

잠수기능장 제도 신설을 위한 산업 잠수 국가자격체계 분석

심경보¹ · 차주홍² · 강신영[†]

(Received August 5, 2016 ; Revised September 1, 2016 ; Accepted September 5, 2016)

Analysis of the commercial diving national qualification system for the introduction of a diving supervisor

Kyoung-Bo Sim¹ · Joo-Hong Cha² · Sin-Young Kang[†]

요약: 본 연구에서는 산업 잠수 분야의 현장 책임자 겸 관리 감독자 역할을 할 수 있는 잠수기능장 직책을 국가자격제도로 도입할 것을 제안하였다. 이를 위해 수중전문건설업체 현황, 산업 잠수 장비 운용 실태, 잠수사 근로시간, 인력 수급 현황, 수중전문건설업 시장 현황 등 산업 잠수 분야의 전반적인 현황을 조사하였고, 국가자격체계와 NCS(National Competency Standards) 체계를 분석하여 잠수기능장의 직무 정의와 범위를 도출하였다. 그 결과 산업 잠수 분야의 잠수기능장 자격은 ‘산업 잠수에 관한 최상급 숙련 기능을 가지고 산업현장에서 공정관리, 소속 기능 인력의 지도 및 감독, 현장교육, 사업주와 기능 인력을 유기적으로 연계시켜주는 현장 관리자로서의 역할을 수행하는 직무’로 정의하고, 잠수기능장의 직무 내용은 ‘잠수계획수립 및 잠수팀 운영’, ‘표면공급식 공기-혼합기체잠수’, ‘기압조절실 운용’, ‘수중토목’, ‘해난구조’로 구성하도록 제안하였다. 이 종목이 도입되면 그 동안 관련 분야 종사자들 사이에서 이슈가 되어 왔던 경력개발을 비롯하여 직급의 관리 감독 등 많은 문제점들을 해소할 수 있을 것으로 기대된다.

주제어: 산업 잠수, 잠수 기능장, 국가자격체계, NCS 체계

Abstract: This study proposes that a diving supervisor, who can perform the role of both a field manager and a supervisor, be introduced in the national qualification system. The goal was achieved by surveying the general status of the commercial diving sector, including the statistics of an underwater construction company, commercial diving equipment operation condition, diver working hours, diver supply and demand status, and underwater construction market size. The national qualification and national competency standard (NCS) systems were also analyzed to deduce the role definition and work scope of the diving supervisor. Consequently, the following proposition is made: the diving supervisor should be an “on-site manager with the highest job skill in the commercial diving field, who can perform the on-site process management as well as guide, supervise, and educate project participants and serve as an intermediary between the contractor and the workers.” The responsibilities of the diving supervisor are proposed to include “diving planning and operation of the diving team,” “diving with surface-supplied air and mixed-gas diving system,” “chamber operation,” “underwater construction,” and “ship salvage.” The persistent issues in commercial diving sectors, such as diver career development, management, and worker supervision, are expected to be largely resolved with the introduction of this qualification.

Keywords: Commercial diving, Diving supervisor, National qualification system, NCS System

1. 서론

2014년 세월호 침몰 사고 당시 실종자 수색·구조작업을 위해 투입된 잠수사들은 순수 봉사 차원에서 참여한 민간 잠수사, 수중작업이 직업인 산업 잠수사, 그리고 해군 잠수 관련 부대의 군 잠수사들의 3개 집단으로 분류할 수 있다. 그런데 침몰 초기 급한 나머지 이들을 무분별하게 투입하여 이들과 관계기관 사이에 여러 가지 갈등과 혼란이 일어

났고 급기야는 작업에 투입된 잠수사 2명이 사망하는 사고가 발생하였다. 또 다수의 산업 잠수사들이 무리한 작업을 시행함으로써 감압 질환이 발생하였는데, 기압조절실을 사용한 표면감압으로 감압 질환을 예방하려고 했지만 절차대로 실시하지 않아 문제가 드러나기도 하였다. 이러한 열악한 상황에 봉착하게 된 가장 큰 원인은 잠수사들의 건강과 안전 예방을 위해 작업 현장을 책임지고 관리 감독을 해야

[†] Corresponding Author (ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7726-9946>): Department of Ocean Engineering, Korea Maritime and Ocean University, 727, Taejong-ro, Yeongdo-gu, Busan 49112, Korea, E-mail: sykang@kmou.ac.kr, Tel: 051-410-4323

1 Department of Commercial Diving, Dong Pusan College, E-mail: gbsim@dpc.ac.kr, Tel: 051-540-3775

2 Korea Commercial Diving Technician Association, E-mail: kcdtcha@hanmail.net, Tel: 051-404-0900

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

할 감독자가 없었던 것이라 사료된다.

최근 해양산업 분야는 해양 건설, 조선 및 해양플랜트 산업을 중심으로 양적 성장을 이루었으며, 이러한 발전 과정 속에서 수중전문건설업체들도 대외 경쟁력을 키우기 위해 업체들 스스로 노력을 해왔다. 이는 국내의 산업 잠수가 수행해야 할 업무 범위가 확대 재생산되고 있으며, 산업 잠수사들의 활동량도 꾸준히 증가하고 있다는 것을 의미한다. 그러나 산업 잠수 현장의 수요와 맞물려 수중전문건설업체들이 무분별하게 자격을 갖추지 않은 잠수사들을 고용하다 보니 안전사고와 부실시공으로 연결되곤 하였다. 이렇듯 국내 및 해외의 산업 잠수 현장에서도 고도의 전문성을 갖춘 인력 확충에 대한 어려움과 현장 책임자 겸 관리 감독자 역할 직책의 필요성이 산업 잠수사들과 사업주들 사이에서 꾸준히 제기되어 왔다.

