발 간 등 록 번 호
2023-산업보건실-263

안전을위한 우리를We한

2023

근골격계질환 예방을 위한 개선사례집

산업재해예방
안전보건공단

목 차
CONTENTS

01 부품 조립 작업 개선 04

02 설비 보수 작업 개선 12

03 자재 운반 작업 개선 14

04 용접 작업 개선 21

01

부품 조립 작업 개선

볼트 체결 작업 수공구 1

개선 전

개선 후

- 손목을 굽힌 상태로 볼트를 조이는 반복 작업으로 손과 팔에 피로 발생
- 작업시간이 길고 일정한 힘(압력) 조절 어려움

하루 총 2시간 이상 팔꿈치를 몸통으로부터 들고 작업할 경우
» **부담작업 3호**

- 지그에 가공물을 손쉽게 고정시키고, 감김장치에 연결된 드릴도구를 사용하여 손목과 팔의 부담 경감
- 드릴도구의 버튼을 눌러 볼트 체결

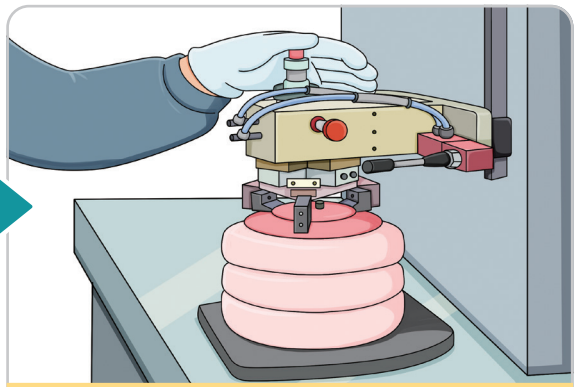
»지그 기계가공에서 가공위치를 정하기 위한 보조용 기구

볼트 체결 작업의 개선효과

- **전용 지그 사용으로 육체적 부담 최소화**
- **작업 시간 단축 및 휴먼에러 발생 최소화**
- **사용 편의성이 용이하여 작업 부하량 감소**

