

휴먼교육센터 - 파이널 프로젝트 <대중교통>

# 한강 교량 혼잡도 분석과 실시간 교통정보 공유 커뮤니티 개발

팀명 : 휴먼ZOO

LUSTY

NOVUS FRAGMENTUM MEMORIA  
<http://novatatis.tistory.com>

# 목 차

Part 01. 프로젝트 개요

Part 02. 프로젝트 절차

Part 03. 기능/화면/데이터 설계

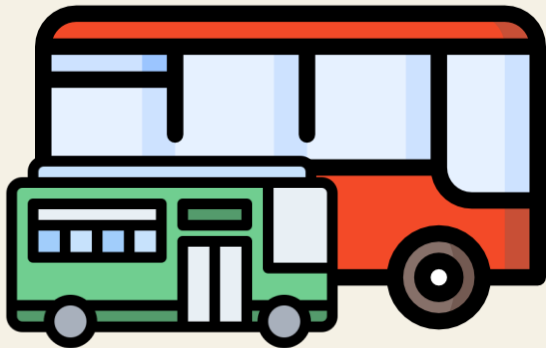
Part 04. 웹 주요 기능 및 기술

Part 05. 한계점 및 개선 사항

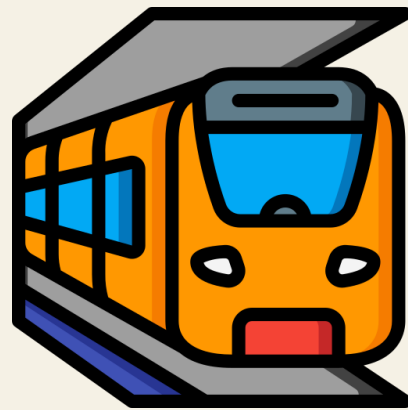
Part 06. 부록

## Part 01. 프로젝트 개요

# 대중교통



버스



지하철

## 1. 주제 선정 배경

### 교통혼잡은 서울특별시의 고질적인 이슈

동아일보 | 경제

서울, 은평·서대문구 제외한 나머지 모두 '만성혼잡지역'

사회

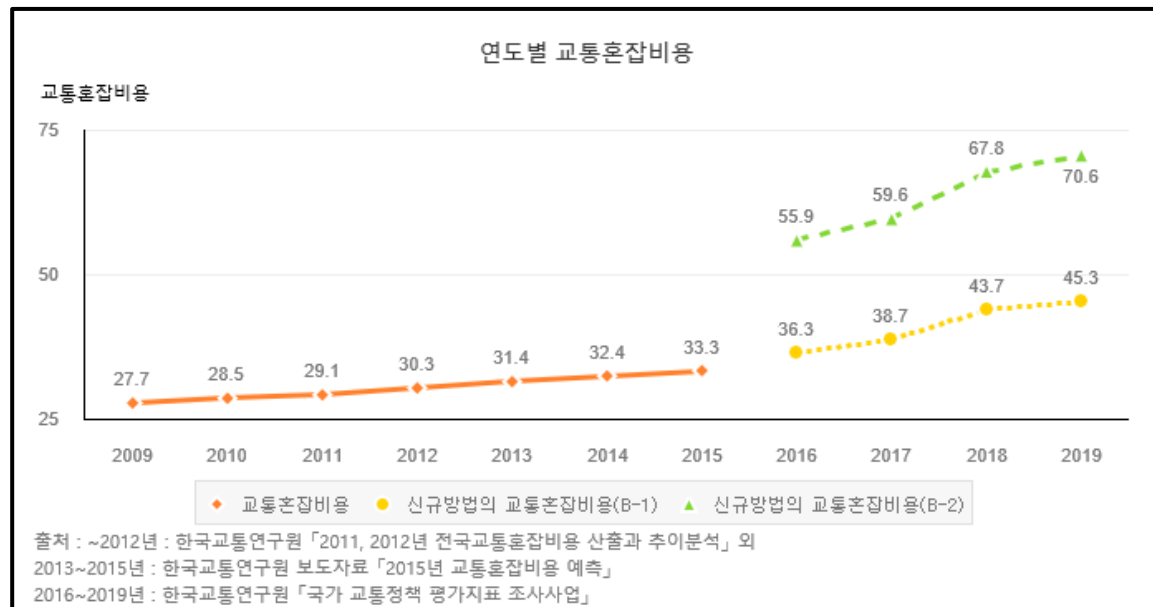
8일 여의도 불꽃축제·집회 등 서울 곳곳 교통혼잡

뉴스홈 | 최신기사

이번 주말 잠실 일대 교통 혼잡 극심 예상..."대중교통 이용"

## 1. 주제 선정 배경

### 교통 혼잡 비용



- 매년 지속적으로 증가하는 추세
- 2018년 GDP의 3.57%에 이를 정도로 국가 경제활동에 큰 영향

## 1. 주제 선정 배경

### 교통 혼잡 비용

#### 교통 혼잡 비용이란?

- 교통 혼잡으로 인하여 발생하는 시간가치 손실/차량운행비 증가와 같이 추가적으로 발생하는 사회적 비용

#### 교통 혼잡 비용 = 차량운행비 + 시간가치비용

- 차량운행비 : 고정비(인건비, 보험료 등) + 변동비(엔진오일비, 연료비 등)
- 시간가치비용 : 수단별(승용차, 버스), 목적별(업무, 비업무)  
재차인원의 시간가치비용 적용

### 1. 주제 선정 배경

#### 교통 혼잡 비용

교통혼잡비용을 줄이려면  
교통혼잡을 완화하기 위한 지속적인 노력이 필요

이용자 맞춤형 교통체계 구축,  
첨단 ICT 기술을 접목한 도로이용 효율성 증진과  
지속적인 교통수요관리 정책이 요구되는 상황



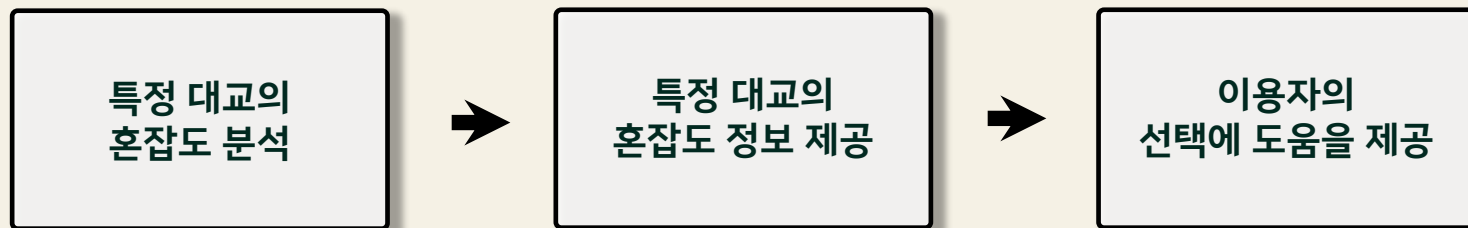
### 1. 주제 선정 배경

#### 기획 배경

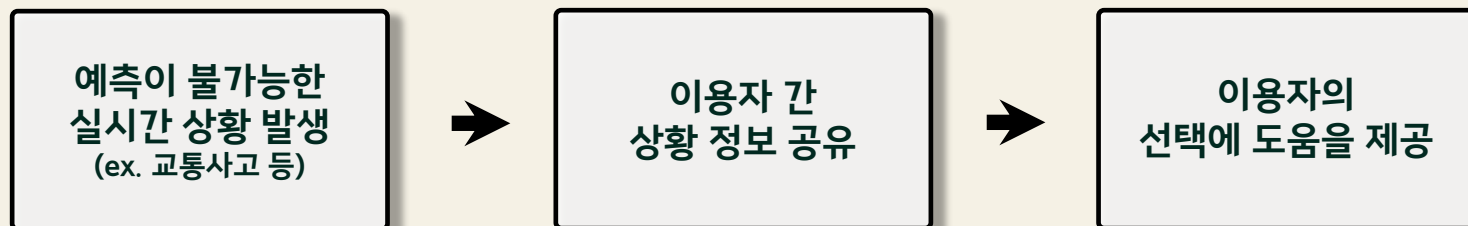
교통혼잡 정보를 제공하여 도로 이용자의 분산을 유도하면  
교통혼잡 감소에 도움이 될 것으로 판단

