

유먼교육센터 - 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

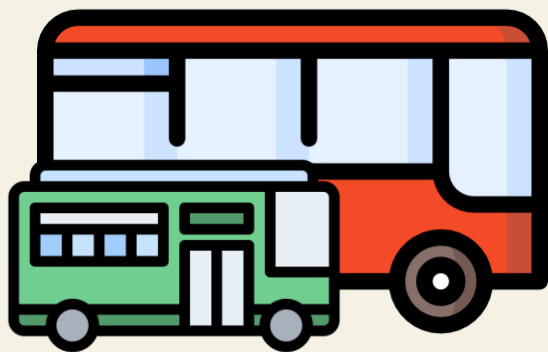
Part 04. 웹 주요 기능 및  
기술

Part 05. 한계점 및 개선  
사항

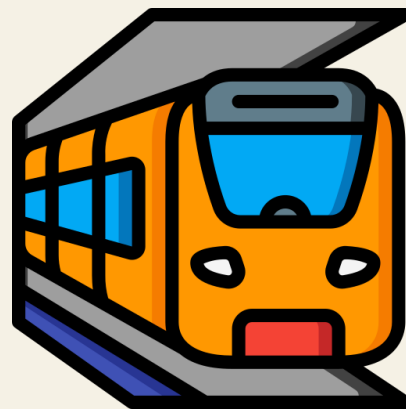
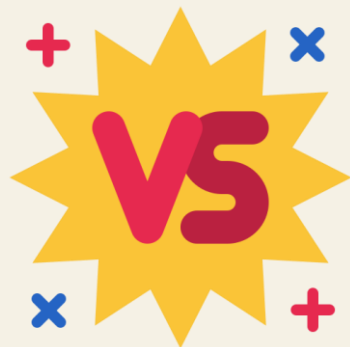
Part 06. 부록

## Part 01. 프로젝트 개요

# 대중교통



버스



지하철

# 교통혼잡은 서울특별시의 고질적인 이슈

동아일보 | 경제

서울, 은평·서대문구 제외한 나머지 모두 ‘만성혼잡지역’

사회

8일 여의도 불꽃축제·집회 등 서울 곳곳 교통혼잡

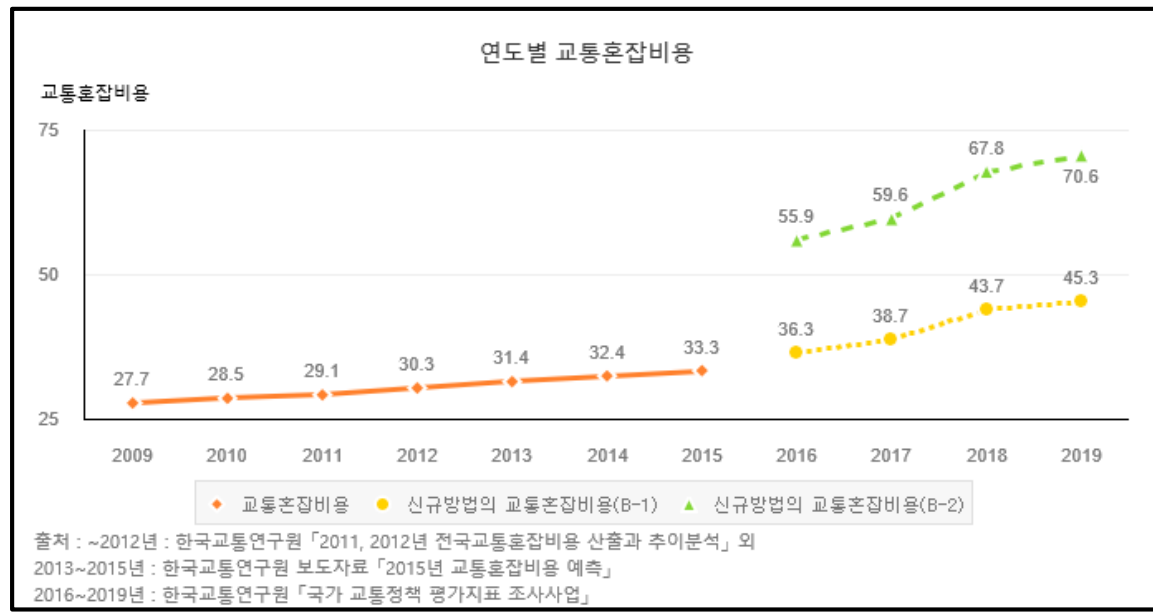
뉴스홈 | 최신기사

이번 주말 잠실 일대 교통 혼잡 극심 예상..."대중교통 이용"

