

시설물 진단·점검 현장 안전관리 지침



- 이 지침의 작성 배경은 시설물 진단·점검 작업에 대한 안전의식 환기 및 유해·위험요인에 따른 현장 안전사고 예방과 통합적인 안전관리대책 마련을 위한 시스템 구축을 위한 기초로 국토안전관리원에서 시설물을 진단·점검하는 부서에서 시설물별 진단·점검 작업의 공종에 따른 위험도를 분류하고 여기에 공종별 위험요인과 일반적인 안전관리를 포함한 시설물별 현장 안전관리 지침서를 마련했습니다.
- 한편, 국토안전관리원은 새로운 경영 트렌드로 자리 잡고 있는 ESG경영의 적극 추진과 사회 공헌의 일환으로 기존에 마련했던 시설물 진단·점검 작업 공종별 위험도와 안전관리를 포함한 지침서를 진단·점검 및 유지관리 업계에서 사용할 수 있도록 내용을 보완·수정하여 관련 업무 종사자의 안전과 보건을 유지·증진하고 산업재해를 예방할 수 있도록 ‘시설물 진단·점검을 위한 현장 안전관리 지침’을 만들어 공유·배포하게 되었습니다.
- 지침은 크게 진단·점검 현장의 안전관리에 관한 일반사항과 시설물별 위험요인과 위험도 그리고 이에 대한 안전관리대책으로 구성하였습니다. 부록 1은 지침에서 나타낸 진단·점검 중의 업무와 공종에 따른 위험도를 산정한 것으로 사전 위험 인지와 안전관리대책 수립 필요성을 제시하였고, 부록 2는 진단·점검 업무 중에 많이 사용하는 고소작업대의 전반적인 안전관리에 관한 사항을, 부록 3은 최근 들어, 산업재해가 자주 발생하는 교량, 댐, 항만 등 시설물의 수중조사에 필요한 잠수작업 안전보건관리에 관한 사항으로 구성하였습니다.
- 이 지침은 시설물 진단·점검 현장의 안전관리를 위한 사항을 위주로 작성되어 있으므로 업계에서는 관련 법령 및 기타 규정 등을 반영하여 지침의 내용을 보완·응용하여 사용할 수 있습니다. 끝으로, 이 지침이 관련 기술자와 담당자에게 유용하게 활용되기를 바라며, 진단·점검 현장에서 산업재해가 발생하지 않도록 지속적인 노력과 각별한 주의를 부탁드립니다.

2021.12.

국토안전관리원장 박영수

목 차

I 일반사항	1. 목적 1
	2. 적용 범위 1
	3. 안전보건관리 일반 1
II 안전관리조직 구성 및 업무 범위	1. 안전관리조직 구성 3
	2. 업무 범위 4
III 현장 안전관리 일반사항	1. 안전교육 7
	2. 보호구 선정 및 착용 8
	3. 근로자 보건관리 9
	4. 단독작업 금지 10
	5. 현장 운영 중단 10
	6. 현장 안전조치 11
	7. 점검장비 및 차량 안전관리 11
	8. 사고 처리 12
IV 현장 위험요소 및 점검 시 유의사항	1. 현장 위험요소 14
	2. 점검자 유의사항 16
	3. 안전관리 일반 19
	4. 점검 시 안전수칙 20

V
**현장 위험요소 및
안전관리 대책(교량)**

1. 보강거더/아치리브/접속교(강박스, PSC 등) 내부	27
2. 보강거더/아치리브/접속교(강박스, PSC 등) 외부	29
3. 주탑 내부	31
4. 주탑 외부	32
5. 케이블	33
6. 타이다운/링크/앵커리지	34
7. 교량받침-1	35
8. 교량받침-2	36
9. 교량받침-3	37
10. 교면포장	38
11. 난간/방호울타리/방호벽	39
12. 콘크리트 비파괴 시험	40
13. 강재 비파괴 시험	41

VI
**현장 위험요소 및
안전관리 대책(터널)**

1. 터널(철도, 도로터널 등) 본선 내부 외관조사	42
2. 터널(철도, 도로터널 등) 본선 내구성조사	43
3. 터널(철도, 도로터널 등) 사갱 외관조사	44
4. 터널 외부 비탈면, 울타리 등 외관조사	45
5. 방재시설(비상전화, 대피로, 비상조명 등)	46
6. 틀비계 위험요인 체크리스트	47
7. 간이 전기대차 위험요인 체크리스트	47

VII
**현장 위험요소 및
안전관리
대책(상하수도)**

1. 관로시설물	48
2. 토목시설물	51
3. 기전설비	54

<u>VIII</u>	
현장 위험요소 및 안전관리 대책(댐)	
1. 댐체(콘크리트댐)	56
2. 댐체(필댐 및 표면차수벽형댐)	58
3. 여수로	59
4. 기초 및 양안부	61
5. 가배수터널 및 도수터널	62
6. 취수시설	63

<u>IX</u>	
현장 위험요소 및 안전관리 대책(항만)	
1. 갑문시설	64
2. 계류시설	65

<u>X</u>	
현장 위험요소 및 안전관리 대책(건축물)	
1. 건축물	67

<u>XI</u>	
보호구 착용 요령	
1. 보호구 착용 목적 및 방법	68
2. 보호구의 점검	80

부록

1. 시설물 진단·점검 공종별 위험도 DB
2. 고소작업대 안전관리 지침
3. 잠수작업을 위한 안전보건 지침

I. 일반사항

1. 목적

이 지침은 시설물 진단·점검 현장의 안전관리에 관한 사항을 정함으로써 재해 예방과 근로자 안전보건의 유지와 증진을 목적으로 한다.

2. 적용 범위

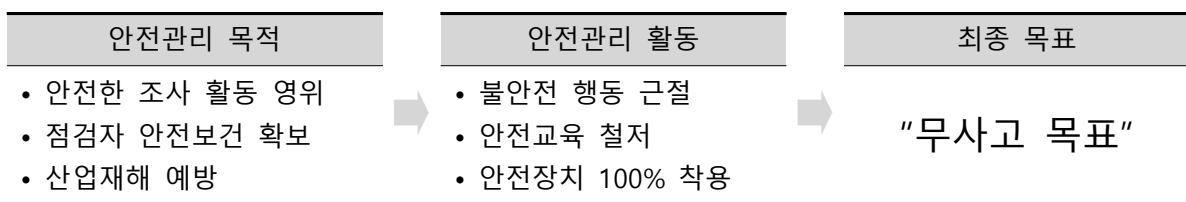
2.1 이 지침은 진단·점검 현장의 근로자를 포함한 모든 참여자(기술자문위원)에게 적용한다.

2.2 진단·점검 현장의 안전조건과 관련된 관계 법령에서 별도로 정한 것을 고려하여 이 지침을 탄력적으로 운영할 수 있다.

3. 안전보건관리 일반

3.1 안전보건관리 추진 방향

3.1.1 진단·점검 현장의 최종 목표는 산업재해가 발생하지 않는 것으로 현장 조직원은 사고 예방에 노력하여야 한다.



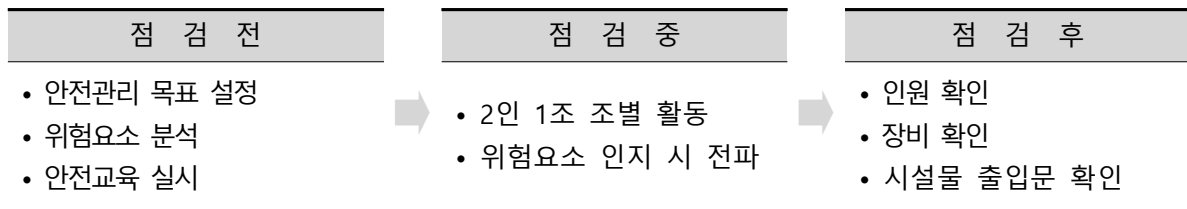
3.2 안전보건관리계획 수립

3.2.1 진단·점검 현장의 무재해 사업장 구현과 근로자의 안전 확보를 위해 체계적인 안전보건관리계획을 수립한다.

3.2.2 안전보건관리계획은 아래와 같은 사항을 포함하여 수립한다.

안전보건관리계획 포함 사항
<ul style="list-style-type: none"> • 최고경영자의 안전보건방침 • 작업별 안전작업 계획(재해예방대책, 안전교육 등) • 안전보건활동 계획(건강검진, MSDS, 안전보건표지 게시 등) • 안전보건 조직도(임무 및 권한) • 위험성평가(실시계획, 위험성평가교육, 평가자, 시기, 방법, 감소대책 마련 등) • 안전점검(도급사업 산업재해 예방조치, 수시, 합동점검 등) 계획 • 근로자 안전보건교육 • 신호 및 연락체계(비상연락망, 작업별 연락체계 구축) 계획 • 취급 기계·장비의 점검, 관리방법, 책임과 권한 기재 등

3.2.3 점검 단계별 안전관리



3.3 안전보건관리계획 이행 · 확인

3.3.1 진단 · 점검 과업 일정과 연계하여 기수립한 안전보건관리계획을 이행하고, 문제 발생 시에는 개선 및 보완을 통해 차질 없이 추진한다.

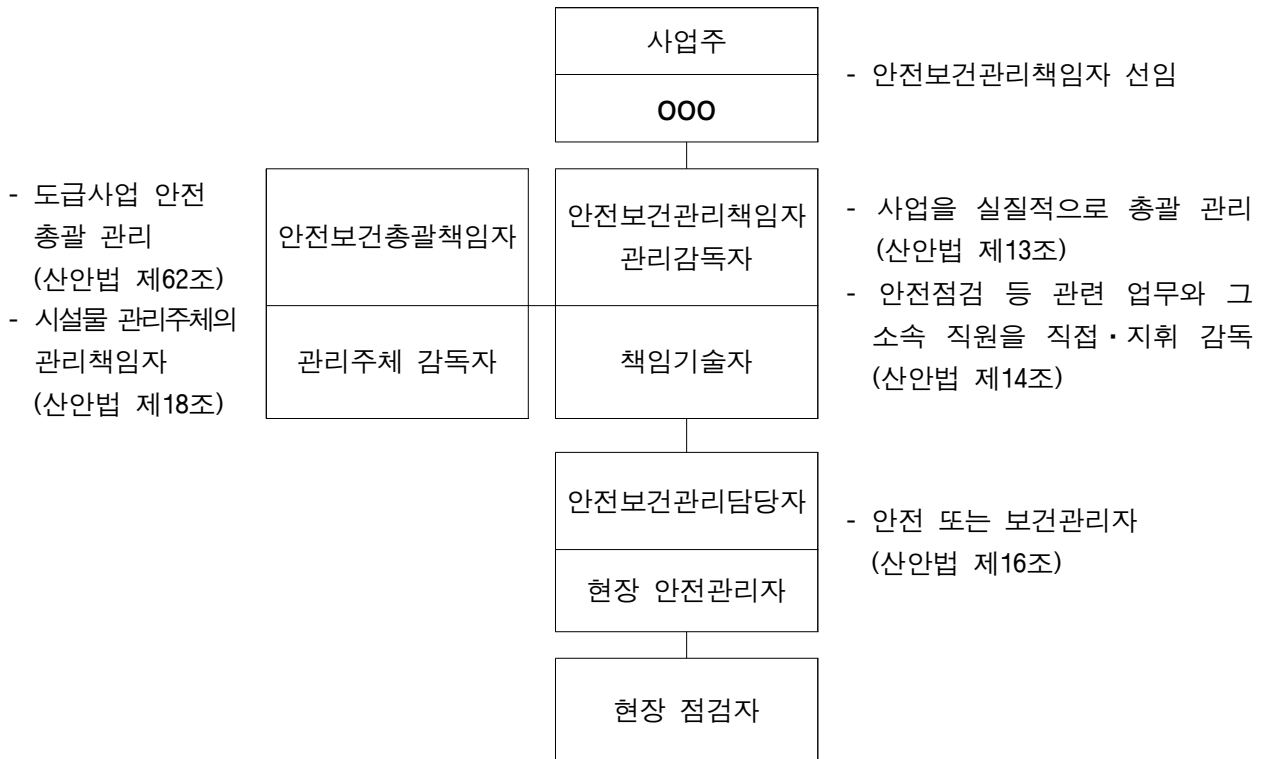
II. 안전관리조직 구성 및 업무 범위

1. 안전관리조직 구성

1.1 현장 산업재해 예방 및 사고 발생 시 신속한 조치를 위하여 현장 안전관리조직을 구성한다.

1.2 현장에 협력업체가 있는 경우에는 협력업체를 포함한 안전관리 조직을 구성하고, 협력업체는 별도의 안전관리책임자와 관리감독자를 선임한다.

1.3 현장 안전관리조직은 아래의 표를 참조하여 구성한다.



※ 산안법 : 산업안전보건법

2. 업무 범위

2.1 안전보건관리책임자

2.1.1 안전보건관리책임자는 사업장을 실질적으로 총괄하여 관리하는 사람으로 다음의 업무를 총괄하여 관리하는 자를 말한다.

2.1.2 안전보건관리책임자의 임무는 아래와 같다.

- 1) 사업장의 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항
- 2) 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항
- 3) 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항
- 4) 작업환경 점검 및 개선, 근로자의 건강관리에 관한 사항
- 5) 재해발생 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
- 6) 안전관리자와 보건관리자 지휘·감독
- 7) 위험성평가의 실시와 산업안전보건법령에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강장해의 방지
- 8) 그 밖에 산업안전보건에 관한 사항 등

2.2 관리감독자

2.2.1 관리감독자는 현장의 진단·점검과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 직위에 있는 사람을 말하며, 현장 유해·위해요인 및 취약요인에 대한 안전조치 및 점검 등의 업무를 수행하는 실장 및 사업의 책임기술자를 말한다.

2.2.2 관리감독자의 임무는 아래와 같다.

- 1) 안전관리 직무 및 과업 수행 시 현장의 안전관리 총괄 지휘·감독
- 2) 시설물 관리주체의 안전협의회 참석
- 3) 사업 착수 전 안전관리계획서 작성 및 현장 비치

- 4) 작업 중 비상상황 시 안전 확보를 위한 응급조치
- 5) 안전사고 발생 또는 안전관리를 위한 작업 중지
- 6) 안전요령의 준수 지도 및 현장 안전교육 주관
- 7) 사고원인 조사 및 사고방지대책의 수립
- 8) 기타 현장의 사고 예방을 위하여 필요한 사항

2.2.3 관리감독자의 직무대행

- 1) 관리감독자가 부득이 현장을 이탈하여야 할 때는 해당 부서장의 사전승인을 득하여야 한다.
- 2) 사전승인한 경우 직무대행자는 현장 조직의 동급자 또는 다음 순위자가 당연직이 된다.

2.3 현장 안전보건 관리담당자

2.3.1 개별현장에서 점검업무 등을 수행하는 자로서, 당일 현장 점검자 중에서 선임자가 한다.

2.3.2 현장 안전보건 관리담당자 임무는 아래와 같다.

- 1) 안전수칙 작성 및 변경 보조
- 2) 현장의 위험요소 파악 및 점검자에게 주의
- 3) 현장 안전사고 발생 시 관리감독자 등에게 보고 및 응급처리
- 4) 현장 점검 시 점검로 및 점검시설에 대한 안전 확보
- 5) 점검 장비 등 현장에서 사용하는 물품 관리

2.4 작업자

2.4.1 작업자는 업무를 수행하는 데 있어 관리감독자 및 현장 안전보건 관리담당자의 지시에 따라 안전수칙을 준수하면서 작업에 임할 책임이 있다.

2.4.2 작업자는 작업 시 필요에 따라 필요한 안전 보호구를 착용할 의무가 있다.

Ⅲ. 현장 안전관리 일반사항

1. 안전교육

1.1 안전교육 일반

1.1.1 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설물의 특성과 현장조사의 난이도, 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 한다.

1.1.2 현장 안전교육은 일일 안전교육을 원칙으로 하며 현장 출입자와 근로자 전원을 대상으로 한다.

1.1.3 현장 신규근로자는 일일 안전교육 이외에 별도로 수시교육을 받아야 하며 그 내용은 다음과 같다.

- 1) 현장 개요
- 2) 진행 중인 현장 안전점검 업무 및 특이사항
- 3) 각 공정별 위험예지 훈련
- 4) 현장 내 이동 동선, 차량운행 관계 등 통행 안전에 관한 사항
- 5) 보호구 사용법
- 6) 특수차량, 이동식대차, 트로리, 고소작업차, 가시설 등 현장 특성에 관한 교육

2) 교육 결과는 해당 시설물 관리주체 또는 정해진 양식에 따른다.

1.2 필수 안전교육 작업

1.2.1 다음과 같은 작업이 예상될 때 반드시 이에 관한 안전교육을 실시하여야 한다.

- 1) 조사 및 시험 시 고소작업을 동반하는 경우
- 2) 조사 및 시험 시 특별한 장구를 착용하거나 특수장비·차량이 동원되는 경우
- 3) 교통통제가 필요한 경우
- 4) 단수가 필요한 경우
- 5) 중량물을 취급하는 경우
- 6) 장기간 밀폐공간의 최초 작업이 시행되는 경우
- 7) 현장 내 밀폐공간의 최초 작업이 시행되는 경우
- 8) 잠수가 필요하거나 사전 조사가 미시행된 현장 조사를 시행하는 경우
- 9) 현장이 위치한 지역에 기상특보가 내려진 경우

2. 보호구 선정 및 사용

2.1 보호구 선정

2.1.1 안전작업에 필요한 안전모, 안전화, 안전벨트, 방진마스크 등의 보호구는 근로자 전원에게 지급되어야 하며, 보호구는 공인인증기관의 인증제품 또는 품질검사를 통과하거나 동등한 성능 또는 이상의 제품을 선정하여야 한다.

2.1.2 보호구를 반드시 사용하여야 하는 작업은 다음과 같다.

- 1) 감전 등 전리로 인한 사고의 위험이 있는 장소의 작업
- 2) 추락 및 낙반 등의 위험이 있는 장소의 작업
- 3) 기타 위험요소가 있는 장소의 작업

2.1.3 작업자는 다음 각 사항의 작업 시에는 반드시 보호구를 착용하여야 한다.

- 1) 높이 2m이상의 추락의 위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.

- 2) 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
- 3) 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 방진 마스크를 착용한다.
- 4) 유해물질 및 가스발생, 산소결핍 등 질식위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
- 5) 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업은 보안경 또는 보안면을 착용한다.
- 6) 현저한 소음이 발생하는 현장에서는 귀마개를 착용한다.
- 7) 수상 부분에서 작업을 할 때는 구멍 장구 및 비상로프를 착용, 휴대한다.
- 8) 기타 위험 요소가 있는 장소에서의 작업 시에는 적절한 보호구를 사용한다.

2.1.4 보호구 착용에 관한 사항은 부록을 참조한다.

3. 근로자 보건관리

3.1 근로자 관리

3.1.1 관리감독자는 근로자의 일일 건강상태와 보건상태를 확인 하여야 한다.

3.1.2 관리감독자는 근로자 중 전염병, 심신미약자 또는 근로로 인하여 병세가 현저히 악화할 우려가 있는 다음에 해당하는 근로자는 근로를 금지하거나 제한할 수 있다.

- 1) 전염 우려가 있는 질병에 걸린 자(다만, 전염을 예방하기 위한 조치를 한 경우에는 제외)
- 2) 정신분열증, 마비성 치매 등 작업 시 불안정한 행동, 불안정한 상태가 우려되는 자

3) 심장, 신장, 폐 등의 질환이 있어 병세가 악화할 우려가 있는 자

3.1.3 관리감독자는 현장에 응급조치에 필요한 구급용구 및 구급 약품을 상시 비치하고 관리하여야 한다.

4. 단독작업 금지

4.1 일반

4.1.1 점검·진단현장에서는 긴급대처가 가능하도록 항상 2인 이상의 조를 이루어 작업을 시행하고 근무 기간이 6개월 미만의 신규 근로자는 단독작업을 금지한다.

4.1.2 점검자는 점검 중 조원의 위치를 서로 알 수 있도록 해야 하며, 조원의 소재가 불명확한 때에는 즉시 그 소재를 확인 해야 한다.

5. 현장 운영 중단

5.1 일반

5.1.1 현장 관리감독자 또는 안전보건담당자는 현장이 다음 각호에 해당하면 현장 운영을 중단하여야 한다.

- 1) 중대사고 발생 시
- 2) 근로자의 전염병 발생 시
- 3) 기상특보가 내리거나 현장 안전관리에 영향을 미치는 기상조건 시
- 4) 작업중지 요청제 발동 시

5.1.2 현장 안전보건담당자는 다음 각 호에 해당하면 현장 작업을 중단할 수 있다.

- 1) 현장 인근의 재해 발생 시

- 2) 당해 현장과 유사한 현장 재해 발생 시
- 3) 기타 근로자의 안전과 보건상 현장 운영 중단 필요 시

6. 현장 안전조치

6.1 일반

6.1.1 현장 안전보건담당자는 근로자가 업무 수행 시 다음의 사항에 대하여 안전관리를 하여야 한다.

- 1) 작업차량 안전운행과 작업안전에 관한 사항
- 2) 현장 내 차량, 열차 통행, 특수차량 운행 및 안전관리에 관한 사항
- 3) 고소작업 등 작업안전에 관한 사항
- 4) 현장에서 운영 중인 기계, 기구 안전에 관한 사항
- 5) 동력기계, 이동식 비계, 동력을 사용하는 이동식 대차의 안전에 관한 사항
- 6) 현장 가설 시설물 설치 및 해체에 관한 사항
- 7) 흡서기, 흡한기 등 현장의 기상 여건에 따른 근로자 안전보건 사항
- 8) 기타 현장 운영 및 관리에 관한 사항

7. 점검장비 및 차량 안전관리

7.1 일반

7.1.1 현장에서 점검장비를 취급하는 근로자는 다음의 사항에 대하여 안전관리를 하고 이상이 발견되는 경우 안전보건 담당자에게 보고하여야 한다.

- 1) 장비 작동의 적정성 및 정기검사 유효기간
- 2) 강한 자기장을 유발하는 장비 취급

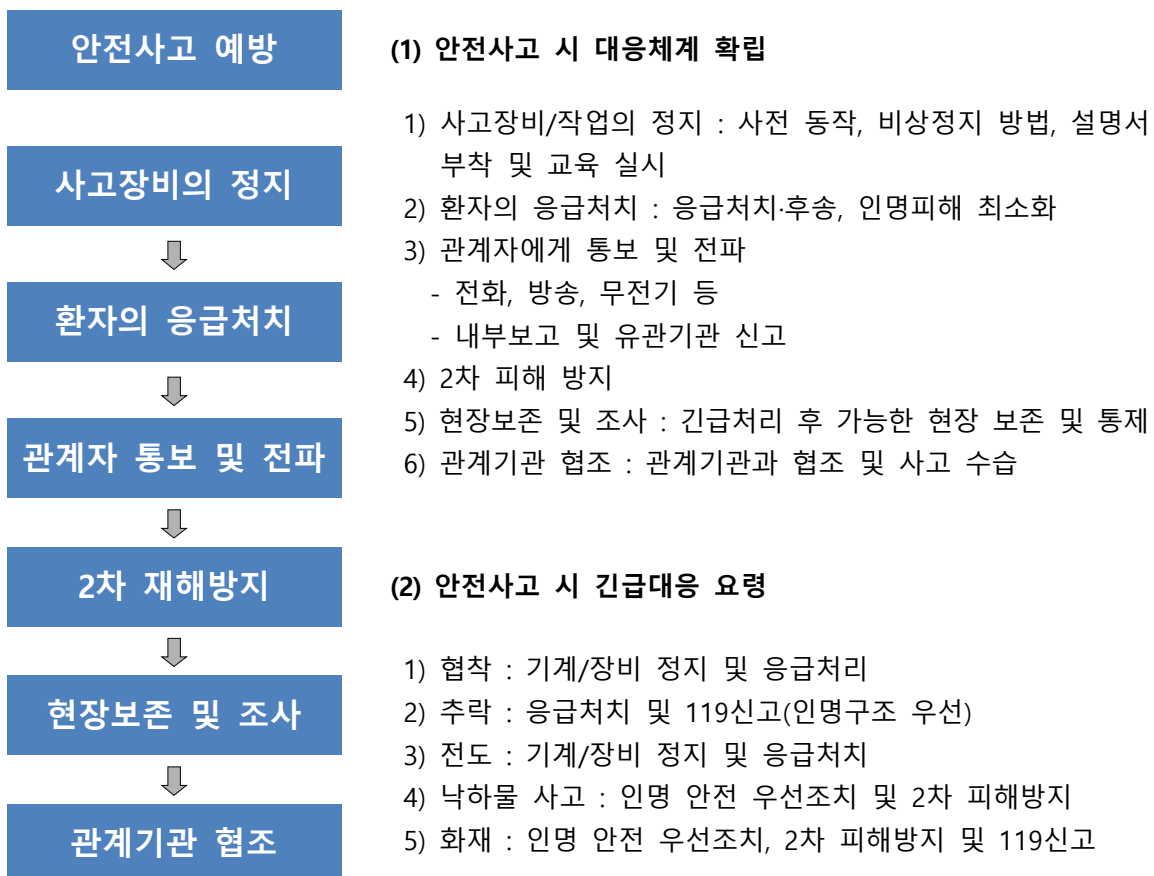
3) 건강에 영향을 미치는 물질, 약품 취급

7.1.2 현장에서 차량을 작동하는 운전자는 다음에 사항에 대하여 안전 관리를 하여야 한다.

- 1) 차량 운행 전 일일점검 시행
- 2) 비상시 차량 보험사 및 비상 연락망 확인
- 3) 운행·주차 시, 기상조건 및 안전주차 확인
- 4) 차량의 안전상태

8. 사고 처리

8.1 산업재해 발생 시 조치순서



8.2 응급조치 및 현장보존

8.2.1 응급조치

- 1) 재해 발생을 최초 목격한 자 또는 그의 신고를 접수한 현장 관리자는 바로 발생 장소와 가장 가까운 진입 경로로 구급차를 호출하고, 구급차가 도착할 때까지 인공호흡 등의 응급조치를 취하여야 한다.
- 2) 구급차는 119나 인근 병원으로 호출한다.

8.2.2 현장보존

- 1) 재해가 발생한 현장 관리자는 재해 원인 규명 또는 예방대책 수립을 위한 재해 발생 원인 조사가 완료될 때까지 재해 발생 현장을 훼손해서는 안 되며, 재해 관련 정보 및 증거를 확보하여 재해 조사자가 원활히 진행될 수 있도록 협조하여야 한다. 재해 현장의 보존에는 출입 통제, 정보수집, 관련자와의 면담 등을 포함한다.

8.3 재해 발생 신고

8.3.1 재해 발생 신고

- 1) 재해를 최초로 목격한 자 또는 그의 신고를 접수한 재해 발생 현장 관리자는 재해자에 대한 응급조치 후에 재해 발생 일시 및 장소, 재해자 및 재해 유발자 인적 사항, 피해 정도, 조치내용, 재해 발생 상황 등을 주관부서, 관리주체에 즉시 신고한다.

IV. 현장 위험요소 및 점검 시 유의사항

1. 현장 위험요소

1.1 일반

1.1.1 점검자는 아래의 현장에서 발생할 수 있는 위험요소를 사전에 인지하고 점검 전, 중, 후에 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.

1.2 교통사고

1.2.1 통행차량 및 열차에 의한 사고

1.2.2 점검자의 도로 횡단 시 사고

1.2.3 고소차 보호설비로 인한 통행 차량 및 운전자 사고

1.2.4 차량 현장 이동 시 교통사고

1.3 추락 및 낙하사고

1.3.1 점검 중 사다리 및 점검대차에서 추락, 낙하

1.3.2 고소차의 조작 미숙, 기계적 고장에 의한 추락, 낙하

1.3.3 고소차 붐(Boom) 회전 시 부주의에 의한 충돌

1.3.4 점검장비 및 기기 낙하에 의한 사고

1.3.5 고소작업 장소의 안전난간 및 개구부 추락

1.4 전도 및 충돌

1.4.1 시야 확보가 어려운 어두운 장소의 점검 시 신체 전도 및 충돌

1.5 감전 사고

1.5.1 주위 고압선 접촉에 의한 감전

1.5.2 시설물 점검 시 기계·전기시설물 작동 중 감전

1.6 유해 물질 흡입, 질식에 의한 사고

1.6.3 산소부족 장소에서 의한 질식

1.6.4 위험물 배관(가스 등)이 통과되는 시설물 점검 시 누출에 의한 중독

1.7 시설물의 중대한 결함 등

1.7.1 시설물의 난간 등 추락 방지시설의 파손

1.7.2 도로교량, 도로터널의 포장 부분이나 신축(伸縮) 이음부의 파손

1.7.3 보행자 또는 차량이 이동하는 구간에 있는 환기구 등의 덮개 파손

1.7.4 그 밖에 공중의 안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 부위의 결함으로서 국토교통부령으로 정하는 부위의 결함

1.8 기타

1.8.1 주의 산만, 부주의, 사적인 문제에 대한 걱정 등 부적절한 점검 태도

1.8.2 점검에 대한 지식·기술의 결여, 육체적 능력의 부족 등 개인 능력의 부족

1.8.3 질병, 부상 또는 약물복용, 음주 등 부적절한 건강상태

1.8.4 반복적인 업무에 의한 주의력 저하

1.8.5 안전의식의 결여나 위험요소에 대한 경시 등 점검자의 경솔함

1.8.6 점검시간의 단축을 위해 안전을 경시하는 등 조급함

1.8.7 사다리, 로프, 케이블의 손상, 부식 등 장비의 결함

2. 점검자 유의사항

2.1 점검자의 정신자세

2.1.1 점검자 자신의 안전에 대한 의식이 제일 중요한 요소로, 감정적으로 흥분된 상태에서 점검하는 것은 위험하므로 점검 시에는 항상 마음이 차분한 상태에서 수행해야 한다.

2.1.2 또한, 점검자는 항상 자기가 어디에서 무엇을 하고 있는지를 염두에 두어 주의를 기울여야만 추락 등의 사고를 방지할 수 있다.

2.1.3 특히, 안전하게 점검업무를 수행할 수 없다고 판단될 때는 무모하게 작업을 해서는 안 된다. 이 경우 점검자는 안전상 점검을 하지 못한 사유를 보고서에 기록해야 한다.

2.2 음주 및 약물복용 금지

2.2.1 점검자는 안전사고에 대한 경각심을 갖고, 점검 시 건전한 정신적, 육체적 상태를 유지해야 하며, 시설물 점검 전 및 점검 중 음주 또는 약물을 복용해서는 안 된다. 특히, 감기약과 같은 약물은 졸음을 유발하는 등 2차 증세를 나타낼 수 있으므로 주의해야 한다.

2.3 점검 시 복장

2.3.1 점검일의 일기 상황을 고려하여 몸에 적합한 복장을 착용

2.3.2 규정된 안전화, 안전모 착용

2.3.3 양손을 자유롭게 사용할 수 있도록 해주는 장구류 착용

2.3.4 기타 행동에 장애가 되는 물품 착용 금지

2.3.5 안경 착용자는 점검작업 시 장애가 될 수 있는 초점이 두 개인 안경 착용 금지

2.4 감전에 주의

2.4.1 점검자는 감전사고를 예방하기 위해 시설물 주변에 설치되어 있는 전선이나 케이블은 비록 전화선이라고 하여도 항상 전기가 통하고 있는 것으로 간주하여 함부로 만지지 말아야 한다.

2.5 하부교통에 대한 주의

2.5.1 점검시설물 하부에 도로가 있을 때는 점검장구나 노트, 필기구 등을 점검복 등에 줄로 단단히 부착하거나 목에 걸어 낙하로 인해 하부도로를 통과하는 차량에 피해가 발생하지 않도록 해야 한다.

2.6 어둡거나 밀폐된 장소에서의 출입

2.6.1 어두운 장소에 대한 점검 시에는 추락 등의 안전사고를 방지하기 위해 랜턴 등 조명기구를 사용해야 한다. 또한, 교량의 박스거더 내부, 강재교각, 내부공간 또는 복개 구조물 내부 등 밀폐된 공간에서 점검할 경우에는 산소의 결핍이나 유독가스 등에 대해 주의해야 한다.

2.7 점검통로의 점검

2.7.1 점검통로 이용 시 점검자는 항상 발판, 레일, 케이블 등 부재의 부식, 탈락 등 위험요소가 없는지 점검해야 한다.

