

오산시 주차장 이용효율 및 회전율 분석을 통한 비교

홍정화*, 황태성**, 이민형***

*한신대학교 정보통신학부

*ekdan38@hs.ac.kr, **xotjd9338@hs.ac.kr, ***dl5336@hs.ac.kr

Comparison of Parking Lot Utilization Efficiency and Rotation Rate Analysis in Osan City

JeongHwa Hong*, TaeSung Hwang*, MinHyung Lee*

*Department of Information and Communication, Hanshin University

요 약

오산시에 존재하는 여러 공영주차장의 이용 수(월별, 일별), 시간별 분비는 시간을 토대로 이용효율 그리고 회전율을 분석한다. 이러한 분석을 바탕으로, 각 위치가 인접한 주차장끼리 비교하여 오산시 주차장 사용자의 목적에 따라 합리적이고 최적의 주차장 선택을 할 수 있게 도와주는 배경이 되는 자료가 될 것이다.

1. 서 론

과거에 공영주차장을 이용해 주차하려고 했으나 주차장이 포화상태라 주차를 위해 많은 시간을 허비했던 경험이 존재한다. 이러한 불필요한 시간을 줄이고자 현재 오산시에 존재하는 여러 공영주차장 분석과 비교를 하려고 한다.

이 논문은 오산시에 위치하는 오색시장을 중심으로 2개의 공영주차장(오색시장 제1공영주차장, 오색시장 제2공영주차장), 운암 제2 근린공원을 중심으로 인접해 있는 2개의 공영주차장(오산시 부설주차장, 운암공영주차장)을 분석, 비교하려고 한다. 각 주차장의 입·출차 시간 그리고 날짜들을 바탕으로 이용 수(월별, 일별), 시간대별 이용한 시간, 이용한 차량 대수, 평균 이용 시간, 평균 이용 차량 대수 그리고 분비는 시간을 분석할 것이다.

위 내용을 바탕으로 이용 수(입차) 기준으로 하여 각 주차장의 이용효율 그리고 회전율을 도출해 내 인접한 각 주차장끼리 비교하려고 한다. 이러한 결과를 토대로 어떤 주차장이 주차하기에 더 원활하고 효율적인가를 분석해 오산시 방문자들을 위한 목적에 따른 최적의 주차장들을 안내해주는 나침반 같은 존재가 될 수 있다고 생각한다.

2. 본 론

2.1 오산시 공영주차장 4곳의 데이터 정리

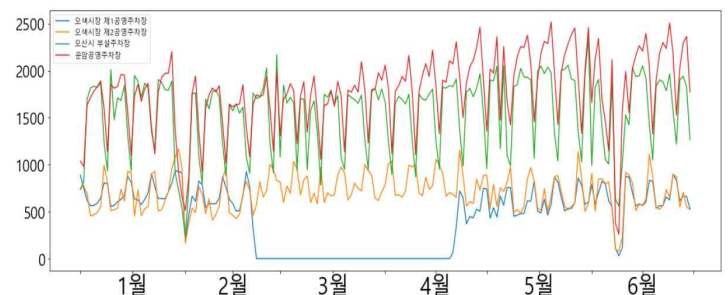
주차장명	입차시각	출차시각
오산시청부설주차장	2018-11-14 17:17:51	2022-05-12 17:40:07
오색시장1공영주차장	NaT	2022-01-03 21:47:43
오색시장1공영주차장	2022-01-01 00:31:00	2022-01-01 00:12:15

(그림 1) 입차 시각이 2022년보다 전이거나 오류가 있는 데이터

오산시 공영주차장 4곳을 분석한다. Pandas에 내장되어 있는 Datetime[1]을 사용한다. 가장 정확한 분석을 위해 (그림 1)과 같이 결과에 큰 영향을 주고 오류가 있는 데이터(입차 시각이 2022년보다 이전, 입차 시각이 출차 시각과 같거나 큰 데이터)를 제거했다. 이 결과 오색시장 제1공영주차장에서는 11,543개, 오색시장 제2공영주차장에서는 10,735개, 오산시 부설주차장에서는 418개 그리고 운암공영주차장에서는 75,766개의 데이터를 제거했다. 제거하고 남은 데이터를 사용하여 날짜를 세분화하고 이용 시간을 확인할 수 있도록 정리했다.

2.2 공영주차장들의 월별, 일별 그리고 시간대별 차량 이용 수 분석

정리한 데이터를 토대로 1월부터 6월까지 일별로 이용 수를 Matplotlib[2]를 이용해 그래프로 시각화했다..



(그림 2) 오산시 공영주차장 4곳의 1~6월 일별 입차수 비교

위 통계를 보면, 상대적으로 주차면 수가 큰 오산시 부설주차장과 운암공영주차장이 오색시장 공영주차장 2곳에 비해 주차장 이용수가 많다는 것을 알 수 있다.

