



산 CHECK

캡스톤 디자인 2조

최종 발표

60181639 박재운
60181619 김도현
60181646 안성재
60181673 최 찬



발표 순서

- | | | |
|----------------|--------------|------|
| 1 문제 정의 및 연구목적 | 3 모델 정의 및 분석 | 5 시연 |
| 2 데이터 정의 | 4 결론 | |

1. 문제 정의 및 연구 목적



2011-> 4352건

2012-> 8602건



그 후 매년 약 9000건 유지!

하지만 산악사고 관한 연구 거의x

1.문제 정의 및 연구목적



- 등산객들에게 산악사고를 예방하는 방안제시



- 지자체에구조대인원배치 전략을 돕거나위험지역을 효율적으로 관리하기 위한정보제시



- 인명피해최소화, 사고비율감소,산악사고위험도예측

1. 문제 정의 및 연구목적

- 산악사고현황데이터와종관기상관측데이터를연계할수있는방안모색
- 선행연구및다양한사고예측연구를참고해빅데이터기반산악사고원인예측모델개발

3.5. 검증

예측모델을 검증하기 위해 모델링에 활용하지 않은 40%의 테스트데이터를 활용하여 그림 8과 같이 예측 모델을 검증하였다.

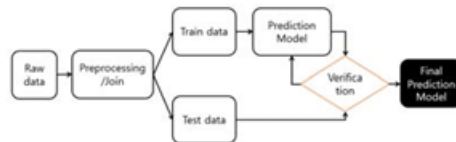


그림 8. 알고리즘 개발 흐름도

Fig. 8. Algorithm Development Flow

최종적으로 개발된 전기적 요인 및 환경적 요인을 활용한 예측 모델을 검증하기 위해 검증데이터를 통해 예측된 결과값을 도출하였다. 그림 9의 예측값이 0.5 이상이면 화재 발생(1), 0.5 이하면 화재 미발생(0)으로 구분하여 실제 사고 유무와 교차표(Matrix chart)를 만들었다. 예측모델을 통하여 건물 단위로 사고를 사고로 예측하는 정확도가 74.7%로 확인되었다.

Fire acc_YN		0	1
0	count	12365	1642
	column %	88.277	11.723
	total %	44.137	5.861
1	count	3543	10465
	column %	25.293	74.707
	total %	12.647	37.355

관측치에 비례한 **가중평균**을 계산

(Weighted) Accuracy : **0.7273**

2) 모형 최적화 및 검증 결과

최종 선정된 사고 다발 지역 가능성 판별 모형의 테스트 정확도는 0.72

2.데이터 정의

- 사용 데이터
- 소방청 산악사고데이터

	report_time	address	cause	status	result
0	2010-01-01 07:49:00	강원도 태백시 철동	산악기타	경상	인명구조
1	2010-01-01 11:16:00	강원도 태백시 철동	개인(급.만성)질환	기타	인명구조
2	2010-01-01 11:31:00	강원도 태백시 소도동	일반조난	미상	인명검색
3	2010-01-02 07:44:00	강원도 태백시 갈지동	산악기타	경상	인명구조
4	2010-01-02 11:34:00	강원도 태백시 소도동	산악기타	안전구조	인명구조
5	2010-01-02 16:37:00	강원도 태백시 소도동 18-0	산악기타	안전구조	인명구조
6	2010-01-01 00:12:00	전라북도 남원시 운봉읍 공안리 19	일반조난	기타	인명구조
7	2010-01-01 05:43:00	전라남도 진도군 진도읍 남동리 745-5	일반조난	기타	안전조치

- 기상청 종관 기상 관측 데이터(ASOS)