2.8 점검용 사다리의 점검

2.8.1 시설물 점검 시 점검용 간이사다리와 관련된 사고가 자주 발생하므로 사용하기 전에는 반드시 다음 사항을 점검하여 안전사고를 예방해야 한다. 간이사다리를 오르내릴 때는 양손을 사용하고, 시선은 사다리를 향해야 하며, 사다리가 높은 경우는 안전벨트를 사용해야 한다. 이동용 사다리는 아웃리거가 부착된 사다리를 사용한다.

- 1) 사다리의 길이가 작업에 적합한지 여부
- 2) (밑변 : 높이)의 비율을 최소한(1:3) 이하로 하여 전도 방지
- 3) 사다리의 상단을 단단한 끈으로 고정
- 4) 발판 등에 결함이 없는지 점검

2.9 일기상태 고려

2.9.1 점검작업은 일기상태를 고려하여 시행해야 하며, 기온이 적절하고, 맑은 날이 좋다. 비가 올 때 강교를 점검할 경우 미끄러워 위험하므로 점검 자체를 연기하는 것이 바람직하며, 비가 온 직후에는 각종 이물질이 퇴적되어 미끄러운 부분이 많다는 점에 주의해야 한다. 또한, 겨울철에는 시설물에 언 부분이 있어 미끄러지거나 추락의 위험이 있으므로 주의해야 한다.

2.10 야간작업

2.10.1 야간작업 시 현장에 해당 사항이 있는 항목에 대해서는 「야간 건설공사 안전보건작업 지침」을 준수하고, 개인별 안전에 최선을 다해야 한다.

3. 안전관리 일반

3.1 안전수칙

- 3.1.1 일기 조건으로 작업 수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 아니한다.
- 3.1.2 위험한 작업 시에는 관리감독자가 입회하도록 하며, 특별교육을 한다.
- 3.1.3 작업 전에 작업에 지장을 주는 요인이 있으면 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후에 작업을 시행한다.
- 3.1.4 공공의 안전과 관계가 있으면 적절한 조치(출입 금지, 접근 금지 등의 표지판 설치, 교통신호수, 감시인 배치 등)를 한다.
- 3.1.6 관리감독자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전협의를 해야 하며, 관리주체는 이에 적극적으로 협조한다.
- 3.1.6 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명 시설을 갖추어야 하고 식별이 쉽도록 조치를 해야 하며, 수시로 작업자 상호 간에 연락을 취할 수 있도록 한다.
- 3.1.7 밀폐된 장소에서의 산소결핍이 예상되는 장소는 작업 전에 반드시 산소농도를 측정하고 적절한 조치를 한다.
- 3.1.8 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업 한다.
- 3.1.9 전기를 사용할 때 감전사고 예방 조치를 취한다.
- 3.1.10 각종 측정장비의 사용 시 주의사항을 숙지해야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.

3.1.11 장비 사용에 있어 취급 자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용하지 않아야 한다.

3.1.12 점검차량을 사용할 때는 굴절 붐(Boom) 및 암(Arm) 회전 시 주의하고 자체적으로 작성한 운전수칙에 따라 장비 운용을 시행한다.

4. 점검 시 안전수칙

4.1 점검시설 운행 시

4.1.1 점검차량

- 1) 운전자는 작업 전 점검자들에게 점검차량의 특성과 기계 동작, 신호 방법에 대하여 간단한 안전교육을 실시해야 한다.
- 2) 점검자가 점검 위치를 지시하면 정위치에 차량을 정차시킨 후 운전자의 신호에 따라 점검자를 승·하차시켜야 한다.
- 3) 구간 점검 후 다음 구간으로 이동 시에는 탑승한 점검자들을 하차시킨 후 이동해야 한다.
- 4) 운전자는 점검차량의 붐대 및 바스켓의 고정상태를 항상 확인해야 한다.
- 5) 점검 후 붐대 및 바스켓을 접어서 정착할 때까지 주행차량, 주변 방해물로 인한 충격 및 접촉을 주의해야 한다.
- 6) 운전자는 교통법규를 준수하며 특별히 주의해야 한다.
- 7) 운전자는 점검차량의 붐대 및 바스켓 등 기계장치가 무리가 가지 않도록 제작사에서 명시한 최대 사용하중 이내로 탑승 인원을 제한시켜야 한다.
- 8) 운전자는 작업개시 전 점검차량의 이상 유무 등을 점검하고 기록을 보존해야 한다.

4.1.2 고소차

- 1) 점검자는 작업에 적합한 위치를 운전자와 서로 협의하여 선정한다.
- 2) 점검자는 지반의 상태를 고려하여 점검차의 지지력 확보 여부를 확인한다.

4.1.3 곤돌라

- 1) 현장안전담당자의 지휘하에 작업을 진행한다.
- 2) 와이어로프 및 강선의 안전계수는 10 이상이 되도록 한다.
- 3) 와이어로프의 일단은 권양기에 확실히 감겨 있어야 한다.
- 4) 권양기에는 제동장치를 설치한다.
- 5) 작업발판 위 10cm 이상 발끝막이판 설치의 이상 유무를 확인한다.
- 6) 승강 시 작업대의 수평을 유지해야 한다.
- 7) 작업대 위에서 사다리 등 디딤판의 사용을 금지한다.
- 8) 허용하중 이상의 작업원이 탑승하지 않도록 한다.

4.1.4 이동식 점검시설(리프트 등)

- 1) 현장안전담당자의 지휘하에 작업을 진행한다.
- 2) 점검시설 내부에 비상정지 장치, 조작 스위치 등 조작장치가 설치되어 있어야 한다.
- 3) 허용하중 이상의 작업원이 탑승하지 않도록 한다.
- 4) 운행 시 운행 방향 장애물의 여부를 확인한다.
- 5) 운행 중 계이지 밖으로 신체를 내밀어서는 안 된다.

4.1.5 고무보트

- 1) 관리감독자의 지휘하에 승·하선 및 작업을 진행하여야 하여야 한다.

- 2) 관리감독자는 운항 전 일기상태를 파악하여야 하며, 기상특보 발효 시에는 운항을 금지한다.
- 3) 운항 전 반드시 장비(고무보트, 동력(모터), 연료) 상태에 대한 점검을 시행하여야 한다.
- 4) 운항 시 허용하중 이상의 작업원이 탑승하지 않도록 한다.
- 5) 동력을 이용하는 경우 반드시 해당 면허를 소지한 자가 조종을 하여야 한다.
- 6) 탑승자는 반드시 보호구(구명조끼 등)를 착용하여야 하며, 관리감독자는 탑승 전 유사시를 대비한 수상 안전교육을 받아야 한다.
- 7) 되도록 야간 운항(일몰 후 30분, 일출 전 30분)을 지양한다.
- 8) 보트를 이용한 조사를 시행할 때 출항 전 관리주체에 조사 시간 및 인원을 알려야 하여야 하며, 복귀 시에도 보고하여야 한다.

4.1.6 등반장비

- 1) 관리감독자의 지휘하에 작업을 진행한다.
- 2) 조사 전 반드시 장비(로프, 하네스, 등·하강스, 슬링 등)에 대한 점검을 하여야 한다.
- 3) 점검자는 반드시 보호구(안전모, 안전조끼, 안전화(릿지화 등), 하네스를 착용하여야 하며, 음주 또는 약물을 복용하여서는 안 된다.
- 4) 신규직원의 경우 전문가로부터 충분한 교육 및 연습을 이수한 후 투입되어야 한다.

4.2 교통 통제 시

4.2.1 교통통제 계획 수립

- 1) 해당 시설물 위치 명시
- 2) 점검기간 및 통제시간의 예상 일정

- 3) 교통통제 방법 및 위치
- 4) 통제계획을 시민에게 알리기 위한 방안
- 5) 관계부서와의 협의(감독관청, 경찰서 등)

4.3 교통통제 고시

4.3.1 신문과 방송을 통한 홍보

4.3.2 표지판 설치

- 1) 통제 기간 및 시간
- 2) 통제 방법(부분차선 통제)
- 3) 우회도로 안내
- 4) 통제 사유
- 5) 통제 기관
- 6) 플래카드 설치

4.3.3 교통통제 준비

- 1) 표지판 설치 : 인근 도로에 설치
- 2) 신호수 배치 : 작업 시작 전 신호수에게 교육 실시
- 3) 통제최소 인원
 - (1) 교차로가 없는 도로 : 한 방향 2명, 중앙 통제 1명
 - (2) 교차로가 있는 도로 : 교차로에는 각 방향 2명, 중앙 통제 1명
 - (3) 도로 사정과 통행량에 따라 점검자가 임의로 인원을 추가시킬 수 있다.

4.3.4 교통통제 실시

- 1) 통제 초기에 영향을 받는 도로를 주행하여 통제시설물 등을 운전자의 시각에서 확인

- (1) 통제책임자의 안전사고 감독 철저
- (2) 통행차량의 안전을 고려하여 신속한 작업 실시
- (3) 경찰의 협조 실시

4.3.5 신호수 배치

- 1) 신호수는 보통 이상의 지능과 정상적인 정신 및 신체조건을 갖고, 교통상황에 따라 차량 유도 및 안전 통제 능력이 있어야 한다.
- 2) 신호수는 점검구간에 차량 소통 및 작업자와 보행자의 안전을 보호하는 임무를 수행하며 황색 상의·반사 조끼·안전모·안전화와 완장 등을 착용하고 무선 통신기·깃발·호루라기 등을 휴대해야 한다.
- 3) 신호수의 배치기준은 다음과 같다.
 - (1) 2차선 도로의 1방향 폐쇄로 교대 통행을 할 때 진행 방향 정지선 앞에 각각 1명씩 배치한다.
 - (2) 점검구간 내에 횡단보도가 포함되어 있을 때는 횡단보도 양측에 각각 1명씩을 배치한다.
 - (3) 고소차 작업반경이 통행 차선을 침범하거나 통행 차선에서 일시 점검을 하면 점검구간 전방 30 ~ 50m 지점에 1명 또는 2명을 배치한다.

4.3.6 교통통제 해제

- 1) 대중의 신뢰를 유지하기 위해 통제 기간 준수
- 2) 장비를 안전하게 도로로부터 철수
- 3) 가장 먼 곳부터 반대편 정상 통행 차량의 방향 순으로 차선 전환 장치 철수
- 4) 안내판 제거
- 5) 책임자는 장비의 철수 여부 및 원상복구를 확인

4.4 교통시설물 설치 시

4.4.1 교통시설물

- 1) 교통시설물은 교통관리계획에 따라 지정된 장소에 설치한다. 다만, 도로의 곡선부와 언덕 등 교통시설물이 잘 보이지 않는 곳에서는 현장 여건을 고려하여 추가적인 조치를 해야 한다.

4.4.2 교통시설물 설치 시 유의사항

- 1) 점검 시 교통시설물을 설치할 때는 다음 사항에 유의하여 설치 작업자의 안전을 도모해야 한다.
 - (1) 교통시설물 설치 작업자는 눈에 잘 띄는 보호 작업복을 착용해야 하며, 최소 2인 이상 1조가 되어 1명은 교통안전 및 교통처리 임무를 수행해야 한다.
 - (2) 점검구간에서 원거리로부터 가까운 지점으로 접근하면서 설치한다.
 - (3) 교통시설물은 진행 차량과 마주 보도록 설치한다.
 - (4) 교통시설물은 바람이나 차량의 통행으로 인하여 흔들리거나 넘어지지 않도록 시설물 하단에 모래주머니 등을 쌓아 고정한다.
 - (5) 도로의 중앙선에 교통시설물을 설치할 때는 시설물 지지대 하단 폭이 40cm 이하로 하여 차량 통행에 영향을 주지 않도록 설치한다.
 - (6) 작업차량을 이용하여 시설물을 설치하거나 도로변에서 하역 작업을 할 때는 안전한 장소에 주차해야 하며, 부득이 도로상에 주차할 때는 눈에 잘 띄는 장소를 택하고 비상등을 켜야 한다.

4.4.3 교통안내표지판 설치 시 유의사항

- 1) 현장 전·후방 100m, 150m 지점에 차량 진행 방향으로 주행선 차단예고 표지판 설치한다.
- 2) 점검차 전·후방 50m 지점에 차량 진행 방향으로 주행선 차단예고

표지판 설치한다.

- 3) 점검차 전·후 70m와 차선 측에 라바콘을 3m 이하 간격으로 설치한다.
- 4) 시가지 내 교통량이 많은 곳은 해당 경찰서와 협의하여 안내 표지판 또는 안내 플래카드를 추가 설치한다.

4.5 바지선 주의사항

4.5.1 관리감독자의 지휘로 작업을 진행한다.

4.5.2 점검자는 구명조끼를 착용한다.

4.5.3 바지선 상부 이동 시 점검자는 추락 방지를 위해 가장자리에서의 대기 및 이동을 자제한다.


4.5.4 바지선을 고정하는 스퍼드(Spud) 작동 시 끼임 등에 유의한다.

4.5.5 운전자는 작업 구간 주위에 선박이나 보트의 통행으로 인한 너울 발생을 주시하고 대비해야 한다.





V. 현장 위험요소 및 안전관리대책(교량)



1. 보강거더/아치리브/접속교(강박스, PSC 등) 내부

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (보강거더/ 아치리브/ 접속교 및 케이블 정착구)	   	<ul style="list-style-type: none"> 점검사다리 이동시 추락 출입구 통과공간 협소 점검시 실족 거더간 이동시 추락 횡방향 기울림에 따른 어지럼증 유발 내부 시설물과 충돌(점검등, 배수관, 케이블 정착구 등) 비산먼지 하절기 거더내부 온도상승으로 인한 호흡곤란 및 탈수 전기(고압전류 등) 감전 환기부족으로 인한 유해가스 	<ul style="list-style-type: none"> 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 환기구 근처에서 충분한 휴식 안전장구류 착용 방진마스크 착용 2인1조 현장점검(내부온도 체크 후 점검 여부 결정) 절연장갑 착용 및 접근주의 환기 후 현장점검 	★★★ (상)
② 현장진입/ 현장점검 (페어링)	 	<ul style="list-style-type: none"> 점검사다리 이동시 추락 협소부 점검에 따른 내부 시설물과 충돌 점검시 실족 하절기 페어링내부 온도상승으로 인한 호흡곤란 및 탈수 	<ul style="list-style-type: none"> 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류 착용 충분한 휴식 후 점검진행 조별 행동 숙지 2인1조 현장점검 (내부온도 체크 후 점검 여부 결정) 	★★★ (상)

<p>③ 점검종료/ 복귀이동</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 	<p>★★ (중)</p>
-------------------------	---	--	---	-------------------

2. 보강거더/아치리브/접속교(강박스, PSC 등) 외부

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동/ 차량통제		<ul style="list-style-type: none"> • 차량추돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 통제시작 및 교통통제시 차량추돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 정차시 운전자 안전거리 확인 • 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 • 교통통제 계획수립 (신호수, 라바콘, 사인보드 등) 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검(케이 블정착구/ 행어)		<ul style="list-style-type: none"> • 정착구간 이동시 차량추돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 외부 및 케이블 점검시 추락 • 댐퍼 개폐시 충돌 • 점검차 회전 및 정지, 운행시 추락 • 점검차 운행시 외부 시설물과 충돌 (배수관, 보강거더) • 점검차 운행시 전기 설비 감전 • 점검차 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> • 2인1조 현장점검 • 주행차로 진입주의 • 안전장구류 착용 • 안전고리 착용 • 안전장구류 착용 • 점검차 운행시 큰소리로 통보 • 점검차 운행시 안전장구류 착용 및 점검차 진행방향 주시 • 점검차 조작 전 안전교육 실시 • 119 신고 및 탈출 지원 (응급상황을 대비한 연락수단 지참) 	★★★ (상)
② 점검차(점 검대차 굴절차,고소 차)탑승/준 비(배수시설 포함)		<ul style="list-style-type: none"> • 탑승 사다리 이동시 추락 • 내부 이동시 실족 및 추락 • 운행시 개인소지품 낙하 • 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> • 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 • 낙하가능성 소지품 탑승시 제외 • 탑승전 사전운행 실시 	★★ (중)
③ 점검차(점검 대차,굴절차, 고소차)운행 /점검(배수 시설포함)		<ul style="list-style-type: none"> • 점검시 추락 • 돌풍시 추락 • 내부 이동시 실족 및 추락 • 출발 및 회전, 정차, 운행시 추락 • 외부 시설물과 충돌 (점검차 레일, 배수관) 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전장구류 착용 • 돌풍시 운행 정지 및 제한 • 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 • 점검차 운행시 큰소리로 통보 • 안전장구류 착용 및 	★★★ (상)

		<ul style="list-style-type: none"> • 운영시 전기 설비 감전 • 운영시 고장 	<p>점검대차 진행방향 주시</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전기설비 점검대차 안전관리대책 숙지 • 119 신고 및 탈출 지원(응급상황을 대비한 연락수단 지참) 	
<p>④ 점검종료/ 교통통제 복귀이동</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 통제종료시 차량추돌 • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통통제 계획수립 (신호수, 라바콘, 사인보드 등) • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 	<p>★★ (중)</p>

3. 주탑 내부

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검(주 탑내부/케이 블정착구/탑 정새들)	     	<ul style="list-style-type: none"> 사다리 이동시 추락 내부 시설물과 충돌(사다리, 점검등, 전선트레이, 케이블정착구 등) 주탑 출입문 개폐시 충돌(탑정부 포함) 점검시 실족 낙하물 충돌 (점검자 소지품 등) 비산먼지 하절기 거더내부 온도상승으로 인한 호흡곤란 및 탈수 환기부족으로 인한 유해가스 전기(고압전류 등) 감전 리프트 운행시 전기 설비 감전 리프트 운행시 고장 리프트 상부에서 점검시 추락 	<ul style="list-style-type: none"> 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류 착용 방진마스크 착용 2인1조 현장점검(내부온도 체크 후 점검여부 결정) 환기 및 산소농도 측정 후 점검 절연장갑 착용 및 접근주의 전기설비 리프트 안전 관리대책 숙지 119 신고 및 탈출 지원(응급상황을 대비한 연락수단 지참) 추락주의 및 안전대 착용 	★★★ (상)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 	★★ (중)

4. 주탑 외부

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량충돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (탑기부)		<ul style="list-style-type: none"> 기초부 점검시 해상으로 추락 낙하물 충돌 (점검자 소지품 등) 전기(고압전류 등) 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류 착용 절연장갑 착용 및 접근주의 	★★ (중)
② 점검차(곤도라, 고소차) 탑승/준비 (탑정부)		<ul style="list-style-type: none"> 강풍시 추락 운행시 개인소지품 낙하 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> 풍속체크 후 탑승 낙하가능성 소지품 탑승시 제외 탑승전 사전운행 실시 	★★ (중)
③ 점검차(곤도라, 고소차) 운행/점검 (탑정부)	 	<ul style="list-style-type: none"> 점검시 추락 돌풍시 추락 운행시 개인소지품 낙하 출발 및 회전 정차, 운행시 추락 운행시 구조물과 충돌 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> 안전장구류 착용 돌풍시 운행 정지 및 제한 낙하가능성 소지품 고정 점검차 운행시 큰소리로 통보 전기설비 곤도라 안전 관리대책 숙지 119 신고 및 탈출 지원 (응급상황을 대비한 연락수단 지참) 	★★★ (상)
④ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 	★★ (중)

5. 케이블

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량충돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검		<ul style="list-style-type: none"> 강풍 및 점검시 실족, 추락 개인소지품 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> 풍속체크 후 점검실시 안전고리 착용 2인1조 현장점검 지상관측자 배치 낙하가능성 소지품 고정 	★★★ (상)
② 점검차 (고소차) 탑승/준비		<ul style="list-style-type: none"> 사다리 이동시 추락 강풍시 추락 운행시 개인소지품 낙하 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 탑승전 풍속체크후 탑승 낙하가능성 소지품 탑승시 제외 탑승전 사전운영 실시 	★★★ (상)
③ 점검차 (고소차) 운영/점검	 	<ul style="list-style-type: none"> 점검시 추락 돌풍시 추락 운행시 개인소지품 낙하 출발 및 회전 정차, 운행시 추락 운행시 구조물과 충돌 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> 안전장구류 착용 돌풍시 운행 정지 및 제한 낙하가능성 소지품 고정 점검차 운행시 큰소리로 통보 전기설비 곤도라 안전 관리대책 숙지 119 신고 및 탈출 지원 (응급상황을 대비한 연락수단 지참) 	★★★ (상)
④ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 	★★ (중)

6. 타이다운/링크/앵커리지

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동/ 선박이동		<ul style="list-style-type: none"> • 차량추돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 선박 승선시 낙하 • 선박 운행시 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> • 정차시 운전자 안전거리 확인 • 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 • 선박 정박후 승선 • 운행시 이동주의 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (상부)	  	<ul style="list-style-type: none"> • 점검사다리 이동시 추락 • 출입구 통과공간 협소 • 점검시 실족 • 내부 시설물과 충돌 (점검등, 배수관 등) • 비산먼지 • 하절기 거더내부 온도 상승으로 인한 호흡곤란 및 탈수 • 전기(고압전류 등) 감전 • 환기부족으로 인한 유해가스 	<ul style="list-style-type: none"> • 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 • 안전장구류 착용 • 방진마스크 착용 • 2인1조 현장점검(내부온도 체크 후 점검 여부 결정) • 절연장갑 착용 및 접근주의 • 환기 후 현장점검 	★★★ (상)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 선박 하선시 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 • 선박 정박후 하선 	★★ (중)

7. 교량받침-1

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 차량충돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 정차시 운전자 안전거리 확인 • 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검	 	<ul style="list-style-type: none"> • 교면 이동시 차량충돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 사다리 이동시 추락 • 점검로 이동시 추락 • 외부 시설물과 충돌 (박스거더) • 손상사진 촬영시 추락 	<ul style="list-style-type: none"> • 2인1조 현장점검 • 주행차로 진입주의 • 안전장구류 착용 • 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 • 안전장구류 착용 • 모노포드 등 원거리 촬영 장비 사용 	★★ (중)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 	★★ (중)




8. 교량받침-2

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량충돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (상부)		<ul style="list-style-type: none"> 교면 이동시 차량충돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 2인1조 현장점검 주행차로 진입주의 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (하부)		<ul style="list-style-type: none"> 사다리 이동시 추락 점검로 이동시 추락 하부 근접점검시 실족 외부 시설물과 충돌(전기트레이, 정착구) 	<ul style="list-style-type: none"> 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류 착용 	★★ (중)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 	★★ (중)




9. 교량반침-3

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동/ 선박이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 선박 승선시 낙하 선박 운행시 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 선박 정박후 승선 운행시 이동주의 	★★ (중)
② 현장진입/현 장점검(교대)	 	<ul style="list-style-type: none"> 사다리 이동시 추락 벽체부 점검시 실족 주탑 출입문 개폐시 충돌 외부 시설물과 충돌 (전선트레이) 	<ul style="list-style-type: none"> 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (교각)	  	<ul style="list-style-type: none"> 교각간 이동시 차량추돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 사다리 이동시 추락 점검로 이동시 추락 외부 시설물과 충돌 (박스거더) 손상사진 촬영시 추락 점검시 해상으로 추락 교면 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 2인1조 현장점검 주행차로 진입주의 안전장구류 착용 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류 착용 셀카봉등 원거리 촬영 장비 사용 조별 행동 숙지 안전장구류 착용 	★★ (중)
③ 점검종료/ 선박이동/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 선박 운행시 낙하 선박 하선시 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 운행시 이동주의 선박 정박후 하선 	★★ (중)

10. 교면포장

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 차량추돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 정차시 운전자 안전거리 확인 • 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검 (배수시설 포함)		<ul style="list-style-type: none"> • 점검시 차량충돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 손상사진 촬영시 차량충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 2인1조 현장점검 • 주행차로 진입주의 • 안전장구류 착용 • 주행차로 진입주의 	★★ (중)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 	★★ (중)

11. 난간/방호울타리/방호벽

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 차량추돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 정차시 운전자 안전거리 확인 • 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검		<ul style="list-style-type: none"> • 점검시 차량충돌 • 외부 점검시 낙하 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 • 손상사진 촬영 시 차량충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 2인1조 현장점검 • 주행차로 진입주의 • 안전장구류 착용 • 주행차로 진입주의 	★★ (중)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 	★★ (중)

12. 콘크리트 비파괴 시험








시험순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 시험준비 /현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 시험 장비 이동 • 교면에 차량 정차시 추돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 2인 1조 운반 • 정차시 운전자 안전거리 확인 및 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장시험	    	<ul style="list-style-type: none"> • 표면 요철 제거 분진 (그라인딩) • 전기기계기구(그라인더, 휴대용 발전기, 코어 채취기 등)사용시 감전 • 그라인더 사용시 연삭 슛돌 파편 사고 • 전기기계기구(그라인더, 발전기, 코어채취기 등) 사용시 이동 전선의 피복 손상으로 감전 • 고형 점착제(그리스, 파라핀 등) 사용시 눈/피부접촉 • 페놀프탈레인 용액의 피부접촉 및 눈에 들어감 	<ul style="list-style-type: none"> • 장갑, 보안경, 안전모, 방진마스크 등 보호구 착용 • 기구 및 발전기 접지 상태 점검 후 사용 • 그라인더 슛돌 덮개 설치 및 작업시작전 1분이상 공회전 실시 • 기구의 전선 및 이동 전선의 피복 손상 여부 확인 • 보안경 등 보호구 착용 	★★ (중)

13. 강제 비파괴 시험

시험순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 시험준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 시험 장비 이동 • 교면에 차량 정차시 충돌 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 2인 1조 운반 • 정차시 운전자 안전거리 확인 및 점검자 차량 유도 • 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장시험	   	<ul style="list-style-type: none"> • 용접부 표면 처리 및 강제 도장 제거 • 전기기계기구(그라인더, 발전기 등)사용시 감전 • 그라인더 사용시 연삭 슛돌 파편 사고 • 전기기계기구(그라인더, 발전기 등) 사용시 이동 전선의 피복 손상으로 감전 • 글리세린 사용시 눈/피부접촉 • 자분탐상제의 피부접촉 및 눈에 들어감 	<ul style="list-style-type: none"> • 장갑, 보안경, 안전모, 방진마스크 등 보호구 착용 • 기구 및 발전기 접지 상태 점검 후 사용 • 그라인더 슛돌 덮개 설치 및 작업시작전 1분이상 공회전 실시 • 기구의 전선 및 이동 전선의 피복 손상 여부 확인 • 보안경 등 보호구 착용 	★★ (중)

VI. 현장 위험요소 및 안전관리대책(터널)








1. 터널(철도, 도로터널 등) 본선 내부 외관조사

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 야간운전 음주운전 	<ul style="list-style-type: none"> 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 충분한 휴식 일일 건강상태 점검 작업전 음주측정 안전교육 실시 	★★ (중)
② 현장안전 교육				
③ 관제작업 승인(전기/ 운행)		<ul style="list-style-type: none"> 점검대차 이동시 추락 배수로, 공동구 등 점검시 실족 야간작업 시의 졸음, 스트레스 등에 따른 어지럼증 유발 	<ul style="list-style-type: none"> 운행 및 전기안전관리자 배치 활선경보기 지급 및 사용 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 작업전 충분한 휴식 	
④ 현장출입		<ul style="list-style-type: none"> 내부 시설물과 충돌 (점검등, 배수관, 케이블 정착구 등) 전기(고압전류 등) 감전 환기부족으로 인한 미세먼지 	<ul style="list-style-type: none"> 안전장구류 착용 방진마스크 착용 2인 1조 현장점검 절연장갑 착용 및 접근 주의 중량물 이동 시 최소 2명 이상이 협동 모터류 장비 사용 시 사전 숙지(교육) 	★★★ (상)
⑤ 현장조사 (외관조사)				
⑥ 작업종료 보고(관제 및 담당자)				
⑦ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량 시 터널 사갱 낙하물 (숫크리트 박락 등) 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 주의(조심) 운전 교육 	★★ (중)

*철도의 경우 25,00V의 고압 전류가 흐르는 전철 선로에서 작업이 시행됨을 고려하여 철저한 안전관리를 필요로 한다

*철도운영 안전관리자와 전기안전관리자를 현장에 선임하여 관리주체로부터 고속선 출입 및 작업자 보호조치(CPT) 및 무전기 취급에 관한 교육을 반드시 이수하고 현장 사고 발생시 즉각 보고 및 조치를 취하여야 한다








2. 터널(철도, 도로터널 등) 본선 내구성조사

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 야간운전 음주운전 	<ul style="list-style-type: none"> 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 충분한 휴식 일일 건강상태 점검 작업전 음주측정 안전교육 실시 	★★ (중)
② 현장안전 교육				
③ 관제작업 승인(전기/ 운행)		<ul style="list-style-type: none"> 점검대차 이동시 추락 배수로 공동구 등 점검시 실족 야간작업 시의 졸음, 스트레스 등에 따른 어지럼증 유발 	<ul style="list-style-type: none"> 운행 및 전기안전관리자 배치 활선경보기 지급 및 사용 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 작업전 충분한 휴식 	★★★ (상)
④ 현장출입		<ul style="list-style-type: none"> 내부 시설물과 충돌 (점검등, 배수관, 케이블 정착구 등) 전기(고압전류 등) 감전 환기부족으로 인한 미세먼지 	<ul style="list-style-type: none"> 안전장구류 착용 방진마스크 착용 2인1조 현장점검 절연장갑 착용 및 접근주의 	
⑤ 현장조사 (내구성조사)		<ul style="list-style-type: none"> 중량물 이동 시 넘어짐 코어, 그라인더 등의 모터류 장비 사용 시 끼임 절단 사고 		
⑥ 작업종료 보고(관제 및 담당자)				
⑦ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량 시 터널 사갱 낙하물(숫크리트 박락 등) 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 주의(조심) 운전 교육 	

*철도의 경우 25,00V의 고압 전류가 흐르는 전철 선로에서 작업이 시행됨을 고려하여 철저한 안전관리를 필요로 한다

*철도운행 안전관리자와 전기안전관리자를 현장에 선임하여 관리주체로부터 고속선 출입 및 작업자 보호조치(CPT) 및 무전기 취급에 관한 교육을 반드시 이수하고 현장 사고 발생시 즉각 보고 및 조치를 취하여야 한다








3. 터널(철도, 도로터널 등) 사갱 외관조사

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 야간운전 음주운전 	<ul style="list-style-type: none"> 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 충분한 휴식 일일 건강상태 점검 작업전 음주측정 안전교육 실시 	★★ (중)
② 현장안전 교육				
③ 관제작업 승인(전기/운행)		<ul style="list-style-type: none"> 배수로 등 점검 시 실족 야간작업 시의 졸음, 스트레스 등에 따른 어지럼증 유발 내부 시설물과 충돌 (점검등, 배수관, 케이블 정착구 등) 환기부족으로 인한 미세먼지 	<ul style="list-style-type: none"> 운행 및 전기안전관리자 배치 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 작업전 충분한 휴식 안전장구류 착용 방진마스크 착용 2인 1조 현장점검 	★★★ (중)
④ 현장출입				
⑤ 현장조사 (외관)				
⑥ 작업종료 보고(관제 및 담당자)				
⑦ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량 시 터널 사갱 낙하물(숫크리트 박락 등) 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 주의(조심) 운전 교육 	

*철도의 경우 25,00V의 고압 전류가 흐르는 전철 선로에서 작업이 시행됨을 고려하여 철저한 안전관리를 필요로 한다

*철도운영 안전관리자와 전기안전관리자를 현장에 선임하여 관리주체로부터 고속선 출입 및 작업자 보호조치(CPT) 및 무전기 취급에 관한 교육을 반드시 이수하고 현장 사고 발생시 즉각 보고 및 조치를 취하여야 한다

4. 터널(철도, 도로터널 등) 외부 비탈면, 울타리 등 외관조사

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 야간운전 음주운전 	<ul style="list-style-type: none"> 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 충분한 휴식 일일 건강상태 점검 작업전 음주측정 안전교육 실시 	★★ (중)
② 현장안전교육				
③ 관제작업승인 (전기/운행)		<ul style="list-style-type: none"> 배수로 측구 등 점검 시 실족 야간작업 시의 줄음, 스트레스 등에 따른 어지럼증 유발 내부 시설물과 충돌 (점검등, 배수관, 케이블 정착구 등) 비탈면 조사 시 미끄러짐 	<ul style="list-style-type: none"> 운영 및 전기안전관리자 배치 활선경보기 지급 및 사용 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 작업전 충분한 휴식 안전장구류 착용 2인 1조 현장점검 비탈면 점검로 활용 산악용 스틱 활용 	★★★ (상)
④ 현장출입				
⑤ 현장조사 (외관/ 내구성)				
⑥ 작업종료보고 (관제 및 담당자)				
⑦ 점 검 종 료 / 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량 시 터널 사갱 낙하물(숏크리트 박락 등) 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 주의(조심) 운전 교육 	★★ (중)

*철도의 경우 25,00V의 고압 전류가 흐르는 전철 선로에서 작업이 시행됨을 고려하여 철저한 안전관리를 필요로 한다

*철도운영 안전관리자와 전기안전관리자를 현장에 선임하여 관리주체로부터 고속선 출입 및 작업자 보호조치(CPT) 및 무전기 취급에 관한 교육을 반드시 이수하고 현장 사고 발생시 즉각 보고 및 조치를 취하여야 한다

5. 방재시설(비상전화, 대피로, 비상조명 등)

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 차량이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 야간운전 음주운전 	<ul style="list-style-type: none"> 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 충분한 휴식 일일 건강상태 점검 작업전 음주측정 안전교육 실시 	★★ (중)
② 점검준비/ 출입문 가폐				★★ (중)
③ 수배전설비 점검	 	<p>*고압</p> <ul style="list-style-type: none"> 책임분계점 전기사고 이상징후 발생 (이상음 누유 연기 냄새) 모선, 지지물, 애자파손 전력용 변압기 과열 케이블 피복손상/열화 지락사고 단락사고 전기화재 	<ul style="list-style-type: none"> 운영 및 전기안전관리자 배치 활선경보기 지급 및 사용 한전 사고 신고(123) 전원차단 후 원인파악 및 개보수 * 중대사고의 경우 한국전기 안전공사에 통보해야 한다. (관련규정) 초기 진압용 소화기 비치 (전원차단 후 화재신고(119)) 	★★★ (상)
	 	<p>*저압</p> <ul style="list-style-type: none"> 이상징후 발생 (이상음 누유 연기 냄새) 케이블 피복손상/열화 지락사고 단락사고 전기화재 	<ul style="list-style-type: none"> 전원차단 후 원인파악 및 개보수 초기 진압용 소화기 비치 (전원차단 후 화재신고(119)) 	★★★ (상)
④ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량 시 터널 사갱 낙하 물(숫크리트 박락 등) 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 안전장구류 착용 주의(조심) 운전 교육 	★★ (중)

*철도의 경우 25,00V의 고압 전류가 흐르는 전철 선로에서 작업이 시행됨을 고려하여 철저한 안전관리를 필요로 한다

*철도운영 안전관리자와 전기안전관리자를 현장에 선임하여 관리주체로부터 고속선 출입 및 작업자 보호조치(CPT) 및 무전기 취급에 관한 교육을 반드시 이수하고 현장 사고 발생시 즉각 보고 및 조치를 취하여야 한다

6. 틀비계 위험요인 체크리스트

□ 틀비계 위험요인 체크리스트

순번	체크리스트	평가
1	점검대차에는 안전난간이 있는가?	
2	승강사다리가 설치되어 있는가?	
3	작업발판은 견고한가?(최대적재 하중 250kg)	
4	바퀴에 브레이크가 설치되어 있는가?	
5	비계의 연결부, 접속부는 견고한가?	
6	비계의 재료는 변형, 부식되거나 손상된 것이 없나?	
7	작업자는 안전대등 안전용구를 착용하고 있나?	
8	아웃트리거는 설치하였나?	
9	열차 신호수의 통제 범위내에 있는가?	

