

# 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제

New Challenges of OSH in the Post-COVID-19 Era

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



# 요약문

**연구기간** 2021년 2월 ~ 2021년 7월

**핵심단어** 포스트 코로나, 사고사망, 재택근무, 취약계층

**연구과제명** 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제

## 1. 연구배경

- 2020년 초, 전 세계로 확산되기 시작한 코로나19는 단기간에 사회, 경제, 문화, 모든 방면에 영향을 미치며, 포스트 코로나(post COVID-19) 시대라는 새로운 환경을 만들고 있음
- 재택근무의 확산, 필수노동자의 장시간 노동, 과로사 등 건강문제, 디지털 플랫폼 산업 환경 중심의 비정형업무 종사자 증가, 비대면 환경 조성을 위한 제조공장의 스마트화 등 기술혁신이 확대되고 있음
- 산업안전보건 분야 역시 코로나19로 인한 사회경제적 변화에 영향을 받고 있으며, 이러한 변화에 대응하기 위한 적극적인 준비가 필요함.
  - 이에, 포스트 코로나 시대 산업안전보건변화를 주제별로 살펴보고, 디지털화와 기술혁신, 그리고 이에 따른 산업과 노동력의 구조적인 변화에 대응하기 위한 산업안전보건 역할과 방안을 마련하고자 함

## 2. 주요 연구내용

### <코로나19로 인한 사회환경변화와 안전보건 시사점>

- 통계청 고용동향(2021. 4월)에 따르면 종사상 지위별 취업자 중에서 임시일용근로자의 비중이 57%로 증가하였고, 이러한 증가는 5인 미만 소규모사업장에서 더욱 높았음. 소규모사업장 임시일용근로자는 산재 예방과 보상의 사각지대에 있는 대표적인 취약계층으로, 향후 이들을 보호하기 위해 법·제도 개선방안 마련 연구가 요구됨.

- 코로나19 이후, 전 산업의 근로시간은 전반적으로 감소하였으나, 5인 미만 소규모 사업장의 비전형근로자 근무시간은 큰 폭으로 증가하여, 취약계층의 장시간 노동, 과로사 등 보호방안 마련을 위한 보완 연구가 더욱 강화될 필요가 있음

#### 〈고용노동환경 변화와 안전보건 사각지대〉

- 디지털 기술의 발달과 함께 고용노동환경은 큰 변화가 시작되었고 ‘새로운’ 또는 ‘특수’의 접두어가 붙는 형태가 보편화되는 시대로 접근해 갈 것으로 보임. 새로운 고용형태 등의 변화에 적절하게 대응할 수 있는 제도개선 추진이 필요함
- 코로나19 이전부터 안전보건 사각지대에 있던 노동자들의 상황은 전염병을 매개로 더욱 악화되었으며, 이러한 상황 속에서 사업주의 안전·보건조치 의무에서 제외될 수 있는 안전보건 사각지대 노동자 전망과 대응 방안에 대해 고민이 필요함
- 산업안전보건법의 목적인 ‘노무를 제공하는 자’의 안전·보건조치가 제대로 이루어지기 위해서는 사업주가 보호해야 할 ‘근로자성’이 인정되는 산업안전보건법상 근로자의 범위 확대가 필요하며, 고용노동환경의 빠른 변화에 적시 대응하기 위해서는 근로자성 판단기준을 노조법의 근로자 범위처럼 확대할 것을 제안 함
- 아울러, 국가적 차원의 산업안전보건 거버넌스 구축을 통한 시스템적 접근이 안전보건 사각지대 노동자의 안전과 보건을 담보할 수 있는 가장 현실적인 대안이 될 수 있음.

#### 〈포스트 코로나 시대, 사고사망 예방〉

- 포스트 코로나 시대, 산업안전 측면에서 문제점으로 부각될 주요 이슈는 배달플랫폼 종사자 사고 위험성, 온라인 유통시장 확대에 따른 물류센터 위험성, 3D 프린팅 적용 현장 비중 증가에 따른 새로운 위험성, 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경의 위험성, 배터리 경제 실현에 따른 잠재 위험성 등 5가지로 예상됨
- 배달 플랫폼 종사자는 음식배달을 기준으로 약 8-10만 명으로 추산되며, 이들 중 배달 종사자의 재해예방은 선제적으로 다뤄져야할 이슈임. 서울지역 교통사고 데이터 기준(서울경찰청) 이륜차 교통사고 사망자 중 36.9%가 배달업에 종사한 것으로 밝혀짐(2019년 전국 이륜차 사망사고는 422명 발생)

- 물류창고 건설현장은 2016년 30개소에서 2020년 100개소로 증가했으며 추정 근로자 수는 동기간 6천여 명에서 24만 명으로 증가하였음.
- 코로나19의 여파로 인해 우리나라 노동자 1만 명당 로봇밀도는 2019년 868대로 세계 2위 수준이며, 글로벌 로봇 시장은 2020년 말 444억 달러 규모에서 2025년 1772억 달러로 성장 전망하였고, 최근 10년 간 국내 산업용 로봇으로 인한 재해자는 총 355명(사망자 29명)으로, 재해자 사망비율은 쉐 업종 대비 약 8배 높고, 근로손실일수는 쉐 제조업 대비 약 2배 높은 수준 임.
- 4차 산업혁명과 더불어 포스트 코로나 시대의 사망사고 예방을 위해서는 IoT를 활용한 통합안전관리 시스템 도입, 시각 AI 기술의 활용, 시스템안전 방향성 탐색 등 신기술과 시스템 혁신이 요구됨

#### <디지털 기반의 작업장소와 안전한 재택근무>

- 정보통신기술의 발달과 더불어 저출산, 고령화 등 인구구조 변화 등에 대응하고자 1990년대 이후 재택근무가 본격적으로 시행되었으며, 최근 코로나19 대유행으로 인해 재택근무가 급속히 확산되고 있으며. 새로운 일과 삶의 방식(new normal)으로 자리매김 하였음
- 통계청에 따르면 2020년 8월 기준 가정 내 근로자 수는 전년동기대비 7.44% 증가하였고, 고용노동부에 따르면 동일 시점 기준으로 국내 기업의 약 48.8%가 재택근무를 운영하는 것으로 추정하였음. 또한 코로나19가 종식되더라도 재택근무를 지속할 것이라고 응답한 기업의 비율이 51.8%에 달해, 재택근무 추세는 지속될 것으로 예상됨.
- 재택근무는 업무환경, 생활 패턴 등 여러 측면에서 변화를 가져올 수 있고 이로 인해 안전보건 위협요인이 발생함. 가정은 개인의 주거를 목적으로 설계된 공간이므로 조명, 소음, 작업 공간 등이 업무에 부적합할 수 있음
- 재택근무 수행 중 의사소통이 제한적일 수 있어 업무상 문제해결에 어려움을 겪을 수 있고, 격리로 인한 심적인 불안, 우울증 등 정신사회적 문제가 생길 수 있으며, 생활패턴의 부정적 변화를 초래할 수 있음

- 따라서 사업주는 재택근무로 인해 발생할 수 있는 다양한 안전보건 문제에 대한 관리의 필요성을 직면하고, 재택근무를 위해 일과 생활의 균형, 근무시간 관리, 성과와 생산성, 가족 돌봄, ICT 장비와 적절한 작업 공간 마련, 자료 보호 및 보안, 대화와 소통, 상호신뢰 및 책임공유, 산업안전보건, 직원의 훈련과 개발 등 조치 마련이 필요함

#### 〈산업보건 사각지대 종사자의 직업건강적 접근〉

- 4차 산업혁명시대를 맞이한 플랫폼 노동환경에서는 근로자의 직종 및 업종뿐만 아니라 근무조건, 근무환경에 따라 건강 수준이 매우 다르게 나타남. 직업적으로 표출되는 건강 불평등을 해소하고, 직종별 업무상 질병을 예방하기 위해서 직종별 건강실태 및 근로자 건강서비스 전달체계, 건강진단의 실효성에 대한 연구가 필요함
- 법적 보호를 받지 못하는 취약계층으로 부각된 플랫폼 노동자와 돌봄 등의 필수 노동자에 대해 우선적으로 건강보호방안을 시급히 마련하며, 고용과 소득의 위기는 근로자의 직업병 위험성을 증가할 수 있기 때문에, 건강형평성을 고려할 때 근로자의 고용현황과 실태는 반드시 검토되어야 함
- 플랫폼 노동자의 근골격계질환, 감정노동, 식생활 등 전반적인 보건관리의 문제점이 제기된 만큼 제조업 중심의 근로자건강센터에서 벗어나 도심형 근로자건강센터 설치하는 것을 고려해야 함

### 3. 연구 활용방안

- 포스트 코로나 시대 산업안전보건 역할과 대응을 위해 다음의 10가지 연구주제의 수행을 제안함
  - 노동형태를 반영한 안전보건 법 및 정책의 기준 실효성 검토  
; 근로자성 인정범위 확대방안 연구
  - 코로나 시대, 성인지적 관점의 새로운 안전보건 취약계층 보호방안 강구
  - 이륜차 배달 플랫폼 종사자 사고예방 정책 대안 제시 연구
  - 산업용 로봇 시스템의 생애주기별 안전성 향상 방안 연구

- 물류창고 대형사고 예방을 위한 생애주기별 안전성 확보 방안 연구
- 업종별 특성을 고려한 시스템적 사고분석 모델 및 매뉴얼 개발
- 신종 유해인자, 새로운 고용형태의 등장에 대응하는 역동적 산업보건체계 방안 마련
- 산업보건에서 집단적 지성 활성화 방안 연구  
; 소규모 및 취약 노동자의 네트워킹
- 돌봄 종사자의 고용실태 및 건강보호방안 마련
- 건강한 재택근무를 위한 가이드 개발 연구

#### 4. 연락처

- 산업안전보건연구원 연구기획부
- ☎ 052) 703-0811 ~ 0816
- E-mail [bioaerosol@kosha.or.kr](mailto:bioaerosol@kosha.or.kr)

# 차 례

<b>I. 서론</b>	<b>1</b>
1. 연구배경과 의의	2
2. 코로나19로 인한 사회환경변화와 안전보건 시사점	3
<b>II. 연구방법</b>	<b>19</b>
1. 포스트 코로나 안전보건 전망을 위한 주제 선정	20
2. 주제별 전문가 포럼	20
<b>III. 연구결과; 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제</b>	<b>23</b>
1. 고용노동환경 변화와 안전보건 사각지대 대책	24
1. 1 근로자성 판단 기준	25
1. 2 상시근로자, 초단시간노동자·5인 미만 사업장 및 간접고용노동자	27
1. 3 산안법 제2조(정의) 및 제63조(도급인의 안전조치 및 보건조치)	30
1. 4 제도개선을 위한 연구주제 도출	32
2. 포스트 코로나 시대, 사고사망 예방을 위한 연구방향	35
2. 1 배달플랫폼 노동자의 안전 확보	36
2. 2 온라인 유통시장 확대·전환에 따른 물류센터의 위험성	44
2. 3 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경에서의 위험성	52
2. 4 사망사고 예방에 대한 전통방식의 개선점과 새로운 접근법	60
2. 5 「사망사고 예방, 포스트 코로나 대응」 연구과제 도출	64

3. 디지털 기반의 작업장소와 안전한 재택근무	67
3. 1 재택근무 현황과 안전보건 이슈	67
3. 2 안전한 재택근무를 위한 준비	71
3. 3 재택근무와 관련된 유해위험과 건강영향	77
3. 4. 안전한 재택근무를 위한 연구과제 도출	112
4. 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강적 접근	121
4. 1 코로나19 팬데믹으로 인한 새로운 직업건강 취약계층의 대두	121
4. 2 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강연구 및 제도개선 방안	132
4. 3 취약계층 노동자의 건강보호를 위한 우리의 과제	138

<b>IV. 고 찰</b>	<b>145</b>
1. 포스트 코로나 시대 안전보건 시사점	146
2. 포스트 코로나 시대 안전보건 연구과제 도출	154

<b>V. 결 론</b>	<b>165</b>
---------------	------------

<b>VI. 부 록</b>	<b>169</b>
1. 재택근무 위험성 평가기법(체크리스트)(EU OSHA, 2008)	170
2. 컴퓨터 작업조건 체크리스트(안전보건공단, 2011)	173
3. 재택근무 작업자를 위한 스트레칭 운동(안전보건공단, 2017)	177

# 표 차례

〈표 I-2-1〉 비전형근로 연도별 규모 상세 .....	12
〈표 I-2-2〉 고용형태별 임금근로자 산업별 비중 .....	12
〈표 I-2-3〉 고용형태별 임금근로자 직종별 비중 .....	13
〈표 III-1-1〉 고용노동환경 변화에 따른 연구 과제 .....	34
〈표 III-2-1〉 산업안전 측면에서 문제점으로 부각될 주요 이슈 .....	36
〈표 III-2-2〉 배달노동자 산재보험 가입 현황 .....	38
〈표 III-2-3〉 이륜차 기인 재해자 발생 현황(2011~2020년도 누계) .....	40
〈표 III-2-4〉 최근 5년간 물류창고업 등록현황(2016~2020) .....	45
〈표 III-2-5〉 최근 5년간 물류창고 현장 수 및 추정 상시근로자 수 현황(2016~2020) .....	46
〈표 III-2-6〉 최근 10년간 건설현장 대형사고 공사종류별 현황 .....	49
〈표 III-2-7〉 최근 10년간 건설현장 대형사고 발생 형태별 현황 .....	50
〈표 III-2-8〉 지능형 로봇 도입관련 사고 사례 .....	58
〈표 III-2-9〉 시스템적 사고분석/위험성평가 관련 향후 연구과제 .....	64
〈표 III-2-10〉 「사망사고 예방, 포스트 코로나 대응」 연구과제 도출 결과 .....	64
〈표 III-3-1〉 생산성 있는 재택근무를 만들어 내기 위한 정책 및 기관의 역할 ..	72
〈표 III-3-2〉 재택근무 적합도(Teleworkability)을 평가한 EU27의 세가지 분류기준과 특성 .....	73
〈표 III-3-3〉 실내오염물질의 발생원과 인체영향(산업안전보건연구원, 2005) .....	83
〈표 III-3-4〉 포름알데히드의 인체 유해성(환경부, 2004) .....	85
〈표 III-3-5〉 총 VOCs 농도와 건강에의 영향(환경부, 2004) .....	85
〈표 III-3-6〉 국내 각 부처별 실내 공기질 관리 현황(산업안전보건연구원, 2016) ..	88
〈표 III-3-7〉 사무실 오염 물질의 권고기준 .....	89
〈표 III-3-8〉 실내 공기질 유지기준 .....	90

〈표 III-3-9〉 실내 공기질 권고기준 .....	90
〈표 III-3-10〉 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준 .....	91
〈표 III-3-11〉 소음 노출기준(고용노동부고시 제2020-48호) .....	95
〈표 III-3-12〉 환경부 생활소음 규제기준 .....	96
〈표 III-3-13〉 환경부 및 국토교통부 층간소음의 기준 .....	97
〈표 III-3-14〉 전자파 강도기준 .....	100
〈표 III-3-15〉 전자파흡수율(SAR)기준 .....	100
〈표 III-3-16〉 전자파등급기준 .....	101
〈표 III-3-17〉 산업안전보건법에 따른 상시 작업 장소의 작업면 조도 .....	103
〈표 III-3-18〉 작업의 등급에 따른 기준 조도(KS A 3011 1998) .....	104
〈표 III-3-19〉 활동유형에 따른 표준 조도 및 조도 범위(KS A 3011 1998) .....	104
〈표 III-3-20〉 안전한 재택근무를 위한 연구 과제 .....	115
〈표 III-4-1〉 직업 계급 .....	122
〈표 III-4-2〉 주요국 필수노동자 범위 .....	123
〈표 III-4-3〉 필수노동자의 취약한 근로여건 .....	126
〈표 III-4-4〉 특수형태근로종사자 추이 .....	128
〈표 III-4-5〉 플랫폼 노동자의 범주 .....	131
〈표 III-4-6〉 직업건강연구 추진 현황 .....	133
〈표 III-4-7〉 직종별 건강진단(안) .....	134
〈표 III-4-8〉 전문가 포럼 의견 도출(안) .....	136
〈표 III-4-9〉 플랫폼 노동자가 바라는 연구 주제 .....	136
〈표 III-4-10〉 안전보건환경의 변화에 따른 연구 과제 .....	141
〈표 IV-2-1〉 주제별 연구과제_단기 수행과제 .....	155
〈표 IV-2-2〉 주제별 연구과제 제안서 .....	155

## 그림 차례

[그림 I-2-1] 제조업 취업자 수(2018.01.~2021.03.)	4
[그림 I-2-2] 제조업 규모별 고용(상용근로자와 임시일용근로자)	4
[그림 I-2-3] 제조업 근로시간 변화(전년 동기대비)	5
[그림 I-2-4] 서비스업 취업자 수	5
[그림 I-2-5] 서비스업 고용(상용근로자와 임시일용근로자)	6
[그림 I-2-6] 서비스업 세부 업종별 고용변화(전년 동기대비)	6
[그림 I-2-7] 서비스업 근로시간 변화(전년 동기대비)	7
[그림 I-2-8] 건설업 취업자 수	8
[그림 I-2-9] 건설업 취업자 수(전년 동기대비)	9
[그림 I-2-10] 건설업 고용(상용근로자와 임시일용근로자)	9
[그림 I-2-11] 건설업 근로시간 변화(전년 동기대비)	9
[그림 I-2-12] 임금근로자 근로형태별 규모	10
[그림 I-2-13] 임금근로자 근로형태별 규모 증감률(전년 동기대비)	11
[그림 I-2-14] 비전형근로 규모변화(전년 동기대비)	11
[그림 I-2-15] 비임금근로자 취업자 수 변화	14
[그림 I-2-16] 비임금근로자 취업자 수 변화(전년 동기대비)	14
[그림 I-2-17] 고용형태별 주당 평균근로시간(2018~2020)	15
[그림 I-2-18] 고용형태별 주당 평균근로시간 변화(전년 동기대비)	15
[그림 III-2-1] 코로나19로 인한 산업 및 고용 구조, 기술의 변화	35
[그림 III-2-2] 배달대행 구조	37
[그림 III-2-3] AI 알고리즘 배차 배달시간(12분)과 일반 네비게이션 소요시간(21분)	39
[그림 III-2-4] AI 이륜차 등록대수 및 연도별 이륜차 교통사고 현황	41
[그림 III-2-5] 플랫폼 노동자 대상 예방사업이 어려운 이유	42
[그림 III-2-6] 물류센터 건설공사 전 생애주기별 위험	47
[그림 III-2-7] 창고시설의 화재 인명피해와 창고업 등록 현황(2016년 ~ 2020년)	50

[그림 Ⅲ-2-8] 글로벌 각국의 로봇 밀도(2019년) .....	52
[그림 Ⅲ-2-9] 최신 건설업 로봇 종류 .....	54
[그림 Ⅲ-3-1] 재택근무와 생산성 : 주요채널은 무엇인가?(OECD, 2020) .....	71
[그림 Ⅲ-3-2] 신체적 활동 측면에서의 직무별 업무밀도(Eurofound, 2020) .....	74
[그림 Ⅲ-3-3] 재택근무시 워크스테이션의 문제점 .....	79
[그림 Ⅲ-3-4] 작업환경평가의 대책수립전략도 .....	91
[그림 Ⅲ-3-5] 아파트 실내환기장치 설치 예 .....	93
[그림 Ⅲ-3-6] 실내 환기장치 구조 .....	93
[그림 Ⅲ-4-1] 실업급여 미지급 사유 .....	125
[그림 Ⅲ-4-2] 플랫폼 노동자의 규모 .....	129
[그림 Ⅲ-4-3] 플랫폼의 분류 .....	130
[그림 Ⅲ-4-4] 플랫폼 노동자의 폭언 폭행 등에 대한 경험 .....	138

I

# 서론

OSHRI

# I. 서론

## 1. 연구배경과 의의

2020년 3월, 전 세계로 확산되기 시작한 코로나19 감염병은 단기간에 사회, 경제, 문화, 모든 방면에 영향을 미치며, 포스트 코로나(post-Covid 19) 시대라는 새로운 환경을 만들고 있다. 코로나19 영향은 산업별로 각기 다르지만, 공통적으로 경기침체에 따른 고용위기와 감염병 확산을 막기 위한 업무 비대면화와 디지털화와 같은 일하는 방식의 변화를 경험하게 하였다. 기술은 준비되어 있지만, 사회문화적인 관념에서 확대되지 못하던 재택근무가 코로나19의 확산을 막기 위한 방안으로 시행되며, 원격업무와 온라인 회의 등에 대한 적응이 이루어졌다.

산업안전보건 분야 역시 코로나19로 인한 사회경제적 변화에 영향을 받고 있으며, 이러한 변화에 대응하기 위한 적극적인 준비가 필요하다. 재택근무 확산에 따른 새로운 작업환경 기준의 마련, 일과 삶의 경계가 모호하고 고립된 환경에서의 근로자 정신건강 문제해결이 필요하다. 보건의료 종사자 및 환경미화원 등 필수노동자의 장시간 노동, 과로사, 야간근로 등 건강문제가 사회적 이슈로 대두되었고, 언택트 소비의 증가와 디지털 플랫폼 산업 환경을 중심으로 근무시간 비정형 종사자가 크게 증가하였다. 물류창고의 수요 급증에 따른 건설공사 확대, 비대면 환경 조성을 위한 제조공장의 스마트화, 공정재설계 및 건설현장의 ICT 도입 등 비대면화를 위한 기술혁신이 확대되고 있다.

이에 산업안전보건연구원은 포스트 코로나 시대 산업안전보건변화를 주제별로 살펴보고, 디지털화와 기술혁신, 그리고 이에 따른 산업과 노동력의 구조적인 변화에 대응하기 위한 산업안전보건 역할과 대응을 위한 연구과제를 발굴하고자 한다.

## 2. 코로나19로 인한 사회환경 변화와 안전보건 시사점

### 2.1 코로나19와 업종별 환경변화

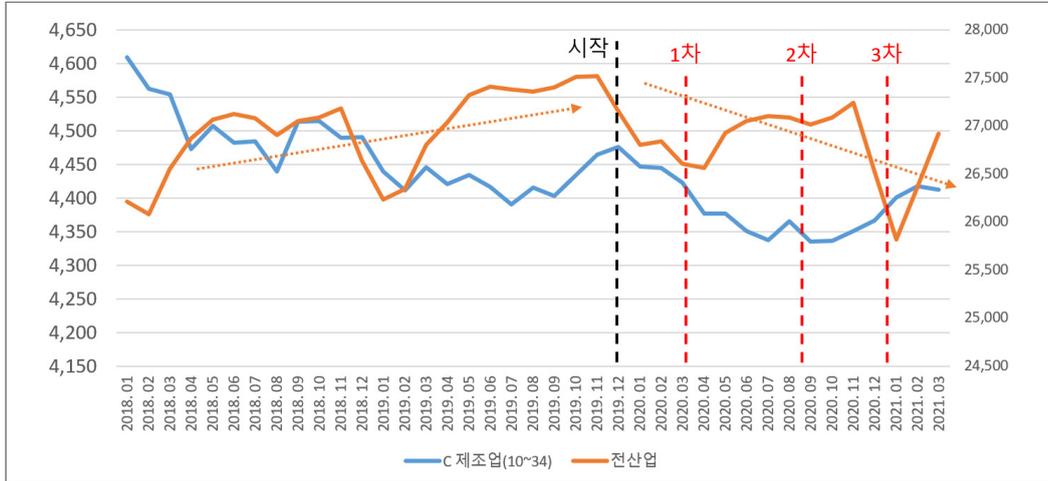
#### 2.1.1 제조업 부문

코로나19 이전까지 상승 추세를 보이던 전 산업 취업자<sup>1)</sup> 수는 코로나 발생 이후 1~3차 대유행<sup>2)</sup> 기간을 거치며 하락추세를 보였다. 반면, 제조업 취업자 수는 계절성을 보이며 하락 추세를 보이다가, 2020년 하반기부터는 오히려 취업자 수가 상승 추세를 보여 제조업에 대한 코로나19의 고용충격은 크지 않거나 혹은 충격의 지속성이 강하지 않은 것으로 평가되었다. 코로나19 이후의 노동시장 변화를 연구한 대부분의 연구 보고서에서도 제조업 부분에서의 충격은 타 업종에 비해 상대적으로 작은 것으로 보고 있다(산업연구원, 2020).

그러나 고용부문의 지표를 자세히 들여다보면 코로나19의 제조업에 대한 충격은 상용근로자와 임시일용근로자에게 있어서 서로 상이한 영향을 준 것으로 분석된다. 구체적으로 보면 코로나19 이후 상용근로자의 고용은 지속적으로 하락세를 보인 반면, 임시일용 근로자의 고용은 1차 대유행 기간까지 잠시하락세를 보이다가 2020년 1분기 이후 급등하는 추세를 보였다. 이로 미루어 볼 때, 2020년 하반기 제조업 부문에서는 임시일용근로자 위주로 고용회복이 발생한 것으로 해석할 수 있으며, 상대적으로 고용이 불안정한 임시일용근로자의 고용이 증가함에 따른 고용 불안정과 더불어 안전보건 사각지대 증가가 우려되는 대목이다.

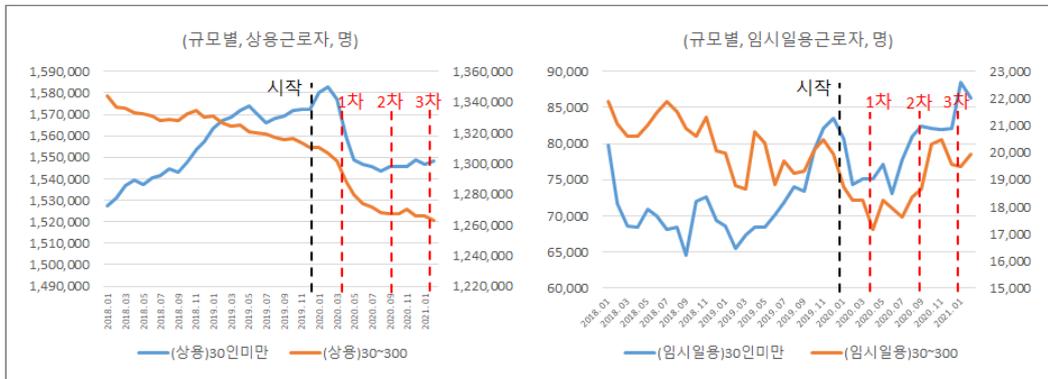
---

1) 수입을 목적으로 1시간 이상 일한 자, 주 18시간 이상 일한 무급가족종사자, 그리고 직장 또는 사업체를 가진 일시휴직자를 말하며, 노동활동을 하고 있는 인구가 얼마나 되는지를 나타내 주는 대표적인 지표임.  
2) 코로나19 바이러스의 확산 시작시점을 2019년 12월경으로 할 때, 1차 대유행은 2020년 3월 초경, 2차 대유행은 2020년 8월 말경, 그리고 3차 대유행은 2020년 12월 말경으로 알려져 있음.



[그림 I-2-1] 제조업 취업자 수 (2018.01.~2021.03., 단위: 천명)

<출처: 통계청 경제활동인구조사(2018.01.~2021.03.)>



[그림 I-2-2] 제조업 규모별 고용 (상용근로자와 임시일용근로자, 단위: 명)

<출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2018.01.~2021.03.)>

제조업 부문에서는 2020년 들어 전년 동기대비 근로시간이 감소한 모습을 보였다. 상용근로자의 경우 2019년 평균 177.9시간을 일하였으나, 2020년에는 174.3시간을 일해 전반적으로 근로시간이 감소하였고(2.02%▼), 임시일용직의 경우에도 근로시간은 감소하였는데, 특히 5인 미만 소규모 사업장의 경우 2019년 96시간에서 2020년 92.8시간으로 크게 감소해(3.33%▼), 코로나로 인한 노동시장 충격이 취약계층에게 크게 나타난 것으로 판단된다. 다만, 제조업 전반에 거친 근로시간 감소는 코로나19의 영향 외에도 주 52시간 근무제 도입 등 기존의 근로시간 감소 트렌드를 간과할 수는 없다.



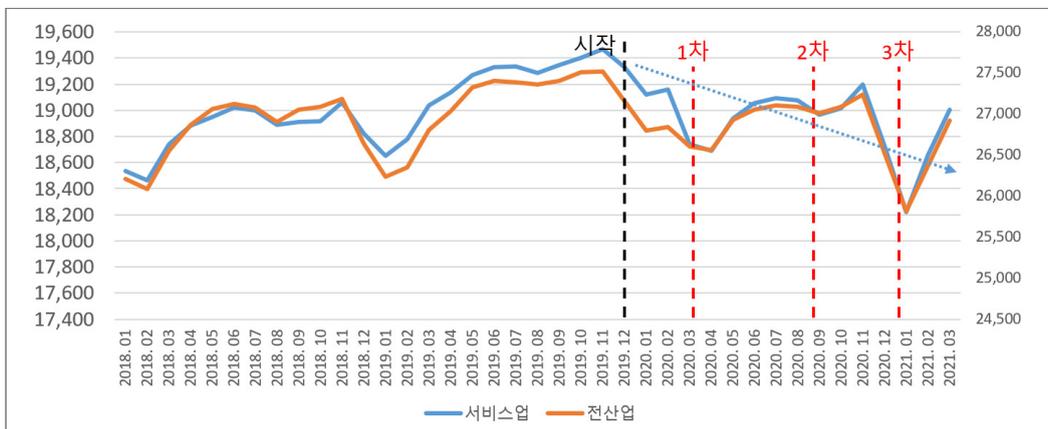
[그림 I-2-3] 제조업 근로시간 변화 (전년 동기대비, 단위: %)

〈출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2019~2020)〉

### 2.1.2 서비스업 부문

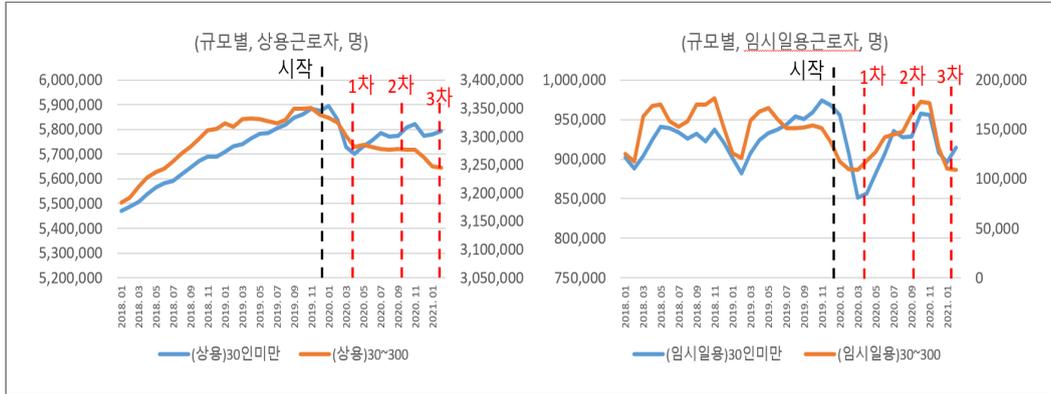
2021년 3월 기준 서비스업 취업자 수는 19,002천명으로 전체(전산업) 취업자의 70.6%를 차지하기 때문에, 전산업의 경제활동 위축 경향은 서비스업이 견인하였다 해도 과언은 아니다. 다만 서비스가 다수를 차지하는 서비스업은 코로나19의 직격탄을 맞은 것으로 보이며, 특히 1 ~ 3차 대유행을 거치며 서비스업 취업자 수는 지속적으로 하락추세를 보였다(산업연구원, 2020).

비록 서비스업 취업자 수는 2021년 2월 들어 반등세를 보이고 있으나, 2021년 상반기 들어 진행 중인 4차 유행의 정도와 지속기간이 상당한 것으로 보아 향후 고용 충격에 대비할 필요가 있다.



[그림 I-2-4] 서비스업 취업자 수 (단위: 천명)

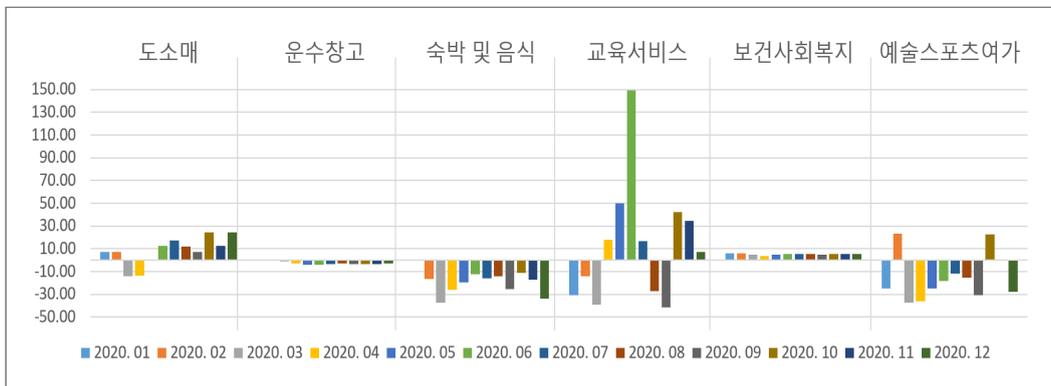
〈출처: 통계청 경제활동인구조사(2018.01.~2021.03.)〉



[그림 I-2-5] 서비스업 고용 (상용근로자와 임시일용근로자, 단위: 명)

〈출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2018.01.~2021.03.)〉

고용부문에서도 서비스업의 충격은 상당한 수준이며, 특히 종사상 지위별로 구분하여 보았을 때 차이가 뚜렷하게 보였다. 코로나19 이후 서비스업 부분 상용근로자 고용은 전년 동기대비 전반적으로 하락세를 보인 반면, 경기변동에 민감한 임시/일용근로자의 고용은 제조업과 마찬가지로 2020년 상반기까지 하락 후 경기가 회복추세로 접어들어 따라 급등추세를 보였다. 서비스업에서도 상대적 안전보건 취약계층인 임시일용근로자 위주로 고용이 증가함에 따라 이에 대한 대비가 필요해 보인다.



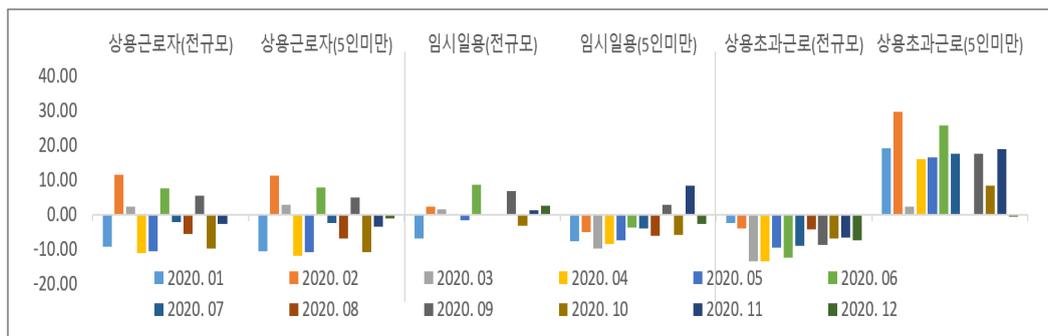
[그림 I-2-6] 서비스업 세부 업종별 고용변화 (전년 동기대비, 단위: %)

〈출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2019~2020)〉

세부 업종별로 살펴보면, 서비스업 내에서도 업종마다 고용 충격이 상이하게 나타났는데, 도소매업의 경우 전년 동기대비 고용은 2020년 상반기 감소하였으나 하반기에 상승하여 회복세를 보였고, 대면 서비스가 주를 이루는 숙박 및 음식점업과 예술-스포츠-여가 업종의 고용은 연중 전년 대비 큰 폭으로 하락하였다. 그러나 감염병 방역 등

활성화에 따라 2019년 1,797천명이었던 보건사회복지서비스업의 고용은 2020년에 1,891천명으로 늘어(5.2%▲) 코로나19 상황에서도 전년 동기대비 큰 폭의 증가세를 유지했다.

제조업과 유사하게, 서비스업 부문에서도 코로나19 이후 전반적으로 월평균 근로시간은 감소한 것으로 평가된다. 2019년 월평균 168.9시간을 일한 서비스업 상용근로자는 2020년 월평균 164.7시간을 일해 전년 대비 근로시간은 감소(2.48%▼)하였고, 임시일용직의 경우 2019년 102.5시간에서 2020년 103.4시간으로 소폭 증가한 모습을 보였지만, 5인 미만 소규모사업장에서는 2019년 92.2시간에서 2020년 87.8시간으로 역시 크게 감소하였다(4.77%▼).



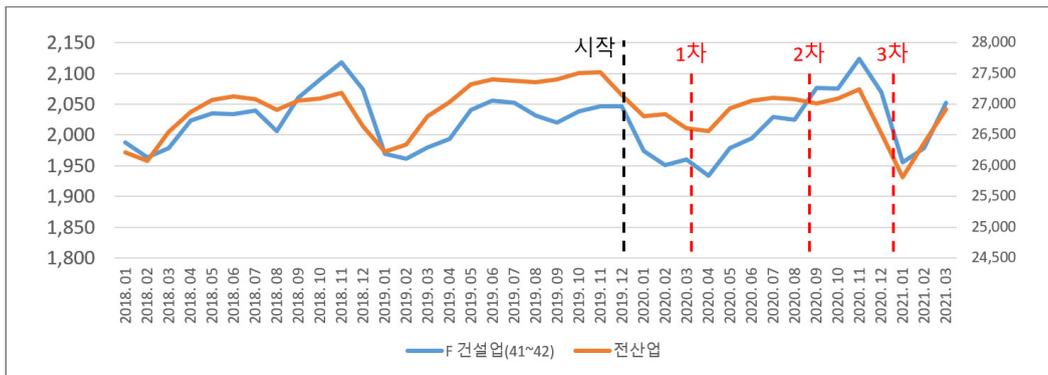
[그림 I-2-7] 서비스업 근로시간 변화 (전년 동기대비, 단위: %)

<출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2019~2020)>

주목할 만한 점은, 5인 미만 소규모사업장에서 상용근로자의 근로시간은 소폭 감소한 반면, 초과근로시간은 전년 대비 큰 폭으로 증가(9.09%▲)하였다는 것인데, 이로 미루어볼 때, 상용근로자의 전반적인 근로시간 감소는 코로나19의 영향이라기보다는 앞서 언급한 주 52시간 근무제 의무도입 등 기존의 근로시간 감소추세에 힘입은 것으로 보인다. 다만, 코로나 확산이 심했던 2020년에 서비스업 5인 미만 소규모사업장의 전체적인 고용 감소분을 상용근로자의 초과근로가 충당한 것으로 보이며, 이에 서비스업 상용근로자의 과로에 의한 피로감 누적 및 스트레스 증가가 우려되므로 주의와 관심이 요구된다.

### 2. 1. 3 건설업 부문

산업이 다변화되고 다양한 직종들과 고용형태들이 생겨남에 따라 산업재해를 유발하는 신규 유해·위험 요인들도 나날이 확대되고 있지만, 과거부터, 그리고 여전히 건설업은 산재 예방을 위해 가장 많은 인력과 자원이 투입되는 위험성이 높은 업종이다. 2020년 산업재해로 사망한 노동자 882명 중 건설업 노동자가 458명(51.9%)이라는 점이 이를 증명해주고 있으며, 건설업은 (여전히 진행 중이지만) 병마(病魔)가 휩쓸고 지나간 후에도 효과적인 산재 예방을 위해 가장 많은 물적·인적 요소를 투입해야 할 업종 중 하나이다.

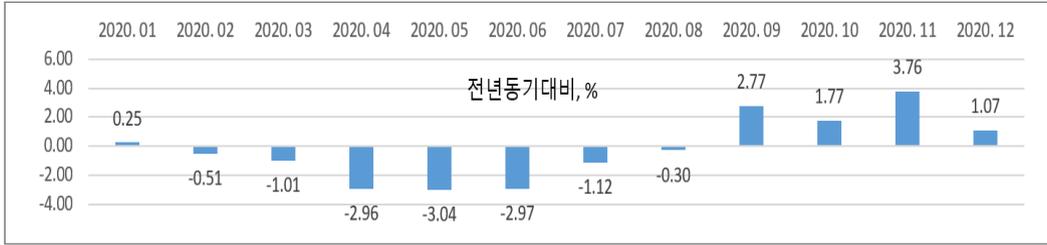


[그림 I-2-8] 건설업 취업자 수 (단위: 천명)

(출처: 통계청 경제활동인구조사(2018.01.~2021.03.))

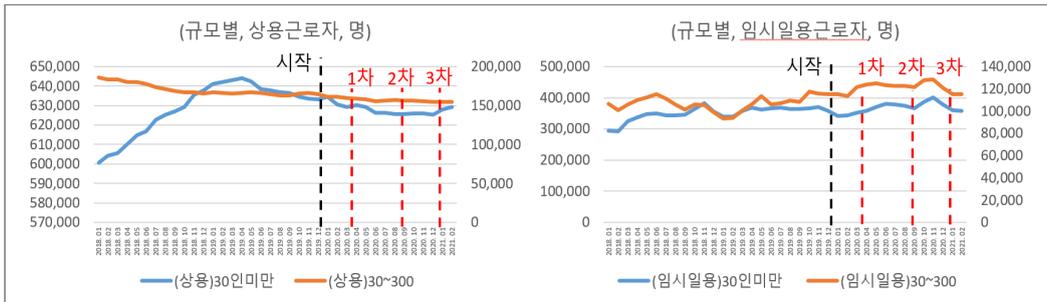
봄, 가을에 취업자 수가 늘어나는 계절적 추세를 제외하더라도, 2016년 1,960천명이었던 건설업 취업자 수는 2020년 2,052천명으로 소폭 상승(4.7%▲)하여 코로나19로 인한 경제활동 위축은 크지 않은 모습이다.

일각에서는 코로나 발생 초기 현장 폐쇄나 인력 및 자재·장비 수급의 어려움 등에 따라 취업률이 크게 줄어든 것으로 예상하였고, 실제로 1차 팬데믹이 본격화되었던 2020년 3월 이후부터는 취업자 수가 전년 동기대비 2 ~ 3% 이상 감소하는 모습을 보였지만, 하반기(9월 이후)에는 점차적인 경기회복 등의 영향으로 전년 동기대비 오히려 증가하는 모습을 보였다(건설산업연구원, 2020). 다만, 건설업은 경기에 민감하고 임시일용직 비중이 높아 고용회복의 주체에 대한 면밀한 판단이 필요하여, 이에 고용부문의 변화를 함께 살펴볼 필요가 있다.



[그림 I -2-9] 건설업 취업자 수 (전년 동기대비, 단위: %)

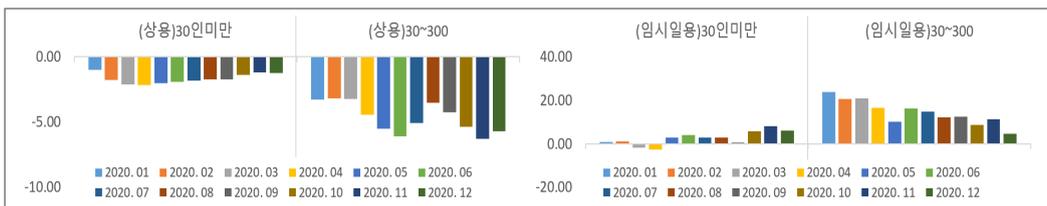
〈출처: 통계청 경제활동인구조사(2019~2020)〉



[그림 I -2-10] 건설업 고용 (상용근로자와 임시일용근로자, 단위: 명)

〈출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2018.01.~2021.03.)〉

건설업부문 고용은 상용근로자와 임시일용직 근로자로 나뉘어 극명한 차이를 보였다. 상용근로자 고용은 전체적으로 전년 동기대비 크게 감소하였으나, 기존의 지속적 고용감소 추세를 고려할 때, 코로나19의 영향인지는 불분명해보인다. 한편, 전년 동기 대비 임시일용근로자 고용은 코로나19 이후 상승세가 더욱 심화된 모습이다. 앞서 살펴본 바와 같이 건설업 취업자 수와 고용은 전년대비 소폭 증가한 바, 상용근로자의 고용 감소를 임시일용근로자의 전반적인 고용 증가가 상쇄한 것으로 사료되며, 사고사 망만인율이 가장 높은 건설업에서 임시일용근로자 고용증가가 지속됨에 따라 건설업 안전보건 취약계층 보호를 위한 종합적인 대책 마련이 필요하다.



[그림 I -2-11] 건설업 근로시간 변화 (전년 동기대비, 단위: %)

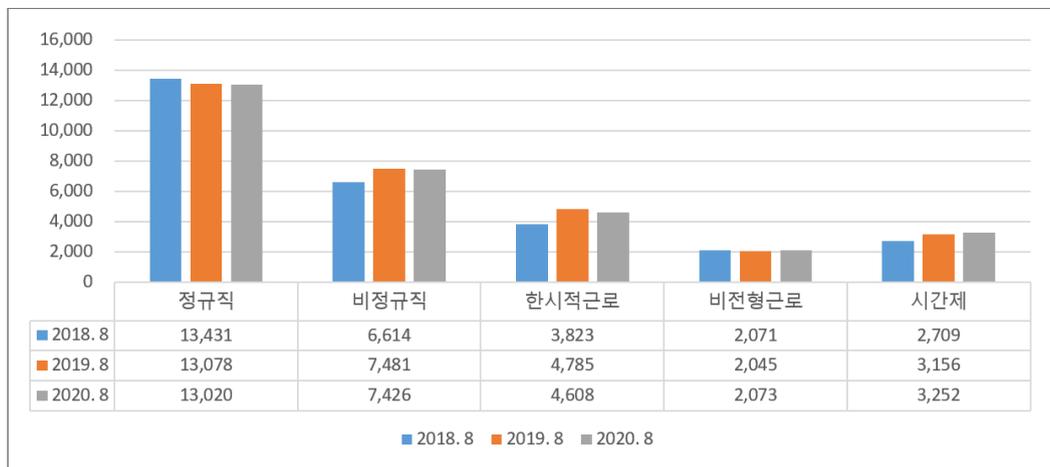
〈출처: 고용노동부 사업체노동력조사(2019~2020)〉

건설업 전반적으로는 코로나19 전후 월평균 근로시간에 큰 변화는 보이지 않았으며 (2019년 136.2시간→2020년 136.8시간, 0.44%▲), 상용근로자의 경우계절성에 따른 근로시간 증감은 보이지만 연평균 변화는 미미한 수준이다. 그러나 임시일용직의 경우에는 경기회복에 따른 고용증가와 더불어 근로시간도 상당히 증가하였는데(전년대비 1.80%▲), 특히 5인 미만 소규모 사업장의 경우 2019년 77.2시간에서 2020년 79.3시간으로 큰 증가(2.72%▲)를 보였다. 따라서 건설업 임시일용근로자 수 증가뿐만 아니라, 이들의 근로시간 증가에 따른 문제(장시간 노동에 의한 스트레스, 과로사 증가 등)에도 집중할 필요가 있다.

## 2.2 코로나19와 고용형태별 환경변화

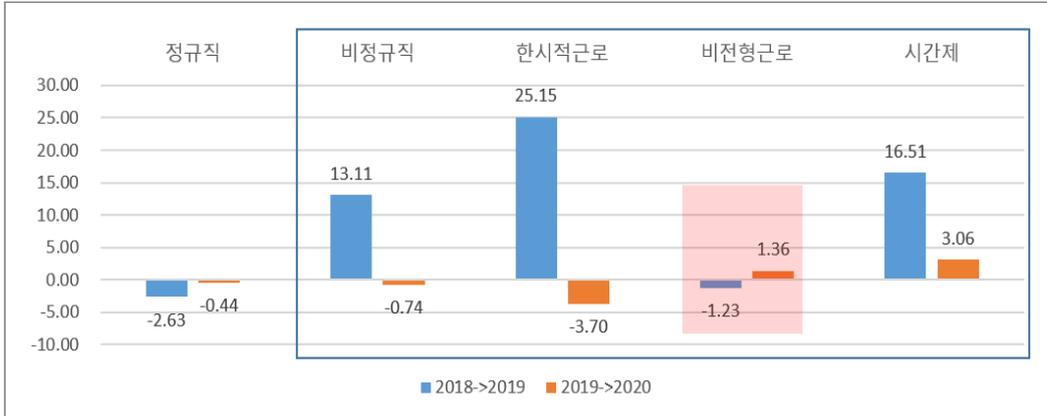
### 2.2.1 임금근로자 부문

통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사표에 따르면 2020년 8월 기준 국내 임금근로자 수는 총 20,446천명이었고, 이중 정규직이 차지하는 비중은 약 64%, 비정규직은 36% 수준이었다.



[그림 I -2-12] 임금근로자 근로형태별 규모 (단위: 천명)

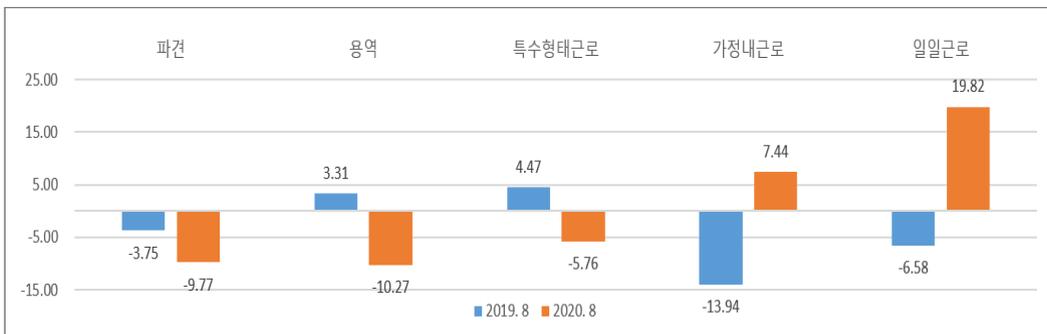
<출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2018.8.~2020.8.)>



[그림 I-2-13] 임금근로자 근로형태별 규모 증감률 (전년 동기대비, 단위: %)

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2018.8.~2020.8.)〉

임금근로자 고용형태별 규모변화를 살펴보면 2019년까지 꾸준한 증가추세에 있던 임금근로자 수는 2019년 8월 기준까지 상승 후 2020년 08월 기준 소폭 하락(0.55% ▼) 하였고, 정규직과 비정규직으로 구분하여 살펴보더라도 대동소이한 모습을 보인다. 다만, 비정규직 중 비전형 근로자<sup>3)</sup>의 경우 2020년에 기존의 추세를 역전하는 증가세를 보여 주목된다.



[그림 I-2-14] 비전형근로 규모변화 (전년 동기대비, 단위: %)

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2018.8.~2020.8.)〉

3) 비전형근로는 사용자가 일시적으로 단기간 필요한 근로를 보완하기 위해 임시로 사용하는 단기간 근로자, 다른 사업 또는 사업장에서 근로를 제공하는 파견근로자, 통상근로자보다 짧은 근로를 제공하는 단시간 근로자 등을 통칭.

〈표 I-2-1〉 비전형근로 연도별 규모 상세 (단위: 천명)

	파견	용역	특수형태근로	가정 내 근로	일일근로
2018. 8	189.30	595.50	505.60	53.10	800.60
2019. 8	182.20	615.20	528.20	45.70	747.90
2020. 8	164.40	552.00	497.80	49.10	896.10

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2018.8.-2020.8.)〉

비전형근로자 수 변화를 보다 구체적으로 살펴보면 파견근로자와 용역근로자, 특수형태근로종사자는 2019년에 비해 감소하였으나, 가정 내 근로자<sup>4)</sup>와 일일(단기)근로자 규모는 전년 동기대비 각각 7.44%, 19.82% 큰 폭으로 증가하였다. 특히 가정 내 근로의 경우 코로나19 이후 재택근무 확산의 영향으로 증가한 것으로 평가되며, 재택근무 시 안전보건 조치 확보와 더불어 산재 발생 시 책임주체 및 산재처리기준 명확화 등 후속연구의 필요성도 증대되는 상황이다. 또한 임금근로자의 전반적인 근로시간 감소로 인해 단기근로(투잡 등)자 규모가 증가함에 따라(조선일보, 2020) 피로감, 스트레스 상승, 비숙련노동에 의한 산재발생 가능성 증가에도 주목할 필요가 있다.

〈표 I-2-2〉 고용형태별 임금근로자 산업별 비중 (전년 동기대비, %p)

	제조업	건설업	도소매	운 수	숙박음식	출판	금융보험	교육	보건복지	예술여가
비정규직	-1.70	-0.60	1.90	1.60	0.20	-0.90	-2.80	-1.00	3.40	-2.50
한시적	-1.50	-6.60	-0.60	0.50	-2.80	-0.60	-3.00	-0.30	3.80	-2.20
시간제	-0.70	1.40	2.60	0.50	1.10	0.60	-1.40	-0.80	2.10	-3.50
비전형	-0.50	4.00	-1.00	-0.20	2.20	0.20	-0.80	-0.50	-0.40	-0.60
파견	-0.20	0.20	-0.50	-0.20	0.00	-0.20	0.00	-0.10	-0.20	-1.50
용역	-0.20	-1.10	0.10	-1.10	0.00	0.20	-0.20	0.10	-0.40	-0.10
특고	0.10	0.00	-0.60	1.30	0.10	0.10	-0.50	-0.50	0.10	0.50
일일	-0.10	5.10	0.20	0.20	2.10	-0.10	-0.20	-0.10	0.10	0.10

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2019.8.-2020.8.)〉

4) 가정 내 근로는 재택근무, 가내 하청 등과 같이 사업체에서 마련해 준 공동 작업장이 아닌 가정 내에서 근무가 이루어지는 형태를 말함.

고용형태별 임금근로자의 산업별 비중변화를 살펴보면, 건설업 부문에서는 앞서 살펴본바와 같이 일일근로자 비중이 2019년 8월 큰 폭(5.1%p▲)으로 증가하였고, 보건사회복지 부문에서는 일시적 방역인력 충원 등으로 한시적 근로자<sup>5)</sup>와 시간제 근로자<sup>6)</sup>의 비중이 증가(3.8%p▲, 2.1%p▲)하였다. 또한, 운수 및 숙박 음식점 등에서는 시간제 근로자와 특고종사자, 일일근로자 비중이 증가함에 따라, 해당 업종들에서 전반적으로 안전보건 사각지대 증가가 예상된다.

〈표 I-2-3〉 고용형태별 임금근로자 직종별 비중 (전년 동기대비, %p)

	관리자	전문가	사무직	서비스	판매	농어업	기능직	조립조작	단순노무
임금근로자	-0.06	0.09	-0.29	-0.48	-0.15	-0.05	0.02	-0.52	1.34
정규직	-0.08	0.70	-0.02	-0.42	-0.09	-0.02	-0.06	-0.50	0.50
비정규직	0.13	-1.01	-0.79	-0.48	-0.15	-0.02	0.22	-0.51	2.71
비전형	0.12	-1.03	0.07	0.53	-1.80	-0.06	1.76	-1.39	1.90
파견	0.09	-3.27	2.46	-0.23	-4.20	-0.30	2.24	-5.78	8.96
용역	0.68	1.41	0.62	0.53	0.43	0.01	0.52	-2.18	-1.91
특고	-0.20	-3.14	-0.25	-0.12	-0.56	-0.06	-0.03	0.47	4.00
가정내	0.00	-3.21	7.22	7.05	-3.82	0.00	1.72	2.21	-11.58
일일	0.00	0.35	-0.79	0.65	-0.24	-0.26	-0.99	0.03	1.34
시간제	0.03	-2.66	0.29	-2.06	0.18	0.15	0.82	-0.36	3.72

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2019.8.-2020.8.)〉

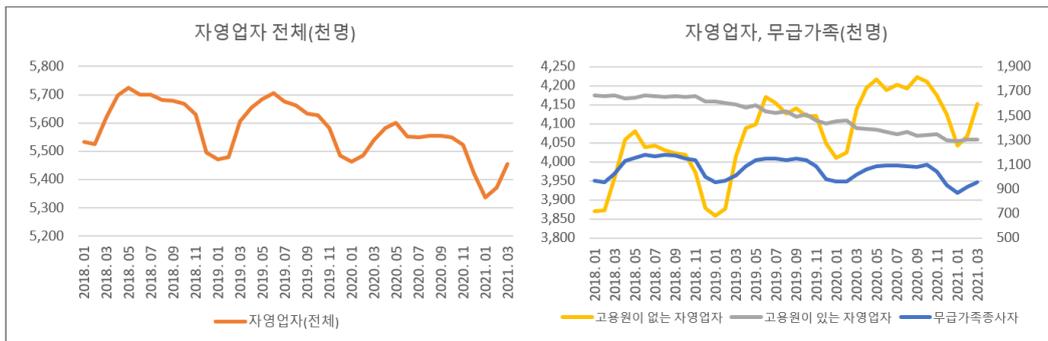
또한 고용형태별 임금근로자의 직종별 비중 특징을 살펴보면, 일반사무직과 서비스 업종에서는 재택근무 확산 등으로 인해 가정 내 근로 종사자 비중의 증가가 두드러지며(7%p▲), 안전보건 취약계층인 단순노무직종에서 비전형근로 종사자 비중 증가가 두드러져 보인다. 특히 단순노무직종에서 파견근로자 비중은 2019년 8월 대비 급증(9%p▲)하였고, 특고(4%p▲), 일일근로(1.3%p▲), 시간제 근로(3.7%p▲) 종사자 비중도 각각 증가하였다.

5) 한시적 근로자는 근로계약기간을 설정한 기간제 근로자와 갱신, 비기간제 근로자로 구분.

6) 시간제 근로자는 근로시간이 동일사업장 동종 업무에 비해 1시간이라도 짧은 경우, 일반적으로 주 36시간 미만을 말함.

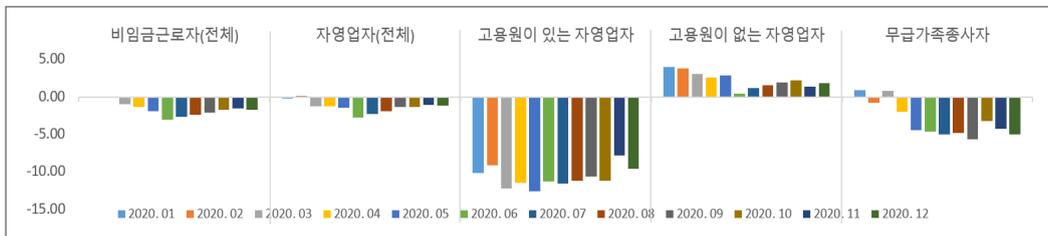
## 2. 2. 2 비임금근로자 부문

비임금근로자 변화를 취업자 수 중심으로 살펴보면, 2019년 동기대비 고용원이 있는 자영업자 수는 경기 악화의 영향으로 크게 감소하였으며, 개인사업자, 프리랜서 등 고용원이 없는 자영업자(7)는 오히려 전년대비 크게 증가한 모습을 보였다. 비임금근로자 취업자 수 변화를 나타낸 그래프에서 보이는 그간의 추세를 살펴볼 때, 이러한 변화의 중심에 코로나 사태가 있었다고 말하기는 다소 조심스럽지만, 분명한 것은 안전보건 사각지대에 놓여있는 ‘고용원이 없는 자영업자’의 수가 지속적으로 상승하고 있다는 점이다.



