

안전하고 쾌적한 스마트시티를 위한 제안

스마트시티 환경 솔루션

침수사고 예방하는 스마트 빗물받이 여과장치



주식회사 랜드로드



도시배수 문제(수질관리, 침수사고),



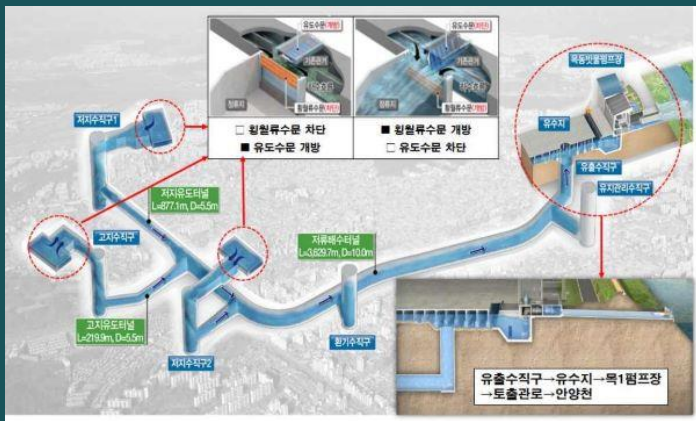
하수도에 쌓인 토사로 설계용량 다 못써~, 토사유입으로 1년된 우수관이 20년된 관과 조도계수 유사

천문학적 비용이 드는 빗물유출 제어



강남역 4,494억 원(560억 원↑), 광화문 2,579억 원(147억 원↑),
도림천 4,262억 원(692억 원↑) 등 총 1조1,335억 원. 완공까지 5년?

3조원대 투입(행안부 우수유출저감사업, 환경부 통합하천개선사업, 그린빗물인프라조성사업, 비점오염관리사업,...) 공통점은?
 빗물저류(저류조), 침투통(침투빗물받이)-홍수파저감, 물순환 건전화
 혼입되는 비점오염물질 여과와 침투공극 유지관리가 관건



기존 양천구 신월동 대심도 빗물터널 공사비 1390억, 공사기간 7년. 강남역 올해는 안전할까?

빗물저장터널 있어도 ... 역류할수 있다?

환경부 빗물관로 청소안하는 지자체 과태료 부과(2023 입법완료)

서울시가 지난 2011년 계획했었던 대심도 배수터널 7곳

단위: 원, 사업비

※현재 양천구 신월동에만
배수터널이 건설됨



자료:서울시청

The JoongAng

서울시가 지난 2011년 계획했던 대심도 배수터널. 그래프에 표시한 사업비는 2011년 당시 예상 사업비. 그래픽 김영옥 기자

대심도 배수터널 구조 개념도



펌프: 유입된 빗물을 펌프로 퍼올려 한강, 주변하천으로 배수

자료:서울시청

The JoongAng

양천구 신월동 대심도 빗물터널을 살펴보니 학창 시절에 배웠던 유비무환(有備無患)이란 사자성어가 생각났다. 유비무환이란 이런 경우를 두고 일컫는 말일 것이다. 강종구 팀장은 시민들에게 간곡히 당부하는 말을 남겼다.

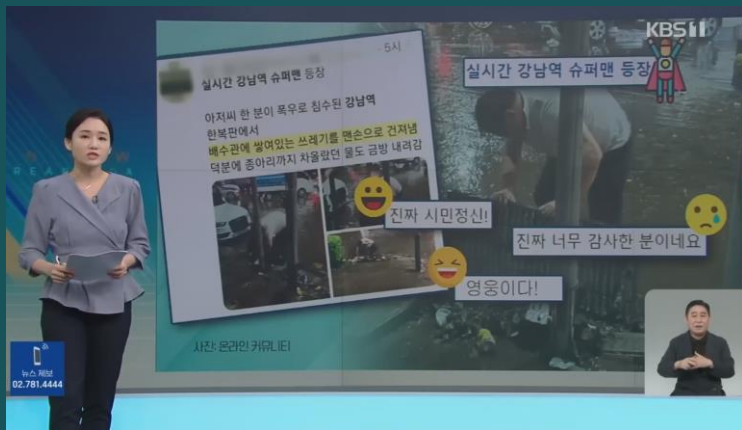


강종구 팀장을 비롯한 양천구 직원들이 빗물터널을 모니터링하고 있다.

