한국의류산업학회지
제11권 제1호, 2009
<연구논문>

J. Kor. Soc. Cloth. Ind.
Vol. 11, No. 1, pp.174-179(2009)

겨울철 건설현장의 작업 및 의복 환경 실태 조사

정정림[1] · 김희은[1] · Sirkka Rissanen[2]
[1]경북대학교 의류학과
[2]Finnish Institute of Occupational Health, Oulu, Finland

Research on Winter Working Environment and Working Clothes at a Construction Site

Jeong-Rim Jeong[1], Hee-Eun Kim[1] and Sirkka Rissanen[2]
[1]Dept. of Clothing & Textiles, Kyungpook National University, Daegu, Korea
[2]Finnish Institute of Occupational Health, Oulu, Finland

Abstract : The purpose of this study is to research the actual condition of working environment, working clothes and personal protective equipments on workers at a construction site in winter. The one to one interview by questionnaire was performed with 33 males and 2 females workers of a construction site in Daegu at 1.3°C air temperature, 28% R.H., 4.7m/sec air velocity. The questionnaire consisted of 21 questions including 4 personal characteristics questions, 12 working environment/performance questions and 5 working clothes/personal protective equipments questions. It was modified from the original questionnaire developed by Finnish Institute Occupational Health. We found that physical stress of workers increased and the ability of performance decreased. The workers felt the coldest at hands/fingers, feet/toes and the face part of cheek, nose and ears. They rarely wore thermal clothing for winter and answered that the thermal gloves for winter did not provided enough warmth. Even if the workers recognized the necessity of personal protective equipments for their safety, they did not wear them for efficiency of working performance. These results will be useful elementary materials for development of working clothes and personal protective equipments from the viewpoint of improving both working performance and comfort.

Key words : winter working environment, working clothes, construction site, personal protective equipments, performance, comfort

1. 서 론

건설 현장에서의 작업은 주로 실외에서 이루어지는 작업이므로 환경 온도, 비, 바람, 소음 등 환경적 요소의 영향과 작업자가 착용하는 작업복 및 개인 보호 장비의 영향을 받게 된다. 특히, 추위 및 더위의 기후요소는 작업자의 안전과 건강 그리고 작업능률에까지 많은 영향을 미친다(최정화, 박준희, 2007). 그 중 추운 환경에서의 작업은 전반적인 수행능력 및 손가락 민첩성과 관련한 수행능력을 저하시키고(Imamura et al., 1998), 작업자들의 목과 어깨, 손, 허리 통증을 유발시켜 따뜻한 환경에서 일하는 작업자들에 비해 수행 능력이 감소된다(Rintamäki et al., 2000). 건설 현장은 작업 환경의 변화, 빈번한 작업자의 변동, 잠재된 다양한 위험으로 인해 다른 산업 현장에 비해 사고 발생률이 높게 나타나는데(Shoji & Egawa, 2006), 특히 작업자의 실수나 안전 불감증으로 인해 발생하는 사고율이 전체 안전사고에서 상당한 부분을 차지하고 있다(Nishigaki et al., 1994). 따라서 추운 환경으로 인한 작업자의 수행 능력 저하는 작업 중의 실수나 위험한 행동을 유발하고 이것이 사고 발생률을 높이는 원인이 될 수 있다.

작업복은 작업장 내의 근로자가 하루 10시간 이상 계속 착용해야 하는 가장 인접한 환경이며 생산능률 및 신체보호와 직결되는 요소로, 작업복의 기능성과 쾌적감의 향상을 위해 보다 많은 연구가 필요하다(장선옥, 최혜선, 2006). 특히, 건설 현장에서 일하는 근로자들을 유해, 위험요인과 산업재해로부터 보호하기 위해 작업복의 필요성이 더욱 강조된다.

선행 연구로 김성숙, 김희은(2006, 2007)은 작업복의 착용도, 만족도, 관리도 및 불만사항 등의 설문 조사를 실시하여 건설현장 작업복의 실태를 조사하고, 건설 현장 작업자의 생리적 기능과 동작기능성이 향상된 인간공학적 작업복을 개발하였고, 최정화, 박준희(2007)는 여름철 건축현장 작업자를 대상으로 작업복 및 개인보호구의 착의 실태와 작업 환경을 조사하였고, 건설 현장 작업복 외에도 자동차 제조업체 근로자 작업복(배현숙, 2001), 생활폐기물 소각장 작업복(박순자 외, 2003), 철도 차량 정비 작업자의 부직포 보호 작업복(최정화 외, 2004) 등에 관한

