

안전분야-일반자료

2017-부산본부-927

## 의장공 안전관리모델

2017. 11.



# 목 차

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| I. 재해발생현황 .....                 | 1  |
| 1. 재해발생 현황                      |    |
| 2. 세부 재해발생 내용                   |    |
| II. 의장작업 공정 및 사용공구 점검사항 .....   | 12 |
| 1. 의장작업이란?                      |    |
| 2. 의장작업 사용공구에 대한 안전수칙 및 주요 점검사항 |    |
| III. 의장작업 안전표준 .....            | 30 |
| 1. 선체의장                         |    |
| 2. 선실의장                         |    |
| IV. 작업공정별 위험성평가 자료 .....        | 47 |
| 1. 선체의장                         |    |
| 2. 선실의장                         |    |
| ■ 현장 우수사례 .....                 | 60 |
| ■ 중대재해사례 .....                  | 63 |

## I . 재해발생 현황

## 1. 재해발생 현황(발생형태별)

(단위 : 건)

| 계   | 끼임 | 넘어짐 | 떨어짐 | 물체에<br>맞음 | 부딪힘 | 근골격계<br>질환 | 기타 |
|-----|----|-----|-----|-----------|-----|------------|----|
| 331 | 57 | 57  | 36  | 38        | 29  | 81         | 33 |

※ '12년도부터 '16년까지(5년간) 대형 5개 조선소\*에서 발생한 재해를 분석하여 작성함

\* 5개 조선소 : 현대중공업(주), 대우조선해양(주), 삼성중공업(주), 성동조선해양(주), (주)현대미포조선

## 2. 세부 재해발생 내용

○ 끼임(57건)\_ 배관, 서포트 블록 등에 신체가 끼임

| 의장<br>구분 | 재해발생 내용                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 기관       | 램 핀을 체인블록 등으로 인양하던 중 플랫폼 앵글과 램 핀 사이에 손가락이 끼임                              |
| 기관       | 고정용 로프로 드릴을 고정하고 드릴을 작동하는 중 리덕션 기어 몸체와 드릴 손잡이에 손가락이 끼임                    |
| 기관       | 배관을 운반하던 중 탱크 상판 손잡이와 배관 사이에 손가락이 끼임                                      |
| 기관       | 스텐튜브 썰과 디스턴스 링 사이 오링 확인을 위해 해라로 틸트를 벌리던 중 디스턴스 링이 떨어지면서 손이 오링과 샤프트 사이에 끼임 |
| 선실       | 모터를 수레에 싣고 이동하던 중 모터가 바닥으로 떨어지면서 손가락이 끼임                                  |
| 선실       | 데크하우스용 창문에 감긴 벨트 슬링을 빼내기 위해 받쳐놓은 고임목을 지렛대로 제거하던 중 지렛대가 떨어지면서 손가락이 끼임      |
| 선실       | 모니터 시트를 정리하던 중 시트가 뒤로 밀리면서 손가락이 끼임                                        |
| 선실       | 연삭기 전원을 차단하지 않은 상태로 다른 손으로 바꾸어 잡던 중 손가락이 끼임                               |
| 선실       | 배수관이 하부로 떨어져 손가락이 배관 서포트와 부재 사이에 끼임                                       |
| 선실       | 드릴날을 교체하던 중 타 작업자가 스위치를 켜 손목이 말림                                          |
| 선실       | 엔진룸으로 통하는 문을 여는 중 벽면과 문손잡이 사이에 손가락이 끼임                                    |
| 선체       | 구명정용 대빗 설치작업 중 크래들과 시트 사이에 손가락이 끼임                                        |
| 선체       | 파이프를 이용하여 그레이팅을 들어 올리는 중 손가락이 코밍과 그레이팅 사이에 끼임                             |
| 선체       | 엘리베이터 도어를 닫는 중 손가락이 끼임                                                    |
| 선체       | 에어 호이스트로 배관을 블록 위에 내리던 중 서포트와 배관 사이에 발이 끼임                                |
| 선체       | 덕트 조정판 작업 중 덕트 플랜지 사이에 손이 끼임                                              |
| 선체       | 체인블록에 매달려 있는 배관 조정작업 중 배관사이에 손가락이 끼임                                      |
| 선체       | 코밍부로 이동하는 중 접이식 작업발판과 작업대 구조물 사이에 손가락이 끼임                                 |
| 선체       | 엔진룸 모노레일 크레인으로 해치를 권상하던 중 해치와 판넬 사이에 가슴이 끼임                               |
| 선체       | 체인블록과 슬링벨트를 사용하여 배관을 빼내는 중 배관에 손가락이 끼임                                    |
| 선체       | 사다리를 들어 올려 이동하던 중 사다리 바퀴 스톱퍼 사이에 손가락이 끼임                                  |

|    |                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------|
| 선체 | 장비에 슬링벨트를 체결하던 중 장비 사이에 손가락이 끼임                                           |
| 선체 | 에어 호이스트를 사용하여 배관을 도크 바닥에서 워터발라스트 탱크 내로 운반하던 중 손가락이 배관과 외관사이에 끼임           |
| 선체 | 배관을 수정 설치하던 중 플랜지와 바닥사이에 손가락이 끼임                                          |
| 선체 | 플랫폼 위에서 계단을 설치하던 중 플랫폼과 계단난간 사이에 손가락이 끼임                                  |
| 선체 | 배관을 철거하던 중 서포트와 플랜지 사이에 손가락이 끼임                                           |
| 선체 | 배관 위치를 조정하던 중 배관과 플랜지 사이에 손가락이 끼임                                         |
| 선체 | 체인블록으로 디젤 오일탱크를 권상하던 중 탱크와 벽체 사이에 머리부위가 끼임                                |
| 선체 | 체인블록으로 배관 위치를 조정하던 중 플랜지 사이에 손가락이 끼임                                      |
| 선체 | 이동식크레인으로 배관 설치작업 중 배관 사이에 손가락이 끼임                                         |
| 선체 | 작업대를 이동시키던 중 블록 끝단부 론지와 작업대 기둥사이에 손이 끼임                                   |
| 선체 | 배관을 2인 1조로 설치하던 중 플랜지 사이에 손이 끼임                                           |
| 선체 | 배관 서포트의 위치를 수정하던 중 서포트와 행거 사이에 손가락이 끼임                                    |
| 선체 | 질소용기 박스를 옮기던 중 박스에 부착된 러그와 파이프 사이에 손가락이 끼임                                |
| 선체 | 크레인을 사용하여 배관을 인입하던 중 발이 서포트와 배관사이에 끼임                                     |
| 선체 | 임팩트에 소켓을 설치하고 공회전 하던 중 소켓을 잡고 있던 손가락이 끼임                                  |
| 선체 | 유압 토크렌치를 사용하여 고정하던 중 손가락이 끼임                                              |
| 선체 | 해치에 덮개를 덮는 중 수직사다리와 해치 상판 사이에 손가락이 끼임                                     |
| 선체 | 체인블록으로 배관을 권상하여 운반하던 중 트롤리에 손이 끼임                                         |
| 선체 | 조정관 설치작업 중 손가락이 하부 배관 사이에 끼임                                              |
| 선체 | 조정관 취부작업 중 손가락이 끼임                                                        |
| 선체 | 고정된 서포트를 분리하던 중 서포트 사이에 손가락이 끼임                                           |
| 선체 | 배관 철거작업 중 배관에 손가락이 끼임                                                     |
| 선체 | 레버풀러를 운반하던 중 넘어지면서 레버풀러와 바닥 사이에 손가락이 끼임                                   |
| 선체 | 컨테이너 데모작업 중 손가락이 끼임                                                       |
| 선체 | 라싱브릿지 탑재작업을 위해 이동하던 중 골반이 끼임                                              |
| 선행 | 전동지게차에 발가락이 끼임                                                            |
| 선행 | 사다리 고정상태를 수정하던 중 블록 모서리와 사다리 사이에 손가락이 끼임                                  |
| 선행 | 모듈 유닛 조립작업 중 배관과 서포트 사이에 손가락이 끼임                                          |
| 선행 | 배관을 크레인에 매달아 투입하던 중 배관과 벽체사이에 손이 끼임                                       |
| 전기 | 케이블 포설기계의 고무 롤러에 공기를 주입하려던 중, 타 작업자가 장비를 작동시켜 회전하는 고무 롤러와 지지대 사이에 손가락이 끼임 |
| 전기 | 케이블 인입작업 중 손가락이 그랜드에 끼임                                                   |
| 전기 | 판넬 내부 결선작업을 위해 케이블을 굽히던 중 손가락이 끼임                                         |
| 전기 | 체인블록에 걸려있는 판넬을 손으로 잡고 내려오던 중 판넬이 전도되면서 팔이 끼임                              |

|    |                                                            |
|----|------------------------------------------------------------|
| 전기 | 케이블 고정작업을 마치고 T-바 프레임과 서포트 사이로 나오던 중 상체가 끼임                |
| 전기 | 케이블 서포트를 용접하기 위해 초크 그라인더를 이용하여 페인트를 제거하던 중 착용한 코팅장갑이 날에 말림 |
| 전기 | 케이블 지그대를 들어 올리던 중 배관과 지그대 모서리에 손가락이 끼임                     |

○ 넘어짐(57건)\_ 통로, 사다리, 계단 등에서 넘어짐

| 의장<br>구분 | 재해발생 내용                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| 기관       | 베어링 녹을 제거하던 중 미끄러져 넘어짐                                         |
| 기관       | 통행로를 이동 중 미끄러져 넘어짐                                             |
| 기관       | 프로펠러 피팅검사 준비를 마치고 계단을 통해 내려가던 중 미끄러져 넘어짐                       |
| 기관       | 샤프트 설치작업 중 넘어짐                                                 |
| 기관       | 엔진룸 내에서 이동 중 시트와 발판사이에 다리가 걸려 넘어짐                              |
| 기관       | 공구를 챙기기 위해 계단을 통해 내려오던 중 분필을 밟고 미끄러져 넘어짐                       |
| 기관       | 작업을 종료하고 이동하던 중 파이프에 발이 걸려 넘어짐                                 |
| 기관       | 페인트 통을 들고 엔진룸 입구로 이동하던 중 케이블트레이에 걸려 넘어짐                        |
| 선실       | N-데크 워 브릿지에서 자재를 잡고 이동 중 미끄러져 넘어짐                              |
| 선실       | 이동 중 바닥에 설치된 배관 서포트를 밟고 넘어짐                                    |
| 선실       | 데크하우스 내부에서 스프레이 작업 후 작업대에서 내려오던 중 넘어짐                          |
| 선실       | 작업장으로 이동하던 중 미끄러져 넘어짐                                          |
| 선실       | 작업장으로 이동하던 중 바닥에 놓인 레버풀러를 밟고 넘어짐                               |
| 선실       | 용접케이블을 들고 이동하던 중 맨홀에 발이 빠져 넘어짐                                 |
| 선실       | 월판넬 비닐을 제거하기 위해 사다리에서 내려오던 중 발을 헛디뎠 넘어짐                        |
| 선실       | 배관 상부에서 내려오던 중 발이 미끄러져 넘어짐                                     |
| 선실       | 크레인 줄걸이를 제거한 후 사다리를 통해 내려오던 중 발을 헛디뎠 넘어짐                       |
| 선실       | 청소용 진공호스를 잡아당기던 중 모서리에 걸린 호스가 튕겨 몸의 중심을 잃고 넘어짐                 |
| 선체       | 오프닝 홀의 수직사다리를 타고 내려오던 중 넘어짐                                    |
| 선체       | 서비스타워 통행 중 미끄러져 넘어짐                                            |
| 선체       | 서포트 용접 후 거더 위에서 바닥으로 발을 내딛는 순간 넘어짐                             |
| 선체       | 유압라인 볼트 체결 후 작업대 발판을 밟고 내려오던 중 넘어짐                             |
| 선체       | 검사준비를 위해 이동 중 도장 작업용 에어호스를 밟아 미끄러져 넘어짐                         |
| 선체       | 그레이팅 설치작업 중 그레이팅 프레임을 밟아 미끄러져 넘어짐                              |
| 선체       | 크레인으로 플랫폼을 운반하여 내리던 중 선체 가설물과 충돌하여 그 충격으로 낙하하는 가설물에 중심을 잃고 넘어짐 |

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| 선체 | 배관 위치를 조정하기 위해 이동 중 함석덮개를 밟고 넘어짐                       |
| 선체 | 호선 내에서 이동 중 바닥에 설치된 에어호스가 분배기에서 빠지면서 양쪽 다리에 충격을 주어 넘어짐 |
| 선체 | 메인데크를 이동 중 플랜지에 발이 걸려 넘어짐                              |
| 선체 | 발판 위에서 이동 중 발이 발판 사이에 빠져 넘어짐                           |
| 선체 | 체인블록으로 파이프의 피스를 철거하던 중 체인을 놓쳐 뒤로 넘어짐                   |
| 선체 | 계단을 내려가던 중 발이 미끄러져 넘어짐                                 |
| 선체 | 작업발판 위를 이동하던 중 작업발판 사이에 발이 빠져 넘어짐                      |
| 선체 | 가용접된 서포트를 손으로 잡고 당기는 중 가용접부위가 파단되어 뒤로 넘어짐              |
| 선체 | 배관 서포트를 들고 이동하던 중 미끄러져 넘어짐                             |
| 선체 | 가스호스를 매니폴더에 체결 후 돌아서던 중 케이블 행거를 밟고 넘어짐                 |
| 선체 | 배관 상부에서 드레인용 배관을 재 설치하던 중 발이 미끄러져 넘어짐                  |
| 선체 | 케이블을 철거하고 내려오던 중 데크에 놓인 러그를 밟고 미끄러져 넘어짐                |
| 선체 | 플랜지 부위의 마스킹을 제거하고 뒷걸음질 하던 중 코밍에 걸려 넘어짐                 |
| 선체 | 계단을 통해 내려오던 중 미끄러져 넘어짐                                 |
| 선체 | 양손에 물건을 들고 계단을 이동하던 중 미끄러져 넘어짐                         |
| 선행 | 작업장으로 이동하던 중 와이어에 발이 걸려 넘어짐                            |
| 선행 | 작업장으로 이동하던 중 셀타 레일에 우측발이 걸려 넘어짐                        |
| 선행 | 용접작업을 마치고 사다리를 통해 내려오던 중 발을 헛디뎠다 넘어짐                   |
| 선행 | 볼트 등이 담긴 자루를 옮기던 중 자루가 파이프에 걸리면서 넘어짐                   |
| 선행 | 케이블트레이를 잡고 유닛 위로 올라서려던 중 중심을 잃고 바닥으로 넘어짐               |
| 선행 | 배관 조립작업을 위해 돌아서던 중 론지에 발이 걸려 넘어짐                       |
| 선행 | 작업장으로 이동하던 중 바닥의 자재 받침목 모서리를 밟으면서 넘어짐                  |
| 전기 | 작업장으로 이동하던 중 통로에 있던 비닐커버를 밟아 미끄러져 넘어짐                  |
| 전기 | 작업대에서 메인데크 바닥으로 내려오는 순간 몸의 중심을 잃고 넘어짐                  |
| 전기 | 조명등 브라켓을 플랫폼 바닥에 내려놓고 돌아서는 순간 미끄러져 넘어짐                 |
| 전기 | 작업장으로 이동하던 중 홀에 발목이 빠지면서 넘어짐                           |
| 전기 | 공구박스를 들고 이동하던 중 작업발판에 걸려 넘어짐                           |
| 전기 | 중앙 승강대 계단을 통해 내려오던 중 넘어짐                               |
| 전기 | 승강대 계단을 통해 내려오던 중 미끄러져 넘어짐                             |
| 전기 | 사다리를 통행하던 중 개구부에 발이 빠져 넘어짐                             |
| 전기 | 전장품 설치 후 이동 중에 튜브에 걸려 넘어짐                              |
| 전기 | 장비 확인 후 뒷걸음치던 중 배관 위에서 미끄러져 넘어짐                        |



○ 떨어짐(36건)\_사다리, 발판 등에서 떨어짐

| 의장<br>구분 | 재해발생 내용                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------|
| 기관       | 엔진룸 플로어 데크에서 수직사다리를 통해 내려가던 중 떨어짐                       |
| 기관       | 수직사다리를 타고 내려가던 중 떨어짐                                    |
| 기관       | 엔진룸 내 발라스트 펌프 상부에서 조정관 복구작업 중 떨어짐                       |
| 기관       | 곡직작업에 따른 잔수를 피하기 위해 이동하려다 미끄러져 떨어짐                      |
| 기관       | 엔진 내부에서 외부로 내려가기 위해 몸을 틀던 중 밟고 있던 발판에서 떨어짐              |
| 기관       | 발판에서 내려오던 중 밸브를 밟고 미끄러져 떨어짐                             |
| 선실       | 라이프보트에서 뛰어 내리던 중 발뒤꿈치에 통증이 발생함                          |
| 선실       | 작업대 위에서 보온작업 중 중심을 잃고 떨어짐                               |
| 선장       | 고소작업대를 타고 블록 측면 작업발판 위로 넘어가려던 순간 작업발판 고정용 번선이 끊어지면서 떨어짐 |
| 선체       | 안전난간을 철거하던 중 고정되지 않은 빌지웰 덮개를 밟아 균형을 잃고 떨어짐              |
| 선체       | 본선용 팬 설치작업중 가설치된 그레이팅의 모서리를 밟는 순간 그레이팅이 뒤집히면서 개구부로 떨어짐  |
| 선체       | 수직사다리 위에서 피스를 제거하던 중 사다리가 전도되면서 떨어짐                     |
| 선체       | 안전난간 위에서 클램프를 설치하던 중 미끄러져 떨어짐                           |
| 선체       | 블라드 용접작업을 위해 뒷걸음질하던 중 맨홀로 떨어짐                           |
| 선체       | 블록 탑재시 간섭되는 덕트를 수정하기 위해 작업발판을 철거하던 중 떨어짐                |
| 선체       | 데크로 내려오기 위해 사다리쪽으로 몸을 돌리는 순간, 중심을 잃고 떨어짐                |
| 선체       | 데크에서 탱크탑으로 수직사다리를 통해 이동하던 중 플랫폼에서 떨어짐                   |
| 선체       | 그레이팅 프레임 취부작업 후 돌아서는 순간 중심을 잃고 작업대에서 떨어짐                |
| 선체       | 사다리 위에서 배관 사상작업을 하던 중 몸의 균형을 잃고 떨어짐                     |
| 선체       | 사다리 위에서 볼팅작업중 사다리가 미끄러지면서 떨어짐                           |
| 선체       | 론지 상부에 걸쳐진 안전난간에 샤클을 체결하던 중 론지 위에서 떨어짐                  |
| 선체       | A형 사다리 위에서 행거를 휴대용연삭기로 절단하던 중 몸의 중심을 잃고 떨어짐             |
| 선체       | 블럭 위를 이동 중 개구부에서 떨어짐                                    |
| 선체       | 팬 조립작업을 위해 작업대 상부에서 팬 위치를 조정하던 중 떨어짐                    |
| 선체       | 작업대 위에서 내려오던 중 균형을 잃고 떨어짐                               |
| 선체       | LPG탱크 탑재를 위해 탱크와 간섭되는 플랫폼을 접던 중 안전난간이 하부로 기울어지면서 떨어짐    |
| 선체       | 장비 탑재를 위해 화물차에 올라가던 중 화물차의 목재바닥이 부러지면서 떨어짐              |
| 선체       | 라싱브릿지 통로로 이동하던 중 덮개가 열려 있는 사다리 홀로 떨어짐                   |
| 선체       | 작업장으로 이동하던 중 발을 헛디디며 하부 데크 바닥으로 떨어짐                     |

|    |                                                    |
|----|----------------------------------------------------|
| 선체 | 탱크 상부에서 A형 사다리로 내려오던 중 떨어짐                         |
| 선체 | 본선용 난간의 직진도 수정작업 중 난간과 함께 떨어짐                      |
| 선행 | 트롤리 빔 용접작업 위치를 옮기기 위해 안전벨트를 풀고 이동하던 중 떨어짐          |
| 선행 | A형 사다리 위에서 본선용 안전난간을 설치하던 중 사다리 위에서 떨어짐            |
| 전장 | 엔진룸 내에서 그레이팅 위를 이동하던 중 밟고 있던 그레이팅이 빠지면서 탱크 탑으로 떨어짐 |
| 전장 | 길이 조정을 위해 케이블을 당기던 중 뒷쪽 맨홀로 빠짐                     |
| 전장 | 전선 바인딩작업을 마치고 사다리로 내려오던 중 떨어짐                      |

