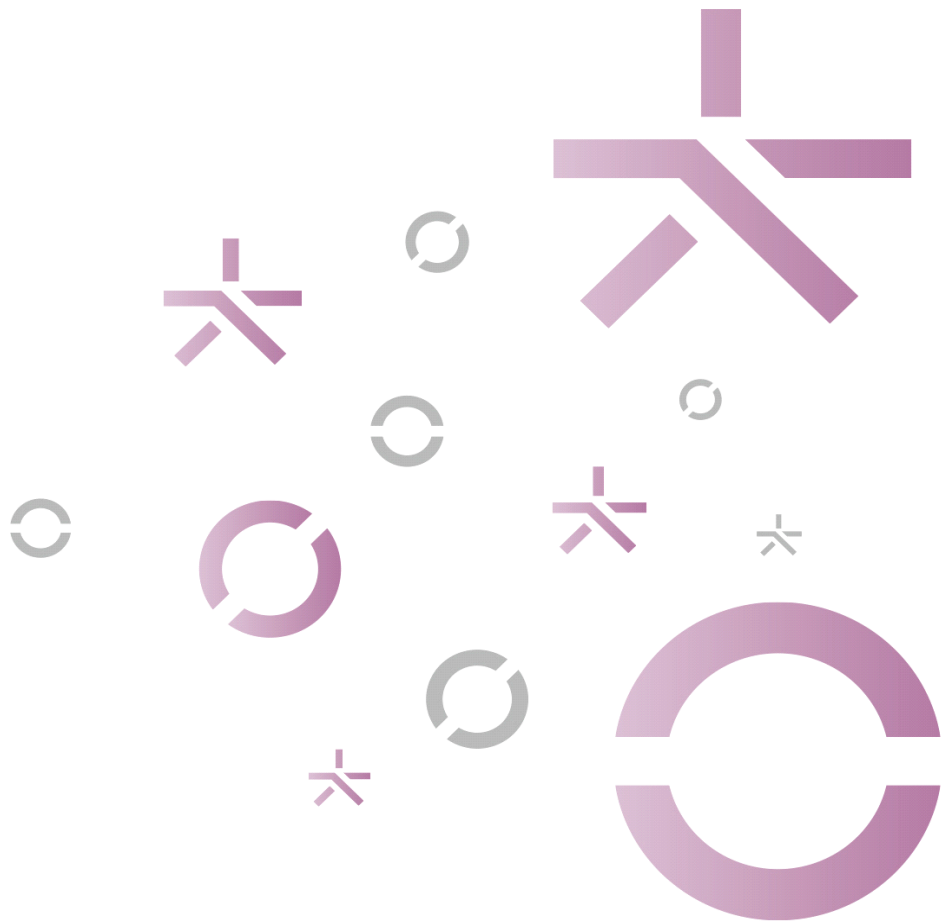


# 인천개항장 기후친화 보행공간 계획기법 시범적용 및 효과분석 연구

김유정



## 연구책임

---

김유정

도시공간연구부 부연구위원

032-260-2676

yjkim@ii.re.kr

## 열람방법

---

인천광역시 행정자료실

인천연구원 자료실, 홈페이지([www.ii.re.kr](http://www.ii.re.kr))

## 1. 연구개요

- 우리나라는 극한기상, 폭염 등 기후재해의 증가에 따라 도심공동화, 보행활동 저하, 보행자 건강악화가 심화하고 있다. 수도권에 지속적인 도시개발에 따른 과밀화, 불투수 면적 증가, 녹지감소로 인해 도시열섬이 빈번하게 발생하고 있다. 인천시 또한 기후변화에 따른 극한폭염과 도시열섬 증가에 따라 인적·물적·경제적 피해가 증가할 것으로 예상된다.
- 인천시는 기후재해 대응 관련 정책과 사업을 선도적으로 추진하고 있다. 2012년 제1차 기후변화 적응대책 세부시행 계획을 수립하고, 폭염·한파 종합대책을 수립하여 기후변화 취약계층 대상 지원 확대하고, 관련 시범사업을 지속해서 추진하고 있다. 이와 함께 인천시는 다양한 기후변화 적응 연구사업들을 도시회복력과 친환경·녹색도시 조성 차원에서 지속적으로 수행하고 있다.
- 인천시의 다각적인 노력에도 불구하고, 도시 공공공간, 특히 보행환경을 대상으로 하는 기후적응 차원의 관련 사업과 연구는 부족한 실정이다. 이에 도시열섬 대응과 온열쾌적성 증진을 위한 기후친화 도시공간 계획 및 설계요소를 도출하고, 이를 인천시에 직접 적용해보는 시범연구가 필요한 실정이다.
- 본 연구는 원도심 가로활력도 증진을 위한 기후친화 보행공간 계획기법을 시범적용하고 효과를 분석하는 연구를 수행하고자 한다. 도시미기후를 고려한 기후변화 적응형 및 친환경 보행공간 계획 및 설계기법을 인천개항장 내 중구청 일대와 1·8부를 중심으로 시범적용하고, 계획적용에 따른 보행자 온열쾌적성 증진효과를 분석하고자 한다.

