

업무상 컴퓨터 사용 정도가 작업관련 불건강 증상 경험 여부 및 회수에 미치는 영향 분석

김영선* · 이경용*
산업안전보건연구원

The effect of computer using work hours on work-related symptom experiences

Young Sun Kim* · Kyung Yong Rhee*

*Occupational Safety and Health Research Institute

Abstract

Employees used computer significantly(IT employee) is increased by technological development in workplace. This study tried to find the magnitude of IT employees and the profile of their working conditions and ill health experiences in South Korea. Korean Working Conditions Survey was used with descriptive and mean difference test in order to find the difference working conditions and ill health status among the groups classified by the degree of using computer during work. Some of working conditions was positively correlated with the density of computer use such as work autonomy, the exposure of repetitive movement of hand and arms. The pain of upper extreme was also more frequently found in the highest user group of computer than lower user groups. Based on the result of hierarchical regression analysis, the effect of computer using on the experience of work-related symptoms after controlling other factors was shown as U shape. This study as heuristic one suggest that some of depth analysis with hypothesis will be done to identify the causes and pathway of impact of computer use.

Keywords : Computer using, IT employee, Korean Working Conditions survey, Ill -health symptom, exposed workhours to hazard

1. 서론

정보통신 산업의 발달은 작업장의 작업방식과 근로환경에 많은 변화를 가져왔다. 일반적으로 기술의 발전은 노동집약적 생산방식을 자동화 기계나 설비 중심의 생산방식으로 변화시키면서 생산성을 높이고 동시에 노동강도를 높여왔다. 동시에 정보통신 산업의 발달은 거의 대부분의 근로자들이 컴퓨터를 이용한 노동을 하도록 강요 받고 있다. 소위 자동화장치가 개발되면서 해당 장치를 조작하는 일에 대한 거부감이나 두려움 혹은 새로운 작

업을 위한 학습 등의 어려움 등이 근로자들에게 스트레스를 가져다 주었으며, 이러한 현상은 육체적 노동강도의 강화와 함께 정신적 노동강도의 강화가 나타나고 있음을 보여주는 것이라고 할 수 있다. 정보통신의 발달로 인한 컴퓨터 이용 근로자의 증가는 거의 모든 산업영역에서 나타나고 있다고 해도 과언이 아니다. 정보통신 산업을 선도하는 정보통신산업 부분에서의 컴퓨터 이용 근로자가 많을 것으로 기대되지만, 최근에는 게임 산업과 같이 컴퓨터 프로그램을 개발하는 작업에 종사하는 근로자들이 컴퓨터를 가장 많이 사용할 것으로 기대된다.

† Corresponding Author : Kyung Yong Rhee Occupational Safety and Health Research Institute,
400 Jonga-ro Joong-gu Ulsan, M · P : 010-5237-1283, E-mail : rheeky@hanmail.net

Received July 20, 2014; Revision Received September 17, 2014; Accepted September 20, 2014.

산업안전보건 분야에서의 컴퓨터 사용은 부적절한 작업자세로 인한 근골격계질환과 모니터 이용으로 인한 안질환 등의 문제를 지적해온 바 있다[2][4][5]. 그러나 이러한 접근 방식은 컴퓨터를 이용하는 근로자들의 근로시간이나 작업방식 그리고 업무형태 등을 고려하지 않고 있다. 예를 들어 프로그램 개발 작업에 종사하는 근로자가 장시간 컴퓨터를 사용하는 경우 프로그램 개발 작업의 특성상 컴퓨터 이용 시간이 과다해질 수밖에 없다. 동시에 프로그램 개발업무가 단독 작업의 형태로 진행되는 경우가 많다면 작업을 함께 하는 동료나 상사 등으로부터 사회적 지지를 받을 수 있는 기회가 거의 없을 것이다. 물론 팀 작업으로 이루어지는 경우도 존재할 것이다. 컴퓨터를 이용한 작업으로 인한 불건강 영향이 단순히 작업자세와 컴퓨터 모니터로 인한 문제만이 아니라 다양한 측면의 근로환경 조건이 복합적으로 작용하고 있다는 점을 고려한다면 컴퓨터 이용 근로자의 다양한 근로환경에 대한 실태와 이들 요인들의 불건강 영향 구조를 알아보는 것이 필요하다. 특히 컴퓨터 이용 근로자의 건강을 보호하기 위한 다양한 전략을 마련하기 위해서는 다양한 측면의 근로조건들을 알아볼 필요가 있다.

컴퓨터 이용 근로자를 어떻게 정의할 것인가의 문제는 매우 복잡하다. 유럽연합의 경우 의미있는 수준으로 컴퓨터를 사용하는 근로자를 IT 근로자라고 하고 있으며, 이 비율이 약 37%에 달하는 것으로 보고하고 있다(European Commission, 2010)[3]. 그러나 한국의 경우 컴퓨터를 이용하여 업무를 하는 근로자 규모에 대한 파악이 아직 보고되지 않은 실정이다. 컴퓨터를 심각할 정도로 장시간 사용하는 근로자를 의미하는 것이지만 장시간의 기준이 모호하다고 할 수 있다. 또한 컴퓨터를 사용하는 절대적인 시간을 기준으로 정할 수 있으며, 다른 방식으로 매일 매일의 근로시간 중에 컴퓨터를 이용하는 비중이 얼마나 되는지를 기준으로 정할 수 있다. 전자의 경우 컴퓨터 이용 시간이 얼마나 되는지 즉 컴퓨터 사용에 노출되는 절대 시간이 중요하며, 후자의 경우에는 근로시간에서 차지하는 컴퓨터 사용시간의 비중이 중요하다. 컴퓨터를 사용하는 절대시간은 컴퓨터 사용을 위험인자로 보고 위험인자에 노출되는 시간이 많을수록 불건강 영향이 증가할 것이라는 양-반응(dose-response) 관계를 전제로 한 접근 방식이라고 할 수 있다. 반면 후자의 경우에는 근로시간이 길던 짧던 간에 주어진 근로시간 중에 컴퓨터를 사용하는 비중을 기준으로 하기 때문에 이 비중이 클 경우 절대 시간이 짧더라도 노동 자체가 컴퓨터 사용에 한정되어 있다는 점을 중시하여 불건강 영향을 해석하는 접근 방식이라고 할 수 있다.

