

---

# 근골격계부담작업 유해요인 조사 수행계획서

---

2022.

**SU**지주

SU holdings Co., Ltd.

안전한 일터! 건강한 미래!

**SU**세이프어스

# 【 목 차 】

<b>1. 근골격계부담작업 유해요인 조사의 목적</b> .....	<b>3</b>
I. 근골격계부담작업 유해요인 조사 제도 .....	4
II. 법적근거 .....	4
<b>2. 근골격계부담작업의 범위</b> .....	<b>5</b>
I. 근골격계부담작업의 범위 .....	6
II. 근골격계부담작업의 종류 및 질환 .....	7
<b>3. 근골격계부담작업 유해요인 조사 방법 및 시기</b> .....	<b>9</b>
I. 유해요인 조사 방법 .....	10
II. 유해요인 조사 시기 .....	11
<b>4. 근골격계부담작업 유해요인 조사 절차 및 세부계획</b> .....	<b>12</b>
I. 유해요인 조사 절차 .....	13
II. 세부계획 .....	13
III. 수행실적 .....	15
<b>5. 첨부자료</b> .....	<b>15</b>
[첨부1] 유해요인 기본조사표 .....	16
[첨부2] 근골격계질환 증상조사표 .....	19
[첨부3] 인간공학적 정밀평가 도구 .....	21
[첨부4] 자각증상 결과의 양성자 판정기준 .....	35

---

# 1. 근골격계부담작업 유해요인 조사의 목적

---

# I 근골격계부담작업 유해요인 조사 제도

산업안전보건법 제39조 제1항 제5호에 따라 사업주에게 보건상의 조치로 단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업에 의한 건강장해 예방의 의무를 부과하여 근골격계부담작업이 있는 부서의 유해요인을 제거하거나 감소시키는 제도. (재시행 09.09.25)

# II 법적근거

- ▶ 산업안전보건법 제39조 (보건조치)
- ▶ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제657조 (유해요인 조사)
- ▶ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제658조 (유해요인 조사 방법 등)
- ▶ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제659조 (작업환경 개선)
- ▶ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제660조 (통지 및 사후조치)
- ▶ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제661조 (유해성 등의 주지)
- ▶ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제662조 (근골격계질환 예방관리 프로그램 시행)
- ▶ 근골격계 부담작업의 범위 및 유해요인조사 방법에 관한 고시 [고용노동부고시 제 2020-12호]



---

## 2. 근골격계부담작업의 범위

---

# I 근골격계부담작업의 범위

번호	상황	내용
제1호		하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업 제외 대상 : 간헐적 입력 작업 및 정보검색 작업 등은 제외
제2호		하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업
제3호		하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨 위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업
제4호		지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업
제5호		하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업
제6호		하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업
제7호		하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업
제8호		하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업
제9호		하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업
제10호		하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업
제11호		하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업

## II 근골격계부담작업의 종류 및 질환

번호	상황	발생이 우려되는 질환	직업 예시
제1호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경추 염좌</li> <li>- 근막동통 증후군</li> <li>- 어깨건염, 활액낭염</li> <li>- 요통</li> <li>- 팔꿈치 외상과염</li> <li>- 수근관 증후군</li> <li>- 손, 손목근건염·건초염(건막염)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컴퓨터 프로그래머</li> <li>- 컴퓨터를 활용하는 디자이너</li> <li>- 전화상담원</li> <li>- 은행 출납사무원</li> </ul>
제2호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이두근건염</li> <li>- 회전근개건염</li> <li>- 외상과염</li> <li>- 손목근건염</li> <li>- 손목관절염·건초염(건막염)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컨베이어 라인 작업 종사자</li> <li>- 조립라인 생산직 종사자</li> <li>- 제조업 종사자</li> <li>- 마트 계산대 직원</li> </ul>
제3호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 활액낭염</li> <li>- 유착관절낭염(오십견)</li> <li>- 어깨충돌증후군</li> <li>- 석회화 건염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 페인트 기능사</li> <li>- 도배 기능사</li> <li>- 과수 재배업자</li> <li>- 차량 정비원</li> </ul>
제4호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 요통</li> <li>- 허리디스크</li> <li>- 경추 수핵 탈출증</li> <li>- 척추 골다공증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥 작업자(카펫, 장판 등)</li> <li>- 타일공(도배공)</li> <li>- 농부</li> <li>- 작물 재배 종사자</li> <li>- 차량 정비원</li> <li>- 항공사 객실승무원</li> </ul>
제5호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 요통</li> <li>- 허리디스크</li> <li>- 활액낭염</li> <li>- 퇴행성 관절염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접공</li> <li>- 바닥 작업자(카펫, 장판 등)</li> <li>- 타일공(도배공)</li> <li>- 곡식, 작물 재배자</li> </ul>

## II 근골격계부담작업의 종류 및 질환

번호	상황	발생이 우려되는 질환	직업 예시
제6호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 류마티스 관절염</li> <li>- 활액낭염</li> <li>- 퇴행성 관절염</li> <li>- 외상과염</li> <li>- 손목근건염</li> <li>- 손목근건초염(건막염)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산직 종사자</li> <li>- 유통업 종사자</li> </ul>
제7호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수근관 증후군</li> <li>- 외상과염</li> <li>- 드퀘베인병</li> <li>- 류마티스 관절염</li> <li>- 손목근건초염(건막염)</li> <li>- 활액낭염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유통업 종사자</li> <li>- 건설업 종사자</li> </ul>
제8호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 근막동통 증후군</li> <li>- 수근관 증후군</li> <li>- 유착성관절낭염(오십견)</li> <li>- 외상과염</li> <li>- 퇴행성 관절염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유통업 종사자</li> <li>- 요양보호사</li> <li>- 골프경기 보조원</li> </ul>
제9호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 착관절낭염</li> <li>- 수근관 증후군</li> <li>- 류마티스 관절염</li> <li>- 허리디스크</li> <li>- 활액낭염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유통업 종사자</li> <li>- 환경미화원</li> </ul>
제10호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 활액낭염</li> <li>- 회전근개건염</li> <li>- 요통</li> <li>- 착관절낭염</li> <li>- 허리디스크</li> <li>- 근막동통 증후군</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유통업 종사자</li> <li>- 골프 경기 보조원</li> </ul>
제11호		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 석회화건염</li> <li>- 류마티스 관절염</li> <li>- 수완진동 증후군</li> <li>- 퇴행성 관절염</li> <li>- 손목 건, 건초염(건막염)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연마업 종사자</li> <li>- 바닥 작업자(카펫, 장판 등)</li> <li>- 형틀목공</li> </ul>

