

수난구조 현장활동 지침

Water Rescue Field Guide



소 방 청
National Fire Agency 119

수난구조 현장활동 지침

Water Rescue Field Guide

- 제1장 개 요 1**
 - 1. 목 적 1
 - 2. 용어의 정의 1
 - 3. 적용범위 4
 - 4. 수난사고의 유형 4

- 제2장 수상구조 5**
 - 1. 기본원칙 5
 - 2. 준수사항 5
 - 3. 현장 활동 고려사항 6
 - 3-1. 현장 활동 전 6
 - 3-2. 구조 환경 평가 8
 - 3-3. 개인 보호 장비 9
 - 4. 현장 활동 절차 10
 - 4-1. 현장 활동 10
 - 4-2. 요구조사 평가 13
 - 4-3. 긴급 상황 13
 - 4-4. 현장 활동 종료 14
 - 5. 현장 활동 사후 조치 14

- 6. 수상인명구조 14
 - 6-1. 구조영법 14
 - 6-2. 수상구조 기법 16
 - 6-3. 장비 구조 기술 18
- 7. 수상구조 방어기술 20

제3장 수중구조 22

- 1. 기본원칙 22
- 2. 준수사항 24
- 3. 현장활동 고려사항 25
 - 3-1. 현장 활동 전 25
 - 3-2. 구조 환경 평가 26
 - 3-3. 개인 보호 장비 27
- 4. 현장 활동 절차 27
 - 4-1. 현장 활동 27
 - 4-2. 잠수 시 통화방법 28
 - 4-3. 요구조사 평가 29
 - 4-4. 긴급 상황 30
 - 4-5. 현장 활동 종료 31
- 5. 현장 활동 사후 조치 32

6. 잠수 유형	32
6-1. 일반 잠수	32
6-2. 깊은물 잠수(수심 18m이상)	33
6-3. 급류·조류 잠수	36
6-4. 저시정 잠수	39
7. 특수환경 잠수	40
7-1. 얼음 밑 잠수	40
7-2. 교통수단 사고	47
7-3. 폐쇄 공간 잠수활동시 고려사항	48
8. 표면공기공급잠수(SSDS)	48

부 록 75

1. 법적근거	75
2. 참고	79
참고 1. 선외기 엔진 점검사항	79
참고 2. 물때표 (음력을 기준으로 한다)	80
참고 3. 수중 수신호	81
참고 4. 유속 측정표	82
참고 5. SSDS잠수 출신호	83
참고 6. 기상특보 기준	84
3. 참고문헌	85

제1장 개요

1. 목적

본 지침은 수난사고 발생 시 안전하고 효과적인 현장 활동을 위해 필요한 최소한의 업무수행 요건과 절차를 제시함을 목적으로 한다.

2. 용어의 정의

이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- 가. “수난사고”란 수상¹⁾과 수중²⁾에서 발생하는 각종 사고로서 비나 홍수 등 물로 인해 생기는 익사, 침몰, 표류 등의 재난을 포함한다.
- 나. “수난구조”란 수난사고에 직·간접적으로 참여하는 모든 구조활동을 말한다.
- 다. “요구조자”란 수난사고 등으로 도움이나 구조를 필요로 하는 사람을 말한다.
- 라. “개인안전장비”란 수난사고 현장에서의 위험으로부터 신체를 보호할 수 있는 장비로 호흡기관, 피부, 손과 발, 눈과 얼굴, 귀와 머리 및 몸을 보호하는 장비를 말한다.
- 마. “잠수활동”이란 표면공기공급 잠수장비를 이용하거나 기체 실린더(공기), 혼합기체 실린더(나이트록스, 트라이믹스)를 이용하여 수중에서 행하는 수색 및 구조활동을 말한다.
- 바. “표면공기공급잠수”(SSDS : Surface Supplied Diving System)란 잠수대원이 수면상(또는 육상)으로부터 공기를 공급받아 사용하는 방식을 말한다.

1) 해수면과 내수면을 말한다. 해수면이란 바다의 수류나 수면을, 내수면이란 하천, 댐, 호수 늪, 저수지, 그 밖의 인공으로 조성된 담수 등을 말한다.

2) 해수면이나 내수면의 밑



사. “수난구조대원”이란 수난사고에 대응하는 일정한 자격을 갖춘 잠수감독관, 잠수대원, 대기잠수대원, 보조대원, 기록담당, 통신 담당, 콘솔 담당 등을 말한다.

- 1) 잠수감독관 : 잠수활동에 있어 전반적인 감독, 잠수대원의 임무부여, 잠수계획 등 총괄적인 감독자를 말한다.
- 2) 잠수대원 : 잠수활동에 필요한 장비를 착용하고, 수중에서 구조활동(수색)을 하는 대원을 말한다.
- 3) 대기잠수대원 : 잠수활동에 필요한 장비를 착용하고, 수중구조 활동 중 발생할 수 있는 위험 또는 잠재적 위험에 즉시 대응하기 위해 수면 또는 지정된 장소에 대기하는 대원을 말한다.
- 4) 보조대원 : 잠수대원의 장비 착용을 보조하고, 신호줄을 잡아주는 대원으로서 “텐더(tender)” 라고도 한다.
- 5) 기록담당 : 잠수 시작부터 종료까지의 전반적인 잠수 활동, 시간 등을 기록하는 대원을 말한다.
- 6) 통신담당 : 잠수 활동에 사용되는 장비의 유형에 따라 통신장비를 이용, 수중과 교신을 운용하는 대원을 말한다.
- 7) 콘솔담당 : 잠수대원이 원활한 잠수 활동에 임할 수 있도록 충분한 기체를 유지하는 담당하는 대원을 말한다.

아. “수난구조지휘관”이란 수난사고 인명구조 활동을 하는 현장에서 전반적인 지휘 및 감독자를 말한다.(이하 “지휘관”이라 한다)

- 1) 현장활동지역의 위험요소 변화 등의 긴급상황 발생 시 상황 판단을 통해 진행 중인 구조활동을 즉시 중지하거나 현장활동 중인 대원을 안전한 장소로 철수시킬 수 있는 권한을 가진다.
- 2) 지휘관은 수난 관련 자격증 및 수난구조 경험을 갖춘자를 말한다.

자. “현장안전담당”이란 수난구조지휘관을 보좌하여 현장활동 대원의 안전을 확보하는 등 수난사고 현장에서 현장안전관리 업무를 수행하기 위해



지정된 대원을 말하며, 수중구조 점검체크리스트, 잠수기록표, 개인 잠수 이력 관리카드「별표 3」을 기록하여야 한다.

- 1) “수중구조 점검체크리스트”란 현장안전담당(또는 기록담당)이 출동에서부터 종료까지의 활동사항 전반을 확인 및 점검하는 표 「별표 1」를 말한다.
- 2) “잠수기록표”란 지휘관 또는 기록담당(또는 현장안전담당)이 잠수현장 및 잠수대원의 안전관리를 위해 활동사항 전반을 현장에서 기록하는 표 「별표 2」를 말한다.
- 3) “개인잠수이력 관리카드”란 잠수기록표를 바탕으로 잠수 대원의 개인 이력, 잠수 활동 사항을 기록하는 표 「별표 3」를 말한다. 관리카드의 이력 관리를 위해서 모든 현장 활동과 교육, 훈련 내용도 반드시 기록하도록 한다.

가) 현장활동 : 수심, 장소를 불문하고 기록하며, 개인 잠수 활동은 제외

나) 교육 : 소방학교, 사단법인, 교육기관 등에서 실시하는 공식적인 교육

다) 훈련 : 일상훈련, 특별구조훈련, 유관기관 합동훈련, 기타 공식적인 훈련

차. “신호줄”이란 수중수색의 보조기구로 표면의 보조대원과 잠수대원을 연결하는 줄로 잠수 대원과의 신호 및 안내 역할을 하며, “텐딩 라인(tending line)”이라 하며, 유사시 잠수대원을 끌어낼 수 있는 충분한 강도와 굵기를 가지며 안전벨트에 연결하여 사용 시 안전줄 또는 생명줄(life line)이라고도 한다.

카. “하강줄”이란 보트를 이용한 훈련과 모든 수난구조 현장활동시 수면과 수중에서 정확한 활동지점 확보와 잠수대원의 하강 및 상승, 임무수행시 기준점이 되는 것을 말한다.



3. 적용범위

수상과 수중에서 발생하는 모든 수난사고와 각종 훈련 및 교육에 적용한다.

가. 수난사고 현장 활동이나 교육·훈련에 적용하며, 내수면 및 연안 사고에 주로 적용된다.

나. 수난사고에 대응하는 소방기관이나 구조임무를 지원·협조하는 기관 및 민간에 적용한다.

다. 수난사고 대비 및 교육·훈련에 있어서 수난구조의 안전기준을 수립하는데 참고 할 수 있다

라. 수난사고 시 적용되는 기본원칙에도 불구하고 조류 및 시야 등, 사고 현장 기상과 현장 상황에 따라서 적절하게 적용되어야 한다.

4. 수난사고의 유형

가. 수 상

- 1) 일반 : 수상에서의 익수 상황, 구조, 인양, 안전조치 등
- 2) 급류 : 산, 계곡, 강, 도심하천 등 일정 유속 이상의 빠른 물살(1.5m/sec 이상)을 동반하는 익수사고
- 3) 특수 : 암반, 절벽, 인공구조물(테트라포트 등), 파도에 휩쓸림, 교통수단(차량, 항공기 등)의 수상추락·선박의 침몰과 같은 일상적이지 않은 수면상의 사고

나. 수 중

- 1) 일반 : 수심 18m 미만에서 발생하는 사고
- 2) 깊은 물 : 수심 18m 이상에서 발생하는 깊은 물 사고
- 3) 급류조류(잠수) : 물의 흐름이 강한 급류 또는 조류에서 발생한 사고
- 4) 저시정 : 야간 및 흐린 물 속에서의 사고
- 5) 동계(얼음 밑), 교통수단(차량, 항공기 등)의 추락침몰, 선박 침몰, 밀 폐공간(침수된 터널 등) 특수환경에서 발생한 사고



제2장 수상구조

모든 수상구조에 있어 본 지침에서 정하는 구조 및 인양 등 안정화에 대한 표준 절차 및 고려사항을 준수한다.

1. 기본원칙

구조대원은 다음과 같은 기본원칙을 준수하여 구조활동에 임하여야 한다.

- 가. 구조대원은 위급상황 시 자신의 숙련된 기술 중에 어떤 기술을 사용하여 요구조자에게 도움을 주어야 하는지에 대해 명확히 알고 대응하여야 한다.
- 나. 구조대원은 효율적인 수상구조를 위하여 다양한 수상구조능력을 습득하기 위해 노력하여야 한다.
- 다. 구조대원은 요구조자의 안전과 자신의 안전을 고려한 가장 안전하고 신속한 구조 방법을 최우선적으로 선택하여야 한다.
- 라. 구조활동 시(입·출수 및 인양) 구조보트 선외기(엔진)를 정지하여야 하나, 유속이나 파도 등 환경에 따라 중립상태로 유지할 수 있다.
- 마. 항상 2인 1조로 활동하며 상호 간의 안전을 확보하여야 한다.

2. 준수사항

가. 우선순위

구조대원은 자신과 요구조자의 안전을 최우선하고 안전 예방조치를 해야 한다. 안전 우선순위는 다음과 같다.

- 1) 구조대원의 안전
- 2) 동료 구조대원의 안전
- 3) 요구조자(익수자 및 표류자 등) 안전
- 4) 기타 현장활동 참여자의 안전



나. 지휘관 및 대원의 역할

- 1) 수상사고 현장의 지휘관은 인력 관리 및 확인, 장비의 배치 및 운용, 인명구조 절차의 확립에 대한 책임을 가진다.
- 2) 모든 현장 활동대원은 지휘관의 지휘를 완전히 이해하고 실행할 의무를 가진다.
- 3) 지휘관과 구조대원은 사고 현장의 위험 요소 및 구조 방법을 신속·정확하게 분석하여 판단하고 실행한다.
- 4) 지휘관과 구조대원은 수상구조 활동과 관련된 추가 위험을 인지하고 인명구조 절차와 방법에 대한 교육·훈련을 실시하여야 한다.
- 5) 지휘관은 구조 활동에 임하는 대원들의 임무 숙지 및 인명구조 절차에 대한 이해 여부를 반드시 확인하여야 한다.
- 6) 구조대원은 현장 활동에 책임 있는 행동을 하고 지휘관의 지시에 따라야 하며, 모든 개인안전장비는 용도에 맞게 사용한다. 또한, 개인의 한계를 넘지 않고 그에 맞는 행동을 하여야 한다.
- 7) 지휘관 및 현장안전점검관은 안전관리, 현장 보존 등 필요시 현장 통제선을 설치하거나 경찰로 하여금 현장통제를 요청하여야 한다.

3. 현장 활동 고려사항

3-1. 현장 활동 전

수온, 물의 흐름(해류, 수류 등), 수심, 시정, 기온, 풍향, 풍속, 장애물 등의 물리적 요소와 잠수 대원의 건강, 체력, 심리상태, 무분별한 지시 등의 인위적 요소 모두 고려되어야 한다.

가. 구조활동 시작부터 종료까지의 위험요소

수온, 물의 흐름(해류, 수류 등), 수심, 시정, 기온, 풍향, 풍속 등

나. 사고지점까지의 가장 안전한 최단시간 이동방법 선택



- 1) 자력(수영, 핀-수영 등)에 의한 이동
- 2) 무동력 장비(구조보드, 빙상용 썰매 등)에 의한 이동
- 3) 동력수상구조장비 (구조보트, 수상오토바이 등)에 의한 이동

다. 이송(구조 완료 ~ 이송)시 2차 위험요소 판단

- 1) 수상 : 저 수심, 안개(해무) 등 시정 불량지역 운항, 연료 부족
- 2) 육상 : 약화 된 지반, 수심 판단이 어려운 도로 침수침하 여부
- 3) 공중 : 송전탑, 시정 불량 등 위험요소 및 항공기 운항능력 한계 파악

라. 수상에서 요구조자 위치 및 의식 정도를 확인하여 물 위에서 응급조치를 할 수 있어야 한다.

마. 요구조자와 구조대원을 보호할 수 있고 구조 환경에 적합한 장비를 갖추어 구조활동에 임해야 한다.

- 1) 개인장비 : 수난구조용 헬멧, 잠수복, 수경, 스노클, 오리발, 방수무전기 등
※ 다만, 현장 활동 지휘관의 판단에 따라 개인장비를 달리 정할 수 있다.
- 2) 측정 및 신호장비 : 수심측정기, 수온계, 유속계, 수중조명등, 야광스틱, 조명탄, 호루라기 등
- 3) 구조장비 : 동력장비, 구조보드, 레스큐튜브, 수난구조용로프, 수난구조용 로켓 등

바. 수상구조는 수중에 비해 구조 환경이 수시로 바뀜으로 지휘관은 신중하게 분석하고 판단하여야 하며, 그 상황을 수시로 구조대원에게 알릴 수 있도록 통신체계를 갖추어야 한다.

사. 정해진 행동 계획에 따라, 지휘관은 구조대원에게 임무를 지정하고 확인한다.

아. 구조대원은 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 1) 현장 활동 임무에 따라 운영에 필요한 장비를 착용하고 전달받은 정보를 공유한다.
- 2) 현장 활동에 필요한 장비, 인력을 추가 요청할 수 있다.



- 3) 개인안전장비 및 요구조자 구조용 장비를 착용 및 휴대해야 한다.
- 자. 구조보트, 제트스키 등 동력구조장비 운용은 운항 자격 또는 관련된 교육을 이수한 조종자가 운용하여야 하며, 자격 조건은 다음과 같다.
- 1) 항해사
 - 2) 동력수상레저기구 1급, 2급
 - 3) 소형선박 조종사
 - 4) 그 외 국내·외에서 인정한 고속구조보트 관련 교육 이수자
- 차. 모든 구조대원은 위험사항 인지 시 지휘관 및 현장안전담당에게 즉시 보고하고 전 구조대원에게 전파한다.

3-2. 구조 환경 평가

가. 수상구조 환경에 대한 분류

- 1) 일반 : 수상에서의 익수 상황, 구조, 인양, 안전조치 등이 포함된다.
- 2) 급류 : 산, 계곡, 강, 도심하천 등 일정 유속 이상의 빠른 물살(1.5m/sec 이상)을 동반하는 익수 상황. 구조, 인양, 안전조치 등이 포함된다.
- 3) 특수 : 암반, 절벽, 인공구조물(테트라포트 등), 파도에 휩쓸림, 교통수단(차량, 항공기 등)의 수상추락·선박의 침몰과 같은 일상적이지 않은 수면상의 구조상황, 구조, 인양, 안전조치 등이 포함된다.

나. 환경분류 기준

- 1) 안전 : 구조대원이 구조 활동이 용이한 안정된 구조 환경
- 2) 주의 : 구조 활동이 가능한 상태로 주의를 요하는 단계
- 3) 경계 : 위험성을 내포하므로 진입대원의 안전확보 후 구조가능한 단계
- 4) 위험 : 구조 활동 시 대원이 위험에 노출될 수 있는 단계

다. 환경분류 기준을 적용하여 「별표 4」의 “수상구조활동 위험평가”를 실시하고 구조활동 투입 판단 여부를 참고 할 수 있다



- 라. 구조대원은 2인 1조로 수면에 투입되어야 한다. 단, 긴급을 요구하거나 지휘관의 판단에 의해 1명의 구조대원이 우선 투입될 수 있다.(단, 환경분류 기준 '주의' 이하 단계에서만 해당)
- 마. 지휘관은 구조대원들의 개인건강 상태를 확인하고 능력의 한계초과 여부를 판단하여 해당 대원의 현장 활동을 제한하여야 한다.
- ※ 참고 「별표 4」 1. 구조대원 수영능력 평가 기준
- 바. 「별표 4」 2. 수상(해상)환경의 급수별 구분을 참고한다.

3-3. 개인 보호 장비

- 가. 수상구조현장에서 모든 구조대원은 개인보호장비를 착용해야 한다.
- 나. 수난구조현장에서 모든 구조대원은 부력을 확보할 수 있는 구명자켓 등 장비를 반드시 착용해야 한다.(잠수복 착용 대원 제외)
- 다. 구명자켓의 형식에 대한 분류는 「별표 5」와 같으며, 타입V의 구명자켓은 수동 또는 자동으로 부양 장치가 개방되는 두 가지 형태로 적용된다.
- 라. 선실이 없는 동력장비에서는 '타입III'의 구명자켓을, 선실이 있는 동력 장비에서는 수동 또는 자동 개방 형식의 '타입V'의 구명자켓 착용을 권장한다.
- 마. 수면에 직접 투입되는 구조대원의 착용 장비는 다음과 같다.
- 1) 필수장비
 - 잠수복 또는 구명자켓(긴급시), 오리발
 - 2) 선택장비
 - 수난구조용 헬멧, 마스크, 스노클, 장갑, 칼, 로프, 카라비너
 - 드로우 백, 호루라기, 부양장비(레스큐 캔, 튜브, 구명환, 레스큐 보드 등)
- 바. 찬물 및 오염된 물에서는 건식 잠수복을 착용할 수 있다.
- 사. 기타 모든 보호복 및 장비는 현장상황 및 여건에 따라 지휘관 및 구조대원의 판단으로 추가 될 수 있다.



