
Report

bluecoconut_website

Heap Pop

보고서

Team HeapPop

박주원

정구본

신동석

2021.07

목차

1. 프로젝트 개요.....	3
1-A) 스타트업 ‘블루 코코넛’과의 협업	
1-B) 해양 데이터의 활용	
2. 시장 및 관련 서비스 조사.....	4
2-A) 해양 데이터 시장 규모	
2-B) 유사 서비스 분석	
3. 개발 계획.....	7
4. 소프트웨어 설계.....	8
4-A) 랜딩 페이지와의 연동	
4-B) UI 화면설계	
4-C) DB설계	
4-D) AWS설계	
4-E) Use case diagram	
5. 소프트웨어 구현.....	11
5-A) Map Data	
5-B) Table Data	
5-C) 데이터 모델링	
5-D) AWS	
5-F) 기타 기능 구현	
6. 역할분담.....	23
7. 기술스택.....	23
8. 시연 영상 및 참고자료.....	24

1. 개요

1-A) 스타트업 ‘블루 코코넛’과의 협업



본 프로젝트는 해양 스타트업 기업 ‘블루 코코넛(Blue Coconut)’과 함께 한다. 블루코코넛은 해양/기상학의 발전에 뜻을 모은 팀원들이 함께 설립한 기업이다. “해양정보의 대중화는 산업과 삶의 퀄리티를 높이는 일”이라는 비전을 가지고, 해양 데이터의 대중화를 위해 노력하고 있다. 블루 코코넛은 3차원 해양데이터 지도를 구축하고자 바다 표면부터 바다 밑까지 관측할 수 있는 장비를 개발하고 있다.

블루코코넛의 주요 고객층으로는 한국해양과학기술원(KIOST), 국립해양조사원, 기상청 등 국내 해양데이터가 필요한 기관, 한국원자력연구원 등 해양방사능 관측을 필요로 하는 기관, 국내외 해양조사 용역업체, 우즈홀, 스크립스, JAMSTEC 등 해외(미국, 일본 등) 해양연구기관 등이 있다. 이러한 고객들에게 플로트 장비 공급 및 해양 데이터 정보 제공을 목표로 한다.

본 팀(HeapPop)은 블루 코코넛의 해양 관측 장비인 팜 아르코에서 취득한 데이터를 바탕으로, 모두가 쉽게 해양 데이터를 이용할 수 있는 서비스를 개발하고자 한다. 기기에서 측정된 데이터를 통해 시각화된 해양 정보, 가공 데이터를 제공하는 사이트를 구축할 예정이다.

1-B) 해양 데이터의 활용

해양 데이터 활용 분야		
 기상청		
기상 예측	수산업	조선 해양 산업

해양 데이터는 다양한 산업 분야 활용이 가능하다. 먼저, 해양 데이터는 기상 예측의 정확도를 높이는 데 사용될 수 있다. 기상 예측 오보의 72%는 관측 자료의 부족(한국기상전문인협회, 2018)으로 일어난다. 미국과 일본에서는 이미 ‘해상시정예보’를 통하여 기상 예측의 정확도를 높이고 있다. 블루코코넛의 해양 데이터는 기상청과 관련 기관에서 효율적 활용이 가능하다.

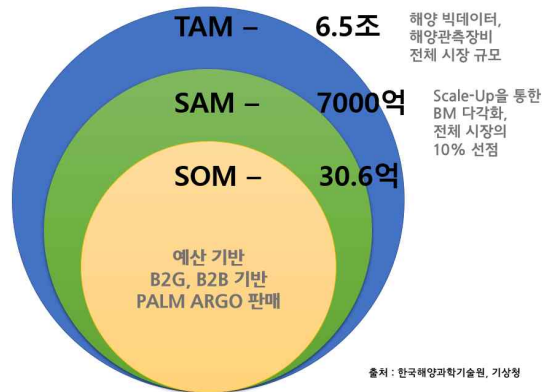
부이, 등표 기상관측, 해양 수치 등을 분석하면 어획량과 어장 정보 예측이 가능하다. 예시로, 수록 난류성 어종인 산오징어는 평균 염분(수심200m)이 높으면 산란지점을 넓혀 어장이 넓게 형성된다. 해양 데이터를 분석하면 어종들의 어장 정보를 예측할 수 있고, 이는 수산업 종사자들의 효율 향상으로 이어진다.¹⁾

최근 조선 해양 산업의 주요 이슈 중 하나는 선박의 대기 및 해양 오염 배출량 감소 문제이다. 이에 대하여 국제해사기구(IMO)에서는 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약(MARPOL)을 체결하고, 선박의 배기가스에 포함된 대기와 해양의 오염을 제한하고 규제한다. 이에 해양 데이터 (특히 조류데이터) 분석은 에너지 효율적인 운항 최적 항로 탐색 정보를 제공한다.²⁾

1) 김진석, 오미림, 조은주, 강민협, 이은지 (2016). 수산분야 기상기후 빅데이터 융합 서비스. 한국기상학회 학술대회논문집, 476-477

2.시장 및 관련 서비스 조사

2-A) 해양 데이터 시장 규모



한국해양과학기술원에서 Market Research Reports Search Engine(MRRSE)사의 해양 데이터를 기반으로 한 최신 연구에 따르면, 2025년 말까지 전 세계 해양 빅데이터 시장은 32억 4,000만 달러(약 3조 4,600억 원)에 달할 전망이다. 해양 관측 장비 시장의 예상 규모는 3조 원 규모로 예상되어, 해양 관측 관련 기기/서비스 전체시장(TAM)은 6.5조에 달한다.³⁾

Scale-Up을 통하여 비즈니스 모델을 다각화하고 전체 시장의 10%를 선점한다면 우리의 유효 시장(SAM)은 7000억 규모로 예상된다. 블루 코코넛의 팜 아르고는 예산 기반, B2G/B2B 기반 판매로 30.6억원의 수익시장(SOM)을 선점하고자 한다.

2021년 해양수산부의 '제3차 해양수산업발전기본계획'에서 정부는 오는 2030년까지 해양수산업(新)산업 시장규모를 11.3조원으로 확대할 계획을 밝혔다. 이러한 국내외 동향으로 미루어 볼 때, 해양 데이터 시장은 지속적으로 성장해 나갈 것이다.

2-B) 유사 서비스 분석

우리의 프로젝트와 유사한 서비스를 제공하는 사이트로는 바다누리 해양정보 서비스, 해양수산 빅데이터 플랫폼, 해양환경정보포털, 해양기상정보포털이 있다.

위 사이트들은 국립 해양 조사원, 해양수산부, 기상청 등 국가 기관에서 운영되는 사이트들이다. 따라서 개인이나 기업의 필요를 즉각적/개별적으로 반영하기 어렵다. 팜 아르고는 개인과 기업이 기기 구매 후 원하는 해양 데이터를 측정할 수 있다는 점에서 차별성을 지닌다.

또한 언급한 대부분의 사이트에서 데이터의 시각화는 제공하고 있으나, 개별 정보들을 테이블 형식으로 확인하기 어렵다. 측정 기기의 사이클 정보 미제공으로 해류의 흐름을 확인하기도 어렵다.

우리의 프로젝트는 개별 정보를 테이블식으로 제공하고 사이클 정보를 반영한다. 이를 토대로 정보의 선택적 조화가 가능하고, 보다 의미 있는 인사이트 도출이 가능하다. 이 점은 우리 서비스의 특징점이며 차별점이다. 우리는 서비스를 지속적으로 개선하며 서비스의 차별성을 강화시켜 나갈 것이다.

2) 김성호, 진교홍 (2020). 해양 데이터를 활용한 에너지 효율적인 최적 항로 탐색. 한국정보통신학회논문지, 24(1), 44-49

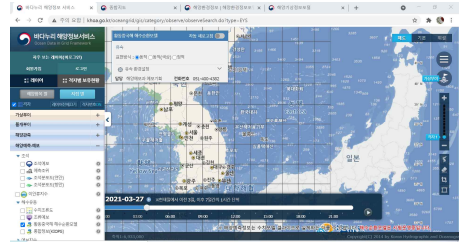
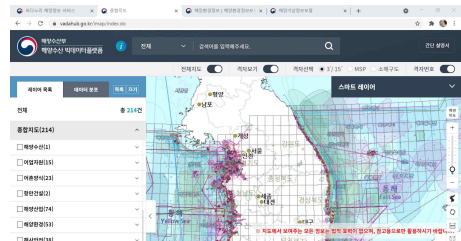
3) 박광서, 장정인, 최석우, 윤인주, 박예나, 이정민, 이선량, 안수경(2018). 해양수산업동향 3월호.한국해양수산개발원 성장동력실. 1-13

a. 유사 서비스와 차별점 분석 (표)

비교 서비스	블루코코넛 x 힙팝	바다누리 해양정보	해양수산 빅데이터플랫폼	해양환경 정보포털	해양기상 정보포털
개별 해양 정보 수집	O	X	X	X	X
사이클 정보	O	X	X	X	X
테이블 형식 정보 확인	O	X	X	O	X
실시간 정보 업데이트	O	O	X	O	O
세부 지점 확인	O	O	O	X	O
해양 정보 시각화	O	O	O	O	X

[표] 블루코코넛 서비스 차별화 분석

b. 유사 서비스 장/단점 분석

<p>1) 국립 해양 조사원 , 바다누리 해양정보 서비스 http://www.khoa.go.kr/oceangrid/khoa/koofs.do</p>	
	<p>Good Point</p> <ul style="list-style-type: none"> -지점 별 , 지점 별 데이터 확인 용이 -시각화 및 이용 편리성 우수 <p>Bad Point</p> <ul style="list-style-type: none"> -테이블 형식으로 측정 정보 확인 불가 -사이클 정보 미제공
<p>2) 해양수산부, 해양수산 빅데이터플랫폼 https://www.vadahub.go.kr/user/meta/metaDataList.do</p>	
	<p>Good Point</p> <ul style="list-style-type: none"> -해저 케이블 유무, 보호 포유류 서식 여부, 중간 수역 여부 등 다양한 정보 확인 가능 <p>Bad Point</p> <ul style="list-style-type: none"> -수온, 염분, 유속 등의 관측 정보 확인 불가 -과거에 기록된 정보 조회에 국한됨 (업데이트 거의 없음)

3) 해양환경정보포털

<https://www.meis.go.kr/map/oemsBaseMap.do>

[illegible]

Good Point

-원본 측정 자료 조회 가능

Bad Point

-수집된 해양 정보의 가공 및 시각화가 거의 이루어지지 않음.