## 2. 인천개항장 기후 및 도시열섬 분석

- 개항장의 기후 및 기상현황 조사결과 2023년 여름철 7월~8월 두 달간 평균 대기온도는 약 26.1℃로 측정되었다. 일 최고 기온은 34.6℃, 일 최저기온은 20.5℃로, 폭염일수는 총 12.1일로 조사되었다. 평균 강수량은 13.7mm로, 태양일사의 경우 여름철 두 달간 평균 일사량은 17.1 MJ/m<sup>2</sup>로 나타났다. 여름철 평균풍속은 2.28 m/s로, 여름철 풍향은 주로 남서 방향에서 겨울철에는 북서 방향에서 불어오는 것으로 조사되었다.
- 도시열섬 분포 조사결과 신포패션 문화의 거리, 신포국제시장, 아트플랫폼 그리고 차이나타운을 포함하는 중심상업지구를 중심으로 대형 도시열섬 현상이 관찰되었다. 무엇보다 개항장 내 도시열섬과 유동인구의 공간적 분포가 상당부분 일치하고 있어, 여름철 폭염과 열섬, 그리고 강한 일사로 인한 외부활동 감소로 인한 가로활력도 저하가 우려된다.
- 보행가로 온열쾌적성 평가 결과 개항장 일대의 보행가로 온열쾌적성은 매우 높은 것으로 나타났다. 보행자의 에너지 평형값은 148.2 W/m<sup>2</sup>로 매우 더운 것으로 평가되었다. 열스트레스의 경우 신포문화의 거리가 위치한 상업지구와 중구청 일대가 가장 높은 반면, 자유공원, 흥예문, 하버파크 호텔 주변은 상대적으로 낮지만 여전히 매우 더운 지역 (125.0 W/m<sup>2</sup>)로 조사되었다. 따라서 일부 지역을 제외하고는 폭염에 따른 열섬이 발생할 경우, 개항장 내 장시간의 야외활동이 매우 적합하지 않은 것으로 조사되었다.
- 개항장의 도시열섬, 도시녹지, 보행자 공간분포 분석을 통해 도출된 개항장의 문제점은 ① 내향 1·8부두의 높은 표면온도로 인한 수변공간의 열저감 효과 미비 ② 중구청 일대 도시열섬으로 인한 야외활동 저하우려 ③ 자유공원의 고립된 녹지축과 바람길 부재로 인한 온열쾌적성 저하 ④ 취약한 보행환경으로 인한 보행자 열스트레스 증가 ⑤ 기후재해 취약성 평가체계 미비 및 관련 계획과 시범사업 부족으로 조사되었다.

### 3. 기후친화 보행공간 기법 적용

#### 1) 계획기법 도출 및 적용방안

- 중구청 및 1·8부두를 중심으로 하는 인천개항장 보행가로의 온열쾌적성을 증진하기 위하여, 공간구상을 위한 4가지 기본방향을 제시하고자 한다. 첫 번째는 그린인프라 조성을 통한 녹지 바람길 네트워크 구축, 둘째는, 녹색-보행전용지구 조성을 통한 도시열섬 저감, 셋째는 내향 1·8부두 수변통경축 조성, 마지막은 유희부지를 활용한 쿨링스팟 조성이다. 본 연구에서는 선행연구를 기반으로 기후친화 보행공간 계획기법을 위의 그림과 같이 제시하였다. 계획기법은 4대 목표, 10대 전략, 22개 세부 설계기법으로 구성되어 있다.

