

한국재난정보학회 학술발표대회 2018년 정기학술대회 및 특별세미나

특별세미나
"4차 산업혁명 기술과 재난안전산업의 변화"
2018년 11월 15일
(오전 10:30-12:00)

실시간 산불확산 예측모델 개발을 위한 드론 활용에 관한 연구

송완영, 김종배, 최준호, 엄정섭

To cite this article : 송완영, 김종배, 최준호, 엄정섭 (2018) 실시간 산불확산 예측모델 개발을 위한 드론 활용에 관한 연구, 한국재난정보학회 학술 발표대회, pp.283-284

① earticle에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 학술교육원은 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

② earticle에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포, 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우, 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

www.earticle.net

실시간 산불확산 예측모델 개발을 위한 드론 활용에 관한 연구

Design of real-time wildfire spread prediction model using Drone

송 완 영* · 김 중 배** · 최 준 호*** · 엄 정 섭****

Wanyoung Song · Jongbae Kim · Junho Choi · Jungsup Um

요 약

최근 드론을 이용한 산불현장 모니터링은 재난현장에서 전략적 대응기술 요소로써 주목받고 있다. 드론을 이용하여 산림 및 기상정보를 주요 산불환경인자들로 선정하여 실시간으로 수집하고 이러한 인자들이 산불확산에 미치는 영향을 체계적으로 분석하기 위해서는 지형·기상·임상조건에 따른 산불확산 예측함수의 개발이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 GIS 기반의 산불확산 예측모델에 대하여 드론 비행의 실시간 정보를 적용하여 산불진화 전략수립 및 산불진화 자원의 최적 분배, 지역주민의 대피 등의 문제해결을 위한 의사결정에 도움이 될 수 있는 실시간 산불확산예측모델을 개발하고자 하였다.

keywords : 드론, 산불, 산불확산예측, 산불확산예측모델

1. 서 론

한국의 산림은 주거지와 인접해 있는 지리학적 특성을 가지고 있어 산불이 발생하면 인적·물적 자원의 피해로 이어지기 쉽다. 우리나라 산불은 대부분 인위적인 원인으로 발생되어 확산되며 이는 인명피해와 직결되고 있다(산림청, 2017). 이러한 산불 확산을 방지하기 위해서는 관련된 다양한 인자들의 상호작용(Pyne et al. 1996, Henning-Sever et al. 2001)을 우선적으로 이해하여야 한다. 즉, 산불 확산과 관련된 산림지형과 기상정보, 임상정보를 주요 인자화하고 유기적인 해석이 필요하다 (정주상 등 2002).

산불확산의 해석을 위한 GIS와 RS를 이용한 공간정보 모델들이 개발되어 있다. 미국에서는 BEHAVE와 FARSITE(Finney 1998), FIRE!(Clarke et al, 1994)와 FIREMAP (Vasconcelos & Guertin 1992), 캐나다에서는 The Canadian Wildland Fire Growth Model (PROMETHEUS 2004))와 Canadian Forest Fire Behavior Prediction System(Stocks et al. 1989)을 개발하여 산불확산 예측이 산불현장에서 매우 유용하게 활용되고 있다. 한국에서는 이병두(2005)가 산림의 지리적 환경 특성에 맞게 주요 산불환경 인자들을 선정하고 GIS기법을 기반으로 산불 확산 예측 함수를 연산하여 산불확산예측모델을 개발하였으나 관련된 연구들이 드물어 활용면에서 초기단계에 있다고 하겠다.

본 연구는 이러한 선행연구를 적용하여 효율적이지 못한 산불감시업무에 드론을 이용하여 실시간 산불확산예측모델 적용 및 체계적인 관리시스템을 구축하고자 한다.

2. 실시간 산불확산예측모델의 구조와 운용체계 설계

본 연구에서는 GIS 기반의 산불확산예측모델을 드론 비행에 적용하여 산불의 효과적인 진화 전략 수립 및 산불진화자원의 최적 분배, 지역주민의 대피 등의 문제 해결을 위한 의사결정을 지원하는 실시간 산불확산예측모델을 개발하고자 하였다. 기본구조는 <그림 1>과 같이 산불연료와 지형, 기상인자 및 발화점이 입력되는 입력부분과 입력된 자료를 이용하여 산불행동을 실시간 예측하는 데이터분석부분, 예측된 결과물을 시각화하여 사용자에게 제시하는 디스플레이부분으로 구성하였다.

