우리나라 海難救助 潛水人力 開發에 관한 연구

金 星 國 *, 辛 瀚 源 **

A Study on the Development of Salvage Divers at Ship Salvage Units in Korea

Seong-Kook Kim *, Han-Won Shin **

〈 目 次 〉

Abstract
Ⅰ. 서론
Ⅱ. 해난구조 잠수인력의 필요성
1.해난구조의 정의
2.해상환경 및 해난구조 분석
3. 해난구조 잠수인력의 필요성
Ⅲ. 해난구조 잠수인력의 관리실태
1. 외국의 관리실태
2. 우리나라의 관리실태
Ⅳ. 잠수인력관리의 문제점과 개발 방안
1. 국가공인자격 검정 및 인력 관리
2. 교육기관 및 시설
3. 해난구조 잠수인력의 교육 체계
Ⅴ. 결론
참고문헌

Abstract : Domestic sea casualty is increased by heavy sea traffic, increasing sea-borne cargoes, and superannuated vessels.

This study analyaed the circumstance of ship salvage in Korean Salvage Units and management of salvage divers in Korea and other countries in order to make establishment of ship salvage divers.

This paper reputed the object, the necessity and the character of ship salvage divers.

For the purpose of this study two parts are considered in order to analyze the environment of salvage divers (the circumstance of Sea Casualties and Ship Salvage).

* 한국해양대학교 대학원 해운경영학과 박사과정
** 한국해양대학교 인문사회과학대학 경상학부 교수
+ 이 논문은 韓國海洋研究所 학술지, 海洋政策研究 제11권 제11호, 1996년 여름호에 게재되었음.

Under the present circumstance in Korea this development planning study may be restricted, but the effective planning to activate Korean ship salvage diver is abstracted as follows ;

First, the political assistance of concerned government authority is needed.

Second, establishment of new course, grade, certificate and licence for Salvage Diver is a pre-requisite factor for the successful enactment.

Third, establishment of Korean Ship Salvage Diving Center or School is strongly required.

Ⅰ. 서론

우리나라의 해난사고는 최근 국내수출입 물동량의 증가와 함께 중국의 경제개발 가속화, 러시아의 지속적인 개방으로 인해 한반도를 경유하는 船舶通航量의 증가와 선박의 노후화로 인해 매년 증가하고 있으며, 피해도 점차 커지고 있다.

또한 국내 석유소비증가율의 증가와 중국의 급속한 경제성장에 수반되는 해상 유류수송의 증가로 발생하는 대형 유류오염사고[1]의 처리와 조난선박의 구조 및 해양환경보존에 있어서 잠수기술 및 수중작업이 크게 기여하고 있으며, 특히 國際海事機構(IMO)의 기름 汚染 對備·對應 및 協力에 관한 協約(OPRC : International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation)과 1989년 海難救助協約(International Convention on Maritime Search and Rescue, 1989)의 비준이 현실화 됨에 따라 이에 기여할 잠수기술 및 수중작업의 중요성이 더욱 부각되고 있다.

그러나 1995년의 씨 프린스호 사고를 비롯한 대형의 해난사고에서 해난구조를 담당하는 부서의 인력과 기술등이 미미하여 신속한 초기 해난구조가 지연되었고, 외국의 전문구난업체가 해난구조를 실시하기까지의 지연된 시간동안 해상오염을 비롯한 이차적인 문제가 발생하여 막대한 손실이 발생하였다.[2]

특히 해난구조에 있어서 대부분의 작업은 바다라는 특수성으로 인해 海中과 海面의 입체적인 작업이 이루어 지고있기 때문에 수중작업이 필요하며, 수중작업을 기계적으로 해결하려고 하고

1) 대표적인 예로 1995년 7월 여수앞 해상에서 발생한 씨 프린스호 油類流出事故(오염물질 벙커-C 700톤, 경유 72톤: 어민요구보상액 2,422억원)와 1993년 9월 여수 광양만에서 발생한 油槽浮船 제5금동호 油類流出事故(오염물질 벙커-C 1,228톤: 어민요구보상액 931억원)를 들 수 있다. 조선일보, 1996.7.23., p.37 및 趙東五·睦鎭膺, 우리나라 海洋汚染 對應能力의 提高方案(서울: 해운산업연구원, 1994), p1.

2) 우리나라는 구난전문인력 양성 및 교육체제조차 없어 씨 프린스호의 해난사고처리를 위해 일본의 전문구난업자인 Nippon Salvage 및 싱가포르의 전문구난업자인 Smith International, Ltd., Singapore의 인력 및 장비를 이용하였고 이들 장비의 통관에 소요된 관세 및 부가세만 약 5억원에 달한다. 趙東五·睦鎭膺, OPRC 協約의 受容方案에 관한 硏究(서울: 해운산업연구원, 1995), pp.64-65.

있지만 근본적으로 인간의 직접적인 잠수작업 수행 없이는 불가능하기 때문에[3] 잠수인력의 중요성이 증대되고 있다.

그러나 국내의 잠수인력 실태파악 결과[4]를 보면 현재 활동중인 잠수인력은 대부분 소규모 기업형태로 활동하고 있거나 생계유지 수단으로 활동하고 있기 때문에 數的·質的으로 劣惡한 상태이며, 체계적인 전문교육기관을 통하여 양성된 것이 아니라 대학 서클 활동, 한국잠수협회, 대한수중협회 등의 몇몇 공인된 잠수협회나 군복무 과정 등에서 양성된 인력에 의존하고 있으며, 그나마 잠수인력의 체계적인 관리가 어렵기 때문에 潛水人力의 開發 및 管理에 있어서의 미비점은 다음과 같이 지적되고 있다.[5]

첫째, 우리나라는 국가기관이나 법인단체 등에서 潛水人力을 관리하는 기관이 없으므로 潛水人力의 인력관리 및 지속적인 기술개발이 어려운 실정이다.

둘째, 潛水人力開發에 관한 교육기관이 없으므로 학문적인 체계가 정립되어 있지 않고, 잠수기술개발의 발전이 어려운 실정이다.

셋째, 潛水能力 區分이 모호하기 때문에 國家技能士 資格上 잠수 활동의 자격기준과 잠수 범위구분이 미흡하다.

그러므로 이 연구는 늘어나는 해난사고에 대처할 潛水人力의 관리(잠수요원의 파악, 기술개발, 자격부여)에 보다 체계적이고 학술적인 이론의 뒷받침이 요구되고 있기 때문에, 해난구조를 담당할 潛水人力의 開發·育成의 중요성과 필요성을 이론적으로 규명하고 專門潛水人力의 실태를 분석함으로써 海難救助 등의 분야에서 종사할 專門潛水人力을 開發하는 方案을 제시하는데 그 목적이 있다.

또한 이 연구에서는 현재의 專門潛水人力 開發·育成에 관한 국내자료 수집이 매우 부족하고 어려운 실정이므로 국내 관련협회의 각종 인쇄물, 외국의 안내물 등의 이차적인 자료를 토대로 探險的 硏究(Exploratory Research)를 하였으며, 專門潛水人力 관리에 관한 이론의 체계화 및 개발방안을 고찰하였다. 전술한 연구 목적에 따라 이 연구의 범위를 海難救助에 관련된 잠수분야의 인력개발과 그에 따른 관리로 한정하였다.

Ⅱ. 해난구조 잠수인력의 필요성

1. 해난구조의 정의

海難事故는 선박의 坐礁, 沈沒, 顚覆, 衝突, 火災 외에 機關 및 舵의 故障, 推進軸의 切損에

3) 김해준외 3명, '82-84 혼합기체 실험잠수(진해: 해양의학연구원, 1982), p.1.
4) 기존의 문헌으로는 정용현의 논문(전문잠수인력의 개발에 관한 연구, 1987)과 제종길·유시융의 논문(국내 잠수기술 현황과 개발에 관한 연구, 1990)이 있다.
5) 이병두, "KUA NEWS 86-2회보", 한국수중협회(1986), pp.21-26.

의한 航行不能 등 다양하지만 때와 장소를 가리지 않고 발생하고 있으며 근본적으로 완전히 면할 수는 없는 것이다. 이런 관점에서 海難救助란 천재지변 등을 포함하여 바다의 영향으로 말미암아 바다에 조난된 선박, 공기 및 화물 등을 구하는 것뿐만 아니라, 좌초선의 移礁로부터 침몰선의 인양 또는 장비물 제거에 이르기까지의 군사 및 상업 등 모든 분야를 말한다. 또한 海難救助의 특성으로는 해양에 항시 존재하는 위험성, 活動의 困難性, 孤立無援性을 배경으로 하고, 본질적으로는 그러한 장소에 인명, 재산이 위난에 遭遇할 경우에는 救援·救護를 행하여야 한다.[6]

일반적으로 볼때 海難事故는 坐礁, 沈沒, 衝突, 火災 그리고 機關故障 등으로 분류할 수 있다. 바다에서의 짙은 안개의 발생, 조류가 빠른 海峽의 통과시 및 태풍의 영향으로 인해서 여러 가지 항해계기가 발달된 현대에도 선박의 조난, 海難은 끊임없이 발생하고 있으며, 획기적인 操船技術 및 航海技術의 발달에도 불구하고 급증하는 선박의 數 및 物動量의 증가로 그 수는 오히려 증가하고 있는 경향에 있다.

해난사고처리를 위한 海難救助는 다음의 4개 분야 즉 災難救助, 港灣救助, 沿岸救助 및 戰鬪救助로 나누어 진다.[7]

첫째로 災難救助(rescue salvage)는 해상에서 조난된 선박 및 항공기를 안전한 항구로 예인하는 救助이며 소화작업, 간단한 방수 및 배수작업이 포함된다.

둘째로 港灣救助(harbour clearance)는 전투지역에서 떨어진 自國이나 他國의 항만내에서 실시되는 일반적인 구조를 말하며 수로 또는 묘지상에 침몰된 선박을 제거하여 수로를 개통시키는 작업도 포함된다.

셋째로 沿岸救助(off-shore salvage)는 大洋으로 노출된 연안 및 해상에서 침몰 또는 좌초된 선박의 구조를 말한다. 沿岸救助의 기본방법은 부력회복에 있으며, 보통 수중해체, 수중절단, 수중폭파 등의 방법들을 병행하여 사용하고 있다.

마지막으로 군사적인 목적에 사용되는 戰鬪救助(combat salvage)가 있는데, 이는 전투지역내에서의 沿岸救助 및 港灣救助을 포함한다. 이것은 상륙해안의 장애물 및 좌초주정을 제거하며 戰鬪救助를 위해서는 가장 잘 훈련된 경험이 많은 요원이 필요하다.

