

1. 분석 개요

1.1 분석 배경 및 개요

1.1.1 분석 배경

- 공공심야약국 입지선정기준의 모호함과 객관성 부족 등으로 심야약국 활성화에 어려움을 겪는 서울특별시

1.2 분석 목적 및 방향

1.2.1 분석 목적

심야약국을 활성화하여 야간 취약시간대 시민들의 의약품 접근성을 높이고 정부의 공공심야약국 정책 결정을 지원하기 위한 입지 분석

1.2.2 분석 방향

서울특별시의 공공심야약국 정책의 문제를 크게 두 가지로 분류

□ 문제점 1

현재 서울특별시의 공공심야약국 지정 기준은 각 구별로 최대 2개의 공공심야약국을 지정하는 것을 원칙으로 하고 있지만, 각 지역구의 특성에 따라 공공심야약국의 필요 정도가 다르기 때문에 지역별로 그 기준을 다르게 적용할 필요성이 있음

○ 분석 목표

- 심야약국 관련 특성 변수 도출 및 중요 변수 선택
- 중요 변수 기반으로 시군구 단위 군집화 시행
- 지도 기반의 공공심야약국 입지 우선도 도출

□ 문제점 2

현행 공공심야약국 선정 정책은 보건소가 지원 약국들을 대상으로 현장 방문 후 적절성 판단, 지자체에서 최종 선택하는 방식으로 구체적인 선정기준이 없음

선정 기준의 모호함을 해결하기 위하여 약국을 중심으로 유동인구, 교통인구, 주변시설 등 종합적인 데이터를 수집, 점수화 하여 객관적인 지표를 산출하고 입지 분석 절차를 모델링

○ 분석 목표

- 행정동별 유동 인구 및 주변 교통시설 등을 기반으로 개별 약국들의 점수를 산출
- 통계적인 기법을 사용한 별도의 점수를 산출하여 두 모델 간 비교 분석
- 산출된 모델을 비교·분석하여 최적의 공공심야약국 추천약국 선정
- 현재 선정, 운영 중인 공공심야약국과 지표를 통해 선정된 약국들을 비교·분석해 현황 분석

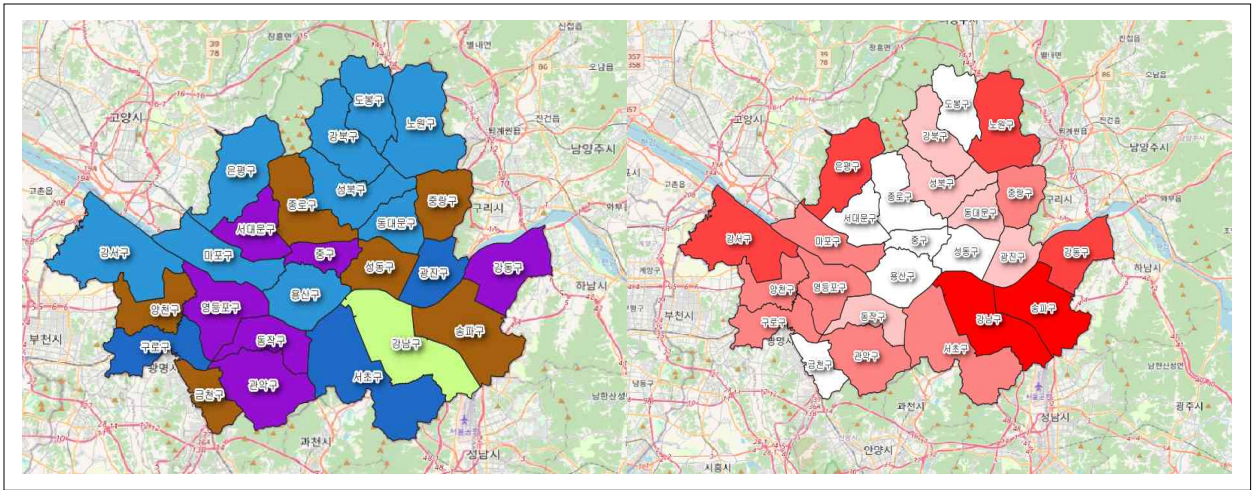
□ 최종 목표

- 도출된 결과들을 활용한 공공심야약국 입지 방향성 제시

2. 분석결과

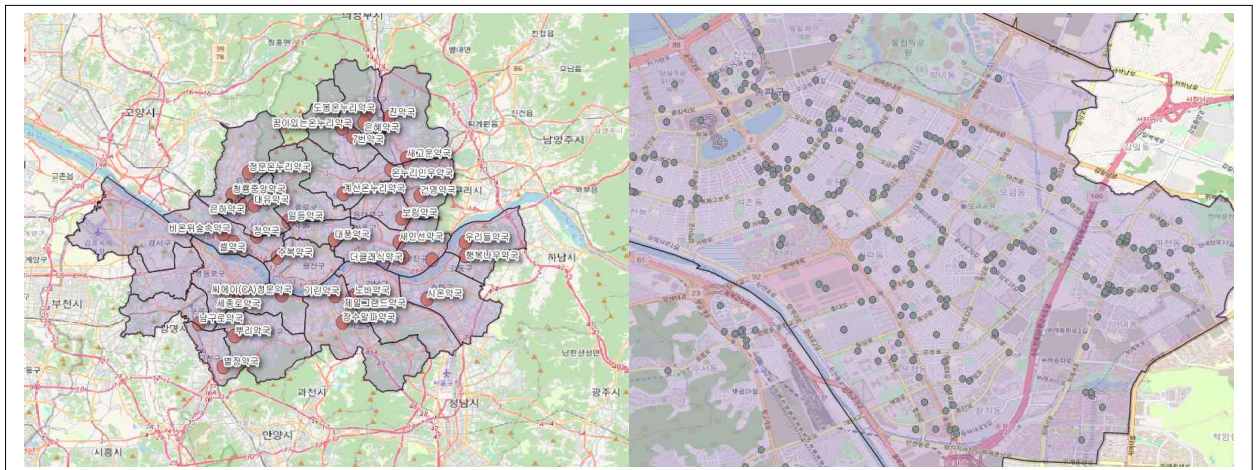
2.1 현황 시각화

- Q-GIS를 활용하여 분석할 대상에 대한 간략한 정보들을 지도상에 시각화



[그림] 경증환자수 별 시각화

[그림] 유동인구 별 시각화



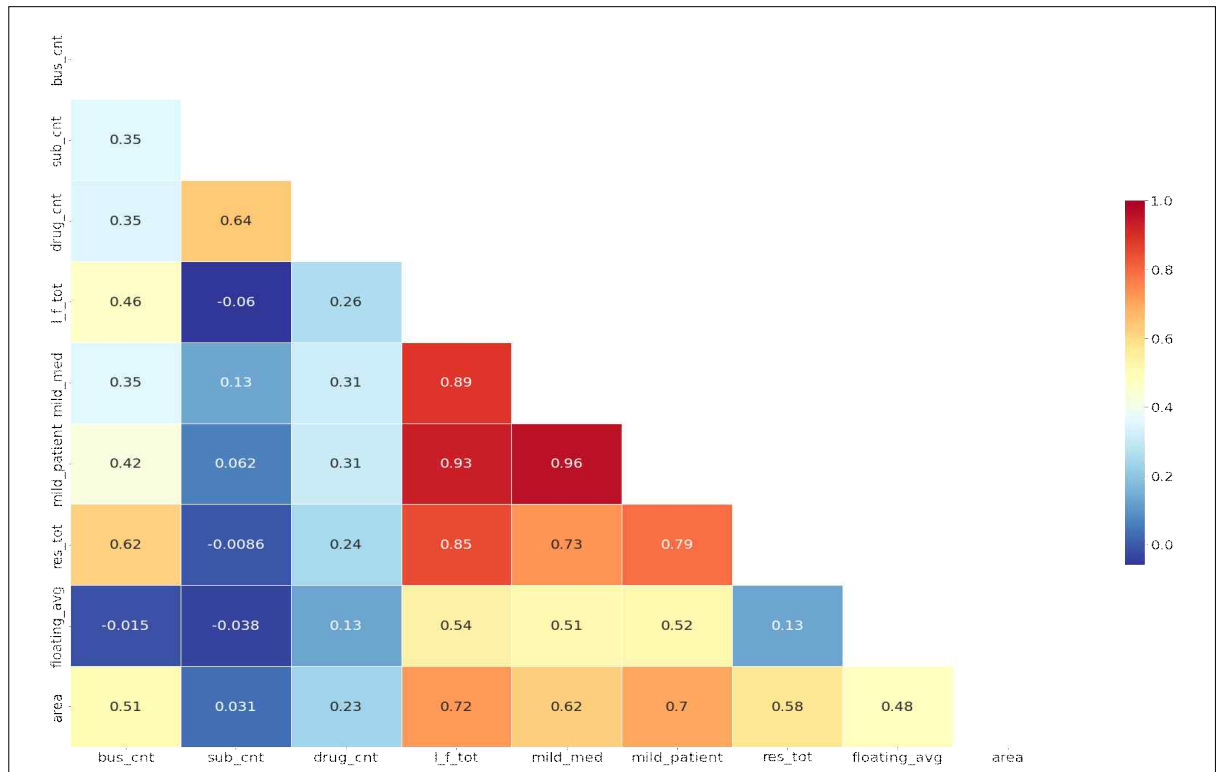
[그림] 공공심야약국 위치 시각화

[그림] 전체 약국 입지 시각화

2.2 시군구 별 중요도 산출

2.2.1 변수 선택

- 기존 40개 컬럼을 통합 및 불필요 변수 제거를 통해 9개의 컬럼으로 축소
- 군집 분석 시행 시 가장 중요한 변수는 심야시간대 (22시~25시) 유동 인구라고 판단 해당 변수를 중심으로 상관분석을 이용하여 추가적인 변수를 선택