부품 조립 작업 치공구 1

개선 전



개선 후

- 인력으로 끼우는 작업 시 과도한 힘 발생
- 반복 조립 작업 중 허리, 손목, 어깨에 부담 발생
- 인력 작업으로 인한 작업시간 증가

하루 총 2시간 이상 허리를 굽히고 작업할 경우
» **부담작업 4호**

- 제품 고정이 가능한 지그 제작
- 보조결합장치 도입

»**지그** 기계가공에서 가공위치를 정하기 위한 보조용 기구

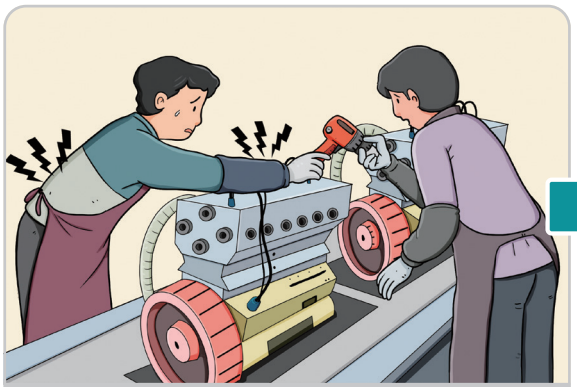
부품 조립 작업의 개선효과

- **보조결합장치를 통한 무리한 힘의 사용 제거**
- **일부기계화 작업으로 작업 시간 단축**

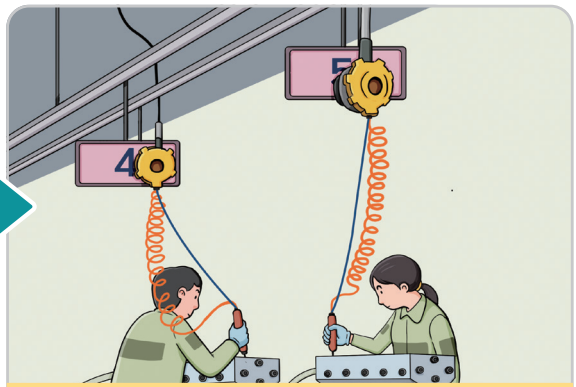
01

부품 조립 작업 개선

부품 조립 작업 수공구 2



개선 전



개선 후

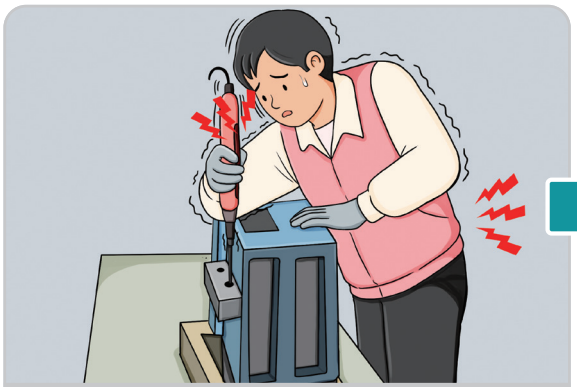
- 에어공구 공동 사용으로 작업에 간섭 발생
- 공구를 들고 작업하여 손목 피로도 누적

- 개별공구 지급
- 공구를 자동 감김장치에 연결하여 이용

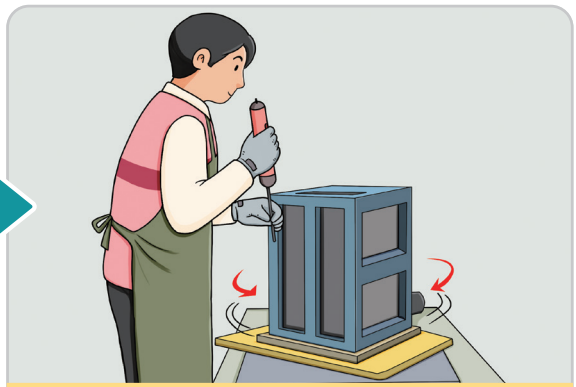
부품 조립 작업의 개선효과

- 자동 감김장치를 이용하여 공구를 원위치하는 반복 작업 제거
- 작업 및 이동 시 공구 무게 부담 감소

제품 조립 작업 수공구 3



개선 전



개선 후

- 고정형 지그 작업으로 어깨 뻗침 및 허리 비틀림 발생
- 불편한 작업 자세로 근육 피로도 증가 및 작업 효율 저하

하루 총 2시간 이상 팔꿈치를 몸통으로 부터 들고 반복 작업할 경우 ≫ **부담작업 3호**

하루 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 튼 상태에서 작업할 경우 ≫ **부담작업 4호**

