



INSPECTION OF PROTECTIVE EQUIPMENTS BEFORE PRESS WORK

프레스 작업 전 방호 장치 점검



PHILIPPINES



Accident Case 재해사례

High risk of accidents found during press work due to getting caught in between reciprocating molds, flying debris caused by breakage of materials being fabricated and exerting excessive manual force to move heavy object

프레스 작업 중에는 왕복운동 하는 금형 사이에 끼임, 가공 재료 파단으로 인한 파편의 날아옴, 중량물 운반시 무리한 동작 등으로 사고 발생 위험이 높음



Preliminary Check Points 작업 전 점검사항

- Make sure that you understand working order and its details
작업순서와 내용 숙지
- Wear proper protective equipments such as safety shoes, goggles and protective gloves
안전화, 보안경, 보호장갑 등 적절한 보호구 착용
- Check that protective equipments operate normally and whether they are deactivated on their own, which shouldn't happen
프레스 방호장치 정상 작동 및 임의 해제 여부 확인

Common Rules for Management of Protective Equipments 방호 장치 공통 관리 사항

- Perform test operation 10 times repeatedly when a new protective equipment is attached to machinery
신규 방호장치 기계 부착시 시험운전 10회 반복 실시
- Perform test operation over 10 times repeatedly when protective equipments or their parts are repaired, replaced or adjusted
방호장치 수리, 부품 교환 또는 조정시 시험운전 10회 이상 반복 실시
- Check that protective equipments operate normally before starting press work, after every break time or shift or after conversion of stroke cycles
프레스작업 시작 전, 휴식 후, 교환 또는 행정의 전환 후, 방호장치 정상 작동 여부를 확인하고 운전 실시
- Do not adjust and use a power press in such a way that it can degrade function of protective equipments
방호장치 기능을 저해할 우려가 있는 프레스의 조정 및 사용 금지

SAFETY MEASURES & REGULATIONS FOR CHECKING PROTECTIVE EQUIPMENTS BEFORE PRESS WORK

프레스 작업 전 방호 장치 점검 안전 대책 및 수칙



Gate Guards 가드식 방호장치

- Remove any fabrication material, scrap or tool that impedes closing of guard
가드닫힘에 방해되는 가공재료, 스크랩, 공구 등 제거
- Do not put a hand on the side or upper or lower part of guard
가드의 측방, 상방 및 하방에 손 투입 금지
- Do not proceed with fabrication work with the switch set to inching stroke mode
미동행정 스위치로 전환한 채 가공작업 금지



Two-hand Controls 양수조작식 방호장치

- Check that the push button and the upper side of its guard ring have a minimum depth of 2mm
누름버튼 보호링 상면과 버튼 사이에 2mm 이상의 깊이 확인
- Do not modify the gap between push button and its guard ring at your discretion
누름버튼 보호링 간의 간격을 작업자 임의대로 조정 금지
- Provide measures to prevent intrusion of metal scrap and dust
누름버튼 내부에 금속 스크랩 및 분진 침입 방지 조치
- Install a conversion switch for using optoelectronic or gate guard type safety devices in all modes except single-stroke safety mode
안전 1행정 작업 이외에는 광전자식 또는 가드식 방호장치가 사용되도록 전환용 스위치 설치



Optoelectronic Safety Device 광전자식 방호장치

- Make sure that direct light (sunlight) or local illumination does not reach the optical receiver or reflector
수광기 또는 반사판에 직사광(태양빛) 및 국부조명이 닿지 않도록 조치
- Do not turn the switch to protective equipment cancellation mode
방호장치 무효화 위치로 스위치 전환 금지
- Do not operate the power press in other modes than the creeping or single-stroke safety mode by two-hand controls
양수조작에 의한 안전 1행정 또는 미동행정 이외의 작업 금지



Pullout Guards 수인식 방호장치

- Check that the wristband and pullback rope are connected properly with no damage
작업시작 전 손목밴드 또는 수인끈의 절단 및 손상 확인
- Check that a proper wristband is worn
올바른 손목밴드 착용 확인
- Adjust pullback rope's length to central part of die zone where fingers can reach
수인끈의 길이를 금형 중앙부까지 손가락이 닿을 수 있는 길이로 조절
- Check that no. of stroke cycles is 100spm or lower
프레스 행정수가 100spm 이하인지 확인



Sweep Guards 손치내기식 방호장치

- Do not use the power press when amplitude is insufficient or inclined to one side
진폭이 불충분하거나 한쪽으로 치우친 상태에서 사용 금지
- Check whether the length of sweep rod is adjusted to such an extent that the rod can certainly sweep your hand out of danger zone
위험 한계 내에 있는 손을 손치내기 봉으로 확실하게 쳐내도록 봉의 길이가 조절되어 있는지 확인
- Check that no. of stroke cycles ranges from 20 to 100spm
프레스 행정수가 20~100spm 범위인지 확인



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- KOSHA GUIDE M-44-2012 「Technical Guidelines for Daily Maintenance of Mechanical Power Press and Bending Machine」
KOSHA GUIDE M-44-2012 「기계프레스 및 절곡기의 일상점검에 관한 기술지침」
- KOSHA GUIDE M-122-2012 「Technical Guidelines for Selection, Installation and Use of Protective Equipments of Power Press」
KOSHA GUIDE M-122-2012 「프레스 방호장치의 선정·설치 및 사용 기술지침」



SAFETY RULES FOR USE OF PORTABLE HANDLAMPS

이동식 작업등 사용 작업 안전



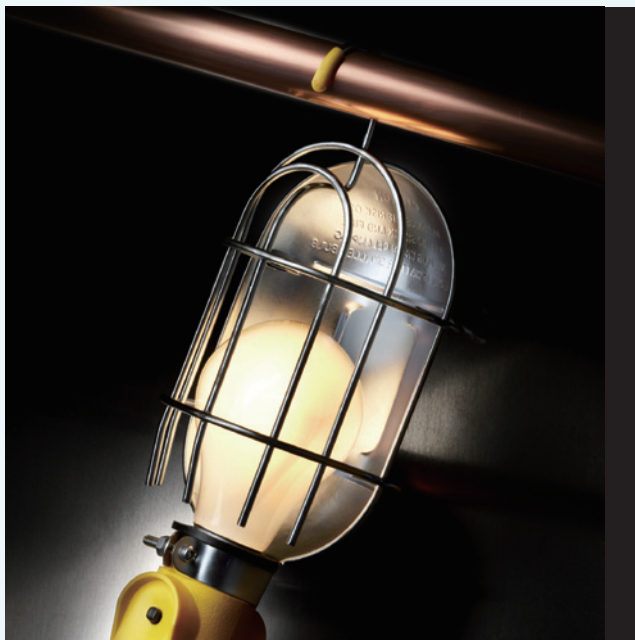
PHILIPPINES

Related Terms 관련 용어

● Portable Handlamp

이동식 작업등(Handlamp)

- Externally powered, portable hand lamp used on inspection, testing and operation of facilities
외부전원을 사용하는 이동가능한 손전등으로, 설비 점검·검사 및 운전시 사용하는 전등



Risk Factor & Prevention Measures 위험 요인 및 예방 대책

● Risk Factors of Electric Shock

감전 위험요인

- Electric shock caused by short circuit of exposed metal parts such as metallic bulb protection net, guard or metallic handle
전구 보호를 위한 금속 보호망, 가드 또는 금속 손잡이 등 노출 금속부분의 누전에 의한 감전
- Electric shock from direct contact with filament of damaged bulb
전구 파손시 필라멘트 직접 접촉에 의한 감전

● Measures to Prevent Electric Shock

감전 예방대책

- For AC 220V, use double or reinforced insulation electrical equipments
교류 220V 사용시 이중절연 또는 강화절연이 되어 있는 전기기기 사용
- Use the handlamp equipped with a socket and protection net made of strong insulation materials
견고한 절연 재질의 소켓과 보호망을 사용한 작업등 사용

- Reduce the risk of electric shock resulted from a short circuit by using protective extra-low voltage (PELV)
안전 초저전압 사용시 누전에 의한 감전 위험 감소
- Set the service voltage below 25V when the handlamp is used in confined space
밀폐공간에 이동식 작업등 사용시 사용전압을 25V 미만으로 설정
- For electric shock prevention, apply enclosure earthing to all portable handlamps except when PELV is used
안전 초저전압의 경우만 제외하고 모든 이동식 작업등에 감전예방 외함접지 실시
- Choose the handlamp that has excellent waterproof and dustproof performance for its use in the environment like outdoor space and dust generating places
옥외 및 분진발생장소 등에서 사용시 환경에 따라 충분한 강도를 가진 방수형 또는 방진형 선정
- Provide measures to protect handlamps from falling objects in the workplace
작업장의 낙하물 등에 의한 작업등 파손방지 대책 마련

**Risk Factor of Fire & Explosion** 화재·폭발 위험요인

- High risk of explosion occurring when normal type of portable handlamp is used in working environment that has high possibility of explosion
폭발 가능성이 있는 작업환경에 일반형 이동식 작업등 사용시 폭발 위험
- High risk of explosion occurring from automobile maintenance pit with residual oil mist due to radiant heat of bulb's filament
자동차 정비 피트(pit) 내부 유증기 체류시 전구 필라멘트 방사열에 의한 폭발 위험

**Safety Measures against Fire & Explosion** 화재·폭발 위험대책

- For places having a high possibility of explosion, use portable handlamps specifically manufactured with explosion-proof electrical equipments based on a special type of explosion-proof construction with increased safety against internal and external pressures
폭발 가능성이 있는 장소에 사용되는 이동식 작업등은 주변환경에 적합하도록 제작된 내압 방폭구조, 안전증 방폭구조, 압력 방폭구조, 특수방폭구조 등의 방폭전기기기 사용 필요
- Provide preliminary education on the hazards of working in highly explosive places
폭발위험장소에서 작업시 관련 위험성을 사전교육

