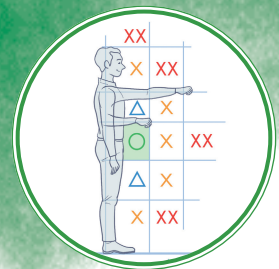


근골격계질환 예방관리 프로그램 운영매뉴얼

— 고무제품제조업(타이어제조 중심으로) —

2009



산업재해예방의 중심 · 전문기관



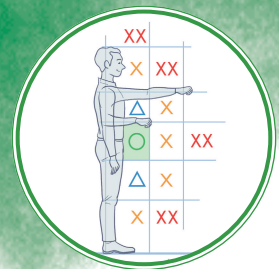
KOSHA

한국산업안전보건공단

근골격계질환 예방관리 프로그램 운영매뉴얼

— 고무제품제조업(타이어제조 중심으로) —

2009



산업재해예방의 중심 · 전문기관



KOSHA

한국산업안전보건공단

목 차

I. 서론	1
II. 고무제품제조업 근골격계질환 예방을 위한 개선	2
1. 업종 분포 및 근골격계질환 현황	2
2. 대표 공정별 작업유형 및 유해요인	4
2.1 작업분석 절차	5
2.2 타이어제조 공정	6
2.3 재상타이어 공정	16
III. 예방관리 프로그램 개요	22
1. 목적	22
2. 용어정의	22
3. 예방관리 프로그램 적용 대상	23
4. 기본 구성 요소 및 원칙	23
IV. 조직구성 및 추진체계	26
1. 조직구성	26
2. 역할 분담	26
3. 예방관리 프로그램 추진팀 구성	27
V. 교육/훈련	28
1. 근로자 및 관리감독자 교육	28
2. 예방관리 프로그램 추진팀 교육	28
3. 교육 내용 및 지침	29
VI. 유해요인조사 및 관리	31
1. 유해요인조사	31
2. 유해요인 개선 방법	33
3. 개선계획서 작성 및 시행	34
4. 신규설비 도입 시 유의사항	34

VII. 의학적 관리	35
1. 증상호소자 관리	35
2. 질환자 관리	37
3. 건강증진활동 프로그램	37
VIII. 예방관리 프로그램 평가	38
1. 평가 체계	38
2. 평가결과 공지 및 조치사항	39
IX. 문서 기록 및 보존	40
1. 담당자	40
2. 보존 대상	40
3. 보존 기간	40
4. 문서 비밀	40
 부 록	
1. 근골격계부담작업의 범위(노동부 고시 제2003-24호)	42
2. 유해요인 체크리스트	43

I. 서론

작업관련 근골격계질환은 사업장에서 발병되는 업무상 질병 중 가장 흔한 질병으로 매년 수천명이 근골격계 질환으로 고통 받고 있으며, 이로 인한 산업재해보상액도 해마다 천억 이상이 지급되고 있다. 사업주는 **근골격**

계부담작업[부록1 참조]에 근로자를 종사하도록 하는 경우에는 산업보건기준에 관한 규칙 제143조(유해요인조사)에 명시된 바와 같이 설비, 작업공정, 작업량, 작업속도 등 작업장 상황을 조사하고 작업시간, 작업자세, 작업방법 등 작업조건에 대한 조사를 실시하여야 한다. 또한 작업과 관련된 근골격계질환 징후 및 증상 유무 등을 조사하여야 한다.

- 근골격계질환자 138명
- 업무상질병의 90.8%
(고무제품제조업 '08년 기준)

■ 근골격계질환의 정의

반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도의 요인에 의하여 근골격계에 나타나는 건강장해를 총칭

근골격계는

- 근육, 건
- 신경
- 혈관
- 관절, 척추디스크
- 연골
- 인대 등을 포함한다.

조사결과를 바탕으로 근골격계질환의 주요 유해요인에 대하여 작업순환이나 작업범위 확대 등과 같은 관리적 개선활동 및 작업환경 · 작업방법 개선 등과 같은 기술적 · 공학적 개선활동을 추진하게 된다. 그러나 이러한 단편적인 접근만으로는 근골격계질환 예방 활동 및 효과에 있어 한계에 부딪칠 수 있다.

따라서, 경영자의 의지, 노사의 공동참여, 예방관리추진팀의 구성, 예방교육, 유해요인조사, 작업환경개선, 의학적 관리, 교육, 평가 등의 요소로 구성된 전사적인 ‘근골격계질환 예방관리 프로그램’ 시행을 통하여 예방활동 효과를 극대화 할 수 있다.

본 매뉴얼은 고무제품제조업에서의 근골격계질환 예방을 위한 사업주와 근로자의 역할, 교육 및 훈련, 근골격계부담작업 유해요인조사, 질환자 관리 등 예방관리프로그램 실행 및 작업환경 개선에 대한 방안을 제시하여 동 업종의 근골격계질환을 예방하고자 한다.

II. 고무제품제조업 근골격계질환 예방을 위한 개선

1. 업종 분포 및 근골격계질환 현황

가. 업종 분포

산업재해보상보험법의 사업종류 기준에 따른 고무제품제조업의 2008년도 산업재해자수는 829명, 사망자수는 14명으로 전년 동기 대비 재해자는 58명, 사망자는 7명 증가하였다.

표II.1 재해발생 현황

2008. 12				2007. 12				증 감	
사업장수	근로자수	재해자수 (사망자)	재해율 (사망만인율)	사업장수	근로자수	재해자수 (사망자)	재해율 (사망만인율)	재해자수 (사망자)	재해율 (사망만인율)
2,975	50,966	829 (14)	1.627 (2.75)	3,016	54,516	771 (7)	1.414 (1.28)	58 (7)	15.06 (114.84)

고무제품제조업은 2008년도 기준 2,975개소의 사업장에서 50,966명의 근로자가 종사하고 있으며, 이중 5인 미만의 소규모사업장이 1,605개소(53.9%), 5인~49인이 1,214개소(40.8%)로 50인 미만의 소규모사업장이 전체의 94.7%를 차지하고 있다. 근로자수는 50인 미만 사업장에서 21,426명(42.0%)이 종사하고 있다.

표II.2 규모별 현황

구분	계	5인 미만	5인~49인	50인~299인	300인~999인	1,000인 이상
사업장수(개소)	2,975	1,605	1,214	141	10	5
사업장 점유율(%)	100	53.9	40.8	4.7	0.3	0.2
근로자수(명)	50,966	3,266	18,160	14,255	4,876	10,409
근로자 점유율(%)	100	6.4	35.6	28.0	9.6	20.4

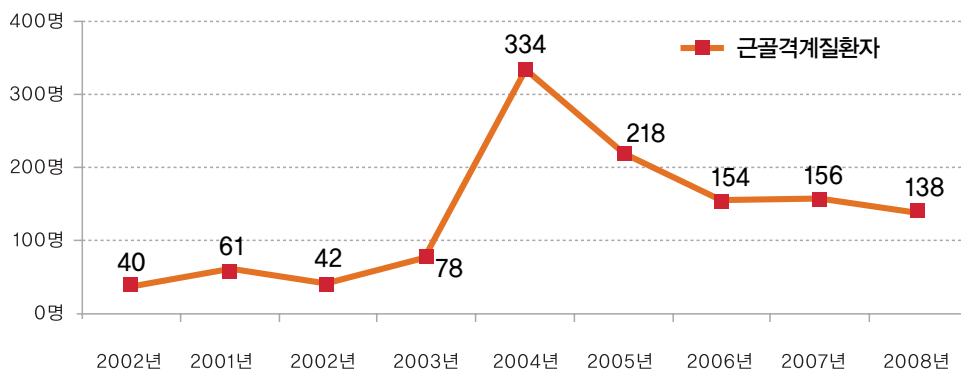
지역별 사업장 분포는 서울/경인/경기지역이 1,333개소(44.8%), 부산/울산/경남지역이 1,039개소(34.9%)로 높게 나타났다. 근로자수는 부산/울산/경남지역이 20,403명(40.0%)으로 가장 많고, 서울/경인/경기지역이 10,863명(21.3%)으로 그 다음을 차지하였다.

표II.3 지역별 현황(2007년 12월)

구 분	계	서울 경인 경기	강원	대구 경북	부산 울산 경남	대전 충남	광주 전남	전북	충북	제주
사업장수(개소)	2,975	1,333	10	325	1,039	125	68	16	56	3
사업장 점유율(%)	100	44.8	0.3	10.9	34.9	4.2	2.3	0.5	1.9	0.1
근로자수(명)	50,966	10,863	249	6,051	20,403	6,182	5,912	177	1,113	16
근로자 점유율(%)	100	21.3%	0.5%	11.9%	40.0%	12.1%	11.6%	0.3%	2.2%	0.0%

나. 근골격계질환 현황

산업재해 통계자료에 따른 고무제품제조업의 2000년부터 2008년까지의 근골격계질환 발생 현황은 그림 II.1과 같다. 근골격계질환자는 2004년을 기점으로 2008년까지 감소하는 추세를 보이고 있다.



그림II.1 근골격계질환 발생 현황(2000년~2008년)

최근 3년간 근골격계질환자 자료를 바탕으로 질환발생 특성을 확인한 결과 다음과 같은 요인에서 가장 높은 비율을 점유하였다.