- 회전 가능한 지그로 교체

»**지그** 기계가공에서 가공위치를 정하기 위한 보조용 기구

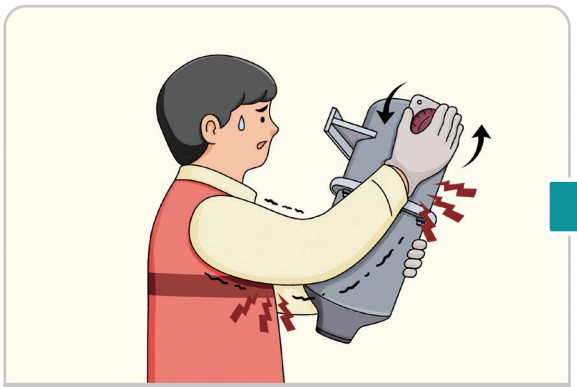
제품 조립 작업의 개선효과

- **회전용 지그 사용으로 부적절한 작업자세 개선**
- **조립 작업 속도 및 작업 효율 향상**

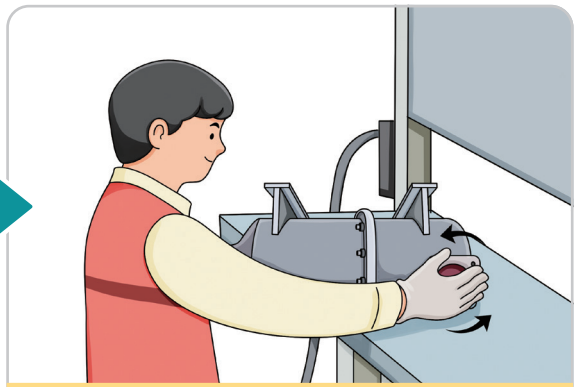
01

부품 조립 작업 개선

중량물 조립 작업 작업대 1



개선 전



개선 후

- 중량물 조립, 운반 작업으로 팔, 손목에 부담 발생

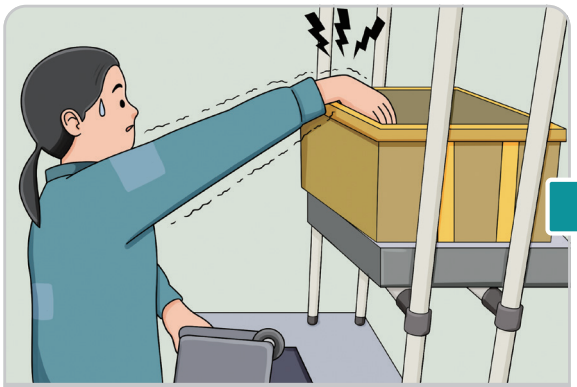
하루 총 2시간 이상 팔꿈치가 어깨 위에 있거나,
몸통으로부터 들고 반복 작업할 경우 **≫ 부담작업 3호**