“빗물터널을 설치했어도 집중강우 시 빗물이 유입되는 하수구를 막아두면 빗물이 지하로 스며들지 않고 역류할 수 있어요. 담배꽂이나 비닐 등의 쓰레기가 문제가 될 수 있어요”라고 말한다. 이어서 “시장이나 상가가 있는 곳은 하수구에서 올라오는 악취를 막기 위해 덮개를 덮어두는 경우도 많습니다. 하지만 일기예보를 듣고 집중강우나 태풍 등이 발생한다고 하면 덮개를 치워주세요”라고 말한다.

빗물터널 설치해도 빗물이 유입되는 빗물받이가 막히면 안돼~!
2023년 서울시 빗물받이 청소비 225억원지출, 효과는 미미..
전국 빗물받이 청소비 1000억원지출, 토사유입 제어가 관건

저장공간 있어도 빗물받이(우수받이)가 막히면... 침수~!



강남역 슈퍼맨..빗물받이 안쪽 쓰레기 치워 10분만에 배수



악취 막으려던 빗물받이 덮개가 배수 방해



평상시 쓰레기 및 토사 퇴적



배관안에 쌓이고 막히고



단순 거름망 설치 후 관리 안돼

포기할 수 없는... 하수도 관리...

구체적인 해법은 있을까?

하수관로 전면 준설청소 및 빗물받이 준설청소로 대응?

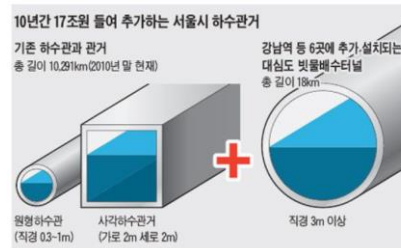
전국 하수관 길이 총 15만km. 서울시 10,297km
지구 둘레가 4만km 국내 하수도 연장 지구를 세 바퀴 반

노후 하수관 1km 교체비용 10억, 준설청소비 약 4억원

... 매년 모든 예산을 하수도에만 쓸 수도 없는데

그럼 어떻게 하는 것이 가장 현실적인 해법일까?

오 시장은 "시민들이 입으셨을 수해의 아픔과 상처에 대해 진심으로 송구하다"고 사과한 뒤 "시간당 100mm 수준의 강우량에 대응하는 간선 하수관거 성능 향상을 위해 10년간 약 17조원 이상이 필요할 것으로 예상되지만 반드시 필요한 사업"이라고 강조했다. 서울시는 이와 함께 상습 침수 지역과 산사태 위험 지역을 중심으로 매년 5000억원씩 10년간 5조원을 투입하기로 했다.



상수도 100 22000 국제만을 획득, 하수도를 미시요

SEOUL

서울특별시

서울시 홈페이지
seoul.go.kr

수신 용산구청장 (치수과장)

(경유)

제목 하수관로 긴급준설비 예산배정 알림

1. 용산구 치수과-8961(2017.6.16.)호와 관련입니다.

2. 용산구 신월산 지하차도 하수관로 외 1개소 긴급 준설을 위한 예산을 아래와 같이 재배정 하오니, 신속히 준설하여 침수피해 및 안전사고 예방에 만전을 기하시기 바랍니다.

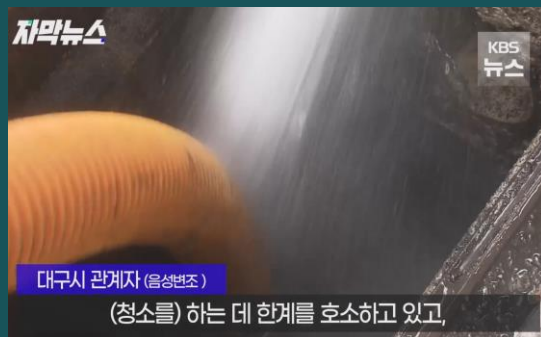
3. 아울러, 추가 예산(구 재난관리기금, 추경 예산 등)을 확보하여 조사 구간을 모두 조치하여 주시고, 추후 긴급 준설 구간이 발생하지 않도록 2018년 준설비(구비) 예산 증액을 위해 노력하여 주시기 바랍니다.

※ 자치구 준설비(구비) 평균 : 약 1,000백만원 [용산구 : 25개 자치구 중 25위]

가. 재배정 대상 및 내역

사업명	위치	사업규모	금회배정액
하수관로 유지관리 (준설)	신월산 지하차도 하수관로 외 1개소	하수관로 준설 □2.5×2.0-2.5×2.5m, L=360m	150백만원

빗물받이(우수받이)가 막히면... 당연히 침수~!



