

#### 공공 자전거의 배치 프로세스 개발 따릉이 사용자 니즈와 지역 특성을 고려하여

(Authors)

출처 <u>대한산업공학회 추계학술대회 논문집</u> , 2017.11, 3228-3242(15 pages)

(Source)

발행처 대한산업공학회

(Publisher) Korean Institute Of Industrial Engineers

URL http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07262600

APA Style 간정훈, 김연경, 배명훈, 이진환, 조성민 (2017). 공공 자전거의 배치 프로세스 개발. 대한산업공학회 추계학술대회 논문집, 3228-3242

이용정보 서울대학교 (Accessed) 147.46.182.\*\*\* 2020/10/27 10:00 (KST)

#### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

#### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.



공공 자전거의

# 배치프로세스개발

- 따릉이 사용자 니즈와 지역 특성을 고려하여 -

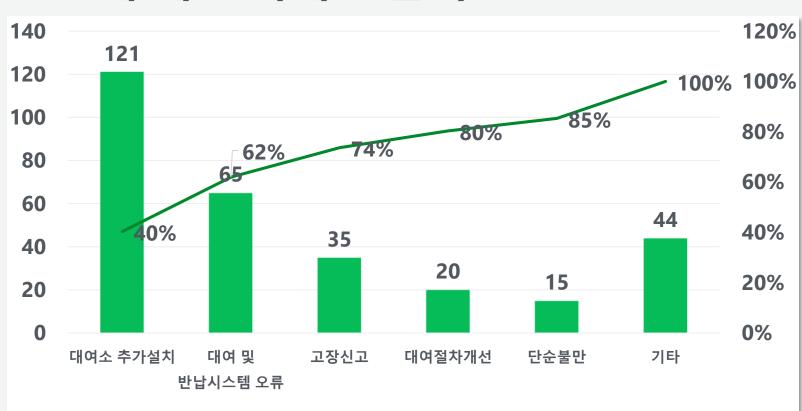
소속 동국대학교 산업시스템공학과 저자 간정훈, 김연경, 배명훈, 이진환, 조성민



- 1. 연구 배경
- 2. 수요예측방법
- 3. 배치 기준 및 배치방법
- 4. 제안 배치방법
- 5. 사례연구
- 6. 결론
- 7. 향후과제

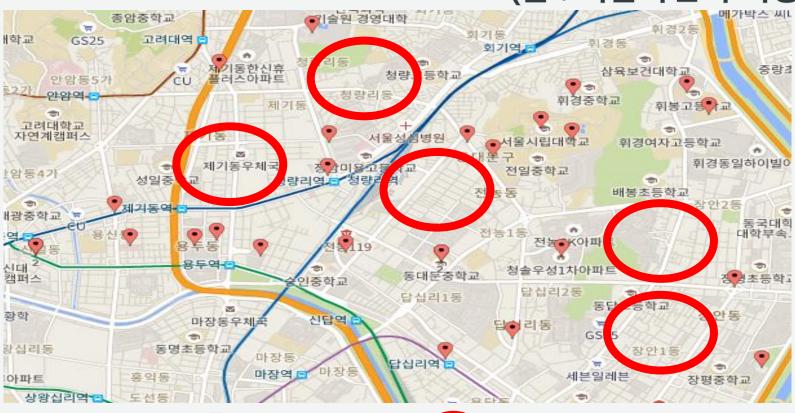
## *따릉이의 대여소 배치 관련 민원* 이 가장 큰 비율을 차지한다.

#### 민원에 대한 파레토 분석



▶ 전체 민원의 40%(±5.54%) 대여소 관련 민원으로 추정

## 따릉이 실시간 대여소 조회<sub>(출: 서울자전거 따릉이 홈폐이지)</sub>



#### 문제 원인 분석

원인 1. 정확한 수요 예측의 실패



원인 2. 정성적 방법(시민의 의견)으로 된 현 배치 기준

**>** 수치를 이용한 정량적 기준 설정

원인 3. 접근성을 고려하지 않은 대여소 위치선정

**접근성 점수를 이용한 적절한 위치 선정** 

서울대학교 | IP:147.46.182.\*\*\* | Accessed 2020/10/27 10:00(KST)

# 1. 연구 배경(계속)

#### 연구 배경 / 수요예측 방법 / 배치기준 및 배치방법 / 제안 배치 방법 & 사례 / 결론

## 연구 목표와 범위

## 연구목표

회귀식을 이용한 정확한 수요예측과 정량적 배치기준을 제시하고 고객의 접근성을 만족시키는 배치 방법론 생성한다.

