

감염병 예방 효과를 위한 살균제의 실내 확산 현상 모델링

염기환

(주)태성에스엔이

Modeling of Indoor Diffusion Phenomenon of Disinfectants for the Prevention of Infectious Disease

Gihwan Yeom

Tae Sung S&E, Korea

ghyeom@tsne.co.kr

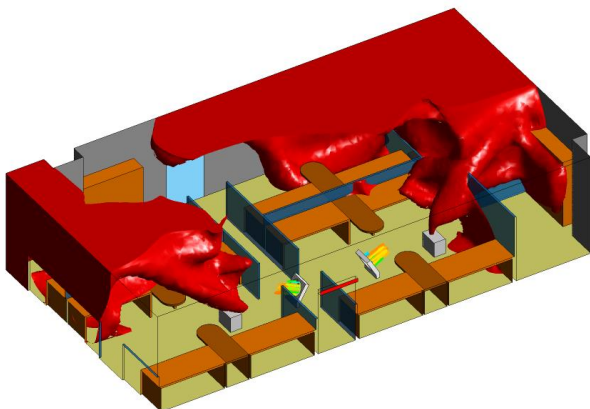
Abstract

우리는 최근까지도 COVID-19에 의해 공기중으로 전파되는 감염병에 대한 심각성을 확인해오고 있다. 이러한 감염병의 확산을 막고 예방하기 위해서는 개인 방역 뿐만 아니라 실내 공간에서의 효율적인 살균과 소독 또한 필요하다. 실내 공간의 소독에 사용되는 살균제는 일반적으로 과산화수소(H_2O_2)가 많이 사용되는데, 과산화수소는 물체의 소독이나 인체의 상처 소독 등에도 사용될 만큼 일상에서 흔하게 사용되는 소독 물질이다. 그리고 과산화수소는 공기 중에서 분해되어 인체에 무해한 물과 산소로 변환되기 때문에, 사용 후 추가적인 처리가 필요치 않다. 하지만 과산화수소를 흡입하게 되면 기침이나 호흡 곤란, 기관지염이나 폐부종과 같은 심각한 질환을 발생시킬 수 있기 때문에 과산화수소의 농도가 낮아질 때까지 충분한 시간 동안 실내를 환기시켜야 할 필요가 있다.

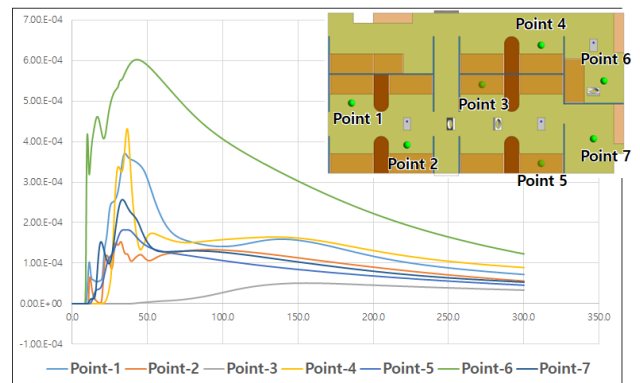
본 연구에서는 감염병 소독 효과를 높이기 위해 실내 공간에 분사된 살균제의 확산 현상을 모델링하고, 시간에 따른 농도 변화 분석을 통해 실내 환기에 필요한 적정 시간을 얻기 위한 방법으로 실험이 아닌 컴퓨터 모델링과 시뮬레이션 기반의 Ansys CFD 해석을 통해 과산화수소의 실내 확산과 공기 중 분해 반응을 고려한 화학종의 농도 변화를 가시화하고 분석하는 방법을 제시하고자 한다.

We have confirmed the seriousness of infectious diseases transmitted into the air by COVID-19. In order to prevent the spread of such infectious diseases, it is necessary to efficiently sterilize and disinfect indoor spaces as well as personal quarantine. Hydrogen peroxide is generally used as a disinfectant for indoor space disinfection. Hydrogen peroxide (H_2O_2) is a disinfectant commonly used in everyday life, as it is also used for disinfection of objects or disinfection of wounds in the human body. In addition, hydrogen peroxide is decomposed in the air and converted into water and oxygen that are harmless to the human body, so no additional treatment is required after use. However, inhaling hydrogen peroxide can cause serious diseases such as bronchitis or pulmonary edema in coughing or shortness of breath, so ventilation should be done for sufficient time until the concentration of hydrogen peroxide decreases.

This presentation deals with the case of computational fluid dynamics (CFD) analysis through Ansys Fluent to predict the diffusion of hydrogen peroxide injected for sterilization of indoor spaces and the concentration reduction caused by decomposition reactions. CFD analysis can derive results on the diffusion and decomposition of disinfectants faster and easier than actual experiments.



[그림 1] 소독기에서 분사된 과산화수소의 확산 해석 결과



[그림 2] 각 위치에서 시간 흐름에 따른 과산화수소의 농도 측정 그래프