



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

工學博士 學位論文

국내발전소 소방안전관리 개선방안 및
소방안전경영시스템 구축에 관한 연구



2018年 8月

釜慶大學校 大學院

消防工學科

姜吉樹

工學博士 學位論文

국내발전소 소방안전관리 개선방안 및
소방안전경영시스템 구축에 관한 연구

指導教授 崔 載 旭

이 論文을 工學博士 學位論文으로 提出함

2018年 8月

釜慶大學校 大學院

消防工學科

姜 吉 樹

姜吉樹의 工學博士 學位論文을 認准함

2018年 8月

委員長 工學博士 朴 外 哲 (印)

委 員 工學博士 崔 日 坤 (印)

委 員 工學博士 崔 俊 鎬 (印)

委 員 工學博士 李 致 榮 (印)

委 員 工學博士 崔 載 旭 (印)



목 차

1. 서 론	1
1-1. 연구배경	1
1-2. 연구목적 및 필요성	9
2. 이론적 배경	12
2-1. 배경이론과 안전경영시스템	12
2-1-1. 배경이론	12
2-1-1-1. 발전공학	12
2-1-1-2. 안전문화	16
2-1-2. 안전경영시스템	21
2-1-2-1. 안전경영시스템 정의	21
2-1-2-2. 안전경영시스템과 자율안전경영	22
2-1-2-3. 국내·외 안전경영시스템 현황	24
2-1-2-4. 안전경영시스템의 재해율 감소효과	44

2-1-3. 최근 국내 정책 및 전력수급 동향	48
---------------------------------	----

3. 발전소 소방안전관리실태 및 소방안전경영시스템 구축

필요성 조사	52
3-1. 발전소 현황	52
3-1-1 국내 발전사 운영현황	52
3-1-2 발전사별 안전경영시스템 및 안전문화수준관리 현황	55
3-1-2-1 안전경영시스템 관리 현황	55
3-1-2-2 안전문화수준 관리 현황	59
3-2. 소방관리실태 및 소방안전경영시스템 구축 필요성 조사	62
3-2-1 설문조사 목적 및 방법	62
3-2-2 설문조사 결과	64
3-2-3 통계분석 결과	99
3-2-4 발전소 소방안전경영시스템	112
3-2-4-1. 발전소 소방안전경영시스템의 필요성	112
3-2-4-2. 안전경영시스템 도입 효과	114

4. 발전소 소방안전관리 운영상 문제점 및 개선방안	117
4-1. 조직·제도 부문	117
4-1-1. 소방안전관리 조직 보강 및 활성화	117
4-1-2. 안전관련 법규관리	120
4-2. 운영시스템 부문	122
4-2-1. 발전소 맞춤형 소방안전경영 Tool 개발	122
4-2-2. 소방업무매뉴얼 관리	128
4-2-3. 내진 및 재난대응체계	131
4-3. 안전의식 및 역량강화 부문	133
4-3-1. 안전의식향상 관리	133
4-3-2. 소방교육 및 전문역량 관리	135
5. 결 론	137
참고문헌	140
Abstract	144
실태조사 설문지	148

표 목 차

표 1-1. 전기의 역사	3
표 1-2. 발전소 적용 안전관련 법규	11
표 2-1. 각 에너지원별 사용량	13
표 2-2. 발전소 안전관련 경영시스템	24
표 2-3. 국내·외 소방 및 산업안전관련 경영시스템 및 제도	25
표 2-4. 공간안전인증 운영기관	27
표 2-5. 공간안전인증시스템 구성	27
표 2-6. 공간안전인증시스템 세부구성	28
표 2-7. 안전보건경영시스템 운영기관	31
표 2-8. 안전보건경영시스템 인증규격 비교	36
표 2-9. KOSHA 18001의 인증현황	43
표 2-10. 최근 10년간 국내 발전시설의 화재통계	45
표 2-11. KOSHA 18001 인증사업장의 재해율	47
표 2-12. 경제성장률 전망을 반영한 목표수요	49
표 2-13. 연도별 전력소비량 및 최대전력 증가율 비교	51

표 3-1. 발전설비용량(발전원별)	53
표 3-2. 발전설비용량(발전회사별)	53
표 3-3. 발전사별 안전관련 시스템 보유현황	57
표 3-4. 발전사별 안전문화수준 관리현황	61
표 3-5. 국내 발전소 소방안전관리 운영현황	67
표 3-6. 소방안전사고예방을 위한 체계적인 안전경영시스템 필요성	73
표 3-7. 소방관련 안전경영시스템이 필요한 이유	74
표 3-8. 사고예방관리가 잘 되고 있다고 생각하는 주된 이유	79
표 3-9. 사고예방관리가 보통이거나 잘 안된다고 생각하는 주된 이유	81
표 3-10. 소방관련법을 잘 알고 있다고 생각하는 주된 이유	83
표 3-11. 소방관련법의 교육이수 필요성	86
표 3-12. 소방안전관리를 스스로 할 수 있는 소요기간	89
표 3-13. 소방·위험물안전관리 운영·관리실태와 유사한 항목	91
표 3-14. 직급이 소방안전관리에 영향을 미치지 않는다는 주된 이유	95
표 3-15. 소방안전관리 및 사고예방을 위한 소방안전경영시스템 구축방향	97
표 3-16. 소방안전경영시스템 구성 중 가장 중요하게 생각하는 분야	98
표 3-17. 소방안전관리 실태조사 연구대상자의 일반적 특성	100

표 3-18. 통계(교차)분석 항목	101
표 3-19. 소방안전경영시스템의 필요성	104
표 3-20. 소방안전사고 예방관리여부	105
표 3-21. 소방관련법 이해정도	106
표 3-22. 소방시설관리능력	107
표 3-23. 스스로 알아서 소방안전관리를 할 수 있는 소요기간	108
표 3-24. 직급의 고하가 소방안전관리에 미치는 영향	109
표 3-25. 소방안전경영시스템의 구축방향(맞춤형 시스템)	110
표 3-26. 소방안전경영시스템의 구축분야	111
표 4-1. 법정선임자 현황	121
표 4-2. 국내 발전사별 방재시스템	123
표 4-3. 선진통합방재시스템 기본 구성	126
표 4-4. 소방업무매뉴얼 중점 관리항목	130

그림 목 차

그림 1-1.	전기의 공급경로	2
그림 2-1.	발전의 기본 개념도	15
그림 2-2.	사고율과 안전관리 개선단계	20
그림 2-3.	안전경영시스템의 구성요소	21
그림 2-4.	자율안전경영의 효과	23
그림 2-5.	KOSHA 18001 안전보건경영체제분야 구성	41
그림 2-6.	ISO 45001 안전보건경영체제분야 구성	42
그림 2-7.	발전원별 발전설비용량 비중	50
그림 2-8.	발전원별 발전량 비중	50
그림 2-9.	연도별 동계 및 하계 최대전력 추이	51
그림 3-1.	법정선임자가 된 계기	69
그림 3-2.	소방업무를 배운 방법	70
그림 3-3.	소방안전경영시스템의 유무	72
그림 3-4.	소방안전관련 경영시스템의 명칭과 인증기관	72
그림 3-5.	소방안전사고예방관리가 잘 되고 있는지 여부	77

그림 3-6. 소방관련법 이해정도	82
그림 3-7. 소방관련법 이해가 보통 또는 잘 모른다고 답한 주된 이유	85
그림 3-8. 소방안전교육의 걱정주기	87
그림 3-9 . 소방시설에 대한 관리능력(계통이해 및 조작능력)	88
그림 3-10. 법정선임자 직급이 소방안전관리에 영향을 미치는지 여부	92
그림 3-11. 직급이 소방안전관리에 영향을 미친다고 생각하는 주된 이유	93
그림 3-12. 소방 및 위험물안전관리자일 경우 가장 큰 어려움	96
그림 3-13. 안전경영시스템 인증의 산업재해예방의 기여도	115
그림 3-14. 안전경영시스템 실행을 통한 사업장 효과여부	116
그림 3-15. 안전경영시스템 도입 후 근로자 안전효과 인식여부	116
그림 4-1. 발전소 맞춤형 통합 신 안전경영시스템 기본모델 구성도	127

1. 서 론

1-1. 연구배경

안전의 정의는 ‘Freedom from unacceptable risk of harm’[ISO/IEC Guide 2]이며, 이는 각종 위험으로부터의 해방을 의미한다.

2014년 국가재난사고로 각인된 세월호 참사('14. 4, 295명 사망, 실종 9명)에 이어 충북 제천 스포츠센터 화재('17.12, 29명 사망, 37명 부상)나 밀양 세종병원화재('18. 1, 사망 47명, 부상 145명) 등의 사고는 국민의 소방·재난안전에 대한 국가적 차원의 관심을 가지게 만든 대표적 사례였던 성수대교 붕괴('94.10, 사망 32명, 부상 17명), 삼풍백화점 붕괴('95. 6, 사망 502명, 부상 937명)나 대구 지하철화재('03. 2, 사망 192명, 부상 151명) 등 과거에 발생했던 안전사고와는 달리 안전문화측면에서 현격한 차이를 보였는데 국민소득수준 증가로 국민의 삶의 질 향상에 비례해서 안전에 대한 인식변화로 주변의 위험으로부터 신체적·정신적인 안전의 보장에 대한 국민적 요구가 매우 높아졌다는 것이다.

전력은 국민의 삶 영위와 국가 경제성장의 주된 원동력으로 < 표 1-1 >과 같이 1898년 최초의 한성전기회사 설립과 1961년 한전 설립 이후 국가 경제발전과 함께 성장하고 있다. 연중 24시간 전기를 생산하는 발전소는 < 그림 1-1 >처럼 전국 수용가에 공급하기 위해 송·배전계통과 연계해

전력 네트워크로 연결되어 있으며, 2016년말 기준 발전설비규모는 총 106 GW로 세계 12위의 수준이며 2017년말 116 GW에 이르렀다¹⁾.

하계 및 동계 등 전력 피크시기에 발전설비의 화재·폭발 등 소방사고는 발전기 정지와 과급효과(도미노현상)로 인한 블랙아웃(대정전사고) 등의 심각한 상황이 될 경우 일상생활의 마비는 물론 컴퓨터 등 전자기기로 운영되는 시스템의 제어불가로 생산, 보안, 교통, 국방, 의료시설 마비 등 국가적 비상사태가 될 수 있다. 또한 최근 이슈가 되고 있는 지진 등의 자연재해가 점차 강도나 빈도가 증가되고 있는 상황에서 화력발전소, 특히, 원자력발전소 방사능누출 등의 문제는 국가적 손실은 물론 국민의 안전에 매우 심각한 어려움을 줄 수 있어 전력공급의 핵심인 발전소 소방안전관리가 무엇보다 중요하며, 체계적이고 지속적인 관리가 필요한 이유가 여기에 있다.



그림 1-1. 전기의 공급경로.

표 1-1. 전기의 역사

□ 세계 전기의 역사

순번	인 물	연도	내 용
1	탈레스 (그리스 철학자)	BC600	<p>[전기의 발견 (마찰(정)전기)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 호박(보석) 마찰 시 가벼운 물체를 흡인하는 것 발견 (전기현상의 최초 발견) ○ 호박을 의미하는 그리스어의 '일렉트론(electron)'이라는 말에 유래, '일렉트리시티(electricity)'라는 말이 생성된 것으로 전해짐.
2	길버트 (영국 의사, 물리학자)	1600	<p>[지구가 거대한 자석임을 확인]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 자기학(磁氣學)의 아버지, 자기력과 마찰전기에 대해 최초로 연구 ▷ <자석에 대하여> 발간 - 지구 자체가 하나의 자석임을 발견 - 자침이 남북으로 향하는 이유를 밝힘.
3	그레이 (영국 물리학자)	1729	<p>['도체'와 '절연체'를 발견]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전자기학 연구의 선구자, 도체와 절연체가 물체빛깔 등에 의한 것이 아니라 물체를 구성하는 물질의 속성이라는 사실과 인체도 도체인 사실을 밝혀냄.
4	뮌헨부르크 (네덜란드 실험 물리학자)	1746	<p>[전기를 모으는 '라이덴병'을 발명]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 라이덴병은 1746년에 네덜란드 라이덴 대학의 뮌헨부르크가 방전실험에 사용한데서 명명
5	갈바니 (이탈리아 물리학자)	1780	<p>['동물전기' 발표]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개구리 다리를 절개하다 개구리 다리의 근육신경 조직을 두 가지 다른 금속조각들에 접촉시키면 개구리 다리에 경련이 일어난다는 사실을 발견 ○ 전류현상에 대한 착상을 하게해 전기에 관한 연구 방향을 전환시키는데 크게 기여

계속

순번	인 물	연도	내 용
6	쿨롱 (프랑스 물리학자, 전기학자)	1785	<p>['쿨롱의 법칙'을 발표]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전기력과 자기력 측정을 연구하던 쿨롱은 '전하 사이에 작용하는 인력과 척력은 두 전하량의 곱에 비례하고, 거리의 제곱에 반비례 한다'는 사실을 발견 - 전기와 자기 모두에 적용되고, 전기발생의 모든 현상을 설명하는 기본이 됨.
7	볼타 (이탈리아 물리학자)	1800	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2개의 다른 금속을 소금 용액 내에서 접촉시킬 때 전류가 흐른다는 것을 발견하고 최초의 화학전지 발명 ○ 볼타 전지는 오늘날 전자제품에 들어가는 모든 전기의 원조로 V(볼트)라는 기호가 그의 이름을 따서 만들어진 것임.
8	옴 (독일 물리학자)	1826	<p>['옴의 법칙' 발표]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ '전류의 세기는 도선의 두 끝에 가해진 전압에 비례하고 저항에 반비례 한다'라는 옴의 법칙 발견 ○ 전기저항을 나타내는 옴(Ω)은 그의 이름을 따서 붙인 것
9	패러데이 (영국 물리학자)	1831	<p>['전자기 유도법칙' 발표]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전류가 자기장을 생성, 나침반을 움직이게 한다는 사실(1820년 덴마크 물리학자 외르스테드)에 패러데이는 여기서 자석을 움직여주면 전류가 흐른다는 사실을 알아내어 최초의 발전기를 발명
10	줄 (영국 물리학자)	1840	<p>['줄의 법칙' 발표]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 도체에 전류가 흐를 때 발생하는 열인 줄열 발견 ○ 전류가 열을 발생시킨다는 점에 주목, 저항을 통과하는 전류가 발생시키는 열은 흘러준 전류의 제곱에 비례한다는 법칙을 발견

계속

순번	인 물	연도	내 용
11	맥스웰 (영국)	1864	['빛의 전자기파설' 발표] ○ 전기와 자기를 측정 가능한 단일한 힘으로 통합 - 빛도 전자기파의 일부이며 눈에 보인다는 것이 큰 특징일 뿐이며, 라디오와 텔레비전을 비롯한 모든 전자통신기술의 기본이 됨.
12	에디슨 (미국 발명가)	1879	['백열전구' 발명] ○ 필라멘트 재료로 사용하던 백금을 버리고 탄소로 바꾸어 실험한 결과 2일 42분 동안 전구를 밝히는데 성공, 그 전구가 다 타서 꺼진 그날인 1879년 10월 21일은 최초의 실용전등이 탄생한 날임
13	에디슨 (최초의 상 업 발전소)	1881	○ 일반인이 널리 전등을 사용토록 하기 위해 뉴욕에 발전소를 설립, 당시 발전소는 직류식이기 때문에 먼 곳에 전기를 보내면 전압이 내려가 도심지 한 가운데 세워 '중앙발전소'로 불림.
14	헤르츠 (독일 물리학자)	1888	○ 맥스웰의 전자기이론을 토대로 전자기파를 만들어 빛과 열이 전자기 복사임을 명확하게 입증 - 즉 최초로 전파를 송. 수신해 전자기파가 실제로 존재할 뿐만 아니라, 먼 거리에서도 탐지할 수 있음을 증명함. - 전자기파의 주파수 측정단위는 그의 이름을 따서 헤르츠(Hz)로 지음
15	뢴트겐 (독일 물리학자)	1895	['X선' 발견(1910년 노벨 물리학상 수상)] ○ 방전관을 이용하여 음극선을 금속에 부딪치면 새로운 선이 방출된다는 사실을 발견 - 그 선이 대단한 투과력과 투명한 물체도 통과한다는 점을 알아냈으나 그 선이 어떻게 발생하는지 알 수 없어 X선으로 명명

계속

순번	인 물	연도	내 용
16	톰슨 (영국 물리학자)	1897	['전자'의 존재를 증명] ○ 영국 왕립연구소(Royal Institution)회의에서 자신이 음전하를 띤 원자이하의 미립(corpuscle)의 하전량과 질량비를 알아냄. - 톰슨이 발견한 이 미립자를 훗날 사람들은 전자(electron)라고 부르게 됨.
17	페르미 (이탈리아 물리학자)	1942	[세계최초의 원자로 완성] ○ 미국 시카고대학에서 페르미가 설계한 CP-1(원자로)이 세계 최초로 우라늄 핵분열 연쇄반응 실험 성공 - 1953년 미국 아이젠하워대통령이 유엔에서 "원자력의 평화적 이용"을 제창, 원자력기술을 세계에 공개하면서 많은 국가에서 원자력 연구개발이 시작됨.
18	영국	1956	○ 콜더 홀 원자력발전소(최초의 원자력 발전소) 가동 - 뒤이어 1957년 미국의 쉬핑포트 원자력발전소가 가동되는 등 원자력 산업이 활발해지기 시작

□ 한국 전기의 역사

순번	연 도	내 용
1	1887	[최초의 전기점등] ○ 에디슨이 백열전구를 발명한지 8년 만에 경복궁의 건청궁에 우리나라 최초의 전등불을 밝힘
2	1898	[한성전기회사 설립] ○ 고종은 우리나라 최초의 전기회사 설립
3	1899	[최초의 전차개통] ○ 동대문과 서대문을 오가는 최초의 전차 운행
4	1900	[최초의 민간전기 점등] ○ 종로에 3개의 가로등 설치
5	1944년	[수풍수력 발전소 준공] ○ 동양최대의 수풍수력발전소 완공되었으며 이밖에도 수력자원이 풍부한 압록강, 두만강, 장진강 등에 수력발전소 건설
6	1948	[5.14 단전] ○ 남한은 전력사용량의 70%를 북한에서 공급받았으나 북한의 일방적 단전으로 3분제나 격일제로 전기를 공급하는 심각한 전력난을 겪음
7	1961	[3사통합 한전창립] ○ 조선전업, 경성전기(구 한성전기), 남선전기 등 3사를 통합하여 한국전력 주식회사를 창립
8	1964	[무제한 송전 시행] ○ 전원개발 5개년계획(1962~1966)을 수립, 추진한 결과 4월 1일 무제한 송전이 이루어짐
9	1965	[농어촌 전화사업] ○ 농어촌과 산골, 섬에 사는 주민에게까지 전력 공급

계속

순번	연 도	내 용
10	1978	[원자력 시대개막] ○ 고리원자력 발전소가 준공되면서 원자력 발전 시대가 개막됨 (현재 원자력발전소 20기)
11	1995	[해외전력사업 본격진출] ○ 95년 필리핀 말라야 화력발전소 운영, 96년 일리한 발전소 건설 등 해외사업 진출 (세계 10여 개국 진출)
12	2001	[발전부문 분할] ○ 「전력산업 구조개편촉진에 관한 법률」에 의거 발전부문을 분할 하여 6개의 발전회사 설립
13	2005	[영흥 해상 철탑 건설] ○ 영흥화력발전소의 발전전력을 수도권으로 수송하기 위해 세계 최초로 시화호를 가로지르는 초대형 해상철탑을 완공
14	2005	[발전설비 6,000만kW 달성] ○ 울진원전 6호기 준공으로 발전설비 6,000만kW 돌파 - '82년 1,000만kW → '89년 2,000만kW → '95년 3,000만kW → '97년 4,000만kW → '01년 5,000만kW
15	2005	[220V 승압완료] ○ 32년간에 걸쳐 가정전압을 110V에서 220V로 승압

1-2. 연구의 목적 및 필요성

국가 중요기반시설인 발전소는 국민의 삶과 국가경제 원동력이 되는 중요 공공재인 전기를 생산하는 곳으로 이를 관리하는 발전사들은 국민들이 안심하고 신뢰할 수 있는 안정적 전력공급을 통한 삶의 질 향상과 국가경쟁력 제고를 위해 최선의 노력을 다하고 있다.

그러나 체르노빌('86), 후쿠시마('11) 및 쓰리마일섬원자력발전소 사고('79), 베이징 화력발전소 폭발사고('12, '15)나 미국 Kleem Energy 등 천연가스발전소 폭발사고²⁾, 캘리포니아 정전('01) 및 우리나라 대정전사태('11, 전력수급예측 실수)는 국가적 손실과 국민에게 큰 불편과 위협을 초래하였고, 충남 보령화력('12, '16), 태안화력('10, '16) 및 당진화력 화재('15) 등 설비 노후화와 공정상 또는 인간의 실수 등 관리적 문제로 원하지 않는 크고 작은 화재사고의 지속적인 발생은 전력산업에 대한 국민의 불신과 막대한 경제적 손실을 발생시키는 것으로 매우 우려스러운 일이 아닐 수 없다. 따라서 발전소의 소방안전사고예방을 위해서는 체계적인 소방안전관리가 우선되어야 하며 발전소에 관련된 소방관련법의 법적 기준과 업무의 특성을 먼저 이해해야만 한다.

소방청 재난관련 법령에 따르면 소방관련법 12개(그 외 재난및안전관리법 등 8개 공통) 등 분야별 안전관련법이 40~50개(공통법 포함)로 매우

많고, < 표 1-2 >와 같이 발전소 안전관련 법만도 22종정도가 된다.

이러한 많은 법의 관리와 법적기준 준수를 위해 전담조직확보 및 전문성 향상, 실질적인 안전관리활동이 가능하도록 인력충원 및 예산지원이 필요하며, 본질적 사고예방을 위해 실적중심에서 벗어나 성숙된 조직안전문화를 바탕으로 한 자율 소방안전관리체계로의 전환이 반드시 필요하다.

또한 점차 빈도와 강도가 높아지는 지진 등 자연재해에 대해서도 자연재해의 발생자체는 막을 수 없지만 사전 모니터링 및 대피시스템과 전력설비의 신속한 복구체제의 구축을 통한 선제적 대응은 매우 중요한 현안이 되었다³⁾.

본 연구에서는 한국남부발전 등 6개 발전사의 소방안전관계자를 대상으로 발전소 소방안전관리에 대한 운영실태를 조사를 하였다.

본 연구와 관련된 선행연구가 없어 어려움이 있었지만 시스템적 접근을 통한 소방안전관리의 개선방안과 발전소에 맞는 안전경영시스템 구축에 대한 필요성을 제안함으로써 발전소의 체계적인 소방안전관리 및 사고예방을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

표 1-2. 발전소 적용 안전관련 법률(법 이하 제외)

No	법 률 명	주관부처	비 고
1	소 방 기 본 법	소 방 청	전 발전소
2	소방시설공사업법	소 방 청	전 발전소
3	화재예방, 소방시설설치유지 및 안전 관리에 관한 법률(이하 '소방시설법')	소 방 청	전 발전소
4	위험물안전관리법	소 방 청	전 발전소
5	자연재해대책법	소 방 청	전 발전소
6	재난 및 안전관리기본법	행 정 안 전 부	전 발전소
7	지진·화산재해대책법	행 정 안 전 부	전 발전소
8	승강기안전관리법	행 정 안 전 부	전 발전소
9	민방위기본법(국가적 재난 시)	행 정 안 전 부	전 발전소
10	전 기 사 업 법	산업통상자원부	전 발전소
11	고압가스안전관리법	산업통상자원부	전 발전소
12	건 축 법	국 토 교 통 부	전 발전소
13	건설산업기본법	국 토 교 통 부	전 발전소
14	건설기술진흥법	국 토 교 통 부	전 발전소
15	시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법	국 토 교 통 부	전 발전소
16	산업안전보건법	고 용 노 동 부	전 발전소
17	석면안전관리법	고 용 노 동 부	전 발전소
18	산업재해보상보험법	고 용 노 동 부	전 발전소
19	화학물질등록 및 평가 등에 관한 법률	환 경 부	전 발전소
20	화학물질관리법	환 경 부	전 발전소
21	원자력안전법	원자력 위원회	원자력발전소
22	원자력시설 등의 방호 및 방사능방재 대책법	원자력 위원회	원자력발전소

2. 이론적 배경

2-1. 배경이론 및 안전경영시스템

2-1-1. 배경이론

2-1-1-1. 발전공학⁴⁾

지구상 모든 생명체는 삶을 영위하기 위해서는 필연적으로 에너지가 필요하며, 미국 EIA(에너지정보국) 자료(2012년 기준)에 의하면 인류는 매일 1일당 약 200 KBTU(50,400 kcal)의 다양한 1차 에너지를 소비(연간 석유소비량 환산 시 1인당 약 1.9톤, 전 세계사용량은 약 130억톤에 상당)하고 있다. 이러한 에너지공급원은 시대와 더불어 변화해 왔으며, 20세기 후반부터는 석유가 에너지원의 대부분을 차지하였으나 1970년대 석유과동 이후 연료가격과 공급의 안정성 측면에서 석유보다 양적으로 풍부하고 저렴한 석탄이나 원자력의 이용이 활발해졌으며, 2000년대 들어 지구온난화 문제가 대두되면서 온실가스감축 의무화를 위한 RPS 제도 도입으로 태양에너지, 풍력 등 신재생에너지의 개발과 사용이 크게 증가하였다.

전 세계에서 사용하고 있는 에너지를 에너지원별로 보면 < 표 2-1 >과 같이 석유가 33 %, 석탄이 30 %, 천연가스(LNG)가 24 %로서 아직도 화석연료가 전체의 87 %로 주력 에너지이며, 수력과 원자력이 11 %인 반면 재생에너지는 겨우 2 %를 차지, 기술개발과 사용이 시급하다.

표 2-1. 각 에너지원별 사용량(2012년 기준)

구 분	석 유	석 탄	천연가스	수 력	원자력	신재생	합 계
사용량 (오일환산, 억톤)	41.3	37.3	29.9	8.3	5.6	2.4	124.8
점유율 (%)	33.1	29.9	24.0	6.7	4.5	1.9	100

전기에너지는 인간의 삶과 국가경제 발전을 위한 필수불가결한 공공재로 자연계에서 다양하게 얻을 수 있으며, 주로 화석연료, 수력, 원자력 등을 물리화학적 원리로 전기를 생산하고 있다.

그러나, 전 세계적으로 지구온난화에 대한 심각성을 인식, 화석연료 등에서 배출되는 CO₂ 를 줄이기 위해 도입된 RPS(Renewable Portfolio Standard, 신·재생에너지 의무할당제도) 제도는 1997년 ‘교토의정서’의 채택과 2005년 발효로 신·재생에너지 보급 및 확산 장려와 온실가스 감축의무를 각 국은 수행해야 한다.

2015년 제21차 유엔기후변화협약에서 채택(195개국 합의)된 ‘파리협약’은 ‘교토의정서’보다 더욱 강화되어 37개 선진국이 떠맡아온 온실가스 감축의무를 협약 당사국 전 국가로 확대, 5년마다 상향된 감축목표 제출과 그 이행여부를 검증받게 되었다.

우리나라도 2010년 4월 ‘저탄소녹색 성장기본법’ 제정과 2012년 RPS 제도도입 이후 신재생 발전사업에 대한 관심이 크게 늘고 있는 추세이며,

발전사 및 에너지공기업이 우선 시행대상으로 선정, 자발적 협약(RPA, Renewable Portfolio Agreement)을 통해 정부 목표달성에 부응하고 있고, 특히, 발전 6사의 경우 국내·외 대규모 신·재생 프로젝트의 발굴 및 투자에 발 빠른 추진을 하고 있다.

(1) 발전방식

기존 발전방식

방 식	발 전 원 리
화 력 발 전	석탄 등 화석연료가 가지는 화학에너지를 열에너지로 바꾸고 이것을 기계에너지를 거쳐 발전기를 통해 전기에너지로 변환시켜 발전 (우리나라의 주된 발전방식으로 기력, 복합화력, 내연력 등이 있음.)
원자력 발 전	원자로 내에서 방사선 동위원소의 핵분열 반응에 의해 열에너지를 얻고 이것을 기계에너지를 거쳐 발전기를 통해 전기에너지로 변환시켜 발전 [핵분열 이후 과정은 화력발전(기력)과 동일함]
수 력 발 전	지구 중력의 위치에너지를 이용한 발전방식으로 높은 위치의 물을 터빈(수차)에 통과시켜 회전력을 얻고 이 회전력을 다시 발전기를 통해 전기에너지로 변환시켜 발전(일반수력, 양수, 조력 등)

새로운 발전방식

자연력을 전기 생산에 이용하는 노력은 과거부터 이어져 왔으며 온실 가스 감축, 발전효율 향상 등의 관심으로 다양한 발전방식이 연구되고 있으나 아직은 고비용, 저규모로 실용성은 낮은 편이다.

