

## 소방공무원의 보호장비 착용실태에 관한 연구 - 경남지역을 중심으로 -

A Study on Wearing Practice of Personal Protective Equipment for Firefighter  
: Focusing on Gyeongnam Province

방창훈\*

Bang, Chang-Hoon

### Abstract

The aim of the study intends to investigate wearing practice of personal protective equipment for firefighter in gyeongnam province and to provide the base data for the safety and health of firefighter. The results of the study are as follows. The overall reliability of fire personal protection equipment has been investigated by 3.19 and an overall improvement in the personal protective equipment is needed. Firefighter showed such a low satisfaction leather fire boots(2.68), glove(2.67) and rubber fire boots(2.59) in personal protective equipment and rubber fire boots(2.75), glove(2.77) and leather fire boots(2.97) has been investigated by the state of the poor. For personal protective equipment, firefighters have been experiencing many difficulties on the fit and weight. To overcome this problem, it is necessary to be designed ergonomically and to develop high-performance, lightweight materials.

**Key words** : firefighter, personal protective equipment, safety

### 요 지

본 연구에서는 경남지역에 근무하는 소방공무원의 보호장비 착용실태를 연구하여 소방공무원의 안전보건에 대한 기초자료를 제공하고자 시도되었으며, 연구에서 얻어진 결과를 제시하면 다음과 같다. 첫째, 소방용 보호장비에 대한 전체 신뢰도는 3.19로 조사되었으며 신뢰도 향상을 위한 개선이 필요할 것으로 판단된다. 둘째, 소방공무원은 보호장비 중 가죽제 안전화(2.68), 장갑(2.67) 그리고 고무제 안전화(2.59)등에 낮은 만족도를 나타내었으며, 고무제 안전화(2.75), 다음으로 장갑(2.77), 가죽제 안전화(2.97)의 상태가 좋지 않은 것으로 조사되었다. 셋째, 소방용 보호장비에 대하여 소방공무원은 전체적으로 착용감과 무게에 많은 애로를 겪고 있는 것으로 나타났으며, 이를 개선하기 위하여 인체공학적 디자인과 고성능 경량의 소재 개발 등이 필요하다.

**핵심용어** : 소방공무원, 보호장비, 안전

### 1. 서 론

소방공무원은 화재를 진압하고 재난·재해 등의 위급한 상황에서 구조·구급활동 등을 전개하여 국민의 재산과 생명을 보호하고 있으며 국민이 가장 사랑하고 존경하는 공무원이다. 하지만 소방공무원의 작업환경을 살펴보면 강열한 화염, 뜨거운 열기, 어두운 조명 등의 물리적 위험과 유해가스, 중금속, 분진 등의 화학적 위험 또한 세균 등의 생물학적 위험에 노출되어 매우 열악한 환경에서 작업하고 있다.

2009년 한해 1일평균 129.6건의 화재, 441건의 구조 및 3,296건의 구급활동을 전개하였으며 이 과정에서 순직 3명, 공상 355명의 공사상자(358명)가 발생하였으며(소방방재청, 2010), 경제적 손실도 상당할 것으로 예측된다. 미국의 경우

(NIST, 2005) 공무 수행 중 발생한 소방공무원의 공사상에 따른 경제적 손실이 2002년 기준으로 약 2.8~7.8십억달러에 이르는 것으로 조사되었다.

산업화와 도시화로 인한 건물의 집적화는 화재하중을 증가시켰으며, 다양한 신건축소재의 개발 및 사용은 화재시 발생하는 열량과 독성가스를 과거와는 비교할 수 없을 만큼 증가시켰다. 또한 건물의 단열화는 에너지의 집적으로 화재성장을 더욱 빠르게 발달시켜 화재진압을 하는 소방공무원에게는 과거와는 다른 매우 가혹한 열적환경에 놓이게 되었다.(Lawson, 1984, 1996) 이에 소방공무원의 안전을 강화하기 위하여 성능이 개선된 보호장비가 절실히 필요하게 되었다. 따라서 많은 연구자들에 의해 새로운 보호장비가 연구 개발되고 있으나 현장 소방공무원들은 성능과 사용상의 불편을 호소하고

\*정회원 · 경남대학교 소방방재공학과 조교수(E-mail : bangch@kyungnam.ac.kr)

있는 실정이다.

Raven 등(1977)은 소방공무원의 공기호흡기 착용으로 작업 능력이 20%정도 감소한다고 보고하였으며, White 등(1989)은 근무복, 근무복과 공기호흡기 착용, 방화복과 공기호흡기 착용, 화학방화복과 공기호흡기 착용 등의 경우에 대하여 연구한 결과 가장 무거운 방화복이 잠재적으로 신체의 온도조절과 심장에 위험한 정도의 스트레스를 주는 것으로 나타났다.

