

데이터기반 정책지원 고도화를 위한 「SRI 데이터 경진대회」

시민이 체감할 수 있는 수원시 녹지정책 방향 설정 - 폭염 체감도와 녹지 이용 특성을 중심으로 -

현지수
(hyunjisu99@daum.net)

소지원
(sjw0607sjw@gmail.com)

요 약

■ 수원시민이 생각하는 기후변화 인식

- [기후변화/이상기온 심각성 응답 비율] 2024년 서베이 결과, '심각하다' 67.9%로 전년 대비 49.3% 증가
- [환경 및 기후변화 정책 중요도 응답 비율] 2024년 서베이 기준, '심각하다'고 응답한 비율은 81.2%로 전년 대비 21.7% 증가

■ 수원시민의 녹지 이용 특성

- [도시공원 이용 여부 및 빈도] 도시공원을 이용하는 수원시민은 73.1%, 이중에서 '주4회 이상' 12.2%, '1주일에 1~3회' 27.6%, '1개월 1~3회' 34.3%, '6개월 1~3회' 16.2%, '1년에 1~3회' 9.7%
- [도시공원 불만족 및 불편사항] 도시공원을 이용을 만족하지 못하는 수원시민은 22.6%, 이중에서 불편사항 2위는 '휴게 및 편의시설 부족'
- [수원시 1인당 공원녹지면적] 2021년 기준 수원시 1인당 공원녹지면적 8.4㎡, WHO 권고치 9.0㎡에 미달

정책제언

■ 스마트 급수 시스템 도입 및 녹지 관련 법제도 입법화 요구

- 가로수 및 녹지 관리 편의성 확보를 위한 정책 추진 및 팔달구에 우선 적용
- 수원시 레인시티 연계, 지속가능한 녹지 관리에 관한 법률의 입법화를 적극적으로 요구

■ 취약성 분석을 통한 폭염 대응 그늘길 알림 정책 필요

- [팔달구] 높은 고령인구 비율 및 가로수 개수의 부족으로 정책 우선 추진
- [영통구] 수원시민 대표 이용 녹지로서, 그늘길 조성 및 알림 서비스 시범

1. 수원시 기후 분석 및 폭염 취약성 조사

□ 수원 최근 10년간 폭염일수 166일로 늘어, 94년 이후 10년 대비 약 2배 증가

- 수원시정연구원의 '기상청 기후자료 분석'에 따르면, 최근 10년간 수원시의 폭염일수는 166일로, 1994년 이후 10년 대비 약 2배 증가하였으며, 평균 일 최고기온은 36.0°C로 집계
- 기온이 35°C 이상 올라간 날은 2014~2023년 기준 55일로 전년 동기 대비 23.6% 상승
- 폭염일수 : 일 최고기온이 33°C 이상인 날의 수
 - 지난 30년간 수원시 폭염일은 7월 22일 ~ 8월 15일에 집중 분포하는 것으로 나타남
 - 이 기간 폭염일수는 232일로, 7-8월 전체 폭염일수 335일의 약 69% 차지
 - 지난 30년간 폭염일수 전체 348일 중 약 48%가 최근 10년 안에 발생

<수원시 기후 데이터>

(단위 : %)

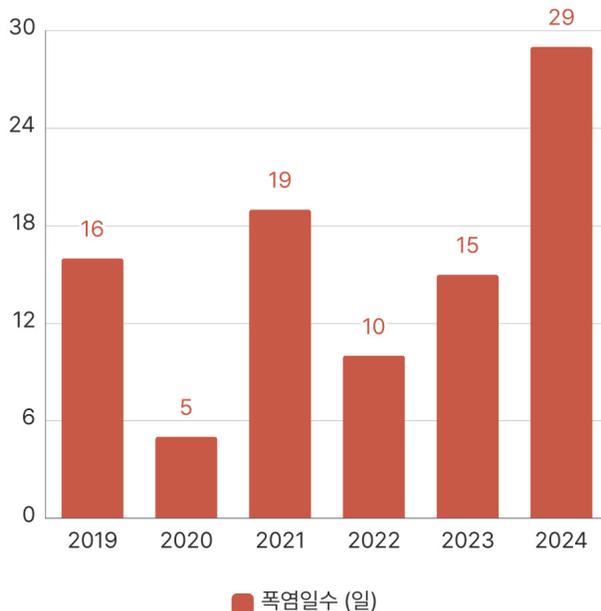
분야	2004년~2013년	2014년~2023년	증가율 (%)
폭염일수 (일)	94	166	76.6
평균 일 최고기온 (°C)	35.2	36.0	2.3
35 이상 일 수 (일)	18	55	205.6

