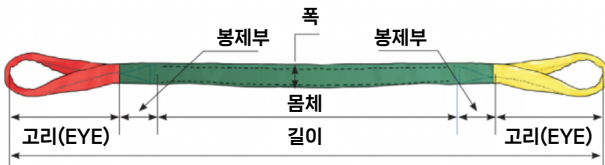


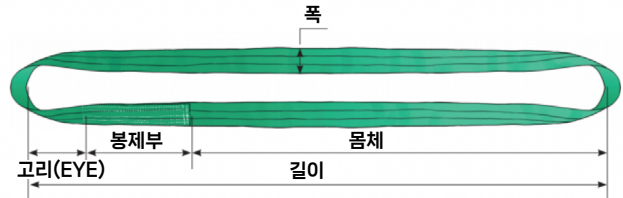


벨트 슬링이란?

벨트 슬링(Flat woven webbing sling)이란 크레인의 훅이나 기타 권상기구에 화물을 달기 위한 것으로 봉제된 웹 요소로 구성된 것을 말한다. 주로 양끝 아이형(EYE & EYE TYPE) 벨트 슬링과 엔드리스형(ENDLESS TYPE) 벨트 슬링이 조선소나 하역장 등에서 강관이나 스테인레스 강 등의 미끄럼이나 제품의 손상을 방지하기 위해 많이 사용되고 있다. 벨트 슬링은 와이어로프나 체인보다 가볍고 취급이 용이하며 유연성이 우수한 반면, 강도가 매우 약해 취급에 주의가 필요하다.



[양끝 아이(EYE)형]



[엔드리스형]

● 벨트 슬링 사용 모습





● KOSHA Guide

(G-132-2023 벨트 슬링 사용·점검 등에 관한 기술지침)

고리(EYE) 부분

- ✓ 아이부의 재봉선이 닳아서 속의 흰 부분이 보이거나 종방향의 실에 손상이 발생한 경우
- ✓ 아이부에 현저하게 잘려진 부분이 있거나 마찰파손 및 찢어진 파손 등이 있는 경우
- ✓ 재봉실이 절단되어 아이의 형 붕괴가 발생한 경우

봉제 부분

- ✓ 절단, 마찰에 의해 발생한 손상 등 각종 손상이 발생한 경우
- ✓ 봉제부에 봉제실이 여러 군데 절단되어 있고 봉제부의 Overlap부가 조금이라도 뜯어져 있는 경우

몸체 부분

- ✓ 슬링 표면에 폭 방향 전체로 원단에 손상이 발생하여 종방향의 실에 손상이 발생한 경우
- ✓ 로프의 섬유율이 보이지 않을 정도로 닳아서 털이 일어나 있는 경우
- ✓ 두께 방향으로 1/3에 상당하는 손상이 발생한 경우
- ✓ 폭 방향으로 마모 또는 손상이 발생한 경우



주요 위험요인

✓ 벨트 슬링이 파단되면서 매달린 화물이 낙하할 위험

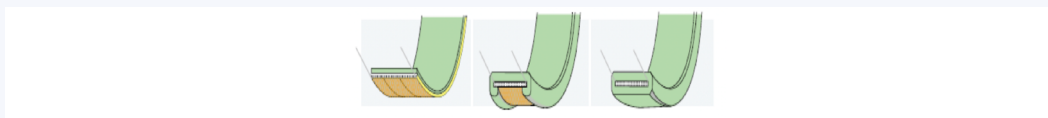
- 화물의 날카로운 모서리에 보호대를 사용하지 않고 화물을 취급할 경우 마찰로 인해 벨트 슬링이 절단되면서 매달린 화물이 낙하할 위험
- 손상된 벨트 슬링의 강도저하를 고려하지 않고 사용할 경우 안전사용하중을 초과하여 벨트 슬링이 절단되며 매달린 화물이 낙하할 위험
- 합성섬유인 벨트 슬링 로프를 옥외에 방치할 경우 햇빛으로 인해 강도가 저하되어 벨트 슬링이 절단되면서 매달린 화물이 낙하할 위험
- 작업조건, 작업방법, 용도에 따른 안전율을 고려하지 않고 사용할 경우 안전사용하중을 초과하여 벨트 슬링이 절단되며 매달린 화물이 낙하할 위험



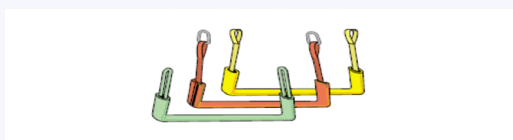
안전대책

✓ 낙하방지 조치

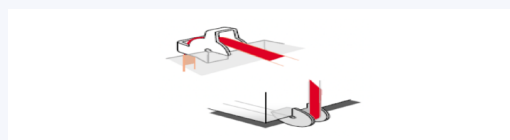
- 화물에 따라 모서리가 있는 제품이나 판재류 제품의 경우 모서리 부분에 보호대를 부착하여 권상



