治水行政に関する最近の動向

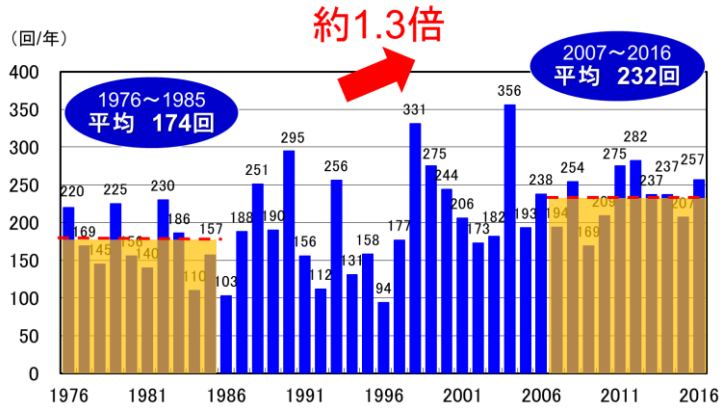
平成29年11月16日

国土交通省　水管理・国土保全局
堤防構造分析官　大澤　健治

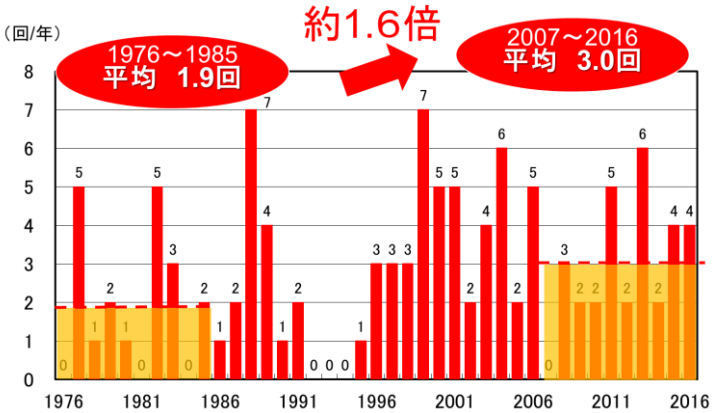
近年、雨の降り方が変化

国土交通省

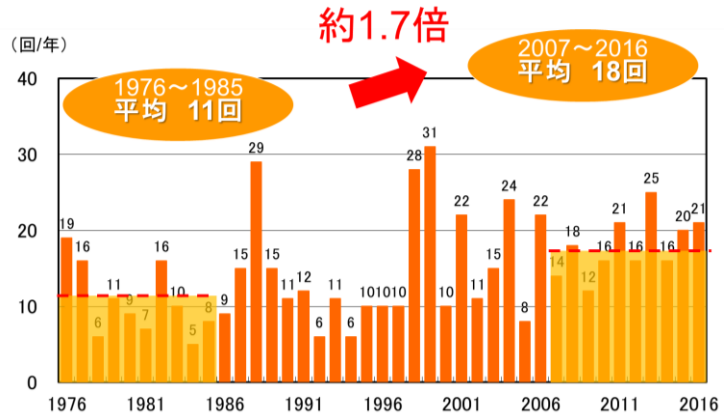
○この30年間で、時間雨量50mmを上回る大雨の発生件数は約1.3倍、時間雨量80mmは約1.7倍、時間雨量100mmは約1.6倍に増加。
○ これまで比較的降雨の少なかった北海道・東北でも豪雨が発生。
○ **今後も気候変動の影響により、水害の更なる頻発・激甚化が懸念。**



1時間降水量50mm以上の年間発生件数（アメダス1,000地点あたり）



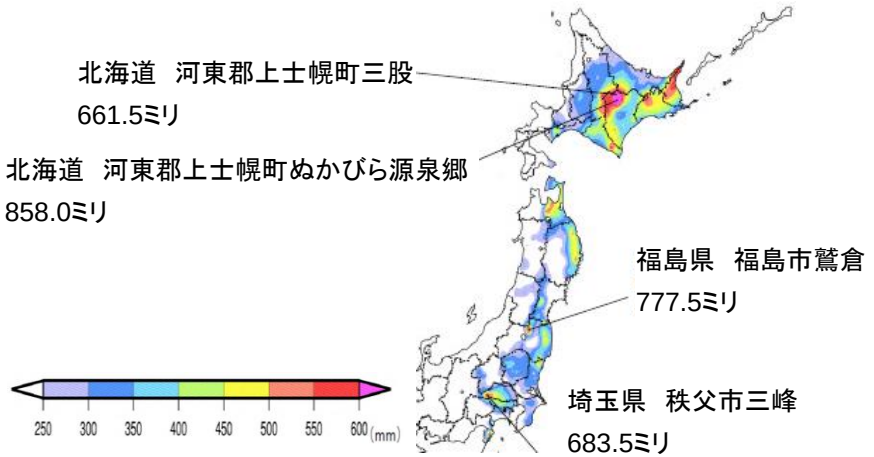
1時間降水量100mm以上の年間発生件数（アメダス1,000地点あたり）



1時間降水量80mm以上の年間発生件数（アメダス1,000地点あたり）

※気象庁資料より作成

＜平成28年8月の一連の台風（8/16~8/31）＞



平成27年9月　関東・東北豪雨

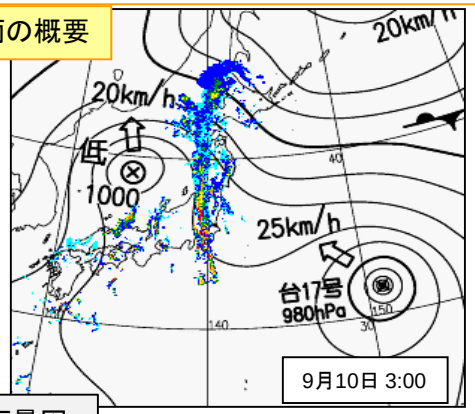
国土交通省

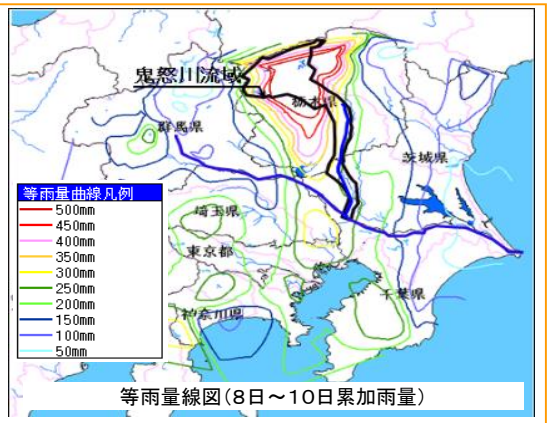
〇関東地方は、台風第18号によって刺激された秋雨前線により降り始めた降雨に加え、その後に台風から変わった温帯低気圧と台風第17号の双方から暖かく湿った風が吹き込み「線状降水帯」と呼ばれる積乱雲が帯状に次々と発生する状況を招き、長時間にわたって強い雨が降り続いた。

〇9月10日12時50分に常総市三坂町地先（左岸21k付近）で、堤防が約200m決壊。

〇決壊に伴う氾濫により常総市の約1/3の面積に相当する約40km^{2}が浸水。決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が流出するなどの被害が発生。

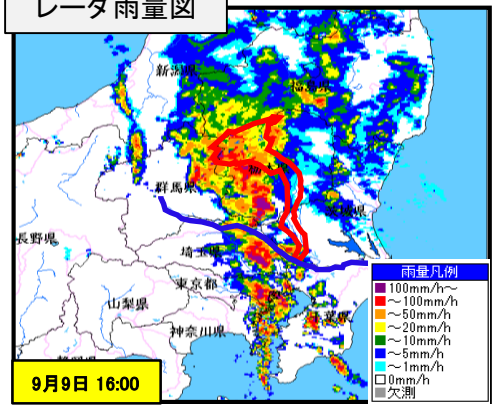
気象・降雨の概要

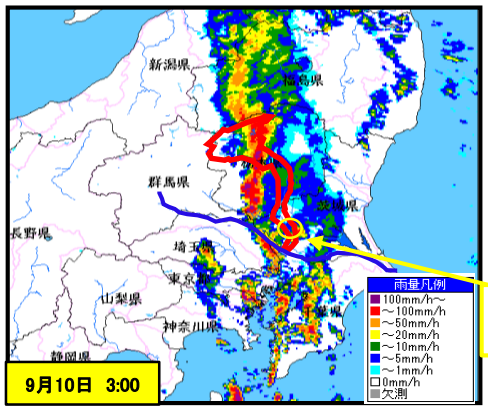




等雨量線図（8日～10日累加雨量）

レーダ雨量図





常総市
三坂町地区

平成27年9月関東・東北豪雨（9月9日～）

被災状況（全景写真）

死　者	8名※	負傷者	44名
全　壊	54棟	半　壊	5,239棟
床上浸水	183棟	床下浸水	3,388棟

※災害関連死6名含

茨城県「平成27年9月関東・東北豪雨による本県の被害状況について（平成29年5月11日現在）」より

被災状況（拡大写真）

鬼怒川緊急対策プロジェクト

国土交通省

鬼怒川下流域（茨城県区間）において、「水防災意識社会」の再構築を目指し、国、茨城県、常総市など7市町が主体となり、ハードとソフトが一体となった緊急対策プロジェクトを実施

【ハード対策】（事業費合計　約600億円）

■再度災害防止に必要な河川整備を緊急的、集中的に実施。

【鬼怒川（直轄事業：国土交通省）】
- ○主な事業内容
  - ・堤防整備（かさ上げ・拡幅）
  - ・河道掘削
- ○事業期間
  - ・平成27年度～平成32年度
- ○事業費合計
  - ・約580億円
- ○実施事業
  - ・河川激甚災害対策特別緊急事業
  - ・河川災害復旧事業
  - ・河川大規模災害関連事業

【八間堀川（はちけんぼり）等（補助事業等：茨城県）】
- ○主な事業内容
  - ・堤防整備（かさ上げ・拡幅）
  - ・河道拡幅
- ○事業期間
  - ・平成27年度～平成29年度
- ○事業費合計
  - ・ 約23億円
- ○実施事業
  - ・河川改修事業
  - ・河川災害復旧事業（補助・県単）
  - ・河川等災害関連事業

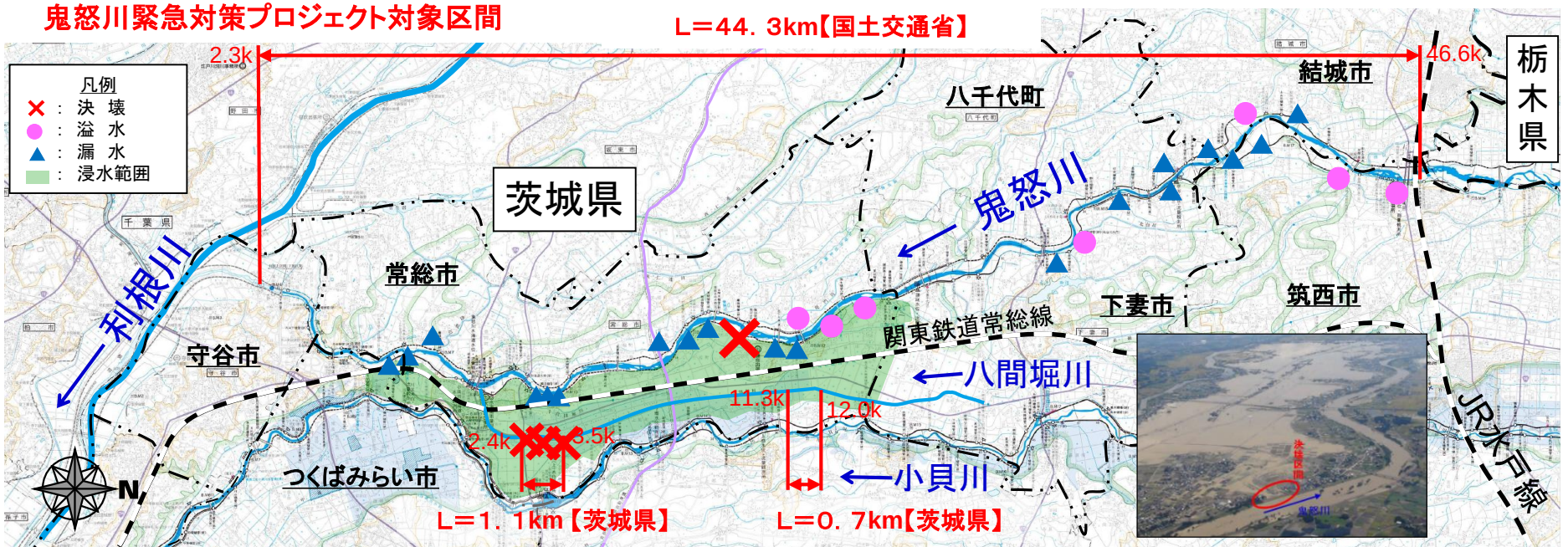
【ソフト対策】（円滑な避難の支援）

■住民の避難を促すためのソフト対策を沿川自治体と連携して 実施。

○主な実施内容
- ・タイムラインの整備とこれに基づく訓練
- ・市町、水防団、地域住民等が参加する危険箇所の『共同点検』の実施
- ・ハザードマップ及び家屋倒壊危険区域の公表と住民への周知とこれに基づく訓練
- ・関係機関の参加による広域避難に関する仕組みづくり

（例）市町、水防団、地域住民等との『共同点検』のイメージ

鬼怒川緊急対策プロジェクト対象区間

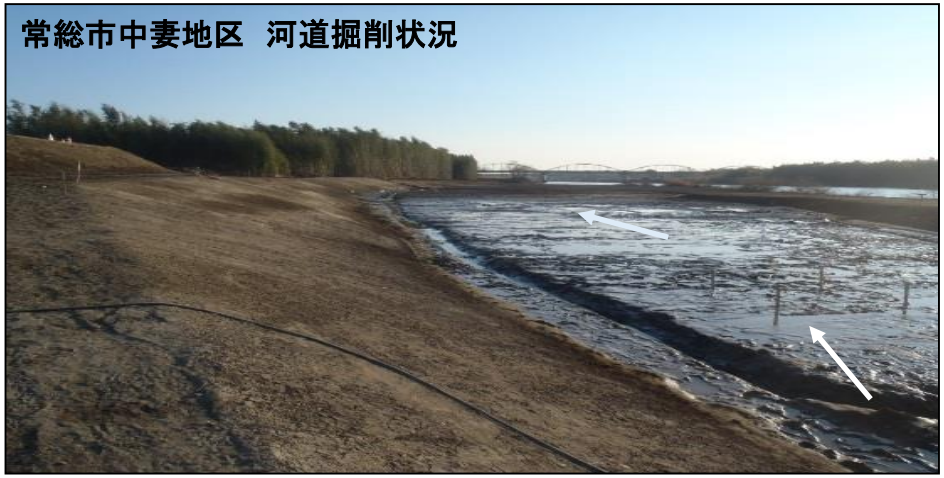


「鬼怒川緊急対策プロジェクト」の進捗状況（H29年3月末時点）

国土交通省

○決壊した常総市上三坂地区の堤防整備については平成28年5月に完了。
○溢水した地区のうち、常総市若宮戸地区、下妻市前河原地区の堤防については第1段階※盛土を平成28年8月に完了。
○漏水が発生した箇所の対策については、平成29年3月末に完了。
○その他、堤防整備や河道掘削などについて平成32年度完成を目指して工事中。

※　関東・東北豪雨時の水位より50cm高い高さまでの堤防盛土



水防災意識社会 再構築ビジョン

国土交通省

関東・東北豪雨を踏まえ、新たに**「水防災意識社会 再構築ビジョン」**として、**全ての直轄河川とその沿川市町村**（109水系、730市町村）**において、平成32年度目途に水防災意識社会を再構築する取組を行う。**

＜ソフト対策＞ ・住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるよう、より実効性のある「住民目線のソフト対策」へ転換し、平成28年出水期までを目途に重点的に実施。

＜ハード対策＞ ・「洪水を安全に流すためのハード対策」に加え、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」を導入し、平成32年度を目途に実施。

主な対策

各地域において、河川管理者・都道府県・市町村等からなる協議会等を新たに設置して減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進する。

＜危機管理型ハード対策＞

○越水等が発生した場合でも決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう堤防構造を工夫する対策の推進

＜被害軽減を図るための堤防構造の工夫（対策例）＞

天端のアスファルト等が、越水による侵食から堤体を保護
（鳴瀬川水系吉田川、平成27年9月関東・東北豪雨）

横断図

＜洪水を安全に流すためのハード対策＞

○優先的に整備が必要な区間において、堤防のかさ上げや浸透対策などを実施

＜住民目線のソフト対策＞

○住民等の行動につながるリスク情報の周知
- ・立ち退き避難が必要な家屋倒壊等氾濫想定区域等の公表
- ・住民のとるべき行動を分かりやすく示したハザードマップへの改良
- ・不動産関連事業者への説明会の開催

○事前の行動計画作成、訓練の促進
- ・タイムラインの策定

○避難行動のきっかけとなる情報をリアルタイムで提供
- ・水位計やライブカメラの設置
- ・スマホ等によるプッシュ型の洪水予報等の提供

※ 家屋の倒壊・流失をもたらすような堤防決壊に伴う激しい氾濫流や河岸侵食が発生することが想定される区域

平成28年の主な水害

国土交通省

○8月に相次いで発生した台風第7号、第11号、第9号は、それぞれ8月17日、21日、23日北海道に上陸。台風第10号は、30日に暴風域を伴ったまま岩手県に上陸。

○北海道への3つの台風の上陸、東北地方太平洋側への上陸は、気象庁の統計開始※以来初めて。

平成28年9月6日気象庁公表資料を抜粋、一部改変　　※統計開始:1951年

台風第10号（8月30日～）

死　　者	22名	行方不明者	5名
負 傷 者	15名		
全　　壊	502棟	半　　壊	2,372棟
一部破損	1,143棟		
床上浸水	241棟	床下浸水	1,694棟

※消防庁情報（平成28年11月10日10:00現在）

台風第11号及び台風第9号（8月21日～）

死　　者	2名	負 傷 者	82名
全　　壊	2棟	半　　壊	11棟
一部破損	312棟		
床上浸水	628棟	床下浸水	2,185棟

※消防庁情報（平成28年11月16日13:00現在）

平成29年　5月12日成立
平成29年　5月19日公布
平成29年　6月19日施行

水防法等の一部を改正する法律

国土交通省

背景・必要性

○　平成27年9月関東・東北豪雨や、平成28年8月台風10号等では、逃げ遅れによる多数の死者や甚大な経済損失が発生。

○　全国各地で豪雨が頻発・激甚化していることに対応するため、「施設整備により洪水の発生を防止するもの」から「施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」へと意識を根本的に転換し、ハード・ソフト対策を一体として、社会全体でこれに備える水防災意識社会の再構築への取組が必要。

⇒**「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害の最小化」**を実現し、**同様の被害を二度と繰り返さない**抜本的な対策が急務。

法律の概要

1.「逃げ遅れゼロ」実現のための多様な関係者の連携体制の構築

※水害からの的確な避難や被害拡大防止のため関係者の役割・連絡体制を時系列で整理した行動計画。

大規模氾濫減災協議会の創設

○　国土交通大臣又は都道府県知事が指定する河川において、流域自治体、河川管理者等からなる協議会を組織。

○　水害対応タイムラインに基づく取組等の協議結果を構成員は各々の防災計画等へ位置づけ、確実に実施。

▼協議会のイメージ

「水害対応タイムライン」(※)等を協議会で作成・点検。

市町村長による水害リスク情報の周知制度の創設

○　洪水予報河川や水位周知河川に指定されていない中小河川についても、過去の浸水実績等を市町村長が把握したときは、これを水害リスク情報(※)として住民へ周知する制度を創設。

※ 河川が氾濫した場合に浸水が予想されるエリア・水深等の危険情報

災害弱者の避難について地域全体での支援

○　洪水や土砂災害のリスクが高い区域に存する要配慮者利用施設について、避難確保計画作成及び避難訓練の実施を義務化(現行は努力義務)し、地域社会と連携しつつ確実な避難を実現。

平成28年台風10号により、岩手県の要配慮者利用施設では利用者9名の全員が死亡。

2.「社会経済被害の最小化」のための既存資源の最大活用

国等の技術力を活用した中小河川の治水安全度の向上　予算制度関係

○　既存ストックを活用したダム再開発事業や、災害復旧事業等のうち、都道府県等の管理河川で施行が困難な高度な技術力等を要するものについて、国・水資源機構による工事の代行制度を創設。

民間を活用した水防活動の円滑化

○　水防活動を行う民間事業者へ緊急通行等の権限を付与。

浸水拡大を抑制する施設等の保全

○　水防管理者が指定する輪中堤等の掘削、切土等の行為を制限。

【目標・効果】

洪水時の逃げ遅れによる人的被害ゼロを実現

(KPI) 要配慮者利用施設における避難確保計画の作成・避難訓練の実施率
- 716/31,208 施設(約2%)(2016年3月)
- ⇒関係機関と連携し、2021年までに100%を実現

大規模氾濫減災協議会の設置率
- 134/367 協議会※(約37%)(2016年12月)
- ⇒都道府県に働きかけ、2021年までに100%を実現

※ 現行協議会は法施行後に法定協議会へ改組予定
※ 法定協議会の母数は見込み

中小河川におけるホットライン活用ガイドライン

国土交通省

○洪水時に河川管理者から直接市町村長へ情報提供を行う「ホットライン」の取組を、都道府県管理河川においても定着させるため、「中小河川におけるホットライン活用ガイドライン」を策定。
○人口・資産等の多い主要な河川等から段階的に構築を進め、遅くとも平成30年の梅雨期を目処に、ホットラインを構築していただくよう都道府県に依頼。

ガイドライン策定の背景

◆平成28年台風第10号の小本川（おもとがわ）の水害では、避難勧告の発令基準に達していたことが、町長に伝わらず、避難勧告が発令されない状況の下、グループホームの入居者9名を始め、死者・行方不明者が21名にのぼった。

◆国管理の河川では、河川事務所長から市町村長等へ直接、河川情報を伝える「ホットライン」を構築済み。都道府県では11県で構築→広く都道府県への拡大を目指す。

ガイドラインを策定し、ホットラインの取組を広く都道府県に定着させることにより、人的被害の発生を防ぐ

中小河川の特性
・急激な水位上昇を伴う
・短時間での対応を迫られる

→ 中小河川の特性を踏まえたガイドラインを策定

→ ホットラインの一層の普及

ガイドラインの主な内容

◆定義
・河川管理者から市町村長への直接の情報提供

◆対象とする河川
・洪水予報河川、水位周知河川　等

◆誰から誰に？（実施体制）
・河川担当部局の長⇒市町村長　が基本

※地域の実情に応じ、実効性のあるホットラインとする

◆何を伝えるか？（実施内容）
・河川の水位の変化と今後の見通し
・想定される被害内容　等

◆実効性を高めるための取組
・事前に危険箇所や河川の特性を情報共有
・信頼関係の構築
・水位計等の観測機器の設置の推進
・タイムラインの策定とその活用

洪水情報のプッシュ型配信

国土交通省

○洪水時に住民の主体的な避難を促進するため、平成28年9月から緊急速報メールを活用した洪水情報(※1)のプッシュ型配信(※2)を、鬼怒川流域の常総市等を対象に運用開始。
○平成29年6月より、配信対象を68水系に拡大し、平成32年度を目途に国が管理する全国109水系へ順次拡大予定。

洪水情報のプッシュ型配信イメージ

※1　「洪水情報」とは、洪水予報指定河川の氾濫危険情報（レベル４）及び氾濫発生情報（レベル５）の発表を契機として、住民の主体的な避難を促進するために配信する情報。
※2　「プッシュ型配信」とは、受信者側が要求しなくても発信者側から情報が配信される仕組み。

平成29年の主な水害

国土交通省

〇7月5日の昼頃から夜にかけて九州北部の福岡県から大分県にかけて強い雨域がかかり、短時間に記録的な雨量を観測。
国管理河川及び県管理河川において浸水被害が発生。また、多数の斜面崩壊により、流木による被害や河道閉塞等が発生。

〇7月22日からの活発な梅雨前線の影響で、秋田県で非常に激しい雨が降り、累加雨量は多いところで300ミリを超える大雨となり、国管理河川及び県管理河川において浸水被害が発生。また、8月24日からの大雨においても、秋田県等で24時間降水量が多いところで200mmを超え、浸水被害が発生。短期間のうちに2度の浸水被害が発生。

〇9月に発生した台風第18号は9月17日に鹿児島県に上陸し、暴風域を伴ったまま日本列島に沿って北上。宮崎県宮崎市田野では、降り始めからの降水量が618.5ミリを観測。台風第18号及び前線による大雨により、国管理河川及び県管理河川において浸水被害が発生。

平成29年7月九州北部豪雨

堤防決壊（桂川右岸）
福岡県朝倉市

JR久大本線の鉄道橋流出
大分県日田市

死　　者　36名※1
行方不明者　5名※1
家屋浸水　2,568戸※2
※1 H29.8.21 15:30時点 内閣府情報
※2 H29.8.31 15:00時点 国土交通省情報

流木による被害（赤谷川、小河内川合流付近）
福岡県朝倉市

大規模な地すべりによる河道閉塞（小野川）
大分県日田市

台風第18号

後志利別川における出水の状況
北海道今金町

死　　者　5名※1
家屋浸水　534戸※2
※1 H29.9.22 18:00時点 内閣府情報
※2 H29.9.22 16:00時点 国土交通省情報

7月22日からの梅雨前線に伴う大雨

雄物川における出水の状況
秋田県大仙市

家屋浸水　2,234戸※1
※H29.9.1 15:00時点 国土交通省情報

8月24日からの大雨

雄物川における出水の状況
秋田県大仙市

家屋浸水　41戸※1
※H29.8.28 17:00時点 国土交通省情報

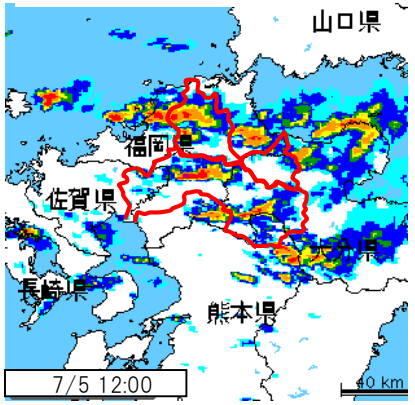
平成29年7月九州北部豪雨における被害

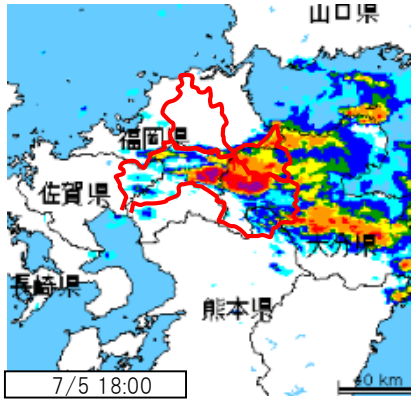
国土交通省

○7月5日からの梅雨前線に伴う九州北部地方の大雨により、出水や山腹崩壊が発生。河川のはん濫、大量の土砂や流木の流出等により、死者36名、家屋の全半壊等1417戸、家屋浸水2,169戸の甚大な被害が発生。
○避難指示（緊急）は最大で182,425世帯・440,667人、避難勧告は最大で109,663世帯・267,309人に発令された。またJR久大線の花月川橋梁が流出するなどライフラインにも甚大な被害が発生。

※速報値であり、今後変更等の可能性があります。

国交省レーダ雨量画像





【大分県：筑後川水系花月川（国管理）】
JR久大本線の鉄道橋が流失

【大分県：筑後川水系花月川（国管理）】
洪水流下状況

【福岡県：筑後川水系赤谷川（県管理）】
浸水被害だけでなく、大量の土砂・流木が発生

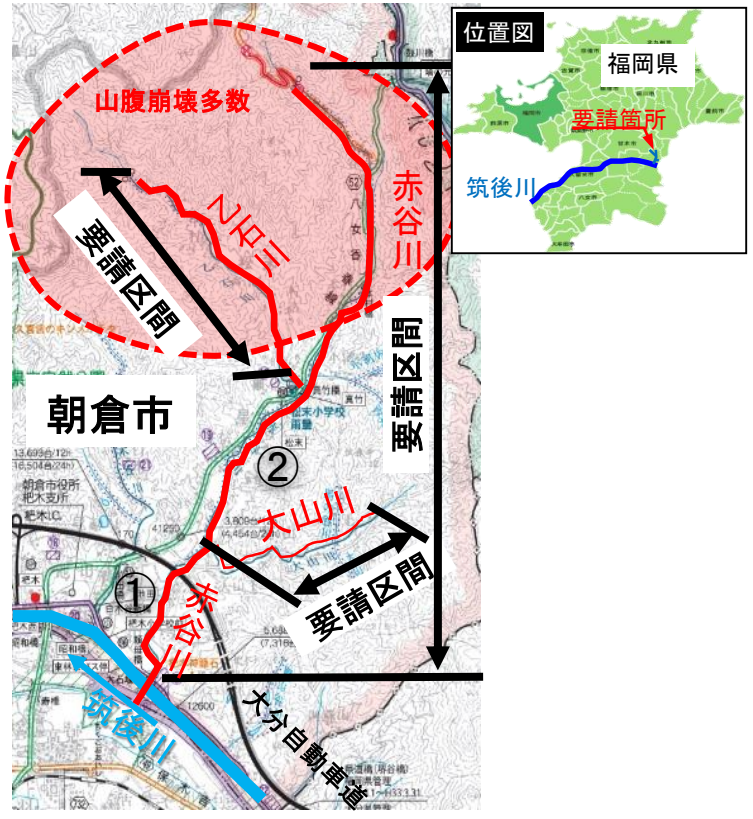
ならがたにかわ

【福岡県：筑後川水系奈良ヶ谷川（県管理）】
流木による被害状況

権限代行による福岡県管理河川の土砂・流木の除去について

国土交通省

・赤谷川（あかたに）、大山川（おおやま）及び乙石川（おといし）では、大量の土砂や流木により河道が埋塞。
・二次災害が発生するおそれが極めて高い状況であり、通常の雨を安定して流せるような流路を緊急対応として確保。
・堆積土砂は流動性が高いため、国土交通省が有する高度な技術力が必要。
・7/14知事から地整局長へ要請。7/18大臣から実施する旨公表。7/19現地着手。
・9/30流路の確保が完了。継続して地域の安全性をより高めるための工事を実施中。



① 被災後

① 緊急対応後

② 被災後

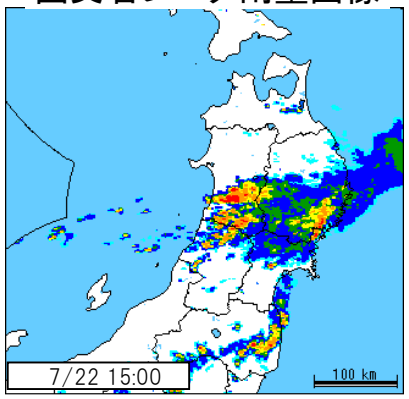
② 緊急対応後

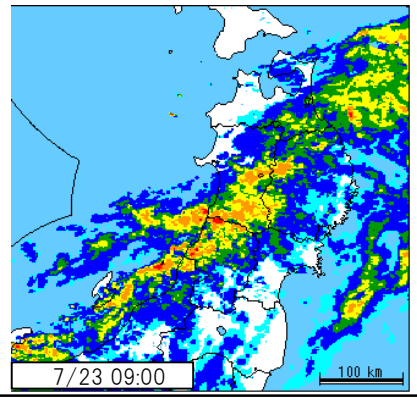
平成29年7月、8月の大雨による被害（秋田県）

○秋田県では、活発な梅雨前線の影響で非常に激しい雨となり、多いところで累加雨量が300ミリを超えるなど、12観測所で24時間雨量が観測史上最大を記録。
○国管理区間の雄物川沿川の24地域（外水12地域、内水15地域※）で、浸水面積32km^2、浸水家屋数1,028戸の浸水被害が発生。下流の秋田市街部と上流の大仙市街部の間の中流部の無堤部から溢水。
○また、県管理河川の雄物川水系、米代川水系、子吉川水系、馬場目川水系の4水系 27河川で溢水・越水が発生。現在までに1,151戸の浸水被害を確認（調査中）。
○8月24日昼前～25日の明け方にかけても、前線を伴う低気圧の影響で東北北部で非常に激しい雨が降り、累加雨量は多いところで300mmに達するなど、7月に続き短期間のうちに2度の大きな洪水となった。

※重複有り
※速報値であり、今後変更等の可能性があります。

国交省レーダ雨量画像





【秋田県：雄物川水系雄物川（国管理）】
間倉地区の浸水状況（上流望む）

【秋田県：雄物川水系雄物川（国管理）】
間倉地区の浸水状況（下流望む）

【秋田県：雄物川水系雄物川（国管理）】
中村・芦沢、寺館大巻地区の浸水被害

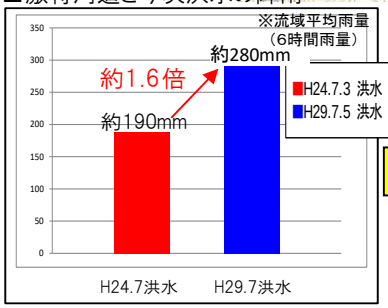
【秋田県：子吉川水系子吉川（県管理）】
溢水による浸水被害

治水事業の効果（平成29年7月5日からの大雨：筑後川（ちくごがわ）流域）

○平成24年7月出水による被害を受けて、平成24年7月出水と同規模の降雨があっても氾濫が生じないように、激特事業※を実施。
○ 激特事業※では、築堤（川幅を部分的に約1.5倍）、河道掘削（高水敷を約2m切り下げ）、橋梁架替、固定堰の撤去などの対策を実施することとしており、平成24年7月出水と同規模の降雨があった場合、川の水位を約1.4m程度低下させ氾濫を防止するものであり、平成28年度末までに概ね完了していた。
○今回の大雨では、平成24年7月出水と比べて約1.2倍もの流量及び約1.6倍もの降雨となったが、これまでの治水対策により浸水面積は約3割減、床上浸水家屋数は約3割減とすることができた。
○ 激特事業を未実施の状態で、今回出水が発生した場合、実績浸水家屋数の3倍を超える約2,700戸の浸水があったと推定され、激特事業の効果が確認できる。
○今後、洪水の氾濫の原因を早急に解明し、関係機関とも調整を図りながら、対策について検討・着手予定。

※河川激甚災害対策特別緊急事業

■激特河道と今次洪水の降雨

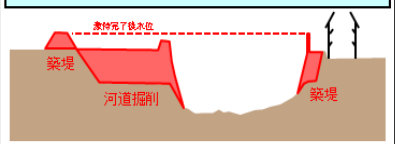


■浸水被害の状況（H24出水との比較）

激特事業の進捗により流量・降雨量が増えても被害低減

■激特事業の概要

【事業概要】
■事業内容：河道掘削、築堤、護岸、堰改築、橋梁改築等
■期間：平成２４年度～概ね５年間
■全体事業費：９７億円



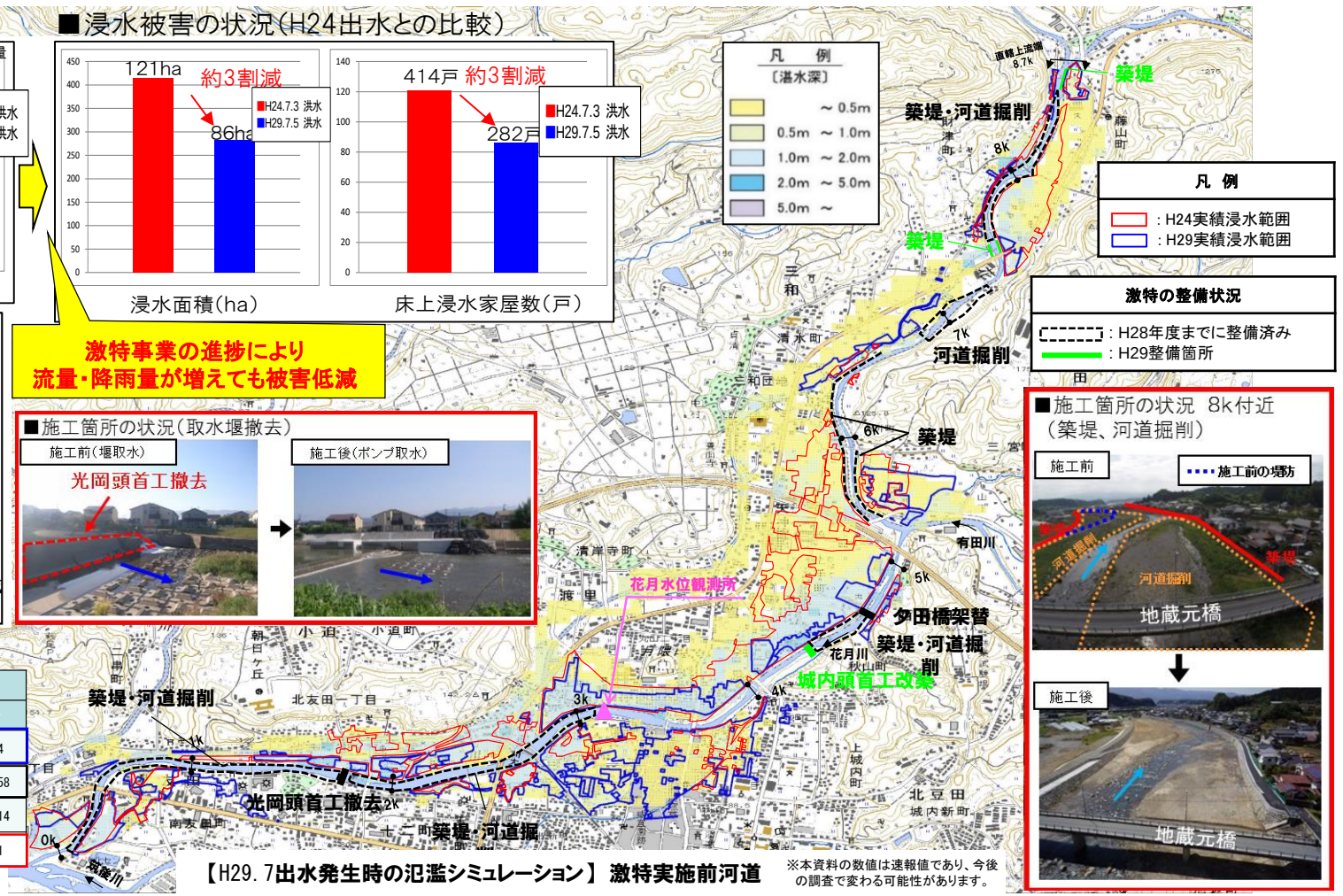
河道掘削、築堤及び横断工作物の改築により、平成24年7月出水と同規模の降雨に対して氾濫を防止

■施工箇所の状況（取水堰撤去）

■浸水戸数（激特前河道との比較）

項目	浸水面積（ha）	浸水戸数（戸）		
		床下	床上	計
①H29.7出水実績	86	562	282	844
②激特前河道 H29.7出水想定	302	1,183	1,475	2,658
差（②-①）	216	621	1,193	1,814
（参考）H24.7 出水実績	121.3	306	415	721

※②は氾濫解析による推定値



■施工箇所の状況 8k付近（築堤、河道掘削）

【H29.7出水発生時の氾濫シミュレーション】 激特実施前河道

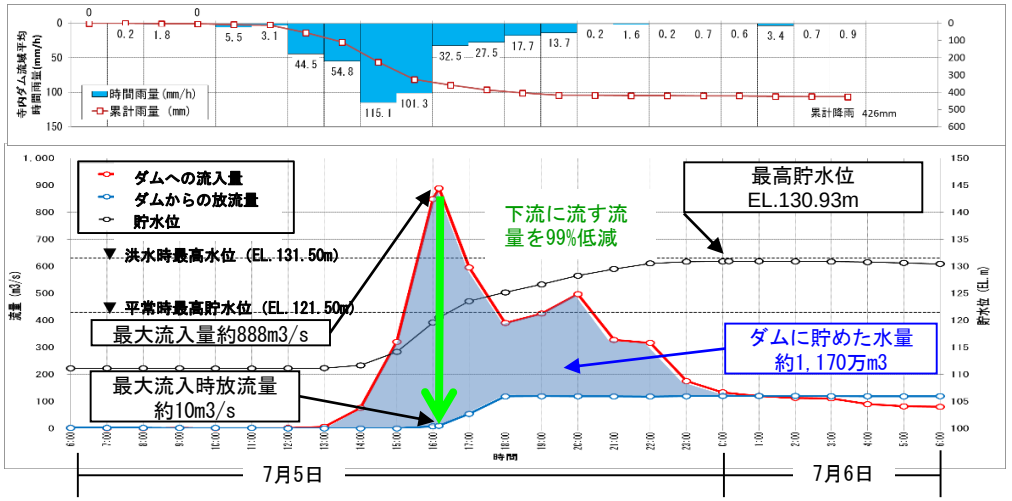
※本資料の数値は速報値であり、今後の調査で変わる可能性があります。

治水事業の効果（平成29年7月5日からの大雨：寺内ダム）

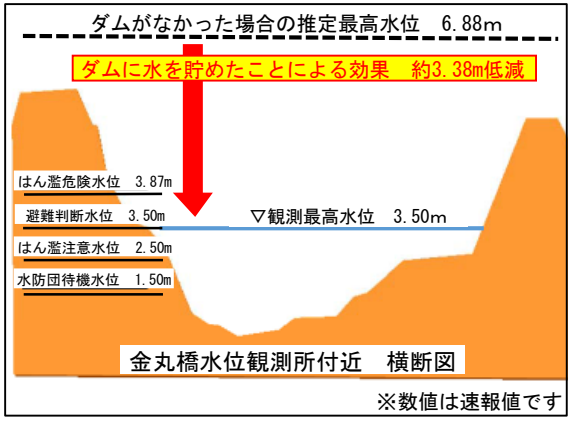
国土交通省

○平成29年7月5日の梅雨前線に伴う豪雨において佐田川流域では総雨量が400mmを超える記録的な降雨となり、寺内ダムでは管理開始以降最大の流入量を記録。
○寺内ダムの防災操作によって、ダム下流に流す流量を最大約99%低減し、下流河川の水位低減を図った。
○仮に、寺内ダムが整備されていなければ、佐田川において堤防高を大きく上回る洪水となり、佐田川の氾濫により浸水面積約1,500ha、浸水世帯数約1,100世帯の被害が発生していたと推定される。
○また、ダム貯水池で大量の流木を捕捉。

■寺内ダム防災操作の状況

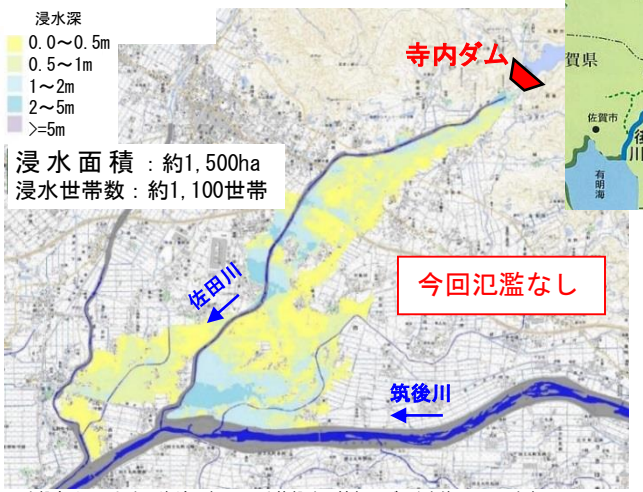


※寺内ダム集水域上流で斜面崩壊が多数発生しており、寺内ダム流入量に斜面崩壊に伴う土砂等の影響が含まれている可能性がある。



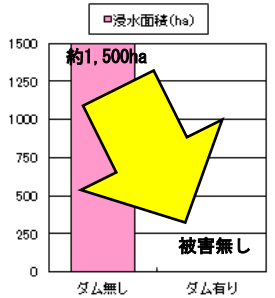
■流木捕捉状況

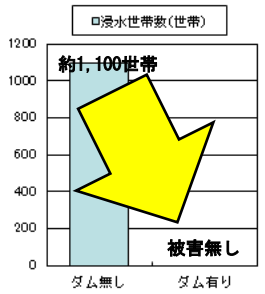
■寺内ダムが無かった場合の浸水想定



寺内ダム位置図

※地盤高は、国土地理院が公表している基盤地図情報のデータを使用しています
※ダムが無かった場合の浸水深については、シミュレーション（堤防越水氾濫）結果より推定しています
※浸水面積及び浸水世帯数は朝倉市域及び大刀洗町域を対象（H22国勢調査）
※数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります





※ダムが無かった場合の被害についてはシミュレーション結果より推定しています
※ダム有りについては、今回出水で佐田川からの越水による被害が無かったことから被害無しとしています
※数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります

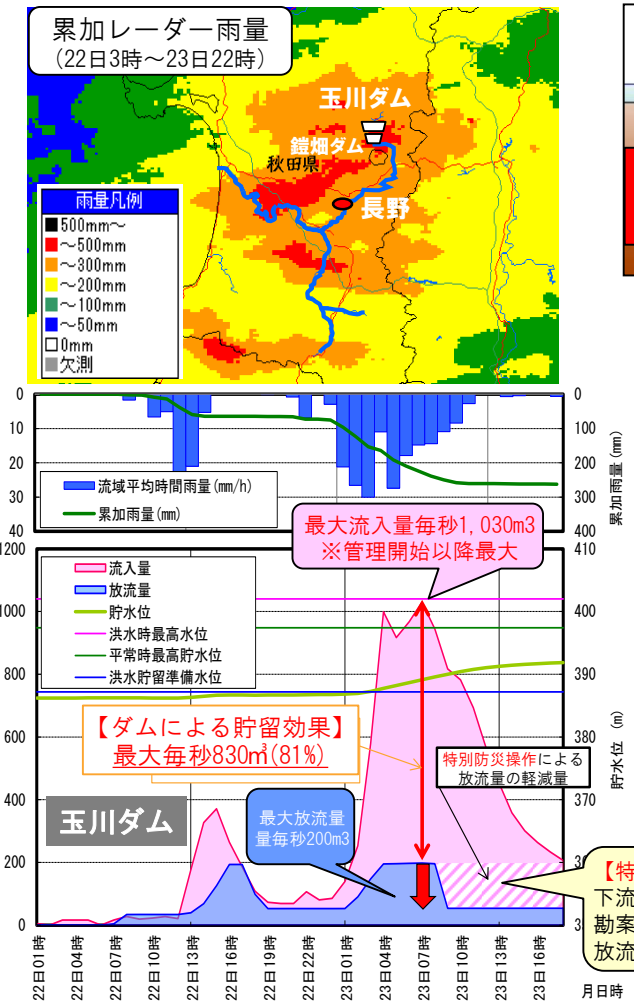
治水事業の効果（平成29年7月22日からの大雨：雄物川ダム群）

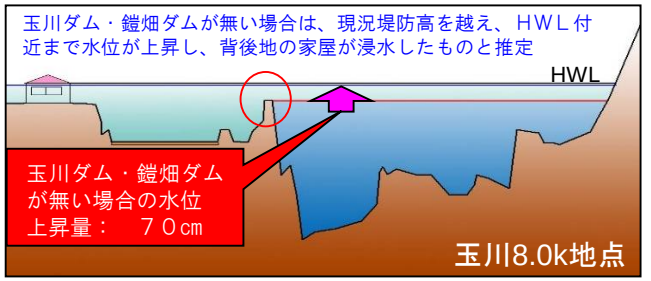
○雄物川水系玉川に位置する玉川ダム（国）・鎧畑ダム（県）では、平成29年7月22日から防災操作を行った。玉川ダムでは平成3年の管理開始以降最大の流入量（約1,030㎥/s）を観測し、ダムに流れてくる水量の一部（約3,170万㎥※東京ドーム25個分）をダムに貯めることで下流へ流す水量を最大で約８１%低減した。

