

LID Laboratory and Research Building Objective LID Outside Test bed Site Rain Harvesting LID Architectural LID Road PERMEABLE PAVEMENT LID Road Permeable LID PARKING LOT LID RAIN GARDEN LID BIORETENTION LID



한국그린인프라
저영향개발센터
KOREA GI·LID CENTER



한국그린인프라
저영향개발센터
KOREA GI+LID CENTER

Flow control

Detention

Retention

Filtration

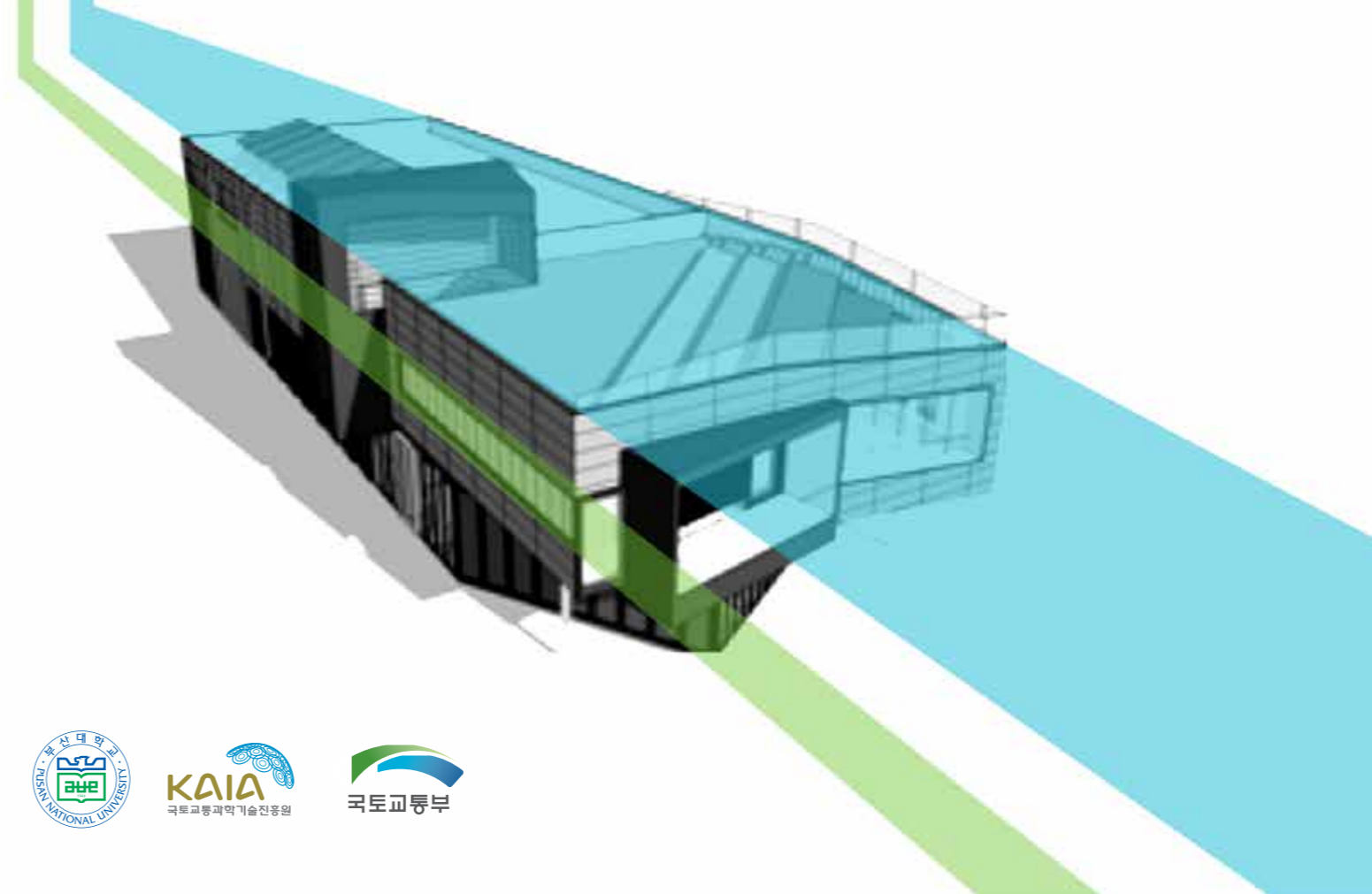
Infiltration

Treatment

Green
Infrastructure
GI

Low Impact
Development
LID

Architectural LID
Road Permeable LID
Parking Lot LID
Rain Garden LID
Bioretention LID
Rainwater Storage & Harvesting
LID-Laboratory
and Research Building



Green
Infrastructure
GI

Low Impact
Development
LID



한국그린인프라
저영향개발센터
KOREA GI+LID CENTER



KOREA GI+LID CENTER

Architectural LID Road Permeable LID Parking Lot LID Rain Garden LID
Bioretention LID Rainwater Storage & Harvesting
LID-Laboratory and Research Building



Green
Infrastructure
GI

Low Impact
Development
LID

Architectural LID
Road Permeable LID
Parking Lot LID
Rain Garden LID
Bioretention LID
Rainwater Storage & Harvesting
LID-Laboratory
and Research Building

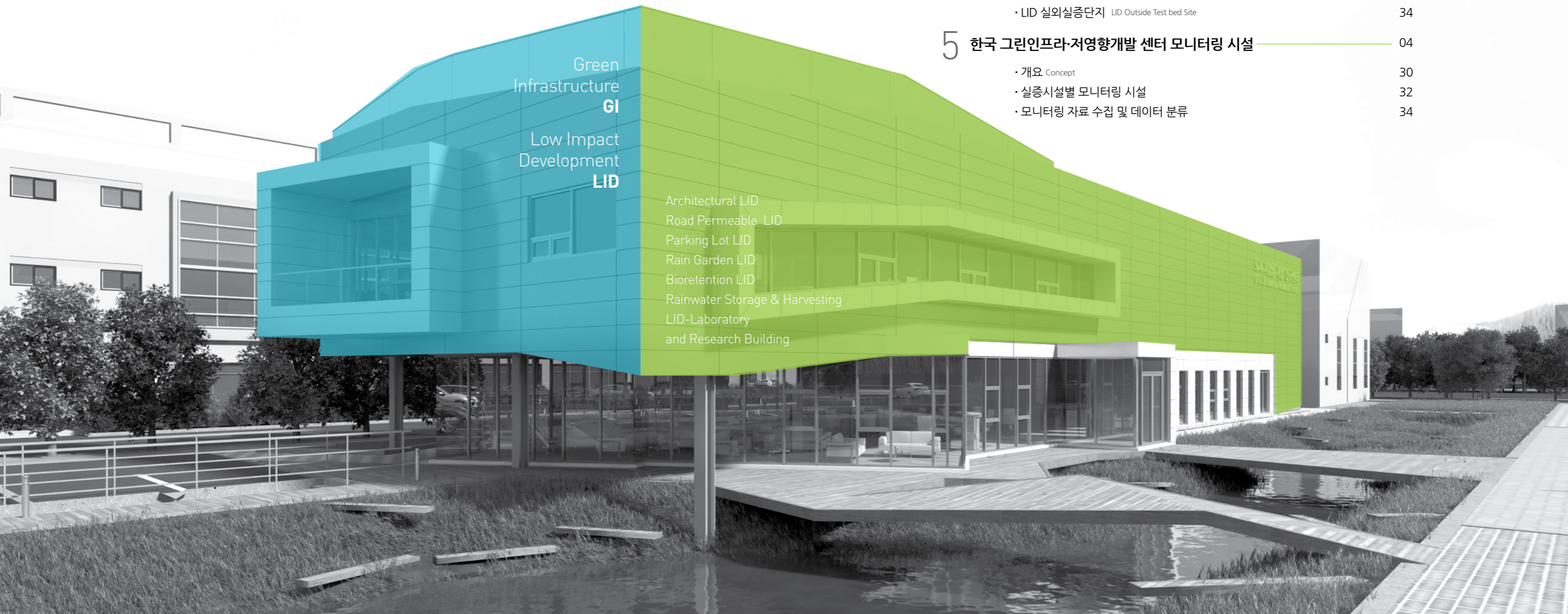


한국그린인프라
저영향개발센터
KOREA GI+LID CENTER



KOREA GI·LID CENTER

What we want to do is not making hard engineering...
Work more like soft engineering



CONTENTS

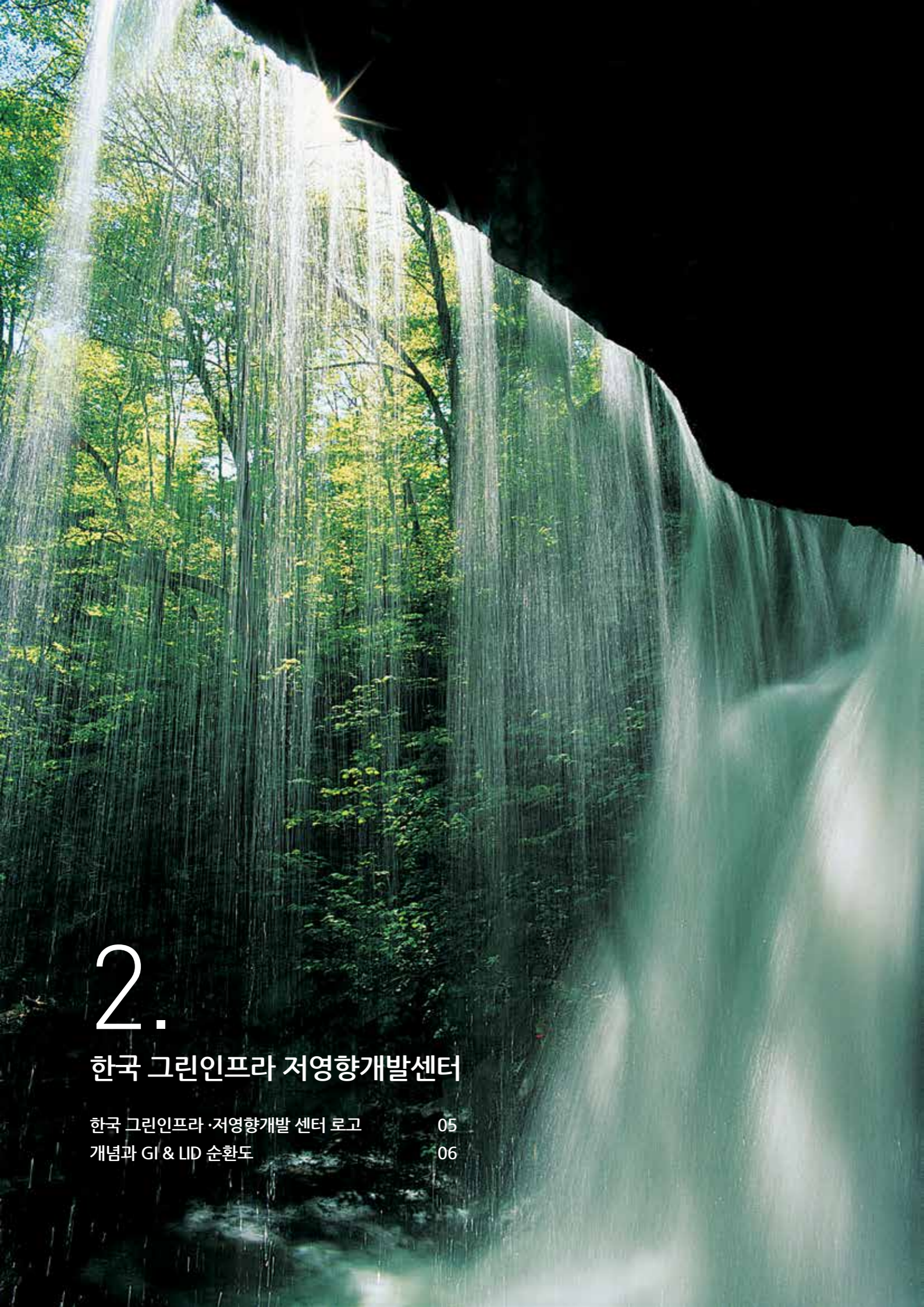
1	센터장 메시지	03
2	한국그린인프라저영향개발 센터	04
	· Center Logo	07
	· 한국 그린인프라·저영향개발 센터 개요	10
3	그린인프라·저영향개발 개념	04
	· GI & LID 개념 GI & LID Concept	07
	· GI & LID 기술 GI & LID Technologies	10
4	한국그린인프라저영향개발 센터 구성	04
	· 센터의 구성 Organization	30
	· LID 실내실험동 LID Laboratory and Research Building Objective	32
	· LID 실외실증단지 LID Outside Test bed Site	34
5	한국 그린인프라·저영향개발 센터 모니터링 시설	04
	· 개요 Concept	30
	· 실증시설별 모니터링 시설	32
	· 모니터링 자료 수집 및 데이터 분류	34

THINK BLUE ACT GREEN

도시화 Urbanization 와 기후변화 Climate Change 에 의하여,
우리의 천연자원 natural resources 인 푸른 Blue 강우 Rain 와 우수 Stormwater 로부터의
자연 물순환이 왜곡 Water-Cycle Distortion 됨으로 발생하는 수많은 문제들 홍수 재해, 수자원 부족,
오염, 열섬 을 생각하고 Think, 이를 해결하기 위해 GI와 LID 기법을 활용하여
도시물순환을 복원하고, 홍수와 오염을 저감하고, 도시 수자원을 확보하며 도시를
녹색 Green 으로 바꾸고 재생하는 연구, 교육 및 인검증사업을 실시하는
본 한국 그린인프라·저영향개발 센터는 국내 관련 분야의 사업 활성화와 함께 해외로의
기술 수출 및 사업화를 위한 기반을 구축하는데 많은 노력을 아끼지 않을 것입니다.
본 센터의 꾸준한 발전을 위해 지원을 아끼지 않는 국토교통부, 교육과학기술부, 부산대학교
그리고 관련 산업체에 깊은 감사를 드립니다.
앞으로도 관·산·학·연의 다양한 기관, 다양한 분야에서 국내 GI 및 LID 사업의 활성화와
세계적인 센터가 될 수 있도록 지속적인 협조를 부탁드립니다.

한국 그린인프라·저영향개발 센터

센터장 / 부산대학교 녹색국토관리연구소 소장 **신 현 석**

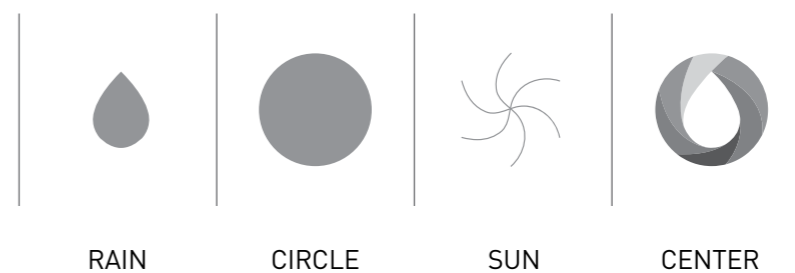


2.

한국 그린인프라 저영향개발센터

한국 그린인프라 · 저영향개발 센터 로고 05
개념과 GI & LID 순환도 06

Center Logo 센터 로고



한국 그린인프라 · 저영향개발 센터 CENTER IDENTITY

태양(sun)과 비 (Rain): 모든 자연 물순환은 태양에너지에서 비롯된다.

Green Infrastructure를 상징하는 그린 + Low Impact Development를 상징하는 블루. 창조적인 LID (저영향개발과 지속가능발전) 개념으로 효율적인 GI(그린 인프라)를 적용한다.

INTRODUCTION

한국 그린인프라 저영향개발 센터 개요

KOREA GI·LID CENTER

세계 최초 저영향개발 기술 구현을 위한
통합 실증실험동 및 단지 구축을 통한 기술 선진화 및 산업체 육성



INTRODUCTION

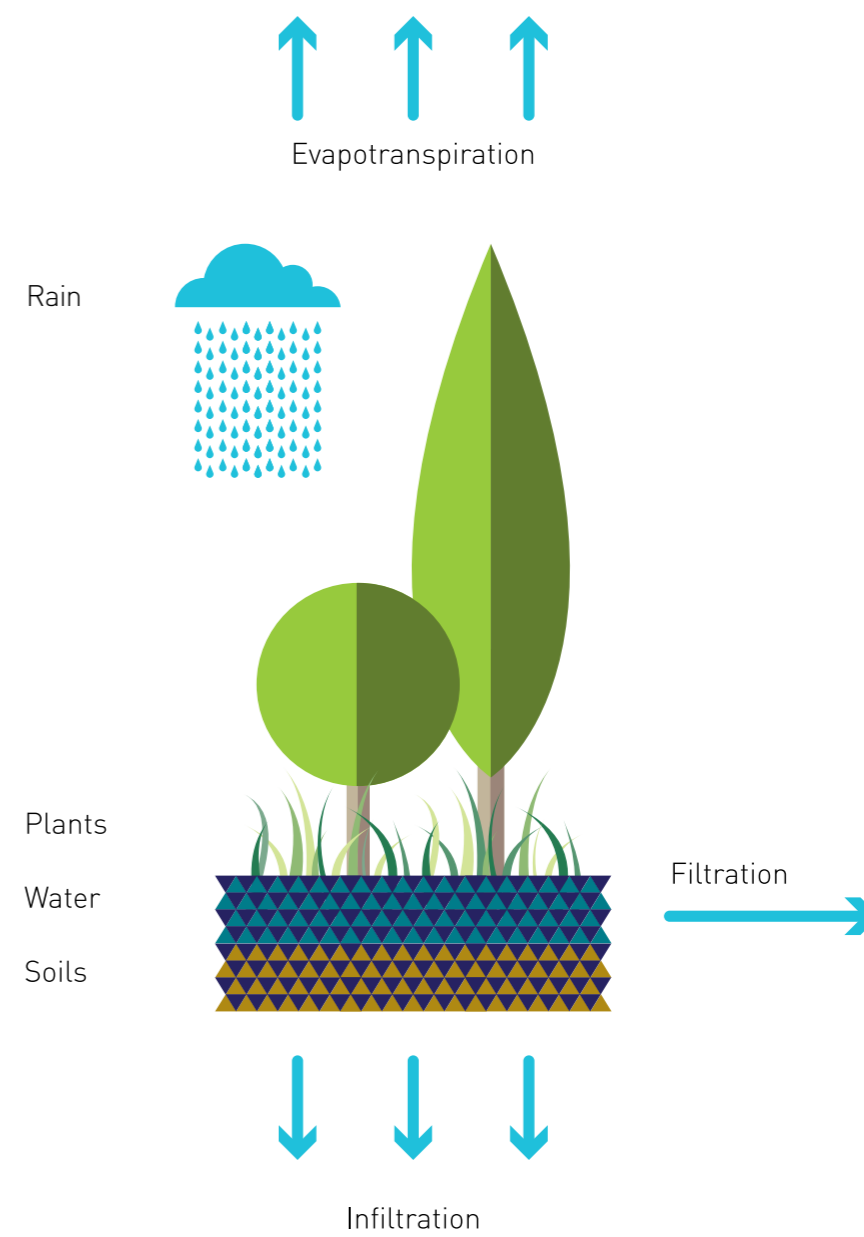
한국 그린인프라 저영향개발 센터 기능



GI & LID 실증 / 검증 사업	GI & LID 교육 및 정책 지원 사업	연구개발사업	산학협력사업
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 물순환, 방재, 수리/수문 토질, 환경(수질) 분야 실증시험 및 검증 <p>건축형 GI & LID 생태공원형 GI & LID 도로형 GI & LID 주차장형 GI & LID 빛물정원형 GI & LID</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GI & LID 전문가 인력양성 교육과정 ▶ 학생 및 시민 대상 GI & LID 교육과정 ▶ 국가 및 지자체 정책 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GI & LID 관련 국가 연구개발사업 ▶ 지자체 GI & LID 관련 연구용역 ▶ GI & LID 관련 산업체 연구용역 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기업체 GI & LID 기술 개발 지원 ▶ 기업의 현장 기술 지원 및 세미나 개최 ▶ GI & LID 계획, 설계 및 시공, 유지관 컨설턴트



Can we live like we are living
in the nature?