1) 2024년 수원시정연구원 '기상청 기상자료개방포털' 분석 자료 기반

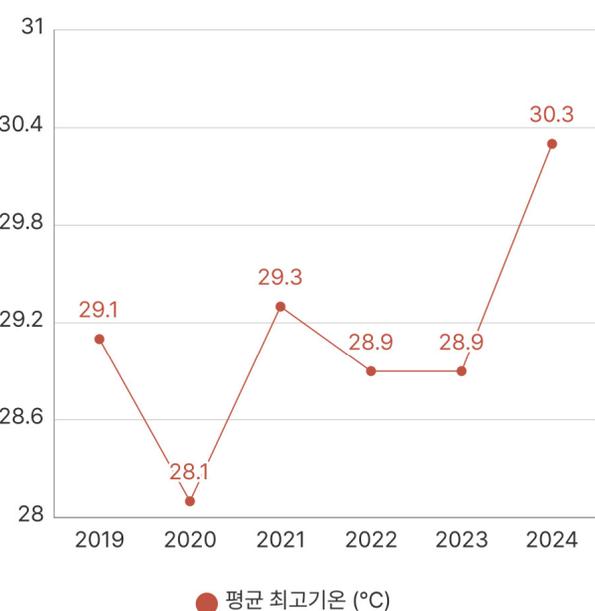
□ 24년 폭염일수 전년 대비 93.3% 증가, 평균 최고기온 1.4°C 상승

- 2024년 수원시 폭염일수는 총 29일로 전년 대비 93.3% 증가하였으며, 이는 최근 6년 중 가장 높은 수치를 보임. 같은 기간 평균 최고기온은 30.3°C로 전년 대비 4.7% 상승

<막대그래프1>



<선그래프1>



1. 수원시 기후 분석 및 폭염 취약성 조사

□ 25년 국내 온열질환자 수는 전년 대비 32% 증가

- 2025년 온열질환자 수는 전년 대비 약 32% 증가, 폭염이 시민 건강에 미치는 영향 확대
- 각 행정기관은 폭염대응 강화를 위한 특별법 제정과 제도적 보완 추진

<2025년 온열질환 응급실감시체계 신고현황>

(2025.8.17.(일) 16:00 집계)

날짜	2025년		2024년	
	온열질환자	추정사망자	온열질환자	추정사망자
8.16(일계)	50	0	54	1
5.20~8.16(누계)	3,608	22	2,726	26

1) 질병관리청 온열질환 응급실감시체계 표본감시 결과

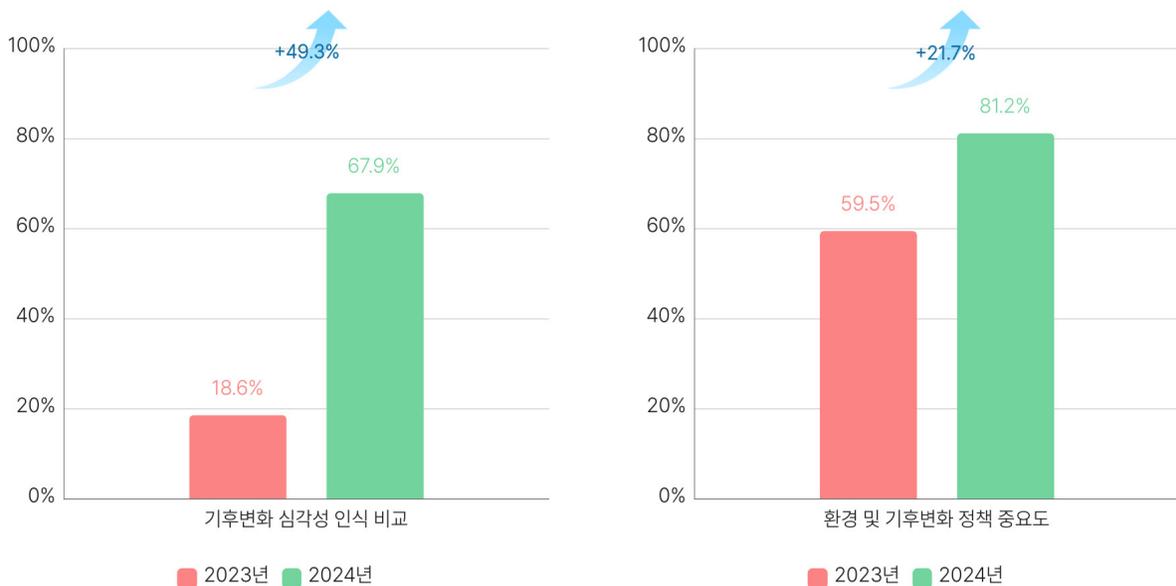
<폭염관련 특별법·제도 구성 체계>

구분	관련 내용
고용노동부	• '2시간마다 20분 이상 휴식부여(체감온도 33도 이상)' 등을 의무화하는 '산업안전보건기준에 관한 규칙' 시행
질병관리청	• 온열질환 응급실 감시체계, 월·주 단위 환자 수·연령대 분포 공개, 폭염피해 경향 데이터베이스 운영
기상청	• 폭염특보 기준(체감 33/35°C 기준 2일 이상) 및 영향예보 서비스 제공 - 지역별 경보·행동 수칙 공개 연동
행정안전부	• 무더위쉼터 지정·운영 지침 (시설 수·표시·운영시간·재난연계) 마련, 재난취약계층 우선배치 기준 공개