○ 물체에 맞음(38건)\_배관, 서포트 등에 맞음

| 의장<br>구분 | 재해발생 내용                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| 기관       | 와이어를 물에 감던 중 와이어가 이탈되어 튕기면서 눈에 맞음                              |
| 기관       | 에어 체인호이스트의 에어호스를 분리하던 중 에어압력으로 튕긴 호스에 맞음                       |
| 기관       | 너트와 와서를 운반하던 중 너트가 낙하하여 발에 맞음                                  |
| 기관       | 샤클 해체작업 중 낙하하는 샤클 핀에 우측손가락을 맞음                                 |
| 기관       | 파이프 연결용 슬리브를 취부하던 중 낙하하는 슬리브에 손가락을 맞음                          |
| 기관       | 세워놓은 의장품이 전도되면서 홀로 낙하하여 용접작업자 머리위로 떨어짐                         |
| 선실       | 트럭 적재함 뒷문을 여는 순간 떨어지는 조명등 박스에 무릎을 맞음                           |
| 선실       | 배관을 권상하여 볼트를 체결하던 중 낙하하는 배관에 무릎을 맞음                            |
| 선실       | 파이프를 휴대용연삭기로 절단하는 순간 파단된 절삭날에 맞음                               |
| 선실       | 와이어 묶음을 한손으로 들고 절단하는 순간 탄성으로 튀어 오른 와이어에 눈을 맞음                  |
| 선체       | 체인 컴프레서 셋팅작업 중 전도되는 컴프레서에 팔을 맞음                                |
| 선체       | 조정관 해체작업 중 낙하하는 파이프에 손가락을 맞음                                   |
| 선체       | 덕트 방향을 수정하던 중 덕트가 빠지면서 이동 중이던 작업자가 맞음                          |
| 선체       | Acc. Ladder 부하테스트 후 테스트용 물통을 로프에 묶어 데크 상부로 끌어올리던 중 낙하하여 어깨에 맞음 |
| 선체       | 체인블록의 몸체 부분에 걸려있던 하부 폭이 떨어져 손가락을 맞음                            |
| 선체       | 크레인으로 플랫폼을 운반하여 내리던 중 선체 가설물과 충돌하여 그 충격으로 낙하하는 가설물에 얼굴을 맞음     |
| 선체       | 임팩트 렌치로 볼트를 풀던 중 비래된 소켓에 손가락을 맞음                               |
| 선체       | 절단된 배관이 낙하하자 손으로 잡으려던 중 배관에 맞음                                 |
| 선체       | 크레인 폭에 매달린 샤클에 얼굴에 맞음                                          |
| 선체       | 기 설치된 안전난간을 절단하던 중 안전난간이 하부 데크로 낙하하여 맞음                        |
| 선체       | 고소작업대를 타고 방진망을 설치하던 중 상부드럼 끝단 볼트가 파단되면서 낙하하는 파이프에 맞음           |

|    |                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------|
| 선체 | 조정관 작업 중 직선도가 맞지 않아 G클램프로 배관을 당기던 중 G클램프 조임바가 풀리면서 떨어져 손에 맞음            |
| 선체 | 배관 볼팅작업 중 볼트 홀이 맞지 않아 고정중인 레버풀러를 풀자 떨어지는 배관에 손을 맞음                      |
| 선체 | 공구함 문을 여는 순간 공구함 상부에 적재된 고무롤이 낙하하여 맞음                                   |
| 선체 | 롱브릿지 철거작업 중 브릿지가 빠지면서 무게중심이 앞으로 쏠려 고철통에 부딪힘                             |
| 선체 | 안전난간 설치작업 중 로프의 매듭이 풀려 안전난간이 낙하하자 난간을 잡고 있던 손이 하부 플랫폼에 부딪힘              |
| 선체 | 고소작업대를 타고 후진하던 중 적재되어 있던 파이프 랙의 서포트에 허리가 부딪힘                            |
| 선체 | 배관 설치작업을 위해 크레인으로 권상하던 중 배관을 고정시키던 철사가 끊어지면서 낙하된 배관에 가슴부위를 맞음           |
| 선체 | 로드 테스트 검사 후 트롤리 스톱퍼를 풀기 위해 조정용 체인을 당기는 순간 트롤리 스톱퍼 도르래가 파단되면서 낙하하여 손을 맞음 |
| 선체 | 알콘용기에 호스를 연결하던 중 압력에 밀려나는 호스에 맞음                                        |
| 선체 | 구멍정 대빗 조립작업을 위해 서포트를 크레인으로 들던 중 회전하여 맞음                                 |
| 선행 | 크레인으로 권상 중이던 의장품이 기울어지면서 머리부분을 가격함                                      |
| 선행 | 케이블을 묶어놓은 스트랩을 절단기로 절단하던 중 튀어 오른 스트랩에 손을 맞음                             |
| 선행 | 부재 설치용 지그의 배관 플랜지부분이 압력을 이기지 못하고 볼트 체결된 부위가 휘면서 비래되어 무릎을 맞음             |
| 선행 | 배관 볼팅작업 후 망치로 지그를 쳐내는 순간 비산된 칩에 맞음                                      |
| 선행 | 배관 상부 서포트를 들어내는 과정에서 하부 서포트가 미끄러져 발에 맞음                                 |
| 전기 | 청소작업을 위해 론지 위에 올려놓은 판넬 커버가 낙하하여 발가락에 맞음                                 |
| 전기 | 대형변압기 판넬문을 열던 중 문손잡이에 손가락을 맞음                                           |

○ 부딪힘(29건)\_배관, 작업발판 등에 부딪힘

| 의장구분 | 재해발생 내용                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------|
| 기관   | 파이프가 연결된 스페너로 볼트를 조이던 중 미끌어지면서 배관에 손가락을 부딪힘               |
| 기관   | 엔진룸 내 이동 중 유닛 돌출부에 허벅지를 부딪힘                               |
| 기관   | 오일필터를 분리하던 중 공기압력이 차 있던 필터가 분리되면서 필터 케이스 커버 모서리에 손가락을 부딪힘 |
| 기관   | 스텐 튜브 내에서 센서라인 설치작업을 위해 기어서 이동하던 중 무릎이 센서 패드에 부딪힘         |
| 기관   | 계단을 내려가던 중 계단 상부에 설치된 발판에 머리가 부딪힘                         |
| 기관   | 샤프트 검사를 위해 계단을 내려가던 중 계단 상부로 튀어나온 작업발판에 머리를 부딪힘           |
| 기관   | 배관 볼팅작업 중 내려치려던 망치가 주변 앵글에 부딪히면서 손가락을 때림                  |
| 기관   | L-렌치를 볼트에 끼운 후 내려치려던 망치가 주변 론지에 부딪히면서 손가락을 때림             |
| 기관   | 엔진룸 내에서 이동 중 상부에 설치된 작업발판에 머리를 부딪힘                        |

|    |                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------|
| 선실 | 자재를 들고 이동 중 벽체에 설치되어 있는 앵글에 가슴을 부딪힘                                   |
| 선체 | 러그 위치 재조정을 위해 망치로 러그를 내려치는 순간 러그에 손가락이 부딪힘                            |
| 선체 | 덕트 서포트를 절단하고 정위치를 맞추기 위해 달줄을 묶어 당기는 순간 달줄이 미끌어지면서 블록 고정용 필라에 손가락을 부딪힘 |
| 선체 | 토크렌치로 볼트를 조이던 중 헤드가 볼트에서 빠지면서 측면 전장품 시트 모서리에 손이 부딪힘                   |
| 선체 | 볼트를 조이기 위해 렌치를 망치로 치던 중 손가락을 때림                                       |
| 선체 | 플랜지 볼트를 해체하던 중 배관 내부 잔여 압력에 의해 플랜지에 무릎을 맞음                            |
| 선체 | 보선스토어 대빔으로 서치라이트 설치과정을 시연하던중 회전하는 수동 레버에 안면부를 부딪힘                     |
| 선체 | 배관에 설치된 가설 서포트를 망치로 가격하여 제거하는 중 망치에 손가락을 맞음                           |
| 선체 | 이동 중 배관 및 T-바를 밟은 발이 미끄러지면서 주변 구조물과 부딪힘                               |
| 선체 | 퍼징용 알콘가스가 나오지 않아 니플을 확인하러 가던 중 단관비계용 강관에 머리를 부딪힘                      |
| 선체 | 사다리를 타고 내려오던 중 미끄러져 안전난간에 우측무릎을 부딪힘                                   |
| 선체 | 유볼트가 맞지 않아 볼트를 교체하고 체결하던 중 스패너가 빠지면서 눈에 부딪힘                           |
| 선체 | 파이프 체결작업 중 내려치려는 망치가 배관에 부딪히면서 손가락을 때림                                |
| 선체 | 배관 설치작업 중 임팩트가 파이프에 걸리면서 작동되어 소켓 부분에 손목이 부딪힘                          |
| 선체 | 탱크 상부로 이동 중 배관 서포트에 무릎을 부딪힘                                           |
| 선행 | 배관 서포트 용접작업을 위해 이동하던 중 론지에 머리가 부딪힘                                    |
| 선행 | 패드를 분리하기 위해 망치를 내려치던 중 손가락을 때림                                        |
| 선행 | 가용접된 파이프 서포트의 위치조정을 위해 망치로 서포트를 타격하던 중 우측 손이 서포트에 부딪힘                 |
| 전장 | 에어윈치를 사용하여 케이블 포설작업 중 윈치로프와 케이블망을 연결한 슬링벨트 고리부분이 터지면서 발목을 부딪힘         |
| 전장 | 케이블 포설작업을 위해 사다리를 타고 올라가던 중 안전난간에 머리를 부딪힘                             |

○ 근골격계 질환(81건)\_중량물 취급, 반복작업 등으로 발생한 근골격계 질환

| 의장 구분 | 재해발생 내용                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------|
| 기관    | 입사 이후 의장품 용접, 설치작업 등을 반복적 수행하여 무릎, 허리, 어깨 등에 통증이 발생(3건)  |
| 기관    | 체인블록의 체인을 벗겨내려고 일어서는 순간 허리에 통증이 발생함                      |
| 기관    | 제습기를 들고 운반하던 중 허리에 통증이 발생함                               |
| 기관    | 엔진 샤프트 센터링 작업 중 어깨에 통증이 발생함                              |
| 선실    | 입사 이후 의장품 용접, 설치작업 등을 반복적 수행하여 무릎, 허리, 어깨 등에 통증이 발생(10건) |
| 선실    | 스탠드를 들어 올리다가 허리에 통증이 발생함                                 |

|    |                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|
| 선장 | 2인1조로 철판자재를 옮기는 중 허리에 통증이 발생                              |
| 선장 | 이동용 파워팩 배관용 호스를 들어 올리던 중 허리에 통증이 발생함                      |
| 선체 | 입사 이후 의장품 용접, 설치작업 등을 반복적 수행하여 무릎, 허리, 어깨 등에 통증이 발생함(36건) |
| 선체 | 파이프를 들고 파레트 위로 올리기 위해 이동하는 순간 허리에 통증이 발생함                 |
| 선체 | 앵글을 손으로 들다가 허리에 통증이 발생함                                   |
| 선체 | ACC. Ladder설치용 볼트와 너트가 담긴 자루를 들던 중 허리에 통증이 발생함            |
| 선체 | CO2소화기를 지그를 이용하여 플렉시블 노즐 위치를 맞추려고 강한 힘을 주던 중 허리에 통증이 발생함  |
| 선체 | 시트의 가용접 부위를 제거 후 이동하기 위해 손으로 시트를 밀고 당기던 중 허리에 통증이 발생함     |
| 선체 | 공구함 내 니퍼를 잡기 위해 허리를 숙이는 순간 통증이 발생함                        |
| 선행 | 입사 이후 의장품 용접, 설치작업 등을 반복적 수행하여 무릎, 허리, 어깨 등에 통증이 발생함(10건) |
| 선행 | 동료작업자와 철구조물을 들다가 허리에 통증이 발생함                              |
| 선행 | 블록 하부의 수직사다리를 들어 올리는 순간 허리에 통증이 발생됨                       |
| 전장 | 입사 이후 결선, 포설작업 등을 반복적으로 수행하여 허리 등에 통증이 발생함(5건)            |
| 전장 | 케이블 입선작업을 위해 몸을 비틀던 중 허리에 통증이 발생                          |
| 전장 | 부스바 볼트를 조이던 중 허리에 통증이 발생함                                 |
| 전장 | 강관을 지렛대 형태로 사용하여 전장케이블을 정리하던 중 무릎에 통증이 발생함                |

○ 기타(33건)\_갈림, 무리한 동작, 이상온도 접촉, 절단·베임·찢림, 화재·폭발

| 의장<br>구분 | 재해발생 내용                                               | 발생<br>형태  |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 선체       | 핸드파렛트를 이용하여 판넬을 운반하던 중 넘어지는 판넬에 갈림                    | 갈림        |
| 선체       | 취부된 부재의 위치수정을 위해 지렛대로 힘을 가하던 부재에 발이 갈림                | 갈림        |
| 선체       | 구명정 대빛 용접작업 중 고정되지 않은 안전난간이 넘어지면서 무릎이 갈림              | 갈림        |
| 선체       | 유니트 하부 앵글을 망치로 가격하던 중 유니트 상부 탱크가 전도되면서 갈림             | 갈림        |
| 선체       | 이동식작업대에 공구를 싣고 내려오던 중 전도되는 작업대에 갈림                    | 갈림        |
| 선행       | 플랜지가 한쪽으로 쏠려 밸브 피스가 넘어지면서 허리부분이 갈림                    | 갈림        |
| 선행       | 배관 가용접 부위가 파단되어 전도된 배관에 무릎이 갈림                        | 갈림        |
| 전장       | 케이블 트레이가 넘어지면서 허리부분이 갈림                               | 갈림        |
| 전장       | 결선작업 중 넘어지는 A형 사다리에 목이 갈림                             | 갈림        |
| 기관       | 메인엔진 시트 하부로 내려가던 중 발목이 꺾여 통증이 발생함                     | 무리한<br>동작 |
| 기관       | 샤프트 베어링 높이 조정을 위해 스패너를 밀던 중 가슴이 눌러지면서 갈비뼈 부위에 통증이 발생함 | 무리한<br>동작 |

|    |                                                             |         |
|----|-------------------------------------------------------------|---------|
| 기관 | 엔진룸 내에서 배관 조립작업 중 렌치가 볼트에서 이탈하면서 가슴부위에 통증이 발생함              | 무리한 동작  |
| 기관 | 작업발판 위에서 뛰어내리는 순간 바닥에 놓인 피스를 밟고 발목이 비틀림                     | 무리한 동작  |
| 선실 | 콘솔 위에서 판넬 지지용 러너를 설치하고 내려오던 중 잔재물을 밟고 미끄러져 발목에 통증이 발생       | 무리한 동작  |
| 선체 | 구멍정 테스트용 모래주머니를 들어 올리던 중 종아리에 통증이 발생함                       | 무리한 동작  |
| 선체 | 데크하우스 도어를 닫고 너트를 조이는 중 손가락에 통증이 발생                          | 무리한 동작  |
| 선체 | 플랜지 누설점검을 하고 내려오던 중 발이 미끄러지면서 중심을 잡으려던 팔에 체중이 실려 통증이 발생함    | 무리한 동작  |
| 선체 | Liquid Dome 상부에서 트렁크 데크로 내려오던 중 부재를 밟아 발에 통증이 발생함           | 무리한 동작  |
| 선체 | 볼트 교체작업 후 내려오던 중 파이프 서포트를 밟아 발목에 통증이 발생함                    | 무리한 동작  |
| 선체 | 사다리를 내려와 바닥의 에어호스를 밟으면서 발목에 통증이 발생함                         | 무리한 동작  |
| 선체 | 취부 및 용접, 연삭작업 중 발목에 통증이 발생함                                 | 무리한 동작  |
| 전장 | 케이블을 밀어 올리는 순간 손목에 통증이 발생                                   | 무리한 동작  |
| 선행 | 토치와 산소호스 연결부분이 빠지면서 배 주변에 화상을 입음                            | 이상온도 접촉 |
| 기관 | 스턴 튜브 내부코팅제 클리닝 작업 중 휴대용연삭기 날에 무릎을 베임                       | 베임      |
| 선실 | 휴대용연삭기로 사다리 수정작업 중 절단날이 튕겨 손목을 베임                           | 베임      |
| 선실 | 원형톱을 사용하여 가구 제작 중 톱날에 손가락을 절단                               | 절단      |
| 선실 | 배관 용접작업 후 배관에 용착되어 떨어지지 않는 와이어를 떼어 내던 중 와이어에 허벅지를 찔림        | 찔림      |
| 선체 | 윈들라스 하부 사상작업 중 연삭날이 튀어 우측 손목을 베임                            | 베임      |
| 선체 | 서포트를 휴대용연삭기로 절단하던 중 연삭기가 튕기며 손목을 베임                         | 베임      |
| 선체 | 보일러 상부 안전난간 연삭작업 중 그라인더날에 손가락을 베임                           | 베임      |
| 전장 | 연삭기로 플랫폼을 절단하던 중 절단날이 튕겨 손가락을 베임                            | 베임      |
| 선실 | 사상작업 불티에 절단기 호스에서 새어나온 에틸렌가스가 점화되어 작업복에 화재가 발생              | 화재      |
| 선체 | 가스절단기로 도어 보강용 부재의 모서리를 절단하던 중, 부재 뒤쪽에 보관 중이던 징크 스프레이 캔이 폭발함 | 폭발      |

## Ⅱ. 의장작업 공정 및 사용공구 점검사항

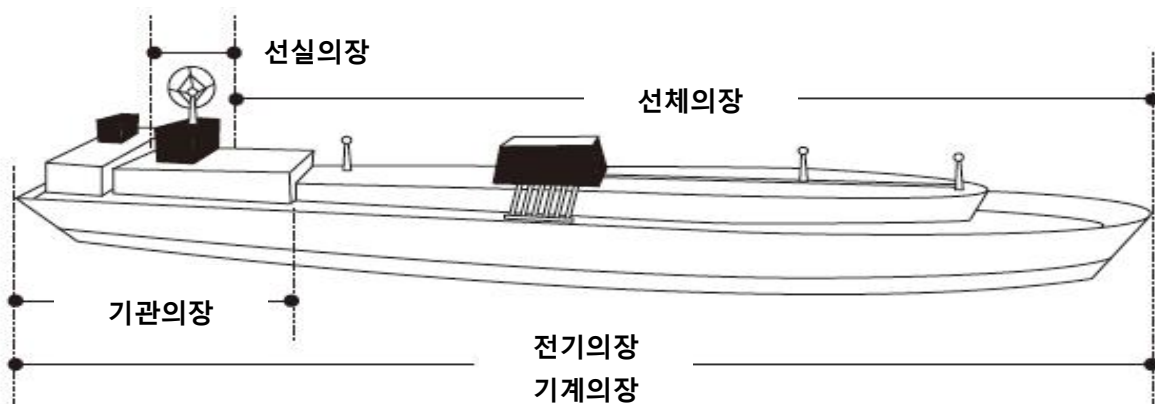
1. 의장작업이란?
2. 의장작업 사용공구에 대한 안전수칙 및 주요  
점검사항

## 1. 의장작업이란?

선박의 운항목적을 달성하기 위하여 선박은 종류별로 건조하게 되는데, 이렇게 건조하게 되는 선박의 건조공정은 크게 선각공정과 의장공정으로 나뉜다.

여기서 ‘의장’이란 선박에 설치된 각종 시설 및 장비 등의 시스템을 제작·설치하는 공정을 말하며, 선각이 완성된 후 인도되기까지 진행된다.

의장작업은 선박의 구역으로 분류하면 선체의장, 선실의장, 기관의장으로 나뉜다. 여기서 선체의장이란 기관실과 선실을 제외한 배의 모든 구역(선실 선수 격벽을 기준으로 선수까지)에 각종 배관, 철의장품 등을, 선실의장은 거주설비 내 배관, 철의·목의장품 등을, 기관의장은 기관실 내부의 배관 및 철의장품 등을 설치하는 작업을 말한다. 이외에도 배 전체의 전기관련 작업인 전선 포설, 결선, 전기장비를 설치하는 전기의장과 메인엔진 등 각종 기계장비와 관련된 의장품을 설치하는 기계의장이 있다.



선박의 공정으로 분류하면 의장공사 기간을 단축하기 위해 블록조립 중에 의장공사를 진행하는 선행의장과 블록을 탑재하기 위한 턴오버(Turn over) 후 진행하는 후행의장이 있다.



## 2. 의장작업 사용공구에 대한 안전수칙 및 주요 점검사항

### □ 레버풀러



#### 1) 주요 위험요인

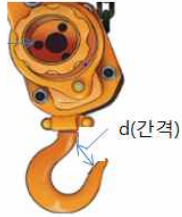
- 비래 위험
  - 레버풀러를 피봇클램프에 걸지 않고 직접 철판에 걸어 당길 경우 훅 입구가 벌어지거나 파열되면서 이탈하여 비래할 위험
  - 하중을 걸기 전에 로드체인을 일직선상에 두지 않거나 훅의 거는 방향을 불량하게 걸고 레버풀러를 작동할 경우 체인이나 훅이 파열되면서 비래할 위험
  - 고정피스의 용접상태를 확인하지 않고 레버풀러 훅을 걸어서 당길 경우 용접부위 불량으로 인해 고정피스가 훅과 함께 비래할 위험

#### 2) 안전수칙

- 작업내용에 적합한 용량의 레버풀러를 선정한다.
- 러그 및 피스에 걸어 사용할 때는 러그 및 피스를 확실히 용접한다.
- 급격한 부하가 작용하는 조작은 하지 않는다.
- 훅이 빠져 튕길 우려가 있을 경우에는 훅을 대상물에 직접 걸지 않는다.
- 레버풀러의 훅과 로드체인이 일직선상에 있는지 확인한다.
- 레버에 파이프 등을 끼워서 무리한 힘을 가하지 않고 한 손으로만 최대한 당겨서 사용한다.
- 훅의 걸린 상태를 확인하면서 레버를 작동하여 하중을 가한다.
- 훅을 걸어둔 정면을 벗어난 위치에서 레버를 작동한다.
- 하중이 걸린 상태에서 작동조정 레버나 체인에 손을 대거나 흔들지 않는다.
- 로드체인이 부재의 각진 모서리에 걸려 있는지 확인한다.
- 로드체인에 꼬임은 없는지 확인한다.

### 3) 주요 점검사항

- 작동레버, 그립링 등의 작동상태 및 볼트·너트 풀림 여부를 확인한다.
- 레버풀러의 혹, 로드체인에 크랙 등 심한 변형 및 손상여부를 확인한다.
- 레버풀러의 혹과 로드체인 등 연결편 체결 상태 및 마모상태를 확인한다.
- 혹이 10% 이상 벌어진 것은 교체한다.
  - 혹 간격 기준 및 한도

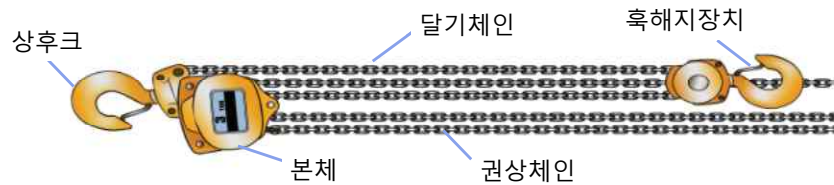
|                                                                                   |        |      |         |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|------|---------|------|------|
|  | 구분     | 0.7톤 | 1.5, 2톤 | 3톤   | 6톤   |
|                                                                                   | 기준(mm) | 23   | 33      | 43   | 50.5 |
|                                                                                   | 한도(mm) | 25.3 | 36.3    | 47.3 | 56.0 |

- 제조당시 체인길이의 5%를 초과하거나, 제조당시 링 단면지름의 10%를 초과하여 감소한 로드체인은 교체한다.

### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용금지 등)
  - 제167조(늘어난 달기체인 등의 사용 금지)
- KOSHA GUIDE
  - M-79-2011(양중설비의 관리에 관한 기술지침)

## □ 체인블록



### 1) 주요 위험요인

- 비래·충돌 위험
  - 혹 변형 등으로 혹 파단에 따른 비래, 충돌 위험
- 낙하·비래 위험
  - 정격하중 초과로 체인, 혹 파단 및 탈락에 따른 낙하·비래 위험
- 낙하 위험
  - 체인블록 고정 구조물의 강도 부족으로 낙하 위험

### 2) 안전수칙

- 작업내용에 적합한 용량의 체인블록을 선정한다.
- 러그 및 피스에 걸어 사용할 때는 러그 및 피스를 확실히 용접한다.
- 중량물의 무게중심 확인을 철저히 한다.
- 혹이 빠져 튕길 우려가 있을 경우에는 혹을 대상물에 직접 걸지 않는다.
- 혹의 걸린 상태를 확인하면서 권상체인을 당겨 하중을 가한다.
- 혹을 걸어둔 정면을 벗어난 위치에서 권상체인을 당긴다.
- 달기체인이 부재의 각진 모서리에 걸려 있는지 확인한다.
- 달기체인에 꼬임은 없는지 확인한다.
- 작업 위험 반경 내에 근로자의 접근을 금지한다.
- 체인블록 2개로 물건을 달아 올릴 경우 동시에 똑같은 높이로 올려야 한다.

