

FIRMS API를 이용한 GIS기반 산불 확산정보의 시각화



이병현¹⁾, 손민우²⁾, 김병식³⁾

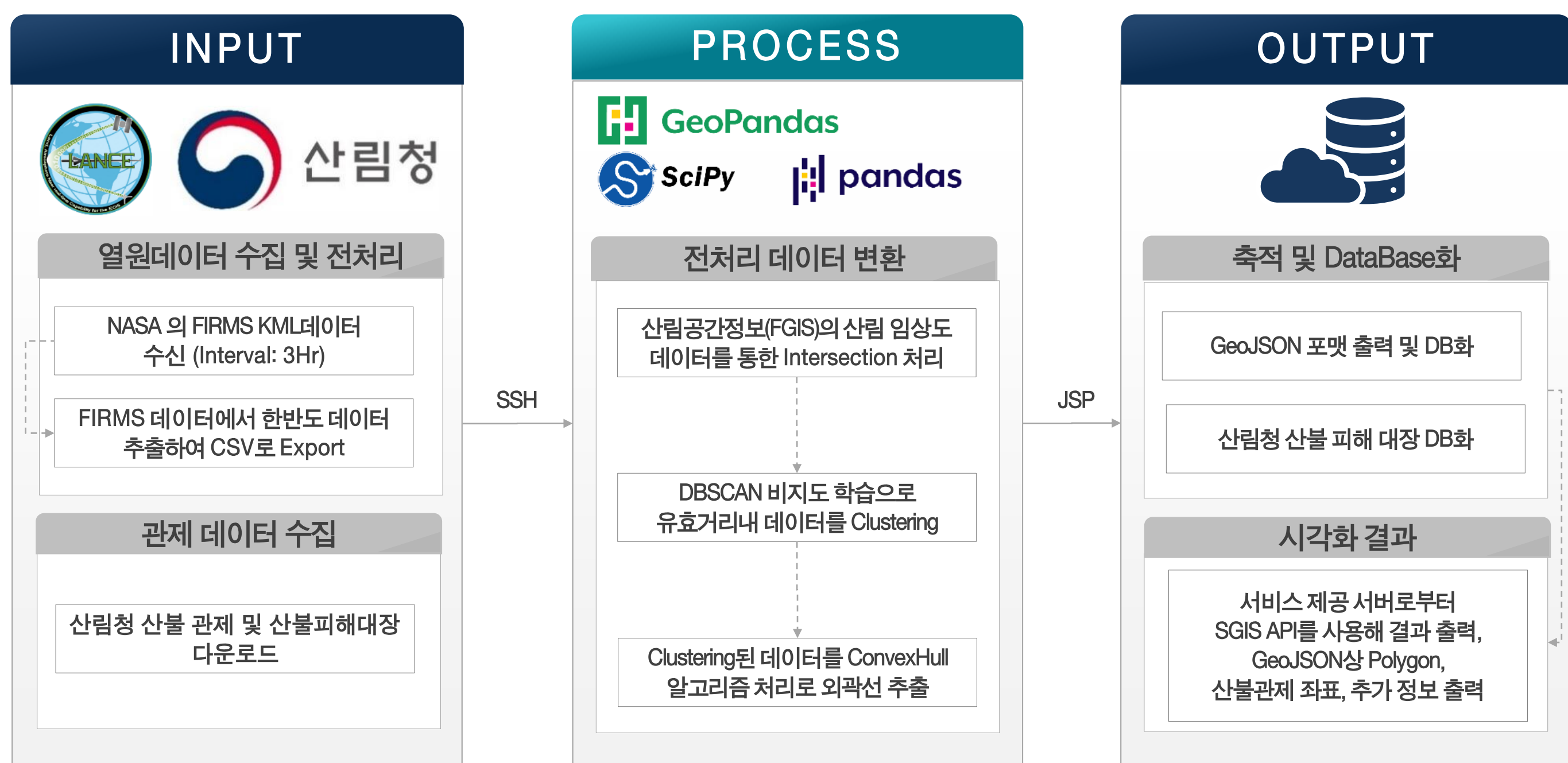
- 1). 강원대학교 방재전문대학원 AI기후재난연구소 선임연구원
2). 강원대학교 소프트웨어미디어융합전공 학생연구원
3). 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 교수

