

OSHRI : Practice

- 01. 공기매개 감염병 유행 시기의 근로자 건강진단 업무 지침 개발
- 02. 신종감염병 발생 사업장 대응체계 개선
- 03. 산업안전보건법 보편적 이해를 위한 법령 시각화 연구
- 04. 공연(예술)산업 종사자(예술인)의 안전성 확보 방안

OSHRI:Practice는 산업안전보건연구원이 연구사업을 통해 실제 정책반영, 지침개발, 제품생산 등 실용화된 사례를 소개합니다.

01

공기매개 감염병 유행 시기의 근로자 건강진단 업무 지침 개발

코로나19 등 공기매개 감염병 대유행 시기에 감염병으로부터 건강진단 업무 종사자의 건강을 보호하면서도 기존의 근로자 건강관리 기능을 안정적으로 유지하기 위하여 건강진단 업무별(공통, 폐활량검사, 청력검사, 치아부식증검사) 대응 지침을 제시하였다.



연구책임자
최윤정 과장 | 산업안전보건연구원 산업화학연구실

최윤정 과장

I. 배경

SARS, MERS, 코로나19 등 공기매개 감염병 유행 시기에 반복되는 건강진단 유예로 인하여 유해인자 노출 근로자의 건강보호에 부정적인 영향이 우려되며, 일선기관에서의 감염위험 및 불안감, 업무혼란이 지속되고 있으므로 특수건강진단기관의 대응매뉴얼을 업무별로 구체화하여 세부지침을 개발할 필요가 있다.

코로나19 위험도 평가 결과, 비말 발생 여부, 3밀(밀폐, 밀집, 밀접) 환경 및 검사빈도(1차검사 여부 및 2차검사 실시건수)를 고려한 결과, 폐기능검사, 청력검사, 치아부식증검사가 감염병 위험도가 높거나 검사에 영향이 큰 것으로 분석되어 별도의 지침을 제시하였으며, 시료채취(감염성 검체 취급) 방법을 포함하여 건강진단 업무 전반에 적용되는 공통(기본) 지침을 제시하였다.

II. 실용화 내용

공통(기본) 지침

특수건강진단기관, 방역관리자, 근로자 건강진단 총괄관리자, 입장 관리자, 검사자, 사업주, 수검자별로 구분하여 각각의 준수사항을 제시하였다. 또한 시료채취 시 착용하여야 할 보호구 및 작업방법에 대한 내용을 포함하였다.

[표1]공기매개 감염병 유행 시기의 근로자 건강진단 공통(기본) 지침 주요내용

구분	주요 지침 내용
특수건강진단기관	- 방역 전담부서 또는 방역관리자를 지정하여 감염병 대비·대응 계획을 수립·시행한다. - 감염병 예방을 위한 청소 및 소독을 실시하고 보호구 및 위생물품을 지원한다.
방역관리자	- 방역 관련 정부 지침에 근거하여 소속기관에 적합한 자체 감염병 대비·대응 계획을 수립한다. - 검진인력을 대상으로 감염병 대비·대응 계획을 교육한다. - 소속기관의 감염병 대비·대응 현황을 점검하고 필요한 조치를 취한다. - 대기실 의자 및 검사 장비 재배치, 유희공간 활용 등 공간을 효율적으로 활용하여 밀집을 최소화하고 검사자와 수검자를 포함한 같은 공간 내 모든 사람들이 가급적 마주보지 않도록 방향을 조정한다. - 의심환자 발생 시 즉시 대응할 수 있도록 보건소 등과의 비상연락체계를 구축한다.
근로자 건강진단 총괄 관리자·행정 담당자	- 검진 공간에 사람 간 2m 이상 간격 유지 또는 한 좌석 띄고 앉을 수 있도록 위치를 정하여 표지하고, 표지된 위치에만 사람이 있을 수 있도록 동시 입장 인원을 정한다. - 가능하면 입구와 출구를 분리하고, 수검자들이 한 방향으로 이동할 수 있도록 검진 순서 및 동선을 설계한 후 방향과 위치를 화살표 등으로 표지한다. - 검진공간 및 검진인력, 방역수칙을 고려하여 일일 수검인원을 정하고, 검진 우선순위에 따라 사업장 담당자 및 수검자와 협의하여 수검자별 검진 일정 및 시간을 정한 후 미리 주지시킨다. - 당일 계획된 수검자에 대해서만 검진을 실시하고 예약되지 않은 검진은 최소화한다.

구분	주요 지침 내용
입장 관리자	· 검진 장소 입구에 관리자를 지정 배치하여 아래 사항을 확인 준수하고 검진 공간이 3일 환경(밀접, 밀집, 밀폐)이 되지 않도록 관리한다. · 검진 인력과 수검자를 포함한 검진 장소에 입장하는 모든 사람에 대하여 입장 전 발열 및 호흡기 증상 확인하고 이상 증상이 있을 경우 입장을 제한한다. – 입장이 제한된 수검자는 건강진단을 유예하고, 증상 완치 후 특검의사와 상의하여 건강진단을 실시한다. · 수검자 외 입장을 제한하며, 보호자가 필요할 경우 1명만 동행하도록 한다.
검사자	· 별도의 각 검사실은 매 검사 종료 마다(수검자 1명 마다) 문과 창문을 열거나 환기설비를 가동시켜 10분간 환기할 것을 권장한다. 최소한 오전 또는 오후 검사가 끝날 때 마다 1회당 30분 이상 전체 환기한다. · 매 검사 종료 마다(수검자 1명 마다) 수검자 접촉 오염 부위를 70% 에탄올 소독솜 등으로 소독한다. 프로브 등에 일회용 멸균 커버를 씌워 사용하여 수검자 마다 사용 후 폐기할 경우에는 소독을 하지 않을 수 있다. · 수검자 접촉 전·후에 일회용 장갑을 착용한 상태로 손소독하거나 일회용 장갑을 교체한다. · 환기·소독 시간을 고려하여 일일 수검 가능 인원을 정한다. · 검사별 유의사항, 문진, 설명, 지도의 경우 서면·영상 등의 콘텐츠를 활용하여 접촉 및 대면 대화를 최소화하고, 부득이한 경우 투명 칸막이를 설치한다. · 불가피하게 마스크를 벗고 검사를 진행해야 하는 경우 수검자에게 검사 과정 및 주의사항을 사전에 안내하여 수검자 동의하에 마스크 제거 시간을 최소화하여 검사를 진행한다. 검사 도중이라도 수검자가 마스크를 벗고 실시하는 검사를 원하지 않는 의사를 표한다면 해당 검사를 즉시 중단한다. · 수검자 중 감염병 증상이 의심될 경우 이 사실을 수검자에게 안내하고 검사를 종료한다. 이후 검사도 모두 중지하며 총괄 방역관리자에게 비대면 방식(전화, 메신저)으로 보고하고 검사실 내 해당 수검자의 이동경로 접촉 부위를 소독한다. · 부득이하게 감염병 환자 또는 의심환자를 검사할 경우 가급적 해당 검사실의 마지막 검사로 시행한다. 검사 후 오염 의심 물질 제거 및 환경 소독, 충분한 환기 작업을 시행한 후에 다음 검사를 실시한다. · 혈액·소변 등의 검체는 전용 공간에서 채취하고 채취 즉시 전용 용기에 밀봉한다. 검체 취급자는 적절한 개인보호장비를 착용한다(KF94 이상의 호흡보호구 및 일회용 장갑 필수, 에어로졸 발생 가능성 및 감염 전파 우려가 있는 검체 취급 시에는 전신보호복 착용). 검체 용기는 생물안전작업대 내에서 개봉하고 피펫 작업 시 필터가 장착된 팁을 사용한다. 작업 종료 후 검사대를 소독한다.
사업주	· 특수건강진단기관에서 요구하는 사업장 내 감염병(의심증상 포함) 발생 정보, 수검자의 근무환경 및 건강진단에 필요한 정보 등을 적극 제공한다. · 방역수칙 준수를 위해 일일 수검인원이 제한됨을 이해하고, 동시에 여러 수검자가 모이지 않도록 부서 또는 공정별로 일정과 시차를 두고 수검 계획을 수립한다. · 출장검진을 실시하는 경우 검사 간 거리를 유지하고 환기가 가능한 검사 공간을 확보할 수 있는 장소를 제공한다. 특수건강진단기관의 감염 예방 및 관리 조치에 적극 협조한다.
수검자	· 발열, 호흡기 증상이 있는 경우 건강진단 전 사업장 또는 특수건강진단기관 관계자에게 알린다. · 검진 전 체온 측정 및 호흡기 증상 여부 확인에 협조한다. · 마스크 착용, 손 씻기(손 소독), 기침예절을 준수한다. · 수검자간 2m 이상 거리두기를 준수한다.