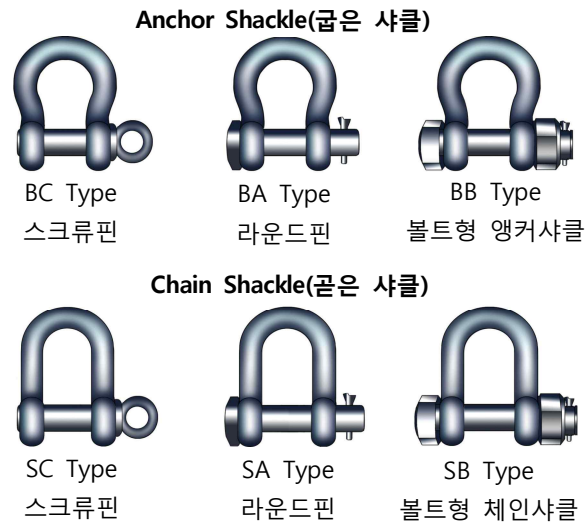
### 3) 주요 점검사항

- 권상체인 등의 작동상태 및 볼트·너트 풀림 여부를 확인한다.
- 체인블록의 혹, 달기체인에 크랙 등에 심한 변형 및 손상여부를 확인한다.
- 혹이 10% 이상 벌어진 것은 교체한다.
- 제조당시 체인길이의 5%를 초과하거나, 제조당시 링 단면지름의 10%를 초과하여 감소한 달기체인은 교체한다.

#### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용금지 등)
  - 제167조(늘어난 달기체인 등의 사용 금지)
- KOSHA GUIDE
  - M-79-2011(양중설비의 관리에 관한 기술지침)

## □ 샤클

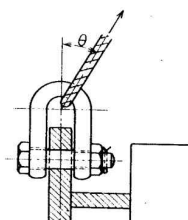


### 1) 주요 위험요인

- 낙하 위험
  - 샤클 핀에 균열 등의 결함으로 핀이 파손되면서 매달고 있던 화물이 낙하할 위험
  - 샤클 본체에 균열 등의 결함으로 샤클이 파손되면서 매달고 있던 화물이 낙하할 위험
  - 부하로 인해 슬링이 움직이는 개소에 스크류 핀 샤클을 사용함으로써 핀이 이탈할 위험
  - 샤클에 화물을 잘못 매달고 권상하다가 샤클이 퍼지면서 화물이 낙하할 위험

### 2) 안전수칙

- 러그나 와이어에 샤클 핀이 정확한 방향으로 체결되었는지 확인하다.
- 제품의 규격이나 사용조건 및 사용방법 등을 확인한다.
- 사용 중에는 위험구역 내 출입을 금지한다.
- 매달린 화물의 하중 또는 충격이 샤클의 측면에 가해지지 않는지 주시하면서 작업한다.



| 인장 각도<br>$\theta^\circ$ | 사용 하중 감소율<br>% |
|-------------------------|----------------|
| 0~5                     | 0              |
| 6~15                    | 15             |
| 16~45                   | 30             |
| 46~90                   | 50             |

<인장 각도에 따른 사용하중 감소율 (BB · SB Type)\_KS B 1333>

- 샤클 핀이 샤클 몸통 끝까지 조여 있는 상태인지 핀 길이에 주의하면서 작업한다.
- 샤클 몸통의 중심축을 확인하여 일직선이 되는지 주시하면서 작업한다.
- 무게중심을 확인하여 편하중이 걸리지 않도록 조치한다.
- 대형 샤클의 경우 2인1조로 작업하고 단독으로 무리하게 들지 않는다.

### 3) 주요 점검사항

- 균열 또는 변형되어 있지 않은지 확인한다.
- 단면지름의 감소가 제조당시 지름의 5%를 초과하는지 확인한다.
- ※ 마모량에 대해서는 제조자가 특별히 정한 안전기준이 있는 경우 참조한다.
- 개구부가 원래 간격의 5%를 초과하여 늘어지지 않았는지 확인한다.
- 두부 및 만곡부의 내측에 흠이 있는지 확인한다.
- 용접, 열처리, 가열, 구부림 등의 방법으로 수리, 개조, 재가공 여부를 확인한다.
- 안전하중, 제조사, 핀직경 등의 표시가 명확하게 각인되어 있는지 확인한다.



<샤클의 검사범위>

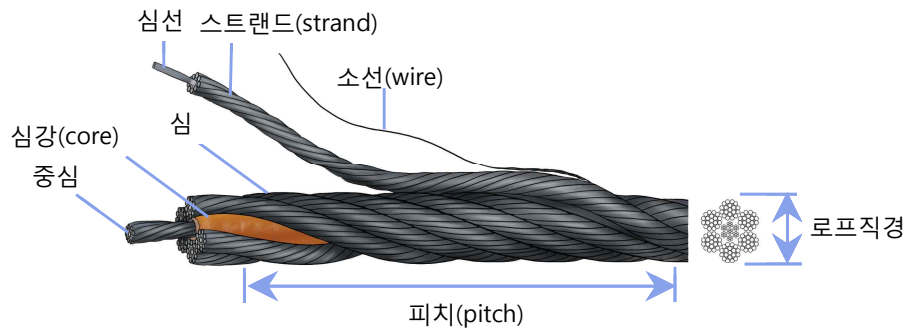


<샤클의 각인 표시>

### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전계수)
  - 제164조(고리걸이 혹 등의 안전계수)
  - 제168조(변형되어 있는 혹·샤클 등의 사용금지 등)

## □ 슬링 와이어로프



### 1) 주요 위험요인

- 낙하 위험
  - 안전을 무시하고 화물을 매달고 운반하다가 동하중, 충격하중 등에 의해 슬링 와이어로프가 절단되면서 매단 화물이 낙하할 위험
  - 안전을 계산 착오로 슬링 와이어로프가 절단되면서 매단 화물이 낙하할 위험
  - 슬링 와이어로프 사용 및 폐기 등에 관한 지식과 경험이 부족하여 폐기할 슬링 와이어로프를 폐기하지 않고 사용하다가 슬링 와이어로프가 절단되면서 매단 화물이 낙하할 위험

### 2) 안전수칙

- 안전을 및 절단하중에 따라 로프에 걸리는 최대하중을 결정한다.
- 슬링 와이어로프 안전사용 하중을 지킨다.
- 중량물을 매달고 권상할 때 과도한 동하중이 부가되지 않도록 급하게 권상하지 않는다.
- 슬링 와이어로프가 화물이나 구조물 등에 접촉되어 손상이 발생하지 않도록 주시하면서 작업한다.
- 중량물의 무게중심을 고려하여 편하중이 발생하지 않도록 한다.
- 줄걸이 작업은 정해진 사람만 실시하고 모서리에 직접 접촉되어 슬링 와이어로프가 꺾이지 않도록 한다.
- 매단 화물 하부에는 근로자 출입을 금지한다.
- 매단 화물 상부에 근로자를 탑승한 상태에서 화물 이송을 금지한다.
- 작업지휘자를 배치하고 작업한다.

### 3) 주요 점검사항

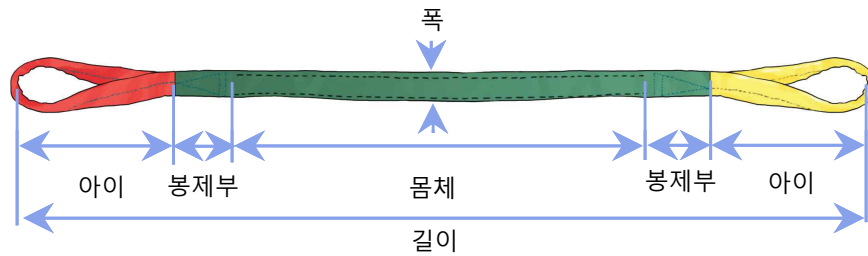
- 슬링 와이어로프에 부식, 킹크, 소선 절단 등 외적으로 강도 감소가 있는지 확인한다.
  - 슬링 와이어로프 한 꼬임(스트랜드)에서 끊어진 소선의 수가 10%이상인 것
  - 지름의 감소가 공칭지름의 7%를 초과하는 것
  - 꼬인 것
  - 심하게 변형되거나 부식된 것
  - 열과 전기충격에 의해 손상된 것
- 슬링 와이어로프 외부표면, 내부 마심의 기름 마름현상 유무를 확인한다.
- 슬링 와이어로프에 정격하중 표시여부를 확인하다.

### 4) 관련 법조항 및 기준

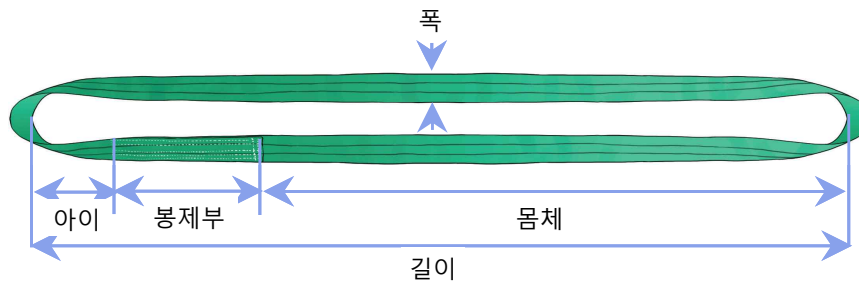
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제133조(정격하중 등의 표시)
  - 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전계수)
  - 제165조(와이어로프의 절단방법 등)
  - 제166조(이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지)
- KOSHA GUIDE
  - M-186-2015(크레인 달기기구 및 줄걸이 작업용 와이어로프의 작업에 관한 기술지침)



## □ 벨트 슬링



< 양끝 아이형 >



< 엔드리스형 >

### 1) 주요 위험요인

- 낙하 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 절단되어 매달린 화물이 낙하할 위험
  - 합성섬유인 벨트 슬링을 옥외에 방치 사용할 경우 햇빛으로 인해 강도가 저하되면서 벨트 슬링이 절단되어 매달린 화물이 낙하할 위험
  - 작업조건, 작업방법, 용도에 따른 안전율을 고려하지 않고 사용할 경우 안전사용하중을 초과하여 벨트슬링이 절단되어 매달린 화물이 낙하할 위험

### 2) 안전수칙

- 벨트 슬링이 화물의 날카로운 모서리를 통과하고 있지 않는지 확인한다.
- 매다는 방법, 가닥 수 및 각도에 따른 안전하중을 고려한다.
- 권상 전에 벨트 슬링이 꼬여 있는지 확인한다.
- 권상 전에 화물이 균형에 맞게 매달리는지 확인한다.
- 권상 후 이동시 화물 이동통로에 주위에 작업자나 장애물이 없는지 확인한다.

- 급격한 권상이나 권하는 안전하중을 쉽게 초과하기 쉬우므로 부드럽게 운전한다.
- 권상시 화물이 한쪽으로 기울어지는 일이 없도록 주의한다.
- 매단 화물 하부에는 근로자 출입을 금지한다.
- 매단 화물 상부에 근로자를 탑승한 상태에서 화물 이송을 금지한다.
- 작업지휘자를 배치하고 작업한다.

### 3) 주요 점검사항

- 벨트슬링에 표면손상 등이 있는지 확인한다.

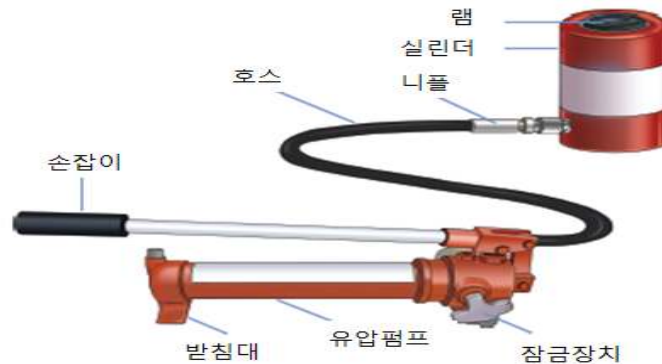
| 구분    | 손상 내용                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 아이 부분 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 아이부의 재봉선이 닳아서 속의 흰 부분이 보이거나 종방향의 실에 손상이 발생한 경우</li> <li>· 아이부에 현저하게 찢어진 부분이 있거나 마찰파손, 찢어진 파손 등이 있는 경우</li> <li>· 재봉실이 절단되어 아이의 형 붕괴가 발생한 경우</li> </ul>                                |
| 봉제 부분 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 절단, 마찰에 의해 발생한 손상 등 각종 손상이 발생한 경우</li> <li>· 봉제부에 봉제실이 여러 군데 절단되어 있고 봉제부의 오버랩부가 조금이라도 뜯어져 있는 경우</li> </ul>                                                                            |
| 몸체 부분 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 슬링 표면에 폭방향 전체로 원단에 손상이 발생하여 종방향의 실에 손상이 발생한 경우</li> <li>· 로프의 섬유율이 보이지 않을 정도로 닳아서 털이 일어나 있는 경우</li> <li>· 두께 방향으로 1/3에 상당 하는 손상이 발생한 경우</li> <li>· 폭 방향으로 마모 또는 손상이 발생한 경우</li> </ul> |

- 슬링 와이어로프에 정격하중 표시여부를 확인하다.

### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제133조(정격하중 등의 표시)
  - 제169조(꼬임이 끊어진 섬유로프 등의 사용금지)
- KOSHA GUIDE
  - M-186-2015(크레인 달기기구 및 줄걸이 작업용 와이어로프의 작업에 관한 기술지침)

## □ 유압램(수동 유압자키포함)



### 1) 주요 위험요인

- 비래 위험
  - 불안정한 상태로 자키를 설치하여 사용 중 한쪽 방향으로 넘어지면서 램이 유압에 의해 비래할 위험
  - 램 지지용 지그의 용접불량으로 파단, 비래위험
- 끼임 위험
  - 램 상부에 피스를 쌓아 올려 사용 중 상부 구조물이 전도되거나 피스 이탈로 인해 손이 끼일 위험
  - 램 위치 조정을 위하여 해머 등으로 위치 조정 중 자키가 넘어지면서 끼일 위험

### 2) 안전수칙

- 램의 용량에 적합한 유압펌프를 사용한다.
- 램은 떨어지거나 넘어지지 않도록 바닥면에 안정되게 설치하고 편하중이 발생되지 않게 작업물을 받친다.
- 자키는 조작하기 쉬운 곳에 설치하고 밸브를 닫은 후 레버를 조작한다.
- 램과 최대한 안전거리를 유지하면서 레버를 작동한다.
- 항상 램의 상태를 주시하면서 조작한다.
- 여러 개의 램을 동시에 사용할 경우 고리로 연결하여 비래를 방지한다.
- 하중을 지지한 상태로 장시간 방치하지 말아야 한다.

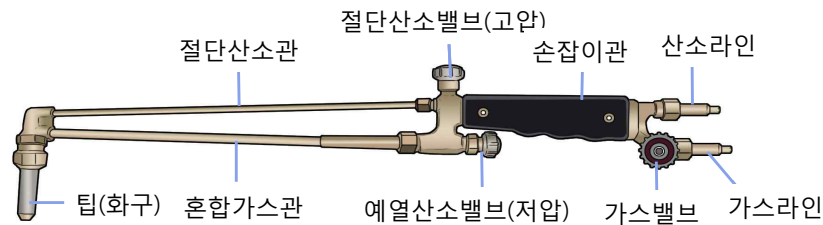
### 3) 주요 점검사항

- 유압호스, 펌프 및 램의 변형 유무, 오일 누유 여부를 확인한다.
- 니플 및 호스 규격품 사용 여부, 니플 연결부 마모·변형 등을 확인한다.

#### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제3조(전도의 방지)
  - 제20조(출입의 금지 등)

## □ 가스절단기



### 1) 주요 위험요인

- 화상 위험
  - 절단 시 모재의 녹은 철이 팁의 끝에 달라붙어서 막힐 경우 켜는 소리와 함께 모재의 용융 철이 튀어 올라 안면부 화상 위험
  - 비산되는 불꽃에 의한 눈 상해 사고
- 화재·폭발 위험
  - 토치의 팁이 막힐 경우 불꽃 역화에 의한 화재·폭발 위험
  - 밀폐공간 작업 시 가스나 산소호스에 이상이 있어 누출될 경우 점화원에 의한 화재·폭발 위험
- 용접 흠, 유해가스, 소음, 고열에 의한 건강 장애 위험

### 2) 안전수칙

- 밀폐구역 내에는 환기는 충분한지 확인한다.
- 작업구역 및 인접구역에 가연물이 있는지 확인한다.
- 불티가 비산되어 화재 등의 위험이 있을 경우 용접방화포 등을 설치한다.
- 작업자는 보안경 및 방진마스크를 착용한다.
- 작업 시 소화설비를 준비하여 비상시에 대비한다.
- 가스 등을 공급하는 공급구의 밸브나 콕에는 그 밸브나 콕에 접속된 가스호스를 사용하는 사람의 명찰 등의 표시를 하여야 한다.
- 가스조절 밸브는 서서히 조작한다.
- 불꽃량 조절 시 팁은 바닥을 향하도록 한다.
- 토치를 해머 대응으로 용접 슬래그를 제거하거나 용접철판을 두드려서는 안된다.
- 작업 중 토치부가 호스에 접근하지 않도록 한다.
- 타 작업자를 위해 바닥에 방치된 호스, 부재, 절단 슬래그 등은 정리정돈한다.
- 작업을 중단하거나 종료하고 작업장소를 떠날 때에는 가스 등의 공급구의 밸브 또는 콕을 잠근다.

### 3) 점검사항

- 절단 토치, 가스호스, 산소호스 등에 균열이 있는지 확인한다.
- 호스연결부는 밴드 또는 클립을 사용하여 단단히 조인 후 가스누설여부를 점검한다.
- 색상에 맞는 호스를 사용하며 호스를 임의로 바꾸어 사용하지 않는다.
- 화염 분사의 막힘 등에 의해 역화가 발생할 수 있으므로 역화방지기를 설치하여야 한다.
- 가스용기를 사용할 경우 넘어짐 방지조치를 실시한다.
- 압력조정기는 규격품을 사용하고 그 성능을 주기적으로 점검한다.

### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제233조(가스용접 등의 작업)
  - 제234조(가스등의 용기)
  - 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)
  - 제241조(통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접 등)
  - 제242조(화기사용 금지)
  - 제243조(소화설비)
- KOSHA GUIDE
  - F-1-2014(용접·용단 작업 시 화재예방에 관한 기술지침)

## □ CO2용접기



### 1) 주요 위험요인

- 밀폐공간작업 시 질식위험
  - 밀폐공간에서 용접작업을 수행할 경우 산소결핍에 의한 질식 위험
- 눈 상해위험
  - 보호구 착용 없이 용접작업 시 아크광으로 인해 눈 상해 위험
- 화상 및 화재위험
  - 고온의 스파터와 슬래그 등 불꽃이 비산하므로 화재 및 화상 위험
- 분진 건강장해 및 질식위험
  - 용접 흄으로 인한 건강장해나 유독가스로 인한 질식 위험
- 감전위험
  - 전기케이블 접속부 등의 절연 파손으로 감전 위험

### 2) 안전수칙

- 밀폐공간작업을 위한 안전조치를 실행한 후 출입허가서를 작성하고 승인 후 작업을 실시한다.
- 책임자는 밀폐공간작업 출입허가서 승인 전에 반드시 현장을 확인한다.
- 밀폐공간 출입 전 산소농도 및 유해가스 존재 여부를 측정한다.
- 작업 전 환기장치를 가동하여 밀폐공간 내부를 신선한 공기로 충분히 환기한다.
- 개인용 산소농도측정기를 착용하고 산소농도 변화에 유의하면서 작업한다.
- 작업자는 용접용 보안면, 방진마스크, 용접용 장갑을 착용한다.
- 환기팬이 지속적으로 가동되고 있는지 주시하면서 작업한다.
- 용접장소 주변에 소화기, 불반이포 등의 화재예방설비를 비치한다.
- 피더기 이동시 무리한 힘을 가하지 않고 적절한 자세를 유지한다.
- 작업장소 주변은 항상 정리정돈을 실시한다.

### 3) 점검사항

- CO2 가스호스 연결부, 가스선 등에 대하여 누설여부를 확인한다.
- 외함 접지선의 결선유무를 확인한다.
- 용접기의 절연저항을 측정한다.
- 전기케이블의 접속부(단자대, 커넥터 등) 및 피복 상태를 점검하여 충전부 노출 여부를 확인한다.

#### 4) 관련 법조항 및 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  - 제233조(가스용접 등의 작업)                                 - 제234조(가스등의 용기)
  - 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)
  - 제241조(통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접 등)
  - 제242조(화기사용 금지)
  - 제301조(전기 기계·기구 등의 충전부 방호)
  - 제302조(전기 기계·기구의 접지)
  - 제619조(밀폐공간 보건작업 프로그램 수립·시행)
  - 제619조2(산소 및 유해가스 농도의 측정)
  - 제620조(환기 등)                                                 - 제621조(인원의 점검)
  - 제622조(출입의 금지)                                                 - 제623조(감시인의 배치 등)
  - 제624조(안전대 등)                                                 - 제625조(대피용 기구의 비치)
  - 제629조(용접 등에 관한 조치)                                         - 제638조(사후조치)
  - 제639조(사고시의 대피 등)                                         - 제640조(긴급 구조훈련)
  - 제641조(안전한 작업방법 등의 주지)                                 - 제642조(의사의 진찰)
  - 제643조(구출시 공기호흡기 또는 송기마스크의 사용)
  - 제644조(보호구의 지급 등)
- KOSHA GUIDE
  - F-1-2014(용접·용단 작업 시 화재예방에 관한 기술지침)



### Ⅲ. 의장작업 안전표준

#### 1. 선체의의장

- ☐ 앵커 체인 배열, 설치 및 체인컴프레서 셋팅작업
- ☐ 현측사다리(Acc. Ladder) 설치작업
- ☐ 구명정(Lifeboat) 설치작업

#### 2. 선실의의장

- ☐ 보온작업

※ 의장관련 안전표준은 선체의의장 및 선실의의장의 대표 공정만을 선정하여 작성함.