서울시는 2023지자체에 225억원 청소비 지급.. 몇일만에 관리 안되는 단순 거름망 사고 재발

빗물받이 관리가 안되는 이유?

최근 10년간 주요 '도시 홍수' 발생 현황

지역	일 강수량(mm)	피해 상황
2010년 9월 서울 강남	293	강남 지역 저지대 침수 및 배수구 역류
2011년 7월 서울 강남	320	사당역, 강남역 침수 및 우면산 산사태 발생
2014년 8월 부산 금정	245	부산지하철 침수 및 우정촌로 지하차도가 잠기면서 2명이 사망
2016년 10월 울산 매곡	374	태종 '저바'상륙으로 인한 비 피해 및 KTX, 항공기 운행 중단
2017년 7월 청주	290	건물 침수 및 단수·정전
9월 부산 영도	359	건물 침수 및 하천 인근 도로 교통 통제
2018년 8월 광주 조선태	137	백운고가, 남문대로 등 도로와 상가 수 십여 곳이 침수
2020년 7월 부산 기장	205	시전당 강수량이 1920년 이래 10번째로 많은 81.6mm 기록, 초량 제1지하차도가 2.5m높이까지 침수돼, 사망자 3명 발생
2022년 8월 서울 강남	380	일 강수량 기준 역대 최대, 강남구, 서초구, 구로구 등 저지대 인근 침수로 교통 마비, 지하철 9호선 일부 구간 운행 중단

SBS NEWS

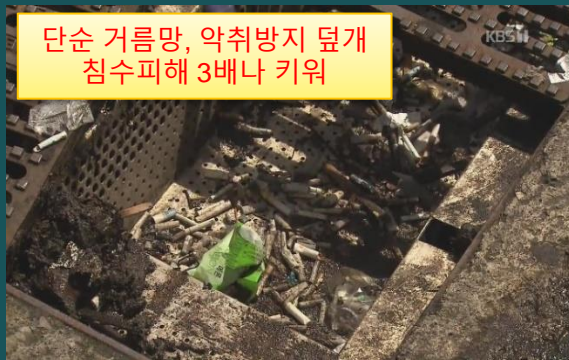
쓰레기 가득한 빗물받이
집중호우 실험해보니



오염물질 저감효과 없고
오작동시 배수불량 유발



빗물받이 7만 462개..관리 인력은 고작 '10명'



단순 거름망, 악취방지 덮개
침수피해 3배나 키워

도시지 빗물이 처음 유입되는 빗물받이 관리부실로 침수 사고 반복.. 유지관리가 쉽고 효율이 확실한 혁신적인 오염저감장치 필요

기존대책의 한계와 사고 사례 뉴스 보도 잇따라..

* 빗물받이 관리 문제 (하수구 청소하고 36시간 뒤 다시 가봤다 / 스프스뉴스)

<https://www.youtube.com/watch?v=PINPh0of9NA>

* 쓰레기 가득한 빗물받이...집중호우 실험해보니 / SBS

<https://www.youtube.com/watch?v=0JYt0GD1s-w>

* 쓰레기·똥개'로 막혀버린 빗물받이...침수 피해↑ / KBS 2022.08.12.