□ 수원 시민의 기후변화 및 환경 정책 중요도 인식 변화율 증가

- 2024년 수원 시민들이 체감하는 기후변화 심각성 인식도는 67.9%로, 전년 대비 49.3% 증가
- 2024년 환경 및 기후변화 정책의 중요성 인식은 81.2%로, 전년 대비 21.7% 증가

<막대그래프2>



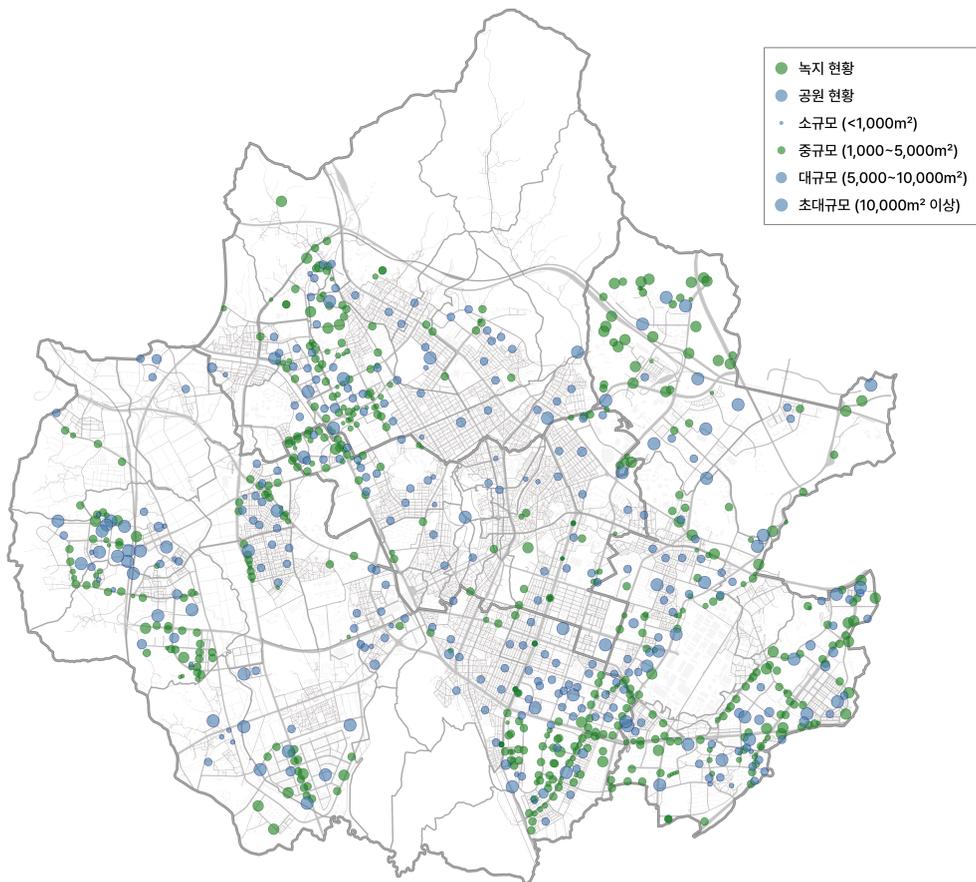
2. 수원시 녹지 현황 및 이용 특성

□ 수원시 1인당 공원녹지 면적 8.4㎡, WHO 권고치인 9.0㎡ 미달

- 2021년 주요 경기도 1인당 공원녹지 면적 분석 결과, 수원시는 8.4㎡로, 세계보건기구(WHO) 권고치인 9.0㎡에 미달
- 서울(16.2㎡), 싱가포르(18.0㎡), 베이징(15.7㎡), 뉴욕(14.7㎡)등 해외 주요 도시와 비교했을 때, 상대적으로 낮은 수치를 보임

<지도그래프1>

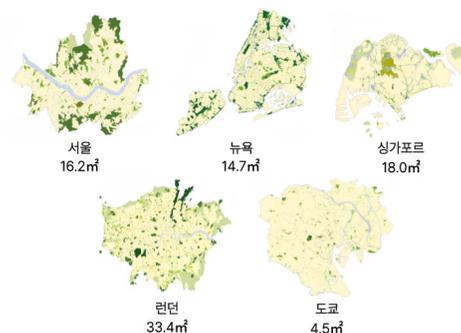
수원시 종합 녹지공원 분포 현황



경기도 주요도시 1인당 공원녹지 면적
(2021년 기준, WHO 권고치 포함)



