

기술사용이 근로환경과 근로자 건강에 미치는 영향력에 대한 연구

김영선 · 이경용 · 진주현 · 김기식*

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

(2014. 8. 6. 접수 / 2014. 10. 21. 수정 / 2014. 10. 22. 채택)

Study on the Impact of use of Technology on Work Environment and the Health of Workers

Young Sun Kim · Kyung Yong Rhee · Ju Hyeon Jin · Ki-Sik Kim[†]

Occupational Safety and Health Research Institute, KOSHA

(Received August 6, 2014 / Revised October 21, 2014 / Accepted October 22, 2014)

Abstract : This study looks at the impact of psychological and physical factors of the working conditions on the health of workers depending on whether technology is used by such workers. The data used for the study is the third work environment survey. Out of 50,032 respondents, a total of 29,711 paid workers were used as analysis subjects. Although it was anticipated that the use of technology was a factor that hindered job autonomy and teamwork autonomy. However, the analysis results showed low levels of job autonomy and teamwork autonomy in the group that did not use technology. The study assumes a regression analysis model about work environment and work organizational practices of workspaces that have an impact on musculoskeletal complaints, stress symptoms and level of work satisfaction by controlling the social demographic variable that represents the level of individual sensitivity. As a result of the study, ergonomic risk had a significant effect on both groups that did or did not use technology with respect to stress symptoms, musculoskeletal complaints and level of work satisfaction. In particular, as workspace practices and work environment had an effect on the development of musculoskeletal complaints in the group that used machines, there is a need to improve such situation. The autonomous team work or level of job autonomy within the group that used technology may act as a risk factor to the health and welfare of workers. However, because it may also act as a buffer factor, there is a need for a change to reduce stress symptoms and increase the level of work satisfaction by improving autonomous team work and the level of job autonomy.

Key Words : technology, ergonomic risks, musculoskeletal complaints, stress symptoms, work organisational practices, working conditions

1. 서론

기술이란 무엇인가를 만들거나 성취하기 위한 방법으로 보다 넓은 의미로는 인간의 욕구나 욕망에 적합하도록 주어진 대상을 변화시키는 모든 인간적 행위로 오늘날은 주로 생산기술의 뜻으로 사용되고 있다¹⁾. 생산 기술은 실제 업무에 과학적 또는 기타 지식을 적용하기 위하여 도구와 기술을 이용하는 것으로 제품과 서비스를 생산하는 지식과 방법에 대한 일체의 지식을 의미하기도 한다²⁾. 기술은 일을 효과적이고 효율적으로 향상시키며 생산성을 증진시키고 인력을 대체하기도 하며³⁾, 작업의 품질과 근로자를 위험인자로부터 보호하는 작업장의 혁신을 가져올 수 있다. 하지만 스트레스와 고

용 불안정이 증가될 수도 있다⁴⁾. 그 외에도 신기술의 도입이 숙련 노동집단과 저숙련 노동집단으로 노동력을 양극화시키거나⁵⁾ 숙련으로 편향된 기술의 변화가 일어나기도 하는 부정적 효과가 발생하기도 한다⁶⁾.

기술은 계속 변화하고 있으며 작업의 특성 역시 변화하고 있다. 따라서 근로자에게 요구되는 기술 역시 달라지고 있으며 직무특성에도 영향을 미치게 된다. 또한 근로자의 건강에도 영향을 미치게 되는데⁷⁾ 기술의 변화는 작업속도와 반복 작업, 작업강도, 학습기회와 숙련의 사용, 자율성에 직접적 영향을 미치게 되고 이로 인해 작업관련 스트레스와 근골격계질환 등에 간접적 영향을 미치게 된다. 최근 들어 작업속도 및 속도 조절 계획에 대해 기계가 하는 경우가 갈수록 늘어나고 있는

[†] Corresponding Author : Ki Sik Kim Tel : 010-2455-2871, E-mail : kmksk@kosha.net
Occupational Safety and Health Research Institute, KOSHA, 400, Jonga-ro, Jung-gu, Ulsan 681-230, Korea