1. 서론

- 산림청의 2021년도 산불통계 연보에 따르면 최근 10년간 산불로 인한 피해 면적은 급격하게 증가함. 그럼에도 불구하고 현재 산불 발생 시 재난관리 목적으로 민간에 공개되는 관련 정보로는 산림청 산불 상황 관제 시스템의 발원지 중심적인 점 형태로 된 데이터만이 공개됨.
- 따라서 본 연구에서는 화재의 진행 상황을 알 수 없었던 불편함을 파악하고 이를 해결하고자 함. 이를 위하여 Suomi NPP와 NOAA-20위성에 탑재된 VIIRS 정보를 포함하는 시스템 인터페이스(API)와 산림청 산불피해대장의 자료를 활용하여 산불의 진행 상황 정보를 확인 할 수 있도록 구현하였음.
- 본 연구의 결과물은 머신러닝을 이용한 밀도기반 군집분석(DBSCAN)으로 산불 의심 구역을 탐색하고, Convex Hull 알고리즘을 통해 Polygon 형태의 GeoJSON 포맷으로 출력 및 Database화 되며 GIS 기반 으로 Web을 통해 시각화 하여 산불상황 시 대피를 위한 의사결정 참고 정보를 제공함.

2. 연구 방법 및 시뮬레이션

연구 흐름도



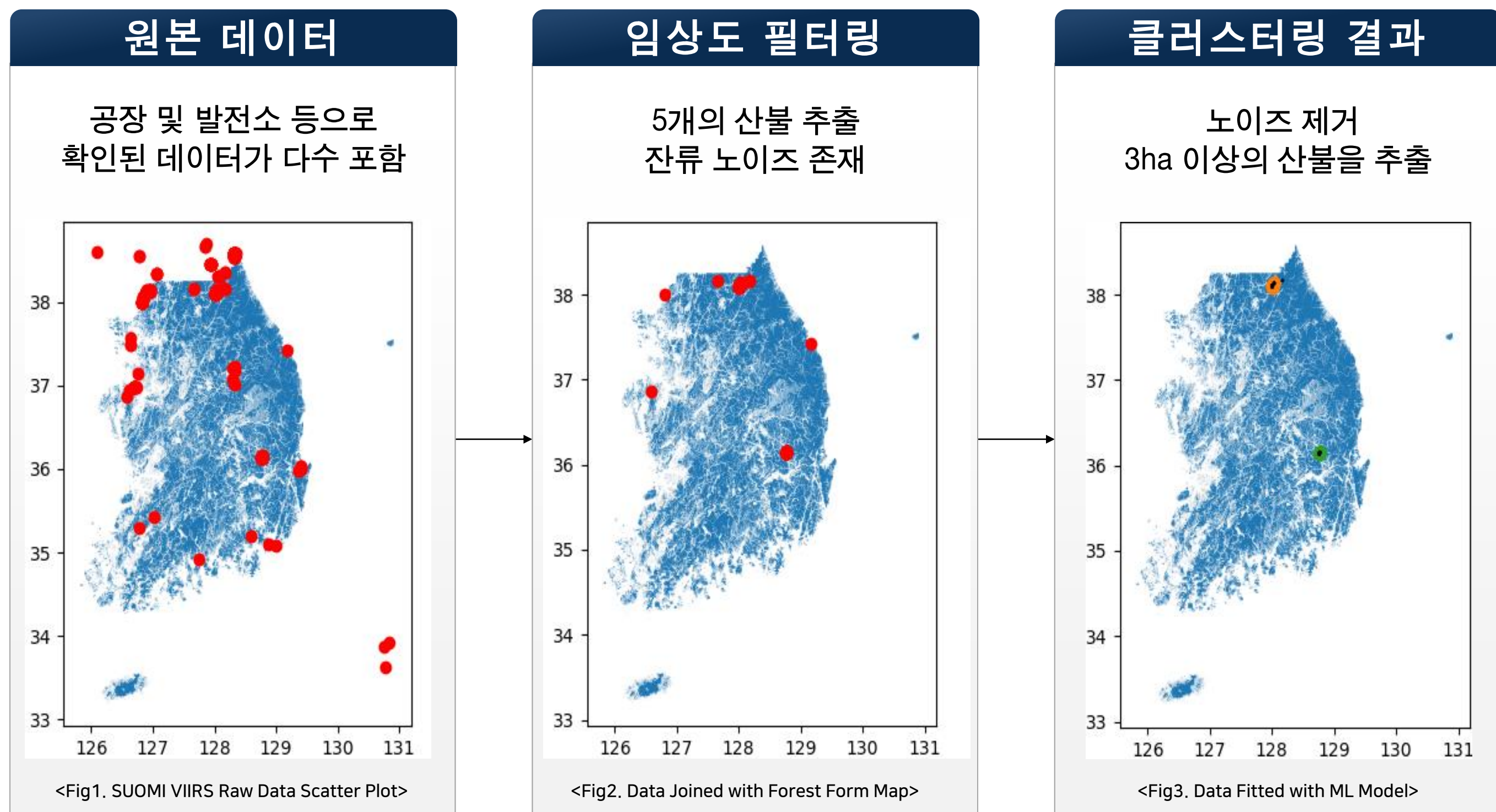
산불 정보 전처리를 위한 산정식

- 클러스터링을 위한 노드의 최소 수 = 3 (개)