세계 주요도시 1인당 공원녹지 면적

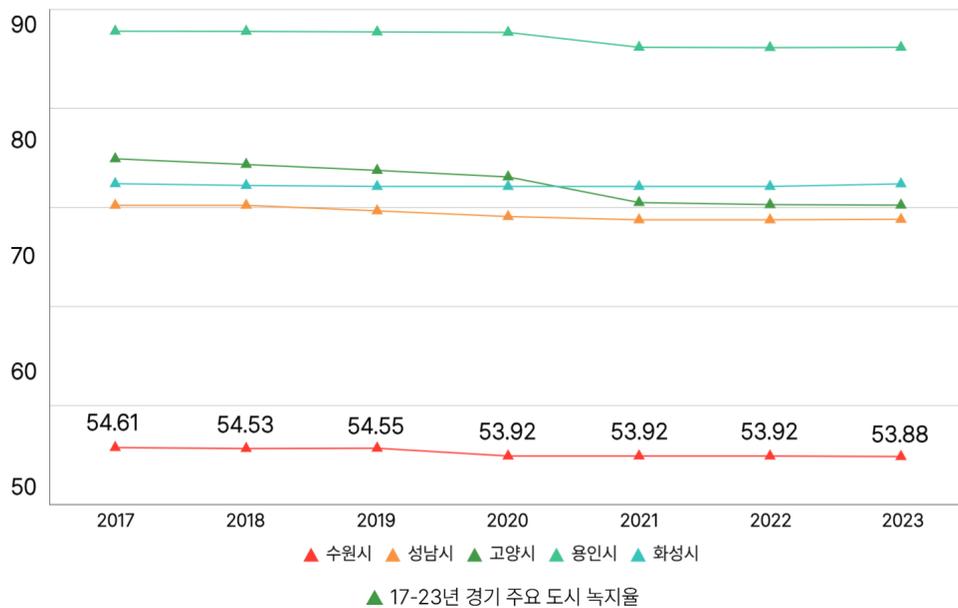


2. 수원시 녹지 현황 및 이용특성

□ 수원시 녹지율 54% 내외, 주요 경기 남부 도시 중 가장 낮은 수치 기록

- 수원시 총 녹지는 572개, 총 녹지 면적은 1,628,333㎡이며, 녹지 면적 비율은 ‘완충녹지’ 69.28%, ‘경관녹지’ 26.39%, ‘연결녹지’ 4.33% 순으로 도시민의 여가·휴식을 위한 연결녹지 부족
- 2017~2023년 주요 경기 남부 도시의 녹지율 변화 분석 결과, 수원시 녹지율은 평균 54% 내외로 가장 낮은 수준에 머물러 있으며, 점진적으로 하락하는 추세

<선그래프2>

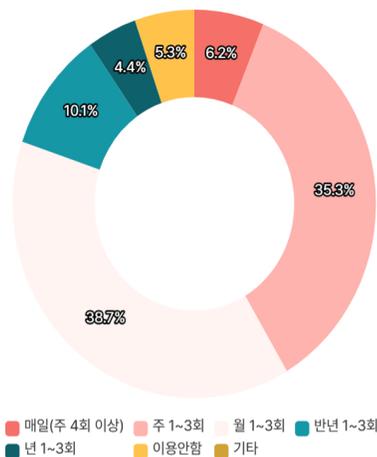


□ 수원시민 녹지 이용 특성

- 수원시민 10명 중 8명 이상(80.2%)이 월 1회 이상 녹지를 이용한다고 응답
- 도시공원 이용 중 불편사항으로 ‘주차장 부족’ 30.4%, ‘휴게 및 편의시설 부족’이 24.2%로 응답