따라서 본 연구에서는 잠수 현장에서 잠수사와 사업주체 간에 유기적 역할을 하고 산업안전 전반에 걸쳐 관리 감독 업무를 수행해야 하는 잠수기능장 자격을 국가기술자격으로 도입할 것을 제안하였다. 본 연구를 수행하기 위한 연구 방법은 문헌연구이며, 이를 수행하기 위해 수중전문건설업체 현황, 산업 잠수 장비 운용 실태, 잠수사 근로시간, 인력 수급 현황, 수중전문건설업 시장 현황 등 산업 잠수 분야의 전반적인 현황을 조사하였고, 국가자격체제와 NCS(National Competency Standards) 체계를 분석하여 잠수기능장의 직무 정의와 범위를 도출하였으며, 향후 제도 신설에 필요한 참고자료로 활용할 수 있도록 국내·외 잠수 감독자 자격 및 해외 교육기관 등을 비교·분석하였다. 그리고 이를 토대로 해당 자격 취득자의 국내 산업 잠수 감독자로서의 역할과 기대효과에 대해 제시하였다.

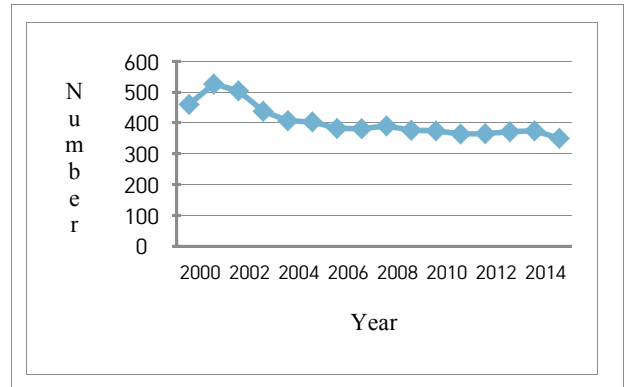
2. 국내 산업 잠수 현황

2.1 수중전문건설업체 현황

1975년 국내에는 기존의 종합건설이 할 수 있는 복합적 건설 개념이 아닌 한 직무 분야에서 전문적인 업무를 수행할 수 있는 단종건설업이라는 면허제도가 법률에 의해 최초로 도입되었다. 이후 1981년 단종건설업이 전문건설업으로 법률상 용어의 변경과 함께 전문건설업이 면허제도로 처음 시행되었으며, 산업 잠수 분야에서는 1982년 건설업법 시행령 제 10차 개정에서 수중공사업으로 개칭되면서, 전문건설업종 분류에서 한 분야를 차지하게 되었다.

1999년 전문건설업은 관할 등록관청의 까다로운 면허제에서 일정 자본금만 갖추면 누구나 수중전문건설 면허를 발급받을 수 있는 등록제도 기준이 완화되어 우후죽순으로 수중전문건설업체들이 생겨났다. 1994년까지만 하더라도 전국적으로 수중전문건설업체는 142개에 불과했지만, 등록요건 완화로 인해 2000년에는 460개, 2001년 526개, 2002년 504개, 2003년 438개가 등록하였다(Figure 1).

Figure 1: KOMCC Member company statistics[1]



그러나 그 이후 계속 감소 추세로 불과 몇 년 사이에 그 수가 350개 정도로 대폭 줄어들었는데, 첫 번째 이유가 명칭은 수중전문건설이지만 등록 인력기준에는 토목·기계 분야 국가기술자격증만으로도 인력 자격 요건이 충족되도록 하였기 때문이다. 수중이라는 물리적, 생리적 환경이 바뀌는 작업장인데도 불구하고 잠수를 못하더라도 토목·기계 분야 자격 취득자가 산업 잠수를 할 수 있다고 본 것으로 전형적인 탁상 행정의 폐해였다. 그 후 「건설산업기본법」의 일부 개정으로 잠수기능사 또는 잠수산업기사 자격 소지자 1명이 반드시 고용되어야 하는 것으로 개정되었다.

두 번째는 잠수 장비에 관한 기준 제정이다. 개정된 법에 의해 잠수헬멧 또는 밴드마스크 2세트, 생명줄 200m 2세트, 양방향 통화기 2세트, 호흡용 공기압축기 2세트, 스쿠버 장비 5세트로 장비의 법률적 규정과 표면공급식 잠수 장비를 갖추기 위해 새로운 투자가 이루어져야 되다 보니 영세한 업체들은 등록된 면허를 반납한 것으로 보인다. 2016년 9월 1일 현재 회원사 수는 320개이다.