- 부품을 조립위치까지 끌어서 이동시키는 작업대 설치
- 이송 작업대 중간 부위에 미끄럼틀 형상 설치

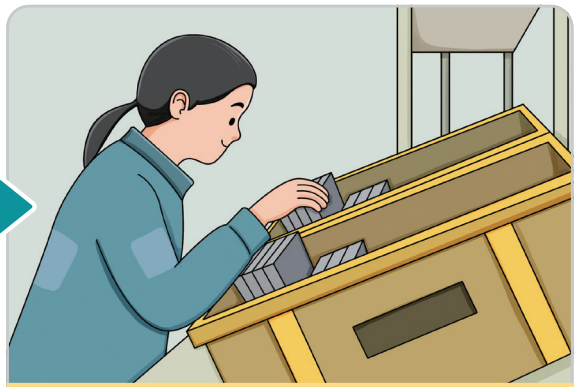
중량물 조립 작업의 개선효과

- 작업대 설치로 **중량물 취급(들기, 운반) 부담 최소화**
- 이송 작업대(미끄럼틀 형상) 설치로 **운반 작업 효율 향상**

제품 조립 작업 작업대 2



개선 전



개선 후

✓ 박스에서 부품 인출 작업 시 손목 굴곡 발생으로 손목 피로도 누적

»굴곡 신체부위 간의 각도가 감소하는 관절운동

하루 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복할 경우 **» 부담작업 2호**

하루 총 2시간 이상 팔꿈치가 어깨 위에 있거나, 몸통으로부터 들고 반복 작업할 경우 **» 부담작업 3호**

✓ 부품 박스를 작업자 가까이 경사지게 설치

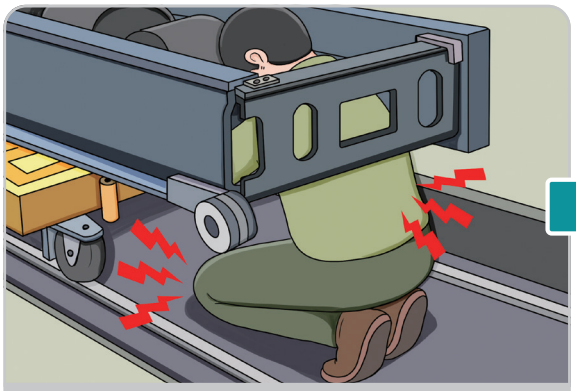
제품 조립 작업의 개선효과

- **부품 박스 적재대의 경사 조절로 부품 인출 시 작업자세 개선**
- **부품 조립 시간 단축으로 작업 효율 향상**

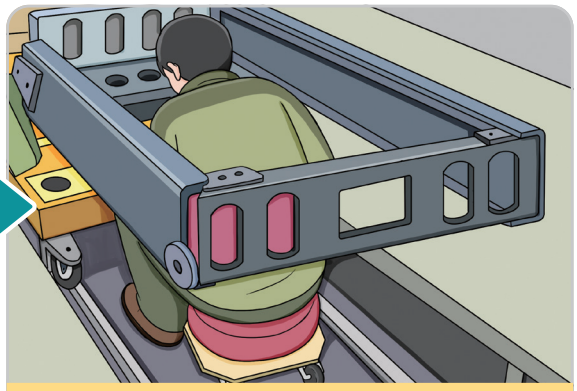
01

부품 조립 작업 개선

부품 조립 작업 의자 1



개선 전



개선 후

- 장시간 쪼그려 앉은 자세로 인한 작업 효율 저하
- 움직이는 대차 내 반복 작업으로 무릎, 허리 부딪힘 발생

하루 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세로 작업할 경우 ≫ **부담작업 5호**

- 전용 의자 사용으로 움직이는 대차와 같은 속도로 움직이며 작업

부품 조립 작업의 개선효과

- **전용 의자 사용으로 작업자의 불편한 작업자세 개선**
- **작업의 안정성 확보로 작업 속도 및 작업 효율 향상**

볼트 조립 작업 의자 2

개선 전

개선 후

- 볼트 조립 반복 작업으로 무릎, 어깨 부담 발생
- 장시간 불편한 작업 자세로 인한 작업 효율 저하

하루 총 2시간 이상 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 든 상태에서 작업하는 경우 ≫ **부담작업 3호**
하루 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세로 작업할 경우 ≫ **부담작업 5호**

- 볼트 보관함이 부착된 작업용 전용 의자 사용

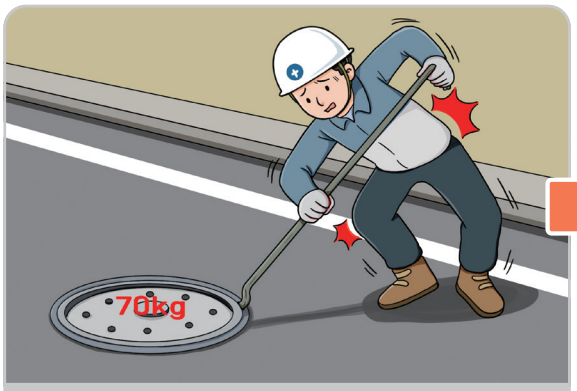
볼트 조립 작업의 개선효과

- **전용 의자 사용으로 작업자의 불편한 작업자세 개선**
- **부품박스 부착 의자 사용으로 작업 효율 향상**

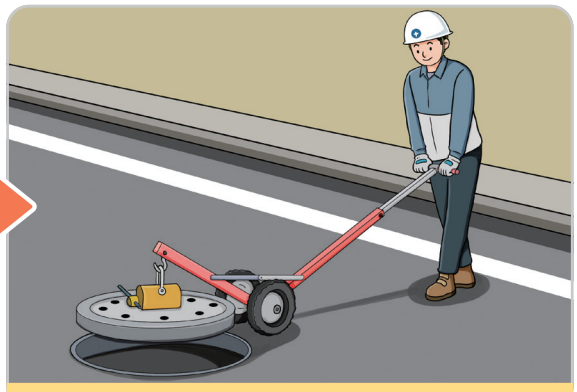
02

설비 보수 작업 개선

맨홀 뚜껑 취급 작업 치공구 2



개선 전



개선 후

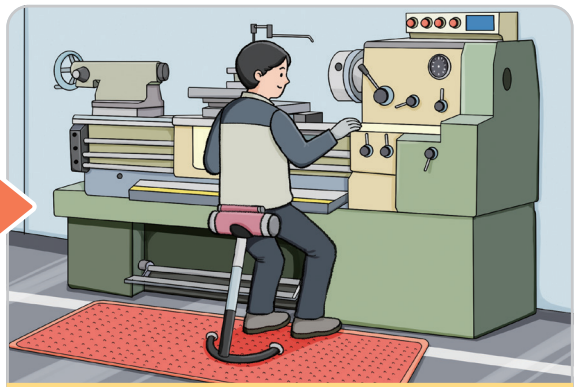
- 70kg이상의 맨홀 뚜껑(중량물) 개폐 작업으로 허리, 팔 근육에 부담 발생
- 맨홀 인력으로 들기작업시 낮은 작업점으로 허리 굽힘(부적절한 자세) 및 손끼임 발생
- 맨홀 뚜껑 개폐기 사용으로 허리 굽힘 등의 부적절한 작업자세 및 중량물 직접 취급 최소화

맨홀 뚜껑 취급 작업의 개선효과

- 맨홀 뚜껑 개폐기 사용으로 **육체적 부담 최소화**
- 맨홀 뚜껑과의 거리 확보로 **끼임 사고 안정성 확보**

설비 보수 작업 보조도구 1

개선 전



개선 후

- 장시간 서서하는 작업으로 허리, 무릎 부담 및 피로 발생
- 미끄러운 바닥에서의 넘어짐 사고 발생 위험
- 작업공간에 피로 및 미끄럼 방지매트 설치
- 걸터앉는 의자 사용