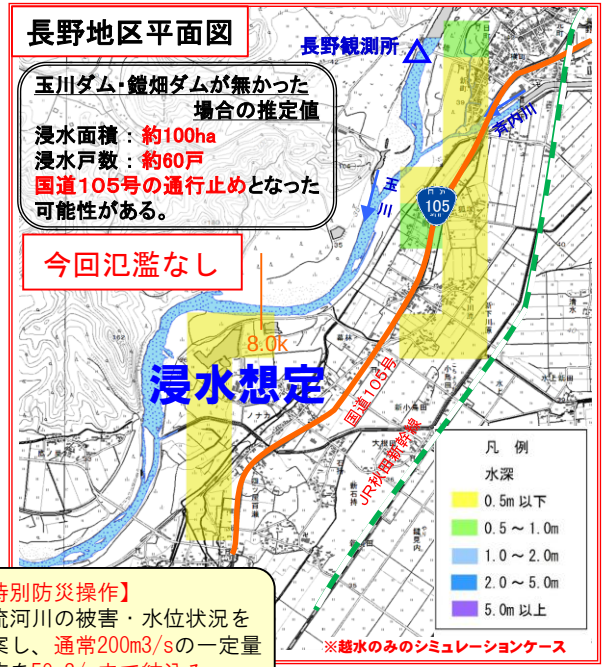
○仮に、ダムが整備されていなければ、長野地区周辺において洪水被害（浸水面積：約100ha、浸水戸数：約60戸、国道105号通行止め等）の恐れがあった。

玉川ダム諸元（国土交通省管理）	
型　式	重力式コンクリートダム
ダム高	１００．０m
堤頂長	４４１．５m
総貯水容量	２５４百万m³
有効貯水容量	２２９百万m³

鎧畑ダム諸元（秋田県管理）	
型　式	重力式コンクリートダム
ダム高	５８．５m
堤頂長	２３６．０m
総貯水容量	５１百万m³
有効貯水容量	４３百万m³







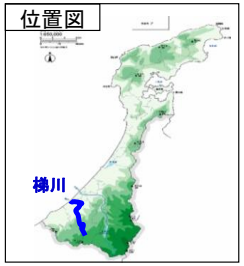
【特別防災操作】
下流河川の被害・水位状況を勘案し、通常200m3/sの一定量放流を50m3/sまで絞込み。

※記載の数値は速報値であり、今後変更の可能性があります。

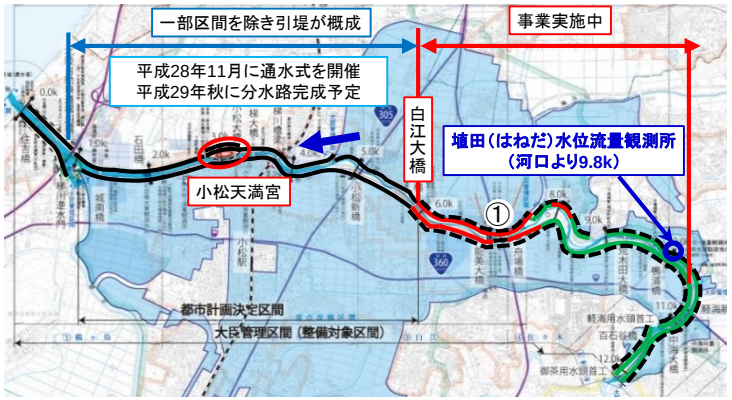
治水事業の効果（平成29年8月台風第5号の影響による洪水：梯川（かけはしがわ））

○ 台風5号の影響により、尾小屋雨量観測所では平成29年8月8日に累加雨量246mm（観測史上最大）を観測し、埴田水位観測所（石川県小松市）では、氾濫危険水位を超過（観測史上5位）。
○ 梯川では、昭和46年から川幅を約1.5倍に広げる引堤事業を行ってきたことにより、5.4k地点（小松市白江地区）では、上流の赤瀬ダム（石川県管理、昭和53年完成）の効果と合わせて約2.0mの水位低減効果が図られた。仮に引堤、ダム建設を行っていなければ堤防を超過し、甚大な被害が発生する恐れがあった。

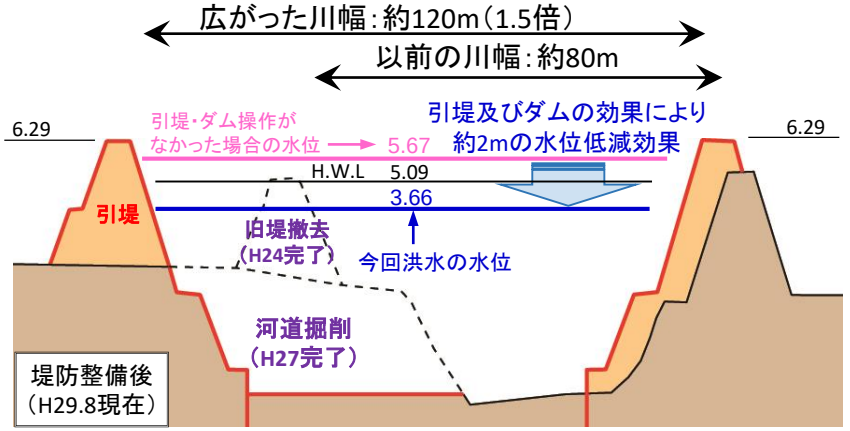
位置図



梯川管内



引堤の効果（5.4k付近）

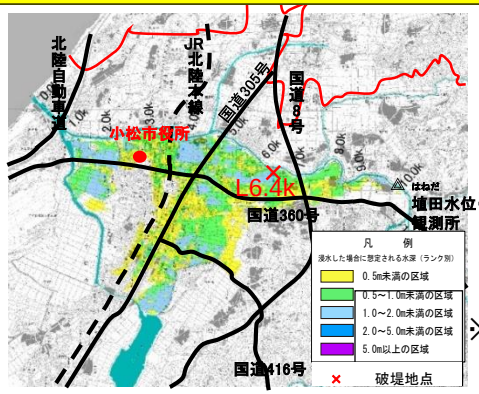


白江地区　整備状況（引堤、河道掘削）

出水の状況

①河口より7.4k（鍋谷川合流点付近）

未改修（昭和46年当時）のまま、
今回洪水が流れた場合の浸水想定範囲と想定被害（左岸6.4k破堤の場合）



浸水面積（km²）	12.8
総被害額（億円）	1,537
被災人口（人）	22,244
床上浸水戸数（戸）	4,150
床下浸水戸数（戸）	4,371

※記載の水位は、速報値であり、今後変更の可能性があります。

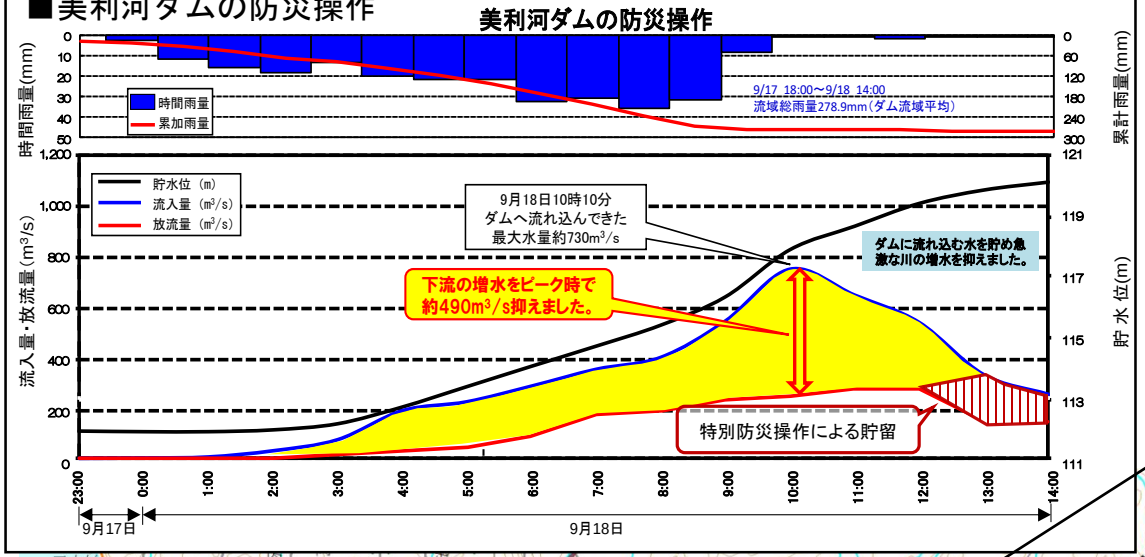
治水事業の効果（平成29年9月台風第18号の影響による洪水：美利河（ぴりか）ダム）

○9月18日、台風第18号による豪雨により後志利別川流域において出水が発生。今金水位観測所では、昭和37年出水に次ぐ、既往第2位の水位を観測。

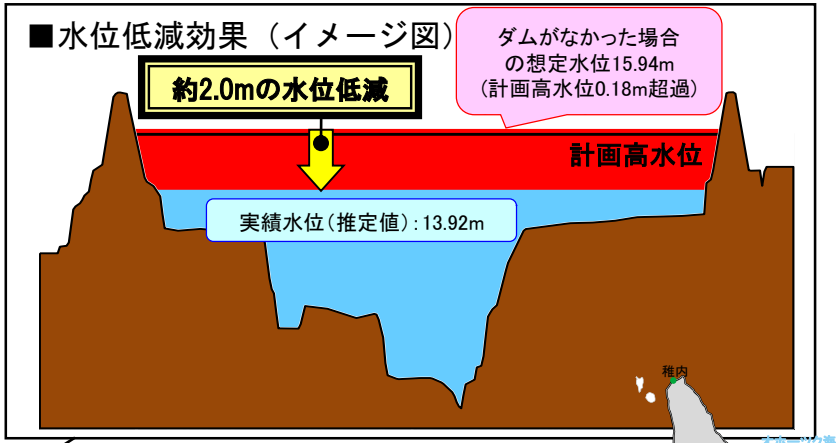
○美利河ダムの洪水調節等によって下流河川の水位低減を図り、今金水位観測所では避難判断水位以下に抑制。
また、下流河川の状況を踏まえ通常の操作よりも多くの洪水を貯留する操作（特別防災操作）を実施。

○仮にダムが整備されていなければ、今金町市街地付近において計画高水位を上回る出水となり、市街地がある右岸が破堤した場合は約70ha、約670戸の浸水、左岸で破堤した場合、約200ha、約30戸の浸水が発生していたおそれ。

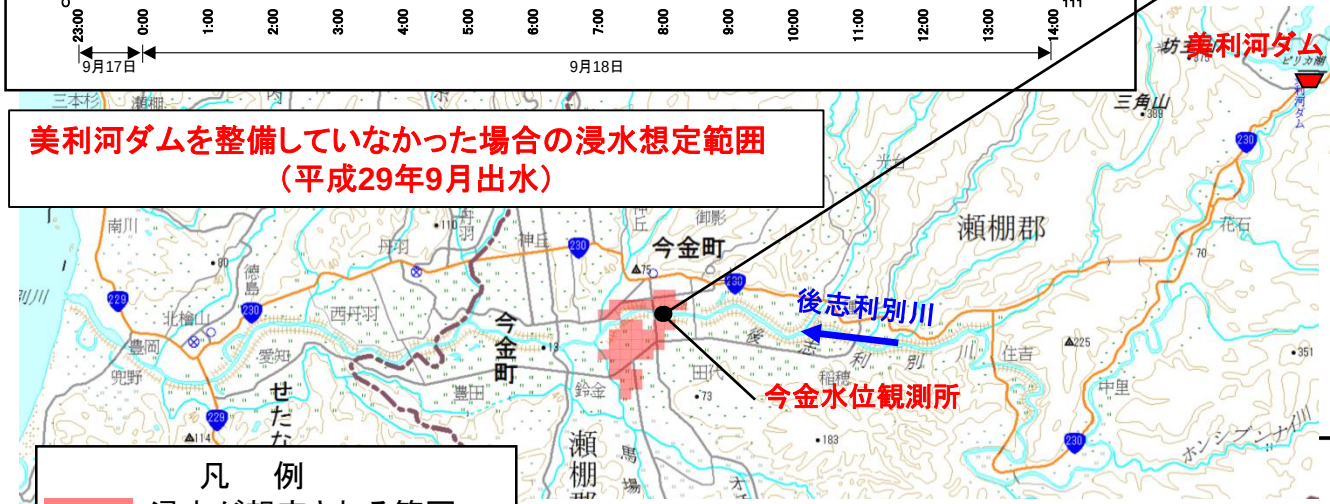
■美利河ダムの防災操作



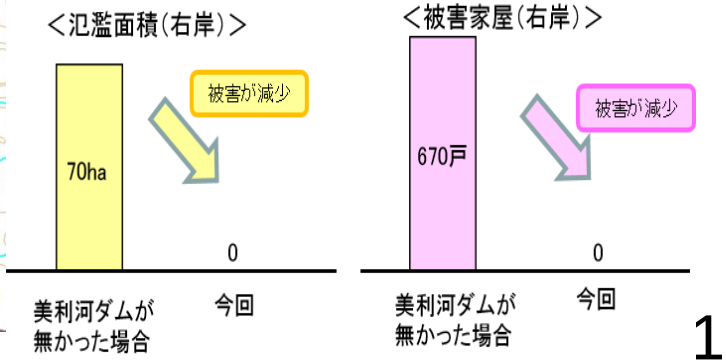
■水位低減効果（イメージ図）



美利河ダムを整備していなかった場合の浸水想定範囲（平成29年9月出水）



※本資料の数値等は速報値であるため、今後の調査で変わる可能性があります。



九州北部豪雨等の豪雨を踏まえた緊急対策について

国土交通省

～花月川等の改良復旧に着手するとともに全国の中小河川の緊急点検を実施～　（平成29年9月26日記者発表）

○平成29 年7月九州北部豪雨をはじめとする豪雨によって各地で被害が発生していることを踏まえ、国土交通省は、以下のとおり緊急的な対策を実施。

Ⅰ 九州北部豪雨等の豪雨災害への対策

本年は、九州北部豪雨に加え、6月～8月にかけて各地で豪雨が発生し、人命被害や家屋被害など甚大な被害が発生。このため、国土交通省は、災害復旧に迅速に取り組むとともに、同規模の豪雨が発生した場合でも同様の被害が発生することのないよう、このたび、被災した花月川、雄物川等において、災害対策等緊急事業推進費により治水機能を強化する改良復旧に着手することとし、速やかに地域の安全性の向上を図る。

Ⅱ 全国の中小河川の緊急点検

九州北部豪雨等の豪雨災害による中小河川の氾濫など、近年の豪雨災害の特徴を踏まえ、全国における水防災意識社会の再構築に向け、国土交通省は、都道府県と連携して①土砂・流木による被害の危険性、②再度の氾濫発生の危険性、③水位把握の必要箇所等について、全国の中小河川で緊急点検を実施し、11月末を目処に点検結果と対応策のとりまとめ。尚、①土砂・流木による被害の危険性については、林野庁とも連携して実施。

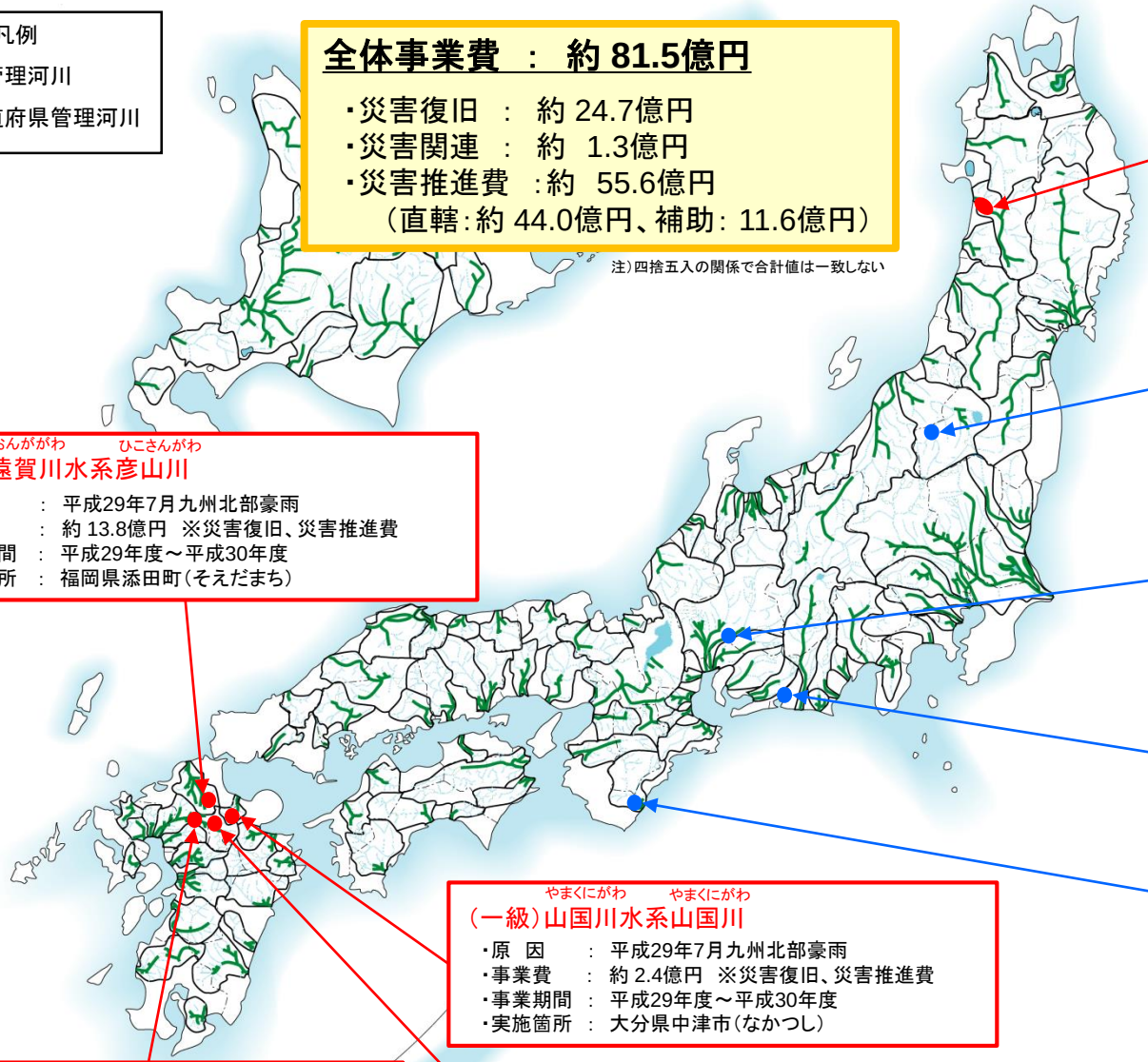
平成29年度災害対策等緊急事業推進費 等　実施箇所（河川事業）

国土交通省

凡例
- ●：国管理河川
- ●：都道府県管理河川

全体事業費　：　約 81.5億円
- ・災害復旧　：　約 24.7億円
- ・災害関連　：　約　1.3億円
- ・災害推進費　：約　55.6億円
  （直轄：約 44.0億円、補助：11.6億円）

注）四捨五入の関係で合計値は一致しない



（一級）雄物川水系雄物川
- ・原　因　：　平成29年7月22日梅雨前線豪雨
- ・事業費　：　約 23.0億円　※災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度
- ・実施箇所　：　秋田県秋田市、大仙市（だいせんし）

（一級）阿賀野川水系田の口沢川
- ・原　因　：　平成29年7月17～18日梅雨前線豪雨
- ・事業費　：　約 3.2億円　※災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度
- ・実施箇所　：　福島県只見町（ただみまち）

（一級）庄内川水系合瀬川
- ・原　因　：　平成29年7月14日梅雨前線豪雨
- ・事業費　：　約　6.0億円　※災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度
- ・実施箇所　：　愛知県大口町（おおぐちちょう）

（二級）都田川水系神宮寺川
- ・原　因　：　平成29年6月21日梅雨前線豪雨
- ・事業費　：　約 1.0億円　※災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度
- ・実施箇所　：　静岡県浜松市（はままつし）

（二級）佐野川水系佐野川
- ・原因　：　平成29年6月20～21日梅雨前線豪雨
- ・事業費　：　約 1.4億円　※災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度
- ・実施箇所　：　和歌山県新宮市（しんぐうし）

（一級）遠賀川水系彦山川
- ・原　因　：　平成29年7月九州北部豪雨
- ・事業費　：　約 13.8億円　※災害復旧、災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度～平成30年度
- ・実施箇所　：　福岡県添田町（そえだまち）

（一級）山国川水系山国川
- ・原　因　：　平成29年7月九州北部豪雨
- ・事業費　：　約 2.4億円　※災害復旧、災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度～平成30年度
- ・実施箇所　：　大分県中津市（なかつし）

（一級）筑後川水系筑後川
- ・原　因　：　平成29年7月九州北部豪雨
- ・事業費　：　約 7.1億円　※災害復旧、災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度～平成30年度
- ・実施箇所　：　福岡県朝倉市（あさくらし）

（一級）筑後川水系花月川
- ・原　因　：　平成29年7月九州北部豪雨
- ・事業費　：　約 23.5億円　※災害復旧、災害関連、災害推進費
- ・事業期間　：　平成29年度～平成30年度
- ・実施箇所　：　大分県日田市（ひたし）

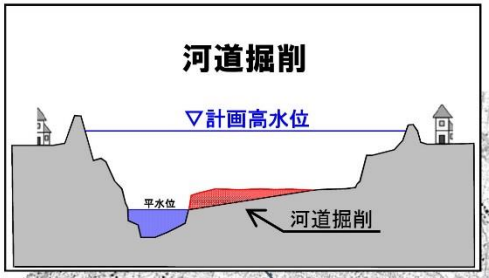
平成29年7月及び8月に発生した豪雨への緊急的対応（雄物川）

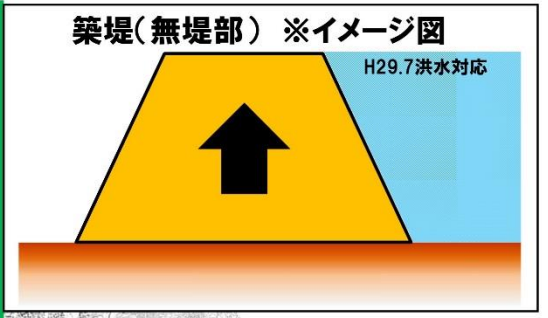
国土交通省

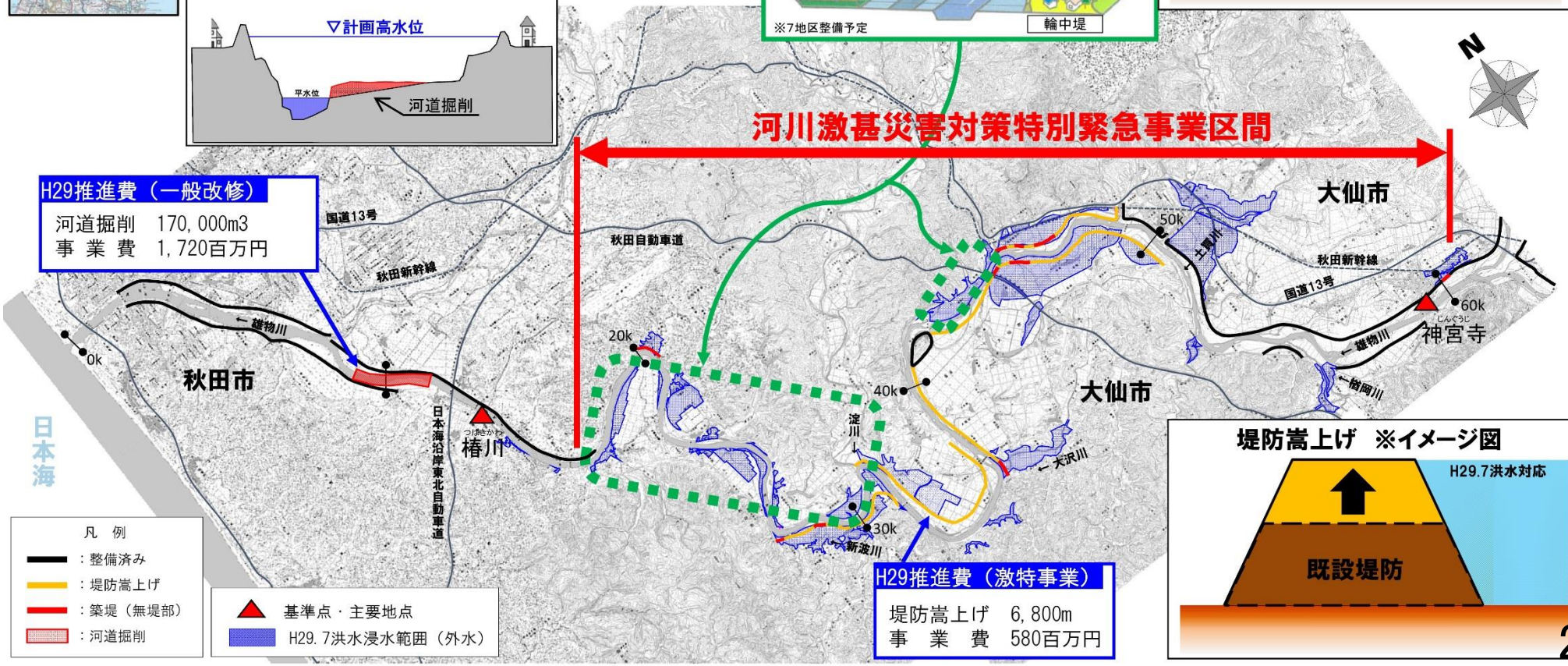
・今次洪水への緊急的な対応として、災害対策等緊急事業推進費（推進費）を活用して、今年度より河道掘削（一般改修）や築堤（激特事業）を実施。
・今回甚大な浸水被害が発生した雄物川中流部における堤防整備等を河川激甚災害対策特別緊急事業（激特事業）として概ね５年間で築堤や輪中堤等の整備を行い、河川の氾濫による家屋の浸水被害を解消する。

河川激甚災害対策特別緊急事業の概要

■事 業 費　約２１８億円（推進費５．８億円含む）
■整備内容　築堤、堤防嵩上げ、輪中堤　等
■事業期間　平成２９年度～平成３４年度







予算の規模

○水管理・国土保全局関係予算（一般会計国費）

一般公共事業	9,285億円	（1.16倍）	（うち、推進枠　2,010億円）
災害復旧等	418億円	（1.00倍）	
行政経費	12億円	（1.17倍）	（うち、推進枠　2.8億円）
合　計	**9,715億円**	**（1.15倍）**	

※この他に、省全体で社会資本総合整備23,466億円がある。

○東日本大震災復興特別会計予算（復興庁所管）

復旧	1,215億円	（1.14倍）
復興	66億円	（0.96倍）
合　計	**1,281億円**	**（1.13倍）**

※この他に、省全体で社会資本総合整備（復興）969億円がある。

（四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある）

要求方針

○気候変動等に伴う水害の頻発・激甚化に対応する治水対策

気候変動等に伴う水害の頻発・激甚化を踏まえて、治水対策を計画的に実施するとともに、激甚な水害が発生した地域等において、再度災害防止対策を集中的に実施。

【計画的な治水対策】

・施設計画規模の洪水に対して、治水対策を計画的に実施

・既設ダムを有効活用するダム再生

・堤防の決壊に伴う壊滅的な被害の発生を回避する高規格堤防整備

【再度災害防止対策】

・激甚な水害が発生した地域等において、再度災害防止対策を集中的に実施

また、施設では防ぎきれない大洪水が発生することを前提として、社会全体で常にこれに備える「水防災意識社会」を再構築するため、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進。

【水防災意識社会　再構築ビジョン】

・水防災意識社会を再構築するため、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進

○南海トラフ巨大地震、首都直下地震等の大規模地震に備えた地震・津波対策

切迫する南海トラフ巨大地震や首都直下地震等に備えるため、東日本大震災等の教訓を踏まえ、河川堤防等の地震・津波対策を重点的に実施。

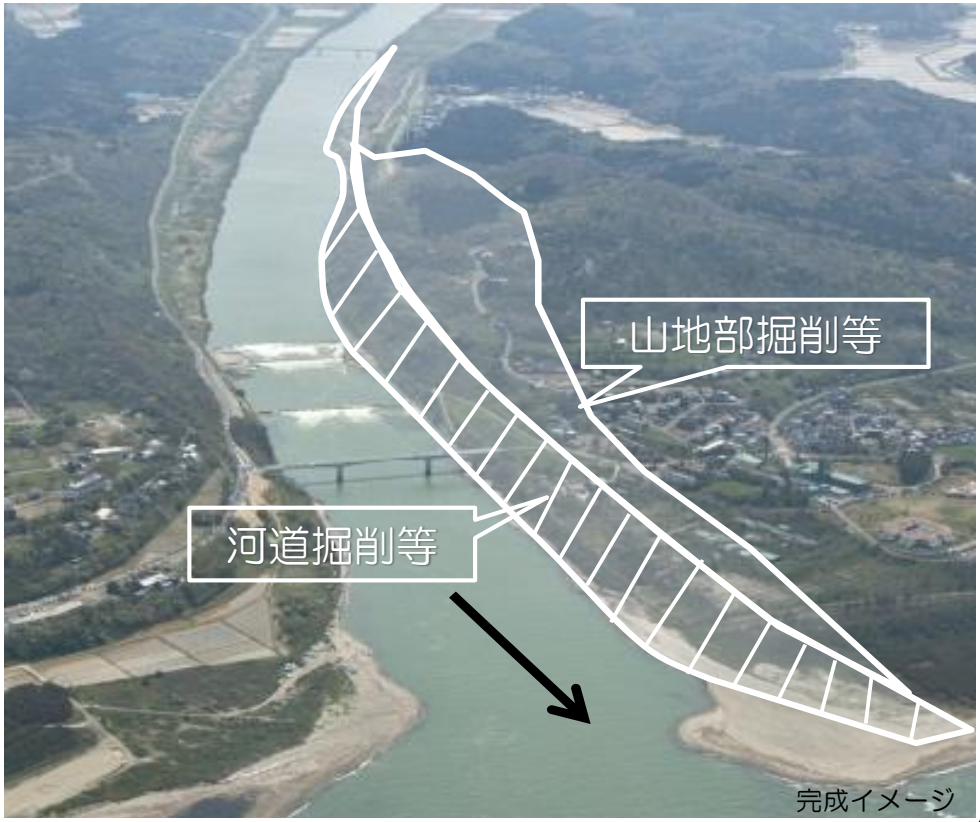
計画的な治水対策

国土交通省

○想定される被害状況等を考慮し、治水安全度の抜本的な向上等を図るため、整備効果の早期発現に向け、放水路やダム等の整備を重点的に実施。

大河津分水路（新潟県）（例）

河口部で洪水を安全に流下させる断面が不足していることから、河口山地部で大規模な掘削による河道拡幅等により、新潟市、長岡市、燕市など流域の治水安全度の向上を図る。



小田川合流点付替え（岡山県）（例）

小田川合流点を下流に付け替えることにより、洪水時の水位を低下させ、倉敷市など流域の治水安全度の向上を図る。

計画的な治水対策

国土交通省

八ッ場（やんば）ダム（群馬県）（例）

利根川などの洪水被害の軽減を図るとともに、流水の正常な機能の維持、水道用水・工業用水の供給、発電を行うことを目的とし、平成31年度までの完成に向けて事業を推進。

横瀬川（よこぜがわ）ダム（高知県）（例）

中筋川などの洪水被害の軽減、流水の正常な機能の維持、水道用水の供給を行うことを目的とし、平成31年度までの完成に向けて事業を推進する。

再度災害防止対策

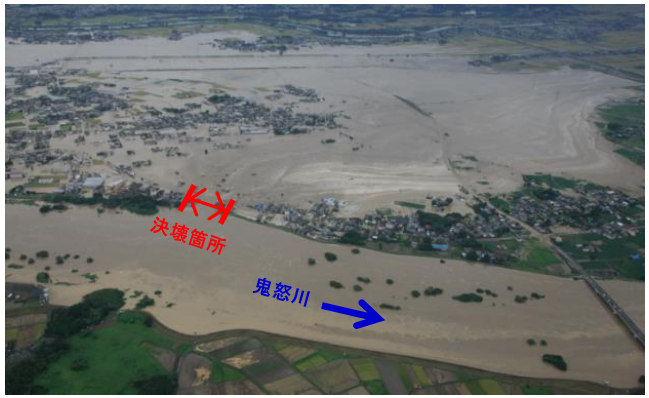
国土交通省

○激甚な水害の発生や床上浸水の頻発により、人命被害や国民生活に大きな支障が生じた地域等において、集中的に防災・減災対策を実施。

鬼怒川（茨城県）（例）

➢平成27年9月関東・東北豪雨により、鬼怒川で氾濫。
（下流域で約8,800戸の浸水被害）
➢堤防のかさ上げ、河道掘削等を短期集中的に実施。

（鬼怒川　河川激甚災害対策特別緊急事業）



被災状況（茨城県常総市）

由良川（京都府）（例）

➢平成26年8月豪雨により、由良川支川である法川（ほうかわ）・弘法川（こうぼうがわ）で内水氾濫。
（福知山市街地で約1,600戸の床上浸水被害）
➢国・京都府・福知山市の3者が役割分担して対策を実施。直轄事業としては、排水機場の増強等を実施。

（由良川、弘法川・法川　床上浸水対策特別緊急事業）

被災状況（京都府福知山市）

十勝川（北海道）（例）

➢ 平成29年8月台風10号による大雨により、支川芽室川（北海道管理区間）の堤防が決壊。
（芽室川沿川で約260戸の浸水被害）
➢一体的な河川改修として河道掘削等を短期集中的に実施。

（十勝川　河川災害復旧等関連緊急事業）

被災状況（北海道芽室町）

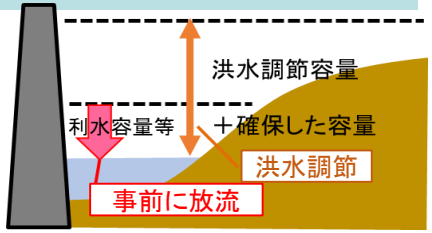
ダム再生ビジョンの概要

○厳しい財政制約などの状況の中、トータルコストを抑制しつつ、既存ストックを有効活用することが重要。
○これまで、治水・利水の課題に対処するために河川の特性に応じてダムを整備してきており、長期にわたって有効に、かつ持続的に活用を図ることが重要。
○既設ダムの有効活用の実施事例が積み重ねられつつあり、また、既設ダムの有効活用を支える各種技術が進展。
○近年も毎年のように洪水・渇水被害が発生。気候変動の影響による水害の頻発化・激甚化や渇水の増加が懸念。
⇒ 流域の特性や課題に応じ、ソフト・ハード対策の両面から、既設ダムの長寿命化、効率的かつ高度なダム機能の維持、治水・利水・環境機能の回復・向上、地域振興への寄与など、既設ダムを有効活用する「ダム再生」を推進する。

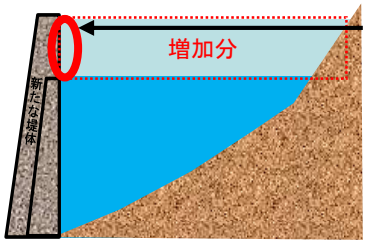
◆柔軟な運用や施設の改良によるダムの有効活用の事例が積み重ねられつつある。

＜柔軟な運用の事例＞

・洪水発生前に、利水容量の一部を事前に放流し、洪水調節に活用。
・現在13のダムで実施中



＜施設改良の事例＞



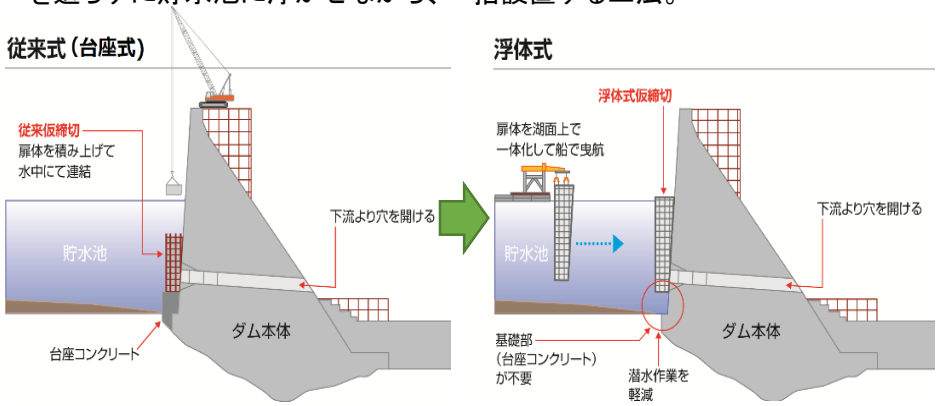
[堤体のかさ上げ]
少しの堤体のかさ上げにより、ダムの貯水能力を大きく増大

※幾春別川総合開発事業

◆大水深での大口径の堤体掘削、レーダー雨量計の高性能化など、既設ダムの有効活用を支える各種技術が進展。

＜鶴田ダム再開発事業での新技術（浮体式仮締切）＞

ダムを運用しながらドライ空間を確保するため、鋼製の仮締切設備を台座を造らずに貯水池に浮かせながら、一括設置する工法。



「ダム再生ビジョン」の策定（平成29年6月27日策定）

○既設ダムを有効活用するダム再生の取組をより一層推進するための方策を示す「ダム再生ビジョン」を策定。
○ビジョン策定にあたって、有識者からなる「ダム再生ビジョン検討会」（委員長：角哲也京都大学教授）を開催。
※平成29年1月25日に発足し、5月までに公開で3回開催。検討の過程において、関係機関から意見を聴取。

雨竜川ダム再生事業（実施計画調査段階）

平成30年度新規要求事業

国土交通省

事業概要

○場所　雨竜郡幌加内町朱鞠内（雨竜第１ダム）
雨竜郡幌加内町宇津内（雨竜第２ダム）

【雨竜第１ダム(容量振替)】 石狩川水系雨竜川

○目的　**洪水調節**、発電

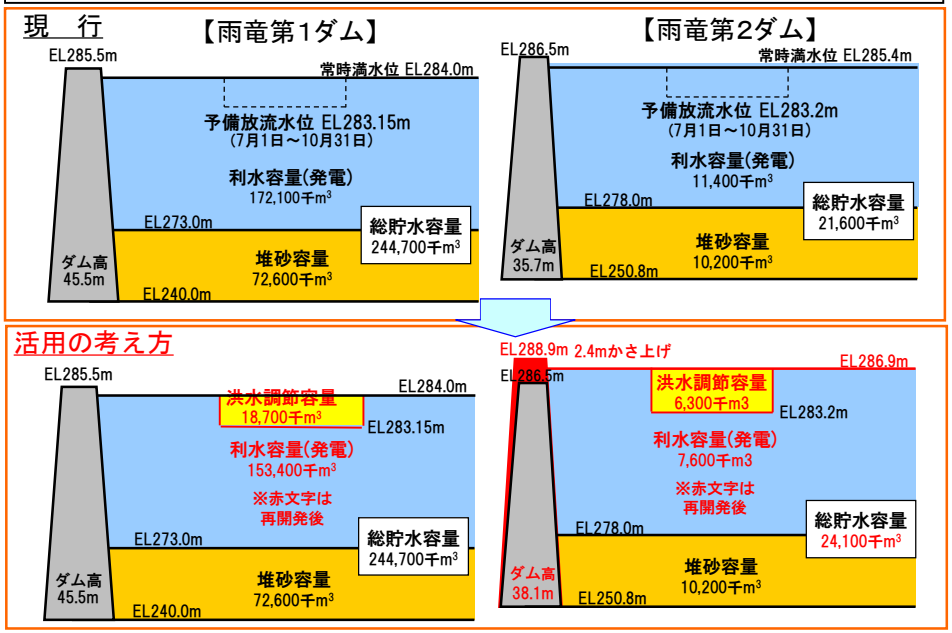
○諸元　ダム高45.5m、総貯水容量244,700千m3

【雨竜第２ダム(かさ上げ、容量振替、ゲート改良)】

石狩川水系ウツナイ川

○目的　**洪水調節**、発電

○諸元　ダム高38.1m、総貯水容量24,100千m3



主な災害

洪水	雨竜川の被災状況
S56年 8月 洪水	被害家屋：約568戸 氾濫面積：約2，242ha
H26年 8月 洪水	被害家屋：約11戸 氾濫面積：約258ha

【H26.8洪水 幌加内地区】

事業の効果

河川改修に併せて、雨竜第１、第２ダム（昭和18年より運用開始）を有効活用（かさ上げ、容量振替）することにより、戦後最大規模の昭和56年8月洪水（下流部）・平成26年8月洪水（中上流部）と同規模の洪水に対して浸水被害を軽減する。

＜戦後最大規模と同規模の洪水の被害軽減効果＞
浸水世帯数：（整備前）約630世帯　→（整備後）0世帯
浸水面積：（整備前）約2,000ha →（整備後）約150ha
※雨竜川ダム再生事業及び河道整備完了後

○全体事業費 約190億円

矢作（やはぎ）ダム再生事業（実施計画調査段階）

平成30年度新規要求事業

国土交通省

事業概要

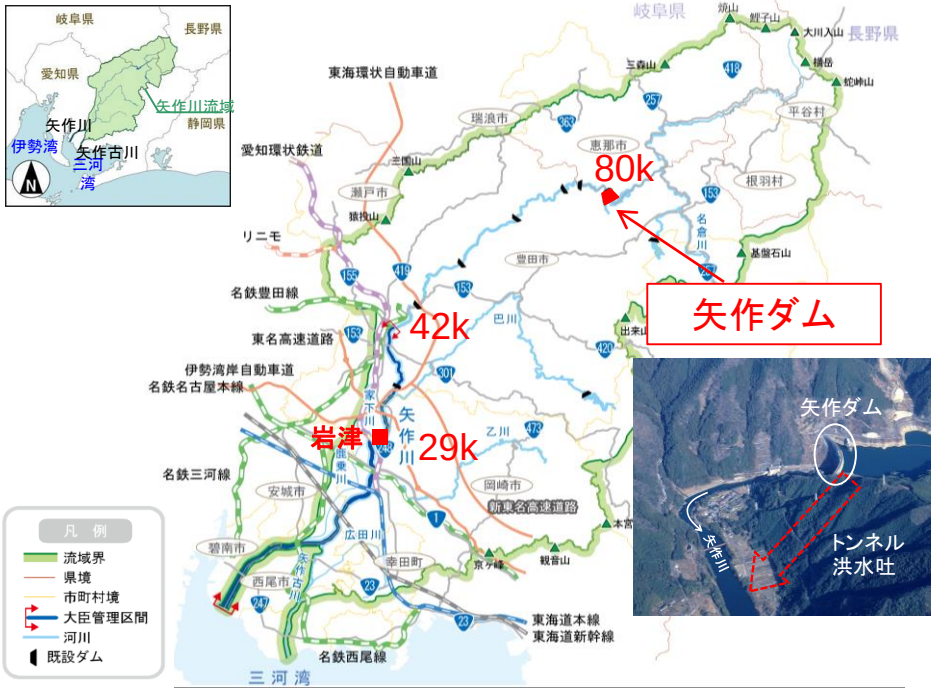
○場所　左岸：愛知県豊田市　右岸：岐阜県恵那（えな）市

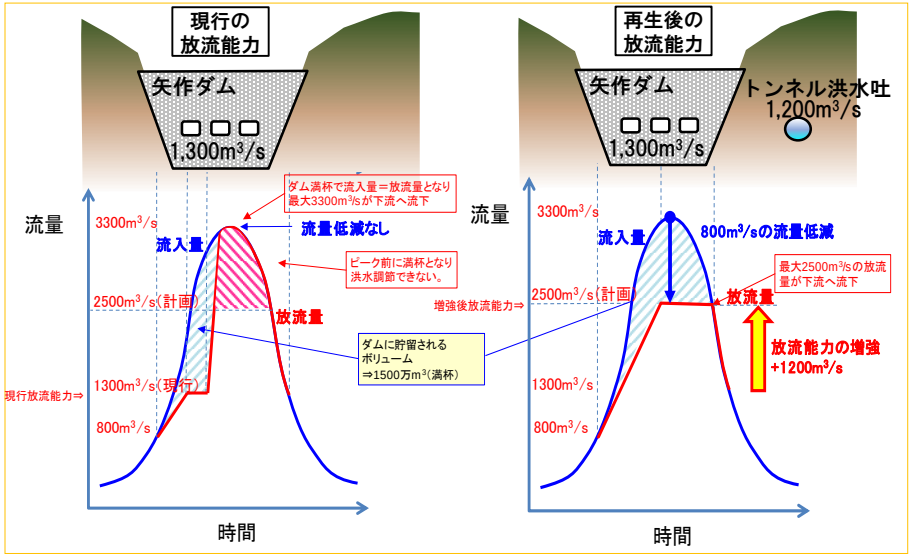
【矢作ダム（放流設備増設）】 矢作川水系矢作川

○目的　洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい、水道、工業用水、発電

○諸元　ダム高100.0m、総貯水容量80,000千m³
現況最大放流量：1,300m³/s

（・放流設備（トンネル洪水吐）の増設）





事業の効果

河川改修に併せて、矢作ダム（昭和46年より運用開始）を有効活用（放流設備増設）することにより、戦後最大規模の平成12年9月洪水と同規模の洪水に対して浸水被害を軽減する。

＜戦後最大規模の洪水と同規模の洪水の被害軽減効果＞

浸水世帯数：（整備前）約9,200世帯 →（整備後）0世帯

浸水面積　：（整備前）約570ha　　→（整備後）0ha

※矢作ダム再生事業及び河道整備完了後

○全体事業費 約390億円

主な災害

洪水	矢作川流域の被災状況
H12年 9月洪水	被災家屋：2,801棟 浸水面積：1,789ha

H12年9洪水（豊田市街地付近）

浸水した家屋（豊田市藤沢町）

流失した幼稚園（旭町小渡）

早明浦ダム再生事業（建設段階）

平成30年度新規要求事業

国土交通省

事業概要

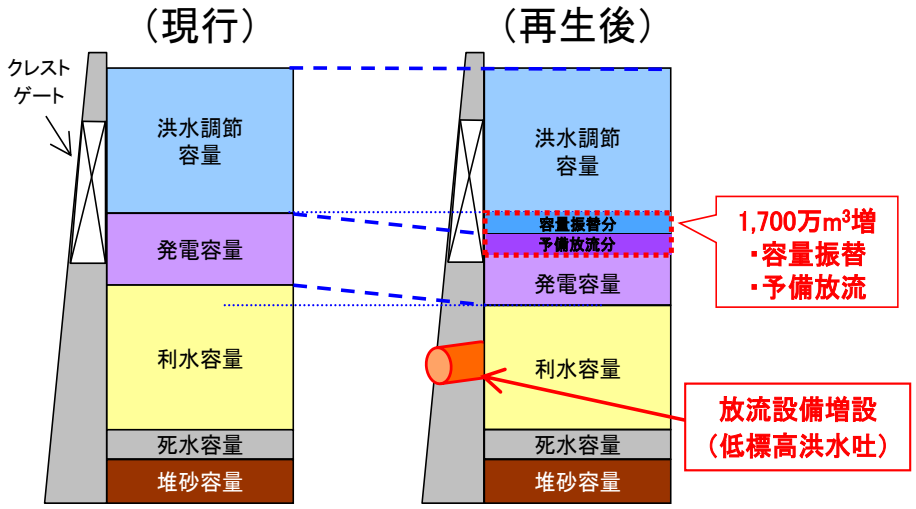
○場所　高知県長岡郡本山町、土佐郡土佐町（ながおかぐんもとやまちょう、とさぐんとさちょう）

【早明浦ダム（放流設備増設、容量振替等）】　吉野川水系吉野川

○目的　洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい、水道、工業用水、発電

○諸元　ダム高106m、総貯水容量316,000千m³

・放流設備（低標高洪水吐）の増設
・既設ダムの他容量からの転用による洪水調節容量増大



事業の効果

河川改修に併せて、早明浦ダム（昭和50年より運用開始）を有効活用（放流設備増設、容量振替等）することにより、戦後最大規模の平成16年10月洪水と同規模の洪水に対し、吉野川の氾濫による浸水被害を軽減する。

＜戦後最大規模の洪水と同規模の洪水の被害軽減効果＞
浸水世帯数：（整備前）　約5,000世帯 →（整備後）0世帯
浸水面積　：（整備後）　約2,000ha　→（整備後）0ha
※早明浦ダム再生事業と河道整備完了後

○全体事業費 約400億円

主な災害

洪水	吉野川の被災状況
S49年9月洪水	床上浸水：362戸 床下浸水：2,439戸 浸水面積：3,144ha
H16年10月洪水	床上浸水：745戸 床下浸水：1,975戸 浸水面積：7,645ha

S49.9月洪水　氾濫状況(美馬市)

H16.10月洪水　氾濫状況(東みよし町))

グレーインフラからグリーンインフラに向けて
性能評価システムが果たす役割

woonerf
ヴォンエルフ　代表取締役

（一社）グリーンビルディングジャパン
LEED連絡協議会　共同代表理事

平松宏城

働き方や暮らし方が変われば、都市に求められる機能も変わる

これまで

経済成長のための基盤

自動車中心（早く、効率）

グレーインフラ

均一なものを大量に

スクラップ＆ビルド

金融資本（財務情報）

これから

成熟社会を支える基盤
（環境と健康）

「ひと」中心（徒歩とバイク）

グリーンインフラ

さまざまな多様性
（新旧、大小、時間、所得、生物）

リノベーション

自然資本（非財務情報）

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

環境のことも社会のことも健康のことも、
建物の中（室内）のことも、
建物と建物の間（屋外）のことも、
街の賑わいのこともレジリエンシーのことも、
同時に考えなければならなくなっている

その時に拠って立つべき指針があることで
ゴールを共有し、成果を測ることができる

建物と街の持続可能性評価指針

Think Beyond Green → 健康、快適性、社会的公正性、Affordability

Think Beyond Building → 街（ND）、コミュニティ、都市（シティ）

建築空間と人間の健康の関係を規定する評価指針

身体の健康　→　食べ物、きれいな空気と水、身体を動かす

こころの健康　→　マインドフルネス、バイオフィーリア、利他主義

ランドスケープの設計/建設の評価指針

グリーンインフラの定量的評価指針（建築物を評価対象としない）

不動産投資手法のサステイナビリティー評価

Think Beyond Short-Termism → 長期的な価値の創造

第三者性能評価

GBCI is the only certification and credentialing body within the green business and sustainability industry to exclusively administer project certifications and professional credentials and certificates of LEED, PEER, WELL, SITES, and GRESB.

