

# 비즈니스 분석

서울시 도로 군집분석 및 활용 방안

박영룡 박찬우 이민진 장두산 정여주

# Contents

---

## PART #1

### 서론

01 분석 배경

02 데이터 소개

## PART #2

### 모델 분석

01 분석 방법

02 분석 결과

## PART #3

### 활용방안 및 향후 과제

01 활용 방안

02 향후 과제



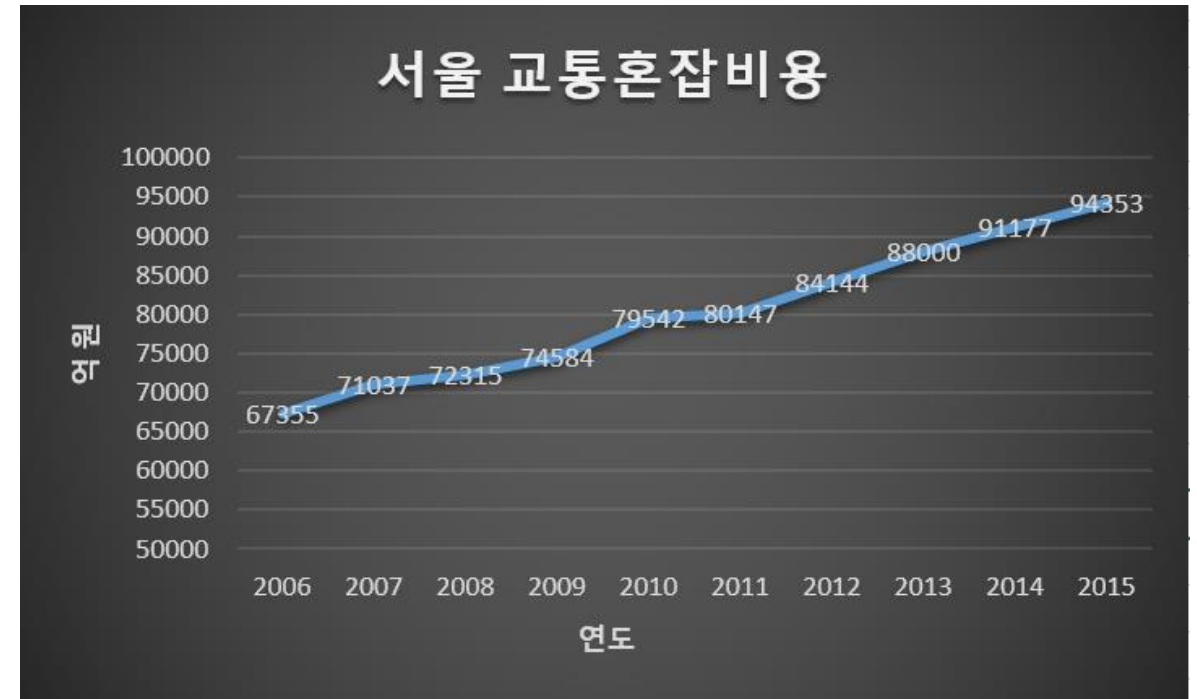
# PART 1

## 서론

## 연구 배경 및 목적

### 도시 복잡화 및 교통량 증가

→ 효율적인 도로 관리를 위해 도로 별 교통특성 파악 필요

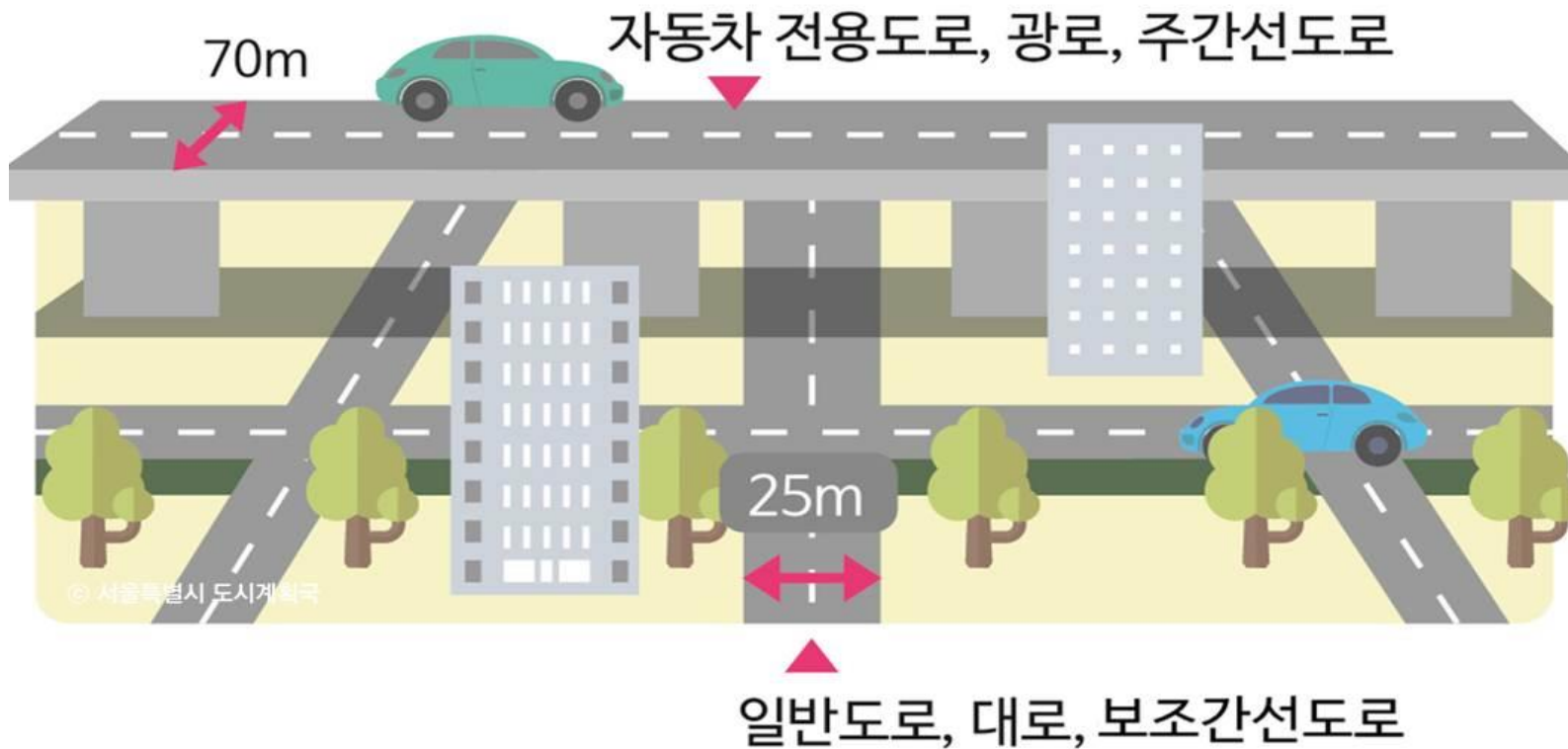


자료 : 국토교통부



## 연구 배경 및 목적

### 도시계획 상 도로 분류 기준에 의해 분류된 도로



#### 도로의 구분

##### · 사용·형태의 분류

일반도로, 자동차 전용도로,  
보행자 전용도로, 지하도로,  
자전거 전용도로, 고가도로

##### · 규모별 분류

광로 > 대로 > 중로 > 소로

##### · 기능별 분류

주간선도로, 보조간선도로,  
집산도로, 국지도로, 특수도로

## 연구 배경 및 목적

■ 실질적인 교통 특성을 기준으로 ‘서울시 주요도로 유형화’

» 효율적인 도로 관리를 위한 도로별 교통 특성파악이 중요해짐

그러나 실제 도로 분류는 사용 및 형태별, 규모별, 기능별 등  
명목적인 기준을 바탕으로 분류됨

➡ 새로운 분류 기준의 필요성 ↑

# 데이터 소개

## 조사 범위 선정 및 자료 수집

» 서울시 내 24시간 상시 교통량 조사지점 총 145개 지점 중 속도 측정이 이뤄진 107개 지점  
교량지역(22개소), 도시고속도로 지점(10개소), 누락된 지역(32개소) 제외

총 **43**개의 주요 도로 지점을 이용한 군집분석 실시

번호	도로명	번호	도로명	번호	도로명	번호	도로명
1	동부간선도로	12	화곡로	23	백제고분로	34	사평대로
2	김포대로	13	밤고개로	24	천호대로	35	세종대로