[그림 I -2-15] 비임금근로자 취업자 수 변화 (단위: 천명)

〈출처: 통계청 경제활동인구조사(2018.01.~2021.03.)〉



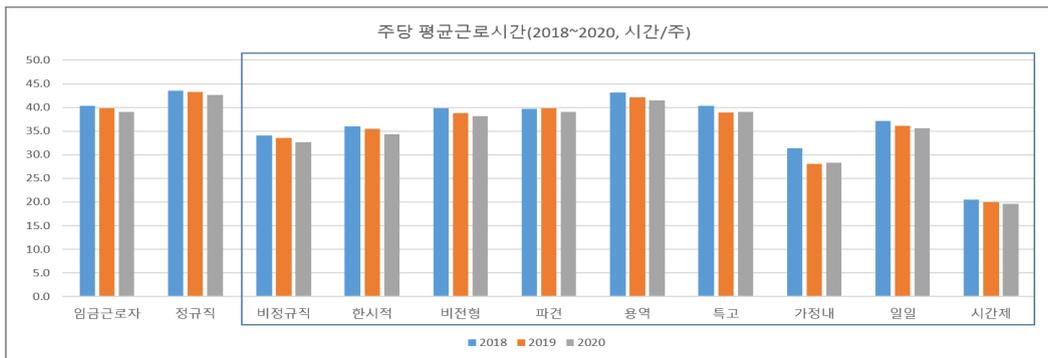
[그림 I -2-16] 비임금근로자 취업자 수 변화 (전년 동기대비, 단위: %)

〈출처: 통계청 경제활동인구조사(2019~2020)〉

7) 개인사업자, 작가, 예술인, 농부, 어부, 행상, 노점상, 프리랜서 등

### 2. 2. 3 고용형태별 근로시간 변화

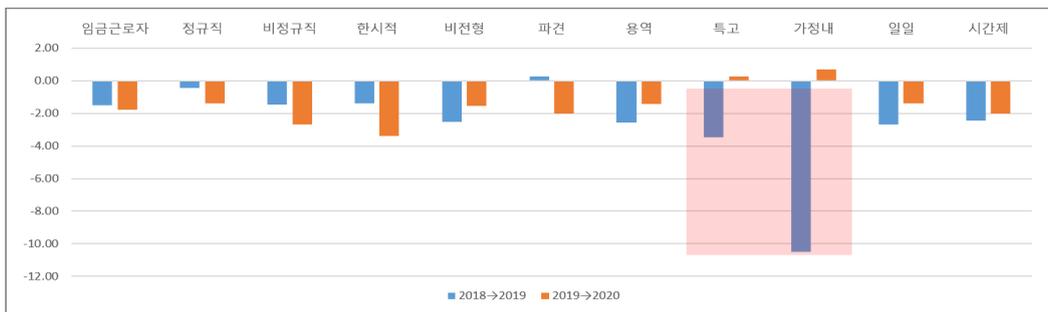
업종별 진단에서 살펴본 바와 같이, 코로나19 이후 대부분의 고용형태에서 주당 평균 근로시간은 감소하였으며, 구체적으로 정규직의 경우 2019년 43.5시간에서 2020년 42.7시간으로(2.53%▼), 비정규직의 경우 동일 기간 34.1시간에서 32.7시간으로(4.11%▼) 각각 감소하였다. 그러나 이는 장기적인 근로시간 감소 추세와도 관련되어 있으므로, 코로나19의 영향으로 단정 짓기는 어렵다.



[그림 I-2-17] 고용형태별 주당 평균근로시간 (2018~2020, 단위: 시간/주)

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2018.8.~2020.8.)〉

다만, 비전형근로자 중 특고종사자와 가정 내 종사자의 경우 전년 동기대비 기존의 추세를 역전하는 근로시간 증가를 보여 주목할 필요가 있다. 특고종사자의 경우 일부 산업과 업종(특히 운수, 숙박식업)에서 비중 증가와 더불어 근로시간도 증가함에 따라 취약계층의 과로 문제 등 향후 관련 연구의 추가 진행 필요해 보이며, 가정 내 근로의 경우 재택근무 확산 등에 따라 종사자 규모뿐만 아니라 근로시간 증가까지 겹쳐 재택근무 시 안전보건 조치 보완이 보다 절실히 요구된다고 할 수 있겠다.



[그림 I-2-18] 고용형태별 주당 평균근로시간 변화 (전년 동기대비, 단위: %)

〈출처: 통계청 경제활동인구조사 근로형태별 부가조사(2018.8.~2020.8.)〉

## 2.3 소 결

코로나19 이후 안전보건 환경변화 전망을 크게 근로자(work forces), 근로장소(work places), 그리고 근로시간(work time)의 3가지 관점으로 간략히 요약해 보면 다음과 같다.

먼저, 근로자(work forces) 관점에서 중요한 변화는 임시일용근로자의 비중이 더욱 확대되었다는 것이다. 코로나19가 시작된 2019년 12월부터 1차 팬데믹 기간인 2020년 상반기까지 급격한 경기침체로 인해 상용근로자에 대한 고용감소가 두드러졌고, 이후 하반기 경기회복 과정에서 신규고용 증대는 임시일용근로자가 견인한 것으로 보인다. 본 보고서에서는 2021년 3월까지의 자료만을 다루고 있지만, 최근 발표된 통계청 「4월 고용동향」에 따르면 4월 종사상 지위별 취업자 수는 상용근로자 311천명, 임시근로자 379천명, 일용근로자 38천명으로 임시일용근로자의 비중이 57%에 달하며, 더구나 이러한 비중 증가는 특히 5인 미만 소규모사업장에서 두드러진다. 소규모사업장 임시일용근로자는 고용이 불안정할 뿐만 아니라, 산재 예방과 보상의 사각지대에 있는 대표적인 취약계층으로, 향후 이들을 보호하기 위해 법·제도 사각지대 해소를 위한 후속연구들의 지속적 수행이 요구된다.

근로시간(work time)은 코로나19 이후 전반적으로 감소하였으며, 이는 코로나19의 영향뿐만 아니라 「근로기준법」 개정(2018.7.1.)을 통한 주 52시간 근로시간 단축, 정부 각 부처의 근로시간 감축 장려정책 활성화 등 기존 트렌드와도 무관하지 않다. 그러나 본고의 업종별 분석 결과에 따르면 서비스업 소규모 사업장 상용근로자의 초과근로시간과 건설업 소규모 사업장 임시일용근로자의 근로시간은 코로나19 이후 큰 폭으로 증가하였고, 고용형태별 분석에서도 특고종사자와 가정 내 종사자의 근로시간은 기존의 추세를 역전하는 증가세를 보였다. 경기활성화에 따른 수요 증가로 자연스럽게 근로시간이 소폭 증가하는 것은 반가운 일이지만, 근로자의 안전과 건강의 관점에서는 썩 달가운 일은 아니다. 더구나 근로시간 증가를 견인한 주체가 주로 5인 미만 소규모 사업장의 비전형근로자라는 점은 더욱 그러하다. 이에 취약계층의 장시간 노동, 과로사 등 보호방안 마련을 위한 보완 연구가 더욱 강화될 필요가 있다.

마지막으로 근로장소(work places)와 관련해서는 단연 재택근무의 확산이 눈에 띈다. 통계청 「경제활동인구조사 근로형태별 부가조사」에 따르면 2020년 8월 기준 가정 내 근로자 수는 전년 동기대비 7.44% 증가한 49.1천명으로 조사되었으며, 고용노동부(2020)에 따르면 2020년 8월 기준으로 국내 기업의 약 48.8%가 재택근무를 운영

하는 것으로 추정된다. 또한 코로나19가 종식되더라도 재택근무를 지속할 것이라고 응답한 기업의 비율이 51.8%에 달해, 향후에도 재택근무 추세는 지속될 것으로 예상된다. 안전보건의 관점에서 재택근무는 자율성 증대와 업무만족도 증가 등 장점과, 근로자의 고립감과 스트레스 증가, 일-가정 경계의 붕괴 등 단점이 양존하므로 보다 짜임새 있는 접근이 필요하다. 또한 재택근무 시 안전보건 조치 보완과 더불어 산재 발생 시 책임주체 및 산재처리기준 명확화 등 다양한 후속연구들의 진행도 필요해 보인다.

## [참고문헌] (서론 1-2)

건설산업연구원, 코로나19 위기 이후 일자리 변화와 건설산업 대응 방향, 건설이슈포커스 2020-21, 2020.

고용노동부, 재택근무 활용실태 설문조사 결과보고서, 2020.

한국은행, 코로나19의 노동시장 관련 3대 이슈와 대응방안, BOK 이슈노트 제 2020-13호, 2020.

산업연구원, 코로나19에 따른 산업별 고용변화와 시사점, I-KIET 산업경제이슈 제85호, 2020.

정홍준, 코로나19, 사회적 보호 사각지대의 규모와 대안적 정책방향, 고용·노동브리프 제97호, 2020.

OECD, COVID-19: From a health to a jobs crisis, OECD Employment Outlook, 2020.

조선일보 신문기사, “임금은 줄고 시간은 늘고... 코로나에 직장인들 투잡 대신 1.5잡 뜬다,” (2020.09.08.).

URL: [biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2020/09/08/2020090802173.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/09/08/2020090802173.html)

# II

## 연구방법

OSHRI

## II. 연구방법

### 1. 포스트 코로나 안전보건 전망을 위한 주제 선정

포스트 코로나 시대 안전보건분야 변화를 전망하고, 대응하기 위해 산업안전보건연구원 각 연구부서가 참여하는 태스크 포스 팀(T.F. Team)을 운영하였다. 포스트 코로나 관련 팬데믹 효과(pandemic effect; work force, work time, work place)에 대한 4개 주제를 선정하고 주제별 대응반에서 문헌조사, 전문가 의견수렴을 실시하였다.

#### (주제 1) 고용노동환경 변화와 안전보건 사각지대

- ① 고용노동환경 변화에 따른 근로자성 판단기준 마련
- ② 국가적 차원의 안전보건 거버넌스 구축 방안

#### (주제 2) 포스트 코로나 시대, 사고사망 예방을 위한 연구방향

- ① 배달플랫폼 종사자 사고 위험성
- ② 온라인 유통시장 확대에 따른 물류센터의 위험성
- ③ 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경의 위험성

#### (주제 3) 디지털 기반의 작업장소와 안전한 재택근무

- ① 재택근무 안전보건 이슈 및 안전한 재택근무를 위한 준비
- ② 재택근무와 관련된 유해요인과 건강영향

#### (주제 4) 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강적 접근

- ① 배달 및 플랫폼 노동자의 과로사 등 건강 보호방안
- ② 포스트 코로나시대의 여성노동자 안전보건 위기현황과 정책
- ③ 건강불평등 해소를 위한 근로자 건강서비스 전달체계

### 2. 주제별 전문가 포럼 운영

포스트 코로나 시대의 산업안전보건 연구방향 및 주제 설정을 모색하기 위한 내·외부 전문가를 발제자 및 토론자로 하는 포럼을 다음과 같이 개최하였다.

- **1차:** 포스트 코로나 시대, 사망사고 예방 타깃 및 연구방향 설정  
(일정: 2021. 4. 6.(화), 4.29(목) 14:00-17:00 )
  - 플랫폼 노동자의 안전 확보-배달노동자
  - 온라인 유통시장 확대·전환에 따른 물류센터 위험성
  - 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경의 위험성
  
- **2차:** 포스트 코로나 시대, 취약계층 종사자의 위기 대응과 보호방안  
(일정: 2021. 4. 9.(금) 14:00-16:00)
  - 배달노동자 및 플랫폼 노동자의 안전보건 실태와 건강 보호방안
  - 포스트 코로나시대의 여성노동자 안전보건 위기현황과 정책 - 돌봄 종사자 중심
  
- **3차:** 디지털 기반의 작업 장소, 안전한 재택근무  
(일정: 2021. 4. 22.(목) 14:00-15:40)
  - 재택근무확대가 가져온 안전보건환경의 변화, 재택근무환경 실제와 안전보건정책
  - 재택근무와 관련된 유해위험성 물리적 인자, 실내분진. 인간공학적 문제, 정신 사회적 문제와 건강위험
  
- **4차:** 포스트 코로나 안전보건 취약계층 보호를 위한 법·제도 방향  
(일정: 2021. 4. 28.(금) 14:00-16:30)
  - 고용노동환경 변화와 안전보건 사각지대 전망
  - 새로운 노동형태 발현과 기존 법정책의 한계점 진단
  
- **5차:** 종합포럼: 포스트 코로나 시대의 산업안전보건전망과 연구과제  
(일정: 2021. 5. 27.(목) 14:00-16:10)
  - 근로환경, 근로시간, 근로자에 대한 그간의 각각 소주제별 진행된 포럼의 요약
  - 학계, 경영계, 노동계 의견 수렴 및 주제토론



# III

## 연구결과

포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제

OSHRI

### Ⅲ. 연구결과; 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제

#### 1. 고용노동환경 변화와 안전보건 사각지대 대책

디지털 기술의 발달과 함께 고용노동환경은 큰 변화가 시작되었고, 그 변화의 속도는 디지털 기술의 발달에 비례하여 지속적으로 변화하고 있다. 디지털 플랫폼에 기반한 호출 노동과 사용자(이용자)의 편의와 필요에 따른 온 디맨드(On-Demand) 노동 등의 '특수형태' 또는 '새로운'이라는 접두어가 붙는 고용형태가 전 세계적으로 급속하게 확산되고 있는 추세이다. 이런 변화의 속도라면 가까운 미래에는 자영업자와 사업 또는 업무 자체를 위임 또는 위탁하는 사람만 존재하고 전통적인 노동형태의 노동자는 축소될 것이다. 지금까지 각종 노동관련 법령의 규정에 의해 두텁게 보호받아 왔던 전통적인 고용 또는 노동형태는 점차 사라지고, '새로운' 또는 '특수'의 접두어가 붙는 형태가 보편화되는 시대로 접근해 갈 것으로 보인다.

이러한 변화에도 불구하고 현재 노동자들을 보호하는 규정들은 제조업 기반의 전통적인 고용 및 근로 형태를 기반으로 제도화되어 있어, 기존의 법·정책들이 급변하는 고용노동환경 변화에 적용하는데 있어서 한계점에 도달했고, 새로운 고용형태 등의 변화에 적절하게 대응할 수 있는 제도개선이 추진되어야 할 상황에 직면해 있다.

지금 우리는 코로나19로 인해 고용노동환경이 급변하고 있다고 한다. 하지만, 코로나19 훨씬 이전부터 고용환경의 변화와 동시에 노동형태의 변화도 시작되었다는 점은 인정해야 할 것이다. 이러한 변화 추세에 발을 맞추지 못한 노동관련 법령들의 미비로 인해 법의 보호 밖의 사각지대 노동자가 급증하는 상황에 직면하고 있을 뿐이다. 우리가 지금 심각하게 받아들이고 있는 문제들의 대부분은 코로나19 이전부터 알면서도 모른척하거나 방치했던 문제들이었고, 코로나19로 인해 이제는 더 이상 외면할 수 없는 한계점에 도달했다고 보여 진다.

코로나19 이전부터 안전보건 사각지대에 있던 노동자들의 상황은 전염병을 매개로 더욱 악화되었고 사회 공동체의 주목을 받게 되었다. 최근 문제가 되었던 콜센터 노동자들의 집단 감염은 하청노동자들의 열악한 노동환경을 전 국민들에게 환기시켰지만, 하청 노동자들의 열악한 근무환경과 끊임없는 사망사고는 오래전부터 제기된 심각한 문제이다. 또한 디지털 기술의 발달과 코로나19로 인해 가속화되는 고용환경 변화는

전통적인 사업주와 근로자간의 인적 종속적 관계를 희박하게 한다. 새로운 노동자 계층은 ‘근로자성’이 인정되지 않음에 따라 스스로 작업환경의 위험에 대응해야 한다.

본 장에서는 사업주의 안전·보건조치 의무에서 제외될 수 있는 안전보건 사각지대 노동자 전망과 대응 방안에 대해 고민해 보고자 한다.

## 1. 1 근로자성 판단 기준

### 1. 1. 1 근로기준법

근로기준법(이하 ‘근기법’)은 ‘직업의 종류와 관계없이 임금을 목적으로 사업 또는 사업장에서 근로를 제공하는 자’라고 규정하고 있다. 근기법 적용대상이 되는 근로자 판단의 핵심적 기준이 되는 ‘종속적 개념’은 역사적으로 보면 과거 노동자 보호의 필요성이라는 관점에서 ‘경제적 종속성’ 중심의 개념에서 ‘인적 종속성’ 중심의 개념으로 발전되어 왔으나, 이제 ‘인적 종속성’ 개념이 오히려 보호가 필요한 노동자의 범위를 축소시키고 있다.

그 결과 근기법 등의 보호를 받아야 하는 노동자를 제외시키게 되어 법의 보호를 받지 못하는 사각지대 노동자들을 증가시키는 부작용을 초래하고 있다. 노동관련 법령 중에서 근기법 상 근로자 개념이 가장 협의로 규정하고 있으며, 사업주에게 근로자의 안전·보건조치 의무를 부과하고 있는 산업안전보건법(이하‘산안법’)도 근기법 상의 근로자 규정을 따르고 있어, 산안법 상 안전보건 사각지대의 노동자들은 계속적으로 증가할 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

### 1. 1. 2 노동조합 및 노동관계 조정법

노동조합 및 노동관계 조정법(이하 ‘노조법’)에서 근로자는 ‘직업의 종류를 불문하고 임금·급료 기타 이에 준하는 수입에 의하여 생활하는 자’로 규정하고 있다. 여기서 임금은 근기법 상 임금을 말하고, 그 밖에 이에 준하는 수입은 캐디피처럼 타인에게 종속적 근로는 아니지만 이와 비슷한 노무를 공급하는 등의 대가로 얻는 수입을 말한다. 근기법 상 근로자는 임금으로 생활하는 자만 포함되고, 임금에 준하는 수입으로 생활하는 자는 근기법 상의 근로자는 아니지만 노조법 상 근로자에는 포함될 수 있다.

임금 등의 수입으로 생활하는 자란 현실적으로 임금 등의 수입을 받고 있는 자 뿐만 아니라 임금 등의 수입을 받으려는 자도 포함된다. 따라서 현실적으로 취업하고 있는 자 뿐만 아니라, 일시적으로 실업 상태에 있는 자나 구직중인 자도 노조법 상 근로자에는 포함될 수 있다는 의미이다.

### 1. 1. 3 근로자 정의에 대한 판례 동향

개별적 노동관계를 다루는 근기법과 집단적 노동관계를 다루는 노조법은 근로자의 정의를 다르게 규정하고 있다. 종래의 대법원 판례는 학자들의 지배적인 학설과는 달리 노조법 상의 근로자를 타인과의 사용종속적인 관계 하에서 노무에 종사하고 대가로 임금 등을 받아 생활하는 자로 해석함으로써, 사실상 근기법 상 근로자와 동일한 것으로 판단해 왔었다. 하지만, 최근의 골프장캐디 사건<sup>8)</sup>에서 노조법 상 근로자란 타인과의 사용종속관계 하에서 노무에 종사하고 대가로 임금 등을 받아 생활하는 자를 말한다. 타인과 사용종속관계가 있는 한 당해 노무공급계약의 형태가 고용, 도급, 위임, 무명계약 등 어느 형태이든 상관없으며, 사용종속관계는 사용자와 노무제공자 사이에 지휘·감독관계의 여부, 보수의 노무대가성 여부, 노무의 성질과 내용 등 노무의 실질관계에 의하여 결정된다고 할 것이고, 그 사용종속관계가 인정되는 한 노조법 상 근로자로 보아도 무방하다는 것이다.

노조법 상의 근로자의 경우 직접적으로 근로계약의 존재가 요구되는 것은 아니므로 그 근로자성 판단 기준의 징표를 임금의 종속성 판단 요소보다는 사용자의 지휘·감독의 정도 및 근로자가 독립하여 자신의 위험과 계산으로 사업을 영위할 수 있는지 등의 주로 ‘업무의 종속성 및 독립 사업자성’을 판단의 평가요소로 삼고 있다는 점이고, 노조법 상의 근로자 개념은 확대되는 것이 판례의 경향으로 보인다.

### 1. 1. 4 소결

사용자에게 국가가 최소한의 근로기준을 강제하는 근로기준법은 사용자와 근로자 사이의 엄격한 ‘인적 종속성’을 요구하는 반면, 사용자와 근로자가 교섭을 통해 최적의 근로조건을 형성하도록 하는 노조법은 국가가 교섭 당사자를 결정함에 있어 일정한 ‘경제적 종속성’을 형성하고 있다면 넓은 범주의 노동자를 노조법상 근로자로 인정하

8) 대법원 2014. 2. 13. 선고 2011다78804 판결.

는 것으로 보인다. 이처럼 각 법은 그 목적과 보호대상을 고려하여 근로자 개념을 달리 두고 있다.

과거의 산안법은 근로기준법의 분법으로 보호대상인 근로자를 모법인 근기법과 동일하게 설정해 왔으나, 지난 2019년 제2차 전부개정을 통해 보호대상을 노무를 제공하는 자로 확대한 바 있다. 그러나 안타깝게도 노무를 제공하는 자에는 특수형태근로종사자, 배달종사자로 제한적 확장을 하고 있으며, 아직 기본적인 정의규정 조차 두지 못한 상태이다.

산안법의 목적인 ‘노무를 제공하는 자’의 안전·보건조치가 제대로 이루어지기 위해서는 사업주가 보호해야 할 근로자성이 인정되는 산안법상 근로자의 범위를 넓히는 것이 필요하다. 고용노동환경의 빠른 변화에 적시 대응하기 위해서는 근로자성 판단기준을 노조법의 근로자 범위처럼 확대할 것을 제안한다.

산안법의 근로자 개념의 확대는 법 적용대상을 하나씩 확대해 나가는 현재의 방식보다 안전보건 사각지대 노동자 범위를 최소화할 수 있다. 이는 우리 헌법이 근로자라는 개념을 통해 특별한 보호를 하려는 취지와도 부합할 것으로 본다.

근로자 개념의 확대는 근로자성 인정 여부에 따라 사업장에서의 안전·보건조치 의무주체를 특정하기 어려운 문제를 해소하고, 산안법 위반 등에 대한 형벌의 부과대상인 피고인을 확정함에 논란을 줄일 수 있을 것이다.

## 1. 2 상시근로자, 초단시간노동자·5인 미만 사업장 및 간접고용노동자

### 1. 2. 1 상시근로자

최근 언론에 보도된 기사에 따르면, 국민 평형이라 불리는 전용면적 84㎡아파트의 거래량 비중이 절반 미만으로 급감하여 ‘전용 84㎡ = 국민 평형’이라는 공식이 깨지고 있다는 기사는 노동자 안전보건 영역에도 시사점이 있다고 본다. 지금까지 ‘상수(常數)’ 생각했던 개념이 변수(變數)가 될 수도 있다는 사실이다. 산안법이나 근기법 등 노동관계법령 대부분은 상시근로자수가 사업주의 안전보건 확보 등의 의무를 부과하는데 있어 가장 보편적인 기준으로 규정되어 있다. 근기법의 적용을 받은 전통적인 제조업 기반의 사업장에서도 상시근로자가 50인 이상일 경우에 산안법은 안전관리자나 보건관

리자 선임의무가 있도록 규정하고 있다.

이러한 규정이 근기법상 근로자성이 인정되는 고용환경에서도 제도적인 보호를 받지 못하는 안전보건 사각지대의 노동자를 양성하는데 어느 정도 역할을 했다고 볼 수 있을 것이다. 특히, 디지털 기기의 발달과 함께 디지털 기반의 플랫폼 노동 등 고용환경 변화로 1인 사업주 및 5인 미만 사업장은 증가할 것이고, 기존 5인 이상 사업장의 사업주도 각종 벌칙 규정에서 벗어나기 위한 방법의 하나로 상시근로자수 축소나 분리(일명 근로자수 쪼개기)하는 꼼수도 마다하지 않을 수도 있다. 이러한 방법이 사업주의 안전보건조치 등의 의무를 피하는 가장 쉬운 방법으로 인식될 수 있기 때문이다. 다시 말해, 현실적으로 사업주를 강력하게 처벌하는 법이 제정되거나 벌칙이 강화된다면 사업주는 법의 맹점을 이용할 가능성은 더욱 높아 질 것이고, 그 결과 위험으로부터 보호받지 못하는 안전보건 사각지대의 노동자도 비례하여 증가할 것이다. 고용환경 변화에 따른 새롭게 창출되는 산업현장에서는 상시근로자수가 50명 이상이면 대기업으로 분류될 수도 있을 정도로 직접 고용 상시근로자수를 가능한 축소할 것이며, 그 결과 제도적으로 보호받지 못하는 안전보건 사각지대 노동자 범위는 계속해서 확대될 수밖에 없을 것이다.

### 1. 2. 2 초단시간노동자·5인 미만 사업장

근기법은 4주를 평균하여 주당 15시간 미만 노무를 제공하는 자를 초단시간노동자로 규정하고 있다. 디지털 기술의 발달로 인한 고용환경의 변화와 코로나19는 초단시간노동자 증가의 속도를 높이고 있는 실정이다. 사업주는 인건비 축소 측면과 근기법에서 규정하고 있는 각종 의무 사항인, 퇴직금 지급 및 연차유급휴가 및 유급주휴일 등을 보장하지 않아도 처벌받지 않도록 규정되어 있어, 사업주들은 가능하다면 이러한 고용형태의 노동자와 계약 체결을 선호하게 될 것이다. 산안법 규정에도 초단시간노동자에 대해서는 예외 규정을 두고 있고, 휴식시간 부여 대상에서도 제외될 수 있기 때문이다. 특히, 5인 미만이나 초단시간노동자 등은 국가적 차원의 고용대책에 있어서도 사각지대에 있고, 노동법상 해고를 당해도 지방노동위원회 등에 구제신청을 할 수 없도록 규정하고 있다. 코로나19와 같은 예상하지 못한 감염병 상황으로 경영이 악화될 경우 가장 해고하기 쉬운 노동자 그룹으로 분류될 수 있기 때문에 해당 노동자들의 해고 불안감 등 스트레스 가중으로 안전과 건강에 더욱 취약해 질 처지에 있다.

### 1. 2. 3 간접고용노동자

민주노총공공운수노조에 따르면, 코로나19로 폭발한 인천공항 기저질환 ‘다단계 하청’ 인천국제공항의 ‘세계 1등’ 명예 이면에는 ‘다단계 하청’, ‘간접고용 비정규직’이라는 어둠이 존재하고 있다고 한다. 인천국제공항공사 간접고용 비정규직 1만 명은 공공부문 비정규직 문제의 상징되었고, 항공사-지상조업사-용역업체 하청구조는 저임금, 장시간 열악한 일자리를 양산해 왔다고 한다. 또한 갑작스럽게 전 세계를 강타한 코로나19는 약자인 간접고용 노동자의 일자리를 파괴했다고 한다. 그 결과 인천공항 기저질환 ‘다단계 하청 간접고용’ 문제가 폭발했다고 지적하고 있다. 실제로 노조에 따르면 코로나19가 본격화된 2020년 2월부터 항공사 기내식 하청업체 간접고용 노동자 2,000명 이상이 희망퇴직과 권고사직으로 일자리를 잃었고, 계약갱신으로 업체가 변경되는 등 공항에서 일하는 간접고용노동자들은 해고의 대란으로부터 자유롭지 못할 것이라고 한다.

간접고용노동자에서 사망사고가 반복되고 있지만, 왜 근절되지 않고 산업현장의 안전 실태는 크게 변화되지 않은 원인을 파악해 볼 필요가 있다. 2016년 5월 28일 구의역 지하철 스크린 협착(1명 사망), 2017년 5월 1일 삼성중공업 크레인 충돌(6명 사망, 25명 중경상), 같은 해 8월 20일 진해 소재 STX조선 폭발(4명 사망), 2018년 12월 태안화력 발전소 협착(1명 사망), 2020년 9월 태안화력 스크루 협착(1명 사망), 2021년 4월 22일 평택항 컨테이너 협착(1명 사망) 등 반복되는 죽음 뒤에는 제도적·구조적 문제점을 지적하지 않을 수 없다. 이번 달 평택항에서 사망한 청년 노동자 또한 그러한 구조적 문제의 희생자일 것이다. 계속해서 발생하는 사망사고 속에서 시민사회는 ‘위험의 외주화’에 대해 경고해왔으며, 불법적인 하도급에 대해서도 감시와 실효성 있는 조치를 해 줄 것을 요구해왔다. 대통령도 직접 위험의 외주화 근절과 임기동안 산재사망사고를 절반으로 줄이겠다고 선언도 했다. 하지만 국가와 제도는 이를 외면했고, 또다시 누군가의 생명을 잃게 만들었다. 많은 경우 이렇게 세상을 떠나는 건 제대로 자신을 보호해줄 수 있는 조직조차 갖기 어려운 노동자들, 안전보건 사각지대에 놓인 하청업체 소속의 비정규직인 아르바이트 등 간접고용노동자들이다. 당초부터 이런 비극적인 상황은 예고되어 있었다고 볼 수 있을 것이다. 해당 노동자들은 안전교육을 받은 적도 없고, 무리한 업무 지시와 현장에서 안전한 작업을 수행하는데 있어 가장 중요한 역할을 담당하는 안전담당자도 상주하지 않았으며 산업현장에서 가장 기본적인 안전장구인 안전모조차 없었다고 한다. 관련 업체에서는 일단 무조건 사건을 덮고 싶었던 것일까, 심지어 119 신고하는 절차가 사내 보고보다 우선순위에 밀려버렸다는 사실을 언론을 통해 다 알고 있을 것이다. 여전히 수많은 사업주들은 유리한 협상 지위를 이용하여 유가족들을 압박음시키는

데 급급하고, 정부는 위험한 불법 하도급 현장을 방조하고, 입법부는 노동자를 보호하는데 소극적이었다. 더 이상 생명이 단순히 비용으로 치환되어 ‘영업 이익’이라는 구실 하에 무시되어서는 절대로 안 된다. 철저한 진상규명 및 책임자 처벌이 우선 이루어져야 하며, 산안법 및 중대재해처벌법의 사각지대 철폐와 안전기준 강화, 무엇보다도 실효성 있는 예방활동과 점검을 실시하고 위반 시에는 더 이상 ‘영업 이익’을 생각할 수 없도록 실효성 있는 처벌을 통한 구조적 변화를 도모해야만 할 것이다.

## 1. 3 산안법 제2조(정의) 및 제63조(도급인의 안전조치 및 보건조치)

### 1. 3. 1 도급인과 건설공사 발주자의 구분

“도급인”이란 물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급하는 사업주를 말한다. 다만, 건설공사발주자는 제외한다. 개정법에 따르면, 건설공사발주자는 관계수급인 근로자에 대한 안전 및 보건조치 의무를 직접적으로 부담하지 않는다. 건설공사발주자는 건설공사의 계획단계에서 기본안전보건대장을 작성하여야 하고, 설계 및 시공단계에서 그 기본안전보건관리대장에 따라 각각 설계안전보건관리대장 및 공사안전보건관리대장을 작성하게 한 뒤 이를 확인하는 등의 산업재해 예방조치 의무를 부담하도록 되어 있다(제67조). 또한 건설공사발주자는 2개 이상의 건설공사가 같은 장소에서 진행되는 경우 안전보건조정자 배치(법68조), 공사기간 단축 및 정당한 사유가 없는 공법 변경의 금지(제69조), 산업재해 예방을 위한 도급인의 요청 시 공기 연장(제70조), 산업재해 발생 우려가 있는 경우 설계 변경(제71조), 도급계약 체결 시 도급금액에 산업안전보건관리비 계상(제72조) 등의 의무를 부담하도록 규정하고 있다.

이러한 건설공사발주자의 의무 가운데 위반 시 그 자체로 형사책임이 따르는 사항은 ‘공사기간 단축 및 공법 변경 금지’뿐이다. 가장 강력한 권한을 가진 건설공사발주자는 설계도서 등에 따라 산정된 공사를 단축하거나 공사비를 줄이기 위하여 위험성 있는 공법 또는 정당한 이유 없이 변경된 공법을 사용하는 경우 1천만 원 이하의 벌금에 처하게 되고, 그 밖에 열거된 사항은 위반 시 과태료만 부과되도록 규정하고 있다.

산안법 전부 개정으로 새롭게 도입된 산안법 제2조 제6호 상 ‘도급’의 개념에 대하여 산업현장에서는 여전히 많은 혼란이 있으며, 사업장이나 재해예방전문지도기관 등에서 고용노동부나 안전보건공단에 가장 빈번하게 질의하는 내용(도급과 발주자의 구분)이고, 주관 정부부처인 고용노동부에서도 가장 시급하게 해결해야 할 과제로 판단

하고 있다. 산안법 상 도급인에 대한 책임과 의무를 무겁게 부과하고 있지만 도급 그 자체의 개념 범위와 적용 대상이 모호하여 현장에서는 혼란이 발생하고, 그 결과로서 사고가 발생할 경우 그 책임 부과에도 한계가 있으므로 도급과 발주자의 구별을 명확하게 하고, 규정의 해석과 적용에 있어서도 ‘명확성’을 도모해야만 제도의 미비로 인한 안전보건 사각지대에 있는 노동자를 보호하는데 기여할 수 있을 것이다.

### 1. 3. 2 도급인의 안전조치 및 보건조치

도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에 자신의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 안전 및 보건조치를 하여야 한다. 다만, 보호구의 착용의 지시 등 관계수급인 근로자의 작업행동에 관한 직접적인 조치는 제외한다.

고용노동부는 2020년에 도급인과 건설공사발주자 구분(산안법 제2조) 및 도급인의 구체적 안전보건조치 내용 등을 담은 ‘도급 시 산업재해예방 운영지침’을 발표하여 시행하고 있지만 일선 산업현장에서는 여전히 해석과 적용의 모호성이 남아 있는 상황이다. 이러한 모호성을 시급히 해소해야만 안전·보건조치 등의 책임자(소송에서 피고적격자)에게 강력한 처벌이 가능할 수 있기 때문이다.

### 1. 3. 3 평택항 사망사고(2021년 4월 22일) 고찰

2008년도 대법원 판례에 따르면, 도급계약의 경우 원칙적으로 도급인에게는 수급인의 업무와 관련하여 사고방지에 필요한 안전조치를 취할 의무가 없으나, 법령에 의하여 도급인에게 수급인의 업무에 관하여 구체적인 관리·감독의무 등이 부여되어 있거나 도급인이 공사의 시공이나 개별 작업에 관하여 구체적으로 지시·감독하였다는 특별한 사정이 있는 경우에는 도급인에게도 수급인의 업무와 관련하여 사고방지에 필요한 안전조치를 취할 의무가 있다.

평택항 사망사고의 경우 산안법 제63조 단서조항에 따라, 비록 도급인에게 도급인의 지배관리 하에 있는 사업장 전체에 대한 안전·보건조치의 의무가 있다고 하더라도 관계수급인 근로자의 작업행동에 관한 직접적인 조치인 안전모 등의 보호구 착용지시를 할 수 없도록 규정하고 있어, 하청업체 소속인 이선호씨가 사망사고 발생 당시 안전장구인 안전모 등을 착용하지 않았다 하더라도 원청은 안전모를 착용하지 않은 것에 대한 직접 조치 책임으로부터는 자유로울 수 있다는 점이고, 원청으로서는 법의 맹점

을 이용하여 사고 책임을 회피하기 위한 가능한 모든 수단을 강구할 것이다. 결과적으로 보면, 산안법이 여러 가지 문제점과 이해관계자들의 입장을 감안하여 단서 조항을 두었다면, 간접고용형태인 도급 등에 따른 하청업체 노동자들의 많은 희생이 계속되고 있는 상황에서도 가장 포괄적인 지배력이 있는 원청이나 발주자는 사고의 법적 책임을 어느 정도 피할 수 있는 길을 제도적으로 보장해 준 것이라고 볼 수 있을 것이다. 다만 원청은 산안법 제66조에 따라 수급인 사업주에게 소속 근로자에게 안전모 등을 착용토록 지시할 의무를 부담할 뿐이다.

## 1. 4 제도개선을 위한 연구주제 도출

### 1. 4. 1 근로자성 인정범위 확대 방안 강구

대법원의 근로자성 판단사례에서 보듯이 과거에는 근기법이나 노조법 상 근로자성이 인정되는 범위를 동일하게 판단하여 왔으나, 최근 대법원은 기존 판례를 변경하여 노조법의 근로자성을 더 넓게 인정하고, 고용노동환경의 변화에 보다 적극적으로 대응할 수 있도록 근로자성 인정 범위를 확대하는 제도개선을 추진한다면 안전·보건조치 의무자(노무를 제공받는 자)가 명확해 질뿐만 아니라 안전사고가 발생할 경우 피고가 될 수 있는 사업주 등의 사고에 대한 책임자가 동시에 명확하게 확정될 수 있기 때문이다.

### 1. 4. 2 사후처벌 보다는 국가적 차원의 안전보건 거버넌스 구축

산안법 전부 개정을 통해 안전·보건조치 위반에 대한 처벌 수준은 상향되었지만, 대법원 양형기준에는 반영되지 않고 있었다. 그동안 산안법의 처벌 수준이 약하다는 지적에 부응이라도 하듯 사업주나 경영책임자에게 기존의 산안법보다 무거운 책임을 지을 수 있는 중대재해처벌법은 제정되었고, 2021년 1월 12일 대법원 양형위원회가 안전·보건조치의무위반치사 범죄(산안법 제167조)에 대해서는 최대 10년 6개월까지 가능하도록 산안법 위반에 대한 양형 기준도 상향하였다. 산업현장의 안전보건 사각지대의 노동자들은 사업주나 경영책임자 등에 대해 강력한 처벌만 하면 안전·보건조치가 확보되어 해당 노동자들을 보호할 수 있을 것 같다는 논리에 사로잡힌 것 같다.

물론 사업주 등 책임자에 대한 강력한 처벌이 산업재해 예방에 전혀 도움이 되지 않는다는 의미는 아니다. 예를 들어 최근 10년간(2008년~2017년) 정식의 공소장에 의하여 공소가 제기된 산안법 위반사건에 대한 제1심 법원의 판결 통계를 보면, 징역형

의 실행을 선고받은 피고인의 수는 평균적으로 매년 5명 이하에 불과했다. 이는 사업주로 하여금 ‘산안법 위반행위는 저지를 만한 것이 된다’는 인상을 남겨 결과적으로 형법의 규범력을 약화시키는 문제를 낳게 되고 앞에서 언급했던 ‘영업 이익’과도 관련될 수 있다는 것이다. 근기법 상 근로자성이 인정될 수 있는 사업주에 대한 처벌도 쉽지 않은데 고용노동환경 변화에 따른 ‘새로운’ 또는 ‘특수’라는 수식어가 붙는 고용형태에 대해서는 국가 차원의 적극적인 예방활동이 우선되어야 할 것으로 본다.

따라서, 고용노동환경의 변화로 급증하는 안전보건 사각지대 노동자를 해소하기 위해서는 중앙정부, 지방자치단체, 업종별 직능단체 및 재해예방전문기관들의 인적·물적 자원을 최대한 가용할 수 있는 국가적 차원의 안전보건 거버넌스를 구축하여 입체적 산업안전보건 정책이 집행 가능하도록 제도개선이 추진되어야 한다.

#### 1. 4. 3 기존 안전보건 법·정책의 기준 실효성 검토

사업장 안전관리자 및 보건관리자 선임기준인 상시근로자수와 공사 금액 등이 고용환경변화에 따라 노동형태도 급변하는 현실에서도 여전히 적정한 법·정책의 기준이 될 수 있는지 전면적인 검토가 필요한 시점이라고 본다. 오히려, 이러한 과거의 전형적인 고용형태에는 적합했던 법·정책의 기준이나 규정들이 현실을 반영하지 못해 안전보건 사각지대 취약계층을 확대하는 부작용은 발생할 개연성은 없는 지 등에 대한 면밀한 점검으로 고용형태 변화 등에 적용 가능하고, 실효성 있는 기준을 재설정하는 제도개선도 병행되어야 할 것이다.

#### 1. 4. 4 고용노동환경 변화와 코로나19에 취약한 노동자 보호 강구

산업안전보건연구원에서 운영하는 안전보건국제학술지(SH@W)에 투고된 논문에 따르면, 재택근무가 근로자 건강에 복명이 될 수 있다고 한다. 재택근무가 일상화되면 노동형태 변화에 따른 취약계층이 나타나기 마련일 것인데, 여성이 남성보다 더 취약한 것으로 나타났다. 2020년 OECD 발표에 의하면, 여성이 남성보다 무급 노동에 하루 2시간 이상 더 소비하고 있다고 한다. 따라서 현재의 규정 등으로 새로운 취약계층에 대한 보호방안이 충분하지 못하다면 대책을 강구하는 제도개선이 시급하게 추진되어야 할 것이다. 아울러, 여성노동자의 산업현장 진출 현황과 위험업종 종사자 등에 대한 실태를 파악하여 남성위주의 산업현장에서 여성노동자들이 겪고 있는 애로사항을 해소할 수 있는 성인지적 관점의 산업안전보건정책도 병행하여 추진되어야 할 것으로 본다.

### 1. 4. 5 결론

최근 산안법 전부 개정으로 안전·보건조치의무 위반에 따른 벌칙규정 강화와 대법원 양형 기준 상향 조정, 중대재해처벌법 제정 등 사업주 등 책임자에게 형벌을 부과할 수 있는 규정은 이제 충분하다고 본다. 하지만, 디지털 기술 발달에 따른 플랫폼 노동 등 고용노동환경 변화와 코로나19로 인한 고용 및 노동형태가 다양·다층화되고, 노무를 제공하는 사람은 있지만 해당 노무를 제공받는 사업주는 확정할 수 없고, 심지어 사업주가 없는 1인 사업장이 늘어나고 있는 현실에서 안전·보건조치위반죄로 책임을 물을 수 있는 피고 적격성을 가진 사람을 확정하는 것이 날이 갈수록 어렵게 되고 있는 상황이다. 고용노동환경 변화에 부응하고 증가 추세에 있는 안전보건 사각지대 노동자 보호의 관점에서는 처벌보다는 산업재해 예방 활동에 초점을 맞춘 제도 개선이 있어야 한다. 산업안전보건연구원에서 2020년에 발간한 ‘국가적 산업안전보건정책 거버넌스 구축 방안 연구’에 따르면, 지방자치법에 산업안전보건정책은 국가사무로 규정되어 있지만 17개 광역지방자치단체는 자체적으로 관할 사업장에 대하여 발주자의 지위 또는 관할 지역의 공사에 대한 ‘허가권’ 등을 매개로 산업안전보건 예방활동을 수행하고 있고, 이에 대한 근거규정 마련을 위해 일부 지자체는 조례 제정과 인력 및 예산도 편성한 것으로 파악되었다.

따라서, 산안법 등의 위반에 대한 처벌의 실효성을 담보하기 위해서도 ‘근로자성’ 인정범위 확대 제도개선 추진과 병행하여 산업안전보건정책 집행에 지방자치단체 등이 보유하고 있는 모든 인적·물적 자원이 안전보건 사각지대 노동자들의 안전보건 확보 사업에 투입될 수 있도록 국가적 차원의 산업안전보건 거버넌스 구축은 시급한 과제라고 본다. 이러한 국가적 차원의 산업안전보건 거버넌스 구축을 통한 시스템적 접근이 ‘근로자성’이 가장 명확하게 인정되는 산안법 및 근기법 상의 노동자뿐만 아니라 고용노동환경 변화로 인해 지속적으로 증가하고 있는 ‘근로자성’이 희박한 안전보건 사각지대 노동자의 안전과 보건을 담보할 수 있는 가장 현실적인 대안이 될 것이다.

〈표 III-1-1〉 고용노동환경 변화에 따른 연구 과제

분야	연구 과제(명)
제도개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근로자성 인정범위 확대방안 연구</li> <li>· 산업안전보건 정책 집행을 위한 국가적 차원의 안전보건 거버넌스 구축방안 연구</li> <li>· 노동형태를 반영한 안전보건 법 및 정책의 기준 실효성 검토</li> <li>· 코로나로 인한 성인지적 관점의 새로운 안전보건 취약계층 보호방안 강구</li> </ul>

## 2. 포스트 코로나 시대, 사고사망 예방을 위한 연구방향

코로나19 감염병 발병 후, 지난 1년간 우리 사회의 산업 및 고용 구조, 기술은 급격한 변화를 맞이했다. 기존부터 진행되어오던 변화였지만 코로나 사태는 이러한 변화에 가속도를 더했고, 5년 이후에 세상이 먼저 당겨졌다고 이야기되어 진다. 우선 산업구조에서의 변화를 살펴보면, 산업 및 업종에서 각 영역이 불명확해졌다. 이로 인해 사업장들 또한 경계가 불명확해지고 있다. 고용의 측면에서 보면 기존 오프라인 체계가 플랫폼화 되면서 새로운 형태의 플랫폼 노동자들이 대거 양성되었다. 또한 단순·반복작업을 포함한 많은 영역에서 로봇이 그 역할을 대신해 나가고 있다. 세 번째 기술적 측면의 변화를 살펴보면, 기존의 에너지 정점이었던 석유가 배터리로 이동하는 것을 볼 수 있다. 또한 3D 프린팅의 급속한 발달로 상상하는 것이 바로 제품이 되는 시대를 맞이하고 있다.

산업	고용	기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 산업 및 업종 영역의 불명확</li> <li>● 사업장 경계의 불명확</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 오프라인 → 플랫폼화</li> <li>● 단순·반복작업부터 로봇 대체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 에너지 점점의 이동, 석유 → 배터리</li> <li>● 상상하는 것이 바로 제품이 되는 시대</li> </ul>

[그림 III-2-1] 코로나19로 인한 산업 및 고용 구조, 기술의 변화

산업 및 고용 구조, 기술이 빠르게 변화하면서 산업안전 분야 측면에서 문제점으로 부각될 주요 이슈 5개를 <표 III-2-1>과 같이 도출했다. 비대면 소비의 폭발적 증가로 배달플랫폼에서 종사하는 일명 ‘라이더’들의 이륜차 교통사고 위험성이 증가하고 있다. 또한 온라인 유통시장의 비약적 성장은 거점 지역의 대형 물류센터와 빠른 배송을 위한 소규모 도심형 물류센터도 늘어날 것으로 전망되고 있다. 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경의 위험성도 우리가 고민해 봐야 할 문제점이다. 여기에 배터리 경제 실현에 따른 잠재 위험성, 3D 프린팅 적용 현장 비중 증가에 따른 위험성들도 고려해 봐야 할 이슈이다. 일자리가 빠르게 변화하고 있다. 기존의 일자리는 사라지고 대신 새로운 형태의 일자리들이 생겨나고 있다. 새롭게 생겨나는 일자리의 속도에 맞춘 신속한 대응이 요구되는 시점이다. 기존의 연구주제를 이러한 변화에 맞춰 설정하는 노력이 절실히 필요하다.

〈표 Ⅲ-2-1〉 산업안전 측면에서 문제점으로 부각될 주요 이슈

이슈 ①	배달플랫폼 노동자의 안전 확보
이슈 ②	온라인 유통시장 확대·전환에 따른 물류센터의 위험성
이슈 ③	노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용환경에서의 위험성
이슈 ④	3D 프린팅 적용 현장의 비중 증가에 따른 새로운 위험성
이슈 ⑤	배터리 경제 실현에 따른 잠재 위험성

2021년 한 해도 코로나 바이러스의 영향에서 자유롭지 못할 것이라는 전문가의 의견이 지배적이다. 언젠가는 종식이 되겠지만 이번 코로나 팬데믹이 종식된다 하더라도 더 강력한 바이러스가 등장할 수도 있다. 그렇기에 우리는 사회 전반적으로 일어나고 있는 변화 양상을 냉철하게 인식하고 그에 대한 대응책을 신속하게 고민하고 마련해야 할 것이다. 이에 연구원에서는 [표 Ⅲ-1]의 다섯 가지 주요 이슈 가운데 선행 연구 자료가 어느 정도 축적돼 있고, 확보가 가능한 3개 주제(이슈① ~ ③)를 선정하고, 두 번의 전문가 포럼을 통해 이를 중점 논의·토론했다. 포럼에서 다루지 못한 2개 주제(이슈④,⑤)는 자료 수집과 정보 파악에 한계가 있었다. 3D 프린팅 위험성의 경우 유해성 관련 자료는 다소 축적되어 있었지만, 위험성 관련 자료는 거의 파악되지 않았다. 향후 다시 자료를 조사하고 검토해야 할 필요가 있다, 배터리 경제·수소 경제와 관련된 위험성도 향후 연구가 필요한 분야이다. 본 장에서는 전문가 포럼에서 발제되고 토론된 내용을 요약해서 작성했다.

## 2. 1 배달플랫폼 노동자의 안전 확보

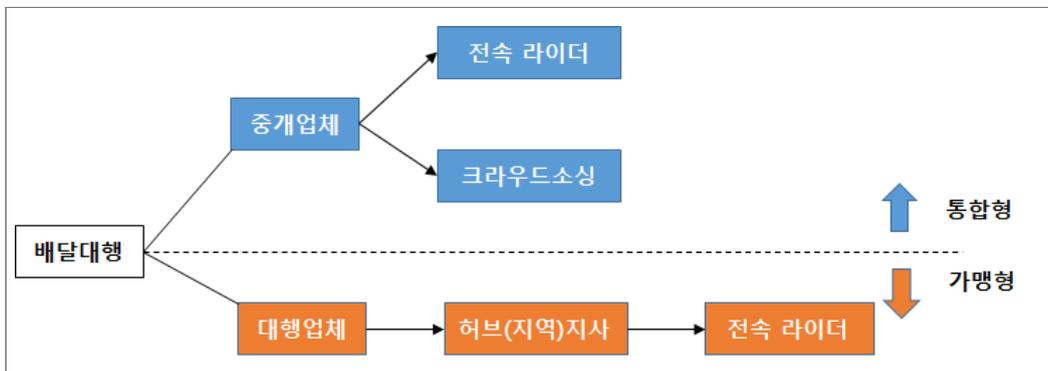
### 2. 1. 1 배달노동의 플랫폼화

지난 몇 년간 온라인상에는 다양한 플랫폼이 등장하였다. 플랫폼은 온라인상에서 생산자와 소비자가 효율적으로 소통하게 해주며 끊임없이 성장해오고 있다. 플랫폼의 성장에 따라 더 많은 인력이 필요하게 되면서, 플랫폼 노동이라는 개념이 우리 사회 안에 깊숙이 자리 잡게 되었다. 플랫폼 노동은 플랫폼을 통해 불특정 다수에게 업무를 위임하는 형태와 지역을 기반으로 하여 특정 개인이나 불특정 대중에게 일거리를 제공하는 형태로 이루어지고 있다. 이것은 노동시장 진입장벽을 낮추고 노동 참여를 촉진한다는 장점도 있지만, 비표준 계약 등 고용조건, 산업안전보건 관리 허점이나 사회보험 미적용 등의 문제점을 야기하고 있다 (Eurofound 2018ab, ILO 2019b).

특히 코로나19로 인한 비대면 소비의 폭발적 증가는 배달산업의 급격한 성장과 변화를 이끌었다. 음식점에 직접 고용되어 배달 일을 하던 예전과는 달리, 현재 배달 라이더들은 음식점이 직접 고용하는 경우 외에도 주문중개 플랫폼사(배달의 민족, 요기요, 배달통, 쿠팡이츠, 배고파 등 10여개 업체)가 직접 운영하는 배달중개 플랫폼사(배민라이더스, 배민커넥터, 요기요 익스프레스, 쿠팡이츠 등) 또는 배달대행 플랫폼사(바로고, 부릉, 생각대로, 제트콜 등 100여개 업체)와 위탁(고용)계약을 맺고 있다.

### 2. 1. 2 네트워크 구조 및 종사자 추이 등 환경 변화

일반적으로 배달대행 플랫폼을 유형에 따라 통합형과 가맹형 및 클라우드 소싱형으로 나눈다. 통합형은 주문과 배달대행이 하나로 통합된 구조로 배달은 자회사인 배달중개업체가 하고 배달중개업체는 전속 라이더와 일반인(클라우드소싱형)을 활용하여 음식을 배달한다. 가맹형은 고객이 전화로 음식점에 주문하는 방식과 주문중개업체를 통해 주문하는 방식이 혼재된 형태로, 전국망을 가진 배달대행업체가 앱을 통하여 진행사항만 지역 배달대행업체에 전달한다.



[그림 III-2-2] 배달대행 구조

플랫폼 기반 배달노동자는 특수형태근로종사자로서 산재보험 임의가입(입직 후 적용제외 신청 가능) 등으로 정확한 규모 파악에는 한계가 있다. 다만, 특수형태근로종사자 중 퀵서비스기사 및 택배기사의 산재보험 가입 사업장 현황을 토대로 배달플랫폼 노동자 수를 58,000여명으로 추정할 수 있다.

〈표 III-2-2〉 배달노동자 산재보험 가입 현황

(단위: 명)

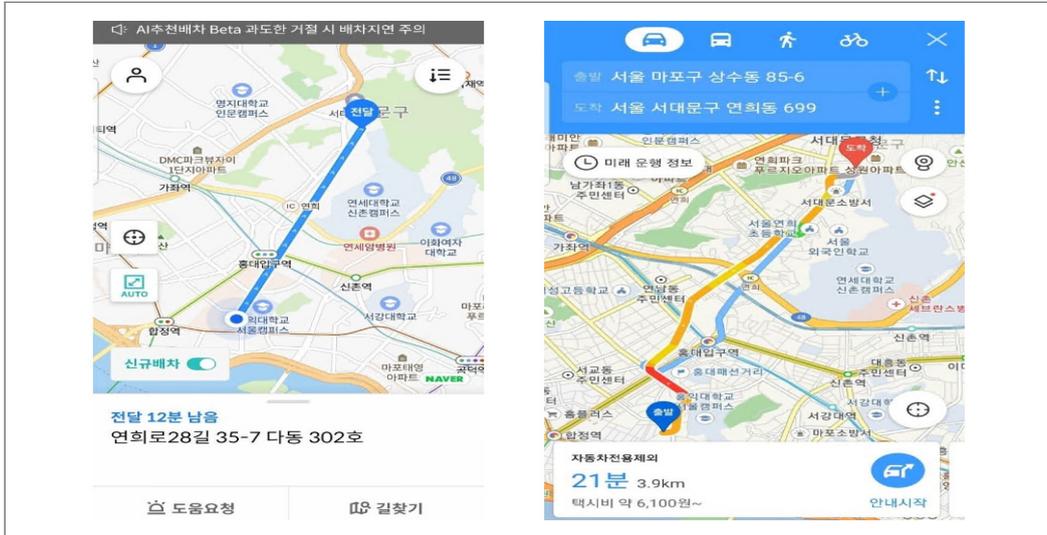
전체			퀵서비스기사			택배기사*		
입직자수	제외자수	적용자수	입직자수	제외자수	적용자수	입직자수	제외자수	적용자수
64,814	6,591	58,223	6,4556	6,506	58,050	258	85	173

\* 배달업 확산이 고용에 미치는 영향 연구(2019)에서 음식배달과 관련이 있는 것으로 구분한 업종을 근거로 파악

현재 배달 라이더들의 정확한 규모를 추정할 수 있는 공식적인 통계자료는 없다. 하지만 최근의 연구 자료에 따르면 배달·운송 노동자는 오프라인에서 수행하는 플랫폼 노동의 67.8%에 달하고, 전체 플랫폼 노동자(22만명) 중에서도 52%인 약 114,000명에 이를 것으로 추정하고 있다.

### 2. 1. 3 배달플랫폼 노동자 사회제도적 이슈

이륜차 배달의 급격한 수요 증가는 이륜차 교통사고 증가로 이어졌다. 국내 전체 이륜차로 인한 교통사고 사망자수도 400명을 지속적으로 상회하고 있으며 부상자의 경우 2017년 이후 큰 폭의 증가세를 보이고 있다. 이러한 안전사고는 이륜차 배달과정 중 과속, 교통법규 미준수, 눈·비 등 기상상황, 운전미숙 등 여러 가지 직접적인 사고 유발요인이 있긴 하지만, 소비자 편의를 명분삼아 라이더의 안전과 건강을 고려하지 않은 배달시간 제한, 번쩍 배송, 새벽배송 등 플랫폼사사의 정책도 문제점으로 지적되고 있다. 이 중에서도 플랫폼들에서 제공하는 AI 알고리즘 배차는 라이더의 위험과 안전을 전혀 고려하지 않고 있다는 비난을 받고 있다. 실제 현장의 한 라이더는 알고리즘에 의한 AI배차의 배달 목적지를 직선거리로 설정하여 실제 배달에 소요되는 시간보다 훨씬 짧은 배달시간을 요구하는 경우가 빈번하게 발생하고 있기 때문에 라이더들의 신호위반 및 과속을 유발하고 있다고 문제를 제기하고 있다.



[그림 III-2-3] AI 알고리즘 배차 배달시간(12분)과 일반 네비게이션 소요시간(21분)

\* 자료: 한겨레신문('20.10.30)/ 라이더유니온 제공

이와 함께 플랫폼사의 프로모션 정책도 문제점으로 지목받고 있다. 프로모션은 배달 배당을 좌지우지하기 때문에 라이더들의 난폭과속 운전을 부추기게 된다는 것이다. 또한 프로모션은 플랫폼을 통한 직간접 통제수단이 될 수 있기 때문에, 노동계에서는 플랫폼 종사자의 노동자성을 인정하는 하나의 근거가 된다고 주장하고 있다. 배달플랫폼 종사자의 노동자성에 대한 논의는 여전히 의견이 분분하나 특수형태근로종사자(이하 '특고')로 인정을 받음으로써 산재보험의 적용을 받게 되었고 산업안전보건법 전 부개정 제77조, 제78조를 통해 특고로부터 노무를 제공받는 자와 물건의 수거·배달 등을 중개하는 자에 대한 안전보건조치 의무가 부여되었다. 다만, 산재보험이 의무가 아닌 임의가입 형태로 되어 있어, 보험료 부담 등의 사유로 배달 노동자의 산재보험 가입률은 대체적으로 낮은 편이다. 이에 2021년 7월 1일부터 시행되는 산업재해보상보험법 개정안을 통해 특고의 산재보험 가입 적용제외 신청사유가 극히 제한되고 특고 직종의 산재보험료가 한시적으로 경감되므로 배달 노동자의 산재보험 가입이 훨씬 늘어날 것으로 예상되고 있다.

