

동아대학교 컴퓨터공학과

GIS와 개방형 데이터를 활용한 부산시 시니어 센터 적정입지 선정

박정현 | 김대로 | 천세진 | 한정규



한국멀티미디어학회
KOREA MULTIMEDIA SOCIETY



공공데이터포털
Busan Open Data Portal

EFC, Elderly Friendly City
고령친화도시

부산인재평생교육진흥원
BIT Busan Institute for Talent & Lifelong Education

CONTENTS

01 _ 분석 배경 및 목적

02 _ 적절한 경로당 수 파악

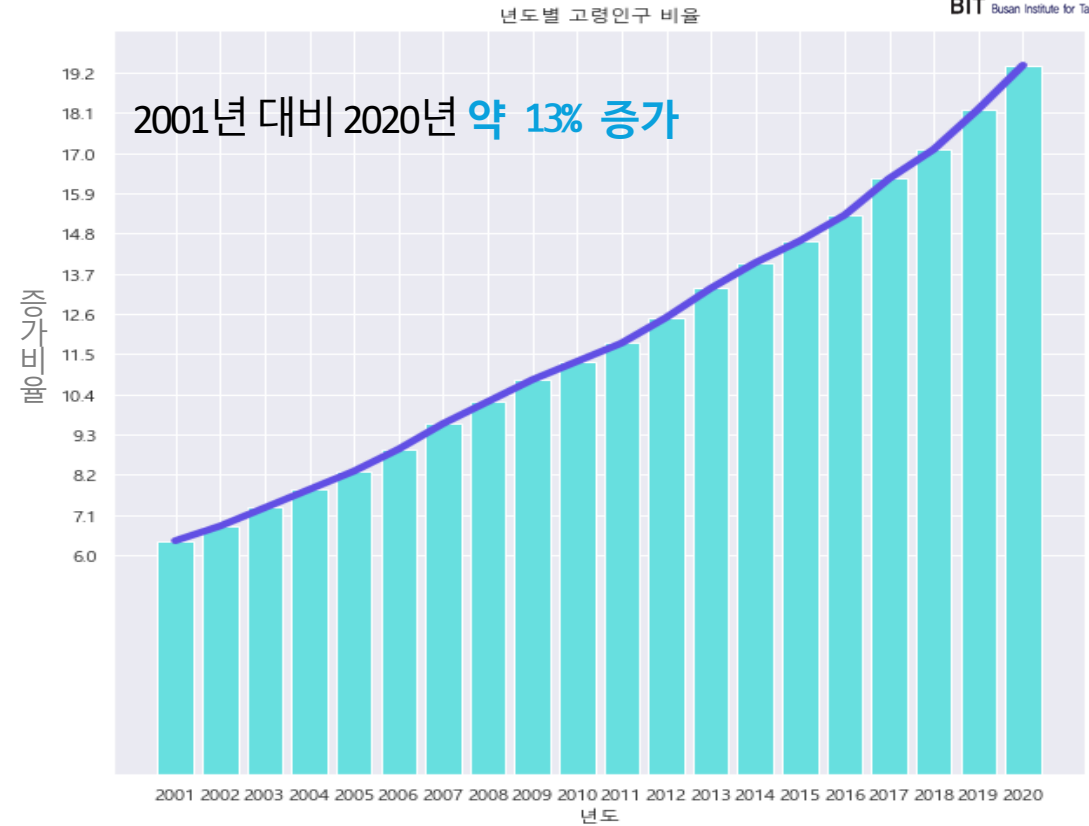
03 _ 미래 고령 인구 예측 및 경로당 수 예측

04 _ 예측 수식 평가

05 _ 새로운 경로당 입지 선정



출처:시니어신문



2001년~2020년 고령 인구비율 (KOSIS)

우리나라는 OECD 국가 중 고령화가 가장 빠르게 진행중인 나라다.
 2060년에 국내 인구의 41%가 고령자가 될 것으로 기대한다.(통계청 발표 자료)
 이런 비정상적인 인구 구조로 인하여 보다 **체계적인 노인복지정책이 시급하게 요구된다.**

앞으로 한국 사회는 노령인구가 더욱 더 증가할 것으로 예상되며, 이에 **노인복지시설 공급의 확대가 요구된다.**

* WHO는 노인의 삶의 질에 영향을 끼치는 상호 연결된 정보를 분석하는 Age-Friendly Cities Framework(AFC)를 제안



지역사회 및 의료



교통수단



안전한 주택



사회적 참여



야외 공간 및 건물



존중과 사회적 포용



시민 참여 및 고용



커뮤니케이션 및 정보

AFC 에서 제안하는 8가지 도메인

* WHO : World Health Organization

경로당의 기존 설치 기준은 설비와 관련된 사항만 고려하여
고령인구, 이용률, 접근성을 전혀 고려하지 않는다

지역의
고령인구 밀집도

경로당 이용률

주거지와 떨어진
위치

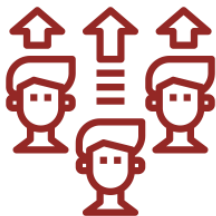
현행: 다음과 같은 기준을 만족한다면 구청장의 허가를 통해 설치가 가능하다.