**Safety Measures during Replacement of Bulb** 전구 교체시 안전대책

- Cut the power supply before starting work
작업시작 전 공급전원 차단
- Choose a suitable handlamp for rated voltage or current value
정격전압 또는 전류값에 맞는 작업등 선정

**Safety Measures for Using Connecting Cable and Plug-in Type Socket Connector** 연결전선과 꽂음접속기 사용시 안전대책

- Check the status of units before starting work
작업시작 전 해당 기기의 이상유무 확인
- Do not use a PVC cable around the high-temperature workplace
PVC 케이블은 고온 작업장 주변에서 사용금지
- Do not use a PVC or rubber-insulated cable in oily or greasy places
PVC 또는 고무절연 케이블은 기름 또는 유분이 있는 장소에서 사용금지
- Secure a sufficient length of plug-in earthing cable to protect it from external force
플러그 내부와 연결된 접지선이 외력에 의해 손상되지 않도록 충분한 길이 확보

**Safety Measures during Inspection and Maintenance** 점검 및 정비시 안전대책

- Conduct periodic inspections and maintenance to prevent short circuits
누전 발생 방지를 위해 정기 점검 및 정비 실시
- Shorten inspection and maintenance intervals if portable handlamps are frequently used in harsh conditions
열악한 환경에서 이동식 작업등을 자주 사용할 경우 점검 및 정비주기를 더 짧게 적용
- Record the results of periodic inspections and maintenance and keep such records organized
주기적인 점검 및 정비결과를 기록·관리

**Normative References & Bibliography**

참고 법령 및 작성 기준

- Article 309 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Prevention of Dangers from Temporarily Used Electric Lamps)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제309조 (임시로 사용하는 전등 등의 위험방지)
- KOSHA GUIDE E-5-2012 「Technical Guidelines for Selection and Use of Portable Handlamps」
KOSHA GUIDE E-5-2012 「이동식 작업등의 선정 및 사용에 관한 기술지침」



SAFETY RULES FOR MANUAL WORK DEALING WITH SHARP EDGES

날카로운 모서리 수작업 작업 안전



PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Injury of foot by fallen saw blades which occurred due to miscommunication of signal between co-workers who moved band saw after grinding its blades

띠톱날 연마작업 완료 후 톱 보관대로 이동 중 동료작업자와의 신호 불일치로 톱날이 낙하, 발등 부상



Major Hazard & Risk Factors 주요 유해 · 위험요인

- Cuts, slashes and stab wounds incurred by sharp edges of equipments or materials
모서리가 날카로운 공작물 및 자재에 절단, 베임, 찔림
- Infected wounds or penetration by chemicals
상처 부위에 감염이 이뤄지거나 화학물질이 침투

Work Processes 작업 공정

- Handling of metal plates and pieces
금속판 또는 금속조각을 취급하는 작업
- Dealing with sharp-edged metal pieces
모서리가 날카로운 작은 금속 조각들을 처리하는 작업
- Accidental contact with metal pieces during cleaning of workbench
작업대를 정리 중 돌발적으로 금속 조각들과 접촉하는 작업
- Dealing with machine blades, shears and tools (i.e. installation, removal, cleaning and storage)
기계 날, 전단기 또는 공구와의 접촉 과정(공구의 장착, 제거, 청소 또는 보관 과정 등)

SAFETY MEASURES & REGULATIONS FOR OPERATORS DEALING WITH SHARP EDGES



PHILIPPINES

날카로운 모서리 수작업 근로자 안전대책 및 수칙



Safety Measures for Work Using Sharp Edges 날카로운 모서리 작업시 안전대책

- Develop process automation through installation of conveyor belts
컨베이어 벨트 설치 등을 통한 프로세스 자동화
- Use a shovel, brush or any other appropriate tool to handle scraps and swarf
스크랩(Scrap), 부스러기(Swarf) 취급시 삽, 브러쉬, 공구 등 사용
- Use a turntable and magnet to separate small fittings and thin metal plates
턴테이블(Turntable) 및 자석을 이용, 소형물품 및 얇은 금속판 분리
- Devise designs that exclude sharp edges
설계를 통해 날카로운 모서리 제거
- Remove sharp edges through grinding or sanding
기계작업(연삭 또는 샌딩 작업)을 통해 날카로운 모서리 제거
- Put covers over sharp edges
날카로운 모서리에 덮개 장착
- Use a jig or holder instead of a hand to hold sharp-edged objects
손으로 물품을 잡는 대신 지그나 홀더 사용



How to Use and Manage Protective Gears 보호구 사용 및 관리

- Use proper gears by considering characteristics, amount and environment of work
작업의 성격, 작업량, 작업 환경 등을 고려하여 적합한 것을 사용
- Always wear gloves, gauntlets and arm bands
장갑, 긴장갑(Gauntlet), 팔목 보호대(Arm band) 등을 사용
- Keep gears clean through regular maintenance and replacement and remove any fragment and foreign substance that can tear or damage protective gears
정기적인 유지보수 및 교체를 통해 청결을 유지하며, 찢김이나 자극을 유발할 수 있는 부스러기 또는 이물질 제거



[Wood cutter / Type of accident that can easily occur during work with wood cutter]

[원목 절단기 / 원목절단기 작업시 발생하기 쉬운 사고유형]



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Prevention of Dangers from Machine, Instrument and Other Facilities)
산업안전보건기준에 관한 규칙 기계·기구 및 그 밖의 설비에 의한 위험예방
- KOSHA GUIDE M-10-2012 「Technical Guidelines on Manual Work Dealing with Sharp Edges」
KOSHA GUIDE M-10-2012 「날카로운 모서리의 수작업에 관한 기술지침」



PREVENTION OF ACCIDENTS DURING HAZARDOUS AND DANGEROUS WORK

금속 가공용 둥근톱 작업안전

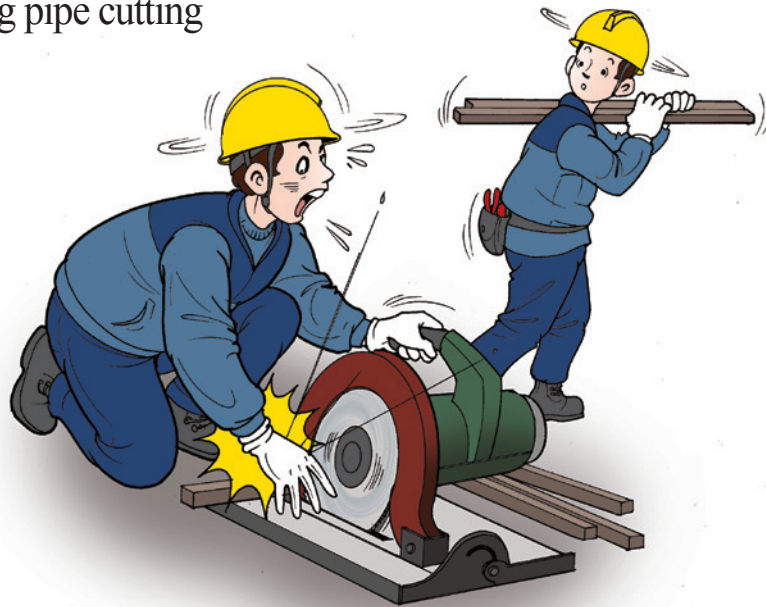


PHILIPPINES

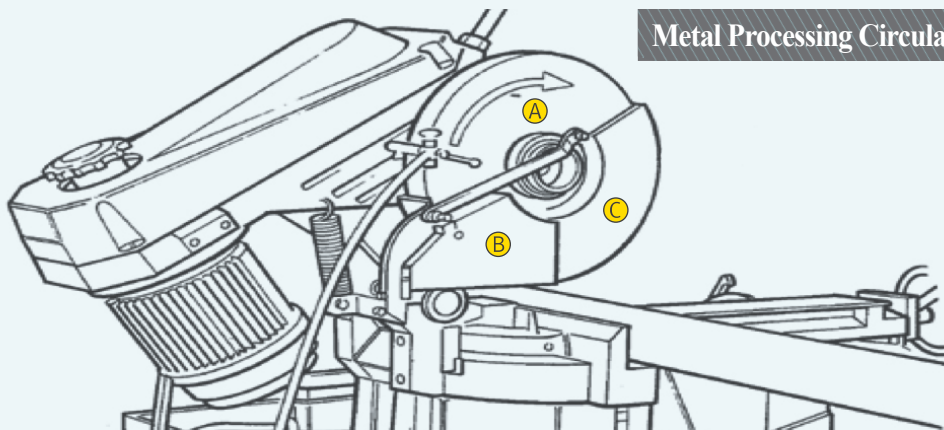
Accident Case 재해사례

Injury of hand by metal processing circular saw blades rotating at high speed during pipe cutting

금속가공용 둥근톱으로 파이프 절단작업 중
고속 회전하는 톱날에 작업자의 손이 접촉, 상해사고



Protection Devices 주요방호장치



Metal Processing Circular Saw 금속 가공용 둥근톱

- A : Fixed guard 고정가드
- B : Fixed guard 고정가드
- C : Linked adjustable guard 링크연동 조정식가드

Hazard & Risk Factors 유해 · 위험요인

- Hazards from contact with metallic saw blades or cutting oil and exposure to noise
금속 톱날과의 접촉, 소음에 대한 노출, 또한 절삭유와의 접촉시 위험
- High risk of accidents occurring during input, control and retrieval of fabricated or to-be-fabricated materials and removal of fabricated metal chips
공작물의 투입, 조절 및 회수 작업, 또한 금속 가공 칩 제거 중 주로 사고 발생
- High risk of accidents occurring when operator's clothing is dragged into rotating part of equipment or during its maintenance work
작업자의 옷이 회전부에 밀려 들어가거나 유지보수 작업을 할 때 사고 발생 위험이 높음