발전방식	종 류
자연에너지 이 용	지열발전, 풍력발전, 파력발전, 태양열 발전, 태양광 발전, 해양 온도차 발전, 조력발전 등
직접 발전	전자유체(MHD, Magnet Hydro Dynamic Generation) 발전, 태양광 발전, 연료전지 등
에너지 회수	LNG 냉열발전, 폐열 이용 발전 등

(2) 발전원리

‘자계를 변화시키면 전기가 발생한다.’는 원리를 이용한 것이 ‘발전기’이며 발전원리는 < 그림 2-1 >과 같이 연료 연소 시 발생한 열에너지로 물을 끓여 고온고압의 증기를 발생시키고, 증기가 갖고 있는 에너지로 증기터빈(Steam Turbine)과 같이 연결된 발전기를 동기속도로 회전시켜 전기를 발생시킨다.

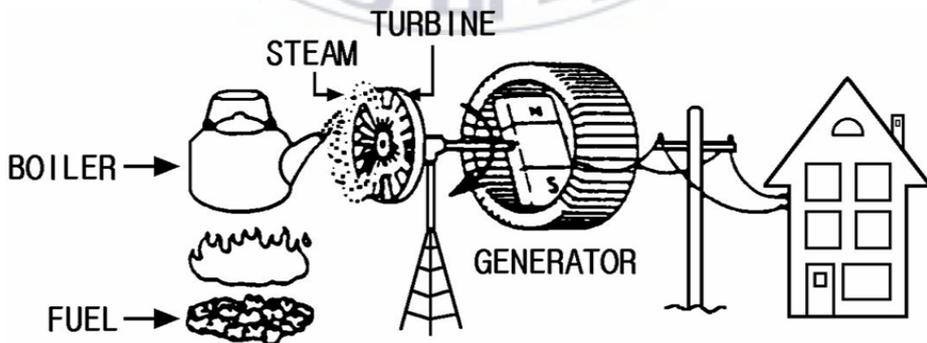


그림 2-1. 발전의 기본 개념도.

2-1-1-2. 안전문화

(1) 안전문화의 정의

‘안전문화(Safety Culture)’란 사업자나 개인이 작업환경에서 ‘안전’이라는 목표에 도달하는 방식의 하나로 ‘안전에 관하여 근로자들이 공유하는 태도나 신념, 인식, 가치관’을 통칭하는 개념이다⁵⁾. 즉 ‘우리가 안전을 일구는 방법’이라고 할 수 있다⁶⁾.

1976년 이탈리아 세베소(Seveso) 및 1984년 인도 보팔(Bohopal)사고를 계기로 전 세계가 안전의식과 문화에 대한 관심을 가지게 되었고, 1986년 체르노빌 원자력 발전소 사고 이후 안전이라는 목표 달성에 있어 경영 및 인적 인자의 중요성이 인식되고 안전문화의 개념이 제창된 이후로 이에 대한 큰 관심이 일어났다.

1988년 국제원자력기구의 국제원자력안전자문그룹(INSAG)이 체르노빌 원전사고에 대한 최초보고서인 ‘Summary Report on the Post-Accident Review Meeting on the Chernobyl Accident’에서 이 단어를 처음 사용하면서 원자력 시설의 안전에 대한 조직과 개인의 특성, 태도의 집합체로써 이것이 원자력안전 확보의 대전제라는 견해를 제시하였다⁷⁾.

안전문화의 또 다른 해석은 안전보건경영의 스타일과 역량, 책임을 결정하는 행동양식 그리고 개인과 그룹이 가치, 자세, 인식, 능력의 결

과물이고 긍정적인 안전문화가 정착된 조직은 예방경영에 대한 측정의 효율성을 신뢰하고, 안전의 중요성을 조직 전반에 걸쳐 공유 및 인식하고 있으며, 상호 신뢰를 바탕으로 한 의사소통의 공통적인 특징이다.

(Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations, 1994)

DNV GL에서는 안전문화를 '회사 또는 공장 전체적으로 모든 계층을 대상으로 안전관리시스템을 발전시키고 유지하기 위한, 조직적 구조와 기술적 기능들의 상호작용을 통해 공유된 가치(Values)와 규범(Norm)'으로 정의하고 있다⁸⁾.

안전문화는 새로운 개념이 아니며 원래 1975년도에 작업환경에 대해 종업원이 공유하고 있는 인식을 연구하기 위하여 시작된 '조직문화측정(organizational climate)'에서 처음 소개되었다. 이 연구에서 공유하고 있는 인식이 종업원의 태도와 행동을 유도(Guide)하고 결국 조직효율성에 영향을 끼친다고 제시되었다. 산업재해와 연관된 이 보고서는 조직 안전 개념에 초석을 마련하였고, 전통적인 엔지니어링 접근방법에서 안전의 성과를 강화하는 촉진제역할을 하였으며, 사후관리(Reactive)에서 안전의 성과를 강조하는 예방관리(Proactive) 개념을 만들었다.

2012년 15개 OECD 회원국의 안전체감도와 안전중시도 사이의 관련성을 연구한 조사(World Value Survey)에 따르면 일반적으로 안전체감도가

낮은 국가는 안전중시도가 높은 반면 안전체감도가 높은 국가는 안전중시도가 낮게 나타나며, 일반적으로 사람들은 자신이 처한 환경이 안전하지 않다고 느낄수록 안전을 더 중요시하는 경향을 보인다.

그러나 우리나라의 경우는 안전체감도(15개국 중 12위)와 안전중시도(15개국 중 13위)가 다른 나라들에 비해 상대적으로 낮게 나타난 것은 우리사회에 뿌리깊게 자리 잡고 있는 안전불감증의 원인으로 우리나라의 지나친 생산성 강조에서 찾아 볼 수 있다⁹⁾. 뿐만 아니라 이덕재, 이태형, 신창현의 연구¹⁰⁾에서 구미 불산유출 등 국내 화학사고로 인한 인명사고 원인으로 '관행에 의한 작업실시'와 '안전불감증'이라는 근본적 원인이 안전문화와 밀접하며 '빨리빨리' 문화와 행정 및 관료주의의 문화 속에 익숙해진 기업의 경영환경은 조직 안전문화의 성장을 더욱 더디게 만들고 있음을 알 수 있다.

전문성 부족, 형식적 안전시스템 운영 및 안전교육 등으로 인해 위험에서 보호받아야 하는 근로자가 위험에 노출되고 있고, 안전에 대한 근본 개념 및 인식부족, 조직 내 이해관계로 인해 안전을 오히려 귀찮거나 불편하게 느끼는 경영환경에서 인간의 생명이 최우선되는 안전문화의 정착과 체계적인 안전관리 및 사고예방활동을 위한 예산과 인력확보가 쉽지 않은 것이 현실이다.

(2) 안전문화와 안전경영시스템의 상관관계

안전문화는 안전경영시스템의 성공적인 운영을 위해서는 반드시 조직 문화 깊숙이 자리 잡아 밑거름이 되어야 하는 유기적·상호보완적 관계로 < 그림 2-2 > '사고율(Accident Rate)과 시간'과의 그래프에서 알 수 있듯이 기술적, 관리적 요소인 법적, 제도적 관리만으로는 안전사고예방의 한계가 있고, 궁극적으로 조직안전문화를 변화시키지 않으면 안전사고를 최저 수준으로 감소시킬 수 없음을 말해 준다.

성숙된 안전문화는 조직의 건전성과 신뢰를 통한 예방경영의 조기 정착과 조직 및 시스템의 중심에 있는 근로자의 행동을 변화시켜 기업의 안전경영시스템과 조직 전반에 긍정적이며 직접적인 영향을 준다는 것을 의미하며, 이상팔, 배재현의 연구¹¹⁾에서와 같이 좋은 소방안전문화가 정착된 건축물은 화재취약성 지속 개선의지가 충만하고 소방관계자가 각종 훈련이나 교육에 협조적이며 적극적이며 이는 DNV GL의 2017년 한국남부발전(주) 안전문화수준진단보고서에서 밝힌 '긍정적인 안전문화는 안전한 생산활동의 기초이며, 관리자 및 현장 직원들의 안전행동 결과와 직접적인 연관이 있으며, 안전문화평가를 통해 안전관리시스템의 구축에 기여할 수 있다.'는 내용과 맥을 같이 한다.

지금까지 기업에서는 실질적인 이익과 성과를 도출하기 위해 신기술과

안전관리규정, 법규 및 절차를 도입하여 규제하거나 안전경영시스템에 초점을 두고 많은 투자를 하지만 실제 투자대비 안전성과의 수준은 기대치의 평균 또는 그 이하인 경우가 대부분이라 안전경영시스템의 조기 정착과 기업의 목표달성을 위해서는 기업 안전문화와 기초요인을 분석하여 취약점을 개선하는 것이 매우 중요하다.

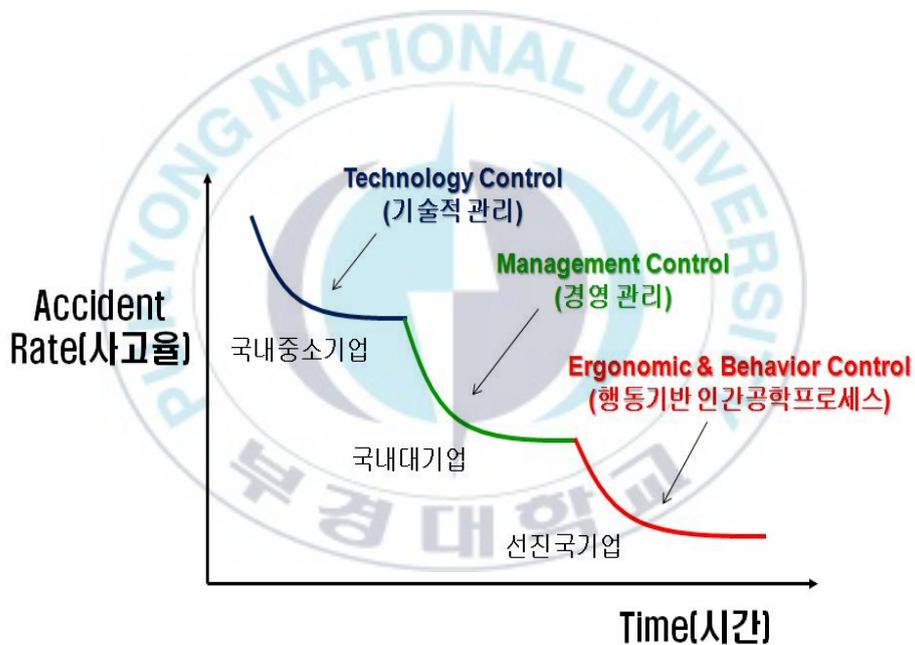


그림 2-2. 사고율과 안전관리 개선단계.

2-1-2. 안전경영시스템

2-1-2-1. 안전경영시스템의 정의

안전경영시스템은 각 업종 및 분야별로 운영되고 있으나 본 연구에서는 발전소 소방안전관리를 위한 Tool로서 필요성에 초점을 두어 소방재난 및 산업안전분야에 대해서만 언급하기로 한다.

안전경영시스템은 KOSHA 18001를 준용하여 < 그림 2-3 >에서 알 수 있듯이 '최고경영자가 경영방침에 안전정책 선언과 이에 대한 실행계획 수립(Plan), 이를 실행 및 운영(Do), 점검 및 시정조치(Check)하며 그 결과를 최고경영자가 검토(Action) 하는 등 P-D-C-A 순환과정을 통해 지속적인 개선이 이루어지도록 하는 체계적인 안전활동'으로 정의하였다¹²⁾.

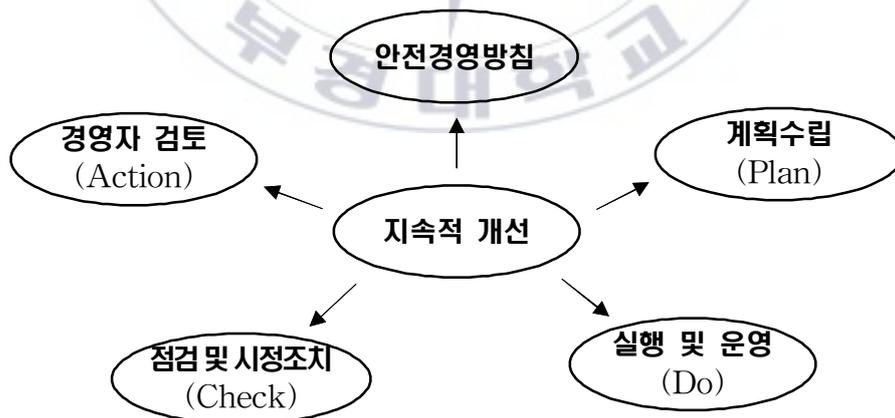


그림 2-3. 안전경영시스템의 구성요소.

2-1-2-2. 안전경영시스템과 자율안전경영

우리나라의 경우 빠른 경제성장속도와는 달리 낮은 안전문화로 인한 크고 작은 안전사고로부터 인명보호 및 재산손실예방과 해외사업 진출을 위해 도입된 것이 안전경영시스템이며, 정부와 주관기관 및 각 기업의 노력으로 법적 규제나 통제의 안전관리에서 자율안전경영으로 전환, 체계적 위험관리를 통한 재해발생감소에 정량적, 정성적으로 기여하는 바가 크게 되었다.

자율안전경영이 기업경영의 중요요소로 자리 잡으려면 경영자의 의지 및 긍정적 조직문화로 변화가 되어야 하며, 법률적인 강제나 기업의 규정에 치중해서는 한계가 있기 때문에 경영자와 근로자 스스로가 안전에 대한 중요성을 인식, 자발적 안전관리를 하는 감성안전관리가 필요하며, 이를 위해서는 안전과 위험, 안전경영시스템의 개념에 대한 근본적인 정의와 절차를 정확하게 경영층과 근로자가 이해해야 한다.

또한, 기업의 규모나 조직 및 안전의식수준을 고려한 사업장 실정에 맞는 인증기준과 구체적이고 쉽게 적용이 가능한 지침 마련 및 제도의 정비가 필요하며 인증기관의 노력, 국가적 차원의 지원과 함께 기업의 자율안전경영 의지가 수반되어야 가능하다.

< 그림 2-4 >는 자율안전경영의 효과를 나타낸 것이다.



그림 2-4. 자율안전경영의 효과.

2-1-2-3. 국내·외 안전경영시스템 현황

발전사가 보유한 국내·외 안전관련 경영시스템은 < 표 2-2 >와 같으며, 소방재난분야에는 '공간안전인증'과 ISO 22301(BCMS), 산업안전분야에는 KOSHA 18001, OHSAS 18001, K-OHSMS 18001이 있는데 OHSAS 18001, K-OHSMS 18001은 해외사업을 위한 보유인증이기도 하다.

< 표 2-3 >은 국내·외 소방재난 및 산업안전분야 인증시스템으로 소방재난분야 공간안전인증 등 2개와 산업안전분야의 KOSHA 18001 등 9개 시스템이 있으며, 2018년 3월 국제 표준안전경영시스템으로 탄생된 ISO 45001가 발효됨에 따라 OHSAS 18001과 K-OHSMS 18001은 폐지될 예정이며, KOSHA 18001도 향후 안전보건공단의 추진방향에 따라 국내 기업의 안전경영에 미치는 영향이 클 것으로 보인다.

표 2-2. 발전소 안전관련 경영시스템

규격	제정연도	규격제정 기관	규격성격
공간안전인증	2003	한국안전인증원	인증
ISO 22301	2012	ISO	인증
KOSHA 18001	1997	안전보건공단(KOSHA)	인증
OHSAS 18001	1999	BSI 등 13개 다국적 인증기관	인증
K-OHSMS 18001	1999	한국인정지원센터(KAB)	인증

표 2-3. 국내·외 소방 및 산업안전관련 경영시스템 및 제도

분 야	규 격	제정 연도	규격제정 기관	규격 성격
소 방 재 난	공간안전인증	2003	한국안전인증원	인증
	ISO 22301	2012	ISO	인증
	Home Inspection 제도	1976	홈 인스펙터협회 (ASHI, NAHI, CAHPI)	제도
	주택성능표시제도	1998	일본 국토교통성	제도
산 업 안 전	ISO 45001	2018	국제표준화기구(ISO)	인증
	KOSHA 18001	1997	안전보건공단(KOSHA)	인증
	OHSAS 18001	1999	BSI 등 13개 다국적 인증기관	인증
	K-OHSMS 18001	2007	한국인정지원센터(KAB)	인증
	VPP (자율안전보건프로그램)	1983	미국산업안전보건청(OSHA)	제도
	OHSMS	1996	미국산업위생협회(AIHA)	지침
	BS 8800	1996	영국표준협회(BSI)	지침
	HS(G) 65	1991	영국산업안전보건청(HSE)	지침
	OHSMS (안전위생매니지먼트시스템)	1996	일본 중앙노동재해방지협회	평가

(1) 소방안전분야

(가) 공간안전인증

공간안전인증(Safety Zone-Certi) 제도는 2003년부터 시행된 자율안전 예방프로그램이자 평가제도로 안전을 중시하는 기업문화를 정착시키고 국민들의 안전에 대한 불안을 해소하기 위해 기획·운영되고 있다.

사업장에 설치된 안전설비 등을 점검·유지 및 관리를 통해 화재 등 민간의 자율성과 책임에 입각한 자율예방체계 구축을 목적으로 관주도의 소방행정을 극복, 민간자율적인 안전관리를 실현하고자 소방법에 제도화(소방방재청 훈령 제155호 예방업무처리규정)되어 현재에 이르고 있다.

공간안전인증의 시행배경은 정부주도의 소방예방행정은 과다한 행정수요 유발과 정부의 법강화에 따른 현실적인 소방안전사고예방 또는 감소의 한계성, 사전적 원칙위주 규제접근방식으로 민간의 자율성과 창의력의 저해로 국제사회에서의 소방방재기술과 정책 발전의 흡수 및 적응에 장애가 되고 있어, 민간의 이해관계와 유인에 대한 정부의 정책적 반응성 부족 등에 따른 민간의 활력과 창의성을 흡수하고 인센티브 제공의 유연하고 탄력성 있는 예방체제의 구축필요성에 의해 도입되었다¹³⁾.

□ 공간안전인증의 운영 및 구성

공간안전인증은 < 표 2-4 >와 같이 감독기관은 소방청, 인증기관인 한국안전인증원과 평가기관인 한국소방산업기술원이 인증·평가업무를 수행하며, 건물의 방재안전분야 뿐만 아니라 안전경영시스템까지 일정 기준에 따라 평가한 후 등급부여 및 인증을 하는 제도로 인증의 구성은 < 표 2-5 >에서 보여주듯이 방재안전분야 33개 항목, 안전경영시스템분야 15개 항목으로 구성되어 있으며 그 세부사항은 < 표 2-6 >과 같다.

표 2-4. 공간안전인증 운영기관

구 분	기 관 명	역 할
감독기관	소 방 청	관리.감독
인증기관	한국안전인증원	최종 인증심의 및 운영, 평가내용 확인
평가기관	한국소방산업기술원	1차 서류평가, 2차 현장평가

표 2-5. 공간안전인증시스템 구성

분 야	항 목	
	항목수	내 용
방 재 안 전	33	방재조직, 체제, 권한의 적정성 등 33개
안전경영시스템	15	경영자의 안전공간예방의식 등 15개

표 2-6. 공간안전인증시스템 세부구성

분 야	항 목	
	항목수	내 용
방재안전분야	33	1. 방재조직.체제.권한의 적정성
		2. 소방계획 및 훈련의 적정성
		3. 방재시설관리의 적정성
		4. 일반 위험설비관리의 적정성
		5. 방재담당 직원의 책임의식 정도
		6. 종업원의 방재대응 능력
		7. 이용자의 행동 편의성
		8. 이용자의 안전적 특성
		9. 이용자의 인원
		10. 화기사용설비기구
		11. 화기취급관리
		12. 주요구조
		13. 외벽의 개구부
		14. 가연물의 질.량
		15. 내장재료
		16. 공간특성
		17. 피난시설
		18. 피난시설의 활용
		19. 방.배연설비
		20. 공조 방.배연설비의 활용
		21. 수평구획.벽체(평면적 구획)
		22. 수직구획(중간구획) 및 수직관통부

계속

분 야	항 목			
	항목수	내 용		
방재안전분야	33	23. 방화문		
		24. 방화문 등의 개폐		
		25. 경보설비		
		26. 자동화재경보 및 비상벨의 활용		
		27. 방송설비의 활용		
		28. 소화설비		
		29. 소화설비의 활용		
		30. 소화활동상의 시설		
		31. 스프링클러설비		
		32. 피난설비		
		33. 피난설비의 활용		
		안전경영시스템	15	1. 경영자의 안전공간예방 의식
				2. 경영자의 공간안전예방 투자노력
3. 공간안전예방 관리체제 및 전문인력 확보				
4. 공간안전예방관계자 활동				
5. 근로자의 공간안전 예방활동				
6. 공간안전예방 관련 규정이행				
7. 공간안전예방 교육실시에 관한 사항				
8. 공간안전 예방관련 법령 준수				
9. 유해.위험요인 평가 및 조치				
10. 공간안전예방조사시설 및 원인분석				
11. 각종 공간안전 예방문서의 기록 등				
12. 기계.기구 및 설비의 유지.점검.관리(방재에 관한 사항)				

계속

분 야	항 목	
	항목수	내 용
안전경영시스템	15	13. 유해.위험물질관리
		14. 공간안전발생 시 비상조치 계획
		15. 기타시설에 대한 안전시설 등 과학적 안전예방 대책

□ 공간안전인증 현황

발전사의 공간안전인증 현황은 < 표 3-3 >과 같이 H발전사와 발전사별 건설 중인 발전소를 제외한 5개 발전사는 전 사업장이 인증을 보유하고 있는 것으로 조사되었다.

국내 공간안전인증을 보유한 사업장의 경우 KOSHA 18001과는 달리 증가율은 높지 않은 상황이며, 발전사별 공간안전인증 유지는 매년 정기 평가 및 3년 주기의 재인증평가를 통해 큰 변화없이 지속 관리되고 있다.

공간안전인증을 통한 발전소 소방안전관리체계 및 안전경영의 조기 정착을 위해서는 지속적인 대외 전문가 시각의 점검과 최신 정보제공을 통해 소방관리에 대한 전문역량 및 안전의식제고를 위한 경영층의 의지가 바탕이 되어야 한다.

(2) 산업안전분야

산업안전분야의 안전경영시스템으로 KOSHA 18001, OHSAS 18001, K-OHSMS 18001, ISO 45001이 있고, 각 시스템의 운영기관 및 인증규격은 다음과 같다. 국제규격인 ISO 45001은 2018년 3월 최종 표준이 발표됨에 따라 OHSAS 18001 및 K-OHSMS 18001은 폐기될 예정이며, OHSAS 18001 인증을 받은 기업은 3년 내에 ISO 45001로 전환을 해야 한다¹⁴⁾.

(가) 안전보건경영시스템 운영기관

< 표 2-7 >과 같이 KOSHA 18001의 경우 산업안전보건법을 근거로 안전보건공단이, K-OHSMS 18001은 한국인정지원센터(KAB)에서 해외 단체규격인 OHSAS 18001을 번역하여 개발한 것으로 OHSAS 그룹의 라이선스를 받아 동등한 효력을 가진다.

표 2-7. 안전보건경영시스템 운영기관

구 분	KOSHA 18001	K-OHSMS 18001	OHSAS 18001	ISO 45001
인정기관	-	한국인정지원센터(KAB)	-	ISO
인증기관	안전보건공단	KSR인증원 등 25개	BSI 등 13개 다국적 인증기관	미정
성 격	단체규격	단체규격	단체규격	국제규격

(나) 안전보건경영시스템 인증규격의 비교

① 안전보건경영시스템별 개요

□ KOSHA 18001

우리나라의 산업재해예방을 위해 1999년 초 산업안전보건법에 정부의 책무로서 안전보건경영시스템을 명시하였고, 노동부가 이를 안전보건공단으로 하여금 인증제도를 시행토록 함에 따라 안전보건공단에서 개발한 KOSHA 2000 프로그램(1999년 7월)은 선진국에서 시행하고 있는 안전보건경영시스템(BS8800, DNV ISRS 등) 규격 등을 우리나라 실정에 맞도록 만든 것으로 도입 이후 2001년 6월 공포된 ILO Guide Line과 1999년 OHSAS 18001을 참조하여 2003년 2월 KOSHA 18001로 개칭, 제조업과 건설업 등에 적용하고 있다¹⁵⁾.

처음에는 안전보건관리가 가능한 대기업중심으로 시행되었으나, 실제 사업장 규모나 수준에 따라 현저한 차이가 발생하였고, 중소규모사업장에서는 위험과 시스템에 대한 인식과 이해부족, 안전성 평가 Tool 및 기법의 부재, 부실한 안전교육 등 경영전반에 있어서 안전경영시스템에 대한 이해부족, 품질·생산성중심의 수익구조로 된 경영환경과 이익창출을 위해 근로자의 안전보다는 작업이 우선한 문화가 자리 잡고 있어 국가적인 기업구조 개선과 안전문화 확산에 대한 지원이 필요하다.

□ OHSAS 18001 및 K-OHSMS 18001

OHSAS 18001은 안전보건에 관한 국제규제가 크게 강화되고, 세계무역기구(WTO)의 무역기술장벽(TBT)에 관한 협정(Agreement on Technical Barriers to Trade)에 따라 국가별 안전·보건·환경보호 기준이 과도하게 다양해지는 것을 방지하기 위해 모든 국가가 시행가능한 국제적 기준의 의무적 수용을 요구하고 있는 상황에서 만들어진 규격이다.

품질경영(ISO 9001) 및 환경경영시스템(ISO 14001) 인증의 성장과 함께 안전보건경영체제 인증사업을 크게 확장시켜온 BSI(British Standard Institute) 등 유럽 13개 인증 및 컨설팅 기관들의 새로운 수요창출 및 시장 확대의 기회라 ISO 18001의 표준제정은 매우 절실한 문제였지만 1997년 ISO총회에서 표준규격 제정건이 부결됨에 따라 1999년 4월 BS 8800(영국 직업건강 안전보건경영 가이드규격)을 근본으로 임시적으로라도 안전보건 경영시스템표준규격을 만들기로 합의한 결과로 탄생하게 되었다.

K-OHSMS 18001는 해외 수출 등 국내 산업에 적용할 수 있도록 2007년 한국인정지원센터(KAB)에서 해외단체규격인 OHSAS 18001을 번역, 개발한 단체규격으로 K-OHSMS 18001과 실행을 위한 K-OHSMS 18002로 구성되어 있으나 ISO 45001의 발효로 OHSAS 18001과 K-OHSMS 18001과 함께 역사의 뒤안길로 사라질 예정이다.

□ ISO 45001

1997년 ISO 총회에서의 ISO 18001의 표준규격 제정 건이 부결된 이후 유럽 13개 인증 및 컨설팅 기관들에 의해 OHSAS 18001이 제정되어 유지를 해 오다가 ISO 관리시스템 기준에 부합할 수 있는 산업안전보건 Tool을 만들기 위한 노력한 결과, 2017년 11월 30일 국제표준화기구 ISO는 ISO 45001에 대한 FDIS 규격발행과 2018년 1월 25일 FDIS 규격 통과 후 2018년 3월 발효되었다.

ISO 45001은 ISO 9001, ISO 14001과 동일한 규격체제를 갖추도록 개발되어 향후 안전보건환경품질 시스템의 통합이 훨씬 용이할 것으로 보인다.

우리나라도 ISO 45001의 발효에 따라 KOSHA 18001에 대한 방향을 정해야 하는데 그 간 인증사업에 대한 투자의 결실로 2009년 약 500개였던 인증사업장이 2017년 말 기준 1,681개로 약 3배 이상 증가된 것은 국내기업에 대한 인지도 및 적응력이 훨씬 높다는 의미이기도 해 산업 재해예방을 위해 인증유지의 필요성은 있어 보이며, 단지 ISO 45001과 접목해 개선시켜 나가는 노력이 필요해 보인다.

② 안전보건경영시스템별 규격구성

안전보건경영시스템별 규격구성은 < 표 2-8 >과 같으며 OHSAS 18001과 K-OHSMS 18001는 국제규격인 ISO 45001이 2018년 3월 발효됨에 따라 폐기될 예정이므로 KOSHA 18001과 ISO 45001만 다루기로 한다.

