

## 서울 생활인구 데이터 분석 사례

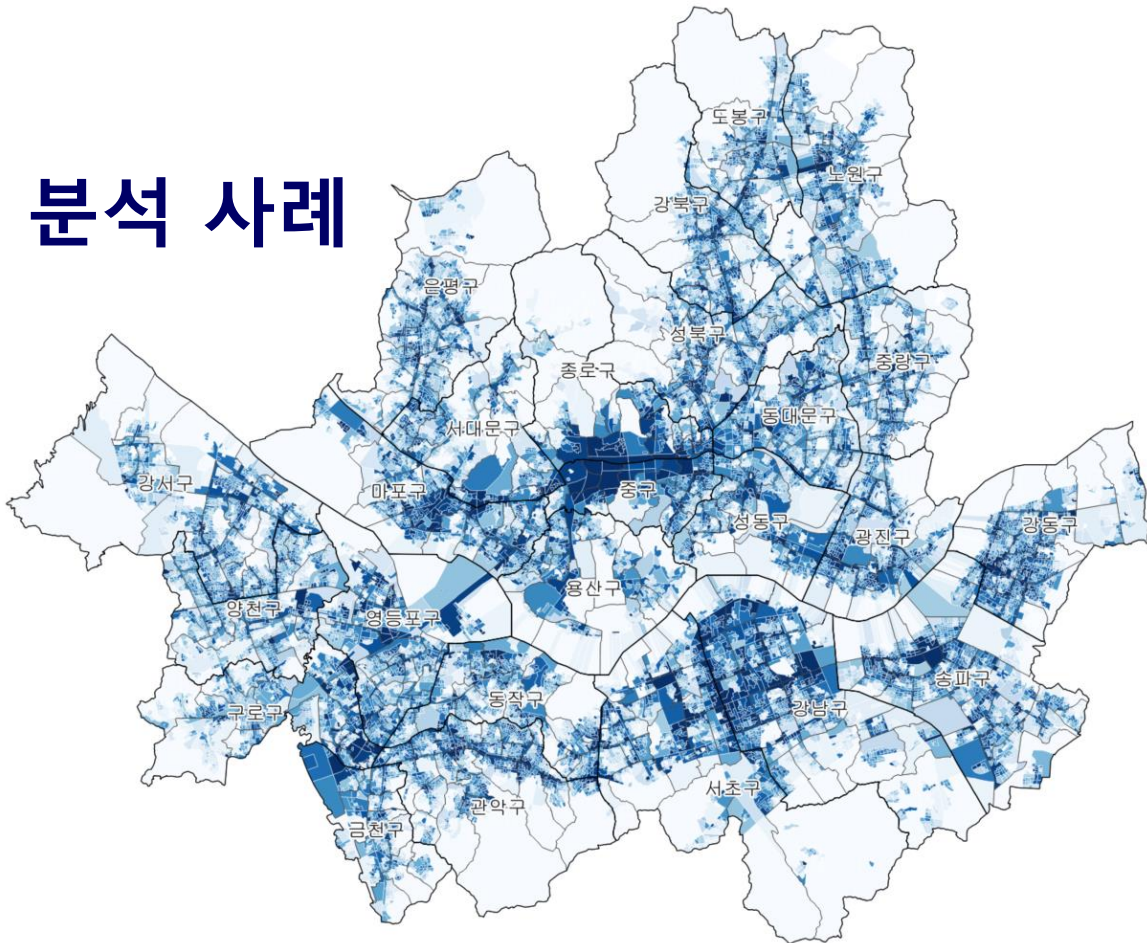
원유복

서울특별시

# 서울 생활인구 데이터 분석 사례

2018. 10. 26.

서울특별시 정보기획관



# Intro



# 세계의 대도시들은 도시문제로 인한 행정수요 증가 문제에 직면



A photograph of a crowded public transit station, likely a subway or train station. The scene is filled with people walking in various directions. In the background, there are several signs: a yellow sign with a left-pointing arrow and the text '← 나가는 곳' (Exit), a green sign with a left-pointing arrow and the text '← 승강장' (Platform), and a blue sign with the text '신도림' (Sindorim). A digital display shows '개업시간 : 평 수 일 10:00'. The overall atmosphere is busy and crowded.

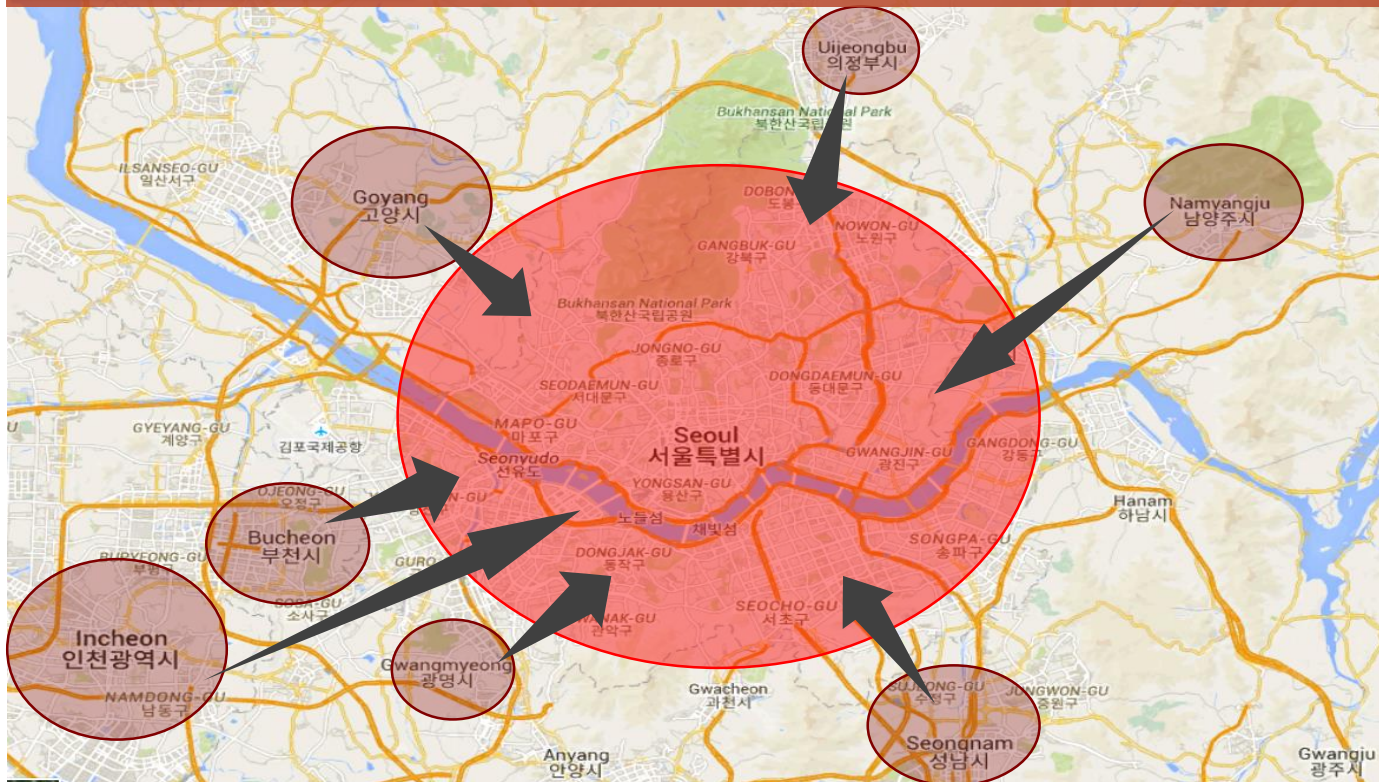
행정수요 증가 원인은 유입인구의 증가

# 서울은 행정과 경제의 중심도시

- ✓ 대학교 : 20%
- ✓ 법인세 : 43%
- ✓ 은행예금 : 51%
- ✓ 의료기관 : 27%

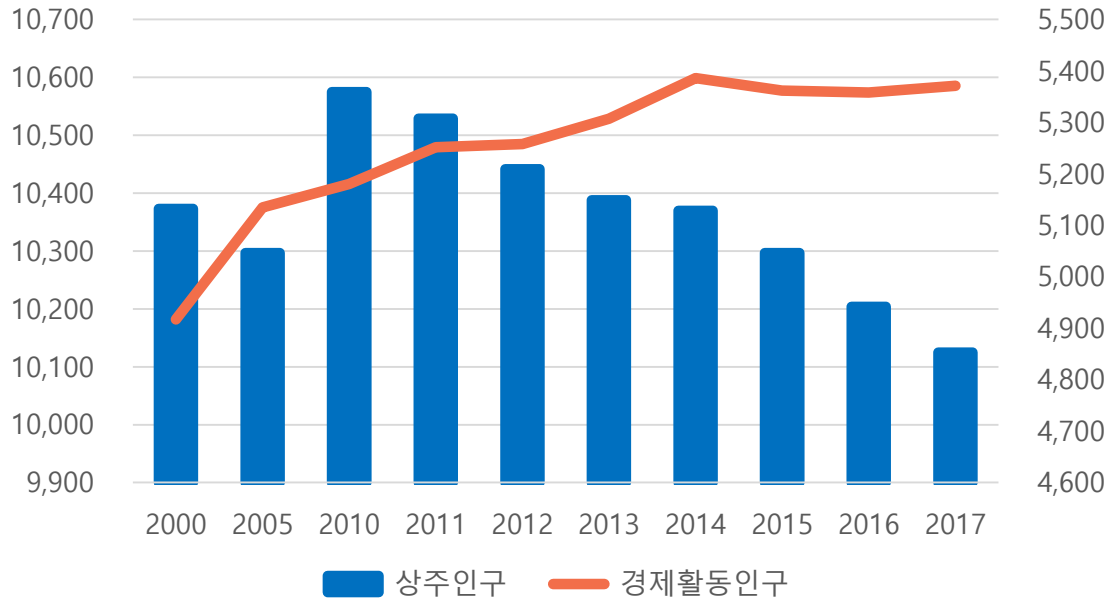


# 서울의 위성도시



# 서울의 인구 변화

주민등록인구는 감소 추세, 주간인구와 경제활동인구는 증가 추세





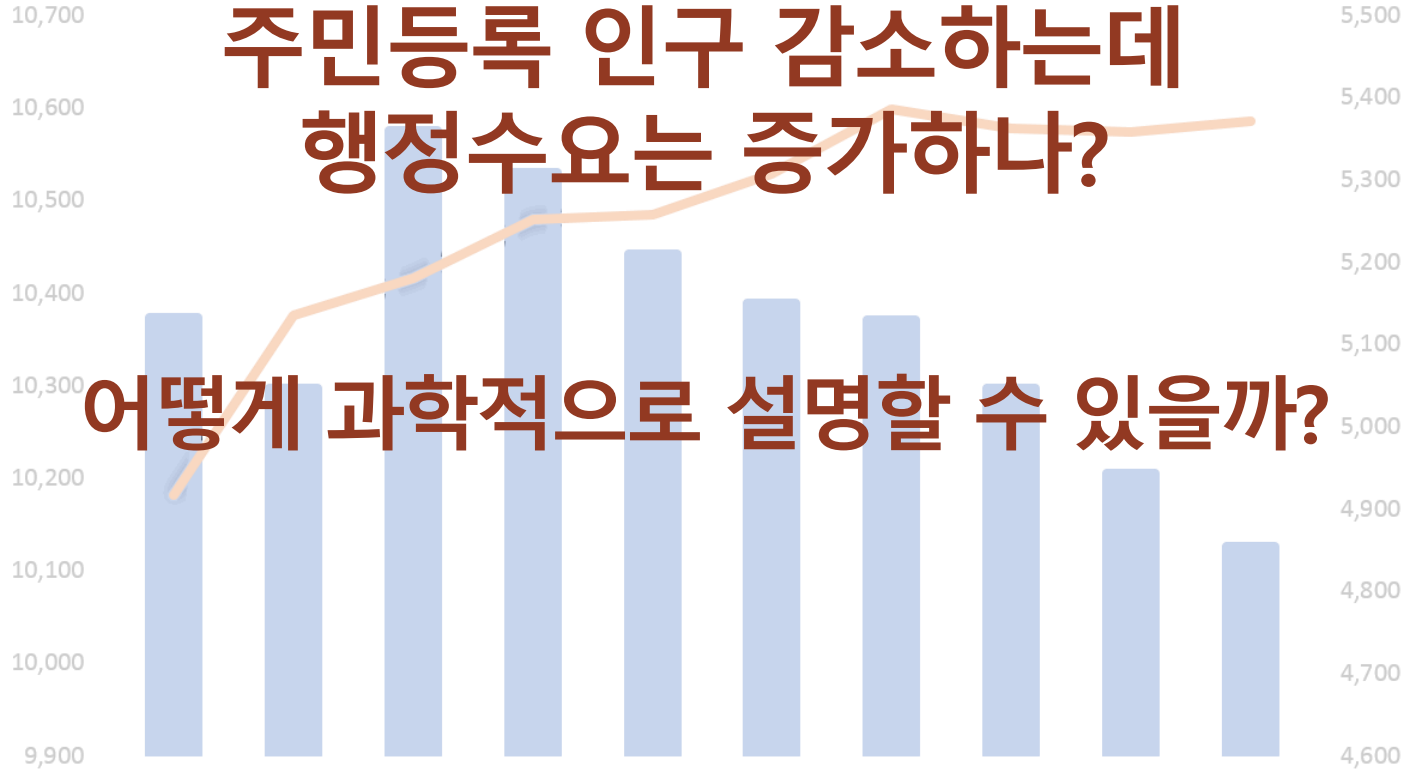
# 주간인구 증가 → 행정수요 증가

주간인구 = 거주인구 + (유입인구-유출인구)



## 2. 생활인구 추계

# 주민등록 인구 감소하는데 행정수요는 증가하나?



어떻게 과학적으로 설명할 수 있을까?

