

DP운항사 NCS개발 및 전문인력양성 활성화 방안에 관한 기초연구

김이완* · 이진우** · 이창희** · 예병덕***†

*, ** 한국해양수산연수원 해양플랜트교육팀, *** 한국해양대학교 해양플랜트운영학과

A Basic Study on NCS Development and Professional Training Activation for DP Operators

E-Wan Kim* · Jin-Woo Lee** · Chang-Hee Lee** · Byeong-Deok Yea***†

*, ** Offshore Training Team, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 48562, Korea

*** Department of Offshore Plant Management, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

요 약 : 최근 국내 일부 항해사들은 해운산업의 어려운 취업환경을 극복하고, 직업선택의 지변을 확대하기 위하여 승선경력을 기반으로 국내의 교육기관에서 DP운항사 교육을 이수하여 직종을 전환하고자 노력하고 있다. 그러나 아직까지 국내에서는 해양플랜트 서비스 산업이 활성화 되어있지 않기 때문에 동 분야로 진출하고자 하는 항해사들은 어렵게 자격취득을 위한 실습을 마치고 대부분 해외선사로 진출하고 있다. 그럼에도 불구하고 DP운항사로 취업을 희망하는 항해사들은 경력을 중시하는 해외 해양플랜트 기업의 보수적인 채용 절차, 비영어권 출신자의 언어사용의 한계, 다문화 승선생활의 어려움, 필수 직무요건에 대한 체계적인 정보 부족 등의 이유로 구직 단계에서부터 어려움을 겪고 있다. 따라서 이 연구는 DP운항사가 갖추어야 할 직무능력 및 자격 요건을 분석하여 국가에서 요구하는 최소한의 능력 수준을 제시하고 있는 NCS 표준 개발을 위한 기초자료를 제공하고, DP운항사 전문인력양성을 활성화하기 위한 방안을 제시하는 데 목적을 두고 있다. 본 연구의 결과로서, DP운항사의 직무 분류, 직무능력표준 및 경력개발경로를 제시하였고, DP운항사 양성 활성화 방안으로서 DP 실습선박의 공동 활용, DP 전문 교원 양성 및 정부주도 NCS 수출모델을 제안하였다.

핵심용어 : DP운항사, 해양플랜트 서비스 산업, DP운항사 직무능력, DP운항사 자격요건, 국가직무능력표준

Abstract : In response to difficult employment conditions in the maritime industry and a desire to expand their career options, domestic mates are pursuing DP operator training at institutions both domestically and abroad based on their shipboard experience. However, since the offshore plant service industry has not yet been established in Korea, those seeking to enter this field have difficulty acquiring qualifications and most seek work overseas for offshore shipping companies. Individuals wishing to work as DP operators are likely to face more conservative recruitment processes with overseas offshore shipping companies, focusing on career language restrictions as they will be non-native speakers relative to the foreign company, difficulty living in a multi-cultural environment, and lack of systematic information on essential job requirements. For these reasons, domestic mates have difficulty seeking jobs. Therefore, this study analyzes the capabilities and qualification required to be a DP operator to provide basic data for developing NCS standards representing a minimum level of competency. These standards can be applied by the government to develop plans for professional training for DP operators. In study, job classifications, competency standards and career development paths for DP operators have been proposed along with joint use of DP training vessels, to train specialized DP instructors. An NCS export model led by the government to activate professional training for DP operators is also presented.

Key Words : DP operator, Offshore plant service industry, DP operator competence, DP operator qualification requirements, NCS

* First Author : ewkim@seaman.or.kr, 051-620-5416

† Corresponding Author : byea@kmou.ac.kr, 051-410-4243

※ 이 논문은 “DP운항사 NCS개발을 위한 기초연구”란 제목으로 “2017년도 공동학술대회 해양환경안전학회 논문집(목포해양대학교, 2017.4.27-28, p.33)”에 발표되었음.

1. 서론

1.1 연구의 목적 및 필요성

국제유가는 2000년대 초반까지만 하더라도 30달러대를 유지하였으나, 2008년 금융위기에도 불구하고 최대 150달러까지 치솟는 고유가의 시대를 맞이하였다. 따라서 국내 조선소는 해양플랜트 건조 분야의 우수한 경쟁력을 기반으로 세계적으로 발주되는 대부분의 이동식 시추선, 부유식생산저장하역설비, 반잠수식 시추선 등과 같은 다양한 종류의 해양플랜트를 수주하여 성공적으로 발주자에게 인도하였다. 그러나 최근 셰일가스의 개발 등으로 인한 공급과잉으로 유가가 40달러 수준까지 하락하여 해양플랜트 산업이 침체를 맞고 있으며, 이에 따라 석유회사들은 유전개발 프로젝트에 대한 투자를 중단하거나 축소하였다. 2016년 한국기업평가 3월 시장분석보고서(Market trend)에 따르면 국내 조선소들은 혼합공정 및 대형 프로젝트관리 미숙, 원천기술부족 등의 이유로 중도 해지되는 프로젝트가 증가하여 2016년 1분기 평가기준으로 2년 미만의 수주잔고(현대중공업 25조원, 삼성중공업 20조원, 대우조선해양 29조원)를 기록하였다. 최근 국내 조선소들은 해양플랜트와 관련된 막대한 손실을 축소하기 위하여 자산매각, 인력축소 등의 구조조정과 더불어 안정적인 부가가치를 창출하기 위하여 해양플랜트 서비스 분야로 진출을 시도하고 있다. 예컨대, 2017년 1월에 설립된 MOST(Management Oil & Gas Service Total)는 제조와 서비스를 통합하는 융·복합 신사업에 진출하고자 노력하고 있다 (Lee and Jin, 2017).

대외적인 환경변화에 따라 국내 해양계 교육기관을 졸업한 해기사들은 높은 보수, 짧은 승선기간, 신규 시장으로의 진출 의지 등의 이유로 DP운항사, HSE 관리자, 고전압기사 등과 같은 직종으로 직업을 전환하기 위하여 해외 교육기관에서 자비로 교육을 받고, 다양한 인적 네트워크, 관련회사의 홈페이지 상를 통한 온라인 또는 전화 면접을 통해서 소수이지만 해외로 취업하고 있는 실정이다(Lee and Lee, 2016). 따라서 한국해양대학교 및 한국해양수산연수원은 국내 항해사들의 해외취업을 지원하고, 국내 해양플랜트 서비스 산업에 필요한 인력 양성을 위하여 2015년에 영국항해협회(The Nautical Institute : NI)로부터 DP운항사 교육을 제공할 수 있는 국제인증 취득하였다. 그럼에도 불구하고 최근의 해양플랜트 산업의 침체, 로컬컨텐츠(Local contents) 강화 등으로 국내의 인력이 해외로 진출하기에는 많은 어려움이 있으며(KMI, 2016), 여전히 DP운항사 직무에 대한 직무능력 요건 및 경력개발 경로의 분석이 제대로 이뤄지지 않아 기존 항해사들이 DP운항사로 직업을 전환하는 데 필요한 정보가 부족한 실정이다.

