



# Non-Point Pollution Source Control System

## 비점오염원 저감시설





# Contents

## ■ 비점오염원이란?

정의 .....	03
점오염원/비점오염원 .....	03
비점오염원의 특성 .....	03
주요발생원 .....	04

## ■ 비점오염원 저감시설

적용대상 개발사업 및 사업장 .....	05
법적근거 .....	05
용량산정 .....	06
종류 .....	06

## ■ 도로용 비점오염원 저감시설(R-RCS)

R-RCS는? .....	07
저감원리 .....	07
구성 .....	08
배수성능 .....	09
설치사례 .....	09
설치공정 .....	10

## ■ 교량용 비점오염원 저감시설(B-RCS)

B-RCS는? .....	11
저감원리 .....	11
구성 .....	12
필터카트리지 구성 .....	12
배수성능 .....	13
설치사례 .....	13
설치공정 .....	14

## ■ 자연형 저감시설 침투도랑/침투저류조

침투도랑은? .....	15
침투저류조는? .....	15
저감원리 .....	16
구성 .....	16
특징/장점 .....	17
설치사례 .....	18
설치공정 .....	18



# 비점오염원이란?

## Non-Point Pollution Source

### 정의

비점오염원(非點汚染源)이라 함은 공장, 하수처리장, 건축물, 축사 등과 같이 일정한 지점으로 오염물질을 배출하는 점오염원 이외에 불특정하게 오염물질을 배출하는 도시, 도로, 농지, 산지 등의 장소를 말한다.

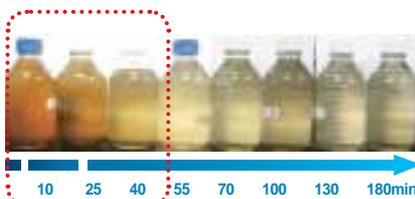
### 점오염원 / 비점오염원



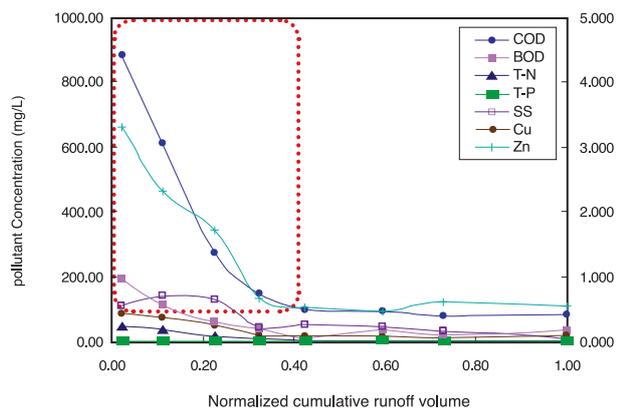
### 비점오염원의 특성

#### 도로 및 단지부 비점오염원 배출 특성

대지, 도로, 주차장 등 불투수층 노면에서 발생하는 우수의 오염도는 다른 지역에 비해 단위 면적당 오염물질의 배출 농도가 매우 높으며, 강우 초기(초기 우수)에 집중 발생



시간변화에 따른 교량부 유출수 샘플





## 주요발생원

**농업부분** : 농약, 화학비료, 퇴비, 가축분뇨, 농지의 토사 및 농지 내 부유물질 등



**도로부분** : 도로에 떨어진 기름, 마모된 타이어 분진, 포장재, 자동차 운행에 따른 연료 연소물에 의한 오염 등



**도시부분** : 오수, 먼지 쓰레기, 화학물질, 주차장에서 발생하는 오염물 등



**산림부분** : 토사, 목편, 낙엽 등



**하천구간** : 장마철 부유쓰레기 유입, 자연정화기능을 상실한 하천정비사업으로 인한 오염 등



# 비점오염원 저감시설

## Non-Point Pollution Source Control System

### 적용대상 개발사업 및 사업장



### 법적 근거

#### ■ 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제53조 - 환경부

- 다량의 비점오염물질을 배출할 가능성이 있는 개발사업 및 폐수배출시설 설치사업장은 비점오염원 설치신고서를 제출하고 비점오염방지시설을 설치하여야 함