# UN 통계국 권고



2008년 권고

상주인구(Residence Population)가

도시서비스의 **수요**를 잘 설명하지 못할 때

**서비스인구**(Service Population)를 **작성**

# 서울 생활인구

정의

**‘특정 시점’, ‘특정 지역’에 ‘존재’하는 모든 인구**

서울에 거주하거나 업무, 관광, 의료, 교육, 쇼핑 등 일시적으로 서울을 찾아 행정수요를 유발하는 인구

※ **특정 시점** : 1시간 단위의 **시각(時刻, time)** 의미 (00시, 01시, ... , 23시)

**특정 지역** : 서울시(전체), 자치구(25개), 행정동(424개), 집계구(19,153개)의 각 지역단위

추계방법

서울시 보유 **공공빅데이터**와 **KT 휴대폰**

**LTE시그널 데이터** 이용하여 **추계**



## 이전의 유동인구 측정 방식 - 비효율적

- 연 1회, 카운터를 이용하여 1천개 지점 표본 조사
- 낮은 정확성, 많은 측정비용, 활용에 한계

# 주민등록인구 ≠ 유동인구 ≠ 생활인구

구 분	유동인구	생활인구
측정공간	1천개 지점 표본 조사	<b>서울전역 측정(19,153개)</b>
측정방법	계측기 활용	<b>휴대폰 LTE 시그널 데이터</b>
측정주기	연 1회	<b>매일(5일 전 데이터)</b>
이 용	고비용, 제한적 활용	<b>무료, 전면개방</b>



# 4차 산업혁명시대, 새로운 생활인구 추계 방식

KT의 LTE signal data와 서울시의 공공데이터를  
융합하여 생활인구 데이터 개발





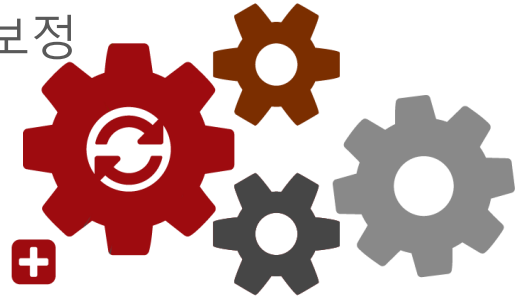
# 스마트폰 사용자 집계

스마트폰 사용자의 최근 시그널이 잡힌  
기지국을 기준으로 시간대별 생활인구 집계

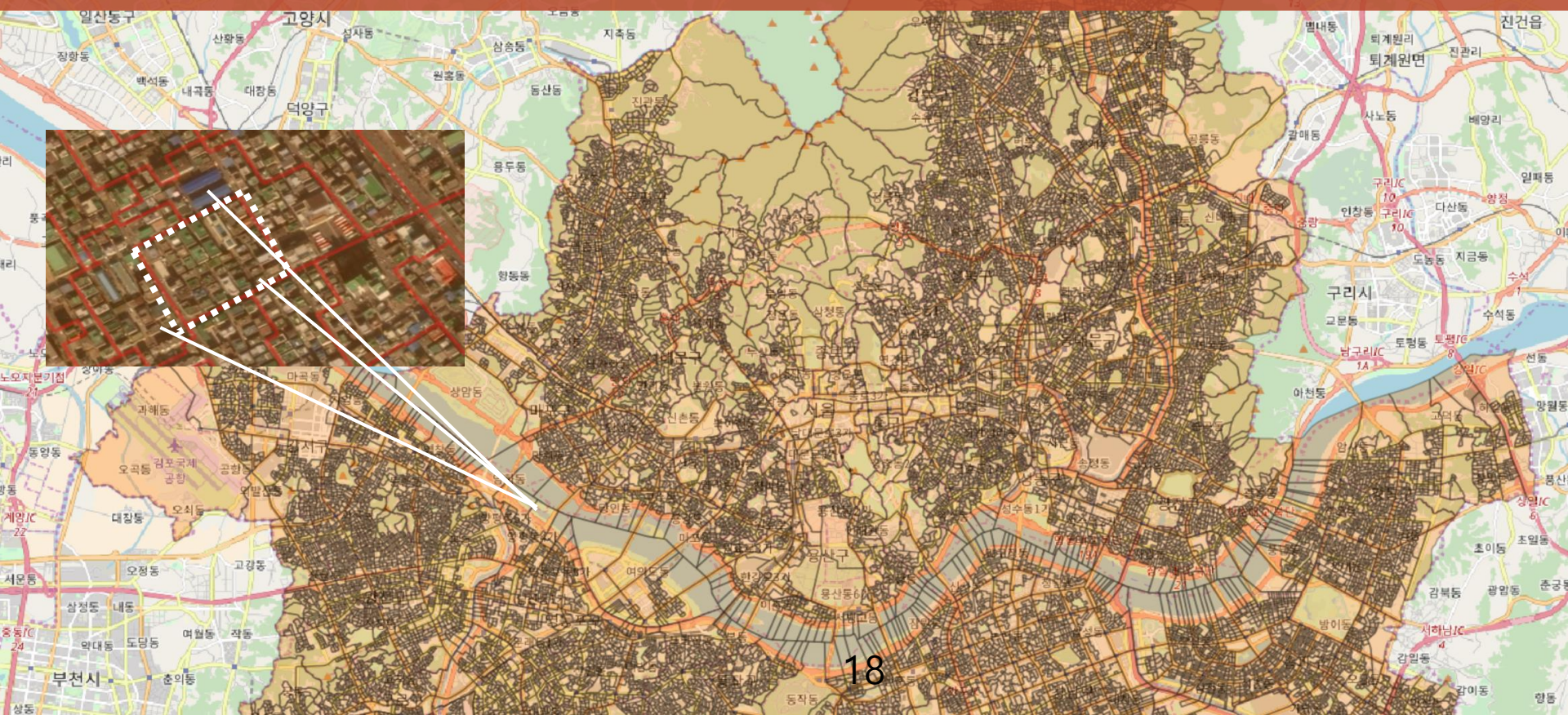


# 생활인구 보정

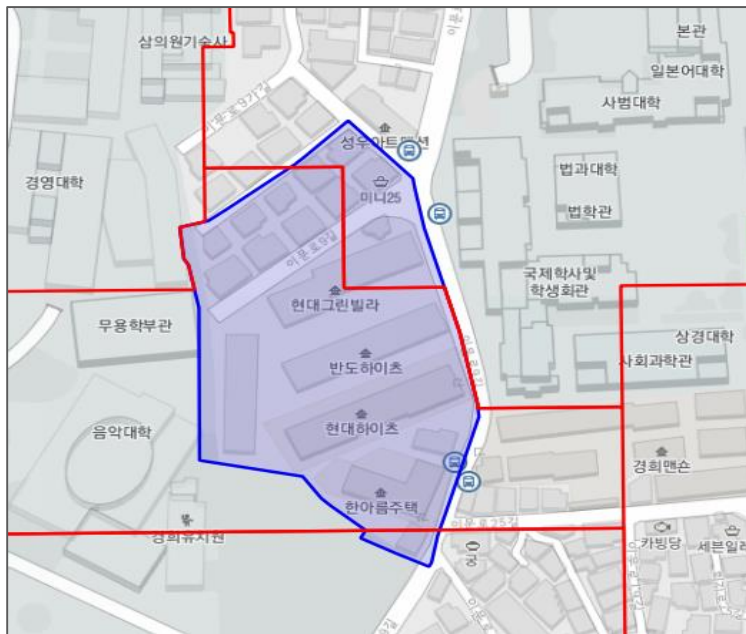
- ✓ KT의 휴대폰 시장 점유율 - 32%
- ✓ 휴대폰 가입자 중 LTE가입자 비율 - 89%
- ✓ 휴대폰 On비율 - 93%
- ✓ 저연령층(0~9세)과 고연령층(80세 이상) 보정



# 19,153개의 집계구별 생활인구 산출




# 인구통계 집계구와 휴대폰 기지국 경계



# 다중회귀 통계모형으로 경계 차이 보정

서울시 공식 통계


$$\text{생활인구} = f(\begin{matrix} \text{주민등록 인구} \\ \text{교통카드 사용자} \\ \text{사업체 종사자 수} \\ \text{도로면적} \\ \text{기타} \end{matrix})$$

\* '요일과 시간대별로 생활인구는 다를 것이다' 가정하에 168개 모형 적용

# 외국인 생활인구 추계

## ✓ 장기체류외국인

KT에 가입한 외국인의 LTE  
시그널 데이터



## ✓ 단기체류외국인

KT의 로밍 서비스를  
이용하는 외국인

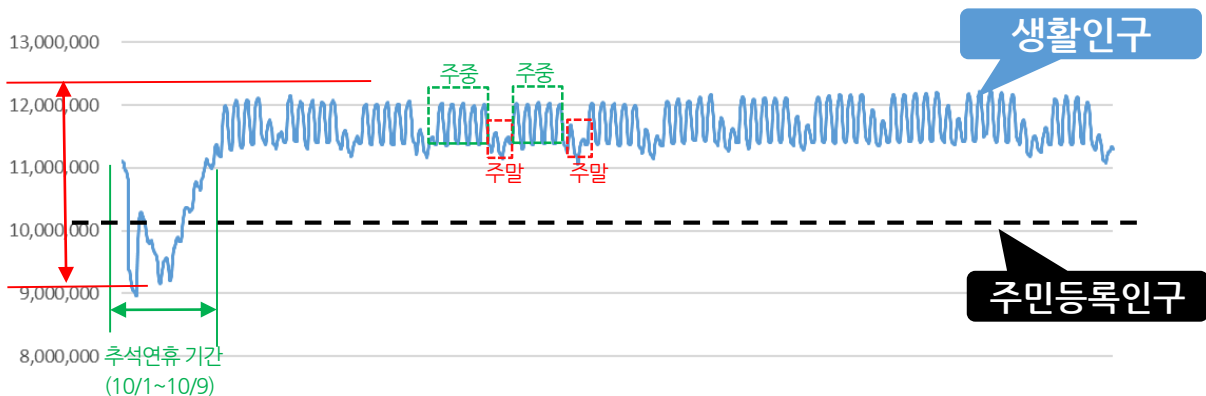


### **3. 생활인구 추계 결과**

**( 2017.10월 ~ 12월 )**

# 주민등록 인구와의 비교

- 서울 생활인구 **평균 1,151만명**
- 최대 **1,225만명**, 최소 **896만명** → **329만명 차이**  
 (12월 20일(수) 14시) (10월 2일(월,임휴) 7시)
- 주민등록인구(10,125천명) 대비 최대 **213만명 차이**