## 2. 서비스 목표

### 1. 혼잡도 분석



### 2. 교통정보 공유 커뮤니티



### 3. 웹 소개

#### 서비스 1

교량의 혼잡률 분석  
↓  
지도로 표시

#### 서비스 2

실시간 정보 공유

#### 서비스 3

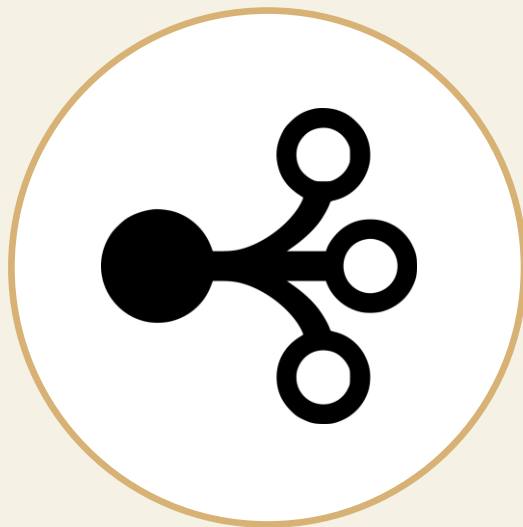
자유게시판

교통량 기준 TOP3 교량을 우선적으로 분석, 추후 확장 예정

## 4. 기대효과



교통 혼잡으로 발생하는  
사회적 비용 절감



다른 교량으로의 분산 유도하여  
교통혼잡 감소

5. 팀 구성

정미영

기획  
프로젝트 관리  
분석 서브

정상필

웹 백엔드 개발

이용수

웹 프론트엔드 개발

홍승기

기획  
분석 메인

## Part 02. 프로젝트 절차

1. WBS

대교 혼잡도 측정 WBS		프로젝트명	현황 : 한강 교량 교통 혼잡도 측정
작성자		고객명	휴먼교육센터
작성일		작성일	2022.10.18
시작일		최종 수정일	2022.11.15
종료일		버전	ver.2
팀원		정민경, 정상필, 이용수, 홍승기	

단계 구분	주요 업무	작업자	상태	진척률	시작일	종료일	작업기간
1. 기획	1.1 대주제 & 세부 주제 선정 (귀농)	전원	완료	100%	2022-10-18	2022-10-18	1
	1.2 세부 주제 변경 (장학금)	전원	완료	100%	2022-10-20	2022-10-20	1
	1.3 프로젝트 시작	전원	완료	100%	2022-10-24	2022-10-24	1
	1.4 대주제 & 세부 주제 변경 (교통 위험도)	전원	완료	100%	2022-10-31	2022-11-01	2
	1.5 세부 주제 변경 (교통 혼잡도)	전원	완료	100%	2022-11-04	2022-11-05	2
	1.5 분석 범위 축소 (교통 혼잡도)	전원	완료	100%	2022-11-11	2022-11-11	1
2. 분석	2.1 데이터 수집	정민경, 홍승기	완료	100%	2022-11-04	2022-11-05	2
	2.2 데이터 전처리	정민경, 홍승기	완료	100%	2022-11-04	2022-11-30	27
	2.3 데이터 분석 & 시각화	정민경, 홍승기	완료	100%	2022-11-14	2022-11-30	17
	2.4 모델링	정민경, 홍승기	완료	100%	2022-11-29	2022-12-01	3
3. 설계	3.1 기능명세서 작성	전원	완료	100%	2022-11-02	2022-11-03	2
	3.2 화면설계서 작성	전원	완료	100%	2022-11-02	2022-11-03	2
	3.3 ERD 작성	전원	완료	100%	2022-11-02	2022-11-03	2
4. 구현	4.1 DB 설계 및 연동	이용수, 정상필	완료	100%	2022-11-04	2022-11-07	4
	4.2 메인 페이지 구현	정상필	완료	100%	2022-11-08	2022-11-17	10
	4.3 회원가입 페이지 구현	이용수	완료	100%	2022-11-08	2022-11-18	11
	4.4 로그인 페이지 구현	이용수	완료	100%	2022-11-08	2022-11-18	11
	4.5 마이페이지 구현	이용수	완료	100%	2022-11-19	2022-11-23	5
	4.6 정보 게시판 구현	정상필	완료	100%	2022-11-08	2022-11-19	12
	4.7 자유 게시판 구현	정상필	완료	100%	2022-11-19	2022-11-21	3
	4.8 웹 디자인	이용수	완료	100%	2022-11-22	2022-11-29	8
5. 추후 추가 사항	5.1 댓글 기능 구현	정상필	완료	100%	2022-11-22	2022-11-28	7
	5.2 대댓글 구현	정상필	미완료	0%	2022-12-08	2022-12-12	5일 예정
	5.3 추천 신고 기능 구현	정상필	미완료	0%	2022-12-13	2022-12-17	5일 예정
	5.4 쪽지 기능 구현	정상필	미완료	0%	2022-12-18	2022-12-20	3일 예정
	5.5 채팅 기능 구현	정상필	미완료	0%	2022-12-21	2022-12-25	5일 예정
6. 검수	6.1 테스트	이용수, 정상필	완료	100%	2022-11-30	2022-12-01	2
	6.2 결함 수정	이용수, 정상필	완료	100%	2022-11-30	2022-12-01	2
7. 완료	7.1 배포	정상필	미완료	0%	2022-12-05	2022-12-07	3일 예정
	7.2 보고서 작성	전원	완료	100%	2022-11-28	2022-12-01	4
	7.3 최종 발표	전원			2022-12-02	2022-12-02	1

WBS 링크 : [https://drive.google.com/file/d/1q32-X\\_Z0loXsCJeVJ8RYVqaO5G9fMdh2/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1q32-X_Z0loXsCJeVJ8RYVqaO5G9fMdh2/view?usp=sharing)

## 2. 개발 환경 & 사용기술

### 개발 환경



JAVA v11.0.16



STS4



Thymeleaf v3.0.15

### 사용기술




프로그래밍 언어

개발 툴

백엔드에서 넘어온 정보 화면에 출력



2. 개발 환경 & 사용기술

개발 환경	사용기술
	lombok v1.18.24  어노테이션 사용
	Spring boot starter v2.7.5  서버 구동
	Tomcat v9.0.68  서버 구동

