

# 세종특별자치시 친환경을 위한 다회용기 세척허브 최적 입지 선정



# 목차

## 01 분석 개요

- 분석 배경
- 분석 필요성
- 분석 목적 및 방향

## 02 분석 방법

- 데이터 수집
- 데이터 전처리
- 데이터 시각화

## 03 데이터 분석

- 시범 행정동 선정
- 시범 행정동 다회용기  
세척 허브 후보지 선정

## 04 최적 입지 선정

- 행정동 각각의 후보지 중  
최적 입지 선정

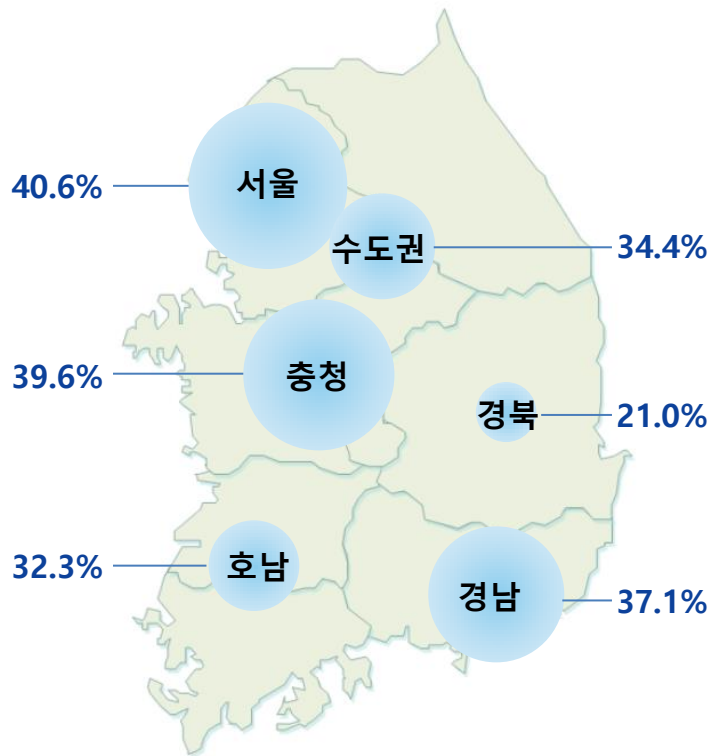
## 05 결론 및 제언

- 기대효과
- 참고문헌 및  
분석프로그램



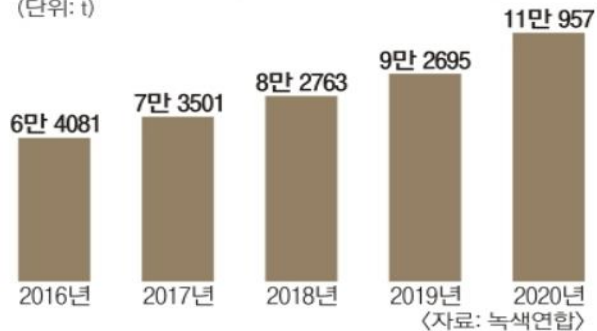
## 지역별 배달 이용 증가율

2018년 대비 2021년



## 일회용 플라스틱 배달·포장 용기 생산량 (2016년 - 2020년)

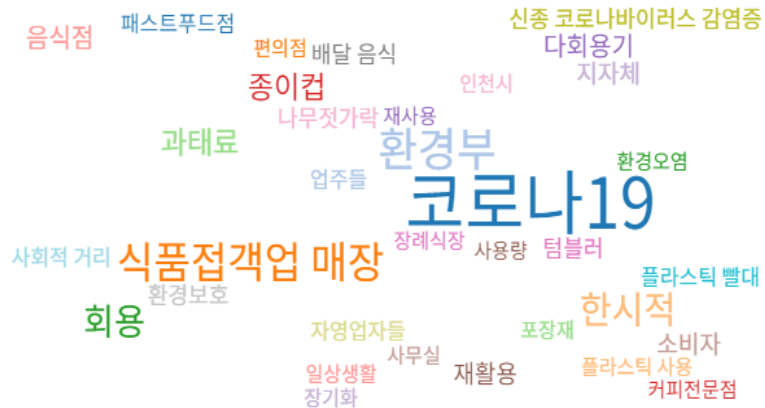
(단위: t)