[그림] 상관관계수 히트맵

- 유동인구와 관련이 있는 변수로 내외국인 생활인구,경증환자약재비,경증환자수,지역크기 등을 고려
- 시간대,연령별대로 나뉜 컬럼들을 그대로 사용하는 경우, 통합하여 파생변수로 사용하는 경우 등 여러 가지를 고려하여 다양한 테스트 셋을 검증
- 최종 컬럼으로 유동인구,경증환자,경증환자 약재비,지역 크기 컬럼을 선택

2.2.2 데이터 셋 표준화

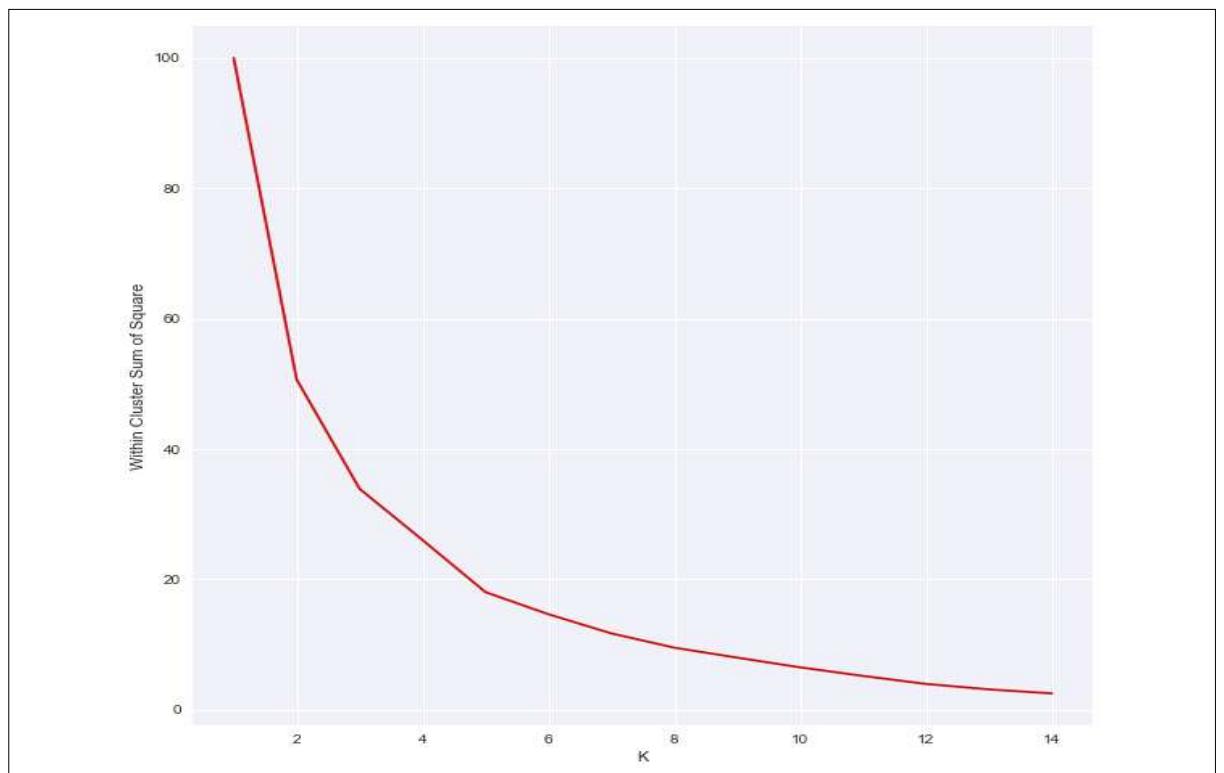
	floating_tot	mild_patient	mild_med	area
0	3.74676	2.45260	2.61509	1.67582
1	-0.06042	0.74880	1.35425	0.04156
2	-0.87093	-0.36068	-0.45420	-0.06695
3	-0.52700	1.30325	0.83996	1.88955
4	0.63966	0.18697	-0.26913	0.58741

[그림] 데이터 셋 표준화 결과

- StandardScaler를 사용하여 데이터를 스케일링

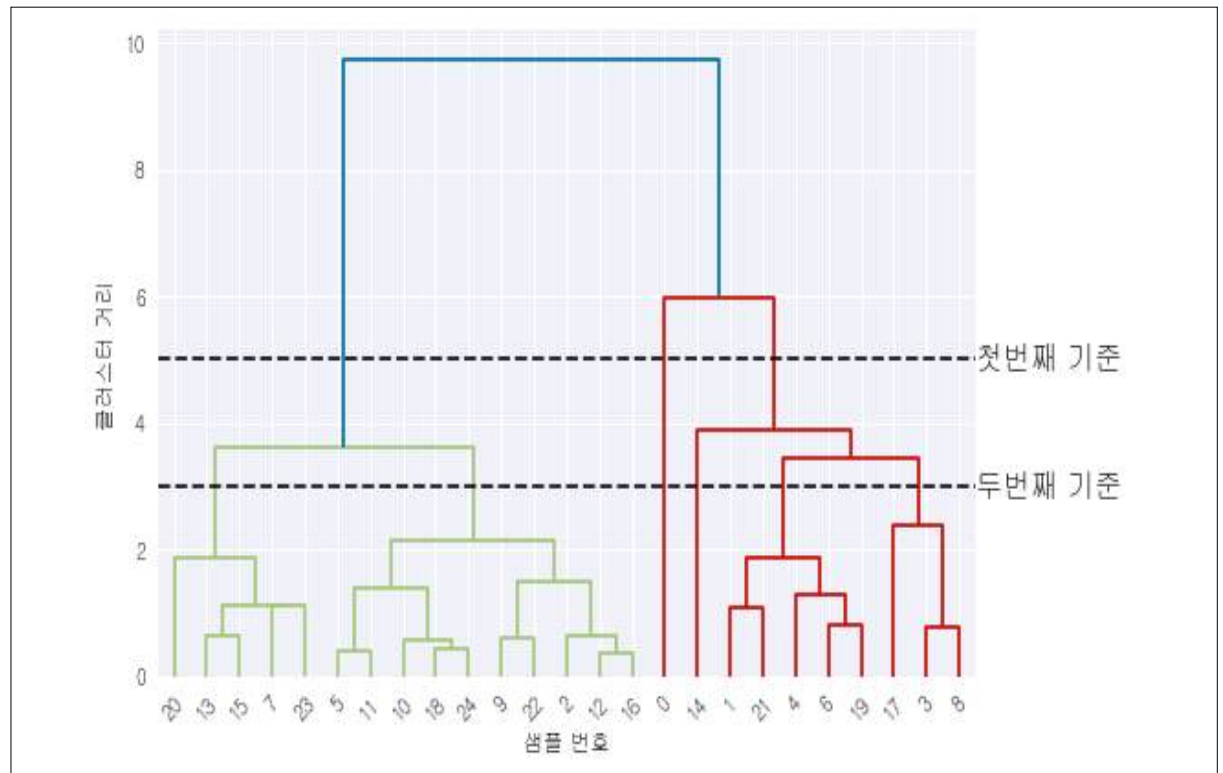
2.2.3 군집분석 알고리즘 선택

- K-means, K-medoids, GMM 알고리즘의 클러스터 개수 선정기준으로 Elbow Method를 활용



[그림] Elbow Method 결과

- Elbow Method 결과에 따라 클러스터 수를 5개로 지정
- 계층적 군집화 알고리즘의 클러스터 개수 기준으로 덴드로그램을 활용



[그림] 덴드로그램을 활용한 클러스터 수 결정

- 성능을 보장하는 선에서 가장 많은 클러스터 개수를 선택 (6개)

	kmean	kMedois	gmm	agg
top1	11	6	6	10
top2	7	5	5	5
top3	5	5	5	5
top4	1	5	5	3
top5	1	4	4	1