Part 01. 프로젝트  
개요

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

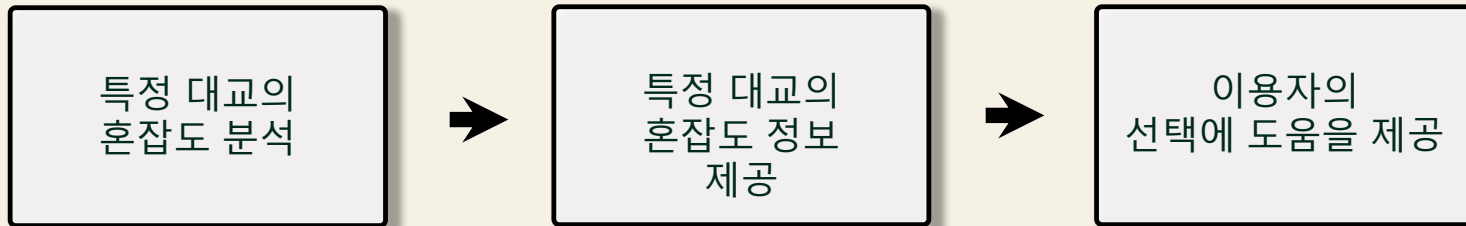


1. 주제 선정 배경

기획 배경

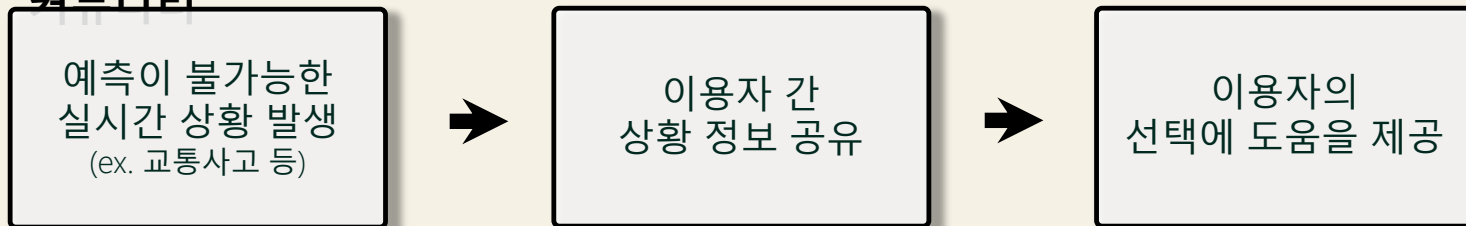
교통혼잡 정보를 제공하여 도로 이용자의 분산을  
유도하면  
교통혼잡 감소에 도움이 될 것으로  
판단