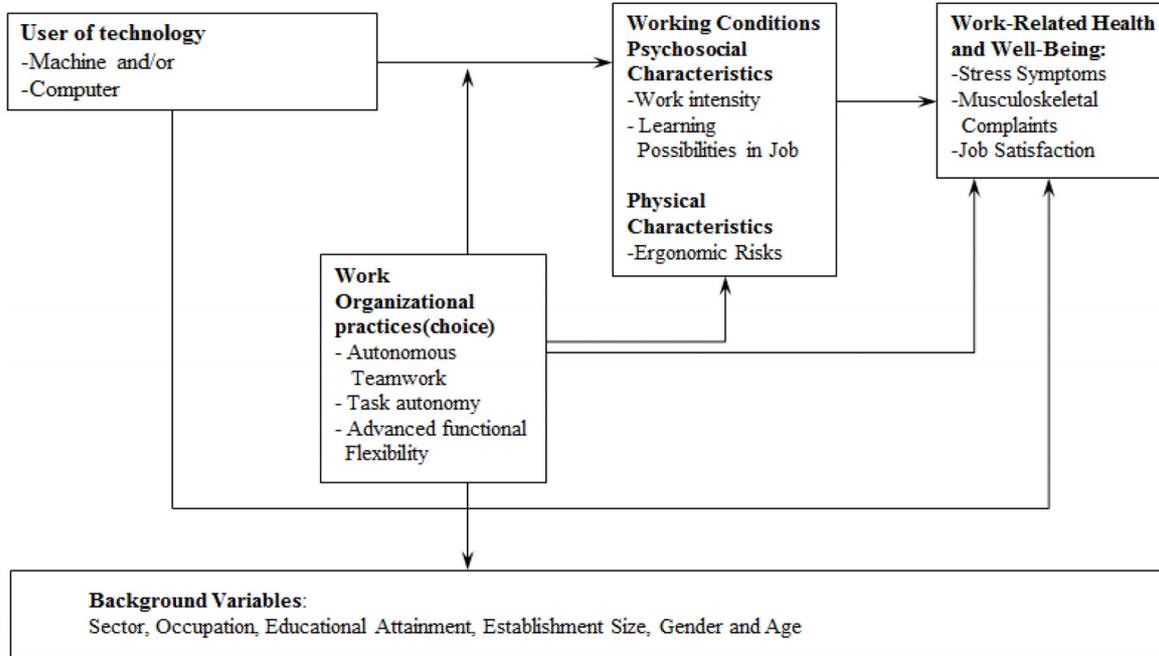


Fig. 1. Analytical framework.

추세이다⁸⁾. 기계가 속도를 조절하는 경우 시간 압박과 높은 작업속도로 인해 높은 심리적 직무요구를 초래하기 때문에 우울한 감정, 부정적 자기 인지, 무관심, 자신감 감소 등의 현상이 높게 나타나고 있다³⁾. 반복 작업의 경우에는 근골격계질환의 위험요인으로 이미 잘 알려져 있으며⁹⁾, 작업강도의 경우 기술도입에 따라 많이 약화될 것으로 기대할 수 있지만 오히려 컴퓨터 사용자의 경우에는 오랜 시간 컴퓨터를 사용함에 따라 팔과 관련된 질환에 직접적 영향을 미치기도 한다¹⁰⁾.

2. 연구목적

본 연구에서는 기술사용에 따른 작업장의 근로자 건강과 근로환경에서 있어서의 심리사회적, 물리적 측면과의 연관성 찾아 취약계층과 대책을 연구하였다. 이를 위해 첫 번째, 기술 종류에 따라 어떤 집단에서 주로 사용하는지를 살펴보고 두 번째, 조직관행과 근로환경 수준에 따라 근로자의 건강의 실태를 살펴보고, 셋째 기술사용이 근로환경과 근로자건강에 미치는 영향력을 살펴보고자 한다.

3. 연구방법

본 연구에 사용한 자료는 2011년 산업안전보건연구원에서 조사한 제3차 근로환경조사 자료이다. 자료의 품질보증과 관련해서는 유럽 근로환경 조사의 정도관

리 프레임워크에 맞추어 정확성과 신뢰성을 제고하였으며 일부 표본에 대해서는 재조사를 통해 높은 일치도를 나타내고 있다¹¹⁾. 15세 이상 경제활동인구를 대상으로 가구방문을 통해 조사하였으며 노동력구조, 고용안정, 일과 삶의 균형, 근로자건강과 관련된 항목으로 설문지가 구성되어 있다. 유효응답자수는 50,032명으로 다양한 사회인구학적 특성에 따른 연구변수에 대한 추정이 가능하게 구성되어진 자료이다.

기술사용과 관련한 분석에 대한 틀은 유럽근로환경조사 기술보고서에서 제시한 분석틀을 Fig. 1과 같이 사용하였다. 기술 사용자의 경우 사회인구학적 특성에 따라 사용되는 기술의 종류가 어떻게 다르며, 기술사용에 의해 작업장의 조직 관행이 어떻게 변화되는지를 살펴보고자 한다. 또한, 기술사용을 통해 작업장의 특성이나 작업강도 등이 어떻게 차이가 나타나는지를 살펴보고 이로 인해 근로자의 건강에 얼마나 영향을 미치고 있는지에 대한 현황에 대해 살펴보고자 한다.

연구변수인 기술사용에 대해서는 기계기술과 컴퓨터 기술로 분류를 하였다. 기계사용 그룹은 컴퓨터를 사용하지 않지만 기계가 존재하고 있거나 작업공정이 자동화된 근로환경에서 주업을 수행하는 경우이다. 컴퓨터 사용 그룹은 PC, 네트워크 또는 메인프레임을 이용하는 모든 상황에서 일하는 근로자이다. 기계와 컴퓨터 두 가지를 모두 사용하지 않는 경우와 모두 사용하는 경우도 분류하여 4개의 집단으로 그룹화 하였다.

작업장조직 관행(Work organizational practice)은 자

올적인 팀워크와 직무 자율성, 기능적 유연성 등으로 구성되어 있다.