※ 분석기간 : 2017년 10.1 ~ 12.31일

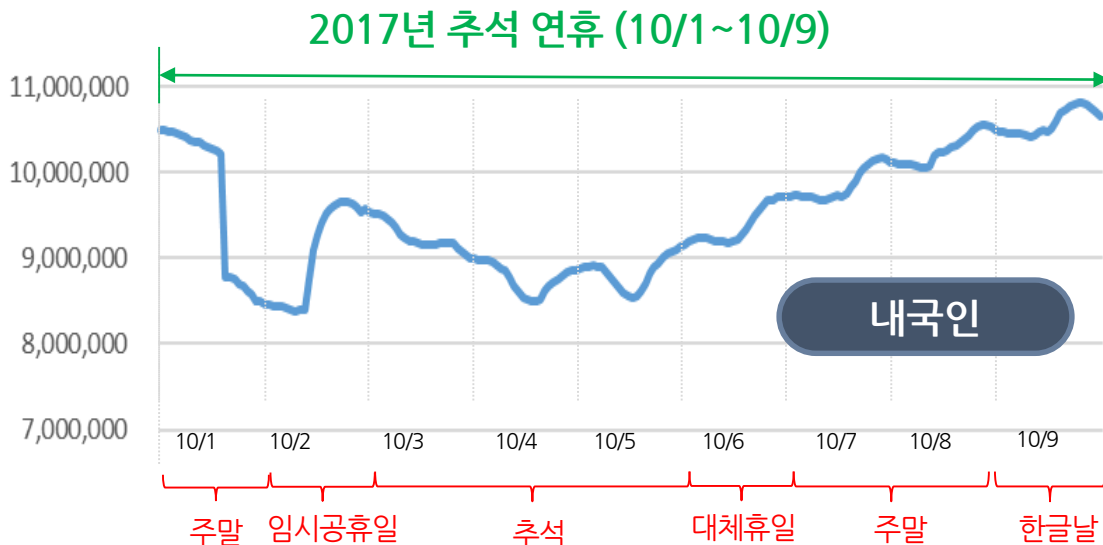
※ 분석기간 전체 시각 당 생활인구의 평균



# 추석연휴 255만명 일시적 감소

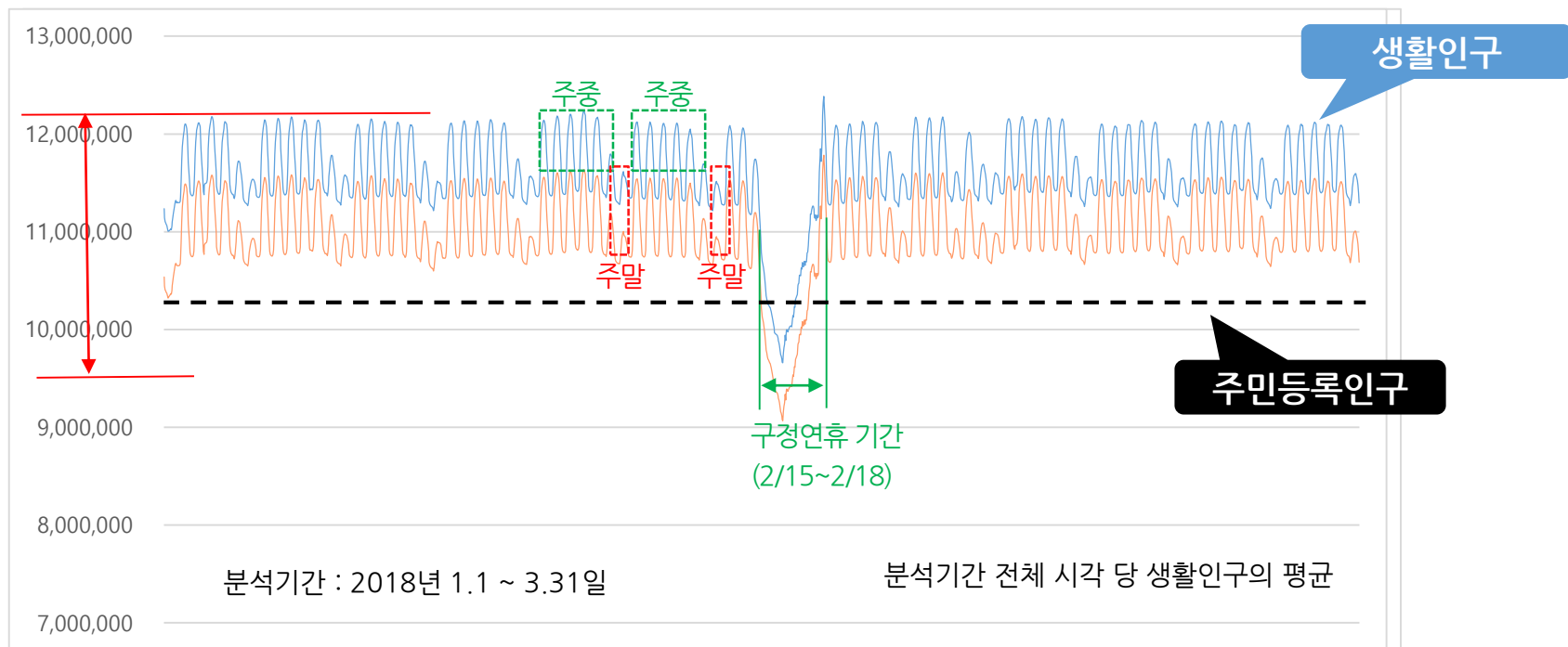
○ 추석연휴 : 평균 1,015만명, 최소 896만명(10/2 7시), 최대 1,138만명(10/9 18시)

▶ 생활인구 평균(1,151만명) 대비 **255만명 일시적 감소**



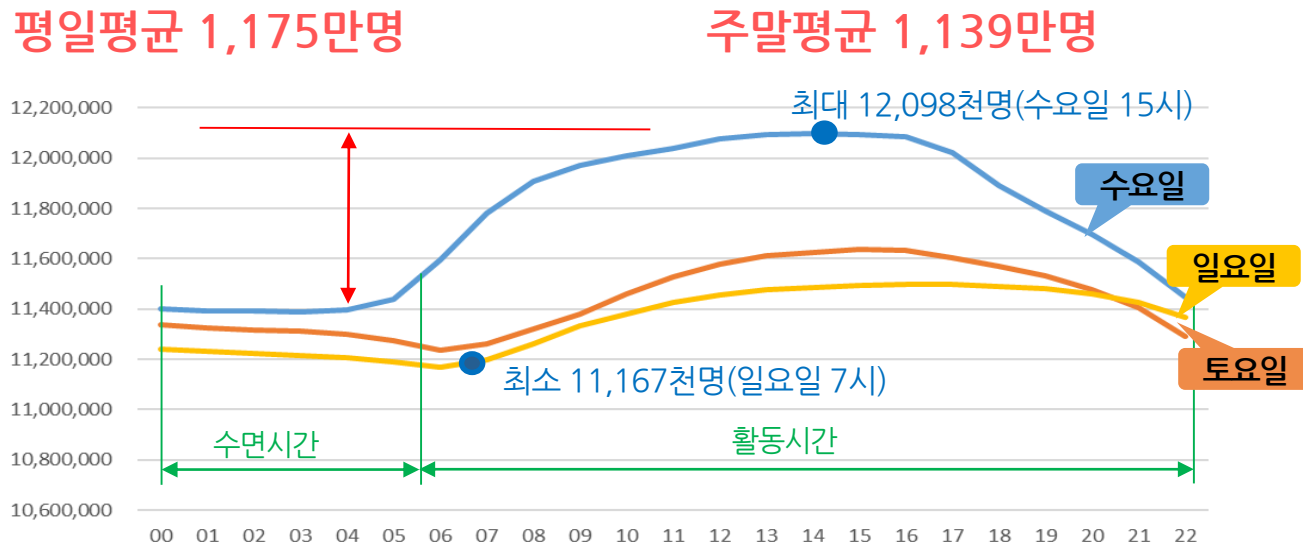
# 구정연휴 최대-최소 272만명 차이

○ 최대 1,238만명, 최소 996만명 → 272만명 차이  
(2월 19일(월) 16시) (2월 16일(금, 설날) 14시)



# 요일, 시간대 따라 생활인구 차이 극명

○ 평일 새벽시간대비 **낮** 시간에 **70만명 증가**

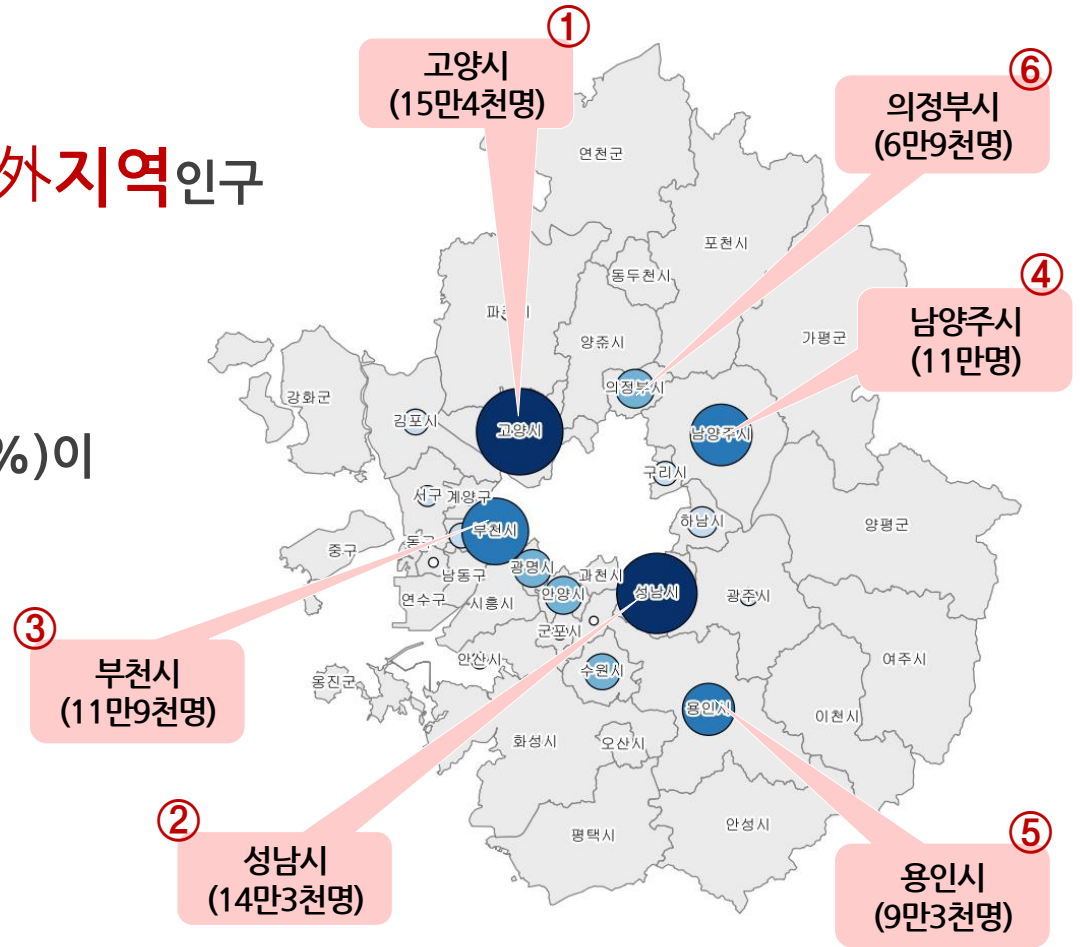


○ 서울에서 생활하는 **서울** **외지역**인구

**최대 165만명**

○ 경기(78.6%), 인천(10.5%)이

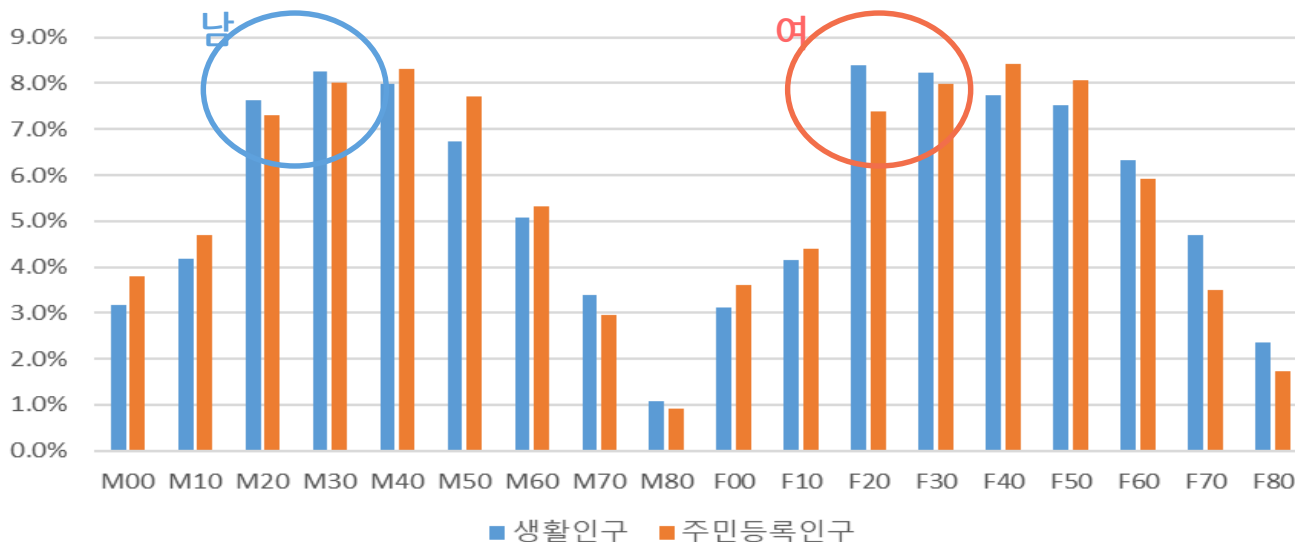
**전체의 89.2%**



# 서울은 여전히 젊은 도시

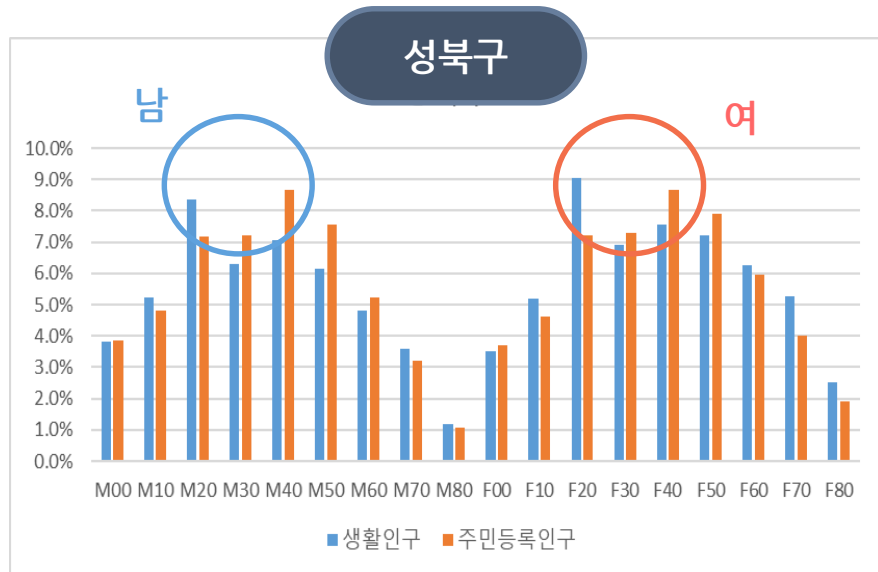
○ 생활인구와 주민등록인구 차이 : **20~30대 최대**

※ 서울 중위연령 : 41.9세 ('18.6월)