2. 해상환경 및 해난구조 분석

우리나라의 해상환경은 국내수출입 물동량의 증가로 인해 더욱 악화되고 있다. 1983년부터 1992년까지의 선박에 의한 총화물수송 실적은 연평균 약 10.9%로 증가하고 있으며 연안화물수송량도 연평균 12.88%로 증가하고 있는 추세이다. 表 1의 해상물동량 중, 우리나라의 총화물수송량은 1983년도의 1억5천만톤에서 1992년 3억7천만톤으로 약 2.5배 증가하였고 연안화물수송

6) 藤岡賢治, 海難政策論(東京: 成山堂書店, 1989), p.13.
7) 차주홍, 잠수기술개론(부산: 한국기능잠수학교, 1994), pp.187-189.

량은 1983년도 2천8백만톤에서 1992년 8천4백만톤으로 약 3.5배나 증가한 것으로 나타났다. 결국 선박에 의한 화물의 수송량이 증가하고 있는 것은 그만큼 선박의 통행량이 빈번해지는 것을 의미하며 海難事故의 잠재위험도 그만큼 높아지고 있다는 것을 뜻한다. 특히 전체화물수송량 중에서 연안화물수송량의 증가가 두드러지고 있는 현상은 海難事故의 위험을 가중시키고 있는 것이다.

表 1. 해상 물동량의 변화 (단위: 톤, %)

년도	총화물수송량	전년도대비 증가율	연안화물수송량	전년도대비 증가율
1983	146,785,292	-	28,600,358	-
1984	157,051,055	+ 6.99	31,314,846	+ 9.49
1985	166,746,079	+ 6.17	33,735,695	+ 7.73
1986	190,799,080	+ 14.42	36,975,634	+ 9.60
1987	218,177,188	+ 14.35	40,169,634	+ 8.70
1988	245,699,116	+ 12.61	47,210,222	+ 17.53
1989	257,930,410	+ 4.98	54,030,296	+ 14.45
1990	282,665,543	+ 9.59	62,884,149	+ 16.39
1991	338,076,672	+ 19.60	75,104,449	+ 19.43
1992	370,167,886	+ 9.49	84,594,431	+ 12.60

자료: 건설교통부, 해운통계연감(1983-1992).

表 2는 1994년 12월말 현재 우리나라 선박의 선령별 구성비율을 나타낸 것이다. 1994년 12월 31일 현재 우리나라 국적을 보유하고 있는 선박 중에서 전체 4,950척 중 41.3%에 달하는 2,044척이 선령 15년 이상의 선박으로 구성되어 있으며, 선박의 노령화가 계속되고 있고 매년 그 비율이 증가하고 있다. 이것은 海難救助機關의 救助活動을 필요로 하는 잠재적 수요가 된다.

表 2. 우리나라 선박의 선령구성 비율 (단위: 척, %)

선령 구분	선령 15년 미만				선령 15년 이상					
	5년 미만	10년 미만	15년 미만	소계	20년 미만	25년 미만	30년 미만	35년 미만	35년 이상	소계
척수	1,001	790	1,115	2,906	778	658	332	98	178	2,044
구성비	20.22	15.96	25.52	58.71	15.72	13.29	6.7	1.97	3.59	41.29

자료: 건설교통부, 해운통계연감(1995).

또한 1978년부터 1993년까지의 우리나라의 海難事故 발생건수는 表 3과 같이 총 9,333척으로 매년 평균 622척이 海難事故를 당하고 있으며, 인명도 연간 약 5,200명이 海難事故를 당하고 있다. 이중에서 해양경찰이 全體 해난구조건수의 약 40.2%를 차지하는 지대한 공헌을 하고 있는데, 人名救助比率이 약 94.1%로서 총 72,792명, 船體救助比率은 총 6,926건으로 약 74.3%

를 구조하였다. 하지만 이웃나라인 일본의 船體救助率 81%, 人名救助率 97%에 비하여 크게 뒤져있다.[8] 따라서 우리나라 해난구조기관의 역할과 중요성이 더욱 강조되고 있다.

특히 海難救助企業 등 기타기관의 경우, 海難救助率이 약 2.6%로서 아주 미흡하지만 계속해서 전체 구조에서 차지하는 비중은 증가하고 있으며, 일본의 경우 해상보안청의 조사에 의하면 100톤 이상의 선박의 救助에 있어서는 동일연도에 일본해상보안청의 구조실적을 상회해서 2.4~2.5배에 이르고 있기 때문에[9] 海難救助企業의 구조활동이 증가되리라 기대된다.

表 3. 해난사고 구조현황 (단위: 척)

년도	발생	구조	구조기관별								구조불능
			해양경찰	어선	자력	일반선박	관공선	해군	일본	기타	
1978	819	665	154	201	199	46	22	5	24	14	154
1979	607	471	175	97	116	32	22	4	16	9	136
1980	647	492	173	108	128	27	24	8	21	3	155
1981	667	522	157	171	116	32	30	4	10	2	145
1982	567	451	139	156	90	20	25	4	15	2	116
1983	634	511	176	155	99	42	21	5	10	3	123
1984	525	429	162	110	88	44	15	2	7	1	96
1985	473	334	106	89	68	43	4	6	14	4	139
1986	488	349	152	65	80	13	13	1	13	12	139
1987	642	466	210	89	104	33	15	1	10	4	176
1988	550	363	171	67	79	19	13	2	5	7	187
1989	637	416	192	75	97	12	10	1	12	17	221
1990	611	441	220	65	107	10	6	2	4	27	170
1991	538	383	216	48	72	4	2	2	5	34	155
1992	418	274	161	51	42	2	2	0	2	14	144
1993	510	359	218	56	57	0	0	1	1	26	151
합계	9,333	6,926	2,782	1,603	1,542	379	224	48	169	179	2,407

자료: 해양경찰청, 해난사고통계분석(1978-1993).

3. 해난구조 잠수인력의 필요성

거친 바다에서 顚覆한 선박으로부터 인명을 救出하는 것과 선박의 스크류가 어망에 의해 孤立 되었을 때 등의 상황에서는 간단히 수영을 해서 인명을 救助하거나 修理를 할 수 없기 때문에 대부분의 해난구조작업은 水中에서 이루어질 수 밖에 없다. 또한 스크류에 감겨있는 로프를 절단하고, 선체의 일부를 切斷 또는 爆破하는 작업 등은 특수한 작업기술이기 때문에 특별한 훈련을 하지않으면 안된다[10]. 따라서 해난구조를 담당할 실질적인 구조자는 특수한 기능을 보

8) 해양경찰청, "해난구조의 세계화를 향한 해양경찰의 노력", 바다치안소식 제2호(1995), p.11.
9) 藤岡賢治, 前揭書, p.164.
10) 邊見正和, 海上保安廳 巡視船の活動(東京: 交通研究協會, 1993), pp.109-112.

유한 潛水人力이 된다.

특히 우리나라 해난사고의 발생장소에 의한 분류를 보면, 1978년부터 1993년까지의 해난통계가 表 4와 같이 나타나는데, 발생장소가 항내와 협수로에서는 총 1,264건으로 전체의 13.5%, 20해리까지의 해역에서는 전체의 약 59.2%로, 港界밖의 지역에서는 무려 약 86.4%에 이르고 있고, 이들 지역의 수심이 대부분 최소 20M를 넘어서므로 스쿠바 잠수에 의존하는 스포츠-레져 교육을 받은 초보적인 潛水技術을 보유한 潛水人力이 海難救助作業을 할 수 없기 때문에 전문적인 潛水人力의 양성이 필요하다.[11]

11) 潛水技術과 裝備에 관련하여 수심의 限界는 다음과 같으며 空氣呼吸潛水와 스쿠바잠수는 상당히 제한을 많이 받고 있고, 混合氣體를 이용하여 호흡할 경우 수심이 증가하므로 해난사고의 처리 등의 잠수작업에 종사할 潛水人力은 混合氣體潛水를 이용할 수 있어야 한다.

수심한계에 따른 잠수기술과 잠수장비

수심		한계
ft	m	
25	7.62	작업과 수영하는 동안 100% 공기로 호흡
35	10.7	초보 잠수사
60	20.8	개방식 스쿠바잠수 및 경량잠수의 안전수심
90	27.4	비상공기통을 사용하지 않는 MK-1 잠수와 경량잠수의 최대수심
130	39.6	N_2-O_2 혼합기체 스쿠바잠수의 정상 작업한계 잠수종(Diving Bell)을 사용하지 않는 MK-1 잠수의 최대수심
150	45.5	개방식 스쿠바잠수의 최대수심
170	51.8	N_2-O_2 혼합기체 스쿠바잠수의 특별한 노출한계 현장에 재압챔버없이 수행하는 최대수심
190	57.9	잠수종(Diving Bell)을 사용하는 MK-1 잠수의 최대수심 혼합가스 잠수자격을 취득하지 않는 잠수사의 최대수심 심해잠수장비를 사용한 표면공급공기잠수의 최대수심
200	61.0	N_2-O_2 혼합기체 스쿠바잠수의 최대 작업한계
250	76.2	심해잠수장비를 사용한 표면공기공급의 최대 노출 잠수수심
300	91.5	표면공급잠수, 심해잠수, H_2-O_2 잠수의 최대 작업한계
300	91.5	Open Bell을 사용한 경량잠수, MK1을 표면공급, N_2-O_2 잠수의 최대 작업한계
300이상	91.5이상	표면공급잠수, N_2-O_2 잠수는 해군사령부의 공인없이 300ft수심한계 초과 불가
1,000	304.8	심해 잠수계통은 호흡장비나 계통이 보증할 만한 한계내에서 사용

자료: 차주홍, 잠수기술개론(1994) 및 Naval Diving and Salvage Training Center, *"Booklet of Mathematical Formulas Useful In Diving Computations For Courses in Air Mixed-Gas (HeO2) and Salvage Seamanship"*(1991), p.290.

表 4. 사고발생지역별 해난사고 통계 (단위: 척)

년도	항내	협수로	항내 및 협수로 이외의 외해지역					발생척수
			20해리 미만	20~49해리	50~99해리	100해리이상	소계	
1978	108	37	476	198	-	-	674	819
1979	70	19	377	141	-	-	518	607
1980	49	17	404	177	-	-	581	647
1981	20	70	391	186	-	-	577	667
1982	16	10	363	56	55	67	541	567
1983	23	41	407	64	67	32	570	634
1984	8	95	285	58	48	31	422	525
1985	21	68	266	46	40	32	384	473
1986	64	3	280	63	50	28	421	488
1987	66	9	360	81	71	55	567	642
1988	62	2	334	60	45	47	486	550
1989	93	11	356	55	64	58	533	637
1990	65	5	401	57	52	31	541	611
1991	71	10	301	65	57	32	455	538
1992	67	1	221	64	36	29	350	418
1993	59	4	303	57	43	44	447	510
합계	862	402	5,525	1,428	628	486	8,067	9,333

자료: 해양경찰청, 해난사고통계분석(1978-1993).