---

## 3. 근골격계부담작업 유해요인 조사 방법 및 시기

---

## I 유해요인 조사 방법

- ▶ 사업주는 유해요인조사에 근로자 대표 또는 해당 작업근로자를 참여시키고 다음과 같은 항목을 조사해야 합니다.
  - 설비·작업공정·작업량·작업속도 등 작업장의 상황에 관한사항
  - 작업시간·작업자세·작업방법 등 작업조건에 관한 사항
  - 작업과 관련된 근골격계질환 징후와 증상유무 등에 관한사항
- ▶ 사업주는 근골격계부담작업으로 인하여 징후가 나타난 근로자에 대하여 의학적 조치를 실시하고 필요한 경우 작업환경을 개선하는 등의 적절한 조치를 실시하여야 합니다.
- ▶ 사업주는 근로자가 근골격계부담작업을 하는 경우 다음 사항을 근로자에게 알려야 합니다.
  - 근골격계부담작업의 유해요인
  - 근골격계질환의 징후와 증상
  - 근골격계질환 발생 시 대처요령
  - 올바른 작업자세와 작업도구 및 작업시설의 올바른 사용방법
  - 그 밖에 근골격계질환 예방에 필요한 사항
- ▶ 사업주는 유해요인 조사 및 그 결과, 조사방법 등을 해당 근로자에게 알려야 합니다.
- ▶ 근로자는 근골격계부담작업으로 인하여 운동 범위의 축소, 쥐는 힘의 저하, 기능의 손실 등의 이상 징후가 나타나는 경우 그 사실을 사업주에게 통지해야 합니다.

## II 유해요인 조사 시기

- ▶ 상시 근로자 1인 이상 사업장으로 근골격계부담작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우 3년마다 유해요인 조사를 실시하여야 합니다. [다만, 신설되는 사업장의 경우에는 신설일로부터 1년 이내에 최초의 유해요인 조사를 실시]
- ▶ 아래의 3가지 경우에는 지체 없이 실시하여야 합니다.
  - 임시 건강진단 등에서 근골격계질환자가 발생하였거나 근로자가 근골격계질환으로 '산업재해보상보험법 시행령' 별표3 제2호 가목·마목 및 제12호에 따라 업무상 질병으로 인정받은 경우
  - 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업·설비를 도입한 경우
  - 근골격계부담작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 경우

---

## 4. 근골격계부담작업 유해요인 조사 절차 및 세부계획

---



# I 유해요인 조사 절차



# II 세부계획

## 1 상담 및 대상여부 확인

- ▶ 상담을 통해 근골격계부담작업 유해요인 조사 대상여부 판단
- ▶ 유해요인 기본조사표[첨부1], 근골격계질환 증상조사표[첨부2] 작성 및 증상호소자 파악
- ▶ 통증 호소자 선별 및 파악은 NIOSH Symptom Survey 방법으로 채택

## 2 작업현장 조사

- ▶ 증상호소자 면담
- ▶ 비디오 촬영 및 작업 방법 및 과정 측정

## 3 문제점 확인

- ▶ 근골격계질환 발생요인 확인
- ▶ 인간공학적 설비 및 작업 동작 분석/확인

#### 4] **작업평가**

- ▶ 작업별 유해요인 평가

#### 5] **개선대책수립**

- ▶ 개선우선순위 결정 후 개선대책 수립

#### 6] **작업환경개선**

- ▶ 근골격계질환 예방·관리 교육 실시
- ▶ 최종 결과 보고서 제출 및 작업환경 및 작업방법 개선

---

## 5. 첨부자료

---

[첨부1]

## 유해요인 기본조사표

(※ 해당사항에 √ 하시고, 내용을 기재하십시오)

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

### 가. 작업장 상황 조사

<b>● 작업 설비</b>	<input type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 변화 있음(언제부터 )
<b>● 작업 량</b>	<input type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 줄음(언제부터 )
		<input type="checkbox"/> 늘어남(언제부터 )
		<input type="checkbox"/> 기타( )
<b>● 작업 속도</b>	<input type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 줄음(언제부터 )
		<input type="checkbox"/> 늘어남(언제부터 )
		<input type="checkbox"/> 기타( )
<b>● 업무 변화</b>	<input type="checkbox"/> 변화 없음	<input type="checkbox"/> 줄음(언제부터 )
		<input type="checkbox"/> 늘어남(언제부터 )
		<input type="checkbox"/> 기타( )

나. 작업조건 조사

**1단계 : 작업별 과제 내용 조사 (유해요인 조사자)**

직종명(Job Title) :
작업내용(Tasks) :

**2단계 : 각 작업별 작업부하 및 작업빈도 (근로자 면담)**

작업 부하(A)	점수	작업 빈도(B)	점수
매우 쉬움	1	아주 가끔(2개월마다 1~2회)	1
쉬움	2	가끔(하루 또는 주2~3일)	2
약간 힘들	3	자주(1일 4시간)	3
힘들	4	계속(1일 4시간 이상)	4
매우 힘들	5	초과근무 시간(1일 8시간 이상)	5

작업내용	작업 부하(A)	작업 빈도(B)	총점수(A×B)

### 3 단계 : 유해요인 및 원인 평가서

직 종 명				
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="margin: 0;"><b>&lt;유해요인 설명&gt;</b></p> <table style="width: 100%; height: 250px; border: 1px solid black;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle; border: 1px solid black;"> <p style="margin: 0;">&lt;작업1 사진 또는 그림 첨부&gt;</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle; border: 1px solid black;"> <p style="margin: 0;">&lt;작업2 사진 또는 그림첨부&gt;</p> </td> </tr> </table> </div>			<p style="margin: 0;">&lt;작업1 사진 또는 그림 첨부&gt;</p>	<p style="margin: 0;">&lt;작업2 사진 또는 그림첨부&gt;</p>
<p style="margin: 0;">&lt;작업1 사진 또는 그림 첨부&gt;</p>	<p style="margin: 0;">&lt;작업2 사진 또는 그림첨부&gt;</p>			
<b>작업별로 관찰된 유해요인 원인분석</b>				
유해요인	유해요인에 대한 원인	총점수		
작업내용1 _____				
작업내용2 _____				

[첨부2]