Corresponding author; Hee-Eun Kim
Tel. +82-53-950-6224 , Fax. +82-53-950-6219
E-mail: hekim@knu.ac.kr

Table 1. 설문 문항의 구성 내용

일반 사항	작업 환경 및 작업 수행 관련	의복과 보호 장비 관련
1. 성별	1.주위 환경요소가 작업 수행에 미치는 영향	1. 겨울철 작업 시 착용하는 의복
2. 나이	2. 작업의 종류가 주는 육체적 스트레스의 정도	2. 작업 시 장갑 착용 여부
3. 주된 업무	3. 추운 환경에서 1일 작업시간	3. 착용하는 장갑의 보온성 정도
4. 근무 경력	4. 추운 환경에서 1회 작업시간	4. 작업 시 착용하는 보온용 의복의 입수경로
	5. 추운 환경과 따뜻한 환경 사이의 이동 여부	5. 개인 보호 장비의 필요성과 사용 여부
	6. 현재 작업 환경에 대한 온열감	
	7. 겨울철 작업시 불쾌감과 문제점의 원인	
	8. 추위가 작업 집중, 작업 동기, 육체적 인내력, 손의 악력에 미치는 영향	
	9. 추위로 인한 문제점이 가장 많이 나타나는 시점	
	10. 추위로 인한 신체부위별 불쾌감의 정도	
	11. 작업 시 차가운 재료나 도구 사용 여부	
	12. 작업 시 발한 여부	

연구가 이루어졌다. 2008년 1월 기준 건설업 취업인구는 174만 여 명으로 우리나라 전체 취업자의 7.6%를 차지하고 있어(국가통계포털, 2008) 전체 경제 활동 인구에서 건설업 종사자의 비중이 꽤 높게 나타나고 있으나, 건설 현장 작업자와 관련한 작업복이나 작업 환경에 관한 연구는 미흡한 실정이며 특히 추운 환경에 초점을 맞추어 작업 환경과 작업복의 실태를 조사한 연구는 거의 없다.

따라서 본 연구에서는 겨울철 건축현장 작업자를 대상으로 추운 작업환경에 관한 실태조사 및 작업용 의복과 보호 장비 착용 실태를 조사하여, 건축현장 작업자들의 추위로 인한 작업 수행 능력 감소를 막기 위한 쾌적 작업복 및 보호 장비 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구 대상

2008년도 1월 한 달 동안 대구 지역의 아파트 건설 현상에서 남자 33명, 여자 2명의 총 35명의 작업자를 대상으로 일대일 면접방법으로 설문 조사를 실시하였다. 설문 조사를 실시한 날은 평균 기온 1.3^{o}C, 상대습도 28%, 기류 4.7 m/sec였다.

2.2. 설문조사 및 분석

본 연구에서 사용한 설문지는 Sormunen et al. (2006)의 연구에서 meatpacking work에 사용한 설문지를 본 연구에 맞게 수정하여 작성되었다. 설문지는 총 21개 문항으로 구성되어 있으며, 일반사항 4개 문항, 작업 환경 및 작업 수행과 관련한 12개 문항, 의복과 보호 장비 관련 5개 문항을 포함하고 있다. 작업 환경 및 작업 수행과 관련한 문항 중 주위 환경 요소가 작업의 수행에 미치는 영향과 작업의 종류가 주는 육체적 스트레스의 정도는 0점 “전혀 그렇지 않다”, 1점 “보통이다”, 2점 “아주 그렇다”의 3점 척도를 사용하였고 추위로 인한 신체부위별 불쾌감의 정도는 0점 “전혀 그렇지 않다”, 1점 “보통이다”, 2점 “조금 그렇다”, 3점 “아주 그렇다”의 4점 척도를 사용하여 응답하도록 하였다. 각 문항의 구체적인 설문 내용은 Table 1에 나타내었다. 설문 결과는 빈도, 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였고, SPSS 통계 패키지를 이용하여 χ^2(카이제곱) 검증으로 유의차를 검증하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1. 연구 대상의 일반사항

설문 대상자의 나이는 평균 43±6.8세로 20대 1명, 30대 10명, 40대 17명, 50대 7명으로, 40대 이상이 24명으로 68.6%를 차지하고 있다. 이는 요즘 젊은이들이 더럽고(Dirty), 힘들고(Difficult), 위험한(Dangerous) 직업, 소위 3D직업을 기피하는 현상을 잘 보여주고 있는 것으로 보인다. 주된 업무는 내장공사, 전기공사, 방수, 배관, 목공, 에어컨 및 가구시공, 단순 노무 등으로 나타났고, 근무 경력은 1년 미만 2명, 1~3년 3명, 4~7년 12명, 8~15년 6명, 15년 이상 12명으로, 15년 이상과 4~7년의 경력자가 각각 전체의 34.3%로 나타나, 전반적으로 경력이 높은 작업자들이 설문 조사에 참가하여 자세하고 정확한 내용 파악이 가능하였다.