이상의 연구결과 소방공무원은 직무수행 중에 발생하는 물리·화학적 위험과 생물학적 위험 및 인간공학적 위험에 대처하기 위하여 보호장비를 착용하고 있으며 이는 신체에 상당한 부담으로 작용할 것으로 판단된다.

소방공무원이 사용하는 헬멧, 방화복, 공기호흡기, 장갑, 안전화 등의 보호장비의 안전성, 편이성 및 신뢰성을 향상시키기 위해서는 이들 장비를 사용하는 소방공무원에 대한 착용 실태에 대한 선행적 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 경상남도 지역에서 근무하는 소방공무원을 중심으로 소방용 보호장비 착용실태를 연구하여 소방공무원의 안전보전에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 소방공무원의 보호장비 보유현황

표 1에 소방방재청이 2010년에 발간한 “소방장비 통계집”에서 조사한 우리나라 소방공무원의 보호장비 보유율 현황을 나타내었다.(소방방재청, 2010:84)

소방장비관리규칙 제9조에 의하면 소방기관의 장은 소방공무원의 임용과 동시에 일상용 보호장비를 지급하여야 한다고 규정되어 있으며, 방화복, 안전화, 장갑, 방화두건의 경우 119 안전센터 및 구조대의 근무자 1인당 장비 2벌, 그 밖의 소방대원은 1인당 1벌 지급하고, 헬멧, 위치추적장비의 경우 1인당 1개, 공기호흡기[예비용기 1인당 1개(50분용 기준)]는 1인당 1세트를 지급하도록 규정하고 있다.(법제처, 2010)

하지만 현재 우리나라 소방공무원에게 지급되는 보호장비의 보유현황은 60.3%로 매우 미흡한 상태임을 알 수 있다.

일상용으로 사용되는 공통 보호장비는 방화복(71%), 안전화(65.4%), 장갑(65.4%), 헬멧(83.4%), 공기호흡기 50분용(86.7%), 예비용기 50분용(81.0%), 공기호흡기 30분용(85.3%), 보조마스크(59.6%), 랜턴(58.0%)를 보유하고 있으나 소요량에 비하여 부족하며 특히 소방 활동시 가장 필수적인 방화복, 안전화, 장갑, 헬멧의 부족은 소방공무원의 생명과 직결되는 사항으로 시급한 개선이 필요할 것으로 사료된다.

경방·구조에서는 경보기(44.8%), 안전벨트(54.5%), 개인로프(61.6%), 만능도끼(39.0%), 카라비너(55.3%)를 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 소방공무원이 위급상황에 처했을 때 위치를 알려주는 경보기와 원활한 작업을 위한 만능도끼가 전체 소요량의 과반에도 미치지 않고, 눈 보호를 위한 보안경(35.9%)과 허리보호대(58.3%) 등은 매우 저조한 보유량을 나타내고 있다.

특수 작업용에서는 방열복(51.1%), 방열카바(6.2%), 방한카바(3.2%), 특수방호복(14.7%), 화학보호복(39.2%), 방시능보

표 1. 소방공무원 보호장비 보유율

구분		소요 (개)	보유 (개)	보유율 (%)	
계		512,152	308,792	60.3	
일상용	공통	방화복	55,686	39,546	71.0
		안전화	55,313	36,156	65.4
		장갑	55,204	33,190	60.1
		헬멧	36,045	30,073	83.4
		공기호흡기 (50분용)	33,816	29,310	86.7
		예비용기 (50분용)	33,953	27,495	81.0
		공기호흡기 (30분용)	1,130	964	85.3
		예비용기 (30분용)	1,036	1,310	126.4
		보조마스크	31,201	18,590	59.6
		랜턴	26,531	15,390	58.0
	경방 구조	경보기	22,426	10,038	44.8
		안전벨트	19,261	10,497	54.5
		개인로프	20,071	12,358	61.6
		만능도끼	11,602	4,521	39.0
		카라비너	32,584	18,008	55.3
	기관	보안경	17,266	6,200	35.9
	구급	허리보호대	6,896	4,023	58.3
	특수 작업용	방열복	11,821	6,042	51.1
		방열카바	10,812	671	6.2
방한카바		6,994	223	3.2	
특수방호복		5,882	862	14.7	
화학보호복		5,824	2,284	39.2	
방시능보호복		5,398	656	12.2	
내전복		5,400	385	7.1	

호복(12.2%), 내전복(7.1%)을 보유하고 있다. 국내 재해 사고의 다변화로 특수 작업용 보호장비의 소요는 더욱 증가할 것으로 예상되며 지역에 따라 적정량의 특수 작업용 보호장비를 보장하여야 할 것으로 사료된다.