General 일반 사항

- Install guards to avoid contact with saw blades in circumstances where the saw head is placed on the support or lifted upward, while minimizing the exposure of body to the blades during cutting
가드를 설치하여, 톱 헤드가 받침대에 놓여있거나 위로 들어올려진 상황에서도 톱날과의 접촉을 방지하고, 절단 작업중에는 노출되는 날의 면적을 최소화 할 수 있음
- All guards shall be so designed and installed as to fully withstand all kinds of work conditions and transparent or slot or mesh type of materials can be used to secure a clear view of the targets to be fabricated
모든 가드는 작업 조건에 충분히 견딜 수 있도록 설계 및 설치되어야 하며, 공작물에 대한 시야 확보가 필요한 경우, 가드에 적절한 슬롯형, 투명형 또는 메쉬(Mesh)형 소재 사용 가능



Noise 소음

- Implement proper actions in compliance with noise-related codes and conduct preliminary assessment on operator's exposure to noise
소음관련 규정이 준수되도록 적절한 조치시행, 작업자의 소음 노출 정도에 대해 사전 평가 실시
- Find the causes of noise and take following measures to reduce noise
소음 발생 원인을 찾아 아래의 방법 등과 같이 소음 감소 대책 실시
 - Clamping target materials properly
공작물의 적절한 클램핑(Clamping) 원칙 적용
 - Applying noise/vibration absorber to surface of workbench
투입 테이블 표면에 소음/진동 흡수재를 사용
 - Selecting appropriate saw blades and conducting their maintenance
적절한 톱날 선정 및 유지보수 실시
 - Using noise absorbers to cover entire or part of cutting head
소음 흡수재를 사용하여 절단 헤드 전체 또는 일부분에 덮개 부착
- Provide operators with hearing protective equipments (e.g. ear plugs) and instructions on how to wear them
작업자에게 청력 보호장비(귀마개 등) 제공 및 착용 지도



Hazards of Cutting Oil and Lubricant 절삭유 / 윤활유의 유해성

- Exposure to cutting oil can cause skin irritation and allergies, led to dermatitis, which can be further worsened by metal scraps
절삭유에 노출시 자극 또는 알레르기로 인한 피부염이 발생할 수 있으며, 금속 부스러기로 인한 피부 긁힘으로 더욱 악화될 수 있음
- In cases where oil or aerosol is sprayed over the space where operators breathe in air or especially cutting oil is contaminated by bacteria, the operators may feel difficulty in breathing and respond to stimuli
작업자가 숨 쉬는 공간에서 기름이 분무되거나 연무(Aerosol)가 있는 경우, 특히절삭유가 박테리아로 오염된 경우, 작업자가 호흡할 때마다 자극 및 곤란을 느낄 수 있음



Education for Operators on Maintenance 작업자 교육 및 유지보수

- Provide an abundant amount of education and training on the usage of equipments and safety devices and other risks involved with equipments
기기 사용, 안전장치 및 기타 관련 위험에 대한 충분한 안전교육 실시
- Conduct regular inspections on safety devices and particularly dangerous parts of equipments
안전장치 및 기기의 주요 위험부위에 대한 정기적인 점검 실시



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 101 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Equipments for Preventing Contact with Blades of Circular Sawing Machine)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제101조 (원형톱기계의 톱날접촉예방장치)
- KOSHA GUIDE M-9-2012 「Technical Guidelines for Use of Metal Processing Circular Saw」
KOSHA GUIDE M-9-2012 「금속가공용 둥근톱 사용에 관한 기술지침」



SAFETY RULES FOR OPERATION OF MULTIPURPOSE METALWORKING MACHINE

다목적 금속 가공기 운전 작업 안전

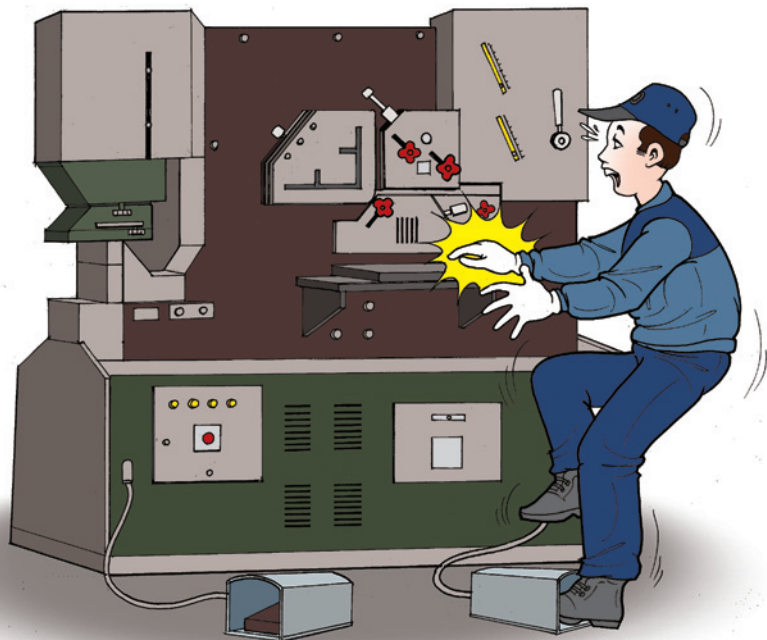


PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Cuts and slashes by shearing part and caught in/between accidents by punching part of metalworking machine

금속 가공기 전단 부분에 절단 또는 베임 위험,
펀칭 부분에 끼임 위험



Major Hazard & Risk Factors 주요 유해 · 위험요인

- Hazards of metalworking like punching, notching, cropping, shearing and bending
펀칭(Punching 구멍뚫기), 노칭(Notching 앵글모따기), 크로핑(Cropping 잘라내기), 전단(Shearing 자르기), 굽힘(Bending 구부리기) 등 작업시 위험
- Hazards like getting caught in between objects and colliding with breakaway tools
공작물에 의한 끼임 및 공구이탈에 의한 끼임, 부딪힘 등의 위험
- Hazards on workbench like being caught, entangled and cut
작업대에서 끼임, 감김, 베임 등의 위험

Definitions 용어의 정의

- Guard : Physical barrier performing as part of machine to protect its operator (e.g. casing, cover, screen, door, fence, and more)
가드(Guard) : 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방벽으로 구조에 따라 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울)등이 있음
- Fixed guard : Guard fixed permanently or attached with anchor fittings like screws and nuts to specific locations
고정식 가드(Fixed guard) : 가드가 특정위치에 용접 등으로 영구적으로 고정되거나 고정장치(스크류, 너트 등)로 부착된 구조
- Adjustable guard : Fixed or movable guard which can be adjusted in whole or in part to purpose of each operation
조정식 가드(Adjustable guard) : 전체 또는 부분을 조정할 수 있는 고정식 또는 가동식 가드로서, 작동할 때마다 용도에 맞도록 가드를 조정한 상태에서 고정시켜 사용하는 구조

※ Cannot be adjusted while in operation 작동 중에는 조정되지 않음



General 일반 사항

- Fix the target materials on the workbench in a safe manner and use a workbench containing a guide bar and stopper particularly for punching and notching small ones

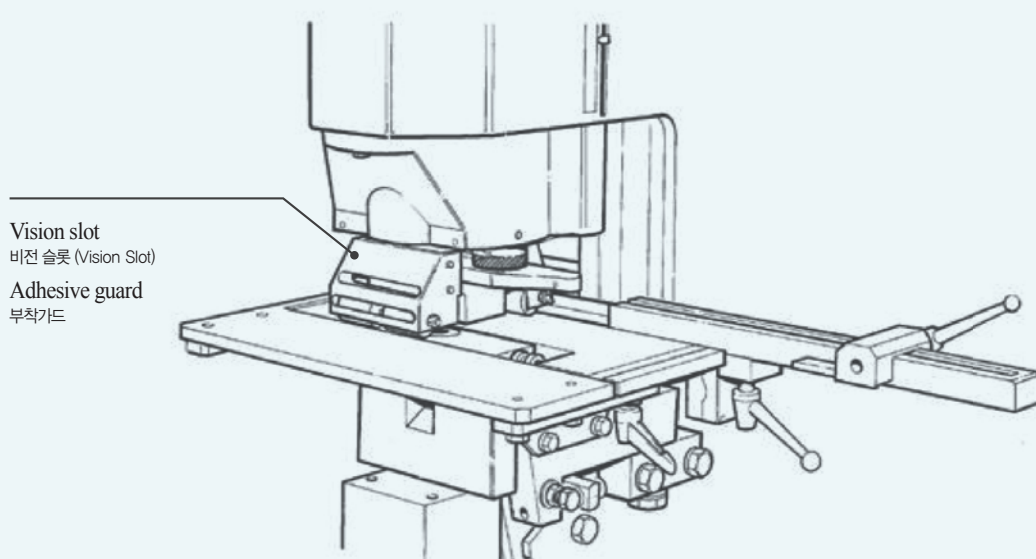
공작물은 작업대에 안전하게 고정되어야 하며, 특히 작은 공작물의 펀칭, 노칭 등 작업시 공작물 가이드 바 및 스톱퍼가 포함된 작업대에서 작업 실시



Punching 펀칭

- Install a fixed or adjustable guard that can prevent a caught in/between accident of a hand or fingers
손 및 손가락 끼임을 방지할 수 있는 고정식 또는 조정식 가드 설치
- Provide protective measures on the trapping points that cannot be covered by the stripper plate assembly
스트리퍼 플레이트 어셈블리(Stripper plate assembly)는 일부 방호할 수 있으나 나머지 접근 가능한 끼임점에 대한 보호조치가 필요
- Decide what guard will be installed according to the size and shape of target materials
가드의 설치는 주로 공작물의 크기 및 형상에 따라 결정
- Prevent hazards by downsizing a gap to 4mm or lower or reducing the stroke length
틈새를 4mm 이하로 줄이거나, 행정(Stroke) 길이를 줄여 끼임 위험 방지