[그림] 알고리즘별 클러스터 분류 현황

	silhouette
kmean	0.46346
kMedois	0.34027
gmm	0.34027
agg	0.44820

[그림] 알고리즘별 클러스터 실루엣 계수

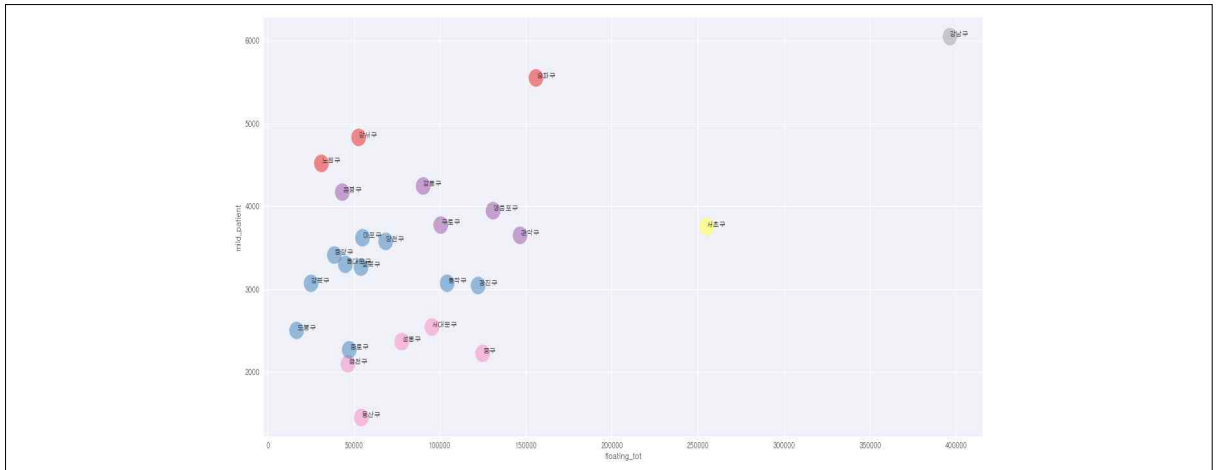
- 실루엣 계수를 보장하는 수준($\text{silhouette} > 0.4$)에서 더 다양하게 클러스터가 나뉜 Agg 알고리즘을 선택 (K-mean은 클러스터가 5개, Agg는 6개)

□ 최종선택

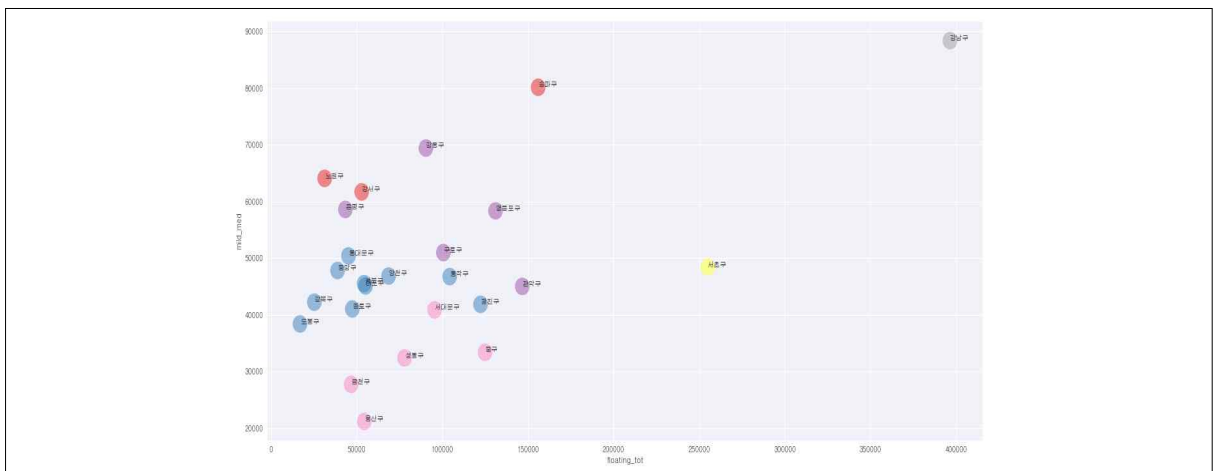
- 각 케이스 별로 분석한 결과 군집이 가장 잘 나뉜 테스트 셋을 선정
- 피쳐수가 적고 군집이 잘 설명되는 test_1 세트를 선택
- 클러스터 수가 많고 실루엣 계수를 보장하는 agg를 선택
- 모델은 시군구를 심야유동인구를 가장 중요한 변수로, 경증환자 약재비 및 환자 수 지역 크기 등을 고려하여 6개의 그룹으로 나뉜

