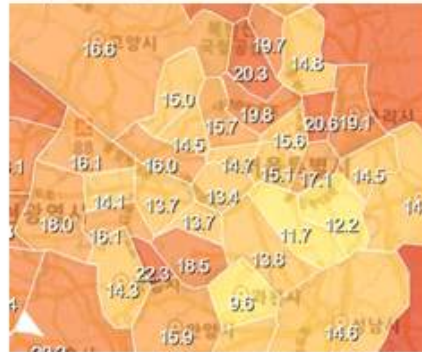


□ 추진배경 및 필요성

- 간접흡연은 이제 길 위의 문제
 - 2024년 8월부터 어린이집 · 유치원 · 학교 경계 30 m까지 금연구역이 넓어지는 등 실외 금연구역은 늘고 있지만, 보행자는 지금 걷는 길이 금연구역인지, 담배 연기가 어디서 오는지 알 방법이 없음
 - 서울 공공 흡연부스는 136개인데 금연구역은 30만 곳이 넘음. 부스를 늘리려 해도 연기가 새어 나가 비흡연자 민원이 생겨 늘리기 어려움(한국경제, 2026.3.17.)
- SGIS로 확인한 서울의 조건
 - SGIS 통계지도에서 서울 자치구별 흡연율은 약 12~20%로 차이가 크고(그림 1), 총조사 시각화 지도에서 면적 대비 인구 · 가구 · 주택이 밀집해 흡연자와 비흡연자가 같은 보도를 나눠 쓰는 도시임을 확인
- 기존 흡연구역 지도의 한계
 - 퍼프존 같은 민간 앱과 서초구 금연 · 흡연장소 안내지도는 흡연 장소 위치를 점으로 보여 주는 데 그침. 연기가 어디까지 퍼지는지, 비흡연자가 어느 길로 피해야 하는지, 부스를 어디에 두어야 민원이 줄어드는지는 알려 주지 못함(표 1)
 - 숨길은 '흡연 장소가 어디 있나'가 아니라 '연기가 어디까지 오나'를 계산해, 흡연자와 비흡연자 모두에게 경로를 안내하고 흡연부스 입지까지 진단함

구분	기존 흡연구역 지도 (퍼프존, 서초구 안내지도 등)	숨길
이용 대상	흡연자	흡연자 + 비흡연자
보여 주는 것	흡연 장소 위치(점)	연기가 닿는 범위(면)와 냄새 출처 부스
날씨 반영	없음	5년 실측 바람·구름으로 계절·시간대별 확산
경로 안내	흡연 장소까지 길찾기	비흡연자: 연기 회피 / 흡연자: 금연구역 회피 + 부스 경유
정책 활용	없음	흡연부스 입지 진단(금연구역 안 부스, 사각지대, 연기 영향)

[표 1] 기존 흡연구역 지도와 숨길 비교



[그림 1] SGIS 통계지도로 본 서울 주변 시·군·구 흡연율(2024)

□ 추진과정

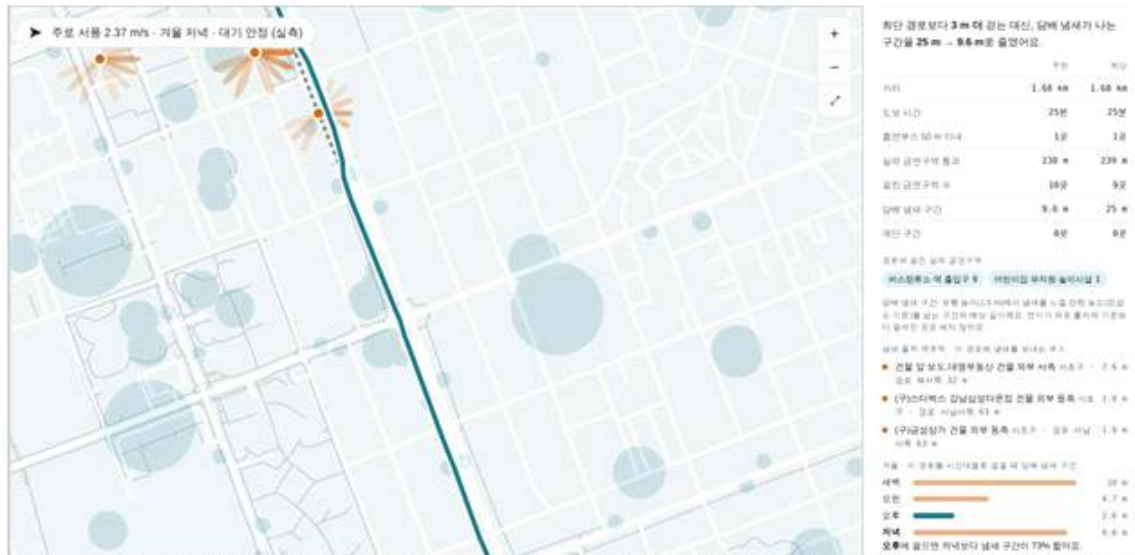
- 1단계 문제 확인: SGIS 통계지도(흡연율)와 총조사 시각화 지도(인구·가구·주택)로 대상지와 문제 규모를 파악해 서울을 선정
- 2단계 공간자료 구축: 공공·개방 데이터 11종 결합
 - 실외 금연구역 19,724곳: SGIS 금연구역 자료 18,594개 지점 중 실외 구역 7,379곳에 서울시 버스정류소·어린이집·학교 위치를 더하고 법정 반경(10~30 m) 부여
 - 흡연시설 238곳: 서울시 공공 실외 흡연시설과 영등포·용산·관악·중구 자료를 합치고, 주소만 있는 69곳은 브이월드 지오코더로 좌표화. 옥상·지하 등 보행 높이가 아닌 37곳은 제외
 - 보행망: OpenStreetMap 서울 보행 도로 23만여 구간 / 기상: 기상청 ASOS 서울 5년치 43,634시간 풍향·풍속·전운량
- 3단계 확산 모델·경로 서비스 개발 → 4단계 보행 구간 150개로 효과 검증

