

빅데이터를 활용한 선박사고 예방 기상 애플리케이션 개발

김민정¹, 김영채², 이예희³, 윤지우⁴, 윤주희⁵

¹한남대학교, ²한국항공대학교, ³건국대학교, ⁴청주대학교, ⁵프리랜서
 jk248936@naver.com, kyc5644@gmail.com, eeheylee@gmail.com,
 akdldkdlel97@gmail.com, yjh138@naver.com

Development of weather application for preventing ship accidents using big data

Min-Jeong Kim¹, Young-Chae Kim², Ye-Hee Lee³,
 Ji-Woo Yun⁴, Joo-Hee Yun⁵

¹Dept. of Business Statistics, Hannam University
²Dept of Software and Computer Engineering, Korea Aerospace University
³Dept. of Smart ICT Convergence, Konkuk University
⁴Division of Software Convergence, CheongJu University
⁵freelancer

요 약

태풍 관련 해양 사고에 대한 구체적인 예방책이나 대책이 없는 현재 태풍 사고 예방을 위한 대책이 필요하다. 이에 본 논문에서는 빅데이터를 이용해 기상 예보, 현재 항해 중인 선박, 선박사고 지역 등을 나타내는 시스템을 구현하였다. 또한 본 논문에서는 사용자의 편의를 위해 국민의 대부분이 사용한다고 할 수 있는 스마트폰에서 사용할 수 있도록 애플리케이션으로 서비스를 제공할 수 있도록 개발하였다.

1. 서론



<그림 1. 해양 사고 발생 현황>[1]

위의 그래프에서 볼 수 있는 것처럼 매년 해양 선박 사고는 증가하는 추세이다. 이에 행정안전부에서는 해양선박사고와 관련한 법과 제도를 강화하며 안전관리를 강화하라는 지침을 내렸지만, 충돌이나 태풍 내습과 같은 기상악화 등에 대한 적절한 예방책이 없는 실정이기 때문에 우리는 해양 선박사고를 감소시킬 수 있는 대책이 필요하다고 생각한다. 이에 본

연구에서는 해양 선박사고를 줄이는 방법으로 애플리케이션을 제시한다.

스마트폰 보급의 증가로 인한 스마트폰 사용자가 늘어난 지금 애플리케이션을 이용하는 것이 선박사고 예방에 도움을 줄 수 있다고 생각한다. 현재 시중에 나와 있는 기상 애플리케이션은 과거나 현재의 태풍 경로만을 나타내거나 날씨 정보만 나타내 기능이 통합되지 않는다는 단점이 있다.

이에 본 연구에서는 기상 정보를 제공하고 태풍 경로를 예측할 뿐만 아니라, 선박사고 지역 정보를 제공하고, 현재 항해 중인 선박의 위치를 나타내는 기능을 통합한 애플리케이션을 개발해 이용자의 편의를 증진시켰다.

이용자의 본 애플리케이션 이용으로 선박사고로 인한 해양 쓰레기 감소와 인명피해 감소를 기대한다.

2. 관련 연구

2.1 회귀분석(regression analysis)

통계학에서, 회귀 분석은 관찰된 연속형 변수들에 대해 두 변수 사이의 모형을 구한 뒤 적합도를 측정해 내는 분석 방법이다.

회귀분석은 시간에 따라 변화하는 데이터나 어떤 영향, 가설적 실험, 인과 관계의 모델링 등의 통계적 예측에 이용될 수 있다.[2] 본 연구에서는 태풍 경로를 예측하는 데에 쓰였다.

다중회귀분석(multiple regression analysis)

다중회귀분석은 통계학에서 독립변수가 둘 이상인 회귀 분석을 가리킨다. 하나의 종속변수와 여러 독립변수 사이의 관계를 분석하고자 할 경우를 다중회귀분석이라고 한다.[3]

2.2 안드로이드 스튜디오(Android Studio)

안드로이드 스튜디오는 안드로이드 및 안드로이드 전용 애플리케이션 제작을 위한 공식 통합 개발 환경(IDE)이다. 2013년 5월 16일, 구글 I/O 컨퍼런스에서 구글의 제품 관리자인 Ellie Powers에 의해서 발표되었다. 아파치 라이선스 2.0으로 배포된다.[5] 본 연구에서는 사용자에게 서비스를 제공하는데 사용되었다.

2.3 빅데이터(Big Data)

빅데이터란 양이 매우 많고, 증가 속도가 빠르고, 종류가 매우 다양한 데이터를 말하며, 빅데이터는 기존의 데이터베이스 관리 도구의 능력을 넘어서는 대량의 정형, 비정형의 데이터 집합을 포함한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술이다.[6] 본 연구에서도 빅데이터는 태풍의 경로 예측, 선박사고 지역 등의 기능을 제공할 때 쓰였다.

2.4 파이어베이스(Firebase)

파이어베이스란 고품질 앱을 빠르게 개발하고 비즈니스를 성장시키는 데 도움이 되는 Google의 모바일 플랫폼이다.[7] 본 연구에서 파이어베이스는 로그인과 회원가입 등의 기능에 쓰였으며, 회원의 정보를 저장하는 클라우드로써의 역할을 한다.