폐활량검사 지침

이전 폐활량검사 결과가 없거나 다른 검사 결과에서 이전과 현저히 다른 소견이 발견되는 경우, 코로나19 검사 결과 음성 또는 백신접종 등의 사유로 검사의 위험도가 필요성보다 낮다고 판단되는 경우 등 폐활량검사가 필요한 대상자를 구체적으로 제안하고 이외에는 검사 제외를 원칙으로 제시하였으며, 현행 지침의 미비점을 보완하였다.

[표2]공기매개 감염병 유행 시기의 근로자 건강진단 폐활량검사 지침 주요내용	
구분	주요 지침 내용
검사 대상	· 배치전건강진단 등 이전 폐활량검사 결과가 없는 경우 · 문진 및 청진 등 다른 검사 결과에서 이전 건강진단 결과와 현저히 다른 소견이 발견된 경우 · 폐활량검사를 연기할 때 수검자의 위험이 수검자 및 검사자의 감염 위험보다 큰 경우 · 정부 또는 사업장 정책에서 폐활량검사를 필요로 할 경우 · 이전 검진 또는 다른 검사 결과를 활용할 수 없는 경우 · 코로나19 검사 결과 음성 또는 백신접종 등의 사유로 검사의 위험도가 필요성보다 낮다고 판단되는 경우
검사 장소	· 동시에 2대 이상의 검사기를 운영하는 경우 각각 독립된 공간을 확보해야 한다. · 이동식 폐활량검사기를 사용하는 경우 바람이 없는 실외에서 검사를 수행할 수 있다. 이 경우 강한 바람(배경 공기의 움직임)은 기준선의 정확한 설정을 방해할 수 있으므로 주의하고, 텐트 및 검사 차량 등을 이용할 수 있다.
검사자	· 검사자의 숙련도, 피로도 등을 감안하여 충분한 인력을 확보하여 배정한다. · 고위험 기저질환(예, 당뇨병, 만성폐질환, 만성심장질환(고혈압 제외), 만성신장질환, 만성간질환, 면역저하자, 복용자 등)을 가진 직원 또는 임신부는 폐활량검사업무에서 제외한다. · 서면 또는 동영상 등 비대면 매체를 통하여 수검자에게 검사 절차를 미리 숙지시킨다. · 호흡기 보호구(마스크)는 4~6시간 마다 또는 젖으면 교체한다.
일회용품 사용	· 일회용 인라인필터를 수검자 1인당 1개씩 사용한다. 일회용 인라인필터는 바이러스제거효율(30 L/min 이상의 유량에서 99.9%이상 제거, 14 L/s(= 720 L/min)이상 유량에서 저항이 15 mmH2O/L/s 이하)이 확인된 제품을 사용해야하며 포장지는 미리 개봉해두지 않는다. · 일회용 코마개를 사용한다.
검사 중	· 검사 진행 중 수검자는 마스크를 벗어서 내려놓 지 말고 손에 들고 검사를 받는다. 휴대전화 등 개인소지품도 검사기 주변에 올려두지 않는다. · 마스크를 벗고 있을 때 수검자는 검사실 내 감염체 입자를 최대한 흡입하지 않도록 일회용 코마개를 착용하고 필터를 통하여 공기를 흡입하고, 수검자가 보유한 감염체가 검사실로 분사되지 않도록 필터를 통해서 숨을 내쉬어야 한다. 검사 사이에는 마스크를 착용한다. · 검사자와 수검자는 같은 방향을 바라보고 앉아서 검사를 진행하며 수검자의 호기가 검사자 방향으로 향하지 않도록 주의한다.
검사 후	· 환기 및 표면소독 – 환기와 표면소독을 위해 검사 후 최소 30분 이상의 간격을 확보한다. – 환기 과정에서 공기가 재순환되지 않도록 주의한다. – 자연환기인 경우 시간당 수검자당 160L/s의 유량을 확보한다. – 음압실인 경우 시간당 10~12회 환기를 실시한다. – 가능하다면 검사 중이라도 15분씩 창문을 열고 단기를 반복한다. · 표면소독은 오염가능부위(검사기 손잡이, 센서 외부, 검사 중 수검자의 손이 닿았거나 신체접촉이 가능한 위치 등)를 70% 에탄올 등으로 3분 동안 2번 닦아낸다. · 센서 내부는 손닿는 부위만 알코올 솜 등으로 닦는다. 센서 내부 부품(와이어, 메쉬 등)에 소독액이 묻을 경우 검사기 오작동의 원인이 될 수 있음을 주의한다.

청력검사 지침

마스크 착용으로 인하여 검사 신뢰성이 의심되는 경우 배경소음 통제 방안 등 방역수칙 준수 하에서 정확한 검사가 실시될 수 있도록 하는 지침을 제시하였다.

