

LID기술을 이용한 분산식 빗물관리시스템과
水生態都市基盤造成



빗물의 생명과학기업



(주) LID 솔루션 기술연구소
LID Solution co., Ltd

본 자료는 LID솔루션의 지식자산입니다.
무단으로 복제하거나 다른 용도로 이용할 수 없습니다

< PT순서 >

Sector I : 빗물 관련 법률 ---3

Sector II : LID(Low Impact Development)기술을 이용한 분산식 빗물관리----7

Sector III : LID기술과 상품개발 Business Model-----17

Sector IV : 빗물순환을 이용한 수생태계 도시기반조성 ----39

Sector V : LID System비교분석-----46

Sector VI : 분산식 빗물관리 공모사례와 계량분석---49
-탄소저감량, 공.사적 비용편익분석
-경제성분석

Sector VII : 해결과제와 현상공모, 턴키발주에 빗물관리의 적용방안--50

Sector VIII : 질의응답, 토의 ---51





Sector I 빗물 관련 법률

빗물 관련 법률	법령의 내용	비 고
저탄소 녹색성장 기본법(최상위법)	제52조(기후변화대응을위한물관리)정부는기후변화로인한가뭄등자연재해와물부족및수질악화와수생태계변화에효과적으로대응하고모든국민이물의혜택을고루누릴수있도록하기위하여다음각호의사항을포함하는시책을수립·시행하여야한다. 1.깨끗하고 안전한 먹는물공급과 가뭄등에 대비한 안정적인 수자원의 확보 2.수생태계의 보전·관리와 수질개선 3. 물 절약 등 수요관리, 빗물 이용·하수 재이용 등 순환 체계의 정비 및 수해의 예방	시행2010.4.14
저탄소녹색도시 조성을 위한 도시계획수립지침	1-2-9 "빗물관리시설이란~ 2-2-7(3)물의 순환적 이용을 촉진하고~ 3-4-3(4) ① 최대한 침투 저류하여~분산형빗물관리시스템을~ ② 빗물에 대한 대응계획은 도시관리계획,지구단위계획 등 하위계획에 실현할 수 있도록 그 기준을 제시하는	시행2009.8.24
도시개발업무지침 일부 개정	2-9-3-3 지정권자는 40%를 초과하지 않는 범위에서 인센티브의 세부 적용기준을 우수등급별로 정하여 시행 제1장 총칙의 3적용범위(1)항 : 도시개발구역면적이 10만㎡ 이상 3-1-6습지보전 및 생태경관보전지역- (1) 도시의미기후조절,홍수조절, 지하수함양과 탄소저장고 기능을 담당할 수 있는 늪, 저수지, 연못 등 습지를 보전 하는 계획을 수립 3-2-8주차장 (1) 도시열섬화완화, 생물서식공간 확보, 빗물침투등이 가능하도록 3-3-1 빗물관리시설 (1)불투수층이 증가~물순환 환경을 회복시키는 (2)도시홍수 등 재해대비와 수자원의 절약 4-1-2-2 탄소저감분야 (5)친환경건축물인증: 공동주택 등 :세대수가 20호이상인 친환경건축물적용등급 인센티브적용 (7)빗물이용 - 대지면적(㎡)당 저수조 또는 저류지용량 0.02㎡이상(5점 배점)	시행2011.1
수질 및 수생태계 보전에 관한 법률	제4조(수질오염물질의 총량관리) ① 환경부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역에 대하여는 제22조제2항에 따른 수계영향권별로 배출되는 수질오염물질을 총량 으로 관리할 수 있다. 첨부자료: ① 한강수계 수질오염 총량관리 대상물질확정(2010.11.12) ② 비점오염과 최적관리지침 (첨부자료) ③ 비점오염저감시설 모니터링 결과(2009.10 물 환경국)- (첨부자료)	시행2011.1.1
물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률	제8조(빗물이용시설의 설치·관리) ① 대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관 및 공공청사를 신축하려는 자는 빗물이용시설을 설치·운영하여야 하며, 환경부령으로 정하는 바에 따라 설치 결과를 자치도지사·시장·군수·구청장~	시행2011.6.9
건축물의 에너지절약설계 기준	제2조(적용범위) 3. 제4장 건축기준의 완화적용에 관한 사항은 다음 각 목 중 어느 하나에 해당하는 건축물로서 건축주가 건축기준의 완화적용을 신청하는 경우에 한해서 적용한다. 가. 제14조에 의한 에너지성능지표 검토서의 평점합계가 [별표8]에서 정하는 수준 이상이거나 국토해양부장관과 지식경제부 장관이 정하는 「건축물에너지효율등급 인증에 관한 규정」에 따라 인증을 받은 건축물로서 국토해양부 장관이 정하는 「 친환경 건축물 인증에 관한 규정 」에 따라 인증을 받은 건축물 [별표8] 건축완화기준 1)에너지성능지표검토서의 평점합계 고득점(건축물에너지 효율인증 등급) 및 친환경 건축물 인증등급에 따른 건축기준 완화비용.	국토해양부 고시 제2010 - 371호
도시관리계획수립지침	제3장 환경성검토의 내용 및 방법, 제2절 자연환경 평가기준 및 방법 물 순환 : (1) 물순환 기능은 우수유출량을 평가지표로 활용하여 검토한다. (2) 유출량의 검토는 소유역별로 행하여 유출량을 최소화할 수 있는 보완방안을 검토한다. 비오름 및 동.식물: (1) 비오름 및 동식물 서식지의 보전, 복원, 습지, 하천, 건조지 등의 생물다양성이 유지될 수 있도록 한다.	국토해양부 제603호 개정 2010. 6. 30

Sector I 빗물 관련 법률

빗물 관련 법률	법령의 내용	비 고
도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙	제12조(도로의 구조 및 설치에 관한 일반적 기준) 5. 도로의 배수시설에는 노면배수에 지장을 주지 아니하는 범위 안에서 빗물이 땅속에 스며들게 유도하는 시설을 설치할 것 제61조(공공공지의구조및설치기준) 4. 주변지역의 개발사업으로 인하여 증가하는 빗물에 혼입되어 있는 오염물질을 모아 두거나 땅속으로 스며들게 하는 저류지, 침투지, 침투도랑, 식생대 등의 시설을 설치할 것 제120조(저류시설의 결정기준 및 구조·설치기준) 1. 비가 올 때에 빗물의 이동을 최소화하여 빗물을 모아 둘 수 있는 공공시설·공동주택단지 등의 장소에 설치할 것	[시행2010.10.14]
자연재해대책법	제2조(정의) 6. " 우수유출저감시설 "이란~ 유출을 억제하기 위하여 인위적으로 우수를 지하로 스며들게 하거나 지하에 가두어 두는 시설 을 말한다. 제19조(우수유출 저감대책의 수립 및 우수유출 저감시설기준의 제정·운영) ①개발사업등을 시행하거나 공공시설을 관리하는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 우수유출 저감대책을 수립하고 우수유출저감시설을 설치 하여야 한다. ② 제1항에 따른 우수유출저감시설의 종류·구조·설치 및 유지·관리 등에 필요한 기준은 대통령령으로 정한다.	[시행2011.3.7]
자연재해대책법 시행령	제16조(우수유출저감시설의 설치 대상사업 등) ① 법 제19조제1항「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」을 시행하는 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장은 우수유출저감대책을 수립하여야 한다. 다만, 법 제4조제1항에 따른 사전재해영향성 검토협의 대상사업 내용에 우수유출저감시설의 설치에 관한 사항이 법 제19조제2항에서 정한 기준에 적합하게 반영된 경우에는 그러하지 아니하다. 1. 「관광진흥법」 제2조제6호 및 제7호의 규정. 2. 국토의 계획 및 이용에 관한법률 제2조제6호 등, 3.온천법, 4.도시개발법, 5산입법, 6산지관리법, 7 물류시설 개발운영법, 8주택법제2조제4호의 규정, 9체육시설등 기타, 상세규정참조 ②제1항에 따라 우수유출저감대책을 수립한 자는 다음 각 호의 우수유출저감시설 중 필요한 시설을 설치하여야 한다. 1. 침투(浸透)시설 가. 침투통 나. 침투측구 다. 침투트렌치 라. 투수성 포장 마. 투수성 보도블럭 등 2. 저류(低流)시설 가. 쇄석공극(碎石空隙)저류시설 나. 운동장저류 다. 공원저류 라. 주차장저류 마. 단지내 저류 바. 건축물 저류 사. 공사장 임시저류지 야. 유지·습지 등 자연형 저류시설	[시행2011.1.17]
한강수계 상수원수질개선 및 주민지원에 관한 법률시행령	제2조(환경기초시설의 종류) 「한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」제2조제4호바목에서 "대통령령으로 정하는 시설"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다. 2. 토지에서 배출되는 수질오염물질을 제거하거나 줄이기 위한 인공습지와 저류시설 (관로와 부대시설을 포함한다)	
택지개발업무 처리지침	제17조(블록형 단독주택용지 조성) ① 블록형 단독주택용지는 수변공간을 활용한 친수공간의 창출 및 다양하고 체계적인 녹지계획으로 인간과 생물이 공존할 수 있는 환경친화적인 주거환경을 조성 하기 위하여 다음 각 호와 같이 조성한다. 1. 양호한 수림, 실개천 등 보존 가치가 있는 자연환경요소를 적극적으로 보존한다. 2. 우기시 단지내 발생 우수량을 일시적으로 저류할 수 있는 기능을 갖는 생태연못 등의 조성으로 생태계의 안정성을 도모한다. 3. 단지내 도로 및 보행로 등의 포장은 가능한 투수율이 높은 다공질 포장재를 이용하며, 녹지공간을 최대한 확보하여 택지조성으로 인한 유출계수 증가를 최소화하는 방안을 강구한다.	개정2011.3.2
하수도시설기준 2005	1.5.4 우수유출저감계획 1)우수저류형 : 우수유출총량은 변하지 않으나 유출량을 평균화시켜 침투유출량을 감소시키는 효과를 발휘한다. 이 저류형에는 강우장소에서 우수를 저류하는 onsite저류(공원내 저류, 학교운동장내 저류, 광장내 저류, 주차장내 저류, 건물 사이의 저류, 집 사이의 저류 등)와 유출한 우수를 집수하여 별도의 장소에서 저류하는 offsite저류(우수조정지, 다목적유수지, 우수저류관 등)가 있다. 2)우수침투형 : 우수침투형은 우수를 지중에 침투시키므로 우수유출총량을 감소시키는 효과를 발휘한다. 이 침투형에는 침투받이, 침투트렌치, 침투측구, 투수성포장 등이 있다.	

Sector I 빗물 관련 법률



Dynamic IDEA !!
내 머리 속에 있소이다



편 (\$)의 전쟁? = 물속에 있소이다

친환경 관련법률	적용내용	인센티브 적용
도시 및 주거환경정비법	법 제30조	사업시행계획서의 작성
	시행령 제41조	사업시행계획서의 작성
물 이용 부담금 절감	물부담금 160원/톤	4,600원/월 경감(1가구 3.5인 기준)
서울시 등 빗물관리에 관한 조례5조4항	대지면적2,000㎡이상 연면적3,000㎡이상	빗물관리시설 권고 -상하수도 요금20~65%완화
조세특례제한법 시행령22조2항	에너지절약시설의 범위	빗물 시설설치시 중수도와 동일한 혜택으로 소득세 법인세 7%인하
물의 경제적 부가가치 (Life Cycle Cost)	우수 및 지하수이용	수돗물 총 이용비용(표1)의 30~40%절감=9,064,000천원/40년 (1000세대 Life Cycle Cost기준)
단지의 생활환경.선호도	생태단지의 고급화에 따른 공동주택의 프리미엄효과	단지의 프리미엄 효과와 경제적인 부가가치(EVA)획득의 기회
그 외 신뢰수준과 부가가치의 향상	1. 친환경 주거단지의 홍보효과 및 분양성 제고 2. 공공기관의 신뢰도 효과 3. 환경보호 및 저탄소 물에너지 자원의 경제적인 효과 등	

서울시 빗물 가두고 머금기 프로젝트

■ 목적 : 도시화로 인한 악화된 물 환경 회복의 근본적 대안이며, 녹색성장의 핵심사업

인 ‘빗물 가두고 머금기 프로젝트’를 분야별로 적용하여 추진

■ 추진현황 및 계획 :

- ‘08.4.~’08.8 : 전문가 자문 및 토론회 개최, 창의적 빗물관리 정책 도입
- ‘08.7.12 : 빗물관리 정책구상 보고(부시장)
- ‘08.6.~ ‘08.9 : 가이드라인 작성
- ‘08.9.4 : 빗물관리정책 기자설명회
- ‘09.6.10 : 물환경 종합관리계획 수립
- ‘09 : 빗물 가두고 머금기 Action Plan 수립
- ‘10 : 서울시 우수유출 저감시설 설치 기본 계획 분야별 빗물 가두고 머금기 시범사업 추진
- ‘11 ~ : 기본 계획 결과에 따른 단계적 현장적용 사업 추진 분야별 빗물 가두고 머금기 사업