2. 개발 환경 & 사용기술

개발 환경	사용기술
	Mysql v8.0.31 Database
	Mybaits v3.5.7 쿼리문 작성
	HikariCP v4.0.3 DB연결

2. 개발 환경 & 사용기술

개발 환경		사용기술
	erdcloud	Erd 설계
	AJax	화면전환없이 뷰를 처리할 때 사용
	Bootstrap	Css사용

### 2. 개발 환경 & 사용기술

개발 환경

사용기술



Github

협업을 위한 코드 공유



jQuery

Javascript에서 사용

## 2. 개발 환경 & 사용기술

개발 환경

사용기술



Python v3.8.15

프로그래밍 언어



구글 코랩

사용 툴

## Part 03. 기능/화면/데이터 설계

1. 기능명세서

▶ 기능명세서 일부

회원가입 페이지			<ul style="list-style-type: none"><li>- 회원 가입 완료 버튼을 누르면</li><li>*"환영합니다" 메시지를 alert로 출력 후 로그인된 상태의 메인 페이지로 이동</li><li>사용자가 입력한 데이터는 DB의 user 테이블로 들어가고, 세션에도 해당 사용자의 정보를 넘겨놓음 (회원가입 시 자동 로그인)</li><li>- 글을 쓰기나 댓글을 쓰기전에 반드시 실행되어야 할 기능</li><li>// 회원가입 또는 로그인을 하지 않고 글쓰기 또는 댓글작성을 클릭한 경우 '가입된 사용자만 사용할 수 있습니다.' 알림창 띄우고 로그인 페이지로 전환</li><li>- 공통 제약조건</li><li>비밀번호, 특수문자로만 구성된 문자열은 못넣게 해야함</li><li>- (*)아이디 : 영문+숫자 조합, 5자리 이상 20자리 이하</li><li>- (*)닉네임 : 한글로만 2자리 이상 6자리 미만</li><li>- (*)비밀번호 : 영문+숫자 조합, 8자리이상 20자리 이하</li><li>- (*)비밀번호확인 : 비밀번호와 동일</li><li>- (*)비밀번호힌트 : 질문에 해당하는(나중에는 여러개질문, 지금은 한개의 질문 '자신의 보물 1호는?') 답 입력받기</li><li>- (*)이메일 : 아이디칸을메일주소인, 아이디가주어 한국 못넣게 해야함</li><li>- (*)성별 : 남/여 2가지 선택지 중 하나로 응답</li><li>- (*)나이 : 입력을 보여주고 연도, 월, 일을 클릭하게 한다.</li><li>- (*)이름 : 이름, 한글만 쓰게해야함</li><li>* 가입 버튼 클릭시 번칸이 하나라도 있으면 해당 데이터를 입력하라는 메시지를 해당 텍스트 칸 옆에 출력하여 다시 입력반도록 함.</li></ul>
	유효성체크	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 아이디 (텍스트)</li><li>2. 닉네임 (텍스트)</li><li>3. 이메일 (텍스트)</li><li>4. 비밀번호 (텍스트)</li><li>5. 비밀번호확인 (텍스트)</li><li>6. 비밀번호힌트 (텍스트)</li><li>7. 성별 (라디오, 2지선다)</li><li>8. 나이(텍스트)</li><li>9. 이름(텍스트)</li><li>10. 가입하기 (버튼)</li></ol>	
	비밀번호 암호화	4	회원가입시 입력했던 비밀번호는 암호화되어 DB에 저장되어 데이터베이스관리자도 유저의 비밀번호를 알수없도록 한다.
	닉네임 중복체크	닉네임(텍스트)	<ul style="list-style-type: none"><li>* 중복확인 버튼을 클릭했을때</li><li>- 닉네임을 입력하지 않았으면 "닉네임을 입력해 주세요"라는 메시지를 닉네임 입력칸 밑에 출력</li><li>- 입력한 닉네임이 이미 등록된 닉네임과 중복이면 "이미 존재하는 닉네임입니다".</li><li>중복이 아니면 "사용 가능한 닉네임입니다" 라는 메시지를 닉네임 입력칸 밑에 출력</li></ul>
	아이디 중복체크	아이디(텍스트)	<ul style="list-style-type: none"><li>* 중복확인 버튼을 클릭했을때</li><li>- 아이디를 입력하지 않았으면 "아이디를 입력해 주세요"라는 메시지를 아이디 입력칸 밑에 출력</li><li>- 입력한 아이디가 DB의 member 테이블에 이미 등록된 아이디와 중복이면 "이미 존재하는 아이디입니다".</li><li>중복이 아니면 "사용 가능한 아이디입니다" 라는 메시지를 아이디 입력칸 밑에 출력</li></ul>
	이메일 인증	인증하기(버튼)	인증하기를 눌렀을 경우 링크를 해당 이메일로 전송해 주고 사용자가 전송받은 링크를 클릭했을 때 인증성공. 인증 성공한 뒤 회원가입창 제거
	비밀번호 확인체크	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 비밀번호 (텍스트)</li><li>2. 비밀번호 확인 (텍스트)</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 비밀번호 입력칸과 비밀번호확인 입력칸이 같으면 "비밀번호가 일치합니다".</li><li>다르면 "비밀번호가 일치하지 않습니다" 메시지를 텍스트필드 옆에 출력</li></ul>
	로그인 페이지	로그인	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 아이디 입력칸이 없거나 공백으로만 구성되어있을 경우 - '아이디를 입력해주세요.' 알림창</li><li>2. 비밀번호 입력칸이 없거나 공백으로만 구성되어있을 경우 - '비밀번호를 입력해주세요.' 알림창</li><li>3. 아이디 또는 비밀번호가 틀리면 '아이디나 비밀번호가 틀립니다' 알림창</li></ol>
	아이디찾기 페이지	아이디 찾기	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 입력값 3개가 전부 DB와 일치하면 아이디를 알림창으로 출력</li><li>1.2 입력값 3개중 하나라도 DB정보와 일치하지 않으면 '해당 정보와 일치하는 사용자가 조회되지 않습니다.'를 알림창으로 출력</li></ol>
	비밀번호찾기 페이지	비밀번호 찾기	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 아이디, 이메일, 비밀번호 힌트, 답을 입력 받는다. 일치한 경우 비밀번호를 알림창에 표시</li><li>한가지 요소라도 불일치 할 경우 '해당 정보와 일치하는 사용자가 조회되지 않습니다.'를 알림창으로 출력</li></ol>

기능명세서 링크 : <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Mw5grbbkAd1SEnhBX3IBrNcYZZ5hsVW618PEVRbUefQ/edit#gid=1252826906>

1. 기능명세서

우선순위	주요 기능
1순위	메인 페이지 구현 / 데이터 시각화 / 모델링 / 회원가입(유효성 체크, 비밀번호 동일 여부 확인) / 로그인 / 마이페이지(비밀번호 - 본인확인), 정보게시판(댓글 crud, 작성, 검색, 목록, 수정, 삭제, 상세내용)
2순위	회원가입(닉네임, 아이디 중복, 아이디/비밀번호 찾기, 마이페이지, 내 정보 수정, 내 게시물 및 댓글 조회)
3순위	회원가입(DB비밀번호 암호화, 이메일 인증), 정보게시판(신고, 추천), 자유게시판(상세내용, 댓글, 수정, 삭제, 신고, 추천)
4순위	쪽지, 채팅



## 2. 화면설계서

### ▶ 화면설계서 일부

YYYY/MM/DD클릭시

Hz

로그인 | 회원가입

구입력

YYYY/MM/DD


HH

검색

2022년 11월

<

>



일	월	화	수	목	금	토
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

광고

- 깃허브

1.이용수

2.정민경

3.정상필

4.홍승기

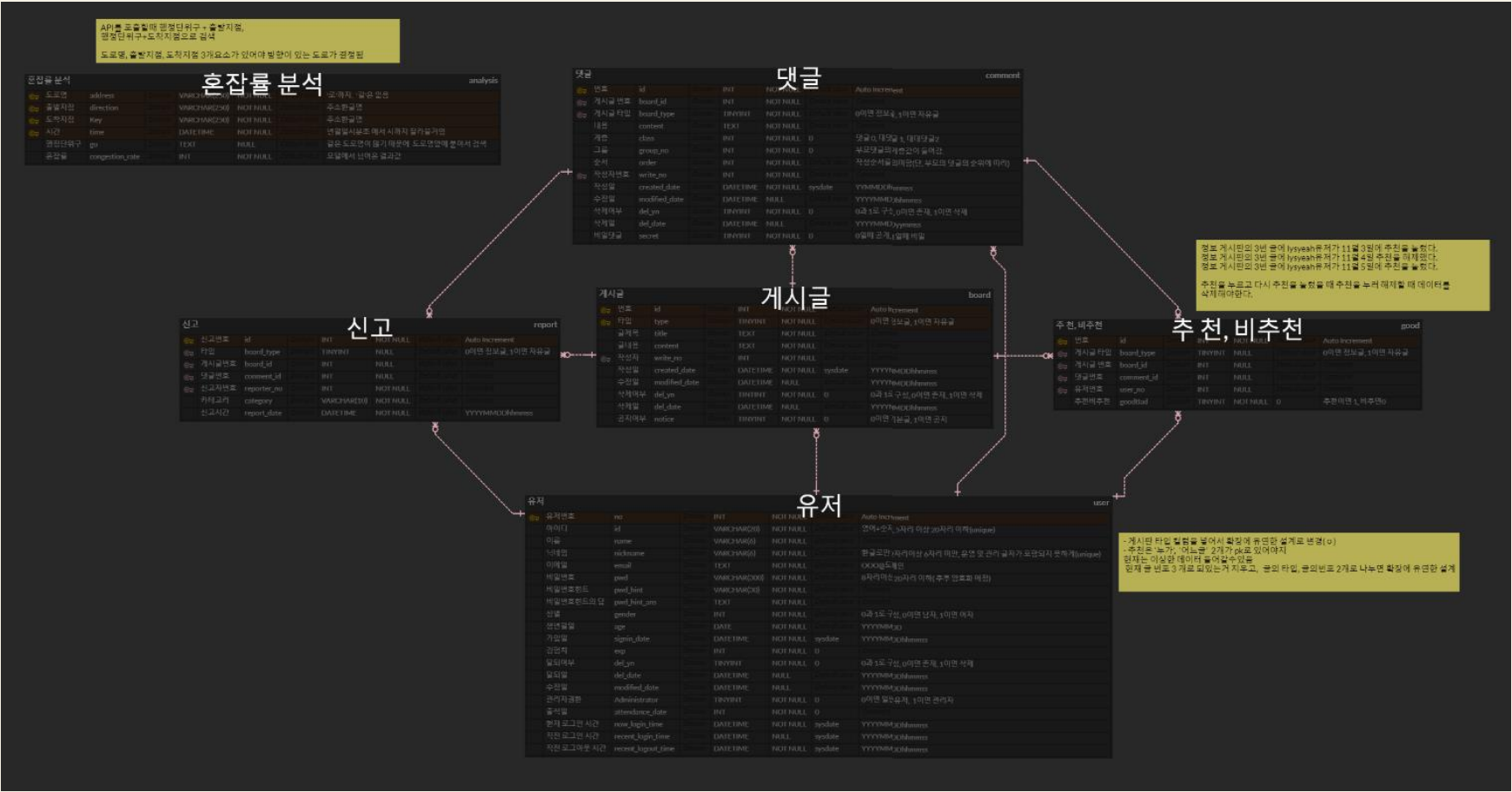
All rights reserved

Made by humanZoo

- 원활한 개발을 위해 팀원 전원 상의
- 상의한 내용을 토대로 화면설계서 작성

화면설계서 링크 :  
<https://docs.google.com/presentation/d/1RkQQCSye1oWkuWRsqza9WH-Qe8TuNi02/edit#slide=id.p1>

