

서울시 주차문제 해결을 위한 주차장 이용 효율 향상 방안 연구 - 빅데이터 분석을 통한 주차수요 분산 가능성 검증을 중심으로 -

2020.8

신우재 (서울디지털재단 정책연구팀 책임연구원)

김건우 (카카오모빌리티 디지털경제연구소 수석이코노미스트)

김정민 (카카오모빌리티 인텔리전스연구팀 연구원)



차례

Summary	01
1 서론	03
2 도심 주차 문제 관련 선행연구 및 사례	07
3 서울시 주차 문제 현황	19
4 서울시 주차장 현황	35
5 서울시 주차장 이용 효율 향상 가능성 분석	53
6 시사점	70

Summary

본 연구는 디지털 기술을 이용하여 도심 주차문제 해결 방법을 모색해 본 것이다. 도심 주차 문제는 비단 서울특별시(이하, 서울시)만의 문제가 아니라 전 세계 주요 도시가 직면한 가장 큰 도전으로 주차 문제 해결을 위해 서울시뿐만 아니라 많은 도시에서 주차 공급확대와 주차수요억제 정책 등을 도입하며 문제 해결에 많은 노력을 기울이고 있다.

대도시의 도심 지역은 토지 가격이 높고 주차장으로 이용 가능한 공간적 여유가 없어 물리적으로 주차장을 확보하기 위해서는 토지 확보에 막대한 예산이 소요되며 추가적으로 확보할 수 있는 주차면도 한정적이다. 이러한 한계를 보완하고자 도심에 주차장 공급을 억제하여 주차 수요를 원천적으로 차단하고자하는 정책적인 시도가 있었지만, 건물의 특성에 따라서 주차를 위한 만성적인 대기행렬이 반복되기도 하고, 출퇴근 등 특정 시간대 이외에는 주차장이 여유 있는 상황이 병존하고 있다.

도심 지역은 유동 인구가 많고, 시간에 따른 유동 인구 편차도 나타나기 때문에 주차장의 물리적인 공급량을 탄력적으로 조정하기 힘들다. 이러한 근본적 한계를 극복하기 위해 디지털 기술을 주차장에 접목하는 시도가 증가하고 있다. IoT, 클라우드, 인공지능 등을 이용하여 주차장 실시간 데이터를 측정·분석함으로써 주차 수요가 과도하게 몰리는 지역의 주차요금 조정, 인근 지역의 비어있는 주차면 안내 등 기존의 주차장을 효율적으로 이용하고자 다양한 방법이 도입되고 있다.

실시간 정보에 기반한 수요 대응형 주차 정책은 주차장의 정보화가 기본적으로 필요하지만 서울시는 부설 주차장의 개별적 이용과 공영주차장의 정보화 지연 등으로 적극적인 정책을 펼치지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 서울시의 주차장 관련 현황 및 주차 수요 산정을 통해 정보를 연계하여 주차장의 이용 효율 향상이 가능한 지역을 도출해보고, 주차 분산 효과의 가능성을 확인하였다.

서울의 주차 수요의 타입은 크게 여가형, 업무형, 생활형 등 3가지로 분류가 가능하였다. 주차 수요가 높게 나타나는 대규모 시설을 기준으로 주차 패턴이 상이한 건물의 주차장을 상호 연계시킬 경우 주차 수요의 분산이 가능한 것으로 나타났다. 실시간으로 주차장 정보를 분석하여 도심 주요 시설 일대의 주차장을 연계하여 공유할 경우 주차 수요를 효과적으로 분산할 수 있을 것으로 기대된다. 주차 수요 분산이 이루어진다면, 주차장의 총량을 추가적으로 늘리지 않더라도 도심의 주차 문제를 완화할 수 있을 것이다.

주차 수요가 점에서 면으로 확장되면 효율적인 공간 활용과 교통 흐름 개선에 기여할 수 있을 것으로 보인다. 주차 수요가 공간적으로 분산되어 주차 집중도가 낮아지고, 주차장을 찾기 위한 배회시간 감소, 주차 대기 행렬로 인한 인근 도로의 교통 혼잡도 완화할 수 있을 것이다. 이를 실현하기 위해서는 주차 수요에 대응할 수 있는 제도를 마련하고, 주차장 데이터를 표준화하여 다양한 관리 주체가 운영하는 주차장의 정보 연계 지원, 주차장 정보화 지원 정책 등 주차장 이용 효율 향상을 위한 기반 마련이 우선적으로 필요할 것으로 보인다.

01 서론

1) 연구배경 및 필요성

■ 도시 교통 문제의 주요 원인을 제공하는 주차 문제

- 자동차의 주차장 이용과 탐색에 소모되는 과도한 시간
 - 자동차는 생애의 95%를 도로가 아닌 주차장에서 머무르며 운행되는 시간보다 주차장에 머물러 있는 시간이 많아 대부분의 주차면은 차량이 이미 점유하고 있는 상태(Clive Thompson, 2016)
 - 미국 운전자는 하루 24시간 중 2.6%만 운행에 사용하고 있는데, 주차장소를 찾는 데만 0.8%를 소비하고 있으며, 유럽 운전자는 하루의 5%를 운행에 사용하고, 1.6%를 주차를 위해서 사용하고 있음(Fortune, 2016)
- Parking Pain(주차 고통) 등의 다양한 사회적 비용 야기
 - 자동차의 절대 다수는 도로가 아닌 주차장에 머무르고 있기 때문에 상당수의 주차면은 이미 점유되어 있으며, 운전자들은 주행을 마친 후 주차 가능한 주차면 확보를 위해서 상당한 시간 소비
 - INRIX Research가 영국, 독일, 미국의 30개 도시의 운전자를 조사한 결과에 따르면, 주차로 인해서 발생하는 경제적 비용은 운전자 1인당 영국 1,266달러, 독일 1,151달러, 미국 454달러
 - 특히, 주차로 인한 경제적 비용의 4분의 3 이상은 주차공간 탐색으로 인한 배회, 대기로 인한 비효율과 환경 문제에서 발생하고 있음

○ 서울시의 불법 주정차로 인한 사회경제적 비용은 연간 4조 8970억원

- 서울시 등 국내 대도시에서도 주차를 위해 배회하고 대기하는 차량으로 인한 상습적인 정체가 사회적 문제로 지적되고 있으며, 주차 공간 확보에 실패한 운전자가 불법 주정차를 함으로써 발생하는 사회경제적 비용은 서울에서만 연간 4조 8970억원에 달하는 것으로 추산(삼성교통안전문화연구소, 2016)
- 일부 주차 수요를 과도하게 유발하는 시설은 인근에 도로를 충분히 확보하더라도 주차 대기 행렬이 발생하면서 대기 행렬과 행렬에 끼어들기 위한 차량으로 주변 교통 흐름에 영향을 주게되며, 심한 경우 해당 구간에서 정체가 발생하는 등 주차 문제 해결은 교통 흐름과 정체와도 관련되어 있음

■ 주차 문제는 근본적으로 수요와 공급의 차이로 발생

○ 주차장 공급을 위한 공간 및 비용의 한계 존재

- 주차 수요가 높은 도심은 주차장을 확보할 수 있는 공간이 절대적으로 부족할 뿐더러, 높은 지가로 인해서 주차장 확보에 많은 비용 소요
- 주차장은 고정되어 있지만 차량은 이동으로 인해 시간과 공간에 따라 위치가 변동되어, 도시 내 평균적으로 차량 1대 당 주차장 1면이 확보되어 있다고 해서 주차장 부족 문제가 해결되지 않음
- 특정 지역의 주차장 확보율이 100%를 초과하더라도 외부에서 유입되는 자동차로 인해 허용가능한 주차 수요 초과 발생 가능성이 항상 존재

○ 주차장 침투시간 차이로 인한 효율성 확보 문제

- 주차장 규모를 평균 주차 수요량에 맞추게 되면, 침투시간에 주차공간 부족으로 인한 문제가 발생하게되는 반면, 침투시간의 주차 수요량에 맞추어 주차공간을 확보하게 되면 비침투시간에 주차공간이 과도하게 비어있게 되어 비효율 문제 발생

■ 주차 문제 완화를 위해서는 주차장 이용 효율 향상 필수

○ 주차 수요의 차이가 발생하는 시설 연계 가능성 검토

- 주차 수요는 시간에 따라 가변적이기도 하지만, 시설에 따라서도 동일한 시간대에 수요의 차이 발생
- 예를들어, 사무실의 주차장은 아침 출근 시간에 붐비고, 퇴근 시간 이후에는 한산하고, 반대로, 아파트의 주차장은 아침에 한산하고, 저녁 시간에 붐비는 등 주차장 이용 패턴의 차이 발생
- 오피스 빌딩, 학교 등은 평일에 비해서 주말 주차 수요가 크게 감소할 수 있고, 반면, 결혼식장, 교회 등은 평일보다 주말에 주차 수요가 집중되는 시설 등 시설의 특성에 따른 주요 주차 수요 발생 시점의 차이 존재
- 일반적으로 알 수 있는 시설의 특성에 따른 시간대별 주차 수용의 차이에 대한 상세한 정보 필요

○ 주차장 연계 이용을 통한 주차장 이용 효율 향상 가능

- 특정 지역 내에서 주차 수요가 시간대별로 엇갈리는 주차장을 서로 이용할 수 있게되면, 주차장을 더 건설하지 않더라도, 주차 수요 흡수 가능
- 디지털 기술 활용하여 주차장의 실시간 이용 상황 정보를 수집하고, 수집된 정보를 분석하여 주차 수요 예측과 분산에 활용한다면 원활한 주차장 연계가 가능하여 주차장 이용 효율 향상 가능

○ 주차장 연계를 위한 데이터 표준 필요

- 주차장 이용 데이터 수집과 저장, 전송에 대한 표준을 마련하여 공공과 다양한 시설의 민간 주차 정보가 융합되어 활용되어야 함
- 주차 정보화는 도시 경쟁력과 삶의 질 향상을 위해서 추진 중인 디지털 기술과 도시 인프라를 결합한 스마트시티의 주차 문제 해결 방안으로도 확장해 볼 수 있으며, 다가오는 자율주행차 시대에는 교통의 핵심 인프라로 활용

2) 연구방법 및 보고서 구성

- 본 연구는 서울시 도심의 주차 문제를 디지털 기술로 해결하기 위한 방법을 탐색해 보기 위해서 4개 부분으로 구성
 - 주차 문제 해결을 위한 선행 연구와 국내외 사례 조사
 - 서울시 주차 정책과 주차장 현황 검토
 - 모빌리티 데이터를 활용하여 주차 정보화 효과 분석
 - 도심 주차 문제 해결을 위한 정책적 시사점 도출

02 도심 주차 문제 관련 선행연구 및 사례

1) 서울시 주차장 공유 현황 및 관련 연구

■ 주차장 공유 현황

○ 주차장 공유 참여 요청 현황

- 주차 수요를 고려한 주차공동이용 추진의 어려움으로 개방이 가능한 모든 시설물 관리자에게 공문 또는 안내문을 발송하여 주차공동이용 참여 요청
- 주차 수요가 고려되지 않아 공유가 불필요한 지역에서도 주차공동이용 시설 신청 및 지정 가능

○ 부설주차장개방지원 사업 지원 범위 제한

- 주택가 인근 주차장 개방에 필요한 시설비를 지원하는 서울시 부설주차장개방지원 사업의 2020년 예산 4억 8천만원
- 2017년 1,901면, 2018년 1,449면, 2019년 811면 등 지원 범위와 예산의 한계로 매년 감소 중

■ 주차장 공유 참여 시설 관리 및 활성화 방안

○ 주차장 공유 참여 시설 관리¹⁾

- 부설주차장은 사유공간으로 무질서한 이용에 따른 범칙금 부과, 차량 견인 등의 조치를 취하기 어려움
- 주차장공동이용에 따른 안전 확보 어려움, 개방시간 미준수 등으로 기존 이용자의 부정적 인식 존재
- 야간 개방에 따른 추가 관리 인력 투입과 기존 이용자의 불편함 등을 고려하였을 때 현재의 인센티브 제도는 주차장 개방 참여 유인책으로 활용되기 어려움

1 서울연구원, 이창, 2013, 서울시 기존 주차공간의 효율적 이용방안 연구, 60-73page 참조

○ 주차장 공유 활성화 방안²

- 공유에 따른 혜택 제공과 허용된 시간을 넘어 기존 이용자에게 피해를 끼치는 경우 제재가 가능하도록 제도 개선
- 표준 시스템, 핀 테크, IoT 등을 활용하여 편리하게 이용 및 공유가 가능하도록 기반을 마련하고, 불법주정차 단속 강화

2) 주차장 수요 관리 필요성 연구

■ 시설의 특성에 따른 주차 수요 연구

○ 시설에 따른 서울시 주차장 설치기준

- 서울시는 ‘서울특별시 주차장 설치 및 관리조례’ 제4장 20조를 통해 부설주차장 설치 대상 시설물 종류 및 설치 기준 명시
- 시설물을 10개로 구분하고 있으나, 문화 및 집회시설(관람장 제외), 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설(정신병원, 요양소, 격리병원 제외), 운동시설(골프장, 골프연습장, 옥외수영장 제외), 업무시설(외국공관 및 오피스텔 제외), 방송국, 장례식장이 동급의 시설물로 함께 구분되어 주차장 설치기준이 동일함
- 현재 기준은 시설별 주차 수요 발생의 차이, 특성, 변화 등에 대한 고려가 상세하게 반영되지 못하는 구조

○ 주차장 설치기준 개선 필요³

- 국토교통부에서는 시설의 특성에 따라 제시하는 부설주차장 설치기준을 개선하기 위하여 2016년 관련 연구 진행⁴
- 주차원단위 설치기준 연구에서는 37개 시설에 대한 주차 수요를 조사하였으나 시설 특성에 따라 발생하는 주차 수요를 반영하지 못하고 있는 것으로 나타남

2 한국교통연구원, 신희철, 2015, 주차장 공유제도 활성화 방안, 6page 참조

3 국토교통부, 2016, 주차장 설치기준 개선 등 연구, 460-475page 참조

4 도시를 인구 50만 미만, 50~100만, 100만 이상으로 구분하고 각 3개의 도시를 선정하여, 설문 및 관측 조사 수행

■ 제한된 공간의 효율적 활용 정책

○ 주택가 이면도로를 활용하는 거주자우선주차구획⁵

- 다세대·다가구 밀집지역에 주로 구축되는 거주자우선주차구역은 1996년부터 시행되었으며, 공간적 범위가 제한적인 이면도로를 활용하고 있어 지속적인 확대가 불가능한 구조
- 주택가 공동주차장 건설, 자투리땅 주차장 전환, 담당 허물기, 학교 운동장과 간선도로의 지하 공간 활용 등 다양한 정책을 시행하고 있지만 자동차 증가속도에 주차장 공급이 따라가지 못하고 있음
- 서울시는 주차공급정책의 한계를 인식하고, 2012년 4월 차고지증명제 도입을 국토해양부(현 국토교통부)에 건의하였지만 주차수급이 불안정한 지역의 주차공간이 충분히 확보되기 이전에는 차고지증명제 도입 논의가 어려움

○ 기존의 주차장의 이용 효율 향상 필요

- 주차 수요에 맞는 주차 공간 확보가 어려운 상황에서 기존의 주차장을 효율적으로 활용할 수 있는 방안 필요

■ 서울시 시설별 부지외주차(불법주차) 수요 연구

○ 대형 시설과 소규모 시설의 주차 초과수요⁶

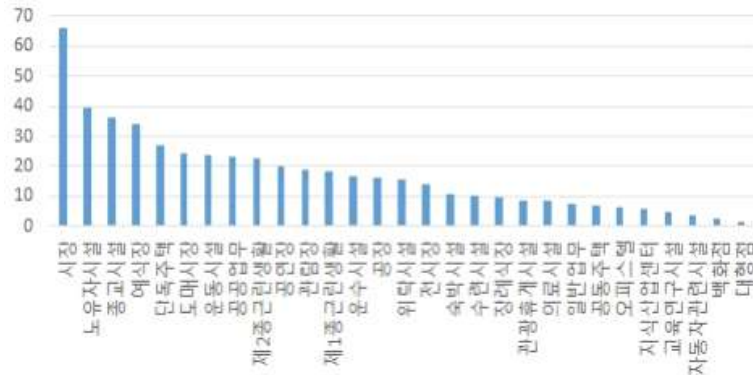
- 대규모 시설의 초과 주차수요가 100대 이상인 경우 인근의 주차장을 활용하지만, 소규모 시설은 이면도로 또는 주변지역에 불법주차 발생 비율이 높음
- 장례식장, 관광휴게시설과 같은 주차수요가 많이 발생하는 시설은 대규모 부설주차장이 구비되어 있어 부지외주차 비율이 낮음
- 부지외주차 비율은 소규모 상점이 밀집되어 있는 시장 66%, 복지 및 교육시설, 종교시설, 음식점, 공연장, 관람장 등 동 시간대에 입차 및 출차가 이뤄지는 시설은 10% 이상

5 서울연구원, 이창, 2013, 서울시 기존 주차공간의 효율적 이용방안 연구, 9~21page 참조

6 국토교통부, 2016, 주차장 설치기준 개선 등 연구, page 33

- 시장의 경우 두번째로 부지외주차 비율이 높은 노유자시설(문화 및 교육시설)
보다 약 1.65배 높게 나타나 문제 해결이 시급

그림 2-1 | 시설별 부지외주차 비율(주차장 설치기준 개선 등 연구, 국토교통부)



3) 주차 문제로 인한 사회적 비용 연구

■ 주차장 확보 소요 시간 연구

○ 주차정보 제공 효과 분석을 위한 시뮬레이션⁷⁾

- 개인의 주차장 이용 실태 조사를 통해 주차장 선택시 영향을 미치는 주요 요인은 주차 후 목적지 까지의 도보시간(거리)이며, 평균 6분 이내로 짧게 나타남
- 김은경(2013)은 주차장 이용자를 대상으로 설문을 실시하여 주차 선택 모형을 구축하고, 이를 바탕으로 요금과 위치가 다른 5개의 주차장과 2개의 목적지를 포함하는 가상의 도심 네트워크를 구축하여 오전 8시~오후 8시까지 평균주차시간 90분을 적용하여 주차 수요 시뮬레이션
- 주차 선택 모형에 따라서 선택되어진 주차장에서 주차공간이 발생할 때까지 대기하는 것을 가정하고, 차량 평균유입시간은 주차장 용량을 고려하여 30초부터 20초까지 분석

7 김은경, 2003, 주차정보 제공에 따른 주차대기시간의 효과분석에 관한 연구, 대한교통학회지 21(5), 19-29

- 주차장의 공차 여부까지 정보가 제공되는 상황과 전혀 정보가 제공되지 않는 상황을 비교하였을 때 대기시간은 30초 유입 기준 약 1210배, 20초 유입기준 약 280배로 나타남
- 현실을 가정하여 실시된 시뮬레이션이지만 정보제공에 따른 합리적인 주차장 선택으로 인해 한정적인 주차장을 효율적으로 활용할 수 있음

■ 불법주정차 발생 배경 및 현황

○ 인프라 측면에서의 불법주정차 발생 배경

- 서울시의 주차장 확보율은 130%를 상회하지만 불법주차 문제는 해결되지 않고 있음
- 차량 1대는 출발지와 목적지를 가지고 있으므로 1대의 차량은 최소 2개의 주차장의 수요를 발생시키므로 이상적인 최소 주차장 확보율은 200%
- 서울시 주택가 주차장 확보율은 100%를 넘어섰지만, 아파트를 제외하면 여전히 부족한 상황
- 주택가 주차장을 제외한 주차장 확보율은 잠재적 도심 주차수요와 비교하여 부족한 상황

○ 서울시 불법주정차 현황⁸

- 서울의 불법주정차 시 방문 목적으로는 영업 등 업무(37.5%)가 가장 높게 나타나며, 거주지 방문(25.3%), 쇼핑(17.5%), 식사 등 친교(16.8%) 순으로 나타남
- 이면도로를 포함하여 4차로 미만의 도로에서의 불법주정차 경험이 약 79.5%이며, 주요 시간대는 14시~17시가 39.5%, 19시~22시 19.5%, 11시~14시 16.7% 순으로 나타남
- 불법주정차 소요시간은 5~10분(30.7%), 10~30분(28.3%) 등 30분 미만인 약 74.3%로 짧은 방문 시 주로 경험
- 서울시 불법주정차는 주로 업무나 거주지 방문 등을 위하여 오후 2시에서 5시

⁸ 서울연구원, 2016.10.17,서울의 불법주정차는 언제 어디에서 이루어지나? ,서울인포그래픽스 제205호

사이에 4차로 미만의 도로에서 30분 이내로 이뤄지고 있는 것으로 나타남

○ 불법주정차로 인한 피해

- 불법주정차 차량은 도로, 교차로, 횡단보도, 소방도로, 인도, 시설 입구 등 장소를 불문하고 나타남
- 불법주정차로 인한 교통사고, 시설이용 등의 제한 등의 문제가 나타날 수 있으며 긴급출동 방해의 경우 심각한 재난 상황으로 이어질 수 있을 만큼 피해 규모와 범위가 다양하게 나타남