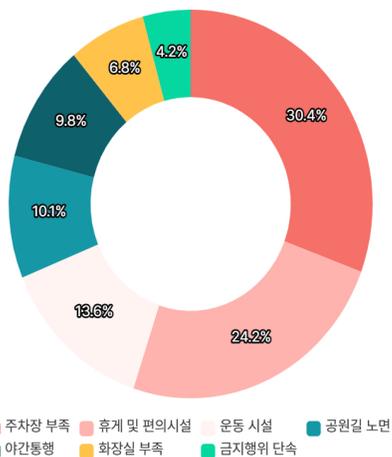
<원그래프1>

2024년 수원시민 녹지 이용빈도 분포



<원그래프2>

도시공원 이용 중 불편사항

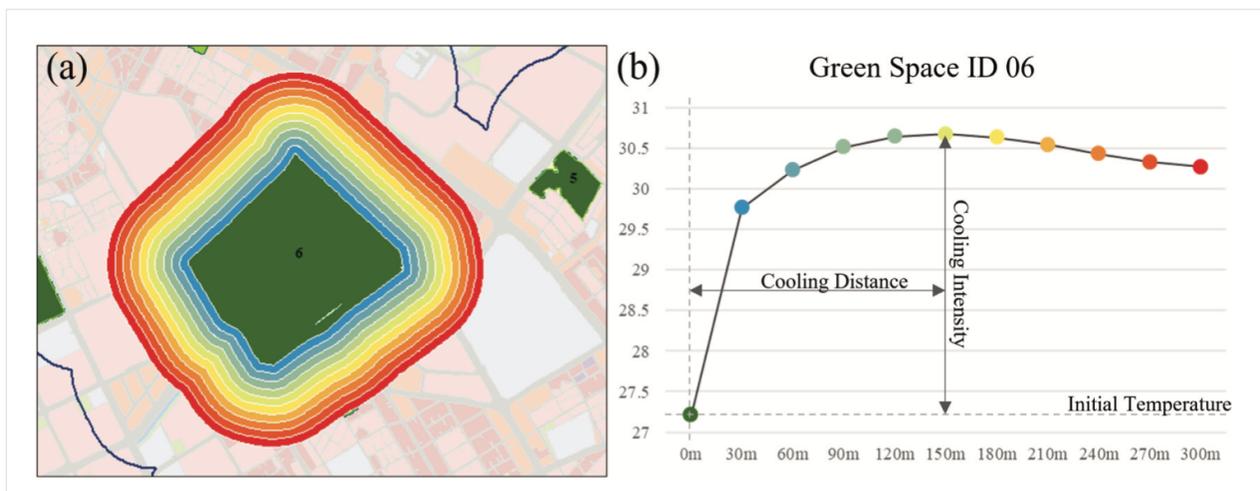


2. 수원시 녹지 연구 및 관련 법·제도 동향

□ 수원시 녹지의 냉각 효과와 폭염 대응 기여도 분석

- 수원시 내 13개 녹지의 평균 초기온도는 26.78°C로, 조사 대상 지역 최고기온(37.03°C) 대비 8~13°C 낮게 나타났으며, 산림 비율이 높을수록 냉각강도가 증가
- 회귀분석 결과, 냉각강도에 미치는 주요 요인은 녹지의 크기보다 초기온도로 확인되었으며, 이는 녹지의 면적보다 수종 구성과 산림 비율이 핵심 요소임을 보임

<녹지 면적·구성에 따른 초기 온도 및 냉각효과 비교>



이승연&전성우. (2023). 수원시 녹지 조성 및 주변 환경에 따른 녹지 냉각 효과의 변화. 환경영향평가, 32(3), 176- 186.

□ 25년 8월 국가도시공원 ‘100만㎡로 지정요건 완화’ 국회 본회의 통과

- 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 일부 개정 법률안에 따르면, 국가도시공원 지정 최소면적 기준은 기존 300만㎡에서 100만㎡로 대폭 완화
- 국토부는 도시공원의 품질 및 운영·관리에 대한 평가를 실시할 수 있고, 그에 따른 평가 업무를 전문 기관이나 단체에 위탁할 수 있도록 규정

<도시공원 및 녹지 등에 관한 법률>

법 조항	주요 개정 내용
제2조제7호(개정)	국가도시공원이란 도시지역 또는 그 인근 지역에 설치하는 공원으로서 부지면적이 100만㎡ 이상인 공원을 말한다
제36조제4호(신설)	국토교통부장관은 도시공원의 설치 및 관리의 적정성을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하면 도시공원의 품질 및 운영·관리에 관한 평가를 실시할 수 있으며, 그 업무의 전부 또는 일부를 전문 기관이나 단체에 위탁할 수 있다
부칙	이 법은 공포 후 1년이 경과한 날부터 시행한다

3. 정책제언

□ 녹지 유지관리 효율성 증진을 위한 ‘스마트 급수 시스템’ 추진

- 기존 급수차 대여 중심의 관수 방식을 보완하여, 저비용·고효율 스마트 급수 시스템을 도입
- 토양수분·기온·강수량을 실시간 측정하는 IoT 센서를 도입하여 수목 상태를 진단하고, 이를 기반으로 급수 필요 지역을 선별한 뒤, AI 분석 및 제어시스템을 통해 적정 시점 및 구간에 자동 급수를 시행
- (시스템 연계 방안) 수원시 레인시티 사업과 연계하여, LID 기반 빗물 저류조·투수 포장 등 물순환 인프라를 스마트 급수 시스템과 결합함으로써, 도시 차원의 지속 가능한 물관리 체계 구축