## 1. 선체의장

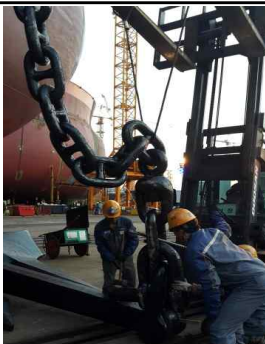
### □ 앵커체인 배열, 설치 및 체인 컴프레서 셋팅작업

| 작업명  |       | 앵커 체인(Anchor Chain) 배열                                                              |                                                                                                             | 작업개요                                                                           |                               |                                                    |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| 작업순서 |       | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                                             | 주 요 확 인 사 항                                                                    |                               | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                        |
| NO   |       |                                                                                     |                                                                                                             | (안전/환경/보건)                                                                     | (◇품질○작업성)                     |                                                    |
| 1    | 작업 준비 |    | 1. 체인 배열구간에 도색용 천을 깔아 놓는다.<br>2. 작업구간 주변으로 출입통제용 로프(테이프)를 설치하고 감시자를 배치한다.                                   |                                                                                | ▷ 체인 1련(one shot) 길이 : 27.5m  | 도색용 천<br>로프(테이프)                                   |
| 2    | 체인 배열 |    | 1. 배열할 체인의 끝단 링크 위로 크레인 훅을 맞춘다.                                                                             | ▷ 이동시 체인에 걸리거나 미끄러져 넘어질 위험                                                     |                               | 앵커 체인<br>크레인<br>슬링 와이어로프<br>샤클<br>로프<br>체인블록, 레버풀러 |
|      |       |    | 2. 체인 끝단 고리(link)에 슬링 와이어로프를 걸고 권상용 샤클을 체결하여 크레인 훅에 매단다.                                                    | ▷ 샤클 체결시 체인 고리 사이에 손가락 끼임 위험<br>▷ 샤클 체결시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험    |                               |                                                    |
|      |       |   | 3. 체인을 권상한 후 신호수의 신호에 따라 배열장소의 정위치 위로 운반한다.<br>4. 체인 꼬임여부를 확인하고 흔들림이 없어지면 체인 끝단 고리를 반목, 하역운반기계 등과 묶어 고정시킨다. | ▷ 슬링 와이어로프 파단에 따른 낙하 위험<br>▷ 크레인으로 운반중인 체인에 충돌 위험                              | ▷ 체인 권상 시 지면과의 높이 : 300~500mm |                                                    |
|      |       |  | 5. 크레인으로 체인을 권하하면서 서서히 주행하여 체인을 바닥에 일렬로 배열한다.                                                               | ▷ 신호수 및 작업자의 발 등이 체인에 깔릴 위험                                                    |                               |                                                    |
|      |       |  | 6. 배열이 완료된 체인에서 샤클을 해체한다.                                                                                   | ▷ 샤클 해체시 크레인을 동작시킬 경우 손가락 끼임 위험<br>▷ 샤클 해체시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험 |                               |                                                    |

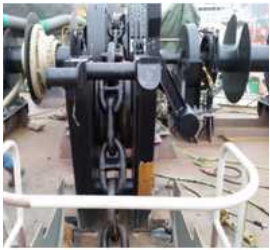
| 작업명         |            | 앵커 체인(Anchor Chain) 배열                                                              |                                                                                                      | 작업개요                                                                                                                         |  |                                                            |  |
|-------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------|--|
| 작업순서        |            | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                                      | 주 요 확 인 사 항                                                                                                                  |  | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구)                                   |  |
| NO          | (안전/환경/보건) |                                                                                     |                                                                                                      | (◇품질○작업성)                                                                                                                    |  |                                                            |  |
| 3           | Shot mark  |    | 1. 도장된 체인 고리의 스테드 부위에 유리섬유, 캔버스 등을 감고 서스밴드를 감는다.                                                     | ▷ 쇼트 마킹시 체인 고리 사이에 손가락 끼임 위험                                                                                                 |  | 유리섬유, 캔버스 등 서스밴드                                           |  |
| 4           | 도장         |    | 1. 캔터샤클과 연결될 부위 주변의 체인 고리는 해당 수량만큼 백색, 나머지는 흑색으로 도장한다.<br>2. 건조 후 체인을 뒤집어 반대쪽도 동일하게 도장한다.            | ▷ 도장작업시 체인 사이에 발목 끼임 위험<br>▷ 도장작업시 관리대상유해물질 흡입 위험<br>▷ 체인을 인력으로 뒤집을 경우 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험<br>▷ 체인을 인력으로 뒤집을 경우 발 깔림 위험 |  | 도료<br>스프레이, 붓, 롤러<br>치구(파이프, 체인훅)<br>굴삭기                   |  |
| 5           | 체인 연결      |    | 1. 캔터샤클(kenter shackle)을 하역운반기계로 운반한다.                                                               | ▷ 캔터샤클 운반시 낙하에 따른 발 깔림 위험                                                                                                    |  | 캔터샤클<br>하역운반기계<br>(스키드로더 지게차 등)<br>망치<br>납<br>치구(파이프, 체인훅) |  |
|             |            |   | 2. 캔터샤클을 분리한 후 연결할 체인에 걸고 조립한다.<br>- 치구(파이프, 체인 훅)로 체인의 방향을 돌려 기울인 후 하역운반기계 등에 매단 캔터샤클을 체인에 끼워 조립한다. | ▷ 캔터샤클 조립·분리작업시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험<br>▷ 캔터샤클 조립·분리작업시 손가락 끼임, 발 깔림 위험<br>▷ 이동시 체인에 걸리거나 미끄러져 넘어질 위험                    |  |                                                            |  |
|             |            |  | 3. 캔터샤클 중앙에 스테드(Stud)를 끼우고 핀(pin)을 망치로 타격하여 삽입한다.                                                    | ▷ 망치로 타격시 핀 비래 위험<br>▷ 망치로 타격시 손, 다리 등을 맞을 위험<br>▷ 망치 타격시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험                                           |  |                                                            |  |
|             |            |  | 4. 납을 핀구멍에 넣고 망치로 타격하여 구멍을 매워 고정한다.                                                                  | ▷ 망치 타격시 납 비래 위험<br>▷ 망치 타격시 손, 다리 등을 맞을 위험<br>▷ 망치 타격시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험                                             |  |                                                            |  |
| 이상(불량) 시 조치 |            |                                                                                     |                                                                                                      | 완료 후 조치                                                                                                                      |  |                                                            |  |

| 작업명  |    | 앵커체인 설치                                                                             |                                                                                             | 작업개요 |     |                                                                                                                       |             |  |                                                                       |
|------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|-----------------------------------------------------------------------|
| 작업순서 |    | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                             |      | 배 원 |                                                                                                                       | 주 요 확 인 사 항 |  | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구)                                              |
| NO   |    |                                                                                     |                                                                                             |      | 명   | 분                                                                                                                     | (안전/환경/보건)  |  |                                                                       |
| 1    | 운반 |    | 1. 2련만 연결한 체인에 권상용 샤클을 체결하여 슬링 와이어로프를 건다.                                                   |      |     | ▷ 샤클 체결시 체인에 손가락 끼임, 발 깔림 위험                                                                                          |             |  | 앵커 체인<br>크레인<br>유도로프<br>슬링 와이어로프<br>샤클<br>파이프                         |
|      |    |    | 2. 체인 양 끝단에 유도로프를 묶는다.                                                                      |      |     |                                                                                                                       |             |  |                                                                       |
|      |    |    | 3. 신호수의 신호에 따라 크레인으로 권상 후 선박 선수쪽 윈드라스(Windlass, 양묘기) 상부로 운반한다.                              |      |     | ▷ 크레인으로 운반중인 체인의 낙하·충돌 위험                                                                                             |             |  |                                                                       |
| 2    | 설치 |   | 1. 체인을 권하하면서 유도로프를 당겨 체인 한쪽을 먼저 윈드라스 휠(Wheel)에 건다.<br>- 파이프를 체인 사이에 끼운 후 돌려 휠 홈에 체인방향을 맞춘다. |      |     | ▷ 체인을 휠에 거는 중 손가락 끼임 위험<br>▷ 체인 방향 전환시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 위험<br>▷ 윈드라스 사이드 프레임 등의 위에 서서 체인 방향 전환시 중심을 잃고 데크 위로 떨어질 위험 |             |  | 크레인<br>유도로프<br>슬링 와이어로프<br>샤클<br>파이프<br>윈드라스<br>체인 컴프레서<br>레버풀러, 체인블록 |
|      |    |  | 2. 크레인으로 권하하면서 윈드라스 휠을 회전시켜 체인이 체인파이프(Chain Pipe)를 거쳐 체인로커(Chain Locker)로 내려가도록 한다.         |      |     | ▷ 체인로커 내 작업자가 체인에 깔리거나 맞을 위험<br>▷ 윈드라스 오조작으로 체인에 맞을 위험                                                                |             |  |                                                                       |
|      |    |  | 3. 체인로커 내부로 내려진 체인 마지막 고리를 레버풀러 또는 체인블록으로 걸어 체인로커 측면의 케이블크렌치(Cable Clench) 방향으로 당긴다.        |      |     | ▷ 체인에 레버풀러(또는 체인블록)을 거는 작업시 손가락 끼임 위험<br>▷ 레버풀러(또는 체인블록) 혹 입구 간격이 과다하게 벌어져 혹이 빠질 경우 맞을 위험                             |             |  |                                                                       |

| 작업명  |            | 앵커체인 설치                                                                             |                                                                                                      | 작업개요                                                                        |  |                                                                               |
|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|
| 작업순서 |            | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                                      | 주 요 확 인 사 항                                                                 |  | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                                                   |
| NO   | (안전/환경/보건) |                                                                                     |                                                                                                      | (◇품질○작업성)                                                                   |  |                                                                               |
| 2    | 설치         |    | 4. 체인 마지막 고리를 연결핀으로 고정한다.                                                                            | ▷ 케이블크렌치에 체인 마지막 고리를 연결핀으로 고정작업시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험         |  | 크레인<br>유도로프<br>슬링 와이어로프<br>샤클<br>레버풀러, 체인블록<br>체인 혹<br>파이프<br>윈드라스<br>체인 컴프레서 |
|      |            |    | 5. 크레인을 호즈파이프(Hawse Pipe)방향으로 이동시키면서 체인 반대쪽 유도로프를 당겨 체인을 호즈파이프를 거쳐 벨마우스(Bellmouth)쪽으로 내린다.           | ▷ 호즈파이프 구멍에 발이 빠질 위험                                                        |  |                                                                               |
|      |            |    | 6. 체인을 컴프레서(Compressor) 휠에 건 후 샤클을 해체한다.                                                             | ▷ 샤클 해체시 체인에 손가락 끼임 위험                                                      |  |                                                                               |
| 3    | 체인 연결      |   | 1. 벨마우스를 통해 내려지는 체인을 도크 바닥에 놓인 나머지 체인에 근접시킨다.                                                        |                                                                             |  | 켄터샤클<br>하역운반기계<br>(스킴로더 지게차 등)<br>망치<br>납<br>치구(파이프,<br>체인혹)                  |
|      |            |  | 2. 켄터샤클을 하역운반기계로 운반한다.                                                                               | ▷ 켄터샤클 운반시 낙하에 따른 발 끼임 위험                                                   |  |                                                                               |
|      |            |  | 3. 켄터샤클을 분리한 후 연결할 체인에 걸고 조립한다.<br>- 치구(파이프, 체인 혹)로 체인의 방향을 돌려 기울인 후 하역운반기계 등에 매단 켄터샤클을 체인에 끼워 조립한다. | ▷ 켄터샤클 조립·분리작업시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험<br>▷ 켄터샤클 조립·분리작업시 손가락 끼임, 발 깔림 위험 |  |                                                                               |

| 작업명         |       | 앵커체인 설치                                                                                                                                                             |                                                                                         | 작업개요                                                                               |           |                                                          |  |
|-------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|--|
| 작업순서        |       | 세 부 작 업 내 용                                                                                                                                                         |                                                                                         | 주 요 확 인 사 항                                                                        |           | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구)                                 |  |
| NO          |       |                                                                                                                                                                     |                                                                                         | (안전/환경/보건)                                                                         | (◇품질○작업성) |                                                          |  |
| 3           | 체인 연결 |                                                                                    | 4. 센터샤클 중앙에 스터드(Stud)를 끼우고 핀(pin)을 망치로 타격하여 삽입한다.                                       | ▷ 망치로 타격시 핀 비래 위험<br>▷ 망치로 타격시 손, 다리 등을 맞을 위험<br>▷ 망치 타격시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험 |           | 센터샤클<br>하역운반기계<br>(스키드로더 지게차 등)<br>망치<br>납<br>파이프<br>체인훅 |  |
|             |       |   | 5. 납을 핀구멍에 넣고 망치로 타격하여 구멍을 매워 고정한다.                                                     | ▷ 망치 타격시 납 비래 위험<br>▷ 망치 타격시 손, 다리 등을 맞을 위험<br>▷ 망치 타격시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험   |           |                                                          |  |
| 4           | 앵커 연결 |                                                                                   | 1. 앵커 연결용 체인에 슬링 와이어로프를 걸어 하역운반기계로 들어 올린다.                                              | ▷ 체인 낙하에 따른 깔림 위험                                                                  |           | 하역운반기계<br>(스키드로더 지게차 등)<br>슬링 와이어로프<br>파이프               |  |
|             |       |                                                                                                                                                                     | 2. 체인 끝단의 앵커샤클(Anchor Shackle)을 앵커의 링(Ring)에 걸어 체결한다.<br>- 파이프를 체인 사이에 끼운 후 돌려 방향을 맞춘다. | ▷ 앵커샤클 체결시 체인에 손가락 끼임, 발 깔림 위험<br>▷ 체인 방향전환시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험              |           |                                                          |  |
| 이상(불량) 시 조치 |       |                                                                                                                                                                     |                                                                                         | 완료 후 조치                                                                            |           |                                                          |  |



| 작업명 |           | 체인 컴프레서(Compressor) 셋팅                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 | 작업개요                                                                       |                                                                                       |
|-----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NO  | 작업순서      | 세 부 작 업 내 용                                                                                                                                                                                                                                                               | 주 요 확 인 사 항                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구)                                                              |
|     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                           | (안전/환경/보건)                                                                                                                                                                                                                      | (◇품질○작업성)                                                                  |                                                                                       |
| 1   | 작업준비      |  <ol style="list-style-type: none"> <li>작업구간 주변으로 출입통제용 로프(테이프)를 설치하고 감시자를 배치한다.</li> <li>체인 컴프레서 주변으로 출입통제를 실시하고 체인 컴프레서의 스토퍼(Stopper)를 들어올린 후 윈드라스를 동작시켜 앵커체인을 완전하게 감아 올린다.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>이동식 파워팩(Power Pack) 사용시 누유가 발생할 경우 미끄러져 넘어질 위험</li> <li>윈드라스 작동시 체인 컴프레서 휠 등에 손가락 끼임 위험</li> <li>윈드라스 오조작으로 체인에 끼임 위험</li> <li>스토퍼 조작작업시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험</li> </ul>             |                                                                            | 파워팩                                                                                   |
| 2   | 컴프레서 위치조정 |  <ol style="list-style-type: none"> <li>스토퍼를 내리고 핀을 꽂은 후 호즈파이프 입구 측면의 러그에 샤클을 체결하여 슬링 와이어로프를 걸고 앵커 체인을 고정한다.</li> </ol>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            | 러그<br>샤클<br>슬링 와이어로프<br>윈드라스<br>레버풀러, 체인블록<br>가스절단기<br>용접기<br>휴대용연삭기<br>유압자키<br>유압실린더 |
|     |           |  <ol style="list-style-type: none"> <li>체인 컴프레서가 힘을 받지 않도록 윈드라스를 가동하여 체인을 풀어 느슨하게 하고 윈드라스에 브레이크를 건다.</li> </ol>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |                                                                                       |
|     |           |  <ol style="list-style-type: none"> <li>체인스토퍼와 체인의 간격을 확인하고 조정한다.</li> </ol>                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>체인스토퍼와 체인간의 간격 : 10~15mm</li> </ul> |                                                                                       |
|     |           |  <ol style="list-style-type: none"> <li>체인 컴프레서를 레버풀러 등으로 고정한 후 가용접부를 제거한다.</li> <li>유압자키(Hydraulic Jockey) 등을 사용하여 체인 컴프레서의 위치를 수정하고 재용접한다.</li> </ol>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>체인 컴프레서 전도에 따른 충돌, 깔림 위험</li> <li>레버풀러 등의 후 입구 간격이 과다하게 벌어져 후이 빠질 경우 맞을 위험</li> <li>가스절단기로 용접부 제거시 불티 비산에 따른 화상 위험</li> <li>용접흡 흡입 위험</li> <li>유압실린더 지지용 피스(PCS) 용접불량으로 비래 위험</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>용접부위 : 4~6개소</li> </ul>             |                                                                                       |

| 작업명         |              | 체인 컴프레서(Compressor) 셋팅                                                             |                                                                                                   | 작업개요                                                                  |                                                                            |                                                                                       |
|-------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 작업순서        |              | 세 부 작 업 내 용                                                                        |                                                                                                   | 주 요 확 인 사 항                                                           |                                                                            | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                                                           |
| NO          | (안전/환경/보건)   |                                                                                    |                                                                                                   | (◇품질○작업성)                                                             |                                                                            |                                                                                       |
| 2           | 컴프레서<br>위치조정 |   | 6. 윈드라스를 가동하여 체인을 감아 타이트하게 한다.                                                                    |                                                                       |                                                                            | 러그<br>샤클<br>슬링 와이어로프<br>윈드라스<br>체인블록, 레버풀러<br>가스절단기<br>용접기<br>휴대용연삭기<br>유압자키<br>유압실린더 |
|             |              |   | 7. 호즈파이프 입구 측면에 고정된 슬링 와이어로프를 해체하고 스톱퍼를 올린다.                                                      |                                                                       |                                                                            |                                                                                       |
|             |              |   | 8. 투묘 및 양묘작업을 반복 실시하여 간섭여부 등을 확인한다.<br>9. 1~7번 작업을 반복하면서 체인 컴프레서의 위치를 확정하여 전돌레 용접하고 휴대용연삭기로 사상한다. | ▷ 용접흠 및 산화철 분진 흡입 위험<br>▷ 사상작업시 슛돌파편 등 이물질 비래 위험<br>▷ 사상작업시 소음에 노출 위험 | ▷ 체인을 내리고 올릴 때 휠과 체인과의 간섭 여부, 앵커와 벨마우스의 3점터치 여부, 체인이 호즈파이프 센터로 이동 여부 등을 확인 |                                                                                       |
|             |              |  | 10. 호즈파이프 입구에 호즈파이프 커버(Cover)를 설치하고 체인과 간섭되는 부분을 절단한다.                                            |                                                                       |                                                                            |                                                                                       |
| 이상(불량) 시 조치 |              |                                                                                    |                                                                                                   | 완료 후 조치                                                               |                                                                            |                                                                                       |



## □ 현측사다리(Acc. Ladder) 설치작업

| 작업명  |                   | 현측 사다리(Accommodation Ladder) 설치                                                     |                                                                                      | 작업개요                                                                                                                    |  |                                                          |
|------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------|
| 작업순서 |                   | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                      | 주 요 확 인 사 항                                                                                                             |  | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                              |
| NO   | (안전/환경/보건)        |                                                                                     |                                                                                      | (◇품질○작업성)                                                                                                               |  |                                                          |
| 1    | 작업 준비             |    | 1. 사다리(Ladder)를 조립하고 사다리에 레스트(Rest), 대빗(Davit), 스피들(Spindle) 등을 번선, 레버풀러로 묶는다.       | ▷ 레버풀러 등의 훅 입구 간격이 과다하게 벌어져 훅이 빠질 경우 맞을 위험                                                                              |  | Ladder<br>번선, 레버풀러                                       |
| 2    | Ladder 운반<br>및 설치 |    | 1. 사다리에 벨트슬링을 감고 샤클을 체결하여 크레인 훅에 건다.<br>2. 사다리 양 끝단에 유도로프를 설치한다.                     | ▷ 샤클 체결시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험                                                                             |  | 벨트슬링<br>샤클<br>유도로프<br>크레인<br>용접기<br>휴대용연삭기<br>레버풀러, 체인블록 |
|      |                   |    | 3. 사다리를 권상하여 세운 후 유도로프를 당겨 선박 설치방향과 맞춘다.                                             | ▷ 크레인 훅과 사다리 중심이 맞지 않아 권상시 사다리 회전 등으로 충돌 위험                                                                             |  |                                                          |
|      |                   |   | 4. 사다리를 권상하여 설치위치로 운반한다.                                                             | ▷ 슬링 와이어로프, 벨트 슬링 파단 등에 따른 낙하 위험<br>▷ 번선 풀림에 따른 부속품의 낙하 위험                                                              |  |                                                          |
|      |                   |  | 5. 유도로프를 당겨 사다리를 데크 설치위치에 안착시킨다.<br>6. 벨트슬링으로 사다리를 감고 주변 구조물 등과 레버풀러 등으로 걸어 수직을 맞춘다. | ▷ 데크 위에서 유도로프를 당기는 작업시 떨어짐 위험<br>▷ 설치작업시 사다리를 손으로 직접 잡고 위치 조정할 경우 사다리와 레스트 사이에 손 끼임 위험                                  |  |                                                          |
|      |                   |  | 7. 데크 바닥에 레스트를 용접하여 사다리를 고정하고 크레인을 권하하여 권상용 슬링 와이어로프를 해체한다.                          | ▷ 용접흠, 산화철 분진 흡입 위험<br>▷ 사상작업시 발생하는 소음에 노출 위험<br>▷ 레스트 용접불량에 따른 사다리 전도위험<br>▷ 샤클 해체시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험 |  |                                                          |

| 작업명         |          | 현측 사다리(Accommodation Ladder) 설치                                                   |                                                                                      | 작업개요 |                                          |           |                          |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|-----------|--------------------------|
| 작업순서        |          | 세 부 작 업 내 용                                                                       |                                                                                      |      | 주 요 확 인 사 항                              |           | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구) |
| NO          |          |                                                                                   |                                                                                      |      | (안전/환경/보건)                               | (◇품질○작업성) |                          |
| 3           | 와이어로프 설치 |  | 1. 사다리 작동용 와이어로프를 시브(Sheave), 대빗(Davit) 등에 걸어 윈치 드럼과 고정하고 윈치를 동작시켜 와이어로프를 윈치드럼에 감는다. |      | ▷ 와이어로프를 윈치드럼에 감는 작업시 간격조정을 할 경우 손 끼임 위험 |           | 와이어로프 프로텍션 구리스 포터블 난간    |
|             |          |  | 2. 와이어로프 프로텍션(Protection)을 설치한다.                                                     |      | ▷ 대형 프로텍션을 인력으로 무리하게 운반시 요통 발생 위험        |           |                          |
|             |          |  | 3. 와이어로프에 구리스를 도포한다.                                                                 |      | ▷ 윈치로 와이어로프를 감으면서 구리스를 도포할 경우 손 끼임 위험    |           |                          |
|             |          |  | 4. 본선용 포터블 난간을 설치한다.                                                                 |      |                                          |           |                          |
| 이상(불량) 시 조치 |          |                                                                                   |                                                                                      |      | 완료 후 조치                                  |           |                          |

