



‘지오펠스(Geofence)’를 활용한 산악활동 위험 예방 및 위기 경보 시스템

목차

- I 배경
- II 제안 서비스
- III 활용 시나리오 예시
- IV 기대효과



※ 본 자료에 사용된 이미지는 Freepik에서 제공한 무료 라이선스를 활용하였음

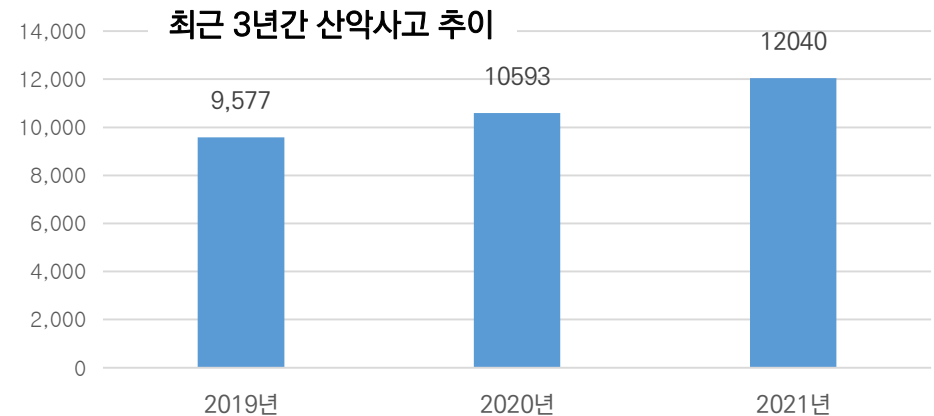
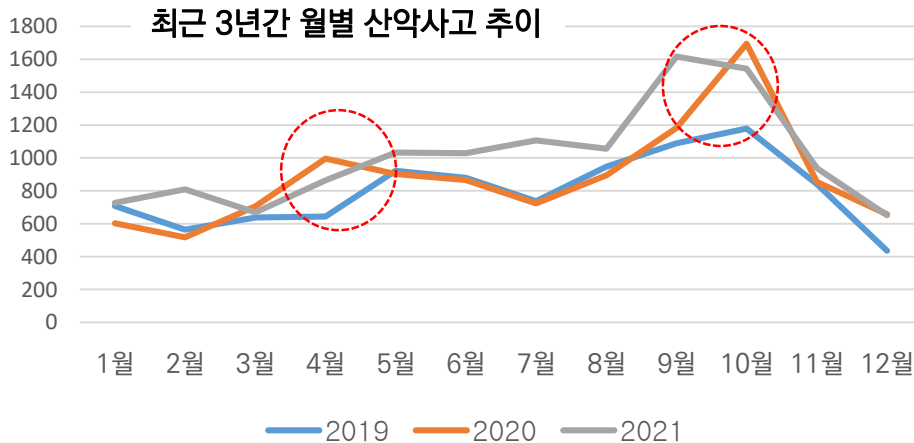
I. 배경

지속적으로 늘어나는 산악사고

- 연간 산악사고 건수는 12,040건(2021년), 봄철인 4월~6월, 가을철인 9~10월에 가장 많이 발생, 주말에 50.8% 발생(소방청 산악사고 통계)
- 산악사고의 원인은 조난 사고(길 잃음, 고립 등)가 3,207건(26.6%)으로 1위, 실족·추락 2,789건(23.2%)으로 2위, 개인 질환 981건(8.1%), 탈진·탈수 788건(6.5%) 순임

자료 : 소방청, 단위 : 명

구분	합계	일반 조난	개인 질환	실족 추락	탈진·탈수	저체온증	낙석·낙빙	식물 섭취	고온 환경	산악 기타
2021	12,040	3,207	981	2,789	788	65	58	2	14	4,136
2020	10,593	2,619	875	2,557	479	38	50	7	8	3,960
2019	9,577	2,195	942	2,229	512	42	53	2	7	3,595



