

배방단 배치기 방지단

닷 끌림에 따른
해양사고 방지 시스템

포크 FORK

나원석, 박에스더

김하린, 이선재

이상훈, 최소현

기획

프론트/백

데이터분석



한국무역협회 무역아카데미

Contents

- 프로젝트 개요
- 데이터 분석
- 서비스 구현
- 발전 과제

프로젝트 개요

연구배경 연구 목표 아이디어 소개

안전한 무역환경을 만들 수 있을까?



1. 프로젝트 개요 _ 연구 배경

사고사례

 부산일보

강풍(4월 3일)에 떠밀린 5천톤급 선박 7.4km 질주...초대형 사고 ...
잃은' 선박은 바람에 떠밀려 뜻하지 않은 '공포의 항해'를 시작했다. 이른바 '땃끌림'
현상에 따라 배는... 대형 선박사고로 이어질 뻔했다"면서 "파도에 선박이 전복되...



발생국(지역)	발생연도	피해규모	내용
미국	2012	피해액 650만 달러	슈퍼스톱 샌디로 인한 땃 소실로 선박 간, 선박-항구 간 충돌
한국(포항)	2013	선원 11명 사망	청루 15호 방파제 충돌
한국(부산)	2016	부산 앞바다 38,270리터 기름 유출	화물선 오션탱고호 좌초
일본	2019	선원 12명중 5명 사망, 3명 실종	태풍 하기비스로 땃 소실 발생

땃 끌림 사고는 피해규모가 커 기후변화에 따른 세계적인 이슈임

1. 프로젝트 개요 _ 연구 배경



충돌
Collisions



좌초
Groundings



기름유출
Oil Spills



케이블 및 파이프 손상
Damaged Cables/Pipelines

댓 끌림 예측은
어떤 사고를 막을 수 있나요?

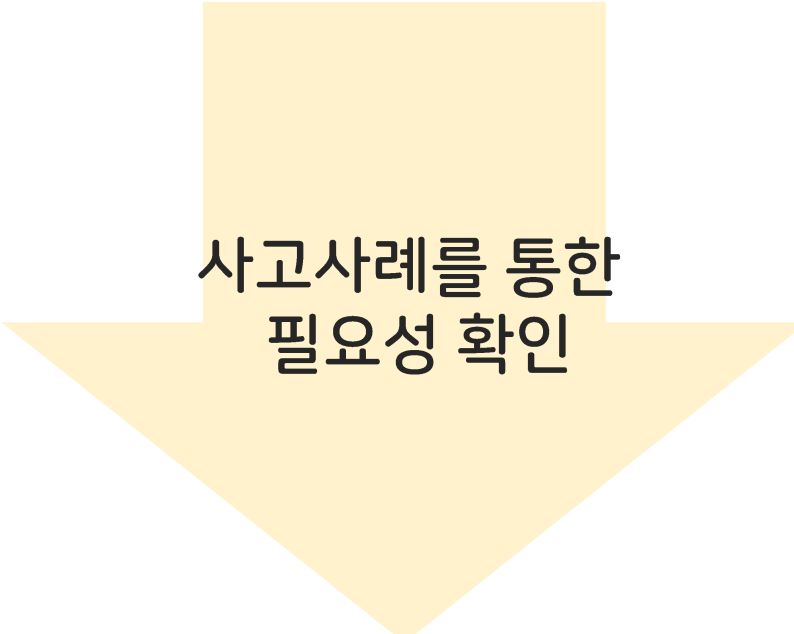
1. 프로젝트 개요 _ 연구 배경

기업평가

기업명	업종	평가
밸류링크유	포워딩	선박 사고방지 측면에서 중요성을 강조하며 흥미를 보임
KT	해저 통신, 전력케이블, 해저 파이프 라인 등	해저케이블 파손이 야기하는 국제인터넷 장애 발생으로 인한 비용손실, 고객불편, 회사 이미지 피해를 줄일 수 있을 것으로 기대
한국무역협회	무역업 증진을 위한 민간 경제단체	물류 안정성 확보를 통한 무역업 증진에 기여 할 것으로 예상

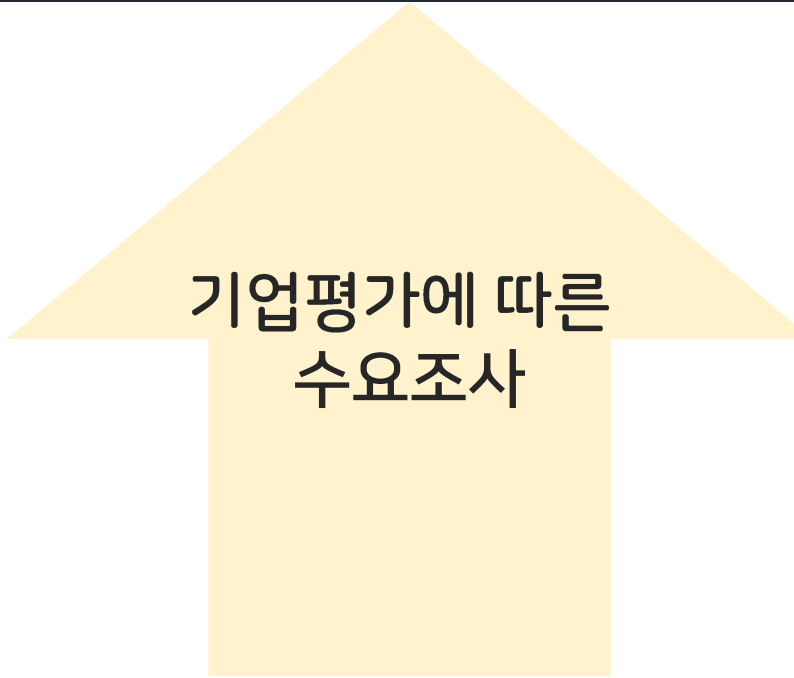
사고예방은 물적 · 인적피해 예방 뿐 아니라 기업 이미지 및 고객불편 해소에도 도움