## □ 구명정(Lifeboat) 설치작업

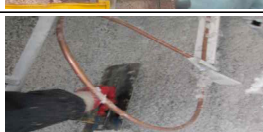
| 작업명  |             | 중력강하(Gravity) 타입 구명정(Life boat) 지상 설치                                               |                                                                                                                                                        | 작업개요 |                                                                                    |                |                                                   |
|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|
| 작업순서 |             | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                                                                                        |      | 주 요 확 인 사 항                                                                        |                | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                       |
| NO   |             |                                                                                     |                                                                                                                                                        |      | (안전/환경/보건)                                                                         | (◇품질○작업성)      |                                                   |
| 1    | 작업 준비       |    | 1. 구명정, 대빗(Davit) , 슬링 와이어로프(벨트 슬링) 등의 이상유무를 확인한다.<br>2. 구명정 연료를 주유한다.                                                                                 |      | ▷ 주입된 연료량 확인시 화기(라이터 등) 사용으로 화재 위험                                                 |                | 슬링 와이어로프<br>(벨트 슬링)<br>샤클<br>연료(경유)               |
| 2    | 구명정 운반 및 설치 |    | 1. 구명정 선수, 선미 리그에 권상용 슬링 와이어로프를 샤클로 체결하고 크레인 후크에 건다.<br>2. 구명정 선수, 선미에 유도로프를 설치한다.                                                                     |      |                                                                                    |                | 유도로프<br>대빗<br>플로팅 블록<br>리프팅 혹<br>작업발판<br>슬링 와이어로프 |
|      |             |    | 3. 구명정을 권상하여 선박 대빗 방향으로 운반한다.                                                                                                                          |      | ▷ 크레인 후크와 구명정 중심이 맞지 않아 권상시 구명정 회전 등으로 충돌 위험<br>▷ 슬링 와이어로프 파단 등에 따른 낙하 위험          | ▷ 슬링 각도 60° 이내 |                                                   |
|      |             |   | 4. 데크나 플랫폼 위에서 유도로프를 양쪽에서 당겨 구명정을 대빗 정위치에 밀착시킨다.                                                                                                       |      | ▷ 구명정을 대빗에 근접시키기 위해 크레인 붐 회전시 붐과 주변 구조물 등의 충돌 위험<br>▷ 플랫폼 위에서 유도로프를 당기는 작업시 떨어짐 위험 |                |                                                   |
|      |             |  | 5. 플랫폼 난간을 넘어서서 대빗의 플로팅 블록을 구명정의 선수·선미 리프팅 혹에 건 후,<br>(구명정에 근로자가 직접 탑승하여 구명정 선수·선미 윈도우를 열고 플로팅 블록을 리프팅 혹에 거는 경우도 있음.)<br>크레인을 권하하여 권상용 슬링 와이어로프를 해체한다. |      | ▷ 리프팅 혹에 거는 작업시 떨어짐 위험<br>▷ 리프팅 혹에 거는 작업 중 크레인을 권하할 경우 손가락 끼임 위험                   |                |                                                   |

| 작업명         |    | 중력강하(Gravity) 타입 구명정(Life boat) 지상 설치                                             |                                                                                               | 작업개요 |                                                                                                               |           |                                                              |
|-------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|
| 작업순서        |    | 세 부 작 업 내 용                                                                       |                                                                                               |      | 주 요 확 인 사 항                                                                                                   |           | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                                  |
| NO          |    |                                                                                   |                                                                                               |      | (안전/환경/보건)                                                                                                    | (◇품질○작업성) |                                                              |
| 3           | 마감 |  | 1. 구명정 측면에 접촉될 초크(4개소) 브라켓을 대빗에 용접하고 사상한다.<br>2. 라싱(Lashing)용 와이어로프를 구명정 라싱가이드에 걸고 턴버클로 고정한다. |      | ▷ 초크 및 라싱용 와이어로프 설치작업시 떨어짐 위험<br>▷ 용접흠, 산화철 분진 흡입 위험<br>▷ 사상작업시 발생하는 소음에 노출 위험<br>▷ 라싱용 와이어로프 설치작업시 손가락 끼임 위험 |           | 초크 및 브라켓<br>용접기<br>휴대용연삭기<br>라싱용 와이어로프<br>라싱가이드<br>턴버클<br>샤클 |
| 이상(불량) 시 조치 |    |                                                                                   |                                                                                               |      | 완료 후 조치                                                                                                       |           |                                                              |

| 작업명 |                | 자유낙하(Free fall) 타입 구명정(Life boat) 지상 설치                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            | 작업개요                                                                                                |                               |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| NO  | 작업순서           | 세 부 작 업 내 용                                                                                                                                                                                                                 | 주 요 확 인 사 항                                                                                                                                |                                                                                                     | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)   |
|     |                |                                                                                                                                                                                                                             | (안전/환경/보건)                                                                                                                                 | (◇품질○작업성)                                                                                           |                               |
| 1   | 작업 준비          |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 구명정, 대빗, 슬링 와이어로프, 벨트 슬링 등의 이상유무를 확인한다.</li> <li>2. 구명정 연료를 주유한다.</li> </ol>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 주입된 연료량 확인시 화기(라이터 등) 사용으로 화재 위험</li> </ul>                                                       |                                                                                                     | 슬링 와이어로프<br>벨트 슬링<br>샤클<br>연료 |
| 2   | 구명정 운반<br>및 설치 |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 구명정 본선용 링에 권상용 슬링 와이어로프를 샤클로 체결하고 크레인 훅에 건다.</li> <li>2. 구명정 선수, 선미 좌우현에 유도로프를 설치한다.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 줄길이 조정 등을 위해 스케이트를 밟고 설 경우 떨어짐 위험</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 구명정 선수 하단부 바닥에 바닥과의 접촉으로 손상되지 않도록 고무매트 등을 설치한다.</li> </ul> | 유도로프<br>대빗<br>턴버클 등           |
|     |                |  <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 구명정을 권상하여 대빗(Davit) 방향으로 운반한다.</li> </ol>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 크레인 훅과 구명정 중심이 맞지 않아 권상시 구명정 회전 등으로 충돌 위험</li> <li>▷ 슬링 와이어로프 파단 등에 따른 낙하 위험</li> </ul>           |                                                                                                     |                               |
|     |                |  <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 데크 및 랜딩 플랫폼 양쪽에서 유도로프를 당겨 구명정을 대빗 정위치에 안착시킨다.</li> </ol>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 구명정을 대빗에 근접시키기 위해 크레인 붐 회전시 붐과 주변 구조물 등의 충돌 위험</li> <li>▷ 플랫폼 위에서 유도로프를 당기는 작업시 떨어짐 위험</li> </ul> |                                                                                                     |                               |
|     |                |  <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 대빗과 구명정을 턴버클 등 고정장치로 걸어 고정한다.</li> </ol>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 훅에 거는 작업시 손가락 끼임 위험</li> </ul>                                                                    |                                                                                                     | 슬링 와이어로프<br>샤클                |
|     |                |  <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 크레인을 권하하고 대빗 사이드 워크웨이나 구명정 위에 올라가서 권상용 슬링 와이어로프를 해체한다.</li> </ol>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 권상용 슬링 와이어로프 해체작업시 떨어짐 위험</li> </ul>                                                              |                                                                                                     |                               |

## 2. 선실의장

### □ 보온작업

| 작업명  |               | 스프레이(Spray) 타입 보온 설치                                                                |                                                                                                      | 작업개요 |                                                                                                                 |                 |                                                                      |
|------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 작업순서 |               | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                                                                      |      | 주 요 확 인 사 항                                                                                                     |                 | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구)                                          |
| NO   |               |                                                                                     |                                                                                                      |      | (안전/환경/보건)                                                                                                      | (◇품질○작업성)       |                                                                      |
| 1    | 작업 준비         |    | 1. 스프레이 보온기계에서 보온작업 위치까지 호스를 연결한다.<br>2. 보온작업 위치 주변에 타 공정 작업자 유무를 확인하고 보온재가 외부로 비산되지 않도록 창문, 문을 닫는다. |      | ▷ 호스를 달줄로 운반시 근골격계 질환 발생 위험<br>▷ 타 공정 작업자가 보온재 흡입 위험                                                            |                 | 보온기계 및 호스                                                            |
| 2    | 보온재<br>혼합물 도포 |    | 1. 구부러 놓은 보온핀을 편다.<br>2. 누락되거나 파손된 보온핀은 추가 설치한다.                                                     |      | ▷ 보온핀에 눈 찔림 위험<br>▷ 보온핀용접기 케이블 손상에 따른 감전 위험                                                                     | ▷ 보온핀 누락여부 확인   | 보온기계<br>보온재<br>접착제<br>(주제 및 경화제)<br>보온핀용접기<br>사다리(또는<br>작업발판)<br>패딩기 |
|      |               |    | 3. 접착제(주제 및 경화제) 용기에 보온기계 호스를 넣는다.                                                                   |      | ▷ 접착제 취급시 접착제에 접촉 위험                                                                                            |                 |                                                                      |
|      |               |    | 4. 보온기계에 보온재(10~15kg)를 절단하여 투입한다.                                                                    |      | ▷ 보온재 운반시 근골격계 질환 발생 위험<br>▷ 보온재 투입시 보온재 분진 접촉, 흡입 위험<br>▷ 보온재 투입시 보온기계 회전날에 팔 끼일 위험<br>▷ 보온기계 누전시 접촉에 따른 감전 위험 |                 |                                                                      |
|      |               |   | 5. 접착제를 벽, 천장에 우선 도포 후, 보온재 혼합물(보온재 및 접착제)을 분사한다.                                                    |      | ▷ 분사시 보온재 혼합물 접촉, 흡입 위험<br>▷ 사다리 상부 등 고소작업시 떨어짐 위험                                                              | ▷ 보온 두께 및 밀도 확인 |                                                                      |
|      |               |  | 6. 보온재 혼합물이 도포된 면을 패딩작업하여 마감한다.                                                                      |      | ▷ 패딩작업시 보온재 혼합물 접촉, 흡입 위험<br>▷ 사다리 상부 등 고소작업시 떨어짐 위험                                                            | ▷ 보온 두께 및 밀도 확인 |                                                                      |
|      |               |  | 7. 정리정돈 및 청소를 실시하고 호스를 철거한다.                                                                         |      | ▷ 청소시 보온재 혼합물 접촉, 흡입 위험                                                                                         |                 |                                                                      |

| 작업명         |                                   | 스프레이(Spray) 타입 보온 설치                                                              |                                                      | 작업개요    |                                                                                    |                      |                                     |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 작업순서        |                                   | 세 부 작 업 내 용                                                                       |                                                      |         | 주 요 확 인 사 항                                                                        |                      | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구)            |
| NO          |                                   |                                                                                   |                                                      |         | (안전/환경/보건)                                                                         | (◇품질○작업성)            |                                     |
| 3           | 알루미늄 포일 (aluminium foil) 및 테이프 부착 |  | 1. 알루미늄 포일을 치수에 맞게 절단한 후 접착제를 도포하여 보온재 위에 부착한다.      |         | ▷ 알루미늄 포일 절단시 칼날에 베임 위험<br>▷ 사다리 상부 등 고소작업시 떨어짐 위험<br>▷ 알루미늄 포일 부착작업시 본드 접촉, 흡입 위험 | ▷ 보온재 건조상태 확인        | 절단칼<br>알루미늄 포일<br>알루미늄 테이프<br>와셔, 캡 |
|             |                                   |  | 2. 알루미늄 포일 틈에 알루미늄 테이프를 부착한다.                        |         |                                                                                    |                      |                                     |
| 4           | 마감                                |  | 1. 보온핀에 와셔, 캡을 끼워 보온재를 밀착시킨다.<br>2. 정리정돈 및 청소를 실시한다. |         | ▷ 와셔, 캡 설치작업시 보온핀에 찔림 위험                                                           | ▷ 와셔, 캡 누락 및 밀착상태 확인 |                                     |
| 이상(불량) 시 조치 |                                   |                                                                                   |                                                      | 완료 후 조치 |                                                                                    |                      |                                     |



| 작업명  |        | 펠트(Felt) 타입 보온 설치                                                                   |                                                  | 작업개요                                                           |               |                                                                             |                          |
|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 작업순서 |        | 세 부 작 업 내 용                                                                         |                                                  |                                                                | 주 요 확 인 사 항   |                                                                             | 작 업 준 비<br>(장비, 자재, 치공구) |
| NO   |        |                                                                                     |                                                  |                                                                | (안전/환경/보건)    | (◇품질○작업성)                                                                   |                          |
| 1    | 작업 준비  |    | 1. 보온재(10~20kg)를 작업위치까지 운반한다.                    | ▷ 보온재 인력운반시 근골격계 질환 발생 위험                                      |               | 보온기계 및 호스                                                                   |                          |
| 2    | 보온재 부착 |    | 1. 구부러 놓은 보온핀을 편다.<br>2. 누락되거나 파손된 보온핀은 추가 설치한다. | ▷ 보온핀에 눈 찔림 위험<br>▷ 보온핀용접기 케이블 손상에 따른 감전 위험                    | ▷ 보온핀 누락여부 확인 | 보온재<br>보온핀용접기<br>절단칼<br>줄자<br>펜치<br>유리섬유 테이프<br>알루미늄 테이프<br>사다리(또는<br>작업발판) |                          |
|      |        |    | 3. 보온재 설치 구간의 길이를 측정한다.                          |                                                                |               |                                                                             |                          |
|      |        |    | 4. 보온재를 길이에 맞게 칼로 절단한다.                          | ▷ 보온재 절단시 베임 위험<br>▷ 절단용 칼 낙하 위험<br>▷ 보온재 절단시 보온재 분진 접촉, 흡입 위험 |               |                                                                             |                          |
|      |        |   | 5. 절단된 보온재를 밀착되게 설치한다.                           | ▷ 보온재 설치시 보온핀에 손가락 찔림 위험<br>▷ 사다리 상부 등 고소작업시 떨어짐 위험            |               |                                                                             |                          |
| 3    | 테이프 부착 |  | 1. 알루미늄 포일 틈에 유리섬유 테이프, 알루미늄 테이프를 부착한다.          | ▷ 유리섬유 테이프 절단시 베임 위험<br>▷ 사다리 상부 등 고소작업시 떨어짐 위험                |               |                                                                             |                          |



| 작업명         |    | 펠트(Felt) 타입 보온 설치                                                                 |                                                      | 작업개요    |                                                         |                      |                             |  |
|-------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--|
| 작업순서        |    | 세 부 작 업 내 용                                                                       |                                                      |         | 주 요 확 인 사 항                                             |                      | 작 업 준 비<br>(장비, 자재,<br>치공구) |  |
| NO          |    |                                                                                   |                                                      |         | (안전/환경/보건)                                              | (◇품질○작업성)            |                             |  |
| 4           | 마감 |  | 1. 보온핀에 와서, 캡을 끼워 보온재를 밀착시킨다.<br>2. 정리정돈 및 청소를 실시한다. |         | ▷ 와서, 캡 설치작업시 보온핀에 찢림 위험<br>▷ 폐보온재 분진 비산에 따른 타근로자 흡입 위험 | ▷ 와서, 캡 누락 및 밀착상태 확인 | 와서, 캡                       |  |
| 이상(불량) 시 조치 |    |                                                                                   |                                                      | 완료 후 조치 |                                                         |                      |                             |  |

## IV. 작업공정별 위험성평가 자료

### 1. 선체의장

- ☐ 앵커 체인 배열, 설치 및 체인컴프레서 셋팅작업
- ☐ 현측사다리(Acc. Ladder) 설치작업
- ☐ 구명정(Lifeboat) 설치작업

### 2. 선실의장

- ☐ 보온작업

※ 의장관련 위험성평가는 선체의장 및 선실의장의 대표 공정만을 선정하여 작성함.

## 1. 선체의장

### □ 앵커체인 배열, 설치 및 체인 컴프레서 셋팅작업

#### 1) 앵커체인 배열작업

| 단위작업<br>내용 | 안전보건정보                                                | 평가<br>구분 | 위험요인 및 재해형태                                         | 현 재<br>안전조치                                | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                                 | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|------------|-------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|----|-----|-----------------------------------------|----------|----------|----|-----|
|            |                                                       |          |                                                     |                                            | 빈도     | 강도 | 위험도 |                                         |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 작업준비       | 과거사고사례                                                | 인적       | • 권상용 샤클 체결시 손가락 끼임 위험                              | • 정위치에 혹을 유도하고 혹의 흔들림이 없는 상태에서 샤클을 체결      | 2      | 3  | 6   |                                         |          |          |    |     |
|            | 작업인원                                                  |          | • 샤클 체결·해체시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리 등에 근골격계 질환 발생 위험    | • 2인 1조로 체결<br>• 샤클 높이 및 위치에 맞게 적절한 자세 조정  | 3      | 3  | 9   | • 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시                 |          | 2        | 3  | 6   |
|            | 명                                                     |          | • 슬링 와이어로프 파단에 따른 앵커체인 낙하 위험                        | • 앵커체인 하중에 적합한 슬링 와이어로프 사용                 | 3      | 4  | 12  | • 앵커체인 하부 작업자 출입통제                      |          | 1        | 4  | 4   |
|            | 작업주기(빈도)                                              |          |                                                     |                                            |        |    |     |                                         |          |          |    |     |
|            | 작업장비/설비                                               |          |                                                     |                                            |        |    |     |                                         |          |          |    |     |
| ↓          | 크레인,<br>에어리스펌프,<br>굴삭기,<br>하역운반기계<br>(스키드로더<br>자게차 등) |          | • 크레인으로 운반 중인 체인에 충돌 위험                             | • 작업 반경 내 작업자 출입통제                         | 1      | 3  | 3   |                                         |          |          |    |     |
| 체인배열       |                                                       |          |                                                     |                                            |        |    |     |                                         |          |          |    |     |
| ↓          | 작업중<br>노출물질                                           |          | • 체인 배열시 신호수 및 작업자가 근접할 경우 체인에 발 깔림 위험              | • 배열되는 체인 주변 작업자 출입통제                      | 1      | 3  | 3   |                                         |          |          |    |     |
| Shot mark  |                                                       |          |                                                     |                                            |        |    |     |                                         |          |          |    |     |
| ↓          | 사용 화학물질                                               |          | • 샤클 해체 중 크레인을 동작시킬 경우 손가락 끼임 위험                    | • 신호수가 샤클 해체작업 완료 여부를 확인한 후 신호             | 2      | 3  | 6   |                                         |          |          |    |     |
| ↓          | 도로, 신너                                                |          | • 켄터샤클 운반시 낙하에 따른 발 깔림 위험                           | • 운반기구 작업 반경 내 접근 금지 조치                    | 2      | 3  | 6   |                                         |          |          |    |     |
| 도장         | 작업환경측정                                                |          |                                                     |                                            |        |    |     |                                         |          |          |    |     |
| ↓          | 측정/미측정/무                                              |          | • 켄터샤클 조립·분리 작업시 무리한 동작에 따른 손목, 허리 등에 근골격계 질환 발생 위험 | • 2인 1조로 체결                                | 3      | 3  | 9   | • 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시                 |          | 2        | 3  | 6   |
| ↓          | 작업승인대상                                                |          | • 켄터샤클 조립·분리 작업시 손가락 끼임, 발 깔림 위험                    | • 치구(파이프) 사용                               | 3      | 3  | 9   | • 치구로 체인을 세우는 작업자와 켄터샤클을 거는 작업자 간 신호 철저 |          | 2        | 3  | 6   |
| 체인연결       |                                                       |          |                                                     |                                            |        |    |     |                                         |          |          |    |     |
|            | 반복□ 무리□<br>나쁜자세□<br>진동□ 온도□                           |          | • 망치로 스테드에 삽입할 핀 타격시 비래 위험                          | • 켄터샤클 핀 구멍과 스테드 핀 구멍을 정확하게 일치시킨 후 타격작업 실시 | 2      | 2  | 4   |                                         |          |          |    |     |
|            |                                                       |          | • 망치로 동 타격시 비래 위험                                   | • 켄터샤클 핀 구멍에 동을 정확하게 넣은 후 타격작업 실시          | 2      | 2  | 4   |                                         |          |          |    |     |

| 단위작업<br>내용 | 안전보건정보                                | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                                                 | 현 재<br>안전조치                     | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                                  | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|------------|---------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|----|-----|------------------------------------------|----------|----------|----|-----|
|            |                                       |            |                                                             |                                 | 빈도     | 강도 | 위험도 |                                          |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 작업준비       | 과거사고사례                                | 인적         | ◆ 망치로 핀, 동 타격시 손, 다리 등을 맞을 위험                               | ◆ 망치 타격시 작업 반경 내 타 작업자 접근 금지    | 2      | 2  | 4   |                                          |          |          |    |     |
|            | 작업인원                                  |            | ◆ 망치 타격시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험                           | ◆ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시         | 2      | 3  | 6   |                                          |          |          |    |     |
|            | 명                                     |            | ◆ 체인 도장 작업시 체인 사이에 발 끼임 위험                                  | -                               | 3      | 3  | 9   | ◆ 작업발판을 체인 상부에 깔고 발판 위에서 작업              |          | 2        | 3  | 6   |
|            | 작업주기(빈도)                              |            |                                                             |                                 |        |    |     |                                          |          |          |    |     |
|            | 작업장비/설비                               |            |                                                             |                                 |        |    |     |                                          |          |          |    |     |
|            | 크레인, 에어리스펌프, 굴삭기, 하역운반기계 (스키드러 지게차 등) |            | ◆ 체인을 인력으로 뒤집을 경우 발 깔림 위험                                   | ◆ 체인이 뒤집히는 방향 하부에 발을 내밀지 않도록 조치 | 2      | 3  | 6   |                                          |          |          |    |     |
| 체인배열       | 작업중 노출물질                              | 물질/<br>환경적 | ◆ 체인을 파이프, 체인훅 등을 사용하여 인력으로 뒤집을 경우 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험 | ◆ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시         | 3      | 3  | 9   | ◆ 체인을 뒤집는 작업시 굴삭기 등 장비 사용                |          | 1        | 1  | 1   |
| Shot mark  | 사용 화학물질                               |            | ◆ 쇼트 마킹시 체인 고리 사이에 손가락 끼임 위험                                | -                               | 3      | 3  | 9   | ◆ 파이프 등으로 체인을 세우는 작업자와 쇼트 마킹 작업자 간 신호 철저 |          | 2        | 3  | 6   |
| 도장         | 작업환경측정                                |            | ◆ 이동시 걸리거나 미끄러져 넘어질 위험                                      | ◆ 이동전 주변 확인 및 체인을 밟고 이동 금지      | 2      | 2  | 4   |                                          |          |          |    |     |
| 도장         | 측정/미측정/무작업승인대상                        |            | ◆ 체인 도장 작업시 도료에서 발생하는 관리 대상유해물질을 흡입할 위험                     | ◆ 방독마스크 착용                      | 2      | 3  | 6   |                                          |          |          |    |     |
| 도장         | 근골격계위험                                |            | ◆ 크레인, 슬링 와이어로프, 샤클 작업시작 전 점검 여부                            | ◆ 실시                            | 2      | 2  | 4   |                                          |          |          |    |     |
| 체인연결       | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□                 |            | ◆ 중량물 취급작업에 대한 작업계획서 작성 여부                                  | ◆ 작업계획서를 작성하고 해당 작업자에게 전달교육 실시  | 2      | 2  | 4   |                                          |          |          |    |     |
|            |                                       | 관리적        | ◆ 사전 위험 요소 파악 부족                                            | ◆ 작업 착수 전 파악                    | 4      | 1  | 4   |                                          |          |          |    |     |
|            |                                       |            | ◆ 각종 치공구에 대한 사용 지시부족                                        | ◆ 사용 수칙 비치                      | 2      | 2  | 4   |                                          |          |          |    |     |
|            |                                       |            | ◆ 위험 상황에 대한 지식 부족                                           | ◆ 수시로 안전 교육                     | 3      | 1  | 3   |                                          |          |          |    |     |