3. ERD



## Part 04. 웹 주요 기능 및 기술

# 1. 개발 과정 - 분석팀

## (1) 데이터 수집

1	일자	요일	시간	지점명	지점번호	방향	구분	0시	1시	2시	3시	4시	5시	6시	7시	8시	9시	10시	11시	12시	13시		
↑	텍스트 올림차순 정렬(S)							영주대교남단->영주대교북단		819	386	257	249	434	765	792	1412	1311	1725	2640	2980	2869	
								영주대교남단->영주대교북단	297	184	138	149	283	813	1876	3224	3961	3193	2609	2551	2312	2448	
↓	텍스트 내림차순 정렬(O)							영주대교남단->영주대교북단	446	318	215	224	339	779	1788	3302	4044	3423	3134	2922	2709	2408	
								영주대교남단->영주대교북단	469	301	201	251	359	766	1640	3349	3875	3258	2896	2755	2476	2609	
								영주대교남단->영주대교북단	611	412	301	272	364	647	1229	1587	2006	2305	2684	3205	3183	3319	
	색 기준 정렬(O)							영주대교남단->영주대교북단	463	297	231	177	197	367	572	761	1115	1731	2119	2442	2528	2836	
								영주대교남단->영주대교북단	338	204	177	182	330	865	2175	3453	4121	3305	2906	2651	2479	2354	
	시트 보기(V)							영주대교남단->영주대교북단	421	297	245	240	296	813	1821	3331	3974	3361	2931	3154	2968	2591	
								영주대교남단->영주대교북단	489	303	232	215	346	741	1702	3283	4107	3389	2892	2721	2791	2825	
	*지점명'에서 필터 해제(O)							영주대교남단->영주대교북단	475	279	232	228	352	772	1727	3179	3914	3416	3073	2746	2888	2558	
								영주대교남단->영주대교북단	477	348	266	243	328	788	1712	3171	3863	3351	2997	2943	2779	2650	
	색 기준 필터(O)							영주대교남단->영주대교북단	607	419	316	272	363	697	1175	1558	1956	2436	3056	3428	3773	3788	
								영주대교남단->영주대교북단	467	311	215	209	212	358	574	738	1105	1864	2254	3077	2894	3232	
	텍스트 필터(F)							영주대교남단->영주대교북단	319	215	164	161	273	265	1312	3103	3778	3472	2857	2828	2604	2407	
								영주대교남단->영주대교북단	426	296	199	198	306	756	1772	3289	4138	3489	3012	2946	2558	2421	
	검색							영주대교남단->영주대교북단	489	279	218	229	312	742	1719	3370	3935	3376	3065	2871	2643	2625	
								영주대교남단->영주대교북단	486	325	226	222	333	748	1652	3309	4020	3375	3101	3265	3011	2837	
	<input checked="" type="checkbox"/> (모두 선택)							영주대교남단->영주대교북단					239	328	719	1688	3257	3973	3442	3061	3016	2501	2610
	<input checked="" type="checkbox"/> 가양대교							영주대교남단->영주대교북단	643	421	291	245	365	699	1159	1635	2092	2509	2731	3302	3578	3670	
	<input checked="" type="checkbox"/> 광진교							영주대교남단->영주대교북단	443	314	234	203	197	342	594	755	1134	2031	2927	3337	2937	2996	
	<input checked="" type="checkbox"/> 동작대교							영주대교남단->영주대교북단	311	199	198	168	337	785	2071	3312	3961	3139	2927	3059	2572	2570	
	<input checked="" type="checkbox"/> 동호대교							영주대교남단->영주대교북단	470	308	204	266	313	722	1796	3312	3949	3284	3063	3197	2936	2563	
	<input checked="" type="checkbox"/> 동호대교							영주대교남단->영주대교북단	458	322	217	261	301	751	1661	3238	4025	3542	3191	2852	2684	2733	
	<input checked="" type="checkbox"/> 마포대교							영주대교남단->영주대교북단	523	328	253	248	342	777	1754	3338	3967	3479	3260	3203	2681	2864	
	<input checked="" type="checkbox"/> 반포대교							영주대교남단->영주대교북단	535	335	271	255	357	795	1669	3313	3872	3537	3360	3572	3037	2941	
	<input checked="" type="checkbox"/> 서강대교							영주대교남단->영주대교북단	738	434	309	283	330	651	1181	1639	2185	2799	3367	3545	3864	3678	
	<input checked="" type="checkbox"/> 성산대교							영주대교남단->영주대교북단	516	351	238	206	198	370	594	813	1217	1833	2396	2842	3155	3153	
								영주대교남단->영주대교북단	326	229	174	189	291	763	2100	3406	4112	3702	2904	3537	2906	2749	
								영주대교남단->영주대교북단	470	290	242	223	338	769	1858	3412	3988	3575	3339	3185	2638	2799	
								영주대교남단->영주대교북단	503	303	232	250	357	741	1745	3436	4003	3505	3321	3215	2855	2994	
								영주대교남단->영주대교북단	598	316	243	253	334	709	1722	3342	3953	3621	3291	3311	3088	2643	
								영주대교북단->영주대교남단	888	457	295	378	580	747	915	1181	1337	1432	1888	2069	2355		
								영주대교남단->영주대교남단	311	227	175	191	439	1032	2226	3559	2882	2829	2560	2304	2117	2339	
								영주대교북단->영주대교남단	494	372	253	272	492	1062	2151	3567	2938	3024	2843	2601	2359	2503	

## # 초기 데이터 형식

- 2019~2021년 서울시 20개의 한강 다리 교통량 데이터
- 한 시간 단위로 별개의 컬럼 형성
- 구분 컬럼 값에 특수기호 '-' 존재 (ex. 성산대교남단 -> 성산대교북단)
- 방향 컬럼 값은 유입/유출로 이진 분류된 값

# 1. 개발 과정 - 분석팀

## (1) 데이터 수집

1	datetim	dow	branch	district	lane	branch	dep_po	arr_poir	time_0	time_1	time_2	time_3	time_4	time_5	time_6	time_7	time_8
	텍스트 오름자순 정렬(S)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북단											
	텍스트 내림자순 정렬(O)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북단											
	색 기준 정렬(O)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			1986	1421	990	825	1099	2672	3400	3877	3799
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2158	1499	1099	868	1026	2642	3374	3884	4054
	시트 보기(V)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2699	2096	1654	1305	1394	2438	3012	2933	3314
	"branch_name"에서 필터 해제(O)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2318	1710	1235	917	969	1276	1505	1957	2628
	색 기준 필터(O)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			1428	929	620	648	1018	2766	3614	4017	3939
	텍스트 필터(O)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2092	1558	1000	832	1098	2626	3551	3983	3977
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2102	1426	966	784	1080	2561	3460	3923	3968
	검색		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2209	1588	1108	825	1087	2659	3569	4059	4030
	<input checked="" type="checkbox"/> (모두 선택)		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2346	1676	1170	947	1131	2582	3535	4047	4210
	<input checked="" type="checkbox"/> 성산대교		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2797	2130	1662	1305	1360	2454	2990	3220	3557
	<input checked="" type="checkbox"/> 청담대교		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2377	1832	1302	949	966	1283	1644	1890	2751
	<input checked="" type="checkbox"/> 한남대교		포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			1416	899	637	596	1026	2619	3504	4031	4040
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			1964	1400	910	819	1017	2551	3558	3916	4169
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2224	1492	1019	797	968	2151	3552	3915	4340
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2069	1479	1038	797	1071	2466	3325	2539	3704
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북단						894	1084	2483	3433	3899	4180
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2745	2147	1658	1305	1371	2459	3056	3214	3755
			포구		3 C-04	성산대교는성산대교북			2188	1779	1319	1042	982	1256	1688	2027	3036

### # 1차 수정 데이터 형식

- 3개의 한강 다리 교통량 데이터로 축소
- 시간 컬럼은 그대로 유지
- 방향 컬럼 삭제 및  
구분 컬럼을 시작점/종점으로 분류
- 요일 값을 문자형을 숫자형으로 변경  
(월-일 → 1-7)

## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (1) 데이터 수집

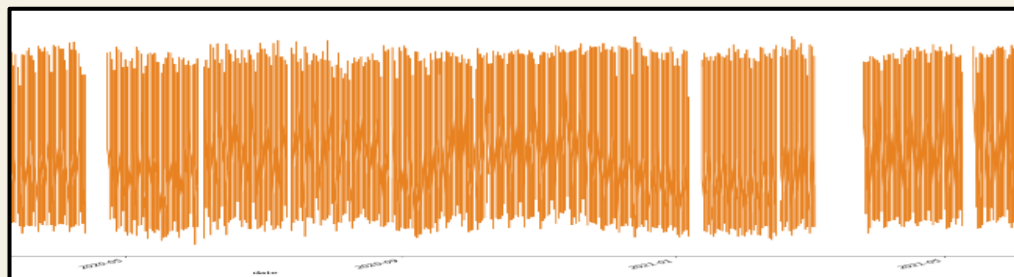
1	date	dow	time	branch_na	district_na	branch_nu	dep_point	arr_point	lane	distance	volume	speed
2	2019-01-01	2	0:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		60.8
3	2019-01-01	2	1:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		59.86
4	2019-01-01	2	2:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		62.31
5	2019-01-01	2	3:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		65.04
6	2019-01-01	2	4:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		64.03
7	2019-01-01	2	5:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		60.96
8	2019-01-01	2	6:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		58.67
9	2019-01-01	2	7:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		50.85
10	2019-01-01	2	8:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		53.81
11	2019-01-01	2	9:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		56.52
12	2019-01-01	2	10:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		54.07
13	2019-01-01	2	11:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		51.12
14	2019-01-01	2	12:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		49.39
15	2019-01-01	2	13:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		47.74
16	2019-01-01	2	14:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		40.64
17	2019-01-01	2	15:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		49.31
18	2019-01-01	2	16:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		50.16
19	2019-01-01	2	17:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		50.07
20	2019-01-01	2	18:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		49.87
21	2019-01-01	2	19:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		49.91
22	2019-01-01	2	20:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		51.28
23	2019-01-01	2	21:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		51.76
24	2019-01-01	2	22:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		54.62
25	2019-01-01	2	23:00:00	성산대교	영등포구	C-04	성산대교	성산대교북	3	1177		59.34

### # 최종 데이터 형식

- 시간 별로 나뉘어져 있던 컬럼을 'time'이라는 하나의 컬럼으로 축소
- 속도 데이터 추가
- 차선 수와 도로 길이 데이터 추가
- 혼잡도 분류 컬럼 추가  
(원활/서행/정체 → 1/2/3)