4) 기상청, 해양기상정보포털

<https://marine.kma.go.kr/main/condition.html>

[illegible]

Good Point

-음성 서비스, 문자 서비스 제공

-레저, 항로, 기상 정보 제공

Bad Point

-제공 정보 지점이 광범위함
(관측소별x, 넓은 지역별)

[표] 유사 서비스 사이트 장/단점 분석

3. 개발 계획

프로젝트 진행 사항을 나타낸 Gantt 차트는 다음과 같다.

Week	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16
팀 구성 및 주제 선정														
역할분담 및 계획														
UI/UX 설계 및 보완														
시장조사, 기술조사														
DB 설계 및 구현														
AWS 설계 및 구현														
데이터 모델링 설계														
Map Data														
Table Data														
Data Modeling														
로그인, 회원가입														
Dash Board														
설명 영상 준비														
보고서 작성														

전체



:

박주원



:

정구본



:

신동석



:

개발환경구축은 다음과 같이 진행되었다.

I. 형상관리

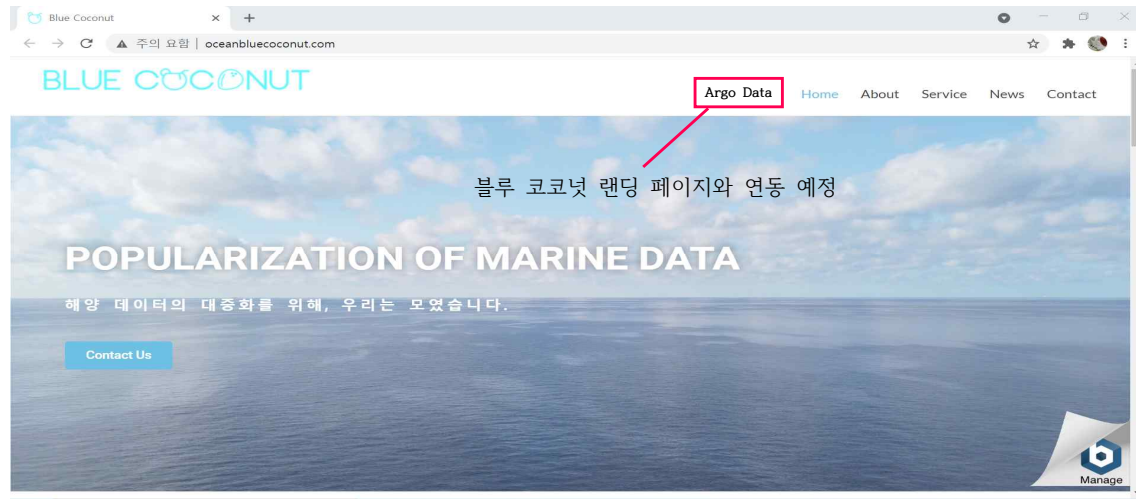
1. Gitlab repository 원격 저장소 clone
2. Source tree 애플리케이션 이용하여 형상관리 진행
3. merge, push, pull test

II. 개발도구

1. VScode 및 Django, HTML 등 필요한 Extension Install
2. python3 Install
3. MySQL 및 workbench Install
4. Arduino IDE
5. AWS

4.소프트웨어 설계

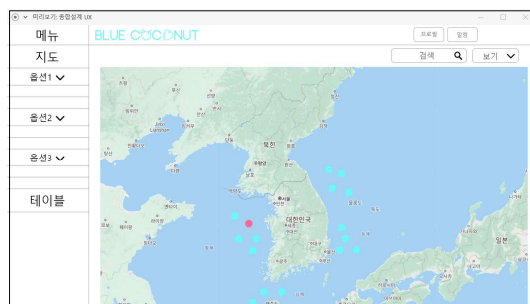
4-A) 랜딩 페이지와의 연동



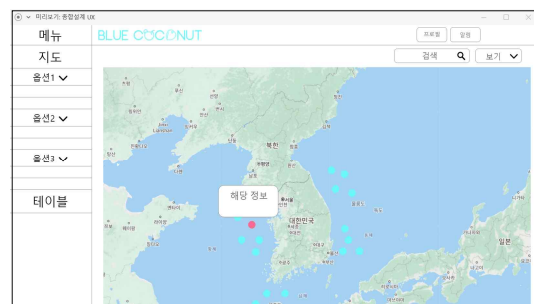
팀원 중 정구본 학우가 블루코코넛사와 함께 개발한 블루 코코넛 홈페이지를 랜딩 페이지로 하여(www.oceanbluecoconut.com) 이번 프로젝트 사이트와 추후 연동할 계획이다. 블루코코넛 홈페이지는 Wordpress를 활용하여 개발되었으며, AWS로 서버가 구축되어 있다, 홈페이지 우측상단에 배너를 설치하여, 배너 클릭 시 이번 프로젝트 서비스 페이지로 이동할 수 있다.

