

항만하역작업 안전관리

경남동부지회 김성완 차장대우



1. 항만하역 작업안전

1. 항만하역의 기능

항만이란 해륙수송의 중개지로서 육지로 운반된 화물의 선적과 해양으로 운반된 화물을 원활하게 양륙할 수 있는 시설을 갖추고 이러한 산업 활동을 수행하는 장소를 의미한다.

가. 터미널 기능

해상 및 육상교통의 접속장소를 중심으로 한 터미널 기능

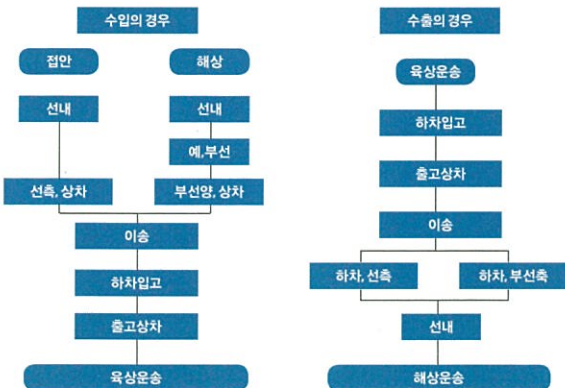
나. 경제적 기능

해륙수송의 연계장소로서 물자유통과 소비의 시·공간적 간격을 효과적으로 극복하기 위한 연락조정 역할

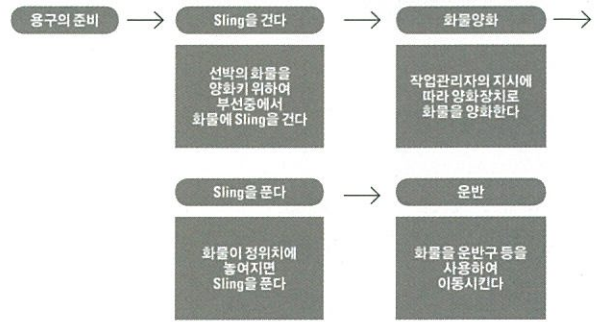
다. 도시 관련 기능

터미널기능을 통한 무역상거래 금융, 정보 등의 산업 기반을 강화하는 역할을 하고 직·간접으로 관련하는 경제활동의 결집과 인구의 집중을 초래한 도시화의 증진

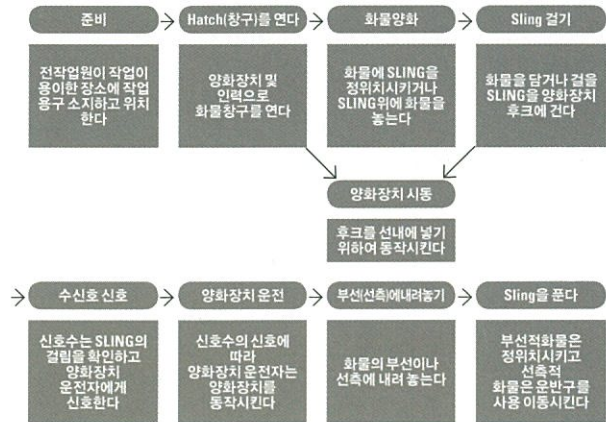
2. 항만하역 작업의 특성



3. 항만하역 작업의 과정



4. 선내 하역 작업의 과정



5. 안전관리 실태와 문제점

가. 고용체계의 이중성

노무공급은 노무공급 단체에서, 수요는 하역회사에서 독점하며 고용형태도 수요에 의한 공급의 형태인 일용제로 운영되고 있다.

나. 항만 노동수요의 파동성

일반기업과는 달리 하역업에 의한 하역서비스의 공급내 용은 항만에 들어오는 화물량과 화물의 형태에 전적으 로 의존하게 된다.

다. 노동시간의 불규칙성

하역작업은 선박이 항만에 정박 또는 접안하게 처리해 야 한다(선박 입항 시).

라. 육체적 중노동

하역작업은 옥외에서 기온이나 기후 등의 자연조건에 구애됨이 없이 계속되는 중노동이다.

마. 단순협동작업

일관작업에서 뿐 아니라 각 부문별 작업반(Gang) 내부 에서도 전문 작업단위별 작업이 절대적으로 요청된다.

바. 불량한 작업환경

폭풍, 흑한, 흑서 등의 열악한 자연조건에서도 하역작업 을 완료해야 하는 경우가 많다.