## 2) 앵커체인 설치작업

| 단위작업<br>내용                              | 안전보건정보                        | 평가<br>구분 | 위험요인 및 재해형태                                                          | 현 재<br>안전조치                                  | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                          | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|-----------------------------------------|-------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|----|-----|----------------------------------|----------|----------|----|-----|
|                                         |                               |          |                                                                      |                                              | 빈도     | 강도 | 위험도 |                                  |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 윤반<br>↓<br>설치<br>↓<br>체인연결<br>↓<br>앵커연결 | 과거사고사례                        | 기계적      | ◆ 레버풀러(체인블록) 후 입구 간격이 과다하게 벌어져 후이 빠질 경우 맞을 위험                        | ◆ 10% 이상 벌어진 후은 교체                           | 1      | 3  | 3   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 작업인원                          |          | ◆ 호즈파이프 구멍에 발이 빠질 위험                                                 | ◆ 호즈파이프 주변에 가설 난간 또는 본선용 난간 설치               | 1      | 3  | 3   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 명                             |          |                                                                      |                                              |        |    |     |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 작업주기(빈도)                      | 인적       | ◆ 체인에 권상용 샤클 체결시 손가락 끼임 위험                                           | ◆ 치구(파이프 등)로 체인을 세우는 작업자와 샤클을 거는 작업자 간 신호 철저 | 2      | 3  | 6   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 작업장비/설비                       |          | ◆ 크레인으로 체인 운반시 낙하충돌 위험                                               | ◆ 앵커체인 하중에 적합한 슬링 와이어로프 사용                   | 3      | 4  | 12  | ◆ 이동경로 상 작업자 출입통제 및 하부 간섭물 사전 확인 |          | 1        | 4  | 4   |
|                                         | 크레인 윈드라스 하역운반기계 (스키드로더 지게차 등) |          | ◆ 체인을 윈드라스 휠에 거는 작업시 손가락 끼임 위험                                       | ◆ 유도로프, 치구(파이프) 사용                           | 3      | 3  | 9   | ◆ 끼임이 발생할 수 있는 위치에 손 근접 금지       |          | 2        | 3  | 6   |
|                                         | 작업중 노출물질                      |          | ◆ 체인 방향 전환시 무리한 동작에 따른 근골격계 재해 위험                                    | ◆ 파이프를 끼우는 체인 높이 및 위치에 맞게 적절한 자세 유지          | 2      | 3  | 6   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 사용 화학물질                       |          | ◆ 윈드라스 사이드 프레임 등의 위에 서서 체인 방향 전환시 중심을 잃고 데크 위로 떨어질 위험                | ◆ 안전대를 걸고 작업 실시                              | 2      | 2  | 4   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 작업환경측정                        |          | ◆ 체인로커 내에서 작업자가 체인에 깔리거나 맞을 위험                                       | ◆ 체인로커 내부로 체인을 내리는 작업시 체인로커 내 작업자 출입금지       | 1      | 4  | 4   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 측정/미측정/무                      |          | ◆ 윈드라스 오조작으로 체인에 깔리거나 맞을 위험                                          | ◆ 윈드라스 조작 전 재확인                              | 1      | 4  | 4   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 작업승인대상                        |          | ◆ 체인로커 내부로 내려진 체인 마지막 고리에 레버풀러(체인블록)를 거는 작업시 손가락 끼임 위험               | ◆ 체인 후 등 치구 활용                               | 2      | 3  | 6   |                                  |          |          |    |     |
|                                         | 근골격계위험                        |          | ◆ 케이블크렌치에 체인 마지막 고리를 연결 핀으로 고정작업시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험 | ◆ 무리한 작업 금지                                  | 3      | 3  | 9   | ◆ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시          |          | 2        | 3  | 6   |
|                                         | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□         |          | ◆ 샤클 해체시 체인에 손가락 끼임 위험                                               | ◆ 끼임이 발생할 수 있는 위치에 손 근접 금지                   | 2      | 3  | 6   |                                  |          |          |    |     |
|                                         |                               |          | ◆ 켄터샤클 운반시 낙하에 따른 발 깔림 위험                                            | ◆ 운반기구 작업 반경 내 접근 금지 조치                      | 2      | 3  | 6   |                                  |          |          |    |     |
|                                         |                               |          | ◆ 켄터샤클 조립·분리작업시 무리한 동작에 따른 손목, 허리 등에 근골격계 질환 발생 위험                   | ◆ 2인 1조로 체결                                  | 3      | 3  | 9   | * 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시          |          | 2        | 3  | 6   |

| 단위작업<br>내용    | 안전보건정보                        | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                                  | 현 재<br>안전조치                                | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                                   | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|---------------|-------------------------------|------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|----|-----|-------------------------------------------|----------|----------|----|-----|
|               |                               |            |                                              |                                            | 빈도     | 강도 | 위험도 |                                           |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 윤반<br>↓<br>설치 | 과거사고사례                        | 인적         | ◆ 센터샤클 조립·분리작업시 손가락 끼임, 발 깔림 위험              | ◆ 치구(파이프) 사용                               | 3      | 3  | 9   | ◆ 치구로 체인을 세우는 작업자와 센터 샤클을 거는 작업자 간 신호 철저  |          | 2        | 3  | 6   |
|               | 작업인원                          |            | ◆ 망치로 스테드에 삽입할 핀 타격시 비래 위험                   | ◆ 센터샤클 핀 구멍과 스테드 핀 구멍을 정확하게 일치시킨 후 타격작업 실시 | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               | 명                             |            | ◆ 망치로 동 타격시 비래 위험                            | ◆ 센터샤클 핀 구멍에 동이 빠지지 않도록 충분히 넣은 후 타격작업 실시   | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               | 작업주기(빈도)                      |            | ◆ 망치 핀, 동 타격시 손, 다리 등을 맞을 위험                 | ◆ 망치 타격시 작업 반경 내 접근 금지                     | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               | 작업장비/설비                       |            | ◆ 망치 타격시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험            | ◆ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시                    | 2      | 3  | 6   |                                           |          |          |    |     |
|               | 크레인 윈드라스 하역윤반기계 (스키드로더 지게차 등) |            | ◆ 샤클 해체시 체인에 손가락 끼임 위험                       | ◆ 끼임이 발생할 수 있는 위치에 손 근접 금지                 | 2      | 3  | 6   |                                           |          |          |    |     |
|               | 작업중 노출물질                      |            | ◆ 하역윤반기계로 들어 올린 앵커 연결용 체인의 낙하로 깔림 위험         | ◆ 슬링 와이어로프와 샤클을 체인에 명확하게 체결                | 2      | 4  | 8   | ◆ 작업자가 체인의 낙하반경에서 벗어난 후 지게차 포크의 승·하강작업 실시 |          | 1        | 4  | 4   |
|               | ↓                             |            | ◆ 앵커샤클 체결시 체인에 손가락 끼임 위험                     | ◆ 끼임이 발생할 수 있는 위치에 손 근접 금지                 | 2      | 3  | 6   |                                           |          |          |    |     |
|               | 체인연결                          |            | ◆ 앵커샤클 체결을 위해 체인 방향전환시 무리한 동작에 따른 근골격계 재해 위험 | ◆ 2인 1조로 체결<br>◆ 샤클 높이 및 위치에 맞게 적절한 자세 조정  | 3      | 3  | 9   | ◆ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시                   |          | 2        | 3  | 6   |
|               | ↓                             |            | ◆ 이동시 걸리거나 미끄러져 넘어질 위험                       | ◆ 이동전 주변 확인 및 체인을 밟고 이동 금지                 | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
| 앵커연결          | 작업환경측정                        | 물질/<br>환경적 |                                              |                                            |        |    |     |                                           |          |          |    |     |
|               | 측정/미측정/무작업승인대상                | 관리적        | ◆ 크레인, 슬링 와이어로프, 샤클 작업시작 전 점검 여부             | ◆ 실시                                       | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               |                               |            | ◆ 중량물 취급작업에 대한 작업계획서 작성 여부                   | ◆ 작업계획서를 작성하고 해당 작업자에게 전달교육 실시             | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               | 근골격계위험                        |            | ◆ 사전 위험 요소 파악 부족                             | ◆ 작업 착수 전 파악                               | 4      | 1  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               |                               |            | ◆ 각종 치공구에 대한 사용 지시부족                         | ◆ 사용 수칙 비치                                 | 2      | 2  | 4   |                                           |          |          |    |     |
|               | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□         |            | ◆ 위험 상황에 대한 지식 부족                            | ◆ 수시로 안전 교육                                | 3      | 1  | 3   |                                           |          |          |    |     |

### 3) 체인 컴프레서 셋팅작업

| 단위작업<br>내용                                            | 안전보건정보                | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                                                                                      | 현 재<br>안전조치                                                                                       | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                                                                           | 개선<br>기한 | 위험도 |    |     |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----|-----|
|                                                       |                       |            |                                                                                                  |                                                                                                   | 빈도     | 강도 | 위험도 |                                                                                   |          | 빈도  | 강도 | 위험도 |
| <div>작업준비</div> <div>↓</div> <div>컴프레서<br/>위치조정</div> | 과거사고사례                | 기계적        | <ul style="list-style-type: none"> <li>체인 컴프레서 전도에 따른 충돌, 깔림 위험</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>체인 컴프레서 가용접부 상태 확인</li> <li>레버풀러 등으로 명확하게 고정 실시</li> </ul> | 2      | 3  | 6   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 작업인원                  |            |                                                                                                  |                                                                                                   |        |    |     |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 명                     |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>레버풀러(체인블록) 혹 입구 간격이 과다하게 벌어져 혹이 빠질 경우 맞을 위험</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>10% 이상 벌어진 혹은 교체</li> </ul>                                | 1      | 3  | 3   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 작업주기(빈도)              |            |                                                                                                  |                                                                                                   |        |    |     |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       |                       |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>가스절단기로 용접부 제거시 불티 비산에 따른 화상 위험</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>불티 비산방지 덮개 등 설치</li> </ul>                                 | 2      | 2  | 4   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 작업장비/설비               |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>사상작업시 슛돌파편 등 이물질 비래 위험</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>휴대용연삭기에 슛돌덮개 설치</li> </ul>                                 | 3      | 3  | 9   | <ul style="list-style-type: none"> <li>보안경 착용</li> </ul>                          |          | 2   | 3  | 6   |
|                                                       | 파워팩 윈드라스              | 인적         | <ul style="list-style-type: none"> <li>윈드라스 작동시 체인 컴프레서 휠 등에 손가락 끼임 위험</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>접근금지 표지판 설치</li> </ul>                                     | 3      | 3  | 9   | <ul style="list-style-type: none"> <li>윈드라스 작동 전 체인 컴프레서 휠 주변에 손 근접 금지</li> </ul> |          | 2   | 3  | 6   |
|                                                       | 작업중 노출물질              |            |                                                                                                  |                                                                                                   |        |    |     |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 용접흄, 소음, 산화철분진        |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>윈드라스 오조작으로 체인에 깔리거나 맞을 위험</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>윈드라스 조작 전 재확인 및 의사전달 철저</li> </ul>                         | 2      | 3  | 6   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 사용 화학물질               |            |                                                                                                  |                                                                                                   |        |    |     |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       |                       |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>스토퍼 조작작업시 무리한 동작에 따른 근골격계 질환 발생 위험</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>2인 1조로 체결</li> </ul>                                       | 3      | 3  | 9   | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시</li> </ul>         |          | 2   | 3  | 6   |
|                                                       | 작업환경측정                |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>유압실리더 지지용 피스(PCS) 용접불량으로 비래 위험</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>피스에 돌림용접 실시</li> </ul>                                     | 2      | 3  | 6   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 측정/미측정/무              | 물질/<br>환경적 | <ul style="list-style-type: none"> <li>이동식 파워팩(Power Pack) 사용시 누유가 발생할 경우 미끄러져 넘어질 위험</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>파워팩 정상작동 유무 사전 확인</li> </ul>                               | 2      | 2  | 4   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 작업승인대상                |            |                                                                                                  |                                                                                                   |        |    |     |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       |                       |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>용접작업시 발생하는 흄 흡입 위험</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>방진마스크 착용</li> </ul>                                        | 1      | 2  | 2   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 근골격계위험                |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>사상작업시 발생하는 산화철분진 흡입 위험</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>방진마스크 착용</li> </ul>                                        | 1      | 2  | 2   |                                                                                   |          |     |    |     |
|                                                       | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□ |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>사상작업시 발생하는 소음에 노출 위험</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>귀마개 착용</li> </ul>                                          | 1      | 2  | 2   |                                                                                   |          |     |    |     |

| 단위작업<br>내용                                            | 안전보건정보                      | 평가<br>구분 | 위험요인 및 재해형태                                                                 | 현 재<br>안전조치                                                                    | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책⑧ | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-----|----------|----------|----------|----|-----|
|                                                       |                             |          |                                                                             |                                                                                | 빈도     | 강도 | 위험도 |          |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| <div>작업준비</div> <div>↓</div> <div>컴프레서<br/>위치조정</div> | 과거사고사례                      | 관리적      | <ul style="list-style-type: none"> <li>슬링 와이어로프, 샤클 작업시작 전 점검 여부</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>실시</li> </ul>                           | 2      | 2  | 4   |          |          |          |    |     |
|                                                       |                             |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 작업인원                        |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>중량물 취급작업에 대한 작업계획서 작성 여부</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>작업계획서를 작성하고 해당 작업자에게 전달교육 실시</li> </ul> | 2      | 2  | 4   |          |          |          |    |     |
|                                                       | 명                           |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 작업주기(빈도)                    |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 작업장비/설비                     |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>MSDS 게시 및 교육 실시 여부</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>MSDS 게시 및 교육 실시</li> </ul>              | 2      | 2  | 4   |          |          |          |    |     |
|                                                       | 파워팩 원드라스                    |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 작업중<br>노출물질                 |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 용접흙, 소음,<br>산화철분진           |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>사전 위험 요소 파악 부족</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>작업 착수 전 파악</li> </ul>                   | 4      | 1  | 4   |          |          |          |    |     |
|                                                       | 사용 화학물질                     |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       |                             |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 작업환경측정                      |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>각종 치공구에 대한 사용 지시부족</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>사용 수칙 비치</li> </ul>                     | 2      | 2  | 4   |          |          |          |    |     |
|                                                       | 측정/미측정/무                    |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 작업승인대상                      |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       |                             |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>위험 상황에 대한 지식 부족</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>수시로 안전 교육</li> </ul>                    | 3      | 1  | 3   |          |          |          |    |     |
|                                                       | 근골격계위험                      |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |
|                                                       | 반복□ 무리□<br>나쁜자세□<br>진동□ 온도□ |          |                                                                             |                                                                                |        |    |     |          |          |          |    |     |



## □ 현측사다리(Acc. Ladder) 설치작업

| 단위작업<br>내용                                                                                          | 안전보건정보                | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                                           | 현 재<br>안전조치                      | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                      | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|----|-----|------------------------------|----------|----------|----|-----|
|                                                                                                     |                       |            |                                                       |                                  | 빈도     | 강도 | 위험도 |                              |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| <div>작업준비</div> <div>↓</div> <div>Ladder<br/>운반 및<br/>설치</div> <div>↓</div> <div>와이어로프<br/>설치</div> | 과거사고사례                | 기계적        | ◆ 레버풀러(체인블록) 혹은 입구 간격이 과다하게 벌어져 혹은 빠질 경우 맞을 위험        | ◆ 10% 이상 벌어진 혹은 교체               | 1      | 3  | 3   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업인원                  |            | ◆ 데크 위에서 유도로프를 당기는 작업시 떨어짐 위험                         | ◆ 추락방지를 위한 가설로프 설치               | 2      | 4  | 8   | ◆ 안전대를 데크 주변 구조물 등에 걸고 작업 실시 |          | 1        | 4  | 4   |
|                                                                                                     | 명                     |            | ◆ 원치로 와이어로프를 감으면서 구리스를 도포할 경우 손 끼임 위험                 | ◆ 붓 등을 사용하여 와이어로프에 구리스 도포        | 2      | 3  | 6   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업주기(빈도)              | 인적         |                                                       |                                  |        |    |     |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     |                       |            | ◆ 샤클 체결·해체시 무리한 동작 등에 따른 손목, 허리에 근골격계 질환 발생 위험        | ◆ 2인 1조로 체결                      | 3      | 3  | 9   | * 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시      |          | 2        | 3  | 6   |
|                                                                                                     | 작업장비/설비               |            | ◆ 크레인 혹은 사다리 중심이 맞지 않아 권상시 사다리 회전 등으로 충돌 위험           | ◆ 권상 전 크레인 혹은 사다리 중심 일치 확인       | 2      | 3  | 6   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 크레인                   |            | ◆ 슬링 와이어로프, 벨트 슬링 파단 등에 따른 사다리 낙하 위험                  | ◆ 사다리 하중에 적합한 슬링 와이어로프, 벨트 슬링 사용 | 2      | 4  | 8   | ◆ 운반경로 하부에 작업자 접근금지 조치       |          | 1        | 4  | 4   |
|                                                                                                     | 작업중 노출물질              |            | ◆ 번선 풀림에 따른 부속품의 낙하 위험                                | ◆ 번선 풀림여부 등을 권상 전 추가 확인          | 1      | 4  | 4   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 용접흄, 소음, 산화철분진        |            | ◆ 설치작업시 사다리를 손으로 직접 잡고 위치 조정할 경우 사다리와 레스트 사이에 손 끼임 위험 | ◆ 레스트와 사다리 사이에 손 투입 금지           | 2      | 3  | 6   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 사용 화학물질               |            |                                                       |                                  |        |    |     |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     |                       |            | ◆ 레스트 용접불량에 따른 사다리 전도 위험                              | ◆ 권상용 슬링 와이어로프 해체 전 용접불량 여부 확인   | 2      | 3  | 6   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업환경측정                |            | ◆ 와이어로프를 윈치드럼에 감는 작업시 간격 조정 중 손 끼임 위험                 | ◆ 고무망치 등을 사용하여 간격 조정             | 2      | 3  | 6   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 측정/미측정/무              |            | ◆ 대형 프로젝션을 인력으로 무리하게 운반시 요통 발생 위험                     | ◆ 중량물은 2인1조 또는 크레인을 사용하여 운반      | 2      | 3  | 6   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업승인대상                |            |                                                       |                                  |        |    |     |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     |                       | 물질/<br>환경적 | ◆ 용접작업시 발생하는 흄 흡입 위험                                  | ◆ 방진마스크 착용                       | 1      | 2  | 2   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 근골격계위험                |            | ◆ 사상작업시 발생하는 산화철분진 흡입 위험                              | ◆ 방진마스크 착용                       | 1      | 2  | 2   |                              |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□ |            | ◆ 사상작업시 발생하는 소음에 노출 위험                                | ◆ 귀마개 착용                         | 1      | 2  | 2   |                              |          |          |    |     |

| 단위작업<br>내용                                                                                          | 안전보건정보                      | 평가<br>구분 | 위험요인 및 재해형태                                                                                      | 현 재<br>안전조치                                                                    | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책 | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-----|---------|----------|----------|----|-----|
|                                                                                                     |                             |          |                                                                                                  |                                                                                | 빈도     | 강도 | 위험도 |         |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| <div>작업준비</div> <div>↓</div> <div>Ladder<br/>운반 및<br/>설치</div> <div>↓</div> <div>와이어로프<br/>설치</div> | 과거사고사례                      | 관리적      | <ul style="list-style-type: none"> <li>크레인, 슬링 와이어로프, 벨트 슬링, 샤클</li> <li>작업시작 전 점검 여부</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>실시</li> </ul>                           | 2      | 2  | 4   |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업인원<br>명                   |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업주기(빈도)                    |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>중량물 취급작업에 대한 작업계획서 작성 여부</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>작업계획서를 작성하고 해당 작업자에게 전달교육 실시</li> </ul> | 2      | 2  | 4   |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업장비/설비                     |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 크레인                         |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>사전 위험 요소 파악 부족</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>작업 착수 전 파악</li> </ul>                   | 4      | 1  | 4   |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업중 노출물질                    |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 용접흄, 소음,<br>산화철분진           |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>각종 치공구에 대한 사용 지시부족</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>사용 수칙 비치</li> </ul>                     | 2      | 2  | 4   |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 사용 화학물질                     |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업환경측정                      |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>위험 상황에 대한 지식 부족</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>수시로 안전 교육</li> </ul>                    | 3      | 1  | 3   |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 측정/미측정/무                    |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 작업승인대상                      |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 근골격계위험                      |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     | 반복□ 무리□<br>나쁜자세□<br>진동□ 온도□ |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |
|                                                                                                     |                             |          |                                                                                                  |                                                                                |        |    |     |         |          |          |    |     |