2.2 산업 잠수 장비 운용 실태

해외의 산업 잠수 현장에서는 표면공급식 잠수장비를 사용하여 잠수작업을 하는 것이 기본적인 필수 사항이고, 또 반드시 기압조절실을 현장에 배치하여 잠수사들의 안전사고 예방 및 표면감압을 실시하여 작업의 효율성을 높이고 있다. 대부분의 국가에서는 기압조절실이 현장에 설치하지 않을 경우 수중 공사 자체를 불허하고 있다. 국내의 경우 「건설산업기본법」에 의거 “수중전문건설업” 면허를 발급받으려면 앞서 기술한 내용처럼 표면공급식잠수 장비 기준과 잠수기능사 이상 자격증 1명이 고용되어야 하며, 이 법령과 「산업안전보건법」에서도 표면공급식 잠수장비를 사용하여 작업을 하도록 명시되어 있지만, 국내 산업 잠수사들이나 수중전문건설업체들의 경우 사용하기 편리함과 휴대하기 간편함을 이유로 거의 대부분이 후카(Hookah)라는 잠수 장비를 사용하고 있다. 이 장비는 작업 중 발생할 수 있는 수중 안전사고에 아주 취약하여 외국의 경우 산업 잠수 현장에 허용되지 않고 있으며 해당 법률의 위반으로 단속 사항에 포함된다.

2.3 산업 잠수사 근로시간

일반적으로 육상에서 근무하는 근로자의 경우 「근로기준법」에 따라 1일 8시간으로 정해져 있고, 시간 외 근무에 따른 수당 지급 조항도 포함되어 있다. 그렇지만 「근로기준법」의 근로시간 예외 적용 대상 직종이 있는데, 「유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙」에서 정한 직종은 예외로 적용된다. 「산업안전보건법」 산업 잠수사의 1일 근로시간은 6시간, 1주 34시간으로 규정되어 있으며, 1일 근로시간 외 초과 근무 자체가 법률상 허용되지 않고 있다. 그렇지만 잠수는 수심별 해저체류시간이 달라지는 변수가 작용하는데, 수심별 1일 최대 해저체류시간에 관한 명확한 기준 미비로 산업현장에서 과도한 잠수작업 계획으로 인해 부실시공의 잠재적 요인과 더불어 산업 잠수사들의 산업재해로 이어지는 요인으로 작용되고 있다.

일본의 경우, 후생노동성 기준 1일 6시간의 근로시간 기준은 특정 수심을 고려하지 않은 순수한 총 잠수시간으로서, 그 기준은 해면출발→해저체류시간→감압시간→해면도착→표면경과시간→잔여질소시간 등 모두 합산하여 6시간이며, 반복잠수 계획 시 선행된 잠수 후 잔여질소시간을 합산하여 6시간을 초과하지 않는 범위 내에서 잠수작업을 하도록 되어 있어 국내 기준과 비교해볼 때 내용면에서는 많이 다르다고 할 수 있다.

2.4 산업 잠수사 인력 수급 현황

한국과학기술평가원의 통계브리프에 의하면[2], 기술·기능 인력년의 수급에 대한 업체들의 응답에서 60%가 구둑난을 겪고 있는 것으로 파악되었고, 젊은 인력들이 업계로 유입되지 않아 40대 이상 기술 인력의 연령층이 차지하는 비율이 매년 높아지는 추세가 지속된다고 하였다. 산업 잠수 분야에서도 40대 중반 이상 연령층이 많고, 무분별한 도제식 습득이나 군대에서 교육을 받고 산업 잠수로 전향하여 종사하는 근로자들이 주를 이루고 있다. 이들 대부분은 잠수와 관련된 잠수이론, 산업안전보건 및 관련 법률에서 정한 잠수기록지 작성 등 최신 정보와 신장비, 지식 습득이나 정보 공유의 부족으로 안전 불감증이 대두되고 있으며, 해외 산업 잠수 건설현장에서도 안전과 장비에 관한 인식 부족으로 고용을 꺼리고 있다. 잠수라는 특수한 환경이 내포한 위험성과 독특한 조직 문화 형성으로 상대에 대해 배타적 성향이 강하고, 상호 반감 작용으로 확산될 수 있는 점이 신규 진입자들의 또 다른 장벽이 되기도 한다.

2.5 수중전문건설업 시장 현황

대한전문건설협회 수중공사협회회의의 2015년 국내 수중전문건설업체 시공평가액 자료에 의하면, 1천억 원 이상 3천억 원 미만의 시공능력을 가진 업체는 5개, 1백억 원 이상 1천억 원 미만 업체가 42개, 1백억 원 미만 10억 원 이상 업체가 250개, 10억 원 미만 업체가 87개였다. 그리고 지난 2011년~2013년 자료에서 보듯이(Table 1) 그 동안 국

내 수중전문건설업 시공액과 발주량은 국내 경기 둔화에도 불구하고 꾸준히 성장하였음을 알 수 있다. 해당 산업이 성장할수록 업계도 동반 성장을 하게 되는 것이며, 업계 종사자들도 늘어나게 되고, 따라서 투입되는 장비가 다양해지고, 대형화됨에 따라 종사자들의 투입이 많아질 전망이다.

Table 1: Total construction amount of underwater construction sector [3]

(unit: million won)

Year	Total construction amount	Number (nationwide)
2013	682,889	1,014
2012	645,272	956
2011	608,718	857

또 현재 고용노동부에서는 국가기간 전략산업직종으로 산업 잠수 분야에서 “수중용접” 직무를 선정하여 현재 실직자 재취업 및 직업능력개발사업의 일환으로 교육 및 훈련을 진행하고 있으며, 산업 잠수를 신산업 직종으로 분류하고 있고, 미래 해양건설·토목 분야와 해양 생태조사, 해양환경 분야의 잠재 성장력에 무게를 두고 있어 전망이 매우 밝다고 할 수 있다.