1. 프로젝트 개요 _ 연구 목표



사고사례를 통한
필요성 확인

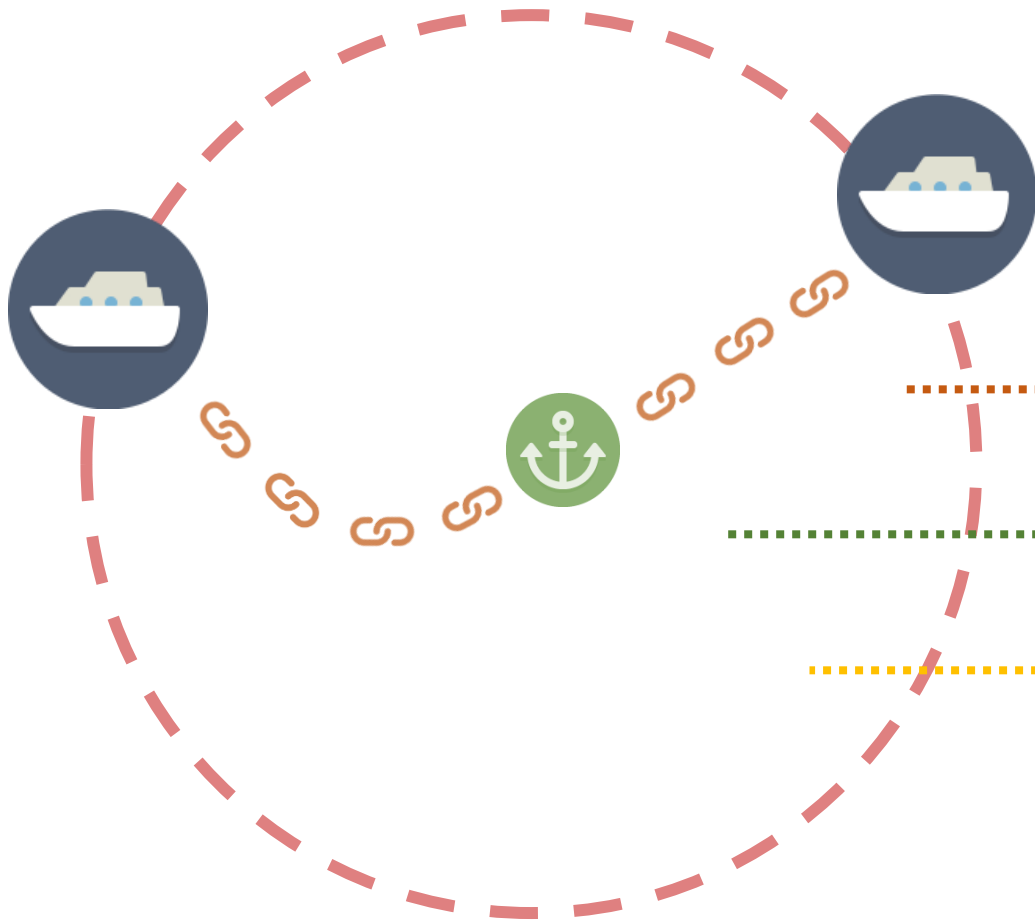
기상 변화에 따른 닛 끌림 예측 서비스 개발



기업평가에 따른
수요조사

1. 프로젝트 개요 _ 아이디어 소개

주요 개념



닻 끌림에 따른 해양사고 방지 시스템

- **투묘** 정박을 위해 닻을 던지는 행위
- **선회중심** 닻에 의해 선박이 원심력을 받는 지점
- **선회반경** 투묘 후 예상가능한 선박 이동 범위