■ 주차문제로 인한 사회적 비용⁹

○ 교통혼잡에 따른 사회적 비용

- 2012년 국가교통DB 자료를 활용하여 서울시의 교통혼잡비용¹⁰과 차종 및 도로별 발생률, 비용원가, 교통혼잡률¹¹ 등을 적용하여 계산한 결과 서울시에서 불법주정차로 인해 발생하는 사회적 비용은 연간 1,323억원

○ 교통사고에 따른 사회적 비용

- 2014년 불법주정차로 인한 차대차 사고 15,000건과 차대인 사고 2,180건의 수리 및 지급 비용은 각 159억원, 276억원으로 총 435억원의 비용 발생

○ 긴급차량 길 막음 위험비용

- 서울시 주택가 화재 평균 피해액과 광주시 소방본부에서 제시한 골든타임을 놓쳤을 경우 평균 추가 피해 범위인 80% 적용
- 실제 불법주정차로 골든타임을 놓친 비율은 고려되지 않은 상황에서 잠재적인 사회적 비용 산출 결과 62.5억원

9 장재민, 2017, 불법주정차의 사회적 비용에 기반한 주차정책방향에 대한 연구, 교통연구 24(3), 45-59 참조

10 국가교통DB에 따른 2012년 서울시 교통혼잡비용은 84,144억원

11 서울연구원의 불법주정차 평균통행시간 시나리오별 시뮬레이션에 따르면 차로수, 불법주정차 대수에 따라 상이한 것으로 나타나 해당 연구에서는 주택가 도로를 감안하여 20% 교통혼잡이 가중되는 것으로 설정

○ 배회주행 환경 비용

- 장재민(2017)은 서울시 서울숲과 안양역 범계역 인근 2개 지역을 조사하여 주차 공간 확보를 위한 과잉 주행거리와 그에 따른 탄소배출량, 배회 자동차 수, 탄소 처리비용을 적용하여 배회주행 발생에 따른 사회적 비용 약 19억원 도출
- 전수 조사를 통한 정확한 산출 금액은 아니지만 주차장 확보를 위해 배회하면서 발생하는 환경 비용을 검증한 연구로서 탄소배출 외 교통체증 유발, 그에 따른 시간 소모 등을 고려할 경우 주차장 부족에 따른 사회적 비용 증가

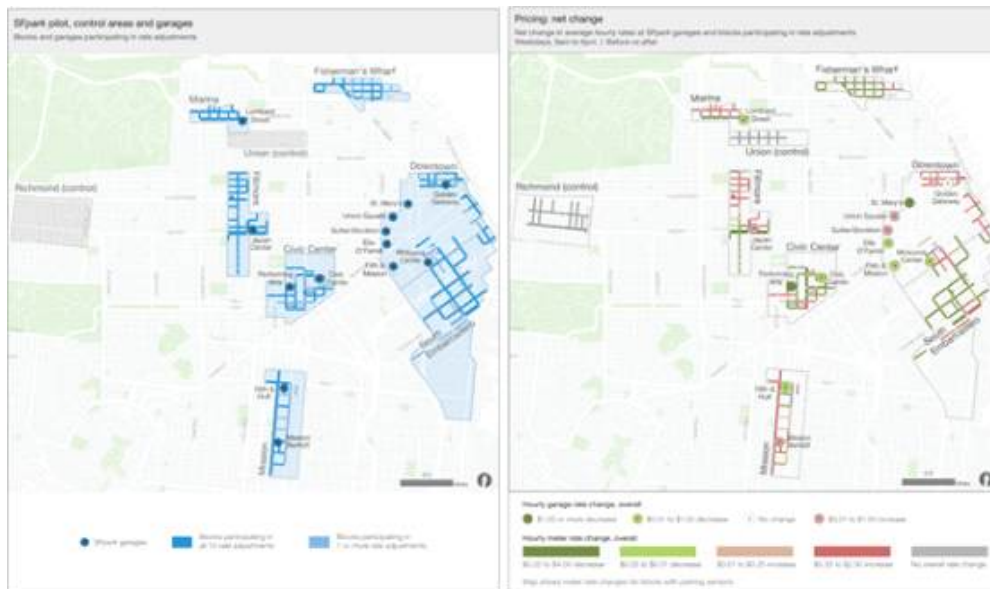
4) 주차 수요를 고려한 주차장 운영 사례

■ 탄력요금제도 도입 사례

○ 샌프란시스코 SF Park

- 미국 샌프란시스코 교통국(SFMTA: San Francisco Municipal Transportation Agency)에서는 2011년부터 변화하는 주차 수요에 대응하는 주차요금을 부과하고, 주차공간을 찾기 위한 차량 배회를 감소시키기 위한 SF Park 시행
- 특정 블록에 주차 수요가 집중되지 않고 블록별 주차 점유율이 80%이하가 유지되도록 주차요금을 주차 수요에 맞춰 시간당 0.5달러부터 7달러까지 탄력적으로 적용
- 데이터 수집, 정제, 저장, 활용 등 4단계로 시스템을 구분하여 데이터 수집 센서, 정제 및 저장을 위한 시스템을 구축하고, VMS, Web, 모바일, SMS 등 다양한 정보 제공 체계 구축
- SF Park 운영을 위해 활용 되는 데이터는 주차 센서 정보, 주차 미터기 정보, 주차장 정보, 세금, 수동 조사 항목 정보, 교통량·평균속도·차량밀도 등을 측정하는 도로 센서 정보, 대중교통 이용률 등의 정보를 관리하여 주차장 이용 효율 향상을 위해 활용

| 그림 2-2 | SF Park 시범 운영 지역 및 주차장 이용률(SF Park 홈페이지)



| 그림 2-3 | SF Park 시스템 개요(SF Park 홈페이지)



[표 1] SF Prak 활용 데이터

데이터 유형	서비스
주차센서	주차장 이용 시작/종료
주차미터기	주차장 위치, 사용시간, 유형, 금액
주차장 정보	주차장 유형, 위치, 운영시간, 주차 관리 책임자(PCO) 등
세금	주차장 세금(25%) 정보
수기 정보	오토바이 주차장 이용 정보, 이중 주차, 장애인 주차장 이용 실태, 주차 검색 시간, 주택가 주차 점유, 가로수 등의 오프라인 조사 정보
도로센서	교통량, 평균 속도, 차량 밀도 등
대중교통 등 지역 내 이동 정보	자동 승객 카운터(APC) 정보, 고속도로(PEMS) 정보, 지역 철도 시스템(BART) 정보
기타	사고 정보, 연료 가격, CPI, 실업률, 기상 정보 등

○ 뉴욕 Park Smart¹²

- 교통혼잡 완화를 위하여 혼잡 시간대 주차요금을 인상하여 주차 수요 분산을 유도하는 정책으로 추가 요금 부과 비율과 혼잡 시간대는 지역사회의 상인, 시민, 건물주 간 협의를 통해 결정
- 그리니치 빌리지에서 Park Smart 시범 운영 결과 혼잡 시간대의 주차공간 점유율이 약 6% 감소하고, 주차장 이용 시간이 1시간 미만인 차량이 48%에서 60%로 증가하여 주차 공간의 가용성 증가
- 브루클린은 기존 주차 수요가 매우 높은 상황에서 이면도로의 주차공간도 없는 상황에서 시범 운영하여 평균 이용시간은 약 20% 감소하였지만 주차공간 이용 차량대수는 오히려 증가하여 적용 범위를 2배로 확대

■ 주차장 정보화 사례

○ 독일 Apcoa Flow¹³

- 한텔스블라트에 따르면 독일에서는 주차공간을 찾는 데 평균 10분, 거리로는 평균 4.5km를 추가로 주행하여 1.3kg의 CO2가 배출된다고 발표

12 서울연구원, 이창, 2013, 서울시 기존 주차공간의 효율적 이용방안 연구, 31-32page 참조

13 KOTRA, 2020.01.28., 박소영, '독일 스마트시티, 어디까지 왔나' 참조

(<http://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/782/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=179944>)

- Apcoa Flow는 2018년 서비스를 시작하여 현재 독일 내 80개 도시 200개 주차장, 10만개의 주차 정보 제공¹⁴
- 최종 목적지 인근 주차장을 찾아 운전자를 안내하고, RFID칩이 부착된 카드로 운전자 차량을 자동으로 인식하여 주차장 차단기를 자동으로 개폐
- 자동 결제 서비스를 제공하여 현금없이 등록된 정보를 기반으로 주차장 이용 요금 지불 가능

■ 그림 2-4 | Apcoa Flow RFID 카드(Apcoa Flow 홈페이지)



■ 기타

○ 캘리포니아 주차보조금 지급제도

- 교통수요관리(TDM)는 1973년 오일쇼크, 1979년 에너지 위기 등으로 에너지 절약, 대기질 향상, 교통정체 개선 등을 추진하기 위해 도입된 개념으로 자가용은 도시의 이동성을 향상시키기 위한 대안이 될 수 없다는 유럽식 교통계획에서 유래
- 미국의 대부분 통근자는 출퇴근 수단으로 자가용을 이용하고 있어 첨두시의 교통정체 현상이 심각하게 나타나면서 캘리포니아에서는 문제 해결을 위해 1992년 법안 제정
- 근로자에게 제공되는 무료 주차 공간 및 주차요금 보조 제도를 변경하여, 주차공간 미제공, 카풀차량만 주차공간 제공, 주차공간과 주차보조금 또는 추가 보조금 중 선택, 통근수당 제공 등을 통해 자가용 이용 저감 시도

14 APCOA FLOW 홈페이지 참조(<https://flow.apcoa.de/>)

- 관련 제도의 효과 검증을 위한 8건의 사례 연구 비교 결과 연간 고용자별 통행 횟수 11%, 연간 고용자별 통행거리 12%, 질소산화물 12%, 일산화탄소 12% 감소
- 캘리포니아의 주차보조금 지급제도는 교통량 감소를 위한 주차장 이용 억제 정책으로서 주차장의 이용효율 향상보다는 출퇴근 수단으로 자가용 이용을 억제하기 위한 정책

○ 경기도 부천시 스마트 주차 서비스 시범 사업

- 부천시는 국토교통부 스마트시티 챌린지 사업을 통해 사업계획 수립 15억, 사업 추진에 200~300억원의 예산을 확보하고 스마트도시 조성을 통해 도시 내 문제 해결을 위해 적극적으로 신규 서비스 도입
- 2009년 주택재개발정비구역으로 지정됐다가 2018년 해제된 지역으로 오랜기간 고질적인 주차난을 겪은 삼정동 상살미마을에 주차장 공유, 공유모빌리티 연계 등의 서비스 적용
- 마을 인근 테크노파크 주차장과 마을 내 거주자우선주차면을 공유하고, 테크노파크 주차장 이용 시 주차대리 또는 공유모빌리티(공유카, 공유킥보드) 서비스 함께 제공
- 서비스는 모바일 애플리케이션인 시티패스와 블록체인 기술을 활용한 시스템을 통해 투명하게 운영·관리
- 예비사업 기간 동안 주차공간 280면 확보, 주차장수급률 72% 증가, 불법주차 41% 감소, 마을기업(상살미 사람들) 운영으로 21명 고용 창출 효과 발생
- 마을기업은 공유서비스를 기업과 함께 운영관리하면서 불법 주차 점검 지원 등을 수행하고, 부천시는 조례 개정으로 거주자우선주차면 배정 수입(1면당 3만원/월)의 70%를 마을기업에 지원해 마을기업을 통한 지속가능한 운영모델 구축
- 부천시는 주차장 이용효율 향상을 위해 공유 서비스 도입과 더불어 주차로봇 활용을 위한 규제 샌드박스를 신청한 상황으로 2020년 6월 시범 운영을 목표로 관련 사업 추진 중

5) 선행연구 및 사례 시사점

- 물리적으로 주차장 추가 확보가 어려운 상황을 고려한 정책 추진
 - 서울은 그린벨트를 제외하고 유희지가 확보가 어려운 도시로서 주차장 추가 확보를 위해 필요한 공간 확보에 한계가 명확하므로 기존 주차장의 이용 효율 향상 필요
- 주차장 만차로 인한 사회적 비용 발생
 - 주차장 만차로 인한 불법주정차 발생, 차량 공회전, 불필요한 차량 이동, 교통흐름 저해 등 다양한 문제로 인한 사회적 비용이 발생
- 주차장 이용 효율을 향상시키기 위한 국내외 노력
 - 국내 자치단체에서 도입·운영하고 있는 거주자 우선 주차 구역 공유, 담장을 허물고 주차장을 확보하는 그린파킹, 마을기업을 활용한 주차장 연계 활용 등 다양한 시도가 이뤄지고 있음
 - 해외에서도 첨두시간 주차장 요금을 인상하여 주변의 비어있는 주차장으로 유도하는 정책, 주차장 정보화를 통한 주차 예약 및 주차 가능 구역 안내 등 비어있는 주차면의 활용하기 위한 다양한 서비스 운영
- 주차장 이용 효율 향상을 위해서는 체계적인 주차장 정보화 필요
 - 사례에서 나타나는 첨두시간 주차장 이용요금 변동, 목적지 인근 주차면 안내 및 예약, 주차장 첨두 시간이 차이를 활용한 주차장 연계 등은 주차장 정보의 실시간 수집 또는 정보 연계 필요
 - 서울시 전 지역의 주차장 정보화 지원에는 예산의 한계가 명확하므로 주차장 이용효율 향상 가능성이 높은 지역과 일반적인 지역의 서비스 모델을 구분하여 그에 맞는 정보화 단계를 구축하는 접근 방안 필요

03 서울시 주차 문제 현황

1) 서울시 주차장 민원 현황

■ 서울시 주차 관련 민원 데이터

○ 서울디지털재단 <빅데이터 기반 시민수요 분석 연구>¹⁵

- 서울시의 시민참여 플랫폼인 ‘민주주의서울’을 통해 2006년부터 2016년 11월까지 시민이 제안한 아이디어 160,316건 분석
- 주요 분야 중 시민들이 변화를 요구한 비율이 10%가 넘는 주요 분야는 교통, 환경, 문화이며, 안전에 대한 수요는 2006년 4.7%에서 지속적으로 상승하여 2017년 9.0%를 기록
- 주차 문제가 포함되어 있는 교통 분야의 수요가 높게 나타나며, 그 비율은 최저 24.44%에서 최고 31.22%로 환경과 더불어 항상 20% 이상의 비율을 차지
- 교통 분야의 수요에 대한 언어네트워크 분석 결과 교통민원, 지하철, 버스, 교통안전, 주차 등 6개 군집¹⁶ 도출

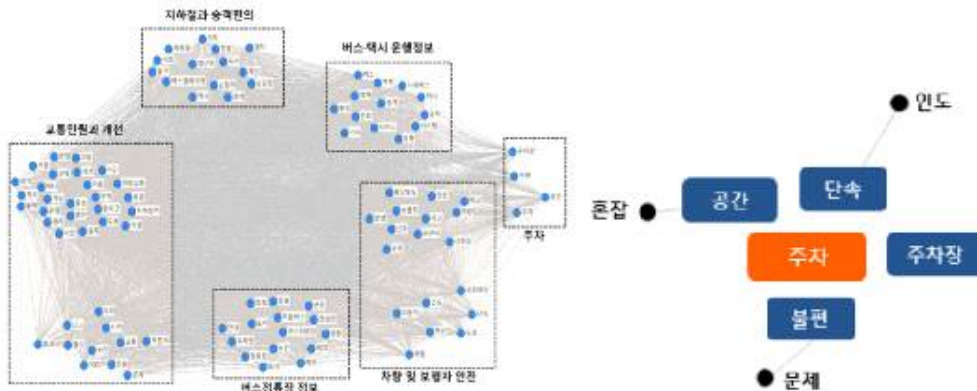
[표 2] ‘민주주의서울’ 분야별 시민 수요 비율 변화

연도	건강	경제	교통	문화	복지	세금	안전	여성	주택	환경
2006	2.24%	2.37%	24.44%	28.35%	2.07%	0.35%	4.70%	1.80%	3.25%	30.42%
2008	4.50%	3.82%	30.59%	16.89%	3.67%	0.50%	5.11%	2.43%	2.82%	29.67%
2009	6.36%	4.55%	26.91%	15.93%	4.29%	0.69%	5.33%	4.25%	3.29%	28.39%
2010	7.82%	5.93%	26.70%	13.67%	4.44%	0.77%	5.45%	6.22%	3.33%	25.68%
2011	8.74%	6.65%	24.90%	13.44%	5.10%	0.80%	5.89%	5.24%	3.31%	25.93%
2012	6.81%	6.42%	26.74%	13.27%	6.70%	0.72%	5.66%	4.39%	4.20%	25.10%
2013	7.12%	5.54%	31.22%	11.13%	5.31%	1.04%	7.06%	5.43%	4.48%	21.66%
2014	7.34%	5.41%	28.26%	16.37%	5.62%	0.50%	6.12%	5.23%	3.95%	21.21%
2015	5.51%	6.97%	28.67%	12.18%	4.96%	0.94%	8.20%	3.95%	5.51%	23.13%
2016	7.29%	6.09%	25.64%	14.58%	5.14%	0.58%	9.36%	3.89%	5.80%	21.62%
2017	7.82%	5.09%	28.32%	11.06%	5.68%	0.89%	9.00%	3.02%	6.42%	22.71%

15 박건철, 김정현 외, 2018.07, ‘빅데이터 기반 시민수요 분석을 통한 스마트시티 중점 추진분야 연구’ 참조 및 인용

16 교통 수요 언어네트워크 분석 결과 도출된 6개 주제 군집: ‘교통민원과 개선’, ‘지하철과 승객편의’, ‘버스정류장 정보’, ‘버스타기 운행정보’, ‘차량 및 보행자 안전’, ‘주차

| 그림 3-1 | 교통 관련 수요 언어네트워크 분석 결과



- 주차와 관련된 키워드는 공간, 단속, 주차장, 불편 등으로 주차 공간의 부족과 불법 주차로 인한 불편과 그에 따른 단속 및 주차장 관련 요청이 주요 내용

○ 시사IN 〈서울시 민원 38.8%는 바로 이 문제〉¹⁷

- 서울시 ‘응답소’의 2015년1월1일부터 2017년12월31일까지 3년 간 민원 중, 접수 후 해결까지 완료된 민원 3,692,398건을 대상으로 빅데이터 분석

| 그림 3-2 | 서울시 ‘응답소’ 민원 워드클라우드(시사IN)

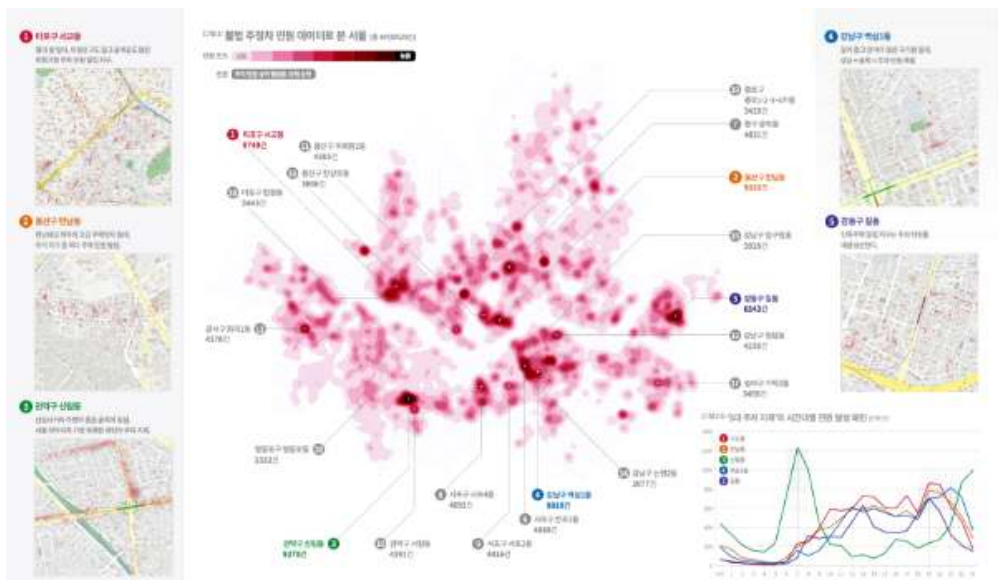


17 글 천관을 기자, 인포그래픽 최예린 기자, 2018.04.10.,

URL: <https://www.sisain.co.kr/news/articleView.html?idxno=31596&page=4&total=402>

