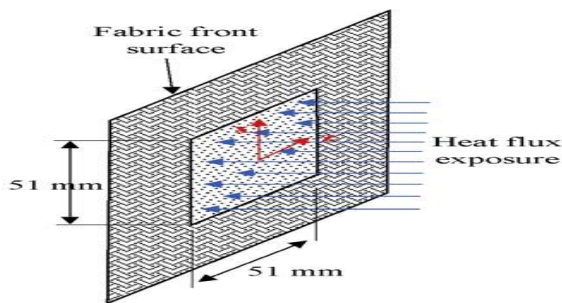


열 보호복에 대한 3차원 활용 열전달 모델

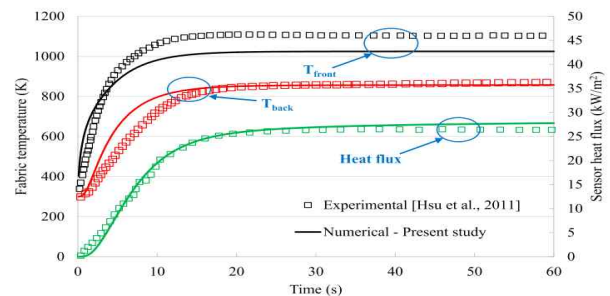
이 논문에서는 보호복을 통해 전달되는 화염 및 복사열을 분석하기 위해 3차원 열전달 모델을 개발하여 적용하였다. 여기에 개발된 모델은 직물을 활용한 전도/복사 열전달을 고려하였고, 옷과 인체사이의 발생하는 공극을 통한 열전도 역시 고려하였다. 그림 1은 원단에 열전달 모델을 적용하기 위한 경계조건들을 나타낸 것이다. 그리고 이렇게 개발된 모델은 실제 실험결과로 검증하였다. 그림 2는 시간에 따른 섬유 온도 실험결과/수해해석 값으로 구분하여 분석한 데이터이다. 그리고 그림 3과 4는 원단과 인체사이에 발생하는 공극에 따른 온도와 열유동을 해석적으로 분석한 결과이다. 이외에도 자세한 실험 내용과 결과는 논문을 통해 확인 할 수 있다. 이 논문을 통해 이전에 가정되었던 단순화 가정들이 열전달 해석과 화상예측에서 상당한 편차를 유발할 수 있으므로 실제 상황을 반영한 해석 조건 모델들이 중요하다는 언급하고 있다.

키워드

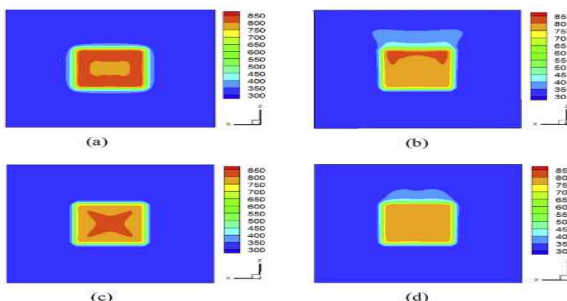
Thermal protective clothing ,Heat transfer model ,Coupled conduction-radiation ,CFD simulation ,Bio-heat transfer, Second degree skin burn



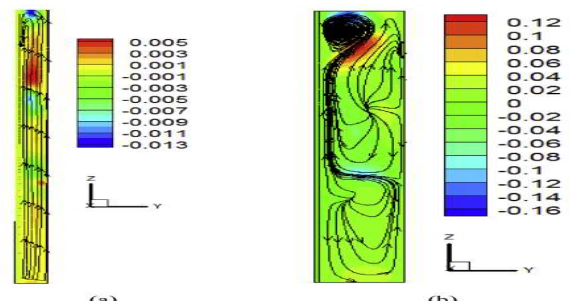
[1. Schematic showing the fabric front surface and two separate zones with different boundary conditions. Mid-section is the exposed surface area which is subjected to external heat and outer unexposed section with convective loss boundary condition.]



[2. Comparison of mid-point fabric front/back surface temperatures and sensor heat flux results obtained by experimental measurements [19] and the present 3D numerical model for the 83 kW/m² flame exposure.]



[3. Fabric back side temperature (in K) with a fabric of 0.91 m thickness after 10 s in case of (a) 6.4 mm horizontal air gap, (b) 6.4 mm vertical air gap, (c) 19.1 mm horizontal air gap, and (d) 19.1 mm vertical air gap]



[4. y-velocity contours and streamlines in the air gap after 10 s exposure for (a) 6.4 mm and (b) 19.1 mm air gaps of vertical orientations.

원 제 목	A three-dimensional conjugate heat transfer model for thermal protective clothing
출 처	International Journal of Thermal Sciences 130 (2018) 28 - 46
원 저 자	Udayraj 외 연구진