1. 혼잡도 분석



2. 교통정보 공유

커뮤니티



서비스 1

교량의 혼잡률  
분석  
↓  
지도로 표시

서비스 2

실시간 정보 공유

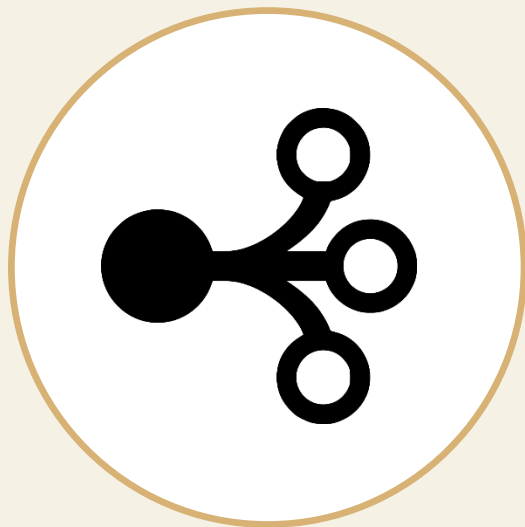
서비스 3

자유게시판

교통량 기준 TOP3 교량을 우선적으로 분석, 추후 확장 예정



교통 혼잡으로  
발생하는  
사회적 비용 절감



다른 교량으로의 분산  
유도하여  
교통혼잡 감소

정민경

기획  
프로젝트 관리  
분석 서브

정상필

웹 백엔드 개발

이용수

웹 프론트엔드 개발

홍승기

기획  
분석 메인

## Part 02. 프로젝트 절차

# Part 02. 프로젝트 절차

## 1. WBS

대교 혼잡도 측정 WBS		프로젝트명	현황 : 한강 교량 교통 혼잡도 측정
작성자	정민경	고객명	휴먼교육센터
시작일	2022.10.24	작성일	2022.10.18
종료일	2022.12.02	최종 수정일	2022.11.15
팀원	정민경, 정상필, 이용수, 홍승기		
		버전	ver.2

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)

개발 환경

사용기술



JAVA v11.0.16

프로그래밍  
언어



STS4

개발 툴



Thymeleaf v3.0.15

백엔드에서 넘어온 정보 화면에  
출력



개발 환경

사용기술



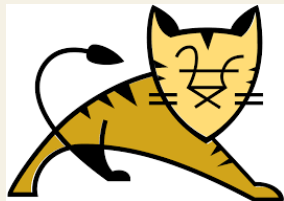
lombok v1.18.24

어노테이션  
사용



Spring boot starter  
v2.7.5

서버 구동



Tomcat v9.0.68

서버 구동

개발 환경

사용기술



Mysql v8.0.31

Database



Mybaits v3.5.7

쿼리문  
작성



HikariCP v4.0.3

DB연  
결

개발 환경



erdcloud



AJax



Bootstrap

사용기술

Erd  
설계

화면전환없이 뷰를 처리할 때  
사용

Css사용

개발 환경

사용기술



Github

협업을 위한 코드  
공유



jQuery

Javascript에서  
사용

개발 환경

사용기술



Python v3.8.15

프로그래밍  
언어



구글  
코랩

사용  
툴

## Part 03. 기능/화면/데이터 설계

# Part 03. 기능/화면/데이터 설계

## 1. 기능명세서

### ▶ 기능명세서 일부

회원가입 페이지	유효성체크	1. 아이디 (텍스트) 2. 비밀번호 (텍스트) 3. 이메일 (텍스트) 4. 비밀번호 (텍스트) 5. 비밀번호확인 (텍스트) 6. 비밀번호확인 (텍스트) 7. 성별 (라디오, 2가지) 8. 나이(텍스트) 9. 이름(텍스트) 10. 