자율적인 팀워크는 ‘스스로 일을 배분하는가’, ‘팀장 선정에 관여하는가?’, ‘일의 시간계획을 스스로 결정할 수 있는가’에 대한 합계를 이용하여 새로운 변수(0~3점)를 생성하였다. 직무 자율성은 업무 자율성과 관련된 5개 자료의 개괄적인 내용을 이용하여 변수(0~5점)를 생성하였다. 이때 직무자율성의 설문항목은 ‘일의 순서’, ‘작업 방법’, ‘작업 속도/작업률’과 ‘작업 동료의 선택에 대한 작업자의 영향’, ‘원하는 때에 휴식시간을 가질 수 있는지’에 대한 항목으로 구성되어 있다. 기능적 유연성은 ‘순환작업을 하는가’, ‘순환작업 시 각기 다른 기술을 필요로 하는가’, ‘근로자 중 상관/관리자가 작업을 분배하는가’, ‘작업분배를 순환작업을 하는 사람들과 결정하는가’를 이용하여 새로운 변수(0~3점)를 생성하였다.

근로환경(Working conditions)은 심리사회적 특성과 물리적 특징으로 구성되어 있다. 심리적 특성은 작

업강도와 학습기회로 구성된다.

작업강도는 ‘매우 빠른 속도로 일하거나’(0~7점) ‘엄격한 마감시간에 맞춰 일하는 경우’(0~7점), 학습기회는 ‘회사가 제공하거나 비용을 대는 훈련을 받거나’(0~1점) ‘현장훈련을 받은 경우’(0~1점) 항목을 이용하여 새로운 변수(0~2점)를 생성하였다.

물리적 특성은 인간공학적 위해인자로 ‘피로하거나 통증을 주는 자세’(0~7점), ‘사람을 들어 올리거나 이동 시킴’(0~7점), ‘반복적인 손동작이나 팔 동작’(0~7점) 항목을 이용하여 새로운 변수(0~7점)를 생성하였다.

근로자의 건강(Health Well-being)은 스트레스 증상, 근골격계질환 및 업무만족도 변수로 구성되어 있다. 스트레스 증상은 ‘두통, 눈의 피로’(0~1점), ‘우울 또는 불안장애’(0~1점), ‘전신피로’(0~1점), ‘불면증 또는 수면장애’(0~1점) 항목을 이용하여 새로운 변수(0~4점)를 생성하였다. 근골격계질환은 ‘요통’(0~1점), ‘어깨, 목, 팔 등의 근육통’(0~1점), ‘엉덩이, 다리, 무릎, 발 등의 하지의 근육통’(0~1점) 항목을 이용하여 새로

Table 1. Current status of the distribution of technology use based on social demographic features

		No technology		Machine		Computer		Machine and computer	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Gender	Men	1,904	10.98	4,768	27.49	4,803	27.69	5,871	33.85
	Women	2,603	21.05	2,607	21.08	4,004	32.38	3,151	25.48
Age	under 39years old	1,673	12.10	2,514	18.19	4,974	35.98	4,662	33.73
	40-49 years old	1,103	12.92	2,103	24.64	2,597	30.43	2,731	32.00
	over 50years old	1,731	23.54	2,758	37.50	1,236	16.81	1,629	22.15
Employment type	Regular employee	2,736	11.76	4,908	21.10	7,924	34.03	7,696	33.08
	Temporary employee	510	26.59	1,077	56.15	104	5.42	227	11.84
	Day-employee	1,261	27.84	1,390	30.69	779	17.20	1,099	24.27
job	Professional and technical occupations	157	7.35	57	2.67	1,166	54.59	756	35.39
	Higher administrator occupations	3	1.61	5	2.69	97	52.15	81	43.55
	Clerical occupations	307	3.87	176	2.22	4,547	57.28	2,908	36.63
	Sales occupations	808	22.99	475	13.51	1,229	34.96	1,003	28.53
	Service occupations	1,562	27.45	1,430	25.13	1,184	20.81	1,514	26.61
	Skilled worker	179	5.20	1,597	46.37	298	8.65	1,370	39.78
	Semi-skilled worker	280	11.35	1,400	56.77	102	4.14	684	27.74
	Unskilled worker	1,175	27.94	2,154	51.22	182	4.33	694	16.50
Education	Farm worker	36	27.48	81	61.83	2	1.53	12	9.16
	No education	106	37.72	151	53.74	8	2.85	16	5.69
	Primary education	361	33.33	543	50.14	40	3.69	139	12.83
	Middle School	575	29.40	987	50.46	97	4.96	297	15.18
	High School	2,155	18.58	4,298	37.05	1,885	16.25	3,262	28.12
	Community college	588	11.00	889	16.63	1,846	34.53	2,023	37.84
	University	680	7.87	497	5.75	4,422	51.19	3,039	35.18
Number of workers	Graduate or above	42	5.20	10	1.24	509	63.07	246	30.48
	less than 5	1,889	24.88	2,077	27.36	1,638	21.58	1,987	26.18
	5 - 99	2,163	12.70	4,009	23.55	5,498	32.29	5,355	31.45
	more than 100	290	6.86	953	22.53	1,479	34.97	1,507	35.63
	DK/no opinion	165	19.05	336	38.80	192	22.17	173	19.98

은 변수(0~3점)를 생성하였다. 업무만족도는 근로환경에 대한 전반적인 만족을 질문한 항목(0~4점)이다. 모든 변수에 대한 정의는 유럽 근로환경조사 보고서를 토대로 작성되었다^{12,13)}.