컴퓨터 이용 근로자의 근로환경과 불건강 증상 경험을 파악하는 것은 위험인자를 고정된 상태에서 어느 영역에서 노출이 많고, 노출되는 근로자들이 누구이며, 얼마나 노출되고 있으며, 이러한 노출과 관련된 제반인자들이 무엇이며, 노출로 인한 건강영향을 최소화하기 위한 통제 정도와 통제 방식을 찾아보는데 의의가 있다. 이와 같은 정보는 컴퓨터 이용 근로자의 건강문제를 예방하기 위한 제반 전략을 모색하는데 근거가 될 수 있다. 예를 들어 컴퓨터 이용 근로자의 건강보호를 위한 사업의 목표 집단을 어디로 할 것인지, 컴퓨터 이용 근로자의 컴퓨터 사용 시간에 따른 불건강 영향의 정도를 분석하여 컴퓨터 사용시간을 얼마나 제한할 것인지, 컴퓨터 사용 근로자의 다양한 근로환경 중에서 건강 영향을 완화하는 조건들을 파악하여 근로환경의 완화 효과를 극대화할 수 있는 방안은 무엇인지 등에 활용할 수 있다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

컴퓨터 이용 근로자의 근로환경과 불건강 증상 경험을 파악할 수 있는 전국적인 자료는 산업안전보건연구원에서 실시한 근로환경조사(Korean Working Conditions Survey)가 유일하다고 해도 과언이 아니다. 이 조사는 유럽연합의 생활 및 노동환경 증진을 위한 유럽연합 기금(European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions)에서 실시하고 있는 유럽연합 근로자의 근로환경조사(European Working Conditions Survey)를 벤치마킹하여 2006년부터 이루어진 조사(Park & Lee, 2009)[7]로 가장 최근에 이루어진 자료는 2011년도 조사 자료이다. 이 조사 자료는 1차 조사와 2차 조사의 경우 전국의 경제활동인구 10,019명을 표본으로 이루어진 가구조사이며, 3차 조사의 경우 조사대상 표본의 크기를 50,032명으로 증가시켰다. 이 조사 자료에 대한 신뢰도와 타당도는 조사보고서(박원열 등, 2011)[1]와 학술논문(Kim et al, 2013)[6]을 통해 이미 발표된 바 있다.

본 연구에서는 시계열 분석을 목적으로 하지 않기 때문에 2011년도 자료만을 분석 대상으로 하였다. 따라서 분석 대상이 되는 표본의 크기는 50,032명이다. 또한 근로환경조사 자료는 경제활동인구를 대상으로 하였기 때문에 사업주, 자영업자, 임금근로자 그리고 무급가족 종사자 등이 모두 포함되어 있다. 현재 한국의 산업안전보건 사업은 대부분 근로자를 대상으로 하기 때문에 사업주와 자영업자 그리고 무급가족 종사자의

경우 사업 대상에서 제외되어 있다. 특히 본 연구의 분석 결과는 임금근로자의 건강보호를 위한 사업개발에 활용될 것이므로 근로환경조사 자료에 포함된 50,032명 중에서 임금근로자 34,788명만을 분석 대상으로 삼았다. 특히 사업주와 자영업자 그리고 무급가족 종사자의 경우 임금근로자와 달리 별도의 고용계약관계에 놓여 있지 않기 때문에 컴퓨터 이용 양상이나 다른 근로환경이 동일하다고 하더라도 해석을 달리 해야 할 뿐만 아니라 건강보호를 위한 방안을 모색하는 것도 다른 접근 방식이 필요할 것으로 기대된다.

2.2 일반적 특성 및 문항

컴퓨터 이용 정도를 임금근로자의 일반적 특성별로 분석하기 위하여 다음과 같은 특성들을 분석에 활용하였다.

- 1) 컴퓨터 이용 근로자를 파악하기 위한 설문 문항
 - 귀하가 하시는 일에 PC, 네트워크, 대형컴퓨터 등 컴퓨터로 일하는 것이 얼마나 포함되어 있습니까?
 - 응답척도: 근무시간 내내(100%), 거의 모든 근무시간(95%), 근무시간 3/4(75%), 근무시간 1/2(50%), 근무시간 1/4(25%), 거의 노출안됨(5%), 절대 노출안됨(0%)
 - 분석 범주 재구성: '근무시간 내내'와 '거의 모든 근무시간'에 컴퓨터를 사용하는 경우를 컴퓨터 이용 범주 '상'으로 하고, '근무시간 3/4'을 '중상', '근무시간 1/2'을 '중중', '근무시간 1/4'을 '중하', '거의 노출안됨'과 '절대 노출안됨'을 '하'로 하여 분석에 활용하였다.
- 2) 컴퓨터 이용 근로시간을 파악하기 위한 근로시간 설문 문항
 - 귀하가 주로 근무하는 직장에서 1주일에 몇 시간을 일하십니까?
 - 응답척도: 주 000 시간
- 3) 임금근로자의 일반적 특성
 - 성
 - 응답 척도: 남자, 여자
 - 연령
 - 응답 척도: 만 나이(세)
 - 학력
 - 응답 척도: 무학 및 초등학교 졸업 미만, 초등학교 졸업, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 전문대학 졸업, 대학교 졸업, 대학원 재학 이상
 - 월평균 소득수준

- 응답 척도: 50만원 미만, 50만원 이상~75만원 미만, 75만원 이상~100만원 미만, 100만원 이상~130만원 미만, 130만원 이상~150만원 미만, 150만원 이상~170만원 미만, 170만원 이상~200만원 미만, 200만원 이상~250만원 미만, 250만원 이상~300만원 미만, 300만원 이상~400만원 미만, 400만원 이상

2.3 컴퓨터 이용 근로자의 근로환경 및 문항

컴퓨터 이용 근로자의 근로환경과 불건강 증상 경험을 분석하기 위하여 근로환경조사 자료 중에서 다음과 같은 문항들의 응답결과를 활용하였다.

