

# 동아시아 수로위원회의 해양공간정보체계 구축을 위한 연구

## The Development of Marine Spatial Data Infrastructure in East Asia Hydrographic Commission

전승배\* · 정명훈\*\* · 이준식\*\*\* · 김남훈\*\*\*\* · 김백수\*\*\*\*\*

Seung Bae Jeon · Myeong Hun Jeong · Jun Shik Lee · Nam Hon Kim · Baek Soo Kim

**요약** 4차산업 혁명 시대에 빠르게 변화하는 사회를 잘 이해하는 것은 상당한 경쟁력이 될 수 있다. 무엇이 어디서 어떻게 변화하는지 감지하고 이해할 수 있다면 우리는 보다 나은 계획을 수립할 수 있고 위험을 예방 할 수 있으며 자원을 좀 더 효율적으로 사용 할 수 있을 것이다. 본 연구의 목적은 동아시아 수로위원회의 해양공간정보체계를 구축하기 위한 전략을 수립하는 것이다. 동아시아의 해양공간정보체계 구축을 위하여 글로벌 수준, 지역적 수준, 국가별 수준의 해양공간정보체계 현황에 대한 조사와 동아시아 수로위원회의 각 국가별 해양공간정보체계 구축 수준과 설문 작업을 통하여 향후 동아시아 수로위원회 해양공간정보체계 구축을 위한 방향을 설정하였다.

**키워드** 해양공간정보체계, 해양공간계획

**Abstract** Understanding the rapidly changing society in the 4th industrial revolution can be a significant competitive advantage. If we can sense and understand what is changing where and how, we will be able to make better plans, prevent risks, and use resources more efficiently. The aim of this research is to build the direction of East Asia Hydrographic Commission Marine Spatia Data Infrastructure (EAHC MSDI). The paper investigated the global, regional, and national level of MSDI and then looked at the level of MSDI in East Asia Hydrographic Commission member states. Finally, the paper suggests how to construct the marine spatial data infrastructure in East Asia in the future.

**Key words** Marine spatial data infrastructure(MSDI), Marine spatial planning(MSP)

### 1. 서론

세계 대양은 지구 표면의 약 72%를 차지하며 전 세계 물의 97%를 차지한다. 전 세계 인구의 절반이 해안선에서 200km 이내에 살고 있으며 이 수치는 2025년까지 두 배로 될 것으로 예측되고 있다(Greenland and Van der Molen, 2006). 또한, 해양 환경은 아시아 태평양 지역 국가들에게 식량 원천의 절반을 제공하며 해저의 10 %만이 수중 디지털 고도 모델을 생성하기 위해 조사되었다(Rajabifard et al., 2006).

이와 같이 현재 많은 나라들은 경제적, 사회적으로

해안지역에 상당히 의존하고 있다. 때문에 해양의 복잡하고 유동적인 환경이 우리 사회, 경제에 미치는 영향에 대해 이해 할 수 있다면 해양 개발에 대한 효율적이며 실행 가능한 계획을 수립할 수 있게 하고, 위험요소를 보다 잘 관리할 수 있게 한다.

해양공간정보체계(Marine Spatial Data Infrastructure: MSDI)는 해양공간정보 교환 및 공유의 촉진 및 조정에 관한 것으로 데이터 공유, 업데이트 및 통합을 시작할 수 있는 관계 및 파트너십을 구성한다. 따라서, MSDI는 해양관 관련된 법/제도, 데이터, 조직, 관련 사람들의 이해를 통해서 우리 실생활의 문제를 해결하

Received: 2020.05.22, Revised: 2020.06.15, Accepted: 2020.06.15

\* 조선대학교 토목공학과 석사과정, zeon6779@gmail.com

\*\* 조선대학교 토목공학과 조교수, mhjeong@chosun.ac.kr (교신저자)

\*\*\* 정회원 · 국립해양조사원, ljs7979@korea.kr

\*\*\*\* 정회원 · 국립해양조사원, kimnhoon@korea.kr

\*\*\*\*\* 정회원 · 국립해양조사원, kimbs1@korea.kr

기 위한 공간적 접근법이다.

동아시아 수로위원회에서 (East Asia Hydrographic Commission: EAHC)는 2018년 동아시아 수로위원회 해양공간정보체계 실무그룹 (East Asia Hydrographic Commission Marine Spatial Data Infrastructure Working Group: EAHC MSDIWG)을 설립하였다. 실무그룹의 목적은 동아시아지역의 해양공간정보를 활용하여 지역에서의 해양관련 문제 해결을 위해 노력하고 있다. 특히, 국립해양조사원에서는 본 실무그룹의 위원장을 맡아서 실무그룹을 이끌어 나가고 있다. 본 논문은 동아시아 수로위원회 해양공간정보체계 실무그룹의 향후 발전방향을 위하여 어떠한 방법으로 동아시아 해양공간정보체계를 구축해 나가야하는지에 대하여 분석하였다.