7. 간이 전기대차 위험요인 체크리스트

□ 간이 전기 대차 위험요인 체크리스트

순번	체크리스트	평가
1	담당자(취급자)를 지정하였나?	
2	현장내 모터카등 작업차량 운행관계에 대한 교육을 실시하였나?	
3	구동축의 부속상태, 부품연결상태등 차량 점검을 실시하였나?	
4	경광등의 상태는 적합한가?	
5	전동카의 이동동선을 확인하였나?	
6	브레이크 장치 상태는 적합한가?	
7	정차, 주차시 안전유의 사항에 대한 교육을 실시하였나?	

VII. 현장 위험요소 및 안전관리대책(상하수도)

1. 관로시설물

분류	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
기계(설비)적 요인	①	<ul style="list-style-type: none"> 차도 밸브실(맨홀) 진단 시 주변차량 통행으로 인한 차량 및 인명사고 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 안전표지판 설치 및 신호수 배치 신호유도등 설치 	★★★ (상)
	②	<ul style="list-style-type: none"> 밸브실(맨홀) 출입 시 고정사다리가 설치되어 있으나, 상태불량으로 인한 추락위험 요인발생 	<ul style="list-style-type: none"> 사다리 고정상태 확인 후 밸브실(맨홀) 출입 안전로프 착용 	★★ (중)
화학(물질)적 요인	③	<ul style="list-style-type: none"> 관 용접부 자분탐상 검사(MT) 백색스프레이 일시적 분사 밸브실(맨홀) 콘크리트 탄산화 깊이 측정 페놀프탈레인 용액 일시적 분사로 인한 액체미스트 호흡기 유입 관 및 밸브실(맨홀) 콘크리트 표면 일시적 연마 시 분진 발생으로 인한 호흡기 유입 	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 일회용 마스크 및 보안경 착용 MSDS 자료 확인 및 숙지 	★★ (중)
작업환경 요인	-	<ul style="list-style-type: none"> 경험미숙 작업자 현장조사 부주의에 따른 작업사고 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 선임 작업자 동행하여 현장조사 실시 	★ (하)
	④	<ul style="list-style-type: none"> 관 및 밸브실(맨홀) 내부 밀폐공간 출입시 질식위험 및 산소결핍 노출 	<ul style="list-style-type: none"> 밀폐공간 보건작업프로 그램 수립, 시행(시설물 관리주체 제출) 출입전 유해가스 및 산소측정 및 기록 응급조치 등 안전보건 자체훈련실시(1회/년) 공기호흡기 및 송기마스크, 환기설비배치(상시) 외부감시자배치 	★★★ (상)
	-	<ul style="list-style-type: none"> 외부 진단여건에 따른 계절적 영향으로 작업자 안전관리 취약 	<ul style="list-style-type: none"> 동절기 방한용품 지급 하절기 식음료상시현장구입 폭염, 우기 시 현장조사 제한상시일기예보확인 	★★ (중)
	⑤	<ul style="list-style-type: none"> 조명이 없는 	<ul style="list-style-type: none"> 휴대용 랜턴 지급 	★

		토목구조물(맨홀 등) 내부 작업자 위험요인 발생		(하)
	-	• 외부 장시간 진단여건에 따른 작업자 육체적 피로 발생	• 휴식시간(50분작업,10분휴식) 준수 • 교대작업 실시	★★ (중)

【관로시설물 유해위험요인 사진】



① 차도상 밸브실(맨홀) 진단 환경



② 밸브실(맨홀) 출입사다리 설치상태



③ 강제 비파괴검사 시 화학물질 취급



④ 밀폐공간 안전보호용품 현황



⑤ 조명 미설치 구조물 내부 현황

2. 토목시설물

분류	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
기계(설비)적 요인	①	<ul style="list-style-type: none"> 장내 설치된 각종 기전설비 및 수처리구조물 특성상 바닥부 물고임 등으로 진단원 부주의로 인한 넘어짐 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 출장 전 안전교육 실시 	★★ (중)
	②	<ul style="list-style-type: none"> 장내 수처리구조물 진입 시 고정사다리가 설치되어 있으나, 상태불량으로 인한 추락위험 요인발생 	<ul style="list-style-type: none"> 사다리 고정상태 확인 후 구조물 출입 	★★ (중)
화학(물질)적 요인	③	<ul style="list-style-type: none"> 토목구조물 콘크리트 탄산화 깊이 측정 페놀프탈레인 용액 일시적 분사로 인한 액체미스트 호흡기 유입 	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 일회용 마스크 및 보안경 착용 MSDS 자료 확인 및 숙지 	★★ (중)
		<ul style="list-style-type: none"> 토목구조물 콘크리트 표면 일시적 연마시 분진 발생으로 인한 호흡기 유입 	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 일회용 마스크 및 보안경 착용 	★★ (중)
작업특성 요인	-	<ul style="list-style-type: none"> 경험미숙 작업자 현장조사 부주의에 따른 작업사고 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 선임 작업자 동행하여 현장조사 실시 	★★ (중)
작업환경 요인	④	<ul style="list-style-type: none"> 정수지 등 내부 밀폐공간 출입 시 질식위험 및 산소결핍 노출 	<ul style="list-style-type: none"> 밀폐공간 보건작업프로그램 수립, 시행(시설물 관리주체 제출) 출입전 유해가스 및 산소측정 및 기록 응급조치 등 안전보건자체 훈련실시(1회/년) 공기호흡기 및 송기마스크, 환기설비배치(상시) 외부감시자배치 	★★★★ (상)
	-	<ul style="list-style-type: none"> 외부 진단여건에 따른 계절적 영향으로 작업자 안전관리 취약 	<ul style="list-style-type: none"> 동절기 방한용품 지급 하절기식음료상시현장구입 폭염, 우기시 현장조사 제한상시일기예보확인 	★★ (중)

	⑤	<ul style="list-style-type: none"> 조명이 없는 토목 구조물(맨홀 등) 내부 작업자 위험요인 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 휴대용 랜턴 지급 	★★ (중)
	-	<ul style="list-style-type: none"> 외부 장시간 진단여건에 따른 작업자 육체적 피로 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 휴식시간(50분작업, 10분휴식) 준수 교대작업 실시 	★★ (중)

【토목시설물 유해위험요인 사진】



① 토목구조물(배관실) 각종 설비 설치현황



② 수처리구조물 내부진입 시 사다리 설치현황



③ 구조물 내구성조사 현황



④ 밀폐공간 안전보호용품 현황



⑤ 조명 미설치 구조물 내부 현황

3. 기전설비

분류	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
기계(설비) 적 요인	①	<ul style="list-style-type: none"> 장내 설치된 각종 기전설비 및 수처리구조물 특성상 바닥부 물고임 등으로 진단원 부주의로 인한 넘어짐 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 출장 전 안전교육 실시 	★ (하)
	②	<ul style="list-style-type: none"> 장내 수처리구조물 진입 시 고정사다리가 설치되어 있으나, 상태불량으로 인한 추락위험 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 사다리 고정상태 확인 후 구조물 출입 	★★ (중)
전기적 요인	③	<ul style="list-style-type: none"> 장내 설치된 각종 전기설비의 충전부 접촉에 의한 감전사고 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 출장 전 안전교육 실시 작업전 검전기 사선 여부확인 작업전 고압계통 방전실시 절연보호구 착용 	★★★ (상)
작업특성 요인	④	<ul style="list-style-type: none"> 펌프장 내 펌프운영 소음으로 작업자 난청 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 청력보호구(소음차단 귀마개) 착용 	★★ (중)
작업특성 요인	-	<ul style="list-style-type: none"> 경험미숙 작업자 현장조사 부주의에 따른 작업사고 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 선임 작업자 동행하여 현장조사 실시 	★★ (중)
작업환경 요인	-	<ul style="list-style-type: none"> 외부 진단여건에 따른 계절적 영향으로 작업자 안전관리 취약 	<ul style="list-style-type: none"> 동절기 방한용품 지급 하절기식음료상시현장구입 폭염, 우기시현장조사 제한상시일기예보확인 	★★ (중)
	⑤	<ul style="list-style-type: none"> 조명이 없는 토목 구조물(맨홀 등) 내부 작업자 위험요인 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 휴대용 랜턴 지급 	★★ (중)
	-	<ul style="list-style-type: none"> 외부 장시간 진단여건에 따른 작업자 육체적 피로 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 휴식시간(50분작업,10분휴식) 준수 교대작업 실시 	★★ (중)

【기전설비 유해위험요인 사진】



① 토목구조물(배관실) 각종 설비 설치현황



② 수처리구조물 내부진입 시 사다리 설치현황



③ 전기설비 작업자 보호복 착용



④ 기계설비 작업자 청력보호구 착용





⑤ 조명 미설치 구조물 내부 현황

VIII. 현장 위험요소 및 안전관리대책(댐)

1. 댐체(콘크리트댐)

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 교대운전 및 안전운전 	★ (하)
② 현장조사 (댐마루)		<ul style="list-style-type: none"> 측점분할시 스프레이 흡입 헛디딤으로 인한 전도 및 추락 차량 이동에 따른 교통사고 하절기 콘크리트 온도상승으로 인한 폭염질환 강우 및 동절기 결빙에 따른 표면 미끄럼 	<ul style="list-style-type: none"> 방진마스크 착용 전도주의 및 주변환경 사전숙지 차량이동에 따른 점검계획 수립 및 신호수 배치 폭염 예방용품 착용 및 일기상황을 고려한 작업계획 	★★ (중)
③ 현장조사 (상·하류사면)		<ul style="list-style-type: none"> 측점분할시 스프레이 흡입 등반장비 결함 및 작업자 숙련도 미숙에 따른 전도 및 추락 강우 및 동절기 결빙에 따른 표면 미끄럼 경사면 작업시 장비 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> 방진마스크 착용 주기적인 장비 점검 등반장비 사용 교육 일기상황을 고려한 작업계획 수립 장비를 몸에 고정하여 낙하방지 	★★★ (상)
④ 현장조사 (검사랑)		<ul style="list-style-type: none"> 검사랑 내부 통과공간 협소 비산먼지 흡입 내부 갇힘 	<ul style="list-style-type: none"> 보호구 착용 및 이동시 주의 방진마스크 착용 2인1조 작업 및 진출입시 관리주체에 통보 	★★ (중)
⑤ 현장조사 (보트조사)		<ul style="list-style-type: none"> 보트장비 결함 및 연료부족에 따른 표류 및 입수사고 운전 미숙에 따른 표류 및 입수사고 일기에 따른 표류 및 입수사고 	<ul style="list-style-type: none"> 출항전 장비점검 및 보호구 착용 보트면허 취득 및 자체교육 기상특보 발효시 운항금지 	★★★ (상)



⑥ 현장조사 (내구성조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 그라인딩 작업시 비산먼지 및 탄산화 지시약 흡입 • 코어장비 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 분진마스크 착용 • 앵커체결 점검 	★★ (중)
⑦ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)

2. 댐체(필댐 및 표면차수벽형댐)




점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비 /현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)
② 현장조사 (댐마루)		<ul style="list-style-type: none"> • 측정분할시 스프레이 흡입 • 헛디딤으로 인한 전도 및 추락 • 하절기 폭염으로 인한 온열질환 • 강우 및 동절기 결빙에 따른 표면 미끄럼 	<ul style="list-style-type: none"> • 방진마스크 착용 • 전도주의 및 주변환경 사전숙지 • 폭염 예방용품 착용 및 일기상황을 고려한 작업계획 수립 	★★★ (중)
③ 현장조사 (상하류사면)		<ul style="list-style-type: none"> • 측정분할시 스프레이 흡입 • 등반장비 결함 및 작업자 숙련도 미숙에 따른 전도 및 추락 • 경사면 작업 시 낙석 발생 • 강우 및 동절기 결빙에 따른 표면 미끄럼 • 경사면 작업 시 장비 낙하 	<ul style="list-style-type: none"> • 방진마스크 착용 • 주기적인 장비 점검 • 등반장비 사용 교육 • 보호구 착용 • 일기상황을 고려한 작업계획 수립 • 장비를 몸에 고정하여 낙하방지 	★★★★ (상)
④ 현장조사 (내구성조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 그라인딩 작업 시 비산먼지 및 탄산화 지시약 흡입 • 코어장비 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 분진마스크 착용 • 앵커체결 점검 	★★★ (중)
⑤ 점검종료 /복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동 중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)

3. 여수로

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동 중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)
② 현장조사 (도보조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 측점분할시 스프레이 흡입 • 진입사다리 이용 시 추락 • 로프를 이용한 장비운반 시 장비 낙하 • 하절기 콘크리트 온도상승으로 인한 폭열질환 • 강우 및 동절기 결빙에 따른 표면 미끄럼 • 방류로 인한 익사사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 방진마스크 착용 • 안전장구 착용 • 운반 시 주변 접근금지 및 보호구 착용 • 폭염 예방용품 착용 및 일기상황을 고려한 작업계획 • 방류계획 사전 숙지 및 관리주체 통보 	★★ (중)
③ 현장조사 (점검차조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 점검 시 추락 • 돌풍에 의한 추락 • 내부 이동시 실족 및 추락 • 출발 및 회전, 정차, 운행 시 추락 • 외부 시설물과 충돌 (배수관) • 운행 시 전기 설비 감전 • 운행 시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전장구류 착용 • 돌풍시 운행 정지 및 제한 • 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 • 점검차 운행 시 큰소리로 통보 • 안전장구류 착용 및 점검대차 진행방향 주시 • 전기설비 점검대차 안전관리대책 숙지 • 119 신고 및 탈출 지원 (응급상황 대비 연락처 숙지) 	★★★ (상)
④ 현장조사 (보트조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 보트장비 불량 및 연료부족에 따른 표류 및 입수사고 • 운전 미숙에 따른 표류 및 입수사고 • 일기에 따른 표류 및 입수사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 출항 전 장비점검 및 보호구 착용 • 보트면허 취득 및 자체교육 • 기상특보 발효 시 운항금지 	★★★ (상)
⑤ 현장조사 (내구성조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 전처리 작업 시 비산먼지 및 탄산화 지시약 흡입 • 코어장비 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 분진마스크 착용 • 앵커체결 점검 	★★ (중)

				
<p>⑥ 점검종료/ 복귀이동</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동 중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	<p>★ (하)</p>

4. 기초 및 양안부

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)
② 현장조사		<ul style="list-style-type: none"> • 경사면 미끄럼 및 추락사고 • 야생동물 및 해충 위험 • 경사면 낙석 	<ul style="list-style-type: none"> • 보호구 착용 및 등반장비 활용 • 보호구 착용 및 2인1조 작업 	★★ (중)
③ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)

5. 가배수터널 및 도수터널

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)
② 현장조사 (외관조사)	 	<ul style="list-style-type: none"> • 어둡고 미끄러운 환경에서 헛디딤으로 인한 전도 및 추락 • 측정분할시 스프레이 흡입 • 진입사다리 사용시 추락 • 수직터널 개구부 추락 • 양수작업 미흡으로 인한 입수사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 보호구(형광작업복) 및 랜턴 사용 • 시설물 구조 사전숙지 • 방진마스크 착용 • 보호구 착용 • 수압철관 구간 진입금지 • 양수 미흡구간 보트 및 구멍조끼 활용 	★★ (중)
③ 현장조사 (내구성 조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 전처리 작업시 비산먼지 및 탄산화 지시약 흡입 • 코어장비 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 분진마스크 착용 • 앵커체결 점검 	★★ (중)
④ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)

6. 취수시설

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)
② 현장조사 (도보조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 헛디딤으로 인한 전도 및 추락 • 개구부 추락 	<ul style="list-style-type: none"> • 보호구 착용 • 시설물 구조 사전 숙지 	★★ (중)
③ 현장조사 (보트조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 보트장비 불량 및 연료부족에 따른 표류 및 입수사고 • 운전 미숙에 따른 표류 및 입수사고 • 일기에 따른 표류 및 입수사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 출항전 장비점검 및 보호구 착용 • 보트면허 취득 및 자체교육 • 기상특보 발효시 운항금지 	★★★ (상)
④ 현장조사 (내구성 조사)		<ul style="list-style-type: none"> • 전처리 작업시 비산먼지 및 탄산화 지시약 흡입 • 코어장비 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 분진마스크 착용 • 앵커체결 점검 	★★ (중)
⑤ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> • 중량물 장비운반 중 근골격계 질환 • 이동중 교통사고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반장비를 활용한 운반 및 2인1조 작업 • 교대운전 및 안전운전 	★ (하)


IX. 현장 위험요소 및 안전관리대책(항만)

1. 갑문시설

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량추돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장조사 (육상)		<ul style="list-style-type: none"> 선박계류 시 로프에 신체 끼임 갑문 작동시 협착 점검시 해상 추락 	<ul style="list-style-type: none"> 선박계류시 작업 중지 갑문 작동시 작업 중지 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 	★★ (중)
③ 현장조사 (해상-보트 조사)		<ul style="list-style-type: none"> 구조물 및 해초 충돌 모터고장 및 연료부족으로 인한 표류 해상추락으로 인한 익사 	<ul style="list-style-type: none"> 주변환경 사전 숙지 사전점검 및 예비노 확인 구명조끼 착용 	★★ (중)
⑤ 내구성조사	 	<ul style="list-style-type: none"> 그라인더 분진으로 인한 호흡기 장애 습식코어기 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 분진방지 마스크 착용 앵커체결 점검 	★★ (중)
⑥ 점검종료/ 복귀이동		<ul style="list-style-type: none"> 점검자 부상 및 실종 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 점검자 상태 파악 보호장구류 착용 	★★ (중)

2. 계류시설

점검순서	관련사진	위험요소	안전관리대책	위험도
① 점검준비/ 현장이동		<ul style="list-style-type: none"> 차량충돌 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 점검자 차량 유도 안전장구류 착용 	★★ (중)
② 현장조사 (육상)		<ul style="list-style-type: none"> 낙하물 추락 하역장비(크레인) 이동 시 협착 하역물(석탄 등) 및 비산먼지로 인한 호흡기 장애 점검로 추락 	<ul style="list-style-type: none"> 추락(충돌)주의 및 주변환경 사전 숙지 안전장구류(각반 등) 착용 방진마스크 착용 추락주의 및 안전대 착용 	★★ (중)
③ 현장조사 (굴절차/고소차)	   	<ul style="list-style-type: none"> 점검시 추락 돌풍시 추락 내부 이동시 실족 및 추락 출발 및 회전, 정차, 운행시 추락 외부 시설물과 충돌 (점검차 레일, 배수관) 운행시 전기 설비 감전 운행시 고장 	<ul style="list-style-type: none"> 안전장구류 착용 돌풍 시 운행 정지 및 제한 추락주의 및 주변환경 사전 숙지 점검차 운행 시 큰소리로 통보 안전장구류 착용 및 점검대차 진행방향 주시 전기설비 점검대차 안전관리대책 숙지 119 신고 및 탈출 지원 (응급상황을 대비한 연락수단 지참) 	★★★ (상)
④ 현장조사 (해상-보트조사)		<ul style="list-style-type: none"> 구조물 및 해초 충돌 모터고장 및 연료부족으로 인한 표류 해상추락으로 인한 익사 	<ul style="list-style-type: none"> 주변환경 사전 숙지 사전점검 및 예비노 확인 구명조끼 착용 	★★ (중)
⑤ 내구성조사		<ul style="list-style-type: none"> 그라인더 분진으로 인한 호흡기 장애 습식코어기 앵커 풀림으로 인한 작업자 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> 분진방지 마스크 착용 앵커체결 점검 	★★ (중)

<p>⑥ 점검종료/ 복귀이동</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 부상 및 실종 • 주행차량에 의한 교면상 낙하물 충돌 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검자 상태 파악 • 안전장구류 착용 	<p>★★ (중)</p>
-------------------------	---	--	---	-------------------

X. 현장 위험요소 및 안전관리대책(건축물)

1. 건축물

점검순서	위험요소	안전관리대책	위험도
① 사전준비/ 현장이동	<ul style="list-style-type: none"> 현장으로 이동에 의한 사고위험(자동차, 선박, 항공, 도보 등) 현장 이동 중 장애물에 의한 전도위험 현장으로 이동 시 미끄러짐 사고 점검장비 준비 및 조작 시 사고 위험 현장조사 전 작업공간 또는 통로 이동 시 발생가능한 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 장시간 운전 시 운전자 간 교대 운전 점검자 차량 유도 안전보호구 사전 교육 안전사고 예방 교육 실시 	★★ (중)
② 현장진입/ 현장점검	<ul style="list-style-type: none"> 건축물 내외부 안전점검 시 장애물 또는 시설물 걸림에 의한 전도 위험 건축물 내부(천정부위) 안전점검 및 진단 시 점검용 사다리 추락 및 전도 위험 건축물 외부 안전점검 및 진단 시 시설물 주변 추락 및 낙상 위험(옥상, 지붕, 난간, 발코니 등) 건축물 내부 안전점검시 천정부위 석면, 미세먼지 등에 의한 접촉 위험 건축물 내외부 안전점검 및 진단 시 불안정한 자세로 야기되는 위험(고소작업, 협소공간 등) 건축물 내외부 안전점검 및 진단 시 작업공간 또는 이동통로에 의한 현장 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 안전점검 및 진단 시 전도, 사다리 추락, 낙상 등 현장 내 위험요인에 대한 안전교육 사전 실시 및 현장 점검 안전보호구 착용 안전점검 및 진단장비 작동여부 및 상태 확인 방진마스크 착용 2인1조 현장점검 필수(내부온도 체크 후 점검 여부 결정) 절연장갑 착용 및 접근주의 환기 후 현장점검 	★★★★ (상)
③ 조사완료/ 복귀	<ul style="list-style-type: none"> 사무실 이동에 의한 사고위험(자동차, 선박, 항공, 도보 등) 사무실 이동 중 장애물에 의한 전도 위험 사무실 이동 시 미끄러짐 사고 점검장비 철수 및 복귀 시 사고 위험 현장조사 후 작업공간 또는 통로 이동 시 발생가능한 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 정차시 운전자 안전거리 확인 장시간 운전 시 운전자 간 교대 운전 점검자 차량 유도 안전장비 최종 상태 확인 안전사고 예방 교육 실시 	★★ (중)
④ 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> 사무실 보고서 작성 및 내근업무 시 불안정한 자세로 발생하는 근골격계 질환 위험 사무실 보고서 작성 및 내근업무 시 과로로 인한 뇌심혈관 질환 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 내근업무 시 작업특성(자세) 위험에 대한 안전교육실시 체력증진 제품 비치 및 사용 내근업무 시 신체적 위험(과로)에 대한 안전교육실시 안전체조, 스트레칭 실시 의무화 	★ (하)

XI. 보호구 착용 요령

1. 보호구 착용 목적 및 방법

1.1 안전모

1.1.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 좁은 공간에서 부딪침에 대한 머리보호 • 외부에 의한 충격 시 머리보호 • 낙상 시 충격 완화 	

1.1.2 착용 방법

1) 모체, 착장제, 충격흡수재 및 턱끈의 이상 유무 확인 후 착용

착장제 조절나사 조절
<ul style="list-style-type: none"> • 착장제 조절나사는 자신의 머리 크기에 맞게 조절한다.

턱끈 조절
<ul style="list-style-type: none"> • 턱끈은 길이를 조절하여 벗겨지지 않도록 한다.




1.1.3. 사용 및 관리 방법

1) 충격을 받았거나 변형된 것은 폐기할 것.



- 2) 자외선에 의해 색상변화 및 균열 발생 시 폐기할 것.
- 3) 작업내용에 적합하고 중량이 가벼운 안전모 착용
- 4) 모체에 구멍을 내지 않도록 함.
- 5) 안전모의 탄성 감소, 색상변화, 균열 발생 시 교체

1.2 점검복

1.2.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 점검자의 식별 확인 • 점검자의 인원 파악 • 교통사고 예방 	

1.2.2 착용 방법


평상시	우천 시
<ul style="list-style-type: none"> • 지퍼는 불편하지 않은 위치까지 최대한 올려 단정하게 착용한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 바지는 적당한 기장을 유지하여 활동에 불편하지 않도록 하고 상의는 보온을 유지할 수 있도록 지퍼나 단추를 최대한 잠근다.
	

1.2.3 착용 시 주의사항

- 1) 점검복은 눈에 잘 띄는 색상으로 선정할 것.
- 2) 우의는 신체에 적합한 크기를 선정하여 불편함이 없도록 할 것.

1.3 점검화

1.3.1. 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 미끄럼 방지 • 요철에 의한 전도 방지 • 발목 보호 	

1.3.2 착용 방법

점검화 착용	각반 착용
<ul style="list-style-type: none"> • 끈을 단단히 매고 꺾어 신지 않는다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 바지자락을 잘 정돈하여 착용한다. 

1.3.3 착용 시 주의사항

- 1) 작업내용이나 목적에 적합한 점검화를 사용한다.
- 2) 점검 시 발을 헛디뎠을 때 발목을 보호할 수 있는 제품을 사용할 것.
- 3) 공사 중인 시설물을 점검할 때 안전화를 착용할 것.

1.4 방진 마스크

1.4.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 분진 및 미세먼지 흡입 방지 • 호흡기 질병 예방 	

1.4.2 착용 방법

고무밴드 착용	클립 조정
<ul style="list-style-type: none"> • 한 손으로 마스크를 잡고 먼저 위의 고무밴드를 뒷머리 상단에 고정한 후 아래의 고무밴드를 목에 고정한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 손가락으로 코 밀착 부분이 코에 밀착되도록 클립을 눌러 준다. 

1.4.3 착용 시 주의사항

- 1) 마스크가 오염되었거나 변형된 것은 폐기할 것.

1.5 안전대

1.5.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 높은 장소에서의 점검 시 추락 방지 	

1.5.2 착용 방법

안전대 체결	안전대 조절
<ul style="list-style-type: none"> • 안전대를 착용자의 신체에 맞게 조절하고 짐줄을 연결한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전대를 착용하고 불편한 곳은 없는지 확인한다.(추락 방지를 위해 몸에 딱 맞는 것이 좋다.) 

1.5.3 착용 시 주의사항

- 1) 짐줄의 마모, 금속제의 변형 여부 등을 점검하여 훼손 시 교체할 것.

1.6 절연장갑

1.6.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> 전기시설물 점검 및 조작 시 감전 방지 	

1.6.2 착용 방법

장갑 착용	손가락 조절
<ul style="list-style-type: none"> 각 손 방향에 맞게 착용하고 뒤집어서 사용하지 않는다. 	<ul style="list-style-type: none"> 손가락이 남거나 불편한 곳은 없는지 확인한다.




1.6.3 착용 시 주의사항


- 1) 장갑이 오염되었거나 코팅이 손상된 것은 폐기할 것.

1.7 눈 및 안면보호구(보안경)

1.7.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 날아오는 물체에 의한 위험 또는 위험물질의 비산에 의한 위험으로부터 눈을 보호 • 눈에 해로운 자외선, 적외선 또는 강렬한 가시광선으로부터 눈을 보호 	

1.7.2 착용 방법 및 보안경 종류

사용 방법 및 보안경 구분			착용 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 얼굴에 밀착이 잘되도록 착용 • 일반보안경, 차광보안경으로 구분 			
구분	종류	가용구분	
일반	유리	비산물로부터 눈을 보	
	플라스틱	호하되 재질에 따른 구	
	도수렌즈	분	
차광	자외선용	자외선 발생 장소	
	적외선용	적외선 발생 장소	
	복합용	적.자외선 발생 장소	
	용접용	용접 시	

1.7.3 착용 시 주의사항

- 1) 작업 용도에 적합한 보안경을 사용할 것.
- 2) 렌즈는 외부의 강한 압력, 충격에 충분히 견딜 수 있는 재질
- 3) 얼굴에 밀착이 되어 이물질이 들어오지 않을 것.

1.8 랜턴, 발광띠

1.8.1 사용 목적

사용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> 어두운 터널 환경 내 식(인)별 	

1.8.2 사용 방법

랜턴 파지
<ul style="list-style-type: none"> 오른손(혹은 왼손)으로 정확히 잡으며, 전원 On 상태에서 긴급한 상황을 제외하고 흔들거리지 않는다.




발광띠 착용
<ul style="list-style-type: none"> 발광띠가 흘러내리지 않도록 어깨에 X로 착용한다.






1.9 절연장치(활선경보기, 접지결이)

1.9.1 사용 목적


사용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 전기 절연 및 경보 	

1.9.2 사용 방법

활선 경보기	접지
<ul style="list-style-type: none"> • 고압전선 근방(약 3m)에서 검침을 실시한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 전기안전관리자 접지를 걸며, 혹시 모를 모터카 혹은 트롤리 이동(충돌)에 대비하여, • 접지봉을 경사지게 걸고 점검로 손잡이에 단단히 체결한다.  