Punching Station (attached on workbench) 펀치 스테이션(작업대에 부착)

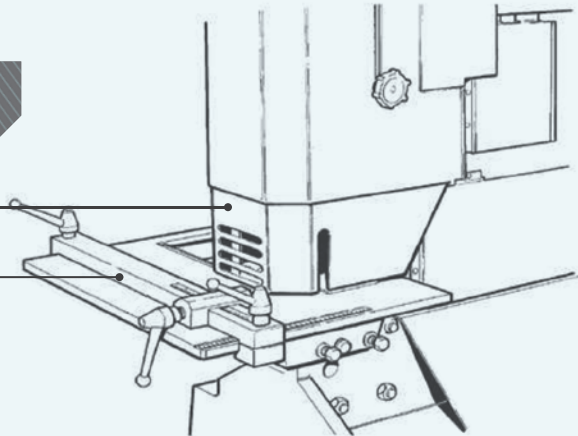


**Notching 노칭**

- Apply the same principle as that of punching workbench as often a fixed or adjustable guard is most appropriate
편칭 작업대의 경우와 비슷한 원칙이 적용되며, 대개 고정식, 조정식 가드가 적합함

Notching Station (attached on workbench)

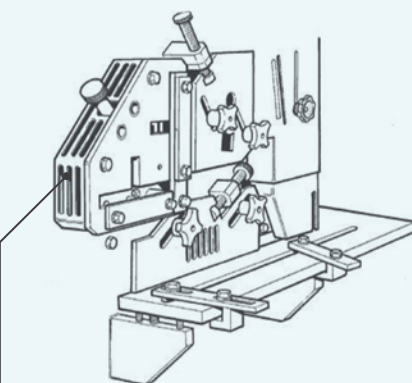
노칭 스테이션(작업대에 부착)

Adjustable guard with vision slot
비전 슬롯 부착 조정식 가드Guide bar / stopper
가이드 바 / 멈추개**Shearing and Cropping 전단 및 크로핑**

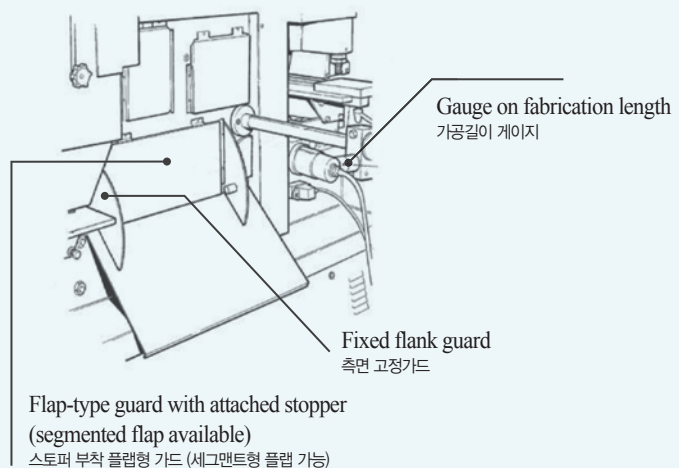
- Install a proper guard, target guide and hold-down device on the surface of feeding materials into a machine to block access of operator's body to fabrication tools and prevent excessive motion of target materials during fabrication
공구에 대한 접근 제한 및 가공시 공작물의 과도한 움직임을 방지하기 위해 기기의 투입면에 적절한 가드, 공작물 가이드 또는 위치 유지(Hold-down) 장치를 설치
- Make sure that the fixed, adjustable or self-closing guard should be constructed so as to block the access of operator's body to fabrication tools
고정식, 조정식 또는 자체 폐쇄식 가드는 공구에 대한 접근을 최대한 방지해야 함
- Allow the opening of guard only when target materials need to be fed into or withdrawn out of a machine
가드 개방은 공작물의 출입만 가능하도록 제한
- Install an inclined take-off table or a chute to retrieve fabricated materials with a pan or a box
적절히 경사진 취출대(Take-off table) 또는 슈트를 설치하여 팬이나 박스로 수거

Shearing and Cropping Station

전단 및 크로핑 스테이션

Fixed guard
고정 가드**Cropping and Shearing Rear Guard**

크로핑 및 전단 후면 가드

Gauge on fabrication length
가공길이 게이지Fixed flank guard
측면 고정가드Flap-type guard with attached stopper
(segmented flap available)
스토퍼 부착 플랩형 가드 (세그먼트형 플랩 가능)

**Bending 굽힘**

- Can use the tools similar to ones that are used in the brake of power press for bending work (install the tools at intervals of 4mm or less)
프레스 브레이크에 사용되는 것과 비슷한 공구가 굽힘 작업에 사용될 수 있으며, 공구 간 간격은 4mm 이하가 되도록 설치
- Note that extra protective measures are needed if the intervals exceed 4mm (need for function to calibrate intervals)
간격 조정 기능이 갖춰져야 하며, 간격이 4mm 초과시 추가적인 방호조치 필요
- Conduct bending work in only the machine specifically designed for bending purposes
굽힘 작업은 굽힘을 목적으로 설계된 기기에서만 실시

**Control of Equipment 기기 제어**

- Install a cover over a foot switch including a push plate to prevent any accident
누름판을 포함한 풋 스위치는 사고 방지를 위해 덮개 설치

**Emergency Stop 비상 정지**

- Make sure that an emergency stop button is installed on the unit's control panel and remote workbench and use a lock-in mechanism's emergency stop button to disable the operation of machine until its configuration is manually reset
기기의 제어반 및 원격작업대에 비상 정지버튼을 설치해야 하며, 비상 정지버튼은 기기가 수동으로 재설정될 때까지는 재가동하지 못하도록 잠금(Lock in) 방식 사용
- Make sure that the machine does not automatically operate the previous pattern of work even if the emergency stop has been released or the unit's reconfiguration has been completed
비상 정지가 해제 또는 재설정되었다 해도 비상 정지조작 이전에 진행되던 과정이 자동으로 되어서는 안됨

**Education and Training 교육 및 훈련**

- Provide enough safety education to operators on the control of machines and protective equipments, safety, hazards and prevention
근로자에게 해당 기계의 제어, 안전, 방호장치, 위험 및 방지에 대한 충분한 안전교육 실시
- Make sure that operators understand the above details thoroughly
근로자는 이에 대한 충분한 이해와 숙지 필요

**Normative References & Bibliography**

참고 법령 및 작성 기준

- Article 103 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Prevention of Dangers from Power Press)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제103조 (프레스 등의 위험방지)
- KOSHA GUIDE M-5-2001 「Technical Guidelines on Protective Measures of Boring Machine」
KOSHA GUIDE M-5-2001 「보링기 방호조치에 관한 기술지침」
- KOSHA GUIDE M-4-2012 「Technical Guidelines for Use of Multipurpose Metalworking Machine」
KOSHA GUIDE M-4-2012 「다목적 금속가공기 사용에 관한 기술지침」



SAFETY RULES FOR OPERATION OF ROLL BENDER

로울 벤더 작업 안전

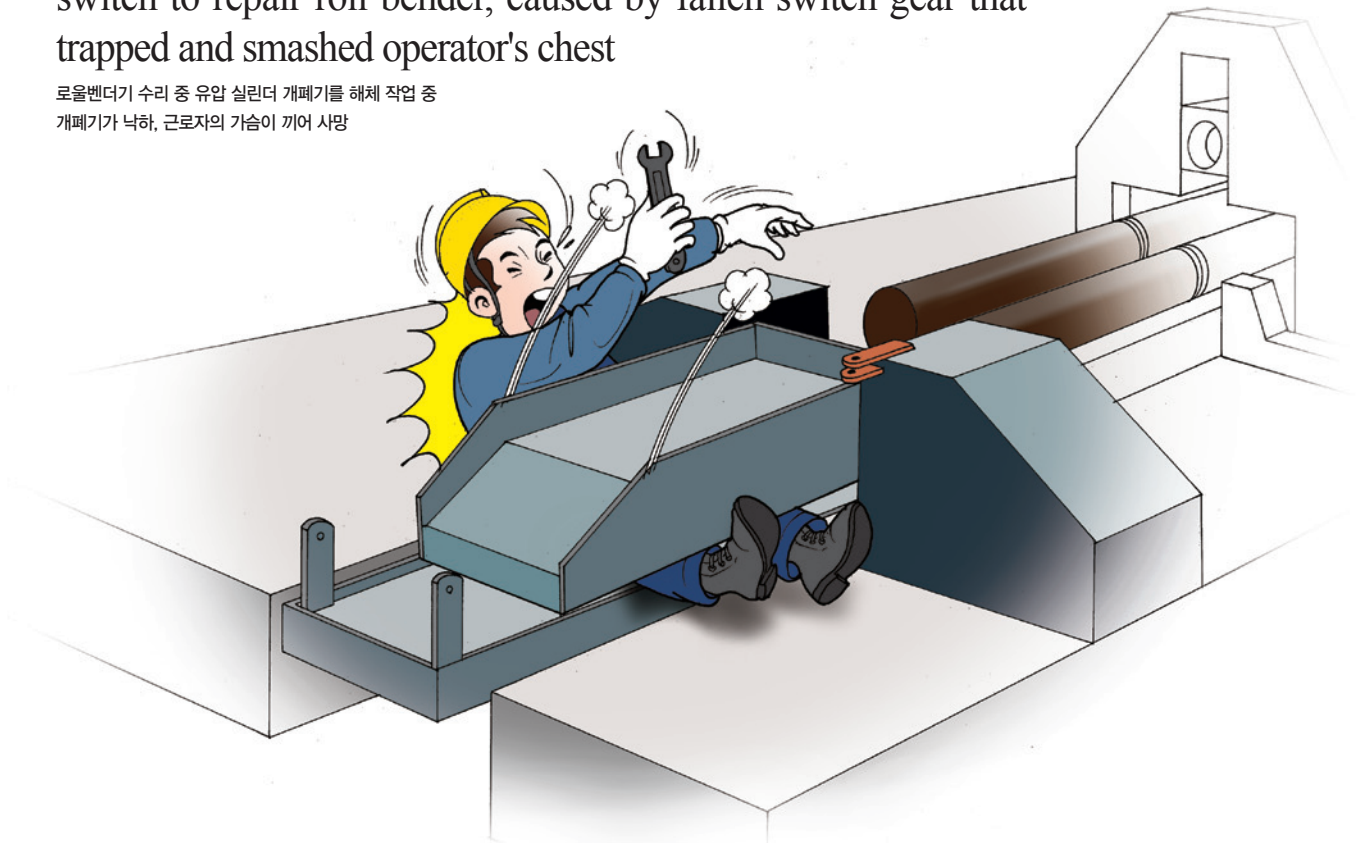


PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Death of operator who worked on disassembly of cylinder switch to repair roll bender, caused by fallen switch gear that trapped and smashed operator's chest