□ KOSHA 18001

건설업과 전 업종 부문이 있으며, 건설업은 ‘발주기관’, ‘CM, 설계 및 감리업체’, ‘종합건설업체’ 및 ‘전문건설업체’의 4개 항목으로 나뉘며, 전 업종부문은 일반사업장(A형)과 소규모사업장(B형)으로 구분된다.

본 연구에서는 운영발전소를 기준으로 하여 건설부문은 제외하고 일반 사업장(A형)을 중심으로 기술한다. 구성은 안전보건경영체제분야(18개), 안전보건활동수준분야(15개), 안전보건면담분야(6개) 등 3개 분야 33개 항목으로 < 표 2-8 >과 같으며, 이 중 안전보건경영체제분야 18개 구성 항목은 < 그림 2-4 >과 같다¹⁶⁾.

□ ISO 45001

< 그림 2-5 >과 같이 안전보건경영체제분야 10개 절로 구성되어 있으며, 1절 적용범위, 2절 인용표준, 3절 용어와 정의, 4절 조직상황, 5절 리더십, 6절 기획, 7절 지원, 8절 운용, 9절 성과평가 및 10절 개선으로 되어있다¹⁷⁾.

표 2-8. 안전보건경영시스템 인증규격 비교(유사조항 기준)

분야	시스템 인증규격		
	KOSHA 18001 (일반사업자용)	OHSAS 18001:2007 (K-OHSMS 18001 동일)	ISO 45001:2018
안 전 보 건 경 영 체 제 분 야	1. 적용범위	1. 범위	1. 적용범위
	2. 참조규격	2. 인용문헌	2. 인용표준
	3. 용어의 정의	3. 용어정의	3. 용어와 정의
	-	-	4. 조직의 상황 4.1 조직과 조직상황의 이해 4.2 근로자 및 기타 이해관계자 니즈와 기대에 대한 이해
	4. 인증기준	4. 안전보건경영시스템 요구사항	4.3 안전보건경영시스템의 적용범위의 결정 4.4 안전보건경영시스템
	4.1 일반원칙	4.1 일반요구사항	5. 리더십 및 근로자 참여 5.1 리더십과 의지표명
	4.2 안전보건방침	4.2 안전보건방침 4.4.1 자원, 역할, 책임, 의무 및 권한 4.4.3.2 참여 및 협의	5.2 안전보건방침 5.3 조직의 역할, 책임 및 권한 5.4 근로자의 참여 및 협의
	4.3 계획수립	4.3 기획	6. 기획 6.1 리스크와 기회를 다루는 조치 6.1.1 일반사항
	4.3.1 위험성 평가 등	4.3.1 위험파악, 리스크 평가 및 관리사항 (controls) 결정	6.1.2 위험요인 파악 및 리스크와 기회 평가

계속

분야	시스템 인증규격		
	KOSHA 18001 (일반사업자용)	OHSAS 18001 (K-OHSMS 18001 동일)	ISO 45001
안 전 보 건 경 영 체 제 분 야	4.3.2 법규 등 검토	4.3.2 법규 및 그 밖의 요구사항	6.1.3 법적 요구사항 및 기타 요구사항 결정
	-	-	6.1.4 조치의 계획
	4.3.3 목표	4.3.3 목표 및 추진계획	6.2 안전보건목표 및 목표 달성 계획
			6.2.1 안전보건 목표
			6.2.2 안전보건목표 달성 계획
	4.3.4 안전보건활동 추진계획	-	-
	4.4 실행 및 운영		7. 지원
	4.4.1 조직구조 및 책임	4.4.1 자원, 역할, 책임, 의무 및 권한	7.1 자원
	4.4.2 교육, 훈련 및 자격	4.4.2 적격성, 교육훈련 및 인식	7.2 역량
			7.3 인식
	4.4.3 의사소통 및 정보제공	4.4.3 의사소통, 참여 및 협의 4.4.3.1 의사소통	7.4 의사소통
	4.4.4 문서화	4.4.4 문서화	7.5 문서화된 정보
	4.4.5 문서관리	4.4.5 문서관리	7.5.1 일반사항
7.5.2 작성 및 개정			
4.5.3 기록	4.5.4 기록관리	7.5.3 문서화된 정보의 관리	
4.4.6 운영관리	4.4 실행 및 운영	8. 운용	

계속

분야	시스템 규격		
	KOSHA 18001 (일반사업자용)	OHSAS 18001 (K-OHSMS 18001 동일)	ISO 45001
안 전 보 건 경 영 체 제 제 분 야	4.4.6 운영관리	4.4.6 운영관리	8.1 운용기획 및 관리 8.1.1 일반사항 8.1.2 위험요인의 제거 및 안전보건리스크 감소 8.1.3 변경관리 8.1.4 조달
	4.4.7 비상 시 대비 및 대응	4.4.7 비상사태 대비 및 대응	8.2 비상사태 대비 및 대응
	4.5 점검 및 시정조치	4.5 점검	9. 성과 평가
	4.5.1 성과측정 및 모니터링	4.5.1 성과측정 및 모니터링	9.1 모니터링, 측정, 분석 및 성과평가
	4.5.2 시정조치 및 예방조치		
	-	-	9.1.1 일반사항
	-	4.5.2 준수 평가	9.1.2 준수 평가
	4.5.4 내부심사	4.5.5 내부심사	9.2 내부심사
	4.6 경영자 검토	4.6 경영검토	9.3 경영검토
	-	-	10. 개선
		-	10.1 일반사항
		4.5.3 사건조사, 부적합, 시정조치 및 예방조치	10.2 사건, 부적합사항 및 시정조치
		-	10.3 지속적 개선

계속

분야	규격	시스템 인증규격		
		KOSHA 18001 (A형, 일반사업자용)	OHSAS 18001 (K-OHSMS 18001 동일)	ISO 45001
			-	10. 개선
			-	10.1 일반사항
			4.5.3 사건조사 부적합 시정조치 및 예방조치	10.2 사건 부적합 사항 및 시정조치
			-	10.3 지속적 개선
안 전 보 건 활 동 분 야 (해 당 항 목 만 적 용)	1. 작업장의 안전조치	없음	없음	없음
	2. 중량물.운반기계에 대한 안전조치			
	3. 개인보호구 지급 및 관리			
	4. 위험기계.기구에 대한 방호조치			
	5. 떨어짐.무너짐에 의한 위험방지			
	6. 안전검사 실시			
	7. 폭발.화재 및 위험물 누출 예방활동			
	8. 전기재해 예방활동			
	9. 쾌적한 작업환경유지 활동			
	10. 근로자 건강증진활동			
	11. 협력업체의 안전보건활동 지원			
	12. 안전보건관계자 역할 및 활동			
	13. 산업안전보건위원회 운영			
	14. 산업재해조사 활동			
	15. 무재해운동의 자율적 추진 및 운영			

계속

분야	규격	시스템 인증규격		
		KOSHA 18001 (A형, 일반사업자용)	OHSAS 18001 (K-OHSMS 18001 동일)	ISO 45001
안전 보건 경영 관계자 면담 분야	1. 경영층이 알아야 할 사항	없음	없음	
	2. 중간관리자가 알아야 할 사항 (팀장, 부.과장, 대리)			
	3. 현장관리자가 알아야 할 사항 (기사, 직장, 조.반장)			
	4. 현장작업자가 알아야 할 사항			
	5. 안전.보건관리자가 알아야 할 사항			
	6. 협력업체관계자가 알아야 할 사항			

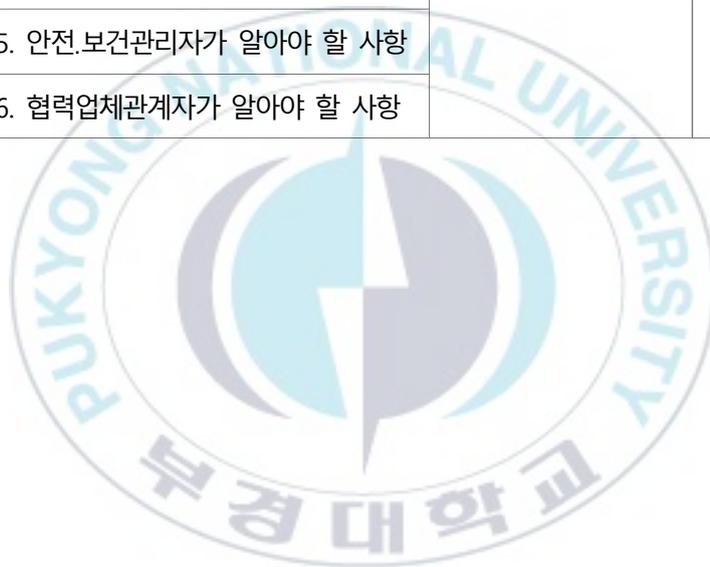




그림 2-5. KOSHA 18001 안전보건경영체제분야 구성.

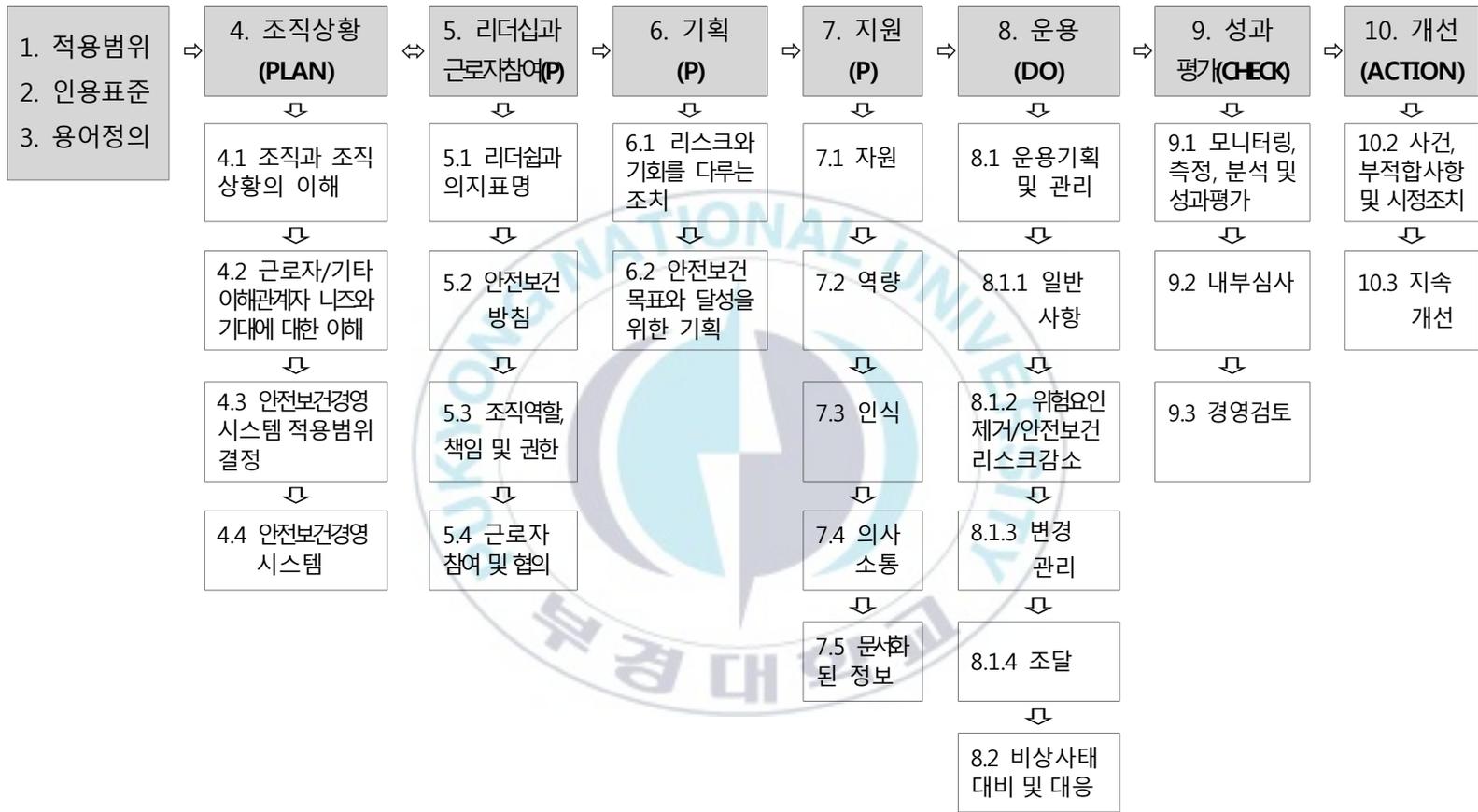


그림 2-6. ISO 45001 안전보건경영체제분야 구성.

(다) 안전보건경영시스템별 인증현황

KOSHA 18001의 경우 < 표 2-9 >와 같이 2008년 421개에서 2017년 말 기준 1,681개로 대폭 증가된 것은 산업재해예방관련 정부정책 및 법, 그리고 대기업의 협력사 안전관리강화의 영향으로 판단되며, OHSAS 및 K-OSHMS 18001은 한국인정지원센터(KAB)에 등록된 국내 인증기관만도 25개로 시스템별 인증을 취득한 기업현황을 파악하는 것이 쉽지 않아 KOSHA 18001 인증현황만 파악하였다.

표 2-9. KOSHA 18001의 인증현황(2018.1.31 기준, 단위 : 개소)¹⁸⁾

지역 연도	광주권	대구권	대전권	부산권	서울권	중부권	인증 취소	계
2008	119	77	55	83	19	68	~ 세 부 자 료 미 제 공 ~	421
2009	127	90	66	98	26	87		494
2010	163	118	92	127	41	129		670
2011	213	179	133	175	81	203		984
2012	251	205	186	203	99	259		1,203
2013	285	232	208	229	106	304		1,364
2014	322	253	261	275	114	350		1,575
2015	351	272	298	341	121	397		1,780
2016	374	327	367	423	126	475		2,092
2017	403	359	408	450	138	544		2,302
소 계	2,302						621	1,681

2-1-2-4. 안전경영시스템의 재해율 감소효과

본 연구에서는 발전소 소방안전과 관련, 안전경영시스템의 재해예방 효과에 대해 KOSHA 인증사업장과 국내 대표업종인 제조업의 재해율 비교를 통해 감소효과를 분석해 보았다.

(1) 전국 화재 및 산업재해통계

(가) 전국 화재통계

2017년 소방청 통계연보¹⁹⁾의 최근 10년간(2007~2016) 연도별 화재발생 현황 중 2016년도 화재발생건수는 43,413건, 인명피해는 2,024명(사망 306명, 부상 1,718명), 재산피해는 4,206억원이었다. 국가화재정보시스템(행정안전부) 화재통계²⁰⁾상 국내 발전시설의 경우 최근 10년간(2008~2017. 12) 전력설비화재는 < 표 2-10 >과 같으며, 발전소 37건 등 총 172건이었으며, 84건으로 제일 많은 기타 발전설비의 경우 전기적 원인이 49건(58.3 %), 기계적 원인 13건(15.5 %), 미상 11건(13.1 %)으로 조사되었다.

화재발생건수는 업종별 타 화재보다 상대적으로 낮고, 피해금액도 산업재해와 비해 적으나 사고발생 시 인근지역부터 전국 전력계통에 파급영향을 주게 되어 화재로 인한 인명 및 설비 손상, 이로 인한 전력공급지연에 따른 막대한 경제적 손실, 국민의 생활불편을 초래는 물론 나아가 국가 비상사태까지 이어질 수 있어 철저한 예방관리가 필요하다.

표 2-10. 최근 10년간 국내 발전시설의 화재통계

구 분		발 전 시 설					
		발전소		변전소	기 타 발전시설	송.배전 설 비	소계
		수력/화력	원자력				
실화	전기적 요인	8	1	28	49	12	98
	기계적 요인	11	1	3	13	1	29
	화학적 요인	3	0	0	1	0	4
	가스 누출	0	0	0	1	0	1
	교통 사고	0	0	0	1	0	1
	부 주의 기 타	7	0	0	6	1	14
		2	0	2	1	0	5
자연적 요인		1	0	0	1	0	2
방화	방 화	0	0	0	0	0	0
	방화의심	0	0	0	0	0	0
미 상		3	0	2	11	2	18
합 계		35	2	35	84	16	172

(나) 전국 산업재해 통계

우리나라 전체 재해율과 재해에 따른 손실을 보면 2016년도 산업재해 보상보험법 적용사업장 2,457,225개소에 종사하는 근로자 18,431,716명 중에서 4일이상 요양을 요하는 재해자가 90,656명이 발생(사망 1,777명, 부상 81,548명, 업무상질병이환 7,068명)하여 전체 재해율은 0.49 %이었고, 이 중 50인 미만 사업장이 전체 재해율의 84.27 %를 차지하는 것으로 나타났

으며, 재해로 인한 경제적 손실은 21조 4,002억원에 달한다²¹⁾.

국가 간 산재현황을 비교하기 위해 가장 널리 사용하는 지표가 산재 사망률(재해율은 국가마다 산출기준이 달라 잘 사용하지 않음)로 OECD 주요국가 산재사망율(십만인율, ILOSTAT 자료)은 2012년 기준, 영국이 0.6%(1위), 한국이 7.3%로 29개국 중 가장 높고, 평균인 2.6%보다 약 3배가 높으며, 2016년 기준, 산재사망율(사망만인율)은 영국 0.043%, 한국 0.53%로 12.3배나 차이가 나 사고예방에 대한 강도 높은 정책적, 제도적 노력과 안전·예방문화 구현을 위한 필요성을 시사한다²²⁾.

(2) 안전경영시스템 인증사업장의 재해율 분석

소방분야 공간안전인증(한국안전인증원)의 경우 소방청이나 인증심사기관의 인증사업장에 대한 공식적 재해통계가 없어 분석이 어렵고, 산업안전분야 KOSHA 18001(안전보건공단)도 최근 연도별 재해통계는 노동부의 공식통계자료가 없어 인증사업장과 비인증사업장의 재해율의 추이를 알아보기 위해 < 표 2-11 >과 같이 안전보건공단 기술자료에서 발취한 것으로 단순 비교를 위한 참고자료로만 활용되었음을 밝힌다.

2008년부터 2015년까지 재해율은 제조업대비 평균 약 55%수준으로 낮게 유지되고 있음을 알 수 있으나 소규모 사업장 중 비교적 우수사업

장과 대기업관련 사업장 중심으로 적용되고 있어 전국 재해율 감소에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

표 2-11. KOSHA 18001 인증사업장의 재해율(2016년도 기준)²³⁾

년 도		'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
재해율 (%)	인 증	0.86	0.61	0.65	0.55	0.45	0.39	0.26	0.3
	제조업	1.15	1.03	1.07	0.97	0.77	0.78	0.72	0.61



2-1-3. 최근 국내 정책 및 전력수급 동향²⁴⁾

(1) 최근 국내 정책환경 변화

국내 전력관련 정책도 다변화되고 있는데 전기사업법을 개정(2017. 3), 안정성·경제성 중심의 전력수급정책을 환경과 국민안전에 미치는 영향을 종합고려하여 반영토록 의무화하였으며, 후쿠시마 원전사고(2011. 3), 경주(2016. 9) 및 포항지진(2017.11) 등으로 다수 호기가 밀집한 국내 원전안전에 대한 국민우려 증가로 원전의 단계적 감축과 2030년 재생에너지를 발전량의 20%로 확대하는 에너지전환 로드맵(2017.10)을 정부 에너지 정책 기본방향으로 정하였고, 초미세먼지가 사회문제로 부각되면서, 그 배출원에 관한 근본대책으로 국내 배출량의 30 % 이상을 감축기로 약속하고, 노후 석탄화력 조기폐지, 석탄발전의 LNG 전환 등을 추진기로 하였다.

또한 파리협정을 통해 국가 온실가스감축을 2030년 목표대비 37 % (BAU 대비, Business as usual, 온실가스 배출량 전망치) 이행을 국제사회에 약속했고, 발전부문은 19.9 % 감축이 필요한 실정이다.

(2) 전력수급 동향 및 전망

최근 경제성장률 전망을 반영한 목표수요는 < 표 2-12 >와 같이 2030년

100.5 GW이며, 발전설비규모는 < 그림 2-6 >에서 알 수 있듯이 2016년 말 기준 총 106 GW로 세계 12위(미국 EIA, 2014년)이다.

한국전력통계(2016)에 따르면 발전원별 설비용량비중은 < 그림 2-6 >과 같이 LNG(31 %), 석탄(30 %), 원자력(22 %) 순이며, 발전량 비중은 < 그림 2-7 >에서 알 수 있듯이 석탄(40 %), 원자력(30 %), LNG(22 %), 신재생(5 %) 순이다.

표 2-12. 경제성장률 전망을 반영한 목표수요

연 도	2018	2022	2026	2030
목 표	87 GW	93 GW	98 GW	100.5 GW

최대전력은 < 그림 2-8 >과 같이 2016년에는 이상고온현상으로 85.2 GW(8월)를 기록하였으며, 통상 동계피크가 많았으나 2016년에는 하계피크로 넘어가는 추이를 보이고 있으며,

최대전력수요는 < 표 2-13 >에서 알 수 있듯이 전력소비량보다 상대적으로 높은 증가세를 보이고 있으며, 최근 기온변동성 확대 등의 영향이 크게 작용한 것으로 보고 있다.

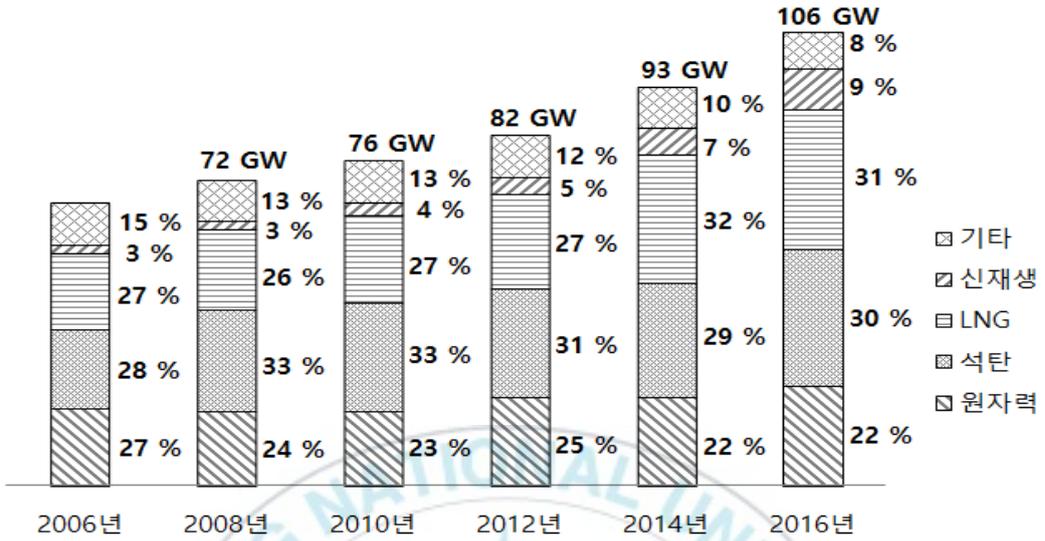


그림 2-7. 발전원별 발전설비용량 비중.

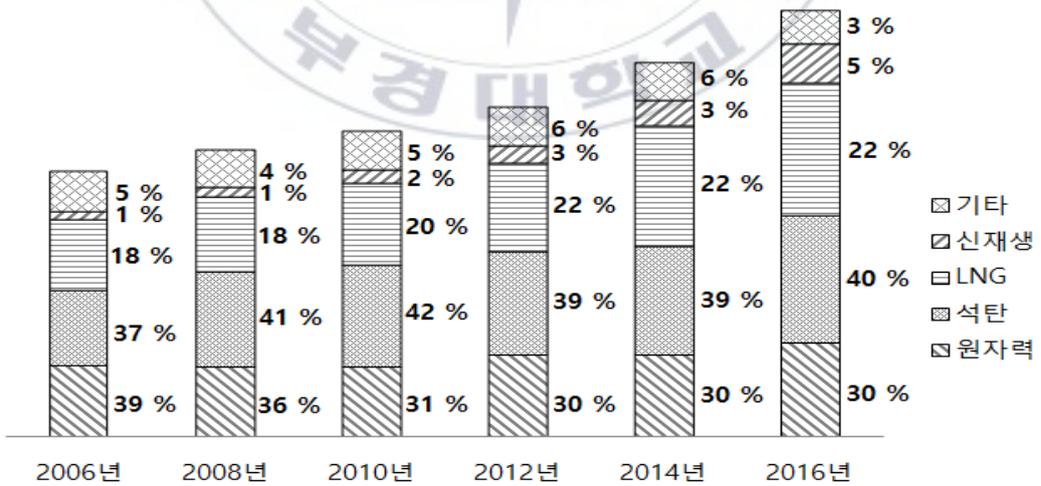


그림 2-8. 발전원별 발전량 비중.

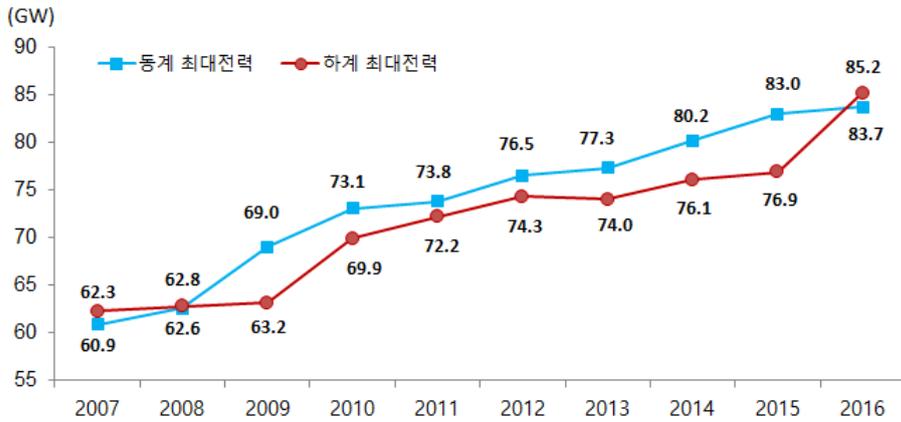


그림 2-9. 연도별 동계 및 하계 최대전력 추이.

표 2-13. 연도별 전력소비량 및 최대전력 증가율 비교

구 분	단위	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
전 력 소 비 량 증가율	%	5.7	4.5	2.4	10.1	4.8	2.5	1.8	0.6	1.3	2.8
최대전력(동계) 증가율	%	9.8	2.8	10.1	6.1	1.0	3.6	1.0	3.7	3.5	0.8
최대전력(하계) 증가율	%	5.6	0.8	0.7	10.6	3.3	2.9	-0.4	2.8	1.1	10.7

3. 발전소 소방안전관리실태 및 소방안전경영시스템

구축 필요성 조사

3-1. 발전소 현황

3-1-1. 국내 발전사 운영현황

국내 발전사는 2001년 4월 전력산업구조개편에 따라 한국전력공사에서 발전분야가 분리, 한국남부발전 외 5개 발전사(남동, 중부, 서부, 동서 및 한수원)로 운영되고 있다.

공기업으로서 국민의 삶의 질 향상, 국가 경제발전을 위해 안정적 전력 공급 및 기업의 사회적 책임완수와 정부 안전정책 및 안전관련법 강화에 따른 각종 안전경영관련 제도정비, 조직보강과 안전관련 사업에 대한 적극적인 예산투자 등 자구 노력을 계속하고 있다.

국내 발전소의 평균 설계수명은 약 30년이며, 전력거래소 통계(2018. 1. 1)에 따르면 전력운영현황 중 발전원별 발전설비용량 및 발전회사별로 발전설비용량은 < 표 3-1 >, < 표 3-2 >와 같으며, 발전원별 비중은 기력 32.9 %, 복합이 27.4 %, 원자력 19.3 %로 조사되었는데 민자발전 비중이 30.1 %(< 표 3-2 >의 기타 발전사)까지 증가된 것은 전력수급 안정대책에 따른 큰 특징이라 볼 수 있다²⁵⁾.

표 3-1. 발전설비용량(발전원별)

구 분	용량 (MW)	비율 (%)
기 력	38,265	32.9
복 합	31,936	27.4
원 자 력	22,529	19.3
양 수	4,700	4.1
집 단 에 너 지	7,660	6.6
내 연	340	0.3
신재생(일반수력포함)	10,976	9.4
기 타	22	0.0
합 계	116,428	100

표 3-2. 발전설비용량(발전회사별)

구 분	용량 (MW)	비율 (%)
한 수 원 (K H N C)	27,857	23.9
남부발전 (K O S P O)	11,209	9.6
남동발전 (K O E N)	10,344	8.9
중부발전 (K O M I P O)	9,553	8.2
서부발전 (K O W E P O)	11,301	9.7
동서발전 (E W P)	11,183	9.6
기타 발전사	34,981	30.1
합 계	116,428	100

KHNC : Korea Hydro & Nuclear Power Co., KOSPO : Korea Southern Power Co.,
 KOEN : Korea South-East Power Co., KOMIPO : Korea Midland Power Co.,
 KOWEPO : Korea Western Power Co., EWP : Korea East-West Power Co.