3	동소문로	14	여의대방로	25	망우로	36	율곡로
4	자하문로	15	연희로	26	도봉로	37	반포대로
5	성산로	16	통일로	27	금하로	38	소파로
6	경인로	17	영등포로	28	동호로	39	을지로
7	경춘북로	18	남부순환로	29	서빙고로	40	강서로
8	평창문화로	19	문성로	30	뚝섬로	41	장충단로
9	사직로	20	오리로	31	종로	42	강남대로
10	동일로	21	화랑로	32	언주로	43	테헤란로
11	퇴계로	22	창경궁로	33	진흥로		

# 데이터 소개

## 조사 범위 선정 및 자료 수집

### ■ 정보 수집 기간 : 2016.1.1~2016.12.31

#### • 교통량 정보 수집

- 시간 : 24시간
- 조사 방법

조사 지점에 차량검지기(LOOP)를 매설 또는 레이더 검지기(VDS) 및 교통량제어기를 설치하여 전용선을 연결한 통신망을 활용하여 온라인 조사

- 도로별 / 지점별 / 방향별 / 시간대별 조사

#### • 속도 정보 수집

- 시간 : 6:00 ~ 22:00 (16시간)
- 조사 방법

영업용 택시 위치정보(GPS) / 버스 위치정보 연계를 통한 통행속도 수집

- 속도 산출

모든 위치정보를 통합하여 맵 매칭, 차량궤적, skip 링크 검출 및 skip 링크 속도 생성 알고리즘을 적용하여 교차로 단위 링크 구간 통행시간 산출



# 데이터 소개

## 변수 설정

- »
- 수집된 교통자료를 분석을 통해 도로제원, 교통량, 속도, 교통류 특성으로 분류
  - 유입/유출을 고려해 총 18개의 변수 설정

분류	변수		정의	비고
도로제원	차선 수		각 도로의 차선의 수	
교통량	전체		도로의 전 차선의 하루 교통량	
	차선당		전체교통량/차선 수	
속도	속도 계수	오전	오전통행속도/하루 평균 통행속도	오전(7~9시)
		낮	낮통행속도/하루 평균 통행속도	낮(12~14시)
		오후	오후통행속도/하루 평균 통행속도	오후(18~20시)
교통류 특성	첨두율(%)		첨두 1시간 교통량/24시간 교통량	
	주야율(%)		7시~19시 교통량/24시간 교통량	
	주말계수(%)		주말교통량/평균일교통량	

