

KOSHA GUIDE

H - 9 - 2018

근골격계부담작업 유해요인조사 지침

2018. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한국산업안전보건공단 근골격계질환예방팀
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 직업건강실 김중호
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 직업건강실
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 교수실 김대성
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 박정근
  
- 제·개정 경과
  - 2003년 4월 보건관리분야 제정위원회 심의
  - 2003년 5월 총괄제정위원회 심의
  - 2008년 4월 보건관리분야 제정위원회 심의
  - 2008년 5월 총괄제정위원회 심의
  - 2011년 6월 산업보건관리분야 제정위원회 심의(개정)
  - 2012년 4월 산업보건관리분야 제정위원회 심의(개정, 법규 개정에 따른 정비)
  - 2016년 11월 산업보건일반분야 제정위원회 심의(개정)
  - 2018년 10월 산업보건일반분야 제정위원회 심의(개정)
  
- 관련규격 및 자료
  - Kuorinka I and Forcier L, eds. Work related musculoskeletal disorders: a reference book for prevention. Taylor & Francis, 1995
  - The UAW-Ford Ergonomics process job improvement guide, A publication of the UAW-Ford national joint committee on health and safety; Univ. of Michigan, 1988
  - US Cal/OSHA, Easy ergonomics, A practical approach for improving the workplace, 1999
  - US NIOSH, Elements of ergonomics program, 1997
  - Washington State Industrial Safety and Health Act (WISHA), Evaluation tools, Washington State Dept. of Labor and Industries, 2002
  - Washington State Industrial Safety and Health Act (WISHA), Fitting the job to the worker, An ergonomics program guideline, 1995
  - Washington State Industrial Safety and Health Act (WISHA), Worksite analysis sample checklists, 2003
  - 박정근, 최준혁, 근골격계부담작업 유해요인조사의 실효성 강화방안 연구(II), 산업안전보건연구원 2017-연구원-1072, 2017
  - 한국산업안전공단 산업안전보건연구원, 박정선, 사업장 근골격계질환 예방관리 프로그램 개발, 2001
  
- 관련법규.규칙.고시 등
  - 산업안전보건법 제24조 및 제27조, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제12장
  - 고용노동부고시 제2018-13호(근골격계부담작업의 범위 및 유해요인조사 방법에 관한 고시)
  
- 기술지침의 적용 및 문의  
이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2018년 12월 14일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 근골격계부담작업 유해요인조사 지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제12장 및 고용노동부고시 제2018-13호(근골격계부담작업의 범위 및 유해요인조사 방법에 관한 고시)의 규정에 따라 근골격계부담작업의 유해요인조사 목적, 시기, 방법, 내용, 조사자, 개선과 사후조치 등을 제시함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 안전보건규칙에 따라 근골격계부담작업 유해요인조사를 실시하는 사업장에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “근골격계부담작업”이라 함은 법제24조제1항제5호에 따른 작업으로서 작업량·작업속도·작업강도 및 작업구조 등에 따라 고용노동부장관이 정하여 고시하는 작업을 말한다(별표1).

(나) “근골격계질환 유해요인”이라 함은 근골격계부담작업을 포함하는 작업과 관련하여 근골격계질환을 유발시킬 수 있는 반복동작, 부적절한 자세(부자연스런 또는 취하기 어려운 작업자세), 과도한 힘(무리한 힘의 사용), 접촉스트레스(날카로운 면과의 신체접촉), 진동 등을 말하며, 간략히 “유해요인”이라 말할 수 있다(별표2).

(다) “유해요인조사자”라 함은 근골격계부담작업 유해요인조사를 수행하는 자로서 보건관리자 또는 관련업무의 수행능력 등을 고려하여 사업주가 지정하는 자를 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 의한다.

### 4. 유해요인조사 목적

유해요인조사의 목적은 근골격계질환 발생을 예방하기 위해 안전보건규칙에 따라 근골격계질환 유해요인을 제거하거나 감소시키는데 있다. 따라서, 유해요인조사의 결과를 근골격계질환의 이환을 부정 또는 입증하는 근거나 반증자료로 사용할 수 없다.

## 5. 근골격계부담작업 보유 여부 결정

사업주는 안전보건규칙 제656조 제1호와 고용노동부고시 제2018-13호에 따라 근골격계부담작업 보유 여부를 결정한다. 근골격계부담작업 여부는 <별표 2>를 참조하여 판단한다.