해양공간정보체계 발전 방향을 분석하기 위해서 본 논문은 해양공간정보체계의 계층적 구조인 글로벌 수준(Global level), 지역적 범위(Regional level), 국가적 범위(National level)의 순서로 해양공간정보체계 관련 내용을 분석하였고, 동아시아 수로위원회 회원국들의 해양공간정보체계 현황 파악과 설문 조사를 통하여 각 회원국들의 해양공간정보체계에 대한 이해도에 대하여 분석을 실시하였다. 이와 같은 분석을 통하여 최종적으로 동아시아 수로위원회에서 해양공간정보체계를 구축하기 위한 결론을 도출하였다.

## 2. Global level MSDI

글로벌 수준의 MSDI는 해양 유산 보호 및 대규모 석유 유출 사고와 같은 재난, 관할구역의 중첩 등과 같은 문제를 완화하는데 필요하다. 또한 글로벌 수준의 MSDI를 통한 데이터 재생산과 방대한 해양공간정보에 따른 기술개발, 정책개선, 효율적인 파트너십을 위해 IHO MSDIWG (Marine Spatial Data Infrastructure Working Group) 과 UN-GGIM(the United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management) MSDI 실무그룹이 활동 중에 있다.

### 2.1 IHO MSDIWG

IHO MSDIWG는 전 세계 공간정보체계(SDI), 해양공간정보체계(MSDI) 및 해양공간계획(MSP) 활동을 지원한다. IHO 해양공간정보체계 실무그룹은 IHO 간행물 C-17 공간 데이터 인프라를 개발하고 유지 관리한다.

또한, 국가, 지역 및 국제 SDI 활동 및 동향을 모니터링하고 해당 활동에 대한 정보를 회원국들에게 전달

을 한다. SDI 활동에서 IHO 표준 및 회원국 해양공간정보의 사용을 장려하며 해양공간정보의 가시성을 높이기 위해 다른 관련 기관과 협업 관계를 가지고 있다. IHO가 회원국을 지원하는 MSDI의 개발에 기여하기 위해 취할 수 있는 조치, 절차 및 결의안을 식별한다. IHO와 개별 회원국이 다른 기관 (예 : OGC, ISO TC211, IOC)과 연결을 구축하기 위해 취할 수 있는 조치를 결정하여 회원국이 데이터 관리 및 거버넌스와 관련된 개발 문제를 가장 잘 해결할 수 있도록 도움을 주고 있다. 따라서 동아시아 해양공간정보체계 실무그룹 회원국들은 모두 IHO MSDIWG의 회원국으로 IHO MSDIWG의 활동에 대하여 회원국들에게 정보 공유가 필요하며 교육 자료에 대한 IHO 자료를 활용할 수 있다.

### 2.2 UN-GGIM MSDI

UN-GGIM은 2011년 유엔 경제 사회 이사회에 의해 설립되었으며 세계 지형공간정보관리에 대한 UN 전문가 위원회이다. UN은 지속 가능한 발전을 위한 2030년 의제를 수립하였다. 이 의제는 인류 번영을 위한 행동 계획이다. 총 17 가지 지속 가능한 개발 목표가 (sustainable development goals: SDGs) 있다(Fig. 1). SDGs의 개발에서 지형 공간 정보의 역할은 2030년의 지속 가능한 개발을 위한 의제를 측정하고 모니터링하는 것이다.

UN-GGIM은 공간정보 통합 프레임워크(Integrated Geospatial Information Framework, IGIF)의 Overarching Strategic Framework를 제작하여 국가 개발 계획에 정보를 제공하고 기여하는 데 사용될 수 있도록 하고 있다. 이 프레임 워크는 관련 기술사용에 필요한 관련 접근 가능한 지형 공간 정보를 활용하는 방법을 알려주고 복제 및 전달할 수 있는 적절한 체계, 방법, 지침 및 표준을 사용하여 개발도상국과 같은 필요 지역을 지원하여 지형 공간 정보 기능을 설정 및 향상시킬 수 있도록 한다.

이 프레임 워크는 국가 정부가 정책 수립, 의사 결정 및 혁신을 위해 지형 공간 정보의 효율적이고 효과적인 사용 및 공유를 조정, 개발, 강화 및 촉진 할 수 있는 환경을 조성하는 미래 지향적 접근 방식을 제시한다. 모든 정부 기관에 공통의 비전을 설정하고 비전을 실현할 목표, 목표 달성을 위해 이행해야 할 조치, 국가 발전을 지원하는데 필요한 결과 및 혜택을 표현한다.