2.2.4 검증

- 심야시간대 변수와 다른 변수들간의 산점도를 통해 클러스터링이 잘 진행되었는지 검증

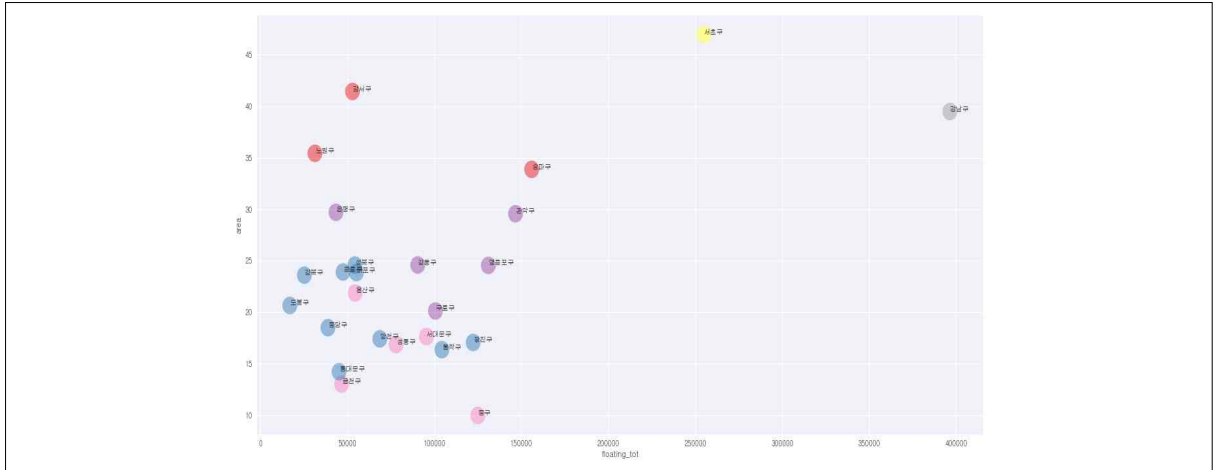


[그림] 심야유동인구와 경증환자수 산점도



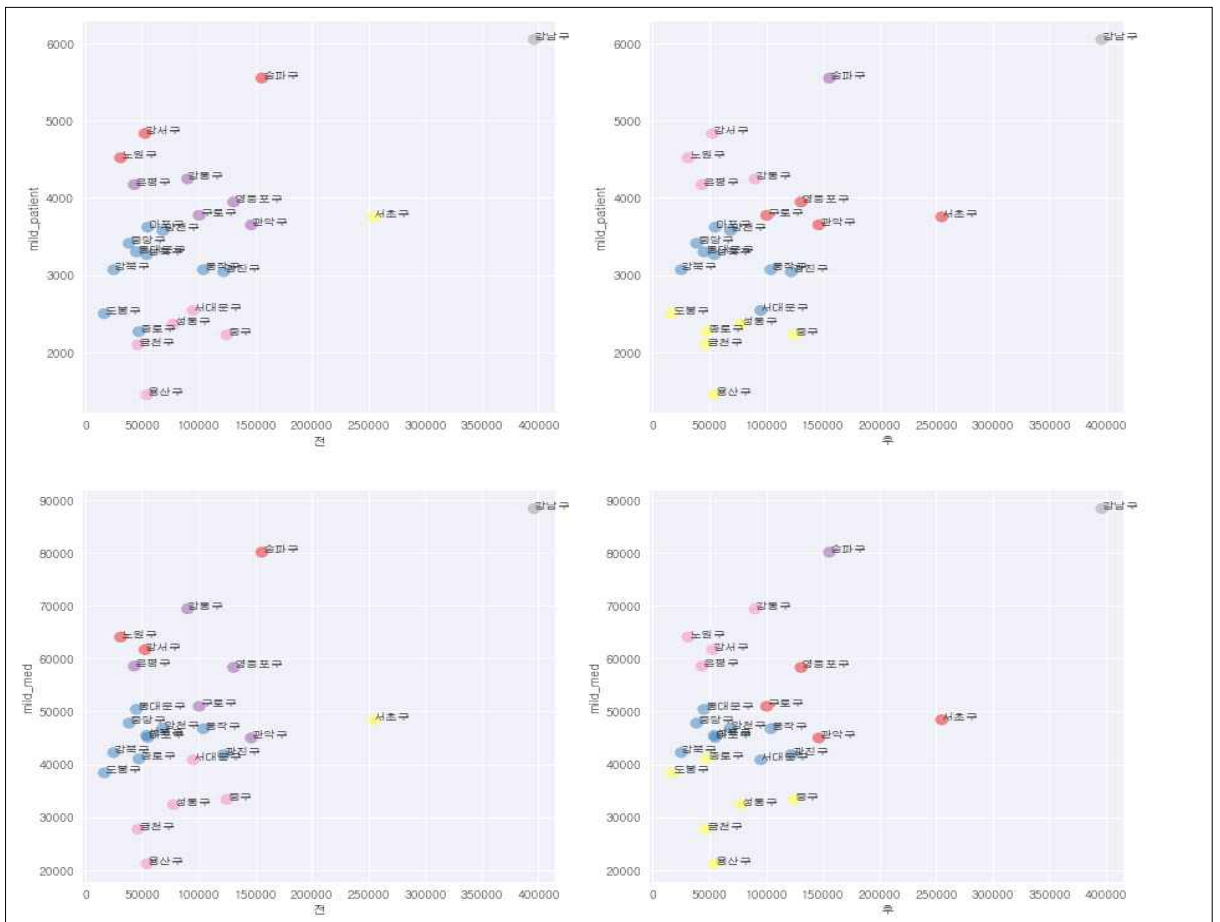
[그림] 심야유동인구와 경증환자약재비 산점도

- 심야유동인구와 경증환자수, 심야유동인구와 경증환자약재비를 산점도로 확인하였을 때, 클러스터별로 잘 나뉘어져 있는 것을 확인할 수 있음



[그림] 심야유동인구와 지역크기 산점도

- 심야유동인구와 지역의 크기는 상대적으로 구분하지 못하는 경향을 보이기 때문에 제거



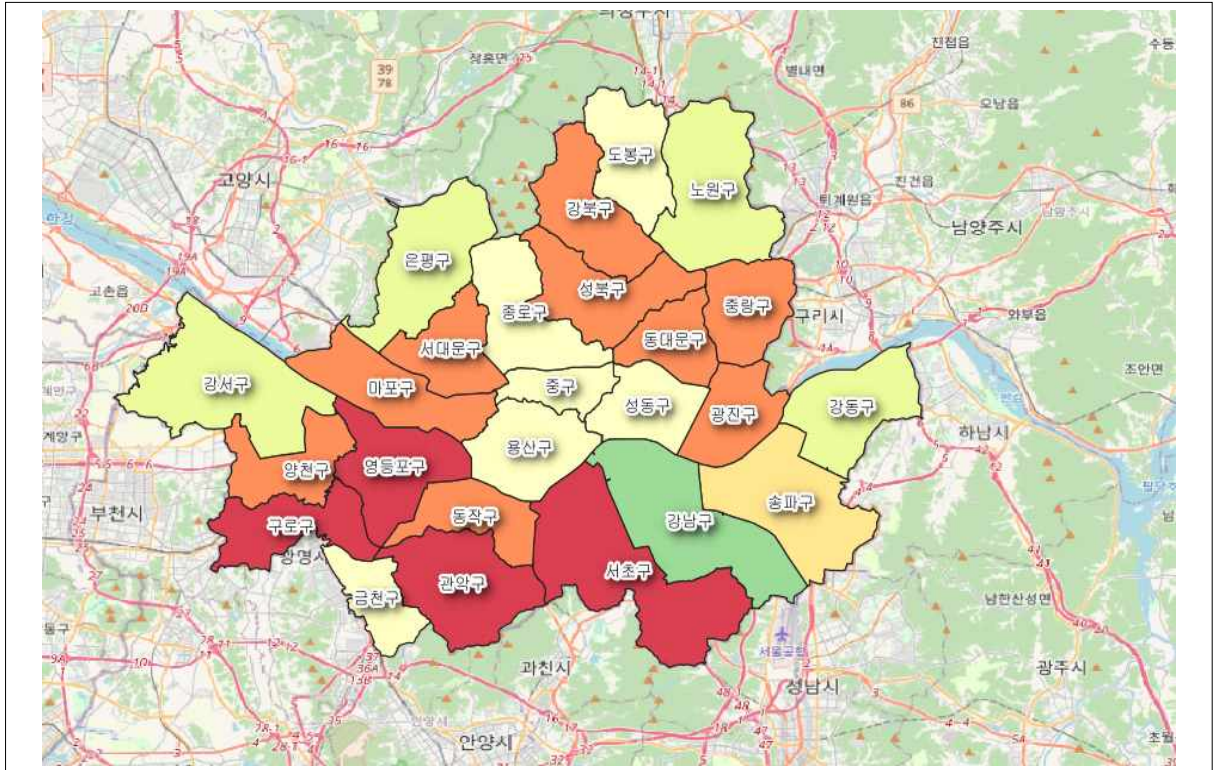
[그림] 지역변수 제거 전후 클러스터링 결과

- 지역 크기 변수를 제거 후 다시 클러스터링을 시행한 결과 성능이 향상되었음

	floating_tot	mild_patient	mild_med	gu	cluster_non_area
0	396479.56353	6047.40000	88391.40000	강남구	5
17	155933.69788	5548.60000	80149.80000	송파구	2
3	52865.37851	4831.00000	61688.40000	강서구	4
8	31253.37608	4517.20000	64074.60000	노원구	4
1	90378.89592	4244.20000	69424.80000	강동구	4
21	43359.92890	4170.60000	58592.20000	은평구	4
19	131010.94453	3946.20000	58334.80000	영등포구	0
6	100587.71952	3773.20000	50974.60000	구로구	0
14	255119.22215	3754.20000	48437.80000	서초구	0
4	146665.36291	3649.60000	45004.60000	관악구	0
12	55128.56301	3620.20000	45087.60000	마포구	1
18	68581.43686	3576.20000	46833.60000	양천구	1
24	38759.80930	3411.40000	47804.40000	중랑구	1
10	45153.42654	3299.20000	50385.60000	동대문구	1
16	54245.22132	3265.60000	45494.60000	성북구	1
11	104279.33585	3070.60000	46733.20000	동작구	1
2	25213.08410	3070.00000	42220.60000	강북구	1
5	122273.82302	3043.60000	41839.40000	광진구	1
13	95435.46375	2543.20000	40852.60000	서대문구	1
9	16831.96374	2501.60000	38377.60000	도봉구	3
15	77921.56283	2366.20000	32371.60000	성동구	3
22	47417.55422	2268.60000	41026.20000	종로구	3
23	124947.20232	2225.80000	33361.20000	중구	3
7	46680.37703	2097.60000	27711.20000	금천구	3
20	54385.34698	1451.00000	21154.00000	용산구	3

[그림] 시군구 별 클러스터링 최종 결과

- 최종 데이터셋으로 심야유동인구수, 경증환자수, 경증환자약재비를 클러스터링을 위한 변수로 선정



[그림] 클러스터링 결과에 따른 시군구 지도 시각화

□ 클러스터 별 특징 분석

- 5번 클러스터 - 강남구(1개) : 유동인구와 경증환자,약재비등이 모두 높은 경향을 보임
- 2번 클러스터 - 송파구(1개) : 강남구 만큼은 아니지만, 대체적으로 모든 변수가 상위권인 그룹
- 0번 클러스터 - 영등포,구로,서초,관악(4개) : 유동인구가 크지만, 경증환자수가 적은 그룹
- 4번 클러스터 - 강동,노원,강서,은평(4개) :유동인구는 낮은편이지만, 경증 환자 수가 높은 그룹
- 1번 클러스터 - 마포,양천,중랑,동대문,성북,동작,강북,광진,서대문(9개) : 4번과 비슷하나, 상대적으로 유동인구가 적음
- 3번 클러스터 - 종로 도봉 중구 성동 금천 용산(6개) :경증환자수,경증환자약재비가 가장 적은 그룹
- 0번 클러스터와 4번 클러스터중 유동인구가 더 큰 0번 클러스터의 중요도가 더 높다고 판단

- 대체로 경증환자수를 기준으로 클러스터가 나뉜 경향을 보였으며, 유동인구수와 경증환자 약재비도 영향을 미침

□ 결론

- 유동인구 및 경증환자 수, 경증환자 약재비 수치가 가장 큰 5번 클러스터부터 2,0,4,1,3 클러스터 순으로 심야약국선정의 필요정도가 낮아진다고 볼 수 있음
- 따라서 공공심야약국을 차등적으로 지정할 필요성이 있음

2.3 개별 약국 순위 산정

2.3.1 변수 선택

- Q-GIS를 활용하여 약국을 기준으로 도보이동거리 내에 있는 데이터들을 추출
- 보도자료 및 논문 등을 통하여 ‘도보이동거리’를 400m로 지정
 - 추출한 데이터 : 반경 내 지하철, 버스, 응급실, 편의점, 심야약국 개수 및 각 요소 별 약국과의 거리, 심야시간대 유동인구, 거주인구
- 약국 입지 선정 요소로 잠재구매지수, 교통접근지수, 잠재경쟁지수를 선정 - 각 기준에 따라 추출한 데이터들을 구분

○ 도출 및 구분된 데이터 목록

- 잠재구매지수 : 경증환자수, 경증환자 약품비, 평균유동인구, 반경내 거주인구
- 교통접근지수 : 반경 내 버스정류장개수, 지하철개수, 약국과 버스정류소 간 평균 거리, 약국과 지하철간 평균 거리,
- 잠재경쟁지수 : 응급실 개수, 심야약국 개수, 편의점 개수 및 약국과 응급실, 심야약국, 편의점과의 평균 거리

