

SMART FLOOD-SENSING LED DELINEATOR

침수감지 LED 시선유도봉 지자체 도입 제안

도로변 빗물받이·맨홀 옆 시선유도봉이 침수를 감지해 현장에서는 적색으로 경보하고, 관제센터에는 실시간으로 알립니다.

개념 설계안 · 2026. 09



한눈에 보기

AT A GLANCE

문제 — 도로변 국지 침수는 "보이지 않을 때" 사고가 됩니다



야간·폭우 시 인지 불가

빗물받이 역류로 도로 가장자리부터 잠기지만 운전자·보행자는 수심을 알 수 없음



상황 파악이 늦음

담당자는 민원·순찰로 뒤늦게 확인 — 물에 잠긴 빗물받이는 위치조차 찾기 어려워 배수·보수 대응이 늦어짐



별도 계측기는 부담

수위계·CCTV는 전원·통신 공사와 설치비가 커서 상습 침수 지점 전체에 깔기 어려움

해결 — 이미 서 있는 시선유도봉을 침수 센서로

기존 원볼트 너트매립형 시선유도봉에 수위센서·태양광 전원·LTE-M 통신을 내장 — 봉 하단이 잠기면 **LED**가 적색 점멸하고 관제센터·담당자에게 즉시 알립니다. 전원·통신 공사 없이 기존 자리에 3분 교체.

핵심 4가지

01

현장 경보

주의·경고·경보 3단계 (기본 3/10/15cm)
5점 전극 중 관리자가 높이 선택 · 적색 점멸로 즉시 인지

02

실시간 관제

지도 대시보드 + SMS·카카오톡 알림
침수 시각·지속시간 이력 자동 축적

03

빗물받이 위치 표지

침수로 빗물받이가 안 보여도 봉이 위치를 알려줌
막힌 빗물받이 신속 보수·준설

04

공사 없는 도입

기존 시공법 동일 · 태양광 자립 전원
봉당 통신비 월 1~3천원 수준

도입 제안 — 시범 후 확대

1

상습 침수 구간 선정

지자체 침수 이력·민원 지점 기준
10~20개소

2

장마철 시범 운영 3개월

실제 강우 시 감지·경보·알림 검증
운영 데이터 보고서 제출

3

효과 검증 후 확대

관내 전체 상습 지점 확대
재난상황실·VMS 연계

목차

1 표지 · 한눈에 보기

2 시스템 개념도 (현장 → 통신 → 클라우드 → 관제)

3 제품 구조 · 동작 시나리오

4 관제 대시보드 · 통신 방식 비교

5 도입 절차 · 규격 · 기대 효과

침수감지 LED 시선유도봉 시스템 개념도

1 현장 — 도로변 빗물받이·맨홀 옆 시선유도봉

기존 원볼트 너트매립형 시선유도봉에 수위센서·통신모듈을 내장 · 야간·폭우 침수 상황



① 태양광 LED 캡
평상시 황색 점등 · 비상 시 적색 고
휘도 점멸 — 운전자·보행자 즉시
인지

② 전자부 (IP68 밀봉)
MCU · LTE-M 통신모듈 · 기울기/
충격 센서

③ 정전용량 수위센서 5점 (고정
전극)
본체 내벽 비접촉 — 부식·오염 없
음
노면 기준 3·5·10·15·20cm 감지 —
관리자가 주의/경고/경보 높이를 관
제에서 선택(기본 3/10/15cm), 30
초 연속 시 판정

④ LiFePO4 배터리
비상 예비전력 20% 상시 확보 →
장마철 무일사 12h+ 경보 유지

⑤ 원볼트 너트매립 베이스
기존 시공법 동일 · 교체 3분 · 빗물
받이 표지 마킹(픽토그램) 부착

LTE-M
무선

2 무선 통신

이동통신사 LTE-M(Cat.M1) IoT 망

봉마다 독립 통신
전국 커버리지 · 게이트웨이 불필요
회선비 월 1~3천원/봉

전송 규칙
평상시 6시간 하트비트(배터리·신
호)
이벤트 즉시 전송, 경보 중 5분 간격
반복
통신 장애 시에도 현장 LED는 자율
동작

보안
MQTT over TLS · 기기 인증서 · 데
이터 암호화

확장
밀집 구간(1~2km 내 40개+)은 LoRa
게이트웨이 방식으로 전환 가능(모
듈형 통신부)