1) 물리적 화학적 생물학적 인간공학적 근로환경을 파악하기 위한 설문 문항

(진동, 소음, 고온, 저온, 분진, 유기용제, 화학물질, 담배연기, 감염물질, 통증유발자세, 사람 운반, 중량물 운반, 서있는 자세, 반복동작)

- 수공구, 기계 등에 의해 발생하는 진동
- 다른 사람에게 말할 때 목청을 높여야 할 정도의 심한 소음
- 일하지 않을 때조차 땀을 흘릴 정도로 높은 온도
- 실내/실외에 관계없이 낮은 온도
- 연기, 흙(용접흙 또는 배기가스),가루나 먼지(목분진, 광물 분진 등) 등의 흡입
- 신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입
- 화학제품/물질을 취급하거나 피부와 접촉함
- 다른 사람이 피는 담배연기
- 폐기물, 채액, 실험물질 같이 감염을 일으키는 물질을 취급하거나 직접적으로 접촉함
- 피로하거나 통증을 주는 자세
- 사람을 들어 올리거나 이동시킴
- 무거운 물건을 끌거나, 밀거나, 이동시킴
- 계속 서 있는 자세
- 반복적인 손동작이나 팔 동작
 - 응답척도: 근무시간 내내(100%), 거의 모든 근무시간(95%), 근무시간 3/4(75%), 근무시간 1/2(50%), 근무시간 1/4(25%), 거의 노출안됨(5%), 절대 노출안됨(0%)

2) 시간적 업무부담을 파악하기 위한 설문문항

- 매우 빠른 속도로 일함
- 엄격한 마감시간에 맞춰 일함
 - 응답척도: 근무시간 내내(100%), 거의 모든 근무시간(95%), 근무시간 3/4(75%), 근무시간

1/2(50%), 근무시간 1/4(25%), 거의 노출안됨(5%), 절대 노출안됨(0%)

3) 업무 자율성(귀하는 일하실 때 다음 사항을 선택하거나 바꿀 수 있습니까?)

- 일의 순서
- 작업 방법
- 작업 속도/작업률
 - 응답척도: 그렇다, 아니다(분석을 위해 그렇다=1, 아니다=0으로 점수화)

4) 사회적 지원

- 나의 동료들은 나를 도와주고 지지해준다
- [임금근로자만] 나의 상사는 나를 도와주고 지지해준다
 - 응답척도(5점 척도): 항상 그렇다(1점), 대부분 그렇다(2점), 가끔 그렇다(3점), 별로 그렇지 않다(4점), 전혀 그렇지 않다(5점)

5) 업무 관련 불건강 증상 경험(건강문제를 경험한 사례에서 업무관련성이 있다고 응답한 경우)

- 응답척도: 그렇다, 아니다(분석을 위해 그렇다=1, 아니다=0으로 점수화)
 - 청력문제
 - 피부문제
 - 요통
 - 어깨, 목, 팔 등의 근육통
 - 엉덩이, 다리, 무릎, 발 등 하지의 근육통
 - 두통, 눈의 피로
 - 복통
 - 호흡 곤란
 - 심혈관 질환
 - 손상 (사고로 다침)
 - 우울 또는 불안장애
 - 전신피로
 - 불면증 또는 수면장애

2.4 분석 방법

컴퓨터 이용 근로자가 어느 영역에 존재하는가를 분석하기 위하여 업종별 분포를 알아보았다. 아울러 컴퓨터를 이용하는 근로자들이 누구인지를 알아보기 위하여 성, 연령, 고용형태, 학력 수준, 결혼상태 등의 특성 분포를 분석하였다. 컴퓨터를 이용하는 근로자들의 작업 특성을 알아보기 위하여 근로시간, 정규근로시간 이외의 근로경험, 교대제 등의 근무형태 분포를 분석하였다. 그리고 각종 유해위험인자 노출정도를 알아보기 위

하여 물리적 화학적 생물학적 인간공학적 유해위험인자 노출 정도와 심리사회적 유해위험요인에 해당되는 업무자율성, 시간적 업무부담, 업무속도 결정요인, 업무 자율성, 사회적 지원, 업무 참여, 휴식 자율성, 자존감, 공동 작업 여부 등의 분포를 분석하였다. 컴퓨터 이용 근로자의 불건강 영향을 알아보기 위하여 스트레스 인지 정도와 본인의 일이 건강에 영향을 미치는지 여부 및 주관적 건강수준과 각종 업무 관련성 불건강 증상 경험 여부의 분포 등을 분석하였다.

컴퓨터 이용 근로자의 근로환경과 불건강 증상 경험을 컴퓨터 이용 정도에 따라 차이를 보일 것으로 기대되기 때문에 컴퓨터 이용 정도를 절대적인 시간으로 구분하여 범주화한 후 컴퓨터 이용 정도에 따른 근로환경 특성의 차이와 불건강 증상 경험의 차이를 비교 분석하였다. 컴퓨터 이용 정도를 범주화하여 근로환경 특성과 불건강 영향 정도를 분석하기 위해 이용된 통계분석방법은 교차표 분석과 평균차 분석이다. 근로환경 특성과 불건강 영향의 변수들이 범주화된 불연속 변수일 경우 교차표 분석을 이용하였으며, 연속변수일 경우에는 평균차 분석방법을 이용하였다. 컴퓨터 이용정도가 업무 관련 불건강 증상 경험 수준에 미치는 영향을 분석하기 위하여 위계적 회귀분석방법을 사용하였다.

3. 연구 결과

3.1 일반적 특성별 컴퓨터 이용 분포

컴퓨터 이용 근로자에 대한 정의는 컴퓨터를 일정 비중 이상으로 사용하는 경우를 의미한다고 볼 수 있다. 이 경우 컴퓨터 이용 시간으로 정의할 것인지 아니면 업무시간 중에 컴퓨터를 사용하는 비중으로 정의할 것인지에 따라 달라진다. 임금근로자 중에서 컴퓨터를 이용하는 비중별로 5개 범주의 빈도 분포를 분석한 결과 전체 임금근로자의 20.8%가 근무시간 내내 그리고 거의 모든 근무시간 중에 컴퓨터를 사용하는 것으로 나타났다. 근무시간 중 3/4 동안 컴퓨터를 사용한다는 사례는 전체의 8.1%였고, 근무시간 중 절반 동안 컴퓨터를 사용한다는 사례는 전체의 8.9%였다. 그리고 근무시간 중 1/4 동안 컴퓨터를 사용하는 근로자는 10.8%, 그리고 근무시간 동안 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 경우는 전체의 51.4%로 나타났다.