우리나라의 해양경찰청은 국가공인자격인 잠수기능사 자격을 소지한 잠수인력을 운용하고 있다. 즉 1990년부터 잠수기능사 자격을 소지한 인력으로 구성된 特殊救助團을 운용하고 있으며, 1,500톤급 및 3,000톤급 구난함정에 잠수기능사 자격을 가진 潛水人力을 확보하여 해난구조활동을 하고 있다. 우리나라의 해군에서도 潛水人力으로 구성된 海難救助隊를 운용하여 해난사고의 처리를 담당하고 있는데 대부분의 잠수인력은 국가공인자격을 가지고 있다.

또한 일본에서는 해난구조의 특수성으로 인해 고도의 특수기술을 가진 潛水人力으로 구성된 특수구난대를 하네다(羽田)에 설치하여 2시간 내에 구조하는 체제를 갖추고 있고, 潛水人力 등의 특별기능자를 배치한 潛水指定船을 운용하고 있다. 특히 수중 텔레비젼, 수중 엔진(壓縮空氣式鋸) 등의 水中作業器機를 탑재하고 구조능력의 향상을 도모하기 위해 PL型, PM型으로 편성된 救難强化巡視船을 지정하여 11개 管區本部에 1척씩 배치하고 있는데, 해난구조에 있어서 潛水指定船 및 救難强化巡視船이 해난구조활동의 中核活動을 하고 있다.[12]

그러나 최근에 발생한 해난사고의 처리와 관련해서 해난구조 전문인력 및 해난구조장비의 절대부족으로 인하여 조기에 피해를 수습할 수 있는 해난사고처리를 더욱 힘들게 만들었다는 지적을 받고 있다.[13]

12) 邊見正和, 前揭書, p.17.
13) 趙東五 · 睦鎭庸, 前揭書, p.62.

구체적으로 1988년 영일만에서 발생한 유조선 경신호의 해난사고 처리에 있어서도 국내의 수중건설업체와 일본의 해난구조 전문회사인 일본 살베지(Nippon Salvage)가 공동처리하였으나, 주요 처리기술을 일본이 담당하여 사고처리비의 70%이상이 일본으로 넘어갔다.[14] 또한 1995년 7월 23일 전라남도 여천군 남면 소리도 동쪽 해상에서 좌초돼 침몰됐던 사이프러스 선적 호유해운소속 씨 프린스호는 네덜란드의 救難專門會社인 스미스 인터내셔날(Smith International, Ltd., Singapore)과 680만달러의 구난처리계약을 맺었으며[15], 1995년 9월 부산앞바다에서 침몰한 유일호의 사건의 경우 수심 70m에 좌초하여 우리나라 구난기업의 수중작업이 불가하였고, 또한 1996년 1월 28일 경상남도 통영시 욕지면 욕지도 남방 20마일 공해상에서 발생한 노르웨이 선적 토리노호의 원유유출의 경우도 일본 잠수인력이 동원되어 기름방제작업을 실시하였다[16].

특히 씨 프린스호의 경우 우리나라는 구난작업에서 조언을 받을수 있는 전문가의 리스트 조차 마련되어 있지 않았기 때문에 선박의 구난작업에 있어서는 일본, 노르웨이 등의 전문가의 조언을 받았고 일본 살베지(Nippon Salvage)에 구난선을 파견요청하여 구난작업[17]을 하였으며 스미스 인터내셔날(Smith International, Ltd., Singapore)[18]에 의하여 부양되었다.[19]

이러한 해난사고의 처리지연 및 해난사고로 인해 우리나라 연안에서 발생하는 유류 및 유해액체 물질 유출 사고가 연 200여건을 상회하고 있고 피해액도 연간 총 1천억원 이상으로 추정되고 있다.[20]

따라서 우리나라를 비롯한 해양연안국가들은 정부 또는 민간기관에 전담부서를 두어 해양환경보존 기술을 개발하고 또한 해난구조 전문인력을 양성하고 있다. 특히 國際海事機構(IMO)에서는 조난선박의 국제적인 구조를 위한 1989년 海難救助協約(International Convention on Maritime Search and Rescue, 1989)을 발효하여 우리나라의 경우 水難救護法으로 강제화 되고 있고, 기름汚染 對備·對應 및 協力에 관한 協約(OPRC : International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation)의 비준이 현실화되고 있다. 국가적인 차원에서 강조하고 있는 해양안전에 기초가 되는 잠수작업을 통한 流出油遮斷, 船舶救助, 沈沒船引揚 등의 海難事故 救助活動을 통하여 海難事故에 신속히 대응하여 구조활동을 폄으로써 침몰된 선박의 조속한 殘骸撤去로 선박의 안전운항을 도모하고, 국민의 건강과 직결되는 해양환경

14) 제종길 · 유시웅, "국내 잠수기술 현황과 개발에 관한 연구", 해양정책연구, 제5권 3 · 4호(1990), p.448.
15) 조선일보, 1996.3.21., p.23.
16) 한국일보, 1996.1.30., p.24.
17) 趙東五 · 睦鎭庸, 前揭書, p.56.
18) Nippon Salvage에 종사하고 있는 대수심잠수(200m이상)가 가능한 잠수인력은 약 100명 이며 국제해난구조협회의 일원으로 아시아 지역의 해난구조를 담당하고 있고, Smith International,Ltd., Singapore는 네덜란드에 母會社를 두고 있는 국제해난구조협회의 일원으로 잠수인력은 50명을 확보하고 있다. David Sisman, The Professional Diver's Handbook(London: Submex limited,1982), pp.284-291. 및 ISU NEWS(London: International Salvage Union, 1995).
19) 조선일보, 1996.3.21., p.45.
20) 수산청에 따르면 1991년부터 1995년까지의 5년간 연근해에서 발생한 해상유류오염사고는 모두 1,651건으로 집계되었으며, 피해액은 1995년 347건의 사고가 발생하여 13,600톤의 기름이 바다를 더럽혀 피해액이 어민피해신고액 기준으로 1천억원에 이르는 것으로 나타났다. 부산일보, 1996.2.12., p.26.

을 보호하고 해양·수산어민의 생활터전을 보호할 수 있을 것이다. 또한 선박으로부터의 해양오염이라는 제2의 손해를 방지·경감하여 귀중한 인명과 막대한 경제적 재산을 구조할 수 있고 海難救助率을 높임으로써 선진해양국가의 국가적 위상을 높이는데 크게 기여할 것이다.

Ⅲ. 해난구조 잠수인력의 관리실태

水中에서의 잠수작업은 **醫學問題**를 해결해야 하는 분야이기 때문에 잠수인력은 잠수의 諸特性에 관하여 전문적인 지식을 갖추어야 하며, 잠수인력은 매우 엄격하게 관리되고 있다. 이는 **潛水醫學**에 관련하여 수중활동이 인체에 미치는 영향은 매우 심각하기 때문에 **潛水人力**의 선발요건이 매우 까다로워 육상의 재압챔버 시설을 이용하여 엄격히 선발하고 있다.[21] 또한 임무가 효과적이고 안전하게 수행되기 위해 표준기술과 임무에 따른 동기와 충분한 훈련이 요구되며 자격미달자의 수중활동이 허용되지 않도록 조심스럽게 선발해야 하며, 선발의 목적은 개인을 보호하고 개인의 특수한 심리적 생리적 특성을 고려 평가하여야 한다. 그러므로 잠수인력은 表 5와 같은 신체검사, 연령, 건강진단 및 자격누락病의 기준을 통해 선별되어야 한다.

表 5. 잠수인력의 선발 신체검사 및 건강진단

내 용	검사 및 진단건
운동내성검사	15초간의 자회전(5회)후 45초안에 운동전 맥박이 되어야 함
혈압	90~140 mmHg
관절 방사선 사진	골의 뚜렷, 어깨골반 AD투사, 무릅 AP 및 레테럴 투사
연령	직업잠수는 18세 이상, 20~30세가 최적기
체중	표준나이-신장-체중으로부터 10%이하 변화
시력	최하 0.7, 좌우동형 시력 1.0 요구
수영검사	잠수상태에서 20m이상 수영, 30분동안 물에 떠 있어야 함, 300YDS 수영
치아	가공의치나 수쿠바잠수 방해부정교합은 제외
귀	만성중이염 및 외이염 청력손실 제외
코·목구멍	호흡장애, 만성비염 제외
호흡계통	만성 호흡기질환 제외
심장혈	수축기혈압 145mmHg이상, 90mmHg이하 제외
위장계	위장질환, 궤양 제외
성노계피부	성병, 만성 피부질환 제외
임신	여성 다이버 고려
정신과적검사	간질, 언어장애, 폐소공포증
압력내성검사	중이압력, 같게하는 능력 측정

자료: 민병무, "잠수사 선발 및 훈련", 해양의학 제3권 제8-9호(1983), p.43.

21) 정용현, 전문잠수인력의 개발에 관한 연구, 경남대학교 석사학위논문(1990), p.59.

따라서 海難救助에 종사하게 될 잠수인력은 학적인 지식과 해난구조 작업에 관련된 지식을 충분히 이수하여야 한다.

1. 외국의 관리실태

외국의 해난구조 潛水人力管理는 매우 엄격하게 통제 운영되어지고 있다. 潛水醫學에 관련하여 수중활동이 인체에 미치는 영향이 매우 심각하기 때문에 선발의 최저요건은 전술한 선발의 신체적 요건을 최저로 만족해야만 하고, 다양한 교과과정으로 구성되어있는데, 여기에서는 미국 및 일본의 潛水人力 管理實態를 소개한다.

1.1. 일본

일본의 경우, 잠수기술은 해양개발의 기본적인 공통기술로 받아져 1976년에 씨 토피아(SEA TOPIA)계획(100M 海中實驗) 및 潛水 시뮬레이션실험을 실시하였고, 1971년에 "해양과학기술센타법"이 성립되어 해양기술에 관한 종합적 연구개발기관이 설립되어, 해양개발관련 연구자, 과학자, 기술자 등을 대상으로 교육훈련을 실시하고 있다.[22]

또한 일본의 대표적인 "해양과학기술센타(JAMSTEC)"의 교육과정은 表 6과 같이 크게 自給空氣潛水技術科程 및 混合空氣潛水技術科程으로 나누며, 특별연수과정, 해상실습 및 해양개발세미나를 별도로 개설하고 있으며 自給空氣潛水技術科程 및 混合空氣潛水技術科程을 이수한 후에 수료증서를 발급하고 추가하여 고기압 작업안전위생규칙 및 고기압 특별교육 규정에 의한 고기압기구의 조작업무, 減壓室操作實務에 관한 증서를 발행하고 있다. 또한 수중용접 및 절단장치를 구비하고, 실습을 한다.

22) 정용현, 前揭書, p.65.

