



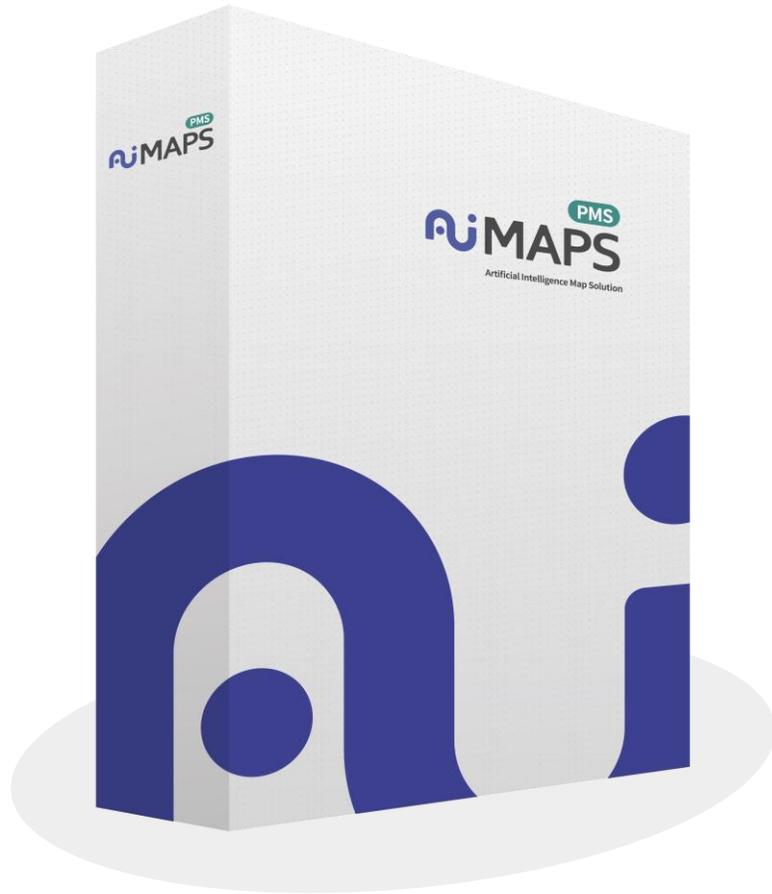
PMS  
**aiMAPS**  
도로포장 관리 시스템

현장조사정보 및 포장 상태현황 관리

인공지능(AI)자동 균열 분석, 포장상태 평가 관리

보수대상 선정 및 보수공법 선정

UPDATE\_ 2022.10



**PMS**  
**AiMAPS**

**도로포장 관리 시스템**  
Pavement Management System

도로의 포장 노면 상태 유지관리를 위하여  
보수 우선순위/공법을 선정해 예산집행을 결정하는 시스템

무한정보기술 도로포장 관리 시스템

# AiMAPS PMS 개요

# PMS 개요 (Pavement Management System)

도로의 포장 노면 상태유지관리를 위하여 포장상태조사 및 평가를 통해 보수 우선순위/공법을 선정하여 예산집행을 결정하는 시스템

## 적용 대상

도로의 관리주체에 따른 도로포장을 관리하는 광역시·도, 기초자치단체, 공사 등

## 사업 내용

### 도로상태 자동평가(AI)

- ✓ 도로표면 이미지 프로세싱 균열자동분석
- ✓ GPS좌표기반 조사결과 자동정위치업로드
- ✓ 포장상태 조사구간 및 조사결과 관리
- ✓ 포장상태지수 자동반영
- ✓ 도로포장 공용수명 예측모델 적용

### 지능형 유지관리

- ✓ 도로보수 구간 선정 및 예측 서비스
- ✓ 도로보수 의사결정 지원 서비스
- ✓ 도로유지관리 소요예산 예측 서비스
- ✓ 도로통계정보 서비스

The screenshot displays the '경기도 포장관리시스템' (Gyeonggi-do Pavement Management System) interface. The top navigation bar includes options like '노선검색', '조사자료관리', '포장상태평가', '포장공사이력관리', '보수대상선정', and '통계'. The main area shows a map with various road segments highlighted in yellow. Below the map, there are filter tabs for '포장상태평가', '평가정보조회', and '포장상태 평가정보'. A search criteria table is visible on the left, and a data table for '포장상태 평가정보 조회' is shown on the right.