3.2. 작업 환경 및 작업 수행에 대한 인식 조사

Table 2는 주위 환경 요소가 작업의 수행에 미치는 영향을 나타낸 것으로, 먼지, 추위, 불충분한 조도, 외풍, 소음 등의 순으로 작업 수행에 나쁜 영향을 준다고 답하였는데 특히, 추위와 먼지가 작업 수행에 아주 나쁘게 작용하는 것으로 나타났다. Mäkinen et al. (2006)의 연구에서는 10^{o}C 이하의 작업 환경을 추운 작업 환경으로 정의 내렸고, 겨울이 춥고 건조하며 일교차가 큰 대륙성 기후를 보이는 우리나라의 2008년도 1월 평균 기온이 서울 -1.7^{o}C, 대구 1.5^{o}C(기상청, 2008)로 나타나, 실외 작업 환경은 추운 작업 환경이며 추위는 작업 수행에 있어서 중요한 환경요소라고 할 수 있다. 또한 건설 현장에서 발생하는 먼지는 작업자의 호흡기 장애를 초래하고 가시거리를 단축시켜 작업 수행 능력을 감소시키므로 먼지 발생원에 대한 규제를 실시하고 비산먼지에 대한 시설 기준과 각종 공사 방법을 선진화시키는 등의 먼지 저감 대책을 마련해야 할 것이

Table 2. 주위 환경 요소가 작업의 수행에 미치는 영향

주위 환경 요소	작업의 수행에 미치는 영향의 정도					
	전혀 나쁘지 않다		보통이다		아주 나쁘다	
	빈도 (명)	백분율 (%)	빈도 (명)	백분율 (%)	빈도 (명)	백분율 (%)
소음	8	22.9	24	68.6	3	8.6
진동	16	45.7	17	48.6	2	5.7
냄새	13	37.1	21	60.0	1	2.9
불충분한 조도	7	20.0	22	62.9	6	17.1
열(작업시 발생)	12	34.3	21	60.0	2	5.7
추위	3	8.6	21	60.0	11	31.4
외풍	10	28.6	21	60.0	4	11.4
습도	13	37.1	21	60.0	1	2.9
먼지	6	17.1	15	42.9	14	40.0
가스	22	62.9	12	34.3	1	2.9

다(이남웅, 1994).

작업의 종류가 주는 육체적 스트레스의 정도에 대한 문항은 “전혀 없다”와 “보통이다”로 응답한 항목에 대해서는 작업으로 인한 스트레스가 응답자에게 부정적 영향을 미친다고 볼 수 없기에 “아주 많다”라고 응답한 항목만 분석하였다. 그 결과를 살펴보면(Table 3), 육체적 스트레스의 정도가 아주 많다로 나타난 작업은 ‘반복적인 움직임’과 ‘운반하기/들어올리기’로 전체의 30% 이상이 응답한 것으로 나타났다. Oksa et al. (2002)은 추운 환경에서 최대 자발 수축 10% 정도의 낮은 강도로 반복적인 작업을 수행하게 되면 근육이 피로하게 되어 근 활동량을 표시하는 EMG값이 높게 나타난다고 보고하였으므로, 추운 환경에서의 근 작업으로 인한 육체적 스트레스에 대한 집중적인 연구가 필요하다고 생각된다. 작업의 종류에 따른 육체적 스트레스 정도가 연령대에 미치는 영향에 대해 Pearson χ^2(카이제곱)검증으로 분석하였을 때, 9개의 작업의 종류 중 “구부리기, 비틀기” 자세의 작업에서 연령대별로 유의하게 차이가 나타났고(Pearson χ^2= 0.019) 연령대가 높을수록 육체적 스트레스가 높게 나타났다.