## □ 구명정(Lifeboat) 설치작업

### 1) 중력강하(Gravity) 타입 구명정(Lifeboat) 지상 설치

| 단위작업<br>내용        | 안전보건정보                | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                                      | 현 재<br>안전조치                                | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                   | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|-------------------|-----------------------|------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|----|-----|---------------------------|----------|----------|----|-----|
|                   |                       |            |                                                  |                                            | 빈도     | 강도 | 위험도 |                           |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 작업준비              | 과거사고사례                | 기계적        | ♦ 주입된 연료량 확인시 화기(라이터 등) 사용으로 화재 위험               | ♦ 연료량 확인시 화기사용 금지                          | 2      | 3  | 6   |                           |          |          |    |     |
|                   |                       |            | ♦ 초크 및 라싱용 와이어로프 설치작업시 떨어짐 위험                    | ♦ 라이프보트 하부에 작업발판 설치                        | 2      | 3  | 6   |                           |          |          |    |     |
|                   | 작업인원                  | 인적         | ♦ 크레인 훅과 구명정 중심이 맞지 않아 권상시 구명정 회전 등으로 충돌 위험      | ♦ 권상 전 크레인 훅과 구명정 중심 일치 확인                 | 2      | 3  | 6   |                           |          |          |    |     |
|                   | 명                     |            | ♦ 슬링 와이어로프 파단에 따른 라이프보트 낙하 위험                    | ♦ 구명정 하중에 적합한 슬링 와이어로프 사용                  | 2      | 4  | 8   | ♦ 운반경로 하부에 접근금지 조치        |          | 1        | 4  | 4   |
|                   | 작업주기(빈도)              |            | ♦ 구명정을 대빛에 근접시키기 위해 크레인 붐 회전시 붐과 주변 구조물 등의 충돌 위험 | ♦ 크레인 붐이 회전하기 전 주변 충돌 가능성이 있는 구조물 등의 확인 철저 | 2      | 3  | 6   |                           |          |          |    |     |
|                   | 작업장비/설비               |            | ♦ 플랫폼 위에서 유도로프를 당기는 작업시 떨어짐 위험                   | ♦ 충분한 길이의 유도로프 설치                          | 2      | 4  | 8   | ♦ 안전대를 플랫폼 난간 등에 걸고 작업 실시 |          | 1        | 4  | 4   |
|                   | 크레인 대빛                |            | ♦ 플로팅 블록을 리프팅 훅에 거는 작업시 떨어짐 위험                   | ♦ 안전대를 플랫폼 난간 등에 걸고 작업 실시                  | 1      | 4  | 4   |                           |          |          |    |     |
|                   | 작업중 노출물질              |            | ♦ 플로팅 블록을 리프팅 훅에 거는 작업 중 크레인을 권하할 경우 손가락 끼임 위험   | ♦ 크레인 운전자와 리프팅 훅에 거는 작업자간 의사전달 철저          | 2      | 3  | 6   |                           |          |          |    |     |
|                   | 용접흄, 소음, 산화철분진        |            | ▷ 라싱용 와이어로프 설치작업시 손가락 끼임 위험                      | ♦ 끼임이 발생할 수 있는 위치에 손 근접 금지                 | 1      | 3  | 3   |                           |          |          |    |     |
|                   | 사용 화학물질               |            | ♦ 용접작업시 발생하는 흄 흡입 위험                             | ♦ 방진마스크 착용                                 | 1      | 2  | 2   |                           |          |          |    |     |
|                   |                       |            | ♦ 사상작업시 발생하는 산화철분진 흡입 위험                         | ♦ 방진마스크 착용                                 | 1      | 2  | 2   |                           |          |          |    |     |
| 구명정<br>운반 및<br>설치 |                       | 물질/<br>환경적 | ♦ 사상작업시 발생하는 소음에 노출 위험                           | ♦ 귀마개 착용                                   | 1      | 2  | 2   |                           |          |          |    |     |
|                   | 작업환경측정                |            |                                                  |                                            |        |    |     |                           |          |          |    |     |
|                   | 측정/미측정/무              |            |                                                  |                                            |        |    |     |                           |          |          |    |     |
|                   | 작업승인대상                | 관리적        | ♦ 크레인, 슬링 와이어로프, 샤클 작업시작 전 점검 여부                 | ♦ 실시                                       | 2      | 2  | 4   |                           |          |          |    |     |
|                   |                       |            | ♦ 중량물 취급작업에 대한 작업계획서 작성 여부                       | ♦ 작업계획서를 작성하고 해당 작업자에게 전달교육 실시             | 2      | 2  | 4   |                           |          |          |    |     |
|                   | 근골격계위험                |            | ♦ 사전 위험 요소 파악 부족                                 | ♦ 작업 착수 전 파악                               | 4      | 1  | 4   |                           |          |          |    |     |
|                   | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□ |            | ♦ 각종 치공구에 대한 사용 지시부족                             | ♦ 사용 수칙 비치                                 | 2      | 2  | 4   |                           |          |          |    |     |
| 마감                |                       |            | ♦ 위험 상황에 대한 지식 부족                                | ♦ 수시로 안전 교육                                | 3      | 1  | 3   |                           |          |          |    |     |

## 2) 자유낙하(Free fall) 타입 구명정(Lifeboat) 지상 설치

| 단위작업<br>내용                                                                             | 안전보건정보                      | 평가<br>구분 | 위험요인 및 재해형태                                      | 현 재<br>안전조치                                | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책            | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|----|-----|--------------------|----------|----------|----|-----|
|                                                                                        |                             |          |                                                  |                                            | 빈도     | 강도 | 위험도 |                    |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| <div>작업준비</div> <div>↓</div> <div>구명정<br/>운반 및<br/>설치</div> <div>↓</div> <div>마감</div> | 과거사고사례                      | 기계적      | • 주입된 연료량 확인시 화기(라이터 등) 사용으로 화재 위험               | • 연료량 확인시 화기사용 금지                          | 2      | 3  | 6   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        |                             |          | • 줄걸이 조정 등을 위해 스케이트를 밟고 설 경우 떨어짐 위험              | • A형 사다리 등의 위에서 작업 실시                      | 2      | 3  | 6   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 작업인원                        | 인적       |                                                  |                                            |        |    |     |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 명                           |          | • 크레인 훅과 중량물 중심이 맞지 않아 권상시 구명정 회전 등으로 충돌 위험      | • 권상 전 크레인 훅과 중량물 중심 일치 확인                 | 2      | 3  | 6   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 작업주기(빈도)                    |          | • 슬링 와이어로프 파단에 따른 구명정 낙하 위험                      | • 구명정 하중에 적합한 슬링 와이어로프 사용                  | 2      | 4  | 8   | • 운반경로 하부에 접근금지 조치 |          | 1        | 4  | 4   |
|                                                                                        |                             |          | • 구명정을 대빛에 근접시키기 위해 크레인 붐 회전시 붐과 주변 구조물 등의 충돌 위험 | • 크레인 붐이 회전하기 전 주변 충돌 가능성이 있는 구조물 등의 확인 철저 | 2      | 3  | 6   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 작업장비/설비                     |          |                                                  |                                            |        |    |     |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 크레인 대빛                      |          | • 랜딩 플랫폼 위에서 유도로프를 당기는 작업시 떨어짐 위험                | • 안전대를 랜딩 플랫폼 난간 등에 걸고 작업 실시               | 2      | 4  | 8   | • 충분한 길이의 유도로프 설치  |          | 1        | 4  | 4   |
|                                                                                        | 작업중 노출물질                    |          | • 대빛과 구명정을 고정하기 위해 훅 거는 작업시 손가락 끼임 위험            | • 끼임이 발생할 수 있는 위치에 손 근접 금지                 | 2      | 3  | 6   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        |                             |          | • 권상용 슬링 와이어로프 해체작업시 떨어짐 위험                      | • 안전대를 랜딩 플랫폼 난간 등에 걸고 작업 실시               | 1      | 4  | 4   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 사용 화학물질                     |          |                                                  |                                            |        |    |     |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        |                             |          |                                                  |                                            |        |    |     |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 작업환경측정                      |          | • 크레인, 슬링 와이어로프, 샤클 작업시작 전 점검 여부                 | • 실시                                       | 2      | 2  | 4   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 측정/미측정/무                    | 관리적      | • 중량물 취급작업에 대한 작업계획서 작성 여부                       | • 작업계획서를 작성하고 해당 작업자에게 전달교육 실시             | 2      | 2  | 4   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 작업승인대상                      |          | • 사전 위험 요소 파악 부족                                 | • 작업 착수 전 파악                               | 4      | 1  | 4   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        |                             |          | • 각종 치공구에 대한 사용 지시부족                             | • 사용 수칙 비치                                 | 2      | 2  | 4   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 근골격계위험                      |          | • 위험 상황에 대한 지식 부족                                | • 수시로 안전 교육                                | 3      | 1  | 3   |                    |          |          |    |     |
|                                                                                        | 반복□ 무리□<br>나쁜자세□<br>진동□ 온도□ |          |                                                  |                                            |        |    |     |                    |          |          |    |     |

## 2. 선실의장

### □ 보온작업

#### 1) 스프레이(Spray) 보온 설치 공사

| 단위작업<br>내용                                                                                         | 안전보건정보                      | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                             | 현 재<br>안전조치                    | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책              | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------------------|--------------------------------|--------|----|-----|----------------------|----------|----------|----|-----|
|                                                                                                    |                             |            |                                         |                                | 빈도     | 강도 | 위험도 |                      |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 작업준비<br><br>↓<br><br>보온재<br>혼합물<br>도포<br><br>↓<br><br>알루미늄<br>포일 및<br>테이프<br>부착<br><br>↓<br><br>마감 | 과거사고사례                      | 기계적        | ♦ 보온기계 누전시 접촉에 따른 감전 위험                 | ♦ 보온기계 외함에 접지 실시               | 2      | 4  | 8   | ♦ 보온기계 전원측에 누전차단기 설치 |          | 1        | 4  | 4   |
|                                                                                                    |                             |            | ♦ 보온판용접기 케이블 손상에 따른 감전 위험               | ♦ 케이블 상태 사전점검 실시               | 1      | 4  | 4   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 작업인원<br>명                   | 인적         | ♦ 타 공정 작업자가 보온재 흡입 위험                   | ♦ 스프레이 보온 설치 구역에 타공정 작업자 출입 통제 | 2      | 2  | 4   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 작업주기(빈도)                    |            | ♦ 호스를 달줄로 운반시 근골격계 질환 발생 위험             | ♦ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시        | 2      | 3  | 6   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    |                             |            | ♦ 보온재 운반시 근골격계 질환 발생 위험                 | ♦ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시        | 2      | 3  | 6   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 작업장비/설비                     |            | ♦ 보온재 투입시 보온기계 회전날에 팔 끼일 위험             | ♦ 보온재를 밀어 넣을 경우 치구 사용          | 1      | 4  | 4   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 보온기계<br>보온판용접기              | 물질/<br>환경적 | ♦ 보온재 핀에 눈 찔림 위험                        | ♦ 보안경 착용                       | 1      | 3  | 3   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 작업중<br>노출물질                 |            | ♦ 보온재, 접착제 취급작업 및 청소작업 시 유해물질 접촉, 흡입 위험 | ♦ 보안경, 보호복, 보호장갑 등 보호구 착용      | 2      | 2  | 4   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    |                             |            | ♦ 사다리 상부 등에서 보온, 알루미늄 포일 부착작업시 떨어짐 위험   | ♦ 안전벨트를 걸고 작업                  | 2      | 3  | 6   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 사용 화학물질                     |            | ♦ 알루미늄 포일 절단시 칼날에 베임 위험                 | ♦ 안전장갑 착용                      | 1      | 3  | 3   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 보온재, 접착제                    |            | ♦ 와셔,캡 설치작업시 보온핀에 찔림 위험                 | ♦ 안전장갑 착용                      | 1      | 3  | 3   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 작업환경측정                      |            |                                         |                                |        |    |     |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 측정/미측정/무                    | 관리적        |                                         |                                |        |    |     |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 작업승인대상                      |            | ♦ MSDS 게시 및 교육 실시 여부                    | ♦ MSDS 게시 및 교육 실시              | 2      | 2  | 4   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    |                             |            | ♦ 사전 위험 요소 파악 부족                        | ♦ 작업 착수 전 파악                   | 3      | 1  | 3   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 근골격계위험                      |            | ♦ 각종 치공구에 대한 사용 지시부족                    | ♦ 사용 수칙 비치                     | 2      | 2  | 4   |                      |          |          |    |     |
|                                                                                                    | 반복□ 무리□<br>나쁜자세□<br>진동□ 온도□ |            | ♦ 위험 상황에 대한 지식 부족                       | ♦ 수시로 안전 교육                    | 3      | 1  | 3   |                      |          |          |    |     |

## 2) 펠트(Felt) 보온 설치 작업

| 단위작업<br>내용                                          | 안전보건정보                | 평가<br>구분   | 위험요인 및 재해형태                         | 현 재<br>안전조치                             | 현재 위험도 |    |     | 개 선 대 책                               | 개선<br>기한 | 개선 후 위험도 |    |     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------|----|-----|---------------------------------------|----------|----------|----|-----|
|                                                     |                       |            |                                     |                                         | 빈도     | 강도 | 위험도 |                                       |          | 빈도       | 강도 | 위험도 |
| 작업준비<br>↓<br>보온재<br>부착<br>↓<br>테이프<br>부착<br>↓<br>마감 | 과거사고사례                | 기계적        | ♦ 보온기계 누전시 접촉에 따른 감전 위험             | ♦ 보온기계 외함에 접지 실시                        | 2      | 4  | 8   | ♦ 보온기계 전원측에 누전차단기 설치                  |          | 1        | 4  | 4   |
|                                                     |                       |            | ♦ 보온핀용접기 케이블 손상에 따른 감전 위험           | ♦ 케이블 상태 사전점검 실시                        | 1      | 4  | 4   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     |                       |            | ♦ 절단용 칼 낙하 위험                       | ♦ 낙하방지용 줄에 묶어 고정 하거나 자석을 이용하여 벽면 등에 부착  | 1      | 3  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 작업인원<br>명             | 인적         | ♦ 보온재 인력운반시 근골격계 질환 발생 위험           | ♦ 작업 시작 전 신체부위별 스트레칭 실시                 | 2      | 3  | 6   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 작업주기(빈도)              |            | ♦ 보온재 설치시 보온핀에 손가락 찔림 위험            | ♦ 안전장갑 착용                               | 3      | 3  | 6   | ♦ 보온핀 간격을 확인하여 보온핀에 찔리지 않는 구간을 밀도록 조치 |          | 2        | 3  | 6   |
|                                                     |                       |            | ♦ 보온핀에 눈 찔림 위험                      | ♦ 보안경 착용                                | 1      | 3  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 작업장비/설비               |            | ♦ 보온재 절단시 베임 위험                     | ♦ 안전장갑 착용                               | 1      | 3  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 보온핀용접기                |            | ♦ 유리섬유 테이프 절단시 베임 위험                | ♦ 안전장갑 착용                               | 1      | 3  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 작업중 노출물질              |            | ♦ 사다리 상부 등에서 보온재, 테이프 부착 작업시 떨어짐 위험 | ♦ 안전벨트를 걸고 작업                           | 2      | 3  | 6   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 사용 화학물질               |            | ♦ 와셔, 캡 설치작업시 보온핀에 찔림 위험            | ♦ 안전장갑 착용                               | 1      | 3  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 보온재                   |            | ♦ 보온재 절단시 보온재 분진 접촉, 흡입 위험          | ♦ 보안경, 보호복, 보호장갑 등 보호구 착용               | 2      | 2  | 4   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 작업환경측정                |            | ♦ 폐보온재 분진 비산에 따른 타근로자 흡입 위험         | ♦ 폐보온재 분진이 비산되지 않도록 비닐에 넣어 밀봉하고 수거함에 처리 | 1      | 3  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 측정/미측정/무              | 물질/<br>환경적 | ♦ MSDS 게시 및 교육 실시 여부                | ♦ MSDS 게시 및 교육 실시                       | 2      | 2  | 4   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 작업승인대상                |            | ♦ 사전 위험 요소 파악 부족                    | ♦ 작업 착수 전 파악                            | 3      | 1  | 3   |                                       |          |          |    |     |
| 관리적                                                 | 근골격계위험                | 관리적        | ♦ 각종 치공구에 대한 사용 지시부족                | ♦ 사용 수칙 비치                              | 2      | 2  | 4   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     |                       |            | ♦ 위험 상황에 대한 지식 부족                   | ♦ 수시로 안전 교육                             | 3      | 1  | 3   |                                       |          |          |    |     |
|                                                     | 반복□ 무리□ 나쁜자세□ 진동□ 온도□ |            |                                     |                                         |        |    |     |                                       |          |          |    |     |
|                                                     |                       |            |                                     |                                         |        |    |     |                                       |          |          |    |     |

현장 우수사례  
(사진, 그림, 기록물)

□ 중량물 취급작업시 보조기구 사용

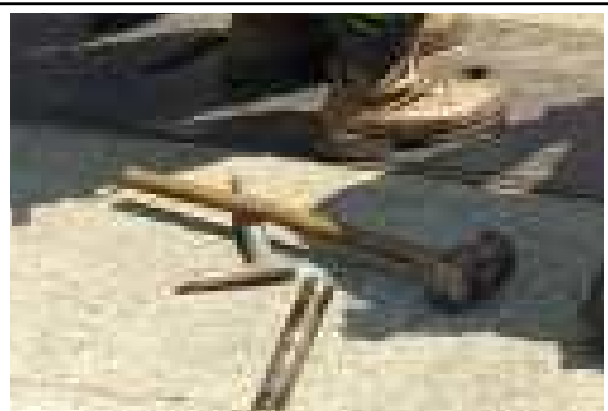


켄터샤클 조립 등 작업시 보조기구 사용



선실 도어 운반용 보조기구 사용

□ 켄터샤클 핀 조립·해체시 치공구 사용



켄터샤클 핀 조립·해체시 치공구 사용

□ 케이블·조명등 걸이대 제작



Nav-Deck 계단 통로에 케이블·조명등 걸이대 제작



□ 보온재 절단용 칼 낙하방지조치



칼 손잡이에 자석 부착



낙하방지용 줄에 고정

□ 분진 차단용 자석천막 설치



A Deck로 올라가는 계단입구에 용접흙 등의 유입을 막기 위한 자석천막 설치

□ 비닐 거치대 설치



쓰레기 등 수거용 비닐 거치대 설치

## 중대재해사례

## □ 의장작업 관련 중대재해(5년간)

### ○ 연간 발생 건수

| 구분   | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------|------|------|------|------|------|
| 발생건수 | 1    | 4    | 1    | 0    | 1    |
| 계    | 7 건  |      |      |      |      |

### ○ 사례 요약

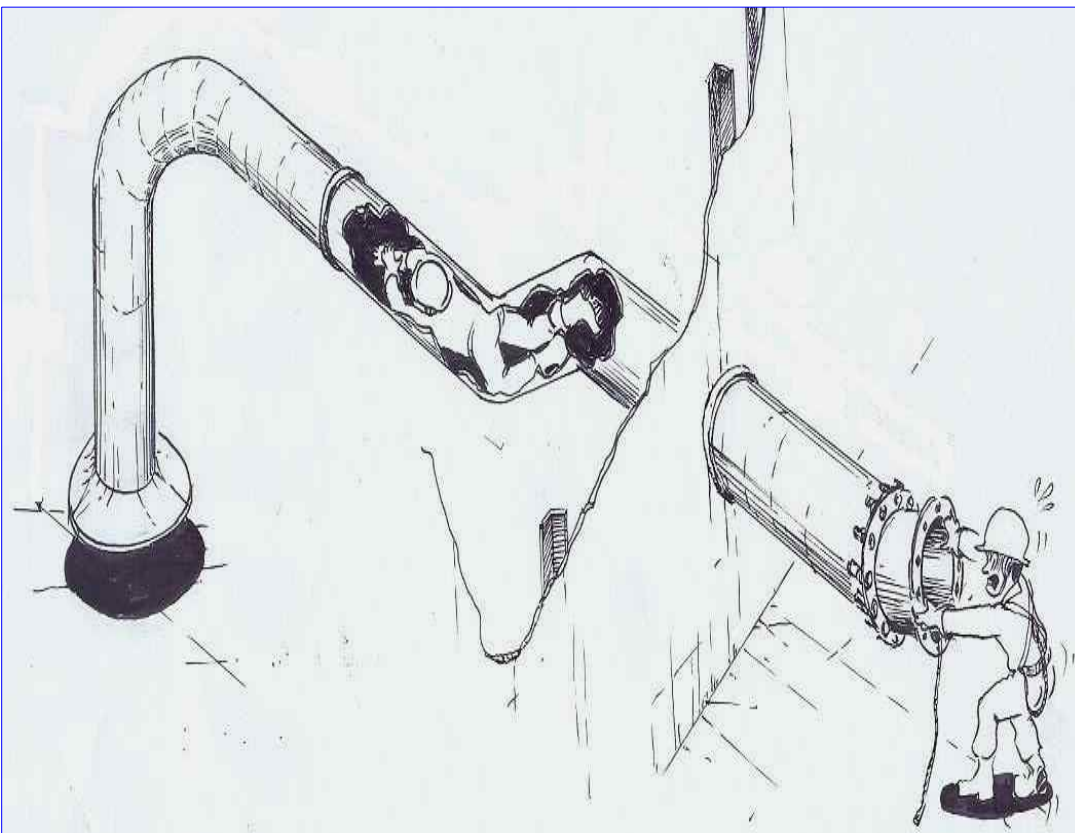
| 발생형태           | 발생 일자        | 사례                              |
|----------------|--------------|---------------------------------|
| 산소결핍<br>(4건)   | 2012. 05. 30 | 배관 내부에서 용접부 확인 중 질식             |
|                | 2013. 01. 23 | Residue탱크 내부 아르곤가스 누출에 의한 질식    |
|                | 2013. 04. 05 | Cofferdam 탱크 내부 아르곤가스 누출에 의한 질식 |
|                | 2013. 11. 30 | bilge 탱크 내부 아르곤가스 누출에 의한 질식     |
| 떨어짐<br>(1건)    | 2013. 02. 07 | 해치커버 설치작업 중 라싱브릿지에서 떨어짐         |
| 물체에 맞음<br>(1건) | 2014. 10.23  | 슬링벨트 파단으로 낙하하는 물체에 맞음           |
| 깔림·뒤집힘<br>(1건) | 2016. 09. 01 | 하부 보강재 절단 중 넘어지는 탱크에 깔림         |

## 배관 내부에서 용접부 확인 중 사망

### ● 재 해 개 요

2012. 5. 30(수) 14:50경 울산광역시시 동구 소재 ○○조선소 사내 협력업체 소속 근로자가 배관 내부 TIG용접 후, 용접부 확인을 위해 Air Blowing을 실시하고 배관내부로 몸을 넣어 확인하던 중, 의식을 잃고 쓰러져 사망한 재해임.

### ● 재 해 상 황 도



## ● 재해발생 원인

### ○ 밀폐공간 작업시 산소농도 측정 미실시

- 재해자가 용접부 확인을 위해 들어간 배관 내부는 용접작업 종료 후 아르곤 가스의 체류 가능성이 있는 지역이므로 배관에 들어가기 전 미리 산소 농도 등을 측정하고, 산소농도가 18% 이상이 유지되는지를 평가하여야 하나 투입전, 산소농도를 측정하지 않았음.

### ○ 표준 안전작업 절차 미준수

- 재해자가 확인하고자 했던 배관 inside 용접작업은 내부에 들어가 수정작업을 하는 것을 불가하도록 규정되어 있으나, 근로자가 배관 내부에 들어가 확인작업을 함으로써, 표준 안전작업절차를 미준수 하였음.

## ● 재해예방 대책

### ○ 밀폐공간 작업 근로자 종사시 산소농도 측정 실시

- 밀폐공간 또는 환기가 불충분한 장소에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 미리 산소농도 등을 측정하고, 적절한 공기상태가 유지되고 있는지 여부를 철저히 평가하여야 함.

### ○ 표준 안전작업 절차 준수 철저

- TiG 용접을 실시한 배관 내부 등은 질식 위험이 매우 높으므로, 근로자가 직접 배관 내부로 들어가 확인작업을 하는 행위는 일체 금지하고, 용접 결함부 등의 검사는 비파괴 검사를 통하여 확인하도록 하여야 함.

## 탱크 내부 아르곤가스 누출에 의한 질식 사망

### ● 재 해 개 요

2013. 1. 23(수) 18:00경 경남 고성군 동해면 소재 ○○조선소 내 재해자가 호선 RE(Residue)탱크 내부에서 배관의 중간부 조정관 설치를 위해 배관에 아르곤가스 충전 후 TIG용접을 실시하고, 퍼지된 아르곤가스를 잠그기 위해 RE탱크 내부바닥으로 이동하던 중 배관에 충전중인 아르곤가스의 누출로 인하여 질식되어 사망한 재해임.

### ● 재 해 상 황 도



## ● 재해발생 원인

### ○ 작업안전표준 미작성

- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업시 작업순서, 안전작업 방법 등이 포함된 작업안전표준이 작성되어 있지 않음.