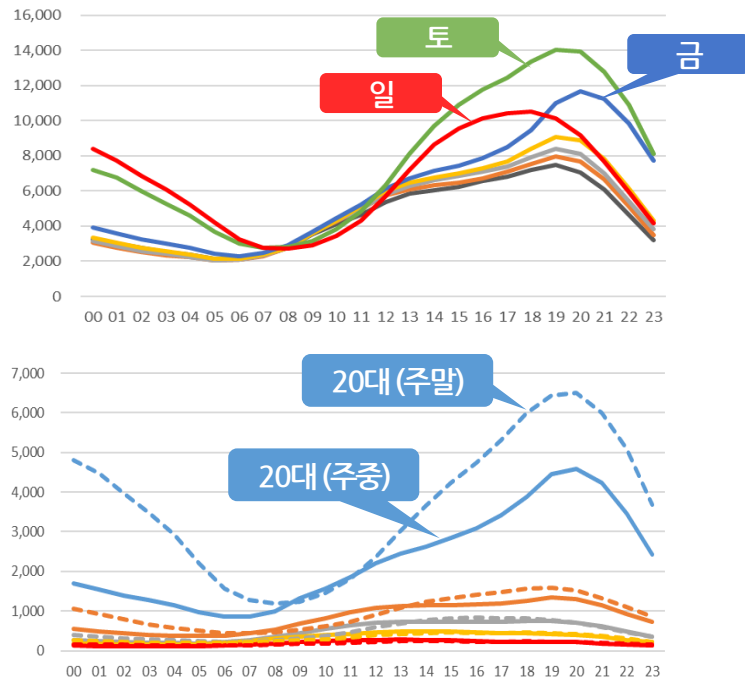


# 서울은 여전히 젊은 도시

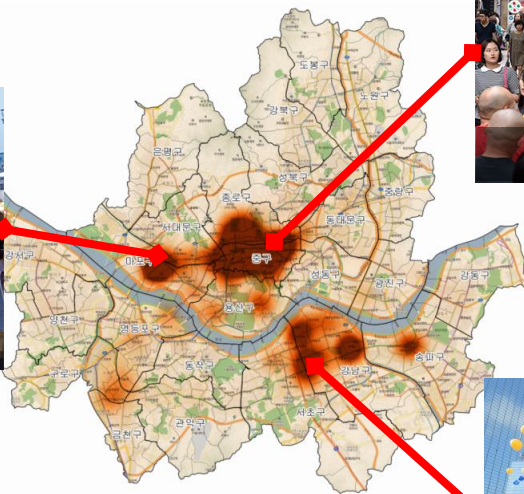
○ 사업체가 집중된 **중구**, 대학가인 **성북구**에서 뚜렷



# 홍대앞은 금~일요일 밤 늦게까지 20대 생활인구 많아



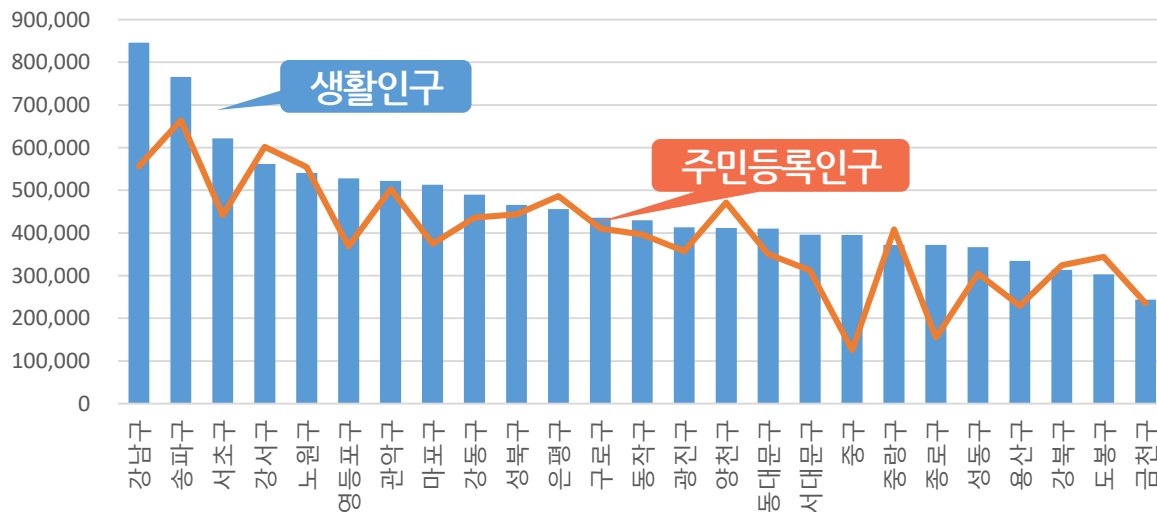
# 외국인 관광객 Top3 region





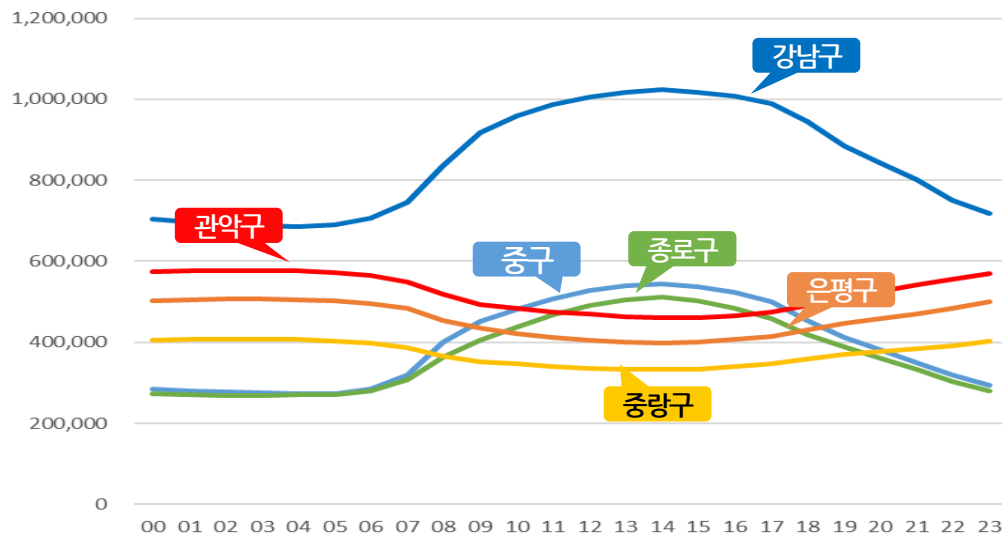
# 생활인구 vs 주민등록인구

- 주민등록인구는 송파 (67만) > 강서 (61만) > 강남구(56만명) 順
- 생활인구는 **강남(85만)** > **송파(77만)** > **서초구(62만)** 順

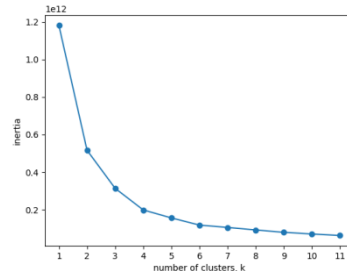
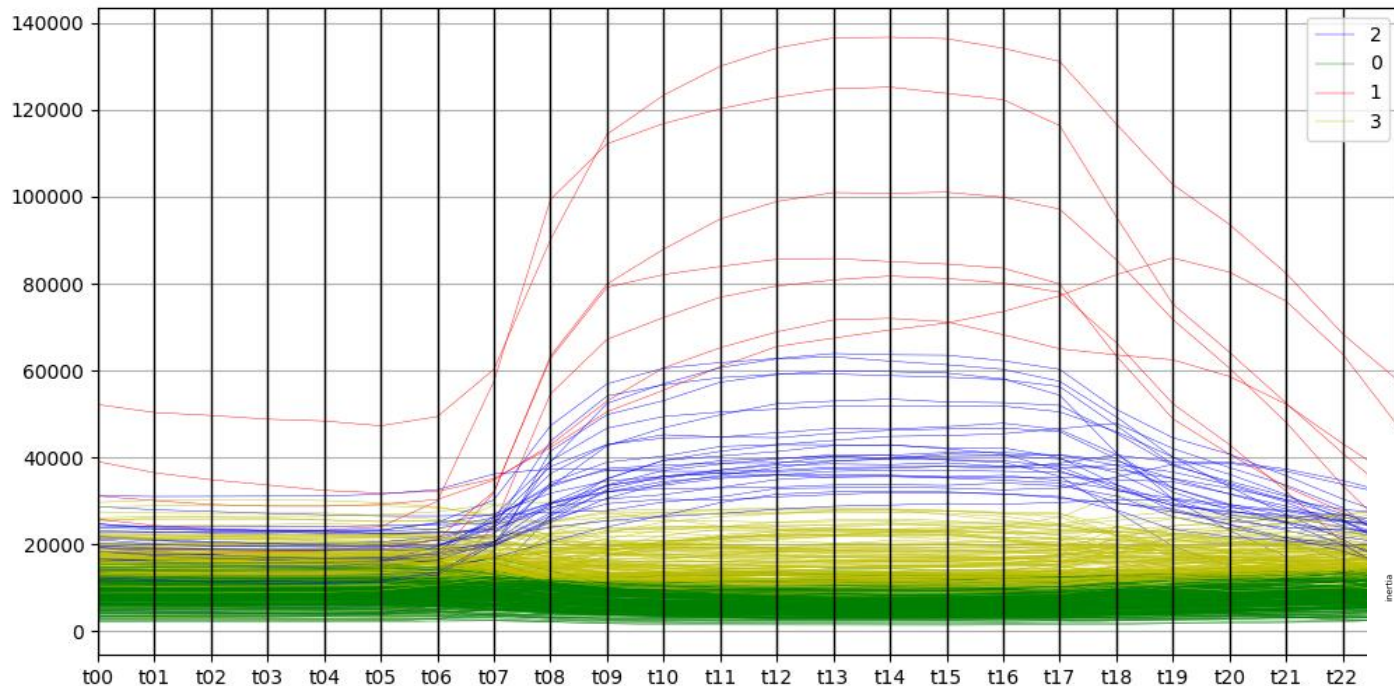


# 시간대별 생활인구

- 낮 시간대 **강남구, 중구, 종로구** 등은 증가,  
**관악구, 중랑구, 은평구** 등은 감소

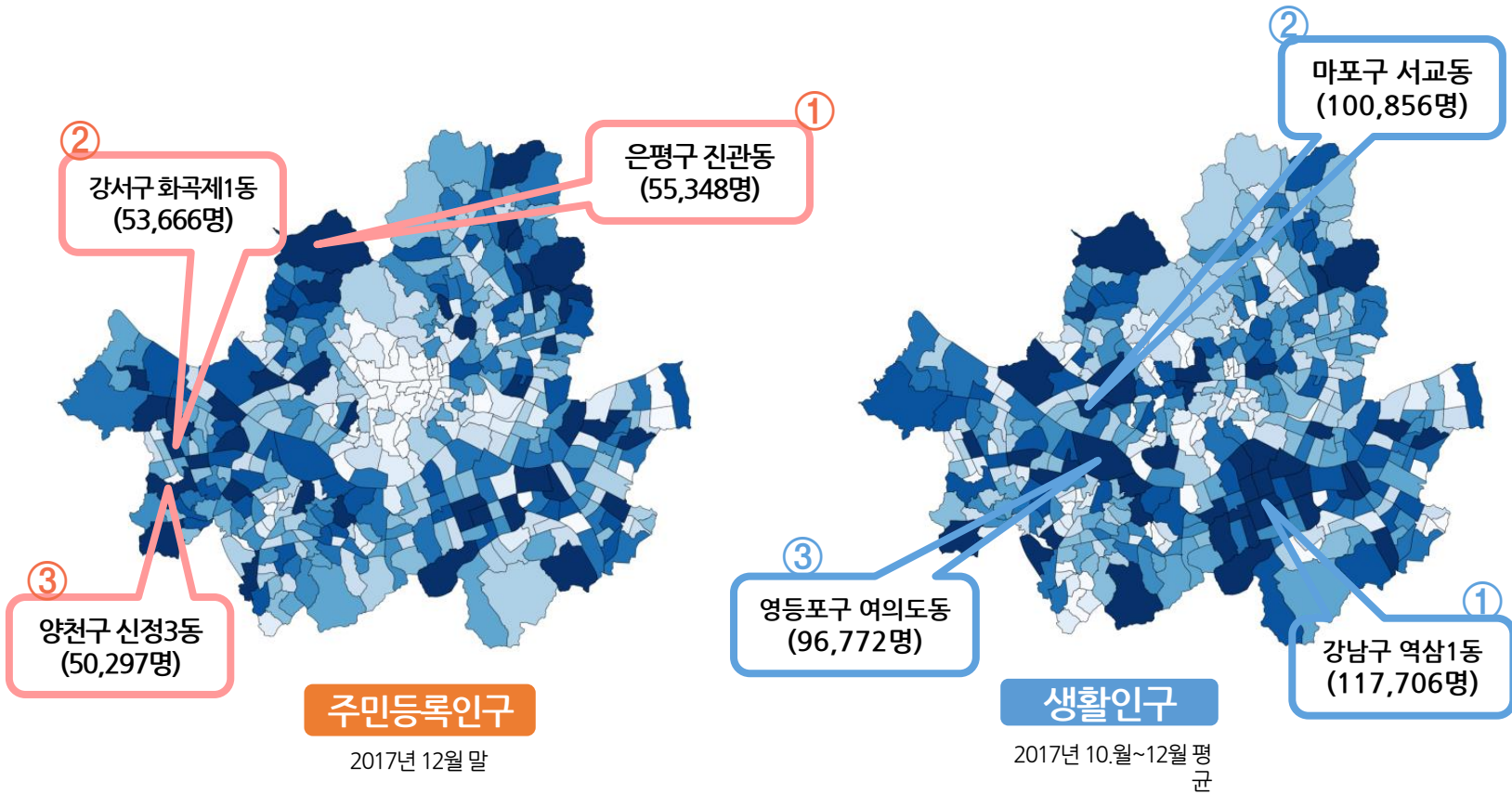


# 행정동별 clustering



- ① 주간형 (강남구 역삼1동)
- ② 야간형 (마포구 서교동)
- ③ 베드타운형 (은평구 진관동)
- ④ 혼합형 (양천구 목1동)