# 데이터 소개

## 변수 설정

- 차선 당 교통량 : 전체 교통량을 차선 수로 나눠서 도로의 규모(차선 수)의 영향을 상쇄한 교통량 제시
- 속도 변수 : 하루 평균 통행속도 대비 오전, 낮, 오후의 평균 속도  
→ 하루 중 세 개의 시간대의 혼잡 정도 제시
- 첨두율 : 24시간 교통량 대비 가장 교통량이 많았던 시간(1시간 기준)의 교통량 비율
- 주야율 : 24시간 교통량 대비 사람들의 보통 활동시간(7~19시) 내의 교통량 비율
- 주말계수 : 평균 일 교통량 대비 주말 교통량의 비율



# **PART 2**

## **모델 분석**

# 분석 방법

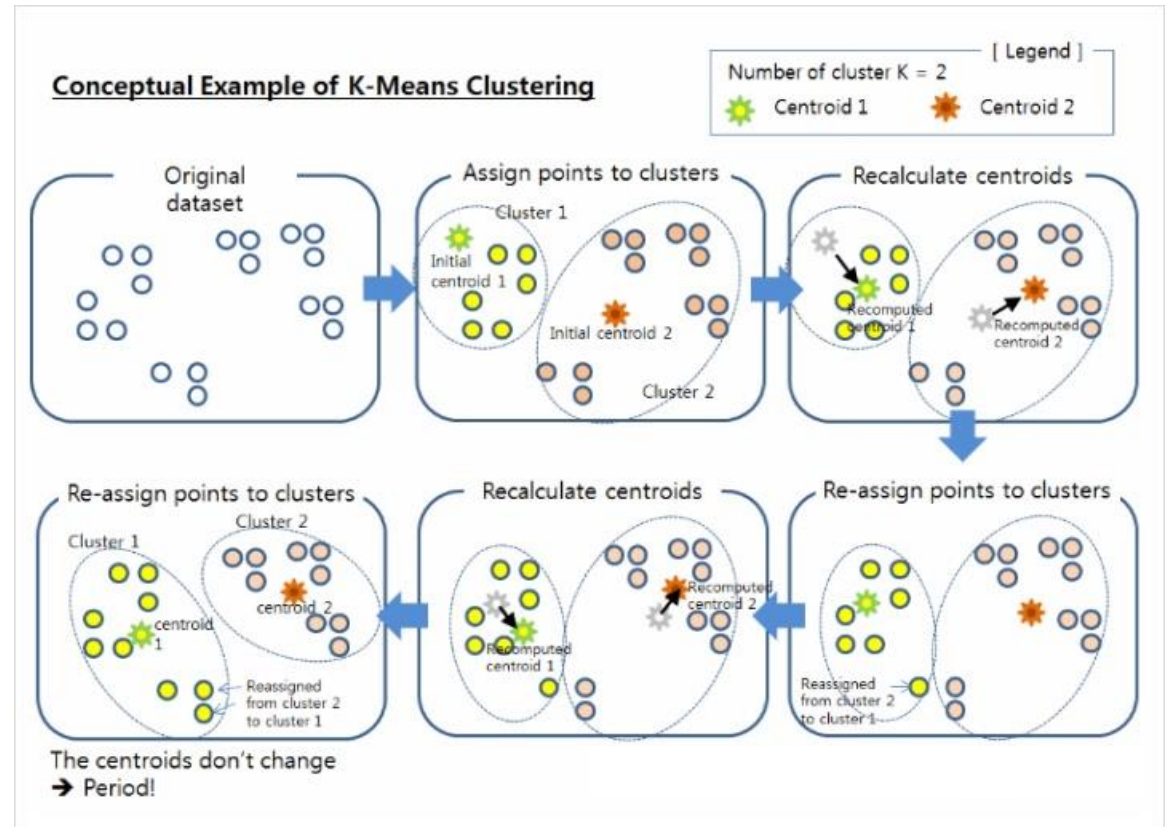
## K-means 군집분석

- 주어진 데이터를 지정된 군집 수(k)로 군집화 하는 방법
- K-means 군집분석 진행 단계

단계 1 : 군집 수(k) 선정

단계 2 : 데이터 표준화

단계 3 : kmeans() 함수를 통해 군집분석 실시



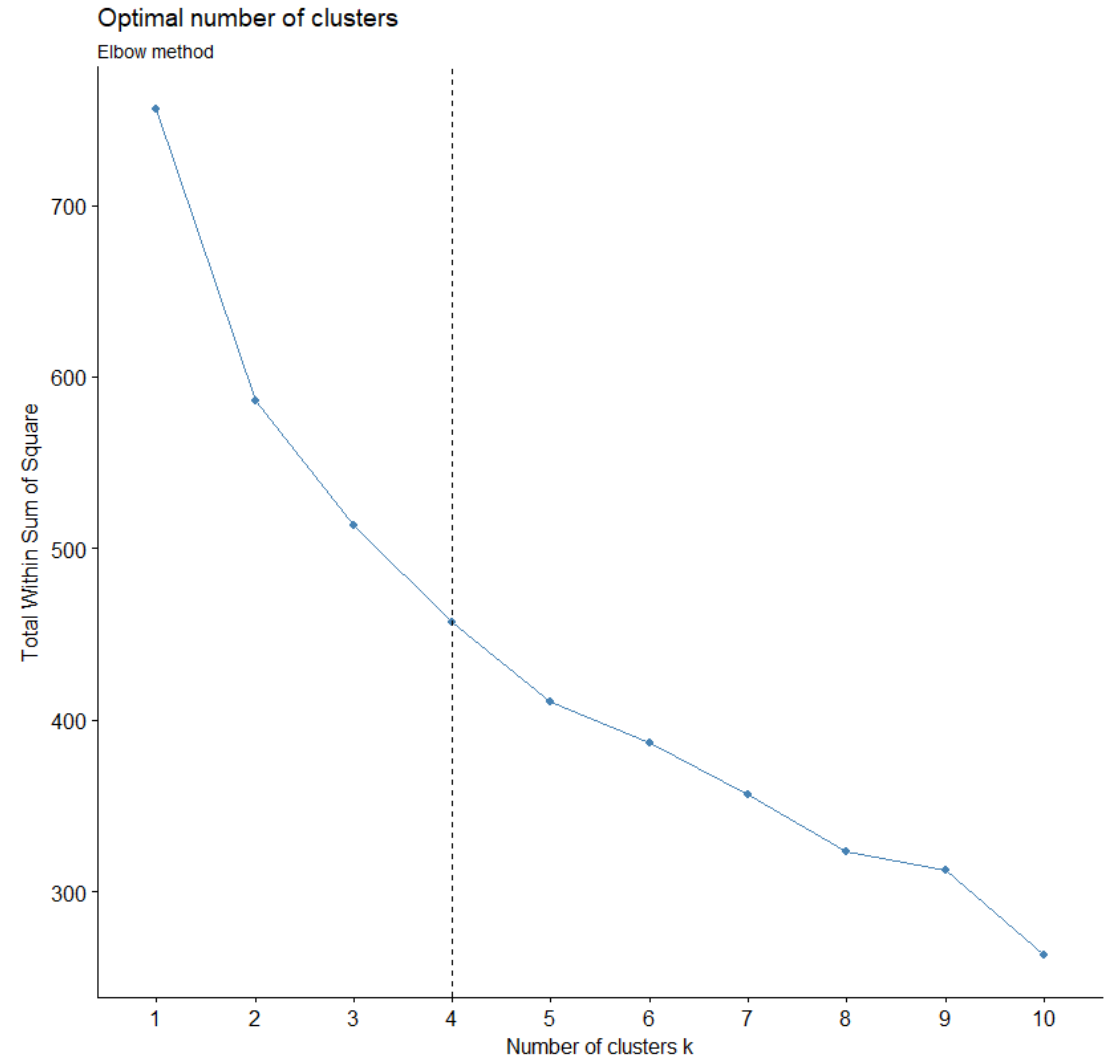
