

중공업과 건설업에서 새로운 전신 안전대 개발을 위한 사용실태에 대한 연구

김대식 · 김유창*

동의대학교 산업경영공학과
(2016. 8. 10. 접수 / 2016. 12. 15. 채택)

A Study on User Experience Survey for Development of New Full Body Harness in Heavy and Construction Industry

Daesik Kim · Yuchang Kim*

Department of Industrial Management Engineering, Dong-Eui University
(Received August 10, 2016 / Accepted December 15, 2016)

Abstract : According to industrial accident analysis of the Ministry of Employment and Labor in 2013, 38 workers were injured by fall accidents on average per day, and one worker died on average per day among them. In various industries such as heavy and construction industry, the full body harness is commonly used to prevent the fall accident. In developing full body harness, the designer considered only the workers' safety, without taking into account comfort and workability. The survey was conducted so as to search the problems of full body harness currently used by workers in heavy and construction industry. The survey questionnaire was given to 565 workers wearing full body harness in heavy and construction industry. The results of study showed that the development of new full body harness considering body size of Korean was needed. The important factors for developing of new full body harness were the size and the weight of the full body harness. The full body harness taking into account body size was judged to contribute to more comfortable work, work efficiency and safety. The result of this study can be utilized as useful data in the development of new full body harness considering the body size of Korean workers.

Key Words : full body harness, fall accident, fall

1. Introduction

추락의 사전적 의미는 높은 곳에서 떨어지는 것을 의미하며, 추락재해(墜落災害)는 높은 위치의 장소 등에서 작업에 종사하고 있는 근로자가 지상 등에 낙하하여 발생하는 재해를 말한다.

고용노동부에서 발표한 2013년 산업재해 분석 자료에 따르면, 한국에서 최근 5년간 추락으로 재해를 입은 근로자는 총 69,358명이고, 2009년 13,589명, 2010년 14,040명, 2011년 13,745명, 2012년 14,228, 2013년 13,756명으로 나타났다¹⁻⁵⁾. 2013년의 경우 추락재해로 인해 하루 평균 38명이 재해를 입고 이중 하루 1명꼴로 사망하고 있다. 2013년 추락재해로 인한 재해자는 총 13,756명으로 전체 재해자의 15.0%를 차지하였으며, 그 중 349명의 사망자가 발생하여 산업재해로 인한 전

체 사망자의 18.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 재해자수 대비 사망률도 전체재해의 사망률 2.1%보다 높은 2.5%로 나타나 치사율 또한 타 재해에 비해 높은 것으로 나타났다⁵⁾. 특히, 건설현장에서 추락재해로 인한 사망자는 전체 사고성 사망자의 약 50% 이상을 차지하여 사망사고의 주요 발생형태로 나타나고 있다⁶⁾.

국내 산업현장의 추락재해를 선진국과 비교해보면, 2006년도를 기준으로 우리나라에서 추락으로 인한 근로자 10만 명당 사망률은 3.65로 영국의 사망률 0.15의 24.3배, 미국의 사망률 0.56의 6.5배, 일본의 사망률 0.84의 4.3배에 달하는 것으로 나타나 국내 추락재해의 심각성이 높음을 보여주고 있다⁷⁾.

안전대란 추락의 위험성이 존재하는 높은 위치의 작업현장에서 사전에 추락재해를 방지하여 근로자의 신체 보호를 목적으로 착용하는 개인 보호구이다. 그리

* Corresponding Author : Yuchang Kim, Tel : +82-51-890-1661, E-mail : yckim@deu.ac.kr

Department of Industrial Management Engineering, Dong-eui University, 176, Umkwang-ro, Jin-gu, Busan 47340, Korea

고 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 “사업주는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야한다”라고 규정하고 있다⁸⁾.

고소작업 시 추락의 위험으로부터 근로자를 보호하기 위하여 근로자는 안전대를 항상 착용하고 작업하여야만 한다. 하지만 종래의 안전대는 충격흡수 능력이 부족하여 추락 시 흉부를 압박하거나 허리에 충격이 집중되어 허리 꺾임 등 하반신을 다치게 할 수 있어 2차 사고를 유발할 수 있는 문제점이 있다.