MQTT
TLS

3 클라우드 플랫폼

AWS IoT Core 기반 수집·판정·저장

수집 · 판정
수위 단계 · 배터리 · 기울기 · 신호세기 수
신
규칙 엔진으로 주의/경고/경보 이벤트 생
성
단계별 수위 높이(5점 중 선택)·지속시간·
알림 방식 원격 설정

저장 · 이력
시계열 DB — 침수 발생 시각·지속시간·
지점 기록
상습 침수구역 통계 · 연간 보고서

알림 발송
담당자 SMS · 카카오톡 · 이메일 즉
시 발송
경보 해제 시 복구 알림

개방 API
지자체 재난상황실 · 도로전광표지(VMS)
· 스마트시티 플랫폼 연계

API
알림

4 관제센터 · 담당자

지자체 도로·재난 담당 부서

관제 대시보드 (웹)
지도 위 봉 위치 · 상태 색상
정상/경고/경보/통신불량/배
터리부족

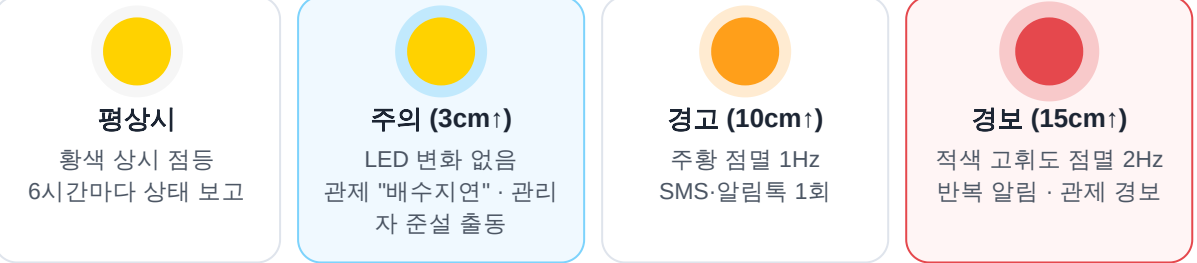
현장 담당자 알림
휴대폰 SMS · 카카오톡으로
지점·수위·시각 즉시 수신

대응 연계
배수펌프 가동 · 통행 통제 ·
VMS 문안 표출 · 순찰차 출동

빗물받이 위치 표지 · 보수
침수 시 잠긴 빗물받이 위치
를 봉(LED·지도)으로 확인 →
막힘 신속 준설

유지관리
넘어짐·파손 감지 알림 · 배터
리 교체 예측

동작 시나리오



기대 효과

- 침수 초기 단계를 현장(운전자·보행자)과 관제가 동시에 인지
— 차량 침수·보행자 추락 사고 예방
- 야간·폭우 시 인력 순찰 없이 상습 침수지점 실시간 감시
- 물에 잠겨 보이지 않는 빗물받이 위치를 봉이 표지 — 관리자가
막힌 빗물받이를 찾아 신속 보수·준설
- 침수 이력 데이터로 배수시설 개선 우선순위 근거 확보
- 기존 시선유도봉 자리에 동일 시공법으로 설치 — 별도 전원·통
신 공사 없음