CROSS WALK

LEED

PEER

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE

Sustainable SITES Initiative™

Excellence in Design For Greater Efficiencies
Edge

GRESB

米国発の建築物の認証システムLEED　国際的な普及の状況

■150か国、登録72,000件、認証数30,000件

80,000+

LEED PROJECTS

160+

COUNTRIES

Source: USGBC / GBJ

■ Roundtable Member 36か国

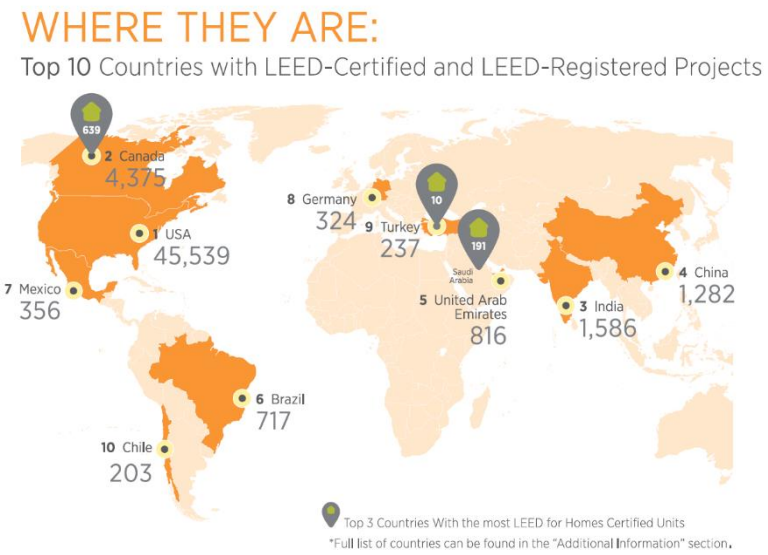
世界160ヶ国で広がる LEEDプロジェクト

民間企業の比率が7割以上

CSR / ESG 配慮に積極的な世界の優良企業群には標準的取り組み

フォーチュン100社の内の88社がLEEDに取り組んでいる

（ハーバードビジネスレビュー 2015年11月号）



世界でのLEED認証の普及上位8カ国と日本

	登録件数（申請中）	認証件数
世界全体	71,921	30,305
アメリカ	57,429	25,446
中国	2,373	797
ブラジル	1,057	332
UAE	970	157
インド	961	368
メキシコ	705	182
カナダ	665	417
ドイツ	509	188
日本	150	76

2016年3月30日現在

LEED　認証システムの種類

LEED格付け
ファミリー

5つの認証システム

2009年版（v3）

NC/CS	CI	EBOM	ND	Home
New Const. Core & Shell	Commercial Interior	Operation Maintenance	Neighborhood Development	
新築 設計/建設	インテリア 設計・建設	既存ビル 運用管理	エリア 開発	戸建 住宅

用途ごとに
全21種類の
サブシステム

BD+C Rating System	ID+C Rating System	O+M Rating System	Neighborhood Development Rating System	Homes & Midrise Rating System
New Construction	Commercial Interiors	Existing Buildings; Operations & Maintenance (EBOM)	Neighborhood Development Plan	Homes
Core & Shell	Retail	Schools	Neighborhood Development	Midrise
Schools	Hospitality	Retail		
Retail		Hospitality		
Hospitality		Data Centers		
Data Centers		Warehouses & Distribution Centers		
Warehouses & Distribution Centers				
Healthcare				

Source: USGBC

・学校、小売店舗、ホテル・宿泊施設、データセンター、物流倉庫、病院などに分化
・2016年11月から新バージョンv4に完全移行

LEED認証システムの種類

NC/CS

New Const.
Core & Shell

新築
設計/建設

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

Source: USGBC & IWBI

LEED評価カテゴリーと配点（LEED新築の例　v3）

（1）　持続可能な敷地（SS）　　26点
ヒートアイランド抑制、雨水流出抑制、生物多様性
脱自動車依存、オープンスペース

（2）　水の効率的利用　（WE）　10点
水道使用削減（節水機器、中水・雨水利用、効率灌水）
敷地内処理（地下浸透、浄化）

（3）　エネルギーと大気　（EA）　35点
省エネ機器、再生可能エネルギー、計測／診断
コミッショニング（空調・照明・換気など）、フロン不使用

（4）　材料と資源　（MR）　14点
ゴミの分別回収、リサイクル材・地場産材優先利用
FSC認証木材、廃棄物管理削減計画

（5）　室内環境品質　（IEQ）　15点
快適な室内環境（光、温熱、眺望）、外気量確保
タバコ排煙管理、低VOC材料

（6）　革新性　（ID / IO）　6点

（7）　地域における重要項目（RP）4点

■必須項目と選択加点項目で構成

必須項目
Prerequisite
をすべて満たしているか？

NO → 認証取得不可

YES ↓

選択加点項目
Credit
合計何ポイント獲得できるか？

カテゴリーごとに必須項目と選択加点項目がある

↓ 認証段階が決定

サーティファイド40～、シルバー50～、ゴールド60～、プラチナ80～
全110点満点

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

LEED認証システムの種類

ND

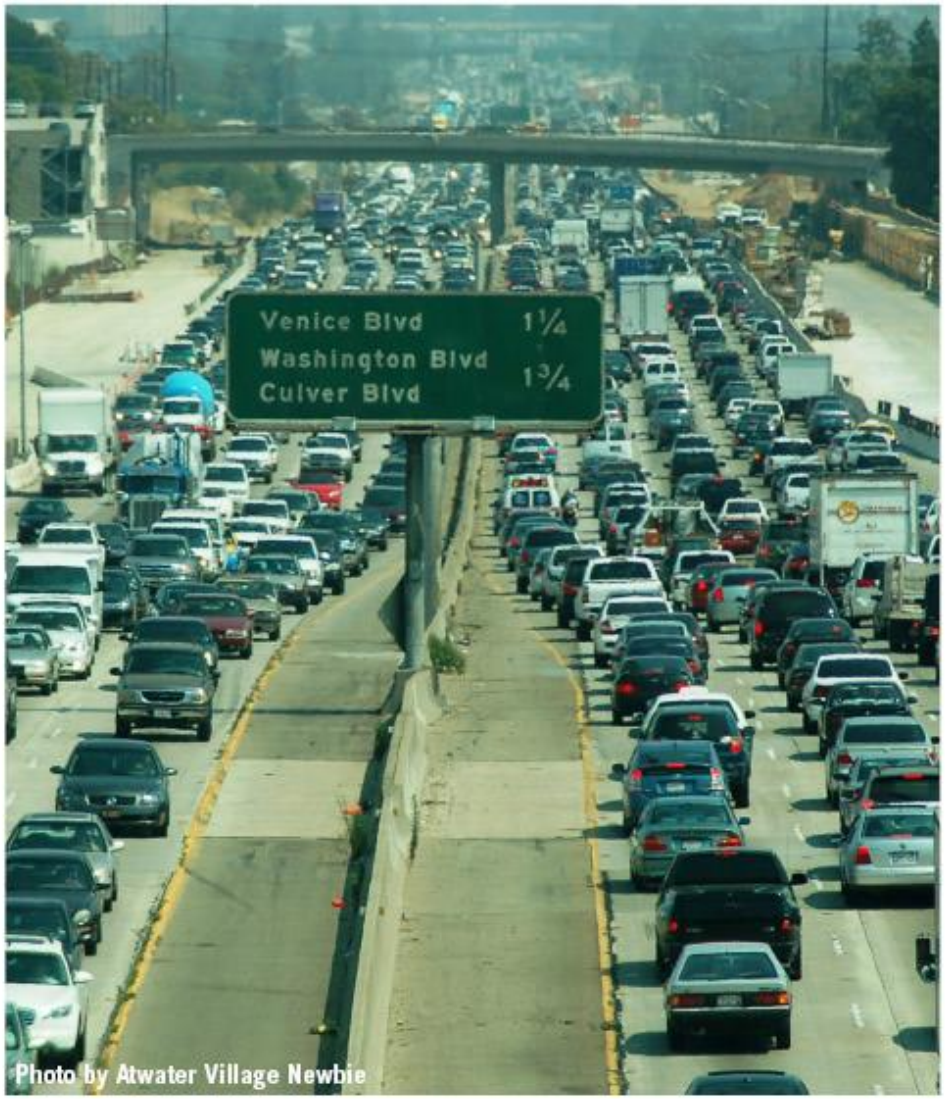
Neighborhood
Development

エリア
開発

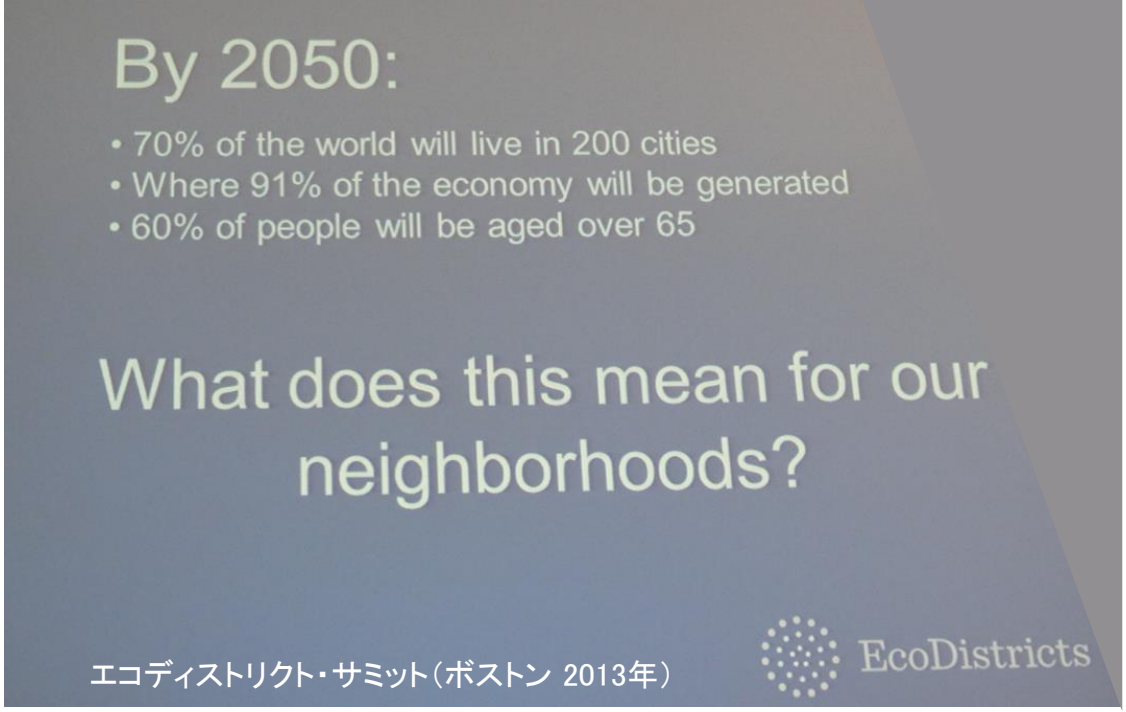
本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

Source: USGBC & IWBI

The Problem 都市の抱える諸問題



世界中で進む
凄まじい都市化



エコディストリクト・サミット（ボストン 2013年）

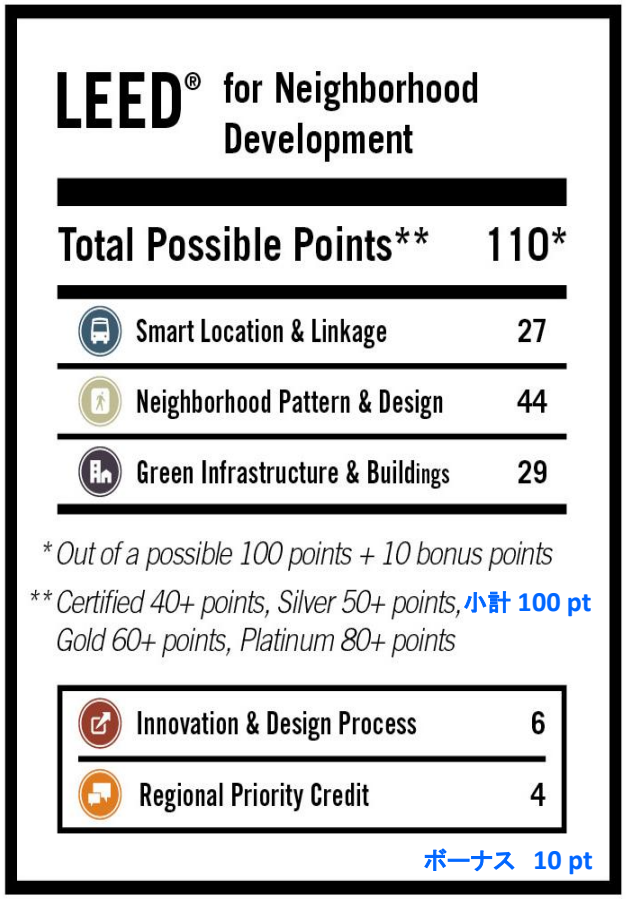
- 世界の人口の70%が200都市を選択して住む　　熾烈な都市間競争
- 世界経済の91%は、そこで生み出される　　住民獲得競争
- その時、人口の60%は65才以上になっている　　世界中が高齢化

持続可能な街づくり：世界のキーワード

- ✓ ウォーカブル で バイカブル： 歩行者と自転車優先
- ✓ ダイバーシティ： 多様性に富んでいること（ジェイン・ジェイコブズ）
- ✓ 人間のための街 ：街路の質（ヤン・ゲール）アクティビティ
- ✓ レジリエンシー： 災害への抵抗力があること
- ✓ 健康の源（都市農業の称揚）：新鮮な野菜・果物、ファーマーズマーケット
- ✓ シェア：所有から共有・利用へ
- ✓ ソーシャル・エクイティ：社会的公正性を担保する共通資本
  ・・・そして、Inclusive Economy（社会的包摂経済）、アフォーダブル住宅

永く持続可能な街であることを基礎付けるための指針

- 対象地の広さに関する制約はあるか？
- 既存街区でも適用可能か？
- LEED-NDの取り組みを始めるタイミングは？
- 誰が申請者になるのか？



民間ディベロッパー、非営利再開発組合、
地方公共団体、不動産投資家、政府機関、
学校、研究機関・・・etc

●適正規模320エーカー(128ha)以下
(1マイル×1/2マイル=1.6キロ×0.8キロ)
→ v4では600haまでに緩和

●バウンダリー内の総延床面積の過半は新築または大規模改修

●ミックストユースの方がポイントはアップ
（職・住・商・遊・教育等の用途の混在）

計画 / 基本設計段階の計画認証
Pre-Certification Plan

STAGE 1: Conditionally Approved Plan
土地の使用権獲得が50%以下の場合

STAGE 2: Pre-Certified Plan
土地の使用権獲得が100%完了し、
かつ、建設完了が75%以下の場合

STAGE 3: Certified Neighborhood Development
プロジェクト完了時
•全てのビルの入居認可が下りていること
•全ての必須項目とポイント取得をめざす
選択項目の関連事項が完了していること

竣工後の本認証
Certification: Built Project

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

- 何を評価するのか？

Smart Location & Linkage

スマートな立地選択と周辺とのつながり

既存街区の再開発優先
車中心社会からの脱却（公共交通機関中心・自転車インフラ・歩道の整備）
生態系の保全と復元／職住近接

上下水道、交通インフラが既に整っている既存街区の再開発であること、無秩序な開発によるスプロール化の防止、生態系の保全と復元に取り組んでいるかどうか等を評価。また、公共交通機関、自転車、および、歩道が利用しやすい環境が整備されていること、職住が近接していることも評価対象。
プロジェクトサイトでの生物生息域・湿地・水域・緑地・農地の保全、洪水リスクの回避なども評価項目に含まれる。

Neighborhood Pattern & Design

街区開発形態とコミュニティデザイン

Green Infrastructure & Buildings

グリーンインフラとグリーンビルディング

Smart Location & Linkage

スマートな立地選択と周辺とのつながり

Neighborhood Pattern & Design

街区開発形態とコミュニティデザイン

ウォーカブルストリート（人間のための街路・歩行者空間整備）
小さなブロック割りと密な街路網（交差点とネットワーク）
街区と建物の多様性（用途、規模、築年、収益性、住戸タイプ）、アフォーダブルハウス
コンパクトな開発密度、コミュニティー活性化、地域農業

歩行者が行き交う、活気あふれる街の快適な歩行空間（ウォーカブルストリート）を作ること。交差点（結接点）が多く、短いブロック割りであること、ネットワークの良い街路網を整備すること、一定以上の密度の開発を行うこと等を評価。また、街区と建物の多様性、駐車場計画、多様な生活利便施設の存在や公園・レクレーション施設へのアクセスも重要な評価項目。コミュニティガーデンやファーマーズマーケットの開催等で都市農業を応援。街路樹のピッチや提供する緑陰がカバーする比率、通学路までの安全な歩道設置、ユニバーサルデザインなども評価対象。

Green Infrastructure & Buildings

グリーンインフラとグリーンビルディング

Smart Location & Linkage	スマートな立地選択と周辺とのつながり
Neighborhood Pattern & Design	街区開発形態とコミュニティデザイン
Green Infrastructure & Buildings	グリーンインフラとグリーンビルディング

環境負荷低減（省・再エネ、省資源、節水、廃棄物管理、地域冷暖房）
ヒートアイランド対策、都市型水害対策、歴史的資産の保全

開発エリア内のインフラ、および、建物が、環境負荷の低減を目指した設計になっているかどうかを評価。第三者性の認められたグリーンビル認証（LEED, BREEAM他）を取得しようとする建物が1棟以上、敷地内に含まれていることも必須要件のひとつ。その他に、環境負荷を低減させる手法として、敷地内建物とインフラの省エネ・再エネ、省資源、節水、廃棄物管理、地域冷暖房の利用についての評価項目あり。その他、ヒートアイランド対策、都市型集中豪雨・水害対策、雨水・中水利用、歴史的建築物やランドスケープの保全、インフラの再生材利用などについても評価。

LEED-ND 適用事例（新規、既存都市再開発）

1. LEED-ND 制度設計のためのパイロットケースが7件 （ポートランド）
2. 広大な再開発事業（サンフランシスコ、ビクトリア）
3. ショッピングモール（ユタ州ソルトレイクシティ）
4. 低所得者住宅群／見捨てられた街の再生（ボストン）
5. ハリケーン被害からの復興（米国／ニューオーリンズ）
6. 急速な都市化への対応（中国／上海、天津、重慶、武漢）
7. コミュニティーとのつながりを求める大学キャンパス拡張、再開発

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

なぜ皆がポートランドに魅力を感じているのか

生活する場所・街と自然が近い

健康の源の新鮮で良質な食べ物

1970年代
高速道路拒否

Walkable +Bikeable な交通インフラ

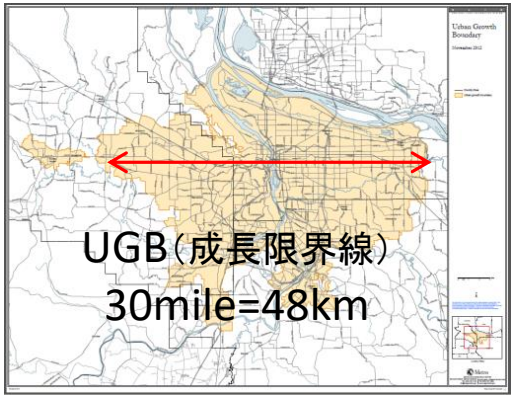
環境配慮が隅々まで行き届いた　住民意識も高いネイバーフッド

多種多様多彩
Weirdが価値
（個性）

ホイトヤード（ポートランド）

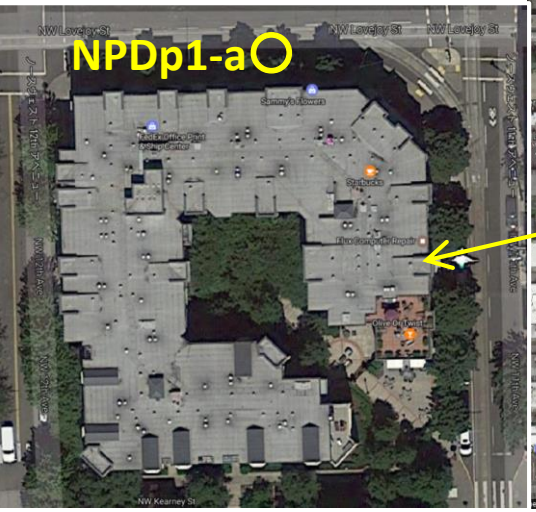
パール（公民一体の街づくり）

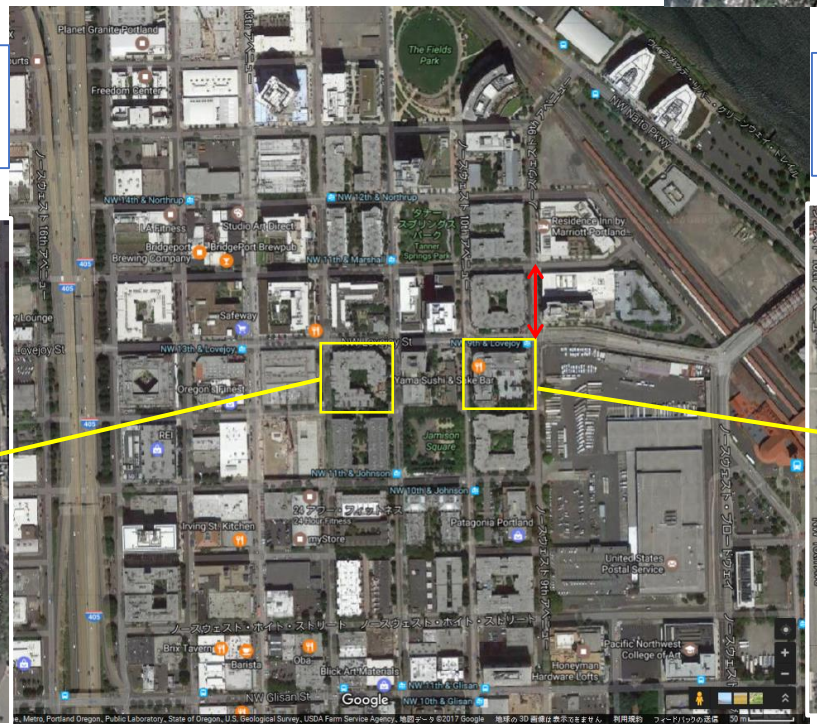
LEED-NDの制度設計のための
パイロットケース 7件がPortlandで



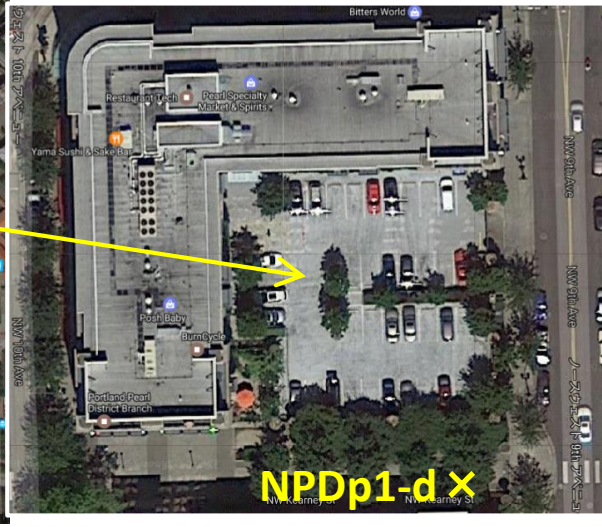
1ブロックの長さはおおよそ60m

街路に面したファサードの
全てに出入口がある

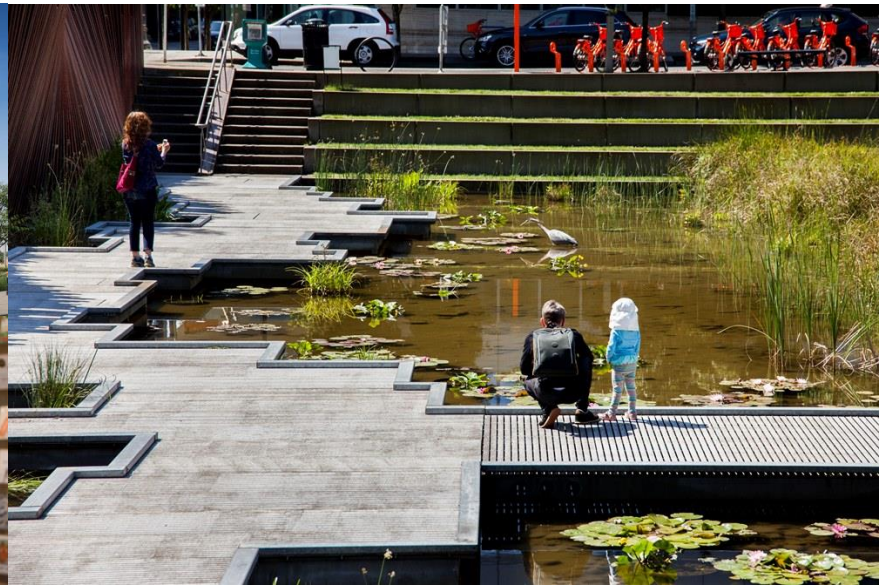




街路が地表面の駐車場に
面しているのは評価が低い

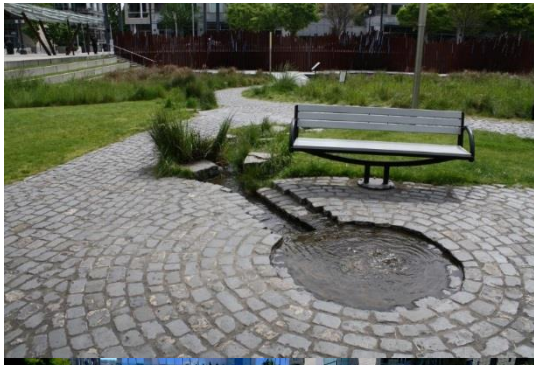


パールディストリクトは、今や世界中が知るシンデレラストーリーの街

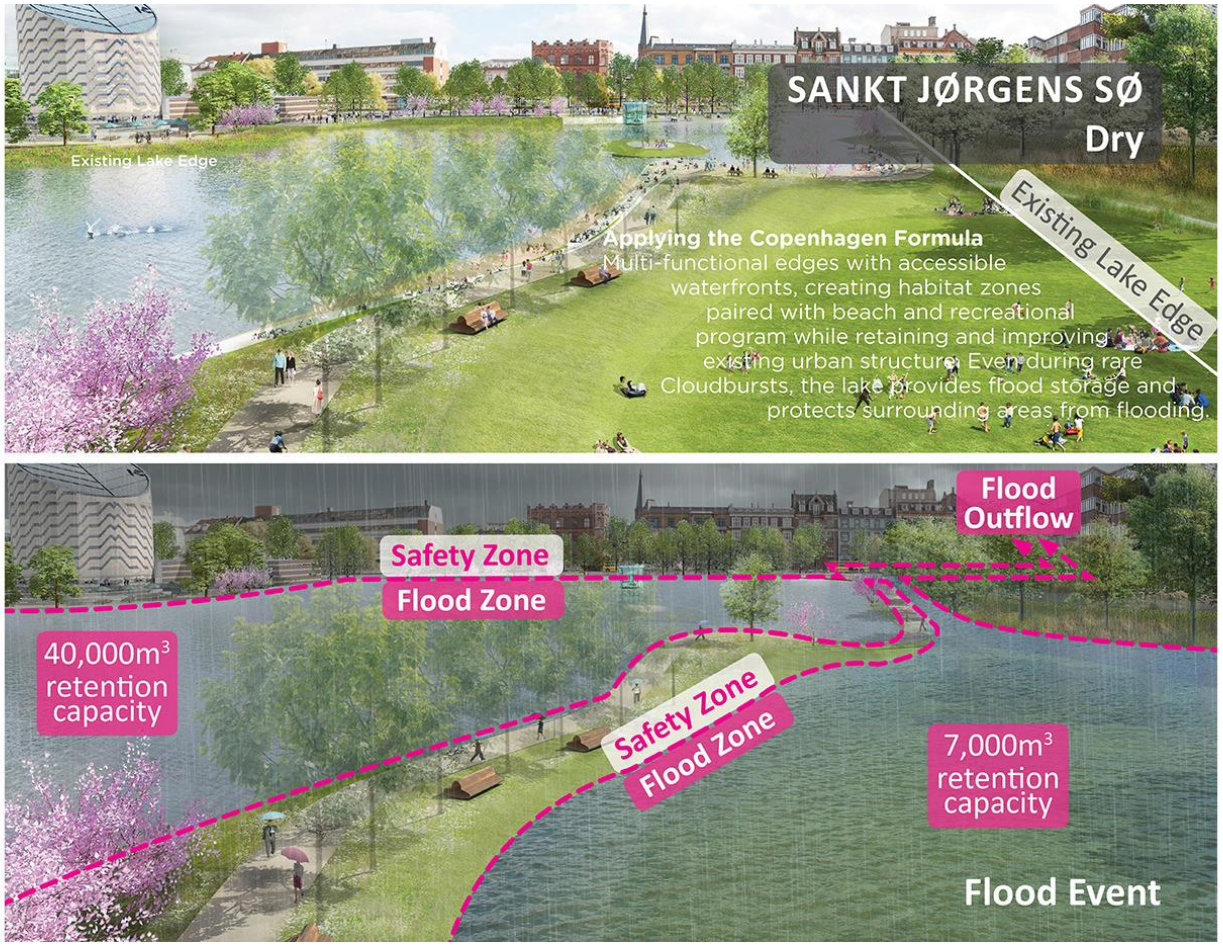


本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

タナー・スプリングスパーク　グリーンインフラの代表事例



デンマーク　コペンハーゲンのストームウォーターマネジメント（集中豪雨対策）公園（1）



デンマーク　コペンハーゲンのストームウォーターマネジメント（集中豪雨対策）公園（2）

デンマーク　ストームウォーターマネジメント（街路における集中豪雨対策）

オーストラリア　シドニーのストームウォーターマネジメント（集中豪雨対策）公園

雨水処理のビフォー・アフター （テネシー州オークリッジ市）

雨水処理のビフォー・アフター

雨水処理のビフォー・アフター

雨水処理のビフォー・アフター

雨水処理のビフォー・アフター

二子玉川東地区再開発（二子玉川ライズ＋二子玉川公園）

・申請者: 二子玉川東第二地区再開発組合

LEED ND ステージ 2　予備認証　ゴールド ＜日本初＞

LEED ND ステージ 3　本認証　　ゴールド ＜世界初＞

LEED ND arrives in Brazil, China and now Japan

米国グリービル協会（USGBC）のニュースリリースで世界に発信

GREENBUILD INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXPO　Leadership Jazz

GreenBuild 2014 でのプロジェクト発表

二子玉川東地区再開発でのLEED-NDゴールド本認証

複合用途
オフィス、店舗

低層棟（複合用途）
シアター、フィットネス、
物販・飲食店舗、住居等

高層棟
オフィス、ホテル

住居棟

世田谷区立公園

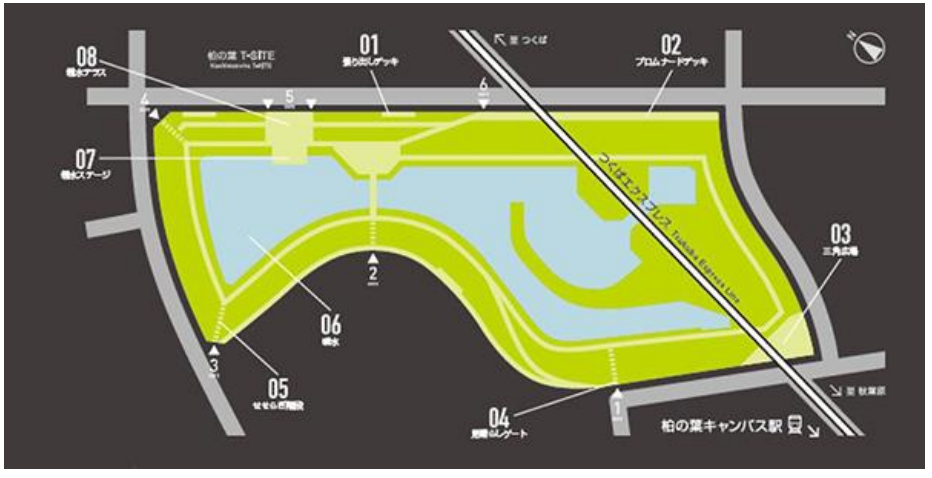
歩行者動線が再開発区域を経由して多摩川河川敷までつながっている

柏の葉 LEED-ND(v4) 計画プラチナ認証取得

公・民・学・が連携して柏の葉エリアの街づくりを進めるための拠点として、柏市、東京大学、千葉大学、三井不動産などで「柏の葉アーバンデザインセンター（UDCK）」を組織。UDCKが要となって街のグランドデザインを描く

親水空間化した「アクアテラス（2号調整池）」改修

三井不動産HPより



LEED Credentials Join Store Resources Education Directory Articles Account Search the site

LEED v4 stories: Kashiwa-no-ha Smart City

Published on 17 Jul 2017 Written by Rukesh Samarasekera Posted in LEED

柏の葉スマートシティでの集中雨水管理に関する発信（米国グリーンビルディング協会HPより）

water reuse were important for the Indoor Water Use Reduction credit. And with the site's more than 60 inches of rain per year, the team developed guidelines around stormwater management to encourage the use of water features to activate spaces for Rainwater Management.

ハリケーン被害からの復興（米国／ニューオーリンズ）

LEED プラチナ住宅 と エリア全体のLEED-ND

LEED-ND（パイロットケース） シルバー

- ハリケーンカタリーナで最も激しい被害を受けたLower 9th Wardの復興プロジェクト
- ブラッド・ピット主宰のNPO　Make it Right との協働

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

低所得者住宅群の再生

ボストン TNT
(Talbot Norfolk Triangle)

LEED ND シルバー（BoA寄付で取得）

＜現状＞

- 低所得者居住区域（有色人種95% ）
- 空き家が多く、治安も不安定、不法投棄
- 緑地面積/Open Space が少ない（5%未満）

＜具体策＞

- Talbot Ave. Station 新設駅（2012年11月）
- TOD（公共交通機関を中心とするまちづくり）
- 職訓やスタートアップSmall businessの事務所
- 周辺の既存街区をTNTと結束させる

＜目標＞

- 健康的なグリーンスペースを作りたい
- 仕事創出 / エネ改修を通して街区にimpact

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

LEED for Communities

LEED for Cities

PERFORMANCE, SCORED.

Energy:	out of 33
Water:	out of 15
Waste:	out of 8
Transportation:	out of 14
Human Experience:	out of 20

Base score: out of 10

SCORING 1-100

- **City provides data across 5 categories to generate score:**
  - Energy
  - Water
  - Waste
  - Transportation
  - Human Experience

40+
CERTIFIED

50+
SILVER

60+
GOLD

80+
PLATINUM

LEED for Communities / Cities （LEED コミュニティー / シティ）

Energy（エネルギー/CO2換算 トン・年・人）

1. Greenhouse Gas Emissions (CO2 equivalent) Tons/Year/Person

Water（水消費）

2. Domestic Water Consumption Gallons/Year/Person

Waste（廃棄物：トン年間１人当たり、分別リサイクル率）

3. Municipal Solid Waste Generation Intensity Tons/Year/Person

4. Municipal Solid Waste Diversion Rate from Landfill % of Total Waste Collected

Transportation（交通：自動車移動距離）

5. Vehicle Miles Traveled on Individual Vehicles Daily Miles or Kilometers

Human Experience/Education（教育：高校・大学進学率）

6. Population with (at least) a High School Degree % of Total Population

7. Population with (at least) a Bachelor's Degree % of Total Population

Equitability（社会的公正性）

8. Median Gross Rent US Dollars per Year（賃貸料-中央値）

9. Gini coefficient（ジニ係数）

Prosperity（経済的繁栄）

10. Median Household Income US Dollars per Year （家計所得-中央値）

11. Unemployment rate %（失業率）

Health & Safety （健康と安全）

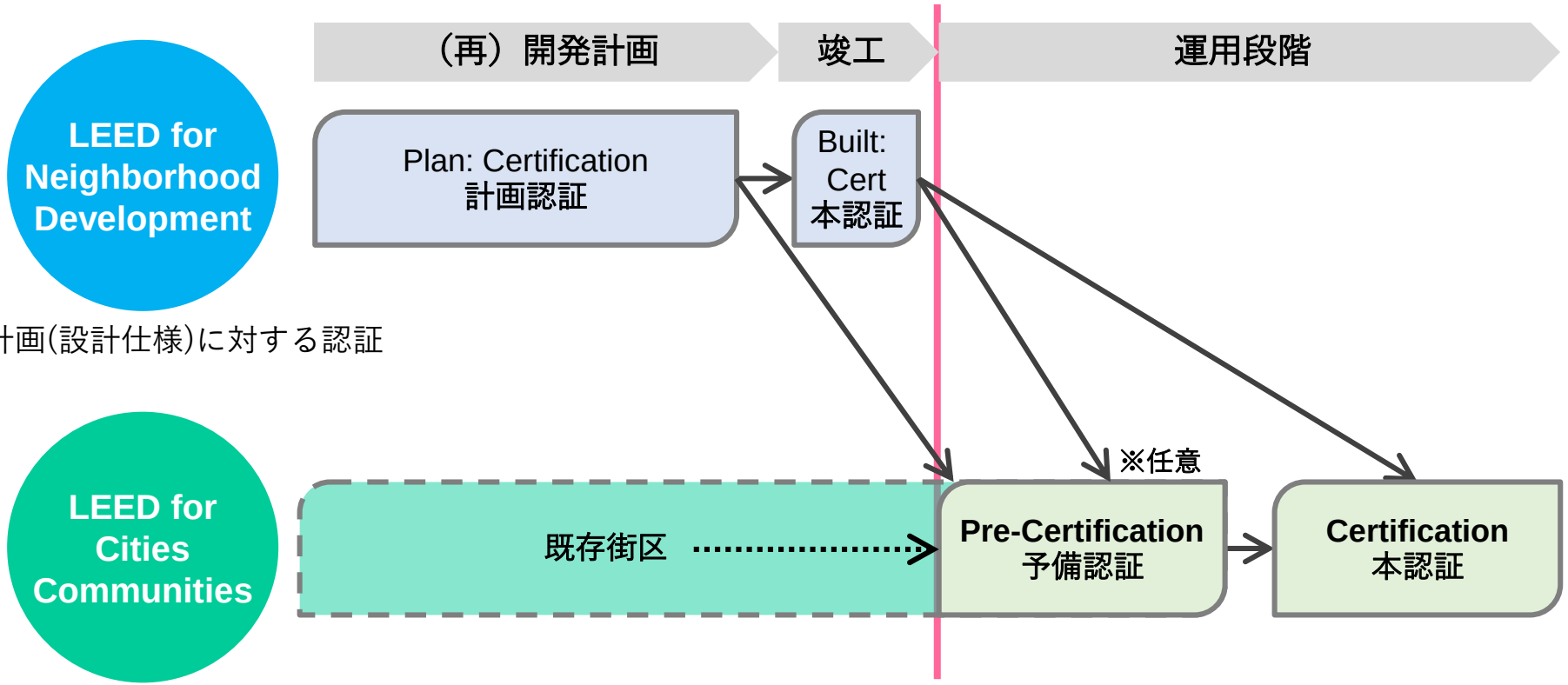
12. Median Air Quality Index (AQI)（空気質-中央値）

13. Air Quality Days Unhealthy for Sensitive Groups Days （大気汚染注意報発動日）

14. Violent Crime Per capita per Year（犯罪率/人・年）

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

エリア版LEED の認証取得パス



本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

グリーンインフラの鍵となるか SITES

SITES v2
Reference Guide
For Sustainable Land Design and Development

Sustainable
SITES
Initiative™

GSAが連邦政府の施設での認証取得をマンデートに！

EcoSystem consideration incorporated into all decision making, US Govt.