4. 현장 활동 절차

4-1. 현장 활동

가. 사고현장 정보수집(획득)

1) 위험성 관찰 및 평가

- 환경 여건 대비 구조력, 사고현장의 제반 위험성 파악

2) 사고현장의 유속과 방향, 수심, 온도 등 제반여건과 수색구역 및 활동 사항을 확인하여야 한다.

나. 현장안전담당 지정

1) 사고접수 → 출동 → 현장도착 전까지 상황 파악

2) 교대점검시 현장안전담당 지정

다. 활동구역 설정

1) 사고현장에서 수집된 정보를 바탕으로 수상구조 구역 설정

2) 만약 정확한 지점을 찾지 못 할 때에는 목격자(또는 신고자) 진술 등을 고려하여 가장 확률이 높은 구역을 설정

해안선이나 방파제, 부두, 강둑, 강변, 제방 등을 수색 경계구역으로 정하는 것이 바람직하며 수색지역은 사각형을 유지하여 다음 수색구역과 구별하기 쉽고 중복수색을 피해 여러 가지 수색·구조 방법을 활용할 수 있다.

라. 수상구조 방법 결정

구조 방법은 우선적으로 대원의 능력과 환경, 장비를 고려하여 가장 안전하고 신속한 구조방법을 선택하여야 한다.

마. 투입 전 안전점검

투입되는 대원과 보조하는 대원, 요구구조자를 보호할 안전장비에 대한 전반적인 점검은 필수이며, 긴급상황 발생에 대비한 조치 및 점검도 함께 이루어져야 한다.



사. 수상구조 활동

1) 구조활동 시 고려사항

- 가) 구조 활동지역 위험성 확인을 위해 지휘관은 구조활동 주변에 민간인이나 언론 등 주변 통제를 한다.
- 나) 지휘관은 지휘권 선언을 통한 현장지휘 체계를 단일화 한다.
- 다) 지휘관은 구조현장 내에서 활동하는 모든 인원에 대한 관리감독을 한다.
- 라) 구조활동 난이도에 따른 대원안전이 선행되어야 하며, 위험도가 낮은 구조활동부터 실시하여야 한다. 다만, 요구조자의 위급상황에 따라 지휘관이 판단하여 실시할 수 있다.
- 마) 급류구조 시 구조대원에게 로프를 결착하여 투입할 경우 구조대원의 몸에 직접 결착은 지양하여야 하며, 필요시 신속 해제 장치(Quick release device)를 사용하여 원활히 해제할 수 있도록 하여야 한다. 단, 신속 해제 장치가 없을 경우 로프 결착을 하지 않을 수 있다.
- 바) 구조대원은 최소한의 요구조자용 부양 장비를 휴대할 수 있으며 인양의 경우 부양력이 확보된 들 것을 휴대할 수 있다.
- 사) 수상구조는 장소와 유형에 따라 구조대원 보호 장구가 달라진다. 수면 아래 요구조자가 있을 시 구조대원 자신의 보호장구와 능력, 환경을 고려하여 표면잠수 여부를 판단한다.
- 아) 해안 암반, 절벽, 침몰되는 선박, 도심하천, 테트라포트 등 특수 환경에서의 접근 방법에 있어 헬기 활용을 검토하여야 한다.

2) 보트운영 시 준수사항

- 가) 보트 조종대원은 구조대원의 접근, 구조활동, 이동에 있어 엔진이 수상의 구조대원이나 요구조자 방향으로 접근하지 않도록 주의하여 조작한다.
- 나) 구조대원은 보트의 좌우측에서 입수하여 현장으로 접근한다.
- 다) 보트 조종대원 및 현장안전담당은 유속에 따른 구조활동 대원의



위치를 상시 확인해야 한다.

- 라) 구조대원이 접근 시 불확실한 선수·선미 쪽으로 접근하지 않는다.
- 마) 지휘관 또는 현장안전담당은 보트 운항에 필요한 정보(유속, 장애물, 등 위험요소)를 수시로 제공한다.
- 바) 요구조자가 인양될 시 보트의 좌, 우측으로 인양되어야 하며, 이때 엔진은 추가 위험요소(유속으로 인한 이동 또는 장애물 접근 등)가 있는지 반드시 확인하고 구조대원이 완전히 탑승할 때까지 선외기(엔진)를 정지하여야 한다. (단, 유속이나 파도 등 환경에 따라 중립 상태로 유지할 수 있다.)
- 사) 현장 활동 진행 시 저 수심, 장애물 등에 의해 엔진을 정지하여야 할 상황에서는 반드시 노(패들)를 사용하여 보트를 조작 이동하며, 구조 활동을 지원한다.
- 아) 보트 탑승 대원은 보트파손에 의한 침몰, 전복, 화재 등에 대비한 비상탈출 방법 및 구명자켓 작동법을 숙지하고 있어야 한다.

아. 사고현장 위험성 평가

- 1) 현장안전담당은 수상사고 현장의 위험에 대해 수시로 평가하고 지속적으로 지휘관에게 보고하여야 한다.
- 2) 지휘관은 위험평가 결과를 전달하여야 하며 안전한 구조방법을 강구한다.
- 3) 구조 활동이 진행되는 구역은 안전하게 보호되어야 하며, 투입된 구조대원 외 모든 인원은 수시로 위험평가 및 전파를 하여야 한다.
- 4) 수난구조 활동과 관련된 위험 요소 종류에는 현장주변에 접근하는 선박, 기상악화, 유량, 유속, 수온, 수심, 부유물, 장애물, 추락물, 소용돌이, 댐이나 보(낙차가 있는 곳), 유해동물, 유해화학물질, 수면오염물질, 구조대원의 신체 또는 심리적 위험상황(패닉, 부상 등), 동력장비의 이상 등이 있다.



자. 사고현장 위험성 변화 관찰 후 중지 또는 변경을 할 수 있다. 사고현장의 상태는 항상 변화하므로 지속적으로 상황을 주시하여야 한다.

- 1) 잔잔하던 수면에 갑자기 돌풍이 불어 파도가 심하게 일어나는 경우
- 2) 수량증감, 갑작스런 기상변화, 구조력 증감, 투입 대원의 체력변화 등

차. 구조활동 종료 점검

- 1) 구조활동 종료 후 인원 및 장비에 대한 이상 유무를 확인한다.
- 2) 위험지역의 무방비 노출로 인한 안전사고 재발방지를 위해 위험요소를 제거하거나 경계선 설치, 경고문, 알림 등의 예방조치를 취하거나, 필요시 관계기관에 알려야 한다.

4-2. 요구조자 평가

가. 구조대원이 요구조자에게 도달한 후에는 현장안전 확인 후 요구조자에 대한 평가와 신속한 조치를 취하여야 한다.

나. 요구조자가 의식이 있는 경우, 구조대원은 요구조자가 스스로 이동할 수 있는지 판단하여야 한다.

다. 요구조자가 의식이 없는 경우, 구조활동은 신속히 이루어져야 하며 수중에 있는 경우 잠수 활동으로 전환하여야 한다.

라. 사체인양 및 오염지역에서 인양할 경우 적절한 조치를 취하고 구조대원에 대하여는 감염방지를 하여야 한다.(구조대원 감염방지 관리규정 준수)

4-3. 긴급 상황

가. 긴급상황을 인지한 현장대원은 무전 또는 소리와 신호를 통해 신속히 상황을 전달하여야 한다.

나. 현장안전담당 또는 지휘관은 긴급상황을 인지하는 즉시 구조활동을 중지 및 변경하여야 하며, 추후 구조대책을 강구 하여야 한다.



다. 긴급상황에 대한 상황을 현장의 모든 대원에게 전파하고 현장대원은 활동을 멈추고 대기한다.

4-4. 현장 활동 종료

가. 지휘관은 최종 상황을 파악하고 다음 사항을 점검한다.

- 1) 요구조사 구급대 인계 사항
- 2) 유관기관(경찰, 해경 등) 인계 및 협조사항

나. 현장안전담당은 최종 상황을 파악하고 다음 사항을 점검한다.

- 1) 구조대원의 건강상태
- 2) 구조장비의 이상 유무(동력장비 등)
- 3) 2차 인명피해 대비 현장 안전조치 및 보조

5. 현장 활동 사후 조치

가. 지휘관 및 구조대원은 임무수행 시 발생한 문제점 및 애로사항에 대하여 개선방안을 마련하여야 하며, 개선사항은 자체 교육 훈련의 자료로 활용하도록 한다.

나. 사체인양 및 오염지역 등 감염 노출이 의심될 경우 장비를 철저히 소독하고, 대원은 적절한 진료를 받을 수 있도록 조치하여야 한다.

6. 수상인명구조

6-1. 구조영법

가. 입영

입영은 수면 위로 일정한 높이로 유지할 수 있고, 제자리 회전은 물론, 전·후진과 좌우 이동까지도 가능하여 실용성이 매우 좋은 영법이다. 요구 조사와의 이동시, 깊은 물에서 척추 부상자의 척추고정 시, 또는 그 외에



수면에서 떠 있어야 할 필요가 있을 때 주로 사용된다.

나. 자유형(크롤형)

수상구조에서 중요한 구조 원리 중의 하나는 속도이다. 특히 체력이 떨어진 요구조자는 수면 위에 오래 머물러 있지 않기 때문에 사고자에게 빨리 접근하는 것은 구조의 용이성을 판가름한다. 또한, 주기적으로 사고자의 상태를 인지하기 위해 시선 확인이 필요하므로 이때 요구조자에게 다가가기 적합한 영법이다.

다. 트러젠(Trudgen)

자유형과 비슷한 크롤의 변형을 사용하는데 이를 트러젠 이라고 한다. 구조대원이 상당히 먼 거리를 갈 때나 요구조자에게 빠른 속도로 접근해야 할 때에 유용하며, 또한 머리를 조금만 조정하여도 접근할 때 요구조자를 잘 볼 수 있어 인명구조 시 접근에 매우 유용하다.

라. 평형

평형은 구조대원의 호흡조절이 편한 상태로 체력소모가 적고, 요구조자에게 시선 확인이 항시 가능하며, 수면이 잔잔하지 않을 때도 사용할 수 있다.

마. 횡영

횡영은 요구조자를 물에서 가까운 육지로 운반하는 경우에 주로 사용되는데, 구조대원이 요구조자와 같이 이동하는데 효과적인 영법이다.

바. 배영

배영이 구조에 사용되는 경우는 그리 흔하지 않다. 그러나 구조대원의 체력이 상쇄하여 일시적인 휴식을 필요로 할 때 효과적인 영법이다.

사. 스컬링(Sculling)

구조기술에서 가장 많이 활용되는 기술이며, 수중에서 구조대원의 자세 및 위치 변동, 그리고 모든 손동작은 이 스컬링에서부터 시작된다. 손과 팔을 8자 모양으로 하여 작고 빠른 왕복동작을 통해 추진력을 만들어 내는 것이 대표적이며, 구조대원이 수중에서 수직으로 이동하는데도 사용된다.



아. 잠영

구조대원은 수면에서 들어가는 다이빙만으로는 물속에 가라앉은 요구조자를 찾을 수 없을 경우가 있는데 잠영에 의해서 찾는 경우가 많으며, 위험물을 피할 수 있게 하는 등 수중에서의 여러 가지 활동을 자유롭게 할 수 있게 한다.

6-2. 수상구조 기법

가. 기본 수상구조

기본 수상구조는 수영을 하지 않으면서 요구조자를 돕는 방법을 통칭하며, 다른 모든 구조기술에 선행되어 최우선적으로 선택하여야 한다. 또한, 구조대원이나 그 외 도움을 주는 사람들의 위험성을 최소화하고, 어떠한 경우에도 구조대원 및 보조자의 안전을 항상 유지하여야 한다.

▶ 수영을 하지 않으면서 요구조자 구조방법

- 뺨어 돕기(구조자의 팔, 다리를 뺨어 사고자 돕기)
- 내밀어 주기(가져다 주기)
- 던져주기
- 인간사슬 만들기

나. 고급 수상구조

구조대원은 언제나 물 속에 뛰어 들 준비가 되어 있어야 한다. 구조 시에 물 속에 입수하여 요구조자를 구하는 것은 최후의 선택이 되어야 하는데, 효율적인 구조를 위하여 구조대원은 상황을 즉시 인식하고 이에 가장 적합한 구조방법이 무엇인가를 결정하여야 한다.

1) 의식이 있는 요구조자 구조

의식이 있는 요구조자를 구조하는데 가장 많이 사용하는 기술은 가슴잡이다. 가슴잡이는 후방접근 이후에 이루어진다. 준비 서기에서 구조



대원은 오른(왼)손을 뻗어 요구조자의 오른(왼)쪽 겨드랑이를 잡아 뒤로 끌 듯하며 위로 올린다. 이로써 요구조자의 자세가 가능하면 수평을 유지하도록 한다. 이와 동시에 구조대원의 왼(오른)팔은 요구조자의 왼(오른)쪽 어깨를 나와 오른(왼)쪽 겨드랑이를 감아 잡는다. 힘찬 다리차기와 함께 오른(왼)팔의 동작으로 요구조자를 수면으로 올리며 이동을 시작한다. 이동 시 자주 요구조자의 얼굴이 물 위로 나와 있는가를 확인하는 것이 중요하다.

2) 의식이 없는 요구조자 구조

의식 없는 요구조자를 구조하는 기술은 한 겨드랑이 끌기, 두 겨드랑이 끌기, 손목 끌기가 있다. 이 기술들은 요구조자가 수면에 위치하여 있거나 물 속에 가라앉아 있는 경우 모두에 사용된다. 한 겨드랑이 끌기와 두 겨드랑이 끌기는 후방접근 후에 주로 사용하는 기술들이다.

가) 한 겨드랑이 끌기

구조대원의 한쪽 손은 요구조자의 같은 쪽 겨드랑이를 잡는다. 이때 구조대원의 손은 겨드랑이의 밑으로부터 위로 끼듯 잡고 요구조자가 수면과 수평을 유지하도록 한다. 이때 구조영법은 횡영이 사용되고, 먼 거리를 이동할 때 보통 사용한다.

나) 두 겨드랑이 끌기

한 겨드랑이 끌기와 같은 방법으로 하되 구조대원의 두 팔을 모두 사용한다는 것이 한 겨드랑이 끌기와 다른 점이다. 요구조자의 위치가 수직일 경우에는 구조대원의 두 팔로 요구조자의 겨드랑이를 잡고 팔꿈치를 요구조자의 등에 댄다. 손으로는 끌고 팔꿈치로는 미는 동작을 하여 요구조자의 자세가 수면과 수평이 되도록 이끈다. 이때 주로 사용되는 구조영법은 팔 동작을 하지 않는 기본배영이다.



다) 손목 끌기

손목 끌기는 전방접근 이후에 주로 사용된다. 준비서기를 유지하여 구조대원의 오른(왼)손으로 요구조자의 오른(왼) 손목을 잡는다. 얼굴이 물 아래쪽을 향하고 있을 때는 요구조자를 회전시켜야 한다. 이때는 요구조자를 1m 이상 끌다가 잡고있는 손을 물밑으로 큰 반원을 그리듯 하여 돌려 요구조자의 얼굴이 위로 나오도록 한다. 이동시에는 계속적인 손목 끌기나 또는 다른 끌기 기술로 전환할 수도 있다.

6-3. 장비 구조 기술

수상 구조를 수행할 때 대원은 가능한 수난구조장비³⁾와 함께 물속에 들어가도록 한다. 수난구조장비를 이용한다면 요구조자와 직접적인 접촉을 필 할 수 있고, 구조대원은 요구조자를 이동시키는데 움직임이 훨씬 더 자유스럽고 필요하다면 수면에서 구조호흡이 가능하다.

가. 의식이 있는 요구조자의 구조

1) 뺨어 톱기(전방접근)

지친 수영자나 의식 있는 요구조자를 위한 가장 쉬우면서도 효율적인 구조기술

가) 전방접근을 시도한다.

나) 레스큐 튜브의 연결끈 반대쪽 끝을 내밀어 주며 잡도록 한다.

다) 요구조자가 다리차기를 하도록 유도하고 만약 다리차기를 못하면 “옆으로 끼세요”라고 말한 다음 뒤로 돌아가 평영 발차기 하면서 안전지대로 이동한다.

2) 뒤에서 장비 부착한 채 구조(후방접근)

3) 레스큐 튜브(요구조자에게 튜브를 던져주어 튜브를 잡거나 겨드랑이에 끼운 상태로 구조하는 장비)와 레스큐 캔(요구조자에게 캔을 던져주어 캔을 잡은 상태로 견인해 구조하는 장비)을 주로 사용



- 가) 구조대원의 안전을 위해서 후방접근을 시도한다.
- 나) 레스큐 튜브를 구조대원의 양 겨드랑이 밑에 끼어 넣은 상태에서 요구조자의 양쪽 겨드랑이를 아래서 위로 감아 잡는다. 동시에 레스큐 튜브를 구조대원 자신과 요구조자 사이에 꼭 끼도록 한다.
- 다) 요구조자를 뒤로 젖혀 자세가 수평이 되도록 한다. 이때 두 사람의 머리가 서로 부딪치지 않게 조심한다.
- 라) 대화를 통해 안정을 유도하고 기본배영의 다리차기를 사용하여 안전 지대로 이동한다.

나. 의식이 없는 요구조자의 구조

1) 뒤에서 구조(후방접근)

요구조자가 수면이나 수면 바로 아래 위치하여 의식이 없고, 척추부상이라고 판단되지 않는 경우에 사용한다.

- 가) 후방접근을 시도한다.
- 나) 레스큐 튜브를 구조대원의 양 겨드랑이 밑에 수평으로 끼어 넣은 상태에서 요구조자의 양쪽 겨드랑이를 아래서 위로 감아 잡는다. 동시에 레스큐 튜브를 구조대원 자신과 요구조자 사이에 꼭 끼도록 한다.
- 다) 요구조자를 위로 젖혀 자세가 수평이 되도록 한다. 이때 두 사람의 머리가 서로 부딪치지 않게 조심한다.
- 라) 요구조자와 함께 옆으로 굴러 요구조자의 가슴과 얼굴이 수면 위로 나오고 구조대원의 위로 위치하게 된다.
- 마) 안전지대로 이동시 가능하면 요구조자를 잡은 구조대원의 팔은 요구조자의 어깨를 위에서 아래로 끼워 구조장비와 함께 잡을 수도 있다.

2) 수면에 엮어져 있는 요구조자 손목 풀기(전방접근)

- 가) 전방접근을 한다.
- 나) 개인구조장비를 구조대원과 요구조자 사이에 일자로 위치하도록 가로막기하고 손목 풀기의 방법으로 요구조자를 뒤집는다. 이 때 구조



장비를 요구조자의 어깨 바로 뒷 등 부위에 위치하도록 놓는다.

