

열화상센서를 활용한 열 저감 요소 효과 분석

최제경, 김민경, 하림
서울기술연구원 생활환경연구실
e-mail: choijk@sit.re.kr

An Analysis of the Effects of Heat Reduction Factors Using Thermal Imaging Sensors

Jae Kyung Choi, Min-Kyung Kim, Rim Ha

*Dept. of Living and Built Environment Research, Seoul Institute of Technology

요약

본 연구에서는 서울시 마포구, 중구 일대를 대상으로 열화상센서를 활용하여 열 저감 요소의 온도 저감 효과를 분석하고 유사기능을 갖는 요소별 순위비교를 하였다. 12개 열 저감 요소별 온도 차이를 저감 효과로 계산하였으며 조사는 일 최고기온 32도 이상에서 진행하였다. 녹지에서 가장 높은 효과를 확인할 수 있었으며 돌포장에서 가장 낮은 효과를 확인하였다. 또한 각각의 열 저감 효과를 유사 기능 분류하였을 때 순위 비교를 할 수 있었으며 가로수그늘이 그늘막시설보다 열 저감 효과가 높아 요소별로 우선 도입을 고려할 수 있는 결과 값을 확인할 수 있었다.

도시의 열 저감 요소의 효과를 분석하기 위하여 서울시 마포구, 중구 일대 분포한 열 저감 요소를 사전조사하여 일최고기온 32℃ 이상 일자에 12개 에 대해서 3차례 열화상센서를 활용하여 조사 하였다.

1. 서론

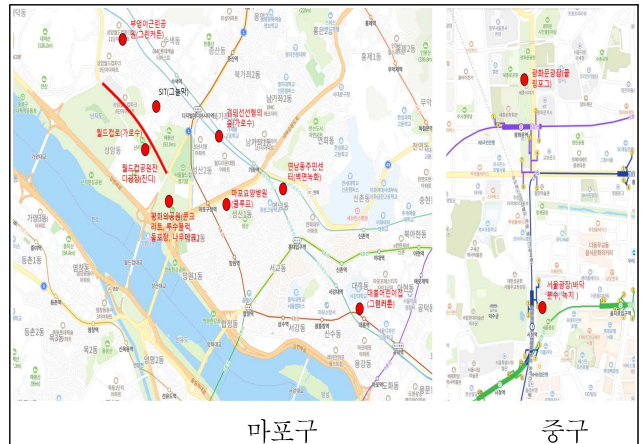
우리나라의 평균 지표 기온은 10년마다 0.19℃ 상승하고 있으며 이는 세계 평균 0.14℃ 상승과 비교하였을 때 보다도 빠르다(박훈, 2021). 또한 전국 연간 폭염일수가 2011년 6.5일에서 2021년 11.8일로 증가하였으며 서울시의 과거 30년(1961~1990)과 신기후평년값(1991~2020)을 비교하여도 여름 6, 7, 8월의 기온은 0.7~1.2℃ 상승하였다(기상자료개방포털). 이는 폭염과 더위에 대한 피해를 줄이고 기후위기에 적응해야 할 필요성을 보여준다. 국가와 지방자치단체는 과거부터 도시의 열 저감 및 온열질환 피해를 줄이기 위하여 녹지 확충, 시설물 설치를 지속해왔으며 그 종류는 벽면녹화, 가로수식재와 같은 생태적인 접근부터 쿨링포그, 그늘막과 같은 시설물 도입까지 다양하다.

본 연구는 도심지에 주로 도입되고 있는 열 저감 요소에 대한 온도 저감 효과를 측정하고, 결과를 검토하여 효율적인 열 저감 요소의 도입을 위한 우선순위 도출을 목표로 하였다.