4. 연구결과

4.1 사회인구학적 특성에 따른 기술현황

3차근로환경조사 응답자 50,032명 중에서 임금근로자 29,711명을 대상으로 기술사용 통계분석을 하였다. 응답자의 15.17%(4,507명)이 업무중 기술을 사용하지 않는 것으로 응답하고 있었으며, 24.82%(7,375명) 업무중 기계를 사용, 29.64%(8,807명) 업무중 컴퓨터 사용, 30.37%(9,022명) 업무중 컴퓨터와 기계 모두 사용하고 있다. 여성의 경우 컴퓨터를 사용하는 응답자가 32.38%로 가장 높게 나타나고 있었고 남성의 경우에는 기계와 컴퓨터를 사용하는 경우가 33.85%로 가장 높았다. 연령이 낮아질수록 업무중 컴퓨터를 사용하는 경우가 높았으며 연령이 증가할수록 업무중 기계를 사용하는 경우가 높았다. 기술을 사용하지 않는 비율이 높은 직종으로는 미숙련직 27.94%, 서비스직 27.45%, 농림어업직 27.48% 순으로 나타나고 있었다. 기계를 많이 사용하는 직종으로는 농림어업직 61.83%, 반숙련직 56.77%, 미숙련직 51.22%순이었다. 컴퓨터를 많이 사용하는 직종으로는 사무직 57.28%, 전문기술직 54.59%, 고위관리직 52.15%순이었다. 기계를 많이 사용하는 직종에서는 컴퓨터를 사용하지 않고 컴퓨터를 많이 사용하는 직종에서는 기계를 사용하지 않는 경향이 뚜렷하게 나타나고 있었다. 반면 기계와 컴퓨터를 동시에 사용하는 직종으로는 고위관리직 43.55%, 사무직 36.63%, 전문기술직 35.39% 순으로 점유율이 높게 나

타나고 있다. 학력이 낮을수록 기술을 사용하지 않는 것으로 나타나고 있었으며, 높아질수록 컴퓨터 사용이 증가하고 있는 경향이 뚜렷하게 나타나고 있다. 반면 기계와 컴퓨터를 동시 사용하는 경우는 고등학교 졸업한 경우가 가장 높게 나타나고 있다. 또한, 소규모 사업장일수록 기술을 사용하지 않거나 기계를 사용하는 점유율이 높게 나타나고 있는 반면에 대규모 사업장일수록 컴퓨터 혹은 컴퓨터와 기계를 동시에 사용하는 점유율이 높게 나타나고 있다.

4.2 조직관행 및 근로환경과 건강

기술사용에 따른 작업장의 조직관행 및 근로환경, 근로자의 건강과 어떤 차이를 나타내고 있는지를 분석하였다. 작업장의 조직관행에 대한 분석결과 기술을 사용하는 집단이 사용하지 않는 집단에 비해 자율성과 유연성이 높게 나타나고 있었다.

자율적인 팀워크의 경우 기술을 사용하지 않는 집단에서 평균 0.2454점을 나타내고 있는 반면에 기계를 사용하는 집단의 경우 0.4648점, 기계와 컴퓨터를 사용하는 집단의 경우 0.5840점, 컴퓨터를 사용하는 집단의 경우 0.5223점이었다. 또한 직무자율성의 경우에는 기계를 사용하는 집단이 1.8343점으로 가장 낮게 나타나고 있었고 기술사용하지 않는 집단이 1.9969점, 기계와 컴퓨터를 모두 사용하는 집단이 2.1595점, 컴퓨터 사용하는 집단이 2.3838점이었다. 따라서 컴퓨터를 사용할수록 직무에 대한 자율성이 높게 나타나고 있다. 기능적 유연성의 경우에는 컴퓨터를 사용하는 집단에서 0.0729점으로 가장 낮게 나타나고 있었고 그 다음으로 기술을 사용하지 않는 경우 0.0879점, 기계와 컴퓨터를 동시 사용하는 경우 0.1749점, 기계를 사용하는 경우 0.2151점이었다. 따라서 기계를 사용할수록 기능적 유

Table 2. Distribution regarding work organizational practices, work environment and health of workers based on the current status of technology use

		No technology		Machine		Computer		Machine and computer		statistical test	
		mean	std	mean	std	mean	std	mean	std	F	p-value
Work Organizational Practices	Autonomous Teamwork	0.2454	0.8247	0.4648	1.0723	0.5223	1.2094	0.5840	1.2409	93.68	<.0001
	Task autonomy	1.9969	1.4380	1.8343	1.4530	2.3838	1.4833	2.1595	1.5094	198.14	<.0001
	Functional Flexibility	0.0879	0.4585	0.2152	0.7302	0.0729	0.4216	0.1749	0.6646	99.26	<.0001
Working Conditions	Work intensity	2.1154	1.3585	3.3244	1.7009	2.2472	1.4232	2.9371	1.4597	998.66	<.0001
	Learning	0.1163	0.3865	0.1573	0.4080	0.4240	0.6382	0.4181	0.6512	596.50	<.0001
	Possibilities in Job	2.5922	1.1753	3.3993	1.0606	2.2375	1.0398	2.7511	0.9303	1719.15	<.0001
Work-Related Health and Well-Being	Stress Symptoms	0.4000	0.6479	0.5120	0.7096	0.4004	0.7011	0.4567	0.7152	41.52	<.0001
	Musculoskeletal Complaints	0.7326	0.9939	0.9455	1.0365	0.4016	0.7437	0.5611	0.8508	534.40	<.0001
	Job Satisfaction	1.7222	0.5708	1.5871	0.6053	1.9279	0.5261	1.8143	0.5266	535.43	<.0001

연성이 높은 것으로 보여진다.