번호	조사년도	관리기관	도로등급	노선번호	노선명	행선	차로	관리도로	시점(km)	종점(km)	교통량	GPCI	주 피손	피손원인
1	2017.10	북부도로과	지방도	357	제2자유로	상행	1	시도	0.00	0.20		1.59	거북등균열	교통량/하부
2	2017.10	북부도로과	지방도	357	제2자유로	상행	1	시도	0.20	0.40		1.63	복합피손 (소성변형)	교통량/하부
3	2017.10	북부도로과	지방도	357	제2자유로	상행	1	시도	0.40	0.60		1.50	거북등균열	교통량/하부
4	2017.10	북부도로과	지방도	357	제2자유로	상행	1	시도	0.60	0.80		1.50	복합피손 (소성변형)	교통량/하부
5	2017.10	북부도로과	지방도	357	제2자유로	상행	1	시도	0.80	1.00		1.64	복합피손 (소성변형)	교통량/하부

# AI 균열분석의 필요성

## 인력기반의 업무를 인공지능(AI)기반으로 전환하여 비용절감 및 정확도 개선

- 도로상태 조사 및 분석 중 유일하게 도로파손(균열)자동분석 성능은 뒤떨어져 있음
- 기존의 패턴 인식 방식으로는 도로포장면에 존재하는 균열 정량화는 불가능

### 인력 중심의 균열 분석

- ✓ 이미지 파일별 개별 작업
- ✓ 단순 반복적으로 모든 균열을 마우스로 클릭
- ✓ 과도한 인력 운영비용 발생

항목		인력분석(기준)
분석량		약 4km/명(일)
분석 성능	균열 유형	유형이 증가될수록 소요시간 증가
	파손 심각도	구분 어려움
비고		분석결과 개인별 편차 심함



### AI 균열 자동분석 프로그램 개발

- ✓ 이미지 파일 일괄 작업
- ✓ 모든 균열은 AI가 파악
- ✓ 별도의 인력 필요 없음 (성능 개선 필요시 컴퓨터 추가 구입)

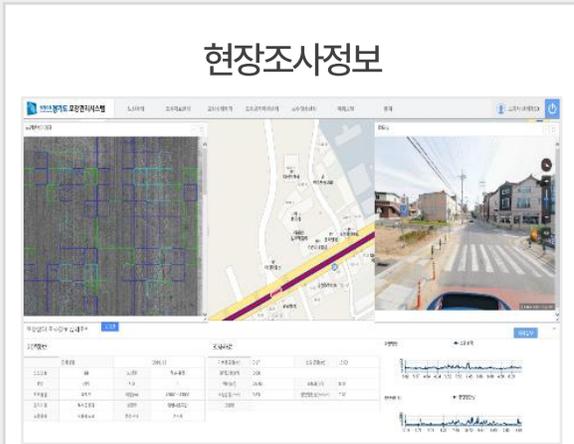
항목		AI(인공지능) 자동 균열분석
분석량		약 40km/컴퓨터2대(일)
분석 성능	균열 유형	유형증가에 따른 소요시간 증가 미비
	파손 심각도	상·중·하 심각도 구분
비고		일관성 있는 분석결과로 객관적 분석 가능