최근에는 추락 시 충격 하중을 허리가 아닌 전신으로 고루 분산시키고 추락 후에도 호흡을 원활하게 할 수 있는 장점을 가진 전신 안전대로 대체되고 있는 추세이다. 그러나 최근 사용되고 있는 전신 안전대는 신체 부위별 벨트 폭이 비교적 얇은 띠 형상으로 이루어져 있기 때문에 근로자의 추락 시 발생하는 충격을 제대로 흡수하지 못하여 근로자의 어깨와 허리, 허벅지 부위에 벨트에 의한 심한 찰과상이 발생하는 등 근로자의 추락 시 신체에 쉽게 상해를 입히게 되는 문제점이 있다. 또한, 전신 안전대 개발 시 근로자의 안전성만을 주로 고려하여 근로자가 전신 안전대 착용 시의 편안함과 작업 용이성, 다양한 근로자의 신체사이즈 등을 고려하지 않고 설계되는 문제점이 있다. 이로 인해 현대 산업사회에서 더욱 다양해진 근로자들 중 신체 사이즈가 아주 작거나 큰 근로자들은 항상 몸에 착용하여야 하는 전신 안전대가 행동에 방해가 될 뿐만 아니라 근로자들이 착용에 불편함을 느끼며 전신 안전대의 착용을 기피하고 있는 실정이다.

Smith-Jackson 등의 연구에서 지붕 수리공들이 전신 안전대의 부정적인 견해 중 많이 언급된 내용에는 전신 안전대를 착용했을 때 움직임의 어려움과 불편함, 짐줄의 얽힘에 대한 문제점이 포함되어 있다. 또한 지붕 수리공들의 전신 안전대의 사용성과 추락 위험성 간의 관련성이 있다고 주장하였다. 예를 들어, 지붕 수리공들은 전신 안전대가 벨트와 짐줄의 얽힘과 불편함, 집중력 분산으로 추락의 위험이 높다는 것이다⁹⁾. Angles 등의 연구에서 전신 안전대의 이용은 사용성의 부재와 전신 안전대 이용에 따른 허벅지와 어깨의 불편함으로 인한 일련의 문제들에 직면해 있다고 보고하였다¹⁰⁾.

본 연구에서는 현재 근로자들이 사용하고 있는 전신 안전대의 사이즈 불편 문제점을 해결하고 새로운 전신 안전대를 개발하기 위하여 중공업과 건설업을 중심으로 전신 안전대 사용 실태 조사를 실시하였다. 중공업과 건설업 근로자들은 다양한 고소작업에 노출되어 있

어 다른 업종에 비해 추락재해가 많이 발생하고 작업 시 전신 안전대를 반드시 착용하여야 하는 업종이다. 그리고 중공업과 건설업의 작업 특성에 따라 근로자들이 요구하는 전신 안전대의 개발 방향이 달라질 수 있다고 판단하여 중공업과 건설업 근로자를 대상으로 전신 안전대 사용 실태 조사를 실시하였다.

본 연구를 통해 조사된 결과는 중공업과 건설업 근로자들의 전신 안전대 사용 실태를 파악하고 중공업과 건설업 작업특성에 적합한 새로운 전신 안전대를 개발하는데 유용한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

2. Method

2.1 Subjects of survey

본 연구의 설문 대상자는 중공업과 건설업 사업장에서 전신 안전대를 착용하고 작업을 하는 근로자 565명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

2.2 Personal characteristics for subjects

설문 대상자의 개인적 특성에 대한 자세한 내용은 Table 1과 같다. 설문 대상자 565명 중 중공업에 종사하는 근로자는 314명(55.6%)이었으며 건설업에 종사하는 근로자는 251명(44.4%)으로 조사되었다. 중공업 근로자의 평균 연령은 39.1세(표준편차: ±8.5세)이며, 평균 신장은 173.4 cm(표준편차: ±6.7 cm), 평균 체중은 71.5 kg(표준편차: ±10.8 kg), 하루 평균 근무시간은 8.9 시간(표준편차: ±1.8시간), 평균 직무기간은 9.1년(표준편차: ±6.6년)으로 나타났다.

건설업 근로자의 평균 연령은 36.9세(표준편차: ±8.5세)이며, 평균 신장은 170.5 cm(표준편차: ±6.8 cm), 평균 체중은 69.2 kg(표준편차: ±10.8 kg), 하루 평균 근무시간은 8.6시간(표준편차: ±1.8시간), 평균 직무기간은 9.4년(표준편차: ±6.7년)으로 나타났다.