추운 환경에서 하루 동안의 작업 시간은 약 7.8±1.90시간, 1회 작업 시간은 약 78.5±59.65분으로 나타났고, 전체 응답자의 약 43%가 추운 환경과 따뜻한 환경 사이의 이동이 없이 추운 환경에서 지속적으로 작업을 한다고 답하였다. Oksa et al. (2007)의 연구에서 90분 동안 10°C의 추위에 노출되었을 때 피험자의 근육 활동이 30분을 경과하면서부터 감소하기 시작하여 90분까지 계속적으로 감소한다고 보고하였으므로, 본 연구의 결과와 같이 추운 환경에서 약 80분 정도 지속적으로 작업을 하는 것은 작업 수행에 있어서 작업자의 실수나 위험한 행동을 유발하는 원인이 될 수 있을 것으로 보인다.

설문 조사를 실시한 날의 작업 환경에 대한 온열감에 대해서는, ‘아주 춥다’ 3명, ‘춥다’ 24명, ‘보통이다’ 8명으로 나타나

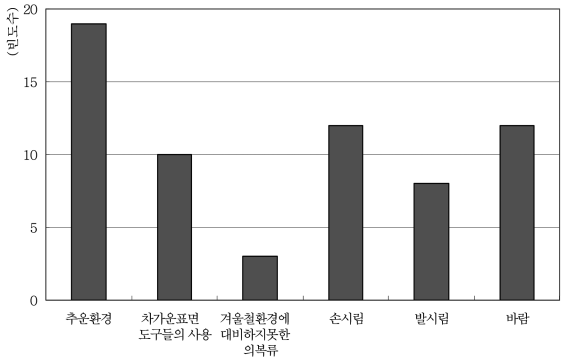

Fig. 1. 겨울철 작업 시의 불쾌감과 문제점의 원인

전체 응답자의 77.1%가 평균 기온 1.3°C, 상대습도 28%, 기류 4.7 m/s의 환경을 추운 환경으로 느끼는 것을 알 수 있었다.

겨울철 작업시의 불쾌감과 문제점의 원인에 대한 중복 응답의 결과는 Fig. 1에 나타난 바와 같이, 추운 환경이 19명, 손시림과 바람이 12명, 차가운 표면/도구들의 사용 10명, 발시림 8명으로 나타났다. 겨울철 환경에 대비하지 못한 의복류에 대한 응답자가 적게 나타난 것은 겨울용 의복류로써 추운 환경과 손시림, 발시림, 바람 등에 충분히 대비할 수 있음에도 작업자들의 겨울용 의복류에 대한 인지도가 낮아서 나타난 현상으로 생각된다.

작업하는 동안 추위가 작업에 대한 집중, 작업을 수행하고자 하는 동기, 손의 악력, 육체적 인내력에 미치는 영향에 대해 조사한 결과를 Fig. 2에 나타내었는데, 각 문항에 대해 전체 응답자의 94.3%, 77.1%, 74.3%, 77.1%가 추위로 인하여 집중력, 동기력, 악력, 육체적 인내력이 감소한다고 답하였다. Imamura et al. (1998)은 -10°C에서 차가운 도구를 접촉하였을 때는 차가운 공기에만 노출되었을 때보다 손바닥과 손가락 부위의 피부온도가 3.9~6.5배 정도 감소하여, 추위에 노출되면 수행능력이 저하되고, 특히 손가락 민첩성과 관련한 수행능력이 저하된다고 보고하였다. 또한 추운 환경에 노출되면 반응시간, 중추신경계 활동, 건망증 등과 같은 인지적 활동에 유의하게 영향을 주게 되므로(Mäkinen et al., 2006) 본 연구에서 나타난 추위로 인한 작업 집중, 작업 동기, 손의 악력, 육체적 인내력의 감소와 일치한다고 볼 수 있겠다.

추위로 인한 문제점이 가장 많이 나타나는 시점은 전체 응답자의 91.1%가 근무 교대의 시작 시점이라고 응답하였다. 인체는 항상 체온을 일정하게 유지하려는 항상성(homeostasis)을 가지고 있으며 이 항상성은 운동, 음식물 섭취, 기초대사 활동과 같은 산열과 전도, 대류, 복사, 증발, 발한과 같은 방열의 균형을 통해 유지된다. 산열이나 방열 어느 한쪽의 과다 혹은 부족으로 인한 체열의 불균형이 초래되면 체온은 36.5°C를 유지하지 못해 인체에 심각한 손상을 유발하게 된다. 근무 중에는 작업의 수행으로 인한 산열 반응이 나타나지만 근무 교대의 시작 시점에는 충분한 산열 반응이 나타나지 못하므로 추위로