I. 배경

많은 노력에도 불구하고 한계에 직면, 지속적으로 늘어나는 산악사고

- 산악사고의 지속적인 증가 및 예방효과가 미흡한 게 현실
- 2019년 9,577건, → 2020년 10,593건 → 2021년 12,040건

3년 평균 12.1% 증가

위치 표지판(12,618개)



간이구조구급함(1,005개)



산로 표시



경고표지판(1,194개)



산악안전지도



홍보



II. 제안서비스

디지털 기술인 '지오펠스(Geofence)'를 산악활동 위험 예방에 활용

서비스 명

지오펠스(Geofence)를 활용한 산악활동 위험 예방 및 위기 경보 시스템 (일명 "Geo Risk Alert" - 앱 개발)



사고발생지역 데이터베이스와 지오펠스(Geofence, 디지털 가상 울타리) 등 디지털 기술을 접목하여 산악사고 위험을 미리 알리고, 산악 등반 시 경로이탈 경보, 부상 등 위험이 발생한 경우 원클릭으로 위험상황을 알리는 시스템 개발을 통하여 사전 예방 및 산행 시 위험경고, 위험에 빠진 경우 즉시 응급구호를 요청할 수 있는 솔루션

지오펠스
(Geofence)란?

지리(Geography)와 울타리(Fence)를 결합한 단어로, 위치 추적 기술인 GPS를 이용한 디지털 가상 울타리로서, 실제 위치에 기반해 가상의 경계나 구역을 설정하고 특정 조건에 든 경우 해당 메시지나 알림 등 특정 조치를 취하도록 하는 기술.

→ GPS는 사람의 '위치'를, 지오펠싱은 위치의 '범위', 즉 가상의 울타리 영역을 구분

* GPS(Global Positioning System) : 위성에서 보내는 신호를 수신해 사용자의 현재 위치를 계산하는 위성시스템

II. 제안서비스

디지털 기술인 '지오펠스(Geofence)'를 산악활동 위험 예방에 활용

지오펠스(Geofence) 구성 이미지 예 (반경지정형, 블록지정형)



II. 제안서비스

서비스 구축방안

1. 위험지역 진입시 스마트폰의 GPS 및 지오펜스 기술을 통한 위험 사전 경고

① 위험지역의 선정

② 지오펜스 구축

③ 경보메시지

④ 중앙관제센터 모니터링

(방안1) 소방청 통계 데이터기반으로 사고발생지역 및 빈도수 고려

□ 소방청 공공데이터 활용 : 신고년월일, 신고시각, 출동년월일, 출동시각, 발생장소_시, 발생장소_구, 발생장소_동, 발생장소_리, 번지, 사고장소, 코드명, 사고장소 기타내역, 사고원인코드명_사고종별, 구조인원(공공데이터명 : 소방청_전국 산악사고 현황, CSV파일)*, (2020년 기준 13,189건 데이터) 등 10년치 데이터 활용