4-B) UI 화면 설계

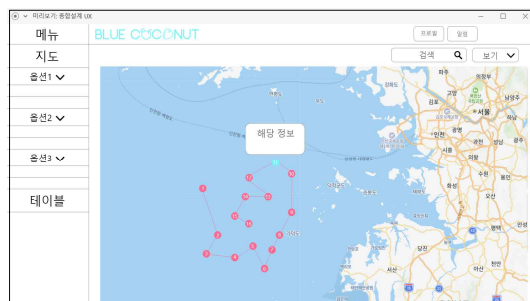
a. 핵심기능 - map data



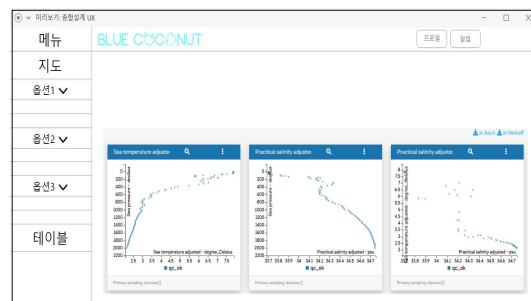
a1) 아르고 위치 정보 제공



a2) 아르고 요약 정보 제공

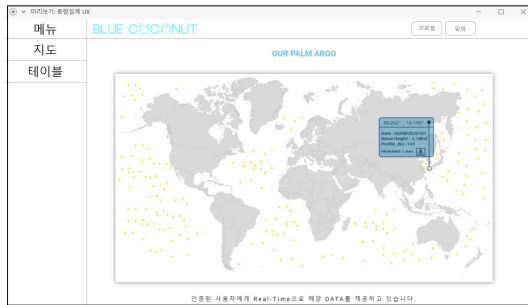


a3) 아르고 사이클 정보 제공

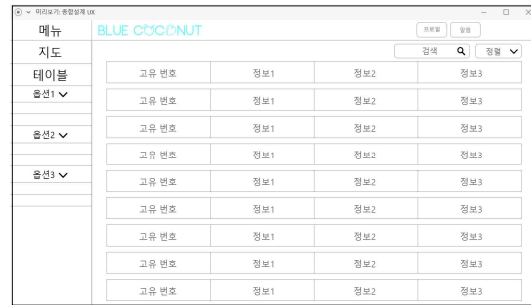


a4) 상세 해양 정보 시각화

b. 핵심기능 - table data



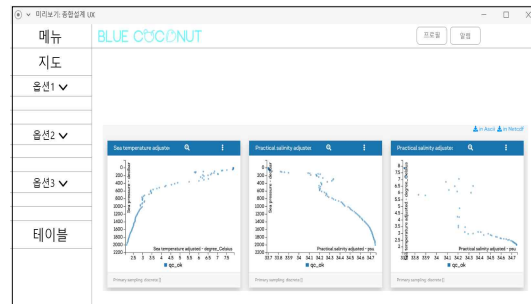
b1) 초기화면



b2) 아르고 테이블 정보 제공



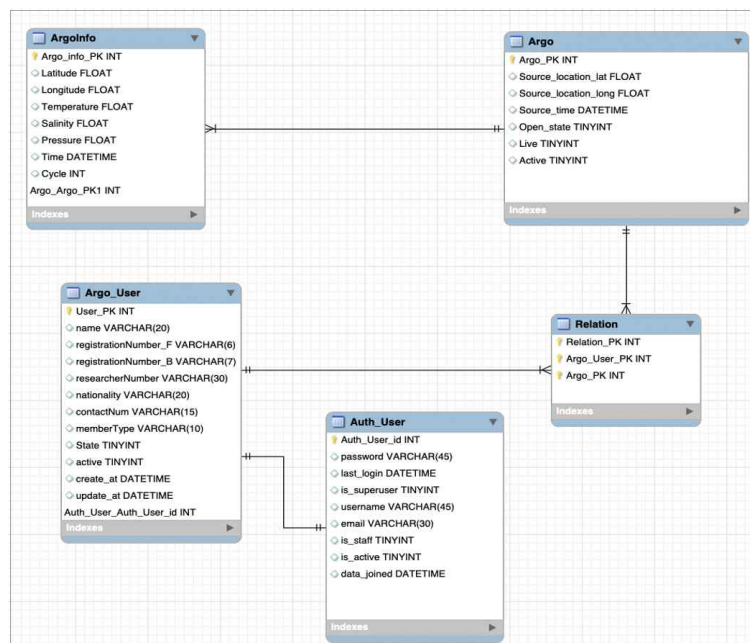
b3) 아르고 사이클 정보 제공



b4) 상세 해양 정보 시각화

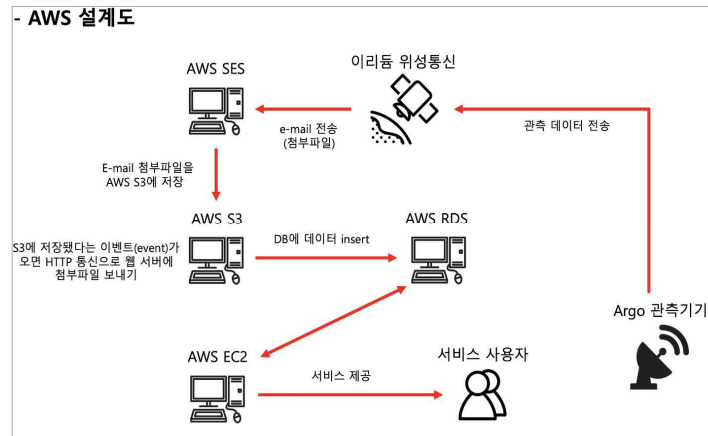
4-C) DB 설계

MYSQL workbench를 이용하여 다음과 같이 E-R 다이어그램을 설계하였다. 테이블은 크게 관측기기에 대한 정보를 저장하는 Argo 테이블, 기기가 관측한 정보들에 대한 테이블인 Argoinfo 테이블, 사용자 테이블과 관리자 테이블로 구성되며, 각 테이블은 아래와 같은 컬럼과 관계를 가진다.



[그림] MYSQL을 활용한 DB 다이어그램

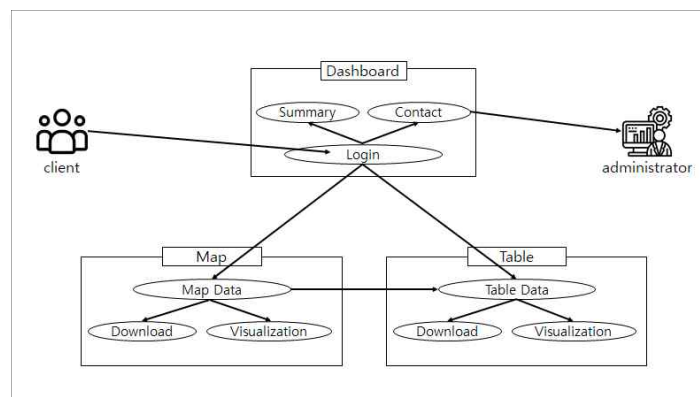
4-D) AWS 설계



[그림] AWS 설계도

해당 서비스는 AWS 클라우드 서비스를 이용하여 서버를 배포 및 관리한다. 랜딩페이지는 wordpress로 개발 되었고, 해당 서비스 페이지와 랜딩페이지는 EC2에서 배포한다. Argo 관측기기의 통신모듈을 통해 인공위성과 통신을 진행하며, 계약 되어있는 인공위성 업체에서 해당 파일을 csv 형식으로 이메일을 전송하면, AWS SES를 이용해서 이메일 첨부파일을 AWS S3 파일서버에 저장을 한다. S3에 저장되었다는 이벤트(event)가 오면 HTTP 통신으로 웹 서버에 첨부파일을 전송하여 AWS RDS 데이터베이스에 자동으로 반영되도록 설계했다. 해당 데이터 정보를 기반으로 사용자들에게 서비스를 제공한다.

4-E) Use case diagram



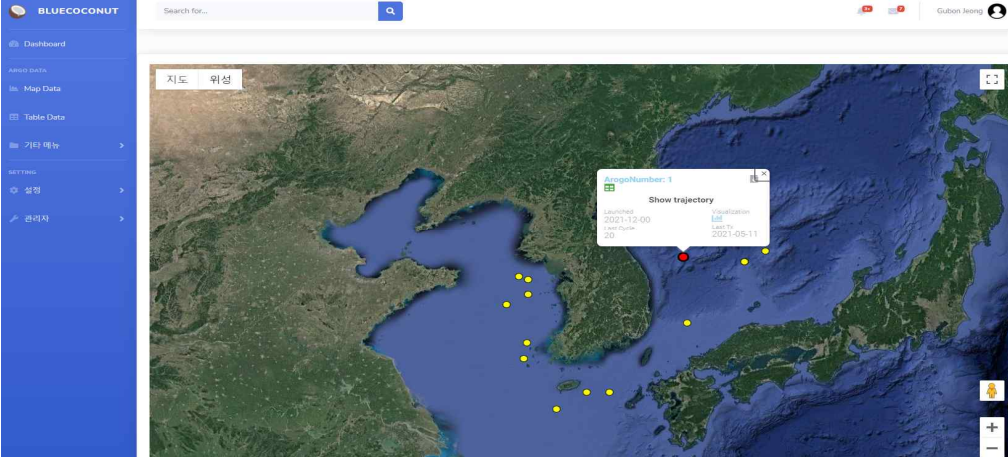
[그림] Use case diagram

Use case diagram은 위와 같이 설계 되었다. 사용자는 Login을 통해 Dashboard로 이동하여 서비스에 대한 요약정보와 관리자 Contact 서비스를 제공받는다. 사이드 메뉴를 통해서 Map 서비스와 Table 서비스에 접근을 할 수 있는데, Map 서비스에서 Table 서비스로 이동이 가능하며, 각 서비스는 데이터 제공을 기본으로, download 기능과 시각화 기능을 제공한다.

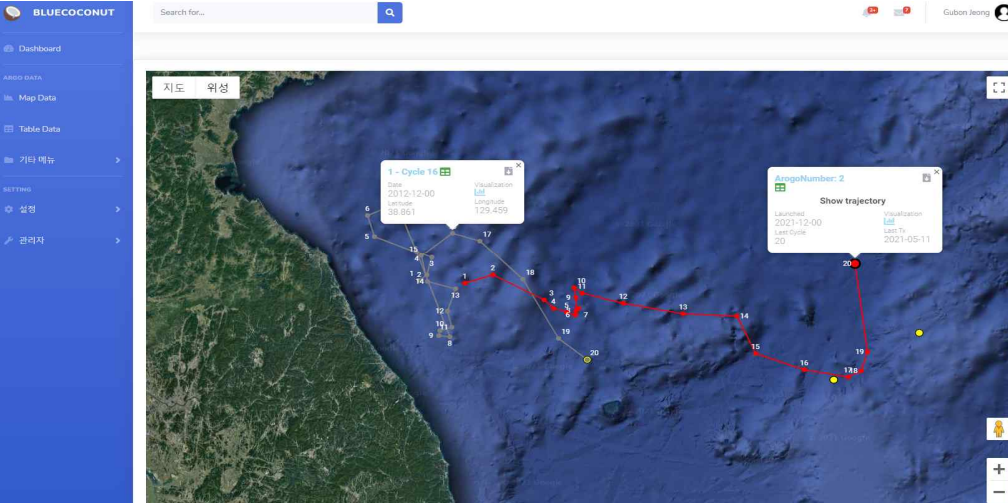
5. 소프트웨어 구현

5-A) Map Data

오픈 template sb-admin의 상단바, 사이드바를 customizing 하여, 설계한 UI에 템플릿을 적용하였다. 실제 지도는 구글맵 API를 사용하였으며, mysql의 데이터를 처리할 수 있는 models.py를 웹서버에 구현하였다.

실제 화면	관측 기기 Argo의 분포 및 개별 Argo 데이터 조회
	

Map 페이지에 들어오면 Argo의 분포를 확인할 수 있다. 각 Argo의 현재 위치를 노란 마커로 나타내었다. Argo 마커를 클릭하면 해당 Argo의 간략한 정보(측정 시작 날짜, 측정한 cycle의 개수, 마지막 측정 날짜 등)를 볼 수 있고, 지금까지 측정해온 사이클들의 흐름을 확인할 수 있다. 해당 Argo의 데이터를 다운로드 하는 버튼, 테이블에서 확인하는 버튼, 전체 데이터와 cycle 데이터를 시각화해서 볼 수 있는 버튼을 구현하였다. Argo의 현재 위치와 측정 cycle을 포함한 모든 정보는 AWS에서 실시간으로 업데이트 된다.

