

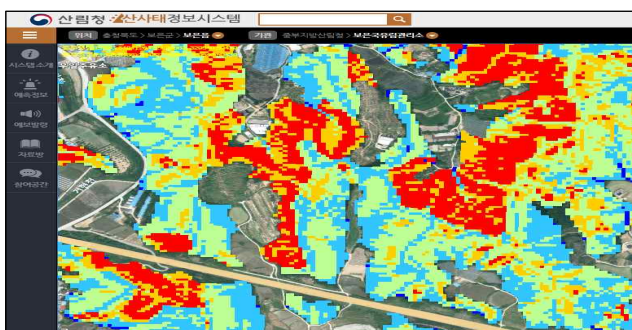
# 2020년 K-water 대국민 빅데이터 공모전 수행 결과보고서

제 목	산사태 피해 예방을 위한 “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도” 제작			
공모분야	서비스 개발	O	융합데이터	
성 명	팀 장	(성 명) 고성찬		(연락처) 010-7374-3959
		(소 속) 한남대학교		
	팀 원	(성 명)		(소 속)
		노민호		한남대학교
		오현지		한남대학교
		최호경		한남대학교

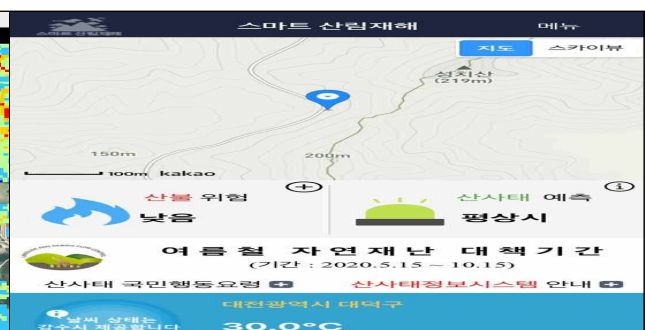
## I. 과제 목표

### □ 추진 배경 및 필요성

○ 산림청은 산사태 예방 목적으로 산사태 위험지도 정보를 제공하는 ‘산사태 정보시스템’ 웹서비스와 ‘스마트 산림재해’ 어플리케이션 서비스를 제공하고 있다. 하지만 산사태 위험지도는 일반 이용자들이 사용하기엔 광범위한 지역을 제공하여 한눈에 시각적으로 이해하기 힘들고, 산사태 위험에 노출되어있는 주택과 주변 시설을 표시해주지 않는다. 더불어서 스마트 산림재해 어플리케이션은 대체로 산림재해나 산사태의 신고 기능들로 구성되어 있어 산사태 위험 지역에 관한 세부 정보가 부족하여 활용에 어려움이 있는 것으로 확인하였다. 이 문제점들에서 일반 이용자 및 관련 기관들이 쉽고 편리하게 사용할 수 있는 플랫폼 서비스의 필요성을 확인할 수 있었다.



[그림 1-1. 산사태정보시스템]



[그림 1-2. 스마트 산림재해]

○ 기존 산사태 위험지도가 가지고 있는 이런 문제점들을 보완하기 위해서는 기존 산사태 위험지도와 사람의 활동과 밀접하게 관련된 건축시설물까지 확인 할 수 있는 “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도 서비스”가 필요하다. 이러한 “생활 밀착형 산사태 위험 지도”는 지리정보시스템(GIS)의 공간분석기능을 이용하여 산사태 위험지역과 건축시설물간 거리 정보를 이용해 등급으로 환산하여 실제 이용자들이 자신이 머물러있는 위치가 안전한 장소인지 확인 할 수 있다.

○ “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도”를 바탕으로 누구나 쉽게 산사태 위험 관련 정보를 이용 할 수 있는 플랫폼 서비스를 구현하고 관련 지자체 및 유관기관도 이 서비스를 이용하여 실질적 산사태위험에 대한 예방과 대응에 도움이 될 수 있다.

## □ 목적 및 목표

기존 산림청에서 제공하는 서비스들의 단점들을 파악하고 이 문제들을 보완하기 위해 사람의 일상생활과 밀접하게 관련된 건축시설물의 데이터를 추가하여 “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도”를 제작, 일반 이용자 및 관련 지자체와 유관기관 관계자들이 실생활뿐 만 아니라 실제 재해관리 업무에 활용 할 수 있는 웹서비스 개발방안을 제시하고자 한다.