이외에도 이륜차 배달 플랫폼을 비롯한 디지털 플랫폼 종사자를 보호하기 위한 다양한 입법·정책 도입 논의 및 대안적 관점에서의 사회적 협의가 활발히 진행되고 있다. 무엇보다도 플랫폼 종사자의 노동자성에 대한 논의는 국내·외를 막론하고 플랫폼 노동의 주요 쟁점으로 떠오르고 있다. 이것은 플랫폼 노동이 전통적 근로계약 관계와는 법률적, 시간적, 공간적인 환경이 모두 다르기 때문이다. 다시 말해, 기존의 법적 기준으

로는 현 플랫폼 노동자의 노동자성과 사용자성을 명확히 규정하기 쉽지 않은 것이다. 이는 노동조건 보호의 사각지대를 확대하여 불안정한 근로자를 양산하는 문제점을 가져올 수 있다. 또한 노동자성은 근로기준법, 산업안전보건법, 산업재해보상보험법, 노동조합 및 노동관계 조정법 등과 같은 노동과 관련된 모든 법률에 노동자 권리의 근거를 제공한다. 따라서 플랫폼 종사자의 노동자성 인정여부는 그들의 법적·제도적 지위와 관련된 근본적인 이슈라고 볼 수 있다.

#### 2. 1. 4 배달플랫폼 노동자 산업재해 현황

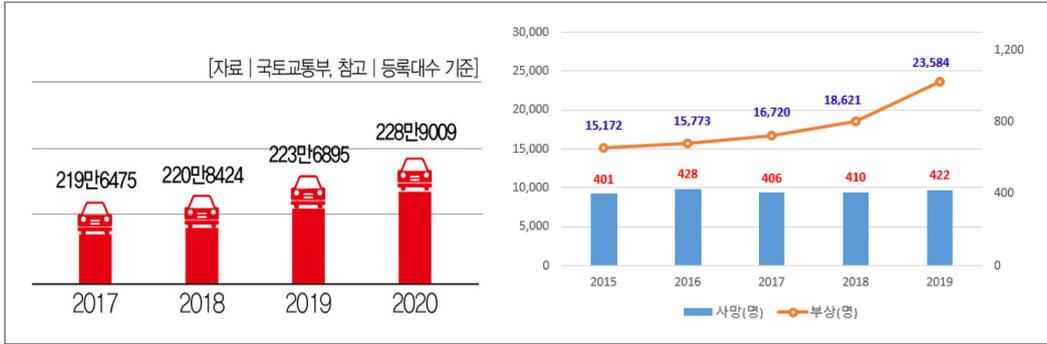
근로복지공단 산업재해 요양승인 통계에 근거하면, 최근 10년간(2011~2020년도) 배달노동자 관련 업종에서 이륜차로 인한 업무상 사고사망자수는 총 306명이며 그 외 사고사망자수는 20명, 사고부상자수는 20,274명으로 확인되었다.

〈표 III-2-3〉 이륜차 기인 재해자 발생 현황 (2011~2020년도 누계)

(단위: 명)

구분	합계	음식및숙박업	커서서비스업	운수부대서비스업	택배업
업무상 사고사망자	306	255	47	2	2
그 외 사고사망자	20	19	1	0	0
사고부상자	20,274	14,104	5,980	101	89

반면, 2019년 기준 경찰청의 교통사고 통계를 살펴보면 이륜차 관련 사고는 연간 18,467건이고 사고 인한 부상자는 2만 명이 넘는다. 이중 사망자도 422명이나 발생한다. 물론 이 통계에는 레저용 이륜차, 단순 이동용으로 사용하는 이륜차 사고도 포함되어 있다. 서울경찰청에서 서울지역 교통사고 데이터를 분석한 결과(조선일보, 2021.03.08.) 이륜차 교통사고 사망 중 36.9%가 배달에 종사한 것으로 확인되었다. 전국적으로 이륜차 사망사고가 422명이 발생했으니 단순계산을 한다면 155명은 배달 중 사망한 것으로 추정할 수 있다. 실제 배달여부인지 확인하기 힘든 경우의 수까지 합치면 더욱 증가할 것이다. 단일 소업종, 특정 기인물에서 이렇게 많은 사망자가 발생하는 곳은 없다. 특히 2020년에 음식배달 건수와 이륜차 등록대수가 증가했기 때문에 실제 사망사고는 더욱 늘어날 개연성이 높다.



[그림 III-2-4] AI 이륜차 등록대수 및 연도별 이륜차 교통사고 현황

### 2. 1. 5 배달플랫폼 노동자 국내·외 실태조사 결과

2019년 한국노동연구원에서 실시한 실태조사 결과에 따르면, 2019년 음식 배달업 종사자의 주당 근무일수 평균은 5.4일, 하루 평균 업무시간은 8~10시간 79.4%로 조사되었다(정홍준 외, 2019). 빈발 교통사고 유형은 주행 중 넘어짐 21.3%(64명), 자동차와 사고 15.7%(47명)로 확인되었다. 해당 종사자들의 애로사항 중 보험료, 단가 문제와 더불어 사고에 대한 불안이 높은 순위를 기록하고 있으며, 처우개선에서도 안전 훈련·교육이 필요한 것으로 답변하였다. 일자리 만족도에서 안전이 가장 만족도가 낮은 것으로 조사되었다. 2019~2020년 ILO에서 앱 기반 배달 종사자가 스트레스를 받는 이유를 조사한 결과, 교통혼잡과 더불어 부상 위험, 운전 시 시간압박에 의한 원인이 큰 것으로 조사되었으며, 신체 안전에 대한 관심사에서는 도로안전이 가장 높은 순위를 기록하였다.

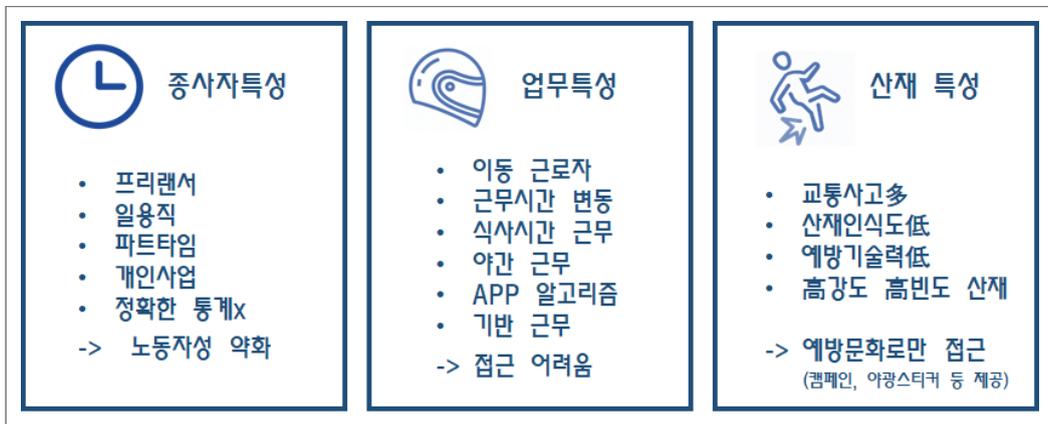
### 2. 1. 6 배달플랫폼 노동자 대상 예방사업이 어려운 이유

**(종사자 특성)** 플랫폼 노동자 자체의 특성 때문이다. 전통적인 산업의 경우 계약 조건에 맞춰 노동자가 노무를 제공하고 소득을 얻는다. 하지만 음식배달로 대표되는 플랫폼 노동자들은 계약절차가 있지만 업무조건이 항상 고정적이지 않다. 앱 자체에서 계약을 하는 경우에는 말 그대로 프리랜서처럼 일하게 된다. 그리고 건별 계약의 특성상 일용직이나 파트타임 업무에 가깝고 책임의 관계로 봤을 때는 개인사업자로 보기도 한다. 무엇보다 플랫폼별로 정보공개의 장벽 높기 때문에 정확한 통계가 없다. 이러한 종사자 자체의 특성으로 인해 사업주를 통한 예방사업이 거의 불가능하다.

**(업무 특성)** 업무 중 이동하며, 근무시간이 지속적으로 변동된다. 법으로 보장된 휴

식 시간이 종사자들에게는 유연하게(자율적으로) 사용되며, 식사시간 혹은 심야에도 수시로 일하는 환경이 조성된다. 고정된 사업장이 없기 때문에 현장 방문을 통한 기술 지도나 보조금을 통한 현장 개선이 어렵고, 산재승인 이후 사후 방문을 통한 사고 조사도 용이치 않다. 어디서 어떤 업무를 하게 될지는 알고리즘을 통한 플랫폼(App)의 업무지시에 따르는 경우가 대부분이다. 전통적인 방식의 기술지도, 집체교육 등이 불가능한 것은 이러한 업무 특성에 기인한다.

**(산재 특성)** 일부를 제외한 대다수 재해가 교통사고이다. 교통사고는 산재예방의 측면에서 제도적으로나 현실적으로 안전보건공단의 사업영역을 뛰어넘는 부분이 많다. 교통사고의 원인이 되는 제한속도, 도로노면 등 주행 환경이나 교통 상황 등을 통제하기가 어렵고 주변 환경보다는 운전습관 등 개인의 행동습관에 기반한 원인을 큰 요소로 보기 때문이다. 산재통계에서 제조업과 건설업에서 사업장 외 교통사고는 산재평가 지표에서 제외되나, 운수업에서는 교통사고는 본질적인 업무이기 때문에 지표에 포함되는 구조 또한 재해예방사업에서 교통사고 영역을 진입하는데 망설이는 이유이다. 또한 종사자들조차 이륜차 교통사고가 산재라는 인식이 상대적으로 낮다. 이러한 복합적인 이유로 안전배달 매뉴얼을 보급하거나 야광스티커를 배포하는 등 예방문화로써 접근하기에는 한계가 있다.



[그림 III-2-5] 플랫폼 노동자 대상 예방사업이 어려운 이유

## 2. 1. 7 배달플랫폼 노동자 재해예방을 위한 공단사업 추진 현황

공단에서는 배달 플랫폼 노동자 재해예방을 위해 ①데이터 기반 재해예방 추진, ②지역기반 사업 및 업종 확대, ③데이터 직접수집 및 기계적 요인 개선으로 방향을 설정해서 추진 중이다.

**(데이터 기반 재해예방 추진)** '19년도에 원시 데이터 기반 사고 알림 테스트를 시작으로, '20년 11월 세계 최초로 이륜차 배달 종사자 재해예방을 위한 전산 시스템을 별도로 구축했다. 현재 매월 약 100만회 가량 사용되고 있으며, 배달 플랫폼사 C사 등이 신규로 적용하기 위해 내부 검토 중이다. 향후에는 운행기록장치(DTG) 장치(GPS, 가속도, 자이로 센서 등)를 이륜차에 직접 부착하여 실시간 데이터 수집하는 등 시간대별, 지역별 사용 데이터를 수집, 빅데이터 분석을 통해 다양한 재해예방 서비스도 추진할 예정이다.

**(지역기반 사업 및 업종 확대)** 현재는 사고 다발구역에 대해 단일 알고리즘을 생성하여 전국단위 서비스를 제공하고 있지만, 지역 일선기관 담당자가 밀착형 서비스를 제공할 수 있도록 지역 담당자가 사고다발구역을 별도로 설정하거나 특정 사고를 15초짜리 영상으로 만들어서 해당 지역 전체 종사자들에게 스팟 영상으로 송출할 수 있게 할 예정이다. 또한 이륜차 배달 종사자 이외에도 업종을 확대하여 택배기사, 택시 및 대리운전 기사 대상 서비스도 올해 11월 경 오픈할 예정이다.

**(데이터 직접수집 및 기계적 요인 개선)** 안전배달 시간 산정을 위한 가이드라인, 시간산출 전산개발 및 외부공개(Open-API기반)를 추진하기 위해 운행기록장치(DTG)를 각 라이더의 이륜차에 장착하여 평균 운행시간을 실시간 수집할 예정이다. 또한 소셜 데이터의 웹크롤링을 이용한 배달량 증가를 탐지, 주의 메시지 송출 등을 실행할 수 있는 프로토타입 시스템을 개발 중이다. 마지막으로 현행법상 125cc이하 이륜차는 잠김방지브레이크(ABS) 장착이 강제사항이 아니다. 따라서 배달 종사자가 ABS 장치가 부착된 125cc이하 이륜차를 구매하면 보조금을 지급하는 방안을 검토 중이다. 또한 DTG 기반으로 소모품 교체나 운전 습관을 분석해서 알려주는 시스템에 대한 보조금 지급도 검토하고 있다.

## 2. 1. 8 배달플랫폼 노동자 재해예방을 위한 향후 연구과제

**(법·제도 마련 기초자료 연구)** 배달노동자의 안전사고를 예방하기 위한 법적, 제도적 정책수립의 기초가 되는 실태조사가 선행되어야 한다. 또한 정기적으로는 정책수립의

기초가 되는 배달 플랫폼사, 지역 배달대행업체 및 이륜차 배달 종사자의 규모 및 산업재해 현황을 정확히 파악하기 위한 제도적 장치를 마련하기 위한 연구가 필요하다.

(정책개발 기초자료 연구) 제도적 장치 마련과 함께 안전정책 개발도 준비해야 한다. 이륜차 배달 종사자의 안전사고 예방을 위해 플랫폼사 및 배달대행업체의 법 준수에 관한 근로감독을 강화하여야 하며, 이륜차 안전사고 시 산안법 위반 여부에 대한 중대 재해조사를 실시하여 재해조사 결과를 기반으로 한 관련데이터를 축적해야 한다. 이와 함께 안전배달을 위한 합리적 배달시간 산정 기준을 정립하여 안전한 배달시간에 대한 기준 마련을 위한 연구가 필요하다.

(사고원인 분석 및 대책 제시 연구) 또한, 배달 중 발생하는 교통사고 원인 중 하나로 철재 맨홀 뚜껑, 노면 차선 도색 부위의 미끄러짐 등이 사고 원인으로 제기됨에 따라, 이륜차 운행 중 사고원인 분석을 통한 재해예방 대책 제시 연구도 필요하다.

## 2. 2 온라인 유통시장 확대·전환에 따른 물류센터<sup>9)</sup>의 위험성

### 2. 2. 1 코로나19로 인한 물류시장의 변화

코로나19로 인한 삶의 변화 중 실제로 가장 체감할 수 있는 부분 중의 하나가 비대면 소비 즉 온라인 주문의 증가이다. 온라인 주문을 어려워하던 세대조차도 엄중한 전염병의 위협 속에서 비대면 소비로 돌아서게 되었다. 온라인 주문의 비약적인 증가는 자연스럽게 물류센터의 수요 증가로 이어지게 되었다. 이에 물류창고 신축공사현장과 건설종사자도 증가하고 있으며, 향후에도 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

물류창고는 일반 건축공사와 달리 층고가 높고, 폐쇄형이며, 우레탄폼 등 화재에 취약한 단열재 사용으로 화재에 특히 취약하다. 또한 효율성과 수익성을 극대화하기 위한 물류업체의 아웃소싱 시장 또한 활발해지고 있다. 문제는 이러한 아웃소싱이 경제적 측면에서는 효율적일 수 있지만 산업안전 측면에서는 많은 위험 요소를 내포하고 있다는 점이다.

9) 본 장에서는 물류시설법의 물류창고, 식품위생법 및 식품산업진흥법의 냉동·냉장창고, 향만법의 향만창고 등을 물류센터로 통칭하였다. 최근 물류업계에서도 물류가공, 재포장 등 복합물류기능을 지닌 거점 및 시설을 물류센터 또는 배송센터로 통칭하여 사용하고 있다.

## 2. 2. 2 물류센터 현황과 전망 및 건설종사자 추이

국가물류통합정보센터에 따르면 2021.3.22.기준으로 물류창고업으로 등록된 창고는 4,606개소이며, 그 중 물류시설법의 창고업은 31.6%(1,458개소)를 점유하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 최근 5년간(2016~2020) 물류창고업 등록현황은 2020년 기준 735개소로 2016년 대비 315%(558개소) 증가한 것으로 나타났다.

〈표 III-2-4〉 최근 5년간 물류창고업 등록현황(2016~2020)

(단위 : 개소)

구분	합계	2016	2017	2018	2019	2020
창고업	1,823	177	306	259	346	735

일반 건축물 공사의 경우 철근콘크리트(Reinforced Concrete, RC)구조를 주로 사용하고 있으나, 경제성 향상과 공기단축을 위해 공장에서 미리 제작된 부재를 현장에서 조립하는 프리캐스트콘크리트(Precast concret, PC)구조(이하 “PC구조”라 함.) 및 철골구조 등으로 변하고 있는 추세이다.

물류센터 건설종사자 현황에 대한 통계청의 공식통계는 없는 것으로 확인되었다. 이에 따라 물류창고 건설종사자수의 추정을 위해 산업안전보건법 시행규칙 제4조 별표 1(건설업체 산업재해발생률 및 산업재해 발생 보고의무 위반건수의 산정 기준과 방법)의 4호에서 규정하고 있는 상시근로자 수[(연간 국내공사 실적액×노무비율)/(건설업 월평균임금×12)] 산출방식을 일부 변형하여 산정하였다. 산업안전보건법 제42조(유해 위험방지계획서 작성·제출 등)에 따라 일정 규모 이상<sup>10)</sup>(높이 31m 이상 건축물 신축 공사 등)의 건설공사는 착공전 유해위험방지계획서(이하 “계획서”라 함)를 작성하여 공단에 제출하거나, 스스로 심사하고 그 심사결과서를 작성하여 공단에 제출하도록 규정하고 있다. 따라서 공단에 접수된 최근 5년간(2016~2020)의 계획서 심사현황을 토대로 물류창고 현장의 상시근로자수를 추정하였다. 물류창고 현장의 분류는 공사현장명 중 “물류”라는 키워드 검색을 통해 실시하였으며, 계획서 접수일을 착공연도로 분류하였다. 연간 국내공사 실적액은 해당 현장의 공사기간을 고려하지 않고, 총공사금액을 적용하였다. 계획서 제출대상 물류창고 현장에 대한 분석결과 현장수는 2016년

10) 지상높이 31m 이상 또는 연면적 3만m<sup>2</sup> 이상의 건축물, 연면적 5천m<sup>2</sup> 이상의 냉동·냉장 창고시설 신축 또는 설비 및 단열공사, 깊이 10m 이상의 굴착공사

30개소에서 2020년 100개소로 233%(70개소) 증가하였으며, 추정 상시근로자수는 5,775명에서 24,263명으로 320%(18,488명) 증가한 것으로 분석되었다.

〈표 III-2-5〉 최근 5년간 물류창고 현장 수 및 추정 상시근로자 수 현황(2016~2020)

(단위 : 개소, 명)

구분	합계	2016	2017	2018	2019	2020
현장수	255	30	30	45	50	100
추정 상시근로자수	54,807	5,775	4,461	8,068	12,240	24,263

주1) 현장 수는 유해·위험방지계획서(자체심사 포함) 제출일 기준

주2) 추정 상시근로자 수 : (해당현장의 총공사금액×노무비율)/(건설업 월평균임금×12)

주3) 노무비율 : 0.27 [고용노동부고시“건설공사의 노무비율”중 일반건설공사의 노무비율]

주4) 건설업 월평균 임금 : 3,750,144원 [최근 5년간(2016~2020) 월평균 임금의 평균]

### 2. 2. 3 물류센터 건설현장의 내재된 위험성

물류센터는 화물보관 및 냉동효율을 높이기 위한 경사지 입지 선정, 샌드위치 패널 및 우레탄 폼 마감재 사용, 창고시설의 대형화 및 높은 층고 시공이 유리한 PC공법 적용 등으로 인해 공사과정에서의 추락, 낙하, 붕괴, 화재위험 등 일반 건축공사에 비해 위험성이 높다. 특히, 물류센터 공사 초기에는 뼈대를 세우는 작업을 할 때 붕괴 위험이 높고, 마무리 단계에서는 샌드위치 패널과 우레탄 뿔칠 작업 시 화재 위험이 높고, 운영 중에도 개보수 시 화재 위험이 높다.

**(화재위험)** 물류센터 중 냉동·냉장창고에서 주로 사용되는 우레탄 폼은 난연재 함유로 인해 초기 착화는 어렵지만 일단 외부로부터 지속적으로 에너지를 공급받아 연소 활성화 단계를 넘어서면 작업자가 미처 피신하지 못 할 정도의 빠른 속도로 화재가 확산되며, 유독가스로 인해 대량 인명피해를 초래할 수 있다

**(붕괴위험)** 철골부재 자체가 중량물이며 지지부위에 대한 철저한 시공관리가 요구되는 PC공법이 물류센터 공사에 보편화되면서 공법 특징에 대한 기술적 검토가 부족하거나 안전관리가 소홀할 경우 붕괴사고로 이어질 수 있다.

**(기타위험)** 물류센터 공사는 건물의 대형화와 함께 높은 층고로 인해 고소작업이 많으며 부재를 조립하거나 기계설비 설치 및 배관작업 등 다수의 중량물을 취급하는 과정에서 추락·낙하 위험이 높다.



[그림 III-2-6] 물류센터 건설공사 전 생애주기별 위험

### 2. 2. 4 물류센터 사회·제도적 이슈

(하도급 관행) 건설공사에 만연한 다단계 하도급 구조는 적정 공기 산정 및 안전비용 반영, 안전한 공법 선정 등 안전관리에 대한 관심과 투자에 있어 미흡한 점 등을 발생시킨다. 건설현장에서는 발주자 및 원청이 초기에 안전에 대한 시스템적 설계를 어떻게 구상하느냐가 핵심인데, 하도급 관행은 근본적으로 안전관리에 대한 책임 소재를 불분명하게 만들고 있다.

(가연성, 유독성 우레탄 폼) 우레탄폼은 화재가 발생하였을 때 폭발적인 연소와 함께 다량의 유독가스를 발생하여 피해를 확산시킨다. 이에 정부는 관련 규정을 개정하여 ‘불에 잘 타지 않는 난연재료가 준불연 재료를 마감재로 사용해야 한다’고 명시하였다. 하지만 기준이 명확한 외벽과 마감재와는 달리 명확한 규정이 없는 내부 단열재에서 작년 이천 대형화재 사고가 일어났다. 이에, 관련 규정 개정이 요구되고 있다.

(동시·혼재작업) 우레탄 폼 작업과 화기작업 동시진행 또한 시급히 개선이 요구되는 지점이다. 소방기본법 시행령과 산업안전보건기준 규칙에서는 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 통풍, 환기 및 분진 제거 등의 조치를 해야 하고, 용접 작업장 반경 10m안에 인화성 물질을 두는 것을 금지하고 있다. 하지만 하도급으로 이뤄지는 건설현장에서는 이를 총괄 관리하는 안전책임자가 부재하기 때문에, 이에 대한 감시가 제대로 이뤄지지 않고 있는 실정이다. 이에 정부에서는 동시, 혼재작업을 더욱 강력하

게 금지하기 위해 감리에 의한 작업허가 대상을 화재위험 작업까지 확대하는 방안을 고려하고 있다.

## 2. 2. 5 물류센터 건설공사 안전관리 실태 및 문제점<sup>11)</sup>

**(물류산업 특성에 따른 문제점)** 최근 물류산업의 급속한 성장으로 인한 단기수익 추구를 위해 짧은 공사기간<sup>12)</sup>에 저비용·고효율 위주의 물류센터 건설프로젝트가 다수 발생함에 따라 공정관리·공법변경 등을 통한 공기단축 및 공사금액 절감방안을 모색하게 되며 안전시설에 대한 투자는 적극적이지 못한 경우가 많이 생긴다. 물류창고 공사의 대부분이 민간자본에 의해 최저가 낙찰제로 공사가 추진됨에 따라 국가 및 공공기관 발주공사에 비해 발주, 설계, 시공과정에서 관리감독의 사각지대가 발생할 수 있다.

**(사업추진 주체의 안전보건 역량 부족)** 최근 물류센터 공사 발주가 급증함에 따라 물류센터 시공 경험이 풍부한 관리감독자 및 안전관리자가 부족하다. 또한 발주자 및 감리자도 물류센터 건설공사에 특화된 안전보건 전담조직 및 전문 인력을 보유하고 있지 않아 실효성 있는 안전보건 관리업무 수행에 한계가 있다.

**(선·후행 공정관리 및 고위험 작업관리 부실)** 공사기한을 맞추기 위해 여러 공종의 작업자가 동시 투입되어 혼재되어 작업하는 과정에서 우레탄 폼, 보양재 등 가연물이 주변에 산재된 상태에서 용접작업이 이루어지는 경우가 많다. 이런 상황에서는 화재감시인 배치나 용접불꽃 비산 방지 등 화재예방을 위한 기본적인 안전수칙을 준수하지 못할 경우 즉시 화재로 이어질 수 있지만 화재감시자는 대부분 협력업체를 통해서 배치<sup>13)</sup>하고 화재감시자 지정서를 별도로 마련하지 않아 책임과 역할이 모호한 경우가 다수이다.

**(피난·방화·경보시설 구축 한계)** 물류센터의 화재 취약성을 감안하여 설계단계에서 방화구획, 방화시설, 피난·유도 설비 및 소방 설비 등을 반영하여 설계에 적용하고 있으나 주로 공사 마무리 단계에서 설치가 이루어지거나 작동이 가능하므로 실제 위험

---

11) 공단 중앙사고조사단에서 금년 2월에 실시한 '냉동·물류창고 화재사고 예방을 위한 기획조사' 결과를 근거로 작성

12) 물류센터(창고)의 평균 공사기간은 13개월~15개월 수준으로 비슷한 공사금액의 타 건축공사(아파트 24개월~36개월)에 비해 공기가 짧은 편임

13) 산업안전보건기준에 관한 규칙 제241조2에 의거 용접용단 작업장에 화재감시자를 지정하여 배치하도록 규정하고 있음

상황에서 실효성을 확보할 수 없는 경우가 많다. 또한 소방시설의 경우에도 냉동창고 내부에 방화구획 및 방화시설을 설치할 경우 스프링클러의 설치가 법적 의무사항에 해당하지 않으며, 작업장에 설치되는 스프링클러의 경우에도 공사 중에는 현실적으로 작동시키기가 어렵다

(비상조치 계획 수립 및 피난훈련 미흡) 위험상황에 대비한 비상조치계획이 수립되지 않았거나 현장 실정에 맞지 않는 일반적인 내용으로만 획일적으로 작성되어 있어 실제 비상상황 발생 시 현장 적용성이 부족할 수 있으며, 비상조치 계획이 잘 수립되어 있다 하더라도 계획에 따른 피난훈련이 잘 이루어지지 않는 등 비상시를 대비한 체계적인 비상조치 예방활동이 미흡한 경우가 많다.

### 2. 2. 6 물류센터 건설공사 산업재해 현황

산재통계에 따르면 최근 5년간(2016년~2020년) 물류센터 건설현장에서 총 547명의 재해자와 49명의 사고사망자가 발생하였다. 재해자는 사다리에서의 떨어짐(149명, 27%)으로, 사고사망자는 화재(36명, 73%)로 인해 많이 발생하는 것으로 분석되었다. 세부적으로 최근 10년간(‘10년~’20년) 건설현장에서 단일사고로 10명이상 사상자가 발생한 대형사고는 총 14건(사망 68명, 부상 160명)이며 이 중 물류창고에서 발생한 사고로 인한 재해강도(29명/건)가 가장 높았다. 발생형태로 보면 화재·폭발에 의한 재해가 전체의 35.7%를 점유하고 있으며 재해강도도 사고 건 당 24.6명으로 가장 높게 나타났다. 특히 물류창고의 화재·폭발 사고는 증가추세에 있으며 약 10년을 주기로 반복<sup>14)</sup>하여 발생하는 특징이 있었다.

〈표 III-2-6〉 최근 10년간 건설현장 대형사고 공사종류별 현황

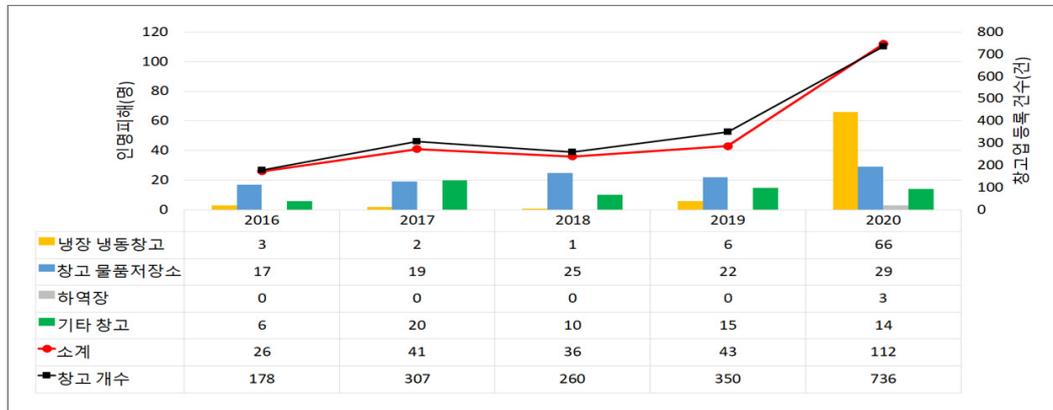
구분	건축공사					토목공사	
	공장플랜트	물류창고	문화센터	주상복합	기타건축	도로	항만
건수/사상자 (명)	2건/25명 (사망3,부상22)	2건/58명 (사망39,부상19)	4건/46명 (사망6,부상40)	2건/52명 (사망3,부상49)	2건/21명 (사망3,부상18)	1건/14명 (사망2,부상12)	1건/12명 (사망12)
재해강도 (명/건)	12.5	29	11.5	26	10.5	14	12

14) 1998년 부산 냉동창고 화재(27명 사망, 17명 부상), 2008년 이천 냉동창고 화재(40명 사망, 10명 부상)

〈표 III-2-7〉 최근 10년간 건설현장 대형사고 발생 형태별 현황

구분	무너짐(붕괴)			화재 폭발(단열재)		기타
	가설구조물 (비계·동바리)	철골	흙막이	용접용단의 불꽃	전기시설 (가설조명 등)	
건수/사상자 (명)	4건/43명 (사망1, 부상42)	2건/25명 (사망4, 부상21)	1건/10명 (사망1, 부상9)	3건/70명 (사망40, 부상30)	2건/53명 (사망7, 부상46)	2건/27명 (사망15, 부상12)
재해강도 (명/건)	10.8	12.5	10	23.3	26.5	13.5

한편, 물류센터의 화재사고 현황을 세부적으로 분석하기 위해 국가화재정보시스템에서 창고시설에 대한 통계자료를 분석한 결과, 최근 5년간 창고시설에서 총 7,227건의 화재사고로 인해 258명의 인명피해가 발생하였다. [그림 7]를 통해 화재로 인한 인명피해와 창고업 등록 건수가 매년 유사한 경향으로 증가하는 추세를 알 수 있었다. 또한 ‘20년도에 발생한 112명의 인명피해 중 절반 이상이 냉장·냉동창고(66명)에서 발생한 것으로 분석되었다.



[그림 III-2-7] 창고시설의 화재 인명피해와 창고업 등록 현황(2016년 ~ 2020년)

## 2. 2. 7 물류센터 건설공사 재해예방을 위한 향후 연구과제

(계획단계) 계획 단계에서 공공, 민간 공사 모두 적정 공사 기간 산정을 의무화하는 특별법 마련 등 제도적 장치 마련이 필요하다. 또한 물류창고 등 고위험 건축물에 대해서는 현행 공공 발주공사에 대해서만 시행중인 설계안전성 검토(D.F.S) 제도<sup>15)</sup>를 민간공

15) Design for safety, 건설기술진흥법 제62조(건설공사의 안전관리), 동법 시행령 제75조의2(설계의 안전성 검토)

사에 확대 적용하는 제도 개선 연구가 필요하며, 설계·시공단계 주체별 안전성 검토 역량 향상 및 실무 적응력 강화를 위한 표준 업무절차서 및 교육시스템 마련이 필요하다.

**(인·허가단계)** 물류창고 인·허가단계에서 『물류창고 대형사고 예방 심의 위원회』를 운영할 필요가 있다. 위원회는 구조, 시공, 소방, 안전 등 관련 전문가로 구성하고, 설계도서의 시공 중 안전성에 대한 심도 있는 검토를 실시한 후 필요시 설계도서에 반영하도록 한다.

**(시공단계)** 시공 단계 초기에 널리 적용되는 PC(Precast Concrete) 공법<sup>16)</sup>의 부적절한 적용 시 붕괴사고와, 마무리 단계의 화재사고를 예방하기 위해 유해위험방지계획서 현장 확인이 위험 타깃별로 적기에 이루어 져야 하며, 조건부 적정 판정을 받을 경우 개선 시까지 해당 작업을 중지하는 등 동 제도의 현장 작동성을 강화하기 위한 제도개선 연구가 필요하다.

**(우레탄 폼 대체품 개발)** 우레탄폼 등 화재에 취약한 단열재에 대한 범정부차원의 준불연 성능 이상의 대체품 개발 연구가 필요하며, 배관의 연결방식을 무용접 방식이나 불티가 발생하지 않는 아르곤 용접방법으로 시공하는 사례를 발굴하는 실용 연구도 필요하다.

**(동시·혼재작업 금지)** 우레탄 뿔칠 작업과 용접, 용단 작업 등 위험한 작업이 동시 또는 혼재되어 이뤄질 경우에 도급인에게 이에 대한 확인·조정업무 부과하여 사전에 작업일시, 내용 및 기간 등 정보 파악 및 관계수급인 등의 작업을 조정하도록 법·제도를 개정하는 연구가 필요하다.

**(현장 안전관리)** 용접·용단 등 화재 위험작업 시 화재감시인을 배치하는 경우나 PC 건립 작업구역 등 추락·낙하·붕괴 위험 작업구간에 작업지휘자나 감시인을 배치할 경우 해당분야에 경험 및 기술을 갖춘 전문인력을 배치하여 작업 진행상황에 맞추어 밀착 감시할 수 있도록 하고 안전에 저해되는 방식으로 작업을 하거나 불안정한 행동을 유발하는 경우 즉시 작업을 중지시키고 통제할 수 있도록 권한 부여가 필요하다.

**(DB 구축)** 물류창고현장의 DB를 구축하여, 위험공중에 맞춰 적기에 점검·지도를 실시하고, 사고 사례와 안전신기술을 공유할 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

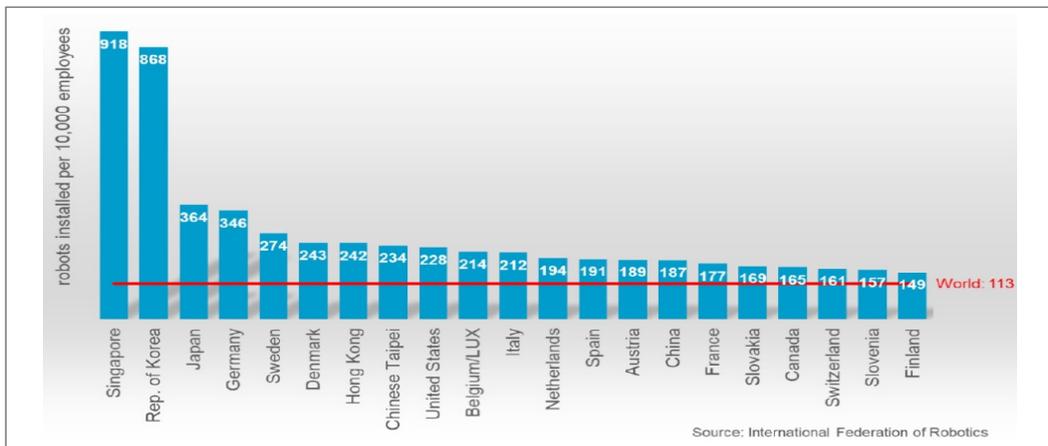
16) 건축물의 주요 구조부인 기둥, 보, 슬라브 등의 부재를 공장에서 생산한 후, 모듈화된 제품을 공사 현장으로 운반하여 현장 조립 후 콘크리트를 타설하여 일체화시키는 공법을 말함.

## 2. 3 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경에서의 위험성

### 2. 3. 1 인간과 로봇의 공존

최근 4차 산업혁명에 따른 ICT기술 발전과 고령화에 따른 생산인력 부족과 함께 삶의 질 개선, 안전 문제 등이 잇따라 제시되고 있다. 이에 따른 노동력의 대체·보완의 필요성이 커지면서 제조업뿐만 아니라 다양한 분야에서 로봇 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 특히, 코로나19의 영향으로 인한 비대면 시대의 개막은 로봇에 대한 폭발적인 관심과 투자를 이끌어 내고 있다. 2013년에 산업용 협동로봇이 국내에 도입된 데 이어, 바리스타 로봇, 치킨 로봇, 음식 배달 로봇, 4족 보행로봇, 휴머노이드 로봇 등 그야말로 온갖 종류의 로봇들이 울타리를 넘어 인간사회 속으로 뛰어 들어오고 있다. 바야흐로 인간과 로봇의 공존하는 시대인 것이다.

이를 방증하듯, 우리나라의 제조업 로봇밀도(노동자 1만명당 로봇 대수)는 세계 최고 수준이다. 국제로봇연맹(IFR) World Robotics Report 2020(이하 ‘IFR WRR 2020’)에 따르면, 2019년 기준 868대로 싱가포르 다음으로 높으며, 2018년 국내 산업용 로봇 가동대수는 30만대를 돌파한 것으로 나타났다.



[그림 III-2-8] 글로벌 각국의 로봇 밀도(2019년)

### 2. 3. 2 로봇의 분류

로봇은 제조용 로봇과 서비스용 로봇(비제조용 로봇)으로 분류한다. 업계에서는 제조용 로봇을 산업용 로봇과 협동 로봇으로 따로 분류하기도 하지만, 국제표준과 국내 법령에서는 협동로봇 또한 협동운전이 가능한 산업용 로봇으로 정의하고 있다. 서비스용 로봇은 물류<sup>17)</sup>, 공공, 의료, 가사 및 교육 분야에서 다양하게 개발·활용되고 있으며, 크게 국방, 의료 등 전문분야에 적용되는 전문서비스용 로봇과 가사, 교육, 의료 등에 적용되는 개인서비스용 로봇으로 분류한다.

### 2. 3. 3 국내 산업용 로봇 사용 현황

IFR WRR 2020에 따르면, 2019년 국내 산업용 로봇 사용현황은 총 324,049대로 전년대비 8%(23,852대) 증가한 것으로 나타났다. 사용 용도별로는 이적재용 로봇이 54.4%(176,192대), 용접로봇이 17.6%(57,191대) 사용되는 것으로 분석되었다. 또한, 산업용 로봇의 90%이상이 제조업에서 사용되고 있으며, 대부분 전기·전자업(59.2%, 172,488대), 자동차제조업(32.8%, 95,561대)에서 사용되는 것으로 분석되었다.

### 2. 3. 4 국내 로봇 도입 전망

**(제조업)** 제조업의 경우 노동집약적 공정의 자동화를 위하여 관련 핵심기술인 협동로봇 기술과 로봇 조립 기술 등에 대한 연구와 관련 제품의 출시가 이어지고 있으며, 향후 전통적인 산업용 로봇 산업보다 협동로봇 산업이 크게 성장할 것으로 전망되고 있다. 글로벌 연구기업인 Interact Analysis의 보고서에 따르면 현재는 제조용 로봇 시장에서 협동로봇은 4.8%를 차지하지만, 2027년에는 협동로봇이 전체 로봇 시장의 30% 이상의 비중을 차지할 것으로 예상했다.

**(건설업)** 건설업은 코로나 장기화로 인한 업무 공백을 최소화하고, IT기술을 적용한 스마트 건설 등 신기술 경쟁력 강화와 생산성 향상 및 산업재해예방을 위해 신기술이 적용된 로봇을 적극적으로 도입하고 있다. 최근에 개발된 건설업 로봇은 [그림9]와 같이 도장로봇, 내화뿔칠 로봇 및 3D 프린트 로봇이 있다.

17) 물류 분야 로봇은 물품을 안전하고 효율적으로 전달하기 위한 이송, 핸들링, 포장, 분류 등 물류활동을 자동으로 수행할 수 있는 로봇 시스템을 말하며, 자율이동로봇(AMR)과 무인운반차(AGV)가 대표적인



[그림 III-2-9] 최신 건설업 로봇 종류

(서비스업) 한국로봇산업진흥원의 로봇 유망·신직업 기초조사 분석보고서(2020)에 따르면 전문서비스 로봇 시장에서는 물류 로봇, 의료 로봇,接客 로봇, 음식배달 로봇 등이 매출 출하 대수 규모 관점에서 앞으로 가장 유망할 것이라고 예상하고 있으며, 외골격 로봇, 군사 로봇, 농업 로봇 등 특수 분야 로봇 시장도 성장세를 보일 것으로 예상하고 있다. IFR WRR 2019에 따르면 물류로봇 시장이 전체 서비스 로봇 시장의 절반정도를 차지하고 있다고 분석하고 있다. 국내 물류로봇 시장 또한 중소벤처기업부에 따르면 2022년까지 연평균 13%씩 증가하며 2,060억원이 예상된다고 전망했다.

### 2. 3. 5 사람과 협업할 협동로봇의 안전성

사람과 로봇의 작업공간 분리는 사람의 안전을 확보하기 위해서 필수불가결한 요구 조건으로 인식되어 왔다. 최근 들어 산업현장에 보급되고 있는 협동로봇(Collaborative Robot)은 이러한 기존 관념을 일대 혁신하는 로봇 역사상 가장 획기적으로 사용방식의 변화를 일으킨 제품이다. 협동로봇은 사람의 인지능력, 로봇의 운동·작업 능력, 지구력 등의 결합을 통한 생산성 향상을 위한 노력의 결과물로 20013년 독일 폭스바겐 자동차 공장에 처음 설치되었으며, 한국은 그로부터 5년 후인 2018년 두산인프라코어 공장에 협동로봇이 설치되었다.

국제적으로 협동로봇 안전요구조건이 표준안으로 정리되어 있지만, 접촉·충돌 안전성 평가와 관련된 실행기술이 아직 충분히 개발되어 있지 않다. 해외 위험성평가 전문기관에서도 이러한 위험성에 대한 평가기술이 아직 준비되어 있지 않다. 안전한 로봇이라는 개념과 로봇의 안전한 활용은 다른 개념이라는 점을 인식할 필요가 있다. 협동

로봇은 그동안 인증, 안전검사 등과 관련된 법규의 모호성과 법규의 공백으로 인해 시장 확대에 어려움이 있었다. 심지어 이동식 협동로봇은 관련 안전 기준이 미비해 현장 활용이 불가능했다.

협동로봇 도입과 함께 시작된 인간-로봇 공존시대에, 로봇은 기존의 공간분리형 로봇과는 비교할 수 없이 ‘다양한 활용성’이 있음과 동시에 ‘위험성평가의 경우의 수’가 존재한다. 때문에 기존의 포지티브 규제 체계로는 대응이 어려우며, 위험성 평가에 기반 한 유연하고 포괄적인 접근 방법이 요구되고 있다. 로봇시스템에 사용되는 다양한 전기·전자 제어시스템의 신뢰성과 관련된 위험성을 고려할 때 기능안전성(Performance Level)의 적극적 적용이 요구되고 있다. 국제표준기구의 로봇 관련 표준에서는 이미 10여 년 전부터 ‘위험성 평가’와 ‘기능안전성’이 협동로봇의 안전요구 조건을 구성하는 매우 중요한 요소로 사용되고 있다. 하지만 한국 로봇안전 인프라 내에서는 아직도 이 두 개념이 충분히 도입되지 못한 채 사용자나 평가자 양쪽 모두 이를 낫설어하고 적용시키기 어려워하는 상황이다.

### 2. 3. 6 로봇관련 국내 안전 법규 현황

**(산업용 로봇)** 산안법 제38조(안전조치)에 “기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.” 라고 규정하고 있으며, 산업안전보건법 제89조(자율안전확인 신고) 및 제93조(안전검사)<sup>18)</sup>에 산업용 로봇이 포함되어 있으며, 고용노동부 고시(위험기계·기구 자율안전확인 고시, 안전검사 고시)에서 관련 기준에 대한 상세 내용을 설명하고 있다. 산업용로봇 안전조치 관련 기준으로는 산업안전보건기준에 관한 규칙 제222조(교시 등), 제223조(운전 중 위험방지) 및 제224조(수리 등 작업 시의 조치 등)의 규정이 있다.

**(협동로봇)** 협동로봇은 한국로봇산업진흥원의 “협동로봇 설치 작업장 안전인증 심사 규정(2020.02.28.제정)”에 따라 한국로봇산업진흥원(2018년부터 실시) 및 한국로봇사용자협회(2020년 상반기부터 실시)에서 안전인증 심사를 실시하고 있다.

18) 협동로봇도 대상이 되며, 자율안전확인 신고는 2013.3.1.일, 안전검사는 2017.10.29.일 시행됨

## 2. 3. 7 로봇관련 국제규격 현황

### 가. 제조용 로봇

- (ISO 10218-1) 산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항(로봇) 제1부로, 산업용 로봇 자체의 설계원칙, 본질안전 설계 및 필수 안전 요구사항, 안전기능 및 요건, 사용상의 정보 등에 대해 규정하고 있다.
- (ISO 10218-2) 산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항(로봇 시스템 및 통합) 제2부로, 산업용 로봇 주변 기기와 결합되어 설치될 때, 로봇 시스템에 대한 안전 요구 사항으로써, 로봇 시스템 구성, 제어시스템 요구사항, 운용방식, 사용자 안전대책 등에 대해 규정하고 있다.
- (ISO TS 15066) 협동운전이 가능한 로봇 및 로봇 시스템의 요구사항을 정의하고 있으며, 4가지 협동운전 모드(①안전정격 감시 정지, ②핸드가이딩, ③속도 및 이격거리 감시, ④동력-힘 제한)를 정의하고 각 모드에 대한 안전기준을 설명하고 있다. 4가지 협동운전 모드 중 하나 이상의 협동작업 모드를 수행 가능하면 협동로봇으로 정의하고 있으나, 실제 시장에서는 동력-힘 제한(Power and force Limiting) 조건을 만족하는 로봇으로 한정하기도 한다. 동 규격은 정식 국제규격이 아닌 기술시방서(Technical Specification) 형태로써, 발간 이후 3년마다 재검토가 필요하며, 6년 내에 국제규격으로의 제정 또는 폐지를 결정해야 한다.
- (ISO 13849-1) 제어시스템의 안전 관련 부품(설계의 일반 원칙) 제1부로, 일반적인 기계 시스템에서 안전 관련 제어시스템의 요구조건을 규정하며, 포괄적인 범위의 기계에 적용되는 규격으로 기능안전의 수준인 PL(Performance Level) 등급에 따른 세부사항을 규정하고 있다.

### 나. 물류(모바일) 로봇

- (ISO 13842) 개인지원 로봇 및 로봇 장치에 대한 안전요구 사항으로, 이동형 도우미 로봇, 신체 보조 로봇, 탑승 로봇 등 개인용 서비스 로봇에 대한 본질적 안전설계, 보호조치 및 사용정보 등의 내용을 담고 있다.
- (ISO 3691-4) 산업용 물류로봇과 관련된 무인지게차 등에 대한 안전 요구사항으로, 물류창고 등에서 사용되는 자율이동로봇과 무인운반차 등에 대한 안전설계,

보호조치 및 사용정보 등의 내용을 담고 있다. 2020년 2월 17일 처음 제정되었으며, 다른 국제 규격과 달리 아직 국내 KS 규격에 부합되지 않은 상태이다.

### 2. 3. 8 로봇 안전 이슈(안전성 논의 동향 중심으로)

**(협동로봇 안전성관련 규제혁신 추진)** 협동로봇의 제조, 설치, 사용단계별로 안전인증 및 복잡한 인증규제(제품인증+설치인증)를 요구하는 현 체계에서 자율 인증체계의 완화를 계획<sup>19)</sup> 중이다.

**(산업용로봇 국내 의무안전인증 기준에 국제규격 반영)** 산업용 로봇을 포함한 제조 로봇의 안전 요구사항에 관한 국내관련 법령과 국제규격에서 요구하고 있는 안전규격과는 차이<sup>20)</sup>가 있다. 이에 학계, 산업계에서는 로봇 안전관련 법령을 포지티브 규제 방식에서 포괄적인 네거티브 규제 방식으로 대전환 할 필요를 주장하는데, 특히, ‘위험성 평가’와 ‘기능안전성’ 기반의 국제 표준을 국내 기준에서 수용할 필요가 있다고 지적하고 있다.

**(산업용로봇 방호장치의 안전인증 대상 추진)** 고용노동부와 공단에서는 산업용 로봇 관련 각종 방호장치의 신뢰성을 높이기 위해 안전매트 등 로봇 방호장치 7종에 대해 금년부터 단계적인 안전인증 대상에 추가\*할 예정이다.

\* (예시) '22년 : 가동허가장치 등, '23년 : 레이저스캐너, 인터록스위치(비접촉식) 등

**(물류로봇 안전성 확보관련 기준 미비)** 국내 물류로봇의 국가표준 및 법령에 의한 의무안전기준은 없는 상황이다. 물류로봇(모바일 로봇)은 주행 시 과속, 사람과 물체의 충돌, 도킹 시 과속·충돌, 주행표면의 불균일 및 경사 등에 의한 사고 위험성이 높다. 따라서, ISO 3691-4의 국내 KS 규격으로 부합화와 더불어, 국제 규격에서 요구하는 기능 안전 수준에 충족할 있는 관련 기술 및 부품 등이 연구·개발되어야 한다.

19) 2020년 10월 관계부처 합동으로 발표한 “로봇산업 선제적 규제 혁신 로드맵”을 참고하여 작성

20) ISO 13849-1의 기능 안전성을 Cat. “3”, PL “d”를 준수하거나 IEC 62061에서 정의하는 안전무결성 수준 SIL “2”와 하드웨어 고장허용 1, 보증 시험간격이 적어도 20년을 충족하게 설계되도록 요구하고 있으나, 국내 자율안전확인신고 및 안전검사 고시에 반영하지 못하고 있는 실정이다.

### 2. 3. 9 지능형 로봇 사고 사례와 산업용 로봇으로 인한 산업재해 현황

국내·외 협동로봇 등 지능형 로봇 관련 주요 사건, 사고 및 이슈를 다음의 [표 III-2-8]와 같이 각종 언론자료를 통해 정리하였다. 현재까지 협동로봇 등 지능형 관련 사망사고 이슈는 심각하게 부각되고 있지는 않지만, 향후 협동 로봇 등 지능형 로봇 도입이 본격화되면 사고가 늘어날 개연성이 높을 것으로 사료된다.

〈표 III-2-8〉 지능형 로봇 도입관련 사고 사례

구분	사고 내용
물류	미국 아마존 물류센터에서 로봇이 곰 퇴치용 스프레이를 파손시켜 24명 가스 중독
	로봇공간에서 장애물을 제거하던 작업에서 스트레스로 번아웃 호소
배달	캘리포니아 산책로에서 운행하던 식품배달로봇에서 화재 발생
경비	2016.7월, 캘리포니아 쇼핑센터 경비로봇(136kg)이 16개월 아이를 충격
	워싱턴하버컴플렉스를 순찰하던 경비로봇이 분수대로 돌진 파손됨
안내	중국 심천 2016 하이테크박람회장에서 로봇난동으로 디스플레이 부스 창문이 손상
	일본 호텔에서 코고는 소리도 음성명령으로 인식하는 등 오류로 활용 중단
	쇼핑몰에서 정보제공, 체온측정, 노래와 춤을 추던 로봇이 에스컬레이터에서 전도
실험	2016.6월 러시아 페름에서 실험실 로봇이 도로에 진입하여 배터리 방전돼 멈춤
방송	스코틀랜드에서 라이브중계를 위해 도입한 시가 대머리 심판의 머리를 축구공으로 인식
이슈	미국 뉴스사이트 Reveal은 아마존 물류창고에 로봇이 도입되면서 사고가 2배 늘었다고 주장

한편, 산업재해 통계에 따르면, 최근 10년 동안 산업용 로봇으로 인해 총 355명의 재해자가 발생하였고 그 중에서 29명은 사망한 것으로 확인되었다. 산업용 로봇에 의해 발생한 재해자의 약 95% 이상이 제조업에서 발생하였고 제조업 중 자동차 부품품 제조업(39%), 자동차 제조업(9%) 순으로 재해가 많이 발생하였다. 발생형태 별로 분석해보면, 산업용 로봇으로 인한 재해발생 형태는 끼임(187건, 53%)이 가장 많이 발생했으며, 부딪힘(121건, 34%) 순으로 재해가 많이 발생했다.

최근 10년간(2011년~2020년, 중대재해조사일 기준) 산업용 로봇에서 발생한 중대 재해 30건(사고원인이 특정되지 않은 1건 제외)을 분석해보면, 업종별로는 자동차 부품제조업에서 17명(56.7%), 금속제품제조업, 기계부품제조업, 화학제품제조업에서 각 2명(20%) 발생했다. 재해발생 공정별로는 용접 33.3%(10건), 포장 20%(6건), CNC가공 13.3%(4건), 프레스 10%(3건) 등의 순으로 분석되었고, 중대재해 발생 시 작업내용을 살펴보면, 에러 조치가 43.3%(13건)로 가장 높은 점유율을 보였다. 이러한 에러의

상세 발생 원인으로 정해진 위치에 물품 안착 불량 및 이송 중 제품 낙하 등이 대부분을 차지하였다.

산업용 로봇이 주로 활동하던 제조업종 외에도 다양한 산업영역에서 기존과 다른 형상과 역할을 수행하는 로봇들이 밀려 들어오기 시작했다. 그 선두에 협동로봇이 있고 그 뒤에 종류를 헤아릴 수 없는 수많은 서비스 로봇들이 있다. 과연 그 로봇들이 일으킬 산업현장의 새로운 위험성은 무엇인지 고찰해 보아야 할 때다.

### 2. 3. 10 협동로봇 관련 향후 연구과제

협동로봇이 사업장에서 어떠한 형태로 도입되어 운영되고 있는지에 대한 실태조사를 통해 DB가 구축되어야 한다. 이와 함께 작업 위험성과 이를 제거 또는 감소시키기 위한 각종 안전조치들에 대한 분석을 통해 근로자 안전을 확보할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다. 이동식 협동로봇에 대해서도 안전 요구사항 및 성능 평가에 관한 기준이 국내외적으로 시급히 마련되어야 할 것으로 보인다. 또한, 규제개혁 과제인 “자율 인증체계”로의 전환이 근로자 안전 확보를 충분히 담보할 수 있는 방향으로 추진되어야 할 것이며, 제도변경 이후에는 변경된 제도가 근로자 안전에 미치는 영향에 대한 심층 분석이 필요할 것으로 보인다.

현재 국내 물류로봇 안전기준은 없는 상황이기에 물류로봇의 안전성과 관련한 국가 표준을 빠른 시일 내에 마련되어야 한다. 이를 위해서는 물류로봇의 종류와 위험 요인, 안전조치 사항 등에 대한 실태조사를 통해 물류로봇 안전을 확보할 수 있는 기술적, 정책적 방향에 대한 연구가 필요하다. 향후 자율주행 기능을 갖는 서비스로봇, 무인배송로봇 등은 초고속통신을 이용하므로 해킹을 당할 경우 로봇이 원격제어를 당할 수 있으므로 해킹방지 안전기준 강화가 필요하다. 로봇에는 수많은 센서를 부착되어 판단과 제어에 이용하고 있다. 이러한 센서에 오류가 발생한 경우에도 사고가 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 로봇 사용 사고에 대한 자료 수집 및 원인분석에 대한 DB를 구축하여 안전대책을 마련하고 이러한 피드백을 통해 유사 사고가 발생하지 않도록 하는 방안도 필요하다.

## 2. 4 사망사고 예방에 대한 전통방식의 개선점과 새로운 접근법

전문가 포럼을 통해 4차 산업혁명, 코로나19와 함께 이미 우리가 맞이한 새로운 이슈들에 대해 논의해 보았다. 2019년 우리나라 산업현장에서 사망사고로 855명의 노동자가 사망했다. 여전히 매년 8백여 명 이상의 노동자가 사고로 현장에서 숨지고 있다. 이러한 사망사고를 감소시키는 방안을 찾고자, 전통적으로 대형사고의 위험성이 늘 잠재해 긴장의 끈을 놓을 수 없던 (석유)화학공장에 대해 종합적으로 정리하면서 통합안전관리와 IoT의 연계 가능성을 고찰하고, 사망사고 예방에 시각 AI기술의 활용 및 시스템안전의 접목 방향성 탐색에 대해서도 포럼 마지막 주제로 시도해보았다.

### 2. 4. 1 4차 산업혁명과 포스트 코로나 시대의 (석유)화학공장 사망사고 예방

석유화학 공장은 유해·위험성이 높은 물질(인화성, 독성, 부식성, 폭발성 물질 등)을 대량으로 사용(국내 약 5만종 이상 유통)하고, 고온·고압에서 운전되기 때문에 화재, 폭발, 독성가스 누출 등의 잠재위험성이 높다. 사고발생 시에는 사업장 내의 인명, 시설, 재산 등의 피해뿐만 아니라 인근지역의 주민과 환경에 이르기까지 막대한 피해를 일으킬 수도 있다. 특히 코로나 팬데믹으로 인한 공장 섯다운 후 재기동시, 유지·보수 시 사고위험성이 높다.

또한, 우리나라 화학산업은 설비의 노후화, 사용시설의 복잡성, 사용물질의 다양성으로 인해 사업장 마다 위험성이 서로 다르고, 근로자의 구성도 복잡하여 사업장 특성과 위험의 차이를 고려하지 않고 획일적인 규제와 지도에 의존하는 안전관리 방식으로는 선진국 수준의 안전관리에 도달하는 것은 매우 어렵다. 사업장마다 서로 다른 특성을 가진 화학공정은 사고 예방 및 대응을 위해서는 설계, 건설, 운전, 유지·보수에 대한 멀티 스케일의 계층적인 안전관리가 필요하며 이 중에서 하나의 결함이 발생하는 경우에는 대형사고가 발생하거나 막대한 사고피해를 야기하므로, 사업장 스스로 사업장 특성에 맞는 안전관리를 정착시켜야만 중대사고를 예방하고, 사고 시에도 그 피해를 최소화 할 수 있다. 따라서, 이상징후 또는 중대결함을 조기에 발견하기 위한 화학설비 건전성 안전관리 기술을 조속히 개발하여 석유화학회사에 보급하거나 산단의 통합안전관리시스템에 구축·운영할 필요가 있다.