다) 요구조자의 손목을 잡고 있던 팔로 요구조자의 어깨와 레스큐 튜브를 동시에 위에서 아래로 감아 잡는다. 레스큐 캔일 경우에는 팔로 어깨를 감아 잡고 그 손으로 레스큐 캔을 잡는다.

라) 횡영으로 요구조자를 안전지대로 이동시킨다.

3) 가라앉은 요구조자 구조

가) 한 겨드랑이, 두 겨드랑이, 손목 끌기를 사용하여 사고자를 물 위로 끌어올린다.

나) 한 손으로 물 위에 놓았던 구조장비를 수거하여 구조대원과 사고자 사이에 놓고 양쪽 또는 한쪽 겨드랑이를 감아준다.

7. 수상구조 방어기술

구조대원이 요구조자에게 전방접근을 한다면 요구조자들은 가깝게 다가오는 구조대원을 잡으려고 시도할 수 있다. 이 과정에서 요구조자에게 구조대원의 신체 일부를 잡힐 위험 소지가 있는 것이다. 이때는 막기와 풀기의 기술을 이용하여 요구조자로부터 벗어나도록 해야 한다.

가. 막기

요구조자가 구조대원을 잡으려할 때 구조대원은 머리를 요구조자로부터 멀리하고 물속으로 잠수하며 한 손이나 두 손을 이용하여 손바닥으로 요구조자의 가슴을 미는 것이다. 밀기를 실시하여 요구조자로부터 떨어진 후에는 다시 물 위로 올라와 요구조자의 상태를 살필 수 있도록 한다. 가능하면 후방접근을 실시한다.

나. 빗겨 나기

요구조자가 구조대원을 잡으려고 내민 팔들 중의 하나 아래로부터 팔꿈치의 바로 위를 엄지 손가락을 안쪽에 대고 움켜쥔 후 요구조자 옆으로



돌아 요구조자를 향하여 대면한다. 요구조자의 팔을 빨리 올려 구조대원 머리 위로 넘기고 겨드랑이 밑으로 빠져나와 요구조자의 뒤에 위치한다. 구조대원은 자유로운 손으로 요구조자의 턱을 붙잡을 때까지는 팔을 놓지 않는다.

다. 풀기

요구조자의 체구가 작거나 부력이 좋다면, 또는 안전지대까지의 거리가 짧다면 구조대원은 수영으로 요구조자와 함께 안전지대로 이동하는 방법을 택할 수 있다. 요구조자가 앞에서 머리를 잡고 있을 때는 평영으로 이동하고, 손이나 팔목 또는 팔을 잡혔을 경우에는 양발 엇갈려 차기나 횡영 다리차기를 사용하는 것이 적당하다.

- 1) 앞에서 잡혔을 경우 : 일단 요구조자를 밀치거나 요구조자와 함께 물속으로 잠수를 해서 앞 목 풀기를 할 수 있다.
- 2) 뒤에서 잡혔을 경우 : 곧바로 한번의 숨을 크게 들이쉬 다음 턱을 앞가슴에 붙이듯 끌어당겨 옆으로 돌린다. 그리고 어깨를 올리고 다리 먼저 다이빙을 사용하여 물 아래로 내려간 동시에 구조대원은 자신의 팔을 요구조자의 팔꿈치나 위팔 아래쪽에 부착시켜 세차게 위쪽으로 밀친다.
- 3) 팔이 잡혔을 경우 : 구조대원은 잡히지 않은 손을 이용하여 요구조자의 어깨를 물아래로 누른다. 이때 구조대원은 다리차기를 이용하여 물위로 올라오는 자세를 취하는 것이 유리하다.
- 4) 손(목)이 잡혔을 경우 : 잡히지 않은 손으로 자신의 잡힌 손을 잡고 위로 힘차게 뽑아 올려 요구조자로부터 멀리 떨어진다.



제3장 수중구조

1. 기본원칙

가. 잠수 활동 전 점검사항

지휘관 및 잠수대원은 잠수 활동 전 잠수장비에 대하여 다음과 같이 점검하고 착용해야 한다.

- 1) 잠수대원의 체온 보호를 위해 수온에 맞는 잠수복 선택(건식 잠수복 착용 시 방수 지퍼가 완전히 닫혔는지 확인)
- 2) 실린더 오링, 개방 및 결합상태, 잔압을 최소 18Mpa (180bar)이상 확인
- 3) 후드, 마스크, 장갑 착용 및 점검(필요시 보조마스크 휴대)
- 4) 부력조절기 작동상태
- 5) 주호흡기와 보조호흡기의 작동상태
- 6) 다이빙 컴퓨터(수심계) 및 나침반 점검 및 착용
- 7) 수중랜턴(주·보조) 배터리 및 작동상태 점검
- 8) 대원의 부력에 맞는 중량 벨트 착용
- 9) 수중 칼, 오리발(핀), 기타 필요 장비 점검
- 10) 모든 장비에 대한 점검 완료 후 잠수대원은 지휘관 또는 현장안전 담당에게 잠수 준비가 완료되었음을 알린다.

※ 잠수 활동 전 현장안전담당(또는 지휘관)은 잠수 지역에 대해 수심 측정기, 유속측정기 등을 이용, 수심 및 유속 등을 확인한다.

나. 수상(수영) 이동

- 1) 육상에서부터 잠수 지역으로 이동하기 위해 잠수대원이 장거리 수영 하는 것은 피해야 하며, 보트가 있는 경우 잠수 지역으로부터 가까운 곳에 위치한다.



- 2) 2명 이상의 잠수대원은 동료 잠수대원과 상호 주시한다.
- 3) 수영의 진로를 이탈하지 않기 위해 주위의 지형지물 등을 기준으로 항상 방향을 정확히 유지한다.
- 4) 수면의 잠수대원은 불필요한 공기 소모를 방지하기 위해 마스크를 쓴 채 스노클 사용 또는 배영 등의 영법으로 이동한다.
- 5) 마우스피스가 정해진 위치로부터 이탈되어 공기가 밖으로 유출되지 않도록 주의한다.

다. 구조보트 이동

- 1) 노(paddle) 및 공기 주입용 펌프, 구멍조끼 등 장비를 보트에 적재한다.
- 2) 선외기를 장착할 때에는 다음의 사항을 점검하고, 보트의 선외기 거치대에 조립 및 연료호스 등을 연결한다.

전반적인 조임 상태, 연료(2/4행정), 기어박스의 오일 상태, 윤활 상태, 마모상태, 연료호스 연결 상태, 속도조절기 및 변속레버 이상유무, 선외기 안전키 유무 및 작동 여부(30마력 이하 프로펠러 안전장치 장착 및 이상유무 확인)

- 3) 선외기의 전반적인 조임 상태 등을 눈으로 확인한다.
- 4) 연료의 충전상태를 확인한다.
- 5) 기어박스 내 오일 상태 및 오일량을 확인한다.
- 6) 각 부분의 윤활 상태를 확인한다.
- 7) 프로펠러의 마모상태를 확인한다.
- 8) 연료호스의 결속상태 및 이상 유무를 확인한다.
- 9) 속도조절기 및 변속레버 상태를 확인한다.
- 10) 선외기(30마력 이하) 프로펠러 안전장치 장착 및 이상 유무를 확인한다.



2. 준수사항

가. 구조대원은 입수 전 다음과 같은 안전확인을 해야 한다.

- 1) 기체 요구량을 계산하여 실린더 기체량을 확인한다.
- 2) 잠수에 사용하는 모든 장비는 잠수대원 자신이 반드시 확인한다.
- 3) 지휘관은 잠수대원이 현장활동의 성격 및 요구사항을 완전히 이해하고 공유해야 하며 잠수대원의 건강 상태를 확인한다.

나. 지휘관 및 잠수 활동 대원은 다음의 사항을 숙지하고 있어야 한다.

- 1) 잠수목적
- 2) 잠수계획 수립(제한 시간, 제한범위 등)
- 3) 현장 활동내용
- 4) 짝의 지정(잠수능력을 고려하여 짝을 지정한다.)
- 5) 잠수기술과 기구
- 6) 잠수 형태
- 7) 활동장소의 통로(길)
- 8) 특수신호(수신호, 출신호 등)
- 9) 활동장소의 상태
- 10) 예상 위험
- 11) 잠수에 실패 또는 짝을 놓쳤을 경우 등 비상시 조치상황 및 절차

다. 지휘관 또는 현장안전담당은 안전을 위해 다음 사항을 확인하여야 한다.

- 1) 잠수 대원이 육체적·심리적으로 입수 준비가 되었는지 확인한다.
- 2) 최종 잠수장비 점검 및 착용을 확인한다.

※ 짝 다이버와 함께 교차 확인 한다

▶ 점검 방법(머리부터 발끝까지 순서대로 확인)

잠수복 착용상태→실린더개방→잔압확인→후드→마스크→BC(부력조절기)→호흡기
→예비 호흡기→수심계(컴퓨터)→나침반→장갑→랜턴→웨이트→칼→오리발→기타



- 3) 대원의 잠수병 예방을 위해 잠수표 등을 이용하여 잠수계획을 세운다.
 - 4) 지휘관 또는 현장안전담당은 잠수대원에 대한 잠수기록표를 작성해야 한다.
- 라. 잠수대원은 잠수 활동 후 개인 잠수이력 관리카드「별표 3」을 반드시 작성하고 부서장에게 확인을 받는다.

3. 현장활동 고려사항

3-1. 현장 활동 전

가. 대원의 임무편성

- 1) 지휘관은 구조대원 개인의 능력에 따라 임무를 부여한다.
- 2) 잠수대원과 육상보조자는 교육, 탐색, 인양에 경험이 많은 대원을 선발한다.
- 3) 신속한 응급처치 등을 위해 구급대를 현장에 배치한다.

나. 수색구조 방법 결정

- 1) 여러 가지 환경 요인을 고려하여 임의 수색과 세부수색 방법(원형, 반원형, 잭스테이, 선형 등) 중 선택해서 결정한다.
- 2) 수중 시야, 바닥 환경, 수색 범위, 실종 경과 시간, 물의 흐름 등 판단해서 반영 하도록 한다.
- 3) 수중수색 시 누락되는 지역이 발생하지 않고 정밀한 수색이 시행 될 수 있어야 한다.
- 4) 수중수색의 방법 선택은 가장 안전하고 효과적인 방법을 선정한다.
- 5) 수중수색 절차는 환경 파악 → 탐색 → 인양 대상과 잠수대원의 잠수 능력 및 장비 등을 고려해서 수색방법을 현실적으로 계획 수립한다.
- 6) 탐색할 대상에 대한 자세한 정보 획득을 해야 한다.
- 7) 탐색 구역 설정, 지역의 시야, 바닥 모양, 물체 크기, 조류, 수심, 기타



환경적조건, 잠수대원의 경력 및 경험, 사용 장비 등을 고려해서 탐색 방법을 결정하도록 한다.

8) 결정된 탐색 방법에 따라 임무부여, 장비를 준비 후 탐색을 실시한다.

※ 임무 확인 : 잠수대원, 보조대원(수상 또는 육상), 대기 잠수대원 등

3-2. 구조 환경 평가

가. 수중 구조환경에 대한 이해

수중 구조활동에서 가장 먼저 해야 할 일은 탐색 또는 인양하고자 하는 목표물과 주변 환경에 대한 정확한 정보(그 지역의 기상, 기온, 수온, 수심, 유속, 조류, 시야, 바닥의 모양, 위험 요소 등)을 파악하는 것이다. 얻어진 환경적 정보는 탐색 구역의 설정, 잠재적 위험성이 고려된 잠수계획, 인양방법의 결정 등 수중 구조활동에 큰 영향을 미친다.

나. 수중(잠수) 구조환경의 분류

1) 수심 : 일반잠수(18m 미만), 깊은 물 잠수(18m 이상)

※ 개인에 따라 다르나 수온 18℃ 이하 드라이슈트 착용 권장

2) 유속 : 일반잠수(1노트 미만), 급류잠수(1노트 이상)

3) 시정 : 야간 또는 흐린 물에서의 잠수, 수중 시야가 1m 이하

4) 특수환경

가) 얼음 밑 잠수 : 얼음 밑 환경과 흑한에 견딜 수 있는 장비 필요

※ 얼음 밑 유속은 1노트 이하라도 주변 환경, 장애물, 시야 등 종합적으로 고려하여 잠수 활동을 금지할 수 있다.

나) 폐쇄공간 잠수 : 침수된 건물 지하층, 침수된 갭도 등



3-3. 개인 보호 장비

가. 잠수장비의 구성

1) 기본장비

수경(Mask), 숨대롱(Snorkel), 물갈퀴(Fins), 잠수복(Suit), 모자(Hood), 신발(Booth), 장갑(Glove)

2) 부력장비

중량벨트(Weight Belt), 부력조절기(BC, Buoyancy Compensator)

3) 호흡 장비

공기통(Tank), 실린더(cylinder), 령(lung). 봄베(bombe), 탱크(Tank), 호흡기(Regulator)

4) 계기 및 보조장비

압력계(Pressure Gauge), 수심계(Depth Gauge), 나침반(Compass), 다이브 컴퓨터(Dive Computer), 보조장비(칼, 신호기구, 잠수용 깃발, 수중랜턴, 잠수표)

나. 기타 모든 보호복 및 장비는 현장상황 및 여건에 따라 지휘관 및 구조대원의 판단으로 추가 될 수 있다.

4. 현장 활동 절차

4-1. 현장활동

가. 잠수대원은 수중에서의 체류시간과 공기공급의 제한, 가능한 주어진 시간 내에 현장활동을 완수해야 한다는 것을 항상 기억한다.

나. 구조활동의 완급을 조절하여 불필요한 체력소모를 줄인다.

다. 구조활동의 진전이 전혀 없거나 상황이 위험하다고 판단될 때 즉시 잠수 활동을 중단한다.

라. 잠수대원은 흙탕물을 일으키지 않도록 적정한 수심을 유지하도록 노력



하여야 한다.

- 마. 보조대원의 시선은 수면으로 올라오는 잠수사 공기방울을 항상 주시하며 줄신호의 줄은 일정한 장력을 유지해야 한다.
- 바. 수중 활동 시 잔압은 짝과 함께 약 5~10분 단위로 자주 확인해 주며, 수면에서 수심 10m 이하 기준 최소 50bar가 되면 모든 수중 활동을 중지하고 상승한다.
- 사. 10m 이상의 깊은 수심에서 수중 활동은 안전하게 추가 잔압을 남겨 놓고 상승한다.
- 아. 잠수대원이 짝을 잃어버리거나 방향감각을 상실한 경우, 선 자세로 360도 회전하여, 짝이나 방향을 찾을 수 없는 경우 반드시 상승 절차에 맞게 상승하여 수면에서 만난다.
- 자. 재 잠수
 - 1) 잠수대원의 재 잠수는 연속 2회를 초과할 수 없다.
 - 2) 잠수대원의 체력과 잠수병 예방을 고려하여 잠수 횟수와 시간을 조절한다. 「별표 6」 참조
 - 3) 재 잠수는 그날 근무 형태, 출동대기, 체력, 수온, 날씨, 잠수병 예방 등 종합적인 사항을 고려해서 대원안전이 우선이 되어야 한다.
 - 4) 재 잠수는 첫 회 잠수의 수심과 시간을 초과하지 않는다.
 - 5) 반복잠수를 위한 잔여질소 시간표 「별표 7」에 의거하여 재 잠수를 적용한다.

4-2. 잠수 시 통화방법

- 가. 잠수활동 중 사용 할 수 있는 대화방법은 수신호, 줄신호, 렌턴신호, 수중신호기, 수중통신장비 등이 있다.
- 나. 줄 신호 시 고려사항은 다음과 같다.



- 1) 잠수대원과 수면 간에 줄을 이용한 신호의 대화방법을 이용해서 원탐색, 반원탐색, 표면공기공급잠수 등에 사용한다.
- 2) 줄신호는 수중수색 방법 및 각 팀별로 정해서 할 수 있다.
- 3) 모든 수중 탐색에 줄 신호를 사용하는 것은 아니다. 신호줄이 수중 탐색 대원에게 장애와 위험을 초래할 수 있으므로 신호줄은 현장상황을 고려하여 사용한다.
- 4) 시정이 불량한 수중에서 잠수시에 반드시 짝 줄을 이용한 신호방법을 사용하고, 짝 줄이 장애와 위험을 초래할 경우 즉시 제거할 수 있어야 한다.
- 5) 수신호나 줄을 이용한 신호방법은 강하고 힘있게 전달되어야 하며, 신호가 전해지는 동안 혼돈을 일으키지 않도록 명확한 행동을 취해야 한다.
- 6) 모든 신호는 서로가 인지되어야 한다.
- 7) 보조대원은 잠수대원이 수면으로부터 줄이나 짝 줄에 의해 도움을 받을 수 있도록 다음의 사항을 준수해야 한다.
 - 가) 줄이 느슨하지 않아야 한다.
 - 나) 줄 신호는 주어진 절차에 따라 이루어져야 한다.
 - 다) 보조대원은 잠수대원의 상태를 알아보기 위해 2~3분에 한 번씩 줄 신호를 하여 이상 유무를 확인한다.
 - 라) 잠수대원은 줄이 장애물에 걸리거나 또는 늘어질 가능성이 있다는 사실을 항상 유의하여야 한다.
 - 마) 수중통신장비가 준비된 경우 수면(육상)의 보조대원과 잠수대원 또는 잠수대원 상호간에 원만한 통신을 유지할 수 있다.

4-3. 요구조자 평가

- 가. 수난사고가 발생하면 구조대원은 요구조자가 살아있다고 믿고, 구조활동을 시작하여야 한다.



- 나. 최초 정보수집은 목격자가 사고 현장을 목격했던 바로 그 자리에서 실시해야 하며 목격자의 정보를 끝까지 듣고 객관적이고 정확하게 판단을 해야한다.
- 다. 구조대원은 물속에서 요구조자(익사체)가 놓여 있는 위치, 장면을 기록하고 주위에서 발견되는 여러 가지 물건들도 환경이 허락된다면 수거해야 한다.
- 라. 구조대원은 잠수를 해서 요구조자를 인양할 때도 사체로 취급해서는 안 된다.

4-4. 긴급 상황

가. 수중구조 활동 중 긴급한 상황의 하나는 장비의 고장으로 공기의 공급이 중단되거나, 계획된 잠수 시간을 벗어난 무리한 잠수로 공기가 바닥나는 경우이다. 공기 공급이 중단되거나 공기가 바닥난 긴급한 상황에서도 다이버는 침착성을 유지하고, 즉시 짝 다이버나 주변 동료에게 도움을 요청하여 문제를 해결하여야 한다. 다만, 도움을 줄 수 있는 동료가 너무 멀리 있거나 도움을 받을 수 없는 경우 '비상 수영 상승' 및 '부력 수영 상승'으로 긴급 상승할 수 있다.

나. 수중구조 중 문제발생 시

- 1) 침착성을 잃지 않고 정상적인 호흡을 유지한다.
- 2) 행동을 멈추고 수신호 등을 이용하여 짝 다이버에게 문제발생을 알린다.
- 3) 짝 다이버의 문제를 인식하였다면 당황하지 않도록 침착하게 문제를 확인한다.
- 4) 동료 다이버는 짝 다이버에게 돕겠다고 신호 후 접근한다.
- 5) 주 호흡기의 문제로 호흡저항이 있다면 보조 호흡기로 교체하여 정상 호흡을 시도한다.
- 6) 보조 호흡기로 정상 호흡이 불가능하면 짝 다이버의 보조 호흡기로



호흡을 시도한다.