# 분석 방법

## K-means 군집분석

### 1. 군집 수(k) 선정

- Elbow Method를 사용하여 최적의 군집 수 확인 → 4개 채택
- 그러나 실제 4개로 군집분석 한 결과 한 개의 군집에 단 한 개의 도로만 포함

➡ 군집 수 3개로 선정



# 분석 방법

## K-means 군집분석

### 2. 데이터 표준화 실시

- Scale 함수를 활용해 변수 표준화(평균0, 표준편차 1)

분석에 사용되는 변수들의 범위에 차이가 있는 경우  
가장 큰 범위를 갖는 변수가 결과에 가장 큰 영향을 미쳐 바람직하지 않기 때문

### 3. kmeans() 함수를 통해 군집분석 실시

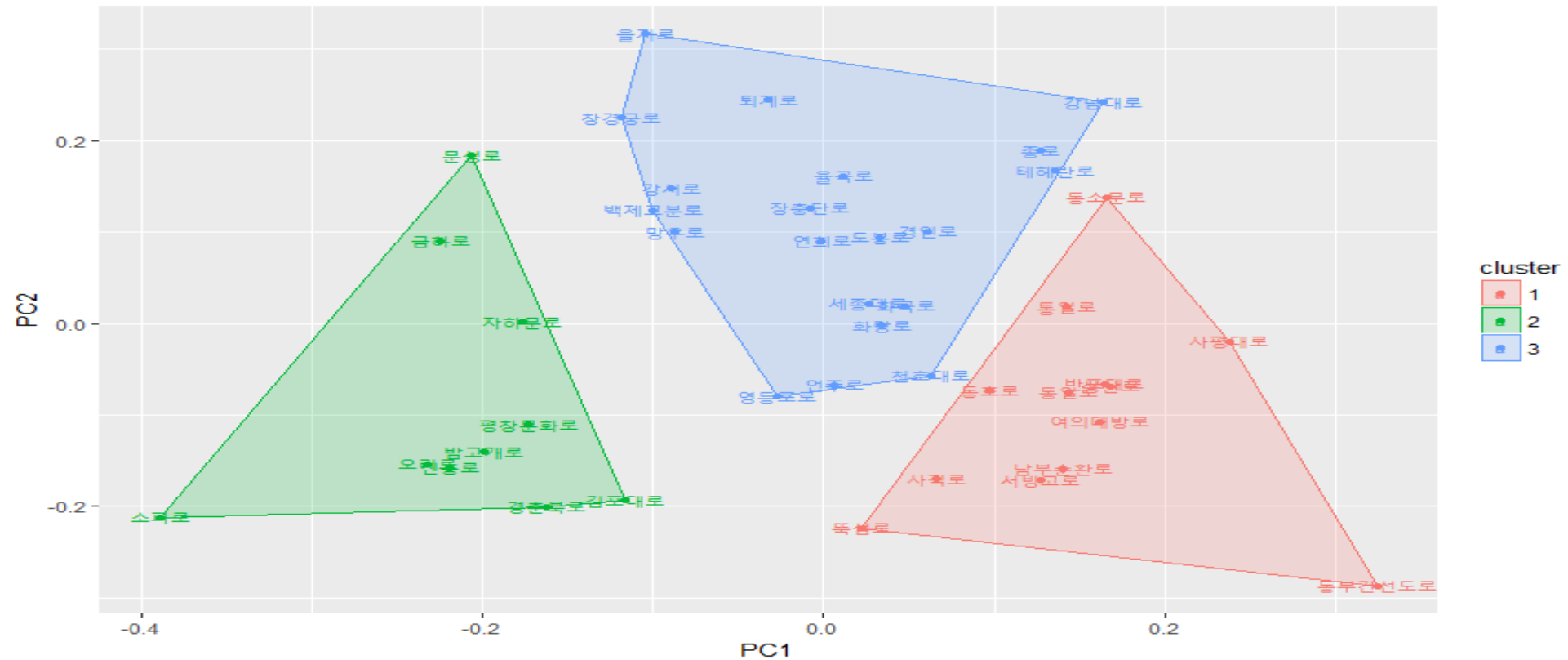
- 표준화 된 데이터와 군집 수를 3개로 맞춰서 군집분석 진행
- 옵션 중 'nstart'값으로 25 지정
  - ← K-means 군집분석은 초기 centroid 값이 분석 결과에 영향을 미침
  - ← 따라서 초기값을 25회 설정해 그 중 최적의 결과 도출 가능