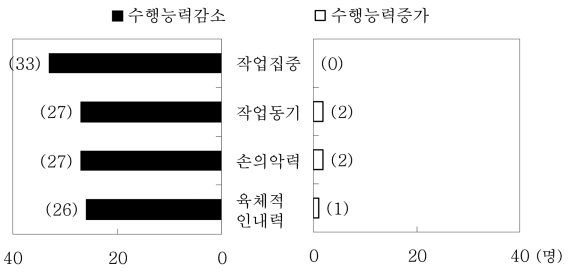

Fig. 2. 추위가 작업의 집중, 동기, 악력, 육체적 인내력에 미치는 영향

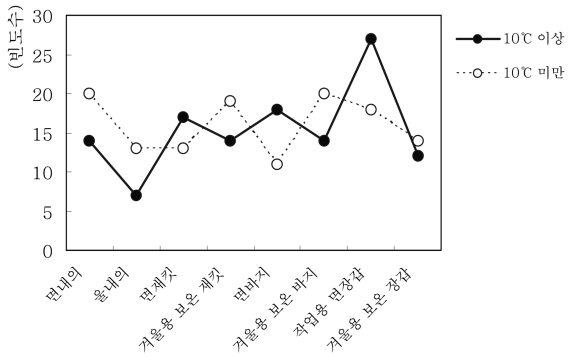

Fig. 3. 겨울철 작업 시 착용하는 의복

인한 문제점이 근무 교대의 시작 시점에 가장 많이 나타난 것으로 보인다. 따라서 근무 교대 전에 시간을 보내는 휴게소의 실내온도를 산열 반응을 대신할 수 있을 정도로 충분히 따뜻하게 해주는 것이 필요할 것이다.

Table 4는 추위로 인한 신체 부위별 불쾌감에 대해 나타내었는데, 뺨, 코, 귀 등의 얼굴 부위와 손과 손가락, 발과 발가락 부위에서 불쾌감을 아주 많이 느꼈다고 답하였다. 또한 작업하는 동안 차가운 재료나 도구의 사용 여부에 대해서는, '전혀 사용하지 않는다' 1명, '거의 사용하지 않는다' 2명을 제외한 나머지 32명이 차가운 재료나 도구를 사용한다고 나타났으므로 Table 4에서 나타난 결과와 같이 손과 손가락 부위에서 추위로 인한 불쾌감을 많이 느끼는 원인이 됨을 알 수 있다. 손과 손가락의 온도 하강은 작업 수행과 감각을 감소시키고, 신체의 열적 평형을 유지하기 위해서는 사지 말단 부위의 온도와 혈액 순환이 중요한 역할을 하게 되므로(Rissanen et al., 2001) 추위로 인한 사지 말달 부위의 불쾌감을 감소시킬 수 있는 작업복 및 보호 장비 개발이 요구된다.

작업하는 동안 발한 여부에 관해서는 응답자의 77.1%가 작업 중 땀이 난다고 답하였다. 체열 평형의 유지를 위한 방열 활동 중 가장 효과적이며 중요한 역할을 하는 것이 발한이므로, 신체 활동 중에 발생되는 수분을 효과적으로 증발시키고 쾌적감을 부여하기 위한 의복의 개발이 요구되는 바이다.

3.3. 의복과 보호 장비 착의 실태

겨울철 작업 시 착용하는 의복은, Mäkinen et al. (2006)의 연구에서 10°C 이하에서 작업을 하는 것을 추운 작업 환경으로 고려했으므로 본 연구에서는 10°C를 기준으로 10°C 이상과 10°C 이하의 환경 온도에서 면내의, 울내의, 면재킷, 겨울용 보온 재킷, 면바지, 겨울용 보온 바지, 작업용 면장갑, 겨울용 보온 장갑 중에서 착용하는 의복을 중복 가능하게 표시하도록 하였고 그 결과는 Fig. 3에 나타내었다. 그림에서 알 수 있듯이 환경 온도가 10°C 미만 일 때는 10°C 이상 일 때보다 면내의, 울내의, 겨울용 보온 재킷, 겨울용 보온 바지, 겨울용 보온 장갑 착용의 빈도수가 높게 나타났다. 또한 환경 온도에 상관없이 울 소재의 내의보다 면 소재의 내의를 더 많이 착용하고, 겨울용 보온 장갑보다는 작업용 면장갑을 더 많이 착용하였다. 면소재가 흡수성이 우수하므로 땀을 잘 흡수한다고 생각하여 착용빈도가 높게 나타났으나, 흡수한 땀의 발산 속도는 느려 의복이 젖게 되고 이로 인해 잠열이 발생하여 체온 하강의 원인이 되므로 수분을 잘 흡수하고 신속히 건조시켜 피부가 젖은 상태로 지속되는 것을 방지하는 기능성 소재, 즉 흡한속건 소재의 사용이 필요하다. 최정화, 박준희 (2007)의 서열 환경에서의 연구에서, 고강도 작업에 따른 발한량 증가로 땀 흡수를 위