가입하기 (버튼)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 회원 가입 완료 버튼을 누르면</li><li>*"환영합니다" 메시지를 alert로 출력 후 로그인 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>비밀, 특수문자로만 구성된 문자열은 못넣게 해야함</li><li>- (*)아이디 : 영문+숫자 조합, 5자리 이상 20자리 이하</li><li>- (*)비밀번호 : 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 여러개 질문, 지금은 한개의 질문 '자신의 보물 1호는?') 답 입력받기</li><li>- (*)이메일 : 아이디와 동일해줄조건, 아이디가 없으면 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 번킨이 하나라도 있으면 해당 데이터를 입력하라는 메시지를 해당 텍스트 칸 옆에 출력하여 다시 입력하도록 함.</li></ul>
	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 입력해 주셨어요"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 입력해 주셨어요"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 회원가입 재개
	비밀번호 확인체크	1. 비밀번호 (텍스트) 2. 비밀번호 확인 (텍스트)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 비밀번호 입력값과 비밀번호확인 입력값이</li><li>같으면 "비밀번호가 일치합니다."</li><li>다르면 "비밀번호가 일치하지 않습니다." 메시지를 텍스트필드 옆에 출력</li></ul>
로그인 페이지	로그인	1. 아이디 입력값이 없거나 공백으로만 구성되었을 경우 : "아이디를 입력해주세요." 알림창 2. 비밀번호 입력값이 없거나 공백으로만 구성되었을 경우 : "비밀번호를 입력해주세요." 알림창 3. 아이디 또는 비밀번호가 틀리면 "아이디나 비밀번호가 틀립니다" 알림창	
아이디찾기 페이지	아이디 찾기	이메일 (텍스트) 이름(텍스트) 생년월일(텍스트)	1.1 입력값 3개가 전부 DB와 일치하면 아이디를 알림창으로 출력 1.2 입력값 3개중 하나라도 DB정보와 일치하지 않으면 해당 정보와 일치하는 사용자가 조회되지 않습니다. 를 알림창으로 출력
비밀번호찾기 페이지	비밀번호 찾기	1. 아이디 (텍스트) 2.이메일(텍스트) 3. 비밀번호 힌트 (텍스트)	1.1 아이디, 이메일, 비밀번호 힌트, 답을 입력 받는다. 일치할 경우 비밀번호를 알림창에 표시 한가지 요소라도 불일치 할 경우 해당 정보와 일치하는 사용자가 조회되지 않습니다. 를 알림창으로 출력