따라서 이 연구는 기존의 항해사들이 DP운항사로 직업을 전환하는 데 필요한 자격 및 직무능력 요건을 분석 및 수용하여 국가직무능력표준(National Competency Standards : NCS)을 개발하기 위한 기초자료를 제공하고, DP운항사 전문인력양성을 활성화하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

1.2 선행연구 검토

현재까지 이루어진 DP운항사의 직무요건 및 양성과 관련된 연구 중, Lee et al.(2014)는 DP운항사를 포함한 해양플랜트 운영 인력들이 이수해야 하는 교육과정과 기본적으로 갖춰야하는 능력요건을 개발하였으며, 동 분야의 전문 인력양성을 위한 실무적인 방안을 제안하였다. Lee and Lee(2016)는 국내 해기사들의 해양플랜트 해상(Marine) 분야로의 직업전환을 위한 직무능력향상 매트릭스를 개발하였으며, 우리나라 해양플랜트 분야 경쟁력 향상을 위하여 국내 교육기관들이 협력하여 표준화된 교육을 제공하고, 실습과 취업을 연계할 수 있는 선순환 구조 형성의 필요성을 제시하였다. 그러나 전문화된 선행연구들은 해양플랜트 운영 분야의 한 직업으로 DP운항사를 소개하였으며, 필요한 자격요건만을 제시하고 있음에 따라 DP운항사 양성을 위한 교육 커리큘럼 중심의 연구가 필요한 상황이다.

2. 국내 DP선박의 현황 및 DP운항사 해외취업 경로

2.1 국내 DP선박의 현황

2017년을 기준으로 국내에서 운영 중인 해양플랜트는 한국석유공사가 운영하고 있는 동해 제1가스전과 두성호가 있고, 아래의 Table 1과 같이 개별 해운회사들이 운영하고 있는 38척의 해양지원선박이 있다. 특히 동해 제1가스전에 인력과 화물 등을 포함하는 통합서비스를 제공하는 케이오엘(Korea Offshore Logistics : KOL)은 DP시스템이 설치되어 있지 않는 'KOROL 1호, 2호'를 이용하여 2003년부터 인력, 시추장비, 기자재, 식음료 등을 포함하는 제반 지원업무를 수행하고 있다(Lee et al., 2014).

반면에 포스코 대우인터네셔널의 경우 미얀마 서부해상 A-1광구에서 고정식 해양플랜트의 일종인 셰(Shew)가스전을 운영하고 있고, 현대중공업은 비록 선령이 20년 이상 되었지만 과거 현대건설의 해외공사에 사용되었던 다양한 형태의 파이프설치부선, 진수부선 등 11척의 각종 해양지원선박을 운영하고 있다. 추가적으로 건조 예정인 DP선박으로는 지질자원연구소의 연구선박인 '탐해3호'가 DP 시스템을 설치할 예정으로 건조타당성 조사를 받고 있으며, 한국해양대학교 및 목포해양대학교의 실습선에 DP 시스템이 설치되어 2018년 12월 인도 예정이다.

Table 1. OSV vessels status in Korea

Vessel Type	Vessel Name	Owner	DP Class
Cable Layer	Segero	KT Submarine	Class 1
	Miraero		Class 2
	Responder		Class 2
	CS Creator	Ocean T&I	Class 2
Research/ Training	Araon	KIOST	Class 2
	Isabu		Class 2
	Na Ra	Pukyong Univ	Class 1
Heavy Lift Carrier	Sun Shine	Panocean	None DP
	Sun Rise	Panocean	Class 1
	Mega Series(5)	TPI Megaline	None DP
	Hanjin Pioneer	Hanjin	None DP
	Giant Series(5)	Dongbang	None DP
	Korex SPB Series(2)	CJ Logistics	None DP
	CY Interoccean I	Chungyang Shipping	None DP
Offshore Service	Jaewon Series(2)	S&P Shipping	None DP
	HD Series(11)	HHI	None DP
	Korol Series(2)	KOL	None DP

Source : Each company's public information reference, 2016

2.2 DP운항사 해외취업 경로 및 문제점

1) 해외취업 경로

국내 항해사들은 취업할 수 있는 경로는 크게 국내 해운 회사와 해외 해양플랜트 운영관리회사(Offshore Operation & Maintenance Company : O&M) 또는 선박관리회사(Ship Management Company)로 구분된다(Lee and Jin, 2017). 통상적으로 알려진 국내 취업을 제외한 해외취업을 기준으로 국내 항해사들이 숙지해야 할 취업절차는 다음과 같다.

첫째, 항해사 자격을 갖춘 구직자는 DP운항사를 구인하는 회사의 홈페이지에서 온라인 또는 오프라인 방식으로 이력서를 제출해야 한다. 통상적으로 구직자는 Rigzone, Indeed 등과 같은 전문채용정보 사이트 또는 해당 선박관리회사 홈페이지를 통하여 온라인으로 지원하는 것이 일반적이다. 그러나 2015년부터 시작된 해양플랜트 경기악화로 인하여 최근 국내 구직자들은 싱가포르에 소재하고 있는 많은 해양플랜트 운영관리회사의 인사 담당자와의 전화로 면담을 신청하여 대면하거나 관련 인맥을 통하여 이력서를 직접 제출하는 방식을 주로 사용하고 있다.

둘째, 이력서가 정상적으로 접수되면 각 회사의 인사담당자는 구직자가 DP 운항사의 자격 및 회사의 직무자격이수매트릭스(Job Competence Matrix : JCM)의 기준 부합 여부를 엄격한 내부 채용 기준에 따라 확인한다(IADC, 2009).

셋째, 서류심사를 통과한 구직자는 인사담당자 또는 해당 기업의 임원들과의 화상면접 또는 초청면접을 통하여 임금, 복지, 휴가 등을 포함하는 각종 근무조건에 대하여 협상을 실시한 후 채용이 결정된다. 해외 취업에 성공한 국내 DP운항사들과의 인터뷰를 통해서 확인한 결과, 아래의 Table 2와 같이 인사담당자는 DP시스템의 운용에 대한 실무 능력 및 지식 위주의 질문을 하였으며, 임원 면접 시에는 타국적 선원과의 관계, 승선 계획, 회사 담당자 및 고객에 대한 태도 등 지원자의 인성을 주로 확인하였다.

Table 2. Interview query items for applicator

Item	Level	Detail description
1	HRD*	Operational experiences using DP system.
2		Procedures for the entry of 500m zone.
3		Actions for specific failures in DP system.
4	Manager	Definitions in relation to DP operations such as DP capability plot, DP Footprint, FMEA, DP alert system.
	5	Cultural conflict resolution with multinational crew.
6	HRD*	Plan for boarding and career path.
7	Director	Attitude of mind toward company representatives and client, etc.

*HRD : Human Resource Department

2) 문제점

석유 및 가스로 대표되는 에너지시장은 인력을 채용할 때 안전, 경험, 기술, 평판 등을 통합적으로 관리하는 매우 보수적인 특성을 갖고 있다.

따라서 DP시스템이 탑재된 선박 또는 해양플랜트의 승선 경력이 없는 국내 항해사가 해외 해양플랜트 운영관리회사 또는 선박관리회사를 통하여 DP운항사로 취업하는 것은 매우 힘들다. DP운항사로 취업하는 데 따르는 현실적인 어려움은 아래와 같이 정리할 수 있다.