6. 재해원인 분석

가. 기술적 원인

- (1) 불충분한 작업공간에서 행동의 자유 상실
- (2) 임대장비 사용 등 무리한 도급제작업 시행
- (3) 부두 물동량 증가와 적치 공간의 협소로 다단 적치 한 화물의 전도

나. 교육적 원인

- (1) 안전의식 부족으로 기존의 작업방법에 따른 불안전 한 근로자행동 반복
- (2) 신호수 등의 체계적 지휘체통의 무시로 인한 단독 판 단 작업

다. 작업관리상 원인

- (1) 외부 도급 작업자의 혼합작업으로 인한 일괄통제 불능
- (2) 각종기계 기구 혼합 사용 시의 일괄통제 불능
- (3) 안전 지휘체통의 책임의식 결여
- (4) 안전관리 이원화 체계로 노동조합원에 대한 체계적 안전관리 미흡

(5) 선박조출에 따른 근로자 돌발 작업으로 인한 안전조 치 소홀

라. 항만하역재해의 특징

(1) 작업환경 및 조건

- ① 다종다양한 화물취급 및 선주화물의 요청에 의한 긴급 야간 하역
- ② 계절에 따라 선창 내 온도변화가 극심하고 환기불 량으로 작업여건이 열악
- ③ 분진, 악취, 산소결핍 등 건강장애 요소가 많음
- ④ 선박별, 화물별, 장비별로 작업장소 및 작업방법 수시로 변경
- ⑤ 협소한 작업공간으로 시계가 차단되고 채광 및 조 명시설 불량

(2) 선내하역

- ① 소속이 다른 근로자의 혼합작업으로 일관성 있는 작업지휘 체계의 결여
- ② 노후선박의 양화장치 불량 등으로 빈번한 고장 및 재해 다발
- ③ 선내 화물 적재의 불량 등으로 인한 화물 붕괴재해 잠재
- ④ 선박 동요로 인한 화물의 붕괴, 낙하, 비래, 협착 등 재해요인 내재
- ⑤ 화물의 권상, 권하 시 좁은 선창공간으로 인해 안 전장소 확보의 어려움

(3) 육상하역

- ① 정격하중 및 제한속도 미준수
- ② 안전통로 미확보 및 작업장의 정리정돈 불량
- ③ 표준안전작업의 부재로 인한 부적절한 도구, 기구의 사용

II. 운반작업의 안전

1. 크레인

크레인은 화물을 위, 아래 및 좌, 우로 자유롭게 운반할 수 있

는 기계이기 때문에 중량물을 운반하는데 매우 많이 사용된다. 크레인작업을 할 때에는 화물운반을 수행하는 크레인 운전자와 화물을 묶어 고정시키고 화물운반을 지시하는 보조자가 함께 팀을 구성하여 작업을 하게 된다. 숙련되지 않은 운전자와 보조자가 작업을 하게 되면 위험하므로 크레인을 이용하여 화물의 운반작업을 할 때에는 반드시 자격을 갖춘 운전자와 보조자가 필요하다.

가. 근로자의 준수사항

- (1) 머리보호를 위한 안전모 착용
- (2) 발 보호를 위한 안전화 착용
- (3) 손 보호를 위한 장갑 착용

나. 운전자의 준수사항

- (1) 유자격자 이외에 출입금지
- (2) 과부하의 제한
- (3) 크레인에 근로자 탑승 운반 금지
- (4) 작업개시 전 점검의 이행
- (5) 크레인 각 장치의 기능상태 파악
- (6) 점검 시 이상에 대한 처치
- (7) 권상작업 중 매달린 화물 아래로 출입금지

2. 지게차

가. 지게차 사용 시 준수사항

지게차는 비교적 좁은 통로를 이용하여 하역 및 운반을 할 수 있는 편리한 기계이다. 하지만 저속에도 불구하고 차량중량, 구동력이 커 중대재해를 유발하기 쉽다. 따라서 운전자와 유도자는 범위의 상황, 보행자, 높이 쌓은 물체에 대하여 주의를 해야 한다. 지게차 작업에 따른 위험요인은 다음과 같다

나. 운전자 준수사항

- (1) 자격이 있고 지명된 자 이외는 운전금지
- (2) 기기의 점검정비는 반드시 실시하고 또한 보전에 노력할 것
- (3) 취급하는 화물에 적합한 팔레트(pallet), 스키드(받침

대) 또는 부착물을 사용할 것

- (4) 작업계획에 따른 작업지시를 순서대로 준수할 것
- (5) 화물을 올린 채 주행이나 선회는 피할 것

다. 준비 작업 시 유의사항

- (1) 백레스트(Back Rest)가 부착되어 있는지 확인
- (2) 헤드 가드가 부착되어 있는지 확인
- (3) 화물의 크기와 중심의 위치를 고려하고 포크의 간격을 결정

위험성	원인
화물의 하락	가. 불안정한 화물의 적재 나. 부적당한 아태치먼트(Attachment) 선정 다. 미숙한 운반조작 라. 급출발, 급정지
보행자 등과의 접촉	가. 구조상 피할 수 없는 시야의 약조건(특히 대형의 것) 나. 후륜주행에 따른 후부의 선회반경
차량의 전도	가. 미정비의 요철바닥면 나. 취급되는 화물에 비해서 소형의 차량 다. 화물의 과적재 라. 고속 급선회

3. 양화장치

데릭형식의 양화장치는 데릭포스트, 데릭붐, 윈치 및 로프로 구성되어 있다.