지점	지점명	일시	기온(℃)	기온 QC	플강수량(mn	강수량 QC	풍속(m/s)	풍속 QC	플풍향(16방	풍향 QC	플습도(%)	습도 QC	플증기압(hP	이슬점온도현지기압(h현자
90	속초	#####	-7.5	0			6.3	0	290	0	15	0	0.5	-29.7 1015.9
90	속초	#####	-8.2	0			5.5	0	290	0	17	0	0.6	-29 1015.7
90	속초	#####	-7.6	0			6.6	0	290	0	14	0	0.5	-30.5 1016.2
90	속초	#####	-7	0			4.4	0	290	0	14	0	0.5	-30 1015.7
90	속초	#####	-7.3	0			4.3	0	290	0	17	0	0.6	-28.2 1015.4
90	속초	#####	-7	0			5.7	0	290	0	19	0	0.7	-26.8 1015.8
90	속초	#####	-6.7	0			5.8	0	320	0	20	0	0.7	-25.9 1016.1
90	속초	#####	-6.4	0			6.6	0	360	0	24	0	0.9	-23.7 1016
90	속초	#####	-4.8	0			5.4	0	320	0	24	0	1	-22.3 1015.7

2. 데이터 정의

	report_time	report_time_simple	발생장소	사고원인	지점코드1	지점코드2
0	2017-01-01 4:51	2017-01-01 4:00	경기도 의정부시 가능동 가능동	일반조난	의정	경기
1	2017-01-01 5:49	2017-01-01 5:00	부산광역시 사상구 모라동 모라동	일반조난	사상	부산
2	2017-01-01 6:22	2017-01-01 6:00	서울특별시 관악구 신림동 신림동	일반조난	관악	서울
3	2017-01-01 6:49	2017-01-01 6:00	경기도 성남시 중원구 은행동 은행동	기타산악	성남	경기
4	2017-01-01 7:10	2017-01-01 7:00	경기도 과천시 중앙동 중앙동	실족추락	과천	경기
...
45780	2021-12-31 14:58	2021-12-31 14:00	서울특별시 은평구 진관동 진관동	실족추락	은평	서울
45781	2021-12-31 16:37	2021-12-31 16:00	충청북도 영동군 황간면 우매리	일반조난	영동	충청
45782	2021-12-31 18:11	2021-12-31 18:00	경상북도 구미시 남통동 남통동	일반조난	구미	경상
45783	2021-12-31 18:11	2021-12-31 18:00	경상북도 구미시 남통동 남통동	일반조난	구미	경상
45784	2021-12-31 18:16	2021-12-31 18:00	대구광역시 동구 숙천동 숙천동	일반조난	동구	대구

- 지점 코드와 report_time_simple을 통해 시 단위로
날씨 데이터와 산악 사고 데이터를 join 후 상관관계 분석을 통해 case 분류

3. 모델 정의 및 분석

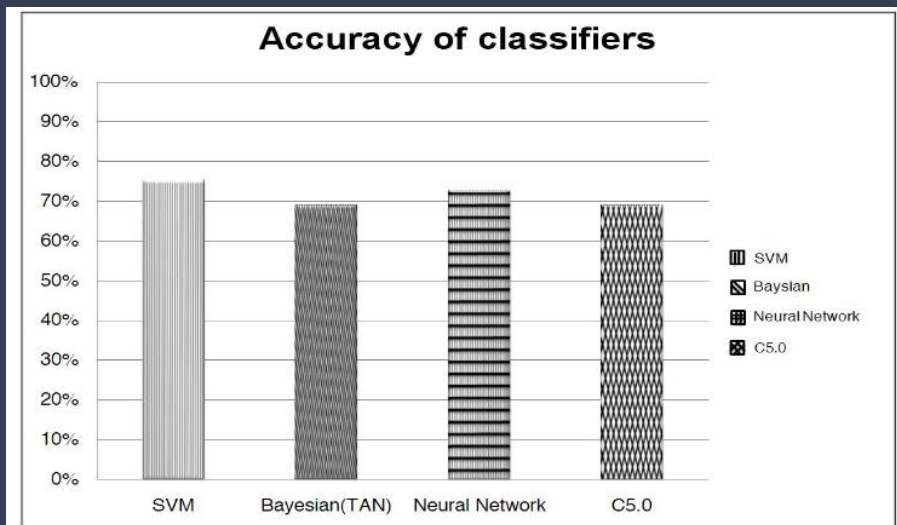
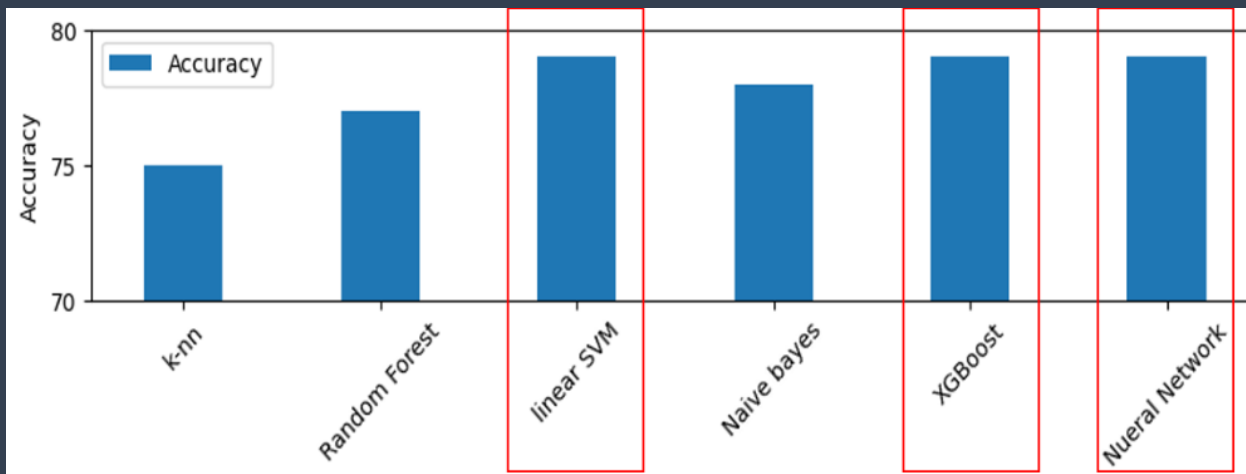


