

# GIS기반의 배타적 경제수역 정책결정지원시스템 개발

## Development of GIS-based EEZ Policy Making Support System

박은지\*, 김계현, 이철용  
Eunji Park\*, Kyehyun Kim, Chulyoung Lee  
인하대학교 지리정보공학과  
etheL126@inhaian.net, kyehyun@inha.ac.kr, khsakura82@inhaian.net

### 요약

본 연구의 주요 목적은 기존의 연구에서 구축된 배타적 경제수역(EEZ) 해양자원정보 시스템(MRIS)을 근간으로 다양한 해양자원의 정보를 효율적으로 표출하고 EEZ 관련 의사지원과 정책결정을 위한 GIS기반의 EEZ 정책결정지원시스템을 개발에 있다. 이를 위하여 기존에 구축된 MRIS를 이용하여 분산되어 관리되던 기존의 데이터와 매년 당사 과정을 거쳐 추가되는 데이터의 관리를 위한 표준화를 수립하고 관리방안을 확정하였다. 또한, 기존에 개발된 다양한 해양데이터의 표출방안을 이용하여 EEZ 경계획정 협상 및 정책 결정에 있어 실질적 판단근거가 되는 EEZ에 대한 법령과 각국의 정책 및 EEZ 경계획정 사례 등을 데이터베이스화하였다. 나아가 GIS를 이용하여 표출된 공간데이터를 다양한 공간 검색과 공간분석 기능을 이용하여 분석함으로써 과학적인 방법으로 EEZ에 대한 중요정책 결정에도 활용하도록 하였다.

본 시스템을 이용하여 향후 EEZ 내 자원분포 및 지역별 경제성 비교와 쟁점지역에 대한 정확한 분석이 가능함에 따라 국가 간 협상에서 우리나라에 보다 유리한 협상결과를 도출하는데 기여가 클 것으로 판단된다. 아울러 주변국과 경계획정에 있어 유리한 협상결과를 도출하기 위한 제반 정보의 제공과 함께 보다 효율적인 정책 수립을 위한 다양한 의사결정의 지원이 가능할 것으로 사료된다.

### 1. 서론

20세기 초까지 해양법의 체계는 해양 자유의 원칙에 따라 좁은 해역보다는 보다 넓은 공해의 개념이 근간을 이루어 왔으나, 21세기에 이르러 EEZ가 선포됨에 따라 해양환경보전, 해양개발 분야에 있어 새로운 해양경쟁의 시대가 도래하였다. 또한 근접 국가 간의 영해, 경제수역 및 대륙붕 등 각종 관할수역의 경계선을 획정

하는 문제는 각국의 주권, 정치 및 경제적 이해관계에 있어 지대한 영향을 미치고 있다. 우리나라 또한 주변해역인 동해, 서해 및 동중국해가 중국·일본과 EEZ가 중첩되는 관계로 해당국과의 경계획정을 위한 협의가 시급하다. 이러한 협상에 대비하여 EEZ 내의 자원분포, 해저지질, 기존의 협정 및 해양법 등과 같은 자료의 효율적인 관리와 그에 대한 분석이 필수

적이다. 국내에서는 관련 자료들을 체계적으로 관리하기 위한 데이터베이스나 자원 정보시스템을 체계적으로 구축하여 관리하기 위한 정보시스템인 MRIS(Marine Resources Information System)(김계현 외, 2007)를 구축하여 운영 중이다. 반면, 구축된 체계적인 데이터를 이용하여 보다 효율적인 의사결정과 함께 나아가 국가간 해양 협상에 유리한 정책결정을 지원할 수 있는 의사결정지원시스템은 부재한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 기존에 개발된 MRIS를 이용하여 다양한 해양자원 정보를 효율적으로 표출하고 해역별 경제성의 비교 분석이 가능하며, EEZ 관련 정책 결정과 의사결정의 토대가 되는 GIS기반의 배타적 경제수역(EEZ) 정책결정지원시스템을 개발하고자 하였다. 특히나 이러한 시스템은 향후 주변국과 경계확정에 있어 유리한 협상 결과를 도출하기 위한 제반 정보의 제공에도 필수적이다.