- 7) 상승전 필요시 수면표시부이(SMB: surface marker buoy)를 상승시키고 다이버는 감압절차를 유지하며 상승한다.
- 8) 상승하여 수면에 도착하였다면 충분한 부력을 유지하여야 파도 또는 급류에 의한 사고를 방지할 수 있다.
- 9) 긴급 상승 시 상승 속도 조절을 위한 기술을 구사하여야 한다.

가) 비상 수영 상승(ESA:Emergency Swimming Ascent)

비교적 얇은 수심(5-15m)에서 호흡기를 물고 수면을 쳐다보며 공기를 내뿜으면서 가능한 정상속도(분당 9미터)로 상승한다. 상승 시 공기통 내부의 공기 부피가 늘어나 약간의 호흡이 가능하므로 호흡기를 입에 물고 상승한다.

나) 부력 수영 상승(BSA:Buoyancy Swimming Ascent)

급박한 상황 또는 깊은 수심에서 잠수복의 부력을 이용한 상승 방법으로 웨이트를 버리고 최대한 물의 저항을 받기 위해 양팔과 다리를 벌려 가슴을 위로 향하며 기도를 열고 폐속의 공기를 내보내면서 상승하는 방법으로 “아~~~~” 하고 소리를 내며 상승한다.

4-5. 현장 활동 종료

가. 지휘관은 최종 상황을 파악하고 다음 사항을 점검한다.

- 1) 요구조자 구급대 인계 사항
- 2) 유관기관(경찰, 해경 등) 인계 및 협조사항

나. 현장안전담당은 최종 상황을 파악하고 다음 사항을 점검한다.

- 1) 구조대원의 건강상태
- 2) 구조장비의 이상 유무(동력장비 등)
- 3) 2차 인명피해 대비 현장 안전조치 및 보조



5. 현장 활동 사후 조치

- 가. 지휘관 및 구조대원은 사무실로 귀대 후 임무수행 시 발생한 문제점 및 애로사항에 대하여 자체 평가 후 개선방안을 마련하고, 개선사항은 자체 교육 훈련의 자료로 활용하도록 한다.
- 나. 사체인양 및 오염지역 등 감염에 노출될 수 있는 현장활동을 했을 경우에는 인체 및 장비 소독을 철저히 하여 감염을 예방한다.

6. 잠수 유형

6-1. 일반잠수

가. 잠수

- 1) 잠수대원은 잠수 직전에 지휘관에게 신호를 보낸다.
- 2) 잠수 시 부이에 연결된 하강줄을 이용하며, 두 대원이 잠수 수신호를 주고받고, 수면부터 바닥 도착 시 까지 함께 마주보며 잠수 한다.
- 3) 하강속도는 잠수대원의 안전을 고려하여 적절한 속도를 유지한다.
- 4) 함께 잠수한 동료에게 장애가 발생할 때 잠수 중인 다른 잠수대원은 장애가 제거될 때까지 기다린다. 만약 여러 번 시도해도 장애가 계속 제거되지 않으면 잠수를 중단하고 모두 수면으로 상승 한다.
- 5) 시야가 좋지 못할 경우에는 팔을 앞으로 뻗어 주변 장애물이 있는지 확인한다.
- 6) 수중현장 바닥에 도달했을 때는 주변 환경 및 수중상태를 확인한다.
 - 가) 활동현장이 예상(수심, 시야, 유속, 장애물 등)과 현저하게 다를 경우 또는 위험하다고 판단될 때는 즉시 잠수를 중단하고 상승한다.
 - 나) 잠수활동 중단 시 잠수대원은 상승하여 지휘관과 의논하여 새로운 잠수계획을 수립한다.



나. 상승

- 1) 편안하게 호흡하며 분당 9미터 이하의 속도를 유지하며 상승한다.
- 2) 상승 시 머리 위의 물체에 주의하면서 상승한다.
- 3) 비상 탈출 시 손에 들고 있는 모든 장비와 물건을 해체하고. 어떠한 경우에도 숨을 참아서는 안 된다.

다. 수면도착 및 퇴수

- 1) 잠수대원이 수면에 도착할 때 수면 상에 떠있는 보트 또는 물체의 밑으로 떠오르지 않도록 하여야 한다.
- 2) 보트에 자신의 위치를 알리며 보조대원이 끌어올려 줄 때까지 수면 상에서 쉬면서 기다린다.
- 3) 잠수대원이 압력손상이나 감압병 증상이 있다면 산소 공급을 하면서 신속히 재압 치료가 가능한 의료기관으로 이동한다.
- 4) 잠수 중 입은 상처는 찬물의 마비효과 또는 쇼크로 인해 인지되기 어려우므로 퇴수 후 반드시 확인한다.
- 5) 지휘관은 직접 육안으로 인원 및 장비 이상 유, 무를 확인 한다.

라. 입·출수 및 상승 중 구조보트 선외기(엔진)를 정지하여야 한다. 단 유속이나 파도 등 환경에 따라 중립상태로 유지할 수 있다.

6-2. 깊은물 잠수(수심 18m이상)

가. 일반사항

깊은 물 잠수는 수심 약 18m 이상의 잠수 환경을 말한다. 깊은 물 잠수 활동은 관련 교육, 자격, 경험 등을 갖춘 대원을 선별해야 하며, 활동대원들은 육체적, 심리적 준비가 되어 있어야 한다.

- 1) 무감압한계를 넘어선 잠수는 원칙적으로 하지 않는다. 다만, 감압잠수 계획 시 투입되는 대원들은 고도로 훈련된 대원들을 선발해야 하며



잠수활동 전 지휘관은 투입 대원의 자격, 훈련, 경험 등을 엄격히 확인해야 된다.

※ 지휘관은 구조대원의 잠수관련 자격, 교육, 훈련 등 개인 잠수이력관리카드를 활용하여야 한다.

2) 지휘관은 대원들의 안전을 위해 깊은 물 수중구조 활동을 위해 더블실린더 잠수장비, 표면공기공급잠수장비(SSDS) 및 효과적인 기체(나이트록스, 트라이믹스) 선택을 고려한다.

3) 지휘관 및 잠수대원들은 더블실린더 잠수 장비의 필요성을 알고 현장 활동을 실시한다.

가) 싱글실린더 보다 많은 양의 기체를 확보 할 수 있다.

나) 싱글실린더 비해 기체관리에 대한 안전보장을 받으며, 수중에서 장비 불량 시 호흡기나 실린더를 교체하여 사용 할 수 있다.

다) 다른 잠수대원에 비해 높은 기체소모율을 갖고 있거나, 더 보수적인 잠수를 하려는 잠수 대원에게 싱글실린더는 한계가 있다.

라) 깊은 물에서의 잠수활동은 반드시 하강·상승 줄에 의한 하강 및 상승이 이루어지도록 한다.

4) 잠수 시 발생 할 수 있는 잠수병을 치료할 수 있는 재압챔버 등 안전장비를 갖추거나, 충분한 산소와 치료가 가능한 병원 리스트를 비치한 구급차를 배치하여 빠른 이송할 수 있도록 해야한다.

나. 잠수 계획

1) 깊은물 잠수는 위험성이 높기 때문에 수심과 시간을 잘 관리해야 한다.

2) 수심이 깊어질수록 잠수대원들의 기체 소비량이 높아지므로, 잠수 환경 및 수심에 맞는 대원별 기체 소비량 계획을 실시하여 잠수시간을 결정한다.

3) 대원들이 잠수병으로부터 안전하기 위해 잠수계획은 잠수표, 감압프로그램, 다이빙컴퓨터 등을 사용 할 수 있다.



4) 감압병의 위험성을 감소시키기 위해 감압잠수는 전체적으로 계획되고, 정확하게 수행되어야 한다.

다. 혼합기체 고려사항

1) 나이트록스(NITROX)

가) 대부분의 이상적인 조건에서의 산소 부분압은 1.2 ~ 1.4이다. 필요에 따라 산소 부분압은 낮출 수 있다.

나) 산소 노출 제한 시간을 지켜야 한다.

다) 반복 잠수에서 요구되는 수면 휴식 시간을 지킨다.

라) 감압병과 산소중독 증상들에 대해 숙지하고 그 위험으로부터 안전하게 잠수해야 한다.

마) 나이트록스의 혼합은 자격자가 직접 혼합하도록 한다.

바) 전용 실린더를 사용하고 기체 분석 내용과 MOD(최대허용수심)를 표기한다.

아) 나이트록스는 항상 잠수 전에 사용자가 직접 기체를 분석해야 한다.

2) 트라이믹스(TRIMIX)

가) 잠수장비들이 모두 갖춰져 있는지, 알맞은지, 잘 작동되는지 확인하고 모든 팀 멤버들이 계획된 잠수를 하는데 적합하도록 한다.

나) 지휘관 및 잠수대원은 잠수계획을 세우고, 물속과 수면에서의 비상계획을 세워야 한다.

다) 생략되거나 중단된 감압의 경우 사용할 비상 절차를 복습하고, 수면이나 수중에서의 위험요소들에 대해 확인한다.

라) 잠수 전 24시간 동안 술과 약물의 사용을 금지한다.

마) 고압챔버 사용 시간 등 설치가 되어 있는 가장 가까운 의료시설 파악 및 치료 절차를 알아두고, 이 시설로 빠른 이송 방법도 준비되어 있어야 한다.

바) 잠수대원 편성시 2인 1조로 구성된 팀을 편성한다. 잠수대원은 유



사시 잠수를 중단할 수 있어야 한다.

- 사) 잠수활동 시 익숙한 잠수장비를 사용한다.
- 아) 잠수복을 착용하고 물속에 들어가기 전에 팀원 간 웨이트와 여분의 기체, 압력 게이지와 입수 전 밸브 점검을 하여 모두 열려 있는지 확인 한다.
- 자) 깊은 수심에서는 잠수대원의 기체 소비가 증가하므로 압력 게이지를 자주 확인하고, 팀원 중 최소 남은 양의 기체로 잠수 시간을 통제한다.
- 차) 계획된 수심과 잠수시간, 상승 기체 잔량을 초과하지 않도록 한다.

6-3. 급류·조류 잠수

가. 일반사항

1) 급류 잠수는 물의 유속이 강한 지역에서의 잠수 환경을 말하며, 수중 시야도 좋지 않기 때문에 잠수대원들은 주의해야 한다.

가) 지휘관은 물의 유속을 확인하여 잠수활동 가능여부를 판단하여야 한다. 잠수 유속기준으로 일반적 잠수 가능 유속은 1노트 이하이고, 유속 1~1.5노트 사이는 지휘관 판단으로, 1.5노트 이상 유속은 잠수대원들의 안전을 고려하여 모든 잠수를 금지한다.

나) 단, 유속이 1노트 이하의 조건이더라도 장애물, 주변 위험 요소 발견 등 현장 활동에 어려움이 있다고 판단될 경우 지휘관은 잠수활동을 금지할 수 있다.

※ 타 기관 유속 기준(최대 1노트) : 미해군 매뉴얼, 한국산업안전보건공단

다) 지휘관은 야간 급류 잠수는 잠재적 위험성이 훨씬 더 많고, 주변 시야가 어두워 물의 유속 확인 및 수면 감독이 어렵기 때문에 대원들의 안전을 고려, 보수적으로 접근하여 측정 및 판단한다.



라) 밀물과 썰물이 있고 유속이 강한 지역에서의 잠수 활동은 유속이 약해지는 조류(정조)시간 또는 전, 후에 실시한다.

마) 파고가 높아지면 보트위험 및 잠수대원의 입, 출수 및 요구조자 구조 활동이 위험하기 때문에 지휘관은 현장 활동을 멈추고, 파도가 낮아졌을 때 잠수활동을 개시한다.

나. 급류 잠수 준비

- 1) 잠수 환경 분석
- 2) 기상 환경 분석
- 3) 조석표 확인
- 4) 조류 방향 확인

가) 앵커(anchor) : 강한 유속을 이길 수 있는 적정무게

나) 부이 : 부력이 강하고 눈에 잘 띄는 색이며, 직경 30cm 이상

다) 안전줄 : 강한 유속과 파도에 끊어지지 않는 두꺼운 줄

5) 유속 확인

가) 측정 장비 이용 유속 측정

나) 측정 장비가 없을시 수면 부이이용 유속 확인 「참고 4」

- 유속계산 : 5초 동안 부이가 5미터 떠내려갔다면, 1초에 약 51cm 떠내려가는 것이므로 약 1.96노트가 된다. (1 kn/h = 1.85km/h)

다) 국립해양조사원 홈페이지 해양관측정보 시스템 확인

- 6) 잠수시간 계획 수립
- 7) 급류잠수 유형(방법) 결정
- 8) 잠수장비 준비
- 9) 물의 방향 확인

가) 부이를 띄워 흘러가는 방향 확인

나) 조석표 활용 「참고 2」 ‘물때표’ 참조



다) 필요시 잠수지역 전문가 자문 요청

10) 잠수 시행 여부를 결정

다. 급류 잠수 실시

1) 잠수장비 점검 및 계획 확인

2) 위험요소 관련 안전수칙 점검

3) 하강 : 하강 전 라이트 ON, 시간 확인, 나침반 각도 셋팅, 하강줄을 잡고 하강, 짝 및 하강줄에 접촉 유지, 수심확인 등

4) 수중활동 : 짝과 탐색줄에 접촉 유지, 중성부력 유지 주의, 잔압계 5~10분 단위 확인 등

5) 상승 : 짝과 상승줄 접촉 유지, 수심에 따른 안전감압정지 실시

6) 출수 : 조류의 유속과 방향을 고려하여 안전한 방법으로 출수를 하여야 한다.

라. 급류 잠수의 안전 및 유의사항

1) 2인 1조 잠수를 원칙으로 한다.

2) 강한 유속은 잠수활동 중 기체 소비량을 증가 시킬 수 있으므로, 기체 소비계획을 보수적으로 설정해서 활동 한다.

3) 조난에 대비하여 구조보트나 육상에 현장안전담당관 및 대기잠수대원을 두고 잠수를 한다.

4) 잠수대원들은 강한 유속에 짝과 헤어지지 않도록 항상 짝과 라인 접촉을 유지 한다.

5) 빠른 유속은 바닥장애물 등과 충돌, 신체 및 장비의 끼임 등 위험이 있으므로 바닥과 접촉하지 않도록 중력부력 유지에 특별한 주의가 필요하다.

6) 절대 자신의 한계를 넘어서지 않는다.

7) 조류를 이기고 잠수 활동을 하면 탈진이 올 수 있다.

8) 잠수대원은 경험이 있고, 훈련된 대원을 우선 투입한다.



6-4. 저시정 잠수

가. 일반사항

- 1) 저시정 잠수는 야간 또는 흐린 물 등의 수중 시야가 1m 이하의 잠수 환경을 말한다.
- 2) 야간 또는 흐린 물에서의 잠수(수색)활동의 일반적인 내용은 “기본원칙”에 의하되, 활동할 지역에 대한 위험요소 등을 철저히 확인하며, 현지 거주자나 그 장소에 대하여 익숙한 사람으로 하여금 지역상황에 대한 정확한 정보를 파악한다.
- 3) 저시정 잠수활동은 관련교육, 자격, 경험 등을 갖춘 대원을 우선 선별 한다.
- 4) 야간상황 등의 구조활동에서 보트 위 또는 강가의 보조자는 수중잠수 대원의 기포, 수중 불빛, 탐색부이 등으로 수중대원의 위치를 파악할 수 있도록 한다.
- 5) 야간 잠수를 위해 입수시 라이트를 사용하여 입수 지역의 장애물 등의 안전 확인 실시 후 입수를 한다.

나. 잠수 시 주의사항

1) 중성부력

저시정 환경에는 특히, 부력 조절이 어려워 중성부력 실패 시 핀 킥과 신체 접촉에 의하여 바닥 부유물을 일으켜 시야 확보가 어려워 본인과 동료 잠수대원에게 불편함을 줄 수 있다.

2) 짝

- 가) 일반 수신호 뿐만 아니라 수중 랜턴 등을 이용 수신호도 확인한다.
- 나) 저시정 환경이므로, 잠수 대원들은 교차로 잔압체크, 보조호흡기 위치 확인, 중량벨트 위치 확인 등을 해야 한다.
- 다) 시야가 제한된 상황에서 짝을 잃어버리기 쉬우므로 지속적인 짝과의 접촉유지를 한다.



- 라) 필요시 짝줄을 사용 할 수 있다.
- 마) 주랜턴 고장을 대비해서 보조랜턴을 준비 한다.
- 3) 장비분실
 - 가) 장비 분실 예방을 위해서 장비 준비 시 주변을 밝게 하는 것이 좋다.
 - 나) 분실된 장비를 찾으려고 과도하게 활동하지 않는다.
- 4) 방향감 상실
 - 가) 저시정 환경에서의 잠수활동은 방향감을 유지하기 어렵다. 그러므로, 수중구조 활동 시 하강상승로프, 탐색로프 등을 사용하여 방향을 잃지 않도록 한다.
 - 나) 방향유지를 위해서 필요시 나침반을 활용한다.
- 5) 수중 장애물
 - 바닥 장애물과 부딪힐 수 있으므로 수색 속도를 천천히 실시한다.

7. 특수환경 잠수

특수 환경에서의 수난사고 유형은 ①얼음 밑 사고 ②교통수단(차량, 항공기 등)의 추락침몰, 선박 침몰사고 ③폐쇄 공간(침수 된 터널 등)의 특수 환경에서의 사고로 구분할 수 있다. 특수 환경에서의 수중구조 활동의 일반적인 내용은 “기본원칙”의 절차와 방법에 의하되, 철저한 준비 및 안전장비, 유형별 구조장비 등이 갖추어진 상태에서 실시 할 수 있다.

7-1. 얼음 밑 잠수

정상적인 상태의 잠수 절차가 지극히 차가운 환경에서의 잠수에도 적용이 된다. 그러나 дайвер의 안전성을 높일 수 있는 중요한 장비와 절차상의 차이가 있으며, 얼음 밑 잠수작업의 성공은 신중하고 철저한 계획 수립의 직접적 결과이다.