그림 4.5 4개의 분류모델 평균 정확도



- 산악 자전거 사고 위험예측 모델 논문을 참고해 모델선택.

- SVM, XGBoost, Neural Network 3가지 모델이 우수

- DNN 최종 선택
데이터의 양이 많고,
연속형, 범주형 변수가 있어 DNN 활용

3. 모델 정의 및 분석

- 모델 평가 기준



예측 모델까지만든 사례가 없어 정확한 평가 기준 찾기 어려움



참조한 논문의 모델 Accuracy를 참고해 75프로 까지 향상 목표

3. 모델 정의 및 분석

• 사고 코드 분석

• 일반조난

```

기온(°C)          -0.009403
강수량(mm)        0.023570
풍속(m/s)         -0.032313
습도(%)           0.114657
이슬점온도(°C)    0.047176
현지기압(hPa)     0.014124
적설(cm)          -0.001485
지면온도(°C)      -0.100798
개인(급.만성)질환 여부      NaN
개인질환 여부      -0.181694
고온환경질환 여부      -0.019402
기타산악 여부      -0.415033
낙석·낙빙 여부      -0.036355
산악기타 여부      -0.017109
실족추락 여부      -0.305040
암벽등반 여부      NaN
야생식물 섭취 중독 여부      -0.017710
일반조난 여부      1.000000
저체온증 여부      -0.035771
탈진·탈수 여부      -0.138449
자살기도(산악) 여부      NaN
dtype: float64

```

• 개인질환

```

기온(°C)          0.003878
강수량(mm)        -0.006960
풍속(m/s)         0.003728
습도(%)           -0.030758
이슬점온도(°C)    -0.011966
현지기압(hPa)     0.007654
적설(cm)          0.000878
지면온도(°C)      0.039734
개인(급.만성)질환 여부      NaN
개인질환 여부      1.000000
고온환경질환 여부      -0.011651
기타산악 여부      -0.249219
낙석·낙빙 여부      -0.021830
산악기타 여부      -0.010274
실족추락 여부      -0.183170
암벽등반 여부      NaN
야생식물 섭취 중독 여부      -0.010634
일반조난 여부      -0.181694
저체온증 여부      -0.021480
탈진·탈수 여부      -0.083136
자살기도(산악) 여부      NaN
dtype: float64