1. 이용정원 20명 이상(읍·면지역의 경우 10명 이상)
2. 거실 또는 휴게실 : 20m² 이상.(6평 이상)
3. 건축법에 의한 *노유자시설

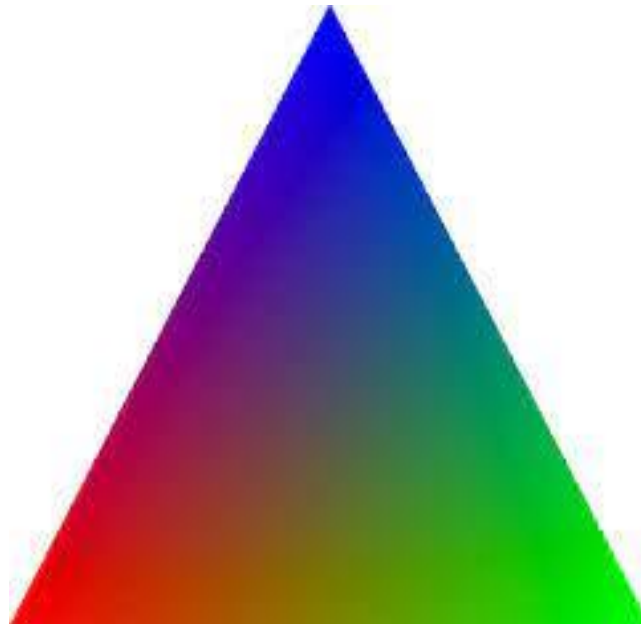
*노유자시설: 노약자, 아동 등을 위한 시설



주거지 기준 접근성

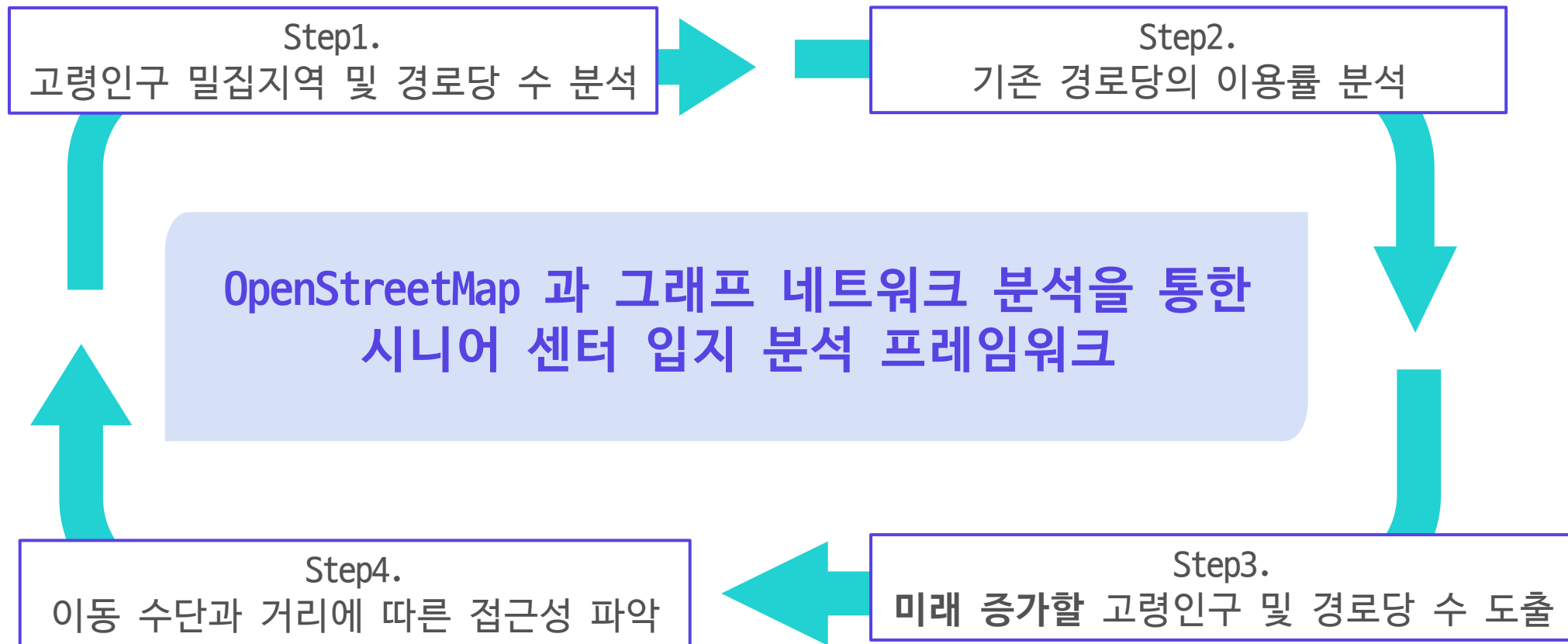


미래의 고령인구



경로당 이용률

고령인구, 이용률, 접근성의 삼박자를 갖춘
최적의 시니어 센터 입지 분석 및 제안함

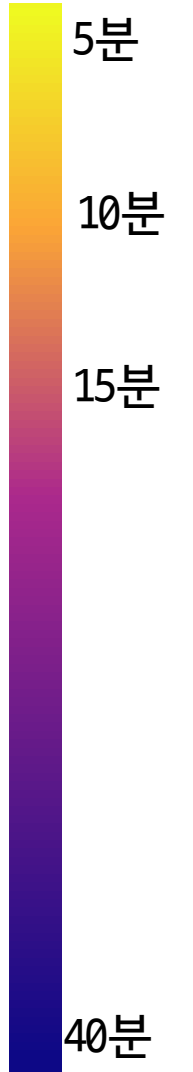