발전소는 설비특성상 대량의 냉각수가 필요하여 부지확보를 위한 경제성 때문에 정책적으로 내륙에 짓는 경우를 제외하고는 대부분 해안가에 위치하고 있어, 지구온난화로 인한 자연재해 특히, 최근 포항이나 경주 지진의 경우처럼 부산-경주 활성단층 움직임을 고려할 때 원전밀집지역에 대한 지속적인 모니터링 및 지진감시시스템 조기 구축과 비상상황 시 지역주민의 신속한 대피가 가능하도록 실효성이 있는 훈련 등 매뉴얼의 내실화가 필요하다²⁶⁾.



3-1-2. 발전사별 안전경영시스템 및 안전문화수준관리 현황

3-1-2-1. 안전경영시스템 관리 현황

발전사별 안전관련 경영시스템은 < 표 3-3 >과 같이 NB발전을 비롯한 5개 발전사는 운영체계가 유사하여 크게 차별화되지 않으나 H발전의 경우 2011년 UAE 원전수출관련 해외 안전보건경영시스템 인증확보가 필요해 OHSAS 및 KOSHA 18001을 타 5개 발전사보다 늦게 취득하였으며, 공간안전인증 등 소방관련 시스템은 없는 상태이다.

발전사별로 정부정책 및 안전관련 법의 강화에 따라 안전관리강도를 높이고 있으나, 안전사고예방을 위해서는 보다 체계적이며 내실있는 안전관리를 위한 안전관련 경영시스템의 확보가 매우 필수적이다.

그러나 < 표 1-2 >와 같이 22종의 안전관련 법령의 적용을 받고 있어 업무범위가 매우 넓고 전문성을 요하는 상황에서 < 표 3-3 >처럼 안전관련 경영시스템만 소방 1, 산업안전 2, 재난 1 등 4개와 기업 자체 방재 시스템 및 안전관련 전산시스템도 관리해야 하는데 전문성과 직급이 낮은 법정선임자 또는 담당자의 겸직문제와 조직보강은 쉽지 않고, 안전문화수준이 낮은 상황에서 제대로 된 관리는 기대하기가 매우 어려운 실정이다.

그 외에도 정부기관의 정기점검 수검과 정부 산하기관이다 보니 정책

및 제도에 대한 적극적인 부응과 협조뿐만 아니라 각종 자체 안전점검과 안전교육의 내실화를 위해 안전조직이 수행해야 하는 업무부하가 매우 높은 상황이나 이에 상응하는 적절한 보상 미흡, 책임에 대한 부담과 과도한 업무로 인해 자연히 안전업무가 기피업무가 되고 더욱이 조직문화가 협조적이지 못할 때는 형식적인 안전관리로 갈 수 밖에 없다.

따라서 이러한 현실을 고려할 때 새로운 제도 및 시스템의 도입은 매우 신중히 고려되어야 한다.



표 3-3. 발전사별 안전관련 시스템 보유현황(2017.12.31 기준)

발전사		소방분야		산업안전보건분야				재난분야	
		공간안전인증		KOSHA 18001		K-OHSMS18001 (OHSAS18001)		ISO22301(BCMS)	
상호	사업장	인증 기관	최 초 취득월	인증 기관	최 초 취득월	인증 기관	최 초 취득월	인증 기관	최 초 취득월
NB 발 전	Head	-	-	KOSHA	'12.01	KSR	'11.12	BSI	'13.06
	HD	한국안전인증원	'09.02	KOSHA	'04.08	KSR	'11.09	BSI	'13.06
	NI	한국안전인증원	'09.02	KOSHA	'03.11	KSR	'11.12	BSI	'13.06
	BS	한국안전인증원	'08.12	KOSHA	'04.09	KSR	'11.09	BSI	'13.06
	SJ	한국안전인증원	'12.06	KOSHA	'04.10	KSR	'11.11	BSI	'13.06
	HL	한국안전인증원	'09.02	-	-	-	-	-	-
	YW	한국안전인증원	'12.06	KOSHA	'11.11	KSR	'11.12	BSI	'13.06
	AD	한국안전인증원	'15.06	KOSHA	'14.10	KSR	'14.10	BSI	'13.06
	SC(건설)	-	-	KOSHA	'12.11	-	-	BSI	'17.08
ND 발 전	Head	한국안전인증원	'15.06	KOSHA	'11.02	KSR	'11.01	DNV	'14.02
	SCP	한국안전인증원	'11.11	KOSHA	'02.10	KSR	'10.10	DNV	'14.02
	YH	한국안전인증원	'12.06	KOSHA	'05.12	KSR	'10.10	DNV	'14.02
	YD	한국안전인증원	'11.11	KOSHA	'02.10	KSR	'10.12	DNV	'14.12
	YS	한국안전인증원	'11.11	KOSHA	'02.11	KSR	'10.12	DNV	'14.12
	BD	한국안전인증원	'11.11	KOSHA	'02.09	KSR	'10.07	DNV	'14.12
J 발 전	Head	한국안전인증원	'16.06	KOSHA	'11.01	KSR	'11.02	DNV	'14.12
	BR	한국안전인증원	'07.05	KOSHA	'04.06	KSR	'11.07	DNV	'14.12
	SC	한국안전인증원	'07.05	KOSHA	'03.12	KSR	'11.07	DNV	'16.06
	JJ	한국안전인증원	'07.05	KOSHA	'03.12	KSR	'11.05	DNV	'15.12
	IC	한국안전인증원	'07.05	KOSHA	'03.12	KSR	'11.05	DNV	'14.12
	SJ	한국안전인증원	'16.02	KOSHA	'15.02	KSR	'15.02	DNV	'15.12
	SU(건설)	-	-	-	-	-	-	-	-
	NBR(건설)	-	-	-	-	-	-	-	-

계속

발전사		소방분야		산업안전보건분야				재난분야	
		공간안전인증		KOSHA 18001		K-OHSMS18001 (OHSAS18001)		ISO22301(BCMS)	
상호	사업장	인증 기관	최 초 취득월	인증 기관	최 초 취득월	인증 기관	최 초 취득월	인증 기관	최 초 취득월
S 발 전	Head	한국안전인증원	'16.09	-	-	KSA	'16.12	BSI	'14.11
	SIC	한국안전인증원	'08.01	KOSHA	'03.08	KSA	'03.08	BSI	'14.11
	PT	한국안전인증원	'08.01	KOSHA	'03.08	KSA	'03.08	BSI	'16.01
	TA	한국안전인증원	'08.01	KOSHA	'04.09	KSA	'02.12	BSI	'14.11
	GS	한국안전인증원	'13.02	KOSHA	'11.11	KSA	'11.11	BSI	'16.01
D 발 전	Head	-	-	KOSHA	'10.04	KSR	'10.04	DNV	'15.10
	DJ	한국안전인증원	'15.05	KOSHA	'03.10	KSR	'07.07	DNV	'15.10
	HN	한국안전인증원	'17.08	KOSHA	'04.12	KSR	'11.07	DNV	'15.10
	DH	한국안전인증원	'16.10	KOSHA	'03.12	KSR	'10.06	DNV	'15.10
	US	한국안전인증원	'15.10	KOSHA	'03.10	KSR	'10.11	DNV	'15.10
	IS	한국안전인증원	'16.12	KOSHA	'02.06	KSR	'10.05	DNV	'15.10
H 발 전	Head	-	-	KOSHA	'11.09	KSR	'11.09	KSR	'16.12
	WS	-	-	KOSHA	'11.09	KSR	'11.09	KSR	'16.12
	HW(울진)	-	-	KOSHA	'12.12	KSR	'12.12	KSR	'16.12
	HB(영광)	-	-	KOSHA	'12.12	KSR	'12.12	KSR	'17.12
	GR	-	-	KOSHA	'12.12	KSR	'12.12	KSR	'17.12
	SU	-	-	-	-	-	-	KSR	'17.12

* KOSHA : Korea Occupational Safety & Health Association(한국안전보건공단), KSA : Korea Standards Association(한국표준협회), KSR : Korea Knowledge Standard Registrars (KSR인증원), BSI : British Standards Institution(영국왕립표준협회), DNV GL : Det Norske Veritas Group(DNV인증원)

3-1-2-2. 안전문화수준 관리 현황

발전사별 안전문화수준의 관리현황은 < 표 3-4 >와 같고, 2007년 발전사 최초로 NB발전이 DNV의 진단틀을 도입, 수준진단을 받은 것을 시작으로 2013년 J발전도 DNV의 진단을 받았고, ND, D, S, H발전사 등은 자체 진단을 통해 관리하고 있는 것으로 조사되었다.

‘안전문화(Safety Culture)’는 정의에서 언급하였듯이 ‘안전에 관하여 근로자들이 공유하는 태도나 신념, 인식, 가치관’을 통칭하는 개념 또는 ‘안전보건경영의 스타일과 역량, 책임을 결정하는 행동양식 그리고 개인과 그룹의 가치, 자세, 인식, 능력의 결과물’로 긍정적인 안전문화가 정착된 조직은 예방경영에 대한 측정의 효율성을 신뢰하고, 안전의 중요성을 조직 전반에 걸쳐 공유 및 인식하고 있으며, 상호 신뢰를 바탕으로 한 의사소통의 공통적인 특징을 가지고 있다.

안전사고나 재난의 특성상 시기와 정도의 불확실성 때문에 이에 대한 노력과 비용을 발전적 투자가 아닌 손실비용으로 인식해 사회 전반적으로 안전문화의 정착이 매우 어려운 상황²⁷⁾에서 각종 화재·폭발, 산업재해의 지속 발생과 자연재해의 경우도 발생빈도나 강도가 점차 증가됨에 따라 선제적 대응을 위해 정부정책 및 법 규제가 강화될 수밖에 없으나 법의 한계성으로 인해 자율안전문화의 정착을 통한 시스템적 접근을 하지 않

으면 근본적인 대응은 어려울 수밖에 없다.

특히, 실무적인 관점에서 보면 안전경영시스템의 관리범주가 대단히 넓고 많은 안전관련법과 각종 규정 및 절차 운영, 대내·외 점검업무도 수행해야 하는 관리조직의 전담 및 전문성 확보가 쉽지 않으며, 제일 중요한 조직의 협조가 안 될 경우 안전경영시스템의 실효성은 낮아 질 수밖에 없어 안전경영시스템의 정착은 안전문화수준과 비례하여 성공여부가 결정된다고 보아진다.

안전관련 제도나 시스템은 안전문화와 맥을 같이 한다고 밝혔듯이 안전시스템이 정착되기까지는 상당시간이 소요되기 때문에 공기업 특성상 최고경영자의 의지에 따라 차이가 있을 수 있지만 3년의 임기동안 안전경영의 수준을 단기간 내 향상시키는 것은 현실적으로 매우 어렵기 때문에 정부평가제도를 기업의 안전문화 및 안전사고예방활동의 내실화에 초점을 둔 기준안을 마련하여 공기업에 대한 전략적 평가에서 벗어나 안전경영에 실질적 도움이 될 수 있도록 해야 한다.

평가기준은 정부부처간 정책합의를 거쳐 책임을 묻는 근거가 아닌 개선권고나 지도 및 지원을 위한 정책자료로 활용되도록 하고, 안전분야의 평가 시는 기업특성을 고려한 전문성과 현장경험을 가진 안전전문가를 통해 이행여부를 심사하도록 해야 한다.

표 3-4. 발전사별 안전문화수준 관리현황

발전사	진단기관	시행연도	진 단 툴	비 고
NB	DNV	2007	Safety Will	'07~'15까지 ISRS-C 사용
ND	자 체	2018 (예정)	5점 척도 (KS-SCA로 자체개량)	표준협회 (KS-SCA) '14 시범 시행 후 미 시행
S	자 체	2015	브래들리 차트(듀폰)	4단계 수준, 온라인 평가
J	DNV	2013	Safety Will	-
D	자 체	2017	영국안전보건청 (HSE) 공개자료	'16 BV (Tripod Delta) 시범 시행 후 미 시행
H	자 체	2012	자체 프로그램 (원안위 권고로 개발)	설문조사+ 계층별 인터뷰 (설문점수로 평가, 팀단위)

* 원안위 : 원자력안전위원회

3-2. 소방관리실태 및 소방안전경영시스템 구축 필요성 조사

소방관리실태 및 시스템 구축 필요성에 대한 조사는 한국남부발전 등 6개 발전사의 본사 및 사업소 소방안전관계자를 대상으로 자가기입식 (self-administered) 방식의 설문을 통해 실시하였다.

3-2-1. 설문조사 목적 및 방법

(1) 목적

발전사별 소방안전관리 운영현황 및 실태조사를 통해 발전소의 체계적인 소방안전관리와 사고예방을 위한 안전경영시스템과 각종 안전활동들의 실효성 및 필요성에 대한 상관관계를 비교·분석함으로써 효과적인 개선방안을 도출하여 발전소 소방안전관리에 도움이 되는 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

(2) 방법

한국남부발전 등 6개 발전사의 본사 및 사업소 소방안전관계자(조사 대상 기준 : 본사 3 및 사업소 2명 등 총 80명, 법정선임자 포함, 단, 한수원은 본사 및 본부급 5개 원전만 대상)를 대상으로 자가기입식 설문을 실시, 응답결과가 이해 및 개념부족에 따라 통계상 중복 또는 자료로 활용가치가 현저히 떨어지는 응답을 제외한 56명(회수율 70 %)을 기초로 하여 설문통계 및 분석을 실시, 그 결과를 토대로 연구를 하였다.

연구도구는 아직 구조화된 설문지가 없어 연구자가 개발한 설문지를 사용하였으며, 설문은 총 2개 범주 41문항으로 공통(일반)사항 17문항, 실태조사 24문항으로 구성되었으며, 그 세부내용은 다음과 같다.

구 분	문 항
공 통 (일반)	사업장명, 업종, 생산품, 발전소 형태, 매출액, 상시 근로자수, 소방관련 인증 취득일, PSM대상, 성별, 근무부서, 근무기간, 직책 및 직급(법정선임자, 담당자) 직급, 선임경력, 업무형태와 소방안전(위험물포함)관리 대행업체운영여부
실 태 조 사	법정선임계기, 소방업무를 배운 방법, 소방안전경영시스템 보유여부 및 (보유 시) 명칭과 인증기관, 소방안전경영시스템 필요성 유무와 그 이유, 소방관계법 이해정도과 이해정도에 대한 이유, 소방관련법 관련 교육이수 필요성과 적정교육주기, 소방시설에 대한 관리능력, 법정선임자의 자율소방안전관리 가능기간, 소속사업장 소방 및 위험물안전관리 운영 및 관리실태, 법정선임자의 직급이 소방안전관리에 미치는 영향과 그 이유, 법정선임자로서 가장 큰 어려움, 소방안전사고예방관리실태, 관리가 잘 되는지 여부 및 그 이유, 소방안전경영시스템의 구축방향과 구성 중 가장 중요하다고 생각하는 분야

(3) 자료분석

수집된 자료는 SAS(Ver. 9.4) 프로그램을 이용, 분석하였다.

연구대상자의 일반적 특성과 소방안전관리운영실태 25개 항목은 서술 통계를 이용, 빈도 및 백분율을 구하였고, 백분율은 기본적으로 열백분율(가로백분율)이며, 소방안전경영시스템 필요성 등 8개 요인들의 상관관계는 교차분석(정확검정 병행)으로 분석하였다.

3-2-2. 설문조사 결과

□ 공통(일반)사항 종합

설문내용 중 공통(일반)사항의 응답현황은 < 표 3-5 >에서 알 수 있듯이 NB발전 14명(25.0 %), ND 및 J발전이 각각 8명(14.3 %), S발전 4명(7.1 %), D발전 17명(30.4 %), H발전이 5명(8.9 %)이었으며, 근무지별로는 본사 11명, 석탄발전소 23명, 복합 12명, 중유 8명, 원자력 1명, 내연 및 기타 1명이 조사에 참여하였다.

매출액은 500~100억 미만 1개(1.8 %), 1000~3000억 미만 12개(21.4 %), 3000~5000억 미만 2개(3.6 %), 1~5조 미만 12개(21.4 %), 5조 이상 2개(3.6 %), 본사를 포함한 무응답 또는 해당 없음이 27개(48.2 %)였고, 상시 근로자수는 응답자가 속한 발전소별 인원수로 51~100명이 1개(1.8 %), 101~200명 18개(32.1 %), 201~300명이 6개(10.7 %), 301~400명 5개(8.9 %), 401~500명 1개(1.8 %), 501~600명 11개(19.6 %), 601~999명 1개(1.8 %), 1000명 이상이 8개(14.3 %)로 조사되었다.

인증취득은 '공간안전인증'의 경우 발전 6개사 전체에서 14개 발전소만 보유하고 있다고 응답하였지만 인증기관인 한국안전인증원에 확인한 결과 대부분(일부 건설 중인 발전소를 제외) 취득한 것으로 조사되었으며, 이는 소방안전관련 인증과 시스템에 대한 이해부족과 소방안전업무 파악이

정확히 안 된 결과라고 판단된다.

응답자 성별은 남 55명(98.2 %), 여 1명(1.8 %)이었으며, 대용량의 위험 물질 관리소홀로 인한 화재폭발 등의 중대산업사고가 증가됨에 따라 강화된 PSM(공정안전관리)의 경우 등급에 대해 전체 발전소를 종합(복수응답 포함)해본 결과, P등급 3명(5.4 %), S등급 12명(21.4 %), M+ 19명(34.0 %), M-등급 2명(3.6 %), 대상아님 또는 무응답이 20명(35.7 %)이었지만 연구자가 안전보건공단 중대산업사고예방센터에 확인한 결과 2017년 8월말 기준, NB발전(대상사업소 8개)은 P등급 2개, S등급 5개, 미부여 1개(건설)였고, ND발전(대상사업소 6개)은 S등급이 5개, M+등급 1개, J발전(대상사업소 8개)는 S등급 5개, M+등급 1개, 미부여 2개, S발전(대상사업소 5개)은 P등급 1개, S등급 3개, 미부여 1개, D발전(대상사업소 5개) S등급 4개, M+등급이 1개로 확인되어 PSM등급에 대해 이해가 부족한 것으로 판단된다.

소방담당자 근무부서는 안전부서 52명(92.9 %), 비안전부서가 4명(7.1 %)이었고, 근무기간의 경우 3년 미만 24명(42.8 %), 3~10년 미만 7명(12.5 %), 10~20년 미만 10명(17.9 %), 20년 이상 12명(21.4 %)과 무응답이 3명(5.4 %)으로 나타났다.

법정선임자 현황은 소방안전관리자 15명(26.8 %), 위험물안전관리자 6명

(10.7 %)이었고(그 외 소방안전담당자는 35명, 62.5 %), 직급은 소방담당자를 포함한 총 56명 중 부장급 이상 5명(8.9 %), 차장급 24명(42.9 %), 직원(대리) 23명(41.1 %), 무응답 4명(7.1 %)이었으며, 이 중 법정선임자의 경우 소방안전관리자(15명)는 부장급 이상 1명(6.7 %), 차장급 2명(13.3 %), 직원(과장급 이하)이 12명(80.0 %), 근무부서는 안전부서 13명, 비안전부서 2명이었으며, 위험물안전관리자는 6명 모두 직원(100 %)으로 안전부서에 근무하고 있는 것으로 조사되었다.

법정선임자의 선임 후 근무경력은 1년 이상 8명(39.0 %), 1년 미만인 10명(47.6 %), 해당무 또는 무응답이 3명(14.3 %)이었으며, 업무형태에서는 총 56명 중 겸직 40명(71.4 %), 전담 13명(23.2 %), 기타·무응답이 3명(5.4 %)이었고, 법정선임자의 경우 소방안전관리자는 겸직 12명(80.0 %), 전담이 3명(20.0 %), 위험물안전관리자는 겸직 4명(66.6 %), 전담 1명(16.7 %), 해당무·무응답 1명(16.7 %)이었다.

소방안전관리 대행업체 운영의 경우 '운영하고 있다'가 31명(55.4 %), '없다(자체관리)'가 22명(39.3 %), '무응답' 3명(5.4 %)으로 조사되었다.

표 3-5. 국내 발전소 소방안전관리 운영현황(공통)

n=56

구 분	세부항목	응답자		구 분	세부항목	응답자		
		수(명)	율(%)			수(명)	율(%)	
발전사	NB	14	25.0	근무기간	1년 미만	5	8.9	
	ND	8	14.3		1~3년 미만	19	33.9	
	J	8	14.3		3~5년 미만	3	5.4	
	S	4	7.1		5~10년 미만	4	7.1	
	D	17	30.4		10~20년 미만	10	17.9	
	H	5	8.9		20년 이상	12	21.4	
	소 계	56	100		무응답	3	5.4	
발전소 형 태	본 사	11	19.6	법정선임 후 근무기간	소 계	56	100	
	석 탄	23	41.1		1년 미만	10	47.6	
	복 합	12	21.4		1~3년 미만	5	23.8	
	중 유	8	14.3		3~5년 미만	2	9.5	
	원자력	1	1.8		5년 이상	1	4.8	
	내 연	1	1.8		무응답	3	14.3	
	소 계	56	100		소 계	21	100	
부 서	안 전	52	92.9	전체	전 담	13	23.2	
	비안전	4	7.1		겸 직	40	71.4	
	소 계	56	100		기 타	3	5.4	
안 전 관 리 대 행 업 체	있 음	31	55.4	근무 형태	소 계	56	100	
	없 음	22	39.3		법 정 선임자	전 담	4	19.0
	무응답	3	5.4			겸 직	16	76.2
	소 계	56	100			기 타	1	4.8
			소 계	21		100		

□ 실태조사

[설문 1] 소방관련 법정선임자의 선임계기를 조사한 결과, < 그림 3-1 >과 같이 33.3 %가 '소방안전에 관심이 있고 업무가 중요하기 때문', '기타'가 28.6 %, '소방관련 기사자격이 있어서'가 14.3 %였으며, 소방안전관리자인 경우 '기타'가 40 %, '소방안전에 관심이 있고 업무가 중요하기 때문'이 26.7 %, '소방안전에 별 관심은 없지만 조직의 권유' 및 '소방관련 기사 자격이 있어서'가 각각 13.3 %이라고 응답하였고, 위험물안전관리자의 경우 50 %가 '소방안전에 관심이 있고 업무가 중요하기 때문'이라고 응답하여 총 21명의 법정선임자 중 66.7 %가 안전에 대한 관심과 책임감보다 조직요구나 유자격자이기 때문에 선임된 것을 알 수 있다.

이는 정부정책이나 안전관련 법의 강화에 따른 사고발생 시 책임과 안전 관련 법 및 안전업무에 대한 전문성부족에 따른 부담감, 고유업무량이 증가되는 상황에서 법정선임자가 겸직을 할 수 밖에 없는 점, 수동적 라인조직의 역할로 인한 스태프조직의 불편한 지원 증가로 인한 추가적인 업무량 증가와 책임에 맞는 적절한 보상 미흡, 조직 구성원의 안전에 대한 부정적 인식 등이 복합적으로 작용한 것으로 판단된다. 따라서 발전소 소방관리의 현실을 고려한 선제적 대응을 위해서는 공기업인 발전사 및 사업소의 정부 정원기준개선과 안전관리 실효성 제고를 위한 일정비율의

안전전공자 채용 의무화, 법정선임자 전담직제 및 처우개선, 전문인력 Pool 관리 및 안전조직 활성화에 대한 대책마련이 필요하다.



그림 3-1. 법정선임자가 된 계기.

[설문 2] 현재 맡고 있는 소방업무를 배운 방법은 < 그림 3-2 >에서 알 수 있듯이 전체 응답자(56명) 중 33.9 %(법정선임자의 33.3 %)가 '전임자로부터 업무인수인계 후 수시로 물어보면서', 21.4 %(법정선임자의 23.8 %)가 '선임 후 전문교육기관의 체계적인 교육이나 전문기관에 질의나 상담을 통하거나', 12.5 %(법정선임자의 23.8 %)가 '조직 내 소방업무를 잘 아는 사람을 통해 배워서'로 응답해 80.9 %가 전임자 또는 전문성이 있는 사내 소방업무관계자나 전문기관을 통해 업무를 배우고 있는 것을 알 수 있다. 또한 21.4 %(법정선임자의 14.3 %)가 '업무분장 상 맡게 된 업무라서 잘 모르지만 그냥 한다.'로 응답해 체계적인 소방관리 및 위기대응을 위해서는 업무를 처음 접하는 담당자나 법정선임자의 조기업무과학과 현장관리 실무능력의 확보를 위한 발전소 특성에 맞는 전산화된 소방업무 및 위기대응매뉴얼 구축과 전문성 확보방안 마련이 시급하다.



그림 3-2. 소방업무를 배운 방법.

[설문 3] 사업장에 소방안전사고예방(산업안전제외)을 위한 안전경영시스템이 있는지에 대해서는 < 그림 3-3 >에서 보여주듯이 78.6 %(44명)가 없고, 21.4 %(12명)가 있다고 응답하였으며,

[설문 3-1] 사업장에서 운영 중인 소방안전관련 경영시스템이 '있다'고 응답한 12명(소속사업장이 동일한 경우도 포함)에 대해 명칭과 인증기관에 대하여 질문한 결과 < 그림 3-4 >에서 알 수 있듯이 91.7 %(11명)가 공간안전인증(기관 : 한국안전인증원)이라고 응답하였으나 인증취득현황에서 14개 사업장이 공간안전인증을 취득한 자료를 볼 때 소방안전관련 경영시스템과 공간안전인증이 별개로 인식하거나 개념 및 실무경험부족으로 시스템이 '없다'고 생각하여 표기하지 않은 것으로 판단된다.

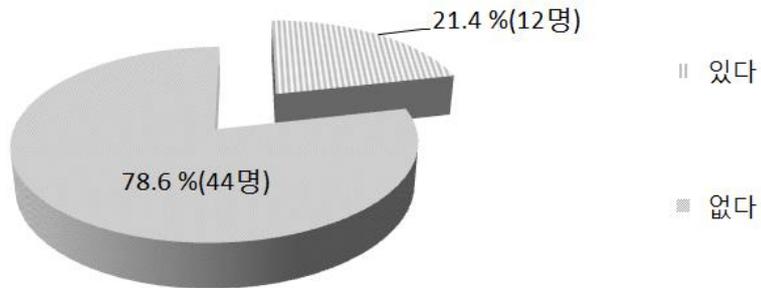


그림 3-3. 소방안전경영시스템의 유무.



그림 3-4. 소방안전관련 경영시스템의 명칭과 인증기관.

[설문 3-2] 사업장의 소방안전사고예방을 위한 체계적인 안전경영시스템의 필요성에 대한 질문에서는 < 표 3-6 >과 같이 89.3 %(50명)가 '필요하다', 10.7 %(6명)이 '필요없다'고 응답, 소방담당자나 안전부서에서 방대한 소방방법의 이해와 산개한 여러 개의 안전경영시스템 관리, 소방시설에 대한 전문성 부족에 따른 관리상 어려움, 안전관리의 중요성 인식과 현실적인 차이로 안전경영시스템의 필요성에 대해 크게 느끼고 있는 것으로 판단되며, 법정선임자의 경우는 95.2 %(20명)가 '필요하다'고 응답하였다. 따라서 안전관련 유사 또는 상이한 여러 개의 안전경영시스템 운영에 따른 형식적 관리에 대한 개선이 필요하며, 선진 안전경영을 위한 안전의식 및 문화향상 프로그램 추진과 병행하여 발전 5사 공동의 발전소 특성에 맞는 통합 안전경영시스템의 구축에 대한 대책마련이 필요하다.