표 2에는 시·도별 소방공무원의 공통 보호장비 중 가장 필수적인 방화복, 안전화, 장갑, 헬멧, 공기호흡기 50분용의 보유현황을 나타내었다.(소방방재청, 2010:85~100)

소방공무원의 보호장비 중 일상적으로 가장 많이 이용하는 방화복, 안전화, 장갑, 헬멧, 공기호흡기 50분용 등 5가지 장비의 각 시도별 보유율 편차가 크게 나타남을 알 수 있으며, 경기(96.8%), 제주(96.0%)로 보유율이 매우 양호한 반면, 대전(60.6%), 서울(63.0%), 울산(63.1%), 경남(67.2%), 전북(68.9%) 등은 보호장비 보유율이 낮아서 소방공무원의 안전 보호장비 확충을 위한 행·재정적 노력이 더욱 필요할 것으로 사료된다.

방화복의 경우 경기(101.1%)와 제주(103.6%)는 100%이상 보유한 반면 울산은 49.9%로 소요량의 과반에도 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 서울(53.3%), 대전(56.0%), 전북(53.0%), 경남(57.2)의 경우도 50%대의 매우 낮은 보유율을

표 2. 시도별 소방공무원 보호장비 보유율

구분 (%)	방화복	안전화	장갑	헬멧	공기호흡기 (50분용)	평균
서울	53.3	39.1	48.9	77.6	96.1	63.0
부산	87.0	87.4	47.2	82.6	98.1	80.5
대구	80.4	75.9	72.9	51.9	51.0	66.4
인천	77.8	71.0	70.9	87.6	74.2	76.3
광주	81.3	63.9	57.5	111.7	75.3	77.9
대전	56.0	56.0	56.0	56.9	77.9	60.6
울산	49.9	49.9	49.9	87.6	78.3	63.1
경기	101.1	102.1	76.1	104.3	100.3	96.8
강원	69.3	63.5	48.6	105.7	92.8	76.0
충북	72.7	62.6	84.7	95.7	87.9	80.7
충남	63.2	46.3	104.3	82.0	96.4	78.4
전북	53.0	53.5	42.9	100.0	95.1	68.9
전남	89.5	78.5	71.9	100.0	89.0	85.8
경북	78.3	74.3	59.6	101.8	101.2	83.0
경남	57.2	54.5	35.8	95.5	93.1	67.2
제주	103.6	100.5	83.3	92.2	100.2	96.0

나타내고 있다.

안전화는 경기(102.1%)와 제주(100.5%)를 보유하여 매우 우수한 것으로 조사되었으며, 서울은 39.1%로 가장 보유율이 저조하였다. 또한 충남(46.3%), 울산(49.9%), 전북(53.5%), 경남(54.5%), 대전(56.0%)도 안전화의 보유율이 낮았다.

장갑은 충남이 104.3%로 가장 보유율이 높았으며, 경남이 35.8%로 매우 저조하였으며, 전북(42.9%), 부산(47.2%), 강원(48.6%), 서울(48.9%), 울산(49.9%) 등도 과반에 미치지 못하는 것으로 나타났다.

헬멧은 보유율이 광주(111.7%)가 가장 높게 나타났으며, 대구가 51.9%로 가장 저조한 보유율을 나타내었다. 또한 경기(104.3%), 강원(105.7%), 전북(100.0%), 전남(100.0%), 경북(101.8%)의 보유율이 우수한 것으로 조사되었다.

공기호흡기 50분용은 경북(101.2%), 경기(100.3%), 제주(100.2%)로 소요량이상을 보유하는 것으로 나타났으며, 대구는 51.0%로 가장 낮은 보유율을 나타내었다.