2.3.3 점수 산출 및 순위 산정

- 각 변수간 단위를 통합하기 위한 스케일링 시행

	응급실개 수	버스개수	지하철개 수	편의점개 수	심야약국 개수	평균유동 인구	평균생활 인구수	경증환자 _약품비	기타환자 _약품비	전체환자 _약품비	경증환자 수	기타환자 수	전체환자 수	경증_약 품비_비 율	경증 자수
0	0.000000	0.390244	0.000000	0.097561	0.000000	0.002958	0.641042	1.000000	0.931264	0.968391	1.000000	1.000000	1.000000	0.177809	0.350
1	0.000000	0.365854	0.000000	0.097561	0.000000	0.002958	0.641042	1.000000	0.931264	0.968391	1.000000	1.000000	1.000000	0.177809	0.350
2	0.000000	0.048780	0.000000	0.097561	0.000000	0.000000	0.641042	1.000000	0.931264	0.968391	1.000000	1.000000	1.000000	0.177809	0.350
3	0.000000	0.292683	0.000000	0.073171	0.000000	0.002958	0.641042	1.000000	0.931264	0.968391	1.000000	1.000000	1.000000	0.177809	0.350
4	0.000000	0.243902	0.000000	0.243902	0.000000	0.000029	0.641042	1.000000	0.931264	0.968391	1.000000	1.000000	1.000000	0.177809	0.350
...
5076	0.000000	0.707317	0.200000	0.073171	0.000000	0.043119	0.130573	0.166836	0.144972	0.135754	0.199112	0.099159	0.133947	0.418275	0.741
5077	0.000000	0.365854	0.000000	0.487805	0.142857	0.083922	0.244525	0.355957	0.020010	0.071183	0.471935	0.107334	0.259650	1.000000	1.000
5078	0.000000	0.292683	0.000000	0.536585	0.142857	0.148996	0.244525	0.355957	0.020010	0.071183	0.471935	0.107334	0.259650	1.000000	1.000
5079	0.000000	0.219512	0.000000	0.097561	0.000000	0.110018	0.180371	0.292971	0.647565	0.582325	0.237621	0.465885	0.358899	0.053628	0.171
5080	0.000000	0.585366	0.200000	0.195122	0.000000	0.032744	0.022116	0.295553	0.825769	0.731784	0.177878	0.559253	0.385294	0.000000	0.000

5081 rows × 16 columns

[그림] 점수 산출을 위한 최종 데이터 프레임

- 산출한 요소 중 심야약국 입지 선정에 중요한 우선 순위는 교통접근성>잠재고객(구매지수)>잠재경쟁지수 순이라고 판단하여 가중치를 산정
- 교통접근지수(0.5), 잠재구매지수(0.3), 잠재경쟁지수(0.2)로 가중치를 설정하여 점수를 산출
- 점수별로 약국 순위를 선정

	이름	도로명주소	Latitude	Longitude	구이름	동이름	잠재구매지 수	교통접근지 수	잠재경쟁지 수	총점	순위
4549	허브약국	서울특별시 마포구 마포대로 73	37.542398	126.948968	마포구	용강동	1.056048	1.194417	0.294405	2.544870	1.000000
2987	웅약국	서울특별시 마포구 신촌로 102-1	37.554604	126.937384	마포구	대흥동	1.069104	0.898792	0.575113	2.543009	2.000000
3299	올리브약국	서울특별시 마포구 신촌로 88	37.555372	126.935365	마포구	서교동	1.082619	0.877056	0.572037	2.531712	3.000000
3286	더블유스토어연세약국	서울특별시 마포구 신촌로 92	37.555170	126.935668	마포구	서교동	1.078812	0.887816	0.564378	2.531006	4.000000
3324	하임온누리약국	서울특별시 마포구 도화길 43	37.541775	126.950256	마포구	도화동	0.998713	1.188171	0.315619	2.502503	5.000000
...
5028	우리약국	서울특별시 종로구 옥인길 32-5 (옥인동)	37.581097	126.966786	종로구	청운로자 동	0.265792	0.213545	0.049422	0.528759	5077.000000
3190	충신약국	서울특별시 종로구 을곡로 259 (충신동)	37.574004	127.006823	종로구	충로5.6가 동	0.255030	0.208408	0.062155	0.525593	5078.000000
1246	메디팜삼현약국	서울특별시 종로구 새문안로3길 15	37.571747	126.972319	종로구	사직동	0.183698	0.260393	0.056597	0.500688	5079.000000
5036	세이지약국	서울특별시 서대문구 이화여대길 52	37.566670	126.950314	서대문 구	충현동	0.306193	0.120296	0.056181	0.482670	5080.000000
2871	글로리아약국	서울특별시 종로구 평창문화로 75	37.606820	126.969217	종로구	평창동	0.265622	0.150961	0.039777	0.456360	5081.000000

[그림] 최종 점수 산출 데이터

2.4 요인 분석 모델링

- 요인분석을 통한 통계적 관점에서의 가중치 산출 및 약국 순위 도출

□ 요인분석 순서

1) 요인 분석을 위한 데이터 스케일링 (MinMax Scaling)

경증환 자수	경증환 자_약품 비	경증_환 자수_비 율	경증_약 품비_비 율	평균유 동인구	반경내_ 인구수_ 합	반경내_ 생활인 구_추정	버스개 수	지하철 개수	bus_ratio	sub_ratio	store_ratio	nd_ratio	emer_ratio	응급실 개수	심야약 국개수	편의점 개수
00000	1.00000	0.35051	0.17781	0.00296	0.00868	0.40552	0.39024	0.00000	0.42830	0.00000	0.11325	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09756
00000	1.00000	0.35051	0.17781	0.00296	0.00868	0.40552	0.36585	0.00000	0.43623	0.00000	0.12136	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09756
00000	1.00000	0.35051	0.17781	0.00000	0.00028	0.00318	0.04878	0.00000	0.03431	0.00000	0.09702	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09756
00000	1.00000	0.35051	0.17781	0.00296	0.01344	0.45841	0.29268	0.00000	0.25072	0.00000	0.23496	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.07317
00000	1.00000	0.35051	0.17781	0.00003	0.01549	0.17838	0.24390	0.00000	0.22119	0.00000	0.07424	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.24390
...
19911	0.16684	0.74131	0.41827	0.04312	0.44911	0.33370	0.70732	0.20000	0.59953	0.02572	0.16455	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.07317
47193	0.35596	1.00000	1.00000	0.08392	0.30944	0.44872	0.36585	0.00000	0.34375	0.00000	0.03305	0.86692	0.00000	0.00000	0.14286	0.48780
47193	0.35596	1.00000	1.00000	0.14900	0.33924	0.62444	0.29268	0.00000	0.21823	0.00000	0.03028	0.93217	0.00000	0.00000	0.14286	0.53659
23762	0.29297	0.17117	0.05363	0.11002	0.21000	0.83937	0.21951	0.00000	0.15910	0.00000	0.16756	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09756
17788	0.29555	0.00000	0.00000	0.03274	0.12818	0.26019	0.58537	0.20000	0.49818	0.02823	0.09304	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.19512

[그림] 요인분석을 위한 정규화 된 데이터

2) KMO 스코어 산출

- factor_analyzer 라이브러리의 calculate_kmo 메서드를 이용하여 kmo 스코어 산출 (KMO > 0.5 이상일 경우 요인분석가능)

```
from factor_analyzer.factor_analyzer import calculate_kmo

kmo_all,kmo_model=calculate_kmo(df_score_scaled)

kmo_model

0.586010191477236
```

[그림] kmo 스코어

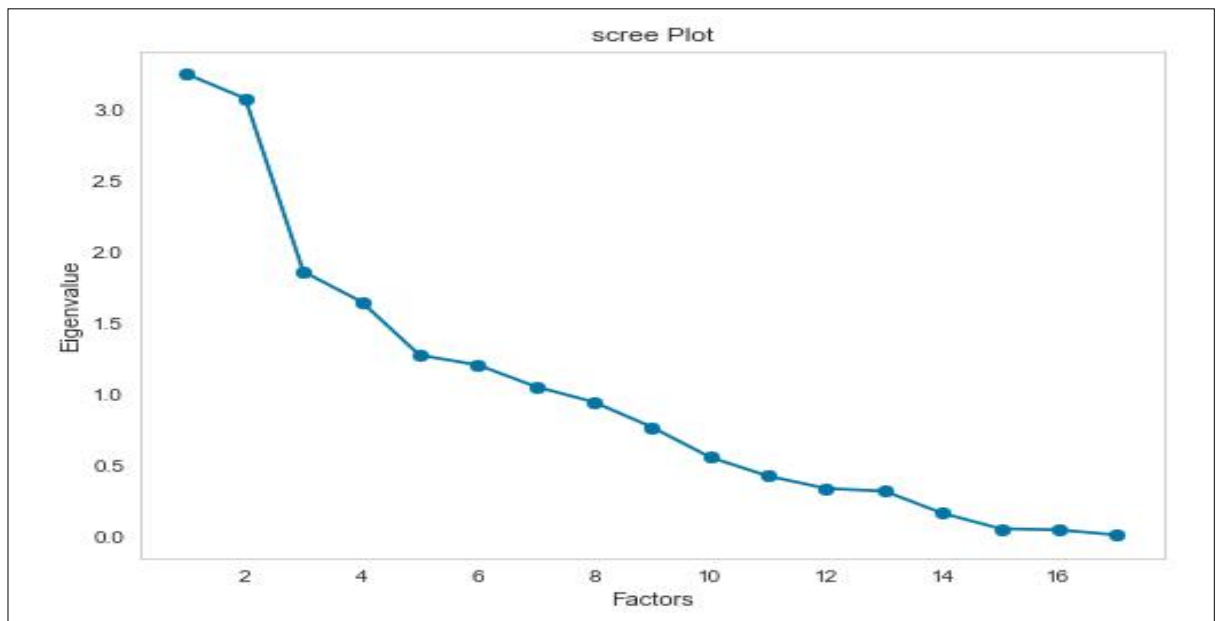
3) 최적 요인 개수 선정

- eigenvalue와 scree plot을 활용
- eigenvalue가 1이 넘는 선에서 요인을 선택 (6~7개)

```
: from factor_analyzer.factor_analyzer import FactorAnalyzer  
fa = FactorAnalyzer(n_factors=17, rotation=None)  
fa.fit(df_score_scaled)  
  
ev,v=fa.get_eigenvalues()  
ev  
  
: array([3.23995479, 3.07089106, 1.85824403, 1.64725394, 1.2736545 ,  
        1.20539223, 1.05298946, 0.94542623, 0.76906721, 0.55890133,  
        0.42690935, 0.3397585 , 0.32157439, 0.16680976, 0.05835843,  
        0.05008134, 0.01473344])
```

