

서울시 구별 따릉이 대여건수와 자전거도로 간의 인과관계



장승민 장윤주 임선주

목차

배경 및 선행연구

가설 설정

데이터 소개

방법론 및 분석결과

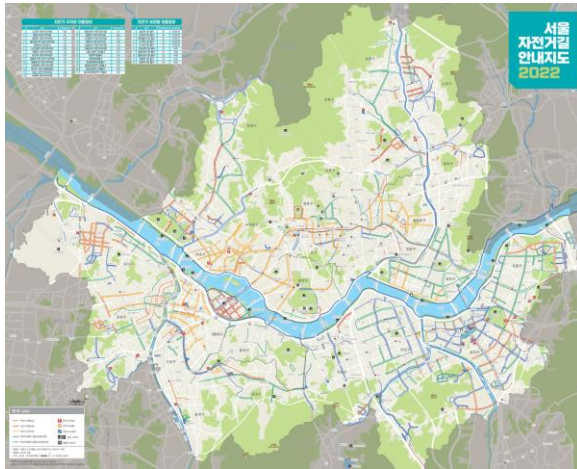
결론



1. 배경 및 선행연구

배경

외국에 비해 턱없이 부족한 자전거도로로 인해 새로운
자전거도로 노선 확충의 필요성이 부각됨.



“자전거와 개인형이동장치 도로, 왜 이렇게 부족할까?”
“친환경·안전 교통 추세 맞춰 자전거·개인형이동장치
도로 설계 방안 수립해야”

“‘따릉이’ 이용자 점점 늘지만…자전거 도로 불편한 현실”
“길 끊기고 주차 차량에 막히고…20% 불과한 전용도로
확대 필요”



1. 배경 및 선행연구



(그림 15) 새로운 자전거도로 노선 시각화



차별점

『서울시 공공자전거 이용현황 분석을 통한 자전거이용 활성화 정책(2018, 김승현 · 민소윤)』

서울시의 공공자전거 이용률은 날이 갈수록 증가하고 있으며 이에 따른 자전거사고도 증가하고 있는 상황에 집중함. 따라서 본 연구에서는 자전거사고를 감소시키기 위한 해결방안으로 빅데이터 기반의 자전거도로 개편 및 확충 개선안을 제시함.

자전거도로와 공공자전거 대여건수 간의 인과관계를 파악함.
자전거도로를 형태별로 세분화하여 영향력을 분석함.



2. 가설 설정

“자전거도로 길이가 길수록
공공자전거 이용이 많아진다.”



3. 데이터 소개

범주: 서울특별시 자치구 25개 기준

독립변수: (서울시 구별) 자전거도로 길이

종속변수: (서울시 구별) 따릉이 대여건수

통제변수: 인구, 평균연령, 성비, 인구밀도, 출퇴근시 자전거 이용률,
교통이용 만족도, 보행환경 만족도, 생활환경 만족도, 대학교 학령인구



3. 데이터 소개

종속변수

- (서울시 구별) 따릉이 대여건수
- 서울열린데이터광장, <서울특별시 공공자전거 자치구별 대여건수>, 2021년 1월~6월 대여건수 합산

독립변수

- (서울시 구별) 자전거도로 길이
- 서울열린데이터광장, <서울시 자전거도로 현황 통계>, 2021년
- [자전거 전용도로, 자전거보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선도로] 4개 도로 유형 길이의 합산 사용



3. 데이터 소개

구분	항목	변수 이름	변수 설명	출처
종속변수	따릉이 대여건수	use	*단위(건)	공공데이터포털
독립변수	자전거도로 길이	road	*단위(km)	서울특별시기본통계
통제변수	출퇴근시 자전거 이용률	commute_bicycle	*단위(%)	주민등록인구통계
	교통이용 만족도	transport	* 10점 기준 환산 평균값	서울시도시정책지표조사
	보행환경 만족도	sidewalk	* 10점 기준 환산 평균값	주민등록인구통계
	생활환경 만족도	lifestyle	* 10점 기준 환산 평균값 * 주거환경, 경제환경, 사회환경, 교육환경 항목의 평균	주민등록인구통계
	대학교 학령인구	university	*18~21세 인구(외국인 포함)	서울특별시자치구별장래인구 추계
	인구	population	*서울시 자치구별 총인구(외국인 포함)	주민등록인구통계
	성비	gender	*여자 백명당 남자 수	행정안전부(주민등록인구현황)
	인구밀도	density	* 서울시 총인구(외국인 포함) / 면적(km ²)	주민등록인구통계
	자전거 전용도로	road_1	*단위(km)	서울특별시기본통계
	자전거보행자 겸용도로	road_2	*단위(km)	서울특별시기본통계
	자전거 전용차로	road_3	*단위(km)	서울특별시기본통계
	자전거 우선도로	road_4	*단위(km)	서울특별시기본통계