컴퓨터 이용 근로자가 성, 연령, 학력 및 소득수준에 따라 어떠한 분포를 이루고 있는지를 알아보았다. <Table 1>에서와 같이 성별 분포를 보면 남자의 경우 컴퓨터 이용 '상' 집단이 21.2%였으며 여자의 경우에는

‘상’ 집단이 20.3%로 큰 차이를 보이지 않았다. 연령별 분포를 보면, 20대와 30대에서 컴퓨터 이용 ‘상’ 집단이

<Table 1> The distribution of the degree of computer using by general characteristics

Characteristics	Category	Degree of computer using					Total
		High	Middle high	Middle middle	Middle low	Low	
Gender	Male	4359	1760	1869	2184	10361	20533
		21.2%	8.6%	9.1%	10.6%	50.5%	100.0%
Gender	Female	2892	1056	1236	1561	7510	14255
		20.3%	7.4%	8.7%	11.0%	52.7%	100.0%
Age	15~19 years	19	19	15	41	335	429
		4.4%	4.4%	3.5%	9.6%	78.1%	100.0%
	20~29 years	1887	615	726	937	2793	6658
		27.1%	8.8%	10.4%	13.5%	40.1%	100.0%
	30~39 years	2837	1056	1043	1228	3717	9881
		28.7%	10.7%	10.6%	12.4%	37.6%	100.0%
	40~49 years	1831	784	890	1007	4749	9261
		19.8%	8.5%	9.6%	10.9%	51.3%	100.0%
Age	50~59 years	589	305	382	454	4172	5902
		10.0%	5.2%	6.5%	7.7%	70.7%	100.0%
	60 years and over	87	36	48	79	2104	2354
		3.7%	1.5%	2.0%	3.4%	89.4%	100.0%
Educational level	Under primary school	5	0	2	2	271	280
		1.8%	0.0%	0.7%	0.7%	96.8%	100.0%
	Primary school	11	4	2	14	1096	1127
		1.0%	0.4%	0.2%	1.2%	97.2%	100.0%
	Middle school	27	15	23	40	2174	2279
		1.2%	0.7%	1.0%	1.8%	95.4%	100.0%
	High school	1177	551	603	957	9474	12762
		9.2%	4.3%	4.7%	7.5%	74.2%	100.0%
Educational level	College	1568	647	657	986	2533	6391
		24.5%	10.1%	10.3%	15.4%	39.6%	100.0%
	University	4089	1469	1654	1586	2166	10964
		37.3%	13.4%	15.1%	14.5%	19.8%	100.0%
Monthly Income level	Graduate school	374	130	164	161	156	985
		38.0%	13.2%	16.6%	16.3%	15.8%	100.0%
	Under 50 ten thousand won	49	22	15	49	931	1066
		4.6%	2.1%	1.4%	4.6%	87.3%	100.0%
	50~75 ten thousand won	64	36	27	50	1212	1389
		4.6%	2.6%	1.9%	3.6%	87.3%	100.0%
	75~100 ten thousand won	123	43	47	86	1512	1811
		6.8%	2.4%	2.6%	4.7%	83.5%	100.0%
	100~130 ten thousand won	495	156	214	312	2849	4026
		12.3%	3.9%	5.3%	7.7%	70.8%	100.0%
	130~150 ten thousand won	428	131	151	197	1284	2191
		19.5%	6.0%	6.9%	9.0%	58.6%	100.0%
	150~170 ten thousand won	653	253	285	360	2151	3702
		17.6%	6.8%	7.7%	9.7%	58.1%	100.0%
170~200 ten thousand won	804	296	325	467	1892	3784	
	21.2%	7.8%	8.6%	12.3%	50.0%	100.0%	
200~250 ten thousand won	1279	473	521	635	2611	5519	
	23.2%	8.6%	9.4%	11.5%	47.3%	100.0%	
250~300 ten thousand won	1043	451	496	611	1608	4209	
	24.8%	10.7%	11.8%	14.5%	38.2%	100.0%	
300~400 ten thousand won	1420	608	660	653	1326	4667	
	30.4%	13.0%	14.1%	14.0%	28.4%	100.0%	
Over 400 ten thousand won	894	349	363	324	494	2424	
	36.9%	14.4%	15.0%	13.4%	20.4%	100.0%	

* total number of respondent are not same because of weight value and non-response cases

각각 27.1%, 28.7% 등으로 가장 높았으며, 40대가 19.8%였고, 50대가 10.0% 그리고 10대와 60대 이상이 각각 4.4%, 3.7%로 낮게 나타났다. 이와 같은 분포로 보아 컴퓨터를 많이 사용하는 연령대는 주로 20대와 30대 등으로 젊은 층이라고 할 수 있다. 학력별 컴퓨터

사용 비중의 분포를 보면, 전문대졸 이상의 학력에서 컴퓨터 사용 비중 ‘상’ 인 집단의 비율이 평균 이상의 값을 보였다. 전문대졸의 경우 24.5%, 대학졸의 경우 37.3%, 대학원졸의 경우 38.0% 등으로 나타났다. 근무 시간 중 컴퓨터 사용 비중이 75% 이상인 경우로 확대

해보면, 전문대졸 이상과 미만의 경우에서 더 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 따라서 컴퓨터 사용 업무는 주로 전문대졸 이상의 학력에서 많이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 소득수준별 분포를 보면 학력별 분포와 유사한 것으로 나타났다. 근무시간 중 컴퓨터 이용 비중이 '상'인 집단의 사례 비율을 기준으로 할 때 평균보다 높게 나타난 소득수준은 170만원 이상으로 소득 수준이 높은 집단에서 컴퓨터 사용 비중이 높은 업무에 종사하는 것으로 이해된다.

3.2 컴퓨터 이용 근로자의 근로환경

컴퓨터를 이용하는 근로자들의 근로환경을 근로시간, 유해위험요인 노출수준, 업무부담, 재량권 및 사회적 지원 등을 중심으로 알아보았다. 근무시간 중 컴퓨터 이용 비중별로 주당 근로시간을 비교한 결과, <Table 2>에서와 같이 컴퓨터 이용 비중이 낮아질수록 주당 근로시간이 길어지는 것으로 나타났다. 컴퓨터 사용 비중이 가장 높은 '상' 집단에서 주당 근로시간 평균은 45.3시간이었으며, 컴퓨터 사용 비중이 중간인 '중중' 집단에서 주당 근로시간 평균은 46.4시간, 그리고 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 집단에서 주당 근로시간 평

균은 48.0시간으로 나타났다.