[그림] eigenvalue

- screeplot에서 고윳값 변동이 적어지는 지점을 선택 (5~6개)



[그림] scree Plot

- 두 가지 결과를 고려하여 최적 요인의 수를 6개로 선택

4) 가중치 부여를 위한 loading matrix 도출

	fa1	fa2	fa3	fa4	fa5	fa6	mean
반경내_생활인구_추정	0.21556	-0.06874	0.07351	-0.07254	-0.06013	-0.05682	0.09122
nd_ratio	-0.01987	-0.02750	-0.02479	0.43787	-0.04273	-0.01318	0.09432
store_ratio	-0.06239	0.03401	-0.07763	-0.39471	-0.06779	-0.07802	0.11909
emer_ratio	0.00552	-0.01761	0.00470	0.05120	0.85902	0.00239	0.15674
반경내_인구수_합	0.35092	0.07839	0.02351	-0.12978	-0.12324	-0.25653	0.16039
심야약국개수	-0.06606	-0.00545	0.04708	0.69580	-0.05208	0.09748	0.16066
sub_ratio	-0.04940	0.03309	0.06694	0.16446	-0.01320	0.66124	0.16472
응급실개수	-0.03661	-0.04547	0.03039	0.03634	0.95394	-0.01288	0.18594
평균유동인구	-0.14427	0.08213	0.10196	0.54127	0.08329	0.23280	0.19762
경증_환자수_비율	0.98907	-0.13614	0.00593	0.04561	0.06051	-0.01582	0.20885
편의점개수	-0.01455	0.10119	0.10626	0.71513	0.11511	0.22497	0.21287
지하철개수	-0.10264	-0.01594	0.05048	0.23237	-0.03024	0.87551	0.21786
경증환자수	-0.10706	0.96175	-0.17240	0.02517	-0.03898	0.00999	0.21922
경증_약품비_비율	0.89876	-0.17720	0.04988	0.06645	0.10752	0.01728	0.21951
버스개수	0.09612	-0.18654	0.90869	0.15228	0.02159	0.05374	0.23649
경증환자_약품비	-0.25904	0.94635	-0.17550	0.01544	-0.03691	0.00127	0.23908
bus_ratio	0.09233	-0.15138	0.96884	0.13282	0.01789	0.08902	0.24205

[그림] Factor loading matrix

- 산출된 순위에 따라 가중치 부여
- 반경내_생활인구_추정(0.1) nd_ratio(0.2) ... bus_ratio(1.7)로 가중치 부여

	이름	도로명주소	Latitude	Longitude	구이름	동이름	잠재구매지수	교통접근지수	잠재경쟁지수	총점	순위
2987	용약국	서울특별시 마포구 신촌로 102-1	37.55460	126.93738	마포구	대흥동	1.56905	1.02047	0.75244	3.34196	1.00000
3286	더블유스토어연세약국	서울특별시 마포구 신촌로 92	37.55517	126.93567	마포구	서교동	1.57674	1.01784	0.74545	3.34003	2.00000
3299	올리브약국	서울특별시 마포구 신촌로 88	37.55537	126.93537	마포구	서교동	1.57873	1.00623	0.74985	3.33481	3.00000
2985	신촌성온약국	서울특별시 마포구 서강로 138	37.55413	126.93597	마포구	대흥동	1.57219	1.00413	0.67532	3.25164	4.00000
1749	강남씨티약국	서울특별시 강남구 강남대로 416	37.49982	127.02718	강남구	역삼1동	1.66502	1.14728	0.43351	3.24581	5.00000
...
2870	국화약국	서울특별시 종로구 평창11길 3	37.60596	126.96842	종로구	평창동	0.30623	0.30679	0.04950	0.66252	5077.00000
5028	우리약국	서울특별시 종로구 옥인길 32-5 (옥인동)	37.58110	126.96679	종로구	청은로자 동	0.33193	0.26338	0.06629	0.66160	5078.00000
5036	세이지약국	서울특별시 서대문구 이화여대길 52	37.56667	126.95031	서대문구	중현동	0.43650	0.14662	0.07021	0.65332	5079.00000
3804	호성약국	서울특별시 종로구 창신길 95 (창신동)	37.57586	127.01031	종로구	창신2동	0.38587	0.02317	0.15851	0.56755	5080.00000
2871	글로리아약국	서울특별시 종로구 평창문화로 75	37.60682	126.96922	종로구	평창동	0.31470	0.18687	0.04564	0.54721	5081.00000

5081 rows x 11 columns

[그림] 요인 분석 모델 최종 데이터

5) 임의가중치 모델과 비교

	fa1	fa2	fa3	fa4	fa5	fa6	mean
반경내_생활인구_추정	0.21556	-0.06874	0.07351	-0.07254	-0.06013	-0.05682	0.09122
nd_ratio	-0.01987	-0.02750	-0.02479	0.43787	-0.04273	-0.01318	0.09432
store_ratio	-0.06239	0.03401	-0.07763	-0.39471	-0.06779	-0.07802	0.11909
emer_ratio	0.00552	-0.01761	0.00470	0.05120	0.85902	0.00239	0.15674
반경내_인구수_합	0.35092	0.07839	0.02351	-0.12978	-0.12324	-0.25653	0.16039
심야약국개수	-0.06606	-0.00545	0.04708	0.69580	-0.05208	0.09748	0.16066
sub_ratio	-0.04940	0.03309	0.06694	0.16446	-0.01320	0.66124	0.16472
응급실개수	-0.03661	-0.04547	0.03039	0.03634	0.95394	-0.01288	0.18594
평균유동인구	-0.14427	0.08213	0.10196	0.54127	0.08329	0.23280	0.19762
경증_환자수_비율	0.08907	-0.13614	0.00593	0.04561	0.06051	-0.01582	0.20885
편의점개수	-0.01455	0.10119	0.10626	0.71513	0.11511	0.22497	0.21287
지하철개수	-0.10264	-0.01594	0.05048	0.23237	-0.03024	0.87551	0.21786
경증환자수	-0.10706	0.96175	-0.17240	0.02517	-0.03898	0.00999	0.21922
경증_약품비_비율	0.09876	-0.17720	0.04988	0.06645	0.10752	0.01728	0.21951
버스개수	0.09612	-0.18654	0.90869	0.15228	0.02159	0.05374	0.23649
경증환자_약품비	-0.025904	0.94635	-0.17550	0.01544	-0.03691	0.00127	0.23908
bus_ratio	0.09233	-0.15138	0.96884	0.13282	0.01789	0.08902	0.24205