신고년월일	신고시각	출동년월일	출동시각	발생장소_시	발생장소_구	발생장소_동	발생장소_리	번지	사고장소코드명	사고장소기타내역	사고원인코드명_사고종별	구조인원
2020-06-11	13:33	2020-06-11	13:58	강원도	속초시	설악동	설악동	산41	국도-군립공원(계곡)		개인질환	1
2020-10-09	10:15	2020-10-09	10:26	강원도	인제군	북면	한계리	95	국도-군립공원(능선)		개인질환	1
2020-10-05	13:33	2020-10-05	16:15	강원도	홍천군	동면	노천리	1	기타 산(계곡)		실족추락	1
2020-09-30	15:33	2020-09-30	17:35	강원도	인제군	남면	남전리	278	기타 산(능선)		실족추락	1
2020-10-03	12:41	2020-10-03	13:50	강원도	홍천군	서면	팔봉리	산225	국도-군립공원(능선)		실족추락	1
2020-09-11	11:45	2020-09-11	12:05	강원도	홍천군	내면	장춘리	370	기타 산(능선)		개인질환	1
2020-09-13	14:41	2020-09-13	15:04	강원도	원주시	소초면	학곡리	산33	국도-군립공원(능선)		실족추락	1
2020-10-01	10:38	2020-10-01	16:51	강원도	인제군	북면	용대리	산75	국도-군립공원(능선)		실족추락	0
2020-10-09	9:30	2020-10-09	12:25	강원도	인제군	인제읍	남북리	824-7	국도-군립공원(능선)		실족추락	1
2020-10-10	11:07	2020-10-10	11:15	강원도	인제군	북면	용대리	산76	국도-군립공원(능선)		실족추락	1
2020-06-22	9:19	2020-06-22	10:12	강원도	홍천군	화촌면	풍천리	606-5	기타 산(능선)		낙석·낙빙	1
2020-06-20	16:02	2020-06-20	16:36	강원도	인제군	북면	용대리	산77	국도-군립공원(정상)		실족추락	1
2020-09-30	11:45	2020-09-30	13:03	강원도	인제군	상남면	상남리	산358-1	기타 산(계곡)		실족추락	1
2020-02-29	13:14	2020-02-29	13:23	강원도	춘천시	북산면	물로리	산1-2	기타 산(능선)		실족추락	1
2020-03-07	15:30	2020-03-07	15:35	강원도	평창군	병림면	운교리	산26	기타 산(능선)		실족추락	1
2020-04-22	14:51	2020-04-22	15:29	강원도	원주시	소초면	학곡리	산33	국도-군립공원(능선)		실족추락	1
2020-06-20	14:56	2020-06-20	15:47	강원도	인제군	북면	용대리	산12-21	국도-군립공원(계곡)		실족추락	2
2020-06-06	17:00	2020-06-06	17:01	강원도	인제군	북면	용대리	산77	국도-군립공원(능선)		개인질환	0
2020-10-27	9:26	2020-10-27	9:31	강원도	인제군	상남면	미산리	567-1	기타 산(정상)		개인질환	0
2020-10-27	16:21	2020-10-27	16:42	강원도	양양군	강현면	둔전리	산1-3	국도-군립공원(계곡)		실족추락	1
2020-09-06	8:09	2020-09-06	9:10	강원도	홍천군	북방면	북방리	산53-5	기타 산(능선)		실족추락	1
2020-09-26	9:47	2020-09-26	10:21	강원도	춘천시	동면	월곡리	산76	기타 산(능선)		기타산악	1

시그널(예)	발생횟수	위험도
	5건 이상	매우 위험
	2건 이상 ~ 5건 미만	위험
	2건 미만	주의



* 자료 : 소방청_전국 산악사고 현황 (공공데이터, 일부 샘플)

II. 제안서비스

서비스 구축방안

1. 위험지역 진입시 스마트폰의 GPS 및 지오펜스 기술을 통한 위험 사전 경고

① 위험지역의 선정

② 지오펜스 구축

③ 경보메시지

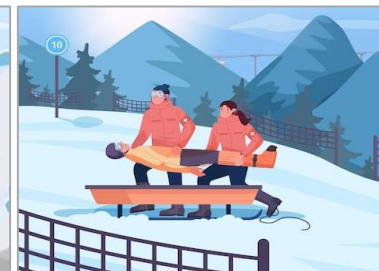
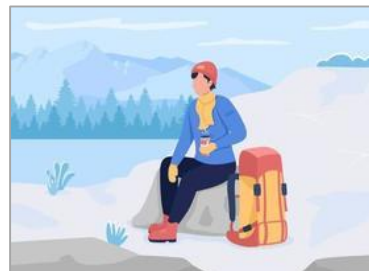
④ 중앙관제센터 모니터링

