



잠수작업자의 잠수용 장비 점검 관리 요령 - 공기압축기

2017-교육미디어-1101

△ 재해사례



- 유압공구를 사용하는 잠수작업 중 호흡이 답답함을 느껴 잠수작업자가 작업을 중단하고 수면 위로 상승. 호스의 꼬임(Kink)이나 압축공기의 압력저하가 없었고 필터를 잠수작업 직전에 교체 한 것을 고려하여, 공기압축기 인근에 설치한 엔진식 유압기의 배기가스가 공기압축기의 흡입구로 유입된 것으로 추정

잠수작업이란?

- 잠수기(표면공급 공기잠수장비)를 이용하거나 스쿠버(공기통)에 의한 공기를 이용하여 수중에서 행하는 작업을 말한다. 또한 주기체(主氣體) 공급이 잠수사 자신이 휴대한 실린더에 의해서 공급되는 수중 호흡기를 스쿠버(SCUBA : Seelf Contained Under Water Breathing Apparatus)라 하며, 잠수사가 수면상(육상)으로부터 공기 압축기를 통하여 주기체를 공급받는 수중 호흡기를 표면공급 공기잠수장비(SSDS : Surface Supplied Diving System)라 한다.



주요 유해·위험 요인

산소 중독의 위험

- 잠수작업 중 산소 분압이 160kPa 이상이면 경련, 시야감퇴, 귀울림, 구역, 떨림, 어지러움 등을 일으킬 수 있다.
- 산소 분압 50kPa 이상에 장시간 노출되면 폐가 손상될 수 있다.

질소 마취의 위험

- 질소 분압이 400kPa 이상이면, 이상행복감, 선택착오, 계산오류, 혼동, 졸음, 판단력 상실 등을 나타낼 수 있다.

이산화탄소 중독 위험

- 이산화탄소에 중독된 경우에는 호흡 빈도 증가, 호흡곤란, 혼동, 이상행복감, 집중력 저하, 두통, 의식불명을 가져오며 심할 경우 사망할 수도 있다.

일산화탄소 중독 위험

- 일산화탄소 중독 된 경우에는 두통, 혼절 등 신체 이상반응을 가져오며, 심할 경우 사망할 수도 있다.

재해 예방대책

분압 준수

- 호흡기체를 사용할 때에는 사용 수심에 유의하여 기체의 분압 및 농도가 아래를 초과하지 않도록 주의한다.

구분	산소분압	질소분압	이산화탄소 분압	일산화탄소
잠수작업	160kPa 이하	400kPa 이하	500Pa(0.005 kg/cm ²) 이하	20ppm 이하
수중감압	190kPa 이하			
응급조치*	280kPa 이하			

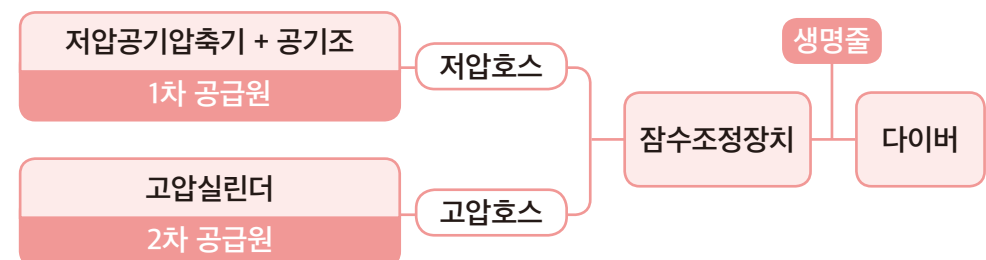
*응급조치는 반드시 기압조절실에서 시행

※ 일산화탄소 20ppm 이하는 스쿠버용 압축 공기 기준에 따른 것이며, 국민안전처 기준은 10ppm, 영국 및 유럽기준은 5ppm 이하이다.