또한 이 프레임 워크는 시민과 지역 사회가 다른 조직에서 자국과 지역 사회에 대한 의미 있고 정확한 정보를 발견하고 얻을 수 있는 메커니즘을 제공하며, 동



Figure 1. Sustainable Development Goals (UN-GGIM, 2017)

시에 기존에 분리된 데이터 테마를 찾고 액세스하고 사용하는 사용자의 부담을 줄일 수 있다. 커뮤니티 참여는 프레임워크의 필수적인 부분이다. 커뮤니티 참여를 통해 얻어진 지역 지식은 과학적 방법 및 정부 데이터 자원과 함께 우리의 환경에 대한 이해를 증진시킨다.

프레임워크는 통치, 기술, 그리고 사람이라는 3개의 주요 영향력 영역에서 9개의 전략적 경로로 고정되어 있다. 각 전략적 경로는 각 국가가 필요한 성과를 달성하는 것을 돕기 위해 특정 목표에 의해 강화된다. Fig. 2와 같이 전략적 경로는 각각의 개별 경로에 많은 측면과 차원이 있으며, 다른 경로와 함께 결합하여 프레

임워크를 연결, 통합, 구현한다는 개념 하에 각각 퍼즐 조각으로 제시된다.

UN-GGIM의 조직체계는 분과위원회, 전문가그룹, 지역협의체, 실무그룹 등이 있으며 이중에서 2017년 설립된 해양공간정보 실무그룹(WG-MGI)이 글로벌 수준의 MSDI를 구축하고 있다. UN-GGIM MGI 실무그룹은 회원국의 대표와 IHO 및 UN 사무국 간사 등이 주를 이룬다. 이들은 공간정보의 중요성에 대해 인식하고 있으며 국가-지역-세계로 MSDI를 확대 하기위해 연계 및 협력 관계에 있다. 국제적으로 합의 된 지리 공간 정보 프레임 워크, 스키마, 시스템 및 확립 된 표준을 사용하여 사람과 해양 환경 사이의 증가하는 상호 의존 관계를 개선하도록 노력하고 있다. 2019년 한국의 부산에서는 제 1차 UN-GGIM WG-MGI를 개최하였으며 MSDI 지식정보 구축-서비스 방안과 능력 배양 교재 개발, MSDI 공식 간행물 활용 확대, MSDI를 글로벌 수준으로 확대하기 위해 여러 종류의 해양 정보를 하나의 MSDI 시스템에서 활용하기 위한 표준, 상호운용성이 주요 이슈로 판별되었다.

특히 실무 그룹은 데이터에 필요한 최소한의 표준을 포함하여 개방형 (이용 가능하고 액세스 가능한) 해양 공간정보의 이점을 보여주는 사용 사례 (Use Case)를 제작하였다. 사용 사례는 해안의 대형 화학 물질 저장 시설의 파괴문제로, 이웃한 국가 간 해양공간정보의 쉬운 접근과 공유를 통해 과제를 해결하는 방안에 대한 사례였다. 해양공간정보체계의 효율적이 활용을 위한 사용 사례 개발과 사용 사례의 분석을 통하여 해양 공간정보 문제를 해결하기 위해 데이터 공유의 필요성

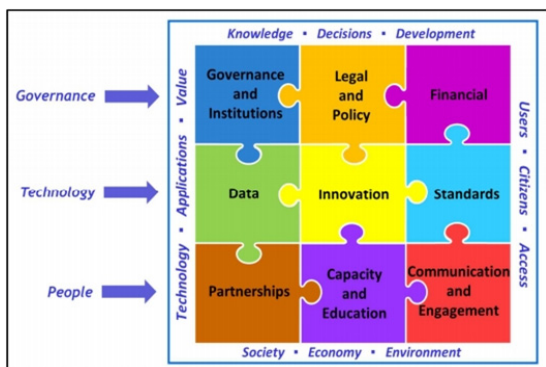


Figure 2. The Framework is anchored by nine strategic pathways as separate pieces of a jigsaw that, when joined together, enables the Integrated Framework to be connected and implemented. (UN-GGIM, 2019)

을 강조하였다. 또한, 데이터 공유를 위한 전략으로 데이터 공유 파트너십과 법 제정 두 가지 접근이 필요하다고 공유하였다.

따라서, UN-GGIM에서 제작한 공간정보 통합 프레임워크를 통하여 동아시아 수로위원회 회원국별로 각자의 수준을 파악한 후 공간정보 통합 프레임워크에서 제시한 9개의 전략적 방향을 설정해서 MSDI를 구축해야 할 것이다. 또한, UN-GGIM의 산하기관인 해양공간정보 실무그룹(WG-MGI)에는 동아시아 수로위원회 회원국중 일부 국가들이 참여중에 있다. 전체 회원들에게 UN-GGIM 해양공간정보 실무그룹의 활동들에 대한 내용 공유가 필요하다.