첫째, 해양플랜트 운영관리회사 또는 선박관리회사는 높은 수준의 안전기준과 경력을 요구하고 있으며, 따라서 DP시스템을 운영해 본 경험이 없는 항해사를 쉽게 채용하지 않으려고 한다. 둘째, 해양플랜트 운영관리회사 또는 선박관리회사는 다국적 선원 및 각종 인력들과 지속적인 의사소통이 요구되는 DP운항사에 대하여 높은 수준의 영어 의사소통 능력과 다문화 적응 능력을 요구하고 있다. 셋째, 해양플랜트 운영관리회사 또는 선박관리회사는 DP운항사의 채용과 관련하여 국제석유산업훈련기구(Offshore Petroleum Industry Training Organization : OPITO), 국제시추협회(International Association of

DP운항사 NCS개발 및 전문인력양성 활성화 방안에 관한 기초연구

Drilling Contractors : IADC) 등에서 제정한 까다로운 자격기준을 요구하고 있으며, 이에 따라 우리나라 해기사들이 원천적으로 접근하기 어려운 것이 현재의 실정이다. 대표적으로 구인회사들은 구직자들에게 국내에서 받기 어렵고, 고가이면서 장기간 교육기간이 소요되는 BOSIET(Basic offshore Safety Induction and Emergency Training), OERTM(Offshore Emergency Response Team Member), DP Induction/Simulator 등과 같은 비법정 교육과정을 이수하도록 요구하고 있다(Woo and Lee, 2015).

3. DP운항사 직무능력 및 자격요건에 대한 분석

3.1 DP운항사 직무능력 요건

대부분의 국내 항해사는 수해양계 고등학교 10개교, 대학 및 전문대학 7개교, 한국해양수산연수원에서 STCW협약 요건에 따라 안전 및 직무 교육을 이수하고 매년 약 1,200명 정도가 배출되어 선박에서 승선근무를 하고 있다(MOF, 2016). 즉 우리나라 지정교육기관에서 배출되는 항해사들은 기본적으로 해양플랜트 운영관리회사 또는 선박관리회사에서 요구하는 DP운항사의 자격요건 중 STCW협약에 따른 항

해사가 갖추어야 하는 능력기준을 대부분 충족시키고 있다. 따라서 다문화 외국인들과의 영어의사소통, 석유 및 가스에 대한 배경지식, DP선박에 특성화된 자격 및 직무능력 요건을 추가로 갖춘다면 DP운항사로써 필요한 제반 요건을 충족할 수 있을 것으로 판단된다.

DP운항사는 항해사로서 갖추어야 할 기본적인 해기능력을 갖추고 DP시스템을 제어하여 해양지원선박을 운용하는 역할을 담당한다. 현재 DP운항사의 자격요건이 STCW협약에 의하여 명시적으로 강제화 되어 있지 않지만, 해외 해양플랜트 시장에서 DP운항사로 근무하기 위해서는 NI에서 인 증받은 교육기관에서 DP Induction/Simulator 교육을 이수해야 한다. 교육을 이수한 DP운항사는 DP시스템이 설치된 선박 또는 해양플랜트에서 일정 기간 동안 승선 실습 요건을 충족한 이후 DP운항사 자격증을 취득하게 된다. 국제해양계약 자협회(International Marine Contractors Association : IMCA)는 DP운항사의 직무능력에 대하여 DP시스템의 운용과 관련된 요건 뿐만 아니라 안전, 항해당직, 비상대응, 의사소통 능력의 총 5가지 항목으로 구분하여 DP운항사의 직무 전반에 대한 필요 지식 및 능력의 지침(Guideline)을 아래의 Table 3과 같이 제시하고 있다.

Table 3. Competence of DP operator

Competence	Knowledge	Ability
Safety	<ul style="list-style-type: none"> - Safe working practices and personal shipboard safety procedures - Personal responsibilities for maintaining safety and security 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitor compliance with legislative requirements in accordance with role - Maintain safety and security on the vessel - Adhere to safe working practices
DP Operations	<ul style="list-style-type: none"> - Detailed understanding of the DP computer/control systems - Thruster units and associated systems, power supplies - Comprehensive knowledge of system functional specifications, one-line diagrams, equipment operator manuals and the vessel's operations manuals - Emergency procedures and actions in failures - Vessel's FMEA and an understanding of the implications of all identified failure modes 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlling the vessel in manual and joystick modes - Changing each DP operational modes - Principles and planning of DP operations in depth - DP information input systems - Equipment redundancy - Operational capabilities and footprint - Vessel's communication systems
Navigational watch	<ul style="list-style-type: none"> - Principles to be observed in keeping a safe navigational watch 	<ul style="list-style-type: none"> - Take charge and maintain a safe navigational watch
Emergency Response	<ul style="list-style-type: none"> - Emergency procedures appropriate to role - Methods of assessment and control in emergency situations 	<ul style="list-style-type: none"> - Respond in an emergency and control situation appropriate to role
Communication and Personal Skills	<ul style="list-style-type: none"> - Communication skills and interpretation of instructions 	<ul style="list-style-type: none"> - Communicate effectively with personnel specifically involved in the operations - Transmit and receive relevant information to and from attendant vessels and platforms

Source : IMCA M117, IMCA C002

그리고 STCW협약 2010년 마닐라 개정규정의 Code B-V/f에 따르면, DP시스템의 운전과 관련된 종사자는 Table 4와 같이 DP제어실, 동력관리 시스템, 추진기, 위치참조 시스템, 외력에 대한 각종 센서 등 DP시스템의 필수 구성 요소에 대한 교육을 이수하고 실무 경험을 갖추도록 권고하고 있다. 특히, DP운항사 및 선장은 추가로 DP시스템 운용 매뉴얼, 고장형태 및 영향분석(Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) 문서, DP성능플롯(Capability Plots) 등 DP시스템의 운용과 관련된 적절한 교육의 이수과 실무경험이 필요하다. 그러나 STCW협약은 DP운항사의 자격요건을 강제사항(Code A)이 아닌 권고사항(Code B)으로만 제시하고 있으며, 자격요건의 범위도 DP시스템과 직접 관련된 부분으로만 한정하고 있다.

전술한 IMCA규정과 STCW협약상의 규정을 비교해 보면, 직접적인 이해당사자인 선박소유자들의 모임인 IMCA의 경우 고가의 DP선박 및 해양플랜트의 안전운항을 위하여 DP운항사의 기준을 보다 엄격하고 광범위하게 규정하여 실무 표준규범으로써 지식과 능력에 대하여 구체적인 항목을 열거하여 DP운항사들이 이를 준수하도록 규정하고 있음을 알 수 있다.