- 서울시는 접수된 민원은 대분류 26개¹⁸, 소분류 183개로 구분
- 민원이 10만건이 넘는 대분류는 교통(1,701,339건), 가로정비(472,276건), 청소(285,729건), 도로(180,982건), 환경(161,255건) 등 5개 분야로서 75.87%(2,801,581건)의 민원이 발생
- 183개 소분류 중 ‘불법 주정차(구(區) 도로)’가 1,433,732건으로 38.8%를 차지하고 있으며, 시 도로의 불법 주정차 민원인 60,781건을 종합하면 민원 중 40.5%가 주차 불법 주정차 민원

그림 3-3 | 서울시 ‘응답소’의 주차 민원 히트맵(시사HN)



- 위치 확인이 가능한 불법주정차 민원 495,820건으로 작성된 히트맵을 보면, 마포구 서교동(홍대 앞 일대), 용산구 한남동, 관악구 신림사거리, 강남구 역삼1동, 강동구 길동 순으로 주차 민원이 많이 발생
- 일반적으로 주거지와 상업지역이 혼합된 이면도로를 중심으로 불법주정차 민원이 발생하지만, 관악구 신림동의 경우 대로변에서 민원이 발생하는 현상이 나타남

18 ①가로 정비 ②건강·식품위생 ③건설 ④경제·산업 ⑤경제·일자리 ⑥공원녹지 ⑦교통 ⑧기타 ⑨기타 불편사항 ⑩ 기획·감사·교육·정보화·마을공동체 ⑪도로 ⑫문화·관광·체육·디자인 ⑬범죄 신고 ⑭보건 ⑮복지·어르신·장애인 ⑯세금·재정·계약 ⑰소방안전 ⑱신고(환경) ⑲안전·소방·민방위 ⑳여성보육·아동 청소년 ㉑주택·도시계획·부동산 ㉒주택건축 ㉓청소 ㉔치수방재 ㉕환경 ㉖환경·공원·상수도

- ## ■ 자치구 민원 데이터 분석 결과

- 서울디지털재단에서 2014년 7월부터 2018년 6월까지 구로구의 여러 민원 중 ‘구청장에 바란다(5,146건)’의 민원 내용을 대상으로 데이터 분석 수행
- 구로구 민선 6기 민원의 핵심 키워드를 워드클라우드로 나타낸 결과 주차, 도로, 공사, 차량, 단속 등의 키워드가 빈도가 높음

(서울디지털재단 데이터기반 지역문제 해결 우선과제 도출 연구, 민원 빅데이터 분석결과 보고서: 구로구 민선6기 편)



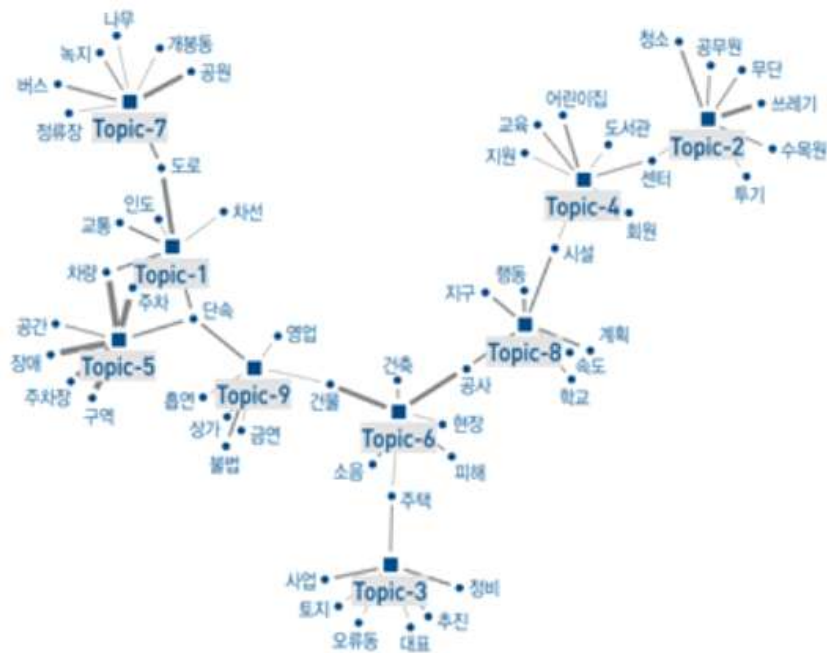
- [표 3] 구로구 민선 6기 '구청장에 바란다' 연도별 키워드 빈도 상위 5개

순번	2014		2015		2016		2017		2018	
	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도
1	주차	807	주차	1,162	주차	900	주차	857	지구	499
2	도로	557	도로	975	공사	856	공사	709	속도	483
3	설치	512	관리	826	차량	707	사업	689	공사	451
4	단속	454	차량	761	시설	655	정비	576	주차	395
5	차량	438	공사	712	쓰레기	611	추진	482	쓰레기	387

022

- 토픽모델링(Topic Modeling)²⁰결과 총 9개의 토픽이 도출되었으며, 주차 키워드는 토픽1, 5에서 나타남
- 토픽1의 경우 도로, 차량, 단속, 교통, 주차 등의 키워드가 하나의 주제로 분류되었으며, 불법주차와 불법주정차를 중심으로 키워드 간 연계 가능
- 토픽5는 공간, 주차장, 구역, 주차, 차량 등의 키워드로서 주차 공간과 관련하여 키워드 간 연계 가능

| 그림 3-5 | 구로구 민선 6기 '구청장에 바란다' TOPIC Network Map



○ 서울시 자치구 민원 데이터 분석(양천구)²¹

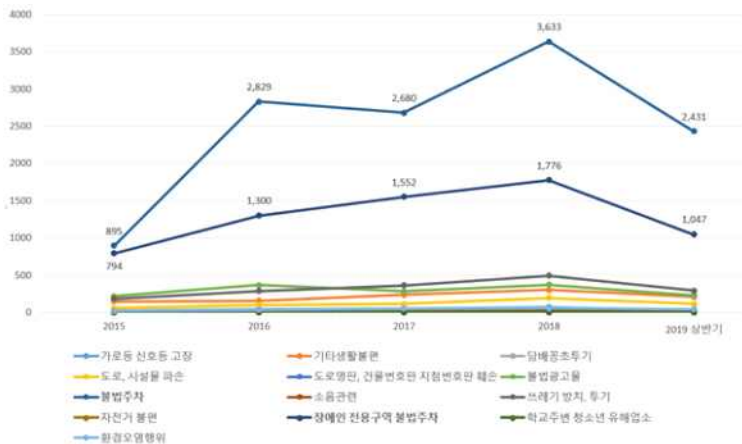
- 2015년부터 2019년 6월까지 '서울전자민원창구', '구청장에게 바란다'로 접수된 민원 24,338건의 민원 발생 위치와 핵심 키워드 분석
- 핵심 키워드를 기반으로 민원을 총 13개 분야로 구분하였으며, 주차와 관련된 민원은 불법주차, 장애인 전용구역 불법주차로 구분되어 나타남

20 토픽모델링이란 인공지능 기반 기계학습에 의한 텍스트 빅데이터 분석 방법 중 하나로 방대한 양의 비정형 텍스트 데이터(민원)에서 키워드를 바탕으로 민원을 주제별로 유형화 가능

21 서울디지털재단, 베리타노스, '2019년 양천구 주민참여형 스마트시티 서비스 기획컨설팅'의 민원 분석 내용 인용

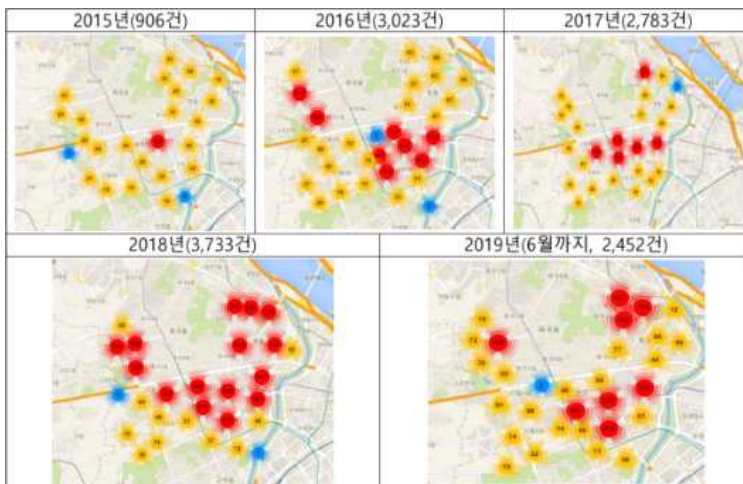
- 24,338건 중 장애인 전용구역 불법주차 민원을 포함한 불법주차 민원은 18,937건으로 77.66%가 주차 관련 민원이며, 불법주차 외 민원 중에서는 쓰레기방치투기, 불법광고물 민원이 타 민원 대비 많이 제기되고 있음
- 불법주차 민원은 2017년 한해 감소한 것을 제외하면 급격하게 증가하고 있으며, 장애인 전용구역 불법주차 민원 역시 매해 증가하는 것으로 나타남

| 그림 3-6 | 양천구 '2015년~2019년 상반기' 주요 민원 발생 현황



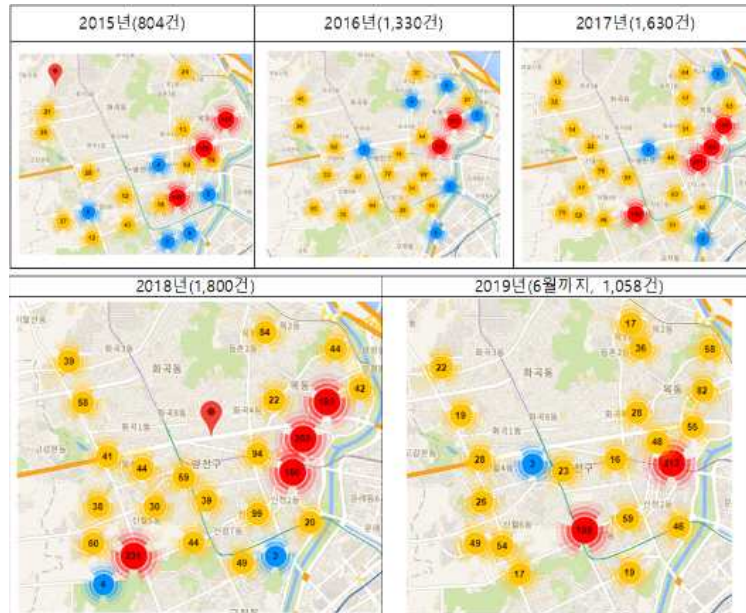
- 불법주차 민원은 2015년 신월동 목동로데오거리 주변에서 주로 발생하였으나, 지속적으로 양천구 전역으로 확대되고 있음
- 2017년 신월동의 불법주차 민원이 감소하지만 이후 다시 증가

| 그림 3-7 | 양천구 '2015년~2019년 상반기' 불법주차 민원



- 장애인 전용구역 불법주차 민원은 주차공간이 부족한 아파트의 특성과 관련하여, 장애인 주차구역이 비어있는 경우 일반 차량이 주차하여 발생하는 민원

| 그림 3-8 | 양천구 ‘2015년~2019년 상반기’ 장애인 불법주차 민원



2) 서울시 주차 정책

■ 주차장 공유 정책

- 공유 주차장 개념을 포함하고 있는 공유도시 서울 계획
 - 공유도시는 시민, 기업, 공공의 소통과 협업을 통해 공유활동이 활발히 이루어지는 도시
 - 2012년 9월 서울시는 함께 나누고 도모하여 사회적 가치를 창출하는 ‘공유도시 서울’ 선언
 - 주차와 관련하여 ‘스마트 주차장 공유’ 제시

○ 이동저감사회를 지향하는 ‘서울 교통비전 2030’

- 2013년 5월 발표된 서울 교통비전 2030은 사람, 환경, 공유를 3대 핵심가치로 제시하였지만 공유는 차량 공유 개념만을 제시
- 이동저감사회를 위해 이동 거리만큼 통행요금을 부과하는 주행거리 기반의 혼잡요금제도와 도심에 주차장이 없는 대형시설물 도입
- 차량 구입 시 차고지 확보를 의무화하는 ‘차고지 증명제’ 추진

| 그림 3-9 | 서울교통 2030 11대 약속(서울시)



○ 주차장 공유와 관련한 공통된 정책 방향 설정 필요

- 서울시 내에서도 ‘공유도시 서울’과 ‘서울교통 2030’에서의 주차장 정책 상이
- 주차장 공유와 관련한 일관된 정책 방향 필요

○ 거주자우선주차구획 공유 이용률

- 2016년 거주자우선주차구획 공유를 시작한 서초구는 초기 이용률이 매우 저조하였지만, 2018년 800면 공유 및 하루 100여 건 이용²²
- ARS를 활용한 거주자우선주차구획 공유
- 2019년 4월 양천구 내 540면의 거주자우선주차구획을 ARS로 공유하여 10개월간 총 이용건수 12,895건(일평균 68.5건)

22 인사이드서초, 백경민 기자, 2018.10.11, ‘거주자우선주차구획 공유’ 하루 평균 100여 건 달해,
URL: <http://www.insideseocho.com/news/articleView.html?idxno=1760>

- 현장에서 주차장 이용 가능 여부가 확인 가능함에 따라 발생하는 시민 불편을 개선하고자, 2019년 9월 15일에 IoT 센서를 결합하여 ARS와 앱을 모두 활용

| 그림 3-10 | 양천구 ARS 및 IoT 센서 융합 공유 서비스(양천구청)



■ 서울시 주차장 억제 정책

○ 교통유발부담금

- 1986년 제정된 「도시교통정비촉진법」의 개정에 따라 1990년부터 시행된 제도로써 교통혼잡을 완화하기 위하여 원인자 부담의 원칙에 따라 혼잡을 유발하는 시설물에 부과하는 경제적 부담 의미
- 교통유발부담금은 인구 10만명 이상의 도시, 국토교통부장관이 직접 또는 관계 시장·군수의 요청에 따라 도시교통을 개선하기 위해 필요하다고 인정되는 ‘도시교통정비지역’ 내 연면적이 1,000㎡ 이상인 시설물에 부과
- 서울시는 2014년 교통유발부담금을 강화하여 부담 기준을 3개로 구분하고, 2020년까지 단위부담금을 지속적으로 강화

[표 4] 서울시 연도별 교통유발부담금

연면적	서울시 연도별 교통유발부담금 단위부담금(1㎡당)								
	1995년	1996년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
~3,000㎡	350원	350원	700원	700원	700원	700원	700원	700원	700원
3,000㎡~30,000㎡	500원	700원	700원	800원	900원	1,000원	1,100원	1,200원	1,400원
30,000㎡~			800원	1,000원	1,200원	1,400원	1,600원	1,800원	2,000원

※ 각 층 바닥면적의 합이 3천제곱미터 미만인 시설물은 단위부담금을 100분의 50 부과

- 교통유발부담금은 도시지역의 교통혼잡을 완화하기 위하여 부담하는 것으로 교통량 감축을 위한 노력에 따라 경감

[표 5] 서울시 연도별 교통유발부담금 경감 제도

프로그램		최대경감비율
5부제		~20%
2부제		~30%
주차장유료화		~30%
주차장 축소	10면 이상 축소	~20%
	부설주차장 설치제한지역 내 법정기준의 50% 이상 축소	~30%
	연면적 3,000㎡ 이상 시설물의 주차면수가 0인 경우	~50%
주차정보제공 시스템(주차정보제공시스템 시설물 설치비용 해당 연도만 경감)		~10%
통근버스 운영		~25%
자전거 이용 & 유연근무제 & 업무 택시제		~20%
셔틀버스 운영		~15%
나눔카 이용		~10%

○ 부설주차장 설치제한 제도(주차상한제)

- 주차상한제는 도심 및 교통혼잡지역의 주차시설을 억제하여 대중교통이용을 활성화하고 교통혼잡을 완화하기 위한 제도로써 「주차장법」 제19조 제10항²³에 따라서 시행
- 서울시는 1997년부터 「서울특별시 주차장 설치 및 관리 조례」에 ‘부설주차장의 설치제한지역 및 설치제한기준 등’을 신설하여 주차상한제를 실시하였으며, 교통이 혼잡한 지역을 ‘주차요금 1급지 지역 중 사업지역 및 준주거지역’으로 지정
- 주차상한제는 「주차장법」 시행령 제6조 제2항에 따라서 법정주차대수의 50%이하 범위에서 지방자치단체에서 지정할 수 있으며, 서울시는 시설물에 따라서 최대 50%까지 적용
- 서울시 주차상한제 대상지역은 서울시 면적의 2.7% 수준²⁴이며, 4대문 안 도심을 중심으로 지정되어 있음

23 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장은 부설주차장을 설치하면 교통 혼잡이 가중될 우려가 있는 지역에 대하여는 제1항 및 제3항에도 불구하고 부설주차장의 설치를 제한할 수 있다. 이 경우 제한지역의 지정 및 설치 제한의 기준은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 해당 지방자치단체의 조례로 정한다.

24 서울연구원, 이신해, 2014, 서울시 주차상한제의 적용성 개선방안, 3page

■ 서울시 민간 부설 주차장 지원 사업

○ 주차장 개방 시 시설 구축 지원 현황

- 서울시는 민선6기 혁신 공약 중 ‘시민들과 함께 만드는 나눔 주차장(혁신-32)’의 실현을 위해 2017년부터 시·자치구·민간 간 주차장 공유협조체계 구축으로 주차 공유 활성화 지원
- 2017년부터 2019년까지 총 179개소 3,351면 개방
- 주택가 주차난 완화를 목표로 주택가 인근 부설주차장을 매년 1,000면 이상 개방하기 위해 주차장 시설개선 공사(차단기, CCTV, 식재, 건물도장 등)에 최고 25백만원 지원
- 주차운영수익 보존(주차수익금의 100% 추가지급), 연장개방시설 유지보수비 최고 5백만원 지원
- 2007년부터 추진된 ‘고마운 나눔 주차장’을 통해 2019년까지 19,091면 개방

[표 6] 2019년 부설 주차장 개방 보조금 지원기준(서울시)

구분		지원기준
주차장 시설개선 (차단기, CCTV, 도색, 안내팻말, 시건장치 등)	건축물&아파트 부설주차장	개선비 최고 20백만원(5면이상 개방, 2년이상 약정) ※ 5면 이상 전일(24시간) 개방 제공시 최고 25백만원
	학교 부설주차장	개선비 최고 25백만원(10면이상 개방, 2년이상 약정) ※ 5면 이상 전일(24시간) 개방 제공시 최고 25백만원
주차운영수익 보존 3)		주차운영수익 1:1 매칭지원(5면 이상 , 최초 2년간) (최고한도 20백만원/년 지원범위 내) ※ 대상 : 주차장 시설개선비 미지원 부설주차장
연장 개방시설 유지보수		최고 5백만원 (2년 이상 연장 개방시)
주차장 배상책임보험료		최고 1백만원/년(5면 이상, 최초 2년간)

○ 주차장 정보 공유 시 교통유발부담금 감면

- 「서울특별시 교통유발부담금 경감 등에 관한 조례」 제6조 제1항의 ‘교통량 감축 프로그램 이행기준 및 경감비율’의 주차수요관리 중 주차정보제공시스템 프로그램에 해당
- 실시간 주차정보 안내가 가능한 주차정보제공시스템 설치, 운영 및 주차 정보 제공 시 교통유발부담금의 최대 10% 경감
- 주차정보제공시스템의 설치에 따른 교통유발부담금 감면 혜택은 시설물 설치비용 해당 연도만 해당

3) 서울시 주차 정책의 한계

■ 주차장 공유 현황 및 문제점

○ 주차장 공유 참여 요청 현황

- 주차 수요를 고려한 주차공동이용 추진의 어려움으로 개방이 가능한 모든 시설물 관리자에게 공문 또는 안내문을 발송하여 주차공동이용 참여 요청
- 주차 수요가 고려되지 않아 공유가 불필요한 지역에서도 주차공동이용 시설 신청 및 지정 가능

○ 부설주차장개방지원 사업 지원 범위 제한

- 주택가 인근 주차장 개방 시 시설비를 지원하는 서울시 부설주차장개방지원 사업의 2020년 예산 4억 8천만원
- 2017년 1,901면, 2018년 1,449면, 2019년 811면 등 지원 범위와 예산의 한계로 매년 감소 중

○ 주차장 공유 참여 시설 관리²⁵

- 부설주차장은 사유공간으로 무질서한 이용에 따른 범칙금 부과, 차량 견인 등의 조치를 취하기 어려움

25 서울연구원, 이창, 2013, 서울시 기존 주차공간의 효율적 이용방안 연구, 60-73page 참조

- 주차장 개방으로 안전, 개방시간 미준수 등으로 기존 이용자의 부정적 인식 존재
- 야간 개방에 따른 추가 관리 인력 투입과 기존 이용자의 불편함 등을 고려하였을 때 현재의 인센티브 제도는 주차장 개방 참여 유인책으로 활용되기 어려움