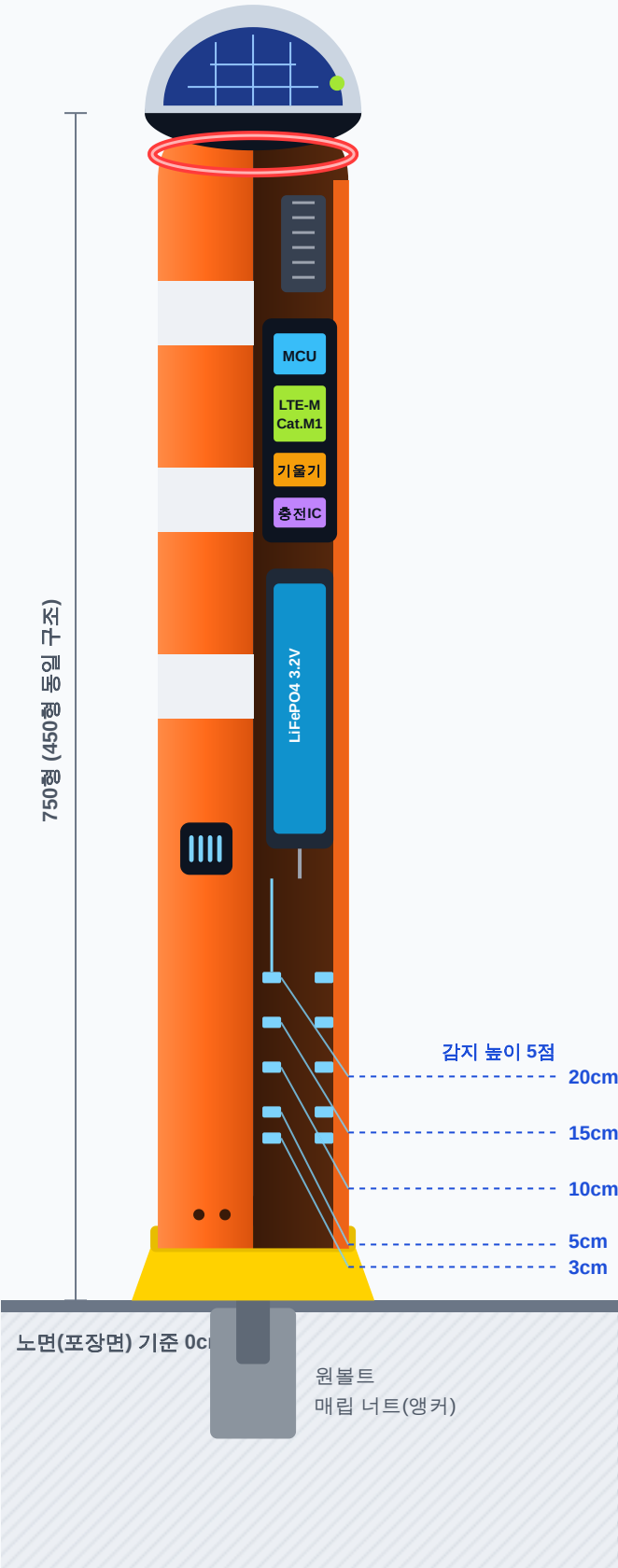
규격 · 인증 · 도입

- 본체: 원볼트 너트매립형 시선유도봉(750/450형) 기반, 재활용
TPU
- 방수 IP68 · 사용온도 -20~60 °C · KC 전파인증 · 배터리 KC
- 시험성적서: 시선유도봉(기준) + 침수감지 기능 시험
- 도입 절차: 상습침수 구간 선정 → 시범 10~20개 장마철 실증(3
개월) → 효과 검증 후 확대
- 운영비: 봉당 통신비 월 1~3천원 (3년 통신비 포함 납품 가능)

제품 구조 · 동작 시나리오

A 봉 내부 구조 (단면)

원볼트 너트매립형 시선유도봉 750형 기준 · 오른쪽 절개면에 내부 구성 표시 · 높이 표기는 노면 기준



① 태양광 셀 + 조도센서

상부 곡면 PV · 야간 자동 점등 · 흐린 날 충전 보상

② 360° LED 링

황색(정상) / 주황 점멸(경고) / 적색 고휘도 점멸(경보)
전 방향 시인 · 600m 야간 인지

③ 안테나 · 전자부 (IP68)