컴퓨터 사용 비중이 높은 근로자의 경우 매우 빠른 속도로 일하는 경우에 노출되는 비중이 컴퓨터 사용 비중이 낮은 근로자에 비하여 더 많은 것으로 나타났다. 다만 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 '하' 집단의 경우에는 매우 빠른 속도로 일하는 경우에 노출되는 비율이 근무시간 중 평균 30.65%로 컴퓨터 사용 비중이 '상'인 집단의 28.25%보다 더 높았다. 엄격한 마감시간에 맞추어 일하는 경우에 노출되는 비율도 컴퓨터 사용 비중이 '상'인 경우 26.45%였으며, 컴퓨터 사용 비중이 '중중'인 경우에는 이 비율이 19.18%로 낮게 나타났다. 반면 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 집단의 경우에는 이 비율이 25.92%로 나타났다. 컴퓨터 사용 비중에 따라 일의 순서, 작업 방법, 작업 속도 등의 재량권 분포가 얼마나 되는지를 알아본 결과 컴퓨터 사용 비중이 높은 '상' 집단에서 일의 순서, 작업 방법, 작업 속도의 재량권이 가장 높은 것으로 나타났다. 반면 컴퓨터를 사용하지 않는 '하' 집단에서 세 가지 재량권 모두에서 가장 낮은 값을 보였다. 컴퓨터 사용 비중에 따라 동료와 상사의 사회적 지원 정도가 얼마나 되는지를 알아본 결과 컴퓨터 사용 비중이 '상'인 집단에서 동료의 사회적 지원과 상사의 사회적 지원 모두 가장 높은 것으로 나타났다.

<Table 2> The distribution of work hour, work load, work autonomy and social support by the degree of computer using

Degree of computer using	Category	weekly work hours	High speed work	Work with time limit	Control of the order of work	Control of the method of work	Control of the speed of work	Support of co-worker	Support of supervisor
High (7251 employees)	Mean	45.34	28.25	26.45	0.51	0.48	0.52	2.28	2.39
	Standard deviation	8.794	34.374	34.812	0.500	0.500	0.500	0.865	0.892
Middle high (2816 employees)	Mean	45.77	23.26	21.69	0.46	0.42	0.46	2.46	2.49
	Standard deviation	9.551	28.832	28.841	0.498	0.494	0.498	0.831	0.859
Middle middle (3105 employees)	Mean	46.38	20.72	19.18	0.50	0.47	0.49	2.42	2.47
	Standard deviation	9.659	26.969	27.514	0.500	0.499	0.500	0.857	0.883
Middle low (3745 employees)	Mean	47.06	20.67	19.72	0.50	0.49	0.50	2.41	2.54
	Standard deviation	11.092	27.399	28.490	0.500	0.500	0.500	0.838	0.926
Low (17871 employees)	Mean	47.98	30.65	25.92	0.39	0.37	0.41	2.6	2.79
	Standard deviation	14.989	34.030	33.427	0.488	0.482	0.491	0.944	1.019
Total (34788 employees)	Mean	47.01	27.59	24.42	0.44	0.42	0.45	2.48	2.63
	Standard deviation	12.716	32.710	32.499	0.496	0.493	0.498	0.909	0.975
F value *		66.232	130.363	61.777	106.414	103.273	78.267	181.630	286.589

* All of F values are statistically significant at the level of 0.01.

컴퓨터를 사용하는 근로자의 물리적 화학적 생물학적 및 인간공학적 유해위험요인 노출 수준을 컴퓨터 사용 비중별로 비교 분석하였다. 유해위험요인에 대한 노출 수준을 근무시간 중에 노출되는 백분율로 분석하기 위하여 '근무시간 내내'를 100%, '거의 모든 근무시간'을 95%, '근무시간의 3/4'을 75%, '근무시간의 절반'을 50%, 근무시간의 1/4을 25%, '거의 노출안됨'을 5%, 절대 노출안됨'을 0% 등으로 수량화하였다. 분석 결과 <Table 3>에서와 같이 거의 모든 유해위험요인에 대한 근무시간중 노출 비중은 컴퓨터를 사용하지 않는 집단에서 가장 높게 나타났다. 이러한 이유는 컴퓨터를 사용하는 근로자들이 대부분 전문직이나 사무

직일 가능성이 높고, 컴퓨터를 사용하지 않는 근로자는 대부분 육체노동자이기 때문인 것으로 이해된다. 반면 반복동작과 같은 경우에는 컴퓨터를 사용하지 않는 집단에서 평균 54.77%로 가장 높았으나, 컴퓨터를 사용하는 집단들 중에서는 가장 많이 사용하는 '상' 집단에서 가장 높은 45.30%를 보였으며, '중중' 집단에서는 31.31%, 그리고 컴퓨터를 가장 적게 사용하는 '중하' 집단에서는 32.78%를 보였다. 결국 산업안전보건 분야에서 전통적인 유해위험인자로 분류되어 온 물리적 화학적 생물학적 그리고 인간공학적 요인들에서는 반복동작을 제외하면 나머지 요인들은 컴퓨터 사용과는 연관성이 없다고 볼 수 있다.

<Table 3> The distribution of the exposure level in work hour(percentage) by the degree of computer using

Degree of computer using	Category	Vibration	Noise	High temperature	Low temperature	Dust	organic solvent	Chemical contact	Tobacco smoke	Infectious materials	painful posture	Lifting people	heavy material handling	Standing walking	Repetitive movement hands and arms
High (7251 employees)	Mean	5.41	4.95	5.18	5.08	3.17	1.47	1.84	2.75	1.81	19.18	2.57	6.36	17.55	45.30
	Standard deviation	16.450	15.726	18.121	17.997	12.391	7.897	9.594	9.781	9.846	28.805	10.566	17.705	29.451	42.198
Middle high (2816 employees)	Mean	6.70	6.10	4.18	3.96	4.46	2.04	2.73	3.90	1.94	18.79	4.44	9.06	24.84	34.56
	Standard deviation	17.003	15.553	12.800	12.661	12.762	8.238	10.774	10.182	8.335	25.439	13.655	19.362	32.277	34.791
Middle middle (3105 employees)	Mean	9.00	7.52	5.20	4.28	5.77	2.80	3.30	4.53	3.05	18.24	5.30	10.61	30.51	31.31
	Standard deviation	19.293	17.263	13.841	12.484	14.975	10.097	11.501	12.416	11.425	24.478	13.614	19.287	33.228	32.745
Middle low (3745 employees)	Mean	10.21	9.01	6.44	4.80	8.04	3.18	3.75	4.78	2.94	21.30	6.67	13.37	40.43	32.78
	Standard deviation	20.987	18.613	15.519	12.007	18.085	9.801	11.383	11.824	10.414	25.190	14.475	20.485	32.576	32.920
Low (17871 employees)	Mean	23.25	18.36	16.55	10.41	17.76	5.36	5.81	7.22	3.065	34.63	7.28	26.55	50.66	54.77
	Standard deviation	32.888	28.929	28.725	23.250	29.449	15.637	16.466	16.768	11.467	32.976	19.258	31.037	36.950	37.797
Total (34788 employees)	Mean	15.52	12.60	11.08	7.63	11.52	3.81	4.29	5.51	2.70	27.23	5.83	18.08	38.77	46.70
	Standard deviation	27.949	24.520	24.093	19.897	24.263	12.895	14.013	14.318	10.816	31.049	16.477	27.355	36.984	38.769
F value *		791.014	559.4	505.665	186.01	682.226	146.717	123.781	148.232	22.114	560.803	115.229	1032.934	1391.124	539.554

* 모든 F 값은 0.01 수준에서 통계적으로 유의하였음.