```

• 산악기타

```

기온(°C)          -0.004461
강수량(mm)        -0.002303
풍속(m/s)         -0.007796
습도(%)           -0.012437
이슬점온도(°C)    -0.011050
현지기압(hPa)     -0.010644
적설(cm)          -0.001638
지면온도(°C)      -0.004273
개인(급.만성)질환 여부      NaN
개인질환 여부      -0.010274
고온환경질환 여부      -0.001097
기타산악 여부      -0.023467
낙석·낙빙 여부      -0.002056
산악기타 여부      1.000000
실족추락 여부      -0.017248
암벽등반 여부      NaN
야생식물 섭취 중독 여부      -0.001001
일반조난 여부      -0.017109
저체온증 여부      -0.002023
탈진·탈수 여부      -0.007828
자살기도(산악) 여부      NaN
dtype: float64

```

3. 모델 정의 및 분석

• 모델 분석

0	1
실족 추락	<u>일반조난</u>
낙석 낙빙	<u>산악기타</u>
고온 환경 질환	<u>개인질환</u>
저체온증	개인 급 만성질환
탈진, 탈수	암벽등반
	<u>야생식물</u>
	자살기도
	<u>낙석낙빙</u>
	고온

- 각 사고에 대한 case 분류
- 기온/이슬점을 stepwise selection을 통해 기온을 선택
- 이슬점온도가 현재 온도와 상대습도 등을 반영하고 있어 select

3. 모델 정의 및 분석

```
import tensorflow as tf

model = tf.keras.models.load_model('/content/gdrive/MyDrive/my_model.h5')
model.evaluate(X_testND, y_testND)

71/671 [=====] - 2s 3ms/step - loss: 0.5254 - accuracy: 0.7844
[0.5253693461418152, 0.7843859195709229]

model2 = tf.keras.models.Sequential([
    tf.keras.layers.Flatten(),
    tf.keras.layers.Dense(512, activation=tf.nn.relu),
    tf.keras.layers.BatchNormalization(),
    tf.keras.layers.Dropout(0.6),
    tf.keras.layers.Dense(256, activation=tf.nn.relu),
    tf.keras.layers.BatchNormalization(),
    tf.keras.layers.Dropout(0.4),
    tf.keras.layers.Dense(128, activation=tf.nn.relu),
    tf.keras.layers.BatchNormalization(),
    tf.keras.layers.Dropout(0.2),
    tf.keras.layers.Dense(2, activation=tf.nn.softmax)
])
model2.compile(optimizer='adam',
               loss = 'sparse_categorical_crossentropy',
               metrics=['accuracy'])

model2.fit(X_trainND, y_trainND, epochs=5, shuffle = True)

Epoch 1/5
2012/2012 [=====] - 21s 9ms/step - loss: 0.5570 - accuracy: 0.7651
Epoch 2/5
2012/2012 [=====] - 18s 9ms/step - loss: 0.5199 - accuracy: 0.7840
Epoch 3/5
2012/2012 [=====] - 18s 9ms/step - loss: 0.5174 - accuracy: 0.7842
Epoch 4/5
2012/2012 [=====] - 20s 10ms/step - loss: 0.5168 - accuracy: 0.7843
Epoch 5/5
2012/2012 [=====] - 22s 11ms/step - loss: 0.5160 - accuracy: 0.7844
<keras.callbacks.History at 0x7fa48e5f6230>

model2.evaluate(X_testND, y_testND)

71/671 [=====] - 3s 4ms/step - loss: 0.5254 - accuracy: 0.7844
[0.5253693461418152, 0.7843859195709229]
```

```
y_pred = model2.predict(X_testND)
y_prob = tf.nn.softmax(y_pred)

predict_probability = pd.DataFrame(y_prob, columns=['날씨 관련 사고', '날씨 관련 아닌 사고'])
predict_probability

71/671 [=====] - 2s 2ms/step
```

	날씨 관련 사고	날씨 관련 아닌 사고
0	0.300822	0.699178
1	0.386073	0.613927
2	0.297854	0.702146
3	0.392885	0.607115
4	0.325270	0.674730
...
21450	0.362528	0.637472
21451	0.354388	0.645612
21452	0.388810	0.611190
21453	0.328667	0.671333
21454	0.315315	0.684685