U.S. General Services Administration:連邦政府調達局

規模の制限無し：最低2,000sf（186㎡）、上限無し、用途も様々

（オープンスペース、公園、ストリート・スケープ、大学キャンパス、商業地、住宅地、美術館、病院、運動場、軍用地跡、水再生・浄化プロジェクト）

- ✓ ランドスケープ（土、植物、水）は過小評価されている
- ✓ 便益（ベネフィット）を正しく価値化（マネタイズ）する仕組み
- ✓ 究極の目的は、人を再び自然と結び付けること

University of Texas at El Paso　SITES v2　シルバー認証

Ten Eyck Landscape Architects

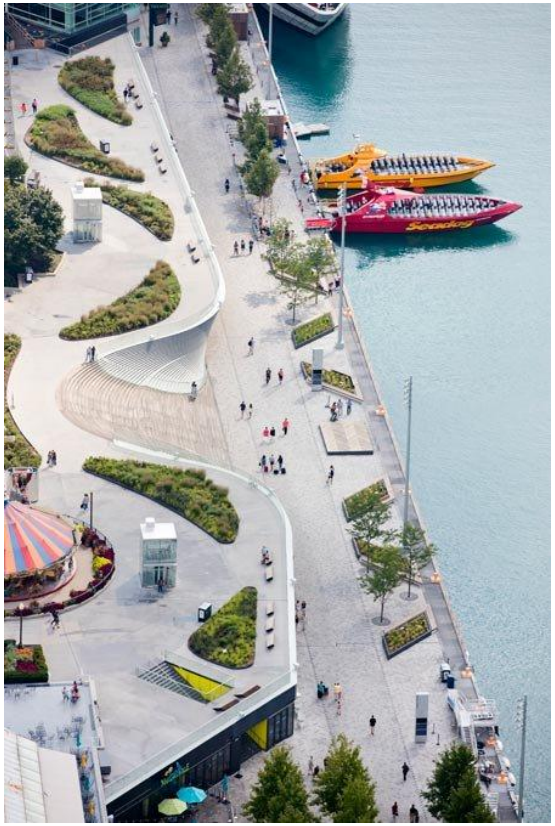
UTEP:11エーカーのグレイフィールドの駐車場を自然に戻し、暗渠化の蓋を開けてランドスケープを回復。それ以来、頻繁に冠水していたキャンパスの水害はゼロに。
95パーセンタイルの雨水を貯留・地下浸透。水使用量削減 ▲ 61% 、植栽帯 △60%

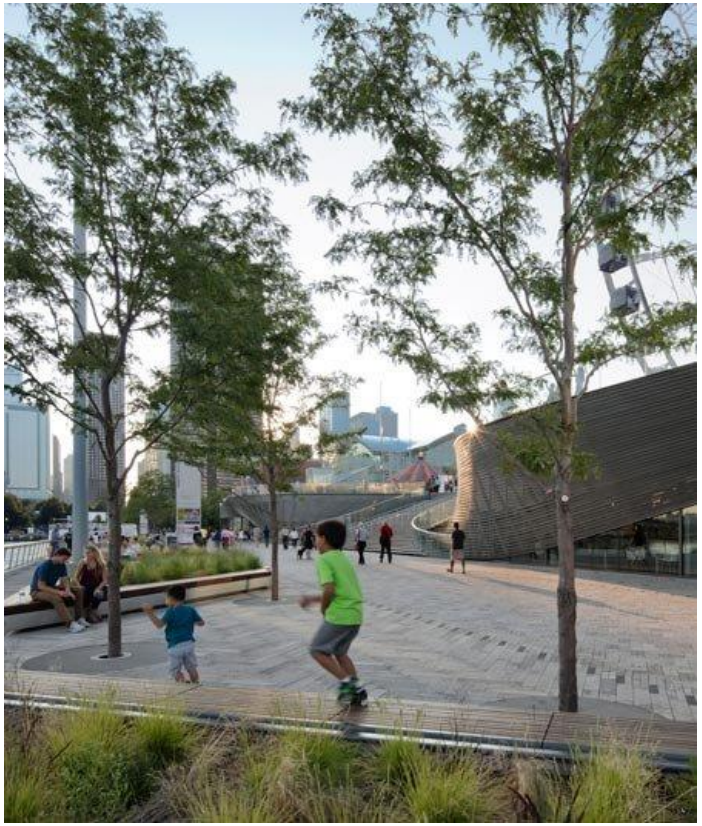
GreenBuild 2016での発表スライドから（出典USGBC HP）

Navy Pier South Deck　SITES v2　ゴールド認証

James Corner Field Operations

1919 comprehensive plan for Chicagoに基づいて建設。
疲弊・荒廃、飽きられる、観光客のためだけの場所→大改修→バイクシェア・ステーション、バイクラック、公共交通機関との一体化→季節を問わずコミュニティの人が利用する場に





GreenBuild 2016での発表スライドから（出典USGBC HP）

Guide to SITES Certification

1. REGISTER

Register your project by completing key forms and submitting payment to receive access to SITES worksheets.

Learn more

2. APPLY

Collect and submit the necessary documentation to enable a GBCI review of your project.

Learn more

3. REVIEW

GBCI will conduct a thorough examination of your project.

Learn more

4. CERTIFY

Sign off on your project's final review.

Learn more

NDとの違い
とシナジー

SITES AP

Green infrastructure: Fostering equity

日本の国土形成計画にも記載されたグリーンインフラストラクチャー（2015）

グリーンインフラのコンセプトと技術的指針、クリアすべき国際的定量基準

【第三種郵便物認可】

東京

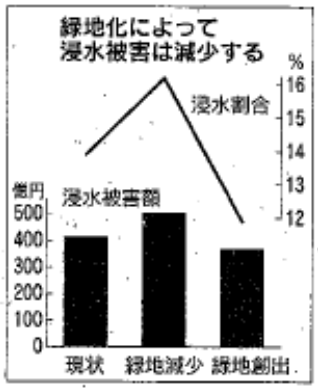
日本政策投資銀行などは都市の緑を増やすことで浸水被害が減るとの試算をまとめた。神田川上流域の豪雨を想定したシミュレーションで緑化を進めた場合に浸水する建物が減少。100億円超の経済効果が得られた。大型下水設備など従来の社会インフラは老朽化が進む。今回のデータをもとに「グリーンインフラ（都市緑地）」への投資を自治体などに提言する。

グリーンインフラは堤防や雨水管などコンクリート製の「グレーインフラ」を補完・代替する新しい概念。

都市緑化で浸水被害減

神田川上流、効果100億円

政投銀など試算



緑地をうまく活用することで、都市の防災機能を高めたり、インフラ整備の財政負担を抑えたりできると期待されている。

政投銀は中央大学などとの共同研究で、自治体が都市の緑地化を進めた場合の経済価値を算出した。シミュレーション対象は東京都杉並区の神田川上流域約23平方キロ。10年に1度の大雨に対し、緑地の増減に応じた浸水規模と被害額を試算した。

台地にある低層住宅の半数を緑化し、グラウンドを芝生にするなどした場合、建物の浸水は現状に比べ1919件（2・0%）減少した。逆に庭の植栽を半減させるなどすると、浸水は2150件（2・3%）増えた。被害額は現状では4168億円、緑地増加では3606億円、緑地減少では5106億円だった。

緑化のうち雨水対策と関係の薄い屋上緑化を除き、費用対効果も計算した。浸水被害を軽減できる経済効果は106億円であるのに対し、費用は105億円で、効果が費用を上回った。シミュレーション対象地域の下水道整備更新費用は単純計算で150億円程度かかる見込みで、緑地化の投資効果の高さも確認できた。

グリーンインフラについて、政投銀の担当者は「持続可能な街づくりの新たなモデルになる」と指摘する。近く正式な報告をまとめ、自治体などへの提言に活用する。

日本政策投資銀行地域企画部　試算
日経新聞2017年4月

SITES v2　雨水管理評価 （必須：3.1）
ベースラインを超えた雨水管理（加点：3.3）

- 低影響開発LIDとGIによって雨水流出を計画地内で管理する。過去10年間の降雨イベント（2.5mm 以下の軽微な降雨は除外）のデータを元に、各閾値（パーセンタイル）で求められる雨量を敷地内で貯留浸透、または再利用、または蒸発散させることが必須、または加点項目で求められる。
- 60パーセンタイル（必須）：敷地の制約（粘土質土壌や地下汚染、交通システム等）によって保持が不可能な場合、応相談。

- 80パーセンタイル（4ポイント）：
- 90パーセンタイル（5ポイント）：
- 95パーセンタイル（6ポイント）：

敷地管理計画に、長期的に雨水利用施設を有効利用するための維持管理方法を記載。

LEED-ND v4 雨水管理評価（GIBc8）

- 低影響開発（LID）とGIによって雨水流出を計画地内で管理する。過去10年間の降雨イベント（2.5mm 以下の軽微な降雨は除外）のデータを元に、各閾値（パーセンタイル）で求められる雨量を敷地内で貯留浸透、または再利用、または蒸発散させることによって　ポイントが付与される。

  - 80パーセンタイル　（1ポイント）
  - 85パーセンタイル　（2ポイント）
  - 90パーセンタイル　（3ポイント）
  - 95パーセンタイル　（4ポイント）

大雨対策とグリーンインフラの折り合いをどうつける？

- １２０mm/時、３００mm/日の暴風雨
- LEED-NDやSITESが求めるグリーンインフラ手法、低影響開発手法（LID：Low Impact Development）

自然資本とESG投資

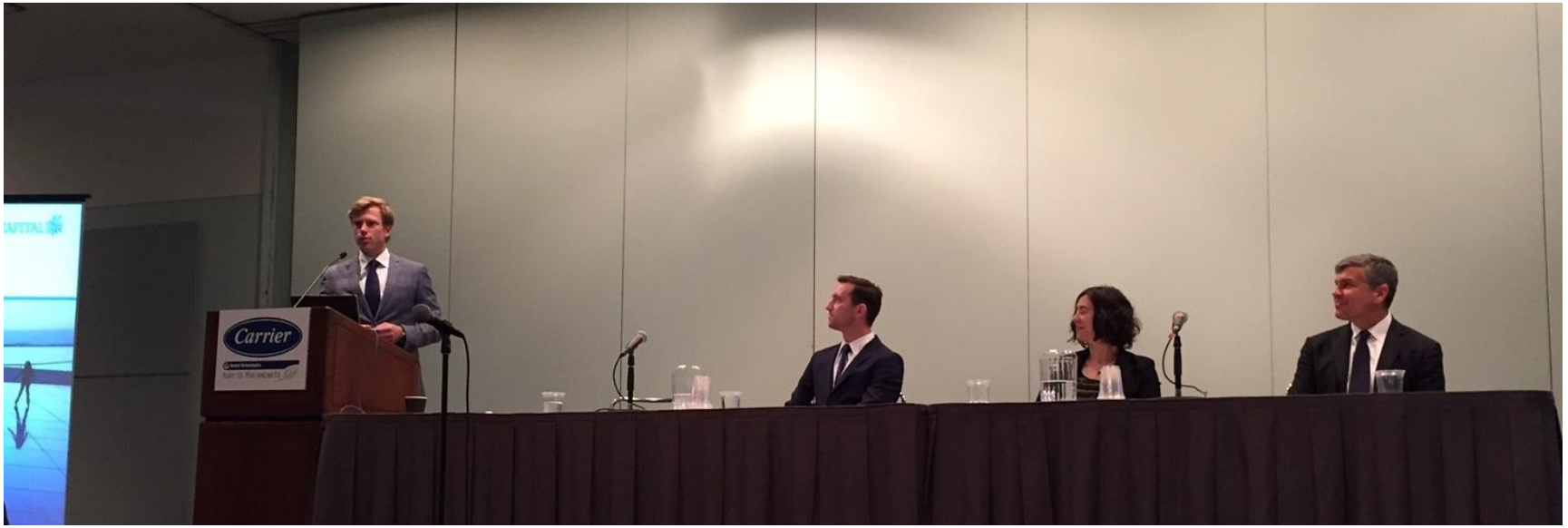
価値観の大転換
2006年 → パリ協定とSDG's

GREENBUILD 2016
International Summit
LOS ANGELES, CA OCTOBER 4

大規模不動産開発とインフラストラクチャーへの投資 （Moderator：Nils Kok）
Investing in Large-Scale Property Development and Infrastructure

- ✓ESG 情報を軸とするアセットアロケーション（資産配分）と投資判断
- ✓ESG ゴールと善管注意義務（Fiduciary Duty） 充足の両立

CALPERS（カリフォルニア州職員退職年金基金）
長期的な価値の創造が重要（Long-term Value Creation）



Example: Office Portfolio Manager

CommonWealth Partners

LEED認証72%（2015）、61%（2014）、57%（2013）延床ベース、96%をEnergy Starで追跡

データを報告・開示→GRESB、CDP、GRI Reporting

エネルギーCode充足、Energy ベンチマーク、ウォーカビリティー、水害リスク、気候変動リスク Index

都市化が加速する中で、
大量の長期運用資金の向かう先は？

- 長期的に価値が発現するエリア（街）

- 気候変動への耐性のある街（レジリエンシー）

- 企業も人も集まる街・・そのために必要な要素とは？

- 多様な企業や人が集まる・・
  次世代が住みたいと思う、働く時に選ぶ街とは？

評価指針を利用することで可能になるもの

1. ゴールを共有し、成功を測るためのモノサシ
2. 自分たちの優れているところ、足りないところを知る
3. 世界基準の立てられ方の背景や合理的な理由を知る
4. 縦割り社会の溝に橋を架け、境界線を越えていく

ヴォンエルフで扱う評価システム

woonerf

LEED

建築物、街、コミュニティ、
都市の環境性能を評価する認
証制度

BD+C　新築　設計 / 建設
Building Design and Construction

ID+C　インテリア　設計 / 建設
Interior Design and Construction

O+M　既存ビル　運用管理
Buildingn Operations and Maintenance

ND　エリア開発
Neighborhood Development

HOMES　戸建住宅
Homes

ex.　BD+C v4 カテゴリー

- 統合的プロセス
- 立地と交通
- サステイナブル サイト
- 水資源の保全と節水
- エネルギーと大気
- マテリアルと資源
- 室内環境
- 革新的なデザイン
- 地域特性

PERFORMANCE, SCORED　エネルギーマネジメント

- エネルギー
- 水
- 廃棄物
- 通勤交通手段
- 人の経験

SITES

サステイナブルなランドスケープを評価する認証制度

- 敷地のコンテクスト
- 設計前のアセスメントと計画
- デザイン - 水
- デザイン - 土壌と植生
- デザイン - 材料選定
- デザイン - 人の健康とウェルビーイング
- 建設
- 運用と維持管理
- 教育と運用実績のモニタリング
- 革新的取り組みと模範的パフォーマンス

WELL

身体の健康、こころの健康の観点から建物を評価する認証制度

- 空気
- 水
- 食物
- 光
- フィットネス
- 快適性
- こころ

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

LEEDの格付けの種類と日本のプロジェクト

Source: USGBC & IWBI

LEED

NC/CS
New Const.
Core & Shell
新築
設計/建設

CI
Commercial
Interior
インテリア
設計・建設

EBOM
Operation
Maintenance
既存ビル
運用管理

BD+C

ID+C

O+M

EBOM：既存ビルO+M
省エネ診断、改修計画の策定の他、廃棄物管理、清掃手法、グリーン購入など、日々のビル運用管理手法のサステイナビリティを評価。原則はビル一棟が対象

（注）
2016年11月から
v4に完全移行

EBOM：EXISTING BUILDING OPERATION + MAINTENANCE

物産不動産本社：LEED 既存ビル管理版 プラチナ（2012）
日建設計本社：LEED 既存ビル管理版　ゴールド（2012）
大林組技術研究所：LEED 既存ビル管理版 プラチナ（2013）
インテル筑波研究所：LEED 既存ビル管理版 シルバー（2014）
鹿島技術研究棟本館：LEED 既存ビル管理版プラチナ（2015）

耐震基準充足の
築30年超ビルで
取り組み増加

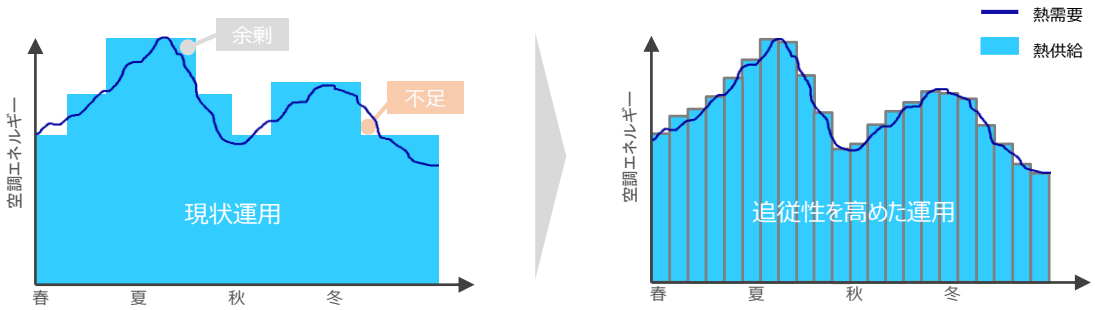
大規模本社ビル、
投資家ポートフォリオ
セントラル空調で有効

エネルギー運用改善の考え方

エネルギー改善の考え方とアプローチ

空調運用の考え方

施工時の基本設定運用から、現状に合わせた細やかな空調運用へ変更

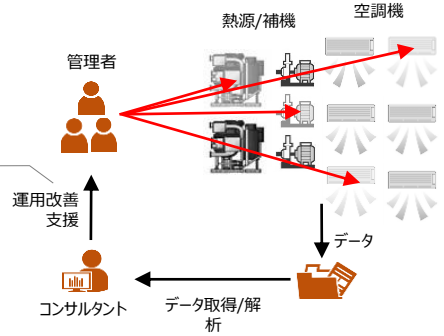


運用アプローチ

空調機器の運用変更の優先順位をデータ解析により決定し、効果が高いところのみ優先的に運用改善を実施

データ解析に基づき
- 設定機器
- 設定タイミング
  (間帯、曜日等)
- 設定条件
  (外気温、室内人数等)

を決定し、運用の優先順位を選定



【エネルギーコスト削減】
- 余剰エネルギー分のコストを削減

【室内環境向上】
- 季節に応じた一定の室内環境を実現

【管理者負担削減】
- 先手をとった運用が可能となるため、クレーム対応等の負担の削減が可能

本資料の内容に関する一切の権利につきましては(株)ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

官民連携まちづくり研究会

- 都市のスポンジ化への対応→立地適正化計画
  1. コンパクトシティの誘導区域の土地利用にGI手法
  2. 開発調整区域内のインフラの長期的維持管理（グレーインフラのままで保つのか？）

- 官民連携のまちづくりの推進
  - 道路、河川敷地都市公園占用許可の特例
  - 都市利便増進協定
  - 都市再生（整備）歩行者経路協定
  - 低未利用土地利用促進協定
  - まちづくりファンド支援事業の創設

- BID（Business Improvement District）とTID（ツーリズム・インプルーブメント・ディストリクト）（全員ではなく、多数の合意で）

- 公益性と事業継続性の確保

- 「防災」と「エネルギー」

可能性について議論させていただきたいこと

1. 街づくり会社（公益性を伴った非営利民間組織）・・・アメリカのCDC的なものが主体となり、エネルギー多消費型公共（民間？）施設に対するエネマネ サービスを提供

   →光熱費削減分で、
   （1）コンサルティングサービスへの（成功）報酬、自働運用システム（ロボット）導入
   （2）オーナーが（当初数年間は一部）享受
   （3）地域への還元・再投資

   街づくり会社が配分を決める

2. 公共施設や団地など日本中に余る空き家の改修
   改修は、コストを抑えた外皮（気密性、断熱性）と設備改修に限定
   →PH（パッシブハウス）とLEED Homes（ホーム）の性能具備

3. 稼働の低い公共施設の改修＋コンバージョン（用途転換）、減築とランドスケープの再整備、アフォーダブルハウスへの転換促進（政策支援の可能性は？）

4. グリーンインフラへの転換促進、公園整備と管理

本資料の内容に関する一切の権利につきましては（株）ヴォンエルフに帰属し、本資料の全部または一部を当社の承諾なしに使用することはご遠慮願います。

woonerf

hiramatsu@woonerf.jp

Advanced Policy and Technology Approaches for Green Infrastructures in Korea

韓國 GREEN INFRA 政策 & 技術 發展 現況

- 韓国 GI&LID センター紹介 -

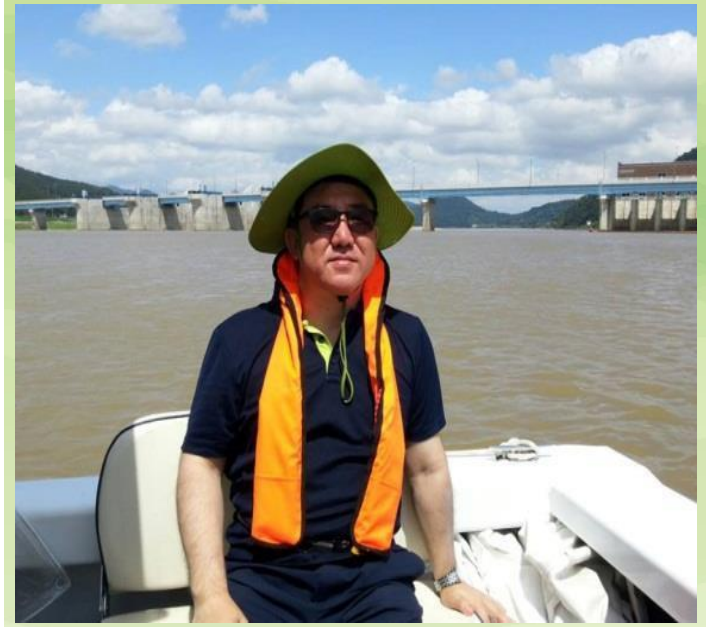
2017. 11.16

Professor. Pusan National University

釜山 大學校 土木工學科 敎授

신 현 석

KOREA GI·LID CENTER 한국그린인프라저영향개발센터 Think BLUE Act GREEN



Prof. Hyun-Suk Shin

申 鉉釋 敎授

(Research Director)

Pusan National University

Republic of Korea

Hydrologist & Water Resources Engineer

Governmental Committee for River Management

(F) Presidential Committee for Green Growth

釜山大 綠色國土水管理 研究所長

國土部 "都市 水循環 ─低 影響開發 技術 研究團" 團長

http://pnuhydro.pusan.ac.kr

hsshin@pusan.ac.kr

http://www.facebook.com/pnuhydroshin

010-8517-2348

051-510-7676, 3288

Green Land & Water Management

Research Institute on Pusan National University

GI LID

Korean National

Smart GI & LID Research Center

KOREA GI•LID CENTER 한국그린인프라저영향개발센터

Think BLUE Act GREEN

"From Grey City to Green City"

|Principal Investigator|
Pusan National University
Hyun Suk Shin

Hello. MY name is Hyun Suk Shin, a professor from in Pusan national university, Republic of Korea. I am in charge of "Urban Green Water-Cycle Infrastructure Technology for Sustainable Low Impact Development (Smart GI & LID Research Group)" which is a Water Management Research Program from Ministry of Land, Infrastructure and Transport with Korea Agency for infrastructure technology Advancement in 2012.

The water cycle of city has so quickly deteriorated because of the consequence of rapid climate change and urbanization, which leads to huge flood and pollution disasters eventually.

Regarding the mentioned above, developed countries have been studying the integrated Low Impact Development(LID) techniques including plan, design and management on the purpose of reducing natural disaster, pollution and carbon emission. These would be the way to establish the Green Infrastructure(GI) for coping with climatic change.

Now the new concept of water management in city should be converted from centralization to decentralization, from regulated to integrated, from government lead to industry lead, so that could contribute to the new green construction industry.

The national GI & LID research group is going to the new direction of policy and description by using advanced LID & GI technique based on domestic weather and conditions. Furthermore, we are going to create green water industry and which best to make academic, public institutions and industrial cycles for establishing the base to pioneer overseas market.

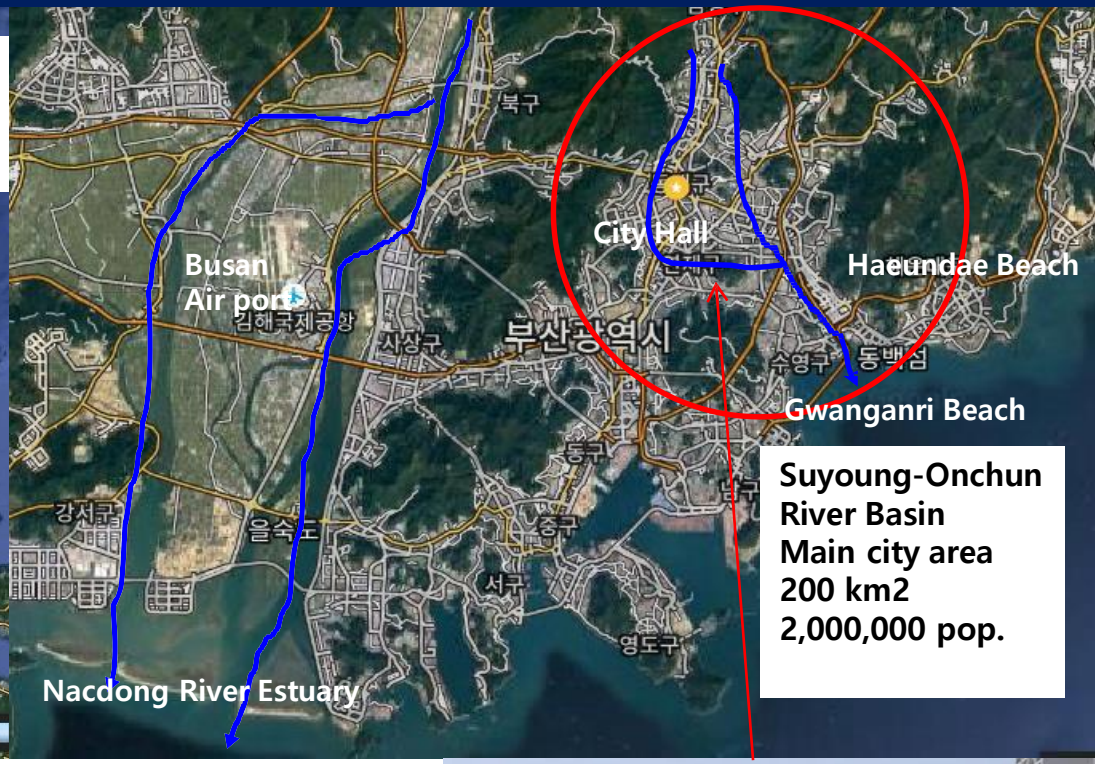
The interests and supports from many experts, policy makers, stakeholders and people engaged in the LID industry would be very welcomed. Thank you.

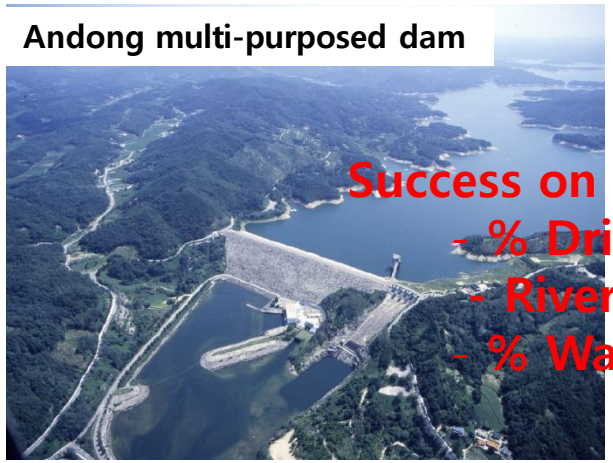
01.

Why Green Infrastructure and LID ?

都市GI＆LID技法.政策の必要性

Korea-Nackdong River –Oncheon Stream
韓国 -洛東江 - 釜山 - 温泉川




Andong multi-purposed dam

Nackdong estuary barrier

Onchun-chun

Success on water management in Korea for 50 years
- % Drinking water supply : 99%
- River flood protection : 200 year
- % Wastewater Treatment : 95 %

Why ? Necessity of Green Infra and LID Policy for Urban Region
都市部でのグリーンインフラとLID政策の必要性

1964, Han River, Seoul

Economic growth 400 times for 50 years

Increasing population, infrastructures disasters, environmental problems, Energy problems…

2015 Year

Why ? Necessity of Green Infra and LID Policy for Urban Region
都市部でのグリーンインフラとLID政策の必要性

1964, Haundae Beach, Pusan

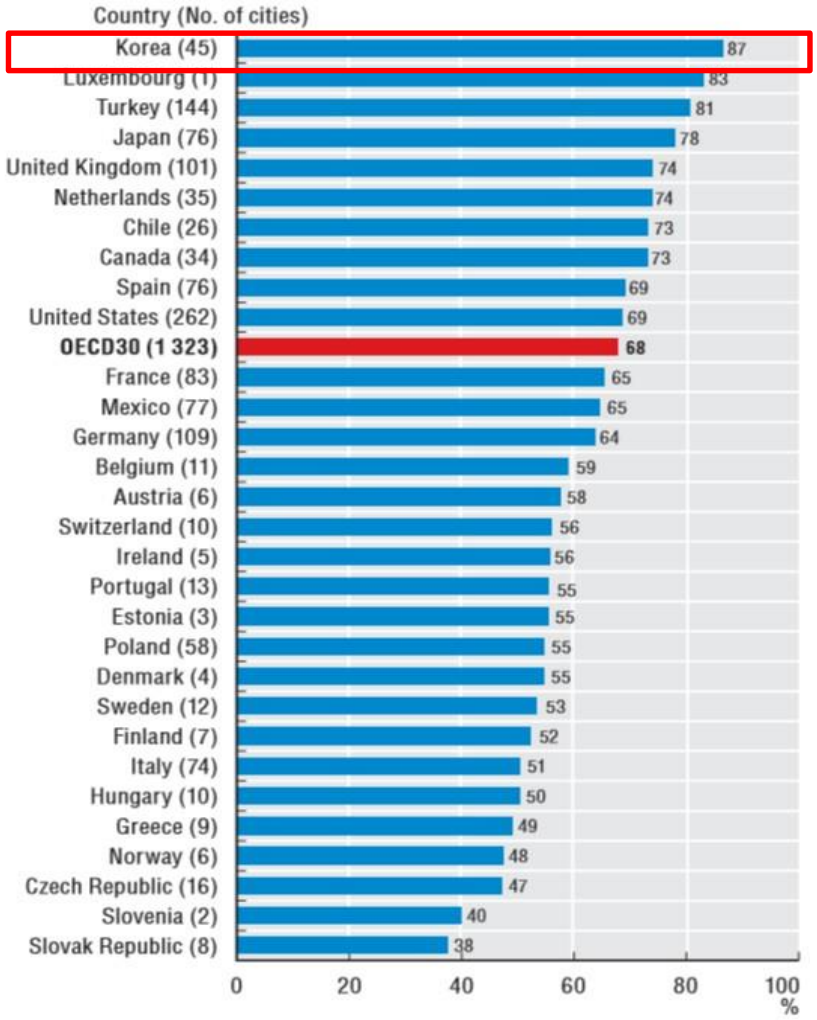
Economic growth 400 times for 50 years

Increasing population, infrastructures
disasters, environmental problems,
Energy problems…

For Re-installing Sustainable and Safer City
Green urban-Water-Energy-Environment !

2015 Year

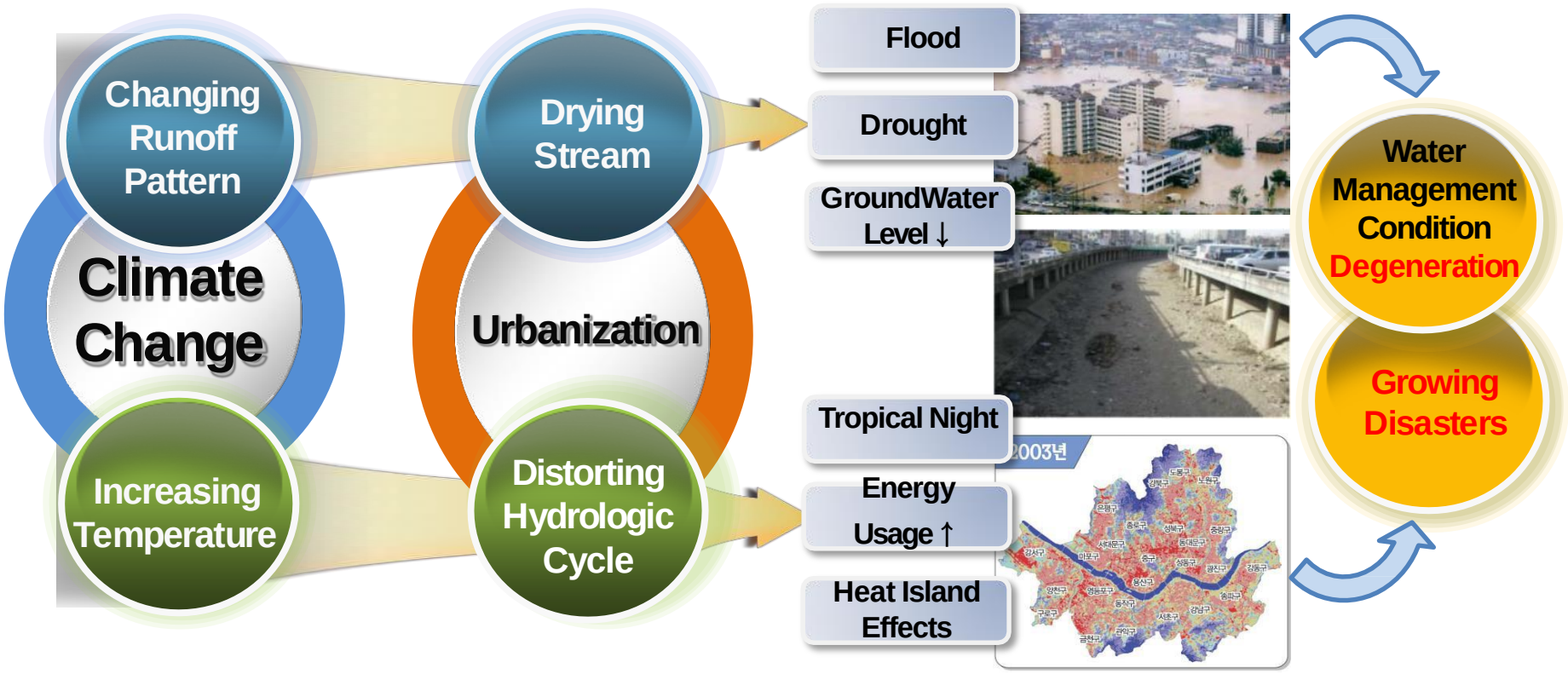
Why ? Necessity of Green Infra and LID Policy for Urban Region
都市でのグリーンインフラとLID政策の必要性



Ranking	City	Imp. %
1	Seoul City	54.39
2	Busan City	30.25
3	Gwangju City	27.03
4	Daegu City	23.28
5	Inchon City	22.30
6	Daejeon City	22.00
7	Ulsan City	17.22
8	Gyunggido	13.73
9	Sejong	12. 41
10	Jeju	8.74
11	Chungcheongnam-do	8.26
12	Gyeongsangnam-do	7.77
13	Jeollabuk-do	6.99
14	Jeollanam-do	6.78
15	Chungcheongbuk-do	6.57
16	Gyeongsangbuk-do	5.06
17	Gangwon-do	3.18

Urbanization of Korea and Impervious Cover % in Cities
韓国都市化率と不投手面積の現状

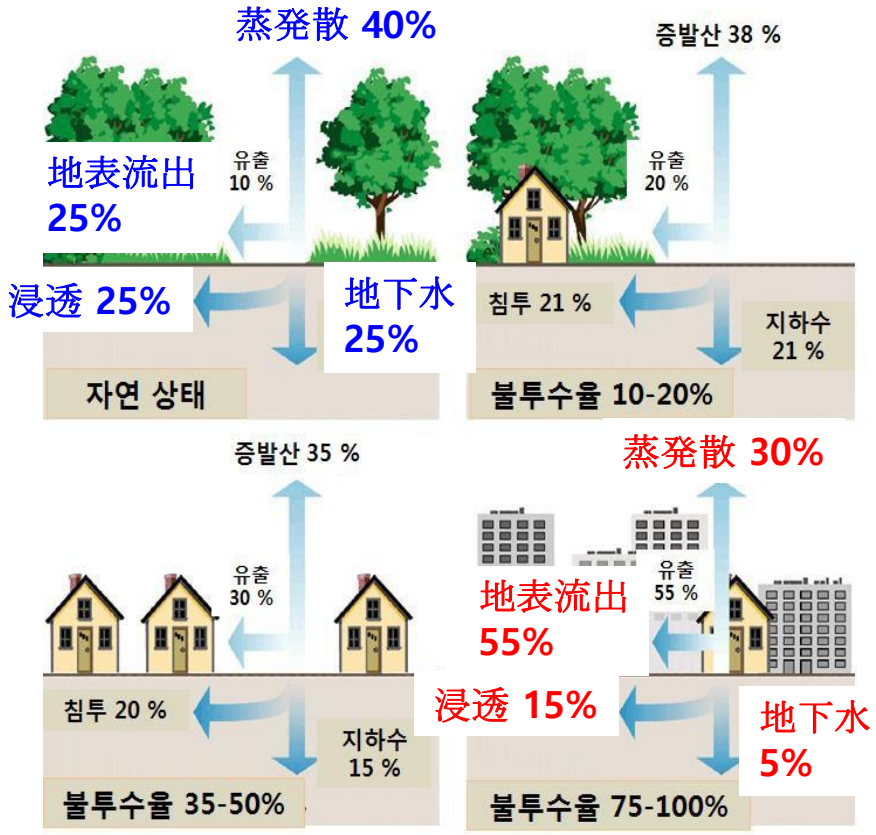
Why ? Necessity of Green Infra and LID Policy for Urban Region
都市でのグリーンインフラとLID政策の必要性



最近深化される気候変動と都市化により都市洪水被害の最小化、
代替水資源の確保と都市水環境改善のための水循環都市と
低影響開発（Low Impact Development:LID）技法の拡散を通じた都市内に効率水循環政策が必要

Why ? Necessity of Green Infra and LID Policy for Urban Region
都市でのグリーンインフラとLID政策の必要性

蒸発散浸透地下水地表流出



Change of Water-Cycle in Seoul
都市化によるソウル市水循環の変化
(Seoul)

구분	1962년	2010년	변화율(%)
Population Density(cap/㎢)	5,001.4	17,472.8	350
Urbanization ratio (%)	21	96	460
Impervious area ratio (%)	7.8	47.8	601
Evaporation (mil.ton/yr)	298.7	240.7	42
Surface runoff (mil.ton/yr)	97	461	375
Groundwater (mil.ton/yr)	216.6	145.3	-67
Flood Damage (mil.won/yr)	2,867	9,983	350
Water Independency (%)	78.1	22.0	355
River pollution (BOD mg/L)	5.8	27.9	481

Concept of Korean Sustainable Green City
韓国持続可能グリーン都市概念

Gray City　グレイ都市

1. 토지관리 Land management　土地管理
   회색 Grey ▶ 녹색 Green

2. 물관리 Water management　水管理
   집중형 Centralization ▶ 분산형 Decentralization

3. 에너지관리 Energy management　エネルギー管理
   의존형 Dependence ▶ 자립형 Independence

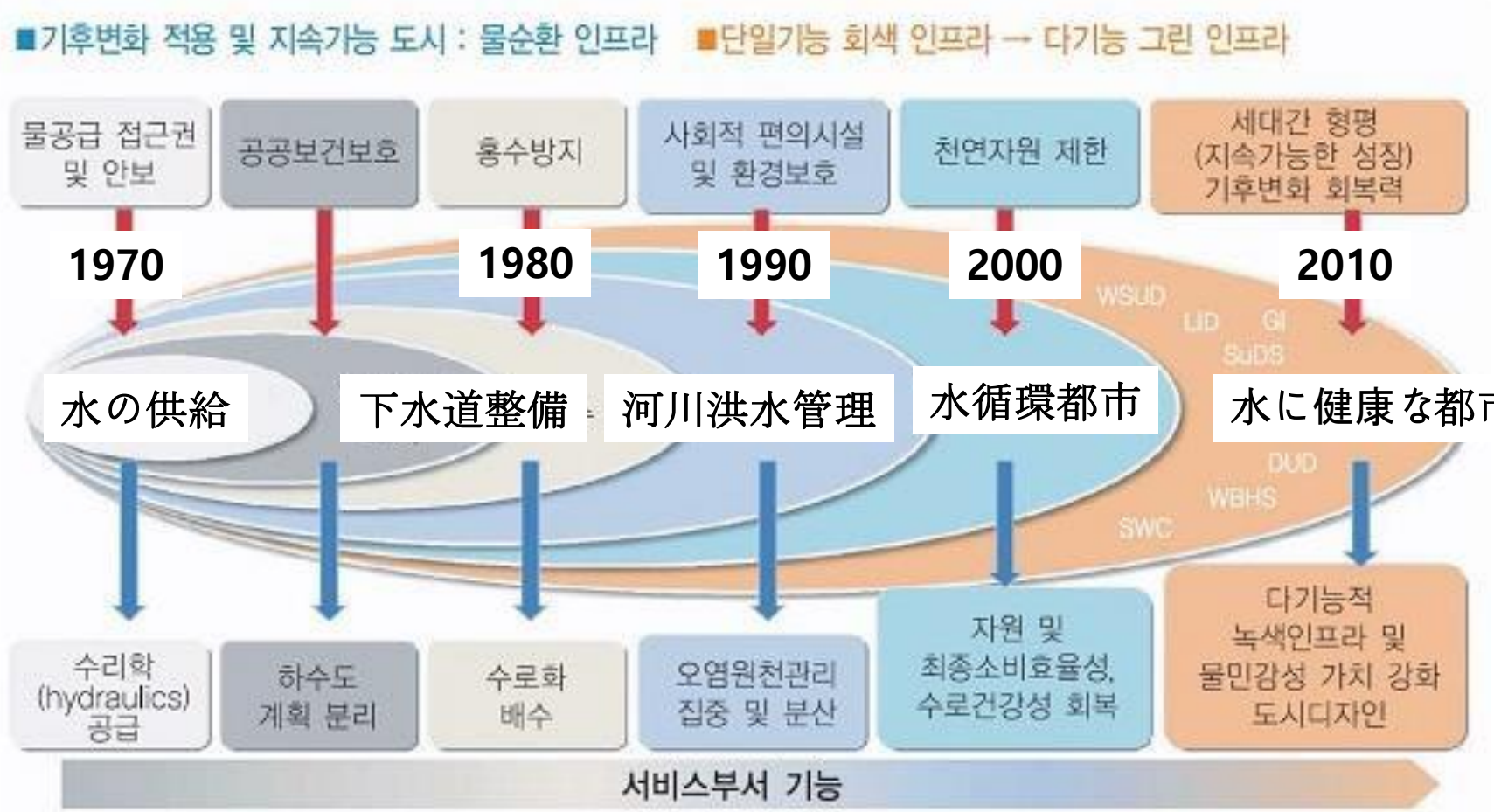
Green City　グリーン都市

- 친환경적 도시 물순환
  環境にやさしい都市の水循環
- 유역의 녹색도시화
  流域のグリーン都市化
- 건축물의 저탄소화
  都市の低炭素化
- 도시 신재생에너지 시설 구축

Change of Water Management Policy in 50 years
韓国の水管理政策の変化

하천에서 유역, 도시로 ! 집중형에서 분산형으로 !

河川から流域と都市に！ 集中型から分散型に! 単一の機能水施設での多機能水設備に!



Reference: Brown et al(2008) and Brown, Keath and Wong(2009)

Need of Integrated Urban Water Management in Korea
都市の水管理:統合的な政府組織とシステムの必要

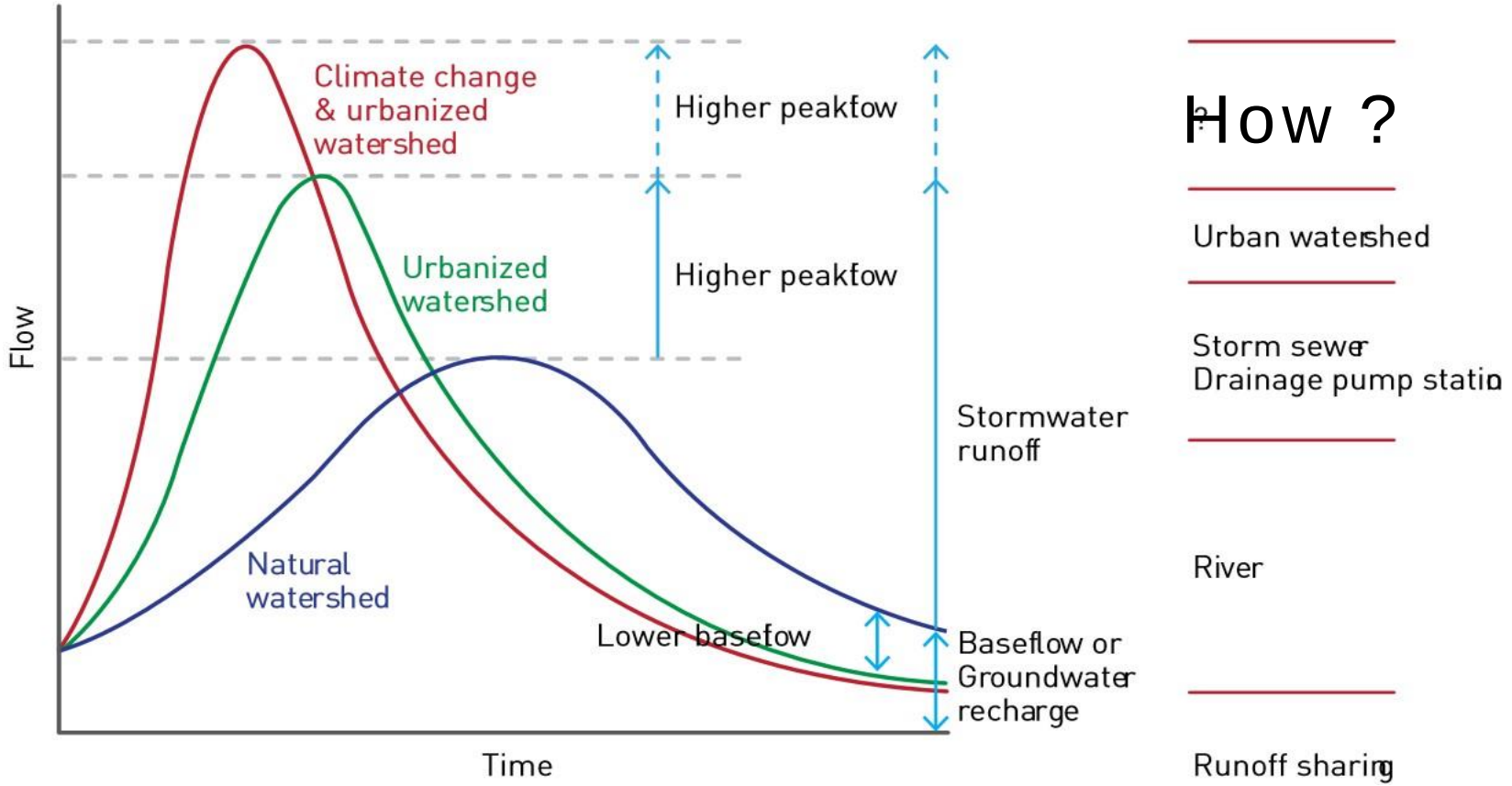
도시유역 물순환관리 ? 5년 빈도? 유출체적 ? 비점저감량?
주거, 상업, 공업, 공원, 도로 등 그레이 시설의 물순환 관리 = 그린인프라 …
국토부 (수자원, 도시) & 환경부(수생태) & 국민안전처 (재난) ?