가. 데릭포스트(derrick post)

데릭포스트는 보통 단면이 원형 또는 장방형으로 된 금속체로 선창 내 환기구를 겸하고 있으며 그 꼭대기에 금속체로 된 환기통이 설치되어 있다.

나. 데릭붐 및 붐레스트(derrick Boom and Boom Rest)

- (1) 데릭붐은 일반적으로 강관용접 또는 인발강관을 사용하여 만들어진다.
- (2) 데릭붐의 단면직경의 경우 휨응력은 중앙부가 크고 전후 끝단은 직경이 조금 작게 된 방추형으로 되어있다.
- (3) 데릭붐의 경우 작업종료 후에는 상갑판(Upper Deck) 상에 붐을 얹히는 철재구조물 상부에 얹혀지고 통상 고정되는데 그 상부구조물을 붐레스트라고 한다.

다. 양화장치의 작업 전 준비

- (1) 데릭붐의 고정

종래의 하역방식에서는 데릭붐의 헤드를 고정하여 사용하는 경우와 상하 또는 좌우로 움직여서 사용하는 경우가 있다. 어떤 경우에도 데릭붐은 수평면에서 어떤 각도(양각)로 세워져 사용된다. 이 각도(양각)는 본선의 사양서에 규정된 붐각을 이용해야 하며 일반적으로 약 40도로 하고 있다.

붐의 규정각은 정격하중의 화물을 매단 경우에 있어서 적어도 당해 Hatch 길이의 3/4을 커버 할 수 있게 되어 있다. 데릭붐을 현외로 진출해서 사용할 때에는 붐의 선단의 활차 등 금속구가 현측보다 외측으로 얼마정도의 거리만큼 나가는 것이 필요하며 이것을 아우트리저라 한다. 이 거리를 3.5m-4.5m로 하고 있다. 데릭붐의 현외 진출각을 60도 정도로 해야 한다.

(2) 데릭붐의 승강

데릭붐의 양각은 통상 40도-60도 정도로 사용하고 있다. 각도가 과대하면 붐이 갑자기 튀어 오르는 현상(Jack Knife, Top Up)이 일어나서 위험하기 때문에 최대각도에 관해서도 주의가 필요하다.

4. 지브크레인 형식의 양화장치 취급

가. 일반적인 주의사항

- (1) 안전사용하중(정격하중)을 초과하는 하역작업을 행해서는 안 된다.
- (2) 경사되게 달아서는(경사되게 당겨서도) 절대 안 된다.
- (3) 바이패스 스위치를 BY- PASS에 Set해서 하역해서는 안 된다.
- (4) 안전장치를 마음대로 제거하거나 작동되지 않는 상태로 해서는 안 된다.



나. 운전 중 주의사항

(1) 안전운전

운전 중에 계속적으로 이상한 소리, 진동, 열, 냄새 등에 주의하고 이상사태가 발생 시 즉시 운전을 중지하고 책임자에게 연락을 취할 것

(2) 스무스(smooth)한 운전

시동 시, 정지 시에는 가능한 한 매단 짐 등에 충격을 주지 않도록 부드럽게 운전한다.

(3) 전기관계의 주요사항

전기기계 기구는 습기가 금물이다. 본선의 항해 중 폭풍우에 조우하거나 한랭지대를 통과하거나 크레인 이 파랑에 씻긴 흔적이 있을 때에는 선박측의 점검 정비를 기다려서 안전하게 운전을 개시할 필요가 있다

다. 컴비네이션운전(Combination Driving)

컴비네이션 운전에 대한 크레인의 조합은 그림과 같다. 컴비네이션 화물매달기 붐을 사용한 경우의 최대 권상 하중은 그림의 권상하중에서 붐의자중(3.5톤)을 제한 것으로 한다. 따라서