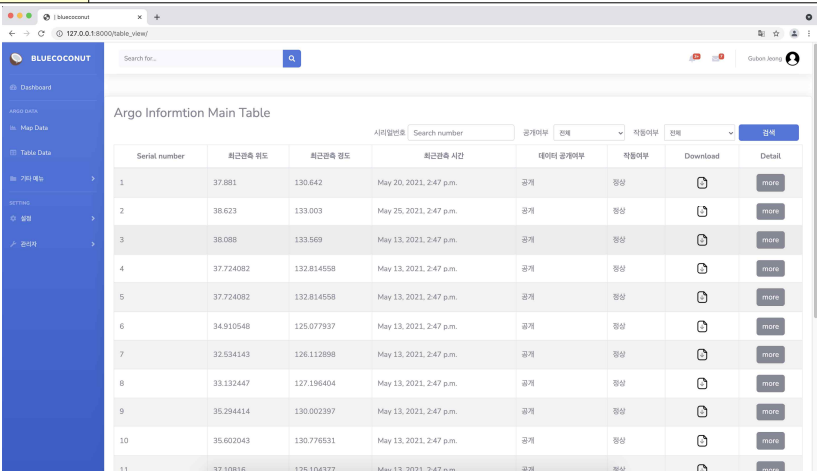
실제 화면	개별 Argo의 cycle 데이터 조회
	

각 Argo의 사이클을 확인하면 1번 측정 위치부터 현재 측정 위치까지의 과정이 애니메이션으로 나타난다. Argo의 각 사이클의 마커도 Argo 마커와 같이 간략한 정보를 확인할 수 있고, 데이터 다운로드, 테이블에서 해당 데이터 보기, 데이터 시각화 보기가 가능하다.

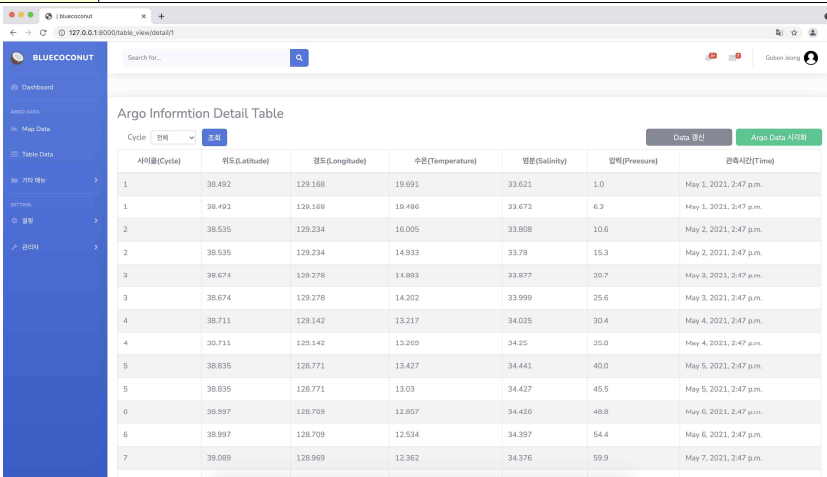
5-B) Table Data

Map data와 동일한 오픈 template를 적용하였다. mysql의 데이터를 처리할 수 있는 models.py를 웹서버에 구현하였으며, 해당 모듈에 pagination 기능을 추가하였다.

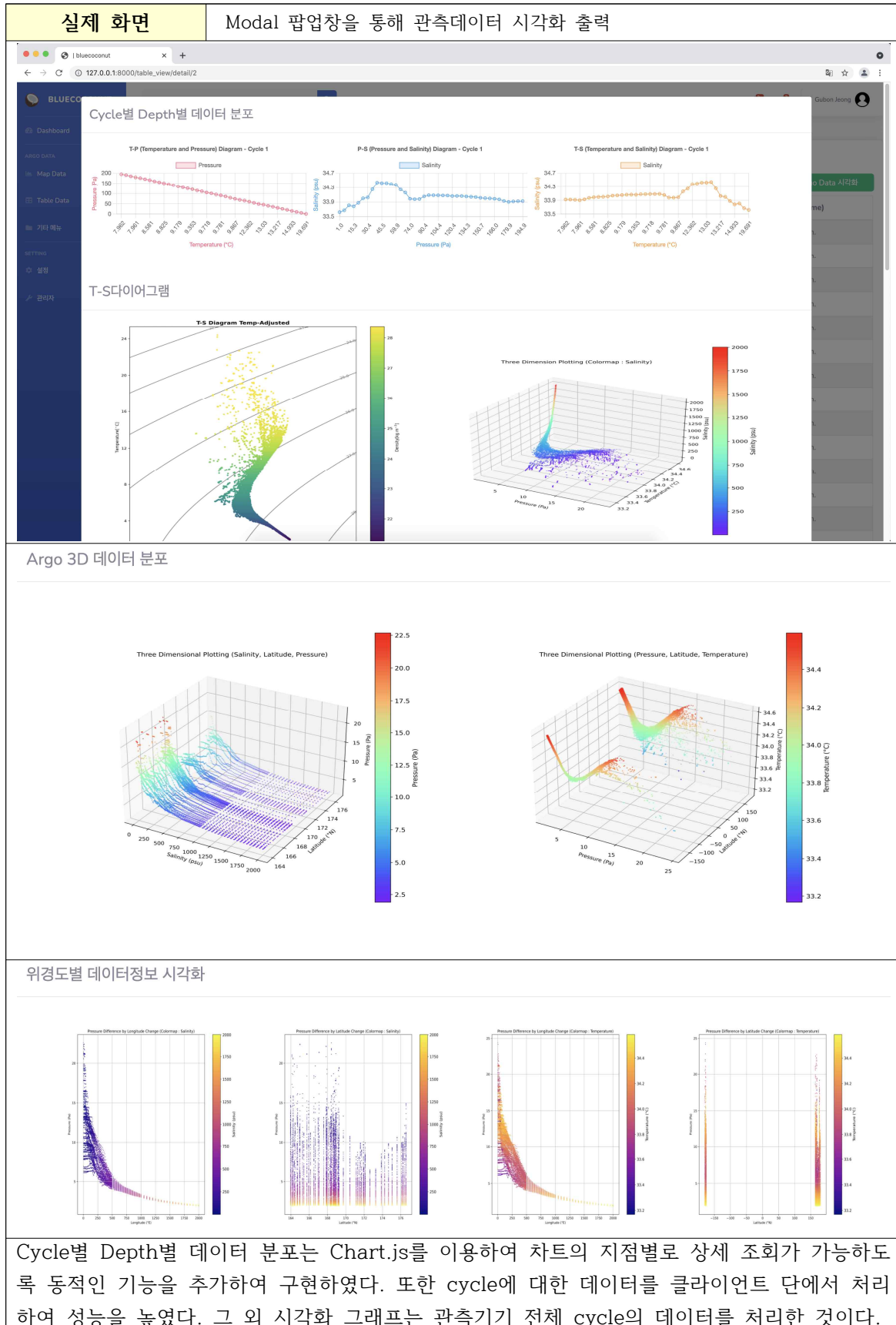
-Table main

실제 화면	전체 관측 기기 Table형식 데이터 조회
	
<p>해당 Table은 상단의 시리얼 번호, Open data 여부, 작동 여부 입력에 따른 검색으로 원하는 기기에 대한 정보를 필터링할 수 있다. Download 아이콘 버튼을 클릭하면, 해당 기기에 모든 cycle 정보를 csv 형식으로 제공받을 수 있다. 기기가 관측한 세부정보를 조회하기 위해서는 Detail 컬럼에 있는 버튼을 클릭한다.</p>	

-Table Detail

실제 화면	관측 기기별 Table형식 관측 데이터 조회
	
<p>해당 Table은 more를 클릭한 row의 관측기기가 관측한 정보를 보여준다. 처음 화면에 접속하면 전체 cycle에 대한 정보를 제공하며, 왼쪽 상단의 cycle 정보를 필터링 하여 원하는 지점의 cycle에서의 관측 정보를 조회할 수 있다. 오른쪽 상단의 Data갱신 버튼을 클릭하여 최신 정보를 갱신할 수 있고, Argo Data 시각화 버튼을 통해 해당 기기가 관측한 정보와 지정 cycle 정보에 대한 데이터를 기반으로 알고리즘을 통해 시각화를 제공한다.</p>	


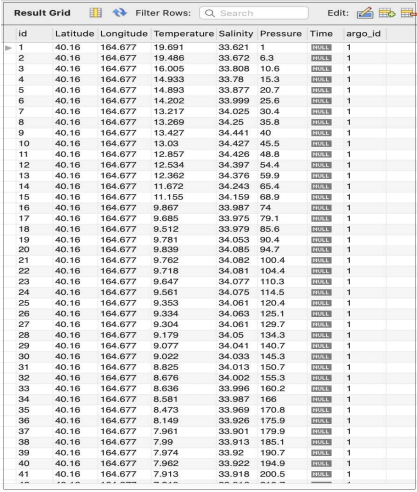
-Data visualization Modal



5-C) 데이터 모델링

데이터 모델링에 앞서, mysql의 데이터를 처리할 수 있는 models.py를 웹서버에 구현하였다. 현재 팜아르고 기기의 현장 데이터 측정이 미완료 되어, 오픈 Argo 데이터를 사용하였다.

