

교통약자 전용 광역 저상버스

최적 배차 시간 및 노선도 제안

서울1 22조



CONTENTS

01. 분석개요

- 추진배경 및 필요성
- 분석 목적 및 방향

02. 데이터 수집 / 전처리

- 사용 데이터
- 전처리

03. 분석 프로세스

- 순서도
- 배차시간, 노선도 모델링
- 비용 분석

04. 분석결과

- 비용 분석 결과 및 최적 배차시간
- 노선도 선정

05. 결론


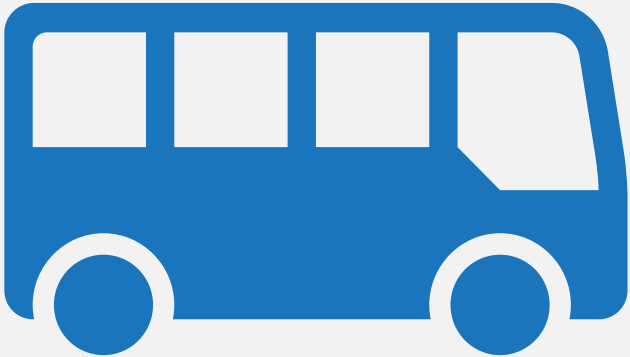

- 최종 결론
- 한계 및 의의
- 참고자료





“모든 국민의 인간다운 생활을 할 권리”

< 교통약자의 이동편의 증진법 >

제1조: 목적	제3조: 이동권	제5조: 교통사업자 의무
		
<div>✓ 교통 약자의 안전하고 편리한 이동</div> <div>✓ 이동편의시설 확충</div> <div>✓ 교통약자의 사회 참여와 복지 증진</div>	<div>✓ 인간의 존엄성 및 행복 추구권 보장</div> <div>✓ 차별없이 안전하고 편리한 이동 권리</div>	<div>✓ 이동편의시설 설치기준 준수</div> <div>✓ 교통약자에 대한 서비스 개선</div> <div>✓ 교통약자를 위한 교통수단 개발 · 제조</div>

1. 분석개요

추진 배경 및 필요성




광역 저상버스 도입률

‘0%’



교통약자 콜택시의 한계

6



저상버스 이용에 대한
부정적 인식

2. 데이터 수집 및 전처리

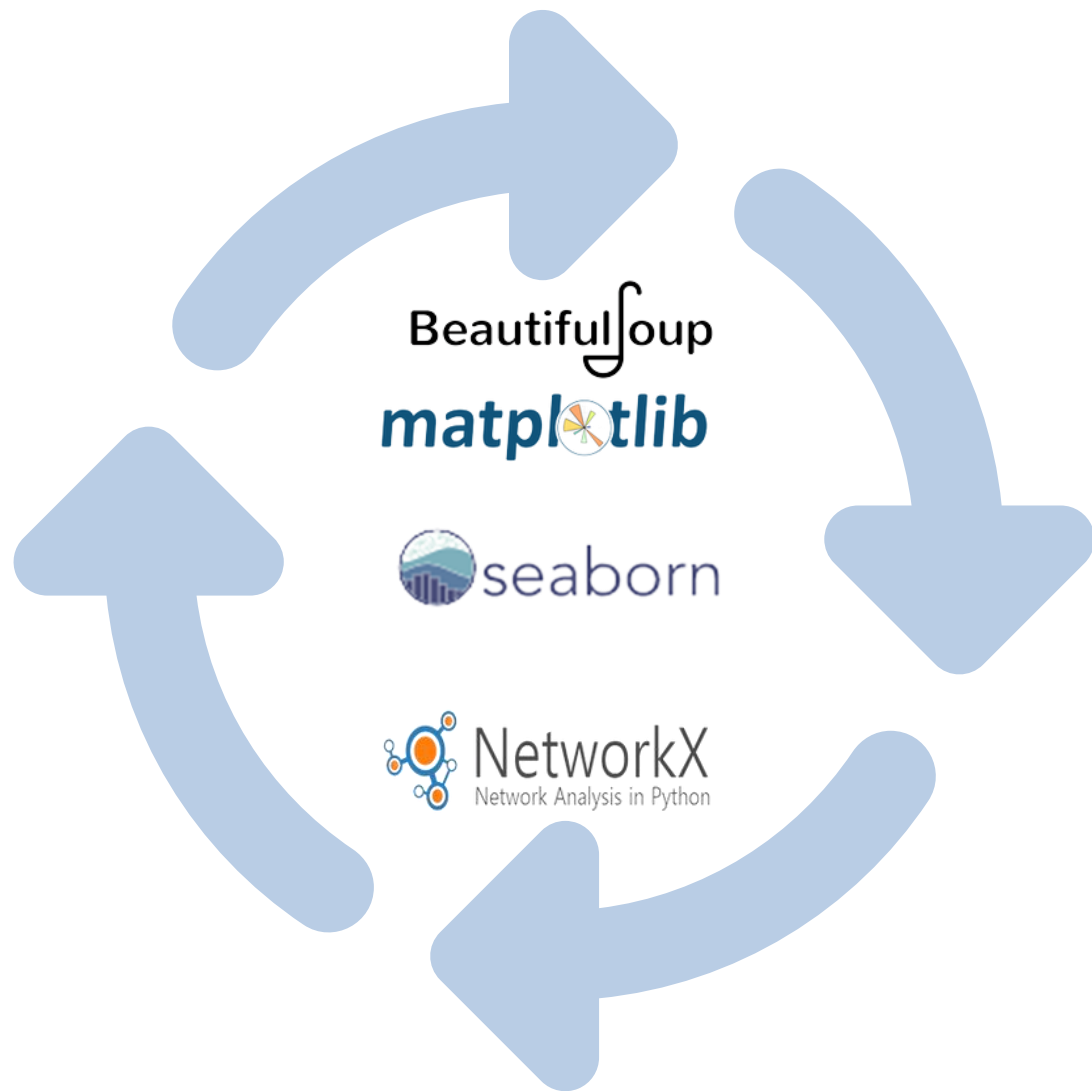
RAW DATA

<item>
<no>7625</no>
<cartype>중형승합</cartype>
<receipttime>2021-08-12</receipttime>
<settime>2021-08-12 오전 12:05:04</settime>
<ridetime>2021-08-12 오전 12:16:10</ridetime>
<startpos1>도봉구</startpos1>
<startpos2>창제4동</startpos2>
<endpos1>노원구</endpos1>
<endpos2>월계1동</endpos2>
</item>

노선ID	노선명	순번	NODE_ID	ARS-ID	정류소명	X좌표	Y좌표
100100124	0017	1	102000271	03689	청암자이아파트	126.9465174884	37.5343626071
100100124	0017	2	102000204	03298	청암동강변삼성아파트	126.9493037945	37.5339606747
100100124	0017	3	102000227	03321	창삼결로당	126.9504485667	37.5337439118
100100124	0017	4	102000210	03304	원효2동주민센터	126.9509043881	37.5342784061
100100124	0017	5	102000212	03306	산전동	126.9539838422	37.5354201502
100100124	0017	6	102000214	03308	신창동세방아파트	126.9550322215	37.5357487714
100100124	0017	7	102000216	03310	남이창군사당	126.9579568939	37.5367069612
100100124	0017	8	102000218	03312	새마을금고	126.9595027769	37.5371259582
100100124	0017	9	102000153	03247	용문시장	126.9607348708	37.5366304221
100100124	0017	10	102000156	03250	용산전차상가입구	126.9620433894	37.5344820174
100100124	0017	11	102000158	03252	신용산, 지하차도	126.963900286	37.5326572802
100100124	0017	12	102000161	03255	용산역	126.966155	37.529349
100100124	0017	13	102000162	03256	용산푸르지오써밋	126.9645186276	37.527193494
100100124	0017	14	102000029	03122	한강대교북단	126.964005685	37.5252500866
100100124	0017	15	102000200	03294	서부이촌동입구	126.959676039	37.5236972645
100100124	0017	16	102000198	03292	이촌2동대림아파트, 세남터성지	126.9562789235	37.5261482683
100100124	0017	17	102000196	03290	이촌2동주민센터	126.9550134	37.5277168019