## 연구범위

수요예측: 서울시 중 따릉이가 설치된 11개구

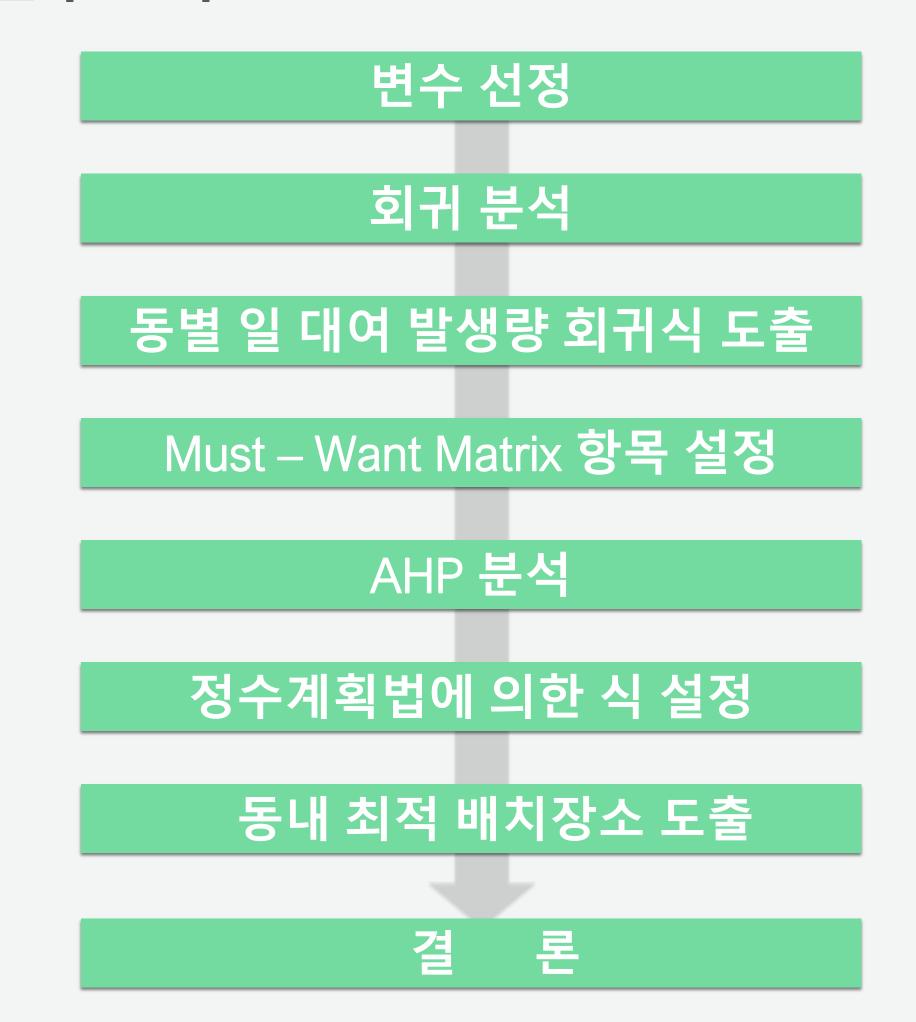
최적배치: 서울시내 대여소수가 확정된 동

## 예상결과물

수요예측 : 동별 일일 대여 발생량의 관한 회귀식

최적배치 : 동 내 최적 배치장소 선정 프로세스

## 연구순서



서울대학교 | IP:147.46.182.\*\*\* | Accessed 2020/10/27 10:00(KST)

## 2.1 변수 선정 & 회귀모형

Y (동별 일일 대여 발생 예측량)

$$= \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \alpha_5 X_5$$

최종 선정 변수

1. 인구밀도

2. 중·고등학생 수

3. 월 평균 소득의 합

4. 승용차 수

5. 자전거 도로 연장

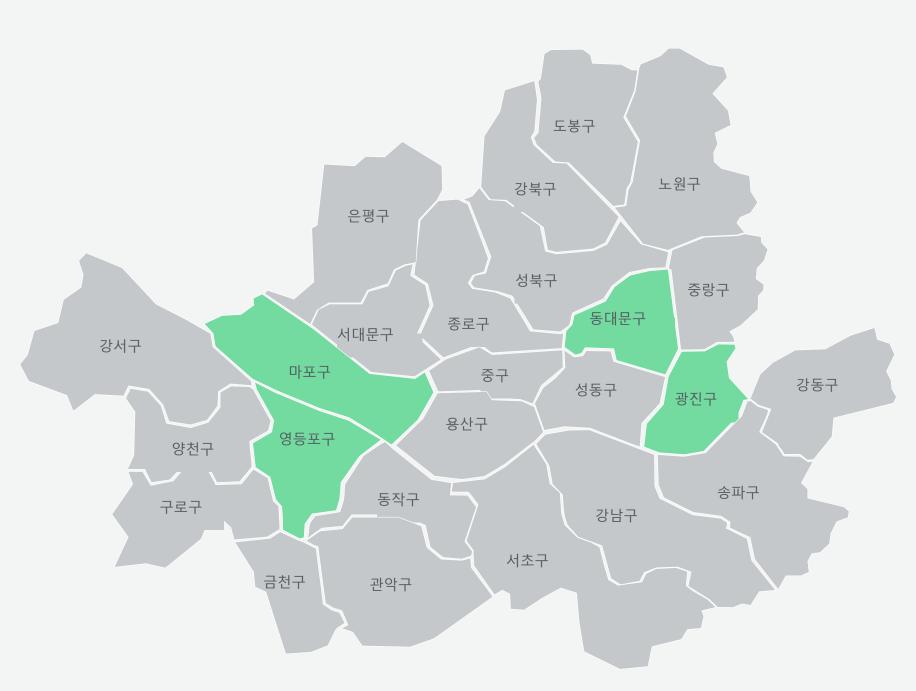
상관계수와 stepwise 방법으로 선택된 변수로 구축한 회귀모형의 p-value가 유의수준 5%에서 유의하였고 결정계수는 0.691로 다소 높은 설명력을 가진다. 선정된 변수들은 유의수준 10%에서 모두 유의하였다.
자기상관(DurbinWatson)은 2.36017로 2에 가까워 자기상관이 없다고 할 수 있다. 잔차는 등분산성과 정규성(Shapiro-Wilk)을 만족한다.
다중공선성은 Vif 값이 10 미만으로 영향이 있을 것으로 의심되는 수준이기는 하나 수용하였다.

변수	변수 이름	상수 및 계수	수치
$X_1$	인구밀도(명/km²)	$\alpha_0$	7.153341104
		$lpha_1$	0.000590041
$X_2$	학생 수(초등학생 제의	$lpha_2$	-0.017265977
$X_3$	원 평균 소득 합	$\alpha_3$	0.000389689
$X_4$	승용차 대수	$lpha_4$	-0.007537452
$X_5$	자전거도로 연장	$\alpha_5$	36.62431402