Table 4. STCW guidance for operating DP system

Relevant Personnel	Training and Experience
DP Operator DP Master Electrician Engineer Officer	- DP control station - Power management system - Propulsion unit - Position/heading reference system - External environmental sensor including external force reference system
DP Operator DP Master	- DP operation manual - FMEA document - Capability plots

Source : STCW Code B-V/f

3.2 DP운항사 자격증 취득절차

1) DP운항사 자격 요건

STCW협약은 선박에 승선하는 DP운항사가 적절한 자격증을 취득할 것을 권고하고 있으나 이를 강행규정으로서는 정하지 않고 있다. 그러나 국제정유사포럼(Oil Companies International Marine Forum : OCIMF)에서는 석유 및 가스와 관련된 탐사, 시추, 생산, 이송 등에 종사하는 다양한 형태의 DP시스템이 설치된 해양지원선박을 용선하는 경우, 반드시 자격있는 DP운항사를 승선시킬 것을 요구하고 있다. OCIMF는 Table 5와 같

이 해양플랜트선박검사데이터베이스(Offshore Vessel Inspection Database : OVID)의 요건 항목에 DP시스템을 운영하는 선원은 NI, 노르웨이-독일선급(DNV-GL)과 같은 공신력 있는 기관에서 발급받은 DP운항사 자격증을 보유하도록 명시하고 있다. 따라서 국제석유회사 또는 국영석유회사들은 DP시스템이 설치된 해양플랜트 또는 해양지원선박을 용선함에 있어서 OVID검사를 통하여 용선 선박의 감항성, 즉 안전성과 효율성을 객관적으로 담보하기 위하여 자격있는 DP운항사를 승선하도록 요구하고 있는 실정이다(OCIMF, 2016).

Table 5. OVID requirements for DP operator

Req. No	Requirements	Inspector's Verification
15.1.8	- Does the vessel have a system/process, for insuring that DP personnel read and understand the DP documentation?	- Confirm that the DPO's have signed an acknowledge form.
15.2.8	- Have all personnel involved in DP operations read the manual?	- Verify acknowledgement sheet has been signed by DPO
15.4.1	- Are the vessel's crew qualified for DP operations?	- Confirm DP certification been issued by a recognised body, such as NI or Norwegian Petroleum Directorate
15.4.2	- Do all key personnel on board comply with the IMCA minimum requirements for experience and trainings?	- IMCA M117 Rev 1 – The training and experience of key DP personnel

Source : OCIMF report template OVIQ2

2) DP운항사 자격증 발급기관

2017년 기준 DP운항사 자격증을 발급하는 기관은 NI, DNV-GL, 동적위치제어 해양지원선박단체(Offshore Service Vessel Dynamic Positioning Authority : OSVDPA)를 포함하는 3개 기관이 있다. 그러나 OSVDPA가 발급한 DP운항사 자격증은 국제적으로 인정되지 않고, 미국 영해에서 작업하는 소형 DP선박에만 통용되고 있다. 국제적으로 통용되고 있는 NI 및 DNV-GL에서 발행하는 DP운항사 자격증의 주요 특징을 비교분석하면 Table 6과 같다.

DP운항사 NCS개발 및 전문인력양성 활성화 방안에 관한 기초연구

Table 6. Comparison of DP operator certification in NI and DNV-GL

Item	NI	DNV-GL
Number of Training Centers	- 92 training centers	- 1 training center in Norway
Mandatory Training	- DP induction - DP simulator	- DPO foundation - DPO advanced
Seatime Requirements	- 120 Days	- 270 Hours
Certification	- Unlimited DPO certificate - Limited DPO certificate Depending on the type of DP units on which the watchkeeping period was conducted.	- Certificate issued in relation to the course chosen (specialization)
Conversion	- No conversion	- DPO candidate can change at any time and stage of NI scheme to DNVGL scheme on certain conditions

Source : www.nialexisplatform.org, www.smsc.no

NI에서 인증된 교육기관은 2017년 3월말 기준으로 세계적으로 총 92개가 있으며, DP운항사 자격증은 약 30,000장이 발급되었다(RTP Asia, 2017). 반면에 DNV-GL은 1개의 교육기관을 운영하고 있으며 약 200장의 자격증이 발급된 것으로 확인된다. 이처럼 NI에서 발급된 DP운항사의 자격증이 더 많이 발급되고 있으며, 시장상황, 인증기관의 자격심사 기준 및 절차의 엄격성을 유추해보면 해양플랜트 소유자 및 선박 소유자 그리고 용선자들은 NI에서 발급된 자격증을 다른 어떠한 기관에서 발급되는 자격증보다 공인하고 있음을 확인할 수 있다.

3) DP운항사 자격증 발급절차(NI)

2017년 NI 표준인증 및 발급절차(Accreditation and Certificate Scheme Standard)에 따르면 DP운항사 자격증은 Fig. 1과 같은 절차에 따라 발급이 진행된다. 첫째, NI에서 인증된 교육기관에서 5일 동안 DP시스템의 개요, 구성요소, 운용절차 및 기본적인 시뮬레이션 등이 포함된 DP Induction 교육과정을 이수하고 소정의 시험을 통과해야 한다. 둘째, DP선박에서 60일 이상의 실습경력이 필요하며, 이때 실습경력은 매일 최소 2시간 이상의 DP시스템 작동 또는 훈련이 포함되어야 하고 자격있는 DP운항사(Qualified DPO)에 의해서 이를 검증받아야 한다. 셋째, 5일 동안 DP Simulator 교육과정을 이수하고 소정의 시험을 통과해야 한다. 동 교육과정에는 시뮬레

이션 장비를 활용한 물품 보급, 수리를 위한 잠수지원 작업 등의 다양한 시나리오가 포함되어야 한다. 넷째, 추가적인 60일 이상의 DP선박 실습경력이 필요하며, DP Sea-time Reduction 교육과정을 이수하게 되면 추가 실습기간을 60일에서 30일로 단축할 수 있다.

총 120일의 실습기간 중 DP Class 2 이상 선박에서 60일 이상의 실습이 포함되며, 최종 30일의 실습선박이 DP Class 2 이상인 경우에는 DP운항사 자격증(Unlimited Certificate)을 신청할 수 있다. 그렇지 아니한 경우에는 DP운항사 한정자격증(Limited Certificate)을 신청할 수 있다.

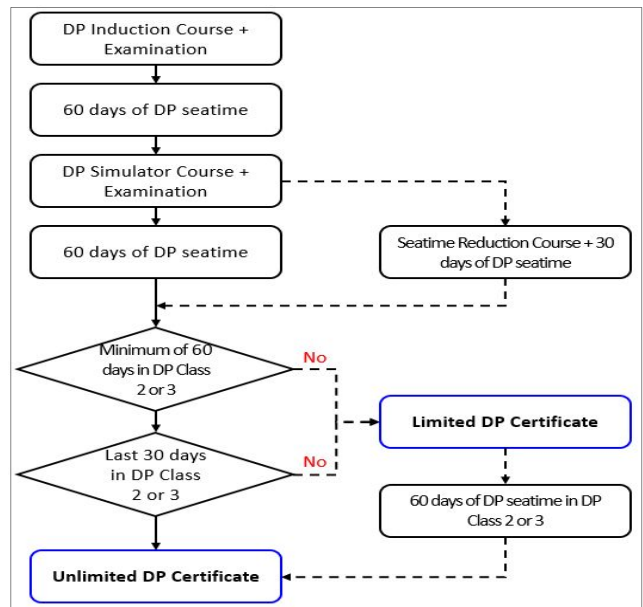


Fig. 1. DPO certificate issuing flowchart.