무한정보기술 도로포장 관리 시스템

# AiMAPS PMS 주요 기능

# PMS 주요기능

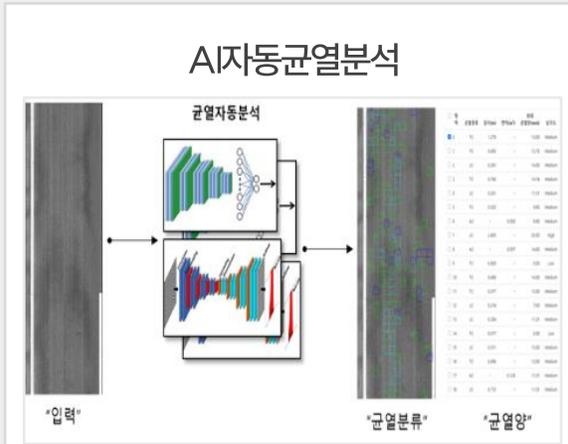
## 현장조사정보 및 포장상태현황 관리



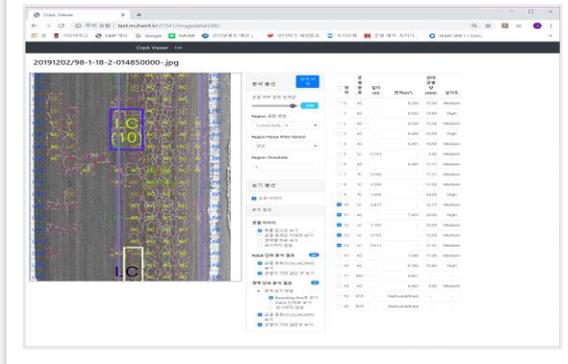
### 포장상태현황

기본정보		조사자료			
포장번호	2101-12	기체중량(%)	0.17	선형중량(%)	15.02
노선번호	88	노선명	북상로	벽면중량(%)	0.03
행선	상행	차로	1	막힘(%)	23.48
도로종류	국도	차폭(m)	4.000~4.000	포도율(%)	0.03
관리구간	북상도로	성질명	일반포장구간	중간선중량(%)	7.23
교량명	계량도로	행선구대	역주사		

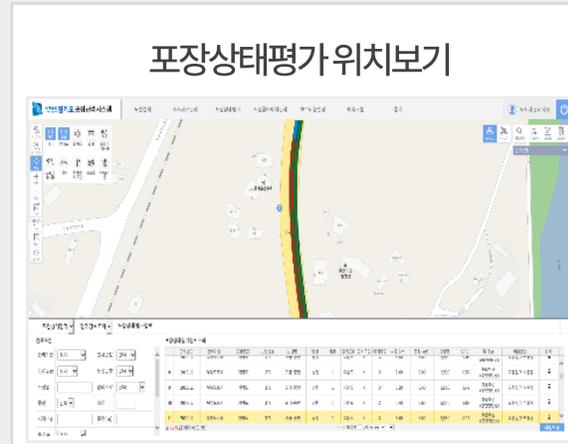
## 인공지능(AI) 자동균열분석



### AI균열분석 가시화 도구(WEB)



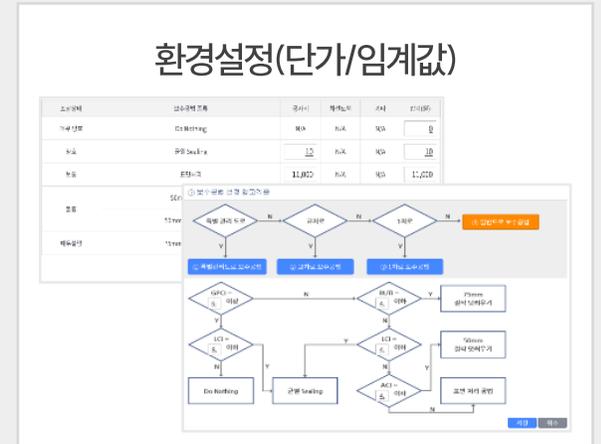
## 포장상태 평가 관리



### 포장상태평가 결과보기

포장번호	관리구간	도로종류	노선번호	노선명	행선	차로	관리구간	관리구간	시정비구간	평가점수	평가등급	주요손상	비고
7	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00
8	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00
9	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	6.00	6.00	6.00	6.00
10	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	6.00	6.00	6.00	6.00
11	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	6.00	6.00	6.00	6.00

## 보수대상 선정 및 보수공법 선정



### 보수대상 선정

포장번호	관리구간	도로종류	노선번호	노선명	행선	차로	관리구간	관리구간	시정비구간	평가점수	평가등급	주요손상	비고
1	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00
2	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00
3	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00
4	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00
5	2101-12	북상도로	88	북상로	상행	1	1	1	1	5.00	5.00	5.00	5.00

# 1) 현장조사 정보 및 포장상태현황 관리

각 포장셀단위(10mX3m) 기준으로 포장상태현황(AI균열분석화면, 현황촬영화면, 소성변형, 종단평탄성, GPS궤적) 관리

세계속의 경기도 포장관리시스템
노선검색   조사자료관리   포장상태평가   포장공사이력관리   보수대상선정   예측모델   통계
도지사 관리자10

노면분석이미지

지도

로드뷰

포장상태 조사정보 상세조회   2019
궤적정보

기본정보

조사년월		2019. 12	
노선번호	88	노선명	하남-울진
행선	상행	차로	1
도로등급	국지도	이경(m)	42800 - 43000
관리기관	북부도로과	셀종류	일반차로구간
교통용량	저용량도로	행정구역	여주시

