
목차

01 연구의 개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구내용 및 방법	4
02 기존 연구 및 방법론 검토	8
1_주차장 수요추정 방법론 검토	8
2_빅데이터 활용 방법론 검토	13
03 빅데이터 수집 및 정제	18
1_주차실적 데이터 수집 및 정제	18
2_상관 데이터 수집	28
3_용도지역별 면적 데이터 수집	47
4_기타 영향권 데이터 수집	49
04 시계열 군집분석을 활용한 공영주차장 분류	56
1_시계열 군집분석 방법론	56
2_시계열 군집분석 수행	61
3_시계열 군집분석 결과	65
4_시계열 군집분석 결과의 타당성 검증	81
05 기계학습을 활용한 공영주차장 수요추정	86
1_기계학습 방법론	86
2_양상블 기법과 분위수 회귀분석 수행	92
3_양상블 기법과 분위수 회귀분석의 분석 결과	104

06 결론	108
1_주요 결과	108
2_정책 제언 및 기대효과	112
3_향후 연구	114
부록	116
참고문헌	125
Abstract	129



표 목차

[표 1-1] 사업추진 주체별 공영주차장 조성사업 실적	2
[표 2-1] 서울공공투자관리센터 공영주차장 수요추정 방법론 연구	8
[표 2-2] 주차장 수요추정 관련 기존 연구	10
[표 2-3] 빅데이터 활용 교통분야 연구 사례	13
[표 2-4] 빅데이터 활용 도시공간분야 연구 사례	15
[표 3-1] 실시간 입·출차 기록 데이터 예시	19
[표 3-2] 실시간 주차가능면수 데이터 예시	21
[표 3-3] 현장조사를 통한 주차실적 자료의 신뢰성 검증 예시	24
[표 3-4] 우리마을가게 상권분석 서비스의 대시민 서비스와 정책활용 서비스	29
[표 3-5] 서울신용보증재단 가상화공간의 GIS 목록	35
[표 3-6] 서울신용보증재단 가상화공간의 DM 목록	36
[표 3-7] 서울신용보증재단 가상화공간의 DW 목록	37
[표 3-8] 이 연구에서 활용할 서울신용보증재단 가상화공간의 데이터 목록	40
[표 3-9] 주차장 영향권 설정 관련 법령	47
[표 3-10] 주차장 영향권 내 용도지역별 면적 분포 현황 예시	48
[표 3-11] 영향권 내 대중교통 시설 분포 현황 예시	50
[표 3-12] 영향권 내 경쟁 주차장 분포 현황 예시	52
[표 3-13] 분석 대상 공영주차장 5분당 주차 요금	53
[표 4-1] 12번의 시계열 군집분석 결과 종합	77
[표 4-2] 4개 군집의 영향권 용도지역 평균 면적	81

[표 4-3] 군집별 세부 주거지역 면적 비율	82
[표 4-4] 군집별 세부 상업지역 면적 비율	82
[표 5-1] 기계학습 방법론별 설명력과 예측력 비교	104



그림 목차

[그림 1-1] 연구흐름도	5
[그림 3-1] 실시간 입·출차 기록 데이터 형식 변환 개념도	22
[그림 3-2] 시간대별 점유면수 비교 예시	23
[그림 3-3] 68개 주차장의 시간대별 주차점유면수 현황 그래프 예시(10분 단위, 1주일 간격)	26
[그림 3-4] 주차장별 분석 대상 기간 선정 예시	27
[그림 3-5] 정책활용서비스 항목	31
[그림 3-6] 우리마을가게 상권영향력분석 리포트(영향권 예시)	33
[그림 3-7] 우리마을가게 상권영향력분석 리포트(인구현황)	33
[그림 3-8] 서울신용보증재단 가상화 공간 접속 완료 페이지	34
[그림 3-9] 서울신용보증재단 가상화공간의 DW 데이터 변환 전 모습	41
[그림 3-10] R(위)과 Python(아래)을 이용하여 데이터를 변환하는 모습	41
[그림 3-11] R과 Python을 이용하여 변환된 DW 데이터의 최종 정리 모습	42
[그림 3-12] GIS 위에 68개 주차장에 대한 좌표 설정	43
[그림 3-13] 영향권 설정(좌) 및 영향권 내의 블록 교차영역 설정(우)	43
[그림 3-14] 추출된 블록의 적정성 확인(방음언덕형 공영주차장)	44
[그림 3-15] 추출된 블록의 적정성 확인(개포동공원 공영주차장)	44
[그림 3-16] QGIS에서 추출된 데이터 현황	45
[그림 3-17] 추출된 데이터 내용	46
[그림 3-18] 공영주차장 영향권 내 대중교통 시설 분포 현황 예시	50
[그림 3-19] 공영주차장 영향권 내 경쟁 주차장 분포 현황 예시	51
[그림 4-1] K-means 군집분석의 개념	58