3.

그린인프라·저영향개발 개념

GI & LID 개념	11
GI & LID 기술	12

What we want to do is not making hard engineering....

GI & LID CONCEPT

그린인프라 및 저영향개발개념

우리의 도시는 다양한 자연환경이 인간에 의해 파괴되고 있다. 과도한 건설과 도로포장 및 쓰레기 매립, 공장폐수 등과 산성비로 지구는 죽어가고 있다. 또한 지구의 물의 1%만이 식수가 가능한 현실에서 수질오염, 물 순환의 장애, 하천 생태계의 파괴 등이 일어나고 있다. 이로 인해 물 부족 현상은 전세계적으로 퍼지고 있으며, 우리나라 역시 2025년 물 부족국가로 전락할 가능성이 있다. 또한 도시의 열섬 효과로 인해 도시는 점점 인간이 살수 없는 환경을 전락하고 있다. 그 해결책으로 녹색기반시설의 도입이 선진국에서 시도되고 있으며, 이는 자연형 하천의 구축, 도심의 재자연화, 생물서식을 위한 인공습지 형성 등 다양한 시도가 이루어지고 있으며, 불투수층으로 덮여있는 도시를 다시 자연으로 돌아가기 위해 투수층으로의 변형이 시도되고 있다. 이를 녹색기반시설 (green infrastructure) 또는 저영향 개발 (low impact development) 이라고 한다.

물순환의 파괴는 도시가뭄 및 침수가 동시에 발생하는 현상을 야기하고 있으며, 돌발호우의 급증, 도시 내 수질 악화 등으로 인한 다양한 문제가 발생하고 있다. 그리고 열순환의 파괴는 도시 열섬현상 등으로 인한 에너지 소비 증가 등으로 이어진다.

- **강우패턴 변화** : 강우일수 14% 감소, 호우일수 60% 증가
- **도심침수** : 서울의 연평균 홍수피해액 1980년 이전 대비 3.5배 증가
- **도시 내 수질오염 악화** : 1960년대 5.8 BOD mg/L → 2000년대 27.9 BOD mg/L
- **열섬현상** : 도시기온 0.5~3°C 증가
- **가뭄**



Work more like soft engineering

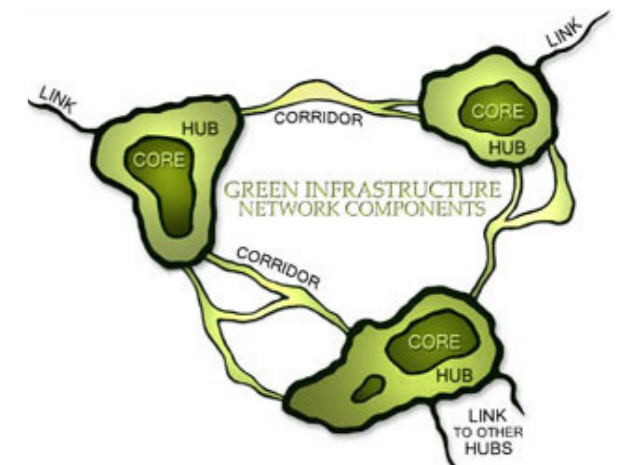
Green Infrastructure GI

그린인프라

사회구성원에게 건강한 수자원을 선택할 수 있으며, 다양한 수자원 및 환경적 이익을 제공하기 위한 기존 기반시설과 대비하여 자연을 최대한 활용하고 수문학적 물순환을 개선할 수 있도록 도시 내 우수유출수 관리, 홍수 피해저감, 비점오염원 저감, 도시 열섬저감을 통한 이산화탄소 저감 등의 구현으로 인간 삶의 질을 향상시키는 기법

Green
Infrastructure
Network

*linkinglands.org



Low Impact Development LID

저영향개발

우수유출수 관리를 위한 자연의 특성을 활용하여 불투수면에 의한 영향을 최소화하기 위한 기법으로 유역의 수문학적 또는 생태적 기능을 유지 또는 복원하여 도시 우수를 효율적으로 관리하는 기법

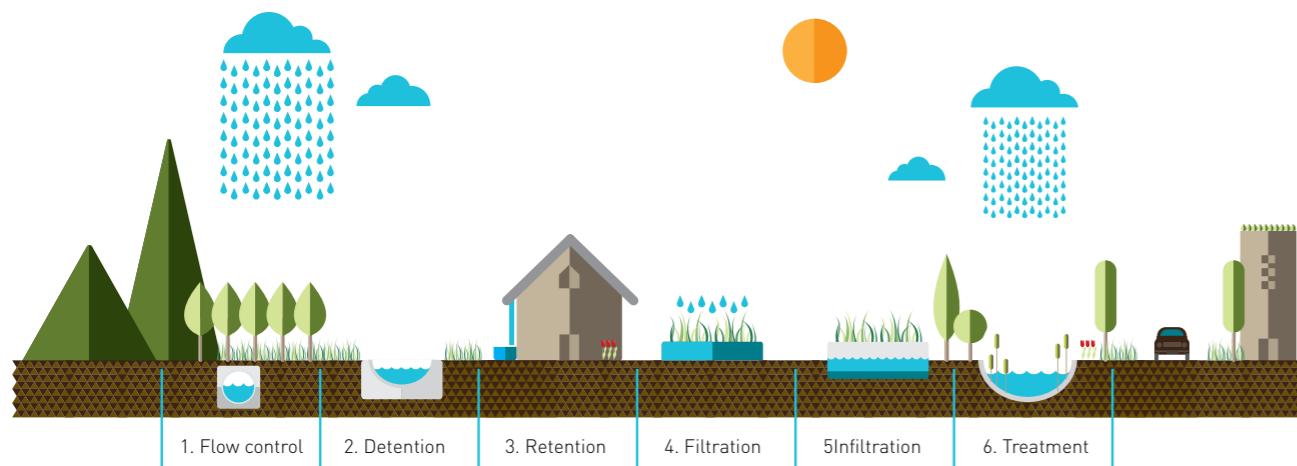


To accomplish this goal, What do we have to do?

GI & LID Technologies

GI & LID 기술

도시 물순환 및 열순환 회복을 위하여 전반적인 도시 및 수문 계획, 우수의 유량조절, 저류, 여과, 침투, 수처리 등에 대한 고려가 필요하며, 이를 구현하기 위한 구체적인 기술은 다음과 같음.



GI & LID 기술 적용 전후



적용 기본 요소기술

	Flow control 우수 유량 조절		
	Detention 임시저류지		
	Retention 상시 저류 연못		
	Filtration 여과		
	Infiltration 침투		
	Treatment 수처리		



4.

한국 그린인프라 · 저영향개발센터 구성

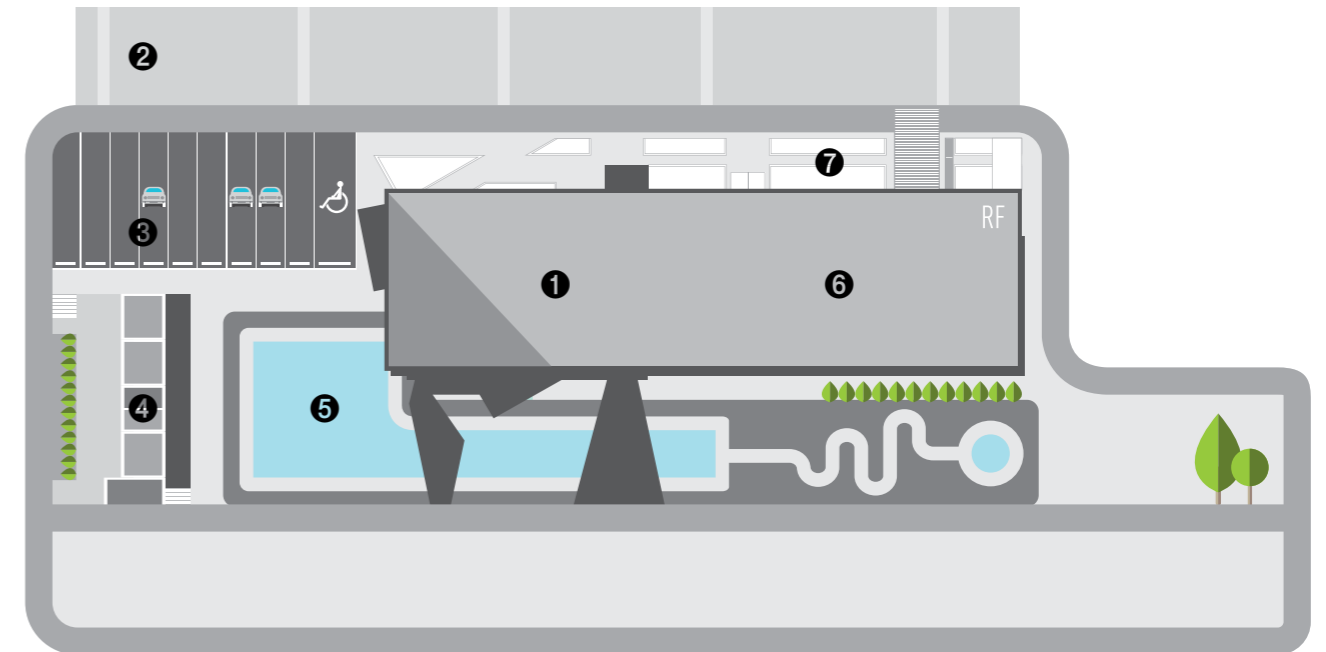
센터의 구성	16
LID 실외실증단지	18
LID 실내실험동	20

KOREA GI & LID CENTER

GI & LID Circulation Chart GI & LID 순환도



Location and Site Plan 센터 배치도



- 1 건축형-LID
Architectural LID
- 2 도로형-LID
Road Permeable LID
- 3 주차장형-LID
Parking Lot LID
- 4 빗물정원형-LID
Rain Garden LID
- 5 생태공원형-LID
Bioretention LID
- 6 실증실험동 및 연구교육동
LID-Laboratory and Research Building
- 7 빗물저류 및 이용-LID
Rainwater Storage & Harvesting LID



K O R E A GI & LID CENTER

ORGANIZATION

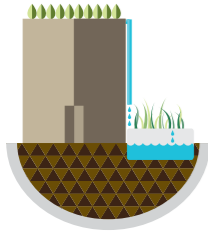
한국 그린인프라 저영향개발 센터 구성



VISITING ROOT

관람동선





LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지




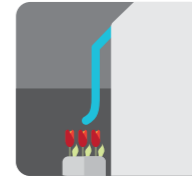
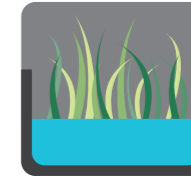
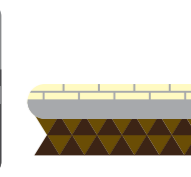
건축형 LID Architectural LID

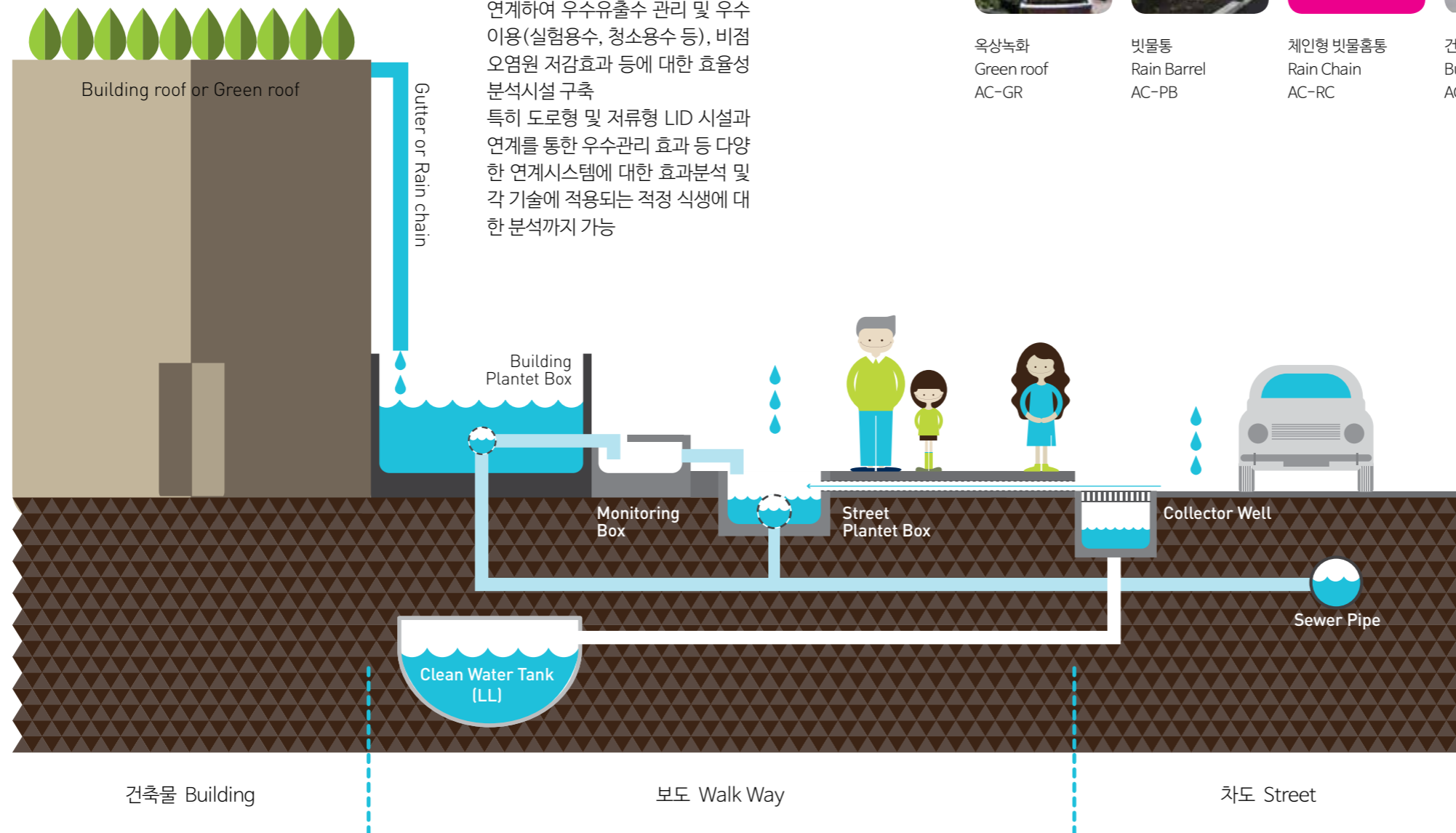


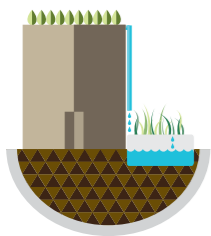
건축형 LID 실증시설

건축물을 대상으로 GI&LID적용은 우수유출수 관리뿐만 아니라 우수 이용(조경용수, 청소용수, 화장실 용수 등), 열섬저감 등 다양한 목적으로 활용이 가능하며, 주요 기술로는 옥상녹화, 빗물통, 건물화분, 빗물정원, 빗물이용시설 등이 있음. 본 센터에서는 건축물 지붕면을 주요 집수면으로 하고, 옥상녹화, 침투통, 건물화분, 투수성보도 등과 연계하여 우수유출수 관리 및 우수 이용(실험용수, 청소용수 등), 비점 오염원 저감효과 등에 대한 효율성 분석시설 구축. 특히 도로형 및 저류형 LID 시설과 연계를 통한 우수관리 효과 등 다양한 연계시스템에 대한 효과분석 및 각 기술에 적용되는 적정 식생에 대한 분석까지 가능

주요 적용 GI & LID 기술

					
옥상녹화 Green roof AC-GR	빗물통 Rain Barrel AC-PB	체인형 빗물흡통 Rain Chain AC-RC	건물화분 Building Planter Box AC-BPB	거리화분 Street Planter Box RD-SPB	투수성보도 Pervious Walk Way RD-PWW