2.3 Methods of survey

중공업과 건설업 사업장에서 전신 안전대를 착용하

Table 1. Personal characteristics for subjects of survey

Division	Heavy Industry	Construction Industry
Age(year)	39.1(±8.5)	36.9(±8.5)
Height(cm)	173.4(±6.7)	170.5(±6.8)
Weight(kg)	71.5(±10.8)	69.2(±10.8)
Working hour per day(hour)	8.9(±1.8)	8.6(±1.8)
Duration of working(year)	9.1(±6.6)	9.4(±6.7)

고 작업하는 근로자를 대상으로 전신 안전대 사용 실태 조사를 위한 설문지를 배포하고 완료된 설문지는 즉시 회수하였다. 배포된 전신 안전대 사용 실태 설문지는 전신 안전대를 사용하는 근로자 인터뷰 및 현장 실사를 통해 개발한 것이다.

2.4 Contents of survey

전신 안전대 사용 실태 조사 설문 내용으로는 현재 착용 중인 전신 안전대의 안전성과 착용감, 작업 용이성을 조사하였다. 그리고 하루 평균 착용시간, 평균 수명(교체 주기), 교체 이유, 가장 불편한 신체부위 및 이유, 가장 불편한 전신 안전대 제품부위, 착용 시 불편한 점, 새로운 전신 안전대 개발 여부 및 이유, 새로운 전신 안전대 개발 시 종합적으로 고려해야 할 사항, 현재 착용 중인 전신 안전대 또는 새로운 전신 안전대 개발에 대한 기타 의견을 조사하였다.

2.5 Statistical analysis

전신 안전대 사용 실태 조사에서 중공업과 건설업의 관련성을 분석하기 위하여 교차분석($\chi^2 - test$)을 실시하였다. 모든 통계량의 유의수준은 0.05로 하였고 유의확률 값이 유의수준 이하일 때 통계학적으로 의미가 있는 것으로 하였으며 통계분석은 Minitab 18 프로그램을 사용하였다. 그리고 통계분석 시 기타와 무응답은 제외하고 분석을 실시하였다.

3. Results

3.1 The safety of full body harness

현재 착용 중인 전신 안전대의 안전성(Safety)을 11점 리커터(Likert) 척도로 조사하였다. 1점은 “매우 안전하지 못함”, 6점은 “보통”, 11점은 “매우 안전함”으로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 전신 안전대의 안전성이 높다는 것이다. 중공업과 건설업에서의 안전성을 조사한 결과 평균 7.9점(표준편차: ± 2.1 점)으로 보통인 6점 보다 1.9점 높게 나타났다. 중공업과 건설업 근로자들은 현재 착용하고 있는 전신 안전대의 안전성에 대하여 안전하다고 생각하는 것으로 판단된다.

3.2 The comfort of full body harness

현재 착용 중인 전신 안전대의 착용감을 조사한 결과 중공업 근로자는 평균 5.9점(표준편차: ± 2.5 점)으로 보통인 6점 보다 0.1점 낮게 나타났다. 그리고 건설업 근로자는 평균 5.8점(표준편차: ± 2.4 점)으로 보통인 6점 보다 0.2점 낮게 나타났다. 중공업과 건설업 근로자들

은 현재 착용하고 있는 전신 안전대의 착용감에 대하여 불편하다고 생각하는 것으로 판단된다.

3.3 The easiness of task of full body harness

현재 착용 중인 전신 안전대의 작업 용이성을 조사한 결과 중공업 근로자는 평균 5.9점(표준편차: ± 2.6 점)으로 보통인 6점 보다 0.1점 낮게 나타났다. 그리고 건설업 근로자는 평균 5.8점(표준편차: ± 2.6 점)으로 보통인 6점 보다 0.2점 낮게 나타났다. 중공업과 건설업 근로자들은 현재 착용하고 있는 전신 안전대의 작업 용이성에 대하여 용이하지 못하다고 생각하는 것으로 판단된다.

3.4 The wearing time of full body harness

현재 착용 중인 전신 안전대의 하루 평균 착용 시간에 대한 설문 분석 결과는 Table 2와 같다. 중공업에서는 4시간 이상 ~ 8시간 미만이 38.5%로 가장 높게 나타났으며, 8시간 이상 35.6%, 4시간 미만 26.0% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 4시간 이상 ~ 8시간 미만이 73.6%로 가장 높게 나타났으며, 8시간 이상 20.8%, 4시간 미만 5.6% 순으로 나타났다. 그리고 전신 안전대의 하루 평균 착용 시간에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.05$).