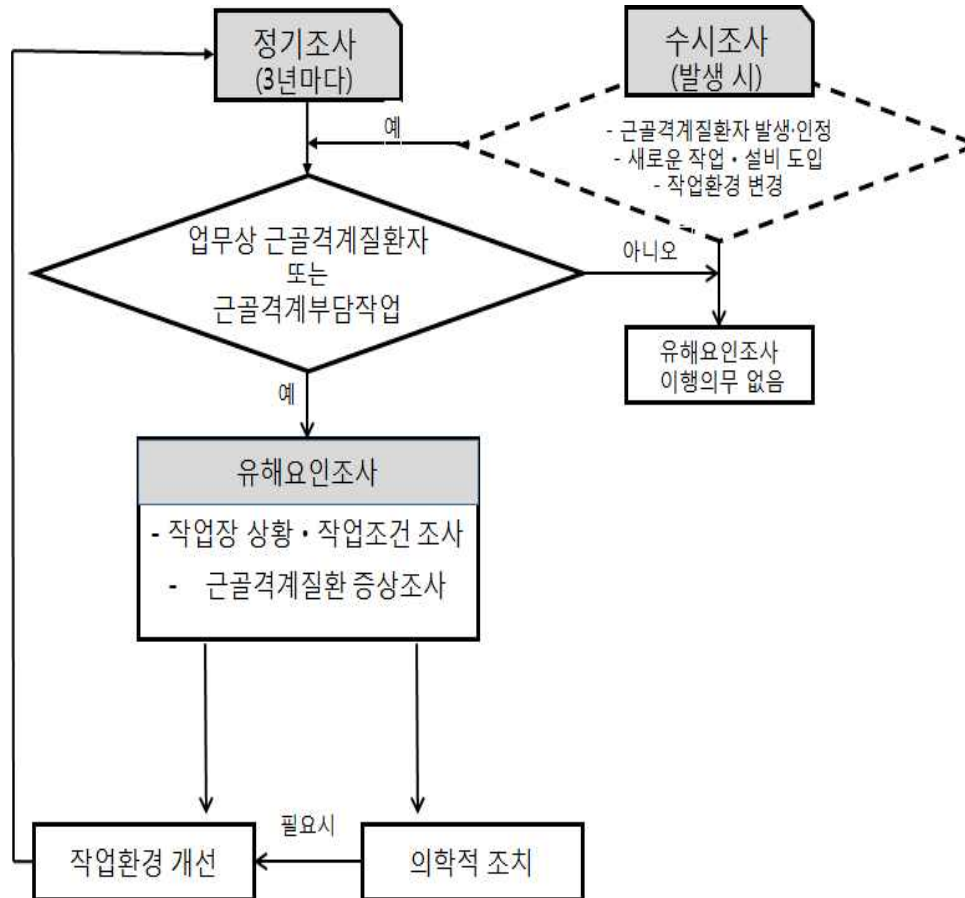
## 6. 유해요인조사 시기

- (1) 사업주는 근골격계부담작업을 보유하는 경우에 다음 각호의 사항에 대해 최초의 유해요인조사를 실시한 이후 매 3년마다 정기적으로 실시한다.
  - (가) 설비·작업공정·작업량·작업속도 등 작업장 상황
  - (나) 작업시간·작업자세·작업방법 등 작업조건
  - (다) 작업과 관련된 근골격계질환 징후(Signs)와 증상(Symptoms) 유무 등
- (2) 사업주는 다음 각호에서 정하는 경우에는 수시로 유해요인조사를 실시한다.
  - (가) 법에 따른 임시건강진단 등에서 근골격계질환자가 발생하였거나 근로자가 근골격계질환으로 「산업재해보상보험법 시행령」 별표 3 제2호 가목·마목 및 제12호 라목에 따라 업무상 질병으로 인정받은 경우
  - (나) 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업·설비를 도입한 경우
  - (다) 근골격계부담작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 경우

## 7. 유해요인조사 방법

- (1) 유해요인조사는 <그림 1>과 같이 근골격계부담작업을 보유하거나 업무상 근골격계질환자가 발생·인정된 경우 실시하며, 근로자와의 면담, 증상설문조사, 인간공학적 측면을 고려하여 조사한다.
- (2) 유해요인조사는 유해요인조사표(별지 제1호서식)를 활용하여 조사개요, 작업장 상황조사, 작업조건 조사를 실시하며, 작업조건 조사를 실시할 때 추가 필요하다고 판단되는 경우 작업분석·평가도구(부록2)를 활용하여 조사대상 근골격계부담작업 또는 근로자의 근골격계질환 유해요인에 대해 분석·평가한다. 또한 유해요인조사는 근골격계질환 증상조사표(별지 제2호서식)를 활용하여 근로자의 직업력, 근무형태, 근골격계질환의 징후 또는 증상 특징 등의 정보를 파악한다. 유해요인조

사표의 작성 예가 필요할 경우 <부록3>을 참조한다.



<그림 1> 유해요인조사 흐름도

(3) 사업주는 사업장내 근골격계부담작업에 대하여 전수조사를 원칙으로 한다. 다만, 동일한 작업형태와 동일한 작업조건의 근골격계부담작업이 존재하는 경우에는 근골격계부담작업의 종류와 수에 대한 대표성, 조사실시 주기 또는 연도 등을 고려하여 단계적으로 일부 작업에 대해서 조사할 수 있다.

## 8. 유해요인조사 내용

(1) 유해요인조사는 작업장 상황조사, 작업조건 조사, 증상 설문조사로 구성된다.

(가) 작업장 상황조사 항목은 다음 내용을 포함한다.

- ① 작업공정
- ② 작업설비
- ③ 작업량
- ④ 작업속도 및 최근 업무의 변화 등

(나) 작업조건조사 항목은 다음 내용을 포함한다.

- ① 반복동작
- ② 부적절한 자세
- ③ 과도한 힘
- ④ 접촉스트레스
- ⑤ 진동
- ⑥ 기타 요인(예, 극저온, 직무스트레스)

(다) 증상 설문조사 항목은 다음 내용을 포함한다.