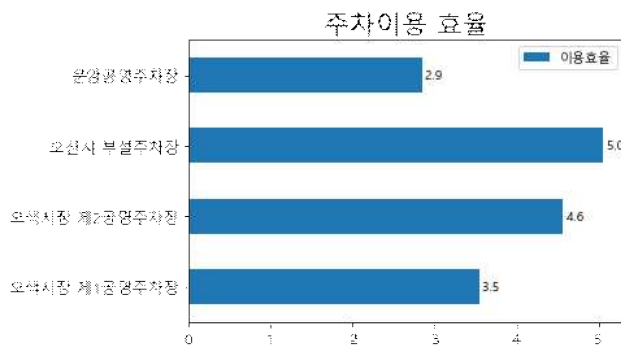
2.3 분석한 자료를 통한 이용효율 도출

주차장별 주차면 수가 상이하기에 위 자료만을 가지고는 비교에 있어서 어려움이 존재한다. 따라서, 주차장별 주차 이용 수를 기준으로 주차 이용효율을 도출하려고 한다.

$$\text{주차효율} = \left\{ \frac{(\text{주차이용대수} \times \text{평균주차시간})}{(\text{주차용량} \times \text{주차장운영시간})} \right\}$$

(그림 3) 주차장별 이용효율 공식

그림 3은 주차장 이용효율을 구하는 공식[3]이다. 이러한 공식을 사용해 주차장별 이용효율을 구해준다.



(그림 4) 주차장별 이용효율

위 막대그래프[4]는 이용효율 공식을 사용하여 계산한 값을 시각화해준 자료이다. 이용효율이 높을수록 주차한 시간이 길다는 의미이므로 이용효율이 낮을수록 원활한 주차가 가능하다. 위 자료를 보면 오산시 부설주차장이 가장 높은 이용효율을 보여주고 운암공영주차장이 가장 낮은 이용효율을 보여준다. 인접한 두 주차장인 오산시 부설주차장과 운암공영주차장에서는 오산시 부설주차장이 이용효율이 높았고, 오색시장 제1공영주차장과 오색시장 제2공영주차장에서는 오색시장 제2공영주차장이 이용효율이 더 높았다.

2.4. 지정 날짜의 붐비는 시간 및 회전율 분석

더 정확한 비교를 위해 시간대별 입차 수를 정리하고 그에 따라 회전율을 분석하려고 한다.

시간(1시간)	오색시장 제1공영주차장	오색시장 제2공영주차장	오산시 부설주차장	운암공영주차장
00:00:00~00:59:59	0.8	2.00	4.33	17.33
01:00:00~01:59:59	0.8	1.00	2.83	11.67
02:00:00~02:59:59	0.4	0.83	2.00	6.50
03:00:00~03:59:59	0.6	0.33	3.17	4.17
04:00:00~04:59:59	1.6	1.67	1.50	4.17
05:00:00~05:59:59	2.4	0.83	12.50	4.50
06:00:00~06:59:59	5.6	3.17	24.00	8.17
07:00:00~07:59:59	18.2	8.33	30.00	9.50
08:00:00~08:59:59	34.0	30.00	85.83	52.00
09:00:00~09:59:59	70.2	71.50	91.83	72.00
10:00:00~10:59:59	73.4	108.33	112.67	93.17
11:00:00~11:59:59	76.6	93.33	114.17	123.50
12:00:00~12:59:59	80.2	94.50	119.50	144.17
13:00:00~13:59:59	73.6	101.33	122.67	123.00
14:00:00~14:59:59	71.8	93.83	121.50	104.17
15:00:00~15:59:59	83.6	96.83	98.00	94.83
16:00:00~16:59:59	90.2	93.33	83.83	102.83
17:00:00~17:59:59	73.2	69.17	77.50	158.50
18:00:00~18:59:59	48.2	44.67	69.00	200.83
19:00:00~19:59:59	17.6	18.83	47.00	136.00
20:00:00~20:59:59	3.4	6.17	30.50	81.50
21:00:00~21:59:59	1.8	4.17	24.00	52.00
22:00:00~22:59:59	0.2	3.17	11.00	32.83
23:00:00~23:59:59	0.2	2.67	5.67	20.83

(그림 5) 주차장의 지정 날짜의 시간대별 평균 이용 수

본 분석에서는 (그림 5)와 같이 1월부터 6월까지 주차장 이용 수가 가장 많을 것 같은 주말 하루씩 임의로 지정해 시간대별 이용 수의 평균값으로 정리했다. 그림 5에 보이듯이, 오색시장 제1공영주차장은 16:00부터 17:00까지, 오색시장 제2공영주차장은 10:00부터 11:00까지, 오산시 부설주차장은 13:00부터 14:00까지 그리고 운암공영주차장은 18:00부터 19:00까지 가장 붐비는 시간으로 예상된다.