전신 안전대의 하루 평균 착용 시간은 중공업이 건설업에 비해 높은 것으로 나타났다. 이는 야간 작업 등으로 인해 중공업의 하루 평균 근무시간이 건설업에 비해 높은 것이 전신 안전대의 하루 평균 착용 시간을 높이는 것으로 판단된다.

Table 2. The wearing time of full body harnesses

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Less than 4hours	81 (26.0)	14 (5.6)	0.000***
More than 4hours ~ Less than 8hours	120 (38.5)	184 (73.6)	
More than 8hours	111 (35.6)	52 (20.8)	
Total	312 (100.0)	250 (100.0)	

3.5 The replacement period of full body harness

현재 착용 중인 전신 안전대의 교체주기에 대한 설문 분석 결과는 Table 3과 같다. 중공업에서는 6개월 이상 ~ 12개월 미만이 38.2%로 가장 높게 나타났으며, 12개월 이상 36.2%, 3개월 이상 ~ 6개월 미만 21.7% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 6개월 이상 ~ 12

Table 3. The replacement period of full body harness

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Less than 3 months	12 (3.9)	6 (2.4)	0.000***
More than 3 months ~ Less than 6 months	66 (21.7)	10 (4.0)	
More than 6 months ~ Less than 12 months	116 (38.2)	117 (46.8)	
More than 12 months	110 (36.2)	117 (46.8)	
Total	304 (100.0)	250 (100.0)	

개월 미만과 12개월 이상이 46.8%로 가장 높게 나타났으며, 3개월 이상 ~ 6개월 미만 4.0% 순으로 나타났다. 그리고 전신 안전대의 교체주기에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다(p<0.05).

전신 안전대의 교체주기는 중공업이 건설업에 비해 짧은 것으로 나타났다. 이는 중공업 특성상 철판으로 이루어진 좁은 공간에서의 작업과 용접 작업으로 인한 불통 등으로 인해 전신 안전대의 손상이 건설업에 비해 빠르기 때문에 중공업의 전신 안전대의 교체주기가 짧은 것으로 판단된다.

3.6 The reasons for replacement of full body harness

현재 착용 중인 전신 안전대의 교체 이유에 대한 설문 분석 결과는 Table 4와 같다. 중공업에서는 파손이 41.6%로 가장 높게 나타났으며, 노후화 28.9%, 이물질 오염 19.7% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 전신 안전대 사이즈가 40.0%로 가장 높게 나타났으며, 파손 34.2%, 노후화 11.2% 순으로 나타났다. 그리고 전신 안전대의 교체이유에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다(p<0.05).

Table 4. The reasons for replacement of full body harness

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Breakdown	131 (41.6)	141 (34.2)	0.000***
Size of full body harness	7 (2.2)	165 (40.0)	
Deterioration	91 (28.9)	46 (11.2)	
Pollution of foreign material	62 (19.7)	28 (6.8)	
Corrosion	24 (7.6)	32 (7.8)	
Total	315 (100.0)	412 (100.0)	

중공업에서 파손이 가장 높은 것은 좁은 공간에서의 작업과 용접 작업으로 인한 불통 등으로 인해 전신 안전대의 손상이 빠르기 때문이라고 판단된다. 그리고 건설업에서 전신 안전대 사이즈가 가장 높은 것은 다양한 근로자의 체형에 맞는 전신 안전대 사이즈가 없어 한 개의 사이즈만으로 이루어진 전신 안전대를 주로 사용하기 때문이라고 판단된다.

3.7 The most uncomfortable body part

현재 착용 중인 전신 안전대의 가장 불편한 신체 부위에 대한 설문 분석 결과는 Table 5와 같다. 중공업에서는 허벅지가 48.7%로 가장 높게 나타났으며, 어깨 22.7%, 허리 11.3% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 어깨가 35.4%로 가장 높게 나타났으며, 허벅지 24.8%, 허리 21.0% 순으로 나타났다. 그리고 착용 중인 전신 안전대의 가장 불편한 신체 부위에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다(p<0.05).

중공업에서 가장 불편한 신체부위로 허벅지가 나타난 것은 다리를 구부리거나 무릎을 꿇는 작업자세가 많이 발생하고 작업 이동 중에 허벅지벨트가 허벅지를 많이 압박하기 때문이라고 판단된다. 그리고 건설업에서 가장 불편한 신체부위로 어깨가 나타난 것은 벽돌이나 자재 등을 어깨에 지고 운반하는 경우가 많고 전신 안전대의 사이즈 조절이 힘들어 어깨벨트가 어깨를 압박하는 경우가 많은 것으로 판단된다.