조사자료

거북등균열(m <sup>2</sup> )	0.17	선형균열(m)	15.02
복합균열(m <sup>2</sup> )	0.00	포트홀(m <sup>2</sup> )	0.00
파손(m <sup>2</sup> )	23.46	종단평탄성(m/km)	7.20
소성변형(mm)	5.63	교통량	-

소성변형

● 소성변형

종단평탄성

● 종단평탄성

## 포장상태 정보

- ✓ 기본정보 및 조사자료정보
- ✓ 소성변형, 종단평탄성 정보

## AI 균열분석 정보

- ✓ 조사자료를 등록
- ✓ 포장상태평가
- ✓ AI 균열분석 결과표출

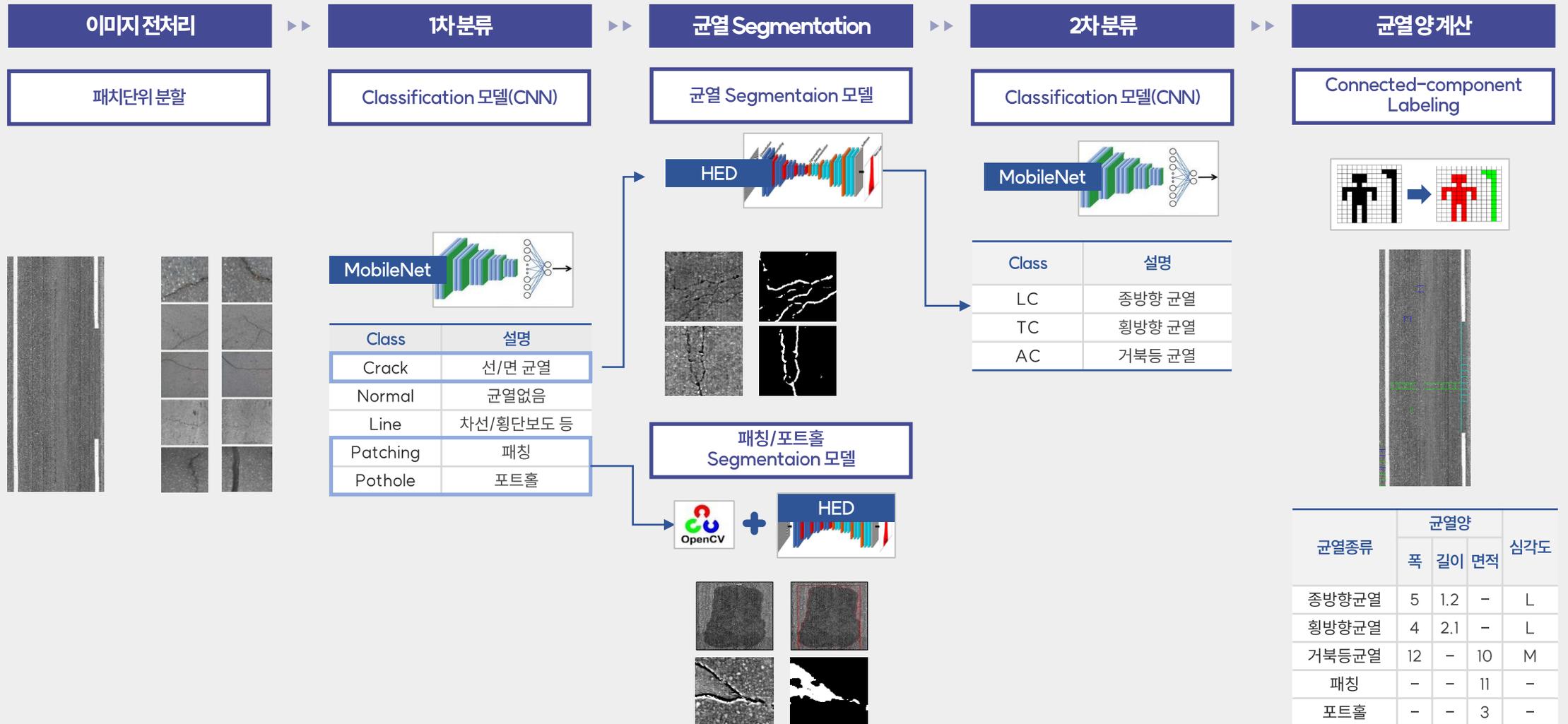
## 현황촬영 정보

- ✓ 해당 셀의 현재위치에 대한 현황을 로드뷰로 표출

## 궤적 정보

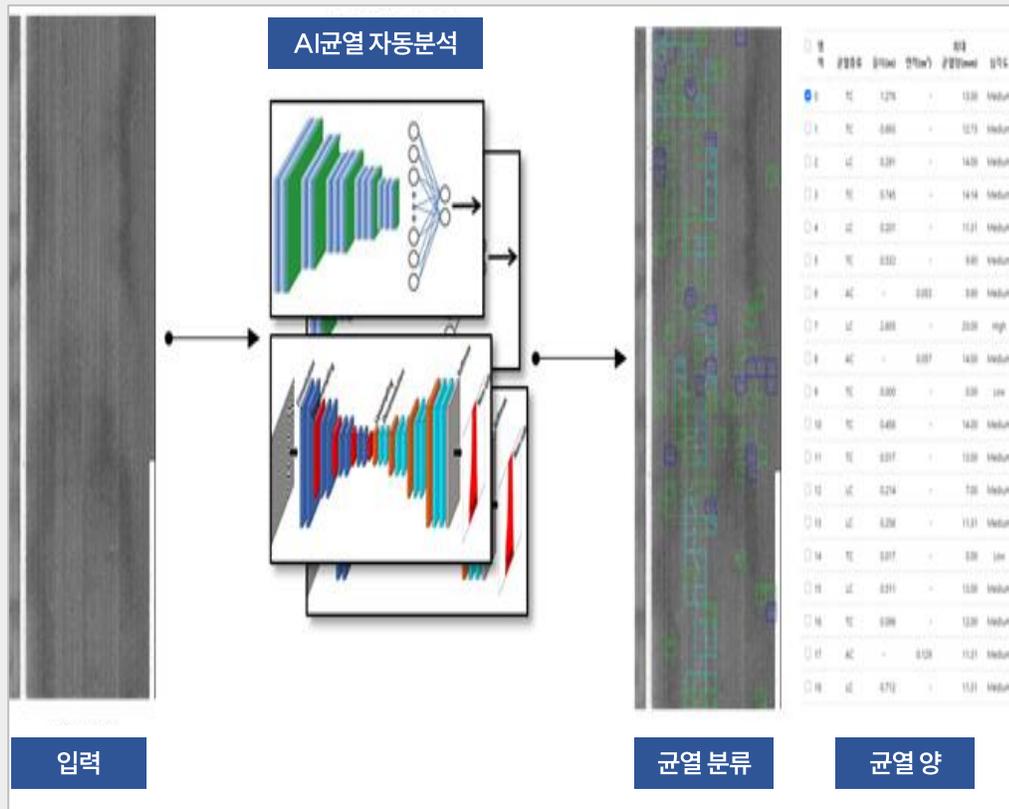
- ✓ 조사구간에 대한 GPS 궤적정보

## 2) 인공지능(AI) 균열 자동분석 프로세스



### 3) 인공지능(AI) 균열 자동분석 예측결과 및 가시화 도구

#### AI 균열분석 예측 결과



#### 웹 브라우저 기반 분석 결과 가시화 도구

The image shows a screenshot of the 'Crack Viewer' web application. The main display area shows a crack image with various colored regions and labels (e.g., LC, AC, TC) overlaid. The interface includes several control panels on the right side for adjusting the analysis results.

**Crack Viewer List**

20191202/98-1-18-2-014850000-.jpg

번호	균열종류	길이 (m)	면적(m <sup>2</sup> )	최대 균열량 (mm)	심각도
0	AC	-	0.260	15.00	Medium
1	AC	-	0.522	19.80	High
2	AC	-	0.258	15.56	Medium
3	AC	-	0.260	29.00	High
4	AC	-	0.261	18.00	Medium
5	LC	0.763	-	9.90	Medium
6	AC	-	0.285	11.31	Medium
7	TC	0.760	-	11.31	Medium
8	TC	0.560	-	11.00	Medium
9	TC	1.000	-	24.00	High
10	LC	0.871	-	12.73	Medium
11	AC	-	7.450	20.00	High
12	LC	1.183	-	10.00	Medium
13	LC	0.761	-	15.00	Medium
14	LC	0.511	-	11.31	Medium
15	AC	-	1.588	17.00	Medium
16	AC	-	0.786	19.80	High
17	PAT	-	0.857	-	-
18	AC	-	0.282	9.90	Medium
19	POT	-	NaN	Undefined	-
20	POT	-	NaN	Undefined	-