가. 일반사항



- 1) 특수환경 잠수 활동은 관련 교육, 자격, 경험 등을 갖춘 대원을 우선 선발한다.
- 2) 얼음 밑 수난사고의 경우에는 철저한 준비 및 얼음 밑 환경과 차가운 물에서의 수중활동에는 혹한의 추위를 견딜 수 있는 성능을 가진 잠수장비 등이 갖추어진 상태에서 실시할 수 있다.
- 3) 활동지역에 대한 위험요소 등을 철저히 확인하며, 현지 거주자나 그 장소에 대하여 익숙한 사람으로 하여금 지역 상황에 대한 정확한 정보를 파악한다.
- 4) 지휘관은 구조활동의 방침을 결정하고 대원의 임무 및 물리(수온, 유속, 수심 등)·생물학적(혹한에서의 신체변화 등) 위험요소, 입수지점에서 움직이는 거리, 비상시 절차 등을 확인 한다.
- 5) 잠수 전 잠수대원의 건강상태를 확인하여야 하며, 필요한 경우 안전줄을 확보한 후 체인톱 등을 활용하여 적절한 크기·모양의 얼음구멍을 만들고, 얼음구멍의 가장자리에 앉아서 입수하는 등 안전한 방법으로 입수한다.
- 6) 원형수색 등의 수색형태를 적절히 응용하여 활용하되, 얼음 밑에서의 구조활동은 비상상황 발생에 비상상승의 제약에 대한 대비가 있어야 한다.
- 7) 얼음 밑 잠수 활동 일반지침 일반적으로 유속 1노트 이상일 경우 잠수금지 지침을 따르나 얼음 밑이라는 특수성을 고려하여 안전을 위해 유속 1노트 이하일 경우에도 주변환경, 장애물, 시야 등 종합적으로 고려하여 잠수 활동을 중지할 수 있다.
- 8) 얼음 위에서는 가급적 집단적으로 모여 있지 않는다.
- 9) 얼음의 두께, 수심, 유속 등 구조현장 입지여건을 확인한다.
- 10) 얼음 위에서 미끄럼에 주의하고 모든 장비 이동은 낮은 자세로 얼음 위로 살며시 끌면서 운반하여야 하며, 이동시 아이젠을 착용하고 이동한다.



- 11) 구조 활동 시 지장이 없도록 사고지점의 구조 공간(얼음 구멍)을 최대한 확보 한다.
- 12) 구조 종료 후에는 얼음구멍 주위에 위험표시를 하고 주변정리를 한다.
- 13) 얼음 밑 야간잠수 활동은 가급적 잠수(수색)활동을 신중히 검토하여야 한다. 부득이한 경우 지휘관은 수중시야, 빙질의 형태, 두께 확인, 유속, 수심, 안전 통제 등 대원의 안전 확보 후 활동 할 수 있도록 한다.
- 14) 물자 조달 계획에는 수송, 보조 장비, 식량공급, 연료, 공구, 의류, 침구, 의료적 대피절차, 통신 등이 포함되어야 한다.

나. 잠수장비 고려사항

1) 스쿠버 이용의 장점

- 휴대성
- 신속한 출동
- 표면지원 요건의 최소화

2) 스쿠버 이용의 단점

- 레귤레이터의 동결 가능성
- 수심의 한계
- 통신의 한계
- 감압잠수 기술을 이용할 수 있는 극히 제한된 능력

다. 얼음 밑 잠수 준비

1) 다이버의 고려사항

모든 대원들이 얼음 밑 잠수기술에 적합한 훈련을 받았는지, 신체적으로 적합한지 반드시 확인하여야 한다.

어떠한 다이버라도 얼음 밑 잠수에 대한 심리적 스트레스(불안, 폐쇄공간공포, 무모함 등)로 고통받고 있다고 지휘관이 판단할 경우 잠수를 허용하지 않을 수 있다.



2) 잠수구역 선정 시 고려사항

잠수구역의 선정은 잠수 목적과 그 지역의 지리적 환경(얼음두께 및 얼음 표면의 상태 등)에 따라 달라질 수 있다. 동력드릴을 이용하거나 체인톱을 이용하여 구멍을 뚫어 얼음의 두께를 평가한다. 추가적으로 잠수방법, 안전 접근로, 잠수대기소의 위치, 비상 상승구, 다이버 노출 및 필요한 지원 요원도 잠수구역의 선정과 관계가 있을 것이다.

3) 잠수대기소 설치

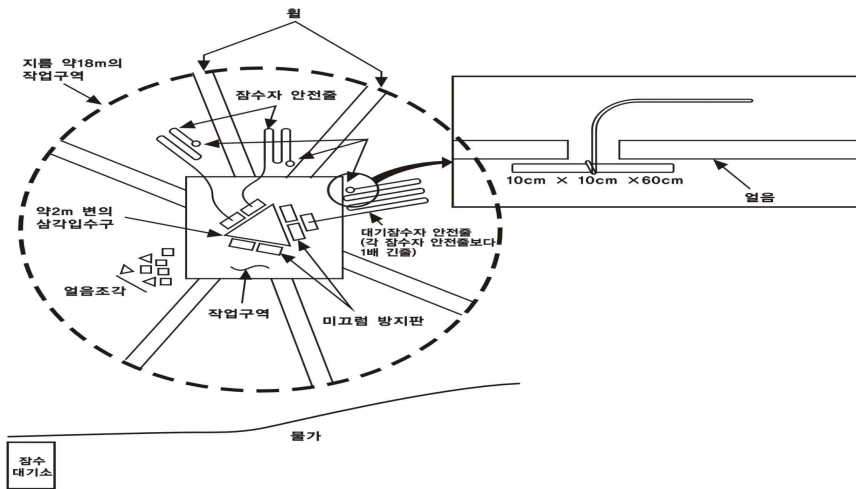
얼음 밑 잠수를 행할 때 동상의 방지와 장비의 동결방지를 위해 잠수구역에서 최대한 가까운 곳에 잠수 대기소가 설치되어야 한다. 통상적으로 입수구멍의 위 혹은 다이버가 이용할 수 있는 작업구역 위에 장애물이 있으면 텐더의 움직임을 제한하기 때문에 그곳에는 천막을 설치하지 않는다. 그러나 바람막이는 설치하여야 한다. 조립천막과 난방기구가 있는 대기소가 이상적이다. 이 경우 대기소 바로 밑에 있는 얼음이 약해지지 않는지 주의하여야 한다. 프레임과 깔판을 포함한 천막장비는 잠수구역의 보호소 설치와 방풍을 위하여 필요할 수 있다. 기후의 심한 정도, 잠수구역과의 거리, 임무의 지속시간에 따라서 잠수 대기소는 작은 천막에서부터 현장에 운송 설치된 정교한 오두막에 이르기까지 다양하다. 잠수대기 장소는 건조한 물품을 위한 보관소와 장비를 건조할 곳이 있어야 한다. 다이버의 복장 착용을 위한 의자와 단열을 위한 깔판이 설치되어야 하며, 난방과 조명도 적절하여야 한다. 아주 춥고 건조한 기후에서 화기(火氣)와 부적절한 환기는 항상 존재하는 위험요인들이다. 일산화탄소측정기를 이용할 수 있어야 하고, 모든 거주 혹은 작업공간에 대한 정기적인 점검이 이루어 져야 한다. 잠수 대기소마다 소화기를 비치해야 한다.

4) 입(출)수구 만들기

얼음을 자르면서 구멍의 모서리 부분을 말끔히 처리하기 위해 적합한 구멍을 절삭하는 데에는 적절한 장비가 사용되어야 한다.



얼음구멍 만들기에 해머를 사용하면 주위의 얼음을 약화시키기 때문에 권장하지 않는다. 구멍은 [그림 1]에 예시된 바와 같이 약 2-3m 변의 삼각형이어야 한다. 삼각형의 구멍이 절삭하기 쉽고, дай버 2명이 동시 입·출수하기 용이하다. 작업 시 튼튼한 얼음과 물에 옷이 젖을 수 있으므로 슈트를 입는 것이 좋으며 안전 줄을 허리에 메고 텐더가 잡고 있도록 한다. 얼음조각은 얼음 밑으로 밀어 넣을 경우 제자리로 돌아와 구멍을 막을 수도 있으므로 구멍 밖으로 제거되어야 한다. дай버의 퇴수를 돕고, 얼음 표면 위에 있는 다른 대원의 보행안정성을 높이기 위해 미끄럼 방지용 깔판 등을 입(출)수구 주위의 얼음 위에 깔아두어야 한다. 이 구멍은 잠수작업 종료와 더불어 불특정인이 물에 빠지는 사고를 방지하기 위하여 분명하게 안전조치를 해두어야 한다. 여유가 있으면 잘린 얼음 조각들을 제자리로 돌려놓아 재 결빙 속도가 빨라지도록 한다.



[그림 1] 얼음 밑 잠수 작업구역 예시

5) 비상상승(출수)구 만들기

비상구는 퇴수 지점에 대한 대안을 제공하며 실종 дай버의 수색에 도



음이 된다. 수류와 조류가 있는 강이나 만에서의 잠수 시에는 얼음에 하류방향으로 비상상승구가 절삭되어 있어야 한다.

6) 하강 줄 및 방향 안내줄 준비·설치

다이버의 방향성과 방향감각에 도움이 되도록 입·출 수구 아래로 앵커를 매달은 하강줄이 설치되어야 한다. 하강 줄은 약 40~50mm 정도의 로프를 앵커 고리에 통과시켜 고정매듭으로 고리를 만든 다음, 입(출)수구멍 바깥쪽 중간부분에 넣어 하강 줄을 탄력 있게 잡아당겨 얼음용 스크루를 가장자리에 박아 감아 매기로 스크루에 연결하여 잔여 로프가 남지 않게 매듭처리를 한다.

로프의 끝에 수심측정용 스트로브라이트를 줄줄이 부착하는 것뿐만 아니라, 라이트 하나를 매달아 놓는 것도 도움이 된다. 작업구역의 위치가 정해지면 앵커 줄에서 작업구역까지 거리 줄을 연결하여 두어야 한다. 다이버가 방위를 계속 인식하는데 도움이 될 수 있는 또 다른 방법은 잠수구역의 얼음위에 덮여 있는 눈을 바퀴살 모양으로 쓸어내는 것이다. 다이버는 얼음과 눈의 두께가 60cm 이내일 때 작업구역의 중앙에 위치한 입수구멍으로 안내하는(눈을 쓸어 낸) 길을 볼 수 있어야 한다. 작업구역의 직경은 최소 약 18m 이상이어야 한다.

7) 안전줄 준비 및 설치

안전줄은 다이버가 출입구멍을 다시 찾는 데 도움이 될 수 있도록 얼음 밑 잠수 활동의 의무사항이다. 폴리프로필렌으로 꼬아 만든 로프가 최고의 안전줄로 입증되었다. 이것은 다이버로부터 이탈되어도 상승하는 장점이 있고 시각적으로 잘 보이는 황색, 오렌지색 등을 이용할 수 있다. 다이버에게 안전줄을 연결하는 가장 용이한 방법은 움매듭, D형 고리, 카라비너를 안전줄에 결착하는 것이다. 안전줄을 양쪽 끝단에 연결할 때 안전성이 완벽히 확보되어야 한다. 안전줄은 차량, 삽, 구급상자, 기타 휴대용 장비에 묶어서는 안 된다. 잠수구멍에서 6~7m 가량 떨어진 곳의



얼음 아래로 10cm×10cm×60cm 크기의 판을 설치하여 안전줄의 안전 확보에 이용 할 수도 있다.

라. 얼음 밑 구조잠수 절차

가) 입수

- 1) 입수 전 신호줄(생명줄)을 수중구조대원 신체 또는 장비에 빠지지 않도록 결속한다.
- 2) 입수지점(얼음구멍)에서 안전한 방법(앉은 자세)으로 입수한다.
- 3) 공기 중에서 장시간 호흡기를 물고 있으면 얼기 쉬우므로 호흡기를 입에 물지 않고, 입수 후 하강 직전 수면에서 얼굴을 담근 채 호흡기를 입에 물도록 한다.
- 4) 수면에 얼굴을 담근 채 호흡 후 작동에 이상 없으면 입수한다.
- 5) 호흡법은 천천히 조절된 호흡을 실시한다. 빠르고 강한 호흡은 호흡기를 동결시켜 프리플로우(자유방출)을 일으켜 호흡기 기능 고장의 원인이 된다.

나) 하강

- 1) 하강줄을 이용 잠수한다.
- 2) 잠수 중 보조자의 줄신호에 신속하고 정확하게 회신한다.
- 3) 상승 중 머리가 얼음에 부딪히지 않도록 주의한다.
- 4) 한번 사용했던 장비는 동결 될 우려가 있으니 될 수 있으면 재사용 하지 않으며, 재사용 시에는 결빙방지를 위해 따뜻한 물을 휴대하여 동결된 장비를 녹인 후 재잠수를 실시한다.
- 5) 얼음 밑 잠수는 수온이 매우 차가우므로 기체 소모율이 일반 잠수보다 훨씬 빠르므로, 공기 잔량은 개개인의 호흡량에 따라 보수적으로 판단하여, 잠수계획을 세운다.



7-2. 교통수단 수난사고(그 외 사항은 일반잠수 절차에 준한다.)

- 가. 지휘관은 신속하고 정확한 정보수집 및 상황판단으로 현장 활동방법을 결정하여 대원 및 장비의 지정, 현장통제·관리를 실시한다.
- 나. 교통수단 관련 구조활동은 수중 및 수면에 표류하고 있는 요구조자에 대한 동시 구조 활동이 이루어지도록 한다.
- 다. 잠수활동대원은 수중의 차량·헬기·선박 등의 내부에 있는 요구조자를 먼저 구조하는 것을 원칙으로 하되, 부득이한 경우 차량·헬기·선박 등 교통수단을 먼저 인양한 후 요구조자를 구조한다. 이 경우 교통수단 내부의 요구조자가 유실 되지 않도록 조치 후 인양한다.
- 라. 인양을 위해 필요한 장비와 인양계획이 수립되어야 하며 수면까지 부상한 교통수단 등은 얇은 연안으로 끌고 간 후 육상으로 들어 올린다. 들어 올릴 경우, 해상크레인 또는 육상크레인 차량을 이용 할 수 있다.
- 마. 잠수활동대원은 교통수단의 추락·침몰 당시 상황충격 등으로 인한 교통수단의 변형, 수중환경 장애물 등에 대한 고려가 있어야 한다.
- 바. 교통수단사고 잠수 활동 조편성은 현장 활동 인원 및 안전통제 등의 인원 부족시 인접 구조대와 협동으로 안전하게 구조 활동을 실시한다.
- 사. 지휘·감독 1명, 현장안전담당 1명, 잠수대원 2명, 대기잠수 2명, 보트 조작 1명, 보조1명 배치한다.
- 아. 대형사고 등 다수의 인명피해가 예상 될 때는 헬기의 지원이 필요하며, 구명환, 구명튜브 등 부력 유지 기구를 투척하여 구조대원 접근까지 요구조자의 익사를 방지한다.
- 자. 침몰한 교통수단에 대한 내부 검색은 주의를 요하며, 퇴출로를 사전에 확보하고 찌그러짐으로 인한 차량의 변형 등으로 요구조자의 구조가 어려울 경우 유압장비 등을 이용하여 2차 재해를 방지한 안전한 구조 방법을 결정한다.



차. 교통수단 침몰로 기름이 유출될 경우 유관기관에 즉시 통보하여 광범위한 지역의 오염방지에 주력하고, 기름 누출백이나 밴드 등을 이용 유출구를 차단하여야 한다.

7-3. 폐쇄 공간 잠수활동시 고려사항(그 외 사항은 일반잠수 절차에 준한다.)

수몰지역 및 완전 침수된 터널 내 사고현장은 각종 이물질 등에 의해 시야 확보가 어렵고, 수면 아래 상당한 위험성이 있으므로 일체 잠수활동을 금지한다. 단, 배수활동 등을 통해 수위를 조절 또는 배수 후 현장상황이 안전하다고 판단될 경우 잠수계획을 고려할 수 있다.

가. 폐쇄공간은 침수건물(지하층), 수중구조물 및 침수된 갱도(동굴), 해저터널 등이 포함한다.

나. 폐쇄공간의 경우 특수한 환경이기 때문에 구조활동 지역에 대한 위험요소 등을 철저히 확인하며, 현장 관계자나 그 장소에 대하여 익숙한 사람으로 하여금 현장에 대한 정확한 정보를 파악한다.

다. 지휘관은 신속하고 정확한 정보수집 및 상황판단으로 현장활동 방법을 결정하여 대원 및 장비의 지정, 현장통제·관리를 실시한다.

라. 잠수활동 전 위험요소(감전, 유해물질, 좁은 통로, 붕괴의 위험성, 날카로운 물체 등) 확인 및 조치 후에 구조 활동이 이루어지도록 한다.

마. 잠수활동대원은 폐쇄된 공간 활동 시 기체계획(1/3법칙, 활동시간 등)을 수립하여야 하며, 입·출수지점 확인, 수중 릴, 로프 및 위치 표식 등을 확인하여야 한다.

8. 표면공기공급잠수(SSDS)

운영조건은 「별표 8」 ‘수난구조대 출동대원 편성기준’에 맞는 인원편성을 하여야 하며, 훈련·자격요건·시설·장비가 갖추어진 전담 부서에서 실시한다.



▶ 잠수장비 준비 → 잠수장비 검사대조표 점검 → 장비착용 및 입수 → 하강 → 수중수색(비상사태 대처) → 상승 및 장비해체

가. 일반사항

표면공기공급 잠수는 잠수대원의 중요성 보다 잠수대원이 안심하고 잠수활동을 할 수 있도록 지상에서 지원하는 대원들의 역할이 무엇보다 중요하다. 따라서 표면공기공급잠수(SSDS)를 위해서는 경험과 자격요건이 충분한 팀원 각 개개인의 전문성과 신뢰성이 하나로 이루어져 조직적으로 각자의 위치에 맞는 역할을 하여야 한다.

나. 잠수활동 전 점검 및 착용 순서 「별표 9」 참조

- 1) 헬멧의 외관상 손상 점검
- 2) 헬멧의 내부 손상 점검
- 3) 목 고정대 점검
- 4) 작동장치 점검
- 5) 비상실린더 상용압력 점검
- 6) 기체공급 역지변 점검
- 7) 생명줄 점검
- 8) 생명줄을 헬멧에 연결
- 9) 비상실린더를 연결
- 10) 생명줄 기체 공급 점검
- 11) 통화장치 점검
- 12) 압력균형장치 조절
- 13) 잠수 감독관은 다음과 같이 최종점검 및 기록을 실시한다.
 - 가) 기체유출여부 점검
 - 나) 환기밸브 작동여부



- 다) 안전벨트와 생명줄 연결상태
- 라) 수심측정호스의 위치(잠수대원의 가슴쪽)
- 마) 잠수대원의 통신장비 이상 유무, 작동상태 확인

다. 표면공기공급잠수(SSDS) 절차

- 1) 안전벨트(하네스)와 중량벨트를 착용한다.
- 2) 하강 전 수중장비검사 및 상호 기체누출검사를 실시한다.
- 3) 하강줄이나 스테이지 또는 사다리 등을 이용하여 하강 한다.
- 4) 수중행동절차

가) 수중 상황적응

- (1) 수중바닥에 도착하면 스테이지나 하강줄을 떠나기 전에 부력을 조절하고 공기공급이 적절한지 확인한다.
- (2) 생명줄, 해저지형, 조류의 방향 등을 고려하여 활동 위치를 결정한다. 물속환경은 수면의 조류와 다를 수 있으며 잠수하는 동안 계속 변한다는 것을 인식한다.