Table 3. 작업의 종류가 주는 육체적 스트레스의 정도

작업종류	육체적 스트레스 정도					
	전혀 없다		보통이다		아주 많다	
	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)
과도한 육체적 작업 및 전신 긴장	7	20.0	20	57.1	8	22.9
반복적인 움직임	6	17.1	14	40.0	15	42.9
같은 장소에 계속 서있기	14	40.0	18	51.4	3	8.6
구부리기/비틀기	8	22.9	22	62.9	5	14.3
계속 움직이기/걷기	8	22.9	21	60.0	6	17.1
운반하기/들어올리기	5	14.3	19	54.3	11	31.4
앉아있기	14	40.0	17	48.6	4	11.4
무릎이나 둔부 사용하여 구부려서 일하기	7	20.0	21	60.0	7	20.0
손을 어깨위로 올리기	7	20.0	20	57.1	8	22.9

Table 4. 추위로 인한 신체부위별 불쾌감의 정도

신체부위	추위로 인한 불쾌감의 정도							
	전혀 그렇지 않다		보통이다		조금 그렇다		아주 그렇다	
	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)
뺨	2	5.7	11	31.4	15	42.9	7	20.0
코	4	11.4	10	28.6	16	45.7	5	14.3
귀	4	11.4	9	25.7	12	34.3	10	28.6
턱	7	20.0	9	25.7	16	45.7	3	8.6
목	10	28.6	13	37.1	10	28.6	2	5.7
어깨	11	31.4	11	31.4	12	34.3	1	2.9
허리	12	34.3	13	37.1	8	22.9	2	5.7
팔	12	34.3	11	31.4	11	31.4	1	2.9
손과 손가락	2	5.7	6	17.1	15	42.9	12	34.3
허벅지	11	31.4	12	34.3	12	34.3	0	0.0
무릎	12	34.3	11	31.4	11	31.4	1	2.9
종아리	11	31.4	12	34.3	12	34.3	0	0.0
발목	12	34.3	11	31.4	11	31.4	1	2.9
발과 발가락	6	17.1	9	25.7	8	22.9	12	34.3

해 속옷 착용률이 높게 나타난 결과와 비교하여, 본 연구 결과에서 추운 환경에서의 작업 시에도 발한이 발생하므로 체온 조절의 측면에서 속옷의 기능이 더욱 중요하며 흡한속건 등의 기능성 소재의 사용이 필수적이라고 할 수 있겠다.

설문조사에서 작업 시에 면장갑 착용이 28명, 겨울용 보온 장갑의 착용이 8명으로 응답자의 80%가 면장갑을 선호하는 것으로 나타났으며 그 중 1명만이 면장갑과 겨울용 보온 장갑을 동시에 착용한다고 답하였으며, 장갑의 보온성에 대해서는 약 63%가 보온이 불충분하다고 답하였다. 겨울용 보온 장갑보다 면장갑 착용의 빈도수가 더 많이 나타난 것은, 건설 현장 근로자들에게 겨울용 보온 장갑의 인지도가 면장갑에 비해 낮고, 면장갑보다 상대적으로 두꺼운 겨울용 보온 장갑을 착용하고 작업할 때 손가락의 민첩성이 감소되어 수행 능력이 저하되므로 나타나는 결과로 보인다. Rissanen et al. (2001)은 추위로 인해 혈관 운동 신경 반응이 비정상적이 되고 관절이 뻣뻣해져 손가락 온도가 15^{o}C 이하로 떨어질 때 손가락 민첩성이 유의하게 감소하며, 손가락 온도가 12^{o}C일 때를 수행 능력 감소가 발생하는 임계 온도라고 보고하였으므로, 손의 민첩성뿐 만 아니라 보온성 향상을 위한 기능성 소재와 디자인을 적용한 겨울용 보온 장갑의 개발이 필요하다.