#### ■ 환경친화적 도로유지관리 잠정지침 - 국토해양부

- 수질보호 및 개선이 요구되는 하천 및 호소 인근 지역(수질오염총량관리제 대상지역, 특별대책지역, 상수원 보호구역 및 수변구역 등)지역에 설치
- 강우시 노면에서 수계로 비점오염물질이 직유입되어 수질오염의 원인으로 작용하는 지역, 비점오염원에 의한 수질오염 민원이 발생하는 지역 등에 설치



## 용량 산정

### 비점오염저감시설의 설치 및 관리 · 운영 매뉴얼, 2008.12, 환경부

비점오염 저감시설의 설계규모 및 용량은 다음의 기준에 따라 초기우수를 충분히 처리할 수 있도록 설계하여야 한다. (환경부, 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률, 시행규칙 별표17)

- 해당지역의 강우빈도 및 유출수량, 오염도 분석 등을 통하여 설계규모 및 용량을 결정하여야 한다.
- 해당지역의 강우량을 누적유출고로 환산하여 최소 5mm이상의 강우량을 처리할 수 있도록 하여야 한다.
- 처리대상 면적은 주요 비점오염물질이 배출되는 토지이용면적 등을 대상으로 한다.

다만, 비점오염저감계획에 비점오염저감시설 외의 비점오염저감대책이 포함되어 있는 경우에는 그에 상응하는 규모나 용량은 제외할 수 있다.

$$WQ_v = (P1) \times (A) \times 10$$

WQ<sub>v</sub> : 수질처리용량 (Water Quality Volume)(m<sup>3</sup>)

P1 : 누적유출고로 환산한 강우량 (mm)

A : 처리대상면적 (ha)

## 종류

### 장치형 저감시설



단일모듈 비점오염 저감시설(R-RCS)

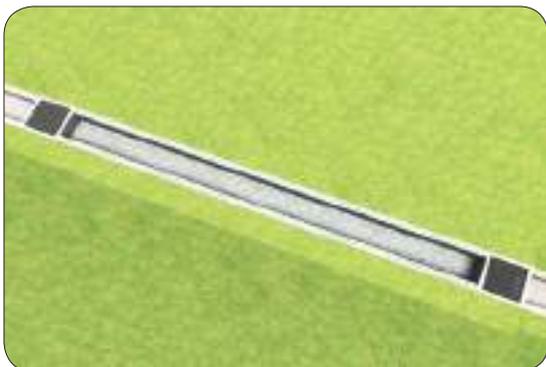


다중모듈 비점오염 저감시설(R-RCS)

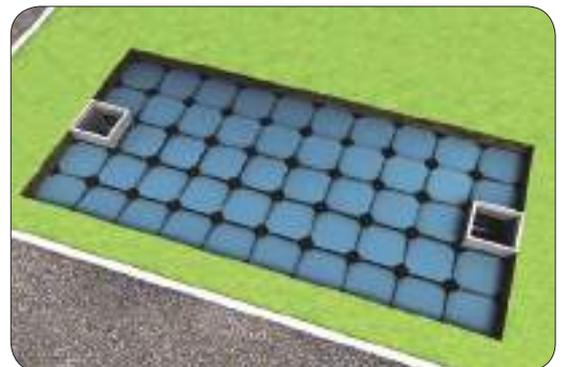


교량용 비점오염 저감시설(B-RCS)