1.10 선로이동장치(이동식 작업대차, RIS, 밀카 등)

1.10.1 사용 목적


사용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 상부 조사 및 이동 	

1.10.2 사용 방법

이동식 작업대차	RIS
<ul style="list-style-type: none"> • 대차 조립 후 발전기(휘발유) 탑재한다. • 발전기와 대차 전동모터를 연결 후 출발/정지 시 운전 컨트롤러를 활용하여 움직인다. 	<ul style="list-style-type: none"> • RIS 전용 배터리를 장착한다. • (출발) 오른쪽 손잡이에 있는 엑셀 버튼을 누른다. • (정지) 오른쪽 손잡이에 있는 브레이크를 당긴다.
	

1.11 구명조끼

1.11.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> • 입수사고 발생 시 익사사고 방지 	

1.11.2 착용 방법

구명조끼 착용	구명조끼 조절
<ul style="list-style-type: none"> • 구명조끼를 몸에 걸치고 가슴 버클을 채운다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 가슴 조임줄에 몸을 맞게 줄인다. • 생명줄을 다리 사이로 넣어 체결한다.
	

1.12 하네스(등반장비)

1.12.1 착용 목적

착용 목적	관련 사진
<ul style="list-style-type: none"> 경사면 조사 시 추락 및 전도사고 방지 	

1.12.2 착용 방법

하네스 착용	하네스 조절
<ul style="list-style-type: none"> 하네스를 몸에 걸치고 허리버클을 채운다. 	<ul style="list-style-type: none"> 허리벨트를 단단히 조인다 버클을 한 번 통과시키고 거꾸로 다시 통과 시키며, 끝이 5~10cm가량 남도록 하여야 한다. 

2. 보호구의 점검

2.1 안전모 점검 방법

2.1.1 착장체 조절나사가 제대로 작동하는지 점검한다.

2.1.2 턱끈은 꼬이거나 탈락한 곳이 있는지 점검한다.

2.1.3 안전모에 변형이나 파손이 있는지 점검한다. 있을 시 즉각 교체한다.

2.2 안전대 점검 방법

2.2.1 안전대



1) 양손으로 안전대를 152mm에서 203mm 정도 거리를 두고 붙잡는다.

2) 안전대를 사진과 같이 위로 볼록한 “U“자 형태로 구부린다.

(1) 이렇게 하면 섬유가 손상되거나 잘린 부분을 더 쉽게 찾아낼 수 있다.

(2) 이 방법으로 안전대 양면 모두 전체 길이에 대해서 점검한다.

(3) 모서리가 닳거나, 섬유가 끊어지거나, 박음질이 풀리거나, 잘리거나, 불에 타거나 화학 물질에 의한 손상이 있는지 확인한다.

2.2.2 D링

1) D링에 금이 갔는지, 깨졌는지, 모서리가 거칠거나 날카로운지 점검한다.

- 2) D링은 자유롭게 회전할 수 있어야 한다.
- 3) D링 허리 패드가 손상되지 않았는지 점검한다.

2.2.3 버클

- 1) 비정상적으로 마모되거나 닳지 않았는지 점검한다.
- 2) 섬유가 잘린 부위가 없는지 점검한다.
- 3) 버클이나 D링 부착부 박음질이 튼튼한지 점검한다.

2.3 구멍조끼 점검 방법

2.3.1 가슴 조임줄의 고정상태 및 마모상태를 확인한다.

2.3.2 가슴 버클의 제대로 체결되는지 확인한다.

2.3.3 자동 팽창식의 경우 이산화탄소 실린더 교체 주기 확인을 확인하고, 필요하다면 교체를 하여야 한다.

2.4 하네스 점검 방법

2.4.1 허리고리, 다리고리, 가랑이고리, 확보고리, 허리웨빙 등의 마모상태를 확인한다.

2.4.2 허리버클, 다리고리버클의 상태를 확인한다.

2.4.3 장비걸이의 체결 상태 및 노후도를 확인한다.

부 록

1. 시설물 진단·점검 공종별 위험도 DB
2. 고소작업대 안전관리 지침
3. 잠수작업을 위한 안전보건관리 지침

시설물 진단·점검 공종별 위험도 DB

2021.12.



국토안전관리원
Korea Authority of Land & Infrastructure Safety

1. 배경

- (안전사고 예방) 진단·점검 작업 공종을 분류하고 위험도를 파악하여 사전에 위험을 인지하고 사고 예방을 위한 대책 마련 필요

2. 목적

- (안전사고 예방) 시설물 진단·점검 현장에서 발생할 수 있는 안전사고 예방을 위해 안전한 현장 조성하여 근로자의 생명을 보호

3. 시설물 진단·점검 중 공종별 위험도 분류

- (위험도 분류) 진단·점검 업무 수행 부서에서 분류체계를 구분하고 그에 따른 공종별 위험도를 산정
 - 공통된 분류체계를 바탕으로 시설물별 세부 공종을 분류
 - 작업별 위험도 정량화 및 특수환경(밀폐공간, 도로통제, 야간작업) 조건 반영
 - 투입 장비에 따른 작업분류 및 도급사업 수행 여부 반영

4. 위험도

- (위험도) 작업분류 우측에 기재된 수치이며, 위험도가 높은 공정은 안전사고 발생 우려가 크므로 사전 주의 및 안전관리대책 필요

위험정도	위험도(기본)	표시
상	3	★★★
중	2	★★
하	1	★

- (환경조건) 밀폐공간, 도로통제, 야간작업 등 작업환경에 따른 점수를 반영, 상기 조건 해당 시 점수 가산(최대 2점 가산)
- (최종 위험도) 위험도 점수와 환경조건 점수를 합산하여 산정

$\text{최종 위험도}(1\sim 5\text{점}) = \text{위험도(기본, } 1\sim 3\text{점)} + \text{환경조건}(0\sim 2\text{점})$
--

5. 시설물별 위험도 분류

5.1 교량

분류1	분류2	분류3	분류4	위험도
1	현장조사(1)			
	A	장비를 이용한 조사		
		1	외관조사	
			드론을 이용한 조사	1
			특수차량(고소차, 굴절차, 점검대차)를 이용한 조사	3
			선박을 이용한 조사	3
			내시경을 이용한 조사	2
		2	재료 및 시험	
			콘크리트 반발경도 시험	1
			콘크리트 코어 채취	2
			콘크리트 초음파 전달속도 시험	2
			콘크리트 철근탐사 시험	1
			콘크리트 탄산화 깊이 측정	2
			콘크리트 철근 부식도 시험	2
			콘크리트 균열깊이 조사	2
			콘크리트 염화물 함유량 조사	2
			강재 초음파탐상 시험	2
			강재 자분탐상 시험	2
			강재 도막두께 조사	2
			재하시험	3
			도로포장 상태 조사	2
			진동 사용성 측정	2
		3	기타조사	
			케이블 조사 및 시험	2
		4	위탁용역 작업	
			비파괴조사	2
			수중조사	3
			재하시험	2
			드론 조사	2
			케이블 점검 로봇	2
			케이블 장력 측정	2
			열화상 조사	2
			교면포장 조사	2
			iot센서	2
			도로통제	3
	B	장비를 이용하지 않는 조사		
		1	도보 육안조사	1
2	업무협의(2)			
	A	관릿주체 업무보고		1
	B	전문가 자문회의		1
	C	유관기관 업무협의		1
3	기타(3)			
	A	교육이수		1
	B	기술지원		1

※ 최종 위험도 점수(1~5) = 위험도(1~3) + 환경조건(0~2)

※ 환경조건 : 야간작업(+1점), 특수환경(밀폐공간, 도로통제 등 +1점)

5.2 터널

분류1	분류2	분류3	분류4	위험도
1	현장조사(1)			
	A 장비를 이용한 조사			
		1 외관조사		
			드론을 이용한 조사	1
			특수차량(고소차, 굴절차, 점검대차)를 이용한 조사	3
			특수작업(이동사다리, 증량물 등을 사용)에 의한 조사	3
		2 재료 및 시험		
			콘크리트 반발경도 시험	1
			콘크리트 코어 채취	2
			콘크리트 초음파 전달속도 시험	2
			콘크리트 철근탐사 시험	1
			콘크리트 탄산화 깊이 측정	2
			콘크리트 철근 부식도 시험	2
			콘크리트 균열깊이 조사	2
			콘크리트 염화물 함유량 조사	2
			강재 초음파탐상 시험	2
			강재 자분탐상 시험	2
			강재 도막두께 조사	2
			내공변위 측정	2
			진동 및 소음 측정	2
			변형률 측정	2
			수질조사 및 침전물 분석	2
			시추조사	2
			지반탐사	2
		3 기타조사		
			이산화탄소 측정	2
			터널 배수로 조사	2
			휘도 및 조도 측정	2
		4 위탁용역 작업		
			비파괴조사	2
			터널스캐닝	3
			도로통제	2
			계측실효성 검증	2
			측량, 비탈면 갱구 거동 조사	2
			구조물 형상 및 변위측정	2
			지반탐사(핵)	2
	B 장비를 이용하지 않는 조사			
		1	도보 육안조사	2
		2	도보 육안조사 도로부(교통통제 시)	3
		3	개구부 및 지장물 인근 조사	3
2	업무협의(2)			
	A		관릿주체 업무보고	1
	B		전문가 자문회의	1
	C		유관기관 업무협의	1
3	기타(3)			
	A		교육이수	1
	B		기술지원	1

※ 최종 위험도 점수(1~5) = 위험도(1~3) + 환경조건(0~2)

※ 환경조건 : 야간작업(+1점), 특수환경(밀폐공간, 도로통제 등 +1점)

5.3 상하수도

분류1	분류2	분류3	분류4	위험도
1	현장조사(1)			
	A	장비를 이용한 조사		
		1	외관조사	
			드론을 이용한 조사	1
			특수차량(고소차, 굴절차, 점검대차)을 이용한 조사	3
			선박을 이용한 조사	3
			매설환경 조사	1
			하천측량 조사	2
			밸브실 외관조사	2
			관 상세검사(노즐 관 외부)	2
			관 상세검사(굴착조사)	3
			관 상세검사(관 내부)	3
			토목구조물 조사	3
			수로터널 조사	3
			관 거치형 수로터널 조사	2
			기계설비 외관조사	2
			전기설비 외관조사	2
		2	재료 및 시험	
			콘크리트 반발경도 시험	1
			콘크리트 코어 채취	2
			콘크리트 초음파 전달속도 시험	2
			콘크리트 철근탐사 시험	1
			콘크리트 탄산화 깊이 측정	2
			콘크리트 철근 부식도 시험	2
			콘크리트 균열깊이 조사	2
			콘크리트 염화물 함유량 조사	2
			누수탐사	2
			피복손상탐지 조사	1
			전기비저항 탐사	1
			강재 초음파탐상 시험	2
			강재 자분탐상 시험	2
			관 두께 측정	2
			관대지전위차 측정	2
			토양비저항 및 pH 측정	2
			정류기 및 측정함 조사	1
			밸브실 절연상태 조사	2
			토양시료 채취	2
			수질 채취	2
			배관치수 및 두께 측정	2
			도막두께 측정	2
			펌프진동 측정	3
			펌프소음 측정	2
			크레인 와이어로프 측정	2
			접지저항 측정	3
			절연저항 측정	3
			기전설비 작동시험	2
			적외선 열화상 측정	2
		3	기타조사	
			사면조사(수로터널, 주변환경, 절토사면 등)	1
			우수하수관거CCTV 조사	2
			누수사고 원인조사	1
		4	위탁용역 작업	
			콘크리트 비파괴	1
			수중조사	3
			물리탐사	1
			토질 및 지질조사	2
			부단수 조사	2
			전기방식 조사	2
			피복손상탐지 조사	1
			드론 조사	1
			도로 통제	2

B 장비를 이용하지 않는 조사		
	1 도보 육안조사	1
2 업무협의(2)		
	A 관리주체 업무보고	1
	B 전문가 자문회의	1
	C 유관기관 업무협의	1
3 기타(3)		
	A 교육이수	1
	B 기술지원	1

※ 최종 위험도 점수(1~5) = 위험도(1~3) + 환경조건(0~2)

※ 환경조건 : 야간작업(+1점), 특수환경(밀폐공간, 도로통제 등 +1점)

5.4 댐/항만

분류1	분류2	분류3	분류4	위험도
1	현장조사(1)			
	A	장비를 이용한 조사		
		1	외관조사	
			드론을 이용한 조사	1
			선박(보트 등)을 이용한 조사	3
			임시가설물(비계 등)을 이용한 조사	3
			등반장비를 이용한 조사	3
			특수차량(고소차, 굴절차, 점검대차)를 이용한 조사	3
		2	재료 및 시험	
			콘크리트 반발경도 시험	1
			콘크리트 코어 채취	2
			콘크리트 초음파 전달속도 시험	2
			콘크리트 철근탐사 시험	1
			콘크리트 탄산화 깊이 측정	2
			콘크리트 철근 부식도 시험	3
			콘크리트 균열깊이 조사	2
			콘크리트 염화물 함유량 조사	3
			강재 초음파탐상 시험	2
			강재 자분탐상 시험	2
			강재 도막두께 조사	2
			측량 조사	1
			전기 비저항탐사	2
			전자기장탐사	2
			탄성파탐사	2
			계측기 점검	2
			전위측정	2
			공급전압 및 운전전류측정	2
			절연.접지 저항측정	2
			강재용접결함조사	2
			부식두께측정	2
			수문 작동여부 조사	3
			와이어로프 직경 측정	2
			치면 경도 측정	2
			소음진동 측정	2
			주요 마찰부 작동확인	2
		3	기타조사	
			절토사면 조사	1
			수질 조사	1
			유역현황 조사	1
		4	위탁용역 작업	
			콘크리트 비파괴	2
			물리탐사	2
			변위계측	2
			기전설비조사	2
			토질조사 및 시험	2
			드론조사	1
			도로통제	2
			강재비파괴	2
	B	장비를 이용하지 않는 조사		
		1	도보 육안조사	1
2	업무협의를(2)			
	A	관리주체 업무보고		1
	B	전문가 자문회의		1
	C	유관기관 업무협의		1
3	기타(3)			
	A	교육이수		1
	B	기술지원		1

※ 최종 위험도 점수(1~5) = 위험도(1~3) + 환경조건(0~2)

※ 환경조건 : 야간작업(+1점), 특수환경(밀폐공간, 도로통제 등 +1점)

5.5 건축물

분류1	분류2	분류3	분류4	위험도
1	현장조사(1)			
	A	장비를 이용한 조사		
		1	외관조사	
			드론을 이용한 조사	1
			이동식 사다리를 이용한 조사	2
			특수차량(고소차, 굴절차, 점검대차)를 이용한 조사	3
		2	재료 및 시험	
			콘크리트 반발경도 시험	1
			콘크리트 코어 채취	2
			콘크리트 초음파 전달속도 시험	2
			콘크리트 철근탐사 시험	1
			콘크리트 탄산화 깊이 측정	2
			콘크리트 철근 부식도 시험	2
			콘크리트 균열깊이 조사	2
			콘크리트 염화물 함유량 조사	3
			강재 초음파탐상 시험	2
			강재 자분탐상 시험	2
			강재 도막두께 조사	2
		3	기타조사	
		4	위탁용역 작업	
	B	장비를 이용하지 않는 조사		
		1	도보 육안조사	1
2	업무협의(2)			
	A	관리주체 업무보고		1
	B	전문가 자문회의		1
	C	유관기관 업무협의		1
3	기타(3)			
	A	교육이수		1
	B	기술지원		1

※ 최종 위험도 점수(1~5) = 위험도(1~3) + 환경조건(0~2)

※ 환경조건 : 야간작업(+1점), 특수환경(밀폐공간, 도로통제 등 +1점)

고소작업대 안전관리 지침

2021.12.



국토안전관리원
Korea Authority of Land & Infrastructure Safety

목 차

- 1. 목적 1
- 2. 적용범위 1
- 3. 용어의 정의 1
- 4. 위험성평가 2
- 5. 이동식 고소작업대 선정기준 2
- 6. 위험의 종류와 안전관리 5
- 7. 유지관리 7
- 8. 정기점검 8
- 9. 운전자의 훈련 8
- 10. 개인보호구 및 장비 9
- 11. 비상사태 구조절차 9
- 12. 안전작업계획서의 작성 9

- 참고 1: 특수차량 공통 안전수칙 10
- 참고 2: 고속작업차 작업순서 및 주의사항 11
- 참고 3: 고소작업(대)차 안전작업 점검표 14

1. 목적

이 지침은 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제186조(고소작업대 설치 등의 조치)에 의하여 이동식 고소작업대의 선정 및 작업 시 위험성평가 등 안전관리에 관하여 필요한 기술적 사항을 지침으로 제공하고 사업장에서 이를 활용토록 하여 근로자의 안전을 도모하기 위함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 모든 형태의 이동식 고소작업대 즉 수직 가위형 리프트 작업대, 자가 추진식 붐형 작업대, 이동식 차량탑재 붐형 작업대, 트레일러 탑재 붐형 작업대 등 이동식 고소작업대의 선정과 사업장에서 사용 시 안전관리에 관한 사항에 적용한다.

3. 용어의 정의

1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(1) 이동식 고소작업대(Mobile elevated work platforms, MEWP: 이하 고소작업대) : 이동식 고소작업대는 고소에서 작업자가 작업을 할 수 있도록 작업대(Working platform)를 달고 동력을 사용하여 필요한 곳에 이동시키는 작업대를 말한다.

(2) 아우트리거(Outrigger) : 아우트리거는 이동식 작업대 차량의 전도사고를 방지하여 안정된 작업을 위하여 차량의 좌우에 전도 모멘트를 효과적으로 지탱할 수 있도록 부착한 장치를 말한다.

2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 위험성평가

- 1) 고소에서 안전한 현장을 확보하는 임시작업대로 많이 쓰이므로 차량전도와 작업대 위에서 작업 시 추락을 방지하기 위하여 사전에 위험성평가를 실시하여야 한다.
- 2) 사용자와 작업자는 고소작업대의 위험성을 이해하고 고소작업대 선정과 사양 확정 및 현장에서 위험을 제거하기 위하여 위험성평가 결과를 기초로 제반 안전조치와 통제를 하여야 한다.
- 3) 고소작업대의 위험성평가에는 다음의 것을 포함하여 실시하도록 한다.
 - (1) 고소작업대 차량의 현장 접근성(사전 이동경로 답사 후 도로사정 및 장애물 유무 등) 평가
 - (2) 작업대 차량 정위치에서의 지면상태(평탄성 및 경사도) 및 지내력(특히, 비 오는 날 또는 비 온 후)평가
 - (3) 아우트리거 하부 침하 방지 조치 필요 여부
 - (4) 공중에 설치된 가공 고압전선 등 위험물의 위치와 안전 이격거리
 - (5) 작업 범위(붐의 조정각도에 따른 작업반경)와 충돌 장애물 및 시야 방해물 유무
 - (6) 작업자 외 접근 가능성
 - (7) 고소작업차량 및 고소작업대의 안전장치
 - (8) 작업대의 안전난간대 안전성

5. 이동식 고소작업대 선정기준

- 1) 고소작업대는 작업정격용량, 작업높이 및 작업범위에 따라 여러 형태가 있으므로 작업에 맞는 것을 선정하여야 한다.
- 2) 고소작업대의 안전기준으로서 위험기계·기구 안전인증 관련 고용

노동부고시 제2015-20호에 따라 자동안전장치, 경사표시장치, 과부하방지장치, 비상정지장치 등이 포함된 것을 선정하여야 한다.

3) 어떤 형태의 고소작업대가 작업에 가장 적절할 것인가를 결정하기 전에 다음 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 고소작업대를 조작할 작업자와 자격
- (2) 고소작업대가 필요하게 되는 작업단계 및 각 단계에서의 지면 상태
- (3) 작업현장의 접근성
- (4) 작업위치에서 사용 가능한 바닥면적(Base area)
- (5) 고소작업대 차량의 작업 위치까지 이동상 지형, 경사도 및 시야와 이동에 필요한 적절한 이격거리
- (6) 작업지역 및 이동 경로 상 작업 위치의 지면의 최대 지지력
- (7) 작업대 위에서 작업할 작업자 수
- (8) 필요한 작업대 높이와 작업범위
- (9) 고소작업위치에서 고소작업대 이동 여부
- (10) 작업대 주위에서 고공활선 유무
- (11) 작업 시 작업대 또는 작업자와 충돌 가능한 구조물 유무
- (12) 들어 올릴 자재가 있는 경우 무게와 길이
- (13) 수작업 여부
- (14) 타 차량과 통행인과의 간섭 또는 방해 여부
- (15) 현장에서 허용된 연료 종류
- (16) 풍하중 고려 여부

6. 위험의 종류와 안전관리

작업에 가장 적합한 고소작업대 종류와 용량을 선택한 후 사용상 위험요인을 점검해야 한다. 이 방법으로 위험성을 평가하고 위험요인을

통제할 대책을 마련하여 안전한 작업 방법으로 연결되어야 한다.

1) 현장까지의 이동

고소작업대를 운반할 차량의 크기 또는 차량탑재형 고소작업대의 경우 현장 접근에 있어 다음의 안전 사항을 점검하여야 한다.

- (1) 도로 사정(평탄도, 경사도, 지내력, 이동 경로상 장애물과 이동공간의 확보)과 추가 조치사항 유무
- (2) 고소작업대 차량의 정위치 잡기를 위한 최소 회전반경 확보 여부
- (3) 작업대를 가장 낮게 하강시켜 이동
- (4) 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동금지

2) 현장에서의 차량 적치

- (1) 고소작업대는 현장의 지정된 안전한 장소에 엔진이나 동력을 끄는 채 작업대를 낮추고 브레이크를 채운 후 적치하여야 한다.
- (2) 경사진 곳에 적치할 때에는 바퀴에 구름 방지 썰기를 설치하도록 한다.
- (3) 사용하지 않을 때는 모든 키를 고소작업차량으로부터 제거하여 운전자 이외에는 사용할 수 없도록 해야 한다.

3) 작업 전 또는 작업 중 위치 잡기

- (1) 고소작업대가 작업 위치에 도달하기 전 이동해야 할 지면 형태 (충분한 지내력 여부, 지면의 평형성 여부 등) 및 고소작업대 밑의 위험한 구조물 존재 여부(예로서 탱크, 검사 출입구, 지하암거 유무 등)
- (2) 작업 위치에서 지면의 충분한 지내력 여부 및 예상 이동 경로의 지면 지내력 여부
- (3) 아우트리저를 거치할 때 충분한 공간 및 최대 부하점(바퀴 밑, 아우트리저, 또는 잭 패드 부위 등) 확인
- (4) 아우트리저 밑에 부하분산을 위한 스프레더 플레이트(Spreader

plate) 설치 여부. 아우트리거를 설치할 때 차량의 균형을 유지하고 고소작업대 이동 시 편심하중이 발생하지 않도록 하고 지반의 침하 때문에 차량이 기울어지지 않도록 전용 받침대를 사용해야 한다.

- (5) 고소작업대가 공중에 설치된 가공 활선 밑을 통과해야 하는지 확인하고 있다면 떨어진 거리가 충분하지, 확인한다.
- (6) 고소작업대를 크레인으로 들어 올릴 때 고소작업대의 무게와 최대 상승점의 인지 여부
- (7) 고소작업대로 고소의 바닥 슬래브 끝부분에서 작업할 때 끝부분으로부터 구를 위험 여부와 있을 때 안전대책

4) 자재 취급하기

- (1) 고소작업대를 이용하여 자재를 운반 설치할 때는 자재의 무게와 크기를 확인하고 자재의 취급 문제와 부하분산 문제를 고려해야 한다.
- (2) 붐 타입 고소작업대는 가위 형태(Scissor type)의 고소작업대보다 작업대 크기가 작고 인양 능력(Lift capacity)이 작으며 붐의 구조상 출렁거리 길고 무겁고 부피가 큰 재료를 취급하기에 부적합하다. 이 경우에는 가위 형태의 고소작업대나 크레인을 사용하도록 한다.

5) 사용 중 위험요인

- (1) 지면 특성(트렌치, 맨홀, 다져지지 않은 퇴메움 땅 등)으로 고소작업대가 전도되지 않도록 해야 한다.
- (2) 사전에 타설된 콘크리트 슬래브 위에서 작업을 할 때 슬래브의 부하 한계를 확인하고 이 한계치와 고소작업대의 최대 중량과 비교하여 안전성을 확인한다.
 - ① 콘크리트가 경화하는데 충분한 시간이 지났는지 확인
 - ② 콘크리트 슬래브 끝부분에서 고소작업대의 추락을 정지시킬 대책 마련

(3) 비 오는 날, 추운 날 및 바람 부는 날 작업 시 다음을 고려하여야 한다.

- ① 고소작업대를 안전하게 운전할 수 있는 최대 허용풍속
- ② 풍속을 확인하는 방법과 확인자
- ③ 빌딩 사이에서 고소작업대 사용 시 난류에 의한 풍속 증가 문제의 대책
- ④ 추운 날씨 경우 운전자의 기능 또는 집중에 주는 영향

(4) 어떤 고소작업대는 일기에 따라 자동비레 제어시스템을 갖추어 자동운전 할 수 있으나 작업 위치 위에 구조물이 있는 경우 충돌위험을 방지하기 위하여 주의를 기울여야 한다.

- ① 고소작업대가 여러 층의 강구조물 작업에 사용될 때 작업자가 간히게 되거나 봄 또는 작업대가 강구조물에 충돌할 위험이 있으므로 추가적 주의가 필요하다. 이러한 위험은 작업 층수에 비례하고 자재를 공간이 작은 아래층으로 옮기는 경우 위험이 증가한다.
- ② 고소작업대 또는 바스켓을 회전하는 것은 작업자가 위에 있는 구조물을 피하려고 제어패널에 얽어지는 위험이 있으므로 회전 작업을 해서는 아니 된다.
- ③ 작업 위치 위에 전선, 배관, 나무 등 충돌위험요인이 있는지 확인하도록 한다.
- ④ 고소작업대 사용 시 주위에 현장의 타 차량이나 작업자들의 출입에 의한 상호작용을 고려해야 한다.
- ⑤ 작업자의 시야를 제한하는 것은 없는지 확인, 특히 후진 시
- ⑥ 필요하면 차량용 도로표지, 통행인과 분리차단 시설, 안전 횡단 시설의 설치 여부 확인
- ⑦ 작업 현장의 제한공간을 벗어나는 고소작업대의 돌출부 유무의 확인

- ⑧ 추락 또는 비래물에 의한 위험으로부터 지상 작업자들의 안전 확보
- ⑨ 한 장소에서 다른 차량 또는 다른 작업자들과 함께 작업할 때 고소작업 대의 작업반경을 포함하는 경계에 경보 표지 및 경고장치의 설치로 출입 통제
- ⑩ 고소작업대가 높이 10m 이상에서 사용될 때 작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 한다.
- ⑪ 안전한 작업을 위하여 적정수준의 조도를 유지하도록 한다.

7. 유지관리

- 1) 훈련된 작업자는 다음의 기본적인 일상 검사를 할 책임이 있다.
 - ① 기본적 일상점검
 - ② 사용 전 검사 및 기능점검
 - ③ 점검 및 검사의 기록 유지
- 2) 작업자는 고소작업대의 작동오류를 구분하여 다음의 후속 조치를 취할 수 있도록 운전 절차에 대하여 완전히 숙지하여야 한다.
 - ① 오작동 시 제어차단
 - ② 작동하지 않는 기계에 대한 표찰 붙이기(Tagging)
 - ③ 관리책임자에 결함 보고
- 3) 고소작업대를 사용할 때는 고소작업대 본체 및 그 부속물이 작업 현장에서 사용할 수 있도록 적절히 정비 및 유지되었는지에 대하여 이를 증명할 수 있는 정비유지관리 사본을 요구하여야 한다.

8. 정기점검

- 1) 고소작업대 및 이와 관련된 부속물들은 적어도 6개월마다 전문가에 의해 작성된 점검계획서에 따라 점검받는 것이 좋다.
- 2) 점검보고서는 유지관리 되어 현장에서 사용할 때 보고서를 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- 3) 점검보고서에서 이상한 점을 발견할 때는 고소작업대 공급자로부터 보수 내용을 확인해야 한다.

9. 운전자의 훈련

- 1) 운전자는 이동식 고소작업대를 운전하기 전에 전문가로부터 해당 모델에 대한 사용 방법 및 운전 절차 등을 숙지하여야 한다. 숙지 사항은 다음과 같다.
 - (1) 제조자의 안전 지침 및 경고 사항
 - (2) 운전제어기능
 - (3) 안전장치의 기능
 - (4) 운전상 제어사항(풍속, 부하, 설치상 요구사항 및 최대 운전 경사도 등)
 - (5) 비상 하강 절차
 - (6) 안전 운전 부하 및 붐 경사도에 따른 안전 부하표(Load chart)
 - (7) 최대탑승인원
 - (8) 최대 안전운전속도
- 2) 1)의 숙지사항에 포함된 사항은 고소작업대의 공급 시에 제공되는 제조자 운전 매뉴얼에 포함되어야 한다.
- 3) 숙달훈련과정이 끝나면 운전자가 다음 사항을 할 수 있는지 확인하여야 한다.
 - (1) 고소에서 안전한 작업을 하도록 작업대가 설계되었는지 여부
 - (2) 작업자의 접촉사고를 방지하기 위한 안전장치 설치 여부

10. 개인보호구 및 장비

붐형 고소작업대의 가장 큰 위험 요소는 추락하는 것이다. 붐의 회전 시, 심하게 상하로 승하강 시, 중심축으로부터 기울어질 때 또는 작업자가 안전난간 밖으로 손을 뺄 때 작업자가 작업대에서 이탈되어 추락하는 것을 주의하여야 한다. 이에 대하여 다음의 조치가 필요하다.

- 1) 위험성평가를 통해 작업자 추락 방지 장비의 설치 확인
- 2) 개인보호구인 안전모 및 눈에 잘 띄는 안전복장착용 확인

11. 비상사태 구조절차

- 1) 비상사태 구조계획에는 발생 시 숙련된 작업자가 제어패널 또는 지상의 비상 하강 시스템을 통해 작업대를 내리도록 한다.
- 2) 비상절차에는 비상시 작업대를 내릴 수 있는 전문 서비스기술자 또는 전문가를 호출할 수 있도록 명시되어야 한다.

12. 안전작업계획서의 작성

- 1) 안전작업계획서를 작성하여 작업과 관련된 모든 사람에게 작업 및 안전에 관한 정보를 제공하여야 한다.
- 2) 작업 전에 현장 사정상 현장 접근로 변경, 지반 상태, 작업 수행 절차 또는 기상 조건 등 작업계획서상의 변경이 필요한지 검토하여야 한다.
- 3) 작업계획서와 관련하여 작업상 일어나는 문제는 즉시 보고되어야 하며 작업계획서의 변경이 필요한 경우에는 변경하기 전에 관계자의 승인을 받아야 한다.