■ 근거

가. 빗물관련법규

- 수도법(법 제11조의3, 시행규칙 제4조의3)
- 도시 및 주거환경 정비법(법 제30조, 시행령 제41조)
- 자연재해 대책법(법 제3조, 제19조, 시행령 제16조)
- 도시계획의 결정. 구조 및 설치기준에 관한 규칙
- 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률

나. 조례 및 지침

- 서울특별시 빗물관리에 관한 조례(조례 제4640호)
- 서울특별시 빗물관리시설의 설치 및 지원에 관한 지침
- 서울특별시 빗물저수조 설치 지침

■ 빗물 관리시설의 구분

가. 빗물 저류·침투시설

- 빗물을 저류하고 침투
- 빗물정원, 저류지, 식생배수로, 옥상녹화

나. 빗물 침투시설

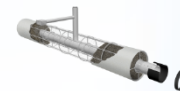
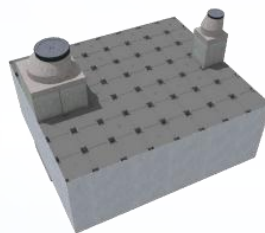
- 침투트렌치, 침투성포장, 침투성 블럭, 침투통(맨홀) 등

다. 빗물 저류·이용시설

- 빗물이용시설, 홍수방지용 저류조

라. 기타시설

- 장치형여과, 식생여과시설



빗물 가두고 머금기 사업 최적화 시스템

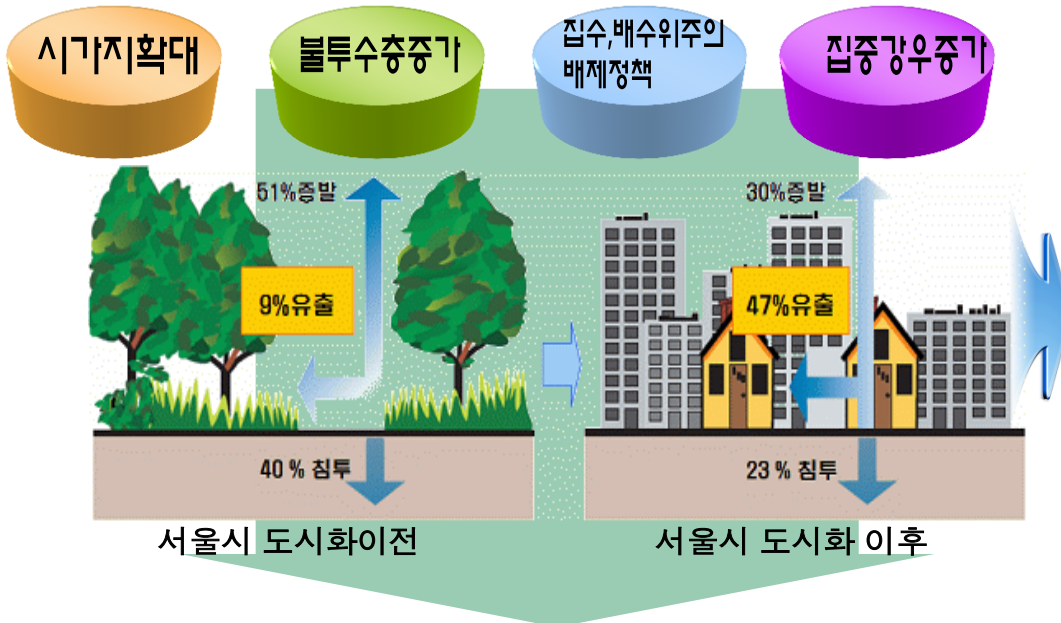
- 수리·수문학적 홍수유출해석(SWMM/STORM...)으로 빗물을 소유역내에서 분산식으로 침투·저류하게 함으로써 우수의 유출을 저감시켜 홍수를 막아줍니다.
- Nano 침투·저류조는 유비쿼터스 시스템과 연결, 첨단장비를 유용하게 적용할 수 있도록 개발되었습니다.
- 홍수주의보가 내리면 저류조 내부의 물을 市의 우수관로나 하천으로 방류 한 후 도로 및 공원에서 내린 빗물을 유입시켜 우수의 유출 증가를 막을 수 있습니다.
- Nano 저류조는 갈수기에는 저류조의 물을 이용하여 실개천 및 빗물화단이나 인공습지와 저류지 등에 유지용수를 공급, 자연을 보호하고 미기후의 변화를 막아줍니다. 땅속으로 침투된 물은 지하수를 함양하고 토양에 물을 공급함으로써 토양생태계가 소생될 수 있습니다.
- Nano 저류조 시스템은 빗물 가두고 머금기 사업의 최적화 시스템이며 물 순환 및 생태계를 복원시키는 융·복합시스템의 물 과학자들이 만든 기술상품입니다.
- 도심의 가로변, 빗물연못(침투화분) 속에 물고기와 수생식물과 소생물들이 서식할 수 있는 바이오톱(Biotop)은 시민들의 마음을 아름답고 평온하게 합니다.
- 프랑스 파리대학의 공공 디자인개념을 Nano 빗물과 결합하여 도심의 자유(freedom)와 감성(Sensibility)의 생태공간을 창조합니다.
- LID Solution은 도심의 빗물을 가두고 머금기를 위한 요소기술들을 보유하고 있으며 생명의 축복이 가득한 빗물생태도시를 창출하는데 그 목적이 있습니다.

Sector II

LID기술을 이용한 분산식 빗물관리



1- LID 의 필요성



"물 순환 악화"

『분산식 빗물관리시설 설치를 통한 물 순환회복』

2- LID(Low Impact Development)기술을 이용한 분산식 빗물관리

(1). 과업 수행을 위한 Process와 진행방법

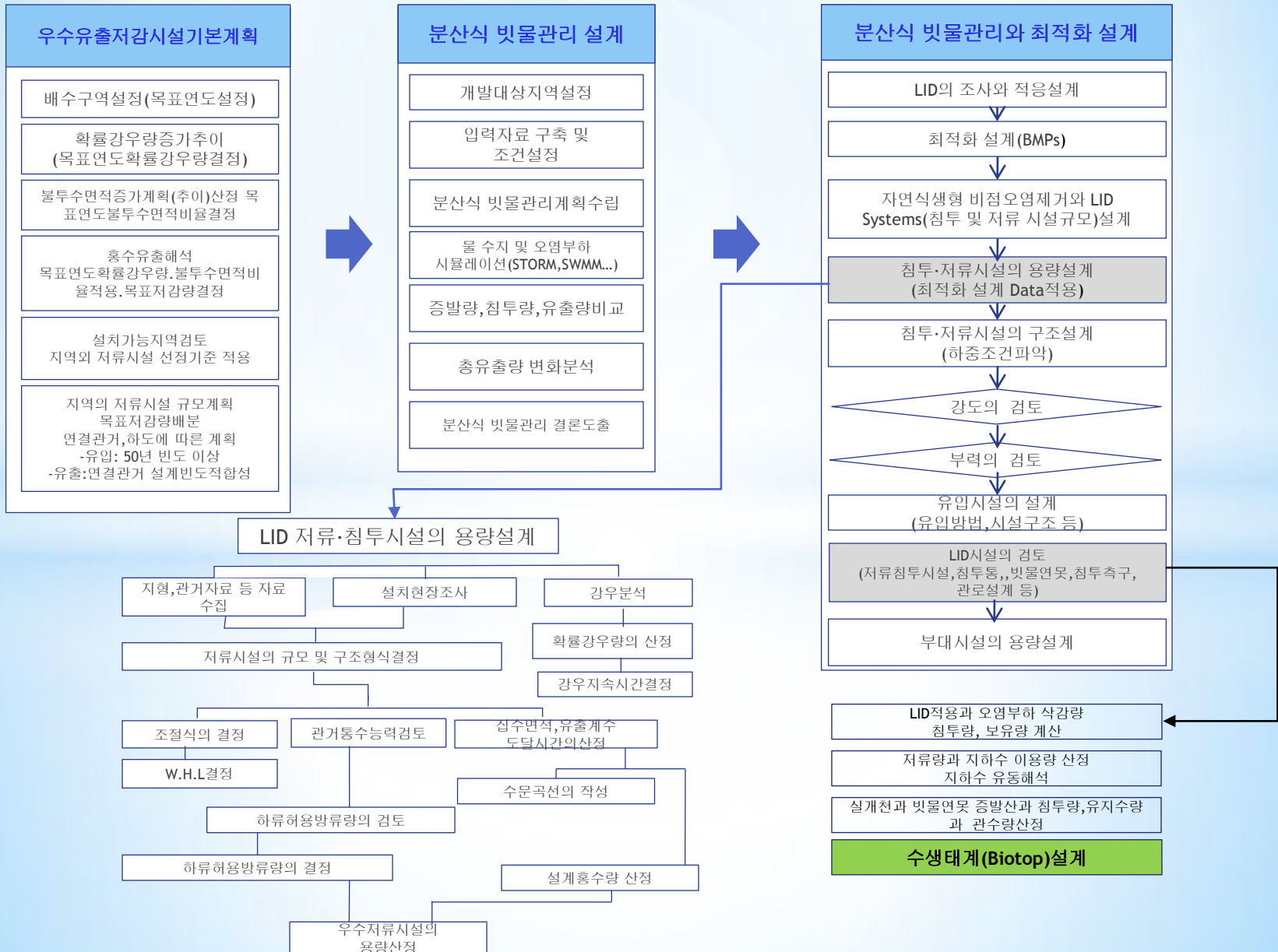
1) 과업의 조건 및 사업Process의 흐름에 대한 평가

- ① 분산식 빗물관리를 이용한 단지 구성과 설계조건 검토
 - 발주처의 설계방향 의사결정과 기술 및 경영적 검토
 - 대지는 확보되어있는지?
 - 어떤 수준의 저탄소 녹색단지개발을 희망하는지?
 - 예산은 확보되어있으며 친환경 목적사업수준의 자원배당이 가능한지?
 - 실행의지와 지역특성에 대한 조사분석
 - 지자체의 빗물관리에 대한 실천의지, 조례의 제정여부와 인센티브제도 등
 - 발주자가 얻고자 하는 목적과 목표는?
 - 행정 지원능력과 진입장벽, 발주자의 의지와 열정 등에 대한 방문조사
- ② 단지 및 택지의 범위와 빗물관련 LID 지역특성 분석 설계의 기초 자료조사
 - 생태환경과 토양에 관련된 전반의 조사
 - 개발단지와 주변과의 연계
 - 적용타당성 조사

2) 분산식 빗물관리의 방향과 최적화 설계(BMPs)방향

- ① 기초조사와 타당성 분석
 - 개발대상지의 유역에 대한 수리 수문,인문,환경에 대한 조사
 - 기존 하천 또는 개천과 주변 자연지반형태에 대한 조사
 - 토질 및 토양조사 (투수시험, 지하수위 및 수량 측정 등)
 - 분산식 빗물관리와 LID적용 타당성 조사
- ② 기획단계 조사
 - 개발대상지역의 지적도, 측량, 항공사진 등 자료조사
 - 개발지역의 우수유출저감시설기본계획의 자료조사

3. 분산식 빗물관리를 통한 수생태 단지(Biotop)조성의 단계별 Process



4. 분산식 빗물관리기술

(1). 자연생태계 보존하기 위한 비점오염원 설계방향과 기술제공

1) 생태계를 보전을 위한 비점오염관리 방향

- ① 자연순환기능을 최대한 유지함으로써 오염물질의 정화기능과 **물 순환 기능, 미기후 조절, 열섬현상 방지**
- ② 우수를 최대한 토양으로 침투 및 저류하여 강우유출을 최소화, 침투유량 및 홍수도달시간의 감소도모
- ③ 하천 및 실개천의 유지용수 확보와 환경용수의 증가에 대처
- ④ 소규모 시설을 분산 적용하여 on site에서 강우유출수의 이동을 차단
- ⑤ 수질오염물질을 저감시켜 비점오염부하감소



2) LID솔루션이 분산식 빗물관리의 LID요소기술 제공

- ① 물순환 시스템 설계
- ② 미기후 조절 설계 목표량 산출하여 제공
- ③ 생물다양성 설계와 소생물 서식처 설계와 관리, Monitoring
- ④ 오염물질 정화기능의 설계와 제품생산
- ⑤ 탄소 저감량 환산(전력사용량에 대한 탄소배출 저감량 산출)
- ⑥ 공사적 비용편익분석