Urban flood and non-point source pollution management problems
都市洪水と非点汚染管理の問題？

問題1. 将来都市化と気候変動への洪水量が増加すると、河川や洪水施設が洪水量増加と
非点汚染量の増加を効率的にこれ以上分担することができますか？

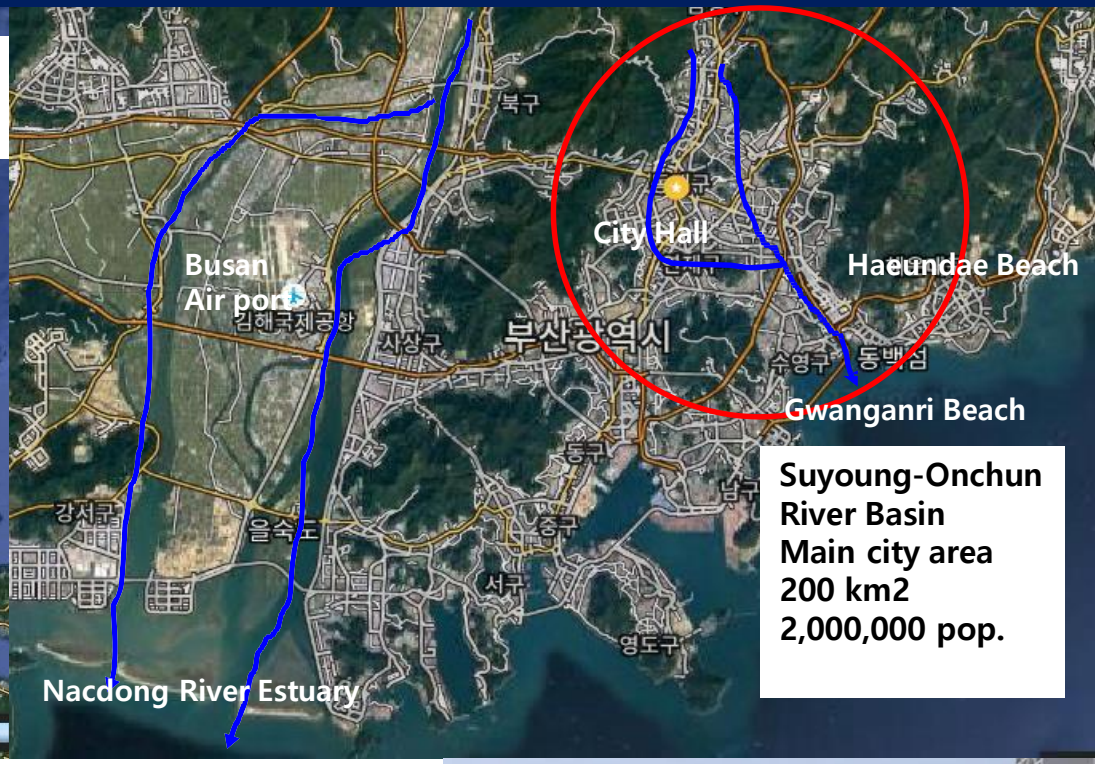
問題2. 都市流出を都市流域での開発以前の状態に低減することができますか？

問題3. 都市内住宅団地の道路などの局部地域の浸水を管理しているか



Korea-Nackdong River –Oncheon Stream
韓国 -洛東江 - 釜山 - 温泉川

Nackdong River Basin
495 km
20,000 km2



Suyoung-Onchun River Basin
Main city area
200 km2
2,000,000 pop.

Andong dam

Nacdong estuary barrier

Onchun-chun

Urban flood damage cases - Aug 25, 2014 Busan
都市洪水被害事例 - 2014.8.25釜山

장전동 부산대역 입구
Pusan Univ, Stn.

기장군 내덕저수지 붕괴
Dam Breaking

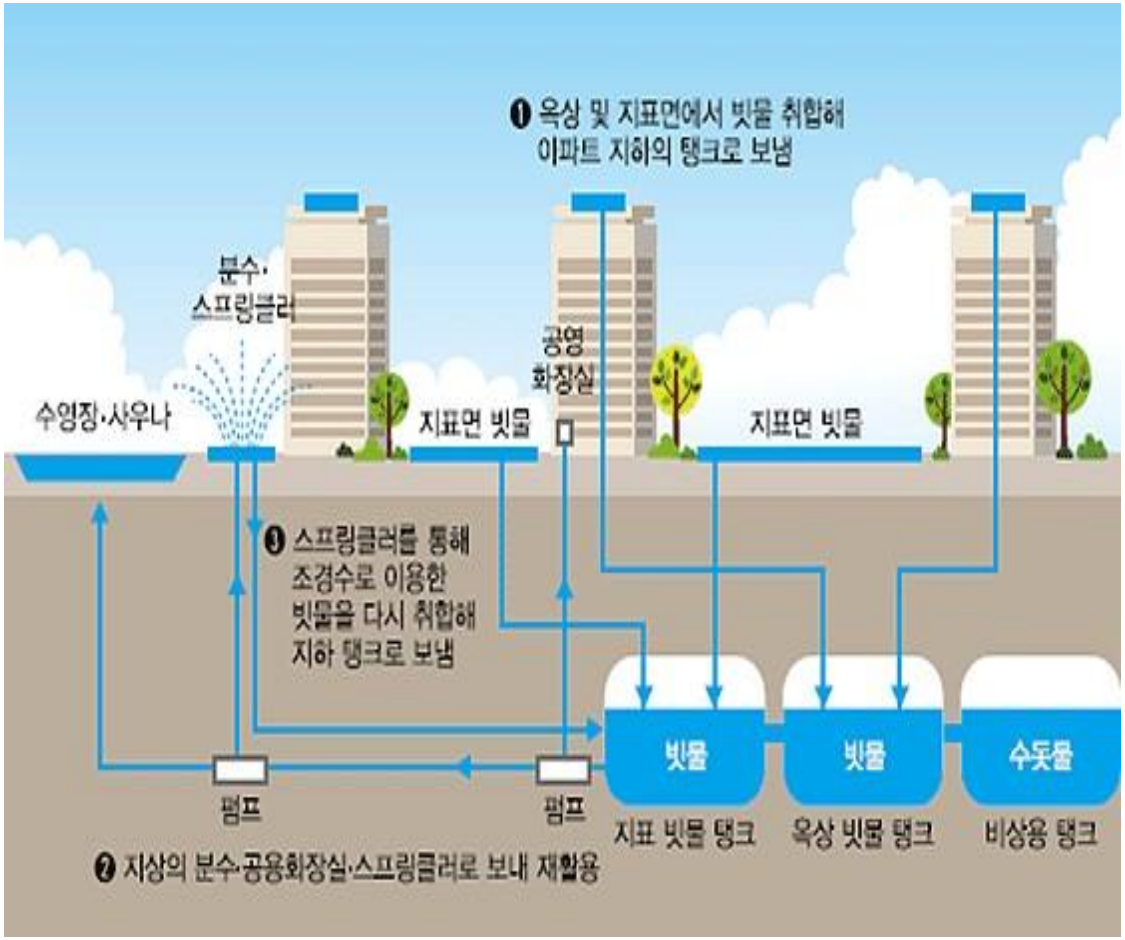
온천장 침수
Inundation Oncheonjang

온천천 범람
Oncheonchun

Urban waste and NPS discharge to river
河川を殺す都市のごみと非点汚染流出

Urban water resources problems, Rainwater harvesting and Reuse
都市水資源の確保の問題

問題1. 将来と干ばつ市都市水供給を上水道のみに依存することができますか？
問題2. 雨水の活用（雨水通、優れ貯留槽…）は、非経済的であるか ？
問題3. 造園、道路、トイレ、公園などの水の確保と供給をシステム化することが
できないか?

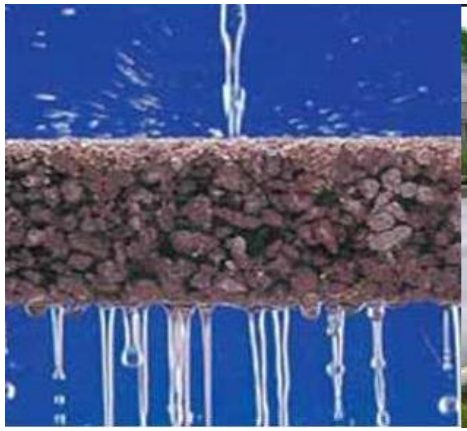


Urban road flood and bad drainage system problems
道路の洪水と雨水管に不良の問題

Grey road as NPS sources
非点汚染 (油、ゴミ等) を誘発する道路

Greening Road Problems 그린 도로화(Green Road)를 위한 문제
道路を Green道化する問題

問題1. 道路システムが都市の水循環に貢献することができますか？
問題2.　道路システムが都市浸水や洪水災害を防御することができる
　　ツールとなることができない？
問題3. 道路が汚染源ではなく、沸点の汚染低減設備することができないか ？
問題4. 道路システムが生態的に持続可能なことができる方法がないか ？



해답: 그린인프라와 저영향개발 정책: 도시관리와 물관리의 통합이 필수적
Solution ! : Green Infra and LID Policy
答え:グリーンインフラと低影響開発政策:都市管理と水管理の統合が必須

그린인프라와 저영향개발 정책은?
グリーンインフラと 低影響開発(Low Impact Development) 政策 ?

▶ 수자원 및 환경 정책 측면

- 도시 물순환 회복의 중요한
  통합도시유역물관리 관리 핵심 !
- 도시 홍수 안전도 향상
- 비점오염 배출 감소
- 도시 수자원 확보
- 지하수확보 및 하천 건천화 방지
- 지역 환경 생태 개선

▸水と環境政策の側面

- 都市の水循環の回復の重要な
- 統合都市流域水管理の管理重要 !
- 都市洪水安全性も向上
- 都市水資源の確保

- 非点汚染排出削減
- 地下水の確保と河川ゴンチョンファ防止
- 地域環境生態改善

해답: 그린인프라와 저영향개발 정책: 도시관리와 물관리의 통합이 필수적
Solution ! : Green Infra and LID Policy
答え：グリーンインフラと低影響開発政策：都市管理と水管理の統合が必須

그린인프라와 저영향개발 정책은 ?

グリーンインフラと低影響開発政策？

▶ 도시 및 인프라 정책 측면

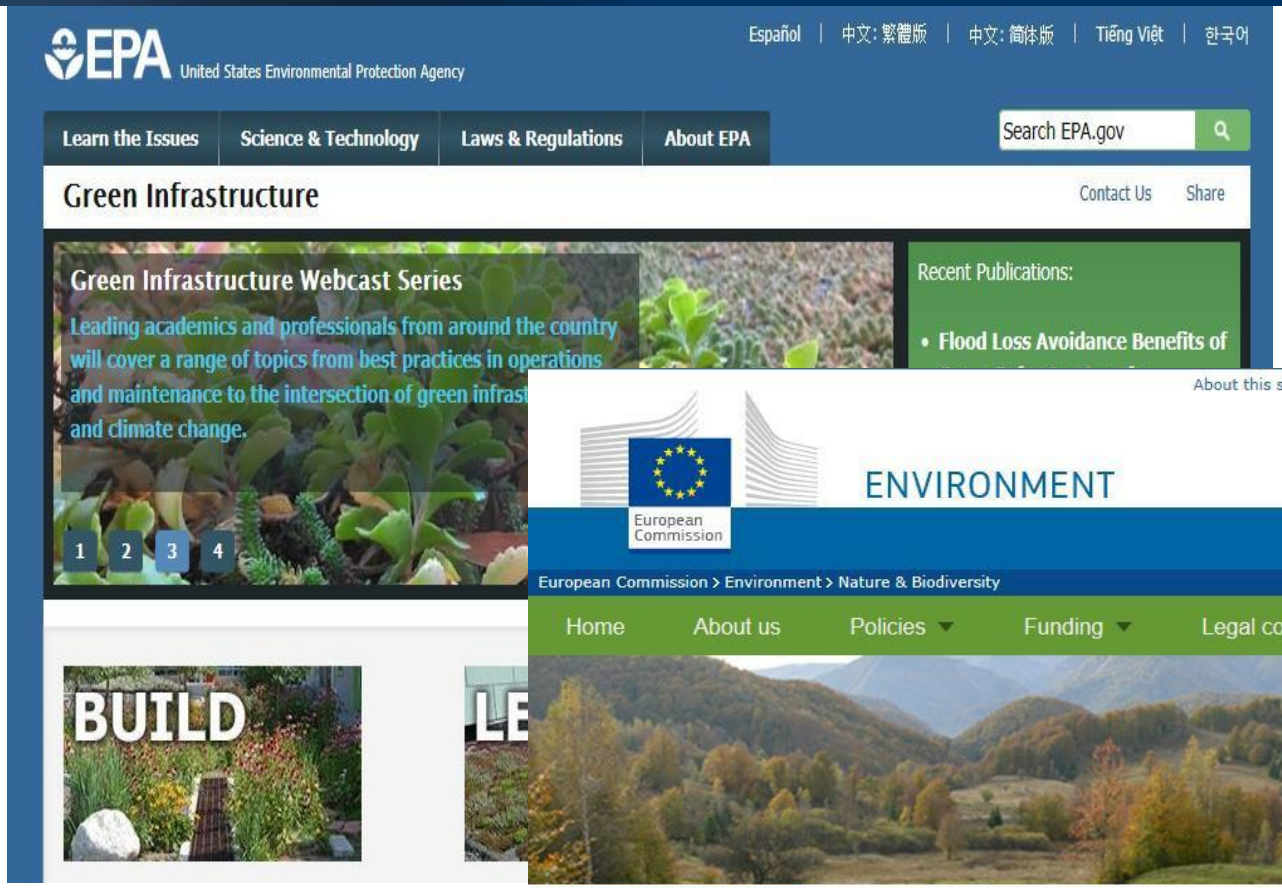
- 녹색도시를 구현하기 위한 중요한 지속가능개발 핵심 !
- 도시 재난 안전(홍수, 폭염, 환경 등)
- 건전한 도시 재생
- 선진적 물-에너지-생태 연계 도시
- 회색 인프라에서 녹색인프라 건설 산업창출
- 녹색일자리 및 Community 구축

▸都市とインフラストラクチャポリシーの側面

- 緑の都市を実装するための重要な
- 持続可能な開発のコア！
- 都市災害安全（洪水、熱波、環境など）

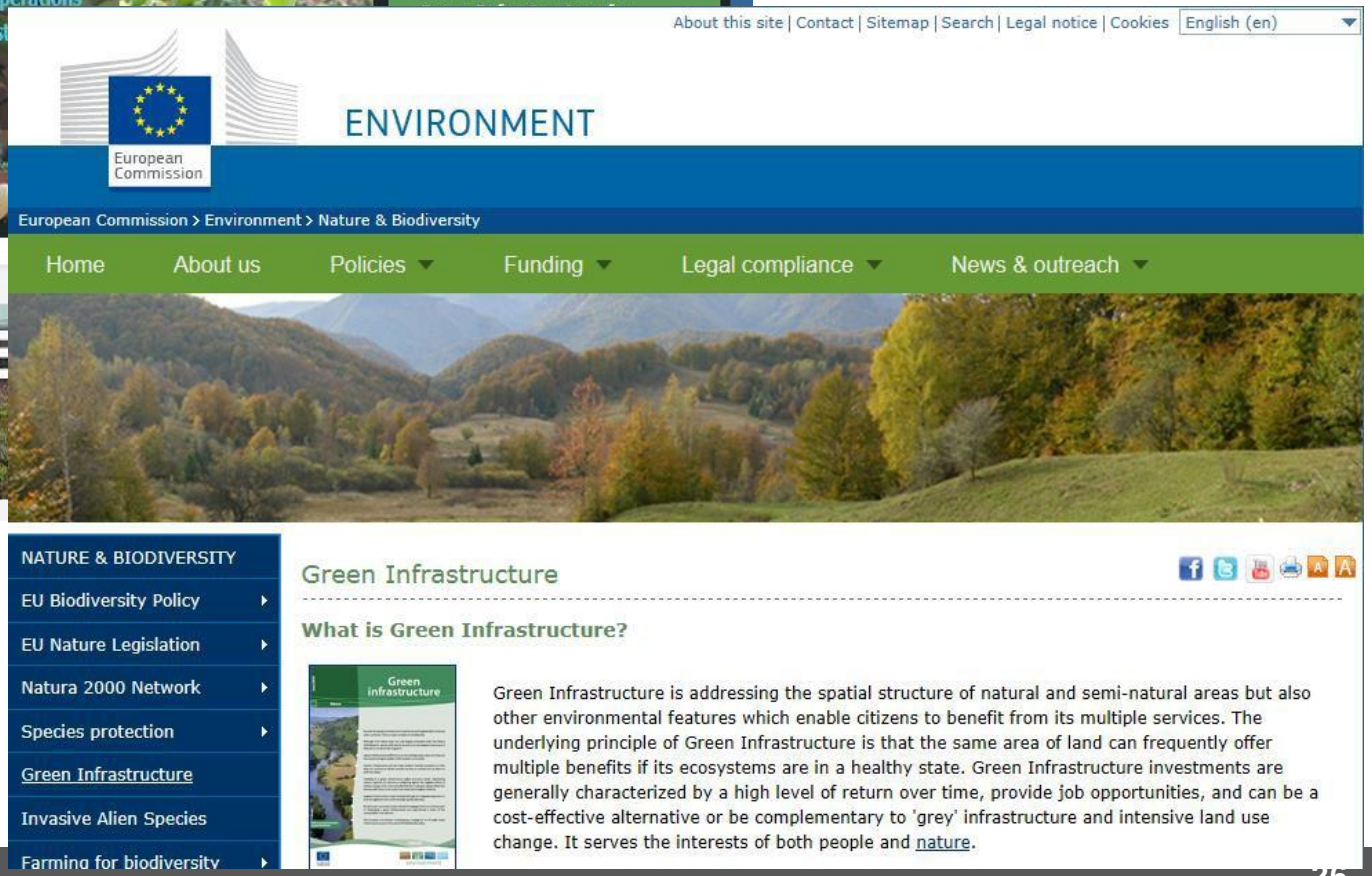
- 健全な都市再生
- 先進的水 - エネルギー - 生態連携都市
- 灰色のインフラストラクチャから緑のインフラ建設 産業の創出
- 緑の雇用とCommunity構築

The world is racing for Green Infarastructures and LID
世界が、グリーンインフラ - 低影響開発導入に積極的である



미국 EPA

유럽 EU



The world is tracing for Green Infarastructures and LID
世界が、グリーンインフラ - 低影響開発導入に積極的である

Portland 시

New York 시

Philadelphia 시

The world is racing for Green Infarastructures and LID
世界が、グリーンインフラ - 低影響開発導入に積極的である

- Decentralized on-site management
- Urban Design on Hydrological Cycle

	Germany	United Kingdom	USA	Australia	Japan	China	Rep. of Korea
Concept	DUD (Decentralized Urban Design)	SuDS (Sustainable Urban Drainage Systems)	LID/GI (Low Impact Development/ Green Infrastructure) Clean Water Green City	WSUD (Water Sensitive Urban Design) Water Sensitive City	WBHS (Well-Balanced Hydrological System)	SC (Sponge City) for Flood Control	HWC2 (Healthy Water Cycle City, Rain City, Moist City)
Characteristics	✓ **Decentralized rainwater management** ✓Management and using of stormwater runoff	✓**Integrated design on quantity, quality & amenity** ✓Site management (design, maintenance & education) ✓Management train technology	✓Management of pollution sources and rainwater management based on green land ✓**BMPs/ WQCV** ✓**LID/GI** ✓**Zero stormwater discharge** (Minnesota)	✓Rainwater management adaptable to climate change ✓**Management and using of stormwater runoff**	✓Applied as one unit of river basin ✓ **Well-balanced among flood control, water use and aqua-environment** ✓ Promotion of rainwater storage and infiltration facilities	✓A sponge city is one that can **hold, clean, drain water in a natural way** using an ecological approach ✓Tianxu Graden (Beijing) ✓Resilient park (Yanweizhou park in Jinhua City)	✓ **Green stormwater infrastructure** ✓ **Zero stormwater discharge projects** ✓ **Rain City** ✓ **Rain Village**
Case							

02.

What GI & LID Technology and Policy in Korea?

韓国でのGI&LID技術と政策

그린인프라와 저영향개발의 정의 グリーンインフラと低影響開発の定義 (Korea)

「저영향개발 기법 **(Low Impact Development, LID)** 및

그린인프라 **(Green Infrastructure, GI)**

定義

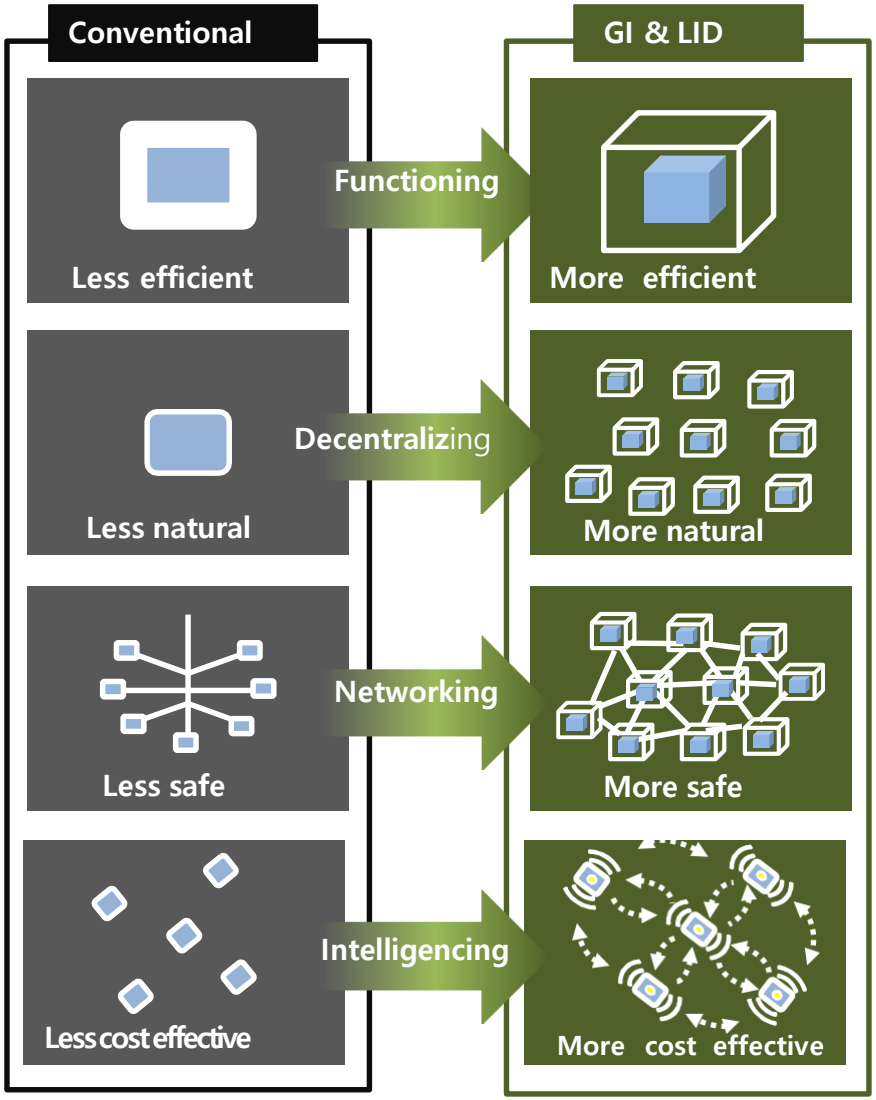
○ 新都市開発や既存の都市再生時都市の水循環を復元し、既存の雨水ポンプ場や 下水処理場などの集中ヒョンムル管理の概念から脱して都市流域と発生源からの 水循環設備のインストールと管理を通じて都市洪水低減、沸点の汚染低減、そして炭素低減を 図る 都市管理手法を 低影響開発（LID）計画とする。

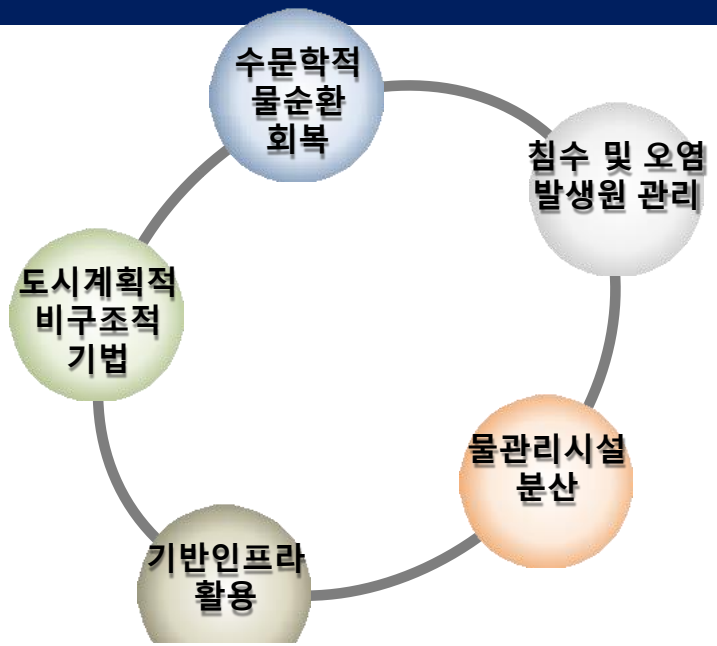
○ 緑地保全、土壌改良、都市水路の改善、火投手役の減少などの土地利用計画段階で都市の水循環を考慮する非構造化技法と道路・交通施設、住宅・工業団地、公共の敷地などの都市インフラの水循環機能（蒸発、浸透および貯留）を 付与する屋上緑化、雨水庭園、透水性の包装、植生溝、浸透トレンチ等の水循環設備を活用する構造技法で分けられ、これらの施設を総称してグリーンインフラ（GI）と呼ばれる。

ユ

- Hyun-Suk Shin (2016)

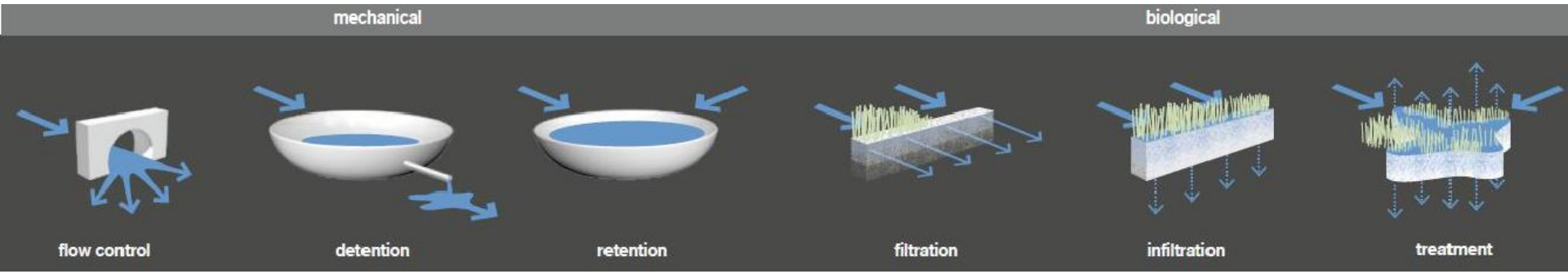
Five Principles of Green Infra Design
5つのグリーンインフラ適用原則





- 非構造化アプローチ：
  都市計画の段階で水管理の導入
- 発生源管理：
  雨水流出が発生する発生源からの管理
- 分散型管理：
  都市内のインフラを活用した分 散型　の管理
- 水文学アクセス：
  水循環, 蒸発、浸透、貯留機能回復
- 既存のインフラ活用
  :既存施設の多機能化
  (水循環、環境機能)でグリーンインフラの　構築

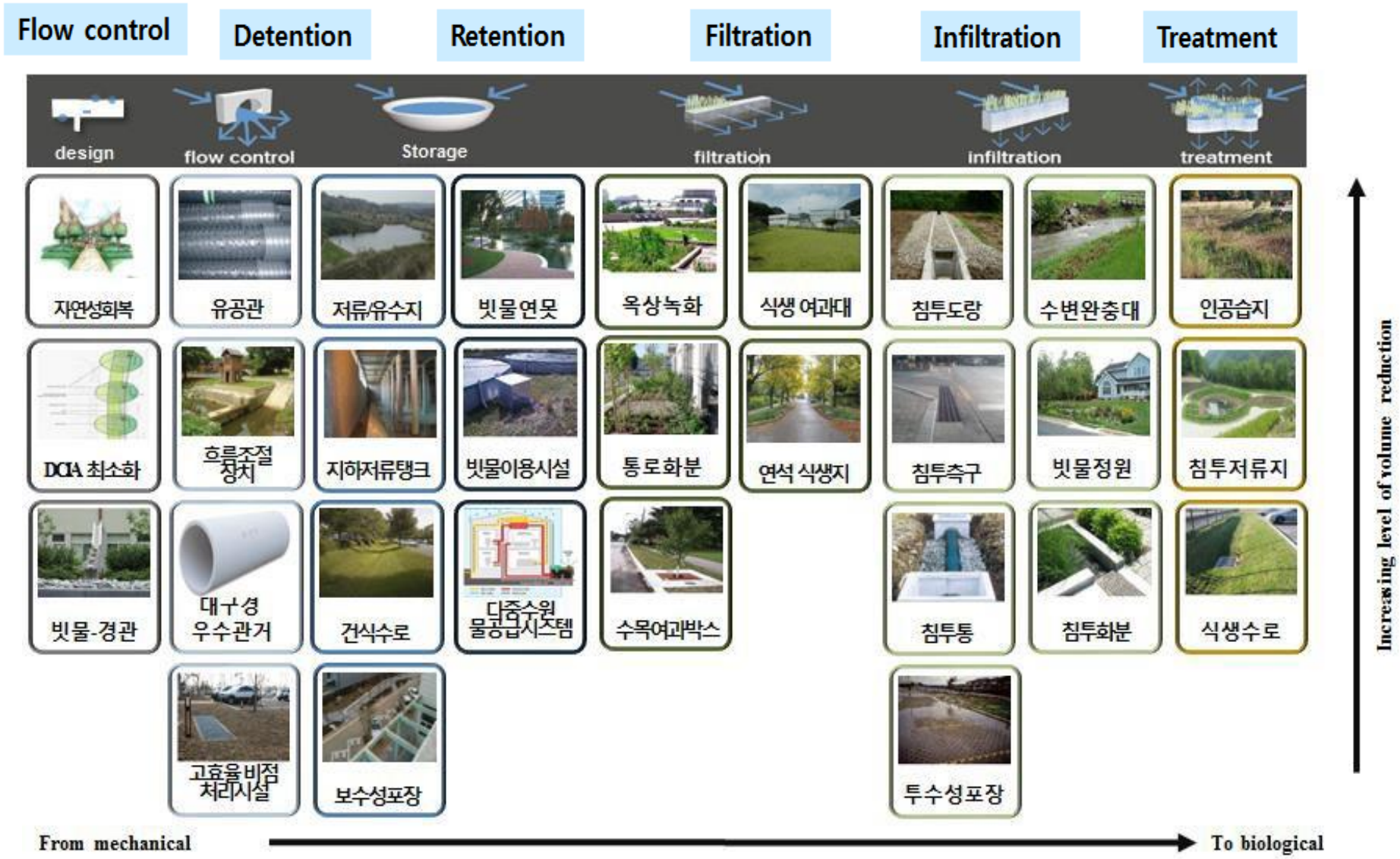
Mechanism of Green Infra Functions 그린인프라 기능의 작동 메케니즘
グリーンインフラの動作メカニズム



Slow → **Spread** → **Soak**

Flow control	Detention	Retention	Filtration	Infiltration	Treatment
우수유출수 흐름 속도 조절	우수유출수의 일시적 저류	우수유출수의 현장 저류 (부유물질의 침전 유도)	우수유출수의 퇴적물 제거 (모래, 여과 등의 공극 여재)	우수유출수의 수직 이동 (토양 침투, 지하수 함양 등)	우수유출수의 오염물 제거 (식물환경복원/ 세균 콜로니를 이용한 공정)

GI Technologies
GI 요소기술 상세
GI 要素技術の 詳細



From Urban Design with GI & LID Technology: Multi-Purpo
都市計画からGI&LIDが多目的に適用

GI&LID Urban Design Process

土地利用別の適用計画と設計が必須

Building LID

- 건축물
  주거 : 빗물이용 및 물순환
  상업 및 공업 : 다중물공급 및 비점오염

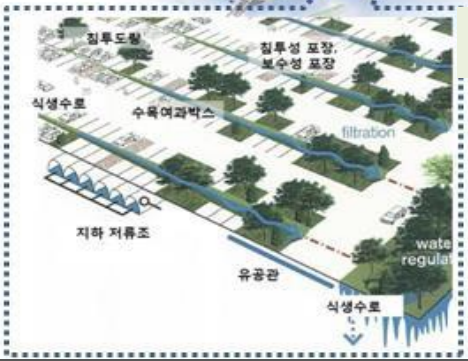
Road LID

- 불투수면(도로)
  비점오염 처리로 수질향상
  일시적인 물 저류로 치수향상

Eco-Park LID

- 녹지(공원)
  빗물 저류로 치수향상
  식재를 이용한 증발효과로 물순환 향상

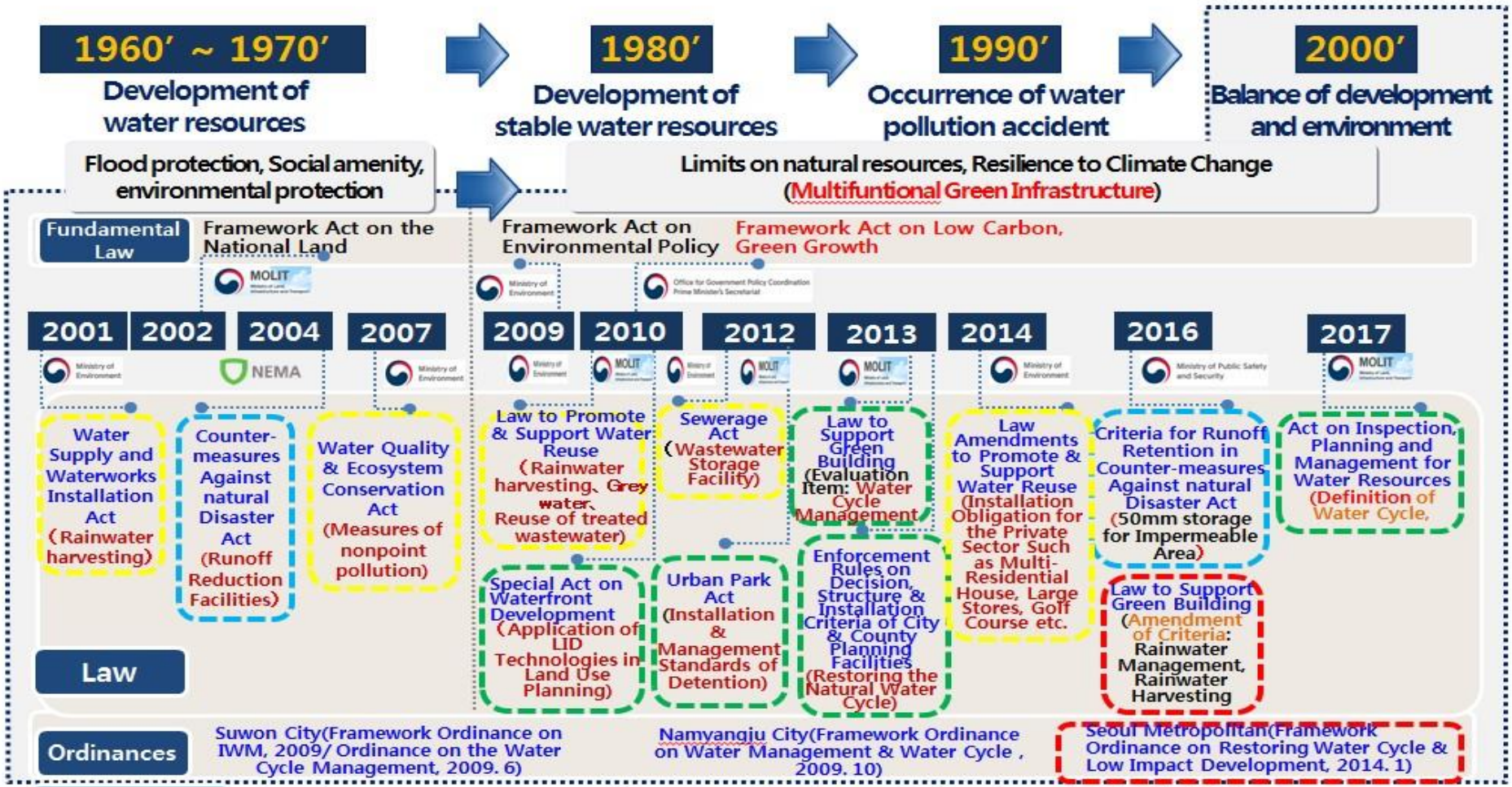
Parking lot LID



- 불투수면(주차장)
  비점오염 처리로 수질향상
  일시적인 물 저류로 치수향상

Korea Laws and Policy related with GI & LID
最近の GI&LID 関連 韓国の 法制度

Need to make Integrated GI & LID Implementation Law and Regulation
統合 GI&LID法の 改正が 必要。研究の中、2018年 目標



Law(Draft)
- Law to promote and support for urban development of water cycle(draft), 2014. 2
- Framework act on water management to build sustainable water environment(draft), 2015.11

Korea Laws and Policy related with GI & LID
最近の GI&LID 関連 韓国の 法制度

Need to make Integrated GI & LID Implementation Law and Regulation
統合 GI&LID法の 改正が 必要。研究の中、2018年 目標

SPECIAL ACT ON THE UTILIZATION OF WATERFRONTS (MOLIT, 2012) 國土交通部	Require of application of low impact development in water front land use plan
COUNTERMEASURES AGAINST NATURAL DISASTERS ACT (MPSS, 2015) 國民 安全處	Article 19-7 (Standards for Runoff Reduction Facilities) (1) Runoff reduction facilities shall have the function of reducing instantaneous rainwater runoff for mitigating damage caused by wind, flood, and drought.
ENFORCEMENT RULES ON DECISION, STRUCTURE & INSTALLATION CRITERIA OF CITY & COUNTY PLANNING FACILITIES (MOLIT,2014) 國土交通部	Article 8-3 Decision of city & county planning facilities to recover a water cycle of natural situation as minimum stormwater runoff happened from impervious area
ENFORCEMENT REGULAION ON WATER QUALITY & ECOSYSTEM CONSERVATION ACT (ME, 2017) 環境部	Article 73 Report of non-point pollutant reduction plan with LID method to minimize stormwater runoff happened from impervious area in order to urban development project
PROMOTION OF AND SUPPORT FOR WATER REUSE ACT (ME, 2015) 環境部	Article 8 Parties intending to construct sports complexes, gymnasiums, and government office buildings prescribed by Presidential Decree shall install and operate a rainwater harvesting facility

Korean urban projects including GI & LID technology
最近GI&LIDが導入された韓国の都市事業

Asan Tangjeung New City	As a part of the government's green growth plan, it was selected as a pilot site (1.75 million m^2), and for the first time on the urban scale in South Korea, we introduced a distributed stormwater management system.
Songsan Green City	Songsan Green City, which will be built up to 2020, is implementing various city plan to prepare for climate change.
Sejong City	In Sejong City, a LID technique is applied to improve hydrological cycle in the city (a scale of 689,700 m^2). In particular, it aims at mitigating stormwater runoff and pollution sources, and mitigating heat island phenomenon, preventing groundwater depletion, and restoring the health of aquatic ecosystems.
Seoul City (Rainwater Village Project)	This project is an eco-friendly district where through rainwater usage facilities sending rainwater back into the ground instead of letting rain water to be thrown away through sewage systems. From 2016 to 2017, 10 villages will be created, and in 2016, three villages were created with a budget of 1.5 billion won.
Suwon City (RainCity Project)	Rain City initiative launched in 2009 in the City of Suwon, the Republic of Korea to increase the city's water self-sufficiency to 50% by 2030 by building rainwater harvesting facilities around the city and the surrounding forests.

아산 탕정 택지개발지구
牙山。湯井新都市開発

Asan-Tangjung City

KOREA GI•LID CENTER
한국 그린인프라•저영향개발 센터

- 建築物の単位ではなく、都市単位で分散型雨水管理方式が導入された国内初の事例
- ロケーション：天安市ブルダンドンメンバー（1,753千m2）
- 事業期間：2007年～2015年
- LID事業費: 32億ウォン
- 主なLID施設：側球面浸透施設、浸透溝、植生ことで、雨水貯留槽

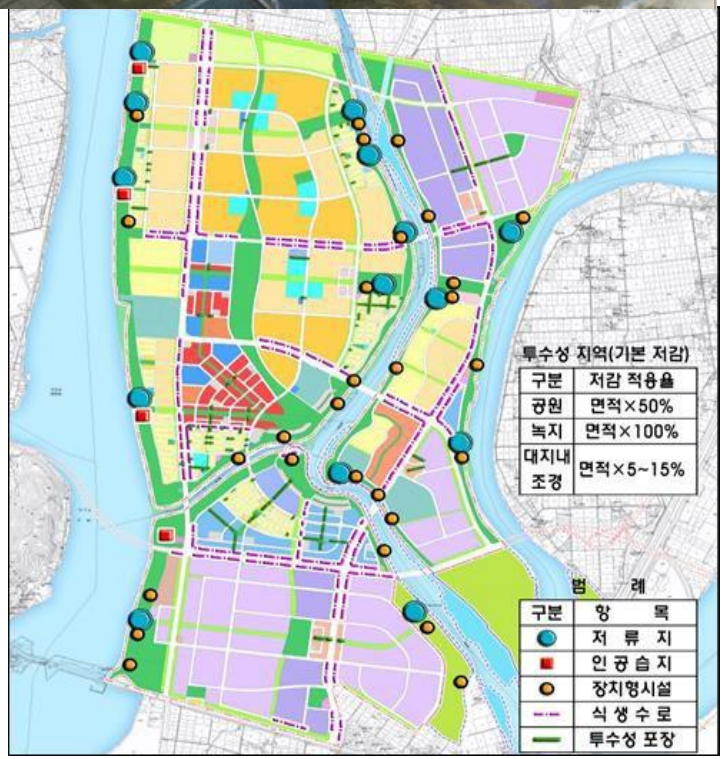
구분	침투도랑	측구형침투시설	식생수로	도심형 인공습지	빗물저장조
모식도					
설치장소	공원, 완충녹지 구간	도로 L형측구 구간	공원, 완충녹지 구간	도로 식수대 구간	공원내
기능	증발, 침투	침투	증발, 침투	증발, 침투	저류

부산 에코델타시티, K-WATER
釜山 ECO-DELTA CITY PROJECT. K-

KOREA GI·LID CENTER
한국 그린인프라·저영향개발 센터

「親水区域」特別法に基づき、都市計画の段階でGI&LID概念を導入した最初の事例
- 水質(非点汚染)、水循環、水管理(頻度別洪水管理)、都市の氣溫の低減 目標 設定

- ロケーション:釜山広域市 江西区
- 事業期間:2013年～2018年
- LID事業費:959億ウォン
- 主なLID施設:植生ことで、雨水庭園、屋上緑化、雨水貯留、人工湿地などの計画



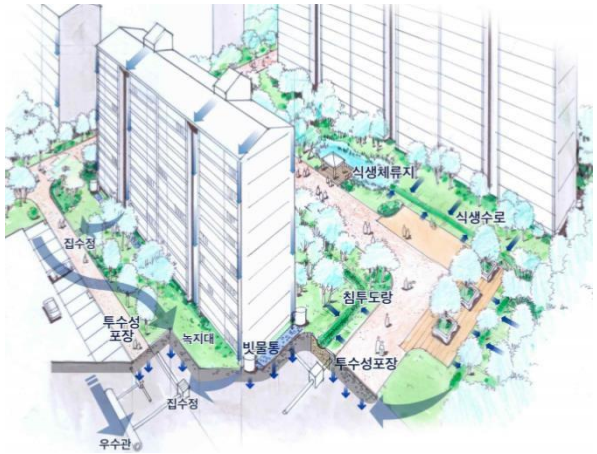
녹화, 빗물저류, 인공습지 등 계획

세종 신도시 개발 6-4 지구
世宗 新都市 開發 6-4 地區

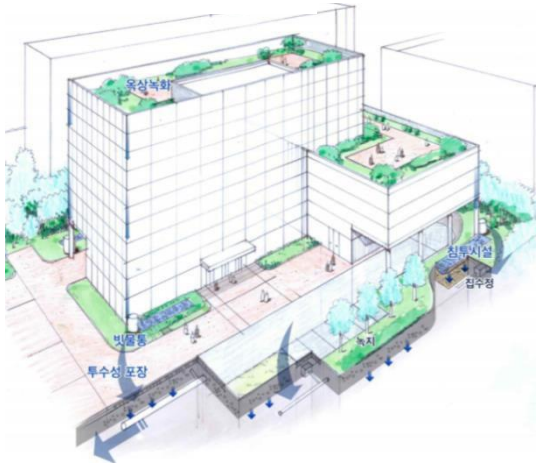
KOREA GI·LID CENTER
한국 그린인프라·저영향개발 센터

韓国の行政複合中心都市開発全体に導入予定. 現在の 示範 事業中

- ロケーション:
  世宗市煙面一帯(約689万m2)
- 事業期間:2013年～2018年
- LID事業費:59億ウォン
- 主なLID施設:浸透側溝、投手包装、植生ことで、雨水庭園、浸透溝、浸透通



공동주택 빗물처리 과정 개념도



상업업무시설 빗물처리 과정 개념도

교육연구시설 빗물처리 과정 개념도

송산 그린시티, K-WATER
松山 Green City 新都市 開發 事業 , K-

KOREA GI·LID CENTER
한국 그린인프라·저영향개발 센터

도시 전면적인 GI & LID 기술 도입

- 물순환(연 80퍼센타일 관리), 빈도별 홍수 관리, 비점오염저감, 사용수량 10%절감 등 목표 설정

- 위치 : 화성시 송산면 일원(55.59km²)

  * 동측지구 : 4.83km²

- 사업기간 : 2011년 ~ 2020년(동측지구)
- LID사업비 : : 1,755억원 (동측지구)
- 주요 LID 시설 : 투수성 포장, 우수활용시설, 우수유출저감시설, 물절약시설

IWRM(Intergrated Water Resources Management)를 도입한 도시입니다.
시화호를 중심으로 시화나래에서 발생하는 모든 물을 통합적으로 관리하여 재해로부터 안전하고 녹지공간을 활용한 저영향개발, 하수재처리 등 다양한 방법으로 물을 순환시켜 효율적 물관리가 가능한 물중심 도시를 만듭니다.