## II. 주요 내용

---

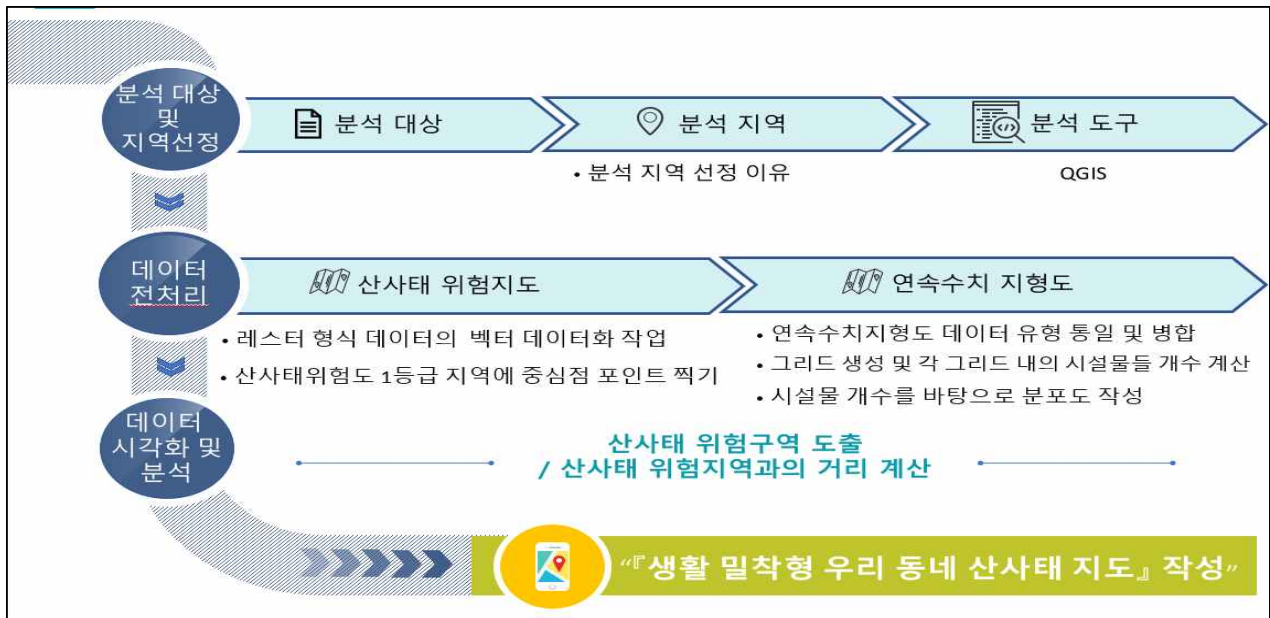
- 분석대상 및 지역 선정
- 데이터 전처리
  - 산사태 위험지도
  - 연속 수치 지형도
- 데이터 시각화 및 분석
  - 산사태 위험구역 구획
  - 산사태 위험지역과의 거리 계산
- 결과 및 활용방안
  - “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도” 작성

