

해양조사 ODA를 통한 해양조사 인프라 구축에 관한 연구: 조지아 수로측량 품질관리를 사례로

A Study of the Building of Hydrographic Survey Infrastructure in the Context of the Hydrographic Survey ODA: A Case Study of the Quality Control of Hydrographic Survey in Georgia

이현욱* · 유경완** · 전혜연***

Hyunuk Lee · Kyung Wan Yoo · Haey Yeon Jeon

요약 본 연구는 상생하는 ODA(Official Development Assistance)의 전략목표를 달성하기 위해 해양조사 부문에 있어서의 ODA에 주목하였으며 수로측량 품질관리의 기술이전을 통한 지속가능한 ODA에 대해 검토하였다. 구체적으로는 2020년부터 시작한 조지아 해양조사 인프라 구축사업과 관련하여 진행한 수로측량 품질관리 부분과 관련하여, 조지아 수로국(Georgia State Hydrographic Service, GSHS)의 수로측량 품질관리를 위한 제작절차, 업무규정, 품질관리 현황을 조사하고 현지에 적용 가능한 품질관리 방안을 제시하였다. 본 연구에서는 제안한 수로측량 품질관리 안은 2가지인데 그 중 조지아 수로국의 상황을 고려하였을 때 수로측량을 두 국가의 기술자가 함께 수행하고 자료처리 및 성과물 검토 단계에서 각자의 역할에 맞게 업무를 수행하는 방안이 보다 적합하리라고 판단된다.

키워드 조지아, 해양조사 ODA, 품질관리

Abstract To achieve the strategic goal of ODA, this study focused on ODA in hydrographic survey and examined sustainability ODA through technology transfer hydrographic quality control. Specifically for the hydrographic quality management area of Georgia State Hydrographic Service (GSHS), the production process, work procedures, and quality control were investigated and appropriate quality control measures were proposed for the local area. In this study, we proposed two quality control plans for hydrographic surveying. However, in the present situation, within the minimum workload of the GSHS, it is desirable to carry out the hydrographic surveys jointly and to distribute the tasks according to their respective roles in the stages of data processing and verification of the results.

Key words Georgia, Hydrographic Survey ODA, Quality Control

1. 서론

한국은 2011년부터 본격적으로 해양수산부문의 공적개발원조(ODA: Official Development Assistance)를 시작하였다. 해양수산 ODA는 해양수산분야에서 이루어지는 ODA를 의미하는데 인류 자원의 보고라고 할 수 있는 해양에 대한 관심이 커지고 있는 가운데, 해양수산 ODA도 ODA분야에서 그 영역이 확장 될 것으로 보인다. 한편 최근 기후변화의 급속한 진전으로 인한 해안선 변화 등 관련 피해가 심각한 것이 사실이다. 기

후변화로 인한 피해에 더욱 취약한 개도국에 있어 해양수산 ODA는 지속가능한 발전을 가능하게 하는 중요한 수단이 될 수 있어, 그 역할이 매우 중요하다고 하겠다.

해양수산 ODA는 근본적인 목적은 연안개도국의 자립기반 마련과 지속가능한 발전을 도모하고 한국의 국제적 위상을 제고 하는 데 있다. 한국 해양수산 ODA는 정부 ODA 정책에 맞춰 신남방 관련 해양수산 ODA를 적극 추진하고, 해외 조업기반 확대를 통한 수산물의 안정적 공급으로 국익창출에 기여하고자 하는

Received: 2021.12.22, Revised: 2021.12.29, Accepted: 2021.12.29

* 한국해양조사협회 해양조사기술연구소, hu2020@khra.kr (주저자)

** 한국해양조사협회 해양조사기술연구소, yookw@khra.kr (교신저자)

*** 한국해양조사협회 해양조사기술연구소

목표를 가지고 있다. 하지만 아직은 전 세계의 ODA 중 해양수산 ODA는 0.8% 정도로 매우 낮으며 한국도와 유사한 상황이다(함기영·민영훈, 2014).

하지만 한국도 2011년 이래로 해양분야를 선도하고 국제사회에 기여하기 위해 해양수산 ODA를 더욱 확대하기 시작했으며, 기후변화와 관련한 ODA 분야를 더욱 확대하려는 노력을 기울이고 있다. 그 과정을 간단히 살펴보면 먼저 2015년부터는 해양수산 ODA가 한층 적극적으로 확대되기 시작하는데(김승섭, 2015), 투발루 등 14개국에 해양수산 ODA 사업이 이루어졌다. 2016년도에는 피지 등 18개국에 국제개발협력이 추진되었는데 당시 사업은 연안국 물자 지원, 연안도서국 해양수산기술 및 정책연구 교육을 비롯하여, 해양수산 국제협력 컨퍼런스의 개최, 해상교통안전 및 기후변화대응, 재해복구 분야까지 확대된다.

2017년 이후 한국의 해양수산 ODA는 국가별, 사업내용별 내용에 있어서 다양화 되는 것이 특징적이다. 2017년에는 세네갈 수산 인프라 지원 및 관리 기술이전, 선원학교 교육훈련 및 역량강화(既 공여선박 활용)를 시작으로, 가나에 수산 인프라 지원 및 관리기술이전이 시작되었다. 또한 마이크로네시아에 열대관상어 양식 등 인프라 시설 지원과, 팔라우/사모아에 태평양 소도서해역 해양산성화 추적시스템이 구축되었다.

2018년에는 3개 사업이 추가되었는데 베트남에 수산자원 조성관리모델구축이 시작되었으며, 콜롬비아에 해양예보시스템 연구능력 확충을 위한 지원이 시작되었다. 마지막으로 시에라리온, 라이베리아에 서부아프리카 통합 IUU 감시시스템이 구축되어 불법어업 감시·통제 시스템 개발, 사전조사 등이 실시되도록 지원하였다.

2019년에도 3개의 사업이 신규 ODA로 추가되었는데, 먼저 인도네시아의 해양쓰레기 관리개선 사업과 치르본의 해양 및 연안 기초조사와 역량 강화사업을 통한 연안범람, 침식 등 연안재해 피해저감기술 지원이 이루어졌다. 또한 베트남의 신규사업으로 운용해양학 연구능력 확충사업을 통해 연안통합관측 및 해양예보시스템 구축이 이루어졌다.

2020년에는 FAO 다자성으로 베트남, 미얀마에 대한 어촌개발 사업을 통해 자율관리어업 전파 및 어업인 교육 프로그램 운영되었으며, 추가적으로 베트남에 스마트 양식 도입되어, 스마트 기술을 이용한 양식업이 지원되었다. 이어서 키리바시, 피지의 군소 도서국 청색성장 모델개발과 여수 국제아카데미 초청연구 사업이 해양수산부 본부를 통해 이루어졌다. 2020년 신규 국가로 조지아가 추가되는데, 조지아의 경우는 해양조사 인프라 구축이라는 사업을 통해 조지아의 수로

측량 및 해도제작 등 안전항로 확보지원을 위한 지원이 이루어지고 있다.