○ 주차장 공유 활성화 방안²⁶

- 공유에 따른 혜택 제공과 허용된 시간을 넘어 기존 이용자에게 피해를 끼치는 경우 제재가 가능하도록 제도 개선
- 표준 시스템, 핀 테크, IoT 등을 활용하여 편리하게 이용 및 공유가 가능하도록 기반을 마련하고, 불법주정차 단속 강화

■ 서울시 부설주차장 설치제한 제도(주차장상한제) 문제점

○ 교통혼잡지역 해석 및 적용에 따른 문제점²⁷

- 서울시는 교통혼잡지역을 서울시 주차장 설치 및 관리 조례에서 정하는 공영주차장 주차요금표 1급지 지역 중 상업지역 및 준주거지역으로 해석
- 공영주차장 주차요금표 1급지는 1989년 처음 지정되어 과거 교통영향평가 대상시설물 선정을 위한 도심 및 부도심 지역이 반영되어 객관성이 다소 부족
- 공영주차장 주차요금표 1급지와 교통 혼잡 지역이 유사하지만 1급지 지정이 1989년 처음 이뤄지고 2009년 조정 및 확대되는 등 서울의 교통 흐름 변화를 신속하게 반영하지 못하고 교통 혼잡 지역을 완벽하게 대변하지 못함
- 주간선도로를 경계로 주차장상한제 적용 지역이 구분되어 상한제로 인한 주차면 축소가 간선도로 맞은편 지역의 주차장 이용으로 전이되는 문제 발생
- 교통혼잡은 통과 및 도착교통에 의해 복합적으로 발생하지만 주차장상한제는 도착교통 대상으로 수립된 정책

○ 서울시 전체 면적의 2.7% 수준에 불과한 주차장상한제 대상 지역

- 서울시 공영주차장 주차요금표 1급지 지역은 9.6% 수준이나, 이를 상업지역 및 준주거지역으로 한정하면 2.7%

26 한국교통연구원, 신희철, 2015, 주차장 공유제도 활성화 방안, 6page 참조

27 서울연구원, 이신해, 2014, 서울시 부설주차장 설치제한 제도 적용성 개선 연구 인용

- 서울연구원에서 제시한 영동지역과 압구정 현대백화점 인근 상업시설 밀집 지역을 살펴보면, 주차장상한제로 인한 주차 수요가 이면도로 또는 인근 지역으로 퍼질 수 있는 가능성과 주거지역에 들어선 상업시설들에 대한 규제 미적용 등이 나타남

| 그림 3-11 | 영동지역과 압구정 현대백화점 인근 1급지(서울연구원)



○ 시설물의 개별 특성을 고려하지 않은 기준 활용

- 현재 0~50%라는 주차장 상한기준이 설정되어 있지만, 60% 기준이 적용되는 운동시설과 관람장을 제외하고는 50% 기준을 획일적으로 적용
- 해외에서는 시설에 따라서 다른 상한기준을 적용하거나, 개별평가를 통한 상한 기준 산정 등의 정책 운영
- 획일적 기준으로 인해 발생하는 대기행렬은 오히려 교통혼잡을 야기시키는 원인으로 작용하기도 함
- 대형시설물과 소형시설물의 주차장 상한제는 똑같이 50%로 적용되지만 대형시설물은 매출 감소를 우려해 주차장 추가를 원하며, 소형시설물은 주차장 확보 부담으로 규정 축소를 요구

○ 주차장 상한제의 교통량 억제 효과 검증 필요

- 서울시 주차장 상한제의 도입 및 기준은 2000년대 이전에 제시된 내용으로, 현재의 도시 구조에서 주차장 상한제가 교통량 억제에 기여하고 있는지 검증을 통한 정책 시행 필요

■ 바이러스(코로나19) 확산으로 개인 차량 이용 증가

○ 바이러스 확산 및 감염 염려로 인한 개인 차량 이용 선호

- 서울시에 따르면 2020년 3월 첫째 주 출근시간 자동차 통행량이 1월 대비 0.6% 증가하는 동안 대중교통 출근시간 이용률은 지하철 25.5%, 버스 24.0% 감소
- 재택근무 시행 등으로 출퇴근이 줄어 대중교통 이용량 감소 현상과 비교하면 코로나19 바이러스 감염에 대한 염려로 개인 차량 이용 선호

○ 개인 차량 이용 선호 현상에 따른 주차 수요 증가

- 바이러스 확산이 장기적으로 이어질 경우 개인 차량 이용 선호 현상의 심화로 주차 수요가 기존보다 증가할 가능성이 높음

■ 일회성 혜택 제공 및 정책 시행

○ 부설주차장의 지속적인 개방 및 정보 공유 지원 정책 필요

- 부설주차장 개방을 위한 시설공사 비용 지원은 적절하나 이후 유지보수를 위한 비용 및 지속적인 개방을 위한 후속 지원이 가능한 정책 필요
- 주차장 정보 공유가 일회성에 그치지 않도록 정보 공유 여부에 따른 혜택을 매년 지속적으로 제공할 수 있는 정책 필요

■ 주차 수요 억제를 통한 교통량 억제 정책의 실효성 검증 필요

○ 대중교통 분담률 감소 현상

- 서울시 대중교통 분담률은 2010년 64.3%에서 2015년 59.2%로 5.1% 감소했으나 승용차 이용률은 같은 기간 24.1%에서 24.8%로 0.7% 증가

○ 대중교통 이용률 증감과 주차장 억제 정책의 상관관계 약화

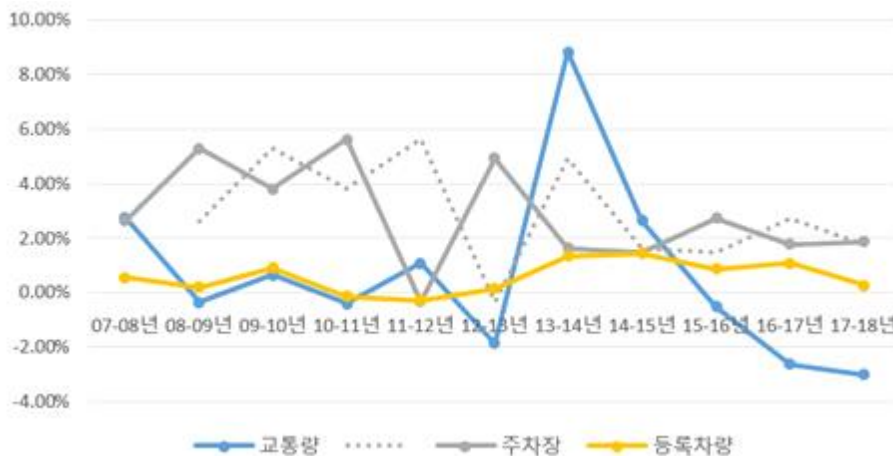
- 서울시 주차장은 2006년 2,884,707면, 2010년 3,404,346면, 2015년 3,877,326면 등 지속적으로 증가하였으며, 주차장 확보율은 같은 기간 101.0%, 114.2%, 126.9%로 지속적으로 상승

- 서울시 대중교통 분담률은 2006년 62.3%, 2010년 64.3%, 2015년 59.2%로 증가와 감소 모두 나타남
- 주차장은 2006년 대비 2010년 18.0%, 2010년 대비 2015년 13.9%, 주차장 확보율은 13.2%, 12.7% 상승하지만, 대중교통 분담률은 같은 기간 2% 증가, 5.1% 감소하고 있어 직접적인 관련성이 나타나지 않음

○ 차량 교통량 증감과 주차장 억제 정책의 상관관계

- 서울시 교통정보센터(TOPIS)에서 제공하는 서울시 교통량조사 보고서는 매년 교통량 조사 지점이 변경되어 전년도 정보가 측정된 지점의 교통량 합계를 기반으로 교통량 변화율 산정
- 서울시 주차장면수와 등록차량 통계는 서울시 열린데이터광장 제공 정보를 활용하여, 3개의 정보의 수집 기간이 일치하는 2007년부터 2018년까지를 시간적 범위로 설정
- 2015년까지는 주차장면수의 변화가 1년 후 교통량 변화와 유사하게 나타나지만 이후부터는 주차장면수의 증감과 상관없이 교통량이 지속적으로 감소하는 추세가 나타남

| 그림 3-12 | 서울시 교통량·주차장·등록차량 변화(서울시 열린데이터광장)



04 서울시 주차장 현황

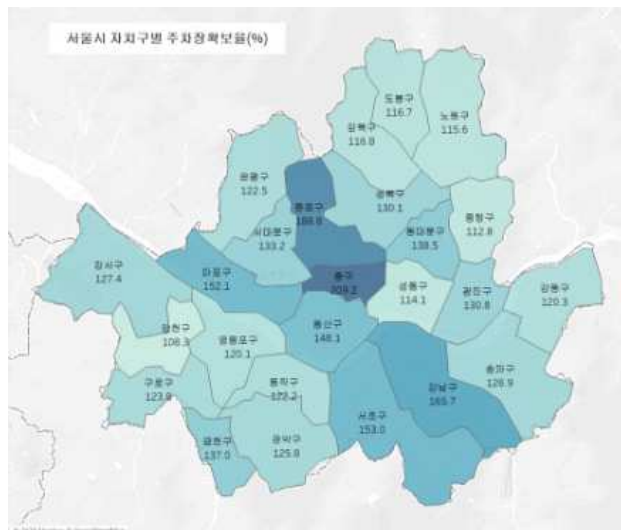
1) 서울시 주차등록대수 대비 주차면 확보 현황

■ 서울시 주차장 확보 현황

○ 주차등록대수 기준 주차장확보율

- 2018년 서울시 자동차 등록대수는 3,124,651대이며, 주차면은 4,129,723면으로 주차장확보율은 132.17%²⁸이지만 자치구별 주차장확보율은 차이가 100% 이상(중구 209.2%, 양천구 108.3%) 발생하는 등 지역 편차가 심하게 나타남
- 2017년 기준 전국 주차장확보율은 98.53%, 서울시는 130.09%로 전국 17개 시도 중 가장 높은 비율²⁹
- 일반적으로 충분한 주차공간을 의미하는 수준의 주차장확보율은 200%³⁰로 서울시 주차장확보율은 이에 미치지 못함

| 그림 4-1 | 서울시 자치구별 주차장 확보율(서울시 열린데이터광장)



28 서울시 열린데이터광장 '자동차 등록현황', '주차장 현황' 자료 참조

29 국가통계포털 'e-지방지표: 주차장확보율(시도)' 참조

30 한국교통연구원, 장원재, 박준식, 2015, 공유경제시대의 교통체계 기본구상, 64page

○ 주택가 기준 주차장확보율

- 2018년 기준 서울시 주택가주차장³¹ 확보율³²은 102.6%로 자가용승용차 등록 수량 대비 주택가주차장 수량이 높게 나타나지만 자치구별 최소 78.4%(금천구), 최대 118.6%(은평구) 차이가 심하게 나타남³³
- 오래된 주택가나 건물이 밀집한 영등포구(80.9%), 4대문 지역에 속하는 종로구(84.1%)와 중구(86.6%)도 낮게 나타남
- 주택가 주차장확보율은 자가용승용차를 기준으로 산정하므로 주택가에서 흔히 볼 수 있는 생계형 소형화물트럭 등을 고려할 경우 주택가 주차장확보율은 더 낮아짐
- 국토교통부 아파트 주거환경통계에 따르면 2018년 기준 서울시 아파트 가구 수는 1,591,430가구이며, 주차장은 1,406,585면으로 가구당 0.88대로 전국 평균(0.93) 보다 낮음³⁴

┃ 그림 4-2 ┃ 서울시 자치구별 주택가 주차장 확보율(서울시 열린데이터광장)



31 주택가주차장=구영노상+구영노외+건축물 부설(주택용도) 주차면수를 의미함

32 주택가주차장확보율=(주택가 주차면수/자가용승용차 등록대수)*100

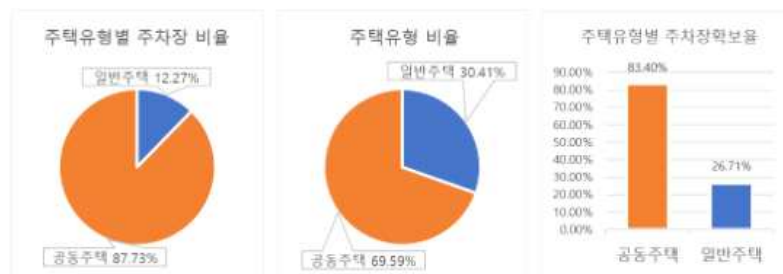
33 서울시 열린데이터광장 '서울시 주택가 주차장 통계' 자료 참조

34 국가통계포털 '아파트주거환경통계: 지역별 주차장 시설현황' 참조

○ 서울시 주택가부설주차장 현황

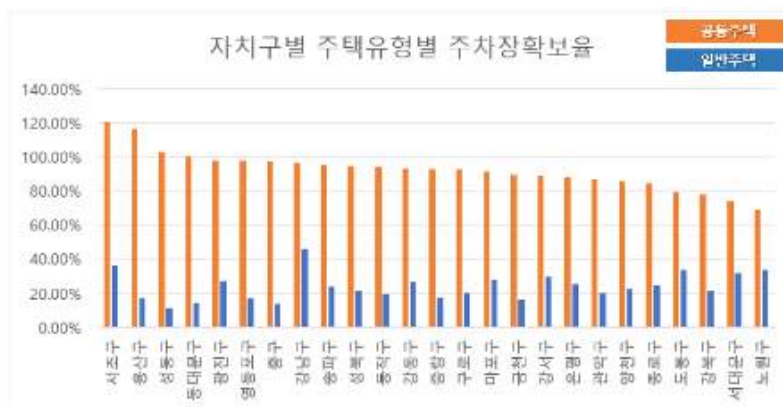
- 일반주택은 1,110,759호에 주차장 296,633면, 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택)은 2,541,982호에 주차장 2,120,044면으로 가구는 약 2배, 주차면은 약 7배 가량 차이 발생
- 주택유형별 주차장확보율로 비교해보면 일반주택은 26.71%, 공동주택 83.40%로 일반적으로 나타나는 일반주택 밀집지역의 주차난이 데이터에서도 나타남

| 그림 4-3 | 서울시 주택 유형별 주차장 확보율(서울시 열린데이터광장)



- 공동주택 가구(호) 당 주차장확보율이 1면이 넘는 자치구는 서초구, 용산구, 성동구, 동대문구 등 4개 자치구이며, 노원구는 68.76%로 가장 낮게 나타나 공동주택에서의 주차문제 심각
- 일반주택의 주차장확보율은 강남구만 40% 이상인 것으로 나타나며, 용산구와 성동구는 공동주택 확보율과 90% 이상 차이가 발생하는 등 주택유형별 주차장확보율 불균형 발생

| 그림 4-4 | 자치구별 주택 유형별 주차장 확보율(서울시 열린데이터광장)



| 그림 4-5 | 자치구별 주택 유형별 주차장 확보율 차이(서울시 열린데이터광장)



○ 서울시 민간부설주차장 현황

- 일반건축물의 주차장은 1,481,064면으로 서울시 전체 주차장의 35.86%이며, 서울시 차량 등록 대수의 47.41%
- 주요 업무지구인 강남·서초·송파구의 일반건축물주차장은 100,000면 이상, 강서·영등포·마포·구로·금천·종로·중구 등은 50,000면 이상 보유

| 그림 4-6 | 자치구별 일반건축물주차장 현황(면)(서울시 열린데이터광장)



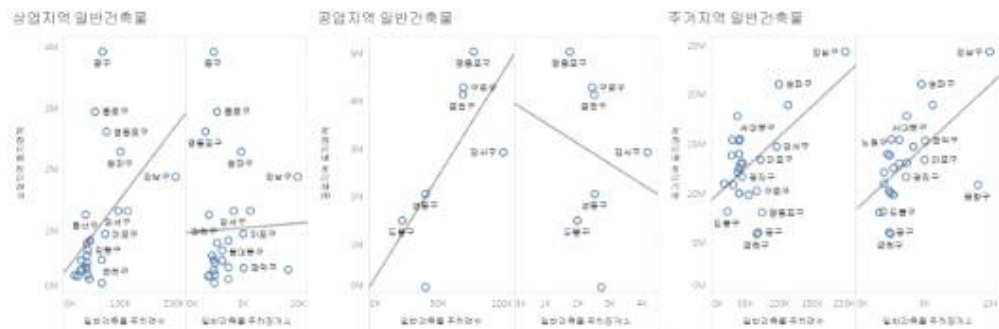
- 주요 업무지구와 공단 등이 속한 자치구의 일반건축물주차장 면수가 높게 나타나 **상업·공업·주거지역, 사무실** 총 연면적 등과 **상관관계** 비교 분석

- 일반건축물의 주차장 및 주차면과 상업, 공업, 주거 지역 등 자치구의 대지 이용 구분을 통한 비교 분석 결과 신뢰할 수 있는 인과관계가 나타나지 않음

[표 7] 2019년 부설 주차장 개방 보조금 지원기준(서울시)

		상업지역	공업지역	주거지역
일반건축물 주차면수	R-제곱	0.217876	0.440916	0.305462
	P-값	0.0186605	0.103812	0.0041684
일반건축물 주차장개소	R-제곱	0.0010775	0.0357878	0.357036
	P-값	0.876216	0.68456	0.0016102

| 그림 4-7 | 용도지역별 주차장 상관 관계 분석(서울시 열린데이터광장)

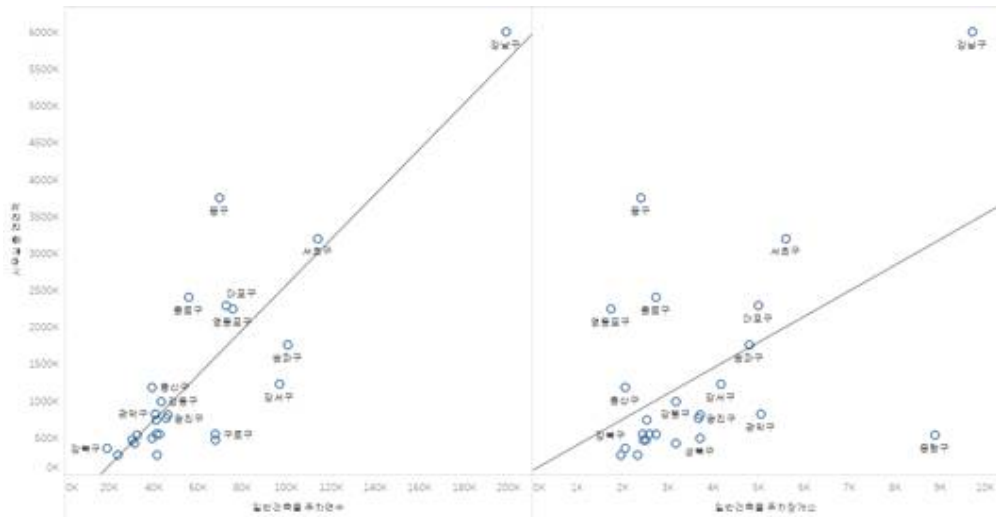


- 일반건축물의 주차장 및 주차면을 자치구의 사무실 총 연면적과 비교해본 결과 자치구의 사무실 총 면적이 증가하면 주차면수가 증가하는 관계를 가지고 있는 것으로 나타남
- 사무실 면적대비 주차장이 평균에 미치지 못하는 지역은 추세선 위로 많이 벗어난 자치구로서 중구, 종로구 등이 해당

[표 8] 2019년 부설 주차장 개방 보조금 지원기준(서울시)

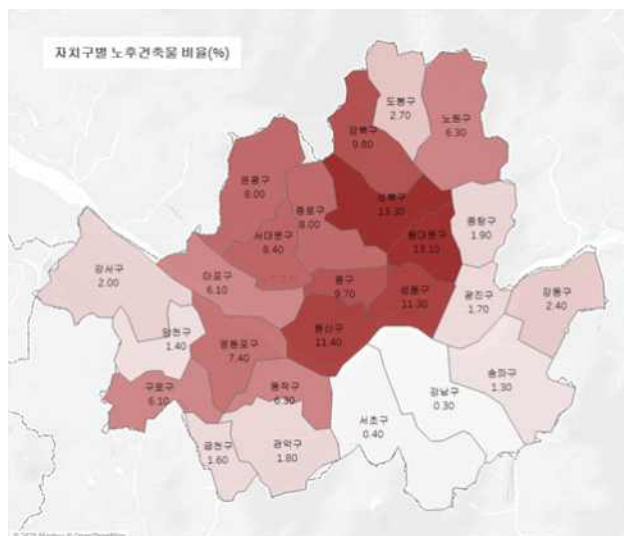
	일반건축물 주차면수	일반건축물 주차장개소
사무실 총 연면적	R-제곱: 0.730874	R-제곱: 0.265492
	P-값: <0.0001	R-제곱: 0.265492

| 그림 4-8 | 사무실 면적과 주차장 규모 상관 관계 분석(서울시 열린데이터광장)