설비 보수 작업의 개선효과

- **장시간 작업 시 피로도 감소**
- **넘어짐 및 미끄러짐 사고 예방**

03

자재 운반 작업 개선

박스 포장 작업 작업대 3

개선 전

개선 후

- 바닥에서 박스 포장 시 허리 굴곡 자세 발생으로 허리 피로도 누적
- 불편한 작업 자세로 인한 작업 효율 저하

하루 총 2시간 이상 허리를 굽히고 작업할 경우 ≫ **부담작업 4호**

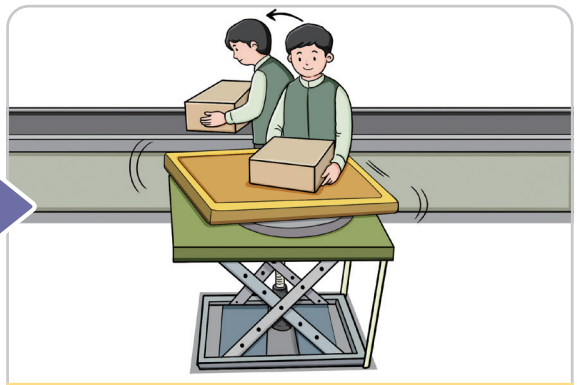
- 이동 가능한 박스 포장 작업대 설치

박스 포장 작업의 개선효과

- **박스 포장 작업대 설치로** 작업자의 허리 굴곡 자세 최소화
- **박스 포장 작업이 용이하여** 작업 효율 향상

부품 운반 작업 적재설비 1

개선 전



개선 후

- 부품 적재공간과 작업대간 중량물 운반 거리 증가
- 작업대 근처에 높이조절과 회전이 가능한 테이블 설치

부품 운반 작업의 개선효과

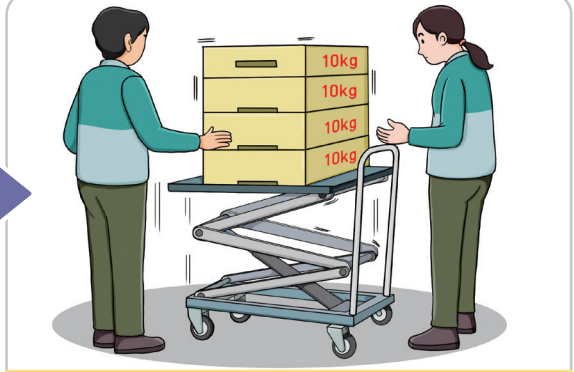
- 중량물 운반 거리 최소화로 부품 운반 부담 작업 최소화
- 중량물 운반 시간 단축으로 작업 효율 향상