### 자연형 저감시설



침투도랑



침투저류조

# 도로용 비점오염원 저감시설 (R-RCS)

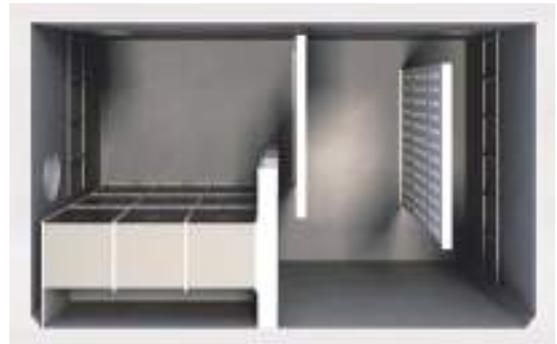
## Road Runoff-pollution Control System

### R-RCS는?

R-RCS는 강우시 도로(토공부) 및 교량 하부, 단지에서 발생하는 오염도가 높은 초기 우수를 침전, 흡착, 여과, 이온 교환 등의 방법을 통해 정화/배출하고, 오염도가 낮은 고유량의 지속 우수는 월류에 의해 우회시켜, 도로 초기 우수의 오염물질 처리와 기존의 도로의 배수 성능을 동시에 확보한 도로부 집수구 초기 우수 저감시설



단일모듈시스템

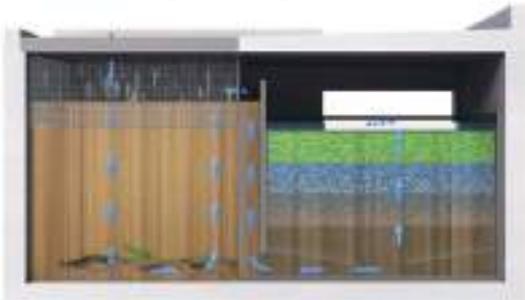


다중모듈시스템

### 저감원리

#### 단일모듈시스템

유입 → 1차침전 → 2차침전 → 여과 → 유출



초기 우수 유입시

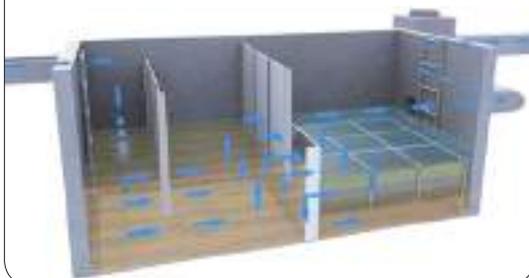
유입 → 월류 → 유출



지속 우수 유입시

#### 다중모듈시스템

유입 → 정류벽 → 1차침전 → 2차침전 → 여과 → 유출



초기 우수 유입시

유입 → 우회 → 유출

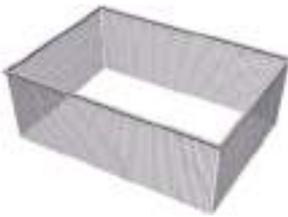


지속 우수 유입시

## 구 성

사각 맨홀 박스 구조물과 여과모듈 박스 패키지가 조립 되어 시공되며, 구조가 간단하여 조립식 구조물인 본체 박스의 경우 동일한 품질과 규격으로 양산이 가능함.

### ■ 단일모듈시스템

			
유입구	스크린	여과모듈 박스	본체박스

- 유 입 구 : 우수 유입, 부피가 큰 부유물 유입 방지
- 스 크 린 : 쓰레기 및 협잡물 제거
- 여과모듈박스 : 미세 분진 제거, 용존성 오염물질 제거
- 본 체 박 스 : 모듈 보호, 전처리 침전조 (입자성 오염물질 침전/제거)

### ■ 다중모듈시스템

			
정류벽	유수분리벽	필터 카트리지	본체박스

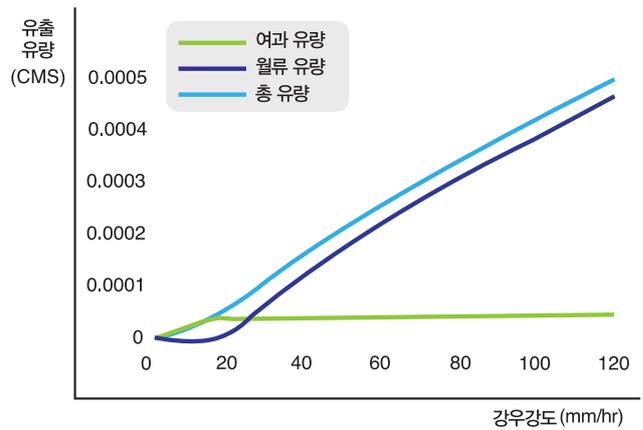
- 정류벽(스크린) : 유/수분리 (재질 PP판)
- 유 수 분 리 벽 : 유/수분리 (재질 PP판)
- 필터 카트리지 : 유기물, 유류오염물, 중금속 제거 (활성탄), 중금속 및 영양염류 제거 (제올라이트)
- 본 체 박 스 : 모듈보호, 전처리침전조 (입자성 오염물질 침전/제거)