참고 1

특수차량 공통 안전수칙

구분	안전수칙	비고
작업 전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그날의 작업을 시작하기 전 점검(안전작업 점검표 작성) 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 손상이나 누유 및 설치상태 육안조사 - 기계장치 작동 여부 - 작동규제장치(센서) 정상 여부 ○ 작업계획 수립 및 확인 	
작업 시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업장소에 차량의 위치결정은 사전에 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 평탄하고 견고한 장소에 차량을 설치 - 작업 위치에 가깝고, 더욱 안전한 조건 확보 - 위치를 정한 후 주차 브레이크와 바퀴 고임목 설치 - 아우트리거 단단히 고정 후 작업 ○ 작업장소의 안전대책을 반드시 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 주행 중 차량 등으로 인해 사고 방지로 반드시 차단 후 작업 - 작업 구간 후미에 차단 및 신호수, 작업안내 표시 확보 ○ 플랫폼, 고소작업대 탑승 시 안전장구(안전모, 안전벨트, 안전화 등) 반드시 착용 ○ 정격하중을 꼭! 준수 ○ 하부에서의 조작은 신중하게 작동 ○ 약천후 시 작업 즉시 중단 <ul style="list-style-type: none"> - 10분간 평균 풍속 10m/s, 폭우, 폭설 등 	
작업 종료	<ul style="list-style-type: none"> ○ 붐대, 작업대, 아우트리거 등 주행 자세로 되돌려 안착 ○ 주행 전 재차 격납상태를 확인 ○ 도로 법규를 준수하여 운행 ○ 법정 정기검사, 안전검사*는 반드시 실시하며 소모품 교체 등 정기점검을 통해 유지관리 	

* 「산업안전보건법 제36조(안전검사)」, 「자동차관리법 제43조(자동차검사)」, 「건설기계관리법 제13조(검사 등)」

참고 2**고소작업차 작업순서 및 주의사항****□ 작업순서**

순번	작업 공종	비고
1	○ 작업장 이동	
2	○ 작업장 안전관리 실시	
3	○ 공용장비 현장 배치 - 현장특성(도로 경사, 강풍, 우천 등) 파악 - 후미 안전관리 상황 파악 - 트리거 완전 신장	
4	○ 교량점검 작업 지시 - 점검 내용에 따른 작업시간 상이	
5	○ 작업 완료	
6	○ 공용장비 및 안전관리 작업장 철수	

□ 주의사항

순번	주의사항	비고
1	○ 플랫폼상 최대허용하중을 초과하여 탑승 불가 ※ 200kg 초과 불가	
2	○ 강풍, 우천 시 작업 불가 ※ 풍속 10m/s 이상, 우천(천둥, 번개 포함)	
3	○ 횡 방향/종방향 경사도 7° 이상 작업 불가 ※ 기준 이상에서 작업 시 고소작업차 전도 위험	
4	○ 고소작업대 탑승자는 반드시 안전장구(안전벨트 및 안전모) 착용	
5	○ 플랫폼에 탑승자가 있을 시 탑승자 안전을 위해 절대 지상에서 제어 금지	

□ 작업 시

구분	안전 수칙	비고
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 당해 장비 운전원은 작업 시작 전 반드시 현장 책임기술자와 사전에 차로 차단 안전관리 방법, 차단 위치 및 거리 등을 협의한다. - 협의 일정 : 작업 시작일 전주 - 협의 대상 : 수탁부서 책임기술자, 현장 차단 업체 관계자 등 	
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교량 등 현장 안전관리(차단)는 수탁사업 부서에서 계약 및 시행 	
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차단 구간 내 작업 차량 진입할 때 진입로 확보(라바콘 제거 등) 및 차량 유도(차단 업체) 	
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장 안전관리를 위한 전담 신호수 등 1명 상시 배치(차단 업체) 	
5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장 내 싸인카 등 장비 배치 요령 숙지 - 안전관리장비는 현장(터널, 교량, 도로 등) 상황을 고려하여 적정위치에 배치 ※ 고속도로 공사장 교통관리 기준 준용 	
6	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업 구간 및 차로 환경 파악 - 현장 주변 시설 환경 파악(차로수, 커브, 기울기, 회차로 등) - 작업 구간 로드뷰 사전 검색 	
7	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업 구간에 관계자 외 절대 출입 금지 	

□ 장비 확인 시

구분	안전 수칙	비고
1	○ 타이어, 차량 등화 장치, 제동장치 등 운행 전 차량 정비 철저	
2	○ 상부 유압장치, 스테빌라이징 트롤리 등 작업 전 플랫폼 장치 정비 철저 ※ 스테빌라이저 작동 전 차량이 견고한 지면에 안착 여부 확인 철저	
3	○ 차량 주정차 필요할 때 하차 후 차량 움직임을 예방하기 위한 안전조치 철저 ※ 차바퀴 고임목 설치, 엔진 정지 및 브레이크 잠금 등	
4	○ 현장 작업 시 안전모, 안전화, 안전조끼 등 착용	
5	○ 작업 전 고소작업대 및 기기의 기능, 손상검사 시행 철저	
6	○ 고소작업대가 작동하는 동안 작업에 방해가 될만한 요소(장애물 등)에 사전 확인 ※ 작업대는 절연처리가 되지 않아 주변 전선 등 특히 주의	

참고 3

고소작업(대)차 안전 작업 점검표

고소작업대 및 교량 점검(차) 안전 작업 점검표

점검 시기 작업 전 점검 점검자 점검 일자

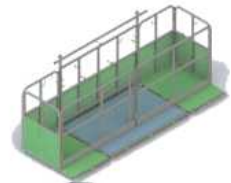
구분	번호	점검 내용	점검 결과	조치 사항
운전자격 적정여부	1	운전원 면허 자격 여부 [10t 미만 : 1종 보통면허, 10t 이상 : 1종 대형면허]		
안전장치 설치 및 사용상태	2	붐 길이, 각도센서 작동상태		
	3	아우트리거 근접센서* 작동상태 * 아우트리거 지면 접촉상태 정상 설치 확인 장치		
	4	작업대[탑승함] 로드셀* 작동상태 * 작업대의 하중감지장치[정격하중의 120%를 초과 시 정지]		
	5	자동안전장치* 작동상태 * 붐 상승상태에서 아우트리거가 작동되지 않는지 확인 장치		
	6	모멘트 감지장치/과상승 방지 장치 작동상태		
목적 외 사용금지	7	임의 개조 및 안전장치 해제 사용금지		
작업 운행의 안전성	8	붐, 작업대 연결부, 턴테이블의 균열 및 체결 볼트 풀림 상태		
	9	붐 인출 와이어로프/체인 마모 및 단선 상태		
	10	작업대 고정볼트 체결 및 안전난간 설치상태 * 작업대 탑승작업 시 안전대 사용		
	11	운전석 조작장치 및 제동장치 등 작동상태		
	12	아우트리거 설치상태 [견고한 지반, 지반 침하 방지조치 및 받침대 확보]		
안전 작업을 위한 준수사항	13	안전인증[KCs] 표시 및 안전검사[차량탑재형] 확인 * '09.7.1 이후 출고 기준[안전인증], '16.8월 안전검사 시행		
	14	유도자 및 신호수 배치[작업지휘자] 유무 확인		
	15	작업장소의 사전 조사 및 작업계획서 작성		
	16	수리·점검항목 등 이력기록 관리상태		



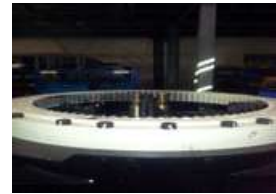
고소작업대(차) 안전점검 체크포인트

주요 사고유형

- ✓ 작업대에서 근로자가 실족하여 개구부로 떨어짐
- ✓ 작업대가 상승 중 근로자가 난간과 다른 물체(건물 등) 사이에 끼임
- ✓ 지반 침하 또는 작업대 적재하중 초과로 고소작업차가 넘어짐
- ✓ 붐과 작업대 연결부분 파단으로 떨어짐
- ✓ 붐이 고압선에 접촉되어 감전, 떨어짐



작업대 안전난간



턴테이블 볼트체결



붐 인출 와이어 점검



붐 작업대 연결부 등 점검

안전 점검사항

- ✦ 안전장치 부착 및 작동 여부
 - 작업대[탑승함] 로드셀, 모멘트 감지장치 등
 - 자동안전장치, 아웃트리거 근접센서 등
- ✦ 고소작업대(차) 용도 외 사용 여부
 - 임의 개조 및 안전장치 해제 사용금지
- ✦ 구조부 외관 상태 확인 여부
 - 붐 작업대 연결부, 턴테이블 붐 인출 와이어로의 균열 볼트체결 용접부 등
- ✦ 유도자 및 신호수 배치 유무
- ✦ 작업대 고정볼트 체결 및 안전난간 설치 유무
- ✦ 아웃트리거 정상 펼침 상태[지반 침하방지조치 및 받침대 확보]
- ✦ 안전인증(09.7.1 이후 출고 차량) 및 안전검사(차량탑재형 '168월 시행) 확인
- ✦ 고소작업차 제원, 작업방법, 작업범위 등 작업계획 및 대책수립 여부

잠수작업을 위한 안전보건 지침

2021.12.



국토안전관리원

Korea Authority of Land & Infrastructure Safety

Reference : Code of Practice For Inland Diving and Inshore Diving, 2018

목 차

1. 도입	1
2. 정의	2
3. 적용	5
4. 개인의 의무	7
5. 발주자의 의무	10
6. 잠수 계약자의 의무	13
7. 잠수 프로젝트 계획과 위험성평가	15
8. 잠수 방법	21
9. 잠수와 관련된 위험	27
10. 잠수팀과 연계된 작업	41
11. 의사소통	46
12. 비상 및 응급조치	48
13. 플랜트와 장비	55
14. 잠수 감독자	62
15. 잠수부	69
부록 1: 잠수 프로젝트 계획	72
부록 2: 잠수 활동 기록에 필요한 사항	75
부록 3: 잠수부의 개인 로그 복을 위해 필요한 사항	77

배경

- 1.1 작업 목적의 잠수는 위험한 활동일 수 있다. 잠수부들은 익사 가능성 뿐만 아니라 압력, 환경조건, 잠수위치, 수행 중인 작업 및 사용 중인 장비와 관련된 위험 요소도 포함된다. 그러나 적절한 계획과 적절한 안전 예방책을 마련하면 안전하게 잠수작업을 수행할 수 있다.
- 1.2 일반적으로 잠수부들은 잠수하는 것이 아니라 물속에서 작업을 수행하도록 고용된다. 예를 들어, 이러한 업무는 토목분야의 수중조사 또는 과학분야의 연구를 위한 작업이 포함될 수 있고 잠수는 이러한 작업을 수행하기 위해 이용되는 수단으로 간주할 수 있다.
- 1.3 이 지침은 특히 내륙 잠수 또는 연안 잠수 프로젝트와 관련이 있다.

지침의 상태 및 범위

- 1.4 이 지침의 목적은 잠수작업의 안전관리에 대한 실질적인 지침을 제공하는 것이다.
- 1.5 이 지침은 잠수 계약자·수급인, 잠수 감독자, 잠수부 및 기타 내륙 및 연안 잠수작업과 관련 있는 사람들을 대상으로 한다.
- 1.6 작업으로 하는 잠수는 광범위한 산업안전의 적용을 받을 수 있다. 이 지침과는 별도로 잠수와 관련된 규정 및 기타 보건 및 안전 관련 법률이 적용될 수 있다.

- 2.1 여기에 나타낸 정의는 이 지침만을 위한 것으로 선택된 용어로 잠수작업과 관련된 규정 및 지침과는 다를 수 있고 법적인 정의는 포함하지 않는다.
- 2.2 잠수부는 작업 과정에서 잠수하는 사람을 의미한다.
- 2.3 작업은 고용계약이 체결되어 있고 잠수부들이 고용주와 근로자 간의 관계에서 일하는 것을 의미한다. 그것은 직원으로 일하는 것을 의미할 수도 있고 자영업자로 일하는 것을 의미할 수도 있다. 이 항은 고용된 근로자로서 임무의 일부로 잠수하는 잠수부들을 포함한다. 또한 자영업 잠수부로 일하기 위해 전념하는 동안 스스로 사업을 하는 잠수부도 포함된다. 잠수는 근로자나 자영업자의 주요 업무 활동일 필요는 없다.
- 2.4 내륙 잠수는 2.6항을 고려하여 부두, 항구, 만, 정박지, 방파제, 교각, 강, 암거, 운하, 호수, 연못, 저수지 내부 또는 그 내부를 포함하여 국가의 내부 또는 내수에서 잠수하는 것을 의미한다.
- 2.5 근해 잠수는 2.6항을 고려하여 국가의 영해(일반적으로 저수위에서 12海里) 내에서 잠수하는 것을 의미한다.
- 2.6 내륙 잠수 및 근해 잠수에서 아래와 같은 잠수 프로젝트는 포함되지 않는다.
- 1) 50m보다 깊은 곳
 - 2) 폐쇄형 잠수 또는 포화 잠수기술이 사용되는 경우
 - 3) 동적 포지셔닝을 사용하여 스테이션을 유지하는 선박에서

- 4) 가스, 석유 또는 해양 설비 및 부유 구조물과 관련하여
- 5) 파이프라인 및 케이블 작업과 관련
- 6) 바람, 파도, 조수 또는 조류로부터 전력을 생성하는 구조물과 같은 대체 에너지 자원과 관련하여 이러한 잠수 프로젝트는 해양 잠수 실행 강령에 제공된다.

2.7 유자격자는 잠수 중 작업에 대한 고려와 수행하는 업무의 중요도나 위험을 고려하여 충분한 훈련, 자격, 경험과 지식을 보유한 자를 말한다.

2.8 잠수작업은 잠수 감독자 한 명이 안전하게 감독할 수 있는 잠수 프로젝트 계획에서 확인된 잠수 프로젝트의 일부이다. 작업은 여러 번의 잠수 또는 한 번의 잠수로 구성될 수 있다. 일반적으로 작업의 이 부분이 무엇인지 명확하지만, 작업, 현장 조건, 잠수 방법 및 기술과 같은 요소가 결정에 기여한다. 예를 들어, 28일 잠수 프로젝트는 40개의 작업으로 구성될 수 있다. 잠수팀의 구성원은 잠수를 위한 장비 또는 직원을 준비하기 시작한 시간부터 관련된 일상적인 감압이 완료될 때까지 잠수작업에 참여한다.

2.9 잠수 프로젝트는 기간과 관계없이 전체 잠수작업에 사용되는 용어로 잠수 프로젝트의 규모에 따라 하나 이상의 잠수작업으로 구성될 수 있다. 마지막 잠수부가 대기압으로 돌아간 후에 잠수 프로젝트가 반드시 완료되는 것은 아니다. 많은 감압 절차는 잠수부가 감압병 증상의 치료가 필요한 때를 대비하여 지정된 시간 동안 압박실 근처에 있어야 한다. 잠수 프로젝트는 해당 기간이 만료된 후에만 완료된다.

2.10 압박 챔버는 적절한 경우 재가압 챔버, 감압 챔버, 고압 챔버 또는 고압 산소 요법 챔버를 의미한다. 이러한 용어는 압축 챔버가 설계된

다양한 목적을 반영한다.

- 2.11 물은 예를 들어, 하수 또는 화학물질을 포함하여 잠수가 발생할 수 있는 모든 유형의 액체를 의미한다.
- 2.12 사업주의 의무와 관련하여 합리적으로 실행 가능한 것은 사업주가 필요한 보호 및 예방 조치를 취함으로써 모든 주의 의무를 수행하고, 관련 작업장소에서 사고 또는 부상을 초래할 수 있는 안전 및 건강에 대한 위험을 파악하고, 평가한 것을 의미한다.

3.1 잠수 지침은 잠수부가 작업하는 잠수 프로젝트에 적용할 수 있다.

3.2 이 지침은 내륙 및 연안 잠수 프로젝트에 적용된다.

- 1) 선박 유지 또는 수리
- 2) 구조 작업
- 3) 건물, 건물 또는 구조물의 검사
- 4) 건설 또는 엔지니어링 작업
- 5) 과학 연구 및/또는 과학 교육
- 6) 정부 부처 직원이 수행하는 수중작업
- 7) 기타 작업 관련 내륙 및 근해 잠수 프로젝트

3.3 잠수 지침은 한 명 이상의 잠수부가 고용되어 있고 수중 호흡 장치를 사용하는 잠수작업에 적용할 수 있다. 그들은 고용된 잠수부와 자영업 잠수부에게 같이 적용된다.

3.4 잠수 지침은 잠수팀의 일원이 아니더라도 행동이 잠수 프로젝트의 안전에 영향을 미칠 수 있는 사람들을 포함한다. 이러한 사람은 잠수 프로젝트를 발주한 도급인, 잠수 작업장 소유주(관리주체), 장비 공급업체 및 잠수 선박 운영자이다.

혼합 잠수팀

3.5 팀이 조직에 속해 있는 잠수부와 조직에 속해 있지 않은 잠수부로 구성된 혼합 잠수팀의 경우, 잠수 규정은 조직에 있는 잠수부에게 적용된다. 나아가 근무 중이 아닌 잠수부(예: 잠수부가 1명 이상 근무

하기 때문에 잠수 프로젝트 계획은 모든 잠수부에게 적용된다)에 대해서도 지침의 일반 의무 및 안전관리 요구사항을 적용한다. 근무 중이 아닌 잠수부에게는 공인된 의사의 건강 진단 요건 등 잠수부의 개별적인 요건이 적용되지 않는다. 작업장소에 적어도 한 명의 잠수부가 있다. 잠수부에 대한 승인된 의료 검사관의 건강 진단을 받아야 하는 요구사항과 같은 잠수부에 대한 개별 요구사항은 잠수부에게 적용되지 않는다.

- 3.6 근무 중이 아닌 잠수부는 잠수 규정 및 관련 지침, 규정 등이 준수되는지 확인하기 위한 합리적인 조치를 하기 위해 잠수 지침에 따른 일반적인 의무를 이행하여야 한다.

압축 챔버 및 고압 치료의 사용

- 3.7 잠수 계약자의 통제하에 있는 잠수 프로젝트 내에서 압축 챔버의 사용은 잠수 지침의 적용을 받는다. 그러나 병원이나 다른 치료 장소에서 고압 치료를 받는 사람들은 지침의 범위를 벗어난다. 이것은 다른 기관이 잠수부의 치료에 관여할 때 책임의 중복을 피하기 위한 것이다.
- 3.8 해당 잠수 프로젝트를 위해 잠수 계약자가 아닌 사람이 제공한 압축 챔버에서 고압 처리가 제공되어야 하는 경우, 이에 대한 조치는 잠수 프로젝트 계획에 포함되어야 한다. 잠수 지침은 다른 사람이 제공한 고압 치료에는 적용되지 않는다.

4.1 잠수 규정에 따른 주요 의무는 잠수작업을 수행하는 수급인에게 있다. 또한, 다른 인원(도급인, 잠수부, 잠수지역 관리자, 잠수 선박 운영자 포함)도 안전한 잠수 프로젝트를 보장하기 위한 지침으로 잠수 지침에 따라 일반적인 의무를 수행할 수 있다.

4.2 잠수팀 이외의 외부 사람들의 행동과 활동이 잠수팀의 안전에 영향을 미칠 수 있으므로 외부의 사람들은 잠수 규정을 준수할 책임이 있다.

- 1) 잠수 프로젝트를 수행하는 수급인과 계약을 체결한 도급인
- 2) 고객을 위한 작업을 수행하고 잠수 수급인의 작업을 감독하는 건설, 조사 프로젝트의 주 도급인/프로젝트 감독자
- 3) 고객, 소유자, 계약자 또는 대리인을 대리하는 컨설턴트
- 4) 잠수가 시작되는 선박 또는 부유식 구조물의 선장, 선박 또는 부유식 구조물을 제어하고 선박 또는 부유식 구조물 및 그 안에 있는 모든 인원의 안전에 대한 전반적인 책임을 지는 자
- 5) 그 밖의 행위 또는 부재로 인해 잠수 프로젝트의 안전에 영향을 미칠 수 있는 자

4.3 위에서 설명된 자들은 잠수 규정과 이 행동 규정을 준수하는 데 필요한 조치를 신중하게 고려해야 하며, 적절한 경우 다음 사항을 수행하여야 한다.

- 1) 선정된 잠수 수급인이 잠수 지침을 준수할 수 있도록 합리적인 조치를 한다.

- 2) 잠수팀의 건강과 안전에 영향을 미칠 수 있는 다른 사람 또는 기타 관련 법률에 따라 수행한 위험성평가 결과를 잠수 수급 계약자에게 제공한다.
- 3) 비상시 잠수 감독자 또는 잠수 계약자에게 시설을 제공하고 모든 합당한 지원을 제공하는 데 동의한다(잠수 프로젝트에는 이를 반영해야 함).
- 4) 도급인의 관리하에 있는 지역 또는 시설물의 알려진 수중 또는 수중 품목이 잠수팀에 위험을 일으킬 수 있는지를 고려하고(예 : 잠금장치, 보, 흡인 또는 난류를 유발하는 취수 지점, 선박 프로펠러, 자동으로 작동을 시작할 수 있는 장비, 화학적 위험, 잔해 또는 비계) 잠수 계약자에게 그러한 위험의 위치와 특성을 알린다. 잠수 계약자는 또한 적절한 시기에 이러한 정보에 대한 상세한 변경 사항을 제공하여야 한다.
- 5) 인근의 다른 활동이 잠수 프로젝트의 안전에 영향을 미칠 수 있는 것을 고려한다(예 : 낚시, 선적 또는 선박 하역, 말뚝 작업, 지진 또는 철거 활동 등).
- 6) 잠수 활동을 포함하는 공식적인 통제 시스템이 있는지 확인한다. (예를 들어 작업 허가 및/또는 잠수 허가 시스템)
- 7) 잠수 계약자에게 건강에 위험을 줄 수 있는 물질(예: 하수 또는 화학물질)에 대한 세부 사항을 제공한다. 이 정보는 잠수 계약자가 관련 위험 평가를 수행하도록 허용하는 시간 및 필요한 경우 대응하여 적절한 조치를 할 수 있도록 서면 또는 전자파일로 충분히 제공되어야 한다.
- 8) 잠수 감독자는 변화에 대한 통제권이나 지식(예를 들어, 항구나 강에서의 선박 이동)이 있는 한 잠수 운영에 영향을 미칠 수 있는 변경 사항을 계속 통지하여 잠수 장소가 위험에 처하거나 위험해지면

즉각 작업을 중지한다.

9) 사고나 부상으로부터 작업자를 보호하기 위해 잠수 프로젝트에 참여하거나 연관된 자와 협력하여야 한다.

4.4 다른 그룹의 사람들(예: 부두 관리자)은 아래의 잠수에 대한 권한을 가질 수 있다. 잠수 지침 이외의 법률의 항구 조례에 따라 승인이 필요할 수 있다. 잠수 전에 부두 관리자나 부두 관리주체 등에 의해 통제되는 지역에서 잠수를 수행할 수 있다.

4.5 잠수 감독자, 잠수 및 잠수 프로젝트에 직간접적으로 관련된 자(선박 작동자, 크레인 작동자, 화물차 운전자, 유지관리인력 포함)는 자신의 작업과 수행 방법이 안전에 영향을 미치지 않도록 해야 한다. 잠수작업에 사용되는 선박의 선장과 선원은 운항과 관련된 관련 법규를 준수하는지 확인해야 한다.

4.6 작업 중인 잠수팀 이외에 다른 잠수팀이 근처에서 작업하는 경우 팀 간에 적절한 협력과 협의해야 한다. 그렇지 않으면 모두의 안전, 건강복지가 위협에 처할 수 있다.

- 5.1 발주자는 잠수 프로젝트를 의뢰한 주체로 도급인은 잠수 규정이 준수될 수 있도록 합당한 조치를 해야 할 의무가 있다.
- 5.2 발주자의 다양한 유형이 있으며 몇 가지 예는 다음과 같다.
- 1) 수중의 교량 교각 등을 검사하기 위해 잠수부를 데려오는 도로 관리 주체
 - 2) 잠수부가 선박 밑에서 검사해야 하는 항구 또는 선박 회사
 - 3) 요트 소유주, 어부, 선착장 또는 잠수부를 데려오는 보험 회사
 - 4) 수중 환경을 수행하기 위해 잠수부를 데려오는 회사
 - 5) 과학 또는 고고학 조사 또는 연구 프로젝트
- 5.3 발주자는 작업에 대한 건강 및 안전 사양을 포함하여 작업 범위를 명확하게 정의해야 한다. 발주자는 잠수 프로젝트를 수행하는 잠수 계약자가 책임자를 서면으로 임명하도록 한다. 잠수 계약자는 잠수 프로젝트에 대한 전반적인 책임을 진다.
- 5.4 발주자는 잠수 계약자로부터 약속을 수락한다는 서면 확인을 받고, 잠수 계약자가 지정되지 않은 상태에서 잠수작업을 진행해서는 안 된다.
- 5.5 발주자는 잠수 프로젝트를 수행하는 잠수 계약자의 역량을 확인해야 한다. 발주자는 특히, 수행할 작업에 대한 적절한 교육, 지식, 경험 및 자원과 관련하여 잠수 계약자의 능력에 대해 합리적인 질문을 해야 한다.
- 5.6 잠수 계약자의 역량에 대한 발주자의 질문 범위는 특정 잠수

프로젝트의 규모, 복잡성, 위험 등이며 이러한 질문에는 다음 사항에 관한 질문 및 증거 찾기가 포함될 수 있다.

- 1) 잠수협회와 같은 전문적인 산업 단체의 회원
- 2) 특히 프로젝트의 성격과 관련하여 잠수 및 작업에 대한 지식
- 3) 안전 및 보건지식, 자격 및 훈련(예: 잠수 규정, 공식 보건 및 안전교육)
- 4) 안전 기록 및 규정 준수의 증거(예: 사고 또는 사건에 대한 문의, 보건 및 안전 당국에서 발행한 통지)
- 5) 잠수 방법 및 수행 중인 작업에 대한 자격, 훈련 및 경험을 갖춘 작업자의 가용성
- 6) 장비를 포함하여 프로젝트에 사용할 수 있는 자원
- 7) 안전관리시스템의 증거(예: 최고경영자의 안전보건방침) 및 안전보건 경영시스템 공식 인증 자료
- 8) 이전 도급사업 실적 등

5.7 발주자는 잠수 계약자와 협력하고 필요한 정보(예: 수심, 환경조건, 위험성 평가에 대한 정보)를 제공하여 잠수 계약자는 잠수 지침에 따른 의무를 이행할 수 있도록 해야 한다.

5.8 발주자는 합리적으로 실행 가능한 한, 작업 장소(구역)가 안전한지 확인하고 잠수 계약자에게 위험(예: 수중 장애물 또는 오염된 물과 같은 가능한 건강 위험)에 대한 정보를 제공해야 한다. 또한, 수급인이 합리적인 문의를 한 경우 그에 대한 충분한 정보를 제공해야 한다.

5.9 잠수 프로젝트의 목적을 위해 도급인이 제공한 모든 플랜트 또는 장비는 다음과 같다. 사용이 쉽고 안전하게 사용할 수 있으며 견고한 구조 및 적합한 소재, 양호한 작업 상태를 유지하고, 목적을 위해 잘 맞고 유지되어야 한다.

5.10 발주자는 그들의 통제하에 있는 어떠한 활동도 잠수부들의 안전에

영향을 미치지 않도록 보장해야 한다. 잠수부가 위험으로부터 보호되지 않은 한(위험요인에 대한 lockout-tagout), 잠수부가 작업장소 근처의 장비로 건강 및 안전에 위험이 발생할 수 있는 경우 잠수를 해서는 안 된다.

- 5.11 발주자는 잠수부와 발주자 근로자의 작업이 조정되도록 해야 한다 (예: 작업을 재개하거나 lockout-tagout을 제거하기 전에 잠수가 완료되고 모든 잠수부와 장비가 해당 지역에서 벗어나게 해야 한다).
- 5.12 잠수 프로젝트를 서두르면 사고로 이어질 수 있는 만큼 현실적인 시간대가 합의되어야 한다. 잠수 수급인이 위험성평가를 수행하고 작업을 안전하게 수행할 수 있도록 충분한 시간이 허용되어야 한다.
- 5.13 비상시 제공될 시설 및 지원은 발주자와 잠수 계약자가 사전에 합의하여야 한다. 그런데도, 지금으로서는 합리적으로 실행 가능하고 안전한 경우, 발주자는 잠수 감독자를 지원해야 한다.

6

잠수 계약자의 의무

- 6.1 잠수작업을 수행하는 잠수 계약자는 안전한 잠수작업이 수행되도록 잠수 지침에 따라 주요한 책임과 의무가 있다.
- 6.2 잠수 지침은 각 잠수 프로젝트에 대해 한 명의 잠수 계약자를 지정하도록 요구한다. 잠수 계약자는 일반적으로 잠수 프로젝트에 참여하는 잠수부의 고용주이거나 또는 고정적이거나 기타 금액으로 잠수 프로젝트를 관리하고 장비를 공급하는 자이다.
- 6.3 잠수 계약자의 책임은 다음 사항을 보장하는 것이다.
- 1) 잠수 프로젝트가 적절하고 안전하게 계획, 관리 및 수행되도록 한다.
 - 2) 비상 계획 및 절차를 포함하여 잠수 프로젝트 계획이 준비되도록 한다.
 - 3) 잠수 규정에 따라 위험성평가를 실시한다.
 - 4) 잠수할 장소가 적합하고 안전하며, 특히 비상사태 시 잠수부의 접근과 회복을 위한 적절한 준비가 되어 있는지 확인한다.
 - 5) 잠수 감독자와 잠수팀은 잠수작업에 대해 충분히 설명을 들어야 하고 전체 잠수 프로젝트 계획에 참여하고 그 내용을 알고 있어야 한다.
 - 6) 잠수 프로젝트를 수행할 수 있도록 잠수 팀에 충분한 인원이 있어야 한다.
 - 7) 잠수 프로젝트를 수행하기 위한 유자격자, 잠수 방법과 실제 작업을 고려한다.
 - 8) 잠수 감독자는 서면으로 임명되며, 통제 범위가 문서화 되어야 한다.
 - 9) 응급처치 및 의료를 위한 적절한 배치, 인력 및 장비 준비

- 10) 적절하고 충분한 호흡 가스와 설비 및 장비 제공과 적절하고 올바르게 유지관리, 검사, 검사 및 테스트
- 11) 합리적으로 실행 가능한 범위 내에서 잠수부들은 의학적으로 잠수할 수 있다.
- 12) 잠수 프로젝트의 필수 세부 사항을 포함하는 잠수작업 기록이 보관된다.
- 13) 적절하고 충분한 개인 부양 장치/구명조끼를 사용할 수 있고 착용할 수 있다. 필요할 때 잠수 보트에 탑승한다.
- 14) 모든 역할, 책임 및 보고 구조가 명확하게 문서로 만들어져야 한다.
- 15) 합리적으로 실행 가능한 한, 잠수 프로젝트 계획 및 기타 모든 관련 법률이 준수되고 있다.

6.4 잠수 계약자는 위험성평가를 고려하여 얼마나 많은 위험과 관련 되는지를 결정해야 하고, 잠수 프로젝트는 세분화되어야 하며, 각각의 잠수 프로젝트를 감독하기 위해 유능한 잠수부 감독자를 임명해야 한다.

6.5 잠수 운영은 잠수 감독자 1명이 한 번에 안전하게 감독할 수 있는 잠수 프로젝트의 비율이다. 한사람에 의해 안전하게 감독될 수 있는 잠수 운영을 결정할 때 고려해야 하는 요소는 작업 과제 잠수 장소, 상태 그리고 팀의 인원수이다.

6.6 잠수 계약자는 잠수 프로젝트의 모든 부분이 다음과 같은지 확인할 책임이 있다. 프로젝트에 관련된 경우, 동시에 하나 이상 잠수작업이 수행되고, 잠수 수급인은 적절한 조정이 이루어지도록 할 책임이 있다.

6.7 잠수 계약자는 잠수 후 2년 동안 잠수작업 기록을 보관해야 한다.

- 7.1 사전 계획은 모든 잠수 프로젝트의 안전과 성공에 매우 중요하다. 모든 잠수 프로젝트는 계획, 조직, 관리가 잘 수행되어야 한다.
- 7.2 잠수 계약자는 잠수 프로젝트를 계획하고 위험성평가(표 1 참조)를 수행하고 잠수 프로젝트 계획을 준비할 책임이 있다.
- 7.3 잠수 프로젝트를 평가하고 계획할 때 프로세스를 다음 범주로 나누는 것이 유용할 수 있다.
- 일반
 - 사전 잠수
 - 잠수 중
 - 잠수 후

위험성평가

- 7.4 잠수작업을 수행하기 전에 제안된 활동과 관련된 위험을 식별하고 현장 고유의 위험과 위험을 식별하기 위해 위험성평가를 수행해야 한다. 잠수작업을 도급받은 잠수 계약자는 수행해야 하는 작업에 대한 위험성평가를 수행해야 한다. 잠수 계약자는 잠수 감독자에게 작업계획서를 제출한다. 잠수 감독자는 위험성평가를 실시하고 변화하는 상황을 고려하여 장소와 날짜를 구체적으로 작성한다. 발주자는 일반적으로 작업장별 위험성평가에 관여한다.

표 1. 위험성평가 절차

1 위험 식별	상해나 부상을 유발할 수 있는 사항 확인
2 위험성 추정	어떻게 누가 어느 정도 해를 입을 수 있는지 고려하고 발생할 수 있는 사망, 질병 또는 부상의 위험을 평가한다.
3. 위기 통제	합리적으로 실행 가능한 한 낮은 수준으로 위험을 제거하거나 줄이기 위한 통제 조치를 시행한다.

7.5 위험성평가를 수행할 때 다음 사항을 고려한다.