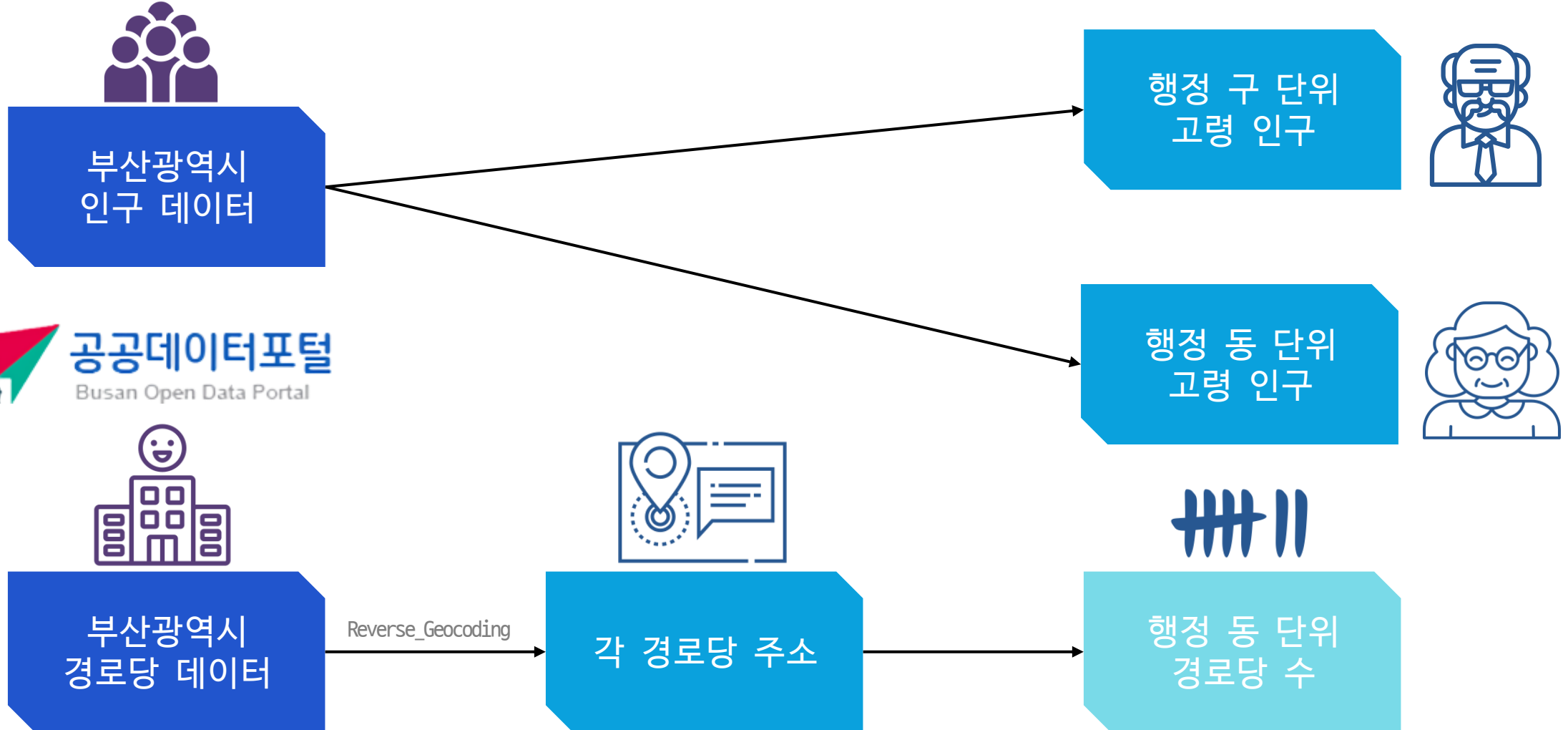
최종 결과 - 시니어 센터가 시급하게 필요한 지역의 최적 입지



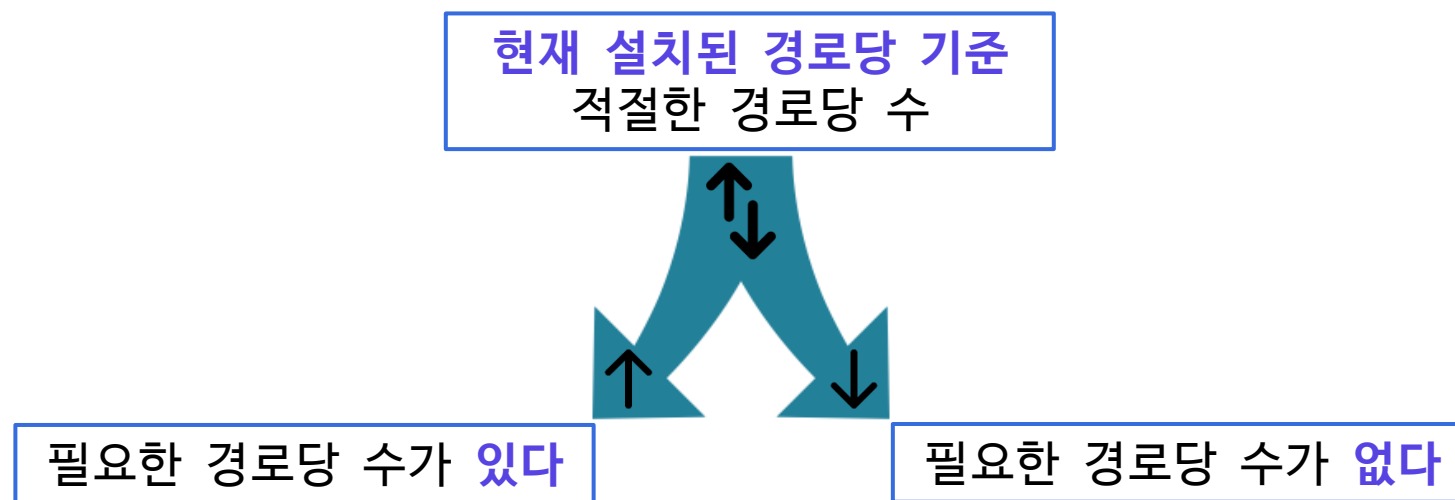
부산인재평생교육진흥원
BIT Busan Institute for Talent & Lifelong Education



Step1 – 고령인구 밀집 지역 및 경로당 수 분석



각 행정 동 단위 설치된 경로당 수에 대해 **증설의 필요성 분석을 위해**
적절한 경로당 수를 파악



(ex. 사하구 : 9.3 %)