물순환 선도도시 사업, 환경부
水循環都市事業、環境省

KOREA GI·LID CENTER
한국 그린인프라·저영향개발 센터

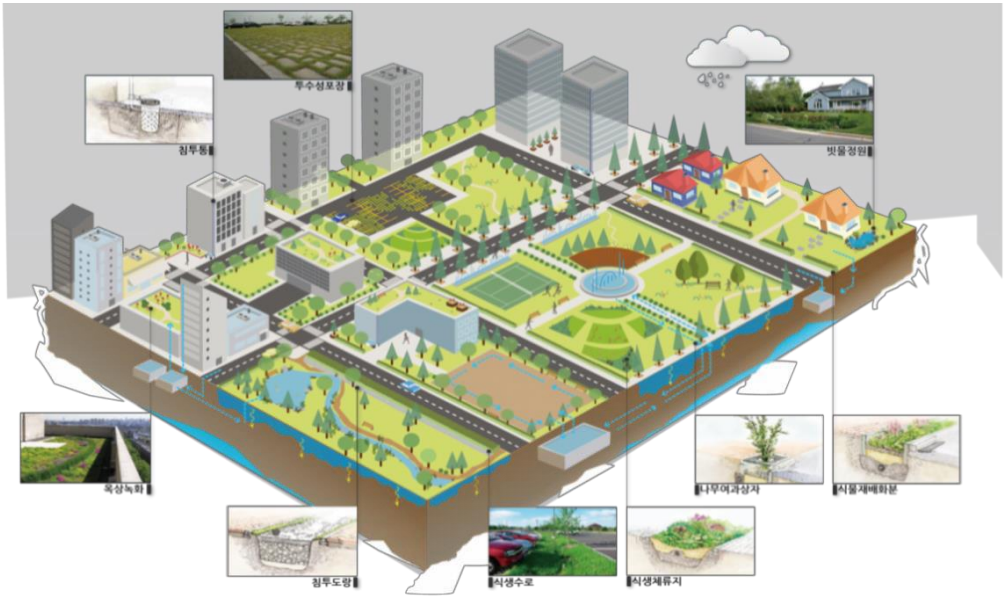
환경부에서 제2차 비점오염원관리 종합

대책의 핵심사업으로 도시 물순환 건전

성을 높이기 위하여 5개 도시 선정

2017년부터 4년간 물순환 개선 시범사업

추진 중



- **대상도시 : 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 안동시, 김해시**
- **LID사업비 : 1,231억원 / 4년**

*環境省で第2次　非点汚染源管理総合対策の中核事業で都市の水循環の健全性を高めるために、5つの都市選定

*2017年から 4年間、水の循環を改善モデル事業推進中

*対象都市：光州広域市、大田広域市、蔚山広域市、安東市、金海市

* LID事業費：1,231億ウォン/4年

수원시 레인시티(Rain City) 사업2
水原市 Rain City 事業

KOREA GI·LID CENTER
한국 그린인프라·저영향개발 센터

持続可能な水循環システムの構築の一環として、都市部での雨水利用の増加と雨水流出の減少を目的に実施

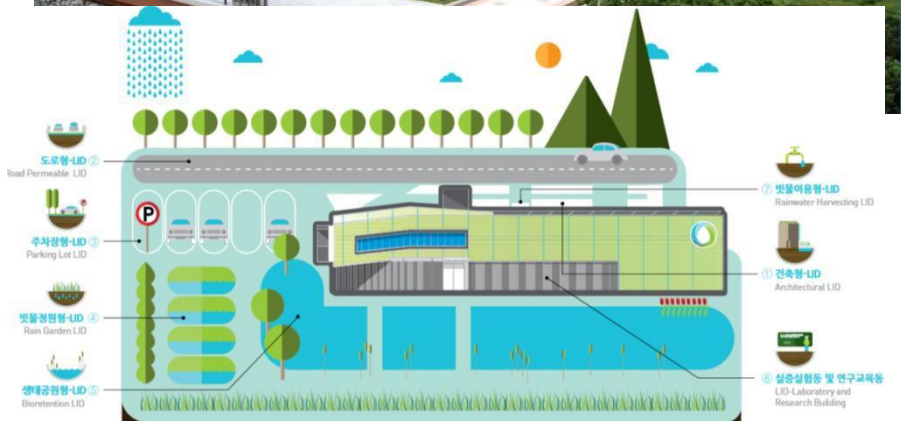
- ロケーション：水原市4大河川流域対象
- 事業期間：2015年～2018年
- 所要予算：300億ウォン（市費30%、国費70%）
- 主なLID施設：投手ブロック、屋上緑化、レーン庭、雨水浸透施設、雨水利用施設

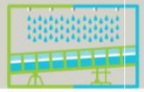
부산대 “한국 그린인프라·저영향개발 센터”
釜山大"韓国GI＆LIDセンター"

KOREA GI·LID CENTER
한국 그린인프라·저영향개발 센터

国土交通省の研究費支援:

釜山大学校 "韓国GI＆LIDセンター"は、世界初の グリーンインフラおよび 低影響開発技術の 検証、実験、研究, 教育 が可能な 實證施設の構築



GI&LID 실증 / 검증사업 GI&LID Test & Certification	▶ 물순환, 방재, 수리/수문, 토질, 환경(수질) 분야 실내/외 실증시험 및 검증 · 건축형 그린인프라 (GI)·저영향개발(LID) 기술 · 도로형 그린인프라 (GI)·저영향개발(LID) 기술 · 주차장형 그린인프라 (GI)·저영향개발(LID) 기술 · 빗물정원형 그린인프라 (GI)·저영향개발(LID) 기술 · 생태공원형 그린인프라 (GI)·저영향개발(LID) 기술	
GI&LID 교육 및 정책 지원사업 GI&LID Education	▶ GI&LID 전문가 인력양성 교육과정 ▶ 학생 및 시민대상 GI&LID 교육과정 ▶ 국가 및 지자체 정책 지원	
연구개발사업 GI&LID R&D	▶ GI&LID 관련 국가 연구개발 사업 ▶ 지자체 GI&LID 관련 연구용역 ▶ GI&LID 관련 산업체 연구용역	
산학협력사업 GI&LID Industrial Cooperation	▶ 기업체 GI&LID 기술 개발 사업 ▶ 기업의 현장 기술지원 및 세미나 개최 ▶ GI&LID 계획, 설계, 시공, 유지관리 컨설턴트	

물순환성능검증

LID-물순환 효율성 검증기기
LID 기술의 지표 및 지표하 수문학적 특성(유출율, 침투율, 함수율 등) 평가

LID-지표유출 수리적효율성 검증기기
실 스케일의 LID형 조합시설(침투+저류) 효과검증 및 성능시험

LID-중형 유출 모사기
LID 기술 적용시 토사유출량 및 침식 정도를 측정 및 검증

LID-소형 다목적 강우유출 모사기
LID 기술에 대한 비점오염 원단위, 식생 침투율, 유출계수 특성 실험

LID-옥상녹화성능 검증기기
옥상녹화, 빗물정원 등 자연토와 식생사용 LID기술에 대한 검증 및 평가

수환경성능검증

LID-역세척 효율성 검증기기
포장형 LID 기술의 유지관리를 위한 역세척 효율 성능평가 및 검증

LID-에너지 생산저장장치
수소와 산소를 동력원으로 에너지 생산을 통한 전력 생산/저장 시스템

구조재료성능검증

LID-투수시험기기
포장형 LID 기술에 대한 투수능 성능시험 및 검증 평가

LID-구조적 성능 시험기기
포장형 LID 기술 기초 물성시험 및 구조적 안정성 성능시험 및 검증

Need of GI&LID Research in Rep. of Korea

We don't know…

- In recent years, there are lots of LID techniques developed to restore the natural phenomenon in various fields
- But, We don't know how the factors of LID techniques are effective in case of practical application

Low Impact Development

A lot of BMP/LID/GIs exist in the world

What do we choose?
What do we invest?
What is the best technology in the site?

How to verify the efficiency?

Runoff Reduction

Nonpoint Pollution Control

Carbon Dioxide Reduction

Construction Suitability

Solution

Korea LID-Verification Facility

Verification

Standard

Certification

03.

Korea Green Infrastructure & Low Impact Development Center

韓国GI＆LIDセンター 紹介

National Smart Green Infrastructure and Low Impact Development Research

2012. 11 ~ 2018. 02

Pusan National University
Green Land and Water Management Research Institute

- Smart GI & LID Research Group-

INTRODUCTION

- **Research fund : $25.2 million (25億円)**

Principal Research Institution: Pusan National University
Cooperative Research Institution: KICT, LHI
Research Institution: K-water, AJU, WEMS, DATAPCS, SEOYOUNG, KNU, KEI, CBNU

- Total Research of Period: 2012. 11. 28 ~ 2018. 02. 28
- Ordering Organization: Ministry of Land, Infrastructure and Transport

PURPOSE

Sustainable Green Water City Realization with Human, City and Environment

- GI & LID Test facilities construct and analysis technology development
- Green infrastructure technology development based on LID
- Integrated design model and management technology development for water cycle city based on LID

BACKGROUND

Urbanization:
Decreasing Green Area, Increasing Artificial Area

Climate Change:
Increasing Rainfall and Runoff

Global Warming:
Increasing Greenhouse Gas

Grey City → Green Water Cycle City

As climate change and urbanization have caused the adverse effect on a variety of factors of water resources in the urban area. So the GI(Green Infrastructure) and LID(Low Impact Development) have been developed for restoration of urban water cycle and disaster prevention.
So this consortium has researched GI & LID technology efficiency enhancement, Korea GI&LID element technical advance-

National Smart GI and LID Research Group

Group 1

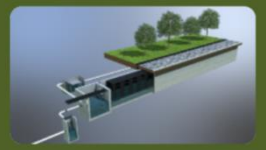
Development and Construction of GI&LID Test Facilities and Analysis technologies

Research of LID efficiency certification and development of certification technique standard for application of LID technology
Construction of GI & LID test facility and equipment

Development of Green Infrastructure Technology Based on LID

Development of GI & LID technologies and systems in the space(park), road and public facility for sound water cycle urban planning in response to climate change

Group 2



Group 3

Integrated Design Model and Management Technology development for Water-cycle city based on GI & LID

Development of applicable to integrated plan and design method in land use plan and design state using developed standard GI & LID technologies

Development of applicable to integrated plan and design method in land use plan and design state using developed standard GI & LID technologies

Purpose of Center

Research Realization of demonstration, integration, valu

Drawing practical research through LID research fa

Constructing integrated LID facility
with design/management/monitoring

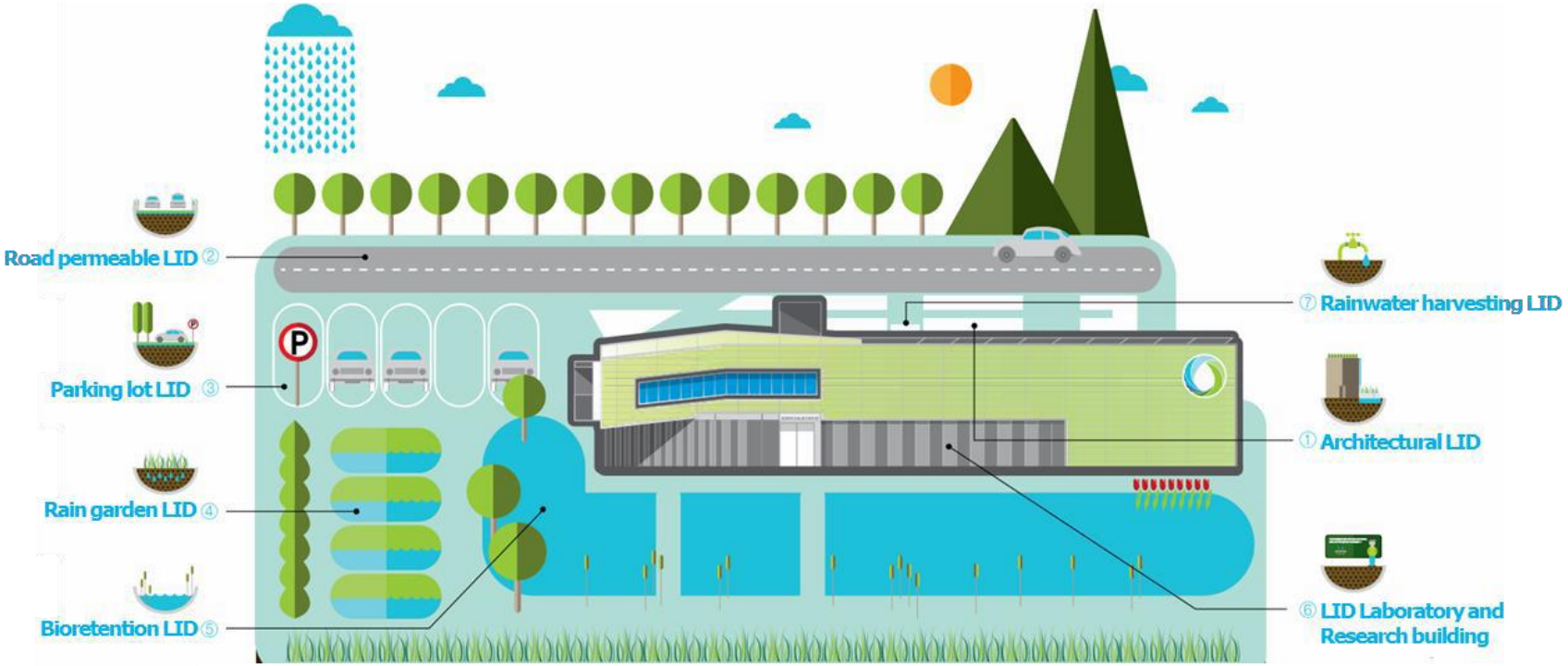
"Korea LID-Verification Facility "

- Acquiring Environmentally Friendly Architecture Certification
- University Facility Applied to GI&LID Of First Development in the World
- Welfare Space Matching Sustainable Architecture with Environmental landscaping

Project Fields

GI&LID Test & Certification	Verification/certification(using outdoor testbed, indoor test facility) on performance of GI&LID technologies in hydraulic cycle, disaster prevention, soil, environment area - Architectural GI&LID zone - Road GI&LID zone - Parking lot GI&LID zone - Rain garden GI&LID zone - Bioretention GI&ID zone
GI&LID Education	- GI&LID professional education course - GI&LID education course for student and citizen - Support/consultant of government GI&LID policy
GI&LID R&D	- GI&LID national R&D - Local government and business R&D project - GI&LID research service
GI&LID Industrial Cooperation	- Support of development of GI&LID technologies in business - Operation of technical seminar with - Consultant on plan, design, construction and maintenance of GI&LID technologies

Center Location Map



LID LABORATORY	1F	LID verification experimental Lab. | Underground clean rain-water tank room | LID soil/Road Lab. | Cleaning room
	2F	Hydraulic analysis room | Environmental analysis room | Equipment tool room
	RF	High water tank room | Automatic weather system facility | Green roof Lab.
		Water tank(50ton) | rainwater harvesting tank(30ton) | High water tank(40ton) | Auto control system(Pump, Water supply/drainage system)
RE-SEARCH BUILDING	1F	Exhibitio | Education hall
	2F	Director room | Research room | Control/Monitoring room
		Administration office
		Conference/Education room 1&2 Industry cooperation room
LID OUTSIDE TEST BED SITE		Architectural & Building GI&LID zone Road GI&LID zone
		Parking lot GI&LID zone
		Rain garden GI&LID zone Bioretention GI&LID zone Industry cooperation GI&LID facilities

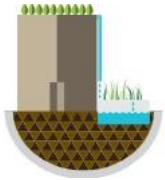
Outside GI & LID Test bed Site

- Outside test site is consist of 5 LID-zone(Architectural & building, Road permeable pavement, Parking lot, Rain garden and Bioretention LID-zone).
- Monitoring system is constructed to measure of stormwater management efficiency (hydraulic cycle and quality) and basic properties of GI&LID technology in each LID-zone

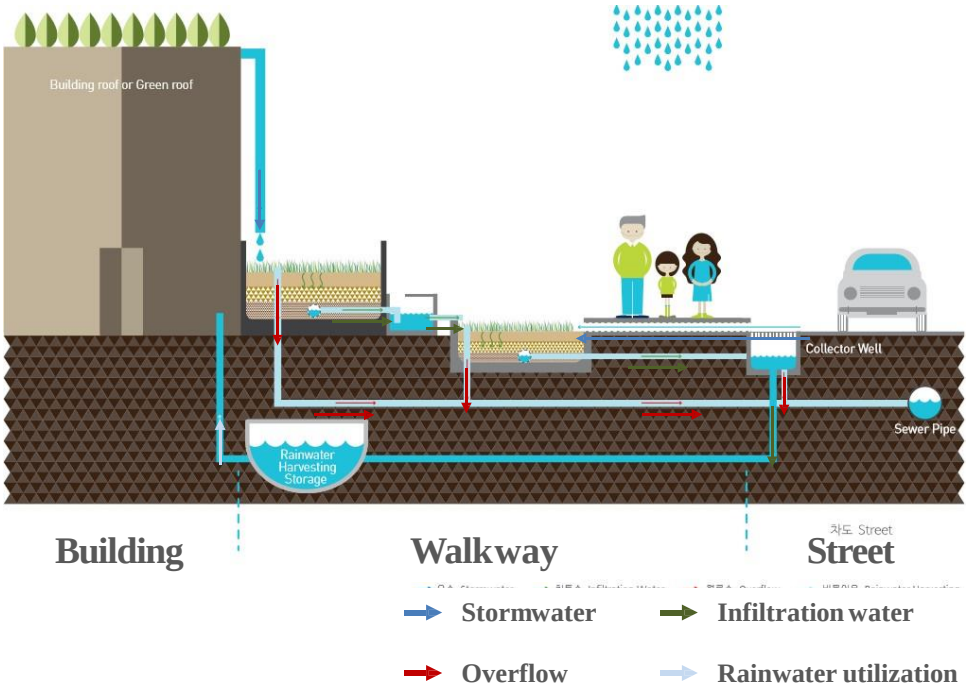
ZONE	GI&LID TECHNOLOGIES
ARCHITECTURAL & BUILDING LID ZONE	GREEN ROOF BUILDING DRAINAGE (RAIN CHAIN) BUILDING PLANTER BOX RAIN BARREL RAINWATER HARVESTING MONITORING BOX
ROAD PERMEABLE PAVEMENT LID ZONE	POROUS CONCRETE POROUS ASPHALT STREET PLANTER BOX PERMEABLE BLOCK COLLECTION AND MONITORING MANHOLE
PARKING LOT LID ZONE	POROUS CONCRETE POROUS ASPHALT PERMEABLE BLOCK RAINWATER STORAGE TANK VEGITATIVE SWALE MONITORING BOX

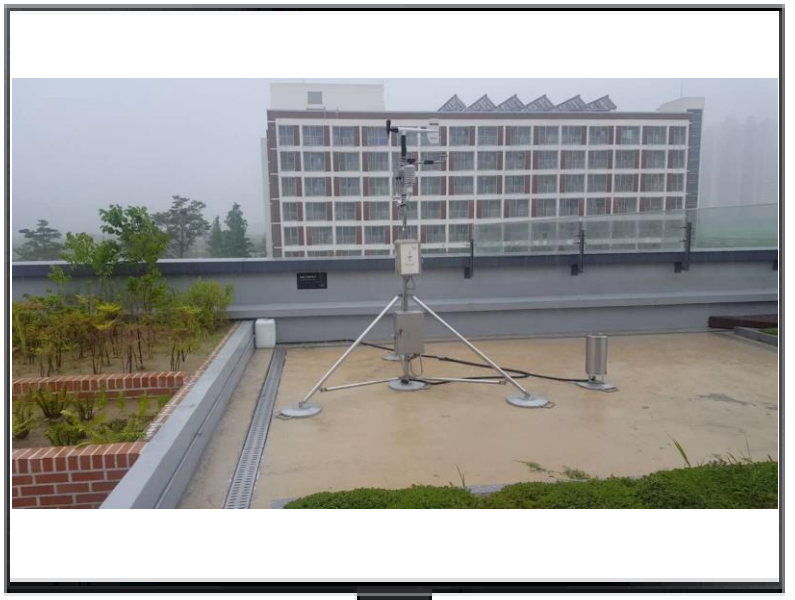
ZONE	GI&LID TECHNOLOGIES
RAIN GARDEN LID ZONE	RAIN GARDEN TYPE # COMPOSITE SAND FILTER MONITORING BOX RAINWATER STORAGE TANK
BIORETENTION LID ZONE	WETLAND-BIORETENTION DRYPOND-BIORETENTION OVERFLOW TREATMENT SYSTEM PERMEABLE BLOCK RAINWATER STORAGE TANK

Outside testbed site



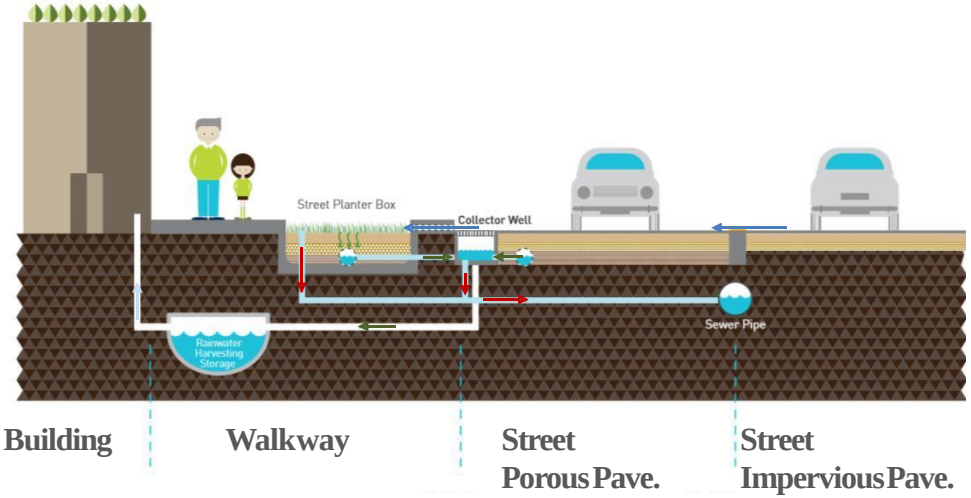
Architectural GI&LID Zone

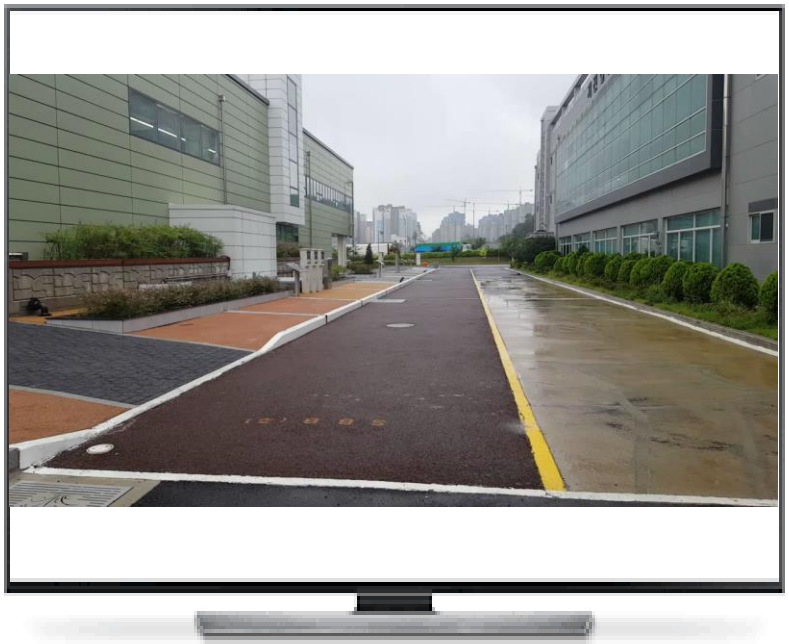




Outside testbed site

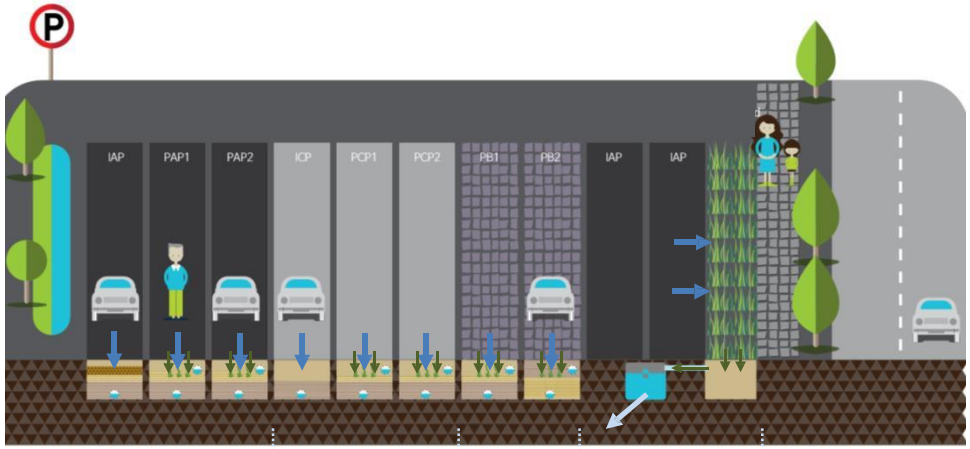
Road GI&LID Zone





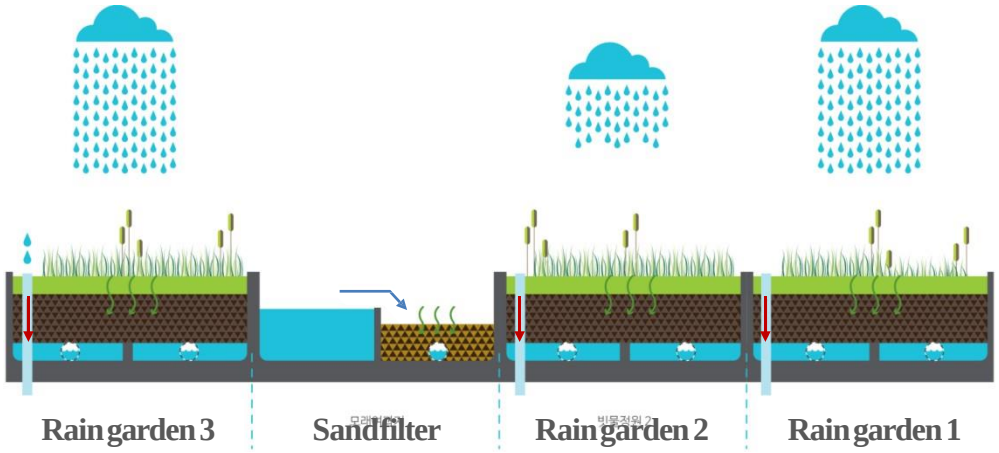
Outside testbed site

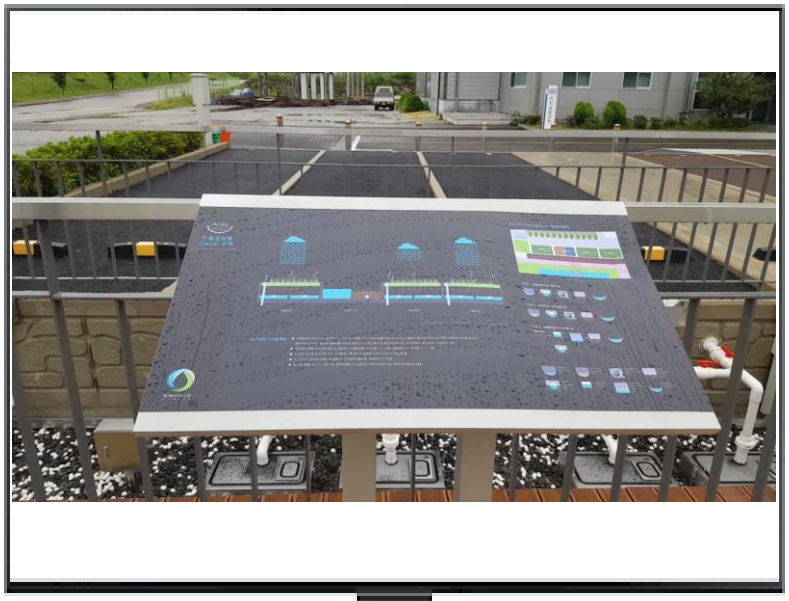
Parking lot GI&LID Zone



Outside testbed site

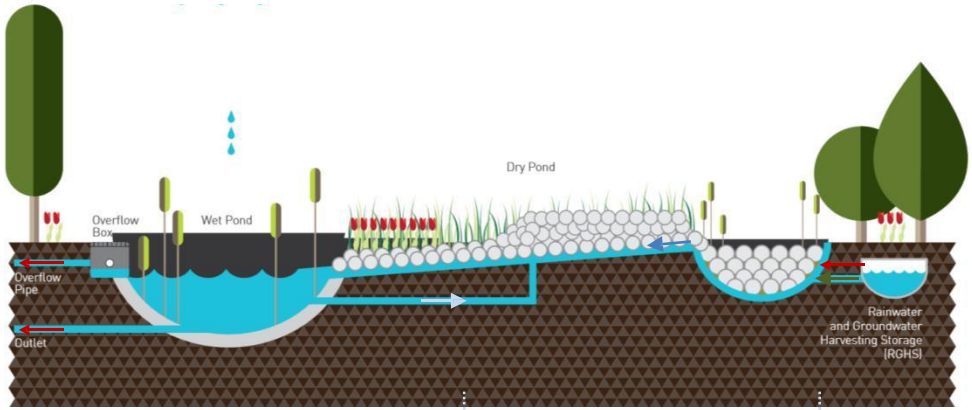
Rain garden GI&LID Zone





Outside testbed site

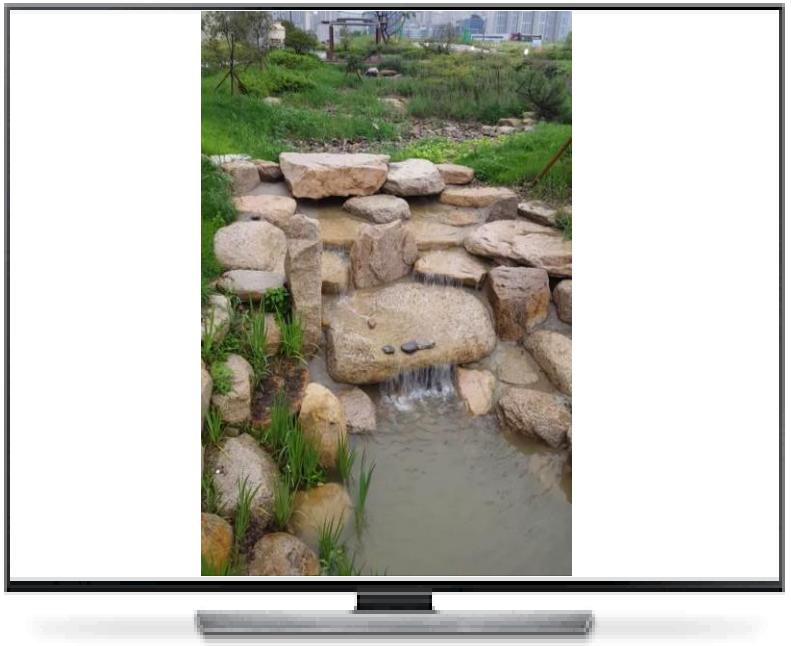
Bioretention GI&LID Zone



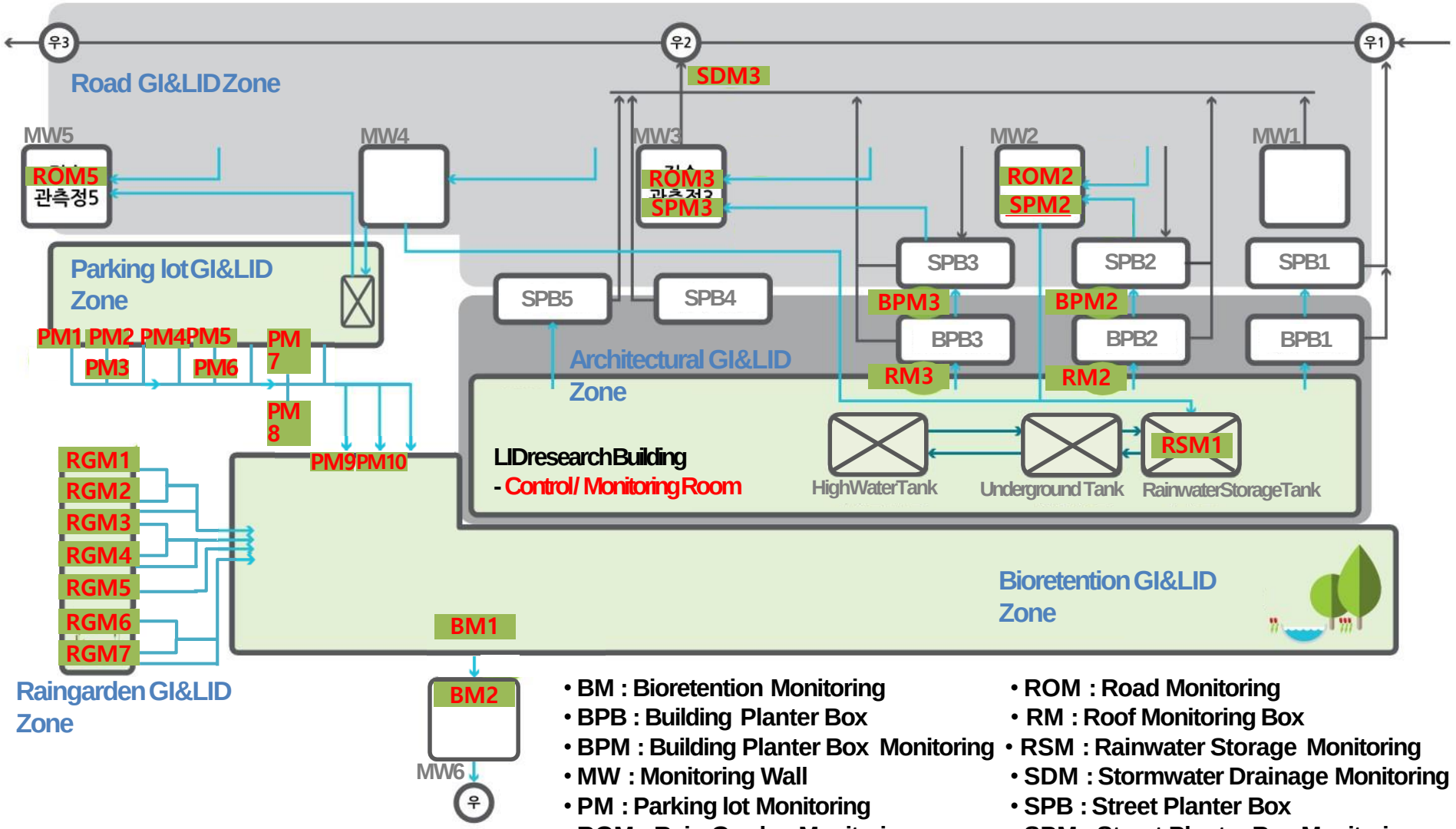
Wet pond | Dry pond | Rainwater harvesting system

Stormwater | Infiltration water

Overflow | Rainwater utilization



Integrated Monitoring System



- BM : Bioretention Monitoring
- BPB : Building Planter Box
- BPM : Building Planter Box Monitoring
- MW : Monitoring Wall
- PM : Parking lot Monitoring
- RGM : Rain Garden Monitoring
- ROM : Road Monitoring
- RM : Roof Monitoring Box
- RSM : Rainwater Storage Monitoring
- SDM : Stormwater Drainage Monitoring
- SPB : Street Planter Box
- SPM : Street Planter Box Monitoring

Integrated Monitoring System

• Automatic Weather System

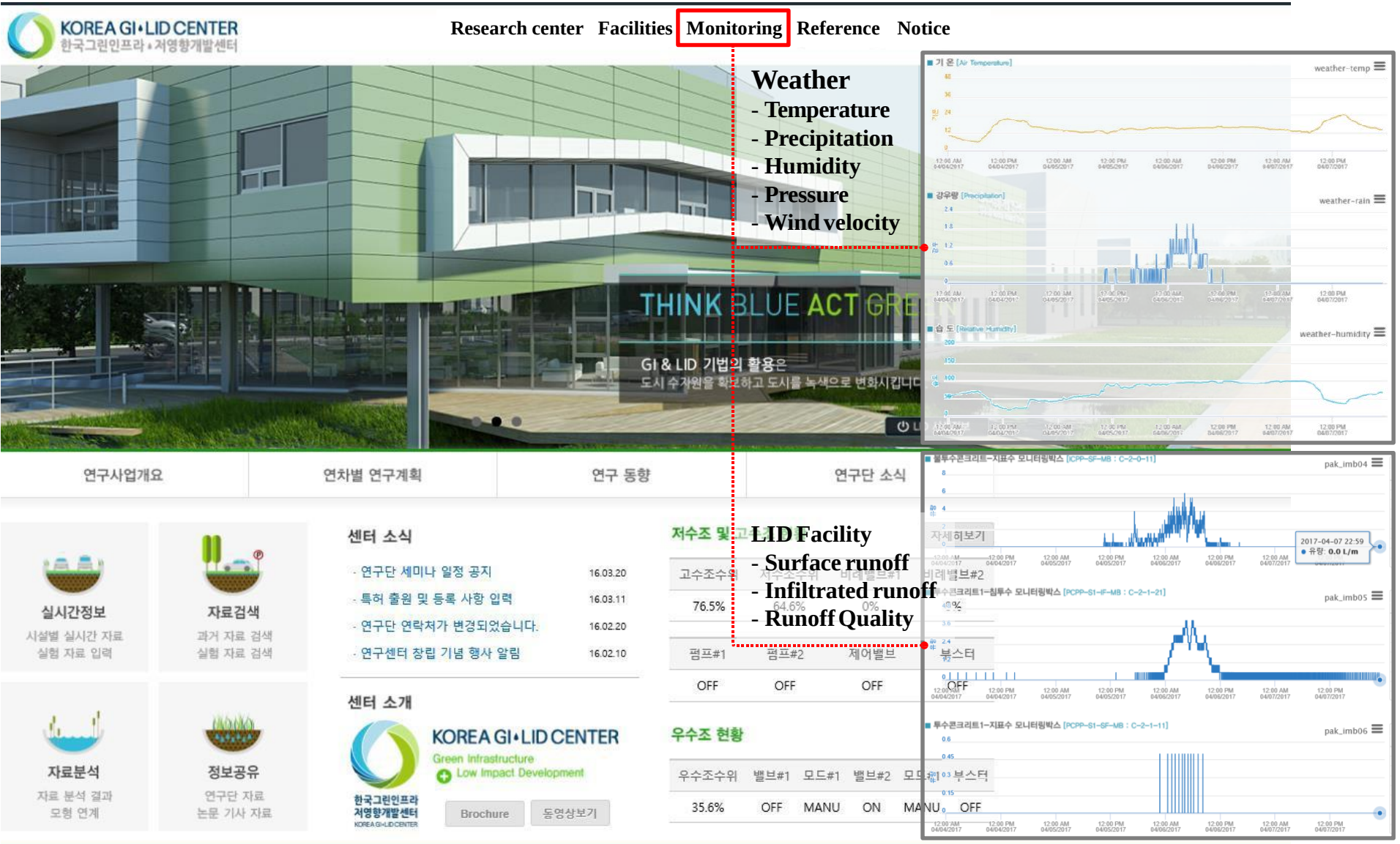
• Roof Monitoring Box

• Building Planter Box

• Monitoring Wall

• Parking lot Monitoring

Integrated Monitoring System



Inside GI&LID Verification Laboratory

NAME OF TEST FACILITY	DETAILS
LID-RUNOFFHYDRAULIC EFFICIENCY SIMULATOR(LID-RHES)	• Hydraulic efficiency and soil infiltration capacity experiment • Runoff Bed: 2,200 X 5,500 X 1,200mm • Slope: : 0~45°
LID-HYDRAULICEFFICIENCYTESTOR (LID-HES)	• LID technologies verification experiment by artificial rain • Size : 3,000 X 3,000 X 5,000mm • Rainfall intensity : 0~200 mm/hr
LID-SMALL MULTI-PURPOSE SIMULATOR(LID-SMPS)	• Small-Scale LID simulator that can experiment the character of variety samples at the same time • Runoff Plot: 300 X 500 X 50
LID-WATER QUALITYEFFICIENCY TESTOR(LID-WQET)	• Efficiency evaluation of system or each layer to control of non point source
LID-MOVABLERAINFALLSIMULATOR (LID-MRS)	• Self-assembly rainfall simulator • Movable rainfall simulator for Field test • Size: 2 X 2 X 12
LID-CLOGGING TESTOR OF PAVEMENT-SOILSYSTEM(LID-CT)	•Evaluation of continuous permeability of porous material and product • specimen size: 40 X 40
LID-WATERCYCLETESTOR OF PERMEABLE SYSTEM(LID-WTPS)	• Hydraulic efficiency and water cycle capacity experiment of permeable system
LID-STRUCTURALSAFETYTESTOROF PAVEMENTSYSTEM(LID-SST)	• Evaluation of structural safety of porous pavement system

GI&LID Laboratory (Major Test Facilities)

1. LID-RUNOFFHYDRAULIC EFFICIENCYSIMULATOR
2. LID-HYDRAULICEFFICIENCYTESTOR
3. LID-SMALLMULTI-PURPOSESIMULATOR
4. LID-WATER QUALITYEFFICIENCYTESTOR
5. LID-MOVABLERAINFALLSIMULATOR
6. LID-CLOGGINGTESTOROFPAVEMENT-SOILSYSTEM
7. LID-WATERCYCLETESTOR OFPERMEABLE SYSTEM
8. LID-STRUCTURALSAFETYTESTOROFPAVEMENTSYSTE M
9. LID-GREENROOFEFFICIENCYTESTOR
10. LID-SUSPENDEDSOLIDAGITATOR

Future Vision of Korea GI&LID center

World 1st GI/LID Technology In-Out Research Complex

World Leader of GI/LID Research in Three Years !

"Korea GI&LID-Certification Facility"

- Development of leading LID Technology through construction and operation of National GI&LID certification facility
- Preparing the installation standard of LID and Green Infrastructure for water cycle in urban
- Fostering infrastructure of construction industry in part of water cycle (providing original technology as the monitoring operation on the LID-water cycle

04.