폴리우레탄 재질의 보호용 피복



가죽띠 및 판형 줄걸이를 위한 보호용 피복



평면형 줄걸이를 위한 장치

- 합성섬유로프는 햇빛에 약하므로 옥내에 보관하거나 옥외에 보관할 때는 천막 등을 덮어 햇빛을 차단함
- 벨트 슬링의 사용하중은 매다는 방법, 가닥 수 및 매다는 각도를 확인하고 기본 사용하중에 모드계수(M)를 곱한 범위에서 사용하여야 함

| 곧게 매달기 | 대강 매달기 | 바구니 모양 매달기 | | |
|--------|--------|------------|-------|-----|
| M=1 | M=0,8 | M=2 | M=1,4 | M=1 |
| | | | | |

[인양방법에 따른 안전하중]

| 0° | 30° | 45° | 60° | 90° | 120° |
|------|-----|-----|-----|-----|------|
| 100% | 95% | 90% | 85% | 70% | 50% |
| | | | | | |

[매달기 각도에 따른 안전하중]



벨트 슬링 줄걸이 작업 (예)

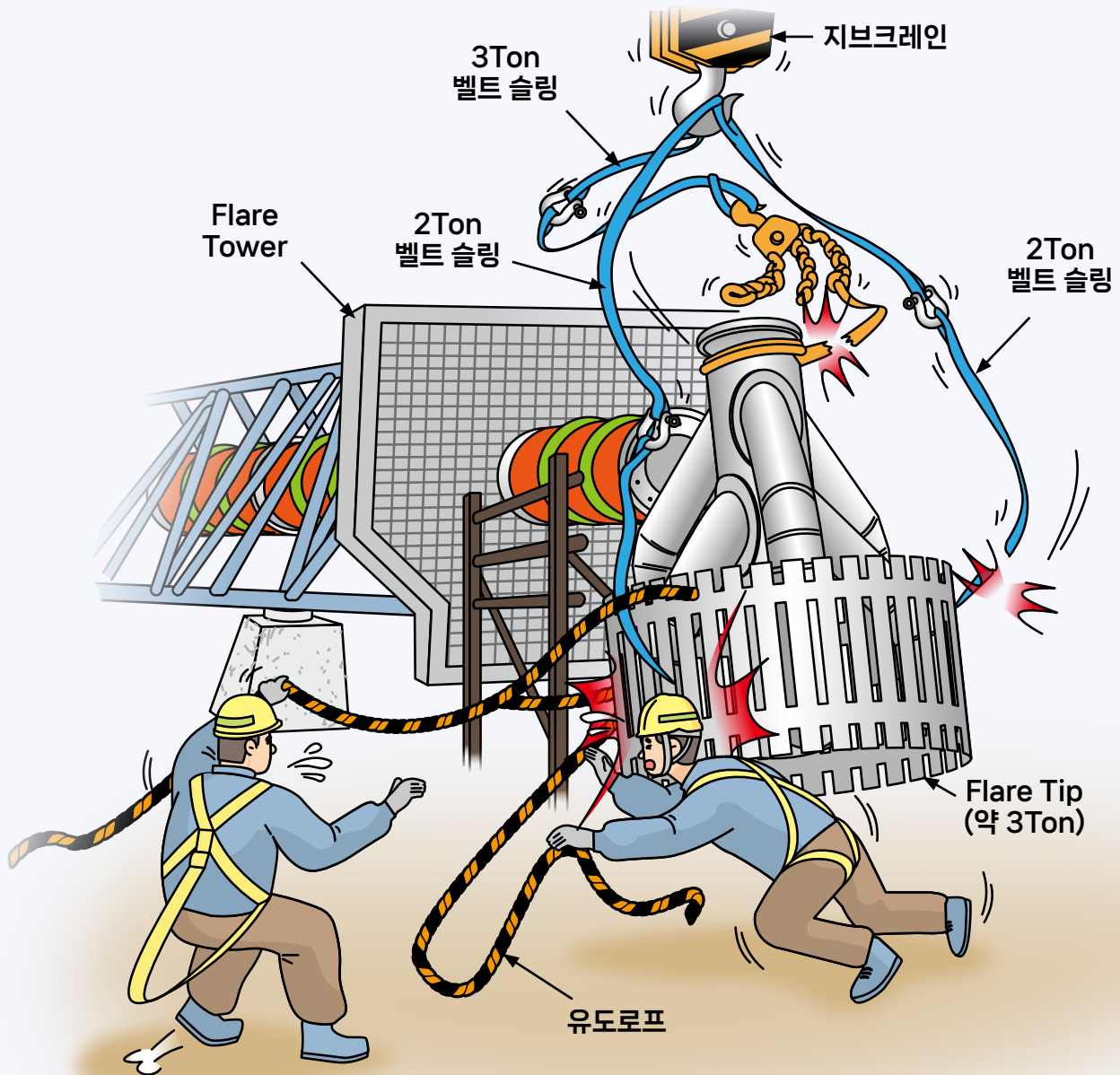
| 유해·위험요인 파악 (체크리스트) | 위험성 확인결과 | | | 개선대책 | 관련근거 |
|---|----------|----|----------|--|---------------------------------------|
| | 적정 | 보완 | 해당 없음 | | |
| 벨트 슬링이 화물의 날카로운 모서리를 통하고 있는 않는가? | | | | 벨트 슬링이 모서리에 직접 접촉되지 않도록 모서리 부분에 보호대 설치 | |
| 벨트 슬링에 표면손상 등이 있는지 확인하였는가? | | | | 작업 전 점검하여 폐기기준에 따라 손상된 벨트 슬링의 사용 또는 폐기 여부 결정 | 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제63조 제2항제9호 |
| 매다는 방법, 가닥 수 및 매다는 각도에 따른 안전하중을 결정하고 이를 준수하고 있는가? | | | | 작업상황별 안전율을 적용한 최대하중 이하의 화물만 매달고 운반 | 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제163조 |
| 안전율 및 파단하중에 따라 로프에 걸리는 최대하중을 결정하고 이를 준수하고 있는가? | | | | | |
| 권상 전에 슬링이 꼬여있는지 확인 하였는가? | | | | 중량물 무게중심을 고려하여 편하중이 없도록 줄걸이 실시 | |
| 권상 전에 화물이 균형에 맞게 매달리 는지 확인하였는가? | | | | | |
| 권상 후 이송 시 화물 이동통로 주위에 작업자나 장애물이 없는지 확인하 였는가? | | | | 화물이나 구조물 등에 직접 접촉되지 않도록 중량물 작업 | |
| 급격한 권상이나 권하를 하여 안전 하중을 초과하고 있지는 않는가? | | | | 중량물의 흔들림 등이 발생 하지 않도록 천천히 권상 | |
| 작업지휘자를 배치하고 작업하고 있는가? | | | | 중량물 취급 작업계획서에 따라 작업하도록 지정된 작업 지휘자가 작업 지휘 | |
| 매단 화물 하부에 근로자가 출입하고 있지 않는가? | | | | 중량물 취급 작업계획서에 따라 작업하도록 지정된 작업 지휘자가 작업 지휘 | 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제20조 |