# 행정동별 주민등록인구와 생활인구 비교



# 생활인구 밀도(1km<sup>2</sup> 인구수)

○ 자치구중 생활인구 밀집지역은

**중구 > 동대문 > 동작 > 영등포 順**

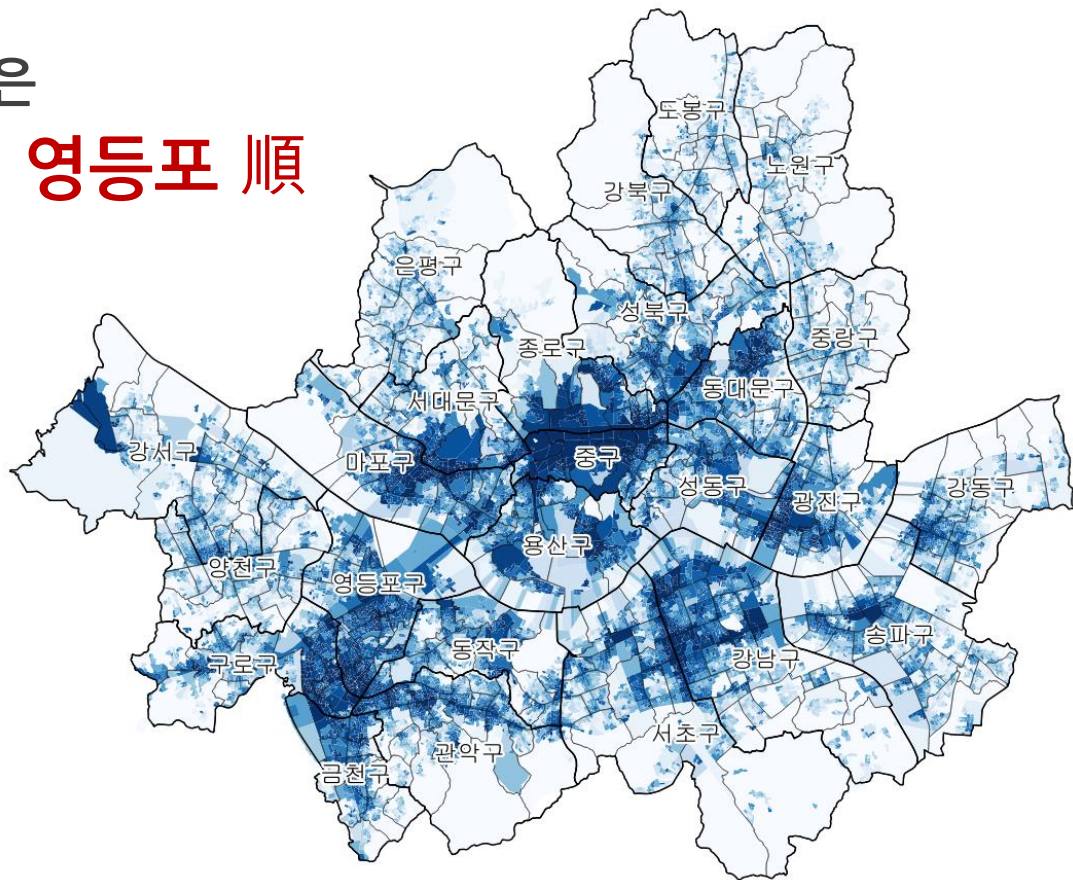
○ 행정동은

중구 **명동 >**

관악구 **신림동 >**

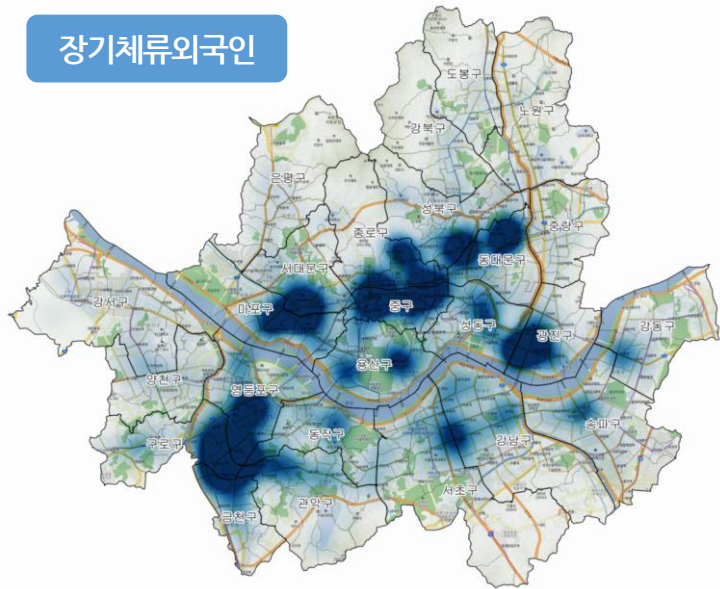
노원구 **상계2동 >**

마포구 **서교동 順**



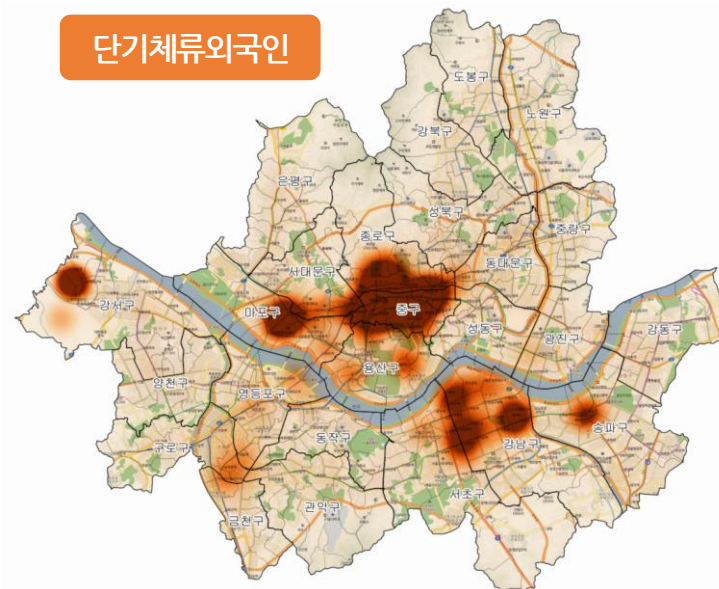
# 서울생활 외국인 분포

장기체류외국인



영등포구(37천명) > 구로구 > 동대문구 順

단기체류외국인



종구 (69천명) > 강남구 > 종로구 順

# 생활인구의 의미와 가치

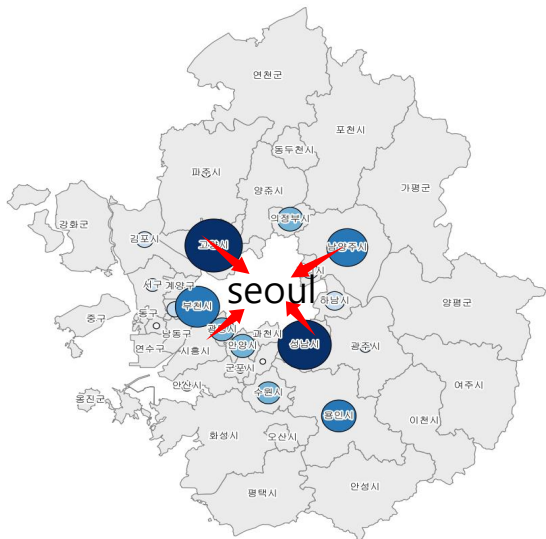
- ✓ 공공, 민간이 보유한 빅데이터 융합, 민·관 협력의 새로운 모델
- ✓ 세계최초 LTE시그널 활용, 시·공간 해상도 높은 인구정보 생산
- ✓ 교통, 안전, 복지 등 4차 산업혁명시대 행정서비스 수요 충족
- ✓ 새로운 부가가치 창출로 학술연구, 소상공인 등 민간 지원
- ✓ D+5일(5일전 데이터) 실시간성 현재인구 데이터의 시민 무료 개방

## 4. 생활인구 데이터 활용



# 생활인구의 공공부문 활용

○ 위성도시에서 서울로 출·퇴근하는 시민을 위한 **교통 인프라 결정**



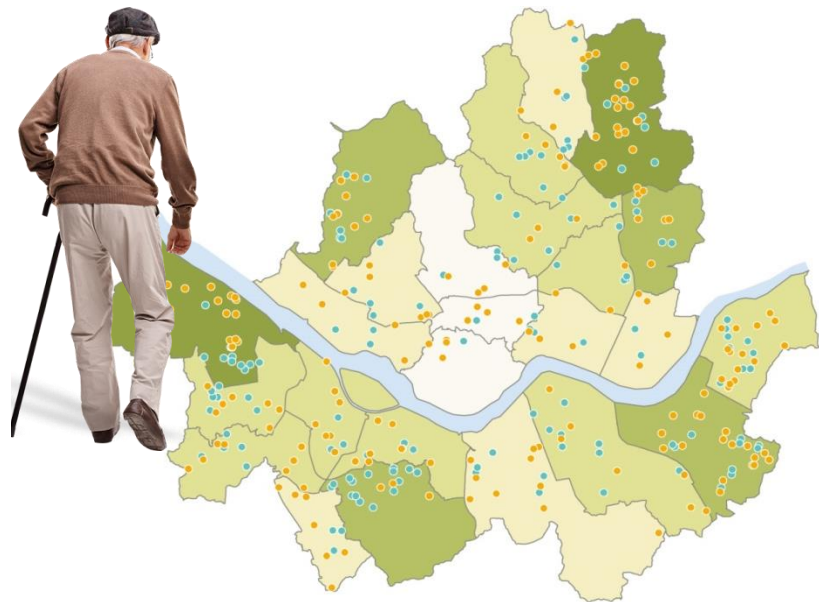
# 생활인구의 공공부문 활용

○ 거동이 어려운 노인들의 이동 경로 파악,

**노인복지시설 입지 결정**

○ 조정교부금, 서울 관문도시 조성 등

**➔ 데이터기반 과학적 정책결정**



# 학술연구, 챌린지 등 부가가치 창출

○ 데이터 공유 → 학술연구/창업/앱 개발 → **부가가치 창출**



# 생활인구의 민간부문 활용

○ 레스토랑 창업 시 생활인구 활용



○ 길거리 화장품 마케팅 장소 결정



# 지역별 기업광고 차별화

○ 20대가 자주 찾는 쇼핑몰 입구



○ 여성 중심 쇼핑몰의 상점 배치



# 생활인구 활용사례 - 여의도 벚꽃 축제 분석

## 축제 기간

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
1	2 벚꽃 개화	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