행정 구 전체
경로당 이용자 비율

(ex. 사하구: 약 27개)

행정 구 경로당 1개당
이용 등록자 수



행정 구 단위 1000명당
필요한 경로당

(ex. 사하구: 약 4개)

$$SC_{per\ one}(SC_{use\ rate}, SC_{member}) = 1/SC_{member} * SC_{use\ rate}$$

$$SC_{proper}(OP_{admin_area}, SC_{per\ one}) = OP_{admin_area} * SC_{per\ one}$$

* 사하구 하단1동을 기준으로 적절한 경로당 수는 약13개 산출

$SC_{per\ one}$: 행정 구 1명당 필요한 경로당 수

$SC_{use\ rate}$: 전체 노인 중 경로당 이용 비율

SC_{member} : 경로당 1개당 이용 등록자 수

SC_{proper} : 행정 동 단위 적절한 경로당 수

OP_{admin_area} : 행정 동 고령 인구

예측할 미래 경로당이 시급하게 필요한 지역임을 파악하기 위해 현재 필요한 경로당 수를 도출 해야함

적절한 경로당 수를 이용하여 **현재 필요한 경로당 수를 산출**

$$SC_{need}(SC_{admin_area}, SC_{proper}) = -(SC_{admin_area} - SC_{proper})$$

SC_{need} : 필요한 경로당 수

SC_{admin_area} : 행정 동 경로당 수

SC_{proper} : 행정 동 단위 적절한 경로당 수

* 결과 값에 음수를 취하는 이유는 필요한 경로당 수의 의미를 부각하기 위함

```
Ex) if 필요한 경로당 수 < 0 then
    경로당 수 포화
else if 필요한 경로당 수 = 0 then
    경로당 증설 필요 x
else
    증설할 경로당 수
endif
```

Step3 - 미래 고령 인구 예측 수식 선정 과정



$$\begin{aligned} k_{\text{timespan}} &= Y_{\text{예측년도}} - 2001 \\ a &= \ln\left(\frac{PGR_{2020}}{PGR_{2001}}\right) / (2020 - 2001) \\ b &= \ln\left(\frac{PGR_{2001}}{a}\right) \\ c &= Old_rate_{2001} - e^b \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} FOP_{rate}(a,b,c,k_{\text{timespan}}) \\ = e^{b+ax} + c \end{aligned}$$

FOP_{rate} : 미래 고령 인구 비율
 PGR_{2020} : 2020년 고령 인구 증가율
 PGR_{2001} : 2001년 고령 인구 증가율
 Old_rate_{2001} : 2001년 고령 인구 비율
 k_{timespan} : 예측 년도와 기준년도 차이

1

도출한 미래 고령 인구 비율을 이용하여
미래 증가된 고령인구 수 산출

$$FOP_{increased}(FOP_{rate}, P_{Busan}) = (FOP_{rate}/100) * P_{Busan}$$

- * $FOP_{rate} / 100$ 의 의미 : 산출된 비율에 해당하는 고령인구 수 구하기 위함.
- * $FOP_{increased}$: 미래 증가된 고령인구 수
- * P_{Busan} : 부산 전체 인구

2

미래 증가된 고령인구를 이용하여 증가할 고령인구 수 산출

$$FOP_{predict}(FOP_{increased}, OP_{Busan}) = FOP_{increased} - OP_{Busan}$$

- * $FOP_{predict}$: 미래 증가할 고령인구 수
- * OP_{Busan} : 부산 전체 고령 인구
부산 전체의 고령인구 수 의미

미래 **증가할** 고령 인구 수를 이용해
행정 동 단위 **증가할** 고령 인구 수 산출

$$FOP_{increase\ of\ admin_area}(OP_{admin_area}, OP_{Busan}, FOP_{predict}) \\ = (OP_{admin_area} / OP_{Busan}) * FOP_{predict}$$

- * $FOP_{increase\ of\ admin_area}$: 행정동 단위 미래 **증가할** 고령인구 수
- * $FOP_{predict}$: 미래 **증가할** 고령인구 수

1

행정 동 단위 증가할 고령 인구 수와
1명당 필요한 경로당 수 이용 증설할 경로당 수 산출

$$FISC(FOP_{increase\ of\ admin_area}, SC_{per\ one}) = FOP_{increase\ of\ admin_area} * SC_{per\ one}$$

- * 증설할 경로당 수는 같은 행정 구인 행정 동과 계산함
- * *FISC* : 미래 증설할 경로당 수
- * *FOP_{increase of admin_area}* : 행정동 단위 미래 증가할 고령인구 수

2

최종적으로 필요한 경로당 수를 구하기 위해
증설할 경로당 수와 현재 경로당 수를 더한다.