작업 시 착용하고 있는 보온용 의복에 대해서는 전체 응답자의 65.7%가 본인이 구매한 것이라고 답하였고 34.3%가 회사에서 지급받은 것이라고 답하였다. 최정화, 박준희 (2007)의 연구에서 작업복의 입수 경로는 주로 입던 헌 옷을 활용하거나 작업복용으로 새로 구입하는 경우가 각각 60.0%, 28.9%로 나타났고, 김성숙, 김희은(2006)의 연구에서도 작업복을 회사에서 지급하는 경우는 18.2% 밖에 되지 않아 작업복은 작업자 개인이 직접 또는 간접적으로 구비하는 경우가 많았다. 건설 현장에서는 일용직 근로자의 빈번한 인원 변동으로 인해(Shoji & Egawa, 2006) 회사측에서 일괄적으로 작업복을 지급하는 것은 어려운 실정이다. 그러나 작업복이 생산성에 영향을 미칠 수 있는 중요한 요인임을 인식하고 작업자의 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 작업복을 개선하여 회사가 일괄 지급한다면, 작업의 효용과 생산성을 더욱 높일 수 있을 것이다.

의복 외의 개인 보호 장비의 필요성과 관련한 문항에서는, 헬멧, 마스크, 보호용 장갑은 안전을 위해 필요하다고 생각하여 사용한다고 답하였고, 귀 보호대, 눈 보호대, 팔꿈치 보호대, 무릎 보호대는 필요하다고는 느끼지만 착용감이 좋지 않아 사용하지는 않는다고 답하였다. 개인 보호 장비가 작업 능률에는 부정적인 영향을 미치지만 작업자의 안전과 건강에는 긍정적인 영향을 미친다는 최정화, 박준희 (2007)의 보고가 있으므로, 작업 능률에 방해되지 않고 쾌적한 착용감을 줄 수 있는 각종 개인 보호 장비에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다.

4. 결 론

본 연구는 겨울철 건축현장 작업자를 대상으로 추운 작업환경에서의 작업 시에 작업용 의복 및 보호 장비 착용 실태를 조사함으로써 추운 작업 환경으로 인한 육체적 스트레스, 작업 수행 능력, 작업용 의복의 종류 및 보호구의 필요성과 사용성 등을 파악하였다.

작업자들은 추위로 인해 육체적 스트레스의 증가 및 작업 수행 능력의 감소가 나타나고, 특히 뺨이나 손과 손가락, 발과 발가락의 사지말단 부위에 추위를 가장 많이 느낀다는 것을 알 수 있었으며, 겨울용 보온 의복을 따로 착용하는 경우가 드물고, 손의 보온성을 위해 착용하는 장갑의 경우 보온성이 충분하지 않다는 것을 알 수 있었다. 또한 개인 보호 장비의 경우, 안전을 위해 필요성은 느끼지만 작업 능률상 착용하지 않는다는 것이 파악되었다. 이러한 결과는 작업 능률과 작업자의 쾌적성을 동시에 향상시킬 수 있는 작업복 및 개인 보호 장비의 개발에 유용한 참고자료가 될 것이며 추후에 개인 보호 장비의 구체적 설계와 관련한 조사 및 분석이 진행된다면 건설현장에서 일하는 근로자들의 쾌적성과 안전성을 동시에 향상시킬 수 있는 개인 보호 장비의 개발에 기여할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 사용된 설문 문항은 겨울철의 건설 현장 평가뿐만 아니라 추운 환경에서 작업하는 다양한 산업 현장의 평가에 활용될 수 있을 것이다.

건설현장에서 일하는 근로자들은 다양한 위험요인과 산업재해로부터 인체를 보호하기 위해 작업복 및 개인 보호 장비가 요구되며, 이것은 생산성 향상 뿐 아니라 신체보호와 직결되며 장시간동안 지속적으로 착용해야 하므로 기능성과 쾌적감의 향상을 고려한 연구가 필요한 것으로 파악되었다.

추운 환경으로 간주되는 10^{o}C 이하에서의 작업으로 작업에

대한 집중력, 언어 및 계산 능력, 작업과 관련한 기억력, 수행 능력 등에 부정적 영향을 미치게 되므로(Mäkinen et al., 2006), 겨울철 실외 작업에서 추위는 작업 수행에 영향을 미치는 중요한 요소라고 할 수 있다. 그러므로 본 연구는 현재까지 많은 연구가 이루어지지 않았던 겨울철 건설 현장의 작업 및 의복 환경에 대해 체계적으로 분석하여 접근한 것으로 의의가 크다고 할 수 있다. 추후 보다 많은 작업자를 대상으로 설문조사를 실시하여, 추운 환경에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있는 북유럽의 겨울철 건설현장 작업 환경과 의복 환경 실태를 비교하여, 우리나라의 실정에 맞게 작업 환경과 의복, 개인 보호 장비의 개선 및 개발에 활용할 수 있겠다.