근로환경을 나타내는 지표 중 작업강도의 경우에는 기계를 사용하는 집단에서 3.3244점으로 가장 높게 나타나고 있었고 기계와 컴퓨터를 동시에 사용하는 경우 2.9371점, 컴퓨터를 사용하는 경우 2.2472점, 기술을 사용하지 않는 경우 2.1154점이었다. 따라서 기계를 사용할수록 작업강도가 높은 것으로 조사되었다. 학습에 대한 기회의 경우에는 기술을 사용하지 않는 집단에서는 매우 낮게 나타나고 있었고(0.1163점) 기계와 컴퓨터를 동시에 사용할수록 높게 나타나고 있었다(0.4181

점). 인간공학적 위험요인에 노출된 실태를 살펴보면 기계 사용하는 경우 3.3993점으로 가장 높았고 기계와 컴퓨터를 사용하는 경우 2.7511점, 기술을 사용하지 않는 경우 2.5922점, 컴퓨터 사용하는 경우 2.2375점 순으로 나타나고 있었다. 근로자의 건강과 안녕에 대한 분석 결과 스트레스 증상의 경우 기계를 사용하는 경우 0.5120점, 기계와 컴퓨터를 사용하는 경우 0.4567점, 컴퓨터를 사용하는 경우 0.4004점, 기술을 사용하지 않는 경우 0.4000점 순으로 나타나고 있었다. 근골격질환의 경우에는 기계 사용하는 경우 0.9455점으로 가장 높

Table 3. Model for the impact of workspace practices and work environment on the health and welfare of workers

		Stress Symptoms				Musculoskeletal Complaints				Job Satisfaction			
		No technology	Machine	Computer	Machine and computer	No technology	Machine	Computer	Machine and computer	No technology	Machine	Computer	Machine and computer
Gender	Men	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Women	0.00	0.04**	0.03**	0.02**	0.11**	0.10**	0.07**	0.08**	0.02	0.05**	0.01*	0.02**
Age	Age	0.01**	0.00**	0.00**	0.00*	0.01**	0.01**	0.01**	0.00**	0.00	0.00**	0.00**	0.00**
Employment type	Regular employee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temporary employee	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	0.00	-0.09**	-0.06*	-0.16**	0.01	0.04**	0.04	0.03
	Day-employee	0.05*	0.02	-0.02	0.07*	0.06	0.06**	0.10*	0.19**	-0.10**	-0.15**	-0.13**	-0.18**
Job	Professional and technical occupations	0.04	0.07	-0.08	0.05	-0.02	-0.12	-0.10	-0.09*	0.09	0.01	0.08	0.06*
	Higher administrator occupations	0.49	-0.04	-0.09	-0.03	-0.39	0.24	-0.11	-0.19*	-0.01	0.19	0.12	0.07
	Clerical occupations	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sales occupations	-0.03	-0.02	-0.09	0.02	-0.01	0.02	-0.11	-0.07	-0.01	-0.02	-0.12**	0.09**
	Service occupations	-0.04	-0.04	-0.16**	0.02	0.15*	0.03	-0.11	-0.01	-0.04	-0.02	-0.05	-0.03
	Skilled worker	-0.17**	-0.05	-0.17*	0.03	-0.08	-0.11	-0.21**	-0.03	0.02	0.00	-0.05	-0.09**
	Semi-skilled worker	-0.08	-0.03	-0.08	0.08*	0.01	0.05	-0.01	-0.04	-0.08	-0.07*	-0.18**	-0.16**
	Unskilled worker	-0.11	-0.06	-0.33**	0.00	0.08	0.02	0.03	0.12**	-0.03	-0.07*	-0.15**	-0.11**
Education	Farm worker	-0.09	0.06	1.08*	-0.25	0.31*	0.08	0.78	0.41	-0.01	0.01	0.36	0.33*
	No education	0.05	0.01	-0.10	0.37*	0.22*	0.39**	0.02	0.53**	-0.06	-0.01	-0.40*	-0.02
	Primary education	0.04	0.00	0.30**	0.06	0.24**	0.10	0.02	0.06	-0.03	-0.12**	0.06	-0.13**
	Middle School	0.02	0.01	0.08	-0.01	0.13*	0.05	0.12	0.00	-0.12**	-0.12**	0.01	-0.06*
	High School	0.00	0.01	-0.02	-0.12**	-0.05	0.05	-0.01	-0.11**	-0.06**	-0.11**	0.02	-0.02
	Community college	0.02	0.05	-0.05	-0.09**	-0.06	0.03	-0.04	-0.13**	0.05	-0.01	0.05	0.02
Number of workers	University	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Graduate or above	-0.09	-0.15	-0.08	-0.10*	-0.26*	-0.48	-0.03	-0.17**	0.17*	0.30	0.13**	0.15**
	less than 5	0.04*	0.05**	-0.04*	-0.03	0.02	0.04	-0.02	0.00	-0.04*	0.01	0.03*	0.03*
	5 - 99	0.03	0.06**	0.03*	0.00	0.04	0.04*	0.04	0.00	-0.03	-0.02	0.00	0.00
Work Organizational Practices	more than 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DK/no opinion	-0.03	-0.08**	0.03	0.04	-0.04	-0.09*	-0.02	0.03	0.04	-0.11**	-0.05	-0.08**
	Autonomous Teamwork	0.03	-0.08	0.03**	0.04**	-0.06	0.06**	0.02**	0.03**	0.02	-0.02**	0.00	-0.02**
Working Conditions	Task autonomy	-0.01**	0.07**	0.03**	0.04**	0.03	-0.03**	0.01*	0.03**	0.05**	0.05**	0.02**	0.01
	Functional Flexibility	-0.00	-0.01	0.05**	0.02	-0.02	0.03*	0.07**	0.02	-0.04*	-0.01	-0.01	-0.02*
	Work intensity	0.02**	0.02**	0.03**	0.03**	0.02	0.02**	0.02**	0.03**	0.01	0.00	0.00	0.00
Working Conditions	Learning	-0.03	-0.08**	0.00	0.12**	-0.01	-0.05	0.01	0.03**	0.02	0.07**	0.03**	0.06**
	Possibilities in Job	0.04**	0.09**	0.02**	0.07**	0.13**	0.14**	0.11**	0.17**	-0.06**	-0.08**	-0.03**	-0.03**