- ① 증상과 징후
- ② 직업력(근무력)
- ③ 근무형태(교대제 여부 등)
- ④ 취미활동
- ⑤ 과거질병력 등

## 9. 유해요인조사자

- (1) 사업주는 보건관리자에게 사업장 전체 유해요인조사 계획의 수립 및 실시 업무를 하도록 한다. 다만, 규모가 큰 사업장에서는 보건관리자 외에 부서별 유해요인조사자를 지정하여 조사를 실시하게 할 수 있다.
- (2) 사업주는 보건관리자가 선임되어 있지 않은 경우에는 유해요인조사자를 지정하고, 사업장의 유해요인조사 계획을 수립하여 실시하도록 한다. 다만, 근골격계질환 예방·관리프로그램을 운영하는 사업장에서는 근골격계질환 예방·관리 추진팀이 수행할 수 있다.
- (3) 사업주는 유해요인조사자에게 유해요인조사에 관련한 제반 사항에 대하여 교육을 실시하여야 한다. 다만, 근골격계질환 예방·관리프로그램을 운영하는 사업장은 근골격계질환 예방·관리 추진팀이 유해요인조사를 포함한 교육을 이미 받았을 경우 이를 생략할 수 있다.

- (4) 사업주는 사업장 내부에서 유해요인조사자를 선정하기 곤란한 경우 유해요인조사의 일부 또는 전부를 관련 전문기관이나 전문가에게 의뢰할 수 있다.

## 10. 작업환경 개선 등 사후조치

- (1) 작업환경 개선은 <그림 1>에 따라 실시하되, 유해요인조사 또는 근골격계질환 증상조사 결과를 바탕으로 근골격계질환 발생 위험이 높은 경우로써 다음 각호의 사항에 따른다.
- (가) 다수의 근로자가 유해요인에 노출되고 있거나 증상 및 불편을 호소하는 작업
- (나) 비용편익 효과가 큰 작업
- (2) 사업주는 인간공학적으로 설계된 인력작업 보조설비 및 편의설비를 설치하는 등 적절한 개선계획을 수립하고, 해당근로자 또는 근로자 대표에게 알려야 하며, 적절한 작업환경 개선 등 사후조치를 실시하여야 한다.
- (3) 사업주는 개선계획의 수립 및 그 타당성을 검토하기 위하여 외부의 전문기관이나 전문가로부터 지도·조언을 들을 수 있다.

## 11. 문서의 기록과 보존

- (1) 사업주는 안전보건규칙에 따라 문서를 기록 또는 보존하되 다음을 포함하여야 한다.
- (가) 유해요인조사 결과 (해당될 경우 근골격계질환 증상조사 결과 포함)
- (나) 의학적 조치 및 그 결과
- (다) 작업환경 개선계획 및 그 결과보고서
- (2) 사업주는 상기 (1)의 (가)와 (나) 문서의 경우 5년 동안 보존하며, (다) 문서의 경우 해당 시설·설비가 작업장 내에 존재하는 동안 보존한다.

## &lt;별표 1&gt;

**근골격계부담작업\***(제3조 관련)






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

\*: <부록1. 근골격계부담작업 여부 판단(예)>를 참조한다.



<별표 2>

근골격계질환 유해요인 설명

유해요인	설명
반복동작	<p>같은 근육, 힘줄, 인대 또는 관절을 사용하여 반복 수행되는 동일한 유형의 동작으로서 그 유해 정도는 반복횟수, 빠르기, 관련되는 근육군의 수, 사용되는 힘에 따라 다름</p> 
부적절한 자세	<p>각 신체 부위가 취할 수 있는 중립자세를 벗어나는 자세를 말하며, 예를 들어 손가락 집기, 손목 좌우 돌리기, 손목 굽히거나 뒤로 젖히기, 팔꿈치 들기, 팔 비틀기, 목 젖히거나 숙이기, 허리 돌리기·구부리기·비틀기, 무릎 꿇기·쪼그려 앉기, 한발로 서기, 장시간 서서 일하는 동작, 정적인 자세 등 자세를 일컫음</p> 
과도한 힘	<p>들거나 내리기, 밀거나 당기기, 운반하기, 지탱하기 등으로 물체, 환자 등을 취급할 때 이루어지는 무리한 힘이나 동작을 말함</p> 
접촉 스트레스	<p>작업대 모서리, 키보드, 작업공구, 가위 사용 등으로 인해 손목, 손바닥, 팔 등이 지속적으로 눌리거나 손바닥 또는 무릎 등을 사용하여 반복적으로 물체에 압력을 가함으로써 해당 신체부위가 받는 충격 또는 접촉부담을 말함</p> 
진동	<p>신체부위가 동력기구, 장비와 같이 진동하는 물체와 접촉하여 영향을 받게 되는 진동으로서 버스, 트럭 등 운전으로 인한 전신진동과 착암기, 임팩트 등 사용으로 인한 손, 팔부위의 국소진동으로 구분함</p> 
기타	<p>극저온, 직무스트레스 등</p>

<별지 제1호서식>

## 유해요인조사표

(아래의 <유해요인조사표 작성가이드>를 참조하여 작성)