현재 국내 모석유화학회사에서 개발한 IoT기반의 「밀폐공간 유해가스 감지 시스템」과 같이 각종 센서 등을 활용한 작업자의 위치 및 행동인식을 통한 작업 전 위험

지식 제공 등의 인공지능 어시스턴트 기술의 개발이 필요하다. 작업자 정보뿐만 아니라 현장의 위험 정도, 주요 관리사항 등을 모니터링 할 수 있는 통합안전관리시스템의 개발·적용이 요구된다. 더불어, 빅데이터 분석 등을 통한 과학적이고 통합적인 타깃 및 예방 대책 제시가 필요하며 드론과 같은 첨단기술을 활용한 안전관리 시 충돌 등 새로운 위험요인 분석 등이 필요하다.

## 2. 4. 2 포스트 코로나, 시각 시기술을 활용한 사망사고 예방

사망사고를 예방하고자 많은 분야에서 인공지능을 활용하지만 여전히 기술적 난제로 성공하기는 힘들다. 다양한 안전사고로부터 사람들의 안전을 확보하기 위해서 많은 카메라가 설치되고 CCTV를 통해서 위험을 감지하는 노력이 수반되고 있으나, 노동 집약적인 특성으로 큰 효과를 얻지 못하는 현실이다. 실제 통합관제센터에서 운영되는 데이터 중에서 사람이 직접 확인하고 있는 영상은 단 5%만이고 95%의 데이터는 단 한 번도 보지 않고 사라지고 있다.

실제 현장에서 많은 기술들이 활용되지 못하는 것은 다음과 같은 문제들로 인해 통합적인 관제를 기대하기 어렵다.

- **(높은 집중력을 요구)** 사람이 집중할 수 있는 시간은 한계가 있고, 공간적으로 갇혀 있는 상황에서 관제 능력이 떨어지기 때문에 좋은 성과를 얻기 어려움
- **(시스템이 직관적이지 못하고, 복잡)** 지능형 시스템의 많은 기능에 있어 사람의 개입이 필요하고 복잡한 경우가 많아 실효적인 측면에서 매우 미흡
- **(저렴한 인건비의 인력 활용)** 기술의 발전은 필요에 따라 이루어지지만, 현재는 저렴한 인건비로 인해 고사양의 시스템 대신 사람을 고용하는 것이 도리어 효과 큼

기술적 난이도가 높은 인공지능 기술보다 유명 기관들은 작은 문제로 나눠서 해결하는 연구를 지속적으로 추진해 왔다. 큰 문제를 해결하기 위한 접근법으로 이를 작은 문제로 나눠서 해결하는 방법을 도입한 것으로 이러한 방법들은 효과적이지만 적용 가능한 행동이나 사건의 종류가 매우 제한되는 단점이 있다. 최근에는 이러한 작은 기술의 결합으로 많은 문제를 해결하려는 노력이 진행되고 있다.

예를 들면, 도로에서 문제의 초점을 위험한 사건이 아니라 차가 멈춰선 그 자체의 경우를 찾는 것으로 한정된 기술이 그 예이다. 차가 일정시간 이상 멈춘 것은 사고나 사건으로 볼 가능성이 높기 때문에 문제를 쉽게 만들어서 적용하는 접근법의 사례이

다. 또한, 정상적인 차량의 흐름에서 역주행이나 반대방향으로 뛰는 사람을 찾는 등의 방식으로 접근하여 이러한 것들을 비정상적으로 정의하는 것이다.

시각지능을 활용하는 과정에 문제 가능성 있는 이슈와 주요 활용 방법을 정리하면,

- **(개인정보·사생활 침해 이슈)** 시각지능 활용 데이터 및 관계 데이터에는 대부분 개인정보를 포함되어 있기 때문에, 사람이 개입되면 어느 정도는 개인정보가 노출된다고 볼 수 있다. 최근에는 이러한 이슈를 상쇄하기 위해 실시간 비식별화 연구도 활발하게 진행되고 있다.
- **(기술적 보조로서 인공지능)** 기술적인 관점에서 사람을 보조하는 것은 사람보다 잘하는 것을 수행하게 하고 사람에게 그 결과를 가시화하여 보여주는 기술이다. 가장 많이 사용되는 내용은 선별적 관계로 영상에서 변화를 지속적으로 추적하여 의미 없는 변화는 무시하도록 하는 기술이다.
- **(근본적인 행동이나 상황을 확인하는 기술)** 온라인 추적, 오프라인 검색을 제공하는 일련의 서비스 연계 기술이 그 예이지만, 이 기술을 구현하기 위해서는 너무 많은 컴퓨팅 자원이 필요하고 기술 간의 갭이 발생하여 연동이 쉽지 않다.
- **(작지만 확실한 기술에 대한 접근)** 인공지능으로 구성된 다양한 요소 기술을 작게 만들고, 이를 다시 결합하는 방식으로 시스템을 구성하여 기존 대비 1/5 컴퓨팅 자원으로 실시간 탐지가 가능한 시스템을 제시하고 작아진 만큼 연동도 수월하게 진행할 수 있다.

시각 인공지능 기술을 활용하여 사망사고를 줄이기 위해서는 단계적 접근이 필요하다. 특히, 하나의 큰 시스템으로 구성한다는 것을 실제 상황에 적용하기는 어렵다. 핵심이 되는 사건 또는 사고를 나눠 기술을 적용하고 점차 확대하는 전략이 필요하다. 예를 들어, 건설현장에서 중장비로 인한 사망사고 예방에 시각 AI기술이 활용가능하나, 사고발생 영상 획득이 문제다. 협업 연구개발 필요한 지점이다. 따라서, 지금의 시스템 기술보다는 향후 개발되는 시스템을 가정하여 기술을 개발하고, 실증은 이보다 한발 먼저 나가는 형식이 필요하며, 작은 시스템에서 점차 대상을 키우는 방식의 기술적 접근이 성공 가능성을 높인다.

### 2. 4. 3 포스트 코로나, 사망사고 예방에 시스템안전 접목 방향성 탐색

(필요성) 코로나가 발생한 이후 급격한 사회, 환경 변화 속에서 사망사고 예방을 위

해서는 기존의 기술지원, 교육홍보 방식 등이 필요한 부분이 있고, 시스템적 측면에서 접근이 필요한 부분이 있다. 특히 사회구조가 복잡해지고, 기술이 빠르게 변하면서, 과거의 이론을 적용하기 어려운 단순한 사고가 점차 감소하고, 기존의 사고분석 방법과 위험성 평가기법으로는 사고 예방에 필요한 모든 원인 요소들을 찾기 어렵게 되었다. 따라서 포스트 코로나 시대, 사망사고 예방을 위해 시스템적 사고 분석 및 위험성 평가 접근법이 필요하다.

**(사고분석 기법)** 학자에 따라 의견 차이가 있긴 하지만, 시스템적으로 사고를 분석하고 예방대책을 제시하기 위한 대표적인 방법으로는 AcciMap, STAMP, FRAM이 있다.

- AcciMap은 복잡한 사회-기술적 시스템을 개인과 조직 및 관계자의 계층적 구조로 구성되어 있다고 보고 있으며, 이 모델에서의 안전 개념은 각 계층 또는 수준 간의 상호작용으로부터 나타나는 속성으로 취급하고 있다. 즉 사고가 발생하는 현상만 볼 것이 아니라 전체 시스템 간에 어떠한 상호작용이 있었는지의 문제를 살펴봐야 한다고 되어있다.
- STAMP에서는 안전을 실패(Failure)의 예방 문제가 아닌 제어의 문제로 보고 있으며, 제약 조건은 환경적 또는 재정적 조건, 규칙, 절차, 장비, 기술 설계 등이 될 수 있다. 동 방법에서는 사고를 설계·개발 및 운영단계에서 상호 작용하는 시스템의 구성요소 사이에서 시스템 안전제약 조건을 부적절하게 시행한 결과로 접근하고 있다.
- FRAM은 일반적으로 활동(작업의 일부, 일련의 동작)이 발생하는 방식을 설명하거나 표현하기 위한 체계적인 접근 방식이다. FRAM 모델은 시스템에서 작동하고 있는 기능을 도출하고, 기능의 6가지 측면(입력, 출력, 선행조건, 자원, 통제, 시간)을 육각형의 꼭짓점에 나타낸 후 상호 관계를 선으로 연결하여 작성한다.

**(연구방향)** 시스템적 사고 분석은 사고가 발생한 이후에 수행하는 사후적인 절차이기 때문에 사고를 예방하기에는 한계가 있을 수 있다. 사고를 사전에 예방하기 위해서는 위험성평가를 통해 미리 위험요인을 발견하고 예방대책을 수립하여 시행할 필요가 있다. 위험성평가도 이제는 시스템적인 측면에서 접근할 필요가 있지만, 시스템적 사고분석과 마찬가지로 국내 산업안전 분야에 적용한 사례는 찾아보기 어렵다. 현재 많이 사용되는 위험성평가 기법은 사고분석 기법과 유사하게 단순한 사고나 선형적인 사고를 분석하는데 유용한 것이 많다. 따라서 시스템적 사고분석 및 위험성평가의 도입 및 확대를 위해 다음과 같은 연구과제의 수행이 필요할 것으로 제안되었다.

〈표 Ⅲ-2-9〉 시스템적 사고분석/위험성평가 관련 향후 연구과제

시스템적 사고 분석 관련 연구과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 유형 및 특성별로 어떠한 기법을 적용하는 것이 효과적인지에 대한 연구</li> <li>- 업종별, 산업별 특성을 고려한 시스템적 사고분석 모델 개발 연구</li> <li>- 시스템적 사고분석 사례를 제공하기 위한 사례분석 연구</li> <li>- 시스템적 사고 분석을 수행하기 위한 매뉴얼 개발 연구</li> <li>- 시스템적 사고 분석을 통해 발견된 문제점의 해결방안 도출에 대한 연구</li> <li>- 안전보건관리체계 측면에서 사고 발생 메커니즘 연구</li> </ul>
시스템적 위험성평가 관련 연구과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 예상되는 사고 유형, 특성별로 어떠한 기법을 적용하는 것이 효과적인지에 대한 연구</li> <li>- 업종별, 산업별 특성을 고려한 시스템적 위험성평가 모델 개발 연구</li> <li>- 시스템적 위험성평가 사례를 제공하기 위한 사례분석 연구</li> <li>- 시스템적 위험성평가를 수행하기 위한 매뉴얼 개발 연구</li> <li>- 시스템적 위험성평가를 통해 발견된 문제점의 해결방안 도출에 대한 연구</li> <li>- 안전보건관리체계의 효율적 분석 방법에 대한 연구</li> <li>- 안전보건관리체계의 작동성 향상 방안 연구</li> </ul>

## 2. 5 「사망사고 예방, 포스트 코로나 대응」 연구과제 도출

코로나로 우리 사회의 변화가 5년 앞당겨졌다고 이야기되어 진다. 우리 일터의 모습도 빠르게 변하고 있다. 빠른 변화속도에 따른 신속한 대응만큼이나 우리가 잊지 말아야 할 것이 있다. 그건 바로 일터 안에서 일하고 있는 우리 노동자의 안전이다. 우리는 두 번의 전문가 포럼을 통해 포스트 코로나 시대의 산업안전 주요 이슈들을 고찰해보고 이에 대한 향후 연구방향에 대해 논의하였다. 여기서 논의된 향후 연구과제들은 새롭게 변화하고 있는 현재의 일터뿐만 아니라 포스트 코로나 시대, 사망사고 예방 타깃 및 연구방향 설정의 토대가 되어 줄 것이다.

〈표 Ⅲ-2-10〉 「사망사고 예방, 포스트 코로나 대응」 연구과제 도출 결과

(주제1) 배달 플랫폼 노동자의 안전 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 배달종사자의 사고 예방 방안 마련 연구</li> <li><input type="radio"/> 배달 종사자의 이륜차 사고 등을 예방하기 위해 사고사례분석과 실태조사, 문헌분석, 국내·외 안전기준 비교 분석 등을 통해 제도개선 방안 등 종합적 대책 제시</li> </ul>
(주제2) 온라인 유통시장 확대·전환에 따른 물류센터의 위험성	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 물류센터 대형사고 예방 방안 연구</li> <li><input type="radio"/> 짧은 공사기간에 저비용·고효율 위주의 물류창고 건설프로젝트와 관련된 물류산업 특성 및 최근 급증한 사고취약 물류창고 관리 실태를 중심으로             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 참여 주체별 안전보건 역량제고 방안</li> <li>- 선·후행 공정관리 및 고위험 작업관리 체계화 방안</li> <li>- 예방효과 제고 및 피해 최소화 제도개선 방안 등 연구</li> </ul> </li> <li><input type="radio"/> 물류창고 건설현장 및 운영 중인 물류창고의 대형사고 취약요인 분석 및 예방대책 수립</li> </ul>
(주제 3) 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇사용 환경에서의 위험성	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 협동, 물류로봇 등 지능형 로봇 도입 사업장의 재해유형과 예방대책에 관한 연구</li> <li><input type="radio"/> 국내 물류로봇, 협동로봇 등 지능형 로봇의 도입 운영 실태, 종류와 위험요인, 사고사례 및 재해유형 등에 대한 심층 조사를 통해             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재해유형과 사고원인 분석 DB 구축을 통해 유사사고 방지</li> <li>- 작업 위험성과 이를 제거 또는 감소하기 위한 안전조치 등 정책적, 기술적 예방대책 방안 등 연구</li> </ul> </li> </ul>

## [참고문헌]

- ▶ 산업안전보건연구원 「사망사고 예방 포스트 코로나 대응 1차 포럼」 자료집('21.4.6)
  - 배달로 본 플랫폼 노동(라이더유니온 박정훈 위원장)
  - 이륜차 배달플랫폼 종사자 관련 사회적 이슈(연구원 산업안전연구부 문병두 부장)
  - 배달플랫폼 종사자의 안전망 강화 방안(공단 미래전문기술원 이홍원 과장)
  - 배달플랫폼 네트워크 구조, 근로형태 및 종사자 추이 등 환경변화(연구원 변정환 연구위원)
  - 배달 플랫폼 종사자의 산업재해 현황(전소영 연구원)
  - 배달 플랫폼 종사자에 대한 국내·외 실태조사 결과(박장현 연구원)
  - 물류센터 건설안전의 현주소 그리고 미래대응 방안(공단 중앙사고조사단 김영백 차장)
  - 물류센터 운영 현황과 건설환경 전망(박주동 연구위원)
  - 물류센터 안전성 확보를 위한 제도·사회적 이슈(연구원 김원석 차장)
  - 물류센터 산업재해 현황(백빛나 연구원)
  - 물류센터 화재사고 사례 분석을 통한 시사점 도출(강성운 연구원)
  
- ▶ 산업안전보건연구원 「사망사고 예방 포스트 코로나 대응 2차 포럼」 자료집('21.4.29)
  - 로봇과 인간의 공존, 어떻게 안전을 확보할 것인가(경희대 임성수 교수)
  - 로봇 안전관련 최근 동향과 기술적 대응 방안((주)DS테크 오승현 이사)
  - 국내·외 로봇 안전성 확보를 위한 논의 동향(문병두 부장, 강성운 연구원)
  - 로봇 사용 실태분석을 통한 안전성 확보 방안(박주동 연구위원, 박장현 연구원)
  - 로봇 활용 전망(황종문 연구위원, 전소영 연구원)
  - 로봇 안전 이슈(강준혁 연구원)
  - 산업용 로봇 관련 산업재해 현황(백빛나 연구원)
  - 국내·외 협동로봇 등 지능형 로봇 사고 사례 및 시사점(변정환 연구위원)
  - 포스트 코로나, 사망사고 예방 타깃 및 연구 방향(김원석 차장)
  - 4차 산업혁명과 포스트 코로나 시대의 (석유)화학공장 사망사고 예방(명지대 김태욱 교수)
  - 포스트 코로나, 시각 AI기술을 활용한 사망사고 예방(서울과기대 박종열 교수)
  - 포스트 코로나, 사망사고 예방에 시스템안전 접목 방향성 탐색(위험성연구부 서동현 연구위원)

- ▶ 한국정보통신연구원(2020), 코로나 이후 글로벌 트렌드, 기술정책 인사이트 2020-01
- ▶ 과학기술기획평가원(2020), 포스트 코로나 미래 전망 및 유망 기술, 미래예측브리프 2020-01
- ▶ 삼정KPMG경제연구원(2020), 코로나19에 따른 소비트렌드 변화
- ▶ 과학기술정책연구원(2020), COVID-19 이후, 뉴노멀과 미래 전망, Future Horizon Vol. 46
- ▶ 한국기계연구원(2020),포스트 코로나, 유망 기계기술 및 제언, 기계기술정책, No. 99.
- ▶ 재난안전연구원(2020), 포스트 코로나 시대의 재난안전관리 변화, Future safety issue Vol. 16
- ▶ 김남도, 전미영 등(2020), 트렌드 코리아 2021, 미래의 창
- ▶ 안전보건공단(2017), New start-up KOSHA
- ▶ 미래일터안전보건포럼(2019), AI와 안전보건의 미래, 2019년 1, 2호

### 3. 디지털 기반의 작업장소와 안전한 재택근무

#### 3. 1 재택근무 현황과 안전보건 이슈

##### 3. 1. 1 재택근무 정의

재택근무는 컴퓨터, 모바일기기 등 정보통신기술(Information and Communications Technology, ICT)을 활용하여 집에서 회사 일을 하는 것(working from home, WFH)으로 볼 수 있다. ILO는 재택근무를 집에서 ICT를 사용하여 필수적인 업무를 수행하는 업무 방식으로서 코로나19 상황 속에서는 재택근무를 일시적으로 가정에서 ICT를 활용하여 일하는 것을 의미할 때 사용된다고 설명하고 있다(ILO, 2020A). ICT의 발달은 WFH, telecommuting, teleworking, remote working과 같은 대체 근무방식을 가능하도록 해주었으며 비록 의미상에 차이가 있지만 이들 용어는 사업장 외부에서 일하는 새롭고 진보된 모델을 의미할 때 혼용되고 있다(ILO, 2020A). 따라서 재택근무를 집에서 일하는 것으로 한정하기보다는 여러 장소에서 일할 수 있는 것으로 폭넓게 해석할 필요가 있다.

위키피디아(Wikipedia)에서는 ‘telecommuting’이라는 단어를 대표 단어로 하고 집에서 일한다는 개념의 WFH를 비롯하여 work from anywhere(WFA), telework, teleworking, mobile work, remote work, remote job, flexible workplace 등을 유사 단어로 소개하고 있으며, 근로자가 사무실과 같은 장소에 출근하지 않고 일하는 방식으로 정의하고 있다(Wikipedia, 2021). 한편 유럽연합 산업안전보건청(EU OSHA)에서 개발한 OSH Wiki에서는 ICT의 활용을 강조하여 재택근무를 ‘telework’이라고 표현하고 있고, ICT를 사용하여 언제 어디서나 일을 할 수 있는 새로운 업무처리 방식으로 정의하고 있다(OSH wiki, 2021). 그리고 우리나라 고용노동부에서 발행한 재택근무 종합매뉴얼에 의하면 재택근무를 직원의 집에서 근무하는 것 이외에도 집 근처 직원이 선택한 장소나 스마트워크 센터, 고객센터 등 거래처에서 관리하는 공간 등에서 일하는 것으로 재택근무를 폭 넓게 설명하고 있다(고용노동부, 2020A). 종합적으로 정리해 보면 재택근무란 ‘근로자가 출근하지 않고 ICT를 사용하여 언제 어디서나 일을 할 수 있는 새로운 업무 형태’로 보는 것이 적절하다.

### 3. 1. 2 ICT 발달과 코로나19 대유행 상황에서의 재택근무 현황

재택근무는 미국 캘리포니아에서 정보 산업이 발달하면서 1970년대 도입되었던 것으로 알려져 있다(Nilles, 1975; Eurofound/ILO, 2017). 이후 정보통신 기술의 발달은 근로자들이 언제 어디서나 일하는 것을 가능하게 해주었고 저출산, 고령화 등 인구구조 변화 등에 대응하고자 1990년대 이후 미국, 유럽 등에서 재택근무 등 스마트워크를 본격 시행하였다(고용노동부, 2020A). 그리고 코로나19 대유행이라는 재난으로 근로자 측면에서는 근로자 건강보호, 사업주 측면에서는 재난 사항에서의 기업활동 지속, 정부의 입장에서는 감염병 확산 방지라는 다각적 측면의 대안으로 재택근무 도입이 가속화되었다. 실제 유럽의 경우 과거 10년 동안의 재택근무 도입률과 비교해 불과 1년 사이의 도입 비율이 5~20배로 최대 60%까지 증가하였으며(Eurofound, 2020), 한국경총에서 2020년 9월 발표한 언론 보도 자료에서 국내 상위 100대 기업을 대상으로 수행한 조사연구에서 사무직군에만 2020년 한해 88%가 재택근무를 시행한 것으로 나타났다(한국경총, 2020).

2020년도 코로나19 대유행으로 재택근무가 점차 확대 시행되고 있었던 시점에 국내 각 기관에서 실시한 재택근무 업무 효율성 및 만족도에 대한 설문조사 결과 응답자의 67%가 업무 효율성이 높다고 답하였고, 91%는 만족도가 높다고 응답하였으며(고용노동부, 2020A), 생산성이 정상 근무 대비 90% 이상이라고 응답한 응답자가 47%(한국경총, 2020), 재택근무와 같은 유연근무 형태가 생산성 향상에 긍정적이라고 응답한 응답자가 57%(한국경제연구원, 2020)였다.

이와 같은 재택근무의 긍정적 효과는 근로자, 기업, 사회적인 측면으로 나누어서 설명할 수 있다. 먼저 근로자 측면에서는 불필요한 회의나 보고를 최소화하고 업무 집중도를 향상시켜 업무효율성이 향상될 수 있고, 자기 주도적으로 업무를 수행하여 효율적으로 목표달성을 할 수 있고 스트레스 감소로 인해 직무만족도가 증가할 수 있다. 그리고 거리 두기로 인한 건강보호, 출퇴근 시간과 경비 절약, 일과 생활의 양립으로 인한 경력 단절 예방이 가능하다. 또한 장애인, 고령자, 요양 중인 자, 임신, 출산자의 고용참여 기회 확대 등의 장점이 있다. 기업 측면에서는 업무공간의 축소와 부대비용 절감 등으로 비용절감 효과를 얻을 수 있고, 숙련인력의 이직을 방지할 수 있고 재난 상황 속에서도 기업 활동을 지속할 수 있다. 그리고 사회적 측면에서는 출퇴근 차량의 감소와 공해 배출 감소로 환경을 보호할 수 있고, 화상시스템 등 IT 인프라 수요증가로 비대면 산업의 활성화로 인한 일자리 창출이 가능하고, 감염병 예방과 일과 가정의

양립 문화를 확산할 수 있다(고용노동부, 2020A). 그러나 재택근무 도입에 대한 부정적인 시각도 있는데 재택근무의 1990년대 전사적 도입을 감행했던 IBM이나 야후는 창의성이 필요한 IT 업계의 생산성에 대한 부정적인 시각을 드러내며 철회했고(Economy Chosun, 2017), 실제 국내 2020년 언론 보도 자료 분석연구에서 재택근무로 야기된 독박 가사, 부부 갈등, 위치추적 시스템 사용에 대한 갈등 등 시행과정에서 문제점이 드러났다(이상훈과 정보영, 2021).

### 3. 1. 3 재택근무로 인한 안전보건 이슈

갑작스럽게 도입된 재택근무는 2020년대 국내 사회의 주요 이슈였다. 이상훈과 정보영(2021)이 2020년 코로나19 국내 최초 확진자가 발생한 1월부터 11월까지 확인한 재택 관련 기사가 총 2,693건이었는데, 월별 평균 244건이었다. 언론에서 주로 다룬 이슈는 재택근무의 일상화와 긍정적인 측면, 재택근무의 디지털 확충, 올바른 재택근무에 대한 탐색적 시각, 산업용 전력 소비의 감소 및 가정용 전력 소비의 증가, 노트북 시장 활성화, 모니터 수요증가, 재택근무 패션 등 다양한 재택근무로 야기된 사회적 현상을 보고 하였으며, 재택근무로 야기된 독박 가사, 부부 갈등, 위치추적 시스템에 대한 부정적 시각을 다루기도 했다.

최근 태국에서 이루어진 재택근무와 건강 영향에 관한 연구에 의하면 재택근무 시 신체적 측면, 정신 사회적 측면, 생활 패턴 측면에서 다양한 건강상의 문제가 발생할 수 있음을 알 수 있다(Ekpanyaskul 등, 2021). 동 연구에서는 코로나19의 대유행으로 인해 재택근무를 시작한 근로자 869명에 대해 설문조사를 실시하였다. 연구 결과 나타난 신체적 건강 영향으로는 응답자의 41%가 체중증가를 호소하였고, 요통(36%)과 목과 어깨 통증(41%)과 같은 근골격계질환을 호소하기도 하였다. 또한 눈의 증상을 호소한 근로자가 28%이었고, 일반적인 신경 증상을 호소한 근로자가 21%이었다. 그리고 불면증과 편두통을 호소한 근로자가 각각 21%, 15%이었다. 정신사회적 건강영향으로 격리로 인한 심적인 불안과 같은 ‘cabin fever’를 호소한 근로자가 31%, 걱정, 불안 등 정신건강 문제를 호소한 근로자가 22%, 집중력 상실과 우울증을 호소한 근로자가 각각 17%, 15%이었다. 생활패턴의 부정적 변화 측면에서는 음식 소비량이 증가하거나 불규칙한 식사, 늦게 잠을 자거나 늦게 일어나는 수면의 문제 등이 있었다.

재택근무로 발생할 수 있는 안전보건 상의 문제는 업무환경, 근무시간, 의사소통, 일과 개인 생활의 구분, 생활 방식의 규칙성 등으로 구분하여 설명할 수 있다. 먼저 업무환

경의 변화에 따른 문제이다. 사무실은 사업주가 업무를 위해 마련한 업무 공간이지만 가정의 경우는 개인의 주거를 목적으로 설계된 공간이다. 따라서 조명, 온습도, 소음, 작업 공간 등이 업무를 위해 적합하지 않을 수 있다. 이로 인해 안전보건의 문제가 발생할 수 있을 것이다. 다음으로 근무시간 측면에서 살펴보면 사무실은 9 to 6, 8 to 5와 같이 정해진 기본 근무시간이 있다. 물론 필요에 따라 추가로 일을 하거나 덜하거나 할 수 있다. 그러나 재택근무의 경우는 목표 달성을 위해 필요한 시간만큼 일하면 될 것이다. 그래서 유연한 장점이 있다. 그러나 야근하거나 몰아서 일하는 등의 부작용이 생길 가능성이 있다. 다음으로 의사소통 측면에서 살펴보면 사무실에서 일할 때는 동료나 상사와 수시로 소통하면서 원만하게 문제를 해결해 나아갈 수 있다. 그러나 재택근무를 할 때에 의사소통이 제한적일 수 있어 문제해결이 어려운 경우가 생길 수가 있고 이는 주어진 업무를 정해진 시간에 제대로 달성하지 못하는 결과를 초래할 수 있다. 일과 개인 생활과의 구분 측면에서 보면 사무실은 구분이 원칙이지만 재택근무를 하게 되면 그 경계가 모호해져서 이 또한 스트레스 요인이 될수 있다. 그리고 삶의 규칙성 측면에서 보면 사무실 근무를 하면 정해진 시간에 출·퇴근을 하고 이후 개인 생활을 하는 등 비교적 규칙적으로 생활할 수 있으나 재택근무를 할 때 늦게 잠을 자거나 늦게 일어나는 등 불규칙적으로 생활할 가능성이 있어 건강 문제로 이어질 수도 있다.

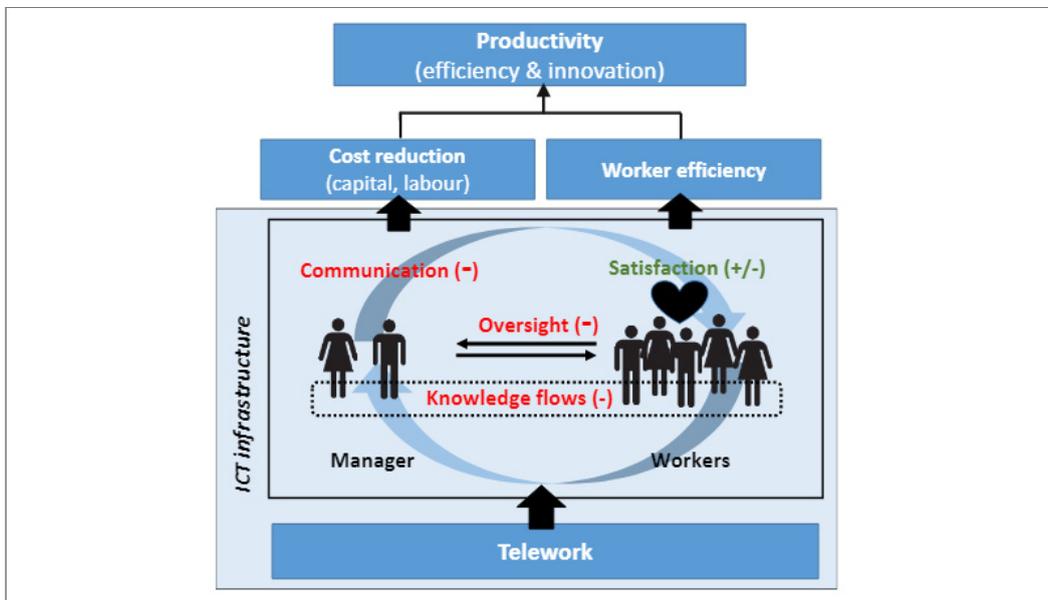
이처럼 재택근무 현상은 단순한 근무지 변경이 아니라 업무수행방식의 변화로 직장 환경변화뿐만 아니라 직업문화에 커다란 변화를 일으키는 도전적인 환경을 초래할 수 있어 준비되지 않은 재택근무 도입은 많은 문제점을 유발할 수 있다(ILO, 2020B, 고용노동부, 2020A).

따라서 사업주는 재택근무로 인해 발생할 수 있는 다양한 안전보건 문제에 대해 예측하고 관리할 필요가 있다. Kang은 언론 기고문을 통해 코로나19 상황에서 안전한 재택근무를 위해 재택근무시의 안전보건 문제는 사업주가 담당해야 할 몫이며, 전용의 작업 공간 마련을 지원하고 주기적인 소통으로 고립감과 스트레스에 대한 관리가 필요하다고 강조한 바 있다(경향신문, 2020). ILO에서는 코로나19 대유행으로 증가한 재택근무에 관한 사업주의 가이드를 마련하였다. ILO 협약 155(산업안전보건 협약)에 따르면 사업주는 근로자의 안전보건에 대한 책임이 있다. 사업주는 위험을 최소화하기 위해 실행 가능한 예방적, 보호적인 조치를 해야 하고, 적절한 보호구를 제공해야 하며, 적절한 교육, 훈련 등도 제공해야 한다(ILO, 2020A). 현재 국내 정부 차원에서 마련된 재택근무 안전보건관리를 위한 평가 및 관리도구가 제한적이어서, EU OSHA(2008) 등의 국제기구에서 제공하고 있는 재택근무에 대한 위험성 평가도구를 활용할 수 있다(부록 1).

### 3. 2 안전한 재택근무를 위한 준비

#### 3. 2. 1 정책 및 기관 수준에서의 역할 및 지원

재택근무의 생산성 향상은 비용감소 및 작업자 업무의 효율성 증가라는 두 가지 경로를 통해 설명할 수 있는데 직접적인 영향 경로는 작업자 업무의 효율성, 동기부여, 지식생성을 변화함으로써 성과에 영향을 주는 반면, 간접 경로는 재택근무로 인해 비용 절감을 촉진하여 생산성을 증대시키고 혁신과 조직개편을 통해 자원을 확보한다. 두 가지 경로가 긍정적으로 기능하기 위해서는 ICT 기반이 전제되어야 한다(OECD, 2020). 그림 Ⅲ-3-1과 같이 의사소통의 감소 및 지식의 흐름의 차단, 과도한 감독, 근로자의 불만족이 야기되었을 경우 부정적인 결과를 초래할 수도 있으며, 준비되지 않은 ICT 기반은 전체의 생산성을 떨어뜨리는 주요요소로 작용하기도 한다. 또한 재택근무의 증가량과 작업자 업무에서 효율과의 관계는 선형적 상승 관계가 아닌 “뒤집힌 U자형” 형태를 보여줌으로써 필요 이상의 재택근무 비율증가는 작업자의 직무 효능을 떨어뜨리기도 한다(OECD, 2020).



[그림 Ⅲ-3-1] 재택근무와 생산성 : 주요채널은 무엇인가?(OECD, 2020)

이와 같은 이유로 재택근무의 긍정적인 효과를 이뤄내기 위한 기관과 정책의 역할이 매우 중요한데 좋은 실무사례 전파, 재택근무의 적정 수준을 유도하고, 재택근무의 기반이 되는 ICT 환경 조성을 위한 적극적인 정책이 수반되어야 한다.

〈표 Ⅲ-3-1〉 생산성 있는 재택근무를 만들어 내기 위한 정책 및 기관의 역할

좋은 실무사례 전파	재택근무의 적정수준 조정	재택근무에서의 적절한 환경 제공	빠르고 신뢰 있는 안전한 ICT 기반 제공
“재택근무를 선택할 수 있는 권리”와 “연결 차단 권리”를 증진			개인정보관리를 위한 추가적인 자료 보호규정을 고려
정보캠페인과 훈련관리	쌍방 조세 협약서 제공	사업주가 재택근무 허용을 제공할 수 있도록 장려	관련 연구기금 수행 (예, 가상 현실)
ICT 기반 및 업그레이드 투자를 장려			
	공공분야 디지털 능력을 증가(재택근무 장점을 제시하고 원격근무가 가능하도록 함)	지지기반의 재평가(예, 가정에서의 활용할 수 있는 자녀 돌봄 서비스 증진)	
지역 사회 내 공동 작업 장소 장려			
온라인 학습과 같은 필요기술에 대한 투자를 증진			

OECD, 2020

한국에서는 재택근무의 빠른 정착을 위해 고용노동부를 주축으로 범부처 차원의 여러 국가지원정책을 추진하고 있으며, 2020년 사업주가 참고할 수 있는 재택근무 관련 안내서와 영상을 제작 배포하였으며, 2021년 8월 현재까지도 관련 인프라 구축을 위한 비용지원 사업과 정책을 추진하고 있다.

**[ 2021년 재택근무에 대한 국가 지원정책 ]**

1. 재택근무 등 유연 근무제 간접 노무비 지원(고용노동부)
  - 시차출근제, 선택근무제, 재택근무제, 원격근무제
2. 재택근무 인프라 구축비 지원 (고용노동부)
  - 정보시스템, 보안시스템, 서비스 사용료, 취업규칙변경, 제도도입컨설팅 비용, 인사담당자 교육 및 훈련 비용
3. 비대면 서비스 바우처 사업(중소벤처기업부)
4. 기타 유관사업 및 제도(고용노동부)
  - 근무혁신 인센티브제
  - 근로시간 단축청구권 제도
  - 가족 돌봄, 본인건강, 은퇴준비, 학업
  - 워라벨 일자리 장려금 사업

### 3. 2. 2. 사업장 수준에서의 고려사항

ILO는 재택근무를 위해 중요하게 고려해야 할 사항으로 일과 생활의 균형, 근무시간 관리, 성과와 생산성, 가족 돌봄, ICT 장비와 적절한 작업 공간 마련, 자료 보호 및 보안, 대화와 소통, 상호신뢰 및 책임공유, 산업안전보건, 보건과 정신건강, 직원의 훈련과 개발 등이 있다고 하였다(ILO, 2020A). 이를 크게 나누어보면 일과 생활을 균형 있게 유지하면서 적절하게 성과를 낼 수 있는지를 고려하여 근무 형태를 정하는 것과 재택근무에 필요한 안전한 작업환경을 마련하는 것, 그리고 대화와 소통, 상호신뢰, 직원의 안전보건과 교육훈련 등을 포함한 종합적인 지원방안을 마련하는 것으로 구분하여 설명할 수 있다.

#### 가. 재택근무 형태 결정

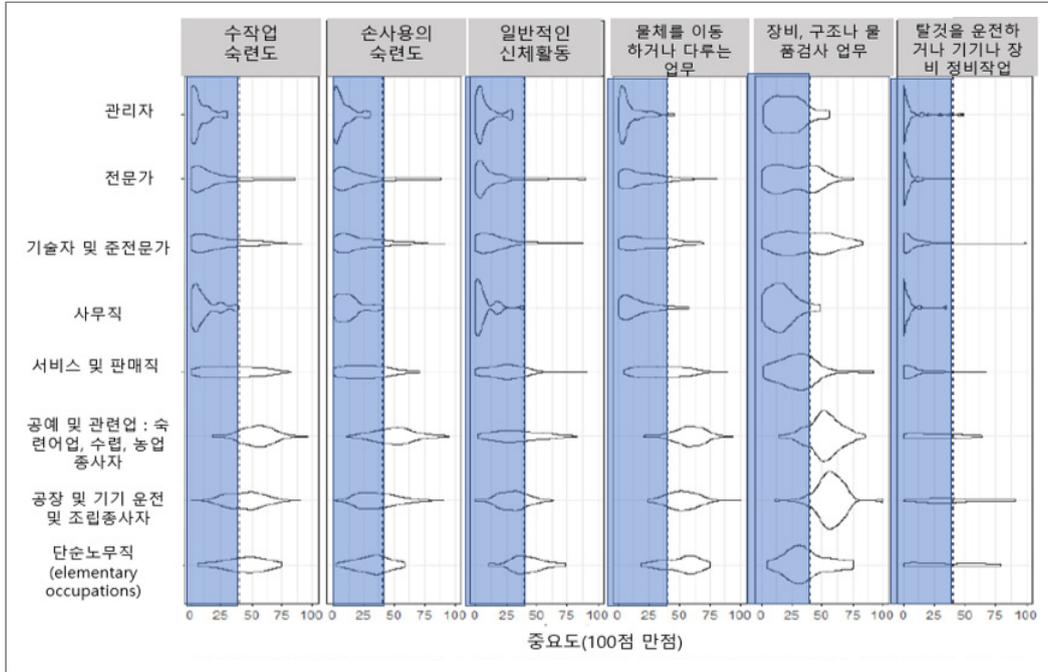
재택근무의 적합성을 결정하는 주요요소는 직무 특성과 근로자 개인의 상황이다. 사업주는 회사에서 이루어지는 업무에 대해 재택근무 직무 적합성을 우선 평가하여야 한다. 재택근무에 적합한 직무 여부를 결정하기 위해 직무 특성을 살펴보아야 하는데, 참고할 만한 평가지표에 이탈리아의 직업조사 통계에서 활용하고 있는 재택근무의 주요 직무지표를 들 수 있으며 이는 직무의 신체적 활동 특성, 사회 작용적 특성 등을 반영하고 있다(Eurofound, 2020). 이에 덧붙여 컴퓨터 사용은 재택근무의 가능 여부를 결정하기도 하지만 직무 수행의 품질을 결정하는 중요한 요소이기도 하다.

〈표 III-3-2〉 재택근무 적합도(Teleworkability)을 평가한 EU27의 세가지 분류기준과 특성

직업형태	전제 직종 비율(%)	컴퓨터 사용	사회적 상호작용	신체적 특성 직무의 원격근무 가능성(%)	코로나19 대유행 이전 원격근무	직업 (n, ISCO3d)
재택근무 부적합	66	27	47	7	5	83
재택근무적합, 제한적 사회적 상호작용	13	86	41	97	11	14
재택 근무적합, 광범위한 사회적 상호작용	22	67	65	90	17	26

\* Eurofound, 2020 재인용

신체적 활동 직무지표는 신체 작업의 대부분을 설명하고 있는데, 음영 처리 부분의 직무 밀도가 높은 직군들이 신체적 상호작용의 중요도가 낮음으로 원격근무 적합성이 높은 직무로 판단할 수 있다.



[그림 III-3-2] 신체적 활동 측면에서의 직무별 업무밀도(Eurofound, 2020)

※ 6가지 신체적 상호작용의 양에 따라 직업을 분류하고 있는 이탈리아 직업분류에 따름(이탈리아의 직업조사, ICP). 점선 이전(40%) 음영처리 부분의 직무 밀도가 높은 직군은 원격근무가능성이 높음.

사회적 상호작용 지표의 주요 내용을 살펴보면 판매하거나 다른 사업에 영향을 미치는 정도, 훈련이나 다른 사람을 가르치는 정도, 다른 이를 보좌하거나 돌보는 직무, 대중을 대상으로 하거나 수행하는 직무, 직원들의 직무나 작업을 조정하는 직무 중요도이며, 이 직무는 재택근무가 가능하다는 하나 ICT 기반의 기술적 한계로 원격직무로 수행되면 직무의 품질이 심각하게 저해될 수 있다. 코로나19 이후 재택근무가 증가한다면 재택근무가 가능했다고 하더라도 직무에 품질 손상이 없어야 하는데, 예를 들면 2020년 학교 교사의 재택근무 비율이 아주 높았지만, 광범위한 사회적 상호작용의 특성을 가진 직무로 심각한 품질 손상을 가져왔으므로 가능 여부에 상관없이 코로나19 이후는 옛날의 직무 형태로 돌아갈 것으로 예측할 수 있다.

고용노동부가 실시한 2020년 재택근무실태조사에서 근로자가 재택근무를 하지 않은 사유에 관한 질문에서 재택근무 제도가 없는 것을 제외하고, 직무 특성이 재택근무에 적합하지 않음을 가장 큰 원인으로 제시하였으며, 특히 엔지니어링의 경우 재택근무가 어려운 직무라는 응답률이 56% 이상을 차지한 것도 이와 같은 맥락을 같이하고

있다. 직종별 재택근무 직무적합도(%)를 살펴보면, 컴퓨터 및 수학, 교육·훈련·도서관, 법률, 비즈니스 등의 직종은 주로 ICT 기반의 사무직으로, 재택근무 용이도가 매우 높은 분야로 나타났으며, 농업·임업·어업, 생산, 건설 등의 전통적 직종이나, 음식 준비, 청소 및 보수유지 등의 서비스 직종은 재택근무 적합도가 매우 낮은 직무이다(고용노동부, 2020A).

재택근무가 가능하다고 여겨지는 직무라 할지라도 근로자 개인의 상황이 재택근무를 통해 수행할 수 있는 환경인지 고려해야 한다. 그래서 재택근무 시간과 사무실 근무시간의 적절한 비율을 정할 필요가 있다. 어떤 근로자의 경우는 본인의 상황에 따라 시간 대부분을 재택근무로 하는 근무 형태를 택할 수 있을 것이고 어떤 근로자는 일주일에 며칠만 재택에서 근무하고 나머지는 사무실에서 근무하는 근무 형태를 선택할 수 있을 것이다. 재택근무는 개인의 사적 영역으로의 환경과 개인 직무관리가 생산성을 결정하는 중요한 요소로 근로자의 동의와 협조는 필수적이다.

#### 나. 적절한 작업환경 마련

재택근무는 컴퓨터, 모바일기기 등 정보통신기술을 활용하여 회사가 아닌 가정 등에서 일을 해야 하므로 일하기 적합한 작업 공간과 디지털 환경이 필수적이다. 2020년 1월부터 진행해서 12월 발표한 Brain on Tech 연구는 텔테크놀로지스가 빠른 디지털 기술의 속도에 대한 고객의 요구를 확인하기 위해 실시한 연구로 좋은 디지털 기반뿐만 아니라 원활한 소프트웨어 및 하드웨어 지원체계가 이뤄지면 생산성이 37% 정도가 증가하지만 열악한 기술이 제공되면 스트레스가 2배 증가하고 고강도의 스트레스인 경우는 회복하는 데 걸리는 시간이 3배 정도로 높은 것으로 나타났다. 이는 적절한 디지털 환경이 근로자의 직무 성과뿐만 아니라 직업 건강을 결정하는 주요요소임을 의미한다.

집에서 재택근무를 한다면 일하기 적합한 별도의 작업 공간을 마련할 수 있는지를 고려해 보아야 한다. 집에서 근무하기 적합한 작업 공간을 마련할 수 있으면 집에서 근무할 수 있는 환경을 마련하고 이것이 적합하지 않다면 집 근처에 직원이 선택한 장소나 스마트워크 센터 등에 재택근무에 적합한 작업 공간을 마련해야 한다. 특히 재택근무에 적합한 작업 공간 마련을 위해서 회사 차원에서 지원해야 한다.

ILO가 제시한 재택근무 시 근로자에게 제공할 사업주의 인프라 지원 범위는 작업 수행에 필요한 특정 도구, 장비, 물품 및 기술이며, 필요한 경우 그러한 도구와 장비의

수리를 검토해야 한다. 장비 및 설치 유형은 관련 비즈니스 및 작업에 따라 달라질 수 있으나, 노트북, 컴퓨터 모니터, 소프트웨어, 전화, 인터넷 액세스, 헤드셋, 호스트 응용 프로그램 액세스 및 필요한 기타 해당 장비가 포함될 수 있다. 또한 특정 상황에서는 장비의 인도와 작업에 필요한 기술 장치의 설치가 포함되며, 근로자가 작업 도구, 장비 및 기술과 관련된 문제를 해결하고자 할 때 지원할 수 있는 별도의 헬프 데스크 또는 지원 이메일 주소를 정해서 운영해야 한다. 실제 텀블벅이라는 국내 클라우드 펀딩 회사는 근로자의 재택근무를 위해 업무용 컴퓨터를 배달하여 설치하여 지원하였다.

최적의 작업환경 및 근무 형태를 조성하고 운영하는 데 비용이 드는 것은 당연하다. 국가가 제공하는 다양한 지원체계와 서비스를 활용하여 시행착오를 최소화하려는 노력이 필요하다.

#### 다. 재택근무 지원 프로그램 마련

재택근무를 통해 일을 잘 수행하기 위해서는 적절한 작업환경을 마련하는 것도 중요하지만 화상회의 시스템 등을 활용하여 직원들이 대화를 하고 문제해결을 위해 상시 소통을 할 수 있어야 한다. ILO 재택근무 지침에서 대화와 소통은 새로운 근무방식에 잘 적응할 수 있도록 협력하고 믿음을 강화시키기 위해 중요한 사항임을 강조하고 있다(ILO, 2020). 국내에서 완전재택 근무형태를 취하고 있는 주거정보 플랫폼 회사인 직방은 화상회의 등의 소통 체계뿐만 아니라 가상 사무공간을 만들어 캐릭터를 창출하여 업무 미션을 부여하고 제출하고 있어 가상공간에서의 상호작용을 유도해 뉘모써 고립감 해소와 직무를 수행 관리할 수 있는 새로운 대안을 제시하였다. 또한 재택근무로 인한 고립감, 우울감 등의 해소를 위해 교육, 훈련이 제공되어야 하고 건강관리도 지원할 필요가 있다. 따라서 회사에서는 원활한 재택근무를 위해 필요한 제반 사항들이 포함된 재택근무 규정이나 지침을 마련해야 한다. 그리고 이러한 규정이나 지침에 따라 재택근무 근로자들을 지원할 세부적인 프로그램을 마련하여 전문적으로 운영할 필요가 있다(고용노동부, 2020A).

### 3. 3 재택근무와 관련된 유해위험과 건강영향

#### 3. 3. 1 재택근무를 위한 안전보건 원칙과 기준

회사에서는 재택근무에 관한 원칙이나 기준에 대한 정책(policy)을 마련하는 것이 중요하다. ILO에서는 재택근무 정책 모델을 제시하고 있으며, 여기서 중요한 고려 요소로 보고 있는 것은 회사정책 (산업안전보건, ICT 사용, 자료 보호 및 비밀유지 등에 관한 기본 정책 등) 준수, 근무시간과 이에 따른 보상, 안전과 보건, 장비와 도구, 자료 보호 및 보안, 작업 공간, 대화와 소통, 성과기준, 근로자의 보상과 책임, 위급상황과 질병, 비용 등에 관한 사항이며 회사는 이에 대한 정책을 마련할 것을 권고하고 있다.

재택근무를 위한 다양한 원칙과 기준이 있겠지만, 안전한 재택근무를 위해서는 적절한 작업 공간 마련, 유해 위험요인 관리, 재택근무 지원을 위한 규정이나 지침 등과 같이 재택근무 때 고려해야 할 제반 사항들을 포괄할 수 있도록 다음과 같은 안전보건 원칙을 확립해 놓을 필요가 있다.

##### 가. 적절한 작업공간 마련 지원

회사는 재택근무를 시행하면서 재택근무에 적합한 인간공학적인 업무 공간이나 디지털 환경이 마련되도록 지원해야 한다.

##### 나. 환경적, 정신 사회적 유해위험 요인관리 지원

회사는 재택근무를 시행하면서 소음, 전자파, 미세먼지 등의 환경적 유해 요인과 재택근무로 인한 고립감, 우울감 등의 정신 사회적 유해 위험요인을 관리하는 지원방안을 마련하여야 한다.

##### 다. 안전한 재택 근무를 위한 규정 및 지침 마련

회사는 직원들이 안전하게 재택근무를 수행할 수 있도록 지원하는 데 필요한 제반 사항에 관한 규정이나 지침을 마련하여 시행한다.

### 3. 3. 2. 재택근무환경의 인간공학적 문제와 환경 및 작업관리

#### 가. 재택근무 중의 인간공학적 문제와 건강영향

처음으로 재택근무를 하는 다양성을 지닌 각 개인에게 알맞은 홈오피스 설정을 하는 것은 어려운 과제이다. 때로는, 가정 내의 공간이 좁고, 사무실 공간은 식당 공간, 주방 카운터 또는 일반 사용 공간으로 확장될 수 있다. 또한 책상과 의자가 있지만 적절한 장비와 작업환경을 제공하는 데 필요한 조정 기능과정이 생략될 수 있다. 근로자가 회사 구내와 동일하게 인체공학적으로 편리한 장비에 접근할 수 없기 때문에 인체공학적인 위험이 악화될 수 있다. Davis 등(2020)은 재택근무 시 나타난 워크스테이션의 문제점을 제시했는데 근로자 3명 중 1명은 소파와 침대와 같은 곳에 앉아서 일을 했고, 의자는 너무 낮거나 높았고, 앉기 힘든 표면과 요추부 지지대가 없는 경우가 다수였으며, 모니터는 대부분의 경우에서 근로자 눈높이에 비해 너무 낮았고, 조명은 눈부시거나 너무 어두웠으며, 바닥에 닿지 않는 발, 날카로운 작업대 등이었다. Xiao 등(2021)은 재택근무자에 대한 설문조사에서 응답자 중 33%는 재택 근무 전용공간이 있고 약 50%는 작업대가 다른 용도로 사용되는 공간에 있으며 약 17%는 소파, 침대, 식탁 등 집 주변의 다양한 장소에서 일한다고 응답하였으며 응답자들 대부분이 전신적인 신체활동과 운동이 감소하였다고 보고했다. 이 연구에서 재택근무 전용공간의 부재는 장시간 작업 가능성을 증가시키고 부적절한 워크스테이션의 사용은 근골격계질환 증가와 기타 신체 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 보고하였다.

또한 재택근무의 기반이 되는 급변하는 디지털 기기 사용이나 환경에 대한 부적응 증상인 테크노스트레스를 포함하여(Brod. C, 1984) 장기간의 모니터 사용에 따른 눈의 피로 증상을 포함한 안구 및 시각 증상을 동반한 Digital eye strain이 발생할 수 있는데 증상이 경미하더라도 실제로 작업 생산성에 큰 영향을 미치며 장기화 될 경우 목이나 어깨 통증까지 유발할 수 있다(Sheppard and Wolffsohn. 2018; Optometrists Network, 2021). 또한 화상회의 증가로 피로감, 불안감, 조급함을 나타내는 “ZOOM Fatigue”라는 신조어가 등장했으며, 화상회의 과정에서 커뮤니케이션의 미세한 시차로 인한 발생하는 인지부조화 현상, 몸동작, 표정의 변화 등과 같은 다양한 의사소통 매체에 대한 단절로 인해서 소통에 어려움 증가, 지나치게 큰 화면에 비추어진 얼굴을 보면 위협적이거나 느껴지는 스트레스를 포함한다(Wiederhold, 2020)



[그림 III-3-3] 재택근무시 워크스테이션의 문제점

((a) 의자 불량, 책상의 단단한 모서리, (b) 딱딱하고 조절할 수 없는 의자, (c) 옆에 있는 큰 모니터에 비해 노트북이 너무 낮고 의자에 등받이가 없음, (d) 부적절한 팔걸이 조절로 책상 가장자리에 기대어 있는 팔, (e) 등받이가 있음에도 사용하지 않는 의자, (f) 목의 움직임을 유발하는 외부 모니터, (h) 적절한 높이의 워킹 데스크 (Davis 등 2020)

#### 나. 재택근무 중의 인간공학적 환경이나 직무와 관련된 법규 및 정책

재택근무 환경에서의 인간공학적 문제해결을 위해서는 사업주가 재택근무환경을 통제하고 관리할 영역인지에 대한 답변이 우선되어야 한다. 물리적 재택근무환경 조성 과 관리가 사업주의 직접적인 책임 하에 있지는 않지만, 산재 발생 시의 책임 소재를 구분할 때 재택환경의 적정성이 검토된다(ILO 2020A, OSHA 2000, 고용노동부

2020A). 현실적으로 다양한 근로자 개개인의 재택근무환경 모두를 사업주가 적절하게 관리할 수는 없으나 근로자 건강을 관리해야 하는 관리상의 책임은 명백함으로 효율적인 성과와 분쟁의 소지를 줄이기 위해서 ILO Convention 제155호에서는 재택근무 환경 아래서 사업주와 근로자의 적극적인 협력과 절차 준수를 강조하고 있으며 그 범위에 대해 명문화하도록 권고하고 있다.

ILO(2020A)는 개인용 컴퓨터 및 테블릿, 인간공학적 의자 또는 프린터 등 재택근무 설정에 드는 비용을 사업주가 지원해야 하며, 재택근무 설계 시 홈오피스 및 장비 설치, 안전, 비용등과 관련된 회사의 지침과 요구사항이 고려되어야 하며, 근로자는 안전한 환경에서 사용할 수 있는 곳에 장비를 배치하고 설치할 수 있는 작업 공간을 자택에 지정하여 이 영역을 사업장 영역으로 지정하도록 권고하였다.

또한 OSHA(2000)는 사업주는 직원의 홈오피스가 인체공학적으로 올바른 가구, 적절한 조명, 환기 시스템 및 응급 의료 계획을 하고 있는지 확인해야 하며 사업주 자신이 인식하고 있거나 알아야 할 위해성을 시정할 책임이 있다고 명시하였다. 예를 들면 손목터널증후군 같은 인체공학적인 부상, 부적절하게 구성된 컴퓨터 작업장에서 발생한 화재, 사무장비에 가정용 전기 회로에 과부하가 걸려서 발생한 화재 등 기업들이 책임질 수 있는 유형의 문제를 언급하고 있다.

고용노동부(2020A)는 사용자가 재택근무자와 동종 업무를 수행하는 통상 근로자에게 업무에 필수적인 PC, 노트북 등을 제공하고 있는 경우 재택근무자에게도 동등한 처우를 하는 것이 원칙이므로 관련 장비를 제공하여야 한다고 해석하였다. 다만, 재택근무가 일시적 또는 간헐적이어서 재택근무 장비를 상시 제공할 필요성이 인정되지 않거나 직무의 특성으로 인해 재택근무 장비가 필수적이라고 할 수 없는 경우에는 사용자가 PC, 노트북 제공 여부를 판단하여 결정할 수 있다. 회사가 재택근무를 위해 근로자 소유의 PC나 노트북을 사용하도록 요구하는 경우 근로자 의사에 반해서 사용할 것을 요구할 수는 없지만, 재택근무가 일시적 또는 간헐적이어서 재택근무 장비를 상시 제공할 필요성이 인정되지 않거나 직무의 특성으로 인해 재택근무 장비가 필수적이라고 할 수 없는 경우에는 근로자의 동의 아래 개인 소유의 장비를 사용토록 할 수는 있다고 해석하였다. 또한 재택근무 장비를 업무를 위하여 정상적으로 이용하는 과정에서 고장이나 파손이 발생하면 수리비용은 사용자가 부담하는 것이 원칙이나, 근로자가 사적인 용도로 사용하는 과정에서 고장이 발생하거나, 고의 또는 중대한 과실로 고장이나 파손이 발생할 경우의 분쟁을 예방하기 위해서는 취업규칙 등에 명확히 규정하는 것이 바람직하다고 권고하고 있다.

#### 다. 재택근무환경에서의 인간공학적 가이드라인

사업주는 근로자들의 잠재적인 인체공학적 우려를 해결하기 위해 부상 가능성을 완화할 방법을 고려해야 하며, 다음의 사항을 준수함을 권고하고 있다(ILO, 2020A).

- 특히 재택근무 약정의 근로자와 관련된 건강 및 안전 문제(예: 인간공학, 격리 작업, 일반 화재 및 전기 안전 문제)에 대한 정보 및 교육 제공한다.
- 근로자가 자신의 건강, 안전 및 타인의 안전을 돌보는 것을 포함하여 안전 및 보건과 관련된 일반적인 의무에 대해 알고 있거나 관련 정보를 제공하도록 한다.
- 근로자가 업무상 재해 및 건강·안전상의 문제에 대해 보고하는 절차를 포함하여 회사의 안전보건정책(있는 경우)을 숙지하고 준수하고 있는지 확인한다.
- 회사의 안전보건 정책을 검토하고, WFH가 시행될 때 근로자의 자택에 관해 다루는 조항이 있는지 확인한다.
- 근로자가 WFH 시간 동안 근로자의 가정에서 발생하는 상해에 관한 국가법을 및 규정에 따른 회사의 책임과 책임보험을 인지하도록 보장해야 한다.
- 외부 근로자의 작업대를 지속해서 평가하고 인체공학적인 상태에 대한 지침과 모니터링을 제공한다(그러나 관리자는 작업자의 가정 프라이버시를 존중해야 한다).
- 작업 습관을 바꾸고 물리적 가정 작업환경을 개선하기 위한 인체공학 및 안전 교육 또는 자원을 제공한다.