* 정회원 · 경북대학교 공간정보학과 대학원 박사과정 it4korea@naver.com

** 이플래넷주식회사 연구소장 giodano3@naver.com

*** 강원대학교 행정학과 강사 smolts80@gmail.com

**** 교신저자 · 경북대학교 공간정보학과 교수 jsaeom@knu.ac.kr

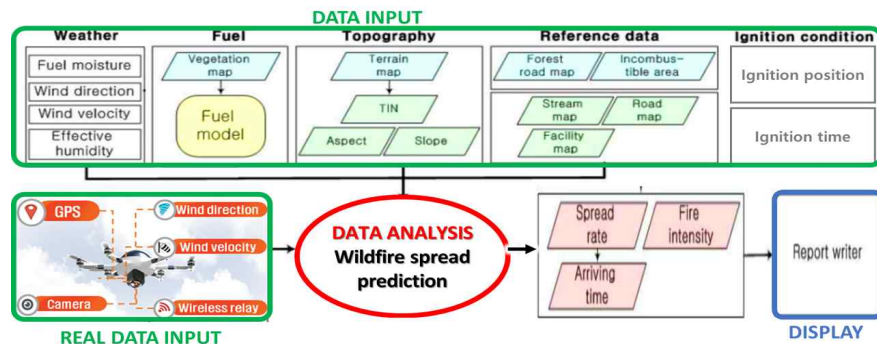


그림 1 Framework of the wildfire spread prediction model

데이터입력 부분은 산불확산에 있어서 기초자료로 이용되는 산불의 중심좌표가 추출되고 연료 및 지형과 관련된 수치화된 지도를 중심좌표로부터 선정한다. 아울러 중심좌표를 기반으로 기상청 레이더 센터의 자료 공유체계인 Open API 서비스를 데이터파싱(parsing)하여 AWS 기상자료를 입력받고 무인 항공기로부터 현장의 풍속과 풍향 및 연료습도를 추출하여 실시간으로 입력한다. 데이터분석 부분에서는 입력된 인자들을 모델에서 처리할 수 있는 형식으로 데이터를 변환하는데, 이때 사용자가 환경설정에서 미리 선정한 공간해상력에 따라서 데이터의 정밀도를 정하여 처리한다. 디스플레이 부분은 산불확산예측 부분을 통하여 분석된 예측결과를 시간별 산불확산 및 주요 지점 도달시간, 확산 속도, 산불강도 및 시간별 연소면적 등을 시각화하여 제공한다. 이러한 모델 운영체계에 의한 사용자 인터페이스 메뉴 체계는 표 1과 같이 3단계로 구성되어 각 단계마다 사용자 편의성을 고려하여 하위메뉴로 구성하였다.

표 1 Menu system of the wildfire spread prediction model

구분	메뉴	기능
모델선정	모델관리	모델적용 및 사용자정의
정밀도선정	환경설정	시간해상력, 공간해상력 정의
데이터분석	산불확산예측	예측결과 검토

3. 검토 및 결론

본 연구는 한국의 지리적 특성에 맞는 효과적인 실시간 산불확산예측의 모델 구조와 운용체계를 설계하고자 하였다. 이를 위해 데이터입력과 데이터분석, 디스플레이 부분으로 나누어 설계하였고 이를 토대로 사용자 인터페이스 메뉴 구성으로 모델의 운용체계를 도출하였다. 본 연구의 보다 효과적인 운영을 위해서는 실시간 드론이용에 관한 기초 자료를 지속적으로 축적할 필요가 있다. 그러나 검증된 선행연구를 선제적으로 산불 확산 모델구조에 적용하고 이에 대한 운용체계를 모색하였다는 점에서 실시간 산불확산예측을 개선하는데 기여할 수 있다고 판단된다.

[Acknowledgements] This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2018R1D1A1B07041977).

참고문헌

- Hening-Sever, N., D. Poliakov and M. Broza. 2001. A novel method for estimation of wild fire intensity based on ash pH and soil microarthropod community. *Pedobiologia* 45:98 - 106
- Pyne, S. J., P. L.(1996). *Introduction to Wildland Fire*. JOHN WILEY & SONS, INC. 769PP
- 이병두(2005) GIS와 RS를 이용한 2000년 삼척산불 행동 특성 분석 및 산불확산예측모델 개발
- 정주상 등(2002) GIS 및 판별분석에 의한 삼척산불지역의 소나무임분 피해도 추정. *한국임학회지* 91(3):355-361