# 2. 수요예측 방법(계속)

#### 연구 배경 / 수요예측 방법 / 배치기준 및 배치방법 / 제안 배치 방법 & 사례 / 결론

## 2.2 회귀식 검증



영등포구, 마포구, 광진구, 동대문구

#### 일일 자전거 대여 발생횟수(동별)

광진구 항상등 1 411 42 - 1 21.116 851 24.166 6.226 강진구 항상등 1 411 42 - 1 21.116 851 24.166 6.226 강진구 항상등 1 411 42 - 1 21.116 851 24.166 6.226 생건구 5등 2 43 41 1 1 10.589 420 8.036 5.904 생건구 구의등 8 85 83 2 79.065 4.385 5.7.32 15.904 생건구 구의등 8 85 83 2 79.065 4.385 5.7.32 15.904 생건구 구의등 8 85 83 2 79.065 4.385 5.7.32 15.904 생건구 구의등 8 8 85 83 2 79.065 4.385 5.7.32 15.904 생건구 구의등 8 8 85 83 2 79.065 4.385 5.7.32 15.904 생건구 구의등 8 8 85 83 2 79.065 4.385 5.7.32 15.904 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	광진구	중곡동	2	17	43	- 26	111,587	4,432	38,558	21,953	7
광진구 등등 2 43 41 1 1 10,589 420 8,036 5,904 광진구 구의동 8 85 83 2 79,065 4,385 57,732 15,941 광진구 구의동 8 85 83 2 79,065 4,385 57,732 15,941 광진구 군자동 4 118 97 22 29,795 922 14,266 3,972 광진구 자망동 9 294 252 42 107,346 5,118 68,572 24,744 등대문구 신설동 2 26 29 - 3 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 위경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 등대문구 위경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 등대문구 위경동 3 19 17 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 등대문구 제기동 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 장안동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 장안동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 장안동 5 52 44 8 555,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 장안동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 장당동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 대중동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 아안동 2 38 39 - 1 126,250 1,072 33,488 6,398 마포구 안전동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 당전동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도착동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 당전동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 당전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 당전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 당전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당전동 1 7 322 311 11 40,025 2,051 8,059 7,071 마포구 보전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 보전동 2 62 57 5 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 보전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당전동 1 7 322 311 11 40,025 2,051 8,065 70,711 마포구 보전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 보전동 5 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 5 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 5 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 5 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 13,890	광진구	광장동	3	36	40	- 4	15,319	2,966	66,671	12,828	4
광진구 등등 2 43 41 1 1 10,589 420 8,036 5,904 광진구 구의동 8 85 83 2 79,065 4,385 57,732 15,941 광진구 구의동 8 85 83 2 79,065 4,385 57,732 15,941 광진구 군자동 4 118 97 22 29,795 922 14,266 3,972 광진구 자망동 9 294 252 42 107,346 5,118 68,572 24,744 등대문구 신설동 2 26 29 - 3 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 위경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 등대문구 위경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 등대문구 위경동 3 19 17 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 등대문구 제기동 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 장안동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 장안동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 장안동 5 52 44 8 555,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 장안동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 장당동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 대중동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 아안동 2 38 39 - 1 126,250 1,072 33,488 6,398 마포구 안전동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 당전동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도착동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 당전동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 당전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 당전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 당전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당전동 1 7 322 311 11 40,025 2,051 8,059 7,071 마포구 보전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 보전동 2 62 57 5 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 보전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당전동 1 7 322 311 11 40,025 2,051 8,065 70,711 마포구 보전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 보전동 5 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 5 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 5 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 5 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 마포구 보전동 6 160 135 25 42,209 1,126 13,692 6,656 13,890			1	41	42	- 1	21,116	851	24,166	6,226	2
광진구 군자동 4 118 97 22 29,795 922 14,266 3,972 광진구 군자동 4 118 97 22 29,795 922 14,266 3,972 광진구 자양동 9 294 252 42 107,346 5,118 68,572 24,744 등대문구 신설동 2 26 29 - 3 20,769 1,203 61,124 10,370 등대문구 위경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 등대문구 회기 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 등대문구 회기 1 17 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 등대문구 제기동 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 청량리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당십리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 전동동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전동동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 연동동 1 35 36 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 반장동 1 35 36 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 방안동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당선동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 상산동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상산동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상산동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상산동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상산동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상산동 1 7 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 사교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 산산동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 15,237 PM 27 상선동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 85 57	광진구	능동	2	43	41	1	10,589	420	8,036	5,904	2
광진구 자양동 9 294 252 42 107,346 5,118 68,572 24,744 5대문구 신설동 2 26 29 - 3 20,789 1,203 61,124 10,370 5대문구 취경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 5대문구 회기 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 5대문구 회기 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 5대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 5대문구 장안동 4 40 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 5대문구 정강리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 5대문구 장안동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 5 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 5 5 52 44 8 5 5,137 2,728 34,110 10,563 7 5 5 7 7 7 14 20,789 1,203 61,124 10,370 5 6 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7			8	85	83	2	79,065	4,385	57,732	15,941	5
동대문구 신설동 2 26 29 - 3 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 취검등 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 등대문구 회기 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 등대문구 제기등 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 창안동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당합리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당합리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 당합리동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전동등 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 용강동 1 155 23 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥등 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 한정동 2 67 68 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당인동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 당인동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 소수동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 소수동 17 322 311 11 40,225 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 소수동 2 62 57 5 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 62 67 68 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 소수동 2 62 57 5 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 62 57 5 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 2 62 57 5 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 소수동 17 322 311 11 40,25 2,051 82,065 70,711 마포구 소수동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 사교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성소동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 명등포구 성소동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 명등포구 성소동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 명등포구 성소동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 명등포구 영화동 1 12 21 - 8 27,231 1,779 64,117 19,885	광진구		4	118	97	22	29,795		14,266	3,972	1
동대문구 휘경동 3 19 19 - 0 48,006 2,317 22,248 10,821 동대문구 회기 1 177 17 0 16,562 656 8,460 4,895 동대문구 제기동 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 동대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 동대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 동대문구 청양리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 동대문구 당십리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 동대문구 당십리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 동대문구 당십리동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 동대문구 전동등 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 전동등 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합정동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 안현동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 안현동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 당인동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 상전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 상전동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상언동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 상언동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 소선동 5 167 85 22 2 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상언동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 사선동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성언동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성선동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 연등포구 성선동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 연등포구 성선동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 연등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	광진구	자양동	9	294	252	42	107,346	5,118	68,572	24,744	8