(ILO, 2020A, 19p)

재택근무에서 사업주의 업무는 예방 정보제공과 근로자 이행 여부에 대한 모니터링 의무가 주이다. 사업주가 사업장 내 직원을 대상으로 근골격계질환 예방과 인간공학적인 작업 관리를 위해 마련된 고용노동부 지침으로는 근골격계부담작업의 범위 및 유해 요인조사 방법에 관한 고시, 영상표시단말기(VDT) 취급근로자 작업관리지침 등이 있다(고용노동부, 2020B, 2020C). 그러나 재택근무환경에 적용하기 위해서는 별도의 고려사항이 추가되어야 하므로 근로자가 쉽게 참고할 수 있도록 재택근무자용 인간공학적인 작업공간 마련 기준 및 근골격계질환 예방을 위한 가이드를 준비하여 제공할 필요가 있다. 현재 공단에서 제공하고 있는 사무환경의 유해 요인을 파악할 수 있는 체크리스트와 근로자가 장시간 좌식업무를 수행할 때 사용할 수 있는 스트레칭을 부록에서 제시하였다 (부록 2 및 3).

Digital eye strain을 방지하기 위해 부드러운 흰색 실내조명을 사용하고, 창문 방향을 고려하여 컴퓨터 화면 방향을 위치시키며, 컴퓨터 화면에 설치할 수 있는 눈부심 방지용 화면을 부착 사용해야 한다. 20-20-20 규칙으로 20분 간격으로 20피터(6미터) 떨어진 곳을 20초 동안 쳐다보면서 눈의 휴식을 취하여 근육긴장을 늘리거나 줄이는 게 가장 중요하다(Optometrists Network, 2021). 또한 눈을 자주 깜박이는 것이 좋다. 인간은 1분에 15번 깜박이는데, 일부 연구에서 컴퓨터를 사용하거나 디지털 스

크린 기구를 사용하는 동안 1분에 5~7번 정도로 적게 깜박이는 것으로 나타났다. 깜박이는 것은 눈의 습기를 유지하는데 중요한 기능으로 컴퓨터 스크린 앞에 메모를 해두는 방법도 유용하다. 만약 눈이 건조함이 느껴진다면 인공눈물을 사용하고, 너무 자주 건조하다고 느끼면 가슴기를 활용하여 건조한 공기를 개선하는 것 또한 눈건강을 위해 중요하다(Kierstan Boyd AND James M Huffman, MD., 2020)

Zoom 피로를 최소화하기 위해 화상회의 중 표정을 명확히 하며 가능하다면 카메라에 얼굴과 어깨 부위까지 잘 비출 수 있도록 세팅하고 배경 화면을 단순화시켜 시각적인 산만함을 감소시켜야 한다. 또한 평상시 대화 목소리보다 좀 더 크게 말해서 의사전달이 잘 되도록 해야 하고 반복적인 장시간의 화상회의는 줄이고, 이메일 또는 음성통화로 가능한 경우 이를 활용하는 것도 방법이다. 또한 다른 사람이 말할 때는 영상을 끄거나 음소거 기능을 사용하여 산만함을 줄여야 한다.

재택근무에 의한 인간공학적 문제를 최소화하기 위해서는 인간공학적 워크스테이션 제공에 대한 가이드와 재택근무자와 환경에 대한 평가 프로토콜 및 기준 마련이 필요하다(부록1, 2).

### 3. 3. 3. 재택근무 내의 실내오염과 환경관리

일반적인 사무실의 근무와 재택근무 사이에는 공통점과 차이점이 있다.

유해인자 노출의 관점에서 보면 사무환경과 재택근무환경의 공통점은 실내환경에서 발생할 수 있는 오염원에 의한 노출 형태라는 것이다. 반면, 사무실과 재택근무 시 차이를 만들어내는 요소로는 1인당 점유면적, 조리기기의 유무, 난방기기 사용 여부, 반려동물 존재, 가구의 종류 및 수량, 사무기기의 종류와 수량 등이 고려될 수 있다. 1인당 점유면적의 경우 일반적으로 사무실이 재택근무에 비해서 좁을 것으로 판단되나, 근로자의 직위나 개인주택의 유형 등에 따라서는 반대의 경우도 있을 수 있다. 조리기기는 재택근무에서 대부분 보유하고 사용하나, 사업장 사무실 환경에서는 소수일 것이며, 난방기기의 형식(중앙난방, 가스난로, 석유난로 등) 및 유무에 따라 차이가 있다. 반려동물 및 애완동물은 생물학적 유해인자와 관련되는데 재택근무 시 영향 요소일 수 있으며, 재택근무 중에는 생활 가구가 사무실에서는 사무용 가구가 환경 요인으로 작용하며, 많이 사용되는 각 재질에 따라서 오염물질의 종류와 농도에 차이가 있다.

이와 같이 사업장 내 사무환경과 재택근무 환경을 실내 환경이라는 공통적인 관점에서, 사무환경을 만들어내는 구성요소의 차이점에 대해 이해한다면, 재택근무 환경 내에

서의 환경관리 방향을 확인할 수 있다. 따라서, 재택근무 환경에서의 실내오염물질의 종류와 건강 영향에 대해서 살펴보고, 관련 법령 및 저감 대책에 대해서 살펴보고자 한다.

### 가. 실내 오염물질 종류와 건강 영향

실내오염 물질의 발생원은 매우 다양하다. 실내에서는 사람의 활동으로 인하여 미세먼지, 이산화탄소, 담배연기 등이 발생할 수 있고, 난로나 가스레인지로부터 일산화탄소, 아황산가스, 이산화질소 등이 발생할 수 있다. 프린터, 컴퓨터, 복합기 등의 전자제품에서는 오존, 미세먼지 등이 발생할 수 있고 건축자재, 가구, 마감재, 난로, 담배연기, 접착제, 청소용품, 세척제 등으로부터 포름알데히드와 기타 휘발성유기화합물이 발생할 수 있다. 그리고 반려동물, 애완동물 및 가습기 등으로부터 생물학적 유해인자가 발생할 수 있고 이에 의해 알레르기 질환 및 호흡기 질환이 발생할 수 있다. 또한 토양이나 암석 중 라듐이 붕괴할 때 생성되는 방사성동위원소인 라돈에도 노출될 수 있는데 그 농도 수준은 건물지반이나 토양 등에 따라 차이가 있으며 이에 의한 폐기종이나 폐암이 발생할 수도 있다.

〈표 III-3-3〉 실내오염물질의 발생원과 인체영향(산업안전보건연구원, 2005)

오염물질	주요발생원	인체영향
먼지, 중금속	대기 중 먼지가 실내로 유입, 실내 바닥의 먼지, 생활 활동 등	규폐증, 진폐증, 탄폐증, 석면폐증 등
석면	단열재, 절연재, 석면타일, 석면 브레이크 패드, 방열재 등	피부질환, 호흡기질환, 석면증, 폐암, 중피증, 편평상피 등
담배연기(각종가스, HC, PAHs, 먼지 등)	담배, 궤련, 파이프 담배 등	두통, 피로감, 기관지염, 폐렴, 기관지천식, 폐암 등
연소가스(CO, NO2, SO2 등)	각종난로, 연료연소, 가스레인지 등	만성폐질환, 기도저항 증가, 중추신경영향 등
라돈	흙, 바위, 지하수, 화강암, 콘크리트 등	폐기종, 폐암 등
포름알데히드	각종합판, 보드, 가구, 단열재, 소취제, 담배연기, 화장품, 옷감 등	눈, 코, 목 자극증상, 기침, 설사, 어지러움, 구토, 피부질환, 비염, 정서불안증, 기억력 상실 등
미생물성물질	가습기, 냉방장치, 냉장고, 애완동물	알레르기성 질환, 호흡기질환 등
휘발성유기화합물	페인트, 접착제, 스프레이, 연소과정, 세탁소, 의복, 방향제, 건축자재, 왁스 등	피로감, 정신착란, 두통, 구토, 현기증, 중추신경 억제 작용 등
악취	외부악취가 실내로 유입, 채취, 음식물의 부패, 건축자재 등	식욕감퇴, 구토, 불면, 알레르기증, 신경증 등
오존	복사기기, 생활용품, 연소기기	기침, 두통, 천식, 알레르기성질환 등

실내의 오염물질 발생을 줄이기 위하여 건축자재나 가구 등을 선정할 때 친환경 건축자재 등을 고려할 수 있고, 신규주택이나 새 가구인 경우 베이킹 아아웃을 통하여 폼알데히드 등의 오염물질을 일정부분 제거한 후 사용하는 방법도 있다. 그리고 이미 발생한 오염물질은 공기청정기를 사용하거나, 환기, 공기정화식물 사용 등을 통하여 농도를 낮출 수도 있다. 그리고 자동차의 배기가스, 미세먼지 등 외부 오염물질의 경우는 실내로 유입되지 않도록 차단하는 것이 중요하다. 주방에는 일반적으로 가스레인지 상부에 배기후드가 설치되어 있다. 이를 적절하게 이용하면 실내 오염물질을 줄이는데 도움이 될 수 있다. 육류와 생선구이 할 때 발생하는 입자상 및 가스상 오염물질 특성에 대한 연구에서 조리 전의 농도에 비하여 조리를 했을 때 초미세먼지의 농도가 약 15~60배 증가하였으며, 일산화탄소는 조리 전 0.2 ppm에서 조리 시에는 4.9~6.4 ppm 수준으로 발생하였다. 이때 배기 후드를 작동하면 작동하지 않았을 때보다 입자상물질과 가스상 물질 모두 실내농도를 낮출 수 있다(원수란 등, 2019). 실내공기 관리를 위해 활용 가능한 지침으로는 고용노동부의 사무실 공기관리 지침(고용노동부, 2020D)과 실내공기질 관리법에 따른 실내공기 유지기준, 권고기준 등이 있다(환경부, 2021).

### (1) 온습도 및 기류

실내 오염물질은 아니지만, 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위한 가장 기본적인 요소는 온도와 습도이다. 국내외 공조학회 등에서 권장하는 실내의 적정온도는 여름철 22~26℃이며, 겨울철 18~22℃이다. 습도는 상대습도로 40~70%가 권장되는 범위이다. 기류는 사람에게 닿는 공기의 이동속도를 말하며, 0.5 m/sec 이하가 권장된다.

### (2) 먼지

실내 먼지는 환경분야에서 크기에 따라서 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5)로 구분하고 있다. 미세먼지는 입자의 직경이 10 $\mu$ m 이하인 먼지를 말하며, 초미세먼지는 입자의 직경이 2.5 $\mu$ m 이하인 먼지를 말한다. 이들의 크기는 머리카락의 굵기(50~70 $\mu$ m)에 비교해서 보면 그 차이를 알 수 있다. 또한, 인체에서의 주로 침적되고 영향을 미치는 부위에 따라서도 흡입성, 흉곽성, 호흡성 분진으로 분류될 수도 있다. 눈에 보이지 않는 작은 먼지는 호흡과정에서 인체내로 유입되며, 폐포, 기관지, 인후두 등에 침착된다. 먼지는 실내의 사람 활동 및 조리 시 등에서 발생할 수 있고, 실외의 먼지에 의해서 영향을 받을 수 있다.

### (3) 포름알데히드

포름알데히드는 자극성의 냄새가 있으며, 무색이고 살균 방부제로 이용되기도 한다. 주로, 건축자재, 화학섬유 및 우레탄폼 등에서 발생 되며, 가스난로의 연소나 담배 연기, 접착제 등에서 발생되기도 한다.

〈표 III-3-4〉 포름알데히드의 인체 유해성(환경부, 2004)

농도(ppm)	인체영향
0.1-5	눈의 자극, 최루성, 상부기도의 자극
1또는 그 이하	눈, 코, 목의 자극
0.25-5	기관지천식이 있는 사람에게서 심한 천식발작
10-20	기침, 폐의 압박, 머리가 무거움, 심장박동이 빨라짐
50-100	폐 체액의 집적, 폐의 염증, 사망 입으로 마실 경우, 구강, 목, 복부의 맹렬한 고통, 구토, 설사, 현기증, 경련, 의식불명

### (4) 총 휘발성유기화합물(TVOCs)

실내에 존재하는 유기화합물은 매우 다양해서, 개별 물질을 모두 구분하여 평가하거나 관리하는 것은 거의 불가능하다. 이로 인하여 총휘발성유기화합물이라는 총칭을 사용하며, 일반적으로 끓는점이 50~260℃인 유기화합물을 말한다. 주로 건축자재 및 가구 등에서 발생되며, 마감재, 연소, 청소용품, 세척제, 화장품, 향수 등에서도 발생된다. 발생원에 따라서 유기화합물의 종류 및 물질들의 조합, 농도 등이 차이가 있다. 일반적인 실내환경에서는 아래 표와 같이 0.3 mg/m<sup>3</sup> 미만의 농도에서는 건강 영향이 없으나, 그 이상에서는 건강영향이 있을 수 있다.

〈표 III-3-5〉 총 VOCs 농도와 건강에의 영향(환경부, 2004)

분류	농도(총 VOCs) [mg/m <sup>3</sup> ]
영향 없음	<0.3
건강영향 발생 가능	0.3~3.0
건강영향 발생	3.0~25
독성 범위	>25

### (5) 일산화탄소

일산화탄소는 주로 난방기기 또는 조리기기를 사용시 혹은 열원을 사용하는 조리재료물의 불완전 연소에 의해서 발생되며, 담배연기 또는 호흡에서도 일부 발생 된다. 호흡에 의해 폐로 들어온 일산화탄소는 가스교환에 의하여 혈액으로 전이되고, 혈액 중 헤모글로빈과 결합하여 산소운반능력을 저하시킨다. 급성 건강영향으로는 시야감소, 불쾌감, 피로촉진, 생리적 장애 및 중독이 발생할 수 있으며, 만성으로는 성장장애, 만성 호흡기 질환(폐렴, 기관지염, 폐기종)을 유발한다.

### (6) 이산화탄소

이산화탄소는 대기의 구성성분으로서 약 0.04%를 구성하고 있으며, 화석연료의 사용 등으로 증가하는 추세이다. 실내에서는 완전연소 또는 사람의 호흡에 의해서 발생 된다. 일정한 공간에 다수의 사람이 근무하거나 머무르는 경우, 호흡에 의해 생성된 이산화탄소의 농도는 실내 환기상태를 판단할 수 있는 중용한 인자로 사용된다. 이산화탄소의 농도가 3%에서 호흡이 가빠지며, 4% 수준에서는 호흡곤란과 두통을 유발하고, 5% 수준에서는 호흡곤란을 야기할 수 있다.

### (7) 이산화질소

이산화질소는 조리 및 난방에서 주로 발생하며, 흡연시에도 발생한다. 실외의 자동차 배기가스에서 발생되어 실내로 유입되기도 한다. 혈중 헤모글로빈의 산소운반능력을 저하시키고, 호흡곤란, 폐수종, 점막자극의 인체영향이 있으며, 이산화질소의 5~10배의 독성을 가졌다.

### (8) 오존

오존은 환경 중에서는 자연적으로 생성되기도 하지만, 실내공간에서는 복사기, 프린터 등 고전압의 전기기기를 사용할 때 발생한다. 반응성이 높고 산화력이 강하여 점막을 자극한다. 고농도에서 눈과 목에 자극을 일으키며, 기도수축, 두통, 기침 등을 유발한다. 장기노출시에는 기관지염, 심장질환, 폐기종, 천식악화 등을 일으킨다.

### (9) 라돈

라돈은 토양의 암석 중 라듐이 붕괴할 때 생성되는 무색, 무미, 무취의 방사성 가스

이다. 건물지반, 토양, 상수도 등에서 발생되며, 천연가스에 포함된 라돈이 요리나 난방시 노출될 수도 있다. 2009년에는 아파트에 사용된 석고보드에서 라돈이 검출되고, 2018년에는 침대에 라돈가스를 방출할 수 있는 모나자이트가 사용되면서 사회적 이슈가 되었다. 토양에 존재하는 라돈 가스는 지하 또는 1층으로 침입할 수 있으며, 건축자재 등에 포함된 경우에는 층수와 관계없이 노출될 수 있다. 라돈은 폐암을 유발하는 물질로 알려져 있다.

#### (10) 석면

국내에서는 2009년부터 석면 사용이 전면 금지되었으나, 과거에 제조되어 사용된 건축자재 등에 포함된 석면에 의해 실내오염이 발생할 수 있다. 대표적인 발암성물질이며, 석면폐, 폐암, 악성 중피종을 유발한다. 특히, 흡연자가 석면에 노출되는 경우 폐암발생이 비흡연자에 비해서 100배까지 높다는 연구결과도 있다.

#### (11) 담배연기

세계보건기구에 의하면 흡연은 매년 500만명의 조기사망을 일으킨다고 한다. 실내 흡연은 드물기는 하나, 담배연기는 대표적인 오염물질 중 하나이다. 특히, 간접 흡연자에도 영향이 있으며, 매우 작은 크기의 에어로졸이 발생되므로 실내에서 청소나 환기에 의해서 제어하기에 어려움이 있다.

#### (12) 생물성 오염물질

생물성 오염물질은 세균, 곰팡이 등의 미생물과 사람 또는 애완동물 등에서 발생하는 각질, 각종 곤충 등을 모두 포함하는 개념이다. 가습기, 냉장고, 공기정화기, 에어컨, 퇴적먼지 등에서 증식할 수 있다. 특히, 환기가 불충분하고 습기가 많은 경우 미생물의 증식이 일어나고, 이로 인하여 호흡기질환, 아토피 피부염, 알레르기 질환 및 전염성 질환을 유발할 수 있다.

### 나. 실내공기의 질 관련 법령

국내 실내 공기질 관리는 공중이용시설에 대한 관리를 위해 1986년 5월 보건복지부(공중위생법)에서 7개 항목(먼지, 일산화탄소, 이산화탄소, 기류, 온도, 습도, 조명) 등에 대한 기준을 정한 것으로 시작하였으며, 1996년 환경부에서는 지하생활공간 공기질 관리법을 제정하여 지하역사 및 상가를 대상으로 7개 물질(먼지, 일산화탄소, 이산

화탄소, 이산화황, 이산화질소, 포름알데히드, 납 등)에 대해 관리기준을 정하여 관리하고 있으며 이 밖에도 교육부와 고용노동부에서 학교와 사무실을 대상으로 관리하고 있다(산업안전보건연구원, 2016)

〈표 Ⅲ-3-6〉 국내 각 부처별 실내 공기질 관리 현황(산업안전보건연구원, 2016)

부처	대상시설	관련법령
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 업무시설(3,000㎡이상), 복합건물, 학원, 음식점(2,000㎡이상), 공연장, 실내체육시설, 지하상가(환경부 대상 제외)</li> <li>· 학원보육시설</li> </ul>	공중위생관리법  영유아 교육법
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지하역사, 지하도상가, 도서관, 박물관, 미술관, 의료기관, 실내주차장, 여객터미널, 대합실, 보육시설, 노인의료시설, 장례식장, 찜질방, 산후조리원, 대규모점포</li> </ul>	아중이용시설 등의 실내공기질관리법
교육부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교(교실의 조도, 소음 및 온도관리)</li> <li>· 학원(공중위생관리법 적용대상 제외)</li> </ul>	학교보건법, 학원의 설립·운영에 관한 법률, 초·중등 교육법
국토교통부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일정규모 이상 건축물, 도로 및 지하선로 주차장의 공기질 관리</li> </ul>	건축법, 도로법, 철도법, 도시철도법, 주차장법
고용노동부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 작업환경측정 대상 유해인자에 노출되는 근로자가 있는 작업장</li> <li>· 사무실</li> </ul>	산업안전보건법 산업보건기준에 관한 규칙

재택근무환경에 대한 실내오염물질의 기준은 별도로 없으나, 이와 비슷한 실내 환경에서 적용되는 다음의 법령을 참조하여 관리하는 것이 필요하다.

(1) 사무실 공기관리 지침

고용노동부의 사무실 공기관리지침에서는 10종의 주요 유해인자에 대하여 권고기준을 포함하고 있다. 라돈은 지상1층을 포함한 지하에 위치한 사무실에만 적용된다.

〈표 Ⅲ-3-7〉 사무실 오염 물질의 권고기준

오염물질	권고기준
미세먼지(PM10)	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
초미세먼지(PM2.5)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
이산화탄소	1,000 ppm
일산화탄소	10 ppm
이산화질소	0.1 ppm
포름알데히드	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
총휘발성유기화합물	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
라돈	148 Bq/ $\text{m}^3$
총부유세균	800 CFU/ $\text{m}^3$
곰팡이	500 CFU/ $\text{m}^3$

\*CFU : colony forming unit(고용노동부 고시 제2020-45호)

일반적으로 사무실 공기관리 권고기준은 일반 작업환경에서 적용하는 노출기준에 비해서 낮은 기준을 적용하고 있다. 즉, 더 엄격한 기준을 적용한다. 이산화탄소의 경우 노출기준은 5,000ppm이나 사무실 권고기준은 1,000ppm이며, 일산화탄소의 노출기준은 30ppm 이나 사무실 권고기준은 10ppm 수준이다.

공기정화시설을 갖춘 사무실의 경우 근로자 1인당 최소 외기량은 0.57  $\text{m}^3/\text{min}$  이며, 시간당 환기횟수는 4회 이상으로 제시하고 있다. 또한, 건강장해를 호소하는 근로자가 있는 경우 등에는 증상조사와 환기량, 외부유입경로, 실내오염원 등을 조사하도록 하고 있다.

## (2) 실내 공기질 관리법(법률 제16307호)

환경부의 실내 공기질 관리법은 오염물질의 종류에 따라서 유지기준 또는 권고기준을 두고 있으며, 신축 공동주택의 실내공기질 기준이 있다. 또한, 대중교통차량/시설, 지하역사, 오염물질 방출 건축자재 사용제한, 실내 라돈조사 등에 대해서도 기준을 제시하고 있다. 다중이용시설의 구분인 표 Ⅲ-3-8에 해당하는 기준을 적용하는 것이 일반적이거나, 건강피해 우려가 큰 취약계층을 고려하여 설정된 더욱 엄격한 공기질에 대한 기준을 적용하고자 하는 경우 표 Ⅲ-3-9에 해당하는 기준을 적용할 수 있다.

〈표 Ⅲ-3-8〉 실내 공기질 유지기준

	미세먼지(PM-10) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	미세먼지(PM-2.5) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	이산화탄소 (ppm)	폼알데하이드 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	총부유세균 (CFU/ $\text{m}^3$ )	일산화탄소 (ppm)
가	100 이하	50 이하	1,000 이하	100 이하	-	10 이하
나	75 이하	35 이하		80 이하	800 이하	
다	200 이하	-		100 이하	-	25 이하
라	200 이하	-	-	-	-	-

- 가. 지하역사, 지하도상가, 철도역사의 대합실, 여객자동차터미널의 대합실, 항만시설 중 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 도서관·박물관 및 미술관, 대규모 점포, 장례식장, 영화상영관, 학원, 전시시설, 인터넷컴퓨터게임시설제공업의 영업시설, 목욕장업의 영업시설  
 나. 의료기관, 산후조리원, 노인요양시설, 어린이집, 실내 어린이놀이시설  
 다. 실내주차장  
 라. 실내 체육시설, 실내 공연장, 업무시설, 둘 이상의 용도에 사용되는 건축물

1. 도서관, 영화상영관, 학원, 인터넷컴퓨터게임시설제공업 영업시설 중 자연환기가 불가능하여 자연환기설비 또는 기계환기설비를 이용하는 경우에는 이산화탄소의 기준을 1,500ppm 이하로 한다.
2. 실내 체육시설, 실내 공연장, 업무시설 또는 둘 이상의 용도에 사용되는 건축물로서 실내 미세먼지(PM-10)의 농도가  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 근접하여 기준을 초과할 우려가 있는 경우에는 실내공기질의 유지를 위하여 다음 각 목의 실내공기정화시설(덕트) 및 설비를 교체 또는 청소하여야 한다.
  - 가. 공기정화기와 이에 연결된 급·배기관(급·배기구를 포함한다),
  - 나. 중앙집중식 냉·난방시설의 급·배기구
  - 다. 실내공기기의 단순배기관, 라. 화장실용 배기관, 마. 조리용 배기관

〈표 Ⅲ-3-9〉 실내 공기질 권고기준

	이산화질소 (ppm)	라돈 (Bq/ $\text{m}^3$ )	총휘발성유기화합물 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	곰팡이 (CFU/ $\text{m}^3$ )
가	0.1 이하	148 이하	500 이하	-
나	0.05 이하		400 이하	500 이하
다	0.30 이하		1,000 이하	-

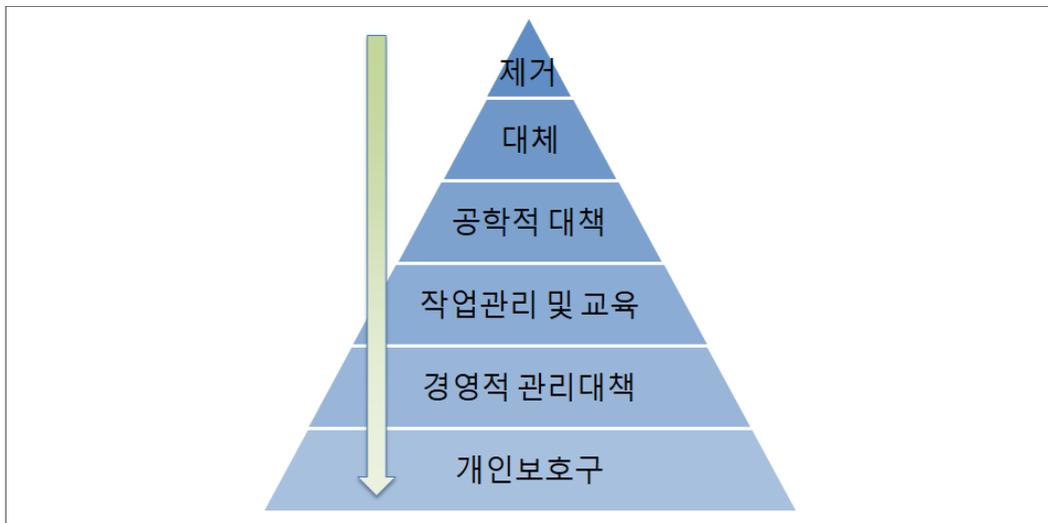
아파트, 연립주택 및 기숙사에 해당하는 공동주택으로서 100세대 이상으로 신축 되는 경우에는, 입주 7일 전까지 공기질을 측정하여 관할 지자체로 보고하고, 입주민들이 잘 볼 수 있는 장소에 공고하여야 한다.

〈표 III-3-10〉 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준

오염물질	권고기준
폼알데하이드	210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
벤젠	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
톨루엔	1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
에틸벤젠	360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
자일렌	700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
스티렌	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
라돈	148 Bq/m <sup>3</sup>

#### 다. 실내오염 물질 저감방법

재택근무환경에서 노출될 수 있는 오염물질의 실내농도를 낮추기 위한 방법을 살펴 보고자 한다. 우선, 저감방법을 찾는 우선순위에 대해서는 작업환경관리분야에서 적용하는 아래와 같은 우선순위를 적용하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 즉, 제거 > 대체 > 공학적 대책 등의 순으로 적용여부를 우선적으로 고려하여야 한다.



[그림 III-3-4] 작업환경평가의 대책수립전략도

제거는 오염물질이 발생될 수 있는 발생원을 실내에서 없애는 것을 말하는데, 음식물 쓰레기를 버리거나 청소하는 것을 통하여 악취나 먼지의 재비산 등을 방지할 수 있

다. 대체는 위험성이 낮은 것으로 바꾸어 주는 것을 말하는데, 조리시 사용하는 가스렌지를 전기식 가열기로 바꾸어줌으로 인하여 일산화탄소 등 연소에 의해 발생하는 오염물질을 줄일 수 있다. 공학적 대책으로는 주방의 배기후드, 주택 전체의 환기시스템 등을 통한 오염물질을 줄이는 방법이 있다.

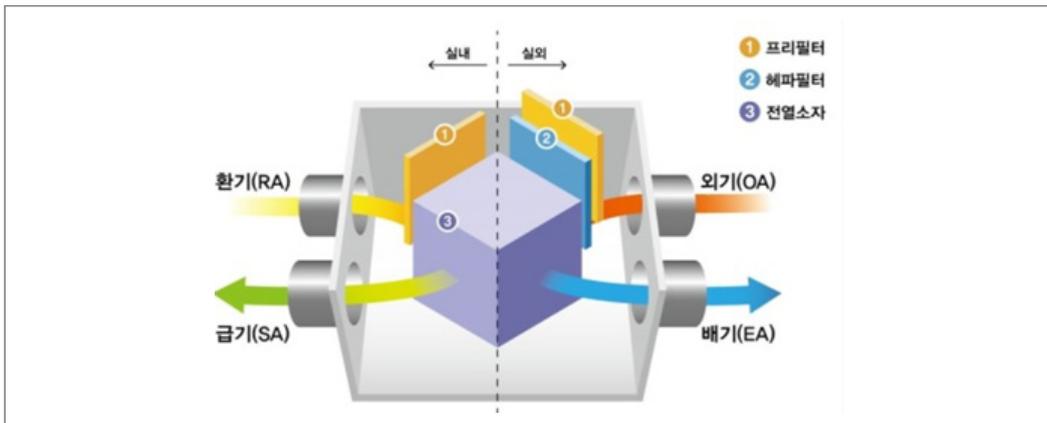
오염원의 관점에서도 저감 방안을 생각해 볼 수 있다. 먼저, 실내의 오염물질 발생을 줄이기 위하여 건축자재나 가구 등을 선정할 때 친환경 건축자재 등을 고려할 수 있다. 또한, 신규주택이나 새 가구인 경우 ‘베이킹 아웃’을 통하여 포름알데히드와 같은 오염물질을 일정부분 제거한 후 사용하는 방법도 있다. 베이킹 아웃은 출입문과 창문을 닫아 공기를 차단하고, 가구 등의 서랍을 모두 열어둔 후, 실내온도를 높이고 일정 시간 후 출입문과 창문을 열어 환기를 시키는 것을 말하며, 이를 반복하여 가구 등에서 천천히 방출되는 오염물질의 농도를 낮추는 것이다. 이미 발생한 오염물질은 공기청정기를 사용하거나, 환기, 공기정화식물 사용 등을 통하여 농도를 낮추어야 한다. 자동차의 배기가스, 미세먼지 등 외부에 있는 오염원에서 오염물질이 발생한 경우에는 실내로 유입되지 않도록 차단하는 것이 우선이다.

2006년 이후 건축된 100세대 이상의 주택에는 환기장치 설치가 의무화되어 있다 (건축물의 설비기준에 관한 규칙). 이 환기장치는 실내의 오염된 공기를 외부로 배출하고, 실외의 신선한 공기를 실내로 끌어들이며, 이때 미세먼지 등을 제거하기 위하여 필터 등이 장착되어 있다. 또한 열교환 기능이 있어 에너지를 보존하는 역할을 한다. 그러나, 이 시스템의 가동 및 유지보수는 거주자에 의하여 적절히 이루어져야 하며, 그렇지 못할 때 오히려 오염물질의 노출을 증가시킬 수도 있다.

주방에는 일반적으로 가스렌지 상부에 배기후드가 설치되어 있다. 이를 적절하게 이용하는 것이 실내 오염물질을 줄이는데 중요하다. 육류와 생선구이 할 때 발생 되는 입자상 및 가스 상 오염물질 특성 연구에서 조리 전의 농도에 비하여 조리를 했을 때 초미세먼지의 농도가 약 15~60배 증가하였으며, 일산화탄소는 조리 전 0.2ppm에서 조리 시에는 4.9~6.4ppm 수준으로 발생하였다. 이때, 배기 후드를 작동하면 작동하지 않았을 때보다 입자상물질과 가스상 물질 모두 실내농도를 낮출 수 있다. 또한 배기 후드를 작동하지 않았을 때 조리가 끝난 후에도 장시간 존재하던 오염물질이 후드 작동 시 빠르게 저감됨을 알 수 있었다.



[그림 III-3-5] 아파트 실내환기장치 설치 예



[그림 III-3-6] 실내 환기장치 구조

주방에는 일반적으로 가스렌지 상부에 배기후드가 설치되어 있다. 이를 적절하게 이용하는 것이 실내 오염물질을 줄이는데 중요하다. 육류와 생선구이 할 때 발생 되는 입자상 및 가스 상 오염물질 특성에 대한 연구에서 조리 전의 농도에 비하여 조리를 했을 때 초미세먼지의 농도가 약 15~60배 증가하였으며, 일산화탄소는 조리 전 0.2ppm에서 조리 시에는 4.9~6.4ppm 수준으로 발생하였다. 이때, 배기 후드를 작동 하면 작동하지 않았을 때보다 입자상물질과 가스상 물질 모두 실내농도를 낮출 수 있다. 또한 배기 후드를 작동하지 않았을 때 조리가 끝난 후에도 장시간 존재하던 오염 물질이 후드 작동 시 빠르게 저감됨을 알 수 있었다.

## 라. 쾌적한 재택근무 환경관리를 위한 사업주의 의무

사업주가 제공하는 사무실의 경우, 쾌적한 근무환경을 조성은 사업주의 의무와 역할이다. 그러나 재택근무인 경우에는 근무 장소의 확대나 변경으로 사업주의 지배적인 역할을 어디까지 규정할 것인가에 따라 책임소재가 달라진다. 사무용 가구나 제품을 사업주가 제공하는 경우, 오염물질 발생이 적은 제품으로 선정하여 보급하는 것은 사업주의 책임이 될 수 있겠으나, 재택근무 내 발생하는 오염원을 사업주의 관리영역으로 판단하기에는 논란이 있어 보인다. 따라서 현재로서 제시할 수 있는 쾌적한 재택근무환경 조성을 위한 대안은 사업주는 실내오염물질의 특성 및 건강영향, 적합한 환기방법에 대한 교육이나 자료를 충분히 근로자에게 제공하고, 근로자는 제공된 정보와 자료를 참조하여 주변정리와 환기 등을 실시하는 등의 노사의 협력과 관련 지침제정이 답일 것이다.

### 3. 3. 4 재택근무 내의 물리적 유해요인과 관리

산업위생·보건 영역에서의 물리적 유해인자는 소음, 진동, 전리 및 비전리 방사선, 조도, 온열 및 한랭 등이 있으나, 재택근무 환경에서 건강영향이 고려될 수 있는 요인은 소음, 조도, 전자파 정도이다. 산업보건의 기본 방향은 직업 환경의 유해인자 노출평가를 통해 현재의 유해인자 노출수준을 파악하고 이에 따른 적절한 작업환경관리 대책을 수립하여 노동자의 건강을 보호하는 것이다. 그러나 재택근무 환경 평가는 사업장에서처럼 작업환경 측정을 통해 노출수준을 파악하여 노출기준과 비교하여 관리방안을 마련한다는 것이 현실적으로는 어렵다. 특히 개인이 근무하는 각각의 개별 재택근무 공간에 대해 작업환경을 측정하는 것은 현실적으로 불가능하며, 측정을 한다고 하더라도 현재 노출 기준은 사업장 내 유해인자 관리를 위한 기준으로 재택근무 환경관리를 위한 것으로는 적절하지 않다.

#### 가. 소음에 의한 건강영향과 관리

소음으로 인한 건강영향의 대표적인 것은 청력손실로 소음성 난청에서의 청력손실은 4,000 Hz에서 가장 현저하게 나타나고(C5-dip 현상), 청력손실은 4,000 Hz 이상의 고주파 음역에서 4,000 Hz 이하의 저주파 영역으로 확대된다. 청력 손실 이외의 영향으로는 불쾌감과 수면장애로 이는 생활지역이나 개인에 따라 차이가 많은 것으로 알려져 있으나, 대체로 저주파음 보다는 고주파 음이 더 불쾌하며, 주거지역은 50 dB

(A), 산업지역은 55~59 dB(A) 이상에서 불편을 느끼고, 야간에는 35 dB(A) 이상에서 수면에 영향을 줄 수 있다. 또한 소음으로 인하여 대화나 연락, 신호 청취에 지장을 받는 경우가 많은데 정상청력을 가진 작업자가 60 dB(A)의 소음환경에서는 2 m 거리에서는 보통 크기의 대화 내용을 95%, 4 m 거리에서는 큰 소리의 대화를 95% 정도 알아들을 수 있으며, 특히 소음의 능률 저하 효과는 정신노동에 현저하며 이때는 의미 있는 소음이 의미 없는 소음보다 그 효과가 크다(김광중 등, 2004).

재택근무 환경에서의 소음은 사업장의 소음처럼 고주파 성분을 포함한 고소음보다는, 생활환경 소음 및 층간소음이 대표적이며 발생 되는 소음의 특성도 다르다. 조선소의 그라인딩 작업 시 발생하는 소음의 분석 결과(산업안전보건연구원, 2009), 소음 수준은 94.5~97.7 dB(A)로 고주파 영역대에서 높게 나타났으며, 대로변 공동주택지역에서 발생 되는 소음의 분석 결과(최유진, 2013), 소음수준은 75~78 dB(A)로 나타났다. 반면 재택근무에서 발생할 수 있는 층간소음(토지주택연구원, 2015)과 가정용 에어컨 실외기 및 냉장고에서 발생하는 소음의 특성(한국표준과학연구원, 2009)을 살펴보면, 층간소음(바닥충격음)은 저주파 소음이 큰 것을 알 수 있었고, 저주파 소음을 발생 시킬 수 있는 에어컨 실외기와 냉장고의 경우 환경부 저주파 소음 가이드라인 기준을 초과하고 있다.

※ 환경부 소음 판정 가이드 라인

주파수별 음압레벨기준은 12.5 Hz에서 85 dB, 16 Hz에서 82 dB, 20 Hz에서 78 dB, 25 Hz에서 73 dB, 31.5 Hz에서 65 dB, 40 Hz에서 59 dB, 50 Hz에서 56 dB, 63 Hz에서 50 dB, 80 Hz에서 45 dB이며, 어느 한 주파수에서도 음압레벨 기준을 초과하는 경우 저주파수 소음의 영향이 있다고 판단함

우리나라 산업안전보건법에서는 소음작업을 1일 8시간 작업 기준으로 85데시벨 이상이 발생하는 작업으로 정의하고 있다 <표 III-3-11>.

**<표 III-3-11> 소음 노출기준(고용노동부고시 제2020-48호)**

1일 노출시간( hr)	소음강도 dB(A)
8	90
4	95
2	100
1	105
1/2	110
1/4	115

주 : 115 dB(A)를 초과하는 소음 수준에 노출되어서는 안됨, 충격소음제외

그러나 고용노동부의 노출기준은 재택근무 환경에서의 소음기준으로는 적절하지 않다. 주거생활 지역에서의 소음은 소음·진동관리법의 생활 소음·진동규제기준을 따르고 있다 <표 Ⅲ-3-12>. 이때 소음의 측정 및 평가기준은 환경오염 공정시험기준에 의해 시행되며 옥외측정을 원칙으로 당해지역의 소음을 대표할 수 있는 장소를 선정하며, 가능한 한 측정점 반경 3.5 m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 1.2~1.5 m에 측정하도록 되어 있다.

<표 Ⅲ-3-12> 환경부 생활소음 규제기준

대상 지역	소음원		시간대별	아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	주간 (07:00~18:00)	야간 (22:00~05:00)
가. 주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구 · 주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·종합병원·공공도서관	확성기	옥외설치		60이하	65 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우		50 이하	55 이하	45 이하
		공장		50 이하	55 이하	45 이하
	사업장	동일 건물		45 이하	50 이하	40 이하
		기타		50 이하	55 이하	45 이하
		공사장		60 이하	65 이하	50 이하
나. 그 밖의 지역	확성기	옥외설치		65 이하	70 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우		60 이하	65 이하	55 이하
		공장		60 이하	65 이하	55 이하
	사업장	동일 건물		50 이하	55 이하	45 이하
		기타		60 이하	65 이하	55 이하
		공사장		65 이하	70 이하	50 이하

주 : 동일 건물은 지붕과 기둥 또는 벽이 일체로 되어 있는 건물을 말하며, 체력단련업장, 체육도장업, 무도학원업, 무도장업, 골프연습장업 및 야구장업, 학원 및 교습소 중 음악교습을 위한 학원 및 교습소, 단란주점영업 및 유흥주점영업, 노래연습장업, 콜라텍업만 규제기준 적용

그리고 환경부와 국토교통부의 관련법에서 규정하고 있는 공동주택 층간소음 기준은 다음과 같다.

〈표 III-3-13〉 환경부 및 국토교통부 층간소음의 기준

층간소음의 구분		층간소음의 기준[단위: dB(A)]	
		주간 (06:00 ~ 22:00)	야간 (22:00 ~ 06:00)
1. 제2조제1호에 따른 직접충격 소음	1분간 등가소음도 (Leq)	43	38
	최고소음도 (Lmax)	57	52
2. 제2조제2호에 따른 공기전달 소음	5분간 등가소음도 (Leq)	45	40

주 : 직접 충격음은 뛰거나 걷는 동작 등으로 인하여 발생하는 소음, 공기전달 소음은 텔레비전, 음향기기 등의 사용으로 인하여 발생하는 소음. 환경부령 제559호, 2014.6.3.제정, 국토교통부령 제97호, 2014.6.3.제정

국토교통부의 주택건설기준 등에 관한 규정에서 사업주체는 공동주택을 건설하는 지점의 실외소음도가 65데시벨 미만인 되도록 하되, 65데시벨 이상인 경우에는 방음벽 등 소음방지대책을 수립하도록 하고 있다. 그리고 세대 안에 설치된 모든 창호를 닫은 상태에서 거실에서 측정된 실내 소음도는 45데시벨 이하로 할 것을 규정하고 있다. 이때 측정은 공동주택의 소음측정기준에 따라 측정하도록 되어 있다. 실외소음도 측정방법은 환경부 공정시험기준과 유사하나, 실내소음도 예측 평가는 실외소음도의 값, 창호의 차음성능 및 실내 흡음력 등을 고려하여 실내소음도를 계산하도록 되어 있다.

이상에서 근로자와 관련하여 고용노동부의 사업장 소음노출기준 및 국토교통부와 환경부의 주거환경, 공동주택(실·내외) 소음기준에 대해 파악해보았다. 이러한 소음기준은 실제 노동자의 소음 노출수준을 알아야 기준에 비해 높은 소음에 노출되는지 또는 소음으로부터 적절히 관리되는 재택환경에서 근무하는지 판단할 수 있다.

앞서 기술하였듯 개별 재택 근무지를 사업주(보건관리자) 또는 측정대행기관에서 일일이 방문하여 소음을 측정한다는 것을 현실적으로 불가능하다. 이러한 현실을 고려할 때 화학물질 측정 및 분석에 비해 직독식 기술을 활용한 측정·분석 방법이 보편화되어 있는 소음 측정에 스마트폰 애플리케이션의 활용은 개별 재택근무 상황의 소음수준을 파악하는 하나의 대안이 될 수 있다. 고용노동부 및 환경부가 허용하고 있는 소음측정기는 Type 2(Class 2) 이상의 정밀도 수준, 즉 측정오차가 ±2 dB인 장비이다. 마혜란

(2012)은 스마트폰 소음측정 애플리케이션의 정확도에 대해 연구하였는데 1,000 Hz의 순음 조건하에 2가지 종류의 스마트폰(iPhone)으로 37개의 소음측정 어플에 대한 소음수준을 측정한 결과 iPhone 3Gs의 경우 측정오차가  $\pm 2$  dB 이하인 앱은 7개(19%)로 iPhone 4에서보다 약 2배 더 많았으며, 오차가  $\pm 1$  dB 이내인 앱도 3개로 iPhone 4 보다 1개가 더 많았다. Kardous 등은 2013년 iPhone 기반의 어플 130개와 Android 기반의 어플 62개중 선택조건(unweighted or A-weighted sound levels, 3 or 5 dB exchange rate, slow or fast responses and Leq or TWA)에 맞는 어플 각각 10개 및 4개로 측정을 하였으며, 측정결과 2개의 어플은 측정오차가 0.07 dB(unweighted)과 -0.52 dB(A-weighted)이었고, 다른 2개의 어플은  $\pm 2$  dB 이내로 일부 어플은 사업장 소음측정에 적용가능하다 하였다.

또한 강현수 등(2020)은 스마트폰 센서를 활용한 공동주택 층간소음 모니터링 시스템 구축을 위해 시스템의 성능과 공동주택에서의 활용 가능성 평가연구를 수행하였다. 동 연구의 실험결과 정확한 음원의 위치는 파악할 수 없지만 공동주택 평면도 상에서 소음이 발생한 영역을 방(room) 단위로 파악할 수 있고, 소음 발생 시간, 층간 소음의 종류(직접 충격음, 공기 전달음), 해당시간의 소음수준 확인이 가능한 것으로 보고하였다. 층간 소음으로 인한 분쟁이 발생하였을 때는 전문기관을 통한 정확한 측정이 이루어져야겠지만, 전문기관에 의뢰하기 않더라도 간편하게 객관적 소음수준을 파악할 수 있고, 층간소음 종류와 위치를 추정하여 이웃주민 간 불필요한 오해를 줄일 수 있을 것으로 기대하였다. 또한 일부 스마트폰 소음측정 어플은 법에서 요구하는 소음측정기의 정밀도 수준을 만족하는 것으로 나타났지만 신뢰할 만한 측정결과 보인 어플은 6.5~21.6%로 신뢰성을 갖지 못한 어플이 더 많았다. 그러나 이 연구들은 2013년~2014년에 이루어진 연구로 실제 재택근무 소음수준 평가용으로 애플리케이션을 활용하기 위해서는 추가적인 연구 및 조사가 필요하겠지만, 스마트폰용 어플이 측정목적으로 활용 될 수 있을 정도의 정확도를 가질 수 있다는 점에서 의의가 있고, 소프트웨어만 잘 만든다면 측정목적에 적합한 정확도를 가지는 소음측정기로 활용할 수 있다는 것을 의미한다고 판단된다.

이상에서 살펴본 것과 같이 재택작업 환경의 소음기준으로는 고용노동부 소음 노출기준 보다는 국토교통부와 환경부의 소음기준 중 주거환경, 공동주택(실·내외) 소음기준이 적절할 것으로 보이나 이러한 기준이 필요한지에 대한 전문가 검토가 필요할 것이며, 기준이 필요하다면 타 부처 소음기준을 재택작업 소음기준으로 준용할 것인지 아니면 권고기준을 마련 할 것인지 등에 대한 논의도 필요하다. 아울러 추가적인 연구

및 조사가 선행되어야겠지만 스마트폰 소음 측정 애플리케이션의 신뢰성이 보장된다면 이를 사용한 측정결과를 활용할 수 있는지의 여부 등에 대한 검토도 필요할 것이다.

재택근무 환경에서의 소음은 사업장의 소음처럼 고주파 성분을 포함한 고소음의 영향보다는 생활환경 소음 및 층간소음에 의한 영향이 대부분이라, 소음성 난청으로 인한 청력손실 보다 소음으로 인한 불쾌감과 수면장애가 더 큰 관심사일 것이다. 다만 재택근무로 인한 휴대전화 사용 증가에 따른 청력손실이 우려되지만, 환경부에서는 휴대용 음향기기(이어폰이 함께 제공되는 음악파일 재생용 휴대용 기기 및 이어폰이 함께 제공되고 음악파일 재생 기능이 있는 휴대용 전화기)의 최대음향기준은 100데시벨로 정하고 있으며, 휴대용 음향기기를 제조·수입하려는 자는 환경부장관이 실시하는 소음도 검사를 받도록 하고 있다. 연구에 따르면 117명의 콜센터 근로자의 평균 등가 소음 수준은 60~90 dB(A)로 88%가 80 dB(A) 이하에 노출되었고, 14명의 근무자만이 80 dB(A)를 상회하는 소음수준에 노출되었는데, 이를 8시간 시간가중평균 등가 소음으로 환산했을 때, 117명 중 7명이 80 dB(A)를 상회하는 소음수준에 노출되었고, 그 중 1명만이 85 dB(A)를 상회하는 소음수준에 노출되었다(김현욱, 2012). 상시 통화를 하는 콜센터 종사 근로자의 대부분이 80 dB(A) 이하의 소음수준에 노출되는 것을 감안할 때 재택근무 중 휴대전화 사용으로 인한 청력손실 위험은 크지 않을 것으로 판단된다.

이상으로 재택근무 환경 중 소음에 대해 살펴보았지만, 재택근무 환경에서의 소음은 주택 외부로부터 발생하는 소음 또는 층간소음이 대부분이라 휴대전화로 인한 소음을 제외하고는 근로자가 관리 할 수 있는 소음은 없는 것이 현실이다. 다만 객관적 소음수준 파악으로 층간소음 종류와 위치를 추정하여 소음 발생 자제 협조를 요청한다던가, 소음이 발생하는 시간대를 휴식시간으로 하고 좀 더 조용한 시간대를 업무시간으로 한다던가, 근무 장소의 위치를 소음 발생이 덜한 방 또는 장소로 변경한다던가, 귀마개 혹은 노이즈 캔슬링 기능이 있는 이어폰(헤드폰) 착용 정도가 현실적 관리방안이며, 생활 환경소음 수준이 높은 경우에는 방음재질의 자재를 부착하는 방안 등도 고려해 볼 수 있다.

#### 나. 전자파에 의한 건강영향과 관리

전기·전자제품과 전파·통신제품 사용 확대로 전자파의 인체영향에 대한 불안감도 증가 하고 있다. 특히 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)는 2002년 극저주파자기장을 2B등급(인체에 암 유발 가능)로 분류하였고, 2011년에는 휴대전화 전자파를 2B등급으로 발표하여 전자파에 대한 국민의 관심이 증가하고 있다. 전자파는 비

전리방사선으로도 불리는데, 비전리방사선은 광자에너지가 작아 원자나 분자를 이온화시킬 수 없는(전자를 분리시킬 수 없는) 방사선으로 극저주파(ELF), 라디오파(RF), 마이크로파(MW), 적외선, 자외선 등이 있다. 전자파는 주파수 대역에 따라 특성 및 인체에 미치는 영향이 다른데, 극저주파(ELF)는 소아 백혈병과 관련하여 제한된 증거가 발견되었으나 발암성과 관련해서는 여전히 논란이 되고 있고, 라디오파(RF)도 마찬가지로 암과 관련성에 대해 여러 이견이 있지만, 인간에게 발암성 가능성이 있는 것으로 IARC에서 발표하였으며 RF의 다른 건강상 문제로는 동물에서 가열(열효과)을 일으키는 것으로 알려져 있다. 자외선은 피부암을 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있다.

전자파에 대해서는 고용노동부에는 별도의 기준이 마련되어 있지 않고 ACGIH TLV 기준을 준용(주파수(f) 범위가 1~300 Hz일 때, 전신노출 기준은 최고치 기준 60/f mT)하고 있다. 과학기술정보통신부의 전자파인체보호기준에서 일반인과 직업인에 대한 전자파강도기준과 전자파 흡수율(SAR)의 기준을 규정하고 있으며, 이는 ICNIRP(International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 1998)과 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1991) 기준과 동일한 기준이다(국립전자파연구원, 2016). 가전기기 등은 60 Hz의 극저주파 대역의 전자파가 주로 발생하며 전자파강도기준을 적용하고, 휴대 전화는 RF 대역대의 고주파 대역을 사용하고 인체에 근접하여 사용하기 때문에 열작용이 발생할 수 있어 전자파흡수율을 적용한다.

〈표 III-3-14〉 전자파 강도기준

구분	주파수 범위	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μT)
일반인	0.025 kHz이상 ~ 0.8 kHz 미만	250/f	4/f	5/f
직업인	0.025 kHz이상 ~ 0.82 kHz 미만	500/f	20/f	25/f

주: 60 Hz 주파수대역의 전기설비(송전선로는) 이 기준을 적용하지 않는다. 그 이유는 산업통상자원부고시인 전기설비기술 기준에서 송전선로에서의 전자파 기준을 따로 정하고 있기 때문이다. 전기설비기술기준의 자기장 기준인 83.3 μT는 전자파인체보호기준의 자속밀도 기준인 5/f(=5/0.06=83.3) μT과 동일, 주파수 범위 0.025 kHz이상~0.8 kHz 미만

〈표 III-3-15〉 전자파흡수율(SAR)기준

주파수	구분	전자파흡수율기준(W/kg)		
		전신	머리/몸통	사지
100 kHz~10GHz	일반인	0.08	1.6	4
	직업인	0.4	8	20

사무실에서의 전자파 발생기기로는 컴퓨터, 노트북, 복합기, 에어컨, 냉장고, 전열기, 휴대폰 및 휴대폰 충전기, 라이터 등이 있고, 재택근무 환경에서는 일반가정에서 사용하는 여러 생활가전들이 있겠으나, 사무공간에 국한한다면 컴퓨터, 프린터, 가습기, 휴대폰 및 휴대폰 충전기와 식사를 위해 필요한 냉장고, 전자레인지, 밥솥, 인덕션이 있을 것이다. 사무실 및 가정의 전자파 발생기기의 전자파 노출수준 즉 표 6과 같이 60 Hz의 측정치 전기장과 자기장 수준은 인체보호기준대비 10% 이하로 나타났다(국립전파연구원, 2016). 대부분의 측정은 측정대상으로부터 30 cm 이격하여 측정을 하였는데 발생원과의 거리를 충분히 둔다면 노출수준은 더 감소 할 것이다. 실제 전기장판에서 발생하는 전자파 측정에서 밀착한 상태에서 측정했을 때는 전기장 121.29 V/m, 자기장 5.18 mG에서, 3 cm 이격했을 때는 전기장 93.52 V/m, 자기장 2.55 mG, 5 cm 이격했을 때는 전기장 81.35 V/m, 자기장 2.16 mG으로 거리에 따라 전자파가 감소하였다. 휴대전화의 경우는 사무실과 재택공간 모두에서 사용하지만 사무실에서는 대면업무를 수행하는 것을 감안하면, 재택근무 시에는 사무실보다는 휴대전화를 사용한 소통의 시간이 길어질 것이다. 휴대전화의 인체보호기준은 전자파흡수율(SAR)을 사용하는데, 이는 인체에 흡수되는 전자파의 양을 표시한 수치(W/kg)로 2014년 8월 1일부터 전자파 취약계층을 고려하여 전자파흡수율 기준을 2개 등급으로 분류하고, 휴대전화 등에 부착하여 판매하도록 하였다. 전자파 등급대상은 귀에 근접하여 사용하는 머리 SAR 인증대상기기로 등급기준은 <표 III-3-16>과 같다.

〈표 III-3-16〉 전자파등급기준

(단위 : W/kg, 1g평균 기준)

구분	등급기준
1등급	전자파흡수율(SAR) 값 ≤ 0.8
2등급	0.8 < 전자파흡수율(SAR) 값 ≤ 1.6

사무실과 재택환경에서 사용하는 기기에서 발생하는 전자파 수준은 60 Hz를 사용하는 경우 기준치의 10% 이하로 큰 차이가 없었으나, 가정에서 사용하는 일부 기기의 경우 사용주파수가 높은 경우에는 기준치 이하이지만 비교적 높은 전자파가 발생하고 있었다. 휴대전화의 경우에도 대부분 2등급 이상으로 전자파흡수율 기준치(머리)인 1.6W/kg을 초과하지는 않았다. 다만 사무실 보다는 재택환경에서 휴대전화 사용빈도 및 시간이 증가 할 것임으로 최대한 전자파로부터 보호될 수 있도록 관리가 필요하다.

국립전파연구원의 휴대전화 사용 가이드에서는 통화할 때 휴대폰을 얼굴에서 조금 떼고 사용하고(휴대폰을 얼굴에서 5 mm만 띄워서 사용해도 전자파 흡수율이 50% 이하로 감소), 통화는 짧게, 통화 시간이 길어질 때는 오른쪽 왼쪽 번갈아 가면서 통화(양쪽으로 상용하는 경우 전자파 에너지가 현격히 감소)하고, 얼굴에 대고 하는 통화보다는 문자 메시지 이용하고, 휴대폰 사용시 이어폰 마이크 사용을 추천하였다. 그리고 휴대폰 안테나 수신표시가 약하면 전자파가 더 많이 발생함으로 지하실, 승강장과 같이 폐쇄된 공간에서는 가급적 자제할 것을 권고하였다. 시중에 판매되고 있는 일부 전자파 차단제품을 가지고 실험한 결과 스티커 부착한 경우와 부착하지 않은 경우 전자파 흡수율 값이 거의 차이가 없어 시중 전자파 차단제품을 믿지 않도록 권고하였다.

#### 다. 조도에 의한 건강영향과 관리

사물을 눈으로 지각하는데 빛이 없으면 색채도 형태도 질감도 알 수 없다. 빛은 망막을 자극하여 시각을 발생시키는 복사 에너지로 정의하며, 복사 에너지의 스펙트럼 범위는  $10^{-15} \sim 10^4$ m이며 우리가 볼 수 있는 가시광선의 범위는 380~780nm이다. 빛은 단순히 물리적, 심리학적 성질을 가진 것이 아니라 두 가지 성질이 복합된 심·물리학적 성질을 갖는다. 사물의 식별하기 위해서는 빛의 밝기, 빛의 양과 빛의 방향을 결정하여 필요한 곳에 필요한 양의 빛을 설정해야 한다(기도형 등 2006).

일반적으로 주간에는 자연조명(햇빛)을 이용하나, 실내나 야간에는 인공 조명을 필요로 한다. 적절한 조명은 개인차가 있지만, 일반적으로 작업장에 조명을 제공하였을 때 시각적 작업의 경우, 작업자의 눈의 피로가 감소하고 작업 불량률을 감소시킬 수 있는 수준을 말한다. 또한 작업장 주위의 위험 상황에 대한 시각적인 정보를 입수할 수 있어서 재해를 방지할 수 있도록 해야 한다. 조명 문제는 특히 최근에 VDT(visual display terminal)의 사용이 많아지면서 적절한 환경 조명의 중요성에 대한 관심이 높아지고 있다(양성환 등 2006, 기도형 등 2006).

시각 작업의 효율에 영향을 미치는 요인은 개인차, 조명의 양, 조명의 질, 작업 요구조건 등이다. 개인차는 개인별 시력 차이를 의미하여 연령이 높아지면 시각적인 능력이 저하되므로 고령자의 작업장은 전체 조도를 높이거나 국소 조명으로 보완할 필요가 있다.

조명의 양은 광원의 밝기를 의미한다. 광량(luminous flux)은 광원으로부터 나오는 빛 에너지의 양으로 단위는 lumen(lm)을 이용하며, 조도(illuminance)는 어떤 물체나

표면에 도달하는 빛의 단위 면적당 밀도로 빛을 받은 면의 밝기이며 단위는 lux이다. 조명의 질은 휘도(glare), 광원의 방향(orientation of light), 미학(esthetics)적인 측면을 의미한다.