2021년에는 양자협력에 있어 118.6억 원으로 총 25개 사업을 지원하고 있는데, 해양생태계 보전 국제협력, 캄보디아의 내륙수로 항로표지 마스터플랜 수립 등과 같은 신규사업과 코로나로 인한 새로운 ODA의 형태가 등장하고 있다. 한 예로 신남방국가 실습생 대상 국제 승선실습 프로그램의 경우는 코로나-19로 인한 전 세계적인 위기 상황에서 온라인 플랫폼 구축 및 교육 강의 제작 등을 주요 내용으로 이루어진다.

이렇게 2015년 이후 확대되기 시작한 해양수산 ODA는 초창기의 물자지원에서 연안도서국 해양수산 기술 및 정책연구 교육, 해양예보시스템 연구능력 확충과 해양조사 인프라 구축으로 그 범위와 내용이 보다 전문화 되고 있다. 그중 전 세계의 관심사이기도 한 기후변화로 인한 글로벌 차원에서의 해안선 변화와 해양환경의 변화로 인한 인간사회 및 생태계의 변화는 ODA 사업에서도 크게 주목받고 있다. 이러한 맥락에서 해양조사 분야는 전 세계의 항해 안전에 있어 그 기초가 될 뿐만 아니라, 기후변화에 따른 글로벌 차원의 대응방법의 수립에 있어서도 매우 중요한 역할을 담당한다.

그러나 이러한 중요성에도 불구하고 아직까지 해양조사에 대한 ODA 사례가 매우 적고, 해외 사례를 살펴해보더라도 해양조사에 대한 공식통계를 조사하고 규모를 파악하는 것이 어려운 실정이다.

본 연구에서는 한국의 해양조사 분야의 기술이전과 공동조사 등이 실질적 의미에서 제 3차 국제개발협력의 전략목표 중 하나인 “상생하는 ODA”임에 주목하고자 한다. 이에 해양조사 ODA 관련 부분에 있어서 상생하는 해양조사 ODA를 실현하고, 지속가능한 해양조사 부문의 상호발전을 위해 수로측량 품질관리 부문에 대해 검토해 보고자 한다. 구체적으로는 수로측량의 품질관리 부문에 대한 조지아의 해양조사 분야 현황 및 수요분석을 바탕으로, 한국이 제공할 수 있는 기술이전 부문에 대해 검토해 본다. 특히 한국에서 실시하고 있는 수로측량 품질관리를 현지의 상황에 맞도록 제공하고 이를 활용할 수 있도록 하는 방안에 대해 제안하고자 한다.

본 연구의 구체적 내용을 정리하면 다음과 같다. 2020년부터 시작한 조지아 해양 인프라 조성 사업과 관련하여 진행한 수로측량 품질관리 부문에 대해, 조지아 수로국(Georgia State Hydrographic Service, GSHS)의 수로측량 품질관리를 위해 제작 절차, 업무 규정, 품질관리 현황을 조사하고 현지에 적용 가능한 품질관리 방안을 제시하고자 한다. 그리고 현지 조사

를 통해 품질관리 체계를 전수하기 위한 방안을 모색하고자 한다. 본 연구를 수행함에 있어 연구진은 2차례에 걸쳐 조지아 수로국을 방문하였다. 2020년 이래 코로나로 인한 이동이 제한됨에 따라 본 연구도 2020년 6월 경 일시정지를 하였으나 조지아 상황의 호전으로 9월 연구가 재개되었다. 연구진은 2021년 3월 3주간 조지아 수로국을 직접 방문하였으며, 이를 근거로 조지아에서 실현 가능한 품질관리 방안을 제시하고자 한다.

2. 수원국 조지아 개요

조지아(Georgia)는 유럽과 아시아의 경계를 이루는 카프카스 지역에 위치한 국가로서, 크기는 한반도의 약 30%정도이며 인구는 약 373만명(2018년 조지아 통계청)이다. 조지아에 거주하고 있는 한국 교민은 약 100여 명으로 많지 않으나 한국과의 우호적인 관계를 유지하고 있다. 조지아는 국경 1,461km 중 해안선의 길이가 310km로 다른 지원국들에 비해 해양 영토가 넓은 편은 아니다. 그러나 조지아의 해양조사 ODA에 있어서의 필요성은 먼저 카스피해의 풍부한 에너지 자원을 유럽시장으로 공급하는 길목에 위치하고 있어 송유관, 가스관 설치에 있어 해저수심이나 해저지형 등 해양에 대한 정확한 자료 취득이 중요해지고 있다. 또한 조지아는 조지아-러시아 전쟁 후 빠른 경제성장을 이루고 있는데, 지속적인 경제성장을 이루기 위해서는 해양을 통한 무역의 활성화가 시급하며, 이를 위한 연안해역에 대한 정밀한 자료와 정확한 해안선 자료가 필요할 것으로 판단된다.

조지아는 OECD/DAC 수원국 목록 중 하위중소득국에 속해 있다. 조지아의 원조 규모는 2015년에 최고치를 경신하고 최근은 약간의 하락세를 보이고 있다. 주요 원조는 유럽연합과 아시아개발은행 (ADB, AsDB: Asian Development Bank)이 담당하고 있다. 원조 분야는 사회 인프라 및 서비스가 40% 이상을 차지하고 경제 인프라 및 서비스도 24% 정도의 비중을 차지한다.

본 연구에서는 해양조사 부문의 ODA를 실시하는 과정에서 지속가능한 해양조사 기술이전을 위해 해양조사를 담당하고 있는 조지아 수로국을 대상으로 수로측량 품질관리에 대한 현황조사를 진행하였다. 조지아 수로국은 GSHS(State Hydrographic Service of Georgia)로 조지아의 경제·지속성장부(Ministry of Economy and Sustainable Development of Georgia) 소속 기관으로서 2004년 9월 25일에 설립되었다. 조지아는 2015년 3월 국제수로기구(International Hydrographic

Organization, 이하 IHO)에 가입한 이래로 자국의 해양인프라 환경 조성을 발전시키기 위해 힘쓰고 있는데 한 예로 년 10월에는 국립해양조사원과 MOU를 체결하였으며, 양국의 실질적 협력을 위해 전문가로 구성된 실무위원회 개최 등 상호 기술교류와 정보교환을 추진하며, 우리나라와 해양조사 분야에 대한 교류도 활발히 진행하고자 하고 있다.

조지아 수로국에 대해 간략히 소개하면, 수로국은 항해 지원을 위한 국가 조정기구로서 부표, 등대 등 항로표지에 대한 관리를 맡고 있고 주요 항에 대한 정보 수집, 영토 관리 등을 위해 수심측량을 실시하며 정기적인 기상 모니터링 및 예측도 실시하고 있다. 항로표지는 육상 48개, 해상 34개가 있으며 육상 표지 중 22개는 압하지야 점령 지역에 위치한다.