3) 기술지원 특성

- ① 분산식 빗물관리를 이용한 LID 기술전문가가 설계에 직접참여(T/K입찰 합사)
- ② LID 비점오염기술 국내1위임. 특허 및 기술보유(국내유일)
- ③ 생태하천의 Sustainable Wetland 기술을 수생태단지에 적용하여 먹이사슬체계를 설계하여 지속 가능한 Biotop 조성기술을 제공
- ④ 공사책임감독과 준공 후 모니터링 및 Feed Back기술지원

5. LID의 요소기술, 기술검증과 책임부서-1

	LID 항목	기술내용	검증기술/기술보유	제품No SPEC	담당 부서 / 담당책임	연락처
1	분산식 빗물관리 장치기술	1) 수문해석 2) 물 수치분석과 비점오염부하량과 삭감량 3) 분산식 최적관리시스템의 설계(BMPs) 4) 분산식 빗물관리 결과도출	-STORM, SWMM, ILUDASS...(외주) -자연식생형 비점오염원 여과장치를 이용한 분산식빗물관리 장치(특허) -우수유출 저감 자동화장치의 개발	특허 10-2011-0012248 (systems)	분산식빗물관리총괄 조충홍회장 허우영 박사	070-7012-1683 011-713-8508
2	수공간과 생태하천설계	1) 투수성 공간설계 2) 차수성 공간설계 3) 생태하천설계	4대강 외 양재천 등 다수 실적 실적 넣을 것	LID-Biotop	생태도시기반총괄 김현규박사	02-534-9622
3	옥상녹화설계	1) 수생태계 옥상하늘정원의 기술제공 (대수층과 배수층, Drainage의 설계) 2) 식생층, 토양층, 배수층, 방근층, 방수층의 설계 3) 수생태계 설계 : 소생물, 물고기의 서식처 조성	광주시청 외 옥상녹화기술 다수 실적보유 생태환경 기술보유 국내 최다실적 생태조경부문/기술사	LID-RF	생태도시기반총괄 김현규박사	생태도시기반 02-534-9622
4	빗물이용시설	1) Nano Hybrid침투저류조의 생산	-㈜LID솔루션의 특개발상품(㈜한화 L&C에서 제작(공동브랜드사용) -Nano Silver항균력99%검증(30여가지 병원성 균의 99%제거)실험성적서(KOTITI, 바이오테카 외) -Hybrid 40ton/㎡ 기술검증 -빗물이용시설설치에 따른 비점오염 삭감량 계산	Nano Hybrid 침투저류조 시방서	Nano Hybrid 기술연구팀 허우영박사	기술연구소 070-7012-1683 011-713-8508
5	자연형 초기우수배제	1) 자연형 LID기술 : 5-10mm이하의 초기우수 전량을 채집하여 비점오염원 및 중금속을 제거함 (특허) 2) 시설명칭 : 침투시설 침투관, 침투통(:중금속제거장치 내장 Black Shale), 침투측구 3) 수목여과박스와 침투화분	-환경부 비점오염원 최적관리지침에 적합한 요소기술확보 -특허등록(10-2011-0012248) -현대엔지니어링과 공동으로 한강유역청 팔당호의 한강수계7개 시·군에 본 제품을 시범설치(2011.8월) -본 LID제품이 환경부장관상 수상(2011.6.5 환경의 날)	LID-PP1 LID-PB LID-PT2 LID-TBF LID-IB 용량설계 및 시방서	비점오염 제거기술팀 허건영	기술연구소 070-7522-1682

5. LID의 요소기술, 기술검증과 책임부서-2

	LID 항목	기술내용	검증기술/기술보유	제품No SPEC	담당 부서 / 담당책임	연락처
6	침투화분 (Infiltration Planter):	<ol style="list-style-type: none"> 1). LID솔루션의 요소기술로서 특허상품 2). 비 관리형의 자연형 LID기술로서 비점오염과 중금속을 제거 3). 수목여과박스와 결합하여 도심에 수생태계 소생물을 배양하는 기술을 보유 4). 설계 시 용량을 산정하여 제공함 	<ul style="list-style-type: none"> -환경부 LID부문인정기술 -비점오염저감효율(환경부인정) BOD: 75% TN73% TP72% -분산식 빗물관리요소기술로 적용 -특허10-2011-0012248/2 	LID-IB	LID사업부 허건영	070-7522-1682 010-5342-7824
7	빗물정원 Rain-garden	<ol style="list-style-type: none"> 1). Bio-retention 기능으로서 강우 유출수를 침투 및 여과시켜 수질을 개선 2). 경관설계기술을 적용하여 도시의 미관과 Amenity를 확보 	<ul style="list-style-type: none"> -LID의 대표적인 요소기술임 -환경부 LID부문 인정기술 -비점오염BOD54, TN49 TP65%삭감 인정됨 	LID-GR	LID사업부 김성근P.E	070-7012-1683
8	통로화분 Flow Through Planter	<ol style="list-style-type: none"> 1). 식물이 식재 된 토양 층과 배수 및 침투, 여과 층으로 빗물을 배수시키는 기술 2). 토양의 배수능이 나쁘거나 급경사, 인접건축물의 제약이 있는 곳에 설치 	<ul style="list-style-type: none"> -환경부 LID인정기술 -비점오염저감효율(환경부인정) BOD: 54% TN49% TP65% 	LID-FTP	LID사업부 허건영	070-7522-1682 010-5342-7824
9	침투저류지 (Infiltration Basin)	<ol style="list-style-type: none"> 1). 비점오염저감효율이 가장 높은 기술임 2). 수생식물과 소생물, 물고기의 서식처 3). 도시경관설계에 적용 4). 우수유출저감목적 이용 	<ul style="list-style-type: none"> -환경부 LID인정기술 -비점오염저감효율(환경부인정) BOD: 73% TN74% TP79% 	LID-IB	생태도시기 반 황재웅	02-534-9622
10	수목여과박스 Tree Box Filter	<ol style="list-style-type: none"> 1). LID의 대표적인 요소기술임 2). 우수유출을 저감하고 도시홍수예방 3). 미국Filterra의 기술을 Up-grade시킴 4). 호흡성 식재(느티, 왕벚, 산철쭉, 버드나무) 뿌리가 중금속제거, 지중이동고정화기술의 개발 	<ul style="list-style-type: none"> -환경부 LID인정기술 -비점오염저감효율(환경부인정) BOD: 54% TN49% TP65% -분산식 빗물관리기술로 이용하여 홍수저감U-city자동화연계특허10-2011-0012248 -자동제어장치 부착하여 U-city기능부여 	LID-TBF	LID사업부 김성근P.E	070-7012-1682
11	식생수로 Vegetated Swale	<ol style="list-style-type: none"> 1). 강우유출수를 이동시키는 시설로서 식생에 의한 여과, 토양으로 침투 등의 기적으로 강우유출수의 오염물질을 제거 2). 형태: 초지수로, 건식, 습식식생수로 	<ul style="list-style-type: none"> -환경부 LID인정기술 -비점오염저감효율(환경부인정) BOD: 42% TN45% TP63% 	LID-VS	LID사업부 박병선P.E	070-7012-1682

5. LID의 요소기술, 기술검증과 책임부서-3

	LID 항목	기술내용	검증기술/기술보유	제품No SPEC	담당부서 / 담당책임	연락처
12	식생여과대 Vegetated Filter Strip	-강우유출수를 이송시키는 시설 -식생에 의한 여과, 토양으로 침투 등의 기작으로 강우유출수의 오염물질을 제거	-환경부인정기술 -비점오염저감율BOD55% TN52% TP52% -	LID-VF	LID사업부 박 병선PE	070-7012-1683
13	습식연못 Storm-water Pond	-강우유출수를 집수,저류, 배수조절기능 -연구연못과 확장저류공간의 기능 -중력침전 및 생물학적과정으로 오염물질 저감	-환경부인정기술 -비점오염저감율BOD43% TN31% TP52%	LID-SP	LID사업부 허건영	070-7012-1683
14	인공습지 Storm-Water Wetland	-침전, 여과, 흡착,미생물분해,식생식물에 의한 정 화기능 -생물학적 활성 및 식생에 의한 오염물질제거와 흡 수기능	-환경부인정기술 -비점오염저감율BOD66% TN24% TP70%	LID-SW	LID사업부 허건영	070-7012-1683
15	빗물침투장치 Rain permeate apparatus LID솔루션의 특 허제품	-침투통: 통본체, 충전쇄석 등으로 구성 -LID솔루션의 Systems 특허제품 -주변의 비점오염식감과 우수유출을 저감	-특허10-2011-0007624/1 -환경부인정기술 -비점오염저감율BOD53% TN72% TP46%	LID-PB	LID사업부 허건영	070-7012-1683
		-침투관: 유공관주변에 쇄석을 충전하고 투수시트로서 감쌌 -주변의 비점오염식감과 우수유출을 저감	-특허10-2011-0007624/2 -환경부인정기술 -비점오염저감율BOD53% TN72% TP46%	LID-PP1&2	LID사업부 허건영	070-7012-1683
		-침투측구: 도로 측면에 설치하여 도로와 주변의 비점오염식감과 우수유출을 저감	-특허10-2011-0007624/3 -환경부인정기술 -비점오염저감율BOD53% TN72% TP46%	LID-PT1& 2	LID사업부 허건영	070-7012-1683
16	빗물침투시설의 연동방식	- 침투통, 침투관, 침투측구를 연동했을 때 비점오염식감율이 현저히 높아짐	-특허10-2011-0007624(통합) -비점오염저감율(연동) BOD78% TN78% TP78% 납. 카드늄 등58.4%	LID-Systems	LID사업부 허건영	070-7012-1683

5. LID의 요소기술, 기술검증과 책임부서-4

	LID 항목	기술내용		검증기술/기술보유	제품No SPEC	담당 부서 / 담당책임	연락처
17	동·식물이 공존하는 Biotop 조성특화기술	-생태복원기술 -소 생물과 물고기 먹이사슬체계조성 -Biotop조성기술	부착조류(규조류) 서식처 조성기술	-호청수성규조류지표종 Achmanthes minutissima Cymbella minutag -국립환경과학원과 국립양평민물고기연구소와 업무협약 및 기술이전 공동연구과제수행(용역)	주문설계 생산	총괄: 조총홍 회장 수생태Biotop 김현규.허우영 공학박사 공동 Project	070-7522-1682 011-713-8508
			저서성대형무척추동물 자생환경조성	- Macroinvertebrate (물고기먹이사슬) -뽕하루살이, 흰부채 하루살이 -날도래류, 강도래류 서식처 조성 -물 잡자리 등 곤충류 서식처 -물 방개, 엽장수, 장구벌레 -개구리,	주문설계 생산	수생태 Biotop 김현규.허우영 공학박사 공동	070-7522-1682 011-713-8508
			민물고기류 금 개구리 서식처조성	-먹이사슬 최상위 -1-3급수어종의 생식과 산란 -가재, 붕어류, 납자루, 메기, 잉어, 돌고기 등의 어종다양화 설계	주문설계 생산	수생태 Biotop 김현규.허우영 박사 공동	070-7522-1682 011-713-8508
		-수생식물군 속에 서식하는 수서곤충을 먹이사슬로 하는 조류의 서식처 조성체계	수생식물, 정화식물 군락지 조성	-미나리, 물옥잠, 갈대, 부평초 -부레옥잠, 내가래, 파피루스 -해수화, 물아카시아	주문설계 생산	수생태 Biotop 김현규.허우영 공학박사 공동	070-7522-1682 011-713-8508
			수서곤충류 서식처	-강도래목, 날도래목,수서딱정벌레목, 하루살이 목, 깔다구 과, 수서파리목, 수서노린재목, 잠자리목 뱀잠자리목	주문설계 생산	수생태Biotop 김현규.허우영 박사 공동	070-7522-1682 011-713-8508
			조류의 서식처	-수서곤충을 먹이사슬로 서식하는 조류(먹이사슬 최상위) -논병아리목, 아비목, 숭새목, 물총새, 참새, 산까치, 제비, 왜가리	주문설계 생산	수생태 Biotop 김현규.허우영 공학박사 공동	070-7522-1682 011-713-8508
		18	Smart U-city 설계와 단지계획	-빗물유출관리자동화 -Biotop수질오염관리	-빗물관리	-분사식 빗물관리를 U-city System 과 연계하여 수질,수문관리 -U-city자동화연계특허10-2011-0012248 -미국 미시간대학교 U-city설계MOA 체결	주문설계 주문생산

