

□ 추진배경 및 필요성

창원시는 2025년 6월 초고령사회에 진입했다. 전체 인구 99만 2,802명 중 65세 이상 인구가 20만 2,263명(20.37%)에 이르며, 노인복지예산도 2021년 3,778억원에서 2025년 5,995억 원으로 매년 증가하고 있어 한정된 예산의 효율적 배분이 시급한 과제로 대두되었다. 그러나 고령화의 속도와 양상은 창원시 5개 구별로 크게 달라, 단일 기준으로는 지역별 실제 수요를 파악하기 어려운 구조였다.

창원시는 2027년까지는 스마트경로당 250개소를 구축할 계획이지만 (2025년 40개소, 2026년 105개소 신설 예정), 관내 1,030개소 중 어떤 시설을 우선 스마트화할 것인지에 대한 정량적 선정기준은 공개되어 있지 않았다. 명확한 기준 없는 시설 확충은 지역, 시설 간 형평성 문제로 이어질 위험이 있으며, 이는 창원시만의 문제가 아니라 노인복지시설 입지 연구에서도 반복적으로 지적되어 온 구조적 한계다.

이 문제의 핵심은 ‘판단의 부재’가 아니라 ‘근거로 삼을 수 있는 공간 통계 데이터의 부재’에 있었다. 이에 본 사례는 통계지리정보서비스(SGIS)가 제공하는 집계구 단위 인구,가구,주택,사업체 통계와 집계구경계 자료를 창원시 경로당 현황 자료와 결합하여, 시설별 스마트화 시급성을 정량적으로 진단하는 ‘스마트화 시급성 지수(Smartification Urgency Index, SUI)’를 개발하였다. 이는 SGIS의 소지역 통계가 실제지자체 정책 의사결정에 곧바로 투입 가능한 근거자료로 전환될 수 있음을 보여주는 활용 사례다.

□ 추진과정

①SGIS 통계 기반 단일 분석 테이블 구축

SGIS가 제공하는 97개 세부 항목(인구,가구,주택,사업체 등)의 집계구 단위 통계를 ‘집계구코드’를 기준으로 결합하여, 창원시 2,118개 집계구 X 98개 변수로 구성된 단일 분석 테이블(Master Table)을 구축하였다. 이는 이후 모든 지표 산출의 기준 데이터로 사용되었다.

②경로당 좌표화 및 SGIS 집계구경계와의 공간결합

창원시 노인장애인과가 제공한 「2024년 창원시 경로당 현황」(1,030개 소)의 도로명 주소를 좌표로 변환한 뒤, SGIS 집계구경계자료(2025년 기준, 2,118개 집계구)와 공간결합하여 시설별 소속 집계구를 확정하였다 (매칭률 100%).

③‘생활권 통계’ 재구성

경로당이 도보 근린시설이라는 특성을 반영해, 각 시설 반경 500m를 생활권’으로 설정하고 그 안에 설치하는 SGIS 집계구 통계를 면적가중 방식으로 재합산하였다. 이 과정에서 SGIS 집계구가 인구 규모(최소 500명) 기준으로 구획되어 도농 간 면적 편차가 크다는 특성을 감안한 보정 규칙을 적용해, 생활권 단위로 52개의 통계 지표를 새롭게 산출하였다.

④2대 축 지표 및 유형 배정

SGIS 인구,가구,주택,통계로 인지 돌봄 수요를 나타내는 ‘축A’를, SGIS 사업체, 인구총괄 통계로 물리적 고립도를 나타내는 ‘축B’를 산출하였다. 이어 두 축을 입력값으로 군집분석(K-means)과 설명가능 AI(SHAP)를 적용해 시설을 서비스 전달 방식이 다른 두 유형으로 분류하고, 시설별 배정 근거를 정량적으로 제시하였다.

⑤종합지수(SUI) 산출 및 배분안 설계

축A,축B를 결합한 SUI를 산출하고, 이를 단순 순위로 집행할 경우 발생 하는 형평성 문제를 확인한 뒤, 유형별•구별 비례 제약을 반영한 배분안을 설계하였다.

■ 활용분야 및 주요내용:

- 자료제공(집계구별 통계 20건, 집계구경계)을 활용하여 창원시 경로당 현황자료와 결합, 시설별 스마트화 시급성지수 (SUD) 산출의 기초 데이터로 사용. 세부 처리 과정은 아래 ①~⑤와 같음

□ 추진내용

1.SGIS 통계로 드러난 구별 격차의 실체

SGIS 인구총괄 통계를 활용해 구별 경로당 1개소당 고령인구 부담을 산출한 결과, 성산구 248.1명, 마산회원구 223.8명, 진해구 167.9명, 마산 합포 147.3명, 의창구 145.0명으로 최대 1.7배의 격차가 확인되었다. 생활권 단위(n=1,030) 분산분석 결과 구별 차이는 통계적으로 유의했다.

