환경 및 응용기상 분과 [P-209]

영상분석 기반 파고 추정 기술 연구

허병도[1], 김경하[2], 김희원[2], 박소림[2], 김지완[2], 김종호[1], 박성식[1], 이수[1], 이원재[1], 이명중[1]

[1](주)월드텍 기술연구소
[2]강원지방기상청 기후서비스과

국내의 서핑 인구는 2014년 4만 명 수준에서 2019년 40만 명 규모로 5년 만에 10배 성장하였다(문병일, 2022). 그리고 KB 국민카드 발표에 따르면 2019년 대비 해양스포츠 업종의 매출액은 2020년에는 25%, 2021년에는 90%, 2022년에는 140%로 매년 꾸준히 증가하고 있다고 한다. 국내 서핑 인구는 앞서 살펴본 바와 같이 폭발적으로 증가하고 있으나, 서핑 인구의 증가 및 서핑 산업의 발전 속도와 비교하여 안전한 서핑 활동을 지원하는 정보서비스가 부재하므로 이용객들은 날씨와 관련된 다양한 위험성(낙뢰, 너울, 이안류, 강풍 등)에 노출되어 있는 상황이다. 또한 안전에 대한 요구 외에도 서핑은 날씨에 영향을 많이 받는 레저 활동이기 때문에 정확한 기상정보가 제공될 필요가 있다. 이러한 이유로 안전한 서핑 활동과 서핑 계획을 사전에 수립할 수 있게 지원하는 차별화된 기상융합서비스의 개발이 필요한 상황이다. 서핑을 위해 필요로 하는 요소는 파고가 가장 대표적이나 현재 파고를 측정하는 방법은 초음파 센서, 수압센서 등으로 이루어진 기상 관측용 부이를 바다에 설치하여 측정값을 서버로 전송받고 이를 분석해 파도의 높이를 산출하는 방법이 사용되고 있어, 비교적 해안가에서 떨어진 위치의 파고 파악만 가능한 상황이다. 해안가 또는 해수욕장의 파고의 측정을 위해서는 현재로선 사람의 눈으로 이를 파악하는 방법만 존재하여, 레저 활동 정보로 활용하기 어려운 실정이다. 본 연구에서는 이런 한계를 해결하고자 해안가 또는 해수욕장에 설치된 CCTV 영상 정보를 수집하고 수집된 영상을 AI모델 기반으로 분석하여 서핑·레저스포츠에 필요한 파고 정보를 산출하는 과정에 대해 소개하고, CCTV에서 추정된 파고와 해양기상관측장비 간의 검증 결과를 제시하였다. 영상 분석 기반의 파고 추정 기술은 획득된 영상에서 육지와 바다를 분리하고, 바다의 영역 내 ROI(Region of interest)를 설정하게 된다. 설정된 ROI의 픽셀 변화량을 측정하여 파도의 발생 유무로 파주기를 분석하고, 보퍼트 풍력계급 표의 풍력계급별로 포말 분석값과 실제 해변의 파도 이미지를 대입하여 파고 및 풍속값을 해변에 맞게 정의하고, 이후 포말 분석값에 따라 파고값과 풍속값을 자동으로 산출하게 된다. 또한 영상 깊이 인식 기술을 이용하여 분석한 포말까지의 거리와 포말의 높이(픽셀)를 계산하여 파고값을 산출하게 되며, 이때 파도의 겹침, 햇빛 반사, 기상환경 등으로 인해 발생될 수 있는 영상분석 오류를 보정 알고리즘으로 보정하는 기술을 개발하였다. 현재 지속적인 연구 개발 과정에 있으며, 외부 환경에서의 신뢰도 높은 정보 산출을 위한 알고리즘 연구를 진행 중이며, 이후 전국 해안에 기 구축된 CCTV를 이용한 파고 분석 및 해양 위험 분석 정보 산출을 통해 해양 안전에 기여 할 수 있을 것으로 기대된다.

Key words: 파고, 서핑, 영상분석, 인공지능, CCTV