4

April 2018

## 축제 공간(서울시 영등포구 여의동)

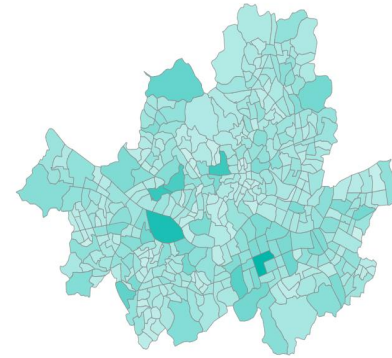


# 축제기간(4.1일부터 2주간) 서울 생활인구 특징

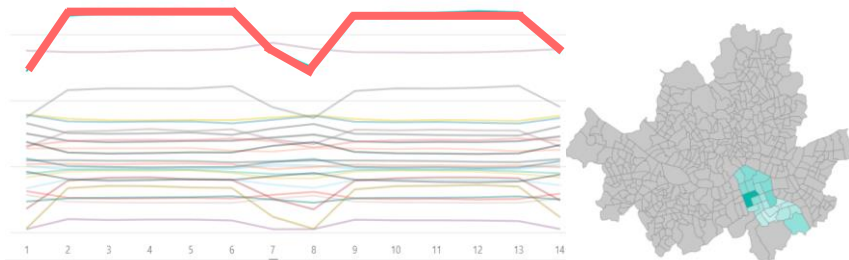
○ 생활인구는 주중에 증가하고 주말에 감소



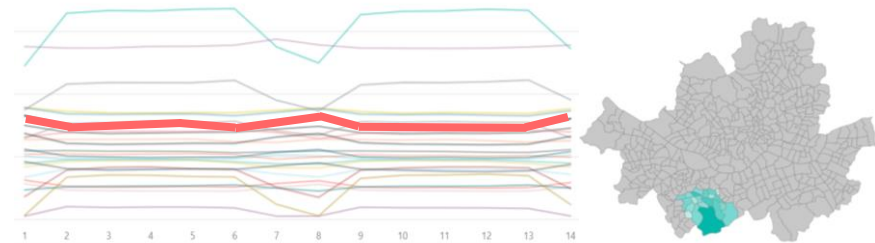
○ 강남, 여의도, 마포, 종로에 많아



○ 강남구는 주중에 생활인구 증가

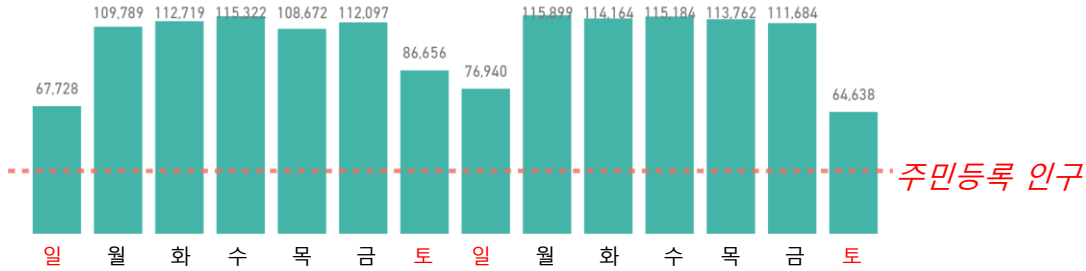


○ 관악구는 주말에 생활인구 증가

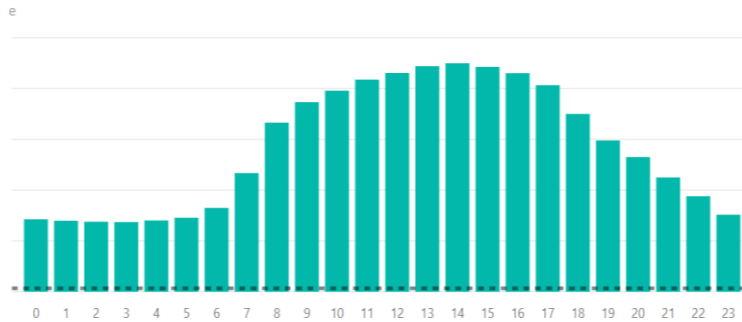


# 여의도 생활인구 특징

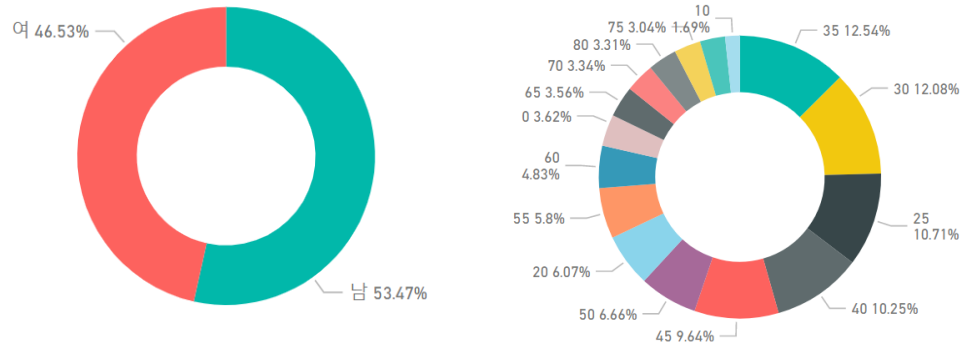
## 1. 행사 기간 중 여의도 생활인구



## 2. 시간대별 생활인구 분포

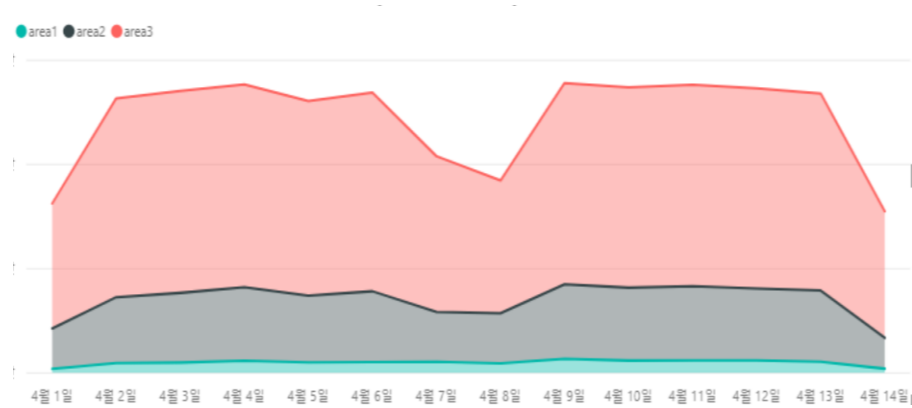
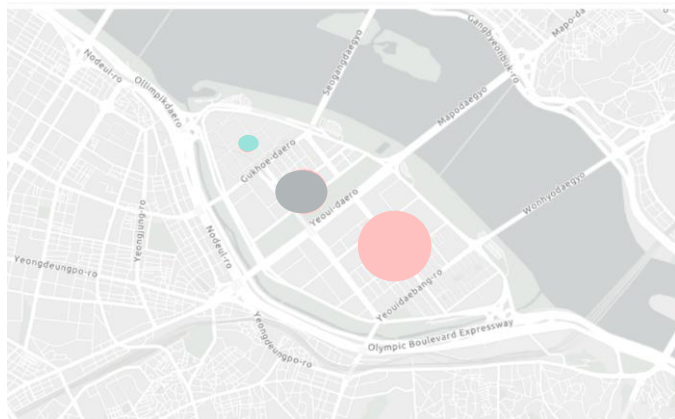
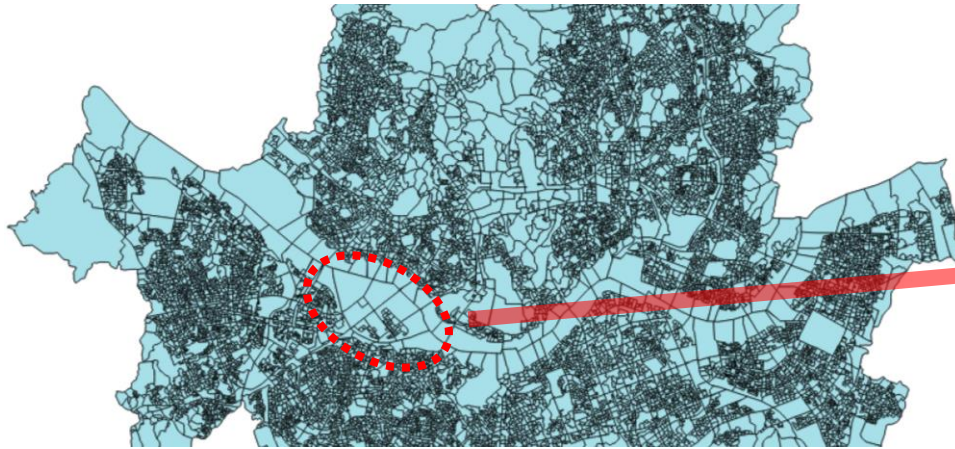


## 3. 성/연령대 분포

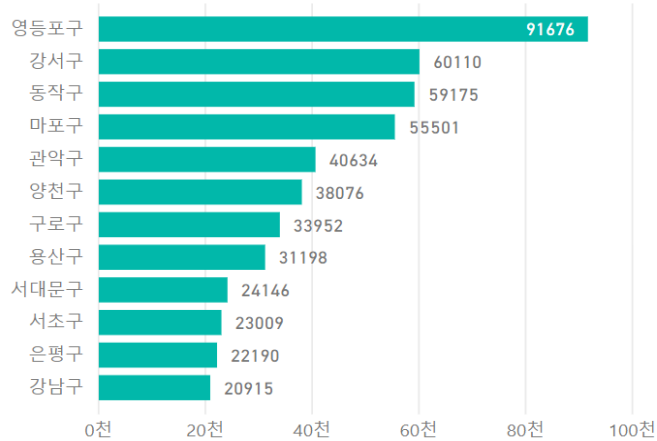




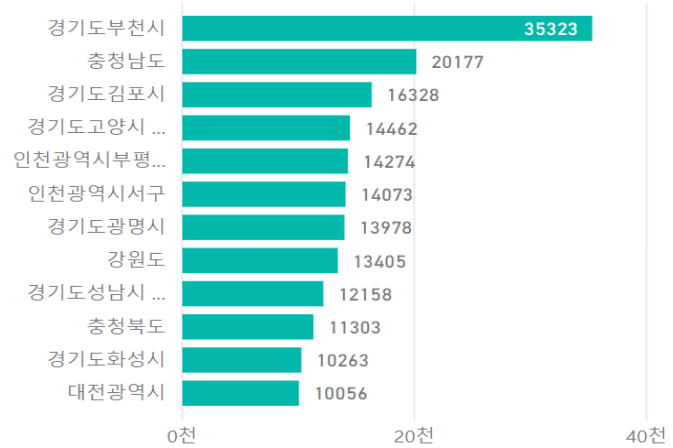
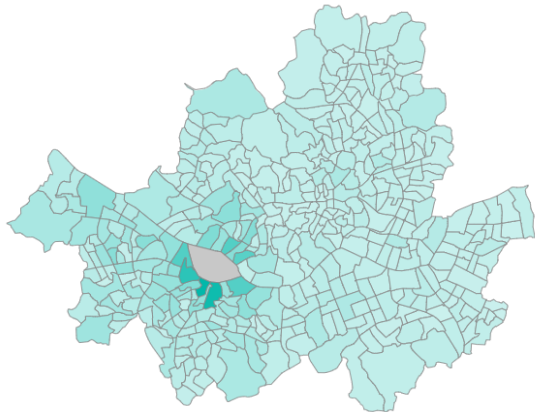
# 여의도 지역 세분화(집계구 단위)



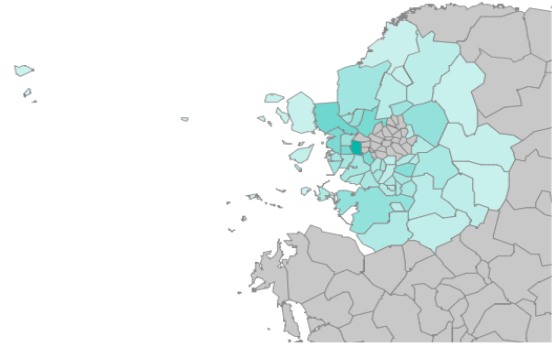
# 여의도 유입인구 분석(내국인)



○ 축제기간 유입된 서울 관내 생활인구

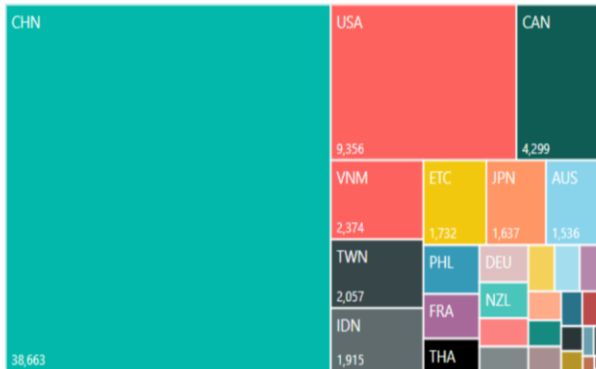
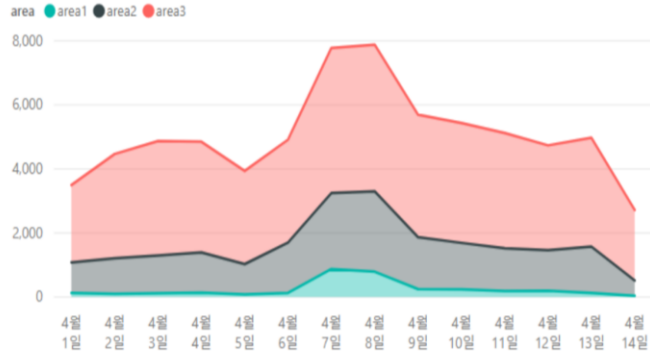