**1.. 조사개요 (해당 사항에 √하거나 내용을 기재함)**

조사 구분	<input type="checkbox"/> 정기조사	<input type="checkbox"/> 수시조사 <input type="checkbox"/> 근골격계질환자 발생시 <input type="checkbox"/> 새로운 작업·설비도입시 <input type="checkbox"/> 업무의 양과 작업공정 등 작업환경 변경시
조사 일시	조 사 자	
조사부서명		
작업공정명		
작업명		

**2.. 작업장 상황 조사**

작업설비	<input type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음 (내용요약: )
작업량	<input type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음 (내용요약: )
작업속도	<input type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음 (내용요약: )
업무형태	<input type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음 (내용요약: )
기타	<input type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음 (내용요약: )



3단계: 유해요인평가			
작업명			근로자명
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;"> <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 2px;">단위작업명</div> <div style="text-align: center; padding: 20px;">사진 또는 그림</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;"> <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 2px;">단위작업명</div> <div style="text-align: center; padding: 20px;">사진 또는 그림</div> </div>		
작업별 유해요인 원인분석			
단위 작업명		부담작업(호)	
유해요인	유해요인의 발생원인 또는 노출특징		비고
단위 작업명		부담작업(호)	
유해요인	유해요인의 발생원인 또는 노출특징		비고

## 3-1. 작업분석·평가 결과표 (작업분석·평가가 필요한 경우 사용)

작업공정명		작업명																
단위작업별 작업 모습 (※사진 또는 그림)																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">작업분석·평가도구*</th> <th style="width: 33%;">평가결과</th> <th style="width: 34%;">판정</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>				작업분석·평가도구*	평가결과	판정												
작업분석·평가도구*	평가결과	판정																

\*: <부록2. 작업분석·평가도구>를 참조한다.

## 4. 종합 요약

--

## 유해요인조사표 작성가이드

### 1. 조사개요

- 양식에 따라 조사구분, 조사일시, 조사자, 조사부서명 등 기재함
- 작업공정명은 해당 작업의 포괄적인 공정명을 기재하고(예, 도장공정, 포장공정 등), 작업명은 보다 구체적으로 기재함(예, 자동차휠 공급작업, 의자포장 및 공급작업 등).

### 2. 작업장 상황 조사

- 노동자와의 면담 및 작업관찰을 통해 작업설비, 작업량, 작업속도 등 기재
- 이전 유해요인조사 날짜를 기준으로 작업설비, 작업량, 작업속도, 업무형태, 기타의 변화 유무를 체크하고, 변화가 있을 경우 언제부터/ 얼마나 변화가 있었는지를 구체적 기재.

### 3. 작업조건 조사

- **(1단계)** <1. 조사개요>에 기재한 작업명을 적고, 작업내용은 단위작업으로 구분이 가능한 경우 각각의 단위작업 내용을 기재(예, 포장상자에 의자넣기, 포장된 상자를 운반수레로 당기기, 운반수레 밀기 등).
- **(2단계)** 단위작업명에는 해당 작업 시 수행하는 세분화된 작업명을 적고, 해당 부담작업을 수행하는 노동자와의 면담을 통해 노동자가 자각하고 있는 작업의 부하를 5단계로 구분하여 점수를 기재함. 작업의 빈도 또는 노출수준도 5단계로 구분하여 해당 점수를 적고, 총점수(근골격계부담작업 위험성 수준 또는 근골격계질환 발생 위험성 수준)는 작업부하와 작업빈도의 곱으로 계산함. 총점수는 유해요인조사 평가 대상의 우선순위 결정에 활용함.
- **(3단계)** 단위작업을 가장 잘 설명하는 사진 또는 그림을 선택함. ‘유해요인’은 <별표2. 근골격계부담작업 유해요인>를 참조하여 반복동작, 부적절한 자세, 과도한 힘, 접촉스트레스, 진동, 기타로 구분하여 기재함. ‘유해요인의 발생원인 또는 노출특징’은 해당 유해요인별로 작성함.
- **(3-1. 작업분석·평가 결과표)** 조사대상 근골격계부담작업에 대해 1~ 3단계 작업조건 조사 이외에 특정 작업분석·평가 도구를 이용하여 추가적인 유해요인 평가가 필요한 경우 실시함. 적절한 작업분석·평가 도구를 선택하며, 복수의 평가도구를 이용한 유해요인평가 방법이 더 바람직함

### 4. 종합요약

- 조사대상 근골격계부담작업에 대해 실시한 조사개요, 작업상황 조사, 작업조건 조사, 작업분석·평가 결과를 바탕으로 결론을 도출하면서 종합 요약함.