한편, 2014년도 기준 전문건설업종별 부채비율을 조사해본 결과[4], 수중전문건설업체들의 평균 부채비율은 66.4%로 타 업종에 비해 많이 낮은 수준으로 경영상태가 매우 양호한 것으로 파악되었고, 이는 해당 직무에 종사하는 잠수사들에게 지급해야 할 임금 부분에서도 타 업종에 비해 만족할 만한 것으로 나타났다.

산업 잠수사 인건비의 경우 정부노임단가와 실제 산업 잠수 현장 평균 인건비와는 큰 차이점을 보이고 있다. 한국물가정보 자료에 따르면, 2016년 상반기 노임단가는 199,391원으로 2001년 상반기 91,983원과 비교하였을 때 15년 동안 107,408원 상승했으며, 2016년 상반기 전체 직종 평균 노임단가인 168,572원보다 평균 금액이 상회한다[5]. 하지만 수중 토목 작업을 하는 산업 잠수사의 경우 2001년부터 실 인건비가 1일 약 30만 원 정도였는데 세월호 이후 대폭 상승하였다. 수중 작업의 난이도에 따라 달라지겠지만 2016년 기준 약 50~80만 원 정도 받는 것으로 나타났다. 타 직종도 마찬가지겠지만 정부 노임단가와 실제 지급되는 급여와는 괴리감이 상당하여 현실에 맞게 시급히 개선할 필요가 있다.

참고로 최근 전문건설업의 업무 영역 중 급성장하고 있는 직무로 수중조사가 있다. 수중조사는 시범바다목장, 연안바다목장, 바다숲, 인공어초, 종묘방류 등 수중 생태와 관련하여 정부에서는 해양 및 수산 종사자들의 수익과 국민들의 미래 식량자원 문제 등으로 꾸준한 성장세를 유지하고 있으며, 해외에서는 과학잠수의 한 영역으로 분류되고 있다 [6]. 국내에서는 한국수산자원관리공단에서 과학잠수 직무와 관련하여 모든 연구 용역 사업을 관장하고 있는데, Table 2에서 보듯이 정부의 순지원금은 해마다 증가하고 있다.

Table 2: Korea Fisheries Resources Agency's government net funds [7]

(unit: million won)	
Year	Government net funds
2015	70,001
2014	63,234
2013	69,500
2012	58,674
2011	53,295

3. 산업 잠수 자격체계

3.1 산업 잠수 관련 법률

산업 잠수에 직접 적용되는 국내 법률은 1981년 12월 제정된 「산업안전보건법」이 있다. 이 법은 산업안전보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 안전과 보건을 유지·증진함을 목적으로 하고 있다. 그리고 동 법의 하위 단계에 「산업안전보건법 시행령 및 시행규칙」, 「산업보건기준에 관한 규칙」, 「유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙」, 「고기압작업에 관한 기준」 등의 규칙과 기준들이 있다.

그 외 관련된 법률을 살펴보면, 「건설산업기본법」, 「건설기술진흥법」, 「수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률」, 「상법」, 「해양환경관리법」, 「엔지니어링 산업 진흥법」, 「수산자원관리법」, 「문화재 지표조사에 관한 규정」, 「비상대비자원관리법」 등이 있다.

3.2 산업 잠수 국가자격체계 및 유사 자격

산업 잠수와 관련된 국가기술자격으로는 잠수기능사(Craftsman diver)와 잠수산업기사(Industrial engineer diver) 2 종목의 자격 체계로 시행되고 있다. 잠수 분야 국가기술자격 시험은 1984년 최초 시행된 이후 2015년까지 총 5,930명이 자격을 취득하고 있다. 최근 들어 관계기관들의 자격증에 대한 요구가 증가하다 보니 잠수 분야 국가기술자격증 취득자도 매년 증가하고 있는 추세이다(Table 3). 자격 응시 및 취득에 관한 수요가 많다는 것은 동 산업의 잠재적 성장을 뒷받침해주고 있다고 볼 수 있다.

Table 3: Craftsman diver and Industrial engineer diver test statistics [8]

Title	Year	Written test	
		Apply	Pass
Craftsman diver	2015	1,114	609
	2014	1,133	671
	2013	853	527
Industrial engineer diver	2015	222	133
	2014	168	64
	2013	146	58

유사 자격으로는 「건설산업기본법」에 의거 인정기능사 제도라는 것이 있다. 인정기능사는 1998년 첫 회가 시행되었으며, 2016년까지 126명의 취득자가 있다. 인정기능사는 관련 분야 공사의 실무 경력이 5년 이상 종사한 것을 서류로 인정받는 제도이다. 인정기능사를 취득한 후 활용할 수 있는 범위로 첫째, 현장 기술자 배치 기준에 의해 1건 공사의 공사예정금액이 5억 원 미만의 공사인 경우 현장 대리인이 가능하다는 점과 둘째, 수중전문건설업 신규 면허를 신청할 때 필요에 의해 기술인력 기준이 있다.

인력 기준에서 보면 「국가기술자격법」에 따라 잠수기능사 1명 이상과 「건설기술진흥법」에 따른 기계·토목 분야 초급 이상의 건설기술자 또는 「국가기술자격법」에 따른 관련 분야 기술자격취득자 중 1명 이상이 포함되어야 한다. 인정기능사는 수중인데도 불구하고 기계·토목 분야 건설기술자로 인정받고 있다. 즉, 수중으로 인정받은 인정기능사이지만, 활용 측면에서는 잠수가 아닌 토목 분야 기술자로 분류되고 있다. 산업 잠수는 국가기술자격분류 체계상에도 토목 분야에 속해져 있다.