6. LID Systems의 비점오염원의 저감 대상 및 효율

효율적인 수질오염총량관리를 위해 자연형 비점오염 최적관리방안 시스템의 적용

- 오염물질 삭감실적을 인정받을 수 있는 비점오염 저감시설의 범위를 확대하여 비점오염 저감을 촉진하고 저영향개발(LID)을 유도
- 구조적, 비구조적 방법의 도출
- 비점오염 삭감실적을 수질오염총량관리제도에 적용하기 위한 개발사업 비점오염원 최적관리지침 수립
- LID의 적용시스템(특허보유)
 - 자연의 원리(LID)를 활용한 자연형 비점오염 저감시설(침투화분, 빗물정원, 통로화분, 수목여과박스 등)
 - 근거법령, 지침 : 자연재해대책법 제19조, 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제53조, 환경부 생태면적률 적용지침, 수도법 제16조, 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률
 - 적용범위 :
 - *환경영향평가대상 개발사업(도시 개발, 산업단지 조성, 도로, 철도건설, 에너지, 관광단지 개발 등) 및 사전환경성검토대상 개발사업(개별공장 건축 등), 주요 개발사업(산업시설, 공동주택, 골프장, 교량개발사업 공동주택 등에 적용)
 - *지역개발사업의 비점오염원 최적관리계획 수립, 개발 부하량의 협의 및 이행 평가 시 적용
- 비점오염원 관리시설 종류 및 설치 기준
 - ① 다양한 비점오염 저감시설(생태면적, 빗물이용시설, 침투시설, 여과시설, 저류시설)의 저감효율산정
- 비점오염관리계획의 수립 및 삭감 부하량 산정방법
 - ① 수질오염총량관리기술지침의 저감효율을 현실에 맞게 조정
 - ② 비점오염관리계획의 수립 절차 및 비점오염 저감시설 별 삭감 부하량 산정 (표 참조)

오염 저감 시설 별 효율-오염총량 삭감 부하량의 적용기준

시설유형	종 류	저감효율(%)		참고
		BOD	TP	
저류시설	습식연못,	43	52	수생태 보전법 시행규칙 별표6의 저감시설
인공습지	인공습지	53	70	
침투시설	투수성포장(유공포장)	75	65	
	침투저류지	73	79	
	침투도랑	77	73	
식생형 시설	식생여과대	44	42	
	식생수로	34	51	
여과형 시설	여과시설(모래여과, 제조여과)	54	58	
기타 시설	생태면적 ¹⁾	별첨	별첨	효율적인 오염총량관리를 위해 비점오염 최적관리지침- 환경부
	빗물이용시설 ²⁾	별첨	별첨	
	침투통, 침투관, 침투측구 ³⁾	53	46	
	침투화분 ⁴⁾	75	72	
	빗물정원, 통로화분, 수목여과박스 ⁴⁾	54	65	

(주)LID Solution은 다양한 오염 저감시설과 특허기술을 활용하여 오염총량을 대폭적으로 저감합니다.

* Sector Ⅲ

LID기술과 상품개발 Business Model

(기업소개와 우수기술소개)

* 빗물의 생명과학기업

LID Solution



LID솔루션 / 기술연구소

대표이사/ Chairman CEO 인사말씀



회장/Chairman CEO 조 충 흥

한양대학교 건축학과졸업
현대건설주식회사 건축사업본부장 부사장
현대 리모델링주식회사 대표이사 회장
썬이호텔 대표이사 회장
한국 건축시공학회 회장
건축시공기술사

LID 솔루션은 빛물 자원의 효율적인 순환과 이용을 위하여 홍수유출해석에서 부터 분산식 빛물관리 와 저영향개발(LID)의 최적관리(BMPs)시스템을 개발하여 저탄소 생태도시기반을 조성합니다. 저희 회사는 세계처음으로 Nano Silver Hybrid빛물 저류조를 개발하였으며 LID Systems(빛물의 침투·저류·이용)신상품들은 선행이론모형을 기반으로 LID엔지니어링 분석을 통하여 특화된 기술로서 맞춤형 제품생산을 합니다.

Nano빛물을 이용하여 Green Factory를 조성하며 도심에서 동·식물과 사람이 함께 공존할 수 있는 수생태계 서식지(Biotop)를 조성합니다.

저희 LID 솔루션의 파트너가 되시면 3-Concepts의 디자인개념을 도입하여 자유(Freedom)와 감성(Sensibility)의 생태공간과 New Life Style의 고품격 생태환경도시기반을 창출해드릴 것을 약속드립니다. 감사합니다.

Chairman CEO 조 충 흥



허우영 대표이사 사장

국립 서울과학기술대학교졸업
한양대학교 공학대학원(공학석사)
서강대학교 경영전문대학원(재무석사)
국립 경북대학교 대학원 건설경영학(공학박사)
한양대학교 대학원 전략경영학(박사)
한양대학교 도시대학원 도시학박사(수료)
건축시공기술사(94141010364호)
국토해양부 도시개발포럼위원(2004-현재)
도시환경포럼 공동대표(2006-현재)
경기대학교 서비스경영전문대학원CEO과정 주임교수
역임



김 현규 대표이사 사장

서울대학교 조경학과 졸업
서울대학교 대학원 생태조경학과 졸업(석사)
서울대학교 환경대학원 박사과정 수료
(사)한국복원생태학회 부회장(교육위원장)
서울시 공무원교육(객원교수)
환경부 차세대 환경핵심기술평가위원(현)
국토개발기술사(조경)(901340102030호)
문화재수리기술사(등록372호)
저서 : 야생화 개발과 이용, 자생자원관리학 등
청주대학교 겸임교수(현)

* 지식자산, 특허, 실용신안, 상표등록
LID솔루션의 기술연구소 核心力量과 知識資産特殊性

LID Solution의 Core Competition
& The Special Knowledge Assets

학위,면허,자격(License)보유현황					
박 사	생태조경	1	기사1급/특급기술자	건축	2
박 사	도시공학	2	기사1급/특급기술자	조경	2
박 사	건설경영(CM)	1	기사1급/특급기술자	소방	1
박 사	경영학	1	기사1급/특급기술자	안전	1
기술사	조경1,건축2	4	기사1급/특급기술자	토목	1
건축사	건축Design	1	기사1급/특급기술자	설비	1
특허 및 상표등록(LID Systems부문)					
LID 침투관			특허10-2011-0007624/1		
LID 침투측구			특허10-2011-0007624/2		
LID 침투통			특허10-2011-0007624/3		
수목여과막스를 이용한 비점오염제거장치			특허10-2011-0012248/1		
침투화분을 이용한 비점오염제거장치			특허10-2011-0012248/2		
자연형비점오염장치를 이용한 분산식빗물관리시스템			특허10-2011-0012248/3		
NANO Hybrid 침투저류조			특허출원		
저류조 내의 슬러지 제거와 작업공동구			특허출원		
NANO 빗물을 이용한 Green Factory시설			특허출원		
NANO 빗물을 이용한 수영장			특허출원		
LID 솔루션 상표디자인			상표출원		
LID 솔루션 서비스표			상표출원		
Nano 빗물저류조를 이용한 Green Factory와 실개천			특허출원		



Catalog

LID란 무엇인가 23

LID Systems 개념도 24

Nano 빗물 저류조 25

LID Systems 제품들 22

침투통 22

침투관 24

상하수도관거류 26

침투측구 28

수목여과대, 침투화분 30

빗물언못, 저류지 등 33

옥상화단 34 빗물저금통 35

LID 식물공장 33

빗물 수영장 38

빗물 분수대 40

LID 생태하천 41

실개천 47

둘레길 48

LID Engineering기술자료 52

6143

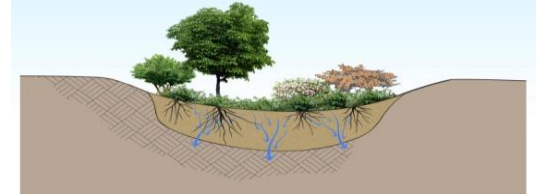
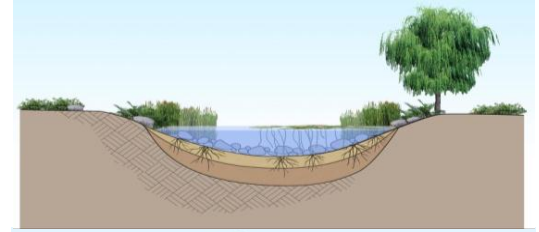
Photo Essay : 2010. 08. 23

팔당 지천인 경안천이 생태복원 후 맑은 물이 낙수되어 산소 용존량을 높여 민물고기 서식처가 조성되었습니다.



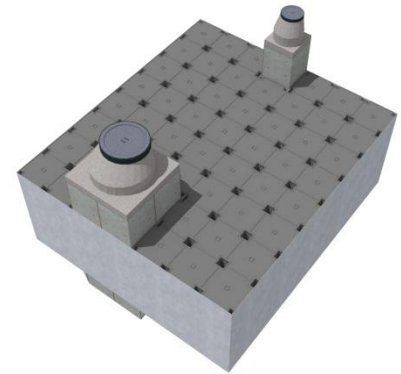
LID란 무엇인가?

저영향개발(LID)이란?
Low
Impact
Development

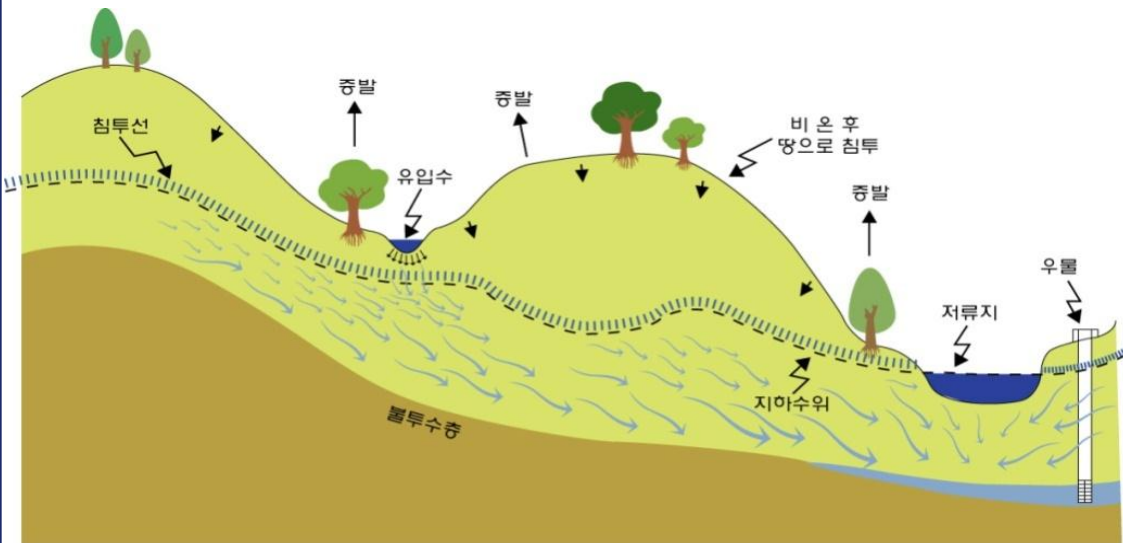


왜 LID가 필요한가?

01. 도시화에 따른 물 환경 변화의 심화현상
02. 지속 가능한(Sustainable) 물 환경 조성을 위한 빗물관리의 요구증대
03. 법제화 및 인·허가 기준의 요구조건
04. 최적화 관리(BMPs/Best Management Practices)시스템 설계와 적용



LID Solution은 저영향개발(LID)과 최적관리방안(BMPs)의 솔루션을 제공해드립니다.

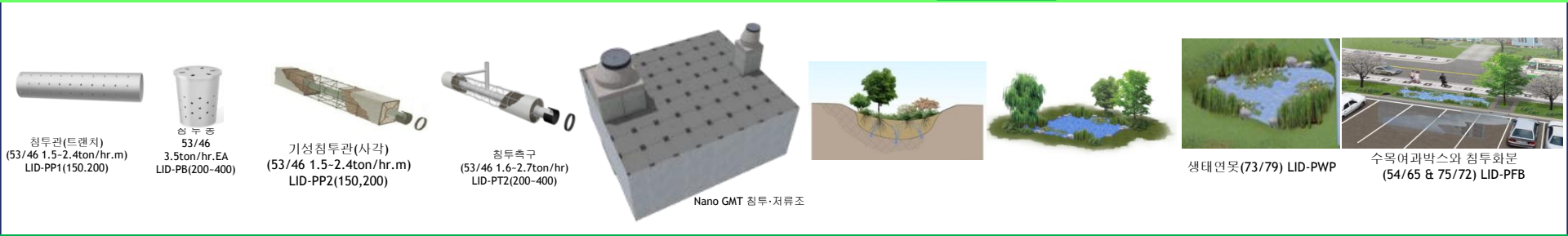


<지역 내에서 지하수 거동>

LID 분산 식빛물 관리 (수생태 도시기반조성)



- | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|---|--|--|---|---|---|---|---|
| LID 기본계획 | 1단계 분산식 빛물 관리 계획의 수립
개발계획의 범위와 대상지의 조사 | 2단계 SWMM, STORM ILLUDAS...
우수유출분석 | 3단계 물 수지, 오염부하 시뮬레이션
개발 전·후의 물투수층의 빛물의 유출과 유입량의 산출과 분석 | 4단계 개발, 침투관, 유출량 비교의 면피분석
개발에 따른 물 수지 결손도출 | 5단계 미정오염저감장치 BMPs
침투, 저류, 이용방식의 최적화설계 | 6단계 미정오염저감장치 설계
식생여과대, 식생수로, 여과시설, 인공습지, 침투화분 | 7단계 침투방식의 설계
침투화분, 침투통(LID-PB), 침투관(LID-PP1), 침투축구(LID-PT2) 침투연못..... | 8단계 저류방식의 설계
저류조(LID-NRS), 침투저류지, 습식연못, 침투도랑... | 9단계 빛물이용시설
습식연못(LID-NR), 빛물수영장, Green Factory, 빛물분수대, 관수, 용수..... |
|-----------------|--|---|--|--|---|---|---|---|---|



보석 같은 빗물을 모아서 동·식물이 공존하는 수생태공간(Biotop)을 창조합니다.