### III. 활용데이터 및 수행내용

#### □ 활용데이터

파일명	파일구성			속성정보	출처	
산사태 위치도	산사태위치도_충북.dbf 산사태위치도_충북.prj 산사태위치도_충북.shp 산사태위치도_충북.shx			자료형 태 고유번 호	환경 빅데이터 플랫폼 (한국지질자원 연구원) https://www.bigdata-environment.kr/ user/main.do	
산사태 위험지도	임상(숲모습), 경급(나무지름크기), 사면경사, 사면방위, 사 면길이, 사면곡률, 모암, 토심, 지형습윤지수(TWI) 9개 인 자로 산사태 위험지도 작성			1등급 ~ 5등급	산림청-산림공간 정보서비스 https://www.forest .go.kr/newkfsweb/ kfs/idx/SubIndex.d o?orgId=fgis&mn= KFS_03_08_01#	
연속수치 지형도 (충청북도 보은군)	구분	속성 내용		속성개 수	연번 항목ID 항목 명 데이터 타입 KEY Not Null 비고	국토지리정보원 https://www.ngii.g o.kr/kor/main.do
	육교	미분류/장애인이용여부(가능,불가)		1개		
	교량	(다리)미분류/콘크리트교/강교/목교 (철교)미분류/철교/고가부/철도터널		1,206개		
	터널	터널		16개		
	건물	(건물경계)미분류/주택외건물/주택/ 연립주택/공사중건물/아파트/무벽건 물/온실/가건물/집단가옥경계/시장경 계		72,030개		
	야영지	야영지		1개		
	성	성		10개		
	옹벽	콘크리트옹벽(상단)/콘크리트옹벽(하 단)/석축(상단)/석축(하단)/경사보호망		2,273개		
	등고선	(불록지)미분류/(불록지)주곡선/(불록 지)간곡선/(불록지)조곡선/(불록지)계 곡선/(오목지)미분류/(오목지)주곡선/ (오목지)간곡선/(오목지)조곡선/(오목 지)계곡선		15,974개		
	채취장	채석장/토취장/골재채취장		1개		
	문화재	(문화)미분류/명승고적		26개		
	놀이시설	(레저,스포츠)미분류/수영장기호/골프 장/테니스장/운동장/어린이놀이터/스 키장/야외수영장		45개		
	헬기장	헬기장		1개		
*효율적인 데이터 분석을 위하여 총 42개의 파일 중에 산사태 발생 시 피해가 클 것으 로 예측되는 11개의 파일(육교, 교량, 터널, 건물, 야영지, 성, 옹벽, 채취장, 문화재, 놀 이시설, 헬기장)을 선정하여 사용한다.						

## □ 수행내용



[그림 3-1. 수행내용 흐름도]

### ○ 분석대상 및 지역 선정

#### - 분석 대상

산사태 위험도 1등급 중 규모 1000제곱미터 이상의 지역과 산사태 발생 시 피해 규모가 클 것으로 예상되는 주택 그리고 그 주변 시설을 분석 대상으로 한다.

#### - 분석 지역

산사태 위험도가 전국 가운데서도 높은 편에 속하는 충북 보은군을 분석 지역으로 선정하였다.

#### - 분석 도구

QGIS

### ○ 데이터 전처리

#### • 산사태 위험지도

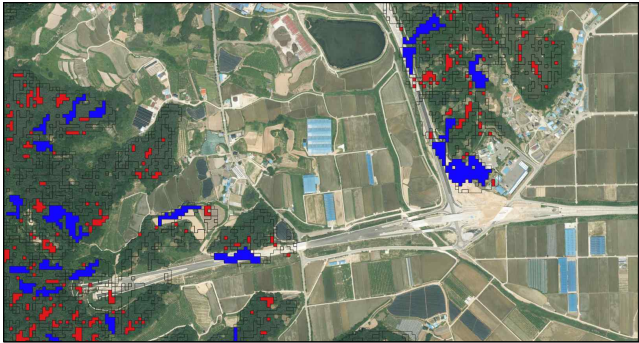
#### - 레스터 형식의 데이터의 벡터 데이터화 작업

5단계 위험 등급 중 1등급 지역 데이터만을 분리하여 사용하기 위해 기존 레스터 형식의 데이터를 벡터 데이터로 변환한다.

#### - 산사태 위험도 1등급 지역 중심점 찍기



분리해낸 1등급 지역 중 총면적 1000제곱미터( $10 \times 10$ 픽셀이 총 10개)인 지역만을 추출하여 각 지역의 중심에 포인트를 찍는다.



[그림 3-2. 벡터화 작업 후 위험도 1등급 지역]



[그림 3-3. 1등급 위험지역 중심점]

### • 연속 수치 지형도

- 연속수치지형도 데이터 유형 통일 및 병합

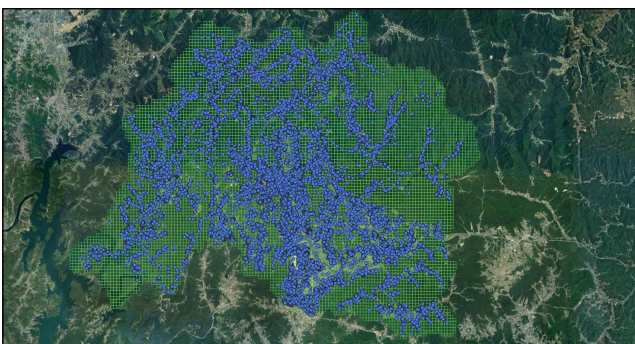
라인, 폴리곤, 포인트로 분리되어 있는 각 데이터를 포인트 형태로 통일하고 이후 하나의 레이어로 병합하여 피해 예상 시설물들을 종합한다.