(F=94.72, $p<0.001$).

구분	성산구	마 산 회 원 구	진해구	마산합포구	의창구
1 개 소 당 고령인구	248.1명	223.8명	167.9명	147.3명	145.0명

<표1> SGIS 인구통계 기반 구별 경로당 1개소당 고령인구 부담

2.SGIS 통계 등 기반 산출

SGIS 인구 가구 주택 통계로 후기 고령비율, 여성독거 추정치, 고령화율, 주택노후율 4개 지표를 구성해 축A를, SGIS 사업체, 인구총괄 통계로 인구밀도, 시설희소도, 의료접근성 지표를 구성해 축B를 산출하였다. 엔트로피 가중치법으로 지표별 가중치를 객관적으로 산출하였으며, 동일가중방식과 비교한 민감도 검증에서 순위상관 0.99 이상으로 결과의 안정성을 확인하였다.

3.군집분석-SHAP 기반 서비스 유형 배정

K-means 군집분석 결과 창원시 경로당은 두 유형으로 뚜렷이 구분되었다: 인구, 시설이 밀집한 도심의 「집합●거점형」 (648개소, 62.9%)

과, 인구가 희박하고 의료 접근성이 낮은 「방문•연계형」(382개소, 37.1%)이다. 설명가능 AI(SHAP)를 적용한 결과, 유형 구분을 실질적으로 주도한 요인은 SGIS 사업체 통계 기반의 '물리적 고립도'(기여도 0.354)로, 인지 돌봄 수요(기여도 0.161)보다 2.2배 컸다. 분석에 '도농 구분'을 직접 투입하지 않았음에도, SGIS 통계만으로 창원시의 도 경계가 자연스럽게 판별되었다는 점은 SCIS 소지역 통계의 설명력을 보여준다.

유형	시설 수	비중	특성
집합,거점형	648개소	62.9%	인구, 시설 등 집합형 운영 적
방문,연계형	382개소	37.1%	인구 희박, 접근성 낮음, 서비스 필요

〈표2〉 SGIS 인구통계 기반 군집분석 결과 시설 유형 분포

4.SUI기반 배분안 비교

SUI(=주요 60%+ 고립도 40%)를 단순 순위로 집행하면 신설 예정 105개소 전량이 방문•연계형에, 예산의 73.9%가 단일 구(마산합포구)에 쏠리는 결과가 나타나 정책적 수용이 어려웠다. 이에 유형별 구별•비례 제약을 반영한 형평 보정안을 병행 설계한 결과, 평균 시급성 점수를 3.3%만 낮추는 대가로 구별 선정률 격차를 11.0배에서 1.15배로 크게 줄일 수 있음을 확인하였다.

구분	안A(효율우선)	안B(형평보정)	비고
평균 SUI	0.666	0.644	격차 3.3%
구별 선정률 최대격차	11.0배	1.15배	형평성 대폭 개선

〈표3〉 배분안 A,B 비교(신설 105개소 기준)

□ 추진성과

정량적 성과

-SGIS 집계 통계 (20건, 97개 항목)와 창원시 행정자료를 결합해 1,030개 시설 전체에 대한 정량 우선순위 지수(SUI)를 산출, 기존에 부재했던 '공식 선정기준'을 재현 가능한 형태로 제시함.

-형평성 확보에 드는 정책적 비용을 '시급성 3.3% 양보'라는 구체적인 수치로 환산해, 효율과 형평 사이의 선택을 정량적 근거 위에서 내릴 수 있도록 함

-SHAF 분석을 통해 1,030개소 전체 시설에 대해 '왜 이 시설이 이 유형으로 분류되었는가'를 변수 기여도로 즉시 제시할 수 있는 설명 체계를 마련함

정성적 성과 및 확산 가능성

-SGIS 통계는 매년 갱신되므로, 동일한 방법론으로 SUI를 정기 재산출 하면 인구 변동을 반영하는 '살아있는'정책 모니터 체계로 발전시킬 수 있음.

-본 방법론은 특정 시 군에 국한되지 않고, SGIS 소지역, 통계와 행정 현황자료만 있으면 타 지자체의 복지시설 입지 계획도 동일하게 적용 가능한 구조로 설계됨.

-SGIS 통계 기반 유형 배정 결과는 향후 창원시 돌봄인력 연계 체계 설계의 실증적 출발점으로 활용 방안을 제안함

본 사례는 SGIS가 제공하는 소지역 단위 공간통계가 단순 현황 파악을 넘어, 지자체의 실제 예산 배분 의사결정을 뒷받침하는 정량적 정책 도구로 활용될 수 있음을 보여준다. 이는 SGIS 이용 활성화라는 공모전 취지에 부합하는 동시에, 타 기관이 벤치마킹할 수 있는 재현 가능한 방법론을 제시한다는 점에서 의의가 있다.