### 2.3 OGC Marine Spatial Data Infrastructure Concept Development

MSDI 구축과 활용을 위하여 OGC에서는 해양공간정보 인프라 개념개발 연구 (Marine Spatial Data Infrastructure Concept Development: MSDICD)를 수행하였다.

해양과 해양공간정보는 취득 비용이 높은 경향이 있는 귀중한 자원으로 인식되고 있다. 이 데이터의 많은 양은 다양한 목적과 다양한 공공 및 민간단체에 의해 전 세계에 수집되고 저장된다. 중요성과 가치 때문에 이 데이터는 계획, 정책 및 의사결정, 해양 관리, 해양공간계획(MSP), 연구 및 경제활동을 포함한 다양한 용도에 대해 최종 사용자가 최대한 널리 사용할 수 있도록 잘 관리되고 제작되어야 한다.

해양공간정보의 수집, 보호 및 공유는 상당한 사회적 이점을 제공한다. 해양환경의 상태와 변화에 대한 데이터와 정보는 인간이 유발하는 기후 변화와 해양산성화의 영향을 포함하여 인간의 활동으로 인해 발생할 수 있는 변화를 이해하는 데 중요하다. 또한, 전 세계 바다 공간에서 비상시의 계획과 대책을 개발하고 제공할 필요가 있다. 이는 최근 몇 년 동안 멕시코 만의 BP(석유회사) 기름, 2011년 일본 도호쿠 지진 및 쓰나미, 말레이시아 항공 MH370기의 분실, 2014년 국내 세월호 침몰과 같은 몇 가지 주요 사건으로 인해 부각되었다.

이러한 사건들과 그 밖의 수많은 사고에 대한 대응은 비상 대응, 환경 보호 및 장기 지역 계획을 포함한 다양한 분야의 접근방식을 요구한다. 현재 정부기관, 연구기관, 민간부문은 하루 서비스는 물론 해양감시 및 관측, 데이터 공유 및 조립 등에 상당한 투자를 하고 있다. 그 결과, 우리의 해양 환경을 감시하고 관찰함으로써 얻은 데이터와 정보를 공개적으로 수집, 집계, 이용가능하게 하는 중요한 진전이 이루어졌다.

그러나 데이터 공유 계획은 여전히 지역, 국가 및 국제 수준에서 해양공간정보와 관측의 풍부한 사회적, 경제적 잠재력을 발휘하기 위한 노력에 공통적인 난관에 직면해 있다. 이 배경은 매우 세분화되어있고 복잡하다. 다양한 해양 이해관계자 그룹 간에 지리 공간 정보와 응용 프로그램을 효과적으로 공유, 사용 및 재사용할 수 있는 능력은 효과적인 해양SDI를 현장에 배치하는 것에 달려 있다.

OGC의 해양공간정보 인프라 개념 개발 연구에서는 해양 영역 내에서 현재 사용되고 있는 규격을 검토하고, SDI 내의 해양공간정보 테마와 온톨로지를 탐구하고, SDI 데이터 및 서비스 제공업체의 다양한 네트워크에서 데이터의 발견, 사용 및 처리를 최적화하는 측면을 포함하여 가능한 SDI 아키텍처 모델, 데이터, 표준 및 상호운용성에 대해 논의되었다.

OGC/IHO MSDI Concept Development Study는 해양 커뮤니티 (제공자, 개발자, 사용자)의 다양한 이해관계자를 참여시켜 중요한 이슈 (예, 데이터 검색, 접근성, 상호운용성) 등에 대한 이해를 돕고, 확장 가능하고 상호 운용 가능한 MSDI 구축을 위한 정보를 제공한다. 동아시아 수로위원회에서 향후 해양공간정보 체계 구축을 위해서는 OGC표준에 기반한 데이터 공유 및 활용이 필요하다.

## 3. Regional level MSDI

글로벌 수준의 MSDI는 데이터, 표준, 정책, 솔루션을 조직 간 공유함으로써 데이터의 재생산, 표준화, 조직 간 관할구역 중첩 문제, 자원이나 생태계, 조직의 경제 관리를 완화하는데 집중하는 것과 마찬가지로 지역적 수준의 MSDI 또한 같은 문제를 다룬다. 글로벌 수준의 MSDI와 비교를 위해 현재 대표적으로 지역적 수준의 MSDI를 구축한 것은 Arctic MSDI 이다.