## 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 ____개월째 근무 중
작업부서	_____부 _____라인 _____작업(수행작업)	결혼여부	<input type="checkbox"/> 기혼 <input type="checkbox"/> 미혼
현재 하고 있는 작업(구체적으로 )	작 업 내 용 : _____ 작 업 기 간 : _____년 _____개월째 하고 있음		
1일 근무시간	_____시간 근무 중 휴식시간(식사시간 제외) ____분씩 ____회 휴식		
현작업을 하기 전에 했던 작업	작 업 내 용 : _____ 작 업 기 간 : _____년 _____개월 동안 했음		

1. 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
  
2. 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
  
3. 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)
  
4. 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)
  
5. 현재 하고 계시는 일의 육체적 부담 정도는 어느 정도라고 생각합니까?  
 전혀 힘들지 않음       견딜만 함       약간 힘들       매우 힘들

II. 지난 1년 동안 손/손가락/손목, 팔/팔꿈치, 어깨, 허리, 다리/발 중 어느 한 부위에서라도 귀하의 작업과 관련하여 통증이나 불편함(통증, 쭈시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거리는 느낌, 무감각 혹은 찌릿찌릿함 등)을 느끼신 적이 있습니까 ?

아니오(수고하셨습니다. 설문을 다 마치셨습니다.)

예(“예”라고 답하신 분은 아래 표의 **통증부위**에 체크(√)하고, 해당 통증부위의 **세로줄**로 내려가며 해당사항에 체크(√)해 주십시오)

통증 부위	목 ( )	어깨 ( )	팔/팔꿈치 ( )	손/손목/손가락 ( )	허리 ( )	다리/발 ( )
1. 통증의 구체적 부위는?		<input type="checkbox"/> 오른쪽 <input type="checkbox"/> 왼쪽 <input type="checkbox"/> 양쪽 모두	<input type="checkbox"/> 오른쪽 <input type="checkbox"/> 왼쪽 <input type="checkbox"/> 양쪽 모두	<input type="checkbox"/> 오른쪽 <input type="checkbox"/> 왼쪽 <input type="checkbox"/> 양쪽 모두		<input type="checkbox"/> 오른쪽 <input type="checkbox"/> 왼쪽 <input type="checkbox"/> 양쪽 모두
2. 한번 아프기 시작하면 통증 기간은 얼마 동안 지속됩니까?	<input type="checkbox"/> 1일 미만 <input type="checkbox"/> 1일 - 1주일 미만 <input type="checkbox"/> 1주일 - 1달 미만 <input type="checkbox"/> 1달 - 6개월 미만 <input type="checkbox"/> 6개월 이상	<input type="checkbox"/> 1일 미만 <input type="checkbox"/> 1일 - 1주일 미만 <input type="checkbox"/> 1주일 - 1달 미만 <input type="checkbox"/> 1달 - 6개월 미만 <input type="checkbox"/> 6개월 이상	<input type="checkbox"/> 1일 미만 <input type="checkbox"/> 1일 - 1주일 미만 <input type="checkbox"/> 1주일 - 1달 미만 <input type="checkbox"/> 1달 - 6개월 미만 <input type="checkbox"/> 6개월 이상	<input type="checkbox"/> 1일 미만 <input type="checkbox"/> 1일 - 1주일 미만 <input type="checkbox"/> 1주일 - 1달 미만 <input type="checkbox"/> 1달 - 6개월 미만 <input type="checkbox"/> 6개월 이상	<input type="checkbox"/> 1일 미만 <input type="checkbox"/> 1일 - 1주일 미만 <input type="checkbox"/> 1주일 - 1달 미만 <input type="checkbox"/> 1달 - 6개월 미만 <input type="checkbox"/> 6개월 이상	<input type="checkbox"/> 1일 미만 <input type="checkbox"/> 1일 - 1주일 미만 <input type="checkbox"/> 1주일 - 1달 미만 <input type="checkbox"/> 1달 - 6개월 미만 <input type="checkbox"/> 6개월 이상
3. 그때의 아픈 정도는 어느 정도입니까 ? (보기 참조)	<input type="checkbox"/> 약한 통증 <input type="checkbox"/> 중간 통증 <input type="checkbox"/> 심한 통증 <input type="checkbox"/> 매우 심한 통증	<input type="checkbox"/> 약한 통증 <input type="checkbox"/> 중간 통증 <input type="checkbox"/> 심한 통증 <input type="checkbox"/> 매우 심한 통증	<input type="checkbox"/> 약한 통증 <input type="checkbox"/> 중간 통증 <input type="checkbox"/> 심한 통증 <input type="checkbox"/> 매우 심한 통증	<input type="checkbox"/> 약한 통증 <input type="checkbox"/> 중간 통증 <input type="checkbox"/> 심한 통증 <input type="checkbox"/> 매우 심한 통증	<input type="checkbox"/> 약한 통증 <input type="checkbox"/> 중간 통증 <input type="checkbox"/> 심한 통증 <input type="checkbox"/> 매우 심한 통증	<input type="checkbox"/> 약한 통증 <input type="checkbox"/> 중간 통증 <input type="checkbox"/> 심한 통증 <input type="checkbox"/> 매우 심한 통증
	<보기>	<b>약한 통증</b> : 약간 불편한 정도이나 작업에 열중할 때는 못 느낀다 <b>중간 통증</b> : 작업 중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮다 <b>심한 통증</b> : 작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속된다 <b>매우 심한 통증</b> : 통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어렵다				
4. 지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니다?	<input type="checkbox"/> 6개월에 1번 <input type="checkbox"/> 2-3달에 1번 <input type="checkbox"/> 1달에 1번 <input type="checkbox"/> 1주일에 1번 <input type="checkbox"/> 매일	<input type="checkbox"/> 6개월에 1번 <input type="checkbox"/> 2-3달에 1번 <input type="checkbox"/> 1달에 1번 <input type="checkbox"/> 1주일에 1번 <input type="checkbox"/> 매일	<input type="checkbox"/> 6개월에 1번 <input type="checkbox"/> 2-3달에 1번 <input type="checkbox"/> 1달에 1번 <input type="checkbox"/> 1주일에 1번 <input type="checkbox"/> 매일	<input type="checkbox"/> 6개월에 1번 <input type="checkbox"/> 2-3달에 1번 <input type="checkbox"/> 1달에 1번 <input type="checkbox"/> 1주일에 1번 <input type="checkbox"/> 매일	<input type="checkbox"/> 6개월에 1번 <input type="checkbox"/> 2-3달에 1번 <input type="checkbox"/> 1달에 1번 <input type="checkbox"/> 1주일에 1번 <input type="checkbox"/> 매일	<input type="checkbox"/> 6개월에 1번 <input type="checkbox"/> 2-3달에 1번 <input type="checkbox"/> 1달에 1번 <input type="checkbox"/> 1주일에 1번 <input type="checkbox"/> 매일
5. 지난 1주일 동안에도 이러한 증상이 있었습니까?	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예
6. 지난 1년 동안 이러한 통증으로 인해 어떤 일이 있었습니까?	<input type="checkbox"/> 병원·한의원 치료 <input type="checkbox"/> 약국치료 <input type="checkbox"/> 병가, 산재 <input type="checkbox"/> 작업 전환 <input type="checkbox"/> 해당사항 없음 기타 ( )	<input type="checkbox"/> 병원·한의원 치료 <input type="checkbox"/> 약국치료 <input type="checkbox"/> 병가, 산재 <input type="checkbox"/> 작업 전환 <input type="checkbox"/> 해당사항 없음 기타 ( )	<input type="checkbox"/> 병원·한의원 치료 <input type="checkbox"/> 약국치료 <input type="checkbox"/> 병가, 산재 <input type="checkbox"/> 작업 전환 <input type="checkbox"/> 해당사항 없음 기타 ( )	<input type="checkbox"/> 병원·한의원 치료 <input type="checkbox"/> 약국치료 <input type="checkbox"/> 병가, 산재 <input type="checkbox"/> 작업 전환 <input type="checkbox"/> 해당사항 없음 기타 ( )	<input type="checkbox"/> 병원·한의원 치료 <input type="checkbox"/> 약국치료 <input type="checkbox"/> 병가, 산재 <input type="checkbox"/> 작업 전환 <input type="checkbox"/> 해당사항 없음 기타 ( )	<input type="checkbox"/> 병원·한의원 치료 <input type="checkbox"/> 약국치료 <input type="checkbox"/> 병가, 산재 <input type="checkbox"/> 작업 전환 <input type="checkbox"/> 해당사항 없음 기타 ( )