- 1) 잠수 방법 및 장비
- 2) 잠수팀: 잠수부 및 기타 팀원, 그들의 능력, 안전하게 작업을 수행하는 데 필요한 인원의 수 및 모든 의학적 및 생리학적 고려 사항
- 3) 잠수 유형: 최대 수심 및 해당하면 작업 기간 중 최대 조수간만의 최대 수심 및 제안된 잠수작업을 완료하는 데 예상되는 시간
- 4) 수행할 작업
- 5) 작업 장비와 도구

7.6 위험성평가는 다음을 고려하여 잠수작업에 가장 적합한 잠수 방법을 결정해야 한다.

- 1) 잠수부가 수행해야 하는 작업의 유형
- 2) 필요한 장비
- 3) 최대 깊이
- 4) 잠수부가 작업할 조건
- 5) 다양한 호흡 장치의 고유한 위험과 한계

7.7 위험을 평가할 때 기존 예방 조치가 적절한지 또는 사고나 부상을 방지하기 위해 더 많은 조치를 해야 하는지를 고려해야 한다.

표 2. 예방 원칙 및 잠수 활동에 적용 가능한 사항

위험 회피	<p>위험 수준을 허용 가능한 수준으로 제어할 수 없는 잠수는 회피</p> <ul style="list-style-type: none"> 가능한 경우 잠수부 대신 다른 작업 방법을 사용(예: 원격 제어 TV 시스템, 원격 작동 차량, 선박을 드라이 독으로 이동하거나 해당 지역의 배수).
피할 수 없는 위험 평가	<ul style="list-style-type: none"> 잠수를 피할 수 없는 경우 위험성평가 실시 위험성 평가를 수행하고 적절한 통제 조치를 하고 위험에 대한 노출의 정도와 기간을 예방하거나 최소화 위험 평가 결과에 따라 잠수를 계획하고 준비
근원적인 위험과 전투	<ul style="list-style-type: none"> 가장 안전한 잠수 방법을 사용 적절한 잠수 팀 규모를 확인 공장, 장비 및 절차가 위험을 최소화하도록 설계되었는지 확인 모든 잠수팀원과 기타 관련 당사자 사이에 적절한 의사소통 수단 제공 규제 요구사항, 관련 표준 및 제조업체의 권장 사항에 따라 모든 플랜트와 장비를 유지관리, 검사, 검사 및 테스트 식별된 위험으로부터 사람들을 접근 제한 필요한 곳에 잠금-표지 절차를 시행 잠수부가 안전한 장소로 안전하게 돌아갈 수 있도록 충분한 호흡 가스를 공급하고 가스의 구성과 품질이 올바른지 확인
개인에 맞게 작업 조정	<ul style="list-style-type: none"> 잠수부의 슈트가 잠수부에게 맞는 크기인지 확인 잠수작업이 잠수부의 능력에 맞는 지 확인 잠수부의 도구와 장비가 잠수부에게 인체 공학적으로 적합한지 확인 개별 개인 보호 장비(PPE)를 사용하는 경우 적절하게 설계되고 크기가 조정되었는지 확인
작업장소를 기술 발전에 맞게 조정	<ul style="list-style-type: none"> 현재 유효한 잠수 장비를 사용하십시오. 최신 표준 및 업계 모범 사례를 최신 상태로 유지
위험물/작업 시스템 교체	<ul style="list-style-type: none"> 공장과 장비를 유지 관리하고 안전하지 않은 품목을 교체 정기적으로 업무 시스템을 검토하고 필요에 따라 업데이트
집단 보호 조치 이행	<ul style="list-style-type: none"> 잠수부뿐만 아니라 모든 사람을 위한 보호조치를 마련(예: 소음, 미끄러짐 및 넘어짐으로부터 모두 보호). PPE를 공유하는 경우 적절한 위생 조치를 제공
예방 정책 개발	<ul style="list-style-type: none"> 안전한 작업 시스템을 문서화. 문서화된 비상 계획을 수립 위험 평가 및 잠수 프로젝트 계획을 문서화
훈련과 교육	<ul style="list-style-type: none"> 사람들이 할당된 작업에 대한 적절한 교육(예: 응급처치, 응급 산소 응급 처치, 보트 취급, 수동 취급, 잠수부 구조/복구), 자격 및 경험이 있는지 확인 모든 잠수부가 잠수 프로젝트 계획에 익숙하고 자신의 역할과 책임을 알고 있는지 확인 직원이 PPE의 제한 사항을 알고 있는지 확인 잠수팀 구성원이 잠수 감독자의 지시를 따르도록 할 것.

- 7.8 안전한 작업을 실행하는 데 있어, 프로젝트 위험성평가는 위험이 미미하더라도 정기적으로 검토하여 여전히 적절하고 수정할 필요가 없는지 확인해야 한다.
- 7.9 잠수 규정에 따른 위험성평가는 산업안전보건법 및 관련 규정에 따른 평가를 수행할 의무를 포함한다. 수행되는 다른 평가에서 해당 평가가 계속 유효한 한, 평가는 반복해서 하여야 한다.

잠수 프로젝트 계획

- 7.10 잠수 프로젝트 계획의 목적은 각 잠수부가 위험에 노출되는 정도와 기간을 최소화하는 것이다. 이 계획은 수행해야 할 작업과 필요한 안전 예방 조치에 대해 위험성평가에서 얻은 정보를 바탕으로 잠수부와 잠수팀에 브리핑하는 데 사용한다. 잠수 프로젝트 계획은 식별된 위험과 평가된 위험을 통제하는 방법을 명시해야 한다. 계획의 세부 사항과 규모는 잠수 프로젝트의 성격과 규모에 따라 달라진다.
- 7.11 잠수 프로젝트 계획은 위험성평가를 준비하면서 수행한 계획의 결과를 기록해야 한다. 여기에는 잠수 프로젝트 참여자 모두의 건강과 안전을 도모하기 위해 잠수 프로젝트 참여자 등이 잠수 프로젝트에 필요한 모든 정보와 지침이 포함되어야 합니다.
- 7.12 잠수 프로젝트 계획에는 다음을 포함한 잠수 수급인의 표준 운영 규칙이 포함될 수 있다. 통제 조치를 포함하는 일반적인 위험성 평가 및 문서화된 작업절차계획에는 작업에 대한 설명이 포함되어야 하고 잠수 프로젝트가 잠수작업으로 분류되는 방법을 식별해야 한다. 잠수 감독자와 상의하고 작업, 현장 조건 및 잠수 방법을 고려하여 계획은 몇 명의 잠수 감독자가 필요한지 확인해야 한다.

- 7.13 각 문서에는 작성 날짜가 표시되어야 한다. 또한 잠수 프로젝트 계획, 잠수 장소 및 특정 위험 평가에 대한 검토가 언제 어떻게 수행되어야 하는지 설명해야 한다.
- 7.14 잠수 프로젝트 계획은 특정 작업의 필요뿐만 아니라 사용할 잠수 방법 및 기술의 일반 원칙을 포함하고 제공해야 한다. 부상당한 잠수부 및 또는 의식이 없는 잠수부를 물에서 구조하는 것을 포함하여 예측 가능한 비상사태에 대한 비상절차(12절 참조) 계획을 세울 때 부록 1에 자세히 설명된 사항을 적절히 고려해야 한다.
- 7.15 각 잠수 감독자는 감독할 잠수작업과 관련된 잠수 프로젝트 계획의 해당 부분 사본을 받아야 한다.
- 7.16 잠수 프로젝트 계획을 준비할 때 관련 산업 표준, 산업 모범 사례 및 관련 기술 지침을 고려해야 한다.

익숙화

- 7.17 잠수 프로젝트가 시작되기 전에 잠수 장소에 도착할 때 잠수 팀의 모든 구성원은 잠수 프로젝트 계획, 설비, 장비 및 기타 관련 세부 사항을 숙지해야 한다. 잠수팀의 각 구성원은 자신의 임무와 잠수 중과 비상 상황 발생 시 모두 자신의 임무와 책임을 명확히 해야 한다.
- 7.18 익숙화 프로그램은 수행하기에 적절한 잠수 프로젝트 계획(예: 대규모 및/또는 복잡한 잠수 프로젝트)에 포함되어야 한다. 설명이나 교육을 수행하는 직원을 식별하고 그들의 이름을 기록해야 한다. 잠수팀의 각 개인이 익숙화 프로그램을 만족스럽게 완료했는지 기록해야 한다.
- 7.19 익숙해지는 데 필요한 시간은 각 개인의 경험과 해당 개인이 이전에

해당 위치에서 동일한 작업을 수행했거나 다른 위치에서 유사한 작업을 수행하였는지에 따라 달라진다.

체크리스트 사용

7.20 잠수 프로젝트에는 여러 단계의 순서가 포함되며 그중 일부는 복잡할 수 있다. 단계가 생략되거나 순서가 잘못될 위험이 있다. 이러한 순서의 철저함을 보장하는 적절한 방법은 관련 직원이 올바른 완료를 입증하기 위해 확인란을 선택하도록 요구하는 준비된 체크리스트를 사용하는 것이다.

- 8.1 위험성평가 과정의 일환으로 잠수 방법과 장비를 결정해야 하며 잠수 및 잠수작업에 대해 가장 안전한 잠수 방법을 선택해야 한다(7.6항 참조).
- 8.2 표면 공급 호흡 장치를 사용하는 잠수는 일반적으로 잠수 규정에 따라 잠수작업을 수행할 때 선호되는 방법이다. 잠수작업을 위한 호흡가스 소비량을 적절히 평가해야 하고 잠수부의 체격과 수중 작업의 성격, 환경에 따라 가스 소비율이 크게 달라질 수 있는 수중 호흡 장치(SCUBA)보다 선호된다. 스쿠버 잠수를 위해 깊이, 다양한 조건에서 소비율을 신뢰성 있게 평가하기가 어려워진다. 표면 공급 잠수는 잠수부에게 호흡 가스를 지속해서 공급하는 것과 같은 수준의 호흡 가스 소비 평가가 필요하지 않다.
- 8.3 스쿠버 잠수는 표면 공급 잠수보다 더 높은 위험을 수반하는 것으로 간주하기 때문에, 일반적으로 그것은 개방된 물, 온화한 조건, 그리고 30m 미만의 얕은 잠수에 대해서만 이루어져야 한다. 스쿠버 잠수는 잠수부가 위험한 수중 또는 수면 작업 활동이나 조건에 의해 부정적인 영향을 받을 수 있는 경우 잠수 방법으로 사용해서는 안 된다. 잠수부가 표면 공급 장치를 사용한다면 완화될 수 있다.
- 8.4 양성 조건은 일반적으로 맑은 물, 과도한 조류 또는 강한 조류, 간헐, 얽힘 또는 오버헤드 위험 없음, 쉬운 물 진입 및 출수로 간주한다. 덩치가 크거나 잠재적으로 위험한 동물이 없는 경우, 잠수 장소에 익숙한 잠수팀 및 작업이 길지 않고 힘들지 않은 곳으로 간주한다.

8.5 선택한 잠수 방법과 관계없이, 세 가지 중요한 요건을 충족해야 한다.

- 1) 잠수부는 안전한 장소로 돌아가기 위해 충분한 호흡 가스를 가지고 있어야 한다.
- 2) 잠수부가 곤경에 처했을 경우, 표면에 즉시 알릴 수 있는 적절한 통신 방법을 마련해야 한다.
- 3) 잠수부의 위치를 확인할 방법이 있어야 한다.

표면 공급 잠수

8.6 제8.5항에 추가하여 잠수 계약자는 최소한 다음을 보장해야 한다.

- 1) 잠수부는 전면 마스크를 착용하며, 이 마스크에는 구강 비강 어셈블리 또는 마우스피스 어셈블리가 장착되어야 한다.
- 2) 잠수부는 독립적인 2차 호흡 가스 공급원을 운반하며 잠수부는 이를 자동으로 전환할 수 있다.
- 3) 잠수부에서 지표면까지의 생명선이 있으며, 이를 관리해야 한다.
- 4) 잠수부와 적절한 양방향 음성 통신이 제공되어야 한다.
- 5) 잠수부는 그물 절단 장치를 휴대한다.
- 6) 대기 잠수부를 이용할 수 있다.

스쿠버 잠수

8.7 잠수 계약자는 항목 8.5항에 추가하여 최소한 다음을 보장해야 한다.

- 1) 잠수부는 1차 공급 장치의 고장 발생 시 즉시 독립적인 2차 호흡 가스 공급원을 이용할 수 있다.
- 2) 잠수부와 적절한 통신이 제공된다.
- 3) 잠수부는 깊이 게이지와 표면에서 부력을 유지하기 위한 적절한 수단을 갖추고 있다.

- 4) 잠수부는 그물 절단 장치를 휴대한다.
- 5) 물속에 잠수부 한 명일 경우, 표면에서 잠수부로 가는 생명선이 있고, 이를 관리하며, 표면 대기에서 사용할 수 있다.
- 6) 두 명의 잠수부가 물속에서 대기하는 잠수부 역할을 하는 경우, 잠수부들은 서로 끊임없이 통신한다.
- 7) 잠수 감독자와 잠수부 모두가 잠수 현장에서 생명줄 사용이 위험하거나 실행할 수 없는 것으로 간주할 경우, 위험성평가에서 이를 확인해야 하며 사용하지 않는 안전 사유를 상세히 설명해야 한다.

재호흡 장치를 사용한 잠수

8.8 잠수 계약자는 최소한 다음을 보장해야 한다.

- (a) 잠수부는 연결되고 준비된 호흡 가스의 독립적인 2차 공급원을 운반한다(예: 베일아웃 밸브가 통합된 베일아웃 실린더).
- (b) 잠수부와의 적절한 음성 통신 수단이 제공되어야 한다.
- (c) 잠수부는 선체에 표면에서 부력을 유지할 수 있는 적절한 수단을 갖추고 있다.
- (d) 잠수부는 잠수부의 위치 장치(예를 들어, 개인 위치, 오디오 또는 시각적 신호 전달 장치)를 갖추고 있다.
- (e) 잠수부는 그물 절단 장치를 휴대한다.
- (f) 대기 잠수부를 이용할 수 있다.
- (g) 재호흡기 제조업체의 지침, 특히 화학 스크러버의 포장에 관한 지침을 엄격하게 준수한다.

압축 공기 또는 가스 혼합물의 사용

8.9 압축된 자연 공기거나 인공혼합물이든 압력을 받아 산소와 질소의 혼합물을 호흡하는 잠수부는 깊이가 깊어질수록 산소독성과 질소 마취의 위험에 모두 노출된다. 압축 공기 또는 산소와 질소의 호흡 가스의 최대 깊이는 50m다. 권장되는 최대 산소 부분 압력은 1.4bar이다. 이 부분적인 압력은 치료적 재압박에는 적용되지 않는다.

호흡 가스 및 가스 공급 시스템

8.10 잠수부의 호흡 가스공급 중단, 부적절한 공급(부분 또는 전체 손실/사용) 또는 잘못된 설정 및 사용은 치명적일 수 있다. 잠수 프로젝트를 계획할 때 1차, 2차 치료 등 잠수 운영에 필요한 가스의 양을 계산하고 이를 제공하기 위한 절차를 명시해야 한다. 누출, 낭비 및 우발상황에 대한 허용이 이루어져야 한다. 안전 목적을 위해 허용되는 가스의 양이 최소값 이하로 떨어진다면 잠수를 중단해야 한다.

8.11 호흡 가스가 안전하게 호흡할 수 있도록 가스 순도 기준을 확인하고 유지하기 위한 절차를 제공하고 문서화해야 한다.

8.12 공기 압축기를 통해 잠수부에게 호흡 가스를 공급할 때 가스, 먼지 또는 매연에 의한 공기 공급의 오염을 방지하기 위해 적절한 예방 조치를 취해야 한다. 압축기의 공기 흡입구는 오염된 공기(예: 배기 가스 또는 인근 산업소)를 흡입하지 않도록 적절한 위치에 배치해야 한다. 섭취량은 환경 변화가 있는지 정기적으로 점검해야 한다.

8.13 압축기를 잘못 설치 또는 관리하지 않으면 일산화탄소가 발생할 수 있다. 압축기 자체는 광범위한 오염 물질을 생성하고 농축할 수 있다. 다른 산업용으로 설계된 압축기를 잠수를 위해 공기 공급에

사용해서는 안 된다.

- 8.14 각 잠수부의 호흡 가스는 모든 예측 가능한 상황에서 정확한 구성, 온도 및 흐름이어야 한다. 이 요구사항은 독립적인 1차 및 보조 공급 장치를 포함한다. 가스공급은 한 잠수부에 대한 공급 중단이 다른 잠수부의 공급에 영향을 미치지 않도록 배치해야 한다.
- 8.15 사용 중인 호흡 장치의 종류와 관계없이, 각 잠수부는 사용 가능한 1차 공급 장치의 고장 발생 시 즉시 사용할 수 있도록 독립적인 2차 호흡 가스 공급원을 확보해야 한다. 호흡 가스의 2차 공급원은 비상시 호흡 회로로 신속하게 전환할 수 있어야 하며 잠수부가 안전한 장소에 도달할 수 있는 충분한 용량을 가지고 있어야 한다.

표면 지향 잠수에 대한 노출 제한

- 8.16 잠수는 감압병(DCI)의 내재적 위험을 수반한다. 잠수부가 특정 깊이에서 보내는 시간이 제한되면 DCI 발생률이 감소한다.
- 8.17 감압이 필요한 잠수작업의 경우 공인 감압표에 따라 감압을 계획해야 한다. 감압표 이용자들은 인식표에 따른 감압이 DCI의 모든 위험을 제거하지는 않는다는 것을 알아야 한다. 많은 잠수표가 호환되지 않으므로 24시간 동안 하나 이상의 테이블을 사용하지 않도록 주의해야 한다.
- 8.18 감압 컴퓨터의 사용은 잠수작업의 맥락과 계획된 가스 소비 제한 내에서 위험을 평가해야 한다. 감압 컴퓨터가 사용되는 곳에서는 컴퓨터 장애 발생 시 적절한 백업 계획을 수립해야 한다.
- 8.19 감압 절차(감압 컴퓨터의 사용 포함)는 잠수 방법, 기술 및 사용에 대한 세부 사항에 적합해야 하며, 그 사용에 대한 세부 사항이 잠수 프로젝트 계획에 포함되어야 한다. 감압표 및 컴퓨터 사용자는

작업시간 동안 나이, 작업량과 같은 요소를 고려하지 않는다는 것을 알아야 한다. 즉, 잠수, 체력, 운동, 비만, 부상 등이 DCI에 대한 민감성에 크게 영향을 미칠 수 있다. 가능하면 보수적인 잠수 관행을 따라야 한다.

8.20 잠수의 최대 하단 시간, 감압 일정, 잠수작업에 사용되는 기술을 잠수팀에게 알리고 이해시켜야 한다.

베일아웃 실린더

8.21 베일아웃 실린더는 잠수부가 필요한 감압정지를 완료할 수 있도록 충분한 부피가 되어야 한다. 실린더 크기를 선택할 때 응급상황에서 호흡수는 상당히 증가하므로 잠수부의 작업량을 고려해야 한다.

- 9.1 잠수부는 환경적 위험, 잠수 과정과 관련된 생리적, 심리적 위험 및 장비와 관련된 위험에 노출될 수 있다. 추가 위험은 수행 중인 실제 작업과 관련될 수도 있다. 아래에는 위험성평가 과정에서 잠수팀 구성원이 직면할 수 있고, 고려해야 하는 몇 가지 일반적인 위험이 요약되어 있다.
- 9.2 이것은 발생할 수 있는 모든 위험의 완전한 목록이 아니라는 점에 유의해야 한다. 잠수 유형, 잠수 빈도(반복 잠수 및 수일 잠수 포함), 잠수 수심 및 지속 시간, 잠수 장소에 도달하거나 작업 작업을 수행하는 데 사용되는 노력 및 작업 유형과 같은 요인은 모두 잠수 작업과 관련된 위험 수준에 영향을 미친다.

환경적 위험

- 9.3 수면과 수면 아래 모두에서 잠수작업에 대한 환경조건의 영향을 검사해야 한다.

기온과 습도

- 9.4 기온과 습도는 잠수부의 편안함과 온도에 영향을 줄 수 있다. 잠수팀은 수행할 작업에 적합한 복장을 하고 찬 바람으로부터 가능한 모든 보호를 제공해야 한다.

해양/수중 생물

- 9.5 일반적으로 문제가 되지 않지만, 특정 해양 또는 식물에 노출되면 베거나 쏘일 수 있다. 잠수부는 외피로 덮인 표면 주변에서 작업

할 때 베거나 찰과상을 입을 수 있다. 다시마는 잘못된 장비를 사용하거나 잠수부가 부적절하게 훈련되어 두꺼운 수생 식물을 통과할 수 없는 경우 얽힘을 유발할 수 있다.

제한된 표면 가시성

- 9.6 제한된 표면 가시성은 작업의 안전에 영향을 미칠 수 있다(예: 야간 또는 어둠 속에서 잠수, 폭우, 눈부심 또는 안개). 이러한 조건은 다른 선박이 잠수 보트를 보거나 잠수팀 구성원이 잠수부를 보는 것을 어렵게 만들 수 있다.
- 9.7 제한된 수중 가시성은 잠수부의 방향 감각 상실을 유발할 수 있다. 특히 스쿠버 잠수는 시야가 좁아지면 더욱 위험해진다. 침전물이 물에서 휘저을 때 제한된 가시성이 발생할 수도 있다. 수중 가시성은 계절에 따라 달라질 수 있다.
- 9.8 잠수부는 어둡거나 야간에 잠수하는 경우 램프 또는 기타 적절한 장치를 제공해야 하며 잠수의 특성이 허용하는 경우 잠수 장소 또는 수중 작업장소를 적절히 밝게 해야 한다.
- 9.9 잠수 프로젝트 계획은 제한된 시야로 인해 작업이 중단되어야 하는 시기를 식별해야 한다.

바다 상태

- 9.10 거친 바다의 잠수 보트 또는 부유 구조물에서 작업하는 것은 잠수부 회복과 수상팀의 안전에 영향을 줄 수 있다. 모든 잠수 보트의 진수 및 복구 도중에 안전에 대한 세심한 고려가 필요하다.

물의 흐름

9.11 조류(강 및 조수)는 잠수부의 작동 능력과 안전에 제한을 가할 수 있다. 조류의 영향은 개인, 수행 중인 작업 및 사용 중인 잠수 방법에 따라 다르다. 변화하는 조류로 인해 함께 물에 들어가는 잠수부들이 분리될 수 있다. 해류는 생명줄의 끌림을 일으키고 잠수부의 작업 에너지의 양을 증가시킬 수 있다. 작업지역의 조류와 조류에 대해 가능한 한 많은 정보를 얻어야 한다. 조석표는 표면의 움직임만을 보여주며 조류의 방향과 속도는 깊이, 조수 및 바닥 구성에 따라 달라질 수 있다. 분명히 잔잔한 표층수는 강한 저류를 숨길 수 있다.

수질

9.12 잠수부는 화학적 또는 생물학적으로 오염된 물에 노출될 수 있다 (예: 인간 또는 동물의 하수, 산업 폐기물, 농업 폐기물, 장내 세균 또는 수인성 병원균에 의해 오염됨). 운하 또는 강물과 접촉하는 잠수부는 또한 웨일병에 걸릴 위험이 있으며, 이는 감염된 쥐의 소변에 노출된 후 인간에게 전염될 수 있다. 이러한 모든 경우 장비는 수질 및 환경 및 사용 중인 소독제와 호환되어야 한다. 적절한 오염 제거/소독 절차가 마련되어 있어야 하며, 적절한 경우 예방 접종이 가능해야 한다.

수온

9.13 극한의 수온은 잠수부가 너무 추워지거나(저체온증) 너무 따뜻해질 수 있다(고체온증). 잠수부가 더 두꺼운 보호복을 착용하고 움직임이 제한되고 작업량이 증가하기 때문에 찬물에서 잠수하는 것은 일반적으로 따뜻한 물에서 잠수보다 더 위험하다. 장갑을 끼면 손의 움직임이 떨어진다.

9.14 잠수 전후에 보트에서 물에서의 열 균형을 유지하기 위해 적절하고 잘 맞는 개인 보호 장비(PPE)가 제공되어야 한다. 극한의 수온에서 잠수할 때도 적절한 작업 절차를 마련해야 한다(예: 잠수 시간제한).

날씨

9.15 악천후는 잠수작업의 안전에 영향을 미칠 수 있다. 바람이 많이 부는 조건은 자세 유지에 문제를 일으키고 잠수부가 수중 감압을 완료하는 것을 방해할 수 있다. 선박 작동이 영향을 받아 수중에서 잠수부에게 다가가기가 더 어려워질 수 있다. 한랭 요인은 잠수부의 온도와 호흡 가스의 온도를 낮출 수 있다. 뇌우나 번개는 노출된 사람이나 장비에 위협할 수 있다. 잠수 프로젝트 계획은 악천후로 인한 작업 중단에 대해 식별해야 한다.

9.16 날씨 운영 매개변수는 잠수팀이 안전하게 잠수작업을 시작 및 중지할 수 있는 능력과 고통받는 잠수부를 보고 안전하게 회복하는 능력을 기반으로 해야 한다. 날씨나 수중 상태가 위험하거나 위험해질 가능성이 있는 경우 잠수를 중단해야 한다.

기타 환경 요인

9.17 고려되어야 하는 기타 환경 요인에는 수심, 하루 중 시간, 조수, 수중 지형, 물/강의 상태 및 높은 고도가 포함된다.

잠수 구역의 위험

접근 및 탈출

- 9.18 잠수 장소와 물 모두에 대한 접근 및 탈출을 고려해야 한다. 물에 접근하는 것은 쉬울 수 있지만, 특히 작업 요소를 완료한 후나 악천후 조건에서는 탈출이 더 어려울 수 있다. 예를 들어, 잠수부는 피곤하거나 몸이 좋지 않거나 장애가 있거나 다치면 수직 사다리를 오를 수 없으며 다른 형태의 통제된 회복이 요구된다.
- 9.19 접근 및 퇴장을 위한 장치를 선택할 때 작업장 안전, 건강 및 복지를 고려해야 한다. 설비와 장비의 선택은 특히 공기/물 경계면에서 발생할 수 있는 문제나 어려움을 파악하고 고려해야 한다.
- 9.20 비상 복구를 위한 1차 접근 및 탈출 방법과 2차 접근 및 탈출 방법이 마련되어 있어야 한다. 물 밖으로 나가는 수단은 수면 아래로 확장되어야 한다.
- 9.21 잠수부는 어떤 위험 요소로부터 적절한 거리를 유지한 지역에서 물에 접근하고 물을 떠날 수 있어야 한다.
- 9.22 사다리가 1차 접근 및 탈출에 적합하다고 판단되는 경우 사다리에는 적절한 손 지지대, 가로대 및 손잡이가 있어야 하며 작업 높이 규정에 따라 검사해야 한다.

타인의 활동

- 9.23 잠수 구역에 있는 다른 사람의 활동이 제한된 잠수작업에 위험할 수 있는 경우 잠수가 잠수부에게 과도한 위험 없이 수행될 수 작업을 안전하게 완료할 수 있도록 일정을 다시 조정해야 한다.

생물학적 위험

9.24 잠수 작업(예: 수인성 미생물, 식물이나 동물의 생물학적 위험 요소에 노출) 중 담수 및 염수 수중 환경에서 감염 가능성이 있을 수 있다. 수색 및 구조/복구 작업에 참여하는 잠수부는 혈액 매개 병원체의 위험에 노출될 수 있다. 잠수 장비를 공유할 때 혈액이나 체액 으로부터 감염될 가능성이 있다. 열악한 수질 또는 오염된 물은 장내 세균 및 병원성 박테리아에 노출될 수 있다. 적절한 오염 제거/소독 절차가 마련되어 있어야 하며, 적절한 경우 예방 접종을 해야 한다.

간헐 공간

9.25 일부 잠수 장소의 대기는 생명을 유지하기에 산소가 충분하지 않거나 독성 가스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 배수할 수 없는 탱크에서 잠수가 필요한 경우, 잠수 팀 전체가 대기가 호흡하기에 안전한지를 알아야 하므로 잠수부가 탱크에 들어가기 전에 내부 대기를 테스트해야 한다. 비상시에는 잠수부의 헬멧을 벗어야 하거나 외부 구조 요원의 도움이 필요할 수 있다.

차압

9.26 차압 위험은 거의 모든 수중 환경에서 발생할 수 있으며 잠수부를 심각하게 다치게 하거나 심지어 사망에 이르게 할 수도 있다. 차압 위험이 발생할 수 있는 영역에는 독, 댐, 플랜지, 자물쇠, 수문, 배수관 또는 배출구, 해저 상자, 프로펠러 및 배관 라인이 포함된다. 한쪽은 저기압, 다른 한쪽은 고기압이 있는 곳에서는 사고의 가능성이 커진다. 가능하면 위험을 피하고 이것이 불가능하다면 잠수부를 보호하기 위한 적절한 절차가 마련되어 있는지 확인한다. 예를 들어, 공식적인 lockout-tagout 및 작업 허가 시스템을 사용

하여 위험 요소를 격리하고, 물리적 장벽을 도입하고, 제한 구역을 잠수의 접근을 제한한다.

원격 위치

9.27 원격 또는 고립된 잠수 위치는 통신 불량, 비상 대응 시간 증가 및 접근이 열악하거나 어려운 결과를 초래할 수 있다. 비상 계획 및 준비를 준비할 때 이러한 문제를 고려해야 한다.

제한된 공간/오버헤드 환경

9.28 잠수 구역의 밀폐된 특성으로 인해 발생하는 위험이나 잠수부가 수면에 직접 접근하는 것을 방해하는 오버헤드 위 환경이 있는 경우에 발생하는 위험을 고려하고 계획한다. 제한된 공간의 밀폐된 특성은 방향 감각 상실을 유발할 수 있고 열사병 또는 열 스트레스로 인한 붕괴의 위험을 증가시킬 뿐만 아니라 끼임도 일으킬 수 있다. 선체 청소 활동, 동굴 잠수 및 하수관 설치, 수리 및 유지 보수 등이 대표적이다.

배송/선박 이동

9.29 잠수 장소 부근에 선박 또는 기타 고속선의 존재를 고려해야 한다. 움직이는 선박이 잠수부를 치거나 잠수부가 회전하는 프로펠러에 치일 수 있다. 지역을 통과하는 대형 선박은 수중 소음으로 잠수부에게 경보를 울릴 수 있다. 선박에서 잠수 활동을 분리하고 선박에서 잠수 작업이 진행 중임을 알 수 있도록 적절한 안전한 작업 시스템이 마련되어야 한다.

9.30 잠수작업이 진행 중일 때 잠수 장소의 한계는 특히 잠수작업에 관련되지 않은 사람에게 적절하게 정의되고 식별되어야 한다.

부표와 마커는 잠수 활동을 선박과 분리하는 데 사용해야 한다. 잠수부가 있음을 나타내기 위해 깃발이나 야간 조명을 적절하게 사용해야 한다.

수중 장애물

9.31 수중 식물, 그물, 라인, 인클로저, 잔해, 자연 바닥 구조물, 인공 구조물, 양식업 또는 낚시 장비 및 기타 파편은 모두 잠수부가 작업 중에 끼이거나 얽히고 걸릴 수 있다. 떠다니거나 쌓인 표류 물질이나 이물질도 잠수부를 방해할 수 있다. 잠수 방법을 선택할 때 이러한 문제를 고려해야 한다. 잠수부는 적절한 그물 절단 장치를 보유하고 다녀야 한다.

물의 흐름, 유입 및 배출

9.32 잠수부들은 자연적이든 또는, 물의 취수, 방류 또는 수압 차이로 인한 발생하는 물의 흐름, 흡입 또는 난류에 취약하다. 예를 들면 부두, 자물쇠, 둑 또는 파이프라인 내부 또는 근처의 작업이 있다. 또한 잠수부는 방류에 취약하다. 예를 들어, 갑작스러운 물의 흐름으로 인해 잠수부가 작업 도중 떠내려가거나 떨어져 나갈 수 있다. 갑작스러운 물흐름의 원인으로는 문, 수분 또는 밸브의 개방이 포함되고 돌발적인 홍수, 조수 변화 그리고 선박 엔진의 시동이 있다.

9.33 위험 평가에 따라 위험한 흐름 조건에서 잠수를 수행해서는 안 된다. 이상적으로는 폭우 중 또는 폭우 후 최소 24시간 동안 배수구에 들어가지 않아야 한다. 잠수부를 보호하는 조치는 안전한 작업 시스템의 일부가 되어야 한다(예: 작업허가제, lockout-tagout시스템).