## 1. 개발 과정 - 분석팀

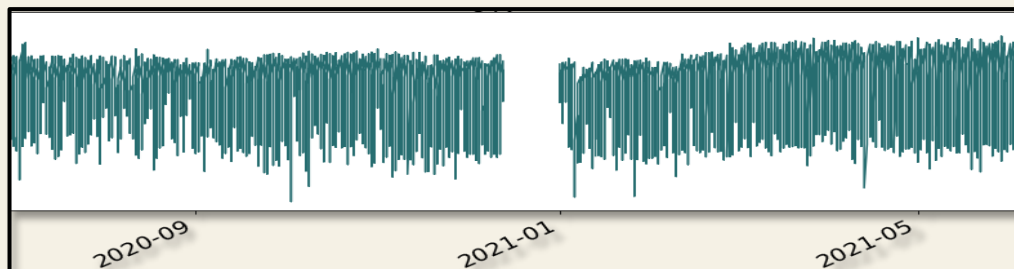
## (2) 데이터 결측치 확인



## # 시작점이 성산대교남단인 데이터

## # 시계열 데이터 시각화 (2020년 교통량)

## # 중간에 비어 있는 부분이 결측치



## # 시작점이 성산대교남단인 데이터

## # 시계열 데이터 시각화 (2020~2021년 평균속도)

## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (3) 데이터 전처리

#### # 결측치 처리 - 고안한 4가지 처리법

결측치 있는  
행 전부 제거

KNN Imputer

Interpolation

같은 시기의  
데이터로 대체



## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (3) 데이터 전처리

#### # 결측치 처리 - 고안한 4가지 처리법

결측치 있는  
행 전부 제거

KNN Imputer

Interpolation

같은 시기의  
데이터로 대체

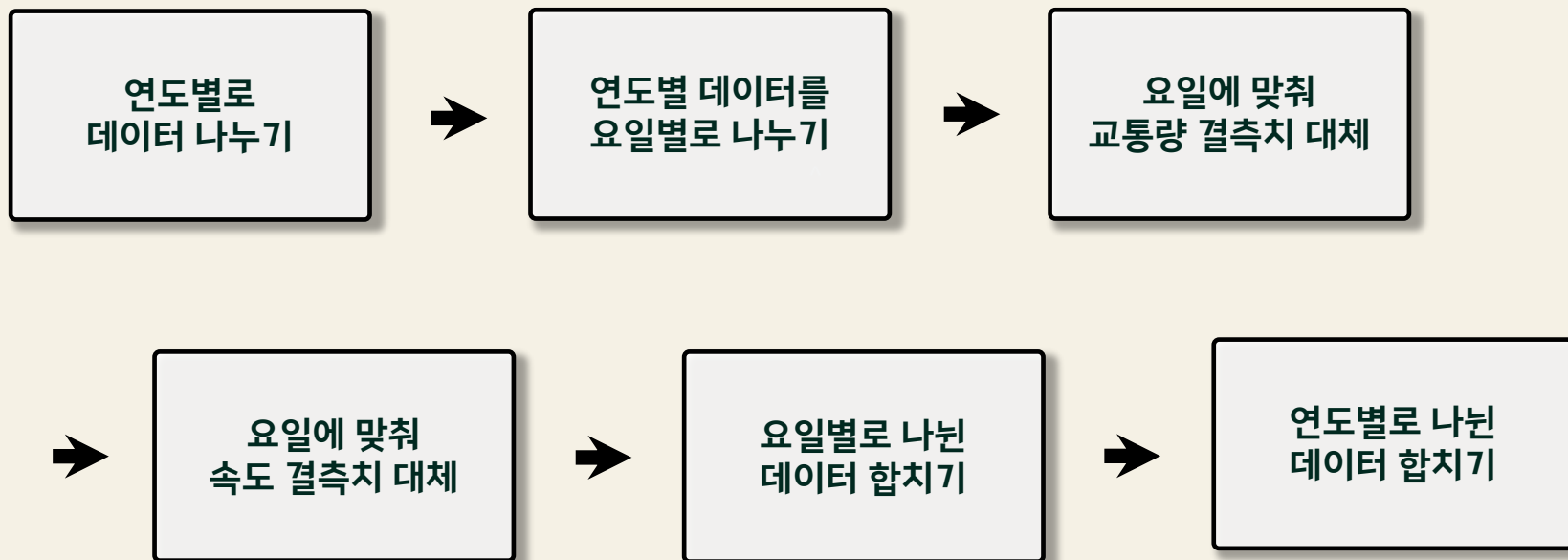
데이터 표본이 적어져서  
성능이 떨어질 수 있다

결측치를 채운 데이터의  
시각화가 이상하게 나옴

## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (3) 데이터 전처리

# 결측치를 같은 시기의 데이터로 대체

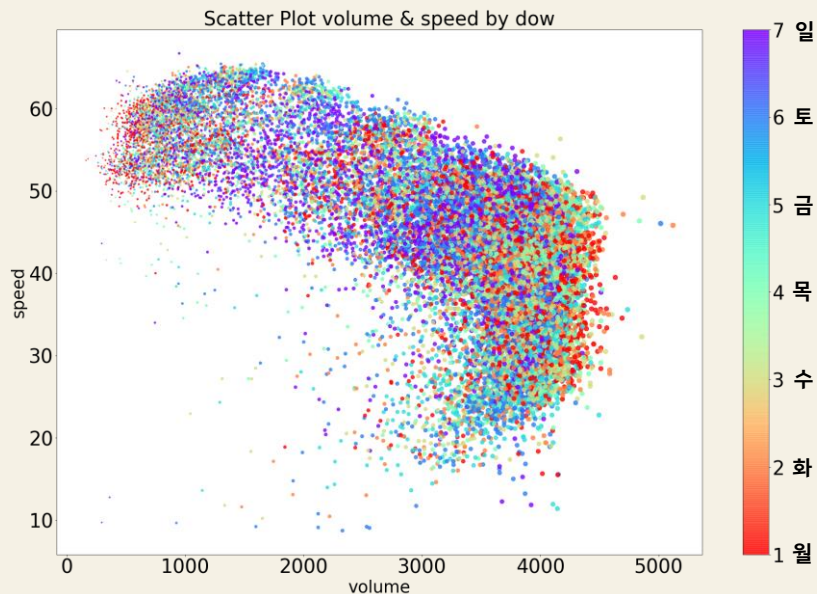


## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (4) 시각화

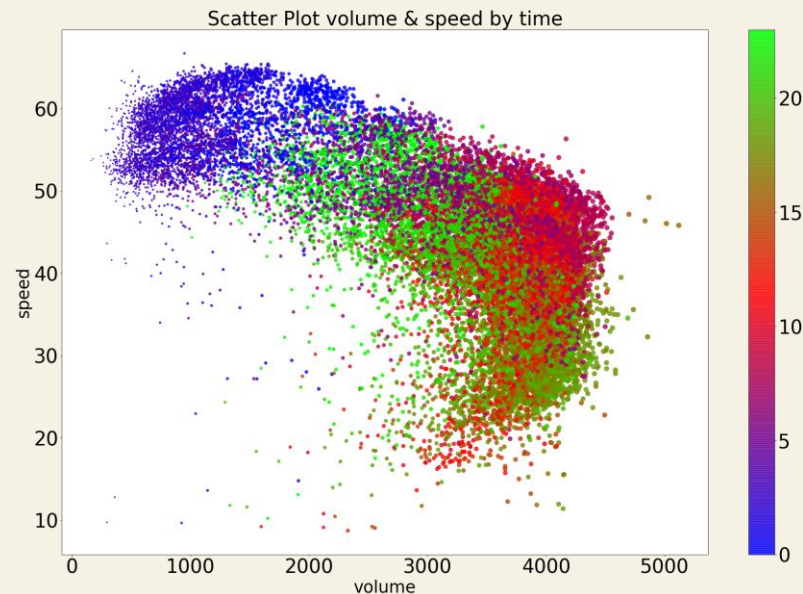
#### # 요일과 시간대 특징 (성산대교남단 시작점 데이터를 예시로)

- 컬러 스펙트럼을 **요일**로 설정할 경우 -



▶ 산점도의 **색상 분포가 균일**하여 분석이 어려움

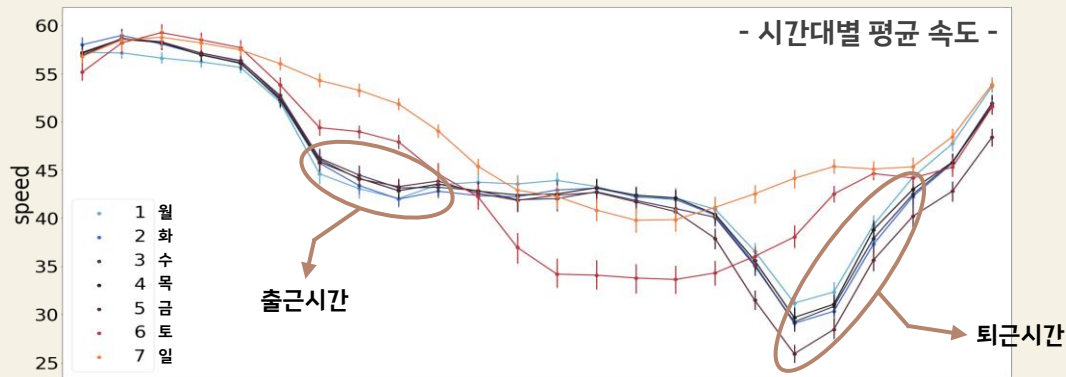
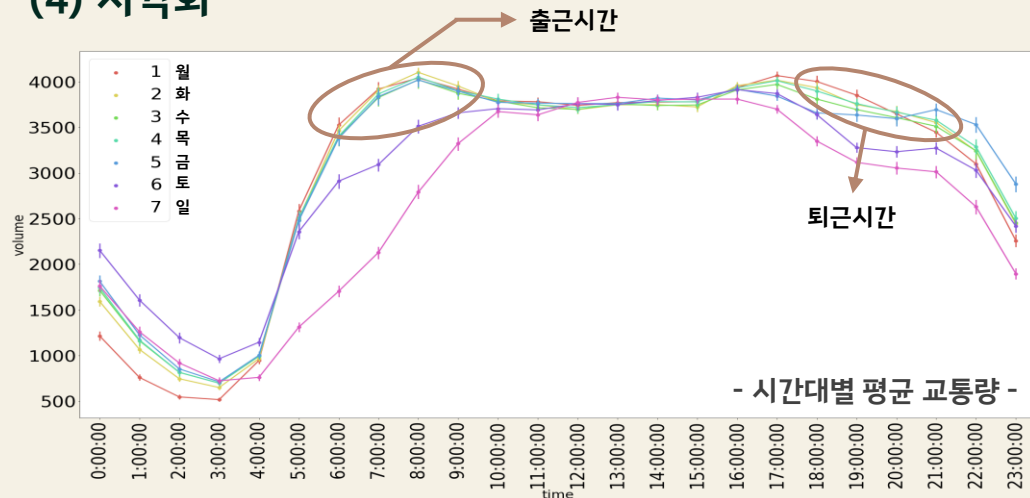
- 컬러 스펙트럼을 **시간대**로 설정할 경우 -



▶ 산점도의 색상이 **시간의 흐름대로 이동**하여 분석 용이

## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (4) 시각화



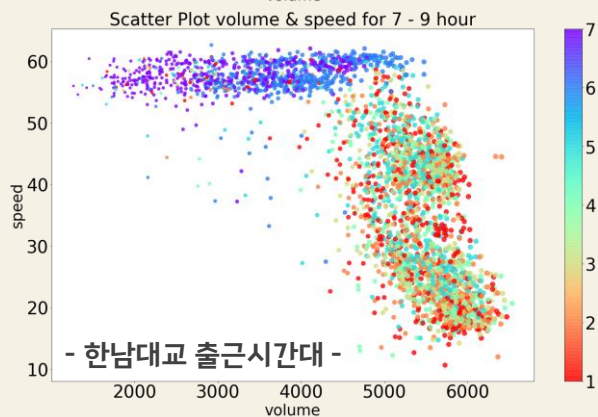
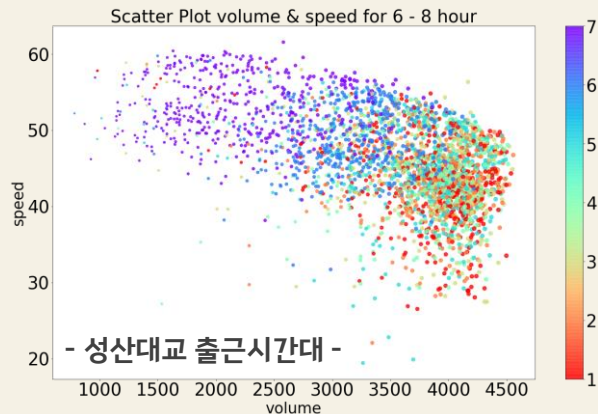
### # 시간대별 교통량과 속도 비교

ex) 성산대교남단 시작점 데이터

- ▶ 평균 교통량의 경우 출근 시간과 퇴근 시간 모두 높은 비율을 나타내는 반면,
- ▶ 퇴근 시간 평균 속도의 경우는 많이 떨어지는 모습
- ▶ 출근시간/점심시간에 외출하고 귀가하는 사람들 + 저녁시간에 외출하는 사람들 = 퇴근 시간 평균 속도 저하에 영향을 주는 것으로 판단

## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (4) 시각화



### # 출근시간대 비교

#### ▶ 두 교량 간에 교통량 차이가 존재

- 차선 차이 (성산대교 왕복 6차선 vs 한남대교 왕복 12차선)
- 한남대교의 경우, 서울 톨게이트를 통과하는 이용자가 많기 때문
- 한남대교 사용량이 높아 정체가 더욱 심화