(방안2) 산악 안전사고 위험도 지수 활용

- 월별, 요일별(주중, 주말), 시간대, 지역별 등 다양한 데이터 활용
- 다양한 변수를 활용한 사고다발 위험지역 예측
- 누적 데이터 분석(발생빈도 등)을 통한 변수별 가중치 고려
- 위험도 예측 변수 = 연령대, 월별, 요일별, 시간대별, 지역별, 기지국수, GPS위성수, 국립공원별, 기상, 119 출동시간, 소방헬기 출동시간

구분	가중치
기지국내 연령수별	40,50대 : 10, 60,70대 : 7, 30,20,10대 : 5, 기타 : 2
월별	10월 : 10, 5월 : 7, 9월 : 6, 기타 : 2
요일별	일요일 : 10, 토요일 : 8, 기타 : 2
시간별	11~14시 : 10, 14~16시 : 7, 10~11시 : 6, 16~18시 : 5, 8~10 : 4, 기타 : 2
지역별	사고 다발 지역 : 5, 일반 조난 지역 : 3, 실족 주의 지역 : 2
기지국수	3개 이상 : 2, 3개 이하 : 5
GPS 위성수	4개 이상 : 2, 4개 이하 : 5
국립공원별	설악산, 한라산 : 5, 북한산, 지리산 : 3, 기타 : 1
기상	맑음 : 5, 흐림 : 3, 비 : 2
119 출동시간	5분 이상 : 10, 5분 이하 : 5
소방헬기 출동시간	10분 이상 : 10, 10분 이하 : 5

구분	관심지역	주의지역	경계지역	위험지역
점수	0~20점	21~50점	51~80점	81~100점
시그널				



* 자료 : 공공데이터의 빅데이터분석을 통한 사회안전망시스템, 한국위성정보통신학회, 2015.12.24

II. 제안서비스

서비스 구축방안

1. 위험지역 진입시 스마트폰의 GPS 및 지오펜스 기술을 통한 위험 사전 경고

① 위험지역의 선정

② 지오펜스 구축

③ 경보메시지

④ 중앙관제센터
모니터링

위험지역 데이터 기반으로 지오펜스 설치

- 선정된 위험지역을 디지털 지도상에 표시하여 지오펜스를 구축
- 위도와 경도로 위치를 표시하고, 여기에 반경을 추가해 지오펜스가 동작하는 울타리로 둘러싸인 구역 설정
- 모바일 기기에서 위치를 계산해 서버에 전달하면, 서버가 수신한 사용자 위치와 지오펜스 구역 간의 공간을 연산하고, 사용자가 지오펜스 구역에 진입할 때 스마트폰으로 전달
- 지오펜스로 사용자나 모바일 기기가 이 구역 안에 머무는 시간, 구역 안으로 진입하는 위치, 밖으로 나가는 시점, 현재 위치 파악

온라인 모드

+

오프라인 모드

설정 1

위험 지역을 지정(진입 시 경보 제공용)



설정 2

산행 루트를 지정(경로 이탈 시 경보 제공용)



II. 제안서비스

서비스 구축방안

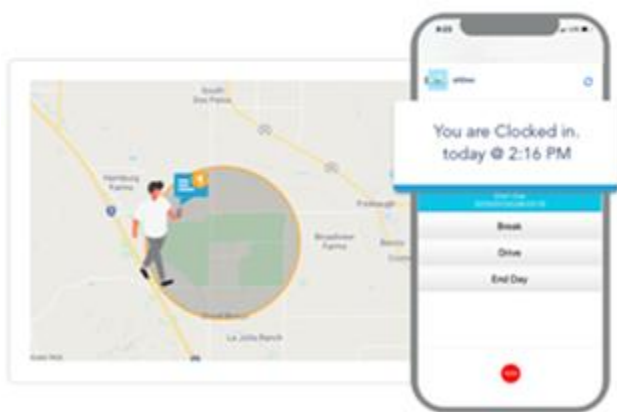
1. 위험지역 진입시 스마트폰의 GPS 및 지오펜스 기술을 통한 위험 사전 경고