$$Final\ future\ sc(FISC, SC_{need}) = FISC + SC_{need}$$

- * 필요한 경로당 수는 > 0 이다. 따라서 두 변수의 합을 통해 산출
- * *Final future sc* : 최종 필요한 경로당 수

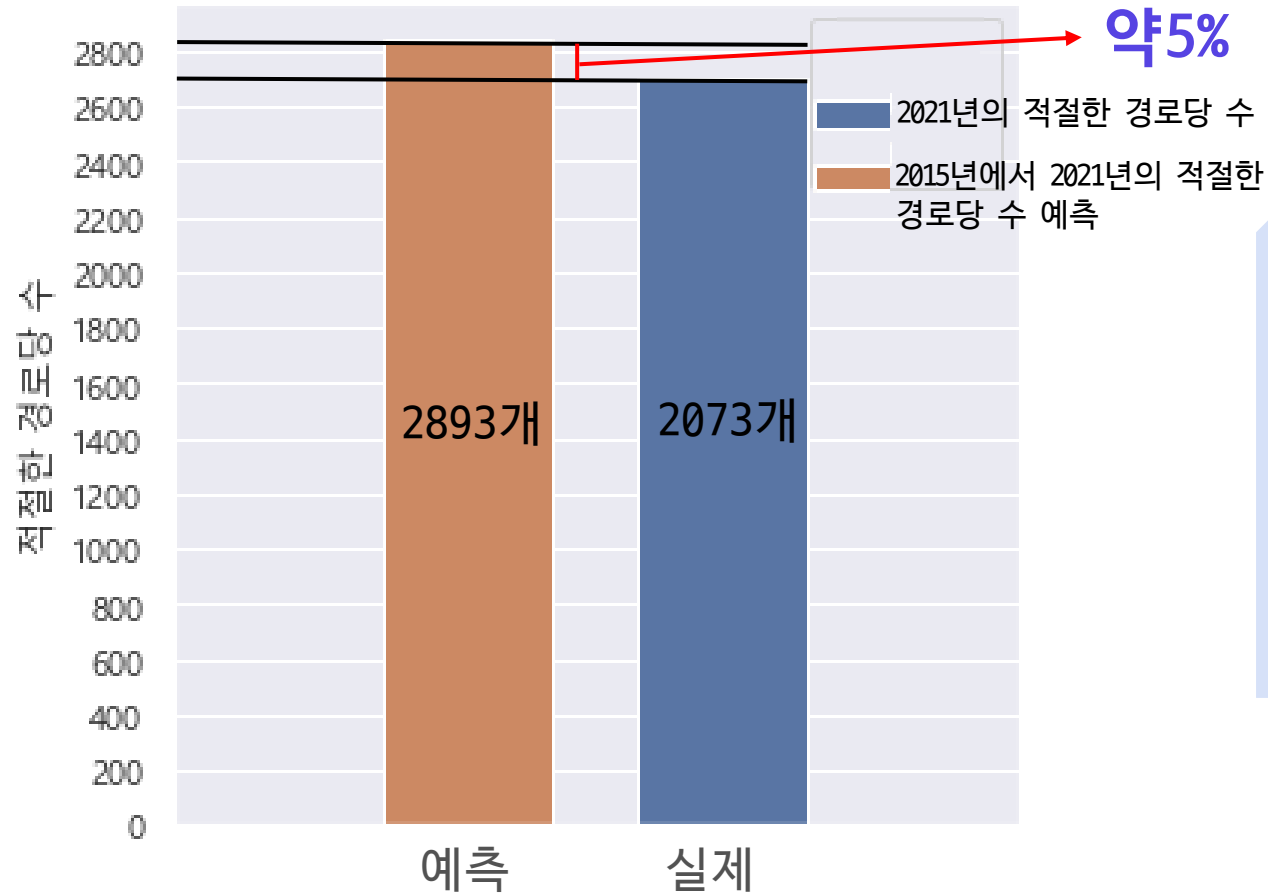


미래 예측 수식을 평가하기 위해 **2015년 기준으로 2021년을 예측**
이용률을 고려한 경로당 수를 도출했기 때문에
예측 값 과 현재의 적절한 경로당 수 비교





2015년에서 예측한 2021년 적절한 경로당 수
결과와 2021년의 적절한 경로당 수 비교



2015년에서 예측한 2021년의 적절한 경로당 수와
2021년의 적절한 경로당 수를 비교한 결과
약 5% 오차가 있었음

즉, 결과를 통해 **신뢰 가능한 모델**임을 알 수 있다.

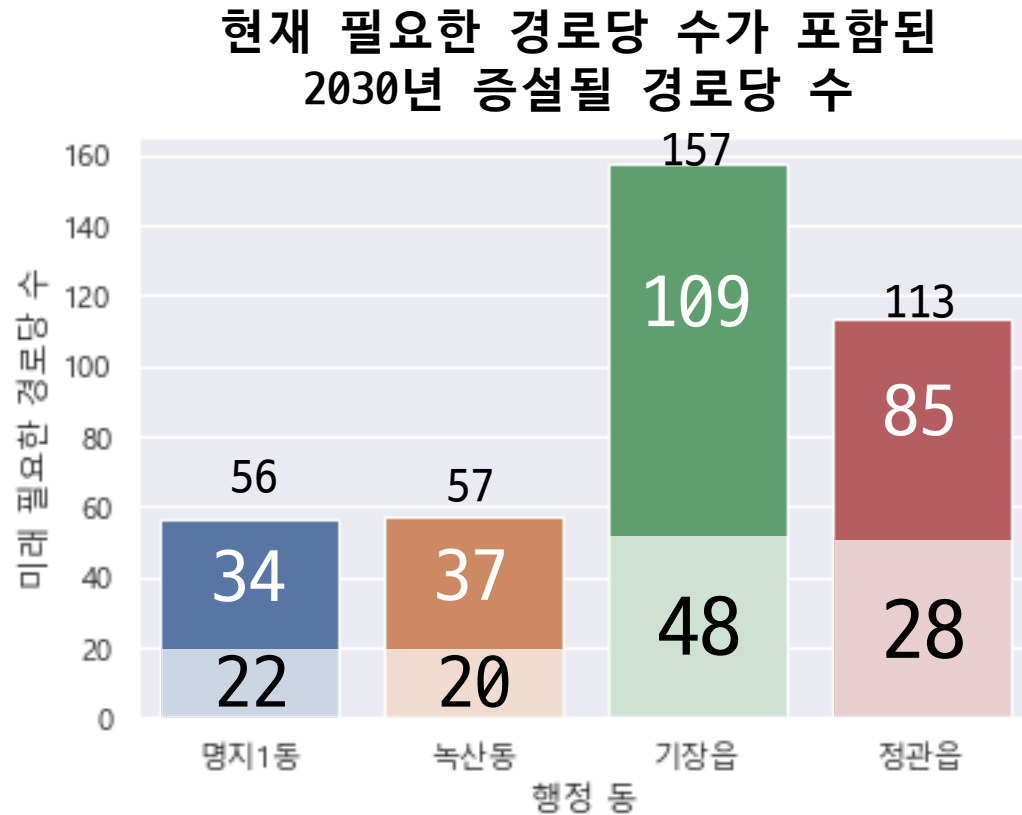
경로당을 미리 증설하여 증가하는 고령 인구와 지역별 이용률에 맞는
수요와 공급을 즉각적으로 만족하기 위해

미래 필요한 경로당 수 상위 4개 행정 동을
경로당이 시급하게 필요한 후보지로 선정.