다음으로는 조지아의 주요 항과 조지아 수로국의 보유 장비에 대해 정리해 보면 다음과 같다. 조지아의 주요 항으로는 남쪽으로부터 북쪽으로 바투미(Batumi), 포티(Poti), 쿨레비(Kulevi) 및 아나클리아(Anaklia)의 4개 항이 있다. 조지아의 남서부에 위치하는 바투미는 조지아 제2의 도시이며, 조지아의 대표적인 관광도시이다. 바투미항은 흑해연안에서도 규모가 큰 항에 중 하나이다.

먼저 포티항은 조지아의 대표적 항구도시로서 조지아 수로국(GSHS)이 위치하고 있다. 포티항은 라오니(Rioni)강 하구에 위치하고 있어 퇴적에 대비한 주기적 수로측량이 필요하다. 덴마크의 APM 터미널이 Poti Sea Port Mega-Port Project를 수행하고 있다.

쿨레비항은 아나클리아와 포티 사이에 위치하고 있으며, 석유저장 터미널이 위치하고 있다. 주로 아제르바이잔과 카자흐스탄의 석유 및 석유제품의 환적에 이용된다.

아나클리아항은 조지아의 첫 번째 심해항으로 개발되고 있는 항으로서 2017년부터 개발이 진행되고 있다. 조지아는 이 지역에 특별경제구역 지정 및 개발을 추진하고 있다. 이에 따라 이 지역에 대한 측량과 해도 제작이 요구되고 있다.

조지아 수로국은 수심측량을 비롯해 유지보수와 엔지니어링 작업을 위한 선박을 보유하고 있는데 수심측량 장비는 멀티빔과 싱글빔을 비롯하여 DGPS 및 관련 소프트웨어인 Hypack과 PDS-2000을 보유하고 있다.

이상에서 살펴보았듯이, 조지아는 연안해역에 대해 저비용으로 신속하게 측량이 가능한 방안을 마련하여야 할 것으로 보인다. 해안선에서 연안해역에 이르는 지역에 대한 정밀한 측량성과를 확보하고 이를 관리할 수 있는 해양정보시스템을 구축하여 해수면상승 및 연

안침식에 대한 대비를 할 수 있도록 해야 하며, 여러 나라의 무역선들이 입·출항 하는데 어려움이 없도록 연안해역에 대한 정확한 자료를 제공하여야 할 것이다.

3. 조지아 수로측량 현황 파악

조지아의 수로측량 현황 조사를 위해 국내의 현황을 참고하여 총 3부분으로 구성하여 현황을 파악하였으며, 현지 조사 및 실사를 통해 현지 상황을 확인하였다. 현황 파악을 위해 서면조사, 현장조사 및 기술자 인터뷰를 진행하였으며 조지아 수로측량 현황을 파악한 결과는 Table 1과 같다.

조지아의 수로측량 현황에 대해 정리하면 다음과 같다. 조지아는 WGS84 / UTM 37 N Zone 을 기준으로 수로측량을 실시하고 있다. 관련된 법은 따로 마련되어 있지 않으며, IHO M-13 "MANUAL ON HYDROGRAPHY"를 참고하여 수로측량을 실시하고 있다. 이 규정의 경우 2005년 5월에 초판이 간행되었으나 그 외에 자체적으로 개발하여 사용하고 있는 업무규정 등은 없는 상황이다.¹⁾

구체적으로 본 연구에서는 수로측량 단계의 현황 파악에 있어, 사전점검과 수로측량 단계로 확인 작업을 실시하였다. 사전점검은 측량을 나가기 이전에 계획단

계로 장비점검, 작업구역 확인 등을 파악하는 것이다. 측량을 실시하기 이전에는 크게 작업구역의 파악 및 계획과 장비 검정부분을 확인해야 한다. 작업구역의 파악 방법은 구해도와 구글지도를 이용하였으며, 현장을 나가기 전 작업현장 확인 및 계획을 한다.

장비검정의 경우, 수로국에는 별도의 시스템이 마련되어 있지는 않고 처음 장비구입 시 받은 검정결과만 존재한다. 수로측량 시 시험측량(Calibration)은 기본적으로 6개월에 1셋트(Time latency, Pitch, Yaw, Roll)를 수행하고 있으며, 프로젝트 크기(양)에 따라 추가로 실시하거나 기존의 검정값을 사용하고 있다.

조지아의 멀티빔 측량용 전용선은 3.7 톤의 GAGRA 호를 보유하고 있으며, 선장 1명과 기술자 2명으로 총 3명이 측량선을 운용하고 있다. 멀티빔 장비는 선저장착으로 Teledyne 社 Reson Seabat T-50 장비를 사용하고 있었다. 모션센서와 GNSS의 경우 POS MV Ocean Master를 이용하고 있으며, 자료취득은 Teledyne 社 PDS 2000을 사용하는 것이 확인되었다. 멀티빔 측량 시 SVP 장비를 사용하여 음속보정을 하고 있고 조석의 경우 예전에는 발트해(Baltic Sea)의 자료를 기입하여 사용하였지만, 최근에는 조석보정 시 자료를 입력하지 않고 사용한다. 저질조사의 경우 따로 실시하고 있지 않다.

한편 조지아는 수로측량을 위한 D-GNSS 시스템은

Table 1. 수로측량 현황

항목	세부사항	조지아 현황
1. 측지 기준계	1. 측지 기준계 정의	1. WGS84 / UTM 37 N Zone
2. 수로측량 규정 및 매뉴얼	1. 업무 규정 및 절차 2. 작업 매뉴얼 3. 관련 법령	1. 관련 규정, 매뉴얼 없음, IHO M-13 규정 참조
3. 사전점검(현장점검) 단계	1. 측량 시 현장 또는 사전점검 여부 2. 현장 또는 사전점검 매뉴얼 3. 관련 법령 4. 장비 검정 방법 5. 전용 조사선 멀티빔 위치 6. D-GNSS 기준국 서비스 여부	1. 수로측량 시 구해도를 통해 현장 확인 2,3. 관련 규정, 매뉴얼 없음, IHO M-13 규정 참조 4. 6개월 마다 1회 검점(Calibration) 후 수로측량 실시 5. 전용 조사선 1대, 소형 보트 1대 존재 · 멀티빔 장비는 선저 부착방식 · 싱글빔 장비는 사이드 견착 방식 6. D-GNSS와 같은 위치 보정을 위한 시스템 없음
4. 수로측량 단계	1. 수로측량 시 작업인원 2. 수로측량 시 이용 장비 a. 멀티빔(MBES) b. 싱글빔(SBES) c. 그외 장비(SSS 등) 3. 조석 적용을 위한 방법 4. 수로측량 S/W 5. 해안선 측량 측량방법 및 매뉴얼 6. 노·간출암 측량방법 및 매뉴얼 7. 네트측량 방법 및 매뉴얼 8. 이상체 등 기록 방법 및 매뉴얼	1. 작업인원의 경우 멀티빔 3인, 싱글빔 1인 수행 2. a. 멀티빔 Teledyne 社 Reson Seabat T-50 b. 싱글빔 Teledyne 社 Odom mk II c. Applanix POS MV Ocean Master, SVP 장비 3. 발트해(Baltic sea)의 조석 적용하였으나 현재나 적용하지 않음 4. 멀티빔 장비 Teledyne 社 PDS, 싱글빔 장비 Hypack 사용 5~8. 이외 측량 방법 및 매뉴얼 없음(M-13 참조) · 측량 야장은 사용하지 않지만 이외 야장 없음

1) 이후 업데이트되지 않고 있으며, IHO 홈페이지에서도 이에 대한 사항은 확인이 되지 않는다.