- 클러스터링을 위한 간선간 최대 거리 = (산불 최대 비산 거리) + (Suomi NPP VIIRS 열점 간 거리) = 1500 + 375 = 1875 (m)

```
minPts = 클러스터로 분류할 데이터 수의 최소값, 3
e = 클러스터로 분류할 간선 간의 거리 (위, 경도 환산결과 1875m)
데이터셋의 모든 클러스터 번호(cluster)를 0으로 초기화
for 데이터셋의 모든 노드에 대해 반복
    if 노드가 아직 클러스터링 되지 않았다면
        핵심 노드로 지정
        for 핵심 노드에 대해 반복
            e거리내의 모든 노드를 재귀적으로 수집
            if 수집된 노드의 수가 minPts 이상이면
                수집된 노드의 클러스터 = ++clusterID
            0으로 남은 노드는 noise 취급
```

< 구현을 위한 의사코드 >

필터링 단계별 분석 결과



※분석 샘플: 2022년 4월 10일 15시 부터 24시간 간 VIIRS 영상 J1센서 데이터

샘플 데이터 분석 결과

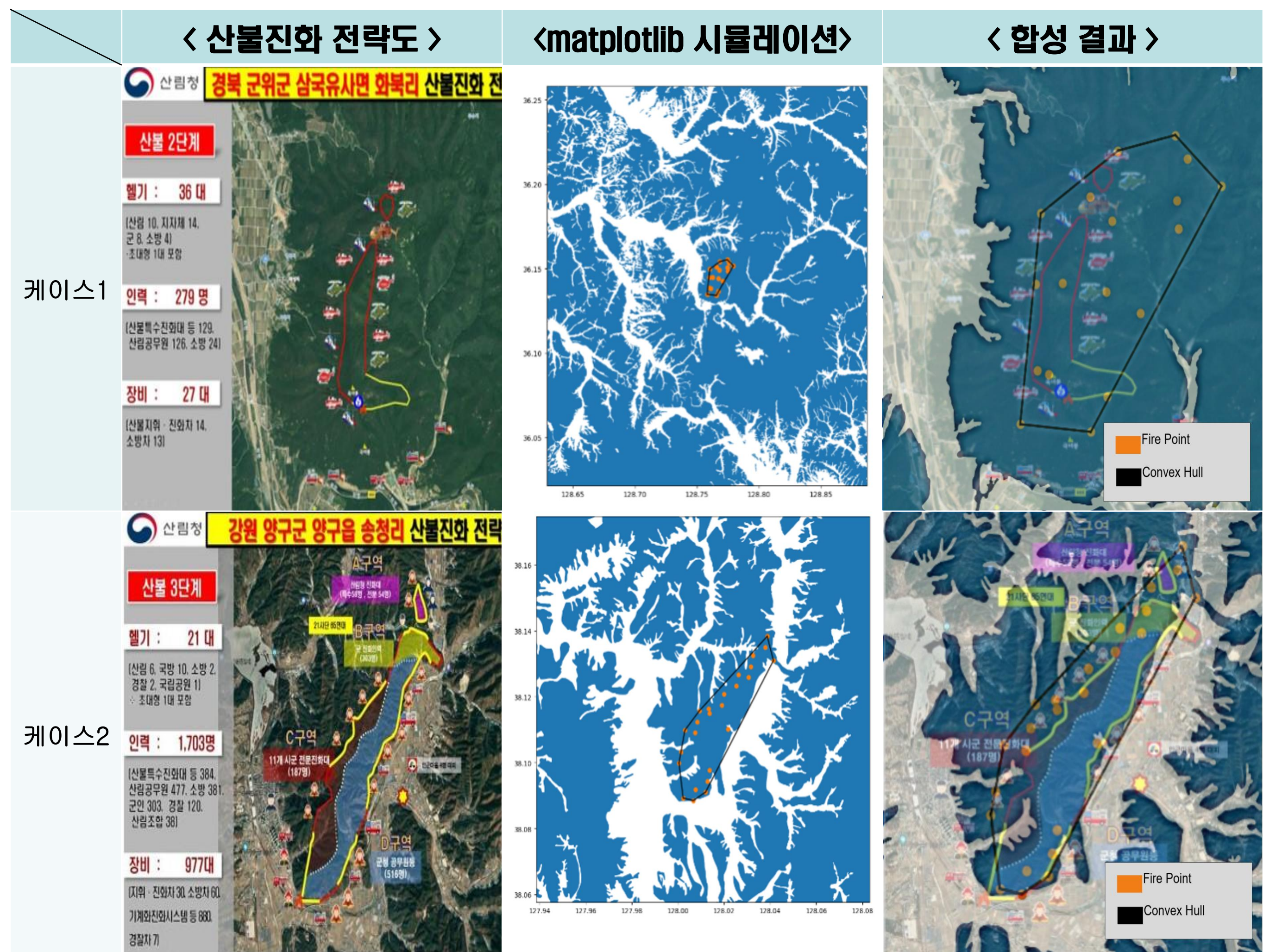
청색으로 강조된 데이터는 1차 필터링 후 남아있는 데이터를 표시함
노란색으로 강조된 데이터는 2차 필터링 후 남아있는 데이터를 표시함