○ 축제기간 유입된 서울 외지역 생활인구

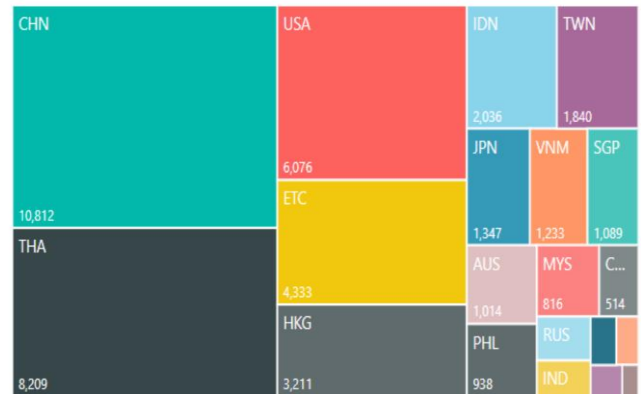
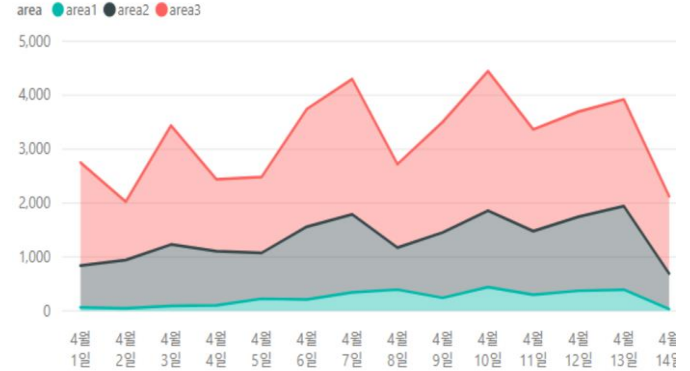


# 여의도 유입인구 분석(외국인)

## ○ 장기체류 외국인

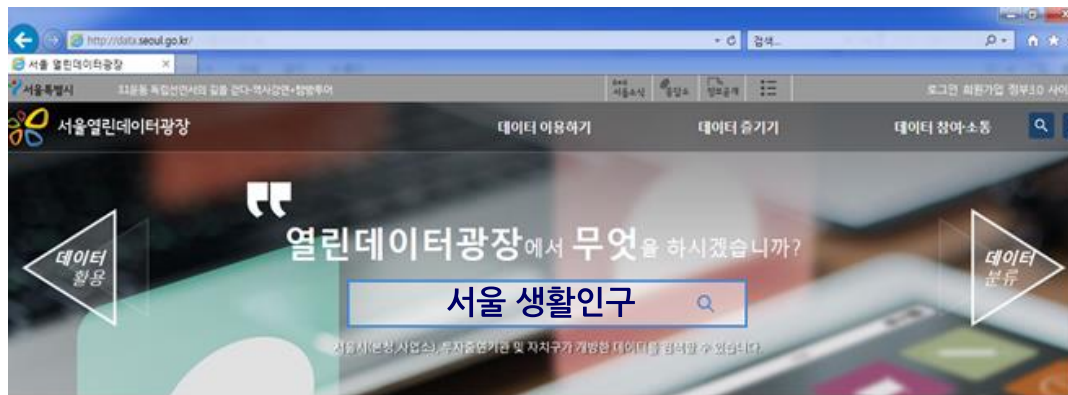


## ○ 단기체류 외국인



# 생활인구 데이터 매일 공개

- ✓ 서울시 열린데이터 광장  
(data.seoul.go.kr)
- ✓ 시간 / 성 / 연령별 데이터
- ✓ (D-5)일전 데이터 매일 공개



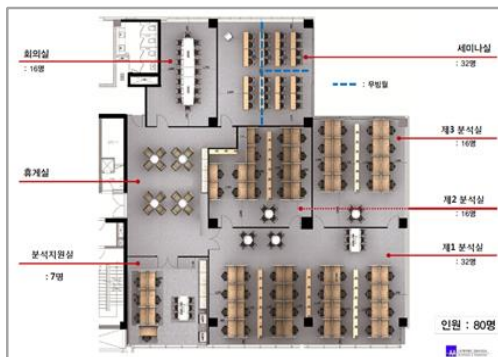
## 데이터 내려받기

통계 정보	
	서울 생활인구 (내국인) <a href="#">↓</a>
	서울 생활인구 (장기체류 외국인) <a href="#">↓</a>
	서울 생활인구 (단기체류 외국인) <a href="#">↓</a>
	서울에서 생활한 서울 외지역 인구 <a href="#">↓</a>

참고 정보	
	서울 생활인구 데이터 설명서 <a href="#">↓</a>
	행정구역 코드정보 <a href="#">↓</a>
	통계지역경계(집계구.shp 등, 2016년 말) <a href="#">↓</a>

# 서울시 빅데이터 캠퍼스

## 시민 누구나 빅데이터를 이용할 수 있는 공간



상암동 에스플렉스센터 스마트움(S2동) 15층

# 빅데이터 캠퍼스 이용 안내

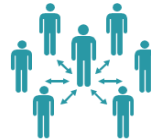
## 사용자



개인



법인



단체



외국인

## 이용절차

분석계획서(양식)

서울시 빅데이터 캠퍼스 입주신청서 첨부양식

분석과제명					
분석 기간					
소속기관	소속기관	소속지			
	주소	성명	이메일	연락처	비고
	직위	성명	이메일	연락처	비고
연구책임 및 목적	책임자				
	목적				
연구 내용					

이용계획서 제출



HOME > 마이페이지 > 이용신청현황

신청상태 ▼ 분석과제명 [찾기]

번호	이용기간	신청일	신청상태
1	2016.06.10 - 2016.06.15	2016.06.10	전소대기
2	2016.06.10 - 2016.06.15	2016.06.10	승인
3	2016.06.10 - 2016.06.15	2016.06.10	신청취소

6 7 8 9 >

승인 획득

※ 명확한 연구 및 분석목적 필요

## 전제조건



캠퍼스  
운영규정 준수

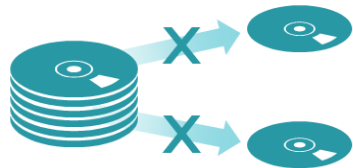


분석결과의  
공익 목적  
활용 등의

# 빅데이터 캠퍼스 이용 안내

## 데이터이용

### 폐쇄망



원천데이터 이전·복제 불가



산출물에 원천데이터 불포함



검증 절차이행

## 이용범위



캠퍼스 입주자

데이터 접근



데이터 열람

※ 예외 : 제 3권리자의 요구가 있을 경우 제한적 접근·열람 가능

## 공유확산



분석결과 공유

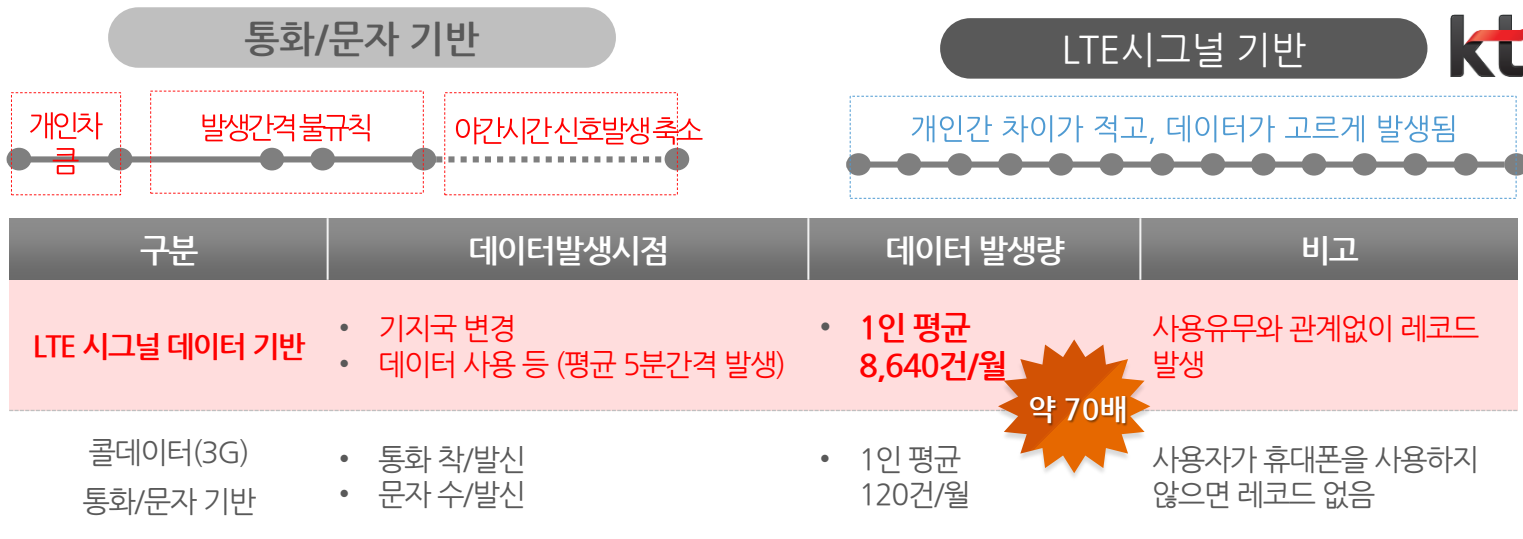
※ 단, 논문/영업비밀/스타트업 등 경우 공유 시기 조정 가능

## 5. 생활인구 작성과정



## 5. 서울 생활인구 작성과정 (내국인)

서울 생활인구는 밀도 높은 **kt** 의 **신뢰성** 있는 정보인 **LTE시그널 데이터**를 활용하여 추계, 이는 **세계최초** 접근방법



## 5. 서울 생활인구 작성과정 (내국인)

KT고객의 시각별  
존재하는 기지국 산출

생활인구 보정계수  
적용

기지국 생활인구의  
집계구 배분

저연령/고연령대  
생활인구 대체

특정 시점의 생활인구는 KT고객의 특정시점에서  
가장 **최근 시그널**과 시그널이 잡힌 **기지국**을 기준으로 작성

존재하는 기지국 산출 방식

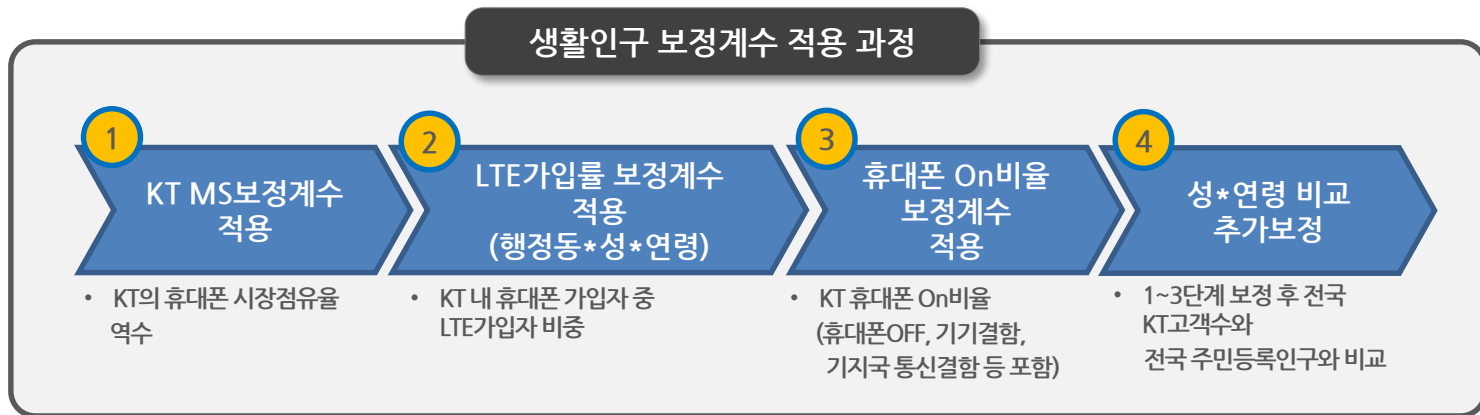


※ 검색범위: 전국, 데이터 Size: 약 45억건/일

## 5. 서울 생활인구 작성과정 (내국인)



특정 시점의 지역별 존재하는 KT고객을  
**전국에 존재하는 인구로 보정**하는 과정으로 4가지의 보정 절차로 진행



## 5. 서울 생활인구 작성과정 (내국인)

KT고객의 시각별  
존재하는 기지국 산출

생활인구 보정계수  
적용



기지국 생활인구의  
집계구 배분

저연령/고연령대  
생활인구 대체

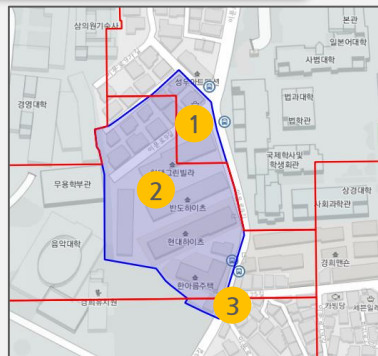
기지국의 생활인구를 기지국과 집계구가 교차하는 지역(sub집계구)단위로 배분  
sub집계구의 생활인구 배분을 위해 **생활인구 추정모형 개발**

### 기지국과 집계구 교차지역 산출

①, ②, ③지역에 해당  
(sub집계구)

 집계구  
 기지국

※ 참고  
서울시 집계구 19,153개  
기지국 6,000여개



### 기지국단위의 생활인구 추정모형 개발

- 생활인구와 지역공공정보의 통계모형개발 (기지국단위)
- 요일(7)×시각(24) = 총 168개 모형 개발

$$\text{생활인구} = f \left( \begin{array}{c} \text{주민등록인구} \\ \text{근무인구} \\ \dots \\ \text{도로면적} \\ \text{등 10여개 정보} \end{array} \right)$$