- 그리드 생성 및 각 그리드 내의 시설물 개수 계산

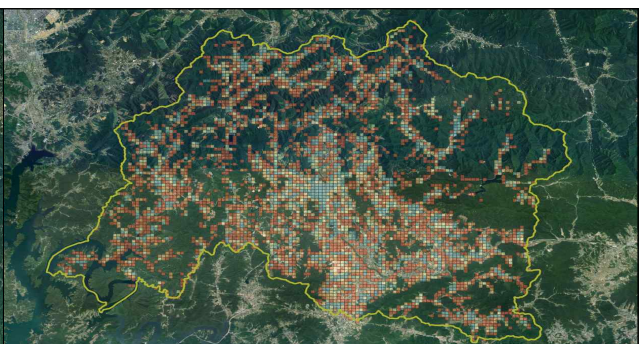
보은군 지역을  $250 \times 250$  크기의 그리드로 나누고 각 그리드 별로 앞서 도출해낸 시설물들이 얼마만큼 속해 있는지 계산한다.

- 시설물 개수를 바탕으로 분포도 작성

계산된 시설물 개수를 바탕으로 분포도를 작성한다. 분포도는 7등급으로 나눈다.(0개:0등급, 1~5개:1등급, 6~10개:2등급, 11~15개:3등급, 16~20개:4등급, 21~25개:5등급, 26~30개:6등급, 31~:7등급)



[그림 3-4. 보은군 내 시설물]



[그림 3-5. 보은군 시설물 분포도]

## ○ 데이터 시각화 및 분석

### - 산사태 위험구역 도출



[그림 3-6. 산사태 위험 구역]

산사태 위험 1등급 지역의 중심점을 기준으로 그 일대의 시설물들을 포괄하는 산사태 위험지역을 구역화한다

### - 산사태 위험지역과의 거리 계산



[그림 3-1. 산사태 위험지역과의 거리정보]

산사태 위험 1등급 지역의 중심점을 hub로 하여 시설물 개수 분포도 그리드의 각 중심점을 연결함으로써 위험 거리를 계산한다.