1. 프로젝트 개요 _ 아이디어 소개

닻 끌림 판단

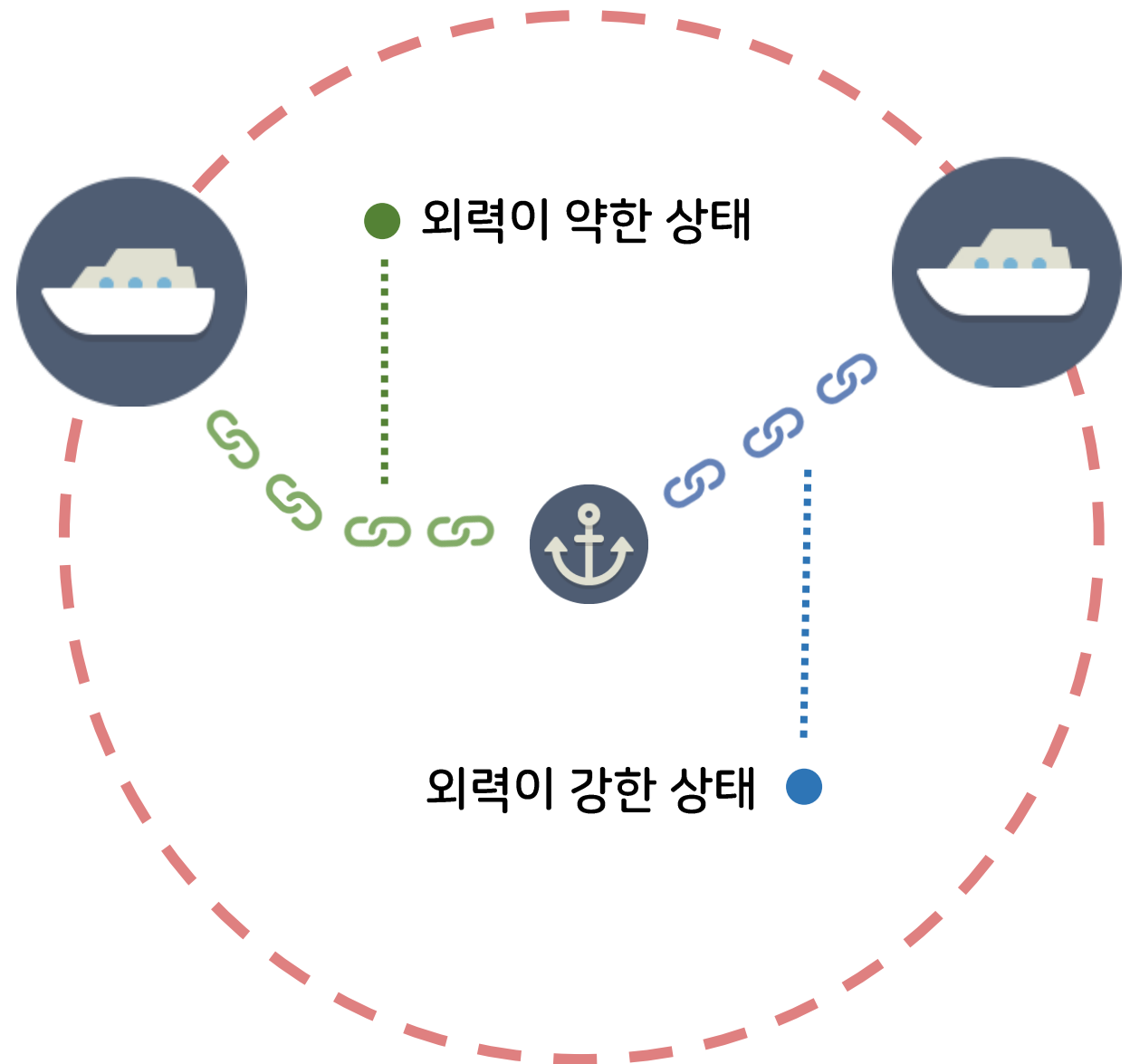
외력

기상 상황을
포함한 선박
외부의 힘



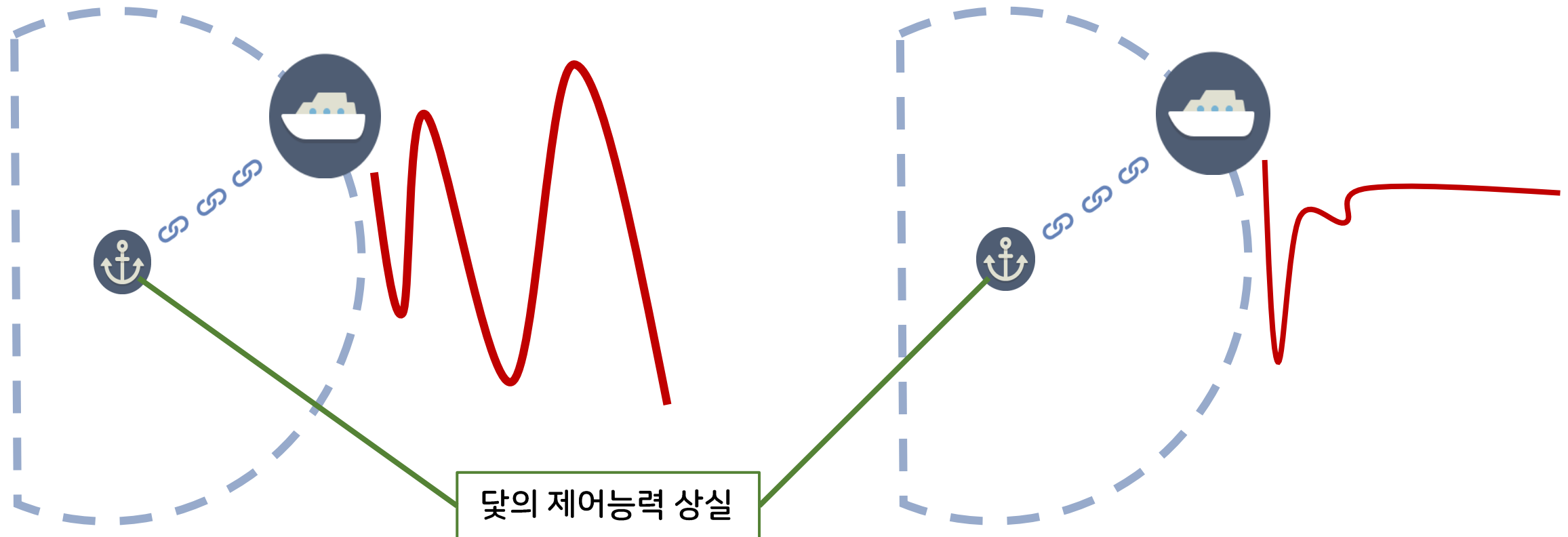
파주력

닻에 의해
선박이 가지는
저항력



1. 프로젝트 개요 _ 아이디어 소개

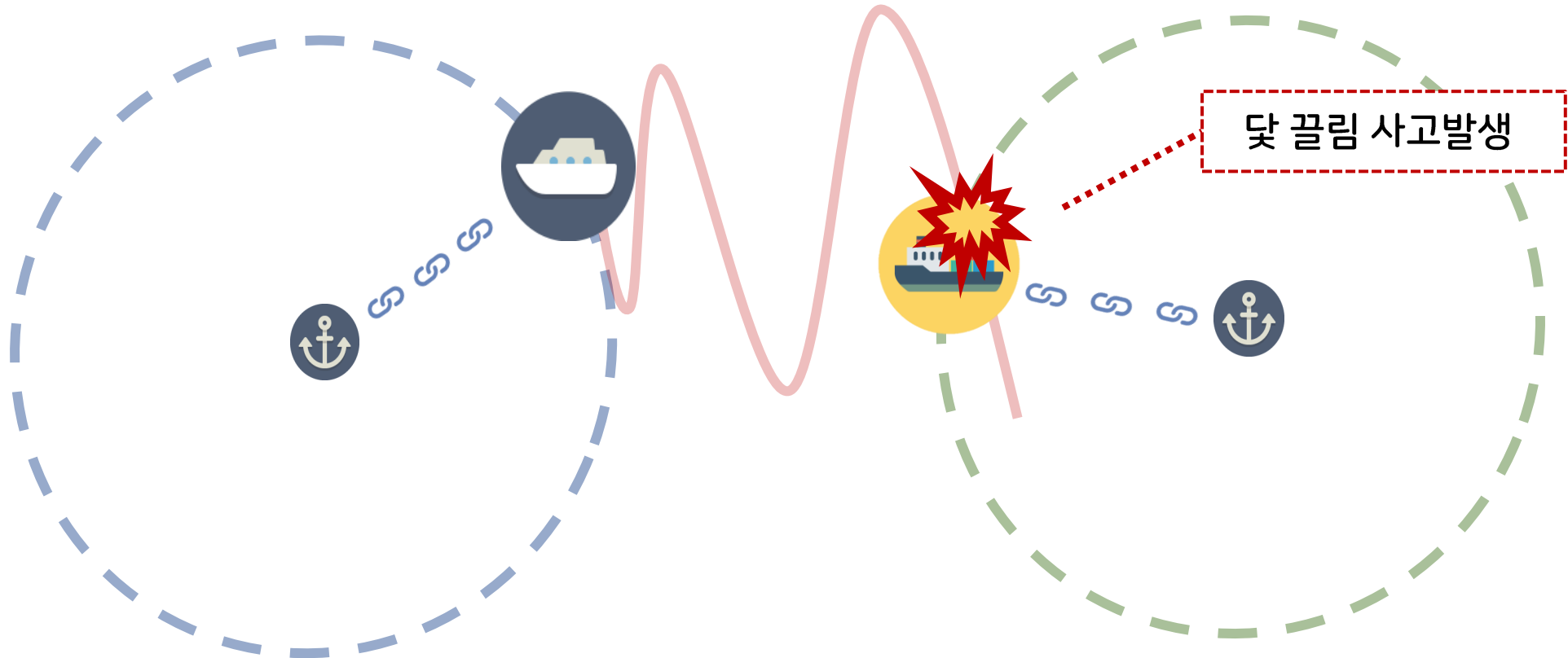
돛 끌림 형태



항적이 지그재그나 일자형태로 관측 시, 돛 끌림 의심

1. 프로젝트 개요 _ 아이디어 소개