3.3 NCS 체계에서의 산업 잠수

현 정부의 국정과제 중 하나인 국가직무능력표준(NCS: National Competency Standards)은 학력보다 능력 중심사회를 목표로 하며, 의학과 생명공학 등 연구 개발 분야를 제외한 모든 직무 분야에서 개발이 완료되거나 진행되고 있다. NCS는 한국고용직업분류(KECO: Korea Employment Classification of Occupations)를 중심으로, 한국표준직업분류, 한국표준산업분류 등을 참고하여 재분류하였으며, 기본적으로 24개의 대분류에 따른 중분류(80) - 소분류(238) - 세분류(887)개의 순으로 구성되어 있다. 기본적인 887개의 직무 세분류를 기초로 하여 국가에서는 매년 50여개 직무를 추가로 NCS 개발을 하고 있다.

잠수 분야도 2014년까지 NCS에서는 대분류-건설, 중분류-토목, 소분류-토목시공, 세분류-수중구조물시공으로 분류되어 기존 직무를 보완하는 수준으로 진행되던 것이, 토목 분야 개발 전문가들이 산업 잠수의 직무 내용이 토목과는 무관한 분야라는 이유로 중도에 개발을 포기하였다. 그래서 2015년 개편된 NCS에서는 대분류-건설, 중분류-해양자원, 소분류-잠수, 세분류-일반잠수와 산업 잠수로 개편·분류되면서 현재 신규로 개발이 완료되었다.

NCS 개발에 기초를 두고 잠수분야는 현재 다양한 목적을 가지고 여러 과제들이 과생되고 있는데, 그 중 학습모듈 개발, NCS기반 신직업자격 개발, 과정평가형 자격제도 운영, NCS기반 실기시험 평가방법 개발, 일학습 병행제, 고속터너 마이스터 과정 등의 개발 과제들이 현재 진행되고 있다. 국가에서는 현재의 검정형 자격제도 중 1:1 상호 매칭이 가능한 종목에 대해서는 폐지 수순을 밟고 있고 과정평가형 자격으로 바뀌는데, 해양 분야 중 잠수 자격이 여기에 포함된다.

4. 잠수기능장 자격제도 신설 필요성

4.1 기존 법률에 내포된 필요성

산업안전보건법에서 유해·위험 방지가 특히 필요한 작업에는 관리감독자가 산업재해 활동을 위해 경영 조직상 업무의 지휘 계통에 있는 상급자로 하여 안전보건 업무 역할을 수행하도록 하고 있다. 산업 잠수는 “유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙”의 적용을 받으며, 관리감독자의 직무는 다음과 같다:

- ① 해당 작업과 관련된 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상 유무의 확인
- ② 소속 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 지도
- ③ 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 응급조치
- ④ 작업장의 정리정돈 및 통로 확보에 대한 확인·감독
- ⑤ 산업보건의·안전관리자 및 보건관리자의 지도조언에 대한 협조
- ⑥ 안전보건에 관한 사항으로서 고용노동부 장관이 정하는 사항

이렇게 법률에는 관리감독자의 직무가 명시되어 있으나 실제 현장에서는 거의 운용이 되지 않고 있으며, 이들에 대한 확인이나 점검도 현재 전혀 시행되지 않고 있다. 또 이와 관련하여 산업 잠수사들이 지켜야 할 규칙들이 많은데, 그런 정보 및 지식의 전달자가 없다면 해당 직업은 발전하지 못하고 점점 도태할 것이라 본다.

잠수기능장 자격제도 신설은 이에 대한 보완책이 될 수 있다. 이 제도에 의해 이미 개발된 산업 잠수 NCS 수준에 맞는 고속런 기능인을 배출함으로써 직업 종사자들에게 기능 전수도 할 수 있을 것이고, 「산업안전보건법」에서 명시한 현장 관리감독자 역할도 충분히 할 수 있을 것으로 사료된다.

4.2 잠수 현장에서 요구되는 신설 필요성

지난 세월호 수색·구조 작업에서 선체 진입을 위해 수중 절단 작업을 시행하는 중 수중 폭발로 인해 인명사고가 발생하였는데, 이는 절단봉이 자체 소모되면서 발생하는 다량의 수소 기체가 배출될 수 있도록 배출구를 먼저 확보하지 않아 일어난 것이다[9]. 이 사고는 당시 투입된 잠수사들이 장비 점검 및 인증된 잠수 장비 사용의 필요성에 대한 문제 의식이 낮음을 보여주고 있다. 사고 발생 원인으로 현장에서 해상 장비를 숙련되게 다룰 수 있는 관리 책임자가 없었던 점, 그리고 장비 안전사고와 잠수 장비 운용 기술의 이해가 부족한 점 등이 거론되고 있다.

과거 우리나라의 산업 잠수사들이 잠수산업안전에 대한 인식과 생리학적인 지식이 부족하였기 때문에 이러한 안전 사고 외에도 종종 감압 증상과 색전증이 본인에게 발생되기도 하였다. 이런 문제들은 현장을 지휘·감독하는 잠수기능장이 있으면 저절로 해결될 수 있을 것이다. 실제로 외국의 경우 이런 문제들은 전부 Diving Supervisor가 책임지는

제도로 운영되고 있다. 따라서 현장에서 사업주와 현장 사이에 발생하는 총체적인 문제점들을 유기적인 역할을 해 줄 책임 관리 감독자가 필요하게 된다.