< 스마트 급수 시스템 운영 방안 >



* 토양수분센서, 무선통신 모듈, 자동 급수 장치 (스프링클러·점적관수 등), LID 기반 빗물 저장소 연계, 중앙관제 대시보드 핵심기술

□ 지속가능한 녹지 관리를 위한 스마트 급수 시스템 확대 추진

- 단계별 추진 전략을 통한 확대 방안
 - 1단계('25~'26): 팔달구 도시공원 시범구간 선정 (폭염 취약계층 밀집·도심 녹지 부족) 및 운영과정 평가
 - 2단계('27~'28): 주요 가로수축·도시 공원 녹지대 확대 적용, 유지관리비 절감 효과 검증
 - 3단계('29~): 국가도시공원·스마트시티 통합 플랫폼 연계, 전면적 운영체계 구축
- 기대효과
 - 경제적 효과: 급수차 운영비 절감, 인력·장비 투입 최소화, 장기적 유지관리비 절감 및 예산 효율성 제고
 - 환경적 효과: LID 기술 도입을 통한 지속가능성 확보, 기후위기 대응형 녹지관리
 - 사회적 효과: 수목 고사율 저감, 생육 안정성 확보, 시민 보행환경 개선 및 안전성 향상
 - 사례) 수원시, 가로수 화단 '자동 급수시스템' 개발 장안구 정조 운동장사거리 교통섬 시범 운영 (15년 시행), 진주시, ICT 기반 원격제어 시스템 적용 스마트 양묘 자동 관수 시스템 도입 (24년 시범 운영)

3. 정책제언

□ 그늘지수(Green Shade Index, GSI)

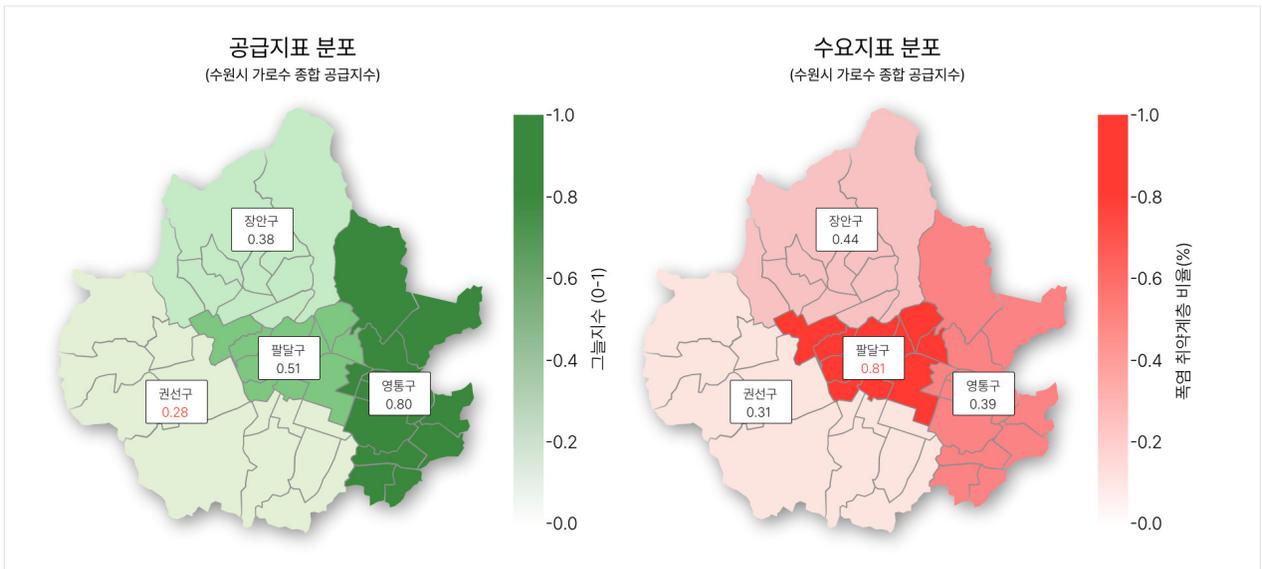
- 그늘지수(GSI) : 도시 내 가로수의 그늘 공급과 폭염 민감 계층의 수요 수준을 종합적으로 평가하는 지표로, 도로 조건·식재간격·수관폭과 폭염 취약계층 분포를 고려하여 “어디에 그늘이 부족한지”를 과학적으로 분석

□ GSI 산정 체계

- 공급지표 : 「수원시 가로수 생태계정보」 를 기반으로 가로수 밀도, 식재간격, 수관폭을 종합적으로 반영하여 ‘얼마나 충분히 그늘을 제공할 수 있는 환경인가’를 측정
- 수요지표 : 경기도 수원시 「주민등록인구통계」 를 활용해 0~4세 영유아와 65세 이상 고령자 등 폭염 민감계층의 규모와 비율을 반영하여 ‘얼마나 그늘 수요가 필요한가’를 산출
- 분석결과, 권선구는 GSI 0.184·부족도 81.6%로 도로길이 대비 식재 밀도 부족, 영통구는 GSI 1.00으로 공급여유, 장안구는 GSI 0.167·부족도 83.3%로 최저 밀도와 녹지 확보 한계, 팔달구는 GSI 0.00·부족도 100%로 폭염 민감계층 비율이 가장 높은 최우선 대상