[표3]공기매개 감염병 유행 시기의 근로자 건강진단 청력검사 지침 주요내용

구분	주요 지침 내용
검사 전	· 청력검사 관련 설문·문진은 사전에 서면으로 실시한다. · 서면 또는 동영상 등 비대면 매체를 통하여 수검자에게 검사 절차 및 방법을 미리 숙지시킨다. · 동시에 2대 이상의 검사기를 운영하는 경우 각각 독립된 공간을 확보해야 한다.
검사 중	· 검사자와 수검자는 마주보고 앉거나 서서 대화하지 않도록 하고, 부득이한 경우 투명칸막이를 설치한다. · 헤드폰 및 골진동체 착용은 청력부스 밖에서 마주보지 않는 방향으로(뒤 또는 옆에서) 검사자가 수검자에게 씌워준다. · 검사 중 설명 또는 확인이 필요할 경우 청력검사기의 Talk through (Talk forward, Talk back) 기능을 활용한다. 해당 기능이 없을 경우 부스 문은 열되 각자 자리에서 부스 청문을 통해 소통한다. · 검사실 및 부스의 문(창문)은 닫고 환기설비는 작동시킨 상태에서 검사를 실시한다. 청력역치가 이전 결과와 10 dB 이상 차이가 나거나 골도역치가 기도역치보다 크게 나오는 등 검사 신뢰성이 의심되어 배경소음 통제가 필요한 경우에만 한시적으로 환기설비 작동을 중단시키고 검사를 실시한다.
검사 후	· 일회용 장갑은 검사기 표면소독까지 완료 한 후 제거하며 손세정제 등을 이용해 손을 소독한다. · 매 검사 종료 마다(수검자 1명마다) 수검자 접촉 오염 부위(청력검사기 및 중이검사기 중 손이 닿는 부분, 헤드셋, 골진동체, 스위치, 청력부스 문 손잡이 및 내외부 표면 등)를 무알콜 소독제(4차 암모니아 화합물 또는 과산화수소계 세정제 등 청력 장비에 사용되는 고무, 플라스틱, 실리콘 및 아크릴 제품을 소독하도록 설계된 소독제)로 3분 동안 2번 소독한다. 소독제 도포 후 30초~10분이 지난 후 닦아낸다. · 헤드폰 등에 일회용 멸균 커버를 씌워 사용하여 수검자마다 사용 후 폐기할 경우에는 소독을 하지 않을 수 있다. · 소독제가 호흡기, 피부 및 눈을 자극할 수 있으므로 소독제가 건조되는 동안 환기 시간을 고려해야 한다.

치아부식증검사 지침

일반 치과 진료와 같은 시술·치료는 진행되지 않기 때문에 비교적 비말 발생은 적으므로 거리두기 방법, 보호구 착용, 환기 등에 대한 지침을 제시하였다.

[표4]공기매개 감염병 유행 시기의 근로자 건강진단 치아부식증검사 지침 주요내용

주요 지침 내용
· 치과 진료는 환기가 가능한 별도의 독립된 공간에서 실시한다. · 진료실 내 진료의자가 여러 대 있는 경우 칸막이·커튼 등으로 물리적 장벽을 세운다. 물리적 장벽이 불가능할 경우 수검자 간 2m 이상 간격 유지 또는 한 좌석 띄고 앉을 수 있도록 하고 2명 이상의 수검자가 동시에 마스크를 벗지 않도록 한다. · 치과기구는 서랍 등 덮개가 있는 곳에 두어야 하며 잠재적인 오염으로부터 멀리 떨어져 있어야 한다. · 치과기구는 가능하면 일회용을 사용하여 사용 후 폐기한다. · 재사용 기구는 매 수검자마다 제조사의 지침에 따라 세척·소독하여 사용한다. · 보호구는 다음과 같은 순서로 착용한다. ① 손 위생 ② 가운 착용 ③ 마스크(KF94 이상) 착용 ④ 고글(안면보호구) 착용 ⑤ 장갑 착용(소매 위로 덮겨서 착용) · 보호구는 다음과 같은 순서로 탈의한다. ① 장갑과 가운 탈의 ② 고글(안면보호구) 탈의 ③ 마스크 탈의 ④ 손 위생 · 매 검사 종료마다(수검자 1명마다) 수검자가 접촉한 표면은 소독하고 장갑을 교체한다. · 마스크는 4~6시간 마다 또는 젖으면 교체한다. · 치아부식증 검사 이외 진료·시술·치료 등을 실시할 경우, 중앙방역대책본부 또는 대한치과의사협회의 감염예방·관리 지침을 따른다.

III. 기대효과

본 연구에서 제안한 근로자 건강진단 업무 지침은 현행 코로나19 대응 근로자 건강진단 실시지침 및 관련 매뉴얼을 보완하고, 특수건강진단 업무 종사자 대상 교육 자료로 활용하며, 관련 정책 근거 및 참고자료로 활용할 수 있다. 이를 통하여 감염병 유행 등 비상시에도 기존의 근로자 건강관리 기능을 안정적으로 유지하고 감염병으로부터 건강진단 업무 종사자의 건강을 보호할 수 있다. 다만, 본 지침은 공기매개감염병 전체에 적용하기에는 한계가 있으며, 코로나19와 같은 호흡기 비말 매개 감염병을 대상으로 제한적으로 적용이 가능하다. 연구 기간 동안 및 현재까지 코로나19 대응 체계가 사회적 거리두기, 백신 접종, 일상회복 등의 상황에 따라 지속적으로 변화하고 있으므로 본 지침을 그대로 적용하기에 한계가 있을 수 있으나, 추후 또다른 신종감염병의 대유행이 도래하였을 때 혼란을 최소화하고 빠른 대책 수립 및 안정화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 김진. (2020). 코로나 바이러스 대유행에 따른 치과 의료 관리 가이드라인. 대한치과의료관리학회지, 8(1), 1-7.
- 고용노동부. (2020). 코로나19 예방 및 확산방지를 위한 사업장 대응 지침.
- 고용노동부. (2020). 코로나19관련 특수 배치전건강진단 지도 지침.
- 고용노동부. (2020). 근로자 건강진단 실시 유예 안내.
- 고용노동부. (2021). 근로자 건강진단 실시지침.
- 일본 전국노동위생단체연합회. (2020). 건강진단 실시 시의 신형 코로나 바이러스 감염증 대책에 대해서. https://www.ningen-dock.jp/covid19_dock
- 중앙방역대책본부. (2020). 코로나바이러스감염증-19 치과 의료기관 감염예방·관리
- 한국보건 의료연구원. (2020). 코로나19 관련 국내 임상진료지침에 대한 심층분석 보고서.
- Crimi, C., Impellizzeri, P., Campisi, R., Nolasco, S., Spanevello, A., & Crimi, N. (2020). Practical considerations for spirometry during the COVID-19 outbreak: Literature review and insights. Pulmonology.
- The American College of Occupational and Environmental Medicine. Occupational Spirometry and Fit Testing in the COVID-19 Era. 2020. Accessed February 24, 2021. <https://acoem.org/Guidance-and-Position-Statements/Guidance-and-Position-Statements/Occupational-Spirometry-and-Fit-Testing-in-the-COVID-19-Era-Updated-Recommendations-from-the-Americ>.

02

신종감염병 발생 사업장 대응체계 개선

현행 「코로나19 예방 및 확산 방지를 위한 사업장 대응 지침(고용노동부)」을 토대로 방역 전담부서 및 담당자의 업무, 방역물품 및 예산 확보, 업무지속계획 수립 시 검토되어야 할 항목, 사업장 내 감염병 위험도평가 지표, 방역관리 점검표, 재택근무 시 근로자 관리 방안, 사무공간 및 공용공간 내 방역지침, 출퇴근 시 지침 세부사항 등을 보완한 매뉴얼을 제시하였다.



연구책임자
최은희 교수 | 을지대학교 간호학과

연구상대역
최윤정 과장 | 산업안전보건연구원 산업화학연구실



최은희 교수



최윤정 과장

I. 배경

고용노동부는 2020년 코로나19 유행 초기부터 「코로나19 예방 및 확산 방지를 위한 사업장 대응 지침」을 발표하고 코로나19 발생 동향에 따라 지속적으로 내용을 업데이트 해 왔다. 그러나 사업장에서 집단감염 사례가 지속됨에 따라 집단감염이 발생한 사업장에서 코로나19 대응지침이 제대로 지켜지지 않은 원인을 파악하고 이를 대응방안에 반영할 필요가 있다.