작업/작업 관련 위험

9.34 잠수작업의 복잡성, 장비 작동 또는 비일상적인 작업 수행은 잠수 작업과 관련된 위험 수준을 증가시킬 수 있다.

연마 절단 디스크

9.35 디스크 절단에 사용되는 접착제는 수중에서 분해되는 경향이 있어 사용 중에 디스크가 파손될 수 있다. 이전에 물에 노출된 적이 없는 건식 디스크만 사용해야 하며, 잠수부가 한 번에 사용하는 데 필요한 디스크만 수중에서 가져와야 한다.

보트 취급

9.36 잠수작업에 사용되는 모든 보트의 선장과 선원은 적절한 자격을 갖추고 경험이 있어야 하며 보트의 작동이 관련 해양 요구사항을 항상 준수하는지 확인해야 한다. 보트의 운항이 관련된 해양 요건을 준수하는지 항상 확인해야 한다. 특히 탑승 인원 에 대한 규격과 이에 대한 운전 면허증 확인이 중요하다. 보트는 장비가 잘 갖추어져 있고 잘 관리되고 항해에 적합하고 목적에 적합해야 한다. 엔진은 잘 관리되고 정기적으로 정비되어야 하며 적절한 항법, 통신 및 비상 장비를 사용할 수 있어야 한다. 항해등은 국내 또는 국제 해상 충돌 방지 규정 등을 따라야 한다.

9.37 잠수작업 중에 사용되는 모든 보트에는 항상 유능한 사람이 탑승해야 하며, 그 사람은 발생할 수 있는 모든 잠수 비상 상황에 즉시 대응할 수 있어야 한다.

화학 약품

9.38 화학물질에 대한 노출은 다양한 건강 문제를 일으킬 수 있다. 잠수 시설이나 장비를 작동하거나 운영하는 직원은 세척제, 연료, 오일, 가스 및 윤활유와 같은 화학물질에 노출될 수 있다. 화학물질에 노출될 수 있는 경우 위험 평가는 작업장 안전, 건강 및 복지와 MSDS 요구사항을 준수해야 한다.

선박에서 잠수

9.39 안전 작업 시스템은 잠수부가 선박 추진 시스템/프로펠러로 인해 다치지 않도록 시행되어야 하며 적절한 표시와 신호를 표시하는 것을 포함해야 한다.

9.40 항해 가능한 수역에서 선박에서 잠수할 때 잠수부가 물속에 있을 때 국제 코드 플래그 A(알파)를 표시해야 한다. 잠수 장소를 오갈 때 깃발을 게양해서는 안 된다. 이 깃발은 충돌로부터 선박을 보호하기 위한 항해 신호이며 잠수작업으로 인해 선박의 기동 능력이 제한됨을 나타낸다.

9.41 움직이는 보트에서 잠수해서는 안 된다.

전기

9.42 잠수부는 전기로 작동되거나 전기를 운반하는 배터리 구동 장비를 포함하여 플랜트와 종종 접촉한다. 잠수부와 잠수팀의 다른 구성원이 전기 사용으로 인해 발생하는 위험, 특히 감전 위험으로부터 보호되도록 주의를 기울여야 한다. 스쿠버 잠수는 잠수부가 전기 장비(배터리 전원 제외) 또는 기타 고에너지 도구나 장비를 사용해야 하는 곳에서 해서는 안 된다.

9.43 수중에서 사용되는 전기 도구 또는 장비는 수중 사용에 적합하고

승인을 받아야 한다.

낙하물

- 9.44 작업 활동에 폭발물 사용이 포함되는 경우 모든 폭발물 수입은 정부와 관계기관에 규제되고 허가된다는 점에 유의해야 한다. 잠수부가 물속에 있는 동안 폭발물을 터뜨리면 안 된다.
- 9.45 낙하물 또는 잠수부의 머리를 부딪힐 위험이 있는 경우 위험 평가에서 필요하지 않은 것으로 입증되지 않는 한 안전모 보호를 착용해야 한다. 물체, 시설 또는 장비는 잠수부에게 떨어지거나 미끄러지지 않도록 가능한 한 고정되어야 한다.

고압수 분사

- 9.46 고압수 분사 장비로 외관상 가벼운 사고라도 잠수부에게 심각한 내상을 입힐 가능성이 있다. 박테리아가 조직에 주입되면서도 감염이 발생할 수 있다. 이러한 장비는 환경에 적합해야 하며 의도한 용도로만 사용해야 한다. 작업자는 교육을 받아야 하고 사용할 때는 안전한 작동 절차를 따라야 한다.

인양 작업

- 9.47 잠수 프로젝트에는 종종 인양 장비(예: 크레인, 리프트 백)의 사용이 필요하다. 잠수 프로젝트 계획은 인양 작업과 관련된 위험을 다루어야 하며 유능한 사람들이 안전하게 계획, 감독 및 수행하는 방법을 지정해야 한다.
- 9.48 수중에서 인양 백을 사용하는 것은 위험할 수 있다(예를 들어, 제어되지 않는 상승 또는 하강 또는 제어되지 않은 급상승의 잠재적 결렬). 제조업체의 지침, 유지 보수 사양, 테스트 요구사항 및 검사

주기를 따라야 한다.

수동 취급

9.49 잠수 장비 및 관련 작업 장비의 수동 취급은 작업장 안전, 잠수 관련 규정에 따라 평가되어야 한다. 잠수부에게 부상을 입힐 수 있는 것 외에도 무거운 도구는 잠수부의 균형이나 부력에 영향을 줄 수 있다. 가능하면 기계적 취급 보조 장치를 사용해야 한다.

의학적 및 생리학적 고려 사항

9.50 잠수는 본질적으로 익사할 위험이 있다. 잠수부는 호흡기 및 순환기 위험에 노출될 수도 있다. 이 지침에서 자세히 다루지 않았지만, 압력 관련 부상은 하강 과정과 수중 모든 단계에서 발생할 수 있지만, 일반적으로 바닥에서 상승 중에 발생한다.

고도 변화

9.51 잠수 후 고도 이동은 DCI 발병에 영향을 미치는 요인이다. 구름이나 산악 지형을 통한 자동차 이동 및/또는 잠수 후 비행에 대한 지침은 잠수 계약자와 수급인의 일반 안전관리 절차에 포함되어야 한다. 이러한 요인의 경우, 특정 프로젝트와 관련이 있는 경우 잠수 프로젝트 계획에서 식별해야 하며 잠수 후 여행/비행에 대한 제한 사항은 사용 중인 감압표에 따라야 한다.

감압병(DCI)

9.52 특정 요인들은 잠수부에 DCI를 발생시킬 수 있다(예: 열악한 체력 또는 비만, DCI의 이전 발병률, 탈수, 알코올 또는 약물복용, 신체 상해, 고도 노출, 추운 상태, 급상승 또는 다중 상승, 반복적 또는 다중 상승).

주간 잠수, 감압 중 또는 후에 심한 운동). 고려해야 할 다른 요소로는 나이, 운동, 온도, 수면 패턴 및 조건, 감압 생략, 잠수부의 감정 상태 또는 스트레스 수준이 있다. 잠수 계약자는 DCI 사례의 치료를 위한 준비를 확인해야 한다.

피로

9.53 육체적으로나 감정적으로 피로한 잠수부는 자신과 잠수팀의 다른 구성원 모두를 위험에 빠뜨릴 수 있으며 결과적으로 잠수를 허용해서는 안 된다. 모든 잠수 프로젝트는 잠수팀이 충분한 휴식과 수면을 취할 수 있도록 계획해야 한다. 잠수 전에 장거리 여행 등도 잠수부는 고려해야 한다.

소음

9.54 잠수부는 수면 위와 아래에서 소음에 노출될 수 있다. 청력에 영향을 주는 것 외에도 높은 소음 수준(예: 말뚝 박기, 콘크리트 깨기, 플랜트와 기계)은 스트레스를 유발하고 집중력에 영향을 미치며 의사소통을 방해하고 다가오는 위험 또는 경고 소리를 위장할 수 있다.

9.55 소음은 또한 환경(예: 바람 및 바다 소음)에서 발생하거나 잠수부의 호흡 장치 및 헬멧과 관련된 자체 생성 호흡 소음의 결과로 발생할 수 있다. 이에 해당하는 경우 소음 수준은 작업장 안전 규정에 따라 평가되어야 하며 위험은 관리되어야 한다.

9.56 음성 통신 시스템, 잠수 헬멧, 도구, 플랜트 및 장비를 선택할 때 소음 규정을 고려해야 한다.

심리학/생리학

9.57 모든 잠수부가 모든 유형의 잠수를 수행하는 데 적합하지는 않을

수 있고 잠수를 계획할 때 이 사실을 고려해야 한다. 일부 잠수부는 완전히 밀폐된 슈트를 입고 밀실 공포증을 경험할 수 있다. 오염된 물에서 잠수하는 것은 일부 잠수부에게 과도한 스트레스를 유발할 수 있다.

- 9.58 과도한 열과 추위는 잠수부 및 잠수팀의 건강, 안전 및 효율성에 영향을 미칠 수 있다. 잠수 프로젝트의 종류와 기간을 위해 적절한 크기의 개인보호장구(PPE)와 의복이 제공되어야 한다. 열 균형을 유지하기 위한 적절한 절차도 마련되어야 한다.

진동

- 9.59 손-팔 진동(HAV)은 휴대용 전동공구와 같은 작업 장비와 사용자의 손과 팔에 진동을 전달하는 공정의 사용으로 인해 발생할 수 있다. 기계적 진동이 발생할 수 있는 경우, 관련 규정에 따라 노출 수준을 평가해야 한다.

팀 구성

- 10.1 잠수팀의 구성을 결정할 때 작업의 특성, 필요한 잠수 방법 및 수중 시간을 모두 고려해야 한다. 잠수 계약자는 잠수 프로젝트를 안전하게 수행하고 모든 설비와 장비를 작동하고 응급처치 및 지원을 제공할 수 있는 충분한 유능한 직원이 있는지 확인해야 한다. 잠수팀에 대한 기능을 유지와 보트를 운영하고 비상 상황을 지원하기 위해 추가 인원이 필요할 수도 있다.
- 10.2 잠수 계약자는 잠수 프로젝트의 세부 사항과 위험 평가에 기초하고 최소 잠수 팀 크기를 고려하여 잠수 팀의 크기를 지정해야 한다.

능력

- 10.3 잠수 계약자는 잠수부가 잠수하고 작업을 수행할 능력이 있는지 확인해야 한다. 여기에는 선택한 잠수 방법, 필요한 수심까지 잠수할 수 있는 능력, 환경조건 및 사용에 필요한 도구나 장비가 포함된다.
- 10.4 잠수 감독자는 또한 잠수부와 잠수 팀의 다른 구성원이 특정 잠수 작업 동안 요구되는 특정 작업을 수행할 능력이 있음을 스스로 만족시켜야 한다.
- 10.5 개인이 능력을 얻기 위해 현장 또는 기타 교육이 필요할 수 있다. 경험이 없는 잠수부가 잠수팀에서 경험을 쌓고 있는 경우 조언과 지원을 제공하기 위해 다른 팀원과 잠수 감독자가 이를 인지해야 한다.

전반적인 관리

10.6 잠수 계약자는 특정 개인(예: 잠수 감독자)이 변경할 수 없는 특정한 책임을 가짐으로 잠수 프로젝트 계획에 명확한 보고 및 책임 구조를 제공해야 한다.

팀 규모

10.7 필요한 잠수팀의 규모는 위험성평가에 따라 다르며 매일 작업해야 하는 시간, 잠수 유형, 잠수 시설 및 장비, 수심, 사용할 기술 등을 고려해야 한다. 감압 요구사항, 도구의 복잡성 및 안전에 필요한 적절한 인원수. 도구, 장비 사용 및 잠수 깊이 측면에서 복잡성이 증가함에 따라 잠수팀의 추가 구성원. 팀 규모는 작업의 요구사항을 반영할 뿐만 아니라 비상사태 처리도 고려해야 한다.

10.8 양호한 조건에 대한 최소 팀 규모는 아래에 요약되어 있다. 매우 드물게 최소 팀 규모를 사용하는 것이 허용될 수 있다. 이러한 수치의 수용 가능성은 위험성평가에서 설정되어야 하고 잠수 프로젝트 계획에 포함되어야 한다.

10.9 표면 공급 잠수 장비를 사용하여 양호한 조건에서 안전하게 잠수를 수행하는 데 필요한 최소 팀 규모는 잠수 감독자, 작업 잠수부, 대기 잠수부 5명이다. 원치와 같은 특수 플랜트와 장비를 운영하거나 유지 보수하고 비상 상황을 지원하기 위해 추가 인력이 필요할 수 있다.

10.10 그러나 표면 공급 잠수 장비를 사용할 때 잠수 감독자, 작업 잠수부, 대기 잠수부/텐더 등 3명으로 구성된 잠수팀은 통제된 상태로 허용될 수 있다. 끼일 위험이 없는 수영장, 탱크 또는 기타 지역의 조건, 다른 활동 및 비상 관리로부터의 간섭은

고려되지 않았다. 이러한 맥락에서 통제된 조건은 작업환경의 어떤 측면도 잠수 감독자의 특정 승인 없이 변경할 수 없음을 의미한다.

10.11 테더 스쿠버를 사용하여 양호한 조건에서 안전하게 잠수를 수행하기 수행하는데 데 일반적으로 필요한 최소 팀 규모는 4명으로 잠수 감독자, 작업 잠수부, 대기 잠수부, 잠수부 감시인이다.

10.12 위험성평가에서 무료 스쿠버가 테더링된 스쿠버보다 안전한 것으로 확인되면 양호한 조건에서 안전하게 잠수를 수행하는 데 일반적으로 필요한 최소 팀 규모는 3명으로 잠수부의 감시인 역할을 하는 잠수 감독자, 작업 중인 잠수부, 수중 대기 잠수부이다.

감시인

110.13 잠수부 감시인의 역할은 잠수부를 돕는 것이다. 잠수 계약자는 감시인이 잠수부가 필요로 하는 수준의 도움을 제공할 수 있는 능력이 있다는 것에 만족해야 하며, 잠수부에게 어떤 도움을 주는지 이해해야 한다. 아니면 감시인의 행동이 잠수부에게 영향을 미칠 수 있는지 도급인은 잠수 방법 및 절차와 프로젝트의 비상 계획을 숙지해야 한다.

10.14 표면에서 보이는 생명줄이나 생명선의 경우, 각 생명선에 대해 적어도 하나의 감시인이 필요하다.

대기 잠수부

10.15 대기 잠수부로 활동하려면 잠수부는 잠수 방법에 대한 완전한 자격을 갖추고 수중 구조 훈련을 받아야 한다. 연수생 잠수부 또는 수중 구조가 없는 잠수부는 대기 잠수부로 활동할 자격이

없다.

- 10.16 대기 잠수부는 모든 잠수 장비를 점검하고 테스트한 상태에서 수중에서 잠수부에게 필요한 도움을 제공할 준비가 되어 있어야 한다.
- 10.17 표면 공급 잠수를 위해 대기 잠수부는 수면에 남아 있어야 하며 물에 들어갈 수 있는 옷을 입어야 한다. 대기 잠수부가 마스크나 헬멧을 착용할 필요는 없지만, 그 장비는 즉시 사용할 수 있어야 한다. 대기 잠수부의 생명줄은 잠수부의 생명줄보다 적어도 5m는 더 길어야 한다.
- 10.18 표면 공급 호흡 장치가 잠수 규정에 따라 잠수작업을 수행하는 데 사용될 때 대기 잠수부도 사용해야 한다.
- 10.19 스쿠버 및 수중 대기 잠수부를 사용할 때, 대기 잠수부는 작업 잠수부와 지속해서 통신해야 한다.

중첩된 작업

- 10.20 잠수팀의 개인은 능력이 있고, 적절한 경우 자격이 있으며, 서로 다른 임무가 서로 간섭하거나 잠수팀의 주요 임무 또는 안전에 영향을 미치지 않는다면, 둘 이상의 임무를 수행할 수 있다. 예를 들어 잠수부들은 잠수를 기다리는 동안 다른 관련 임무들을 수행할 수 있다.

잠수 계약자에 소속되지 않은 인력

- 10.21 잠수 계약자가 고용하지 않았지만, 잠수팀에 포함되는 것으로 간주하는 인력은 자신이 수행할 작업에 대한 능력이 있어야 한다. 그들은 잠수 계약의 절차와 규칙, 그리고 사용할 잠수 시설에

대해 잘 알고 있어야 한다.

10.22 잠수 계약자가 고용하지 않은 인력의 참여를 위한 준비는 책임의 세부 사항과 함께 잠수 프로젝트 계획에 명시되어야 한다.

혼합 잠수팀

10.23 잠수팀이 직장에 있는 사람과 그렇지 않은 사람으로 구성된 경우, 팀의 관리를 계획하고 평가해야 한다. 잠수 전에 따라 직무를 배정받을 경우, 해당 직무를 수행할 능력이 있어야 한다.

11.1 효과적인 의사소통은 잠수작업의 안전에 매우 중요하다. 다음 사이에 적절하고 효율적이며 신뢰할 수 있는 통신 시스템이 있어야 한다.

- 1) 잠수부 및 표면
- 2) 표면 및 잠수부
- 3) 잠수부들
- 4) 지표면의 잠수팀 일원
- 5) 지표면 및 해안의 잠수팀(예: 항구 통제, 잠수 위치 관리 인력 및 응급 구조대)
- 6) 잠수팀 및 잠수 장소 인근에서의 기타 선박 통행
- 7) 근접하게 활동하는 잠수팀과 다른 잠수팀

잠수 방법과 위험성평가에 따라 통신의 종류와 방법이 달라진다.

11.2 수중 잠수부들이 수면에서 잠수 감독자와 직접 음성으로 접촉할 수 있고 그 반대의 경우도 가능하므로 오디오 통신 시스템을 항상 선호한다. 사용되는 오디오 통신 시스템은 잠수부가 지상 통신을 할 수 있도록 영구적으로 '라이브로 진행'되어야 하며, 표면에서 잠수부에게 말하기 위해 누른다.

11.3 선택된 통신장비의 효과성을 보장하기 위해 물 안 및 물 밖에서의 실제적인 시험을 하여야 한다. 수면에서 팀원들과 잠수부들 사이의 통신을 기록하고 잠수가 성공적으로 완료될 때까지 기록을 유지하는 데 이점이 있다. 잠수 중에 사고가 발생하면, 그 기록이 이후의

조사에 도움이 될 수 있다.

- 11.4 로프 신호를 사용할 경우, 잠수팀의 모든 구성원이 기술에 능숙해야 한다.
- 11.5 해당되는 경우, 통신 시스템 일부로 이동 선박에 대한 망을 지정해야 한다.
- 11.6 잠수 감독자는 각 표면 공급 잠수부의 호흡 패턴을 감시하고, 잠수부로부터 상태를 구두로 보고받는다.
- 11.7 스쿠버 잠수를 할 때, 잠수 감독자는 잠수부와 잠수부의 위치를 감시해야 한다. 잠수의 지속 시간, 잠수부별 위치를 사전에 알고 있어야 하며 잠수 감독자는 필요할 경우 개별 잠수부를 소환할 수 있어야 한다.
- 11.8 모든 관계자에게 잠수작업이 시행될 것임을 알려야 한다.

- 12.1 잠수 계약자는 비상사태가 계획되고 문서로 만들어진 비상 절차가 마련되어 있는지 확인해야 한다. 이것들은 잠수 프로젝트 계획 일부를 형성한다. 또한 잠수하기 전에 잠수 계약자는 적절한 응급처치 및 응급처치가 준비되어 있는지 확인해야 한다.
- 12.2 잠수 계약자는 필요할 때마다 잠수 프로젝트 중 또는 잠수 프로젝트와 관련하여 발생하는 비상사태의 경우에 필요할 수 있는 조치를 수행할 수 있는 적절하고 충분한 설비 및 장비가 있는지 확인해야 한다.

비상 계획 및 절차

- 12.3 잠수를 하기 전에 문서로 만들어진 비상 계획과 절차를 준비해야 한다. 이것들은 모든 잠수 활동이 중단될 때까지 잠수 장소에서 계속 사용할 수 있어야 한다. 계획 및 관련 절차는 지원팀과 비상사태의 접근 및 처리를 지원하는 팀의 능력을 손상할 수 있는 현장에 고유한 문제를 식별하고 해결해야 한다.
- 12.4 비상사태를 계획할 때 나열된 문제를 고려해야 한다. 또한 절차는 예를 들어 실종, 질병, 부상 또는 의식을 잃은 잠수부 또는 팀원을 처리하는 조치를 포함해야 한다. 인명 구조, 소생 및 대피, 오염된 잠수부 및 생명줄, 결함이 있거나 파손된 장비, 잠수 장비 오작동, 가스공급 또는 필수 지원 장비의 손실, 잠수부의 수면으로 빠르게 상승하는 것을 포함해야 한다. 표면, 통신 손실, 화재, 잠수 중단, 다이브 베이스의 정지 유지 어려움, 악천후/악천후 또는 수상

조건의 접근, 침몰 선박으로부터의 대피 등이 있다.

- 12.5 비상절차는 부적합(안전하지 않은) 잠수작업을 안전한 상태로 되돌리거나 상처를 입거나 의식을 잃은 잠수부를 수심에서 안전한 장소로 신속하게 복구하기 위해 취해야 할 필요한 단계를 설명해야 한다.
- 12.6 비상사태 발생 시 잠수팀의 각 구성원이 취해야 할 조치가 계획에 상세하게 설명되어 있어야 한다. 팀 구성원은 계획에 익숙해야 하며, 필요한 조치를 수행하기 위해 적절한 지침, 교육 및 정보를 받아야 한다.
- 12.7 계획 및 절차는 효과적인 비상 수단 제공을 포함해야 한다. 의료인과 응급 서비스를 위한 커뮤니케이션 및 연락처 세부 정보(예: 의료진 및 응급 서비스), 구급차 서비스, 구명보트. 그러한 서비스가 부상한 직원에게 어떻게 접근할 수 있는지를 고려해야 한다. 절차에는 응급구조대(잠수작업의 정확한 위치 및 잠수 비상사태임을 명시하는 것과 같은 관련 세부 사항을 포함하는 지도, 지침)의 도움 요청과 필요한 경우 사전 서비스와의 연락을 포함해야 한다.
- 12.8 계획은 달성 가능해야 하며 기본 조치 과정으로 응급 서비스의 개입에 의존하지 않아야 한다. 사용 가능한 응급 서비스를 사용할 수 있지만, 계획은 잠수 장소에서 잠수팀이 요구하는 즉각적인 조치를 다루어야 한다. 긴급 구조대가 통제하기 전에. 비상 서비스의 지원이 필요한 경우 이러한 지원에 영향을 미칠 수 있는 모든 요소(예: 기상 조건 변화)를 고려하여 계획을 평가해야 한다.
- 12.9 비상 계획 및 절차는 모든 관련 작업자와 잠수팀 구성원이 쉽게 사용할 수 있어야 한다. 관련된 모든 사람은 이에 대해 잘 알고 있어야 한다. 비상절차를 사용하는 실제 연습은 가능한 경우

일상적으로 수행해야 하며 기록을 보관해야 한다.

비상조치

- 12.10 잠수 계약자는 잠수 장소에서 응급 서비스에 쉽게 접근할 수 있도록 적절한 응급조치가 이루어지도록 해야 한다. 필요한 의료 인력, 장비 및 공급품은 위험 평가 및 잠수의 성격과 위치, 잠수 유형, 수행 중인 작업과 같은 요인에 따라 달라진다.
- 12.11 물에서 무능력한 잠수부를 구조하는 데 적합한 장비(예: 독점 구조 장비)를 사용할 수 있어야 한다. 잠수부가 잠수 하네스를 착용하는 경우, 잠수부를 구조하는 데 도움이 되도록 충분히 설계되어야 한다. 모든 장비는 유지 보수, 검사, 검사 및 테스트 되어야 한다.
- 12.12 잠수 계약자는 잠수작업에 가장 가까운 이용 가능한 압축 챔버에 대한 연락처 정보를 찾아 입수해야 하며 비상시 해당 챔버를 사용할 수 있도록 준비해야 한다. 계획은 확인된 적절한 챔버와 잠수 프로젝트의 과정 전반에 걸쳐 비상 재가압을 위해 만들어진 준비를 기록해야 한다.
- 12.13 구조 지역 내에서 가장 가까운 이용 가능한 압축실로 잠수부를 데려갈 것이라는 사실을 고려하여 잠수부를 사용 가능한 가장 가까운 압축실로 대피시키는 방법도 고려해야 한다. 잠수부가 외부의 시설에서 더 깊은 치료가 필요한 경우, 잠수 계약자는 대체 운송 및 치료를 위한 적절한 준비를 하고 있어야 한다.

사고 및 위험한 상황

12.14 사고가 발생한 경우, 부상당한 당사자와 작업 완료보다 추가 사고나 부상을 예방하는 것이 우선되어야 한다.

응급처치

12.15 잠수 계약자는 각 잠수팀의 일원들이 충분한 직업적 응급처치의 필수 표준에 대해 교육을 받았고 유효한 응급처치 자격을 보유하고 있는지 확인할 책임이 있다.

12.16 잠수 프로젝트 시작 전에 수행해야 하는 잠수 계약자의 위험성 평가는 현장에서 필요한 훈련된 응급처치자의 수와 잠수팀의 추가 구성원이 응급처치 자격을 갖추어야 하는지를 결정해야 한다. 평가는 수행할 잠수 유형, 작업의 성격, 사용할 도구와 기술, 잠수팀의 규모와 잠수부의 수, 잠수 장소와 비상 구조대와의 거리, 응급 서비스의 위치 접근 능력을 고려해야 한다.

12.17 일반적으로 잠수 규정과 이 지침에 따른 잠수를 위해 각 잠수 팀의 최소 2명은 응급처치 자격을 갖추어야 한다. 잠수 감독자는 잠수 현장의 수면에 있는 사람 중 한 명이 필요한 경우 응급 상황에서 잠수팀 구성원에게 응급처치를 할 수 있도록 임무를 배정할 책임이 있다. 자격을 갖춘 응급처치는 응급상황에서 응급처치를 제공해야 하는 요구사항과 충돌할 수 있는 중요한 임무를 할당받아서 안 된다.

12.18 잠수 규정에 따른 모든 잠수 프로젝트의 경우, 응급처치 제공을 위한 최소 요구 기준은 응급처치 자격을 이수한 자로 한다.

12.19 잠수 계약자는 응급처치 규정 및 관련 지침에 명시된 표준에 따라 응급처치 장비를 제공해야 한다. 위험성평가에 따라 추가

장비가 필요할 수 있다. 응급처치 장비는 잠수 장소에 적절하게 배치되어야 한다.

12.20 안전 및 보건 감독자는 응급처치 교육 기록을 포함한 기록을 생성하도록 요구할 수 있다.

산소 관리 및 가용성

12.21 산소는 압축 챔버가 있는 곳을 포함하여 모든 잠수 장소에서 즉시 사용할 수 있어야 한다.

12.22 잠수 장소의 위치와 의료 시설에 대한 접근을 고려하여 잠수부를 압축 챔버, 병원 또는 기타 치료 장소로 이송하는 동안 충분한 가스가 제공되어야 한다. 장비는 호흡 또는 비호흡 환자에게 권장 수준의 의료용 산소를 공급하기에 충분해야 한다.

12.23 최소한 자격을 갖춘 응급처치자는 산소 투여 및 잠수 부상 증상의 인식에 대한 자격도 갖추어야 하며 산소 투여 시스템의 올바른 사용에 대한 적절한 교육을 받아야 한다. 이러한 교육은 2년마다 갱신해야 한다. 잠수 계약자의 위험성평가는 잠수팀의 추가 구성원이 산소 관리 자격을 갖추어야 하는지를 고려해야 한다.

12.24 비상 산소 응급처치를 수행하도록 지정된 사람은 비상시 잠수 팀 구성원에게 산소를 공급할 수 있도록 잠수 장소의 수면에서 사용할 수 있어야 한다. 정상적인 상황에서 이 사람은 물에 들어가지 않는 잠수팀의 일원이 된다.

압축 챔버의 가용성

- 12.25 잠수 계약자는 필요한 경우 잠수부가 비상시에 재압축할 수 있도록 시설을 제공할 책임이 있다. 감압실에서 DCI 치료를 가능한 한 빨리 시작해야 한다(의학적 조언에 따름). 압축 챔버의 제공은 감압 절차에 따라야 한다.
- 12.26 잠수 프로젝트 계획과 비상 계획을 준비할 때 잠수부를 치료에 데려가는 데 필요한 시간과 필요한 운송 수단을 평가할 필요가 있다. 이때 압박 챔버의 가용성과 고압 산소 치료가 더 빨리 제공된다는 사실을 고려해야 DCI 치료에 성공할 가능성이 더 크다.
- 12.27 다음과 같은 최소 기준을 적용해야 한다.
- (a) 계획된 수중 감압이 20분을 초과하지 않는 10m보다 얇은 잠수의 경우, 잠수 계약자는 가장 가까운 적합한 작동 가능한 2인 2실 챔버를 식별해야 한다. 챔버는 가능한 한 빨리 접근해야 하며 잠수 장소에서 이동 거리가 6시간을 넘지 않아야 한다.
 - (b) (i) 계획된 수중 감압이 없거나 (ii) 최대 20분의 계획된 수중 감압이 있는 10m 초과 및 최대 50m 깊이의 잠수에 대해 잠수 계약자는 계획된 잠수의 깊이와 지속 시간에 기초하여 DCI의 위험과 잠수부가 긴급 감압을 요구할 가능성을 평가해야 한다. 평가는 DCI의 위험을 증가시킬 수 있는 다른 요인들도 고려해야 한다. 위험성평가가 DCI(중간 위험에서 높은 위험)의 심각한 위험을 나타내는 경우, 잠수 계약자는 잠수 프로젝트 현장에서 즉시 사용할 수 있도록 적합하고 운영이 가능한 2인 2실 챔버를 제공해야 한다. 위험성평가가 DCI의 낮은 위험을 나타내는 경우, 잠수 계약자는 가장 가까운 적합한 운영 가능한 2인 2실 챔버를 제공해야 한다.

(c) 20분 이상의 계획된 수중 감압이 있는 잠수의 경우, 잠수 계약자는 잠수 프로젝트 현장에서 즉시 사용할 수 있도록 적절하고 작동 가능한 2인 2실 챔버를 제공해야 한다. 잠수부는 빠르고 쉽게 물을 떠날 수 있어야 하며, 사용되는 감압 일정의 시간에 의해 정의된 적절한 재압축 압력으로 챔버 내에서 감압을 받을 수 있어야 한다.

(d) 압축실의 제어는 해당 권한이 있는 사람만 조작해야 한다. 이런 역량은 훈련과 경험의 조합으로 이뤄진다. 제공된 감독의 정도는 작업자의 경험을 반영해야 한다.

참고: 압축실까지의 이동 시간은 실제 잠수 장소에서 달성 가능한 보트 및/또는 도로 이동 시간을 기준으로 해야 한다.

12.28 압축 챔버가 현장에 있지 않은 모든 경우에 잠수 프로젝트 계획에는 비상시 잠수부를 이송하고 합리적으로 가능한 한 안전을 확보하기 위해 감압할 수 있도록 보장하는 조치가 포함되어야 한다.

12.29 압축 챔버가 현장에 있는 경우 낙하된 물체로 인한 잠재적 손상, 챔버를 사용할 때 해당 영역 내 화기 작업, 배수 위험, 접근 용이성, 존재 여부 등을 고려하여 압축 챔버의 위치의 위험성평가를 해야 한다. 해당 지역의 가연성 물질. 적절한 소화 장치가 있어야 한다.

12.30 압축 챔버가 필요한 경우 최소 2인2실 압축 챔버를 사용할 수 있어야 하며, 챔버는 의도한 목적에 적합해야 한다.

고압력으로 부상을 당한 잠수부 이송

12.31 고압력 상태의 잠수부를 병원이나 기타 치료 장소로 이송하는 책임이 있는 잠수 계약자는 유능한 챔버 운영자 또는 잠수 감독자가 잠수부와 동행하도록 해야 한다.