미래 필요한 경로당 수
상위 4 행정 동



경로당이 시급하게
필요한 후보지 이다.



2030년 필요한 경로당 수 상위 4개 행정 동



부산광역시 지도

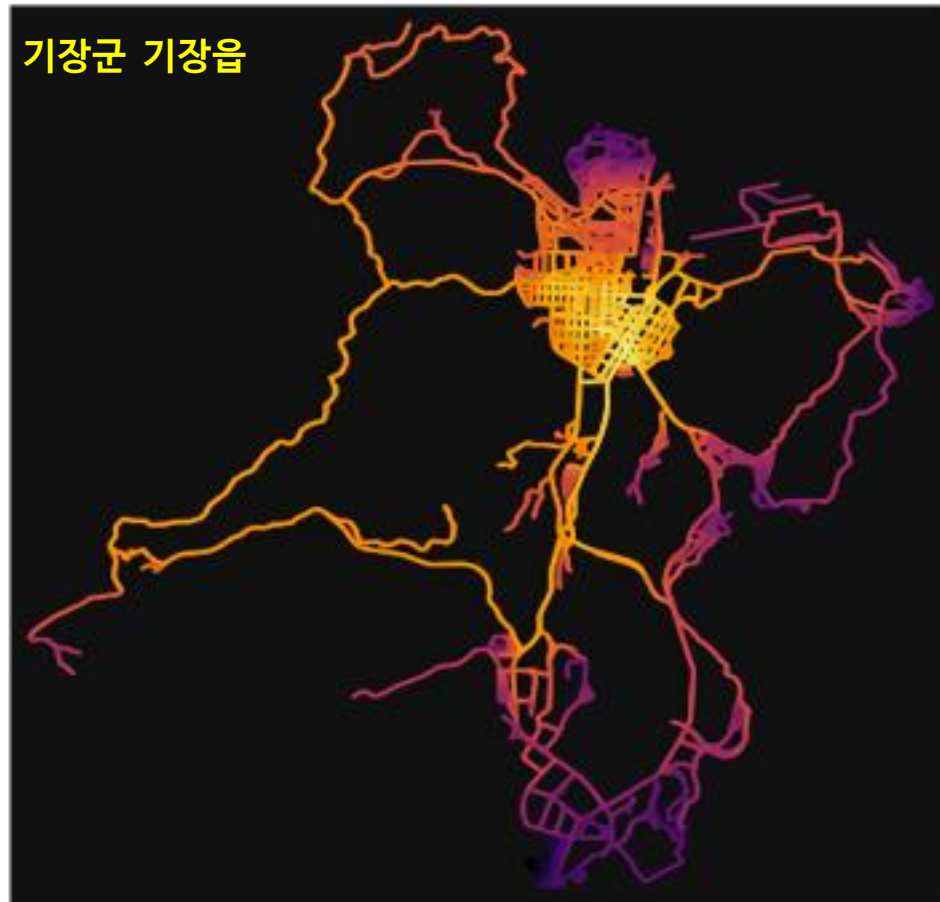
노인의 이동수단과 시간을 고려했을 때
걸어서 10분 이내의 위치가 최적 입지라고 선정.