닻 끌림 사고발생 예시



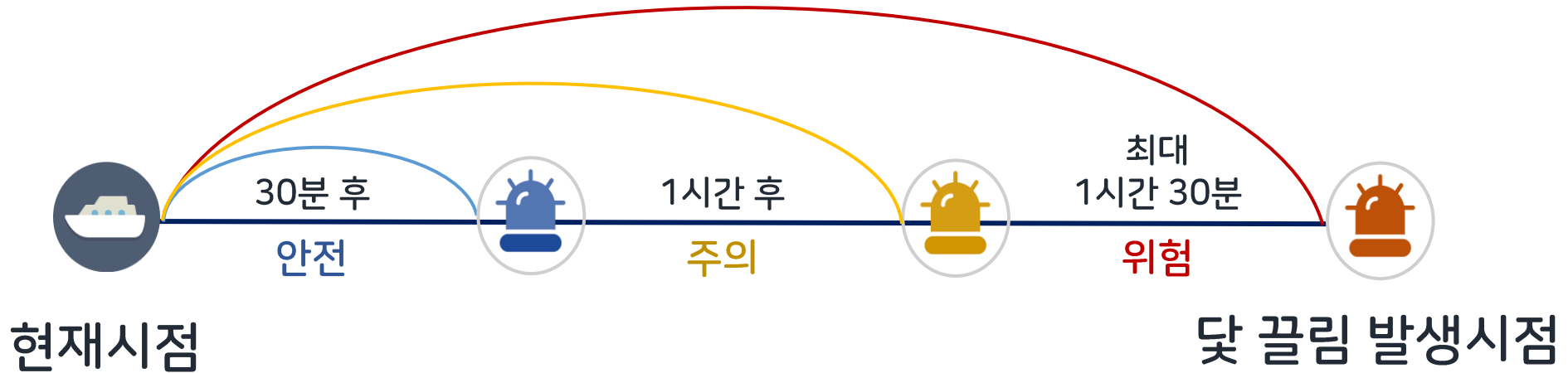
정상 항적 이탈 시, 선박 제어 불능 및 사고 위험 노출

데이터 분석

개요 데이터정보 분석모델

2. 데이터 분석 _ 개요

예시



※ 정박지별 위험도 안내지표

안전

0~33%

주의

34~66%

위험

67~100%

구현 목표

정박지에 도착한 선박이 해당 지점에서 **최대 1시간30분**시간 후
까지의 돛 끌림 예측정보를 활용해 대응 할 수 있도록 함
> 위험도에 따른 대응 요령 제공