&lt;별지 제2호서식&gt;

근골격계질환 증상조사표

I. 아래 사항을 직접 기입해 주시기 바랍니다.

성 명		연 령	만 _____세
성 별	<input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 여	현 직장경력	____년 ____월
작업부서	_____부 _____라인 _____작업(수행작업)	결혼여부	<input type="checkbox"/> 기혼 <input type="checkbox"/> 미혼
현재 작업 (구체적으로)	작업 내용 : _____ 작업기간 : _____년 _____월		
1일 근무시간	____시간 근무 중 휴식시간(식사시간 제외) ____분씩 ____회 휴식		
현재 작업 전에 했던 작업	작업내용 : _____ 작업기간 : _____년 _____월		


- 규칙적인(한번에 30분 이상, 1주일에 적어도 2-3회 이상) 여가 및 취미활동을 하고 계시는 곳에 표시(√)하여 주십시오.  
 컴퓨터 관련활동     악기연주(피아노, 바이올린 등)     뜨개질 자수, 붓글씨  
 테니스/배드민턴/스쿼시     축구/족구/농구/스키     해당사항 없음
- 귀하의 하루 평균 가사노동시간(밥하기, 빨래하기, 청소하기, 2살 미만의 아이 돌보기 등)은 얼마나 됩니까?  
 거의 하지 않는다     1시간 미만     1-2시간 미만     2-3시간 미만  
 3시간 이상
- 귀하는 의사로부터 다음과 같은 질병에 대해 진단을 받은 적이 있습니까?  
(해당 질병에 체크)  
(보기 :  류머티스 관절염     당뇨병     루프스병     통풍     알코올중독)  
 아니오     예('예'인 경우 현재상태는?     완치     치료나 관찰 중)
- 과거에 운동 중 혹은 사고로(교통사고, 넘어짐, 추락 등) 인해 손/손가락/손목, 팔/팔꿈치, 어깨, 목, 허리, 다리/발 부위를 다친 적이 있습니까?  
 아니오     예  
(‘예’인 경우 상해 부위는?     손/손가락/손목     팔/팔꿈치     어깨     목     허리     다리/발)
- 현재 하고 계시는 일의 육체적 부담 정도는 어느 정도라고 생각합니까?  
 전혀 힘들지 않음     견딜만 함     약간 힘들     힘들     매우 힘들





## &lt;부록 1&gt;

## 1. 근골격계부담작업 여부 판단(예)

제1호 근골격계부담작업			
고용노동부고시 기준: 하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업			
부담작업 예			
		A 노동자는 하루 작업시간 중 키보드를 이용하여 입력하는 작업 3시간, 마우스를 조작하여 입력하는 작업을 2시간 수행함	
부담작업 여부 판단 예			
부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과*
키보드 조작 (반복동작, 부적절한 자세)	3	X	부담작업 아님
마우스 조작 (반복동작, 부적절한 자세)	2	X	

\*: 신체부위별 동일조직(근육, 힘줄, 인대 등)에 기준 시간 이상동안 영향을 미칠 경우 부담작업으로 판단함(이하 동일).

## 제2호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 하루 작업시간 중 어깨를 반복적으로 들어 올렸다 내렸다 하는 작업을 1시간 30분, 팔꿈치를 반복적으로 굽히고 펴는 작업을 30분, 손목을 반복적으로 굽히고 펴는 작업을 3시간 수행함

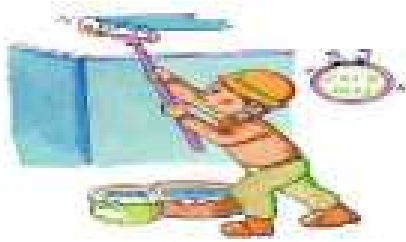
## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
어깨 동작 (반복동작, 부적절한 자세)	1.5	X	부담작업
팔꿈치 동작 (반복동작, 부적절한 자세)	0.5	X	
손목 동작 (반복동작, 부적절한 자세)	3	○	

## 제3호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 하루 작업시간 중 머리 위로 손을 올리고 수행하는 작업 1시간, 팔꿈치를 어깨 위로 올리고 수행하는 작업 30분, 몸통으로부터 팔꿈치를 드는 작업을 1시간 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
머리위손 동작 (부적절한 자세)	1	X	추가 관찰 후 판단필요 (어깨의 동일조직 여부, 노출시간 정도를 판단하기 어려움)
어깨위팔꿈치 동작 (부적절한 자세)	0.5	X	
몸통뒤팔꿈치 동작 (부적절한 자세)	1	X	

## 제4호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업


## 부담작업 예



A 작업자는 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서 하루 작업시간 중 목을 굽힌 채 작업을 1시간 30분, 목을 비튼 채 작업을 1시간, 허리를 구부린 채 작업을 1시간 30분 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
목굽힘 동작 (부적절한 자세)	1.5	X	추가 관찰 후 판단필요 (목의 동일조직 여부, 노출시간 정도를 판단하기 어려움)
목비틀림 동작 (부적절한 자세)	1.0	X	
허리굽힘 동작 (부적절한 자세)	1.5	X	

제5호 근골격계부담작업			
고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업			
부담작업 예			
		A 노동자는 하루 작업시간 중 쪼그리고 앉아 30분, 무릎 굽힌 자세로 1시간 작업 수행함	
부담작업 여부 판단 예			
부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
쪼그림 동작 (부적절한 자세)	0.5	X	부담작업 아님
무릎굽힘 동작 (부적절한 자세)	1	X	

## 제6호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 지지되지 않은 상태에서 하루 작업시간 중 1kg 이상의 힘으로 물건을 한손의 손가락으로 집는 작업을 1시간, 2kg 이상의 힘으로 물건을 쥐고 2시간 30분 동안 작업을 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
1kg 이상 힘이 소요되는 손가락 집기로 물건 취급 (부적절한 자세, 과도한 힘)	1	X	부담작업
2kg 이상 힘이 소요되는 손/ 손가락 쥐기로 물건 취급 (부적절한 자세, 과도 한 힘)	2.5	○	