기능명세서 링크 : <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Mw5grbbkAd1SENhBX3lBrNcYZZ5hsVW618PEVRbUefQ/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 게시글 및 댓글 조회)
3순위	회원가입(DB비밀번호 암호화, 이메일 인증), 정보게시판(신고, 추천), 자유게시판(상세내용, 댓글, 수정, 삭제, 신고, 추천)
4순위	쪽지, 채팅



# Part 03. 기능/화면/데이터

## 설계

2.

### 화면설계서

#### ▶ 화면설계서 일부

YYYY/MM/DD클릭시

Hz

로그인 | 회원가입

구입력

YYYY/MM/DD

HH

검색

2022년 11월

<

>

광고

- 깃허브

1.이용수

2.정민경

3.정상필

4.홍승기

All rights reserved Made by humanZoo

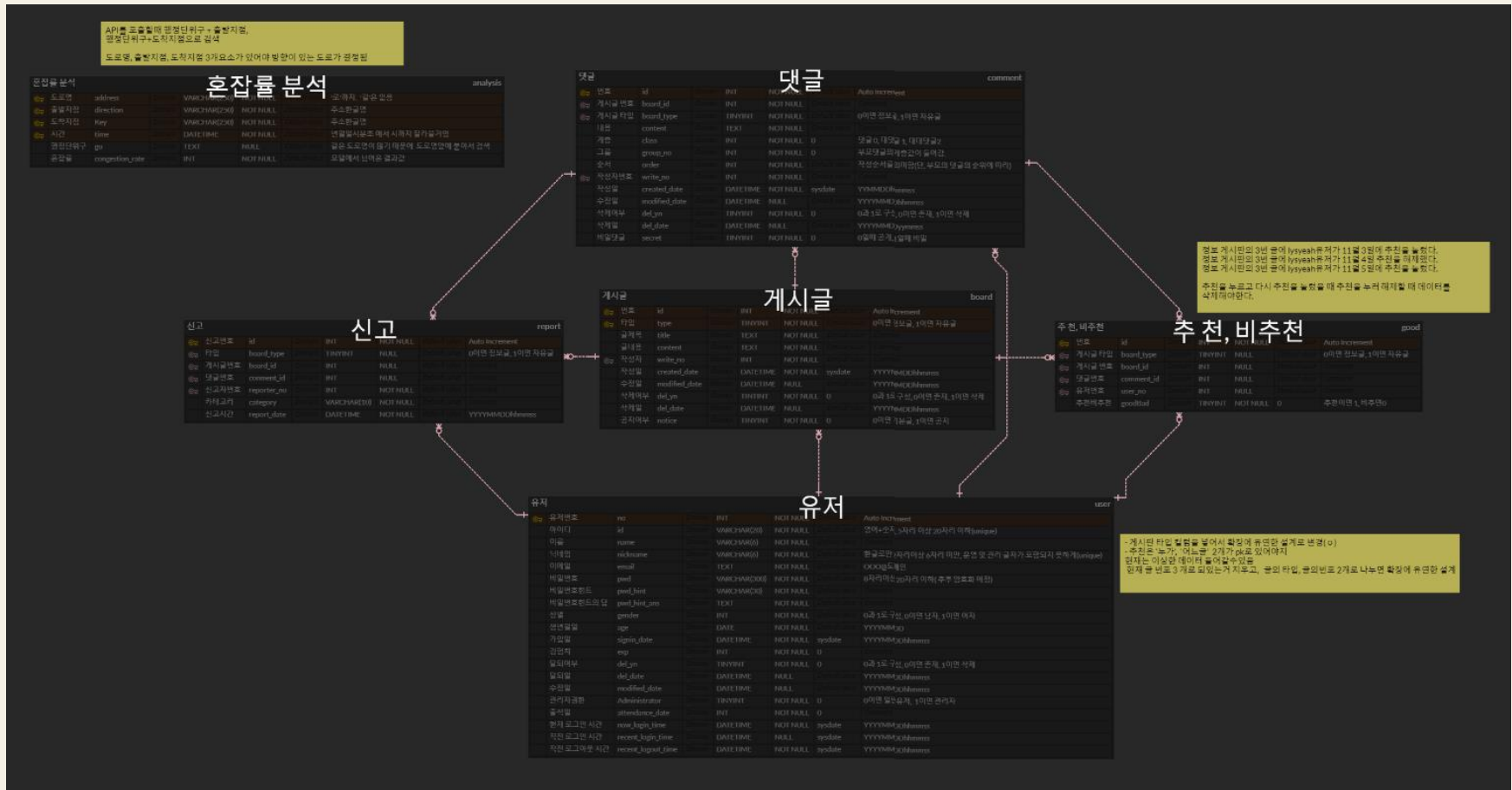
- 원활한 개발을 위해 팀원 전원  
상의  
- 상의한 내용을 토대로 화면설계서  
작성

화면설계서 링크 :