활용 데이터

출처	구분	내용	규모 (결합기준)	기간
기상청	기상 데이터	풍향, 풍속, 파고	1.58GB	2021.01.01 ~2022.06.30
해양조사원	기상 데이터	유향, 유속		
해양경찰청	선박 데이터	뱃끌림 발생	19.0MB	2021.01.14 ~2022.05.07
해양경찰청	선박 데이터	뱃끌림 미발생	34.8MB	2021.01.08 ~2022.06.08

구현 도구

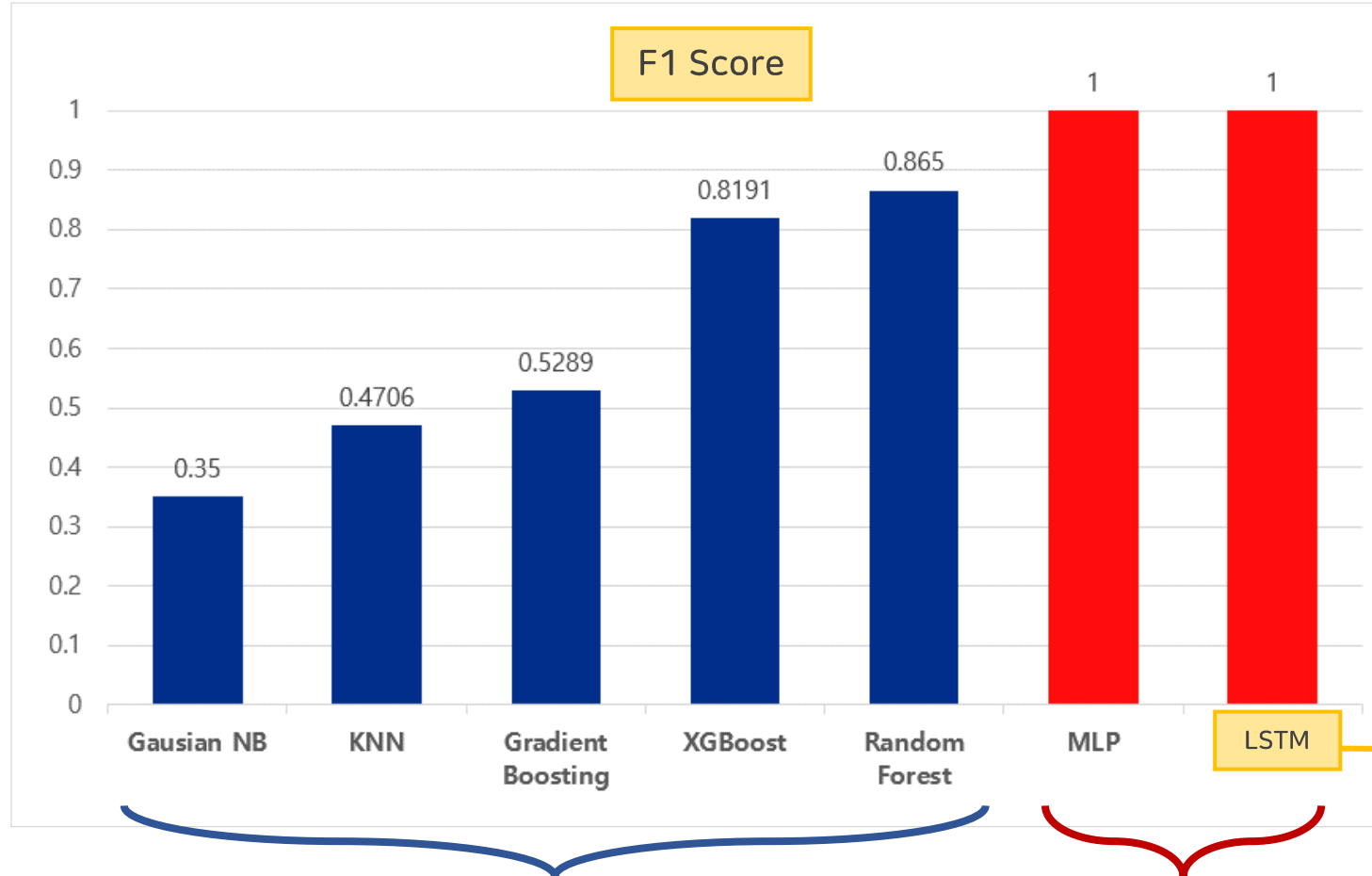
분석환경	적용언어	적용기술	비고
Jupyter Notebook	Python	LSTM, MLP 등	3.9.13 ver.
Spring Tool	JAVA 등	Java, js, css, html 등	Suit4.