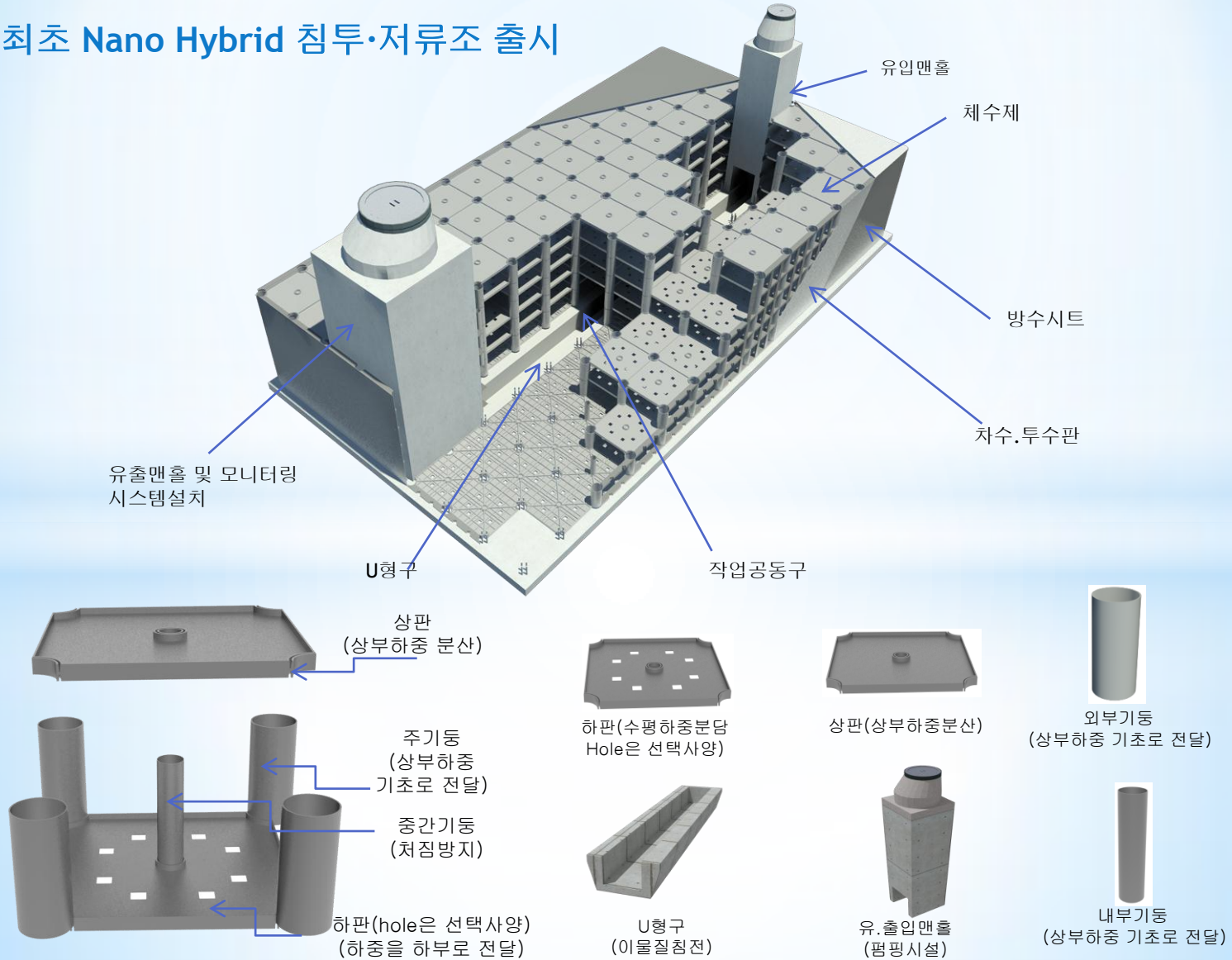
물자원의 과학적 이용과 LID U-City Systems 융·복합기술



자료출처 : 양평 민물고기연구소(자문)

Nano Hybrid 빗물 침투저류조의 시설개요

세계 최초 Nano Hybrid 침투·저류조 출시



Nano Silver와 Hybrid의 요소핵심기술

Nano Hybrid 저류조 제품경쟁력 빛물의 고급화 생산과 이용

Nano Silver 기술로서 수질오염을 막아냅니다.

Nano Silver를 함침 또는 교상(colloid) 처리하여 저류조 내부의 미생물의 활성도를 1/30~1/50이하로 저감시켜 병원성 미생물균이 확산되지 않는 등 수질오염을 막아 줍니다 .

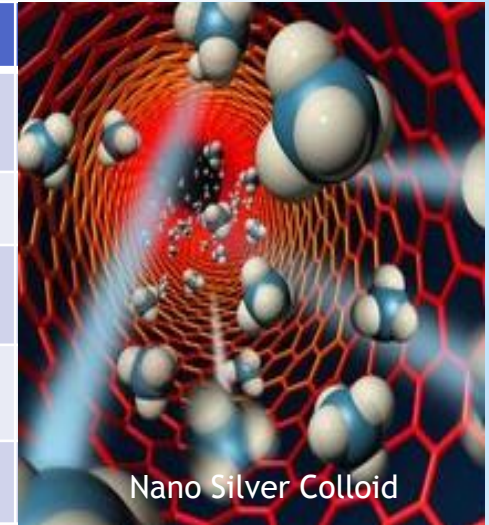
Nano 저류조는 수정같이 맑은 물을 탄생시킵니다



Nano Hybrid 저류조 제품경쟁력 輕・強・安



미생물 종류	자료	특징
Escherichia coli 대장균		식품과 음료를 직접 오염시킨 식중독으로 인한 설사,장염의 원인균
Candida albicans 칸다다균		칸다다 염증을 유발하는 곰팡이균
Staphylococcus Aureus 황색포도상구균		안테르톡신이라는 독소생산 식중독과 여러가지 감염증,구토, 심한설사유발증상
Enterococcus faecalis 장구균		오염된 식품원료나 열악한 제조과정등에서 발생 가열조건에서도저항. 냉동식품,생선,야채 염장육에 서식
Escherichia coli0157 메로독소대장균		Velo toxin을 생성하며 음식을 독소화하며 하혈이 심함



설계하중 40ton/ m²

일본, 독일, 호주의 P.P제품보다 2-3배 강한 세계최고의 하이브리드 구조체입니다.

저류조 구조체를 하이브리드(Hybrid)시스템을 개발하여 응력대응 가변성이 탁월한 구법(構法)시스템입니다.

저류조가 도로하부나 중량물 하부에 설치될 때는 Hybrid 시스템을 적용하여 최대설계하중40ton/m²에 대응할 수있는 고강도 구조 시스템입니다.

Hybrid구조체는 15m심도와 탱크 및 철도통과 도로 등 중차량이 통행하는 특수목적 지역에 설치할 수 있는 특화제품입니다.

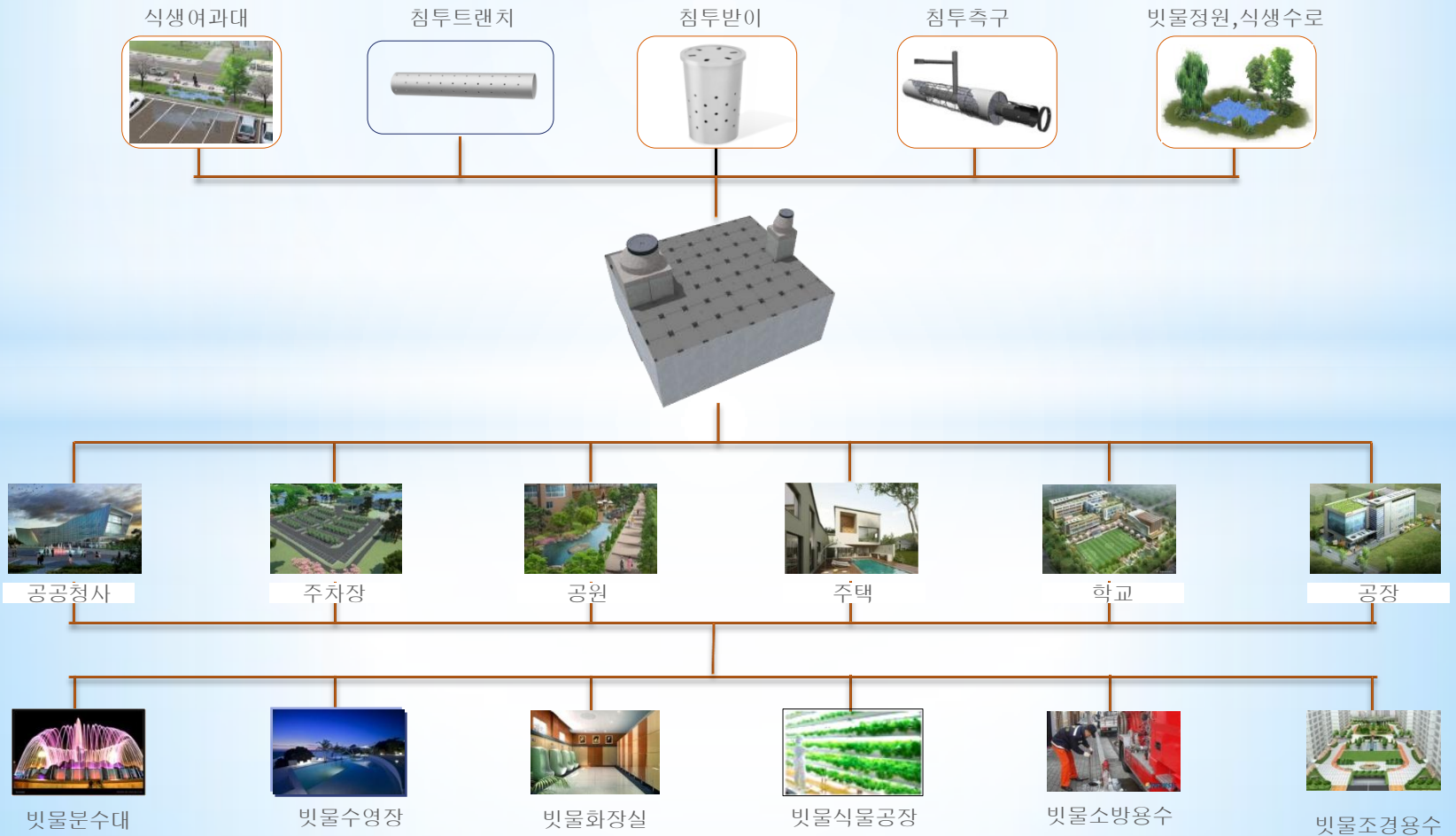
컴퓨터 시뮬레이션과 Pilot Test 및 재하 시험을 거쳐 구조체의 안전성이 검증된 제품입니다

Nano Hybrid 저류조는 수질오염 저감의 효과와 친환경 건축물 인증과 ‘물의 재이용촉진법’에 따라 친환경 인센티브를 받을 수 있습니다.

Nano Hybrid 빗물저류조의 유용성과 사용처

Nano Silver 침투·저류조의 이용과 기능

빗물 유출을 저감하고 지하수를 함양하며 토양을 건강하게 하고 소생물들의 서식지(Biotop)의 수생태환경을 보호합니다. 빗물을 Nano Silver처리하여 수정같이 맑은 물을 이용할 수 있도록 물 생태과학자들이 만든 Bio첨단제품입니다.



침투통(Model/LID-PB)

비점오염원인 초기우수 속에 포함된 영양염류와 중금속 등을 제거하기 위한 중금속제거장치가 내장되어 있습니다.