Table 7. Foreign company's qualification requirements for DP operator

Competence	Requirements
Academic Background	- High school diploma or equivalent
Safety & Emergency Response	- BOSIET issued by OPITO - Valid STCW certificate - Specific Safety Training by operation
DP Operations	- Unlimited DP Operator's Certificate issued by NI
Navigational watch	- STCW 95 COC (More than II/3 Deck) - GMDSS Certificate
Communication and Personal Skills	- Strong English skills to perform jobs

Source : www.rigzone.com

3.3 해외 취업을 위한 DP운항사 자격요건

국내 항해사가 해외로 취업하기 위해서는 그들이 요구하는 자격요건을 충족시키는 것이 필요하며, 앞서 분석한 DP운항사의 직무능력 요건을 토대로 해외선사에서 DP운항사 채용 시 일반적으로 요구하는 자격요건을 Table 7과 같이 정리하였다. STCW 협약에 따른 3급 항해사 자격에 필요한 제반 증서 이외에도 BOSIET 이수증, NI에서 발행한 DP운항사 자격증과 선박의 작업 특성에 따른 특정 안전교육을 요구하였으며, 영어 및 의사소통 능력은 면접을 통하여 검증하였다.

4. DP운항사 NCS 개발을 위한 연구결과 및 제언

4.1 연구의 배경

1) NCS 개요

국가직무능력표준(National Competency Standards : NCS)은 산업현장에서 직무를 수행하기 위하여 필요한 능력을 국가적 차원에서 표준화하기 위하여 업무범위(Category) 및 수준(Level)별로 구분하여 체계화한 것이다. NCS의 특징은 첫째, 해당 직무를 수행하기 위한 모든 종류의 수행능력을 포괄적으로 제시함으로써 한 사람의 근로자가 직업 내에서 소관 업무를 성공적으로 수행하기 위하여 필요한 실질적인 수행능력을 의미한다. 둘째, 일정한 직군 내에서 근로자가 수행하는 개별 업무 수행 역할인 직무능력을 다양한 능력단위의 집합으로 구성되어 있다. 셋째, 해당분야의 산업별 인적자원개발 위원회 및 협의체, 관련 단체 및 산업현장의 근로자 또는 전문가가 주도적으로 참여하여 개발하였으며, 산업계의 요구사항이 반영되어 있다(HRD, 2016).

NCS는 포털(Portal)개념의 업무·교육 및 훈련·자격을 연결하는 인적자원개발의 핵심 인프라로서 역할을 수행하고 있으며, 다양한 교육서비스를 제공하는 교육훈련기관(Training provider)에서 교육훈련과정(Curriculum), 훈련기준(Standard) 및 교재(Booklet)를 개발하는데 지침서(Guideline)로 활용되며, 기업체의 인력 채용 및 인사관리, 근로자의 경력개발 등에 활용되고 있다(HRD, 2016).

2) NCS 개발의 배경

전술한 바와 같이 DP운항사의 직무능력 및 자격요건은 산업계 지침 등에 의하여 이미 개발되었으며, 필수적인 교육은 NI, OPITO 등 인증기관의 기준에 따라 국내·외 교육기관에서 시행하고 있다. 그럼에도 불구하고 DP운항사 양성을 위한 NCS 과정을 개발하고자 하는 목적은 다음과 같다. 첫째, 국내 항해사가 DP운항사로 직업 전환하고자 하는 경우 현재까지는 DP운항사 직무능력 및 자격 요건과 관련된 외국

의 산업계 지침을 개인이 직접 습득하였으며, 필요한 교육을 개별로 이수하였고 일부 교육은 국내에서 제공하지 않았다. 따라서 NCS 개발을 통하여 각 직무능력별 필요한 교육 과정에 대한 지침을 제공하고, 필요한 교육을 국내 교육기관에서 제공하고자 한다. 둘째, 필수 교육과정에 추가하여 해양플랜트 경험이 없는 국내 항해사들의 직무능력 향상에 필요한 다양한 맞춤형 교육을 개발하여 제공하고자 한다. 셋째, DP운항사 업무수행에 필요한 직무능력을 NCS를 통하여 표준화하여 체계적으로 제공하고, 다양한 경력개발경로를 제시하고자 한다.

4.2 연구 방법

DP운항사 직무능력표준을 개발하기 위하여 첫째, 전술한 바와 같이 IMCA, OCIMF 등 산업계의 각종 지침안 및 STCW Code B-V/f, 해외선사의 채용 요건을 분석하여 DP운항사의 직무능력 및 자격요건을 정리하였으며 둘째, DP운항사 직무와 관련된 분야에 종사하는 국내외 현업전문가를 구성하였다. 전문가는 해외 교육기관인 C-MAR에서 DP전문강사로 근무하고 있는 외국인 2명, 국내 전·현직 DP운항사 5명으로 선정하였다. 셋째, DP운항사의 직무능력 및 자격요건을 토대로 현업전문가와 자문 및 회의를 통하여 DP운항사 직무에 대한 6가지의 능력단위 및 능력단위요소를 식별하여 직무능력표준을 개발하였고, DP운항사 경력을 기반으로 진출 가능한 경력개발경로를 제시하였다. 직무분석 방법으로는 DACUM(Developing A CurricuM) 기법을 적용하여 DP운항사의 책무(Duty)와 각각의 책무에 대한 작업(Task)을 도출하였으며, 작업 수행에 필요한 지식, 기술, 태도 등을 도출하여 이를 토대로 직무능력표준을 작성하였다.

4.3 연구 결과

1) DP운항사 직무 분류

NCS는 직무, 능력단위, 능력단위요소, 수행준거 등으로 구성된다. 직무는 NCS 분류체계상 세분류에 포함되어 세분류 단위에서 NCS 표준이 개발되며, 능력단위는 NCS 분류체계의 하위요소이다(Kang and Park, 2016). 고용노동부 고시 2016-67호에 따르면, NCS는 한국고용직업분류(Korean Employment Classification of Occupations)의 기준에 따라 총 24개의 직종으로 분류되어 2016년 12월 기준으로 총 847개의 NCS 교육과정이 개발되었다. 그러나 DP운항사의 직무는 현재까지 개발된 NCS 분류체계에 명확하게 분류되어 있지 않아, 다음과 같이 분류하였다. 첫째, DP운항사와 직능유형이 유사한 ‘운전·운송’분야를 대분류로 분류하였고, 둘째, 대분류 내에서 직능유형이 유사한 ‘선박운전·운송’분야를 중분류로 분류하였으며, 셋째, 중분류 내에서 직능유형이 유사한 ‘선박운항’

DP운항사 NCS개발 및 전문인력양성 활성화 방안에 관한 기초연구

분야를 소분류로 분류하였다. 마지막으로 소분류 내에서 DP 운항사의 직무를 신설하여 ‘DP시스템 운용’을 세분류 항목으로 추가하였다.