- 지역별 배달 이용 증가율 상승  
서울(40.6%) 다음으로 세종시가 포함된 충청권 (39.6%)이 배달 이용 증가율이 높음
- 지속적인 일회용 플라스틱 포장 용기의 생산량 증가
- 국내 플라스틱 실질적 재활용 비율 22.7% (2019년 기준)
- 정부(환경부)의 탈플라스틱 대책 강화  
2025년까지 플라스틱 폐기물을 20% 감소 목표

### 일회용품 키워드 워드클라우드 시각화

(2020년 - 2022년)



### 세종시 “용기내세종, 용기낸가게” 운동

#### “용기내세종”이 뭔가요?

일회용품, 플라스틱 쓰레기를 줄이기 위해 음식이나 제품 구입 시 “용기(courage)”를 내서 1회용 포장용기 대신 직접 가져간 “용기(container)”에 담아오는 시민 실천 운동입니다.

- 개인 SNS #용기내세종 참여인증으로 캠페인에 동참해 주세요.

#### “용기낸가게”는 뭔가요?

용기낸 손님을 할인, 덤등을 제공하며 친절하게 맞아주는 용기내세종 참여업체입니다. 용기낸가게로 등록하시면 인증스티커를 드리고, 시 홈페이지에 상시 홍보해 드립니다.

- 용기낸가게 모집
  - 방문신청 및 문의 : 세종시 자원순환과(044-300-4712, 4725) 또는 각 읍면동 주민센터 환경업무 담당자



- 일회용품, 배달 워드클라우드 시각화 : 정부, 지자체, 소비자 모두 환경보호와 재사용에 대한 필요성 인식
- 세종시에서 진행하고 있는 캠페인 : 지자체의 시민 실천운동 촉구

일회용품과 플라스틱 사용량을 줄이기 위해 **다각적인 방법 모색 필요**

→ 2021년 경기도 '동탄'과 2022년 서울시 '강남구' **다회용기 시범사업** 추진

### 분석 목적

- 1) 세종특별자치시의 배달 수요와 인구 수 등의 최신 데이터 (2021년-2022년)를 통한 다회용기 사용이 가장 필요한 시범 행정동 파악
- 2) 다회용기 세척허브와 상가 사이의 다회용기 제공이 원활하게 진행되기 위해 다회용기 세척 허브 접근성 파악
- 3) 시범 사업을 위해 가격 경쟁력이 있는 부지 파악

→ 일회용품 플라스틱 쓰레기 사용량을 줄일 수 있는,  
증가하는 배달 수요를 수용하면서 적은 비용 대비  
고효율의 다회용기 세척 허브 입지 제안

### 분석 방향

#### 시범 행정동 선정

Folium 및 K-Means, Gaussian

동별 배달량, 거주 인구수, 음식물폐기물배출량, 음식점  
개수를 바탕으로 Folium 시각화 및 데이터 표준화를  
통해 시범 행정동 선정



#### 최적 입지 선정

P-median, MCLP

토지이용, 공시지가, 도로교통성을 중심으로 데이터  
필터링하여 P-median 과 MCLP 동시 고려하여  
최적입지 선정

## 활용 데이터

데이터	형식	출처	기준년도
표준지공시지가	csv	국토교통부	2022
세종특별자치시_음식물류폐기물 다량배출사업장현황	csv	공공데이터포털 오픈 API	2021
세종시 인구 통계	csv	주민등록통계연보	2022
세종시 공동주택 현황	csv	행복도시세종	2022
세종특별자치시 음식점	csv	공공데이터포털 오픈 API	2021
(도로명주소) 도로구간	geojson	국가정보포털 오픈 API	2022
(도로명주소) 실폭구간	geojson	국가정보포털 오픈 API	2022
배달 정보 분석	csv	세종시 상권정보시스템	2022
배달앱_및_배달대행_이용현황	xlsx	통계청 - 외식업체경영실태조사, 농림축산식품부	2021