# 도로용 비점오염원 저감시설 (R-RCS)

## Road Runoff-pollution Control System

### 배수 성능

수리 모형 실험 장치와 시뮬레이션을 통한 처리 용량 및 배수 성능 분석 및 수리 특성 분석



### 설치 사례



도로 집수구내 적용



단지 및 도로 우수 차집 후  
말단부 적용



종배수관 차집 후 교량의 교대 및  
교각부에 적용





## 설치공정

### 단일모듈시스템



1. 설치 전 현장 전경



2. 집수구 시공



3. 스크린 망 삽입



4. 여과모듈 박스 삽입



5. 필터 카트리지가 삽입



6. 설치 완료

### 다중모듈시스템



1. 본체박스 현장타설



2. 모듈박스 설치



3. 바닥부 수밀처리



4. 필터 카트리지가 설치



5. 유수 분리벽 설치



6. 설치완료

# 교량용 비점오염원 저감시설 (B-RCS)

## Bridge Runoff-pollution Control System

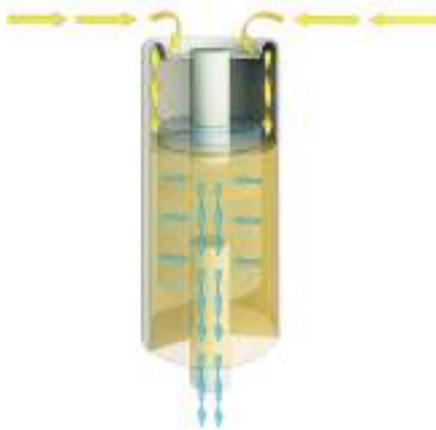
### B-RCS는?

B-RCS는 강우시 교량부에 초기 우수의 오염물질 처리와 배수 성능을 확보하기 위해 개발된 시설로, 기존의 증배수관 적용에 따라 발생할 수 있는 문제점을 최소화하기 위하여 기존의 우수받이 위치에 적용하여 증배수관 설치가 필요없는 시설.

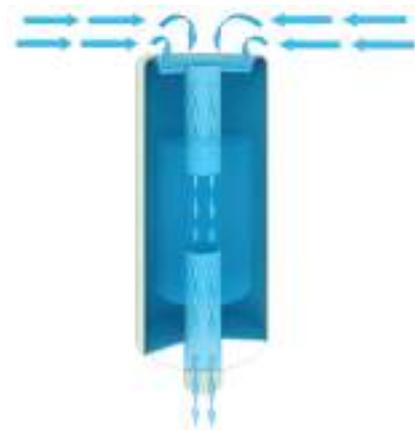
특히, 초기 우수는 정화 후 하천으로 방류하고 고유량의 지속 우수는 월류에 의해 우회 시킴으로써 원활한 배수 기능을 유지.



### 저감 원리



초기 우수 유입시



지속 우수 유입시

#### 초기 우수 유입시

- ① 집수구
- ② 거름망(쓰레기 제거)
- ③ RCS 본체 유입
- ④ 필터보호 케이싱에 의해 유수분리(밀도차에 의한 기름성분 분리)
- ⑤ 하단 침전조(모래 및 입자성 성분 침전)
- ⑥ 스크린(부유성 쓰레기 제거)
- ⑦ 필터 카트리지(미세 분진 및 입자성 오염물 제거)
- ⑧ 배수 파이프(처리 우수 배출)