## 제7호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 지지되지 않은 상태에서 하루 작업시간 중 6kg의 물건을 한손으로 드는 작업을 3시간, 4.5kg 가량의 힘으로 물건을 쥐고 1시간 동안 작업을 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
6kg 물건 한손 들기동작 (과도한 힘)	3	○	부담작업
4.5kg 가량 힘으로 손/손가락 쥐기 (과도한 힘, 부적절한 자세)	1	X	

## 제8호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업

## 부담작업 예



A 와 B 노동자는 하루 작업시간 중 30kg의 물건을 드는 작업을 12회 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출정도	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
30kg 물건을 두명 (30kg/2인 = 15kg)이 들기동작 (과도한 힘)	12회	X	부담작업 아님



## 제9호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 하루 작업시간 중 무릎 아래에서 13kg의 물건을 20회 들었고, 어깨 위에서 10kg의 물건을 20회 들었으며, 팔을 뻗은 상태에서 10kg의 물건을 15회 드는 작업을 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출 정도	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
무릎 아래에서 13kg 물건 들기 동작 (과도한 힘, 부적절한 자세)	20회	X	추가 관찰 후 판단필 요 (허리 또는 어깨 의 동일조직 여부, 노출 정도, 두손 사 용여부를 판단하기 어려움)
어깨 위에서 10kg 물건 들기 동작 (과도한 힘, 부적절한 자세)	20회	X	
팔 뻗은 상태에서 10kg 물체들 기 동작 (과도한 힘, 부적절한 자세)	15회	X	

## 제10호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 하루 작업 시간 중 3시간 동안 분당 4회의 속도로 6kg의 물건을 드는 작업을 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
분당 4회로 6kg 물건 들기 동작 (과도한 힘)	3	○	부담작업

## 제11호 근골격계부담작업

고용노동부고시 기준: 하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업

## 부담작업 예



A 노동자는 하루 작업시간 중 1시간 동안 8회 정도 손바닥으로 부품을 쳐서 흠에 단단하게 끼워지도록 조립하는 작업을 수행함

## 부담작업 여부 판단 예

부담작업 요소 (유해요인)	하루 총 노출시간	요소별 부담작업 여부	최종판단 결과
시간당 8회로 손바닥 충격을 가하는 작업 (접촉스트레스)	1	X	부담작업 아님

<부록 2>

작업분석 · 평가 도구

작업분석·평가도구	분석가능 유해요인	적용신체 부위	적용가능 업종	출처*
작업긴장평가지수 (Job Strain Index)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘	.손가락 .손목	.중소 제조업; 검사업 .재봉업; 육류가공업 .포장업; 자료입력 .자료처리; 손목의 움직임이 많은 작업	"The Strain Index: A Proposed Method to Analyze Jobs For Risk of Distal Upper Extremity Disorders." Moore, J. S., and Garg, A, 1995, AIHA Journal, 56(5):443-458 <a href="http://ergo.human.cornell.edu/ahJSI.html">http://ergo.human.cornell.edu/ahJSI.html</a>
NIOSH 들기작업평가식 (Revised NIOSH Lifting Equation)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘	.허리	.대상물 취급; 포장물 배달; 음료 배달; 조립 작업; 인력에 의한 중량물 취급작업; 무리한 힘이 요구되는 작업; 고정된 들기작업	Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation, Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., National Institute for Occupational Safety and Health, January, 1994 (DHHS, NIOSH Publication No, 94- 110) <a href="http://www.industrialhygiene.com/calc/lift.html">http://www.industrialhygiene.com/calc/lift.html</a>

작업분석.평가도구	분석가능 유해요인	적용신체부위	적용가능 업종	출처*
Snook 밀기당기기 평가표 (Snook Push/Pull Hazard Tables)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘	.허리 .몸통 .어깨 .다리	.음식료품 서비스업; 세 탁업 .가정집; 관리업 .포장물 운반/배달 .쓰레기 수집업; 요양원 .응급실, 앰블런스 .운반수레 밀기/당기기 작업 .대상물 운반이 포함된 작업	"The Design of Manual Handling Tasks : Revised Tables of Maximum Acceptable Weights and Forces," Snook, S.H. and Ciriello, V.M., Ergonomics, 1991, 34(9) : 1197-1213 <a href="http://ekginc.com/snooktables.pdf">http://ekginc.com/snooktables.pdf</a>
RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘	.손목 .아랫팔 .팔꿈치 .어깨 .목 .몸통	.조립작업; 생산 작업 .재봉업; 관리업 .정비업; 육류가공업 .식료품 출납원; 전화 교 환원 .초음파기술자; 치과의사 /치과 기술자	"RULA: A Survey Method for the Investigation of Work- Related Upper Limb Disorders," McAtamney, L. and Corlett, .N., Applied Ergonomics, 1993, 24(2) : 91-99 <a href="http://ergo.human.cornell.edu/ahRULA.html">http://ergo.human.cornell.edu/ahRULA.html</a>