별도로 존재하지 않고, 위치보정을 위한 시스템구축이 되어 있지 않아 장비 S/W상 자동으로 처리되는 좌표를 사용하고 있다. 싱글빔 측량의 경우 소형 보트를 보유하고 있으며, Teledyne 社 Odom MK II를 사용하고 Hypack을 이용하여 자료취득을 하고 있었다. 싱글빔 측량 시 SVP 정보를 별도로 입력하지 않고 있으며, Draft 값만 입력하여 측량을 하는 상황이었다. 기록지의 경우 디지털 또는 종이를 별도로 수집하지 않고 원시데이터만을 취득하고 있다.

또한 수로측량(멀티빔, 싱글빔) 시 이용하는 장비 외 다른 장비로는 오래되어 사용하지 않는 SSS(Side Scan Sonar)를 보유하고 있다. 사용하는 야장의 종류는 수로측량 시 기입하는 측량야장만 사용하고 이 외 다른 야장 형식은 존재하지 않는다.

3.1 자료처리 및 최종 성과물 제작 방법

연구팀은 취득한 수로측량 데이터를 가공하고 최종 성과물 제작 방법에 대한 현황 조사를 실시하였다.

Table 2. 자료처리 및 성과물 제작 부분 현황 확인 목록

항목	세부사항
1. 자료처리 단계	1. 사용 S/W 정보 a. 멀티빔(MBES) b. 싱글빔(SBES) 2. 자료처리 매뉴얼 및 절차
2. 최종 결과물	1. 수로측량 성과물의 형태 2. 최종 성과물

자료처리 및 최종 성과물 제작 단계에서의 조지아 현황은 아래와 같다.

Table 3. 자료처리 및 성과물 제작 현황

항목	조지아 현황
1. 자료처리 단계	1.a. 멀티빔 자료처리 Teledyne 社 PDS S/W를 이용하여 외각빔 필터와 그리드모델을 이용하여 자동처리 1.b. 싱글빔 자료처리 Hypack 사용, 디지털이나 종이 기록지 존재하지 않으며, 최소한의 오류수입만 삭제하여 사용 2. 규정 및 매뉴얼 없음, IHO M-13 규정 참조
2. 최종 결과물	1. XYZ 수심정보 파일 2. XYZ 파일

조지아의 멀티빔 자료처리는 Teledyne 社 PDS 프로그램 사용하고 있다. 현지 멀티빔 측량 시스템은 시험측량(Calibration) 결과값과 SVP 자료를 선적용 시

키므로 베셀의 경우 모두 “0”값을 입력하여 사용한다. 조석 적용의 경우 현재는 별도의 입력 값이 없는 상태이다. 자료처리는 외각빔 필터와 그리드모델을 이용하여 자동 자료처리를 하고 있다. 싱글빔 자료처리는 Hypack을 이용하고 있었다. 별도의 기록지가 존재하지 않아 Draft 값을 넘어가는 오류 수신과 튀는 수신 정도만 삭제하고 그대로 사용한다. 수로측량 자료를 이용한 최종 성과물은 해도 제작을 위한 XYZ 수신정보 파일만을 만들고 있었다.

3.2 품질관리 및 측량자료 관리 현황

여기서는 최종 가공된 자료에 대한 품질관리 현황을 확인하고 최종 성과물의 보관 형태를 조사하였다.

Table 4. 품질관리 및 측량자료 관리 현황 확인 목록

항목	세부사항
1. 품질관리 단계	1. 품질관리 업무규정 및 절차 2. 작업 매뉴얼 3. 관련 법령
2. 측량자료 보관 형태	1. 최종 성과물의 보관 유무 2. 보관 형태

품질관리 및 측량자료 관리 단계에서의 조지아 현황은 아래와 같다.

Table 5. 품질관리 및 측량자료 관리 현황

항목	조지아 현황
1. 품질관리 단계	1.~3. 품질관리 단계 없음 · 한명의 작업자가 측량부터 자료처리까지 모두 실시
2. 측량자료 보관 형태	1. 원시자료, 가공자료, XYZ 수신파일 · 가공자료는 1년 후 파기 2. 현재 CD형식으로 저장하고 있으나 추후 별도로 만든 서버에 저장 예정

조지아는 측량준비 부터 최종 성과물 제작까지 모두 동일한 기술자가 진행을 하고 있다는 점이 특징적이다. 한편 수로측량 담당자가 총 3명이므로 실질적인 품질관리 부분은 진행하고 있지 않은 실정이다. 멀티빔 가공자료의 경우 품질관리 수준은 아니지만 자동처리된 가공자료를 작업자가 특이점(이상체, 침선 등)을 한번 더 확인하고 최종 성과물인 XYZ 수신 파일을 만든다.

측량자료의 보관은 원시자료, 가공자료, XYZ 수신 파일을 프로젝트별로 CD에 보관하고 있으나, 현재 서버를 별도로 마련하였고 추후 자료를 서버에 저장할 계획이다. 가공자료는 1년 보관 후 삭제하고 있는 상황이었다.

4. 한국과 조지아의 품질관리 현황 비교분석

한국과 조지아의 품질관리 현황 비교분석 내용은 다음과 같다. 조지아에서 사용하는 규정 및 매뉴얼은 “IHO M-13 Manual On Hydrographic” 으로 2005년 처음 만들어진 이후 업데이트가 이루어지지 않았고, 현재 IHO 홈페이지에서도 이에 대한 내용을 제공하고 있지 않은 상태이다. 이는 다시 말해 한국과 같은 “수로측량 업무규정”, “해양관측시설 및 해양조사장비 관리지침”, “수로조사 성과심사 규정”, “수로조사 기술지도 규정” 등 업무규정이 문서로 존재하지 않음을 말한다.

