 접촉 등
- ③ 수변전시설 : 전기실, 수변전실 내에서의 전기작업 시 충전부 접촉 등
- ④ 공사장 : 건설공사 중 고압선과 접촉, 이동형 전기기기의 누전 등

〈표 8〉 재해장소별 감전재해 발생 현황

구분	계	발전 전소	전주 철타	수변 전시설	공장	공사 장	건물 빌딩	다중 장소	주거 시설	공공 시설	야외	기타
계	466	7	73	65	118	51	62	21	17	12	14	26
사망	74	-	18	2	26	14	5	2	2	1	1	3
부상	392	7	55	63	92	37	57	19	15	11	13	23

자. 통전경로별

통전경로별로 분석해 보면 1차적인 접촉이 손과 팔에 의한 경우가 전체의 62.7%(292명)이었고, 상체가 접촉한 경우는 5.2%(24명)로 나타났다.

아크의 경우, 저압에서의 합선·단락에 의한 아크 등으로 인해 화상을 입은 경우가 109명이었으며, 특히 고압 또는 특고압의 충전전선에 접촉 또는 근접되어 발생한 대형 아크화염에 의한 재해는 19명으로 이 중 4명이 사망했다.

2003년 안전규칙(제332조 제3항) 개정에 따라 고압에서의 화상재해는 많이 줄었으나 저압에서는 줄어들고 있지 않고 있다.

〈표 9〉 통전경로별 감전재해 발생 현황

구분	계	손 ↓ 손	손 ↓ 발	손 ↓ 상체	손 ↓ 하체	손 ↓ 등	상체 ↓ 발	머리 ↓ 발	머리 ↓ 손	발 ↓ 발	아크(아 크화염 화상)	기타
계	466	55	220	8	6	3	16	7	1	4	128 (19)	18
사망	74	4	43	6	4	1	7	2	-	-	4 (4)	3
부상	392	51	177	2	2	2	9	5	1	4	124 (15)	15

4. 결론

계절적으로는 하절기 특히, 감전사망의 경우는 7~8월에 집중되었으며, 감전에 의해 추락, 전도, 충돌의 형태로 2차 재해가 많이 발생하고 있다.

작업측면에서 볼 때는 송배전설비 및 수변전설비에서의 전기작업, 이동식 또는 고정식 전기설비 취급작업시 가장 많은 재해가 발생되고 있다. 수변전설비는 변압기와 계량기에서, 이동식 전기설비는 핸드그라인더에서, 고정식 전기설비는 압출기에서 가장 많이 발생되며, 작업안전수칙 준수 및 접지·누전차단기 설치로 예방 가능하다.

저압설비에서의 합선·단락 등에 의한 아크 화상재해가 많이 발생되고 있다. 그러나 전기작업시 안전보호구의 착용으로 재해예방이 가능하다.

가. 감전재해예방 대책 제안

(1) 기본적 지침

- ① 모든 전기기기는 규정에 적합한 접지를 실시한다.(※ 전기기기의 외함 및 주변 금속체는 등전위가 되도록 본딩하여 인체에 위험 전압이 인가되지 않도록 조치)
- ② 감전위험이 높은 이동식 전기기계기구 등은 감전보호용 누전차단기를 설치하거나 이중 절연구조 등의 것으로 사용한다.

- ③ 전기설비의 수리작업시 등에는 반드시 전원을 차단하고 정전작업으로 실시하되, 곤란할 경우에는 절연용 보호구와 방호구 등을 사용하고 작업절차를 철저히 준수한다.(※ 또한, 감전발생시 올바른 구조방법과 심폐소생술 등 응급조치요령 등을 지속적으로 교육하고, 사고발생시 신속히 119 또는 인근 병원에 연락할 수 있도록 비상연락체계의 구축 및 훈련이 필요)

나. 정기적 대책

① 제도적 대책

- 위험성이 높은 전기설비의 설계 및 전기공사의 계획 수립시 위험성평가 실시를 제도화(Prevention through Design)
- 전기작업시 아크 화상 등을 방지하기 위한 난연성 작업복, 안면보호구의 착용의무를 확대(안전규칙 제332조 제3항 개정)
- 사업장 내 감전사고를 효과적으로 조사할 수 있는 사고조사 표준 시스템 구축

② 교육적 대책

- 전기기술자에 대한 전기 위험성평가 기법 및 안전의식 고양 교육 실시
- 50인 미만 제조업 사업장 및 건설현장 근로자에게 집중적인 전기안전교육 실시(전기안전 표준교안 작성·보급 병행)

③ 기술적 대책

- 국내전력계통 및 국민의식 수준에 적합하며 국제기준에 부합한 접지/누전차단기 설치 기준 마련
- 현장에서 쉽게 사용할 수 있는 공정별·기기별 감전위험성 평가기법 및 감전예방효과와 현장적용성이 우수한 감전방지장치 등 개발 