이에 따라 사업장 코로나19 집단감염 사례를 조사·분석하여 향후 신종감염병 출현 시 사업장에서 활용할 수 있는 효과적인 사업장 감염병 대응 매뉴얼을 제시하였다.

II. 실용화 내용

매뉴얼 구성

개발 및 보완사항을 바로 적용할 수 있도록 현행 고용노동부 지침과 동일하게 구성하였다.

〈목적〉

〈기본방향〉

〈사업장 특성에 맞는 예방체계 마련〉

- | | |
|--------------------|---|
| 1) 지속적 업무수행을 위한 준비 | 2) 전담조직 구성 |
| 3) 사업장 감염병 위험도평가 | 가) 전담부서 또는 담당자와 유관기관 체계 구축
나) 방역물품 및 예산 확보 |

〈사업장 지원체계 활용〉

- | | |
|--------------|--------------------------------|
| 1) 유연근무·휴가 등 | 2) 유연근무제 활용 |
| 3) 가족돌봄휴가 | 4) 백신 접종자에 대한 휴가 부여 및 접종완료자 관리 |

〈의심증상 모니터링 및 유증상자 발생 시 조치〉

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) 발열·호흡기 증상 모니터링 | 2) 사업장 내 발열·호흡기 증상이 있는 자 발생 시 |
| 3) 사업장 내 코로나19 확진환자 발생 시 | 4) 코로나19 확진환자의 회복 후 업무복귀 관리 |

〈회의·교육 및 모임·회식, 출장 등〉

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1) 회의 및 워크숍, 교육, 연수 | 2) 소규모 모임, 사내 동아리 활동, 취미모임, 회식 |
| 3) 출장 | |

〈사무공간 및 공용 공간 관리〉

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 사무공간 | 2) 공용 공간 |
| 3) 구내식당 | 4) 출근과 퇴근 |

(5) 재택근무 시 확인해야 할 항목

- 재택근무 시 해야 할 업무와 시간
- 안전하게 할 수 있는 업무인가?
- 재택근무자와 긴급한 상황에서 연락을 취하는 방법
- 재택근무자를 근골격계질환, 피로, 정신적 스트레스로부터 보호하는 방법
- 재택근무자의 스트레스, 휴식, 정신건강 관련 사항

(6) 사무공간 관리

개인별 고정 근무자리 배치, 사무실 내 유히공간 활용 및 사무환경 개선 등 공간을 효율적으로 활용하여 밀집을 최소화한다. 책상 간 간격, 노동자 간 간격을 2m(최소 1m) 이상 유지하되, 간격 조절이 어려운 경우 모니터·컴퓨터·책상·작업대 위치 및 방향을 조정하거나 유히공간을 활용한다. 이것이 가능하지 않은 경우 다음과 같은 추가 조치를 취하도록 한다.

- 좁은 공간에 노동자들이 밀집해 있는 사업장(콜센터 등)은 노동자 간 투명 칸막이 또는 가림막을 설치한다.
- 바닥 테이프 등을 이용하여 작업 영역을 표시한다.
- 바닥 테이프를 표시한 경우 수용 인원을 파악하여 안에 들어가는 사람 수를 최소한으로 제한한다.
- 작업 영역에 머무는 시간을 최소화한다.
- 사람들이 마주 보지 않고 나란히 있도록 공간을 구성한다.
- 작업 공간을 공유하는 경우 사용하는 동일한 사람 수를 유지한다.
- 실내에서도 마스크를 착용한다.

팀으로 작업하는 경우에 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 사회적 상호 작용을 제한하기 위해 작업자를 가능한 동일한 팀에 둔다.
- 팀을 가능한 한 작게 유지한다. 팀원이 감염 증상으로 아플 경우, 팀원과 나머지 팀원은 자가 격리에 대한 정부 지침을 따라야 한다.

간격 조절이 어려운 경우 다음과 같은 행위에 대해 관리자와 근로자를 교육하고, 소독을 주기적으로 행한다.

- 최대한 환기를 하도록 한다.
- 입구와 출구에 손소독제 혹은 세면대를 준비한다. 또한, 손을 씻고, 얼굴을 만지지 않도록 한다.
- 책상, 의자, 사무기기(마우스, 키보드 등), 문손잡이, 스위치(버튼), 난간 등을 주기적으로 소독한다.

(7) 공용공간 관리

공용 공간에는 휴식 공간, 욕실, 화장실, 회의실 및 많은 사람들이 사용하는 숙소 시설이 포함되며, 적절한 통제가 이루어져야 한다. 고려해야 할 공간은 아래와 같다.

휴게실 사워시설	화장실 매점	엘리베이터 좁은 복도, 계단, 출입구
-------------	-----------	-------------------------

〈일반 조치〉

- 혼잡할 수 있는 공간에는 한 번에 수용할 수 있는 인원을 제한한다.
- 사회적 거리를 유지하기 위해 바닥표시 사용한다.
- 최대한 환기를 한다.
- 공용 영역을 사용할 때 노동자가 방역수칙을 명확히 알고 있는지 확인한다.
- 장벽이나 스크린을 사용하여 사람들 간의 접촉을 최소화한다.
- 사람들에게 사회적으로 거리를 두고 손을 씻고 얼굴을 만지지 않도록 상기시키는 포스터를 둔다.

〈화장실, 세면대〉

- 사람들이 정기적으로 손을 씻는 것이 중요하므로 시설에 대한 접근을 허용하지 않으면 감염병 확산 위험이 높아질 수 있다.
- 방문 중인 근로자를 포함하여 사회적 거리를 유지하도록 하고 손을 자주 씻을 수 있도록 한다.

(8) 출근 및 퇴근

감염된 사람이 사업장 내에 들어올 가능성을 제한하기 위해 입구에 신종감염병 증상이 있는 경우 들어오지 말고, 방역담당자에게 전화하도록 하는 표지판을 둔다.

사람들이 출근하거나 퇴근할 때 다음과 같은 조치를 고려한다.

- 직장안팎으로 붐비는 것을 줄이기 위해 도착 및 출발 시간을 엇갈리게 설정한다.
- 가능한 도보, 자전거, 자차를 이용하여 출퇴근 할 수 있도록 추가 주차 또는 자전거 랙과 같은 시설을 제공한다.
- 입구에서 출구까지 단방향 흐름을 도입한다.
- 입구와 출구에 손을 씻을 수 있는 시설을 제공하거나 손을 씻을 수 없는 경우 손소독제를 제공한다.
- 터치 기반 키패드 보안 장치를 가능한 사용하지 말되, 사용해야 하는 경우 정기적으로 소독한다.
- 실내에서도 마스크를 착용한다.