오픈된 데이터의 csv파일을 csv.load() 함수를 구현하여 DB에 더미데이터를 생성해주었다.

실제 화면	스키마 테이블 생성, 더미데이터 생성
	
[그림] 스키마 테이블 생성	[그림] 더미데이터 생성

Server 영역 구현

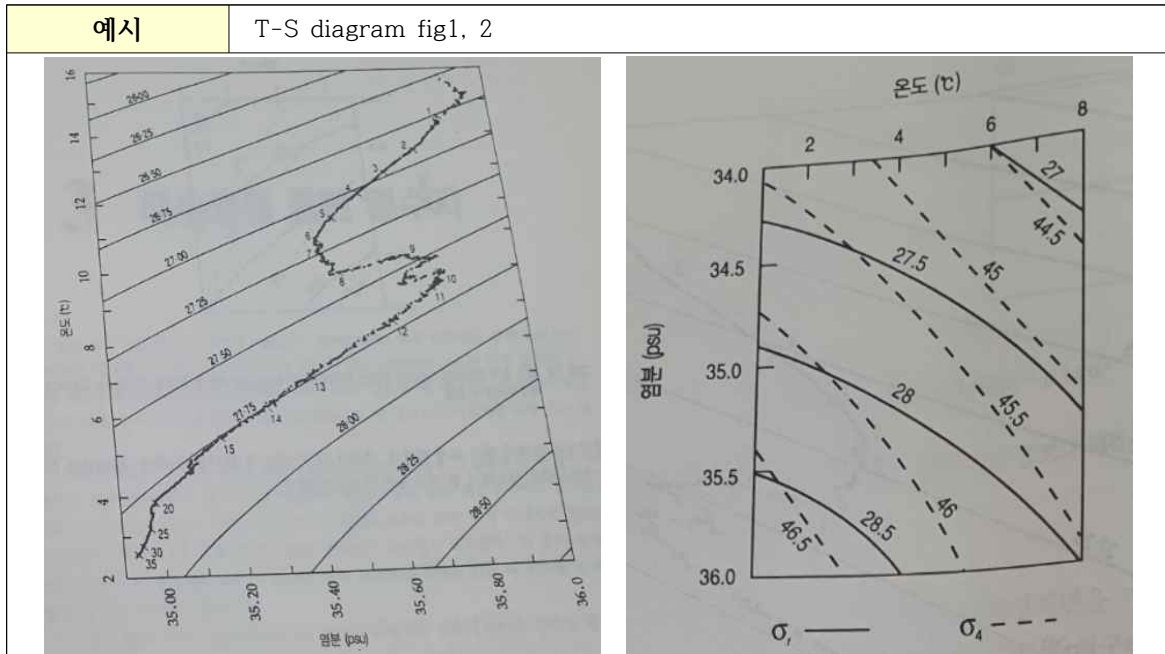
MySQL에 Table과 속성들을 적용하기 위한 Django ORM을 구현하였다.

```

table_view > models.py > ...
1 from django.db import models
2 from datetime import datetime
3 from django.contrib.auth.models import User
4
5 class User(models.Model):
6     MEMBER_TYPE_CHOICES = (('사기업', '사기업'), ('공기업', '공기업'), ('연구소', '연구소'), ('개인', '개인'))
7     STATE_CHOICES = ((False, '사용불가'), (True, '사용가능'))
8     birthDate = models.DateField(null=True) #생년월일
9     registrationNumber = models.CharField(null=True, max_length=30, blank=True) #주민등록번호
10    researcherNumber = models.CharField(null=True, max_length=30, blank=True) #과학기술인번호
11    nationality = models.CharField(null=True, max_length=20) #국적
12    name = models.CharField(null=True, max_length=20) #성명
13    contactNum = models.CharField(null=True, max_length=15) #연락처
14    emailAddress = models.CharField(null=True, max_length=45) #메일
15    memberType = models.CharField(choices=MEMBER_TYPE_CHOICES, null=True, max_length=10) #회원 유형
16    userID = models.ForeignKey(User, related_name='auths', on_delete=models.DO_NOTHING, blank=True, null=True) #auth_User index
17    State = models.NullBooleanField(choices=STATE_CHOICES, default=True, null=True, blank=True) #경력/신입
18    active = models.BooleanField(default=True) # 0: 삭제된데이터, 1: 등록된데이터
19    create_at = models.DateTimeField(default=datetime.now)
20    update_at = models.DateTimeField(null=True)
21
22    def __str__(self):
23        return self.name
24
25 class Argo(models.Model):
26    Serial_number = models.CharField(null=True, max_length=20, unique=True) #아르고 고유번호
27    Source_location_lat = models.FloatField(null=True) #시작위도
28    Source_location_long = models.FloatField(null=True) #시작경도
29    Source_time = models.DateTimeField(null=True, default=datetime.now) #시작날짜
30    Open_state = models.BooleanField(default=True) #광개여부
31    Live = models.BooleanField(default=True) #기계 작동여부
32    active = models.BooleanField(default=True) # 0: 삭제된데이터, 1: 등록된데이터
33
34    def __str__(self):
35        return self.Serial_number
36
37 class Relation(models.Model):
38    user = models.ForeignKey(User, on_delete=models.DO_NOTHING)
39    argo = models.ForeignKey(Argo, on_delete=models.DO_NOTHING)
40
41 class ArgoInfo(models.Model):
42    Latitude = models.FloatField(null=True) #위도
43    Longitude = models.FloatField(null=True) #경도
44    Temperature = models.FloatField(null=True) #수온
45    Salinity = models.FloatField(null=True) #염분
46    Pressure = models.FloatField(null=True) #압력
47    Time = models.DateTimeField(null=True) #관측시간
48    argo = models.ForeignKey(Argo, on_delete=models.DO_NOTHING)
  
```

a) T-S diagram

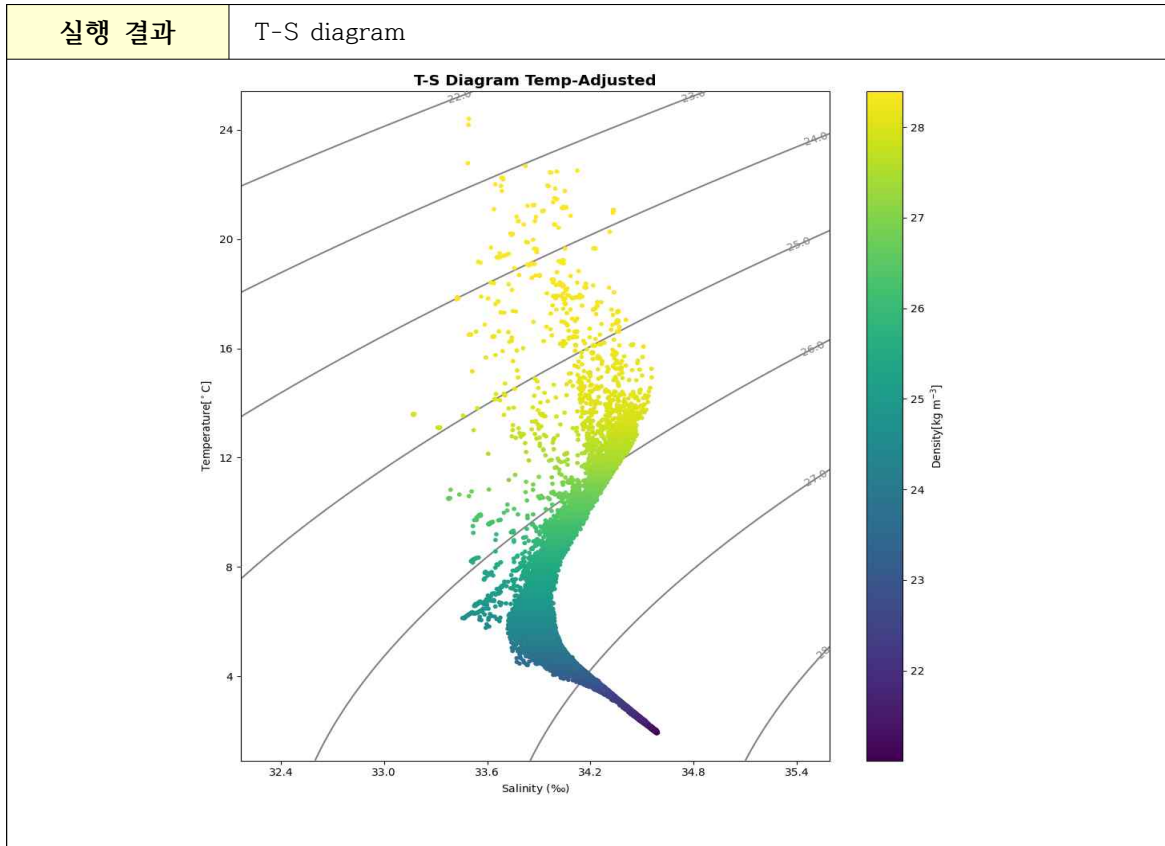
해양학자들이 유용하게 이용할 수 있는 표현 기술 중 하나는 온도(Temperature)와 염분(Salinity)의 변화를 물기둥의 깊이에 따라 도표로 나타내고, 이 자료를 다른 지역에서의 관측자료와 비교하는 것이다. 이러한 자료들은 온도-염분 다이어그램(이하 T-S 다이어그램) 위에 표시된다. T-S 다이어그램 위에 표시된 자료들은 물기둥의 성층화 정도에 대한 정량적 정보를 제공하는데 사용될 수도 있다. 예를 들면, 1000m 이내의 상층에서는 강한 성층화를, 심해에서는 약한 성층화를 그래프에서 알 수 있다.⁴⁾