#### 지속 우수 유입시

- ① 집수구
- ② RCS 본체 유입
- ③ 월류벽에 의해 배수파이프로 유입
- ④ 지속 우수 배수



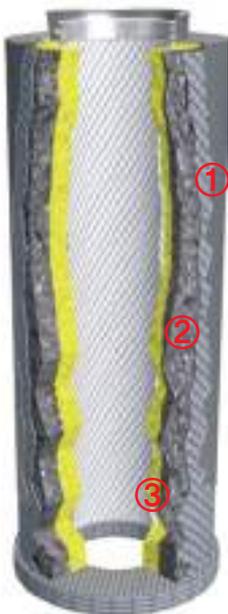
## 구 성

집수구, 본체, 필터카트리지는 부식성, 내구성이 강한 스테인리스 재질로 제작되었으며, 설치 규격에 따라 교량용/단지용 집수정에 설치가 가능한 시스템이며, 착탈식 구조로 인력에 의해 간단하게 설치할 수 있음.

		
<p>우수받이</p>	<p>본체 박스</p>	<p>필터 카트리지</p>

- 우수받이 : 교량노면 유출수 집수, 부피가 큰 부유물 유입 방지
- 본체 박스 : 필터 카트리지 보호, 우수 분리벽 기능
- 필터 카트리지 : 제올라이트, 활성탄 여재로 구성

## 필터 카트리지 구성



### ① 활성탄 부직포 (ACF)

야자수 섬유사를 이용하여 제조  
미세 분진 및 유기물 흡착에 의한 1차적 오염물질 제거

### ② GAC 및 제올라이트

유기 오염물의 흡착에 의한 제거 (활성탄)  
용존성 중금속 선택적 흡착 (제올라이트)  
미세 입자 적용에 의한 접촉면적 증가, 공극 size 축소 (미세 분진 제거 가능)

### ③ Metal-Chelating Resin

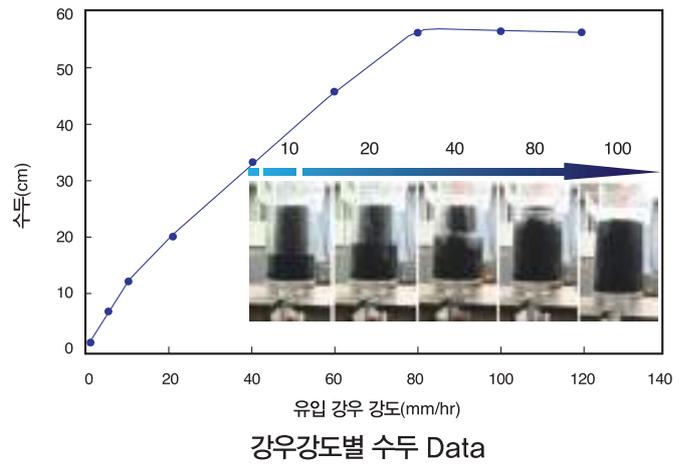
Chelate 작용기에 의한 중금속의 선택적 이온 교환을 통한 제거  
기존 천연 여과 소재에 비해 흡착량이 크고 제거 속도가 빠름

# 교량용 비점오염원 저감시설 (B-RCS)

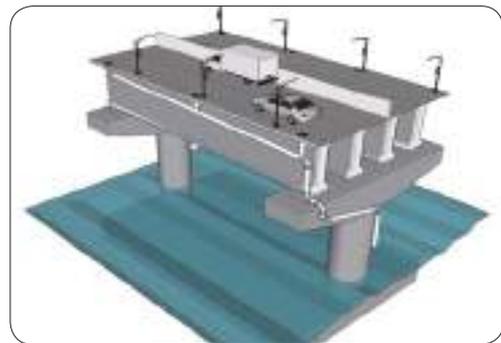
## Bridge Runoff-pollution Control System