<Table 4> The distribution of ill-health symptom experience by the degree of computer using

Degree of computer using	Category	Hearing problem	Skin problem	Back pain	Upper extreme pain	Lower extreme pain	Headache	Stomach ache	Respiratory difficulty	Heart disease	Injury	Depression and anxiety	General fatigue	Sleep disturbance	The number of symptoms
High (7251 employees)	Mean	0.01	0.01	0.05	0.22	0.09	0.21	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.16	0.02	0.80
	Standard deviation	0.083	0.093	0.218	0.412	0.288	0.411	0.094	0.037	0.067	0.069	0.105	0.332	0.146	1.236
Middle high (2816 employees)	Mean	0.00	0.01	0.05	0.17	0.09	0.17	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.13	0.02	0.68
	Standard deviation	0.056	0.099	0.213	0.375	0.291	0.378	0.068	0.054	0.076	0.081	0.098	0.336	0.146	1.149
Middle middle (3105 employees)	Mean	0.01	0.01	0.06	0.18	0.09	0.15	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.15	0.02	0.70
	Standard deviation	0.091	0.092	0.237	0.382	0.288	0.355	0.065	0.035	0.066	0.110	0.107	0.361	0.139	1.186
Middle low (3745 employees)	Mean	0.01	0.01	0.07	0.20	0.14	0.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.18	0.02	0.79
	Standard deviation	0.117	0.096	0.258	0.396	0.346	0.341	0.059	0.061	0.047	0.103	0.084	0.386	0.129	1.253
Low (17871 employees)	Mean	0.01	0.02	0.14	0.35	0.25	0.12	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.25	0.02	1.21
	Standard deviation	0.121	0.129	0.346	0.477	0.432	0.328	0.079	0.081	0.075	0.156	0.103	0.430	0.123	1.528
Total (34788 employees)	Mean	0.01	0.01	0.10	0.28	0.18	0.15	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.20	0.02	0.99
	Standard deviation	0.107	0.113	0.298	0.447	0.382	0.357	0.079	0.067	0.070	0.128	0.101	0.402	0.132	1.413
F value *		6148	2632	56522	67.712	103.436	14679	4004	1.010	0.810	9.855	2.345	18.344	8.333	235.548

* All of F values are statistically significant at the level of 0.05 except for respiratory difficulty and heart disease.

* All symptoms are coded by dichotomous variable as experience=1 and non experience=0.

3.3 컴퓨터 이용이 불건강 증상 경험에 미치는 영향

컴퓨터 사용 비중에 따라 불건강 증상 경험이 얼마나 되는지를 알아본 결과 <table 4>에서와 같이 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 집단에서 가장 높았다. 컴퓨터를 조금이라도 사용하는 집단들만을 대상으로 하였을 경우에는 많이 사용하는 집단이 적게 사용하는 집단에 비하여 상지의 근육통과 두통이나 눈의 피로 등의 경험이 더 많은 것으로 나타났다.

컴퓨터 사용 비중에 따라 업무 관련 불건강 증상 경험 수에서 차이를 보이는지 분석한 결과 컴퓨터 사용 비중이 전혀 없는 집단에서 불건강 증상 경험 수가 가장 많았으며, 다음으로 컴퓨터 사용 비중이 가장 높은 집단에서 불건강 증상 경험 수가 두 번째로 많았다. 세 번째로 많은 집단은 컴퓨터 사용 비중이 ‘중하’인 집단으로 컴퓨터를 사용하지만 사용 비중이 25%에 지나지 않는 집단이었으며, 컴퓨터 사용 비중이 75%나 50%인 경우에서 불건강 증상 경험이 가장 적은 것으로 나타났다. 따라서 컴퓨터를 사용하는 집단이 그렇지 않은 집단에 비해서 불건강 증상 경험 수는 적었으나, 컴퓨터를 사용하는 경우에는 근무시간 중 컴퓨터 사용 비중에 따라 ‘U’ 모양의 불건강 증상 경험 수의 분포를 보인다고 할 수 있다.

근로자들이 업무와 관련하여 경험하는 제반 증상은 다양한 요인들에 의해 영향을 받을 것으로 기대된다. 앞에서 분석한 결과에서와 같이 컴퓨터 사용 비중이 작업관련 증상 경험에 유의한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 위계적 회귀분석 모형을 구성하여 알아보았다. 특히 컴퓨터 사용 비중과 불건강 증상 경험 회수 간의 관계가 ‘U’모양을 보이고 있어 컴퓨터 사용 비중에 대한 변수를 아래와 같이 수정하여 활용하였다. 특히 실측된 컴퓨터 사용 비중이 100%에서 0%까지 존재하는데, 중간값이 50%를 제한 후에 제곱의 형태로 구성하였다. 이렇게 구성한 이유는 중간 수준의 컴퓨터 사용비중 집단에서 가장 낮은 값을 보이고, 비중이 감소하거나 증가할 경우 불건강 증상회수가 증가하는 것으로 나타났기 때문이다.

- 컴퓨터 사용 비중에 대한 새로운 변수 = (컴퓨터 사용비중 - 50)2

컴퓨터 사용 비중이 업무와 관련된 불건강 증상 경험 회수에 미치는 영향을 알아보기 위하여 위계적 회귀분석 모형을 아래와 같이 구성하였다.