# 분석 결과

## K-means 군집분석 결과

### » PCA 상 군집 확인



## 분석 결과

### K-means 군집분석 결과

#### » 군집 별 포함 도로 확인

군집1 → 총 13개 도로

군집2 → 총 10개 도로

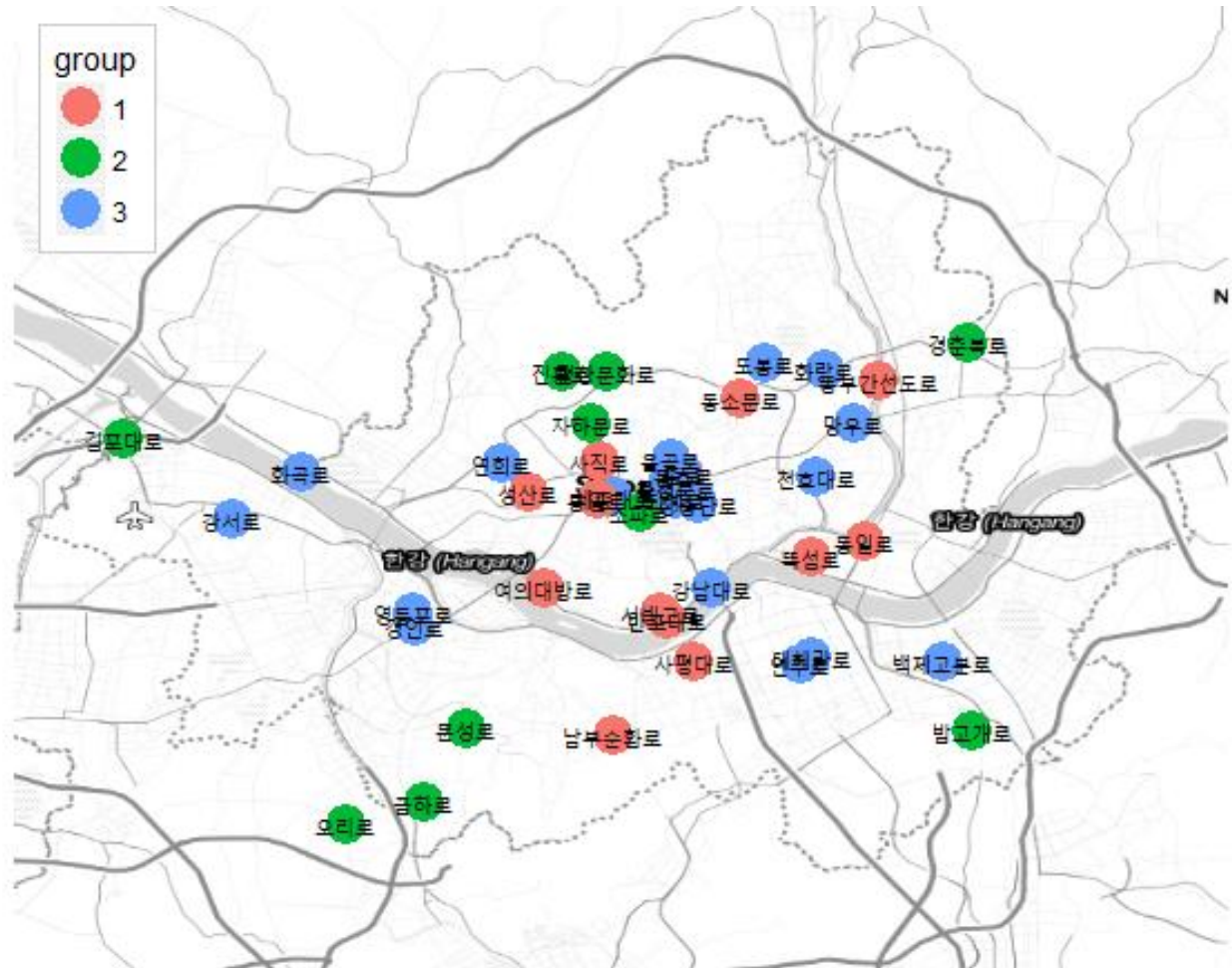
군집3 → 총 20개 도로

군집1	군집2	군집3
동부간선도로	김포대로	경인로
동소문로	자하문로	화곡로
성산로	경춘북로	연희로
사직로	평창문화로	영등포로
동일로	밤고개로	화랑로
여의대방로	문성로	창경궁로
통일로	오리로	백제곡분로
남부순환로	금하로	천호대로
동호로	진흥로	망우로
서빙고로	소파로	도봉로
뚝섬로		종로
사평대로		언주로
반포대로		세종대로
		율곡로
		을지로
		강서로
		장충단로
		강남대로
		테헤란로
		퇴계로

## 분석 결과

### K-means 군집분석 결과

» 서울시 API를 활용한  
지도 상 군집 별 도로 확인



## 분석 결과

### K-means 군집분석 결과

#### » 군집 별 변수 평균 확인

##### 〈유입 관련 변수〉

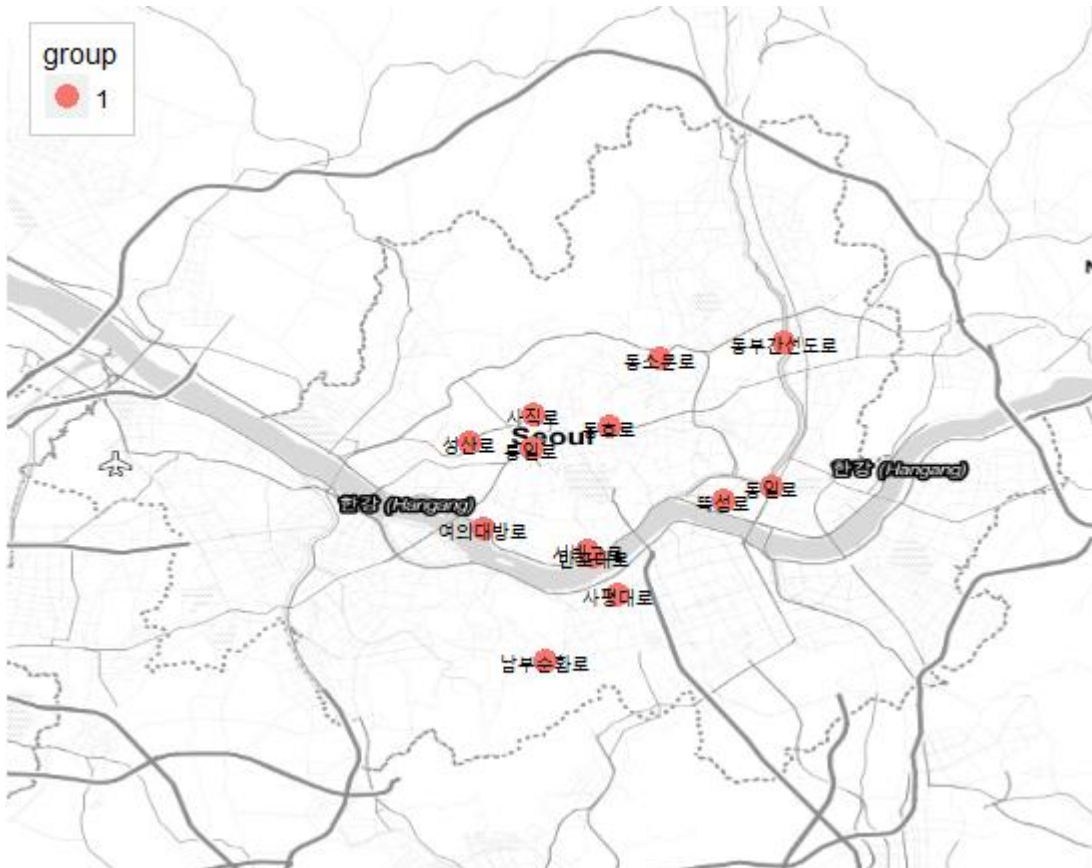
	군집1	군집2	군집3
유입차선수	3.23	2.5	3.6
하루총유입교통량	44852.3	19814.6	28366.7
차선당 유입교통량	14279.3	8772.82	8189.85
아침유입속도계수	1.06	1.05	1.15
낮유입속도계수	1	1.03	0.98
저녁유입속도계수	0.89	0.86	0.86
유입첨두율	6.07	7.53	6.08
유입주야율	63.85	70.39	64.08
유입주말계수	52.62	168.66	118.57

##### 〈유출 관련 변수〉

	군집1	군집2	군집3
유출차선수	3.38	2.4	3.4
하루총유출교통량	42338.85	17493.4	27323.05
차선당 유출교통량	13021.18	8048.84	8161.7
아침유출속도계수	1.17	1.05	1.2
낮유출속도계수	1.02	1	0.98
저녁유출속도계수	0.78	0.92	0.82
유출첨두율	6	7.16	6
유출주야율	61.59	67.48	63.46
유출주말계수	49.23	182.17	129.48