표 3-6. 소방안전사고예방을 위한 체계적인 안전경영시스템의 필요성

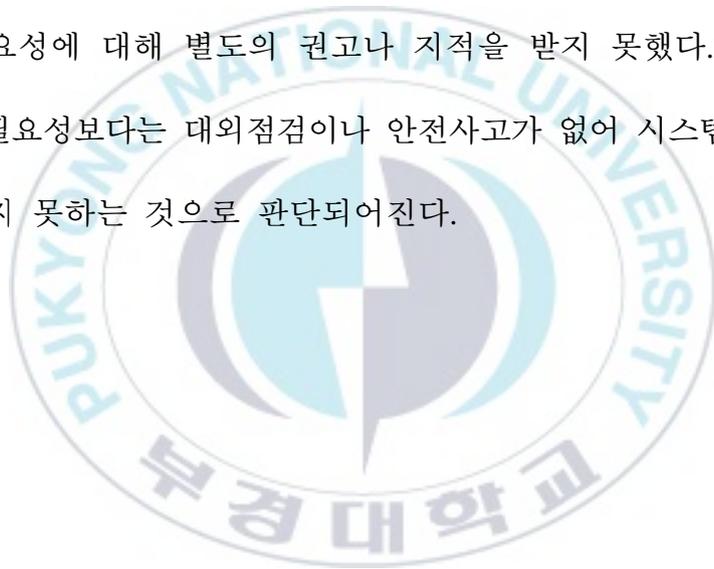
구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전체	소방 담당	법정선임자			전체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
필요	50	30	14	6	20	89.3	53.6	25.0	10.7	35.7
불필요	6	5	1	0	1	10.7	8.9	1.8	0	1.8
합계	56	35	15	6	21	100	62.5	26.8	10.7	37.5

[설문 3-3] 소방관련 안전경영시스템이 필요한 주된 이유에 대해 < 표 3-7 >과 같이 '필요하다'고 응답한 50명을 대상으로 분석한 결과 94 % (47명), 법정선임자의 경우 소방 및 위험물안전관리자 모두(100 %, 20명)가 '소방안전사고예방 및 체계적 소방안전관리를 위해서' 라고 응답해 사업장 소방안전관리를 위한 시스템의 필요성이 매우 높다는 것을 알 수 있다.

표 3-7. 소방관련 안전경영시스템이 필요한 이유

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전체	소방 담당	법정선임자			전체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
소방안전사고 예방 및 체계적 소방안전관리	47	27	14	6	20	94.0	54.0	28.0	12.0	40.0
대외 기업이미지 제고 및 경영충 의지	2	2	0	0	0	4.0	4.0	0	0	0
대외 소방안전 전문기관이나 관할 상급기관 지적이나 권고	1	1	0	0	0	2.0	2.0	0	0	0
기타	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0
소 계	50	30	14	6	20	100	60.0	28.0	12.0	40.0

[설문 3-4] 소방안전경영시스템이 필요없다고 응답한 6명에 대해 주된 이유를 물어본 결과 50 %(3명)가 '아직까지 경영층의 시스템 구축의 대한 요구도 없었고 시스템이 필요하다고 느낄 만큼 문제가 될 만한 소방안전 관련 사고가 없었다', 33.3 %(2명)가 '별도시스템이 없어도 안전관리에 큰 어려움이 없다'고 응답하였고, 법정선임자의 경우 소방안전관리자 중 1명만이 '대외기관의 점검 시 관리상 문제점에 대해서는 지적을 받아도 시스템 필요성에 대해 별도의 권고나 지적을 받지 못했다.'라고 응답해 시스템의 필요성보다는 대외점검이나 안전사고가 없어 시스템의 필요성을 크게 느끼지 못하는 것으로 판단되어진다.



[설문 4] 소방안전사고 예방관리가 잘 되고 있는지 운영여부에 대한 질문에서는 < 그림 3-5 >에서 보여 주듯이 57.1 %(32명)가 '잘 되고 있다', 42.9 %(24명)가 '보통'이하로, 법정선임자(21명)의 경우 71.4 %(15명)가 '잘 되고 있다', 28.6 %(6명)가 '보통이다'라고 응답해 잘 관리되고 있는 것으로 조사가 되었으나 [1. 공통사항] 중 '법정선임자의 선임 후 근무 경력' 및 '업무형태'의 분석결과 소방담당자 및 법정선임자 겸직이 각각 71.4 %(40명), 76.2 %(16명)이고, 법정선임자의 47.6 %(10명)가 '선임 후 근무연수 1년 미만'인 점을 고려할 때 소방안전사고나 대외점검 시 지적이 없어서 그렇게 생각하고 소방관리대행업체에 대한 의존도가 높은 점을 볼 때 사업소 소방관리에 대한 주기적인 점검과 소방관리를 대행에서 직영으로 전환하는 것이 자체 소방관리의 전문성을 높이는 방안이라 판단된다. 또한 최근 이슈가 된 자연재해, 특히 점차 발생빈도가 증가되고 있는 지진 [경주 규모(진도, 이하 동일) 5.1, 5.8), 포항 5.4]의 경우 지진 감시체계의 허점 등 발전사의 대처능력이 미흡하다²⁸⁾는 지적과 다수호가 밀집한 국내 원전안전성과 대체에너지 확보의 어려움에 따른 전력 수급 등을 고려해 정부정책의 중·단기 전략적 관리방안으로 청정연료 (NG)를 사용하는 복합화력 및 친환경발전소 운영에 대한 국민적 관심 제고와 전력수급계획 반영이 필요하며, 지진에 대비한 발전소 내진평가

등 내진설계 기준을 화력은 규모(진도) 6.2에서 6.5, 원전은 6.5에서 7.0으로 상향하고 먼진 적용과 재난발생 시 선제적 대응이 가능하도록 사전 모니터링·경보시스템 구축과 신속한 대피를 위한 재난대응매뉴얼을 구축하고 이를 통한 지속적 재난대응교육과 훈련의 내실화 등 정부차원의 재난대응체계의 강화가 필요하다²⁹⁾.

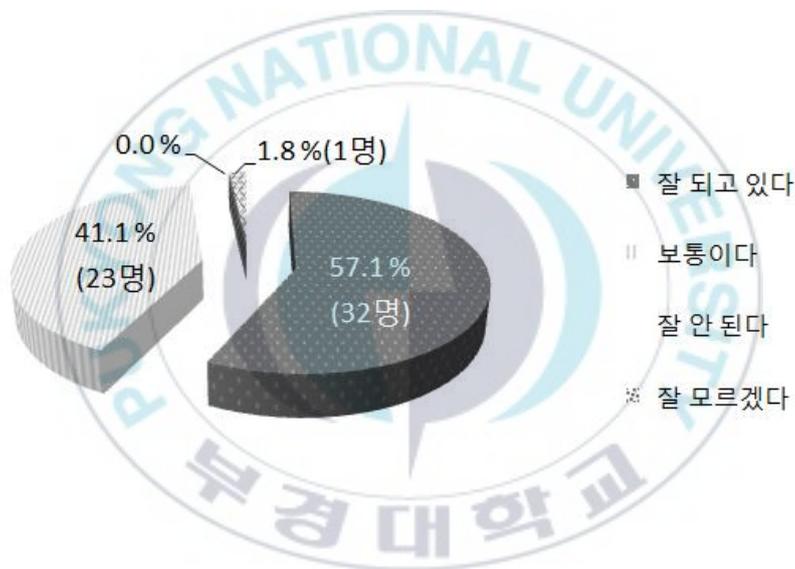


그림 3-5. 소방안전사고예방관리가 잘 되고 있는지 여부.

[설문 4-1] 사고예방관리가 잘 되고 있다고 생각하는 57.1 %(32명)에게 주된 이유를 물어본 결과 < 표 3-8 >과 같이 28.1 %(9명)가 ‘조직의 안전문화와 직원들의 의식수준이 높아 소방안전관리에 협조적이라서’, 법정선임자의 경우 긍정적으로 응답한 15명 중 26.7 %(4명)가 ‘소방안전 경영시스템은 없어도 절차나 지침이 잘 되어 있고 경영층의 관심이 높기 때문’이라고 응답하여 사업장마다 예방관리의 관점차이를 알 수 있다.



표 3-8. 사고예방관리가 잘 되고 있다고 생각하는 주된 이유

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전 체	소방 담당	법정선임자			전 체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
사업장 소방 및 위험물안전관리자가 매우 유능하거나 안전부서가 안전관리를 잘 하고 있어서	8	5	2	1	3	25.0	15.625	6.25	3.125	9.375
소방안전경영시스템은 없어도 절차나 지침이 잘 되어있고 경영층 관심이 높기 때문에	8	4	4	0	4	25.0	12.5	12.5	0.0	12.5
상기 1, 2항과 별개로 사업장 소방시설 설치 유지와 관리가 잘 되어 소방 안전사고가 없었기 때문에	3	2	0	1	1	9.375	6.25	0.0	3.125	3.125
소방안전관리대행업체의 정기 안전점검이 잘 되어서	4	2	2	0	2	12.5	6.25	6.25	0.0	6.25
조직안전문화와 직원의 의식 수준이 높아 소방안전관리에 협조적이어서	9	4	3	2	5	28.12	12.5	9.375	6.25	15.625
소 계	32	17	11	4	15	100	53.125	34.375	12.5	46.875

[설문 4-2] 소방안전사고 예방관리가 '보통'(23명) 또는 '잘 모르겠다'(1명)라고 응답한 42.9 %(24명)를 대상으로 주된 이유를 물어본 결과 < 표 3-9 >과 같이 41.7 %(10명)[법정선임자의 50.0 %(3명)]가 '사업장 소방안전사고예방시스템은 없고 경영층은 사고가 날 때만 안전을 강조하며, 조직·직원의 안전의식수준이 낮아 형식적 관리로 체계적 소방안전관리가 힘들다.', 37.5 %(9명)[법정선임자의 33.3 %(2명)]는 '소방·위험물안전관리자의 소방시설·위험물에 대한 전반적인 지식과 경험부족, 안전부서 역할이 제대로 안 된다.'로 나타나 긍정적 응답자와 인식차이가 컸다.

법정선임자(6명)의 경우 소방안전관리자(4명)는 '소방·위험물안전관리자의 소방시설·위험물에 대한 전반적인 지식과 경험부족, 안전부서 역할이 제대로 안 된다.'와 '사업장 소방안전사고예방시스템은 없고 경영층은 사고가 날 때만 안전을 강조하며, 조직·직원의 안전의식수준이 낮아 형식적 관리로 체계적 소방안전관리가 힘들다'가 각 50 %(2명)였다.

위험물안전관리자(2명)는 '사업장 소방안전사고예방시스템은 없고 경영층은 사고가 날 때만 안전을 강조하며, 조직·직원의 의식수준이 낮아 형식적인 관리로 체계적인 소방안전관리가 힘들다'와 '과다한 소방안전관리 업무와 조직 내 직급영향으로 조직협조가 잘 안 된다.'를 각각 응답, 소방안전사고예방을 위해 근본적인 안전문화수준 향상노력이 필요하다고 보인다.

표 3-9. 사고예방관리가 보통이거나 잘 안된다고 생각하는 주된 이유

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전 체	소방 담당	법정선임자			전 체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
소방.위험물안전 관리자의 소방시설이나 위험물에 대한 전반적인 지식과 경험부족, 안전부서 역할이 제대로 안 되는 것 같다	9	7	2	0	2	37.5	29.2	8.3	0.0	8.3
사업장 소방안전사고 예방시스템은 없고 경영층은 사고가 날 때만 안전을 강조 하며, 조직과 직원의 의식수준이 낮아 형식적인 관리로 체계적인 소방안전 관리가 힘들다.	10	7	2	1	3	41.7	29.2	8.3	4.2	12.5
경영층의 상대적 관심이 크지 않고 안전관리에 대해 비용이 들 경우 매우 부정적이다.	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
과다한 소방안전 업무와 조직 내 직급의 영향으로 조직협조가 잘 안 된다.	5	4	0	1	1	20.8	16.6	0.0	4.2	4.2
소 계	24	18	4	2	6	100	75.0	16.6	8.4	25.0

[설문 5] 귀하가 법정선임자(담당자 포함)인 경우 소방관련법에 대한 이해와 법적인 기본업무를 수행하기 위한 교육 필요성, 교육기간과 주기, 소방시설관리능력, 귀하의 경험 상 법규포함, 소방안전관리업무를 스스로 알아서 할 수 있다고 생각하는 소요기간에 대한 질문 중

[설문 5-1] 소방관련법 이해정도에 대한 조사결과는 < 그림 3-6 >에서 알 수 있듯이 '알고 있다.'가 21.4 %, '보통이하'가 78.6 %(법정선임자 중 소방안전관리자의 경우 '잘 알고 있다'가 13.3 %, '보통이하'가 80 %를 차지해 매우 우려스런 결과로 판단되며, 위험물안전관리자의 경우 '잘 알고 있다'에 각각 33.3 %, '보통이다' 혹은 '잘 모른다.'고 각각 16.7 %가 응답해 소방안전관리자와 달리 이해도가 상대적으로 높게 나타남)로 업무 종사자의 소방관련법 이해정도가 그리 높지 않는 것으로 나타났다.

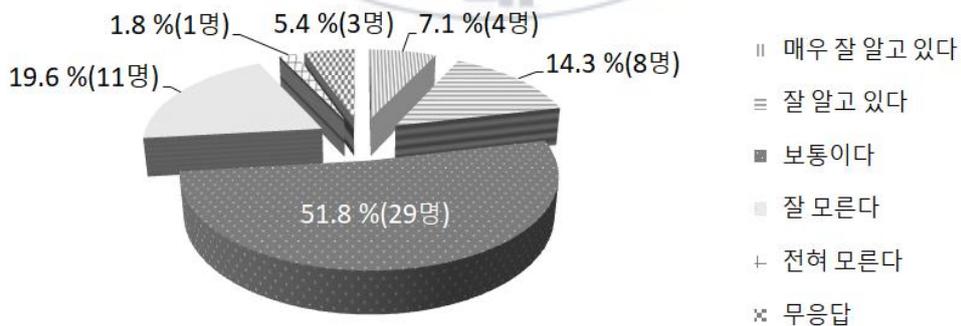


그림 3-6. 소방관련법 이해정도.

[설문 5-1-1] 소방관련법 이해정도를 '잘 알고 있다'고 응답한 12명을 대상으로 소방관련법을 잘 알고 있다고 생각하는 주된 이유에 대한 질문 결과 < 표 3-10 >에서 보여주듯이 50 %가 '소방관련법을 자주 찾아보고 스스로 학습을 통한 지식 습득', 33.3 %(법정선임자의 57 %)가 '소방관련 전문교육기관·전문가를 통한 교육'으로 응답, 스스로 학습을 통해 전문성을 높이는 것으로 파악되어 전문성향상을 위한 전문교육기관 및 자가 학습 예산지원 등 교육지원프로그램의 운영이 필요해 보인다.

표 3-10. 소방관련법을 잘 알고 있다고 생각하는 주된 이유

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전 체	소방 담당	법정선임자			전 체	소방 담당	법정선임자		
			소방	유형물	소계			소방	유형물	소계
소방관련법에 대해 전문교육기관이나 전문가를 통해 교육을 받고 있어	4	0	2	2	4	33.33	0.0	16.67	16.67	33.33
소방관련법을 자주 찾아보고 스스로 학습을 통해 지식을 습득하고 있다.	6	4	1	1	2	50.0	33.33	8.335	8.335	16.67
소방협회나 지역모임 타사업장 담당자와 유관적 관계를 통해 정보를 입수한다.	2	1	0	1	1	16.67	8.335	0.0	8.335	8.335
조직내(안전부서포함) 소방법에 대한 전문가 수준의 직원이 있어	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
소 계	12	5	3	4	7	100	41.665	25.005	33.33	100

[설문 5-1-2] 소방관련법 이해정도를 '보통'이거나 '잘 모른다.'고 응답한 39명(무응답 5명 제외)을 대상으로 그렇게 답한 주된 이유를 질문한 결과 < 그림 3-7 >에서 보여주듯이 41.0 %(법정선임자의 42.9 %)가 '소방관련법이 너무 많고 내용이 어려워 설명이 없으면 이해하는데 시간이 많이 걸린다.', 26.2 %(법정선임자의 42.9 %)가 '업무가 너무 많아 소방관련법을 스스로 공부할 시간이 부족하다', 25.7 %는 '사업장 여건상 소방관련법에 대한 교육을 받기가 쉽지 않다'고 응답하여 사업장 소방담당자 및 법정선임자의 전문성 확보 및 관리수준향상을 위해 전문교육기관의 소방법 특성화 교육과정 개설과 체계적인 법규관리를 위한 법규관리 프로그램 개발과 더불어 자격취득 후 현업에서 근무경험, 현업근무까지의 단절기간, 실무경험 등 실질적 전문성확보를 위해 소방교육을 고려한 업무량 조정과 교육시간 배려 등 지원방안 마련 등 기업 자체 노력과 함께 유사법규나 산개한 법규의 통합 또는 간소화를 위한 정부의 의지와 법규주관 및 관련 부처간 정책적 합의가 절실하다.

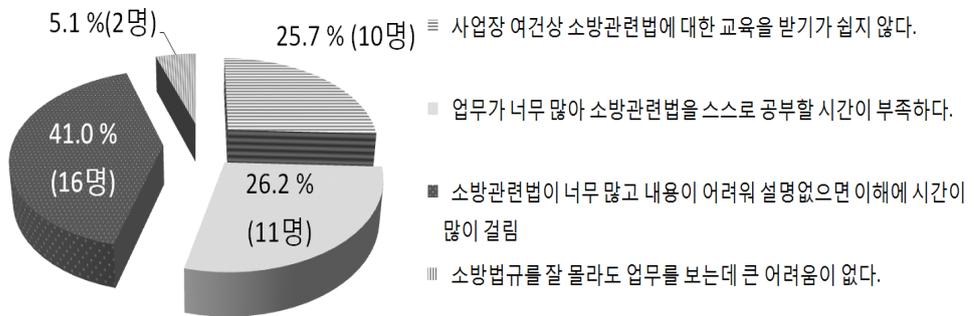


그림 3-7. 소방관련법 이해가 '보통' 또는 '잘 모른다'고 답한 주된 이유.



[설문 5-2] 소방관련법 교육이수의 필요성에 대해서는 < 표 3-11 >에서 보여주듯이 58.9 %가 '매우 필요하다', 32.1 %(법정선임자의 경우도 95.2 %가 '필요하다' 이상으로 응답)가 '필요하다', '보통이다'가 7.1 % 순으로 응답해 전체 대상자 중 91.1 %가 교육의 필요성을 매우 높게 인식하고 있어 전문성확보 및 제대로 된 소방안전관리를 위해 지속적인 교육을 절실히 필요로 하고 있음을 알 수 있다.

표 3-11. 소방관련법의 교육이수 필요성

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전체	소방 담당	법정선임자			전체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
매우 필요하다	33	21	7	5	12	58.9	37.5	12.5	8.9	21.4
필요하다	18	10	7	1	8	32.2	17.9	12.5	1.8	14.3
보통이다	4	3	1	0	1	7.1	5.3	1.8	0.0	1.8
필요없다	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
전혀 필요없다	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	1	1	0	0	0	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0
소 계	56	35	15	6	21	100	62.5	26.8	10.7	37.5

[설문 5-3] 소방안전업무관련 교육의 적정주기에 대해 질문한 결과 < 그림 3-8 >에서 보여주듯이 55.4 %가 '1회 이상/1년', 32.1 %가 '1회 이상 /6개월', 10.7 %가 '1회 이상/2년'이라고 응답하여 전문성확보 및 체계적인 소방관리를 위해 전체 응답자 중 87.5 %(법정선임자의 90.5 %)가 '1년에 1회 이상'이 적정한 것으로 조사되었다.

소방안전관리자의 실무역량 강화를 위해서는 이론적 교육보다는 현장 실습위주로 법정 실무교육 횟수를 현행 2년 1회에서 '1년에 1회'로 개선 및 적용이 필요하며 이는 최영기의 연구결과³⁰⁾와도 같다.

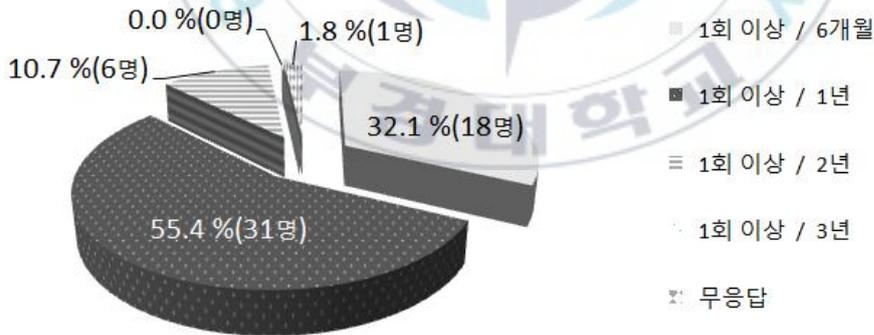


그림 3-8. 소방안전교육의 적정주기.

[설문 5-4] 소방시설에 대한 관리능력에 대해 질문한 결과 < 그림 3-9 > 와 같이 51.8 %가 '보통이다', 19.6 %는 '뛰어나다', 16.1%는 '부족하다', '매우 부족하다.' 1.8 % 순으로 응답하여 전체 중 무응답 1명을 제외한 69.7 %가 '보통이하'(법정선임자의 61.9 %)인 것으로 조사되어 실제 화재·폭발 등 위기상황 시 신속한 대응을 위해 소속 발전소 특성을 고려한 업무 및 위기대응매뉴얼 구축과 맞춤형 정기교육 및 점검 등의 대책마련이 시급하다고 보인다.

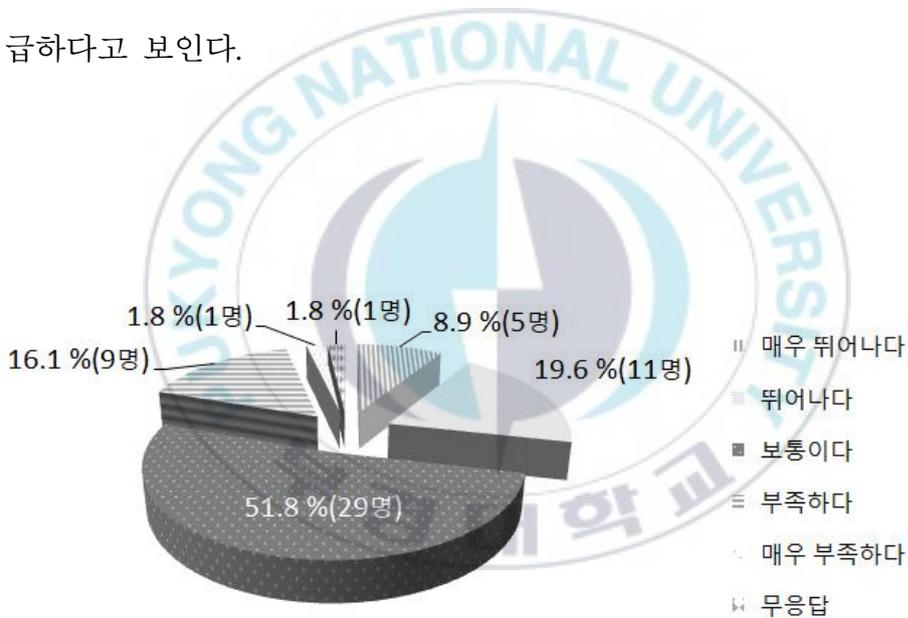


그림 3-9. 소방시설에 대한 관리능력(계통이해 및 조작능력).

[설문 5-5] 사업장의 현실을 고려할 때 < 표 3-12 >에서 알 수 있듯이 소방·위험물안전관리자(소방안전담당 포함)가 소방안전관리를 스스로 알아서 할 수 있다 생각되는 소요기간에 대해 질문한 결과 58.9 %(법정선임자의 66.7 %)가 '3~4년', 21.4 %(법정선임자의 19.0 %)가 '1~2년', 14.3 %(법정선임자의 14.3 %)가 '5~6년'이라고 응답, '3~4년 이상'이 전체의 73.2 %(법정선임자의 81.0 %)로 소방업무를 스스로 하려면 평균적으로 '3~4년 이상'이 소요되는 것으로 조사되어 소방안전담당자 및 법정선임자에 대한 전문성 확보관련 교육 등 지원방안 마련이 필요하다.

표 3-12. 소방안전관리를 스스로 알아서 할 수 있는 소요기간

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전체	소방 담당	법정선임자			전체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
1~2년	12	8	2	2	4	21.4	14.2	3.6	3.6	7.2
3~4년	33	19	11	3	14	58.9	33.9	19.6	5.4	25.0
5~6년	8	5	2	1	3	14.3	8.9	3.6	1.8	5.4
6년이상	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	3	3	0	0	0	5.4	5.4	0.0	0.0	0.0
소 계	56	35	15	6	21	100	62.4	26.8	10.8	37.6

[설문 6] 소속사업장의 소방 및 위험물안전관리의 운영 및 관리실태와 유사한 항목에 대해 조사한 결과 < 표 3-13 >에서 알 수 있듯이 53.6 % (법정선임자의 61.9 %)가 '시설에 대해서는 설비(시설)부서, 위험물은 위험물안전 관리자가 관리하고, 각종 점검은 안전관리대행업체에서 수행하며 안전부서는 전체 관리만 하고 있다', 23.2 %가 '사업장의 소방시설은 안전관리대행업체가 있어 어느 정도는 관리가 되지만 위험물의 경우 위험물안전관리자가 전체적으로 관리하기는 매우 어려우 실정이다'라고 응답했고, 법정선임자의 경우 19.0 %가 '사업장 소방시설 및 위험물질을 안전부서에서 자체적으로 일괄 점검 및 관리하고 있다'고 응답, 조사대상 사업장의 절반이상이 '시설은 설비(시설)부서, 위험물은 위험물안전관리자가 관리하고, 각종 점검은 안전관리대행업체가 수행하며 안전부서는 총괄관리를 하고 있는 것으로 확인되었다. 따라서 소방안전관리에 대한 전문성 제고와 실제 화재·폭발사고 시 신속한 대응이 가능하도록 대행에서 직영으로 체제를 전환하는 것이 바람직하다.

표 3-13. 소방 및 위험물안전관리 운영 및 관리실태와 유사한 항목

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전 체	소방 담당	법정선임자			전 체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
사업장 소방시설 .위험물질을 안전 부서에서 자체 일괄점검 및 관리	9	5	2	2	4	16.1	8.9	3.6	3.6	7.2
시설은 설비부서 위험물은 위험물 안전관리자가 관리 각종 점검은 안전 관리대행업체가 수행하며 안전 부서는 전체 관리	30	17	9	4	13	53.6	30.3	16.1	7.2	23.3
안전부서의 현실적 아래와 같은 업무 인원부족 부서간 스트레스 등으로 안전관리대행업체 점검과정이나 결과확인이 어려워 보고만 받음	4	3	1	0	1	7.1	5.3	1.8	0.0	1.8
사업장 소방시설은 안전관리대행업체가 있어 어느 정도는 관리가 되지만 위험물의 경우 위험물안전관리 자가 전체적으로 관리하기는 매우 어려운 실정	13	10	3	0	3	23.2	17.9	5.3	0.0	5.3
소 계	56	35	15	6	21	100	62.4	26.8	10.8	37.6

[설문 7] 법정선임자(소방 및 위험물안전관리자)의 직급의 고하가 소방 안전관리에 영향을 미친다고 생각하는가에 대한 질문결과는 < 그림 3-10 >과 같이 응답자 중 71.4 % (법정선임자의 71.4 %)가 '그렇다', 28.6 % (법정선임자의 28.6 %)는 '아니오'라고 응답, 소방 및 위험물안전관리에 직급의 고하가 크게 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.



그림 3-10. 법정선임자 직급이 소방안전관리에 영향을 미치는지 여부.

[설문 7-1] 소방 및 위험물안전관리자 직급의 고하가 소방안전관리에 영향을 미친다고 응답한 40명을 대상으로 영향을 미친다고 생각하는 주된 이유에 대해 질문한 결과는 < 그림 3-11 >과 같이 45 %가 '조직의 안전문화가 낮을수록 직급의 고하가 업무추진에 직접적인 영향을 미친다.', 35 %는 '직급이 낮을 경우 같은 동료조차도 이해를 시키기가 어렵다.'고 응답하여 사업장 안전문화수준 향상을 위한 방안 마련과 부서 및 다수를 상대해야 하는 법정선임자의 현실을 고려하고 현행 법규의 강화에 따른 책임증가와 비례하여 보직 및 선임 기피현상도 역시 증가됨에 따라 법정선임자의 직급상향 및 처우개선에 대한 제도적인 지원이 필요하다.

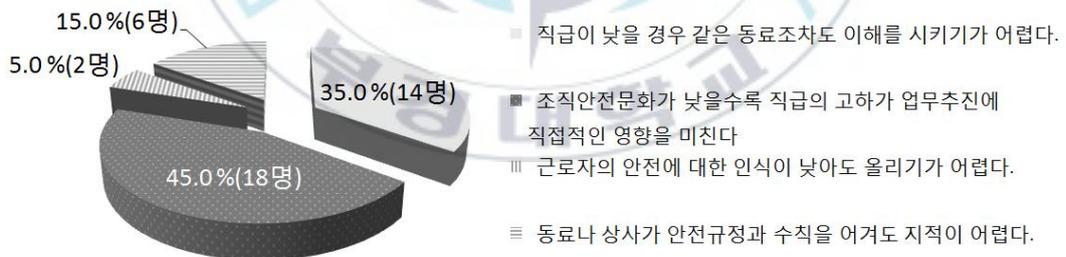


그림 3-11. 직급이 소방안전관리에 영향을 미친다고 생각하는 주된 이유.