서부사무소				
연번	차고지명	소재지	주차대수	대기실
1	개 화 산	강서구 방화동 845	20	○
2	고 척	구로구 고척로45길 39	10	○(타)
3	구 파 발	은평구 진관동 66-30	10	○
4	남부여성(민)	금천구 사흥동4동 139-2	12	○(타)
5	대림운동장	영등포구 대림3동 780	10	○(타)
6	독 립 공 원	서대문구 통일로251(현저동101)	5	
7	동 작 공 원	동작구 동작동 326	10	○(타)
8	마 포 유 수 지	마포구 마포동 36-1	27	○

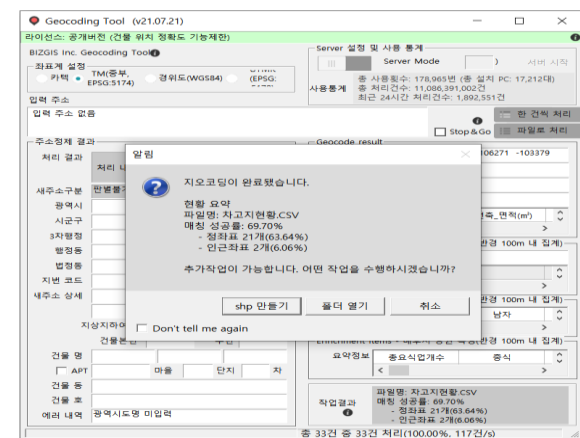
번호	제목	작성일	현황	조회수
13	장애인물덱시 이용시 불편 사항 개선 요구	2020.01.15	답변완료	5268
12	북서울 꿈의숲 차고지 폐쇄로 인한 합승 지연으로 많은불편이 생겼습니다	2019.11.18	답변완료	4171
11	장애인 롤 덱시 이용하기가 너무 불편하네여~	2019.10.31	답변완료	4359
10	장애인 물덱시불편사항	2018.03.12	답변완료	9834
9	물덱시이용 불편함	2017.08.17	답변완료	12728
8	위치 지정에 불편한 점이 있는데요	2017.05.18	답변완료	8198
7	장애인물덱시 이용시 불편사항 개선 요청	2016.12.27	답변완료	11690
6	몇몇 기사님들의 지나친 장차적 발언이 불편합니다.	2016.11.13	답변완료	10384
5	장애인물덱시 이용시 불편사항 개선 요청	2016.07.23	답변완료	10155
4	아침 7시 첫차 배차 불만사항*****	2016.03.13	답변완료	9793



Refined Data

	가평군	강남구	강동구	강북구	강서구	고양시	과천시	관악구	광명시	광주시	광진구	구로구	구리시
가평군	1221.0	9.0	10.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	51.0
강남구	8.0	4401.0	719.0	138.0	247.0	125.0	8.0	230.0	16.0	16.0	474.0	133.0	18.0
강동구	7.0	773.0	9029.0	179.0	186.0	40.0	1.0	63.0	17.0	28.0	1046.0	70.0	166.0
강북구	0.0	149.0	163.0	3117.0	89.0	35.0	2.0	39.0	15.0	0.0	92.0	33.0	25.0
강서구	0.0	235.0	142.0	99.0	10111.0	564.0	5.0	275.0	35.0	1.0	127.0	785.0	13.0
고양시	0.0	32.0	19.0	20.0	672.0	34035.0	0.0	13.0	2.0	4.0	2.0	12.0	0.0
과천시	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
관악구	0.0	240.0	59.0	43.0	234.0	21.0	8.0	4626.0	116.0	0.0	25.0	737.0	3.0
광명시													
광주시													
광진구													
구로구													
구리시													

MAP_X	MAP_Y	정류소명	서울-정류장-혼잡도	경기-정류장-혼잡도
222801.25106	386163.25274	구수리	NaN	3.0
214060.57930	427910.35143	능평북합문화센터,정동장군수산	NaN	7.0
221416.21092	388255.77704	신기리	NaN	3.0
210157.05272	429577.73884	정자2동행정복지센터	1.0	12.0
218090.38537	394553.95207	명당1리	NaN	4.0