로울벤더기 수리 중 유압 실린더 개폐기를 해체 작업 중
개폐기가 낙하, 근로자의 가슴이 끼어 사망



Roll Bender Composition & Functions 로울벤더기의 장치 및 기능

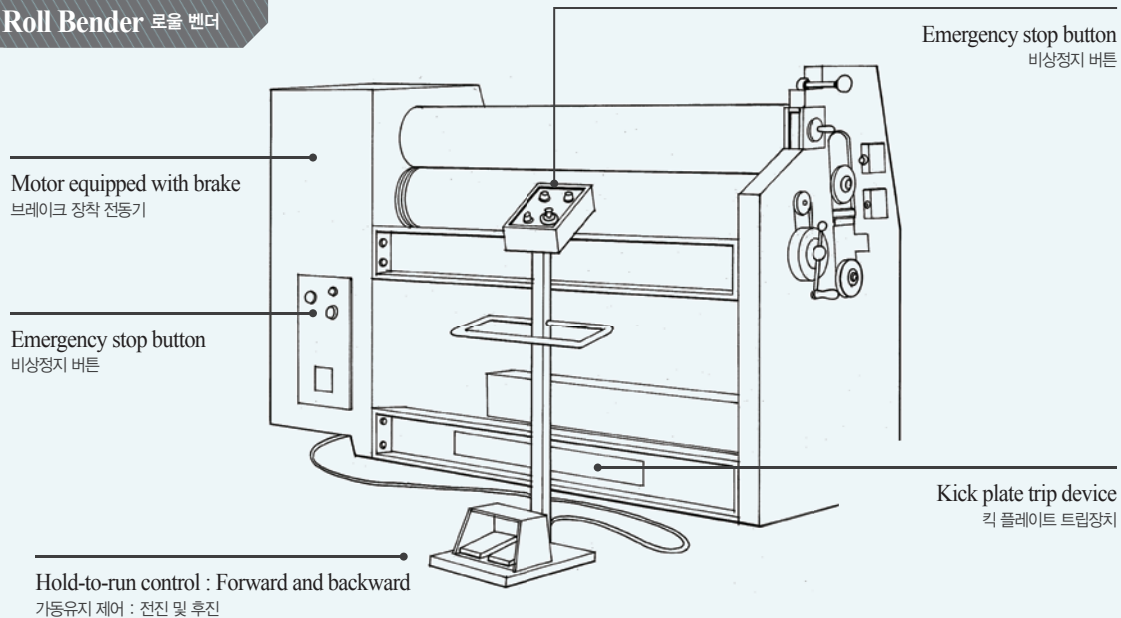
- Roll bender** : Machine for bending steel plates into cylindrical, conical or arc shape at desired curvature, consisting of three to four rolls placed on upper and lower sides
 로울벤더(Roll Bender) : 원통형, 원뿔형으로 강판을 굽히거나 또는 원호상으로 굽히는 기계로 상하 3개 또는 4개의 굽힘롤(roll)로 구성되어 있으며, 이 롤 사이에 강판을 넣어 원하는 곡률로 굽히는 장치
- Guard** : Physical barrier performing as part of machine to protect its operator (e.g. casing, cover, screen, door, fence, and more)
 가드(Guard) : 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방법으로 구조에 따라 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울) 등으로 분류
- Hold-to-run control** : Maneuvering mechanism for operating machine while button is being manually pressed and stopping its operation when released
 가동유지제어(Hold to run control) : 수동으로 버튼을 누를 때에만 작동되고 버튼을 놓으면 자동으로 정지되는 조작방식
- Emergency stop** : Emergency maneuvering for disconnecting power supply to parts of machine with high risk of accident in order to reduce any personal or mechanical hazard during work
 비상 정지(Emergency stop) : 사람, 기계 또는 작업에 대한 위험 감소를 위해 장치의 부분 위험전원을 차단하는 비상조작



Major Hazard & Risk Factors 주요 유해 위험 요인

- Hazard of rotating rollers that can drag in operator's hand
작업자의 손이 회전하는 롤러에 말려 들어갈 위험
※ Most likely to occur when initially feeding target materials into rollers
주로 공작물을 롤러에 처음 투입할 때 일어날 가능성이 높음
- Hazard of operator's hand being caught in fixated parts due to movement of target materials
움직이는 공작물에 의해 기기의 다른 고정 부품들 사이에 손이 끼이는 위험
※ Mostly causing mutilation or other severe injuries
사고의 상당수는 절단 또는 기타 심각한 부상 초래
- Severe accidents are mostly resulted from not wearing gloves also provide measures to prevent hands from being dragged into machine when gloves are worn
사고의 다수가 작업자의 장갑 착용과 관련되며 장갑을 착용할 경우 손이 기기에 말려들어가지 않도록 조치

Roll Bender 로울 벤더



Safety Measures during Work 작업시 안전조치

- Remove moisture and grease around the roll bender to prevent slipperiness
롤러기 주위의 미끄럼 방지를 위해 물기·기름기 철저히 제거
- Check the operating condition of safety devices like emergency stop system before starting work
작업 전 비상정지장치 등 안전장치 작동상태 확인
- Assure a safety distance by considering the roller's in-feed speed
롤러의 이송(in-feed) 속도를 감안하여 작업안전거리 확보
- Use the feed table and rollers properly by considering the characteristics of work
작업특성을 고려하여 이송 테이블(Feed table), 보조 기구(Roller) 사용
- Ensure that the machine does not operate with its main power control locked and labeled and its key is kept separately during repairs and maintenance work
수리·정비 작업시 반드시 기계 운전 장치, 주전원 잠금장치 실시 및 열쇠 별도 관리, 꼬리표 부착
- Comply with work procedures established prior to starting work
작업 시작 전 명확한 작업 절차 마련 및 준수
- Install enough lights around the machine and always keep the place clean and organized not to trip over objects left on its floor
기기 주변의 충분한 조명설치, 또한 넘어지지 않도록 정리·정돈 실시
- Wear designated clothes and be careful that sleeves and lower ends of trousers do not touch the machine
작업자는 정해진 복장을 착용하고 소매나 바지자락이 기계에 닿지 않도록 주의

PROTECTIVE MEASURES FOR OPERATORS OF ROLL BENDER



PHILIPPINES

로울 벤더 작업 근로자 방호 조치



Hold-to-run Control 가동유지 제어

- Check that rollers operate only when the controller is set to operating position
기기들은 제어기가 가동 위치에 있을 때만 롤러가 작동하는지 확인
 - Check that the controller automatically returns to stop position when the controller is released
제어가 해제되면 자동적으로 정지 위치로 복귀하는지 확인
- ※ Controller : Button, joystick or foot switch
버튼, 조이스틱 또는 풋 스위치의 형태로 제어



Trip Device 트립장치

- Place a trip device near operators so that they can easily use it to shut down the machine before a severe injury occurs when a hand is dragged into rollers
손이 롤러에 말려들어난 경우 심각한 부상이 일어나기 전에 작업자 자신이 쉽게 작동시켜 기기를 정지시킬 수 있도록 적절한 위치에 설치
- If a trip wire is used, choose a safety switch that is able to operate even if switch is pulled or cut off or the wire is loosened
트립 와이어가 있는 경우, 안전 스위치는 당겨지거나 절단된 상태 또는 느슨한 와이어 상태에서도 작동이 가능한 유형 선택
- Restart the machine after the trip device is on, configuration of safety device is completed and the switch is set to normal condition
트립 장치가 작동 된 후 기기는 안전장치가 재설정되고 스위치가 정상적인 상태에 놓여있을 때만 재가동



Control System 제어 시스템

- A control system is needed if a high risk of overrun is found due to inertia
관성에 의한 오버런의 리스크가 있는 경우, 제어 장치 필요
- ※ Risks related to overrun should be considered under no load condition.
오버런과 관련한 리스크는 무 부하 상태에서 고려
- The roller's diameter and maximum rotation speed are also significant conditions to be considered
롤러의 최고 회전속도 및 롤러의 직경도 중요한 고려조건
 - The controls are usable based on either a mechanical or electrical system or a combination of both systems
제어 시스템은 기계적 또는 전기적, 아니면 두 가지를 결합한 방식 가능
 - The disk or caliper brake of mechanical control system should be considered first
기계적인 제어시스템의 디스크 또는 캘리퍼 브레이크(Caliper brake)를 우선적으로 고려