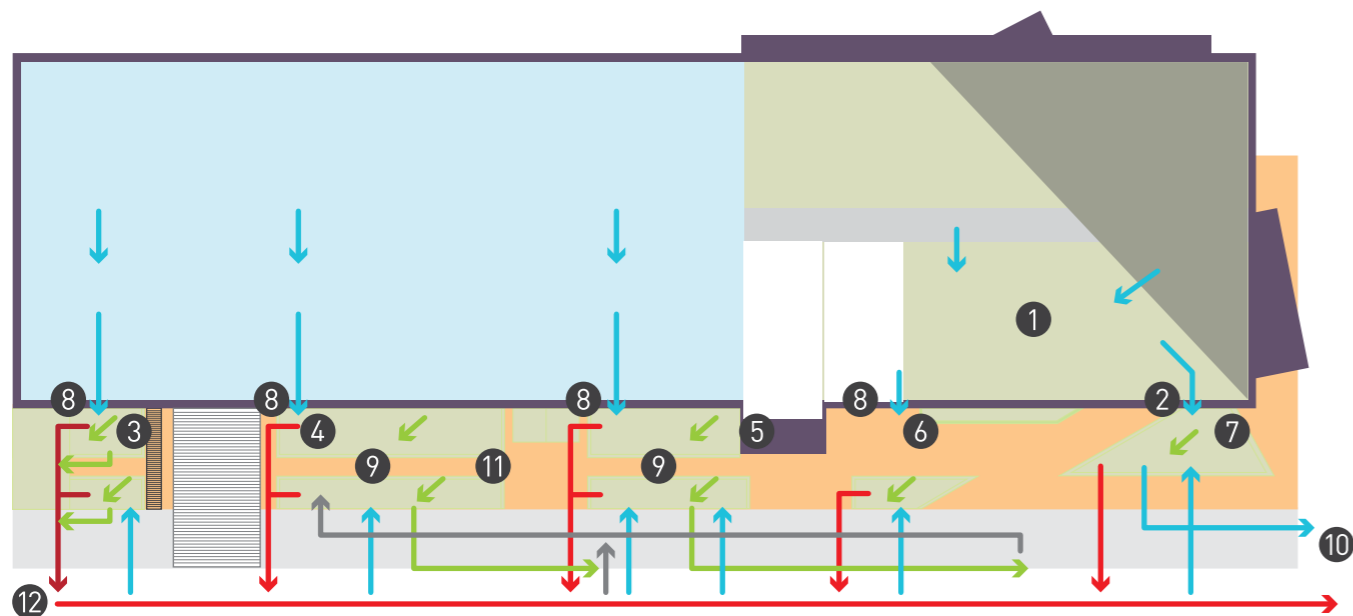




LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

건축형LID Architectural LID

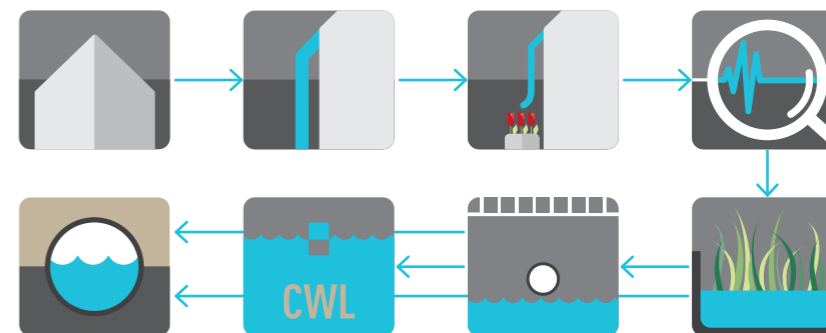


→ 침투수 Infiltration water → 우수유입 Stormwater inflow → 월류 Overflow → 재이용 Reuse

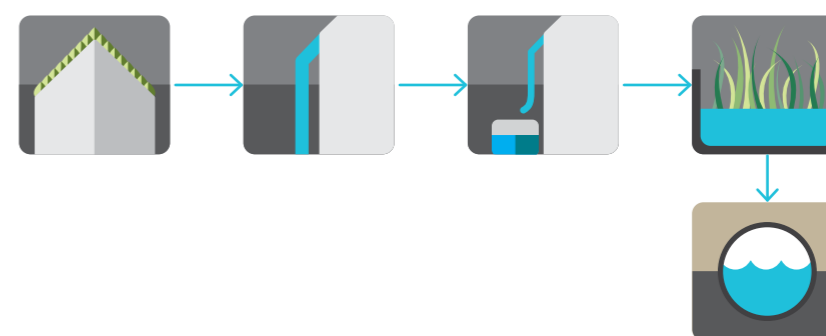
Type 1



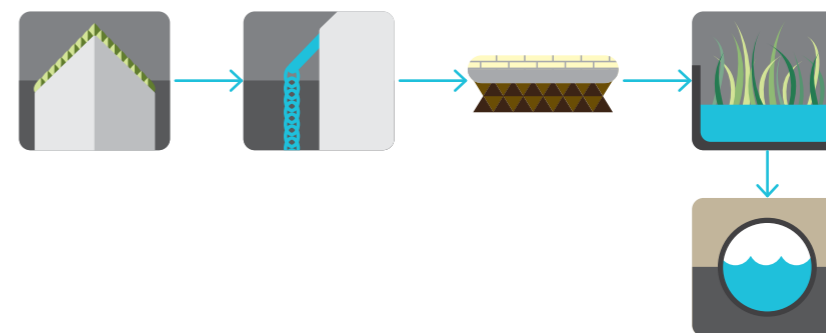
Type 2

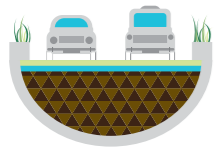


Type 3



Type 4





LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

도로형-LID

Road Permeable LID

도로형 LID 실증시설

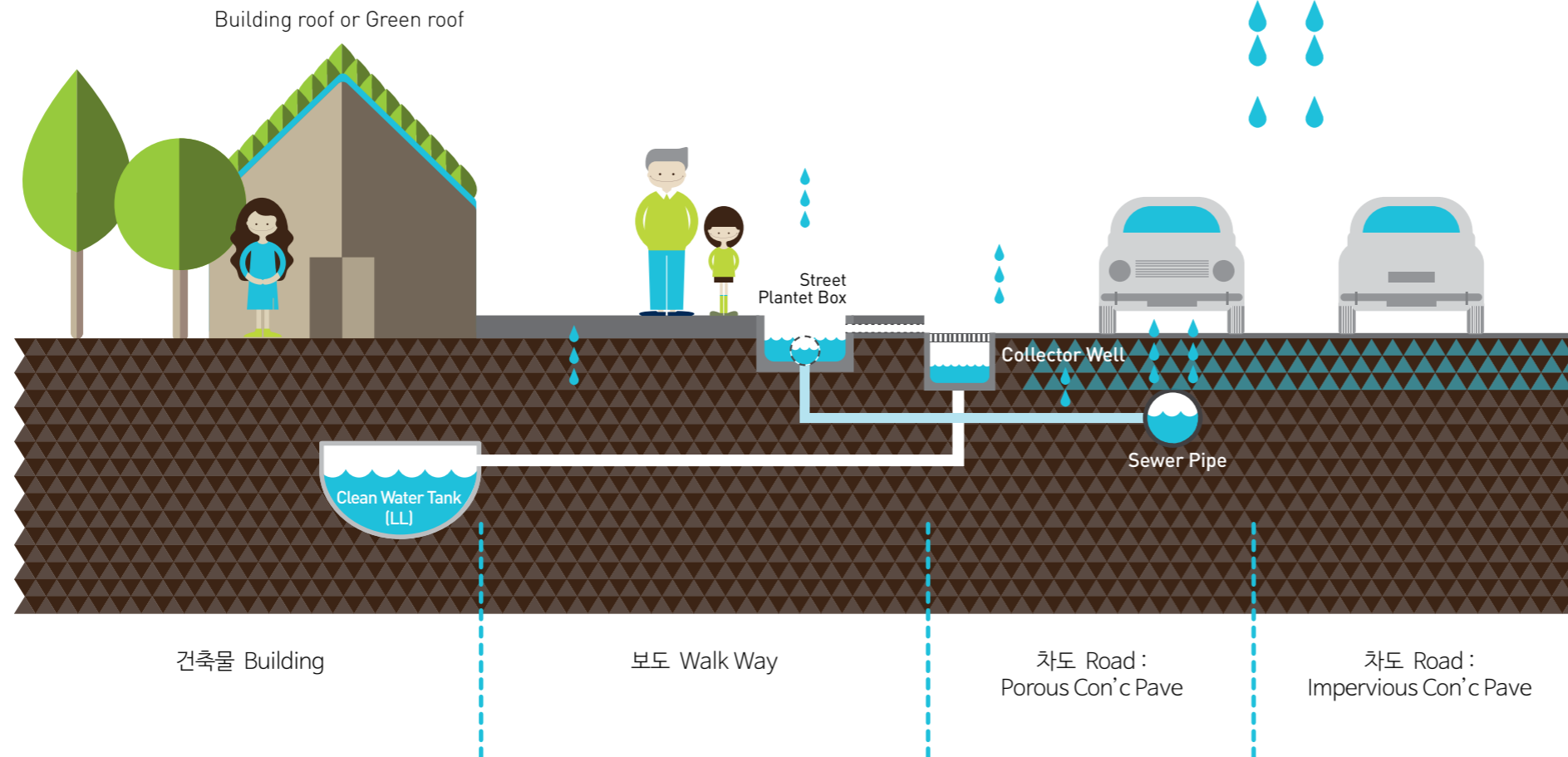
도시 내에서 우수유출의 비중이 높은 도로는 우수유출량 및 수질 관리 목적으로 GI&LID 적용이 가능하고 도시 열섬현상을 효율적으로 관리가 가능하며, 주요 GI 및 LID 기술로는 투수성 포장, 거리화분, 침투통 등이 있음.

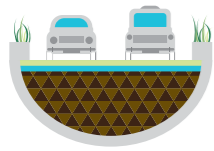
본 센터에서는 도로포장 지표면을 주요 집수면으로 하고, 투수성포장(아스팔트, 콘크리트), 거리화분, 투수성보도 등과 연계하여 우수유출수 관리 및 우수이용(실험용수, 청소용수 등), 비점오염원 저감효과 등에 대한 효율성 분석 및 투수포장을 통해 침투한 침투수로 인한 하부 지반 안정성 분석 시설 구축. 특히 건축형 및 저류형 LID 시설과 연계를 통한 우수 관리 효과 등 다양한 연계시스템에 대한 효과분석 가능



주요 적용 GI & LID 기술

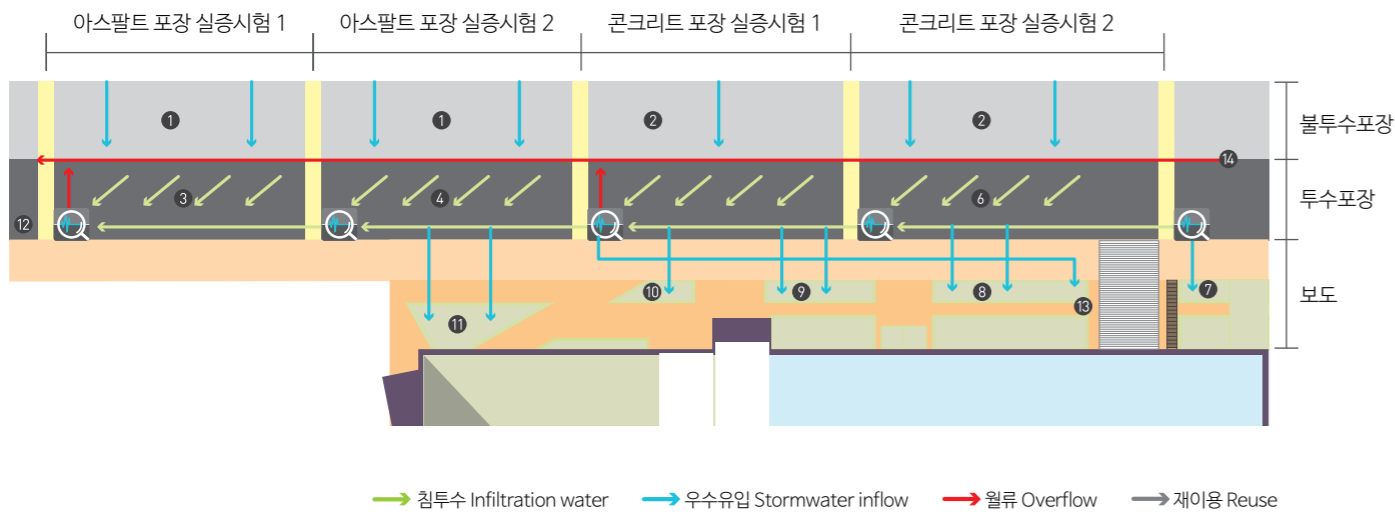
투수콘크리트 Porous Concrete RD-PC	투수아스팔트 Porous Asphalt RD-PA	거리화분 Street Planter Box RD-SPB	투수성보도 Pervious Walk Way RD-PWW



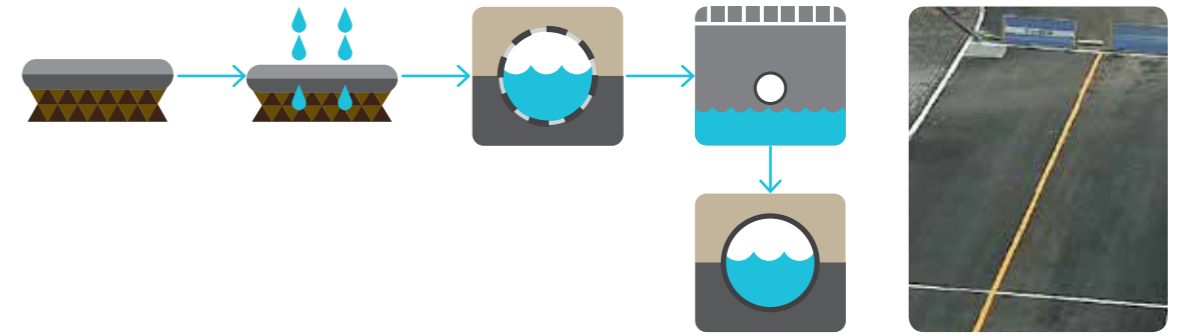


LID Outside Test bed Site LID 실외실증단지

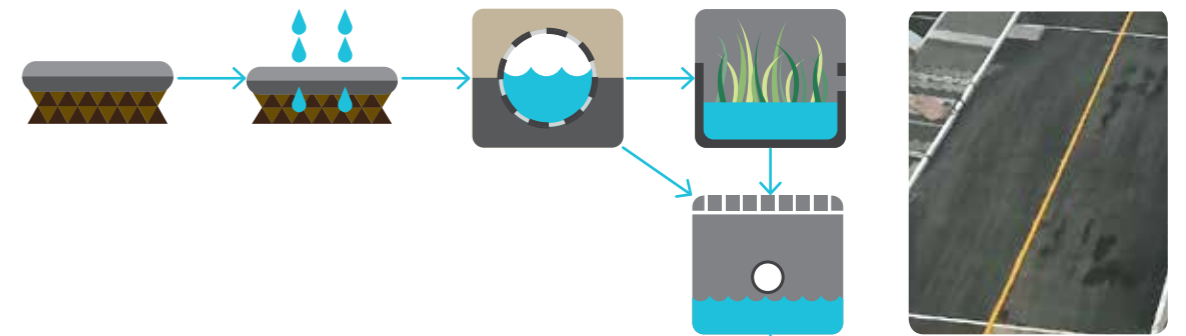
도로형-LID Road Permeable LID



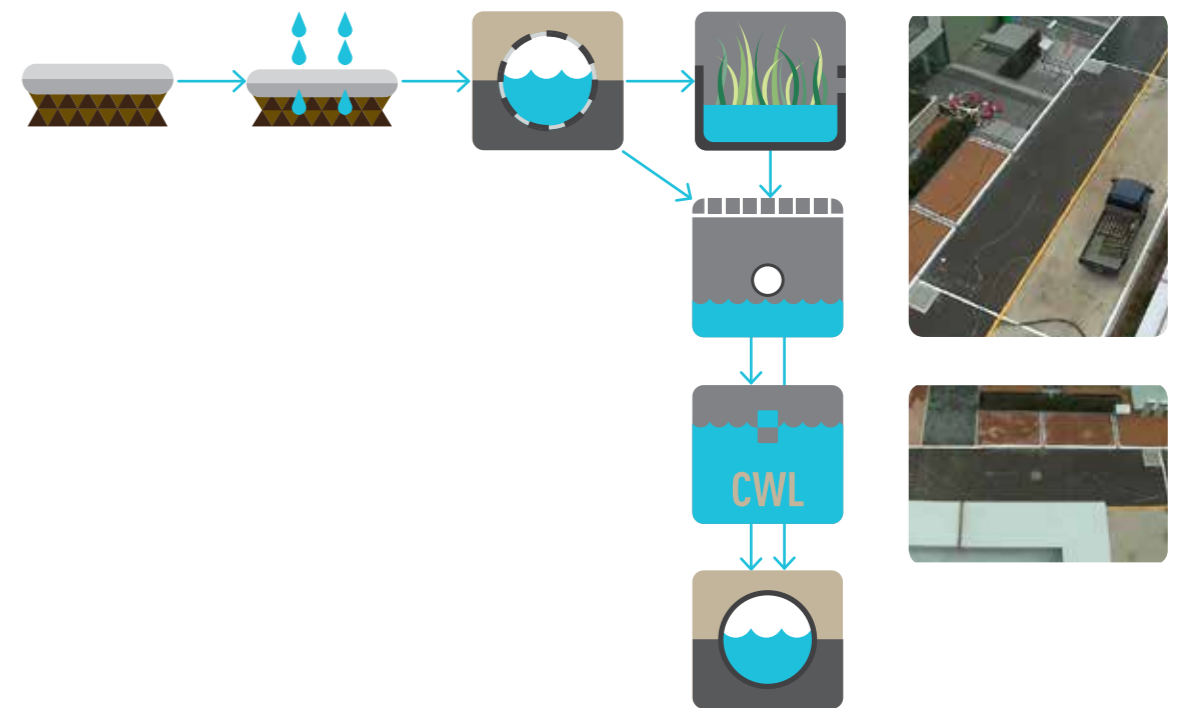
Type 1



Type 2



Type 3





LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

주차장형 LID

Parking Lot LID

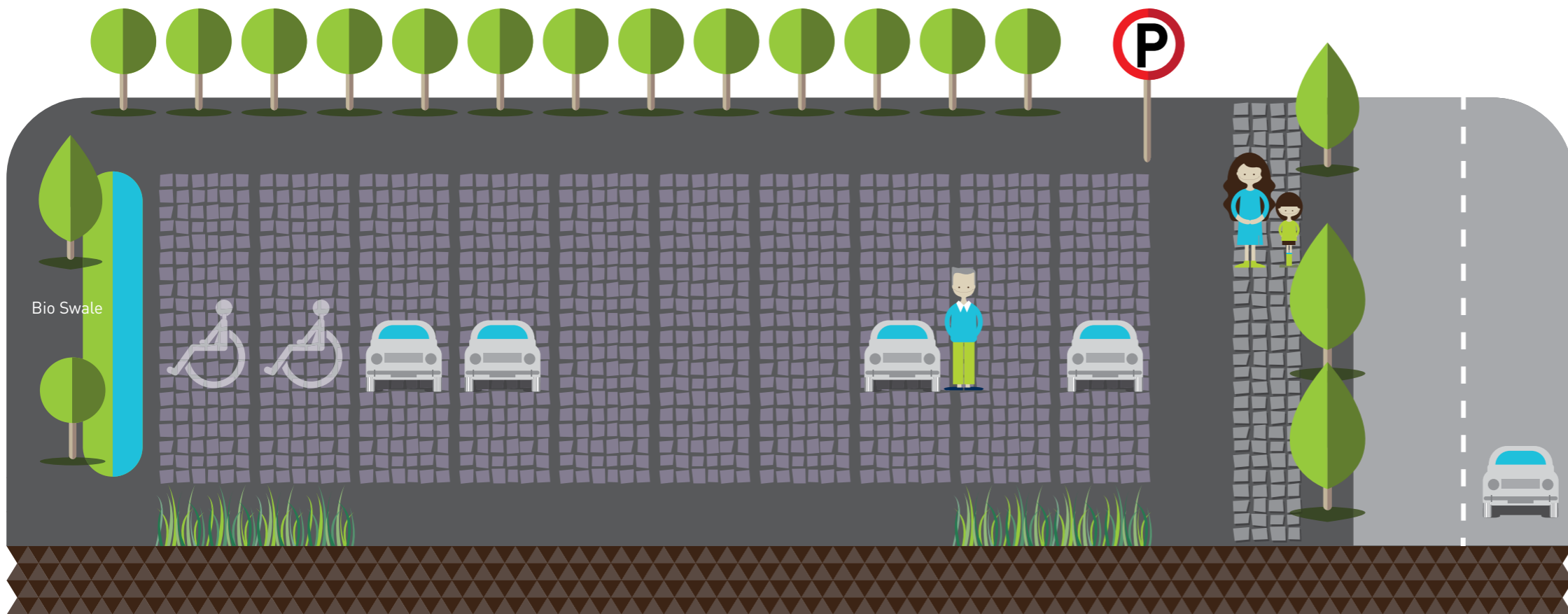
주차장형 LID 실증시설

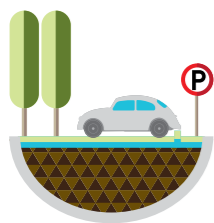
공동주택 단지, 대형마트 등의 주차장은 대부분 불투수면으로 우수유출량이 많은 곳으로, 주차장에 구축되는 녹지와 연계하여 GI&LID 기술을 적용하면 우수관리가 매우 효과적일 수 있으며, 주요 GI 및 LID 기술로는 투수성 포장, 거리화분, 식생(자갈)수로, 빗물이용시설 등이 있음.