3. 분석 프로세스

1. 데이터 수집

2. 현황 분석

수도권 및 전국 저상버스 현황

교통약자 콜택시 민원

교통약자 인구 현황

교통약자 콜택시 이동현황

경기 주요 시설 현황

교통약자 대상 인터뷰

문헌조사

3-1. 예측 변수 설정

정류소 선별

정류장 혼잡도

시설 간 거리

지역 선별

지역 간 이동량

이동 편의성

3-2. 운영비용 및 예비 타당성 분석

영업 시간

노선 당 운행 거리

버스 별 최대 재차 인원

필요 운행 차량 수

차량 배차 간격

소요 차량 및 운전 기사 수

운행 거리 및 횟수

4-1. 노선도 모델링

(최종)
최적 배차시간 및 노선도 결정

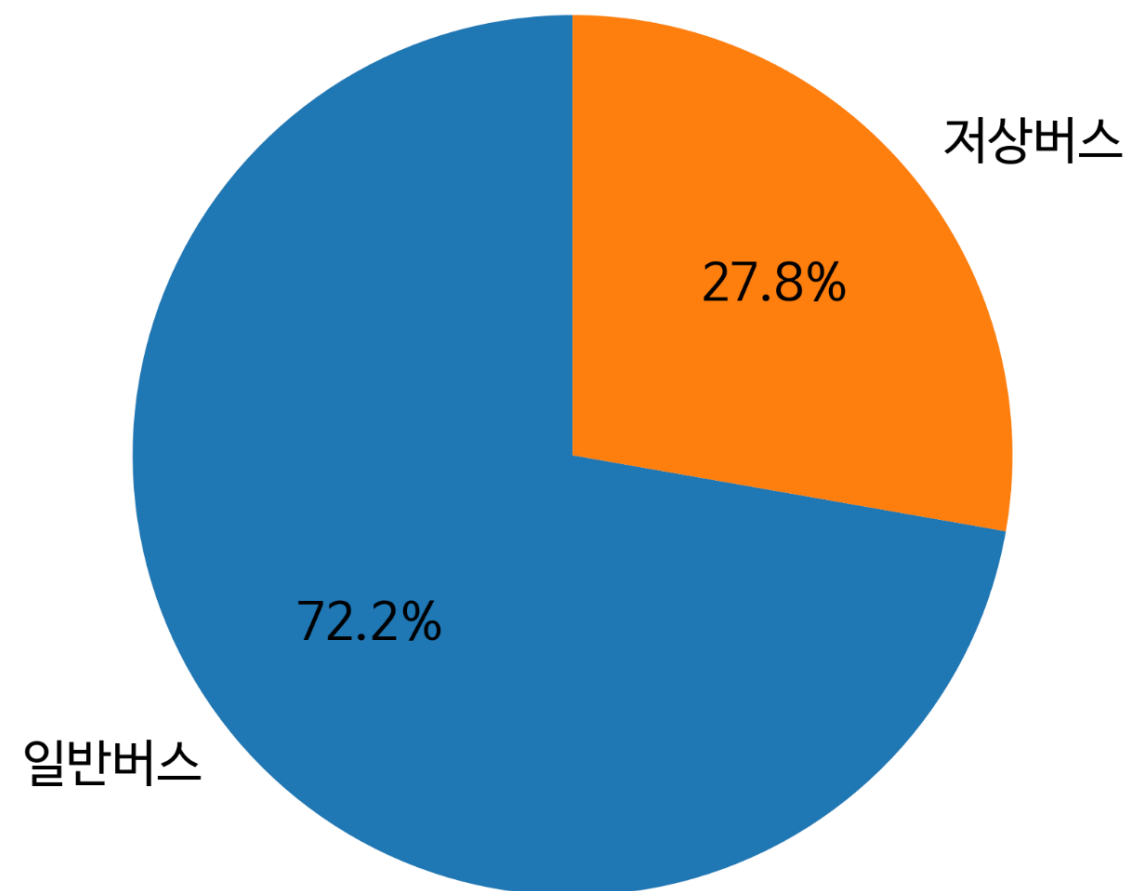
4-2. 운영비용 지수 및 배차 시간

3. 분석 프로세스

현황 분석

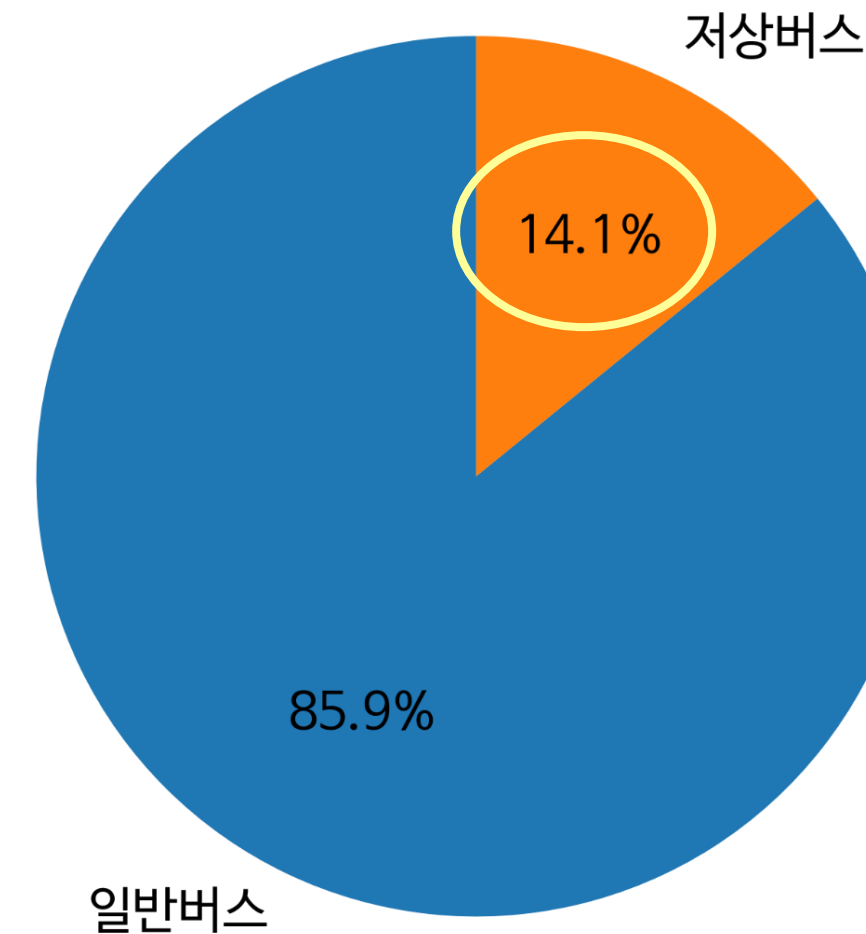
1) 수도권 및 전국 저상버스 현황

전국 저상버스 현황



* 전국 저상버스 도입률 27.8%

경기도 저상버스 현황



“경기도 저상버스 도입 **부족** , 교통약자를 위한 광역 저상버스 **도입 필요**”

3. 분석 프로세스

현황 분석

2) 지역 간 교통약자 이동 현황

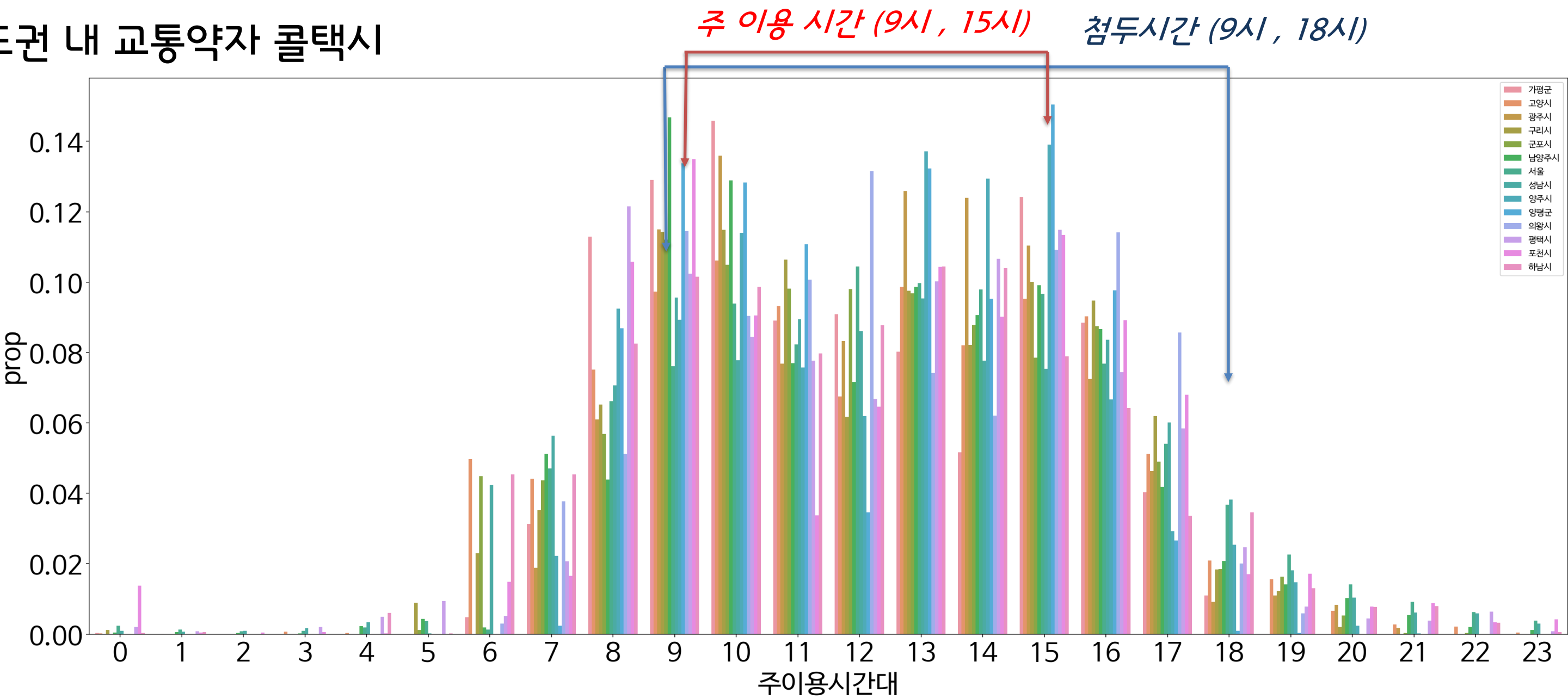
	가평군	고양시	광주시	구리시	군포시	남양주시	안성시	양주시	평택시	포천시	하남시
index											
가평군	67	0	0	3	0	15	0	0	0	5	0
고양시	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광주시	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0
구리시	1	0	0	64	0	17	0	0	0	0	0
군포시	0	0	0	0	78	0	0	0	0	0	0
남양주시	2	0	0	12	0	80	0	0	0	0	1
안성시	0	0	0	0	0	0	87	0	8	0	0
양주시	1	0	0	0	0	0	0	61	0	1	0
평택시	0	0	0	0	0	0	1	0	95	0	0
포천시	1	0	0	0	0	2	0	2	0	88	0
하남시	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	58

인접지역 외 운행 기록 X ➡ 지역 연계성과 이용편의 측면 고려

3. 분석 프로세스

현황 분석

3) 수도권 내 교통약자 콜택시



교통약자 콜택시의 주 이용 시간대 ➡ ‘배차 시간 조정’