그리고 현재 착용 중인 전신 안전대의 신체 부위가 불편한 이유에 대한 설문 분석 결과는 Table 6과 같다. 중공업에서는 접촉부위의 부하가 33.9%로 가장 높게 나타났으며, 제품의 무게 31.6%, 사이즈 조절 27.4% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 사이즈 조절이 40.4%로 가장 높게 나타났으며, 제품의 무게 29.8%, 접촉부위의 부하 19.6% 순으로 나타났다. 그리고 착용 중인 전신 안전대의 신체 부위가 불편한 이유에서 중공업

Table 5. The most uncomfortable body part

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Thigh	163 (48.7)	103 (24.8)	0.000***
Shoulder	76 (22.7)	147 (35.4)	
Waist	38 (11.3)	87 (21.0)	
Chest	22 (6.6)	67 (16.1)	
Hip	36 (10.7)	11 (2.7)	
Total	335 (100.0)	415 (100.0)	

Table 6. The reasons of discomfort part of body

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Adjust of size	93 (27.4)	183 (40.4)	0.000***
Weight of product	107 (31.6)	135 (29.8)	
Load of contact body part	115 (33.9)	89 (19.6)	
Texture of product	18 (5.3)	44 (9.7)	
Design of product	6 (1.8)	2 (0.4)	
Total	339 (100.0)	453 (100.0)	

과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다(p<0.05).

중공업에서 신체 부위가 불편한 이유로 접촉부위의 부하가 나타난 것은 다리를 구부리고 무릎을 꿇고 이동하는 중에 허벅지벨트가 허벅지에 지속적으로 접촉되면서 부하를 주기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 건설업에서 신체 부위가 불편한 이유로 사이즈 조절이 나타난 것은 전신 안전대의 사이즈 조절이 힘들어 체형에 맞지 않는 전신 안전대를 착용함으로 인해 어깨를 지속적으로 압박하기 때문인 것으로 판단된다.

3.8 The usability problems

전신 안전대 착용 시 가장 불편한 이유에 대한 설문 분석 결과는 Table 7과 같다. 중공업에서는 벨트의 엉킴이 36.5%로 가장 높게 나타났으며, 짐줄의 엉킴 27.1%, 버클체결 및 분리 15.8% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 벨트의 엉킴이 35.9%로 가장 높게 나타났으며, 짐줄의 엉킴 25.6%, 버클체결 및 분리 16.9% 순으로 나타났다. 그리고 전신 안전대 착용 시 가장 불편한 이유에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하

Table 7. The usability problems

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Tangle of belt	120 (36.5)	125 (35.9)	0.972
Tangle of lanyard	89 (27.1)	89 (25.6)	
Buckle fastening and separation	52 (15.8)	56 (16.9)	
Change to head/back of full body harness	40 (12.2)	48 (13.8)	
Change to left/right of full body harness	28 (8.5)	30 (8.6)	
Total	329 (100.0)	348 (100.0)	

지 않게 나타났(p>0.05).

전신 안전대 착용 시 가장 불편인 이유로 벨트(웨빙)의 엉킴이 나타난 것은 전신 안전대의 경우 앞/뒤의 구분이 없어서라고 판단되며, 새로운 전신 안전대 개발 시 이러한 부분을 고려하는 것이 좋다고 판단된다.

3.9 The necessity for development of new full body harness

신체 사이즈를 고려한 새로운 전신 안전대 개발 여부에 대한 설문 분석 결과는 Table 8과 같다. 중공업에서는 필요하다가 88.2%로 가장 높게 나타났으며, 필요하지 않다 11.8%로 나타났다. 반면 건설업에서는 필요하다가 94.4%로 가장 높게 나타났으며, 필요하지 않다 5.6%로 나타났다. 그리고 신체 사이즈를 고려한 전신 안전대 개발 여부에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났(p<0.05).

중공업과 건설업에서 신체 사이즈를 고려한 새로운 전신 안전대의 개발이 필요하다고 나타났다. 이는 중공업과 건설업에서 다양한 근로자들의 신체 사이즈를 고려한 전신 안전대를 사용하지 않음으로 인해 근로자들이 착용감과 작업 용이성 등에 있어서 불편함을 겪고 있다는 것으로 판단된다.