본 센터에서는 불투수 아스팔트, 불투수 콘크리트 및 투수아스팔트, 투수 콘크리트, 투수블록, 식생도랑, 우수저류조 등을 구축하고, 각 포장 지표면을 침수면으로 한 우수관리(유량, 수질)에 대한 효율성 분석 및 포장 하부 구조체 안정성 분석 가능특히 본 실증시설로 부터 유출된 지표유출수 및 침투유출수는 생태저류 LID 실증시설과 연계하여 저류지 용수 공급으로 활용

주요 적용 GI & LID 기술

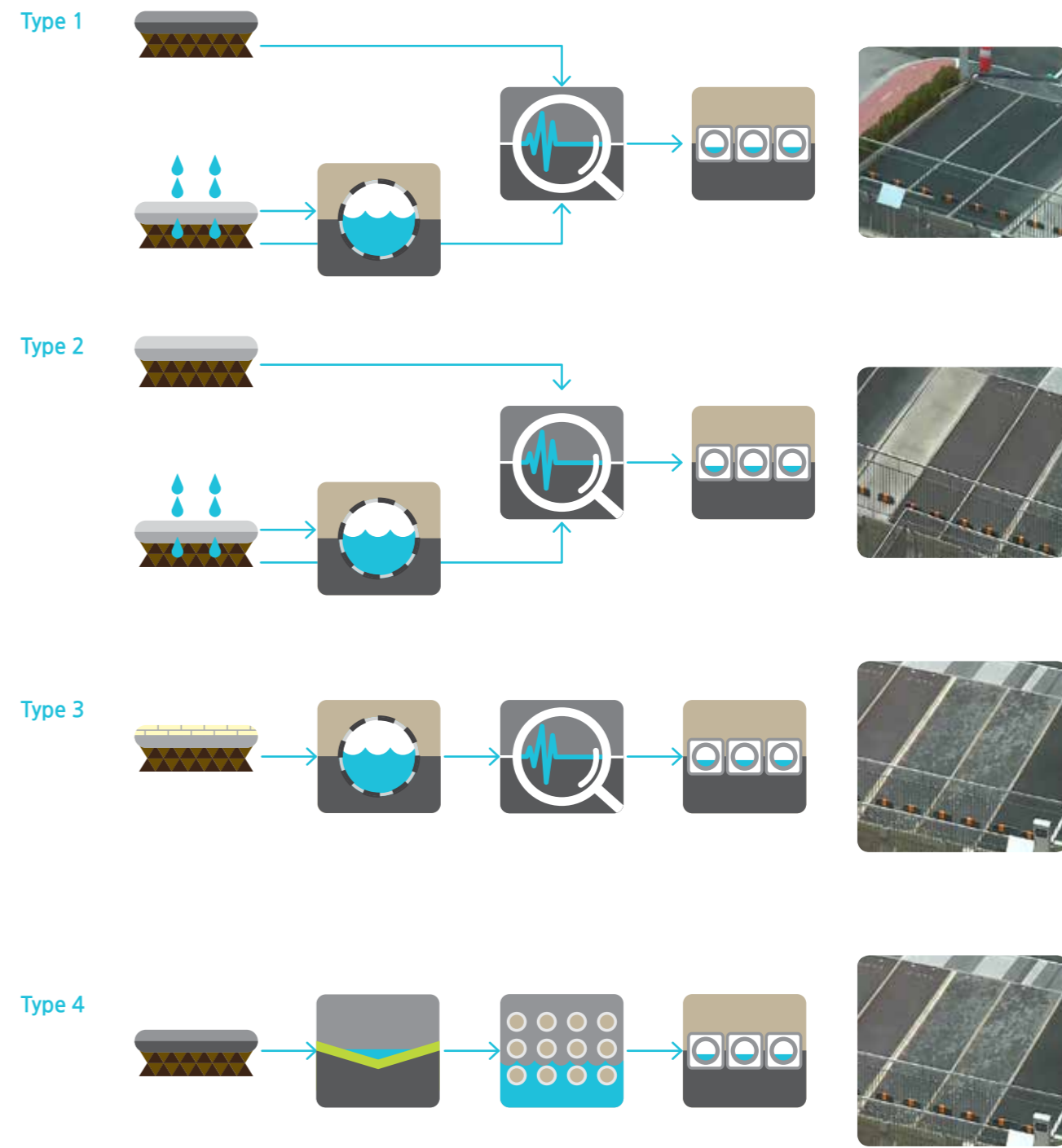
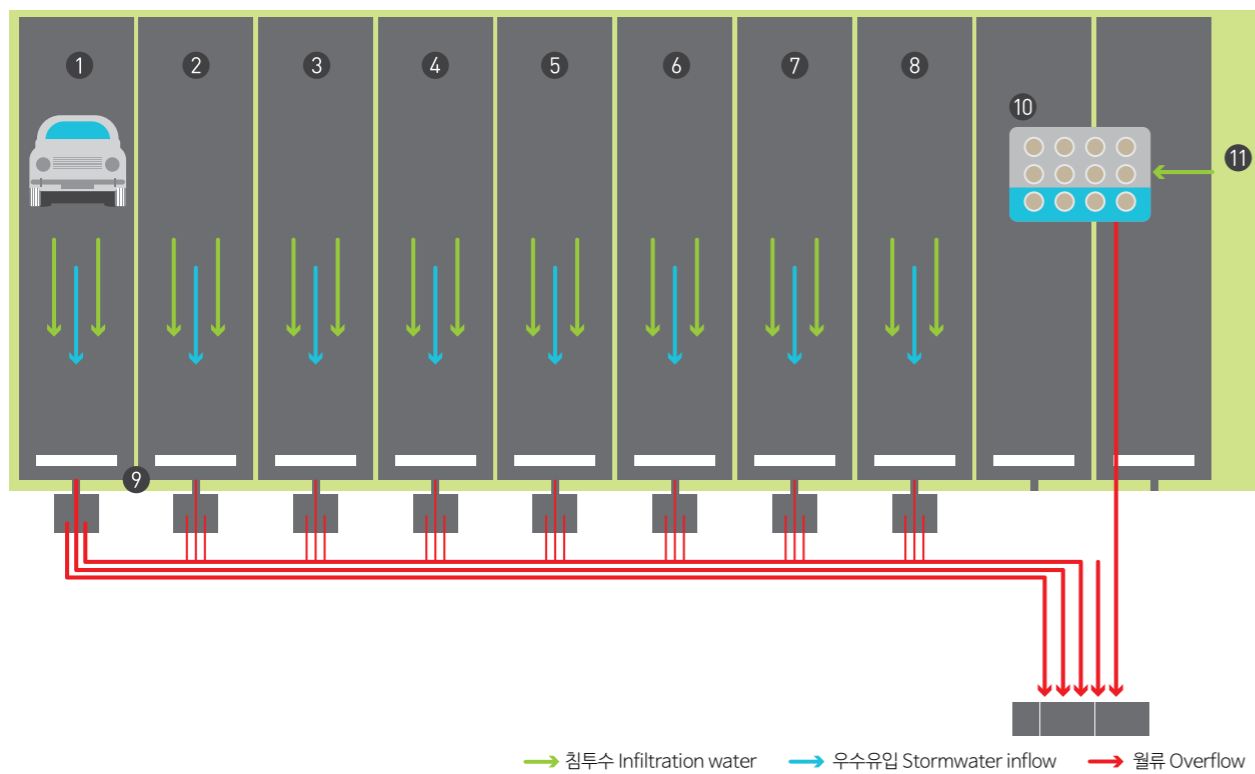
투수콘크리트 Porous Concrete RD-PC	투수아스팔트 Porous Asphalt RD-PA	투수성보도 Pervious Walk Way RD-PWW	우수저류조 Stormwater Storage RS-SS	생태수로 Bio Swale PK-BS

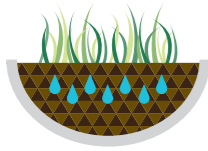




LID Outside Test bed Site LID 실외실증단지

주차장형
L I D
Parking Lot LID





LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

빗물정원형 LID

Rain Garden LID

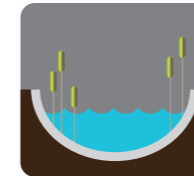
빗물정원형 LID 실증시설

빗물정원은 우수관리기능 뿐만 아니라 미적기능을 가지고 있는 일종의 Bio retention 시설로서 일반적으로 녹지 지역에 구축되며 건축물 옥상 및 불투수포장면에서 발생한 유출수를 저류 및 침투시키고 설치 목적 및 주변 여건에 따라 소규모에서 대규모까지 다양하게 구축

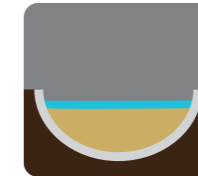
본 센터에서는 빗물정원 3기, 모래여과시설 1기 등을 구축하고, 우수관리(유량, 수질)에 대한 효율성 분석 및 적정 식생에 대한 분석이 가능하며, 다양한 환경 여건에 따라 빗물정원과 타 기술과의 연계하여 우수관리 효과 분석이 가능함. 본 실증시설로 부터 유출된 지표유출수 및 침투유출수는 생태저류 LID 실증시설과 연계하여 저류지 용수 공급으로 활용



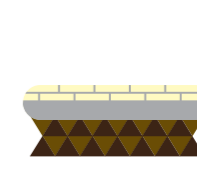
주요 적용 GI & LID 기술



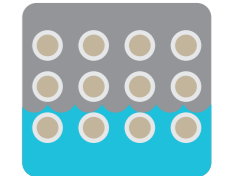
빗물정원
Rain garden
RG-RG



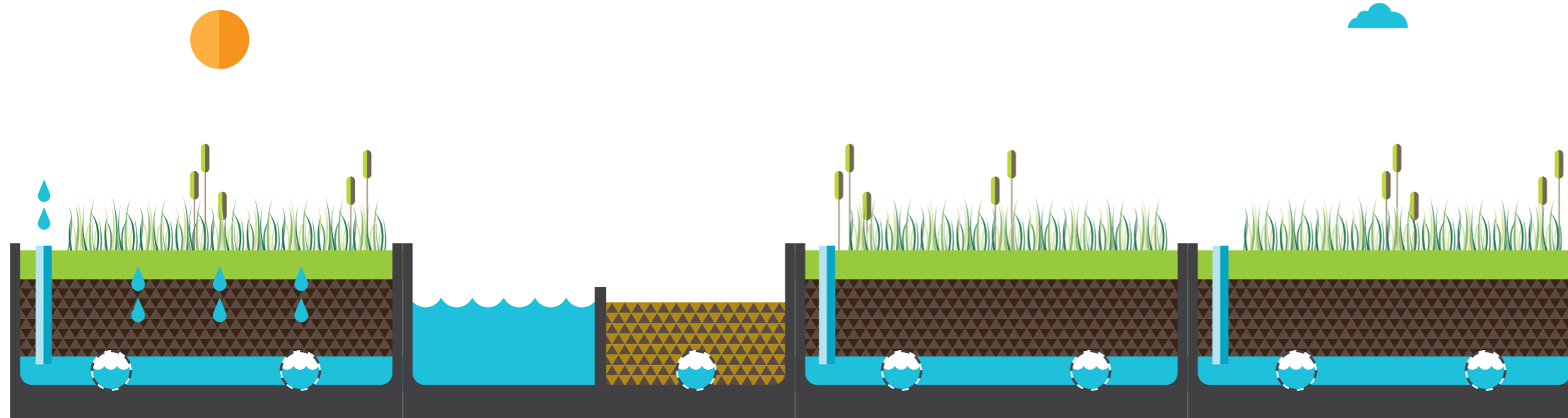
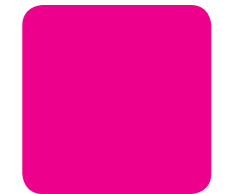
모래여과지
Sand Filter
RG-SF

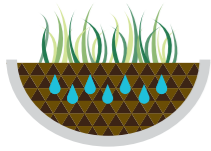


투수성블록
Pervious Block
EP-PB



우수저류조
Stormwater Storage
RS-SS

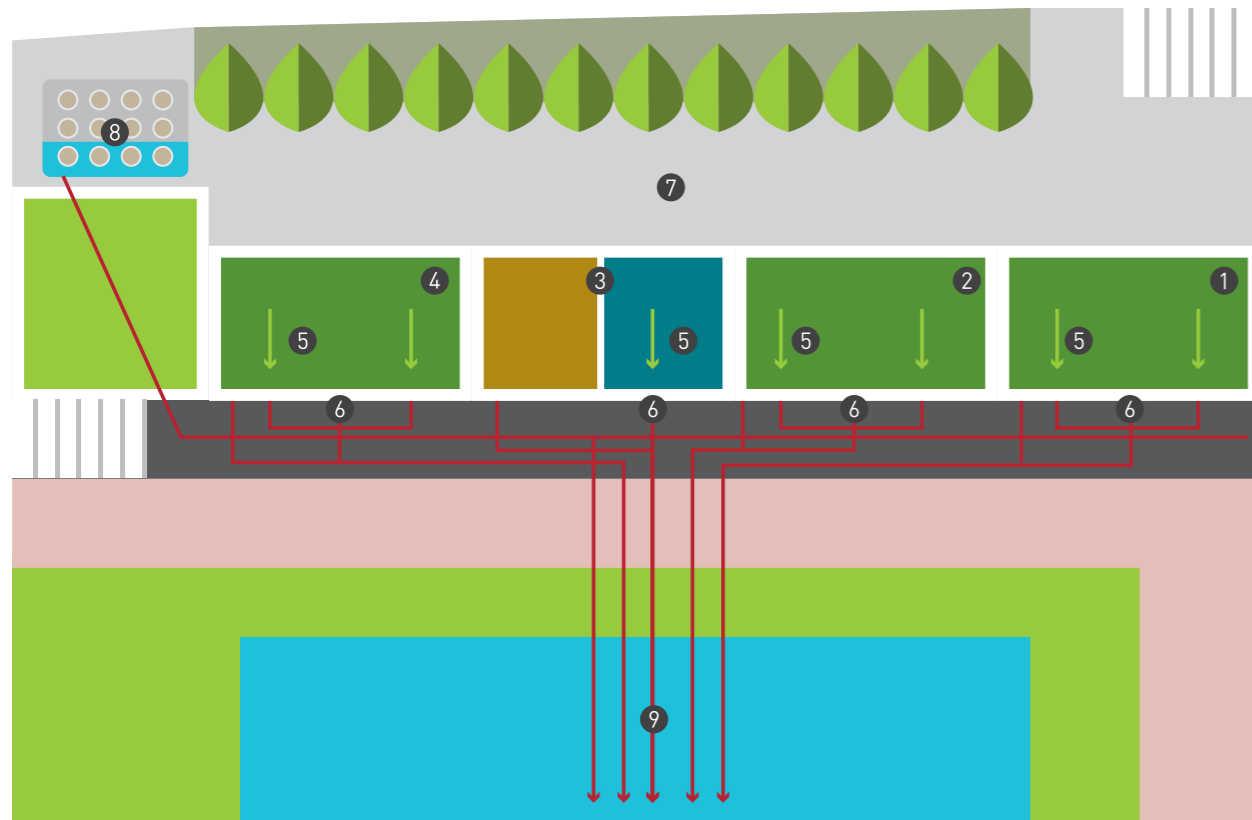




LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

빗물정원형
L I D
Rain Garden LID

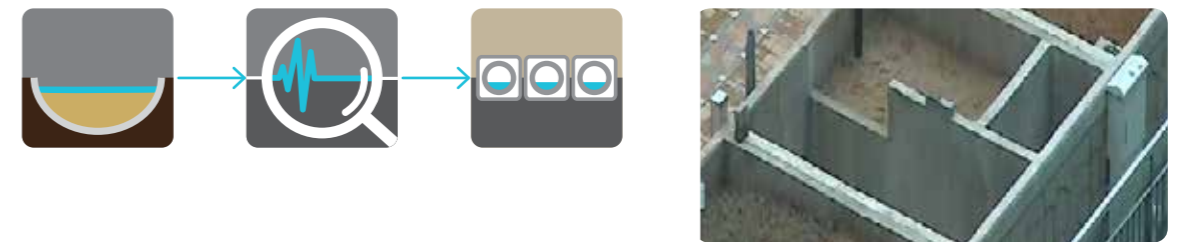


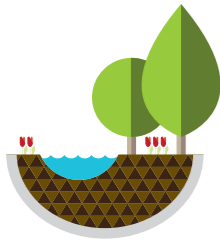
→ 침투수 Infiltration water
 → 우수유입 Stormwater inflow
 → 월류 Overflow
 → 재이용 Reuse

Type 1



Type 2





LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

생태공원형 LID Bioretention LID

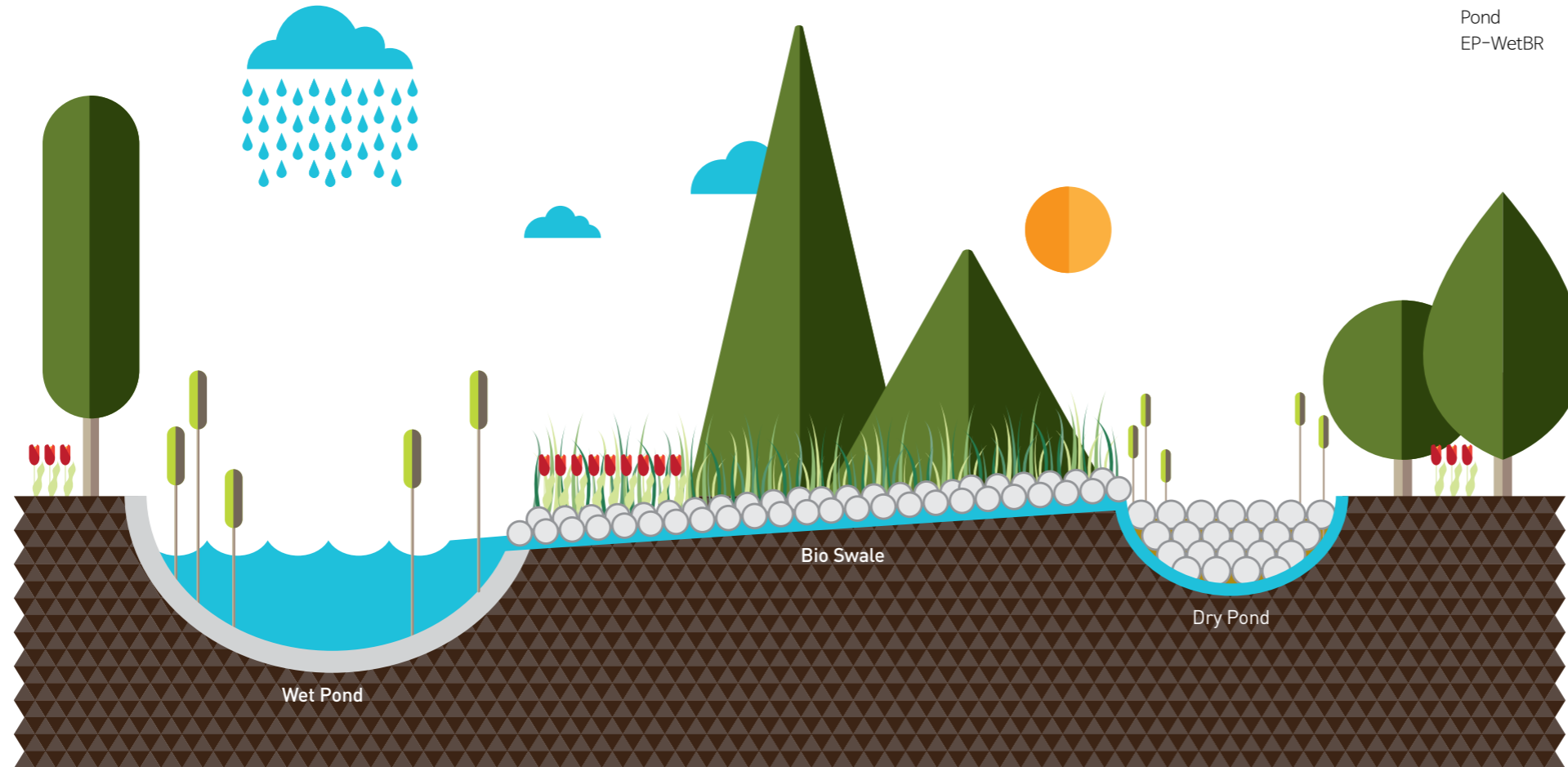
생태공원형 LID 실증시설

생태공원은 일반적으로 우수유출수의 집수, 저류 및 배수와 오염물질 저감 기능을 하며, 심미적 기능과 도시 열섬현상 제어기능도 가지고 있음.