이와 같은 T-S 다이어그램을 이용하면, 해양의 밀도분포에 따른 등밀도선에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이러한 등밀도선은 해양에서 중요한 역할을 한다. 등밀도선을 파악함으로써 밀도차에 의한 해류의 방향을 분석할 수 있다. 또한 해류를 분석함에 따라서 해양 영양 물질에 대한 흐름, 해수의 에너지 나아가 기상학의 분석에서 사용할 수 있기 때문에, 1-A)에서 언급했던 한국해양과학기술원, 국립해양조사원과 같은 연구기관에 등밀도선에 대한 분석을 할 수 있는 과학적인 근거 자료를 제공한다. 또한 한국원자력연구원 등에서는 등밀도선에 따른 해류의 흐름을 예측하고, 해류의 이동 방향에 따른 방사능의 이동과 관련된 정보를 제공할 것으로 기대한다.

4) 물리해양학(Introduction to physical oceanography, John A. Knauss, 1998) p38 ~ 40

알고리즘을 구현할 때 값 파일(comma separated value, 이하 .csv 파일)을 읽어와서 해당 열을 설명하는 텍스트를 그래프의 축으로 설정하였고, 값들을 그래프에 plot하였다. 해양 데이터 분석이므로 온도와 염분을 통해 특정 지점의 밀도를 구하는 그래프를 작성하였다.



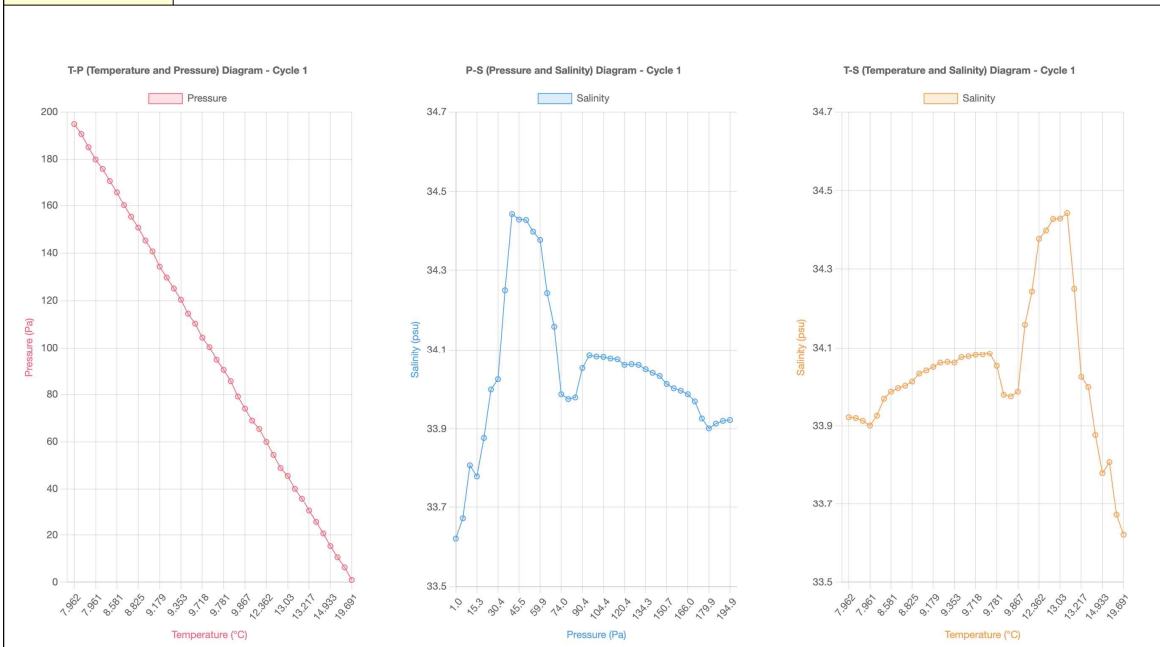
그래프 구현 코드	csv 형식의 데이터를 처리하여 그래프를 작성하는 코드이다. 위의 실제 구현된 웹 서버에서는 csv파일이 아닌 Database의 데이터들을 받아와서 처리하도록 수정하였다.
<pre> 1 import numpy as np 2 import pandas as pd 3 import matplotlib.pyplot as plt 4 from matplotlib.ticker import MaxNLocator 5 6 data = pd.read_csv('./csv-parsing/example.csv') 7 ts = data[['temperatureSurface', 'salinitySurface']] 8 df = ts.sort_values('temperatureSurface', ascending = True) 9 mint = np.min(df['temperatureSurface']) 10 maxt = np.max(df['temperatureSurface']) 11 mins = np.min(df['salinitySurface']) 12 maxs = np.max(df['salinitySurface']) 13 templ = np.linspace(mint - 1, maxt + 1, 156) 14 sall = np.linspace(mins - 1, maxs + 1, 156) 15 Tg, Sg = np.meshgrid(templ, sall) 16 sigma_theta = gsw.sigma0(Sg, Tg) 17 cnt = np.linspace(sigma_theta.min(), sigma_theta.max(), 156) </pre>	

b) Depth별 변화 데이터

온도, 염분, 압력 parameter를 이용하였다. Pressure을 이용하여 depth를 예측할 수 있다.

실행 결과

Depth별 변화 데이터



관측 데이터의 pressure value를 이용해서 depth를 예측한다. depth별 수온 분포, 염분 분포값의 변화의 미분값을 이용해서 사용자에게 해양데이터의 중요한 지표중 하나인 수온약층, 염분약층에 대한 정보 제공을 기대할 수 있다. 또한 pressure 데이터 길이를 이용하여 관측 기기의 이동 시간등을 계산할 수 있다.

그래프 구현 코드

CSV 데이터 파일을 읽어오는 함수를 직접 만들어 읽어온 데이터를 행 별로, 열 별로 각 축의 데이터로 넘겨주는 기능을 구현

```

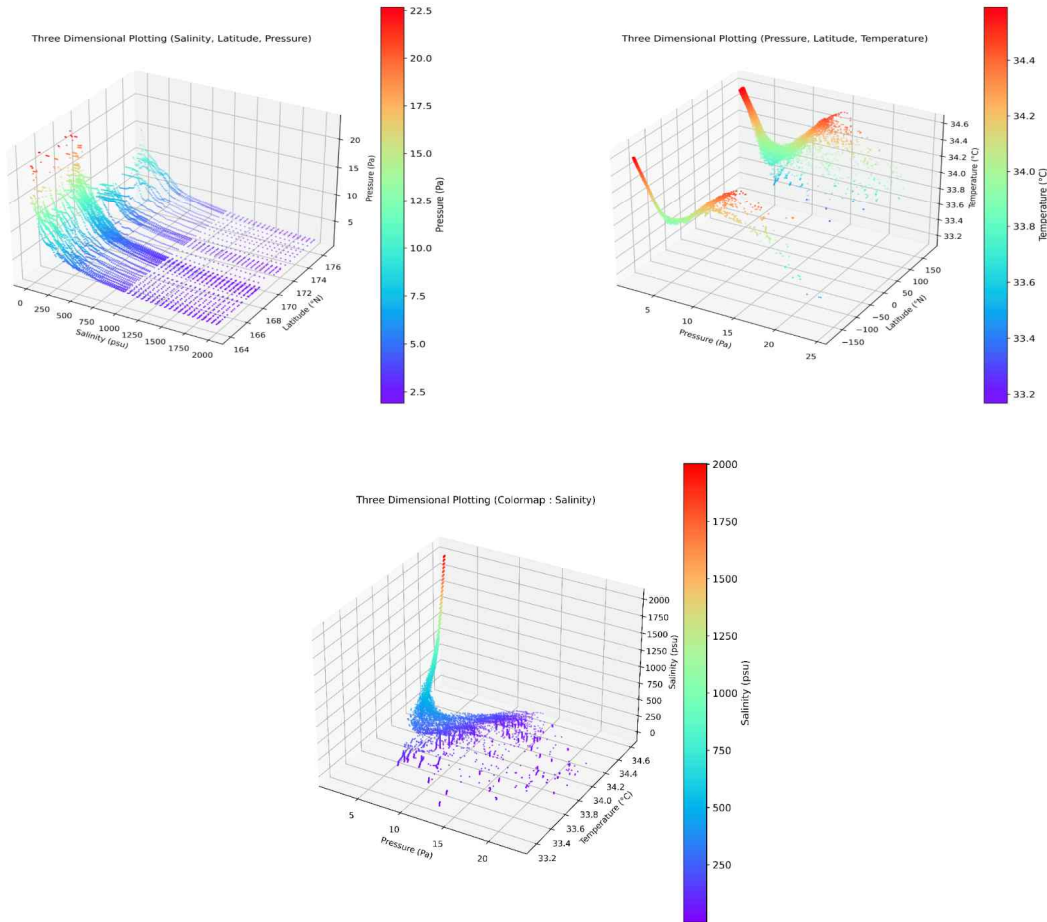
21 <title>Cycle 1</title>
22 </head>
23
24 <body>
25 <script>
26   chartIt();
27   async function chartIt() {
28     const data = await getData();
29
30     const ctx1 = document.getElementById("chart1").getContext('2d');
31     const myChart1 = new Chart(ctx1, {
32       type: 'bar', // bar, line, scatter, pie, radar 등으로 바꿀 수 있음.
33       data: {
34         labels: data.tpxs,
35         datasets: [
36           {
37             label: 'Pressure',
38             data: data.tpyts,
39             type: 'scatter',
40             fill: false,
41             backgroundColor: 'rgba(255, 99, 132, 0.2)',
42
192   async function getData() {
193     const tpxs = [];
194     const tpyts = [];
195
196     const psxs = [];
197     const psyts = [];
198
199     const tsxs = [];
200     const tsyts = [];
201
202     const response = await fetch('data_trimmed.csv');
203     const data = await response.text();
204
205     const table = data.split('\n').slice(1); // data.csv의 첫 줄(변수명)을 슬라이싱
206     table.forEach(row => {
207       const columns = row.split(',');
208
209       const temp = columns[6];
210       tpxs.push(temp);
211       tpyts.push(temp);
212
213       const pres = columns[5];
214       psxs.push(pres);