#### ▶ 주말 출근 시간대 평균 속도 : 성산대교 < 한남대교

#### ▶ 평일 출근 시간대 평균 속도 : 성산대교 > 한남대교

#### ▶ 주말 평균 교통량 : 성산대교 < 한남대교

## 1. 개발 과정 - 분석팀

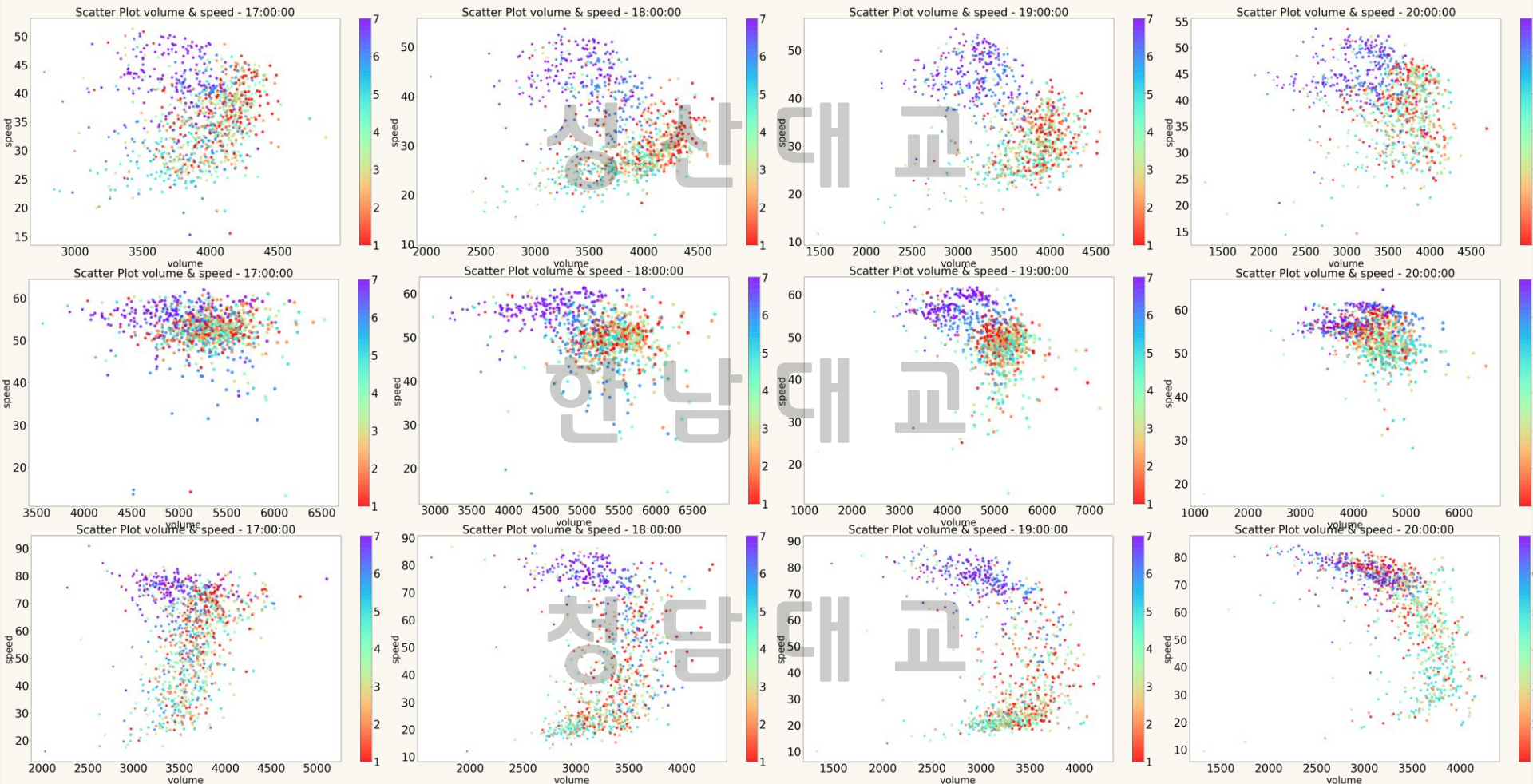
### (4) 시각화

# 항상 막히는 한강교량, 통행량 1위는 한남대교

- 교량 통행량 순위 : 1위 한남대교 / 2위 성산대교
- 한남대교  
: 서울 강남과 한남동-이태원-남산 1호 터널을 이어주기에 교통량이 많을 수 밖에 없는 교량
- 성산대교  
: 서부지역의 교량이 상대적으로 부족하기 때문에 통행량 2위를 기록한 것으로 판단
- 일일 교통량을 감안하여 다리를 선택해 건넌다면 더 효율적인 시간 관리가 가능할 것이란 관측  
→ 주제 선정 배경과 일맥상통

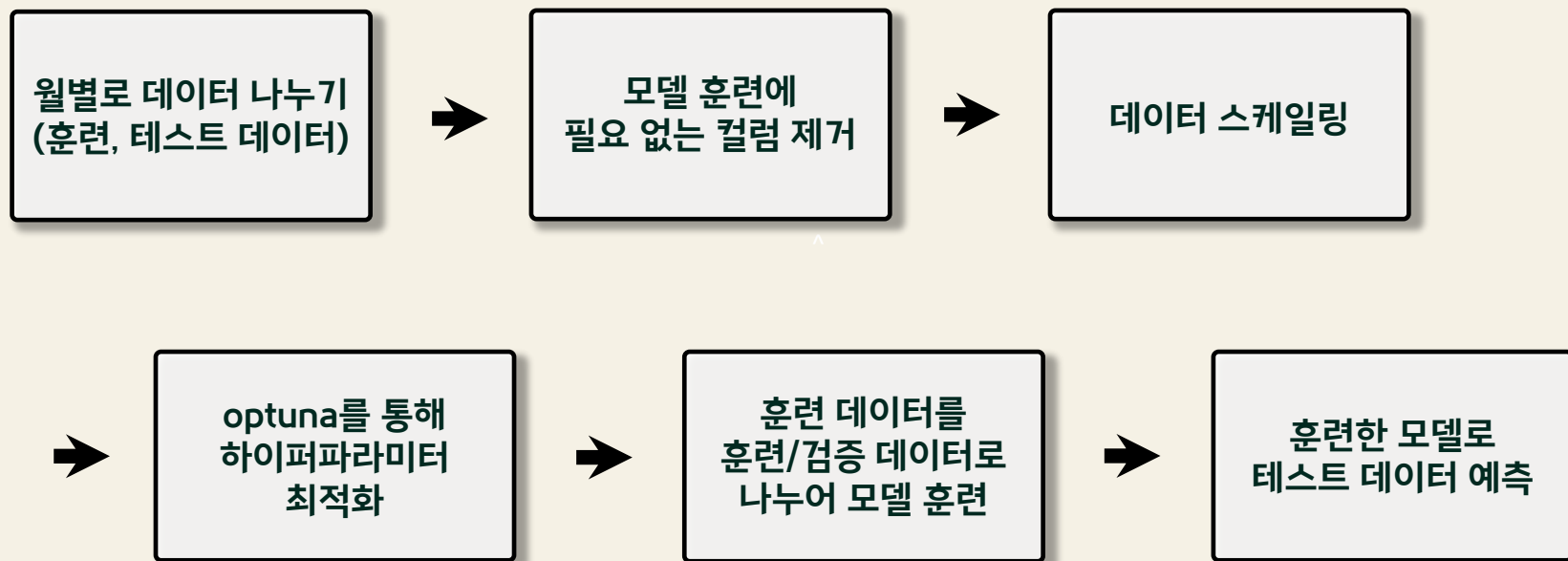
- 출처 : '항상 막히는 한강교량, 통행량 1위는 한남대교', 김경환, 머니투데이  
<https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2017101310455341469>

# # 3개 교량 퇴근시간대 비교



## 1. 개발 과정 - 분석팀

### (5) 머신러닝 과정





### 1. 개발 과정 - 분석팀

#### (5) 머신러닝

```
[ ] 1 get_clf_eval(y10_train, train10_preds)
    2 get_clf_eval(y10_val, val10_preds)
```

정밀도: 1.0000  
재현율: 1.0000  
정밀도: 0.9701  
재현율: 0.9797

```
[63] 1 get_clf_eval(y10_train, train10_preds)
    2 get_clf_eval(y10_test, preds_10)
```

정밀도: 1.0000  
재현율: 1.0000  
정밀도: 0.9597  
재현율: 0.9576

```
[65] 1 test_pre_score = precision_score(y10_test, preds_10, average= "macro")
    2 test_rec_score = recall_score(y10_test, preds_10, average= "macro")
```

```
▶ 1 print('정밀도: {:.6f}'.format(test_pre_score))
   2 print('재현율: {:.6f}'.format(test_rec_score))
```