### 3.1 Arctic MSDI

Arctic MSDIWG는 2016년에 설립되었다. 실무그룹에는 캐나다, 덴마크, 핀란드, 아이슬란드, 노르웨이, 미국이 있으며, Arctic MGIWG의 주요 기능은 개별 국가의 MSDI 상태 식별 및 평가, 관련 국제 프로젝트에서 MSDI 정책을 고려하는 것이다.

또한 북극 SDI와 구체적 협력, 해양 관청(Maritime authority)이 공간 정보 및 필요한 업데이트를 제공하는 방법을 분석, 지역과 관련 될 수 있는 SDI(특히 북극 SDI) 개발을 모니터링, OGC Marine DWG와의 제휴를 통해 관련 및 적용 가능한 OGC 표준 및 활동의 발전을 모니터링 등을 수행 한다.

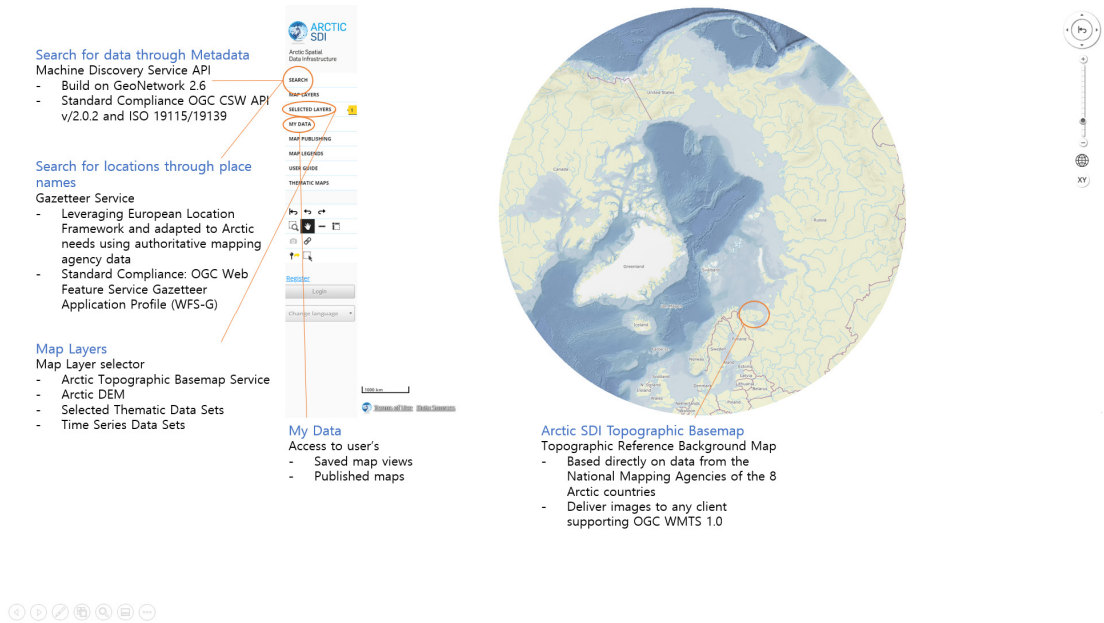


Figure 3. Arctic SDI Portal functionalities (Arctic SDI Geoportals, 2016)

Arctic MSDIWG는 현재 Arctic SDI Portal을 통하여 데이터에 대한 공유를 하고 있다. Fig. 3은 Arctic SDI Portal의 주요 기능들을 설명하고 있다.

Arctic SDI와 MSDI는 북극의 사회, 경제 및 환경 모니터링 및 의사 결정을 지원하여 지리 공간 정보에 대한 신뢰할 수 있고 상호 운용 가능한 액세스를 촉진하는 것을 목적으로 한다. Arctic SDI는 8개의 Arctic 국가지도 작성 기관에서 직접 제공 한 신뢰할 수 있는 기본지도를 제공하며 이 데이터를 표준에 기반을 두어 공유하여 사용하고 있다. Arctic MSDIWG은 개별 참여국의 MSDI 구현의 상태를 식별하고 평가하며 표준에 기반한 데이터 공유를 진행하고 있다. Arctic SDI와 MSDI는 데이터 관리 모범 사례 및 가치 창출을 추구하면서 북극 위치 기반 데이터를 공유하고 있는 모범 사례로 좋은 평가를 받고 있다.

Arctic MSDIWG은 동아시아 수로위원회의 해양공간정보체계 구축의 Role Model로 북극 지역의 국가들이 어떻게 해양공간정보체계를 순차적으로 구축하였으며 해양공간정보를 공유하였는지에 대한 사례를 통하여 동아시아 수로위원회의 해양공간정보체계 구축 시 회원국들 간의 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 동아시아 회원국들이 지역적 레벨인 동아시아 수로위원회 해양공간정보체계 구축에 주도적으로 참여할 수 있는지에 대한 좋은 예시를 Arctic MSDIWG의 사례들에서 찾을 수 있다.