03

자재 운반 작업 개선

부품 운반 작업 운반설비 1

개선 전



개선 후

- 부품박스(중량물) 검사 시 반복 이동 작업으로 인한 허리, 팔 근육에 부담 발생
- 부품박스(중량물) 반출 시 들기 작업 발생

하루 25회 이상 10kg 이상 물체를 팔을 뻗은 상태로 들 경우
» **부담작업 9호**

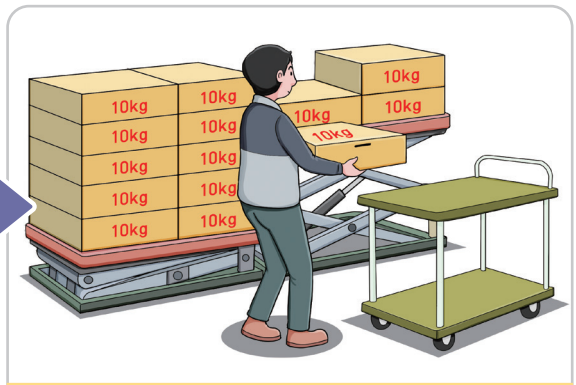
- 높이조절이 가능한 운반 대차 사용

부품 운반 작업의 개선효과

- **높이조절 운반대차 이용으로 부품박스 운반 시 육체적 부담 최소화**
- **사용 편의성이 용이하여 작업 부하량 감소**

부품 박스 운반 작업 적재설비 2

개선 전



개선 후

- 부품박스(중량물) 취급 작업으로 허리, 팔 근육에 부담 발생
- 낮은 작업점으로 허리 굽힘(부적절한 자세) 발생

하루 25회 이상 10kg 이상 물체를 무릎 아래에서 들 경우
» **부담작업 9호**

- 부품박스 하부에 리프트 설치
- 부품박스 운반용 대차 사용

»운반용 대차
물건 따위를 옮겨 나를 때 사용하는 운반보조장치

부품 박스 운반 작업의 개선효과

- **부품박스 하부 리프트 설치로 육체적 부담 최소화**
- **운반용 대차 사용으로 허리 굽힘 제거**

03

자재 운반 작업 개선

자재 박스 인출 작업 적재설비 3

개선 전

개선 후

- 부품박스 인출 시 허리 굴곡 등 불편한 자세 발생
- 자재 박스 이동 시 과도한 근력 사용

하루 10회 이상 25kg 이상 물체를 들 경우 ≫ **부담작업 8호**
하루 25회 이상 10kg 이상 물체를 무릎 아래에서 들 경우 ≫ **부담작업 9호**

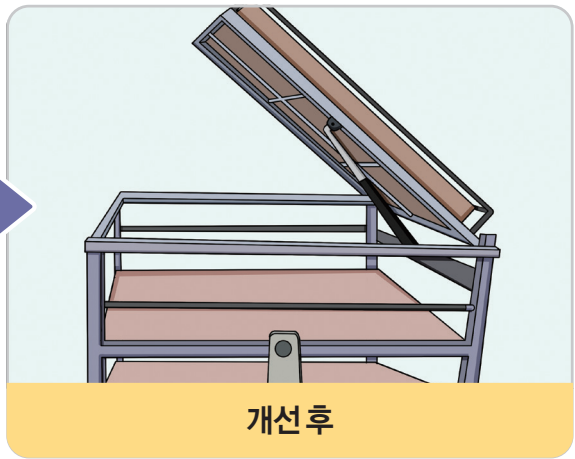
- 운반구 하부에 롤러(바퀴) 설치

자재 박스 인출 작업의 개선효과

- **박스 인출 작업 시** 과도한 근력 사용 개선
- **바퀴달린 운반구 사용으로** 자재 박스 접근과 사용이 용이

부품 운반 작업 적재설비 4

개선 전



개선 후

✓ 30분마다 자재랙의 상부 덮개(10~13kg)를 들어 올려 고정 시 어깨 뻐침 발생

하루 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나 팔꿈치가 어깨 위에 있는 상태로 작업할 경우 **» 부담작업 3호**