<지도그래프2>

<지도그래프3>



□ 그늘지수(GSI) 도입 가능한 관련 법·제도 기반 내용

● 기관 / 법령 관련 내용

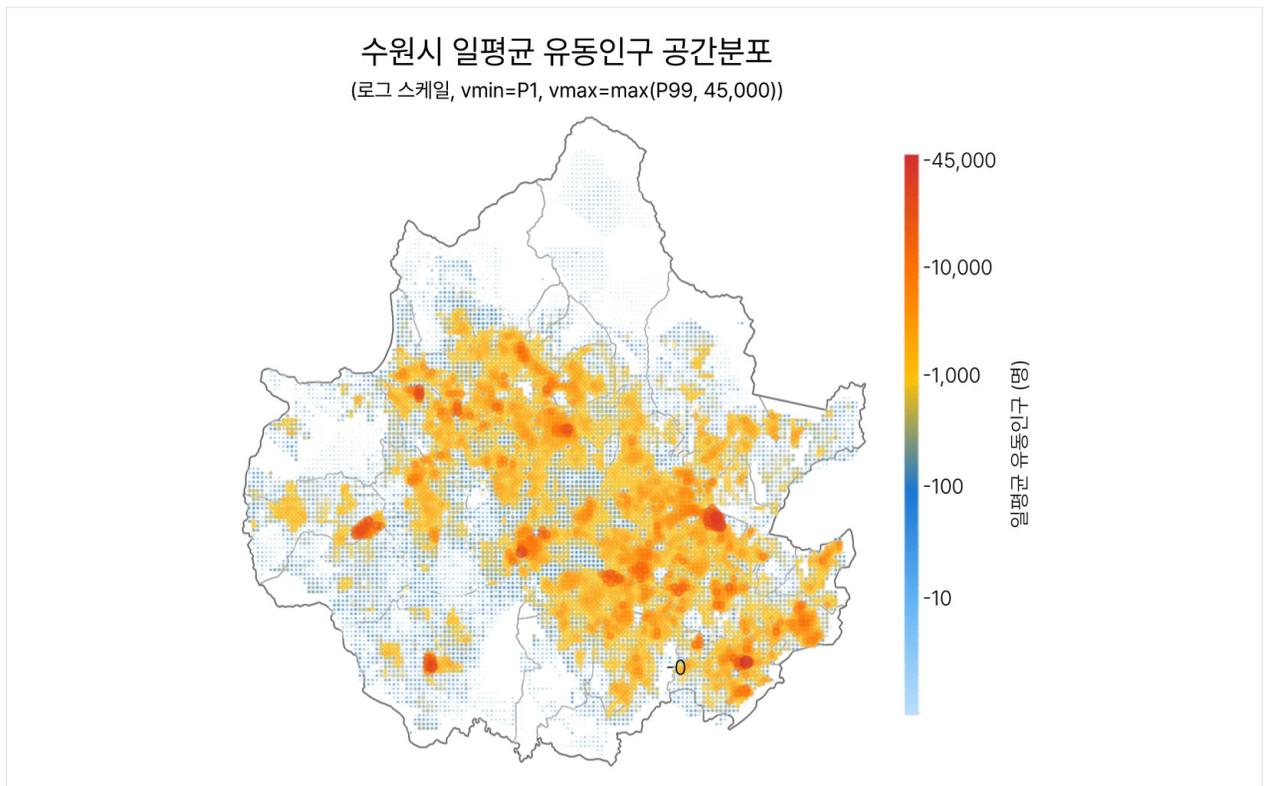
- 환경정책기본법 제40조(지방 기후위기 적응대책의 수립·시행) : 국가 기후위기 적응대책(제38조)을 5년마다 수립·시행하고, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 지역 특성을 고려해 지방 기후위기 적응대책(제40조)을 수립·시행하도록 규정
- 폭염을 포함한 자연재난의 정의(제3조) 및 국가 재난관리기준·대응계획 수립(제34조의3·제34조의4) 근거
- 공원녹지기본계획(제9조)에 녹지의 배치·정비 원칙을 담고, 녹지의 설치·관리(제36조)로 유지관리의 법적 근거 제공

3. 정책제언

□ 그늘지수(SNI) 활용을 통한 녹음길 알림 시스템 추진

- 그늘지수(GSI)를 산정결과를 활용하여 시민들에게 그늘길·무더위쉼터·쿨링스팟 정보를 통합 안내하는 모바일·웹 기반 서비스 운영
 - 수원시 스마트시티 통합플랫폼 및 기상청 특보 API와 연계하여 폭염 특보 실시간 알림, 인근 쉼터·그늘길 안내, 이용 데이터 분석의 선순환 구조 마련
 - 데이터 기반 서비스 고도화를 통해 시민 이용 편의성 제고, 취약계층 보호, 도시 회복력 강화 달성
- 사례 : 서울시 여름 녹음길 220선(22년 시행) *스마트 서울맵 연계를 통한 지역 정보 알림 및 시민 이용성 확대

