

# 도심지 내 바람길 CFD 해석 및 SPH 솔버 기반 인파시뮬레이션 연동

김 현 식\*, 길 재 흥<sup>1</sup>, 박 현 강<sup>1</sup>, 유 지 형<sup>1</sup>, 최 원 준<sup>2</sup>, 신 규 식<sup>2</sup>

## INTEGRATION OF CFD ANALYSIS FOR WIND FLOWS IN URBAN AREAS AND SPH SOLVER-BASED CROWD SIMULATION

H.S. Kim, J.H. Gill, H.K. Park, J.H. Yoo, W.J. Choi and G.S. Shin

최근의 대도시는 건축기술의 발달 등을 통하여 이전보다 밀집되고 있으며 층고는 높아지고 있는 추세이다. 이러한 도시 환경의 변화는 이전에는 찾아보기 힘들었던 몇몇 문제를 야기하고 있다. 특히, 빌딩풍은 건물의 파손까지 일으킬 수 있어 건물에 대한 영향성 평가 가이드라인이 적용되고 있다. 도시를 이루는 건물 뿐 아니라 도시에 살고 있는 시민의 안전을 고려해야 하므로 도심지의 풍환경 평가를 진행하고 도심지 빌딩을 이용하는 보행자의 환경 평가까지 진행할 필요가 있다.

본 연구에서는 CFD 유동해석 결과를 바탕으로 '(해외)보행자 안전을 위한 규정'을 적용하여 보행자 이동 대한 시뮬레이션을 진행한다. 본 연구에서 사용하는 전산유체역학 프로그램은 오픈 소스 CFD 라이브러리인 'OpenFOAM'을 사용하였으며, 보행자의 이동에 대한 시뮬레이션은 SPH 솔버 기반으로 개발한 인파시뮬레이션을 사용하였다.

국토공개정보를 기반으로 Python과 오픈 소스 CFD 라이브러리인 'OpenFOAM'을 사용해 여의도 주변 바람길을 모사했다. 수치 지형도(shp) 파일의 데이터를 입력받기 위해 Python의 패키지인 'Osgeo'가 이용되었으며, OpenCascade와 VTK 라이브러리를 이용해 지형과 건물의 형상을 자동생성하는 기법을 구현하였다. 해석을 위한 전체 격자를 생성하기 위해 OpenFOAM 전처리 모듈 'SnappyHexMesh'를 사용하였다. 해석에 사용된 OpenFOAM 해석자는 buoyantSimpleFoam 기반으로 개발한 해석자를 사용하였다. 정상상태 해석을 통해 지형과 건물 주위의 유동장을 형성한 후 고층건물 주변 바람 영향을 분석하였다. CFD 해석을 토대로 '보행자 안전 규정'을 적용하여 시민의 보행이 어려운 구간을 특정하고, 해당 정보를 바탕으로 인파시뮬레이션에 적용하였다.

## 후 기

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2024년도 문화체육관광연구개발사업으로 수행되었으며(과제명: AI 기반 공연 현장 군중 밀집 사고예측 및 실시간 대응 플랫폼 기술 개발, 과제번호: RS-2024-00339321, 기여율: 100%), 이에 감사드립니다.

1 ㈜넥스트폼 기술연구소 \* Corresponding author E-mail: [hskim@nextfoam.co.kr](mailto:hskim@nextfoam.co.kr), Tel: (070) 8796-3020

2 이에이트 주식회사 솔루션 연구 그룹