고령자 대상 경로당 접근성 설문조사 결과

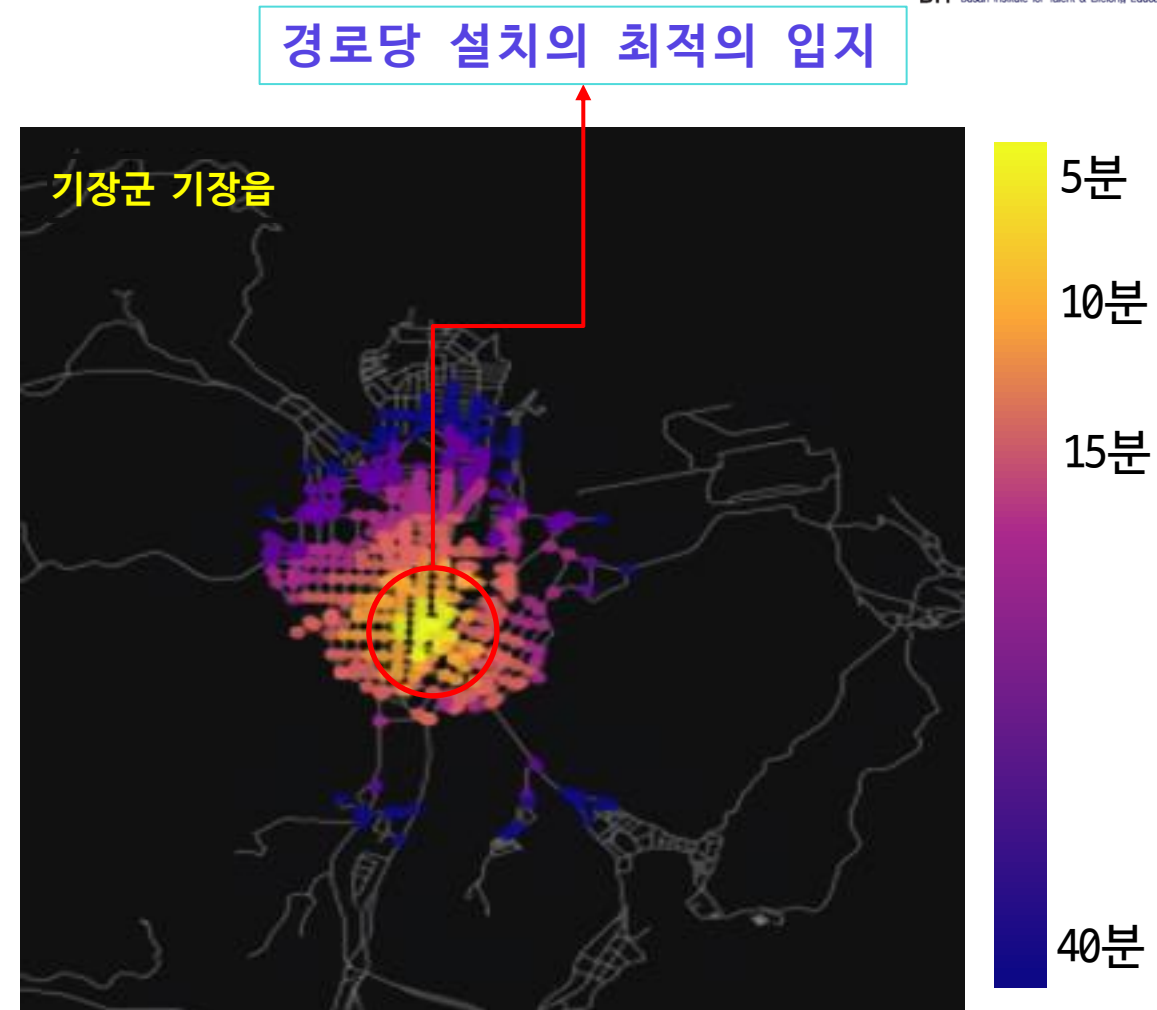
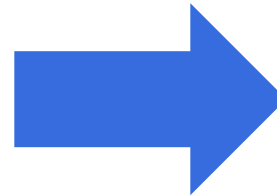
(단위: %)

		경로당	노인복지관
이동수단	✓ 걸어서	92.8	39.7
	버스, 마을버스	3.5	29.3
	지하철	2.3	27.0
	자가용	1.4	2.0
	자전거, 오토바이	-	1.7
이동거리	✓ 10분 이내	70.6	22.0
	10-20분 이내	19.7	31.3
	20-30분 이내	7.0	22.3
	30분-1시간 이내	2.0	20.0
	1시간 이상	0.7	4.3
계		100.0	100.0

자료 출처 : 시니어라이프 비즈니스



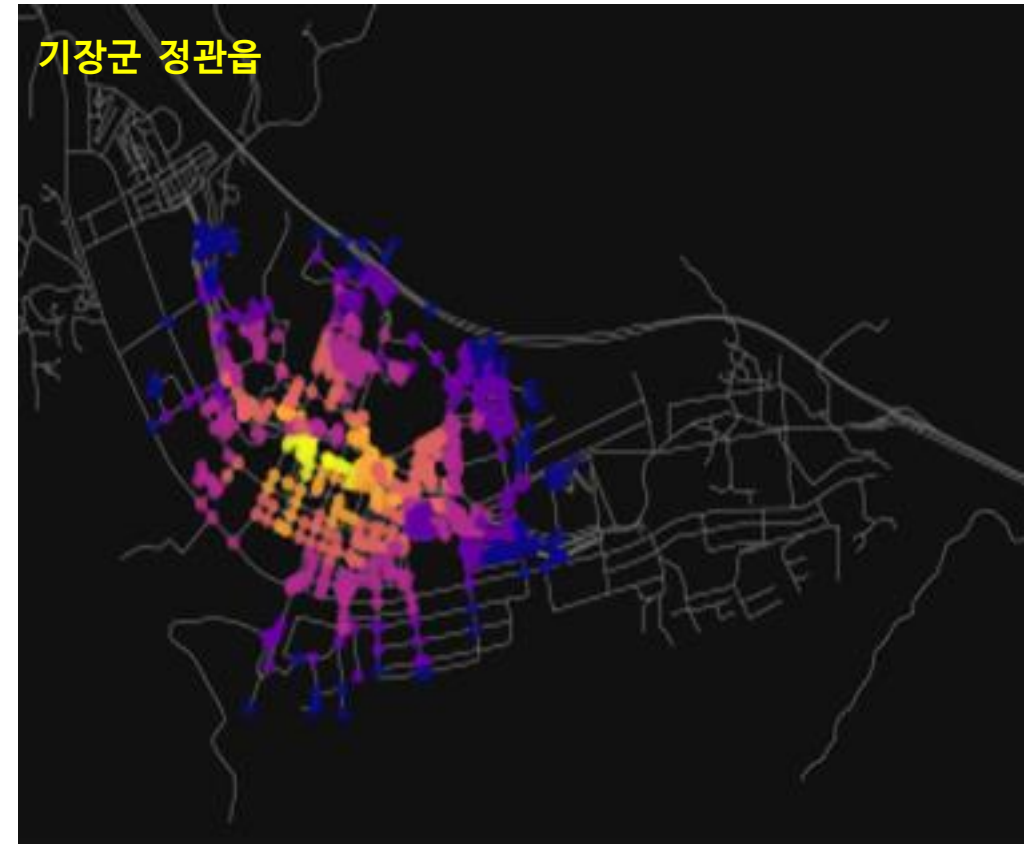
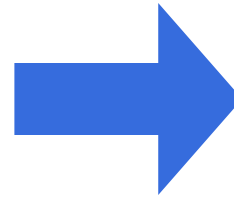
도보 기준 도시 네트워크의 중심성 파악