잠수자가 착용하는 표면공급식 잠수장비



표면공급식 공기 잠수 장비의 구성





재해 예방대책



저압 공기압축기



공기조



고압 실린더

잠수조정장치



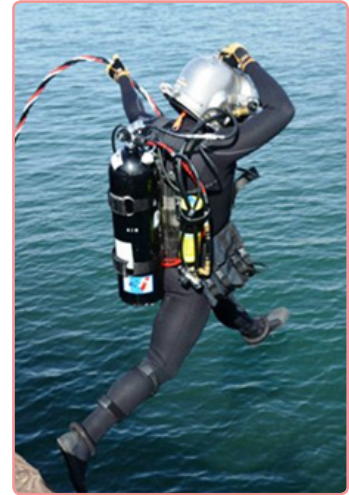
설치형



휴대형



고압실린더와 결합형

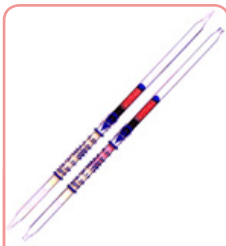


호흡용 압축공기 품질 측정

- ⚙️ 압축공기의 품질은 검지관 또는 직독식 장비를 사용하여 측정
- ⚙️ 압축공기 품질기준은 산소, 이산화탄소, 일산화탄소, 오일미스트, 수분을 정하고 있으나, 측정 대상을 이에 한정하지 않음
- ⚙️ 공기품질의 기준은 스쿠버용 압축 공기 기준(SPS-KCLG7009-5353)에 따르며, 한국 표준정보망(www.kssn.net) 국내단체표준에서 제공
- ⚙️ 잠수작업의 특수성을 고려한 검지관을 이용한 공기분석 방법
 - ① 압축공기를 저장한 용기에서 샘플 백을 이용하여 공기 포집
 - ② 검지관의 양끝을 자르고 펌프에 연결
 - ③ 튜브를 이용하여 샘플 백과 검지관을 연결
 - ④ 호흡공기품질기준을 적용하는 분석기를 사용할 때에는 공기품질표준을 선택한 후 분석
 - ⑤ 검지관의 종류에 따라 유량을 조정하여 기체의 성분을 분석하고 기록



샘플 백



검지관



검사용 펌프



압축공기 품질
시험기

※ 분압 및 호흡용 압축공기 품질 측정 기준은 공기잠수에만 적용, 혼합기체(나이트록스, 헬리옥스, 트라이믹스)의 품질은 압축공기품질기준이 아닌 혼합기체 품질기준을 적용



재해 예방대책

압축공기 안전조치 사항

- ❁ 사전 공기품질 검사 ❁ 운영 중 호흡용 기체성분 감시(Monitoring)
- ❁ 공기오염 예방조치

압축공기 오염원		예방조치
1차 오염원	오염된 대기	• 내연기관 배기가스 유입 차단 • 차단이 어려울 때에는 고압실린더에 깨끗한 공기를 미리 압축 저장하고, 잠수 조정장치를 통하여 공급
2차 오염원	공기압축기	• 윤활유를 사용하는 공기압축기는 윤활유를 정기적으로 교체 • 필터를 정기적으로 교체
3차 오염원	압축공기 저장용기	• 저장용기의 내부 육안검사 • 기계적 세척 또는 산소세척 시행
4차 오염원	배관/호스	• 산소세척을 시행하여 배관 및 호스 내부의 오염물질 제거

표면공급식 잠수 절차

잠수준비

- ❁ 잠수장비 점검
 - 호흡기체 공급시스템
 - 잠수기 점검
 - 호스 연결부 점검
 - 기압조절실 점검
 - 기체 품질 확인
 - 비상기체 잔압확인
- ❁ 툴박스 미팅
 - 인원점검
 - 작업개요·안전관리 사항 점검

입수

- ❁ 잠수장비 착용
- ❁ 통신 확인, 조명장치 확인
- ❁ 기체 공급여부 확인
- ❁ 온수 공급여부 확인 (온수 장치 사용 시)
- ❁ 측심호스 가슴부위에 위치
- ❁ 입수 후 누수여부 확인
- ❁ 하잠준비 후 감독관에게 보고

하잠

- ❁ 압력평형 실시
- ❁ 감독자와 통신 유지
- ❁ 문제발생 시 하잠을 멈추고 감독자에게 보고
- ❁ 문제해결 시 감독자의 승인 후 하잠

수중활동

- ❁ 해저도착을 감독자에게 알림
- ❁ 도착 직후 방향 인지
- ❁ 생명줄 길이 조정
- ❁ 작업방향 진행 시 생명줄 공급요청
- ❁ 시야불량 시 탐색 중단
- ❁ 폐쇄된 공간일 경우, 진입구에 수중보조자 확보
- ❁ 안전절차 준수하며 작업 시작

상승

- ❁ 작업종료 시 감독자 보고
- ❁ 감독자의 작업중지 지시에 따름
- ❁ 상승준비 되면 상승준비 보고
- ❁ 감압절차에 따라 상승
- ❁ 문제발생 시 감독자 보고
- ❁ 선상도착후 장비 해체
- ❁ 표면감압을 해야 할 경우 기압조절실에 입실

잠수 후 조치

- ❁ 이상증상 있으면 감독자에게 즉시 보고
- ❁ 의료진 조원에 따라 응급조치
- ❁ 절차에 따라 병원후송
- ❁ 잠수기록지 작성, 확인
- ❁ 작업일지 기록
- ❁ 잠수장비 유지보수 및 기록



관련 법령 및 작성 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 보건기준 제5장 이상기압에 의한 건강장해의 예방
- KOSHA GUIDE B-4-2011 잠수작업 안전기술지침
- 공기호흡기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준(국민안전처 고시 제2015-7호)

※ 해당 자료의 자세한 내용은 [공단 홈페이지](#) ▶ [정보마당](#) ▶ [법령/지침](#) ▶ [안전보건 기술지침](#)을 참고하시기 바랍니다.