< 지도그래프4 >



□ 유동인구 분포도 분석을 통한 출·퇴근길 보행환경 개선

- GSI와 유동인구 데이터를 결합하여 보행 밀집 구간을 정밀 분석하고, 이를 기반으로 공간별 특성을 고려한 차등 개선계획을 수립하여 구청 단위 실행 계획에 연계
 - 정기적인 GSI 기반 분석을 통해, 보행량 변동, 취약계층 분포, 기상 조건을 반영하여 가로수 신규 식재, 그늘막·쿨링포그 등 무더위 쉼터 설치를 집중 추진 함으로써 시민이 일상 속 체감하는 안정성과 쾌적성 강화
- 사례) 서울시 폭염 종합 지원 상황실 대응 체계 강화 및 폭염저감시설 확대 (25년 시행), 부산시 북구 IoT 기술 접목한 그늘막 설치장소 선정 및 횡단보도 그늘막 도입(17년 시행)

■ 참고문헌

이미홍, 한양희, 현경학, 임석화. (2016). LID관련 지방정부 조례제정 특성 기초연구. 토지주택연구원 정책연구 2016-25. 서울특별시. (2023). 서울초록길 구축 기본계획 기본계획 보고서. 28-190

박래현. (2024.07.08.). 수원시정연구원, '지난 30년간 수원시 폭염 및 최고기온 추이' 분석 결과. 한국소통저널.

고용노동부. (2025년 7월 11일). (참고) 폭염 시 2시간마다 20분 휴식 보장한다 [보도자료]. 고용노동부.

기상청. (2022). 「기상특보 발표기준」. 기상청 날씨누리.

질병관리청. (2022.07.05/최종검토 2025.08.06.). 「폭염 건강영향」. 질병관리청 건강위해정보.

서울특별시. 「세계 주요 도시 1인당 공원면적 비교」, 서울정책아카이브(Seoul Solution), 2014~2015년 기준

이승연 and 전성우. (2023). 수원시 녹지 조성 및 주변 환경에 따른 녹지 냉각 효과의 변화. 환경영향평가, 32(3), 176-186.

국토교통위원장. (2025). 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 일부개정법률안(대안)」 제22대 국회 제427회 임시회 의안번호 2211938. 대한민국 국회 의안정보시스템.

국토교통부·스마트도시협회. (2024.12.13.). 「[우수기술] 스마트 관수 시스템」. 스마트시티 코리아(SMART CITY KOREA).

서울시. (2025.07.08.). 그늘막·물안개 확대... '시원한 서울' 만들기(ft. 폭염 시 행동요령).내 손안에 서울

정부혁신 최고최고. (2017.08) 횡단보도 그늘막 (기능성 우수). 혁신24

■ 데이터

기상청. 「기상자료개방포털 기후통계: 폭염일수」, 기상청 기상자료개방포털 → [기후통계] 검색.

질병관리청, 「2025년 온열질환 응급실감시체계 신고현황」, 질병관리청 기후보건·건강위해대비과, 2025.08.28.

데이콘. 「SRI 데이터 경진대회: 수원시 정책 아이디어 제안」 제공 데이터셋- 수원서베이 2023, 2024. .

경기도. 「1인당 공원면적 현황」, 경기데이터드림, 기준일자: 2021-12-31, 제공부서: 정원산업과, 최종수정일: 2022-07-13.

경기도 수원시. 「경기도 수원시_녹지현황」, 공공데이터포털, 데이터기준일자: 2025-07-31.

한국국토정보공사, 「도시계획현황」, 2023, 2025.08.28., 녹지율(시도/시/군/구)

(주)데이터사이언스랩. 「수원시 가로수 생태계 정보 DSL210301」, 산림빅데이터거래소, 제공 포맷: CSV/ZIP, 2021. 라이선스: Creative Commons Attribution (CC BY)

경기도 수원시, 「경기도수원시기본통계」, 2023, 2025.08.28, 구·동별 세대 및 인구(주민등록)

■ 외부도구 및 소프트웨어

Python 3.10.2 – Python Software Foundation License

pandas 2.3.1 – BSD-3-Clause

numpy 1.26.4 – BSD-3-Clause

Matplotlib License (based on PSF)

seaborn 0.13.2 – BSD-3-Clause

GeoPandas 1.1.1 – BSD-3-Clause

chardet 5.2.0 – LGPL-2.1-or-later

GDAL– MIT-style license

PROJ 9.5.1 – MIT-style license

GEOS 3.13.1 – LGPL-2.1-or-later

ChatGPT (OpenAI GPT-5) – OpenAI Proprietary License

Visual Studio Code – MIT License

Google Colab – Proprietary (Google Terms of Service)

Jupyter Notebook – BSD-3-Clause