* 산업안전보건기준에 관한 규칙 제35조제2항(관리감독자 작업 전 점검), 제38조제1항제11호
(중량물 취급 작업계획서), 제39조(작업지휘자), 제40조(신호)는 전체 해당



재해개요

재해자와 동료작업자 1인이 함께 지브크레인으로 벨트 슬링 3개(3톤 1개, 2톤 2개)로 결속한 Flare Tip*(약 3톤)을 권상한 후 Flare Tower에 탑재하던 중 벨트 슬링이 파단되어 Flare Tip이 약 2.5m 아래로 떨어지면서 도크 바닥에서 유도로프를 잡고 있던 재해자가 맞아 사망



* Flare Tower는 석유시추선에서 뽑아 올린 원유를 정제하는 과정에 발생하는 폐가스 등을 소각처리하기 위한 설비로, 최상단에 Flare Tip을 설치하여 연소되는 불꽃을 유지함



재해발생원인

■ 인양중인 중량물 하부에 근로자 배치

- 지브크레인으로 인양 중인 Flare Tip 하부에 재해자가 배치되어 벨트 슬링 파단으로 낙하하는 Flare Tip에 맞음

■ 작업방법 불량

- Flare Tip 인양을 위해 결속한 벨트 슬링이 보호대 처리가 되지 않아 날카로운 금속부재 모서리에 접촉되어 파단되면서 낙하하는 Flare Tip에 맞음

재해예방대책

■ 인양중인 화물 아래에 근로자 출입금지

- 지브크레인을 이용하여 Flare Tip 등 중량물을 인양하는 경우 화물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 근로자를 배치하여야 함

■ 작업방법 개선

- 모서리가 날카로운 중량물에 섬유재질의 줄걸이를 사용하는 경우에는 줄걸이가 손상되지 않도록 모서리 보호조치를 실시한 후 작업토록 하여야 함

■ 중량물 작업계획서 작성

- 중량물을 취급하는 작업은 중량물의 종류 및 형상, 취급방법 및 순서, 작업장소의 넓이 및 지형 등이 포함된 낙하·전도 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고 이를 당해 근로자에게 주지시켜야 함