3. 설계

본 논문에서 구현한 애플리케이션은 ‘로그인’, ‘회원가입’, ‘메인화면’, ‘현재 향해 선박’, ‘기상’, ‘태풍 예측 경로’, ‘선박사고 지역’으로 구성되었으며, ‘로그인’, ‘회원가입’ 화면에서는 파이어베이스를 이용해 사용자의 정보를 저장하고 이용하고 있다. 또한 ‘현재 향해 선박’, ‘기상’, ‘선박사고 지역’에서는 OPEN-API와 관련 사이트 연동 기능을 사용하여 해당 기능을 지도로 나타내고 있으며, ‘태풍 예측 경로’에서는 태풍 통보문을 이용해 경로를 예측하고 있다.

4. 구현

4.2 현재 향해 선박



<그림 2., 현재 향해 중인 선박>

위의 그림은 현재 향해 중인 선박의 통계치를 알 수 있도록 “해양수산부”에서 제공하는 선박위치정보(AIS) 통계 사이트와 연동한 결과이다. 직접적인 선박의 위치는 알 수 없지만, 시간별 선박의 이동량이 많은 구역을 확인할 수 있어, 선박사고 예방을 위한 지표로 사용될 수 있다.

4.3 기상 및 해상

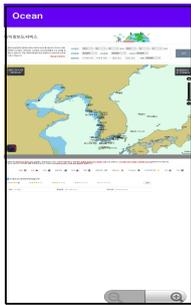


<그림 3, 현재 기상>

그림은 “기상청” 페이지와 연동된 결과이다. 해당

기능은 “기상청” 사이트와 연동되어 날씨 정보뿐만 아니라 해상특보, 해양일기도 등 다양한 기상 정보들을 확인할 수 있다. 사진은 대기 정보를 표시하고 있다. 또한 해당 사이트를 이용시 GPS가 연동되어 자신이 위치한 지역의 기상 정보를 얻을 수 있다.

4.4 선박사고 지역



〈그림 4. 선박 사고 발생 지역〉

위의 그림은 각 지역에서의 사고 발생지역을 확인할 수 있도록 “해양안전심판원” 사이트와 연동한 결과이다. 사고의 유형을 아이콘에 따라 확인할 수 있으며 어느 지역에서 사고가 많이 발생하는지 확인할 수 있다. 그리고 날짜의 범위를 선택하여 사고 유형과 위치를 확인할 수 있다.

4.5 태풍 정보 및 예측 경로

4.5.1 태풍 경로 예측

본 연구는 태풍 경로 예측 회귀모형을 만들기 위해 2020년 태풍 데이터와 기후 데이터를 사용하였다. 이때, 한국에 직접적인 영향을 끼친 태풍 4가지를 본 연구에 사용하였다. 또한 본 연구에서는 회귀분석을 진행하기 위해 태풍발생여부를 목표변수로 두었고, 예측변수에는 풍속, 풍향, GUST풍속, 현지기압, 습도, 기온, 수온, 최대파고, 유의파고, 평균파고, 파주기, 파향으로 두었다. 원래 회귀분석을 하기 전에는 정규성 검사를 해야 하지만, 데이터가 많은 빅데이터의 경우에는 중심극한정리로 인해 정규분포를 따르기 때문에 정규성 검사는 생략하였다.

OLS Regression Results:					
Dep. Variable:	태풍발생				
Model:	OLS				
Method:	Least Squares				
Date:	Wed, 20 Oct 2021				
Time:	13:52:19				
No. Observations:	8963				
Df Residuals:	8940				
R Squared:	0.123				
Adjusted R Squared:	0.121				
F-statistic:	1047				
Prob (F-statistic):	0.000				
Log Likelihood:	-2465				
AIC:	-4288e+04				
BIC:	-4071e+04				
Covariance Type:	nonrobust				
coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Intercept	0.1759	0.180	0.980	0.000	0.481
기온	0.3965	0.012	32.188	0.000	0.372
수온	0.4924	0.017	29.027	0.000	0.459
최대파고	1.4318	0.115	12.406	0.000	1.206
유의파고	-1.9971	0.178	-11.202	0.000	-2.347

〈그림 5. 회귀분석 결과1〉

다음의 그림은 선형회귀분석을 실시한 결과이다. 이때, R^2 이란 태풍발생 예측에 대해 예측변수가 가지는 설명력을 의미한다. R^2 이 0.123인 것은 예측변수가 목표변수에 대해 12.3%의 설명력을 가진다는 것을 의미하는 데 그 수치가 상당히 낮음을 알 수 있다. 일단 회귀분석 결과에서 유의수준이 0.05 이하인 풍속, 평균파고를 제외하고, RFE 변수선택 방법을 이용해 '기온', '수온', '최대파고', '유의파고' 4개의 변수를 뽑은 후에 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 그 결과는 다음과 같다.