이상에서와 같이 광역자치단체에 따라 소방용 보호장비의 보유율 차이가 많이 발생함을 알 수 있다. 이는 국민의 거주지에 따라 소방서비스의 차별을 초래할 수 있으며 특히, 최일선에서 작업을 수행하는 소방공무원의 사고예방과 안전작업에 매우 큰 저해요인으로 작용할 것으로 판단된다. 따라서 소방제정의 확충과 합리적인 재정배분으로 소방공무원의 보호장비 확보에 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

### 3. 연구내용 및 방법

#### 3.1 연구대상자 선정

본 연구에서는 경남지역 4개 소방서 소방공무원들을 대상으로 하여 보호장비에 대한 착용실태에 대하여 조사하여 소방공무원들이 직무를 수행하는데 보다 효율적이고 안전하게

표 3. 연구대상자의 일반사항

구분	유형	사례수(명)	백분율(%)
성별	남자	127	94.1
	여자	8	5.9
연령	20대	27	20.0
	30대	54	40.0
	40대	47	34.8
	50대	7	5.2
담당업무	화재진압	70	51.9
	구조	25	18.5
	구급	21	15.6
	행정	19	14.1
직급	소방사	48	35.6
	소방교	29	21.5
	소방장	41	30.4
	소방위이상	17	12.6

작업하기 위한 기초자료 제공을 목적으로 실시되었으며, 설문지는 160부 배포 하였으며 이중 135부 회수되어 회수율은 84.4%이다.

설문조사에 참여한 소방공무원의 일반적인 사항을 표 3에 나타내었다. 성별로는 남자 127명(94.1%), 여자 8명(5.9%)이며, 연령별로는 20대(20.0%), 30대(40.0%), 40대(34.8%), 50대(5.2%)의 순이다. 또한 직급별로는 소방사(35.6%), 소방교(21.5%), 소방장(30.4%), 소방위이상(12.6%)의 순으로 조사되었다.

#### 3.2 조사 방법

본 설문조사는 경상남도 4개 소방서를 방문하여 설문지의 내용을 설명한 후 조사하였으며, 설문지는 소방공무원의 일상용으로 공통 필수적인 보호장비인 헬멧, 방화복, 가죽제 안전화, 고무제 안전화, 장갑을 중심으로 신로도와 만족도, 사용기간, 상태, 애로사항을 중심으로 구성하였다.

본 연구에서 조사된 연구 자료는 모두 전산 부호화하고 SPSSWin 14.0을 이용하여 통계처리 하였으며, 연구의 분석 방법은 빈도분석, 카이검정 및 분산분석 등으로 검증하였다.

### 4. 결과 및 분석

소방용 보호장비는 담당업무 즉 화재진압, 구조, 구급, 행정 에 따라 사용빈도와 중요도가 차이가 있을 것으로 판단되어 결과분석에서는 담당업무를 중심으로 분석하였다.

담당업무에 따른 소방용 보호장비의 신뢰도의 조사 결과를 표 4에 나타내었다. 소방용 보호장비에 대한 전체 신뢰도는 3.19로 조사되었으며 담당업무 별로는 구급(3.33), 화재진압(3.29), 행정(3.05), 구조(2.88)의 순으로 나타났다. 소방용 보호장비는 소방공무원이 직무를 수행할 때 신체를 보호하고 안전한 작업을 진행하기 위한 최소한의 안전장비이며 이것에 대하여 신뢰가 부족하다면 효율적인 작업에 상당한 문제점으로 작용할 것으로 판단된다. 구조업무를 담당하는 소방공무원들의 신뢰도가 가장 낮게 나타난 것은 재해 상황의 빈발과 더불어 예전과는 비교할 수 없는 한층 더 위험한 구조요청의 증가와 이로 인한 신체적, 심리적 위험요인과 긴급한 상황에

서 사용할 수 있는 적정장비의 부족으로 현장에서 소방공무원들의 신체적 능력으로만 감당하여야 할 부분이 증가되었음을 의미한다. 따라서 소방용 구조장비에 대한 신뢰도 향상을 위한 기술개발이 필요할 것으로 판단된다.

표 5에 소방용 보호장비의 만족도 조사 결과를 나타내었다.

표 4. 담당업무에 따른 소방용 보호장비 신뢰도

구분	M±SD	df	F	P	Post-hoc
화재진압	3.29±0.725	3	2.244	.086	NS
구조	2.88±0.726				
구급	3.33±0.658				
행정	3.05±0.970				
합계	3.19±0.765				

NS: no significantly

표 5. 소방용 보호장비 만족도

구분	담당업무	M±SD	df	F	P	Post-hoc
헬멧	화재진압	3.00±0.901	3	.352	.787	NS
	구조	3.08±0.759				
	구급	2.86±0.062				
	행정	2.84±1.167				
	합계	2.97±0.938				
방화복	화재진압	3.11±0.971	3	.960	.414	NS
	구조	2.84±0.898				
	구급	3.29±0.644				
	행정	3.16±1.068				
	합계	3.10±0.929				
가죽제 안전화	화재진압	2.84±0.973	3	2.555	.058	NS
	구조	2.20±1.000				
	구급	2.62±1.117				
	행정	2.79±1.084				
	합계	2.68±1.034				
고무제 안전화	화재진압	2.64±1.008	3	3.743	.013*	a>b b<c,d
	구조	2.04±0.889				
	구급	2.86±0.793				
	행정	2.79±0.918				
	합계	2.59±0.973				
장갑	화재진압	2.56±1.058	3	.895	.446	NS
	구조	2.68±1.030				
	구급	2.95±0.805				
	행정	2.74±0.872				
	합계	2.67±0.993				
일반 근무복	화재진압	3.09±0.989	3	.968	.410	NS
	구조	2.84±0.898				
	구급	3.29±0.956				
	행정	2.89±1.100				
	합계	3.04±0.984				