## 인간공학적 정밀평가 도구

### ■ NIOSH Lifting Equation (NLE)

NIOSH에서는 1981년 들기작업에 대한 안전 작업지침을 발표하였다. 이 지침은 작업장에서 가장 빈번히 일어나는 들기작업에 있어 안전작업무게(AL : Action Limit)와 최대허용무게(MPL : Maximum Permissible Limit)를 제시하여, 들기작업에서 위험 요인을 찾아 제거할 수 있도록 하였다. 최대허용무게는 안전작업무게의 3배이며 들기작업을 할 때 요추(L5/S1) 디스크에 650kg 이상의 인간공학적 부하가 부과되는 작업물의 무게이다. 따라서 작업물의 무게가 이 한계를 넘는 들기작업은 작업자에게 매우 위험하다고 할 수 있다. 안전작업무게는 수평인자와 수직인자 그리고 거리인자, 빈도인자를 통하여 구할 수 있다. 이 경우 L5/S1 디스크에 350kg의 생체 역학적 부하가 걸리고 이 무게까지는 대부분의 사람이 견디어 낼 수 있으나 이를 넘어가면 허리에 무리가 가해지게 된다. 이 작업지침에서는 AL과 MPL 사이의 작업에서는 관리적 기법(administrative approach)에 의한 작업 개선이 필요하며, MPL 이상의 작업에 대해서는 공학적 기법(engineering approach)에 의한 작업 개선이 필요하다고 제안하고 있다.

### ■ 인간공학적 위험요인 CHECK LIST(James P.Kohn)

OSHA는 작업관련 근골격계질환(MSDs)의 중요한 위험요인을 찾을 수 있는 빠른 평가도구를 제공하였다. 이 평가표는 보다 빠른 결정과 철저한 작업분석을 요구하는 작업에서 사용될 수 있다.

### ■ OWAS(Ovako Working-posture Analysis System)

OWAS는 Karhu 등(1977)이 철강업에서 작업자들의 부적절한 작업자세를 정의하고 평가하기 위해 개발한 대표적인 작업자세 평가기법이다. 이 방법은 대표적인 작업을 비디오로 촬영하여, 신체부위별로 정의된 자세기준에 따라 자세를 기록해 코드화하여 분석하는 기법이다. 이렇게 분석자가 특별한 기구 없이 관찰만으로 작업자세를 분석하는 방법을 관찰적 작업자세 평가기법이라 하며, 이는 기구를 이용한 분석 방법에 비해 현장에서의 적용성이 뛰어난 장점이 있다.

### ■ QEC(Qucik Eposure Checklist)

QEC 시스템은 작업시간, 부적절한 자세, 무리한 힘, 반복된 동작 같은 근골격계질환을 유발시키는 작업장 위험 요소를 평가하는데 초점이 맞추어졌다.

QEC는 분석자의 분석결과와 작업자의 설문 결과가 조합되어 평가가 이루어진다.

평가 항목으로는 허리, 어깨/팔, 손/손목, 목 부분으로서 상지질환을 평가하는 척도로 사용된다.

## ■ REBA(Rapid Entire Body Assessment)

Sue Hignett & Lynn Mcatamney이 1998년에 개발하였다. 근골격계질환(직업성상지질환)과 관련한 위험인자에 대한 개인작업자의 노출정도를 평가하기 위한 목적으로 개발되었으며, 특히 상지작업을 중심으로 한 RULA와 비교하여 간호사 등과 같이 예측하기 힘든 다양한 자세에서 이루어지는 서비스업에서의 전체적인 신체에 대한 부담정도와 위험인자에의 노출정도를 분석하기 위한 목적으로 개발되었다. REBA는 크게 신체부위별 작업자세를 나타내는 그림과 4개의 배점표로 구성되어있다. 평가대상이 되는 주요 작업요소로는 반복성, 정적작업, 힘, 작업자세, 연속작업 시간 등이 고려되어 지게 된다. 평가방법은 크게 신체부위별로 A와 B 그룹으로 나누어지고 A, B의 각 그룹별로 작업자세 그리고 근육과 힘에 대한 평가로 이루어진다.

