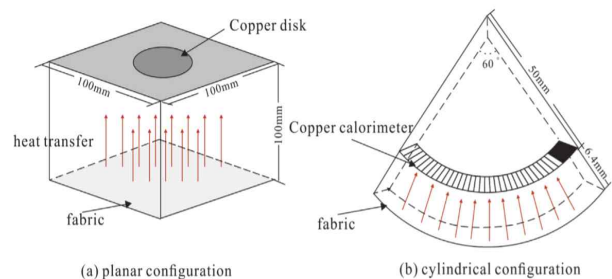
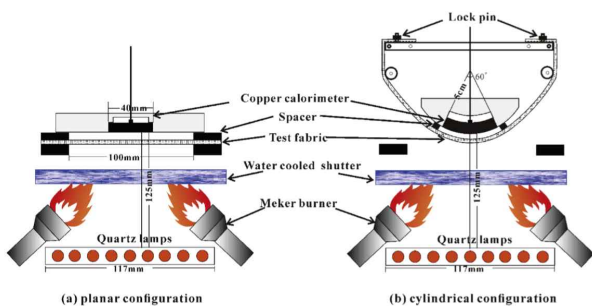


고밀도 보호복을 통한 열전달 분석을 위한 시험 장치 개발

이 논문에서는 평면형/원통형 시스템에서의 열전달 차이를 비교하고 이를 통한 보호복의 열 보호 성능 차이를 분석하였다. 기존의 열 전달 방식은 편의성에 의해 대부분이 평면형으로 실험되었으나, 실제의 방식은 다양한 굴곡 상태에서 열전달이 이루어진다. 이러한 곡성형태에서의 열전달 차이를 비교분석하기 위해 이 논문에서는 새로운 시험 방법을 개발하였다. 기존의 평면 방식과는 달리 인체 형상을 시뮬레이션하기 위해 더욱 효과적인 원통형 방식을 적용하였다. 그림 1은 평면형 방식과 원통형 방식의 열전달 실험을 나타낸 것이다. 그림2는 각 방식에 따른 구조적 기하 형상을 모식화 한 것이다. 이를 기반으로 보호복에 미치는 열 특성을 수치 해석적으로 계산을 하였다. 그리고 각 방법에 따른 보호복의 열 전달 성능을 비교하기 위해 다양한 수준의 열 노출 강도 ($8.5, 30, 84\text{kW/m}^2$)를 적용하였다. 그림 3은 각 수준별 열노출강도가 시간에 따라 어떻게 변화하는지를 나타낸 그래프이다. 그리고 그림4는 84kW/m^2 상황에서 에어갭의 유무에 따른 열 분포특성을 비교한 결과값이다. 이러한 결과를 바탕으로 동일한 열원에서 각 센서로 전송된 열 플럭스가 두 방식 사이에서 차이가 나는 것을 확인하였고, 2도 화상을 생성하는 데 필요한 예상 시간 내에 중요한 차이도 산출하였다. 일반적으로, 연소 시간은 직물의 열적 특성, 에어 갭 크기, 피부 열 전달 및 노출 지속 시간과 강도에 크게 좌우된다. 그리고 이 논문은 새로운 원통형 구조가 보호복의 성능 평가를 더욱 과학적이고 현실적으로 적용가능한 방법이라고 제시하고 있다.

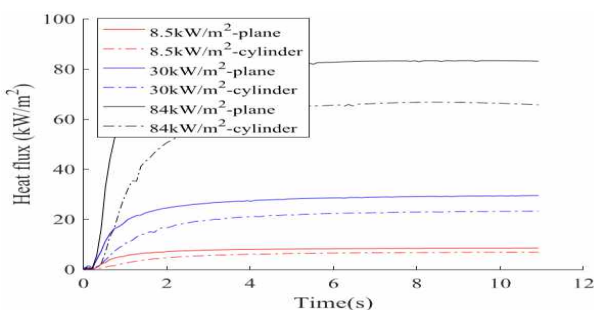
키워드

Body geometry Thermal protective performance Firefighter protective clothing Heat transfer

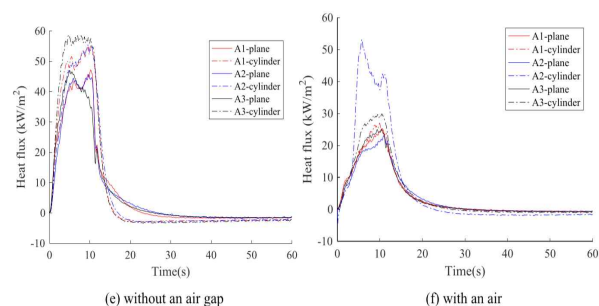


[1. Schematic diagram of the thermal protective performance tester.]

[2. Geometry model of the view factor in two configurations.]



[3. Change of heat flux during calibration of the heat source.]



[4. Change of heat flux over time for two configurations in 84kW/m^2 convective and radiative heat exposure.

원 제 목	Developing a test device to analyze heat transfer through firefighter protective clothing
출 처	International Journal of Thermal Sciences Volume 138, April 2019, Pages 1-11
원 저 자	Yun Sud 외 연구진