# 4) 통합정보 조회

노선정보, 포장상태평가정보를 조회하여 포장상태지수, 주파손, 파손원인, 포장상태예측정보 등의 결과 표출

**통합정보 조회**

단계1 항목선택: 노선정보, 포장상태평가 (구간 종합), BMS연계정보 (교량)

단계2 선택방법: 단일선택, 다중선택, 선택해제, 선택완료

단계3 조회결과

도로등급	노선번호	노선명	행선	차로	시점(km)	종점(km)	위치보
1	국지도 88	하남-울진 상행	1	1	42.76	42.77	📍
2	국지도 88	하남-울진 상행	1	1	42.77	42.78	📍
3	국지도 88	하남-울진 상행	1	1	42.78	42.79	📍

총 3건 (1-3) | 페이지 1 / 1 | 50

포장상태 평가 (평가단위:10m셀)

5.60	거북등균열	교통량/하부불량
GPCI	주 파손	파손원인

거북등균열	0.28	선형균열	0.52
블럭균열	0.00		
폐칭	2.25	포트홀	0.00
소성변형	1.07	종단평탄성	4.47

**포장상태 예측정보**

GPCI

공용연수

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030

포장공사이력

셀번호

5.60

거북등균열

교통량/하부불량

GPCI

주 파손

파손원인

검색된 데이터가 없습니다.

## 항목 선택

- ✓ 노선정보
- ✓ 포장상태평가

## 선택 방법

- ✓ 단일선택, 다중선택
- ✓ 선택해제, 선택완료

## 조회 결과

- ✓ 각선택항목에 대한 검색결과

## 포장상태 평가정보(상세)

- ✓ 포장상태지수
- ✓ 주파손 및 파손원인
- ✓ 균열종류별 균열값
- ✓ 포장상태예측정보

# 5) 포장상태 평가 관리

조사자료를 등록하고 A자동균열분석을 통해 포장상태 평가결과 조회

The screenshot shows the 'Sejong Province Road Management System' interface. At the top, there are navigation tabs: 노선검색, 조사자료관리, 포장상태평가, 포장공사이력관리, 보수대상선정, 예측모델, and 통계. The user is logged in as '도시사 관리자10'. The main area is a map showing a road with a highlighted section in yellow, green, and red. Below the map, there are search filters and a data table.

**검색조건**

관리기관	전체	조사년도	전체
도로등급	전체	노선번호	전체
노선명		관리도로	전체
행선	전체	차로	
시점(m)		종점(m)	
주 파손	전체		

**포장상태 평가정보 조회**

조사년도	관리기관	도로등급	노선번호	노선명	행선	차로	관리도로	공사구간	미개통구	시점(km)	종점(km)	교통량	GPCI	주 파손	파손원인	위치
2019.12	북부도로과	시방도	371	오금-중면	상행	1	지방도	X	X	5.40	5.60	3,550	9.05	복합파손 (중단평탄성)	교통량/아부불량	
2019.12	북부도로과	지방도	371	오금-중면	상행	1	지방도	X	X	5.80	6.00	3,550	8.57	복합파손 (중단평탄성)	교통량/하부불량	
2019.12	북부도로과	지방도	371	오금-중면	상행	1	지방도	X	X	6.20	6.40	3,550	8.49	복합파손 (중단평탄성)	교통량/하부불량	
2019.12	북부도로과	지방도	371	오금-중면	상행	1	지방도	X	X	6.40	6.60	3,550	8.89	복합파손 (중단평탄성)	교통량/하부불량	
2019.12	북부도로과	지방도	371	오금-중면	상행	1	지방도	X	X	6.60	6.80	3,550	8.16	복합파손 (중단평탄성)	교통량/하부불량	

총 228 건 데이터 (1-50) | 페이지 1 / 50 | 엑셀저장

## 검색 조건

- ✓ 관리기관, 조사년도
- ✓ 도로등급, 노선번호
- ✓ 노선명, 행선, 차로별로 검색

## 포장상태 평가정보 조회

- ✓ 포장셀단위 포장상태 평가정보
- ✓ 포장상태지수, 교통량, 주파손, 파손원인 등

## 위치보기

- ✓ 각포장셀단위 위치로 이동

## 엑셀 저장

- ✓ 포장상태평가정보를 엑셀파일로 저장

# 6) 보수대상 선정 및 보수공법 선정

200m, 1km 분석단위별로 대상연도에 대한 보수대상 선정 및 도로관리 유형별 보수공법 선정

세계속의 경기도 포장관리시스템

노선검색    조사자료관리    포장상태평가    포장공사이력관리    보수대상선정    예측모델    통계

도지사 관리자10

보수대상 선정 (2020-02-04) 진행률(55/55) 보수대상 선정 과정을 진행합니다.