## ■ RULA(Rapid Upper Limb Assessment)

1993년에 McAtamney와 Corlett에 의해 근골격계질환과 관련된 위험인자에 대한 개인 작업자의 노출정도를 평가하기 위한 목적으로 개발되었으며, 개발과정에서 의류산업체의 재단, 재봉, 검사, 포장 작업 그리고 VDU 작업자 등을 포함하는 다양한 제조업의 작업을 그 분석연구의 대상으로 하여 개발하였다. RULA는 어깨, 팔목, 손목, 목등 상지(Upper Limb)에 초점을 맞추어서 작업자세로 인한 작업부하를 쉽고 빠르게 평가하기 위하여 만들어진 기법이다. 이 도구는 EU의 VDU 작업장의 최소안전 및 건강에 관한 요구 기준과 영국(UK)의 직업성 상지질환의 예방지침의 기준을 만족하는 보조도구로 사용되고 있다. RULA는 나쁜 작업자세로 인한 상지의 장애(Disorders)를 안고 있는 작업자의 비율이 어느 정도인지를 쉽고 빠르게 파악하는 방법을 제시하기 위해 만들어졌다. RULA는 근육의 피로에 영향을 주는 인자들인 작업 자세나 정적 또는 반복적인 작업 여부, 작업을 수행하는데 필요한 힘의 크기 등 작업으로 인한 근육 부하를 평가하기 위해 만들어졌다. 포괄적인 인간공학적 평가를 위한 결과를 제공하기 위한 목적으로 개발되었다.

## ■ SI(Strain Index)

1995년에 위스콘신 의과대학 예방의학과 J.Steven MOOR와 위스콘신대학의 산업 시스템공학과 Arun Garg에 의해 처음 개발되었다. 생리학, 생체역학, 상지질환에 대한 병리학을 기초로 한 정량적 평가 기법이다. 상지 질환(근골격계질환)의 원인이 되는 위험 요인들이 작업자에게 노출되어 있거나 그렇지 않은 상태를 구별하는데 사용된다. 이 기법은 상지질환에 대한 정량적 평가기법으로 근육사용 힘(강도), 근육사용 기간, 빈도, 자세, 작업속도, 하루 작업시간 등 6개의 위험요소로 구성되어 있으며 이를 곱한 값으로 상지질환의 위험성을 평가한다.

■ NIOSH Lifting Equation (NLE)

NLE 작업분석 SHEET																
부서명						작업설명										
공정명																
분석자																
날 짜																
자료입력 및 분석	<b>입력자료</b>															
	대상물 무게		손의 위치				이동 거리	각도		빈도 회/min	작업 시간	손잡이 형태				
			이동전		이동후			이동전	이동후							
	평균	최대	H1	V1	H2	V2	D	A1	A2	F	LD	C				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
<b>분석결과</b>																
RWL =	LC	X	HM	X	VM	X	DM	X	AM	X	FM	X	CM	=	RWL 값	LI 값
이동 전	23	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
이동 후	23	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	X	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
RWL	이동전						LI	평균무게 = _____ =								
	이동후															
위험순위** <small>(개선 우선순위)</small>	순위	1	2	3	4	5	6									
	이동전															
	이동후															
최종평가	LI ≤ 1			1 < LI ≤ 3			LI > 3									
	특별한 개선 불필요			관리적 개선 대책 필요			공학적 작업개선 반드시 필요									
개선방향																
<p>* RWL : 이동전·후를 비교하여 적은 값을 기입</p> <p>** 위험순위 : HM, VM, DM, AM, FM, CM 중에서 가장 작은 순서 기입(위 : 이동전, 아래 : 이동후)</p>																

■ 인간공학적 위험요인 CHECK LIST(James P.Kohn) -OSHA

OSHA의 인간공학적 위험요인 평가표

가. 상지의 위험요인 평가표 A

작업부서		작업자명		신장	cm	체중	kg
작업내용		작업시간		작업주기		휴식시간	
주요위험작업							

항 목	위험요인	노출시간			8시간+ (0.5/시간) 가산	점수
		0~2 시간 미만	2~4 시간 미만	4~8 시간		
반복성 (손가락, 손목, 팔꿈치, 어깨, 목)	1. 높은 반복작업(15초 미만의 주기)	0.5	1	3		
	2. 지속적인 반복작업(키보드 입력 작업과 같이 지속성을 요구)	0.5	1	3		
	3. 간헐적인 반복작업(50-75%의 다른 작업 포함, 주작업이 25%이상)	0	0	1		
손 힘 (반복/정적)	1. 쥐는 힘(4.5kg 이상): 손으로 들거나 쥐는 것	0.5	1	3		
	2. 집는 힘(0.9kg 이상): 손가락으로 집는 것	1	2	3		
작업자세	1. 목 : 20도 이상 앞으로 숙이기/옆으로 기울기 또는 5도 이상 뒤로 젖히기	0.5	1	3		
	2. 어깨 : 팔꿈치/팔이 가슴높이 이상에 위치(지지대 없이 정밀조립작업)	1	2	3		
	3. 아래팔 : 비틀기(드라이버 등 도구 이용)	0.5	1	2		
	4. 손목굽히기(수동조립, 데이터 입력) 숙이기( $\geq 20^\circ$ )/젖히기( $\geq 30^\circ$ )	1	2	3		
	5. 손가락으로 집기(칼, 마우스 등)	0	0	1		

가. 상지의 위험요인 평가표 A - 계속

항 목	위험요인	노출시간			8시간+ (0.5/시간) 가산	점수
		0~2 시간 미만	2~4 시간 미만	4~8 시간		
신체압박	1. 날카롭고 딱딱한 면에 신체가 눌림 (손바닥, 손가락, 손목, 팔, 팔꿈치)	0.5	1	2		
	2. 손바닥을 망치와 같은 도구로 사용	1	2	3		
진동	1. 국소진동(진동 흡수체 미사용)	0.5	1	2		
	2. 전신진동(진동 흡수체 미사용)	0.5	1	2		
환경	1. 조명(부적합 조명/눈부심)	0	0	1		
	2. 저온작업(손노출) 좌식작업 : 16°C 이하, 가벼운작업 : 4°C 이하, 보통·힘든작업 : -7°C 이하 노출시	0	0	1		
작업조절	1. 기계 의존적인 작업속도 2. 지속적 모니터링 3. 일당 목표제 (하나 해당: 1점, 둘이상 해당: 2점)					
총 점						