```

c) Color map을 이용한 3차원 모델링

실행 결과

color map을 이용한 3차원 모델링 결과



데이터의 3차원 모델링을 통해서 사용자들이 염분, 수온, 깊이 별 데이터 분석을 용이하게 하도록 데이터를 시각화 하였다.

Sample 코드

3차원 데이터 시각화 축 설정 및 자료형 샘플 코드

```

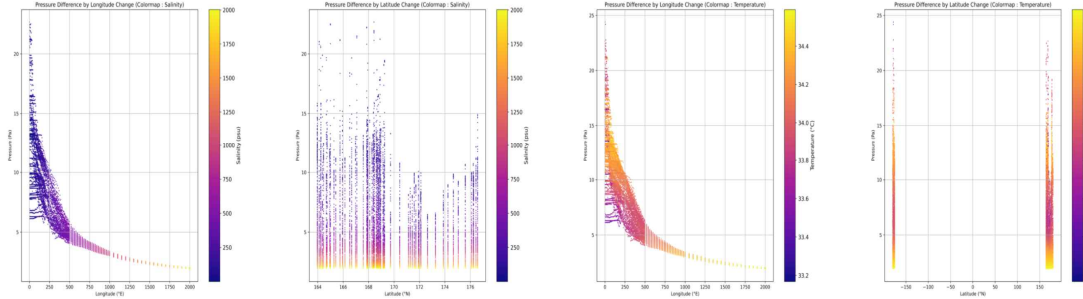
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 data = pd.read_csv("C:/pythonworkspace/heappop/cmoccean/data.csv")
5 data.head()
6
7 latitude = data["LATITUDE (degree_north)"]
8 longitude = data["LONGITUDE (degree_east)"]
9 pres = data["PRES (decibar)"]
10 temp = data["TEMP (degree_Celsius)"]
11 salt = data["PSAL (psu)"]
12
13 fig = plt.figure(num=None, figsize=(10, 10), facecolor='w', edgecolor='k')
14 ax = fig.add_subplot(111, projection="3d")
15
16 im = ax.scatter(pres, temp, salt, s=1, c=salt, cmap="rainbow")
17 ax.set_title("Three Dimensional Plotting (Colormap : Salinity)", fontsize=12)
18
19 ax.set_xlabel("Pressure (Pa)")
20 ax.set_ylabel("Temperature (°C)")
21 ax.set_zlabel("Salinity (psu)")
22 ax.grid("on")

```

d) Color map을 이용한 위경도별 데이터 분포

실행 결과

color map을 이용한 위경도별 데이터 모델링 결과



위경도별 데이터의 분포를 확인하는 시각화 모델이다. 해당 정보를 통해 위경도별 밀도 및 해류의 흐름을 측정할 수 있는 지표를 사용자들에게 제공할 수 있다. 위경도별 수온, 염분데이터가 많이 축적되면 해당 해안의 밀도별 해류의 흐름에 대한 정확도가 올라간다.

Sample 코드

color map을 이용한 위경도별 데이터 모델링 샘플 코드

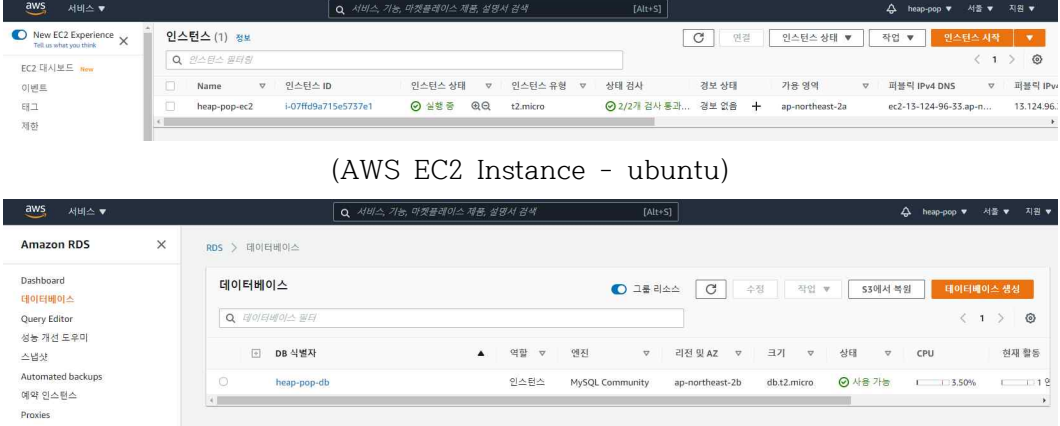
```

1 # (3) 가로축 위도, 세로축 압력, 컬러맵 염분
2 import pandas as pd
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 data = pd.read_csv("C:/pythonworkspace/heappop/cmoccean/data.csv")
6 data.head()
7
8 fig, ax = plt.subplots(ncols=1, figsize=(10, 10)) # ncols 는 한 화면에 출력될 그래프의 수
9
10 im = ax.scatter(data["LATITUDE (degree_north)"], data["PRES (decibar)"], s=1, c=data["PS
11 ax.set_title("Pressure Difference by Latitude Change (Colormap : Salinity)", fontsize=12)
12 ax.set_xlabel("Latitude (°N)")
13 ax.set_ylabel("Pressure (Pa)")
14 ax.grid("on")
15
16 cbar = plt.colorbar(im, ax=ax)
17 cbar.set_label("Salinity (psu)", fontsize=12)
18 cbar.ax.tick_params(labelsize=12)
19
20 plt.savefig("C:/pythonworkspace/heappop/cmoccean/data_fig3_cmap.png", format="png", dpi=300)
21 plt.show()

```

5-D) AWS

AWS 화면
EC2에 웹사이트 배포 및 RDS 연동

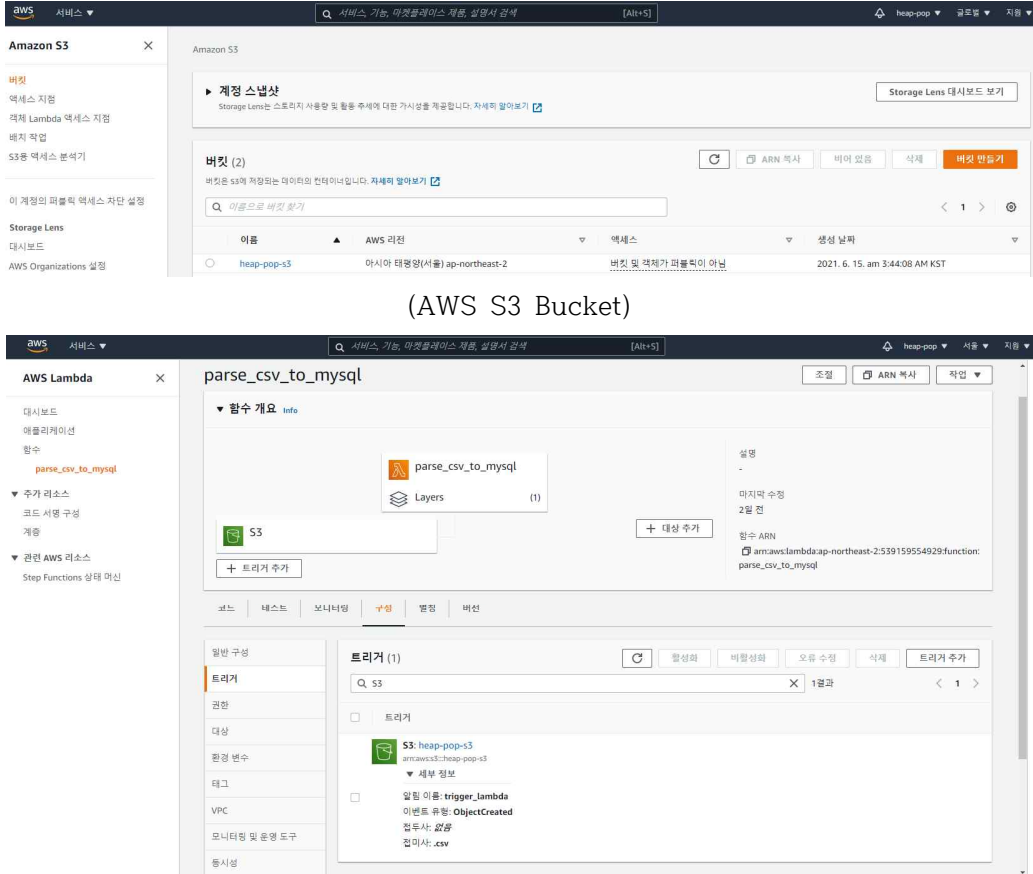


(AWS EC2 Instance - ubuntu)