한국은 수로측량 준비단계부터 방법, 조석관측 장비, 자료처리, 성과심사 등에 관한 수로측량 시 사용되는 여러 부분에 대해 명확한 규정을 갖추고 있다. 이에 반해 조지아는 자국에서 갖추고 있는 법과 규정 등이 존재하지 않고 오래된 IHO 규정을 이용하고 있는 실정이다. 그 결과 수로측량 업무규정이 부재하여, 수로측량 기준, 방법, 일정, 공정 계획, 선박, 장비 및 기술자 투입계획, 현장조사, 자료처리, 성과물 제작 방법, 세부 수행계획표 등의 절차가 체계적으로 이루어지지 않는다. 문서화 되어 규정이 존재하지 않는다는 점은 표준화된 수로측량 품질관리가 이루어지기 어렵다는 것이며, 조지아 품질관리에 있어서 이러한 부분에 있어 보완이 필요하다고 보인다.

조지아와 한국의 수로측량 품질관리를 보다 구체적으로 비교하면 다음과 같다. 현재 국내에서 수행하고 있는 수로측량 품질관리는 1단계 준비체계 점검, 2단계 자료취득 점검, 3단계 자료처리 및 성과물 점검, 4단계 종합품질 관리 총 4단계로 이루어져 있다. 각 단계별로 측량을 하는 수행사, 품질관리를 시행하는 한국해양조사협회, 최종 검토 및 공정관리를 하는 국립해양조사원이 각자의 역할을 맡아 품질관리 체계를 운영하고 있다. 이에 반해 조지아의 경우 수로측량 품질관리는 열악한 상황 안에서 이루어지는데, 일반적으로 1명의 선장과 2명의 엔지니어가 한 조를 이루어 작업을 실시하고 측량 후 자료처리 부분을 1명의 엔지니어가 담당하여 최종성과를 만들고 있다. 다음은 각 단계별로 두 국가의 현황을 비교 분석해 보고자 한다.

먼저, 1단계 준비체계 점검 단계에서는 수행사에서 수로측량 기준, 일정, 공정계획 등 세부 수행계획을 작성하고 사용 장비에 대한 성능검사서 등을 조사원에 접수한다. 접수된 수행계획서는 협회에 검토 자료로 송부되고, 한국해양조사협회에서는 이에 대한 자료들을 점검한다. 한국해양조사협회는 점검 이후, 국립해양조사원에 결과보고를 실시하고 국립해양조사원에서는 최종 수행계획서 확정 승인을 진행한다.

이에 반해, 조지아는 수로국이 독자적으로 준비하여 수로측량을 실시하므로 수행계획서 및 장비 성능검사서 등이 문서로 존재하지는 않는다. 측량 기술자가 작

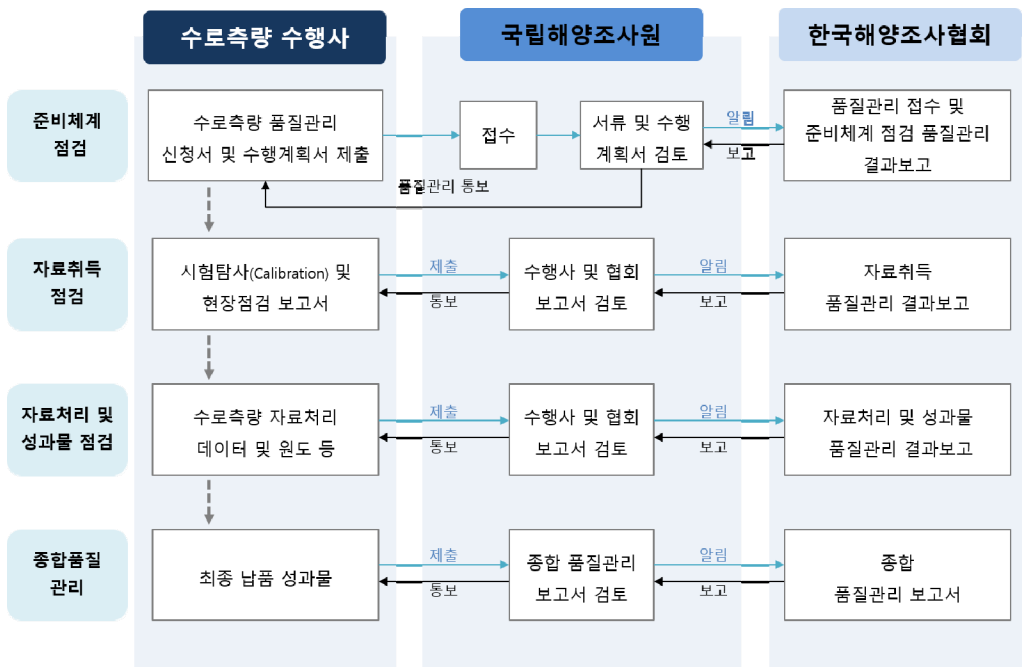


Figure 1. 국내 수로측량 품질관리 현황

Table 6. 1단계 준비체계 점검 단계 상세 내역

절 차	주 요 내 용	비 고
수행계획서 작성 (수행사)	<ul style="list-style-type: none"> • 세부 수행계획 <ul style="list-style-type: none"> - 수로측량 기준, 방법, 일정, 공정 계획 - 선박, 장비 및 기술자 투입계획 - 현장조사, 자료처리, 성과물 제작 방법 - 세부 수행계획표 - 기술자/자료 보안 및 안전관리 대책 - 기술자별 업무분장표 • 장비(S/W 포함) 제원 및 성능검사서 	수행사 → 국립해양조사원, 한국해양조사협회
수행계획서 검토(협회)	<ul style="list-style-type: none"> • 수행계획서 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 사업수행 계획항목에 대한 적정성 점검 • 수행계획서 점검 품질관리 보고서 작성 	한국해양조사협회 → 국립해양조사원
수행계획서 확정 및 알람(조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 수행계획서 확정 <ul style="list-style-type: none"> - 수행계획서 품질관리 보고서 검토 - 필요시, 수행사에 수정·보완 요청 	국립해양조사원 → 수행사, 한국해양조사협회
투입인력 및 조사장비 확정(조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 참여 기술자 및 조사장비 확정 <ul style="list-style-type: none"> - 부적절한 경우, 교체 및 보완 요청 	국립해양조사원

업 전 구해도, 구글맵 등을 참고하여 작업구역에 대한 조사를 실시하였으며, 장비 성능검사서는 한국과 같은 별도의 시설은 갖추지 못해, 장비 구입 당시 수령한 성능검사서만 존재한다.

국내 현황과 비교하였을 때 기본적인 측량 전 계획 단계에서의 두 국가의 차이점은 문서가 존재하지 않는다는 점 정도이며, 작업의 형태는 비슷한 상황이라는 할 수 있다. 그러나 장비에 대한 검증부분에서 국내의 경우 멀티빔, 싱글빔 등의 장비를 국립해양조사원의 장비검증센터에서 받은 검증결과를 제출하고 있지만 조지아는 장비를 검증할 만한 시설이나 업체가 없어 작업 투입 장비를 성능검사 없이 사용하고 있다는 점에서 차이가 난다.