21455 rows x 2 columns

3. 모델 정의 및 분석

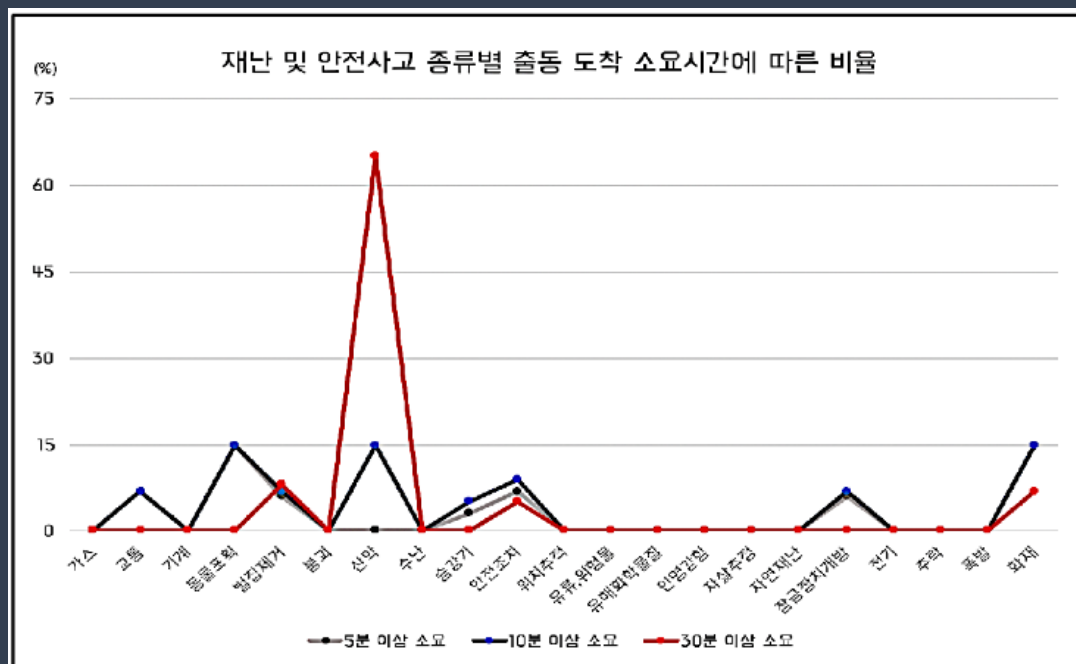
```
import tensorflow as tf

model = tf.keras.models.load_model('/content/gdrive/MyDrive/my_model.h5')
model.evaluate(X_testND, y_testND)

671/671 [=====] - 2s 3ms/step - loss: 0.5254 - accuracy: 0.7844
[0.5253693461418152, 0.7843859195709229]
```

- 약 78% 정확도와 0.52%의 loss를 보임
- An Analysis of Loss Functions for Binary Classification and Regression 논문에 의거해 loss가 0.5수준이면 유의미한 모델로 판단 하기에 유의미한 모델로 판단.

4. 결론

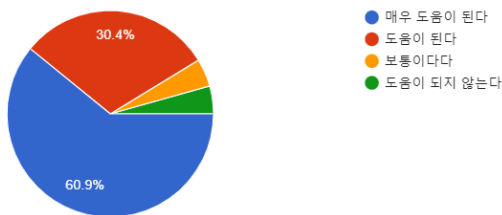


- 산악사고는 안전 재난 순위 2위
- 재난 안전사고별 출동 도착 소요시간 가장 김
- 산악사고는 예방이 가장 중요!

4. 결론

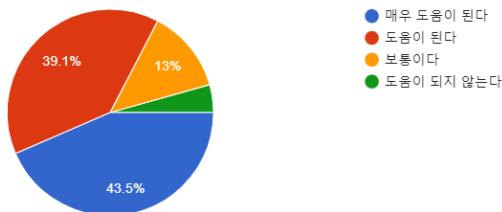
2-1 산악 사고 위험도를 미리 알면 등산 일정을 세우는 것에 도움이 된다고 생각하십니까? [복사](#)