- 모델 1: 불건강 증상 경험 회수 = f(성, 연령, 월평균소득, 컴퓨터 사용정도]
- 모델 2: 불건강 증상 경험 회수 = f(모델 1 + 주당 근로시간, 14가지 유해위험요인 노출수준)
- 모델 3: 불건강 증상 경험 회수 = f(모델 2 + 업무부담(빠른 속도, 마감시간), 재량권(작업순서, 작업방법, 작업속도), 사회적 지원(동료지원, 상사지원))

위계적 회귀모형을 구성하여 분석한 결과를 보면, <Table 5>에서와 같이 모델 1에서는 컴퓨터 사용 비중 특성을 포함한 모든 변수가 업무관련 불건강 증상 경험에 대하여 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 모델의 결정계수는 0.034로 불건강 증상 경험의 분산에 대하여 3.4%의 설명력을 보였다. 모델 2에서는 주당 근로시간과 14가지의 유해위험요인에 대한 노출 근로시간이 추가되었는데, 이 모델의 결정계수는 0.109로 모델 1에 비하여 분산 설명력이 크게 증가하였다. 또한 컴퓨터 사용 비중은 여전히 통계적으로 유의하였다. 모델 3은 모델 2에 업무부담과 재량권 및 사회적지지 등의 특성이 추가된 모형이다. 이 모형의 분산설명력은 0.115로 모델 2에 비하여 크게 증가하지는 않았으나, 추가된 모든 변수가 불건강 증상 경험에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 아울러 컴퓨터 사용 비중은 여전히 통계적으로 유의하였다. 다만 모델 1에 비하여 모델 3에서는 표준화된 회귀계수값이 감소한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 다른 추가 변수에 의한 영향으로 해석된다. 결론적으로 컴퓨터 사용 비중이 업무의 50%를 기준으로 증가하거나 감소하면 업무 관련 불건강 증상 경험이 증가하는 것을 알 수 있다.

4. 고찰

최근 사무자동화와 함께 제반 생산방식에 기술발전이 이루어지면서 생산기술이 고도화되고, 전산화되면서 근무시간 중에 컴퓨터를 사용하는 빈도가 높아지고 있다. 이러한 현상은 업종이나 직종의 특성에 따라 차별적으로 진행될 것으로 보인다. 즉 업종이나 직종별로 생산기술의 발전 속도가 다르고 기술도입의 정도가 다르게 나타나기 때문에 작업방식에 컴퓨터가 도입되는 정도가 달라질 수 밖에 없을 것이다.

컴퓨터를 이용하는 업무의 대부분은 사무업무를 하는 경우라고 해도 과언이 아니지만, 제조업에서도 재화의 생산방식이 과거 묶음 생산방식에서 조립생산방식과 연속생산방식 등으로 변화 발전되면서 컴퓨터를 이용한 업무가 증가되고 있는 실정이다.

<Table 5> The result of hierarchical regression analysis of the number of ill-health symptom experiences

Characteristics	Model 1			Model 2			Model 3		
	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.
Constant		6.180	0.000		-5.659	0.000		-8.922	0.000
Gender(male=1, female=0)	-0.055	-10.402	0.000	-0.086	-16.047	0.000	-0.083	-15.065	0.000
Age	0.126	23.510	0.000	0.097	18.665	0.000	0.088	16.497	0.000
Monthly income(ten thousand won)	-0.016	-3.120	0.002	-0.008	-1.535	0.125	-0.010	-1.910	0.056
Degree of computer using {square of (x-50)}	0.107	20.076	0.000	0.052	9.638	0.000	0.049	8.874	0.000
Weekly work hours				0.072	13.826	0.000	0.071	13.285	0.000
Vibration				0.011	1.349	0.177	0.007	0.820	0.412
Noise				0.037	4.761	0.000	0.041	5.146	0.000
High temperature				-0.009	-1.156	0.248	-0.022	-2.659	0.008
Low temperature				0.010	1.406	0.160	0.015	2.041	0.041
Dust				0.035	5.136	0.000	0.042	5.958	0.000
Organic solvent				-0.022	-3.012	0.003	-0.024	-3.180	0.001
Chemical contact				-0.003	-0.427	0.669	0.000	0.033	0.973
Tobacco smoke				0.049	8.550	0.000	0.050	8.559	0.000
Infectious materilas				0.005	0.758	0.449	0.002	0.345	0.730
painful posture				0.187	29.861	0.000	0.176	27.180	0.000
Lifting people				0.026	4.772	0.000	0.024	4.384	0.000
Heavy material handling				0.027	4.262	0.000	0.017	2.651	0.008
Standing and walking				-0.031	-5.120	0.000	-0.029	-4.620	0.000
Repetitive movement hands and arms				0.044	7.295	0.000	0.024	3.644	0.000
High speed work							0.030	3.812	0.000
Work with time limit							0.031	4.198	0.000
Control of the oder of work (yes=1, no=0)							0.048	5.547	0.000
Control of the method of work (yes=1, no=0)							-0.022	-2.388	0.017
Control of the speed of work (yes=1, no=0)							0.033	4.054	0.000
Support of co-worker (1~5)reverse							-0.040	-6.204	0.000
Support of supervisor (1~5)reverse							0.077	11.819	0.000
R square	0.034			0.109			0.115		
F value(significance level)	311.694(p=0.000)			225.121(p=0.000)			166.974(p=0.000)		

이와 같은 경향은 컴퓨터를 사용하는 근로자의 건강에 영향을 미칠 것으로 기대된다. 다만, 생산직 근로자들이 직면하고 있는 다양한 유해위험요인에 대한 노출 정도가 사무직 근로자들에 비하여 상대적으로 많을 뿐만 아니라 건강수준도 열악할 것으로 기대된다. 이러한 점에서 볼 때 컴퓨터 사용 빈도가 사무직에서 빠르게 증가하고 있고, 생산직에서 지체되는 현상으로 인해 컴퓨터 사용에 의한 건강 영향을 정확히 파악하는 것은 매우 어려운 실정이다.

컴퓨터를 많이 사용하는 근로자들의 성별 연령별 학력별 분포를 보면 성별 차이는 크지 않았으며, 20대와 30대 층에서 컴퓨터 사용이 많았고, 학력의 경우에는 전문대졸 이상과 미만의 차이가 크게 나타났다. 컴퓨터 사용 정도에 따른 근로시간의 차이를 분석한 결과에서는 컴퓨터를 사용하는 비중이 높을수록 근로시간이 짧은 것으로 나타났다. 컴퓨터 사용 비중에 따라 유해위

험요인의 노출 수준 차이를 분석한 결과 컴퓨터의 사용이 많은 집단에서 반복동작 노출 수준이 다르게 나타났다. 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 집단의 반복동작 노출이 가장 많았으나, 컴퓨터를 사용하는 집단에서는 사용 비중이 높은 집단이 사용 비중이 낮은 집단에 비하여 반복동작 노출이 상대적으로 많았다. 이러한 결과는 컴퓨터 사용에 따른 반복동작 이외에 다른 작업으로 인한 반복동작 노출이 많기 때문에 나타난 현상이라고 볼 수 있다. 업무의 부담의 경우 컴퓨터를 사용하지 않는 집단에서 가장 높았으나, 컴퓨터를 사용하는 집단들 중에서는 가장 많이 사용하는 집단에서 업무 부담이 가장 높았다. 마감시간에 맞추어 일을 하는 부담도 컴퓨터를 가장 많이 사용하는 집단에서 가장 많았다. 반면 재량권의 경우에는 컴퓨터를 많이 사용하는 집단에서 재량권이 가장 높게 나타났다.