#### 4. National level MSDI

글로벌, 지역적 수준의 MSDI 분석 후 국가수준에서의 MSDI구축 현황을 살펴보았다. 동아시아 국가를 제외한 국가에서 현재 진행중인 MSDI 활동에 대하여 Table 1에 정리하였다.

현재 국가수준에서 MSDI를 구축한 국가들은 대부분 선진국들에서 구축을 완료하여 사용중이다. 동아시아 수로위원회의 회원국들은 나라마다 경제적 수준이 매우 다르므로 동아시아 수로위원회에서 국가별 수준에 맞게 MSDI 구축을 할 수 있는 도움과 낮은 차원에서부터 동아시아 수로위원회의 해양공간정보체계를 통하여 해양공간정보 공유를 할 수 있는 노력이 필요하다.

#### 5. 동아시아 수로위원회 MSDI

글로벌, 지역, 국가별 수준의 해양공간정보체계 추진내역을 살펴 본 후 동아시아 수로위원회의 MSDI추진을 위한 동아시아 수로 위원회의 국가별 추진현황과 동아시아 수로위원회 해양공간정보체계 실무 그룹의 방향을 결정하기 위한 설문을 수행하였다.

##### 5.1 동아시아 수로위원회 국가별 MSDI 추진현황

Table 2는 동아시아 수로위원회 국가별 MSDI추진 현황을 보여주고 있다.

**Table 1.** 해외 MSDI 구축 사례(국립해양조사원, 2019, 해양정보 산업육성 및 지원 보고서)

| 국가   | 추진 현황  |
|------|--|
| 미국   | 공간정보데이터를 NGA GEOINT Services, National SDI(Data.Gov)를 통해서 공유함.   |
| 호주   | MSDI re-engagement - 2016 AHO는 Royal Australian Navy에서 Austrian Geospatial Intelligence Organization으로 이전 함.<br>지역 레벨의 MSDIWG형성을 위한 SWPHC를 개최함. AucENC Feature Service, METOC Multidimensional viewer를 통해서 해양 공간데이터를 조회함.  |
| 브라질  | 공간 데이터에 대한 요구가 증가함. GeoNetwork and GeoServer (data loading and integration)를 통해서 데이터 공유.   |
| 캐나다  | Ocean protection plan에 대한 관심이 많음, 해양공간계획(MSP) 2023까지 완료 계획. 2019년에 MSDI 개발 완료 됨. 2020.2.21현재 사용가능한 데이터 셋(MSDI: 281, Federal Geospatial Platform: 205. Open data: 229, Open maps: 184).   |
| 뉴질랜드 | Land information NZ에서 가치가 높은 지역 및 속성 정보를 제공함. 해양공간정보와 해양공간계획을 위한 정책(법령)이 현재 없는 것이 문제임. Data.govt.nz, New Zealand Ocean Data Framework를 통해서 공간 데이터에 대한 접근성을 높이기 위하여 노력 중.   |
| 덴마크  | MSDI를 위하여 11개 기관들이 데이터를 시각화하고 다른 기관의 데이터를 사용함.   |
| 노르웨이 | 공공 부문을 대표하는 600개 이상의 조직. 양질의 지리 정보의 가용성과 사용을 향상, 공공 부문의 디지털 혁신을 뒷받침함.<br>National geospatial strategy towards 2025을 만들어서 노력하고 있음. Norwegian Public base of Geospatial Data (DOK) Open data policy를 위한 법령을 준비 중 (공공데이터를 개인들이 사용하기 위함). Marine basemaps in coastal Norway (2020-2022) 3년 동안 진행됨. |
| 영국   | MEDIN 클라우드 기반의 시스템은 해양 환경 데이터 및 정보 네트워크 및 데이터 플랫폼이다. ADMIRALTY 해양공간정보 포털로 새로운 기술 (예: lidar, sential-1 sar, machine learning사용)을 사용하여 변화 감지, mangrove 데이터 탐색.   |
| 독일   | 2006년 이후 MSDI를 구축하여 GeoSeaPortal을 이용한 공간 기본 데이터와 공간 주제 데이터에 대한 중앙 액세스를 수행 중이다.<br>mCLOUD 포털에서 기상, 수로, 항공, 교통에 대한 정보 제공, ImoNav 프로젝트를 통해 좁은 수로에서 S-102, S-104, S-111 등의 정보를 서비스. 여러 기관에서 조사한 해저지형 자료를 취합하여 S-102 구축, bENCs 서비스 중이다.   |
| 네덜란드 | Digishape(Dutch part of the Northseas)의 디지털 트윈 구축 중.   |