III. 기대효과

본 연구에서 제안한 매뉴얼을 통하여 사업장 내 신종감염병 집단발생을 예방하고 팬데믹 상황에도 업무를 안정적으로 유지할 수 있으며, 근로자의 고용을 유지하고 건강을 보호할 수 있다. 본 매뉴얼은 현행 코로나19 대응 정부(고용노동부) 지침을 보완하고, 사업장 대상 교육 자료 및 가이드라인으로 제작·배포될 수 있으며, 신종감염병 유행 시 사업장 및 방역담당자 지원 방안 마련을 위한 정책 근거 및 참고자료로 활용할 수 있다. 다만, 연구 기간 동안 및 현재까지 코로나19 대응 체계가 사회적 거리두기, 백신 접종, 일상회복 등의 상황에 따라 지속적으로 변화하고 있으므로 본 지침을 그대로 적용하기에 한계가 있을 수 있으나, 추후 또 다른 신종 감염병의 대유행이 도래하였을 때 혼란을 최소화하고 빠른 대책 수립 및 안정화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 고용노동부(2020~2021). 신종 코로나바이러스 감염증 예방 및 확산방지를 위한 사업장 대응 지침(1판~10~2판까지).
- 고용노동부(2020). 「코로나19(COVID-19)」 예방을 위한 사회적 거리두기.
- 고용노동부(2020). 「코로나19(COVID-19)」 예방 및 확산방지를 위한 사회적 거리두기.
- 김대진 외(2016). 유행병 발병 시 조직의 비즈니스연속성 관리체계 구축에 관한 연구(금융회사 사례 중심으로). 한국방재안전학회, 9(2), 93-101.
- 독일(2021). Bundesministerium für Arbeit und Soziales. https://www.gesetze-im-internet.de/corona-arbschv_2021-07/BJNR617900021.html
- 미국(2021). Executive Order on Protecting Worker Health and Safety. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/21/executive-order-protecting-worker-health-and-safety/>
- 빅카인즈. <https://www.bigkinds.or.kr/>
- 인천광역시교육청(2021). 인천광역시교육청 코로나19 대응-팬데믹 극복 교육정상화 프로젝트
- 정인숙, 유정옥, 하미정(2017). 사업장의 감염성재난 대응체계: 2015년 메르스 유행을 중심으로. 한국직업건강간호학회지, 26(4), 207-217.
- 직업건강협회(2020). 코로나19 사업장 대응방안 세미나
- HSE (2021). Working safely during the coronavirus (COVID-19) pandemic.
- ILO (2021). Protecting workers: occupational safety and health in response to the COVID-19 pandemic
- Kim EA (2020). Social Distancing and Public Health Guidelines at Workplaces in Korea: Responses to Coronavirus Disease-19. Safety and Health at Work, 11, 275-283.
- NIOSH (2021). COVID-19 General Information for Businesses
- OSHA (2021). COVID-19 Regulations
- OSHA (2021). COVID-19 Frequently asked questions
- OSHA (2021). Guidance on preparing workplaces for COVID-19
- OSHA (2021). Updated Interim Enforcement Response Plan for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
- WHO, ILO (2021). Preventing and mitigating COVID-19 at work: Policy brief. World Health Organization and International Labour Organization

03

산업안전보건법 보편적 이해를 위한 법령 시각화 연구

‘법’이란 용어 자체가 일반인들에게 어렵게 느껴진다. 법에서 대통령령이란 말이 나오면 시행령을 찾아봐야 하고, 노동부령이란 말이 나오면 시행규칙을 찾아봐야 한다는 것도 어려울 수 있다. 인터넷에서 ‘국가법령정보센터’를 통해 ‘산업안전보건법’을 찾아보면, 제1조부터 175조까지의 많은 조문이 나온다. 산업안전보건법을 처음 접하는 사람은 어느 조문이 핵심 조문인지 어떠한 구조로 되어 있는지 파악하기가 쉽지만은 않다. 이 연구는 산업안전보건법을 잘 모르는 사람도 법 조항들의 구조를 시각적으로 보다 쉽게 파악할 수 있는 방법을 찾아보고자 시도한 연구이다.



연구책임자
서용윤 교수 | 동국대학교

연구상대역
조윤호 연구위원 | 산업안전보건연구원 정책제도연구부



서용윤 교수



조윤호 연구위원

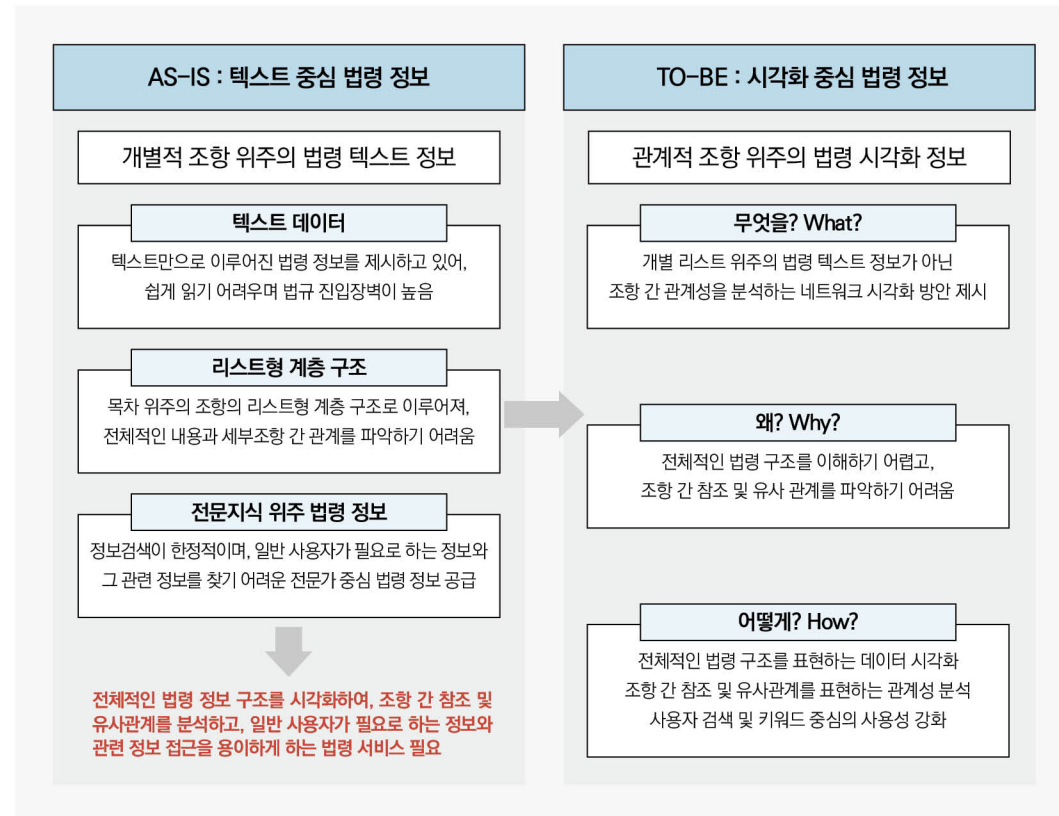
I. 배경

산업안전보건법을 인터넷으로 조회하면 법제처의 ‘국가법령정보센터’를 통해 온라인으로 쉽게 접근할 수 있다. 그러나 아직까지 법령의 내용과 체계는 제1조부터 제175조까지의 법령 리스트가 텍스트로 제공되고 있다. 관련 조항을 찾아갈 때는 하이퍼링크에 기반하여 관련 조문을 쉽게 찾아볼 수 있도록 하는 서비스는 제공된다. 그러나 텍스트만으로 이루어진 법령 정보를 읽어가면서 필요한 내용을 찾아 이해하기는 쉽지 않고 하이퍼링크로 연계 조문을 찾아볼 수는 있지만 전체적인 조문의 내용과 연관성을 파악하기는 어렵다. 또한, 필요로 하는 정보 위주의 정보검색 기반 탐색과 관련한 맞춤형 기능이 없어 전체 내용을 알지 못하는 일반인이 원하는 내용을 발견하고 이해하기는 어렵다.