4. 방법론 및 분석결과

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	area	use	road	road_1	road_2	road_3	road_4	commute	transport	sidewalk	lifestyle	university	population	gender	density
2	종로구	501504	31.6	4.2	10.4	6.9	10.1	6.8	7.08	6.09	5.92	7223	153789	94.2	6431
3	중구	308897	22.4	4.2	7.5	0	10.7	1.8	7.37	6.18	5.96	4366	131787	94.8	13231
4	용산구	322645	33	2	10.6	0	20.4	2.3	7.12	6.13	5.83	7866	237285	92.6	10852
5	성동구	569590	27.2	1.7	15.3	2	8.2	2.6	7.29	6.34	5.96	12304	292672	95.1	17359
6	광진구	650755	47.7	0.2	42.6	0.3	4.6	3.7	7.32	6.14	5.83	13667	352627	93.2	20666
7	동대문구	524203	37.7	2.8	7.5	0	27.4	2.3	7.32	6.02	5.86	14320	352006	97.6	24762
8	중랑구	376491	9.8	3.7	6	0	0	1.3	7.09	5.98	5.83	14039	391885	97.4	21188
9	성북구	410203	14.5	5.1	6.7	2.4	0.4	1.6	7.48	6.24	5.95	19675	440142	93.1	17909
10	강북구	256388	8.7	0	3.2	5.5	0	5.7	7.18	6.14	5.97	11771	302563	94.9	12820
11	도봉구	297934	12.9	1.4	11.5	0	0	3.4	7.1	6.01	5.83	12990	319373	94.8	15465
12	노원구	743016	43.7	2.6	27.9	13.2	0	4.1	7.19	6.3	5.96	26016	514946	92.9	14530
13	은평구	401454	44	0	39.4	4.6	0	1.6	7.13	6.14	5.91	19177	477173	91.7	16061
14	서대문구	339875	31.2	0	7.7	1.8	21.7	0.8	7.51	6.35	6.02	13374	315659	91.6	17908
15	마포구	803541	69.4	6.2	14.2	9.4	39.6	4.1	7.43	6.23	5.96	13877	378686	88.8	15878
16	양천구	694663	55.6	21.9	23.4	0	10.4	3	7.15	5.92	5.86	20303	450487	96.1	25882
17	강서구	1320989	68.3	32.2	36.1	0	0	2.7	7.26	6.02	5.86	21771	579768	92.7	13986
18	구로구	524849	26.6	1.8	23.9	0	1	3.4	7.41	6.08	5.9	14943	421163	97.2	20933
19	금천구	223391	9.2	3.2	6	0	0	2.3	7.4	6.08	5.91	8262	244891	102	18808
20	영등포구	1090571	63.3	4.2	7.3	20	31.8	2.5	7.22	6	5.95	11836	400908	97.4	16331
21	동작구	329071	14.3	0	13.6	0	0.8	1.4	7.33	6.31	5.95	15533	394364	93.7	24113
22	관악구	437638	27.7	4.7	19.6	0	3.4	2.1	7.36	6.04	5.87	18836	499449	100.9	16891
23	서초구	500214	40.8	2.1	34.6	4.1	0	1.6	7.34	6.17	6.1	16821	416167	91.5	8858
24	강남구	420684	98.6	8.2	87.4	3	0	4.4	7.16	6.39	6.08	23019	537800	91.7	13616
25	송파구	1122539	97.2	19.2	76.2	1.8	0	3.1	7.42	6.36	6.02	26941	663965	93.1	19599
26	강동구	513485	74.1	17.5	56	0.6	0	4.2	7.04	5.97	5.88	15751	466472	96.3	18970

사용할 변수들 csv파일로 정리



4. 방법론 및 분석결과

1) 상관분석: 따릉이 이용과 자전거도로 간의 상관관계 파악

```
. pwcorr use road, sig
```

	use	road
use	1.0000	
road	0.6742 0.0002	1.0000

따릉이 이용과 자전거도로 간의 비교적 강한 양의 상관관계 존재



4. 방법론 및 분석결과

2) 회귀분석-1: 자전거도로 -> 따릉이 이용

. reg use road

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	8.7053e+11	1	8.7053e+11	F(1, 23)	=	19.17
Residual	1.0445e+12	23	4.5412e+10	Prob > F	=	0.0002
Total	1.9150e+12	24	7.9792e+10	R-squared	=	0.4546
				Adj R-squared	=	0.4309
				Root MSE	=	2.1e+05

use	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
road	7308.359	1669.211	4.38	0.000	3855.333	10761.38
_cons	252272.1	79747.06	3.16	0.004	87302.71	417241.4