## 2. 시스템 고려 사항

기존에 개발된 MRIS를 근간으로 EEZ 관리를 위한 정책결정지원시스템의 개발에 중점적으로 고려해야 하는 사항은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 기존에 분산적으로 관리되던 해양자원 데이터

와 매년 추가되는 데이터에 대한 장기적인 관리를 위한 데이터베이스의 표준화 및 장기적 관리방안의 수립이다. 둘째는 당사조사를 통해 얻은 다양한 형태의 데이터를 다양한 사용자에게 쉽게 제공하여 활용이 용이하도록 데이터 표출 방안을 마련하는 것이다. 마지막으로 EEZ 관련 정책 결정 지원을 위하여 표출된 데이터에 대한 다양한 공간 검색·분석 기법을 제시하는 것이다. 이러한 주요 세 가지 기능은 이미 기존의 MRIS 개발연구(김계현 외, 2007)에서 체계적으로 정리되었다.

본 연구에서는 기존에 개발된 MRIS 기능을 근간으로 보다 해양 분야의 다양한 의사결정과 국가간 해양 영토의 분쟁 관련 정책결정 지원 등을 위한 기능 개발을 위주로 하였다.

## 3. 시스템 개발

### 3.1 시스템 구성

본 연구를 통해 구축된 시스템은 크게 공간데이터베이스와 속성데이터베이스를 포함하는 데이터베이스와 GIS에 대한 기능과 인터페이스를 담당하는 컴포넌트, 여러 가지 시스템 환경설정을 관리하는 프로그램 속성파일로 나눌 수 있다. 이에 따른 시스템 구성도는 그림 1과 같다.

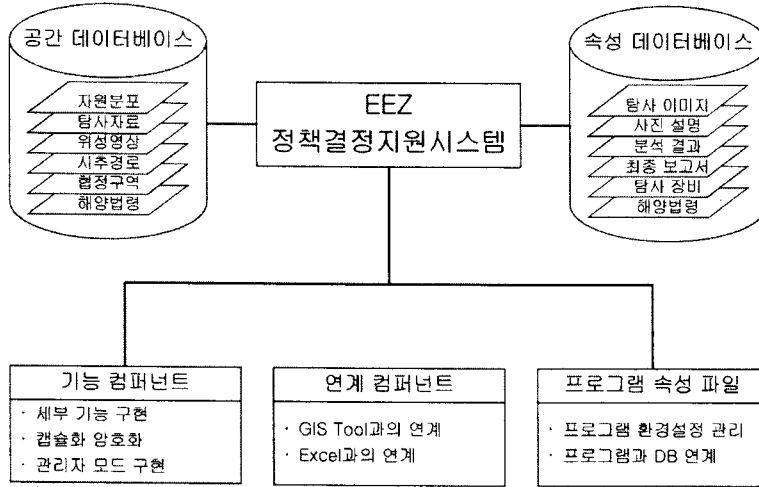


그림 1. 시스템 구성도

### 3.2 데이터베이스 구축

본 연구에서는 그동안 분산적으로 관리되던 탐사자료들과 해양연구에 필요한 모든 데이터를 수집하여 데이터의 형태와 시스템에서의 효율적인 표출방안 등을 고려하여 데이터베이스를 구축하였다.

데이터베이스는 크게 공간 데이터베이스, 속성 데이터베이스로 구분되며 XML 파일을 통하여 관리된다. 또한 각 데이터 별로 표준안을 제시하여 이를 통해 작성된 탐사자료의 업데이트와 앞으로 탐사조사를 통해 얻어지는 자료들에 대한 체계적인 관리가 가능하도록 하였다.