동대문구 회기 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 등대문구 제기용 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 제기용 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 청양리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당입리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 성동등 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전동등 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 원강동 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합청동 2 38 39 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 안원동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 안원동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 단화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 창전동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상유동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상우동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상우동 5 107 85 128 11 14,223 571 13,521 7,408 마포구 상우동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상우동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상우동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상우동 5 16 74 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 사교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 사교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성수동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성수동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 연동포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	동대문구	신설동	2	26	29	- 3	20,789	1,203	61,124	10,370	3
동대문구 회기 1 17 17 0 16,562 656 8,460 4,895 8대문구 제기동 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 청양리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당십리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 업심리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 전동동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전동동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 전동동 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합청동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 안현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 안현동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 단화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 참전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 창전동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 나고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 사교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 상선동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 상선동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 상선동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성선동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 95동구 7 54 27,231 1,791 64,117 19,885	동대문구	휘경동	3	19	19	- 0	48,006	2,317	22,248	10,821	3
동대문구 제기동 1 28 25 3 24,196 1,405 22,126 7,600 등대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 동대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 청양리통 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당심리통 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 당심리통 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 전통동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 전통동 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합점통 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 당인동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 창전통 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 창전통 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상전통 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상전통 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상건동 5 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 사교통 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 서교통 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성선동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 성선동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영동포구 양환동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885		회기	1	17	17	0	16,562	656	8,460	4,895	1
동대문구 장안동 4 40 36 4 59,895 3,296 73,159 7,536 등대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 등대문구 청량리동 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 답신리동 5 52 44 8 555,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 당신리동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전동동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 경동동 1 15 23 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합정동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 도착동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 참전동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 나고산동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 당원동 6 160 135 22 2,209 1,126 13,692 6,566	동대문구	제기동	1	28	25	3	24,196	1,405	22,126	7,600	2
동대문구 이문동 2 36 32 4 63,700 2,888 21,348 11,143 5 61 19,633 975 15,172 7,729 151만구 당심리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 5 61만구 당심리동 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 5 61만구 용무동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 5 61만구 전동동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 연동당 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		장안동	4	40	36	4			73,159	7,536	2
동대문구 청량리통 3 41 35 6 19,633 975 15,172 7,729 등대문구 당십리통 5 52 44 8 55,137 2,728 34,110 10,563 등대문구 당십리통 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전통등 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 정통등 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대통등 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 한정등 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 한정통 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 1 7 322 311 11 4,025 2,051 18,89 54,957 8,418 마포구 서교통 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,247 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,247 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,247 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,247 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,247 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,247 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 이포구 당원통 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 이포구 당원동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 17,885		이문동	2	36	32	4	63,700	2,888	21,348	11,143	3
동대문구 용두동 6 90 77 14 20,789 1,203 61,124 10,370 등대문구 전농동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 용강동 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합청동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 공력동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 선수동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 당원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 당원동 6 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 8등 포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885		청량리동	3	41	35	6	19,633	975	15,172	7,729	2
동대문구 전농동 10 152 119 34 49,615 2,730 30,749 13,333 마포구 용강동 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합정동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상악동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 상악동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 보고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,899 다포구 당원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 86 5 17 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	동대문구	답십리동	5	52	44	8	55,137	2,728	34,110	10,563	3
마포구 용강동 1 15 23 - 8 26,827 903 30,596 7,071 마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합정동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 청천동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 1 7 322 311 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 시교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 상산동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742	동대문구	용두동	6	90	77	14	20,789	1,203	61,124	10,370	3
마포구 대흥동 1 35 36 - 1 14,223 571 13,521 7,408 마포구 합정동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상악동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 소산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	동대문구	전농동	10	152	119	34	49,615	2,730	30,749	13,333	3
마포구 합정동 2 67 68 - 1 20,272 754 23,771 14,226 마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상악동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상악동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 선수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	용강동	1	15	23	- 8	26,827	903	30,596	7,071	2
마포구 아현동 2 38 39 - 1 26,250 1,072 33,488 6,398 마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 공덕동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 당원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	대흥동	1	35	36	- 1	14,223	571	13,521	7,408	2
마포구 당인동 1 29 30 - 1 18,181 1,172 25,359 6,656	마포구	합정동	2	67	68	- 1	20,272	754	23,771	14,226	4
마포구 연남동 1 37 38 - 0 29,603 709 11,377 5,472 마포구 도화동 2 62 57 5 37,721 1,072 29,611 5,219 마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 인수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	아현동	2	38	39	- 1	26,250	1,072	33,488	6,398	2
마포구	마포구	당인동	1	29	30	- 1	18,181	1,172	25,359	6,656	2
마포구 창전동 2 61 54 7 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 공덕동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	연남동	1	37	38	- 0	29,603	709	11,377	5,472	2
마포구 상수동 2 72 62 10 18,181 1,172 25,359 6,656 마포구 공덕동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	도화동	2	62	57	5	37,721	1,072	29,611	5,219	2
마포구 공덕동 4 94 84 11 39,750 1,889 54,957 8,418 마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	창전동	2	61	54	7	18,181	1,172	25,359	6,656	2
마포구 상암동 17 322 311 11 4,025 2,051 82,065 70,711 마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	상수동	2	72	62	10	18,181	1,172	25,359	6,656	2
마포구 노고산동 5 86 74 12 14,223 571 13,521 7,408 마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	공덕동	4	94	84	11	39,750	1,889	54,957	8,418	3
마포구 서교동 5 153 138 15 27,798 1,002 85,660 13,890 마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	상암동	17	322	311	11	4,025	2,051	82,065	70,711	22
마포구 신수동 5 107 85 22 2,209 1,126 13,692 6,566 마포구 망원동 6 160 135 25 42,786 2,110 16,780 15,237 마포구 성산동 9 308 244 63 61,032 3,366 31,617 15,742 영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885	마포구	노고산동	5	86	74	12	14,223	571	13,521	7,408	2
마포구     망원동     6     160     135     25     42,786     2,110     16,780     15,237       마포구     성산동     9     308     244     63     61,032     3,366     31,617     15,742       영등포구     양화동     1     12     21     -     8     27,231     1,791     64,117     19,885	마포구	서교동	5	153	138	15	27,798	1,002	85,660	13,890	4
마포구     망원동     6     160     135     25     42,786     2,110     16,780     15,237       마포구     성산동     9     308     244     63     61,032     3,366     31,617     15,742       영등포구     양화동     1     12     21     -     8     27,231     1,791     64,117     19,885	마포구	신수동	5	107	85	22	2,209	1,126	13,692	6,566	2
영등포구 양화동 1 12 21 - 8 27,231 1,791 64,117 19,885			6	160	135	25	42,786	2,110			5
	마포구	성산동	9	308	244	63	61,032	3,366	31,617	15,742	5
여드교그 도리도 2 21 21 1 25.042 771 7.670 4.64	영등포구	양화동	1	12	21	- 8	27,231	1,791	64,117	19,885	5
	영등포구	도림동	2	21	21	1	25,943	771	7,670	4,561	1
영등포구 영등포동 3 66 66 1 42,446 1,610 108,370 11,685	영등포구	영등포동	3	66	66	1	42,446	1,610	108,370	11,685	3
영등포구 문래동 4 52 46 5 21,362 1,367 59,254 7,636			4	52	46	5	_				2
영등포구 신길동 12 130 117 14 188,350 4,718 39,208 16,810										-	4
영등포구 양평동 8 119 101 19 27,231 1,791 64,117 19,885											5
영등포구 당산동 8 219 174 44 51,907 2,132 70,109 11,787											3