2단계 자료취득 점검 단계를 비교하면 다음과 같다. 자료 취득 점검단계에서는 시험측량(Calibration)과 자료취득에 관한 점검을 실시한다. 시험측량에서는 조사 선박의 장비별 Offset, 시험측량 방법 및 보정값, 결과 보고 등을 점검하고, 자료취득은 일일 시험조사 점검

과 품질관리 일일 점검 등을 실시한다. 2단계에서 수행업체가 실시한 결과는 국립해양조사원 제출되며, 제출된 자료를 협회에서 검토 후 결과를 수행업체에 통보하고 있다.

조지아의 경우 시험측량을 실시하지만 한국과 비교했을 때 그 횟수가 크게 적었는데, 한국에서 실시하는 Time latency, Pitch, Yaw, Roll 점검을 3세트 및 확인 측량 과정이 아닌 6개월에 1회 또는 큰 프로젝트를 시작하기 전에 한번 Time, Pitch, Yaw, Roll 1 세트를 점검하고 측량을 실시하고 있는 상황이었다. 또한 한국에서는 측량 전 일일 시험측량을 실시하지만 조지아에서는 1회 시험측량 이후 계속해서 같은 값을 이용하여 측량하고 있었다. 이는 조지아의 시험측량의 수치가 정확성이 떨어질 수 있음을 의미한다.

3단계 자료처리 및 성과물 점검 단계를 살펴보면 다음과 같다. 한국의 경우는 수행사가 측량한 자료를 성과물로 제작한 이후 제작된 가공자료, 원도, 메타파일의 성과물이 국립해양조사원을 거쳐 한국해양조사협

Table 7. 2단계 자료취득 점검 - 시험측량 단계 상세 내역

절 차	주 요 내 용	비 고
시험측량 준비 (수행사)	<ul style="list-style-type: none"> • 조사선박 사양 및 계측 결과 • 조사장비 성능검사서 및 SW 사양표 • 조사장비 설치도 및 배치도 • 참여 기술자 보안교육 결과 	수행사 → 조사원
시험측량 현장점검(조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 시험측량(Calibration) 현장점검 <ul style="list-style-type: none"> - 조사장비 상태, 설치 및 배치 - 시험측량 방법 및 보정값 - 조사선박 사양 및 계측 결과 등 - 참여 기술자 인원 및 보안교육 	조사원
시험측량 결과점검(협회)	<ul style="list-style-type: none"> • 시험측량(Calibration) 결과보고서 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 시험측량 절차 및 보정값(time, pitch, yaw, roll) 적정성 점검 • 시험측량 점검 품질관리 보고서 작성 	협회 → 조사원

Table 8. 2단계 자료취득 점검 - 자료취득 단계 상세 내역

절 차	주 요 내 용	비 고
사업추진 현황보고 관련 보고자료 작성 (수행사)	<ul style="list-style-type: none"> • 사업추진현황 보고 • 수로측량 작업일지 및 야장 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 작업일지/야장 사본 제출(월 1회) * 필요시, 감독자 및 품질관리자 현장점검 • 수로측량 품질관리 일일 점검표 • 일일 시험조사(Calibration) 결과보고 	수행사 → 조사원, 협회
공정관리 (조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 사업추진현황 및 보안실태 점검 	조사원
자료취득 점검 (협회)	<ul style="list-style-type: none"> • 일일 시험측량 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 일일 시험측량 점검일지 확인 - 품질관리 일일 점검표 확인 	협회
공정관리(조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 공정관리, 현장점검 보고서 확인 및 조치 등 전체 사업관리 	조사원

회로 송부되면, 한국해양조사협회에서는 성과물의 자료처리 등 품질관리를 실시하고 국립해양조사원에 보고서를 제출하도록 되어 있다.

반면 조지아는 1명의 엔지니어가 직접 측량한 자료를 자료처리하고 최종성과물인 XYZ 수심파일을 취득한다. 멀티빔 자료처리는 Teledyne 社 PDS를 이용하며, 셀 단위의 GRID를 생성하여 자동처리 방식으로 데이터 처리를 하고 상세히 확인할 부분에 대해서는 더 작은 셀 단위로 GRID를 생성하여 자료처리를 실시하고 있다. 싱글빔 자료처리의 경우 종이나 디지털 기록지와 같이 비교할 수 있는 자료 없이 측량을 수행하여 측량된 자료에서 draft값 이상의 오류 수심만 삭제하고 적용하고 있다. 해저지형이 한국에 비해 단조로

운 관계로 이와 같은 오토 프로세스를 사용한 오류수심 삭제가 크게 문제가 되지 않을 수 있으나, 장기적 관점에서 보다 정밀한 오류 수정 및 품질관리 위해서는 이와 같은 부분도 보완 되어져야 할 것이다.

마지막으로 4단계 종합품질관리 단계에서는 최종 성과물에 대한 점검과 수로측량 등급의 적정성을 확인하고 있다. 수행사는 3단계 품질관리가 끝난 자료를 이용하여 최종 납품을 위한 폴더트리 구조에 성과물을 편집하여 조사원에 제출하면 이에 대한 자료를 협회에서 검토하고 검토결과를 조사원에 제출한다. 협회에서 제출한 결과를 통해 조사원에서 최종 준공검사를 실시하고 사업의 준공승인을 한다.

조지아의 경우 처음 정해놓은 수로측량 등급을 재확

Table 9. 3단계 자료처리 및 성과물 점검 상세 내역

절 차	주 요 내 용	비 고
수로측량 성과물 제출 (수행사)	<ul style="list-style-type: none"> • 수로측량 자료처리 및 성과물 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 자료 및 성과물 등 첨부 - 측량원도, 메타데이터 등 관련 자료 - 최종 납품 성과물 일체 	수행사 → 조사원
자료처리 및 성과물 품질관리 (협회)	<ul style="list-style-type: none"> • 수로측량 자료처리 및 성과물 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 자료처리 및 성과물 제작 관련 절차, 규정, 방법 등의 적정성 • 자료처리 및 성과물 점검 품질관리 보고서 작성 	협회 → 조사원
성과물 점검 결과 검토(조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 자료처리 및 성과물 점검 품질관리 보고서 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 필요시, 수행사에 수정·보완 요청 	조사원

Table 10. 4단계 종합품질관리 상세 내역

절 차	주 요 내 용	비 고
수로측량 최종 성과물 제출 (수행사)	<ul style="list-style-type: none"> • 수로측량 최종 성과물 및 등급 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 최종 납품 성과물 일체 - 수로측량 등급 산출 과정 및 결과 	수행사 → 조사원, 협회
종합 품질관리 (협회)	<ul style="list-style-type: none"> • 최종 납품 성과물 점검 등 <ul style="list-style-type: none"> - 수행계획서 상의 수행사항 이행현황 - 납품 성과목록 및 정리상태 - 수로측량 등급 선정 과정 및 적정성 • 종합 품질관리 보고서 작성 	협회 → 조사원
종합 품질관리 결과 검토 (조사원)	<ul style="list-style-type: none"> • 종합 품질관리 보고서 최종검토 • 사업 준공 	조사원

인하지 않고 국내에서 수행하는 4단계 과정은 없는 것으로 확인된다.