2. 데이터 분석 _ 데이터정보

데이터 전처리



2. 데이터 분석 _ 분석모델



F1 Score

$$2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

* 재현율과 정밀도의 조화평균

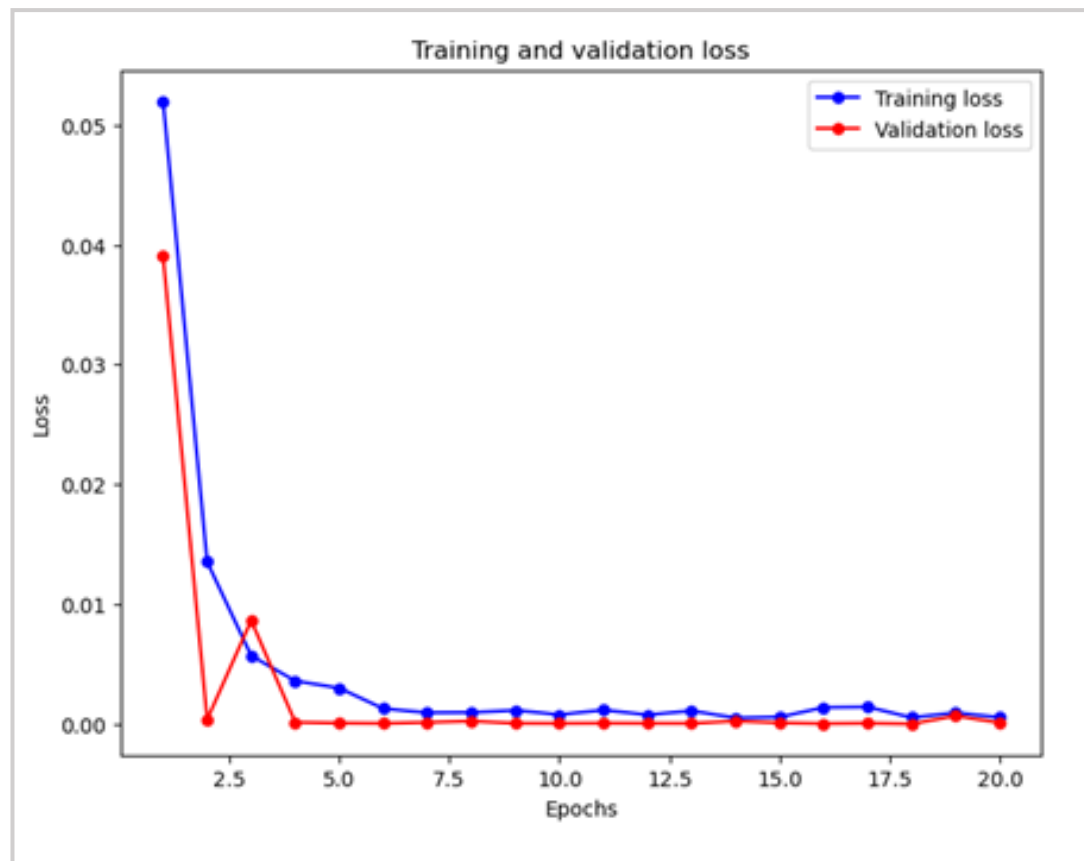
시간의 흐름에 따른
데이터의 변화 예측에 적합

Machine learning

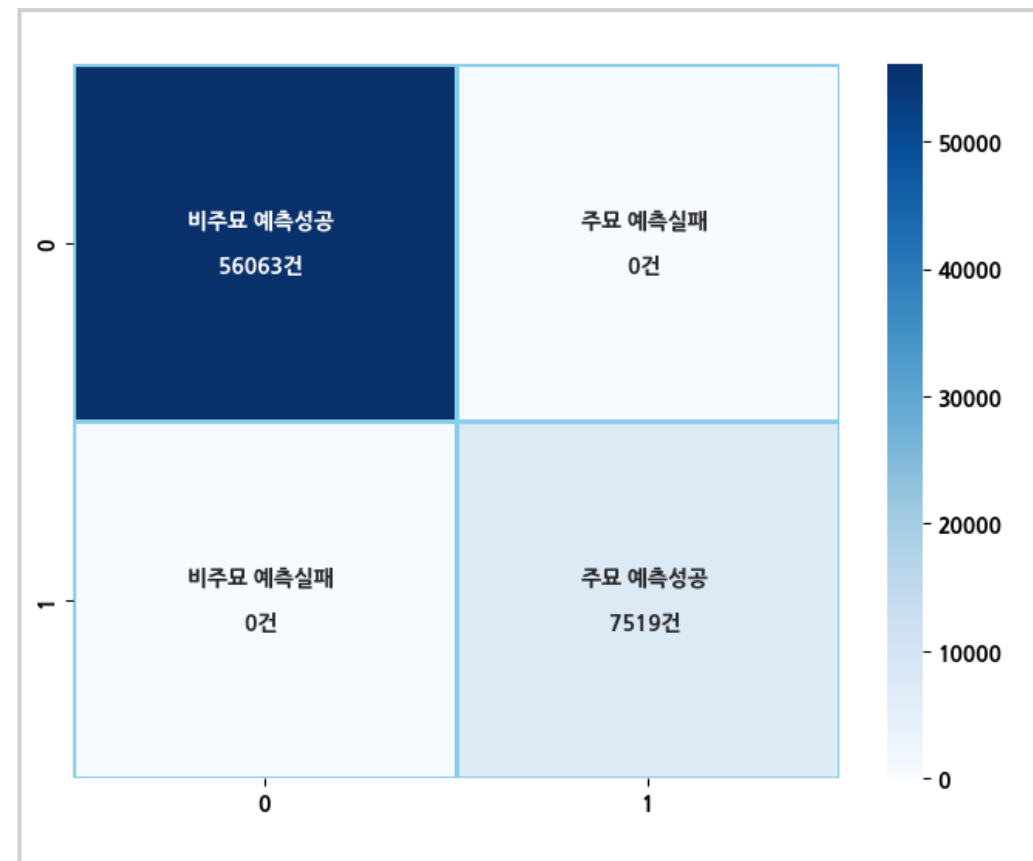
Deep Learning

F1 Score 기준, Deep Learning 모델에서 가장 높은 정확도를 보임

LSTM 분석 결과



<손실함수>



<혼동행렬>

서비스 구현

3. 서비스 구현

메인 페이지



TECH

SERVICE

PORT

WEATHER

SCHEDULE

ABOUT US

REFERENCE

회원가입 | 로그인

포크 FORK

기상에 따른 닻끌림 예측 서비스



부산 현재 날씨 ☀ 맑음



울산 현재 날씨 ☀ 맑음



안녕하세요, 해양안전지킴이 팀 포크입니다. 이곳은 포크의 메인 페이지입니다.