참고문헌

기상월보요약. (2008. 1). 기상청. 자료검색일 2008, 6. 2, 자료출처 http://www.kma.go.kr

김성숙, 김희은. (2006). 건설현장 근로자의 작업복 실태조사. *한국의류산업학회지*, ***8***(2), 203-208.

김성숙, 김희은. (2007). 건설현장 작업복의 패턴디자인 개선에 따른 동작기능성 평가. *한국의류산업학회지*, ***9***(2), 237-242.

박순자, 산정숙, 정명희. (2003). 생활폐기물소각장 작업자의 작업환경과 작업복 현황 분석. *한국의류학회지*, ***27***(8), 992-1003.

배현숙. (2001). 자동차 제조업체 근로자의 작업복 착의실태 분석. *대한가정학회지*, ***39***(7), 115-124.

산업별 취업자. (2008. 1). 국가통계포털. 자료검색일 2008, 6. 2, 자료출처 http://www.kosis.kr

이남웅. (1994). 대기오염과 공사장 먼지의 저감대책. 한국소음진동공학회 건설공사장환경관리강습회 교재, pp. 159-179.

장선옥, 최혜선. (2006). 건설현장 근로자의 작업복 개발에 관한 연구. *한국의류학회지*, ***30***(7), 1090-1102.

최정화, 김소영, 이주영. (2004). 철도 차량 정비 작업자의 부직포 보호 작업복 착용 실태에 관한 연구. *한국의류학회지*, ***28***(8), 1165-1174.

최정화, 박준희. (2007). 여름철 건축현장 작업자의 작업복 착의 실태 및 작업 환경에 관한 연구. *한국의류학회지*, ***31***(11), 1520-1529.

Imamura, R., Rissanen, S., Kinnunen, M., & Rintamäki, H. (1998). Manual performance in cold conditions while wearing NBC clothing. *Ergonomics*, ***41***(10), 1421-1432.

Mäkinen, T. M., Palinkas, L. A., Reeves, D. L., Pääkkönen, T., Rintamäki, H., Leppäluoto, J., & Hassi, J. (2006). Effect of repeated exposures to cold on cognitive performance in humans. *Physiology & Behavior*, ***87***(1), 166-176.

Nishigaki, S., Vavrin, J., Kano, N., Haga, T., Kunzj, C., & Law, K. (1994). Humanware, human error and hiyari-hat: A template of unsafe symptoms. *Journal of Construction Engineering Management*, ***120***(2), 421-442.

Oksa, J., Ducharme, M., & Rintamäki, H. (2002). Combined effect of repetitive work and cold on muscle function and fatigue. *Journal of Applied Physiology*, ***92***(1), 354-361.

Oksa, J., Mäkinen, T., Rissanen, S., & Rintamäki, H. (2007). The effect of muscularity on thernal responses, muscle performance, and dexterity during whole body exposure to 10. *Journal of Thermal Biology*, ***32***(1), 28-33.

Rissanen, S., Hassi, J., Juopperi, K., & Rintamäki, H. (2001). Effects of whole body cooling on sensory perception and manual performance in subjects with Raynaud's phenomenon. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* ***128***, 749-757.

Rintamäki, H., Anttonen, H., Näyhä, S., Hassi, J., Piikivi, L., & Vuorio, P. (2000). Cold hazards in the food processing industry. In Werner, J., Hexames, M. (Eds.), *Proceedings of the 9th International Conference on Environmental Ergonomics* pp. 211-214. Dortmund, Germany.

Shoji, T., & Egawa, Y. (2006). The structure of safety climates and its effects on workers' attitudes and work safety at Japanese construction work sites. *The UOEH Association of Health Sciences*, ***28***(1), 29-43.

Sormunen, E., Oksa, J., Pienimaki, T., Rissanen, S., & Rintamaki, H. (2006). Muscular and cold strain of female workers in meatpacking work. *International Journal of Industrial Ergonomics*, ***36***(8), 713-720.

(2008년 6월 18일 접수/2008년 9월 27일 1차 수정/2008년 11월 27일 게제 확정)