발생일시	진화종료시	발생장소	피해면적 합계(ha)
2022-04-10 18:00	2022-04-10 20:20	전북 무주 설천 삼곡	1
2022-04-10 17:11	2022-04-10 18:50	전남 광양 초남	0.5
2022-04-10 15:58	2022-04-10 18:00	경기 광주 오폐 신원	0.02
2022-04-10 15:40	2022-04-12 21:30	강원 양구 송형	720
2022-04-10 14:46	2022-04-10 18:20	경북 경주 문무대왕 입천	2.5
2022-04-10 13:44	2022-04-10 15:00	경기 안양 만안 석수	0.02
2022-04-10 13:15	2022-04-10 20:40	경기 양주 은현 봉암	1.24
2022-04-10 13:10	2022-04-12 14:10	경북 군위 삼국유사 화북	347
2022-04-10 13:09	2022-04-10 16:30	강원 화천 상서 과포	2
2022-04-10 13:05	2022-04-10 15:50	경기 파주 범원 직전	0.06
2022-04-10 12:42	2022-04-11 17:00	강원 인제 북 월악	3

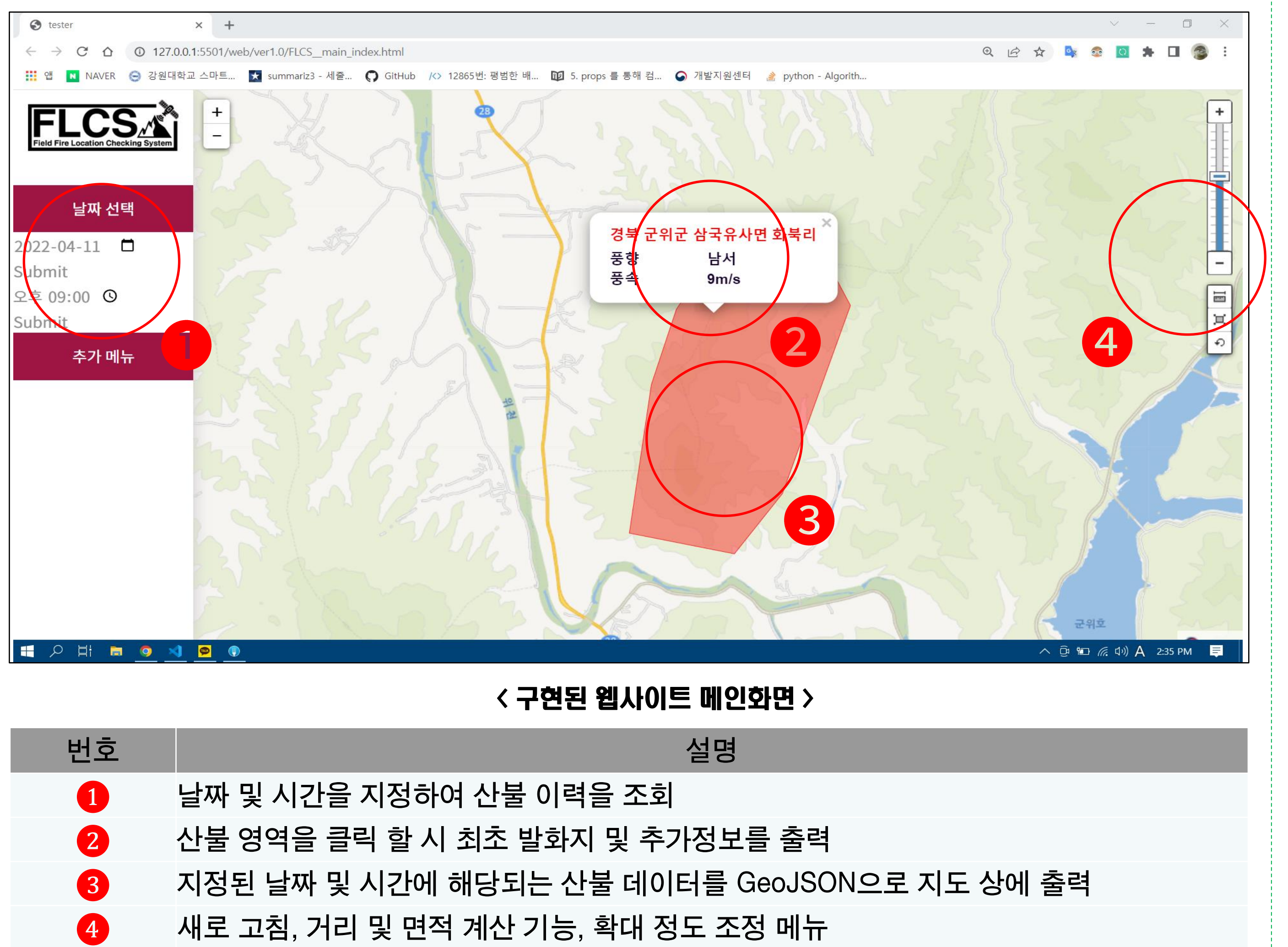
3. 연구 결과

- 산불진화 전략도, 산출된 시뮬레이션의 결과물을 이용해 유사도 평가를 수행함