침투통 주변은 쇠석층으로 둘러싸여 있으며 침투관으로 들어온 빗물을 빗물구멍을 통하여 배출시켜 침투 효과를 높여줍니다. 침투통은 우수량과 침투량을 계산하여 표준규격으로 제작하였으며 우수유출과 비점오염을 저감시킵니다.

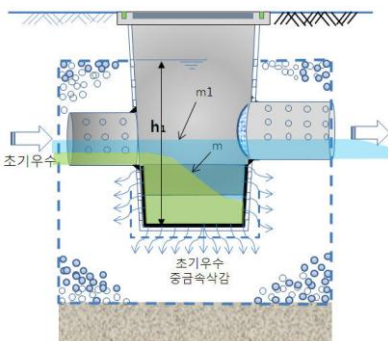


Model/LID-PB(200-400)



중금속제거장치

침투통 기능 설명

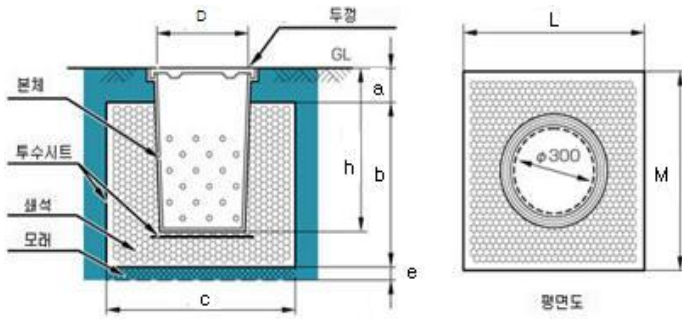


유입관에서 흘러온 초기우수(10mm이하)는 비점오염장치내에서 m곡선을 유지하다가 지속강우시 m1으로 변곡선을 그리며 유출관으로 흘러나갑니다. 이 때 비점오염물질 등이 계면활성이 높은 Black Shale나 활성탄등 미세공극이 매우 많은 재료를 사용하여 물은 통과되고 비점오염물질은 계면활성효과에 의해 공극 내부에서 흡착됩니다.

침투통의 우수설계처리량과 포화투수계수(k_0), 침투통의 투수량산정과 단위설계침투량(Q) 및 불포화투수계수 등은 수리·수문학의 선행이론과 현장투수시험과 과학적인 자료를 근거로 최적화 모델을 개발한 것입니다.

중금속 삭감율: 58.40%

침투통의 구조 및 단면과 기능



구분	D	h	a	b	c	e	l	m
300	331	400	100	400	600	30	600	600
350	389	500	100	500	650	50	650	650

특징 . 구성부품



중금속 제거 기능이 탁월합니다

메디아를 사용하여 중금속성분을 제거 중금속 삭감율: 58.40%(특허)

경량이면서 운반 취급이 우수

폴리프로필렌제(저발포체 성형)이므로, 가벼워서 운반·취급용이합니다.

시공이 간단합니다

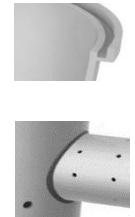
씰(Seal)제로 접합하기 때문에 작업이 용이합니다.

수밀성이 뛰어납니다

치수 정밀도가 높고 씰제의 효과가 우수합니다.

내충격성·내하중성이 뛰어납니다

내충격성, 내하중성, 내마모성, 내약품성이 뛰어나 온도 변화에도 안전합니다.



부속자재



고무링

속뚜껑

흠커터

주철뚜껑

PE받침대

중금속제거장치

침투관(침투트렌치) : Stormwater Permeation Trench(Model:LID-PP1)

침투관

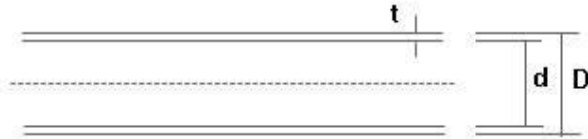
침투관은 단위침투장치들과 연결하여 효과적으로 빗물을 이동시켜 소유역의 홍수를 저감시켜 줍니다.

PVC로 제작한 유공관은 하부에 빗물 구멍이 없으며 이곳으로 초기우수(10mm이하)가 채집되어 침투통으로 이동시켜 비점오염을 제거하게 합니다.

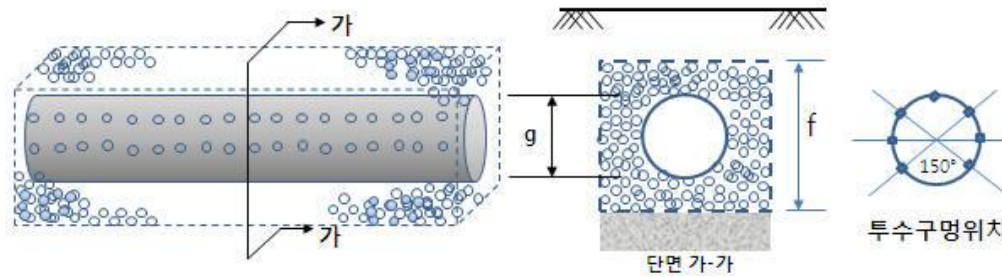
침투관의 불포화투수계수(k_0)는 지반조건에 따라 차등적용하며 현장투수시험이나 정확한 자료를 근거로 계량분석하여 현장에 적용합니다.



Model/PP1(150.200)



구분	바깥지름	허용차	두께t	허용차	안지름
150	165	+ - 1.0	5.1	0.8	154
200	216	+ - 1.3	6.5	0.1	202



침투관의 설명

침투관은 그림과 같이 수문해석자료를 근거로 관경에 따른 유공의 규격과 수량을 계산하여 구멍을 배치합니다.

120도 이하에는 유공을 두지 않고 이곳으로 10mm이하의 초기우수 전량이 채집되도록 빗물의 유속과 유량을 계산하여 제품화하였습니다.

침투관 주변은 빗물의 투수효과를 높이기 위하여 쇠석층으로 감싸며 쇠석층의 규격은 표준불포화투수계수(K_0)표에 의해 설계 적용 값을 구합니다.

LID Systems제품(침투측구, 침투관, 침투통 특허10-2011-0007624①③)과 상호 연결하여 사용하면 연동효과에 의해 우수유출과 비점오염을 현저하게 저감할 수 있습니다.

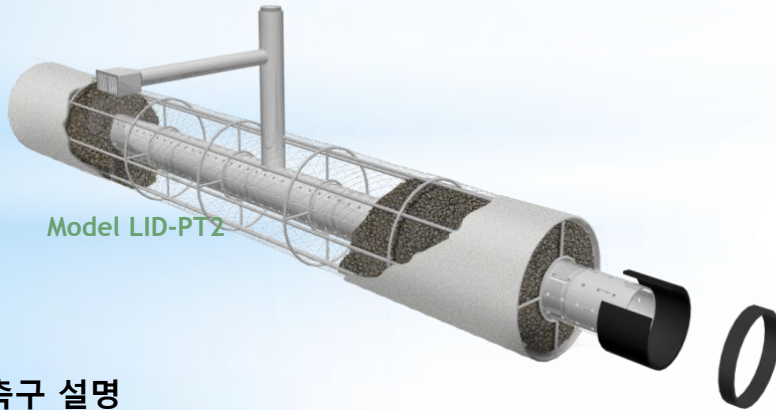
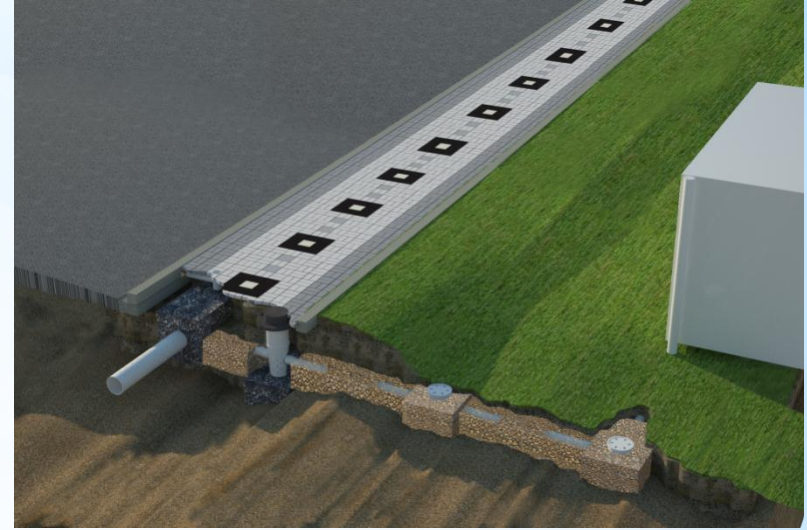
침투측구(Model LID-PT2)

침투 측구는 도로 노면위에 내린 빗물을 유공관으로 유인하여 땅속으로 스며들게 하거나 일부는 침투통이나 침투관으로 연결하여 빗물을 침투시키는 기능을 합니다.

침투 측구의 원리는 유공관 주변을 쇠석(순환골재, 고로스래그 등 투수성이 높은 재료)으로 감싸므로써 침투효과를 높여주는 역할을 합니다.

외부에서 침투측구 내부로 미세토사가 유입되면 퇴적되어 기능이 점차 저하됩니다.

본 제품은 쇠석층 외부를 투수시트로서 감싸 미세토사의 유입을 막아줍니다. 이러한 공법전반을 제품화하여 현장에 공급하게 되면 매우 정확한 치수를 유지함으로써 표준화와 성력화(省力化)가 가능합니다. 또한 공사기간을 현저하게 단축할 수 있으므로써 민원을 줄이고 통행을 원활하게 하며 인건비를 낮출 수 있습니다.



침투측구 설명

도로에서 유입된 초기우수 및 지속강우는 유입부 스크린을 거쳐 유입관과 침투관시스템으로 유입됩니다.

침투측구 시스템은 단위설계처리량(Qa)과 우수처리량, 포화투수계수(Ko)값, 단위설계침투량(Q)값을 수문학적으로 산정하여 침투시설을 배치합니다.

본 침투측구 시스템은 수리수문에 의한 표준화 정량화된 규격으로 제작하며 빗물의 유출을 저감하고 투수계수가 높은 지반으로 빗물을 분산하여 홍수를 저감시켜줍니다.

LID Systems는 공학자와 수리·수문학자들의 아이디어를 결합하여 만든 Excellent한 제품으로 우수유출저감효과가 높습니다. 빗물을 자연으로 되돌려 홍수발생을 저감시키고 비점오염물질을 침투통으로 유도하는 기능을 합니다.

침투시설별 오염삭감효율과 연동효과

저감시설별 삭감효율	BOD	T-P	납,카드늄 등
침투통(침투받이)	77.86%	77.86%	58.40%
침투관(트렌치)	53%	45%	기준 없음
침투측구	53%	45%	기준 없음
침투측구+ 침투관+ 침투통을 연동하여 설치시	77.86%	77.86%	58.40%

LID 수목여과박스와 침투화분 시스템(1)

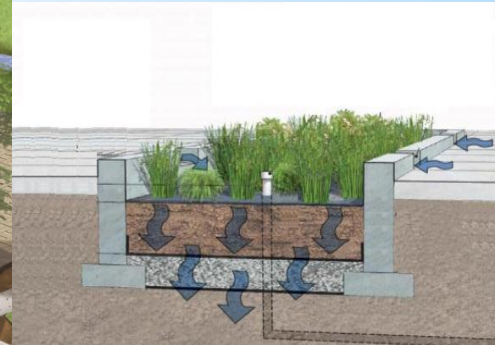
◆ 빗물의 유입경로와 침투 및 배수기능

- 도로, 주차장, 인도 및 공원등에 내린 빗물은 LID수목여과박스를 거쳐 침투화분으로 유입됩니다.
- LID수목여과박스와 침투화분은 부식토층과 조립토양층 및 여과층으로 3단 조합토층으로 구성이 되어있습니다
- 조합토층은 불포화침투계수(Ko)는 $1.0 \times 1.0^{-3} \text{cm/s}$ 로 적용되며 단위침투량은 약 $3.5 \text{m}^3/\text{hr}$ 정도됩니다.
- 수목여과박스에서 유입된 빗물은 3단계 토층으로 흘러 내려가면서 1차 자연 정화가 되며 침투화분으로 유입된 물은 증발산과 식물에 흡수되는 등 자연 순환 및 여과기능을 가지고 있습니다.
- 지속강우가 유지 될 때 수목여과박스의 내부의 물은 일정수위 이상이 되면 침투트랜치나 침투측구로 빗물이 배출되도록 설계되어 있습니다
- 갈수기에는 침투.저류조에 저장된 빗물은 자동제어장치에 의하여 배수관을 통하여 펌핑, 수목여과박스를 거쳐 침투화분에 물을 공급할 수 있습니다.
- 홍수가 예상될 때는 침투화분 아래에 설치되어 있는 빗물 침투.저류조의 물을 우수관거로 긴급하게 배수할 수 있는 기능을 가지고 있습니다.
- 침투화분 내에 일정한 수위가 유지되도록 자동제어시스템을 장치할 수 있습니다(선택).