**Table 2.** 동아시아 수로위원회 국가별 MSDI 추진현황(국립해양조사원, 2019, 해양정보 산업육성 및 지원 보고서)

| 국가    | 추진 현황   |
|-------|---|
| 일본    | MSIL(MDA SITUATIONAL INDICATION LINKAGES) 시스템을 구축함. 시간 데이터를 시각화하고 13개 조직에서 200개 이상의 정보 항목을 수집하기 위해 분산 데이터베이스 구조를 구축.                                  |
| 싱가폴   | GeoSpace-Sea 거버넌스 부서가 2019년 4월에 설립되어 싱가포르에 NMSDI의 중요성 부각. GeoSpace implementation 중. 2020까지는 정부 사용자 2022까지는 외부 사용자 목표. 육지와 연결은 현재 준비 중.               |
| 인도네시아 | “Indonesia Connected” NSDI 구축하여 사용하고 있음. 다양한 기관에서 데이터를 수집할 때 인도네시아가 데이터 상호운용성을 관리하는 방법에 대해 명확히 하기 위해 EAHC-MSDI에 통합될 수 있도록 데이터셋에 접속할 수 있는 링크를 제공하기로 함. |
| 말레이시아 | 다른 기관의 시스템에서 NMSDI로 가는 경로가 설정되었지만 해양데이터는 저장되지 않은 상태.  |
| 대한민국  | 2019년에 해양공간 계획법을 제정하여 MSDI의 중요성이 커지고 있음을 알림. 589개의 해양공간정보와 701개의 메타데이터를 관리하고 있음. MSP와 공간빅데이터 처리를 위한 기존 MSDI시스템의 확장에 대한 고민을 하고 있음.                     |
| 부르나이  | 부르나이는 NMSDI 설립을 위한 초기 단계. 기술적 도전과 해결책을 논의하기 위해 EAHC-MSDI 워크숍을 개최하자고 제안.   |

현재 동아시아 수로위원회의 회원국 중 일본, 싱가포르, 인도네시아, 대한민국은 국가적 차원의 MSDI를 구축하여 사용하고 있다. 말레이시아는 해양공간정보 체계 구축을 위한 방향은 설정 되어 있지만 현재 데이터는 완벽하게 구축이 되어 있지 않은 상태이며 부르나이는 MSDI 도입 초기 단계이다. 동아시아 수로위원회에서 해양공간정보체계를 구축하기 위해서는 회원

국마다 서로 다른 수준에 대하여 융합하여 나갈 수 있는 방향성이 중요하다.

## 5.2 동아시아 해양공간정보체계 실무그룹 방향 설정을 위한 설문

본 연구는 동아시아 해양공간정보체계 실무그룹 방향 설정을 위하여 회원국들을 상대로 설문을 수행하였

다. 해양공간정보체계 구축 시 일반적으로 4개의 축인 정책, 표준, 기술, 데이터에 대한 각 항목별 각 회원국에서 본인 국가의 수준이 어떠한지를 조사하였다. 5점은 가장 높은 수준이고 1점이 가장 낮은 수준이다.

Fig. 4의 각 항목에 대하여 회원국들의 응답에 대한 평균을 보여주고 있다.

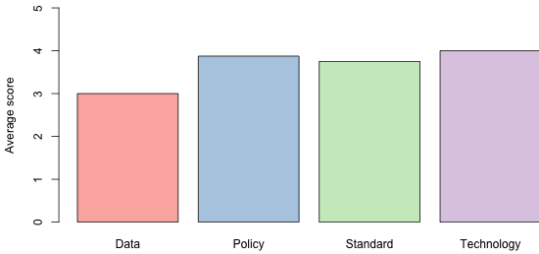


Figure 4. 공간정보체계 요소에 대한 회원국들의 수준

Fig. 5는 설문에 참여한 회원국들을 기준으로 응답의 결과를 보여주고 있다.

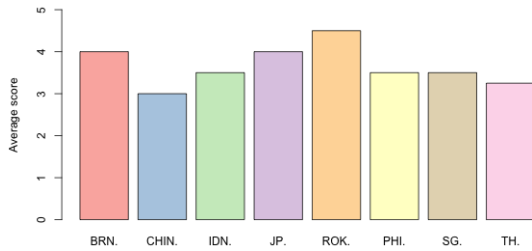


Figure 5. 공간정보체계 요소에 대한 회원국별 평균

그림에서 보여주는 차이가 통계적으로 유의미한지, 즉 국가별 차이가 통계적으로 유의미한 차이인지 살펴보기 위하여 ANOVA 테스트를 통하여 분석한 결과 공간정보체계의 네 가지 요소 간의 차이는  $p=0.134$ 이고 각 국가별 해양공간정보체계별 수준의  $p=0.413$ 으로 나왔다. 즉 통계적 유의수준인  $p$ -value가 0.05보다 크므로 두 개의 구분에서 통계적으로 유의미한 차이는 존재하지 않았다. 각 회원국들의 MSDI 구축 자료를 바탕으로 판단한 결과는 실제로 해양공간정보체계 구축에 대하여 국가별 차이가 있지만 설문을 통하여 얻은 결과는 반영이 되지 않은 문제점이 있었다.