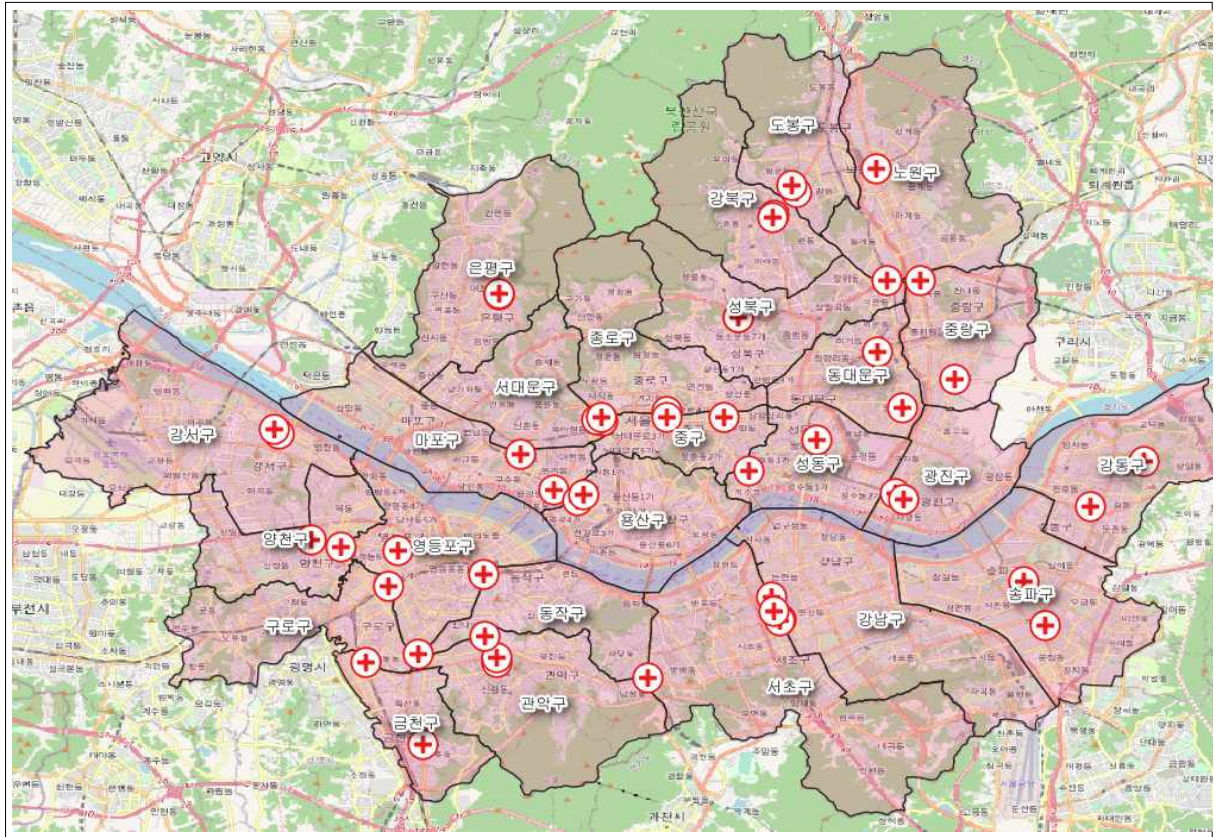
[그림] Factor Loading Matrix

- 빨간색으로 표시된 변수는 임의가중치 모델에서 '교통접근지수'로 산정된 변수
- 주황색으로 표시된 변수는 임의가중치 모델에서 '잠재구매지수'로 산정된 변수
- 초록색으로 표시된 변수는 임의가중치 모델에서 '잠재경쟁지수'로 산정된 변수
- 임의가중치 모델에서 교통접근지수 > 잠재구매지수 > 잠재경쟁지수 로 중요도를 지정하여 가중치를 준 데이터와, 요인분석을 통해 평균영향력계수에 따라 가중치를 차등 부여한 결과가 일정 비율 유사함을 확인할 수 있음
- 이는 임의가중치 모델에서 임의로 선정한 가중치가 통계적으로도 유의미한 결과로, 임의가중치 모델의 타당성을 높여줌
- 요인분석에서의 지수비율을 산출해보면 교통접근지수 0.44 잠재구매지수 0.36 잠재경쟁지수 0.2로 임의로 지정한 가중치와 상당히 유사

2.5 최종 입지선정 결과

이름	도로명주소	Latitude	Longitude	구이름	동이름	참재구매지	교통접근지	잠재경쟁지	총점	순위	구순위
신분당역	서울특별시	37.49706	127.0282	강남구	역삼1동	1.001621	0.972613	0.402549	2.376783	17	1
신논현역	서울특별시	37.5049	127.0248	강남구	논현1동	0.971556	0.903753	0.303443	2.178752	96	14
솔악국	서울특별시	37.53663	127.1362	강동구	길동	0.998462	0.584768	0.521569	2.104799	121	1
신경희약국	서울특별시	37.55201	127.1545	강동구	명일2동	0.991677	0.493283	0.505936	1.990896	213	3
7번약국	서울특별시	37.63821	127.0255	강북구	수유3동	0.967192	0.87211	0.457119	2.29642	40	1
새솔약국	서울특별시	37.63741	127.0255	강북구	번1동	0.942622	0.831179	0.506295	2.280097	47	2
엔젤약국	서울특별시	37.56161	126.8533	강서구	등촌3동	1.215663	0.722223	0.296112	2.233997	68	1
새서울약국	서울특별시	37.56344	126.8515	강서구	가양2동	1.196776	0.758003	0.061758	2.016537	184	4
참바른약국	서울특별시	37.48224	126.9289	관악구	서원동	0.993951	0.778444	0.575074	2.347469	20	1
신림4번출	서울특별시	37.48393	126.9289	관악구	서원동	0.989442	0.822553	0.52489	2.336885	23	3
세계로약국	서울특별시	37.54115	127.0679	광진구	화양동	0.897632	0.564354	0.52873	1.990716	215	1
더클래식	서울특별시 광진구 능동로 90, 1층 104-2호	37.53878	127.0711	광진구	자양3동	1.04231	0.509855	0.428554	1.980718	226	2
신도림역	서울특별시	37.50874	126.8911	구로구	신도림동	0.822652	1.042629	0.26128	2.126561	115	1
구로2호선	서울특별시	37.48513	126.9015	구로구	구로3동	0.814672	0.734089	0.199878	1.748639	626	2
진한약국	서울특별시	37.48195	126.8834	금천구	가산동	0.803667	0.958054	0.273711	2.035433	163	1
신양온누리	서울특별시	37.45366	126.9034	금천구	시흥1동	0.854248	0.610652	0.349654	1.814554	470	5
경희당약국	서울특별시	37.61528	127.0651	노원구	월계1동	0.935936	0.911852	0.236407	2.084195	131.5	1
수약국	서울특별시	37.65416	127.0614	노원구	상계6.7동	0.965081	0.798659	0.252427	2.016167	185	4
중앙약국	서울특별시	37.64601	127.0335	도봉구	창2동	0.85891	0.461742	0.615297	1.935949	275	1
송이약국	서울특별시	37.64836	127.0319	도봉구	쌍문3동	0.828654	0.469131	0.568723	1.866509	383	2
한가람약국	서울특별시	37.59018	127.0618	동대문구	휘경1동	0.679141	0.361997	0.591843	1.632981	1107	1
보림약국	서울특별시	37.5709	127.0705	동대문구	장안1동	0.842396	0.490483	0.217174	1.550053	1576	2
사당역약국	서울특별시	37.47691	126.9816	동작구	사당1동	0.70408	1.000618	0.220388	1.925086	295	1
해태보라미	서울특별시	37.49125	126.9248	동작구	신대방2동	0.741235	0.721889	0.32736	1.790483	515.5	2
허브약국	서울특별시	37.5424	126.949	마포구	용강동	1.056048	1.194417	0.294405	2.54487	1	1
용약국	서울특별시	37.5546	126.9374	마포구	대흥동	1.069104	0.898792	0.575113	2.543009	2	2
온누리선	서울특별시	37.56613	126.9659	서대문구	충현동	0.373429	1.021951	0.503587	1.898967	333	1
이화매일	서울특별시	37.56684	126.9639	서대문구	천연동	0.379849	1.013072	0.484379	1.8773	365	2
퍼스트케이	서울특별시	37.49679	127.0276	서초구	서초2동	0.736938	0.98309	0.395904	2.115932	117	1
에이원약국	서울특별시	37.49973	127.0256	서초구	서초4동	0.802155	1.037542	0.254647	2.094343	126	3
한양약국	서울특별시	37.55947	127.0405	성동구	사근동	0.610147	0.967373	0.484805	2.062325	144	1
다나올약국	서울특별시	37.54872	127.017	성동구	금호2.3가	0.689255	1.012915	0.267836	1.970006	236	2
백세약국	서울특별시	37.60243	127.0131	성북구	정릉2동	0.825788	0.939783	0.070011	1.835583	431	1
강원약국	서울특별시	37.60249	127.013	성북구	정릉2동	0.827293	0.913729	0.069928	1.81095	474	2
성원큰사랑	서울특별시	37.49506	127.1204	송파구	가락본동	0.919796	0.689302	0.354407	1.963505	247.5	1
예사랑약국	서울특별시	37.51047	127.1127	송파구	방이2동	0.898657	0.458602	0.300652	1.657911	992	7
온누리유미	서울특별시	37.52499	126.8642	양천구	신정4동	0.805358	0.523529	0.372301	1.701188	807	1
중앙제일	서울특별시	37.52218	126.8746	양천구	신정2동	0.858949	0.485435	0.302703	1.647088	1029	2
문래건강한	서울특별시	37.5213	126.8946	영등포구	당산1동	0.741639	0.652897	0.56348	1.958016	251	1
아름약국	서울특별시	37.51261	126.9244	영등포구	신길7동	0.749749	0.766	0.394062	1.909811	314	2
수복약국	서울특별시	37.53864	126.9573	용산구	용문동	0.875904	0.904202	0.110912	1.891018	347	1
수약국	서울특별시	37.54043	126.9592	용산구	효창동	0.506565	0.944848	0.174141	1.625554	1146	2
신보광사	서울특별시	37.61038	126.9297	은평구	대조동	1.09748	1.000952	0.230931	2.329363	27	1
불광온누리	서울특별시	37.61088	126.9299	은평구	불광1동	1.067593	1.005724	0.252329	2.325646	29	2
중앙약국	서울특별시	37.56742	126.9657	종로구	교남동	0.223147	1.006978	0.416764	1.64689	1033	1
국일약국	서울특별시	37.56956	126.9885	종로구	종로1.2.3.4	0.215032	0.937931	0.27373	1.426693	2374	4
스마트약국	서울특별시	37.56749	127.0081	종구	광희동	0.580681	0.822	0.481415	1.884097	354	1
사랑약국	서울특별시	37.56754	126.9885	종구	명동	0.521479	0.822068	0.520581	1.864129	387	3
드림약국	서울특별시	37.58086	127.0887	중랑구	면목3.8동	0.881366	0.805492	0.387637	2.074495	137	1
참조아약국	서울특별시	37.61536	127.0768	중랑구	목1동	0.911083	0.841188	0.276679	2.02895	174	2