조지아 수로국(GSHS)은 측량부터 해도제작까지 모든 과정을 수로국에서 직접 수행하고 있다. 조지아는 현재 해역관리 범위가 흑해를 공유하는 타국에 비해 좁고 해양 관련 업체가 거의 없다는 것도 한국과 크게 다른 상황이다. 다음으로는 이상에서 파 악한 현황을 통해 수로측량 자료에 대한 품질관리를 적용하는데 있어 최소한의 인원으로 품질관리까지 가능한 방안을 찾아보고자 한다.

4.1 수로측량 품질관리 1안

수로측량 품질관리 1안은 국내와 같은 방법과 절차를 통해 수행하는 것이다. 수로국 내에서 수로측량 기술자와 품질관리자를 별도로 지정하여 국내의 품질관리 방법과 같은 절차로 업무수행을 하는 방법에 대해 고려했다.

앞서 살펴본 국내 현황과 같은 방법은 적용하되 조지아 수로국은 수로측량을 직접 실시하고 있기 때문에 수행사는 수로측량 기술자가 되고, 한국해양조사협회가 담당하는 업무는 품질관리자가 수행하도록 하는 것이다.

1단계 과정에서는 수로측량 구역에 대한 수심측량 등급의 적합성, 작업구역에 적합한 측량 계획선, 이전 측량자료나 해도를 통해 항해위험물, 편수자료 등을 작업자가 사전에 점검하고 계획을 하여 수행계획서를

작성한다. 품질관리자는 작성된 수행계획서를 확인하고 계획이 적합한지 점검하게 된다.

2단계 과정에서는 작업자가 수로측량을 수행하기 전 장비에 대한 Offset 값을 측정하고 시험측량 실시 후 보정값을 산출하게 된다. 품질관리자는 조사 선박의 Offset 값과 시험측량 결과의 적합성을 점검한다.

3단계 과정에서는 작업자가 실질적으로 수로측량을 실시하고 취득한 자료를 가공하여 수로측량 최종성과물을 만든다. 이 과정에서 자료처리 절차 및 오류 등과 제출한 성과물의 정확성을 품질관리자가 점검한다.

4단계 과정에서는 작업자가 최종성과물의 수로측량 등급을 계획서에 맞게 수행하였는지 확인을 하고 CD 또는 서버에 저장하기 위해 일정한 폴더구조로 성과물을 정리한다. 품질관리자는 최종 측량자료의 수로측량 등급 산정을 재확인하고 폴더구조에 맞는 자료들이 입력되어 있는지 점검한다.

4.2 수로측량 품질관리 2안

수로측량 품질관리 2안은 현재 구성된 조지아 수로국 수로측량 직원들이 각자 역할을 나누어 수행하는 방법이다. 선장을 제외한 수로측량 직원은 2명으로 측량은 함께 작업하지만 취득된 자료를 가공하는 주기술자와 가공된 데이터를 점검하는 품질관리자로 역할을 나누어 수행한다.

조지아 수로국이 기존에 실시하던 수로측량 과정에 국내 품질관리 단계 일부분을 적용하여 품질확보 및

Table 11. 조지아 수로측량 품질관리 1안

단계	품질관리	세부사항	품질관리자 역할
1 단계	준비체계 점검	[수행계획서 적정성 검사] • 수로측량 기준, 항목, 일정, 방법 • 조사선박, 장비, S/W 활용계획	수행계획서 및 편수자료 점검
	필요문서	- 수행계획서	품질관리 보고서
2 단계	자료취득 점검	[인력, 장비 및 시험측량 적정성 점검] • 측량장비 성능검사 및 취득 S/W 버전 • 측량장비 설치 및 계측 • 시험조사 절차 및 보정값 산출 • 측량구역 원시자료 및 편수 항목	현장인력, 장비 설치 및 계측 보고서 점검/ 시험측량 보고서 점검 (통합, 일일)
	필요문서	- 시험측량 보고서 - 일일 시험측량 점검일지	품질관리 보고서
3 단계	자료처리 및 성과물 점검	[자료처리 및 성과물의 적정성 검사] • 자료처리 절차 및 규정 준수 여부 • 성과물(원도 등) 제작 규정 준수 여부	자료처리 및 성과물 점검
	필요문서	- 자료처리 자료 및 측량원도	품질관리 보고서
4 단계	종합품질 관리	[최종 성과물 및 수로측량 등급 확정] • 최종 납품 성과물 확인 및 적정성 검토 • 수로측량 등급 선정	최종 성과물 점검 종합 품질관리
	필요문서	- 수로측량 등급 산정 보고서	종합품질 관리보고서

Table 12. 조지아 수로측량 품질관리 2안

단계	품질관리	세부사항	품질관리자 역할
1 단계	준비체계 점검	[수행계획서 작성] • 수로측량 기준, 항목, 방법 • 조사선박, 장비, S/W 활용계획	-
	확인문서	- 수행계획서	-
2 단계	자료취득 점검	[장비 및 시험측량 적정성 점검] • 측량장비 성능검사 및 취득 S/W 버전 • 측량장비 설치 및 계측 • 시험조사 절차 및 보정값 산출 • 측량구역 원시자료 및 편수 항목	시험측량 보고서 점검 (통합, 일일)
	확인문서	- 시험측량 보고서 - 일일 시험측량 점검일지	-
3 단계	자료처리 및 성과물 점검	[자료처리 및 성과물의 적정성 검사] • 자료처리 절차 및 규정 준수 여부 • 성과물(원도 등) 제작 규정 준수 여부 • 최종 성과물 확인 및 적정성 검토 • 수로측량 등급 확인	자료처리 및 성과물 점검
	확인문서	- 자료처리 자료 및 측량원도	-

관리를 위한 최소한의 과정을 추가해 고품질자료를 확보하는 것을 중점으로 구성하였다. 최소한의 과정을 추가하면서 품질관리를 하는 방안을 제안하는 이유는 해양 ODA에서 강조하는 지속가능성을 위함이다. 단계별 과정을 살펴보면 다음과 같다.

1단계 과정에서는 작업자와 품질관리자가 함께 수로측량 구역에 대한 수심측량 등급의 적합성, 작업구역에 적합한 측량 계획선, 이전 측량자료나 해도를 통해 항해위험물, 편수자료 등을 계획하여 수행계획서를 작성한다. 2단계 과정에서는 작업자와 품질관리자가 수로측량을 수행하기 전 장비에 대한 Offset 값을 측정하고 시험측량은 두 기술자가 함께 실시한다. 이후 보정값 산출 및 정리는 주작업자가 실시하고 주작업자가 수행한 결과에 대해 품질관리자가 검토를 실시한다. 3단계 과정에서는 1명의 작업자가 수로측량 자료를 자

료처리하고 수로측량 최종성과물(메타파일, 항해위험물표, 원도 등)을 작성한다. 품질관리자는 주기술자가 가공한 자료에 대해 검토하고 모든 성과물의 적합성을 검토한다.