PROTECTIVE MEASURES FOR OPERATORS OF ROLL BENDER



PHILIPPINES

로울 벤더 작업 근로자 방호 조치



Emergency Stop Button 비상 정지 버튼

- Install an emergency stop button on the unit's control panel and remote work station
기기의 제어반 및 원격작업 스테이션에 비상 정지 버튼 설치
- Use a lock-in mechanism's emergency stop button to disable the operation of machine until its configuration is manually reset
비상 정지 버튼은 기기가 수동으로 재설정될 때까지 재가동하지 못하도록 잠금(Lock in) 방식 가동
- Make sure that the machine does not automatically operate immediately after an emergency stop is released and the unit's reconfiguration is completed, but starts its operation only when 'Start Control' is initiated
비상 정지가 해제 또는 재설정된 후 기기가 작동되어서는 안되며, 정상적인 기동제어 (Start control)를 작동할 때만 기기 가동이 안전
- Check that the controls of emergency stop devices work well
비상 정지 장치의 제어장치 작동기능 확인



Maintenance and Inspection 유지보수 및 검사

- Conduct regular maintenance checks on safety devices and control system
안전장치 및 제어 시스템의 정기적인 유지보수 및 검사 필수
- Receive the detailed user manual from the unit's manufacturer or vendor
세부적인 지침은 기기 사용 지침서에 포함되어야 하며, 제조업체 또는 공급업체로부터 수령
- Make sure that rollers are cleaned in an isolated space with the switch turned off
롤러 청소는 기기의 스위치를 폐쇄(OFF)하고 격리한 상태에서 실시



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 87 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Prevention of Dangers from Prime Mover and Rotation Shaft)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제87조 (원동기 · 회전축 등의 위험방지)
- KOSHA GUIDE M-2-2012 「Technical Guidelines on Protective Measures of Roll Bender」
KOSHA GUIDE M-2-2012 「로울 벤더의 방호에 관한 기술지침」



SAFETY RULES FOR PREVENTION OF DUST EXPLOSION

분진 폭발방지 안전 수칙

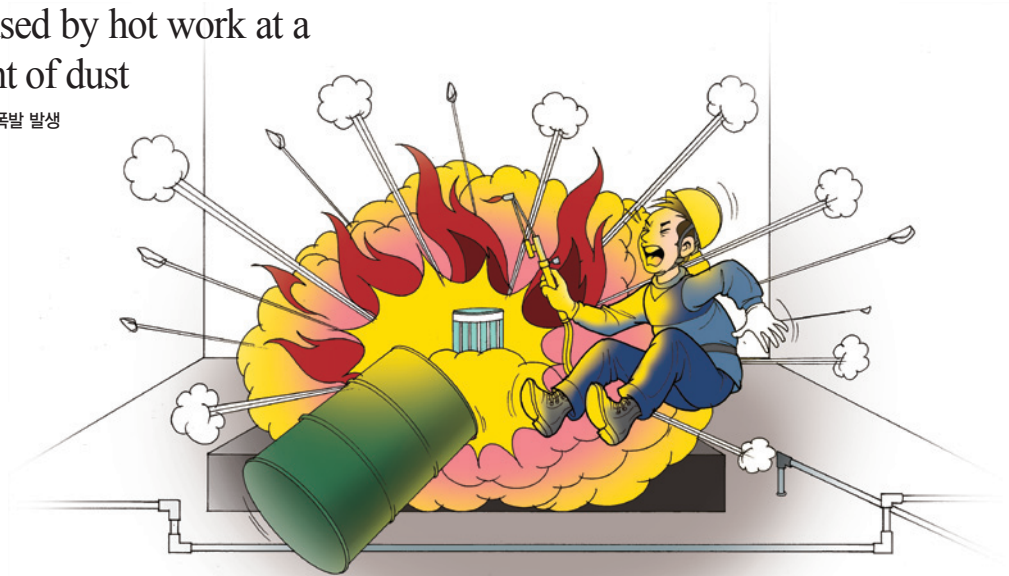


PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Fire and explosion caused by hot work at a place with large amount of dust

다량의 분진 발생 작업장에서 화기 작업중 화재·폭발 발생



What is dust? 분진이란?

Dust is a micro powdery substance with a diameter smaller than 420micron that has a high possibility of explosion when mixed with air at a certain ratio.

분진은 직경 420미크론(Micron) 이하인 미세한 분말상의 물질로서 적절한 비율로 공기와 혼합되면 점화원에 의하여 폭발할 위험성이 있는 물질

Measures to Prevent Dust Explosion 분진폭발방지 대책

- **Removal of Dust** 분진 제거
 - Remove dust before it is accumulated or scattered on the floor
건축물의 바닥에 분진이 누적, 비산되지 않도록 제 때에 제거
- **Improvement in Structure of Facilities that Generate Dust**
분진발생 설비의 구조 개선
 - Prepare measures to prevent dust from spreading to outside (cover or seal facilities)
분진이 외부로 비산되지 않도록 조치(뚜껑 또는 밀폐구조로 설치)
- **Installation of Metal Separator** 금속분리 장치 설치
 - Install a metal separator at the entrance of pulverizers to prevent occurrence of a spark
분쇄기의 입구에 스파크 발생 방지를 위한 금속 분리 장치 설치
- **Particulate Control Device** 제진설비
 - Connect a particulate control device to all facilities that generate dust
모든 분진발생 설비를 제진설비 장치에 연결
 - ※ Apply a link system to ensure that the facilities generating dust do not operate when the particulate control device is not in use
제진설비 비가동시 분진발생 설비도 가동되지 않도록 연동조치 실시
 - Install a differential manometer in the particulate control device using a fabric filter
여과포를 사용하는 제진설비에 차압계 설치(여과포는 전도성 소재로 구성)
- Install a thermometer if heat buildup of internally fixed objects is suspected
내부 고착물에 의한 열축적 등의 우려가 있는 경우 온도계 설치
- **Management of Ignition Sources** 점화원 관리
 - Do not smoke and operate any equipment that generates a flame in the area where dust is generated or dealt with
분진발생 또는 분진취급 지역에서 흡연 등 불꽃을 발생시키는 기기 사용 금지
- **Grounding** 접지
 - Ground the facilities that use air to transport dust substances including the connections of transport ducts
공기로 분진물질들을 수송하는 설비 및 수송 덕트의 접속부위에 접지 실시
- **Sealing of Inert Gas** 불활성가스 봉입
 - Lower the explosive concentration of air to a minimum or below by sealing inert gas such as nitrogen
질소 등의 불활성가스 봉입을 통해 산소를 폭발 최소농도 이하로 낮춤
- **Installation of Explosion Protection Systems** 폭발 방호장치 설치
 - Install high-speed valves, explosion vents and explosion suppression systems
고속 작동밸브, 폭발 압력 방산구, 폭발 억제장치 등 설치

DETAILED TYPES OF SUBSTANCES THAT GENERATE DUST



PHILIPPINES

분진 발생 물질의 세부 종류



Substances that Generate Grain Dust 곡물 분진 발생 물질

- Cellulose, cork, corn, barley, bean, linseed, oat, wheat, rice, sunflower seed, egg white, dried milk, bean flour, starch, sugar, and more
- 셀룰로오스, 코르크, 옥수수, 보리, 콩, 아마씨, 귀리, 밀, 쌀, 해바라기씨, 달걀 흰자위, 분유, 콩가루, 녹말, 설탕 등



[Image of flour dust's particles]
밀가루 분진 입자 모습



Substances that Generate Carbon Fiber Dust 탄소질 분진 발생 물질

- Charcoal, bituminous coal, coke, brown coal, peat, timber, paper, and others
- 목탄, 역청단, 코크스, 갈탄, 이탄, 목재, 지류 등



Substances that Generate Chemical Dust 화학 분진 발생 물질

- Adipic acid, anthraquinone, calcium acetate, calcium stearate, carboxymethyl cellulose, dextrin, lactose, stearic acid lead, methylcellulose, paraformaldehyde, sodium ascorbate, sodium stearate, sulfur, and more
- 아디프산, 안트라퀴논, 칼슘 아세테이트, 칼슘 스테아레이트, 카복시메틸 셀룰로오스, 덱스트린, 락토오스, 스테아린산 납, 메틸셀룰로오스, 파라포름알데히드, 소듐아스코베이트, 소소듐 스테아레이트, 황 등



Substances that Generate Metal Dust 금속 분진 발생 물질

- Aluminum, bronze, iron carbonyl, magnesium, zinc, and more
- 알루미늄, 청동, 철카보닐, 마그네슘, 아연 등



Substances that Generate Plastic Dust 플라스틱 분진 발생 물질

- Polyacrylamide, polyacrylonitrile, polyethylene, epoxy resin, melamine resin, phenol cellulose, methyl acrylate, phenol resin, polypropylene, terpene phenol resin, urea-formaldehyde cellulose, vinyl cestate copolymer, polyvinyl alcohol polyvinyl butyral, polyvinyl chloride, polyvinyl chloride/vinylacetylene copolymer, and more
- 폴리아크릴아마이드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리에틸렌, 에폭시 수지, 멜라민 수지, 페놀 셀룰로오스, 메틸아크릴레이트, 페놀수지, 폴리프로필렌, 테르펜 페놀수지, 요소-포름알데히드 셀룰로오스, 비닐아세테이트 공중합체, 폴리비닐알코올, 폴리비닐부티랄, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐 클로라이드/비닐아세틸렌 공중합체 등



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 232, 236, 239 and 240 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards
산업안전보건기준에 관한 규칙 제 232조, 236조, 239조, 240조
- KOSHA GUIDE D-12-2012 「Technical Guidelines for Prevention of Dust Explosion」
KOSHA GUIDE D-12-2012 「분진폭발방지에 관한 기술지침」



HEALTH MANAGEMENT OF OPERATORS EXPOSED TO GRAIN DUST

곡물 분진 노출 근로자 건강관리



PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Occurrence of asthma in operators dealing with flour in bakery plants during mixing and shaping processes