Logit Regression Results					
Dep. Variable:	태풍발생				
Model:	Logit				
Method:	MLE				
Date:	Wed, 20 Oct 2021				
Time:	13:52:23				
No. Observations:	8963				
Df Residuals:	8948				
Df Model:	4				
Pseudo R-squ.:	0.4816				
Log-Likelihood:	-8424.7				
converged:	True				
LL-Null:	-16250.				
Covariance Type:	nonrobust				
LLR p-value:	0.000				
coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-22.3410	0.312	-71.608	0.000	-22.953
기온	0.3965	0.012	32.188	0.000	0.372
수온	0.4924	0.017	29.027	0.000	0.459
최대파고	1.4318	0.115	12.406	0.000	1.206
유의파고	-1.9971	0.178	-11.202	0.000	-2.347

〈그림 6. 회귀분석 결과2〉

즉, 회귀분석 결과 다음의 예측 모형을 도출해낼 수 있다.

$$\widehat{\text{태풍발생}} = -22.3410 + 0.3965 * \text{기온} + 0.4924 * \text{수온} + 1.4318 * \text{최대파고} - 1.9971 * \text{유의파고}$$

의미는 기온이 1도 증가할 때, 0.3965만큼, 수온이 1도 증가할 때, 0.4924만큼, 최대파고 수치가 1 증가할 때, 1.4318 만큼 태풍이 발생할 확률이 높아지고, 유의파고 수치가 1만큼 증가할 때, 태풍 발생 확률이 낮아진다고 해석하면 된다.

회귀모형을 구했지만, 로지스틱 회귀분석의 R^2 도 0.4816으로 설명력이 48.16%인 정도로 그리 좋은 모형은 아니다. 그렇기 때문에 본 연구에서는 OPEN API를 사용해 태풍 예측을 나타내었다.

4.5.2 태풍 정보 및 예측 경로



〈그림 7. 태풍 정보 및 예측 경로〉

위의 그림은 태풍의 정보와 예측 경로를 확인할 수 있게 구현한 결과이다. 위의 그림과 같이 번호를 입력하면, 해당 태풍 통보문을 보여준다. 태풍 예측 API를 사용하여 태풍 통보문을 보여준다.

통보문에는 발표 시각, 태풍번호를 이용하여 태풍분석 시각, 위도, 경도, 70% 확률반경, 최대풍속(m/s), 중심기압(hPa), 태풍예상 문구(한글), 15m/s 반경(강풍반경), 진행방향, 진행속도(km/h), 15m/s 예외방향, 15m/s 예외반경, 통보문 발표 시각, 태풍번호 정보가 나타나 있다.

또한 Weather 버튼을 클릭하면, 기상청의 태풍 통보문으로 이동할 수 있다.

해당 기능은 기상청 홈페이지에 들어가지 않아도 태풍의 경로를 쉽게 알 수 있다는 장점이 있다.

5. 결론

현재 시중에 유통되고 있는 기상이나 태풍 관련 애플리케이션의 대부분은 기상 기능이나 태풍 기능만이 합쳐진 애플리케이션이다. 이 중 일부 애플리케이션은 현재 향해 중인 선박이나 선박의 경로를 나타내고 있지만, 예방책과 연관된 구체적인 정보들은 나타내고 있지 않기 때문에 해당 기능들로 선박사고를 온전히 예방한다고 보기는 어렵다.

이에 본 논문에서는 기존의 통합되지 않은 기상과 태풍, 선박 등에 관한 기능을 통합하여 구현해 사용자의 편리성을 증대시켰다. 또한 사용자의 편의성을 위해 메인 인터페이스를 최대한 쉽게 만들어 사용자의 접근성을 높였다.

또한 해당 연구를 바탕으로 다양한 OPEN API를 사용해 우리만의 독자적인 인터페이스를 개발하여 사용자에게 더 편리한 서비스 제공을 목표로 개발해 나갈 예정이다.

본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다

[참고문헌]

[1] "해양사고 통계 : 지표상세화면," e-나라지표, n.d. 수정, 2021년 10월 7일 접속, https://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxMainPrint.do?idx_cd=1770&board_cd=INDX_001.

[2] "회귀 분석", 위키백과, n.d. 수정, 2021년 10월 8일 접속, https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%9A%8C%EA%B7%80_%EB%B6%84%EC%84%9D.

[3] "다중회귀분석", 위키백과, n.d. 수정, 2021년 10월 8일 접속, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%8B%A4%EC%A4%91%ED%9A%8C%EA%B7%80%EB%B6%84%EC%84%9D>.

[4] "GPS", 위키백과, n.d. 수정, 2021년 10월 8일 접속, <https://ko.wikipedia.org/wiki/GPS>.

[5] "안드로이드 스튜디오," 위키백과, n.d. 수정, 2021년 10월 8일 접속, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%88%EB%93%9C%EB%A1%9C%EC%9D%B4%EB%93%9C_%EC%8A%A4%ED%8A%9C%EB%94%94%EC%98%A4.

[6] "빅 데이터," 위키백과, n.d. 수정, 2021년 10월 8일 접속, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B9%85_%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0.

[7] "Firebase," Firebase, n.d. 수정, 2021년 10월 7일 접속, <https://firebase.google.com/?hl=ko>.