## 시범 행정동 선정 데이터 전처리 (동별 월평균배달수, 거주 인구수, 음식물폐기물배출량, 음식점 개수)

### 배달 데이터 웹 크롤링 - 데이터 CSV 생성



- 1) 읍면동 기준 배달 월평균 배달주문건수 - 한식, 카페, 치킨, 중식 웹 크롤링하여 합산
- 2) 배달 주문건수가 나오지 않은 값 - RandomForest 사 용하여 예측
- 3) 데이터 포털에 csv가 있는 거주인구수, 폐기물배출량, 음식점 개수의 경우 필요한 데이터만 추출하여 행정동 기준으로 데이터프레임 취합

### 데이터 프레임 행정동 기준 Merge

동	인구수	월평균배달수	음식점 개수	음식물쓰레기배출량
세종특별자치시 고운동	34624	1202	147	91080
세종특별자치시 금남면	8779	1233	185	186461
세종특별자치시 다정동	28192	2026	84	36000
세종특별자치시 대평동	11293	1067	85	50110
세종특별자치시 도담동	34898	1045	443	279345
세종특별자치시 반곡동	23634	1257	62	50699
세종특별자치시 보람동	18826	1492	257	61430
세종특별자치시 부강면	6038	791	147	27682
세종특별자치시 새롬동	39243	1519	540	159425
세종특별자치시 소담동	21537	1317	89	49200
세종특별자치시 소정면	2213	1112	45	14320
세종특별자치시 아름동	23269	1931	140	124710
세종특별자치시 연기면	2719	660	37	95864
세종특별자치시 연동면	3092	837	34	7200
세종특별자치시 연서면	7318	1020	99	78180
세종특별자치시 장군면	7020	539	148	356967
세종특별자치시 전동면	3348	839	29	70660
세종특별자치시 전의면	5541	779	120	76535
세종특별자치시 조치원읍	42906	1644	816	104978
세종특별자치시 종촌동	28701	1125	102	172480
세종특별자치시 한솔동	18370	1153	210	4515
세종특별자치시 해밀동	8654	1199	6	49923

## 입지 선정 후보군 선정 전처리

### 세종시 공시지가 웹 크롤링- 데이터 CSV 생성

The screenshot shows the 'Search' page of the Sejong City Public Land Price Search website. The left sidebar contains navigation links like '개별공시지가', '조사·평가의 개요', '열람사이트 안내', '표준자공시지가', '조사·평가의 개요', and '연도별 열람공시지가'. The main content area has tabs for '텍스트검색' and '지도검색'. Under '텍스트검색', there are filters for '지역' (Region) set to '세종시', '연도' (Year) set to '2022년', and '시/도 선택' (City/Province Selection) with a list of regions including '서울특별시', '부산광역시', '대구광역시', '인천광역시', '광주광역시', '대전광역시', '울산광역시', '세종특별자치시', '경기도', and '강원도'. The '시/군/구 선택' (City/Gun/Gu Selection) dropdown is set to '세종특별자치시'. The '읍/면/동 선택' (Eup/Myeon/Dong Selection) dropdown is set to '기안동'. The search button is labeled '검색'.