✓ 자재랙에 에어실린더 설치

»**랙** 철제로 된 일종의 선반

»**에어실린더** 압축 공기로 직선 운동하는 기계 부품

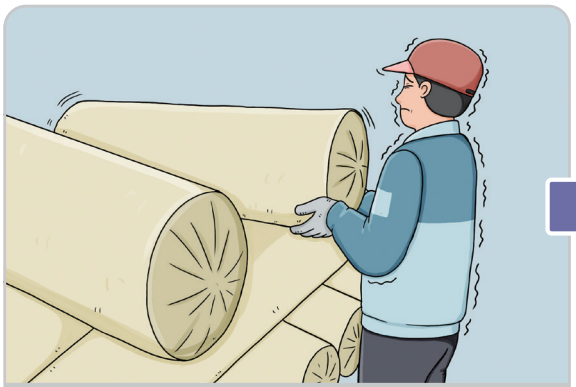
부품 운반 작업의 개선효과

- **에어실린더 설치로 작업자의 작업 자세 개선**
- **부품 운반 작업 속도 및 작업 효율 향상**

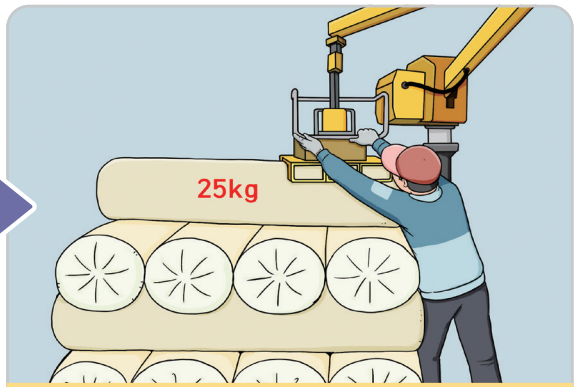
03

자재 운반 작업 개선

원단 이송 작업 인양설비 1



개선 전



개선 후

✓ 중량물(원단) 운반으로 팔, 손목에 부담 발생

하루 10회 이상 25kg 이상 물체를 들 경우 ≫ **부담작업 8호**

✓ 압착식 에어밸런스 설치

»에어밸런스
물품을 한 위치로부터 목적지까지 이송하는 보조 장치

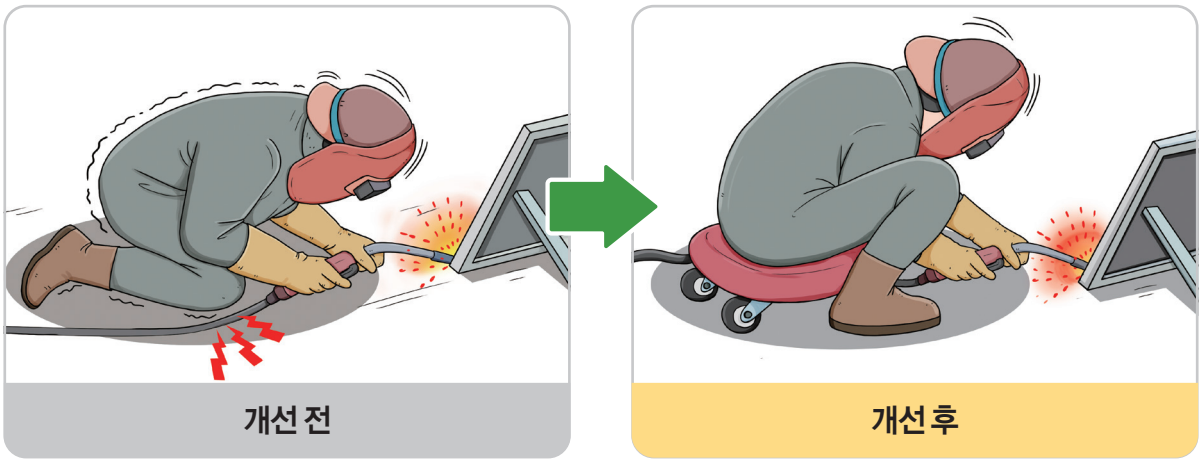
원단 이송 작업의 개선효과

- **압착식 에어밸런스 이용으로 중량물 취급(운반) 부담 최소화**

04

용접 작업 개선

용접 작업 의자 3



개선 전

개선 후

- 바닥에 대한 무릎의 접촉 스트레스 발생
- 불편한 작업 자세로 인한 작업 효율 저하

하루 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세로 작업할 경우 ≫ **부담작업 5호**

- 낮은 스툴형 의자 제공

용접 작업의 개선효과

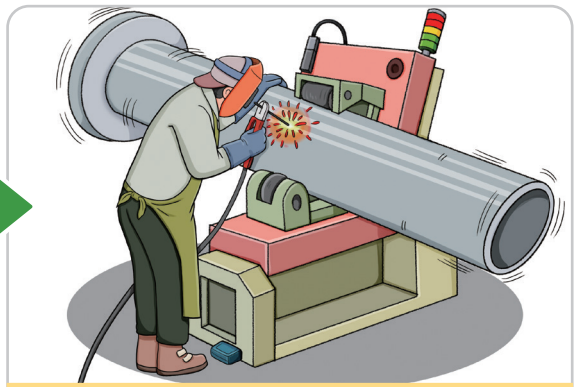
- **전용 스툴형 의자 사용으로 무릎의 접촉 스트레스 제거 및 무릎 부담 감소**
- **작업 자세의 안정성 확보로 작업 속도 및 작업 효율 향상**