#### 3.2.1 공간 데이터베이스

기존 MRIS의 공간 데이터베이스는 연도별 탐사자료, 해양광물자원 분포지역, 중일과의 협정구역, 해저지형, 해양법령, 위성영상 및 EEZ 관리와 협상에 필요한 자료들의 공간정보가 Shape 파일 형태로 구축되었다. 탐사자료는 매년 수행되는 지굴물리 탐사의 분석 결과를 연도별로 구

분하였으며, 해양광물자원분포는 자원 종류별로 분포하여 각 자원에 대한 분포 지역과 자원량 등에 대한 정보이다.

본 연구에서는 MRIS 공간데이터베이스에 추가로 경계획정선 관련 협상을 지원하기 위한 해양법령 데이터의 공간정보를 추가로 보완 구축하였다. 표 1은 해양법령 공간 데이터베이스의 구축현황이다.

표 1. 해양법령 공간 데이터베이스의 구축현황

NO	구분	구축내용	레이어 형태
1	주제도	발렌시아가상중간선	Line
2	주제도	실트라인	Line
3	주제도	중국 12번 기점	Line
4	주제도	중국 9, 10번 기점	Line
5	주제도	대한민국EEZ	Line
6	주제도	대한민국EEZ(독도포함)	Line
7	주제도	한일 남부 대륙붕	Polygon
8	주제도	일본 측 주장 동해	Line
9	주제도	오키나와 해구	Line

### 3.2.2 속성 데이터베이스

속성 데이터베이스는 앞서 구축된 Shape 파일의 속성정보를 통하여 공간 데이터베이스와 연계되어 활용되며, 이미지와 텍스트 형태로 구축되어 있다. 이를 통해 자원정보, 탐사 해석 결과 정보, 탐사자료 이미지, 탐사 개요 및 결과 정보, 탐사 정비 정보와 함께 한·중·일 협정수역에 대한 정보를 파악할 수 있다. 특히 본 연구에서는 기존의 MRIS에서 구축된 속성데이터베이스에 추가하여 해양법령 관련 데이터를 체계적으로 자료화하였다. 뿐만 아니라 해양경계획정에 영향을 미칠 수 있는 고려요소들과 관련 국제 재판의 사례에서 사용된 해양경계협정의 사례를 포함하여, 해양경계획정에 적용될 수 있는 유용한 정보를 이미지와 텍스트 데이터 형태로 구축하였다(표 2).

표 2. 해양법령 속성 데이터베이스의 구축현황

No	종류	속성 내용
1	이미지 (JPG)	섬의 효력에 따른 경계획정
		해안선 길이와 비례성
		제3국의 존재로 경계선을 일정 부분까지 한하여 획정한 경우
		지질의 단일 구조에 대한 자원 공동개발 규정의 예
		지형 및 지질
2	텍스트 (TXT)	해양경계획정에 적용되는 관련 상황
		중국이 주장하는 경계획정 고려요소
		일본이 주장하는 경계획정 고려요소
		해안선 길이와 비례성
		제3국의 존재로 경계선을 일정 부분까지 한하여 획정한 경우
		지질의 단일 구조에 대한 자원 공동개발 규정의 예
지형 및 지질		

### 3.3 데이터 표출

본 시스템은 주 화면에서 효율적인 정보파악이 가능하도록 확대·축소·전체 화면 등의 기본적인 지도조작기능을 제공하고, 레이어 목록창에서는 레이어 항목 체크를 통하여 공간정보데이터를 표출하도록 하였다.

표출되는 데이터는 크게 공간정보와 속성정보가 연계되어 있는 탐사자료, 협정구역 및 해양법령 등의 정보와 EEZ 해양자원조사에 대한 연도별 정보로 나누어진다. 전자의 정보는 메인 화면과 상세 정보창을 통해서 표출되며 후자의 정보는 탐사내용 보기창에서 표출된다(그림 2).