생태공원은 소규모에서 대규모까지 목적과 환경여건에 따라 적용이 가능함.

본 센터에서는 습식연못, 건식연못, 투수블록포장 등을 구축하고, 센터 내 우수관리(유량, 수질) 기능을 함.

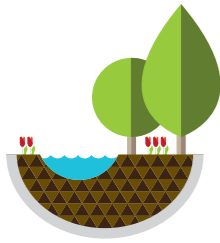
생태공원에서 발생한 우수뿐만 아니라 주차장형 LID 실증 시설 및 빗물정원형 LID 실증시설에서 발생하는 우수유출수까지 관리하며, 투수블록 포장 및 우수저류조와 연계하여 빗물이용처(생태저류지 유지관리수)로 활용



주요 적용 GI & LID 기술

습식형 생태저류지 Wet Bioretention Pond EP-WetBR	건식형 생태저류지 Dry Bioretention Pond EP-DryBR	투수성블록 Pervious Block EP-PB	우수저류조 Stormwater Storage RS-SS

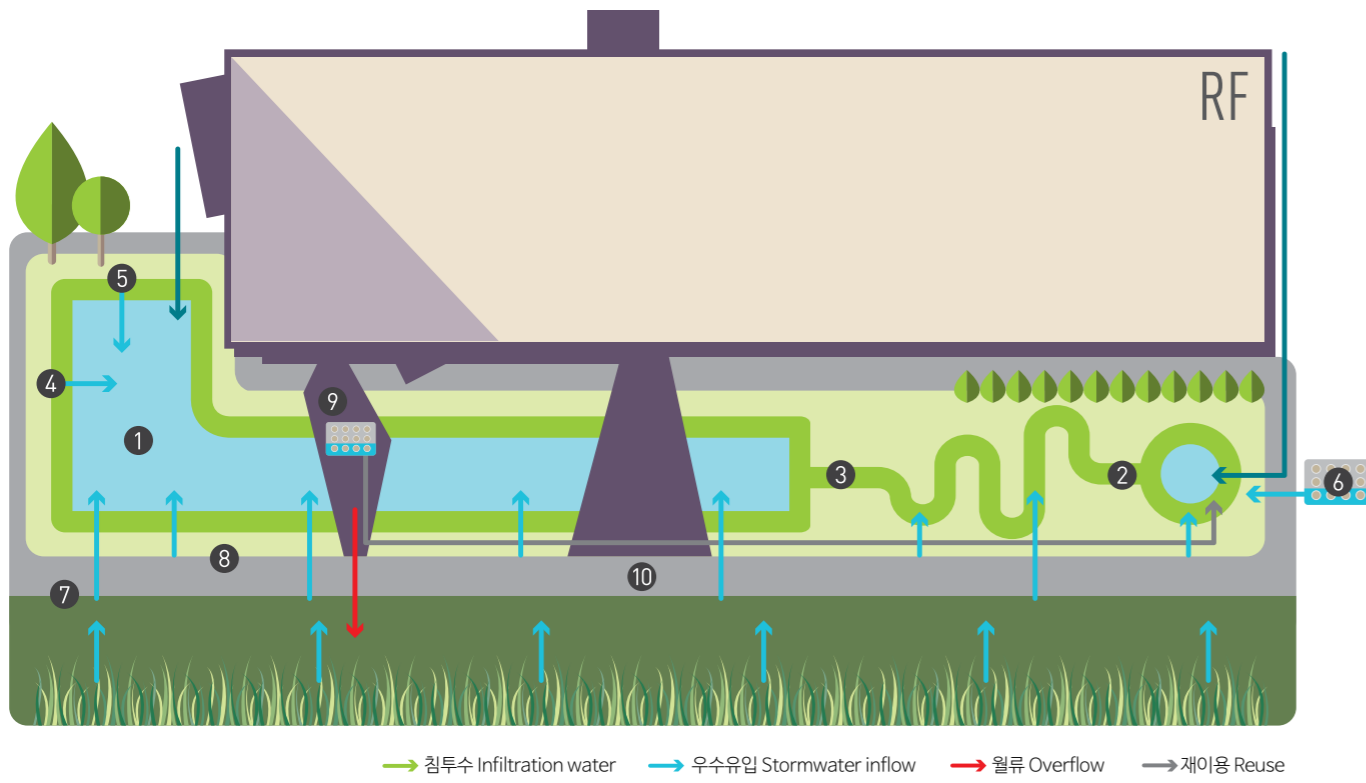




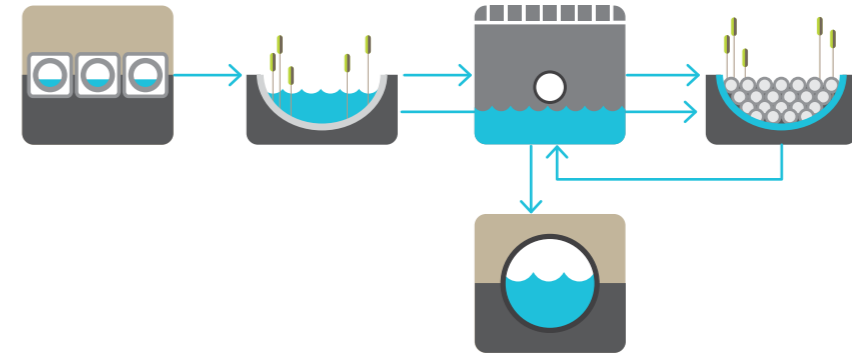
LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

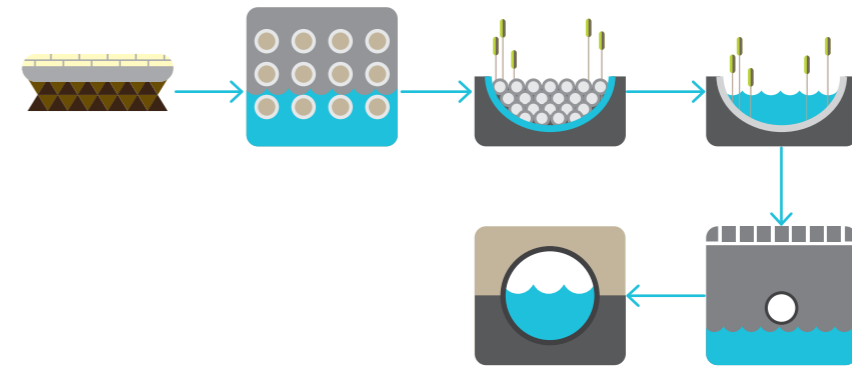
생태공원형
L I D
Bioretention LID



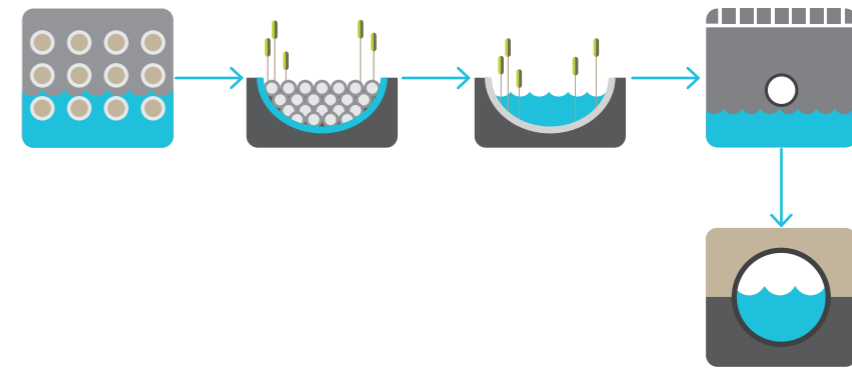
Type 1



Type 2



Type 3





LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

빗물저류 및
이
L I D
Rainwater
Storage
&Harvesting

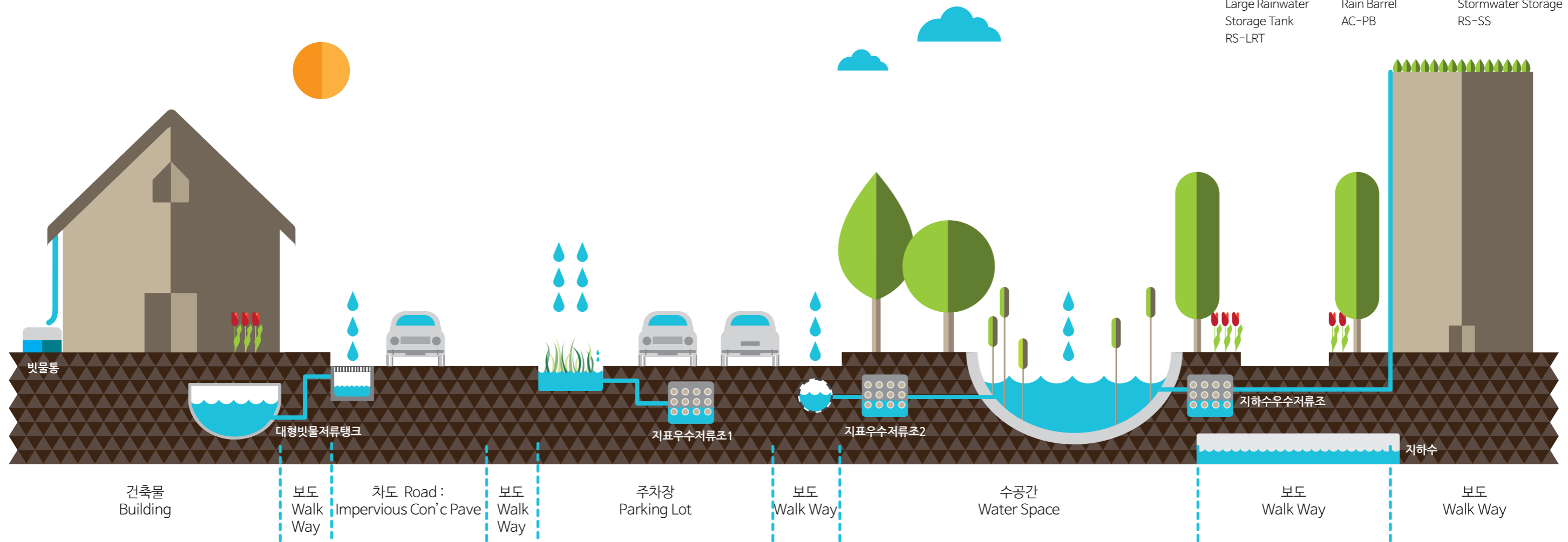
빗물저류 및 이용 실증시설

빗물이용시설은 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 대규모 점포 등에 주로 설치되고 있으며, 대부분 건축물 옥상을 집수면으로 하여 우수유출수를 저류 후 조경용수, 청소용수, 화장실 용수 등으로 활용하고 있음.

본 센터에서는 건축물 내에 실험용수로의 활용 목적으로 3개의 빗물이용시설이 설치되어 있으며, 실외에는 도로와 보도 포장면 우수유출수 관리를 위한 빗물 저류 및 이용시설과 지하수를 연계 하고 건축물 옥상면 우수유출수 관리를 위한 빗물 저류 및 이용시설을 구축함. 실외 실증단지 빗물 이용시설은 조경용수, 생태저류지 유지관리용수, 청소용수, 실외실험용수 등으로 활용

주요 적용 GI & LID 기술

 CWL		
		
대형빗물저류탱크 Large Rainwater Storage Tank RS-LRT	빗물통 Rain Barrel AC-PB	우수저류조 Stormwater Storage RS-SS

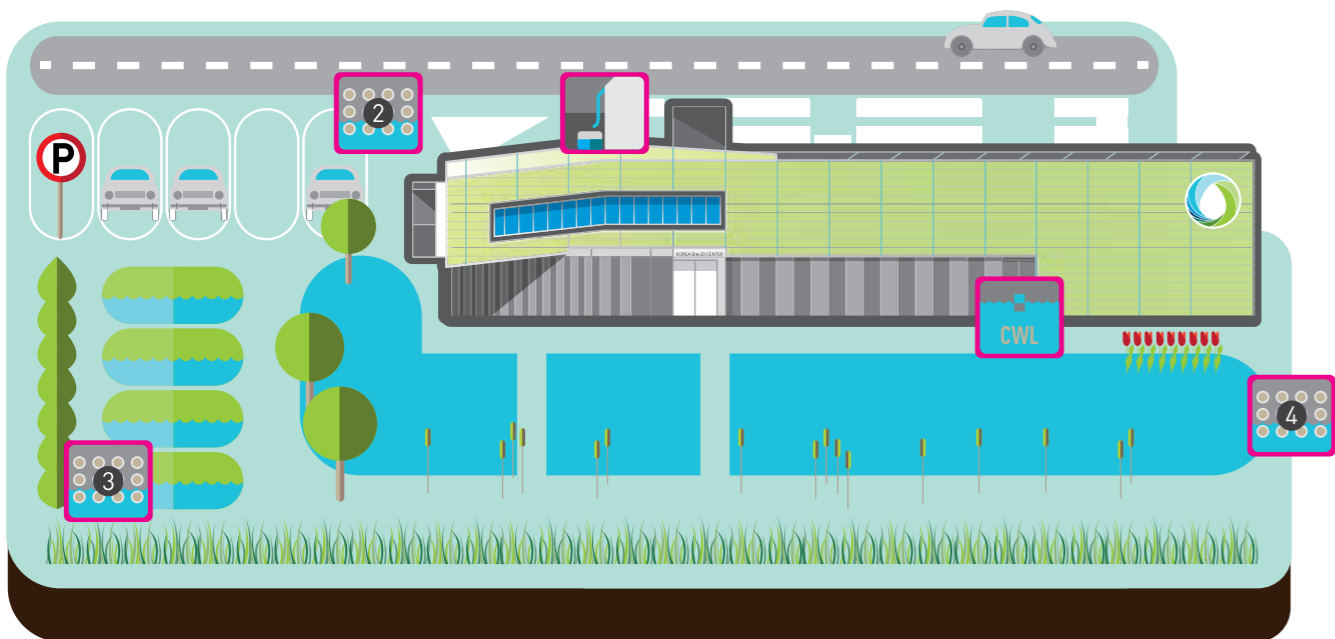




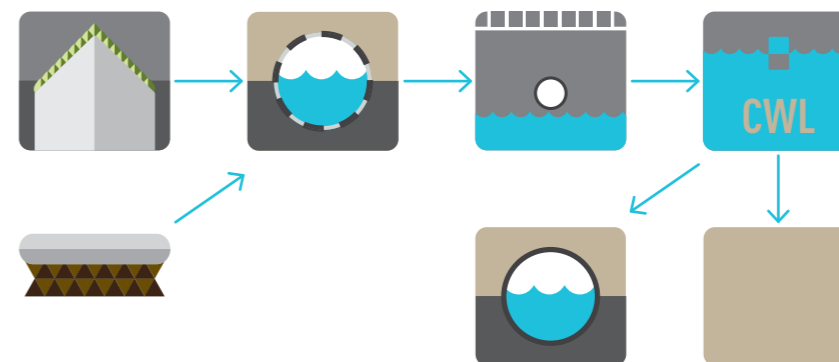
LID Outside Test bed Site

LID 실외실증단지

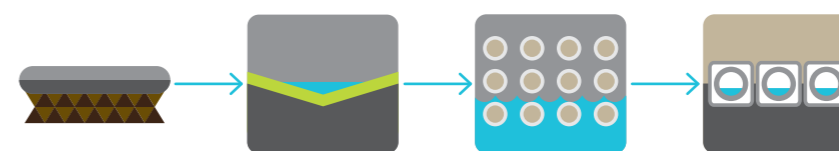
빗물저류 및
이 용
L I D



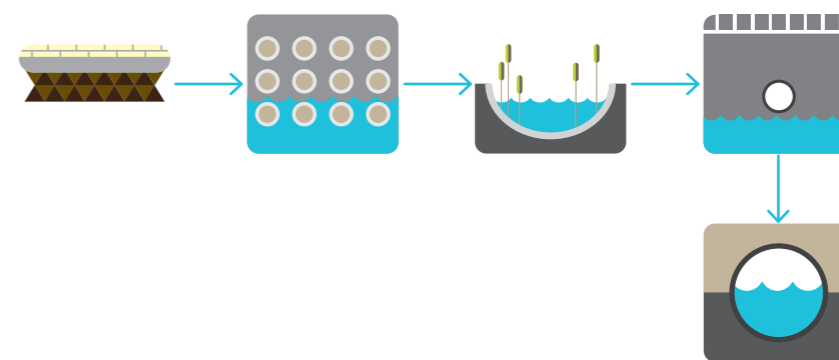
Type 1



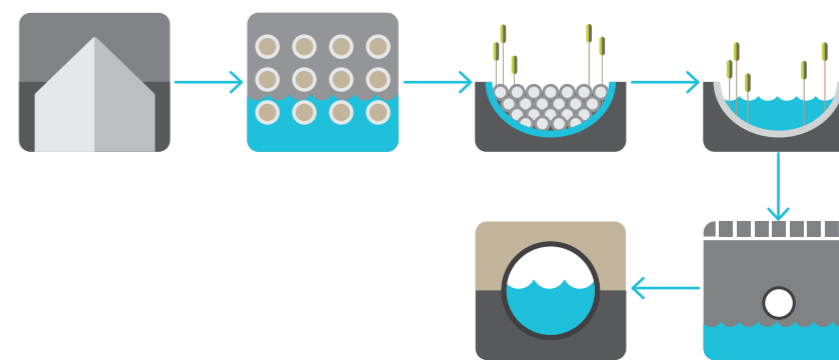
Type 2

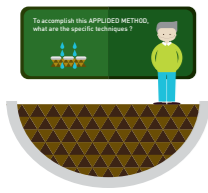


Type 3



Type 4

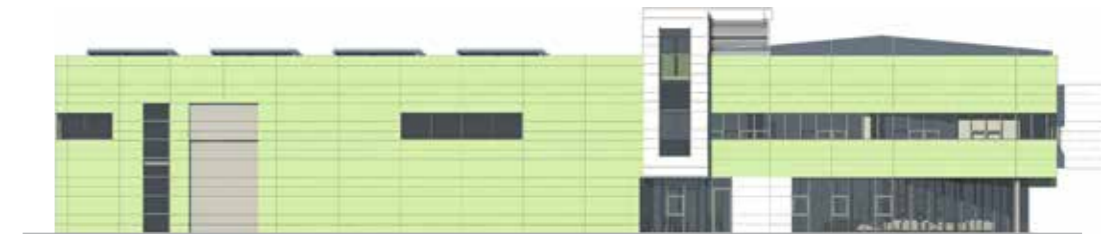




LID Laboratory and Research Building Objective

LID 실내실험동 및 교육연구동

LID 실내 실험동	지 상 1 층	대형실험실 오버헤드크레인 통합실험준비실 세척실
	지 상 2 층	건설재료분석실 수리환경분석실 계측기기보관실
	옥 상 층	고가수조실 태양광발전시설 LID옥상정원실험장
	실 험 용 수 리 시 설	실험용저수조(50 ton) 복합우수저류조(30 ton) 고가수조(40 ton) 자동제어시스템(펌프실, 급배수시설)
LID 교육·연구동	지 상 1 층	전시교육실 기타시설(화장실)
	지 상 2 층	통합제어모니터링실 관리사무실 연구자료실 회의실 기타시설(화장실, 휴게실)