Concluding Remarks

結言

Future Researches related with GI and LID in Korea
将来GI＆LID関連の主要な研究課題

都市の水循環政策のGI&LID技法の拡散方法は？
「都市の水循環と低影響開発普及と促進法」の制定が必要

持続可能なグリーン都市実装のための都市政策？
「私の影響開発を考慮した地区単位計画の指示の改善」急が

世界をリードするGI &LID関連先進的技術の開発？
「LID認証評価制度」の導入と検証技術の開発. R＆D継続支援

LID拡散と促進を通じた海外建設国土産業の育成？
既存の都市事業（新都市、再生）の代表事業の発掘と支援

市民の認識增大とCommunityに参加 擴大？
「教育、NPOとAmenity創出」のための Governance政策

KOREA GI·LID CENTER

Think Blue

Act Green

Thank you

hsshin@pusan.ac.kr

最近の水循環施策の動向

2017年11月16日

内閣官房　水循環政策本部事務局

目　　次

１．　水循環の姿

２．　水循環基本法について

３．　水循環基本計画

４．　モデル調査の概要

５．　流域水循環計画としての位置づけ

６．　自治体への支援

７．　水循環白書の報告・公表

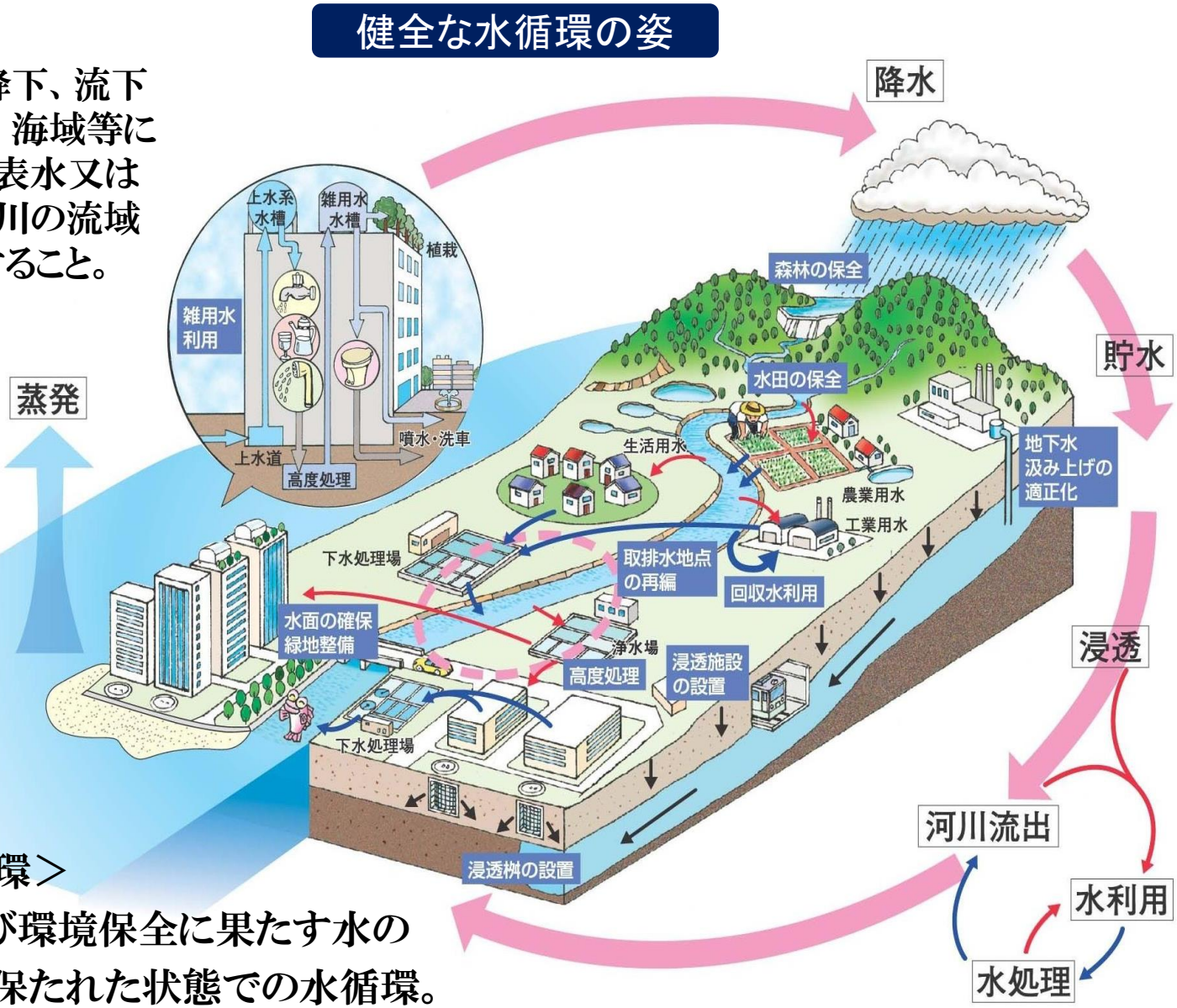
８．　「水の日」（8月1日）関連行事

９．　水循環に関する施策の紹介　～シンポジウムの開催～

1. 水循環の姿　～健全な水循環～

＜水循環＞

水が、蒸発、降下、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水又は地下水として河川の流域を中心に循環すること。



＜健全な水循環＞

人の活動及び環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環。

1．水循環の姿　～水循環をとりまく課題～

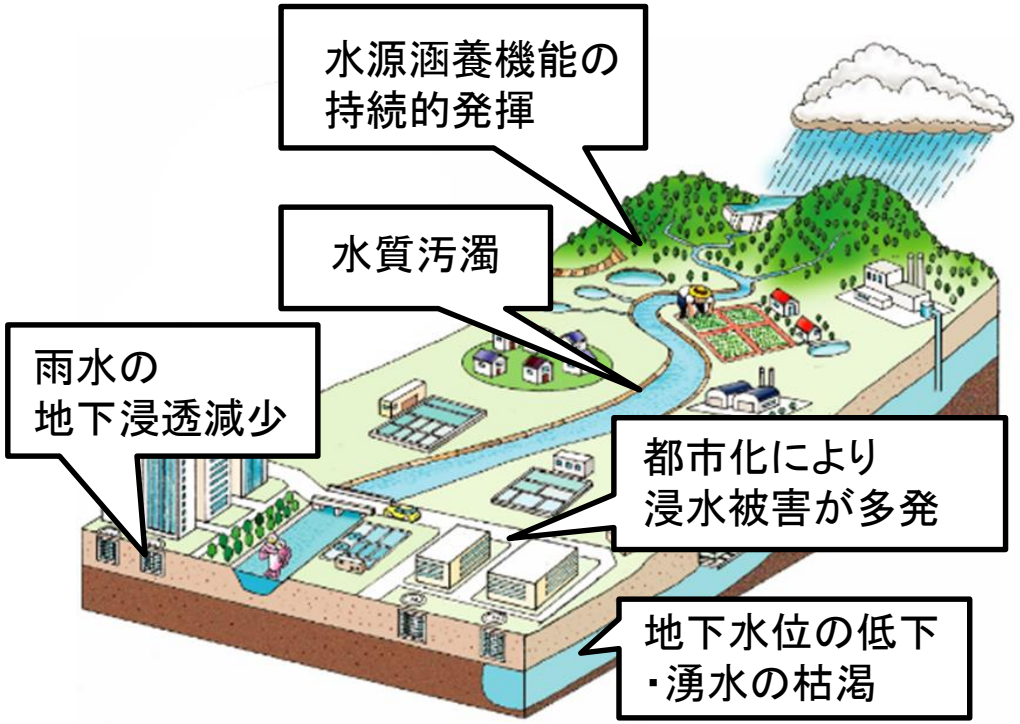
水循環をとりまく課題は、これまで一定程度改善されてきたものの、依然として課題は残っており、過疎化や気候変動等の要因によって、新たな課題の発生も懸念されている。

《水循環に関する様々な課題》

○ 不浸透域の拡大による雨水の地下浸透の減少
○ 都市化により浸水被害が多発
○ 公共用水域の水質の汚濁
○ 森林の水源涵養機能の持続的発揮
○ 休耕田の増加による涵養機能の低下
○ 地下水位の低下・湧水の枯渇
○ 地下水の過剰汲み上げ等による地盤沈下
○ 水供給施設の安定供給能力の低下

など

流域における課題の例



2. 水循環基本法について

水循環基本法（平成26年4月2日公布、7月1日施行）のポイント

1. 水循環に関する施策を推進するため、水循環政策本部を設置
2. 水循環施策の実施にあたり基本理念を明確化
3. 国、地方公共団体、事業者、国民といった水循環関係者の責務を明確化
4. 水循環基本計画の策定
5. 水循環施策推進のための基本的施策を明確化

水循環施策の総合的かつ一体的推進

健全な水循環の維持又は回復

経済社会の健全な発展
国民生活の安定向上

第1回水循環政策本部会合（2014年7月18日）で挨拶する安倍内閣総理大臣

水循環政策本部－内閣に設置－

目的	水循環に関する施策を“集中的”かつ“総合的”に推進するため。
組織	水循環政策本部長：内閣総理大臣 水循環政策副本部長：内閣官房長官及び水循環政策担当大臣 水循環政策本部員：すべての国務大臣
事務	✓ 水循環基本計画の案の作成及び実施の推進 ✓ 関係行政機関が水循環基本計画に基づいて実施する施策の総合調整 ✓ 水循環に関する施策で重要なものの企画及び立案並びに総合調整

3. 水循環基本計画 （平成27年7月10日閣議決定）

総論

○ 水循環と我々の関わり
○ 水循環基本計画の位置付け、対象期間と構成

第1部　水循環に関する施策についての基本的な方針

1　流域における総合的かつ一体的な管理
2　健全な水循環の維持又は回復のための取組の積極的な推進
3　水の適正な利用及び水の恵沢の享受の確保
4　水の利用における健全な水循環の維持
5　国際的協調の下での水循環に関する取組の推進

第2部　水循環に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

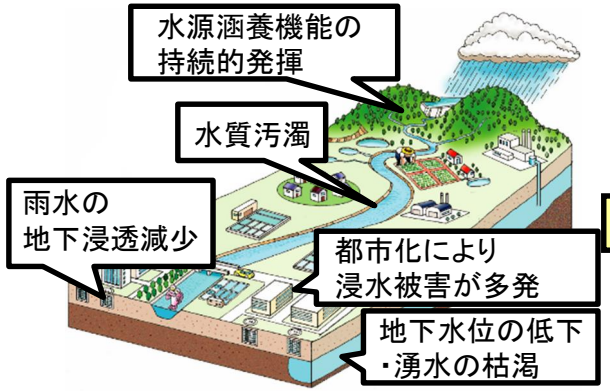
1　流域連携の推進等　-流域の総合的かつ一体的な管理の枠組み-
　（1）流域の範囲
　（2）流域の総合的かつ一体的な管理の考え方
　（3）流域水循環協議会の設置と流域水循環計画の策定
　（4）流域水循環計画
　（5）流域水循環計画の策定プロセスと評価
　（6）流域水循環計画策定・推進のための措置
2　貯留・涵養機能の維持及び向上
　（1）森林　（2）河川等　（3）農地　（4）都市
3　水の適正かつ有効な利用の促進等
　（1）安定した水供給・排水の確保等
　（2）持続可能な地下水の保全と利用の推進
　（3）水インフラの戦略的な維持管理・更新等
　（4）水の効率的な利用と有効利用
　（5）水環境
　（6）水循環と生態系
　（7）水辺空間
　（8）水文化
　（9）水循環と地球温暖化
4　健全な水循環に関する教育の推進等
　（1）水循環に関する教育の推進
　（2）水循環に関する普及啓発活動の推進
5　民間団体等の自発的な活動を促進するための措置
6　水循環施策の策定及び実施に必要な調査の実施
　（1）流域における水循環の現状に関する調査
　（2）気候変動による水循環への影響と適応に関する調査
7　科学技術の振興
8　国際的な連携の確保及び国際協力の推進
　（1）国際連携
　（2）国際協力
　（3）水ビジネスの海外展開
9　水循環に関わる人材の育成
　（1）産学官が連携した人材育成と国際人的交流

第3部　水循環に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

1　水循環に関する施策の効果的な実施
2　関係者の責務及び相互の連携・協力
3　水循環に関して講じた施策の公表

4. モデル調査の概要

水循環に関する課題の例



健全な水循環の維持・回復に向けた流域連携の枠組み
（水循環基本計画で提案）

流域マネジメント

- 「流域水循環協議会」を設立
- 「流域水循環計画」を策定
- 計画に基づき、水循環に関する施策を推進

手引き・事例集等
により全国的に推進

流域マネジメントを推進する上での課題

〇既往の取組みから分かった課題

- 協議会の運営や計画策定のノウハウ不足（水循環は関係者が広範に及び、利害も複雑）
- インセンティブが見出しにくい　・ 予算確保が困難　・ 活動の持続性・継続性

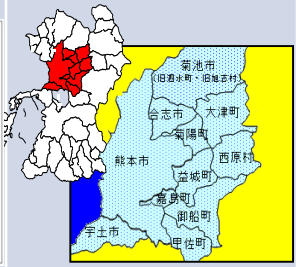
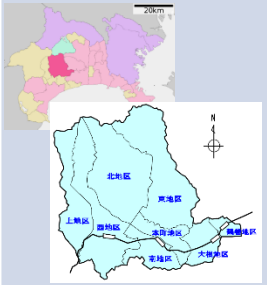
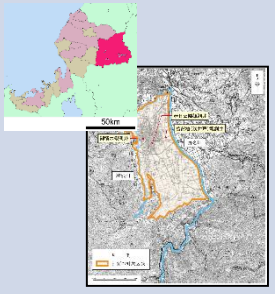
モデル調査により解決策を抽出

〇実地におけるモデル調査の実施を通じて、**成功へのヒント**を抽出

- 広範かつ利害が対立する関係者間の円滑な合意形成手法
- 計画策定のメリット設定及び関係者間での共有手法
- 民間団体からの投資の誘導策手法　・ 計画策定及び実施に関する各組織・関係者の役割・責任分担

平成28年度モデル調査対象団体：
・福島県水循環施策関係者会議、・岡崎市水循環推進協議会、・公益財団法人くまもと地下水財団

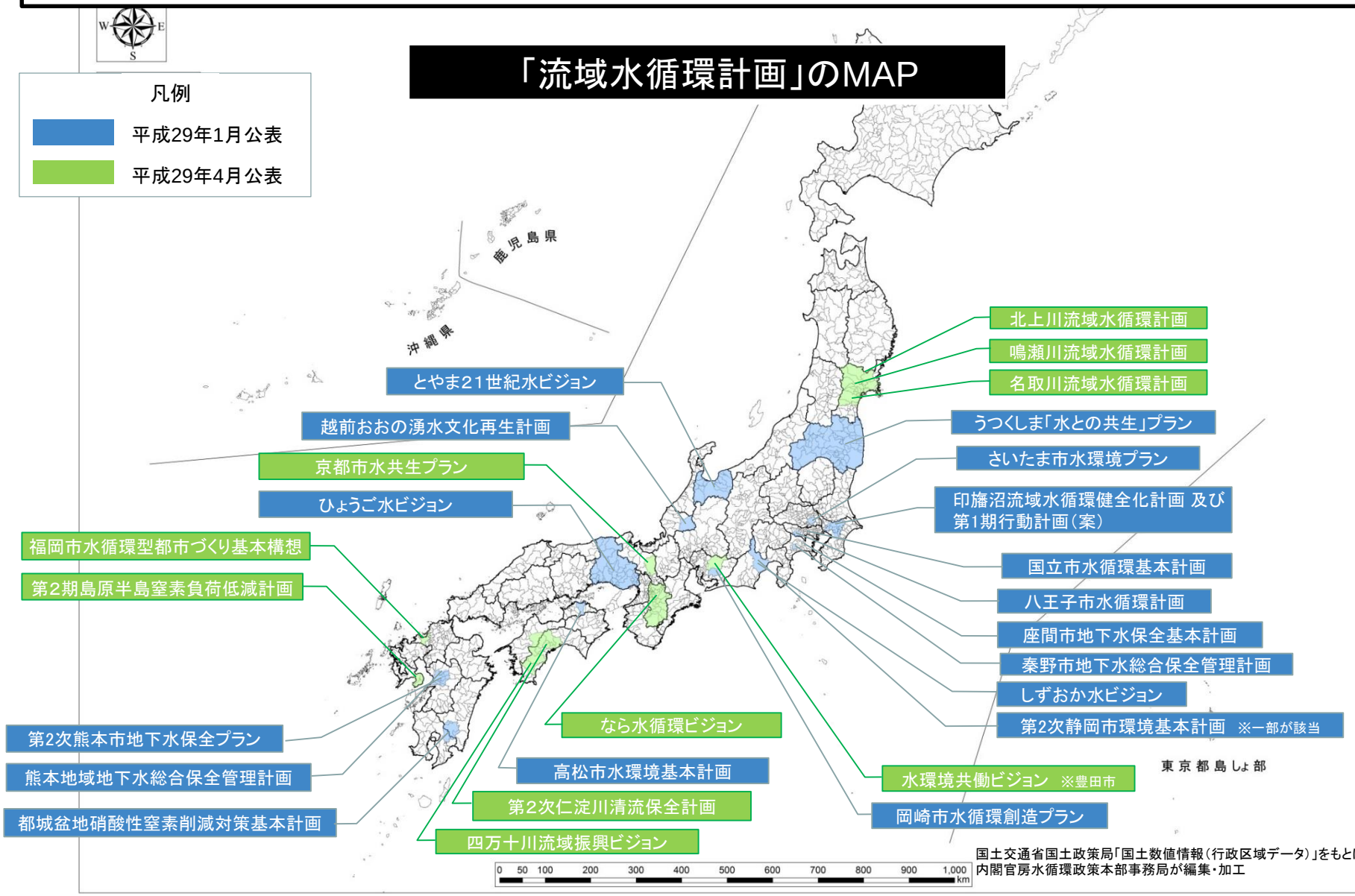
4. モデル調査の概要 （平成29年度モデル調査団体）

地　域	福島県	熊本県	岡崎市	秦野市	大野市	鹿児島市
計画名	うつくしま「水との共生」プラン	熊本地域地下水総合保全管理計画	岡崎市水環境創造プラン	秦野市地下水総合保全管理計画	越前おおの湧水文化再生計画	未策定
団体名	福島県水環境施策関係者会議	公益財団法人　くまもと地下水財団	岡崎市水循環推進協議会	秦野市地下水保全審議会	大野市水循環・湧水文化再生推進連絡協議会	錦江湾奥会議
対象とする地域	福島県全域	地下水盆を共有する熊本地域 	矢作川水系乙川流域（岡崎市内）	秦野市域 	大野市域 	鹿児島市、霧島市、姶良市、垂水市
主な課題	・都市化による洪水被害 ・農業・農村・森林の多面的機能の低下 ・水環境の変化	・地下水の流入・流出量バランス ・かん養機能の保全、強化 ・採取量の削減 ・地下水質の保全	・下流域では、水質汚濁、河川流量の減少、渇水 ・上流域では、森林環境の悪化や保水力の低下	・豊かな地下水と地下水盆の保全 ・安全な地下水の供給 ・名水の保全と利活用	・湧水の減少 ・地下水位の低下 ・涵養能力の低下 ・湧水文化の後世への引継ぎ困難	・錦江湾奥の環境美化 ・豊かな自然や水質、生物の保護・保全と共生 ・観光面での連携
モデル調査の主なポイント	・猪苗代湖の水質日本一の復活に向け、昨年度の検討からより具体的な施策への展開	・昨年度の成果を活用し、既存計画改定に向けた目標値の再確認、施策の検証・課題整理	・昨年度の検討を受け、上流域の水源林保全の仕組みづくりの検討・調整	・「名水百選総選挙」で1位となった秦野の水のブランド化による地域活性化	・水循環基本法成立を受け、既存計画の範囲を上流の森林なども含めた計画に改定	・錦江湾奥を共有する4市が行政境を超え、水循環の視点からの新たな計画策定

5. 流域水循環計画としての位置づけ

健全な水循環の維持又は回復に取組む各地域の計画を国として初めてとりまとめ、平成29年1月16日に「流域水循環計画」の第一弾として**17計画**を公表。平成29年4月13日に第二弾として**10計画**を公表。

「流域水循環計画」のMAP



国土交通省国土政策局「国土数値情報（行政区域データ）」をもとに内閣官房水循環政策本部事務局が編集・加工

5. 流域水循環計画としての位置づけ

29.1	提出機関	計画名
1	福島県	うつくしま「水との共生」プラン
2	千葉県	印旛沼流域水循環健全化計画・第１期行動計画（案）
3	富山県	とやま21世紀水ビジョン
4	兵庫県	ひょうご水ビジョン
5	熊本県	熊本地域地下水総合保全管理計画・第2期行動計画
6	宮崎県	都城盆地硝酸性窒素削減対策基本　計画・都城盆地硝酸性窒素削減対策実施計画（最終ステップ）
7	さいたま市	さいたま市水環境プラン
8	八王子市	八王子市水循環計画
9	国立市	国立市水循環基本計画
10	秦野市	秦野市地下水総合保全管理計画
11	座間市	座間市地下水保全基本計画
12	大野市	越前おおの湧水文化再生計画
13・14	静岡市	第2次静岡市環境基本計画の一部、及び、しずおか水ビジョン

29.1	提出機関	計画名
15	岡崎市	岡崎市水環境創造プラン
16	高松市	高松市水環境基本計画
17	熊本市	第2次熊本市地下水保全プラン

29.4	提出機関	計画名
1	宮城県	鳴瀬川流域水循環計画
2	宮城県	北上川流域水循環計画
3	宮城県	名取川流域水循環計画
4	奈良県	なら水循環ビジョン
5	高知県	四万十川流域振興ビジョン
6	高知県	第2次仁淀川清流保全計画
7	長崎県	第2期島原半島窒素負荷低減計画（改訂版）
8	豊田市	水環境協働ビジョン ～地域が支える流域の水循環～
9	京都市	京都市水共生プラン
10	福岡市	福岡市水循環型都市づくり基本構想

6. 自治体への支援　～手引き・事例集の作成～

■　流域水循環計画策定のための措置

○平成28年度に「水循環基本計画地域ブロック説明会」を全国9ブロックで開催した。

○流域水循環計画の策定を推進するため、「手引き」や「事例集」を作成し、ウェブサイトで公表した。（H28.4）

流域水循環計画策定の手引き

流域水循環協議会の設置・運営、流域水循環計画の策定・推進に関するそれぞれの基本的な考え方の解説を具体例を用いて提示

1. 流域マネジメントの基本的な考え方
   - 1. 流域マネジメントとは　→　水循環基本法、水循環基本計画での流域マネジメントの位置づけ等の解説
   - 2. 対象とする地域の範囲
   - 3. 対象とする分野
   - 4. 取組を推進する主体と連携する関係者
   - 5. 既存の協議会との関係
   - 6. 流域水循環計画の内容
   - 7. 各種政策や他の計画との関係
   - 8. 流域水循環計画策定に当たっての住民意見の反映
   - 9. 流域水循環計画の評価

   　→　流域水循環協議会の設置・運営及び流域水循環計画の策定・推進にあたり必要となる検討事項についての基本的な考え方を水循環基本計画の記載内容に沿って解説

2. 流域水循環計画策定の手順と参考となる事例
   - STEP1. 水循環の状況把握
   - STEP2. 水循環に関する理念・将来像・基本方針の設定
   - STEP3. 水循環に関する目標設定
   - STEP4. 具体的対策の検討
   - STEP5. 推進方策の検討

   　→　水循環の課題や将来像の共有から、計画の策定を経て、関係者が一体で取組むための、基本的な進め方について順を追って具体的事例を用いて提示

水循環に関する計画事例集

- 今後の流域水循環計画の策定に当たり参考となる全国各地19ヶ所の先進的な計画や取組事例を掲載
- 各事例を項目別に比較検討可能

「流域水循環計画策定の手引き」「水循環に関する計画事例集」は次のホームページに掲載しています
（URL）http://www.kantei.go.jp/jp/singi/mizu_junkan/

6. 自治体への支援　～相談窓口の設置～

流域水循環計画の策定に向けた協議会の設置から流域水循環計画に基づく取組の推進までの水循環施策全般に関して技術的内容に関する支援を行う。

内閣官房水循環政策本部事務局の役割

地方公共団体からの問合せ窓口となり、各省支援内容に該当しない事項に関する助言を行う。

また、各省の個別の支援内容に該当する場合は、各省に取り次ぎを行う。

内閣官房水循環政策本部事務局
〒100-8389　東京都千代田区霞が関2-1-3　中央合同庁舎3号館2階
TEL：03-5253-8389（代表）
※Webサイトによるお問合せは以下のURL
https://www.kantei.go.jp/jp/forms/mizu_junkan_form.html

7. 水循環白書の報告・公表

水循環基本法第12条に基づき、政府は、毎年、国会に、水循環に関して講じた施策に関する報告を提出。
平成28年より報告を行っており、本年（平成29年版）は2回目。

第1部　わたしたちのくらしと水の循環 ～その変遷と未来への展望～

第1章　これまでの人と水との関わり

第1節　人と水との関わり

第2節　人と水との関わりの歴史

第2章　水循環に関する近年の取組

第1節　近年の水循環の課題

第2節　水循環基本法と流域マネジメント

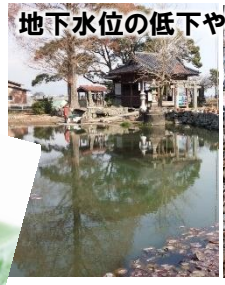
第3節　流域マネジメントの取組状況

第3章　健全な水循環の維持又は回復に向けて

第2部　平成28年度　水循環に関して講じた施策

水循環基本計画（平成27年7月閣議決定）に沿って政府の取組の進捗状況を報告。

近年の水循環の課題

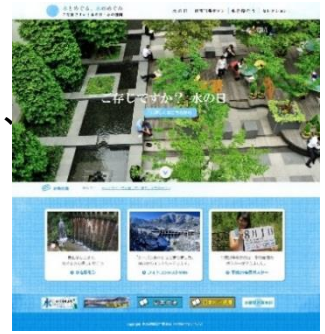


一人一人の水循環意識の向上が重要

8. 「水の日」（8月1日）関連行事

「水の日」ホームページの開設

○世界水の日（3月22日）に、「水の日」のホームページを開設（水の週間実行委員会）
○今後は本HPにおいて、「水の日」関連行事、全国の水源地の紹介、各都道府県の関連HPのリンクなどを充実させ、「水のポータルサイト」を目指す。



←水の日のバナーについてはご自由にご利用いただけます。

水を考えるつどい

○日時：平成29年8月1日（火）
○主催：水循環政策本部、国土交通省、水の週間実行委員会等
○場所：イイノホール
○内容：全日本中学生水の作文コンクール最優秀作文披露、基調講演（大西熊本市長）、水循環モデル地区報告会ほか

写真：第41回 水を考えるつどい（平成29年8月1日）

「水の日（8月1日）」関連行事の公表

○内閣官房及び国土交通省のHPにおいて地方公共団体やその他関係団体が主催する、見学イベントや参加型イベント等の「水の日（8月1日）」関連行事を公表
○平成28年度の関連行事数：157行事（39都道府県）
○平成29年度は6月30日に公表
：202行事（44都道府県）

「健全な水循環」に関するロゴマーク

国・地方公共団体等における取り組み例

○全日本中学生水の作文コンクール
〔水循環政策本部、国土交通省、都道府県〕

第39回最優秀賞受賞者（平成29年8月1日）

○水の週間打ち水大作戦
〔国土交通省・東京都などで開催〕

打ち水をする水の天使とアースくん(H27)

○ブロガーによる水循環体験ツアー
（平成29年）〔水の週間実行委員会〕

体験ツアーのイメージ

○上下流交流活動
〔全国の各種団体〕

豊川用水上下流交流事業（平成28年8月3日）など

9. 水循環に関する施策の紹介　～シンポジウムの開催～

■ 流域マネジメントを促進するための措置

シンポジウムの開催

流域マネジメントを国民的な活動とするため、流域マネジメントの中心的な役割を担う公的機関、企業、市民団体等が集り、従来の行政手法にとらわれない新たな取組方法のヒントを得られるシンポジウムとする。

また、シンポジウムの参加者による、全国の水循環の連携に向けた提言を行い、全国水循環ネットワークを構築することも目的とする。

水循環シンポジウム2017

～水でつながる「連携」へ向けて～

参加費 無料

日時　2017年11月24日（金）　11：00～15：00

ポスターセッション　10:00～11:00、12:00～13:00、15:00～16:00

主催　水循環政策本部

定員　200名

会場　トラストシティ カンファレンス
（ＪＲ東京駅日本橋口より1分）
東京都千代田区丸の内1-8-1丸の内トラストタワーN館11階

プログラム（案）

午前の部

1．開会挨拶

2．基調講演

「カリフォルニア州における統合水資源管理について（仮）」
吉谷 純一 氏（信州大 教授）

「統合水資源管理における水資源の再利用の役割について（仮）」
浅野 孝 氏（カリフォルニア大学デービス校 名誉教授）

午後の部

3．パネルディスカッション（事例紹介及び総合討議）

地方公共団体：宮城県、高知県、福井県大野市

民間事業者　：トヨタマーケティングジャパン

水循環政策本部事務局

4．全国の水循環の連携に向けての提言

申込み〆切 11/17

さいたま市水環境プランと水循環

さいたま市環境局環境共生部環境対策課
熊切　信司

さいたま市について

埼玉県の南東部に位置する県庁所在地

東北・上越など新幹線5路線を始め、ＪＲ各線や私鉄線が結節する東日本の交通の要衝

平成13年5月に旧浦和・大宮・与野の3市合併により誕生。

平成15年4月1日には全国で13番目の政令指定都市へと移行

平成17年4月1日に旧岩槻市と合併。

さいたま市水環境プランの概略

見沼田圃、荒川等　緑と水を有する都市

環境と共生したまちづくり

→ **さいたま市水環境プラン策定**

計画の期間　平成17年度～平成32年度

H32年度　望ましい水環境の実現

H28年度　施策・目標の評価・検討
（第２次改訂）

H23年度　中期的な目標
（第１次改訂）

H17年度　プラン策定

第２次改訂の方向性等

改訂の方向性

☆具体的施策 ⇒ 必要な見直し又は追加

改訂委員会での改訂作業

（H28.5.17 ， 10.31 ， H29.3.15 改訂委員会実施）
（H28.5.24 ， 10.21 改訂部会実施）

具体的施策取組状況の把握 ⇒ 目標に対する達成状況の検証 ⇒ 課題抽出 ⇒ 長期目標に向けた取組の再設定 ⇒ プラン改訂

☆社会情勢の変化
（平成26年7月1日 水循環基本法施行）
☆市民ニーズの把握
（市民意識調査、市民団体の意見等）

・水循環に関する施策の充実
・環境教育の拡大
・調査研究の強化

目標とするイメージ

・水の中に水草がそよぎ、メダカの泳ぐ川、カワセミのいる水辺

・子どもたちが水や生き物とふれあいながら遊び、大人が憩える水辺

４つの水環境像

安全できれいな水のあるまち

健全な水循環のあるまち

生きものにも人にもやさしい水辺があるまち

パートナーシップによる良好な水環境のあるまち

安全できれいな水のあるまち

- 水環境目標１

　河川の水質は水質汚濁に係る環境基準の達成を目指します。

- 水環境目標２

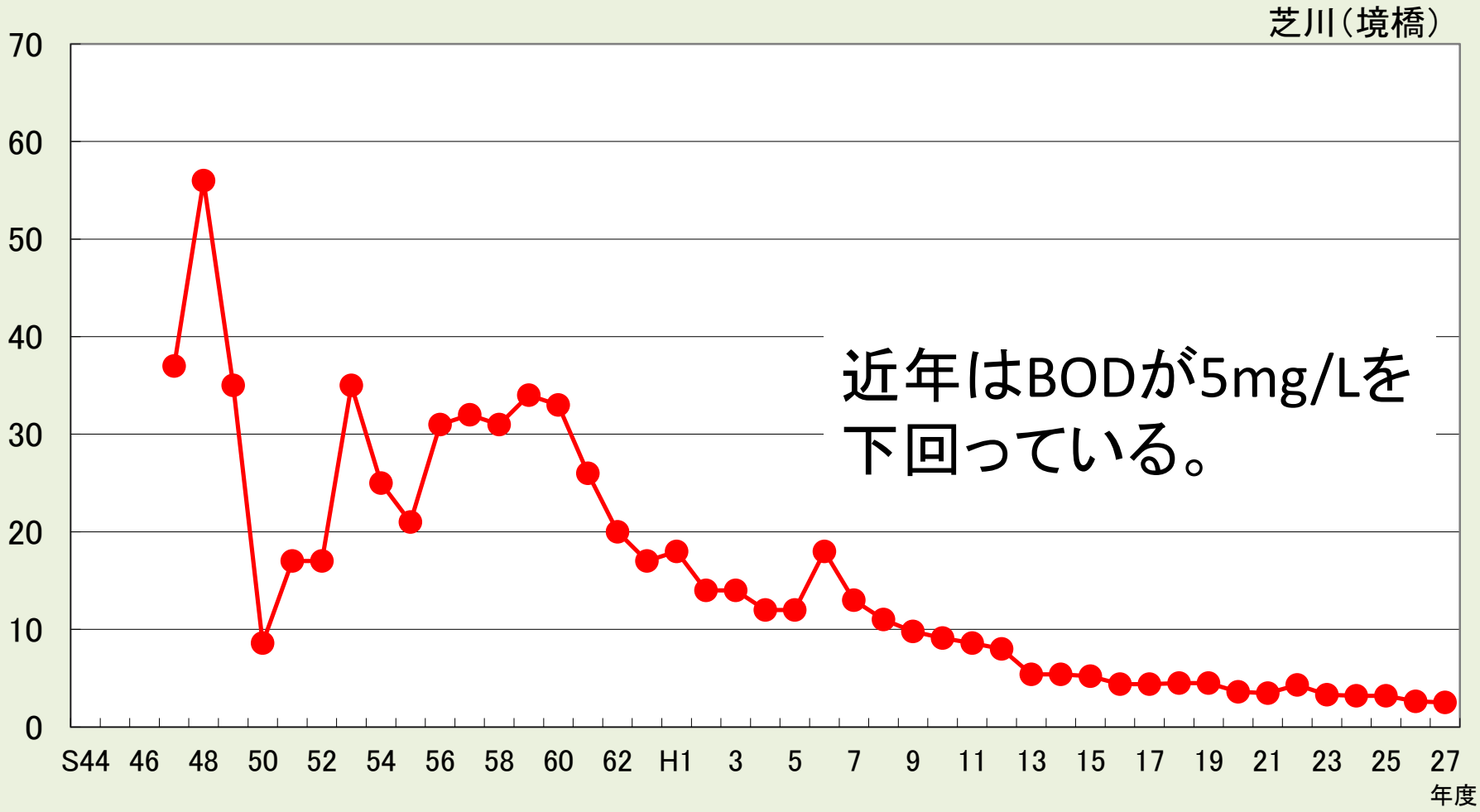
　水質調査、監視の充実を図り、水質環境の適切な現状把握を行います。

安全できれいな水のあるまち

取組の一例

- 河川・地下水の水質調査
- 合併処理浄化槽の普及促進
- 排水に係る監視、指導の充実
- 下水道普及率の向上

河川水質調査（芝川）


BOD経年変化（年平均値）
芝川（境橋）
70
60
50
40
30
20
10
0
S44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
H1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
年度
近年はBODが5mg/Lを
下回っている。

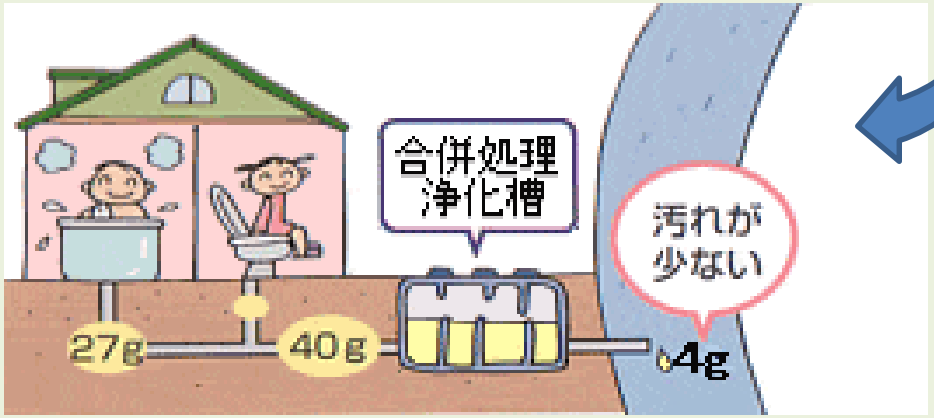
地理情報システムを活用した情報発信の推進

環境地理情報システム

河川水質改善状況マップ

合併処理浄化槽の普及促進

転換



単独処理浄化槽*を
合併処理浄化槽に
転換する際の費用を
一部補助

※汲み取り便槽を含みます
（以下同じです）

健全な水循環のあるまち

- 水環境目標３

　平常時の水の流れがある川を目指し、水量の確保に努めます。

- 水環境目標４

　雨水の地下浸透や水資源の有効利用に配慮し、水の循環の健全化を図ります。

健全な水循環のあるまち

取組の一例

- 雨水を地下浸透させる取組の推進
- 公共施設等への雨水貯留タンクの設置促進
- 下水道における処理水の有効利用の推進
- 地盤沈下量の調査・監視

雨水貯留タンクの普及促進

市内の全小学校103校への雨水貯留タンクの設置　83校設置

平成28年度末時点

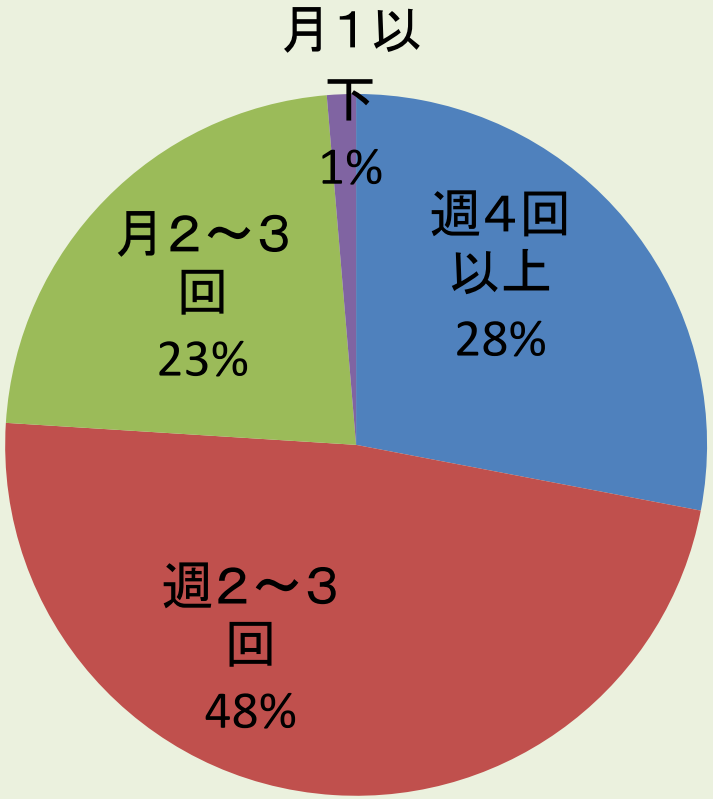
雨水貯留タンク設置校における環境学習会

雨水貯留タンク設置補助制度

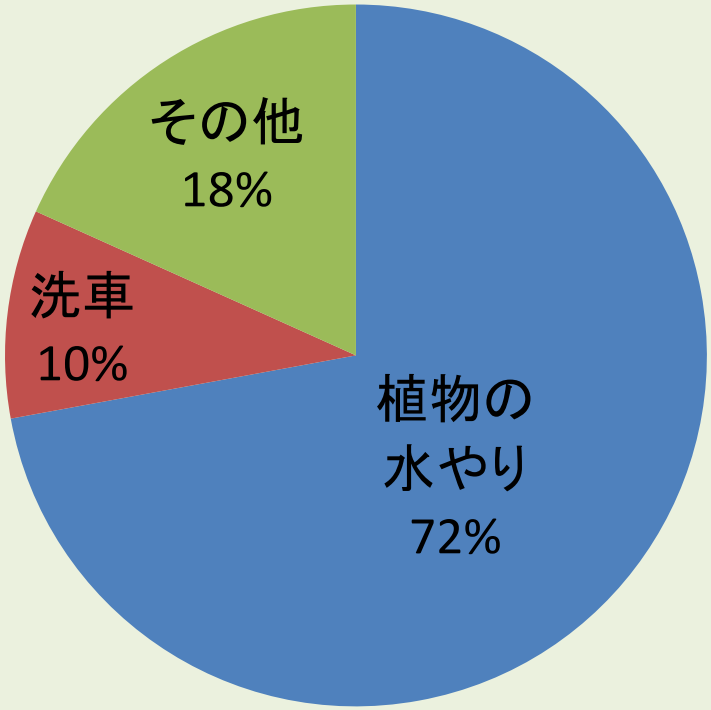
平成２７年４月より一般住宅等への雨水貯留タンクの設置費用の半額を助成

（上限額３万円）

平成28年度の補助申請件数　107件



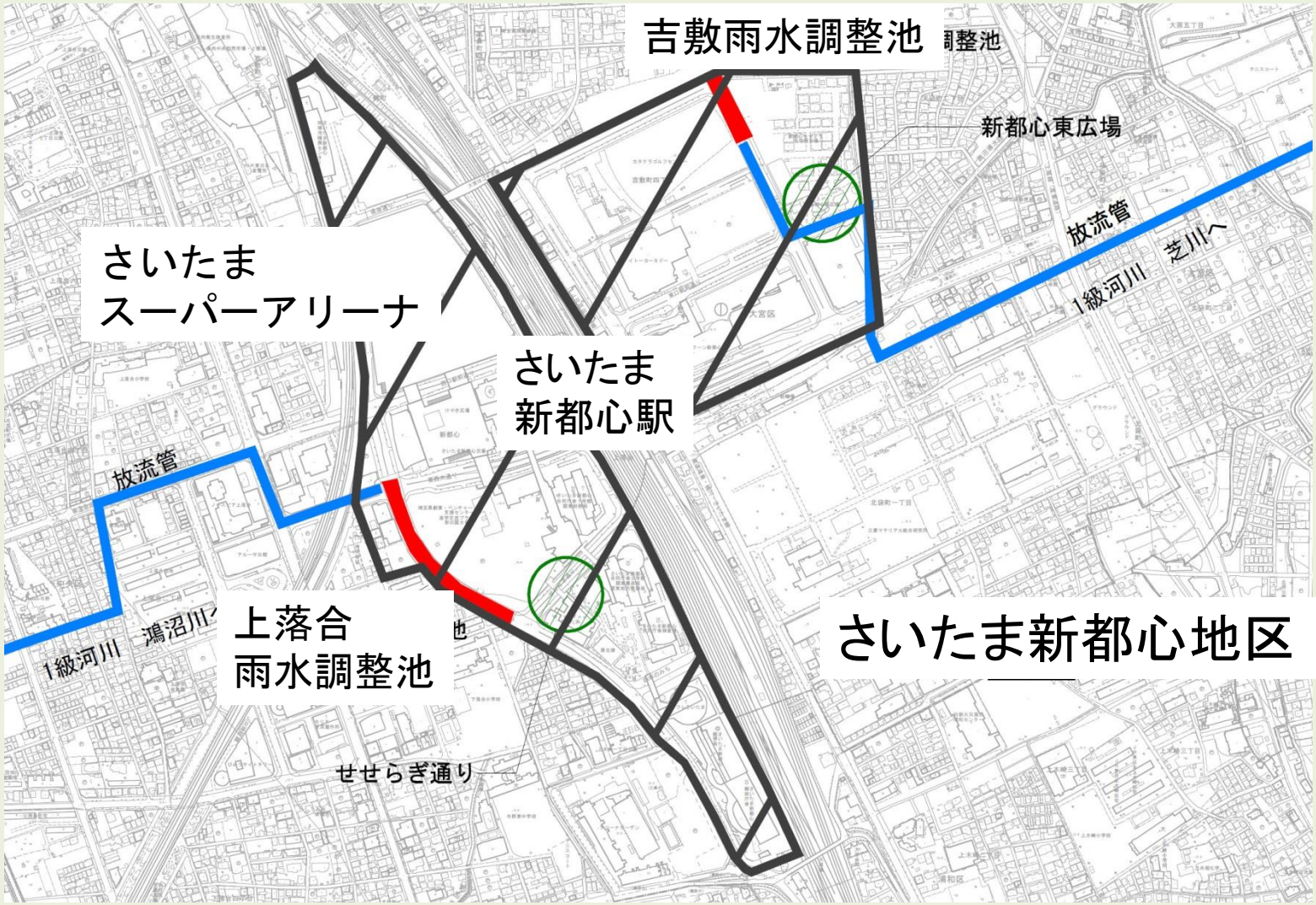
使用回数



用途

アンケート結果　回答数75件

下水道における水の有効利用の推進



雨水調整池に貯留された雨水の一部を処理し、地区内の公園内、せせらぎの修景用水に利用

せせらぎ通り

新都心東広場

打ち水大作戦

生きものにも人にもやさしい水辺のあるまち

- 水環境目標5

　様々な生き物が生息できる水辺空間を保全し、回復します。

- 水環境目標6

　親しむことのできる水辺を保全･創出し、良好な状態で維持します。

生きものにも人にもやさしい水辺のあるまち

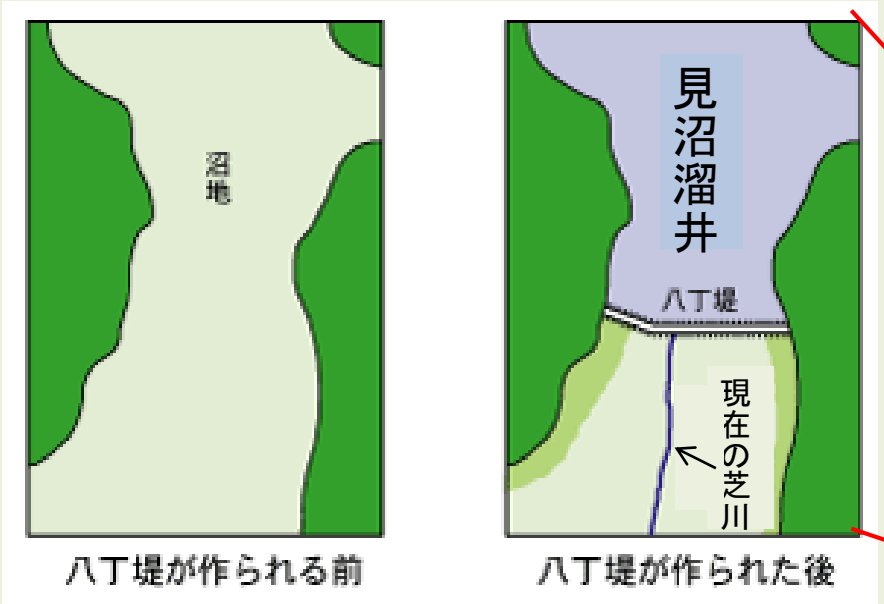
取組の一例

- 見沼グリーンプロジェクトの推進
- 高沼用水路の整備

高沼用水路

見沼代用水東縁

見沼田んぼと見沼代用水

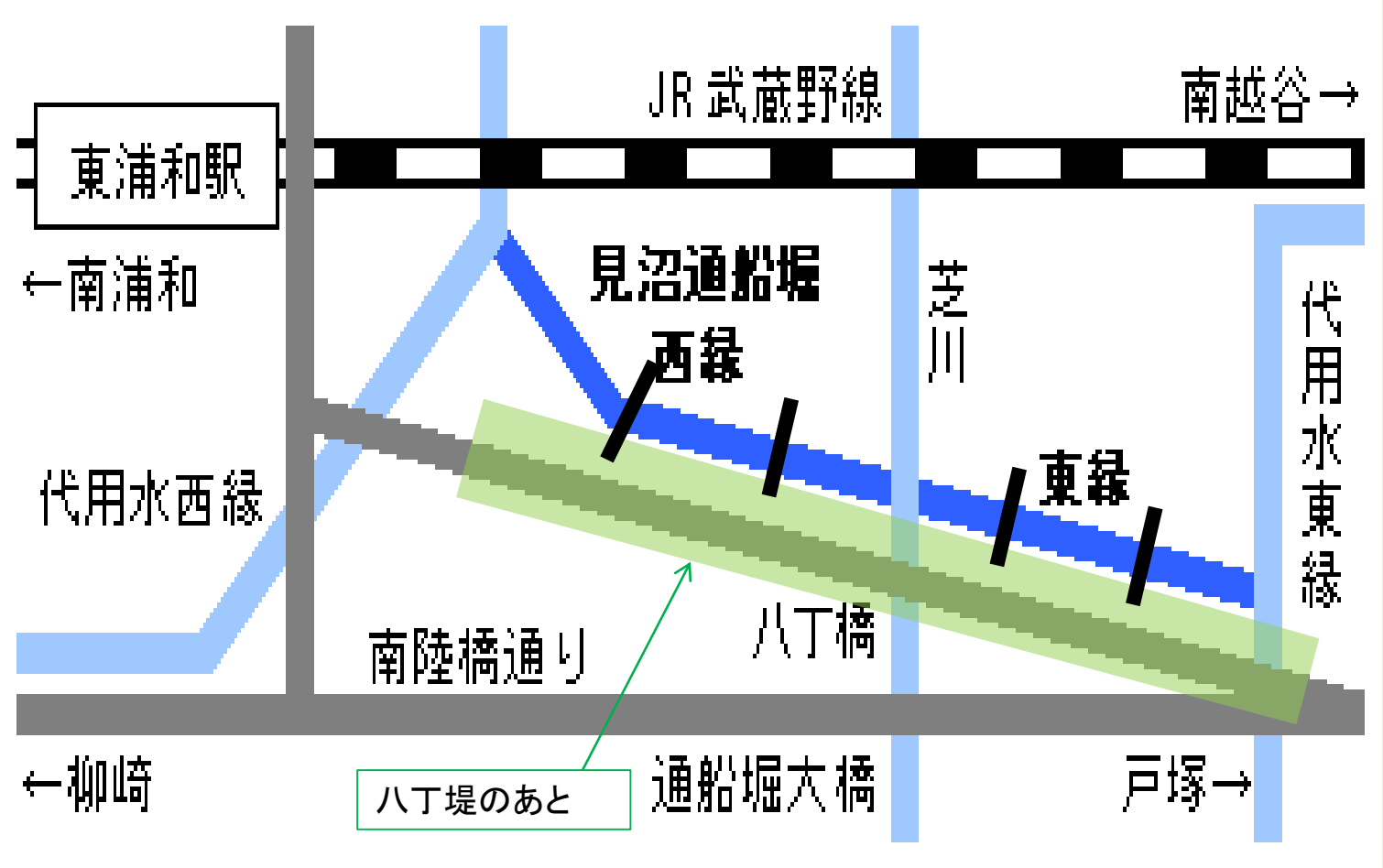


出典：さいたま市「見沼たんぼのホームページ」

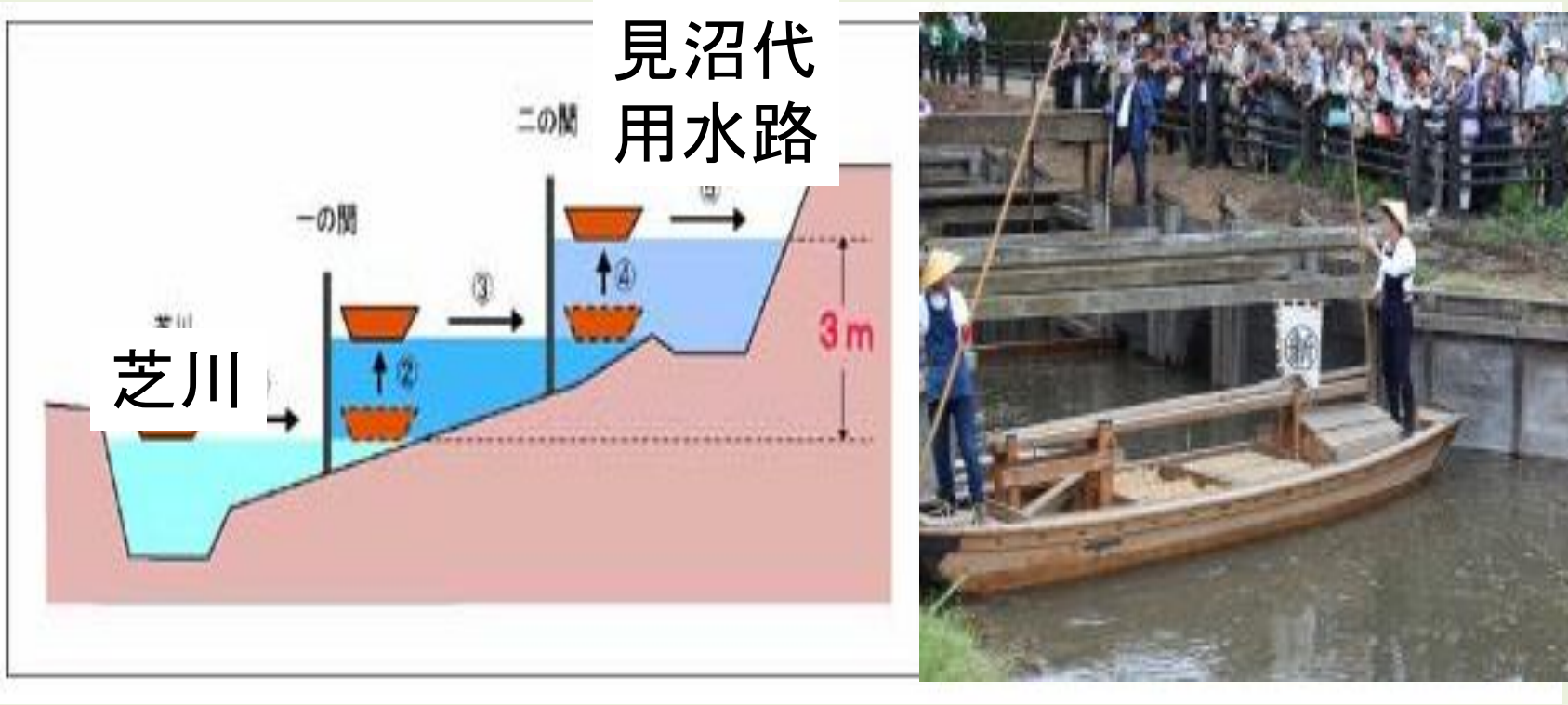
川
代用水
見沼代用水
見沼代用水
東縁
見沼代用水
西縁
高沼用水路
西縁
高沼用水路
東縁
西区
大宮区
見沼区
緑区
浦和区
桜区
南区