● 규모 : 1,000인 이상 사업장

● 근속기간 : 10년 이상

● 연령 : 40대

● 직종 : 타이어 성형기 조작원

※ 최근 3년간(2006~2008) 근골격계질환자 자료 기준

2007년도 근골격계질환자 156명을 대상으로 근골격계질환 발생 원인을 분석한 결과 표Ⅱ.4와 같다. 과도한 힘·동작이 80.2%로 매우 높은 비율을 점유하였다.

표Ⅱ.4 근골격계질환 원인 분포

원 인	비 율
반복동작	9.4%
과도한 힘·동작	80.2%
부자연스런 자세	6.3%
기타요인	4.2%
전 체	100.0%



* 유해요인이 2가지 이상일 경우 각각에 결과 입력

2. 대표 공정별 작업유형 및 유해요인

본 매뉴얼은 타이어제조 공정과 재생타이어 공정을 대상으로 각 공정별 대표적인 작업유형과 작업별 유해요인을 조사하여 제시한다.

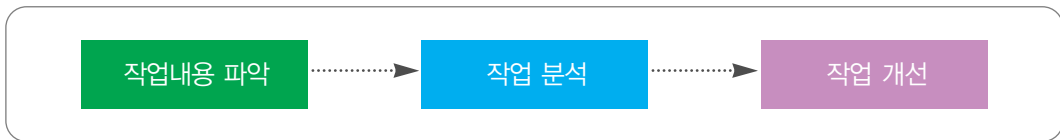
작업별 유해요인은 근골격계질환 발생의 주요요인으로 알려진 부자연스런 자세(Awkward Postures), 정적 자세(Sustained Postures), 반복성(Repetition), 과도한 힘(Excessive Force), 접촉스트레스(Contact Stress), 진동(Vibration) 등을 사용하였으며, 대표 작업별 유해요인 및 신체부위에 대한 상호관련성을 매트릭스로 나타냈다(표Ⅱ.6).

※ 본 결과가 고무제품제조업의 모든 작업을 대표할 수 는 없음

2.1. 작업분석 절차

작업분석은 ① 작업 내용 파악 단계, ② 작업 분석 단계, ③ 작업 개선 단계로 구분할 수 있다. 본 매뉴얼은 위의 세 가지 분석 단계를 기반으로 담당자 및 작업자의 인터뷰 내용, 작업 촬영·분석 내용 등의 자료를 토대로 진행되었다.

작업 분석 절차



아울러 개선이 필요한 작업을 대상으로 작업 위험성을 정량적으로 평가하기 위하여 다음의 인간 공학적 정밀평가도구를 활용하였다.

표II.5 인간공학적 정밀평가도구

평가도구	평가되는 위해요인	관련된 신체부위	적용대상 작업형태
OWAS	과도한 힘, 부자연스런 자세	팔, 허리, 다리 전신을 이용한 작업	철강업, 간호사 등
3DSSPP	과도한 힘, 부자연스런 자세	허리	인력물자취급작업 (Manual Material Handling)
REBA	반복성, 과도한 힘, 부자연스런 자세	손목, 팔, 어깨, 목, 상체, 허리, 다리	간호사, 관리업, 식료품, 출납원 등 전신을 이용한 작업
RULA	반복성, 과도한 힘, 부자연스런 자세	손목, 아래팔, 팔꿈치, 어깨, 목, 상체	조립, 재봉작업, 육류가공 등 상체위주의 작업

※ 정밀평가도구 분석결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계 질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

2.2. 타이어제조 공정

가. 공정흐름도 및 유해요인

공정명	작업명	작업내용	유해요인
정 련	정 련	고무, 카본블랙, 오일, 화학약품 등을 계량·투입하여 혼합기(반바리, banbury)를 이용하여 혼합하는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세 반복성
↓	↓	↓	↓
압 연	압 연	스틸코드 양면에 일정한 두께의 고무를 얇게 입히는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세
↓	↓	↓	↓
압 출	압 출	열입(Warming)된 고무를 압출기에 넣어 타이어 규격에 따라 일정한 폭·두께로 사출하는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세
↓	↓	↓	↓
재 단	재 단	코드지를 규격에 맞게 일정한 폭과 각도로 재단하는 작업	부자연스런 자세 반복성
	권 취	재단물을 라이너에 권취하여 적재하는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세
↓	↓	↓	↓
비 드	비 드	비드와이어에 고무를 입히고 정해진 횟수로 감은 후 규격에 맞게 사출된 힐러를 부착하는 작업	부자연스런 자세 반복성
↓	↓	↓	↓
성 형	성 형	제조된 반제품을 성형기에서 생타이어(그린타이어)로 만드는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세 반복성 접촉스트레스
↓	↓	↓	↓
가 류	가 류	그린타이어를 가류기에 넣어 온도와 압력을 가하여 일정시간 가류하는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세 반복성
↓	↓	↓	↓
사 상	사 상	완성된 타이어의 표면을 트리밍 및 버핑 작업으로 마무리	과도한 힘 부자연스런 자세 반복성
↓	↓	↓	↓
검 사 및 적 재	검 사 및 적 재	완제품을 검사한 후 규격별로 보관 및 출하하는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세 반복성

타이어제조 공정의 대표 작업별 유해요인 및 신체부위 Matrix 결과 표 II.6과 같다.

표 II.6 타이어제조 공정 대표 작업별 유해요인 Matrix

작업명	유해요인					
	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
정 련	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리 (5) 무릎/다리	(2) 어깨 (3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리		
압 연	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리			(3) 손/손목		
압 출	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리			(2) 어깨 (3) 손/손목		
재 단	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리 (5) 무릎/다리	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리		
비 드	(1) 목 (3) 손/손목	(3) 손/손목				
성 형	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목	(3) 손/손목	
가 류	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목		
사 상	(1) 목 (3) 손/손목	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목		
검 사 및 적 재	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리 (5) 무릎/다리	(2) 어깨 (3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리		

※ 유해요인 및 해당신체부위는 작업환경에 따라 위험가능성이 있는 요인들의 예시임

나. 작업분석 및 개선사례

공 정 명	성 형	작 업 명	복카 Up/Down			
✖ 주요 유해요인						
유해요인	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목	(3) 손/손목	

✧ 개선이 필요한 작업



● 작업내용

- 복카에 적재된 길이 1~1.5m 정도의 트레드 및 사이드 등 반제품을 꺼내는 작업

● 유해요인 원인

- 어깨 위나 무릎 아래 높이에 있는 반제품을 꺼낼 때 허리 굽힘/비틀림, 과도한 팔 뻗침 등 부자연스런 자세 및 과도한 힘

✧ 작업분석 및 평가

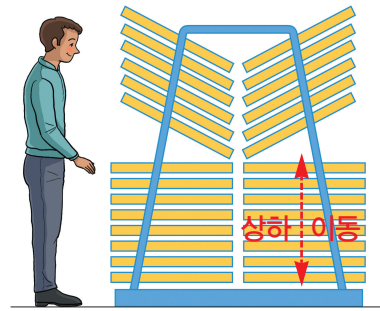
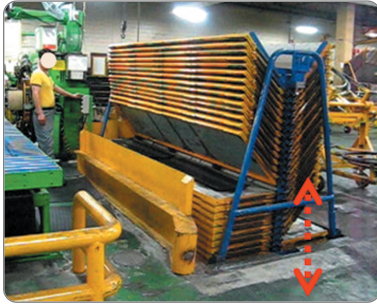
● 인간공학적 평가

평가도구	분석결과	판 정
REBA	조치수준 5단계 중 4단계 (10점)	위험이 높으며 개선 필요
RULA	조치수준 4단계 중 4단계 (7점)	즉시 개선 필요

※ 주의 : 위 분석은 특정작업을 대상으로 분석된 것으로 전체작업을 대표할 수는 없으며, 작업상황과 조건에 따라 평가결과는 달라질 수 있음

※ 아울러, 단면평가 결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

✧ 개선사례

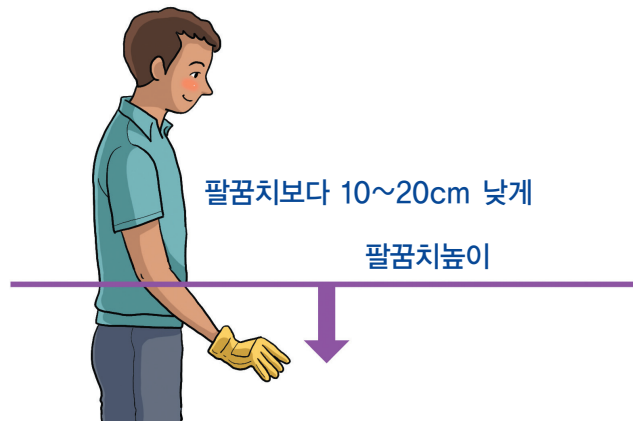


- 반제품을 꺼내는 작업의 권장 수직 높이는 근로자의 팔꿈치보다 10~20cm 정도 낮은 높이이며, 권장 높이에서 작업을 할 수 있도록 바닥 면에 홈을 파서(약 70cm) 컨트롤러에 의해 작동되는 “북카 Up/Down 장치”를 설치하여 권장 수직 높이에서 작업할 수 있도록 개선
 - 30~40대 남성의 바닥 면에서 굽힌 팔꿈치까지의 수직거리(95%tile)는 약 111cm로, 권장 수직 높이는 약 100~90cm