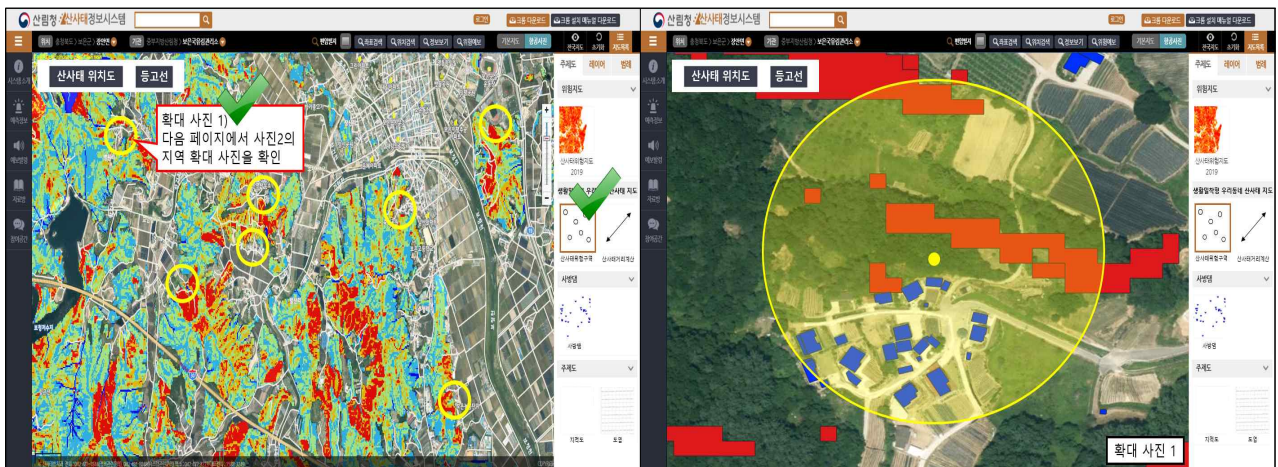
## IV. 결과 및 기대효과

### □ 결과 및 활용방안

#### ○ “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도” 웹서비스 개발방안 - 개요

“생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도”는 기존 산림청이 서비스하고 있는 “산사태 정보시스템”을 보완하여 추가적으로 ‘우리 동네 산사태 위험지역 서비스’, ‘산사태 거리 계산 서비스’, 그 외 기타 필요 옵션 서비스들을 사용자들에게 제공한다.

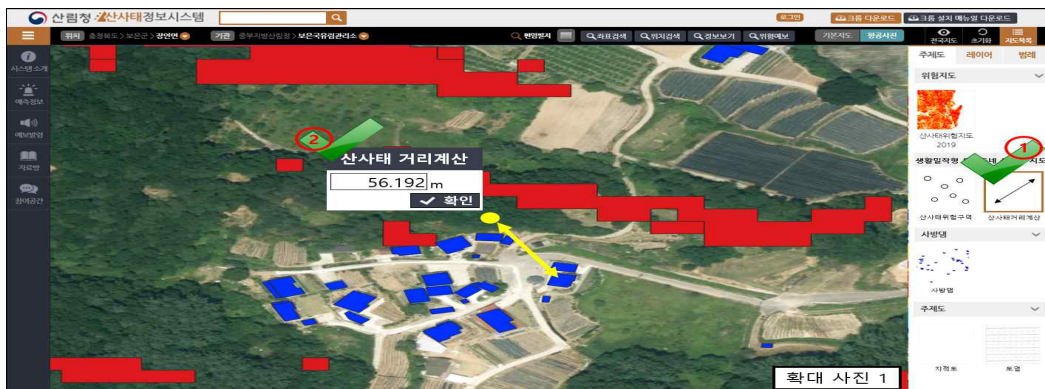
#### - 우리 동네 산사태 위험지역 서비스



[그림 4-1. 우리동네 산사태 위험지역 서비스]

QGIS로 구현해본 산사태 위험지역의 구획 방식을 바탕으로 산사태 위험지로부터 일정 반경의 건축시설물들을 묶어 나타내 준다. 따라서 사용자는 산사태 발생 시 피해가 우려되는 지역을 사전에 예상해볼 수 있다.

#### - 산사태 거리 계산 서비스

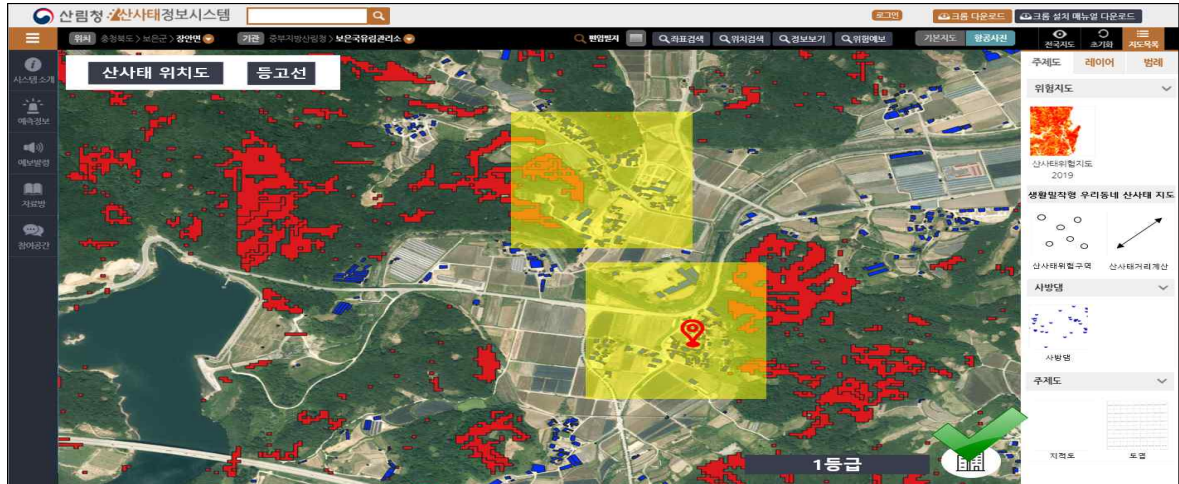


[그림 4-2. 산사태 거리 계산 서비스]