North Elevations

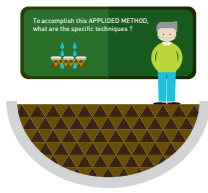


West Elevations

East Elevations



South Elevations



LID Laboratory and Research Building Objective

LID 실내실험동 및 교육연구동

1F

LID 요소기술의 물순환 효율성 검증에 평가
실제 현장과 유사한 조건의 강우 모사가 가능하고 다목적 개수로를 이용하여 유역단위 상사
모형 실험 가능
토질 및 수질 분석 장비를 도입하여 물순환 뿐만 아니라 기초자료 분석 가능



실내 실험장비

LID 수리수문 시험장비

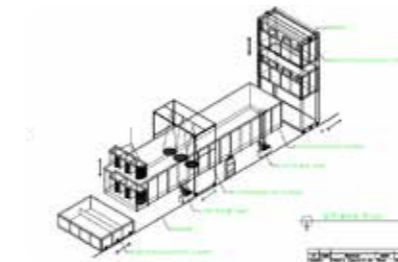
장비번호	장비명	영문명
PNU-LID-1 LID-RUNOFF.T	LID-지표유출수리적효율성 검증기기	LID-RUNOFF HYDRAULIC EFFICIENCY SIMULATOR
PNU-LID-2 LID-HYDROL.T	LID-물순환 효율성 검증기기	LID-HYDROLOGIC EFFICIENCY TESTOR
PNU-LID-3 LID-EDU.S	LID-소형다목적 강우유출 모사기	LID-SMALL MULTI-PURPOSE SIMUATOR
PNU-LID-4 LID-QUALITY.T	LID-수질효율성 검증기기	LID-WATER QUALITY EFFICIENCY TESTOR
PNU-LID-5 LID-RAIN.M.S	LID-이동형 강우모사기	LID-MOVABLE RAINFALL SIMULATOR



- ① LID 지표유출 수리적 효율성 검증기기
- ② LID 물순환 효율성 검증기기
- ③ LID 소형다목적 강우-유출 모사기
- ④ LID 수질 효율성 검증기기
- ⑤ LID 이동형 강우모의장치

LID 지표유출 수리적 효율성 검증기기

실스케일의 LID형 조합시설 (침투+저류) 설치후 수리 및 침투특성을 분석을 위한 기기로 강우모의장치와 조립하여 강우, 유출, 침투 동시에 모의가 가능하며 자동 수위, 유속, 침투율, 토양함수율 계측 장비 및 분석모듈을 구축



LID 수질 효율성 검증기기

LID 시설의 비점오염 저감 효율을 분석하는 기기로서 초기우수에 포함된 비점오염물질을 각 layer층에서 단계별로 유량을 차집하여 비점오염의 함량을 평가하는 검증기기



LID 물순환 효율성 검증기기

LID 기술들의 지표 및 지표하 수문학적 특성 (유출율, 침투율, 함수율, 보습율 등) 검증 및 평가 기기로서 실시간 강우 강도 조절로 완벽한 수문순환 현상을 구현이 가능



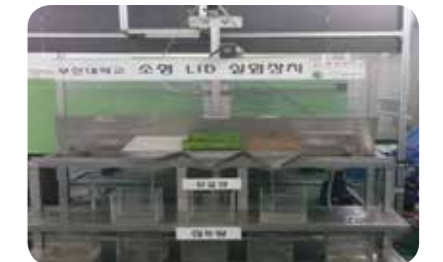
LID 이동형 강우모의장치

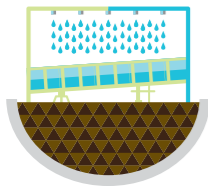
실제 현장 설치된 LID장치의 성능을 직접 강우를 모사하여 관측하는 장비로서 완전 조립-이동형으로 완전 해체후 현장에서 조립하여 운영가능하며 인공강우의 강우강도의 조절이 가능



LID 소형다목적 강우-유출 모사기

동시에 다양한 시료의 강우-침투-유출 특성을 실험할 수 있는 소형 강우-유출 모사기로서 비점오염 원단위 실험, 식생 침투율 실험, 유출계수 실험이 가능





LID Laboratory and Research Building Objective

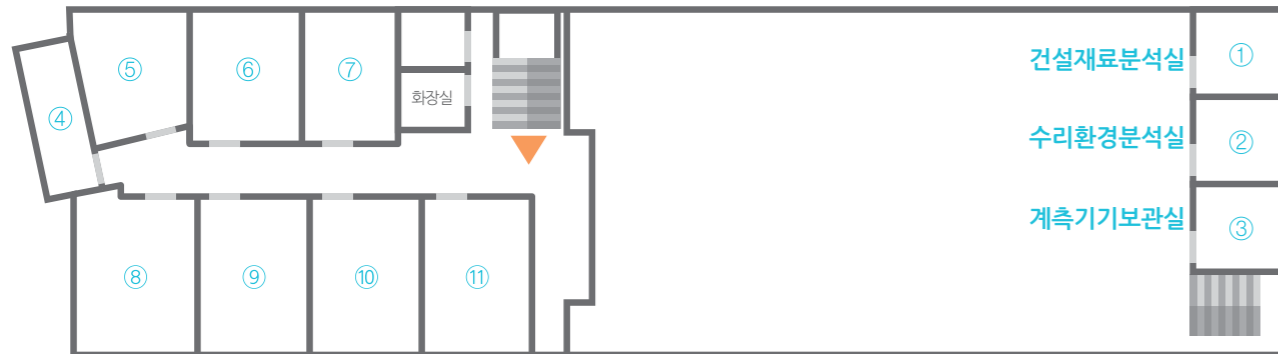
LID 실내실험동 및 교육연구동

2F

LID 요소기술의 물순환 효율성 검증을 평가
실제 현장과 유사한 조건의 강우 모사가 가능하고 다목적 개수로를 이용하여 유역단위 상사
모형 실험 가능
토질 및 수질 분석 장비를 도입하여 물순환 뿐만 아니라 기초자료 분석 가능

- ① 건설재료분석실 ② 수리환경분석실 ③ 계측기기보관실 ④ 외부관람실 ⑤ 통합제어모니터링실 ⑥ 관리사무실 ⑦ 휴게실
- ⑧ 센터장실 ⑨ 회의실 ⑩ 회의실 ⑪ LID 자료도서관

장비번호	장비명	보관위치
PNU-LID-6 LID-ROAD.T	투수성 포장 폐색 검증기기	건설재료 분석실
PNU-LID-7 LID-ROAD.T	투수포장 시스템의 침투 및 증발 특성 평가장비	건설재료 분석실
PNU-LID-8 LID-ROAD.T	포장의 피로 및 내구성 시험기	건설재료 분석실



- ① 건설재료분석실
- ② 수리환경분석실
- ③ 계측기기보관실
- ④ 외부관람실
- ⑤ 통합제어모니터링실
- ⑥ 관리사무실
- ⑦ 휴게실
- ⑧ 센터장실
- ⑨ 회의실
- ⑩ 회의실
- ⑪ LID 자료도서관



실내 실험장비

LID 토질 및 포장 시험장비



투수성 포장 폐색 검증기기

일정투수시간에 따른 폐색 성능 측정이 가능하고, 일농농도의 폐색입자를 경수 위조건에서 투수포장재에 투수시켜 시간에 따른 투수성능을 측정 및 평가



투수포장 시스템의 침투 및 증발 특성 평가장비

투수성 아스팔트 또는 투수성 콘크리트와 같은 다양한 포장층과 혼합골재,골재 등의 지반층에 강우를 분사하여 지표유출, 지하유출, 증발산 등의 침투 및 증발 특성을 측정하는 장비



포장의 피로 및 내구성 시험기

투수성 포장재의 동탄성계수, 회복탄성계수, 마찰안정도, 영구변형 평가가 가능하고 온도변화와 동결 융해에 따른 포장체의 구조적 성능평가가 가능한 장비



실내 실험장비

LID 분석 장비



탁도계



다목적 수질 측정기



수질채수기



비방사능 토질 현장 밀도 시험기



유량계



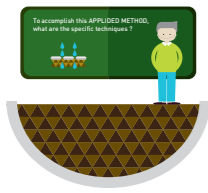
더블링



TDR-300



열화상카메라



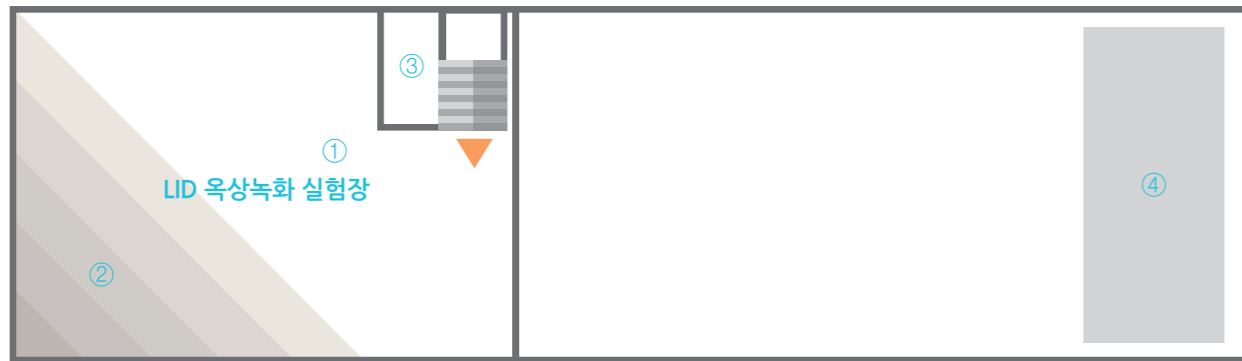
LID Laboratory and Research Building Objective

LID 실내실험동 및 교육연구동

RF

LID 요소기술의 물순환 효율성 검증을 평가
 실제 현장과 유사한 조건의 강우 모사가 가능하고 다목적 개수로를 이용하여 유역단위 상사
 모형 실험 가능
 토질 및 수질 분석 장비를 도입하여 물순환 뿐만 아니라 기초자료 분석 가능

건축형 LID 실증시설	LID 옥상녹화 실험장 및 AWS 기상관측소 구축
고가수조실	우수이용 및 상수 저류를 통해 실내실험 및 비상시 용수 공급
친환경건축기설	태양광 발전시설 등 구축



- ① LID옥상정원 실험장
- ② 계단형 옥상정원
- ③ 고가수조실
- ④ 태양광 발전시설



옥상정원실험구역 (LID-Green Roof) 6-8기의 옥상정원 실험기기 설치

계단형 옥상정원 (Step-Green Roof) 야외단지 관람 및 휴식공간

건축형 옥상정원 (Architectural GR) 조경적인 옥상정원 조성

자동기상관측시스템 (Automatic Weather Monitoring System: AWMS)

고가수조

옥상정원



옥상녹화



고가수조



자동기상관측시스템



야외옥상데크



LID monitoring Concepts & Techniques

한국 그린인프라·저영향개발 센터 모니터링 시설

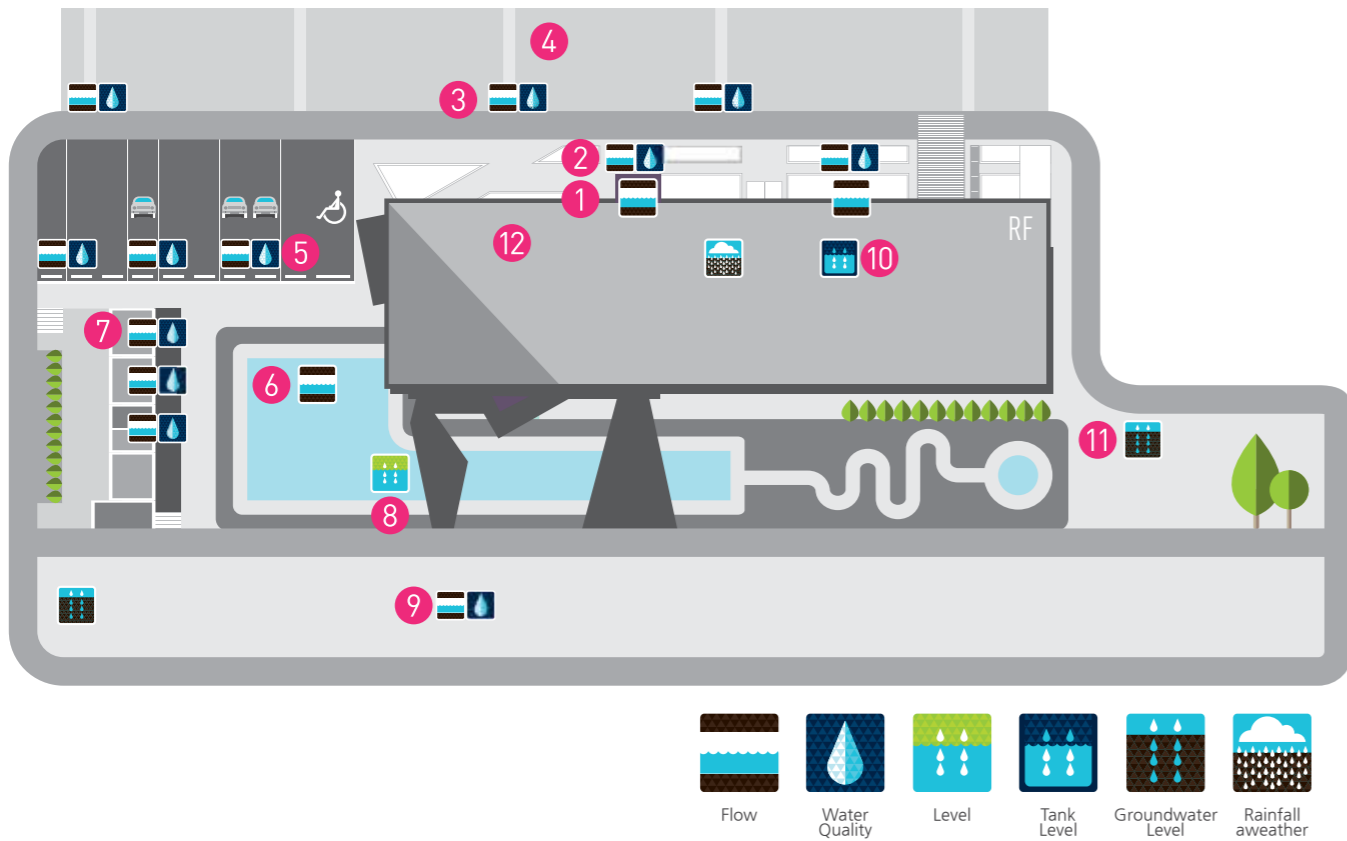
강우량 및 온도, 습도, 풍속 등 기상관측을 위한 측정기기 구축

LID 시설 설치 목적에 따른 수량 및 수질 측정 모니터링 시스템 구축

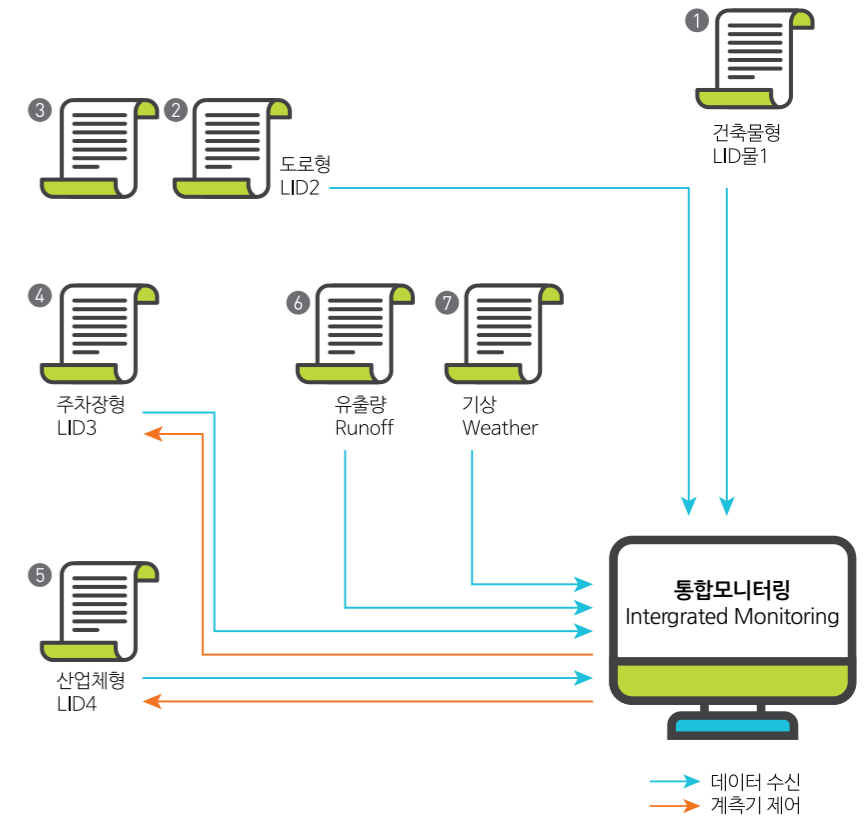
각 모니터링 자료의 관리 및 분석을 위한 통합 모니터링 시스템 구축

- 건축형 LID 시설 모니터링 Architectural LID facilities monitoring
- 도로형 LID 시설 모니터링 Road permeable pavement LID facilities monitoring
- 주차장형 LID 시설 모니터링 Parking lot LID facilities monitoring
- 생태공원형 LID 시설 모니터링 Bioretention LID facilities monitoring
- 빗물정원형 LID 시설 모니터링 Rain Garden LID facilities monitoring