表 6. 자급공기잠수기술과정과 혼합공기잠수기술과정의 교육과정

		자급공기잠수기술과정		혼합공기잠수기술과정	
		내용	시간	내용	시간
이론	잠수학	잠수역사, 체계, 활동, 의의 및 개요	2	잠수역사, 체계, 활동, 의의 및 개요	3
	잠수물리학	잠수에 필요한 물리학	5	잠수에 필요한 물리학	7
	잠수공학	심해잠수장치 등에 관한 공학	-	심해잠수장치 등에 관한 공학	4
	잠수의학	잠수생리, 장해, 재압치료, 감압개론 등	18	잠수생리, 장해, 재압치료, 감압개론 등	17
	잠수생물	해양 유해생물의 生態·棲息	2	해양 유해생물의 生態·棲息	-
	잠수관리학	관계법규, 안전관리업무	2	관계법규, 안전관리업무	3
	잠수기술론	잠수법, 감압법, 작업개론	17	잠수법, 감압법, 작업개론	38
	잠수기기학	잠수기기의 구조, 기능, 취급정비법	10	잠수기기의 구조, 기능, 취급정비법	23
실습	기초실습	자급기 잠수법의 기초지식	27	약 20종류의 잠수기 기초잠수	72
	응용실습	풀장, 천해에서 약18종류의 잠수기 체험잠수	32	심해에서(심도80m)숙달 훈련	144
	해상실습	심도 30m이하 해역에서 자급기잠수 및 벨잠수 체력유지상태 검사	32	실제해역에서 심도 60m의 벨잠수 체력유지상태 검사	45
신체단련		신체단련	22	신체단련	48
합계			169		404

자료: 정용현, 잠수인력의 개발에 관한 연구(1987).

다음으로 海難救助要員을 양성하는 일본의 해상보안청 교육기관을 살펴보면, 4년제 해상보안대학 1개소와 보안학교 3개소에서는 1년 또는 6개월간의 신임 및 보습교육을 하고 있고 특히, 特殊救助要員의 훈련장은 1967년 8월에 하네다(羽田)空港 인접장소에 설치하여 헬기에 의하여 긴급출동하고 있으며, 바다에 인접한 전국비행장을 지원하고 3개의 훈련장과 1개의 전시장을 보유하고 있다.

3개의 訓練場으로는 遊撃訓練場, 空中落下訓練場 및 潛水綜合訓練場이 있는데, 규모와 시설은 다음과 같다.

우선 유격훈련장은 약 15,000평 규모에 장애물 유격훈련장과 체력단련훈련장, 실습용항공기, 실습용선박비치 훈련장, 소화방수훈련장으로 구성되어 있고, 공중낙하훈련장으로는 약 6,000평 규모에 타워훈련장을 보유하고 있다. 또한 潛水綜合訓練場은 약 5,000평 규모에 일반풀장, 공중낙하풀장과 잠수실험풀장을 갖추고 있는데 잠수실험풀장은 수심 3M, 수심 5M 및 수심 10M에서 海上 水溫, 風速, 潮流 및 波高 등 실제상황을 가상한 훈련장이다. 마지막으로 장비전시장으로는 약 2,000평 규모에 해상 인명구조장비 및 오염방제장비를 갖춘 전시장이 있다.[23]

1.2. 미국

미국의 潛水用役企業의 시작은 美海軍에서 양성된 잠수인력이 설립한 소규모의 개인기업~[24]

23) 김수훈, "영종도 신공항 건설과 해양경찰의 역할", 바다치안소식 2호(1995), pp.24-27.

이 해난구조작업(salvage)만을 주로 하던 것이 점차로 발전한 것이다. 즉, 潛水深度가 깊어지고 또한 잠수작업의 내용도 複雜多段해짐으로써 잠수기술의 향상 및 잠수장비의 고성능화가 필요하게 되었고 기업자체도 해난구조작업을 하는 개인기업에서 海底石油用役企業, 海洋土木用役企業, 海難救助企業, 海洋鑛物採掘企業 등의 대기업으로 轉移되었다.[25]

미해군에서는 잠수인력을 다양한 형태[26]로 여러곳의 해군기지에서 교육을 실시하고 있는데, 그중에서 해난구조에 관련한 專門潛水人力 養成을 위한 대표적인 교육과정을 실시하는 워싱턴 D.C. 海軍 潛水 및 海難救助學校[27]의 교육과정은 다음 表 7과 같다. 미해군의 잠수학교는 비교적 독립적으로 운영이 되지만 表 7의 교육과정과 거의 동일하다.[28]

이 교육과정은 미해군 潛水人力教育의 표준과정이며, 이론 151시간, 실습 692시간으로 총 843시간으로 구성된다. 특히 一般潛水教育을 제외한 海難救助 關聯科目으로서는 ① 수중절단과 용접단원에서는 산소-아크 절단기술, 메타블릭 아크 절단 기술 및 수중용접기술을 이수하며, ② 수중파괴단원에서는 수중폭약관리, 폭파시스템의 운용, 폭약의 사용을 이수하고, ③ 해난구조 선박조종술 단원에서는 해난구조선의 일반, 심해 견인, 비취 기어 및 하이라인 기어의 응용을 학습하고, ④ 해난구조이론 단원에서는 선박 해난구조의 형태와 방법, 해난구조의 법률적 고찰, 배수법 및 해난구조 사전작업을 학습하고, ⑤ 해난구조 기구의 단원에서는 해난구조 기구의 기본적 원리와 작동법을 학습하며, ⑥ 선박해난구조 기획단원에서는 선박해난 구조의 계획의 구성, 선박인양의 사전준비, 침선의 인양 및 선박 해난구조 기획의 제거와 회복을 학습하게 된다. 이러한 학과과정을 이용하여 미해군의 잠수 등급 및 자격에 따라 별도의 교육과정을 갖게된다. 즉, 해당 잠수교육과정에서는 週別로 학과 이수 단위를 설정하고 해당 週에 이수하게 되며 총 잠수 교육과정은 다양하게 실시되며 모든 학과의 이론 강의시간은 55분이고 실습시간은 약간의 차이가 있다.[29]

---

24) 대표적 민간인 회사인 마리트 채프만 앤 스코트(Marit Chafman & Scott Co.)는 1·2차 세계대전 중 해난구조작업을 미해군과 계약을 체결하여 실시하였다. 미해군에서는 이 회사와 계약기간 중 1947년까지 1,900만 달러를 지출하였고, 구조된 선박 및 화물의 가치는 6억5천만 달러였다. 차주홍, 前揭書, p.187.

25) KOREA C.D.C 設立推進委員會, KOREA C.D.C 설립계획서 -海底 200M로 가는 길-(서울: KOREA C.D.C 設立推進委員會, 1983), p.28.

26) 미해군에서는 잠수장교를 해난구조작전장교(ship salvage operation officer), 일반잠수장교(diving officer, general), 심해잠수장교(deep sea diving officer) 및 해난구조잠수장교(ship salvage diving officer)등으로 분류하여 특수성에 따라 분류하고 있다. 민병무, "잠수사 선발 및 훈련", 해양의학 제3권 제8-9호(1983), p.29.

27) 워싱턴 D.C. 海軍 潛水 및 海難救助學校는 1920년대의 잠수함 구조작업을 기화로 1927년 워싱턴에 설립된 深海潛水學校를 모태로 하여, 2차 세계대전 당시 뉴욕 88부두에서 발족된 海難救助學校와 1957년 통합된 미해군의 잠수교육 및 해난구조교육기관이다. 차주홍, 前揭書, p.187.

28) 민병무, 前揭書, pp.41-42.

29) 미해군 잠수과정의 주된 교육과정중 대표적인 잠수 교육과정(해난구조잠수장교, 심해잠수장교, 1급 및 2급 잠수과정)은 다음과 같이 구성된다. 민병무, 前揭書, pp.41-42.

각 교육과정의 週別 학과 이수 단원

잠수 교육과정	週	週別 학과 이수 단원
해난구조잠수장교	16	1-2-8-4-4-7-3-12-5-11-13-31-19-20/21-22-22
심해잠수장교	23	1-2-8-4-4-7-3-12-5-11-13-31-19-20/21-22-22-14-15/16-9/17-18-18-10
1급 잠수과정	17	2-5-8-6-11-13-19-20/21-22-22-14-15/16-9/17-9/17-18-18-10
2급 잠수과정	12	1-2-3-12-6-8-19-4-7-11-21-5

表 7. 워싱턴 D.C. 해군 잠수 및 해난구조학교 교육과정

단원	내용	교육 시간	
		이론	실습
1	잠수 예비교육	9	26
2	잠수 물리학 및 생리학	7	7
3	수중	0	35
4	SCUBA	11	59
5	수중 장구들	1	34
6	헬멧과 잠수복 수리	1	31
7	경량잠수	3	32
8	잠수의 의학적 고찰	11	10
9	심해 공기 잠수	0	35
10	잠수함 탈출 챔버	0	28
11	수중절단과 용접	5	40
12	수중 진척	0	35
13	수중 파괴	8	20
14	헬륨-산소 잠소 소개	12	23
15	헬륨-산소 혼합 및 분석	7	11
16	표면 감압과정	3	14
17	헬륨-산소 잠수(압력탱크)	0	49
18	공기 및 헬륨-산소를 이용한 바다에서의 잠수	0	70
19	해난구조 선박조종술	11	10
20	해난구조 이론	13	1
21	해난구조 기구	2	5
22	선박 해난구조 기획	2	54
23	행정상의 절차	-	-
24	고급 호흡기체 혼합론	-	-
25	잠수 사고	14	0
26	예산 회계 절차	12	2
27	호흡생리학	14	0
28	혼합 가스 감압표	-	-
29	잠수사고와 질환의 처치	14	14
30	고급 의학	-	-
31	해난구조 회수	-	-
합계		160	645

자료: 민병무, "잠수사 선발 및 훈련", 해양의학 제3권 제8-9호(1983).

2. 우리나라의 관리실태

2.1. 해군

우리나라의 潛水人力 開發에 가장 많은 기여를 하고 있는 해군은 海難救助에만 전담하는 부서를 운영하고 있으며, 교육과정은 기초과정과 고급과정으로 나눌수 있다. 기초과정의 교육목표는 海難救助 분야에 근무할 요원에게 기본 직무수행에 필요한 기초지식과 능력을 부여함에 있고 교육수준은 潛水의 원리 및 救助戰 숙지, 잠수작업 숙달 및 장비별 운영능력 부여, 잠수장비 및 유지법 숙달, 그리고 공기잠수 190피트 능력보유이다.

또한 고급과정에서의 교육목표는 실무경험이 있는 海難救助要員에게 상위 직무수행에 필요한 지식과 능력을 부여함에 있고 교육수준은 혼합 기체원리 숙지, 혼합기체이론 및 감압이론 숙달, 장비작동 및 정비유지법 숙지, 潛水醫學 이론 숙지, 각종 事故處置法 및 고도의 기술 숙달, 그리고 300피트까지의 深海救助能力 培養이다.

