

토지피복 분류와 흐름 분석을 활용한 하천 부유쓰레기 관리

이경수*, 정상화*, 신흥섭**, 임동균***

*한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 하천실험센터
**(주)이알아이

***한국엔지니어링협회 품질관리센터
e-mail:sanghwa.jung@kict.re.kr

Land Cover Classification with Flow Analysis for Management of Debris in Stream

Kyungsu Lee*, Sang Hwa Jung*, Hyungsub Shin**, Dongkyun Im***

*River Experiment Center, Dept. of Hydro Science and Engineering Researcher,
Korea Institute of Civil Engineering Technology
**ERI(Co.)

***Korea Engineering & Consulting Association

요약

해양으로 유입되는 부유 쓰레기 중 육상기인 쓰레기는 전체 발생량의 약 5~60%로 추정되며, 해양쓰레기 저감 대책 수립을 위해 하천을 통로로 부유하여 유입되는 쓰레기량과 성상에 대한 연구가 필요하다. 하천 인근(육상)에 방치된 쓰레기를 적기에 수거하지 못함으로써 강우 시 하천으로 유입되어 해양까지 확산되며, 이를 방지하기 위한 하천 현장에 부유 쓰레기 차단막 설치가 필요하다. 본 연구에서는 대상하천인 충청남도에 위치한 유구천에 대하여 최적 위치를 선정하기 위해 항공영상을 활용한 피복 분류 방안을 모색하고 하천 조건과 목적에 맞춰 흐름 해석을 수행하였다.

2. 본론

1. 서론

해양으로 유입되는 부유 쓰레기 중 육상기인 쓰레기는 전체 발생량의 약 5~60%로 추정되며, 해양쓰레기 저감 대책 수립을 위해 하천을 통로로 부유하여 유입되는 쓰레기량과 성상에 대한 연구가 필요하다. 하천 인근(육상)에 방치된 쓰레기를 적기에 수거하지 못함으로써 강우 시 하천으로 유입되어 해양까지 확산되며, 이를 방지하기 위한 하천 현장에 부유 쓰레기 차단막 설치가 필요하다. 본 연구에서는 대상하천인 충청남도에 위치한 유구천에 대하여 최적 위치를 선정하기 위해 항공영상을 활용한 피복 분류 방안을 모색하고 하천 조건과 목적에 맞춰 흐름 해석을 수행하였다.



[그림 1] 대상지역 유구천

2.1 항공영상을 활용한 피복 분류

하천 주변에서 부유 쓰레기가 발생 가능한 인자를 찾기 위해 최신 토지피복도를 기준으로 하천 주변 공간에서의 피복 현황을 확인하고, 하천 부유 쓰레기 발생원인이 큰 영역인 제외지에 대한 정밀 피복 분류 방안을 제시하였다. 대상하천인 충남 공주시에 위치한 유구천에 대해 대상하천 주변 피복 상황 검토, 최근년도 항공영상 수집, 하천공간에 대한 정밀 피복 분류를 실시하였다.

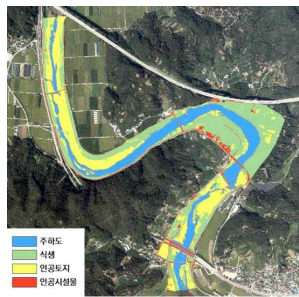
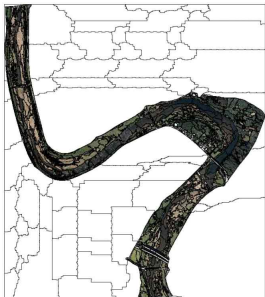
피복을 분류하는 방법으로는 감독분류, 무감독분류, 객체기반분류 등이 있는데, 객체기반분류 기법은 영상의 분광정보를 이용한 화소기반 분류(무감독, 감독 분류)를 기초로 하고 공간정보를 이용하여 분류하며, 분광정보와 공간정보를 이용해 영상을 객체 단위로 분류한 후 균일한 영역이라고 정의되는 화소들을 군집화하여 분류하는 기법이다. 최근 영상의 해상도가 향상됨에 따라 화소단위의 분광정보만을 이용하기보다 축척(scale), 분광정보(color), 공간정보(shape), 평활도(smoothness), 조밀도(compactness) 등을 종합적으로 고려한 객체기반분류법이 많이 활용된다.