NS: no significantly, a: 화재진압, b: 구조, c: 구급, d: 행정

각 보호장비 별 만족도는 헬멧(2.97), 방화복(3.10), 가죽제 안전화(2.68), 고무제 안전화(2.59), 장갑(2.67), 일반근무복(3.04)으로 조사되었으며 고무제 안전화, 가죽제 안전화 그리고 장갑의 만족도가 낮게 나타났다. 소방용 안전화는 소방공무원의 발을 보호하기 위하여 항상 착용하는 보호장비로 지면으로부터 받은 충격파를 흡수하기도 하고 신체의 전 부분으로 전달하는 역할을 하기도 한다. 특히, 소방용 안전화는 뜨거운 열기와 날카로운 물체로부터 발을 보호하기 위하여 밑창에 금속제 비딤재를 대고 두꺼운 소재를 사용하여 무게감과 착용감이 매우 떨어지며, 장갑의 경우도 다양한 환경에서 작업하기에는 그 성능이 낮아서 소방공무원들의 만족도가 떨어지는 것이 현실이다. 하지만 최근에 고성능 경량의 소재가 개발되고 있으며 이러한 소재를 사용한 제품을 적극 채택할 필요가 있다.

소방용 보호 장비의 현재 상태에 대한 조사 결과를 표 6

표 6. 소방용 보호장비 상태도

구분	담당업무	M±SD	df	F	P	Post-hoc
헬멧	화재진압	3.20±0.926	3	.065	.978	NS
	구조	3.16±0.800				
	구급	3.10±1.091				
	행정	3.16±1.214				
	합계	3.17±0.966				
방화복	화재진압	3.17±0.978	3	.392	.759	NS
	구조	3.08±0.812				
	구급	3.00±1.140				
	행정	3.32±1.057				
	합계	3.15±0.981				
가죽제 안전화	화재진압	3.00±0.993	3	1.390	.249	NS
	구조	2.84±0.898				
	구급	2.71±1.102				
	행정	3.32±1.003				
	합계	2.97±1.000				
고무제 안전화	화재진압	2.89±1.001	3	1.886	.135	NS
	구조	2.48±1.005				
	구급	2.43±.978				
	행정	2.95±1.224				
	합계	2.75±1.042				
장갑	화재진압	2.70±0.998	3	.602	.615	NS
	구조	2.72±0.980				
	구급	2.81±0.981				
	행정	3.05±1.311				
	합계	2.77±1.036				
일반 근무복	화재진압	3.24±0.859	3	.906	.440	NS
	구조	3.00±0.707				
	구급	3.14±1.014				
	행정	3.42±1.017				
	합계	3.21±0.882				

NS: no significantly

에 나타내었다. 전체적으로 살펴보면 고무제 안전화의 상태가 2.75로 가장 좋지 않으며 다음으로 장갑(2.77), 가죽제안전화(2.97), 방화복(3.15), 헬멧(3.17), 일반근무복(3.21)의 순으로 조사되었다.

고무제 안전화의 경우 밑바닥 부분이 고온에 의하여 열화되고, 못 등에 찢려서 노후화가 심하며 이는 작업시 미끄럼 사고 등의 2차 사고를 유발할 수 있으므로 노후화 된 보호장비가 있는 때에는 그 사항을 확인하고 장비담당자에게 해당 보호장비의 반납 등 필요한 조치를 하여야 한다. 일반적으로 소방기관의 장은 소방장비를 장비담당자가 소방방재청장이 정하는 방법에 따라 일일, 주간, 월간, 연간, 특별점검 실시하도록 하여야 하며 그 결과를 기록하고 고장 시에는 즉시 보고하여야 한다. 미국의 경우(NFPA, 1851)에서 소방용 장비에 대한 점검, 수리, 세척 등에 대한 자세한 사항을 기재하고 있으나 국내에서는 이에 대한 규정이 미비한 실정이다.