[설문 7-2] 소방 및 위험물안전관리자 직급의 고하가 소방안전관리에 영향을 미치지 않는다고 응답한 16명에게 주된 이유를 질문한 결과 < 표 3-14 >과 같이 '사업장 안전수준이 높아 직급이 낮아도 본인이 노력하면 충분히 극복가능' 및 '최고경영자의 적극적인 관심과 지원'으로 응답한 경우가 각각 31.3 %이고, 25.0 %가 '전반적으로 사업장내 근로자의 안전의식이 높아 안전규정을 잘 지키고 있다.'고 응답했고, 법정선임자의 경우 50 %가 '최고경영자의 적극적인 관심과 지원', 33.3 %가 '사업장 안전수준이 높아 직급이 낮아도 본인이 노력하면 충분히 극복가능', 16.7 %는 '소방안전사고도 없고 조직도 별 관심이 없어 누가해도 문제없다고 생각한다'고 응답하였지만 [일반사항] 내용 중 '법정선임 후 근무경력'과 '업무형태'를 보면 겸직이 소방담당자 71.4 %, 법정선임자는 76.2 %나 되며, 법정선임자 선임 후 근무연수가 1년 미만이 47.6 %인 점, 소방시설에 대한 관리능력은 전체 56명 중 무응답 1명을 제외한 68.7 %가 '보통이하'인 점, 소방관련법 이해정도는 응답자 중 무응답 5명을 제외한 68.7 %가 '보통'이거나 '잘 모른다'는 응답결과 및 PSM(공정안전관리) 'P'등급 사업장이 1개밖에 없는 점을 고려할 때 사업장 안전수준이 높거나 최고경영자의 관심과 지원이 되고 있다는 것과 사업장 안전수준 또는 근로자 안전의식이 높다는 것은 조직의 안전문화수준과 비례하는 만큼 진실성이

떨어진다는 판단되며, 소방안전사고유무와 안전문화수준에 직접적인 영향을 받을 것으로 판단된다.

표 3-14. 직급이 소방안전관리에 영향을 미치지 않는다는 주된 이유

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전체	소방 담당	법정선임자			전체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
소방안전사고도 없고 조직도 별 관심이 없어 누가 해도 문제없다	1	0	1	0	1	6.25	0.0	6.25	0.0	6.25
사업장 안전수준이 높아 직급이 낮아도 본인이 노력하면 충분히 극복	5	3	1	1	2	31.3	18.8	6.25	6.25	12.5
사업장내 관련 부서의 적극적인 협조	1	1	0	0	0	6.25	6.25	0.0	0.0	0.0
최고경영자의 적극적인 관심과 지원	5	2	2	1	3	31.3	12.5	12.5	6.25	18.8
전반적 사업장내 근로자 안전의식이 높아 안전규정을 잘 준수	4	4	0	0	0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0
소 계	16	10	4	2	6	100	62.5	25	12.5	37.5

[설문 8] 소방안전 및 위험물안전관리자인 경우 가장 큰 어려움이 무엇인지 질문한 결과 < 그림 3-12 >에서 알 수 있듯이 46.4 %가 '체계적인 관리시스템이 없어 무엇을 어떻게 해야 할지 업무수행이 어렵다.', 26.8 %는 '근로자 안전의식이 낮아 안전규정이나 수칙을 알려줘도 잘 모른다.', 17.9 %는 '안전부서장의 직급이 낮아 타 부서의 유기적인 업무협조가 잘 안 된다.'순으로 응답하였고, 법정선임자의 경우도 47.6 %(10명)가 '체계적인 관리시스템이 없어 무엇을 어떻게 해야 할지 업무수행이 어렵다', 33.2 %(7명)는 '근로자의 안전의식이 낮아 안전규정이나 수칙을 알려줘도 잘 모른다.'고 응답해 체계적 관리시스템과 안전문화수준향상의 필요성을 크게 느끼고 있는 것으로 조사되었다.

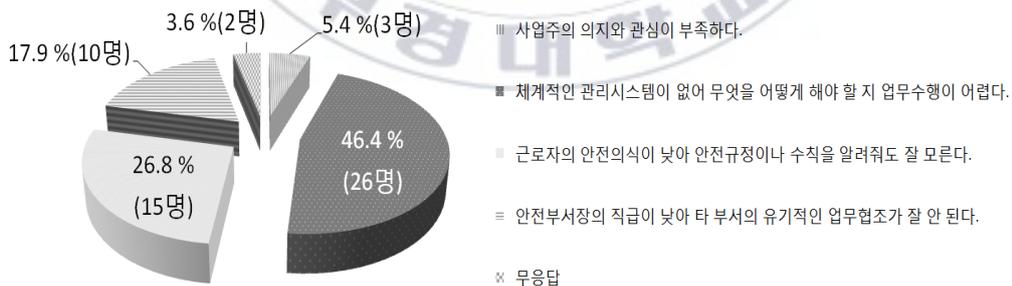


그림 3-12. 소방 및 위험물안전관리자일 경우 가장 큰 어려움.

[설문 9] 소방안전을 위한 소방안전경영시스템이 체계적인 소방안전 관리 및 사고예방의 관점에서 어떻게 만들어져야 한다고 생각하는지에 대해 조사한 결과 < 표 3-15 >에서 보여주듯이 69.6 %(법정선임자는 57.1 %)는 ‘사업장의 현실적인 안전관리수준에 맞는 맞춤형 시스템’, 30.4 %(법정선임자는 42.9 %)는 ‘완벽한 내용으로 구성, 대내·외적으로 객관성을 인정받을 수 있는 시스템’이라고 응답, 시스템 자체의 완벽성 보다는 사업장 현실에 맞는 시스템의 필요성을 더 크게 느끼고 있는 것을 알 수 있다.

표 3-15. 소방안전관리 및 사고예방을 위한 소방안전경영시스템 구축방향

구 분	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전 체	소방 담당	법정선임자			전 체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
사업장의 현실적인 안전관리수준에 맞는 맞춤형 시스템	39	27	10	2	12	69.6	48.2	17.8	3.6	21.4
완벽한 내용으로 구성되어 대내·외적으로 객관성을 인정받을 수 있는 시스템	17	8	5	4	9	30.4	14.3	8.9	7.2	16.1
소 계	56	35	15	6	21	100	62.5	26.7	10.8	37.5

[설문 10] 소방안전경영시스템의 구성 중 가장 중요하다고 생각하는 분야에 대해 질문한 결과 < 표 3-16 >에서 보여 주듯이 80.4 %(법정선임자의 90.4 %)가 소방안전활동분야(현장 유해·위험발굴 및 개선 등 소방안전관리활동 중심), 12.5 %(법정선임자의 9.6 %)는 소방안전시스템 체제 분야(관리 및 문서중심)이라고 응답하여 소방안전사고예방과 체계적인 안전관리를 위해서 '현장중심의 관리활동'을 더 중요하게 생각하는 것으로 조사되었다. 따라서 실무중심의 업무매뉴얼 구축과 발전 5사 공동의 통합된 안전경영시스템의 개발 추진 시 현장 소방안전활동의 비중을 높여 구성함이 필요하다.

표 3-16. 소방안전경영시스템 구성 중 가장 중요하게 생각하는 분야

분 야	응답자수 (명)					응답율 (%)				
	전체	소방 담당	법정선임자			전체	소방 담당	법정선임자		
			소방	위험물	소계			소방	위험물	소계
소방안전시스템 체제 (관리 및 문서중심)	7	5	1	1	2	12.5	8.9	1.8	1.8	3.6
소방안전활동(현장 유해위험 발굴 및 개선 등 소방안전관리활동 중심)	45	26	14	5	19	80.4	46.5	25.0	8.9	33.9
소방안전면담 (안전관계자의 시스템 이해 및 절차 이행여부 중심)	4	4	0	0	0	7.1	7.1	0.0	0.0	0.0
Total	56	35	15	6	21	100	62.5	26.8	10.7	37.5

3-2-3 통계분석 결과

(1) 대상자의 일반적인 특성

연구대상자들의 일반적인 특성은 < 표 3-17 >과 같이 빈도와 백분율로 살펴보았으며, 직책, 부서, 법정선임자 직급, 법정선임 후 근무경력, 소방안전관계자의 업무형태, 소방안전관리대행업체 운영 등으로 구분하였다.

전체 연구대상자는 56명이며, 직책은 소방안전담당자가 35명(62.5 %)이고, 소방안전관리자는 15명(26.8 %), 위험물안전관리자 6명(10.7 %)으로 소방안전담당자가 법정선임자보다 많았고, 부서는 안전부서가 52명(92.9 %)로 절대적이었으나 비안전부서 4명은 위험물안전관리자로 비안전부서 소속의 자격보유자로 선임된 것이고, 법정선임자 직급은 직원이 18명(85.7 %)으로 간부보다 많았으며, 법정선임 후 근무경력은 1년 이하가 10명(47.6 %), 업무형태는 겸직이 40명(71.4 %)으로 전담보다 약 3배 이상[법정선임자도 겸직이 16명(76.1 %)으로 전담보다 약 4배], 소방안전관리대행업체는 31명(55.4 %)이 운영하고 있다고 응답하였다.

표 3-17. 소방안전관리 실태조사 연구대상자의 일반적 특성

항 목	구 분		빈도 (명)	백분율(%)		
				단위	종합	
직 책	법정선임자	소방안전관리자	15	26.8	37.5	
		위험물안전관리자	6	10.7		
	소방안전담당자		35	62.5		
부 서	안전부서		52	92.9		
	비안전부서		4	7.1		
법정선임자 직 급	소방안전 관 리 자	직원	직원(대리이하)	12	80.0	
		간부	차장급	2	13.3	
			부장급	1	6.7	
	위험물 안전관리자	직원	직원(대리이하)	6	100	
		간부	차장급	0	0.0	0.0
			부장급	0	0.0	
법정선임 후 근무경력	1년 이하		10	47.6		
	1~3년 이하		5	23.8		
	3~5년 이하		2	9.5		
	5년 이상		1	4.8		
	무응답		3	14.3		
업 무 형 태	전 체	전담	13	23.2		
		겸직	40	71.4		
		기타	3	5.1		
	소방안전 관 리 자	전담	3	20.0		
		겸직	12	80.0		
	위험물안전 관 리 자	전담	1	16.7		
겸직		4	66.6			
NA		1	16.7			
소방안전관리 대행업체운영		있다	31	55.4		
		없다(자체관리)	22	39.3		
		NA	3	5.4		

(2) 통계(교차)분석 항목

발전소 체계적인 소방안전관리 및 사고예방을 위한 주요항목별 교차 분석은 < 표 3-18 >에서 보여주듯이 소방안전관리의 운영실태 조사의 가장 핵심적인 '소방안전경영시스템의 필요성 및 구축방향(①,⑧,⑨)'과 '소방안전사고 예방관리(②~⑦)'에 대해서 중점 분석하였다.

표 3-18. 통계(교차)분석 항목

구 분	항 목
교차분석 항 목	① 소방안전경영시스템의 필요성
	② 소방안전사고예방관리여부
	③ 소방관련법 이해정도
	④ 소방시설관리능력
	⑤ 소방교육의 필요성
	⑥ 스스로 알아서 소방안전관리를 할 수 있는 소요기간
	⑦ 직급의 고하가 소방안전관리에 미치는 영향
	⑧ 소방안전경영시스템 구축방향
	⑨ 소방안전경영시스템 구축분야

(3) 통계(교차)분석 종합

종합적인 요인별 분석결과는 보편적인 통계분석기준으로 볼 때 < 표 3-19 ~ 표 3-26 >의 분석항목별(⑤ 소방교육의 필요성은 '필요하지 않다'고 생각하는 대상자가 없어 분석 제외) 비교군의 응답이 큰 차이가 없는

것으로 나타났다. 그 이유는 본 연구주제가 이전까지 연구되지 않았던 내용이고, 설문대상자들의 인식이 거의 비슷한 결과라고 보인다.

이는 그만큼 소방안전관계자들의 공감대가 크고, 일관된 의견을 피력함으로써 이와 같은 결과가 나타난 것으로 판단된다. 항목별 결측은 유효하지 않은 응답자를 나타낸 것이다.

소방안전경영시스템의 필요성은 < 표 3-19 >와 같이 법정선임, 법정선임자 직급, 발전소 형태 및 근무기간에 상관없이 높게 나타났다.

< 표 3-20 >에서 알 수 있듯이 소방안전사고 예방관리여부에 대해서는 법정선임자, 직급은 간부, 발전소 형태는 본사가 잘 관리되고 있는 것으로 응답하였고, 근무기간별은 큰 차이가 없었다.

소방관련법의 이해정도는 < 표 3-21 >과 같이 법정선임자, 직급의 경우 직원이 간부보다 훨씬 높았으며, 발전소 형태별은 복합이 상대적으로 낮게 나타났으며, 근무기간별은 3년 이상자가 미만자보다 약간 상회하는 것으로 조사되었다.

< 표 3-22 >와 같이 소방시설관리능력은 법정선임자, 석탄발전소가 타 형태보다 높았고(본사는 비설비부서로 낮게 나타남), 3년 이상자가 미만자보다 높은 것으로 조사되었다. 특히, 직급에서는 직원이 간부보다 훨씬 높은 것으로 확인되었다.

스스로 알아서 소방안전관리를 할 수 있는 소요기간은 < 표 3-23 >과 같이 법정선임여부는 큰 차이가 없었고, 직급의 경우 직원이 간부보다 훨씬 높았으며, 발전소 형태별은 본사가 상대적으로 높게 나타났다.

< 표 3-24 >와 같이 직급의 고하가 소방안전관리에 미치는 영향은 법정선임 및 비법정 선임자가 동일하게, 직급의 경우 간부가 높았으며, 발전소 형태별은 본사가 매우 높게 나타났다. 근무기간별은 3년 이상자가 미만자보다 약간 높게 나타났다.

소방안전관리 및 사고예방을 위한 소방안전경영시스템 구축방향은 맞춤형 시스템에 대해 조사한 것으로 < 표 3-25 >와 같이 비법정선임자, 직급의 경우 간부가 약간 높게, 발전소 형태별은 복합이 상대적으로 높게 나타났다. 근무기간은 거의 비슷한 것으로 조사되었다.

< 표 3-26 >과 같이 소방안전경영시스템 구성 중 가장 중요하게 생각하는 분야는 소방안전활동분야로, 법정선임자, 직급의 경우 간부, 발전소 형태별은 거의 높은 수준이며 복합과 중유가 상대적으로 매우 높게 나타났고 근무기간별은 거의 유사하게 나타났다.

표 3-19. 소방안전경영시스템의 필요성

항 목	구 분	빈도 (명)	소방안전경영시스템필요성	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부	법 정 선 임	21	20	95.2
	비법정 선임	35	30	85.7
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	8	100.0
	간 부	12	11	91.7
발전소 형태별	본 사	11	11	100.0
	석 탄	23	19	82.6
	복 합	12	10	83.3
	중유 외	10	10	100.0
근 무 기 간 별	3년 미만	24	22	91.7
	3년 이상	32	28	87.5

표 3-20. 소방안전사고 예방관리여부

항 목	구 분	빈도 (명)	소방안전사고 예방관리	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부	법 정 선 임	21	15	71.4
	비법정 선임	35	17	48.6
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	5	62.5
	간 부	12	9	75.0
발전소 형태별	본 사	11	8	72.7
	석 탄	23	11	47.8
	복 합	12	7	58.3
	중유 외	10	6	60.0
근무기간별	3년 미만	24	14	58.3
	3년 이상	32	18	56.3

표 3-21. 소방관련법 이해정도

항 목	구 분	빈도 (명)	소방관련법 이해	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부 (결측 3명 제외)	법 정 선 임	21	7	33.3
	비법정 선임	32	5	15.6
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	5	62.5
	간 부	12	1	8.3
발전소 형태별 (결측 3명 제외)	본 사	11	3	27.3
	석 탄	21	6	28.6
	복 합	12	1	8.3
	중유 외	9	2	22.2
근무 기간별 (결측 3명 제외)	3년 미만	23	4	17.4
	3년 이상	30	8	26.7

표 3-22. 소방시설관리능력

항 목	구 분	빈도 (명)	소방시설관리능력	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부 (결측 1명 제외)	법 정 선 임	21	8	38.1
	비법정 선임	34	8	23.5
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	5	62.5
	간 부	12	2	16.7
발전소 형태별 (결측 1명 제외)	본 사	11	1	9.1
	석 탄	23	10	43.5
	복 합	12	2	16.7
	중유 외	9	3	33.3
근무기간별 (결측 1명 제외)	3년 미만	24	4	16.7
	3년 이상	31	12	38.7

표 3-23. 스스로 알아서 소방안전관리를 할 수 있는 소요기간

항 목	구 분	빈도 (명)	소요시간	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부 (결측 3명 제외)	법 정 선 임	21	4	19.1
	비법정 선임	32	8	25.0
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	3	37.5
	간 부	12	1	8.3
발전소 형태별 (결측 3명 제외)	본 사	11	5	45.5
	석 탄	21	4	19.1
	복 합	12	1	8.3
	중유 외	9	2	22.2
근무기간별 (결측 3명 제외)	3년 미만	24	7	29.2
	3년 이상	29	5	17.2

표 3-24. 직급의 고하가 소방안전관리에 미치는 영향

항 목	구 분	빈도 (명)	직급의 소방안전관리 영향	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부	법 정 선 임	21	15	71.4
	비법정 선임	35	25	71.4
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	5	62.5
	간 부	12	10	83.3
발전소 형태별	본 사	11	10	90.9
	석 탄	23	15	65.2
	복 합	12	8	66.7
	중유 외	10	7	70.0
근무기간별	3년 미만	24	16	66.7
	3년 이상	32	24	75.0

표 3-25. 소방안전경영시스템의 구축방향(맞춤형 시스템)

항 목	구 분	빈도 (명)	시스템 구축방향	
			빈도(명)	백분율(%)
법정선임 여부	법 정 선 임	21	12	57.1
	비법정 선임	35	27	77.1
법정선임자 직급 (결측 1명 제외)	직 원	8	4	50.0
	간 부	12	7	58.3
발전소 형태별	본 사	11	8	72.7
	석 탄	23	16	69.6
	복 합	12	10	83.3
	중유 외	10	5	50.0
근무기간별	3년 미만	24	17	70.8
	3년 이상	32	22	68.8

표 3-26. 소방안전경영시스템의 구축분야

항 목	구 분	빈도 (명)	구 축 분 야					
			시스템 체제		소방안전활동		소방안전면담	
			빈도 (명)	백분율 (%)	빈도 (명)	백분율 (%)	빈도 (명)	백분율 (%)
법정선임 여 부	법정선임	21	2	9.5	19	90.5	0	0.0
	비 선 임	35	5	14.3	26	74.3	4	11.4
법정 선임자 직 급 (결측 1명 제외)	직 원	8	2	25.0	6	75.0	0	0.0
	간 부	12	0	0.0	12	100.0	0	0.0
발 전 소 형 태 별	본 사	11	3	27.3	7	63.6	1	9.1
	석 탄	23	3	13.0	18	78.3	2	8.7
	복 합	12	1	8.3	11	91.7	0	0.0
	중유 외	10	0	0.0	9	90.0	1	10.0
근 무 기 간 별	3년 미만	24	3	12.5	20	83.3	1	4.2
	3년 이상	32	4	12.5	25	78.1	3	9.4

3-2-4. 발전소 소방안전경영시스템

3-2-4-1. 발전소 소방안전경영시스템의 필요성

H발전을 제외한 NB발전 등 5개 발전사의 소방안전관련 경영시스템은 < 표 3-3 >과 같이 '공간안전인증'으로 조사되었고, 국가화재정보시스템(행정안전부) 화재통계상 최근 10년간(2008~2017) 국내발전소 화재사고는 충남 보령화력('12, '16), 태안화력('10, '16) 및 당진화력발전소('15) 등 35건이 발생한 것으로 조사되었다.

설비 노후화와 공정상 또는 인간의 실수 등 관리적 문제로 원하지 않는 크고 작은 화재가 지속 발생하고 있어, 체계적인 소방안전관리 및 사고예방을 위한 발전소에 맞는 소방안전경영시스템의 필요성이 커지고 있다.

본 설문조사에서도 < 표 3-6 >과 같이 소방안전사고예방을 위한 체계적 안전경영시스템의 필요성에 대해 소방안전관계자의 89.3 %(50명)[법정선임자의 95.2 %(20명)]가 '필요하다', < 그림 3-5 >와 같이 소방안전사고예방관리가 '보통이하'라고 응답한 42.9 %(24명)의 41.7 %(10명)[법정선임자의 50.0 %(3명)]가 '사업장 소방안전사고예방시스템은 없고 경영층은 사고가 날 때만 안전을 강조', 소방안전경영시스템이 체계적인 소방안전관리 및 사고예방관점에서의 구축방향에 대해서는 < 표 3-15 >에서 보여주듯이 69.6 %(39명)이 '사업장의 현실적인 안전관리수준에 맞는 맞춤형

시스템'의 필요성이 크다는 것을 확인할 수 있다.

현재 발전소 소방안전관리실태 조사나 소방안전경영시스템 구축 필요성에 대한 연구는 거의 부재상태이다.

정부정책 및 안전관련법의 강화에 따른 규제만큼 경영환경 변화와 그에 따른 발전사별 안전조직의 대응은 안전문화수준과 전문성, 조직구성과 예산, 과도한 적용법규관리 및 과중한 업무 등 여러 가지 측면에서 정부 정책에 적극 부응하기에는 현실과 괴리감이 매우 큰 상황이다.

뿐만 아니라 현재 운영 중인 공간안전인증, KOSHA 18001 등 분야별 안전경영시스템의 내실화를 기하는 것만 해도 매우 벅찬 상황으로 별도의 발전소 맞춤형 소방안전경영시스템의 개발은 또 하나의 큰 짐이 될지 모른다는 우려도 있을 수 있다.

그러나 대외 인증시스템의 경우 전 업종에 적용할 수 있도록 구성이 되어 있고, 관리항목이 너무 많다 보니 발전소에 적용하기에는 실효성이 낮고 운영을 제대로 하려면 많은 어려움이 현실로 나타난다.

따라서 발전소의 안전관리 및 문화수준을 평가하고 유사한 안전관련 경영시스템을 통합한 소방안전경영시스템을 개발, 운영하게 되면 사업소 자율안전경영의 정착과 더불어 안전관리의 효율성 제고, 업무감소 및 안전문화수준 향상에 기여할 것으로 판단한다.

3-2-4-2. 안전경영시스템 도입 효과

소방 및 산업안전분야 시스템 도입에 따른 효과는 공간안전인증의 경우 김대수의 연구³¹⁾에서 안전관리개선 및 기업이미지 제고효과가 있는 것으로 확인되었고, KOSHA 18001의 경우 강길수, 최재욱의 연구³²⁾에서 122개 사업장을 대상으로 한 조사에서 < 그림 3-13 >과 같이 안전경영시스템의 산업재해예방 기여도는 80.3 %, < 그림 3-14 >와 같이 시스템 실행을 통한 사업장효과는 93.4 %, < 그림 3-15 >와 같이 시스템 도입 후 근로자 스스로가 더욱 안전해졌다고 73.0 %가 생각하고 있어 시스템의 도입효과가 입증되었다.

안전경영시스템의 목적과 시스템 특성에 따라 조금씩 차이가 있으나 도입효과를 정리하면 다음과 같다.

- 국제적 수준의 안전경영시스템 구축을 통한 자율안전관리 체제 및 안전문화 정착에 기여
- 안전보건부문의 무역장벽 해소를 통한 수출력 증대 및 ISO 9001, ISO 14001과 함께 통합시스템구축과 최적화 가능
- 업무표준화로 권한과 책임소재의 명확화와 정량적 위험성 평가를 통한 체계적인 위험관리체제 구축
- 전 계층의 근로자참여를 통한 원활한 의사소통 및 안정적·지속적인

안전관리 실현으로 사업장과 노사관계 안정에 기여

○ 급변하는 경영환경의 신속한 대응으로 기업 리스크감소 극대화

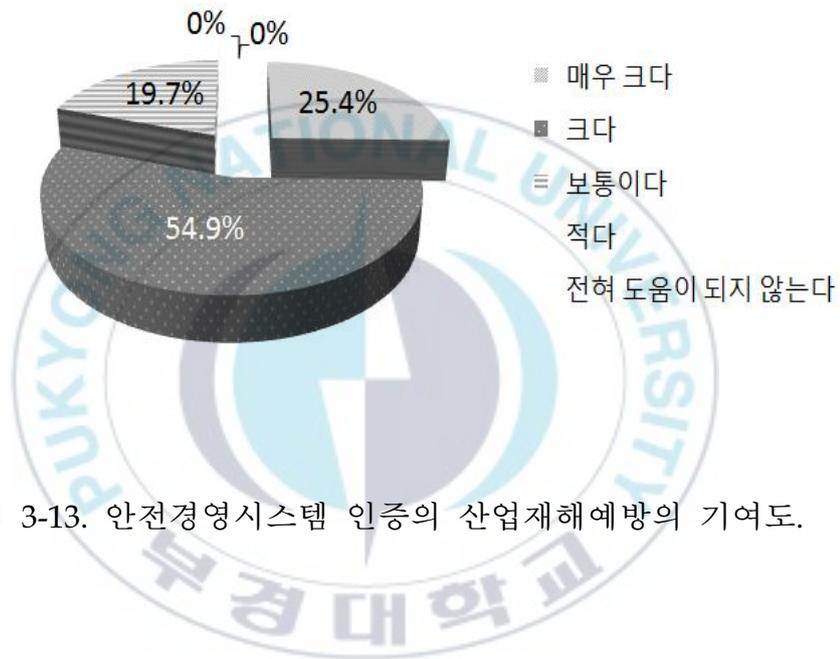


그림 3-13. 안전경영시스템 인증의 산업재해예방의 기여도.

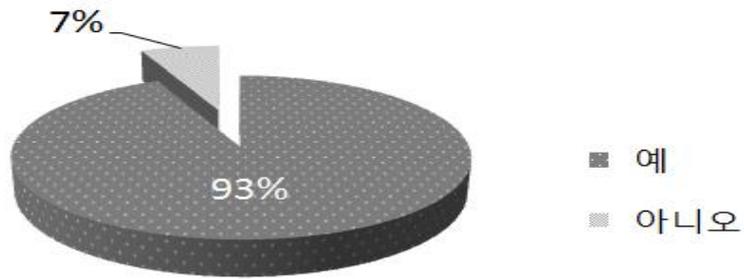


그림 3-14. 안전경영시스템 실행을 통한 사업장 효과여부.

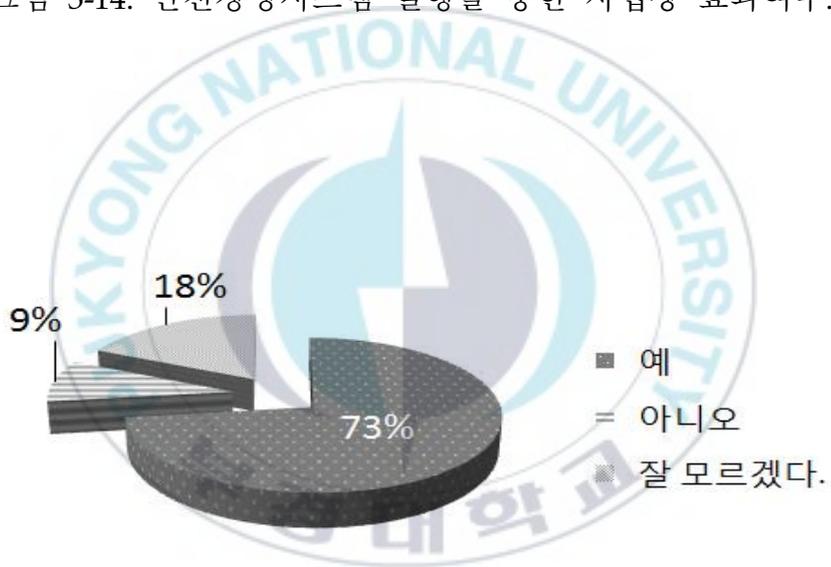


그림 3-15. 안전경영시스템 도입 후 근로자의 안전효과 인식여부.