# 분석 결과

## 1번 군집 : 출퇴근 노선



### 1. 특징

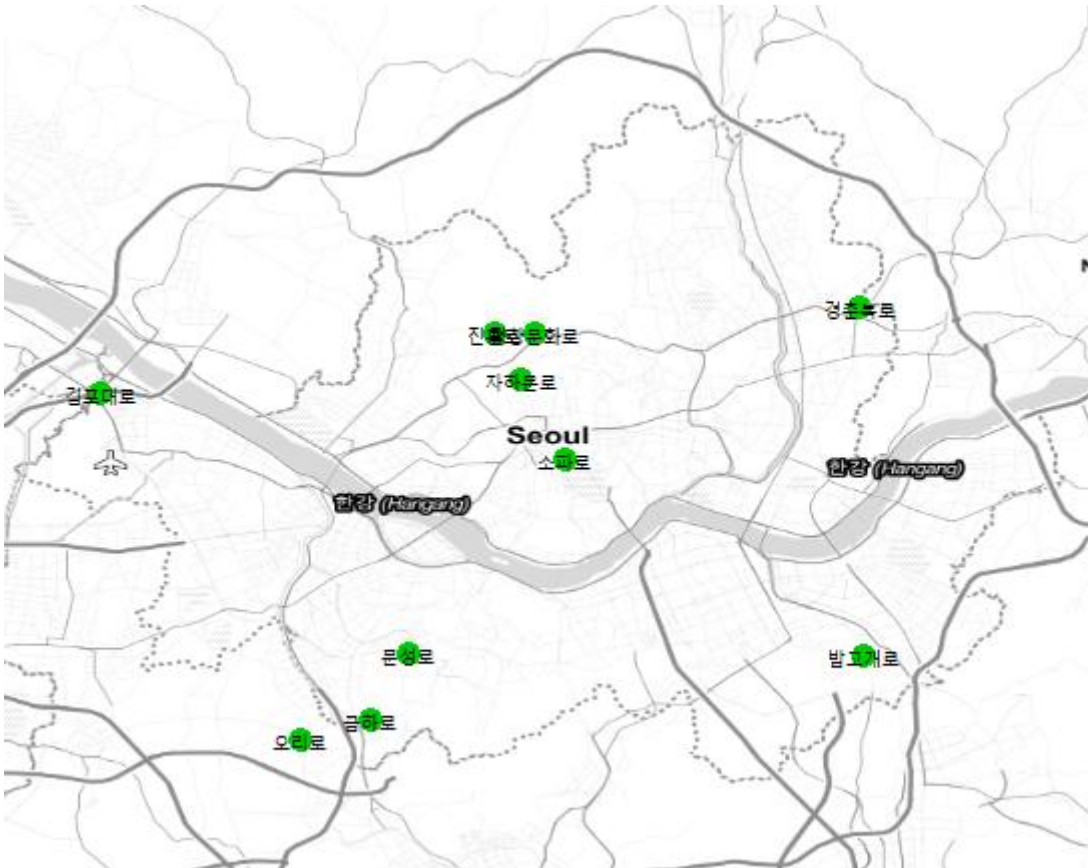
- 절대적인 교통량 많음  
(전체 교통량 및 차선 별 교통량 모두 최대)
- 주중 교통량이 주말 교통량 대비 높음

### 2. 활용방안

- 대중교통 노선 재정비  
→ 출/퇴근 대중교통노선 추가, 배차 간격 조정
- 맞춤형 버스 노선  
→ N(심야)버스, 새벽 형(8541번)버스 등