았으며, 기계와 컴퓨터 동시에 사용하는 경우 0.8508 점, 기술을 사용하지 않는 경우 0.7326점, 컴퓨터 사용하는 경우 0.4016점 순이었다. 업무에 대한 만족도의 경우에는 컴퓨터를 사용하는 경우가 1.9279점으로 가장 높았으며 기계와 컴퓨터를 사용하는 경우 1.8143점, 기술을 사용하지 않는 경우 1.7222점, 기계 사용하는 경우 1.5871점 순이었다.

4.3 근로환경이 근로자의 건강과 안녕에 미치는 영향에 대한 모형

작업장 관행과 근로환경이 스트레스와 근골격계질환, 업무만족도에 기술사용 여부에 따라 영향을 미치고 있는지를 분석하였다. 이때 기술사용 여부를 층화하여 기술사용하지 않는 집단과 기계를 사용하는 집단, 컴퓨터를 사용하는 집단, 기계와 컴퓨터를 동시에 사용하는 집단으로 나누어 회귀분석 모형을 구축하였다. 회귀모형에서 사회인구학적 변수들은 개인의 민감도로써 통제하는 변수로 사용하였다. 먼저 작업장관행과 근로환경이 근로자 스트레스에 미치는 영향을 회귀모형모델로 분석한 결과 기술을 사용하지 않는 집단에서 직무자율성과 작업강도 인간공학적 위험인자가 유의한 영향을 미치고 있었다. 다만 직무자율성(regression beta coefficient(이하 coef.) = -0.01) 감소할수록 스트레스를 증가시키고 있었으나 이는 기술 사용집단에서 자율성이 증가할수록 스트레스가 증가되는 결과와는 상반되고 있다. 기계를 사용하는 집단에서 스트레스에 영향을 주는 요인으로는 기술을 사용하지 않는 집단과 동일하게 직무자율성과 작업강도, 인간공학적 위험이 유의적인 영향을 미치고 있었으며 추가적으로 학습의 기회(coef.=0.08)가 감소할수록 스트레스가 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 컴퓨터를 사용하는 집단에서는 학습에 대한 기회는 유의적인 영향을 미치고 있지는 못하였지만 자율적 팀워크(coef.=0.03)가 증가할수록, 직무자율성(coef.=0.03)이 증가할수록, 기능적 유연성이 증가할수록(coef.=0.05), 작업강도(coef.=0.03)가 증가할수록, 인간공학적 위험(coef.=0.02)이 증가할수록 스트레스 증가에 유의적 영향을 미치고 있었다. 기계와 컴퓨터를 동시에 사용하는 그룹에서는 자율적인 팀워크(coef.=0.04)가 증가할수록, 직무자율성(coef.=0.04)이 증가할수록, 작업강도(coef.=0.03)가 증가할수록, 학습기회(coef.=0.12)가 증가할수록, 인간공학적 위험(coef.=0.07)이 증가할수록 스트레스에 유의적인 영향을 미치고 있었다. 이를 토대로 종합하여 작업장관행과 근로환경이 스트레스에 미치는 영향에 대한 결과를 정리하면 직무자율성과 작업강도, 인간공학적 위험의 경우는 근로자

스트레스에 기술사용 여부를 떠나 유의적인 영향을 미치고 있는 반면 학습에 대한 기회의 경우에는 기계 사용그룹에 있어 스트레스 증가 요인으로 나타나고 있고 컴퓨터사용자에게 있어서는 자율적인 팀워크, 기능적 유연성이 유의적인 영향을 미치는 것으로 추정된다.