# 4개구 총 39개 동 中 *28개 일치 일치율 71.79%*

## MUST 조건

필수적으로 만족해야하는 조건으로 기존 정성적 배치기준을 참고하여 선정한다.



대역소 가격

400 ~ 500m



보행자 통행공기

유효보도폭원 2m



인 기 공급원

한전주 등



시설물

버스정류장, 횡단보도, 주차차량 등

## WANT 조건

각 동의 요소별 접근성을 토대로 점수를 부여한 후 각 요소별 가중치를 부여하여 총 점수를 매긴다.



#### 학교 접근성

초등학교부터 대학교까지 인접한 교육 기관까지의 거리 산정



#### 주거지역 접근성

회귀식에서 유의미한 데이터로 나온 아파트 수와 다세대 주택수를 기준으로 가장 근접한 500세대 이상의 주거지역과의 거리 산정



#### 공공장소 접근성

가장 인접한 공원과 주민센터와 같은 공공기관 과의 거리 산정



#### 지하철역 접근성

공공교통요소인 버스와 지하철 중 비교적 작은 도로도 통행하는 버스정류장은 제외하였고 가장 인접한 지하철 역을 기준으로 거리 산정



#### 자전거 도로 접근성

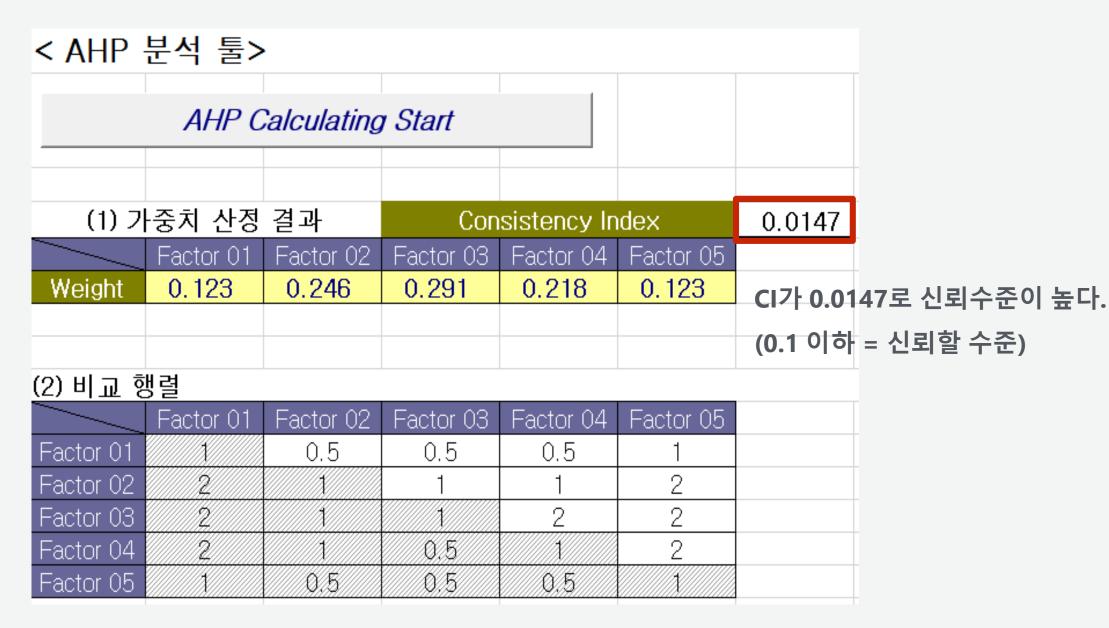
자동차 도로와 겸용으로 사용되는 자전거 도로가 아닌 자전거만이 통행할 수 있는 가장 인접한 자전거 도로와 거리 산정



# 3. 배치 기준 및 배치 방법(계속)

연구 배경 / 수요예측 방법 / 배치기준 및 배치방법 / 제안 배치 방법 & 사례 / 결론

## AHP를 통한 가중치 산정





#### 설문조사를 통한 AHP분석으로 변수 별 가중치 설정

공공요소	교통요소	주거요소	요동요소	자전거도로
거리	거리	거리	거리	유무
0.123	0.246	0.291	0.218	0.123

## MUST – WANT MATRIX

MUST WA	nt matrix	광장동	yes=1	no=0											
	항	목	예비1	예비2	예비3	예비4	예비5	예비6	예비7	예비8	예비9	예비10	예비11	예비12	예비13
MUCT	공유지	이 여부	0	-1	- 1	0	0	1	1	0	1	1	1	- 1	1
MUST 574	도로 폭	2M 이상	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
조건	전기 공	급 가능	1	1	- 1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	인접 교통	시설 없음	- 1	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-1	1
	항목	가중치	예비1	예비2	예비3	예비4	예비5	예비6	예비7	예비8	예비9	예비10	예비11	예비12	예비13
	주거지역	0.291	-	9	10	-	_	8	8	-	10	8	9	-	9
WANT	공공장소	0.123	-	7	8	-	_	10	9	-	8	9	8	-	8
WANT 조건	교통장소	0.246	-	6	5	-	-	9	6	-	10	6	8	-	4
±1.	학교	0.218	-	10	10	-	_	9	9	-	7	9	6	-	6
	자전거도로	0.123	-	10	10	-	-	9	10	-	10	9	10	-	7
		합계		8.366	8.534			8.841	8.103		9.110	7.980	8.109		6.756

MUST조건을 모두 만족하는

공공장소

교통장소

자전거도로

예비지의 각 요소간 거리를 관찰하여 100M 단위로 점수를 부여한다.

# 정수 계획법을 이용한 목적 함수: MAX SCORE = $\sum_{i=1}^{n} A_i X_i$

 $X_i = i$  번째 후보지의 스테이션 설치 여부

 $A_i = i$  예비지역의 접근성 점수의 합

 $A_i = a_i + b_i + c_i + d_i + e_i$ 

 $D_{i,j} = i$  배치지역과 j배치지역간 거리

 $a_i = i$  후보지의 주거 지역 접근성(점수 \* 가중치)  $b_i = i$  후보지의 공공장소 접근성(점수 \* 가중치)  $c_i = i$  후보지의 지하철역 접근성(점수 \* 가중치)  $d_i = i$  후보지의 학교 접근성(점수 \* 가중치)  $e_i = i$  후보지의 자전거도로 접근성(점수 \* 가중치)

#### 요소별 가중치

주거지역 접근성 0.291 공공장소 접근성 0.123 지하철역 접근성 0246 학교 접근성 0.218 자전거도로 접근성 0.123

3236

## 제약조건

√ 정수계획법

배치:  $X_i = 1$ 

배치하지 않음 :  $X_i = 0$ 

✓ 거리제약

 $D_i = i$ 배치지역과 다른 배치지역과의 거리 중 최소값

D<sub>i</sub> ≤ 동별 최대거리 (400~500M)

✓ 동별 스테이션 수는 회귀분석을 통해 나온 결과에 따른다.