표 7에 소방용 보호장비의 사용기간에 대한 조사 결과를

나타내었다. 헬멧(45.2%), 방화복(50.4%), 가죽제 안전화(39.3%), 고무제 안전화(40.0%)는 사용기간이 3년 이상인 경우가 장갑(26.7%)과 일반근무복(34.1%)은 1년~2년인 경우가 가장 많았다. 국내의 경우 소방용 보호장비에 대한 내구연한이 제정되어 있지 않아 물리적 파손 등의 외관상 결함이 없으면 계속 사용하고 있는 실정이다. 하지만 시간이 지남에 따라 표면에서의 손상은 보호장비의 기능 저하를 초래하게 되며 이는 소방공무원의 사고의 원인이 되기도 하여 이에 대한 시급한 대책이 요구된다.

소방용 보호장비를 사용함에 있어 소방공무원이 느끼는 애로사항에 대한 조사결과를 표 8에 나타내었다.

헬멧은 착용감(39.3%)과 무게(34.8%)에 방화복은 무게(35.6%)와 착용감(27.4%)에 많은 애로를 겪고 있는 것으로 조사되었다.

안전화는 가죽제의 경우 착용감(31.1%)과 무게(23.0%)에 고무제는 착용감(25.2%)과 무게(27.4%)에 불편함을 느끼는

표 7. 소방용 보호장비 사용기간

구분	담당업무	6월미만	6월~1년	1년~2년	2년~3년	3년이상	df	$\chi^2$	p
헬멧	화재진압	3.0%	9.6%	8.1%	8.9%	22.2%	12	11.870	.456
	구조	0%	3.0%	4.4%	2.2%	8.9%			
	구급	0%	2.2%	1.5%	4.4%	7.4%			
	행정	2.2%	.7%	2.2%	2.2%	6.7%			
	합계	5.2%	15.6%	16.3%	17.8%	45.2%			
방화복	화재진압	5.9%	5.9%	8.9%	7.4%	23.7%	12	9.492	.660
	구조	0%	3.7%	3.0%	2.2%	9.6%			
	구급	1.5%	.7%	.7%	3.0%	9.6%			
	행정	1.5%	.7%	3.0%	1.5%	7.4%			
	합계	8.9%	11.1%	15.6%	14.1%	50.4%			
가죽제 안전화	화재진압	4.4%	7.4%	12.6%	7.4%	20.0%	12	12.597	.633
	구조	0%	2.2%	6.7%	2.2%	7.4%			
	구급	.7%	2.2%	3.0%	3.7%	5.9%			
	행정	1.5%	.7%	3.0%	2.2%	5.9%			
	합계	6.7%	12.6%	25.2%	15.6%	39.3%			
고무제 안전화	화재진압	3.7%	8.1%	11.1%	8.1%	19.3%	12	14.089	.519
	구조	0%	2.2%	4.4%	2.2%	8.9%			
	구급	0%	.7%	2.2%	5.2%	5.9%			
	행정	1.5%	.7%	3.7%	2.2%	5.9%			
	합계	5.2%	11.9%	21.5%	17.8%	40.0%			
장갑	화재진압	13.3%	10.4%	11.1%	3.0%	14.1%	12	14.872	.249
	구조	.7%	4.4%	6.7%	3.0%	3.7%			
	구급	1.5%	2.2%	4.4%	3.7%	3.7%			
	행정	1.5%	3.0%	4.4%	1.5%	3.7%			
	합계	17.0%	20.0%	26.7%	11.1%	25.2%			
일반 근무복	화재진압	5.9%	10.4%	16.3%	9.6%	9.6%	12	12.322	.420
	구조	3.7%	4.4%	5.9%	3.0%	1.5%			
	구급	3.0%	1.5%	5.9%	2.2%	3.0%			
	행정	3.0%	.7%	5.9%	0%	4.4%			
	합계	15.6%	17.0%	34.1%	14.8%	18.5%			