4. 발전소 소방안전관리 운영상 문제점 및 개선방안

4-1. 조직 및 제도부문

4-1-1. 소방안전관리 조직 보강 및 활성화

발전소 운영 시 화재·폭발로 인한 인명이나 설비피해의 사전예방과 피해최소화를 위해서는 법 및 규제의 한계에서 벗어나 근본적으로 안전에 대한 보다 정확한 개념정립과 이해, 그리고 성숙된 안전문화를 바탕으로 자율적인 안전관리가 되어야 가능해 진다.

세월호 사고 이후 정부의 안전정책강화에 따라 발전 6개사 본사의 경우 정부직제의 강화에 따라 조직격상과 인력충원 등 큰 변화를 보였으나 예하 사업장인 발전소의 경우 정부 정원기준에 묶여 인력충원이 현실적으로 어려운 상황이다.

본 연구의 실태조사를 통해 소방담당 및 법정선임자의 선임 후 근무 경력 및 업무형태 분석결과 소방담당자 및 법정선임자의 겸직이 각각 71.4 %(40명), 76.2 %(16명)이고, 법정선임자의 47.6 %(10명)가 선임 후 근무연수 1년 미만인 점, 소방시설에 대한 관리능력도 68.7 %가 보통이하이며, 소방관련법 이해도 응답자 중 무응답 5명을 제외한 68.7 %가 보통이거나 잘 모르는 것으로 조사되었다.

안전문화수준이 높지 못한 상황에서 정부정책이나 안전관련 법 강화에

따른 사고발생 시 책임과 안전관련 법규 및 업무에 대한 전문성부족에 따른 부담감, 고유업무량이 증가되는 상황에서 법정선임자가 겸직을 할 수 밖에 없는 점, 수동적 라인조직의 역할로 인한 스텝조직의 불편한 지원이 많아짐에 따른 추가 업무량의 증가와 책임에 맞는 적절한 보상 미흡, 조직 구성원의 안전에 대한 부정적 인식을 변화시켜 주기 위한 별도의 동기부여 프로그램이 없이 제도의 틀에 수동적인 자세로 움직이는 조직의 안전문화는 침체될 가능성이 높고 안전업무를 기피하는 주요 원인들이 작용하여 소방안전관리나 보유중인 안전관련 경영시스템관리가 형식적으로 될 가능성이 매우 높다.

따라서 발전소의 역할과 중요성을 감안할 때 실질적인 안전사고예방 관리와 정부나 본사 안전조직의 보강만큼 늘어난 업무의 절대량 증가와 이에 비례하는 요구사항의 현실적 대응이 가능하도록 사업소 안전조직도 최소한 본사조직에 비례해 보강되어야 한다.

또한, 안전에 대한 보다 정확한 개념정립과 이해, 그리고 성숙된 안전문화를 바탕으로 자율적인 안전관리를 선도적으로 이끌 수 있는 소방조직 및 소방안전관계자의 전문성확보차원에서 일정비율의 안전전공자 채용, 법정선임자 전담 의무화 및 처우개선이 필요하다.

경험부족과 낮은 소방시설 관리능력 등은 전문성 및 기업 안전문화와

밀접한 상관관계가 있어 조직적인 지원과 협조가 되지 않을 경우 정상적인 역할수행이 어려운 만큼 전문인력의 지속 확보를 통한 전담조직으로 직제의 강화도 필요하다.

이는 소방안전조직에 대한 독립성과 전문성확보에 대한 이주철의 연구¹³⁾와 맥락을 같이 한다.

일은 조직 및 사람이 하기 때문에 구성된 인력 Pool에 대한 주기적인 점검을 통해 관리상 문제점과 애로점을 파악, 해결해 주는 것이 중요하다.

유기적인 조직관리를 위해 감성안전에 비중을 두고 법정선임자 처우 개선과 소방안전관계자들의 업무 스트레스 및 정신적 고충을 해결하도록 심리치료를 병행, 안전업무를 기피업무가 아닌 선호업무로 바꿈으로써 안전조직을 견고하게 만들 수 있다.

또한 조직구성원들은 전문기관의 동기부여 및 사기진작 프로그램을 이수토록 하여 안전에 대한 긍정적 공감대 및 가치관을 형성하고, 조직 활성화를 통한 건전한 안전문화를 정착시키도록 차별화된 활성화 프로그램을 마련하여야 한다.

4-1-2. 안전관련 법규관리

국내 안전관련 법은 소방방재청의 재난관련 법령에 따르면 소방관련 법(12개, 그 외 재난및안전관리법 등 8개 공통), 산업안전관련 법령(15개, 산업안전보건법 공통), 화재 등 안전분야(12개, 그 외 재난및안전관리법 등 8개 공통), 교통안전분야(10개), 긴급구조 등 수습관련 법규(5개) 등이 있으며, < 표 1-2 >와 같이 발전소 안전관련 법규는 22종이나 된다.

발전소 내 건축물은 소방법상 특정소방대상물[전국 발전시설의 경우 2015년 473개소에서 2016년 492개소로 19개(4.02 %) 증가], 즉 대통령령으로 소방시설을 설치해야 하는 대상물과 소방용 기계·기구로 분류되어 '소방시설법'의 적용을 받으며 그 외 '소방기본법' 등 사업장별 평균 6~10개 정도의 안전관련 법규의 적용을 받고 있다.

안전관련법의 수가 많다는 것은 정기, 수시 등 대외기관의 점검도 많다는 의미이며, 문제점 발굴 및 개선의 장점도 있지만 수검을 위한 인력 동원, 업무량 증가, 비용발생이 불가피해 사업장 소방안전관리 상황을 고려했을 때 적지 않은 부담요인이 된다.

법정선임자의 경우 NB 발전사의 S사업소의 경우 < 표 4-1 >에서 보여 주듯이 사업소 정원의 약 12 %를 차지하며, 발전사별 사업소 규모에 따라 법정선임자의 수가 다르나(발전사별 용량별 등급 발전소의 법정선

임자 평균인원은 거의 비슷함.) 법정선임자를 포함한 소방안전관계자의 경우 방대한 소방관계 법규와 이해도가 낮은 상황에서 겸직, 짧은 근속 연수로 인한 경험부족, 과중한 업무량, 낮은 안전문화로 인한 조직의 안전에 대한 부정적 인식과 비협조 등 어려운 현실 속에서 법규에 대한 지속 관리는 현실적으로 매우 어려운 실정이다.

따라서 발전소에 적용되는 법 조항이나 법 개정 유무, 법정선임자 경력 및 교육이수 이력 등을 효과적으로 관리할 수 있는 법규관리 전산프로그램의 개발과 더불어 유사법규나 산개한 법규의 통합 또는 간소화를 위한 정부의 의지와 법규주관 및 관련 부처간 정책적 합의가 필요하다.

표 4-1. 법정선임자 현황(NB발전 S본부, 정원 306명, 2018. 5월 기준)

No	법 규	법정선임자	인원(명)	비 고
1	소방시설법	소방안전관리자	2	본부 2
2	위험물안전관리법	위험물안전관리자	12	부생유탱크, 보일러 등
3	고압가스안전관리법	고압가스안전관리자	5	본부, 저장시설 등
4	산업안전보건법	안전보건관리책임자	1	
5	"	안전관리자	1	
6	"	보건관리자	1	
7	승강기안전관리법	승강기안전관리자	1	
8	전기사업법	전기안전 관 리 자	관리사 4	수전용량기준 전기안전 관리사 및 관리원 선임 (본부, 태양광발전 등)
			관리원 11	
합 계			38	

4-2. 운영시스템 부문

4-2-1. 발전소 맞춤형 소방안전경영 Tool 개발

국내 발전사는 2001년도 전력산업구조개편에 따라 한수원을 제외한 발전 5사의 경우 발전원별, 형태별, 용량별 균등분할의 개념으로 나뉘어 거의 유사한 조직구조 및 발전설비를 보유하고 있다.

발전사가 보유하고 있는 안전관련 경영시스템은 < 표 3-5 >와 같으며, 소방안전관리를 위한 Tool로 공간안전인증과 KOSHA 18001(KOSHA Code의 공정 및 화재보호지침)이 있지만 전 업종을 대상으로 함에 따라 보편적 적용이 가능하나 발전소 특성을 고려한 맞춤형 시스템으로 활용하기는 어렵다.

방재시스템은 국제 위기대응시스템인 ISO 22301[BCMS(업무 연속성 경영시스템, Business Continuity Management System)]과는 별개로 < 표 4-2 >와 같이 각 발전회사별로 자체 개발해 운영 중이다.

표 4-2. 국내 발전사별 방재시스템³³⁾

구 분	시 스템 명 칭	시스템 기능
NB발전	DEMS (Disaster Emergency Safety Management System)	재난.비상.안전 통합관리시스템
ND발전	재난안전경영시스템	소방설비운영과 관리 체계 일원화 초기대응
	ICMS(Integrated Constructive Management System)	건설통합관리시스템
J발전	e-KOMIPO	발전설비+자재/재무/ 관리회계+경영전략 등
	KDMS(KOMIPO Disaster Management System)	재난관리시스템
S발전	W-DIMS(Disaster Integrate Management System)	재난대응통합관리시스템
D발전	E-DMS(EWP Disaster Management System)	재난안전시스템

발전소에서 운영 중인 안전경영시스템의 도입 시 효과는 확인되었지만 방대한 규모의 시스템이 상호 유사하거나 아니면 서로 다른 특성을 가진 시스템이 여러 개일 경우 사업장 안전관리 및 안전문화의 수준이 대단히 높지 않으면 단기간에 유기적, 상호보완적으로 되기보다는 오히려 혼선이 가중되거나 형식적으로 운영이 될 가능성이 다분히 높다.

그 뿐만 아니라 중복되거나 유사한 내용이 많음에도 별도로 관리할 수밖에 없어 안전조직 및 법정선임자 등 소방안전관계자의 업무과중과 라인부서의 혼선 및 불편함을 제공해 안전관리 및 조직 안전문화에 부

정적 인식을 줄 수 있다.

발전소 특성에 맞는 소방안전경영시스템은 공식적으로 미개발 상태이며, 발전소 소방안전사고예방과 체계적인 소방안전관리를 위해 설문대상자의 89.3 %가 소방안전경영시스템 개발이 필요하다는 조사결과를 바탕으로 발전소에 적합한 맞춤형 Tool의 개발을 위해 발전 5사 발전소 맞춤형 통합 신 안전경영시스템을 공동으로 개발, 구축하는 방안을 제안한다.

사업소별 통합방재센터의 운영과 본사 상황실(스마트 상황관제 및 상시 모니터링, 사업소는 재난상황실)을 Control Tower로 위기·재난상황에 대한 관리체제는 구축이 선행되어 있어야 한다.

본 시스템의 개발은 규모가 대단히 크고 방대한 시스템별 특성을 고려해 통합을 해야 하기 때문에 어려움 또한 많을 수밖에 없어 발전 5사의 선진 안전기업으로 도약과 체계적·실효적인 소방안전경영시스템 구축에 대한 혁신적 공감대와 강력한 추진력이 필요하다.

이를 바탕으로 전문인력으로 구성된 공동개발 T/F를 구성, 충분한 검토 과정을 거쳐 합의점을 도출 후 시스템 구축 전문기관을 통해 단계적으로 추진한다. 시스템 통합의 세부 추진방안은 다음과 같다.

(1) 통합범위 및 대상

시스템별 통합범위는 안전경영체제분야로 하며, 대상시스템은 공간안전

인증과 안전보건경영시스템(KOSHA 18001 및 ISO 45001), 발전사별 자체 방재시스템으로 하되, 안전법규 관리시스템, 지진가속도프로그램, 업무 매뉴얼 종합관리 등 단위 시스템별 특성을 고려, 추가 통합 가능여부를 검토 후 포함한다.

(2) 시스템 통합수준 결정

시스템의 통합수준은 발전사 전 사업장에 대한 안전관리수준 및 기존 시스템의 평가와 더불어 시스템의 관리수준에 대한 진단을 실시하여 그 결과에 따라 통합 프레임워크를 설계 및 구축을 추진한다. 구축 추진관련 T/F 구성원들은 전문교육 이수 후 통합에 직접 참여해야 한다.

또한, 조직의 안전문화가 시스템 정착의 성공여부에 직접적 영향을 미치므로 전 직원의 안전의식수준향상 프로그램 운영과 의식제고를 위한 감성안전교육 및 안전문화 확산프로그램 운영과 병행하여 실시한다.

(3) 통합 시스템 구축(안)

통합시스템은 이호근의 연구³³⁾에서 소개된 ND 발전사의 선진통합방재 시스템을 기본 모델로 하고, 소방안전경영방침 수립, 소방계획 수립과 활동, 성과분석을 통한 최고경영자의 검토 등 P-D-C-A에 따른 지속적인 활동을 통해 시스템을 운영하도록 한다. 선진통합방재시스템의 기본구성 및 기본모델 구성도는 < 표 4-3 > 및 < 그림 4-1 >과 같다.

표 4-3. 선진통합방재시스템 기본 구성

순번	구 성	기 능
1	위치기반 방재신고 대응기능 개발	최초 신고자 휴대폰(화재위치 표기)으로 신고
2	재난발생정보 실시간 전파 기능 개발	재난확인 후 방송, 알람, 직원 PC로 실시간 상황전파
3	공간 기반 방재 대응 기능 개발	상황실에서 현장지휘소와 요원들의 활동상황 모니터링 (상황판단/임무부여)
4	실시간 SOP 임무부여 기능 개발	전자SOP는 각 요원들의 SOP 수행 상황을 실시간 체크, 상황종료 시 새 임무 부여/임무변경 등 조정
5	SOP 임무 부여 기능 개발	평상 시 훈련용으로 사용할 수 있도록 하고, 훈련결과의 과학적 분석기능을 통해 방재능력 함양을 지원
6	소방시설물 관리 기능 개발	소방시설물 DB구축을 위해 소방시설 이력관리시스템 개발(소방시설물 점검 및 관리 이력정보 저장)
7	자동화재탐지 센서 모니터링 시스템 기능 개발	자동화재탐지(이하 '자탐') 센서 DB활용, 가시화하여 센서 센싱정보를 통신, 상황정보 및 통계현황 분석
8	CCTV 모니터링 시스템 연계 기능 개발	CCTV DB 활용, 비디오코덱/API를 활용한 공간정보기반 CCTV 실시간 가시화, 자탐센서/재난대응시스템과 연계
9	통합 모니터링 및 전자 SOP 연계 기능 개발	자탐센서, CCTV 등 단위서비스를 공간정보상에 배치, 통합 가시화. 재난대응 시스템과 자탐센서 & CCTV 연동 기능 추가하여 통합 재난관리 시스템 구축

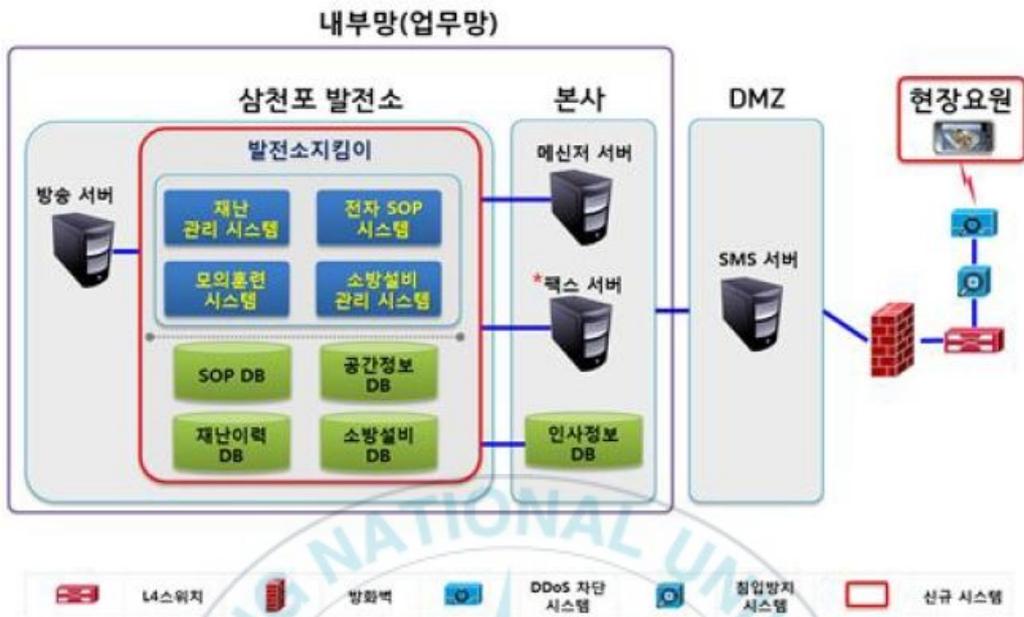


그림 4-1. 발전소 맞춤형 통합 신 안전경영시스템 기본 모델 구성도.

4-2-2. 소방업무매뉴얼 관리

소방안전담당자의 업무수행능력 파악을 위해 업무를 배운 방법을 조사해본 결과 업무 유경험자는 전체 56명 중 2명(3.6 %, 위험물안전관리자 1명 포함)이었으며, '업무담당 후 전문교육기관 또는 전문기관'을 통해 업무를 배운 12명(21.4 %, 법정선임자 5명 포함)을 제외한 42명(75 %, 법정선임자 15명 포함)이 '전임자나 조직 내 업무 유경험자'에게 배웠으며, '잘 모르지만 그냥 한다.'고 응답한 대상자도 12명(21.4 %, 법정선임자 3명 포함)으로 조사되었다.

소방안전관리를 스스로 할 수 있는 소요기간은 44명(78.6 %, 법정선임자 17명 포함)이 '3~4년 이상', 사업장 소방시설관리능력을 68.7 %가 '보통 이하'라고 응답한 점을 고려할 때 체계적인 소방안전관리를 위해 업무를 처음 접하는 담당자나 법정선임자의 조기업무파악과 현장관리 실무능력의 확보가 매우 중요한데 이를 위한 소방업무매뉴얼은 단편적 보유 또는 부재상태이며 매뉴얼의 Up-date를 위한 전산시스템 역시 구축이 안 되어 있는 상황이다.

따라서 체계적인 소방안전관리 및 소방담당자의 실효적인 업무수행을 위해 발전소별 특성에 맞는 소방업무매뉴얼 개발이 시급하다.

업무매뉴얼은 소방안전관계자를 위한 실무지침서로 바로 업무에 적용

할 수 있도록 가능한 상세하게 만들고, 현장과 맞도록 지속적 업데이트가 되어야 한다. 업무매뉴얼의 중점관리항목은 < 표 4-4 >와 같다.

김병헌의 연구³⁴⁾에서와 같이 업무매뉴얼의 효율적인 관리를 위한 시스템의 필요성은 매우 커 이와 같은 업무매뉴얼 종합관리 전산시스템을 구축해 소방시설에 대한 정보부족에 따른 행정력 낭비예방과 시설물 상태과악 및 체계적인 점검을 가능하게 하여 발전소 화재·폭발사고 예방 관리에 선제적 대응을 할 수 있도록 해야 한다.



표 4-4. 소방업무매뉴얼 중점 관리항목

순번	중 점 관 리 항 목
1	소방안전 조직
2	특정소방대상물 현황
3	소방시설현황
4	소방관련 법규 관리
5	소방관련 절차서 관리
6	소방시설 관리 및 점검기준
7	작업허가 관리 절차(안전전문가 및 Key-locking 시스템 등)
8	안전문화확산을 위한 소방안전교육(소방전문가 양성 포함, 남동발전에서 재난대응 매뉴얼표준화를 통한 안전교육콘텐츠 개발을 추진 ³⁵⁾ 하고 있지만 실효성 검증이 필요함.)
9	안전문화확산 프로그램 관리(프로그램 도입 및 운영 등)
10	소방재난대응훈련 절차(의용소방대 중심의 유관기관 합동훈련 등)
11	소방장비 통합관리체계(장구 및 보호구 포함)
12	화재사고조사 및 통계관리
13	재난형태별 대응매뉴얼 구축
14	부서별 key-man 운영 지침
15	법정선임자 교육 및 이력관리

4-2-3 내진 및 재난대응체계

최근 발전소 안전사고 중 체르노빌 원전사고 이후 최고의 참사로 각인된 후쿠시마 원전사태는 2011년 3월 동일본 대지진으로 인한 방사능누출로 해당국의 막대한 국가적 손실뿐만 아니라 방사능오염수로 인한 태평양 오염 등 심각한 피해를 발생시켰다.

또한 2016년 9월 경주(규모 진도 5.1, 5.8) 및 2017년 11월 포항지진(규모 진도 5.4)과 계속되는 여진은 더 이상 우리나라가 지진에 대한 안전지대가 아님을 말해 주고 있다.

현행 국내 발전소 내진설계기준은 화력은 규모(진도) 6.2, 원전은 6.5로 되어 있으나, 한수원은 후쿠시마 원전사고 이후 2016년 1월 준공된 신규 원전인 신고리 3호기에 내진설계를 7.0으로 상향 적용한 바 있으나 나머지 원전은 핵심설비만 7.0 기준으로 보강예정이며, 점차 발생빈도나 강도가 증가되고 있는 지진 등 자연재해에 대비하여 발전5사의 경우도 2005년 개정된 자연재해대책법에 따라 발전시설에 대한 지진대비 비상대처계획(EAP, Emergency Action Plan)을 수립해야 하나 동일본 대지진 직후인 2012년에 수립하기 시작하였으며, 경주지진 발생당시 지진감시 실시간 모니터링 시스템 미구축, 2014년 태안해역 규모 5.1 지진 때도 발전 5사 통합서버가 구축된 전력연구원 웹서버 다운으로 지진계측값

미수신, 2016년 울산동구 해역 규모 5.0 지진발생 시 사내 방화벽이 막혀 계측값 미수신 등 지진감시체계의 허점이 많았으나 지속 보안을 통해 안정이 되고는 있지만 시스템 신뢰도 향상과 미비시설에 대한 보강 등 관리에 보다 큰 관심이 필요한 상황이다.

경주 및 포항지진 이후 국내 원전의 안전성에 대한 국민 불안감을 고려해 현 정부는 원전의 단계적 감축을 에너지정책 기본방향으로 잡았으나 참여한 이해관계 대립과 석탄화력 초미세먼지 및 CO₂ 감축 등은 국가적 차원의 시급한 현안이라 근본적 대안마련은 쉽지 않지만 발전소 안전성 확보와 국가 전력수급상황을 감안, 중·단기정책으로 내진기준이 강화된 천연가스(NG) 발전소나 친환경 발전소(태양광이나 소수력 등) 건설추진이 타당할 것으로 생각된다.

신규발전소 건설 시 내진설계기준을 원전은 규모(진도) 7.0 이상, 화력 발전소는 현행 6.2에서 6.5 이상으로 단계적 상향과 지진수평과 충격을 감소시키는 면진설계를 보강, 지진 대응 폭을 넓히고, 지진발생 시 인명 및 재산손실의 피해최소화를 위해 정부 시스템과 연계한 사전 모니터링 및 경보시스템 조기구축과 민관군 재난대응훈련의 내실화, 재난발생 후 신속한 인명 및 피해복구를 할 수 있도록 매뉴얼 및 대피·복구시스템 구축 등 선제적 대응이 가능한 재난대응체제로의 강화가 필요하다.

4-3. 안전의식 및 역량강화 부문

4-3-1. 안전의식향상 관리

본 연구에서 소방안전사고예방관리가 '보통이하'라고 응답한 42.9 % (법정선임자의 28.6 %) 중 41.7 %(법정선임자의 50.0 %)가 '소방안전사고 예방시스템 부재, 경영층 안전의식 및 낮은 조직 안전의식수준'으로, 법정선임자 직급의 고하가 소방안전관리에 영향을 미친다고 응답한 대상자의 71.4 %(법정선임자의 71.4 %) 중 45 %는 '조직의 안전문화가 낮을수록 직접적인 영향을 미친다.' 그리고 법정선임자의 가장 큰 어려움으로 26.8 %(법정선임자의 33.2 %)는 '근로자 안전의식이 낮아 안전규정이나 수칙을 알려줘도 잘 모른다.'를 그 주된 이유로 들었다.

안전문화는 "안전에 관하여 근로자들이 공유하는 태도나 신념, 인식, 가치관"을 통칭하는 것으로 최고경영층부터 보여주기 식이 아닌 안전이 경영의 중심에 있다는 인식과 의식화가 되는 순간부터 기업의 안전문화가 긍정적으로 변화될 수 있고, Top-Down방식으로 조직 전반에 걸쳐 공유 및 상호 신뢰를 바탕으로 조직문화에 자리매김을 할 수 있다.

발전사의 경우 법적 의무는 물론 정부 정책에 따라 조직 및 예산지원이 증가추세이며 발전사별로 안전문화가 안전경영 및 안전사고예방에 직접적인 영향을 미친다는 점을 인지한 이후 안전의식 제고를 위한 많

은 노력을 해 오고 있다.

< 표 3-4 >에서 알 수 있듯이 안전문화수준진단을 2007년 NB발전이 발전사 최초로 DNV 진단툴을 도입, 안전문화수준진단을 시작한 이후 발전사들은 자체 실정에 맞는 방법으로 관리하고 있다.

하지만 안전의식변화를 위해 정부평가와 기관 자체 내부평가를 통해 강제성을 가지고 올리는 것은 한계가 있고 자칫 점수만 잘 받기 위한 외형적 안전문화관리로 된다면 이로 인한 조직 구성원들의 안전에 대한 부정적 인식을 유발시킬 수 있어 신중한 접근이 필요하다.

NB발전의 경우 2008년 선진 안전관리프로그램인 신작업안전시스템 [SAP (Safety Authorized Person)이 안전작업허가(PTW)를 통해 위험성을 평가하고 고위험작업인 경우 Key Locking을 통해 원천적인 인적실수나 위험을 차단하는 System]과 2013년 안전문화확산프로그램인 BBS(Behavior Based Safety, 행동기반안전)를 도입, 안전사고예방과 안전의식제고를 위해 운영 중이다. 그러나 무엇보다 중요한 점은 여러 가지 제도나 정책의 양적 추진보다는 실질적인 제도로 기업문화 속에 자리 잡도록 하는 것이 중요하기 때문에 기업 내부 조직문화를 정확하게 분석하고, 최고경영층부터 솔선수범하여 안전경영에 대한 의지를 표명, 성과중심에서 인본중심으로 정책의 방향을 재설정하고 지속적으로 정착시켜 나가야 한다.

4-3-2. 소방교육 및 전문역량 관리

본 연구의 실태조사에서 법정선임자 중 66.7 %(14명)가 안전에 대한 관심과 책임감보다 조직요구나 유자격자이기 때문에 선임되었고, 법정선임 후 근무경력은 1년 이하가 47.6 %(10명), 업무형태는 겸직이 40명(71.4 %)으로 전담보다 약 3배 이상[법정선임자는 겸직이 16명(76.1 %)로 전담보다 약 4배]인 조사근거를 바탕으로 소방업무의 지침이 되는 소방관련법 이해정도에 대한 조사결과, 78.6 %(44명)가 보통 또는 잘 모르는 것으로 조사되었다.

그 이유로 41 %(16명, 법정선임자 6명 포함)가 '소방관계법이 너무 많고 내용이 어려워 이해시간 과다 소요.', 28.2 %(11명, 법정선임 6명 포함)는 '과중한 업무로 소방관련법 공부시간 부족.', 10명(25.7 %, 법정선임 1명 포함)은 '사업장 여건상 소방관련법 교육받기 어려움.'로 응답하였고, 심지어 2명(5.1 %, 법정선임 1명 포함)은 '소방법규를 잘 몰라도 업무보는데 큰 어려움 없다.'고 답하였다.

소방관련법의 특성을 감안할 때 전문교육이 매우 필요한 반면, 현행 소방업무에서 관련법을 잘 몰라도 업무에 큰 지장이 없다고 느끼는 것은 매우 우려스런 일이 아닐 수 없다.

교육필요성에 대해서는 91.1 %(51명, 법정선임 21명 중 20명 포함)가

‘필요하다’, 교육적정주기는 ‘1년에 1회 이상’을 가장 적정한 주기로 생각하고 있는 것으로 조사되었다.

체계적인 발전소 소방안전관리와 안전사고예방을 위해서는 소방안전관리자와 발전소 종사자들의 안전의식과 전문역량이 매우 중요하다.

그러나 정부 안전정책 및 안전관련법의 강화로 책임이 증가되고 있는 상황에서 안전의식이나 전문역량이 몇 번의 교육이나 훈련으로 성숙될 수 없기 때문에 지속적이며 반복적인 시스템적 교육이 필요하다.