이상에서 제안한 수로측량 품질관리 1안과 2안의 핵심내용을 요약정리하면 다음과 같다. 1안은 국내와 같은 방법으로 수로측량 준비부터 종합품질관리까지 모든 과정에 걸쳐 작업자의 결과물에 대해 품질관리자가 피드백을 주고 동시에 수행하지만, 2안은 수로측량은 두 국가의 기술자가 함께 수행하고 자료처리 및 성과물 검토 단계에서 각자의 역할에 맞게 업무를 수행하게 된다. 1안과 2안 각 과정을 비교한 결과는 Table 13과 같다.

조지아 수로국은 현재 상황에서 인원을 더 추가하기가 힘들며, 작업자가 최소한의 업무로 고품질의 성과

Table 13. 조지아 수로측량 품질관리 1안, 2안 비교표

단계	내용	1안 품질관리 사항	2안 품질관리 사항
준비체계 점검	수로측량 착수 시 수행계획의 적정성 점검	• 수로측량 목적, 기준, 선박, 자료관리 • 장비, S/W 활용계획	-
자료취득 점검	수로측량 자료취득 준비상태 점검	• 일반사항(자료취득 S/W, 자료관리, 등) • 장비 현황 및 배치(설치) • 시험측량 결과	• 시험측량 보고서
자료처리 및 성과물 점검	수로측량 자료처리 및 성과물 제작의 적정성 점검	• 자료처리 S/W • 자료처리 절차 및 방법 • 특이사항(항해위험물 등) 분석 • 측량원도 및 기타 측량자료(항적, 흘수, 조석 등)	• 자료처리 S/W • 자료처리 절차 및 방법 • 특이사항(항해위험물) 분석 • 측량원도 및 기타 측량자료(항적, 흘수, 조석 등)
종합품질 관리	수로측량 최종 성과물의 적정성 점검	• 수로측량 품질관리 종합 점검 • 수로측량 등급 산정 결과	• 3단계에서 일부 수행
추가 인원 검토	-	필요	불필요

를 얻기를 원하고 있다. 현재의 인원과 상황을 고려하였을 때 조지아 수로국 직원이 업무 과중 없이 최소한의 업무 추가로 품질관리를 수행할 수 있는 것은 2안으로 사료된다.

수로측량 품질관리 2안을 적용하기 위해서는 품질관리에 필요한 야장 양식, 원도 제작 방법, 메타파일 작성 방법 등의 제공 및 교육이 필요하며, 수심자료 검토 방법과 성과물 점검 방법에 대한 교육 및 관련 지원에 대한 검토도 필요할 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 상생하는 ODA의 전략목표를 달성하기 위해 해양조사 부문에 있어서의 ODA에 주목하였으며 수로측량 품질관리의 기술이전을 통한 지속가능한 ODA에 대해 검토하였다. 구체적으로는 2020년부터 시작한 조지아 해양조사 인프라 구축사업과 관련하여 진행한 수로측량 품질관리 부분에 대해, 조지아 수로국(Georgia State Hydrographic Service, GSHS)의 수로측량 품질관리를 위해 제작 절차, 업무 규정, 품질관리 현황을 조사하고 현지에서 적용 가능한 품질관리 방안을 제시하였다.

이를 위해 먼저 조지아 수로국의 수로측량 현황을 파악하였으며, 구체적으로는 자료처리 및 최종 성과물 제작 방법과 품질관리 및 측량자료 관리 현황에 대해 알아보았다. 다음으로는 한국과 조지아의 품질관리 현황을 준비체계 점검단계, 자료취득 점검단계, 자료처리 및 성과물 점검단계, 종합품질관리의 4단계 별로 비교분석하였다.

본 연구에서는 제안한 수로측량 품질관리 안은 2가지로 1안은 국내와 같은 방법으로 수로측량 준비부터 종합품질관리까지 모든 과정에 걸쳐 작업자의 결과물에 대해 품질관리자가 피드백을 주고 동시에 수행하는 것이고, 2안은 수로측량은 함께 수행하고 자료처리 및 성과물 검토 단계에서 각자의 역할에 맞게 업무를 수행하는 것이다. 하지만 조지아 수로국은 현재 상황에서 인원을 더 추가하기가 힘들며, 작업자가 최소한의 업무로 고품질의 성과를 얻기를 원하고 있다. 현재의 인원과 상황을 고려하였을 때 조지아 수로국 직원이 업무 과중 없이 최소한의 업무 추가로 품질관리를 수행할 수 있는 것은 2안이 보다 적합하리라고 본다. 한

편 수로측량 품질관리 2안을 적용하기 위해서는 품질관리에 필요한 야장 양식, 원도 제작 방법, 메타파일 작성 방법 등의 제공 및 교육이 필요하며, 수심자료 검토 방법과 성과물 점검 방법에 대한 교육 및 관련 지원에 대한 검토도 필요할 것이다.

장기적으로 보면 조지아도 한국과 같은 자국의 상황에 맞는 수로측량 업무규정 및 관련 규정이 필요할 것이며, 현재 보다 객관적인 품질관리 시스템 구축을 통한 정확한 수로측량정보의 축적과 이를 통한 해양관리가 필요할 것이다.

이번 조사에서는 현재 조지아의 경우 해양조사 전반에 걸친 역량 강화가 절실하다는 사실을 파악할 수 있었다. 특히 해도제작 부분에 대한 직원들의 역량이 낮은 수준이기 때문에 해도제작에 관한 역량강화를 위한 교육도 수로측량 품질관리와 더불어 지속될 필요가 있을 것이다.

마지막으로 코로나-19로 인한 비대면의 장기화, 일상화로 인해 ODA 개발협력 사업 방식에 변화고 있는 상황인 가운데, 모든 과정에서의 ‘디지털화, 원격화’가 필요해진 것이 사실이다. 조지아의 품질관리 방안의 마련을 위해서는 추후 원격교육과 원격 회의 등을 통한 교류도 필요할 것으로 본다.

참고문헌

1. 김승섭, 2015, 해양수산분양 국제개발협력 사업은, 해양한국, 98-101.
2. 함기영, 민영훈, 2014, OECD 개발원조위원회(DAC) 주요 규범 분석을 통한 국내 해양수산 공적개발원조 발전방향 연구, 해양환경안전학회지, 61, 210-217.
3. 2016, 수로측량 업무규정, 국립해양조사원 예규 148호.
4. 2018, 수로조사 성과심사 규정, 국립해양조사원 고시 제2018-4호
5. IHO, 2005: Manual on Hydrography, IHO Publication C-13.
6. 제 36차 국제개발협력위원회 관계부처 합동(2021), 제3차 국제개발협력 종합기본계획(2021-2015).
7. 해양수산부 국제협력총괄과, 수산분야 ODA(공적개발원조) 현황 자료 각 년도.