※ %tile (퍼센타일) : 측정한 특성치를 순서대로 나열했을 때 백분율로 나타낸 순서의 수 개념
 예) 95%tile이란, 순서대로 나열했을 때 100명 중 95번째에 해당하는 수치를 의미함

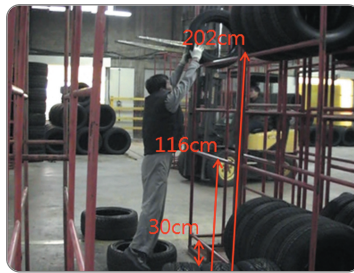
✧ 개선원리

- 약간의 힘이 필요한 중(中)작업의 권장 수직 작업 높이는 팔꿈치보다 10~20cm 정도 낮은 높이



공 정 명	적 재	작 업 명	타이어 팔레트 적재			
✕ 주요 유해요인						
유해요인	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리 (5) 무릎/다리	(2) 어깨 (3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리		

✳ 개선이 필요한 작업



● 작업내용

- 타이어를 들어 3단 높이의 팔레트 각 단에 적재하는 작업

● 유해요인 원인

- 8~31kg의 무게를 갖는 타이어를 3단 팔레트에 적재 (1단 높이 : 30cm, 3단 높이 : 202cm)시 허리 굽힘, 머리 위 작업 등 부자연스런 자세 및 과도한 힘
- 짧은 주기시간 (Cycle Time)을 갖는 고반복 작업 (평균 주기시간 : 4초/개)

※ 주기시간 (Cycle Time) : 제품이나 대상물이 한 개 (번) 작업되는데 걸리는 시간을 말함

✳ 작업분석 및 평가

● 인간공학적 평가

평가도구	분석결과	판 정
RULA	조치수준 4단계 중 4단계 (7점)	즉시 개선 필요

※ 주의 : 위 분석은 특정작업을 대상으로 분석된 것으로 전체작업을 대표할 수는 없으며, 작업상황과 조건에 따라 평가결과는 달라질 수 있음

※ 아울러, 단면평가 결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

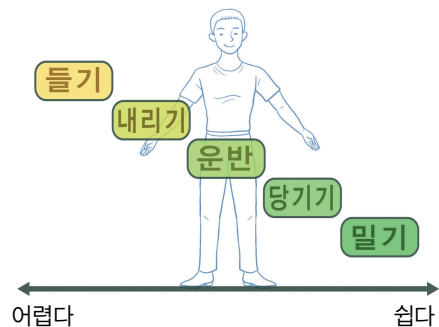
❖ 개선사례



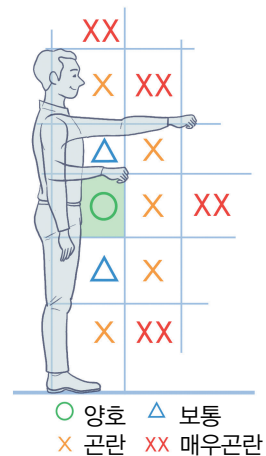
- 타이어를 들고 내리는 동작과 머리 위 (Overhead) 작업을 제거할 수 있도록 “팔레트 적재 리프트”를 설치하여 자동 적재 함

❖ 개선원리

- 물품 취급 형태를 아래와 같이 변경하여 근력 부하는 낮추고 작업 편의는 향상
 - ☞ 들거나 내리는 동작을 허리 높이의 운반하는 동작으로 변경
 - ☞ 운반하는 동작은 손잡이가 있는 카트 등을 이용하여 당기거나 미는 동작으로 변경
 - ☞ 당기는 동작은 요추부 근력 부하가 적은 미는 동작으로 변경



- 물품 취급 작업은 권장 높이에서 작업
 - ☞ 최적 수직 높이 : 주먹~팔꿈치 높이
 - ☞ 최적 수평 거리 : 팔꿈치~손 거리
 - ☞ 권장 수직 높이 : 무릎~어깨 높이
 - ☞ 만약, 어깨 위에서 물품을 취급해야 한다면 플랫폼 또는 발 받침대 제공



공 정 명	가 류	작 업 명	몰드 클리닝			
✖ 주요 유해요인						
유해요인	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목		

✳ 개선이 필요한 작업



● 작업내용

- 수공구(드릴)를 이용하여 몰드의 흠 등을 클리닝하는 작업

● 유해요인 원인

- 낮은 작업 높이로 인하여 정밀작업 시 허리 굽힘, 목 굽힘 등 부자연스런 자세 발생
- 다리 부위의 여유공간(clearance)이 제공되지 않아 작업 접근성 및 편의성 낮음
- 짧은 주기시간(Cycle Time)을 갖는 고 반복 작업
- 몰드 무게에 따른 과도한 힘 사용(알루미늄 : 15~30kg, 스틸 : 25~40kg)

✳ 작업분석 및 평가

● 인간공학적 평가

평가도구	분석결과	판 정
REBA	조치수준 5단계 중 3단계 (5점)	위험보통(지속 관찰 필요)
RULA	조치수준 4단계 중 3단계 (6점)	개선 필요

※ 주의 : 위 분석은 특정작업을 대상으로 분석된 것으로 전체작업을 대표할 수는 없으며, 작업상황과 조건에 따라 평가결과는 달라질 수 있음

※ 아울러, 단면평가 결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

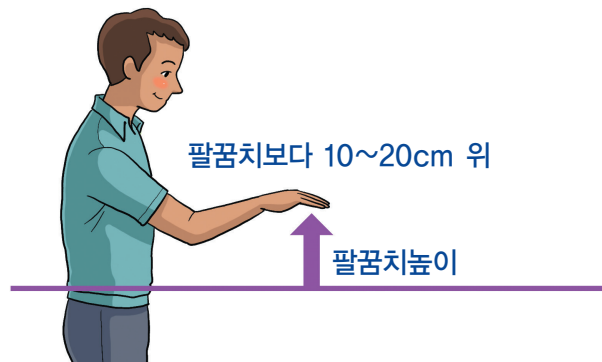
✧ 개선사례



- 작업 시 목·허리 굽힘 등 부자연스런 자세를 제거할 수 있도록 작업 높이에 맞춰 작업대 및 의자의 높이를 조절하고, 다리 여유공간을 제공하여 작업 접근성 및 편리성 향상

✧ 개선원리

- 정밀도를 요구하는 작업의 권장 수직 작업 높이는 팔꿈치보다 10~20cm 정도 높은 위치



- 앉은 자세의 권장 다리 부위 여유공간 (clearance) : 45~60cm

공 정 명	가 류	작 업 명	그린케이스 대차 이송			
✖ 주요 유해요인						
유해요인	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목 (4) 허리	(3) 손/손목		(2) 어깨 (3) 손/손목		

✳ 개선이 필요한 작업



● 작업내용

- 12개의 그린케이스 (무게 8~21kg)가 적재된 대차를 인력으로 이동시키는 작업

● 유해요인 원인

- 약 270kg의 대차 이동 작업 시 과도한 힘 사용
- 과중한 대차 무게 및 노후되어 마모된 대차 바퀴
- 크기가 작은 (지름 15cm) 고무 재질의 바퀴 사용으로 보다 큰 근력 사용

✳ 작업분석 및 평가

● 인간공학적 평가

평가도구	분석결과	판 정
REBA	조치수준 5단계 중 4단계 (10점)	위험이 높으며 개선 필요
OWAS	조치수준 4단계 중 4단계	즉시 개선 필요
3DSSPP	요추부압력부하 (L ₄ /L ₅) : 682 (kg)	매우 위험 작업

※ 주의 : 위 분석은 특정작업을 대상으로 분석된 것으로 전체작업을 대표할 수는 없으며, 작업상황과 조건에 따라 평가결과는 달라질 수 있음

※ 아울러, 단면평가 결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

✧ 개선사례



- 초기에 대차를 움직이기 위하여 필요로 하는 과도한 근력 사용을 개선할 수 있도록 “자동 대차 IN/OUT 장치”를 설치하여 초기의 미는 힘 및 정지시키는 힘을 감소시킴

✧ 개선원리

- 대차의 바퀴는 가급적 크기가 크고 (직경 20cm 이상) 우레탄 재질을 사용하며, 마모상태 등을 지속적으로 관리
- 밀기/당기기 작업 시 허리에 걸리는 근력 부하량에 관한 생체역학적 (Biomechanics) 연구 결과 당기는 동작은 미는 동작의 2배 이상의 근력 부하가 걸림
 - ☞ 당기는 동작은 요추부 근력 부하가 적은 미는 동작으로 변경



- 밀기/당기기 작업의 권장 가이드라인은 연구마다 차이가 있으나 일반적으로 아래와 같이 권장함

밀기/당기기 작업 최대 허용 무게/근력

(단위 : kg)

구 분	초기힘 (Initial)		유지 (Sustained)		수직높이
	남성	여성	남성	여성	
영국 HSE, MORH	20	15	10	7	주먹~어깨 높이 범위
유럽 EN 1005-3	20 (밀기), 15 (당기기)		12 (밀기), 10 (당기기)		0.9~1.5m 사이