분석단위:  200m  1km    필터: 도로등급 == 전체 ==    노선번호 == 전체 ==    행정구역 == 전체 ==    관리도로 == 전체 ==    검색

대상연도: 2020년

보수대상선정이력

- 2020년 1km
- 2019년 200m
- 2019년 1km

관리기관	도로등급	노선번호	행선	차로	관리도로	포장셀 구분	시점 (m)	종점 (m)	교통용량	행정구역	최근공사년도	연장 (km)	면적 (m <sup>2</sup> )	보수공법	단가 (원/m <sup>2</sup> )	금액산정 (원)	GPCI	교통량	포트홀량	우선순위	위치보기	
1	북부도로과	지방도	371	상행	1	지방도중용	일반차로구간	22,830	23,030	저용량도로	양주시	0.20	700.00	50mm 덧씌우기	15,000	10,500,000	3.68	0	0			
2	북부도로과	지방도	371	상행	2	지방도	일반차로구간	26,900	27,100	중용량도로												
3	북부도로과	지방도	371	상행	2	지방도	일반차로구간	26,360	26,560	중용량도로												
4	북부도로과	지방도	371	상행	1	지방도중용	일반차로구간	17,700	17,900	저용량도로												
5	북부도로과	지방도	371	상행	1	지방도중용	일반차로구간	18,810	19,010	중용량도로												
6	북부도로과	지방도	371	상행	2	지방도	일반차로구간	26,650	26,850	중용량도로												

포장상태	보수공법 종류	공사비	차선도색	기타	합계(원)
매우 양호	Do Nothing	N/A	N/A	N/A	0
양호	균열 Sealing	10	N/A	N/A	10
보통	표면처리	11,000	N/A	N/A	11,000
불량	50mm 덧씌우기	15,000	0	N/A	15,000
	50mm 절삭 덧씌우기	18,000	0	0	18,000
매우불량	75mm 절삭 덧씌우기	21,000	0	0	21,000

**보수공법 단가**    저장    취소

보수공법 선정 알고리즘

**보수공법 임계값 선정**    저장    취소

## 환경 설정

- ✓ 보수공법 단가 설정
- ✓ 보수공법 임계값 설정

## 보수대상 선정

- ✓ 분석단위: 200m/1km
- ✓ 대상연도 설정

## 보수대상 선정 검색

- ✓ 도로등급, 노선번호, 행정구역, 관리도로로 검색

## 기타기능

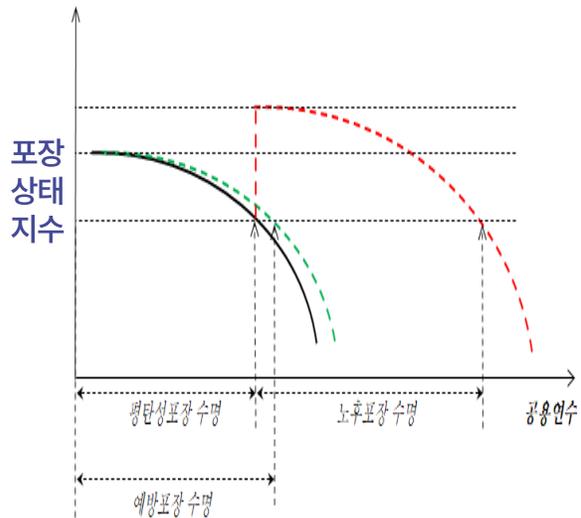
- ✓ 선정구간 지도 위치보기
- ✓ 차트조회
- ✓ 엑셀저장
- ✓ 우선순위 저장

