

## 2025년 제 2회 「청소년데이터」 분석·활용 공모전 분석요약서

제안자명	CUAIDA	연락처	010-4670-3705 bell10191@gmail.com
작 품 명	청소년 정신건강 인프라 '접근성 사각지대' 식별 및 '찾아가는 상담 버스' 입지 선정		
분석 배경 및 목적	<p>청소년의 정신건강 문제는 점차 심각해지고 있으며, 특히 상담 인프라에 대한 접근성은 지역 간 큰 격차를 보이고 있다. 경상남도의 경우 일부 농산어촌 지역은 전문 상담기관까지 이동 시간이 15분 이상 소요되어, 서비스 사각지대가 존재한다. 본 분석의 목적은 이러한 접근성 사각지대를 데이터 기반으로 정량적으로 식별하고, 이를 바탕으로 '찾아가는 상담버스'의 최적 배치 지점을 도출함으로써, 청소년 정신건강 서비스의 지역 불균형 해소에 기여하는 것이다.</p>		
분석 내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>경상남도 내 정신건강복지센터·청소년상담복지센터 등 166개 기관의 위치를 기반으로 QGIS(ORS Tools)를 활용하여 차량으로 15분 이내 접근 가능한 영역(등시선)을 산출</li> <li>행정경계와 격자 인구 데이터를 결합하여, 각 읍면동에서 접근 가능 영역을 제외한 사각지대 도출</li> <li>사각지대 내 청소년 인구 규모와 전체 청소년 인구 대비 사각지대 비율(접근성 위험도)을 계산해 읍면동별 접근성 위험도 지표를 구축</li> <li>이 두 핵심 지표를 활용하여 읍면동을 K-Means 군집화하고, 위험도가 높은 지역(최우선 지원 권역)을 선정한 뒤, 해당 지역을 대상으로 MCLP 모델을 적용해 '찾아가는 상담버스'의 최적 배치 후보지를 제시</li> </ol>		
분석 방법	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>사각지대(Dead Zone) 식별</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-QGIS의 ORS Tools(OpenRouteService) 플러그인을 이용하여 상담복지센터 및 정신건강기관을 중심으로 15분 도달권(서비스 영역)을 생성</li> <li>-생성된 도달권을 Union으로 통합 후, 경상남도 전체 영역에서 차집합하여 도달 불가능 지역(Dead Zone)을 도출</li> </ul> </li> <li><b>소외 인구 계산(Zonal Statistics)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1km 격자 청소년 인구 데이터를 Dead Zone과 겹쳐 읍면동별 총 청소년 인구, 사각지대 인구, 접근성 위험도(%)를 산출</li> </ul> </li> <li><b>읍면동 유형화(K-Means Clustering)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Python에서 접근성 위험도(%)와 사각지대 인구(절대 규모)를 기준으로 읍면동을 K-Means로 군집화한다.</li> <li>-Elbow Method 분석 결과, 최적 클러스터 수를 k=4로 설정한다.</li> <li>-클러스터 특성은 다음과 같이 도출된다. <ul style="list-style-type: none"> <li>Cluster 1: 위험도 높음 + 인구 적음 → 형평성 사각지대</li> <li>Cluster 2: 위험도 매우 높음 + 인구 많음 → 효율성 사각지대</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>		

	<p>Cluster 0·3: 위험도 낮고 사각지대 인구 극소 → 일반 지역 이 중 Cluster 1과 Cluster 2(총 61개 읍면동)을 최우선 지원 권역(Priority Zone)으로 선정한다.</p> <p><b>4. Priority Zone 기반 수요·후보지 데이터 구축</b> -수요점은 Priority Zone 내부의 격자 청소년 인구 sum_value를 사용하며, 가중치 0인 수요점은 제거하여 최종 832개 수요점을 구축한다. -후보지는 경남 전체 학교·주차장·공원·읍면동사무소(총 3,700개)를 사용하며, Zone 내부 여부와 상관없이 전체 후보지를 유지해 MCLP의 최적 후보를 보장한다. -모든 좌표는 OSMnx를 활용해 도로 네트워크에 매칭하여 실제 도로 이동 시간 기반(900초 = 15분) 분석이 가능하도록 정제한다.</p> <p><b>5. 최대 커버리지 위치 분석(MCLP)</b> -OSMnx를 사용해 구축한 실제 도로 네트워크 그래프를 기반으로 후보지-수요점 간 도로 이동 시간 OD Matrix를 계산한다. -이동 시간이 900초 이하인 경우, 해당 후보지가 수요점을 커버 가능한 것으로 설정한다. 이를 활용해 MCLP를 구성한다. <b>목적함수</b> : 시설을 p개 배치하여 15분 이내에 커버되는 청소년 수요 가중치 합을 최대화한다. -Coverage Curve 분석 (p=1~15) p=3까지는 시설 1개 증가 시 300~400명 수준의 고효율 증가 p=4에서 증가량이 247명으로 급감(Elbow Point) → 비용 대비 효율 측면에서 최적 시설 수는 p=4로 결정</p>
기대효과	<p>경상남도 및 유관기관에서 추진 중인 정신건강복지센터 확충 계획과 이동형 상담 서비스 정책의 근거자료로 활용될 수 있다. 특히, 공간데이터 기반의 접근성 지표를 활용함으로써, 자원 배분의 효율성 향상과 서비스 사각지대 해소에 기여할 것으로 기대된다. 또한, 본 연구는 향후 다른 복지·보건 분야(예: 아동보호, 노인 돌봄 등)에도 공간 접근성 분석 기법을 확장 적용할 수 있는 모델 케이스로 활용될 수 있다.</p>
필요데이터 및 참고 문헌	<p><b>필요 데이터</b> -통계지리정보서비스: 2023년 격자통계(인구) -라라/라마/마라/마마(100K,10K,1K,500M,100M) -공공데이터 포털: 보건복지부 국립정신건강센터_정신건강 관련기관 정보 -공공데이터 포털: 여성가족부_청소년상담복지센터 현황 -경남 빅데이터 허브 플랫폼: 경상남도_shp파일 -행정안전부 행정동별 주민등록 인구통계: 행정동별 연령별 인구현황 -공공데이터 포털: 전국주차장정보표준데이터, 전국초중등학교위치표준데이터, -전국도시공원정보표준데이터, 행정안전부_읍면동 하부행정기관 현황</p> <p><b>참고 문헌</b> -국립정신건강센터, 「정신건강 관련기관 정보 데이터 설명서」, 2022. -여성가족부, 「청소년상담복지센터 운영지침」, 2024. -통계청, 「격자통계자료 이용 매뉴얼」, 2023. -경상남도 빅데이터 허브, 「GTFS 데이터 설명자료」, 2024.</p>