<https://www.youtube.com/watch?v=yfB0oXJuN1s>

* 빗물받이 등 하수시설 청소 안하면 과태료 부과 / 연합뉴스TV

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=TdwqwojuApQ>

* 쓰레기로 가득 찬 빗물받이, 침수 키우는데...관리 어떻게? / SBS

<https://www.youtube.com/watch?v=FiQnwYnrl-A>

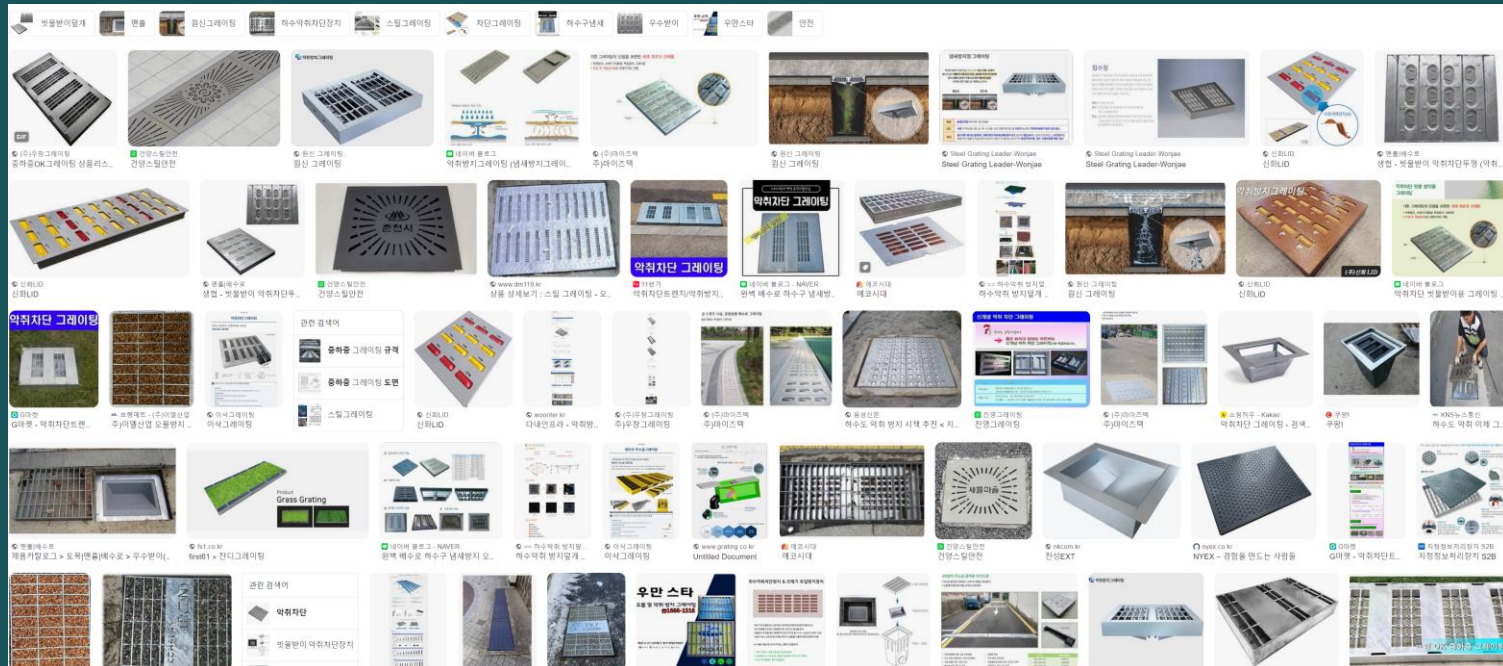
일체형빗물받이(악취방지판), 성동형 빗물받이 덮개 사고키워...

* 폭우에도 안 열리는 '성동구 스마트 빗물받이'...물막이판 설치도 아직 / JTBC 뉴스룸

<https://www.youtube.com/watch?v=5a1JAnOWsCk>

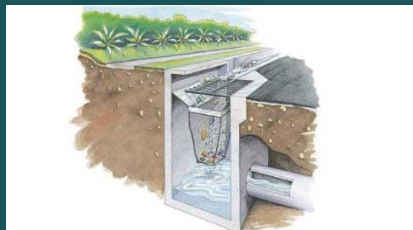
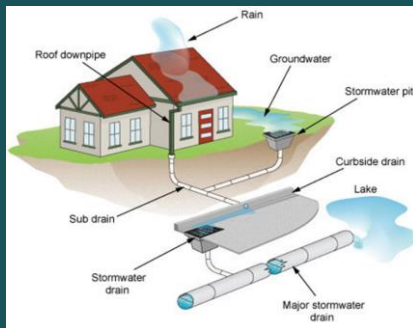
하수도 악취 싫어서 덮개를... 불 보듯 뻔한 사고...