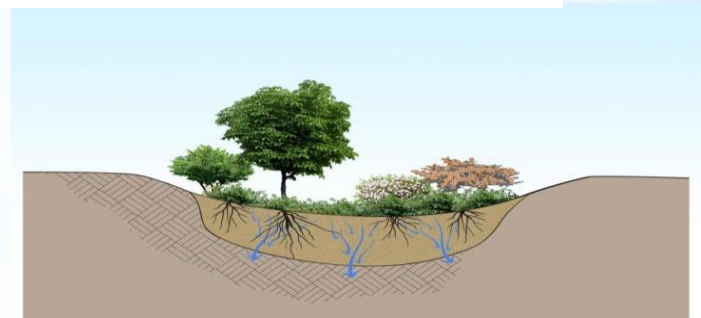
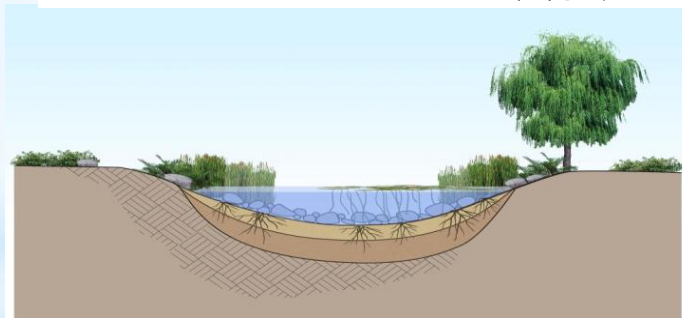


동영상
 이팝, 조팝, 느티, 왕벚, 배롱, 청
 단풍, 산철쭉, 동백, 쥐똥

수목여과박스와
 침투화분의 기능



LID 습식연못(LID-SP)과 식생수로(LID-VS), 침투도랑(LID-IT), 침투저류지(LID-IBs)



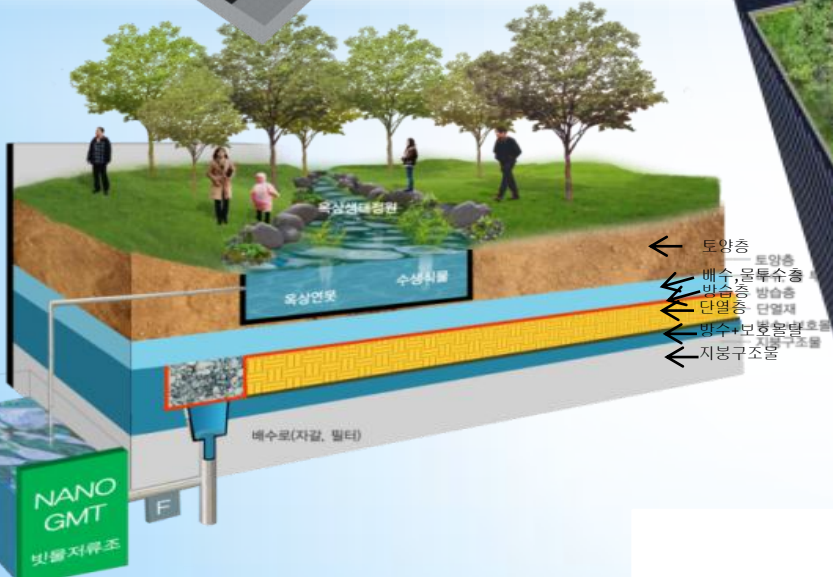
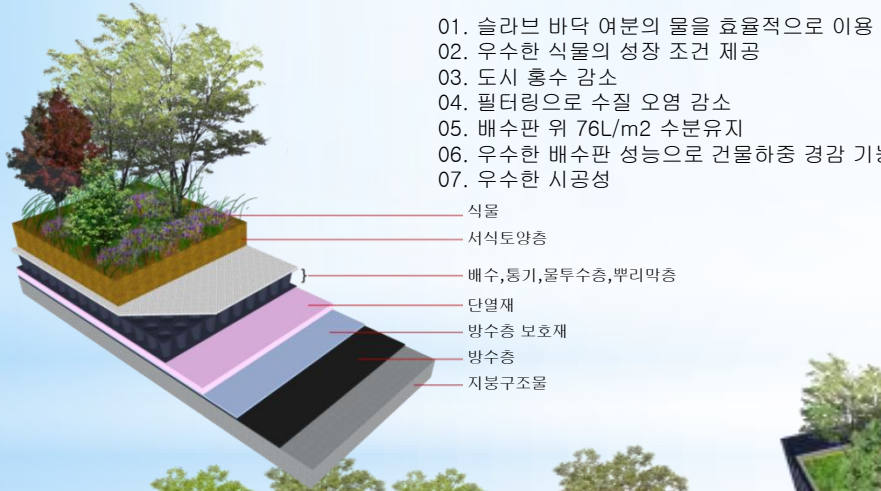
LID-Eco수생태계 옥상조경

LID 옥상생태정원 시스템은 프랑스 공공디자인의 Landscape Urbanism Design 컨텐츠 개념을 도입하여 옥상을 친환경 빗물공간의 Open Space를 창출해냅니다.

빗물을 활용하여 수생식물군과 소생물 서식처(Biotop)를 조성하여 활력이 넘치는 생태공간을 조성합니다. Nano 빗물과 배수판 시스템의 과학적인 설계로 수생식물군이 성장할 수 있는 최적의 성장환경 조건을 제공합니다.

LID 옥상생태정원 시스템의 장점

01. 슬라브 바닥 여분의 물을 효율적으로 이용
02. 우수한 식물의 성장 조건 제공
03. 도시 홍수 감소
04. 필터링으로 수질 오염 감소
05. 배수판 위 76L/m2 수분유지
06. 우수한 배수판 성능으로 건물하중 경감 가능
07. 우수한 시공성



LID-Eco수생태 옥상조경속에서 쾌적한 아침을 맞이 하십시오.
Nano 빗물같이 맑고 쾌적한 하루의 일과가 시작될 것입니다



Nano 빛물 식물공장(Model LID-GF) (1)

LID GF-System은 사람을 감동시킵니다

LID NRS-System이 만들어 낸 수정같이 깨끗한 물로 단지 내에 수경 재배장을 만들어보세요.

깨끗하고 풍부한 빛물은 활력과 행복이 넘치는 Community공간을 창출합니다.

Turn Key Base 입찰 시 LID Green Factory Systems는 발주자와 주민들을 감동시키며 친환경 Dynamic Management Solution을 제공합니다.



자료: 인성식물공장

도심 속의 수생태환경Open Space 조성



都·心·浪·漫

물은 생명의 원천입니다.

LID Systems는 빛물을 토양에 침투·저류·이용하는 복합기술이며 도시화로 인한 불투수층의 증가로 건조화된 토양에 빛물로서 수생태계(水生態系)를 건강하게 복원하는 생명과학기술입니다.

빛물을 우수 및 하수 관거로 유기(遺棄)해왔던 종래의 방식에서 빛물자원을 활용하여 New Life Style의 생활공간으로 창출해냅니다.

LID Solution은 빛물자원을 Nano Silver처리하여 주거단지와 공공단지 내에 활력이 넘치는 수생태공간을 조성합니다.

LID-GF Systems는 융·복합기술과 빛물생명과학의 결정체입니다.

도시농부가 되어 도심농만을 즐겨보세요

LID-GF는 전문가들이 기술지원 및 서비스를 제공합니다.

■ Nano 빗물 식물공장(Model LID-GF) (2)

Nano 빗물식물공장은 도심 속에 자유(Freedom)와 감성(Sensibility)의 도시농업공간을 창출합니다

가족과 함께 아름답고 여유로운 농부가 되어 보세요.

LID-GF로서 빗물생태공간을 조성하면 각종 인센티브를 받을 수 있으며 입주자와 발주자를 감동시킬 수 있는 수생태 환경을 조성해드립니다.



2층 산소방. 어린이 체험관, 독서실공간



Nano 빗물생태공간조성

그린-팩토리 내에 Nano 처리된 빗물을 유입하여 수생식물군이 살아갈 수 있는 생태연못을 조성하여 자연적으로 빗물이 식생여과 되는 시스템을 조성할 수 있습니다.

수정처럼 맑고 깨끗한 빗물을 이용하여 가족들이 함께 먹을 수 있는 무공해채소를 재배해보세요. LID-GF에서는엽채류와 인삼, 딸기, 토마토, 허브 등을 재배할 수 있습니다.

LED를 사용할 경우 연간12~16모작이 가능하며 싱싱한 채소를 공동 재배하시면 가족과 이웃이 함께 대화할 수 있는 커뮤니티 공간이 조성됩니다.

귀하께서 정주하는 단지를 소생물과 수생식물, 그리고 사람이 함께 공존할 수 있는 Biotop을 조성해드립니다..

그린-팩토리는 농진청과 그린-팩토리 회원사 등에서 검증된 기술을 제공합니다.



빛물을 이용한 Swimming Pool장을 들어본 적이 있습니까?
 LID SW Systems는 빛 물을 저장 및 고도 정수하여 수정같이 맑은 물로
 가족과 이웃의 행복한 Community공간을 조성합니다(수원확보지역적용)

'New Life Style'을 창조해나가는
LID SW Systems는
 귀하의 품격을 높여줍니다

명품 수정장 Collection





LID Fountain

빛물을 이용한 분수대

LID Fountain 프라자는 도시미관을 아름답게 Design합니다
 LID솔루션은 자유와 감성의 도시공공디자인을 연출합니다
 공공 오픈-스페이스 부분 경관설계는 어메니티를 확보하여
 도시미관을 더욱 격조 높게 합니다
 자연이 내린 보석 같은 알갱이 '빛물'을 순환하여
 도심 속에 자연을 모방하는 기술입니다.

분수대 Collection모음자료

분수대 기자재는 유명브랜드제품 주문제작




아름다운 분수대는 도시에 활력을 불어넣습니다



* Sector IV

빗물순환을 이용한 수생태계 도시기반조성



물 자원·생태환경 과학자들이 만든 기업입니다

빛물의 과학적 이용과 생태하천과학의 융·복합솔루션으로서 **LID U-City**를 창출합니다

6329

Photo Essay 2010. 9.14 / 단지 내 실개천과 연못에 토종물고기의 서식처가 조성되어 삶의 활력을 줍니다
물고기와 대화를 해보세요. 잔잔한 행복이 가슴으로 전해집니다.

물 순환 수생태단지 조성



조류서식처 환경조성



수서곤충 서식처



빨 하루살이

흰부채 하루살이

바수염 날도래

한국 강도래

강도래

물 잠자리

수생식물 군락지



동·식물이 공존하는 수 생태계 먹이사슬 체계모식도

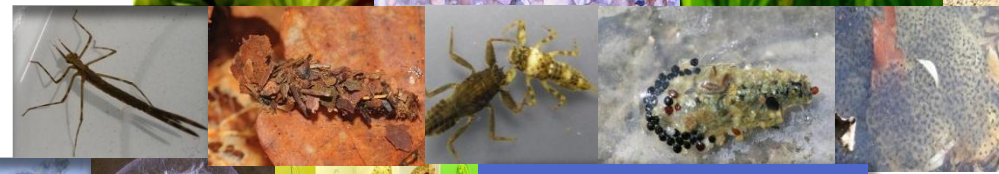
수생식물 → 수서곤충류 → 조류

부착조류 → 저서성 대형 무척추동물 서식처 → 1-2급 어종 민물고기 서식처

1,2급수 어종의 생식과 산란장



저서성 대형 무척추동물 자생환경



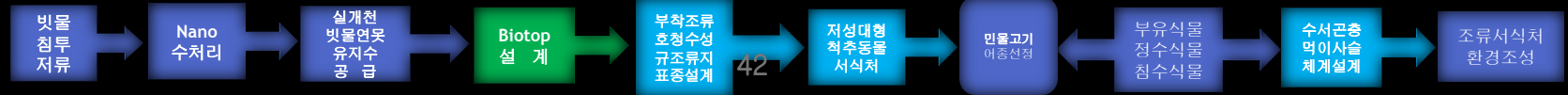
저서성 대형 무척추동물 서식처 Macroinvertebrate (물고기 먹이사슬) 빨 하루살이, 흰 부채 하루살이, 바수염 날도래, 한국강도래, 물잠자리

부착조류 (규조류) 서식



호청수성 규조류 지표종 Achmanthes minutissima Cymbella minutag

본 자료는 LID솔루션의 지식자산입니다 무단 복제 인용을 금합니다





산천어



각시붕어



가시고기



플고기



걱정어



투시도: 3D ARCH제공

우리단지에 과연 1~2급수 어종 토종물고기가 살 수 있을까?