또한, 회원국으로부터 해양공간정보체계 실무그룹

을 향후 추진해야하는 방향에 대한 설문 결과의 결과는 Fig. 6과 같다.

회원국들이 중요하게 생각한 부분은 사용자의 요구 사항 파악, 동아시아 수로위원회 로드 맵 설립, 데이터 표준, 응용 프로그램의 효율적인 사용을 위한 거버넌스, 능력개발, 각 국가별 해양공간정보체계 구축을 위한 가이드라인 설립이었다.

## 6. 결론

본 논문은 동아시아 MSDI 구축을 위한 전략마련을 목표로 하고 있으며 동아시아 수로위원회의 MSDI 구축을 위하여 최초로 수행한 연구이다. 동아시아 MSDI 구축을 위해서는 Regional MSDI level에서 동아시아 국가별 참여와, 국가별 National MSDI의 발전 및 Regional MSDI와의 융합을 위하여 선진 사례인 Arctic MSDIWG의 구축 사례를 비교 분석하여 전략을 세워야 할 것이다.

다음으로 본 연구는 MSDI 구축의 필요성과 MSDI 구축 시 고려해야하는 다양한 문제점들에 대하여 살펴 보았다. 전 세계적으로 해안가에서 인구의 증가와 급속한 도시화로 과학적인 해안관리가 필요해지고 있다. 이와 같은 문제점들과 방향 제시는 동아시아 국가별로 각기 다른 목적의 MSDI 구축 필요성에 따라 생길 수 있는 문제점들을 해결하는데 도움이 될 것이다.

또한 본 논문은 MSDI 관련 전 세계적 혹은 지역적으로 진행되고 있는 활동들에 대한 현황파악을 하였다. 전 세계적으로는 IHO MSDIWG과 UN-GGIM MGIWG의 활동을 살펴 보았고 지역적 활동으로 Arctic MSDIWG의 내용을 살펴 보았다. 동아시아 MSDI 구축시 같은 레벨에 있는 Arctic MSDIWG의 활동이 향후 동아시아 MSDIWG의 방향성등에 도움이 될 것이다. 또한, IHO MSDIWG과 UN-GGIM MGIWG의 Work Plan을 참조하여 동아시아 MSDI 단계별 Work Plan 수립에 도움이 될 것이다.

동아시아 MSDI의 구축 및 활성화를 위해서 SDI/MSDI의 이해와 MSDI 구축 시 발생하는 문제점들에 대한 선제적 대응과 전 세계적으로 협력 관계로 이루어지고 있는 MSDI 관련 활동들을 참조하여 구축



Figure 6. 실무그룹 추진방향 설문 결과

할 수 있다. 또한, 동아시아 수로위원회의 MSDI 데이터 포털을 제작하여 낮은 수준의 데이터 공유를 시작으로 해양공간정보체계 구축을 시작해야 할 것이며, 동아시아 국가들의 개별적 수준 및 MSDI 구축 시 주요 요구 사항 등을 설문 등을 통한 의견 수렴을 통하여 MSDI 개발 전략을 수립해야 할 것이다.

### 참고문헌

1. Arctic SDI Portal, (2016), <https://geoportal.arctic-sdi.org/>
2. Greenland, A. and P. van der Molen (2006). Administering Marine Spaces: International Issues. FIG - Commissions 4 and 7, Working Group 4.3. FIG publication No. 36. Retrieved from <http://www.fig.net/pub/figpub/pub36/figpub36.htm>.
3. Rajabifard, A., I.P. Williamson and A. Binns (2006). Marine Administration Research Activities within Asia and the Pacific Region - Towards a Seamless Land-Sea Interface. FIG Commissions 4 and 7 Working Group 4.3.
4. UN-GGIM, (2017), Sustainable Development Goals. Retrieved from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2017/07/auditing-preparedness-for-the-implementation-of-the-sustainable-development-goals-sdgs/>
5. UN-GGIM, (2019), The Framework is anchored by nine strategic pathways as separate pieces of a jigsaw that, when joined together, enables the Integrated Framework to be connected and implemented. Retrieved from <http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%202-IGIF-Implementation-Guide-Consultation-Draft%2014Jun2018.pdf>
6. 국립해양조사원, 2019, 해양정보 산업육성 및 지원 보고서