시설 위치도 Monitoring location map



모니터링 시스템 개요도 Monitoring system outline



주요적용 LID 기술 LID technologies





**건축형 LID
실증 시설
모니터링**
Architectural
LID monitor
Techniques

LID monitoring Concepts & Techniques

한국 그린인프라 · 저영향개발 센터 모니터링 시설

건축형 LID 실증시설 모니터링

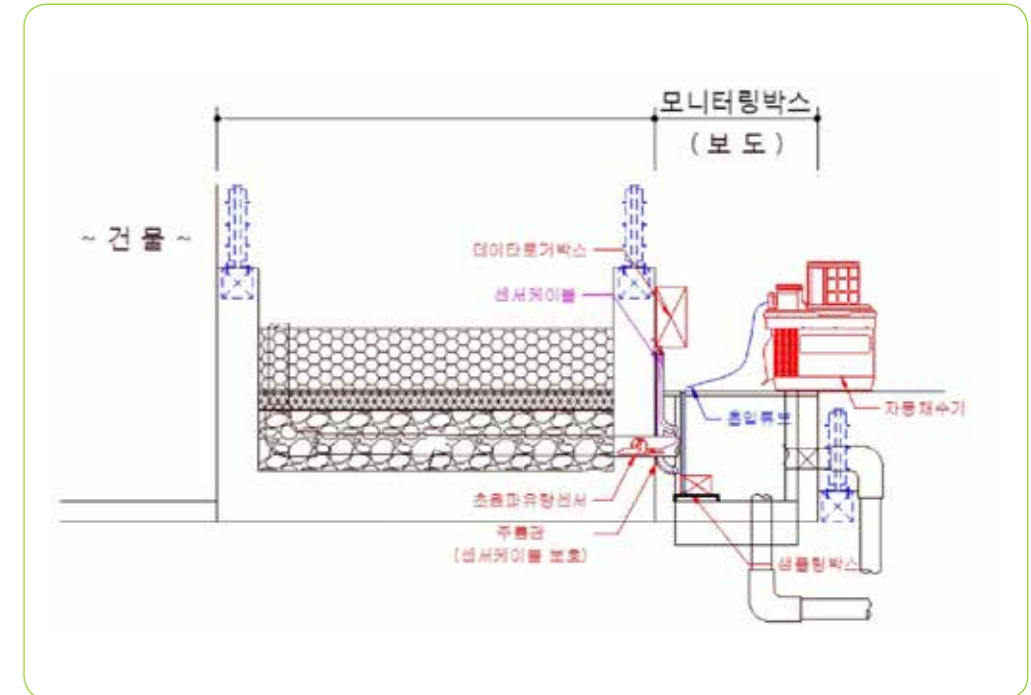
모니터링 항목은 유량(침투수), 실시간 수질(온도, pH, 전기전도도, DO), 비실시간 수질(BOD, COD, TN, TP, 중금속) 등이며, 초음파 유량계, 수질센서, 자동채수기, 데이터로거박스 등 구축

- 건축형 LID 시설(BPB, SPB)의 유량 및 수질 모니터링 시스템
- 모니터링 시스템 위치 - BPB 및 SPB 사이
- 집수정(MB2 & 3)

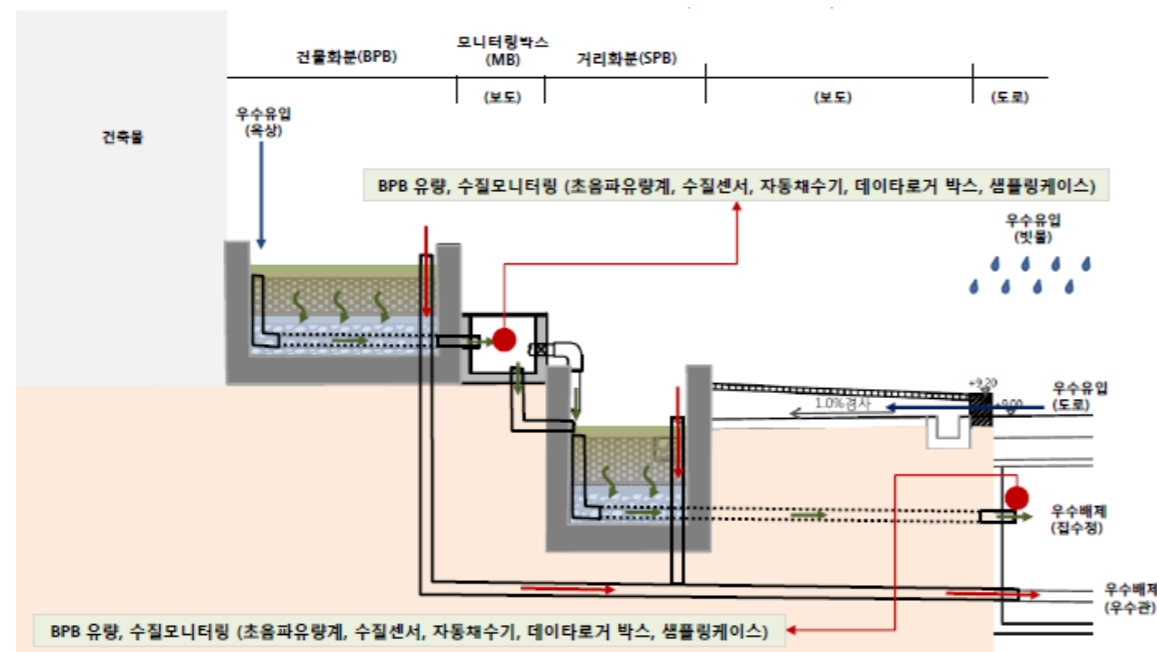
구축장비 Facilities

- 초음파 유량센서 : 6ea
- YSI 수질센서 : 5ea
- 이동식 샘플러 : 2ea
- 데이터로거 : 11ea

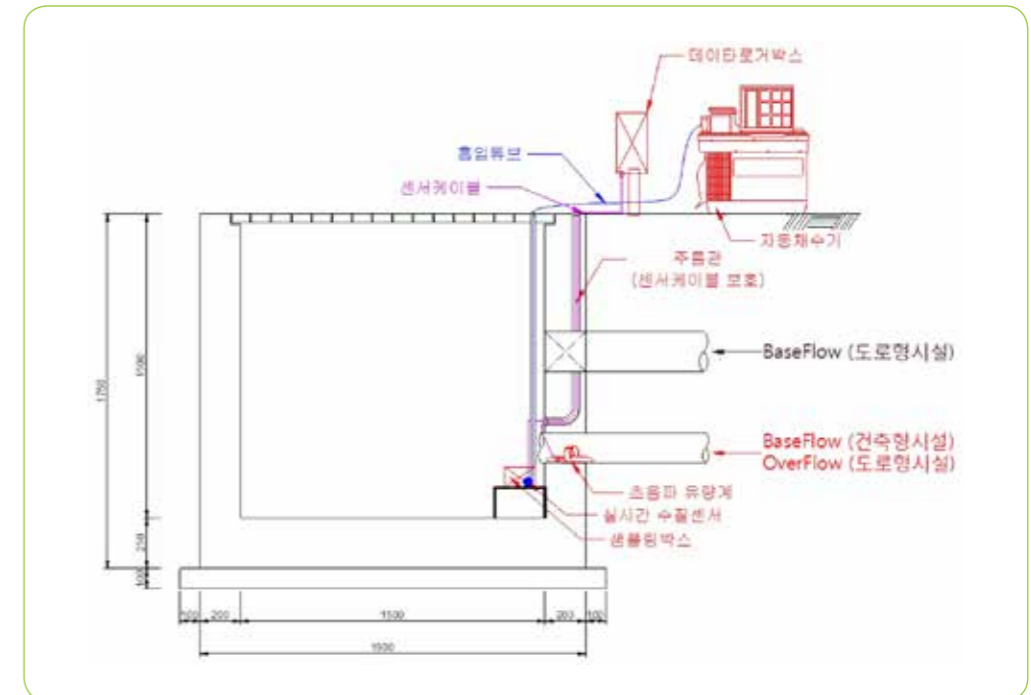
플랜터 박스 모니터링



시설 위치도 Monitoring location map



집수정 모니터링





LID monitoring Concepts & Techniques

한국 그린인프라·저영향개발 센터 모니터링 시설

도로형LID
실증시설
모니터링
Road Permeable
LID monitor
Techniques

도로형 LID 실증시설 모니터링

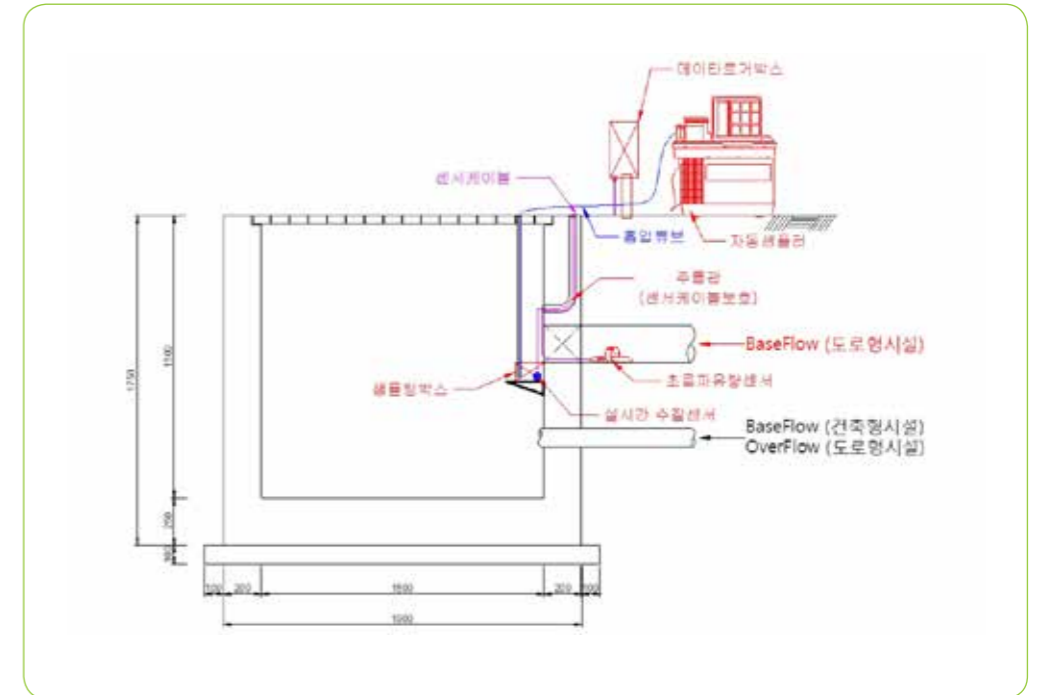
모니터링 항목은 유량(침투수), 실시간 수질(온도, pH, 전기전도도, DO), 비실시간 수질(BOD, COD, TN, TP, 중금속) 등이며, 초음파 유량계, 수질센서, 자동채수기, 샘플링박스, 데이터로거박스 등 구축

- 도로면 표면 유출수 및 침투수에 대한 유량 및 수질 측정 모니터링 시스템
- 모니터링 위치 - 집수정(MB2, 3, 5)

구축장비 Facilities

- 초음파 유량센서 : 3ea
- YSI 수질센서 : 3ea
- 이동식 샘플러 : 1ea
- 데이터로거 : 6ea

집수정 모니터링



시설 위치도 Monitoring location map



- ▲ 유량 모니터링 지점
- ▲ 수질 모니터링 지점



**주차장형
LID실증시설
모니터링**
Parking Lot LID
monitoring
Techniques

LID monitoring Concepts & Techniques

한국 그린인프라·저영향개발 센터 모니터링 시설

주차장형 LID 실증시설 모니터링

모니터링 항목은 유량(침투수, 지표유출수), 실시간 수질(온도, pH, 전기전도도, DO), 비실시간 수질(BOD, COD, TN, TP, 중금속) 등이며, 티핑버킷 유량계, 초음파 유량계, 수질센서, 자동채수기, 샘플링박스, 데이터로거박스 등 구축

- 주차장 내 포장 종류에 따른 유량 및 수질 모니터링 시스템
- 모니터링 위치 - 각 주차구간 벽면 (8 ea)

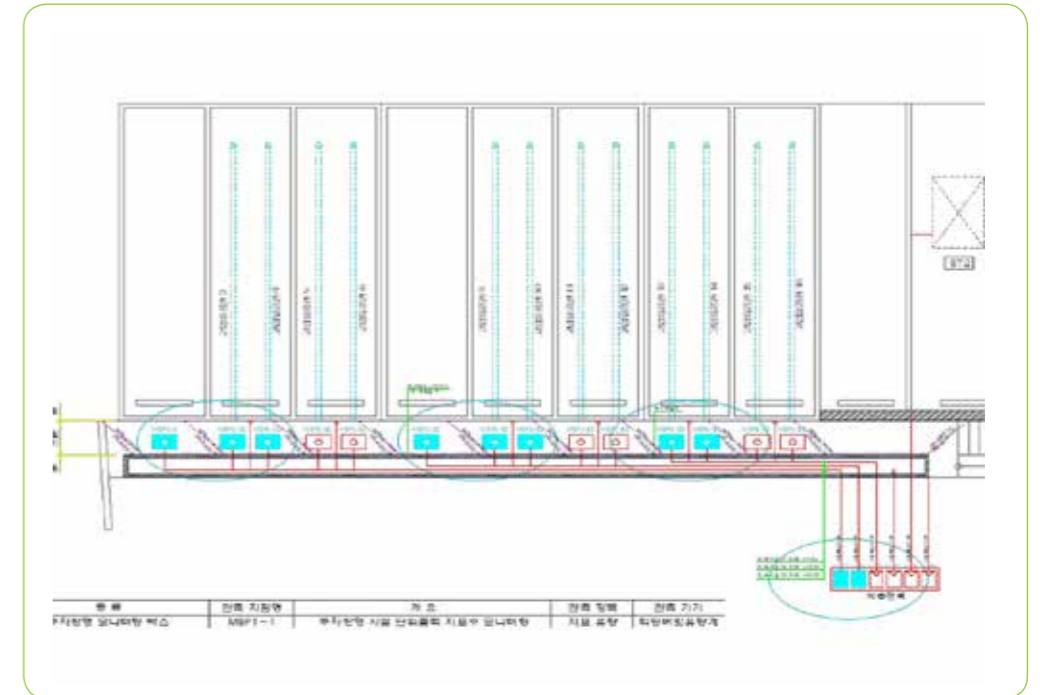
구축장비 Facilities

모니터링 박스 : 8ea YSI 수질센서 : 8ea
버킷유량계 : 8ea 이동식 샘플러 : 2ea
초음파 유량센서 : 3ea 데이터로거 : 19ea

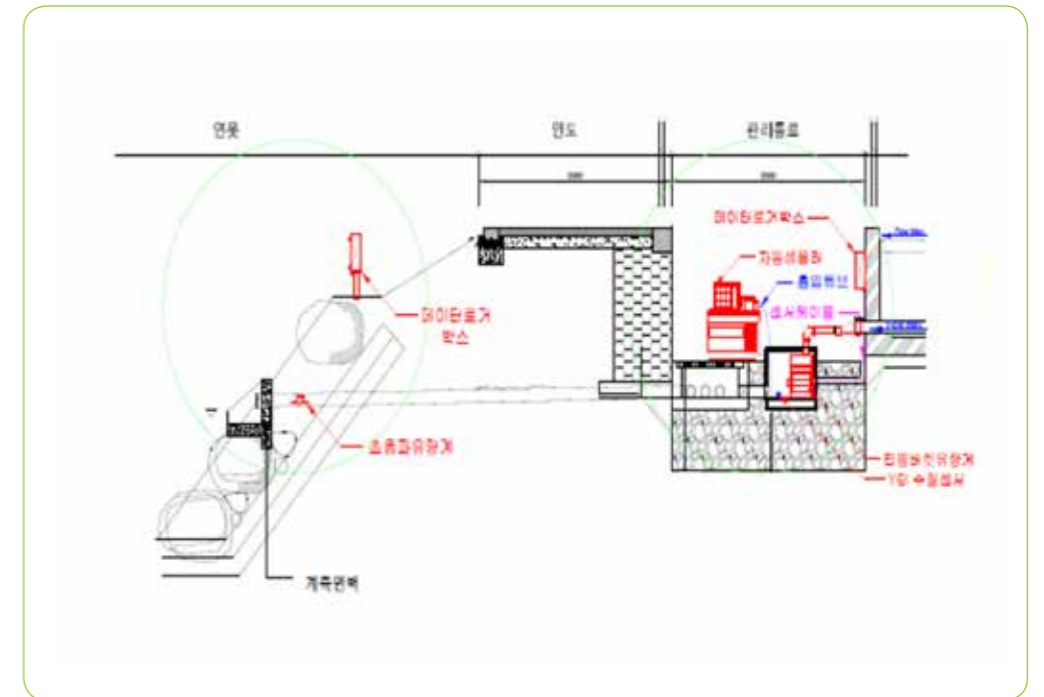
시설 위치도 Monitoring location map



주차장 모니터링



계측면벽 모니터링





LID monitoring Concepts & Techniques

한국 그린인프라·저영향개발 센터 모니터링 시설

빗물정원형
LID실증시설
모니터링
RainGardenLID
Monitor
Techniques

빗물정원형 LID 실증시설 모니터링

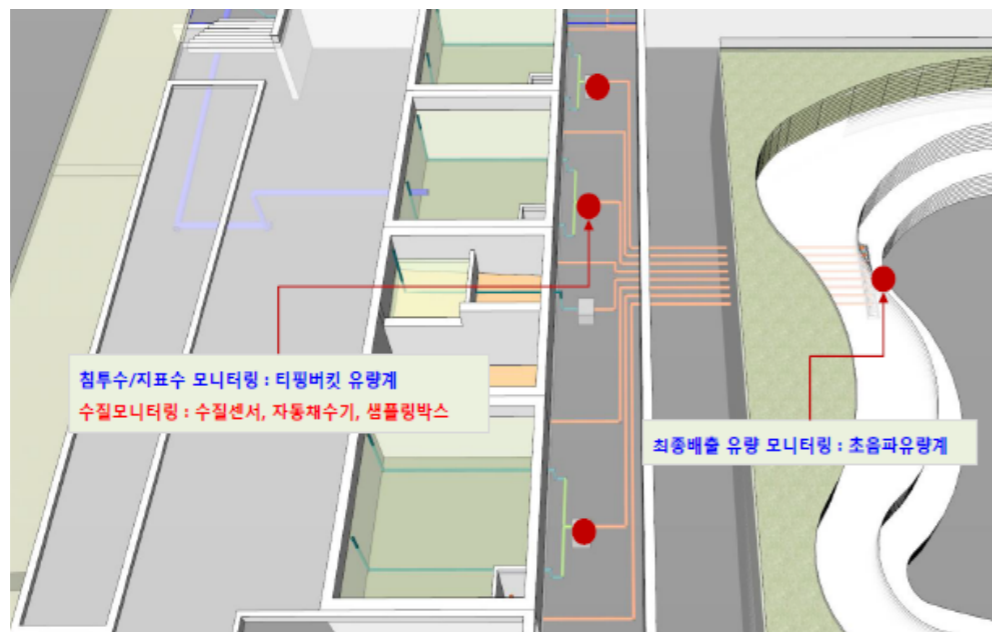
모니터링 항목은 유량(침투수, 지표유출수), 실시간 수질(온도, pH, 전기전도도, DO), 비실시간 수질(BOD, COD, TN, TP, 중금속) 등이며, 티핑버킷 유량계, 초음파 유량계, 수질센서, 자동채수기, 샘플링박스, 데이터로거박스 등 구축