① 위험지역의 선정

② 지오펜스 구축

③ 경보메시지

④ 중앙관제센터 모니터링



(상황1) 선정된 위험지역 진입 시



(상황2) 지정된 산행경로 이탈 시

온라인 모드

+

오프라인 모드

- 메시지, 진동과 함께 빨강색, 주황색, 노랑색 (위험도에 따라)을 반복적으로 번쩍임으로 주의집중을 유도
- 유의해야 할 사항 등을 텍스트로 제공(구체적인 주의사항, 사고이력)
- 일정 기간에 반복적으로 경보(필요시 사용자 Off 지원)



(상황1) 선정된 위험 지역에 진입하는 순간 특정 메시지나 경보를 사용자에게 전송, 조건에 따라 이벤트 설정, 메시지 및 추가정보 제공 - "지금 귀하는 실족사고 다발 지역에 진입하셨습니다. 주의를 요합니다."

(상황2) 지정된 산행경로를 이탈한 경우 특정 메시지나 경보 - "지금 귀하는 산행경로를 이탈하고 있어 조난사고가 우려됩니다."

II. 제안서비스

서비스 구축방안

1. 위험지역 진입시 스마트폰의 GPS 및 지오펜스 기술을 통한 위험 사전 경고

① 위험지역의 선정

② 지오펜스 구축

③ 경보메시지

④ 중앙관제센터
모니터링

중앙관제센터는 지오펜스가 쳐진 특정 위험지역에 진입하는 인원 수, 이동경로, 메시지 경보 등을 **실시간으로 모니터링** 가능



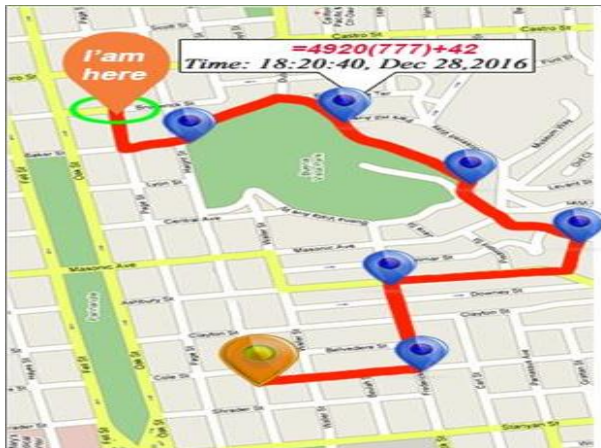
II. 제안서비스

서비스 구축방안

2. 사고발생 시 스마트폰의 GPS를 통한 위기상황 통보, 이동 모니터링

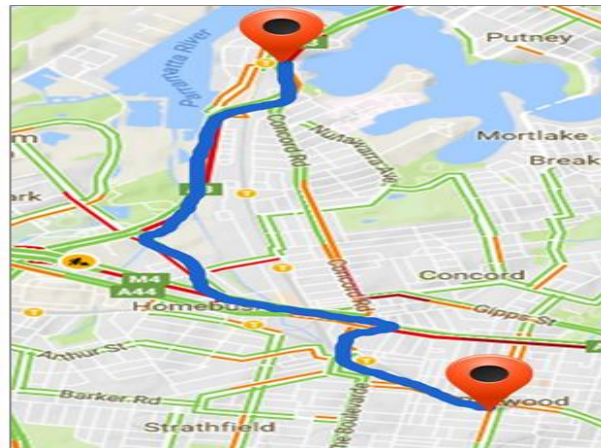
① 사고 위험시 관제센터에 위기사항을 통보

- 스마트폰 앱의 원버튼 클릭을 통해 관제센터에 GPS를 통한 위치정보 자동 제공
- 중앙관제센터는 접수된 위치(좌표)를 확인하고 즉시 출동 명령
- 조치사항을 앱을 통해 자동 음성 제시