나) 수중에서의 활동

- (1) 잠수대원이 수중에서 활동하기 위해서는 다음의 방법으로 행동한다.
- (2) 하강줄이나 스테이지를 떠나기 전에 생명줄이 엉키지 않았는지 확인하여야 하며, 떠날 시 반드시 스테이지를 통과하여 나간다.
- (3) 줄이 갑작스럽게 팽팽해지거나 당겨지지 않도록 하기 위해 생명줄을 당겨 원형의 고리 형태로 감아쥐어 여유줄을 확보한다.
- (4) 안전을 생각하고 체력을 계속해서 유지할 수 있도록 천천히 조심성 있게 움직인다.
- (5) 장애물을 만나면 위로 지나갈 수 있도록 부력을 조절한다. 장애물 옆을 돌아갈 경우 복귀시 생명줄이 꼬이지 않도록 같은 쪽으로 되 돌아와야 한다.
- (6) 움직임에 도움을 주기 위해 부력을 조절할 때 수중에서 뛰어오르는



행동을 해서는 안된다.

- (7) 강한 조류가 생기면 조류를 받는 신체의 면적을 줄이기 위해 몸을 구부리거나 포복 자세를 취한다. 잠수 중 수심이 변하게 되면 부력을 조절해 주어야 한다.
- (8) 바위가 많거나 산호 지형 등에서 수중수색 시 생명줄이나 신호줄이 날카로운 돌출부위에 걸리지 않도록 하며, 바위틈에 신체부위가 끼이거나 잠수복이 찢어지지 않도록 주의한다. 보조대원은 줄을 적당한 장력으로 당겨 엉킴이 없도록 하여야 한다.
- (9) 자갈 지형, 특히 경사가 진 곳에서 미끄러지거나 넘어지지 않도록 주의한다. 바닥을 휘저으면 시정이 흐려질 수 있으므로 불필요한 움직임은 피한다.

다) 폐쇄 공간과 모서리 부근의 잠수

- (1) 침몰된 선박 등의 내부는 접근의 제한성, 불량한 시정, 미끄러운 표면, 복잡한 구조물 등으로 인해 활동시 매우 위험하므로 주의하여야 한다. 또한 생명줄이 엉키거나 끊길 위험이 있는 모서리 주변에서 활동할 때는 보조 잠수대원을 투입하여 엉킴이나 절단을 예방한다.
- (2) 폐쇄된 격실에서 구조활동을 하고 있을 때, 잠수감독관은 개방된 출구에서 다른 잠수사로 하여금 활동 중인 잠수사를 보조하도록 한다.

라) 생명줄 엉킴

- (1) 잠수대원은 생명줄이 엉킨 것을 발견하자마자 즉시 동작을 멈추고 상황을 파악한다.
- (2) 계획 없이 생명줄을 당기는 행위는 문제를 복잡하게 유도할 수 있어 오히려 위험을 초래할 수 있다.
- (3) 줄신호가 어려울 수 있으면 통신으로 잠수감독관에게 보고하고, 생명줄이 구조물에 엉킨 것이라면 역으로 추적하여 풀도록 한다.
- (4) 만약 줄을 풀 수 없다면 대기잠수대원을 투입하며 정상적인 절차에



따라 하강시 통신을 유지하며 생명줄이 엉킨 곳을 추적하여 해결한다.

(5) 보조대원(tender)은 사고 잠수대원을 강제로 끌어올리려고 시도를 해서는 안된다.

(6) 문제해결이 불가능하다면 대기잠수대원은 생명줄의 교체를 요청한다.

마) 하강줄에 생명줄 엉킴

(1) 수면으로 잠수대원과 하강줄을 동시에 끌어올린다.

(2) 하강줄을 절단하여 추와 분리한 다음 수면을 올려서 문제를 해결한다.

(3) 추가 너무 무거우면 잠수대원을 상승시키기 전에 하강줄을 절단하다.

4) 상승시 고려사항

가) 잠수대원의 사용장비 우선 상승

나) 하강줄을 이용해서 상승하는 동안에 잠수대원이 부력조절에 실패하여 급상승 우려가 있으면, 하강줄에 다리를 걸어 상승을 억제해야 한다.

다) 상승속도는 잠수대원이 감압하는데 매우 중요한 요소이다. 보조대원은 잠수대원이 분당 9m 정도로 상승할 수 있도록 조심스럽게 조절해야 한다. 상승하는 동안 상승 속도를 계속 확인해야 한다.

라) 상승시와 감압 정지점에 있는 동안 잠수대원은 신체적인 문제가 발생하지 않았는지 확인한다.

마) 보조대원은 사다리꼴로 올라올 잠수대원 지원을 준비한다. 잠수대원이 완전히 갑판(육상)으로 올라오기 전에 잠수대원의 어떠한 장비도 해체 해서는 안된다.

5) 비상사태 행동절차

가) 공기 단절시 행동요령

(1) 잠수대원은 공기단절 즉시 비상기체(EGS) 공급밸브를 개방한다.

(2) 잠수감독관에게 공기단절 상황을 보고하고 잠수중단 및 즉시 상승 절차에 따라 안전하게 상승한다.

(3) 잠수대원은 비상기체(EGS)를 사용하여 상승도중 환기밸브를 절대로



개방해서는 안된다.(비상기체 급속도로 소모됨)

- (4) 수면도착 후 보조대원은 비상기체가 완전히 소모되기 전에 헬멧을 벗긴다.
- (5) 헬멧을 벗긴 즉시 잠수대원의 상태를 확인한다.

※ 엄브리컬 주공기 단절 및 EGS 완전 소모시 수심측정호스를 이용한 헬멧 내 공기공급이 가능하다.

나) 호흡조절기 자유 유출시

- (1) 잠수대원은 호흡조절기의 자유 유출 상황을 인지한다.
 - (가) 헬멧의 내부로 과도한 공기가 유입됨을 인지한다.
 - (나) 잠수대원은 헬멧 내부로 과도한 공기가 유입될 경우 폐의 과대 팽창과 같은 잠수 생리적인 문제나 부력 조절 실패와 같은 잠수 물리적인 문제가 발생할 수 있음을 사전에 알고 있어야 한다.
- (2) 헬멧에 유입되는 공기의 양을 줄이기 위해 호흡조절기의 밸브를 닫는다.
- (3) 잠수대원은 육상의 잠수감독관에게 호흡조절기의 자유 유출 상황이 발생했음을 보고한다.
 - (가) 잠수대원의 비상상황을 보고 받은 잠수감독관은 공기 공급을 줄여서 문제가 해결될 것인지 확인하고 잠수대원의 상승 여부를 결정한다.
 - (나) 공기 공급을 줄여서 문제가 해결된 경우 비상상황은 해제된다.
 - (다) 공기 공급을 줄여도 문제가 해결되지 않았거나 잠수대원이 패닉에 빠질 우려가 있을 경우 다음의 절차를 이어서 진행한다.
 - ① 잠수감독관은 잠수대원을 상승시킨다.
 - ② 보조대원은 절차에 맞게 생명줄을 끌어당긴다.
 - ③ 잠수감독관은 잠수대원의 상승 시 수시로 잠수대원의 상태를 확인한다.
 - ④ 잠수대원은 상승도중 신체의 이상변화 및 또 다른 문제가 감지될 경우 잠수감독관에게 보고한다.



다) 공기공급호스 파열시 대처

(1) 생명줄 영킹

생명줄의 영킹은 주로 표면공기공급식잠수(SSDS)에서 자주 발생한다. 잠수 시 잠수대원은 자신의 생명줄은 물론 짝 잠수대원의 생명줄도 잘 살펴보아야 한다. 잠수대원은 생명줄이 영킹 것을 발견하면 즉시 활동을 중지해야 한다. 이런 경우 제일 먼저 취해야 할 일은 잠시 행동을 멈추고 생각해 보는 것이다. 무작정 밀거나 힘껏 당기는 것은 오히려 영킹 것을 더 영키게 할 것이며, 결국 생명줄을 절단하게 되는 상황으로 발전될 수 있다. 먼저 잠수감독관에게 알리고 해결책을 강구해야 한다. 생명줄이 구조물에 영킹 것이라면 역으로 추적하여 풀도록 하고, 생명줄이 쉽게 풀리지 않으면 문제 해결을 위해 대기잠수대원을 요청하여야 한다. 대기잠수대원은 통화를 하면서 사고 잠수대원의 영킹 생명줄을 풀어야 하며 잠수대원이 표면에 도착하면 신체적 이상 유무를 확인하여야 한다.

(2) 하강줄에 생명줄의 영킹

잠수대원의 생명줄이 하강줄에 영켜 있다면 쉽게 풀기가 어렵다. 이런 경우에는 하강줄과 잠수대원의 생명줄을 동시에 표면으로 끌어올리는 방법과 하강줄을 절단한 후 잠수대원만 끌어올려 표면에서 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다. 어느 방법을 선택하든 상황이 따라 빨리 대처하도록 해야 한다.

(3) 생명줄의 파열

생명줄의 파열을 막기 위해 생명줄의 구성요소(공기호스, 수심측정호스, 통화용전선)들을 꼬아서 사용(일체형 생명줄)하거나 별도의 장력 로프를 추가(조합형 생명줄)하여 사용한다. 조합형 생명줄은 생명줄의 구성요소에 별도의 장력로프를 추가시켜 각 요소의 장력 균형과 외부 마찰로부터 피복 보호를 위해 일정한 간격으로 테이프를 감아주거나



튼튼한 끈으로 잘 묶어주어야 한다.

- (4) 헬멧 안면창 파손 시 상황대처
 - (가) 잠수대원은 고개를 숙인 후 환기밸브를 개방한다.
 - (나) 잠수감독관에게 안면창이 파손된 상황임을 보고한다.
 - (다) 잠수감독관은 잠수대원이 패닉에 빠지지 않도록 안정되게 하여 상승절차를 거쳐 분당 9m 속도를 준수하며 상승 시킨다.



별표 1 수중구조 점검체크리스트

구조환경	일반	깊은물	조류	저시정	특수()
------	----	-----	----	-----	-------

단계별 (유형별)	세부사항	점검결과 (√)	조치사항
출동중	• 수난사고 현장 접근방법		
	• 구조보트 탑승시 전원 라이프자켓 이용		
	• 기본장비 착용(잠수복, 후드, 장갑 등)		
	• 출동로 안전확인, 무선교신, 주·야간 항법준수, 기타 운항 안전사항 확인		
	• 현장대응방안 모색 및 장비선택, 필요시 추가장비 지원요청		
현장 도착	• 구조현장 상황 및 위험관련 정보를 출동대간 공유		
	• 정확한 현장 환경확인(유속·수심·시정 등)		
	• 신고자 및 목격자 인터뷰(정보수집)		
	• 구조작전 회의 및 대원별 임무부여		
장비 확인	• 구조보트 활동구역 현장안전 확인		
	• 지휘관의 구조대원 건강 및 심리상태 확인		
	• 잠수장비점검 및 착용 확인 - 장비점검순서: 잠수복착용상태→실린더개방→잔압확인→후드→마스크→BC→호흡기→예비호흡기→수심계(컴퓨터)→나침반→장갑→랜턴→웨이트벨트→칼→핀→기타 - 주랜턴과 보조랜턴 준비 확인		
	• 수심에 따른 기체종류 및 탱크선택(11리터 기준)	<ul style="list-style-type: none"> • 싱글(수심18m 이내) • 더블(수심18m 이상) 	
• 수심에 따른 기체선택 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 공기 • 혼합기체 		
현장 활동	• 상황(수심, 수온, 유속, 장애요인 등)에 따른 안전 대책 수립, 임무 재지정 및 신호체계 확인		
	• 수중탐색 방법 및 범위 지정		
	• 잠수활동시 2인 1조 원칙 준수		
	• 하강줄, 탐색줄 설치		
	• 잠수활동시 안전확인(버블확인, 입·출수시간기록 등)		
	• 잠수활동시 타 선박에게 기타 신호로 잠수 중임을 알려 우회 실시 여부		
	• 잠수활동 중(잠수, 출수 등) 보트 프로펠러 사고방지를 위해 보트 안전거리 확보 또는 엔진중립 또는 정지 실시		
	• 유속별 잠수활동 기준 ✓ 잠수환경 고려, 1노트 이내 잠수중지 가능(지휘관 판단)	<ul style="list-style-type: none"> • 1노트 이내(일반잠수) • 1 ~ 1.5노트(지휘관판단) • 1.5노트 초과(잠수중지) 	
	• 잠수 후 출수시(요구조자 구조 등) 주변 안전 확인		
• 잠수 후 투입 대원 및 장비 이상유무 확인			
철수	• 현장 주변 위험요인 제거 및 관계자 인수인계 여부		
	• 현장대원 및 장비 적재상태 확인		
	• 귀대 후 잠수대원 관리카드 작성 및 확인		



별표 2 잠수기록표

잠수일자 : _____ 잠수대원 성명 : _____ (인)

소 속 : _____ 잠수대원 성명 : _____ (인)

잠수장소 : _____

잠수방식 : SSDS 스쿠버 기타 : 수온 : 13℃

잠수기체 : 산소 32% 조류/시정 : 0.5노트 / 50cm

1 회 잠 수	최대수심 : _____ m	2 회 잠 수	최대수심 : _____ m
	입수시간 : _____ 시 _____ 분		입수시간 : _____ 시 _____ 분
	출수시간 : _____ 시 _____ 분		출수시간 : _____ 시 _____ 분
	감압시간 : _____ 분		감압시간 : _____ 분

활동내용 : ○○○대교 투신자 수색

잠수병 증상과 기타 외상 : _____

비고(특이사항): 반복잠수 가능

일자 : _____

잠수 감독관 성명 : 김 소 방 (인)

별표 3 개인 잠수이력 관리카드

개인 잠수이력 관리카드																			
소방위		홍길동		인명구조사 1급('18.4.15.), 잠수산업기사('16.5.8.), 스쿠버 강사('11.5.1.), 테크니컬 잠수 강사('17.6.5.)															
연번	① 소속	② 출동일시	③ 출동장소	④ 원인	⑤ 활동내역	⑥종 류				⑦ 잠수시간(분)	⑧ 잠수수심(m)	⑨ 사용기체	⑩감압시간(분)			⑪ 반복잠수	⑫치료관리		비고
						싱글	더블	헬멧	재호흡기				공기	산소(50)	산소(100)		일시/병원	종류	
1	00구조대	11.05.04. 12:00-16:00	전남진도	헬기추락	수중수색		○			20	36	EAN32						관리	
2	00구조대	12.05.04. 12:00-16:00	안동입하법	헬기추락	수중수색		○			20	45	21/35		20				감압치료	
3	00구조대	13.05.04. 12:00-16:00	서울노량진	수몰	라인설치		○			10	24	EAN32						산소	
4	00구조대	14.05.04. 12:00-16:00	인천강화군	선박전복	인양	○				20	15	AIR						관리	
5	00특수구조단	14.05.04. 12:00-16:00	인천강화군	선박전복	인양	○				15	15	AIR				○		관리	

개인이력관리카드작성목적은깊은물잠수현장활동대원의세부적인기록을통한사후관리목적

①소 속 : 인사이동 후 지속적 기록 / ②출동일시 : 출동부터복귀시간까지 / ③출동장소

④원 인 : 사고발생원인(추락, 전복, 익수 등), 훈련 시 '훈련'이라고 기록

⑤활동내역 : 주요활동내역(수중수색, 라인설치, 인양 등) / ⑥종 류 : 싱글, 더블, 헬멧, 재호흡기 등 구분

⑦잠수시간 : 하강시작시간부터수면으로상승시작전시간까지표시 / ⑧잠수수심 : 잠수중 가장 깊이 하강했던 수심

⑨사용기체 : AIR, EAN32, 트라이믹스 등 / ⑩감압시간 : 감압을 필요로 하는 다이빙후 체내에 과다 축적된 질소를 배출하는 시간

⑪반복잠수 : 전회잠수가 끝나고 10분 이후 12시간이내에 행하는 잠수

⑫치료관리 : 산소치료, 재압챔버치료 등 잠수 관련한 치료내역



별표4 수상구조활동 위험평가

○ 제한적 수준에서 가능 / △ 지휘관 판단





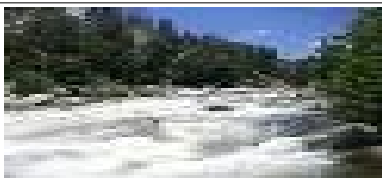





수상구조활동 위험평가		단계별 위험평가				
		안 전	주 의	경 계	위 험	
위험 평가	수 상	① 유속의 세기 (유속계 측정 수치) (50cm수심 기준, 5cm상승시 마다 위험평가 단계 상승)	1.0m/sec 이하	1.5m/sec 이하	2m/sec 미만	2m/sec 이상
		② 수류(해류) 굴절/회전에 의한 와류 발생	○	○	○	△
		③ 급속한 수량의 증가(홍수, 댐방류 등)	○	○	○	△
		④ 구조대원 수영능력 (쿠퍼 12분 수영테스트 : 맨몸/수영장 테스트 기준)	1,2,3,4	1,2,3	1,2	△
		⑤ 갑작스런 수류(해류)의변	1/2급	3급	4급	5급이상

1. 구조대원 수영능력 평가 기준

수영등급	자유형 등(영법제한 없음)		잠 영	입 영
	거 리	시 간		
4급	200m	5분 초과	15m 미만	1분 이하
3급	200m	5분 이내	15m이상 ~ 18m미만	2분 이하
2급	200m	4초40초 이내	18m이상 ~ 21m미만	3분 이하
1급	200m	4분20초 이내	21m 이상	3분 초과



2. 수상(해상)환경의 급수별 구분

구분	수 상[강, 급류지역 등]	해 상[기수(汽水)지역 포함]
1급		
	도보로 도하가능 (무류이하 수심)	수상/수중 구조활동 가능
2급		
	안전로프 설치 후 도하(渡河)	안전줄(1줄) 착용 후 구조활동 (수중구조활동 가능)
3급		
	경사로프 설치 후 도하(渡河)	안전줄(1줄) 착용 후 구조활동 (수중구조활동 가능)
4급		
	경사로프 설치 후 도하(渡河)	안전줄(2줄) 착용 후 수상구조 (수중구조활동은 불가)
5급		
	구조활동 불가	구조활동 불가



별표 5 구명자켓 분류 기준 및 형태

구 분 (적용환경, 형식)	특 성
타입 I (해수면용, 복합식)	- 해상서의 신속한 구조가 불가능한 먼 해양에서의 낚시 및 항해 - 폭풍우에서의 일반적인 부력조끼, 최소부력 22 파운드(10kg), 어린이 크기 11파운드(5kg) - 부력이 좋고 보호기능을 제공하지만 부피가 크고 불편함. - 물에서 의식을 잃은 착용자의 얼굴을 위로 향하게 하는 부력제를 갖춘.
타입 II (내수면용, 복합식)	- 내륙 낚시 및 항해, 가벼운 보트 탑승 - 최소부력 15.5 파운드(7kg) - 신속한 구조가 가능한 곳에서의 사용, 급류에서의 사용은 부적합 - 타입 1보다 부력이 적고 물에서 머리를 수면으로 유지하기 위해 킥을 차야함.
타입 III (급류, 복합식)	- 부력지원, 수상스포츠(모터보트, 카누, 카약 등)에 사용 - 최소부력 15.5 파운드(7kg) - 신속한 구조가 가능한 수상 감독자가 있는 곳에서의 사용 - 부양력이 좋음
타입 IV (투척용)	- 부표, 구명부환 등 요구조자에게 부력을 유지하기 위해 던져지는 부력 보조 장치 - 최소부력 16.5파운드(7.5kg)
타입 V (다용도, 팽창식)	- 격렬한 수상스포츠, 구조활동 등 특수한 용도의 사용 - 15.5~22파운드(7~10kg) - 부양력이 좋음 - 타입 1, 2에 비해 편안하게 착용할 수 있음