4.3 정부기관에서 제기한 신설 필요성

2014년 세월호 사고 이후 해양수산부에서는 산업 잠수의 관리체계 개선 방안으로 ‘심해잠수사’ 자격제도 신설을 추진하겠다고 보도하였다[10]. 그런데 세월호 사고에서 얻은 교훈이라면 필요한 자격은 단순히 깊은 수심에서 독자적으로 활동 가능한 ‘심해잠수사’가 아니라 사업주체와 잠수현장 사이의 유기적 역할을 수행할 수 있는 ‘잠수기능장’ 자격일 것이다. 당시 해경은 세월호 수색구조 작업에 참가한 민간잠수사 사망 사고에 대한 책임으로 민간회사의 잠수반장을 검찰에 고발하였지만 재판과정에서는 ‘피고인을 민간잠수사 감독관으로 임명한 근거 서류가 없고 다른 잠수사의 생명·신체의 위험을 방지할 법령상 의무가 별도로 부여됐다고 볼 수 없다’라고 판결하였다. 즉 하위 직급 잠수사들의 현장 안전관리를 책임지고 현장 업무 감독 및 지휘 임무를 수행하는 잠수기능장 제도가 부재함을 간접적으로 표현하고 있다고 할 수 있다.

5. 외국의 산업 잠수 자격 제도

외국의 산업 잠수 관련 자격증은 크게 영국의 HSE(Health & Safety Executives) 자격증과 같이 국가기관에서 인증 또는 발급하는 자격증과 IMCA(International Marine Contractors Association) 또는 ADCI(Association of Diving Contractors International)과 같은 국제적인 협회에서 인증 또는 발급하는 자격증으로 분류할 수 있다.

5.1 국가기관 인증

영국, 호주, 네덜란드, 프랑스, 캐나다, 브라질, 인도, 뉴질랜드, 노르웨이, 남아프리카 공화국, 스웨덴 등의 국가는 독자적인 잠수 자격제도를 운영하고 있고, 이들 국가에서 발급한 자격증은 등급에 따라 협회에서 인정을 해주고 있다.

예를 들어 영국은 HSE에서 모든 형태의 잠수와 관련된 법규를 관장하고 있고 오프쇼어 잠수사 자격은 Transitional Part I, HSE Part I, Transitional Part II, HSE Part II, HSE Closed Bell Diver의 5개로 세분하고 있다[11]. 한편 네덜란드는 Dutch Diving Legislation에서 수심과 장비에 따라 8개 카테고리로 구분하고 각 카테고리별로 Supervisor 인증을 하고 있다[12].

5.2 IMCA

IMCA에서는 해양 플랜트 및 수중공사 현장의 경우 잠수 인력, 잠수장비, 잠수 절차, 잠수 의학 분야 등에서 인증을 요구하고 있다. 최근 국내 건설회사들이 중동지역에서 대형 프로젝트 수주를 하고 있는데, 여기에도 수중 공사에서는 IMCA 인증 자격이 있는 잠수 인력을 투입하도록 요구할 것이다. 이 협회는 수중 공사의 잠수 분야에서 막대한 영향력을 행사하고 있다.

IMCA에서 인증하는 잠수자격은 공기를 사용한 표면공급식 잠수장비를 사용하여 50 m이내에서 잠수작업을 할 수 있는 표면공급식 잠수사(Surface Supplied Diver), 50 m 이상의 작업수심과 혼합가스를 사용하는 포화잠수사(Closed Bell Diver), 미국의 ACDE(Association of Commercial Diving Educators)에 속한 잠수학교에서 발급한 잠수자격의 3가지 범주로 구분할 수 있다. 일반적인 IMCA 인증 과정 순서는 Entry Level(입문 수준)->IMCA approved training course(IMCA 승인 훈련 과정)->Trainee Supervisor(견습 감독관)->Log experience as trainee/assistant level(견습자/보조로서의 경력 쌓기)->회사의 추천서 제출->IMCA Exam(필기시험)으로 진행된다[13].

IMCA의 감독관(Supervisor) 등급 인증은 IMCA Air Diving Supervisor와 IMCA Bell Diving Supervisor의 2가지가 있다. IMCA Supervisor가 되기 위해서는 IMCA에서 실시하는 시험과정을 거쳐야 하는데, 시험에 지원하기 위해서는 적합한 잠수사 자격 및 경험을 구비해야 하고, IMCA에서 인정하는 교육기관의 교육과정을 수료한 후 시험에 합격해야 하며, 현장에서 감독관의 직접 지도를 받으며 패널 운용 시간(panel hour)을 충족시킨 다음 오프쇼어 근무 보고서에 근거한 소속 회사의 추천서가 있어야 한다[14].

5.3 ADCI

ADCI는 미국 시장에서 활동하는 회사들 및 현지 잠수사를 위한 국제적인 협회인데 미국 및 멕시코 만 등 인근 석유 시장에서 큰 영향력을 끼치고 있다.

ADCI 교육체계에서 기초 과정 이후의 상위 자격 교육은 없으며 평가 및 실무 중심이다. ADCI는 상위 자격으로의 승급방법 등이 IMCA와 다르다고 할 수 있다. 실무에서 전통적으로 미국의 회사들은 일정 기간의 보조사 생활을 거쳐서 잠수사로 승격하는 형식을 취하고 있다.