[그림1] 국가법령정보센터에서 법령 제공 서비스 방식

법에 대한 사전 지식이 다소 부족한 일반인들이 법령을 탐색하고 확인하기 위해서는 법의 구조에서부터 필요 사항을 확인하기 쉽도록 편의를 제공할 필요가 있다. 이번 연구는 법령 시각화를 통해 산업안전보건법 조항을 보다 구조적으로 확인·분석하고, 유사한 법령 조항을 도출하여 그 관계를 효과적으로 표현해 산업안전보건법에 대한 이해를 돕고자 하는 탐색적 연구이다. 본 연구는 (1) 산업안전보건법과 관련이 있는 다른 안전법령과의 데이터 처리 알고리즘을 개발하고, (2) 네트워크 시각화 분석을 통해 구조를 탐색하고 사용자로 하여금 연결조항 또는 유사조항을 검색하는 등 활용방법을 제안하고, (3) 텍스트 위주의 법 게시만으로 불가능했던 다양한 시각화 기능을 제시하는 도구를 개발하는 것을 목표로 한다. 다만 이번 연구는 실제 프로그램을 개발하는 것은 아니며, 개발에 앞서 이론적, 기술적 가능성을 확인하고, 프로그램 개발 방향과 개발 타당성을 확인하기 위한 연구이다. 따라서 개발이나 구현보다는 최종 기대결과물의 요구사항과 형태 정도를 구현해 보고 일부 기능을 로컬 서비스 차원으로 개발하였다.

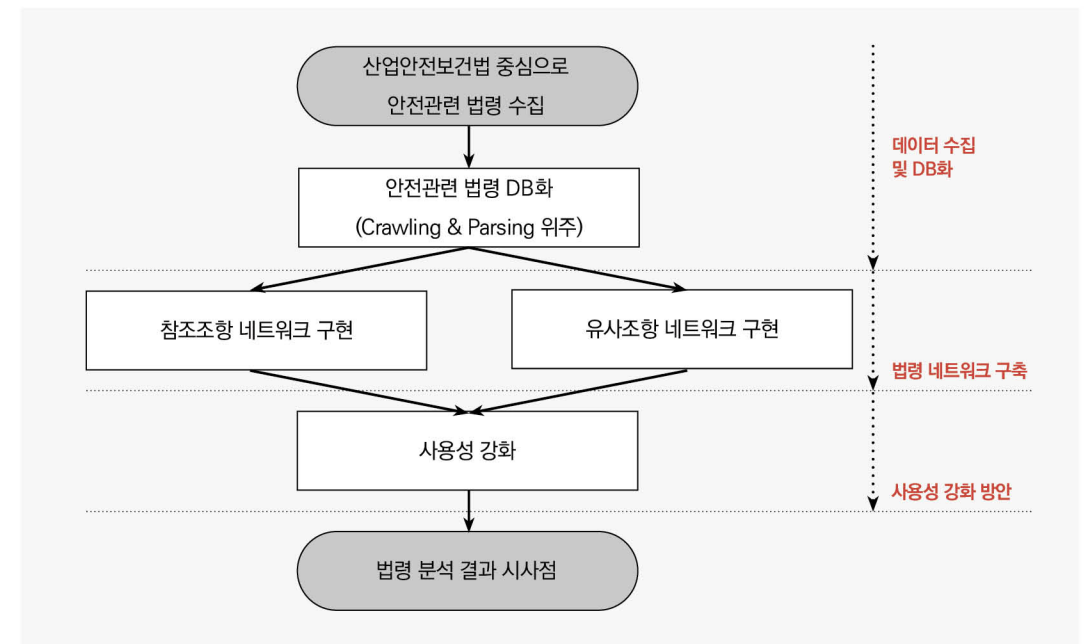


[그림2] 연구필요성



II. 실용화 내용

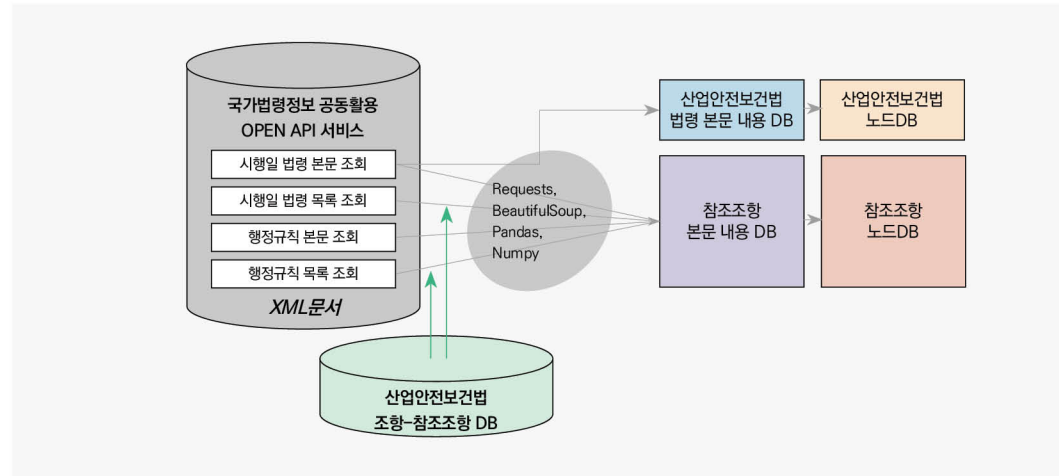
산업안전보건법을 시각화된 네트워크 구조로 보여주기 위해서 문헌 분석을 통해 필요한 법령(건설기술진흥법, 화학물질관리법 등)을 조사하고, 안전관련 법령을 국가법령센터로부터 크롤링(Crawling)과 파싱(Parsing) 위주로 필요한 변수를 데이터베이스(DB)로 구축하였다. 산업안전보건법 내에서 한 개의 조항과 연관이 있는 조항들을 네트워크로 보여주기 위한 DB와 타 법령에서 내용이 유사한 조항을 네트워크로 보여주기 위한 DB를 구축한 후 이를 기초로 시각화된 네트워크 구조로 보여줄 수 있도록 구현한다. 다음으로 이를 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 검색 기능 등의 사용성을 강화하였다.



[그림3] 연구내용 및 절차

법령 데이터 처리

산업안전보건법에서 각 조항이 참조를 하고 있는 연관 조항을 네트워크로 보여주는 참조조항 네트워크 구현을 위해 조항과 연관 조항과의 관계를 DB로 구축하고, 조문에서 관련 조항을 직접 언급하지는 않지만, 안전관리자, 안전보건교육과 같이 타 법령에서 유사한 내용을 포함하고 있는 조항을 검색할 수 있는 유사조상 네트워크를 구현하기 위한 DB를 각각 구축하였다. 본 연구에서는 참조조항 네트워크 규모와 복잡성을 조정하기 위해 조 수준에서 참조조항 네트워크를 구축하였으며, 공통적으로 국가법령정보 공동활용 Open API(Application Programming Interface, 응용 프로그램 인터페이스) 서비스(<https://open.law.go.kr/>)를 자료 원천으로 이용하였다. DB에 포함되는 변수는 법령·규칙 여부, 조·항·호 여부, 참조조항 링크, 조항 내용 등이 포함된다.