- 산출된 결과를 GeoJSON으로 출력하여 데이터베이스를 구성함
- SGIS를 사용하여 최종 결과물을 웹사이트로 출력함

산불 감지 정보 분석 결과 검증



웹사이트(FLCS; Fire Location Checking Service) 구현 및 데이터 출력 결과



4. 결론 및 향후 계획

- 연구 결과 5개의 샘플 자료에서 모든 노이즈가 제거될 수 있는 fitting범위 내 최소 3ha이상의 산불을 추출 가능함을 확인하였음.
 - Sentinel-2A를 사용한 선행연구에서는 평균 12.23%의 참고자료 불일치율을 보이고 있으므로, 본 연구에서는 Model의 Fitting 개선을 통해 불일치율로 인한 최종 ConvexHull 출력 오차의 최소화 필요.
 - 추출된 산불의 형상과 기상정보를 활용, 대기오염확산모델을 통한 비산물 확산 예측이 보완 되어야 함.
- ⇒ 현재 연구결과 이상으로 정확도를 향상하기 위해서는 375m단위보다 정밀한 해상도를 가지는 위성 자료의 사용 또는 최소 노드의 수를 줄이되 오판을 줄이는 새 방법론의 제시로 산불의 판별 방식을 개선가능.

감사의 글

본 과제는 행정안전부 지역맞춤형 재난안전 연구개발 사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (20010162)