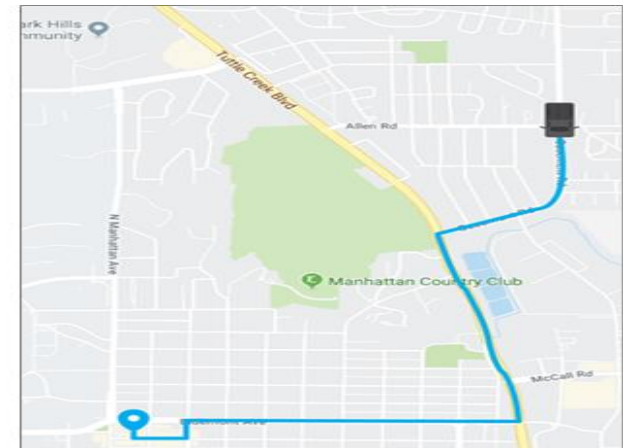
② 구호 인력 이동 맵 제공 및 통신

- 출동명령을 받고 이동하는 구호인력의 이동 상태를 스마트폰으로 전송
- 사고자는 구호 이동에 대한 실시간 정보 제공으로 안정감 확보



③ 구조 수행

- 구호인력의 즉시 구조

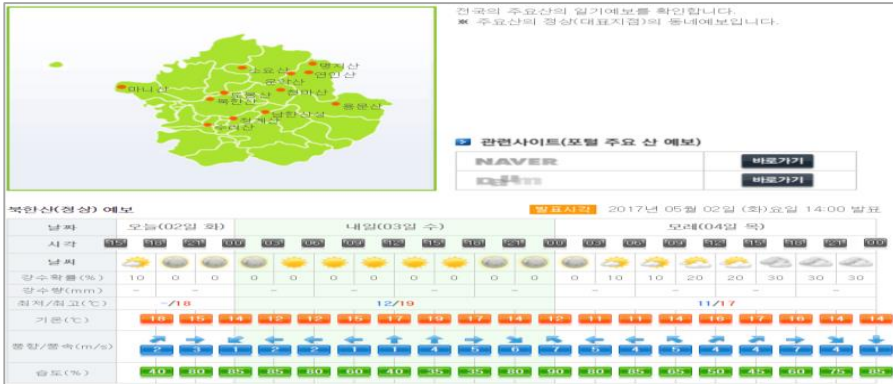


II. 제안서비스

서비스 구축방안

4. 산행정보 예시

날씨정보



산행경로



산행이력통계

날짜	2015-06-13
위치	충남 공주시
소모열량	1314.1 kcal
어동거리	완체거리 6.73 m, 민동거리 6.73 m
소모시간	03:31:19
어동시간	03:01:48
휴식시간	00:29:31
최고속도	평균 2.1 m/h, 최고 7.4 m/h
고도정보	최저 213, 최고 798
LAPS 구간속도 및 시간	



정보공유방



III. 활용 시나리오 예시

시나리오 (1) : 처음 00산을 등산하는 A씨의 경우



- ① A씨는 처음 가보는 00산 등반 준비
- ② Geo Risk Alert 앱 사용, 관련정보 및 **위기사항 대처 체크리스트 점검**
- ③ 준비 후 등산로 도착, 산행
- ④ 사고 다발지역 진입시 **지오펜스 설정 조건으로 주의 메시지 수령**
- ⑤ 주의 환기, 위험 사항 점검
- ⑥ 통제센터에서 **A씨의 위험지역 진입 실시간 모니터링**
- ⑦ 안정적 산행
- ⑧ 상황종료