표 8. 소방용 보호장비 애로사항

구분	담당업무	내구성	착용감	성능	디자인	무게	소재	치수	df	$\chi^2$	p
헬멧	화재진압	1.5%	18.5%	5.2%	1.5%	20.0%	1.5%	2.2%	21	24.611	.264
	구조	0%	5.9%	3.7%	3.0%	3.7%	0%	2.2%			
	구급	0%	7.4%	.7%	0%	6.7%	0%	0%			
	행정	0%	7.4%	1.5%	.7%	4.4%	0%	0%			
	합계	1.5%	39.3%	11.1%	5.2%	34.8%	1.5%	4.4%			
방화복	화재진압	3.0%	11.1%	4.4%	.7%	21.5%	4.4%	5.2%	21	20.178	.510
	구조	.7%	5.9%	.7%	3.0%	3.7%	1.5%	2.2%			
	구급	1.5%	5.2%	1.5%	.7%	5.2%	.7%	0%			
	행정	0%	5.2%	1.5%	.7%	5.2%	1.5%	0%			
	합계	5.2%	27.4%	8.1%	5.2%	35.6%	8.1%	7.4%			
가족제 안전화	화재진압	3.7%	17.8%	10.4%	1.5%	9.6%	3.0%	4.4%	21	25.471	.227
	구조	0%	5.2%	3.0%	0%	6.7%	3.0%	.7%			
	구급	.7%	3.7%	5.2%	1.5%	3.7%	.7%	0%			
	행정	0%	4.4%	3.0%	0%	3.0%	3.7%	0%			
	합계	4.4%	31.1%	21.5%	3.0%	23.0%	10.4%	5.2%			
고무제안 전화	화재진압	3.7%	10.4%	8.9%	2.2%	14.8%	6.7%	3.0%	21	14.177	.862
	구조	1.5%	5.2%	4.4%	0%	3.7%	2.2%	1.5%			
	구급	0%	3.7%	3.7%	0%	5.2%	.7%	1.5%			
	행정	.7%	5.9%	3.0%	0%	3.7%	.7%	0%			
	합계	5.9%	25.2%	20.0%	2.2%	27.4%	10.4%	5.9%			
장갑	화재진압	3.7%	14.1%	18.5%	.7%	1.5%	8.1%	3.7%	21	14.247	.859
	구조	1.5%	7.4%	3.0%	1.5%	0%	2.2%	2.2%			
	구급	2.2%	4.4%	3.7%	.7%	.7%	1.5%	1.5%			
	행정	0%	5.2%	4.4%	0%	.7%	3.0%	.7%			
	합계	7.4%	31.1%	29.6%	3.0%	3.0%	14.8%	8.1%			
일반 근무복	화재진압	3.7%	9.6%	10.4%	16.3%	0%	7.4%	3.0%	21	34.709	.030*
	구조	2.2%	1.5%	6.7%	.7%	0%	6.7%	.7%			
	구급	3.7%	3.7%	.7%	3.0%	.7%	3.0%	0%			
	행정	.7%	1.5%	1.5%	5.2%	.7%	4.4%	0%			
	합계	10.4%	16.3%	19.3%	25.2%	1.5%	21.5%	3.7%			

것으로 조사되었다. 또한 장갑은 착용감(31.1%)과 성능(29.6%)에 일반근무복은 디자인(25.2%)과 소재(21.5%)에 각각 개선이 필요함을 지적하였다.

전체적으로 살펴보면 소방공무원들은 보호장비의 착용감과 무게에 상당히 많은 어려움을 느끼고 있는 것으로 조사되었다. 이에 따라 소방장비의 착용감 향상을 위하여 보호장비의 설계시 소방공무원의 작업을 면밀히 인간공학적으로 분석하여 가장 안전하고 효율성 높게 작업할 수 있도록 설계하여야 한다. 또한 소방용 보호장비의 무게는 소방공무원의 에너지소모율을 증가시켜 작업시 빨리 피로하게 한다.(방창훈 등, 2010) 따라서 소방용 보호장비의 고성능 경량화에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 5. 개선방안

소방공무원의 보호장비 착용실태 개선을 위한 제도적 장치

가 절실히 필요하며 개선방안에 관한 주요한 내용은 다음과 같다.

첫째, 소방공무원의 보호장비 예산확충

소방예산 중 국비지원의 비중이 소방방재청 2010년 소방행정자료 및 통계자료에서 1970년 29.6%에서 2010년 1.8%로 지속 감소하고 지방자치단체의 재정자립도가 52.2%(행정자치부, 2010)에 불과한 현실에서 소방공무원의 안전을 위한 보호장비의 확충은 요원하다. 따라서 소방재정확충을 위한 다각적인 노력이 필요하며 특히 소방예산에 대한 국비 지원의 확대가 시급히 요구된다.

둘째, 성능기준의 개선 및 연구개발 촉진

소방공무원의 보호장비는 생명과 직결되는 장비로 성능 기준이 매우 엄격하여야 하며, 시험방법이 과학적이고 체계적이어야 한다. 또한 신기술의 개발에 따라 보호장비의 고성능 경량화와 효율적인 작업과 착용감 개선을 위한 인간공학적 설계가 이루어질 수 있도록 연구개발에 노력하여야 한다.