# 4. 제안배치방법(계속)

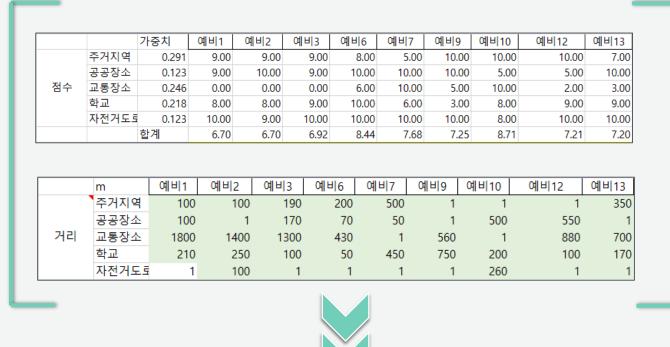
연구 배경 / 수요예측 방법 / 배치기준 및 배치방법 / 제안 배치 방법 & 사례 / 결론

## 정수계획법의 검증

#### 광장동



청량리	동
-----	---



### 신정동

		가중치	예비1	예비2	예비3	예비5	예비6	예비7	예비9	예비10	예비11
	주거지역	0.291	7.00	9.00	8.00	7.00	10.00	7.00	7.00	7.00	7.00
	공공장소	0.123	4.00	6.00	9.00	7.00	10.00	5.00	8.00	8.00	3.00
점수	교통장소	0.246	10.00	8.00	7.00	5.00	4.00	5.00	5.00	2.00	3.00
	학교	0.218	4.00	6.00	5.00	9.00	6.00	9.00	6.00	9.00	7.00
	자전거도로	0.123	10.00	10.00	7.00	10.00	10.00	8.00	10.00	7.00	4.00
		합계	7.09	7.86	7.11	7.32	7.66	6.83	6.79	6.34	5.16
	m	예비1	예비	2   예ㅂ	13 dl	<u>⊎ 5</u> 0	II⊔I6 (	계비7	예비9	예비10	예비11
		MILIIA	I MILLI	2   MIL	Ia MI	שוב   ה	IIIIc   (	ны Т	MILIO I	MILIAN I	MILITA
	m 주거지역	예비1		2 예비	3   예   200	⊎ 5 0 310	日  6 (	계비7 310	예비9 320	예비10 350	예비11 320
	주거지역	3.	50 '	150	200	310	50	310	320	350	320
거리	주거지역 공공장소	3! 64	50 4 40 4	150 480	200 150	310 350	50 50	310 500	320 250	350 250	320 740
거리	주거지역	3.5 64	50 4 40 4 50 2	150	200	310	50	310	320	350	예비11 320 740 780 300
거리	주거지역 공공장소 교통장소	3! 64 !	50 4 40 4 50 2	150 480 210	200 150 350	310 350 520	50 50 630	310 500 520	320 250 550	350 250 830	320 740 780
거리	주거지역 공공장소 교통장소 학교	3! 64 !	50 4 40 4 50 2	150 480 210 490	200 150 350 550	310 350 520 130	50 50 630 400	310 500 520 150	320 250 550 400	350 250 830 100	320 740 780 300



	광정	당동	
기존	배치	재배치	[ 결과
예비지	대여량	예비지	접근성 점수
예비9	122	예비9	9.11
예비7	71	예비7	8.84
예비11	57	예비2	8.37

	청량	:리동	
기존	배치	재배치	길과
예비지	대여량	예비지	접근성 점수
예비1	113	예비2	7.86
예비7	161	예비6	7.66
예비2	70	예비3	7.11
예비10	53	예비1	7.09
예비9	24	예비7	6.83

	신경	성동	
기존	배치	재배치	T 결과
예비지	대여량	예비지	접근성 점수
예비10	67	예비10	8.71
예비6	88	예비6	8.44
예비9	52	예비7	7.68
예비13	31	예비9	7.25
예비2	14	예비12	7.21

#### 세 개 동의 기존 배치지의 재배치 결과

- ✓ 대여량이 많은 기존 스테이션은 유지한다.
- ✓ 반면, 대여량이 적은 스테이션은 다른 예비지로 재배치되는 결과를 보인다.
- ✓ 이는 실제 동 내에서의 대여량은 접근성에 비례 한다고 판단하였다.

## 5.1 기존 지역 배치 – 광장동 배치

#### **MUST - WANT Matrix**

	항	·목	예비1	예비2	예비3	예비4	예비5	예비6	예비7	예비8	예비9	예비10	예비11	예비12	예비13
MUST	공유지	이 여부	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
조건	도로 폭	2M 이상	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	전기 공급 가능		1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	인접 교통시설 없음		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	항목	가중치	예비1	예비2	예비3	예비4	예비5	예비6	예비7	예비8	예비9	예비10	예비11	예비12	예비13
	주거지역	0.291	-	9	10	-	-	8	8	-	10	8	9	-	9
WANT	공공장소	0.123	-	7	8	-	-	10	9	-	8	9	8	-	8
조건	교통장소	0.246	-	6	5	-	-	9	6	-	10	6	8	-	4
	학교	0.218	-	10	10	-	-	9	9	-	7	9	6	-	6
		0.433	_	10	10	_	_	9	10	_	10	9	10	_	7
	자전거도로	0.123	_												



#### 정수계획을 위한 스프레드시트 모델

	ρO	목	가중치	예비2	예비3	예비	6 예비	7 예비	9 예비1	0 예비11	예비13
	주거	시지역	0.291	9.00	10.00	8.00	8.0	0 10.0	00.8	9.00	9.00
	공공	상소	0.123	7.00	8.00	9.00	10.0	0.8	9.00	8.00	8.00
점수	교통	장소	0.246	6.00	5.00	6.00	9.0	0 10.0	00 6.00	8.00	4.00
		t III	0.218	10.00	10.00	9.00	9.0	0 7.0	9.00	6.00	6.00
	자전:	거도로	0.123	10.00	10.00	10.00	9.0	0 10.0	9.00	10.00	7.00
			합계	8.37	8.53	8.10	8.8	4 9.1	1 7.98	8.11	6.76
			설립여부	- 1	0	0	1	1	0	0	0
			m	예비2	예비3	예비6	예비7	예비9	예비10	예비11	예비13
		주기	거지역	100	50	250	200	50	200	130	150
거리	I	공	공장소	300	250	100	50	250	150	280	230
(보정	亭)	교통	통장소	470	550	460	190	50	450	200	670
		₹	학교	50	50	100	100	350	150	400	430
		자전	거도로	50	50	50	170	50	190	50	350

광장동의 실제 예비지를 선정 후 MUST조건을 만족한 예비지의 점수를 각 요소간 거리를 기준으로 부여한다.