2) DP운항사 직무능력표준

DP운항사 직무를 수행하기 위해서는 기본적으로 STCW 협약에 따른 3급 항해사 자격을 갖추는 것이 필요하며, DP 운항사 직무에 필수적인 능력단위 중 항해사 직무능력에 관련된 항목은 제외하였다(NI, 2017). 3급 항해사를 양성하기 위한 NCS 과정은 이미 개발되어 지정교육기관에서 활용되고 있으며, 만약 3급 항해사 자격요건을 갖추지 못한 자가 DP운항사가 되고자 하는 경우에는 한국해양수산연수원의 ‘외항상선3급 해기사 양성과정(항해)’을 이수하여 3급 항해사 자격요건을 취득한 후 DP운항사 NCS 과정을 이수하면 될 것으로 판단된다.

DP운항사의 직무능력표준은 Table 8과 같이 작성하였으며, 상세사항은 다음과 같다.

첫째, 석유 및 가스의 생산과정에 대한 이해와 IMCA, NI 등 해양플랜트와 관련된 협회에서 제공하는 각종 지침안에 대한 숙지 등 해양플랜트 산업에 대한 전반적인 친숙화가 필요하다. 둘째, DP시스템을 이용하여 선박을 안전하고 효율적으로 운용할 수 있는 항해계획 수립, DP시스템 및 쓰러스터(Thruster)의 수동조작을 통한 동적위치제어 능력, 운용

중 발생하는 알람에 대한 대응능력, 위치참조시스템(Position Reference System)의 활용 및 위치상실에 따른 대응능력, DP 운용과 관련된 각종 점검표 및 문서 작성 능력이 필요하다. 셋째, DP시스템과 관련된 담당기기에 대한 주기적인 점검 및 정비능력, FMEA, 연차검사 등 DP시스템에 대한 각종 시운전 및 검사에 대응하기 위한 운용능력이 필요하다. 넷째, 해양플랜트의 안전관리체계에 대한 이해를 바탕으로 당직 중 발생하는 각종 작업에 대한 위험식별 및 위험성평가 능력, 비상상황 발생 시 맡은 역할에 대한 수행능력이 필요하다. 다섯째, 검정된 기관에서 발행한 영어능력 수준 또는 의사소통능력을 기준으로 당직 중 발생하는 모든 작업에 대한 효율적인 의사소통 및 회사/해양플랜트/작업자 간의 연락담당자로서 역할을 수행할 수 있는 능력이 있어야 한다. 여섯째, 선박간 작업(Ship to Ship operation), 인원/장비 이송작업(Personnel/Equipment Transfer Operation), 헬리콥터 작업, 크레인 작업 등 해양플랜트 고유의 위험작업에 대한 이해 및 감독 능력을 갖추어야 한다.

3) DP운항사 경력개발경로

DP운항사의 승진에 필요한 승선경력에 대한 요건은 선박 회사의 승진기준 및 선종에 따라 상이하며, 보급 및 지원업무를 수행하는 해양지원선박에 승선하는 DP운항사의 일반적인 승진기준은 다음과 같다. 첫째, DP운항사 자격증을 취

Table 8. DP operator’s competency standards

Job	Competency Unit	Competency Unit Element	Relevant Requirements
Operation of Dynamic Positioning System	Familiarization of Offshore Industry	- Oil&Gas Production Process - Guidelines and Regulations in Offshore Industry	- NI Standard - IMCA Guidelines
	Operation of DP System	- DP Operational Planning & Setting up - Position Control by DP System - Position Control by Thruster Manual Handling - DP Operational Status Alarm and Responses - Operation of Position Reference System - Recording DP Checklist&Logbook	- NI Standard - IMCA M117 Ch. 6 - STCW Code B-V/f
	Maintenance of DP System	- Performing Planned Maintenance - Performing Tests, Trials and Checks	- NI Standard Ch. 2 - IMCA M117 Ch. 6 - STCW Code B-V/f
	Offshore Safety Management System	- Looking for Hazards relation to DP Operation - Evaluating Risks arising from the Hazards - Role of Emergency Response	- IMCA C002 Ch. 6 - OPITO Standard
	Communication	- Effective Communication in General - Good Liaison with Client, Platform and Operating Parts	- IMCA C002 Ch. 6
	Offshore Specific Operation	- Ship to Ship Operation - Personnel/Equipment Transfer - Helicopter Operation - Crane Lifting	- OPITO Standard

득하기 전에는 필요한 승선경력의 충족을 위하여 실습DP운항사로서 승선하게 된다. 그러나, DP운항사 자격요건이 STCW협약에 강제화되지 않았으므로 일부 선박회사에서는 동 자격증이 없더라도 초급 DP운항사로 승선 가능하다. 둘째, DP운항사 자격증 취득에 필요한 승선경력을 충족하고 적절한 교육을 이수하여 DP운항사 자격증을 취득하면 초급 DP운항사로 승선할 수 있으며 셋째, DP운항사 자격증 취득 후 2년 이상의 승선경력을 갖추고 적절한 직무능력, 자격 및 지식 요건을 충족하면 상급 DP운항사로 승진 가능하다. 넷째, 상급 DP운항사로서 4년 이상의 승선경력 및 적절한 직무능력과 자격 및 지식 요건을 갖추면 선장으로 승진할 수 있다.

또한, DP운항사의 승선경력을 바탕으로 Fig. 2와 같이 다양한 연관 직업으로 전환할 수 있다. 조선소 또는 DP시스템 제조사의 시운전부서, DP교육과정의 전문강사, FMEA 시행에 대한 심사인, CMID(Common Marine Inspection Document) 및 OVID 검사를 수행하는 검사관, 해양플랜트 프로젝트를 총괄하는 프로젝트 관리자, DP선박의 운항업무 및 육상지원을 담당하는 운항감독 및 선단 관리자 등으로 직업 전환할 수 있다. 한편, CMID 및 OVID 검사관이 되고자 하는 경우에는 선장 경력이 필요하다.

4.4 DP운항사 양성 활성화 방안

해양플랜트 서비스 산업에 대한 기반이 부족한 국내에서 우수한 DP운항사 인력을 양성하기 위해서는 NCS기반의 양성과정을 개발하는 것과 더불어 산·학·연이 협업하여 눈앞의 결과에 연연하는 상업적 관점이 아닌 백년지대계(百年之大計)의 교육적 관점에서 지속적으로 양성 여건을 개선시켜 나가는 것이 필요함에 따라 아래와 같이 제언하고자 한다.