- 빗물정원, 식생수로 등 다양한 LID 시설 또는 시스템에 대한 수량 및 수질 모니터링
- 모니터링 위치 - 각 생태공원형 구간 벽면

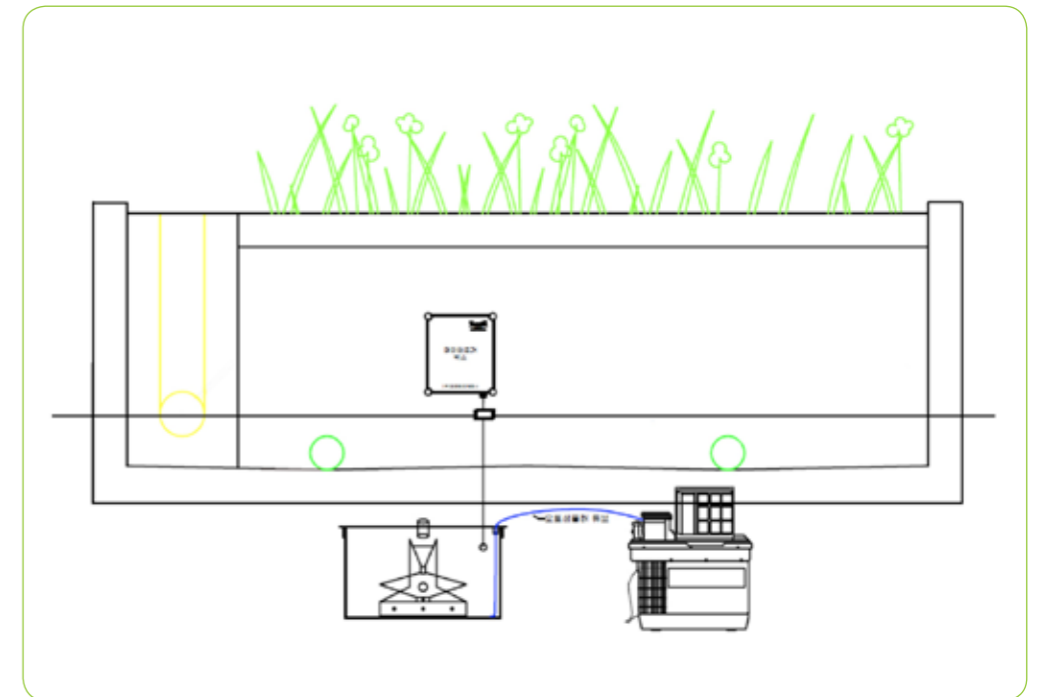
구축장비 Facilities

모니터링 박스 : 4ea	YSI 수질센서 : 4ea
버킷유량계 : 4ea	이동식 샘플러 : 1ea
초음파 유량센서 : 4ea	데이터로거 : 12ea

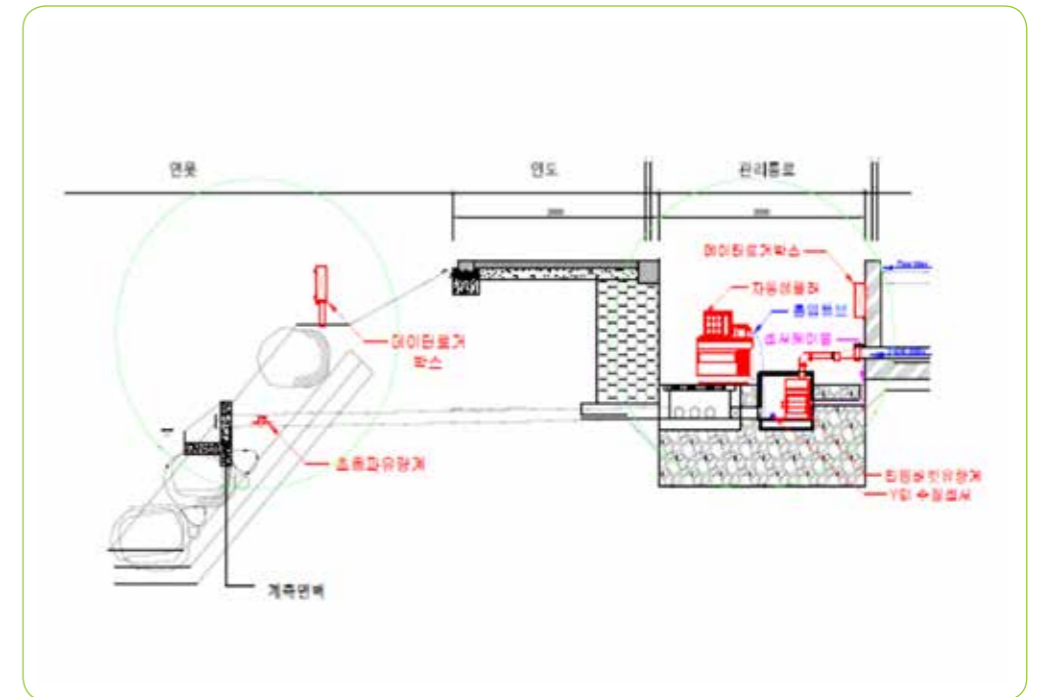
시설 위치도 Monitoring location map



생태공원 모니터링



계측면벽 모니터링





LID monitoring Concepts & Techniques

한국 그린인프라 · 저영향개발 센터 모니터링 시설

생태공원형 LID실증시설 모니터링 Bioretention LID monitoring Techniques

생태공원형 LID 실증시설 모니터링

모니터링 항목은 유량(저류지 수위, 최종유출 총량) 등이며, 초음파 유량계, 레이더수위계 등 구축

- 주차장, 생태공원형 LID 검증구역으로부터 유입된 유출수 및 공원형 LID 시설 주변에서 유입된 유출수에 대한 유량과 수위 모니터링
- 모니터링 위치 - 공원형 LID 시설 측면 (주차장형 및 산업체융합형 유출수 모니터링)
 - 공원형 LID 시설 중심 (수위측정)
 - 최종 방류지점 집수정

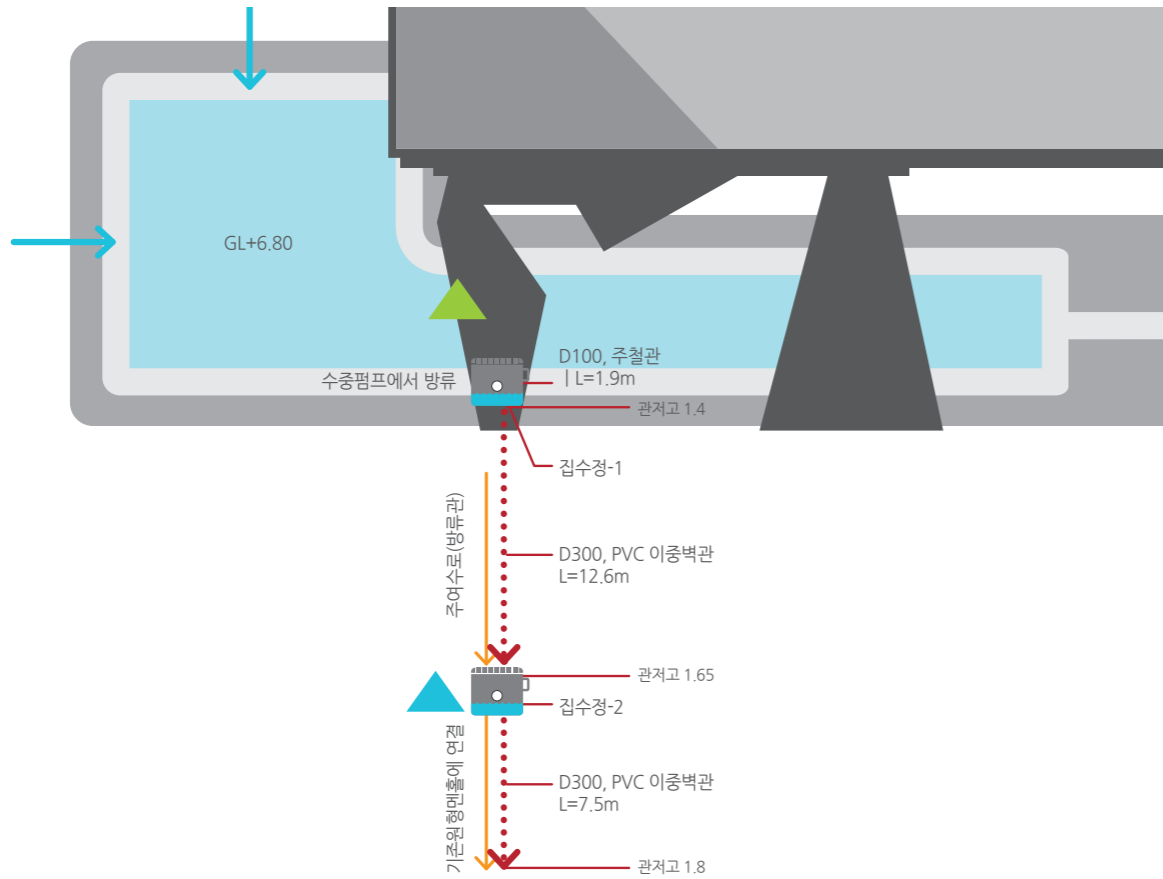
구축장비 Facilities

초음파 유량센서 : 1ea

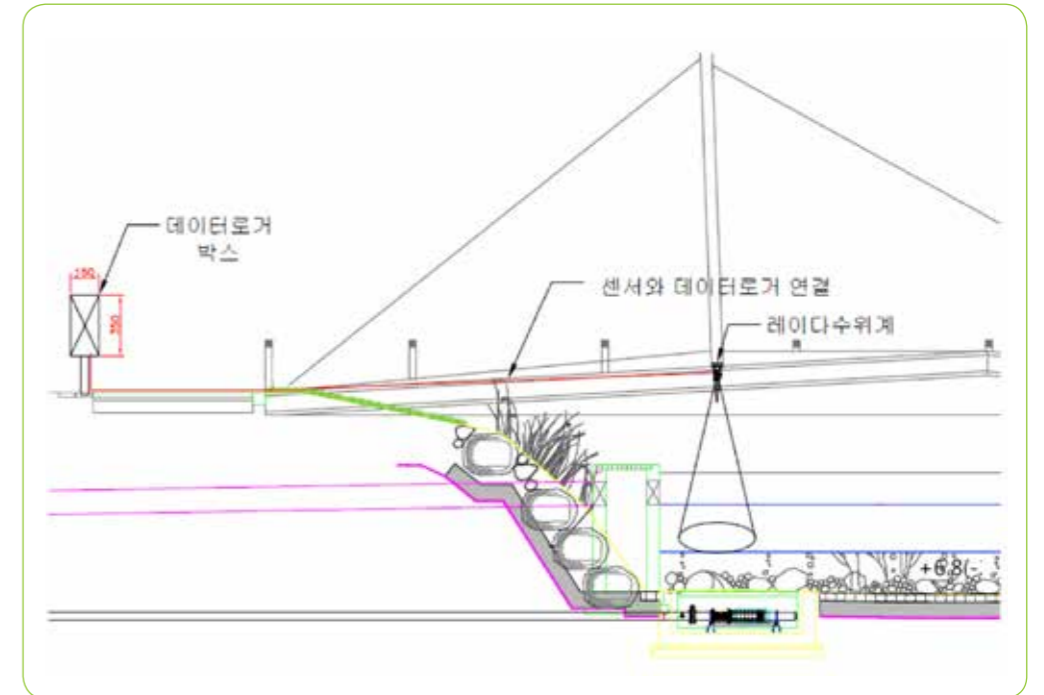
레이다수위계 : 1ea

데이터로거 : 2ea

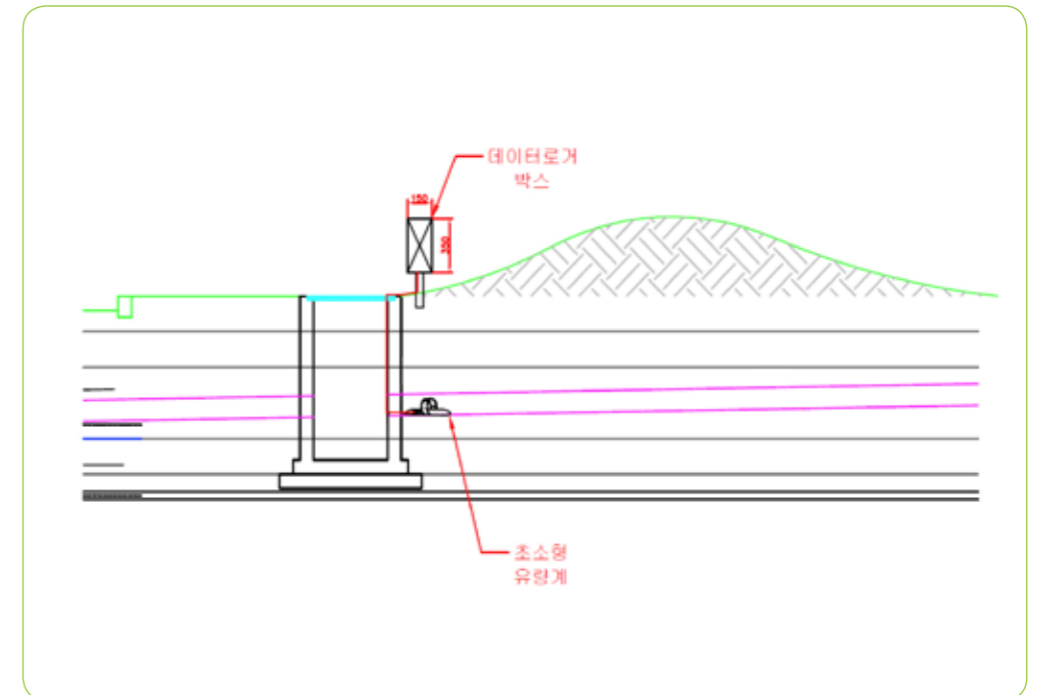
시설 위치도 Monitoring location map



빗물정원 모니터링



계측면벽 모니터링





LID monitoring Concepts & Techniques

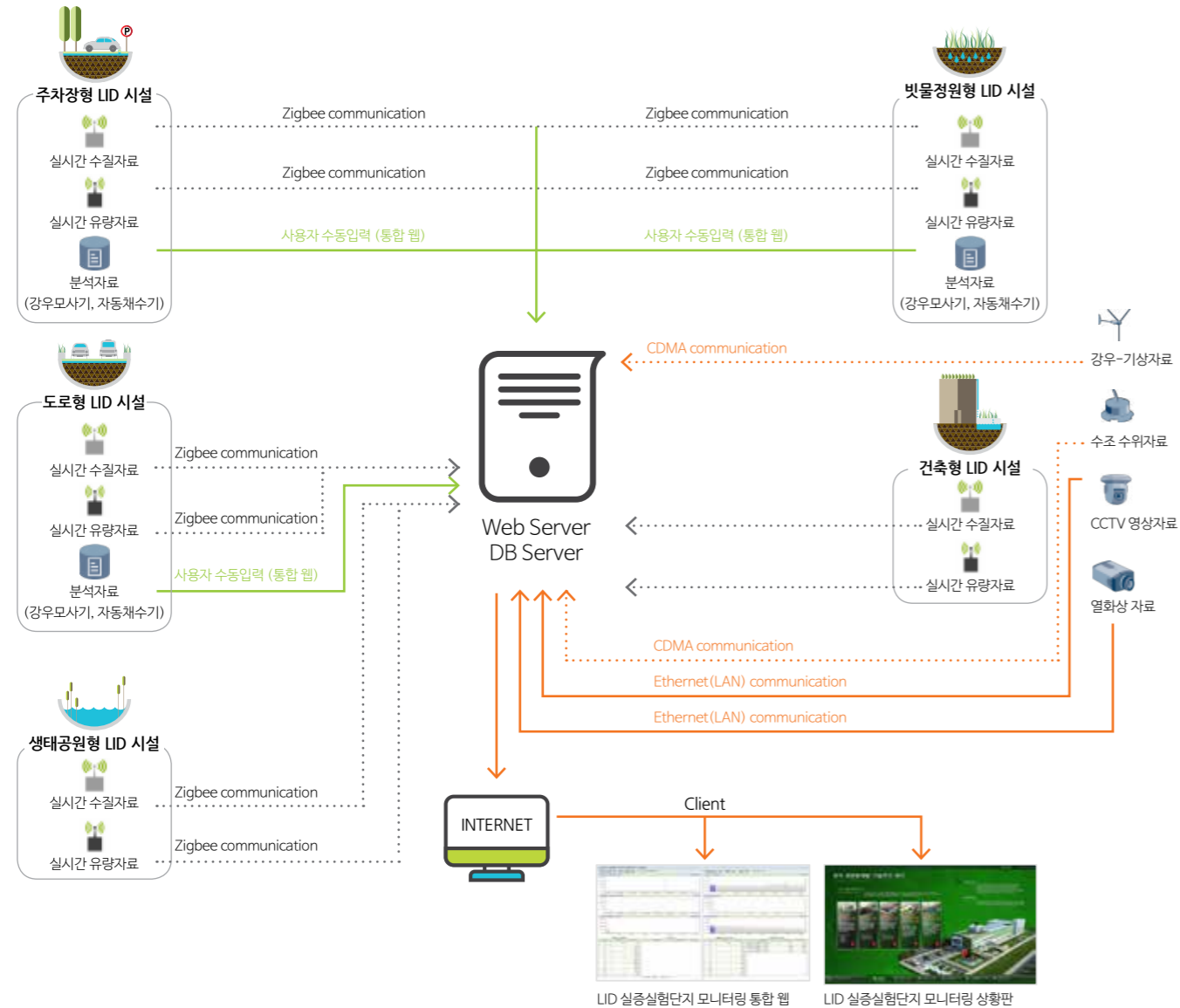
한국 그린인프라 · 저영향개발 센터 모니터링 시설

**모 니 터 링
자 료 수 집 및
데 이 터 분 류**
Architectural
LID monitor
Techniques

모니터링 자료 수집 및 데이터 분류

영상자료를 제외한 모든 실시간 자료는 1분 간격으로 전송
실험을 통한 분석자료는 웹의 “분석자료 입력” 메뉴를 통해 DB화
각 자료의 통신은 ZIGBEE, CDMA, ETHERNET으로 구분
시설별 또는 모니터링 유형별 각 시스템에서 수집되는 데이터 분류

자료 수집 구성도 DATA ACQUISITION DIAGRAM



현장 자료 분석 FIELD DATA ANALYSIS