해군의 海難救助隊의 구성요원은 전원 艦艇兵科로서 船舶運用과 操船을 기초로 한 교과과정을 운영하고 있는데, 表 8과 같은 기초과정의 교과과정을 살펴보면 기본적으로 공기潛水 190피트를 潛水할 수 있는 기초과정과 海難救助에 관한 과목으로서 救助機關, 救助運用術, 수중용접 및 절단 등을 교육하고 있으며, 이론 340시간에 실습이 620시간으로 약 2배의 실습이 요구되고 있고, 사용하는 장비는 表面供給式裝備인 MK-1 및 MK-12와 自給式空氣潛水裝備인 open · closed · semiclosed circuit SCUBA를 사용한다.

表 8. 우리나라 해군의 기초과정 교육과정

週	교육내용	교육시간		비고
		이론	실습	
1	기본교육	20	20	신체검사, 정훈
2	잠수지침	30	10	表面供給式裝備
3	잠수물리	30	10	
4-5	수중작업 기초	10	10	表面供給式裝備
6	잠수위생	30	10	
7-9	수중작업 숙달	10	110	表面供給式裝備
10-15	SCUBA	20	220	自給式空氣潛水裝備
16-18	수중용접 절단	60	60	
19	구조기관	30	10	
20	구조 운용술	30	10	
21	구조 원리	30	10	
22	수중폭파	20	20	
23	함정실습	10	30	表面供給式裝備
24	장구수리 및 수료식	10	30	
계		340	620	

자료: 해난구조대, 학습지침서(1988).

구체적으로 海難救助에 관련한 교육내용을 살펴보면 우선 선박구조에 가장 기본적인 수중용접 및 절단, 피복금속 아크 용접에 관하여 이론 60시간에 실습 60시간을 배정하고 있는데 스쿠바 교육과정을 제외한 과목중에서 가장 비중이 크다. 또한 船舶救助時에 사용할 機關에 관련하여 구조펌프, 공기압축기, 유압공구, 전기발전기, 유압장치 등에 관한 사용법 및 유지보수 기술을 교육하고 있으며, 救助運用術 및 구조원리교육과정에서는 救助船의 運用, 沈船引揚計劃, 潛水計劃, 引揚索, 曳引索에 관련한 내용을 교육하고 선박의 적화물의 제거, 피예인선박 스크류의 제거를 위한 폭약관리에 관한 수중폭파를 이론 20시간, 실습 20시간에 걸쳐 교육한다.

2.2. 해양경찰

해양경찰청은 우리나라의 구조세력 중 처음으로 1990년 7월 特殊救助團을 발족시켰으며, 이들의 대상인 特殊海難救助란, 해상추락 항공기 탐사 및 발견, 전복·침몰선내에 고립자를 救助하기 위한 수중용접·절단 등의 人名救助, 헬기이용 사고해역에서 潛水服裝으로 자유낙하 人名救助, 화재, 폭발선박(항공기) 및 고립된 장소내의 遭難者 救助, 해상에서의 제한된 오염원 봉쇄, 제한된 침몰선(항공기) 및 좌초선 離礁, 육상 각종 재해구호지원 및 환자 응급조치를 대상으로 하고 있다.[30]

30) 대통령령 제13061호(1990.7.19) 및 내무부령 제1002호(1990.12.19).

이들은 체계적인 구조활동[31]을 전개하고 있으며, 1993년 10월 발생한 위도 서해훼리호 참사시 맹활약을 보인 特殊救助團 潛水要員들의 특수훈련 강화와 지속적인 교육훈련을 바탕으로 한 능숙한 구조능력등 어떠한 돌발 상황에서도 대처할 수 있는 능력을 보유함으로써 국민의 생명과 재산을 보호하는 해양경찰의 임무수행에 큰 힘이 되고 있다.[32]

인력구성에 있어서 해양경찰청 特殊救助團은 임무의 특성상 해양경찰의 특수한 분야이므로 요원의 구성은 선박운용이 가능한 해기면허 및 선박운용의 자격이 필수적이고, 潛水技能士資格이 강제적으로 요구되고 있고, 임용에 있어서는 해양경찰의 海難救助을 전담하는 特殊救助團은 表 9와 같은 최저요건을 갖추어야 한다. 단, 특별채용은 1990년에 한해서 실시하였고, 현재 공개채용은 순경에 한해서만 실시되고 있다.

表 9. 특수구조단의 임용자격

임용계급	전공과목	최저 잠수자격	잠수경력	최저 해기면허	비고
경위	경력심사	잠수기능사 1급	7년 이상	해기면허 3급 이상	특별채용
경사	경력심사	잠수기능사 1급	5년 이상	해기면허 4급 이상	특별채용
경장	경력심사	잠수기능사 2급	3년 이상	해기면허 5급 이상	특별채용
순경	잠수이론	잠수기능사 2급	소지면허	제한없음	공개채용

자료: 경찰청 공고 제96-1호(1996.1.4.) 및 해양경찰청 경무과 제공자료

따라서 해양경찰청의 特殊救助團은 선박운용 및 잠수분야의 전공을 한 요원으로서, 대부분 海軍의 海難救助隊 출신의 요원이 특별채용되었으며, 현재 巡警公開採用된 요원들은 국가에서 인정하는 잠수기능사 자격증 소지자로서 해군의 잠수교육 및 공수부대 교육을 이수한 자들이 주로 구성되어 있다.

능력면에서 民間潛水人力과 비교할 때, 큰 차이점은 수심 약 40M정도는 開放式 스쿠바 潛水가 가능하고, 深海潛水과 飽和潛水能力을 향상시키기 위하여 서독과 이탈리아 등 잠수선진국의 연수교육을 이수하였다. 하지만 운영초기단계로 아직도 많은 인력충원과 교육, 훈련을 확대하여야 하는데 교육훈련에 대하여는 제도적 또는 비용투자에 어려움이 많은 실정이다.[33]

2.3. 해난구조기업

海難事故는 어디에서 발생할 것인지를 예상하기 어려운 偶然性과 救助의 긴급성을 가지고 있기 때문에, 항상 해난사고에 대비하여야 한다. 따라서 救助設備(救助船, 救助用具) 및 救助員을

31) 1996년 4월까지 총 168회 출동하여 孤立生存者 26명을 구조하고 死體 168구를 인양하였다. 이상부, "한국의 SAR체제 및 인접국간의 협력", *The Management of marine Safety and the Marine Environment*(부산: 해양안전학회, 1996), p.103.

32) 해양경찰청, 해난사고통계분석(인천: 해양경찰청, 1994), p.57.

33) 김수훈, 前揭書, p.27.

보유하고 대기하는 직업적 專門海難救助業者에 대한 기대가 커지고 있고, 汽船의 출현과 잠수기술의 향상, 무선전신의 발달과 함께 西歐諸國에서는 19세기 중엽에 직업적 專門海難救助業者가 탄생하여 契約 또는 協定으로 海難救助가 행해지게 되었다.[34]

海難救助企業의 사업 특성상 그 구조대상은 해상에서의 조난선박과 화물 및 인명이 해당된다. 이러한 海難救助活動이 기업의 경제적 이익을 추구하는 수단이기도 하지만 구조기업의 도덕적 윤리에 비추어 최선의 신속·정확·안전한 구조활동을 목표로 한다.[35]

이런 해난구조기업에서의 潛水人力은 필수적인 인력이며, 이들 해난구조기업의 등급은 1급, 2급, 3급으로 나누어지고 있는데 구난자격자(해난구조기업)가 구난할 수 있는 범위는 선박안전법 시행규칙 제40조에 의하면 다음과 같다.

① 선박구난자격 1급: 모든 해역에서의 모든 선박의 구난을 할 수 있다.

② 선박구난자격 2급: 연해구역 안에서 총톤수 1,000톤 미만의 선박의 구난을 할 수 있다.

③ 선박구난자격 3급: 선박구난자의 주소지를 관할하는 지방해운항만청내 평수 구역안에서 총톤수 500톤 미만의 선박의 구난을 할 수 있다.

또한 우리나라 海難救助企業의 설립근거와 요건기준, 인력의 자격기준 및 설립자본금의 크기를 명시하고 있으며, 관련된 세부사항중 기술자의 보유현황을 비교해보면 기중기를 운용할수 있는 기술자와 구난업무에 종사한 경험이 있는 潛水人力, 그리고 보유선박을 운용할 海技士가 필요한 것으로 규정되어 있고, 海難發生의 장소적 특수성으로 인하여 潛水人力이 반드시 필요하며, 이들 潛水人力의 경우 최소 2년에서 10년이상의 구난에 종사한 전문적인 潛水인력이다.[36]

그러나 기준에 의한 시설 및 장비의 종류가 해난구조의 기본적인 활동에 적합한 10여가지에 불과하여 현실적으로 어려움이 많다. 최근 대형화된 선박과 다양한 화물 및 위험의 증가로 인해 최신의 구조장비가 요구되고 있는데 반하여 관련 잠수인력이 불과 4-6인으로 구성되어 인원이 부족하고, 잠수인력의 국가기술자격의 소지 여부를 명확히 하지 않기 때문에 능력이 분명하지 않다.

우리나라의 선박안전법에 의해 해운항만청에 신고된 海難救助企業은 表 10과 같이 1996년 현재 전국적으로 약 26개소(선박구난자격 1급: 20社, 선박구난자격 2급: 4社, 미상: 2社)에 달한다. 우리나라의 해난구조기업의 수는 1982년에 20社, 1986년에는 24社, 1990년에는 20社, 1996년에는 26社 등으로 수적인 면에서는 어느정도 충족되나 영세한 기업[37]이 대부분으로 지속적 활동을 하는 회사가 드물고, 구조기업의 대부분이 부산과 인천에 집중되어 있다. 따라서

34) 藤岡賢治, 前揭書, p.121.
35) 이학헌, "우리나라 해난구조기업의 실태분석에 관한 연구", 한국항해학회지, 제17권 제4호(1993), pp.54-55.
36) 선박안전법 시행규칙 39조 1항, 선박구난시설 등의 기준에 의한 구난시설 및 잠수인력을 포함한 기술인력은 다음과 같이 구성된다.

우리나라의 貿易港(27港) 및 沿岸港(21港) 중 겨우 8개의 貿易港에만 설립되어 있으므로 海難事故의 恒常的 危險性에 대처하기에는 어렵다.