MCU · LTE-M(Cat.M1) 모듈 · 기율기/충격 센서 · 충전 IC
봉 상부에 배치해 침수 시에도 통신 유지

④ LiFePO4 배터리

3.2V 6Ah · -20~60 °C · 2,000회+ 비상 예비전력 20% 잠금 → 무일사 12h+ 경보 유지

⑤ 정전용량 전극 5점

스테인리스 전극, 내벽 비접촉 감지
노면 기준 3·5·10·15·20cm — 관리자가 주의/경고/경보 높이 선택

⑥ 빗물받이 표지 마킹

본체 픽토그램 + 관제 지도 아이콘 → 침수 시 빗물받이 위치 식별

⑦ 원볼트 너트매립 베이스

기존 로덱스 시공법 동일 · 배수홀 · 교체 3분

동작 시나리오 상세

단계	판정 (기본값)	현장 LED	통신 · 관제	담당자 조치
● 정상시	전극 미검출	황색 상시 점등 (경관·시선유도)	6시간 하트비트 — 배터리·신호·기율기 보고	—
● 주의	3cm 전극 30초 연속	변화 없음 (운전자 혼란 방지)	즉시 전송 · 지도에 "배수지연 / 빗물받이 막힘 의심" 표시	관리자 앱 알림 → 준설·점검 출동
● 경고	10cm 전극 30초 연속	주황 점멸 1Hz	즉시 전송 · 경고 이벤트 · 5분 간격 갱신	SMS·알림톡 1회 → 현장 확인, 배수펌프 가동
● 경보	15cm 전극 30초 연속	적색 고휘도 점멸 2Hz	반복 알림 · 재난상황실 API · VMS 문안	통행 통제 · 순찰차 출동 · 우회 안내
● 해제	해당 전극 5분 미검출	한 단계씩 하향 → 황색 복귀	복구 알림 · 침수 시각/지속시간/최고 수위 이력 저장	결과 확인 · 빗물받이 준설 이력 기록

판정 로직 · 신뢰성

30초 연속 판정

차량 물보라·파도에 의한 순간 검출 무시

해제 히스테리시스

5분 미검출 유지 시 해제 — 경계 수위에서 반복 알림 방지

원격 설정

주의/경고/경보 높이(5점 중 선택) · 지속시간·알림 방식을 관제에서 봉/그룹 단위 설정, 변경 이력 기록

통신 두절 시 자율 동작

마지막 설정값으로 현장 LED 경보 유지 · 복구 후 이벤트 일괄 전송

설치 위치 · 빗물받이 표지 운영

설치 위치

빗물받이·맨홀 바로 옆 경계석 측(차도 가장자리), 상습 침수 저지대 우선 · 기존 시선유도봉 자리 교체

표지 등록

설치 시 앱으로 봉 ID-빗물받이 번호-GPS 매핑 · 관제 지도에 빗물받이 아이콘으로 표시

보수 활용

주의 단계 반복 지점 = 막힘 상승 빗물받이 → 준설 우선순위 목록 자동 생성

주요 사양 (개념 설계 기준)

본체	원볼트 너트매립형 750형 / 450형, 재활용 TPU	통신	LTE-M(Cat.M1) 내장 · MQTT/TLS · 모듈형(LoRa 전환 가능)
전원	태양광 PV + LiFePO4 3.2V 6Ah · 예비전력 20% 잠금	수위 감지	정전용량 전극 5점(3·5·10·15·20cm) · 노면 기준
LED	360° 링 · 황/주황/적 · 점멸 1Hz/2Hz	부가 센서	기율기/충격(넘어짐·파손 감지) · 조도
보호등급	IP68 · 사용온도 -20~60 °C	인증(예정)	KC 전파인증 · 배터리 KC · 시선유도봉 시험성적서

관제 대시보드 · 통신 방식 비교

관제 대시보드 화면 예시 (웹 · 지자체 도로·재난 담당 부서)



대시보드 주요 기능

지도 실시간 현황

봉 위치·상태 색상 · 빗물받이 표시 아이콘 · 구간별 필터 · 경고 시 자동 확대

알림 · 대응

SMS·카카오 알림톡·이메일 · 담당자 배정 · 통제/펌프/VMS 지시 기록

원격 설정

주의/경고/경보 높이(5점) · 판정 시간 · 알림 방식 · 봉/그룹 단위 · 변경 이력

이력 · 보고서

침수 시각·지속·최고 수위 · 상승 빗물받이 순위 · 연간 보고서 · 개방 API

도입 절차 · 규격 · 기대 효과

도입 절차 — 시범 운영 후 단계적 확대



지자체 협력 요청 사항

시범 구간 · 설치 협조 상습 침수 지점 정보 제공, 도로 점용·설치 협조, 기존 시선유도봉 교체 승인	담당 부서 · 알림 대상 도로·재난 담당자 지정, SMS·카카오톡 알림 수신자 명단, 대응 절차(통제·펌프·준설) 협의	데이터 · 연계 침수 이력·빗물받이 대장 공유, 재난상황실·VMS 연계 방식 협의, 시범 결과 공동 평가
--	---	---