- 중구, 종로구는 구도심지역으로 현재의 주차장 기준이 적용되지 않은 사무실이 많아 타 지역에 비하여 사무실 연면적 대비 주차장 비율이 낮게 나타남
- 실제 서울시 노후건축물 비율은 종로구 8%, 중구 9.7%로 강남(강남구 0.3%, 서초구 0.4%, 송파구 1.3%), 여의도(영등포구 7.4%) 등 타 지역의 노후건축물 비율보다 높음

| 그림 4-9 | 자치구별 노후건축물 비율(서울시 열린데이터광장)

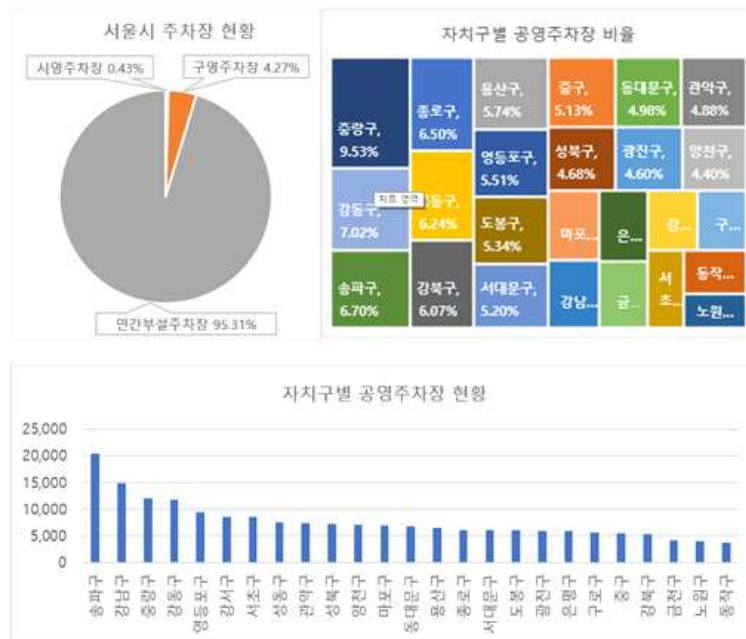


■ 서울시 공영주차장 확보 현황

○ 자치구별 공영주차장 현황

- (시영주차장) 서울시에서 운영하는 공영주차장은 대로의 노상 주차장, 대규모 노외 주차장 등 17,628면으로 서울시 전체 주차장의 0.43%
- (구영주차장) 자치구에서 운영하는 공영주차장은 이면도로 또는 폭이 좁은 도로의 노상 주차장, 소규모 노외 주차장 등 176,231면으로 서울시 전체 주차장의 4.27%
- 서울시 공영주차장은 2018년 기준 총 193,859면으로 주차장 총 면수의 4.69%, 차량 등록 대수 기준 확보율은 6.21%로 서울시 주차 수요의 대부분은 민간부설주차장에서 수용되고 있음
- 자치구별 공영주차장 현황을 비교해보면 송파구, 강남구, 중랑구, 강동구는 10,000면 이상, 노원구, 금천구, 동작구는 5,000면 이하로 지역별 편차가 크게 나타남

| 그림 4-10 | 자치구별 공영주차장 현황¹(서울시 열린데이터광장)



| 그림 4-11 | 자치구별 공영주차장 현황2(서울시 열린데이터광장)



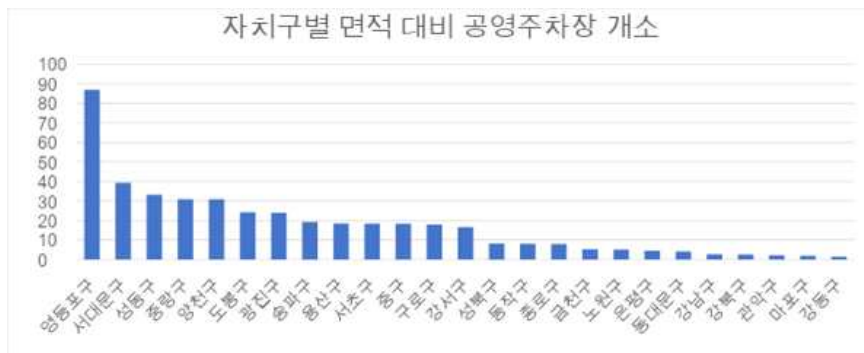
- 자치구에 등록된 차량 대비 공영주차장 비율은 대규모 아파트 단지로 인해 아파트 비율이 높은 노원구, 강남구, 서초구에서 평균보다 낮게 나타나 아파트 비율과 공영주차장 비율의 상관관계를 분석하였지만, 아파트 비율이 가장 낮은 종로구, 강북구도 평균보다 낮은 비율을 나타내고 있으며 분포 역시 일정한 패턴이 나타나지 않는 것으로 보아 아파트 비율과 공영주차장 비율은 유의미한 상관관계가 없음

| 그림 4-11 | 자치구별 아파트 대비 공영주차장 비율(서울시 열린데이터광장)



- 자치구별 면적당 공영주차장 개소 비율은 여의도가 포함된 영등포구가 두번째로 높은 서대문구보다 2배 높게 나타나며 평균인 17.3개소/km² 보다 약 5배 높음
- 강동구는 공영주차장 면수와 등록차량 대비 비율 등은 평균보다 높게 나타났지만, 공영주차장 분포는 가장 낮게 나타나 일부 지역에 대규모 공영주차장을 운영하는 특징이 나타남

| 그림 4-12 | 자치구별 면적 대비 공영주차장 개소(서울시 열린데이터광장)



■ 서울시 주차장 구축 현황에 따른 시사점

○ 주거지역 주차장 대비 민간부설주차장 절대 부족

- 서울시 주차면 중 공영주차장 비율은 4.69%로 주차 문제 해결을 위해서는 민간주차장을 효율적으로 이용하는 방안 필요
- 주차장 필요성은 시민의 생활패턴에 따라서 주거지역과 업무지역의 주차장을 구분하여 주차장 정보 관리 중
- 일반건축물주차장은 주요 업무지구에서 많이 확보된 것으로 나타나며, 자치구의 사무실 총 연면적이 증가할수록 일반건축물주차장도 증가하는 추세가 나타나지만, 노후건축물 비중이 높은 종로구와 중구는 사무실 면적대비 주차장 확보율이 낮은 것으로 나타남
- 하지만 종로구와 중구는 서울시 녹색교통지역으로 지정된 교통수요 억제 지역으로 주차장 확충 정책을 적극적으로 시행하기 어려운 상황

○ 주거지역 주차장도 자치구별 차이 발생

- 주거지역의 주차장은 대부분 시민이 차량을 이용하지 않는 새벽시간을 고려하였을 때 서울시 차량등록대수 대비 최소 100%가 넘어야 하지만 자가용승용차를 기준으로 적용해도 서초구, 용산구, 성동구, 동대문구를 제외하고는 주거지역의 주차장 확보율 100% 미만

2) 서울시 공영주차장 현황 분석

■ 서울시 공영주차장 분포

○ 서울시 공영주차장 정보 공개 현황

- 서울시 주차정보안내시스템을 통해 일부 주차장은 주차가능면을 실시간으로 제공하고 있으며, 그 외 주차장은 주차면, 요금, 운영시간 등의 기본정보 제공³⁵
- 서울 열린데이터 광장³⁶을 통해 서울시 공영주차장 실시간 정보를 누구나 자유롭게 이용할 수 있도록 다운로드 및 API 공개 방식으로 정보 제공
- 주차장명, 주소, 주차장종류, 운영형태, 전화번호, 실시간 정보 연계 현황, 현재 주차 차량 수, 야간개방여부, 운영시간, 정기권 금액, 기본 주차 요금, 추가 단위 및 요금, 일 최대 요금, 위도, 경도 등 다양한 정보 제공

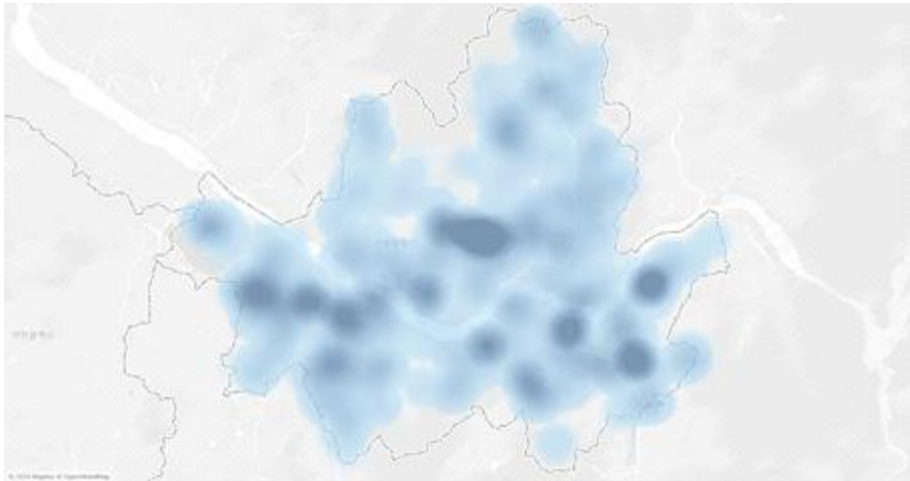
○ 서울시 공영주차장 현황

- 서울시 공영주차장 위치와 주차면 수를 기준으로 공영주차장 현황을 살펴보면, 종로, 용산, 강남, 양재, 탄천(잠실경기장 인근), 천호, 반포, 영등포, 목동, 강서 가로공원 인근에 공영주차장 공간이 많은 것으로 나타남
- 공영주차장 공간이 많은 지역은 500면 이상의 대형 공영주차장이 위치하고 있으며, 그 주변으로도 많은 주차 공간을 제공하고 있음
- 전반적으로 강북 지역은 강남에 비하여 공영주차장이 많이 부족한 것으로 나타나며, 특히 강서북 지역의 공영주차장 부족 현상이 두드러지게 나타남

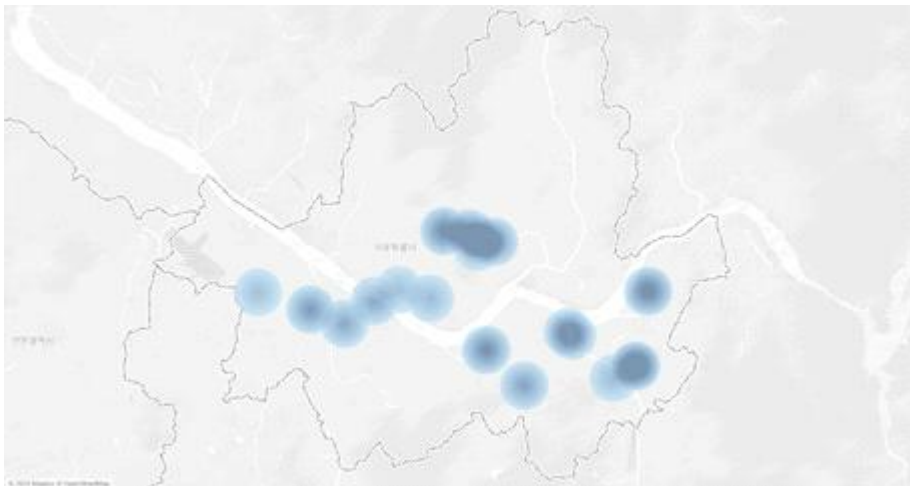
35 <http://parking.seoul.go.kr/>

36 <http://data.seoul.go.kr>

■ 그림 4-13 | 서울시 공영주차장 현황 히트맵(서울시 열린데이터광장)



■ 그림 4-14 | 서울시 500면 이상 공영주차장 현황 히트맵(서울시 열린데이터광장)



■ 공영주차장 현황 분석을 위한 데이터 수집

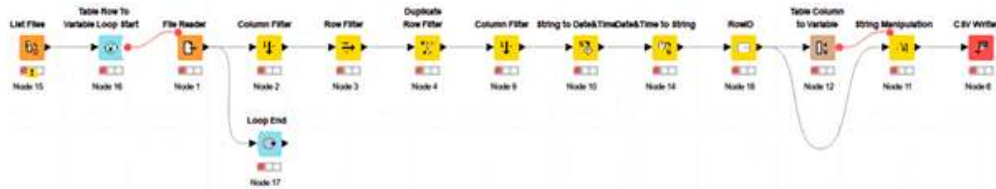
○ 서울시 공영주차장 정보 수집

- 2020년 2월 24일 오전 9시부터 2월 28일 오후 3시까지 30분 단위로 정보 수집
- 파이썬을 이용하여 서울 열린데이터 광장에 공개되는 ‘서울시 공영주차장 정보 공개 현황 자료’ 총 271개 정보를 자동 수집하였으며, 25일 오전 3시부터 오전 9시까지 서버 점검으로 데이터 누락

○ 서울시 공영주차장 정보 전처리

- KNIME(나임)³⁷을 이용하여 데이터 전처리
- 시간에 따라 변화하는 정보는 ‘현재 주차 차량 수’ 뿐으로 해당 271개 파일의 중복되는 내용을 제거하고, 주차현황을 정보 수집 시간으로 지정
- 실시간으로 데이터가 수집되지 않거나 데이터 누락이 있는 주차장 제외
- 주차장 정보가 중복으로 나타나는 행(row) 정보 삭제
- 하나의 파일을 정제 후 같은 이름으로 저장하도록 워크플로우를 구성하고, 반복(Loop) 노드를 활용하여 271개 파일에 일괄 적용
- List Files, Table Row To Variable Loop Start, File Reader, Loop End, Column Filter, Row Filter, Duplicate Row Filter, String to Date & Time, Date & Time to String, RowID, MISSING Table Column to Variable, String Manipulation, CSV Writer 등 13개 노드를 활용하여 데이터 정제

| 그림 4-15 | 서울시 공영주차장 데이터 전처리 워크플로우(KNIME)



- KNIME으로 데이터 정제 후 주차장 면수와 주차 현황 비율이 50% 이상 계속해서 차이가 나타나는 주차장, 정보 변동 없이 계속 같은 수치만 입력된 주차장과, 주차면수가 20면 이하인 주차장 제외

■ 서울시 공영주차장 종합 이용 패턴 분석

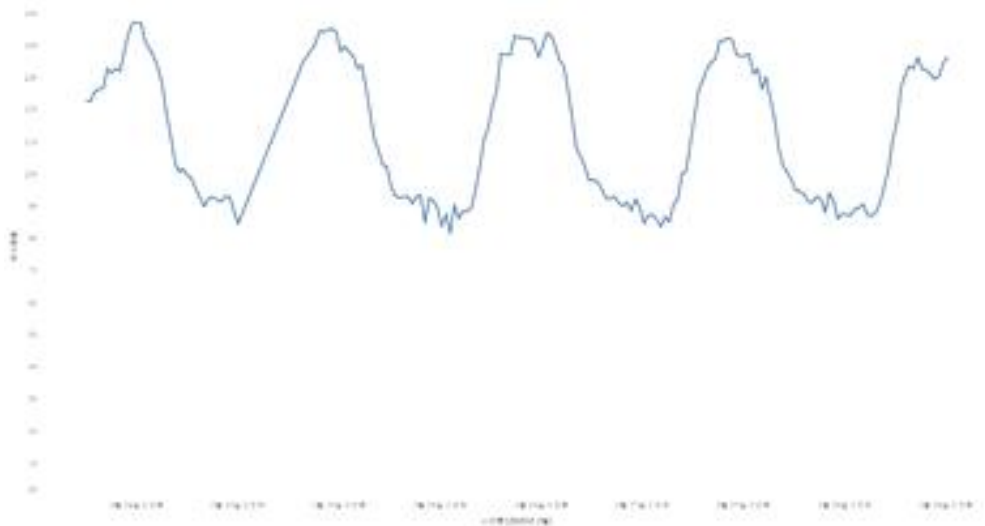
○ 서울시 공영주차장 이용 패턴

- 공영주차장 이용 패턴 분석을 위해 최종적으로 정제된 데이터는 105개 공영주차장(20,857면) 정보 활용

37 KINME(나임)은 독일 콘스탄츠대학교 엔지니어 SW팀이 개발한 워크플로우 기반의 VPL(Visual Programming Language)분석 프로그램으로, 코딩이 아닌 Drag & Drop 방식으로 데이터 분석

- 이용 패턴 분석 대상 공영주차장의 주차 현황을 종합하여 살펴보면, 전반적으로 오후 12시 이후부터 오후 4시까지 이용 차량이 가장 많은 것으로 나타남

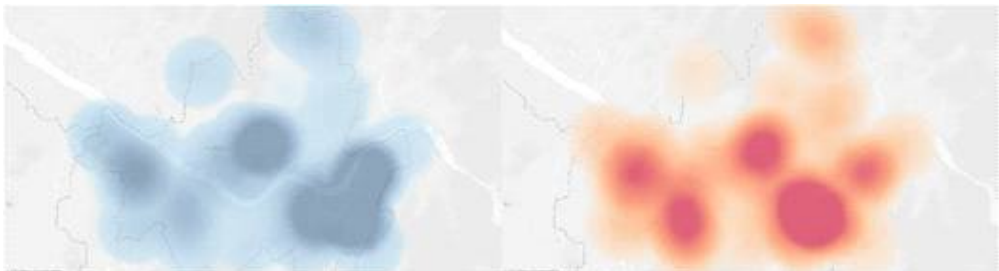
| 그림 4-16 | 서울시 공영주차장 이용 패턴



○ 서울시 공영주차장 이용량 및 이용률 분포

- 주차 차량 현황 평균을 지역별로 살펴보면 종로, 강남, 천호(강동), 신월(양천), 영등포 지역의 공영주차장에 주차중인 차량이 많은 것으로 나타남
- 공영주차장 평균 이용률은 이용 차량 현황과 유사하게 종로, 강남, 천호(강동구), 신월(양천구), 영등포 지역의 공영주차장 이용률이 높게 나타나지만 신월(양천구)의 경우 이용 차량 현황보다 이용률이 높게 나타나 주차장이 부족함을 확인할 수 있음

| 그림 4-17 | 서울시 공영주차장 이용 차량 수 및 이용률 히트맵

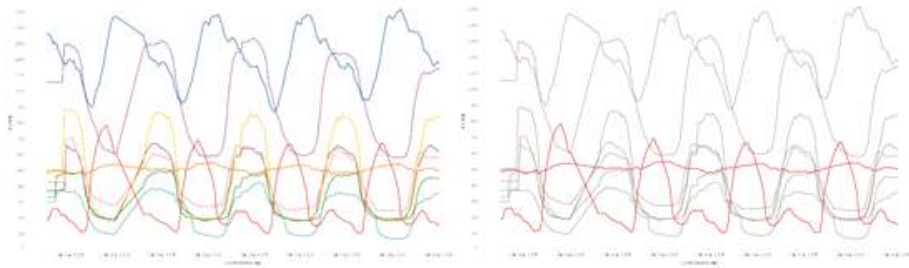


■ 서울시 공영주차장 그룹별 이용 패턴 분석

○ 주차면 500면 이상 공영주차장 이용패턴

- 주차면이 500면 이상인 9개 공영주차장의 이용 패턴을 따로 살펴보면, 2개 주차장(동대문주차장(시), 가로공원길 지하주차장(구))이 일반적인 이용패턴에서 벗어남
- 동대문주차장(시)은 동대문 의류 상가의 주 활동 시간인 새벽 시간 주차 수요가 많은 것으로 나타나며, 가로공원길 지하주차장(구)은 주차 수요가 꾸준히 높게 나타남

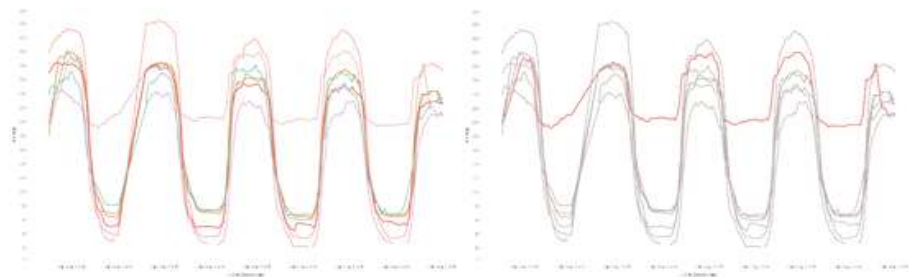
| 그림 4-18 | 주차면 500면 이상 공영주차장 이용 패턴



○ 주차면 300~500면 공영주차장 이용패턴

- 주차면이 300~500면인 공영주차장 7개의 주차장 이용 패턴에서는 탄천2호(구) 주차장이 새벽에도 이용률이 높은 것으로 나타남
- 탄천2호(구) 주차장을 제외하고 이용 패턴과 이용 차량 수도 비슷하게 나타나고 있으며, 주간과 야간의 차이가 크게 나타남

| 그림 4-19 | 주차면 300~500면 이상 공영주차장 이용 패턴



○ 주차면 100~300면 공영주차장 이용패턴

- 주차면이 100~300면인 27개 주차장에서는 주차면이 300면에 가까울수록 새벽에 주차량이 많으며, 낮과 밤의 주차장 이용률 차이가 크게 나타나지 않음