악취방지 그레이팅, 디자인 그레이팅, 악취방지덮개 구글 검색 : 악취방지 그레이팅 또는 하수도 악취차단



본래 설치된 표준그레이팅보다 배수면적(통수단면) 작아져 침수가능성 높아.. 서울시 19만개 설치되 철거예정

단순거름망(철망) 안돼~!, 토사여과 필수



오염물질 퇴적



배수 불량으로 침수



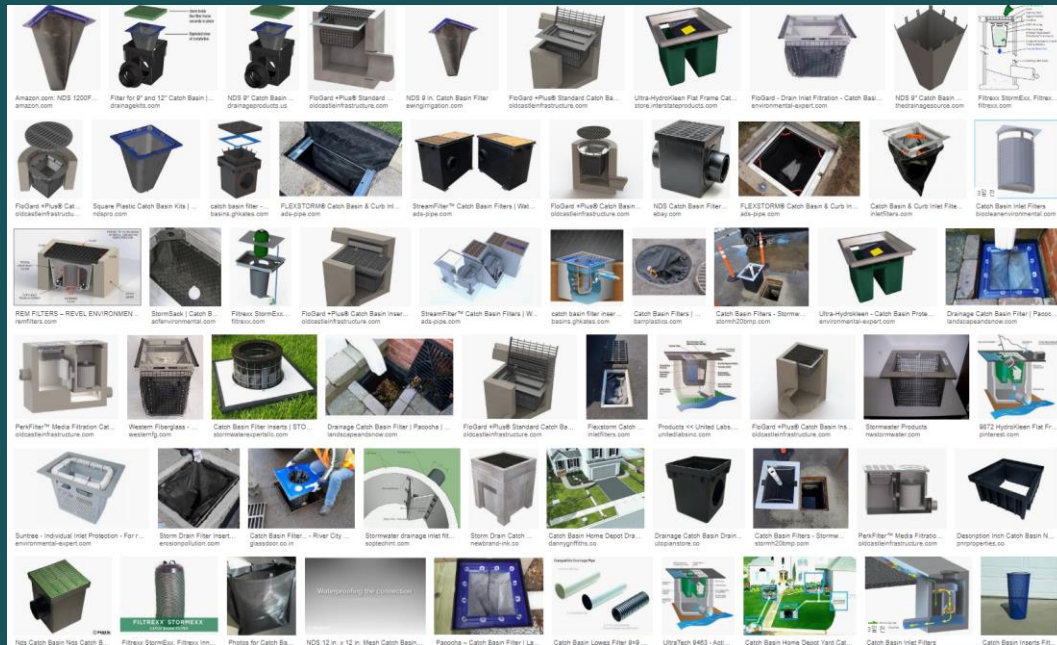
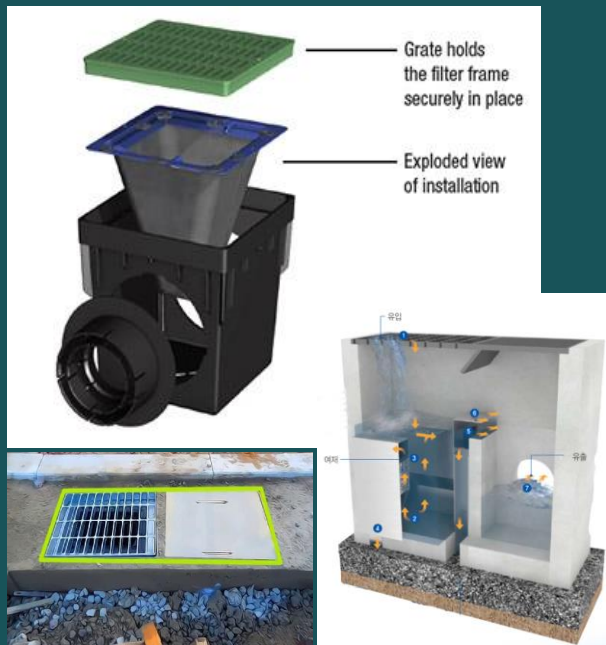
토사퇴적과 관로 폐색



불법 방지판 설치

국내외 다양한 장치 출현... 그러나 사고는 반복되고...

미국 교통국, 환경국 등에서 설치를 권장하고 있는 여과기 제품들 구글 검색 : catch basin filter 또는 inlet storm filter



세계적 흐름은 토사까지 제어하는 여과장치!, 침투공극 막힘 예방(11년까지 수명연장), 모든 시설은 유지관리가 문제...