1) DP 실습선박의 공동 활용

DP운항사 자격증 취득을 위해서는 교육 이외에도 일정 기간 이상의 승선실습 경력이 반드시 필요하다. 그러나 국내의 경우 DP시스템이 설치된 선박 또는 해양플랜트가 한정되어 있기 때문에 승선실습의 기회가 매우 제한적이다. 특히 국내 선박회사에서도 승선정원의 제한, 추가승선에 따른 제반 비용 발생 등을 이유로 국내 교육생의 실습생 승선 또는 추가 배승에 난색을 표하고 있다. 이러한 사업 초기의 현실적인 어려움을 해결하기 위하여 정부는 2016년 해양수산부, 한국해양대학교, 선박해양플랜트연구소, 한국해양수산연수원간의 '해양플랜트 서비스산업 인력양성을 위한 업무협약' 체결에 근거하여 국가 소유의 실습선 또는 연구선박을 소유한 기관과 교육기관들이 상호 협력하여 공동으로 교육

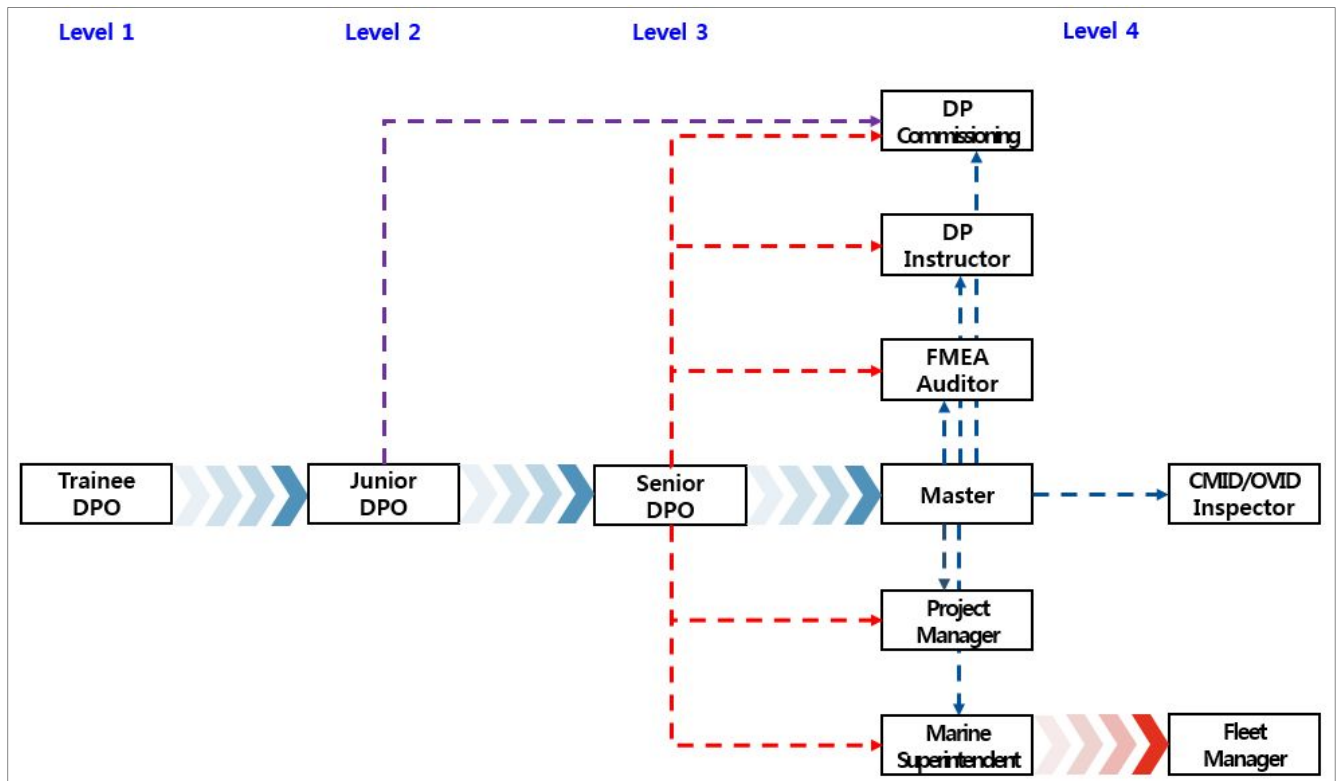


Fig. 2. DP operator's career development path.

DP운항사 NCS개발 및 전문인력양성 활성화 방안에 관한 기초연구

생 실습을 원활하게 진행할 수 있도록 유도하여 공유가치를 창출하는 모델을 마련하고자 하고 있다. 예컨대, BOSIET과 같은 해양플랜트기초안전교육은 한국해양수산연수원에서 수료한 이후 한국해양대학교 및 한국해양수산연수원에 개설된 DP 교육 및 영어 교육을 수료하고, KIOST가 운영하는 연구선박(아라온호, 이사부호)에 교육생을 실습시켜서 국내 OSV 협의체 회원사인 해운회사에 취업시키는 산학연 일체형 교육취업 체계를 구축해야 한다. 그리고 국내 교육기관들은 산업인력공단이 추진하고 있는 K-MOVE 사업을 확대하여 해외 해양플랜트에 진출하는 국내 항해사들에게 필요한 각종 체제비, 항공비, 기타 여비 등을 지원하는 다양한 인센티브 제도를 활용하도록 유관 부서와 협업하여 사업을 다각화할 필요가 있다. 또한 향후 국내 교육기관에서 실습선을 도입할 때 인력양성의 측면에서 ‘비용대비 효과창출’이라는 미시적 결과에 매몰되지 말고, 거시적인 관점에서 DP Class 2등급 이상의 시스템이 설치된 관공선을 건조하여, 국내 항해사들이 원활하게 승선실습을 마치고 취업에 연계할 수 있는 기반을 확충하도록 정책적인 해안을 발휘할 때이다.

2) DP 전문 교원 양성

우리나라에는 아직까지 NI가 인증한 DP Induction 및 DP Simulator 교육과정을 강의할 수 있는 자격요건을 갖춘 교원이 없어, 불가피하게 외국인 강사를 초빙하여 교육을 진행하고 있다. 이러한 형태의 교육과정 운영은 고액의 강사료 지불에 따른 국부유출, 일정 조율의 복잡성, 언어와 문화적 차이로 인한 교육의 이해도 저하 등의 문제점을 갖고 있다. 따라서 정상적인 NI 인증 교육과정을 운영하기 위해서는 자격요건을 갖춘 국내 교원(English based Skillful Instructor)의 양성이 절실하며, 이를 통하여 NI 인증 교육과정의 자체적인 운영을 선도해 나가야 한다. 그리고 NI 인증 교육과정 이외에도 국내 DP운항사들의 안전하고 효율적인 운항능력 향상을 위하여 DP선박에 특화된 선교 리더쉽 및 팀워크 교육 등을 개발하여 제공하는 것이 필요하다. 또한, 교원들이 교육과정개발 및 인력양성에 집중할 수 있도록 국제인증 유지관리에 필요한 전문행정인력 역시 병행하여 양성하는 것이 필요하다.

3) 정부주도 NCS 수출모델

우리나라의 우수한 NCS 교육과정을 정부 주도로 자체적인 인증제도를 개발하여 이를 수출하는 것이 필요하며, 아래 Fig. 3과 같이 DP운항사 NCS 교육과정의 수출모델에 대한 개념을 도시하였다. 첫째, DP운항사 NCS 과정에 대한 교재와 시뮬레이터 및 소프트웨어의 국산화, 인증절차의 국산화를 정부 주도로 추진하여야 하며 둘째, 이러한 결과를 바

탕으로 동남아시아 및 아프리카 등의 저개발국을 대상으로 공적개발원조(ODA)를 시행함으로써 우리나라의 우수한 교육시스템을 제3국에 수출할 수 있는 기반을 마련하여야 한다. 마지막으로 이를 바탕으로 저개발국의 해상유전개발 프로젝트에 국내 기업이 참여할 수 있는 기회를 확대하고, 동 프로젝트에 일정비율 이상 우리나라의 인증교육 과정을 이수한 현지인과 국내 인력들이 일정비율 이상 참여할 수 있도록 제도화해야 한다.