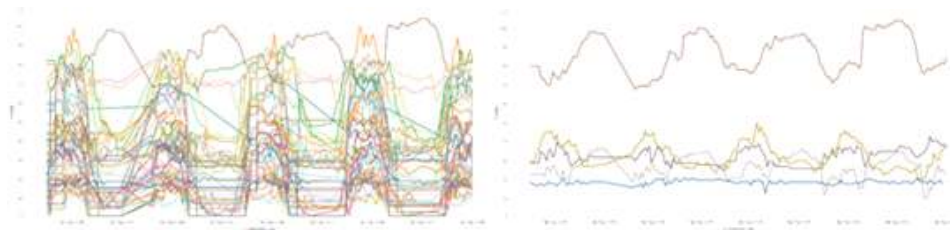
| 그림 4-20 | 주차면 100~300면 이상 공영주차장 이용 패턴



○ 주차면 100면 이하 공영주차장 이용패턴

- 주차면이 100면 이하인 공영주차장 51개 주차장에서는 대부분 오후 12시 이후부터 오후 4시까지 주차장 이용률이 높게 나타남
- 영등포여고 지하공영주차장(구)은 새벽 이용률이 높으며, 언주로171길(구), 신영시장 공동주차장(구), 구로2동 마을공동주차장(구), 3-66(구) 등 4개 주차장은 낮과 밤의 주차장 이용률 차이가 크게 나타나지 않음

| 그림 4-21 | 주차면 100면 이하 공영주차장 이용 패턴



■ 서울시 공영주차장 이용 현황 차이 발생 지역

○ 일반적 이용 패턴에서 벗어나는 공영주차장 분포

– 일반적인 공영주차장 침두시간으로 나타나는 오후 12시부터 오후 4시까지의 이용현황 패턴과 다른 지역은 주로 한강 이남 지역에서 주로 나타남

| 그림 4-22 | 일반적 이용패턴과 다른 패턴을 타나내는 공영주차장 위치



[표 9] 일반적 이용패턴과 다른 패턴이 나타나는 공영주차장 지역 특성

주차장명	주차면	지역 특성	주차장명	주차면	지역 특성
동대문 (DDP)	1,098	상업지역 (동대문)	구의1동 (광진 구의동)	171	주거지, 상업지역 (구의역 인근)
가로공원길 (강서 화곡동)	501	주거지, 상업지역	암사1동 (강동 암사동)	114	주거지 (명일역 서측)
탄천2호 (강남 일원동)	322	주거지, 대학병원(삼성)	영등포여고 (영등포 신길)	98	주거지, 상업지역
자양유수지 (광진 자양동)	287	주거지	강일동 (강동 강일동)	85	상업지역, 관공서
벚골공원 (강서 화곡동)	233	주거지, 상업지역	구로2동마을 (구고 구로동)	81	주거지 (대림역 서측)
천호1동 (강동 천호동)	190	주거지, 도서관	영등포동1 (영등포)	34	상업지역 (영등포시장)
천호3동 (강동 천호동)	189	주거지, 상업지역	안주로 171길 (강남 신사동)	29	주거지, 상업지역 (압구정역 동측)
안말 (강동 성내동)	174	주거지, 상업지역	3-66 (서초 서초동)	25	주거지 (서초고 인근)
천호유수지 (강동 천호동)	172	주거지, 상업지역	신영시장 (양천 신월동)	23	주거지, 시장

○ 이용 패턴이 다르게 나타나는 공영주차장 인근의 지역적 특성

- 이용 현황이 다르게 나타나는 18개 공영주차장 중 14개 공영주차장이 다세대 주택이 밀집되어 있는 주거지에 위치
- 주거지역에 위치한 공영주차장의 경우 출퇴근에 따른 차량 입출차의 영향으로 새벽에도 주차장 이용률이 높게 나타나며, 낮에는 주거지 인근 지역의 특성에 따라서 이용률의 차이가 나타남

■ 이용률이 높은 서울시 공영주차장 특성

○ 평균 이용률이 80% 이상인 공영주차장 이용 패턴

- 주차현황 데이터의 오류가 적고, 평균 이용률이 80% 이상인 주차장은 총 13개이며, 논현로 22길(구) 공영주차장을 제외하고는 시간대별 이용률의 차이가 크게 발생하지 않음

[표 10] 이용률이 높은 공영주차장 지역 특성

주차장명	주차면	지역 특성	주차장명	주차면	지역 특성
가로공원길 (강서 화곡동)	501	주거지, 상업지역	영등포여고 (영등포 신길)	98	주거지, 상업지역
벚골공원 (강서 화곡동)	233	주거지, 상업지역	논현로22길 (강남 개포동)	97	주거지, 상업지역
천호1동 (강동 천호동)	190	주거지, 도서관	독산3동 (금천 독산동)	50	주거지, 상업지역
천호3동 (강동 천호동)	189	주거지, 상업지역	강일동 (강동 강일동)	85	상업지역, 관공서
안말 (강동 성내동)	174	주거지, 상업지역	언주로 171길 (강남 신사동)	29	주거지, 상업지역
천호유수지 (강동 천호동)	172	주거지, 상업지역	신영시장 (양천 신월동)	23	주거지, 시장
구의1동 (광진 구의동)	171	주거지, 상업지역			

| 그림 4-32 | 이용률이 높은 공영주차장의 주차장 이용 패턴



○ 평균 이용률이 높게 나타나는 공영주차장 인근의 지역적 특성

- 공영주차장 평균 이용률이 높게 나타나는 지역은 주거지, 상업지역(시장), 관공서 등이 혼재되어 있는 지역으로 건물의 용도에 따라서 주차장 주 이용 시간의 차이가 발생하는 지역

■ 서울시 공영주차장 이용 현황 분석 시사점

- 주거지와 그 외 지역의 주차장에서 침두시간의 차이 발생
- 주거지와 함께 업무지역, 사업지역 등 다양한 성격의 시설이 혼재되어 있는 지역은 주차장 이용률이 지속적으로 높게 나타나 주차 공간을 효율적으로 잘 활용하는 것으로 나타남
- 실시간으로 정보가 수집되는 공영주차장의 경우 ‘서울 열린데이터 광장’을 통해 누구나 활용할 수 있도록 정보를 공개하고 있지만, 장시간 서버 점검, 데이터 갱신 누락 등 불안정한 상황 지속 발생
- 완벽한 무인시스템이 갖춰져 있지 않은 경우 온라인 정보와 오프라인 정보가 정확하게 매칭되지 않거나 항상 같은 수치만을 나타내고, 주차면보다 몇 배 많은 차량이 주차되어 있다고 나타나는 정보 등을 제외하고 실제 분석에 활용한 정보는 전체 공영주차장의 약 1.07%

05 서울시 주차장 이용 효율 향상 가능성 분석

1) 분석 개요

■ 분석 데이터 개요

○ 데이터 분석 목적

- 주차 정보화는 주차 수요와 공급을 실시간으로 파악함으로써 주차의 시간, 공간상 미스매칭을 완화하는 효과 기대
- 주차 정보화의 효과를 분석하기 위해 주차 수요의 사·공간상 분포를 살펴보고, 특정 지역에 대한 시간대별 주차 수요를 분석하여 주차 분산 가능성 검토

○ 주차 수요 분석 방법

- 일반적으로 주차 수요를 분석하는 방법에는 과거추세 연장법, 원단위법, P요소법, 전환율법, 자동차 O/D에 의한 방법 활용
- 본 연구에서는 자동차 O/D에 의한 방법을 차용하여 네비게이션 사용들의 출도착 데이터를 활용하여 주차 수요 분석

○ 카카오내비 출도착 검색 데이터 활용

- 2019년 1월부터 12월까지 1년간 서울을 도착지로 하는 전국 기준 내비 검색 데이터를 이용하였으며, 전체 건수는 약 1억 5천만 건
- 출발지와 도착지는 주요 시설물의 좌표를 가진 지명과 시설명칭 등을 뜻하는 POI(Point of Interest, 관심 지점)로 분석되는데, POI의 성격에 따라 14개 대분류와 193개 중분류로 구분
- 네비게이션 검색 데이터의 주차 수요 가정을 위해서 택시 이용 데이터는 분석에서 제외 후 지역 및 시간별 주차 수요 패턴 분석.
- 지하철역은 검색 빈도가 매우 높은 목적지 중 하나이지만, 정차나 인근의 최종 목적지 대응으로 입력하는 경우가 많아서 주차 수요를 왜곡할 가능성이 존재하여 제외

[표 11] 카카오내비 데이터 개요(카카오모빌리티)

데이터 소스	카카오내비 출도착 검색 데이터
데이터 대상	도착지가 서울에 위치한 데이터(출발지: 전국)
데이터 기간	2019년 1월 ~ 2019년 12월
데이터 건수	1억 4719만 건
출·도착지 POI분류	대분류 14개 카테고리, 중분류 193개 카테고리

■ 내비게이션 데이터와 주차 수요의 관계

○ 내비게이션 데이터와 주차 수요 관계 검증 방법

- 주차 수요 측정을 위해서는 실시간 입차 데이터가 확보되어야 하지만, 서울 시내에 실시간 입차 데이터를 확인할 수 있는 주차장은 매우 제한적인 상황
- 목적지에 도착하여 운행을 완료할 경우 주차로 연결되는 일반적 상황을 고려하여 주차 수요 변수로 목적지 방문 빈도를 사용할 수 있는지 검증
- 내비게이션 데이터를 실제 주차 수요로 활용할 수 있는지를 검증하기 위해서 카카오T에서 수집되는 실시간 주차장 입·출차 정보와 비교 분석

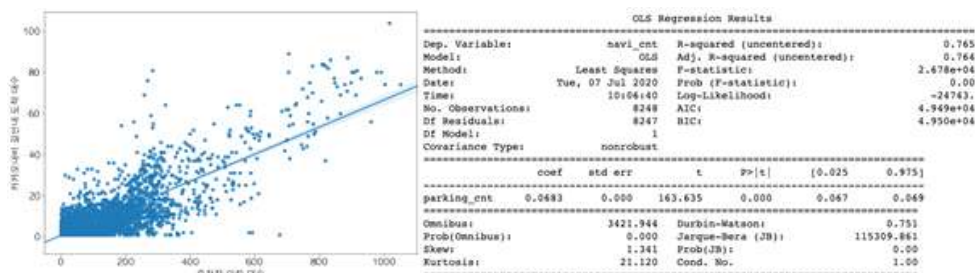
○ 주차장 이용 데이터 개요

- 대상 주차장 : 이용량 상위 50개 카카오 T 주차 연동 주차장
- 검증 대상 기간 : 2020년 5월 1일 ~ 2020년 5월 17일
- 데이터 : 시간별(1h 단위) 주차장 입차 및 카카오내비 도착 대수

○ 주차장 이용 데이터와 내비게이션 데이터 비교 검증 결과

- 분석결과 R-제곱 값이 0.765으로 통계적으로 유의한 값으로 나타났음. 주차 수요의 대용 변수로 내비게이션 도착 데이터를 활용할 수 있는 것으로 판단

| 그림 5-1 | 주차장 이용 데이터와 내비게이션 데이터 비교 검증

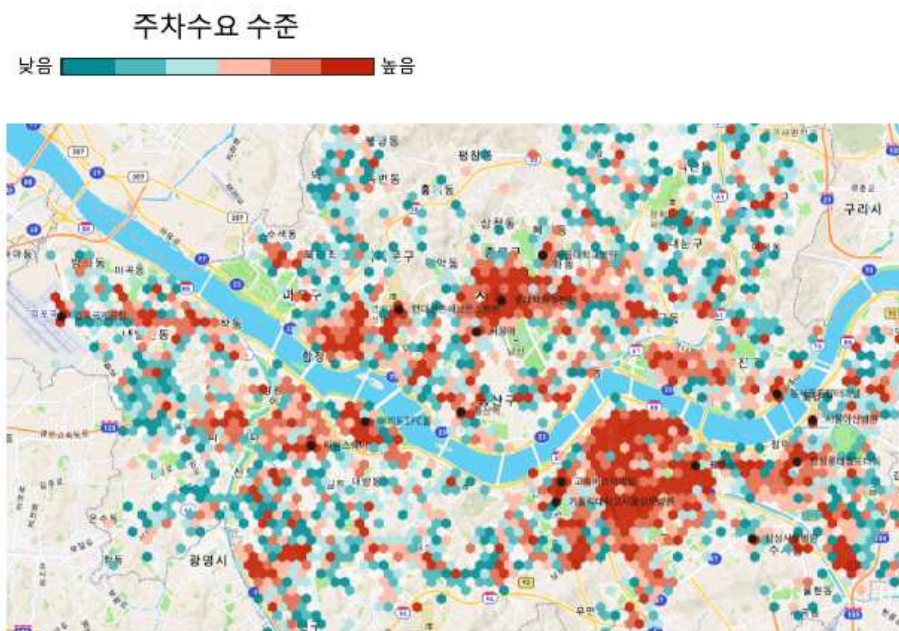


2) 서울시 주차 수요 분포

■ 주차 수요의 공간적 분포

- 서울의 주차 수요는 주요 도심지에 집중되어 있음
 - 내비게이션 목적지 분포를 히트맵으로 살펴보면, 중구종로구 일대 도심업무지구, 강남권, 여의도 일대 주차 수요 높음
 - 김포공항의 경우 시 외곽에 위치하고 있지만, 매우 높은 주차수요를 나타냄
 - 아파트 단지과 업무 시설이 혼재되어 있는 잠실, 목동 일대의 주차 수요도 상대적으로 높게 나타남
 - 반면 차량 통행이 낮은 시 외곽일수록 주차 수요는 낮아지는 모습을 나타내며, 물리적으로 접근이 힘든 한강을 따라서도 주차 수요는 낮은 것으로 관찰
- 서울시 전체적인 주차수요 수준 현황에서는 지역별로 주차 수요의 편차가 높은 특징 발생

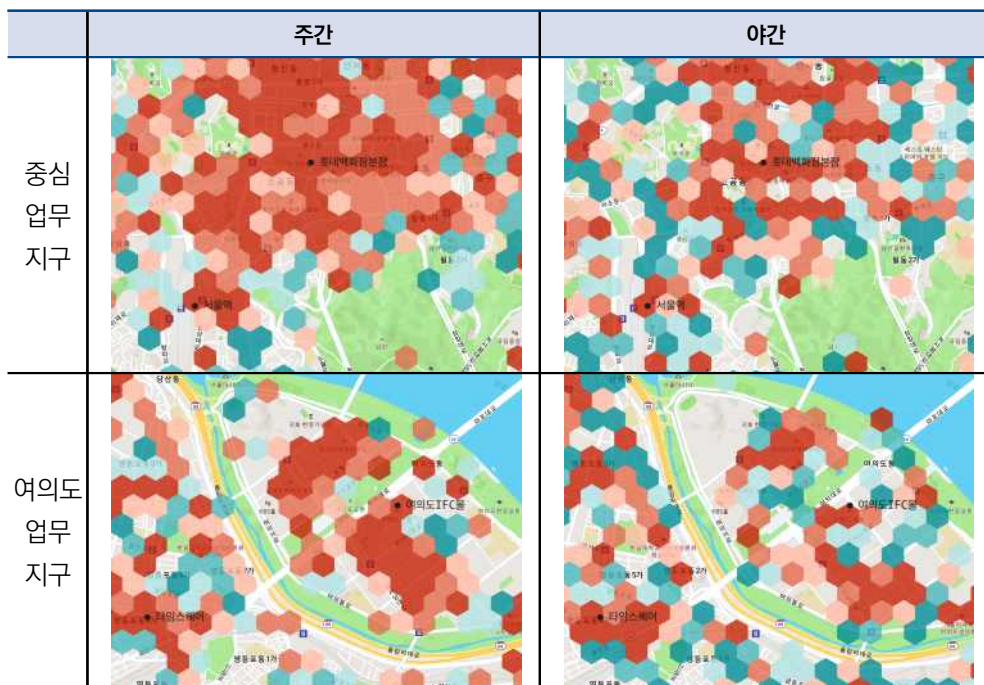
| 그림 5-2 | 카카오톡 내비 목적지 데이터 기반 서울시 주차 수요 분포(카카오모빌리티)

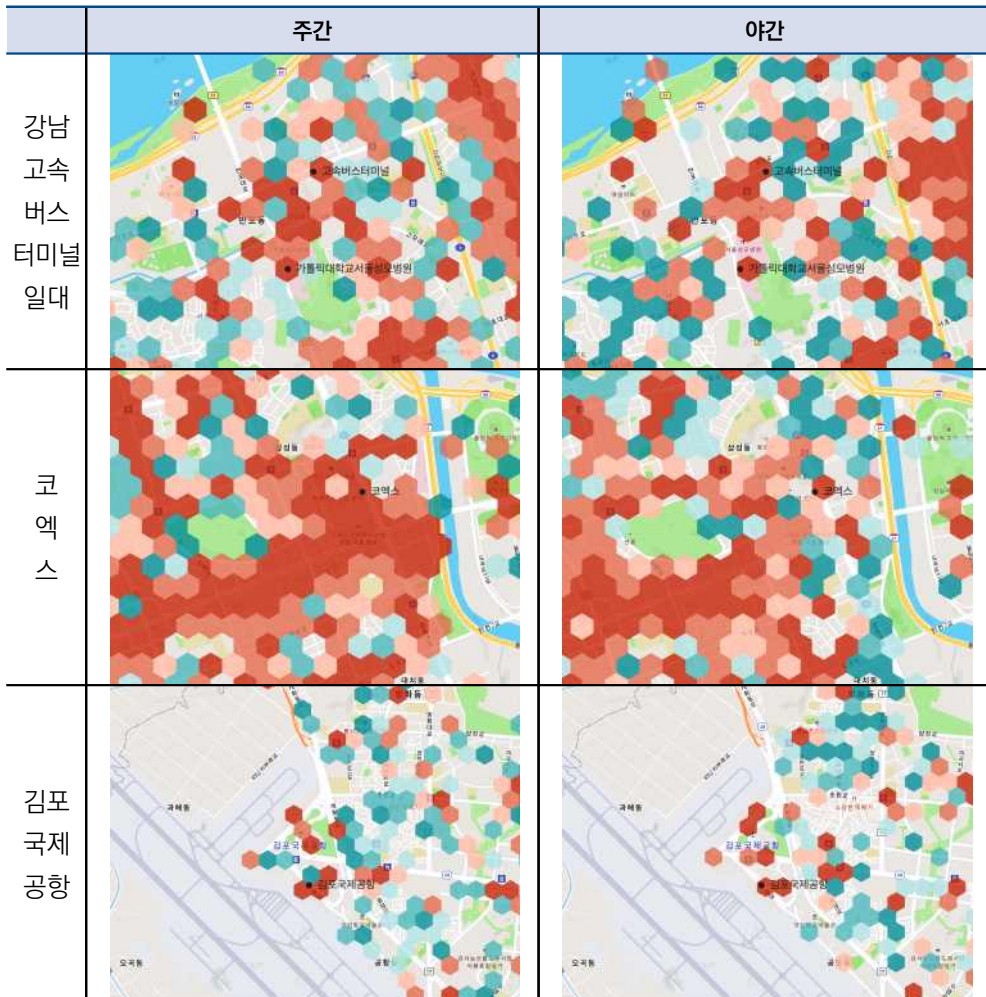


■ 주차 수요의 시간적 분포

- 주요 주차 수요 유발 시설(이하, 랜드마크)의 주야간 주차 수요
 - 주요 지역의 주차 수요 분포를 주간(6:00~18:00), 야간(18:00~6:00)으로 나누어서 살펴보면, 주요 랜드마크 지역의 주차 수요는 주간과 야간에 관계없이 높은 수준을 유지하고 있는 것으로 나타남.
- 랜드마크 시설 인근 지역의 주야간 주차 수요
 - 주간에는 랜드마크 주변 지역의 주차 수요도 높게 나타나지만, 야간에는 상대적으로 주차 수요가 낮아지는 패턴

[표 12] 랜드마크 인근 지역 주야간 주차 수요(카카오모빌리티)





3) POI별 주차 수요 패턴

■ 분석 방법

- 주차 수요는 지역과 시간에 따라서 편차가 크게 나타나지만, 주차 수요를 발생시키는 목적지의 성격에 따라서는 지역에 관계없이 시간대별 유사한 수요 패턴을 나타낼 수 있음
- 예를 들어, 주거지는 퇴근 시간대 주차 수요가 높게 나타나는 반면, 주요 업무지구의 주차 수요는 저녁 시간대에는 낮아지고, 출근 시간대에는 높아짐.