제과제빵 사업장의 배합 및 정형공정에서 밀가루 취급 작업자에게 직업성 천식 발생



Work Processes Exposed to Grain Dust 노출공정 또는 작업

- A plenty of grain dust can be generated during the unloading, transportation, pulverization, selection and packing of grains.
곡물의 하역과 운반, 분쇄, 선별, 포장 등의 공정시 곡물분진 다수 발생
- Those engaging in agriculture are more likely to be exposed to decayed or mildewed grain dust, especially during the cleaning of storehouses or silos
농사에 종사하는 경우, 특히 저장 창고 혹은 사일로 청소시 부패되었거나 곰팡이 낀 곡물분진에 노출 위험
- Those engaging in grain processing are more likely to be exposed to a high concentration of dust during the milling of grains
곡물 가공 근로자의 경우, 특히 곡물제분공정에서 높은 농도의 분진에 노출 위험

Major Symptoms and Health Effects 주요 증상 및 건강영향

- Asthma and respiratory symptoms caused by grain flour and dust
곡물분진 및 곡분에 의해 천식 및 호흡기 증상 유발
- Pulmonary function insufficiency before and after work due to exposure to grain dust with a concentration of approx. 6.6mg/m³
6.6mg/m³ 정도의 농도에 노출되면 작업 전후에 폐기능 저하
- Acute effects of exposure to grain dust such as irritant or allergic rhinitis, irritant or allergic asthma and Organic Toxic Dust Syndrome (OTDS)
급성 영향으로 자극성 또는 알레르기성 비염, 자극성 또는 알레르기성 천식, 유기 독성 분진중후군(Organic Toxic Dust Syndrome, OTDS) 등 유발
- Chronic bronchitis or irreversible airway obstruction developed due to chronic exposure
만성적으로 노출될 경우 만성 기관지염이나 비가역적 기도폐쇄로 발전 가능
- Occurrence of occupational asthma, hypersensitive pneumonitis, Acute Febrile Syndrome, nonspecific airway obstruction, chronic bronchitis and rhinitis
직업성 천식, 과민성 폐장염, 급성열 증후군(Acute Febrile Syndromes), 비특이적 기도폐쇄, 만성기관지염 및 비염 등의 발병 위험



General Management 일반적 작업 관리

- Do not lift the sack to pour grains but use a small shovel to minimize dust scattering
포대를 들어 투입하지 말고 작은 삽 등의 기구를 이용하여 비산 분진을 최소화
- For mixing grains in a machine, slow down the rotation speed to minimize dust scattering
가구 이용 배합시 회전 속도를 느리게 하여 비산 분진을 최소화
- Clean the floor with water and use a vacuum cleaner to remove scattered dust
바닥 청소시 습식 청소를 실시하고 흡입용 청소기를 이용하여 비산 분진을 최소화
- Do not organize the processing plant in distributed arrangement and isolate it from other work places
해당 공정이 분산 배치되지 않도록 하고 다른 작업장과 격리
- Seal as much air as possible from the plant and use local ventilation equipments to minimize the exposure of operators to dust
가능한 한 밀폐하거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 분진 노출을 최소화



General Ventilation Devices 전체 환기장치

- Install filters and air cleaner systems at ventilator and air-inlet positions, if necessary, to block the inflow of hazardous substances from outside
외부공기가 유입되는 송풍기나 급기구에는 필요시 외부로부터 유해물질의 유입을 막기 위한 필터 및 정화시설 설치
- Implement measures to prevent the inflow of the air emitted by plant
작업장 외부로 배출된 공기의 재유입 방지 조치 실시



Local Ventilation Equipment 국소 배기장치의 설치

- Produce local exhaust hoods in proper sizes and shapes by considering working conditions and the state of dust diffusion
후드는 작업 방법, 분진 발산 상태 등을 고려하여 적당한 형식과 크기로 제작
- Install the hoods at each dust outlet, which in principle should be either an enclosing or booth type hood
후드는 발산원마다 설치하되, 포위식 또는 부스식 후드를 설치하는 것을 원칙으로 함
- Install an exterior or receiver type hood instead if it is difficult with the enclosing or booth type hood. Yet it should be installed at a location closest to the dust outlet, ensuring that the air entering hoods does not pass through operator's respiratory system
포위식 또는 부스식 후드 설치가 곤란한 경우 외부식 또는 레시버식 후드를 설치하되 분진이 발생되는 발산원에 가장 가까운 위치에 설치하며, 후드로 들어가는 공기 방향이 근로자 호흡기를 통과하지 않도록 함
- Make the length of duct as short as possible and minimize its pressure loss by reducing the number of curved parts
덕트 길이는 가능한 한 짧게 하고 굴곡부의 수를 적게 하여 압력손실을 최소화
- In the case of installing an air cleaning device, choose one that uses solid adsorption or combustion system or its equivalent
공기정화장치를 설치하는 경우 고체흡착 방식, 연소방식 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 공기정화장치 설치
- Make sure that the air velocity of local exhaust exceeds that specified by the rules and regulations on industrial safety standards
산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 제어풍속 이상이 되도록 설치

Normative References &
Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 24 (Health Measures), 39 (Management of Hazardous Factors) and 42 (Measurement of Working Environment) of the Occupation Safety and Health Acts
산업안전보건법 제24조 (보건조치), 제39조 (유해인자의 관리 등), 제42조 (작업환경측정 등)
- Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Prevention of Health Problems Caused by Hazardous Substances under Surveillance)
산업안전보건기준에 관한 규칙 (관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방)
- KOSHA GUIDE H-118-2013 'Guidelines for Health Management of Operators Exposed to Grain Flour and Dust'
안전보건기술지침 H-118-2013 「곡물분진 및 곡분 노출 근로자의 보건관리지침」



HEALTH MANAGEMENT OF OPERATORS EXPOSED TO TIMBER DUST

목재 분진 노출 근로자 건강관리



PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Exposure to large quantity of timber dust during wood processing

목재가공 작업시 다량의 목재분진에 노출



What is timber dust? 목재분진이란?

Timber particles generated from cutting, grinding and pulverizing timber in places using electric power (Asterisk 16-21 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards)

동력을 이용하여 목재를 절단·연마 및 분쇄하는 장소에서 발생하는 목재 입자 (산업안전보건 기준에 관한 규칙 별표 16의 21)

※ Required standards of Time Weighted Average (TWA) for timber dust of cryptomeria (red cedar) and that of other trees are 0.5mg/m³ and 1mg/m³, respectively

시간가중평균농도(Time Weighted Average : TWA)로 적삼목 목재분진은 0.5mg/m³, 적삼목 외 기타 모든 종의 목재분진은 1mg/m³이 기준

Work Processes Exposed to Timber Dust 노출과정

- Exposure to timber dust during its cutting hardwood (with electric saw) and lumber (with circular saw)
원목 절단(전기톱 절단), 제재(원형톱 절단) 절단 가공시 목재 분진 노출
- Exposure of saw operator, carpenter, cabinet manufacturer and wood processing workers to timber dust
톱질작업자, 목수, 캐비닛 제조자, 목재 가공 근로자 등의 작업자가 목재 분진에 노출

Hazard & Risk Factors and Health effects 유해위험 요인과 건강영향

- High risk of nasal cavity cancer due to timber dust

목재 분진에 의한 비강암 발생 위험 높음

※ The American Conference of Government Industrial Hygienists (ACGIH) has classified trees according to carcinogenicity

미국산업위생전문가협회(ACGIH)는 나무 종류에 따라 발암성을 규정

- Oak (deciduous broadleaf tree of queritron type) and beech are classified as carcinogen of Group A1, while birch, mahogany, teak and walnut are classified as Group A2

Oak(떡갈나무, 참나무류의 낙엽 활엽수), Beech(너도밤나무)는 발암성 물질(A1)로, Birch(박달나무, 자작나무), Mahogany(마호가니), Teak(티크), Walnut(호두나무)는 발암 가능성 물질(A2)로 분류

- Dermatitis and asthma caused by body exposure through inhalation or contact

인체 노출은 흡입 또는 피부 접촉을 통해 피부염과 천식 유발

- Severe dermatitis, starting with erythema and bulla formation, causing secondary infectious disease

극성 피부염은 홍반, 수포 형성으로 시작하여 2차 감염증 유발

- Allergic dermatitis, starting with rubefaction, decortication and uredo, causing dermatitis bullosa

알레르기 피부염은 발적, 박피, 소양감으로 시작하여 수포성 피부염 유발

- Occurrence of stimulatory signs like nasal mucosa irritation, nasal congestion, nasal mucus secretion and nosebleed, as well as chronic bronchitis, rhinitis, sinusitis, nonspecific airway obstruction, asthma and hypersensitive pneumonitis

코 점막 자극, 비염, 코막힘, 콧물분비, 코피 등의 자극 증상과 더불어 만성 기관지염, 비염 및 부비강염, 비특이적 기도 폐쇄, 천식, 과민성 폐장염 발생





Safety Duties for Operators 근로자 준수사항

- Wear proper respiratory protective gears (e.g. dust respirator) during work
취급 작업시 적절한 호흡용 보호구(방진마스크) 착용
- Take a health checkup regularly and participate in education provided by the business owner
건강진단 및 사업주가 실시하는 교육 참여
- Clean the workplace with water and always keep the workplace organized, clean and tidy
작업은 가능한 한 습식화하며, 현장의 정리, 정돈, 청소 등 청결 유지



General Management 일반적 작업 관리

- Clean the workplace with water and use a vacuum cleaner to remove scattered dust
청소 시행시 습식 청소를 실시하고, 흡입용 청소기를 이용하여 비산 분진을 최소화
- Control the electric saw and grinder at an appropriate rotation speed to minimize dust scattering
전기톱, 연마기 등 이용 작업시 회전 속도를 적절하게 하여 비산 분진을 최소화