3. 분석 프로세스

문제정의

지역 선별

서울, 경기 지역별 장애인 분포 데이터

>> 지역별 장애인 현황 파악

서울, 경기 교통약자 콜택시 데이터

>> 지역별 대기시간, 주이용시간대, 이용량 등 파악

정류소 선별

서울, 경기 버스 노선도 데이터

>> 모든 정류소의 위치와 각 정류소의 혼잡도 파악

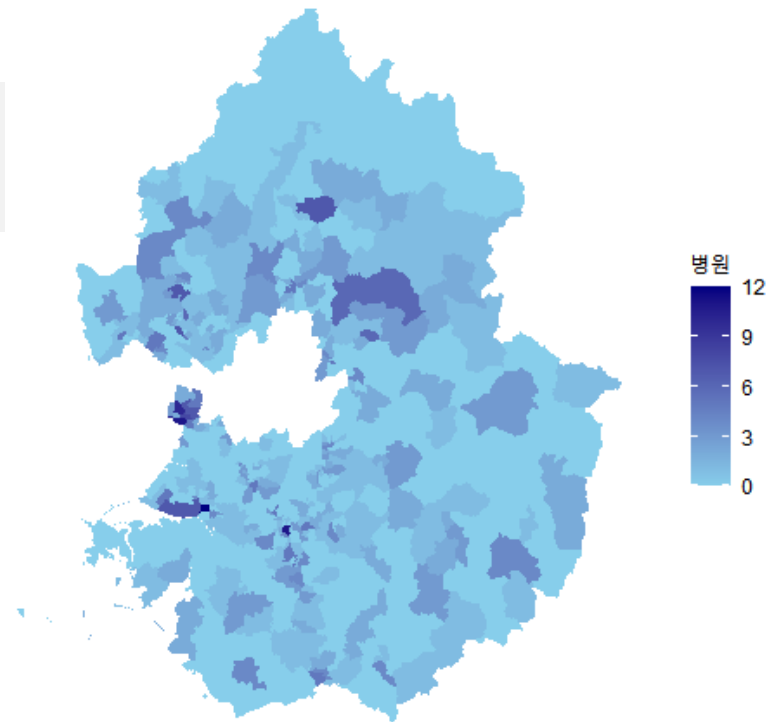
병원, 노인의료복지시설, 장애인 거주시설, 지하철 역
위치 데이터

>> 정류소와의 거리 파악

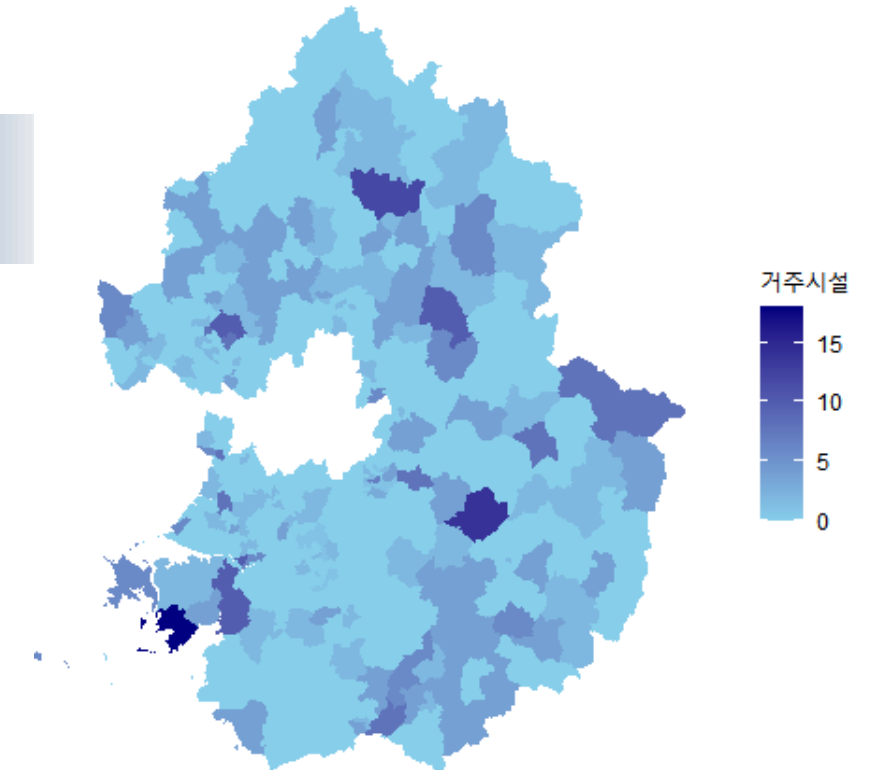
3. 분석 프로세스

예측 변수 설정 (정류소 선정을 위한 변수)