작업 요구조건은 대상물의 크기, 대비, 노출 시간 등을 의미한다. 조명의 분포는 섬광을 피하기 위해 국소화된 조명 대신 전체 조명을 사용하는 것이 바람직한데, 조명이 균일하지 않은 구역들을 계속 왕복하면 눈의 피로를 일으키며, 시간이 지나면서 시력을 떨어뜨릴 수 있다.

눈부심은 빛의 발광원이 시야에 있을 때 생기며 사물에 대한 식별 능력을 저하시키는데, 눈부심은 광원이 관찰자의 시선에서 45도 각도 이내에 있을 때 발생하며 시야에 들어오는 물체 간 휘도 차이가 크면 눈부심이 더 많이 생긴다. 눈부심을 피하는 방법은 광원 밑에 빛을 적절히 유도할 수 있는 씌우개가 있는 분산장치나 포물선 모양의 반사기를 사용하거나, 시각을 방해하지 않는 방법으로 광원을 설치하는 방법이 있다.

작업장에 적절한 색상을 선택하면 근로자의 능률과 안정에 기여하게 된다. 빛은 적색, 황색 및 청색 빛을 혼합함으로써 백색을 포함한 대부분의 색상을 얻을 수가 있다. 조명은 발산하는 빛의 색에 따라 3개 범주로 나뉠 수 있는데 따뜻한 색상은 거주용으로 권장되는 붉은 색 계열의 빛으로 신경계를 자극하며 온도가 상승하는 느낌을 준다. 중간 색상은 작업장에 권장되는 백색 빛이며, 찬 색상은 높은 조도가 필요한 작업이나 고동 기후에 권장되는 파란색 계열의 빛이다.

적절한 조명 수준은 산업안전보건기준에 관한 규칙과 KS에서 규정하고 있는데 KS에서는 작업등급에 따른 기준조도와 표준 조도 및 조도범위도 설정하고 있다.

〈표 III-3-17〉 산업안전보건법에 따른 상시 작업 장소의 작업면 조도

작업구분	기준
초정밀작업	750 lux 이상
정밀작업	300 lux 이상
보통작업	150 lux 이상
그 밖의 작업	75 lux 이상

주 : 갱내 작업과 감광재료를 취급하는 작업장은 제외

〈표 III-3-18〉 작업의 등급에 따른 기준 조도 (KS A 3011 1998)

작업등급	기준조도	최저 허용 조도(lx)	표준 기준 조도(lx)	최고 허용 조도(lx)
초정밀		1500	2000	3000
정밀		600	1000	1500
보통		300	400	600
단순		150	200	300
거친		60	100	150

〈표 III-3-19〉 활동유형에 따른 표준 조도 및 조도 범위 (KS A 3011 1998)

활동유형	조도 분류	조도범위(lux)			참고 작업면 조명 방법
		최저	표준	최고	
어두운 분위기 중의 시식별 작업장	A	3	4	6	공간의 전반 조명
어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않는 장소	B	6	10	15	
어두운 분위기의 공공 장소	C	15	20	30	
잠시 동안의 단순 작업장	D	30	40	60	
시작업이 빈번하지 않은 작업장	E	60	100	150	
고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업 수행	F	150	200	300	작업면 조명
일반 휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업 수행	G	300	400	600	
저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	H	600	1,000	1,500	
비교적 장시간 동안 저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	I	1,500	2,000	3,000	전반 조명과 국부 조명을 병행한 작업면 조명
장시간 동안 힘드는 시작업 수행	J	3,000	4,000	6,000	
휘도 대비가 거의 안되며 작은 물체의 매우 특별한 시작업 수행	K	6,000	10,000	15,000	

〈표 III-3-19〉에서 규정하고 있는 『참고 작업면 조명 방법』은 다음과 같이 분류할 수 있으며, 자신의 재택 근무환경에 맞는 조명 방법을 사용하여 적절한 조도를 확보할 수 있다.

- **직접 조명**  
조명기구가 간단하기 때문에 기구의 효율이 좋고 벽·천장의 색조에 의하여 좌우되지 않으며 설치비용이 저렴한 장점이 있다. 그러나 기구의 구조에 따라 눈을 부시게 하거나, 균일한 조도를 얻기 힘들기 때문에 물체에 강한 음영을 만드는 것이 단점이다.
- **간접 조명**  
직접조명과 대조적으로 눈을 부시게 하지 않고 조도가 균일하지만 기구 효율이 나빠 설치 복잡하고 실내의 입체감이 작아지는 단점이 있다.
- **전반 조명**  
작업 면에 균등한 조도를 얻기 위해 광원을 일정한 간격과 일정한 높이로 배치한 조명방식으로서 공장 등에서 많이 사용된다.
- **국소 조명**  
작업면상의 필요한 장소만 높은 조도를 취하는 방법으로 일부만 밝게 한다. 밝고 어둠의 차이가 많아 눈부심을 일으켜 눈을 피로하게 한다.
- **전반과 국소조명의 혼합**  
작업 면 전반에 걸쳐 적당한 조도를 제공하며, 필요한 장소에 높은 조도를 주는 조명 방식이다(정병용 2005).

VDT는 컴퓨터 단말기를 포함해서 사무실과 가정에서는 물론 생산 현장이나 창고 등에서도 흔히 볼 수 있다. 대부분 사무실에서 시각적 작업을 할 때는 환경조명 수준이 어느 정도 높을수록 작업물을 보기가 쉬워지지만 VDT 화면에서는 환경조명이 화면에서 반사되어 화면상의 정보를 보기 어렵게 한다. 따라서 문서를 읽기 위한 높은 조명 수준과 VDT 화면을 읽는데 필요한 낮은 조명 수준간의 절충이 필요하다. 작업을 위한 조명은 여러 가지 표준이 있지만 대부분 300~500 lux로 규정하고 있다.

작업 대상과 주위의 휘도비가 높으면 과도한 적응 문제와 눈부심을 유발할 수 있는데 VDT작업에서는 특히 어두운 배경에 밝은 글자일 경우 화면의 휘도 수준이 낮아 문제가 되는데 높은 휘도비는 눈의 통증을 가져오게 하고 일시적으로 눈의 조절폭의 변화를 일으킨다. 일반적으로 휘도의 권장사향은 화면과 그 주변 간에 1:3, 화면에서 먼 주위 간에 1:10인데, 화면의 휘도를 높이거나, 밝은 배경에 검은 글자를 사용하거나, 전체적인 조명수준을 증가시켜 휘도비를 감소시킬 수 있다.

화면반사는 VDT 사용 중 흔한 문제 중 하나로 보통 창문, 천정 등이나 사용자의 반영까지도 화면상에 보인다. 이로 인해 산만해지고, 성가쳐지며, 글자와 배경 간의 대비를 감소시켜 화면의 글자를 읽기가 힘들어 지며 눈의 민감도를 감소시킬 수 있다. 화면 반사를 줄이기 위해서는 창문을 가리고, 반사원의 위치를 변경시키고, 반사의 강도나 휘도를 줄이고, 산란식 간접조명을 사용하는 등의 방법이 있다. 반사원과 화면 사이에 차폐물이나 칸막이를 세워 반사를 줄이거나, VDT에 갓(hood)를 부착 할 수도 있지만, 이 때문에 사용자의 자세를 제한하고 화면과 자판에 성가신 그림자를 드리울 수 있다. 화면에서의 해결방법으로는 화면을 움직이거나 기울여 반사가 일어나지 않도록 하고, 작업영역을 천정 등의 바로 밑보다는 조명기구 사이에 두고, 화면이 창과 직각이 되게 하고, 밝은 배경에 검은 글자를 사용하고, 화면을 반사 방지 처리하도록 하는 방법을 사용할 수 있다(양성환 2006).

### 3. 3. 5 재택근무 내에서의 정신사회적 유해요인과 건강관리

코로나19 충격은 우리 국민의 낮은 행복 지수와 삶의 만족도, 높은 자살률 등 정신건강 상황을 고려할 때 정신건강 문제를 심화시킬 우려가 있고 사회적 거리두기 등으로 기존의 건강한 사람도 우울, 불안을 초래하고 있으며, 이는 코로나19 종식 이후에도 장기간 지속될 전망이다. 많은 전문가들은 재난 발생 이후 1년여 경과 시점까지 자살률 증가 등 국민 정신건강 악화가 진행될 수 있음을 경고한다(관계부처 합동, 2021).

코로나19 팬데믹 상황에서 근로자들도 고립, 고용불안, 감염위험, 재정적 불안, 지인에 대한 걱정, 불확실성, 업무과중 등을 겪으면서 불안, 우울, 소진, 탈진, 초조 등의 정신건강문제로 고통 받고 있다(Saxena & Gautam, 2020). 오라클과 인사 연구 및 자문회사인 워크플레이스 인텔리전스는 2020년 7월 15일 ~ 8월 4일까지 ‘업무환경과 AI(AI at work)’ 연구를 시행하였다. 이 연구의 대상은 미국, 영국, 아랍에미리트, 프랑스, 이탈리아, 독일, 인도, 일본, 중국, 브라질, 한국 등 세계 11개국 1만 2천 여 명의 인사담당자, 직원, 경영진이었다. 이 연구에 따르면, 연구대상 11개국 근로자의 약 78%가 코로나19가 그들의 정신건강에 부정적으로 영향을 미쳤다고 응답하였다. 아울러 연구대상자의 약 85%가 직장에서의 정신건강 문제가 그들의 사생활에도 부정적인 영향을 미쳤다고 응답하였다. 또한 장기적인 재택근무로 개인생활과 업무 간의 경계가 점점 모호해지면서, 응답자의 35%가 매달 40시간 이상 더 많은 양의 일을 하고 있으

며, 25%의 사람들이 과로로 시달리고 있다고 밝혔다. 한국 응답자들은 재택근무 선호도가 특히 더 낮았다. 글로벌 평균(62%) 대비 낮은 비율인 40%만 재택근무를 선호한다고 응답했는데, 이는 일본(38%) 다음에 해당한다.

코로나19 팬데믹이 정신건강에 미치는 악영향을 염두해 두면서 재택근무가 포스트 코로나 시대의 새로운 일-삶 방식으로 자리를 잡아가는 상황에서 재택근무환경 하에서의 정신·사회적 문제와 건강위험을 탐색할 필요가 있다. 2020년 5월과 6월에 코로나19 팬데믹으로 인해 처음으로 재택근무에 참여하게 된 태국의 방콕 근로자 869명을 대상으로 재택근무로 인한 직업건강문제를 조사한 결과는 다음과 같다, 신체적인 건강 문제는 체중증가 40.97%, 목과 어깨통증 40.85%, 요통 36.25%, 상지통 28.42%, 눈 증상 28.19%, 일반적인 신경학적 증상 21.17%, 불면증 21.06%, 편두통 14.96% 순으로 높게 호소하였다. 심리사회적 건강문제는 고립으로 인한 불안감 31.28%, 일과 일상생활의 모호 26.81%, 일로 인한 불안 21.98%, 소진 17.84%, 업무과로 17.72%, 고립감 17.61%, 집중력 결핍 16.69% 순으로 높게 호소하였다(Ekpanyaskul & Padungtod, 2021).

2020년 11월 에트나 인터네셔널(Aetna International)은 전 세계적인 코로나19 팬데믹에 대한 반응과 영향에 초점을 맞추어 건강, 건강한 생활, 근로자에 대한 우려와 영향, 사업주의 지원 수준 등에 대한 글로벌 근로자 건강 연구 자료(Global Employee health Study Data)를 발표하였다. 이 연구는 싱가포르, 아랍에미리트, 영국, 미국 등 4개 국가에서 각각 최소 1,000여명의 직원 및 250명의 사용자들을 대상으로 온라인 패널, 전화설문 등의 방법으로 시행되었다. 이 조사에서 재택근무 시 가장 염려되는 건강문제에 대하여 체중증가가 43%로 가장 높게 나타났고, 이어 정신건강(우울, 불안 등)이 33%, 스트레스가 32%, 근골격계 건강문제 31%, 피로와 불면 27% 순으로 높게 호소하였다. 재택근무 시 사업주로부터의 지원이 부족한 요인에 대하여는 담배나 약물 남용과 같은 중독 문제에 대한 지원에 대해 31%, 우울이나 불안 등의 정신건강문제에 대한 지원에 대해 27%가 부족하다고 응답하였다.

### 가. 재택근로자 정신건강 관리

주요 선진국들은 신체 건강과 마찬가지로 정신건강에 우선순위를 두면서 적극적으로 예방적인 국가 차원의 정신건강 정책을 추진 중이다. 최근 코로나19의 장기화에 따른 코로나 우울 현상 확산은 그간 소외 받은 정신건강 영역에 대한 국가 책임의 강화

를 요구하고 있다. 2020년 5월 UN보고서는 코로나19 문제 최소화를 위해 사회 전반에 걸쳐 정신건강 개혁이 요구되며 국가적 재정투자가 필수임을 강조하였다. 구체적으로 코로나19 국가대응전략에 정신건강 증진 및 보호를 필수적으로 반영하고 다양한 비대면 중재방법 개발과 함께 중증정신질환자의 필수서비스 제공을 보장하고 코로나19 이후에도 지속될 수요를 고려하여 지역사회 서비스 질 강화에 투자할 것을 권고하였다(관계부처 합동, 2021).

정부는 제2차 정신건강복지기본계획(2021~2025) 수립을 계기로 “정신건강 없이는 개인과 사회의 건강도 없다”는 문제의식 하에 전 국민의 전 주기적 건강관리를 위해 국가 책임을 강화하는 것으로 정책 패러다임을 전환하고 있다. 제2차 정신건강복지기본계획의 정책목표는 코로나19 심리방역을 통한 대국민 정신건강 회복탄력성(resilience) 증진, 전 국민이 언제든지 필요한 정신건강서비스를 이용할 수 있는 환경 조성, 정신질환자의 중증도와 경과에 따른 맞춤형 치료환경 제공, 정신질환자가 차별 경험 없이 지역사회 내 자립할 수 있도록 지원, 약물 중독, 이용 장애 등에 대한 선제적 관리체계 마련, 자살 충동, 자살 수단, 재시도 등 자살로부터 안전한 사회 구현이다. 제2차 정신건강복지기본계획의 추진전략은 전 국민 정신건강증진, 정신의료 서비스 / 인프라 선진화, 지역사회 기반 정신질환자의 사회통합 추진, 중독 및 디지털기기 이용 장애 대응 강화, 자살로부터 안전한 사회 구현, 정신건강정책 발전을 위한 기반 구축이다(관계부처 합동, 2021).

근로자들은 재택근무 등으로 인한 정신 건강 악화를 최소화하기 위해 보건복지부와 고용노동부 산하의 다양한 정신건강서비스기관을 이용할 수 있다. 보건복지부는 광역 및 기초 정신건강복지센터를 운영하면서 정신건강문제에 대한 통합적이고 지속적인 서비스를 제공하고 있다. 국립정신건강센터는 자가검진, 정신건강정보, 인식개선정보 등을 원스톱으로 제공하는 국가정신건강정보포털서비스를 제공하고 있다. 아울러 국립정신건강센터는 코로나19와 같은 재난이나 그 밖의 사고로 정신적 충격을 받은 트라우마 환자의 심리적 안정과 사회 적응을 지원하는 국가트라우마센터도 운영하고 있다. 고용노동부 산하 산업안전보건공단은 소규모 사업장 근로자들의 직무스트레스, 직업성 트라우마 등에 대한 정신건강서비스를 제공하기 위해 전국에 23개소의 근로자건강센터와 13개의 근로자건강센터내 직업트라우마센터를 운영하고 있다. 고용노동부 산하 근로복지공단의 근로복지넷은 근로자의 정서적, 심리적 어려움의 해결을 지원하기 위해 EAP(Employee Assistance Program, 근로자지원프로그램)을 안내하고 있다. 근로복지넷 EAP 서비스는 온라인 게시판을 통한 상담이나 모바일/전화상담도 이루어지며,

1:1 근로자 상담 및 기업상담(집단 프로그램)도 제공하고 있다. 특히 근로복지넷에서는 코로나19와 관련하여 근로자의 정신건강을 자가평가 할 수 있으며, 이에 대한 상담도 제공받을 수 있다.

정신건강 분야는 감염질환, 심혈관질환, 암질환 등 다른 질환에 비해 국가적 차원의 투자 효과성이 높은 분야이다. 주요 질병 연구를 통한 연간 건강 비용 절감 효과는 정신건강 339억 달러, 감염질환 125억 달러, 심장질환 120억 달러, 구강질환 38억 달러, 대사질환 29억 달러, 암 11억 달러 순으로 높았다. 우울증 등 대다수 정신질환은 조기 발견을 통한 상담과 약물치료 등으로 치료 가능하지만, 상대적으로 낮은 사망률, 정신질환에 대한 사회적 편견과 배제 등은 정신건강 관리에 대한 사회적·개인적 관심이 낮았다(관계부처 합동, 2021).

향후 5년은 코로나19의 세계적 대유행의 여파로 비대면 기술, AI, 디지털 기술의 일상생활 침투가 더욱 가속화될 것으로 예상된다. 그간 정신건강 분야에의 저조한 투자로 인해 향후 보건 의료 분야 중 정신건강 분야는 투자 잠재력이 유망한 분야이다. 특히, 최근 디지털 기술기반의 비대면 의료의 확산은 다른 의료분야와 달리 상담과 심리 지원에 특화된 정신건강 관리에 효과적이다. 정신질환에 대한 편견과 낙인 등으로 인해 대면 서비스 이용에 심리적 장벽을 가졌던 사람들도 부담 없이 서비스 이용이 가능하다. 인류 전체의 삶을 바꾸고 있는 대전환기에 정신건강 기술 수요에 호응하는 전략이 필요하다(관계부처 합동, 2021).

ICT 기반의 스마트 모바일 정신건강 서비스의 확대와 더불어 업무환경에서 AI를 활용한 업무지원과 정신건강지원도 확대할 필요가 있다. 앞서 언급한 ‘업무환경과 AI(AI at work)’ 연구에 따르면, 조사대상 11개국 연구대상 근로자들의 75%가 AI가 업무환경에서 직원들의 정신건강에 긍정적으로 영향을 미친다고 응답하였고, 중국은 97%. 한국은 77%로 글로벌 평균보다 높게 응답하였다. 한국 응답자들은 AI가 업무환경에서 직원들의 정신건강에 긍정적으로 영향을 미치는 이유는 AI가 업무처리에 용이한 정보를 제공하고 소진 방지를 위한 업무자동화와 업무량 감소를 가져오고 업무 우선순위 자동 조정에 용이하여 스트레스 감소를 가져오기 때문이라고 응답하였다. 또한 조사대상 11개국 연구대상 근로자들의 87%는 직장에서의 스트레스와 불안감에 대해 상담할 때 사람 대신 AI를 선호한다고 응답하였고, 중국은 97%, 한국은 87%로 글로벌 평균보다 높게 응답하였다. 한국 응답자들은 직장에서의 스트레스와 불안감에 대해 상담할 때 사람 대신 AI를 선호하는 이유는 사람에 대한 판단으로부터 자유롭고, 편견 없이

문제를 상담하는데 용이하고 건강문제에 대한 답변을 신속하게 들을 수 있기 때문이라고 응답하였다.

기업차원에서는 재택근무가 코로나19 대유행 위기에 대응하기 위한 단기적 위기극복 대책이 아닌 중장기적인 관점에서 새로운 근무방식으로 정착될 수 있도록 인사조직 차원의 방안을 적극적으로 검토해야 할 필요가 있다. 재택근무의 위협요인을 파악하고 이를 해결하기 위한 방안을 마련해야 할 것이다. 재택근무의 위협요인은 크게 인사조직 인프라, 원격 팀워크 구축, 개인 성과책임 강화 등으로 구분할 수 있으며, 이를 해결하기 위해서는 업무절차 재정립, 균형 잡힌 운영모델 정립, 기술적 문제에 대한 가이드라인 설정, 효과적인 소통을 위한 원칙과 가이드라인 설정, 일과 개인 생활의 경계를 유지할 수 있는 업무수행패턴과 프로세스 설정 등이 필요할 것이다. 재택근무도 통상적인 직장근무와 마찬가지로 성과관리가 잘 이루어져야 하는데, 부서나 팀의 리더는 성과관리와 평가에 있어서 투명성과 공정성을 높이는 데 최우선순위를 두고 팀을 관리해야 한다. 재택근무는 무형의 정성적인 성과는 배제하고 결과물 혹은 정량적인 성과로만 업무를 평가하는 냉혹한 성과중심주의로 이어질 가능성이 높으며, 이러한 점은 직원들의 스트레스 강도를 높일 수 있다. 따라서 팀 리더는 팀원들의 업무과정 관리, 업무시간 관리, 업무 피드백 관리를 원활히 하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해 팀 구성원들의 업무과정과 업무시간을 관리하고, 재택근무자들을 위한 업무피드백이 필요하다(고용노동부, 2020A).

재택근무는 대면 접촉에서 오는 깊이 있는 토론, 정해지지 않은 시간과 공간에서의 불특정한 만남에서 촉발되는 창의적 아이디어의 발상과 혁신의 감소, 표정과 목소리 같은 비언어적 소통 등 대면 접촉이 갖는 장점 축소 등의 문제가 발생할 수 있다. 재택근무 환경에서는 서로 비슷한 사람들끼리만 상호교류하기 때문에 편향된 의사소통의 위험성이 증가하고 편향된 생각이 편향된 의사결정을 유발할 가능성이 높다. 원활한 의사소통을 통해 합리적 의사결정이 이루어지기 위해서는 의사소통의 기본 원칙을 잘 지키고, 소통의 규칙을 “헌장(Charter)”의 형태로 정하여 지키며, 적절한 온라인 소통도구를 활용할 필요가 있다. 재택근무 중에 동료들과 효과적으로 소통하고 협력하기 위해서는 협력적인 관계와 상호신뢰를 구축해야 한다. 이를 위해서는 부서·팀의 공동 목표 인식, 동료 간 상호 신뢰와 협력적 관계구축, 생산적인 행동규범 공유 등을 통해 팀 워크를 쌓아야 한다. 다시 말해, 팀 구성원들은 공동의 목표를 명확하게 하여 팀 정체성을 강화하고, 신뢰를 쌓기 위한 기본원칙을 이해하고 실천해야 하며, 팀구성원들 간 업무 의사소통에 긍정적인 분위기를 유지하도록 해야 한다(고용노동부, 2020A).

재택근무자 개인은 일하는 공간과 개인 생활을 위한 공간이 완전히 분리되어 있던 과거와는 달리, 집 또는 외부 공간에 있기 때문에 오히려 업무에 집중하지 못하는 경우가 발생하지 않도록, 일상과 업무의 효율적인 운영관리를 통해 업무의 양적·질적 향상을 이루는데 노력해야 한다. 늦잠을 자거나 식사를 거르고, 밀린 일을 하기 위해 재택 야근을 하며, 업무시간 내에 개인적인 일을 하는 등의 실수를 저지르지 말아야 할 것이다. 재택근무자가 갖추어야 할 가장 중요한 덕목 중 하나는 일과 생활의 경계를 설정하고 잘 관리하는 것이다. 성공적인 재택근무를 위해서는 일과 생활의 경계가 모호해지는 문제에 엄격하게 대응할 수 있어야 한다. 재택근무자는 재택근무를 위한 일관된 하루 패턴을 만들고, 명확한 시간의 경계를 유지하며, 생활공간과 업무를 위한 공간을 구분하는 등의 관리를 시행해야 할 것이다(고용노동부, 2020A).

재택근무는 이전의 일상생활이 중단되어 추가적인 불안, 직무스트레스, 신체적, 정신적 긴장을 유발한다. 이러한 혼란과 불확실성이 불안과 직무스트레스를 유발하는 것은 자연스러운 일이다. 따라서 재택근로자들은 그 어느 때보다 몸과 마음의 건강을 잘 돌봐야 한다. 규칙적으로 일정을 관리하고 가족, 친구 등과 연결을 유지하고 30초 동안 비누로 손 씻기, 충분한 수면, 잘 먹고 수분 섭취, 비타민 섭취 등을 실천하여 면역체계를 강하게 유지해야 한다. 신선한 공기를 마시며 운동과 활동을 유지하고 동료와 정보를 공유하고 격려하며 창의력을 발휘해야 한다(산업안전보건연구원, 2020).

미국 질병관리청은 코로나19 팬데믹 상황에서 근로자의 직무스트레스를 증가시킬 수 있는 요인으로 직장에서 바이러스에 노출될 위험에 대한 우려, 근무 중 개인 및 가족의 필요를 돌보아야 함, 다른 업무 관리, 직무를 수행하는 데 필요한 도구 및 장비에 대한 접근성 부족, 업무에 충분히 기여하지 않고 있다는 느낌이나 최일선에 있지 않다는 죄책감, 직장 또는 고용 상태의 미래에 대한 불확실성, 새로운 통신 도구 학습 및 기술적 어려움 대처, 다른 근무지 또는 업무 일정 적응 등을 제시하였다. 이들 요인들은 대부분 재택근무 상황에서도 동일하게 작동되는 것으로 재택 근무자를 위한 적극적인 직무스트레스 관리가 필요함을 의미한다. 재택 근무자의 직무스트레스 관리를 위해 스트레스를 야기하는 원인을 규명하고 협력을 통해 해결책을 찾으려 하며 근로자의 개인적인 통제감을 강화해야 한다. 규칙적인 수면, 운동, 근무시간을 유지하고 마음 챙김 기법을 활용하는 것이 도움이 된다. 전화, 이메일, 문자 메시지, 편지 또는 카드 우편 발송, 동영상 채팅, 소셜 미디어 등을 통해 다른 사람들과 연락하고 다른 사람의 안부를 확인하고 다른 사람을 도우면 통제감, 소속감 및 자존감이 향상된다. 특히 우울증 및

불안과 같은 스트레스의 징후를 보이는 다른 사람들에게 사회적 지지를 제공할 수 있는 안전한 방법을 찾는 것도 필요하다. 정신 건강 문제로 치료를 받고 있다면 계속 유지하시고, 새로운 증상이 나타나거나 증상이 심해지지 않는지 유의해야 한다.

재택근무자에게 도움이 될 수 있는 주요 정신건강문제에 대한 자기관리방법은 국가 정신건강정보포털을 통해 제공받을 수 있다.

### 3. 4. 안전한 재택근무를 위한 연구과제 도출

#### 3. 4. 1 요약 및 제언

정보통신기술의 발달은 언제 어디서나 일하는 것을 가능하게 해주었고 저출산, 고령화 등 인구구조 변화 등에 대응하고자 1990년대 이후 재택근무(working from home)가 본격적으로 시행되었다. 그리고 최근 코로나19 대유행으로 재택근무가 급속히 확산되고 있고 새로운 일-삶의 방식(new normal)으로 자리매김하고 있다. 재택근무는 업무효율성이나 만족도 측면에서 긍정적인 효과를 얻을 수 있고, 재난 상황 속에서도 기업 활동을 지속하게 하였으며 일과 가정의 양립 문화 확산에도 도움을 줄 수도 있었으나 준비되지 않은 재택근무가 직업건강에 미치는 부정적인 영향은 여러 문헌과 현실에서 확인되었다.

재택근무는 작업공간의 확대로 주로 사무직군에서 확대현상이 두드러졌는데, 사내의 사무실은 사업주가 업무를 위해 마련한 업무 공간이지만 가정의 경우는 개인의 주거를 목적으로 설계된 공간으로 기존 사무환경과 다른 실내오염원, 인간공학적으로 설계되지 않은 워크스테이션, 조명, 소음, 디지털 기기의 사용증가에 따른 전자파 등이 주 유해요인으로 발생할 수 있다. 또한 재택근무를 하는 경우에 의사소통이 제한적일 수 있어 문제해결이 어려운 경우가 생길 수가 있고 이는 주어진 업무를 정해진 시간에 제대로 달성하지 못하는 결과를 초래할 수 있다. 그리고 격리로 인한 심적인 불안, 우울증 등 정신사회적 문제가 생길 수 있고 생활패턴의 부정적 변화를 초래할 수도 있다.

따라서 사업주는 재택근무로 인해 발생할 수 있는 다양한 안전보건 문제에 대해 관리할 필요가 있다. 우리는 코로나19로 인해 급격히 증가한 재택 근무를 하나의 직업형태와 직업환경의 급진적 변화로 정의하고, 일어날 수 있는 여러 안전보건문제를 사업주 관리적인 측면에서의 문제, 인간공학적 문제, 실내오염원의 변화, 물리적 유해인자

로서의 측면(소음, 전자파, 조명), 정신사회적 측면에서 검토하고 건강영향을 제시하였다. 또한 각 요인별 적용 가능한 현재 법과 기준을 검토하여 적용가능성을 제언하였으며, 사업주 및 근로자 수준에서 관리방안 또한 제시하였다.

재택근무를 실시하는 사업주는 재택근무에 관한 원칙이나 기준에 대한 정책(사업장 내부 규정 및 지침)을 마련하여 재택근무를 체계적으로 실시하여야 한다. 특히 안전한 재택근무를 위해서는 작업공간, 유해위험요인 관리, 재택근무 지원 방안과 같이 재택근무시 고려해야 할 제반 사항들을 포괄할 수 있도록 안전보건 원칙을 확립해 놓을 필요가 있다. 그리고 이러한 원칙에 따라 재택근무시의 세부적인 유해위험요인을 관리하기 위해 인간공학적인 작업환경 마련을 위한 지원 기준과 환경적·정신사회적 유해위험요인 관리를 위한 지원 기준을 마련해야 한다.

이를 위해 정부에서는 사업장에서 안전하게 재택근무를 실시할 수 있도록 안전한 재택근무 가이드를 제공해야 한다. 특히 가정 내의 재택근무는 근로자의 사적영역에의 확장으로 근로자의 동의가 필수적으로 선행되어야 하며 근로자 재택근무환경에 대한 검토와 관리범위와의 사전협의를 필수적이며 이 과정이 명문화 되어 분쟁을 최소화해야 한다.

재택근무를 위해 고려해야 할 항목에는 일과 삶의 균형, 근무시간 관리, 성과와 생산성, 가족 돌봄, ICT 장비와 적절한 작업 공간 마련, 자료 보호 및 보안, 대화와 소통, 상호신뢰 및 책임공유, 산업안전보건, 직원의 훈련과 개발 등 다양한 고려사항 등이 있다. 사업주는 이러한 사항 등을 고려하여 재택근무에 관한 정책을 마련해야 할 것이다. 또한 안전보건문제를 관리함에 있어 구체적으로 참조해야 할 사항은 다음과 같다.

재택근무에 의한 인간공학적 문제를 최소화하기 위해서는 재택근무자와 환경에 대한 평가 프로토콜 및 기준 마련이 시급하다.

가정에서 발생할 수 있는 실내오염원과 사업장 오염원은 차이가 있다. 사업주가 제공하는 사무실의 경우, 쾌적한 근무환경의 조성은 사업주의 의무와 역할이다. 그러나 재택근무인 경우에는 근무 장소의 확대나 변경으로 사업주의 지배적인 역할을 어디까지 규정할 것인가에 따라 책임소재가 달라진다. 사무용 가구나 제품을 사업주가 제공하는 경우, 오염물질 발생이 적은 제품으로 선정하여 보급하는 것은 사업주의 책임이 될 수 있겠으나, 다른 오염원을 사업주의 관리영역으로 판단하기에는 논란이 있어 보인다.

따라서 현재로서 제시할 수 있는 쾌적한 재택 근무환경 조성을 위한 대안으로서 사업주는 실내오염물질의 특성 및 건강영향, 적합한 환기방법에 대한 교육이나 자료를 근로자에게 충분히 제공하고, 근로자는 제공된 정보와 자료를 참조하여 주변정리와 환기 등을 실시함으로써 노사가 쾌적한 근무환경 조성을 위해 협력하는 것이 필요하며, 관련 지침을 제정하는 것이 중요하다고 판단된다.

재택근무 환경에서의 소음은 주택 외부로부터 발생하는 소음 또는 층간소음이 대부분이라 휴대전화로 인한 소음을 제외하고는 근로자가 관리 할 수 있는 소음은 없는 것이 현실이다. 다만 객관적 소음수준 파악으로 층간소음 종류와 위치를 추정하여 소음 발생 자체 협조를 요청한다던가, 소음이 발생하는 시간대를 휴식시간으로 하고 좀 더 조용한 시간대를 업무시간으로 한다던가, 근무 장소의 위치를 소음 발생이 덜한 방 또는 장소로 변경한다던가, 귀마개 혹은 노이즈 캔슬링 기능이 있는 이어폰(헤드폰) 착용 정도가 현실적 관리방안이며, 생활 환경소음 수준이 높은 경우에는 방음재질의 자재를 부착하는 방안 등도 고려해 볼 수 있다.

사무실과 재택환경에서 사용하는 기기에서 발생하는 전자파 수준은 60 Hz를 사용하는 경우 기준치의 10% 이하로 큰 차이가 없었으나, 가정에서 사용하는 일부 기기의 경우 사용주파수가 높은 경우에는 기준치 이하이지만 비교적 높은 전자파가 발생하고 있었다. 휴대전화의 경우에도 대부분 2등급 이상으로 전자파흡수율 기준치(머리)인 1.6W/kg을 초과하지는 않았다. 다만 사무실 보다는 재택환경에서 휴대전화 사용빈도 및 시간이 증가 할 것임으로 최대한 전자파로부터 보호될 수 있도록 관리가 필요하다.

국립전파연구원의 휴대전화 사용 가이드에서는 통화할 때 휴대폰을 얼굴에서 조금 떼고 사용하고(휴대폰을 얼굴에서 5 mm만 띄어서 사용해도 전자파 흡수율이 50% 이하로 감소), 통화는 짧게, 통화 시간이 길어질 때는 오른쪽 왼쪽 번갈아 가면서 통화(양쪽으로 상용하는 경우 전자파 에너지가 현격히 감소)하고, 얼굴에 대고 하는 통화보다는 문자 메시지 이용하고, 휴대폰 사용시 이어폰 마이크 사용을 추천하였다. 그리고 휴대폰 안테나 수신표시가 약하면 전자파가 더 많이 발생하므로 지하실, 승강장과 같이 폐쇄된 공간에서는 가급적 자제할 것을 권고하였다.

재택근무는 이전의 일상생활이 중단되어 추가적인 불안, 스트레스 및 신체적, 정신적 긴장을 유발한다. 이러한 혼란과 불확실성이 불안과 스트레스를 유발하는 것은 자연스러운 일이다. 따라서 재택근로자들은 그 어느 때보다 몸과 마음의 건강을 잘 돌봐

야 한다. 재택근무자에 대한 적극적인 직무스트레스 관리를 위해 스트레스를 야기하는 원인을 규명하고 협력을 통해 해결책을 찾으며 근로자의 개인적인 통제감을 강화해야 한다. 규칙적인 수면, 운동, 근무시간을 유지하고 마음 챙김 기법을 활용하는 것이 도움이 된다. 전화, 이메일, 문자 메시지, 편지 또는 카드 우편 발송, 동영상 채팅, 소셜 미디어 등을 통해 다른 사람들과 연락하고 다른 사람의 안부를 확인하고 다른 사람을 도우면 통제감, 소속감 및 자존감이 향상된다. 특히 우울증 및 불안과 같은 스트레스의 징후를 보이는 다른 사람들에게 사회적 지지를 제공할 수 있는 안전한 방법을 찾는 것도 필요하다. 정신 건강 문제로 치료를 받고 있다면 계속 유지하시고, 새로운 증상이 나타나거나 증상이 심해지지 않는지 유의해야 한다.

재택근무자에게 도움이 될 수 있는 주요 정신건강문제에 대한 자기관리방법은 국가 정신건강정보포털을 통해 제공받을 수 있다.

〈표 III-3-20〉 안전한 재택근무를 위한 연구 과제

주제	연구 과제(명)
안전한재택근무	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건강한 재택근무를 위한 가이드 개발 연구</li> <li>· 재택근무에 의한 인간공학적 문제 해결 방안 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재택근무자와 환경에 대한 평가 프로토콜 및 기준 마련</li> <li>- 인간공학적 워크스테이션 제공에 대한 가이드라인이 제시</li> <li>- 재택근무자의 피로를 모니터링해서 피드백할 수 있는 센서 기술개발</li> <li>- 재택근무로 인한 복합 피로현상을 관리할 수 있는 정책 및 제도 마련</li> </ul> </li> </ul>

## [참고문헌]

- 강현수, 박상민, 김상용. 스마트폰 센서를 활용한 공동주택 층간소음 모니터링 시스템 구축. 대한건축학회연합논문집. 2020;22(3):13-20
- 기도형, 이정태, 박재희, 최경임. 산업안전보건관리자를 위한 인각공학. 한경사. 2006.
- 김광중, 김정만, 김태형, 김현욱, 노영만, 노재훈, 문덕환, 박동욱, 박두용, 박종안, 박희석, 백남원, 신동천, 신용철, 안규동, 윤충식, 이경남, 이송권, 이윤근, 이진현, 하권철, 한돈희, 황병문. 산업위생. 신광출판사. 2004
- 김현욱. 헤드폰을 사용하는 콜센터의 배경소음 및 근무자의 소음노출 조사. 산업보건 (국외논문정보). 2012년 9월(출처: Trompette N, Chatillon J. Survey of noise exposure and background noise in call centers using headphones. J. Occup. Environ Hyg. 2012;9:381-386)
- 관계부처합동. 온국민 마음건강 종합대책- 제2차 정신건강복지기본계획(안). 2020
- 국립전자파연구원. 전자파 인체안전 이슈 조사 연구. 국립전자파연구원 연구보고서. 2016
- 국립전자파연구원. 생활 속의 전자파. [Accessed 12 May 2021] Available from: <https://www.rra.go.kr/emf2/index.do>
- 고용노동부. 성공적인 재택근무 도입을 위한 길잡이: 재택근무 종합 매뉴얼. 고용노동부, 2020A
- 고용노동부. 근골격계부담작업의 범위 및 유해요인조사 방법에 관한 고시. 고용노동부 고시 제2020-12호, 2020B
- 고용노동부. 영상표시단말기(VDT) 취급근로자 작업관리지침. 고용노동부고시 제 2020-17호, 2020C
- 고용노동부. 사무실 공기관리 지침. 고용노동부고시 제2020-45호, 2020D
- 고용노동부: 산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부령 제273호, 2019. 12. 26 개

- 정) [Accessed 12 May 2021] Available from: <https://www.law.go.kr>
- 마혜란. 일부 스마트폰 소음측정 어플에 대한 정확도 평가. 한성대학교 대학원 석사학위 논문. 2012.
- 산업안전보건연구원. 사무실 공기질 측정제도 개선에 관한 연구-실태조사를 통한관리 항목 확대. 2005
- 산업안전보건연구원. 선박건조 및 수리업의 소음평가 및 관리방안 연구. 2009
- 산업안전보건연구원. 실내공기질 관리실태 및 규제강화방안 연구-라돈을 중심으로. 2016.
- 산업안전보건연구원. 공기매개 감염병에 관한 사업장 대응현황 및 개선방안. 2020.
- 양성환, 박범, 강영식, 갈원모, 백승렬, 최정화, 김대성. 인간공학. 형설출판사. 2006.
- 이상훈, 정보영(2021) 코로나19와 일터환경: 재택근무에 대한 국내언론보도기사 분석. HRD연구 The Korean Journal of Human Resource 코로나Development Quarterly 2021, Vol.23, No.1, pp. 145-175. (<https://www.doi.org/10.18211/kjhrdq.2021.23.1.006>).
- 원수란, 지현아, 권명희, 황은설, 이정섭, 심인근. 조리시 발생하는 입자상 및 가스상 오염물질의 특성-유류와 생선구이를 중심으로. 환경분석과독성보건. 2019;22(4):224-229
- 안전보건공단. 영상표시단말기작업(안전보건자료실). 2011. <http://www.kosha.or.kr>
- 안전보건공단. 기분UP, 재해 DOWN(2017-교육미디어-493). 2017. <http://www.kosha.or.kr>
- 정병용, 이동경. 현대인간공학. 민영사. 2005.
- 최유진. 조용한 서울을 위한 소음관리 정책연구. 서울연구원. 2013.
- 토지주택연구원. 층간소음 경보 기준치 설정을 위한 바닥진동과 소음레벨 상관연구. 토지주택공사. 2015.

한국표준과학연구원. 생활환경에서의 저주파소음 실태조사 및 관리방안 마련(Ⅰ). 환경부. 2009.

환경부: 실내공기질 관리법 시행규칙(환경부령 제858호, 2020. 4. 3 개정). [Accessed 12 May 2021] Available from: <https://www.law.go.kr>

환경부. 실내 공기질 관리제도 발전방안에 관한 연구. 2004

한국경총. 『경총 사회적 거리두기에 따른 매출 100대 기업 재택근무현황조사』 결과 발표(2020.9.14.). <http://kefplaza.com>.

한국경제연구원. 코로나19이후 근로형태변화와 노동환경전망조사. (2020.07).  
<http://keri.org>.

Aetna International. Global Employee Health Study data : The employer/employee gap in perceptions of corporate wellness and workplace well-being. 2020.

Brod, C. (1984). Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution. Reading, MA: Addison-Wesley.

Davis et al.(2020), The Home Office: Ergonomic Lessons From the “New normal”, Article in Ergonomics in Design The Quarterly of Human Factors Applications.

DellTechnology. Brain on Tech. 2020.

Ekpanyaskul C, Padungtod C. Occupational health problems and lifestyle changes among novice working-from-home workers amid the COVID-19 pandemic. Safety and Health at Work, <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2021.01.010>

European Agency for Safety and Health at Work. E-FACT33-Risk assessment for Teleworkers - <http://osha.europa.eu>. 2008.

Eurofound. Labour market change. Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide?. [www.eurofound.europa.eu](http://www.eurofound.europa.eu). 2020.

Eurofound and International Labour Organization(ILO). Working anytime, anywhere: The effects on the world of work, Publications Office of the European Union, Luxembourg and International Labour Office, Geneva. 2017

International Agency for Research on Cancer(IARC). Agent classified by the IARC Monographs, Volumes 1-129. [Accessed 12 May 2021] Available from: <https://monographs.iarc.who.int/agent-classified-by-the-iarc>

International Agency for Research on Cancer(IARC). Press release: IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans. IARC, 2011

International Labour Organization(ILO). An employers guide on working from home in response to the outbreak of COVID-19. International Labour Office, Geneva. 2020A

International Labour Organization(ILO). Teleworking during the COVID-19 pandemic and beyond. International Labour Office, Geneva. 2020B

Kang SK. 경향신문 기고: 일상이 된 ‘코로나’...안전한 재택근무를 위하여. 경향신문 2020.

Kardous CA, Shaw PB. Evaluation of smartphone sound measurement applications. Journal of the Acoustical Society of America 2014;135(4):186-192

Kierstan Boyd. James M Huffman, MD. Computers, Digital Devices and Eye Strain. Mar. 03, 2020. American academy of ophthalmology. <https://www.aaopt.org/>

Nilles JM. Telecommunications and organizational decentralization. IEEE Transaction on communication, 1975;23(10):1142-1147

OECD, 2020, Productivity gains from teleworking in the post COVID-19 era: How can public policies make it happen?, Policy Brief, 7 September 2020.

Optometrists Network (2021), Digital eye strain: Myths and Facts.

Oracle and Workplace Intelligence. AI@ Work study 2020 : As Uncertainty Remains : Anxiety and Stress Reach a Tipping Point at Work. 2020

OSH WIKI. Telework. [Accessed 6 May 2021] Available from: <https://oshwiki.eu/wiki/Telework>.

OSHA, OSHA Rules include at-home workers. 2020.

Wikipedia. Teleworking. [Accessed 6 May 2021] Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Telecommuting>

Xiao et al. (2021), CRANFILL SUMNER (2020), Impacts of Working From Home During COVID-19 Pandemic on Physical and Mental Well-Being of Office Workstation Users. JEOM 63(3), 181- 190.

Sheppard and Wolffsohn. (2018), Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration.

Wiederhold (2020), Connecting Through Technology During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Avoiding ‘Zoom Fatigue’

EconomyChosun(2017) [Premium repor]IBM 24년만에 채택근무 폐지...직원들 서로 만나면 창의성 늘어

## 4. 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강적 접근

### 4. 1 코로나19 팬데믹으로 인한 새로운 직업건강 취약계층의 대두

#### 4. 1. 1 직업건강 취약계층의 변화

우리 산업 현장은 전형적인 제조업에서 서비스업, 유통업 등으로 급속하게 변화하고 있으며, 빅데이터, AI와 같은 디지털 신기술을 활용한 4차 산업혁명시대로 변화하고 있다. 이러한 노동 환경변화는 다양하고 새로운 업종의 등장으로 업종간의 구분이 모호해지면서 수시로 변화하고 있으며, 고용의 형태도 계약제, 도급제 등으로 다변화되고 있다. 이러한 노동(고용) 환경변화로 인해 고령 근로자, 여성 근로자, 외국인 근로자, 재택 근로자 등을 보호하는 법적 근거의 공백이 발생함에 따라 관리 사각지대를 야기되었다. 또한 같은 업종이라도 사업장에 따라 매우 다양한 산업보건문제를 발생하며, 같은 사업장이라도 새로운 유해요인의 발생하는 등 그 유해위험의 요인을 사전에 예방하기 어려운 현실이 도래하였고, 특히 재래형 직업병부터 뇌심혈관 질환 및 근골격계 질환 등의 작업 관련성 질환 등으로 넓은 스펙트럼에 걸쳐져 발생하였다. 최근 5년간 장시간·고강도 근로, 직무스트레스, 야간작업, 수면장애 등의 문제까지 대두되어 직업병 예방관리를 위해 사전·사후적인 예방 전략과 관리체계의 전환이 필요하였다. 지난해 코로나19의 장기화와 재유행이 반복되면서 코로나19 팬데믹은 이러한 전환에도 커다란 영향을 미치게 되었다. 코로나19 팬데믹을 지속적으로 경험하게 되면서 필수업무 분야에 대한 폭발적으로 사회적인 요구 증가로 감염에 가장 취약한 노동자와 코로나가 종식된 이후, 뉴노멀(new-normal) 시대에 가장 취약한 종사자에 대해 고민하였다. 나아가 직업건강에 취약한 종사자로 파악된 직종을 중심으로 산업보건 전반의 사각지대 해소와 건강지원 방안 등을 검토하게 되었다.

#### 4. 1. 2 코로나19로 새롭게 제기되는 직업건강 취약계층

코로나19 장기화, 재유행의 가능성, 새로운 신종 감염병 유행의 반복 등이 예상되는 상황 속에서 플랫폼 및 필수(보건, 건강 등) 노동의 사회적 요구 증가와 일자리가 확대되었으나, 작업량 및 작업속도의 감시·감독, 낮은 시급제 및 건당제, 호출 근로 등으로 열악한 노동환경이 근로자의 건강을 위협하는 요인으로 작용한다. 특히 장시간 근로, 야간근로(작업)를 포함한 교대근무(작업), 휴게시설 및 건강검진의 보장, 연차 및 병가

의 사용 등이 노동자의 직업건강상태에 직접적인 요인으로 영향을 미칠 수 있다고 제기하였다(조성식, 2019). 직업 계층 간의 건강 불평등한 현상으로 나타나는 건강 불평등은 근로자의 직종 및 업종뿐만 아니라 근무조건, 근무환경에 따라 건강 수준이 매우 다르게 나타날 수 있다. 이에 따라 직업적으로 표출되는 건강 불평등을 해소하고, 직종별 업무상 질병을 예방하기 위해서는 우리사회내의 직종별 건강실태 및 근로자 건강 서비스 전달체계 및 건강진단의 실효성에 대한 연구가 필요하다.

Robert Reich는 코로나19로 인해 직업군을 인도의 계급제도인 카스트에 빗대어 4개의 직업 계급(전문 인력 등의 재택근무가 가능한 원격근로 계층-The remotes, 경찰, 의료진 등의 필수근로 계층- The essentials, 식당 및 제조업체 직원 등의 무급휴직이나 실직된 무임금 근로 계층-The unpaid, 노숙인 시설 등의 시설 집단생활을 하는 잊혀진 계층- The forgotten)을 지칭하여 기고하였다(가디언지, 2020).

첫 번째 계급은 원격근무가 가능한 전문가로 소득이 줄어든 바가 없고 고정적인 소득을 보장받고 있어 노동자의 지위에 큰 변화가 없으며, 두 번째 계급인 필수근로 계층은 코로나19로 인해 위험에 직접적인 노출이 되는 작업을 대면으로만 수행하게 되면서 과중한 업무 부과로 위험에 노출된 채 적합한 대우를 받지 못하고 있는 계층을 칭한다. 그리고 세 번째 계급인 무임금 근로 계층은 임금을 받지 못하게 된 직업계층인 음식업 종사자 등으로 대면 업무를 하지만, 전문적인 기술이 없기 때문에 수입이 보장 받지 못하는 계층을 말하고 있다. 마지막으로 네 번째 계급인 잊혀진 계층은 노숙자 쉼터 보호소, 이주 노동자를 관리하는 종사자로 코로나19로 인해 존재자체가 없어져 버린 직업계층이라고 볼 수 있다.

〈표 III-4-1〉 직업 계급

계급	포함되는 직종
원격근로 계층 (The Remotes)	· 전문·관리·기술인력으로 노트북으로 장시간 업무가 가능하고, 화상회의를 하거나 전자 문서를 다룰 수 있는 종사자
필수근로 계층 (The Essentials)	· 의사·간호사, 돌봄 노동자, 농장 노동자, 음식 배달 종사자, 트럭운전기사, 창고·운수 노동자, 약국 직원, 위생 관련 노동자, 경찰관 및 소방관 등
무임금 근로 계층 (The Unpaid)	· 소매점·식당 노동자 또는 제조업체 노동자로 코로나19 위기로 무급휴가를 떠났거나, 직장을 잃은 종사자
잊혀진 계층 (The Forgotten)	· 감옥이나 이민자 수용소, 이주민 농장 노동자, 노숙인 시설 등에 있는 종사자

코로나19로 직업계층간의 노동환경에 대한 재조정 및 재규정되고 있기 때문에 앞으로의 산업보건 환경을 고려할 때 코로나19 팬데믹 시대에 가장 취약했던 직업계층과 코로나가 종식되었을 때 가장 취약한 직업계층을 주목할 필요가 있다. 특히, 전문 기술자 등 재택근무가 가능한 종사자의 경우 종사자의 사회적 지위나 고용관계에 있어 변화가 적을 것으로 예상된다. 하지만, 두 번째와 세 번째 계급인 필수노동자, 무급휴직이나 실직을 경험한 종사자의 경우 고용형태 자체의 사회적 변화가 예상되므로, 포스트 코로나 시대에 가장 취약할 수 있는 필수노동자, 특고노동자, 플랫폼 노동자에 대한 유형과 일반적인 특성 등을 우선적으로 고려하였다.

### 가. 필수노동자

국민의 생명·안전과 사회기능 유지를 위해 대면서비스를 멈출 수 없는 핵심영역이며, 코로나19상황에서 사회의 생명·안전·사회기능 유지를 위한 대면서비스를 제공하는 보건의료종사자, 돌봄종사자, 배달업종사자, 환경미화원 등을 말하며, 코로나19 상황으로 인해 분류한 노동자의 개념이다. 주요국의 필수노동자 범위는 <표 III-4-2>과 같다. 필수노동 대면 서비스 분야는 고용불안정, 저임금, 산재 위험, 장시간 노동, 안전망 사각지대 등의 열악한 근무조건인 경우가 다수이다. 코로나19상황에서 감염과 과로, 산업재해 위험이 가중되고 있어 정부는 관계부처 합동으로 2020년 10월 6일 필수노동자보호의 안전 확보 등 종합적인 대책을 마련하였다.

<표 III-4-2> 주요국 필수노동자 범위

국가	범위
미국	· 코로나19로 락다운시 유지, 재가동시 우선 고려될 업무 - 운송 배달, 돌봄(의사, 간호사 등 의료진, 요양보호사), 공공안전(폐기물 처리, 재해예방, 에너지(에너지 생산, 관리, 운송 등))
캐나다	· 주정부에서 필수 직군과 저임금 직군 지정 - 의료·사회 서비스, 돌봄, 청소, 교통, 물류 등
유럽	- 운송, 노인 돌봄, 보육, 식품, 공공시설 종사자 등 국가별로 다양

출처. 산업안전보건연구원 전문가 포럼 자료집('21.4.9.)

필수노동자의 지원은 미국과 영국에서 먼저 논의가 되었다. 영국과 미국에서 락다운(lockdown)을 시행하였지만, 대면접촉으로 불가피하게 노동해야하는 직종들에 대한

지원 필요성이 대두되었듯이 국내의 필수노동자 지원은 코로나19로 인해 감염위험이 높은 노동현장에 뛰어들어야 하는 업종의 고위험 노출과 감염 등의 문제로 드러나게 되었다(민중의 소리, 2021).

정부는 필수노동자 보호대책 마련을 위해 관계부처 합동으로 T/F를 구성(2020.12.14.) 하여 논의한 결과, 방문돌봄종사자 및 방과후 강사 등 9만 명 대상으로 생계지원과 택배, 배달기사 등 직종별 건강진단 확대 등 건강보호 강화, 돌봄 종사자 근로여건 개선, 대리기사의 보험부담 완화 추진 등을 추진하기로 하였다.

최근 발표된 보고서 ‘성동구 필수노동자 실태조사 및 지원 정책 수립에 관한 연구’에서는 성동구청 조례를 근거로 홍보 캠페인, 돌봄, 보육 등의 공공·준공공부문 지원 사업, 병원종사자, 마을버스, 경비노동자 등 민간부문 지원 사업을 3개 부문으로 지원함을 제시하고 있었다. 홍보 캠페인의 경우 필수노동자의 사회분위기 조성을 위해 적극 홍보를 추진하고, 공공·준공공부문은 돌봄, 보육 등을 통해 지원하고, 민간부문 지원사업은 민간 기관과의 협약을 통해 자발적 처우개선을 유도하도록 추진하고 있었다. 성동구 자체 실태조사에서 표준산업분류코드와 표준직업분류코드를 활용한 결과, 조례에 부합하는 직업은 보건의료 관련 종사자, 사회복지 관련 종사자, 돌봄 및 보건 서비스 종사자, 청소원 및 환경미화원, 건물관리원 및 검표원, 매장 판매 종사자 등으로 6개의 필수 직업을 도출하였으며 감염병 예방 및 대응 조치의 실효성 등을 제기하였다. 연구에서는 전체 519명의 조사 대상자 중에서 비자발적 실직자들의 실직경로는 비자발적 해고가 약 60%로 가장 높았고, 82명의 실직자 중 70.7%(58명)가 실업급여를 받지 못하였고 자격기준이 충족되지 않아서가 44.8%로 가장 많았다(그림 III-4-1). 부산시 필수노동자 실태조사에서는 전체 조사 대상자의 55.6%가 정규직, 무기계약직이었고, 정규직, 무기계약직으로 일하더라도 매년 새로운 근로계약서를 작성하는 자가 74.6%로 조사되었다(국제신문 보도, 2021). 2008년~2019년 돌봄노동자관련 연구결과에서는 돌봄노동자(사회복지 관련 종사자, 돌봄 및 보건 서비스 종사자, 가사 및 육아 도우미) 중 임시직은 33.1%로 높은 비중을 차지하였고, 전체 취업자의 임시직 비중(17.8%)보다 높았다. 그리고 2019년 기준, 돌봄 종사자의 시간당 임금은 1.07만원으로 전체 취업자의 시간당 임금(1.55만원)보다 낮았다(김원정, 2020). 이처럼 필수노동으로 확인된 종사자는 코로나19로 인한 휴업, 휴직, 실직 등 산업보건 사각지대 등을 검토하여, 고용안전망을 확충·강화하는 것이 가장 중요하다.

구분	사례수	고용보험 미가입	자격기준 미충족	자발적 실업	신청하지 않음	
직업	관리자	-	-	-	-	
	전문가	(7)	14.3	28.6	0.0	57.1
	서비스종사자	(50)	22.0	48.0	10.0	20.0
	단순노무종사자	(1)	0.0	0.0	0.0	100.0
	■ 전체 ■	(58)	20.7	44.8	8.6	25.9
종사상 지위	상용직	(14)	21.4	50.0	8.3	21.4
	비상용직	(38)	15.8	44.7	10.5	28.9
	비임금근로	(6)	50.0	33.3	0.0	16.7
	■ 전체 ■	(58)	20.7	44.8	8.6	25.9

[그림 III-4-1] 실업급여 미지급 사유

〈출처. 성동구 필수노동자 실태조사 및 지원 정책 수립에 관한 연구, 이승운(2021)〉

영국에서는 보건의료직군이 타 직군에 비해 중증 코로나19 발병이 7배나 높은 것으로 나타났다(Miriam M 등, 2020). 국제간호사협회(ICN)는 코로나19 팬데믹 이후 세계 60개국에서 최소 3,000명 의 간호사가 사망한 것으로 집계하였고, 코로나19 상황의 장기화로 간호사의 과로와 스트레스 관리 등 처우 개선이 필요하였다(국민일보, 2021). 근로복지공단의 ‘코로나19 감염으로 인한 산재처리현황’(‘21.1.7.기준) 전체 134건 중 요양보호사가 29건, 간호사 24건, 환경미화원과 물류센터 근로자가 각각 11건의 순으로 많았다(KBS보도, 2021). 이처럼 보건의료종사자와 돌봄종사자는 감염의 위험이 매우 높지만, 이를 회피함에 어려움이 있으며, 밀집된 장소에서 서비스가 제공되기 때문에 종사자 안전을 위한 조치를 우선적으로 고려하여 집단 감염 위험을 예방하는 것이 중요하다(한국여성정책연구원, 2020).

필수노동자로 분류되는 개인 및 가사서비스업, 보건 및 사회복지사업, 위생 및 유사서비스업, 소형화물운수업 및 택배업·퀵 서비스업(택배업) 업종을 중심으로 2020년 산업재해통계를 살펴보면, 신체에 과도한 부담을 주는 작업(68건), 세균 및 바이러스(32건), 비사고성·작업관련성 요통(25건) 순으로 많았다. 2020년 전국 택배노동자 실태조사에서는 코로나19의 영향으로 노동시간이 30%내외로 늘었고, 교통사고, 부딪힘, 넘어짐, 찢림 등의 사고로 치료받은 경험이 45.2%로 조사되었다(김민주, 2020). 필수노동자의 취약한 근로요건은 고용형태, 임금, 노동환경 등으로 정리한 내용은 〈표 III-4-3〉과 같다.