04

용접 작업 개선

용접 및 사상 작업 치공구 3

개선 전



개선 후

- 허리 굽힘 등 부적절한 작업 자세로 근육 피로도 증가
- 불편한 작업 자세로 인한 작업 효율 저하

하루 총 2시간 이상 허리를 굽히고 작업할 경우
» **부담작업 4호**

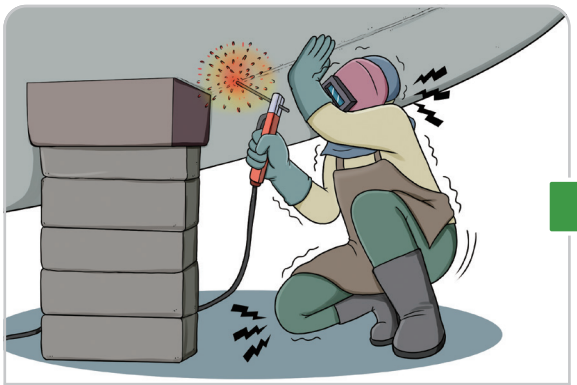
- 회전이 가능한 지그 설비 사용

»**지그설비** 기계가공에서 가공위치를 정하기 위한 보조 설비

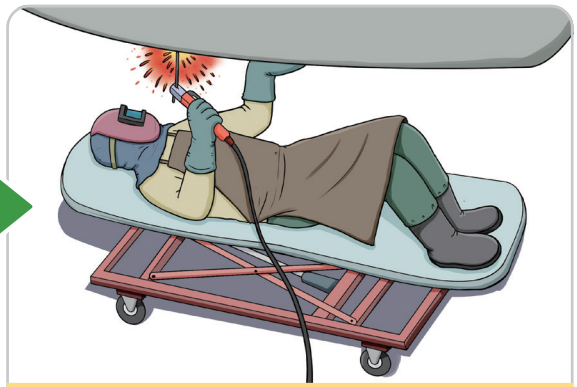
용접 및 사상 작업의 개선효과

- **지그 설비 사용으로 작업자의 부적절한 작업자세 개선**
- **용접 및 사상작업 속도 및 작업 효율 향상**

선체하부 용접 작업 보조도구 2



개선 전



개선 후

✓ 선체 하부 용접 시 목 꺾임, 비틀림 등 부적절한 자세 발생

✓ 하부 정비 보드(크리퍼)등 보조도구 이용

하루 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나 팔꿈치가 어깨 위에 있는 상태에서 작업할 경우 ≫ **부담작업 3호**
지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 작업하는 경우 ≫ **부담작업 4호**
하루 총 2시간 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세로 작업할 경우 ≫ **부담작업 5호**

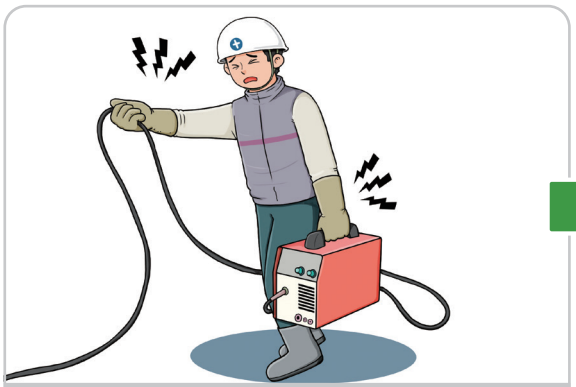
선체하부 용접 작업의 개선효과

- **보조도구 이용으로 부적절한 작업자세(꺾임, 비틀림 자세) 개선**
- **불편한 자세 개선으로 작업 효율 향상**

04

용접 작업 개선

절단기 운반 작업 운반설비 2



개선 전

- 절단기 작업 시 산소절단기와 호스 등 중량물을 반복 운반하여 손목 피로도 누적
- 절단 작업이외의 중량물 운반작업으로 작업 효율 저하

개선 후

- 절단기 운반용 이동 대차 사용

절단기 운반 작업의 개선효과

- 절단기 운반 이동 대차의 사용으로 **중량물 취급 부담 작업 최소화**
- 절단 작업을 위한 이동이 용이하여 **작업 효율 향상**

2023

근골격계질환 예방을 위한 개선사례집

2023-산업보건실-263

발행일	2023년 6월
발행인	안전보건공단 이사장 안종주
발행처	안전보건공단
주 소	(44429) 울산광역시 중구 종가로400
전화번호	T. 052-703-0500
팩 스	F. 052-703-0300
디자인	디자인애이블

※ 무단 복사 및 복제하여 사용하는 것을 금지함

OPEN
출처표시
상업적금지
변경금지
공공누리
공공저작물 자유이용허락

2023

근골격계질환 예방을 위한 개선사례집

산업재해예방
안전보건공단