이렇게 목적지의 성격에 따라서 주차 수요 패턴은 같은 지역이지만, 시간대별로는 서로 엇갈리는 패턴이 나타날 수 있음.


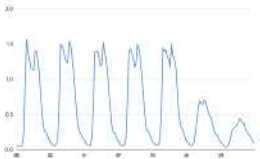
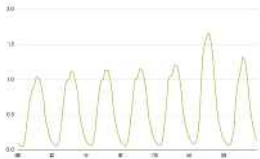
- 주차 수요 패턴을 분류하기 위해서 목적지의 193개 카테고리별로 주차 수요의 평일, 주말을 포함하여 일주일을 기준으로 시간대별 패턴을 구하여 클러스터링 분석을 하였음.
- 주차 수요 패턴은 일주일을 기준으로 동일한 패턴이 반복됨. 출근, 점심, 퇴근시간대 등과 같이 하루를 기준으로 첨두시간이 관찰되기도 하며, 평일과 주말과 같이 근로시간대이나 휴무일이냐에 따라서 수요가 달라짐. 이러한 성격을 고려하여 월요일 오전 0시부터 일요일 자정까지 카테고리별 1주일의 평균 주차수요를 시간대별 비중으로 나타내면 주차 수요의 패턴을 명확하게 확인할 수 있음.
- 상반된 주차 패턴을 가지는 POI 조합을 도출하기 위해서 군집분석(clustering 분석) 방법의 하나인 k-평균 알고리즘(K-means algorithm)을 이용하여 분석해 보았음. 193개 POI 카테고리별 주간 시간대별 평균 주차 수요 시계열 데이터를 유사한 파형을 가지는 그룹으로 분류하였음.

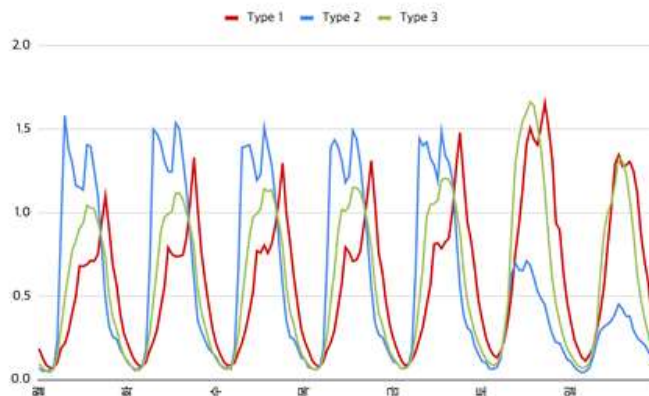
■ 주차 수요 패턴 분류

- 서울시의 주차 수요 패턴은 여가형, 업무형, 생활형 등 3가지 유형으로 분류 가능
 - 여가형 주차 수요 패턴(타입1) : 평일에는 첨두시간이 저녁시간대로 나타나며, 주말에는 평일보다 높은 수요가 나타나고, 점심과 저녁 시간대에 동시에 주차 수요가 집중되는 것으로 나타남. 타입1에 해당하는 주요 POI는 주거시설, 지하철역, 스포츠 및 레저시설, 공원, 숙박시설, 음식점, 대중교통시설 등으로 나타남.
 - 업무형 주차 수요 패턴(타입2) : 업무형으로 평일 출근과 점심 시간에 첨두시간이 나타나며, 주말에는 평일대비 수요가 급격히 감소함. 타입2에 해당하는 POI는 업무시설, 교육시설, 의료시설 등 업무 목적의 방문지로 나타남.
 - 생활형 주차 수요 패턴(타입3) : 평일에는 점심시간을 중심으로 첨두시간이

나타남. 주말에는 점심시간대 첨두 시간이 형성되며, 평일보다 주차 수요가 높게 나타남. 타입3에 해당하는 POI는 대형 쇼핑몰, 교육시설, 공공기관, 여행시설 등이 해당됨.

[표 13] 타입별 주차 수요 패턴(카카오모빌리티)

타입1(여가형) 주차 수요 패턴	타입2(업무형) 주차 수요 패턴	타입3(생활형) 주차 수요 패턴
		
주거시설, 생활편의시설(약국, 목욕탕, 세탁소, 장례, 취미, 친목 등) 음식점, 시장 대중교통(지하철, 기차, 버스정류장 등) 여가시설(무용, 댄스, 영화, 영상, 레저시설, 숙박시설, 여행지)	업무시설(공공, 금융, 언론, 서비스 산업, 공장 등) 교육시설(유아교육, 직업전문교육 등) 의료시설(병원, 건강검진, 의료기기, 의료단체, 한의원 등)	생활편의시설(꽃집, 문구점, 미용실, 동물병원, 유아 관련 시설 등) 대형상업시설(대형마트, 면세점, 백화점, 상설할인매장 등 상업 시설) 교육시설(학교, 문화센터, 학원 등) 교통(자동차, 택시, 오토바이, 휴게소 등) 문화예술(서점, 도서관, 공연장, 갤러리 등 문화 시설) 및 종교시설 부동산 관련 시설(모델하우스, 공인중개사사무소 등) 공공기관(구청, 주민센터 등) 체육시설(수영, 스케이트, 스키, 승마, 요가, 자전거 등) 의료시설(산부인과, 요양원 등) 여행시설(관광지부속시설, 숙박부속시설, 체험여행) 간편 음식점(간식, 도시락 등), 치안시설(대피소 등)



4) 랜드마크 주차 수요 분석

■ 랜드마크 선정

○ 도심 주차 문제 주요 발생 시설

- 본 분석의 대상인 도심 주차 문제는 광역 교통시설, 대형 쇼핑몰, 대학병원 등 외지에서 방문하는 사람들이 많은 시설에서 발생

○ 랜드마크 유형 구분 및 대상 시설 선정

- 자동차 이용자의 방문이 높은 광역 교통시설, 대형 쇼핑몰, 대학병원 등 크게 3가지 카테고리로 나누고, 해당 카테고리별로 방문객이 많은 방문지를 지역의 랜드마크로 선정하였음. 인근에 유사 랜드마크가 있거나, 고속도로 등 도로 이동을 제한하는 사례가 있을 경우 분석 대상에서 제외하였음.
- 광역 교통시설(역, 공항, 버스터미널) : 김포국제공항, 고속버스터미널, 서울역, 용산역, 동서울 터미널
- 대형 쇼핑몰 : 롯데백화점 본점, 롯데월드타워(잠실), 타임스퀘어, 코엑스, IFC몰
- 대학병원 : 카톨릭대학교성모, 연세대학교신촌세브란스, 서울아산, 삼성서울, 서울대학교

■ 랜드마크 주차 수요의 공간적 분포

○ 분석 반경 및 방법 설정

- 주차 수요 공간적 분산 가능성을 검토해 보기위해서 도보로 5분 내외가 소요되는 500m를 한계기준으로 설정하고, 랜드마크 반경 250m, 500m를 대상으로 주차 수요 분포 분석
- 반경 250m와 500m는 서울시에서 정의³⁸하고 있는 1차 역세권, 2차 역세권의 반경 기준이며, 도보로 이동이 용이한 거리를 대표함.

38 서울특별시, “역세권 공공임대주택 건립 및 운영기준”

- 랜드마크를 기준으로 도보로 이동이 가능한 거리에 주차 수요 분산이 가능한 목적지가 얼마나 분포하고 있는지를 살펴봄으로써 주차 수요의 공간적 분산 가능성을 확인.
- 주차 수요 패턴 타입별로 평일 중 주차 수요 분산이 가능한 목적지의 조합과 주말 중에 주차 수요 분산이 가능한 목적지의 조합을 확인해 볼 수 있음.
- 주차 수요 패턴 타입별 공간적 분포 그림에서 동심원은 랜드마크 기준 반경 250m와 500m에 해당하는 영역을 나타냄.
- 랜드마크 인근에 위치하고 있는 POI들의 주차 수요 패턴 타입은 각각 빨간색(타입1), 파란색(타입2), 녹색(타입3)로 표시하였으며, 해당 POI의 상대적 방문 빈도에 따라서 원의 크기가 달라짐.

○ 광역 교통시설 주차 수요의 공간적 분포

- 공항, 버스터미널은 랜드마크의 주차 수요 타입3, 기차역은 타입1으로 나타나는 등 광역 교통시설은 랜드마크의 위치와 성격에 따라 랜드마크의 주차 수요 타입 차이 발생하였으며, 랜드마크가 인근 주차 수요의 과반 이상 차지
- 김포공항과 같이 도심과 떨어진 곳에 위치한 랜드마크의 경우 반경 500m 이내에서도 랜드마크 이외의 주차 수요 패턴 타입을 찾기가 쉽지 않음

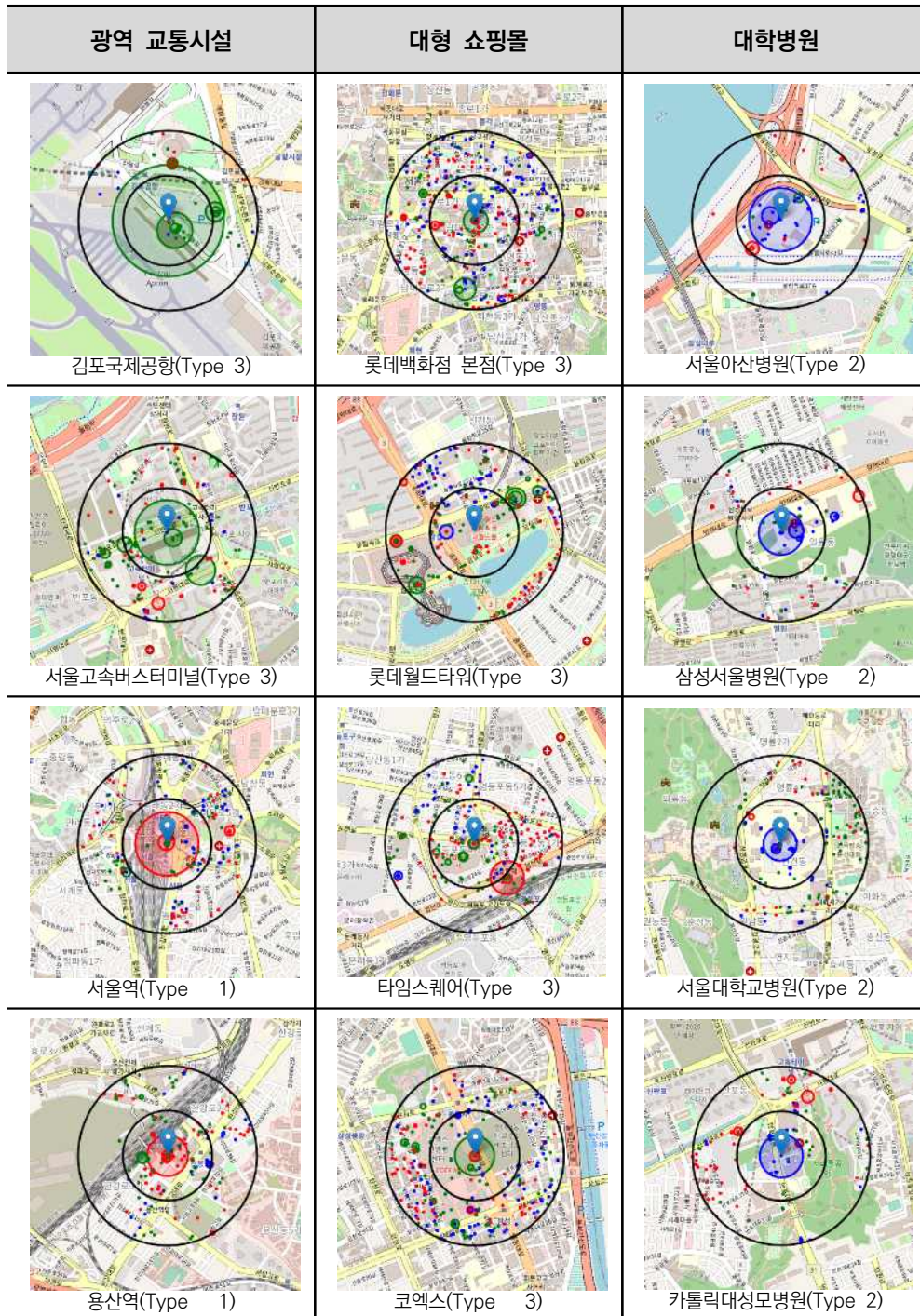
○ 대형 쇼핑몰 주차 수요의 공간적 분포

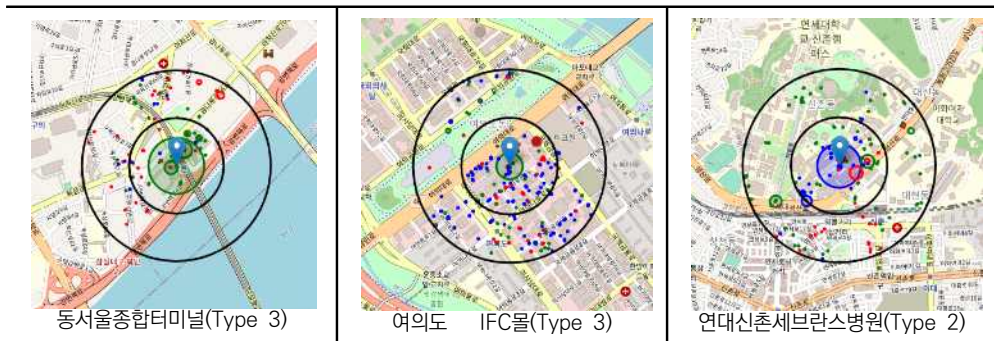
- 대형 쇼핑몰은 랜드마크의 주차 수요 패턴이 모두 타입3로 나타남.
- 대형 쇼핑몰은 광역 교통시설과는 달리 인근에 업무용 빌딩, 주거시설 등이 위치해 있어서 상대적으로 랜드마크 인근에 다양한 주차 수요 패턴이 관찰됨.
- 도심의 경우 반경 250m 거리에서도 랜드마크와 다른 타입의 주차 수요 패턴 존재

○ 대학병원 주차 수요의 공간적 분포

- 대학병원은 랜드마크의 주차 수요 패턴이 타입2로 업무형을 형태를 나타냄. 도심에 가까운 카톨릭대학교서울성모병원을 제외하면 랜드마크의 주차 수요 점유율이 매우 높게 나타남.
- 대학병원의 경우에도 광역교통시설과 마찬가지로 반경 250m나 반경 500m 거리에 랜드마크와 다른 주차 수요 패턴의 빈도가 낮음.

[표 14] 주차 수요 패턴 타입별 공간적 분포 현황(카카오모빌리티)





■ 랜드마크 주차 수요의 시간적 분포

○ 1시간 단위로 일주일간의 주차 수요 분석

- 랜드마크 반경 500m 이내에 위치하고 있는 POI들의 타입별 주차 수요의 시간별 분포 분석
- 가로축은 월요일 0시부터 일요일 23시까지 일주일간 1시간 간격으로 구분되어 있으며, 세로축은 1시간 단위 타입별 길안내 수를 나타냄.

○ 광역 교통시설 주차 수요의 시간적 분포

- 광역 교통시설은 랜드마크의 주차 수요 점유율이 평일과 주말에 관계 없이 매우 높게 나타남. 랜드마크와 다른 타입의 주차 수요가 상대적으로 빈도가 낮고, 시간대별 분포도 랜드마크와 유사하게 나타나 주차 수요 분산 가능성이 높지 않은 것으로 나타남.

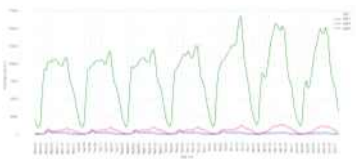
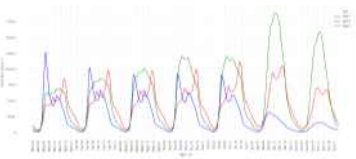
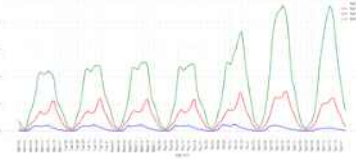
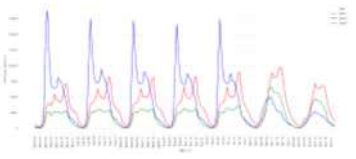
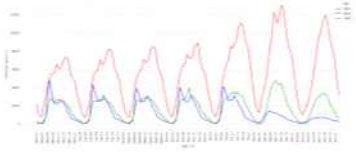
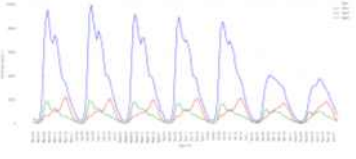
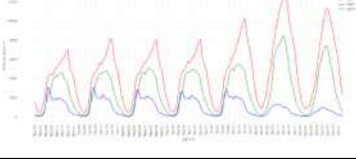
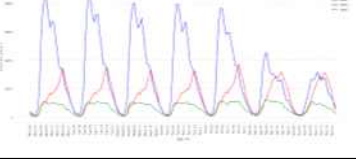
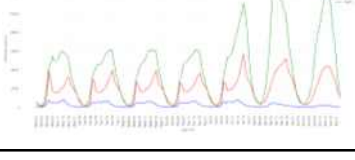
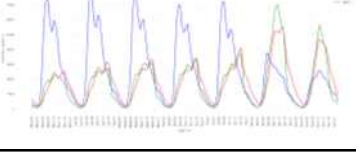
○ 대형 쇼핑몰 주차 수요의 시간적 분포

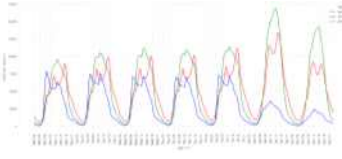
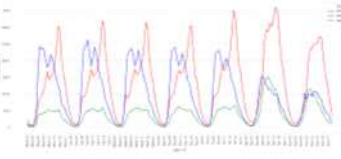
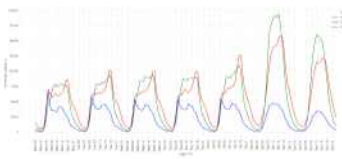
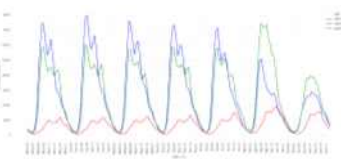
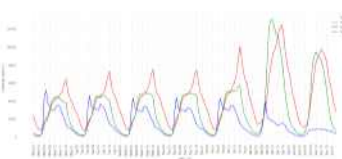
- 대형 쇼핑몰은 랜드마크의 주차 수요 패턴인 타입3가 평일 보다 주말에 수요가 높게 나타나는데 반해서 평일보다 주말에 수요가 낮은 타입2 주차 수요가 비교적 높게 나타나고 있어서 주차 수요 분산 가능성이 높음.
- 평일 중에는 오전에 주차 수요가 높게 나타나는 타입2와 저녁에 주차 수요가 높게 나타나는 타입1 사이에 주차 수요 분산 가능성도 나타남.

○ 대학병원 주차 수요의 시간적 분포

- 대학병원은 서울아산병원, 삼성서울병원과 같이 도심에서 떨어져 있는 병원의 경우 랜드마크의 주차 수요 점유율이 높아서 주차 수요 분산이 어려운 것으로 나타남.
- 도심 가까이 위치하고 있는 대학병원의 경우 평일보다 주말에 주차수요가 낮아 평일에는 다른 타입의 주차장으로 수요를 분산하고, 주말에는 다른 타입의 주차 수요를 흡수하여 주차 수요 분산이 가능할 것으로 예상

[표 15] 랜드마크 주차 수요의 시간적 분포 현황(카카오모빌리티)

랜드 마크	시간적 분포	랜드 마크	시간적 분포
김포 국제 공항 국내선		코엑스	
서울 고속 버스 터미널		IFC몰	
서울역		서울 아산 병원	
용산역		삼성 서울 병원	
동서울 종합 터미널		서울 대학교 병원	

롯데백화점 본점		카톨릭대 성모병원	
롯데월드타워		연대세브란스병원	
타임스퀘어			

■ 랜드마크 주차 수요 패턴 타입별 점유율

○ 반경 500m 내 타입별 주차 수요 점유율 분석

- 랜드마크 주차 수요 패턴의 공간적, 시간적 분포를 랜드마크 기준 반경 각각 250m, 500m 이내 타입별 주차 수요량의 합을 이용하여 점유율 분석

○ 시설 타입별 주차 수요 점유율

- 랜드마크 기준 반경이 넓어질 수록 타입별 점유율 편차가 대체적으로 낮아지는 경향이 나타났음. 즉, 반경이 넓을 수록 특정 타입에 대한 주차 수요 쏠림이 낮아지기 때문에 주차 수요 분산 가능성이 높다고 볼 수 있음.
- 롯데월드타워, IFC몰의 경우에는 예외적으로 반경 250m보다 500m 기준의 점유율 표준편차가 더 커지는 것으로 나타나, 근거리의 수요 분산 가능성이 더 높은 것으로 나타났음.