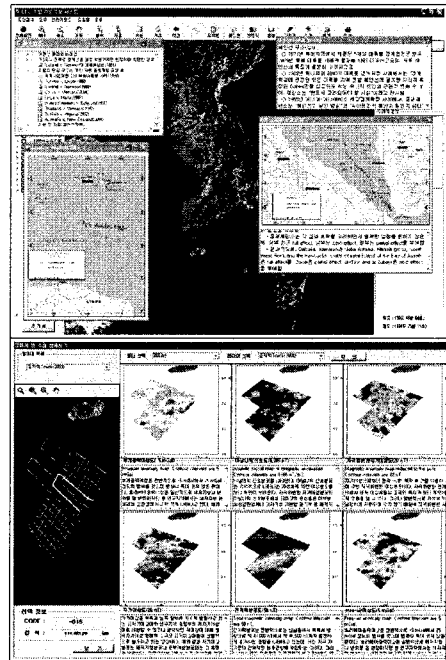


그림 2. 데이터 표출 화면

구축된 데이터베이스는 EEZ 관리 및 정책 결정에 있어 신속정확하게 의사결정을 내릴 수 있도록 모든 데이터들을 효율적으로 표출해야 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 다양한 형태의 정보 표출을 위한 모듈을 개발하여 보다 전문적이고 효율적으로 데이터를 파악할 수 있도록 하였다. 아울러 위치별 속성데이터가 따로 존재하는 탄성과 탐사, 중자력 탐사, 천부 지층 탐사 및 퇴적물 코아 시추 자료와 해양법령 자료를 위치정보별로 표출함으로써 EEZ의 탐사 현황과 해저지형·지질 구조에 대한 정보, 자원 분포 지역과 자원량 및 경계 획정에 필요한 요소들을 파악할 수 있도록 하였다.

### 3.4 분석 및 검색 기능

본 연구의 최종목표인 주변국과의 협상에 대비한 정책 결정에 있어 효율적인 정보제공과 유리한 결과도출을 위하여 기존의 EEZ MRIS를 이용하여 표출된 데이터에 대한 다양한 공간 분석 기능과 검색 기능을 제공토록 하였다. 이를 통하여 지역별 자원의 분포 현황과 해저지형 분석은 물론 지역별 경제성 비교, 국가별 주장 EEZ 구역에 대한 정보를 바탕으로 쟁점 지역에 대한 정확한 사전 분석이 가능하도록 하였다. 따라서 협상에 있어 다양한 상황에 대비한 정확한 정보의 파악과 최적의 정책결정이 가능하도록 하였다.

따라서 본 시스템에서는 임의 지점간 거리 및 면적 측정을 제공하여 EEZ 경계와 자원분포지역간의 거리 측정, 공간도형의 면적 측정, 임의 구역의 면적 측정이 가능하도록 하였으며, 거리는 km, 면적은 km<sup>2</sup> 단위로 표현하였다.

또한 공간의 검색을 통하여 특정 지역 내 자원 매장 현황과 해저 지형, 관련 협정수역 영역에 대한 파악이 가능하여 이

를 비교 분석하여 지역 간 경제성 비교와 주요 쟁점지역에 대한 손익 계산이 가능하게 하였다. 공간 검색기능은 사용자의 지정 영역에 의하여 이루어지고, 설정할 수 있는 범위의 모양은 지점 설정에 따라 삼각형, 사각형은 물론 형태에 구애받지 않는 모든 종류에 다각형이 될 수 있다. 지정된 범위의 면적과 둘레도 함께 화면에 표현되며, 검색범위는 구축된 모든 공간정보데이터를 표현하였다. 범위 지정을 통하여 얻은 결과는 목록화되어 표출되고, 표출된 목록에서 항목을 선택하게 되면 해당공간정보가 속성 정보창을 통해 해당 속성정보를 표출하도록 하였다.

본 연구를 통한 EEZ 정책지원결정시스템의 분석 및 검색 기능을 통하여 그림 3과 같이 각국이 주장하는 EEZ 기선과 자원매장지역과의 연계 분석을 통하여 주변국과의 협상에 대비한 정책 결정과 경제협정 협상에 있어 효율적인 정보를 제공할 수 있다.