총답 23개



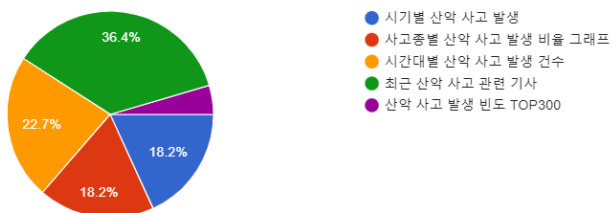
2-2 저희 시스템 Analysis에서 제공하는 정보들이 사용자가 사고를 예방하는 것에 있어 도움이 된다 생각하십니까? [복사](#)

총답 23개



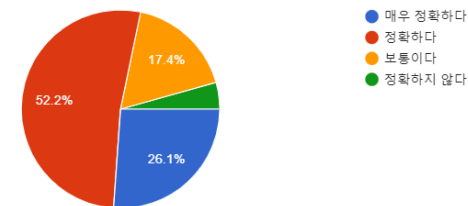
2-3 도움이 되었다면 어떤 부분이 가장 도움이 되었나요? [복사](#)

총답 22개



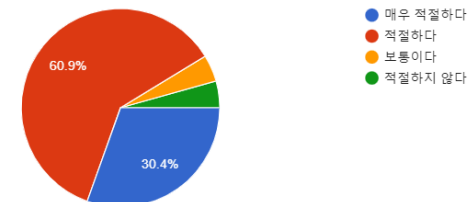
2-4 저희가 제공하는 Home화면에 산을 클릭하면 나오는 날씨 정보들이 정확하다고 생각하시나요? [복사](#)

총답 23개



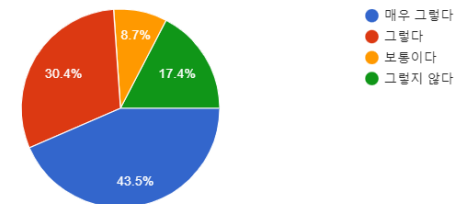
2-5 위 사진처럼 제공 하는 위험도에 따라 표시되는 위험/주의/관심/안전 정도가 적절하다고 생각하시나요? [복사](#)

총답 23개



2-6 저희가 제공하는 Word Cloud가 사용자가 산악 사고 관련 어떠한 이슈가 있는지 한눈에 확인하기에 적절하다 생각하십니까? [복사](#)

총답 23개



4. 결론

- 개선 사항



- 실시간 데이터를 사용해 즉각 반영



- 더 다양한 정보 제공

5. 서비스 활용 방안 및 기대효과

1 예상고객

1차 고객

- 매주 등산을 가는 시민



김민수(35)

#산악동호회 #일반시민

김민수씨는 등산 준비를 하면서, 지난 주말에 비가 와서 어떤 산으로 갈지 고민중이다.

2차 고객

- 산악사고에서 시민들을 구조하는 구조대



산악 구조대

#긴급구조#구조대

산악구조대는 산악사고 발생이 예상되는 산을 집중적으로 관리하고 사고를 예방, 피해를 최소화 할 수 있다.