2.3. 재생타이어 공정

가. 공정흐름도 및 유해요인

공정명	작업명	작업내용	유해요인
연삭	트레드 연삭	버핑머신 (Buffing machine)을 사용하여 타이어 트레드 (Tread) 표면을 연삭하는 작업 - 주기시간 : 개 / 약 15분	과도한 힘 부자연스런 자세
↓			
표면처리	표면처리	트레드 표면의 흠이나 찢겨진 부분 등 상처부위를 그라인더로 절단 - 주기시간 : 회 / 5~30분	부자연스런 자세
↓			
고무풀칠	고무풀칠 (Touch-up)	붓을 이용하여 상처부위에 1차로 고무풀칠 (Touch-up)을 한 후 건조 - 주기시간 : 터치업 (약 10분), 건조 (약 1시간)	부자연스런 자세
↓			
수리고무 메우기	수리고무 메우기	무게 약 8kg의 고무 총 (Gun)을 사용하여 상처부위에 수리용 고무를 메우고 건조 - 주기시간 : 개 / 약 10분	과도한 힘 부자연스런 자세 반복성 정적자세
↓			
오비트레드 (Orbitread)	오비트레드	건조된 재생타이어를 오비트레드 기기에 로딩시켜 자동으로 트레드 고무 부착 - 주기시간 : 개 / 약 15분	과도한 힘 부자연스런 자세
↓			
가류	가류	재생타이어를 가류기에 넣어 온도와 압력을 가하여 완제품으로 만드는 작업	과도한 힘 부자연스런 자세
↓			
검사/적재	검사/적재	완제품을 검사한 후 적재	과도한 힘 부자연스런 자세

재생타이어 공정의 대표 작업별 유해요인 및 신체부위 Matrix 결과 표 II.7과 같다.

표 II.7 재생타이어 공정 대표 작업별 유해요인 Matrix

작업명	유해요인					
	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
트레드 연삭	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리			(2) 어깨 (4) 허리		
표면처리	(1) 목 (3) 손/손목				(3) 손/손목	
고무폴칠	(1) 목 (3) 손/손목					
수리고무 메우기	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목	(3) 손/손목	(2) 어깨	(2) 어깨 (3) 손/손목		
오비트레드	(1) 목			(2) 어깨 (3) 손/손목		
가 류	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리			(2) 어깨 (3) 손/손목		
검사/적재	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리			(2) 어깨 (3) 손/손목		

※ 유해요인 및 해당신체부위는 작업환경에 따라 위험가능성이 있는 요인들의 예시임

나. 작업분석 및 개선사례

공 정 명	수리고무 메우기		작 업 명		수리고무 메우기	
✧ 주요 유해요인						
유해요인	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 손/손목	(3) 손/손목	(2) 어깨	(2) 어깨 (3) 손/손목		

✧ 개선이 필요한 작업



● 작업내용

- 8kg의 건 (Gun)을 들고 트레드 표면의 상처부위를 고무로 메우는 작업

● 유해요인 원인

- 약 8kg의 무거운 수공구 무게
- 높은 작업 위치 (근로자 가슴 높이)로 인한 어깨 들림 지속
- 짧은 주기시간을 갖는 고반복 작업 (타이어 1개 당 약 100~200개 상처부위 메우기)

✧ 작업분석 및 평가

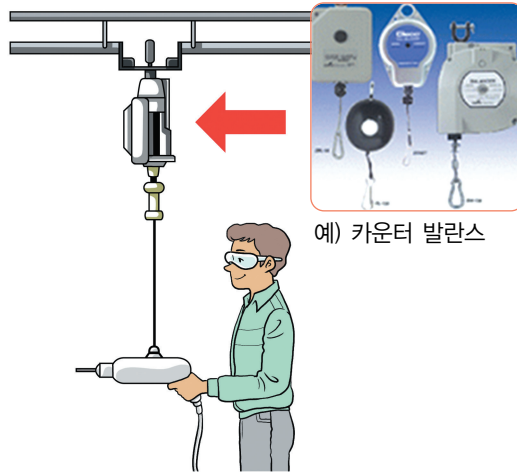
● 인간공학적 평가

평가도구	분석결과	판 정
RULA	조치수준 4단계 중 4단계 (6점)	즉시 개선 필요

※ 주의 : 위 분석은 특정작업을 대상으로 분석된 것으로 전체작업을 대표할 수는 없으며, 작업상황과 조건에 따라 평가결과는 달라질 수 있음

※ 아울러, 단면평가 결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

❖ 개선사례



- 상하좌우 이동이 가능한 ‘카운터 발란스 (천장걸이 공구, Counterbalance)’를 설치하여 무거운 수공구를 지속적으로 들고 있는 동작을 제거하여 근육부하를 경감시킴

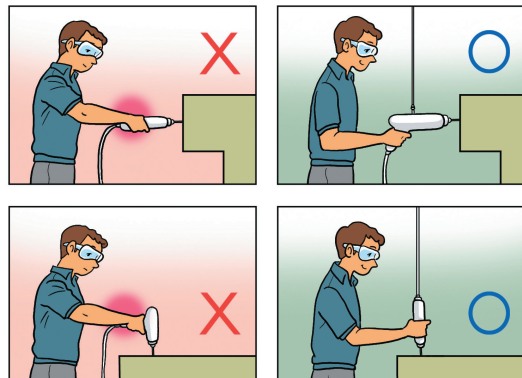
❖ 개선원리

- 움직임이 없는 윗팔 및 어깨 부위 정적 (static) 근력은 혈관 수축, 근 세포에 대한 산소공급부족, 근력손실 가속화 등으로 통증을 유발하며 쉽게 피로하게 만들고 더 많은 피로회복 시간을 요하므로 가능한 한 피한다.

☞ 카운터 발란스와 같은 기계적인 보조기구 사용으로 개선



- 카운터 발란스를 이용한 작업개선 시 그림과 같이 작업방향 및 대상물의 방향 등을 고려하여 손목이 꺾이지 않고 일직선의 중립 (Neutral)자세를 취할 수 있도록 개선



공 정 명	운반		작 업 명		타이어 운반	
✧ 주요 유해요인						
유해요인	부자연스런 자세	반복성	정적자세	과도한 힘	접촉 스트레스	진동
해당 신체부위	(1) 목 (3) 손/손목 (4) 허리 (5) 무릎/다리			(2) 어깨 (3) 손/손목		

✧ 개선이 필요한 작업



● 작업내용

- 타이어를 들거나 내리고 이동하는 작업

● 유해요인 원인

- 버스/트럭 등의 타이어를 하루 평균 약 30개 작업
 - 전 공정에서 타이어를 취급하는 작업 수시 발생 (약 420회 / 일)
- 25~30kg의 과중한 타이어 무게

✧ 작업분석 및 평가

● 인간공학적 평가

평가도구	분석결과	판 정
REBA	조치수준 5단계 중 3단계 (5점)	위험 보통
OWAS	조치수준 4단계 중 3단계	개선 필요

※ 주의 : 위 분석은 특정작업을 대상으로 분석된 것으로 전체작업을 대표할 수는 없으며, 작업상황과 조건에 따라 평가결과는 달라질 수 있음

※ 아울러, 단면평가 결과는 근골격계질환과의 관련성을 직접 입증하기 보다는 작업환경 및 조건 등 근골격계질환 발생요인을 정량적으로 분석하여 참고자료로 활용하는 것이 바람직함

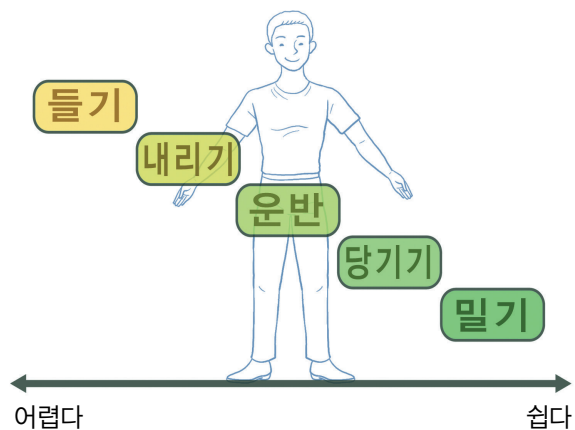
✕ 개선사례



- 높이 조절이 가능한 핸드카트를 사용하여 타이어를 들고, 내리고, 운반하는 작업 개선

✕ 개선원리

- 높이 조절이 가능한 핸드카트를 사용하여 타이어를 들고, 내리고, 운반하는 작업 개선물품 취급 형태를 아래와 같이 변경하여 근력부하는 낮추고 작업 편의는 향상
 - ☞ 들거나 내리는 동작을 허리 높이의 운반하는 동작으로 변경
 - ☞ 운반하는 동작은 손잡이가 있는 카트 등을 이용하여 당기거나 미는 동작으로 변경
 - ☞ 당기는 동작은 요추부 근력 부하가 적은 미는 동작으로 변경



Ⅲ. 예방관리프로그램 개요

1. 목적

본 운영매뉴얼은 한국산업안전보건공단에서 제정한 「사업장 근골격계질환 예방·관리 프로그램 (KOSHA Code H-31-2003)」과 「근골격계부담작업 유해요인조사 지침 (KOSHA Code H-30-2008)」에 근거하여 고무제품제조업에 대한 근골격계질환 예방관리 프로그램 운영 방안을 제시하고자 한다.

2. 용어정의

본 운영매뉴얼에서 사용하는 용어의 정의는 표Ⅲ.1과 같다.