#### 거리제약 조건을 위한 스프레드시트 모델

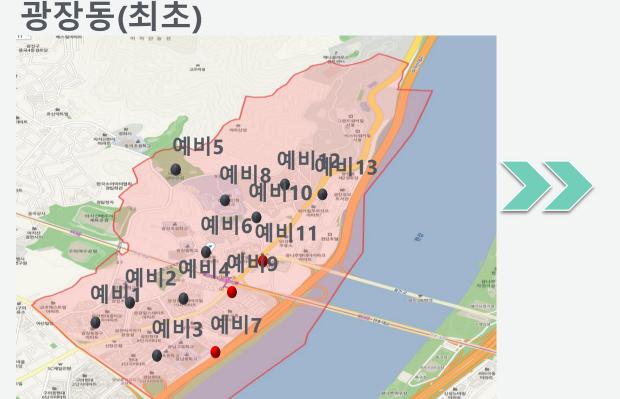
	m	예비2	예비3	예비6	예비7	예비9	예비10	예비11	예비13
	예비2	0	350	530	500	500	850	730	1200
	예비3	350	0	260	730	580	1100	830	1300
거리	예비6	530	260	0	710	480	980	730	1200
기니 (보정후)	예비7	500	730	710	0	270	350	310	660
(王名子)	예비9	500	580	480	270	0	500	260	730
	예비10	850	1100	980	350	500	0	290	320
	예비11	730	830	730	310	260	290	0	485
	예비13	1200	1300	1200	660	730	320	485	О

		예비2	예비3	예비6	예비7	예비9	예비10	예비11	예비13
	예비2	0	0	0	0	0	0	0	0
	예비3	0	0	0	0	0	0	0	0
	예비6	0	0	0	0	0	0	0	0
설립 위치	예비7	0	0	0	1	1	1	1	0
	예비9	0	0	0	1	1	1	1	0
	예비10	0	0	0	1	1	1	1	0
	예비11	0	0	0	1	1	1	1	0
	예비13	0	0	0	0	0	0	0	0

설립지 간 거리		예비2	예비3	예비6	예비7	예비9	예비10	예비11	예비13
	예비2	0	0	0	0	0	0	0	0
	예비3	0	0	0	0	0	0	0	0
	예비6	О	0	0	0	0	0	0	0
	예비7	0	0	0	0	270	350	310	0
신 기타	예비9	0	0	0	270	0	500	260	0
	예비10	0	0	0	350	500	0	290	0
	예비11	0	0	0	310	260	290	0	0
	예비13	0	0	0	О	О	0	0	0

예비지 간의 거리와 배치여부 행렬을 곱하여 배치지역간 거리를 구하여 제약조건을 모델링한다.

## 5.2 광장동 대여소 배치 결과







- 예비 후보지
- MUST를 만족하는 예비 후보지
- 기존의 대여소

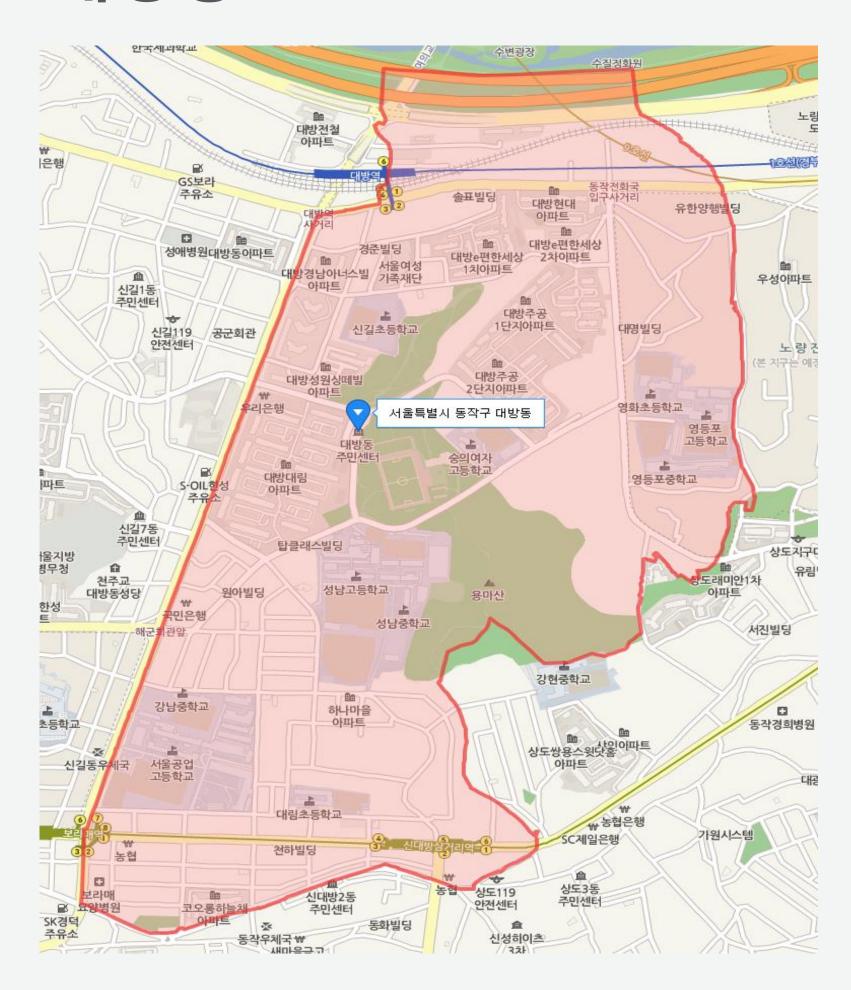




자료 출처 \_ [참고 자료] Naver Map

# 5.3 신규지역 배치 - 대방동

## 대방동



구명	동명	인구밀도	학생 수	원평균소득	승용차대수	자전거도로
동작구	대방동	26,230	2,776	25,565	9,627.31	3.77



구명	동명	회귀식 결과 (일일 대여 발생횟수 예측량)
동작구	대방동	<i>50.16</i>



# 총대여소 5개 필요

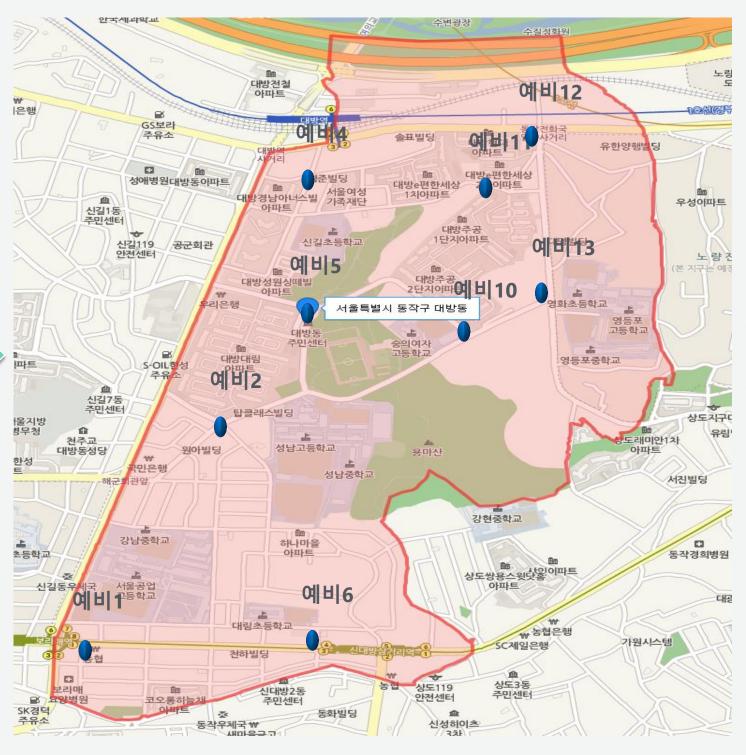
(1개 대여소 = 10개 자전거)