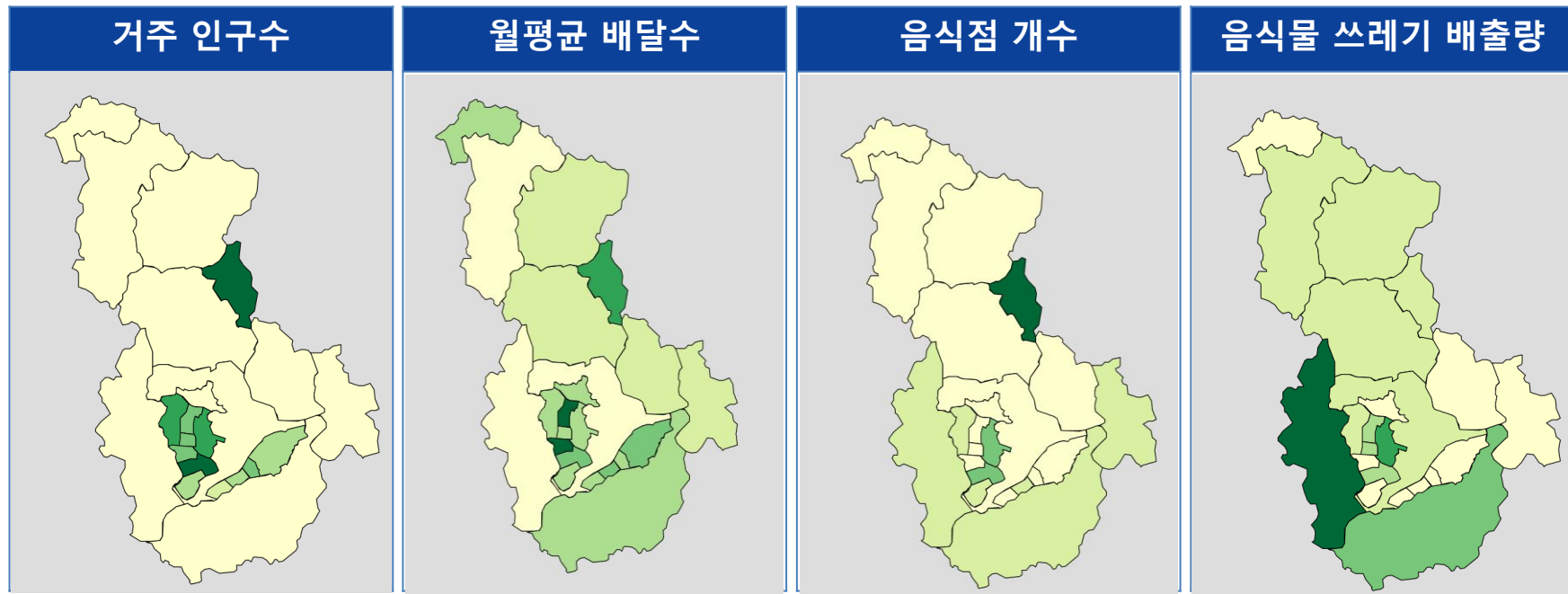
### 읍면동 기준 필터링한 데이터 예시

	소재지	이용상황	도로교통	면적*공시지가	위도	경도
0	신안리 537	상업용	소로한면	120012000	36.633841	127.279667
1	원리 141-19	상업용	소로한면	129710000	36.600404	127.296825
2	죽림리 264-9	상업용	광대한면	170640000	36.591523	127.298568
3	남리 55-2	상업용	중로한면	181350000	36.597127	127.298992
4	신흥리 301	상업용	광대한면	189600000	36.597463	127.290902
5	교리 8-7	상업용	중로한면	189953400	36.604263	127.299679

- 1) 크롤링하여 추출한 데이터에서 geopandas에 대입하기 위하여 geocoding으로 소재지의 주소를 위경도로 변환
- 2) 결측치 제거 및 필요한 컬럼 추출 및 생성(소재지, 면적x공시지가, 이용상황, 도로교통, 위/경도)
- 3) 사업의 실현가능성 확보
  - 토지이용상황이 '**상업용**', 다회용기 운송이 차질이 없도록 위치가 도로교통상 '**소로각지 이상**', 저비용으로 사업을 진행하기 위하여 읍면동 각각 '**면적지 x 공시지가 Quantile 기준 25% 이하**'인 데이터만 필터링