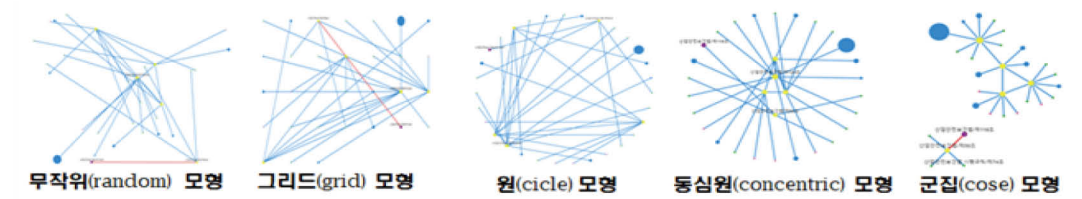
[그림4] 법령 본문 내용 DB 구축 개요

법령네트워크 시각화 분석

(1) 참조조항 네트워크

노드 정보(산업안전보건법 노드 DB, 참조조항 노드 DB)와 연결정보(산업안전보건법 참조 쌍 DB)를 바탕으로, 참조 조항 네트워크를 시각적으로 구현하였다. 각각의 노드는 「산업안전보건법」의 조와, 이들의 참조조항을 조 수준에서 표현한 것이다. 법 조문(노드의 내용)을 하단에 표시하도록 구현하였다. 또한, 각 노드 사이에 참조 관계가 있을 경우, 노드를 링크(실선)로 연결하여 시각적으로 표현하였다. 참조조항 네트워크를 보다 직관적으로 이해할 수 있도록, 노드와 링크의 시각적 속성인 색상과 크기/굵기 값을 조건에 따라 다르게 표현하였다. 노드와 링크 속성을 조정하는 조건은 크게 정적 조건과 동적 조건으로 구별하여 구현하였다. 먼저, 정적 조건은 사용자의 상호작용과 관계없이 참조조항 네트워크의 기본 정보와 관련된 것으로 노드의 유형, 링크 개수 등이 해당한다. 본 연구에서는 노드의 유형을 '산업안전보건법', '산업안전보건법 시행령', '산업안전보건법 시행규칙', '타법'으로 구별하고 노드의 색상을 각각 하늘색, 분홍색, 초록색, 빨간색으로 표시하였다. 반면, 노드의 크기는 '산업안전보건법' 노드에 한하여 링크 개수에 비례하게 설정하고, 나머지 유형의 노드의 크기는 기본값으로 설정하였다.

검색 조건으로 법의 '장'을 기준으로 필요한 '장'을 선택 또는 제거할 수 있으며, 조항과 링크되는 최소 갯수를 정할 수 있으며, 키워드 검색조건을 이용할 수 있다. 시각화 유형은 무작위(random) 모형, 그리드(grid) 모형, 원(circle) 모형, 동심원(concentric) 모형, 군집(cose)모형 중에서 선택하여 볼 수 있다.



[그림5] 시각화 유형의 종류

산업안전보건법-장:

× 제3장 × 제4장 × 제5장 × 제6장
× 제7장 × 제8장 × 제9장

최소 링크 수:

4

산업안전보건법-검색어:

도급

[그림6] 검색조건

예를 들어 '도급'이란 검색어로 군집모형으로 검색해 보면 아래의 그림처럼 시각화된 결과를 보면서 조항과의 관계가 어떻게 구성되어 있으며, 어느 조항이 중심에 위치한 중요 조항인지 확인할 수 있다. 내용을 보고자 하는 경우 노드를 클릭하면 하단에 법령 내용을 볼 수 있고, 검색어가 굵은 글씨로 표시된다.



[그림7] 검색조건

04

공연(예술) 산업 종사자(예술인)의 안전성 확보 방안

공연·예술 산업 종사자는 프리랜서로서 노무를 제공하므로 산업재해의 위험으로부터 법적 보호를 받지 못하였으며, 짧은 시간 동안 한정된 공간에서 여러 작업이 동시에 진행되는 작업의 특징으로 인하여 재해발생의 우려가 크므로 공연·예술 산업 종사자를 위한 안전관리방안 마련 및 안전매뉴얼 개발의 필요성이 제기되었음



연구책임자
강찬규 교수 | 국립한경대학교

연구상대역
강준혁 차장 | 산업안전보건연구원 산업안전연구부

강찬규 교수

강준혁 차장

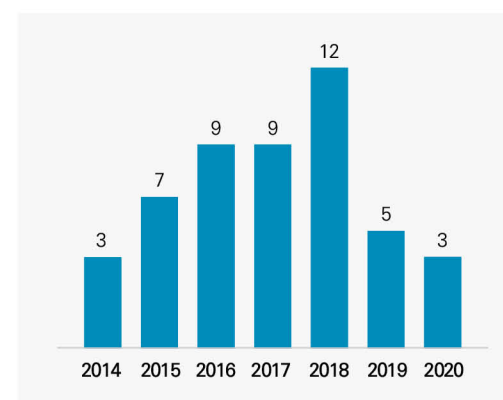
I. 배경

공연·예술 산업의 외형적 발전과는 달리 종사자의 안전보건 대책은 답보 상태였다. 공연·예술 현장에서 대형사고는 주로 시설관련 사고였고 그 피해자의 대다수가 관객이었으므로, 정부는 재해 예방을 위하여 재해의 보호 대상을 관객으로 특정하고 시설 안전에 집중하였기 때문에 종사자의 안전 보호에 다소 미흡한 측면이 있었다. 특히 공연·예술 산업은 일회성 기획이 많아 정부의 안전관리 지도·점검 대상의 사각지대에 놓여 있을 뿐만 아니라, 야간과 휴일에 수행하는 장시간 작업, 종사자의 대다수가 프리랜서 또는 비정규직 신분인 점, 대관 시 비용절감 및 시설 관리자와의 원활하지 못한 의사소통 등으로 인하여 안전관리 상의 어려움이 있었다. 따라서, 공연·예술 산업의 특성에 따라 종사자 중심의 안전관리 방안 마련의 필요성이 제기되었다.

이 연구는 공연·예술 산업 현장 종사자를 대상으로 하는 설문조사와 실태조사를 통해 공연·예술 산업 종사자의 작업환경 및 유해인자를 파악하고 이에 대한 대안을 도출하여 중대재해 감소와 공연·예술 현장의 안전관리 체계 구축을 위한 매뉴얼 개발 보급을 목적으로 하였다.

II. 실용화 내용

최근 7년간(14~20) 공연·예술 무대종사자의 산업재해 발생건수는 총 48건이었으나, 프리랜서 신분 등 산재보험 미적용 공연·예술 종사자의 현실을 고려할 때 많은 재해가 발생하였을 것으로 추정되었다. 주요 발생형태는 떨어짐(13명), 부딪힘(4명), 맞음(3명), 화재(3명) 순이었다.