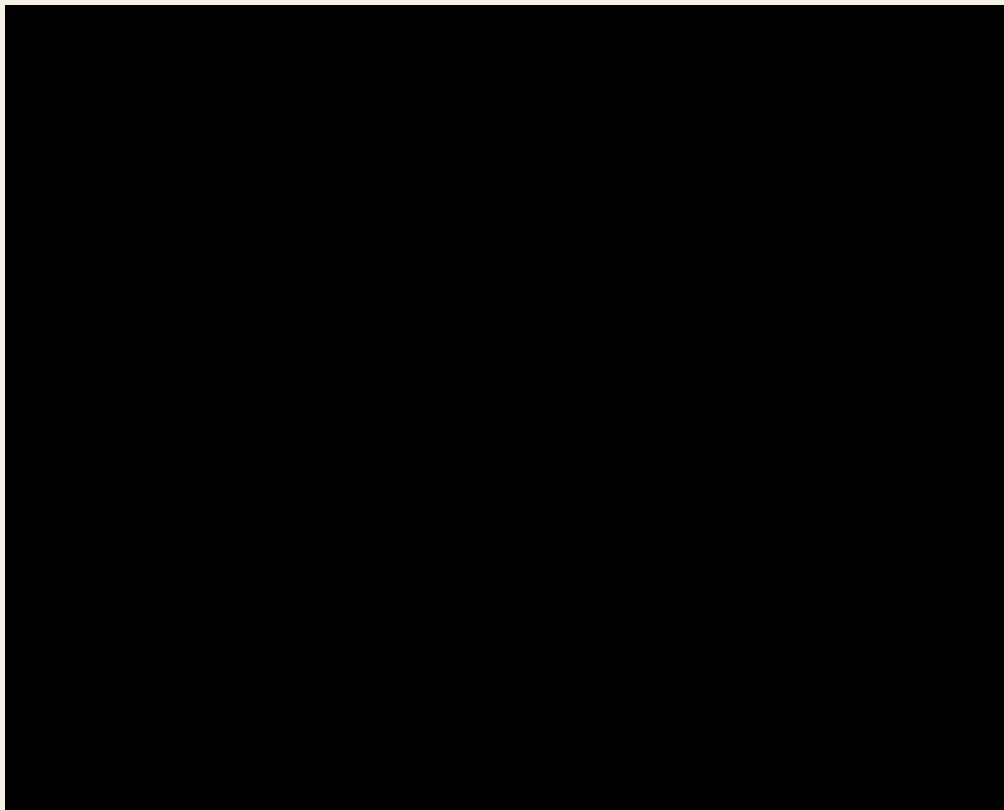
정밀도: 0.959719  
재현율: 0.957576

▶ 훈련한 모델의 성능 확인

▶ 훈련 데이터와  
테스트 데이터의 모델 성능 비교

▶ 훈련한 모델로 테스트 데이터를  
예측했을 때의 성능

### 2. 시연 영상



시연 영상 링크 : <https://youtu.be/lVMru9opVo8>

## Part 05. 한계점 및 개선사항

1. 시행착오(문제점)

▶ 개발 파트

분류	시행착오
주제 선정	주제 선정이 많이 지체됨
업무 분담	업무를 분담하여 진행했으나 진행도 차이로 더디게 완성됨
DB 데이터 입력	DB에 데이터 입력 시 충돌 발생 ex) DB에 따로 입력 시에는 HH:mm로 가능하지만, Mapper로 조회할 때 에러 발생
DB와 ERD	DB와 ERD에서 comment(댓글) 테이블에 쓸 수 없는 컬럼이 있어 에러 발생
코드 병합	쓰는 컬럼 명이 달라 코드를 병합할 때 많은 수정 사항들이 생김
지도 표시	교량의 남/북단 좌표 하나로는 선이 겹치는 문제로 교량 왕복 표시가 불가능함
데이터 공유 과정	Github를 이용한 데이터 공유 과정에서 충돌 발생

1. 시행착오(해결책)

▶ 개발 파트

분류	해결방안
주제 선정	다양한 사람들의 의견 수렴
업무 분담	-
DB 데이터 입력	HH:mm:ss로 조회하도록 해서 해결
DB와 ERD	order → corder, class → depth로 변경, depth → cdepth로 한 번 더 변경
코드 병합	ERD를 함께 작성함으로써 컬럼 명을 통일하도록 함
지도 표시	남/북단 좌표를 선으로 잇고 기울기를 구한 후, 같은 기울기의 선을 y축으로 각각 위, 아래로 이동
데이터 공유 과정	매 시간마다 무슨 일을 진행 중이고, 앞으로 무엇을 할 것인지 공유

1. 시행착오(문제점)

▶ 분석 파트

분류	시행착오
데이터 수집	실시간 데이터 수집 불가 및 출처가 다른 데이터의 세부 사항이 서로 다름 ex) 지역구명 표시(교통량 데이터는 '구'로 표시, 날씨 데이터는 '서울'로 표시)
서비스 종류	초기에 기획했던 교통사고 위험도 예측 서비스의 진행도가 느림
시간 컬럼	각 시간이 별개의 컬럼으로 되어 있어 컬럼이 너무 많아짐
결과값 도출 방식	초기 기획은 별도의 식을 세우는 것이었으나 데이터 종류가 적고, 난이도가 너무 높아서 다른 방식을 찾고자 함
데이터 편집	머신러닝을 하기 위한 데이터 편집 과정에서 여러 수정 사항이 발생 ex) 훈련 데이터 세트에 실제 결과값 컬럼 생성하기, 테스트 데이터 세트에 실제값과 예측값 컬럼 만들기
머신러닝 모델 성능	머신러닝 훈련의 결과 성능값이 아주 높아 모델링이 잘 됐는지 검증 필요

1. 시행착오(해결책)

▶ 분석 파트

분류	해결방안
데이터 수집	과거의 데이터만 활용 및 수집 경로가 같아 세부 사항이 동일한 교통량과 속도 데이터만 활용
서비스 종류	난이도가 너무 높고 관련 데이터가 부족해서 위험도 예측 서비스를 철회하고 혼잡도 분석에만 집중
시간 컬럼	시간 컬럼을 하나 만들어서 그 안의 값을 0~23시로 채우고, 나머지 시간 컬럼 드랍
결과값 도출 방식	시각화를 통해 분류 기준을 설정하고, 그 기준에 따라 도출되는 결과값을 생성
데이터 편집	수정 사항이 생길 때마다 바로 적용
머신러닝 모델 성능	해결 진행 중

## 2. 한계점

1. 데이터 종류가 적어 정교한 분류 기준을 세우지 못했다.

---

2. 실시간 데이터를 수집하지 못해  
과거 데이터만으로 모델링을 했다.



3. 향후 비전

분류	향후 비전
우선순위 밀린 개발 과정 완료	우선순위가 후순위여서 개발이 미처 다 되지 않은 개발 과정 완료
실시간 데이터 확보	실시간 데이터를 확보하여 현재의 데이터로 모델링 및 예측
차선 변경 추천 서비스	CCTV 데이터를 확보하여 교통상황 분석 후 차선 변경 추천
교량 개수 확장	현재 교통량 기준으로 TOP3만을 가지고 서비스를 만들었는데, 이를 한강 교량 전체(20개)로 확장

## Part 06. 부록

# 데이터 수집 경로

서울특별시

TOPIS

서울시 교통정보 열람 · 알림마당 · TOPIS 소개 · English

서울시 교통정보

속도 정보

교통량 정보

대중교통 정보

교통이용 통계

기타 정보

교통 현황

OPEN API

교통량 정보

교통량 정보 안내

서울시 교통량조사 보고서

지점별 일자별 교통량

지점별 일자별 교통량 (※ 계공시기 : 익월 말일)

2019년

1월 ▼ 다문화도시수: 1300	2월 ▼ 다문화도시수: 1036	3월 ▼ 다문화도시수: 1149	4월 ▼ 다문화도시수: 971	5월 ▼ 다문화도시수: 991	6월 ▼ 다문화도시수: 1031
7월 ▼ 다문화도시수: 986	8월 ▼ 다문화도시수: 829	9월 ▼ 다문화도시수: 895	10월 ▼ 다문화도시수: 912	11월 ▼ 다문화도시수: 789	12월 ▼ 다문화도시수: 961

서울특별시

TOPIS

서울시 교통정보 열람 · 알림마당 · TOPIS 소개 · English

서울시 교통정보

속도 정보

교통량 정보

대중교통 정보

교통이용 통계

기타 정보

교통 현황

OPEN API

속도 정보

속도 정보 안내

연간 통행속도 보고서

월간 통행속도 보고서

도로별 일자별 통행속도

도로별 일자별 통행속도 (※ 계공시기 : 익월 10일)

2019년

1월 ▼ 다문화도시수: 512	2월 ▼ 다문화도시수: 335	3월 ▼ 다문화도시수: 298	4월 ▼ 다문화도시수: 381	5월 ▼ 다문화도시수: 402	6월 ▼ 다문화도시수: 242
7월 ▼ 다문화도시수: 369	8월 ▼ 다문화도시수: 354	9월 ▼ 다문화도시수: 382	10월 ▼ 다문화도시수: 310	11월 ▼ 다문화도시수: 333	12월 ▼ 다문화도시수: 223

# 서울시 교통정보 시스템 - TOPIS

<https://topis.seoul.go.kr/>

**감사합니다**

**Q & A**