# 7) 소요예산 예측 서비스

공법별 공용성 모델(Markovian Model)을 활용하여 소요예산을 예측하는 서비스

## 개요

✓ 보수공법에 따른 포장상태 및 공용수명의 변화 개요

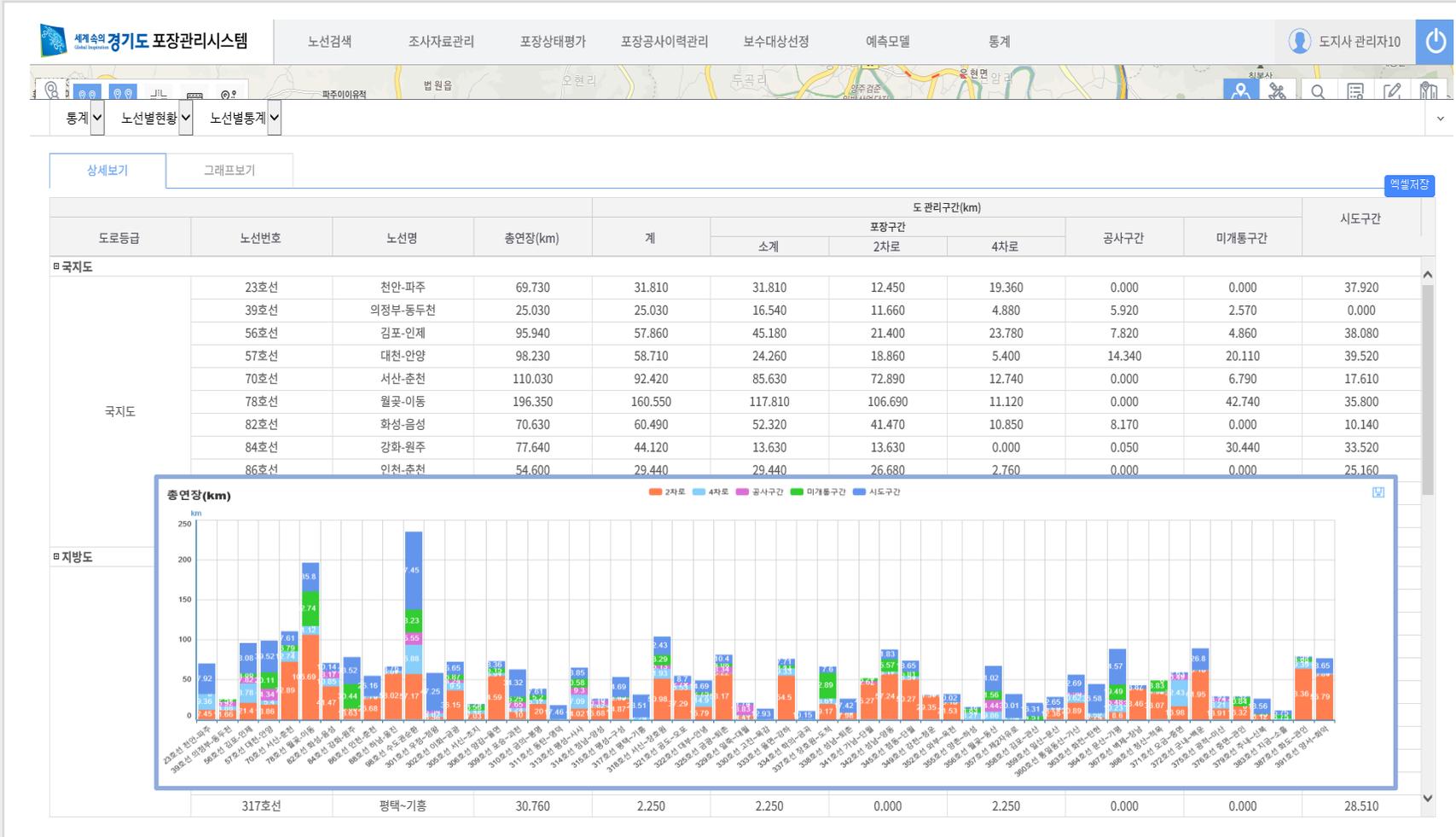


## 관리수준별 유지보수 시나리오 분석 및 예산 조회 알고리즘



# 8) 통계 서비스

노선별 현황, 포장상태평가, 보수대상 선정, 포장공사이력에 대한 통계서비스



## 통계 서비스

- ✓ 노선별 현황통계
- ✓ 포장상태평가통계
- ✓ 보수대상 선정통계
- ✓ 포장공사이력통계

## 상세보기

- ✓ 각항목에 대한 통계리스트

## 그래프 보기

- ✓ 각항목에 대한 통계그래프

## 엑셀저장

- ✓ 통계현황을 엑셀로 저장



## (주)무한정보기술

본사 서울시 영등포구 당산로 2길 12, 706호 (문래동 3가, 에이스테크노타워)

지사 광주광역시 동구 필문대로 154, 2층 (산수동)

T 02.6952.0825 F 02.6952.0826 W [www.muhanit.kr](http://www.muhanit.kr)    