- 13.1 플랜트와 장비는 수행 중인 작업에 부적절하거나, 제대로 관리되지 않거나, 일반적으로 사용하기에 안전하지 않은 경우 위험할 수 있다. 잘못된 선택, 잘못된 사용, 잘못된 장비 설계는 잠수팀의 건강과 안전에 해로운 영향을 미칠 수 있다.
- 13.2 잠수에 사용되는 플랜트와 장비에는 생명 유지 시스템(예: SCUBA, 수면 공급 잠수 장비), 통신 장비, PPE(예: 잠수복, 마스크, 헬멧), 범용 도구, 가스 저장 실린더, 압축 챔버, 압축기 등 그리고 리프팅 장비와 같은 잠수 프로젝트와 관련된 다른 플랜트 및 장비가 있을 수 있다.

플랜트와 장비의 적합성

- 13.3 잠수 계약자는 잠수 프로젝트에 사용할 용도에 적합한 충분한 설비와 장비가 제공되는지 확인해야 한다. 플랜트와 장비는 필요할 때마다 잠수 프로젝트를 안전하게 수행하고 합리적으로 예측 가능한 비상 상황에서 취해야 할 조치를 수행할 수 있어야 한다.
- 13.4 적합성은 예를 들어 유능한 사람의 평가, 제조업체 또는 공급업체의 명확한 지침 또는 진술, 물리적 테스트 또는 비슷한 상황에서 이전 사용에 의해 평가될 수 있다. 잠수부가 착용하는 모든 장비 항목은 가능한 경우 국가 또는 국제표준을 충족해야 한다.
- 13.5 모든 잠수 설비와 장비는 잠수 및 작업 방법에 대해 허용 가능한 표준인지 확인하기 위해 자격 있는 사람이 사용하기 직전에 검사

해야 하며, 손상되거나 열화되지 않아야 한다.

- 13.6 또한, 각 잠수 직전에 모든 잠수부는 잠수 전 육안검사와 장비 점검을 수행해야 한다. 감지된 결함은 즉시 잠수 감독자에게 보고해야 한다.
- 13.7 결함이 있거나 오작동하는 장비는 즉시 사용에서 제거되어야 하며, 결함이 있는 것으로 명확하게 라벨을 붙이고 수리 및 테스트될 때까지 사용하지 않아야 한다.
- 13.8 어떤 잠수부도 장비가 적합한 수심보다 더 깊은 수심으로 잠수를 해서는 안 된다. 모든 잠수 플랜트와 장비는 적절한 관련 국가 표준을 충족해야 한다.

가스 실린더

- 13.9 잠수와 관련된 가스 실린더의 주요 유형은 고압 저장 실린더, 수중에서 사용되는 잠수 실린더 및 비상시 산소 공급을 위한 의료용 산소 실린더이다.
- 13.10 가스 저장 실린더는 관련 법규를 준수해야 한다. 실린더는 통풍이 잘되는 장소에 보관해야 하고 과도한 열로부터 보호되어야 하며 떨어지거나 구르거나 밸브가 물체에 부딪히지 않도록 해야 한다.
- 13.11 잠수 프로젝트에서 잘못된 가스 또는 가스 혼합물이 사용되었기 때문에 사고가 발생했다. 잠수 계약자는 모든 가스 저장 장치, 가스 저장 실린더, 퀴드 및 बैं크의 색상 코딩 및 표시에 대한 관련 국가 표준을 준수하는지 확인해야 한다. 적절한 경우 파이프 작업도 색상으로 구분해야 한다.

산소

- 13.12 산소는 가연성이며 대부분의 물질과 반응할 수 있다. 가압 산소는 심각한 화재를 일으키거나 폭발을 일으킬 수 있으므로 올바르게 보관하고 취급해야 한다.
- 13.13 용적 기준으로 25% 이상의 산소를 포함하는 모든 가스 혼합물은 산소인 것처럼 취급해야 하며 극도의 주의를 기울여 처리해야 한다.
- 13.14 산소를 운반하기 위해 공장에서 사용되는 모든 재료(예: 실린더, 밸브, 채찍)는 폭발을 피하기 위해 탄화수소와 오염 물질을 제거해야 한다(즉, '산소 청정'이어야 함).
- 13.15 이러한 혼합물을 펌핑하거나 이송하는 데 사용되는 모든 장비 및 구성 요소는 산소와 호환되어야 하며 실린더에는 산소 서비스에 대한 라벨이 지정되어야 한다. 산소 서비스는 다음을 의미한다. 시스템 또는 시스템 구성 요소는 산소 환경에서 사용하기에 적합하다: 산소 청정 + 산소 호환 가능 = 산소 서비스.
- 13.16 그러한 플랜트에 대한 공식적인 청소 절차는 잠수 계약자가 절차를 준수했음을 서면 확인과 함께 제공해야 한다.

수중에서 사용되는 실린더

- 13.17 잠수부의 비상 가스공급 실린더 및 수중에서 사용되는 기타 실린더는 가속 부식으로 인해 실린더 벽을 약화시키고 채우는 동안 폭발을 일으킬 수 있다. 이러한 실린더는 정기적으로 유지 보수, 검사, 검사 및 시험 되어야 한다. 모든 실린더와 피팅은 목적에 적합해야 하며 밸브 나사산은 실린더와 호환되어야 한다.
- 13.18 작업에서 사용하거나 작업장소에서 일하는 사람이 채우는 잠수

실린더는 안전한지 확인하기 위해 자격을 갖춘 사람이 검사, 검사 및 시험해야 한다. 검사, 및 시험은 국가 표준에 따라 수행해야 한다. 수중에서 사용되는 실린더에 대해 더욱 빈번한 검사, 검사 및 시험 체제를 고려해야 한다.

13.19 검사, 검사 및 시험을 거친 모든 실린더에는 인증 표시해야 하며 시험 보고서가 소유자에게 제공되어야 한다. 실린더 소유자는 이 보고서를 인증 표시와 함께 검사, 검사 및 시험의 증거로 보관해야 한다.

13.20 인증 이력을 포함하여 모든 잠수 실린더의 이력을 알아야 한다. 실린더의 표시에서 식별할 수 없는 실린더(예: 실린더 표시가 없거나 읽을 수 없는 경우)는 서비스에서 제거하고 가스를 안전하게 배출하고 실린더가 견딜 수 없게 되면 안전하게 폐기해야 한다.

13.21 모든 실린더는 국가 표준에 따라 라벨을 부착해야 한다.

13.22 물이나 습기가 실린더에 들어갈 가능성을 줄이려면 밸브가 열린 상태로 빈 실린더를 두지 말고 물속에서 실린더를 비우지 않는다. 실린더가 비어 있는 경우 수중에서는 다시 채우기 전에 내부 검사를 받아야 한다.

실린더 충전

13.23 실린더 충전은 심각한 부상 및/또는 재산 피해를 초래할 수 있으므로 문서로 만들어진 실린더 충전 작업 안전 시스템에 따라 계획하고 수행해야 한다.

13.24 충전은 환기가 잘되고 공공, 작업 또는 가연성 보관 장소에서 떨어진 전용 안전 구역에서 수행해야 한다.

- 13.25 실린더는 넘어지지 않도록 잘 지지되어야 하며 충전 호스와 매니폴드 힙에 힙 체크가 장착되어야 한다.
- 13.26 충전은 적절한 PPE(예: 눈, 청각, 손 및 발 보호)를 착용한 유능한 사람만 수행해야 한다. 충전 중인 실린더는 방치된 상태로 남겨져서는 안 된다.
- 13.27 충전하는 사람은 안전하지 않다고 생각되는 실린더 충전을 거부해야 한다(예: 물 침투, 열 또는 화재에 대한 노출 또는 물리적 손상으로 인해, 실린더에 적절한 검사 증거가 없으면 검사, 검사 및 테스트 또는 표시가 위조되었거나 정확한 실린더 압력을 알 수 없는 경우).
- 13.28 실린더는 관련 국가, 유럽 또는 국제 표준에 따라 호흡 가스로만 충전해야 한다.
- 13.29 충전하는 사람은 적절한 공기 품질 모니터링 및 유지관리 기록이 있어야 한다.

플랜트와 장비의 유지 보수, 검사, 검사 및 테스트

- 13.30 잠수 설비와 장비는 염수에 자주 담그는 것을 포함하여 극한 조건에서 사용된다. 수중에서 사용되는 플랜트와 장비는 더욱 정기적인 유지관리, 검사 및 적절한 경우 검사가 요구된다.
- 13.31 작업 장비 사용 지침과 관련된 일반 요구 사항에도 불구하고 잠수 계약자는 모든 잠수작업 중에 사용된 설비와 장비가 양호한 작동상태로 유지되고 안전한 작업 상태를 유지할 수 있도록 한다.

계획된 유지관리 시스템

- 13.32 잠수 계약자는 플랜트와 장비에 대한 계획된 유지보수 일정과 시스템을 서면으로 수립해야 한다. 유지보수 준비는 잠수의 일부로 자세히 설명되어야 한다. 계약자의 안전관리 시스템. 유지 보수 준비는 시간의 경과, 사용, 작동 조건, 제조업체의 사양 및 주기를 고려해야 한다.
- 13.33 잠수 지침에 따라 잠수 계약자는 플랜트와 장비의 유지관리 기록을 보관해야 한다. 기록은 고유 식별 번호, 확인 날짜, 다음과 같은 사용, 수행된 모든 수리 또는 수정 및 유지관리를 수행한 권한 있는 사람의 서명, 제한 사항과 함께 공장 또는 장비 항목을 식별해야 한다.
- 13.34 손상되거나 결함이 있는 공장이나 장비는 즉시 사용을 중지하고 더는 사용할 수 없도록 명확하게 식별해야 한다.

검사, 검사 및 테스트

- 13.35 잠수 계약자는 플랜트와 장비가 검사 및 시험되었는지 확인해야 한다.
- 13.36 잠수 프로젝트에 사용되는 플랜트와 설비의 모든 항목에 대해 요구되는 검사, 검사 및 시험의 빈도와 범위는 관련 법령에 따라야 한다. 제조업체의 사양 및 주기도 고려해야 한다.
- 13.37 모든 검사, 검사 및 시험은 자격을 갖춘 사람에 의하거나 해당 사람의 긴밀한 감독하에 수행되어야 한다.
- 13.38 모든 검사, 검사 또는 테스트의 기록은 검사일로부터 5년 동안 유지한다. 이러한 기록은 검사를 위해 제공되어야 하며 요청 시 작업 장비 사용자에게 제공되어야 한다.

플랜트 및 장비 수정

13.39 플랜트와 장비는 사전승인 또는 제조업체의 승인 없이 수정되어서는 안 된다.

잠수 장비 위생

13.40 특히 잠수 장비가 사용자를 공유하는 경우 생물학적 인자(예: 박테리아, 곰팡이, 바이러스) 및 가능한 알레르기 반응 또는 질병 전파가 발생할 수 있으므로 장비는 장비 제조업체의 권장 사항 및 문서화된 작업 절차에 따라 청소 및 소독해야 한다. 소독제를 선택할 때는 세척할 재료와 호환되도록 주의해야 한다.

잠수부의 개인 장비

13.41 작업장소에서 사용하기 위해 자신의 잠수 장비를 소유한 잠수부는 장비를 유지관리, 검사 및 시험해야 한다.

14.1 잠수 감독자는 자신이 감독하는 잠수작업의 안전에 대한 책임이 있고 잠수작업을 직접 통제해야 한다.

약속

14.2 잠수 계약자는 잠수 감독자를 서면으로 임명해야 한다. 잠수 프로젝트가 한 명의 잠수 감독자에 의해 그 작업을 통제할 수 없는 그러한 지역이나 시간 규모에서 진행되는 경우, 추가 잠수 감독자가 있어야 한다. 서면으로 정해진 약속은 시간과 통제 영역을 명확하게 정의해야 한다. 각각의 잠수 감독자는 잠수작업의 모든 안전한 측면을 우선적으로 통제해야 한다.

14.3 잠수 계약자는 잠수 감독자로 임명할 것을 제안한 각 사람에게 잠수 감독자가 감독할 잠수작업과 관련된 잠수 프로젝트 계획의 사본을 제공한다.

14.4 잠수 감독자는 서면으로 임명을 수락해야 한다. 잠수 감독자가 감독할 작업으로 할당된 잠수 프로젝트의 크기 또는 복잡성에 동의하지 않는 경우 잠수 감독자는 임명을 수락해서는 안 되며 잠수 계약자에게 문제를 제기할 수 있다.

14.5 잠수 계약자와 잠수 감독자가 동일인인 경우, 서면 약속 및 확인은 요구되지 않지만, 자체 임명은 잠수 프로젝트 계획에 기록되어야 한다.

14.6 필요에 따라 여러 잠수 감독자가 하나의 잠수작업에 임명될 수 있지만 한 번에 한 명의 잠수 감독자만 감독할 수 있다. 잠수 감독자는 잠수 계약자가 서면으로 임명한 다른 잠수 감독자에게만 잠수작업의 통제권을 넘겨주어야 한다.

14.7 잠수 감독자는 다른 잠수부를 감독하면서 잠수해서는 안 된다. 잠수 감독자가 감독 이외의 활동을 수행해야 하는 경우 보조 잠수 감독자를 임명해야 한다.

능력

14.8 잠수 계약자는 잠수 감독자를 임명하기 전에 잠수 감독자의 역량을 고려해야 한다. 잠수 계약자는 잠수 감독자의 역량을 결정할 대상자가 지식이 있고, 실용적이고, 신뢰할 수 있고, 안전한 방식으로 잠수작업을 수행할 수 있는지, 잠수팀 구성원을 적절히 관리할 수 있는지, 비상 상황에서 현명하게 행동할 수 있는지 등의 질문을 고려해야 한다.

14.9 잠수 감독자는 자신이 임명된 잠수작업에 사용할 잠수 방법과 기술에 대한 적절한 실용적이고 이론적인 지식과 경험이 있어야 한다. 다음과 같은 경우에만 잠수 감독자로 임명되어야 한다.

- 1) 충분한 경험
- 2) 감독자는 잠수작업에 사용될 잠수 방법에 대해 적절한 자격을 갖추어야 한다(적용하고자 하는 잠수 방법 모두에 대해 유능한 자질을 갖추어야 한다.).
- 3) 가능한 경우, 잠수에 대한 감독자의 인증서가 바람직하다.

- 14.10 잠수 감독자는 자신이 안전하지 않다고 생각하는 잠수작업에 참여해서는 안 된다(예를 들어, 잠수 감독자가 한 사람이 안전하게 감독하기에는 너무 크다고 생각하는 경우 또는 감독할 능력이 없음을 알고 있는 경우).
- 14.11 잠수 감독자는 일반적으로 잠수를 계획하지 않는 한 잠수를 하기 위한 건강 진단서가 필요하지 않지만, 의료 응급 상황을 관리할 수 있는 능력이 있어야 한다.

의무

- 14.12 잠수 감독자는 잠수 규정 또는 지침에 따른 특정한 의무를 가지며 다음을 보장해야 한다.
- 1) 잠수 감독자가 감독하는 잠수작업은 관련된 사람에게 영향을 받지 않고 관련 법적 요건 및 잠수 프로젝트 계획과 일치할 수 있도록 안전하고 위험 없이 수행될 수 있도록 한다.
 - 2) 잠수부가 적합하지 않거나 유능하지 않다고 판단되면 잠수부의 잠수를 허용하지 않는다.
 - 3) 잠수작업과 관련된 잠수 프로젝트 계획의 내용이 참여하는 사람들의 주의를 끌게 한다.
 - 4) 모든 설비와 장비는 관련 검사, 검사 및 시험을 거쳤으며 즉시 사용할 수 있다.
 - 5) 이동을 의도하지 않는 한 모든 플랜트와 장비가 확보된다.
 - 6) 잠수작업에 적절한 양의 호흡 가스(1차, 2차 및 치료)가 있고 공급되는 호흡 가스의 양은 모든 사람에게 충분해야 한다. 잠수작업에 참여하는 잠수부와 대기 잠수부가 비상시 안전한 장소로 안전하게 복귀하기에 충분해야 한다.

- 7) 압축기가 안전하게 설치되어 있고 압축기 고장 시 적절한 호흡 가스 예비가 있어야 한다.

잠수작업의 안전한 감독

14.13 잠수 감독자는 잠수사업 프로젝트 및 현장별 위험성평가의 요건에 따라 안전하게 잠수작업을 수행해야 하며, 다음을 확인해야 한다.

- 1) 합리적으로 실행 가능한 한, 감독하도록 요청받은 잠수작업이 잠수 관련 기준 등의 요구사항을 준수하는지 확인해야 한다.
- 2) 합리적으로 실행 가능한 한, 제안된 잠수 장소와 물과 날씨 조건이 적합하다.
- 3) 잠수 당일과 잠수 중 현재 상황에 대한 위험성평가는 여전히 유효하다.
- 4) 감독자는 자신의 영역과 책임의 수준, 그리고 누가 책임을 지는지 이해한다.
- 5) 감독자가 감독할 직원은 필요한 작업을 수행할 수 있는 능력이 있다. 또한 합리적으로 실행 가능한 범위 내에서 이러한 인력이 필요한 모든(예: 잠수에 적합한 의료 적합성, 잠수부의 자격증, 응급처치 인증서, 응급 산소 응급처치 인증서) 인증서를 갖추고 있는지 확인한다.
- 6) 예측 가능한 비상사태에 대처하기 위한 잠수 프로젝트 계획 및 준비는 잠수작업에 종사하는 모든 사람에게 명확하게 이해되어야 한다. 이것은 일반적으로 관련된 모든 사람이 참여하는 잠수 전 브리핑 세션을 수행하고 적절한 경우 리허설을 통해 달성된다.
- 7) 적절하고, 안전하며, 적절한 인증을 받았으며, 유지관리 - 설비와 장비는 사용 전에 자체적으로 또는 다른 유자격자에 의해 적절히 검사되어야 하며, 그러한 검사는(예: 준비된 점검표에) 문서로 만

- 들어져야 하며 잠수 운전 기록에 기록되어야 한다.
- 8) 복잡하거나 잠재적으로 위험한 플랜트와 기기로부터 발생할 수 있는 위험을 평가하고 모든 관련 당사자가 완전히 이해되었으며, 필요한 경우 훈련 또는 익숙화가 진행된다.
 - 9) 감독자는 감독하에 있는 직원들과 충분한 의사소통 수단을 가지고 있다. 이러한 의사소통이 있는 한, 감독자는 물리적으로 모든 통제를 운영할 필요가 없다(예를 들어, 잠수 감독자는 원치 조작자와 직접적인 오디오 연결이 있는 경우 감독자가 볼 수 없거나 접근할 수 없는 곳에 있는 경우에도 플랜트의 상승과 하강을 적절히 감독할 수 있을 것이다).
 - 10) 필요한 세부 사항을 포함하여 잠수작업에 대한 적절한 기록을 유지한다.
 - 11) 감독자는 자신이 임명된 잠수작업 전반에 걸쳐 잠수작업 기록을 유지한다.
 - 12) 그리고 사용되는 선박은 운송되는 사람과 장비의 수에 적합하고 과부하가 걸리지 않아야 한다.

기타 책임

- 14.14 잠수 감독자는 자신이 감독하도록 임명된 작업에 대한 책임이 있으며 잠수 계약자가 해당 잠수 프로젝트를 위해 임명한 다른 유능한 잠수 감독자에게만 통제권을 넘겨주어야 한다. 이러한 인계는 잠수작업 기록에 입력되어야 한다. 잠수 감독자는 일상적인 작업과 비상시 모두 자신이 안전하고 개인적으로 제어할 수 있는 잠수 프로젝트의 해당 부분만 감독할 수 있다.
- 14.15 작업에 대한 책임이 있는 잠수 감독자는 잠수 시작을 지시할 수 있는 유일한 자다. 그러나 항구 마스터와 같은 다른 관련 당사자는 안전 또는 운영상의 이유로 잠수 감독자에게 잠수를 종료하도록

요청할 수 있다. 잠수 감독자는 다음과 같은 경우 잠수작업을 중단해야 한다.

- 1) 조건이 안전하지 않게 되는 경우(예를 들어, 날씨의 급격한 변화가 잠수작업을 위험하게 만드는 경우)
- 2) 잠수부가 종료를 요청하는 경우
- 3) 잠수부가 잠수팀원의 신호에 올바르게 응답하지 않은 경우
- 4) 잠수부와 잠수팀 사이의 의사소통이 끊어지고 다시 설정할 수 없는 경우
- 5) 잠수부가 호흡 가스의 2차 공급원을 사용하기 시작하는 경우

14.16 잠수 감독자는 잠수 프로젝트 현장의 표면 압축 챔버에서 잠수부가 압력을 받고 있을 때 통제해야 한다.

14.17 선박에서 잠수작업을 하는 동안 잠수 감독자는 선장과 같은 다른 직원과 연락을 취해야 한다. 그러한 상황에서 잠수 감독자는 선박의 선장이 선박과 탑승자의 전반적인 안전에 대한 책임이 있음을 인식해야 한다.

14.18 잠수 감독자는 잠수작업에 참여하는 모든 사람에게 건강 및 안전과 관련하여 합리적인 명령을 내릴 수 있다. 이러한 명령, 지시 또는 규칙은 잠수 감독자의 의무와 관련하여 합리적이어야 하며 모든 조직 계층 구조보다 우선한다. 이러한 명령에는 예를 들어 불필요한 직원에게 통제구역을 떠나도록 지시하거나, 직원에게 공장이나 장비를 작동, 개인부양장치/구명복 착용 지시가 해당된다.

14.20 재호흡 장치를 사용하는 잠수부를 담당하는 잠수 감독자는 모든 관련 장비 점검이 수행되었는지 확인해야 한다.

14.21 잠수 감독자는 잠수작업 후 최대 24시간 동안 책임이 있다. 이 기간 이후에 DCI가 늦게 발병하는 경우, 잠수부는 즉시 잠수 감독자에게 알려야 한다.

의무

- 15.1 잠수부는 잠수 지침에 따른 특정 의무가 있다. 잠수부는 적합하고, 유효한 잠수기술자 자격 증명서를 소지하고 잠수를 수행하며 관련 작업을 수행할 능력이 있어야 한다. 잠수부는 개인 일지에 매일 잠수 기록을 유지해야 한다.
- 15.2 잠수부는 잠수와 관련된 규정 및 지침에 따르고 잠수에 포함된 모든 사람은 잠수 프로젝트 계획에서 자신에게 적용되는 모든 지침을 준수할 의무가 있다.

능력

- 15.3 잠수 자격의 부족 또는 불충분, 능력의 부족 및 익숙화 훈련의 부족은 모두 잠수작업의 안전에 영향을 미칠 수 있다.
- 15.4 잠수부는 자신이 계획한 잠수에 대해 유능해야 하고 유사시 비상사태를 처리할 수 있어야 한다. 잠수부는 관련 잠수 장비를 사용할 수 있고 사용 중인 잠수 방법에 능숙해야 한다. 또한, 잠수부는 잠수 프로젝트 계획 내에서 그들에게 할당된 작업을 수행할 능력이 있어야 한다.
- 15.5 잠수 지침에 따라 잠수 계약자는 각 잠수부가 사용할 잠수 방법과 수행할 작업 유형에 대해 적격하다는 사실을 확인해야 한다. 잠수 계약자는 잠수부가 잠수작업 중 필요한 특정 작업 수행, 할당된 수중작업 및 할당된 작업과 관련된 도구 및 장비 사용에 대한

능력을 갖추고 있음을 스스로 만족시켜야 한다.

- 15.6 잠수 지침에 따라 잠수 감독자가 잠수부의 잠수 능력에 만족하지 않으면 해당 잠수부의 잠수를 허용해서는 안 된다.
- 15.7 잠수 능력의 기본 수준은 잠수 방법에 대한 잠수 자격을 가진 잠수부로부터 가정할 수 있다. 그러나 자격 소지는 잠수와 작업을 수행하는 적합성이나 능력을 나타내지 않을 수 있으며 때에 따라 능력이 필요하다.

검증 또는 시연

- 15.8 잠수부가 잠수 방법에 능숙하지만, 수중작업을 수행하도록 훈련을 받는 경우 이러한 훈련은 잠수 방법과 수중작업 모두에 능숙한 잠수부의 직접적인 감독하에 이루어져야 한다.
- 15.9 잠수 능력을 유지하기 위해 잠수부는 정기적으로 잠수를 해야 한다. 정기적으로 잠수를 하지 않은 잠수부는 잠수 능력과 적합성에 대해 평가를 받을 수 있다.

로그 북

- 15.10 모든 잠수부는 잠수부의 로그 북(개인 일지)을 유지해야 한다. 잠수부가 잠수 프로젝트에 참여하는 날마다 잠수부는 세부 사항을 로그 북에 기록해야 한다.
- 15.11 로그 북은 번호가 매겨진 페이지로 단단히 묶여 있어야 하며 각 기록에는 관련 잠수 감독자의 서명이 있어야 한다. 잠수 감독자는 로그 북의 빈 페이지에 서명/스탬프 및 날짜를 기재해서는 안 되며 잠수부가 세부 사항을 채우도록 놔두어서는 안 된다.

잠수는 순차적으로 번호가 매겨져야 하며 잠수 총 시간을 포함해야 한다.

15.12 로그 복은 마지막 입력 후 최소 2년 동안 보관해야 한다.

15.13 잠수부가 전자 잠수부의 일지를 유지 관리하는 경우 백업 개인 일지도 유지해야 한다.

부록 1 : 잠수 프로젝트 계획

잠수 프로젝트 계획은 안전에 관한 관련 법률, 국가표준과 지침을 고려해야 한다. 하지만, 이런 법률, 표준 및 지침이 없는 경우에는 국제적인 표준 및 지침 등을 고려한다. 다음과 같은 비일관적인 사항의 목록을 작성하여야 한다.

1. 계획

1) 환경조건:

- 기상 조건(예측 및 우세 조건 포함)
- 조석 정보(국지 조석표 및 예상 속도 지표 포함)와 내륙 수로의 해류(조류)
- 잠재적인 선박 운송 및 제안된 선적 이동
- 잠수 현장의 수중 위험(암거, 펜스톡, 수문 밸브 포함) 또는 정수압의 차이 또는 끼임 위험이 위험할 수 있는 경우 잠수부가 위험에 처할 수 있다.
- 공기 및 수온 및 표면파

2) 작동 깊이 및 유형.

3) 잠수 장비 사용 가능 및 플랜트 및 장비의 적합성

4) 인력의 가용성, 자격 및 역량

5) 잠수 후 항공 운송의 영향

2. 준비사항

1) 잠수작업을 수행해야 하는 선박의 고객 및 선주와의 협의, 프로젝트 현장, 리프팅 장비, 선적 이동 또는 잠수작업의 안전과 관련된 정보를 통제할 수 있는 다른 사람과의 협의

2) 호흡 가스 및 장비 선택.

3) 플랜트 및 장비 점검.

4) 인원 배분.

- 5) 잠수팀에 브리핑
- 6) 수중작업을 위한 잠수부들의 개인적인 건강.
- 7) 물 안팎의 추위에 대한 주의사항.
- 8) 통신 수단(생명줄 시스템, 신호 전달 절차 포함).
- 9) 잠수 현장의 수중 위험에 대한 예방 조치.
- 10) 여행 시 사용할 수 있는 적절한 개인용 부양 장치/구명조끼의 가용성

3. 잠수 중 절차

- 1) 잠수 감독자, 잠수팀 등의 책임
- 2) 모든 종류의 개인 잠수부의 장비와 플랜트의 사용
- 3) 호흡 가스의 공급(가스의 최대 및 최소 부분 압력 포함)
- 4) 다른 장소와 다양한 고도에서 작업
- 5) 수중 장비 운용 및 사용
- 6) 수중에서의 깊이와 시간의 제한.
- 7) 잠수부의 하강
- 8) 잠수부들의 상승과 회복
- 9) 압축 및 압축 해제
- 10) 변화하는 환경조건과 관련한 통제
- 11) 로그 북 관리
- 12) 가장 가까운 압축실까지의 거리 및 운반 방법.
- 13) 올바른 플래그와 신호 표시
- 14) 주변의 다른 선박이나 물 사용자에게 대한 장애 인식 및 회피

4. 응급 절차

- 1) 비상 통신 및 신호 전달
- 2) 수중과 수면에서 긴급구조요원 지원
- 3) 치료적 재압축 및 이러한 목적을 위한 압축실의 가용성.

- 4) 응급처치 장비, 인원 및 준비사항
- 5) 의료 지원
- 6) 응급 구조대(긴급 구조대)의 도움을 요청(사전연락처 포함)
- 7) 대피 시 주의사항
- 8) 비상 전기 공급 장치 제공
- 9) 잠수 중단

부록 2 : 잠수 활동 기록에 필요한 사항

잠수 지침의 스케줄에 따라, 다음과 같은 필수 세부 사항은 다음과 같다. 모든 잠수 프로젝트에 대한 잠수 운영 기록에 포함된다.

1. 고객의 이름, 업체 주소, 이메일 주소 및 전화번호
2. 잠수 계약자의 이름, 회사 주소, 이메일 주소 및 전화번호
3. 항목이 관련된 날짜 및 시간 또는 잠수 날짜 및 시간
4. 잠수 감독자의 이름과 근무일시(일별로 입력)
5. 선박, 작업장소, 설비의 이름 또는 기타 명칭을 포함하는 잠수작업의 위치
6. 잠수부 및 잠수에 참여하는 사람의 명칭 및 직무(잠수 플랜트 또는 장비를 운영하는 직원의 이름을 포함한 작업)
7. 잠수작업의 목적 또는 성격
8. 잠수작업 시 각 잠수부가 사용하는 호흡기구 및 호흡가스
9. 각 잠수부가 대기압을 이탈하여 대기압으로 복귀한 시간
10. 각 잠수부가 도달한 최대 깊이.
11. 잠수작업 과정에서 준수된 절차에는 압력(또는 깊이) 및 지속 시간의 세부 정보를 포함하는 감압 스케줄, 잠수부들이 감압하는 동안 그 압력(또는 깊이)에서 보내는 시간과 같은 세부 사항이 포함된다.
12. 응급지원 및 응급처치 준비
13. 잠수작업 중 발생한 긴급상황이나 사고의 세부 사항(감압병, 질병, 불편함 또는 기타 모든 조치와 세부 사항과 잠수부의 부상과 치료 내역)
14. 잠수에 사용되는 모든 플랜트 및 장비에 대한 사전 잠수 점검의 세부 사항
15. 본 문서에 사용된 모든 플랜트나 장비의 기능에서 발견되거나 기록된 결함
16. 잠수작업에 영향을 미치는 관련 환경조건 또는 요인의 세부 사항
17. 그 밖에 작업에 종사하는 사람의 안전 또는 건강에 영향을 미칠 수 있는 요인

18. 잠수작업에 적용되는 모든 관련 연습 지침
19. 기록을 완료한 잠수 감독자의 이름과 서명
20. 회사 직인

부록 3 : 잠수부의 개인 로그 복을 위해 필요한 사항

잠수 지침에 따라 잠수부의 개인 로그 복에 필요한 세부 사항은 다음과 같다.

1. 잠수부의 이름과 주소
2. 잠수부의 서명과 잠수부의 확인된 사진
3. 항목과 관련된 날짜
4. 잠수 계약자의 이름과 주소.
5. 해당 잠수에 대한 잠수 감독자의 이름과 서명
6. 잠수 프로젝트의 위치(해당 선박 또는 시설의 이름 포함)
7. 잠수 횟수 및 잠수 시간 총계
8. 각 경우에 도달한 최대 깊이
9. 잠수부가 수면을 떠날 때의 시간, 해저 시간 및 시간 등
10. 잠수가 압축실에서 보낸 시간을 포함하는 경우, 보낸 시간의 세부 사항
11. 잠수부가 사용하는 호흡 장치 및 호흡 가스
12. 각 경우에 잠수부가 따르는 모든 감압 일정
13. 각 경우에 잠수부가 수행한 모든 작업 및 해당 작업에 사용된 플랜트(모든 도구 포함)
14. 잠수부가 겪은 트라우마, 불편함, 부상, 감압 질환에 대한 자세한 내용, 치료 방법 등이 포함된다.
15. 잠수작업 중 발생한 비상사태 또는 사건
16. 잠수부의 건강 또는 안전과 관련된 기타 요소.
17. 잠수부와 잠수 감독자가 기록에 서명한 후 회사 직인을 받는다.



시설물 진단·점검 현장

안전관리 지침

발행일 2021.12.

발행인 국토안전관리원 박영수

홈페이지 : www.kalis.or.kr