공공/아파트 단지에 훼손된 자연생태계를 복원하여 Nano LID Systems 기술로서 토종1-2급 어종 서식처(Biotop)를 조성합니다



잉어



통가리



모래무지



붕어

훼손된 단지/택지의 생태복원과 민물고기의 서식처 조성

하천과 공공 및 주거단지 내에 훼손된 자연생태계를 Ecosystem과학기술로서 복원하여 토종물고기와 수생식물군의 서식처(Biotop)를 조성합니다(국립양평민물고기연구소와 기술이전 및 지원체계구축)

생태하천 설계, 시공, 감리, 모니터링의 실적

생태적 수질정화 비오톱시스템 설계를 적용하여 단지 내에 수생식물과 물고기 등 생명이 살아있는 품격 높은 생태환경 솔루션을 제공합니다.



생태하천 및 신도시 생태저류공원 설계와 시공, 모니터링(Eco-Tech)

친환경 생태도시의 꿈을 실현합니다. 생태복원기술과 IT기술을 결합하여 생태융합기술을 새롭게 창출해 냅니다. 생태환경기술은 환경부 및 지자체 등과 함께 오랜 기간 동안 실험과 모니터링을 통하여 검증된 특화기술입니다. 대규모 공공단지 등에 생태서식지를 조성하며 Total Design과 책임시공 그리고 Monitoring Data Base를 Feed Back하여 지속적인 유지관리 서비스(SOM)를 제공합니다.



환경부와 지자체 및 기관 등 공공기관들과의 수행실적 (Eco-Tech)

내용	생태환경관련 용역수행실적	내용	생태환경관련 용역수행실적
생태	거리공원 설계전 조성사업 실시설계용역	조경	회천 하수종말처리장 생태공원조성
조경	순천만 국제정원 박람회장 Master Plan	조경	우포늪 내 탐방로 조성사업
생태	안양천 녹화사업, 개봉연립 앞 생태연못 및 계류 조성사업 실시설계	조경	신원초교 공원사업화
생태	종로구 소규모 생물서식공간조성사업	생태	와우산 물순환 생태계류 복원사업
생태	017와우산 생태계류 조성공사(2차분)	생태	소규모 생물서식공간 조성사업
생태	망우유원지 생태복원공사 실시설계생태	생태	신도림 유수지생물서식공간 조성사업
조경	서울거리 우정국로 새문안길 르네상스사업	조경	방학초교 공원화 사업
조경	허브시험연구소 조경공사	하천	한강 둔치 수목 식재공사
조경	전주시 청사옥상 녹화사업 실시설계용역	조경	희망대공원 리-모델링 조경
하천	무주 유평지구 습지조성사업	조경	탄천테마공원 및 제방녹화사업
조경	보라매병원 뒷산 산책로 개설공사	조경	군포 복합화물터미널 옥상녹화사업
조경	새만금-신도시 실시설계	조경	산림 내 물순환 생태 숲 조성공사
조경	탄천 일반산업단지 폐수종말처리장 조경부문	생태	서울 참포 식물 생태원 조성사업
조경	영월 동강 오토캠프장 조성사업	생태	망원유수지 생태복원사업
조경	동고산성 및 오목대 주변 생태 숲 조성사업	조경	학교 숲 가꾸기 조성사업(고등학교)
조경	강동구 근린공원 정비사업	하천	목감천 자연형 하천조성
조경	여수 나인브릿지 C.C.조성사업	하천	인공습지조성을 위한 수생식물의 식재기법 조성기준에 관한 연구
생태	와우산 생태탐방로 조성사업	조경	1단계 국토정중앙테마공원 조성사업
하천	왕숙천 둔치 정비사업	조경	벌교회천 하수종말처리장주변 생태공원
조경	천안 유통단지 개발사업조경공사	생태	노랑진 근린공원 수경시설조성공사

* Sector VI

LID 시스템 비교분석자료

재래방식과 수생태단지 조성(LID분산식 빗물관리)의 투입효과 비교분석

(적용기준 : 민간도시개발사업 단지조성공사-1,000,000㎡ 이하. 수용방식)

항 목	기존방식 (개략산출)	LID분산식 빗물관리 (물 순환방식)	차 이 분 석	효 과 분 석
프로젝트 타당성조사, 조 합운영비단지설계(3~4 년)	12,000	13,500	-	단지계획 시 분산식 빗물관리 타당성조사 실시, 수문해석, 토지 등 소유자의 설명회와 단지프리미엄효과 기대 일부 환지방식적용, 채비지매각하여 단지조성공사비조달상계
상수도공사	2,600	2,300	대체수자원활용 (화장실, 샤워실, 세탁용수, 조 경수실개천운영)	탄소 저감량 - 탄소 배출권, 준공 후 상수요금의 20~30%절감효과, LCC 대비552(NVP)억 원 절감효과, 상하수도요금 20~65%감면효과. 법인세 7%인하, 공사적 비용편익분석
우수공사	9,500	7,800	침투, 저류, 이용 우수유출35~40%저감목표	탄소 저감효과 우수유출저감으로 도시홍수저감
오수Line공사	2,700	2,700	-	분류식적용
Asphalt포장공사	13,400	13,400	-	-
도로공사(4~6차선)	13,000	13,000	-	-
토 공 사 (풍화토기준)	14,000	14,000	-	-
치환, 연약지반보강공사	별도	별도	-	-
Landscaping Urbanism 실개천 연못조성	28,000	35,000	Rain Garden, 침투화분 통로화분 등 LID시방기준적용	35%우수유출저감목표, 미기후 3°C저감효과, 단지프리미엄효과증대, 분 양율20~30%상승효과
전기공사	17,200	36069 17,200	-	-
인 입 공사분담금	15,000	15,000		
가로등공사	별도	별도	-	-
지하차도	별도	별도	-	-
교량공사	별도	별도	-	-
철타이전	별도	별도	-	-
배수지, 펌프장	별도	별도	-	-
U-city	7,500	8,500	치수방재, 자동측정Control	치수방재효과, 수질(BOD T-P T-N 등 자동측정 및 제어
	119,900	127,400	+7,500(6.3%) 분양비의 0.4%	-직접투자비 회수 7~8년 추정 -경제성검토 : 분양성 증대, 단지프리미엄효과는 전문모니터링 과 Marketing조사분석과 평가 -레미안 반포 물 순환단지비교분석사례 등 -분양상승효과에 따른 투자비용의 이자율5~12%(6~12개월)

빗물 저류조의 공법,재료별 특성과 경제성 비교분석

1. 저류조의 경제성 분석

분석내용		공 법		Nano Hybrid	P.P
		R.C	P.C		
공사기간		약25일	약10일	약5일	약5일
공극율 (%)		70	70	93	93
초과하중에 대한 구조체의 보강		고비용	고비용	Hybrid 저비용 구조보강	보강 불가
2010년 공급가격과 수명주기가격비율(%)	공급가격	100	115	95	120
(Life Cycle Cost)	수명주기 경제가격	100	115	73	91

2. 빗물저류조의 재료특성비교분석

성능	공법	콘크리트, PC	P-P	Nano Silver Hybrid
수질정화기능장치		없음	없음	있음
저류조 내 표면처리		없음	없음	Nano Silver Colloid
오염 및 미생물 활성화도		표면오염 및 미생물 활성화도 매우 높음	표면오염 및 미생물 활성화도 높음	표면 미생물활성도 일반재료의 1/30~1/50 대장균등99%저감
슬러지 제거방법		인력,기계	인력,펌핑	인력,기계, Water Jet
수질고급화와 물의 생태이용가능		구체균열 철근열화(劣化) 표면미생물오염활성화 장기저류 시 수질오염	미생물생성보통 콘크리트에 비해 오염도 낮은 편임	Nano Silver항균성능 미생물생성도 저감 물 생태 이용 전용

3. 저류조의 기능과 이용특성의 비교

특성	공법	R.C	PP	Nano Hybrid
내용년수(수명)		40년	50년	50년
내 화학성, 내약품성		비 내화학성, 수중 열화현상	우수	우수
재료특성		철근+콘크리트	압축강도 양호	고강력 응력저항

4. 저류조의 시장 비율(%)

(각국자료조사, 추정치임)

국가	공법	R.C 저류조	P.C 저류조	P.P류 저류조	기타	법령적용
일본		10	7	80	3	법제화
미국		20	5	70	5	법제화
독일		15	8	75	2	법제화
한국		70	10	15	5	2011 법률 제정

* Sector VII : (별도자료)

1. 분산식 빗물관리의 설계공모사례
2. 탄소 저감량의 산출과 CDM사업화 방안
3. 공·사적 비용편익분석과 투자비회수기간의 산출
4. LCC분석과 경제적 효과
5. 분산식 빗물관리가 도시열섬화(미기후)에 미치는 영향분석과 에너지 절감효과
6. 사람과 동·식물이 공존하는 수생태계(Biotop)도시기반조성방안

Sector VIII : 해결과제

- 빗물을 중수Grey Water와 같이 수처리하여 생활용수와 옥외수공간을 조성 (수처리 전문기업KOLON-WATERS등과 수질보장책임시공)
- 택지와 단지개발의 통합된 분산식 빗물관리 체계구축

LID솔루션은 빗물의 생명과학기술로 New Life Style의 생활공간 창조- Dynamic한 고객감동경영

J 최근 환경보존과 빗물자원의 유용한 이용은 사회적 요구이자 정책적 대안(Governance & Consensus)⇒법제화

♪ 고객을 감동시키는 New Life Style의 생활공간 창출

- Green Factory조성과 도시농부, 인삼 싹 채소재배와 가족 및 이웃과 Community공간
- 빗물 수영장
- 단지 내 빗물 음악분수대와 LED조명의 설계

♫ 동.식물과 함께 공존하는 수 생태 단지조성으로 기업홍보전략 상품의 개발

- 수생태환경 기술을 기반으로 특화상품개발의 필요성 대두
- 물고기, 새들이 사람과 공존하는 아파트 홍보영상
- 건축 물 내로 빗물을 유입하여 실내환경에 적합한 바이오톰 조성-공기정화 산소발생, 습도조절효과를 검증
- 시각디자인 경관설계

♠ Turn Key입찰에서 발주자(토지 등 소유자와 기관)와 건설사에게 높은 만족도를 제공

- LID기술을 활용한 비점오염을 제거한 빗물 생명과학기술을 제공하여 자연생태보전과 수생태계 도시기반조성의 수주전략
- 저탄소 녹색도시(탄소저감량 산출-고객이 탄소배출권 향유)
- 가치경영(LCC가치분석)으로 발주자에게 Dynamic Management과학기술에 대한 새로운 인식을 제공
- 기술적 경영적 비용적 측면에서 公·私的 費用便益分析(수돗물1,250원/m³)
- 빗물을 이용한 인센티브(용적율 4%-)획득

* Sector IX :

질의 응답과 투의

LID Solution이 추구하는 디자인 3 - Contents ■

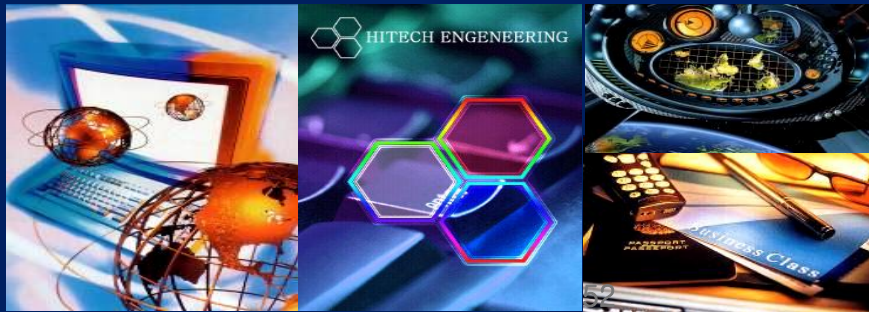
1-C 자유(Freedom)와 감성(Sensibility)의 생태공간창조



2-C New Life Style



3-C 지속 가능한 Bio & IT의 과학기술의 융합



LID 솔루션 파트너가 되시면
사람과 동·식물이 공존하는 **New Life Style**의

아름다운 水·生·態·都·市·基·盤 을 디자인해드립니다

감사합니다.



본 점/ 서울시 강남구삼성동159-1번지 한국종합무역센터타워27층
연구소/ 인천시 부평구 부평동 536-2 현대 더-로프트 102동 1326호
전 화/ (代)070-7522-1682, 032-501-1684(F)
E-mail : eco@lidsolution.co.kr <http://www.lidsolution.co.kr>