2. 연구방법

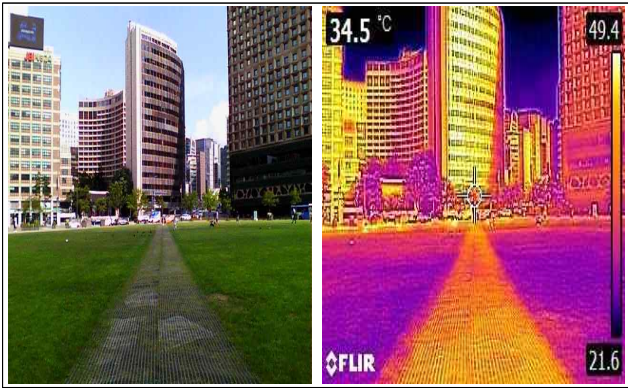


[그림 1] 열 저감 요소 분석에 활용된 열화상센서



[그림 2] 조사 대상지

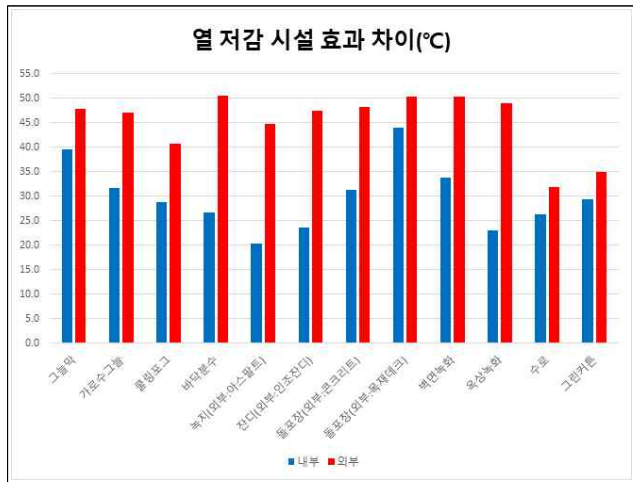
적외선 방열 및 열 측정 기술은 가시화 시켜 화상을 구성하기 때문에 직관적인 시각화 정보를 제공한다.



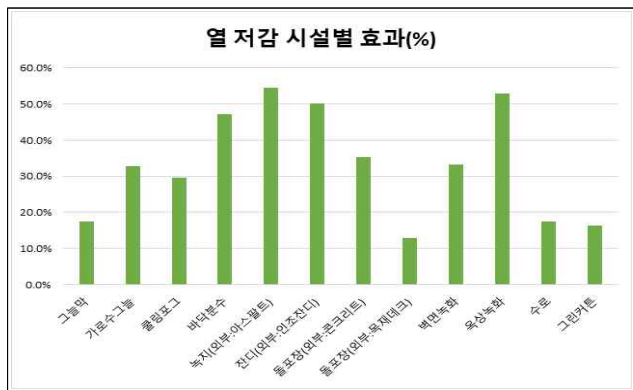
[그림 3] 열 저감 요소 열화상 센서 촬영

3. 결과분석

열 저감 요소의 경계 온도 차이를 저감 효과로 보았을 때 녹지 54.5%, 옥상녹화 52.9%, 잔디 50.2%, 바닥분수 47.1%, 돌포장 35.3%, 벽면녹화 33.1%, 가로수그늘 32.8%, 쿨링포그 29.5%, 수로 17.6%, 그늘막 17.5%, 그린커튼 16.3%, 돌포장 12.9% 순서로 열 저감 효과가 나타났다.



[그림 4] 열 저감 요소 온도차이



[그림 5] 열 저감 요소 효과

이는 열 저감 요소 중 유사한 기능을 하는 가로녹지 그늘막 시설을 비교한다면 7.0도 표면온도 차이가 있어 가로수가 그늘막보다 효과적인 것으로 나타났다. 친수시설물의 경우 바닥분수는 쿨링포그, 수로보다 각각 11.8도, 18.2도 차이로 바닥분수가 더 높은 저감효과를 보였다. 녹지는 잔디와 유사한 효과로 0.5도로 큰 차이가 없었으며 옥상녹화와도 1.6도 작은 차이로 나타나 주변부 열저감에 대해 모두 효과적이었다. 벽면녹화는 그린커튼에 비해 11.0도 차이로 건물벽면부 도입시 열 저감에 더욱 효과적일 것으로 예상된다. 포장재의 경우 돌포장은 콘크리트 및 목재데크와 10.5도의 높은 차이를 보여 콘크리트나 목재데크보다 태양광선 저감효과는 높은 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구에서 도시에 설치된 열 저감 요소의 온도 저감 효과를 분석해보았다. 유사한 기능을 수행하고 있는 요소의 도입을 고려할 때 우선 순위 도출 분석 결과에 의의가 있다. 단, 열 저감 요소의 주변위치 및 환경에 따른 영향 비교를 위해서는 다양한 분석의 누적 자료가 필요하다.

사 사

본 논문은 서울기술연구원(2022-AC-009 열 환경 개선 기술 적용 모듈 개발)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

- [1] 박훈, 지속가능한 미래를 위한 기후변화 데이터북, 2021년
- [2] 기상청 기상자료개방포털, data.kma.go.kr