Twin Combination에서 $81.5 - 3.5 = 78$ 톤

ingle Combination에서 $42 - 3.5 = 38.5$ 톤

으로 되기 때문에 주의해야 한다

크레인의 선상배치	
싱글컴비네이션 운전의 크레인조합	<p>화물의 최대중량: 42톤</p> <p>서브 메인 메인 서브 서브 메인 메인 서브</p> <p>NO. 4 NO. 3 또는 NO. 3 NO. 2</p>
투인컴비네이션 운전의 크레인조합	<p>화물의 최대중량: 81.5톤</p> <p>서브 메인 서브 서브 메인 서브</p> <p>NO. 4 NO. 3 NO. 3 NO. 2</p>

III. 줄걸이 작업

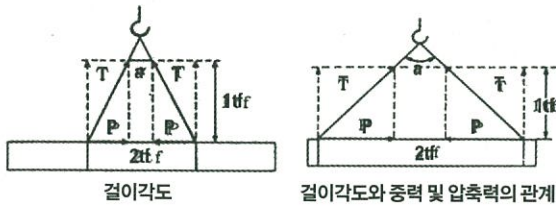
1. 작업개요

항만에서 화물을 선박이나 본선에서 싣거나 내리고 상륙, 창

고 야적장 등에서 하적 하는 데는 크레인, 이동식크레인, 데릭, 양화장치 등의 하역설비가 사용되고 있다. 또 매달아 올린 화물은 목적지에 이동해서 예정한 위치에 바르게 권하하고 그 상태에서 슬링 등의 벗김이 행해진다. 줄걸이 작업에는 고도의 기술을 필요로 하고 있으므로 이 작업을 하는 자는 고도의 기능을 가져야만 된다. 현재 일본에서는 줄걸이 하는 자는 자격을 가진 자만이 할 수 있다. 우리나라에서도 유자격자만이 작업을 할 수 있도록 해야 될 것이다.

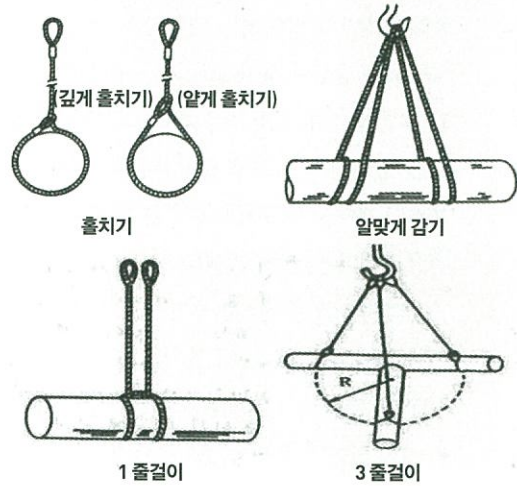
2. 줄걸이 작업안전

현장을 보고 가장 적합한 걸이 기구를 선정하기 위해서는 슬링의 길고 짧음, 직경의 크고 작음 등 기타 여러 가지의 슬링을 준비해서 현장에 가야한다. 현장에서는 걸어 올린 화물의 형상, 중량, 중심의 위치를 판단하여 슬링을 선정해야 한다. 특수한 화물에 대해서는 특수한 슬링을 사용하는 것이 안전하고 능률도 좋아진다.



3. 줄걸이 방법

와이어 슬링을 사용해서 화물을 거는 경우 1줄걸이, 2줄걸이, 3줄걸이, 4줄걸이 등의 방법이 있다. 1줄걸이는 극히 특수한 법으로 원목의 본선하역(수중내리기)등의 경우에 사용해야 한다. 1줄걸이에서 아이에 슬링을 통과시켜 걸지 않고 그림과 같이 슬링을 2개 꺾음으로 해서 거는 방법이 좋다. 원목을 본선 선창 내에서 1줄걸이를 할 때에는 선창 중앙부 해치 내에 책임자가 있어서 감아 내리는 뗏목슬링을 처리하게 한다.



4. 가걸이

화물에 직접 슬링을 걸 수 없을 때 화물의 적당한 한쪽에 가걸이용 슬링을 걸어 화물의 한쪽을 조금만 달아 올린다. 이 작업을 가걸이라고 한다. 가걸이 작업을 할 때 주의해야 할 사항은 다음과 같다

- 가. 화물을 선정한다.
- 나. 가걸이 할 화물의 중량을 점검한다.
- 다. 가걸이용 슬링을 건다.
- 라. 걸어 올려서 가걸이용 슬링을 당긴다.
- 마. 본슬링을 건다.



5. 화물 거는 법

슬링을 훅에 걸어서 화물을 권상하는 경우에는 조용히 감아올리도록 신호를 보낸다. 슬링이 느슨한 상태에서 급히 권상해서는 안 된다. 서서히 권상하여 중심이 바로 카고 훅의 아래에 있는지 확인한다. ☺