규격 · 인증 계획

본체	원볼트 너트매립형 시선유도봉 750형 / 450형 · 재활용 TPU · 반사띠 3단
수위 감지	정전용량 전극 5점 (노면 기준 3·5·10·15·20cm) · 30초 연속 판정 · 해제 5분
경보 표시	360° LED 링 — 황색 상시 / 주황 점멸 1Hz / 적색 고회도 점멸 2Hz
전원	태양광 PV + LiFePO4 · 예비전력 20% 잠금 · 무일사 12h 이상 경보 유지
통신	LTE-M(Cat.M1) 내장 · MQTT over TLS · 6시간 하트비트 · 통신부 모듈형
부가 기능	기울기/충격 감지(넘어짐·파손) · 배터리 잔량 보고 · 원격 임계값 설정
환경	IP68 · 사용온도 -20~60 °C · 염수·자외선 내성(기존 시선유도봉 동일)
관제	웹 대시보드 · SMS/카카오톡 알림톡/이메일 · 개방 API(재난상황실·VMS·스마트시티)

- KC 전파인증 (LTE-M 완제품)
- 배터리 KC 안전인증
- 시선유도봉 시험성적서 (기존 보유)
- 침수감지 기능 시험 (공인기관)
- IP68 방수 시험

기대 효과

- ⚠

사고 예방 — 현장 즉시 경보
침수 초기 단계를 운전자·보행자가 즉시 인지 → 차량 침수·보행자 추락(빗물받이·맨홀) 사고 예방
- 🕒

대응 시간 단축
민원·순찰 의존 → 수위 도달 1분 내 담당자 알림·배수펌프·통행 통제·준설을 선제 대응
- 🏠

빗물받이 유지관리 효율
침수로 보이지 않는 빗물받이 위치를 봉이 표시 · 막힘 반복 지점 자동 목록화 → 준설 우선순위 확보
- 📈

데이터 기반 배수 개선
침수 시각·지속시간·최고 수위 이력 축적 → 배수 시설 개선 우선순위·예산 근거, 연간 보고서
- 🛡

공사 없는 도입 · 기존 기능 유지
전원·통신 공사 없이 기존 자리 교체 · 시선유도봉 본래 기능(야간 시선유도·경관)은 그대로
- ⊕

스마트시티 · 재난 플랫폼 연계
개방 API로 재난상황실·VMS·스마트시티 통합플랫폼과 연계 — 확장 가능한 도로 IoT 인프라

제안 기업 — 로덱스 (ROADEX)

도로안전시설물 전문 제조기업. 시선유도봉(원볼트 너트매립형 750/450)·차선분리대·도로표지봉·태양광 LED 경관조명등을 자체 설계·생산하며, 전국 지자체·도로공사 현장에 시공 실적을 보유하고 있습니다. 본 제안은 기존 원볼트 너트매립형 시선유도봉의 검증된 시공법 위에 침수 감지·통신 기능을 더한 것으로, 제조·시공·유지관리를 일원화하여 제공합니다.

본사·공장 경북 칠곡군 약목면 무림4길 37
연구소 경북 경산시 하양읍 하양로 13-13 창업보육센터 508호
해외 파트너 Sepang, Selangor, Malaysia
대표 박영욱 · 사업자등록번호 508-20-65581

ROADEX · 로덱스
Tel 053-761-2434 · Fax 053-964-0977 · rdxbiz0102@gmail.com · www.roadex.kr · 카카오톡 채널 @roadex

본 자료는 개념 설계안입니다.
세부 사양·일정은 시범 운영 결과와 협의에 따라 조정됩니다.