침투

증발산

바람직한 해법

New Tehcnology

안전하고 편리하며 경제적인 새로운 대응방식 제안

ICT 융복합 스마트 비점오염여과 장치로 해결

IoT 멀티센서와 클라우드를 통한 24시간/7일 관리기법
-토목공사 불필요. 5분설치. 91.86%여과 성능판정(환경부)
-빗물받이 막힘사고 근본적 예방 효과: 조달청 혁신공공성 인정



휴대폰 및 대시보드로
모니터링 확인 가능



기기상태와
기기로 보고



유지보수 현장

세계 최초로 비점오염물질 여과기+ IoT 원격모니터링 기능을 포함한 신기술 (미국,중국,유럽 등 37개국 국제특허 등록)

핵심은 유지관리... 스마트 오염여과장치로 편리하게

간편하고 저렴한 시공으로 공사비 절감



기존공법

터파기, 구조물 타설, 여재충전 및
유도수로 시공까지 최소 15일 소요



RoadRain

기존 배수시설(도수로, 빗물받이)에
10분 만에 간편한 장착

최소15일

설계 변경 등
복잡한 절차

시공관리

단 10분

기존 도로에
손쉽게 적용

유지관리

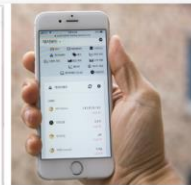
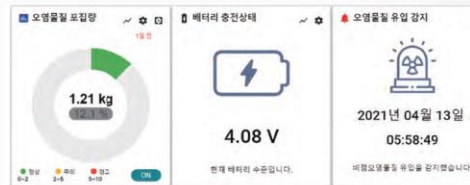
여재 막힘
관측 곤란
민원 발생

IoT 센서 이용
여재 상태 알람
3년 무보수 운영

경제성

준설차 필요
토석여재 교체
지하공간 작업

저렴한
필터백 교체
인력만으로 관리



시스템 운영 과정

1. 평상시 초저전력 대기상태
2. 강우 발생시 센서로 시스템 자동 가동
3. 강우중 여과 실시
4. 강우종료 후 여과된 오염물질 중량 계측
5. 계측된 정보 전송 후 대기상태로 진입
6. 일정 주기마다 자동가동 후 상태 보고
7. 필요시 필터교체 알람 발생



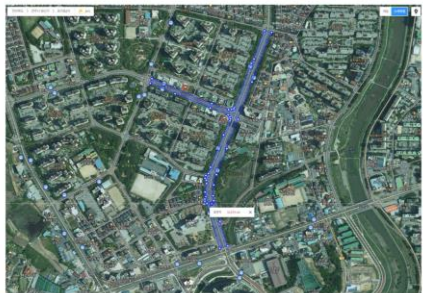
실시간
모니터링

편리한
유지관리

저렴한
솔루션 비용

스마트 비점오염저감시설 성공 사례-혁신조달제품

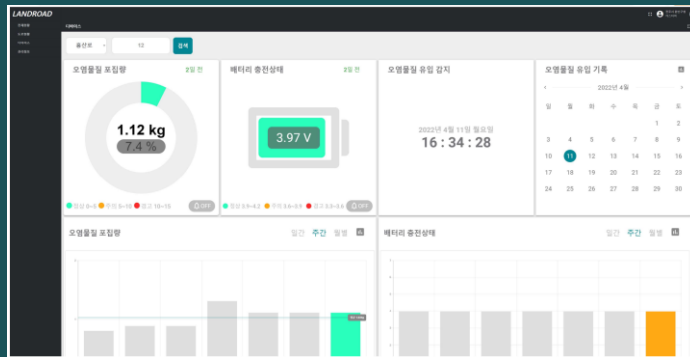
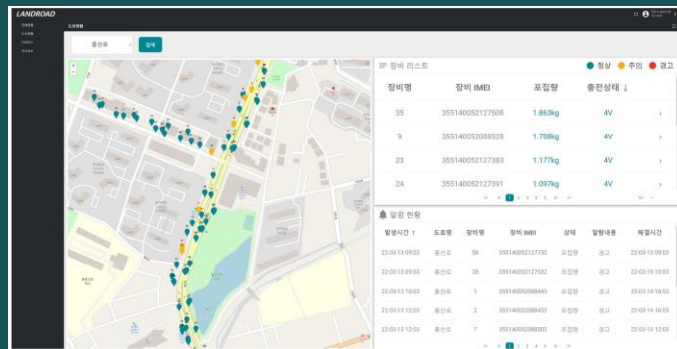
조달청 혁신제품 시범사업 성공- 무제한 수의계약 가능, 구매 연책
전주시 스마트 비점오염저감시스템 설치 및 유지관리