작업분석·평가도구	분석가능 유해요인	적용신체부위	적용가능 업종	출처*
REBA (Rapid Entire Body Assessment)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘	.손목; 아래 팔; 팔꿈치 .어깨; 목 .몸통; 허리 .다리; 무릎	.환자를 들거나 이송; 간호사; 간호보조; 관리업; 가정부; 식료품 창고; 식료품 출납원; 전 화교환원; 초음파기술자; 치과 의사/치위생사; 수의사	"Rapid Entire Body Assessment(REBA)," Hignett, S. and McAtamney, L., Applied ergonomics, 2000, 31:201-205. <a href="http://ergo.human.cornell.edu/ahREBA.html">http://ergo.human.cornell.edu/ahREBA.html</a>
ACGIH 상지진동 노출기준 (ACGIH Hand/Arm Vibration TLV)	.진동	.손가락 .손목 .어깨	.연마작업; 연사작업; 분쇄작업; 드릴작업; 재봉작업; 실톱작업; 사슬톱작업; 진동이 있는 전동공구를 사용하는 작업; 정기적으로 진동 공구를 사용하는 작업	1998 Threshold Limit Values for Physical Agents in the Work Environment, 1998 TLVs® and BEIs® Threshold limit values for chemical substances and physical agents biological exposure indices, pp 109-131, American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

작업분석·평가도구	분석가능 유해요인	적용신체부위	적용가능 업종	출처*
GM-UAW 유해요인 체크리스트 (GM-UAW Risk Factor Checklist)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘 .접촉스트레스 .진동	.손가락; 손목 .아랫팔; 팔꿈치 .어깨; 목 .몸통; 허리 .다리; 무릎	.조립작업 .생산작업 .중소규모 조립작업	"UAW-GM Ergonomics Risk Factor Checklist RFC2" United Auto Workers-General Motors Center for Human Resources, Health and Safety Center, 1998.
워싱턴주 유해요인 체크리스트 (Washington State Appendix B)	.반복동작 .부적절한 자세 .과도한 힘 .접촉스트레스 .진동	.손가락; 손목 .아랫팔; 팔꿈치 .어깨; 목 .몸통; 허리 .다리; 무릎	.조립작업; 생산작업 .재봉작업; 육류가공업 .자료입력; 자료처리 .중소규모 조립업 .정비업; 환자 이송 .포장물 운반/배달 .포장물 정리; 음식료품 .서비스업; 정기적으로 진동공구를 사용하는 작업	WAC 296-62-05174, "Appendix B: Criteria for analyzing and reducing WMSD hazards for employers who choose the Specific Performance Approach," Washington State Department of Labor and Industries, May 2000. <a href="http://www.Ini.wa.gov/wisha/">http://www.Ini.wa.gov/wisha/</a>

\*: US OSHA, Ergonomics program, Final rule, 29CFR Part 1910, Docket No. s-777, Federal register, Vol. 65, No. 220, pp. 68262-68870, 2000.

## &lt;부록 3&gt;

유해요인조사표(예시1)

## 1. 조사개요 (해당 사항에 √하거나 내용을 기재함)

조사 구분	<input checked="" type="checkbox"/> 정기조사	<input type="checkbox"/> 수시조사	
		<input type="checkbox"/> 근골격계질환자 발생시 <input type="checkbox"/> 새로운 작업·설비 도입시 <input type="checkbox"/> 업무의 양과 작업공정 등 작업환경 변경시	
조사 일시	2018. 5. 22.	조사자	홍길동
부서명	승행조집부		
작업공정명	타이어써브공정		
작업명	철공급작업		

## 2. 작업장 상황 조사

● 작업설비	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약: )
● 작업량	<input type="checkbox"/> 변화 없음	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 있음(2개월 전부터 작업량 감소 )
● 작업속도	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약: )
● 업무형태	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약: )
● 기타	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약: )



## 3. 작업조건 조사(인간공학적인 측면을 고려한 조사)

1단계 : 작업별 주요내용 (유해요인조사자)

작업명 : 철공급작업

작업내용 :

- 1) 작업장 바닥의 파렛트 위의 타이어 철을 컨베이어라인에 들어 옮김
- 2) 컨베이어라인 위의 철에 공기주입구를 조립함

2단계 : 단위작업별 작업부하 및 작업빈도 (근로자 면담)

작업 부하(A)	점수	작업 빈도(B)	점수
매우 쉬움	1	3개월마다(년2~3회)	1
쉬움	2	가끔(하루 또는 주 2~3일)	2
약간 힘들	3	자주(1일 4시간)	3
힘들	4	계속(1일 4시간이상)	4
매우 힘들	5	초과근무 시간(1일 8시간이상)	5

단위작업명	부담작업(호)	작업부하(A)	작업빈도(B)	총점수(A×B)
1) 철 들어옮기기	4, 9	3	5	15
2) 공기주입구 조립	2, 3, 4	2	5	10