신체 사이즈를 고려한 새로운 전신 안전대 개발이 “필요하다”면 그 이유는 무엇인가에 대한 설문 분석 결과는 Table 9와 같다. 중공업에서는 작업 용이성 때문이 44.4%로 가장 높게 나타났으며, 착용감 때문에

Table 8. The necessity for development of new full body harness

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Need	276 (88.2)	237 (94.4)	0.010**
No need	37 (11.8)	14 (5.6)	
Total	313 (100.0)	251 (100.0)	

Table 9. The reasons for development of new full body harness

Classification	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Easiness of task	146 (44.4)	154 (44.8)	0.000***
Comfort	110 (33.4)	152 (44.2)	
Safety	73 (22.2)	38 (11.0)	
Total	329 (100.0)	344 (100.0)	

33.4%, 안전성 때문에 22.2% 순으로 나타났다. 반면 건설업에서는 작업 용이성 때문이 44.8%로 가장 높게 나타났으며, 착용감 때문에 44.2%, 안전성 때문에 11.0% 순으로 나타났다. 그리고 신체 사이즈를 고려한 전신 안전대 개발이 필요한 이유에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.05$).

3.10 Considerations for development of new full body harness

새로운 전신 안전대를 개발함에 있어 종합적으로 고려해야 할 사항에 대한 설문 분석 결과는 Table 10과 같다. 중공업에서는 제품무게가 44.7%로 가장 높게 나타났으며, 제품사이즈 33.8%, 제품재질 17.1% 순으로 나타났다. 반면, 건설업에서는 제품사이즈가 66.5%로 가장 높게 나타났으며, 제품재질 18.3%, 제품무게 13.9% 순으로 나타났다. 그리고 새로운 전신 안전대 개발 시 고려해야 할 사항에서 중공업과 건설업은 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.05$).

중공업에서 제품무게가 가장 높게 나타난 것은 전신 안전대의 평균 무게가 2 kg 정도로 장시간 착용 시 무겁게 느껴질 수 있기 때문에 제품의 경량화를 원하는 것이라고 판단된다. 그리고 건설업에서 제품사이즈가 가장 높게 나타난 것은 다양한 근로자들의 체형에 맞는 전신 안전대가 없어 한 개 사이즈의 전신 안전대를 주로 사용함으로 인해 불편하기 때문에 사이즈 조절이 가능한 전신 안전대를 원하는 것으로 판단된다.

3.11 Other opinions for development of new full body harness

설문 대상자 565명 중 148명이 기타 의견에 답변을 해주었으며, 그 중 대표적인 기타 의견은 다음과 같다.

Table 10. Considerations for development of new full body harness

Division	Heavy Industry	Construction Industry	p-value
Size of product	99 (33.8)	167 (66.5)	0.000***
Weight of product	131 (44.7)	35 (13.9)	
Texture of product	50 (17.1)	46 (18.3)	
Design of product	11 (3.8)	3 (1.2)	
Price of product	2 (0.7)	0 (0.0)	
Total	314 (100.0)	251 (100.0)	

① 전신 안전대 착용 시 허벅지의 벨트로 인해 움직임이 방해되며, 제품 사이즈가 맞지 않아 조절을 많이 해야 하며, 벨트의 남은 길이가 길어 작업에 방해가 된다.

② 사이즈가 잘 맞지 않아서 벨트를 자주 조절하고, 밴드가 버클에서 잘 빠지며, 여성 근로자가 착용할 수 있는 사이즈가 작은 전신 안전대가 있으면 좋겠다.

③ 허벅지벨트 사이즈 조절이 너무 힘들고 불편하며 무게도 너무 무거워 장시간 착용 시 온몸이 빠근하다.

④ 근로자의 체형을 고려한 다양한 사이즈의 전신 안전대 생산이 요구된다.

⑤ 전신 안전대를 탈의 후 다시 착용 시 매우 힘들며, 전신 안전대의 앞뒤가 바뀌고 엉켜서 착용이 불편하다.

⑥ 전신 안전대를 착용하고 작업을 하면 행동이 불편하고, 주변의 골자재에 걸려서 벨트가 떨어지거나 안전사고의 위험이 있다.