[그림 4-2] 유클리디언 매칭과 DTW 매칭 비교	59
[그림 4-3] soft DTW의 개념	60
[그림 4-4] 군집분석 라이브러리 설치 및 데이터 로딩(예시)	61
[그림 4-5] 군집분석을 위한 데이터 형식 변환(예시)	62
[그림 4-6] 주차장별 주차실적 데이터 시각화(예시)	63
[그림 4-7] 군집분석 예시(Euclidean K-means, K=2)	64
[그림 4-8] Euclidean K-means 군집분석 결과(K=2)	65
[그림 4-9] DTW K-means 군집분석 결과(K=2)	66
[그림 4-10] soft DTW K-means 군집분석 결과(K=2)	67
[그림 4-11] K-shape 군집분석 결과(K=2)	68
[그림 4-12] Euclidean K-means 군집분석 결과(K=3)	69
[그림 4-13] DTW K-means 군집분석 결과(K=3)	70
[그림 4-14] soft DTW K-means 군집분석 결과(K=3)	71
[그림 4-15] K-shape 군집분석 결과(K=3)	72
[그림 4-16] Euclidean K-means 군집분석 결과(K=4)	73
[그림 4-17] DTW K-means 군집분석 결과(K=4)	74
[그림 4-18] soft DTW K-means 군집분석 결과(K=4)	75
[그림 4-19] K-shape 군집분석 결과(K=4)	76
[그림 4-20] Euclidean K-means의 SSE	78
[그림 4-21] Euclidean K-means(K=4) 군집분석을 통한 주차장 유형 구분	80
[그림 5-1] 데이터 불러오기(양상블 기법)	92
[그림 5-2] 학습 데이터와 평가 데이터의 비율 지정(양상블 기법)	93
[그림 5-3] 환경 설정(양상블 기법)	93
[그림 5-4] 모델 비교(양상블 기법)	94
[그림 5-5] 모델 튜닝(양상블 기법)	95
[그림 5-6] 양상블 기법 중 blend model 수행	96
[그림 5-7] 양상블 기법 중 stack model 수행	96
[그림 5-8] 양상블 기법의 best model 수행	96
[그림 5-9] 전체 학습 데이터에 대한 학습을 다시 진행(양상블 기법)	97

[그림 5-10] 평가 데이터 평가(양상블 기법)	97
[그림 5-11] 데이터 불러오기(분위수 회귀분석)	98
[그림 5-12] 학습 데이터와 평가 데이터의 비율 지정(분위수 회귀분석)	98
[그림 5-13] 환경설정(분위수 회귀분석)	99
[그림 5-14] 모델 설정(분위수 회귀분석)	100
[그림 5-15] 분위수 회귀분석(Quantile Regression) 수행	101
[그림 5-16] 전체 학습 데이터에 대한 학습을 다시 진행(분위수 회귀분석)	102
[그림 5-17] 최종 모델에 대한 Feature importance(분위수 회귀분석)	103
[그림 5-18] 평가 데이터 평가(분위수 회귀분석)	103
[그림 5-19] 양상블 기법에 의한 주차수요 추정결과의 산점도	105
[그림 5-20] 분위수 회귀분석에 의한 주차수요 추정결과의 산점도	105