## 분석 결과

### 2번 군집 : 주말 나들이 노선



#### 1. 특징

- 평일 대비 주말 교통량 높음
- 차선 수 상대적으로 적음 (평균 2.5 차선)
- 대체로 공원, 유원지 등 방향으로 연결

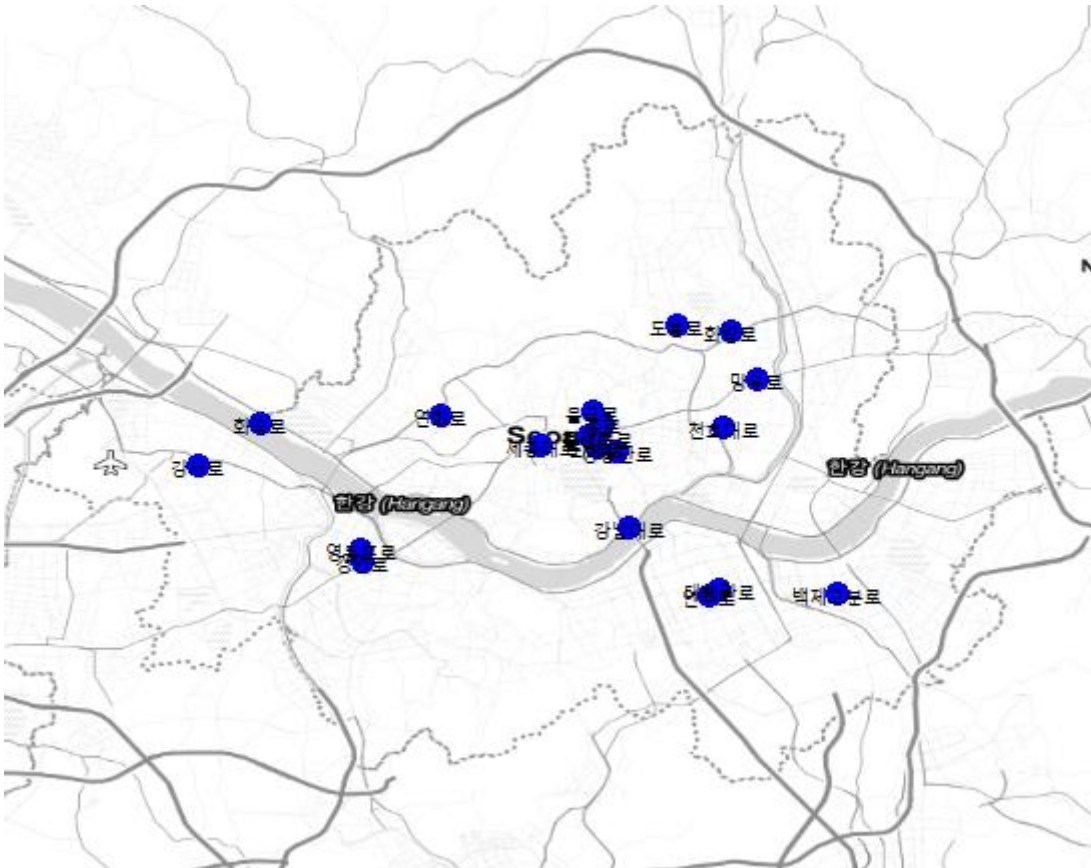
#### 2. 활용방안

- 주말 노선 차량 10부제  
→ 나들이객의 대중교통 활용 유도
- 대체 대중교통 노선 개발  
→ 가족단위 위한 프리미엄 버스 노선 신설 등



## 분석 결과

### 3번 군집 : 상시 정체 노선



#### 1. 특징

- 통행량 변동폭이 어느 정도 일정하게 유지
- 평균 속도가 낮고 혼잡도가 높을 것으로 추정

#### 2. 활용방안

- 도로 확장  
→ 장기적으로 교통 혼잡시 도로 확장 검토
- 교통 통제  
→ 교통 위반 단속 등을 통한 저해 요소 제거



## PART 3

### 활용방안 및 향후 과제

## 활용 방안

### 서울시 도로 관리에 활용 가능

- 기존 도로체계 수준 관리에서 변경

기존 : 고속화도로, 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 등 범주로 구분  
→ 변경 : 속도, 통행량, 혼잡도 등 교통특성을 기반으로 구분

- 분류된 노선 재정비

: 대중교통 재편, 통행량 분산 유도 등으로 시민 복지 향상

- 군집 별 특성에 맞는 도로 관리 주체 선정

: 도로 관리 주체를 특성에 따라 분리하여 실생활에 적절한 교통관리에 이바지

## 향후 과제

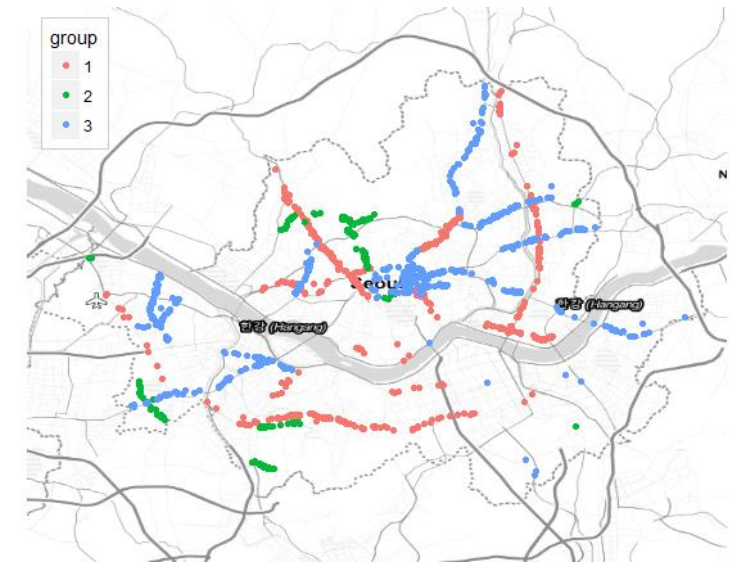
### 측정되지 않은 교통량 및 속도 데이터 확보 필요

- 교통량 및 속도 데이터가 수집되지 않은 도로 다수(누락 지점 32개소)
- 신호등 개수 및 위치 등 교통 특성 관련 상세 변수 활용 부족
- 향후 누락 데이터 확보를 통해 보다 심도 있는 군집 분석 가능할 것으로 예상



○ 월별 요일별 평균 교통량

		(대/일)												평균
구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
월	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
화	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
목	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
금	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
일	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
주중평균 (월~금)	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
주말평균 (토, 일)	유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



## 향후 과제

### 이종 데이터 결합을 통해 정책 이외 기타 목적으로 활용 가능

#### 예) Drive-through 매장 입지 등

- 스타벅스 등 입지 선정에 탁월한 기업들의 drive-through 지점과 인접한 도로 확인

→ 특정 도로 군집에서 발견될 경우 타 상점 입지에 활용 가능

구분	점포명	지역구	인접도로	클러스터
스타벅스	연희DT	서대문구	연희로	3
스타벅스	영등포신길DT	영등포구	여의대방로	1
스타벅스	구의DT	광진구	천호대로	3
스타벅스	낙성대DT	관악구	남부순환로	1
스타벅스	화곡DT	강서구	남부순환로	1
스타벅스	신월IC DT	양천구	남부순환로	1
스타벅스	송파방이DT	송파구	백제고분로	3
맥도날드	강남삼성DT점	강남구	테헤란로	3
맥도날드	고척DT	구로구	경인로	3
맥도날드	굽은다리역DT	강동구	천호대로	3
맥도날드	방학역DT점	도봉구	도봉로	3
맥도날드	상계DT점	노원구	동일로	1

**THANK YOU**