[요약 그림 1] 기후친화 보행공간 조성을 위한 목표, 전략 및 계획기법



- 기후친화 보행공간 계획기법의 적용을 위한 시범사례 대상지는 크게 원도심과 신규개발형으로 구분하였다. 원도심은 개항장 보행가로를 대상으로 하고, 근대건축문화 자산과 유동인구 그리고 주요 대중교통 역세권을 중심으로 선정하였다. 반면 신규개발형은 중구 개항장 1.8 부두와 부두에 바로 인접한 도시기반시설 및 선형녹지를 포함하는 지역으로 선정하고 관련 기법을 적용하였다.
- 원도심 중구청 일대에는 다음 계획기법의 시범 적용방안을 제시하였다.

- 건축시공 시 고반사율 건축자재 사용, 투수성 높은 도로 포장재를 사용 및 인공열원 제거, 식재 설치와 벽면녹화를 통한 3차원 녹색보행 가로설치, 오픈스페이스에 인공 및 자연 차양을 설치하여 태양복사열 차단, 건축물을 활용한 차양생성 및 음영공간에 공공공간 배치, 공공공간의 녹화를 통한 대기온도 저감 및 다목적 홍수 저수지 설치, 통기성 높은 건축물 입면설계를 통해 공기순환 촉진 및 공기질 개선, 오픈형 저층기단부 설계를 통한 공기순환 및 바람길 조성, 레인커버 설치 및 임시홍수방어 구조물 비치
- 신규개발지인 내항 1·8부두를 대상으로 다음 계획기법의 시범 적용방안을 제시하였다.
  - 바람길 조성을 위한 보행가로 패턴 및 건축물 고저의 차 조정, 천개울 및 도로세장비 조정을 통한 주야간 지표복사열 저감, 도시공원이나 녹지지대를 연계한 그린 네트워크 중심의 바람길 조성, 보행로나 건물사이로 바람통로를 확보토록 공공공간 설계, 수변공간에 녹지 및 유희지를 배치하여 홍수피해 완화, 건축물 공기역학적 설계, 건축물 사이바람통로 조성을 통한 온도저감 촉진



## 4. 계획기법 적용에 따른 효과분석

### 1) 계획기법 적용효과

- 시나리오별 계획기법 적용에 따른 온열스트레스 저감효과 및 분석 결과는 다음과 같다. 내향 1·8부두 개발의 경우 중-저밀도 개발에 가로폭에 충분한 여유를 주어 통경축을 고려한 계획의 경우 중구청 일대의 열섬형성 및 보행자 열스트레스 증가에 미치는 영향이 상당히 미비한 것으로 분석되었다. 고밀도 개발의 경우에도 판상형 건물 설계를 지향하고, 통경축을 고려한 건축 및 가로 배치, 그리고 건축물 기반부 계획을 세심히 할 경우 중구청 일대 열스트레스 상승에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 것으로 나타났다.
- 중구청 일대 보행가로 계획기법의 경우 개별 적용시 온열쾌적성 증진 효과는 상대적으로 미비한 것으로 조사되었다. 시나리오의 경우에 따라 개별계획 기법의 적용효과(약 -0.04%~-5.12% 저감)는 상당히 차이가 있는 것으로 분석되었지만, 그 효과가 보행자가 실질적으로 체감할 만큼의 개선효과를 보이지는 못하는 것으로 조사되었다.
- 계획기법을 두 개 이상 동시 적용할 때 상당한 열저감 효과가 있는 것으로 분석되었다. 시나리오와 관계없이 모든 경우에 상당한 열스트레스 저감 효과가 있었으며, 최소 3.7% ( $6.53\text{W}/\text{m}^2$ )와 최대 45.8% ( $79.88\text{W}/\text{m}^2$ )로 나타났다. 두 가지 이상의 계획기법을 동시에 적용할 경우 온열쾌적성이 “매우 더움”에서 “더움” 수준으로 감소하여 실질적으로 체감가능한 변화가 있었다.
- 

### 2) 향후과제

- 인천시를 대상으로 하는 향후과제로 4계절을 대상으로 하는 한국형 도시미기후 심화연구, 폭염대응을 위한 온열쾌적성 및 열취약성 평가 제도개선 방안연구, 스마트 도시 개발사업과 연계한 기후환경 IoT 모니터링 시스템의 구축방안 연구, 기후친화 보행공간 가이드라인 제작 및 시범사업 발굴이 필요한 것으로 나타났다.

이 보고서는 인천연구원이 수행한 연구보고서를 요약한 것입니다.  
자세한 내용은 인천연구원 홈페이지([www.ii.re.kr](http://www.ii.re.kr))에서 열람할 수 있습니다.