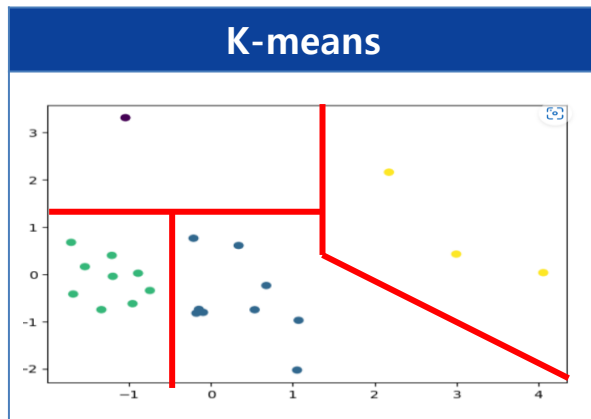
### 시범 행정동 선정 변수 데이터 시각화



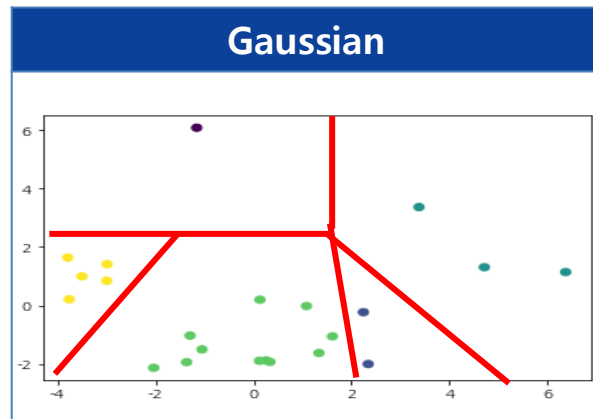
행정동 기준 folium을 사용하여 시각화 비교. 해당 변수의 색이 진할수록 각 변수의 수치가 높게 나타남.

→ 각 변수의 비교를 위해 표준화를 거쳐 3가지 기법으로 Clustering 진행

## 시범 행정동 선정 clustering



Cluster : 도담동, 새롬동, 조치원읍



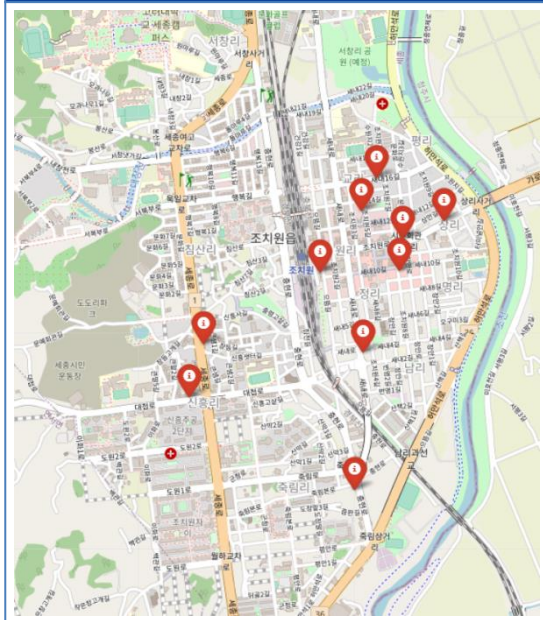
Cluster : 도담동, 새롬동, 조치원읍

- 1) 거주 인구수, 월평균 배달수, 음식점 개수, 음식물 쓰레기 배출량 4개의 변수를 표준화한 뒤 차원을 2차원으로 축소하여(PCA) Clustering 진행, K-means는 4개 군집, Gaussian은 5개의 군집
- 2) 각 cluster의 행정동 기준 변수의 평균 합을 기준으로 Rank가 가장 높은 Cluster 확인

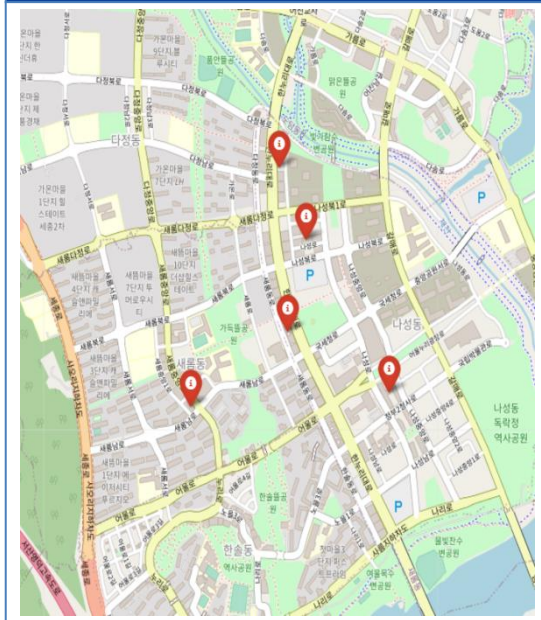
→ 각 기법의 교집합 행정동 추출 시 " 조치원읍, 새롬동, 도담동 " 시범 행정동으로 선정됨