※ 분류기준별 구명자켓의 형태



미국 해양경비대 표준 승인



별표 6 비감압공기잠수표수난구조대

수심 피트	수심 미터	비감압 한계 (분)	반복잠수 지명기호															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z
10	3	무제한	57	101	158	245	426	*										
15	4.5	무제한	36	60	88	121	163	217	297	449	*							
20	6	무제한	26	43	61	82	106	133	165	205	256	330	461	*				
25	7.5	1102	20	33	47	62	78	97	117	140	166	198	236	285	354	469	992	1102
30	9	371	17	27	38	50	62	76	91	107	125	145	167	193	223	260	307	371
35	10.5	232	14	23	32	42	52	63	74	87	100	115	131	148	168	190	215	232
40	12	163	12	20	27	36	44	53	63	73	84	95	108	121	135	151	163	
45	13.5	125	11	17	24	31	39	46	55	63	72	82	92	102	114	125		
50	15	92	9	15	21	28	34	41	48	56	63	71	80	89	92			
55	16.5	74	8	14	19	25	31	37	43	50	56	63	71	74				
60	18	63	7	12	17	22	28	33	39	45	51	57	63					
70	21	48	6	10	14	19	23	28	32	37	42	47	48					
80	24	39	5	9	12	16	20	24	28	32	36	39						
90	27	33	4	7	11	14	17	21	24	28	33							
100	30	25	4	6	9	12	15	18	21	25								
110	33.5	20	3	6	8	11	14	16	19	20								
120	36.5	15	3	5	7	10	12	15										
130	39.5	12	2	4	6	9	12											
140	42.5	10	2	4	6	8	10											
150	45.7	8		3	5	7	8											
160	48.7	7		3	5	6	7											
170	51.8	6			4	6												
180	54.8	6			4	5	6											
190	58	5			3	5												

**별표 8** 수난구조대 출동대원 편성기준

가. 수상구조

구 분	최소 / 권장	비 고
지휘관	1명 / 1명	최소기준 편성시 지휘관(감독관)은 보조자 임무 수행
진입대원	2명 / 2명	
보트조종사	1명 / 1명	
보조자	0명 / 2명	
총 계	4명 / 6명	

나. 수중구조

구 분	최소 / 권장	비 고
지휘관	1명 / 1명	최소기준 편성시 지휘관(감독관)은 보조자 및 대기잠수대원 임무 수행
잠수대원	2명 / 2명	
대기잠수대원	0명 / 1명	
보트조종사	1명 / 1명	
보조자	0명 / 1명	
총 계	4명 / 6명	

다. SSDS(공기잠수 / 40M미만 제한잠수 원칙)

구 분	잠수대원 1명	잠수대원 2명
지휘관	1명	1명
응급구조사	1명	1명
잠수대원	1명	2명
대기잠수대원	1명	1명
보조사	2명	2명
기체전환수	1명	1명
기록수/통화수	1명	1명
콘솔 작동수	1명	1명
총 계	9명	10명

- ❖ 지휘관은 소속 기관장의 승인에 의해 구조대(팀)장 임무를 수행할 수 있으며, 잠수의사 부재 시 응급구조사를 현장배치 한다.
- ❖ SSDS 지휘관의 자격은 잠수산업기사 이상의 자격을 갖춘자로 지정·운영한다.



별표 9 (SSDS) 헬멧 임무 전·후, 잠수 전·후 검사표

가. 임무 전 검사 대조표(UBA MK-21/27 기준)

임무 전 검사 대조표 (가-1)				
날짜:	헬멧 번호 (#1:	#2:	#3:	#4:)
검 사 절 차	검 사 확 인			
	1	2	3	4
1. 헬멧 외벽과 안면창에 패인 곳, 찍힌 곳 그리고 긁힌 곳 등이 있는지 검사한다. 만약, 헬멧 외벽이 1/8"보다 깊거나 흠집이 있다면, 반드시 전문 수리부서에서 수리해야 한다. 수리에 대한 자료는 정비교범에 따른다.				
2. 헬멧 내부와 외부를 검사하고 헬멧 O-RING을 검사한다. 교체를 제외하고는 분리하지 않는다.				
3. 손잡이/중량추의 고정나사가 승인된 방수제로 수밀 되어 있는지 확인한다.				
4. 깨끗한 면을 청수에 적신 후 내부/외부 그리고 안면창을 세척한다. 안면창에 흠집을 낼 수 있는 이물질이 있는지 확인한다.				
5. 넥클램프/요크장치를 검사한다. 가. 넥클램프/요크장치 및 결합장치가 손상되었는지 확인한다. 나. 넥클램프가 부드럽게 작동되는지 검사한다. 다. 넥클램프/요크장치가 헬멧에 바르게 장착되었는지 확인한다.				
6. 헤드쿠션의 내용물을 꺼내어 검사하고 필요시 교체한다.				
7. 입 마스크와 압력 균형 장치를 세척한다. 가. 압력 균형 장치를 안쪽으로 밀어 넣은 후에 이것을 손으로 잡고 플레이어를 사용하여 손잡이를 분리한다. 나. 7/16" 스패너를 사용하여 축에서 팩킹 너트를 분리한다. (O-RING을 분리 후 검사하고, 만약 손상되었다면 교체한다.) 다. 압력 균형 장치를 입 마스크 안에서 당겨서 분리한다. 라. 마이크로폰 연결 잭을 분리한다. 마. 입 마스크에서 바깥 방향으로 당겨서 마이크로폰을 분리한다. 바. 입 마스크를 레귤레이터 고정 너트와 입 마스크 배출 밸브 연결구로부터 당겨서 분리한다.				
<u>주 의</u> 세척용으로 프레온, 표백제 또는 트리클로에틸렌(산염화에틸렌)을 사용하지 않는다. 이러한 용액은 유독하며, 인체에 해를 줄 수 있으며 뿐만 아니라 장비를 손상시킬 수 있다.				



임무 전 검사 대조표 (가-2)				
검 사 절 차	검 사 확 인			
	1	2	3	4
<p><u>주 의</u> 묶은 Polaxamer-Iodine Surgicai Scrub 용액을 15리터에 티수푼 3회량을 희석한다. 희석용액은 갈색을 띠 것이며, 이것은 그리 오래 영향을 주지 않는다. 그리고 반드시 제거해야 한다.</p> <p>사. 입 마스크와 압력 균형 장치를 세척하기 위해 준비한 용액에 담근다. 부드러운 솔을 사용하여 모래, 그리스 또는 다른 이물질들을 세척한 후, 최소한 10분간 용액에 담궈 놓는다.</p> <p>아. 부품을 꺼내어 깨끗한 온수에 세척한다.</p> <p>자. 깨끗한 면으로 물기를 제거하여 그늘에서 건조시킨다.</p> <p>차. 깨끗한 면을 상기 용액에 적신 후 마이크로폰을 닦는다.</p> <p>카. 깨끗한 면을 깨끗한 온수에 적시어 마이크로폰을 세척한 후에 자연건조 한다.</p> <p><u>주 의</u> 마이크로폰에 과도한 힘을 주지 않는다.</p> <p>타. 입 마스크에 마이크로폰을 조립한다. 연결 플러그를 실리콘 그리스로 윤활하고 마이크로폰 연결 플러그를 연결한다.</p> <p>파. 입 마스크를 레귤레이터 고정너트와 입 마스크 배출 밸브연결구에 설치한다.</p> <p>하. 압력 균형 장치를 입 마스크 안에서 설치한다.</p> <p>거. O-RING을 실리콘 그리스 소량으로 윤활한 후, 축에 끼운다.</p> <p>너. 팍킹 너트를 안면창 고정판의 고정부에 조립하고 7/16" 스패너를 사용하여 압력 균형 장치를 넣거나 당길 때 약간 저항을 받을 때까지 조인다.</p> <p>더. 압력 균형 장치의 축에 손잡이를 조립한다.</p>				
8. 기체 확산관에 이물질이 있는지 검사한다.				
<p>9. 통화 장치 검사</p> <p>가. 마이크로폰과 이어폰의 건조 상태와 손상 여부를 검사한다.</p> <p>나. 통화선과 연결 단의 파손, 부식 또는 단락되었는지 검사한다.</p> <p>다. 전화수와 각 헬멧 간 통화검사를 실시한다.</p>				



임무 전 검사 대조표 (가-3)				
검 사 절 차	검 사 확 인			
	1	2	3	4
10. 입 마스크 배출 밸브를 운할한다. 가. 고정나사를 커버에서 분리한다. 나. 실리콘 그리스 소량을 사용하여 체크밸브를 운할한다. 다. 커버를 재조립한다.				
11. 굴곡관의 손상 여부를 검사하고 필요시 교체한다.				
12. 요구형 조절기를 검사한다. 가. 커버 클램프 고정 나사와 커버 클램프를 분리한다. 나. 커버와 다이어프레임을 분리한다. 다. 환기 밸브와 EGS 공급 밸브가 차단되었는지 확인하고, 공기호스를 역지밸브에 연결한다. 기체 압력을 135psig 또는 165psig로 조절한다. 라. 호흡 기체 조절기를 밖으로 완전 개방한다. 레귤레이터 조절 공구를 요구형 조절기 몸체 내부에 있는 Inlet Valve Stem(4)에 넣는다. 마. 호흡 기체 조절기를 안쪽으로 완전히 차단하고 기체를 공급 한다. 레귤레이터에서 자유 누출이 될 때까지 호흡 기체 조절기를 6~9회 바깥 방향을 개방한다. 만약 자유 누출이 안 되면, 자유 누출이 될 때까지 조절공구를 사용하여 너트(17)를 조절한다. (1) 기체 공급을 중지하고 공구를 분리한 후, 호흡 기체 조절기를 완전히 차단한다. (2) 공기를 다시 공급하고 압력이 135psig 또는 165psig로 설정되어 있는지 확인한다. 자유 누출이 될 때까지 호흡기체 조절기를 6~9회 개방한다. 자유 누출이 되면 누출이 멈추는 위치까지 조절기를 돌려 닫는다. 기체 공급을 확인하기 위해서 레버를 눌러본다. 레버 끝의 롤러에서 레버 유동 간격이 1/8" 이상이거나 1/16"이하여서는 안 된다. (3) 만약, 레버 유격이 롤러에서 1/8"를 초과했다면, Nylon Hexnut(17)를 반드시 조절해야 한다.				



임무 전 검사 대조표 (가-4)				
검 사 질 차	검 사 확 인			
	1	2	3	4
<p>(4) 만약, 재 조절이 필요하다면, 기체 공급을 중단하고 호흡 기체 조절기를 완전 개방 후 조절 렌치를 사용하여 너트를 시계방향으로 1/4 바퀴씩 조인다. 공구를 분리하고 호흡기체 조절기를 완전히 닫은 상태에서 기체를 공급하고, 자유 누출이 될 때까지 6~9회 개방한 후에 다시 누출이 멈추는 위치까지 호흡 조절기를 닫는다. 필요시 위의 절차를 반복한다.</p> <p><u>주 의</u></p> <p>레버 유격은 최적의 레귤레이터 성능 및 안전을 위해 중요하다.</p> <p>(바) 기체 공급을 중지하고 공구를 제거한다.</p> <p>(사) 레귤레이터 몸체에 다이어프레임과 커버를 조립한다.</p> <p>(아) 퍼지 버튼을 눌러서 퍼지 버튼과 롤러 레버 사이의 유격이 1/16"~1/8" 의 간격이 있는지 확인한다.</p> <p>(1) 레버 높이를 올리기 위해서는 롱 로즈 플라이어를 사용하여 레버 다리가 구부러지는 것을 막기 위해 레버를 잡고 손가락을 이용하여 위로 구부린다.</p> <p>(2) 레버의 높이를 낮추기 위해서는 레귤레이터 조절 공구 키트에서 렌치를 꺼내어 레버 다리 밑쪽의 몸체에 놓은 후에 손가락을 사용하여 아래로 구부린다.</p> <p>(자) 체크 밸브에 실리콘 그리스를 소량 바른다.</p> <p>(차) 다이어프레임, 커버 및 클램프를 재조립한다.</p> <p>(카) 커버에 찌그러진 곳이 있는지 검사한다.</p> <p>(타) 퍼지 버튼이 부드럽게 작동하는지 검사한다.</p>				
<p>13. 기체 공급 역지 밸브에 파손 또는 이물질이 있는지 검사한다.</p> <p>가. 환기 밸브와 호흡 기체 조절기를 차단한다. EGS 밸브를 개방한다. 역지 밸브에 진공 펌프 및 진공 게이지를 연결한다.</p> <p>나. 펌프 게이지 눈금 20인치에 바늘이 도달할 때까지 펌핑을 한다.</p> <p>다. 진공 펌프를 분리한다.</p> <p>라. 1분간 진공을 유지한다. (만약 압력 감소가 3인치 이상이면 역지 밸브를 교체한다.)</p> <p>마. 진공 펌프를 다시 연결하여 압력을 제거하고 분리한다.</p>				



나. 잠수 전 검사 대조표(UBA MK-21/27 기준)

잠수 전 검사 대조표 (나-1)				
날짜:	헬멧 번호(#1:	#2:	#3:	#4:)
검 사 절 차	검 사 확 인			
	1	2	3	4
1. 임무 전 검사가 완료되었는지 확인한다.				
2. 헬멧 외견상 손상 부위가 있는지 검사한다. 가. 헬멧 외벽과 안명창에 심한 긁힘 또는 균열이 있는지 검사한다. 나. 헬멧 O-RING에 절단된 곳이 있는지 검사한다.				
3. 헬멧 내부에 파손된 곳이 있는지 검사한다. 가. 입 마스크와 통신 구성 장치들의 연결 상태를 검사한다. 나. 헤드 쿠션의 건조 상태와 설치 상태를 검사한다.				
4. 넥댐 및 넥 클램프를 검사한다. 가. 넥댐에 절단 및 마모된 곳이 있는지 검사한다. 나. 넥클램프가 잘 작동되는지 검사하고 헬멧에 바르게 장착 되는지 검사한다.				
5. 수중 작동 장치를 검사한다. 가. 압력 균형 장치, 환기 밸브, EGS 밸브, 호흡 조절기 등이 부드럽게 작동되는지 검사한다.				
6. 기체 공급 역지 밸브 검사 가. 환기 밸브와 호흡 조절기를 차단한다. EGS 밸브를 개방한다. 진공검사기를 역지 밸브에 연결한다. 나. 진공 펌프를 20인치까지 펌핑한다. 다. 어댑터에서 진공 펌프를 분리한다. (펌프 자체에 오류가 있을 시 공기가 유입되는 것을 방지 하기 위해서) 라. 진공 게이지를 1분간 주시하며, 3인치 이상 떨어지면 안 된다. 마. 펌프를 다시 연결하고 펌프에 부착되어 있는 배출 밸브를 사용하여 기체를 배출시키고 진공검사기를 분리 후 보관한다. 측면 몸체의 EGS 밸브를 차단한다. 바. 검사자 서명				



잠수 전 검사 대조표 (나-2)				
검 사 절 차	검 사 확 인			
	1	2	3	4
7. 엄브리컬(생명줄) 검사 및 소재 가. 생명줄에 절단, 심한 굽힘, 이물질이 있는지 검사하고, 사용연한이 초과된 것이 있는지 검사한다. 나. 생명줄을 잠수 조종실(콘솔)에 연결하고 공기를 공급한다.				
8. 생명줄을 헬멧에 연결 가. 생명줄을 헬멧에 연결 후 공기 공급을 한다. <u>주 의</u> 어댑터 산의 손상을 방지하기 위해 항상 두 개의 렌치를 사용한다.(하나는 역지 밸브에 다른 하나는 생명줄에 연결한다.) 연결 시에 과도한 힘을 가하여 조여서는 안 된다.				
9. 생명줄 기체 공급 검사 가. 요구형 조절기를 안쪽으로 완전히 닫는다. 나. 잠수 조종실(콘솔)에서 공기를 공급한다. 다. 자유 누출이 될 때까지 호흡 조절기를 개방한 후 누출이 멈추는 순간까지 안쪽으로 조금씩 돌린다. 라. 퍼지 버튼이 작동하는 버튼을 눌러 본다. 마. 환기 밸브를 개방하여 공기가 기체 확산관을 통하여 흐르는지 검사 후 환기 밸브를 닫는다.				
10. EGS 연결(필요시) 가. EGS 1차 스테이지 레귤레이터를 EGS 실린더에 연결한다. 나. EGS 호스를 헬멧 측면 뭉치의 EGS 밸브에 연결하고, EGS 밸브가 차단되었는지 확인한다. 다. EGS 실린더를 개방하여 EGS 압력을 검사한다. <u>주 의</u> EGS는 수심 60fsw를 초과하는 모든 잠수에서는 의무적으로 착용해야 한다. 60fsw 미만 수심에서는 잠수감독관의 결정에 따라 EGS를 착용한다. <u>위 험</u> 혼합기체 잠수 시, 부정확한 EGS 혼합비는 잠수대원의 부상 또는 생명을 위협할 수 있으므로 EGS 혼합기체 혼합비율이 정확한지 검사한다. <u>주 의</u> 1차 스테이지 레귤레이터 저압 밸브의 안전밸브가 180±5psi에 설정되어 있는지 검사한다. 1차 스테이지 레귤레이터에 압게이지가 부착되어 있는지 확인한다.	psig	psig	psig	psig



다. 잠수 후 검사 대조표(UBA MK-21/27 기준)

잠수 후 검사 대조표				
날짜:	헬멧 번호(#1:	#2:	#3:	#4:)
검 사 절차			검 사 확 인	
			1	2
1. 기체 공급 차단 : 생명줄의 기체 공급을 차단한다.(잠수 조종실)				
2. 생명줄 분리 가. 환기 밸브에서 생명줄의 기체가 완전히 배출될 때까지 개방한 후 생명줄을 분리한다. 나. 기체 공급 역지 밸브와 EGS 밸브 입구 및 생명줄 끝단에 보호마개를 씌운다. 다. 청수로 생명줄을 세척한다.				
3. EGS 분리(사용시) 가. EGS 밸브 차단, 측면 몸체 밸브 개방 나. 환기 밸브를 개방하여 EGS 호스에서 공기를 배출한다. 다. EGS 호스를 측면 몸체에서 분리한다. 라. EGS 실린더에서 1차 스테이지 레귤레이터를 분리한다.				
4. 장비 점검 및 세척 가. 헬멧에서 헤드 쿠션과 이어폰을 분리한다. (이어폰은 분해하지 않고 자연 건조시킨다.) 나. 청수로 헬멧을 깨끗하게 세척한다. 다. 요구형 레귤레이터에서 커버와 다이어프레임을 분리하고, 청수로 레귤레이터를 세척한 후에 자연 건조한다. 라. 헬멧 내부를 깨끗한 면으로 닦아낸다. 마. 입 마스크/압력 균형 장치를 적절한 절차에 따라서 세척한다. 바. 헤드 쿠션이 젖었을 시 청수로 세척 및 자연 건조하면, 내용물이 손상되었다면 교체한다.				
5. 요구형 조절기 보관 : 호흡 조절기를 밖으로 완전히 개방하고, 한바퀴 반을 닫는다.				
6. 임무가 종료되었다면 임무 후 검사 실시(필요에 따라)				
비 고 :				
검사 실시자 : 계급/성명/서명 _____ Ser No. _____ 계급/성명/서명 _____ Ser No. _____ 계급/성명/서명 _____ Ser No. _____				
잠수 감독관 : 계급/성명 _____ 서 명 _____				
구조대(팀)장 : 계급/성명 _____ 서 명 _____				



부 록

1. 법적근거

가. 소방기관의 수난구조활동의 법적 근거

1) 수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률 제5조(중앙구조본부 등의 설치)

- ① 해수면에서의 수난구조에 관한 사항의 총괄·조정, 수난구조협력기관과 수난구조민간단체 등이 행하는 수난구조활동의 역할조정과 지휘·통제 및 수난구조활동의 국제적인 협력을 위하여 해양경찰청에 중앙구조 본부를 둔다.