나. 허리·하지 위험요인 평가표 B


















작업부서		작업자명		신장	cm	체중	kg
작업내용		작업시간		작업주기		휴식시간	
주요위험작업							
항 목	위험요인	노출시간			8시간+ (0.5/시간) 가산	점수	
		0~2 시간 미만	2~4 시간 미만	4~8 시간			
작업자세 (반복/정적)	1. 몸통 앞으로 숙임, 옆으로 기울임 (20° ~ 45°)	0.5	1	2			
	2. 45°이상 앞으로 숙임	1	2	3			
	3. 몸통을 뒤로 젖힘	0.5	1	2			
	4. 몸통을 비틀	1	2	3			
	5. 허리 지지없이 장시간 앉음	0.5	1	2			
	6. 입식작업/좌식작업중 발지지 불량	0	0	1			
	7. 무릎 꿇음/웅크림	1	2	3			
	8. 발목의 반복사용(페달스위치)	0.5	1	2			
신체압박	1. 다리를 기대어 딱딱하거나 날카로운 물체에 접촉	0.5	1	2			
	2. 무릎 사용	1	2	3			
진 동	1. 진동표면에 서거나 앉아서 노출됨 (진동흡수체 미사용)	0.5	1	2			
밀기/당기기	1. 보통무게 쇼핑카트에 사과를 가득 실은 무게	0.5	1	2			
	2. 무거운 무게 캐비닛 끌기/밀기 정도의 힘	1	2	3			
작업속도조절	1. 기계 의존적인 작업속도 2. 지속적 모니터링 3. 일당 목표제 (하나 해당: 1점, 둘이상 해당: 2점)						
인력운반점수(조사표 C)							
총 점							

\* 주) 보통 부하 : 물건을 밀고 당길 경우 초기 9kg 소요 될 경우,  
90kg(18kg 상자 X 5개)를 실은 대차를 밀고 당길 경우  
힘든 부하 : 밀고 당길 경우 필요한 힘으로 초기 22kg의 힘이 요구 될 경우,  
카펫트 위의 캐비닛을 끌 때 정도의 힘

다. 인력 운반 평가표 C

작업부서		작업자명		신장	cm	체중	kg		
작업내용		작업시간		작업주기		휴식시간			
주요위험작업									
단 계		구 계 분						점 수	
1단계 (몸에서 손까지 수평거리) - 평균 수평거리 (10분미만 빈도) - 최대 수평거리 (10분이상 빈도)		가까이들기 (수평거리10cm미만)		중간들기 (수평거리10 ~ 25cm)		멀리들기 (수평거리 25cm이상)			
2단계 무게고려(kg) - 평균무게적용 (10분미만 빈도) - 최대무게적용 (10분이상 빈도) - 4.5kg미만 : 무게 점수는 0으로 함		위험 영역	23kg 이상 (5점)	위험 영역	15kg 이상 (6점)	위험 영역	12kg 이상 (6점)		
		주의 영역	7~23kg미만 (3점)	주의 영역	5 ~ 15kg미만 (3점)	주의 영역	4.5~12kg미만 (3점)		
		안전 영역	7kg 미만 (0점)	안전 영역	5kg 미만 (0점)	안전 영역	4.5kg 미만 (0점)		
2단계점수									
3단계 기타위험요인 - 빈도 10분이상일 경우 1시간미만 들기작업에 해당 - 위험요인이 대부분 들기 작업에 나타날 경우, 1시간이상 들기작업에 해당		위험요인			전체작업시간 중 1시간미만 들기작업		1시간이상 들기작업		
		들기작업중 몸통을 비틀			1		1		
		한손으로 들기			1		2		
		불안정한 물건들기 (사람, 액체, 불균형물체 등)			1		2		
		분당 1~5회 들기			1		1		
		분당 5회 이상 들기			2		3		
		어깨 이상 들기			1		2		
		무릎 아래에서 들기			1		2		
		3~9m 이동 운반			1		2		
		9m 이상 이동 운반			2		3		
앞거나 무릎을 꿇은 상태 에서 들기			1		2				
3단계 점수									
총 점 : 2단계와 3단계 점수의 합(조사표 B에 가산됨)									

■ OWAS(Ovako Working-posture Analysis System)

OWAS 작업분석 SHEET																							
부서명											작업설명												
공정명																							
분석자																							
날 짜																							
자료입력 및 분석	신체부위	작업자세형태																					
	허리	(1) 똑바로 펴 	(2) 20도이상 구부림 	(3) 20도이상 비틀 	(4) 20도이상 비틀어 구부림 																		
	상지	(1) 양팔 어깨 아래 	(2) 한팔 어깨 위 	(3) 양팔 어깨 위 																			
	하지	(1) 밧음 	(2) 양발 똑바로 	(3) 한발 똑바로 	(4) 양무릎 굽힘 	(5) 한무릎 굽힘 	(6) 우릎 바닥 	(7) 걸음 															
	무게	(1) 10kg 미만 	(2) 10~20kg 	(3) 20kg 이상 																			
	AC값		(1)			(2)			(3)			(4)			(5)			(6)			(7)		
			(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
	(1)	(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	(2)	(2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	(3)	(3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
(2)	(1)	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
(2)	(2)	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
(2)	(3)	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	
(3)	(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
(3)	(2)	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
(3)	(3)	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
(4)	(1)	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
(4)	(2)	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
(4)	(3)	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
AC값																							
최종평가	AC 1, 2										AC 3, 4												
	관망의 작업										재설계가 필요한 작업												
개선방향																							



■ QEC(Qucik Eposure Checklist)

QEC 사용방법 및 평가 결과 조치

- 근로자용 체크리스트를 해당 공정의 몇몇 작업자들에게 설문
- 해당 공정의 작업내용을 분석자용 체크리스트를 이용해 분석자가 작성
- QEC 노출점수 : 각 신체부위별 점수 합계  
(※ 별첨5의 QEC 점수 환산표를 이용)
- 해당작업 최대점수 : 중량물자 취급공정 최대 점수 = 176점  
기타 작업 최대 점수 = 162점
- 노출비율산정 : QEC 노출점수를 나누어 비율 선정 후 조치

$$\begin{array}{ccc}
 \boxed{\phantom{00000}} & / & \boxed{\phantom{00000}} \times 100 = \boxed{\phantom{00000}} \\
 \text{(QEC 노출점수)} & & \text{(해당작업 최대점수)} \qquad \qquad \qquad \text{(노출비율)}
 \end{array}$$

- 노출비율에 따른 조치 수준

노출비율	RULA 조치 단계	비고
40% 이하	1-2 단계	적합 (현행유지)
40-49%	3-4 단계	지속적 관찰 요망
50-69%	5-6 단계	개선 요망
70% 이상	7 단계	즉시 개선

- 조치결과를 “ 작업분석표 ” 에 기재

# 분석자용 체크리스트

사업장명		부서명		200 . . .
		공정명		
공정내용				성명

### 1. 허 리

1-1 작업 중 허리(등)의 상태는 다음 중 어떠합니까?  
 A1 : 거의 중립(선 상태)자세이다.  
 A2 : 보통 구부러지거나 비틀림이 있거나 굽혀져 있다.  
 A3 : 극단적으로 구부러지거나 비틀림이 있거나 굽혀져 있다.