[그림] 최종 약국 입지선정 리스트



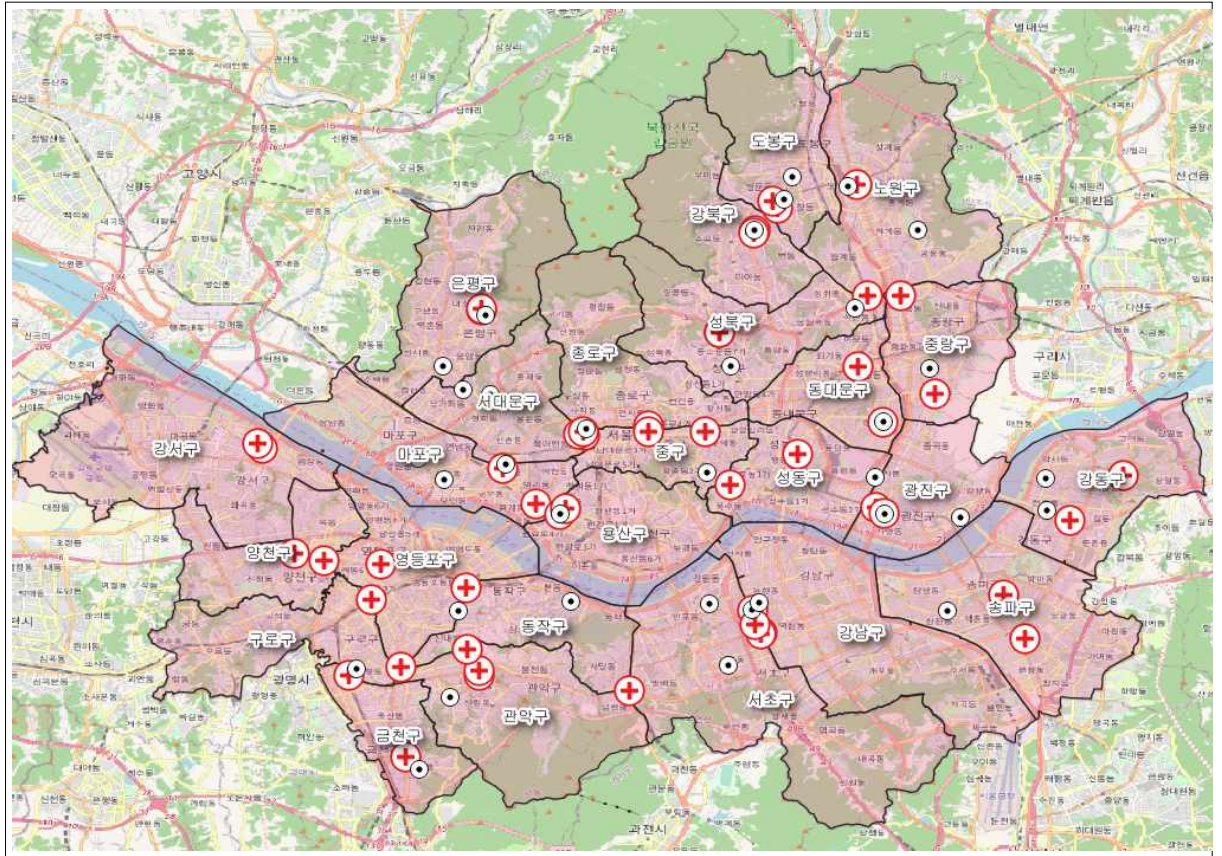
[그림] 최종 약국 입지선정 시각화

2.6 공공심야약국 현황 분석

- 임의가중치 모델을 사용하여 공공심야약국의 순위를 산정

이름	도로명주소	Latitude	Longitude	구이름	동이름	잠재구매자	교통접근지	잠재경쟁자	총점	순위	구순위
제일그랜드	서울특별시	37.50507	127.0247	강남구	논현1동	0.95838	0.815957	0.295818	2.070155	140	21
노바약국	서울특별시	37.50747	127.0272	강남구	논현1동	0.915035	0.502587	0.312709	1.730331	687	66
행복나무의	서울특별시	37.54	127.128	강동구	천호3동	0.899141	0.496083	0.147072	1.542296	1648	130
우리들약국	서울특별시	37.55098	127.1275	강동구	암사2동	0.998082	0.454597	0.123845	1.576524	1410	115
7번약국	서울특별시	37.63821	127.0255	강북구	수유3동	0.967192	0.87211	0.457119	2.29642	40	1
꿈이있는곳	서울특별시	37.6445	127.0161	강북구	수유2동	0.959965	0.296524	0.098863	1.355353	2838	146
뿌리약국	서울특별시	37.47433	126.9188	관악구	미성동	1.019749	0.455977	0.119065	1.594791	1315	156
더클래식의	서울특별시 광진구 능동로 90, 1층 104-2호	37.53878	127.0711	광진구	자양3동	1.04231	0.509855	0.428554	1.980718	226	2
온누리강변	서울특별시	37.5374	127.0976	광진구	구의3동	0.84476	0.38469	0.08277	1.31222	3160.5	79
남구로약국	서울특별시	37.48451	126.886	구로구	가리봉동	0.887753	0.387385	0.106322	1.38146	2672	84
별장약국	서울특별시	37.44913	126.9082	금천구	시흥5동	0.93372	0.669393	0.117554	1.720667	732	18
진약국	서울특별시	37.65346	127.0584	노원구	상계6.7동	0.87207	0.485375	0.095852	1.453297	2196	155
새고운약국	서울특별시	37.63811	127.0826	노원구	공릉2동	0.741033	0.086326	0.028571	0.85593	4967	230
은혜약국	서울특별시	37.64902	127.0359	도봉구	창1동	0.856601	0.515629	0.097682	1.469912	2109	39
도봉온누리	서울특별시	37.65707	127.0389	도봉구	쌍문2동	0.836452	0.422386	0.123426	1.382265	2664	69
보림약국	서울특별시	37.5709	127.0705	동대문구	장안1동	0.842396	0.490483	0.217174	1.550053	1576	2
씨에이(CA)	서울특별시	37.50801	126.9613	동작구	흑석동	0.68182	0.714174	0.274001	1.669996	946	10
비온뒤숲	서울특별시	37.55815	126.9078	마포구	망원2동	1.048083	0.520717	0.191895	1.760695	595	92
셀약국	서울특별시	37.55074	126.9167	마포구	서교동	0.979469	0.605641	0.160548	1.745658	639	96
은하약국	서울특별시	37.58216	126.9236	서대문구	남가좌2동	0.378735	0.490614	0.114274	0.983622	4768	77
대유약국	서울특별시	37.58064	126.9328	서대문구	홍은2동	0.334414	0.69553	0.499156	1.5291	1727	13
정약국	서울특별시	37.55606	126.9383	서대문구	신촌동	0.432197	0.719233	0.277527	1.428957	2361	20
장수알파의	서울특별시	37.48542	127.0163	서초구	서초1동	0.637657	0.724281	0.128298	1.490236	1988	60
기린약국	서울특별시	37.50707	127.0098	서초구	반포1동	0.618324	0.367062	0.076358	1.061744	4544	190
새인선약국	서울특별시	37.55143	127.0678	성동구	송정동	0.620556	0.2964	0.134357	1.051313	4573	115
계산온누리	서울특별시	37.59065	127.017	성북구	동선동	0.720483	0.755006	0.249183	1.724672	720	6
온누리민덕	서울특별시	37.61073	127.0607	성북구	석관동	0.695224	0.506359	0.168225	1.369809	2754	79
시온약국	서울특별시	37.50487	127.0931	송파구	삼전동	0.942057	0.204277	0.11624	1.262574	3501	241
세종로약국	서울특별시	37.50469	126.9219	영등포구	신길7동	0.770604	0.655568	0.08765	1.513822	1824	65
수복약국	서울특별시	37.53864	126.9573	용산구	용문동	0.875904	0.904202	0.110912	1.891018	347	1
정문온누리	서울특별시	37.60846	126.9312	은평구	녹번동	1.004147	0.715552	0.17811	1.89781	336	53
청룡중앙의	서울특별시	37.59043	126.9164	은평구	응암3동	1.007087	0.70997	0.109553	1.82661	453	61
일등약국	서울특별시	37.56853	126.9667	종로구	교남동	0.227298	0.803517	0.348147	1.378962	2688.5	11
대풍약국	서울특별시	37.55331	127.009	중구	신당동	0.677876	0.59159	0.164143	1.433608	2315	50
건명약국	서울특별시	37.58961	127.087	중랑구	면목본동	0.891742	0.563589	0.103109	1.558441	1518	82

[그림] 공공심야약국 입지분석 리스트



[그림] 모델링을 통한 최적 입지와 공공심야약국 현황 비교

□ 결과

- 일부 약국은 모델 기준으로 적합한 범위 내에서 지정되어 운영되고 있으나, 대부분의 공공심야약국은 효율적이지 못한 입지를 보이고 있음

2.7 최종 제언

- 기존의 공공심야약국 정책은 구별로 최대 2개를 선정하는 방향이었지만, 클러스터링 분석 결과 6개 수준으로 차등적으로 지정하는 것이 타당하다는 것을 확인했음
- 서울특별시 내에 존재하는 약국들을 심야약국 입지 적정성 기준에 따라 순위를 산출했으며 이 기준과 현재 공공심야약국 현황을 비교한 결과, 과반수가 부적합한 지점임을 확인했음
- 분석 모델을 통해 산출된 구별 중요도와 공공심야약국 선정기준을 통하여 향후 공공심야약국을 지정하는 과정에 상기 분석 결과들을 활용하면, 효율적인 공공심야약국 입지선정이 가능할 것이라 생각함