### 시범 행정동 세척허브 입지 후보지 시각화

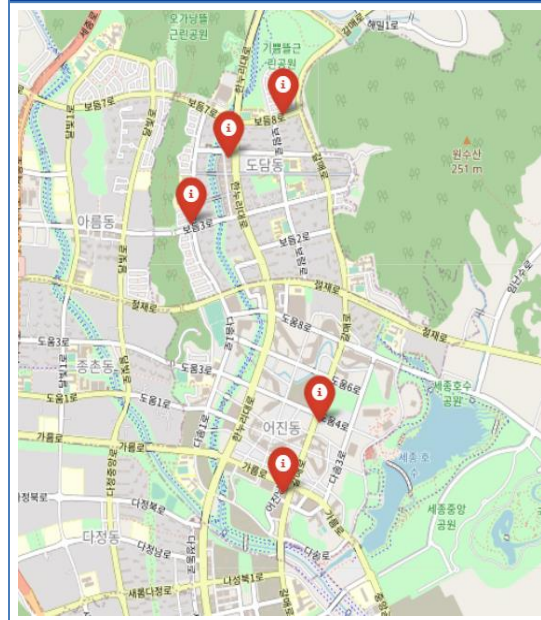
조치원읍 입지 후보군



새롬동 입지 후보군

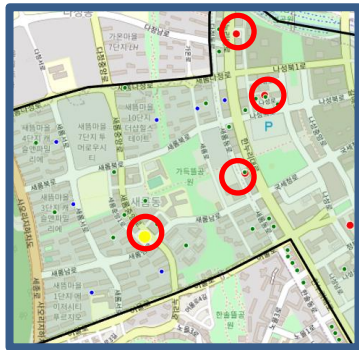
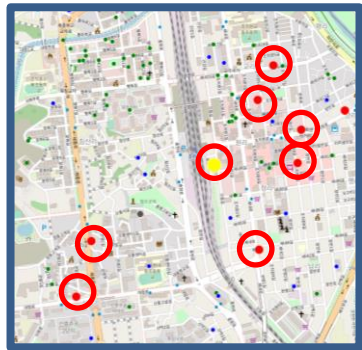


도담동 입지 후보군



→ 필터링 기준으로 조치원읍 총 11개의 후보지, 새롬동 총 5개의 후보지, 도담동 총 5개의 후보지 선정

## 시범 행정동 입지 후보지 시각화 P-median



### P-median 후보지 지정

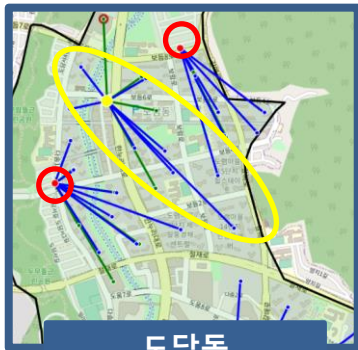
공시지가가 저렴하고, 도로인접성이 좋은 곳을 P-Median 후보지로 지정