1-2 중량물 취급만 하는 작업(Only) : 허리의 움직임은 어느 정도의 빈도를 가집니까?  
 B1 : 드물다. (분당 3회 이하)  
 B2 : 빈번하다. (분당 8회 정도)  
 B3 : 매우 빈번하다. (분당 12회 이상)

1-3 다른 작업 : 작업을 하는 동안 대부분 정적인 자세에서 작업이 이루어집니까?  
 B4 : 아니다.                      B5 : 그렇다.

### 2. 어깨 / 팔

2-1 작업이 이루어지는 높이가  
 C1 : 허리높이 이하이다.  
 C2 : 가슴정도 높이이다.(허리 위-어깨 아래)  
 C3 : 어깨 높이 이상이다.

2-2 팔의 반복적인 움직임이  
 D1 : 드물다. (간헐적으로 팔이 움직인다.)  
 D2 : 빈번하다. (잠시 쉬었다가 규칙적으로 움직인다.)  
 D3 : 매우 빈번하다. (거의 끊임없이 움직인다.)

### 3. 손 / 손목

3-1 작업 중 손목의 상태가  
 E1 : 거의 중립(구부림이 없는)상태 이다.  
 E2 : 구부러져 있거나 꺾여져 있다.

3-2 작업 중 손/손목에 발생하는 반복적인 동작이  
 F1 : 분당 10회 이하이다.  
 F2 : 분당 11-20회 사이이다.  
 F3 : 분당 20회 이상이다.

### 4. 목

4-1 작업중 머리카 목의 구부림, 또는 극단적인 회전(비틀림)이 있습니까?  
 G1 : 아니오                      G2 : 가끔 있습니다.                      G3 : 자주 있습니다.

# 근로자용 체크리스트

사업장명		부서명		200	
		공정명			
공정내용				성명	

1. 작업 중 손으로 취급하는 중량물의 최대 무게는 얼마입니까?  
 a1 : 가볍다. (5kg이하)  
 a2 : 보통이다. (6-10kg 사이)  
 a3 : 무겁다. (11-20kg 사이)  
 a4 : 매우 무겁다. (20kg 이상)
  
2. 이런 작업이 평균적으로 하루에 어느 정도 이루어집니까?  
 b1 : 2시간 이하  
 b2 : 2시간에서 4시간 사이  
 b3 : 4시간 이상
  
3. 작업중 한 손에 의한 최대 힘은 어느 정도 발휘됩니까?  
 c1 : 적다. (1kg 이하)  
 c2 : 보통이다. (1-4kg 사이)  
 c3 : 높다. (4kg 이상)
  
4. 작업 중 진동을 느끼신 적이 있습니까? (진동공구 사용 등의 이유로)  
 d1 : 거의 없다.  
 d2 : 가끔 느낀다.  
 d3 : 자주 느낀다.
  
5. 작업의 시각적인 요구도는? (시계 가공과 같은 정밀작업을 요하는 것인지에 대한 질문)  
 e1 : 적다. (세밀한 시각적 작업을 요구하지 않는다.)  
 e2 : 높다. (세밀한 정밀 작업을 요구한다.)
  
6. 작업을 수행하기 어렵다고 느낀 적이 있는가?  
 f1 : 전혀 없다.  
 f2 : 가끔 있다.  
 f3 : 자주 느낀다.
  
7. 이 작업으로 얼마나 스트레스를 받는가?  
 g1 : 전혀 받지 않는다.  
 g2 : 조금 받는다.  
 g3 : 보통이다.  
 g4 : 많이 받는다.

# REBA(Rapid Entire Body Assessment)

## REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

### A. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 1: Locate Neck Position**  
  
Step 1a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1  
**Neck Score**

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
Step 2a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1  
**Trunk Score**

**Step 3: Legs**  
  
Adjust: 30-60° (+1), >60° (+2)  
**Leg Score**

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

**Step 5: Add Force/Load Score**  
 If load < 11 lbs : +0  
 If load 11 to 22 lbs : +1  
 If load > 22 lbs : +2  
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.

**Scoring:**  
 1 = negligible risk  
 2 or 3 = low risk, change may be needed  
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon  
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change  
 11+ = very high risk, implement change

### B. Arm and Wrist Analysis

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**  
  
Step 7a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1  
**Upper Arm Score**

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**  
  
**Lower Arm Score**

**Step 9: Locate Wrist Position:**  
  
Step 9a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1  
**Wrist Score**

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

**Step 11: Add Coupling Score**  
 Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**  
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**  
 Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**  
 No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

**Step 12: Score B, Find Column in Table C**  
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

**Step 13: Activity Score**  
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)  
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SCORES	
<b>Table A</b>	Neck
	1 2 3
Legs	1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4
Trunk Posture Score	1 2 3 4 5 3 4 5 6 4 5 6 7 8
	3 2 4 5 6 4 5 6 7 5 6 7 8 9
	4 3 5 6 7 5 6 7 8 6 7 8 9
	5 4 6 7 8 6 7 8 9 7 8 9 9

Table B	
Lower Arm	
Wrist	
1 2 3 1 2 3	
Upper Arm Score	1 1 2 2 1 2 3
	2 1 2 3 2 3 4
	3 3 4 5 4 5 5
	4 4 5 5 5 6 7
	5 6 7 8 7 8 8
	6 7 8 8 8 9 9

Score A (score from table A + load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score

+

Activity Score

Final REBA Score

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neme Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

■ RULA(Rapid Upper Limb Assessment)

근골격계질환 위험요인 평가표 (RULA Worksheet)

Source : McAtamney, L. & Corlett, E.n. (1993)