기대 효과 및 발전 과제

경제적 비용 선박파손(전손기준)

* 2023.03 기준

선박종류	선박건조비 (원)
LPG 선	3,247억 5,000만
초대형 유조선	1,558억 8,000만
초대형 컨테이너선	2,792억 8,500만

사회적 비용 해저 케이블 파손

분류	내용
수리기간	겨울 (90일), 여름(30일) * 육상대비 최대 30배
수리비용	27억 6,195만 5,680 * 동원 해체비, 수리비, 대기비의 합

환경적 비용 기름유출

국가/지역	원인	결과
태안	선박 충돌	원유 12,547리터 해상유출
모리셔스	좌초	원유 1천톤 해상유출

4. 기대효과

태안기름 유출 사고



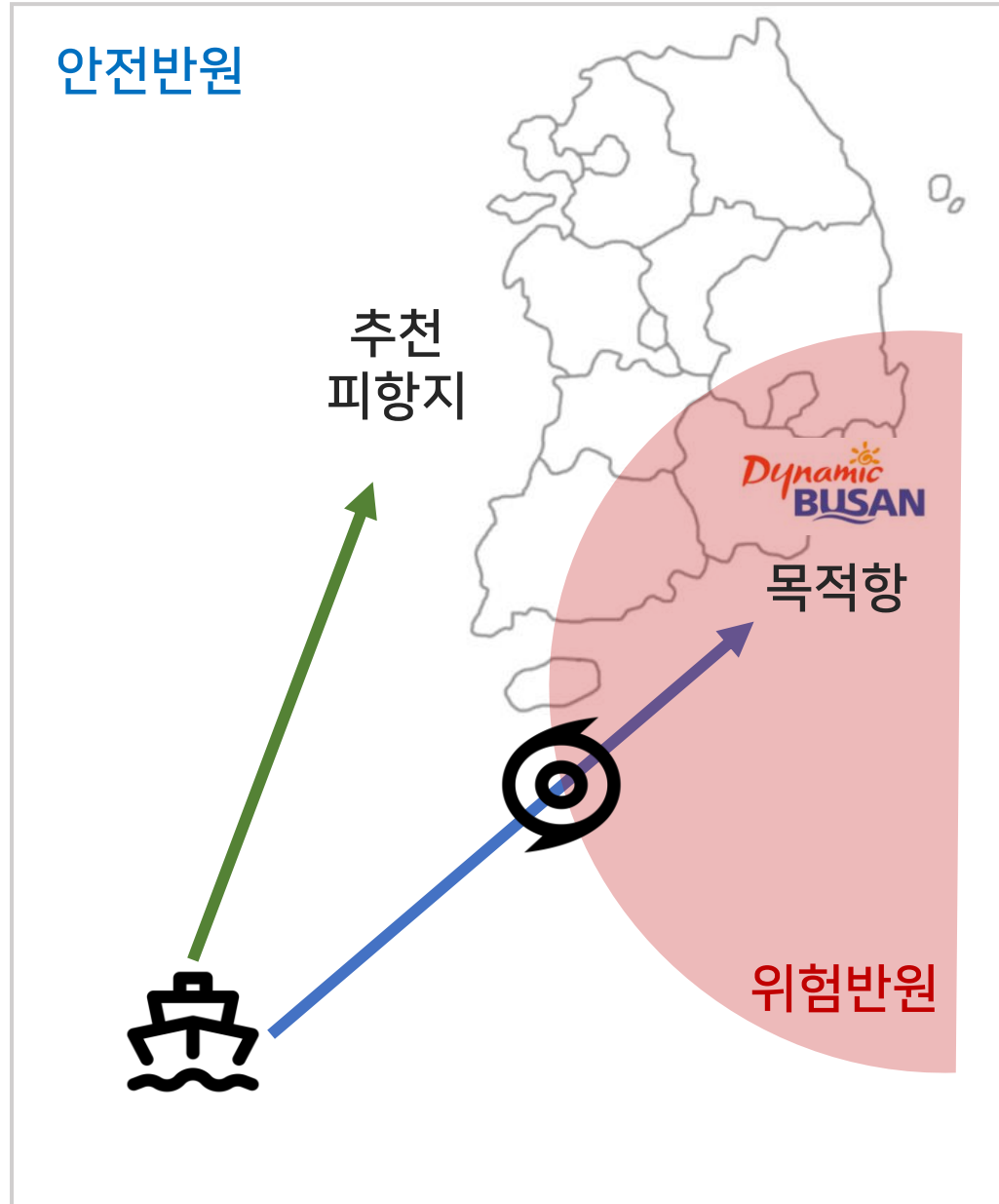
1만 2547kl 의 기름 유출

여의도 면적의 10배
해상이 황폐화됨

약 7,341억원의 피해액 발생

국내에서 발생한 가장 심각한
해양오염 사고로 기록

4. 발전 과제



- 효율적인 선박 스케줄 관리
- 피항지 추천
- 운항법 추천
- 닻 끌림 감지 시 자동신고

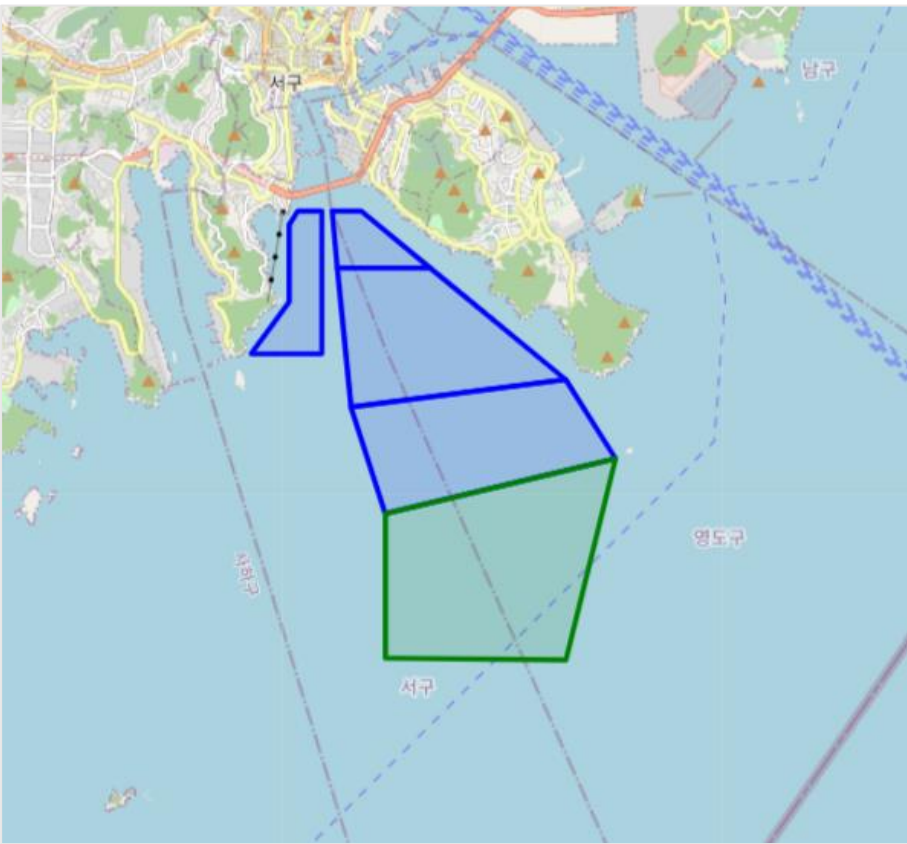
참고 문헌 및 출처

- 닻 끌림 사고 관련 <https://swissoceantech.com/anchorguardian/>
- 자연재해 추이 <https://www.hani.co.kr/arti/international/asiapacific/287452.html>
- 선박 좌초 <http://www.gnnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=342208>
- 선박 충돌 <http://www.shinailbo.co.kr/news/articleView.html?idxno=361517>
- 선박 기름유출 <https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2020081620300000005>
- 케이블 손상 <https://www.jjan.kr/article/20190924690266>
- 선가 정보 https://www.businesspost.co.kr/BP?command=article_view&num=308258
- 해저파이프 정보 <https://koreascience.kr/article/JAKO201323965017660.pdf>
- 기대효과 <http://monthly.chosun.com/client/news/viw.asp?ctcd=&nNewsNumb=200801100036>

경청해 주셔서
감사합니다.



정박지 별 분류 및 특징



부산 정박지 예시

명칭	시설능력(G/T), 척