〈표 III-4-3〉 필수노동자의 취약한 근로여건

취약요건		돌봄 종사자	택배·배달 종사자	보건·의료 종사자	환경미화원
불안정한 고용		특고 및 프리랜서종사자로 노동관계법 보호의 틀 밖에 존재	특고 및 플랫폼종사자로 고용 및 노동법적 지위 불안정	비정규직 비율 증가	대부분 위탁업체에 고용
저임금		고령·여성 종사자가 대부분으로 저임금 및 코로나19로 인한 소득 급감 경험이 있음	야간 및 주말 노동에 비해 시간당 임금이 낮음	요양·간병종사자 저임금	위탁 고용 근로자 저임금
취약한 노동 환경	감염	대면접촉을 통한 감염 위험		집단 감염 위험	비말 마스크 등 폐기물 처리를 통한 감염 위험
	과로	코로나19로 가중된 업무량 증가			
	정신 건강	과로로 인한 번아웃, 대면업무로 인한 감정도동·폭언·폭행			과로로 인한 번아웃
	취약 질병	근골격계질환 뇌심혈관계질환	근골격계질환 뇌심혈관계질환	위장관질환 내분비계질환 수면장애	온도·습도에 의한 건강장해 근골격계질환 폐질환
	기타		교통사고 위험	교대근무	야간작업

포스트 코로나시대에는 돌봄 종사자, 택배·배달 종사자, 보건·의료종사자의 근로여건은 더욱 취약할 것으로 예상되며, 보건의료종사자는 주로 보건복지부의 관리 대상 직종으로 이슈화 되는 부분을 추가적으로 연구를 추진할 것을 제안한다. 또한 택배·배달 종사자는 과로사 등의 지속적인 연구를 추진해왔으나, 플랫폼 형태로 재분석하는 것이 필요하며, 돌봄 종사자는 산업보건 연구에서 잘 다루지 않았던 직종으로 전반적인 고용형태 및 규모, 직업성 질환 등의 실태조사를 통해 노동자 건강보호를 위한 연구를 추진하는 것을 고려하게 되었다.

### 나. 특고노동자

산업안전보건법(이하 “산안법”) 제77조1항과 산업재해보상보험법(이하 “산재보험법”)제125조1항에 따른 특수형태근로종사자는 ① 각 법에 따른 대통령령으로 정하는 직종에 종사하는 사람 ② 주로 하나의 사업에 노무를 상시적으로 제공하고 보수를 받

아 생활할 것 ③ 노무를 제공할 때 타인을 사용하지 아니할 것으로 정의된다. 산안법 제77조와 동법 시행령 제67조에 근거한 특수형태근로자는 9개 직종으로 ① 보험설계사 ②우체국 보험 모집 전업자 ③건설기계를 직접 운전하는 사람 ④학습지 교사 ⑤골프장 캐디 ⑥택배사업에서 집화 또는 배송 업무하는 사람 ⑦주로 하나의 퀵서비스업자로부터 업무를 의뢰받아 배송하는 사람 ⑧대출모집인 ⑨대리운전자로 구분된다.

1990년 후반(특히 1997년 외환위기 이후) 취업자 중 단시간 근로자 등 비정규직근로자의 비중이 늘어나는 양상에 직접적 고용관계에 있지 않으면서 실질적으로 근로에 관한 지휘와 명령을 사용자로부터 받게 되는 고용형태가 확대되었다. 이에 2001년 5월 노사정위원회는 비정규직대책특별위원회를 신설하였고 2002년 5월에 “정부는 특수형태 근로종사자 중 업무상 재해로부터 보호의 필요성이 있는 자가 산업재해보상 혜택을 받을 수 있는 방안을 강구 한다”라는 구절이 삽입된 합의문을 채택하였다. 이에 따라 2003년부터 이들에 대한 산재보험 적용방안을 연구하였다.(이승렬 등, 2005). 2008년 이후, 산재보험법에 따라 산재보험법 보호 대상(초기 보험 모집인, 콘크리트믹서트럭 운전원, 학습지교사, 골프장 캐디만 해당)이 되어 오다 2020년 7월부터 동법 제125조에 따라 특수형태근로종사자 13개 직종 (산안법 9개 직종에 방문판매, 대여제품 방문 점검원, 가전제품 설치 및 수리원이 포함)이 산재보험법에 포함되고 있다. 그리고 2020년까지는 당사자가 원하지 않을 경우 제외신청을 할 수 있으나, 2021년 1월 5일부터 부상·질병·임신·출산·육아로 1개월 이상 휴업하는 경우와 사업주의 귀책사유로 특수형태근로종사자가 1개월 이상 휴업하는 경우에만 산재보험법에 제외가 가능하게 되었다.

산안법과 산재보험법상 특수형태 근로종사자에 속하려면 대통령령에서 정한 직을 수행하여야 하며 주로 하나의 사업에 상시 노무를 제공하는 전속성이 요구된다. 대법원 판례에서 앱 배달원은 한국표준직업분류표상 ‘택배원’이라고 하여, 산재보험법 시행령 제125조 제6호의 퀵서비스기사로 특수종사자에 해당이 된다고 판단하였으나(대법원 2016두49372판결)(방강수, 2019 재인용), 보험모집인의 경우 다른 종류의 영업에 종사하는 것이 금지되어 있는 것도 아니고, 타인의 노동력의 이용 등 업무수행방식에도 제한이 없다고 하여 전속성이 없다고 판단한 사례가 있다(대법원 2000.1.28. 선고 98두9219 판결). 이처럼 전속성은 법과 판례 해석에 따라 개념이 달라질 수 있기 때문에 고용노동부는 2020년부터 특수형태 근로 종사자의 전속성 개념을 지속적으로 모니터링하고 보완하고 있다.

최근 15년간 특수형태근로종사자의 추이를 살펴보면, 전체 규모는 매년 감소하는 추세로 30대 연령층에서 40대 및 50대 중장년층이 점차적으로 늘어나고 있으며, 산업분류별로는 금융보험, 도소매, 운수창고 순으로 비율이 높은 것으로 나타났다.

〈표 III-4-4〉 특수형태근로종사자 추이

(단위 : 천명)

연도		2005	2008	2011	2014	2017	2020
인원(수)		633	603	625	533	497	498
성별	남성	240	185	200	194	158	185
	여성	393	417	425	340	339	313
연령	20대 이하	101	81	57	35	39	33
	30대	233	193	165	127	97	92
	40대	198	220	227	209	161	153
	50대	70	76	136	132	153	143
	60대 이상	30	32	40	31	48	76

출처. 비정규직 노동통계(2020) - 경제활동 인구조사 근로형태별 부가조사에서 지난주에 다니던 직장(일)은 개인적으로 고객을 찾거나 맞이하여 상품이나 서비스를 제공하고 그 일한 만큼(실적에 따라)소득을 얻는 형태에 해당된 사람에게 '예'라고 응답한 사람

2014년에 실시한 제4차 근로환경조사 자료를 분석한 연구에 따르면 특수형태근로종사자의 작업위험요인은 정신적 작업위험요인(대인업무, 화난 고객, 컴퓨터, 인터넷)에서 유의하게 높게 나타났고(신새미 등, 2018), 퀵서비스, 대리운전, 택배 등에 종사하는 근로자에 대한 조사연구에서는 퀵서비스와 대리운전 종사자의 직무스트레스가 “매우 높은 수준”이었고, 택배 종사자는 “높은 수준”으로 조사되었다(이관형, 2014). 2020년 국내 택배시장 실적을 살펴보면, 2020년 국내 택배물량은 총 33억 7천만 개로 역대 최고치였으며, 2019년 대비 20.9% 증가 하였으나, 평균 1개당 가격은 2.1% 하락하였다(MBN 뉴스 보도, 2021). 이처럼 급격하게 늘어나는 택배물량 대비 택배가격 하락은 택배기사들의 과로사로 이어지고 있으며, 2020년 기준으로 택배기사의 과로사는 15건으로 집계되었다(뉴데일리 보도, 2021).

산업안전보건연구원은 2007년부터 특수형태근로종사자에 대한 연구를 실시하여 산업재해 예방과 종사자의 건강관리 방안을 마련하기 위해 노력해왔다. 또한 안전보건공단과 고용노동부는 2024년까지 특수형태근로종사자 실태 조사를 통해 안전보건대책 마련과 특수형태근로종사자 적용 직종을 확대하는 것을 전반적으로 검토하고 있다. 우

리 연구원은 앞으로도 특수형태근로종사자 건강보호를 위해 산업보건의 새로운 이슈 연구를 지속적으로 진행할 예정이다.

#### 다. 플랫폼 노동자

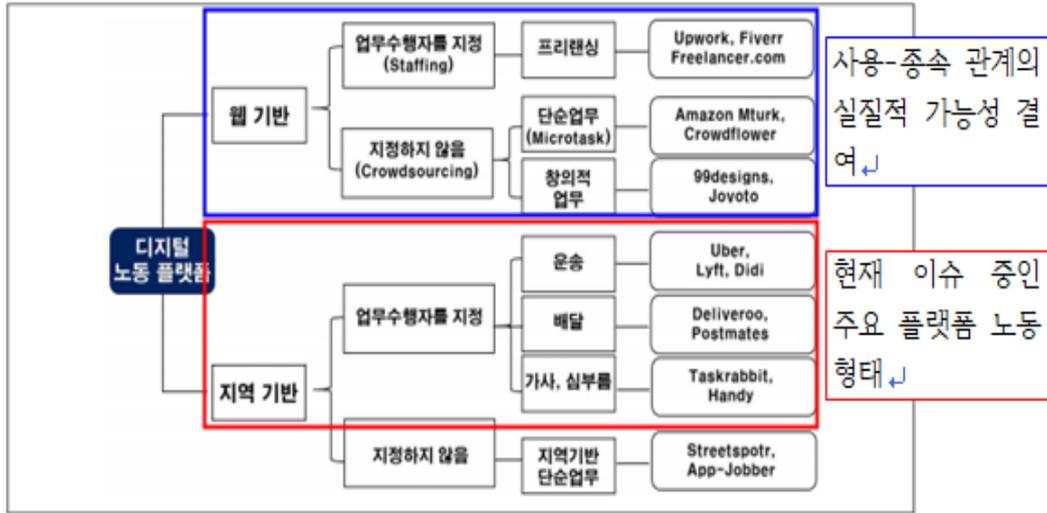
코로나19이후 디지털 전환의 가속화로 정부는 ‘플랫폼 종사자 보호대책’(‘20.12.21.)에서는 플랫폼 종사자의 실태조사 결과를 발표하게 되었다. 광의 개념의 플랫폼 종사자(플랫폼을 매개로 노무를 제공하는 사람)는 약 179만 명, 협의 개념의 플랫폼 종사자(일의 배정 등에 영향을 미치는 플랫폼을 매개로 노무를 제공하는 사람)는 약 22만 명으로 조사되었다 [그림 Ⅲ-4-2].

	취업자	플랫폼을 통해 일을 구하는 사람			
		전체	상품거래 등	플랫폼 종사자	
				광의	협의
비율(%)	100	7.6	0.2	7.4	0.92
추정규모(만명)	2,400	183	3.8	179	22.3

[그림 Ⅲ-4-2] 플랫폼 노동자의 규모

〈출처: 플랫폼노동자의 규모와 특징, 한국노동연구원(2020)〉

플랫폼의 분류는 [그림 Ⅲ-4-3]과 같이 지역기반과 웹기반으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 플랫폼 노동은 디지털 플랫폼의 중개를 통해 일회성 단기 일거리를 통해 노동자가 선택하여 근로소득을 획득하는 형태이며, 플랫폼 종사자의 보호 측면에서, 재택근무 기준의 웹기반 플랫폼 노동보다는 현재 이슈화가 되고 있는 지역기반의 플랫폼 노동을 고려하였다. 영국은 차량호출업체 우버 운전자 7만 명을 노동자로 분류해 유급휴가, 연금 등의 지급대상으로 인정(2021.3.17.적용)하여 고용안전망 안에서 보호하고 있으나, 한국은 아직 플랫폼 종사자의 고용보호 등 법적 보호에 있어 한계가 있는 상황이다. 플랫폼 노동자를 기존 노동법 체계에 포함시키기에는 한계가 있어 별도의 입법과 기존 제도의 확대 등 대책이 추진되어야 한다. 특히, 고용의 비전속성, 업무의 초단기성, 업무 수행의 장소 및 시기의 불특정성 등 전통적인 종속 노동의 범주에 포섭시켜 규율하기에는 어려운 측면이 많다.



[그림 III-4-3] 플랫폼의 분류

〈출처. ILO(2018), Pesole 외(2018), schmidt(2017), 국제경제리뷰(2019) 재인용〉

플랫폼 노동자의 범주는 문헌고찰을 통해 <표 III-4-5>과 같다. 2018년 ILO는 국제 노동통계학술대회에서 국제종사상 지위 분류 기준(International Classification of Status in Employment)을 5개 항목(①고용주-Employers, ②고용인 없는 독립노동자-Independent workers without employees, ③종속계약자-Dependent contractors, ④고용인(Employees), ⑤무급가족종사자(Contributing family workers))으로 개정하여, 종속계약자로서 플랫폼 노동자를 포함시켰다. 이에 통계청은 2021년부터 국제종사상 지위 분류에 따라 개편할 예정이다. 경제활동인구조사로 추출하는 고용통계의 취업자 지위를 독립적 취업자와 의존적 취업자로 분류하고, 의존적 취업자에 종속계약자 항목을 포함시켜 종속계약자로서 플랫폼 노동자를 새롭게 분류할 예정이다. 통계청의 취업통계 개편을 통해 플랫폼 노동자의 법적 보호대상으로 확대될 것으로 예측된다. 이에 따라 노동시장의 급격한 변화로 플랫폼 노동자의 실태파악과 세부적인 건강보호 방안이 필요하다.

〈표 III-4-5〉 플랫폼 노동자의 범주

저자, 연도	범주
Harris. S. et. al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 독립노동자(independent worker)</li> <li>- 노동의 수행 시간과 여부를 스스로 결정할 수 있고, 다수의 플랫폼에서 일할 수 있다는 점에서 독립계약자에 가까우나, 플랫폼이 사용자 위치에서 전적으로 보수결정, 노동 할당 및 고용 해고를 할 수 있다는 점에서 전통적인 피고용인과 유사함</li> </ul>
ILO, 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국제중상상 지위 분류(ICSE-18)에서 5개 항목으로 분류하여 플랫폼 노동자는 종속계약자<sup>21)</sup>(dependent workers)로 플랫폼노동자를 포함</li> </ul>
EDD-State of California, 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2019년부터 AB5 법안 시행</li> <li>- ABC 테스트를 통해 독립계약자 여부를 결정함</li> <li>- 기업은 노무 제공자가 a) 노무 수행에 있어 기업의 통제와 지시로부터 자유롭고 b) 노무 제공을 받는 기업의 통상적인 업무 이외의 업무를 수행해야 하며 c) 수행하는 업무가 노무 제공자 스스로 수립한 독립적인 비즈니스임을 입증해야 함. 이중 한 항목이라도 입증하지 못하면 노무 제공자는 피고용인 지위, 즉 독립계약자가 아닌 직원으로 인정받음</li> </ul>
강수돌, 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 메타 사용자와 플랫폼 종속성</li> <li>- 플랫폼이 최고 사용자인 '메타 사용자'가 되고, 그 외 참여자(생산자, 공급자, 전달자, 소비자 등)가 플랫폼 종속성을 띠고 있어, 플랫폼 노동자는 노동법과 사회보험법의 보호를 포괄적으로 적용해야 함</li> </ul>

대리운전, 음식배달, 퀵서비스, 택시운전 중심의 플랫폼 노동자 사회 보험 가입률은 건강보험은 70.1%, 국민연금은 52.6%, 고용보험은 34.4%로 조사되었고(한국고용정보원, 2019.), 또한 여성 플랫폼 종사자의 51.6%는 고용 계약 없이 일하고, 35.5%는 고용계약이 없으나 정해진 장소와 시간에 일하고, 12.9%는 고용계약을 통해 일하는 것으로 조사되었다(경제사회노동위원회·한국여성정책연구원, 2019). 이처럼 플랫폼 노동자 고정된 사업장이 없고 플랫폼을 통한 구직활동이기 때문에 산업안전보건규제에서 벗어난 사각지대에 놓여있음을 확인할 수 있었다.

플랫폼 노동자의 건강장해 예방을 위해 비슷한 유형의 작업을 하는 일반적인 위험뿐만 아니라 물리적 작업(오프라인)에 따른 위험과 디지털 작업(온라인)에 따른 위험, 심리·사회적 위험 등 종합적인 부분을 고려해야 노동자의 건강장해를 예방할 수 있다고 하였다(김수근, 2019b,c). 특히 택배, 배달, 대리기사 등의 종사자의 경우 10% 이상이 시간당 최저 임금도 못 받는 경우가 있기 때문에 안정적인 소득 보장을 우선적으로 고

21) 종속계약자의 특징은 ①사회보험에 스스로 책임을 지고, ②일은 고객을 중개하는 사업장에 성립되고 가격은 중개업체에 의해 결정되고, ③원재료, 장비 등에 대한 접근권이 중개업체에 의해 통제되며, ④노동 조건은 임금노동자와 유사함(정흥준, 2019).

려하여야 할 필요가 있다(김수근, 2019a). 노동자의 소득 및 보수가 보장되지 않을 경우, 노동시간이나 노동 강도를 강화하는 경향이 있어 뇌혈관질환 및 과로사 등에 쉽게 노출될 수 있기 때문이다(류현철, 2018). 고용과 소득의 위기는 유해환경 노출로 인해 근로자의 직업병 위험성을 증가할 수 있기 때문에, 건강형평성을 고려할 때 근로자의 고용현황과 실태는 반드시 고려되어야 한다.

한국고용정보원이 개최한 세미나 「코로나19 고용위기 대응과 정책과제」를 통해 고용보험 사각지대를 해소하기 위해 모든 취업자의 고용형태를 파악해야 할 것과 플랫폼 노동자의 고용보호를 위해 플랫폼 노동자의 조직화 지원과 플랫폼 노동자간의 네트워크 형성을 강조한 바 있다. 현재 택배연대노동조합(2017), 전국대리운전노조(2020), 라이더유니온(2020) 등이 설립되어 있으나, 플랫폼 노동자들은 플랫폼노동 종사자들은 노동제공과 관련하여 공간적·시간적으로 분리되어 있기 때문에 조직화가 어렵고 집단적 목소리를 내기 어려워 이해대변시스템이 구축되어 있지 않다.

플랫폼 노동자의 높은 이직율과 노동자 실태를 확인하기 위한 제공 허브가 없는 것이 가장 큰 문제라고 볼 수 있다. 특히 직업건강 보호를 위한 산업보건 서비스를 제공하기 위해서는 플랫폼 노동자를 모을 수 있는 자료수집의 허브가 필요하며, 노동자들의 자발적인 모임 또는 노조, 지방자치단체를 통해 노동자의 전반적인 실태조사와 보건 상에 드러나는 문제점을 지속적으로 파악할 필요가 있다. 그 허브는 앱 형태나 도심 내 컴퓨터를 통해 제공받을 수 있도록 지원할 필요가 있으며, 고용과 관련된 마찰이 있을 경우 고용노동부에서 직접적인 해결을 지원할 수 있는 플랫폼 노동자의 니즈 중심의 연구 설계가 시급하다.

## 4. 2 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강연구 및 제도개선 방안

### 4. 2. 1 직업건강연구 성과와 한계

최근 10년간 직업건강연구는 고령, 여성, 외국인의 경제활동 참여 증가로 산재 취약 계층의 건강 보호와 업무상질병 감소를 위한 연구가 주로 이루어졌다. 2012년 야간작업 종사자의 특수건강진단 항목 및 진단방법 개발 연구 등이 수행되었고, 2014년에는 「산업안전보건법 시행규칙」에 야간작업 지정 및 검사항목을 반영하였다. 야간작업 특수건강진단 종사자의 건강보호를 위한 과로사예방과 뇌심혈관계질환 예방을 위한 관리방안 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 2013년 판례에서 감정노동자 첫 배상 판

결이후부터는 감정노동자의 건강장해 및 인권 침해 등 직무 스트레스 해결을 위한 연구를 지속적으로 추진해왔으며, 새로운 취약분야의 종사자 발굴을 위한 연구와 근로자 건강진단 제도개선을 통한 산업안전보건 사각지대 종사자의 건강불평등 해소를 위한 연구를 추진하고 있다 <표 III-4-6>.

<표 III-4-6> 직업건강연구 추진 현황

전략분야	세부내용(수행연도)
직무 스트레스	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 간호직 근로자의 근골격계질환 및 직무스트레스 위험요인</li> <li>· 근로자 직무스트레스 예방활동 지침 개발 연구(2014)</li> <li>· 감정노동 근로자의 감정노동 실태, 위험요인, 건강영향 연구(2015)</li> <li>· 감정노동 근로자를 위한 심신 힐링 프로그램 개발(2015)</li> <li>· 외상후 스트레스 증후군 근로자의 정신건강증진을 위한 중재 프로그램 개발(2017)</li> <li>· 민원대응 직원 감정노동 실태조사(2018)</li> <li>· 감정노동 종사자의 스트레스 평가도구 개선 및 활용방안 마련(2018)</li> <li>· 간호사 직무 스트레스 평가제도 마련에 관한 정책연구(2018)</li> <li>· 의료기관 간호사 직무스트레스 도구 현장 적용(2019)</li> </ul>
과로	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 과로사 예방을 위한 정책 연구(2017-2018)</li> <li>· 장시간 노동으로 인한 건강장해 및 과로사 예방방안(2020)</li> </ul>
야간작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 야간작업 종사자의 특수건강진단 항목 및 진단방법 개발 연구(2012)</li> <li>· 야간작업 특수건강진단 운영 실태조사 연구(2017)</li> <li>· 야간작업 특수건강진단 실시 현황 분석(2017)</li> <li>· 야간근무자의 수면장애 실태 및 관리방안(2017)</li> </ul>
취약계층	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여성 근로자 생식독성 역학연구 설계를 위한 기초조사 연구(2014)</li> <li>· 특수형태근로종사자에 대한 건강관리 방안 연구(2018)</li> <li>· 배치전 건강진단 개선방안 - 건설업 근로자 중심으로(2019)</li> <li>· 조리시 발생하는 공기 중 유해물질과 호흡기 건강영향(2019)</li> <li>· 방문서비스 직종 고객응대근로자 대상 공기매개감염병 대응지침 마련(2020)</li> <li>· 마트노동자 근골격계질환 예방 가이드 마련에 관한 연구(2020)</li> <li>· 유해물질 노출 사업장의 외국인 노동자 건강취약성 평가(2020)</li> </ul>

직업건강연구는 취약계층 종사자의 건강보호를 위한 많은 연구를 진행하였다. 특히 여성노동자의 감정노동, 직무스트레스를 예방하기 위한 건강보호방안에 편중되어 있고, 여성 노동자들이 많이 종사하는 직종 중 돌봄 노동자에 대한 연구는 크게 미흡한 실정이다. 그리고 플랫폼 노동자의 연구 또한 부족한 실정이다. 플랫폼을 통한 특수고용종사자 확산에 대한 다양한 예측이 있었으나(박성원 등, 2017), 코로나19로 인해 플랫폼을 통한 노동의 거래가 급속도로 확대되면서 플랫폼 노동시장의 속도는 예상보다 더 빠르게 변화하였다. 특히 고용 안정성과 근무환경 및 근로 조건에 따라 근로자의 건강수준이 매우 다르게 나타나고 있어, 직종별 종사자들의 직업성 위험요인과 건강장

해를 분석할 필요가 있다. 2018년 연구에서 9개 직종의 특수형태 근로종사자들의 직종별 건강진단을 제안하였으나<표 Ⅲ-4-7>, 해당 연구에서는 직종별 건강검진에 대한 항목, 주기 및 사후관리가 연계된 건강검진 내용 제시가 부족하였다. 이를 보완하고자 2021년에는 택배기사와 건설업 종사자에 대한 직종별 건강진단 실시방안(항목, 주기, 고위험군 선별, 사후관리방안 등 포함)을 마련하는 연구를 진행하고 있다.

〈표 Ⅲ-4-7〉 직종별 건강진단(안)

직종	위험요인	일반 건강진단	건강진단 주기	특수 건강진단	건강진단 주기
보험설계사	감정노동	○	1회/1년	×	×
콘크리트믹서 트럭운전자	광물성분진, 근골격계 부담작업, 피부장해	○	1회/1년	○	1회/2년
학습지 교사	감정노동	○	1회/1년	×	×
골프장 캐디	근골격계 부담작업, 감정노동, 자외선노출	○	1회/1년	×	×
택배기사	근골격계 부담작업, 전신진동, 감정노동	○	1회/1년	×	×
퀵서비스 기사	근골격계 부담작업, 전신진동, 감정노동	○	1회/1년	×	×
대출모집인	감정노동	○	1회/1년	×	×
신용카드 모집인	감정노동	○	1회/1년	×	×
대리운전기사	근골격계 부담작업, 전신진동, 감정노동, 야간작업	○	1회/1년	○	1회/1년

〈출처. 특수형태근로종사자에 대한 건강관리 방안 연구, 산업안전보건연구원(2018)〉

#### 4. 2. 2 제도개선 방향 모색

본 연구는 코로나19 감염 위험으로부터 안전한지 여부에 따라 직업계층의 불평등 완화를 위해 해결해야 할 과제가 많지만, 법적 보호를 받지 못하는 취약계층으로 부각되는 필수노동자, 특고노동자, 플랫폼 노동자의 법적인 보호, 산업보건 체계의 실효성 및 직업건강 등을 조사하였고, 포스트 코로나 시대에 우리 연구원의 역할과 책임을 고려하였다.

특히, 코로나19가 종식된 이후 코로나19 감염에 따른 후유증, 코로나19 감염 두려움과 관련된 후유증 등 사업장의 종사자들의 불안, 공포감 및 건강에 미치는 영향들에

중점을 두었다. 연구진은 대표적인 취약계층은 필수노동자, 특고노동자, 플랫폼 노동자들을 조사, 분석한 결과, 우리 연구원이 직접적으로 개입을 하여 연구를 해야 하는 종사자는 돌봄 노동자와 플랫폼 노동자라고 판단하였다. 그리고 필수 노동자의 규모가 보건의료 22.5만, 돌봄 108.7만 명, 운송 44.4만 명, 환경미화 4.1만 명, 기타업무(콜센터) 17만 명을 고려한다면<sup>22)</sup>, 필수 노동자의 규모 중 가장 많이 차지하고 있는 돌봄 노동자에 대한 건강보호조치가 가장 중요하고, 건강보호방안이 가장 필요한 상황이다.

필수노동자 중에서 보건의료종사자는 정부나 다양한 관계부처들이 접근을 하고 조치가 이루어지고 있다고 생각하였고, 특고노동자 및 배달업 종사자의 경우에는 산재보상, 직종별 건강진단 등 종사자의 법적 지위 향상을 위해 다양한 노력들을 시도하고 있었다. 감염 예방을 위한 방역조치(감염위험이 높은 밀집·밀폐·밀접한 사업장에 열화상카메라, 칸막이, 소독기 등 지원 등)와 이에 대한 지도·점검 강화되고 있으며, 휴게·샤워시설 등 종사자 위생시설 설치 지원하고 있다. 고용의 불안정 및 소득격차 완화를 위해 버스 등에 근무하는 종사자의 휴업·휴직 고용유지지원금 지원기간은 180일에서 240일로 확대하였고, 1인당 50만원 일시지원을 통해 방문 돌봄 종사자 등을 대상으로 한시적 생계지원을 실시하였다.

과도한 업무량으로 인한 의료 인력의 피로도 완화를 위해 15개 공공병원에 간호인력 긴급 충원되었고 안전한 진료환경 조성 가이드라인 개정을 통해 환자의 무리한 요구를 진료행위에 대한 방해로 명시하여, 의료행위 이외의 부담을 줄여나가고 있다. 사회복지시설의 경우, 주52시간제 안착 및 돌봄 수요 급증을 대비하여 교대근무인력 추가 확보 및 대체인력(휴가·교육 등) 채용을 지원하고 있다. 필수노동자 중 운송 및 환경미화의 경우지방자치단체 별 지원 조례 제정을 통해 집중적으로 관리감독이 되고 있었다. 우리 연구진은 안전보건에 상대적으로 취약한 플랫폼 노동자와 돌봄 노동자에 대한 중장기적인 연구를 추진하기로 하였다. 플랫폼 노동자와 돌봄 노동자는 코로나19를 경험하며, 취약한 부분이 더욱 두드러졌기 때문에, 포스트 코로나 시대를 맞이하여 우리 연구원은 직업건강보호를 위한 제도적 방안을 고려하게 되었다. 이에 따라, 지난 4월 전문가 포럼 「플랫폼 및 노동자 건강보호방안」을 통해 코로나19로 가속화된 취약계층 종사자의 제도적 보호방안 마련을 위한 토론의 장을 마련하였다. 전문가 포럼을 통한 의견 도출(안)은 <표 III-4-8>로 정리하였다.

22) 관계부처합동(2020). 코로나19 대응을 위한 필수노동자 보호·지원 대책 자료

〈표 III-4-8〉 전문가 포럼 의견 도출(안)

<p>(주제1) 플랫폼 노동자의 건강보호 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 플랫폼 노동자의 근골격계 및 정신건강 관리방안</li> <li>· 플랫폼 노동의 안전보건 체계개발 방안</li> <li>· 플랫폼 노동자의 데이터 수집 및 검진 프로그램 등 앱 개발</li> <li>· 플랫폼 노동자의 안전보건 서비스 제공 모델 구축방안</li> <li>· 플랫폼 노동자의 업무 표준화 개발</li> </ul>
<p>(주제2) 돌봄 노동자의 건강보호 방안 - 가사, 요양보호사 등</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 돌봄 노동자의 실태 조사 및 건강보호 방안</li> <li>· 돌봄 노동자의 안전보건관리 방안- 맞춤형 가이드라인 개발</li> <li>· 돌봄 서비스 전달체계 모델 개발</li> <li>· 돌봄 노동자의 업무 표준화 개발</li> </ul>

〈출처. 플랫폼 및 돌봄 노동자 건강보호방안 포럼자료집, 산업안전보건연구원(2021)〉

지난 4월 산업안전보건연구원이 주최한 전문가포럼에서 이진우 센터장(경기도의료원 파주병원 노동자건강증진센터)은 2020년 선도적으로 시행된 특수형태근로종사자 맞춤형 건강진단 사례를 발표를 통해, 법의 사각지대에 놓인 취약노동자를 대상의 지역사회 기반 건강진단 및 보건관리 모델(공공의료기관 주도)을 제시하였다. 정부는 전 국민을 대상으로 고용보험 및 산재보험 가입을 추진 중에 있지만, 안전보건교육, 건강증진활동, 건강진단 등 각종 보건관리에 대한 대책은 미흡한 실정이며, 현행 사업장 중심의 안전보건관리체계를 벗어났다고 보기에 어렵기 때문에 향후 플랫폼 노동자의 안전·보건관리 모델은 개인(근로자), 조합, 지역 등 새로운 매개체를 중심으로 마련하는 것이 필요할 것이다.

윤진하 교수(연세대학교)는 플랫폼 노동자의 팀 학습을 통해 최고의 소속감과 안정감을 줄 수 있기 때문에 특히 조직화 지원이 필요하다고 강조하였다. 플랫폼 노동자 인터뷰를 통해 파악된 연구 희망 주제는 직종별로 다양하게 제안되었으나, 조직화(노동조합, 팀학습, 공제회 등) 부분은 공통적으로 필요한 부분임이 드러났다(표 III-4-9). 플랫폼 노동자 조직은 사용자 및 사회와의 대화를 가능하게 하고, 해당 노동자 보호체계 구축의 첫걸음이 될 것으로 예상된다.

〈표 III-4-9〉 플랫폼 노동자가 바라는 연구 주제

가사관리사	대리기사	라이더스
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 노동협동조합</li> <li>· 근골격계질환 관리 프로그램</li> <li>· 안전교육</li> <li>· 업무표준화</li> <li>· 건강검진에 대한 설명</li> <li>· 인식 개선 캠페인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 팀 학습 - 안정감 및 소속감부여</li> <li>· 근골격계 &amp; 정신건강 관리 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공제회</li> <li>· 식사시간 준수(콜 안보기)</li> <li>· 자가검진 및 검진 유인책</li> <li>· 건강관련 조사</li> <li>· 안전요금제</li> </ul>

〈출처. 플랫폼 및 돌봄 노동자 건강보호방안 포럼자료집, 산업안전보건연구원(2021)〉

김난주 부연구위원(여성정책연구원)은 현재의 돌봄 노동자 보호·지원 정책이 필수노동자로 확인된 돌봄 노동의 중요성에 비해 상대적으로 지원이 부족하거나 사각지대에 속하게 된다고 발표하였다. 근로기준법, 산업안전보건법, 필수노동자 보호법 등의 적용 대상에 돌봄 노동자가 포함될 수 있도록 확대가 필요함을 제안하였다.

돌봄 노동자의 건강수준 향상에 대한 지정토론에서 박보현 교수(창원대학교)는 팀제 방식의 서비스 제공이 서비스 제공자와 이용자의 저항을 최소화할 수 있기 때문에 노동자의 권익보호에 도움이 된다고 강조하였다. 서울시 어르신돌봄종사자 종합지원센터 최경숙 센터장은 돌봄 노동자 건강보호를 위하여 위험성평가, 안전보건교육, 건강실태조사, 감정노동 보호, 근골격계질환 예방, 표준직무 개발 등의 방안을 구체적으로 제안하였다. 한국가사노동자협회 최영미 대표는 가사노동자의 노동자로서의 권리 보장 및 사회적 인식 개선과 함께 업무표준화를 통한 안전보건교육 및 건강관리가 필요함을 강조하였다.

전문가 포럼 결과를 종합해보면, 연구원이 취약계층으로 파악한 플랫폼 노동자와 돌봄 노동자는 공통적으로 팀제 방식의 노동 제공과 안전보건교육 실시가 건강보호 방안 중 하나로 제안되었고, 이러한 방안이 외부와 단절된 개인화된 종속계약자에게는 소속감과 안정감이 큰 도움이 될 것으로 예상된다. 또한 직접적인 건강보호 방안으로는 각 직종별 실태조사를 통한 업무 표준화와 이를 기반으로 한 안전보건교육 및 맞춤형 건강관리 방안 개발, 그리고 이를 전달할 새로운 안전보건서비스 제공 모델 구축이 필요한 것으로 정리되었다.

한편 택배·배달 종사자의 과로사 등 뇌심혈관계 질환을 시작으로 직종별 건강진단의 제도화가 앞으로 진행될 예정이다. 공단에서 2021년부터 추진하는 직종별 건강진단 비용지원을 통해 택배기사, 배달종사자, 환경미화원을 대상으로 직업성 질환 예방과 작업관련성 질환자 감소를 추진하고 있으며, 연구원은 직종별 건강진단 도입방안을 위한 연구를 통해 특수건강진단 대상 업무에 해당하지 않는 고위험 업종에 대한 건강보호 조치방안을 위한 방안을 마련하고 있다. 앞으로 직업건강 관리방안은 유해인자 노출에 기인한 근로자 건강진단뿐만 아니라 유해인자가 명확하게 드러나지 않는 작업환경의 영향을 고려한 작업관련성 질환의 확대되는 개념으로 인식이 전환되고 있다. 이러한 근로자건강진단의 제도개선 흐름은 근로자 개인과 사업주, 정부의 역할을 구분하고, 근로자 집단별 실태조사와 맞춤형 유해위험요인·관리항목의 지정이 필요함을 역설하는 것이라고 볼 수 있다.

앞으로 공단은 코로나19 등 국가적 감염병 발생 시 돌봄, 배달 등 비대면 대체가 불가능한 노동에 대한 인력수요 및 물량 증가 등이 발생할 경우를 대비하여 역동적 산업보건체계를 설

계하는 것이 필요하며(강동목, 2021), 각 워커 플랫폼시장의 확대로 초단시간 근무의 가속화와 단발성의 임시노동력이 급증하게 된 열악한 근로여건과 장시간 근무 노동자의 실태를 파악하는 것이 시급하다. 특히, 플랫폼 및 돌봄 종사자의 법적 보호를 위한 법적 근거와 고용보험법, 근로기준법 등에 동시에 근거마련을 위한 건강보호방안을 수립하는 것이 중요하다.

### 4. 3 취약계층 노동자의 건강보호를 위한 우리의 과제

#### 4. 3. 1 요약 및 시사점

노동자의 근로환경은 곧 건강과 직결되기 때문에 코로나19 엔데믹과 재유행의 반복으로 건강관리에 소외된 산업보건 사각지대 종사자들의 노동환경 실태를 파악하는 것이 가장 시급하다. 또한 택배, 돌봄 등 취약 직업계층 노동자의 업무량과 노동 강도에 따른 직업건강 실태를 확인함과 동시에 건강관리방안을 마련하는 것이 필요하다. 산업안전보건법의 특수형태근로종사자의 보호적용 확대로 플랫폼 노동자의 법적 지위는 향상되었지만, 노동자의 개개인의 개별 노동은 여전히 지속 증가되고 있다. 또한, 집단적 행사가 불가하고 사회적 고립으로 인해 정신적 스트레스를 해결하는데 있어 어려움을 겪고 있다. 2019년 플랫폼 노동 종사자의 인권상황 실태조사에서 밝힌 바와 같이 폭언 및 폭행, 인격적 무시 등에 대한 경험이 55%로 심리적 취약성에 노출되어 있어 플랫폼 노동자의 인권보호와 지속적인 정신건강관리가 필요한 실정이다 [그림Ⅲ-4-4].

			1달1번이상	그런적있음	그런적없음	총계
직종	대리운전	빈도	64	106	7	177
		비율	36.2%	59.9%	4.0%	100%
	퀵서비스	빈도	17	21	12	50
		비율	34.0%	42.0%	24.0%	100%
	음식배달	빈도	18	22	30	70
		비율	25.7%	31.4%	42.9%	100%
	플랫폼택배	빈도	7	19	32	58
		비율	12.1%	32.8%	55.2%	100%
	화물운송	빈도	13	54	24	91
		비율	14.3%	59.3%	26.4%	100%
가사돌봄	빈도	4	27	174	205	
	비율	2.0%	13.2%	84.9%	100%	
웹툰웹소설	빈도	9	22	27	58	
	비율	15.5%	37.9%	46.6%	100%	
전문프리랜서	빈도	4	25	53	82	
	비율	4.9%	30.5%	64.6%	100%	
계	빈도	136	296	359	791	
	비율	17.2%	37.4%	45.4%	100%	

[그림 Ⅲ-4-4] 플랫폼 노동자의 폭언 폭행 등에 대한 경험

〈출처. 플랫폼노동 종사자 인권상황 실태조사(2019)〉

근로자건강센터는 50명 미만의 소규모 사업장 근로자의 직업병 및 직업관련성 질환 예방을 위해 공단에서 운영하고 있으며, 근로자건강센터는 제조업 업종 등의 산업단지가 밀집된 장소에 대부분 설치되어 있다. 플랫폼 노동자와 돌봄 노동자의 근골격계 질환, 감정노동, 식생활 등 전반적인 보건관리의 문제점이 제기된 만큼 제조업 중심의 근로자건강센터에서 벗어나 도심형 근로자건강센터 설치하는 것을 고려해야한다. 도심형 근로자건강센터에서는 쉼터 등 휴게공간의 독립적 공간 등을 마련하여 급격한 온습도 변화에 의한 뇌혈관 질환 등 과로사 건강장해 예방을 기대해 볼 수 있다(박보현,2021). 또한 서비스 종사자의 접근이 용이한 도심형 근로자건강센터를 통해 근로자들이 필요할 때마다 직무스트레스 예방관리 상담, 건강관리 프로그램 등을 이용할 수 있도록 근골격계질환, 뇌·심혈관질환, 생활 습관 등을 수시로 확인하여 근로자의 건강증진활동을 적극적으로 지원할 수 있을 것으로 사료된다. 근로자건강센터의 역할은 다음과 같이 나열할 수 있다.

- 옥외의 호출 대기시간 동안 휴게공간을 독립적으로 마련하여 급격한 온습도 변화에 의한 뇌혈관질환, 근골격계질환 등의 건강장해를 예방
- 접근성이 용이한 도심 속 근로자건강센터의 확대를 건강상태를 수시로 확인할 수 있도록 지원하고, 건강증진활동을 지속적으로 추진하여 플랫폼노동자의 과로사 예방에 기여
- 상시적 휴게시간을 보장할 수 있는 건강관리기관을 통해 근로자가 소속감과 안정감을 느낄 수 있도록 사회 안전망으로써의 정신적 지지체계를 마련

#### 4. 3. 2 향후 연구과제

본 연구는 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강적 접근을 통해 취약계층의 산업보건 전반의 동향을 파악·분석하고, 근로자의 건강을 보호하기 위한 연구 과제를 최종적으로 도출하였다.

돌봄 종사자 중 가사 및 육아돌봄미, 요양보호사 및 간병인 등의 고용실태를 파악하는 것이 즉각적·단기적·우선적으로 연구를 추진할 것이다. 고용실태조사를 통해 전속성이 있는 ‘고정된 집단’과 계약관계가 명확하지 않는 비전형의 ‘산재된 집단’을 파악할 것이며, 고용이 파악되는 ‘고정된 집단’의 돌봄 노동자의 경우, 건강실태 파악과 건강보호방안 마련하는 연구를 추진할 계획이다.

돌봄 종사자 및 특고노동자 중에서 비전형의 ‘산재된 집단’은 플랫폼 노동자로 편입시켜 연구를 추진할 것이며, 플랫폼 노동자의 단기적 연구추진방안은 플랫폼 종사자들의 산업보건서비스 허브화 모델을 개발하여 플랫폼 종사자간, 플랫폼 종사자와 안전보건 관련 기관간의 허브를 통해 플랫폼 노동자들의 접근성 제고방안 마련이다. 중기적으로는 플랫폼 종사자의 패널조사 연구를 추진하여, 노동력의 인구학적 변화 등의 보건상의 문제점 등을 통해 제도개선 방안을 마련하는 것이다. 특히 패널 조사를 통해 파악된 플랫폼 노동자의 유형 및 직종별 건강실태 및 건강보호방안을 체계적으로 마련할 것이다. 이때 공단의 실질적인 지원 사업도 논의되어야 할 것이다.

필수노동자, 특고노동자 및 플랫폼노동자의 과로사는 장시간·고강도 노동으로 인해 사회적 문제로 대두되고 있다. 하지만, 일본의 경우 과로사 등 방지대책 추진법(‘14.6.20 제정) 등을 통하여 국가·지방공공단체·사업주에게 과로사 방지 책무를 부여한데 반해, 국내 과로사 예방을 위한 법적 장치 및 지원 정책은 여전히 부족하다. 지자체 협의회 구성 및 산재통계분석을 통해 연차별 조사대상 직업군을 선정하여 근무환경 평가, 과로 예방 컨설팅 등을 통해 업무상 질병 예방에 기여하는 연구를 중·장기적으로 추진할 계획이다.

우리 연구의 최종목표는 취약계층 종사자로 확인된 종사자의 산업보건체계 편입이다. 이러한 목표 및 연구과제 추진을 통해 일하는 종사자들의 건강권 사각지대 해소를 위해 단기적, 중기적, 장기적 전략으로 연구를 접근해 나갈 예정이다.

포스트 코로나 시대를 맞이하여 우리 안전보건정책은 노동환경과 기술발전의 변화에 따라 달라져야 할 것이다. 지리정보시스템(GIS)을 이용한 감염성 질병관리, 질병매개체방제관리 등에 우리 사회는 기술발전이 빠르게 대응하고 있다. 우리 산업보건도 새로운 유해인자 및 새로운 고용형태 등에 적극적으로 변화해야 한다. 안전보건환경의 변화에 따른 우리의 연구과제는 <표 III-4-10> 과 같다. 우리 연구원의 독자적인 연구만으로는 한계가 있기 때문에, 지자체 및 민간기업간의 협업을 통해 취약계층 종사자의 건강보호를 위한 실질적인 지원방안을 마련할 예정이며, 앞으로 우리 연구원은 산업보건 취약계층을 선제적으로 발굴하고 제도 개선과 건강보호방안을 마련할 수 있는 방법을 지속적으로 강구하여 노동자의 삶의 질 향상과 포용적 연구를 위해 노력할 것이다.

〈표 III-4-10〉 안전보건환경의 변화에 따른 연구 과제

분야	연구 과제(명)
제도개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 빅데이터와 GIS, AI 등을 융합한 직업건강감시체계 개발 방안</li> <li>· 보건인프라 확대를 위한 근로자건강진단 실효성 강화 연구</li> <li>· 신종 유해인자, 새로운 고용형태의 등장에 대응하는 역동적 산업보건체계 방안 마련</li> <li>· 산업보건에서 집단적 지성 활성화 방안- 소규모 및 취약 노동자의 네트워킹</li> <li>· 감염병과 감염원의 산업보건관리- 근로자 건강진단과 작업환경측정 방안 마련</li> </ul>
협업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 거버넌스를 활용한 연구과제 추진 - 지자체, 민간기업과 공단의 MOU</li> <li>· 직업건강영역에서 개인과 집단의 결합을 통한 PPH(Precision Public Health) 개발</li> </ul>

## [참고문헌]

- 강수돌, 플랫폼 노동과 노동조합-스웨덴 사례-, 월간 노동리뷰, 2021년 4월호, 2021.
- 관계부처합동, 코로나19 대응을 위한 필수노동자 보호·지원 대책자료. 2020.
- 국제경제리뷰, 글로벌 직 경제(Gig Economy) 현황 및 시사점, 제2019-2호, 2019.
- 김민주, 택배노동자, 밥 굶고 만성통증 버티며 주 71시간 노동하고 있다. 민중의소리. 2020.9.10. <https://www.vop.co.kr/A00001511479.html>
- 김수근, 플랫폼 노동과 산업보건(Ⅰ)-플랫폼 노동에 대한 이해. 월간산업보건 vol.369. 2019a. p.20-37.
- 김수근, 플랫폼 노동과 산업보건(Ⅱ)-플랫폼 노동에 대한 이해. 월간산업보건 vol.370. 2019b. p.9-25.
- 김수근, 플랫폼 노동과 산업보건(Ⅳ)-플랫폼업무 종사자 현황과 건강위험. 월간산업보건 vol.372. 2019c. p.14-29.
- 김원정. 코로나19를 계기로 돌아본 돌봄노동의 현주소(2008~2019 돌봄노동자 규모와 임금 변화를 중심으로), KWDI Brief, 한국여성정책연구원, 2020.
- 김철식, 장귀연, 김영선, 윤애림, 박주영, 박찬임, 홍석만, 플랫폼노동 종사자 인권상황 실태조사, 국가인권위원회, 2019.
- 류현철. 플랫폼노동자의 건강과 사회보장제도의 개편 필요성. 복지이슈. 서울시 복지재단. 2018. p.6.
- 박성원, 진설아, 홍성민,. 트랜스휴먼 시대에 따른 미래직업세계 연구. 과학기술정책연구원. 정책연구 2017-21, 2017.
- 방강수, 특수형태근로종사자 판단 요건에서 '전속성'이란 용어의 오용(誤用)○서울행정법원 2018.12.13.선고 2018구합65859판결.한국노동법학회 2019;6(70):349-354
- 보도자료, 웹 기반 및 여성 플랫폼 노동을 위한 보호방안 모색, 경제사회노동위원회·한국여성정책연구원. 2019.

- 신새미, 변상훈, 특수형태근로 종사 여부에 따른 작업위험요인과 건강상 문제의 차이 분석. 한국산업보건학회지 2018;28(3):319-329
- 안전보건연구원, 플랫폼 및 돌봄 노동자 건강보호방안 포럼자료집, 2021.
- 안전보건연구원, 플랫폼 및 돌봄 노동자 건강보호방안 포럼자료집- 돌봄노동자의 근무 조건과 건강(박보현), 2021.
- 안전보건연구원, 플랫폼 및 돌봄 노동자 건강보호방안 포럼자료집- 플랫폼 노동자 건강증진방안(윤진하), 2021.
- 안전보건연구원, 포스트 코로나, 산업안전보건 전망과 연구과제 종합포럼 자료집 - 산업보건 사각지대 종사자 직업건강적접근(강동묵), 2021.
- 이관형, 특수형태근로 종사자의 작업조건 및 안전보건 특성에 관한 연구-퀵서비스 등 5개 직종을 중심으로-.한국안전학회지 2014;29(3):147-152.
- 이승렬, 권영준, 금재호, 이호근. 특수형태 근로종사자에 대한 산재보험 적용확대 연구Ⅱ. 2005. 서울:한국노동연구원.
- 이승윤, 성동구 필수노동자 실태조사 및 지원 정책 수립에 관한 연구. 2021.
- 요양보호사‘코로나19산재 1위...“확진시 대응 매뉴얼, 보호대책 필요”, 2021.1.27., KBS 보도
- 장지연, 플랫폼노동자의 규모와 특징, 한국노동연구원, 2020.
- 조성식, 건강 불평등과 노동, 월간일터 11월호. 한국노동안전보건연구소, 2019.
- 주당 41시간 일해 한달 190 만원 받는 부산 필수노동자... 노동환경 실태조사 결과 발표, 2021.3.14. 국제신문 보도
- 정홍준, 플랫폼 노동에 대한 전반적인 이해를 위하여, 사회적 대화 논단, 2019.
- 최은숙, 주영수, 조선주, 이승욱, 특수형태 근로종사자에 대한 건강관리 방안 연구, 산업안전보건연구원, 2018.
- 최지현, ‘마스크 쓰고 필수업무하는 노동자의 재발견.’ 민중의소리, 2021.

한국고용정보원. 고용정보분석. 고용동향브리프 제2호. 2019. p.15.

한국고용정보원, 코로나19 고용위기대응과 정책과제 발표자료. 2021.

한국노동연구원, 비정규직 노동통계. 2020.

한국여성정책연구원, 코로나19 이후 고용안전망 사각지대 여성노동자 위기현황과 정책 과제 주제발표. (2020.6.18.)

지난해 택배물량 33억 7천만개...코로나19에 21%급증, 2021.2.19. MBN 뉴스 보도

택배과로사 업체만 닦달?...“분류 인력만으론 해결 어렵다”,2021.1.7. 뉴데일리 보도

코로나 팬데믹 후 전세계 간호사 최소 3000명 순직, 2021.3.12. 국민일보 보도

Harris S, et al. A proposal for Modernizing Labor laws for Twenty-first-century work: The “Independent Worker”, the hamilton project, 2015.

ILO, Data collection guidelines for ICSE-18,  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/meetingdocument/wcms\\_647343.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/meetingdocument/wcms_647343.pdf), 2018.

Miriam M, et al. Occupational and risk of severe COVID-19: prospective cohort study of 120075 UK Biobank participants. Occup Environ Med. 2020;0:1-8.

Pesole A, et al. ‘Platform workers in Europe’ EUR 29275 EN, European Union, 2018.

Robert Reich, ‘Covid-19 pandemic shines a light on a new kind of class divide and its inequalities’ The Guardian, 2020.

Schmidt, ‘Digital Labour Markets in the Platform Economy’, Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017.

State of California, AB5-Employment State,  
[https://www.edd.ca.gov/Payroll\\_Taxes/ab-5.htm](https://www.edd.ca.gov/Payroll_Taxes/ab-5.htm), 2019.

# IV

## 고 찰

OSHRI

## IV. 고 찰

### 1. 포스트 코로나 시대 안전보건 시사점

#### 1. 1 고용노동환경변화와 안전보건 사각지대 대응

##### 1. 1. 1 산업안전보건법상 근로자 개념 확대

포스트 코로나 시대에 전개될 고용시장의 특징 중 하나는 소규모 개인사업자형태의 노무제공 종사자가 많이 등장할 전망이다. 이에 대한 노동보호법 적용 제외가 안전보건의 사각지대가 될 수 있다는 것이다. 따라서 근로자 개념을 근로기준법상 근로자와 노조법상 근로자로 이원화하여 파악하는 현행 판례 등 유권해석에 비추어 산업안전보건법상 근로자 개념을 확대할 필요가 있다. 독일 등 유럽국가에서 산업재해보상법상 근로자 개념을 근로기준법상 근로자 개념과 달리 사회보험법 취지에 부합하는 근로자 개념으로 포섭되도록 넓게 잡는 것과 같은 취지라고 볼 수도 있다. 다만 산업안전보건법상 근로자개념 확대 구상에는 다음과 같은 고민이 필요하다.

노조법상 근로자 개념의 경우 법적용의 일관성이나 보편성이 확보될 수 있다. 근로기준법상 근로자가 아니더라도 노조법상 근로자에 해당되면 적어도 노동조합 조직 및 활동이나 단체교섭권 적용에서 법률상 특별한 장애는 없다. 다만 그 운용과정에서 노조법상 근로자에 해당하는지 여부를 두고 그 기준을 둘러싼 당사자 간 다툼이 있을 뿐이다. 현행 산재보험법도 마찬가지이다. 현행 산재보험법은 근로기준법상 근로자 개념 이외에 특별히 산재보험법상 근로자 개념을 두지는 않았지만 특수형태근로종사자에게도 적용하는 특례 규정을 두고 있다. 비록 근로계약상 근로자는 아니지만 특수형태근로종사자에게도 산재보험 가입과 보험 수급이 가능하도록 하고 있다. 독일 산재보험제도나 산업안전보건제도에서는 근로자를 취업자 개념으로 사용하고 있다. 독일의 취업자는 근로자 외에 추가되는 내용 중 하나인 유사근로자는 우리가 사용하는 특수형태근로종사자와 유사한 것으로 이해될 수 있다. 현행 산업재해보상보험법이 적용되는 대상은 근로자 정의 규정에 따른 근로자 외에 특수형태근로종사자를 포함하고 있는 것이고, 다만 근로자와 특수형태근로종사자를 포괄하는 특별한 개념을 사용하고 있지 않고 특수형태근로종사자가 산업재해보상보험법의 적용을 받을 때에는 그 사업의 근로자로

본다(산재법 제125조2항)고 규정하고 있을 뿐이다. 만일 독일법 형식과 같이 하려면 제5조의 근로자 정의를 산업재해보상보험법상 근로자 정의로 고치든가 아니면 근로자 이외에 다른 개념(취업자 등)으로 사용하는 것도 하나의 방법일 수 있다. 산업안전보건법은 조금 더 복잡하다. 현행 산업안전보건법은 제1조에서 “노무를 제공하는 사람”이라는 용어를 사용하고 있고, 제11조3호에서 “노무를 제공하는 사람”의 건강을 유지·증진하기 위한 시설의 설치 운영 의무를 부과하고 있음에도, 제2조의 정의 규정에서는 근로기준법상 근로자 이외에 특별히 “노무를 제공하는 사람”에 대한 정의가 없다. 그러나 제77조에서 특수형태근로종사자 정의를 두고, 제78조에서는 이동통신단말장치의 중개를 통해 이륜자동차로 물건을 수거·배달 등을 하는 배달종사자라는 용어를 사용하고 있다. 말하자면 산업안전보건법이 비록 정의 규정은 두지 않았지만 “노무를 제공하는 사람”은 근로자 이외에 특수형태근로종사자와 이동통신 중개를 이용하는 이륜차 배달종사자를 포함하여 산업재해보상보험법보다 더 넓은 보호 대상 개념을 사용하고 있다. 결국 우리나라에서는 산업재해보상보험법과 산업안전보건법상 근로자 개념을 독일과 같이 취업자라는 단일개념으로 사용하려면 산업재해보상보험법과 산업안전보건법에서 포섭하는 종사자를 일치시켜야 한다. 일치되지 않은 상황에서 산업안전보건법상 종사자 개념은 산업재해보상보험법과 달리 규정해야 하는데 이를 어떻게 표현해야 할지가 고민이 된다. 나아가 산업재해보상보험법상 근로자와 특수형태근로종사자는 산재보험 적용이라는 단일 목표가 있지만 산업안전보건법상 특수형태근로종사자 내지 통신 중개 통한 이륜차 배달종사자의 경우 산업안전보건법 전부 적용이라는 단일 목표를 가질 수는 없다. 또 이들 유형의 노무제공 종사자에게 안전보건법 전부 적용은 어렵다. 이런 측면에서 산업안전보건법상 근로자개념 확대 주장이 일견 설득이 되면서도 산업안전보건법의 부분적 적용이 예상되는 노동자들에 대한 개념 정의를 어떻게 해야 할지 등에 대한 고민이 필요하다. 또 개념 구축보다 더 중요한 것은 포스트 코로나 시대 등장하는 소규모 개인사업자 방식 노무제공자 중 확대될만한 근로자 개념에 해당하는 종사자에게 산업안전보건법상 어느 규정의 적용이 필요한지 등에 대한 선행 검토 등 산업안전보건법상 근로자개념 확대를 위한 사전 연구가 많이 필요하다.

### 1. 1. 2 안전보건 거버넌스 구축

사후처벌 보다는 안전보건 거버넌스 구축이 필요하다. 산업안전보건법 전부개정에도 불구하고 중대재해처벌 등에 관한 법률이 전격적으로 제정됨에 따라 안전보건에 대한 예방을 형사 처벌이라는 형벌의 위하적 효과를 통해 달성하고자 하는 것은 한편으로

이해가 되면서도 다른 한편으로는 근로자가 사망했는데 사업주를 처벌한들 무슨 위로가 될 수 있을까라는 물음을 떨칠 수가 없다. 처벌보다 안전사고가 발생하면 안 되는 것이므로 예방에 전력하도록 하는 메커니즘이 더 효과적으로 판단된다. 특히 다른 국가의 사례에서도 처벌이 가지는 한계나 문제를 충분히 인지하고 대부분 경제적 제재나 경제적 지원 등을 통한 예방에 주력하고 있다. 무엇보다도 안전보건 예방 노력은 매뉴얼화 내지 시스템화로 구축되어야 한다. 특히 중소기업에서도 안전보건의 보편적인 시스템으로 구축될 수 있는 정부차원의 지원과 관심이 절대로 필요하다. 정부지원이 중소기업주를 모아 안전교육에 대한 집합교육을 시키는 것으로는 부족하다. 사업장에서 직접 시스템화가 가능하도록 하는 컨설팅과 안전보건 시스템에 필수 요소들이 구축될 수 있는 행정적 재정적 지원 등이 필요하다. 특히 중소기업이 밀집되어 있는 산업단지의 경우에는 중대재해처벌법에 가장 많은 영향을 받을 수 있으므로 부근의 대학과 연계하여 시행 전에 중소기업 경영진에 대한 안전보건 시스템 구축에 필요한 교육 지원이 필요하다. 도급인의 안전조치와 보건조치의 경우에도 도급인에 의한 안전보건 조치도 중요하지만 수급인에 의한 안전보건 조치 노력은 더욱 중요하다. 도급인은 책임을 면제받을 수 있을 정도로 시스템화 되어 있는데 수급인의 사업규모 등으로 매뉴얼에 따르지 않거나 시스템이 작동되지 않는 경우가 많을 수 있기 때문이다. 다만 발제와 같이 도급인의 책임 시스템이 면책 방식으로 이용되거나 작동되지 않도록 해야 할 필요는 있으므로 활용 관행에 대한 면밀한 검토가 필요하다.