표Ⅲ.1 용어의 정의

용 어	정 의
관리감독자	사업장내 단위 부서의 책임자
산업안전보건위원회	산업안전보건법에 근거하여 설치된 노사협의회
근골격계부담작업 유해요인	근골격계에 부담을 줄 수 있는 반복성, 부자연스러운 또는 취하기 어려운 자세, 과도한 힘, 정적자세, 접촉스트레스, 진동 등
유해요인 조사자	근골격계부담작업이 있는 부서의 유해요인조사를 수행하는 자로서 보건관리자, 예방관리프로그램 추진팀, 관련업무의 수행능력 등을 고려하여 사업주가 지정하는 자 및 외부전문기관(외부전문가)
보건관리자/안전관리자	산업안전보건법시행령의 보건관리자/안전관리자 자격에 해당하는 자로 사업장에서 대내외적으로 산업안전보건 관계 업무를 맡고 있는 자
산업보건의	의료법에 의한 의사로서 산업의학전문의, 예방의학전문의 또는 산업보건에 관한 학식과 경험이 있는 자
보건의료전문가	산업보건 분야의 학식과 경험이 있는 의사, 간호사 등

기타 본 운영매뉴얼에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 시행령, 시행규칙, 보건규칙 및 노동부 고시에서 정하는 바에 의한다.

3. 예방관리 프로그램 적용 대상

가. 법적 적용

- (1) 근골격계질환자가 연간 10인 이상인 사업장
- (2) 근골격계질환자 5인 이상으로 근로자수의 10% 이상인 사업장
- (3) 근골격계질환 예방과 관련하여 노사간의 이견으로 노동부 장관이 필요하다고 인정하여 명령한 사업장

나. 자율적 적용

근골격계질환이 발생할 우려가 있는 사업장에서의 자율적 시행

4. 기본 구성 요소 및 원칙

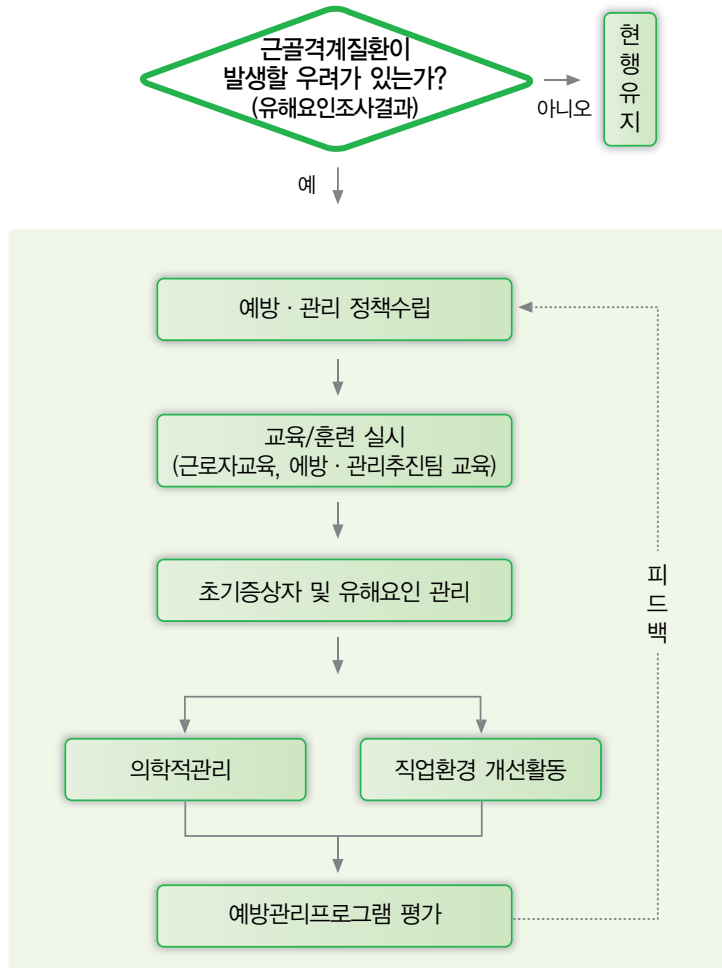
근골격계질환 예방관리 프로그램은 다음의 6개 부문으로 구성된다.

- (1) 조직구성
- (2) 교육훈련
- (3) 유해요인 관리
- (4) 의학적 관리
- (5) 프로그램 평가
- (6) 문서 기록과 보존



그림Ⅲ.1 근골격계질환 예방관리 프로그램 구성 요소

근골격계질환 예방관리 프로그램은 그림 Ⅲ.2에서 정하는 바와 같은 순서로 진행된다.



그림Ⅲ.2 근골격계질환 예방관리 프로그램 흐름도

근골격계질환 예방관리 프로그램 추진 시 아래와 같은 원칙에 기초한다.

(1) 전사적 참여

사업주와 근로자는 근골격계질환이 단편적인 작업환경개선만으로는 예방하기 어렵고 전 직원의 지속적인 참여와 예방활동을 통하여 그 위험을 최소화할 수 있다는 것을 인식하고 이를 위한 추진 체계를 구축한다.

(2) 분석적 문제 해결

사업주와 근로자는 근골격계질환 발병의 직접원인 (부자연스러운 작업자세, 반복성, 과도한 힘의 사용 등), 기초요인 (체력, 숙련도 등) 및 촉진요인 (업무량, 업무시간, 업무스트레스 등)을 제거하거나 관리하여 건강장해를 예방하거나 최소화한다.

(3) 초기관리와 사전조치

사업주와 근로자는 근골격계질환 위험에 대한 초기관리가 늦어지게 되면 영구적인 장애를 초래할 가능성이 있을 뿐만 아니라 이에 대한 치료 등 관리비용이 더 커짐을 인식한다.

(4) 의학적 관리 체계 구축

사업주와 근로자는 근골격계질환의 조기발견과 조기치료 및 조속한 직장 복귀를 위하여 되도록이면 사업장 내에서 재활프로그램 등의 의학적 관리를 받을 수 있도록 한다.

IV. 조직구성 및 추진체계

1. 조직구성

사업주, 근로자, 보건관리자는 근골격계질환 예방관리를 위해 지속적이고 적극적으로 예방관리 프로그램에 참여한다.

2. 역할 분담

예방관리 프로그램 시행을 위한 사업주, 근로자, 보건관리자의 역할은 표Ⅳ.1과 같다.

표Ⅳ.1 역할 분담

구 성	역 할
사 업 주	○ 기본정책을 수립하여 근로자에게 주지 ○ 근골격계질환의 증상, 유해요인 보고 및 대응체계 구축 ○ 예방관리 프로그램의 관리·운영을 지속적으로 지원 ○ 예방관리 프로그램 추진팀에게 예방관리 프로그램의 운영 의무 명시 ○ 예방관리 프로그램 추진팀에게 운영에 필요한 사내지원 제공 ○ 근로자에게 예방관리프로그램의 개발, 수행, 평가의 참여 기회 부여
근 로 자	○ 근골격계질환의 증상 및 질병발생, 유해요인을 관리감독자에게 보고 ○ 예방관리 프로그램의 개발, 평가에 적극적으로 참여·준수 ○ 예방관리 프로그램의 시행에 적극적으로 참여
보건관리자	○ 주기적으로 작업장을 순회하여 근골격계질환을 유발하는 작업공정 및 작업유해요인 파악 ○ 주기적인 근로자 면담 등을 통하여 근골격계질환 증상호소자 조기 발견 ○ 7일 이상 지속되는 증상근로자가 있을 경우 지속적인 관찰, 전문의 진단 의뢰 등 필요한 조치 실시 ○ 근골격계질환자를 주기적으로 면담하여 가능한 한 조기에 작업장에 복귀할 수 있도록 협조 ○ 예방관리 프로그램의 운영을 위한 정책 결정 참여

3. 예방관리 프로그램 추진팀 구성

가. 구성 원칙

사업주는 효율적이고 성공적인 근골격계질환의 예방관리를 위하여 사업장 특성에 맞게 근골격계 질환 예방관리 프로그램 추진팀을 구성한다.

- (1) 사업장의 업종, 규모 등 사업장의 특성에 따라 적정인력이 참여하도록 구성한다.
- (2) 예산 등에 대한 결정권한이 있는 자가 반드시 참여하도록 한다.
- (3) 대규모 사업장은 부서별로 예방관리 프로그램 추진팀을 구성할 수 있으며, 이 경우 관리자는 해당 부서의 예산결정권자, 부서장으로 할 수 있다.
- (4) 산업안전보건위원회가 구성된 사업장은 예방관리 프로그램 추진팀의 업무를 산업안전보건 위원회에 위임할 수 있다.

나. 추진팀의 역할

효율적이고 성공적인 사업장 근골격계질환의 예방관리를 위한 예방관리 프로그램 추진팀의 역할은 다음과 같다.

- (1) 예방관리 프로그램의 계획수립 및 수정에 관한 사항을 결정한다.
- (2) 예방관리 프로그램의 실행 및 운영에 관한 사항을 결정한다.
- (3) 교육 및 훈련에 관한 사항을 결정하고 실행한다.
- (4) 유해요인 평가 및 개선계획의 수립과 시행에 관한 사항을 결정하고 실행한다.
- (5) 근골격계질환자에 대한 사후조치 및 근로자 건강보호에 관한 사항 등을 결정하고 실행한다.