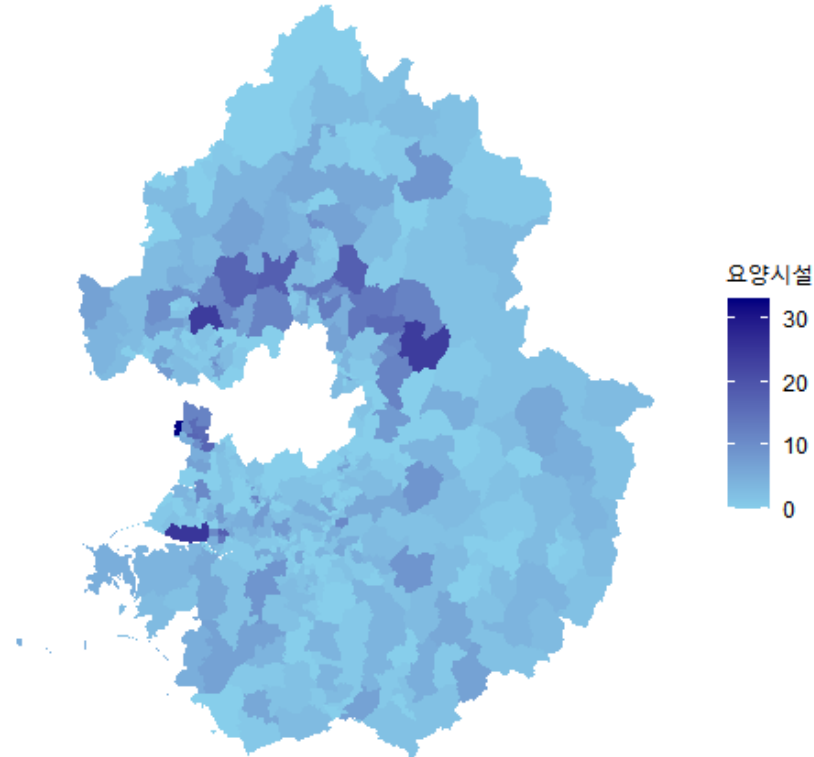
경기도 병원



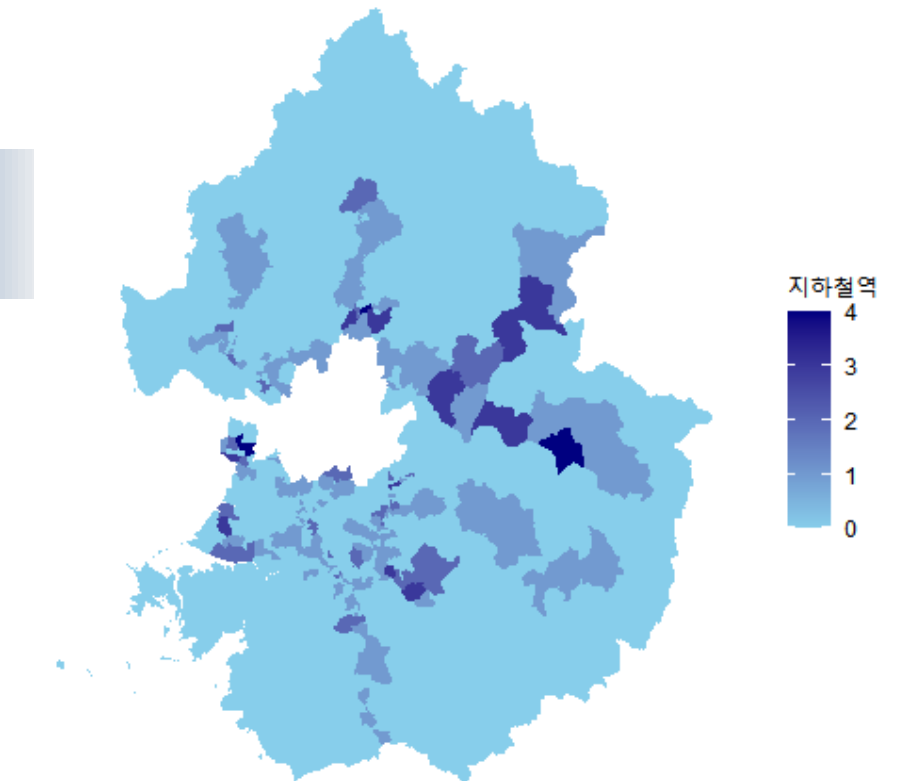
장애인 거주시설



요양시설



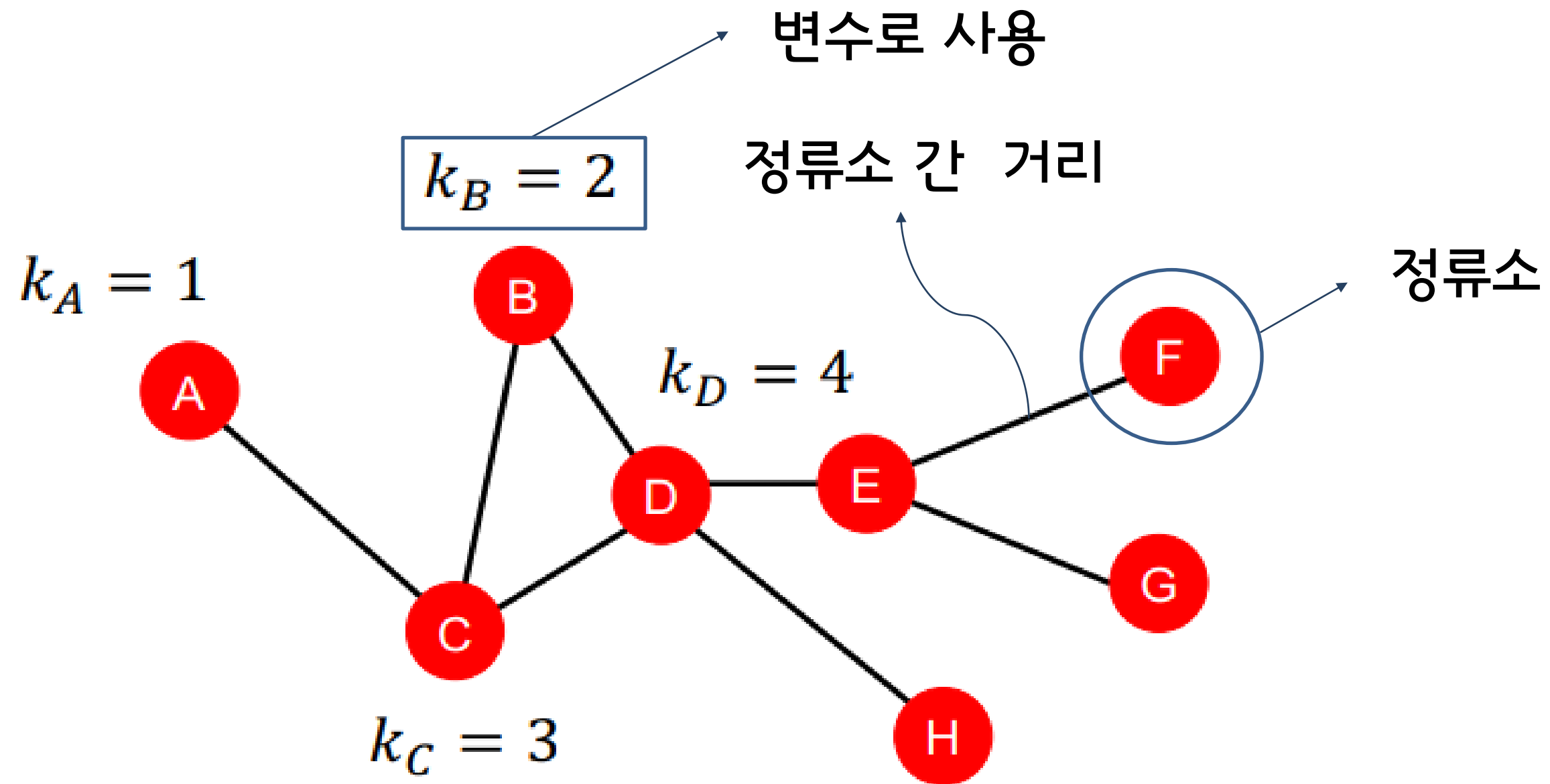
수도권 지하철



3. 분석 프로세스

예측 변수 설정

1) 정류장 혼잡도

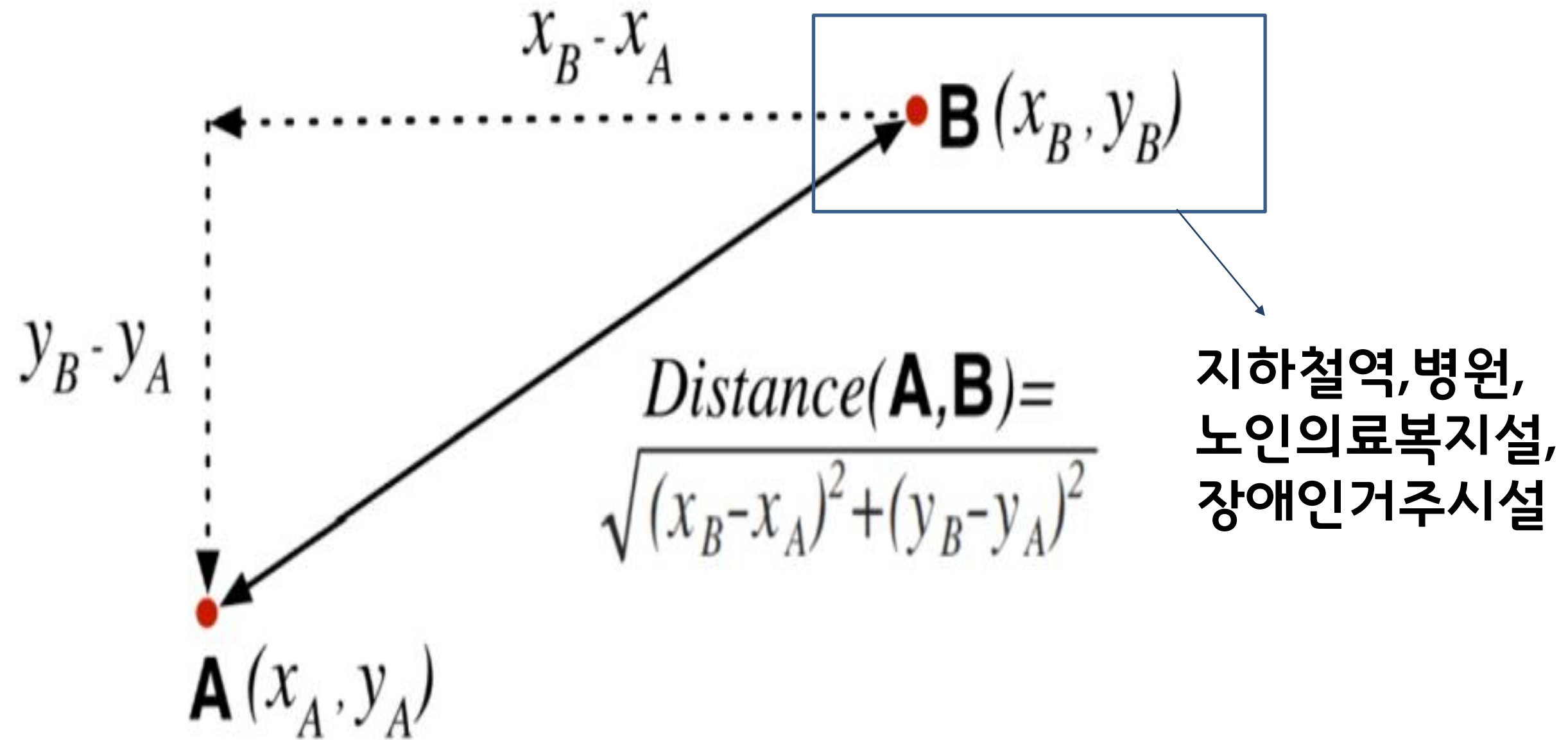


노선을 네트워크로 표현하여 정류소 간의 연결을 변수로 사용

3. 분석 프로세스

예측 변수 설정

2) 정류장 거리

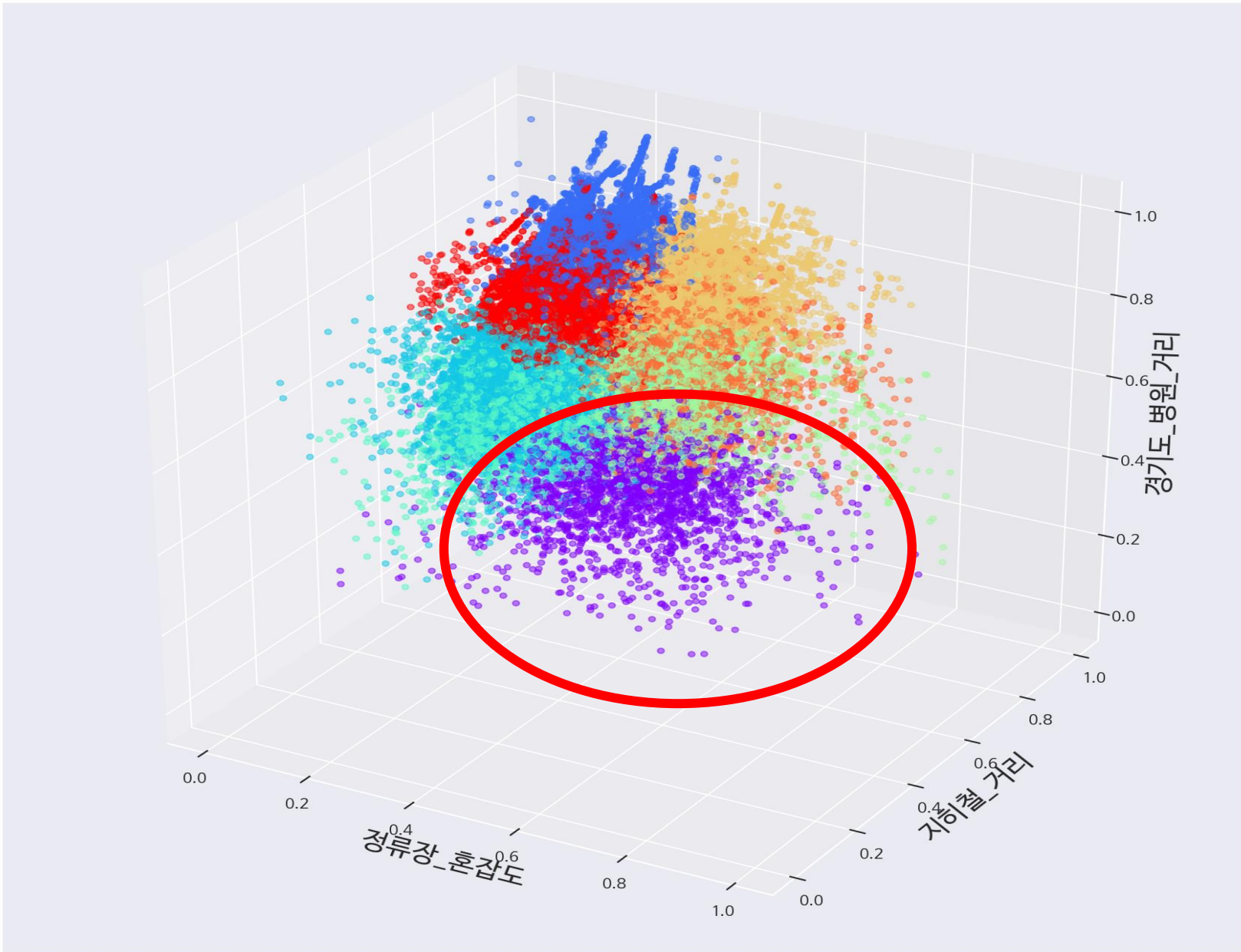


중요 변수의 유클리드 거리를 계산

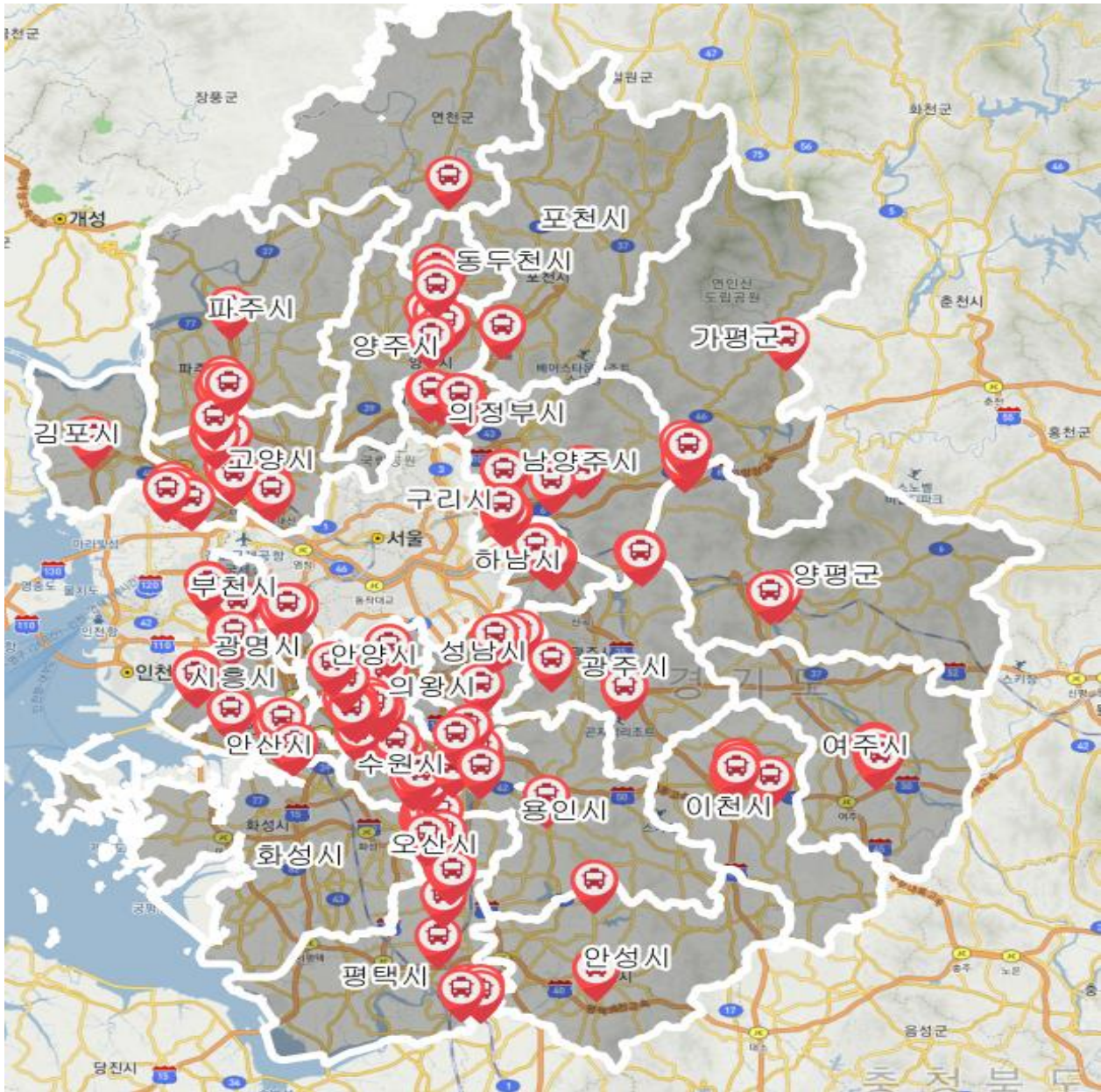
3. 분석 프로세스

모델링 정류소 선별 모델

최적 군집화



정류장 후보



3. 분석 프로세스

모델링 지역 선별



정성적 평가 및 피어슨 상관계수를 **활용**
지역 간의 연관성 파악의 지표로 활용

3. 분석 프로세스

비용 추정 기본 방향

구분	주요항목
기준년도	2021년도 기준
총사업비	공사비+부대비+용지보상비+예비비 -공사비 : 버스차량 구입비, BMS/BIS 시스템 설치비
공사비 적용단가	-도로·철도 부문 사업의 예비타당성 표준지침 5판 -간선급행버스체계(BRT)설계지침 -기존 투입된 저상버스의 개조비용
부대비	-공사비 x 적용요율 + 부가가치세
용지보상비	-예비타당성조사 표준지침에 의한 용지 보상비 산출 -IC, JCT 통과 금액 산정
예비비	-(공사비+부대비+용지보상비)x10.0%

❖ ‘간선급행버스체계(BRT)설계지침(국토해양부, 2010)’의 도로와 ‘예비타당성조사 표준지침 5판(한국개발연구원, 2008)’의 편익산정으로 비용 추정

3. 분석 프로세스

1. 총 사업비 추정(기본안)