### 1. 1. 3 포스트 코로나시대 취약 노동자 보호: 이중노동시장구조 문제 접근

포스트 코로나 시대 전망에서 가장 지배적인 내용은 기존의 양극화가 더욱 심화될 것이라는 점이다. 코로나 시기에도 불구하고 고학력 남성 중심의 대기업의 경우 디지털 기반 능력이 있으므로 재택근무도 가능하고, 고용의 유지도 가능한 것에 비해, 기존의 여성, 디지털화가 덜 되어 있는 업종, 저학력, 낙후 지역 등에서는 포스트 코로나 기간 중 대부분 일자리를 상실할 가능성이 높기 때문에 기존의 양극화가 더욱 심화된다는 것이다.

최근 다시 거론되고 있는 이중노동시장구조가 더 심화될 수 있다는 것이다. 또 코로나 시기 돌아다니던 genie(디지털 요정)를 다시 병속에 집어넣을 수 없다고 한다.<sup>23)</sup>

23) The Future of Work in the Post-Covid-19 Digital Era, United Nations Research Institute for Social Development, Blogs and Think Pieces Discuss this Post 8 Apr 2020, Maria Mexi(<https://www.unrisd.org/covid-19-digiwork>)

디지털 시대 원격 재택근무 등에 필요한 안전보건 시스템의 변화가 예상될 수 있으므로 이에 대한 대응도 필요하다. 포스트 코로나 시대에도 재택근무 확산이 확실하므로 재택근무 가능 조건에 대한 면밀한 분석이 필요하다. 기업규모, 여성, 남성, 학력, 업종 등 세밀한 분석이 필요하다. 대기업의 경우 디지털화 기반이 잘되어 있고 필요한 경우 추가적 디지털 인프라가 더 구축될 수도 있다. 대기업의 경우에는 디지털 인프라 구축보다는 오히려 여성의 재택근무 시 종전에 비해 더 많은 양육부담이나 가사부담 등의 측면에서 세심한 배려가 추가되어야 할 것으로 보인다. 그러나 중소기업의 경우 포스트 코로나 시기 적지 않은 문제가 있다. 중소기업 역시 디지털노동에 적응하지 않을 수 없지만, 우선 디지털화 내지 디지털 기반이 매우 취약할 가능성이 높다. 이런 경우 언택트 노동은 거의 불가능하다. 그래서 중소기업의 포스트 코로나 시대 디지털 기반 기술적 인프라 구축을 위한 지원이 필요하다. 한편 중소기업은 단순한 디지털화의 기술적 인프라 구축만으로는 포스트 코로나 시대에 또 다른 측면의 이중노동시장 문제에 빠질 수 있다. 중소기업일수록 원격이나 재택근무에 필요한 보건 조치로서 건강에 해로울 수 있는 디지털 관련 인체공학에 적절한 기술적 인프라가 필요하고 장기적으로는 재택근무 등과 같은 근무 환경에 따른 고립감이나 우울감 해소, 여성 재택근무 시 예상되는 문제 등과 같은 보건 측면의 인프라 구축도 필요하다. 포스트 코로나 시대에는 중소기업의 디지털 노동에 기울여야 하는 보건상 문제점들을 어떻게 파악하고 지원해야 할 것인지에 대한 면밀한 조사가 선행될 필요가 있다. 한편 포스트 코로나 시대에는 원격이나 재택근무 등 디지털에 기반한 노동의 확산 가능성이 틀림 없지만 나쁜 수준의 디지털 관련 노동의 등장 가능성도 배제하기 어렵다. 포스트 코로나 시대에 본격적으로 등장하는 디지털 노동이 괜찮은 디지털노동(Decent digiwork)으로 구축될 수 있도록 해야 하는데, 이는 산업정책적 측면에서 기여할 정책 사항도 있지만, 안전보다 보건에 초점을 맞추는 디지털 노동 친화적인 안전보건 정책 사항도 기여할 수 있으므로, 이에 대한 면밀한 사전 점검이 더욱 필요하다.

## 1. 2 디지털 기반의 작업장소와 안전한 재택근무

정보통신기술의 발달은 언제 어디서나 일하는 것을 가능하게 해주었고 저출산, 고령화 등 인구구조 변화 등에 대응하고자 1990년대 이후 재택근무(working from home)가 본격적으로 시행되었다. 그리고 최근 코로나19 대유행으로 재택근무가 급속히 확산되고 있고 새로운 일-삶의 방식(new normal)으로 자리매김하고 있다. 재택근무는 업무효율성이나 만족도 측면에서 긍정적인 효과를 얻을 수 있고, 재난 상황 속에서도

기업 활동을 지속하게 하였으며 일과 가정의 양립 문화 확산에도 도움을 줄 수도 있었으나 준비되지 않은 재택근무가 직업건강에 미치는 부정적인 영향은 여러 문헌과 현실에서 확인되었다.

재택근무는 작업공간의 확대로 주로 사무직군에서 확대현상이 두드러졌는데, 사내의 사무실은 사업주가 업무를 위해 마련한 업무 공간이지만 가정의 경우는 개인의 주거를 목적으로 설계된 공간으로 기존 사무환경과 다른 실내오염원, 인간공학적으로 설계되지 않은 워크스테이션, 조명, 소음, 디지털 기기의 사용증가에 따른 전자파 등이 주 유해요인으로 발생할 수 있다. 또한 재택근무를 하는 경우에 의사소통이 제한적일 수 있어 문제해결이 어려운 경우가 생길 수가 있고 이는 주어진 업무를 정해진 시간에 제대로 달성하지 못하는 결과를 초래할 수 있다. 그리고 격리로 인한 심적인 불안, 우울증 등 정신사회적 문제가 생길 수 있고 생활패턴의 부정적 변화를 초래할 수도 있다. 따라서 사업주는 재택근무로 인해 발생할 수 있는 다양한 안전보건 문제에 대해 관리할 필요가 있다.

우리는 코로나19로 인해 급격히 증가한 재택 근무를 하나의 직업형태와 직업환경의 급진적 변화로 정의하고, 일어날 수 있는 여러 안전보건문제를 사업주 관리적인 측면에서의 문제, 인간공학적 문제, 실내오염원의 변화, 물리적 유해인자로서의 측면(소음, 전자파, 조명), 정신사회적 측면에서 검토하고 건강영향을 제시하였다. 또한 각 요인별 적용 가능한 현재 법과 기준을 검토하여 적용가능성을 제언하였으며, 사업주 및 근로자 수준에서 관리방안 또한 제시하였다.

재택근무를 실시하는 사업주는 재택근무에 관한 원칙이나 기준에 대한 정책(사업장 내부 규정 및 지침)을 마련하여 재택근무를 체계적으로 실시하여야 한다. 특히 안전한 재택근무를 위해서는 작업공간, 유해위험요인 관리, 재택근무 지원 방안과 같이 재택근무시 고려해야할 제반 사항들을 포괄할 수 있도록 안전보건 원칙을 확립해 놓을 필요가 있다. 그리고 이러한 원칙에 따라 재택근무시의 세부적인 유해위험요인을 관리하기 위해 인간공학적인 작업환경 마련을 위한 지원 기준과 환경적·정신사회적 유해위험요인 관리를 위한 지원 기준을 마련해야 한다.

특히 가정 내의 재택근무는 근로자의 사적영역에의 확장으로 근로자의 동의가 필수적으로 선행되어야 하며 근로자 재택근무환경에 대한 검토와 관리범위와의 사전협의가 필수적이며 이 과정이 명문화 되어 분쟁을 최소화해야 한다.

이를 위해 정부에서는 사업장에서 안전하게 재택근무를 실시할 수 있도록 안전한 재택근무 가이드를 제공해야 한다.

### 1. 3 포스트 코로나 산업보건 사각지대 종사자 직업건강적 접근

#### 1. 3. 1 코로나 상황에서 드러난 문제점

코로나 펜데믹 상황은 직업건강에 관하여 여러 가지 과제를 제기하였다. 또한, 코로나를 극복하는 과정과 그 이후에 펼쳐질 직업건강의 모습은 과거와는 다를 것으로 예상된다. 코로나 상황과 포스트 코로나 상황에서의 직업건강영역의 문제를 잘 파악하고, 직업보건영역의 대응을 짚어보아 잘된 점과 아쉬운 점을 평가하며, 향후 예측되는 문제를 선제적으로 고민할 필요가 있다. 코로나 상황에서 직업보건영역에서의 대응은 사후적이며 의존적이었다고 판단된다. 고민의 중심은 건강검진을 실시할 것인지 (and/or 폐활량검사를 실시할 것인지)에 있었고, 코로나 관련 직장 내 노동자보호에 관해서는 질병관리청의 지침에 전적으로 의존하였다. 코로나 상황은 현행 산업보건의 여러 가지 문제점을 드러내었다.

근로자건강검진 중심의 현행 노동자 건강보호제도는 정형화, 규격화되어있다. 유해인자도 매우 제한적이라 검진과 측정에서 감염질환이 포함되어있지 않다. 이 점은 집단을 대상으로 한 검진 중심의 제도가 가지는 특성이며, 우리나라에서 부실특수검진문제를 극복하는 과정에서 완성된 제도이기도 하다. 그러나 이러한 제도는 4차 산업혁명 또는 코로나 상황과 같은 급격한 사회/산업구조 변화에 매우 취약하다. 오래전부터 이 제도는 급성(중독) 또는 천식과 같이 상태가 변화하는 건강문제를 잡아내지 못한다는 지적은 있어왔으나, 크게 문제가 되지 않았다. 그러나 코로나를 겪고 난 시대에 이 문제는 풀어야 할 큰 과제가 되었다. 우리나라 산업보건제도는 중규모 사업장의 노동자에게 중점이 맞춰져 있다. 대기업노동자의 보호는 최소한의 산업보건을 뛰어넘는 영역에 대해서는 기업자율을 권장하고 있고, 영세/취약노동자들은 시장의 바깥쪽에 존재한다. 코로나 이전의 상황에서는 이 문제의 해결은 취약노동자들에 대한 커버리지(coverage)의 확장의 방식으로 해결하면 된다고 생각해왔다. 그러나 코로나 상황에서 취약노동자들의 문제는 더 드러났으며, 노동자성이 애매한 경우가 확장되는 포스트 코로나 시대에서는 일방향의 커버리지 확장으로 이 문제를 해결하기가 어렵게 되었다.

물론 코로나 극복의 방향이 K형으로 양극화가 되어가는 상황에서 취약노동자 보호는 이전보다 훨씬 많은 제도와 재원이 투자되어야 할 것이지만, 다른 차원의 고민 또한 필요하다. 4차 산업혁명의 혜택을 받는 대기업의 산업보건접근법을 취약노동자들에게 연결하는 네트워킹(networking)적인 고민도 필요하다.

### 1. 3. 2 포스트 코로나 시대 직업건강 제도개선 방향

코로나 시대에 우리나라에서 ‘역학조사’는 매우 대중적 용어가 되었으며, 역학조사관과 질병관리청은 신뢰하는 기관의 지위를 획득하였다. 전염병역학조사라는 방법론적 특성상 국민의 동선과 접촉자를 파악하여야 하였고, 접촉자는 2주간 격리라는 사회적 제재를 받아들여야 하였다. 포스트 코로나 시대를 준비하면서, 신종 유해인자/상황과 새로운 노동형태의 등장 등에 대응하는 역동적 제도를 설계할 필요가 있다. 물론 기존의 산업보건제도가 가지는 규제적 특성을 유지하면서, 이를 보완하는 역동적 제도를 설계하는 것이 바람직할 것이다.

코로나 감염과 관련하여 GIS, AI, 확산전파 시뮬레이션, 백신개발, 신약개발 등 다양한 4차 산업혁명의 기술적 성과가 활용되었다. 직업건강영역에서는 4차 산업혁명/포스트 코로나의 부정적 효과에 대해 적극적으로 예측하고 대응하여야 한다. 이와 더불어 이러한 기술적 성과를 적극적으로 직업건강영역에 도입하여야 한다. 일하는 사람의 건강에 대한 인식의 변화를 모니터링하고, big data를 중심으로 건강문제를 감시하여 경향과 문제를 파악하고, 센서와 웨어러블 디바이스/IoT를 활용하여 저농도/peak 노출을 모니터링하는 등의 고민을 해볼 수 있다. 정밀과 공중보건의 결합된 정밀공중보건(precision public health)의 개념의 적용, P4 (precision, prediction, prevention, public) health의 현실적 적용을 고민할 필요가 있다. 코로나 대응에 대해 SK하이닉스의 방역은 질병관리청의 지침보다 구체적/실용적이면서 선제적이어서, 대기업에서 직장노동자 보호의 새로운 단초를 보였다. 포스트 코로나 시대는 기후변화와 기술의 급속한 발전 등으로 인한, 돌발적 위험/유해요인의 등장이 만연할 수 있다. 이러한 상황에서는 정형화된 정리된 지식보다는 특정영역에서의 시도가 효과적일 수 있다. 위키피디아의 예처럼 집단지성을 통한 문제해결의 방식이 향후 중요한 문제해결의 방식이 될 수 있다. 대기업 산업보건시스템 또는 특정영역의 직업건강이 활성화되고 돌발적 상황에서 다양한 시도가 있다면, 안전보건공단에서 운영되고있는 근로자건강센터 등을 통해 소규모/취약노동자들에게 신속하게 전파되는 네트워킹이 시도될 필요가 있다.

## 1. 4 포스트 코로나 시대, 사망사고 예방

### 1. 4. 1 4차 산업혁명의 소용돌이에서 코로나19까지

최근 수년 간 우리는 4차 산업혁명에 대해 고민했다. 일자리가 특히 주요 관심사였다. 그 와중에 느닷없이 맞닥뜨린 코로나19는 우리의 삶과 일터를 크게 변화시켰다. 우선 산업의 경계가 무너지고 있다. 디지털과 플랫폼 중심인 시대가 다가오고 있다. 사업장의 영역은 이미 없어지고 있다. 사업장 소속 근로자라는 말도 근로자성이라는 용어와 함께 혼란스러워졌다. 석유에너지는 예상과 달리 아주 빠르게 배터리와 수소에 시장을 내 줄 것 같다. 3D 프린터는 공예품이나 만들던 때를 벗어나 이미 건물을 짓기 시작했다.

이러한 산업, 고용구조 및 기술의 변화로 말미암아 플랫폼 노동과 비대면 소비의 급속한 확대, 로봇에 대한 폭발적 관심과 도입 확대 등 산업안전 분야에도 새로운 이슈가 등장했다. 따라서 사망사고 예방 측면에서 종사자가 급속히 늘어나고 관련 산업에 자본이 집중되면서 사고도 증가할 우려가 높은 곳 중심으로 고민할 필요가 있다.

### 1. 4. 2 포스트 코로나 시대, 사망사고 예방 타깃

첫 번째로 배달 플랫폼 종사자의 안전 확보가 필요하다. 코로나19로 인한 비대면 소비의 폭발적 성장은 배달플랫폼에 종사하는 일명 '라이더'들의 이륜차 교통사고 위험성도 증가시켰다. 배달 플랫폼 종사자는 음식배달 기준으로 약 8~10만 명으로 추산되며, 서울지역 교통사고 데이터 기준(서울경찰청) 이륜차 교통사고 사망자 중 36.9%가 배달업에 종사한 것으로 밝혀졌다. 이에 따라, 이륜차 배달 플랫폼 산업의 구조 및 특성, 관련 법령 및 제도, 배달종사자의 안전보건 실태 등의 심층 분석을 통해 실효성 있는 정책적 대안 제시가 필요하다.

두 번째로, 코로나19의 영향으로 인한 온라인 유통시장의 비약적 성장은 대도시 인근 교통망 거점 지역에 대형 물류센터 건설, 빠른 배송을 위한 소규모 도심형 물류센터 건설 증가로 인한 대형 사고 위험성도 높아질 것으로 예상된다. 건설업 유해위험방지계획서 심사현황 분석 결과, 물류창고 건설현장은 2016년 30개소에서 2020년 100개소로 증가했으며, 추정 근로자 수는 동기간 6천여 명에서 2만 4천여 명으로 증가했다. 물류창고 건설프로젝트는 단기수익 추구를 위해 공기단축 및 공사금액 절감방안을 모색하고 있어 안전시설에 대해 적극적인 투자가 이뤄지지 않는 실정이다. 따라서 물류창고

현장의 대형사고 예방을 위해 건설 생애주기(발주, 설계, 시공, 유지보수 등) 전단계의 안전기준과 참여주체별 역할 등에 대한 체계적이고 실효성 있는 대책 마련이 필요하다.

세 번째로 노동자 숫자만큼 늘어날 로봇 사용 환경도 이제 우리가 고민해 봐야 할 문제점이다. 코로나19에 따른 비대면 수요 확대, 고령화 진전 및 안전의식 강화 등에 따른 노동력 대체·보완 필요성이 커지면서 산업용 로봇의 활용이 향후 크게 늘어날 것으로 전망된다. 우리나라 노동자 1만 명당 로봇밀도는 2019년 868대로 세계 2위 수준이다. 최근 10년 간 국내 산업용 로봇으로 인한 재해자는 총 355명(사망자 29명)으로, 재해자 사망비율은 쉐 업종 대비 약 8배 높고, 근로손실일수는 쉐 제조업 대비 약 2배 높은 수준이다. 그러나 산업용 로봇 안전성에 관한 국내 법령이 IEC 등 국제기준에서 정하고 있는 수준에 미치지 못하고 있고, 관련 업계 및 설치 사업장에서도 로봇 안전시스템의 신뢰도 향상 노력에 소극적이다. 이에, 산업용 로봇 및 로봇 시스템에 대해 국내 법령과 국제기준의 비교, 산업재해 현황 분석을 통해 설계, 설치 및 정비·보수작업 등 로봇 사용 생애주기별 안전성과 안전시스템에 대한 신뢰도 향상 방안 마련이 필요하다.

네 번째로 포스트 코로나 시대에는 사회구조가 더욱 복잡해지고, 기술이 빠르게 변하면서, 과거의 이론을 적용하기 어려운 단순한 사고가 점차 감소할 것으로 예상된다. 기존의 사고분석 방법과 위험성 평가기법으로는 사고 예방에 필요한 모든 원인 요소들을 찾기 어렵게 될 것으로 예측된다. 따라서 업종별 특성을 고려한 시스템적 사고분석 모델 및 매뉴얼을 개발하여 보급하는 것이 필요하다.

마지막으로 4차 산업혁명과 더불어 포스트 코로나 시대의 사망사고 예방을 위해서는 IoT를 활용한 통합안전관리 시스템 도입, 시각 AI 기술의 활용 등 신기술 활용과 시스템 혁신이 요구된다.

## 2. 포스트 코로나 시대 안전보건 연구과제 도출

포스트 코로나 시대에 대비하여 산업안전보건과 관련하여 다음의 10개 연구과제를 제안하고자 한다 <표 IV-1>. 각 연구과제별 세부 제안내용은 <표 IV-2>와 같다.

〈표 IV-2-1〉 주제별 연구과제\_단기 수행과제

주제	연번	연구과제명
고용 노동 환경 변화	1	노동형태를 반영한 안전보건 법 및 정책의 기준 실효성 검토 - 근로자성 인정범위 확대방안 연구
	2	코로나 시대, 성인지적 관점의 새로운 안전보건 취약계층 보호방안 강구
사고 사망 예방	3	이륜차 배달 플랫폼 종사자 사고예방 정책 대안 제시 연구
	4	산업용 로봇 시스템의 생애주기별 안전성 향상 방안 연구
	5	물류창고 대형사고 예방을 위한 생애주기별 안전성 확보 방안 연구
	6	업종별 특성을 고려한 시스템적 사고분석 모델 및 매뉴얼 개발
취약 계층	7	신종 유해인자, 새로운 고용형태의 등장에 대응하는 역동적 산업보건체계 방안 마련
	8	산업보건에서 집단적 지성 활성화 방안 연구 - 소규모 및 취약 노동자의 네트워킹
	9	돌봄 종사자의 고용실태 및 건강보호방안 마련
재택 근무	10	건강한 재택근무를 위한 가이드 개발 연구

〈표 IV-2-2〉 주제별 연구과제 제안서

주제	고용노동환경 변화 (1)
연구과제명	노동형태를 반영한 안전보건 법 및 정책의 기준 실효성 검토 - 근로자성 인정범위 확대를 중심으로 -
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근로기준법은 1953년, 산업안전보건법은 1981년 제정된 이래 많은 개정이 있었지만, 개정 과정과 내용은 미래 상황 변화를 예측 한 선제적·능동적 개정이 아니라 현실에 직면한 문제점과 요구사항 해결을 위한 부분적·수동적 개정이었음</li> <li>· 산업현장 노동자나 사업주들을 규율하는 법령들의 대부분은 전통 적인 제조업 기반의 고용 및 노동형태에서, 코로나19와 디지털 기술의 급속한 발전으로 고용환경과 노동형태의 변화로 기존의 법 정책을 적용하는데 한계점 봉착</li> <li>· 코로나19 이전부터 기존 노동 법령은 플랫폼 노동과 같은 다양한 고용·노동형태가 출현해 왔음에도 대비하지 못한 결과, 제도의 미비로 안전보건 사각지대 노동자들은 증가하고 있는 실정임</li> <li>· 코로나19 등으로 재택근무자 증가와 플랫폼 노동과 같은 고용·노동형태는 1인 사업주 등 자영업자가 많고, 노동의 실질은 사업장의 노동자와 동일한데 사업주로 취급되어 근로자 성이 인정되지 않아 보호대상 제외의 불합리 해소를 위한 제도개선이 시급함</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 노동자 보호 법령 및 정책들이 플랫폼 노동 등 코로나19 이후 변화가 가속화 되는 새로운 또는 특수한 고용·노동환경에 적용에 있어 한계점 도출과 실효성 있는 정책 및 제도개선 방안 제시(코로나 이후 5인 미만 사업장과 재택근무 빈도는 증가 예상)</li> <li>· 법정책 집행 시 규모, 상시근로자수나 공사금액 등의 기준에 따라 적용제의 규정의 실효성 검토를 바탕으로 적정한 기준(안) 제시</li> <li>· 산업현장의 안전·보건조치 및 노동자의 안전 확보의 주체인 사업 주(책임자) 명확화 및 보호범위 확대의 가장 핵심인 근로자성 인정범위 확대 방안과 제도개선(안) 제시</li> <li>- 산업안전보건법 상의 보호대상은 노무를 제공하는 자이지만, 근로자의 개념은 근로기준법의 근로자 개념을 준용하고 있음</li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	고용노동환경 변화 (2)
연구과제명	코로나시대, 성인지적 관점에서의 산업안전보건 취약계층 보호방안 연구
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 코로나19가 장기화되면서 여성근로자 비중이 높은 일부 업종과 직종에서 수요가 폭증함에 따라 노동 강도 심화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학교, 보육시설 등 운영 중단으로 돌봄, 교육부문, 의료시설 간호, 요양 관련 수요 증가</li> </ul> </li> <li>· 특히 여성 근로자 비중이 매우 높은 보건사회복지 부문에서 근로시간이 크게 늘고 신규 채용이 증가함에 따라 과로, 장시간 노동, 미숙련 근로자 비중 증가 등 산재발생 위험이 높은 계층 확대 예상             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 보건의료부문 여성근로자 비중은 75%, 돌봄은 92.5% 수준</li> <li>- 방역, 요양 등 확대로 2020년 보건사회복지부문 고용은 전년대비 크게 증가(5.2% ▲), 상용초과근로시간 역시 증가(4.06% ▲)</li> <li>- 한시적, 시간제 근로자 비중이 늘고(각 3.8%p ▲, 2.1%p ▲), 사회복지서비스부문 임시일용직 근로시간이 폭증(8.9% ▲)</li> </ul> </li> <li>· 이에, 포스트 코로나 시대의 여성 근로자 비중이 높은 업종 및 직종을 중심으로 안전보건 취약계층을 조명하여, 산업안전보건정책의 개선사항을 도출할 필요성이 대두됨</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 코로나19 이후 노동시장 변화 분석 및 국내·외 성인지적 산업안전보건 법·정책 적용사례 문헌연구</li> <li>· 코로나 이후 여성근로자를 중심으로 하는 산업안전보건 취약계층 발굴             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로이 부각된 산재발생 취약계층을 확인하고, 기존 산안정책의 한계점 도출(2020년 연구보고서 「성인지적 산업안전보건정책 연구」 검토 및 준용)</li> </ul> </li> <li>· 취약계층을 대상으로 성별 근로환경 현황 조사 및 성인지적 안전보건 정책 적용 실태 조사</li> <li>· 문헌 및 실태조사 결과를 기반으로 성인지적 관점의 안전보건 취약계층 보호를 위한 정책 제언 제시</li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	사고사망 예방 (1)
연구과제명	이륜차 배달 플랫폼 종사자 사고예방 정책대안 제시 연구
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최근 1인 가구의 급증(서울의 경우 전체 가구의 30% 초과) 및 코로나19 장기화로 인해 주로 이륜차 플랫폼 배달로 이루어지는 음식서비스* 거래액이 '20년 기준 17조3828억원으로 '19년 대비 78.6% 급격하게 증가함에 따라 배달대행 건수 및 배달 종사자도 크게 증가한 것으로 추정             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 음식서비스(통계청) : 온라인 주문 후 조리되어 배달되는 음식으로 통계 분류하여 '17년도부터 별도조사 실시</li> </ul> </li> <li>· 도로교통공단 통계자료에 의하면, 지난해 이륜차 교통사고 사망자수는 525명으로 전년 498명에 비해 27명이 증가하였으며, 이륜차 배달 종사자가 가입하는 퀵서비스업의 산업 재해*도 큰 폭으로 증가             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 사망 : 7명('18년) → 7명('19년) → 17명('20년)</li> <li>부상 : 869명('18년) → 1,393명('19년) → 2,255명('20년)</li> </ul> </li> <li>· 이에 따라, 이륜차 배달 플랫폼 산업의 구조 및 특성, 관련 법령 및 제도, 배달종사자의 안전보건 실태 등의 심층 분석을 통해 실효성 있는 정책적 대안 제시 필요</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이륜차 배달 플랫폼 관련 선행연구 분석</li> <li>· 사업구조, 근로형태, 종사자 추이 등 특성 분석</li> <li>· 이륜차 배달 관련 재해현황 및 시사점 분석</li> <li>· 국·내외 관련 법령 및 정책 분석</li> <li>· 플랫폼 배달 종사자 안전보건 실태조사             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 실태조사를 통해 유해·유험요인과 산업안전보건법의 현장 작동성 및 문제점 분석</li> </ul> </li> <li>· 플랫폼 배달 종사자 보호를 위한 정책적 대안 제시</li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	사고사망 예방 (2)
연구과제명	산업용 로봇 시스템의 생애주기 안전성 향상 방안 연구
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리나라의 제조업 로봇밀도(노동자 1만명당 로봇 대수)는 2019년 기준 868대로 전세계에서 싱가포르 다음으로 높은 나라이며, 특히 4차 산업혁명의 핵심 설비인 로봇이 산업계 전반에 빠르게 확산되고 있는 가운데, 코로나19에 따른 비대면 수요 확대, 고령화 진전 및 안전의식 강화 등에 따른 노동력 대체·보완 필요성이 커지면서 산업용 로봇의 활용이 향후 크게 늘어날 것으로 전망</li> <li>· 그러나 산업용 로봇 안전성에 관한 국내 법령이 IEC 등 국제기준에서 정하고 있는 수준에 미치지 못하고 있어, 관련 업계 및 설치 사업장에서도 로봇 안전시스템의 신뢰도 향상 노력에 소극적임</li> <li>· 이에, 산업용 로봇 및 로봇 시스템에 대해 국내 법령과 국제기준의 비교, 산업재해 현황 분석을 통해 설계, 설치 및 정비·보수작업 등 로봇 사용 생애주기별 안전성과 안전시스템에 대한 신뢰도 향상 방안 마련 필요</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업용 로봇 안전 관련 선행연구 분석</li> <li>· 산업용 로봇 관련 산업재해 현황 심층 분석</li> <li>· 로봇 및 로봇 시스템 안전성 관련 국제규격 비교·분석</li> <li>· 국내 산업용 로봇 제조 및 설치·사용 실태 분석             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 로봇 제조업체 및 사용사업장 30개소 내·외</li> </ul> </li> <li>· 산업용 로봇 생애주기*별 안전성 강화 방안             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 설계, 설치, 사용 및 정비·보수</li> </ul> </li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	사고사망 예방 (3)
연구과제명	물류창고 대형사고 예방을 위한 생애주기별 안전성 확보 방안 연구
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최근 물류창고현장에서 화재, PC 붕괴 등 대형사고가 지속적으로 발생하여, 산업재해 예방을 위한 제도개선도 꾸준히 이루어지고 있으나, 실효성 있는 예방대책이 미흡한 실정임.</li> <li>· 코로나19의 영향으로 비대면 서비스 확대, 온라인 쇼핑 증가로 물류센터의 대형화와 다기능의 복합물류창고 급증에 따라 대형사고 위험성도 높아질 것으로 예상됨.</li> <li>· 따라서 물류창고현장의 대형사고 예방을 위해 건설 생애주기(발주, 설계, 시공, 유지보수 등) 전단계의 안전기준과 참여주체별 역할 등에 대한 체계적이고 실효성 있는 대책 마련 필요</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내·외 물류창고 재해예방 관련 문헌조사 및 선행연구 분석 ※ 물류창고 화재사고 예방을 위한 안전기준 및 신기술 현황 포함</li> <li>· 국내·외 물류창고 화재·붕괴 등 대형사고 및 재해발생 현황 분석</li> <li>· 물류창고의 발주, 설계, 시공, 유지·보수 단계의 안전상 문제점과 안전관리 우수사례조사 및 분석</li> <li>· 국내·외 물류창고 단열재의 제조·유통·시공에 관한 조사 분석 ※ 국내 및 해외(미국, 일본, 유럽, 호주 등) 비교 분석</li> <li>· 물류창고현장의 생애주기별 대형사고 감소 방안 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선·후행 공정관리 및 고위험 작업관리 체계화 방안</li> <li>- 참여주체별 안전보건 역량 제고 방안</li> <li>- 생애주기별 예방효과 제고 및 피해 최소화 기술 개선 방안</li> </ul> </li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	사고사망 예방 (4)
연구과제명	업종별 특성을 고려한 시스템적 사고분석 모델 및 매뉴얼 개발
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유사한 사고의 반복적 발생                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중대재해 발생 이후 특별감독을 실시하지만 유사한 재해가 반복적으로 발생함( ㈜포스코 포항제철소, 현대제철(주) 당진제철소 등)</li> </ul> </li> <li>· 사업장 구조의 복잡성 및 연계성을 사고 분석 시 반영 필요                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사내 하도급 등으로 사업장의 조직 구조가 복잡해지면서 업무의 절차별로 참여하는 조직 및 업체가 다양해짐</li> <li>- 표면적으로는 단순해 보이는 사고이지만 내부적으로 여러 가지 복합적인 원인이 작용하여 사고가 발생함</li> <li>- 따라서 사업장 특성에 맞는 사고 분석 모델과 분석 매뉴얼을 개발하여 이에 따라 체계적으로 사고 관련 원인을 찾을 필요가 있음</li> </ul> </li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유사한 중대재해가 반복적으로 발생하는 업종을 중심으로 시스템적 사고 조사 및 분석을 위한 모델 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기계기구 · 금속 · 비금속광물제품제조업(제강압연업)</li> <li>- 선박건조및수리업(조선소)</li> <li>- 화학및고무제품제조업(시운전, 정비보수작업)</li> </ul> </li> <li>· 개발한 사고분석용 모델의 사업장 적용 방안 제안 및 매뉴얼 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발한 모델을 사업장에 실제로 적용하여 사업장의 시스템적 문제점 도출 및 개선방안 모색</li> <li>- 사업장 적용에 따른 문제점 보완 후 시스템적 사고 조사 및 분석을 위한 방안(매뉴얼) 제시</li> </ul> </li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	취약계층건강보호 (1)
연구과제명	신종 유해인자, 새로운 고용형태의 등장에 대응하는 역동적 산업보건체계 방안 마련
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근로자 건강진단 중심의 정형화, 규격화된 현행 근로자 보건관리체계는 유해인자에 따른 특수건강진단 및 작업환경측정실시는 매우 제한적인 대응체계임. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특히, 근로자건강진단 제도권 이외의 신종 감염성질환 등의 집단감염 보건조치가 미흡한 상황으로 집단별 검진 중심 근로자건강진단의 제한적인 개념을 확장하여 포괄적인 산업보건체계로의 전환이 필요</li> </ul> </li> <li>· 질병관리청의 코로나 감염병 역학조사를 통해 우리 사회는 국민의 동선, 접촉자, 2주 격리라는 새로운 사회적 제제에 적응하였음. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포스트 코로나 시대를 맞이하여 직업성질환 예방은 신종 유해인자, 새로운 노동형태의 등장 등에 대응하는 역동적 제도 설계가 필요함.</li> </ul> </li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 현 보건관리체계의 문제점 및 개선방안 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 노동자 및 기업의 니즈를 파악하여 맞춤형 건강진단 마련 (다빈도 직업성질환, 각종 건강 문제 등)</li> <li>- 건강진단 측정평가 포괄시스템 구축안 제시</li> </ul> </li> <li>· 특수건강진단 및 작업환경측정자료 등 가용정보를 활용한 포괄적인 데이터 수집을 통해 전문가 실무지침 마련 (특수건강진단 비대상 유해인자에 의한 직업성질환 진단 및 평가 등)</li> </ul> <p>· 전문가 포럼 개최</p>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	취약계층건강보호 (2)
연구과제명	산업보건에서 집단적 지성 활성화 방안 연구 - 소규모 및 취약 노동자의 네트워킹
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소규모 및 직업건강 취약 노동자의 경우 고용 및 근로형태가 불안정하여 산업안전보건수준이 낮고 재해율이 높음.</li> <li>- 산업보건서비스 정보수집 허브가 부족하여 산업보건 취약 노동자의 산업보건체계의 편입이 시급함.</li> <li>· 노동자의 자발적인 참여와 자율성, 개방성, 수평적 관계에서의 지원 등을 통해 산업보건에서 집단적 지성 활성화방안이 필요</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업보건 취약노동자의 집단적 지성 수요 조사 및 분석 (제조업, 플랫폼 하청업체 등)</li> <li>· 산업보건시스템 및 건강증진사업이 활성화된 기업 사례조사</li> <li>· 산업보건에서 노동자의 집단적 지성 활성화를 위한 그룹 코칭 방법 제언             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 동료들과의 공감형성 및 상호협력 프로그램 개발</li> </ul> </li> <li>· 산업단지 현장방문 및 노사관련자 의견 수렴             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소규모 사업주 중심의 자조모임(support group) 운영 및 직업건강 멘토링</li> </ul> </li> <li>· 산업보건 허브(산업보건서비스 접근 프로세스 등) 제언             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역 특화된 근로자건강센터의 역할 재정비</li> </ul> </li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	취약계층건강보호 (3)
연구과제명	돌봄 종사자의 고용실태 및 건강보호방안 마련
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 돌봄 종사자는 고령, 여성노동자가 대부분으로 근골격계질환, 뇌심혈관계 질환, 폭력, 감정노동 등에 노출되어있음</li> <li>· 일부 돌봄 종사자를 대상으로 파편적 연구가 진행되었지만, 돌봄 종사자의 고용실태, 건강 상태 등을 종합적으로 분석한 연구는 미미함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 돌봄 종사자는 1,087천명(전체 필수노동자의 55.3%)으로 돌봄 종사자의 여성비율은 91.3%임</li> <li>- 사회복지 관련 종사자, 돌봄 및 보건 서비스 종사자, 기타 돌봄·보건 및 개인생활 서비스 종사자·가사 및 육아도우미 등 직종을 구분하여 전속성 유무에 따라 조사하는 것이 필요(돌봄노동 종사자의 상용근로자는 54.2%, 임시근로자는 32%, 일용근로자는 4.4%를 차지함)</li> </ul> </li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 돌봄 종사자의 시설현황 파악</li> <li>· 돌봄 종사자의 건강보호를 위한 중·장기 로드맵 구축             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1차) 직종별 실태조사</li> <li>· 직종별 분류 접근방식, 종사자의 전속성 유무 등</li> <li>- (2차) 직종별 건강보호 방안 마련</li> <li>· 직업건강 사각지대 해소를 위한 산안법 적용 방안 등</li> <li>- (3차) 직종별 사후관리 강화방안 마련</li> <li>· 위험성평가 체크리스트, 현장 맞춤형 지침 개발 등</li> </ul> </li> <li>· 산업재해 분석 - 사고부상자, 질병이환자 등</li> <li>· 전문가 자문회의</li> <li>· 직종별 특성에 맞는 질환별 건강장해 예방을 위한 정책 제언</li> </ul>

〈표 IV-2〉 주제별 연구과제 제안서\_계속

주제	재택근무 기준 (1)
연구과제명	건강한 재택근무를 위한 가이드 개발 연구
연구배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 포스트 코로나 시대에는 재택근무가 새로운 근무형태로 두드러질 것으로 예상되나, 재택근무환경에서 발생할 수 있는 유해위험요인 및 재택근무자의 건강관리에 대한 체계화된 가이드가 부족한 실정임</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재택근무자의 건강 및 유해위험요인에 관한 문헌조사</li> <li>· 국내 및 외국의 재택근무 유해위험요인 관리의 적용사례</li> <li>· 한국의 재택근무자의 건강 및 작업환경 실태조사             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 업종별, 작업특성별 재택근무유형</li> <li>- 재택근무 유형별 건강문제 유해위험 요인 (작업조건, 작업환경, 작업특성 등)</li> </ul> </li> <li>· 건강한 재택근무 가이드 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인간공학적 휴워크스테이션 구축 및 제공에 대한 가이드</li> <li>- 재택근무 환경에 대한 평가 프로토콜 및 기준</li> <li>- 재택근무자의 건강상태를 유지를 위한 관리방안 제시</li> </ul> </li> </ul>

V

## 결론

OSHRI

## V. 결 론

코로나19로 인해 4차 산업혁명이 가속화됨에 따라 다양한 고용노동환경에도 급격한 변화가 나타났으며, 산업안전보건 위험성은 증대되고 있다. 안전보건 사각지대 노동자 보호의 관점에서는 처벌보다는 산업재해 예방 활동에 초점을 맞춘 제도 개선이 있어야 하며, 기존 노동자를 보호하던 산업안전보건정책은 진화가 이루어져야 한다. 포스트 코로나 시대로 인해 야기되는 도전에 빠르고 효과적인 패러다임 변화가 필요하다. 산업안전보건연구원은 포스트 코로나 시대 산업안전보건변화를 주제별로 살펴보고, 디지털화와 기술혁신, 그리고 이에 따른 산업과 노동력의 구조적인 변화에 대응하기 위한 산업안전보건 역할과 대응과제를 제시하고자 하였다

### 고용노동환경 변화와 안전보건 사각지대 전망과 대책

산안법 등의 위반에 대한 처벌의 실효성을 담보하기 위해서도 ‘근로자성’ 인정범위 확대 제도 개선이 필요하다. 더불어, 산업안전보건정책 집행에 지방자치단체 등이 보유하고 있는 모든 인적·물적 자원이 안전보건 사각지대 노동자들의 안전보건 확보 사업에 투입될 수 있도록 국가적 차원의 산업안전보건 거버넌스 구축도 시급하다고 할 수 있다. 이와 함께 안전보건 사각지대 노동자 보호의 관점에서 처벌보다는 산업재해 예방 활동에 초점을 맞춘 제도 개선이 있어야 한다.

### 포스트 코로나시대, 사망사고 예방 타깃 및 연구방향

4차 산업혁명이라는 시대변화에 따라 노동환경 및 고용구조가 변화하고, 기술이 발전하면서 과거에 머물러 있던 제도 및 규격의 변화에 대한 필요성이 크게 대두되었다. 갑작스럽게 나타난 코로나19로 인하여 그 미비점이 수면위로 떠올랐으며, 다양해진 사고의 위험성을 좁은 시선이 아닌 큰 시선을 통해 볼 필요가 있다. 특히, 사고사망 위험성이 증가한 배달플랫폼 종사자의 사고예방 정책 대안, 산업용 로봇 시스템의 생애주기별 안전성 향상 방안, 물류창고 대형사고 예방을 위한 안전성 확보방안의 마련이 필요하다. 아울러, 유사한 중대재해가 반복적으로 발생하는 업종을 중심으로 시스템적 사고조사와 분석을 위한 모델 개발이 요구된다. 향후 사고를 예방할 수 있는 큰 가이

드라인을 제공하고, 사업장에서 해당 업종에 맞는 예방대책을 마련할 필요가 있다.

### 디지털 기반의 작업장소와 안전한 재택근무

사업주는 재택근무를 실시할 경우 근로자가 안전하고 건강하게 근무할 수 있도록 관리할 필요가 있다. 근로자는 재택 근무하는 동안 물리적, 화학적, 생물학적, 인간공학 적 유해위험요인에 노출될 뿐만 아니라 심리사회적 요인에도 노출될 수 있다. 그러므로 사업주는 근로자가 유해위험요인에 노출이 최소화 되도록 안전보건 예방 조치를 실시하는 것이 중요하다. 이런 측면에서 정부는 안전한 재택근무가 이루어질 수 있도록 적절한 정책, 기준 또는 가이드라인을 마련하여 제공할 필요가 있다.

### 산업보건 사각지대 종사자의 직업건강적 접근

작업자의 근로환경은 곧 건강과 직결되기 때문에 코로나19로 인하여 건강관리에 소외된 산업보건 사각지대 종사자들의 노동환경 실태를 파악하는 것이 우선시되어야 하며, 취약계층 노동자의 업무량과 일의 강도에 따른 직업건강 실태를 확인함과 동시에 건강관리방안을 마련하는 것이 필요하다.



# VI

## 부 록

OSHRI

# VI. 부 록

## [부 록-1] 재택근무 위험성 평가기법(체크리스트)(EU OSHA, 2008)

Part A 작업장의 유해요인이 있습니까?		
작업장 환경 및 장비		
점검사항	예	아니오
1 작업환경 및 장비	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1 정부 기준에 따른 온도와 습도가 적정한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 자연광을 가진 방인가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 직무를 정확하고 효과적으로 수행할 정도로 조명(일광)이 충분한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 전용방이 있거나 재택근무시 기타 가족들과 함께가 아닌 근로자 단독으로 분리될 곳이 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 근무가 종료될 때까지 문을 닫고 일하고 필요시 직무 정보의 보안을 유지할 수 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 근로자의 집중을 흐트러뜨리는 소음이 있는가? 전화통화를 위한 헤드셋 사용시 음향충격으로 고통받을 수 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 충분한 작업공간이 있는가? 이용 가능한 저장 공간이 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8 작업공간이 적절히 청소유지 관리되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9 의자 및 테이블과 같은 가구와 기초적인 장비가 주기적으로 체크되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10 의자가 안정적인가? 의자가 편안한 자세와 자유로운 움직임을 확보하는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.11 다리의 움직임을 허용하는 책상높이인가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.12 키보드와 마우스 앞의 공간이 손목지탱을 위해 충분한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.13 전기선이 안전하게 정리되어 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.14 모든 장비와 전선이 올바르게 설치되어 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.15 파손된 플러그나 소켓은 없는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.16 화재 위험성을 최소화하였는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.17 전기케이블가 통로 장애물로 인해 미끄러짐, 넘어짐, 떨어짐의 위험성은 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 모니터		
점검사항	예	아니오
2.1 모니터가 시각 피로를 유발하는 눈부심이나 반사광없이 적절하게 설치되었습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 모니터 화면 떨림현상은 없습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 스크린과 모니터배경사이의 대조와 만족스러운 전체조명과 국소 조명이 확보 되었습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## [부 록-1] 재택근무 위험성 평가기법(체크리스트) \_계속

3 소프트웨어 및 하드웨어 인간공학		
점검사항	예	아니오
3.1 기술적인 결함이나 소프트웨어 버그같은 문제를 재택근무자가 겪고 있습니까?		
3.2 재택근무자의 직무요구도에 맞는 소프트웨어입니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 재택근무자가 겪는 컴퓨터 소프트웨어와 하드웨어 문제에 대해 적절한 지원이 이뤄지고 있습니까?		
4 직무 구성		
점검사항	예	아니오
4.1 작업이 확립된 직무절차에 따라 적절하게 이뤄지고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 사무실의 동료와 재택근무자에게 직무와 책임범위가 분명히 규정되어 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 재택근무에 대해 대한 재택근무자의 투명한 동의가 있었습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 규칙적인 휴식이 이뤄지는 것과 같이 작업이 잘 구성되어 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5 재택근무자는 자신의 직무조직의 변화에 어려움에 대해 충분한 정보를 가지고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6 예를 들면 질병상태인 경우에 대한 절차가 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.7 정기적인 팀미팅이 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.8 사내의 변화나 문제가 어떻게 재택근무자에게 전달되는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.9 재택근무자가 비상 대기해야 할 하루 중 특정시간대가 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 정신사회적 문제		
점검사항	예	아니오
5.1 재택근무자가 직업과 사생활을 분리하여 관리하고 있는가	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 재택근무자의 가족일원들이 작업자의 재택근무를 좋아하는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 재택근무자가 동료와 충분한 접촉을 하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4 재택근무자가 고립감을 느끼지 않는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5 재택근무자가 작업장에서의 다른 직원들과의 정기적 접촉을 지나치고 있지 않은가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6 재택근무자가 자기 매니저나( 혹은 상사) 동료로부터 직무에 대한 직접적인 피드백을 간과하고 있지 않은가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.7 재택근무자는 동료들이 자신의 재택근무상황을 받아들이고 있다고 느끼는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### [부 록-1] 재택근무 위험성 평가기법(체크리스트) \_계속

6 안전보건관리 이슈		
점검사항	예	아니오
6.1 재택근무자에게 제공될 안전보건 가이드가 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 사업주, 근로자 대표나 관련 기관에서 법이나 단체협약내에서 재택근무자의 작업공간에 접근할 수 있는가? * 재택근무자가 방문시 사전 공지 및 당사자자의 동의가 선행되어야 한다는 사실을 알고 있는가? * 재택근무자는 당사자가 조사방문을 요청할 수 있다는 것을 알고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 재택근무자의 가정내 작업공간의 안전보건을 모니터 할 수 있는 관련 절차가 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4 재택근무자가 집에서 일하는 시간을 규제하는 것이 가능한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5 사무실에서 직무시간과 재택근무내 시간이 균형있게 유지되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.6 재택근무자는 너무 일을 많이 하는 “일중독” 증상을 알아차릴 수 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 정보제공과 훈련		
점검사항	예	아니오
7.1 안전보건에 대한 위험성에 대해 재택근무자에게 알렸는가?		
7.2 재택근무자가 직무요구도에 맞게 훈련되었는가?		

## [부 록-2] 컴퓨터 작업조건 체크리스트(안전보건공단, 2011)

이 체크리스트는 안전보건공단이 2011년 VDT 작업과 관련한 모든 조건들을 정리한 것으로 각 항목에서 ‘아니오’에 체크된 조건들은 좋지 않은 조건들이다. ‘아니오’의 내용을 ‘예’로 바꾸는 게 궁극적인 작업환경 개선으로 그 항목이 많을수록 좋은 VDT 작업환경이라고 할 수 있다.

### 1) VDT 작업조건은 어떻습니까?

예	아니오	작업조건 특성
✓		① 하루 평균 VDT 작업시간(순수한 컴퓨터 작업시간)이 4시간 미만 인니까?
✓		② 하루 평균 근무시간은 8시간 미만입니까?
✓		③ 주야간 교대 근무를 하지 않고 주간 근무만 합니까?
✓		④ 주된 업무가 자료검색 및 출력, 프로그래밍, 설계 및 그래픽 업무와 같이 키보드를 두드리는 빈도가 상대적으로 적은 작업입니까? (☞ 주로 글자나 숫자를 많이 입력하는 작업은 “아니오”에 체크)
✓		⑤ 키보드 작업시 특정한 손가락 또는 손만을 이용하지 않고 양손 또는 모든 손가락을 골고루 사용합니까?
✓		⑥ 본인 스스로 작업속도 또는 작업량을 조절할 수 있는 일입니까?
✓		⑦ 성과급 제도 또는 개인별 업무량 체크 등과 같은 업무실적을 평가하는 제도는 없습니까?(☞ 없으면 “예”, 있으면 “아니오”에 체크)
✓		⑧ 작업량이 특정시간이나 특정일자(주말 또는 월말)에 장시간 집중되는 일은 없습니까? (☞ 없으면 “예”, 있으면 “아니오”에 체크)
✓		⑨ 쉬지 않고 일하는 VDT 연속 작업시간이 1시간 이상을 넘지 않습니까?

### 2) 작업대(책상) 특성은 어떻습니까?

예	아니오	작업대 특성
✓		① 책상(또는 키보드 지지대)의 높이는 조절이 가능합니까?
✓		② 높이가 고정된 책상의 경우 작업면의 높이(키보드가 놓인곳)는 적당합니까? (☞ 약 60-70cm 정도는 “예”, 그외는 “아니오”에 체크)
✓		③ 손목이 닿는 작업대 가장자리는 둥글게 되어 있습니까?
✓		④ 손목을 지지할 수 있는 공간(키보드 끝에서 책상 가장자리까지의 거리)은 적당합니까? (☞ 15cm 정도 이상이면 “예”, 미만이면 “아니오”)
✓		⑤ 책상 위는 키보드, 마우스, 전화기, 서류 등을 놓을 수 있도록 공간이 충분합니까?
✓		⑥ 책상 표면은 조명등 또는 햇빛 등이 반사되지 않는 재질로 되어 있습니까? (☞ 유리가 깔려 있으면 “아니오”에 체크).
✓		⑦ 책상 밑에는 다리를 자유롭게 움직일 수 있는 공간이 충분합니까?
✓		⑧ 입력형 작업(문서 및 숫자 등)을 하는 경우 눈 높이에 자료를 고정할 수 있는 원고대가 있습니까?

### 3) 키보드의 조건은 어떻습니까?

예	아니오	키보드(Keyboard) 조건 특성
✓		① 키보드는 화면과 분리되어 있어 위치 조절이 가능합니까?
✓		② 키보드는 각도 조절이 가능합니까?
✓		③ 마우스는 키보드와 동일한 높이에 있습니까?

### 4) 모니터의 조건은 어떻습니까?

예	아니오	화면(Monitor) 조건 특성
✓		① 화면의 명암이나 휘도 조절이 가능합니까??
✓		② 화면의 각도 및 위치 조절이 가능합니까?
✓		③ 화면에 조명등이나 창가 등의 불빛이 반사되지 않습니
✓		④ 동시에 2개 이상의 화면을 바라보면서 작업하지 않습니까? (☞ 화면이 1개면 “예”, 2개 이상이면 “아니오”에 체크)

### 5) 의자의 조건은 어떻습니까?

예	아니오	의자(Chair)조건 특성
✓		① 의자는 높이 조절(조절범위 35-45 cm 정도)이 가능합니까? (☞ 조절기능이 망가져 있으면 “아니오”에 체크)
✓		② 의자의 높이 조절은 쉽고 간단합니까?
✓		③ 앞면의 폭은(좌.우 길이, 약 40-45 cm 정도) 적당합니까?
✓		④ 앞면의 길이는(전.후 길이, 약 38-42 cm 정도) 적당합니까?
✓		⑤ 앞면의 끝부분(가장자리)은 각지지 않고 경사가 완만합니까?
✓		⑥ 앞면은 너무 딱딱하지 않고 쿠션은 적당(2.5cm 이내)합니까?
✓		⑦ 등받이의 높이 및 각도 조절이 가능합니까?
✓		⑧ 등받이는 탄력이 있어 허리를 뒤로 젖힐 수 있습니까?
✓		⑨ 등받이의 크기는 적당합니까?
✓		⑩ 등받이에 요추지지대(허리의 오목한 부분을 눌러줄 수 있는 지지대)가 있습니까?
✓		⑪ 의자는 움직임에 적합하도록 회전이 가능하며, 5개 이상의 지지대에 바퀴가 달려있습니까?

## 6) 작업자세의 조건은 어떻습니까?

예	아니오	작업자세(Posture)조건 특성
✓		① 작업시 목이 좌.우로 돌아가지 않고 중앙에 위치합니까?
✓		② 화면의 상단 높이가 작업자 눈높이와 수평을 이루거나 약간 아래에 위치합니까?
✓		③ 화면과 작업자 눈과의 거리(팔길이 정도)는 적당합니까?
✓		④ 데이터 입력시 키보드 문자판을 보지 않고 입력할 수 있을 정도로속달되어 있습니까?
✓		⑤ 작업시 아래팔(손목에서 팔꿈치까지의 부분)이 바닥과 수평을 이루고 작업면(키보드가 놓인 면)과 팔꿈치의 높이가 동일합니까?
✓		⑥ 허리를 곧게 편 상태에서 의자 깊숙히 앉아 등받이에 자연스럽게 기대고 작업을 합니까?
✓		⑦ 허리가 옆으로 기울거나 비틀어지지 않고 정 중앙에 위치합니까?
✓		⑧ 입력 작업시 손목이 손등 쪽으로 굽어지지 않고 곧게 펴진 상태에서 작업을 합니까?
✓		⑨ 입력 작업시 손목이 새끼 손가락쪽으로 틀어지지 않고 가운데 손가락 끝이 팔과 일직선상에 위치합니까?
✓		⑩ 의자가 높아 바닥이나 발받침대에 발 뒤꿈치가 닿지 않는 경우는 없습니까? (☞ 뒤꿈치가 닿지 않고 들려 있으면 “아니오”에 체크)
✓		⑪ 의자가 너무 낮아 무릎이 직각이 되지 않고 지나치게 굽어지거나 펴지는 않습니까? (☞ 지나치게 굽어지거나 펴지면 “아니오”에 체크)

## 7) 보건관리 특성은 어떻습니까?

예	아니오	보건관리(Management) 조건 특성
✓		① 컴퓨터 작업자의 건강장해와 관련된 교육을 1년에 1회 이상 실시하고 있습니까?
✓		② 하루에 1번 이상 작업 중 스트레칭 체조와 같은 예방체조를 실시합니까?
✓		③ 작업자가 통증을 호소할 때 수시로 상담하거나 건강진단을 받을 수 있는 체계가 되어 있습니까?
✓		④ 집중적인 피로누적을 피하기 위한 업무순환 제도가 있습니까?

8) 기타 작업환경 특성은 어떻습니까?

예	아니오	작업환경(Working environment) 조건 특성
✓		① 조명은 너무 어둡거나 밝지 않고 적당합니까? (☞ 최소한 300 Lux 이상 유지)
✓		② 전체 작업공간은 작업자 이동에 불편이 없을 정도로 충분합니까?
✓		③ 컴퓨터는 전,후,좌,우 60 cm 이상 떨어져 배치되어 있습니까?
✓		④ 창문에 커튼(Curtain)이나 블라인드가 설치되어 있습니까?
✓		⑤ 온도, 기류, 환기 등 실내공기 조건은 작업자에게 불쾌감을 주지 않습니까?
✓		⑥ 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게실 또는 운동시설이 마련되어 있습니까?

[부 록-3] 재택근무 작업자를 위한 스트레칭 운동(안전보건공단, 2017)



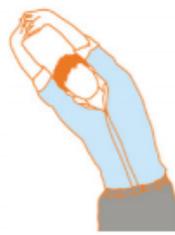
허리 스트레칭 | Waist Stretches



양손을 꼭지 끼고 머리 위로 천천히 뻗는다



다리를 꼬고 앉아 허리를 비튼다



양손을 꼭지 끼서 머리 위로 올리고 허리를 좌우로 굽힌다



꼭지 낀 손바닥을 앞으로 쪽 내밀며 머리를 숙이고 무릎을 굽힌다



목 스트레칭 | Neck Stretches



엄지손가락을 턱에 대고 위로 천천히 민다



머리에 손을 얹은 후 옆으로 천천히 당겨준다



원을 그리면서 목을 천천히 돌린다



양손을 머리 뒤로 꼭지 낀 후, 천천히 아래로 당겨준다



어깨 스트레칭 | Shoulder Stretches



천천히 원을 그리며 어깨 관절을 돌린다



팔을 몸쪽으로 천천히 당겨준다



두 팔을 머리 뒤로 하여 한 쪽 팔꿈치를 잡고 아래로 누른다



등 뒤로 두 손을 맞잡아 위로 올리고 고개를 뒤로 젖힌다



손목 스트레칭 | Wrist Stretches



손가락을 꼭지 끼고 손과 손목을 돌린다



다섯 손가락을 꼭 쥐었다 구부리기를 반복한다



한쪽 손을 펴고 손목을 위·아래로 젖히며 몸쪽으로 천천히 당겨준다



손바닥을 맞붙이고 팔꿈치는 같은 높이로 하여 손을 아래로 내려준다

## 연구진

- 내부연구진
  - 김은아 원장 산업안전보건연구원
  - 오규현 실장 안전보건정책연구실
  - 김진현 실장 산업안전연구실
  - 이상길 선임연구위원 직업환경연구실장
  - 박승현 선임연구위원 직업환경연구실장
  - 김명준 선임연구위원            문병두 선임연구위원
  - 박정근 선임연구위원            박현희 선임연구위원
  - 김명중 연구위원                김준범 연구위원
  - 박선영 연구위원                박주동 연구위원
  - 박해동 연구위원                변정환 연구위원
  - 서동현 연구위원                이유진 연구위원
  - 황종문 연구위원
  - 박가영 차장                      박재오 과장
  - 이지동 대리                      이창훈 대리
  - 최윤정 과장                      최준혁 과장
- 외부연구진
  - 김영백 차장            한국산업안전보건공단 중앙사고조사단
  - 김태욱 교수            명지대 화학공학과
  - 박정훈 위원장        라이더유니온
  - 박종열 교수            서울과기대 인공지능응용학과
  - 오승현 이사            ㈜DS테크
  - 이경선 교수            강원대학교 에너지자원·산업공학부
  - 이홍원 과장            한국산업안전보건공단 미래전문기술원
  - 임성수 교수            경희대학교 기계공학과
  - 최은숙 교수            경북대학교 간호학과

본 연구보고서의 내용은 연구자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식 견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

2021-산업안전보건연구원-580

## 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제

---

발 행 일 : 2021년 9월 30일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구 책임자 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

발 행 처 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : (052) 703-0811

F A X : (052) 703-0331

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

---