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

## Part 03. 기능/화면/데이터 설계

### 3. ERD

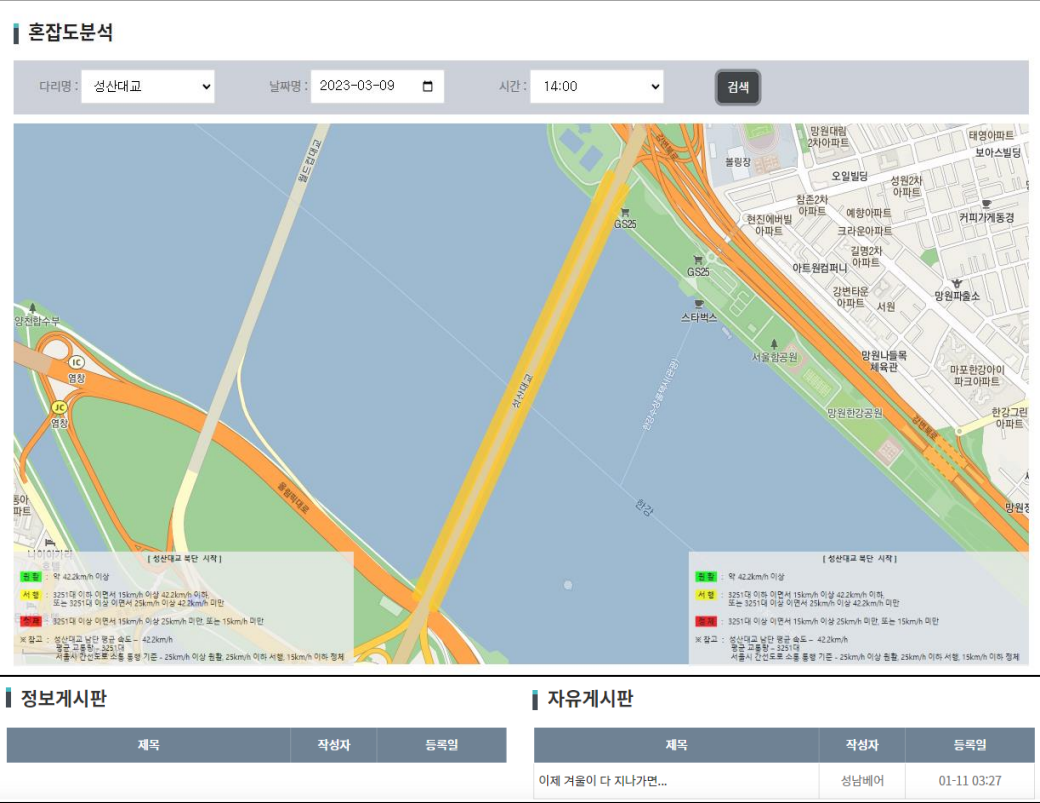


## # 한강 교량 혼잡도 분석과 실시간 교통정보 공유

## Part 04. 웹 주요 기능 및 기술

## 1. 개발 과정

## (1) 메인페이지

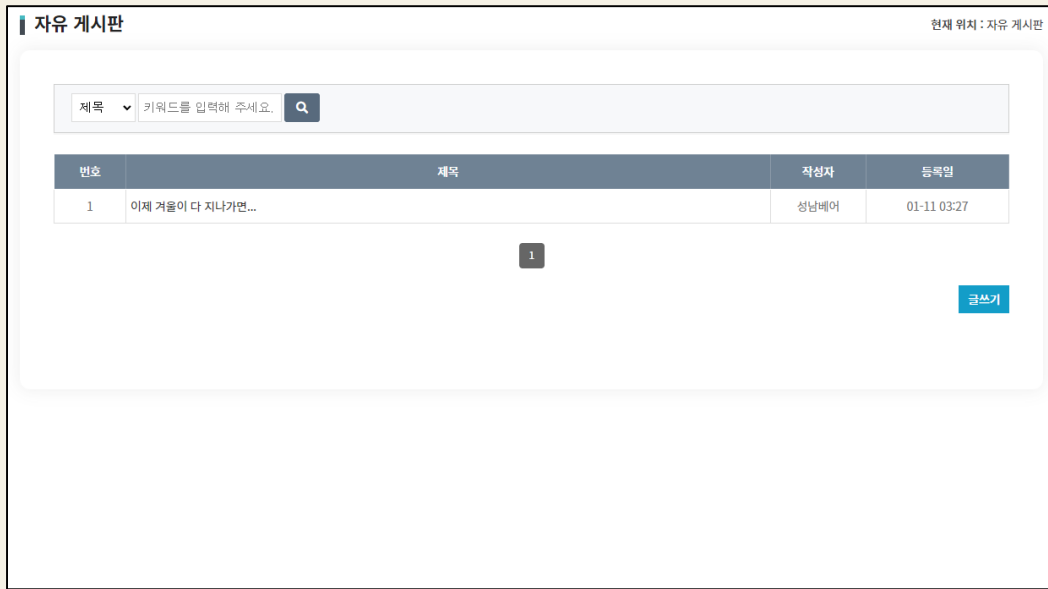


- ▶ 카카오 맵 api를 활용하여 분석한 결과를 시각화
- ▶ 다른 결과를 보고 싶을 때 ajax를 사용하여 화면전환없이 출력
- ▶ 각각의 게시판의 상위 5개의 글 노출