Work Process 작업공정의 적정 배치

- Do not organize the processing plant in distributed arrangement and isolate it from other work places
해당 공정이 분산 배치되지 않도록 주의하고 다른 작업장과 격리
- Develop automation of work processes
해당 공정 자동화에 노력
- If possible, place machines and apparatuses in enclosed space and install local ventilation equipments to minimize exposure of operators to dust
관련 기계, 기구 등을 배치할 때 가능한 한 밀폐하거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 분진 노출을 최소화

Normative References &
Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 24 (Health Measures), 39 (Management of Hazardous Factors) and 43 (Medical Examination) of the Occupation Safety and Health Acts
산업안전보건법 제 24조 (보건조치), 제39조 (유해인자의 관리), 제43조 (건강진단)
- Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Prevention of Health Problems Caused by Dust Specified in Health Standards)
산업안전보건기준에 관한 규칙 (보건기준 중 분진에 의한 건강장해의 예방)
- KOSHA GUIDE H-122-2013 「Guidelines for Health Management of Operators Exposed to Timber Dust」
안전보건기술지침 H-122-2013 「목재 분진 노출 근로자의 보건관리지침」



SAFETY RULES FOR HOT WORK WITH SMALL TANK AND DRUM

소용량 탱크 및 드럼 화기 작업 안전



PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

Explosion of drum containing flammable liquid during its cutting

인화성 액체가 있었던 페드럼통을 절단하던 중 드럼통 폭발



Causes of Explosion 발생 원인

- Ignition of flammable substance contained in drum
드럼 내부 인화성물질 점화에 따른 폭발
 - Explosion by accidentally igniting vapor of residual flammable liquid in drum with cutting torch
드럼 내부에 남아 있던 인화성액체 증기에 절단기 토치 불꽃이 점화되어 폭발
- Incomplete removal of residual flammable substance
잔류 인화성물질 제거 미흡
 - Incomplete cleaning of residual flammable liquid in drum or purging of its steam
드럼 내부에 남아 있던 인화성액체를 완전히 세척 하지 않거나 내부의 가연성 증기를 치환하지 않음

Permission and Training for Hot Work 화기작업 허가와 훈련

- If any hot work is required, firstly, ask a professional company specializing in relevant work and minimize a risk of explosion by removing any residual liquid or vapor in advance and using an inerting system
화기작업이 필요할 경우 위험작업을 주로 다루는 전문회사에 우선적으로 의뢰하고, 화기작업 전 잔류 액체와 증기 제거, 세척, 불활성화와 같은 방법들을 사용하여 위험을 최소화
- Operate an operator authorization system for permission of hot work
화기작업에 관한 작업 허가시스템 운영
- Training
훈련
 - Allow only the operators who are fully trained in handling of dangerous work to repair or dismantle tanks, drums or other containers that may contain an explosive substance
탱크, 드럼 그리고 기타 용기 등은 관련 위험작업 예방대책에 대해 적절한 교육훈련을 받은 사람이 수리하거나 해체

Safety Measures for and Risk Assessment of Hot Work with Tanks and Drums

탱크 및 드럼에 대한 화기 작업시 안전조치 및 위험성 평가



Isolation 격리

- Make sure that all facilities, particularly pipes, are disconnected from the tanks for their isolation
탱크의 경우 연결되어 있는 다른 설비들과 격리, 특히 배관 부분은 반드시 분리해서 격리
- For small tanks, isolate them from the facilities by relocating them in a safe place
작은 탱크는 분리시켜 안전한 장소로 이동



Emptying Containers 용기 내부 비움

- Use a proper storage device for pumping or draining to empty the containers
적절한 저장장치로 펌핑하거나 배수를 시켜 내부를 비움
- Discard residues by following the relevant law
관련 법규에 따라 잔류물 폐기



Cleaning 청소

- Spray water or cleaning solution to wash off residues
물이나 세척용액을 사용하는 세척 또는 분사
- Vapor steam cleaning
수증기 청소
- Cleaning with solvents
솔벤트 세척 또는 분사



Removing Gases 가스 제거

- Remove gases and other inflammables contained in tanks or drums by shooting them out in the form of air or steam
탱크 및 드럼 내부의 증발기체와 다른 휘발성 물질들을 공기 또는 수증기 형태로 분사하여 내부 가스 제거



Inspection 검사

- Pay extra caution for inspecting the inside of tanks with the equipments that emit light or thermal energy
탱크 내부 검사시 빛이나 열에너지를 가진 장비는 주의해서 사용
- Conduct inspections safely by using a gas leak detector.
가스 누출감지경보기 등을 사용하여 안전하게 검사 실시



Inerting 용기 내부 불활성화

- Fill the inside of tanks and drums with water or inert gases like nitrogen to replace air
물 또는 질소 등의 불활성기체로 탱크 또는 드럼 내부를 채워 공기 대체



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 240 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Welding of Piping or Container Containing Oil)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제 240조 (유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)
- KOSHA GUIDE G-1-2011 "Safety Guidelines for Hot Work with Small Tank and Drum"
KOSHA GUIDE G-1-2011 "소용량 탱크 및 드럼의 화기작업에 관한 안전가이드"



SAFETY RULES FOR CLEANING SMALL TANK

소형 탱크 세정 작업 안전



PHILIPPINES

Accident Case 재해사례

High risk of accidents found, such as fire, explosion and suffocation, due to cleaning inside of small tanks (i.e. closed space) in unsafe manner

밀폐공간인 소형탱크 내 세정작업시 불안정한 작업으로 인한(화재, 폭발, 질식 등)
사고 발생 위험 증가



Cautions 세정작업시 주의사항

- Assign a supervisor who knows the risks of fire and explosion that can happen during cleaning
세정 작업시 발생할 수 있는 화재 및 폭발 위험을 파악하고 있는 감독자 배치
- Check the characteristics of contents in tanks in advance
탱크 안의 내용물의 화재·폭발 특성 사전 파악
- Lower the tank's internal pressure to the level of atmospheric pressure and discharge its contents to a safe place
탱크내 압력을 대기압으로 낮추고 내용물을 안전한 장소로 배출
- Follow the safety procedures to clean the tank containing highly reactive, unstable substances
반응성이 높은 불안정 물질 저장 탱크는 안전작업절차에 따라 세정
- Use explosion-proof electric machines and equipments for working in areas of explosion hazard
폭발위험장소 작업시 방폭 전기기계기구 등 사용
- Frequently check the flammable gas density with a combustible gas density indicator
가연성가스농도 측정기를 사용하여 인화성 가스 농도 수시 확인
- Stop the work immediately if the inflammable vapor density exceeds 10% of lower explosive limit
인화성 증기의 인화한계농도 하한선의 10% 초과시 즉시 작업 중단



How to Safely Clean 세정 작업시 안전조치

- Keep the tank open for cleaning
개방된 상태에서 세정작업 실시
- Check the oxygen density.
산소 농도 측정 실시
 - Use an oxygen indicator for oxygen density measurement
산소 측정기를 사용하여 산소 농도 측정 실시
- Block or remove every source of ignition around the tank
탱크 주변의 점화원 차단 또는 제거
- Provide measures to protect operators from being exposed to toxic and corrosive vapor or gases
독성 및 부식성 증기 또는 가스에 노출되지 않도록 방호조치 실시
- Remove inflammable vapor by purging water, air, inert gases and steam
물 · 공기 · 불활성 가스 및 스팀 퍼지를 통한 인화성 증기 제거
- Make the inside of container inert
 - Use an inert gas to drop the oxygen density to minimum oxygen for combustion (MOC) or lower
불활성가스를 사용하여 산소농도를 최소산소농도 이하로 낮춤
 - Keep the actual oxygen density at 0% through an “inerting” process
산소농도는 불활성 작업으로 실질적으로 0%로 유지
 - Install an instrument for detecting inert condition
- Remove any residue in liquid or solid form
액체, 고체 잔유물 제거
 - Provide additional safety measures after cleaning and confirming the absence of residue
세정 후 잔유물 검사를 하고 추가적인 안전조치 실시
 - Keep purging residues, if any, over time by using an inert gas or air
잔유물은 지속적으로 공기 또는 불활성 기체를 이용한 퍼지 실시
 - Beware of electrostatic charge when a high-pressure water jet is used, or steam or chemical cleaning is applied
스팀, 화학적 세정 및 고압 물분사시 정전기 전하 발생 주의
- Check that all contents are discharged and the pressure is maintained at normal levels
내용물 배출 및 상압 유지 확인
- Install blind flanges with a notice
맹판 및 표식 부착
 - ※ Before starting the cleaning, close all connections and pipes to the tank or container, pull out all plugs and install double check valves and blind flanges to prevent the leakage of any hazardous substance.
세정작업 전에 탱크 또는 용기에 설치된 연결부와 모든 파이프는 차단, 플러그는 뽑거나 폐쇄, 밸브를 통해 물질이 새 수 있으므로 이중밸브 또는 맹판을 설치하여 차단



Verification Procedures after Completion of Cleaning 세정 작업후 확인 절차

- Conduct a risk assessment on fire and explosion to determine if additional cleaning is needed
화재 · 폭발의 부가적인 위험성을 파악하여 추가적인 세정여부 파악
- Perform the measurement of inflammable vapor density
인화성 증기 농도 측정 실시
 - Regularly check the accuracy of combustible gas indicator for its proper use
가연성 가스 측정기는 주기적인 교정 및 검정 후 사용



Normative References & Bibliography

참고 법령 및 작성 기준

- Article 240 of the Ministerial Ordinance of Industrial Safety Standards (Welding of Container or Piping Containing Oil)
산업안전보건기준에 관한 규칙 제 240조 (유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)
- KOSHA GUIDE P-3-2012「Technical Guidelines on Safety Measures for Cleaning Small Tank」
KOSHA GUIDE P-3-2012「소형탱크 세정작업을 위한 안전에 관한 기술지침」