III. 활용 시나리오 예시

시나리오 (2) : 등산 중 지정된 경로 이탈 B씨의 경우



- ① B씨는 OO산 등반 준비
- ② Geo Risk Alert 앱 사용, 관련정보 및 **위기사항 대처 체크리스트 점검**
- ③ 준비 후 등산로 도착, 산행
- ④ **산행 중 일행에 뒤져서 경로 이탈**
- ⑤ **지오펜스 설정에 따라 경로 이탈 위험 자동 통지**
- ⑥ **통제센터에서 B씨의 이탈을 실시간 모니터링**
- ⑦ **재빨리 이동을 멈추고 원래 길로 복귀 후 연락**
- ⑧ 안정적 산행
- ⑨ 상황종료



III. 활용 시나리오 예시

시나리오 (3) : 등산 도중 실족으로 부상당한 K씨의 경우




- ① K씨는 OO산 등반 준비
- ② Geo Risk Alert 앱 사용, 관련정보 및 **위기사항 대처 체크리스트 점검**
- ③ 준비 후 등산로 도착, 산행
- ④ 발을 잘못 디더서 실족으로 발목 부상
- ⑤ Geo Risk Alert 앱에서 **원버튼 클릭으로 관제센터에 정보 송신**
- ⑥ 통제센터에서 **K씨의 위치 GPS로 파악**
- ⑦ **출동, 이동시 경로와 현 위치를 부상자에게 실시간 전송**
- ⑧ 안전한 구호
- ⑨ 상황종료



IV. 기대효과

아이디어 실현 시 변화 및 파급효과 (AS-IS 대 TO-BE)

구분	기존(AS-IS)	아이디어 적용 후(TO-BE)
위험 예방활동	<ul style="list-style-type: none"> - 종이기반 책자(지도) - 안내판 - 사고 위험 사인(Sign) - 캠페인 활동 	<ul style="list-style-type: none"> - 지오펜스에 의한 위험지역 진입 시 자동 경보 - 지정 경로 이탈 시 조난 등에 대한 자동 경보 - 위험사항 메시지 전달
위험발생시 조치	<ul style="list-style-type: none"> - 위치 파악 중심 - 본인이 국가지점번호 파악 신고 - 임시 조치 정보 등 부재 - 출동 및 이동상태 파악 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 원 버튼 클릭으로 관제센터 연락 - 관제센터의 위치 자동 파악 - 출동 및 현 이동 정보 실시간 전송 - 관련 이해관계자 자동 의사소통
정보제공	<ul style="list-style-type: none"> - 산행자 또는 부상자가 정보를 찾아야 함 - 안내판 등 오프라인 정보의존 - 일방 위주의 정보 제공 방식 - 실시간 정보 소통 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템이 정보 제공 - 위험관련 다양한 정보 실시간 제공 - 쌍방향 소통 가능 - 각종 통계 및 이력 제공

IV. 기대효과

이해관계자별 기대효과

산악인 등

- 산행활동준비 시 온라인으로 준비도 체크
- 산행활동 시 자동적인 위험경보 및 메시지 수신, 사전 예방으로 사고 위험 감소
- 위험지역 진입, 경로 이탈에 의한 조난, 부상 시 자동적인 경보
- 위험상황 발생시 원 버튼 클릭 구호 요청
- 사고 시 출동 및 구호 이동 정보 획득으로 안정감 확보

소방청, 관제센터 등

- 시스템에 의한 산행관련 정보 확보
- 실시간 위험 모니터링 정보 획득
- 보다 신속한 출동 및 대응
- 사고 및 출동기록 자동 이력 관리 및 DB화

정부, 지자체

- 국민의 생명 보호
- 과학적 기반의 위험 모니터링 및 대응
- 각종 산악사고 관련 데이터 통합 및 통계 획득, 정책입안에 활용
- 국민의 안전을 최우선 하는 정책으로 국민의 신뢰 확보



“지오펠스(Geofence)의 디지털 기술을 활용한 안전하고 즐거운 산행”

감사합니다