V. 교육/훈련

1. 근로자 및 관리감독자 교육

가. 교육 내용 및 시간

- (1) 모든 근로자와 관리감독자를 대상으로 기본교육을 ‘교육내용 및 지침’을 참고하여 실시한다.
- (2) 교육시간은 교육대상자가 근골격계질환에 대해 이해하고, 예방관리 프로그램에 참여할 수 있을 만큼 충분한 시간 동안 실시한다.

나. 강사 및 교육 위임

교육은 근골격계질환 전문교육을 이수한 예방관리 프로그램 추진팀의 팀원이 실시하며 필요 시 관계전문가에게 의뢰할 수 있다.

2. 예방관리 프로그램 추진팀 교육

가. 교육 내용 및 시간

- (1) 예방관리 프로그램 추진팀에 참여하는 자를 대상으로 전문교육을 ‘교육내용 및 지침’을 참고하여 실시한다.
- (2) 교육시간은 교육내용을 습득하여 근로자 교육을 실시할 수 있을 만큼 충분한 시간 동안 실시한다.

나. 강사 및 교육 위임

전문교육은 전문기관에서 실시하는 근골격계질환 예방관련 전문과정 교육으로 대체할 수 있다.

3. 교육 내용 및 지침

가. 교육 내용

근골격계질환 예방관리 프로그램 시행과 관련하여 교육대상별 교육 내용은 표 V.1과 같다.

표 V.1 교육대상별 교육 내용

교 육 내 용	교 육 대 상		
	근로자	관리감독자	추진팀
1. 근골격계질환이란 무엇인가? 근골격계질환의 정의 및 개요 근골격계질환의 증상과 징후 식별 방법 증상과 징후 조기보고의 중요성 및 보고방법 근골격계질환 예방 및 대처 방법	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
2. 근골격계질환 예방관리 프로그램 예방관리 프로그램의 구성 및 수립 예방관리 프로그램의 실행 및 평가 예방관리 프로그램의 효과	○	○ ○	○ ○ ○
3. 근골격계부담작업 및 유해요인 근골격계부담작업 및 유해요인 유해요인 기본조사표 작성 및 분석 근골격계질환 증상조사표 작성 및 분석 인간공학적 작업장 진단 기법	○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
4. 인간공학적 작업장 개선 인간공학의 개요 작업장 개선원리 및 절차 작업장 개선 사례 및 실습	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
5. 근골격계질환 예방활동 직장체조 및 스트레칭 장비 및 설비의 올바른 사용방법	○ ○	○ ○	○ ○

나. 교육 지침

근골격계질환 예방관리 프로그램 시행과 관련하여 교육 단계별 지침은 표 V.2와 같다.

표V.2 단계별 지침

단 계	지 침	체 크
준 비	• 피교육자들의 관련 지식 수준을 파악하라. • 교육 초기에 교육 내용 전반에 대한 그림 또는 목표를 제시하라. • 사례를 이용하여 교육 내용의 이해도를 높인다. • 전문용어는 가능하면 쉽게 이해할 수 있는 용어로 바꾸어 사용한다.	☐ ☐ ☐ ☐
진 행	• 적절한 체험 또는 실습을 통해서 교육의 이해도를 높여라. • 팀을 구성하여 교육함으로써 피교육자 간에 상호보완이 가능하게 한다. • 명료한 어조로 교육함으로써 이해도를 높인다. • 공감이가는 내용으로 호기심을 자극하여 교육에 대한 관심을 높인다. • 적절한 질문을 통해 교육 내용의 이해도를 점검하여 진행한다.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
평 가	• 피교육자로부터 추가로 필요한 교육 내용을 피드백(feedback)을 받아서 교육에 반영한다. • 피교육자로부터 효과적인 교육 방법을 피드백을 받아서 교육에 반영한다.	☐ ☐

VI. 유해요인조사 및 관리

1. 유해요인조사

가. 조사 시기

사업주는 매 3년 이내에 정기적으로 유해요인조사를 실시하되, 다음의 경우에는 수시로 유해요인조사를 실시한다.

- (1) 근골격계질환자가 발생한 경우
- (2) 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업, 설비를 도입한 경우
- (3) 근골격계부담작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 경우

나. 조사 대상

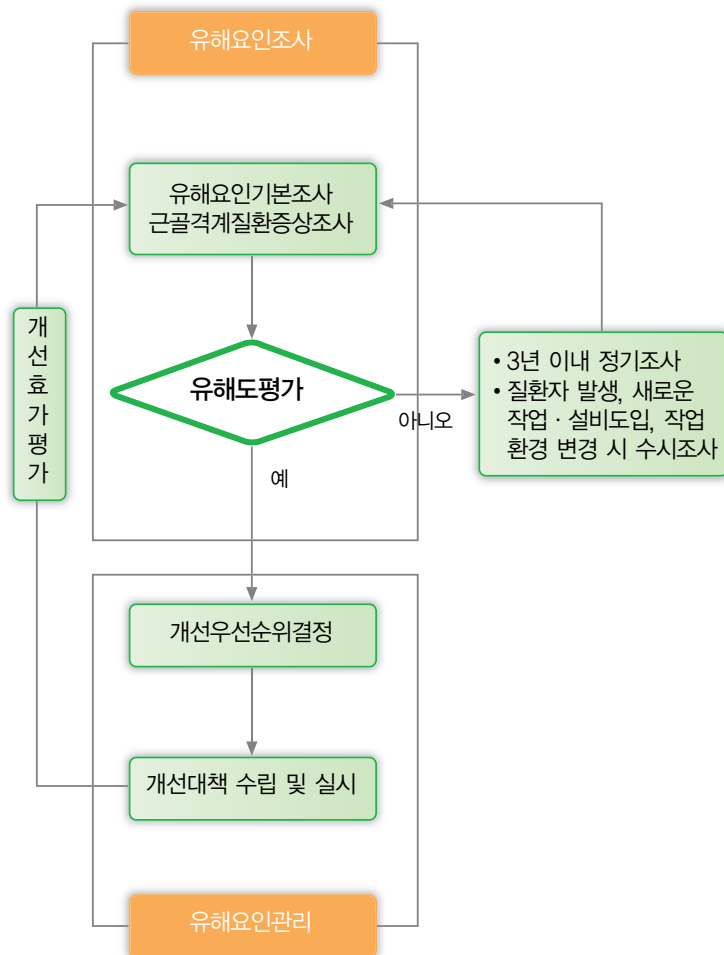
유해요인조사는 사업장내 근골격계부담작업에 대하여 전수조사를 원칙으로 한다. 다만, 유사한 작업형태와 유사한 작업조건의 근골격계부담작업이 존재하는 경우에는 일부작업에 대해서만 유해요인조사를 수행할 수 있다.

다. 조사자

- (1) 사업주는 보건관리자에게 사업장 전체 유해요인조사 계획의 수립 및 실시 업무를 하도록 한다. 다만, 규모가 큰 사업장에서는 보건관리자 외에 부서별 유해요인조사를 정해 조사를 실시하게 할 수 있다.
- (2) 사업주는 보건관리자가 선임되어 있지 않은 경우에는 유해요인조사자를 지정하고, 유해요인조사자는 사업장의 유해요인조사 계획을 수립하고 실시한다. 다만, 근골격계질환 예방관리 프로그램을 운영하는 사업장에서는 예방관리 프로그램 추진팀에서 수행할 수 있다.
- (3) 사업주는 유해요인조사자에게 유해요인조사에 관련한 제반 사항에 대하여 교육을 실시하여야 한다. 다만, 예방관리 프로그램을 운영하는 사업장은 예방관리 프로그램 추진팀이 유해요인조사를 포함한 교육을 이미 받았을 경우 이를 생략할 수 있다.
- (4) 사업주는 사업장 내부에서 유해요인조사자를 선정하기 곤란한 경우 유해요인조사자의 일부 또는 전부를 관련 전문기관이나 전문가에게 의뢰할 수 있다.

라. 조사 내용 및 도구

- (1) 유해요인조사는 그림Ⅵ.1에서 정하는 바와 같이 유해요인조사, 유해요인관리, 개선효과 평가의 순서로 진행된다.
- (2) 유해요인기본조사와 근골격계질환증상조사는 ‘근골격계부담작업 유해요인조사 지침(KOSHA Code H-30-2008)’의 유해요인 기본조사표와 근골격계질환 증상조사표를 사용한다.
- (3) 유해요인기본조사와 근골격계질환 증상조사결과 추가적인 정밀평가가 필요하다고 판단되는 경우 ‘근골격계부담작업 유해요인조사지침(KOSHA Code H-30-2008)’에서 설명된 인간공학적 작업분석/평가도구를 이용한다.



그림Ⅵ.1 유해요인조사 흐름도

2. 유해요인 개선 방법

사업주는 작업관찰을 통해 유해요인을 확인하고, 그 원인을 분석하여 공학적 개선 (engineering control) 또는 관리적 개선 (administrative control)을 실시한다.

가. 공학적 개선 방법

공학적 개선은 다음의 재배열, 수정, 재설계, 교체 등을 말한다.

- (1) 공구·장비
- (2) 작업장
- (3) 포장
- (4) 부품
- (5) 제품 등

나. 관리적 개선 방법

관리적 개선은 다음을 말한다.