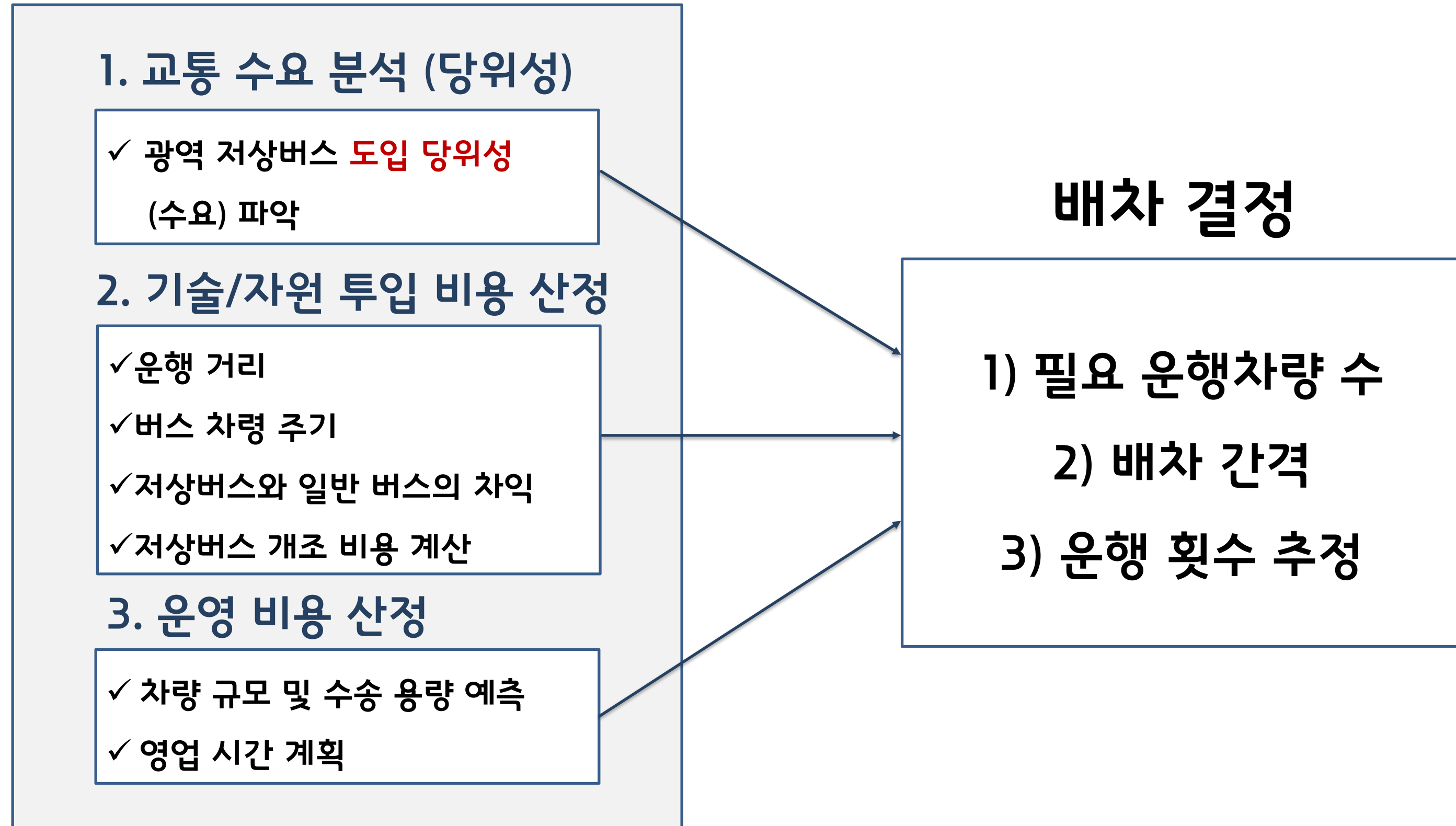
명칭	단위	단가	수량	기본안
A.공사비				84,956,550,000
A-1.버스차량구입비			315	84,956,550,000
저상(CNG)	원	169,110,000	105	17,756,550,000
저상(개조)			-	
전기	원	320,000,000	210	67,200,000,000
A-2.BIS/BMS		-		
B.부대비				15,992,220,972
B-1.기본및실시설계(A1~A7)×3.9800%	원			3,381,270,690
B-2.감리비×3.844(%)	원			3,265,729,782
B-3.측량및조사비(A1~A7)×1.0(%)	원			849,565,500
B-4.부가가치세(A1~A7)×10.000(%)	원			8,495,655,000
C. 용지보상비	통행료/년	419,490,418	27	11,326,241,294
D. 예비비 (A+B+C)×10(%)				11,227,501,227
E. 총사업비				123,502,513,493

2. 총 사업비 추정(대안)

명칭	단위	단가	수량	대안
A.공사비	원			67,672,500,000
A-1.버스차량구입비	원			67,672,500,000
저상(CNG)	원			-
저상(개조)	원	4,500,000	105	472,500,000
전기	원	320,000,000	210	67,200,000,000
A-2.BIS/BMS	원			-
B.부대비	원			12,649,728,000
B-1.기본및실시설계(A1~A7)×3.9800%	원			2,674,560,000
B-2.감리비×3.844(%)	원			2,583,168,000
B-3.측량및조사비(A1~A7)×1.0(%)	원			672,000,000
B-4.부가가치세(A1~A7)×10.000(%)	원			6,720,000,000
C. 용지보상비	통행료/ 1년	419,490,418	27	11,326,241,294
D. 예비비 (A+B+C)×10(%)	원			9,164,846,929
E. 총사업비	원			100,813,316,223

※ ‘간선급행버스체계(BRT)설계지침(국토해양부, 2010)’의 도로와 ‘예비타당성조사 표준지침 5판(한국개발연구원, 2008)’의 편익산정으로 비용 추정

3. 분석 프로세스



4. 분석 결과

1) 차량 배차 간격 (단위 : 분)

구분	대 안	
	첨두시 배차간격	비첨두시 배차간격
노선1	10.96	25.06
노선2	10.05	22.98
노선3	16.87	38.57
노선4	10.31	23.58
노선5	35.01	80.04
노선6	52.26	119.49
노선7	47.44	108.48
노선8	43.35	99.12
노선9	9.62	22.00
노선10	36.02	82.37

❖ 차량배차간격 = 60분/시간당필요운행차량수

2) 운행 횟수 (단위 : 횟수)

구 분	기본안		
	첨두시	비첨두시	합계
노선1	21.89	26.33	48.23
노선2	23.88	28.73	52.61
노선3	14.23	17.11	31.34
노선4	23.27	27.99	51.27
노선5	6.86	8.25	15.10
노선6	4.59	5.52	10.12
노선7	5.06	6.08	11.14
노선8	5.54	6.66	12.19
노선9	24.94	29.99	54.93
노선10	6.66	8.01	14.67