## 5.5 대방동 대여소 배치 결과

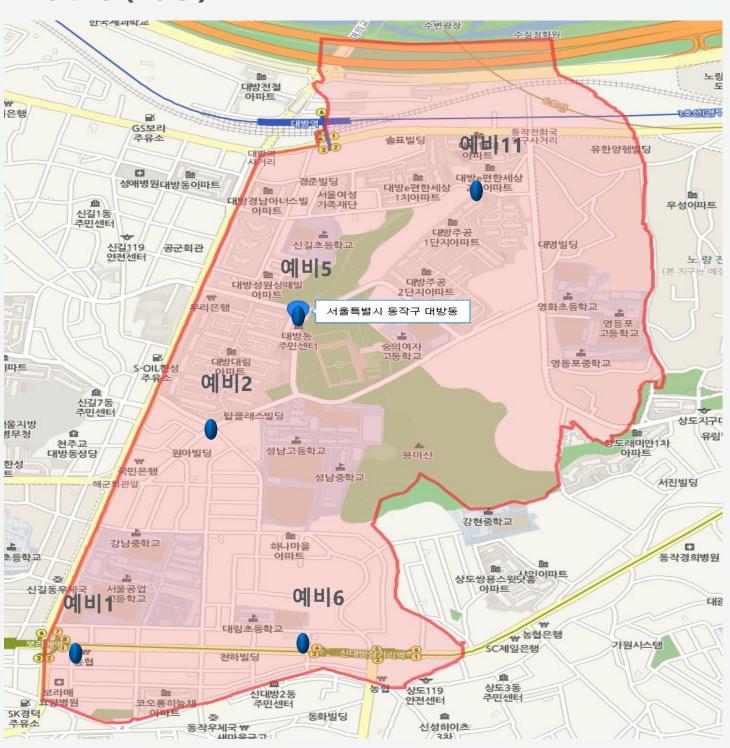
#### 대방동(최초)



#### 대방동(must 조건 후)



#### 대방동(최종)













## 6.1 비용절감 효과

#### 서울시 기존 계획

자전거대수	20,000 대
자전거 대여소	1,603 개
총 비용	28,000,000,000 + 5,926,696,000
(자전거 + 대여소)	= 33,926,696,000 원

#### 제안 배치 계획

자전거대수	14,533 대
자전거 대여소	1,165 개
총 비용 (자전거 + 대여소)	20,345,200,000 + 4,306,633,000
(시간기 + 대역고)	= 24,652,833,000 원

339 억 190 억 감소 246 <del>억</del>

## 6.2 배치과정 간소화

변경 전

#### 사전조사

시 자체 후보지 선정 자치구 후보지 회원 의견수렴

#### 설치 목표 설정

확장계획에 따른 설치 목표 설정

#### 후보지 선정

설치목표 1.5배 후보지 선정

최종 선정을 위한 후보지 전체조사

토지, 전기 사용 협의 후 최종 결정

토지, 전기 사용 협의 후 최종

#### 변경 후

#### 사전조사

시 자체 후보지 자치구 후보지 선정 회원 의견수렴

#### 동별 수요예측

회귀분석을 통한 동별 자전거수 산정

#### 최적 배치

접근성 기준의 정수계획법을 따른 최적배치

#### 후보지 검증

최종후보지 배치 가능 여부 검토

#### 실제 배치

토지, 전기 사용 협의 후 최종

## 결정

#### 기존의 후보지 선정 방식 & 현장실사

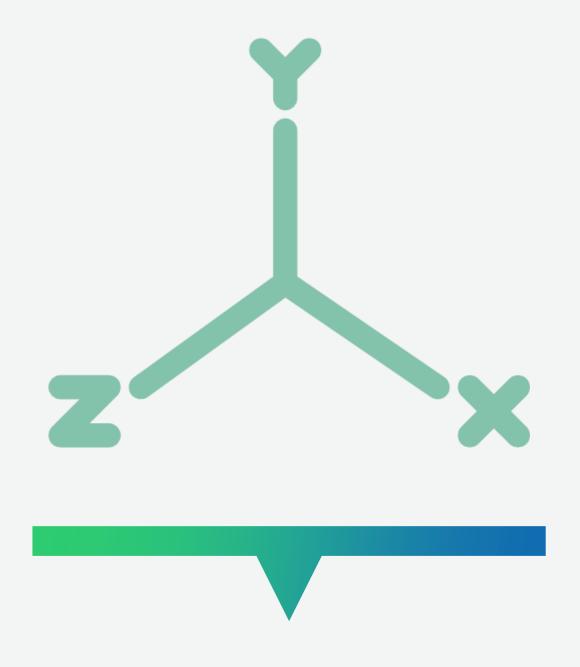


## 최적배치

(정수계획법을 따른 정량적 배치)

서울대학교 | IP:147.46.182.\*\*\* | Accessed 2020/10/27 10:00(KST)

3241



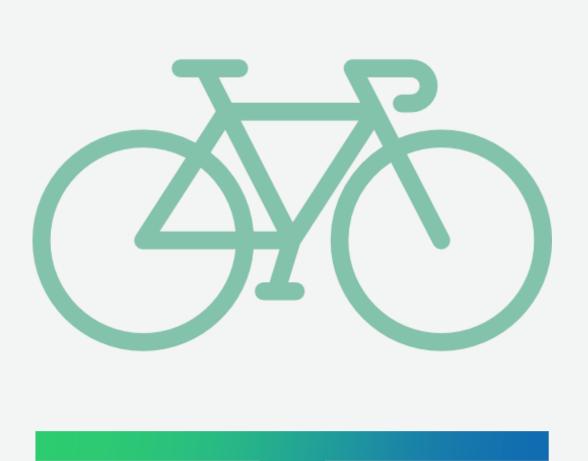
## 자동 거리 계산

서울시가 가지고 있는 각 위치 별 TM좌표를 이용하여 예비후보지의 지점입력 시 접근성요소별 거리가 자동으로 산정되도록 한다



#### 새로운 대역소 배치의 기준

새로운 지역의 대역소 예비후보지 선정 시 민원 자료 뿐만 아니라 예비설문조사와 접근성요소를 고려하여 선정한다



### 지속적인 수정 모델 적용

발생하는 이용데이터를 토대로 월 단위 로 각 대역소별 배치해야 할 자전거의 수를 조정하여 변화되는 수요에 맞게 자원을 효율적으로 운영한다

서울대학교 | IP:147.46.182.\*\*\* | Accessed 2020/10/27 10:00(KST)