작업장관행과 근로환경이 근골격계질환에 미치는 영향력에 대한 회귀분석 결과 기술을 사용하지 않는 집단에서는 인간공학적 위험요인(coef.=0.13)만 증가할수록 근골격계질환에 유의적인 영향을 미치고 있는 반면 기계사용 집단에서는 학습에 대한 기회를 제외한 자율적인 팀워크(coef.=0.06)가 증가할수록, 직무 자율성(coef.=0.03)이 증가할수록, 기능적 유연성(coef.=0.03)이 증가할수록, 작업강도(coef.=0.02)가 증가할수록, 인간공학적 위험(coef.=0.14)이 증가할수록 근골격계 질환 문제 호소에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 컴퓨터만 사용하는 집단에서는 자율적인 팀워크(coef.=0.03)가 증가할수록, 직무자율성(coef.=0.03)이 증가할수록, 기능적 유연성(coef.=0.03)이 증가할수록, 작업강도(coef.=0.03)가 증가할수록, 인간공학적 위험요인(coef.=0.03)이 증가할수록 근골격계질환 문제 호소에 유의적인 영향을 미치고 있었다. 기계와 컴퓨터를 동시에 사용하는 그룹에서는 컴퓨터 사용그룹과 비슷하게 자율적인 팀워크(coef.=0.03)가 증가할수록, 직무자율성(coef.=0.03)이 증가할수록, 기능적 유연성(coef.=0.03)이 증가할수록, 작업강도(coef.=0.03)가 증가할수록, 인간공학적 위험요인(coef.=0.17)이 증가할수록 학습에 대한 기회(coef.=0.03)가 증가할수록 근골격계질환 문제 호소에 유의적인 영향을 미치고 있었다.

업무만족에 대한 회귀분석 결과 기술을 사용하지 않는 그룹에서 직무자율성(coef.=0.05)이 증가할수록 기능적 유연성(coef.=0.04)이 감소할수록, 인간공학적 위험요인(coef.=0.06)이 감소할수록 업무만족도 증가에 유의적 영향을 미치고 있었다. 기계사용집단에서는 자율적인 팀워크(coef.=0.02)가 감소할수록 직무 자율성(coef.=0.05)이 증가할수록 학습기회(coef.=0.07)가 증가할수록 인간공학적 위험(coef.=0.08)이 감소할수록 업무만족도가 증가에 유의적 영향을 미치고 있었다. 컴퓨터를 사용하는 집단의 경우 직무자율성(coef.=0.02)이 증가할수록, 학습기회(coef.=0.03)가 증가할수록, 인간공학적 위험요인(coef.=0.03)이 감소할수록 업무에 대한 만족도 증가에 유의적인 영향을 미치고 있었다. 기계와 컴퓨터를 동시에 사용하는 그룹에서는 자율적인 팀워크(coef.=0.02)가 감소할수록 기능적 유연성(coef.=0.02)이 감소할수록, 학습기회(coef.=0.06)가 증가할수록, 인간공학적 위험인자(coef.=0.03)가 감소할수록 업무만족

도 증가에 유의적인 영향을 미치고 있었다. 이를 토대로 보면 업무만족에 대해 인간공학적 위험요인은 기술 사용 여부와 상관없이 유의적인 영향을 미치고 있지만 학습 기회는 기술사용집단에서 모두 유의적인 영향을 미치고 있었다.

5. 결론

노동력의 특성에 따른 기술사용 실태의 현황을 살펴 보면 우선 교육수준이 높은 집단에서 기술이 많이 사용되고 있었다. 다만 고졸자에게서 기계사용 기술의 비중이 높게 나타나고 있었다. 이러한 발견은 이전에 steijn 연구에서와 동일한 결과를 도출해 내고 있다²⁾. 반면 우리나라의 경우 연령이 감소할수록 대졸자의 비율이 높은 고학력 현상이 두드러지게 나타나고 있고 이러한 학력과 연령은 직종과 연관성이 높게 나타나고 있어 연령이 낮을수록 기술이 많이 사용되고 있었다. 직무의 요구에 따라 기계를 많이 사용하는 직종으로는 농림어업직, 반숙련직, 미숙련직이고 컴퓨터를 많이 사용하는 직종으로는 사무직, 전문기술직, 고위관리직이었으며 종사상지위 측면에서는 임시나 일용 근로자 보다는 상용근로자에게서 많이 사용되고 있는 실정이다. 이러한 계층 종사자의 주변 작업환경 및 기술적 솔루션에 대한 적응 및 개선이 중요할 것이다.

기술사용이 자율적인 팀워크나 직무자율성 기능적 유연성을 저해하는 요소로 생각하였으나 분석결과 자율적인 팀워크의 경우에는 오히려 기술을 사용하지 않는 집단에서 매우 낮게 나타나고 있었고 직무자율성의 경우 기계사용 집단에서, 기능적 유연성은 컴퓨터 사용집단에서 나타나고 있었다. 자율적인 팀워크는 일에 대한 배분과 일의 계획, 팀장 선임 관여 등으로 구성되어 있다. 기술을 사용하지 않는 집단에서 자율적인 팀워크가 낮은 이유는 이들 집단의 직급이 대체적으로 낮을 것으로 추정되며 이에 따라 자율적인 팀워크에 대한 권한 및 기능이 없기 때문에 나타난 결과로 추정된다. 반면 기계사용집단의 경우 일의 순서와 작업방법 작업 속도, 휴식시간 등과 같은 직무 자율성이 매우 낮게 나타나고 있어 정형화된 작업공정에 따라 기계를 사용하며 일을 하는 것으로 나타나고 있다. 기능적 유연성이 낮게 나타나고 있는 컴퓨터 사용집단은 순환작업과 작업분배가 낮게 나타나고 있었으며 이는 컴퓨터 사용집단의 경우 전문성이 많이 요구되고 있기 때문에 기능적 유연성이 낮게 나타나고 있었다. 특히 기계사용은 인간공학적 위험요인에 많이 노출되게 하며 또한 이로 인해 근골격계질환에 강한 영향력을 미치고 있었