처리대상 구역- 홍산로 면적 약 32,879㎡



유지관리 청소(3차까지)수행, 오염물질 포집량 계측 및 통계작성



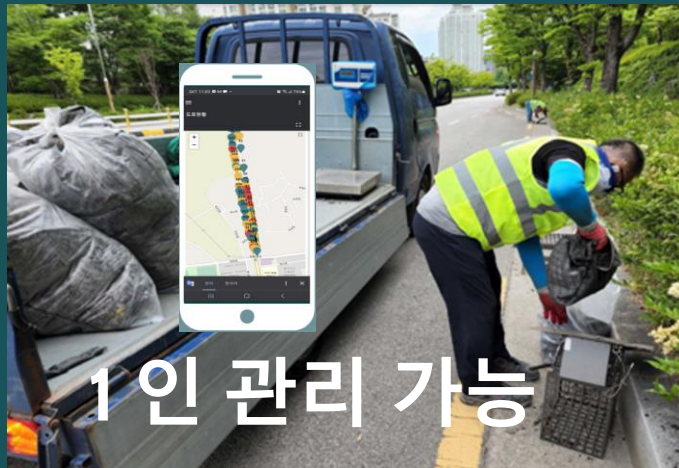
간편해진 유지관리와 관로 막힘 예방효과



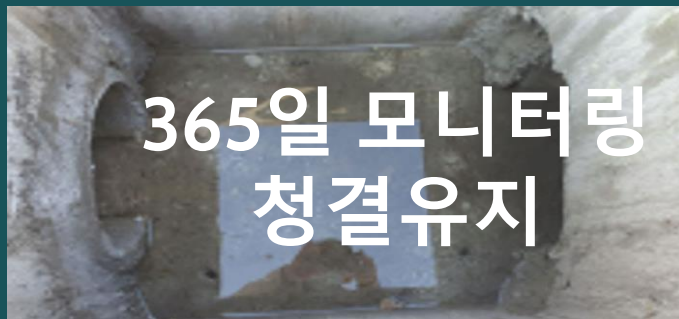
준설장비 필요
많은 인력비용



관내 토사막힘



1인 관리 가능



365일 모니터링
청결유지

간편해진 유지관리와 관로 막힘 예방효과

여름철 폭우 대비 전국 지자체 빗물받이 점검 현황

단위: 개소, 빗물받이 점검은 중복 점검 포함

지자체	빗물받이	4~5월 점검 완료 6월 점검 계획	합계	점검 이행률 (4~5월)
서울시	54만0081	61만9798 24만7049	86만6847	160%
부산시	12만2015	4777 3347	8124	6.6%
대구시	14만4443	5만5113 4만763	9만5876	66%
안산시	16만5474	4만946 2만6876	6만7822	40%
광주시	7만4913	6318 3660	9978	13%
대전시	14만8780	9736 4200	1만3936	9%
울산시	6만9027	2만1760 3120	2만4880	36%
세종시	2만3407	1261 1231	2492	10.6%
경기도	61만3367	4만2215 3만2059	7만4274	12%
강원도	15만9247	2만1895 1만7108	3만9003	24%
충북	6만5311	3만2866 2만1344	5만4210	83%
충남	3만548	6760 4442	1만1202	36%
전북	9만3199	6244 5693	1만1937	12.8%
전남	27만9121	9538 8037	1만7575	6%
경북	5만6142	8753 8655	1만7408	31%
경남	30만6913	3만6513 2만4361	6만874	19%
제주도	14만8117	1474 141	1615	1%
전국	304만1105	92만5967 45만2086	137만8053	45%

자료: 환경부, 2021상수도통계

The JoongAng



50%

설치비 절감

부지매입 불필요
기존배수설비에 장착

80%

유지관리비 절감

준설차, 재처리 불필요
쓰레기봉투로 즉시매립






50%

설치비 절감


부지매입 불필요
기존배수설비에 장착



80%

유지관리비 절감

준설차, 재처리 불필요
쓰레기봉투로 즉시매립



92%

높은 여과효율

20미크론 필터
고효율 안전처리



ICT 융복합 스마트 빗물받이 여과장치로

침수사고 예방, 수질보전
편리한 유지관리, 비용절감

안전한 스마트시티 조성관 관리~!

관로막힘 예방

빗물여과

침투효과상승

수질보전



THANKS!

주식회사 랜드로드

roadrainteam@gmail.com

+82 10 8210 2314

+82 (0)63 261 2314

<http://www.landroad.co.kr>