자격취득 후 선임까지 오랜 시간이 경과된 법정선임자나 조직 내 업무분장에 따라 맡게 된 소방업무담당자의 경우 단시간의 법정교육만으로 끝내기보다는 단시간 내 숙지가 어려운 소방관련법의 특성을 고려하고 실무지식습득과 병행, 전문성 향상을 위해 전문교육기관을 통해 ‘1년에 1회 이상’ 발전소 특성에 맞는 맞춤형 정주기 교육을 실시하도록 하고 직원별 교육이력을 추적관리하는 시스템식 의무교육체계로 전환해야 한다.

최영일의 연구³⁶⁾에서 조사된 바와 같이 협력사를 포함한 직원들이 직접 참여하는 행동주의 학습이론을 바탕으로 하는 체험식 소방안전교실을 운영, 이론과 현장체험을 통한 안전의식제고와 위기대응능력을 확보하고, 선진안전문화 조기구축과 전 직원의 안전관리역량강화를 위해 발전사별 조직문화를 고려한 교육·훈련프로그램을 개발하여 운영토록 해야 한다.

5. 결 론

발전소의 안정적인 전력공급과 운영을 위하여 사업장의 화재·폭발 등 소방안전사고예방을 위한 국내발전소 소방안전관리 운영실태의 분석 결과를 바탕으로 소방안전관리 개선방안 및 소방안전경영시스템 구축 필요성에 대해 다음과 같이 결과를 도출하였다.

- 1) 발전소 소방안전관리 실효성과 전문성 제고를 위해서는 공기업인 발전사 및 사업소 정부 정원기준 개선과 일정비율의 안전전공자 채용 의무화, 법정선임자 전담직제 및 처우개선, 전문인력 Pool 관리와 안전조직 활성화에 대한 대책마련이 필요하다.
- 2) 발전소의 체계적인 소방관리 및 위기대응을 위해서는 업무를 처음 접하는 담당자나 법정선임자의 조기업무 파악 및 현장관리 실무능력의 확보가 매우 중요함에 따라 발전소 특성에 맞는 전산화된 소방업무 및 위기·재난대응 매뉴얼 구축과 전문성 확보방안 마련이 시급하다.
- 3) 발전소의 안전사고예방 및 체계적인 안전관리를 위해 운영 중인 안전

관련 유사 또는 상이한 여러 개의 안전경영시스템의 형식적 관리에 대한 개선이 필요하며, 선진 안전경영을 위한 안전의식 및 문화향상 프로그램 추진과 병행하여 발전 5사 공동의 발전소 특성에 맞는 통합 안전경영시스템의 구축에 대한 대책마련이 필요하다.

- 4) 소방안전관리의 기준이 되는 소방관련법의 경우 전문교육기관·전문가 또는 자가학습을 통해 전문성을 높이는 것으로 조사되어 전문교육기관의 소방법 특성화 교육과정 개설, 체계적인 법규관리를 위한 프로그램 개발과 더불어 자격취득 후 현업에서 실무경험 등 이력 등을 고려한 실질적 전문성확보를 위한 교육 등 지원방안 마련, 소방관련 유사법규나 산개한 법규의 통합 또는 간소화를 위한 정부의 의지와 법규주관 및 관련 부처간 정책적 합의가 절실하다.
- 5) 발전소 소방안전 사고예방 관리를 위한 정기 소방안전교육은 발전소 특성에 맞는 맞춤형 교육으로 1년에 1회 이상, 법정교육은 현장 실습 위주로 1년에 1회 이상 필요하고, 법 개정에 대한 검토가 필요하다.
- 6) 발전소 소방안전관리에 대한 전문성 제고와 실제 화재·폭발사고 시

신속한 대응이 가능하도록 소방점검관리체제를 대행에서 직영으로 전환함이 필요하다.



참고문헌

- 1) http://www.kepco.co.kr/museum/history/w_history.html, 한국전력
공사 홈페이지, 2018.
- 2) 박수형, 천연가스발전소의 화재위험도평가에 관한 연구, 서울시립대
학교 도시방재대학원 석사학위논문, pp. 17-28, 2014.
- 3) 배정현, 우리나라 전력설비의 내진대책에 관한 연구, 전남대학교 산업
대학원 석사학위논문, pp. 56-60, 2000.
- 4) 한국발전교육원, 발전분야 이해 pp. 3-9, 2018.
- 5) Cox, S. & Cox, T, The Structure of Employee Attitudes to Safety
a European Example Work and Stress, 1991.
- 6) ZCBI, Developing a Safety Culture, Confederation of British
Industry, London, 1991.
- 7) 사토 카즈오, 원자력 안전의 논리, 2006.
- 8) DNV GL, Safety Culture Assessment Report for KOSPO, p. 5, 2017.
- 9) 이재식, '한국문화 속의 안전불감증', 한국심리학회 웹진 PSY 가을호
기획기사, 2015.
- 10) 이덕재, 이태형, 신창현, 화학사고예방 및 대책에 대한 개선방안에

- 관한 연구, 한국화재소방학회지, Vol. 30, No. 5, pp. 137-143, 2016.
- 11) 이상팔, 배재현, 소방안전관리자제도의 현황과 발전방안에 관한 연구, 한국행정연구원, Vol. 22, No. 1, p. 68, 2013.
 - 12) 한국산업안전보건공단, 안전·보건·환경·품질 통합경영시스템 실무 매뉴얼, p. 20, 2008.
 - 13) 이주설, 우리나라 공간안전인증제 개선방안에 관한 연구, 수원대학교 산업정보대학원, 석사학위논문, pp. 10-11, 2014.
 - 14) 박두용, OHSAS 18001과 국제표준, 한국산업보건학회 월간산업보건지 7월호, pp. 5-13, 2016.
 - 15) 한국산업안전공단 산업안전교육원, 기업의 안전보건경영활성화방안에 관한 연구, pp. 22-24, 2004.
 - 16) 한국산업안전보건공단, 안전보건경영시스템 인증업무처리규칙, pp. 4-13, 2016.
 - 17) 안전보건공단, ISO 45001(안전보건경영시스템 요구사항) 교육자료, 2018.
 - 18) 안전보건공단(정보공개자료), 최근 10년간 안전보건경영시스템 (KOSHA 18001) 인증사업장 취득현황, 2018.
 - 19) 소방청, 2017년 소방청 통계연보, p. 54, 2017.
 - 20) 국가화재정보시스템(행정안전부), 최근 10년간 전력설비화재, 2017.

- 21) 안전보건공단(정보마당), 2016년도 산업재해분석, 2016.
- 22) 안전보건공단, 국제안전보건동향 Vol. 444, p. 9, 2017.
- 23) 안전보건공단, 안전보건경영시스템(KOSHA18001) 기술세미나 자료, p. 53, 2015.
- 24) 산업통상부, 제8차 전력수급기본계획, pp. 5-12, p. 18, 2017.
- 25) 전력거래소, 발전통계(EPsis, 전력통계정보시스템), 2018.
- 26) 강길수, 최재욱, 국내발전소 소방안전경영시스템 구축을 위한 실태 평가에 관한 연구, 한국화재소방학회지, Vol. 32, No. 1, pp. 89-98, 2018.
- 27) 김근영, 선진 안전문화 정착을 위한 제도 개선연구, p. 8, 2012.
- 28) <http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno>, 아시아경제신문, 발전 5사, 지진 대응능력 '미흡', 2016.
- 29) 송철호, 우리나라의 지진발생과 안전대책, 한국화재보험협회 방재와 보험 Vol. 105, No. 6, pp. 8-13, 2005.
- 30) 최영기, 중소규모 제조사업장의 소방안전관리 실태분석 및 대책에 관한 연구, 한국교통대학교 대학원, 석사학위논문, p. 2, 2014.
- 31) 김대수, 공간안전인증사업장 성과분석 및 향후 발전방안 연구, 서울시립대학교 도시과학대학원, 석사학위논문, pp. 5-6, 2009.

- 32) 강길수, 최재욱, 국내발전소 소방안전관리 운영실태조사 및 개선방안에 관한 연구, 한국화재소방학회지, Vol. 31, No. 2, pp. 61-73, 2017.
- 33) 이호근, 발전소의 선진통합방재시스템 구축에 관한 연구, 계명대학교 대학원, 석사학위논문, p. 26, 2013.
- 34) 김병현, 민간관리주체의 특정관리대상시설 안전관리시스템 개발, 경원대학교 일반대학원 석사학위논문, pp. 1-2, 2012.
- 35) 김유식, 민설희, 성윤학, 박영제, 스토리뷰잉(Story-viewing)을 적용한 화력발전분야 안전교육 콘텐츠 연구, 한국화재소방학회지 Vol. 30, No. 3, pp. 62-66, 2016.
- 36) 최영일, 소방안전교육 활성화에 관한 연구, 강원대학교 산업과학대학원 석사학위논문, pp. 37-38, 2015.

**A Study on the Improvement Plan of a Firefighting
Safety Management and Build a Firefighting Safety
Management System for Power Plant in Korea**

Gil-Soo Kang

*Dept. of Fire Protection Engineering, Graduate School,
Pukyong National University*

Abstract

For the stable power supply and operation of power plants, the following results were drawn to draw up a plan for the improvement of systematic firefighting safety management and build a firefighting safety management system based on the results of an analysis of the operational status of the firefighting safety management of power plants in Korea for the prevention of firefighting safety accidents such as fire and explosion in the place of business.

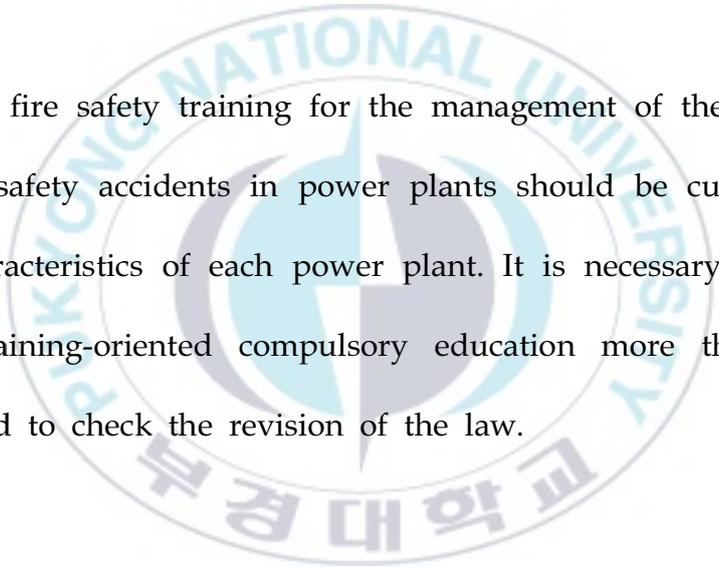
- 1) For the promotion of the effectiveness and expertise of the firefighting safety management of power plants, it is necessary to improve the government's standard for the quota in power producers, which are public enterprises, and places of business, to make the employment of safety majors at a certain ratio mandatory, to establish an exclusive organization for legally designated persons, to give them better treatment, to manage the professional manpower pool and to prepare measures for the vitalization of the safety organization.
- 2) Since it is very important for the persons in charge or legally designated persons who experience the business for the first time to understand the business and to secure the practical capability for field management, so that power plants can systematically manage firefighting safety and cope with the crisis, it is urgently necessary to prepare a computerized firefighting service manual and crisis and disaster response manual appropriate for the characteristics of power plants and to prepare measures for securing expertise.

3) It is necessary to improve the formal management of safety-related similar or different safety management systems in operation for the prevention of safety accidents in power plants and systematic safety management. Also, it is necessary to prepare measures for the construction of an integrated safety management system for the characteristics of power plants jointly operated by the five domestic power producers in parallel with the promotion of programs for the improvement of safety awareness and culture for advanced safety management.

4) Concerning the Firefighting Law, the base for firefighting safety management, it was noted that expertise increased through professional education institutions, experts or self-learning.

Accordingly, it is necessary for professional educational institutions to set up a curriculum specializing in the Firefighting Law, to adjust the workload and to develop a legal management program for the systematic management of extensive laws and regulations. Along with this, plans for support should be prepared, e.g., Education to secure practical expertise considering

the work history like practical experience in the on-site work after the acquisition of qualifications. Also, the government's will and agreement on the policy between the department in control over the regulations and the related departments are urgently needed for the integration or simplification of similar laws related to firefighting or dispersed laws.

- 
- 5) Regular fire safety training for the management of the prevention of fire safety accidents in power plants should be customized to the characteristics of each power plant. It is necessary to provide field training-oriented compulsory education more than once a year and to check the revision of the law.
- 6) It is necessary to convert the firefighting inspection management system from an agent to a directly managed system to improve the expertise in the firefighting safety management of power plants and to allow rapid responses to the actual accidents of fire and explosion.

설문서

안녕하십니까?

본 설문은 국내 발전소의 소방안전분야 사고예방을 위해 각 사업장의 소방안전관리 운영실태를 파악하여 현실적인 어려움과 문제점을 찾아내어 체계적인 소방안전관리를 위한 시스템적 개선방안을 찾고자 실시하는 설문인 만큼, 현재 사업장 상황을 가능한 정확하게 기재를 해주시기 부탁드립니다.

본 설문의 결과는 통계법 제33조에 의거 비밀이 보장되며, 결과의 내용은 통계 목적 이외에는 사용되지 않습니다.

연구자 강길수 드림

※ 설문지에 대한 문의사항은 아래로 연락하여 주십시오.

☎ H.P 010-8161-6279, e-mail : kepcom2003@hanmail.net

■ 참고사항 (기재 및 해당 항목에 체크해 주세요.)

사업장명	업종		발전전기업
	생 산 품		전 력
발전소 형 태	<input type="checkbox"/> 본사 <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 복합 <input type="checkbox"/> 중유 <input type="checkbox"/> 원자력 <input type="checkbox"/> 수력 및 양수 <input type="checkbox"/> 내연 및 기타	매출액 (단위:사업장기준)	<input type="checkbox"/> 100억 미만 <input type="checkbox"/> 100 ~ 300억 <input type="checkbox"/> 300 ~ 500억 <input type="checkbox"/> 500 ~ 1000억 <input type="checkbox"/> 1000 ~ 3000억 <input type="checkbox"/> 3000 ~ 5000억 <input type="checkbox"/> 5000억 ~ 1조 <input type="checkbox"/> 1조 ~ 5조 <input type="checkbox"/> 5조 이상
상 시 근로자수		인증 취득일	<input type="checkbox"/> 공간안전인증 : <input type="checkbox"/> 그 외 소방관련 인증 :
성 별	<input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 여	PSM 대 상	<input type="checkbox"/> 대상(등급 :) <input type="checkbox"/> 대상아님
근무부서		직책 및 직급 (설문응답자)	<input type="checkbox"/> 직책 : 소방안전관리자(), 위험물 안전관리자(), 그 외() <input type="checkbox"/> 직급 : 직원(), 차장(), 부장이상()
근무기간	년		

* 본 참고사항은 사업장 업종별 통계를 위한 자료로 활용되며, 저자 외 누구도 열람 및 확인이 불가능하도록 관리합니다.

I. 일반사항

1. 귀하는 소방법 및 소방관련법상 어느 직위에 해당합니까?

- 1) 소방안전관리자 2) 위험물안전관리자 3) 소방안전담당자 4) 기타

2. 귀하가 속한 부서는 어디에 해당됩니까?

- 1) 안전부서 2) 비안전부서(부서명 : _____)

2-1. 위험물안전관리자의 소속부서는 어디인가요? (부서명 : _____)

3. 귀사의 소방안전 및 위험물안전관리자의 직급은 어디에 해당됩니까?

가. 소방안전관리자

- 1) 직원[사원, 대리(과장)급] 2) 차장급 3) 부장급 이상

나. 위험물안전관리자

- 1) 직원[사원, 대리(과장)급] 2) 차장급 3) 부장급 이상

4. 귀하가 법정선임자라면 선임 후 근무경력이 얼마나 됩니까?

- 1) 1년 미만 2) 1년~3년 미만 3) 3년~5년 미만 4) 5년 이상

5. 귀사의 소방 및 위험물안전관리자의 업무는 각각 어떻게 운영되고 있습니까?

가. 소방안전관리자 1) 전담 2) 타 업무와 겸직 3) 기타

나. 위험물안전관리자 1) 전담 2) 타 업무와 겸직 3) 기타

6. 귀사의 경우 소방(위험물 포함)안전관리에 대한 대행업체를 운영하고 있습니까?

- 1) 있다. 2) 없다.(자체관리)

II. 운영실태 조사

1. 귀하의 경우 법정선임자라면 선임이 된 계기는 무엇인가요?

- 1) 소방안전에 별 관심은 없지만 조직의 권유로
 2) 소방관련 기사자격이 있어서
 3) 소방안전에 관심이 있고 업무가 중요하기 때문에
 4) 기타(_____)

4. 귀하나 귀사의 경우 소방안전사고에 대한 전반적인 예방관리가 잘되고 있다고 생각하십니까?

- 1) 잘되고 있다.(4-1번으로) 2) 보통 3) 잘 안된다. 4) 잘 모르겠다.

4-1. 사고예방관리가 잘되고 있다고 생각하는 주된 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

- 1) 사업장 소방안전관리자나 위험물안전관리자가 매우 유능하거나 안전부서가 안전관리를 잘하고 있어서
- 2) 소방안전경영시스템은 없어도 절차나 지침이 잘되어 있고 경영층의 관심이 높기 때문에
- 3) 상기 1,2항과 별개로 사업장 소방시설의 설치유지와 관리가 잘되어 소방 안전관련 사고가 없었기 때문에
- 4) 소방안전관리대행업체의 정기적인 안전점검이 잘 되어서
- 5) 조직의 안전문화와 직원들의 의식수준이 높아 소방안전관리에 협조적이라서

4-2. [4번 문항 2~4)로 답하신 경우만] 사고예방관리가 보통이거나 잘 안된다고 생각하는 근본적이며 가장 주된 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

- 1) 소방 및 위험물안전관리자의 소방시설이나 위험물에 대한 전반적인 지식과 경험부족, 안전부서의 역할이 제대로 안 되는 것 같다.
- 2) 사업장 소방안전사고예방시스템은 없고 경영층은 사고가 날 때만 안전을 강조하며, 조직과 직원들의 의식수준이 낮아 형식적인 관리로 체계적인 소방안전관리가 힘들다.
- 3) 경영층의 상대적 관심이 크지 않고 안전관리에 대해 비용이 들 경우 매우 부정적이다.
- 4) 과도한 소방안전관리업무와 조직내 직급의 영향으로 조직협조가 잘 안 된다.

5. 귀하가 법정선임자(담당자 포함)인 경우 소방관련법에 대한 이해와 법적인 기본 업무를 수행하기 위한 교육의 필요성, 교육기간과 주기, 소방시설관리능력, 귀하의 경험 상 법규를 포함해 소방안전관리업무를 스스로 알아서 할 수 있다고 생각하는 소요기간에 대한 질문입니다.

5-1. 소방관련법 이해 정도

- 1) 매우 잘 알고 있다. 2) 잘 알고 있다. 3) 보통이다.
- 4) 잘 모른다. 5) 전혀 모른다.

5-1-1. [5-1의 1,2)항을 답하신 경우만] 소방관련법을 잘 알고 있다고 생각하는
주된 이유는 무엇입니까?

- 1) 소방관련법에 대해 전문교육기관이나 전문가를 통해 교육을 받고 있어서
- 2) 소방관련법을 자주 찾아보고 스스로 학습을 통해 지식을 습득하고 있다.
- 3) 소방협회나 지역모임, 타 사업장의 담당자와 유기적인 관계를 통해 정보를
입수한다.
- 4) 조직내(안전부서 포함) 소방법에 대한 전문가 수준의 직원이 있어서

5-1-2. [5-1의 3~5항을 답하신 경우만] 소방관련법의 이해정도가 보통이거나 잘
모른다고 생각하는 주된 이유는 무엇입니까?

- 1) 사업장 여건상 소방관련법에 대한 교육을 받기가 쉽지 않다.
- 2) 업무가 너무 많아 소방관련법을 스스로 공부할 시간이 부족하다.
- 3) 소방관련법이 너무 많고 내용이 어려워 설명이 없으면 이해하는데 시간이
많이 걸린다.
- 4) 소방법규를 잘 몰라도 업무를 보는데 큰 어려움이 없다.

5-2. 소방관련법 관련 교육 이수 의 필요성

- 1) 매우 필요하다. 2) 필요하다. 3) 보통이다.
- 4) 필요없다. 5) 전혀 필요없다.

5-3. 소방안전업무관련 교육의 적정주기(교육종류에 상관없이 최소한)

- 1) 1회이상/6개월 2) 1회이상/1년 3) 1회이상/2년 4) 1회이상/3년

5-4. 소방시설에 대한 관리능력(계통이해 및 조작능력)

- 1) 매우 뛰어나다. 2) 뛰어나다. 3) 보통이다.
- 4) 부족하다. 5) 매우 부족하다.

5-5. 소방·위험물안전관리자(소방안전담당포함)가 5번 문항의 질문과 사업장의 현실
을 고려할 때 소방안전관리를 스스로 알아서 할 수 있다고 생각되는 소요기간

- 1) 1~2년 2) 3~4년 3) 5~6년 4) 6년 이상

6. 귀 사업장의 소방 및 위험물 안전관리의 운영 및 관리실태와 유사한 항목에 체크
하여 주시기 바랍니다.

- 1) 사업장 소방시설 및 위험물질을 안전부서에서 자체적으로 일괄 점검 및 관리

하고 있다.

- 2) 시설에 대해서는 설비(시설)부서, 위험물은 위험물안전관리자가, 각종 점검은 안전관리대행업체에서 수행하며, 안전부서는 전체 관리만 하고 있다.
- 3) 안전부서의 현실적인 어려움(과다 업무, 인원부족, 부서간 스트레스 등)으로 안전관리대행업체의 점검과정이나 결과 확인이 어려워 보고만 받고 있다.
- 4) 사업장 소방시설은 안전관리대행업체가 있어 어느정도 관리가 되지만 위험물의 경우 위험물안전관리자가 전체적으로 관리하기는 매우 어려운 실정이다.

7. 귀하가 생각하기에 소방안전 및 위험물안전관리자 직급의 고하(高下)가 소방안전 관리에 영향을 미친다고 생각하십니까?

- 1) 예(7-1번으로)
- 2) 아니오(7-2번으로)

7-1. 영향을 미친다고 생각하는 가장 주된 이유를 체크하여 주십시오.

- 1) 직급이 낮을 경우 같은 동료조차도 이해를 시키기가 어렵다.
- 2) 조직안전문화가 낮을수록 직급의 고하가 업무추진에 직접적인 영향을 미친다.
- 3) 근로자의 소방안전에 대한 인식이 낮아도 올리기가 어렵다.
- 4) 동료나 상사가 안전규정과 수칙을 어겨도 지적이 어렵다.

7-2. 영향을 미치지 않는다고 생각하는 가장 주된 이유를 체크해 주십시오.

- 1) 소방안전사고도 없고 조직도 별 관심이 없어 누가해도 문제없다고 생각한다.
- 2) 사업장 안전수준이 높아 직급이 낮아도 본인이 노력하면 충분히 극복할 수 있다.
- 3) 사업장내 관련부서의 적극적인 협조로 큰 문제가 없다.
- 4) 최고경영자의 적극적인 관심과 지원이 되고 있다.
- 5) 전반적으로 사업장내 근로자의 안전의식이 높아 안전규정을 잘 지키고 있다.

8. 귀하가 소방안전 및 위험물안전관리자일 경우 가장 큰 어려움이 무엇이라고 생각하십니까?

- 1) 사업주의 의지와 관심이 부족하다.
- 2) 체계적인 관리시스템이 없어 무엇을 어떻게 해야 할 지 업무수행이 어렵다.
- 3) 근로자의 안전의식이 낮아 안전규정이나 수칙을 알려줘도 잘 모른다.
- 4) 안전부서장의 직급이 낮아 타 부서의 유기적인 업무협조가 잘 안 된다.

9. 귀하의 경우 소방안전을 위한 소방안전경영시스템이 필요하다면 체계적 소방안전 관리 및 사고예방관점에서 본다면 어떻게 만들어져야 한다고 생각하십니까?

- 1) 사업장의 현실적인 안전관리수준에 맞는 맞춤형 시스템
- 2) 완벽한 구성의 대내·외적으로 객관성을 인정받을 수 있는 시스템

10. 귀하의 경우 만약 소방안전경영시스템의 구성이 아래와 같다면 가장 중요하다고 생각되는 분야는 무엇이라고 생각하십니까?

- 1) 소방안전시스템 체제분야 (관리 및 문서중심)
- 2) 소방안전 활동분야 (현장 유해·위험 발굴 및 개선 등 소방안전관리활동 중심)
- 3) 소방안전 면담분야 (소방안전관계자의 시스템 이해 및 절차 이행여부 중심)

※ 바쁘신 중에도 본 설문지를 정성껏 작성해 주심에 진심으로 감사드립니다. 선생님의 고견을 소중하게 생각하겠습니다.



감사의 글

장구한 세월동안 길고도 먼 장거리 마라톤을 마친 기분입니다.

직장을 다니면서 안전을 제대로 배워보자는 마음에 시작한 10여년의 늦각이 대학원 생활을 무사히 마무리할 수 있도록 도와주신 하느님과 못난 자식의 가정과 미래를 위해 항상 기도해 주시고, 박사학위 받으면 잔치를 하고 싶다는 소원을 뒤로 하고 저의 부족함으로 결국 졸업을 못 보시고 지난 3월 하늘나라에 가신 어머니께 너무나 죄송한 마음과 감사를 올립니다.

석사와 박사과정의 오랜 기간 동안 학문적 지도뿐만 아니라 인생의 선배로서 참된 가르침을 주시고, 항상 든든한 길잡이와 마지막까지 헌신적으로 지도해 주신 최재욱 교수님께 무한한 감사의 말씀을 드립니다.

그리고 바쁘신 가운데도 불구하고 논문심사과정에서 따뜻한 격려와 함께 정성을 담아 다듬어 주신 박외철 교수님, 최일곤 박사님, 최준호 교수님과 이치영 교수님께도 가슴가득 감사드립니다.

직장생활을 하면서 시작한 학업이 생각같이 쉽지 않고, 여러 가지 복잡한 이해관계 속에서의 어려움 또한 적지 않았지만 그때마다 격려와 용기를 주신 이우달 선배님과 김용기 선배님께 진심을 담아 고마움을 전합니다.

그간 저에게 많은 조언과 용기를 주셨던 GLS 선·후배님들과 박사과

정의 바쁜 와중에도 도와준 유정이에게도 고마움을 전합니다.

인생의 어려운 삶속에서 병고로 지난 '11년 하느님의 부르심으로 먼저 가신 큰형 강인수님의 동생을 위한 마음을 새삼 크게 느끼며, 마음의 표현은 잘 안 하지만 멀리서나마 걱정을 해 주시는 둘째형 강정수님, 항상 막내 동생을 생각하고 따뜻한 위로와 용기를 주는 누나 강정선님과 매형, 셋째 형님 강태수님과 형수님, 우리집안의 자랑이자 멋진 인생을 설계하고 있는 큰 조카 강경태 KAIST 박사와 조카며느리, 묵묵하게 자기 인생을 찾아가고 있는 아직 미혼인 둘째 조카 현태는 더 늦기 전에 빨리 멋진 짝을 찾길 바라고, 매형의 귀한 자녀 연희부부, 주희부부와 막내 동현이도 좋은 배필 만나기를 바란다. 셋째형네 가영이와 자영이는 준비 잘 해서 원하는 삶과 행복한 배필만나기를 바라며 귀여운 손자 및 손녀들 모두 고맙고 감사드립니다.

그리고 제가 정말 힘들 때 부모님과 같이 든든한 위로와 힘이 되어주신 외삼촌들과 숙모님들, 특히 셋째 외삼촌 편기병님과 숙모님께 감사의 말씀을 올립니다. 종현형님과 문정누님의 따뜻한 위로와 도움, 신앙을 통해 우리가정의 행복을 위해 끊임없는 기도와 위로를 해 주신 베르나 자매님과 마리스텔라 자매님께도 진심으로 감사드립니다.

어려운 살림살이 속에서도 남편 공부를 뒷바라지하며 자식들 키운다 힘든 시간들을 묵묵히 사랑으로 감내한 요안나와 항상 저의 가정을 위해 걱정을 해주시는 장인, 장모님, 눈에 넣어도 아프지 않는 큰 딸 미술,

큰아들 민규, 막둥이 민재에게도 세상에서 가장 진한 사랑과 고마움을 가득 담아 이 결실을 작은 선물로 바칩니다.

끝으로 격려와 조언을 늘 함께 해주신 많은 분들께 다시 한번 머리숙여 감사드리며, 진정으로 가정의 화목과 사랑을 남기고 가신 어머니와 가족들에게 다시 한번 사랑과 감사의 말을 전합니다.

2018년 7월

강길수 배상