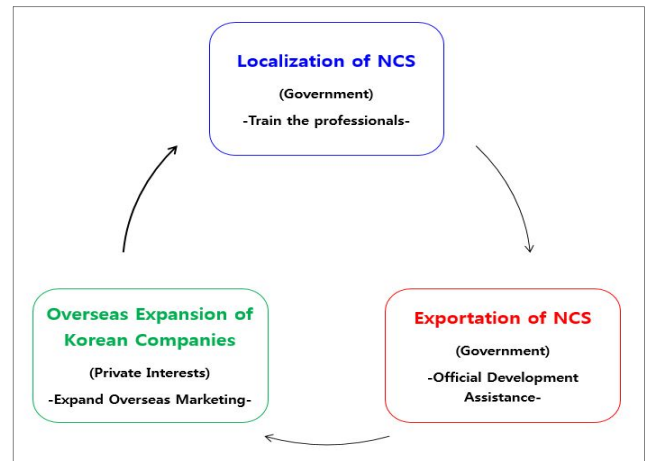


Fig. 3. Model for NCS exportation.

5. 결론

2014년부터 국제석유회사 및 국영석유회사들은 국제유가 급락에 따른 금융경색을 해결하기 위하여 단기적으로 해양플랜트 발주를 중단하거나 기존 프로젝트의 공사기간을 연기하는 등 다양한 움직임을 보이고 있다. 그리고 운영 중인 해양플랜트 또는 해양지원선박에 승선하는 고급인력의 임금절감을 위해서 기존의 유럽 및 미주계 선원들 대신 능력 있는 아시아계 선원으로 대체를 검토하고 있는 실정이다. 이러한 환경변화는 해양플랜트 서비스산업분야로 진출하고자 하는 국내 기업들에게는 새로운 도전이자 기회가 될 수 있을 것으로 판단되며, 이를 위하여 많은 연구와 토론이 활성화될 필요가 있음은 물론 경쟁력을 갖춘 우수한 인재의 양성이 수반되어야 한다.

이 연구에서는 해양플랜트 서비스산업분야에 필수적인 인적자원 중에서도 우리나라 항해사들이 가장 손쉽게 진출할 수 있는 DP운항사에 대한 NCS 교육과정을 개발함은 물론 이러한 인력양성 방안의 활성화를 위한 방안을 다음과 같이 제안하였다.

첫째, DP운항사의 직무분석을 통하여 필요한 직무능력과

각 직무능력에 대한 능력단위를 식별하여 이에 대한 적절한 교육과정을 개발하고, 이를 통하여 NCS 기반의 DP운항사 양성과정을 개발해야 한다. 이론 및 시뮬레이션과 안전교육 등 집체교육은 국내의 NI 인증교육기관에서 시행하고, 승선 실습은 국내의 DP선박을 보유한 기관이나 선박회사와 연계할 수 있도록 정부·교육기관·선박회사가 상호 협력하여야 하며, 이러한 관산학 협력체제를 제도화하는 것이 필요하다. 이와 더불어 취업을 지원할 수 있는 국내외의 다양한 진출 경로를 확보함은 물론 국내 실정에 맞는 다양하고 명확한 경력개발경로(Career Development Path)를 제시해야 한다.

둘째, 우수한 DP운항사 인력을 양성하기 위한 해양플랜트 관련 교육기반의 확대 및 발전이 필요하다. 국부 유출을 방지하고 우리나라 자체적으로 우수한 인력을 양성할 수 있는 선순환 구조를 구축할 수 있도록 NI인증 교육과정에 대한 국내 강사를 양성해야 하며, 사고 예방 및 운항능력 향상을 위하여 선교 리더쉽 및 팀워크 교육 등을 DP선박의 특성에 맞게 개발하여 제공하는 것이 필요하다. 또한, 국제인증에 따른 우리나라 인증제도를 개발하고, 이를 다시 해외로 역수출할 수 있는 교육행정인력 양성도 병행되어야 한다.

셋째, DP운항사를 포함하여 해양플랜트와 관련된 다양한 직종에 우리나라의 많은 인력들이 진출할 수 있도록 정책적인 지원이 필요하다. 경력을 증시하는 보수적인 해양플랜트 산업계의 특성 상 전문인력 양성의 핵심은 승선경험을 포함한 해양플랜트 운영 경험이라고 할 수 있으나 해상유전이 거의 없는 우리나라의 실정 상 해양플랜트 운영경험을 개인적으로 얻기에는 한계가 있다. 특히 최근에는 해상유전을 가지고 있는 후진국의 경우 자국의 인력을 양성하고 고용을 유발시키기 위해 로컬컨텐츠 규정을 강제화하는 경향이 강화되어 더욱 현장에서의 경험이 어려운 실정이다. 따라서 NCS 교육과정의 공적개발원조 등을 바탕으로 우리나라 기업의 해외 해상유전개발 프로젝트에 대한 참여 기회를 확대하고, 일정비율 이상 국내 인력들이 참여할 수 있도록 제도화하여 이를 바탕으로 현장경험을 가진 전문인력을 양성하는 등의 정부 주도적인 정책지원이 필요하다.

[4] KMI(2016), Offshore Business, Vol. 31, pp. 35-36.
 [5] Lee, C. H. and H. H. Jin(2017), A Basic Study for the Contract of Offshore Plant Operation and Maintenance, Law & Policy Review, Vol. 23, No. 1, pp. 145-148.
 [6] Lee, C. H., J. W. Lee and J. J. Chae(2014), A Study on Education Curriculum for Human Resource of Offshore Plant, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 26, No. 3, p. 500.
 [7] Lee, J. W. and C. H. Lee(2016), A Study on Development of Gap Competency Matrix for Offshore Workforce - Focusing on the Job Transportation for Seafares, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 28, No. 2, pp. 408-415.
 [8] MOF(2016), Korea Seafarers Statistics 2016, <https://www.mof.go.kr/statPortal/cate/statView.do>.
 [9] NI(2017), Accreditation and Certification Scheme Standard, p. 12.
 [10] OCIMF(2016), OCIMF Report Template OVIQ2 7105 1.0.05, pp. 101-105.
 [11] RTP Asia(2017), Regional Training Providers Asia Meeting Minutes, p. 3.
 [12] Woo, Y. J. and C. H. Lee(2015), A Study on the Trends and Development Plans for the trainee who completed BOSIET course, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 27, No. 4, p. 939.

Received : 2017. 05. 08.

Revised : 2017. 07. 07. (1st)

: 2017. 10. 10. (2nd)

Accepted : 2017. 10. 28.

References

[1] HRD(2016), NCS Development Guide Book 2016, pp. 7-9.
 [2] IADC(2009), Offshore Competency Training Programme, pp. 12-21.
 [3] Kang, B. D. and J. U. Park(2016), A Study on NCS Development for the Treatment of Waste Oils from Ships, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 28, No. 6, p. 1774.