불건강 증상을 종류별로 구분하여 알아본 결과 컴퓨

터 사용이 많은 집단이 적은 집단에 비하여 상지의 통증이나 두통 등에서 높은 경험율을 보인 반면 나머지 불건강 증상에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 이와 같은 결과는 외국의 경우와도 유사한 것으로 해석된다.[3][4] 그러나 12가지의 증상을 경험한 증상 경험회수를 기준으로 컴퓨터 사용 비중별로 비교한 결과 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 집단에서 증상 경험 회수가 가장 높았으나, 컴퓨터를 조금이라도 사용하는 집단들 중에서는 가장 많이 사용하는 집단에서 가장 많은 증상을 경험하였으며, 컴퓨터 사용 비중이 낮은 집단이 다음으로 높았고 중간 수준의 집단에서 증상 경험 회수가 가장 적어 컴퓨터 사용 비중과 불건강 증상 경험 회수 간에는 'U'모양의 관계를 보이는 것으로 추정된다. 이러한 관계는 위계적 회귀분석 결과에서도 확인되었다. 즉 컴퓨터 사용 비중이 근무시간의 50%를 넘는 경우 비중이 증가할수록 불건강 증상 경험이 증가하고 있으며, 50% 미만인 집단에서는 컴퓨터 사용 비중이 감소할수록 업무관련 불건강 증상 경험이 역시 증가하는 것으로 분석되었다. 컴퓨터 사용은 보다 세부적인 컴퓨터 사용 방식으로 구체화될 수 있다. 즉 모니터와 키보드 그리고 마우스 등의 사용과 컴퓨터 작업자세 및 컴퓨터 프로그램 사용 등으로 세분화될 수 있다. 외국의 연구에서도[5] 컴퓨터 사용의 세부 항목들을 대상으로 한 연구 필요성을 지적한 바 있다. 향후 이러한 요인들을 특화한 연구를 통해 보다 정교한 불건강 원인을 파악하는 것이 필요할 것으로 기대된다.

본 연구는 컴퓨터를 사용하는 근로자를 대상으로 근무시간 중 컴퓨터를 사용하는 비중별로 범주화하여 사회인구학적 특성별 컴퓨터 사용 비중의 분포를 알아보았으며, 컴퓨터의 사용 비중에 따라 각종 근로환경의 특성 차이와 건강영향의 차이를 분석하였다. 본 연구 결과는 발견적인 수준의 분석에 한정되어 있으며, 향후 심층 분석을 통해 컴퓨터 사용이 건강에 미치는 영향 경로를 밝히는 것이 필요할 것으로 기대된다. 또한 본 연구에서 이용된 자료가 제3차 근로환경조사 자료이므로 그 이전의 1차 2차 자료와의 비교 분석을 통해 컴퓨터 이용 근로자의 각종 특성이 어떻게 변화되고 있는지를 파악하는 것이 필요할 것이다. 또한 근로환경조사 자료가 단면조사 자료이기 때문에 분석에 많은 제한점을 지니고 있다. 아울러 컴퓨터 사용 비중에 대한 측정도 단일 문항으로 측정되었기 때문에 보다 정확한 실태 파악을 위한 심층 조사 분석이 필요할 것으로 기대된다. 아울러 고정된 장소에서 사용하는 정보통신 기기 이외에 이동형 정보통신 기기의 사용이 확대될 것으로 기대되며, 이러한 업무환경이 건강에 미치는 영향을 파악하는 연구가 필요할 것으로 기대된다[3]. 또한

최근 급증하고 있는 정보통신 근로자들의 건강보호를 위하여 컴퓨터만이 아닌 다른 정보통신 기기를 사용하는 정보통신 근로자와 정보통신 산업에 종사하는 프로그래머와 같은 특정 근로집단에 대한 심층 연구가 필요할 것으로 생각된다. 특히 이동통신장치 등이 개발되면서 향후

5. References

- [1] 박원열 등(2011), 「제3차 근로환경조사 최종보고서」, 인천, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원.
- [2] Blehm C., Vishnu S., Khattak A., Mitra S., Yee R.W.(2005), "Computer vision syndrome: A review.", *Survey of Ophthalmology*50(3):253- 262.
- [3] European Commission(2010), 「The increasing use of portable computing and communication devices and its impact on the health of EU workers.」, Luxemburg, Publication Office of the European Union,
- [4] Gerr F., Marcus M., Ensor C., Kleinbaum D., Cohen S., Edwards A., Gentry E., Ortiz D., Monteilh C.(2002), "A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders.", *American Journal of Industrial Medicine* 41:221-235.
- [5] Ijmker S., Huysmans M.A., Blatter B.M., van der Beek A.J., van Mechelen W., Bongers P.M.(2014), "Should office workers spend fewer hours at their computer? A systematic review of the literature.", *Occupational and Environmental Medicine* 15:211-222.
- [6] Kim Y.S., Rhee K.Y., Oh M.J., Park J.(2013), "The validity and reliability of the second Korean Working Conditions Survey.", *Safety and Health at Work*, 4(2):111-116.
- [7] Park J., Lee N.(2009), "First Korean Working Conditions Survey: A comparison between South Korea and EU Counties.", *Industrial Health*, 47:50-54.

저 자 소 개

김 영 선



연세대학교에서 통계학분야의 학사, 석사, 박사학위를 취득하였고, 현재 산업안전보건연구원 연구위원으로 재직하고 있다. 관심분야는 응용통계학, 산업안전보건, 사회조사방법 및 정책연구분야 이다.

주소: 울산광역시 중구 종가로 400 산업안전보건연구원

이 경 용



연세대학교에서 사회학분야의 학사, 석사, 박사학위를 취득하였고, 현재 산업안전보건연구원 정책제도연구팀장으로 재직하고 있다. 관심분야는 산업사회학, 보건사회학, 사회역학 및 사회정책분야 이다.

주소: 울산광역시 중구 종가로 400 산업안전보건연구원