### 배수 성능

· 수리 모형 실험 장치와 시뮬레이션을 통한 처리 용량 및 배수 성능 분석 및 수리 특성 분석



### 설치 사례



교량 집수구내 적용



소교량 및 설치장소가 어려운 교량의 경우 종배수관 차집 후 교각부에 적용



## 설치공정

### B-RCS 시공



1. 철근 및 집수구 절단



2. 본체설치



3. 보강철근 배근



4. 필터삽입

### B-RCS 시공 (블록아웃)



1. 블록아웃 자재설치



2. 블록아웃 완료



3. 본체삽입



4. 무수축 몰탈 고정

### B-RCS 시공 (교각부 매달기)



1. 고정브라켓 설치



2. 본체 및 필터설치①



3. 본체 및 필터설치②



4. 시공완료

### B-RCS 시공 (점검로 매달기)



1. 점검로 절단 및 본체설치



2. 그레이팅 시공



3. 시공완료①



4. 시공완료②

# 자연형 저감시설 침투도랑 / 침투저류조

## Passive Infiltration Reduction System

### 침투도랑은?

- 도로에 적용 시에는 도로 측구의 수로 내 설치하여 침전 강화형 침투도랑으로 활용함.
- 도로변을 따라 수로를 굴착 후 부직포계열을 씌운 후 자갈을 채워 구성
- 자갈층에서 오염물질 저감 후 지반내로 우수 침투
- 기존 침투 도랑에서 저류 충전재로 활용되는 자갈, 모래 여과층을 대신하여 높은 공극률의 저류 블록 적용 침투 도랑
- 침투 도랑 내 유입 협잡물/침사물 (공극 막힘 요소)를 침전 강화 유도 하여, U형 침사지에서 차집 일괄 처리 하는 방법



### 침투저류조는?

- 공원 및 주차장 부지에 플라스틱 부재 조립에 의한 지하우수 저류공간 확보
- 중력 자연 침전에 의한 비점오염원 제거 가능.
- 저류시간 동안 오염물질 입자 침전 제거/지반 침투
- 지하수 물순환 및 재이용 가능
- 조립식 플라스틱 부재 조립에 의한 지하 우수 저류 공간 확보가 가능하며, 초기 우수 침투에 의한 자연정화기능을 함.
- 경사판에 의한 부유물질 침전 강화와 U형 수로 내 침사물 일체 차집을 통한 유지관리 작업 양호. 방류 맨홀 이용 저류조 내 우수 재이용이 가능함.

