

CFD를 이용한 지하공동구 유동특성 및 공기질 분석

강재복, 리광훈*

서울시립대학교 산업대학원 기계공학과, *서울시립대학교 기계정보공학과

A Study on the Flow Characteristics and Air Quality Analysis of Utility-Pipe Conduit by using CFD

Jae BoK Kang and Gwang Hoon Rhee*

Department of Mechanical Engineering Graduate School of, University of Seoul, 130-743, Korea

*Department of Mechanical and Information Engineering, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

요약

오늘날의 도시는 산업의 발달과 더불어 많은 변화를 가져오고 있으며, 현대문명의 발달과 비대함으로 인해 여러 문제점(인구집중, 차량 및 지상 건물의 과잉에 따른 주거와 교통 문제, 환경문제)에 따른 부정적인 측면도 노출하고 있는 것이 사실이다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법의 일환으로 지하 공간을 활용하여 한정되어 있는 지상의 시설물을 지하로 전환하게 되는데 지하상가, 지하철, 공동구 등이 이에 속한다고 할 수 있다. 그중에서 전력, 통신, 상수도, 지역난방 등 지하매설물을 공동 수용함으로써 현대 도시생활에 필요한 각종 인프라를 효율적으로 통합 관리하는 중요 시설물이 있는데, 이를 공동구(共同溝, Utility Pipe Conduit)라 한다.

이러한 지하공간은 그 중요성, 효율성과 함께 많은 분석·연구가 이뤄져 왔는데, 함홍돈⁽¹⁾ 등은 지하공간의 필요성에 대한 측정사례를 환경적 특성과 함께 연구하였으며, 진경일⁽²⁾ 등은 지하공간에서 창문개폐에 따른 환기성능평가를 자연환기 측면에서 연구하였는데, 지하공간은 이처럼 자연환기와 관련 있으며, 실내공기질(IAQ)에 대한 계획과 함께 많은 연구가 수행되었다.

본 연구에서는 이러한 지하 공간 중 자연환기방식이 적용되는 공동구를 모델로 삼아 환기구 주변 및 중간벽 개구부 형태변화에 따른 기류분석을 하였으며, 환기구에서의 기류분석 및 2개의 박스로 되어 있는 공동구의 중간벽 개구부의 형태를 변화시켜, 주로 지상 도로변에 위치한 환기구 주변의 공기질을 측정하여 내부로 유입되는 유동특성과의 상관관계에 대한 연구를 수행하였다. 본 연구를 위해 상용 열·유체 해석 프로그램인 STAR-CD를 사용하였다.

전산해석 결과 중간벽 개구부의 위치가 유입구 기준으로 좌, 우측으로 편향되는 경우 통신구나 전력구에서의 유동 분포 또한 한쪽 방향으로 편중되는 결과가 나타났으며, 이는 자연환기방식의 공동구에 맞지 않는 형상임을 확인할 수 있었다. 그러나 중간벽 개구부의 위치를 유입구의 위치상에 일치시켰을 때 다른 형상보다 공동구 내의 유동 분포가 균일하였다. 또한 자연환기방식의 지하공동구에서의 공기질 성분 유입은 공기유동에 따르게 되며 그 수치는 대기질 수준임을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Ham, H. D. and Yun, D. W., 2001, Environmental Characteristics of the Underground Space and Measuring of the Internal Underground Environment, Journal of SAREK, Vol. 30, No. 11, pp. 12-20.
2. Chin K. I. Lee, J. C., Kim, S. C., Lee, Y. G., Choi, Y. and Lee, K. H., 1998, Evaluation of Natural Ventilation Performance of a Dry-Area in Underground Space, AIK, Vol. 18, No. 2, pp. 907-912.