N-2 (남외항 2)	1,000 초과 3,000 이하, 7척
N-3 (남외항 3)	3,000 초과 10,000 이하, 18척
N-4 (남외항 4)	10,000 초과 30,000 이하, 8척
N-5 (남외항5) 부산항 항계 외곽해면	30,000초과, 7척
M-7	10,000미만, 1척
M-8	10,000이상, 1척
M-9	10,000이상, 1척



* Parameter setting :

기상데이터와 선박사고데이터는 시간데이터를 통해 결합 및 분석 가능

LSTM

> 이 과정을 반복하여 예측 시간별 모델 생성



추가 설명자료 _ 기대효과

모델 지속성

공공데이터 기반의 모델
: 신뢰성 확보 및
지속적인 모델 유지보수

사고 사전대응

댄스 30분~2시간 전
알림으로 대응가능

공공성을 넘은 사업성

딥러닝 모델을 활용한
데이터 분석 및 서비스 구현
: 예측결과물이 사업적으로
충분한 효용이 있는가

서비스 확대

다양한 위험요소를
반영하여 모델 구축
> **소비자 영역 확장**

<구협회약관>

보상하는 손해/구 분		
<div>① 전손</div> <div>② 공동해손</div> <div>③ 해난구조비 및 손해방지비</div> <div>④ 좌초·침몰·대화재가 발생된 경우의 단독해손</div> <div>⑤ 선적·환적·양하중의 매포장 단위당의 전손</div> <div>⑥ 화재·폭발·충돌·접촉 및 피난항에서의 양하로 인한 손해</div> <div>⑦ 악천후에 의한 해수손</div> <div>⑧ 약관상 면책사항 이외의 외래적 우연적 사고에 의한 손해</div>		
F. P. A	W. A	A/R
○	○	○
○	○	○
○	○	○
○	○	○
○	○	○
○	○	○
○	○	○
×	○	○
×	×	○

<신협회약관>

보상하는 손해/구 분	ICC(C)	ICC(B)	ICC(A)
① 화재 또는 폭발	○	○	○
② 본선 또는 부선의 좌초·교사·침몰·전복	○	○	○
③ 육상운송용구의 전복·탈선	○	○	○
④ 본선·부선·운송용구의 타물과의 충돌·접촉	○	○	○
⑤ 피난항에서의 화물의 하역	○	○	○
⑥ 지진·화산의 분화·낙뢰	×	○	○
⑦ 공동해손회생 손해	○	○	○
⑧ 투하(Jettison)	○	○	○
⑨ 갑판유실(Washing Overboard)	×	○	○
⑩ 본선·부선·선창·운송용구·컨테이너·지게차(Liftvan) 또는 보관 장소에의 해수·호수·강물의 유입	×	○	○
⑪ 본선·부선에의 선적 또는 양륙작업 중 바다에 떨어지거나 갑판에 추락하여 발생한 포장단위당의 전손	×	×	○
⑫ 약관상 면책사항 이외의 외래적, 우연적 사고에 의한 손해	○	○	○
⑬ 공동해손·구조비	○	○	○
⑭ 쌍방과실충돌(Both to Blame Collision)			