(AWS RDS Database - mysql)

EC2 Instance(ubuntu)를 생성하여 Django 프로젝트 폴더를 업로드 한 뒤 앞서 데이터 모델링한 models.py를 통해 makemigrations하고 RDS의 엔드포인트로 migrate하여 EC2에 업로드한 Django 프로젝트와 RDS의 MYSQL Database를 연동하였다.

AWS 화면
S3 bucket 생성 및 Lambda 함수 연동

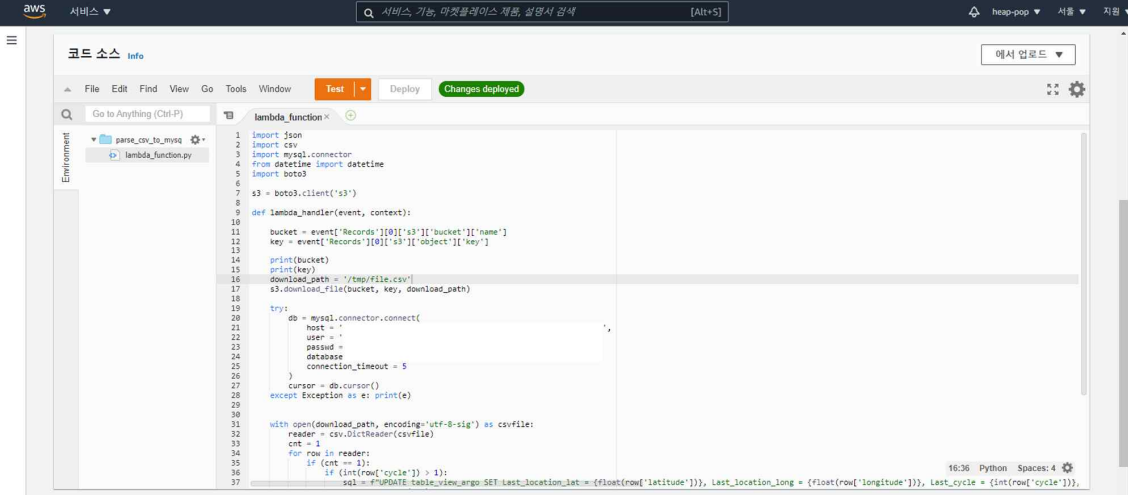


(AWS S3 Bucket)

(AWS S3-Lambda 함수 연동)

AWS S3에 .csv 형태의 객체가 새로 생성되면 Lambda 함수가 동작하게 연동하였다.

AWS 화면
연동된 Lambda 함수 구현



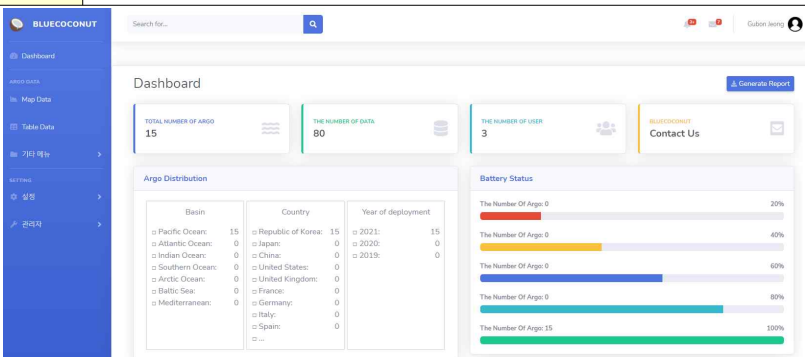
(AWS S3-Lambda 함수 연동)

Lambda 함수가 Mysql에 접근할 수 있도록 layer을 추가하였다. S3에 .csv 객체가 생성되면 연동된 Lambda 함수는 S3에서 발생한 이벤트를 통해 생성된 .csv 파일을 다운로드하고 RDS의 Mysql에 접속한다. 다운로드한 .csv 파일을 열고 Lambda 함수에 구현한 알고리즘에 따라 Argo 테이블 데이터와 ArgoInfo 테이블 데이터를 최신화한다.

5-E) 기타 기능 구현

실제 화면	로그인 화면
	
<p>사용자는 서비스를 이용하기 위해서 로그인을 한다. 이를 위해 기초적인 로그인 기능을 구현하였다.</p>	

실제 화면	회원가입 화면
	
<p>사용자는 로그인을 하기 위해 회원으로 등록을 해야한다. 회원가입 페이지는 위와 같으며 해당 내용들을 필수적으로 입력해야한다. 비밀번호는 보안을 위해서 데이터베이스에 그대로 저장하지 않고 고정길이를 갖는 해시함수를 이용하여 저장한다.</p>	

실제 화면	Dashboard 화면
	
<p>사용자가 로그인하면 Dashboard 화면으로 접속하게 된다. Dashboard에서는 현재 동작하고 있는 Argo의 개수, 측정한 Data들의 개수, Argo를 사용하고 있는 유저의 수, 각 바다, 나라, 연도별 Argo의 개수, Argo들의 배터리 상태 등 요약된 정보들을 확인할 수 있다.</p>	

6. 역할분담

공통 업무 :

-서비스 기획, UI/UX 설계, 데이터베이스 설계

박주원 :

-Map 모듈

-AWS

정구본 :

-Table 모듈

신동석 :

-데이터 시각화 알고리즘 구현

7. 기술 스택

웹 프론트 :

-html, css, javascript를 통해 개발했으며 공개 템플릿을 사용하여 웹 사이트 틀을 구성했습니다.

웹 백엔드 :

-데이터 시각화에 적합한 언어는 python이라고 판단해 python 프레임워크인 django 프레임워크로 개발했으며, django ORM을 통해 DB와 연동했습니다. MVT 디자인 패턴을 사용했고 지도/테이블로 모듈화하여 분업 개발하였습니다.

데이터베이스 :

-해당 기능에 적합한 데이터만 불러오기 위해 SQL 언어를 선택하였으며 그 중 팀원 모두 경험이 있는 MYSQL로 DB를 개발하였습니다.

클라우드:

-개발 중인 해양 관측기기와 위성 통신을 위해 AWS 위성 통신 서비스(SES)가 필요하여 클라우드는 AWS로 선정하였고, 프로젝트는 AWS EC2, DB는 AWS RDS에 각각 배포 및 연동하였습니다. 추후 위성 통신을 통한 해양 데이터가 S3에 업로드 되면 자동으로 개발한 알고리즘에 따라 RDS에 INSERT/UPDATE 되도록 람다 함수를 구현하여 연동하였습니다.

협업 툴:

-gitlab과 souretree로 분업 개발과 지속적인 통합하며 협업하였습니다.

8. 시연 영상 및 참고자료

시연 영상

<https://www.youtube.com/watch?v=9VHgKp-l6G0>

설명 영상

<https://youtu.be/ccb91ETkjgc>

도서 및 논문

- 1) 김진석, 오미림, 조은주, 강민협, 이은지 (2016). 수산분야 기상기후 빅데이터 융합 서비스. 한국기상학회 학술대회논문집, 476-477
- 2) 김성호, 진교홍 (2020). 해양 데이터를 활용한 에너지 효율적인 최적 항로 탐색. 한국정보통신학회논문지, 24(1), 44-49
- 3) 박광서, 장정인, 최석우, 윤인주, 박예나, 이정민, 이선량, 안수경(2018). 해양신산업동향 3월호, 한국해양수산개발원 성장동력실. 1-13
- 4) 물리해양학(Introduction to physical oceanography, John A. Knauss, 1998) p38-40

사이트

- 1) 블루코코넛 랜딩 페이지
<http://oceanbluecoconut.com/>
- 2) 바다누리 해양 정보 서비스
<http://www.khoa.go.kr/oceangrid/khoa/koofs.do>
- 3) 해양 수산 빅데이터 플랫폼
<https://www.vadahub.go.kr/user/meta/metaDataList.do>
- 4) 해양 환경 정보 포털
<https://www.meis.go.kr/map/oemsBaseMap.do>
- 5) 해양 기상 정보 포털
<https://marine.kma.go.kr/main/condition.html>