4. Conclusion

2013년 추락재해로 인한 재해자는 전체 재해자의 15.0%를 차지하였으며 사망자는 전체 사망자의 18.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 특히 건설현장에서 추락재해로 인한 사망자는 전체 사고성 사망자의 약 50% 이상을 차지하여 사망사고의 주요 발생형태로 나타나 국내 추락재해의 심각성이 높음을 보여주고 있다.

본 연구는 전신 안전대를 주로 사용하는 중공업과 건설업에서 현재 근로자들이 사용하고 있는 전신 안전대의 문제점을 파악하고 중공업과 건설업의 작업 특성을 고려한 새로운 전신 안전대를 개발하는 것이 목적이다. 이에 중공업과 건설업에 종사하는 근로자 565명을 대상으로 전신 안전대 사용 실태 조사를 실시하였으며 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1) 현재 착용 중인 전신 안전대의 착용감과 작업 용이성은 중공업과 건설업에서 보통인 6점 보다 낮게 나타났다.

2) 현재 착용 중인 전신 안전대의 하루 평균 착용 시간은 4시간 이상 ~ 8시간 미만이 중공업 38.5%와 건설업 73.6%로 가장 높게 나타났으며, 교체주기는 6개월 이상 ~ 12개월 미만이 중공업 38.2%와 건설업 46.8%로 가장 높게 나타났다.

3) 현재 착용 중인 전신 안전대의 교체 이유는 중공업에서는 파손이 41.6%로 가장 높게 나타났으며 건설업에서는 전신 안전대 사이즈가 맞지 않음이 40.0%로

가장 높게 나타났다.

4) 현재 착용 중인 전신 안전대의 가장 불편한 신체 부위 및 이유는 중공업에서 허벅지가 48.7%와 접촉부위의 부하가 33.9%로 가장 높게 나타났으며 건설업에서는 어깨가 35.4%와 사이즈 조절이 40.4%로 가장 높게 나타났다.

5) 신체 사이즈를 고려한 새로운 전신 안전대 개발 여부는 중공업과 건설업에서 88.2%와 94.4%로 “필요하다”가 가장 높게 나타났으며 개발 이유는 중공업과 건설업에서 44.4%와 44.8%로 “작업 용이성 때문에”가 가장 높게 나타났다.

6) 새로운 전신 안전대를 개발함에 있어 종합적으로 고려해야할 사항은 중공업에서 제품무게 44.7%와 제품사이즈 33.8% 순으로 나타났으며 건설업에서는 제품사이즈 66.5%와 제품재질 18.3% 순으로 나타났다.

본 연구를 통해 조사된 결과는 전신 안전대를 착용하고 작업하는 중공업과 건설업 근로자들의 전신 안전대 사용 실태를 파악하는데 도움이 될 것이다. 그리고 현대 산업사회에서 더욱 다양해진 근로자들의 신체 사이즈 및 중공업과 건설업의 작업 특성을 고려한 새로운 전신 안전대를 개발하는데 유용한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

References

- 1) Ministry of Employment and Labor, 2012 industrial accident examination, 2013.
- 2) Ministry of Employment and Labor, 2011 industrial accident examination, 2012.
- 3) Ministry of Employment and Labor, 2010 industrial accident examination, 2011.
- 4) Ministry of Employment and Labor, 2009 industrial accident examination, 2010.
- 5) Ministry of Employment and Labor, 2008 industrial accident examination, 2009.
- 6) Y. W. Ko, D. R. Kim, J. H. Cho and K. S. Kang, “Investigation & Analysis about Fatalities of Falls from Height at Construction Work”, Journal of Korea Safety Management & Science, Vol.14, No. 3, pp.49-57, 2012.
- 7) H. S. Ahn, E. J. Kim, K. J. Lee, J. H. Park, M. W. Cho, J. C. Oh and S. B. Kim, “Falls from Height Prevention and Risk Control Effectiveness”, OSHRI, 2009.
- 8) Ministry of Employment and Labor, Occupation Safety and Health Acts, 2015.
- 9) T. Smith-Jackson, D. Hindman, L. Shields, B. Thomas, C. Gallagher and L. Koch, “Safety Climate and Use of Fall Arrest Systems”, Proceedings of CIB W099 2011, 2011.
- 10) J. Angles, A. Nakata, J. Morris, G. Dhillon, T. Smith-Jackson and D. Hindman, “Requirements and Task Analysis of Fall Protection for Residential Construction”, Industrial and Systems Engineering Research Conference, 2012.