### A. 팔과 손목의 분석

단계 1: 상박의 위치와 상태

어깨가 들리 있다면: +1  
 상박이 벌어져 있는 상태면: +1  
 팔이 지탱되어 있거나 몸이 기댄 상태 일 때: -1

단계 2: 하박의 위치와 상태

단계 2-1: 첨가하여...  
 팔이 몸의 중앙을 교차하여 작업 할 때: +1  
 팔이 몸의 밖에서 작업할 때: +1

단계 3: 손목의 위치와 상태

단계 3-1: 첨가하여...  
 손목이 중앙으로 구부러져 있다면: +1

단계 4: 손목의 비틀림의 정도

손목이 반 정도 비틀어져 있다면: +1  
 손목이 완전히 비틀어져 있다면: +2

단계 5: Table A에서 자세에 따른 점수를 보자

단계 6: 근육 사용 정도의 점수

자세가 경직 되어 있다면(예를 들어 1분이상 한 자세를 유지하거나) 또는 분당 4회 이상 반복 작업을 하는 경우: +1

단계 7: 무게나 힘이 부가 될때의 점수

2kg 이하의 부하(간헐적으로): +0  
 2kg에서 10kg사이의 부하(간헐적으로): +1  
 2kg에서 10kg사이의 부하(정적이거나 반복작업일 경우): +2  
 10kg이상의 부하(정적, 반복적)/ 갑작스런 충격 또는 힘의사용: +3

단계 8: Table C에서 세로축 찾기

위에서 분석한 손목과 팔로 부터 구한 점수를 말하며 Table C에서 세로축에 적용시킨다.

SCORES  
< TABLE A >

상박	하박	손목						
		1	2	3	4			
1	1	1	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3
3	2	3	3	3	3	3	4	4
4	1	2	3	3	3	3	4	4
5	2	3	3	3	3	3	4	4
6	3	3	4	4	4	4	5	5
7	1	3	3	4	4	4	4	5
8	2	3	4	4	4	4	4	5
9	3	4	4	4	4	4	5	5
10	1	4	4	4	4	4	5	5
11	2	4	4	4	4	4	5	5
12	3	4	4	4	4	4	5	5
13	1	5	5	5	5	5	6	6
14	2	5	6	6	6	6	7	7
15	3	6	6	6	7	7	7	8
16	1	7	7	7	7	7	8	8
17	2	8	8	8	8	8	9	9
18	3	9	9	9	9	9	9	9

### B. 목, 몸통, 다리의 분석

단계 9: 목의 위치와 상태

단계 9-1: 첨가하여...  
 목이 회전 한다면: +1  
 목이 앞으로 구부러진다면: +1

단계 10: 몸통의 위치와 상태

단계 10-1: 첨가하여...  
 몸통이 회전 한다면: +1  
 몸통이 앞으로 구부러진다면: +1

단계 11: 다리

바닥면이 고르고, 다리와 발의 균형이 좋은 경우: +1  
 그렇지 않다면: +2

단계 12: Table B에서 자세에 따른 점수를 보자

단계 13: 근육 사용 정도의 점수

자세가 경직이다면 또는 분당 4회 이상 반복 작업을 하는 경우: +1

단계 14: 무게나 힘이 부가 될때의 점수

2kg 이하의 부하(간헐적으로): +0  
 2kg에서 10kg사이의 부하(간헐적으로): +1  
 2kg에서 10kg사이의 부하(정적이거나 반복작업일 경우): +2  
 10kg이상의 부하(정적, 반복적)/ 갑작스런 충격 또는 힘의사용: +3

단계 15: Table C에서 가로축 찾기

위에서 분석한 목, 몸통, 다리 및 자세로 부터 구한 점수를 합하며 Table C에서 가로축에 적용시킨다.

최종 목 점수 =

최종 목, 몸통, 다리의 점수 =

최종 목 점수 + 최종 목, 몸통, 다리의 점수 =

최종 몸통 점수 =

최종 다리 점수 =

최종 목, 몸통, 다리의 점수 =

최종 손목 점수 =

손목 비틀림 점수 =

자세 환산 점수A =

근육 사용 점수 =

무게/힘 점수 =

최종 손목과 팔의 점수 =

최종 점수 =

평가대상자 : \_\_\_\_\_      공정명 : \_\_\_\_\_      날짜 : \_\_\_\_\_

회사명 : \_\_\_\_\_      평가자 : \_\_\_\_\_

평가기준 : 1~2점 = 안전한 공정, 3~4점 = 부분적 개선과 추후조사가 필요한 공정, 5~6점 = 빠른 작업개선과 작업위험요인의 분석이 요구, 7점 = 즉각적인 작업환경의 개선과 위험요인의 분석이 요구됨

■ SI(Strain Index)

## STRAIN INDEX 평가표

작업부서		작업자명	
작업내용			

구분	힘의 강도	힘의 지속 정도 (사이클당 %)	분당 힘의 빈도 (횟수)	손/손목 자세	작업속도	일일 작업시간
1	약함 이완된 상태	< 10 %	< 4	매우 좋음 완전중립	매우 느림 매우 이완되고 느린 속도	≤ 1
	1	0.5	0.5	1.0	1.0	0.25
2	다소힘듦 의식적으로 힘을 부과	10 ~ 29 %	4 ~ 8	좋음 거의중립	느림 고유한 시간의 속도	1 ~ 2
	3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50
3	힘듦 현재히 힘을 사용 얼굴무표정	30 ~ 49 %	9 ~ 14	보통 중립이 아님	보통 보통의 동작속도	2 ~ 4
	6	1.5	1.5	1.5	1.5	0.75
4	매우힘듦 과도한 힘 사용 얼굴표정 변함	50 ~ 79 %	15 ~ 19	나쁨 현재히 굽어짐	빠름 속도유지가능	4 ~ 8
	9	2.0	2.0	2.0	1.5	1.00
5	한계치에 가까움 힘을 주기 위해 어깨나 몸통 사용	≥ 80 %	≥ 20	아주나쁨 극한	매우빠름 속도유지 불가능	≥ 8
	13	3.0	3.0	3.0	2.0	1.50

SI SCORE = 힘의 강도 계수×힘의 지속정도 계수×분당 힘의 빈도 계수  
×손과 손목의 자세 계수×작업속도 계수×하루 작업시간 계수

SI SCORE =

결과해석

SI SCORE ≤ 3 : 안전함      - 5 < SI SCORE < 7 : 상지질환으로 발전할 가능성 있음

SI SCORE ≥ 7 : 매우 위험함

[첨부4]

## 자각증상 결과의 양성자 판정기준

구 분	자각증상 호소자의 양성자 기준
기준 1 (NIOSH 기준)	증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우
기준 2	증상이 적어도 1주일 이상 지속되고, 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '중간정도'(작업중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮은 경우)를 호소하는 경우
기준 3	증상이 적어도 1주일 이상 지속되고, 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '심한통증'(작업중 통증이 비교적 심하고 귀가후에도 통증이 계속되는 경우) 혹은 '매우심한통증'(통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어려운 경우)을 호소하는 경우