ADCI의 상위 자격 취득 규정을 살펴보면, 잠수사가 교육기관에서 훈련을 받고 자격을 취득한 후 회사 실무에서 공기 잠수, 혼합기체 잠수 및 포화잠수 등을 실시한 경우 그 실무 경험 자체를 잠수일지(logbook) 및 회사 증명서로 인증하여 수준에 맞는 자격증을 신청하여 발급받을 수 있는 체계를 갖고 있다.

ADCI의 자격증 종류는 입문 수준 보조원/잠수사(Entry-level tender/diver), 공기 잠수사(Air diver), 혼합기체 잠수사(Mixed gas diver), 포화 잠수사(Saturation diver), 공기 잠수 감독관(Air-diving supervisor), 혼합기체 잠수 감독관(Mixed gas diving supervisor), 잠수중/포화 잠수 감독관(Bell/Saturation diving supervisor), 생명지원 기술자(Life-support technician), 포화 잠수 기술자(Saturation technician)의 9 종류가 있다. 잠수사 자격은 보조사->공기잠수사->혼합기체 잠수사->포화 잠수사로 이어지며, 감독관의 경우 공기 잠수 감독관->혼합기체 잠수 감독관->포화잠수 감독관으로 이어진다[15].

6. 잠수기능장 직무 분석

6.1 직무 정의 및 직무 범위

2015년 신설된 NCS 세분류는 ‘일반 잠수’와 ‘산업 잠수’의 2개 직무가 있는데, 그 중 잠수기능장과 관련되는 직무는 ‘산업 잠수’이다. 그러므로 잠수기능장의 직무는 기본적으로 이미 개발되어 있는 Table 4의 NCS 산업 잠수 10개 능력단위를 참조해야 할 것이다.

Table 4: NCS commercial diving competency module & level [16]

NO	Competency module(level)
1	Diving planning(8)
2	Diving team operation(8)
3	SSDS air diving(4)
4	SSDS mixed gas diving(7)
5	Chamber operation(3)
6	Underwater welding and cutting(5)
7	Underwater demolition(5)
8	Underwater construction(6)
9	Ship salvage(7)
10	Extreme environment diving(7)

NCS 능력단위 10개에서 6개는 6수준 이상의 기능장 수준으로 기능사 및 산업기사 자격 소지자들이 수행해야 할 업무의 범위가 아닌 고급기술을 가진 상위 자격 취득자들의 업무 수준이라고 할 수 있다. 이 업무들은 전문 기술인을 양성할 수 있는 잠수기능장 제도 신설로 숙련도가 강화되면서 해당 업무가 가능할 것으로 보인다.

한편 본 연구의 4절에서 제기한 신설 필요성에 기초하여 잠수기능장의 직무 내용을 포괄적으로 정의해보면 “산업 잠수에 관한 최상급 숙련 기능을 가지고 산업현장에서 공정관리, 소속 기능 인력의 지도 및 감독, 현장교육, 사업주와 기능 인력을 유기적으로 연계시켜주는 현장 관리자로서의 역할을 수행하는 직무”라고 할 수 있을 것이다. 이 직무 내용과 NCS 능력단위를 연결시켜 잠수기능장의 직무를 구성해보면 ‘잠수계획수립 및 잠수팀 운영’, ‘표면공급식 공기·혼합기체잠수’, ‘기압조절실 운용’, ‘수중토목’, ‘해난구조’ 등이 포함될 수 있을 것이다.

6.2 외국의 Diving Supervisor와의 직무 비교

우리나라의 잠수기능장 자격과 외국의 Diving Supervisor 자격을 비교해보면 직무 정의에 있어서는 별 차이가 없다. 그러나 Diving Supervisor의 자격 요건과 체계는 잠수기능장과 큰 차이점이 있는데, 우선 외국에서는 혼합기체를 사용하는 잠수중 운용과 기압조절실 운용에 대해 별도의 자격 체계로 관리한다는 점이다. 즉, 외국의 잠수 자격제도는 장비 및 최대 작업 수심에 따라 등급을 구분하거나 사용 기체(공기, 혼합기체/잠수중, 포화잠수)에 따라 구분하는데, 우리나라는 이에 대한 구분을 전혀 고려하고 있지 않다. 실

질적으로 현재 우리나라의 ‘잠수기능사’와 ‘잠수산업기사’ 자격에서 수심이나 장비에 대한 차이를 두고 있지 않다. 또한 가지는 기압조절실 운용과 관련된 사항이다. 외국에서는 대부분 기압조절실 운용을 위해 생명지원기술자(LST: Life Support Technician)라는 자격을 잠수사 자격과 별도로 운영하고 있고, 관리자 등급인 LST Supervisor 자격도 Diving Supervisor 자격과 별도로 운용되고 있다.