이동 거리에 따른 영역 시각화



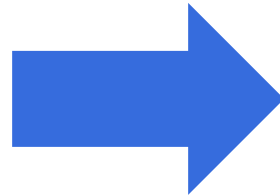
도보 기준 도시 네트워크의 중심성 파악



이동 거리에 따른 영역 시각화



도보 기준 도시 네트워크의 중심성 파악



이동 거리에 따른 영역 시각화



도보 기준 도시 네트워크의 중심성 파악

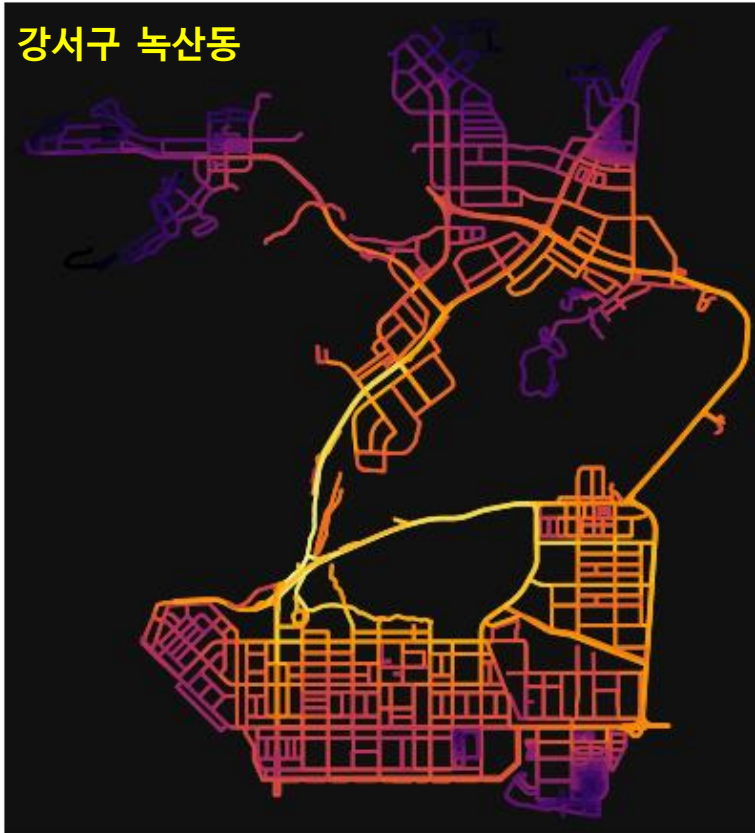


이동 거리에 따른 영역 시각화



부산 강서구 녹산동 거리 네트워크에 대해 주거지 중심 표현이 한국 지도와 호환성으로 인해 완벽하지 못하여 **임의로 주거지 밀집 지역의 좌표를 선정하여 이동거리에 따른 영역표시를 함**

강서구 녹산동



강서구 녹산동



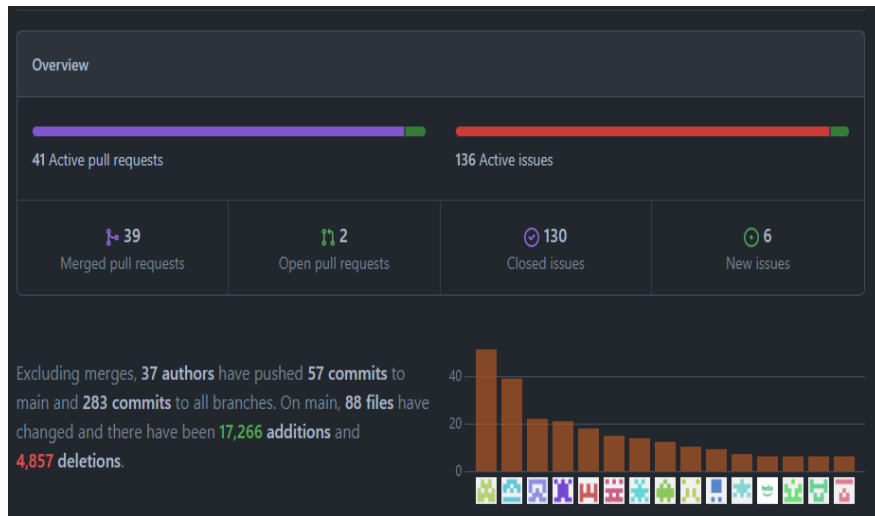


각 수식에 대해 **전문가의 자문을 통한 협의 예정**
부산광역시 **시민제안** 계획

고도, 공시지가를 추가 반영하여 **향상된** 입지 모델 제시 계획
관련 연구를 통해 **국제 논문**으로 투고 예정



Git-hub 개방형 프로젝트 운영 중 Data_Analytics_for_Age_friendly_busan 상시 참여 가능(24/7)



- Label을 깔끔하게 수정하였습니다. [문서 관련](#)
#270 opened 6 hours ago by k69121
- 여정시간 계산 코드 개선방안 [수식 관련](#) [접근성 관련](#)
#258 opened yesterday by Choiyuhyeon
- 추가 입지요건 우선순위 부여하기 [입지 관련](#)
#248 opened 4 days ago by MMIINNNN
- 2021년 인구 현황 데이터를 수정하였습니다. [Data 관련](#) [코드](#)
#244 opened 5 days ago by k69121
- 신축 경로당 입지에 대한 의견. [이용률 관련](#)
#241 opened 6 days ago by chan2ee



홈페이지 주소 : www.kevolab.org

이메일 : pwjdgus1017@donga.ac.kr

소중한 의견 및 자문 전달해주시면 감사하겠습니다.