4. 방법론 및 분석결과

3) 회귀분석-2: 자전거도로 -> 따릉이 이용 + 다양한 통제변수들

```
. reg use road commute_bicycle transport sidewalk lifestyle university population gender density
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	1.2038e+12	9	1.3375e+11	F(9, 15)	=	2.82
Residual	7.1124e+11	15	4.7416e+10	Prob > F	=	0.0367
				R-squared	=	0.6286
				Adj R-squared	=	0.4058
Total	1.9150e+12	24	7.9792e+10	Root MSE	=	2.2e+05

독립변수인 자전거도로만 유의미한 영향력 존재

자전거도로 유형별로 추가 분석

*자전거 전용도로, 자전거보행자 겸용도로, 자전거 전용차로,
자전거우선도로

* road_1 road_2 road_3 road_4로 변수 설정

use	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
road	6242.096	2892.93	2.16	0.048	75.96217	12408.23
commute_bicycle	16178.77	40829.94	0.40	0.698	-70848.18	103205.7
transport	821393.4	440054.7	1.87	0.082	-116561	1759348
sidewalk	-538573.7	590635.8	-0.91	0.376	-1797484	720336.6
lifestyle	-988166.2	994572.3	-0.99	0.336	-3108047	1131714
university	.4393719	30.64487	0.01	0.989	-64.87863	65.75738
population	.6986214	1.482504	0.47	0.644	-2.461261	3.858504
gender	-8865.164	21363.97	-0.41	0.684	-54401.39	36671.06
density	-11.28049	13.39037	-0.84	0.413	-39.8214	17.26042
_cons	4195440	4950960	0.85	0.410	-6357281	1.47e+07



4. 방법론 및 분석결과

4) 회귀분석-3: 자전거도로 유형 -> 따릉이 이용

```
. reg use road_1 road_2 road_3 road_4
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	1.4089e+12	4	3.5222e+11	F(4, 20)	=	13.92
Residual	5.0613e+11	20	2.5307e+10	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7357
				Adj R-squared	=	0.6828
Total	1.9150e+12	24	7.9792e+10	Root MSE	=	1.6e+05

use	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
road_1	24754.28	4567.027	5.42	0.000	15227.63	34280.93
road_2	1701.4	1760.49	0.97	0.345	-1970.919	5373.719
road_3	26038.29	7407.615	3.52	0.002	10586.28	41490.31
road_4	3992.819	3347.655	1.19	0.247	-2990.267	10975.91
_cons	250117.9	61233.62	4.08	0.001	122386.8	377849



4. 방법론 및 분석결과

5) 회귀분석-4: 자전거도로 유형 -> 따릉이 이용 + 다양한 통제변수들

```
. reg use road_1 road_2 road_3 road_4 commute_bicycle transport sidewalk lifestyle university population gender densi  
> ty
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
				F(12, 12)	=	6.21
Model	1.6494e+12	12	1.3745e+11	Prob > F	=	0.0018
Residual	2.6557e+11	12	2.2131e+10	R-squared	=	0.8613
				Adj R-squared	=	0.7226
Total	1.9150e+12	24	7.9792e+10	Root MSE	=	1.5e+05

use	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
road_1	23378.48	5618.516	4.16	0.001	11136.79	35620.18
road_2	2699.166	2926.227	0.92	0.374	-3676.534	9074.866
road_3	38394.13	11241.48	3.42	0.005	13901.04	62887.22
road_4	243.3304	4284.047	0.06	0.956	-9090.807	9577.468
commute_bicycle	-5480.672	29694.26	-0.18	0.857	-70178.91	59217.57
transport	734644.1	357441.7	2.06	0.062	-44154.41	1513443
sidewalk	221134.9	465259.6	0.48	0.643	-792578.6	1234848
lifestyle	-1625993	747298.8	-2.18	0.050	-3254217	2231.152
university	-11.35424	21.39008	-0.53	0.605	-57.95923	35.25074
population	.6167075	1.086619	0.57	0.581	-1.750832	2.984247
gender	-8824.485	15518.43	-0.57	0.580	-42636.25	24987.28
density	-1.417534	9.848009	-0.14	0.888	-22.8745	20.03943
_cons	3973811	3795155	1.05	0.316	-4295122	1.22e+07

자전거도로 유형 중 road_1(자전거 전용도로),
road_3(자전거 전용차로)이 유의미한 영향을 미침
더 나아가 통제변수를 통해 이전 회귀분석에 비해
R-squared 값 향상시킴



5. 결론

분석결과 정리

1. 자전거도로의 길이가 길수록 따릉이 이용이 많아진다.
2. 자전거도로 중 **자전거 전용도로**와 **자전거 전용차로**가 따릉이 이용에 **정(+)**의 영향력을 미친다.



5. 결론

의의

1. 따릉이 이용자 수 확대를 위해서는 **자전거도로 확충**이 필요하다.
2. 따릉이 대여서비스를 성공적으로 지속하기 위해선 자전거도로 환경에 대한 개선이 필요하다.
3. 따릉이 이용자 수 확대를 위해선 자전거보행자 겸용도로, 자전거 우선도로 보단 **자전거 전용도로**와 **자전거 전용차로**를 우선해 확충할 필요가 있다.