선박구난시설 등의 기준

구분 급별	시설밍 기구명칭	수량	기술자	인수	자금
1급	1. 기중기선 가. 100톤권급 나. 50톤권급 2. 예선 가. 1,000마력이상 나. 500마력이상 3. 작업선(잠수구붙이) 4. 콤푸렛샤 5. 센드펌프 6. 배수펌프 7. 수중절단기 및 전기용접기 8. 부력탱크 9. 부선 10. 잠수구 11. 기타 작업구	1척 1척 1척 1척 2척 4대 5대 5대 2대 5개 이상 4개 1식	1. 기술자 가. 기중기조종사 면허를 받은 자 나. 10년이상 구난에 종사한 자 (1) 기능공 (2) 잠수부 다. 5년 이상 구난에 종사한 자 (1) 기능공 (2) 잠수부 2. 해기사 (선박직원법 시행령 제22조의 규정에 의한 승무자격이 있는 자)	3인 이상 5인 이상 4인 이상 3인 이상 2인이상 보유선박에 필요한 인원	자본금 또는 자기자금 1억원이상
2급	1. 기중기선 가. 50톤권급 나. 30톤권급 2. 예선 가. 500마력이상 나. 300마력이상 3. 작업선(잠수구붙이) 4. 콤푸렛샤 5. 센드펌프 6. 배수펌프 7. 수중절단기 및 전기용접기 8. 부선 9. 잠수구 10. 기타 작업구	1척 1척 1척 1척 1척 2대 2대 2대 각1대 1척 1개 1식	1. 기술자 가. 기중기조종사 면허를 받은 자 나. 10년이상 구난에 종사한 자 (1) 기능공 (2) 잠수부 다. 5년 이상 구난에 종사한 자 (1) 기능공 (2) 잠수부 2. 해기사 (선박직원법 시행령 제22조의 규정에 의한 승무자격이 있는 자)	2인 이상 3인 이상 2인 이상 2인 이상 2인 이상 보유선박에 필요한 인원	자본금 또는 자기자금 5,000만원이상
3급	1. 기중기선 가. 30톤권급 나. 15톤권급 2. 예선 가. 300마력이상 나. 200마력이상 3. 작업선 4. 잠수구 5. 배수펌프 6. 콤프렛샤 7. 센드펌프 8. 기타 작업구	1척 1척 1척 1척 1척 1개 1대 1대 1대 1식	1. 기술자 가. 기중기조종사 면허를 받은 자 나. 3년이상 구난에 종사한 자 (1) 기능공 (2) 잠수부 다. 2년 이상 구난에 종사한 자 (1) 기능공 (2) 잠수부 2. 해기사 (선박직원법 시행령 제22조의 규정에 의한 승무자격이 있는 자)	2인 이상 2인 이상 2인 이상 2인 이상 1인이상 보유선박에 필요한 인원	자본금 또는 자기자금 3,000만원이상

37) 이학헌, 前揭書, p.59.

表 10. 우리나라 해난구조기업의 연도별·지역별 분포

년도	제주	군산	여수	마산	부산	울산	인천	포항	목포	장승포	합계
1982	1		1		13	1	4				20
1983	1		1		14	1	5				22
1984		1		1	16	1	5				24
1985	1			1	13	1	6				22
1986				1	14	6	2	1			24
1987					13		5		1		19
1988					14	1	4				19
1989	1				13		5		1		20
1990	2	1			10	1	5		1		20
1991	2	1			11	2	5		1		22
1992			1		10		2	2	1		16
1993	2	1	1		9	1	7			1	22
1994	2	1	1		9		7		1	1	22
1995		1	1		6	1	6		1	1	17
1996	2	1	1		10	2	8		1	1	26

자료 : 한국해사문제연구소, 한국해사편람(1982-1995) 및 필자 조사(1996.6)

그러나 우리나라에서는 정부가 민간 SAR(수색 및 구조: search and rescue)체체를 구축하기 위하여 제도적 지원체제를 확립하고 영세한 사기업 형태의 민간구난업체에 대한 과감한 지원을 통해 구난업체를 활성화하려고 노력하고 있기 때문에,[38] 구난업체는 증가하리라 예상되며 아울러 잠수인력 역시 많은 수요가 있을 것이다.

Ⅳ. 잠수인력관리의 문제점과 개발방안

1. 국가공인자격 검정 및 인력관리

우리나라에서 인증하는 국가공인자격으로서는 유일하게 잠수기능사 자격을 노동부 산하 한국산업인력관리공단에서 관리하고 있는데, 水中工事業體 및 海難救助企業 등의 민간기업과 海洋警察 및 消防署 등의 공공기관에서 요구하는 가장 객관적인 잠수능력의 검정은 國家技術資格技能系 海洋分野 潛水部門 技能士 1級, 技能士 2級 및 技能士補[39]로서 나누어 시행되고 있다.

38) 이상부, 前揭書, p.105.

39) 각 등급의 응시자격은 다음과 같다.

① 기능사 1급: 다음 각 호의 1에 해당하는 자

가. 다기능 기술자 또는 기능사 1급의 자격을 취득한 자

나. 기능사2급(또는 기능사)의 자격을 취득한 후 동일직무분야에서 2년 이상 실무에 종사한 자

다. 전문대학 졸업자 또는 그 졸업예정자

라. 기능대학법에 의하여 설립된 기능대학의 다기능기술자과정을 이수한 자 또는 그 이수예정자

마. 국제기능올림픽대회나 노동부장관이 인정하는 국내기능경기대회에서 입상한 자와 기능장려법에

국가기술자격의 검정과목은 表 11과 같이 필기검정과 실기검정을 치르게 되는데, 필기검정에서는 일반적인 잠수기술이론 및 해양상식 등에 대하여 시험과목으로 구성되어 있고, 水中工事와 관련된 분야가 주로 출제되며, 실기검정에서는 잠수작업 및 잠수현장관리에 대하여 시험을 치른다. 실기검정시에는 非飽和 잠수방법 중 공기를 이용하는 表面供給式潛水裝備 혹은 自給空氣式潛水裝備를 이용한다. 이들 잠수방법인 공기 사용 自給空氣式潛水의 안전수심은 약 21미터, 최대수심은 약 46미터이며, 또한 공기 사용 表面供給式潛水의 안전수심은 약 28미터, 최대수심은 약 58 미터이다.[40] 그러나 혼합기체를 이용할 경우 잠수의 수심은 증가하나 우리나라의 잠수기능사검정에서는 공기만 이용하는 非飽和 잠수기술 수준을 이용하고 있어, 잠수작업의 한계가 淺海로 한정되어 있기 때문에 大水深 잠수(100미터 이상)의 평가가 불가능하다. 따라서 잠수 능력을 구체적으로 구분하는 것이 어렵다.

表 11. 국가기술자격의 검정과목

기술분야	자격종목	검정방법	시험과목	출제문제수
해양	잠수기능사1급	필기	1. 잠수물리 및 해양학	10
			2. 잠수의학 및 생리학	15
			3. 잠수장비	15
			4. 잠수작업	20
		실기	잠수현장관리 및 잠수작업	
	잠수기능사2급	필기	1. 잠수물리	15
			2. 잠수위생	15
			3. 잠수장비	15
			4. 잠수작업	15
		실기	잠수작업	
	잠수기능사보	실기	잠수작업	

자료: 한국산업인력관리공단, 96년도 국가기술자격가이드(1996).

潛水技能의 필기시험과목에는 물리, 해양학, 생리학 및 잠수작업 등이 포함된다. 이것은 수중

의하여 명장으로 선정된 자

바. 기술자격종목별로 기능사1급의 수준에 해당하는 교육훈련을 실시하는 기관으로서 노동부령이 정하는 교육훈련기관의 기술훈련과정을 이수한 자 또는 그 이수예정자

사. 고등학교 졸업자 등으로서 졸업 후 동일직무분야에서 2년 이상 실무에 종사한 자

아. 동일직무분야에서 5년 이상 실무에 종사한 자

자. 외국에서 동일한 등급 및 종목에 해당하는 자격을 취득한 자

② 기능사 2급(또는 기능사) 및 기능사보: 응시자격에 제한이 없음

한국산업인력관리공단, 96년 시험정보안내(서울: 교학사, 1996), pp.90-91.

40) 차주홍, 前揭書, p.14. 및 Naval Diving and Salvage Training Center, *Booklet of Mathematical Formulas Useful In Diving Computations For Courses in Air Mixed-Gas (HeO2) and Salvage Seamanship*(California: Naval Diving and Salvage Training Center, 1991), p.290.

공사와 같은 산업분야의 인력을 양성하는데 목적이 있으므로 취미활동인 스포츠-레져 潛水와는 달리 전문성을 요하기 때문이다. 그러나 현재 잠수기능사 필기검정은 출제문항수가 가장 많은 잠수작업단원에서 수중용접 및 절단작업, 수중토목공사, 수중폭파작업, 수중구조물의 설치작업 등으로 구성되어 있으므로 수중공사에 관련한 문제가 많이 출제된다.[41] 따라서 잠수의 목적 및 분야 등[42]에 따른 특색있는 다양한 專門潛水科目이 분리되지 않아서 전문인력의 선발 및 양성이 어려운 실정이다. 예를 들어 해난구조를 전담할 해난구조분야의 잠수인력을 양성하기위해서는 해난구조 운용술 등과 같은 과목의 구성이 요구된다.

또한 1984년부터는 노동부 한국산업인력관리공단에서 잠수를 하나의 기능으로 보고 자격증을 3단계로 나누어 발급하였는데, 1995년까지의 기능시험에 응시, 자격증을 발급받은 인원은 다음 表 12와 같다.

表 12. 연도별 잠수기능사 자격증 발급현황

	잠수기능사 1급	잠수기능사 2급	잠수기능사보	전체취득자
1984년	20명	75명	8명	103명
1985년	12명	82명	12명	106명
1986년	15명	55명	28명	98명
1987년	3명	34명	28명	65명
1988년	4명	34명	45명	83명
1989년	19명	50명	53명	122명
1990년	9명	40명	43명	92명
1991년	12명	29명	2명	43명
1992년	미시행	38명	6명	44명
1993년	미시행	44명	1명	45명
1994년	미시행	92명	미시행	92명
1995년	미시행	76명	미시행	76명
합계	94명	649명	226명	969명

자료: 한국산업인력관리공단, 잠수기능사 자격증발급 통계(1984-1995).

그러나 잠수기능사의 인력관리 문제점으로는 잠수자격을 소지하지 않은 인력이 잠수분야에 종사할 개연성을 가지고 있다는 것이다. 즉 1995년 현재 잠수기능사의 자격을 취득한 총 969명의 기능사 중에서 잠수기능사보의 자격을 가진 자는 대부분 잠수기능사 2급을 취득하였고, 잠수기능사 2급의 자격소지자가 상위 등급인 잠수기능사 1급의 자격을 취득한 경우도 많기 때문에 잠수기능사의 자격을 소지한 이는 약 570명 정도로 추정된다. 또한 잠수기능사 자격소지

41) 한국산업인력관리공단, 96년도 국가기술자격가이드(서울: 고시연구회, 1996), p.129.