사용자의 현재 위치나 선택·지정한 장소를 기준으로 산사태 위험도가 얼마만큼 떨어져 있는지 계산하여 보여준다.

## - 기타

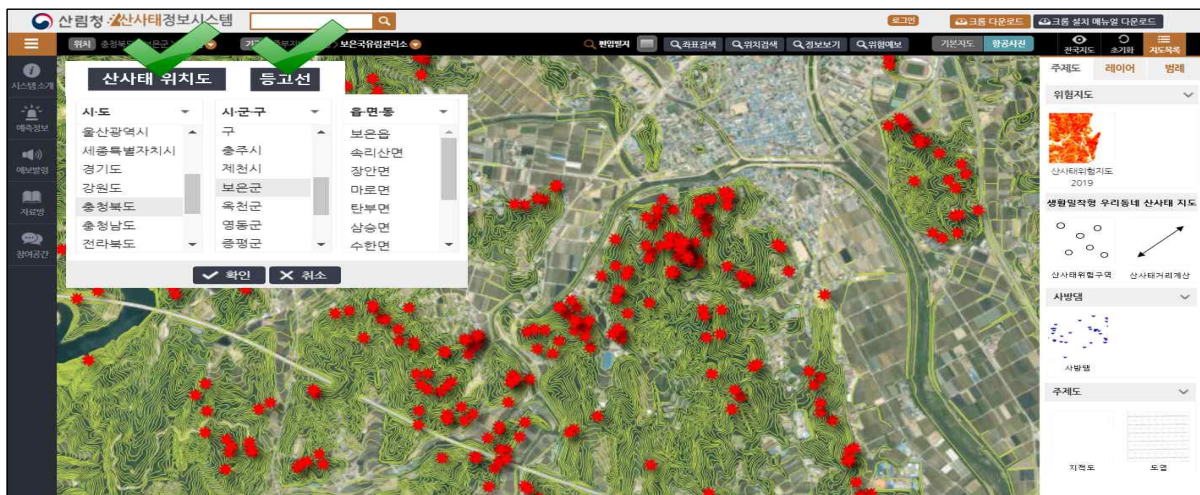
### • 건물 분포 등급 확인 서비스



[그림 4-3. 건물 분포 등급 확인 서비스]

사용자가 지정한 위치를 기준으로 그 일대의 건물 분포 등급을 확인할 수 있는 서비스를 제공한다. 주요 타겟 대상층은 산사태와 관련된 정부 부처 및 지자체 공무원들이다. 건물 분포 등급을 확인함으로써 등급이 높은 구역일수록 건물이 밀집해 있는 지역이므로 피해가 클 것으로 예측할 수 있다. 따라서 관련 공무원들은 이 지역을 집중 관리할 필요가 있을 것이다.