# Part 04. 웹 주요 기능 및 기술

## 1. 개발 과정

### (2) 게시판 페이지



- ▶ 글 작성 시간 순으로 출력
- ▶ 검색 기능 구현
- ▶ 비 로그인시 글쓰기 불가능
- ▶ 게시글 10개마다 페이지징

# Part 04. 웹 주요 기능 및 기술

## 1. 개발 과정

### (2) 게시판 페이지

게시글 상세보기

현재 위치 : 게시판 > 상세보기

글 유형	일반	등록일	2023-01-11 03:27
제목	이제 겨울이 다 지나가면...	추천	1
작성자	성남베어		
내용	라이더		

수정

삭제

뒤로

- Comment

용용

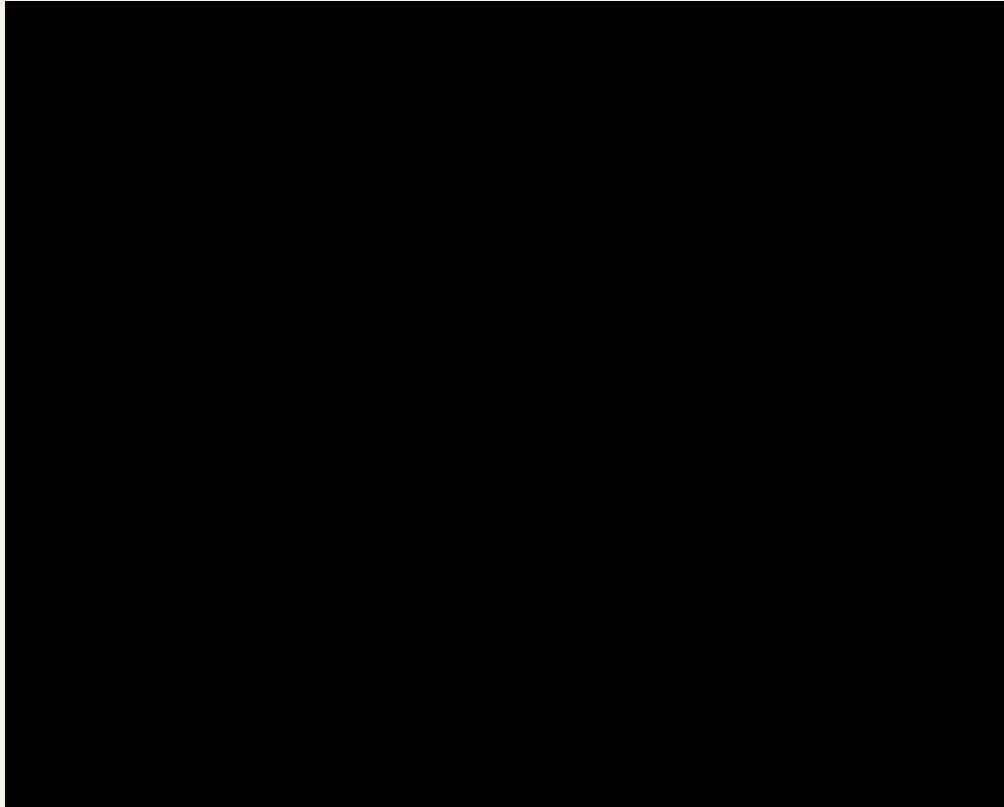
오늘은 영상 7도.

2023-01-14 06:54

- ▶ 비 로그인 시 접속 불가능
- ▶ 작성자와 관리자만 수정, 삭제 가능
- ▶ 댓글은 ajax를 사용하여 화면전환없이 출력
- ▶ 댓글 작성자만 해당 댓글의 수정, 삭제 가능

## Part 04. 웹 주요 기능 및 기술

### 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

1. 데이터 종류가 적어 정교한 분류 기준을 세우지 못했다.

---

2. 실시간 데이터를 수집하지 못해  
과거 데이터만으로 모델링을 했다.

Part 05. 한계점 및  
개선사항

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

교통량 정보

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

서울특별시 TOPIS 서울시 교통정보 열람 알림마당 TOPIS 소개 English

서울시 교통정보

속도 정보

속도 정보 안내

연간 통행속도 보고서

월간 통행속도 보고서

도로별 일자별 통행속도

도로별 일자별 통행속도 (※ 계공시기 : 익월 10일)

2019년

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

# 서울시 교통정보 시스템 - TOPIS

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



감사합니  
다