- (1) 작업의 다양성 제공
- (2) 작업일정 및 작업속도 조절
- (3) 회복시간 제공
- (4) 작업 습관 변화
- (5) 작업공간, 도구 및 장비의 주기적인 청소 및 유지보수
- (6) 작업자 적정배치
- (7) 체조/스트레칭 강화 등

3. 개선계획서 작성 및 시행

가. 계획서 작성

- (1) 개선계획서를 작성할 때에는 노동조합 또는 해당 근로자의 의견을 수렴하고, 필요한 경우에는 관계전문가의 자문을 받는다.
- (2) 개선계획서에는 공정명, 작업명, 문제점, 개선방향, 추진일정, 개선비용, 해당 근로자의견 또는 확인이 포함되어야 한다.

나. 개선 우선순위 설정

개선 우선순위는 다음 각호의 사항을 고려하여 결정할 수 있다.

- (1) 유해도가 높은 작업
- (2) 다수의 근로자가 유해요인에 노출되고 있거나 증상 및 불편을 호소하는 작업
- (3) 비용편익효과가 큰 작업

다. 계획서 시행

- (1) 수립된 개선계획서가 일정대로 진행되지 않을 경우에 그 사유, 향후 추진방안, 추진일정 등을 근로자에게 알린다.
- (2) 문제되는 작업 중 개선이 불가능하거나 개선효과가 없어 유해요인이 계속 존재하는 경우에는 유해요인 노출시간 단축, 작업 시간 내 교대 근무실시, 작업순환 등으로 작업조건을 개선할 수 있다.

라. 개선 효과 평가

개선이 완료되었을 경우에 노동조합 또는 근로자가 참여하는 다음 사항의 평가를 실시하고, 문제점이 있을 경우에는 보완한다.

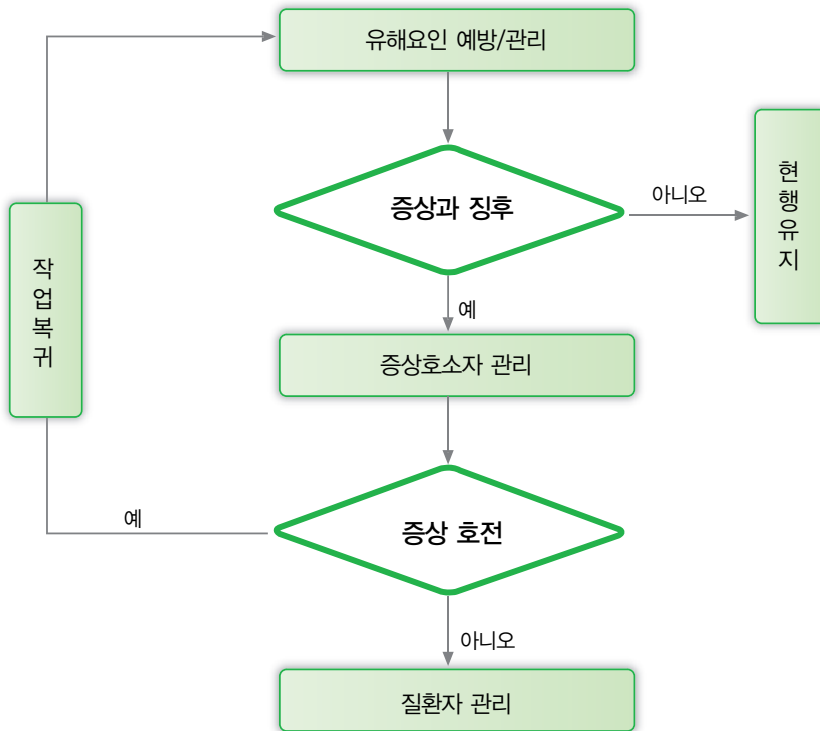
- (1) 유해요인 노출 특성의 변화
- (2) 근로자의 증상 및 질환 발생 특성의 변화 (특정기간의 빈도, 질환의 발생률, 강도율, 증상호소율, 건강관리실 이용 회수 등)
- (3) 근로자의 만족도

4. 신규시설 도입 시 유의사항

사업주는 새로운 시설, 사무기기 등을 도입하는 경우에는 근로자의 인체특성과 유해요인 특성 등 인간공학적인 측면을 고려해야 한다.

VII. 의학적 관리

의학적 관리는 그림VII.1에서 정하는 바와 같은 순서로 진행된다.



그림VII.1 의학적 관리의 업무 흐름도

1. 증상호소자 관리

가. 조기 발견 체계

사업주는 근로자의 근골격계질환 증상과 징후를 보고할 수 있는 다음과 같은 체계를 갖추어야 한다.

- (1) 근로자의 보고를 접수하고 적절한 조치를 할 수 있는 체계를 갖추어야 한다.
- (2) 근골격계질환 증상의 조기 발견과 조치를 위하여 관련 증상과 징후가 있는 근로자가 이를 즉시 관리감독자에게 보고할 수 있도록 한다.
- (3) 근로자의 근골격계질환 증상 보고를 꺼리게 하거나 불이익을 당할 우려가 있는 기존의 관행이나 조치들을 제거한다.

사업주는 근로자의 근골격계질환 증상과 징후를 조기에 발견할 수 있는 다음과 같은 체계를 갖추어야 한다.

- (1) 근골격계질환 증상과 징후를 조기에 발견하기 위해 사업장 특성을 고려하여 담당부서와 조사를 주기적으로 결정해야 한다.
- (2) 근로자와의 면담과 조사를 통하여 근골격계질환이 있는 근로자를 조기에 찾아낸다.
- (3) 필요한 경우 관계전문가를 위촉할 수 있다.

나. 후속 조치

사업주는 근골격계질환 증상과 징후를 보고한 근로자에 대해 다음과 같은 사항을 조치해야 한다.

- (1) 증상과 징후를 보고한 근로자에 대하여 신속한 조치를 취하고 필요한 경우에는 의학적 진단과 치료를 받도록 한다.
- (2) 근골격계질환 증상호소자에 대한 조치가 완료될 때까지 그 작업을 제한하거나 부담이 적은 작업으로의 전환 등을 실시할 수 있다.
- (3) 증상호소자는 사업주가 시행하는 근골격계부담작업 완화를 위한 작업 제한, 작업전환에 적극 협조하도록 한다.
- (4) 다음과 같은 신속한 해결방법을 확보하여 해당업무를 개선한다.
 - 신속하게 근골격계질환의 증상호소자 관리방법 확보
 - 해당업무의 근로자와 애로사항에 대하여 상담하고 유해요인이 있는지 확인
 - 유해요인을 제거하기 위하여 근로자의 조언 청취

근로자로부터 근골격계질환 증상과 징후의 보고를 받은 경우에는 작업관련 여부를 판단하여 조속히 적절한 조치를 해야 하며, 근골격계질환 증상과 징후에 대한 조치결과를 해당 근로자와 부서에 통보해야 한다. 또한, 사업주는 필요한 경우 증상호소자에 대한 관리를 위임할 수 있다.

- (1) 근골격계질환의 증상호소자 관리를 위하여 필요한 경우에는 보건의료전문가에게 위임할 수 있다.
- (2) 위임한 보건의료전문가에게 다음의 정보와 기회를 제공한다.
 - 근로자의 업무설명 및 그 업무에 존재하는 유해요인
 - 근로자의 능력에 적합한 업무와 업무제한
 - 사내 근골격계질환의 증상호소자 관리방법
 - 작업장 순회점검
 - 기타 근골격계질환 관리에 필요한 사업장내 정보

(3) 보건 의료전문가는 근골격계질환 관리에 대하여 다음과 같은 내용의 소견서를 제출하도록 한다.

- 근로자의 업무에 존재하는 근골격계질환 유해요인과 관련된 근로자의 의학적 상태에 관한 견해
- 임시 업무제한 및 사후관리에 대한 권고 사항
- 치료를 요하는 근골격계질환자에 대한 검사결과 및 의학적 상태를 근로자에게 통보한 내용
- 근골격계질환을 악화시킬 수 있는 비업무적 활동에 대하여 근로자에게 통보한 내용

2. 질환자 관리

가. 질환자 조치

사업주는 근골격계질환자로 판정된 자에 대해 즉시 소견서에 따른 의학적 조치를 한다.

나. 질환자 업무 복귀

- (1) 질환자나 보건 의료전문가를 통하여 주기적으로 질환자의 치료와 회복상태를 파악하여 근로자가 빠른 시일 내에 복귀하도록 한다.
- (2) 업무복귀 전에 근로자와 면담을 실시하여 업무적응을 지원한다.
- (3) 질환의 재발을 방지하기 위하여 필요한 경우 업무복귀 후 일정기간 동안 업무를 제한할 수 있다.
- (4) 치료 후 업무복귀 근로자에 대하여 주기적으로 보건상담을 실시하여 그 예후를 관찰하고 질환의 재발방지조치를 한다.

3. 건강증진활동 프로그램

- (1) 사업주는 직장체조, 근력강화 훈련, 스트레칭 등 건강증진활동을 통해 근골격계질환에 대한 근로자의 적응능력을 강화시킨다.
- (2) 근로자 면담, 스트레칭 및 근력강화 등의 프로그램을 운영함으로써 근로자의 적응능력 증대 및 복귀를 지원한다.
- (3) 근로자는 사업주가 추진하는 건강증진활동에 적극 참여한다.