조치원읍



새롬동



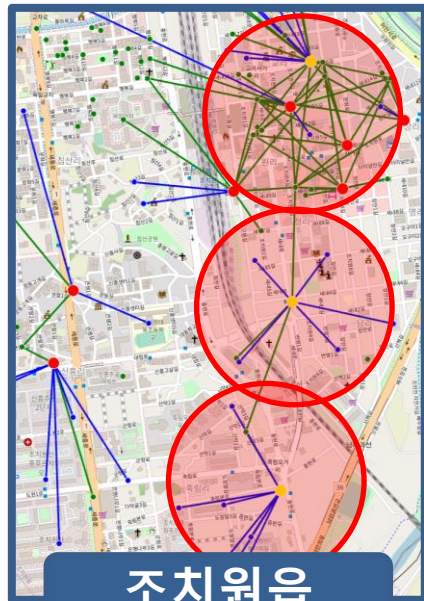
도담동

### P-median Cover 범위 설정

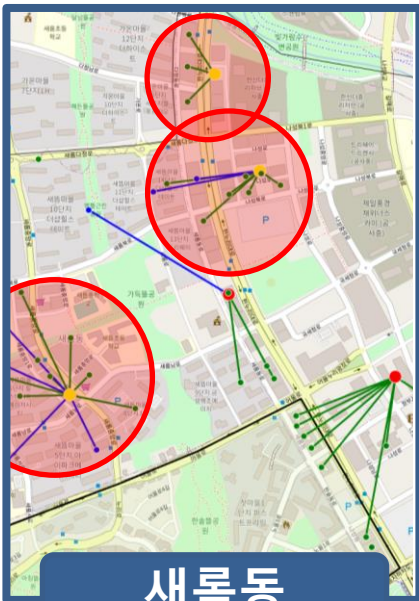
수요지점을 아파트, 상가로 정한 뒤 각 수요지점과 최소거리에 위치한 후보지에 할당하고 그 중에서 가장 많은 수요지점을 cover하는 지점을 최종 후보지로 선정



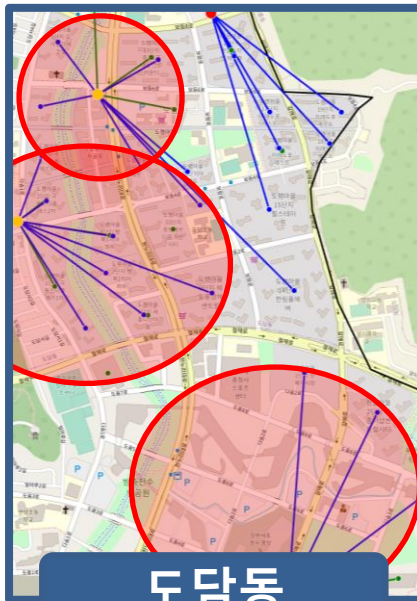
## 시범 행정동 입지 후보지 시각화 MCLP



조치원읍



새롬동



도담동

### MCLP 반경확인

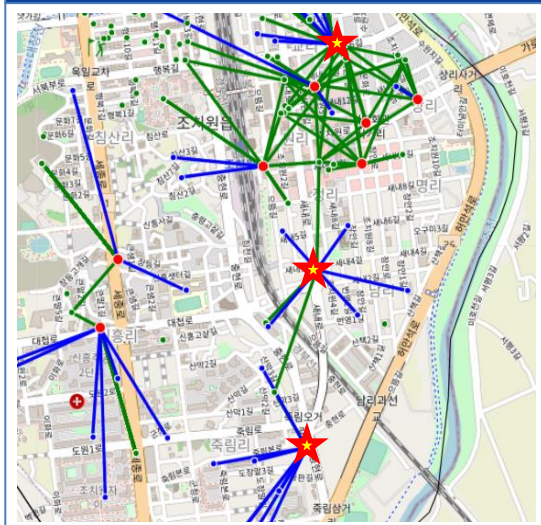
반경 내 수요최대화(Maximal Covering Location Problem)을 이용하여 후보지 반경 내에서 최대한으로 많이 cover하는 곳을 후보지로

### P-median , MCLP 조율

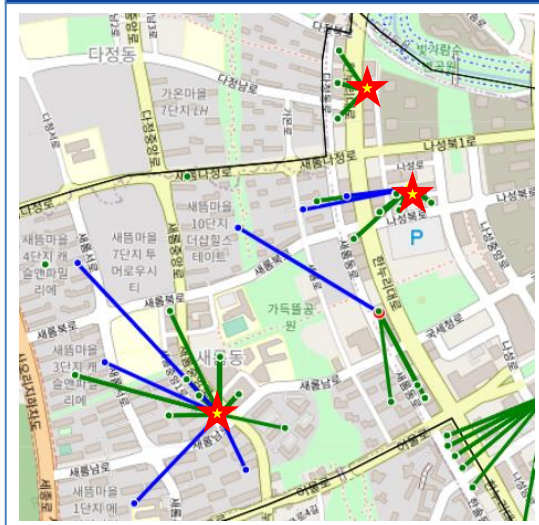
앞서 P-median으로 지정한 후보와 MCLP로 지정한 후보간의 교집합을 통하여 최종입지 선정