### ○ 가스농도 측정 및 환기 미실시

- 통풍이 충분하지 않은 RE탱크 내부에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접 작업시 적정 산소농도를 유지하기 위한 환기 및 가스 농도측정을 실시 하지 않음.

### ○ 밀폐공간 보건작업 프로그램 미수립

- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG용접작업을 하는 경우에는 밀폐 공간작업 허가제도 운영 등 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하여 시행하여야 하나 미실시함.

## ● 재해예방 대책

### ○ 작업안전표준 작성 및 주지

- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업시 작업순서, 안전작업 방법 등이 포함된 작업안전표준을 작성하고 작업근로자에게 주지하여야 함.
- 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에는 작업 시작 전에 다음 사항을 작업 근로자에게 주지하여야 함.
  - 산소 및 유해가스농도 측정
  - 환기설비 가동
  - 공기호흡기나 송기마스크 등의 착용

### ○ 가스농도 측정 및 환기 실시

- 통풍이 충분하지 않은 장소에서 불활성가스를 이용한 용접작업시 적정

산소농도를 유지하기 위한 환기 및 가스 농도측정을 실시하여야 함.

○ **밀폐공간 보건작업 프로그램 수립·시행**

- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업에 관한 밀폐공간 작업 허가제도 운영 등 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하여 시행하여야 함.

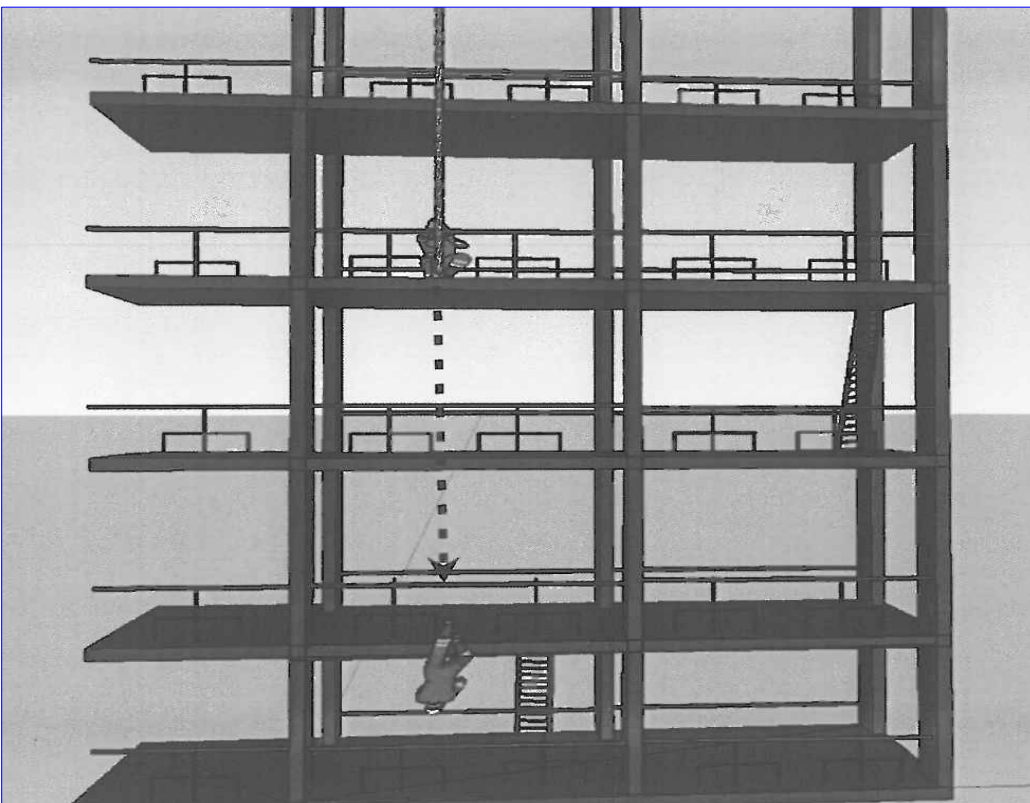


## 해치커버 설치 중 라싱브릿지에서 떨어져 사망

### ● 재 해 개 요

2013. 2. 7(목) 14:23경 경남 거제 소재 ○○조선소 사내 협력업체 소속 근로자가 안벽에 계류된 컨테이너선 홀드(Hold)에 해치커버(Hatch Cover)를 설치하던 중, 라싱브릿지(Lashing Bridge)에서 아래 홀드바닥으로 떨어져 사망한 재해임.

### ● 재 해 상 황 도



## ● 재해발생 원인

### ○ 라싱브릿지 난간 구조 불량

- 라싱브릿지는 선박 구조물로서, 라싱브릿지 3, 4단의 전체 길이에서 셀 가이드가 난간기둥 역할을 하며, 중간대가 삼지창 모양으로 되어 일부 구간에서는 신체가 빠질 위험이 있으나 추락방지조치를 하지 않음.

### ○ 안전대 미체결

- 해치커버 줄잡이 작업을 위해 난간의 구조가 안전하지 않은 라싱브릿지를 이용할 때에 재해자가 안전대를 휴대하였음에도 이를 선박 구조물에 체결하지 않음.

## ● 재해예방 대책

### ○ 라싱브릿지 난간 중간대 추가 설치

- 완성된 라싱브릿지 난간이 삼지창 모양으로 되어, 신체가 빠질 위험이 있는 장소에 해치커버 줄잡이 작업 등 여타 사유로 인해 근로자가 출입할 경우에는 라싱브릿지 3, 4단에 추가 중간대를 설치하는 등 추가 추락방지조치를 하여야 함.

### ○ 안전대 체결 철저

- 완성된 선박 통로라 하더라도 해치커버 줄잡이 작업을 위해 난간의 구조가 안전하지 않은 라싱브릿지에 출입을 할 경우 작업자는 안전대를 휴대하고 선박 구조물의 안전한 곳에 안전대를 체결하여야 함.

## Cofferdam 탱크 내부 아르곤가스에 의한 질식 사망

### ● 재 해 개 요

2013. 4. 5(금) 16:36경 경남 창원시 진해구 소재 ○○조선소 사내 협력업체 소속 근로자가 LNG선 Cofferdam 내부에서 배관의 중간부 조정관 설치를 위해 배관에 아르곤가스를 충전 하던 중 충전이 잘되지 않아 바닥맨홀에 있는 배관입구의 아르곤 가스 퍼징상태를 확인하던 중 누설된 아르곤가스로 인하여 질식 사망한 재해임.

### ● 재 해 상 황 도



## ● 재해발생 원인

### ○ 작업안전표준 미작성

- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업시 작업순서, 안전작업 방법 등이 포함된 작업안전표준이 작성되어 있지 않음.

### ○ 가스농도 측정 및 환기 미실시

- 통풍이 충분하지 않은 Cofferdam 탱크 내부에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업시 적정 산소농도를 유지하기 위한 환기 및 가스 농도측정을 실시하지 않음.

### ○ 밀폐공간작업 허가제도 운영 미흡

- 밀폐공간작업 허가제도와 화기작업 허가제도의 병행운영으로 인하여 사전 작업허가 현황판에 환기시설 설치, 호흡용보호구 비치 등의 항목이 누락되어 있음.

## ● 재해예방 대책

### ○ 작업안전표준 작성 및 주지

- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업시 작업순서, 안전작업 방법 등이 포함된 작업안전표준을 작성하고 작업근로자에게 주지하여야 함.
- 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에는 작업 시작 전에 다음 사항을 작업 근로자에게 주지하여야 함.
  - 산소 및 유해가스농도 측정
  - 환기설비 가동
  - 공기호흡기나 송기마스크 등의 착용

### ○ 가스농도 측정 및 환기 실시

- 통풍이 충분하지 않은 장소에서 불활성가스를 이용한 용접작업시 적정

산소농도를 유지하기 위한 환기 및 가스 농도측정을 실시하여야 함.

○ **밀폐공간작업 허가제도 운영**

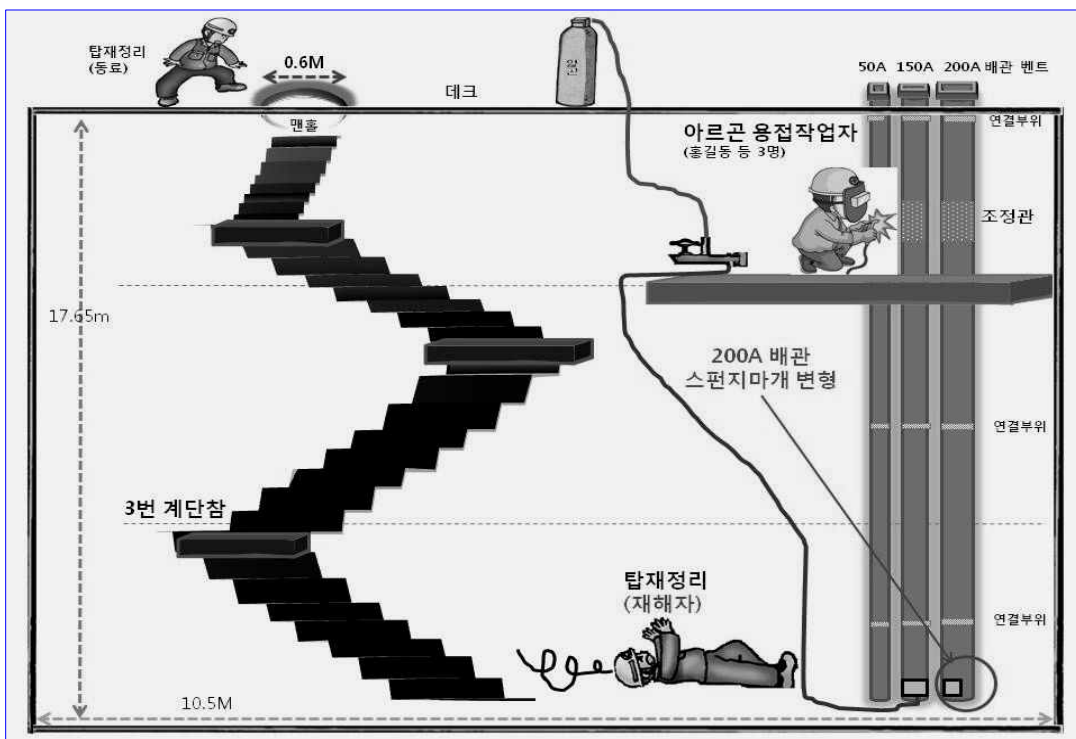
- 밀폐공간에서 아르곤가스를 충전하는 TIG 용접작업의 경우 별도의 밀폐공간 안전보건작업 허가제도를 운영하여, 감시인 배치, 산소농도 측정, 환기시설 설치 등 질식재해예방을 위한 항목을 확인하도록 관리하여야 함.

# 아르곤가스를 이용한 용접작업 중 질식 사망

## ● 재 해 개 요

2013. 11. 30(토) 부산광역시 영도구 소재 ○○조선소 내 건조중인 호선의 오수탱크 내부에서 아르곤 가스를 이용한 배관 용접작업 중 아르곤 가스가 누출되어 바닥에 체류되었고 타 협력업체 소속 근로자가 오수탱크에 출입하여 바닥에 놓인 탑재 피스(piece)를 정리하던 중 아르곤 가스에 질식되어 사망한 재해임.

## ● 재 해 상 황 도



## ● 재해발생 원인

### ○ 밀폐공간 출입 전, 출입작업 중 환기장치 미설치 등

- 밀폐공간에서 아르곤을 이용한 용접작업시에는 출입 전, 출입 작업 중에 환기장치를 설치하지 않았으며, 또한 출입작업자는 송기마스크를 착용하지 않은 상태에서 밀폐공간 바닥에 내려가 탑재피스 정리작업을 수행함.

### ○ 밀폐공간 출입 전 산소농도 미측정

- 아르곤을 이용하여 용접작업을 실시하는 밀폐공간에 **재해자**가 출입할 당시 밀폐공간 내부의 산소농도를 측정하지 않았음.

### ○ 밀폐공간 외부 감시인 미배치

- 밀폐공간에서 아르곤을 이용한 용접작업시에는 외부와의 연락, 관계 근로자 이외의 출입금지를 할 감시인을 배치하지 않았음.

## ● 재해예방 대책

### ○ 밀폐공간 출입 전, 출입작업 중 환기장치 설치 및 가동

- 밀폐공간에 근로자를 출입시킬 때에는 출입 전에 환기장치를 설치하여 환기를 하고, 밀폐공간 내부의 공기의 상태를 확인하여야 하며, 또한 작업 중에도 환기장치를 지속적으로 가동하여야 함.

### ○ 밀폐공간 출입 전 산소농도 측정

- 밀폐공간에 근로자를 출입시킬 때에는 출입 전에 내부의 산소농도를 측정·평가하고, 그 측정값을 기록·유지하여야 함.

### ○ 밀폐공간 입구 외부 감시인 배치

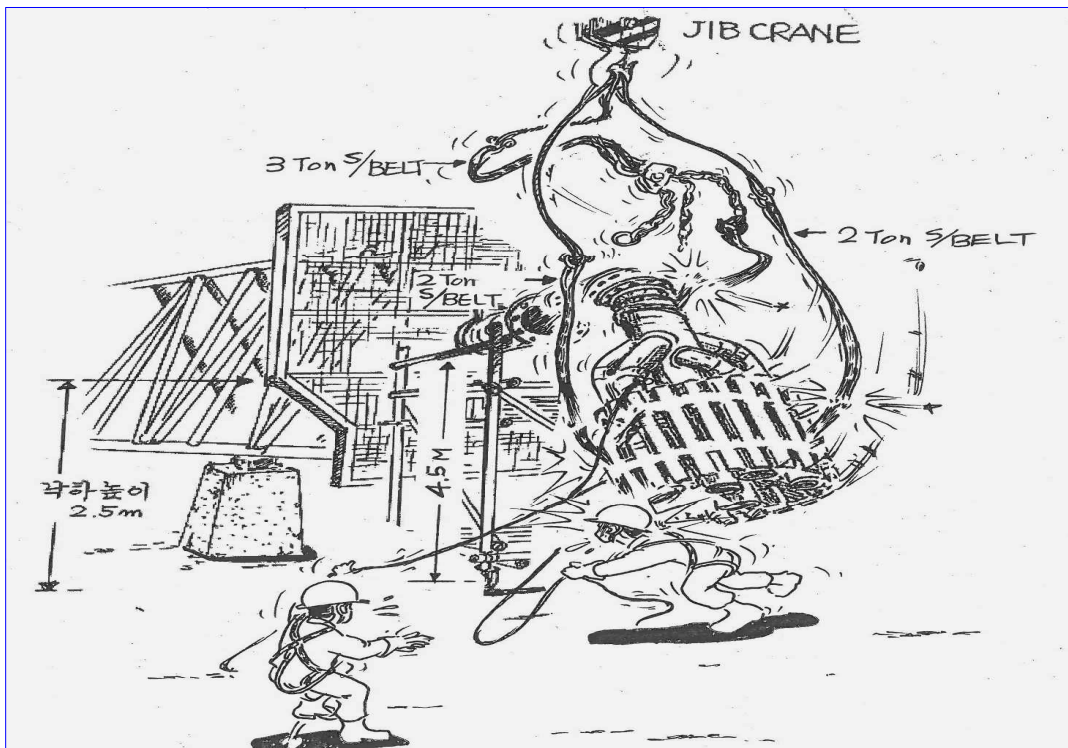
- 밀폐공간에 출입하여 작업을 할 경우에는 밀폐공간 입구에 감시인을 배치하고 내부와의 연락, 인원의 점검, 관계 근로자 이외의 출입금지 조치를 하도록 하여야 함.

## 슬링벨트 파단으로 낙하하는 물체에 맞음

### ● 재 해 개 요

2014. 10. 23(목) 울산광역시 동구 소재 ○○조선소 H-DOCK에서 사내 협력업체 소속 근로자가 동료 작업자 1명과 함께 슬링벨트 3줄(3톤, 2톤 2개)을 이용하여 Flare Tip(약 3톤)을 권상후 플랫폼에 탑재하던 중 슬링벨트가 파단되어 Flare Tip이 약 2.5m 아래로 낙하하면서 도크 바닥에서 유도로프를 잡고 있던 근로자가 맞아 사망한 재해임.

### ● 재 해 상 황 도





## ● 재해발생 원인

### ○ 인양중인 Flare Tip 하부에 근로자 배치

- 지브크레인을 이용하여 Flare Tip을 인양하는 구조물 아래에 재해자가 배치되어 슬링벨트 파단으로 낙하하는 Flare Tip에 맞음.

### ○ 작업방법 불량

- Flare Tip 등에 줄걸이 작업을 할 때 슬링벨트가 날카로운 모서리에 접촉되어 절단되지 않도록 모서리 처리장치 등을 사용하여 줄걸이를 보호하여야 하나 이를 미 실시하였음.

### ○ 중량물 작업계획서 미작성

- Flare Tip 등 중량물을 취급하는 작업은 중량물의 종류 및 형상, 취급 방법 및 순서, 작업장소의 넓이 및 지형 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 이를 당해 근로자에게 주지시켜야 하나 미작성한 상태에서 중량물 취급작업을 실시하였음.

## ● 재해예방 대책

### ○ 인양중인 하물 아래에 근로자 출입금지

- 지브크레인을 이용하여 Flare Tip을 인양 시 하물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 근로자를 배치하여야 함.

### ○ 작업방법 개선

- 모서리가 날카로운 중량물에 섬유재질의 줄걸이를 사용하는 경우에는 줄걸이가 손상되지 않도록 모서리 처리 조치를 실시 한 후 작업토록 하여야 함.

### ○ 중량물 작업계획서 작성

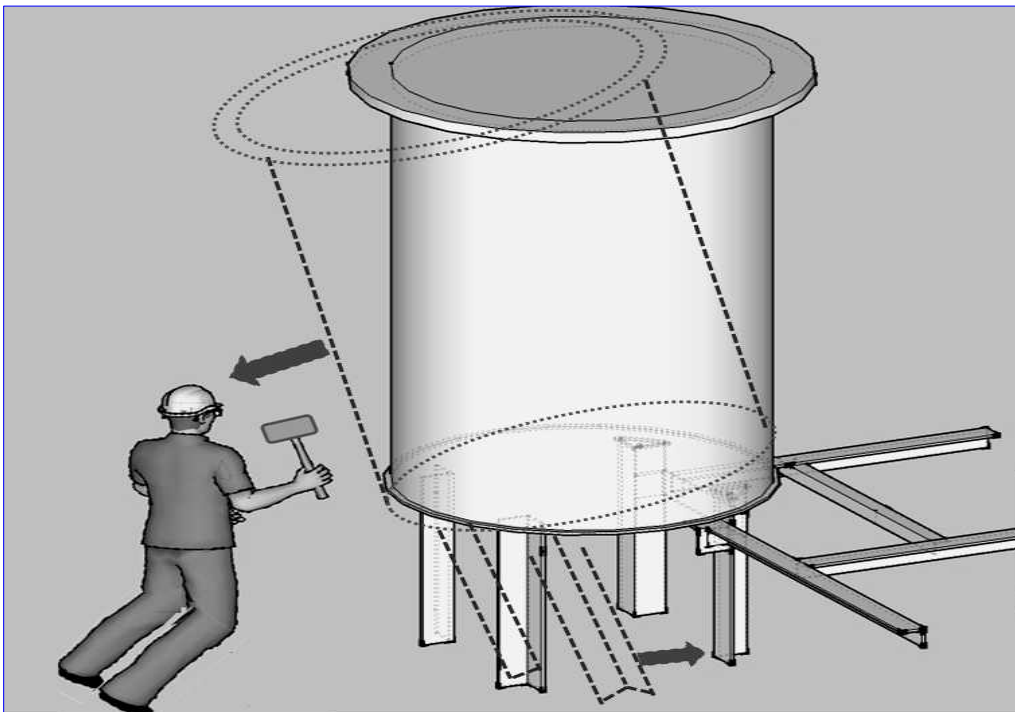
- 중량물을 취급하는 작업은 중량물의 종류 및 형상, 취급방법 및 순서, 작업장소의 넓이 및 지형 등이 포함된 낙하·전도 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고 이를 당해 근로자에게 주지시켜야 함.

## 하부 보강재 절단 중 넘어지는 탱크에 깔림

### ● 재 해 개 요

2016. 9. 1(목) 09:38경 울산시 동구 소재 ○○조선소 PE장에서 골리앗크레인으로 달아 올린 모듈유닛(의장품)를 블록상부로 내리던 중 모듈유닛을 받치고 있던 하부보강재(형강)가 블록상부의 배관 등과 간섭이 있어 내리지 못하자, 재해자가 간섭되는 하부 보강재를 산소절단기로 절단하고 이를 제거하기 위하여 망치로 타격하던 중 보강재가 빠지면서 모듈유닛에 부착된 탱크가 넘어져, 재해자가 깔려 사망한 재해임.

### ● 재 해 상 황 도



## ● 재해발생 원인

### ○ 탱크의 전도방지조치 미실시

- 모듈유니트의 탱크 편하중을 지지하는 받침대와 받침대 사이의 하부 보강재를 제거할 때 탱크가 넘어지지 않도록 조치를 하지 않았음.

### ○ 중량물 취급 작업계획서 작성 미흡

- 골리앗크레인을 이용하여 모듈유니트를 인양 시 중량물 작업계획서는 작성하고 있으나 작업계획서의 내용 중에 중량물 전도방지에 관한 사항이 누락되어 있었음.

### ○ 크레인 작업시 출입금지조치 미흡

- 골리앗크레인을 이용하여 모듈유니트 인양시 인양된 상태에서 절단작업이 이루어져 근로자에게 위험을 미칠 수 있는 장소에 근로자 출입금지 조치가 이루어지지 않음.

## ● 재해예방 대책

### ○ 탱크의 전도방지조치 실시

- 탱크 편하중을 지지하는 받침대와 받침대 사이의 하부보강재를 제거하더라도 탱크가 넘어지지 않도록 탱크하부 주프레임에 연결된 수평지지대를 설치하거나 탱크상부 또는 측면에서 탱크를 지지할 수 있는 지지대를 설치하여야 함.

### ○ 중량물 취급작업계획서에 중량물 전도 방지를 위한 내용 포함

- 골리앗크레인을 이용한 중량물 취급작업계획서 작성시 작업계획서 내용 중에 중량물(탱크 등)의 전도방지에 관한 사항을 포함하여 작성하여야 함.

○ **크레인 작업시 출입금지조치 실시**

- 골리앗크레인을 이용하여 모듈유니트 인양시 물체가 매달린 상태에서는 절단 등 어떠한 작업도 이루어지지 않도록 하고 인양물 주변에는 출입 금지조치를 실시하여야 함.

## 의장공 안전 관리 모델

---

2017년 11월 일 인쇄

2017년 11월 일 발행

발행인 : 김 병 진

발행처 : 안전보건공단 부산지역본부

주 소 : 부산시 금정구 중앙대로 1763번길 26

전 화 : (051)520-0635

전 송 : (051)520-0639

---

비매품