### • 등고선 및 과거 산사태 발생 위치 표시 옵션

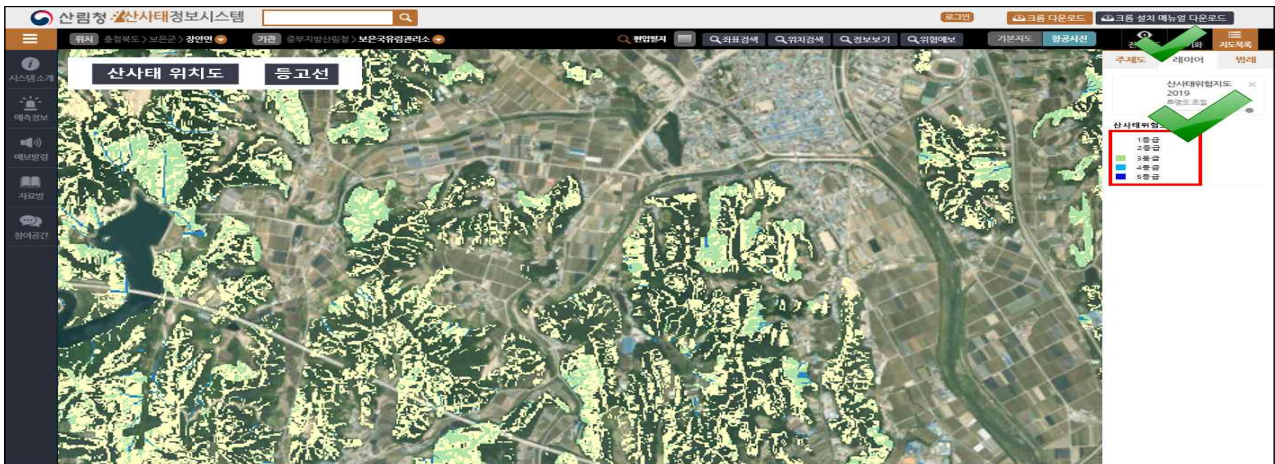


[그림 4-4. 등고선 및 과거 산사태 발생 위치 표시]



사용자가 산사태 피해 지역을 예측함에 있어 등고선과 과거 산사태 발생 지역을 참고할 수 있도록 추가적인 옵션 사항으로 제공한다.

- 산사태 위험지도 등급별 지역 확인



[그림 4-5. 산사태 위험지도 등급별 지역 확인]

현재 산사태 위험지도는 각 등급별로 색깔을 달리하여 표시하고 있지만 각 등급별로 구분지어 해당 등급 지역만을 따로 볼 수 없다. 따라서 사용자가 직접 보고자 하는 등급을 선택하여 체크하면 해당 등급 지역만을 확인할 수 있다.

## ○ 결론

### - 한계점 및 개선방안

- 데이터를 분석함에 있어 보은군이라는 지역을 그리드라는 도구 방법으로 나누고 이후 각 그리드 안의 시설물들 수를 계산함으로써 다소 왜곡된 결과 값들이 도출 되었다. 결과적으로 일부 부정확하게 예측이 된 부분이 있었다. 개선방안으로 일정 지역 안의 각 시설물들을 더욱 더 정교하게 묶을 수 있는 시스템이 강구되어야 한다.

- 측정된 거리는 산사태 위험지로부터의 단순 최근접 거리로 정확한 거리계산이 되지 못하였다. 따라서 산사태 발생 시 이동 방향과 관련한 요인들을 분석하여 그 요인들을 고려한 거리계산이 요구된다.

- 산사태 위험 구역을 구획할 때 반경 몇 미터 이내에 있을 경우 얼마만큼 위험한지에 대한 정확한 근거 규정이 없다. 따라서 구획을 위

한 근거 거리 규정이 있어야 할 것이다.

## - 결론

산사태 피해와 관련하여 피해 지역을 예측할 수 있는 이와 같은 서비스는 산사태 피해를 조금이나마 최소화할 수 있는 효율적인 산사태 예측 시스템이 될 것이다. 산사태 발생 시 피해 규모가 클 것으로 예측되는 주택과 그 주변 시설물들을 압축하고 산사태 위험지도를 바탕으로 산사태 위험구역을 구획하였다. 더 나아가 각 시설물들 간 거리도 계산해 보았다.

현재 산림청에서도 산사태와 관련한 정보시스템을 운영하고 있지만 다소 부족한 점이 있다. 현재의 서비스에서는 이용자들이 내가 거주하고 있는 지역이 산사태 위험지역과 얼마만큼 떨어져 있는지 한눈에 확인할 수 없고 다소 부정확한 유추만 할 수 있을 뿐이다. 이번 프로젝트에서 제안한 “생활 밀착형 우리 동네 산사태 위험 지도 서비스”의 취지와 방법론에 더해서 일부 한계점들을 개선한다면 정확도 높은 산사태 피해 예측 서비스로서 해당 지역 거주민들과 관련 지자체 공무원들에게 산사태 피해를 예방할 수 있는 중요한 도구로 사용될 것이다.