다중회귀모형

## 5. 서울 생활인구 작성과정 (내국인)



LTE가입률이 떨어지는 저연령(0~9세)/고연령층(80세이상)에 대한  
**생활인구의 대체**

### 저연령대(0~9세) 대체

- 10~14세 생활인구에 주민등록인구비율 반영

행정동 주민등록인구		저연령대 생활인구 산출비율
10세미만(남자)	10~14세(남자)	(남자 10~14세 대비 10세미만)
553	348	1.5891

집계구	산출	집계구
10세미만(남자) 생활인구		10~14세(남자) 생활인구
159	←	100

### 고연령대(80세 이상) 대체

- 70~79세 생활인구에 주민등록인구비율 반영

행정동 주민등록인구		저연령대 생활인구 산출비율
80세이상(남자)	70~79세(남자)	(남자 70~79세 대비 80세이상)
195	434	0.4493

집계구	산출	집계구
80세이상(남자) 생활인구		70~79세(남자) 생활인구
45	←	100

## 5. 서울 생활인구 작성과정 (외국인)

**kt**의 **외국인LTE시그널정보**를 이용하여 **장기체류외국인**을 추계,  
**외국인 로밍정보**를 이용하여 **단기체류외국인**을 추계

KT의 외국인 이동통신 이용정보

장기체류외국인 추계

단기체류외국인 추계

구분	설명
외국인 LTE시그널정보	<ul style="list-style-type: none"><li>• 국내 휴대폰에 가입한 외국인의 이용정보</li><li>• 외국인등록증이 있는 외국인</li></ul>
외국인 로밍정보	<ul style="list-style-type: none"><li>• 자국이동통신을 이용하면서 국내의 로밍서비스를 받는 외국인</li></ul>

## 5. 서울 생활인구 작성과정 (외국인)

KT고객의 시각별  
존재하는 기지국 산출  
(내국인과 동일)

생활인구 보정계수 적용

기지국 생활인구의 집계구 배분  
(내국인과 동일)

외국인 생활인구 추계과정은 내국인 추계과정과 동일하게 접근하나  
보정계수 적용은 **국적별 보정**을 실시

### 저연령대 보정

- 휴대전화 사용률이 저조한 저연령대 보정

국내장기체류외국인(전국)

국적	10세미만	10세이상	저연령대 보정계수
중국	29,818	791,967	1.0377

KT이용 장기외국인(전국)

일자	시각	국적	KT이용자수	저연령대 보정계수 적용후
20171025	09	중국	106,223	110,222

### 국적별 보정

- 국적별 국내 체류외국인을 참고한 보정

국내장기체류외국인(전국)

국적	체류외국인수
중국	821,785

KT이용 장기외국인(전국)

저연령대 보정계수 적용후
110,222

7.4557

국적별 보정계수

기지국단위 KT고객수에 반영 → 외국인생활인구 산출

※ 외국인정책본부, 2016년 출입국 외국인정책 통계연보

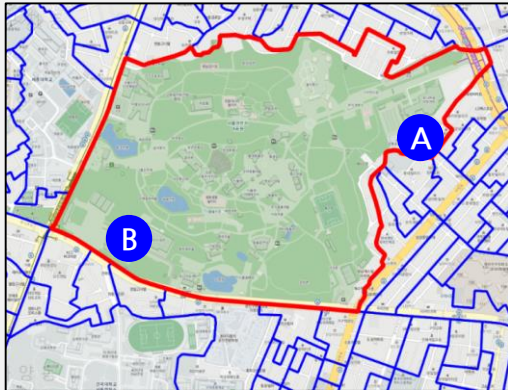
## 5. 서울 생활인구 검증결과

어린이대공원은 센서를 이용한 입장객수 자동 집계 진행 중.

운영시간 입장객수와 생활인구는 상당히 높은 연관성이 있는 것으로 나타남

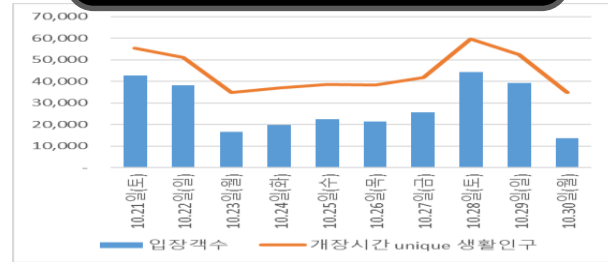
### 검증지점 특성

- 입장객수로 파악 안되는 지역
  - A지역 : 선화예술고등학교
  - B지역 : 육영재단어린이회관

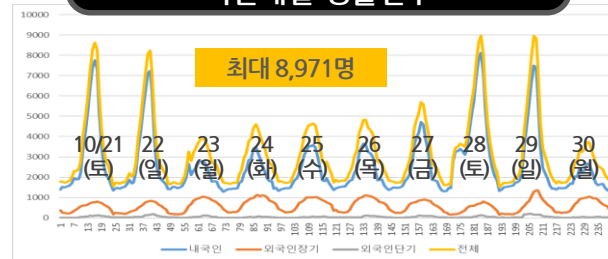


검증영역 집계구  
집계구

### 입장객수와 생활인구 (05시~22시)



### 시간대별 생활인구





# 5. 서울 생활인구 검증결과

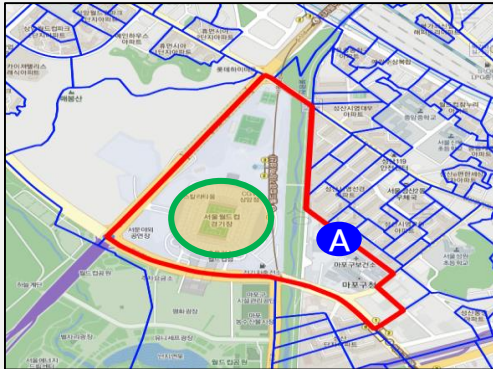
## ○ 월드컵 경기장

판매 입장권수 63,124매, 경기시작시각 21시 기준 생활인구는 46,035명 산출

(경기진행시간 동안 unique 생활인구는 63,049명, 경기 전후 1시간까지 포함하면 66,561명 산출)

### 검증지점 특성

- 입장객수로 파악 안되는 지역
  - A지역에 마포구청/마포보건소 있음
  - 월드컵 경기장 내에 홈플러스 할인마트 위치



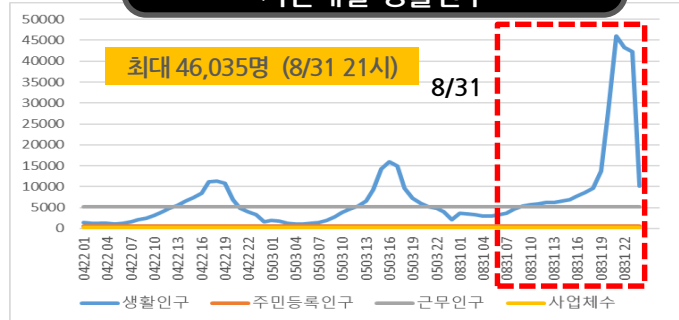
- 검증영역
- 검증영역 집계구
- 집계구

8/31 21시 월드컵최종예선 대 이란전

경기일시	입장객수	경기시간	집계구 생활인구 (21시)
8/31 21:00	63,124	3시간	46,035

(참고) 경기진행시간(3시간) unique 생활인구수 : 63,049명  
경기시간 전후 1시간 포함 unique 생활인구수 : 66,561명

### 시간대별 생활인구



## 6. 향후 계획

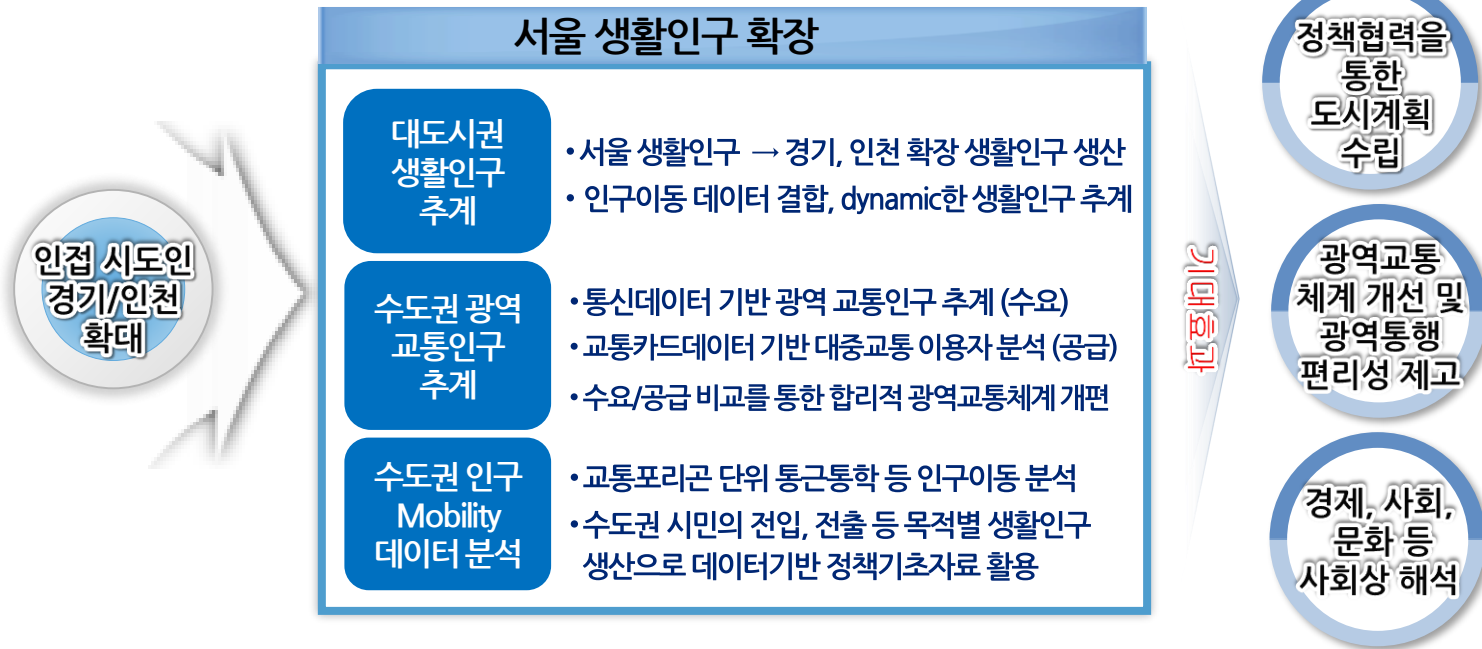
# 분야별 생활인구 데이터 활용

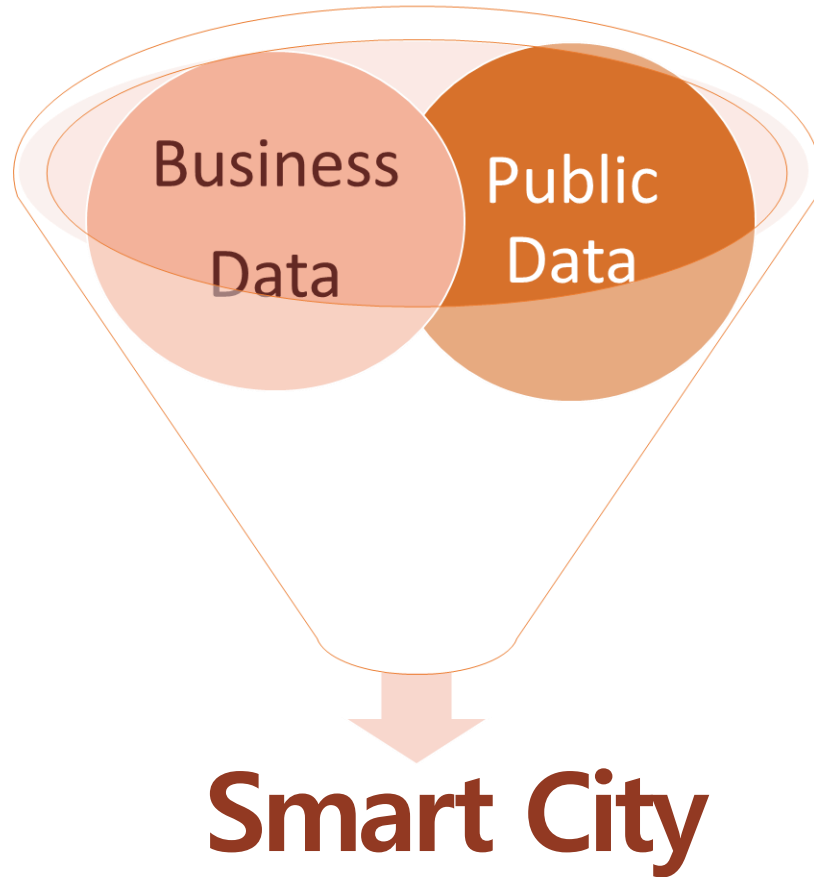


# 생활인구 + 플러스

서울 대도시권 생활 연계성 증가에 따른 인접 시도와의 정책 협력 필요성이 증대됨에 따라  
경기도, 인천시와의 협력을 통해

## 수도권 전체 인구의 통근통학인구 등 Mobility 데이터 생산





THANK YOU

I·SEOUL·U