

|  |
| --- |
| **엔지니어링데이터베이스 관리론**  **프로젝트 제안서** |
| **포트홀 발생 분석을 위한 공공 데이터베이스 구축** |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 제출일 | 2025. 05. 10 |  | 전공 | 융합시스템공학과 |
| 과목 | 엔지니어링  데이터베이스관리론 |  | 조 | □조 |
| 담당교수 | 박기진 교수님 |  | 조장 | 김범수 |
| 조원 | 강연정(202320616), 김범수(202320614),  이시훈(202320609), 정혜림(202320633) | | | |

**목차**

1. **프로젝트 개요**
   1. 프로젝트 요약
   2. 기대효과
2. **조 구성**
   1. 조 구성 및 역할 분담
3. **프로젝트 수행 내용**
   1. 프로젝트 제안 배경 및 문제 정의
   2. 활용 데이터 선정 근거 및 사용 계획
   3. 데이터베이스 설계 및 구현 방안
   4. 데이터 분석 및 시각화 예상 결과물
   5. 요구사항 만족 확인
   6. 프로젝트 수행 예상 일정

# 프로젝트 개요

1. 프로젝트 요약

본 프로젝트는 『엔지니어링데이터베이스 관리론』 수업에서 배운 내용을 바탕으로, 실생활 문제 해결에 적합한 데이터베이스를 설계 및 구현하고, 이를 기반으로 유의미한 데이터를 분석하는 것을 목표로 한다.

최근 몇 년간 도심 도로에서 포트홀 발생이 급증하고 있으며, 이는 시민 안전과 교통 흐름에 직접적인 영향을 미친다. 본 프로젝트에서는 공공 데이터(날씨, 제설제 사용량, 포트홀 발생 현황 등)를 연계하여 포트홀 발생 원인을 분석하고, 효과적인 대응을 위한 데이터베이스 시스템을 구축한다.

1. 기대효과
   * 기상 조건(강수, 기온, 강설 등)과 포트홀 발생 간의 상관관계를 분석하여, 특정 날씨 조건에서의 도로 손상 가능성을 예측하고, 이를 통해 도로 보수 인력 및 예산을 사전 계획함으로써 도시 안전 관리 체계를 효율적으로 개선할 수 있다.
   * 또한, 위경도 기반 포트홀 발생 정보를 시각화하고 내비게이션 시스템과 연동 가능한 형태로 가공함으로써, 향후 TMAP, 네이버지도 등 외부 API와의 연동이 용이한 데이터베이스 구축 기반을 마련한다.

# 조 구성

1. 조 구성 및 역할분담

|  |  |
| --- | --- |
| 조원 | 역할 |
| 김범수  (조장) | - 프로젝트 총괄 및 진행 관리 - 제안서 작성 및 요구사항 분석 수행 - ER 모델링 및 데이터 분석 |
| 강연정 | - 최종 보고서 작성 및 문서 편집 - 문서 흐름 정리 및 보조 데이터 정리 |
| 이시훈 | - 데이터 시각화 작업 수행 (지도 API, 그래프 등) - 시각화 도구 활용 및 결과물 설계 |
| 정혜림 | - 발표용 PPT 자료 제작 및 시각 구성 디자인 - 최종 발표 정리 및 발표 시나리오 구성 |
| 공통 | - 데이터 수집 - SQL 질의 테스트 및 결과 검토 - ERD 및 정규화 검토, 결과물에 대한 피드백 제공 - 기타 DB 생성 5단계의 논리, 물리적 설계에 대해 수업시간에 배울 내용을 바탕으로 분배할 예정 |

# 프로젝트 수행 내용

1. 프로젝트 제안 배경 및 문제 정의

2022~23년 겨울, 전국적으로 폭설이 자주 발생하면서 도로에 제설 작업이 빈번하게 이루어졌다. 그 영향으로 2023년 봄 무렵에는 도로 곳곳에서 포트홀이 다수 발생해 운전 중 도로가 움푹 파인 구간이 쉽게 체감될 정도였다. 전국의 고속도로에는 2022년 약 4,500건, 2023년에는 약 5,800건의 포트홀이 발생한 것으로 보고되어, 1년 사이 약 30% 가까운 증가율을 보였다. 이는 기상 조건과 도로 관리 사이의 상관관계에 대한 분석의 필요성을 말해준다.

또한 본 조원 중 한 명은 실제 운전 중 포트홀에 숨어 있던 금속 조각을 밟아 타이어 펑크 피해를 입은 경험이 있으며, 이는 포트홀이 시민의 일상 속에서 실질적인 사고 위험 요소로 작용함을 보여준다.

그러나 현재 내비게이션 시스템(TMAP, 네이버지도 등)에서는 포트홀의 위치나 위험 구간에 대한 실시간 정보 제공이 이루어지지 않고 있으며, 이를 제공하는 API 또한 없는 상황이다. 따라서 운전자는 사전에 위험 정보를 파악할 수 없어 실시간 대응이 어렵고, 반복적인 피해가 발생할 가능성이 높다. 실제로 포트홀로 인한 타이어 파손, 차량 손상 등의 피해가 발생할 경우, 발생 위치에 따라 한국도로공사, 국토교통부, 지방자치단체 등이 배상 책임을 지는 구조이며, 이는 곧 국가와 지자체의 재정 부담으로 이어지는 사회적 손실로 볼 수 있다.