42) 잠수의 분야는 과학분야의 잠수(scientific diving), 군사 또는 구조구난분야의 잠수, 산업분야의 잠수(military or salvage diving), 스포츠-레져 분야의 잠수(sports-leisure diving)로 구분되며 수중작업에 가장 적합한 기술이 사용되어 수중에서 목적하는 임무를 수행하게 된다. 바다의 이야기 편집그룹, 바다의 세계(2)(서울: 전파과학사, 1993), pp.44-49.

자의 상당수가 해군의 해난구조대, UDT, 공수특전사, 해병대 등을 비롯한 군관계 인력이므로 실제로 이들을 민간에서 활용하기는 어렵다. 따라서 민간에서 이용이 가능한 인력은 군관련 인력이 50%정도 전역하여 민간으로 흡수되었다고 가정하면 약 500명 정도로 추정할 수 있다.

게다가 건설업법 시행령 제10조의 건설업면허기준에 의하여 수중공사업[43]을 하기 위해서는 2인 이상의 잠수기능사를 확보하게끔 되어있는데, 1995년 현재 수중공사업체가 전국에 138개社가 있으므로[44] 최소 자격인 잠수기능사 2급의 소지자가 276명 이상 수중공사업체에 종사한다고 추정할 수 있다. 또한 1996년 6월 현재 해양경찰청에 55명의 잠수기능사 자격인원이 활동하고 있다.[45]

해난구조기업에서는 잠수기능사 보유에 관한 강제 규정이 없다하더라도 우리나라에는 국가 또는 공인기관에서 인정하는 잠수교육은 현재까지 잠수기능사만 존재하기 때문에 26개의 해난구조기업에서는 최소 137명의 잠수기능사가 종사하는 것으로 추정[46]할 수 있기 때문에 군관련 인력을 제외하면 468명 정도의 인력이 잠수기능사 자격을 소지하고 잠수산업에 종사하고 있을 것이다.

그러나 앞의 계산은 최소한의 산술적인 계산이기 때문에 실제 수중공사업체 및 해난구조기업의 등급에 따라 잠수인력이 더욱 많이 종사하고 있을 것이고, 산업분야에 종사하지 않는 인원과 잠수기어업에 종사하는 인력 및 실직상태에 있는 잠수인력을 고려한다면 국가자격을 소지하지 않은 잠수인력이 해난구조 등에 종사할 개연성을 배제하지 못한다.

따라서 국가공인의 자격을 소지한 전문적인 잠수인력의 취업이나 현황을 파악하고 관리할 필

---

43) 수중공사업은 건설업법시행령의 제2조의 건설공사의 종류에 관련하여 수중구조물기초공사 · 수중압파쇄공사 · 수중콘크리트공사 · 수중관부설공사 등을 실시하는데, 인원 및 설립조건에 관한 건설업면허기준은 다음과 같고, 기술능력으로는 기술자 및 기능계 기술자격취득자는 상시근무하는 자를 말하며, 국가기술자격법에 의하여 그 자격이 정지된 자를 제외한다. 건설업법 시행령 제10조.

수중공사업 면허기준

영업의 종류	기술능력	시설 · 장비
수중공사업	1. 토목분야 기술자 1인이상 2. 국가기술자격법에 의한 관련 종목의 기능계 기술자격취득자 2인 이상	1. 사무실(전용면적)30제곱미터 이상 2. 경중량잠수기 5조이상 3. 중량잠수기 2조이상

44) 전국의 건설부 면허 수중공사 업체는 1989년 현재 모두 41곳으로 부산이 가장 많았으며, 1995년의 통계에서도 부산이 가장 많이 차지하고 있다.

건설부 면허 전국 수중공사 업체 현황

	부산	서울	인천	경남	제주	전남	강원	충남	전북	경북	계
1987년	14		6	7	2						29
1989년	17	10	5	3	5	1					41
1995년	44	20	11	31	17	7	1	2	2	3	138

자료: 정용현, 前揭書, 전국수중공사업 회원 명부(1989) 및 대한전문건설협회(1995).

45) 해양경찰청의 특수구조대 및 구난함의 모든 잠수기능사 인력임. 해양경찰청 경무과 제공

46) 선박구난자격 1급(20社)의 경우 최소 6명으로 계산, 선박구난자격 2급(4社)의 경우 최소 4명으로 계산하고 구난자격이 미상인 업체(2社)는 3명으로 계산하였음.

요성이 있다.

2. 교육기관 및 시설

우리나라 잠수인력 양성의 문제점으로서는 軍이외는 체계적인 잠수기술을 이론적으로 정립하고 大水深(100m)潛水가 가능한 民間施設이 없을뿐더러, 잠수의학의 기초가되는 의료기관이 海軍의 海洋醫學院밖에 없다.

또한 학문적으로 체계적인 교육을 실시할 기관이 없으므로 국가기술자격에 대비하기도 힘들뿐만 아니라 새로운 잠수기술을 개발, 연구할 수 없고[47], 현재 건설업법 시행령에서는 기능계 기술자격취득자는 국가 또는 공인기관에서 잠수교육을 이수한 자로서 실무경력 9년 이 인 자로 갈음할 수 있기 때문에 국가나 공인기관에서의 잠수교육이 요청되고 있다.

따라서 미국의 C.D.C.(Commercial Diving Center)[48]와 같은 잠수직업학교가 국가나 공인기관에서 설립하여 국가자격인 잠수기능사 시험을 대비하고, 초급부터 1급 잠수에 이르는 一貫된 체제를 갖추어야 한다.

미국의 경우 잠수기술은 해양대기청(NOAA)의 지원을 받고 있으며 地球環境變化, 環境影響, 生態界特性, 沿岸海洋特性, 海洋鑛物資源, 海洋構造物技術, 潛水技術 및 潛水醫學研究를 주목적으로 하와이 대학에서 1980년부터 잠수교육을 수행하고 있고[49] 대수심(300-600M) 潛水는 大學을 중심으로 陸上潛水 시뮬레이션을 실시[50]하는 등 대학교육기관의 영향이 크다.

하지만 우리나라에서는 정식적으로 潛水專攻學科가 설치된 大學 및 學部는 없다. 즉, 해양공학과 및 해양학과 등의 학과[51]에서는 연구조사활동을 위한 자체 대학 써클로 교육이 이루어지고 있으며 기술수준에서는 초급단계이다. 또한 스포츠-레져 분야에서는 체육학과, 체육교육학과, 사회체육학과 및 해양스포츠학과 등에서 스포츠관련 잠수교육을 하고 있지만 해난구조 등의 잠수인력으로는 볼 수 없다.

장래 우리나라에서 해난구조에 관련된 잠수교육을 대학에서 실시할 경우에는 선박의 운용이 기본적으로 요청되고 있고 또한 해양경찰의 特殊救助團 및 海軍의 海難救助隊의 구성요원의 자

47) 잠수기능사 시험을 대비한 비상설적인 학원이 부산에 한곳 있어 한시적으로 교육을 실시하고 있다. 또한 소규모의 잠수장비 판매소 및 잠수클럽 등에서 교육을 실시하고 있으나 스포츠-레져 분야로 한정되어 있다.

48) 미국 캘리포니아 윌밍턴 지역의 로스앤젤레스 항구에 위치하고 있으며 세계에서 가장 큰 수중서비스용역회사인 O.I.(OCEANEERING INTERNATIONAL INC.)에 부속되어 있고, 잠수분야의 1위를 지키기 위해 가장 철저하고도 포괄적인 훈련 프로그램을 계획, 실시하고 있다. KOREA C.D.C 設立推進委員會, 前揭書, p.56.

49) 해양정책연수단, 미국의 해양정책 현황과 방향(서울: 해양정책연수단, 1993), p.327.

50) 해양정책연수단, 前揭書, pp.280-281.

51) 韓國海洋大學校의 해양공학과의 경우 전공선택으로 학부과정에 潛水工學이 3학점으로 개설되어 있고, 대학원 과정에서도 潛水工學特論이 3학점 과목으로 개설되어있어 공기와 혼합기체 潛水에 있어서의 감압이론 및 潛水生理學 등에 대해 학습한다. 교과의 내용은 유무인잠수정, 大氣壓潛水에 관련된 문제를 다루고 있다. 또한 수심 5M의 잠수전용 풀장을 보유하고 학과차원에서 교육하고 있지만 잠수기술은 초급단계이다. 한국해양대학교, 한국해양대학교 대학원 요람 1995~96(부산: 한국해양대학교, 1995), p.148.

격에서와 같이 선박운용에 관련된 요원으로 구성되어지므로 선박운용을 담당하는 航海學科, 船舶運航學科, 海洋警察學科, 海事輸送科學科 등의 학과에서 교육을 하는 것이 바람직하다.

3. 해난구조 잠수인력의 교육체계

우리나라 잠수인력관리의 실태를 살펴볼 때 海難事故에 대처하기 위한 해난구조 잠수인력의 개발이 필요하기 때문에 미국 및 일본 그리고 우리나라의 교육과정 및 관리실태에 따라 海難救助를 담당할 潛水人力 等級과 能力의 범위를 다음과 같이 제안하고자 한다. 즉 潛水等級은 基礎潛水, 1級潛水, 2級潛水, 3級潛水 等級으로 나누고 잠수능력의 목표와 범위를 表 13과 같이 설정하였다.

1급, 2급 및 3급 잠수등급의 해당 潛水人力은 海難救助에 종사할 수 있는 능력이며, 基礎潛水等級은 초보적인 수준의 잠수를 수행하고 장차 海難救助 潛水人力이 될 인력을 선발하기 위한 과정이다.

表 13. 잠수등급의 능력과 목표의 범위

등급	잠수 목표	잠수 능력의 범위
기초 잠수	해양스포츠 인력의 양성 및 전문잠수사 선발	수심 60피트 정도의 잠수기술과 스쿠바수준의 잠수장비기술과 일반 스포츠레져 등을 포함
3급 잠수	해난구조에 종사할 수 있는 최저요건	기초잠수능력에 부과하여 공기잠수로 수심 130피트 정도의 잠수기술과 상업적인 직업잠수의 기초능력 수준의 등급
2급 잠수	해난구조에 종사하며 현장 감독이 가능	3급 잠수능력에 부과하여 수심 200피트 정도의 잠수기술과 수상, 수중 및 육상의 제반 잠수장비의 취급능력 수준의 등급
1급 잠수	해난구조를 기획 및 운용할 고도의 인력양성	2급 잠수능력에 부과하여 수심 300피트 정도의 잠수기술과 혼합기체 잠수가 가능하고 전문성이 높으며 잠수의학 처리능력과 연구활동에 참여가 가능한 등급

또한 海難救助을 전담할 潛水等級과 관련하여 이수해야 할 잠수교육과정을 表 14와 같이 구성하여 보았는데, 전문교육과정의 구성은 전술한 미국의 海難救助學校, 일본의 해양과학기술센터, 우리나라의 잠수기능사 검정, 海難救助隊의 교육과정 및 스포츠-레져 잠수교육의 과정을 검토하여 구성하였고, 해양경찰청의 특수구조단의 자격요건을 참조하였다.