그림 3. 해양법령과 시추자료 화면

## 4. 결 론

본 연구에서는 기존의 연구에서 구축된 EEZ 해양자원정보시스템(MRIS)을 근간으로 다양한 해양자원 정보를 효율적으로 표출하고 EEZ 관련 정책결정 의사지원의

토대가 되는 정책결정지원시스템을 개발하였다.

이를 위해 분산되어 관리되던 기존의 데이터와 매년 탐사 과정을 거쳐 추가되는 데이터의 관리를 위한 표준화 및 관리 방안을 확정하여 이를 기반으로 해양자원 관련 데이터를 가공 및 정리함으로써 EEZ 해양자원의 효율적인 관리를 도모하였다. 또한 탐사조사를 통해 얻은 다양한 형태의 데이터를 사용자가 손쉽게 파악하고 정보에 접근할 수 있는 데이터 표출 방안을 제시하였다. 뿐만 아니라 EEZ 경계확정 협상 및 정책 결정에 따른 실질적 판단근거가 되는 법령, 각국의 정책 및 세계의 EEZ 경계확정 사례 등을 데이터베이스화하였다. 이를 통하여 주변 국가와의 해양 경계 협정에 필수적으로 고려되어야 할 정보들과 관련 국제 사례 정보를 효율적으로 제공하였다. 또한, GIS를 이용하여 표출된 공간데이터를 다양한 공간 검색과 공간분석 기능을 이용하여 분석함으로써 과학적인 방법으로 EEZ에 대한 중요정책 결정에 활용하도록 하였다.

이러한 정책결정지원 기능을 통하여 향후 EEZ 내 자원분포 및 지역별 경제성의 비교, 쟁점지역에 대한 정확한 분석, 주변국과 경계확정에 있어 유리한 협상 결과를 도출하기 위한 제반 정보 제공과 함께 주요 정책 수립에 있어서 다양한 의사결정지원이 가능할 것으로 사료된다.

본 시스템에서 지원하는 정책 및 의사결정 지원은 아직 초보적인 단계로서 보다 지속적인 연구를 통하여 기능 개선을 필요로 한다. 이와 함께 다양한 시나리오의 제시와 분석을 위한 관련 해양 데이터와 법령, 정책 관련 자료의 확보도 필수적이다. 향후 이를 위한 EEZ의 과학적인 근거자료와 법적 자료를 통합한 통합데이터베이스를 구축함은 물론 이러한 자료를

통합·연계하여 의사결정을 지원할 수 있는 관련 알고리즘도 제시할 예정이다. 이러한 알고리즘을 기반으로 전문적이고 합리적인 방법으로 정책결과와 협상전략 수립을 지원하는 EEZ 정책결정지원시스템이 구축될 것이다.

## 참 고 문 헌

1. 과학기술처, 한국 대수심 해역의 지구적 해저환경 연구(2-3차년도), 1996
2. 광영훈 외, 대륙붕 한일공동구역 제 7소구의 석유지질 및 지화학적 연구, 한국동력자원연구소 연구보고서, 1989
3. 국립해양조사원, 한국 해양 환경도, 대한민국 수로국, 서지 제 71-호, 1995
4. 김계현, 공간분석, 두양사, 2004
5. 김계현 외, "GIS를 이용한 배타적 경제수역 해양자원정보시스템의 구현에 관한 연구", 한국공간정보시스템학회 논문지 제9권 제2호, pp 55-66, 2007
6. 유해수 외, 배타적 경제수역 해양 자원 조사, 해양수산부, 1998, 1999, 2000, 2001, 2001
7. 한국해양연구소, 배타적 경제수역 해양 자원 조사, 1998a, 1998b
8. 홍성용, XML 원리와 응용, 한빛미디어, 2003
9. ESRI, Developing Applications with ArcGIS Engine, 한국ESRI교육센터, 2006