이러한 차이의 가장 근본적인 원인은 우리나라의 경우 산업 잠수 관련 자격이 국가에서 관리하는 자격제도인데 반하여, 외국의 경우는 민간 주도로 표준화 및 안전 관리에 대한 필요성에 따라 자생적으로 정착된 인증제도이기 때문 일 것이다. 인증제도는 종목 신설이나 규정 개정이 비교적 쉽고, 업계와 시장의 요구에 의해 시류에 맞춰 신속하게 다양한 종목을 개설할 수 있다. 본 논문에서는 자격(Qualification)과 인증(Certification)에 대한 용어를 구분하지 않고 사용하고 있는데, 엄밀히 말하자면 우리나라는 자격 제도이고 외국은 인증제도이다. 현재 우리나라의 산업 잠수 자격은 필기 및 실기 시험이 주요 평가 도구인 반면, 외국은 교육 이수, 업무 및 견습 경력, 로그북 및 근무 평가서 등을 제출받아 실무 위주로 평가가 진행된다.

7. 결 론

본 연구에서는 국내 산업 잠수 현황 및 산업 잠수 자격 체계를 분석하여, 그 결과를 바탕으로 다음과 같은 산업 잠수 분야 잠수기능장 자격제도 신설을 제안하였다.

산업 잠수 분야의 잠수기능장 자격은 해당 직무 종사자인 산업 잠수사들의 현장 감독자격으로 “산업 잠수에 관한 최상급 숙련 기능을 가지고 산업현장에서 공적관리, 소속 기능 인력의 지도 및 감독, 현장교육, 사업주와 기능 인력을 유기적으로 연계시켜주는 현장 관리자로서의 역할을 수행하는 직무”로 정의한다. 그리고 잠수기능장의 직무 내용은 ‘잠수계획수립 및 잠수팀 운영’, ‘표면공급식 공기-혼합기체잠수’, ‘기압조절실 운용’, ‘수중토목’, ‘해난구조’ 로 구성하도록 제안한다.

이 종목이 도입되면 관련 분야 종사자들의 경력 개발을 비롯하여 직급의 관리 감독, 노동계층의 유연화 등을 해소할 수 있을 것이며, 산업안전보건법령 중 ‘이상기업에 의한 건강장해 예방’에서 정하는 현장의 안전과 종사자들의 현장지도, 안전교육 등의 역할을 법적, 제도적 근거로 수행할 수 있게 될 것이다.

또한 잠수기능장은 기존의 국가기술자격 잠수기능사 및 잠수산업기사 직무와는 다르게 잠수 현장의 총체적 관리 체계라는 상위 직급의 전문성 영역으로 활용 가능하며, 국내의 산업잠수 현장의 체계적인 시스템 구축이 가능할 것으로 예상된다. 그리고 향후 기존 산업잠수 관련 기관의 전문화된 교육 프로그램과 연계 시스템을 구축하여 자격 종목으로서 전문성 확보를 고려해야 하며, 토목 및 해양 분야

와의 연계성을 정책적으로 마련해야 할 것이다.

References

- [1] Korea Offshore & Marine Construction Committee (KOMCC), KOMCC Member Company, [Online]. Available: <http://www.komcc.or.kr/>, 2016 (in Korean).
- [2] Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP), 2014 Status of Korea Industrial Technology Workforce Supply, KISTEP Statistics Brief, 2015 (in Korean).
- [3] Korea Specialty Contractors Association (KOSCA), KOSCA Statistical Yearbook, http://www.kosca.or.kr/infoplaza/infoplaza_statistics_view.asp?area=00&GBN=A, Accessed August 3, 2016.
- [4] Korea Specialty Contractors Association (KOSCA), Industry's Business Condition Average Rate Chart, http://www.kosca.or.kr/infoplaza/rate_view.asp?area=00, Accessed August 3, 2016.
- [5] Korea Price Information (KPI), KPI unit wages, http://www.kpi.or.kr/www/price/category.asp?CATE_CD=70, Accessed August 3, 2016.
- [6] S. Y. Kang and H. S. Kim, "A study on the Necessity of Introduction of Scientific Diver Certification System," Journal of the Korean Society of Marine Engineering, vol. 35, no. 1, pp. 118-125, 2011 (in Korean).
- [7] Korea Fisheries Resources Agency (FIRA), FIRA main business and management performance, http://www.fira.or.kr/fira/fira_020105_1.jsp, Accessed August 3, 2016.
- [8] Korea Testing Institute of Technical Qualification, Test statistics of qualification categories, <http://www.q-net.or.kr/crf012.do?id=crf01201&gSite=Q&gId=>, Accessed August 3, 2016.
- [9] Money Today, Diver Died During the Underwater Cutting Operations in Sewol-ho, Newspaper, <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2014060119474438188&outlink=1>, Accessed August 3, 2016.
- [10] Asia Economics, "Lesson from Sewol-ho", Newspaper, <http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idx-no=2014090109315216020>, Accessed August 3, 2016.
- [11] Health and Safety Executive (HSE), Diving at Work Regulations 1997 List of Approved Diving Qualifications, London: HSE, 2015.
- [12] Norwegian Krone (NOK), Dutch Legislation Sector Hyperbaric Labour, Version 3, Delft, 2014.
- [13] International Marine Contractors Association (IMCA), D 014 IMCA International code of practice for off-

shore diving, London: IMCA, 2014.

- [14] International Marine Contractors Association (IMCA), 05/15 Diver and Diving Supervisor Certification, London: IMCA, 2015.
- [15] Association of Diving Contractors International (ADCI), International Consensus Standards for Commercial Diving and Underwater Operations, 6.1 Edition, 2014.
- [16] Human Resources Development Service of Korea (HRD korea), National Competency Standards and Utilizing Package, Commercial Diving sector, https://www.ncs.go.kr/ncs/page.do?sk=P1A2_PG01_001, Accessed August 3, 2016.