다. 다만 컴퓨터 사용자에게서 정적부하, 부자연스러운 작업 자세, 단기 반복 동작과 같은 인간공학적 위험과 관련성이 매우 높게 나타나고 있는 것으로 보고되었으나¹⁴⁾ 본 분석에서는 근골격계질환에 대한 호소가 가장 낮은 집단으로 나타나고 있었다. 오히려 진동과 같은 기계 혹은 사람을 들어 올리는 인간공학적 위험인자에 노출된 집단에게서 더 높게 나타나고 있었다. 스트레스와 업무만족도의 경우에는 작업장 조직관행과 근로환경이 기술사용 집단에서 더 높게 영향을 주고 있는 것으로 나타나고 있었지만 이에 대한 영향력에 대한 연구에 있어서 성격 요인과 대응방식에 대한 부분¹⁵⁾이 꼭 포함되어져야 하지만 본 설문구성에서는 빠져 있는 한계점이 있다. 회귀분석의 결과에서처럼 기술을 사용하지 않는 집단에 비해 기술사용 집단의 경우에는 작업장의 관행과 근로환경이 근로자의 스트레스와 업무만족에 영향을 유의적으로 미치고 있었으며 우리는 이러한 결과들을 토대로 정책개입에 대한 이슈로써 첫 번째 기술사용 중 기계사용이 우리나라에서는 근골격계질환을 증가시키고 있기 때문에 기계사용 조직에 대한 작업장의 관행과 근로환경 개선에 조금 더 주의를 기울여야 할 것이다. 두 번째 기술사용 조직의 자율적인 팀워크와 직무 자율성과 같은 작업장 조직의 특성은 근로자의 건강과 안녕에 대해 위험인자로 작용할 수 있지만 완충작용으로서 역할도 가능할 것이다. 따라서 현대적 작업장의 관행으로 간주되는 자율적인 팀워크와 직무 자율성은 크게 증가시킴으로써 스트레스 감소와 업무만족도를 증가시키는 방향으로 근로환경이 개선되어야 할 것이다.

References

- 1) Dusek, Val, "Philosophy of Technology: An Introduction", Blackwell Publishing, 2006.
- 2) B. Steijn, "Werken in de Informatiesamenleving.", Assen, Van Gorcum, 2001.
- 3) F. Zijlstra, "Technologie, Gezondheid en Welbevinden, in Schaufeli, W. and Bakker, A. (eds.), De Psychologie Van Arbeid en Gezondheid", Houten, Bohn Stafleu Van Loghum, pp. 329-339, 2007.
- 4) P. Totterdill, S. Dhondt and S. Milsome, "Partners at Work? A Report to Europe's Policy-makers and Social Partners", Brussels, European Commission, DG Research, 2002.
- 5) A. Weiler, "Information Technology: Use and training in Europe", Dublin, Eurofound, 2006. available online at: <http://www.eurofound.europa.eu/publications/htmlfiles/ef04134.htm>.

- 6) M. Piva, E. Santarelli and M. Vivarelli, "The Skill Bias Effect of Technological and Organizational Change: Evidence and Policy Implications", *Research Policy*, Vol. 34, No. 2, pp. 141-157, 2005.
- 7) I. Houtman, P. Smulders and D. J. Klein Hesselink, "Trends in Arbeid 2002", Alphen aan den Rijn, TNO Arbeid/Kluwer, 2001.
- 8) S. K. Garrett, B. J. Melloy and A. K. Gramopadhye, "The Effects of Per-lot and Per-item Pacing on Inspection Performance", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 27, No. 5, pp. 291-302, 2000.
- 9) Yassi, Annalee. "Repetitive Strain Injuries", *The Lancet*, Vol. 349, No. 9056, pp. 943-947, 1997.
- 10) S. Ijmker, M. A. Huysmans, B. M. Blatter, A. Van der Beek, W. Van Mechelen and P. M. Bongers, "Should Office Workers Spend Fewer Hours at Their Computer? A Systematic Review of the Literature", *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 64, No. 4, pp. 211-222, 2007.
- 11) Occupational Safety and Health Research Institute, "Third Working Conditions Survey Final Report", 2011.
- 12) J. Hurley, "Use of Technology and Working Conditions in the European Union", European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2008.
- 13) Fourth European Working Conditions Survey, Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2007.
- 14) W. Karwowski, W. S. Marras, "The Occupational Ergonomics Handbook.", Boca Raton, CRC Press, 1999.
- 15) P. M. Bongers, S. Ijmker, S. Van den Heuvel and B. M. Blatter, "Epidemiology of Work-related Neck and Upper Limb Problems: Psychosocial and Personal Risk Factors (Part I) and Effective Interventions from a Bio Behavioral Perspective (Part II)", *Journal of Occupational Rehabilitation*, Vol. 16, No. 3, pp. 272-295, 2006.