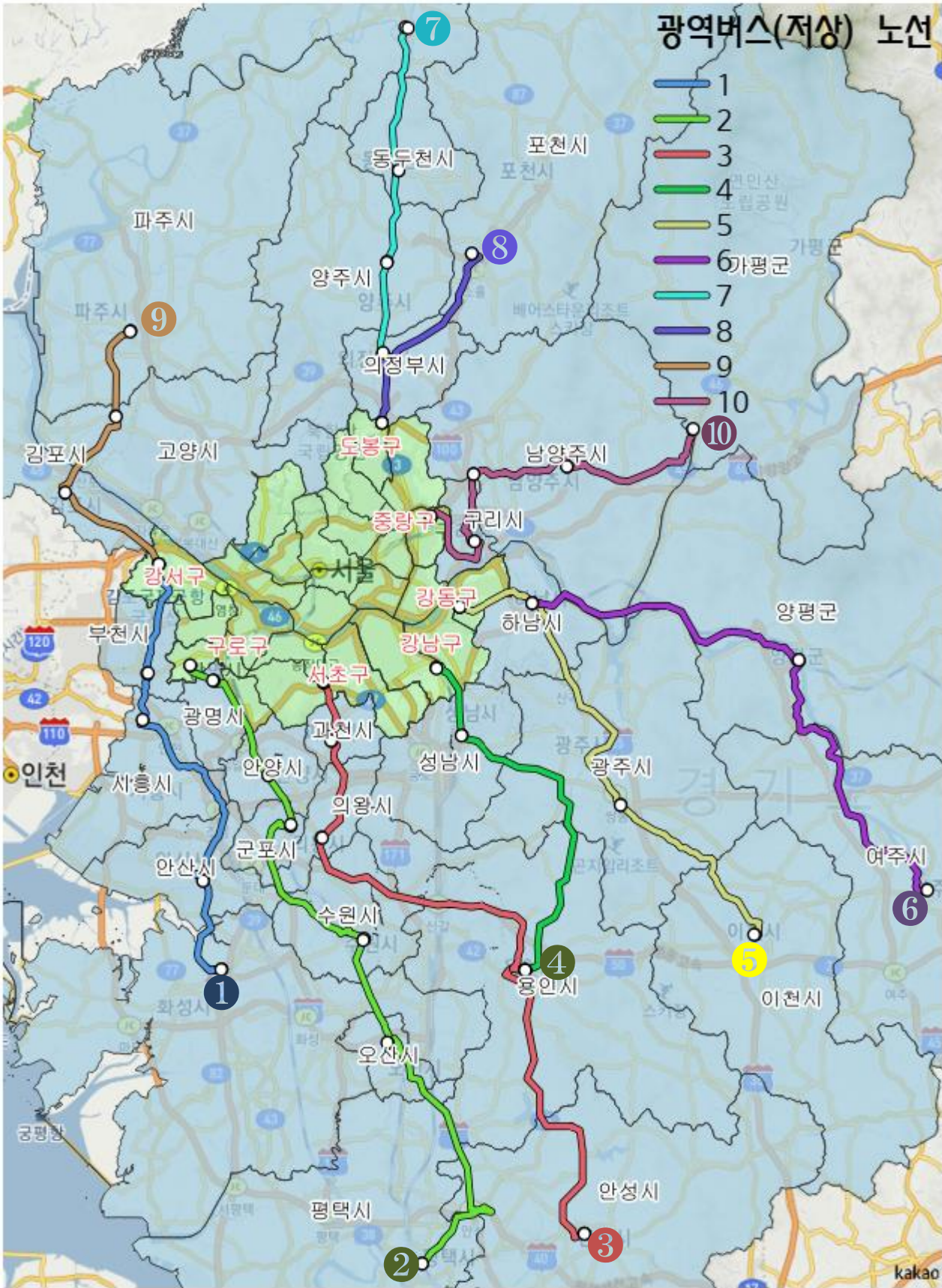
❖ 차량운행횟수(회)=운행시간(분) / 차량배차시간

3) 운행 차량 수

구분	왕복 운전 시간 (분)	첨두 시간 배차 간격	소요차량수		
			운행	예비	계
노선1	127.40	10.96	11.62	1.16	12.78
노선2	208.04	10.05	20.70	2.07	22.77
노선3	278.72	16.87	16.52	1.65	18.18
노선4	252.44	10.31	24.48	2.45	26.93
노선5	162.08	35.01	4.63	0.46	5.09
노선6	181.52	52.26	3.47	0.35	3.82
노선7	103.40	47.44	2.18	0.22	2.40
노선8	63.32	43.35	1.46	0.15	1.61
노선9	83.72	9.62	8.70	0.87	9.57
노선10	195.20	36.02	5.42	0.54	5.96

4. 분석 결과

노선	경기	경유지	서울
노선1	비봉중고등학교 (화성)	안산시: 한대앞역 - 시흥시: 아주아파트.군자도서관 , 신천연합병원 - 부천시: 소사역 5번출구	개화산역 (강서구)
노선2	평택역, 서정리시장 (평택)	오산시: 세교 고인돌공원 - 수원시: KT남수원지사 - 군포시: 군포중학교 - 안양시: 안양1번가 - 광명시: 광명시민회관	오류 2동 주민센터 (구로구)
노선3	안성 의료원, 미산2리 (안성)	용인시: 김량장동 어울림 아파트, 수지프라자 한국아파트 - 의왕시: 왕곡초등학교 - 과천시: 정부과천청사	사당역 3,4번 출구 (서초구)
노선4		용인시: 김량장동 어울림 아파트, 수지프라자 한국아파트 - 성남시: 모란역 4번출구	수서역 (강남구)
노선5	이천역 종점 (이천)	광주시: 초월역 롯데 아파트 - 하남시: 진모루현대아파트	천호역. 천호사거리 (강동구)
노선6	세종여주병원 (여주)	양평시 : 양평역 - 하남시: 진모루현대아파트	
노선7	효사랑병원 (연천)	동두천시: 불현동 주민자치센터 - 양주시: 우리은행 · 덕계고등학교	도봉산 광역 환승센터 (도봉구)
노선8	포천세무서 (포천)	의정부시: 가능역 · 성배드로 병원	
노선9	금촌역 (파주)	고양시: 탄현역 - 김포시: 걸포 북변역	개화산역 (강서구)
노선10	대성리역 (가평)	남양주시: 평내호평역, 힐스테이트 아파트 - 구리시: 럭키아파트	서울의료원 (중랑구)



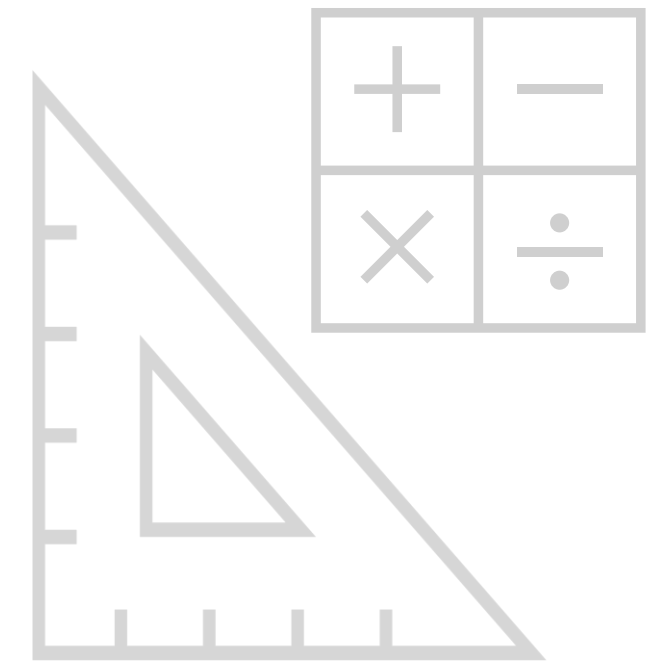
5. 결론



이동권 격차
완화

정책적
효용성

구체적
결과 도출



6. 한계점

데이터 부재

자료 부재 및 개인정보
문제로 인한
데이터 수집의 어려움

유동인구 미반영

혼잡도 고려 시 유동인구를
반영 하지 못함

7. 참고 문헌 및 분석 도구

참고문헌

- ❖국회입법조사처, 『입법 정책보고서 제35호, 장애인의 지역 간 이동 편의 증진을 위한 교통 서비스 실태 및 개선방안』, 2019.12
- ❖이병화·양희택, 『서울과 경기도의 장애인 콜택시 이용현황 빅데이터 분석 연구』, 2017.10
- ❖국토해양부, 『2011년 교통약자의 교통안전과 이용 편의를 고려한 저상버스 이용 실태 조사 보고서』, 2011.12
- ❖국토교통부, 『2020년 교통약자 이동편의 실태조사 연구』, 2021.05
- ❖김점산 외 『경기도 저상버스 도입 확대 방안 연구』, 2016.12
- ❖빈미영 외 『경기도 특별교통수단 운영현황 및 개선방안』, 2015.11

분석 도구



8. 사용 데이터 목록

데이터 상세

구분	분석 데이터	제공기관
이동 현황	서울시 장애인 콜택시이용정보	서울 열린 데이터 광장
	경기도 교통약자 이동지원서비스	정보공개포털
위치 선정	서울시 버스 노선/정류소	서울 열린 데이터 광장
	경기도 버스 노선/정류소	경기버스정보
	서울시 장애인 콜택시 차고지 현황	서울시설공단
	경기도 장애인 거주시설	경기도청
	경기도 노인의료복지시설 현황	경기 데이터 드림
	경기도 소재 병원	경기 데이터 드림
	서울시 지하철역 정보	민간데이터
참고용	서울시 장애인 현황	서울 열린 데이터 광장
	경기도 장애인 현황	경기 데이터 드림
	서울시 저상버스 운행현황	공공 데이터 포털
지도	서울시, 경기도 시/군/구 경계 지도	국토교통부 국가공간정보포털 오픈마켓
사전조사	서울시 장애인 콜택시 시민의 소리	서울시설공단
설문조사	(대중교통을 이용하시는 교통약자 장애인분 대상) 대중교통 이용에 관한 설문조사	전화 설문조사

감사합니다 😎