[표 16] 주차 수요 패턴 타입별 수요량 점유율(카카오모빌리티)

랜드마크	반경 250m				반경 500m			
	Type 1	Type 2	Type 3	표준 편차	Type 1	Type 2	Type 3	표준 편차
김포국제공항 국내선	0.1%	0.7%	99.3%	0.57	5.4%	1.3%	93.2%	0.52
서울고속버스 터미널	2.2%	1.5%	96.3%	0.55	19.1%	2.2%	78.7%	0.40
서울역	75.1%	10.2%	14.8%	0.36	62.8%	15.9%	21.3%	0.26
용산역	56.9%	9.3%	33.8%	0.24	52.1%	10.9%	37.0%	0.21
동서울종합 터미널	6.3%	1.0%	92.8%	0.52	18.6%	2.0%	79.4%	0.41
롯데백화점 본점	36.9%	9.5%	53.6%	0.22	27.6%	21.4%	51.0%	0.16
롯데 월드타워	29.3%	27.7%	43.0%	0.08	26.6%	19.6%	53.9%	0.18
타임스퀘어	24.9%	7.7%	67.4%	0.31	38.9%	13.9%	47.2%	0.17
코엑스	16.8%	16.3%	66.9%	0.29	24.9%	18.9%	56.2%	0.20
IFC몰	26.7%	32.2%	41.1%	0.07	21.0%	42.7%	36.3%	0.11
서울아산병원	14.7%	75.2%	10.1%	0.36	17.3%	70.7%	12.0%	0.32
삼성서울병원	0.2%	92.6%	7.3%	0.51	23.6%	67.5%	8.9%	0.30
서울대학교병원	7.2%	85.7%	7.1%	0.45	14.0%	56.5%	29.5%	0.22
가톨릭대학교 서울성모병원	0.4%	88.2%	11.4%	0.48	40.4%	45.5%	14.1%	0.17
연세대학교 신촌세브란스병원	14.2%	68.5%	17.3%	0.30	14.3%	50.2%	35.5%	0.18

■ 주차 수요 패턴 타입별 분산 가능성 검토

○ 주차 수요 분산 분석 결과 해석을 위한 조건

- 주차 수요 분산은 각 타입별 수요 점유율이 비슷한 수준일 때 더 높은 효과를 기대할 수 있음
- 특정 타입의 수요가 압도적으로 나타나는 경우 타입별 수요 분포가 서로 다르더라도 주차 수요를 감당하는 주차면의 한계로 수요 분산의 효과가 미비할 가능성이 높음

○ 주차장 연계 이용을 통한 수요 분산 가능성

- 여가형(타입1) - 업무형(타입2) 간에는 주말 수요가 상반되어 주말에 주차장을 공유할 경우 수요 분산 가능성 있음
- 업무형(타입2) - 생활형(타입3) 간에는 평일 오전 및 저녁에 수요가 상반되어 평일에 주차장을 공유할 경우 수요 분산 가능성 있음
- 시외곽의 랜드마크보다는 도심에 위치한 랜드마크일 수록 주차 수요 분산 가능성이 더 높게 나타남.
- 광역 교통시설, 대학병원 보다는 대형쇼핑몰의 주차 수요 분산이 더 효율적

○ 주차 수요 분산 효과가 높은 랜드마크

- 본 연구에서 분석한 랜드마크 중 IFC몰, 롯데백화점본점, 타임스퀘어, 코엑스 등이 주차 정보화를 통한 타 시설과 주차장을 연계하여 활용할 경우 주차 수요 분산 효과가 높을 것으로 예상
- 반면, 롯데월드타워의 경우에도 타입별 수요 분산 가능성은 높으나 인근의 아파트 주차장이 타입1에 많이 포함되어 있어서 주차장 개방이 어려울 것으로 예상

■ 용산 아이파크몰 실시간 주차장 데이터와 내비 목적지 수요 비교 검증

○ 주차장 공급 및 이용 정보에 기반한 주차 수요 분산 가능성 검증

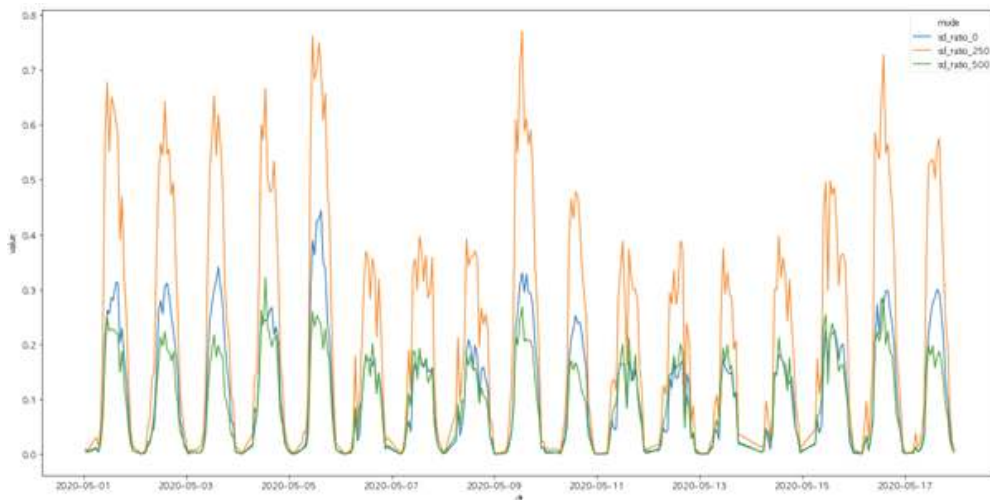
- 본 연구에서는 반경 500m 이내의 주차 수요를 분석한 15개 랜드마크 중 카카오 T 주차장에서 실시간 정보를 보유하고 있는 용산 아이파크몰의 주차장 데이터와 주차 수요를 연계하여 분석

○ 반경 500m 내 주차 수요 도출 방안

- 수요: 카카오 T 주차장에서 실시간 정보를 제공하는 주차장은 정확한 입차 수요를 파악하고, 해당 주차장 반경 500m 이내 실시간 정보 수집이 이뤄지지 않는 주차장은 카카오내비 길안내 수와 카카오 T 주차장 입차 사이의 비율을 적용하여 주차 수요 파악

- 공급: 서울시 제공 주차장 면수와 카카오모빌리티가 자체 조사한 구별 주차장 면수 사이의 비율을 사용하여 지역 내 총 주차면수 예측
- 그래프는 특정 시간대의 주차장 총면적 대비 방문자 수의 비율을 나타냄
 - 비율이 높을 수록 주차가 어렵다는 것을 의미하며 사용자의 주차 시간이 있기 때문에 실제 주차장 점유율은 수요, 공급 비율보다 높음
 - 그럼에도 불구하고 수요 공급 비율이 낮은 경우 주차가 보다 원활하다는 점은 명확하므로 주차 수요 분산 가능
- 반경 250m와 500m 내 수요 분산 가능성 차이 발생
 - 용산 아이파크몰은 반경 250m 내에서는 수요를 다른 시설로 분산시키지 못하고 해당 영역의 주차 수요 수용
 - 주차장 공유 범위에 따라서 수요, 공급 비율이 오히려 증가하는 상황이 발생할 가능성을 나타냄
 - 이러한 경우 랜드마크의 주차장이 주변을 방문하는 수요까지도 흡수해야 하기 때문에 혼잡도가 더욱 증가하는 상황이 발생하므로 주차 수요 분산이 가능한 반경 500m까지 주차 수요가 분산될 수 있도록 유도하는 과정 필요

| 그림 5-2 | 카카오내비 목적지 데이터 기반 서울시 주차 수요 분포(카카오모빌리티)



■ 수요 분산 분석의 한계점

- 타입간 수요가 분산되더라도 실제 주차 분산 효과가 있는지를 파악하기 위해서는 공급량 정보 필수
 - 절대적인 공급량이 적을 경우 타입별로 수요가 분산되더라도 모든 장소에서 주차장 부족 현상이 벌어질 수 있음.
- 반면 절대적인 공급량이 충분할 경우 상대적으로 불편한 다른 장소 주차장으로 수요를 분산할 필요가 없음.
 - 실제로 수요 분산이 주차 분산으로 연결될 수 있는지 정확하게 파악하기 위해서는 각 주차장의 총 주차면 수, 입차 및 출차 정보 기반의 실시간 점유율 정보 등에 대한 추가 연구 필요

06 시사점

1) 주차장 정보화를 통한 이용 효율 향상 가능

■ 서울시 주차장 이용 효율 향상 가능성 검증

○ 서울시 내 주차 수요 분산을 통한 주차장 이용 효율 향상 가능

- 서울시 내에서 대규모 주차 수요를 유발시키는 주요 시설물 반경 500m 내 주차 수요 분산 가능성 분석 결과 주차장의 총량을 늘리지 않더라도 시설 간 주차장 연계를 통해 주차 수요를 효과적으로 충족시킬 수 있음
- 시설별 특성에 따라 주차장 이용 패턴이 다르게 나타나는 경우 주차 수요를 하나의 주차장(점)에서 여러 주차장(면)으로 공간적으로 주차 수요 분산이 가능
- 물리적으로 확장이 쉽지 않은 주차장의 수요를 분산하여 기존의 주차장 이용 효율을 향상시켜 도시의 공간을 효율적으로 활용하게 될 경우 주차 집중도와 배회시간 등이 감소하여 교통 혼잡 완화, 환경 보호 등 다양한 사회적비용의 절약 가능

○ 주차장 이용 효율 향상을 위한 정책 지원 필요

- 서울시에서 운영하는 공영 주차장은 서울시 전체 주차장의 5%에도 미치지 못하는 상황으로 공공의 자원만 활용하여 주차 문제 해결하는 방안은 한계가 명확하므로 주차 수요를 유발시키는 민간 시설에서 수요 분산을 위해 노력할 수 있도록 유도하는 정책 필요
- 주차장 이용 효율 향상을 위한 주차 수요 분산을 위해서는 주차장의 실시간 정보를 활용한 주차면 공유가 필요하며, 이를 위해서는 주차장의 정보화를 지원하기 위한 정책 필요
- 민간 시설의 참여를 유도하기 위한 정책 필요

2) 주차장 이용 효율 향상을 위한 정책과제

■ 주차장 개방·정보화에 대한 인센티브 제도 개선

○ 주차장 정보화 지원 정책의 실효성 강화

- 2020년 서울시 주차장 개방 지원 예산 480백만원(부설주차장 개방에 따른 시설개선 보조 455백만원, 연장개방 유지보수 25백만원)은 약 40개 주차장 개방과 10개 주차장의 개방 연장이 가능한 예산으로 각 자치구에 분산 지원을 고려하면 주차장 개방 및 정보화 활성화 기반 마련에 역부족
- 현재 주차장 정보화 지원 정책은 부설주차장개방 지원과 교통유발부담금 감면 정책으로 이뤄지고 있으나 실제 주차 수요에 따른 주차장 부족으로 정보화의 효과가 없는 부설주차장과 유희면을 보유하여 실제 주차 수요 분산에 도움을 주는 부설주차장의 차이 없이 동일한 기준이 적용되어 주차장 연계를 통한 이용 효율 향상 측면에서는 효과 미비
- 민간 부설주차장 간 협력을 통해 주차장 정보화 후 주차 수요 분산이 이뤄진 지역에 대한 지속적인 지원 정책을 통해 주차 수요 분산을 위한 민간 협력 유도 필요
- 민간 부설 주차장의 정보화 활성화를 위해 민간 부설주차장이 주차정보를 민간의 주차 서비스 업체에 제공할 경우에도 교통유발부담금 경감이 일부 가능한 정책을 통해 민간기업에서도 정보화 확산을 위해 노력할 수 있는 기반을 마련하고, 지역적 제한 없이 이용 가능한 민간서비스를 이용하는 시민들의 편리성을 향상시켜 정보화를 통한 주차장 이용 효율 향상 유도

○ 주차 수요 유발 시설에 대한 교통유발부담금 강화

- 현재 교통유발부담금 부과 기준은 주차 수요를 유발시키는 시설별 차이가 고려되지 않아 과도한 주차 수요를 유발하여 주변 교통 흐름까지 영향을 미치는 시설의 부설주차장(동일한 시설 연면적 가정)과 적정한 수요 통제가 이뤄지는 부설주차장의 부담금이 동일한 기준으로 부과됨

- 주차 수요를 과도하게 유발하여 주차 대기 차량이 도로의 교통 흐름에 영향을 미치는 경우 추가적인 교통유발부담금을 부과하여 주차 수요를 과도하게 유발하는 시설이 적극적으로 주차 수요 분산을 위한 노력을 할 수 있도록 유도
- 지능형 CCTV 기술과 차량용 네비게이션 기술의 발달로 주차 수요로 인해 일반 도로까지 주차를 위해 대기하는 차량을 자동으로 감지 가능

■ 주차장 수급실태조사 개선

○ 주차장 수급실태 조사 현황

- 서울시는 2019년 주차실태조사 기간 조사 1블럭(300m*300m) 당 평균 9581만원 가량의 예산이 소요되고 있으며, 25개 자치구의 6725개 블럭, 약 28만개 노외/부설 주차장을 포함한 주차장 전수 조사를 위해서 1885명의 현장 인력과 24.2억원의 예산을 사용(2019년 서울시 주차실태조사 용역비 산출내역 기준)
- 조사기간은 연중 주차수요의 변화가 적은 시기를 재량적으로 선택하며 조사내용은 주차시설현황 조사(위치, 형태 및 규모, 요금, 연락처, 운영현황, 침두시 주차대수 등)와 주차이용실태 조사(도로에 주차된 차량 위치, 적/불법 여부, 차종 등)
- 주차장법 시행규칙에 따라 3년마다 자치구청장이 주차수요 및 공급실태 조사 의무화, 조사결과를 주차장 건설사업 예산 결정, 주차통계 정확도 평가, 대시민 주차정보 제공 등으로 활용

○ 자치구별로 조사원을 활용해 현장 전수 조사하는 수급실태조사 개선

- 3년 주기로 인력을 통한 전수조사 형태로 진행 중인 주차장 수급실태조사를 주차 정보화를 통한 실시간 조사와 병행

■ 공영주차장 실시간 정보 고도화

○ 노상 공영주차장 특성을 반영한 정보 수집 체계 필요

- 노상 공영주차장은 관리자가 수기로 주차한 차량을 기록하여 요금을 산정하고 결제하는 형식으로 운영되고 있어 침두시간에 주차 현황이 실시간으로 반영되지 못하고 관리자의 근무시간 이후에는 현황 파악이 되지 않음

- 관리자의 근무시간이 정해져 있어 시스템에 주차 등록 후 출차 기록이 되지 않는 등 부정확한 정보가 지속적으로 누적되어 공개되는 주차차량 수가 주차면보다 계속해서 많이 나타나는 정보도 수집되어 공개되고 있음
- 일반 주차장과 관리 형태가 다른 노상 공영주차장은 실시간 정보를 확인·이용하는 시민에게 올바른 정보를 제공하기 위하여 노상 공영주차장의 관리 특성을 반영하여 정보를 수집할 수 있는 체계를 구축하여 정보에 대한 신뢰도 확보 필요

○ 주차장 운영 시간 및 형태에 따른 정보 오류 최소화

- 노외 공영주차장은 현재 남아있는 주차면 수 파악을 위해 입출차 정보를 기준으로 현재 주차 중인 차량의 수를 파악하는 방식을 일반적으로 사용
- 단순히 차단기가 내려가고 올라간 횟수를 기준으로 입출차를 파악하는 경우 관리자 퇴근 후 또는 요일별 요금 부과 상황에 따라 차단기가 열려있는 경우 정보 수집이 어려움
- 주차장 입출차 파악을 위한 기술 수준과 운영 형태에 따라서 노외 공영주차장의 입출차 정보의 정확도에 차이가 발생하므로 기술 수준에 따라 현재 주차된 차량 수를 파악하는 방식 구분과 안정적인 실시간 정보 제공을 위한 운영 매뉴얼 필요

○ 주기적이고 안정적인 정보 제공 기반 마련

- 현재 공영주차장의 정보 수집 기술 수준에 따른 정보 제공 형태를 명확하게 파악하고, 단계적으로 도달해야하는 수준을 정의하여 정보 제공이 이뤄지는 공영주차장의 경우 정확한 현황 정보 제공이 이뤄질 수 있도록 개선 필요
- 서버 점검, 주차장 시설 고장 등으로 인해 발생하는 현황 정보 누락 또는 오류는 해당 정보를 믿고 활용한 시민에게 부정적 인식을 발생시키며, 민간기업에서는 해당 정보를 활용하여 서비스 제공 시 불쾌한 경험으로 인해 사용자가 빠져나가는 상황 등이 발생하므로 주기적이고 안정적인 정보 제공을 통해 정보에 대한 신뢰도와 활용성을 향상 시키기 위한 장기적인 계획 필요

○ 데이터에 기반한 주차장 수요 변화 대응을 위한 주차장 정보화 추진

- 주차 수요를 분산시켜 주차장 만차로 인해 발생하는 사회적 비용을 감소시키기 위해서는 주차 수요에 대한 정확한 정보 필요
- 주차 수요를 분산시키기 위해 주차장 시스템과 모든 주차장을 관리하는 시스템 간 정보 교류를 통해 요금을 탄력적으로 적용하거나 네비게이션 정보 제공을 통한 타 주차장 유도 등의 정책을 실현하기 위해서는 시간대별 주차 수요 변화와 특정 장소에서 발생하는 이벤트 등에 따른 주차 수요 변화량을 실시간으로 정확하게 파악해야함

■ 주차장 정보화 단계 설정(안)

○ 서울시 주차장 정보화 단계 구분

- 현재 운영되고 있는 주차장의 시스템 형태를 고려하여 정적 정보, 로컬 동적정보, 실시간 정보 연동, 지능형 주차 수요 관리 시스템 등 4단계로 구분 가능

[표 17] 주차장 정보화 단계(안)

1단계	2단계	3단계	4단계
정적데이터 (메타데이터, static data)	로컬수집 동적데이터 (현장 LPR 폐쇄망 집계)	데이터 통합 표준에 따른 실시간 데이터 연동	지능형 주차 수요 관리 시스템
주차장의 위치, 면수 등 기본적인 정적 데이터를 온라인으로 조회 가능한 주차장	주차장의 정적 데이터와 더불어 주차장의 실시간 입출차 데이터를 수집하는 주차장	수집한 데이터를 실시간으로 서버에 공유하는 단계	실시간으로 수집되는 주차장 정보를 교통 정보 등과 연계하는 지능형 주차 관제 시스템을 구축하는 단계

○ 지역별 특성을 고려한 정보화 추진 계획 수립

- 주차장 이용 효율 향상 효과가 나타날 수 있는 지역과 일반 지역, 정보화 효과를 기대하기 어려운 지역으로 구분하여 주차장 일반정보 제공, 일정 시간 단위 주차장 이용 정보 제공, 실시간 주차장 이용 정보 제공 등 정보화 단계를 구분하여 정책 수립 필요

○ 장기적으로 주차 공간을 합리적으로 배분하는 시스템 구축 계획 수립

- 동일한 시간, 동일한 장소를 방문하는 운전자들이 같은 정보를 제공받았거나, 정보 제공 없이 방문한 차량 등이 혼재되어 주차장 이용을 하지 못하는 경험을 하게 될 경우 운전자들이 해당 정보를 토대로 타 주차장을 이용하는 전략적 판단 가능
- 정보의 신뢰성이 하락하면 운전자는 죄수의 딜레마 상황에 놓이게되며, 상대 운전자들이 어떤 선택을 하는 것에 관계없이 대안 주차장을 이용하지 않는 경우 발생 가능
- 주차와 교통 정보를 통해서 주차장을 실시간으로 배분하여 주차 수요 분산이 가능하도록 주차장 실시간 예약제도, 네비게이션과 연동한 대안주차장 자동 경로 변경, 대안주차장과 최종 목적지 이동을 지원하는 마이크로모빌리티 서비스 지원 등 주차 공간을 합리적으로 배분하기 위한 종합적인 시스템 필요

서울시 주차문제 해결을 위한 주차장 이용 효율 향상 방안 연구

발행일 2020년 8월

발행처 서울디지털재단
서울시 마포구 매봉산로31 에스플렉스센터 스마티움 16층

* 서울디지털재단의 승인 없이 본 자료의 무단 전재나 복제를 금지하며, 인용시 출처를 밝혀주시기 바랍니다.

본 보고서에 대한 문의는 아래의 연락처로 해주시기 바랍니다.

문의 | 서울디지털재단 정책연구팀 신우재 책임연구원 shinwoojae@sdf.seoul.kr