이러한 문제 인식을 바탕으로 본 프로젝트는, 공공 데이터를 활용하여 포트홀 발생 위치와 원인을 체계적으로 데이터베이스화하고, 이를 기반으로 분석 및 시각화하는 정보 시스템 구축 방안을 제안한다. 궁극적으로는 해당 데이터를 활용한 위험 예측 및 실시간 안내 시스템의 가능성까지 염두에 두고 있다.

1. 활용 데이터 선정 근거 및 사용 계획

모든 데이터는 공공데이터로 아래의 표와 같이 사용될 예정이며, 실제 수행단계에서 삭제 또는 추가될 수 있다. 현재 전국적인 포트홀 데이터는 수집되고 있지 않으며 서울시 위주로 분석을 하고, 전국 데이터는 주로 비교 용도로 사용예정이다.

|  |  |
| --- | --- |
| 데이터 | 선정 근거 및 사용 계획 |
| 서울시 포트홀 정보 서비스 | 실시간 포트홀 위치(위도/경도)를 지도에  시각화하여 도로 위험 구간 파악 |
| 서울시 포트홀 보수 위치 | 년도별 발생한 포트홀  위치 파악 |
| 서울시 시도 포트홀 보수현황 | 년도별 발생한 포트홀  수량에 대한 파악 |
| 서울시 제설제 사용 현황 | 제설제(염화칼슘) 사용량과 포트홀  발생 간의 상관관계 분석 |
| 날씨 | 강수량, 적설량 등의 기상 요소와  포트홀 발생 추이 분석 |
| 한국도로공사\_포트홀 및  피해배상 현황 | 포트홀로 인한 실제 피해 및  국가 보상 현황 데이터로 사회적 비용 분석 |
| 한국도로공사\_도로파임  발생 정보 | 장기적 추세 파악을 위한  전국 포트홀 발생 데이터 활용 |
| 지도 API (구글맵 등) | 포트홀 위치를 지도에 시각적으로  표시하기 위한 시각화 도구 |

*\* 데이터의 출처는 미주 참조*

1. 데이터베이스 설계 및 구현 방안

아래의 데이터베이스 설계 5단계에 따라 추후 수업시간에 배울 내용을 바탕으로 구현 예정이다. 테이블은 포트홀, 날씨, 제설제, 보수 4개의 테이블을 예상하고 있다.

* 1단계 - 요구사항 분석: 공공데이터의 구조를 바탕으로, 어떤 데이터를 어떤 목적과 방식으로 활용할지 검토 예정
* 2단계 - 개념적 설계: 배운 ERD 작성법을 바탕으로 핵심 개체(포트홀, 날씨, 제설제, 보수 등)의 관계를 성립 예정
* 3단계 - 논리적 설계: 실제 데이터베이스에 사용 가능한 테이블로 관계형 구조를 만들고, 배울 정규화 검증으로 데이터 중복 등을 검토할 예정
* 4단계 - 물리적 설계: MySQL을 사용예정이며 이전 단계를 바탕으로 DBMS에 사용가능하도록 데이터 타입, 키 조건 등을 반영하여 무결성 확보 예정
* 5단계 - 구현 및 테스트: SQL문을 사용하여 실제 데이터베이스 구현 후 삽입, 조회 등 테스트 예정

1. 데이터 분석 및 시각화 예상 결과물

아래의 내용이 분석 및 시각화 될 예정이며 수행 과정에서 추가될 수 있다.

* 포트홀 위치: 지도(구글 맵에 마커 표시)
* 연도별 포트홀 발생 추이: 꺽은선 그래프
* 제설제 사용량에 따른 포트홀 발생: 산점도와 회귀선
* 날씨 조건별 발생 빈도: 히트맵

1. 요구사항 만족 확인

제안서 상의 요구 사항을 아래와 같이 만족할 예정이다.

* 공공 데이터 사용: 공공데이터를 사용함
* SQL: MySQL의 내장 SQL을 사용하여 진행 예정
* DB로부터 특정 필요 정보 생산: 포트홀 관련 유의미한 정보 생산 예정
* DB 설계 및 시각화: MySQL Workbench, Code Planner, dbdiagram.io 등 사용 예정
* DB 설계 5단계 충족: 8&9장에서 배울 요구사항 분석, ER 모델링, 정규화 검증 포함될 예정

1. 프로젝트 수행 예상 일정

*데이터 출처*

*서울시 포트홀 정보 서비스:* [*https://t-data.seoul.go.kr/category/dataviewopenapi.do?data\_id=10114*](https://t-data.seoul.go.kr/category/dataviewopenapi.do?data_id=10114)

*서울시 포트홀 보수 위치:* [*https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-22398/F/1/datasetView.do*](https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-22398/F/1/datasetView.do)

*서울시 포트홀 보수현황:* [*https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-15385/S/1/datasetView.do?tab=A*](https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-15385/S/1/datasetView.do?tab=A)

*서울시 제설제 사용 현황:* [*https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-22265/F/1/datasetView.do*](https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-22265/F/1/datasetView.do)

*날씨:* [*https://www.weather.go.kr/w/observation/land/past-obs/obs-by-day.do*](https://www.weather.go.kr/w/observation/land/past-obs/obs-by-day.do)

*한국도로공사\_포트홀 및 피해배상 현황:* [*https://www.data.go.kr/data/15142616/fileData.do*](https://www.data.go.kr/data/15142616/fileData.do)

*한국도로공사\_도로파임 발생 정보:* [*https://www.data.go.kr/data/15101909/fileData.do*](https://www.data.go.kr/data/15101909/fileData.do)