

OG4) 기후변화 폭염 대응 건축물 워터스크린 적용에 따른 외부 열환경 분석^a

권기욱·심한준·김정민·김재훈·오상록·송원석·김학기·김정호·윤용한
건국대학교 녹색기술융합학과

1. 서론

도시 열환경의 지속적 변화는 도시 열오염으로 인식되어 다양한 문제를 야기시키며 아울러 도시열섬현상, 열대야, 대기 순환 정체 등 도시민들에게 금전적, 신체적, 정신적 피해를 주고 있다. 또한 매년 더워지는 여름철 도시기후에 의해 건축물 에너지 소비량이 증가하고 이로 인한 지속적인 인공열이 방출되어 그에 따른 온도 상승에 의한 악순환이 발생하고 있다. 이를 해결하기 위한 노력으로 물의 증발잠열을 이용한 쿨링시스템을 건축물에 적용 가능한 형태인 워터스크린을 개발하여 연구가 진행되고 있다. 기존의 워터스크린연구는 소화방제의 목적으로 사용되었으며, 건축물에너지저감 및 그 주변 열환경 조절에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 기후변화 및 폭염 대응을 위한 워터스크린의 실증 연구를 통하여 향후 폭염 및 열환경 완화 효과검증의 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 재료 및 방법

건축물 워터스크린 적용에 따른 외부 열환경 분석을 위하여 연구대상지는 충북 충주시 건국대학교 글로벌 캠퍼스 녹색기술융합학과 전공실습장으로 선정하였다. 워터스크린을 적용하기 위한 건축물은 규격 가로, 세로, 높이 각각 1.7 m, 1.7 m, 1.8 m 크기의 콘크리트벽돌 구조물을 2개 조성하였다. 워터스크린은 규격 가로, 세로 각각 2.0 m, 2.0 m의 크기로 건축물 보다 크게 조성 설치하였다. 워터스크린의 노즐은 미세한 고정식 분무장치로 상대적으로 작은 압력인 4 bar에서 90 micron크기의 물입자를 평균적으로 분사할 수 있는 것으로 선정하였다. 실험구 유형은 Control의 성격인 Case A, 건축물과 워터스크린의 거리가 0.5 m인 Case B, 건축물과 워터스크린 거리가 1 m인 Case C로 3가지 유형으로 조성하였다. 조사분석방법으로는 건축물과 워터스크린 사이와 워터스크린 외부를 측정하였다. 또한 건축물 온도저감을 분석하기 위하여 건축물의 표면온도 및 내부 표면온도를 측정하였다. 외부 열환경분석은 기온, 상대습도, 풍속, 일사 등 자동기상관측기, 기류는 열선 풍속계를 이용하였으며, 흑구온도, 습구온도, 건구온도는 측정지점에 흑구온도계와 건.습구온도계를 설치하여 측정하였다. 열쾌적지표로는 WBGT, PMV, UTCI를 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

건축물의 표면온도 및 내부온도 분석결과 Case A > Case B > Case C 순이었다. Case A대비 다른 유형에서 약 1~2°C 낮은 결과를 보였다. 건축물과 워터스크린 사이의 열환경 분석결과, 기온의 경우 Case A > Case B > Case C 순으로 나타났다. Case A 대비 Case B와 C에서 약 2°C 이상 저감되는 것으로 분석되었으며, 상대습도는 Case B에서 가장 높은 결과를 보였다. 열쾌적 지표인 WBGT의 경우, Case A > Case B > Case C 순으로 나타났으며, PMV의 경우, Case A > Case C > Case B 순으로 나타났다. UTCI의 경우 Case A > Case C > Case B 순으로 나타났다. 워터스크린 외부 열환경 분석결과, 기온의 경우 Case A > Case B > Case C 순이었으며, 상대습도의 경우 미적용 대비 적용 유형에서 약 10%이상 높게 분석되었다. WBGT, PMV, UTCI의 경우 Case A > Case B > Case C 순으로 나타났다. 건축물 워터스크린 적용에 따른 건축물 및 외부 열환경 조절효과가 양호하게 나타났으며, 향후 워터스크린 분사 물입자의 크기에 따른 건축물 에너지저감 및 외부 열환경 분석에 관한 추가 모니터링이 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2014R1A1A2058239).