

3D게임엔진을 이용한 물 흐름 재현 Reproducing water flow using 3D game engine

강우철*, 장은경**

Woochul Kang, Eun-kyung Jang

요 지

한국건설기술연구원(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, KICT)의 안동하천연구센터(Andong River Experiment Center, REC)는 다양한 하천 관련 실규모 실험을 수행하기 위해 3개의 수로를 보유하고 있다. 본 연구의 주목적인 실증 실험 계측 결과를 기반으로 3D 게임엔진을 이용하여 물 흐름을 재현하기 위해 A1 수로를 대상구간으로 설정하였다. 실증 실험의 경우 2개의 수문 개도율 조건에서 ADV와 ADCP를 활용하여 계측된 유량 및 유속 결과들을 비교하였으며, 추가적으로 영상 데이터로 부터 표면유속(LS-PIV)을 산정하였다.

3D 게임 엔진은 렌더링 엔진, 물리 엔진, 오디오 엔진, UI 시스템, 게임플레이 프레임워크 등이 잘 융합된 소스코드들과 개발자들이 이용하기 쉬운 방식으로 변환된 툴(tool)로 제공하여 현실 세계를 가상 세계에 시각화하여 구현하는데 큰 장점을 가지고 있다. 또한 기존의 흐름 재현이 가능한 수리/수문 모델링의 경우 특정한 목적으로만 이용가능하고 연산에 소용되는 시간 때문에 실시간 흐름재현이 어렵지만, 3D 게임엔진을 이용하는 경우 다양한 목적과 여러 분야와의 고려가 동시에 가능하며 연산의 단순화를 통해 실시간 흐름 재현이 가능하다는 장점이 있다. 본 연구에서는 언리얼 엔진의 Niagara Fluids와 Fluid flux 툴들을 활용하여 하천실증실험 시설 일부 구간에 대해 물 흐름을 재현하였다. 먼저 하천실증실험시설을 드론과 RTK-GPS를 이용하여 촬영된 결과를 정합하여 3D 게임엔진 기반 흐름 재현을 위한 지형 기초 자료를 구축하였다. 지형 계측 결과를 기반으로 A1 수로 전체 구간을 대상구간으로 설정한 이후 수문 조절을 통해 흐름 조건을 제어할 수 있도록 제작하였으며, 실제 흐름에 대한 계측 결과를 기반으로 재현된 흐름을 대상으로 material 값의 조정(방향 X, Y값을 RGB값으로 변환한 뒤 벡터 길이 값으로 환산)을 통해 0~100 사이 값을 이용하여 유속을 표현하였다.

최근 가상공간 (i.e. 디지털트윈) 관련 시장 성장이 매우 빠르고 다양한 사업에서 해당 기술의 수요가 증가하고 있으며, 본 연구를 통해 물 흐름의 디지털 트윈화를 위한 수단으로서 3D 게임 엔진의 활용 가능성을 확인하였다. 다만 실제 하천의 적용과 하천관리를 위한 실용화를 위해서는 추가적인 연구와 분석이 이루어져야 할 것이다.

핵심용어 : 게임엔진, 언리얼, LS-PIV, 하천실험센터, 디지털트윈

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 한국건설기술연구원 연구운영비지원(주요사업)사업으로 수행되었습니다(과제번호 20230155-001, 기후위기 대응 물 문제 해결형 이슈 발굴 및 미래선도 기술 개발).

* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 전임연구원, 공학박사 · E-mail : kang@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 전임연구원, 공학박사 · E-mail : jang@kict.re.kr