[표1] 공연예술 산업 종사자의 산업재해 발생형태, 건수



[표2] 발생형태 별 산업재해 현황, 건수

공연·예술 산업 종사자와 안전관리감독 105명을 대상으로 온라인 설문조사를 실시하여 작업자가 인지하는 현장의 위험요인을 파악하였다. 주요 재해유형은 부딪힘, 떨어짐, 넘어짐, 감전, 맞음

2. 주요 재해유형 및 사례

○ 떨어짐(추락)



- 조명 램프 교체 작업 중 사다리 바닥의 고정부가 미끄러져 전복되어 작업자가 사다리와 함께 추락
- 가설무대 설치를 위해 전장 구조물에 철사를 묶던 중 올라타고 있던 유압사다리의 아웃트리거 미설치로 전복하여 작업자가 추락



- 공연준비 중 작업자가 작업에 신경 쓰다 무대에서 내려가 있는 연주 술강무대를 발견하지 못하고 발을 헛디디어 추락
- 방송사 시상식 후 가설 구조물 무대 상부에서 스피커 철거 작업 중 구조물 상단에 있던 알루미늄 트러스 구조물이 고정돼 있지 않은 것을 모르고 잡다 미끄러져 추락

○ 맞음(비레·낙하)



- 무대시설의 균형을 위해 임시 설치한 평행추의 고정상태가 미흡해 공연 중 무대장치가 낙하하여 작업자의 머리에 맞음
- 최종 리허설 중 공중에 매달려 있던 스피커(약 450kg)의 연결고리가 끊어져 낙하하면서 아래에서 작업 중이던 작업자가 깔림



- 전장 유틸반 사란 설치 중 반사란 낙하
- 조명봉 하강 후 정지 중 조명기 고정장치의 파손으로 조명기 낙하

IV. 작업 공정별 위험요인 및 안전대책

1. 주요 작업 공정

D-1 오전	D-1 오전, 오후	D-1 오후 리허설	D-DAY	공연 후
자재반입	조명설치	무대설치	공연 입장, 퇴장	해체, 자재반출
■반입구 위치 및 통행 확인 →작업시간 중출입지 →조도 확보 →반입 통로 폭 최소 2M 확보 →소화전 앞 물품 적재 금지	■무대감독 지시하에 설치 →공연 전 안전점검, 구조검토 실시 →이동경로 실시 →보조고리 설치 →전용공행로 사용 →철사 사용중 금지 →신호체계 ■작업 제한 시 →작업 제한 상태 혹은 전라중 상태 승인 금지 →무대감독의 지시에 따라 설치할 것	■주막/낙하사고 방지 조치 →이동, 구조검토 실시 →안전호 등 보호구 착용 →2M 이상 시, 안전 벨트 착용 →관제자 외 출입통제 조치 →상하 동시 작업 금지 →신호체계 ■감안/회제 사고 방지 →작업 시 사전 승인 →소화기 비치 필수 →오전 전기는 누전 차단기 경유	■입장 시 안전조치 →인명요를 배지 →복장 확인, 우천기 /소화, 대피 교육 →지대한 천한이 입장 ■공연 중 안전조치 →관제 임시 주시 (보안) →상하 발생 시 즉시 보고 ■퇴장 시 안전조치 →인명요를 배지 →복장 확인, 우천기 /소화, 대피 교육 →지대한 천한이 퇴장	■해체, 자재반출 →안전보호구 착용 →상하 동시 작업 금지 →관제자 외 출입통제 조치 ■작업 제한 시 안전 →작업시간 중출입지 →조도 확보

공연·예술 무대종사자 재해예방을 위한 공연·예술안전점검표(Check List)

[공연·예술 종사자용]

주요 점검사항

구분	점검내용	점검결과	
		양호	미흡
1	구조물이 완전하게 설치되어 있는가?		
2	구조물 사용 시 주기적인 안전점검을 실시하였는가?		
3	작업장 작업 환경이 안전하게 조성되어 있는가?		
4	개인적인 상태(피로, 분노, 소외감 등)가 괜찮은가?		
5	복장을 단정히 하고 안전 보호 장비를 착용하고 작업하는가?		
6	안전교육 미필 등에 의한 안전관리 요령을 숙지하였는가?		
7	작업 중 흡연, 잡담, 휴대폰 등을 사용하지 않는가?		
8	안전작업절차를 준수하였는가?		
9	주기적으로 업무 중 발생할 수 있는 사고 및 직업성 질병에 대해 안전보건교육을 받고 있는가?		
10	작업 규모와 비교해 안전 및 보건 인원이 충분한가?		

[그림1] 공연·예술 종사자를 위한 안전매뉴얼 주요 내용

순이었고, 위험요인은 작업자의 육체적·심리적 상태, 낮은 업무숙련도, 인력부족, 작업환경 불량, 높은 업무강도 순으로 조사되었다.

여섯 곳의 공연·예술 산업 관련 시설을 방문하여 설문조사에서 제기된 안전 관련제도의 문제점 파악 및 유해·위험 요인을 현장에서 확인하였고, 현장 요구사항 및 의견을 수렴하여 종사자 중심의 안전 확보 방안을 제시하였다.

설문분석과 현장조사를 토대로 공연·예술 산업 관련 종사자와 전문가들의 의견을 수렴하여 종사자 중심의 안전관리 매뉴얼을 개발하였다. 안전관리 매뉴얼에는 공연예술 산업분야의 산업재해 사례(떨어짐, 맞음, 부딪힘, 화재, 넘어짐 등)와 주요 공정(자재반입, 조명설치, 무대설치, 공연 입장·퇴장, 해체 및 자재반출)별 위험요인 및 안전조치 등을 수록하였고, 공정별 안전조치로 고소작업대, 사다리, 비계 등 가설자재 사용 시 추락방지를 위한 방호장치 설치, 사다리에서 작업 금지, 이동식 비계 사용 시 주의사항, 중량물 취급 시 적절한 조도의 확보, 1m 이상의 폭을 지닌 작업통로 확보, 지게차와 작업자의 출입통로 분리 등을 제시하였다. 또한 현장 전문가들의 의견을 토대로 공연예술관련 기관 종사자별 안전점검표, 안전보호구, 중대재해처벌법 등 참고 내용을 매뉴얼에 추가하였다.

* 주요 공정: 자재반입, 조명설치, 무대설치, 공연 입·퇴장, 해체 및 자재반출

** 주요 작업: (이동식)고소 작업, 사다리, 비계, 중량물 취급, 무대장치 설치, 조명기기 설치, 무대장치 철거

III. 기대효과

공연·예술 산업 종사자의 산업재해 예방을 위해서는 종사자의 인적 오류를 방지하기 위한 관리·감독뿐만 아니라, 그 동안 무대 시설 운반을 위하여 사용되었던 승강무대를 대체할 별도의 안전한 화물용 승강기 설치 등 종사자 보호를 위한 안전설계의 개념을 반영하여 관련 시설을 정비할 필요가 있다.

비정규직 또는 프리랜서로서 노무를 제공하는 공연·예술 산업 종사자의 안전을 적극적으로 보호하기 위해 사업장의 사용·종속 관계가 인정되는 자에 대해서는 산업안전보건법 상의 특수고용형태종사자로 편입하여 사회안전망을 두텁게 강화해야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 고경환. 공연장 안전관리 문제점과 개선에 관한 연구. 서울과학기술대학교. 2019
- 문화체육관광부. 2019 공연예술실태조사. 2020
- 최광식. 공연 안전관리제도 개선에 관한 법적 연구. 동아대학교. 2018
- 한국산업기술시험원 공연안전지원센터. 공연산업분야 위험성평가 절차서. 2016.