### 3 단계 : 유해요인평가

작업명	현공급작업	근로자명	김철수
<p>현 들어올리기</p> 		<p>공기주입구 조립</p> 	

#### 작업별 유해요인 노출특징

단위작업명	현 들어올리기	부담작업(호)	4, 9
<b>유해요인</b>	<b>유해요인의 발생원인 또는 노출특징</b>	<b>비고</b>	
-부적절한 자세(4호)	-몹통을 굽힌	어떻게 하면, 몹통을 굽히지 않고 작업할 수 있을까?	
-과도한 힘(9호)	-15kg의 현을 들어올린		
-부적절한 자세(9호)	-무릎 아래에 놓인 현 들기 위해 몹통 굽힌		
단위작업명	공기주입구 조립	부담작업(호)	2, 3, 4
<b>유해요인</b>	<b>유해요인의 발생원인 또는 노출특징</b>	<b>비고</b>	
-반복동작(2호)	-반복적으로 어깨를 들고 조립작업	어떻게 하면, 어깨를 들지 않고, 목을 굽히지 않을 수 있을까?	
-부적절한 자세(3호)	-어깨를 들어올려 번친		
-부적절한 자세(4호)	-조립작업시 목을 굽힌		

### 4. 종합요약

## 유해요인조사표(예시2)

### 1. 조사 개요(해당사항에 V하거나 내용을 기재하십시오)

<b>조사 구분</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 정기조사	<input type="checkbox"/> 수시조사 <input checked="" type="checkbox"/> 근골격계질환자 발생시 <input checked="" type="checkbox"/> 새로운 작업·설비 도입시 <input type="checkbox"/> 업무의 양과 작업공정 등 작업환경 변경시	
<b>조사 일시</b>	2018. 3. 22.	<b>조사자</b>	홍길동
<b>부서명</b>	포장부		
<b>작업공정명</b>	의자포장공정		
<b>작업명</b>	의자포장 및 운반		

### 2. 작업장 상황 조사

● 작업설비	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약:        )
● 작업량	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약:        )
● 작업속도	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약:        )
● 업무형태	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약:        )
● 기타	<input checked="" type="checkbox"/> 변화 없음 <input type="checkbox"/> 변화 있음(내용요약:        )

## 3. 작업조건 조사(인간공학적인 측면을 고려한 조사)

1단계 : 작업별 주요내용 (유해요인조사자)

작업명 : 의자포장 및 운반

작업내용 :

- 1) 컨베이어를 타고 오는 의자를 포장상자에 넣음
- 2) 운반수레에 포장된 상자 2개를 한꺼번에 운반수레 위로 당겨 옮김
- 3) 운반수레(500kg)를 약 10m 정도 밀고 이동함

2단계 : 단위작업별 작업부하 및 작업빈도 (근로자 면담)

작업 부하(A)	점수	작업 빈도(B)	점수
매우 쉬움	1	3개월마다(년2~3회)	1
쉬움	2	가끔(하루 또는 주 2~3일)	2
약간 힘들	3	자주(1일 4시간)	3
힘들	4	계속(1일 4시간이상)	4
매우 힘들	5	초과근무 시간(1일 8시간이상)	5

단위작업명	부담작업(호)	작업부하(A)	작업빈도(B)	총점수(A×B)
1) 포장상자에 의자 넣기	2, 3, 9	5	4	20 (예시3 참조)
2) 포장된 상자를 운반수레로 당기기	3, 6 (수시-작업도입)	4	4	16
3) 운반수레 밀기	부담작업 아님 (수시-직환경보생)	5	3	15

### 3 단계 : 유해요인평가

작업명	의자포장 및 운반	근로자명	이영자
포장상자에 의자 넣기	포장된 상자 수레 당기기	운반수레 밀기	
사진 또는 그림	사진 또는 그림	사진 또는 그림	
<b>작업별 유해요인 노출특징</b>			
<b>단위작업명</b>	포장상자에 의자 넣기	<b>부담작업(호)</b>	2, 3, 9
<b>유해요인</b>	<b>유해요인의 발생원인 또는 노출특징</b>		<b>비고</b>
-반복동작(2호)	-어깨를 반복적으로 들어올림		어떻게 하면, 어깨를 듣지 않고 작업할 수 있을까? (예시3 참조)
-부적절한 자세(3호)	-어깨를 들어올려 뺨침		
-부적절한 자세(9호)	-의자를 어깨 높이까지 들어올림		
-과도한 힘(9호)	-12kg 의자를 들어올림		
<b>단위작업명</b>	포장된 상자를 운반수레로 당기기	<b>부담작업(호)</b>	3, 6 (수시)
<b>유해요인</b>	<b>유해요인의 발생원인 또는 노출특징</b>		<b>비고</b>
-부적절한 자세(3호)	-포장상자를 장기 위해 어깨를 뺨침		어떻게 하면, 어깨를 뺨치지 않고 작업할 수 있을까?
-과도한 힘(6호)	-포장상자의 끈을 손가락으로 잡아 당김		
<b>단위작업명</b>	운반수레 밀기	<b>부담작업(호)</b>	부담작업 아님 (수시)
<b>유해요인</b>	<b>유해요인의 발생원인 또는 노출특징</b>		<b>비고</b>
-과도한 힘(밀기)	-인적으로 운반수레(총 500kg) 밀기		어떻게 하면, 인적으로 밀지 않을까?

### 3-1. 작업분석 · 평가 결과표

작업공정명	의자포장공정	작업명	의자포장
<p>사진 또는 그림</p>			
작업분석평가도구	평가결과	판정	
REBA	조치수준 5단계 중 4단계(10점)	위험수준이 높으며 곧 개선 필요	

### 4. 종합요약