VIII. 예방관리 프로그램 평가

1. 평가 체계

- (1) 사업주는 근로자에게 예방관리 프로그램 평가에 참여기회를 부여한다.
- (2) 예방관리 프로그램 추진팀은 매년 해당 부서 또는 사업장 전체를 대상으로 그림VIII.1과 같이 예방관리 프로그램 평가를 실시할 수 있다.
- (3) 예방관리 프로그램 추진팀은 다음의 평가지표를 활용하여 예방관리 프로그램을 평가할 수 있다.
 - (가) 유해요인 노출 특성의 변화
 - (나) 근로자의 증상 및 질환 발생 특성의 변화(특정기간의 빈도, 질환의 발생률, 근로손실일수, 강도율, 증상호소율, 건강관리실 이용 회수 등)
 - (다) 근로자의 만족도



그림VIII.1 근골격계질환 예방관리 프로그램 평가

2. 평가결과 공지 및 조치사항

- (1) 예방관리 프로그램의 평가결과를 근로자에게 공지한다.
- (2) 예방관리 프로그램 평가결과 문제점이 발견된 경우에는 다음 연도 예방관리 프로그램에 이를 보완하여 개선한다.

IX. 문서 기록 및 보존

1. 담당자

사업주는 문서의 기록과 보존을 위해 담당부서 또는 담당자를 임명할 수 있다.

2. 보존 대상

문서 기록과 보존 담당자는 다음과 같은 내용을 기록 보존한다.

- (1) 증상 보고서
- (2) 보건의료전문가의 소견서 또는 상담일지
- (3) 근골격계질환자 관리카드
- (4) 사업장 예방관리 프로그램 내용
- (5) 유해요인 개선계획서와 개선결과

3. 보존 기간

근로자의 신상에 관한 문서는 5년 동안 보존하며, 시설·설비와 관련된 자료는 시설·설비가 작업장 내에 존재하는 동안 보존한다.

4. 문서 비밀

사업주는 필요한 경우 근로자 신상정보 열람 제한에 대한 내부규정을 수립할 수 있다.

부 록

부록 1 _ 근골격계부담작업의 범위

부록 2 _ 유해요인 체크리스트

부록 1 근골격계부담작업의 범위

“당신의 사업장에는 어떤 작업이 해당될까요? 한번 체크해보세요.”

번호	그림	부담작업 설명	해당 작업명
1		하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업	
2		하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업	
3		하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업	
4		지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업	
5		하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업	
6		하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업	
7		하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업	
8		하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업	
9		하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업	
10		하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업	
11		하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업	

부록 2 근골격계부담작업의 범위

항목	예	아니오
중량물 취급		
1. 무거운 물건이나 장비 등을 직접 드는 경우가 있는가?		
2. 무거운 물건이나 장비 등을 걸으면서 옮기는 경우가 있는가?		
3. 작업을 하는 동안 5kg이상의 물체를 자주 드는가?		
4. 불편한 자세로 들기 작업이 이루어지는가? (예를 들어, 몸에서 멀리 든다거나, 무릎아래 또는 어깨위에서 들기 작업이 이루어지는가?)		
밀기/당기기 작업		
1. 대차 등을 사용하여 밀기/당기기 작업 수행 시 적절한 힘의 분배가 이루어지는가?		
2. 바닥의 상태는 밀기/당기기 작업 수행에 적절한가?		
3. 밀기/당기기 작업 공간은 비좁지 않은가?		
4. 밀기/당기기 작업 시 작업물의 이동적재 빈도가 잦은가?		
5. 작업자는 밀기/당기기 작업이 힘들다고 느끼는가?		
6. 장비가 부족하거나 장비의 유지보수는 잘 이루어지지 않는가?		
작업 자세		
1. 작업자들이 불편한 자세로 작업을 수행하는가?		
2. 작업자들은 허리나 목이 굽혀지거나 젖혀진 상태로 작업을 수행하는가?		
3. 작업 중 목이 비틀어지거나 허리가 비틀어지는 경우가 자주 발생하는가?		
4. 작업자들은 동일한 자세로 장시간 작업을 수행하는가?		
5. 작업공간은 일하기에 충분한 크기인가?		
6. 작업이 주로 서서 수행되는가?		
7. 주로 사용하는 작업장의 높이는 적절한가?		
8. 작업 중 계단의 오르내리기와 같은 작업이 자주 발생하는가?		
진동		
1. 작업을 하는 동안 지속적인 진동에 노출되어 있는가?		
정신적 스트레스		
1. 작업이 빨리 이루어지는가?		
2. 초과근무를 수행하는 빈도가 잦은가?		
3. 동료 또는 타인으로부터 감정적인 스트레스를 받는가?		
4. 동료 또는 타인에게 자신의 감정을 숨겨야 하는가?		
5. 고용의 안정이 보장되는가?		
업무(작업)환경		
1. 업무(작업)량은 작업자가 감당하기에 적절한가?		
2. 업무시간은 작업자가 일하기에 적절한가?		
3. 작업장은 작업을 하기에 적절한 온도를 유지하는가?		

※ 체크한 항목에 따라 정밀조사, 작업방법 변경 등을 적극 검토하시기 바랍니다.

한국산업안전보건공단 기관별 주소

지역본부(지도원)	주소	전화번호
서울지역본부 보건기술팀	서울특별시 동작구 대방동 49-6 유한양행빌딩 14~15층	(02)828-1673
서울북부지도원 보건기술팀	서울특별시 중구 봉래동1가 10 우리빌딩 7~8층	(02)3783-8344
경기북부지도원 보건기술팀	경기도 의정부시 신곡동 801-1 경기북부상공회의소 1층	(031)828-1933
강원지도원 안전보건팀	강원도 춘천시 온의동 513 한국교직원공제회관 2층	(033)815-1022
강릉산업안전보건센터	강원도 강릉시 흥제동 1001 강릉시청 15층	(033)655-1864
부산지역본부 보건기술팀	부산광역시 해운대구 반여1동 1486-49	(051)520-0586
경남동부산산업안전보건센터 중소기업지원팀	경남 양산시 동면 석산리 1440-1 양산노동조합청사 4층	(055)371-7562
울산지도원 안전보건팀	울산광역시 남구 달동 615-8 국민은행빌딩	(052)226-0542
경남지도원 보건기술팀	경남 창원시 용호동 7-3	(055)269-0572
대구지역본부 보건기술팀	대구광역시 중구 동인동 2가 50-3 호수빌딩 19, 20층	(053)609-0546
경북동부지도원 안전보건팀	경북 포항시 남구 대도동 124-4	(054)271-2043
경북북부지도원 건설보건팀	경북 구미시 임수동 92-30 경상북도중소기업지원센터 4, 5층	(054)478-8022
경인지역본부 보건기술팀	인천광역시 서구 가정동 491	(032)570-7222
부천산업안전보건센터 중소기업지원팀	경기도 부천시 오정구 내동 54-8 삼진빌딩 2층	(032)680-6541
경기남부지도원 보건기술팀	경기도 수원시 영통구 이의동 906-5 경기중소기업종합지원센터 12, 13층	(031)259-7136
성남산업안전보건센터 중소기업지원팀	경기도 성남시 분당구 금곡동 106-2 소곡회관 4층	(031)785-3322
경기서부지도원 기술지원2팀	경기도 안산시 단원구 고잔동 729-2 2층	(031)481-7536
반월시화지역산업보건센터	경기도 시흥시 정왕동 1289-6번지 시화공단 3나 505-3 코포모테크노센터 720호, 721호	(031)364-7685
광주지역본부 기술지원3팀	광주광역시 광산구 우산동 1589-1 광주무역회관빌딩 8, 9, 11층	(062)949-8735
전북지도원 건설보건팀	전북 전주시 덕진구 인후동1가 807-8 노동부 종합청사 4층	(063)240-8523
전남동부지도원 건설보건팀	전남 여수시 선원동 1285	(061)689-4933
제주지도원 기술지원팀	제주시 이도2동 390 중소기업종합지원센터 3, 4층	(064)797-7504
대전지역본부 보건기술팀	대전광역시 대덕구 오정동 449-7	(042)620-5631
충북지도원 안전보건팀	충북 청주시 흥덕구 가경동 1171 한국통신빌딩 3층	(043)230-7143
충남지도원 안전보건팀본부	충남 천안시 서북구 불당동 725 미래씨티빌딩 5층	(041)570-3421
본부	인천광역시 부평구 구산동 34-4 5층	(032)510-0729

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.

본 자료를 한국산업안전보건공단의 허락없이 부분 또는 전부를
복사, 복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉되며, 영리목적의
사용을 금합니다.

근골격계질환 예방관리 프로그램 운영매뉴얼

－ 고무제품제조업(타이어제조 중심으로) －

- 발 행 일 : 2009년 11월 초판발행
- 발 행 인 : 노 민 기
- 발 행 처 : 한국산업안전보건공단 산업보건국
- 주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4
- 인 쇄 : 다솔커뮤니케이션 (02-2285-6922)

문 의 : TEL : 032-5100-726~729

FAX : 032-503-6997

〈비매품〉

산업재해예방의 중심 · 전문기관



KOSHA

한국산업안전보건공단