구체적으로 이수해야 할 교육과정은 다음과 같은 목적을 가지고 구성하였다.

① 잠수인력이 종사해야 할 분야 중에서 海難救助에 적합한 인력양성을 목적으로 한다.

② 잠수인력이 이수한 교육과정을 해난구조기관인 해양경찰청 및 해난구조기업 등이 공통적으로 인정 가능하도록 한다.

③ 해난구조기관 중 해양경찰의 임용기준에 적합하도록 한다.

④ 국가에서 시행하고 있는 국가자격시험의 규정에 적합하도록 한다.

따라서 해난구조기관에 종사할 잠수인력의 교육과정을 10개의 교과 단원으로 분류하였다. 현재 잠수기능사 1급, 2급 자격을 충족할 수 있도록 잠수물리, 잠수위생, 잠수장비, 잠수작업을 반드시 이수하도록 하고 추가적으로 해난구조에 관련한 과목을 추가로 구성하여 전문성을 부가하였으며 1급의 자격에서는 혼합기체잠수가 가능하도록 범위를 확장·심화하였다.

또한 현재 우리나라에서 시행하는 해기사면허가 국가기술자격과 달리 면허취득을 위해서는 일정기간의 乘船期間이 필수적으로 요구되고 있기 때문에 관련 해기사 면허가 기술자격에 비교해서 상대적으로 낮은 면허 급수로 설정되어 있다. 하지만 일반인이 아닌 자, 예를 들어 海洋系大學을 졸업하는 학생의 경우에는 현행 규정으로는 국가기능사자격의 최고 등급인 기능사1급의 취득이 가능하고 상위의 해기사면허인 3급 항해사 혹은 운항사 면허의 취득이 가능하기 때문에 상대적으로 유리한 조건을 가지게 된다.

表 14. 해난구조관련 잠수인력의 교육과정

○ : 필수 요건, × : 제한 없음

분류	구분	세부내용	잠수 등급			
			기초잠수	3급잠수	2급잠수	1급잠수
교육과목	잠수학	잠수 활동의 개요 및 의의	○	○	○	○
	잠수물리	잠수 물리	○	○	○	○
		표면 감압과정	○	○	○	○
	잠수생물	해양 유해생물	○	○	○	○
	잠수의학	잠수 위생	○	○	○	○
		호흡생리학	×	○	○	○
		잠수의 의학적 고찰	×	×	×	○
		잠수사고와 질환의 처치	×	○	○	○
	스쿠바	스쿠바 이론 및 기초수영	○	○	○	○
		스쿠바 잠수	○	○	○	○
	잠수기기	잠수기기 구조	×	○	○	○
		잠수기기 정비	×	×	○	○
	잠수관리	관계법규	×	○	○	○
		안전관리 업무	×	×	○	○
	수중작업	수중 절단	×	×	×	○
		수중 용접	×	×	×	○
		수중작업 숙달	×	×	○	○
		수중 폭파	×	×	×	○
	해난구조	해난구조 원리	×	○	○	○
		해난구조 기구	×	×	○	○
		해난구조 선박조종술	×	×	○	○
		선박 해난구조 企劃	×	×	×	○
		잠수함 탈출 챔버	×	×	×	○
	혼합기체	혼합기체 교육	×	×	○	○
		헬륨-산소 잠수 소개	×	×	○	○
		헬륨-산소 혼합 및 분석	×	×	×	○
		헬륨-산소 잠수(압력탱크)	×	×	×	○
		헬륨-산소 잠수(수중)	×	×	×	○
		고급 호흡기체 혼합론	×	×	×	○
		혼합 가스 감압표	×	×	×	○
관련면허	기능사 자격	국가기술자격 기능계 잠수부문	×	보	2급	1급
	해기사 면허	항해사 혹은 운항사 면허	×	×	6급	5급

이상에서 살펴본 바와 같이 우리나라 해난구조에 종사하게 될 잠수인력의 개발방안을 다음과 같이 제안한다.

첫째로 국가나 공인기관에서 잠수직업학교를 설립하고 이곳에서 교육을 받은 자는 잠수ㄱ;능사 소지자의 자격으로 갈음할 수 있어야 한다.

둘째로 잠수라는 것은 의학적인 문제와 밀접한 관계가 있기 때문에 잠수인력의 선발, 잠수병

의 치료 및 잠수기술 개발을 위한 해양의학원의 민간설립이 필요하다.

셋째로 해난구조의 주된 대상이 선박이므로 선박운용술을 바탕으로 하는 잠수교육이 필요하기 때문에 잠수기능사 검정이 보다 전문화되어야 한다.

넷째로 잠수기술의 개발 및 학문적인 발전을 얻기 위해서는 대학교육과 수준 높은 잠수시설의 설치가 요구된다.

다섯째로는 잠수인력의 공급 및 변동상황을 관리하여 각종 잠수분야에 적합한 전문인력이 종사하도록 한다.

마지막으로 해난구조를 담당할 잠수인력은 제안된 잠수교육과정을 잠수능력의 목표와 등급에 맞추어 교육되어져야 한다.

V. 결론

이 연구에서는 海難救助를 담당할 潛水人力 開發에 따른 우리나라의 실태를 분석하고, 이를 양성하는 국내 및 외국 기관의 교육과정과 비교분석하였다. 그리고 海難救助에 종사할 潛水人力 管理의 필요성을 전개하고 해양산업 발전을 위해서는 해양의 제반특성과 인체에 미치는 영향 등을 고려해볼 때 潛水技術은 매우 실질적이고 고도의 專門技術이 요구되는 분야임을 확인하였다.

이러한 잠수인력을 전담하는 기관설립과 학문의 체계화를 위한 잠수교육기관의 설치운용이 시급하다. 또한 해상물동량의 증가에 따른 海難事故의 발생빈도가 높아짐에 따라 海難救助에 관련한 기업의 현황과 海難救助機關에서의 잠수인력의 활동의 필요성도 고찰하였으며 우리나라의 해양력 개발의 주원동력인 잠수인력 개발에 관한 자료를 제시함으로써 해양력 발전의 기초를 다지고자 했다.

그러나 우리나라의 잠수인력 양성기관이 일반적인 스포츠-레져 잠수에 치중하여 특수업무가 부족하고 잠수인력 양성기관이 없기 때문에 海難救助의 체계적인 교과과정이 없고 국가기술자격도 세분화되어 있지 않아 잠수인력 양성이 어렵다.

따라서 잠수인력 개발기관의 설치운영이 절실히 요구되며, 潛水의 특성상 막대한 자본과 장비가 필요한 실정이므로 국가적인 지원이 필요하고 潛水目標에 따른 잠수인력의 양성과 관리를 통하여 적절히 운용하여야 한다.

결국 국가적인 차원에서 강조하고 있는 해양안전에 기초가 되는 잠수인력의 養成과 海難事故救助活動을 위한 잠수인력의 開發을 통하여 海難事故에 신속히 대응하여 구조활동을 펌으로써 선박으로부터의 해양오염이라는 제2의 손해를 방지·경감하는 것이다. 또한 국민의 건강과 직결되는 해양환경을 보호하고 해양·수산어민의 생활터전을 보호하며, 침몰된 선박의 조속한 殘骸撤去로 선박의 안전운항을 도모하고, 나아가서는 海難事故의 피해범위를 극소화시킴으로써

귀중한 인명과 막대한 경제적 재산을 구조할 수 있고 海難救助率을 높임으로써 선진해양국가의 국가적 위상을 높이는데 크게 기여할 것으로 본다.

참고문헌

1.. KOREA C.D.C 設立推進委員會, KOREA C.D.C 설립계획서 -海底 200M로 가는 길-, KOREA C.D.C 設立推進委員會, 1983.

2 . 강동수, 해난사고 실태분석과 예방대책 연구, 교통안전공단, 1995.

3 . 藤岡賢治, 海難政策論, 成山堂書店, 1989.

4 . 민병무, "잠수사 선발 및 훈련", 해양의학 제3권 제8-9호, 1983. pp.29-42.

5 . 바다의 이야기 편집그룹, 바다의 세계(1)~(5), 전파과학사, 1993.

6 . 邊見正和, 海上保安廳 巡視船の活動, 交通研究協會, 1993.

7 . 이상부, "한국의 SAR체제 및 인접국간의 협력", The Mannagement of marine Safety and the Marine Environment, 해양안전학회, 1996. pp..97-108.

8 . 이학헌, "우리나라 해난구조기업의 실태분석에 관한 연구", 한국항해학회지 제17권 제4호, 1993. pp.54-68.

9 . 이학헌, 해난구조제도의 발전에 관한 연구, 한국해양대학교 석사학위논문, 1990

10. 정용현, 전문잠수인력의 개발에 관한 연구, 경남대학교 석사학위논문, 1987.

11. 제종길 · 유시융, "국내 잠수기술 현황과 개발에 관한 연구", 해양정책연구 제5권 3 · 4호, 1990. pp.427-452.

12. 趙東五 · 睦鎭庸, OPRC協約의 受容方案에 관한 硏究, 해운산업연구원, 1995.

13. 趙東五 · 睦鎭庸, 우리나라 海洋汚染 對應能力의 提高方案, 해운산업연구원, 1994.

14. 차주홍, 잠수기술개론, 한국기능잠수학교, 1994.

15. 최동현, 우리나라 해상수색 · 구조제도 개선방향, 해운산업연구원, 1993.

16. 해양경찰청, 한국해상구조체제, 해양경찰청, 1995.

17. 해양경찰청, 해난사고통계분석, 해양경찰청, 각년도.

18. 해양정책연수단, 미국의 해양정책 현황과 방향, 해양정책연수단, 1993.

19. Charles W. Shiling, Margret F. Werts and Nancy R. Schandelmeier, *The Under Water Hand book*, Plenum Publishing corporation, 1976.

20. David Sisman, *The Professional Diver's Handbook*, Submex limited, 1982.

21. Developments in Diving Technology, *ADVANCES IN UNDERWATER TECHNOLOGY AND OFFSHORE ENGINEERING*, Graham & Trotman Ltd., 1984.

22. Edward M. Brady, *MARINE SALVAGE OPERATIONS*, CORNELL MARITIME

PRESS, 1960.

23. IMO, *INTERNATIONAL CONFERENCE ON SALVAGE(1989)*, IMO, 1989.
24. Mark Freitag and Anthony Woods, *COMMERCIAL DIVING REFERENCE AND OPERATIONS HANDBOOK*, A Wiley-Interscience publication, 1983.
25. Naval Diving and Salvage Training Center, *Booklet of Mathematical Formulas Useful In Diving Computations For Courses in Air Mixed-Gas (HeO2) and Salvage Seamanship*, US NAVY, 1991.