셋째, 관리 운영의 효율화

소방장비관리규칙(법제처, 2010)에 의하여 소방공무원에 임용된 사람은 일상용 보호장비를 지급받는다. 하지만 보호장비에 대한 관리운영규정은 미비하여 고가의 보호장비 수명을 단축시킬 수 있다. 미국의 경우 NFPA 1851에서는 수선, 세탁 및 보관 방법까지 명확하게 규정되어 있다. 따라서 우리나라에서도 보호장비에 대한 관리 운영의 효율화를 위한 규정이 마련되어야 할 것이다.

## 6. 결 론

최근의 국내에서는 다양한 사고의 발생으로 소방공무원의 수요가 급증하고 있으며 이에 따라 고위험 작업을 수행하는 소방공무원의 안전과 이들을 보호하는 장비에 관심이 증가하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 경남지역에 근무하는 소방공무원의 보호장비 착용실태를 연구하여 소방공무원의 안전보건에 대한 기초 자료를 제공하고자 시도되었으며, 연구에서 얻어진 결과를 제시하면 다음과 같다.

- 1) 소방용 보호장비에 대한 전체 신뢰도는 3.19로 조사되었으며 담당업무 별로는 구급(3.33), 화재진압(3.29), 행정(3.05), 구조(2.88)의 순으로 나타났으며 보호장비의 신뢰도 향상을 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다.
- 2) 소방공무원은 보호장비 중 가죽제 안전화(2.68), 장갑(2.67) 그리고 고무제 안전화(2.59)등에 낮은 만족도를 나타내었으며, 고무제 안전화(2.75), 다음으로 장갑(2.77), 가죽제 안전화(2.97)의 상태가 좋지 않은 것으로 조사되었다. 따라서 소방용 안전화와 장갑에 대한 실태 파악과 기능 향상이 시급히 요구된다.
- 3) 소방용 보호장비에 대하여 소방공무원은 전체적으로 착용감과 무게에 많은 애로를 겪고 있는 것으로 나타났으며, 이를 개선하기 위하여 인체공학적 디자인과 고성능 경량의 소재 개발 등이 필요하다.

이상의 결과를 종합하면 현재 우리나라에서 가장 어렵고 힘든 일을 수행하는 소방공무원의 안전을 위한 보호장비의 개선이 절실히 필요하며 이를 위한 연구개발이 시급히 요구된다.

본 연구의 제한점으로 연구대상자인 소방공무원이 경남지

역으로 국한되어 결과를 확대해석하여 일반화하는 데는 무리가 있을 수 있으며 후속연구에서는 각 보호 장비가 소방공무원의 작업강도에 미치는 영향과 세부적인 개선사항에 대하여 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

## 감사의 글

이 결과물은 2010학년도 경남대학교 신진교수연구장려금 지원에 의한 것임

## 참고문헌

방창훈, 허만동 (2010) 소방용 보호장구의 무게가 신체활동능력에 미치는 영향, **한국화재소방학회 논문지**, 제24권, 1호, pp.128-133.

법제처 (2010) **소방장비관리규칙**, 법제처.

소방방재청 (2010) **2010년도 소방방재 주요통계 및 자료**, 소방방재청.

소방방재청 (2010) **2010년 소방장비 통계집**, 소방방재청.

소방방재청 (2010) **2010년 소방행정자료 및 통계**, 소방방재청

행정자치부 (2010) **2010년도 자치단체 재정자립도 재정자주도**, 행정자치부.

NFPA (2008) **NFPA 1851: Standard on Cleaning and Maintenance of Clothing for Fire Fighters**, NFPA.

NIST (2005) **The economic consequences of firefighter injuries and their prevention**. Final report, NIST.

Lawson, J. Randall, Walton, W. Douglas, and Twilley, William H. (1984) **Fire performance of furnishings as measured in the NBS furniture calorimeter. Part I**, NBSIR 83-2787, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE.

J. Randall Lawwon (1996) **Fire fighter's protective clothing and thermal environments of structural fire fighting**, NISTIR 5804, NIST.

Raven, P.B., Davis, T.O., Shafer, C.L., Linnebur A.C. (1977) **Maximal stress test performance while wearing a self-contained breathing apparatus**, *J Occup Med*, Vol.19, No.12, pp.802-806.

White, M.K., Vercruyssen, M., Hodous, T.K. (1989) **Work tolerance and subjective responses to wearing protective clothing and respirators during physical work**, *Ergonomics*, Vol.32, No.9, pp.1111-1123.

© 논문접수일 : 10년 11월 10일  
 © 심사의뢰일 : 10년 11월 12일  
 © 심사완료일 : 10년 11월 19일