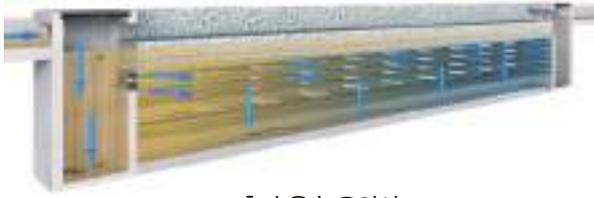




## 저감 원리

### 침투도랑

유입 → 체수재 → U형침사지(오염물 침전) → 지반침투



초기 우수 유입시

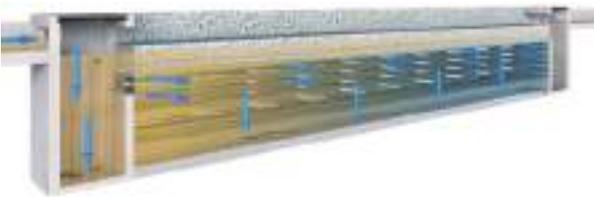
유입 → 유공관/도랑 → 유출



지속 우수 유입시

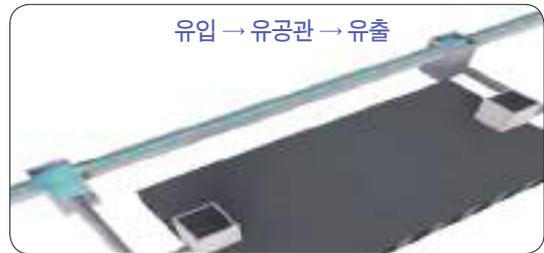
### 침투저류조

유입 → 체수재 → U형침사지(오염물 침전) → 지반침투



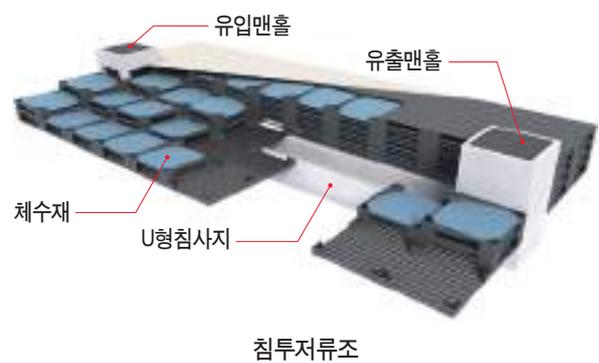
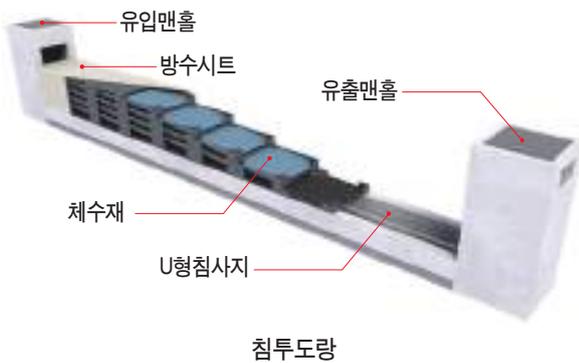
초기 우수 유입시

유입 → 유공관 → 유출



지속 우수 유입시

## 구 성



# 자연형 저감시설 침투도랑 / 침투저류조

## Passive Infiltration Reduction System

### 특징 / 장점

- 전처리 침사 맨홀, 조립식 경사판/저류 블록, U형 침사지, 투수 시트로 구성됨
- 처리용량 (초기 우수량)에 따라 조립식 경사판/저류 블록 적정 용량 설계/시공

#### 전처리 총진재/여재 막힘 현상 방지



- 기존 침투 수로 문제점인 필터재 사용 방지
- 경사판 침전에 의한 침강능력 강화/협잡물 차집
- 단순한 유지 관리 (협잡물 수거/청소)
- 교란 방생 돌기에 의한 경사판 상부 침전물 적체 방지

#### 높은 초기 우수 저류 효율



- 침투 시간 확보를 위해 일시 저류 공간 확보 필요 (시설물 주요 규격 결정 요소)
- 초기 우수 저류 효율 기존 시설 대비 3배 개선 (시공 부지 2.5배 축소 가능)
- 경사판에 의한 침사물을 U형 침사지로 일괄 차집

#### 용이한 시공성



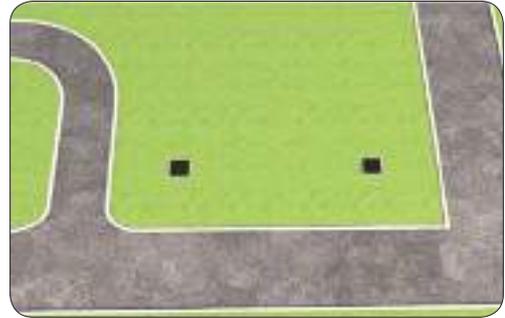
- 기존 측구 수로 시공과 동시 진행 가능
- 단순 터파기 (trench)/맨홀 시공 이후 순수 인력 시공 가능
- 구조적 안전성으로 내구성 우수 (DB-24 하중 지지 가능)

#### 시설물 보수 관리 용이



- 시설물이 경량화되어 인력 보수 가능
- 침투 도랑 시설물 전체 보수 시 인력에 의한 보수 가능
- 경사판/침전조 보수, 투수 시트 교체 인력 시공 가능

## 설치 사례



침투도랑

침투저류조

## 설치 공정



1. 토공작업



2. U형측구 시공



3. 바닥정리



4. 유입/유출맨홀



5. 체수재 설치



6. 방수시트 도포

Venture for  
**Tomorrow**  
벤처 인증기업

**koita**  
한국산업기술진흥협회  
기업부설연구소

**INNOBIZ**  
기술혁신형중소기업

  
ISO9001 인증기업

 **아이컨(주)**  
**I-Con. Co., Ltd.**

경기도 안양시 동안구 관양2동 224-5  
대릉테크노타운 1305호  
Tel. 031-463-3588 Fax. 031-463-3599  
Home page. [www.iconeng.co.kr](http://www.iconeng.co.kr)