2 기대효과

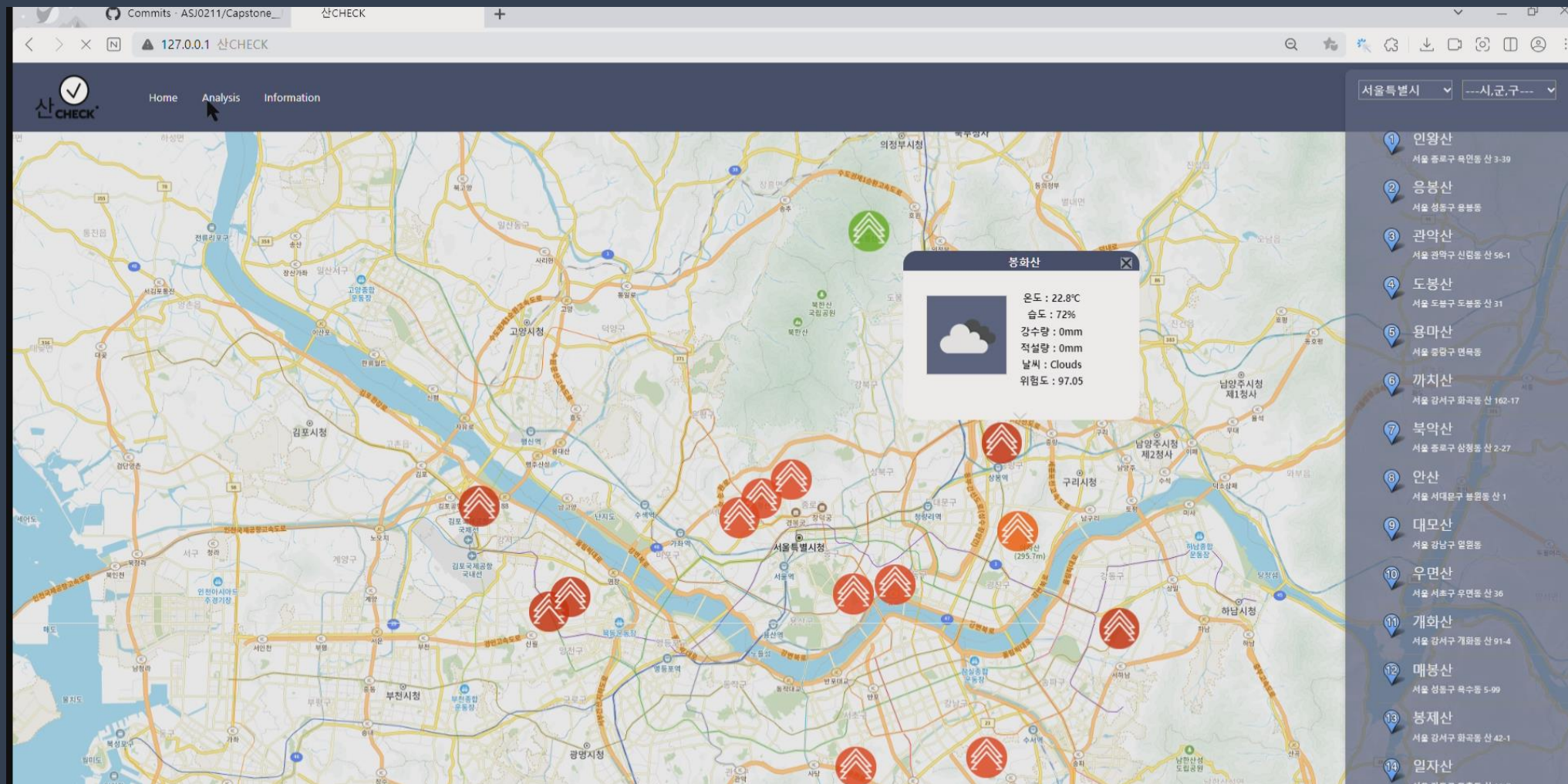
직접적 기대효과

시민	산행을 갈 때 어떤 산을 갈지 쉽게 정하고, 산행 루트 또한 정할 수 있다.
구조대	위험도가 높은 산을 집중 관리할 수 있고 사고를 예방하고 피해를 최소화 할 수 있다.

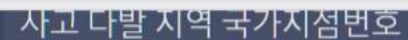
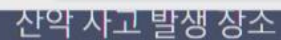
간접적 기대효과

공공기관 예산절감	구조대에서 긴급 출동하는 비용을 줄여 구조대에서 활용하는 예산 절감 가능
시민의 안전 보장	사고를 줄여 산악사고를 통해 다치는 시민들의 안전을 보장할 수 있다.
코로나 이후 등반 활성화	코로나 활성화 된 등산 시장을 더욱 활성화하고 건강한 문화를 만들어 나갈 수 있다.

6.시연







지점번호 : 다사 57XX 65YY

삼세지역 : 서울특별시 도봉구

상세지역 : 서울특별시 도봉구 도봉동 산29



지점번호 : 다사 51XX 58YY

삼세지역 : 서울특별시 종로구

상세지역 : 서울특별시 종로구 구기동 산1



지점번호 : 다사 57XX 65YY

상세지역 : 강원도 속초시 설

상세지역 : 강원도 속초시 설악동 산31



영상



감사합니다