다음으로 (그림 5)를 토대로 주차장의 시간대별 회전율을 구하려고 한다.

$$\text{회전율} = \frac{\text{이용차량대수}}{\text{총주차면수}}$$

(그림 6) 주차장별 이용효율

(그림 6)에 나와 있는 것처럼 회전율은 일정 시간대를 지정해 단위 면수당 출입한 차량 수를 구하는 공식[3]이다. 회전율이 높을수록 주차장 이용 수가 많다는 의미이다. 위 공식을 이용해 회전율을 구해준다.

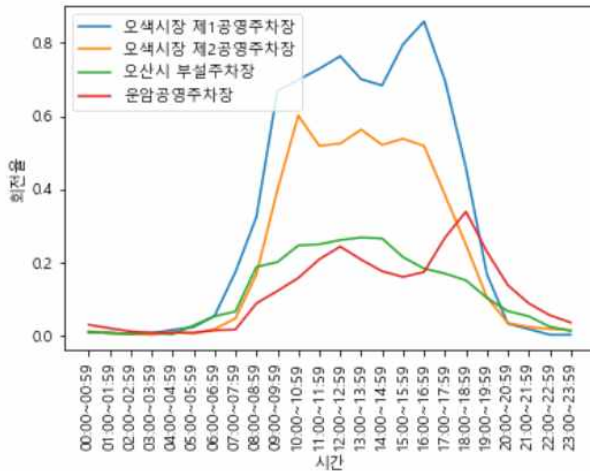


그림 7) 주차장별 월별 하루씩 지정한 시간대별 회전율

(그림 7)에서 보이듯이 각 주차장의 가장 붐비는 시간의 회전율이 가장 높았다. 또한, 인접한 두 주차장인 오색시장 제1공영주차장과 오색시장 제2공영주차장에서는 평균적으로 오색시장 제1공영주차장이, 오산시 부설주차장과 운암공영주차장에서는 오산시 부설주차장의 회전율이 더 높았다.

본 연구를 위한 개발환경은 Window 10, RAM 16GB, Intel Core i5 11th를 사용했으며, Jupyter Notebook(anaconda3)의 Python 3를 사용했다.

3. 결론

위 분석에서는 Pandas를 이용해 DataFrame을 토대로 분석하고 시각화했다.

상대적으로 이용효율과 회전율이 낮은 시간대가 주차장을 이용하는 수가 적다.

이러한 분석을 종합해서 인접한 두 주차장끼리 비교해보면, 오색시장 제1공영주차장과 오색시장 제2공영주차장에서 가장 붐비는 시간대인 10시부터 17시까지는 오색시장 제1주차장보다는 오색시장 제2주차장을 그리고 오산시 부설주차장과 운암공영주차장에서 가장 붐비는 시간대인 12시부터 18시까지는 오산시 부설주차장보다는 운암공영주차장을 이용하는 것이 더 원활하고 쾌적한 주차에 도움이 될 것이다.

4. 용어 정리표

<표 1> 용어정리

용어	풀이
주차장 이용효율	주차장에 주차 차량이 존재한 시간 비율
주차장 회전율	어느 시간대 단위 주차면수당 출입 횟수

주차장 이용 대수	주차장을 이용한 차량 대수
평균 주차 시간	주차장의 차량이 이용한 시간을 평균 낸 값
주차면 수	주차장의 주차가 가능한 자리의 수
주차장 운영시간	주차장이 실제로 운영되는 시간
Matplotlib	파이썬에서 자료를 차트(chart)나 플롯(plot)으로 시각화하는 패키지
pandas	파이썬 언어로 작성된 데이터를 분석 및 조작하기 위한 소프트웨어 라이브러리
dataframe	2차원 테이블 데이터 구조를 가지는 자료형

참고문헌

- [1] “파이썬의 Datetime 사용법”, tistory 블로그, 2022년 8월 28일 접속, <https://bigdaheta.tistory.com/16>
- [2] “Pandas의 시각화 기능”, 데이터 사이언스 스쿨, 2022년 9월 1일 접속, <https://datascienceschool.net/01%20python/05.05%20ED%8C%90%EB%8B%A4%EC%8A%A4%EC%9D%98%20%EC%8B%9C%EA%B0%81%ED%99%94%20%EA%B8%B0%EB%8A%A5.html>
- [3] “주차이용효율, 주차회전율 공식”, tistory 블로그, 2022년 8월 27일 접속, <https://transpro.tistory.com/entry/%EC%A3%BC%EC%B0%A8%ED%9A%A8%EC%9C%A8-%EC%A3%BC%EC%B0%A8%ED%9A%8C%EC%A0%84%EC%9C%A8>
- [4] “Matplotlib 차트/플롯 그리기”, 예제로 배우는 파이썬 프로그래밍, 2022년 8월 28일 접속, <http://pythonstudy.xyz/python/article/407-Matplotlib-%EC%B0%A8%ED%8A%B8-%ED%94%8C%EB%A1%AF-%EA%B7%B8%EB%A6%AC%EA%B8%B0>