## P-median 과 MCLP 가 공통으로 선정한 다화용기 세척허브 최적 입지 - 8곳

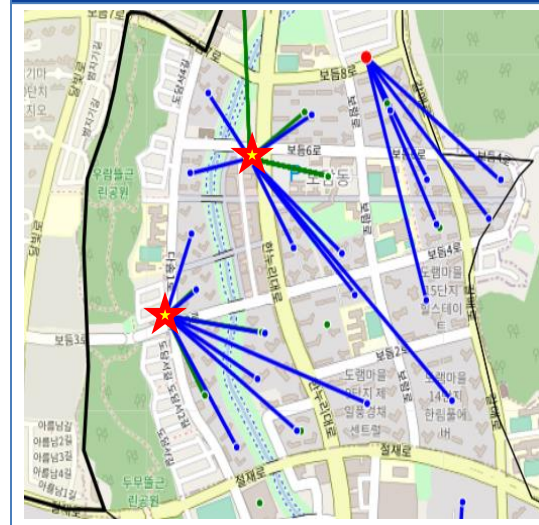
조치원읍 최적입지(3곳)



새롬동 최적입지(3곳)



도담동 최적입지(2곳)



행정동 별 최적 입  
지(별표) 주소지 -  
지번 기준

조치원읍 - 1. 원리 141-19 / 2. 교리 8-7 / 3. 신흥리 272-2

새롬동 - 1. 새롬동 592 / 2. 나성동 796 / 3. 나성동 745

도담동 - 1. 도담동 655 / 2. 도담동 717 / 3. 도담동 577

### 다회용기 세척허브 최적 입지 - 입지 선정 지수

지역	소재지	입지지수
조치원읍	원리 141-19	11.61753
조치원읍	교리 8-7	10.60558
조치원읍	신흥리 272-2	8.167331
조치원읍	죽림리 264-9	7.051793
조치원읍	교리 23-6	5.792829
조치원읍	신흥리 301	5.386454
조치원읍	남리 55-2	4.729084
조치원읍	신안리 537	2.406375
조치원읍	상리 18-6	2.083665
조치원읍	정리 3	0.812749
조치원읍	원리 1-9	0.00000

지역	소재지	입지지수
새롬동	새롬동 592	6.757576
새롬동	나성동 796	3.878788
새롬동	나성동 745	1.30303
새롬동	나성동 756	0.818182
새롬동	나성동 819	0.818182

지역	소재지	입지지수
도담동	도담동 655	20.46342
도담동	도담동 717	7.00000
도담동	도담동 577	5.25
도담동	어진동 632	2.626016
도담동	어진동 669	2.056911

### 기대효과

#### 환경문제 해소

쓰레기 배출 문제로 인한 환경 문제를 다회용기 세척허브 건설을 통해 쓰레기 감소와 처리 비용 문제 감소

#### 신뢰도 향상

정부, 지자체, 시민이 다회용기 세척허브를 통해 환경의 가치와 중요성을 인식시키며, 민관 협력을 통한 신뢰도 향상

#### 경제적 효과

다회용기 세척 허브 건설을 통한 일자리 창출과 지역 경제 활성화



### 참고문헌

- Set Covering과 Minisum 기법을 활용한 시설물 최적위치 선정에 관한 연구 (대한교통학회지, 2009)
- 머신러닝을 활용한 공공자전거 대여소 입지 예측에 대한 연구(한국IT정책경영학회 논문지, 2021)
- 무인택배함의 최적입지 선정을 위한 방법론 개발(한국ITS학회논문지, 2017)
- 세종시 공간정보시스템 구축 및 활용을 위한 기초연구 (대전세종연구원, 2017)
- 2021년 플라스틱 집콕조사 일회용의 민낯(그린피스, 2021)

### 참고기사

- '1회용품 대신 다회용기' 서구, '공유용기 세척센터' 건립..구 직접 운영 | 뉴스로 ([newsro.kr](https://newsro.kr))
- 용기내세종 - [https://www.sejong.go.kr/kor/sub04\\_041401.do](https://www.sejong.go.kr/kor/sub04_041401.do)
- 지난해 배달·포장 용기 '21억개' 찍어냈다 - <https://go.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20211021012016>
- 썩는 데만 400년...마스크 쓰레기, 여의도 17번 덮는다 - <https://www.joongang.co.kr/article/23984743#home>

### 분석 프로그램



# 감사합니다