〈개정 '17.7.26〉

2) 동법 제7조(구조대 및 구급대의 편성·운영)

- ② 소방청장, 소방본부장 및 소방서장(이하 “소방관서의 장”이라 한다)은 내수면에서의 수난구조를 위하여 구조대를 편성·운영하고, 내수면에서 발생하는 응급환자를 응급처치하거나 의료기관에 긴급히 이송하기 위하여 구급대를 편성·운영하여야 한다.〈개정 '17.7.26〉

3) 동법 제13조(수난구조의 관할)

해수면에서의 수난구조는 구조본부의 장이 수행하고, 내수면에서의 수난구조는 소방관서의 장이 수행한다. 다만, 국제항행에 종사하는 내수면 운항선박에 대한 수난구조는 구조본부의 장과 소방관서의 장이 상호 협조하여 수행하여야 한다.

〈개정 '17.7.26〉

4) 수난구조 기관의 법적 근거

가. 수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률 제2조(정의)

10. “구조대”란 수색 및 구조활동을 신속히 수행할 수 있도록 훈련된 인원으로 편성되고 적절한 장비를 보유한 단위조직을 말한다.



〈개정'17.7.26〉

나. 재난 및 안전관리 기본법 제3조 (정의)

- 7. "긴급구조기관"이란 소방청·소방본부 및 소방서를 말한다. 다만, 해양에서 발생한 재난의 경우에는 해양경찰청·지방해양경찰청 및 해양경찰서를 말한다.

〈개정 '19.3.26〉

5) 구조대원의 자격기준

119구조·구급에 관한법률 시행령 제6조(구조대원의 자격기준)

- ① 구조대원은 소방공무원으로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격을 갖추어야 한다. 〈개정'17.7.26〉

- 1. 소방청장이 실시하는 인명구조사 교육을 받았거나 인명구조사 시험에 합격한 사람
- 2. 국가·지방자치단체 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관의 구조 관련 분야에서 근무한 경력이 2년 이상인 사람
- 3. 「응급의료에 관한 법률」 제36조에 따른 응급구조사 자격을 가진 사람으로서 소방청장이 실시하는 구조업무에 관한 교육을 받은 사람

- ② 제1항제1호에 따른 인명구조사 교육의 내용, 인명구조사 시험 과목·방법, 같은 항 제3호에 따른 구조업무에 관한 교육의 내용, 그 밖에 필요한 사항은 소방청장이 정한다. 〈개정'17.7.26〉

- ③ 소방청장은 제1항 및 제2항에 따른 교육과 인명구조사 시험을 「소방공무원법」제15조 제15조제1항 또는 제2항에 따라 설치된 소방학교 또는 교육훈련기관에서 실시하도록 할 수 있다. 〈개정'17.7.26〉

6) 구조대원의 교육훈련 관련규정

119구조·구급에 관한법률 시행규칙 제24조(구조대원의 교육훈련)



③ 구조대원은 연 40시간 이상 다음 각 호의 내용을 포함하는 특별구조 훈련을 받아야 한다.(중략)

2. 하천[호소(湖沼)를 포함한다], 해상(海上)에서의 익수·조난·실종 등에 대비한 수난구조훈련

7) 구조·구급대원 감염방지

119구조·구급에 관한법률 시행령 제26조(감염관리대책)

① 소방청장등은 구조·구급대원의 감염 방지를 위하여 구조·구급대원이 소독을 할 수 있도록 소방서별로 119감염관리실을 1개소 이상 설치하여야 한다.

② 구조·구급대원은 근무 중 위험물·유독물 및 방사성물질(이하 "유해물질등"이라 한다)에 노출되거나 감염성 질병에 걸린 요구조자 또는 응급환자와 접촉한 경우에는 그 사실을 안 때부터 48시간 이내에 소방청장등에게 보고하여야 한다.

③ 법 제23조의2제1항에 따른 통보를 받거나 이 조 제2항에 따른 보고를 받은 소방청장등은 유해물질등에 노출되거나 감염성 질병에 걸린 요구조자 또는 응급환자와 접촉한 구조·구급대원이 적절한 진료를 받을 수 있도록 조치하고, 접촉일부터 15일 동안 구조·구급대원의 감염성 질병 발병 여부를 추적·관리하여야 한다. 이 경우 잠복기가 긴 질환에 대해서는 잠복기를 고려하여 추적·관리기간을 연장할 수 있다.

④ 제1항에 따른 119감염관리실의 규격·성능 및 119감염관리실에 설치하여야 하는 장비 등 세부 기준은 소방청장이 정한다.

다. 호흡보호장비 안전관리에 관한 기준

(제7조 호흡보호장비의 유지 및 관리)

① 소방기관의 장은 보유하고 있는 호흡보호장비를 다음 각 호에서 정하는 기준에 따라 항상 사용가능한 상태로 유지·관리하여야 한다.



1. 공기충전기는 별지 제1호서식에 따라 주 1회 이상 점검하되, 점검 주기와 점검방법은 제조사 권장기준을 따를 수 있다.
 2. 공기충전기는 주요장치의 원활한 작동을 위하여 1주일에 최소 30분 이상을 가동하여야 하며, 공기충전기 내부는 항상 대기압보다 높게 유지되어야 한다.
 3. 공기충전기의 필터는 연 2회 이상 교체한다.
 4. 고압용기에 충전된 호흡용 공기는 매 1년마다 공기를 배출한 후 새로운 공기를 충전하여 보관한다.
 5. 고압용기의 표면이 한국가스안전공사에서 정하는 기준 이상으로 손상된 경우에는 제조사, 전문기관 또는 자격소지자 등에게 검사를 의뢰하고, 검사결과가 적합한 경우에만 사용한다.
 6. 고압용기는 다음 각 목에 따른 압력 이상으로 유지한다.
가. 공기호흡기 용기 : 25MPa 나. 잠수장비 용기 : 18MPa
 7. 호흡보호장비를 세척·충전·수리 및 불용 등을 실시한 경우에는 「소방장비 관리법」 제40조에 따라 구축된 "소방장비 통합관리시스템"에 그 관리이력을 입력한다.
- ② 소방기관의 장은 호흡보호장비의 유지·관리를 위하여 필요한 경우에는 제조사 또는 외부 전문 업체에 수리를 의뢰하여야 한다. (제8조 정기 검사 등)
- ⑥ 잠수장비는 제조사 또는 외부 전문 업체에 정밀점검을 의뢰한다.(매년 1회 이상 권고)



2. 참고

참고 1. 선외기 엔진 점검사항

※ 선외기 각 매뉴얼을 우선 따르며, 본 사항은 일반적 점검 시 참고사항임

1. 엔진 사용 전 점검사항

- 랜야드 안전스위치 위치 확인
- 연료 시스템의 누유 확인
- 엔진 고정 볼트의 잠 상태 확인
- 킬러 및 핸들의 작동 상태 확인
- 프로펠러의 손상 여부 및 잠 상태 확인

2. 엔진 사용 후 점검 사항

- 해수 및 오염된 상태의 냉각수 사용 시 청수 플러싱 필요
- 내·외부 오염되어 더러워진 엔진을 세척

3. 1년 또는 100시간 사용시

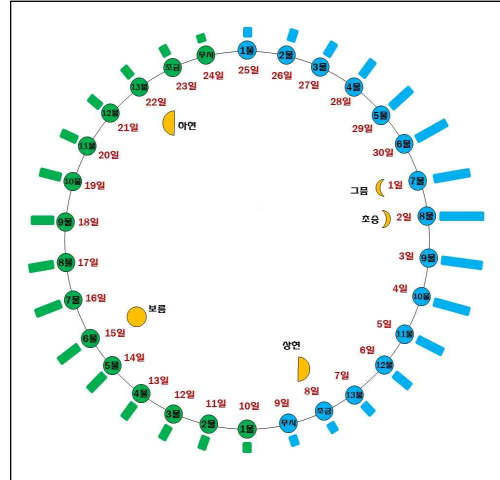
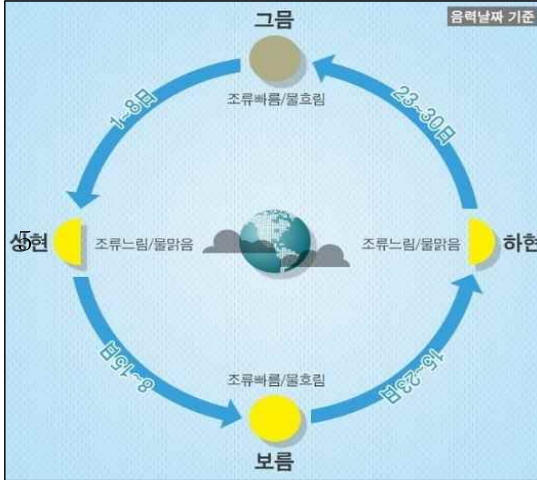
- 엔진 작동 부위에 그리스 공급
- 점화플러그 점검 및 교체
- 연료 라인 및 연료 필터 점검
- 카브레터 소제 및 조정
- 아노드 점검 및 교체(육안 점검 필요)
- 기어 오일 교체
- 각 부위의 볼트, 너트 잠 상태 확인
- 연료 탱크 소제

4. 3년 또는 300시간 사용 시

- 워터 펌프, 임펠러 교체



참고 2. 물때표 (음력을 기준으로 한다)



* 관련 용어 설명

밀물 - 늘어나는 물, 들물, 창조

썰물 - 빠지는 물, 줄어드는 물, 날물, 낙조

만조 - 물이 최고로 늘어난 상태에서 다시 썰물행위의 행동직전 정시상태

간조 - 물이 최저로 빠진 상태에서 밀물행위의 행동직전 정시상태

조석 - 물이 들어오고 나가는 시작점의(만조, 간조)일별 시간표시

조류 - 밀물과 썰물행위에서 일어나는 물의흐름. 유속.

본류 - 우리나라 해역의 밀물과 썰물의 흘러가는 기본방향

반류 - 지형 형태에 따라 본류의 떠밀림과 부딪힘에 의한 역류현상

와류 - 본류의 부딪힘과 떠밀림에 의한 소용돌이, 혼수물, 합수물

간류 - 본류의 떠밀림에 의하여 옆으로 비껴가는 흐름

격조 - 조류가 암초 지대를 지날때 일어나는 파장 급조라고도 함

사리 - 만조, 간조의 수위차가 높고 조류흐름도 가장 빠른시기(음력15일, 30일)

조금 - 만조, 간조의 수위차가 작고 조류흐름도 가장 약한시기(음력8일, 23일)

무시 - 조금 다음날 조금물때와 비슷한 수위와 조류속도의 약한시기(예비조금)



참고 3. 수중 수신호



OK



기다려라



이리 오라



내려가자



올라가자



우측이동



어디로갈까



날 보라



이 수심유지



귀가 아프다



짧다



잘못됐다



나란히 이동



uddy 손을 잡아라



위험하다



공기없음



참고 4. 유속 측정표

유속 측정표		
부력구 30m 이동 소요시간 (초)	m/s	환산유속(knot)
		1노트 = 1.943844m/s
6	5	9.7
7	4.2	8.3
8	3.7	7.2
9	3.3	6.4
10	3	5.8
11	2.7	5.3
12	2.5	4.8
13	2.3	4.4
14	2.1	4.1
15	2	3.8
20	1.5	2.9
25	1.2	2.3
26	1.1	2.2
27	1.1	2.1



참고 5. SSDS잠수 줄신호

신호종류		신호방법	신호내용
1. 표준신호 보조대원 ↓ 잠수대원		1번 당김	이상 없는가? (하강시에는) 정지
		2번 당김	하강하라. 너무 많이 올라왔으니 지시까지 하강
		3번 당김	상승준비
		4번 당김	상승하라
		2-1번 당김	알았다. 또는 전화(신호)에 응답하라.
2. 표준신호 잠수대원 ↓ 보조대원		1번 당김	나는 이상없다. (하강시에는) 해제 도착
		2번 당김	하강시켜라.
		3번 당김	늦추어진 줄을 당겨라.
		4번 당김	상승시켜라
		2-1번 당김	알았다. 또는 전화(신호)에 응답하라.
3. 특수신호		1-2-3번 당김	짧은 줄을 보내라.
		5번 당김	긴 줄을 보내라.
		2-1-2번 당김	기록판을 보내라.
4. 비상신호		2-2-2번 당김	나는 엉켰다. 다른 잠수대원의 도움이 필요하다.
		3-3-3번 당김	나는 엉켰다. 그러나 혼자 풀 수 있다.
		4-4-4번 당김	나를 즉시 상승시켜라.
5. 공기신호		3-2번 당김	공기를 더 많이 보내라.
		4-3번 당김	공기를 줄여라.
6. 탐색신호	탐색줄이 없을 때	1번 당김	정지하여 너의 주위를 탐색하라.
		2번 당김	줄을 늦추면 보조 대원으로부터 멀어 지고, 줄을 당기면 보조 잠수대원 쪽으로 오라.
		3번 당김	보조대원을 향해 오른쪽으로 가라.
		4번 당김	보조대원을 향해 왼쪽으로 가라.
		7번 당김	탐색 시작 또는 탐색 끝.
	탐색줄이 있을 때	1번 당김	정지하여 너의 주위를 탐색하라.
		2번 당김	추로부터 물러나라.
		3번 당김	추를 향해 오른쪽으로 가라.
		4번 당김	후를 향해 왼쪽으로 가라.
		7번 당김	탐색 시작 또는 탐색 끝.



참고 6. 기상특보기준

종 류	주의보	경보
강풍	육상에서 풍속 50.4km/h(14m/s) 이상 또는 순간풍속 72.0km/h(20m/s) 이상이 예상될 때 다만, 산지는 풍속 61.2km/h(17m/s) 이상 또는 순간풍속 90.0km/h(25m/s) 이상이 예상될 때	육상에서 풍속 75.6km/h(21m/s) 이상 또는 순간풍속 93.6km/h(26m/s) 이상이 예상될 때 다만, 산지는 풍속 86.4km/h(24m/s) 이상 또는 순간풍속 108.0km/h(30m/s) 이상이 예상될 때
풍랑	해상에서 풍속 50.4km/h(14m/s) 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 3m 이상이 예상될 때	해상에서 풍속 75.6km/h(21m/s) 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 5m 이상이 예상될 때
호우	3시간 강우량이 60mm이상 예상되거나 12시간 강우량이 110mm이상 예상될 때	3시간 강우량이 90mm이상 예상되거나 12시간 강우량이 180mm이상 예상될 때
대설	24시간 신적설이 5cm이상 예상될 때	24시간 신적설이 20cm이상 예상될 때. 다만, 산지는 24시간 신적설이 30cm이상 예상될 때.
건조	실효습도 35%이하가 2일 이상 계속될 것이 예상될 때	실효습도 25% 이하가 2일 이상 계속될 것이 예상될 때
폭풍해일	천문조, 폭풍, 저기압 등의 복합적인 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상이 예상될 때. 다만, 발효기준값은 지역별로 별도지정	천문조, 폭풍, 저기압 등의 복합적인 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상이 예상될 때. 다만, 발효기준값은 지역별로 별도지정
한파	10월-4월에 다음 중 하나에 해당하는 경우 ① 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 -12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 예상될 때	10월-4월에 다음 중 하나에 해당하는 경우 ① 아침 최저기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 -15℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때
태풍	태풍으로 인하여 강풍, 풍랑, 호우, 폭풍해일 현상 등이 주의보 기준에 도달할 것으로 예상될 때	태풍으로 인하여 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우 ① 강풍(또는 풍랑) 경보 기준에 도달할 것으로 예상될 때 ② 총 강우량이 200mm이상 예상될 때 ③ 폭풍해일 경보 기준에 도달할 것으로 예상될 때
황사	'황사주의보는' '미세먼지경보'로 대체('17.1.13 시행')* 미세먼지경보에 대한 정보는 한국환경공단 홈페이지(http://www.airkorea.or.kr) 참고	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지(PM10) 농도 800 μ g/m ³ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때
폭염	일최고기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때	일최고기온이 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때



3. 참고문헌

아래 참고문헌들의 일부분은 본 지침작성에 인용된 것이므로 본 지침의 권고 사항의 일부로 간주한다.

- 가. 중앙119구조본부 『수난사고 현장활동 지침』, 『동계수난구조론』
- 나. 중앙소방학교 교재, 『인명구조사(1급)』, 『인명구조사(전문)』
- 다. 한국산업안전보건공단, 『잠수작업 안전기술지침』2011
- 라. NCS(교육부) 『표류잠수 및 흐린물잠수』, 『야간잠수 및 고지대잠수』, 『수색구조』, 『산업잠수(표면공급식 공기잠수)』
- 마. 미해군 표준감압표
- 바. 2011년도 수난사고 표준매뉴얼 제정 자료(미반영)
- 사. 소방청 『재난현장 표준작전절차』

편집위원				
순번	분야	소속	직위(직급)	성명
1	총괄	소방청	119구조과장	정 남 구
2	기획	"	구조관리계장	권 성 환
3	편집	"	소방위	김 동 휘
4	"	"	소방위	진 성 덕
5	T/F	중앙소방학교	소방위	백 준 기
6	"	국립소방연구원	소방위	최 신 웅
7	"	중앙119구조본부	소방경	전 기 백
8	"	"	소방위	정 용 진
9	"	"	소방장	박 주 백
10	"	서울소방본부	소방위	남 기 인
11	"	부산소방본부	소방장	김 강 윤
12	"	인천소방본부	소방경	김 영 기
13	"	경기도북부소방본부	소방경	이 기 원
14	자문위원	한국폴리텍대학	부교수	김 원 석