대상하천 주변에 대한 피복 분석을 위해 최근년도(2021)

스케일은 세분류 기준으로 수집한 토지피복도를 이용하여 환경부 피복분류(세분류 해상도 1 m, 41개 항목) 및 에코톱 분류체계를 적용하였다. 에코톱은 하천의 경관, 물리적 구조와 식생성장, 인위적 환경을 분류하며 항공사진을 토대로 목측 또는 영상처리기법에 의해 분류되고, 축척은 1:10,000 ~25,000으로, 최소기본단위는 64~100 m²로 분류된다. 분석에 적용한 분류 방법은 객체기반 분류법으로 스크린디지타이징 방법을 적용하고 Parameter를 조정하여 하천 친수시설을 구분할 수 있는 최적의 값을 선정하였다. 최적 Parameter는 Scale 100(200), Shape 0.1, Compactness 0.5로 나타났다.

[표 1] 피복 분류 결과(2021.09.15.)

피복 범례	면적 (km ²)	비율 (%)
주하도	0.20	23.44
식생	0.38	43.53
인공토지	0.24	27.58
인공시설물	0.05	5.45
합계	0.87	100.00



[가] 분류 Parameter 설정

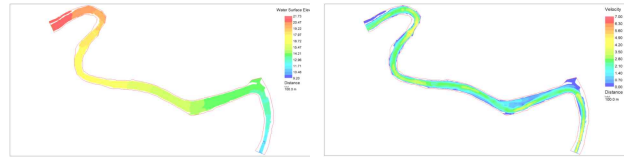
[나] 객체기반 기법 적용

[그림 2] 피복 분류 결과(2021.09.15.)

2.2 흐름 해석

수치모델링 기법을 적용한 하천 흐름 해석을 위해 2차원 흐름해석모형인 River2D를 사용하였다. 지형자료는 유구천 하천기본계획 보고서(공주시, 2014)를 활용하였으며, 범위는 금강 합류지점부터 계실천 합류 후 1 km 지점(No. 0 ~ 83)을 대상으로 하였다. 본 모형은 FEM 모형으로 삼각격자를 적용하였으며, 격자는 약 43,000 개, 노드는 약 23,000 개로 각 노드 간격은 10 m 수준으로 설정하였다. 경계조건은 하류단 경계조건으로 국제교에 위치한 우성 수위관측소 자료를 활용하고, 상류단 경계조건으로 80년빈도 계획홍수량

인 1,373 m³/s 및 평수량과 갈수량을 포함하는 3~530 m³/s 으로 적용하였다. 모의결과 80년빈도 계획홍수량인 1,373 m³/s 시 수위 범위는 9.2~21.7 m(EL.), 유속은 최대 7.0 m/s 로 하류 보 인근에서 발생하였다.



[가] 수위

[나] 유속

[그림 3] 흐름 해석 모의 결과(80년 빈도 계획홍수량)

3. 결론

하천 부유 쓰레기에 대한 조사 시 필수적으로 수행되어야 하는 부분은 현장조사이며, 이와 함께 최근 급속도로 발전하고 있는 원격탐사 기법을 제안하였다. 하천에 집적되는 쓰레기의 대부분이 하천 인근(육역)에서 발생하는 것임에 따라 하천 주변에 대한 피복형태를 우선적으로 파악하고, 수리분석 자료 구축 및 흐름해석을 통해 하천 조건과 목적에 맞는 분석이 필요할 것으로 판단된다. 현재 제공되고 있는 피복도의 하천 제외 영역은 분류 형태가 단조로움에 따라 객체기반분류, AI 기반 분류에 대한 기법을 사용하여 세분류 형태로 한 추가적인 연구가 필요할 것이다.