■ **활용분야 및 주요내용: 일상생활·공공정책**

SGIS 통계지도(흡연율)와 총조사 시각화 지도로 대상지와 문제 규모를 확인하고, SGIS 금연구역 공간자료를 보행망·기상 자료와 결합해 흡연자·비흡연자 맞춤 보행경로와 흡연시설 입지 진단 지표를 만들

□ **추진내용**

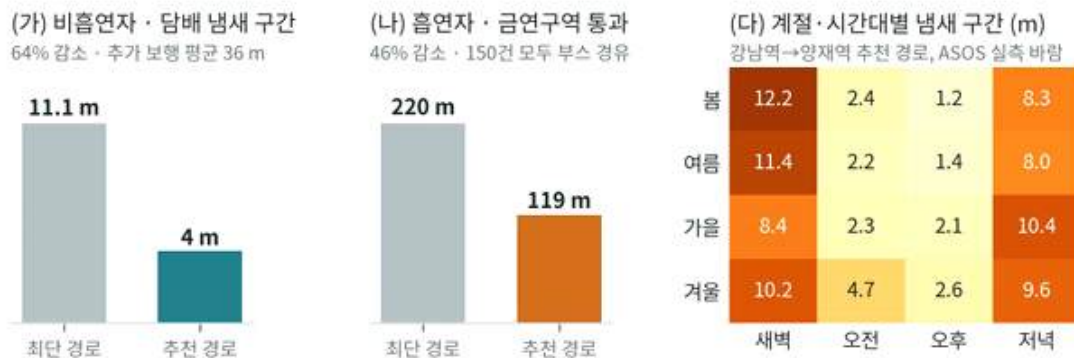
- 담배연기 확산 모델
 - 흡연부스를 높이 1.5 m 점 오염원으로 보고 가우시안 플룸 모델(Briggs 도시 확산계수)로 보행 높이 농도를 계산
 - 대기안정도는 매 시각 태양고도·전운량·풍속으로 판정(Turner 방법). 여름 한낮에는 연기가 위로 흩어지고, 겨울과 밤에는 낮게 깔리는 계절 차이를 반영
 - 냄새 기준 농도를 넘는 경우만 섹. 위로 흩어져 열린 연기를 냄새로 잘못 세지 않음
- 냄새 출처 역추적: 경로 위 10 m마다 반경 250 m 안의 흡연부스를 거슬러 찾아, 어느 부스의 연기가 경로에 닿는지 보여 줌
- 성향별 경로 추천(A* 알고리즘)
 - 비흡연자: 냄새 구간이 긴 도로는 비용을 높이고, 금연구역 도로는 낮춤
 - 흡연자: 과태료 대상 금연구역 통과 비용을 높이고, 1 km 우회안의 흡연부스를 경유
- 서비스 구현: 설치·로그인 없이 여는 웹 앱(HTML 파일 1개, 오프라인 동작). 계절·시간대·바람을 고르면 추천 경로, 냄새 구간, 시간대별·계절별 비교를 바로 보여 줌(그림 2)



[그림 2] 서비스 화면: 겨울 저녁 서풍, 강남역→양재역 비흡연자 경로 (왼쪽: 연기 확산 범위와 추천 경로, 오른쪽: 결과 비교·냄새 출처·시간대별 비교)

□ 추진성과

- 정량 효과: 흡연부스 주변 보행 구간 150개 무작위 실험(그림 3)
 - 비흡연자: 담배 냄새 구간 평균 11.1 m → 4.0 m(64% 감소). 추가 보행은 평균 36 m(1.3%)에 그침
 - 흡연자: 과태료 대상 금연구역 통과 220 m → 119 m(46% 감소). 150건 모두 1 km 우회 안에서 흡연부스 경유
 - 같은 길도 계절·시간대에 따라 냄새 구간이 최대 10배 차이 → '언제 걸을지'까지 안내



[그림 3] 150개 보행 구간 실험 결과(가, 나)와 계절·시간대별 냄새 구간(다)

- 흡연시설 입지 진단(정책 활용)
 - 흡연시설 238곳 중 22곳(9.2%)이 금연구역 반경 안에 설치됨(금

연거리 9, 버스정류소 6, 어린이집 5, 학교 4, 공원 3곳, 중복 포함) → 이전 검토 대상

- 서울 보행망 중 흡연시설 300 m(도보 약 5분) 안은 7.9%뿐 → 흡연시설 사각지대가 무단 흡연 우려 지역이자 신규 설치 후보지
- 부스를 새로 두기 전에 계절·시간대별 연기 범위를 미리 계산해, 보행로와 어린이 시설에 냄새가 닿지 않는 자리를 고를 수 있음 → '부스를 늘리면 연기 민원이 생긴다'는 문제에 대한 근거 자료
- 확산 가능성
 - 금연구역·학교 위치 표준데이터, OpenStreetMap, 기상청 ASOS는 모두 전국 공개 자료라 같은 코드로 다른 시·도에 적용 가능
 - 지자체의 흡연부스 설치·이전 검토, 어린이 시설 주변 점검 도구로 활용 가능. 향후 SGIS 격자 인구·사업체 통계로 흡연시설 수요를 가중할 계획
- 한계: 냄새 기준은 모델 안의 상대값으로 실제 농도 예측이 아니며, 일부 한강공원 부스는 번지 단위 좌표임