

반사실적 생성 기법을 활용한 서울시 공영주차장 최적입지 선정
: IC-PBL 문제해결 프레임워크를 중심으로

〈목 차〉

I. 서론	1
1.1. 연구 배경 및 필요성	1
1.2. 연구의 목적	3
1.3. 연구 범위 및 방법론 개요	4
II. 이론적 배경	6
2.1. 불법주정차 선행연구 검토	6
2.2. 공영주차장 입지선정 고려 요소	9
2.3. IC-PBL 교육모형 개요	11
III. IC-PBL 문제해결 프레임워크의 적용	13
3.1. 상황 인식	13
3.2. 문제 정의	19
3.3. 문제 분석	22
3.4. 해결책 제시	24
3.5. 적용	25
4. 결론	27
참고문헌	28
Appendix 1. 입지분석 결과	30
Appendix 2. 시나리오별 불법주정차 감소량	34

〈표 목차〉

〈표 II-1〉 공영주차장 관련 선행 연구	8
〈표 III-1〉 선행연구를 통한 필요 데이터 식별	16
〈표 III-2〉 수집 데이터	16
〈표 III-3〉 모델 성능지표	23
〈표 III-4〉 반사실적 생성 기반의 최적 입지 추천 결과	26

〈그림 목차〉

〈그림 I-1〉 연구의 필요성	2
〈그림 I-2〉 연구 방법론	5
〈그림 II-1〉 IC-PBL 문제해결 5단계 프레임워크	12
〈그림 III-1〉 서울시 민원 워드클라우드 분석	13
〈그림 III-2〉 불법주정차의 사회경제적 비용	14
〈그림 III-3〉 단일 변수 시각화	17
〈그림 III-4〉 단일 변수 시각화	18
〈그림 III-5〉 모델링 컨셉(Conceptual Framework)	19
〈그림 III-6〉 공간 데이터 전처리	20
〈그림 III-7〉 도보가능 지역 추출	21
〈그림 III-8〉 주성분 분석	22
〈그림 III-9〉 연구에 사용된 CNN 구조	23
〈그림 III-10〉 반사실적 생성 예시	24

〈요약〉

본 연구는 서울시의 만성적 불법주정차 문제를 해결하기 위해 IC-PBL(Industry Coupled Problem Based Learning) 5단계 문제해결 프레임워크를 적용하고, AI·빅데이터 기반의 반사실적 생성(counter-factual generation) 기법을 결합한 새로운 공영주차장 최적입지 선정 모델을 제안하였다.

1장에서는 국민권익위원회 민원 빅데이터 분석과 삼성교통안전문화연구소의 사회·경제적 비용 추산을 통해 불법주정차가 서울시 전체 교통 민원의 절반 이상을 차지하며 연간 4조 8,970억 원의 사회적 비용을 초래함을 제시하고, 데이터 기반의 예방적 대응과 자원 효율화의 필요성을 강조하였다.

2장에서는 불법주정차 관련 선행연구를 네 가지 관점(공간 분포 분석, 원인 요인 규명, 예측 모델링, 정책 효과 평가)으로 분류·정리하고, 공영주차장 입지선정 시 고려해야 할 수요·공급 균형, 접근성·연결성, 경제성·비용편익, 물리적·환경적 제약, 지속가능성·사회적 형평성의 다섯 가지 요소를 도출하였다. 또한 IC-PBL 문제 해결 프레임워크 다섯 단계를 상세히 설명하여, 학습자가 실제 정책 과제를 정의·분석·해결·적용하는 전 과정을 체험할 수 있도록 하였다.

3장에서는 IC-PBL 문제해결 프레임워크를 적용한 서울시 공영주차장 최적 입지 선정 방법론을 제안하였다. 상황인식 단계에서는 GIS 기반 히트맵과 클러스터 분석을 통해 고위험 격자를 도출하였다. 문제정의 단계에서는 ‘불법주정차 민원 다수 발생’이라는 비즈니스 문제를 “격자별 불법주정차 예측 및 공영주차장 입지 최적화”라는 데이터 분석 과제로 전환하였다. 문제분석 단계에서는 595개 원변수를 PCA로 60개 주성분으로 축소한 뒤, CNN 모델을 학습시켜 격자별 불법주정차 발생확률을 예측하였다. 해결책 제시 단계에서는 50대, 80대, 100대, 150대의 공영주차장 추가 확보 시나리오별로 반사실적 생성을 수행하여 연간 민원 감소량을 추정하였으며, 적용단계에서는 자치구별 상위 1위 격자를 전체 순위로 환산해 정책 우선순위를 확정하였다.