井澤弥惣兵衛(いざわやそべえ)

見沼通船堀（みぬまつうせんぼり）



見沼通船堀（みぬまつうせんぼり）

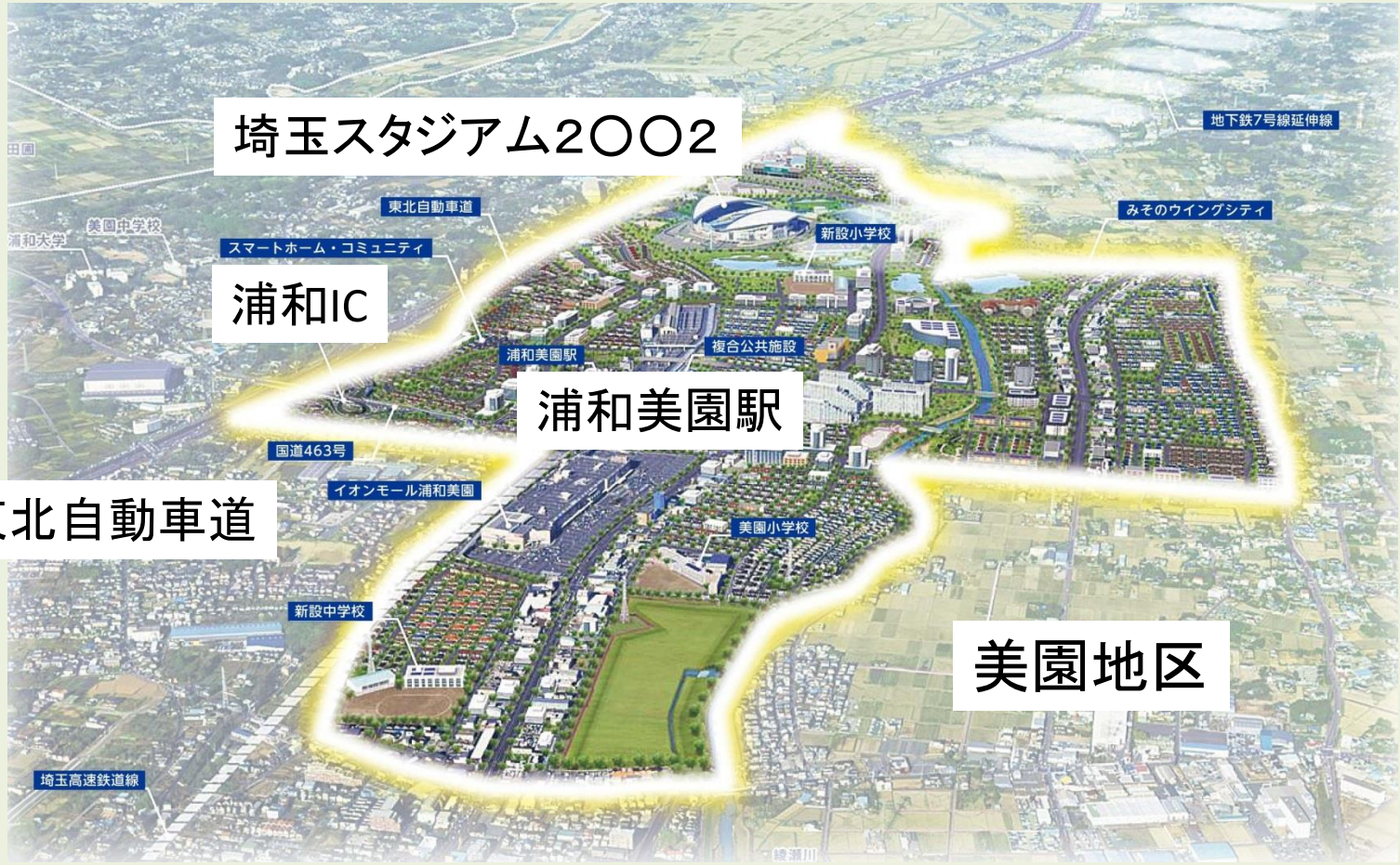


用水路と芝川の水位差が3メートルもあったため、途中それぞれ2箇所の関を設け、水位を調整して船を通した。

出典：さいたま市ホームページ「文化財紹介 見沼通船堀」 及び 見沼たんぼのホームページより

見沼代用水・見沼通船堀沿いに休憩施設を設置

水・緑と調和したまちづくり



美園地区

傾斜林、見沼田んぼが隣接
綾瀬川、調節池

↓

豊かな緑と恵まれた水環境

↓

街路整備、近隣公園・街区公園整備
調節池の底面等の整備・利活用

↓

豊かな緑と水辺空間の創出

調節池

綾瀬川

パートナーシップによる良好な水環境のあるまち

- 水環境目標7

　水環境に係わる市民、事業者、行政の良好なパートナーシップを構築します。

パートナーシップによる良好な水環境のあるまち

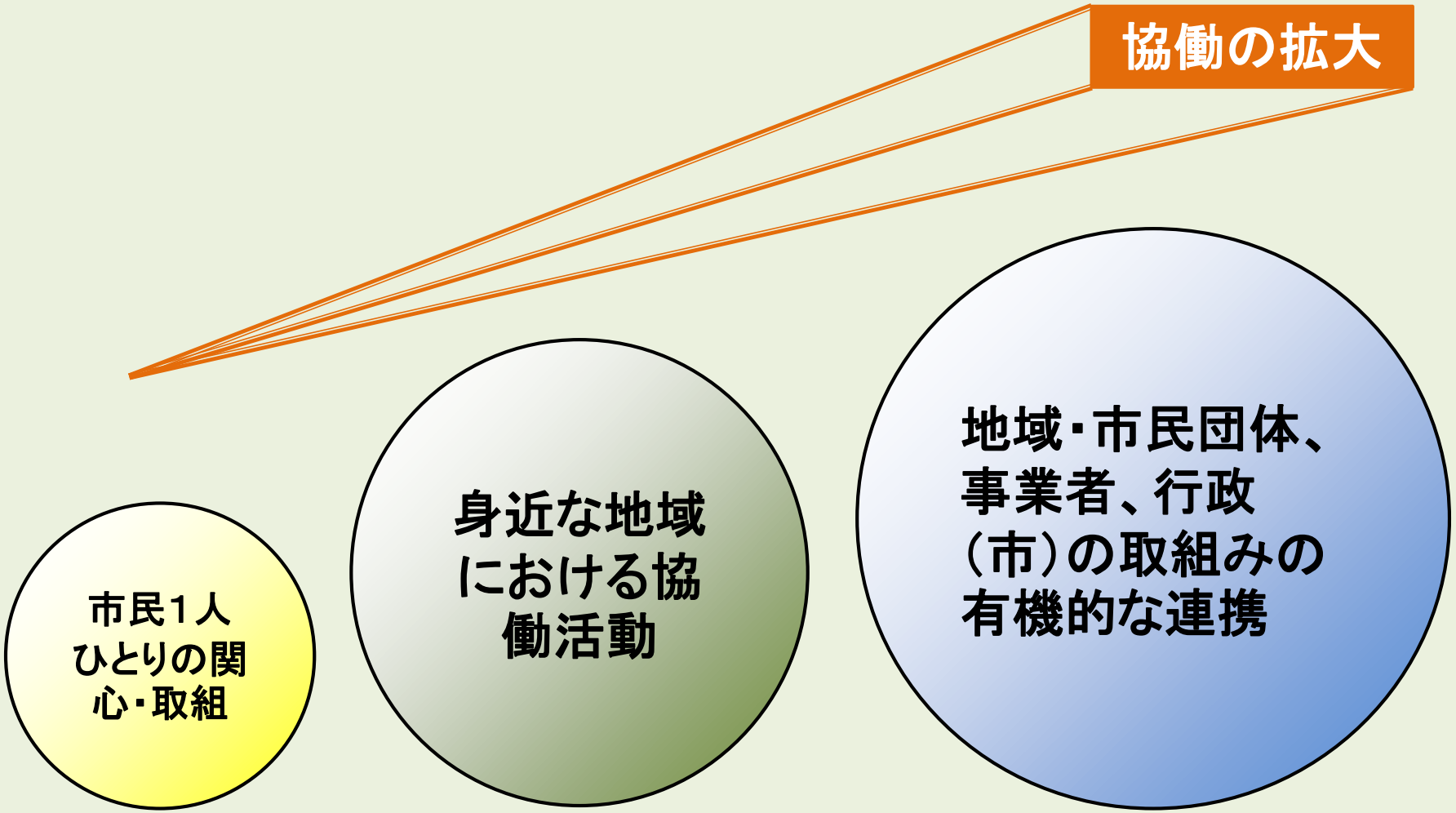
取組の一例

- 「水辺のサポート制度」の推進
- 「さいたま市水環境ネットワーク」との協働事業の推進

水辺のサポート制度の清掃活動

水環境ネットワーク

協働による計画の推進


協働の拡大
市民1人
ひとりの関
心・取組
身近な地域
における協
働活動
地域・市民団体、
事業者、行政
（市）の取組みの
有機的な連携

ご清聴ありがとうございました。

さいたま市環境局環境共生部環境対策課
さいたま市浦和区常盤6-4-4
Tel　　048-829-1331
E-mail　kankyo-taisaku@city.saitama.lg.jp

八王子市水循環計画と
雨水貯留浸透推進計画について

八王子市水循環部水環境整備課
辻山　洋美
豆成　俊一

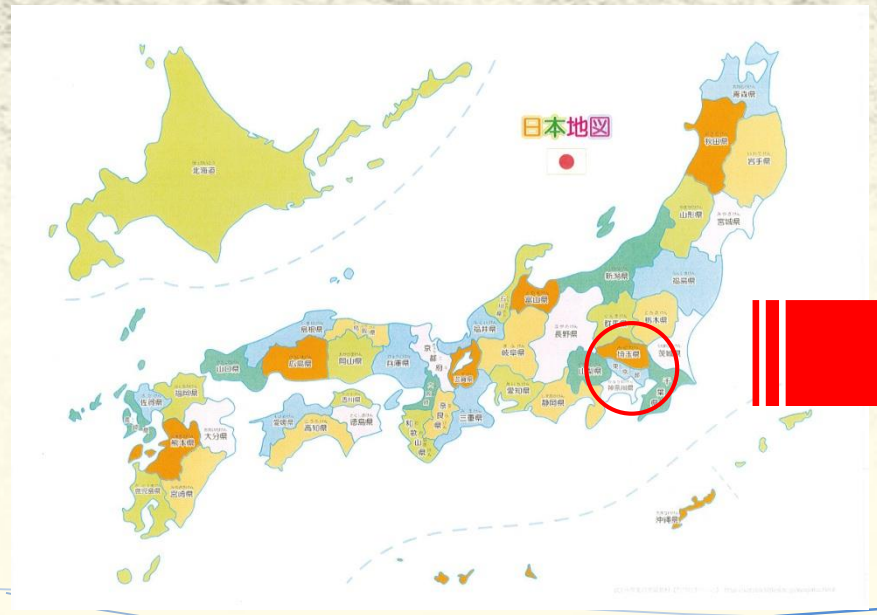
目次

1. 八王子市の概要

2. 八王子市水循環計画について

3. 八王子市雨水貯留浸透推進計画について

1. 八王子市の概要



人口　　563,538人　（平成29年9月末）
面積　　186.38平方キロメートル

市の木（イチョウ）

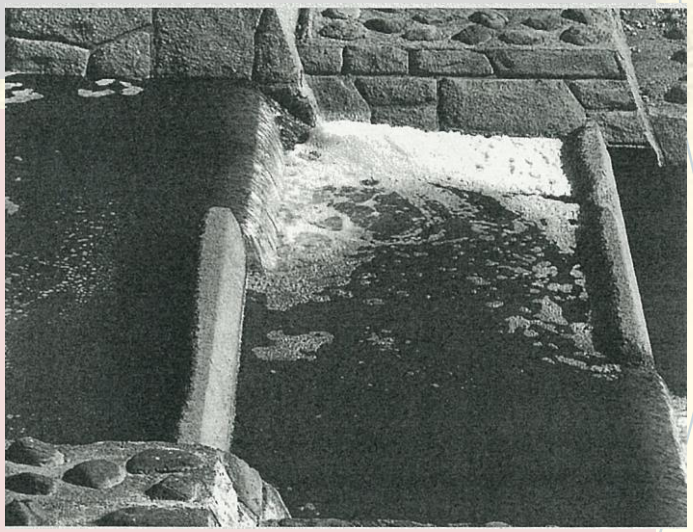
市の花（ヤマユリ）

市の鳥（オオルリ）

2.八王子市水循環計画について

水循環計画策定の経緯①

・高度経済成長期以降、急激な人口増加と都市化が進み、河川の水質が悪化。



汚れた川

⇒そこで・・・

平成9年度に「八王子市生活排水対策推進計画」を策定し、公共下水道整備や市民と協働で生活排水対策の取り組みを実施。

・**平成19年度に公共下水道整備完了**

⇒すると・・・

平成20年度には市内河川の環境基準点8か所全てでＢＯＤ（生物化学的酸素要求量）の環境基準を達成。

水循環計画策定の経緯②

- 高度経済成長期以降の都市化や生活水準の向上により、生活用水の需要増や雨水の不浸透域の拡大
- 農林業をめぐる厳しい経営環境により、森林の荒廃や農地の減少

⇒その結果、
地下水のかん養機能が低下し、湧水の枯渇や河川の瀬切れが目立つようになった。

枯渇した湧水

水循環計画策定の経緯③

みどりと水の豊かな
八王子に本来備わっていた・・

課題へ対応

平成22年3月
「八王子市水循環計画」策定

平成27年3月　改定

八王子の水循環の現状と課題

1. 地下水のかん養と河川水量の確保

―地下水涵養機能の低下、湧水の枯渇・河川の瀬切れ

2. 子どもたちでにぎわう清流の復活

―汚れが目立つ水辺

3. 生物多様性の保全

―生き物が棲みにくい３面張りの水路

4. 水辺を通じた地域づくりと人づくり

―地域活動を通しての水辺環境整備・社会参加

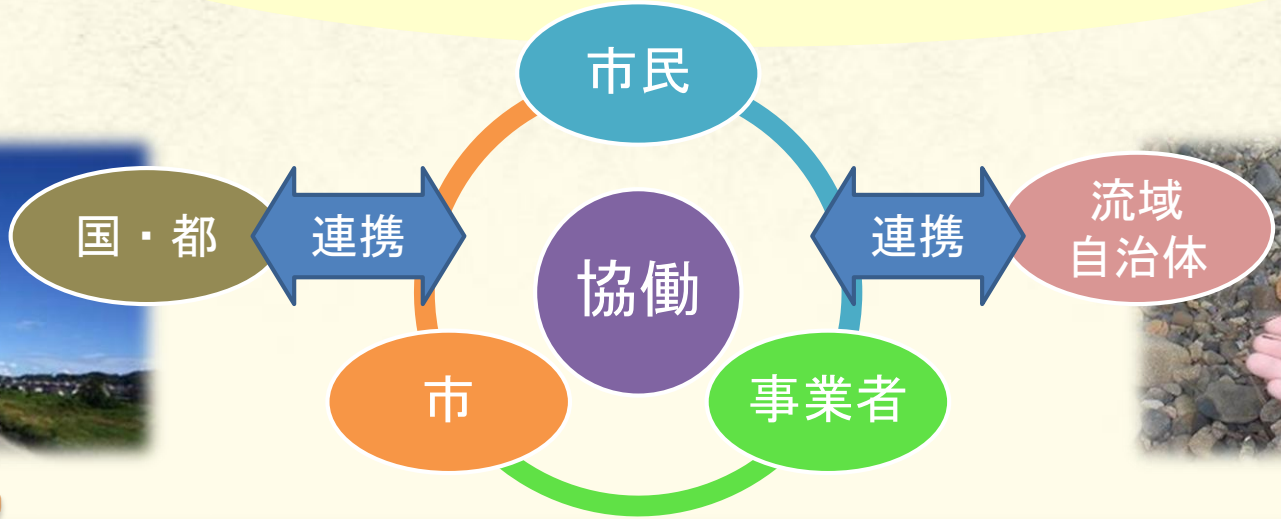
5. 急務となっている豪雨対策と上下水道の耐震化

―施設の老朽化

水循環計画がめざすもの

基本理念

人と水との良き環(わ)をつくり
次世代へ水の恵みをつなげていく



将来像

- みどり豊かな大地と、豊かで清らかな水の流れ
- 水を大切にする心が育つ、水をいかした地域づくり
- 災害に強い、安全・安心なまちづくり

健全な水循環系再生の基本方針

1. ５つの行動の推進
2. ライフラインの整備
3. 身近な水辺の復活10年プロジェクト

５つの行動の推進

① 雨水を浸透させる【水量】
② きれいな水を川に戻す【水質】
③ 生きものの棲む水辺を育てる【環境】
④ 水を上手に使う【利水】
⑤ 水を治める【治水】

水量

①雨水を浸透させる

- 市街地・宅地などでの雨水浸透の促進
  - 「雨水貯留浸透推進計画」を策定
    - 公共施設や民間建築物への浸透施設設置の制度化
    - 雨水浸透施設の設置補助事業の拡充
  - 強化地区の設定
- 水源域の保全
  - 源流域の森林の保全、森林・里山・谷戸の保全、農地の適正管理

川や湧水の水量を増やします。

水質

② きれいな水を川に戻す

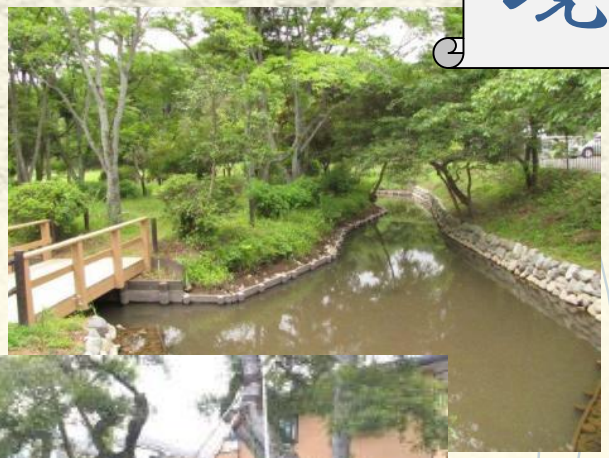
- 生活排水対策
  - 下水道への接続促進
  - 市設置型浄化槽の整備促進、個人設置浄化槽の維持管理の指導
- 工場などへの立ち入り水質検査や指導
- 環境基準の監視

泳げる水質を目指します。

環境

③ 生きものの棲む水辺を育てる

- 自然に配慮した水辺づくり
  - 多自然川づくり
- 湧水や休耕田の活用
  - 湧水を活かした公園など
- 外来生物への対応
- 生きもの調査の実施



水辺に棲む生きものを
増やします。

利水

④ 水を上手に使う

- 雨水・中水の利用促進
  - 雨水貯留槽設置補助事業
- 環境教育・学習の推進
- 水辺の水護(みまも)り制度
- 水の日の取り組み

水を大切にする人を
増やします。

治水

⑤ 水を治める

八王子市における
総合的な治水対策

- 流下施設対策
- 流域対策
- ソフト対策

- 総合的な治水対策事業の推進
- 重点地区を優先して対策

床上浸水をゼロにします。

身近な水辺の復活10年プロジェクト

- 八王子湧水ネックレス構想
  - ８つの湧水をめぐる
    「湧水めぐりの道」
- 浅川の水辺活用と水量確保
- 谷戸の保全と回復

↓六本杉公園湧水

↓叶谷榎池湧水

↓八王子市川口町

3.八王子市雨水貯留浸透推進計画

～「雨水を流す」から
雨水を浸透、貯留、利用する」への転換～

平成27年3月策定

～「雨水を流す」から
雨水を浸透、貯留、利用する」への転換～

雨水に対して

今までの治水事業 → 雨水を速やかに排除する（雨水を流す）

平成20年8月末の豪雨

不浸透域の増加
局地的な集中豪雨

河川、下水道の能力を上回る雨水の流出により**浸水被害が増加**

～「雨水を流す」から
雨水を浸透、貯留、利用する」への転換～

雨水に対して

これからの治水事業 ➡ 雨水を浸透、貯留、利用する

「雨水が流出しにくいまちづくり」

「健全な水循環系を再生する」

「水資源の循環の適正化」

計画策定の背景

水循環計画

【方針1】健全な水循環系再生の5つの行動の推進

① 雨水を浸透させる【水量】

② きれいな水を川に戻す【水質】

③ 生きものの棲む水辺を育てる【環境】

④ 水を上手に使う【利水】

⑤ 水を治める【治水】

八王子市雨水貯留浸透推進計画

①雨水を浸透させる（水量）
⑤水を治める（治水）

～計画策定前の状況と課題～

・雨水貯留浸透施設の設置指導はしていた。
・雨水貯留浸透施設の浸透規模等の規定、抑制量の基準がない。

設置のお願いにとどまっており、設置件数少ない。

～計画策定後の取組み～

目標

流域全体で時間10㎜相当の雨水流出抑制を図る

○目標達成に向けた取組み

施設別単位対策量

対象施設			単位対策量（㎥/㎡）
公共施設	建物		0.06
	公園		0.06
	道路	車道	0.02
		歩道	
	校庭・園庭、グランド等		0.06
	駐車場		0.06
民間施設	開発500㎡以上		0.06
	集合住宅		0.06
	事業所・店舗等		0.01
個人住宅			0.01

＊0.01㎥/㎡＝100㎡の土地で1㎥（1000ℓ）

④水を上手に使う（利水）

～計画策定前の状況と課題～

・公共施設では、市役所本庁舎をはじめいくつかの施設でトイレ用水などに雨水を利用している。
・比較的新しい施設には雨水利用施設を設置している。

既存の施設での設置の推進が課題

～計画策定後の取組み～

目標

公共・民間すべての建築物への雨水利用施設の設置を目指す

○目標達成に向けた取組み

・施設の利用形態に応じて、要綱、基準の作成

・雨水利用推進法に基づく助成制度の改定
→貯留量に応じた助成制度を構築

・普及啓発の推進

「雨水は貴重な水資源である！」

人と水との良き環（わ）をつくり
次世代へ水の恵みをつなげていく

「京都市水共生プラン」と京都市の取組について

第33回 雨水貯留浸透技術講習会（平成29年11月16日）
京都市上下水道局　下水道部計画課　　谷田　聡

京都と水

- 京都は市街地を取り囲む山々と一体となった水辺の風景が特徴。
- 水に関わりのある神社・仏閣，儀礼，行事も多く，食文化においても良質な地下水・伏流水と密接に繋がっており，日常の生活の中で水の果たしている役割が大きい。

嵐山の渡月橋

琵琶湖疏水 水路閣

貴船神社

水に関する課題

- 治水問題
  - → 都市化による流出量増，浸水被害，地下空間の発達に伴うリスク，総合的な治水
- 水質問題
  - → 流域全体の課題，合流式下水道からの放流，下水の高度処理
- 水循環系の変化
  - → 浸透域の減少，井戸枯れ，河川流量の減少，ヒートアイランド現象
- 水に対する意識の変化
  - → 水のありがたさ，水辺と暮らし，水文化
- 水資源の確保と雨水利用
  - → 水源確保，雨水利用，環境学習

プラン策定の経過

- 平成15年3月に，「第3回世界水フォーラム」が京都等で開催。水不足，水質汚濁，洪水被害の拡大といった世界の水問題について活発な議論がなされる。
- 同フォーラムの成果も踏まえ，京都の水問題解決に向けて継続的な取組を進めるため，京都市の水に関するマスタープランとの位置付けで，平成16年3月に「京都市水共生プラン」を策定。

平成13年2月	京都市会 公共下水道事業特別会計予算付帯決議 「雨水流出抑制対策について京都市の基本政策として研究検討する体制の確立」
平成13年12月～ 平成14年9月	建設局・下水道局・都市計画局・消防局の関係課による検討委員会開催 雨水流出抑制対策実施要綱（素案）作成，推進体制のあり方等の検討
平成15年3月	第3回世界水フォーラム開催
平成15年9月	「京都市水共生プラン」基本方針策定委員会（外部委員会）を設置
平成16年1月16日	「京都市水共生プラン」基本方針提言の受理
平成16年3月	「京都市水共生プラン」の策定

基本方針策定委員会

（委員長） 中川　博次	立命館大学理工学部教授，京都大学名誉教授
上田　正幸	京都･雨水利用をすすめる会代表
嘉田　由紀子	京都精華大学人文学部教授
栗山　一秀	月桂冠大倉記念館名誉館長
関根　英爾	京都新聞社論説委員
野田　岳仁	立命館大学学生，ユースウォータージャパン代表
藤井　滋穂	京都大学大学院工学研究科附属 環境質制御研究センター教授
増田　啓子	龍谷大学経済学部教授
山本　ゆう	堀川高校学生

五十音順，敬称略，当時

基本理念

- 京都における課題を踏まえ，水に関する継続的な取組を目指す。
- 市政の多くの分野にまたがるため，全庁的な取組が必要。
- 行政のみならず，市民・NPO等の役割も重要。
- 雨水利用など，新たな政策課題へ対応。

基本理念

「私たちの手でみずみずしい都市と
くらしの再生を！」

プランの全体構成イメージ

基本方針

計画目標
検討・取組事項

推進方策

基本方針1　流域全体を見据えた治水対策

- 河川や下水道の整備だけでなく，森林や農地の適正な管理・保全等により，雨水の流出を抑制。総合的な対策により，京都市域全体の治水安全度を向上

- ハード対策だけでなく，土地利用の規制・誘導，浸水実績・想定区域の公表，水害に対する意識啓発などのソフト対策も実施

- 浸水がおこっても被害を最小限に抑える水防災システムを構築

基本方針1　流域全体を見据えた治水対策

森林や農地の適正な管理・保全

総合的な治水対策

河川改修（親水施設）

雨水幹線の整備

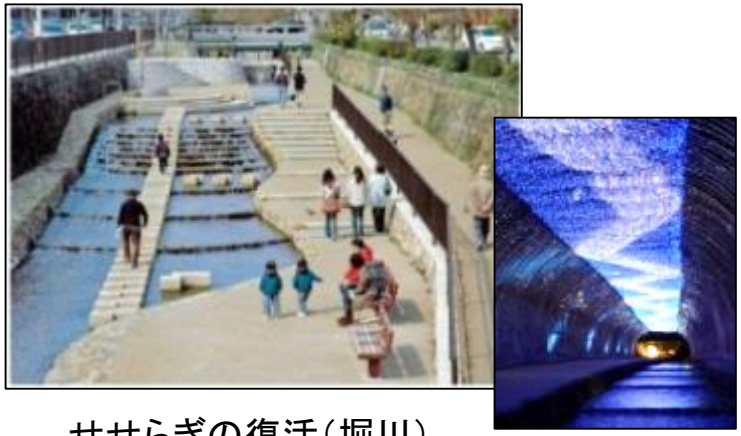
基本方針2　良好な水環境の実現

- 暮らしの中で，水との関わりが希薄となりつつある現状に歯止めをかけるため，身近なところに良好な水環境を創出

- 下水道も万能ではないことを十分に認識し，行政が市民やNPO，事業者等と協働して，河川などの水質の維持・向上，雨天時の水質改善の推進，環境ホルモンをはじめ有害化学物質による新たな水質問題の対策に取り組む

基本方針2　良好な水環境の実現

小学校に整備されたビオトープ



せせらぎの復活（堀川）

ほたる飛遊状況調査報告

基本方針3　健全な水循環系の回復

- 京都の水循環系の実態を理解

- 都市化によって変化した水循環系を雨水浸透対策などにより可能なかぎり自然本来の姿に近づける取組を推進

- 河川流量を豊かにするとともに，地下水の保全，ヒートアイランド現象の緩和に効果

基本方針3　健全な水循環系の回復

透水性ブロック（御池通）

雨水貯留浸透PRパンフレット

民間による緑化

打ち水の実施（水の日）

基本方針4　ゆたかな水文化の創造

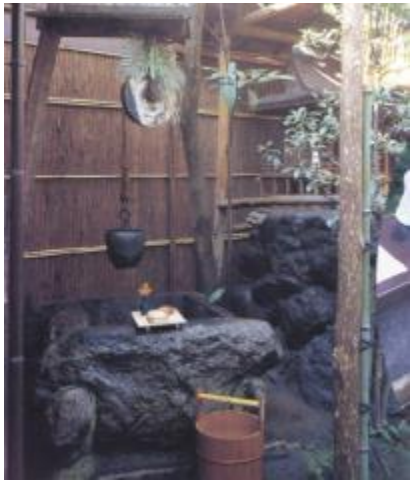
- 伝統的な京都の水文化を継承
- 身近にある水を楽しむ文化を育み，誇りと豊かさが実感できるまちづくり
- 水を仲立ちとした世代間あるいは新旧住民間のコミュニケーションにより，水と人と生き物の未来について世代を超えて理解しあえる社会

基本方針4　ゆたかな水文化の創造

伏見の十石船

魚道設置作業の様子

小学生による河川美化活動



町屋の井戸

基本方針５　雨水の利用

- 地域の防災レベルの向上
- 身近に水と触れ合える場の創出
- 水に関するエネルギー消費の抑制
- 貴重な自己水源である雨水の利用を推進

基本方針5　雨水の利用

花壇への散水（小学校）

雨水貯留タンク

屋上緑化への雨水利用

流域水循環計画への認定（必須事項）

- 公的機関の計画策定への関与
  - 公的機関が中心となって，各構成主体と連携しつつ策定？
  - ➢ 学識経験者，NPO，事業者，市民等で構成する基本方針策定委員会（事務局：京都市）を組織し，この委員会からいただいた基本方針に関する提言を踏まえて策定

- 流域の課題設定
  - 「現在・将来の課題」の記述？
  - ➢ 京都の水に関する課題である，（1）治水問題，（2）水質問題，（3）水循環系の変化，（4）水に対する意識の変化，（5）水資源の確保と雨水利用について記述

流域水循環計画への認定（必須事項）

- 流域の目標設定
  - 「理念や将来目指すべき姿」，「健全な水循環の維持又は回復に関する目標」の記述？
  - 基本理念「私たちの手でみずみずしい都市とくらしの再生を！」および5つの基本方針について記述

- 目標を達成するための施策設定
  - 「目標を達成するために実施する施策」が記述？
  - 5つの基本方針について，より具体的な目標となる10の計画目標と，その実現のための検討・取組事項について記述

流域水循環計画への認定（必須事項）

- 課題・目標・実施する施策の適切性
  - 課題，目標又は実施する施策などが，現時点でも適合？
  - ➢ 策定から10年以上経過しているものの，現在も水に関するマスタープランとしての位置づけであり，これに基づく取組を継続的に実施

- 地域住民等の意見の反映
  - 策定に当たって，地域住民等の意見が反映されるよう措置？
  - ➢ 学識経験者，NPO，事業者，市民等で構成する基本方針策定委員会から，基本方針に関する提言をいただき，これを踏まえプランを策定

流域水循環計画への認定（必須事項）

- 流域の特性や既存の他の計画等との関係
  - 流域の特性，既存の他の計画及び関係法令等を踏まえ策定？
  - 淀川水系中流域に位置する京都の特性を踏まえ，また，分野ごとの関連計画を水への取組の観点からつなぎ，取組を横断的に包含

流域水循環計画への認定（準必須事項）

- 計画を評価するプロセスの有無
  - 計画の進捗などについて適切な時期に評価を行うプロセスが組み込まれている？
  - 課題に対する活動・行動を示す行動計画を策定，その効果を検証し，必要に応じて計画を見直し改善するというPDCAサイクルにより継続的に実施

流域水循環計画への認定（地域の実情などに応じ設定する事項）

- 計画の進捗状況を表す指標
  - 「健全な水循環の状態や計画の進捗状況を表す指標」が記述？
  - （プラン本編に記述はないが，）毎年策定している行動計画において，基本方針毎に目標を設定している他，雨水流出抑制施設の整備状況について集計

その他の取組例

- 公共建築物における雨水利用・浸透施設の設置

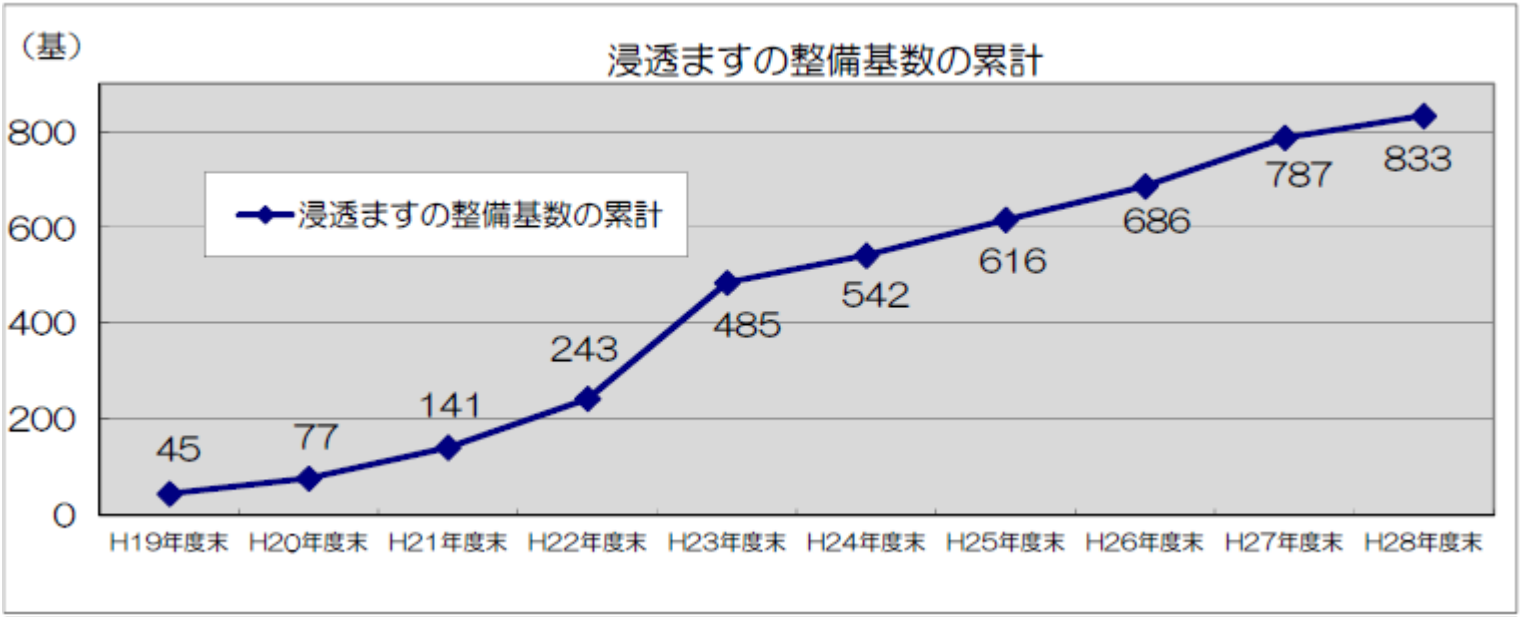
  民間開発等に対して指導，啓発を進める他，公共施設については率先して雨水流出抑制を実施することを目指している。

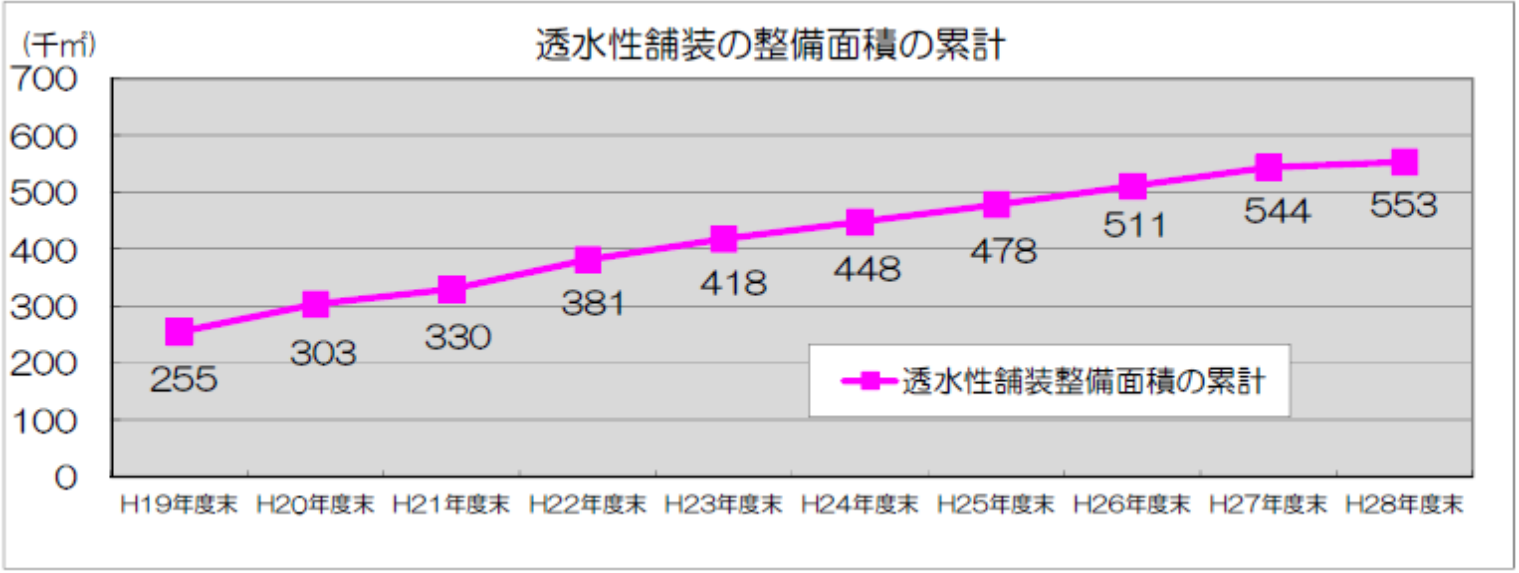
  「京都市公共建築物低炭素仕様」（平成26年3月）においては，敷地面積2,000m^{2}以上の庁舎・新設の学校については，雨水貯留タンクや浸透ます等を原則的に導入することとしている。（その他の公共施設においても状況に応じて設置）

雨水流出抑制施設設置助成金制度

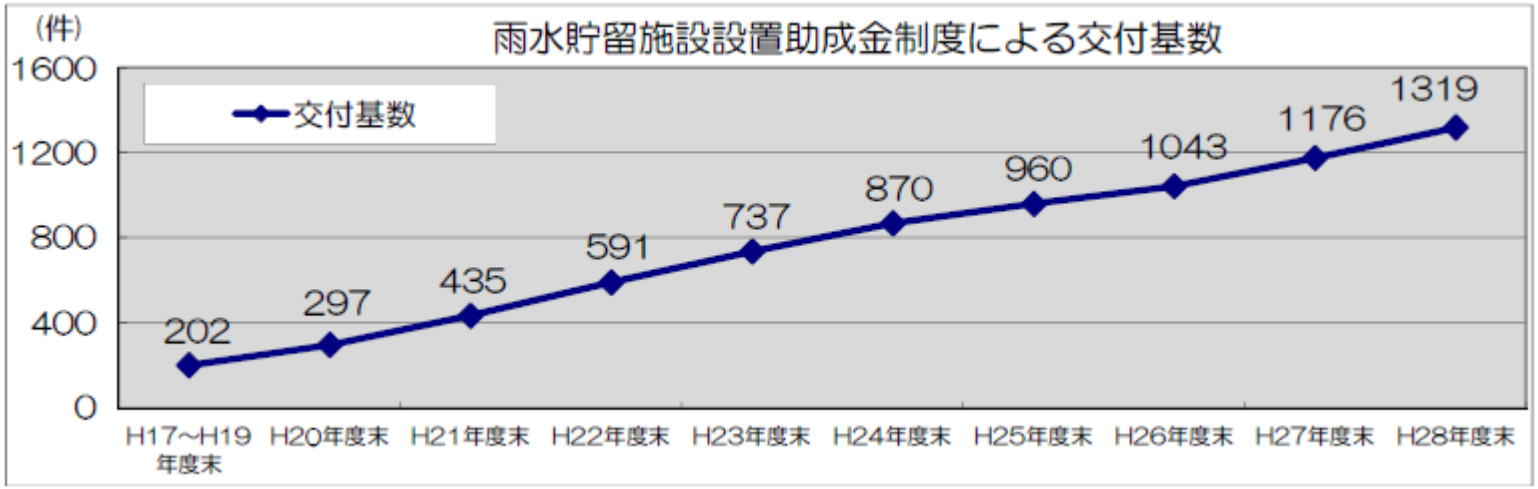
	「雨水貯留施設」	「雨水浸透ます」
助成の対象	京都市公共下水道事業認可区域内の建築物に設置する雨水貯留タンク （展示・販売目的のものを除く）	京都市公共下水道事業認可区域内の建築物に設置する雨水浸透ます （展示目的のものを除く）
助成の条件	①1つの建築物につき4基まで ②貯留できる容量が80L以上 ③設置前に事前相談が必要	①1つの建築物につき4基まで ②「京都市雨水浸透ます設置基準」に適合 ③京都市指定下水道工事業者が施工 ④設置前に技術協議が必要 ※既に助成を受けられた方も，新たに別の雨水浸透ますを設置される場合，申請が可能になりました
助成金額	**購入費用及び設置工事費用の4分の3で上限37,500円** **（百円未満切捨て）** **※設置工事費用助成は上限10,000円（百円未満切捨て）** ※送料，その他手数料等は含まない。	● 新たに設置する場合 1基につき　25,000円 ● 雨水浸透ますに取り替える場合 1基につき 設置工事費用　上限70,000円 附帯工事費用　上限30,000円

雨水浸透施設の設置状況（公共）





- 雨水貯留タンク助成状況



ご清聴ありがとうございました

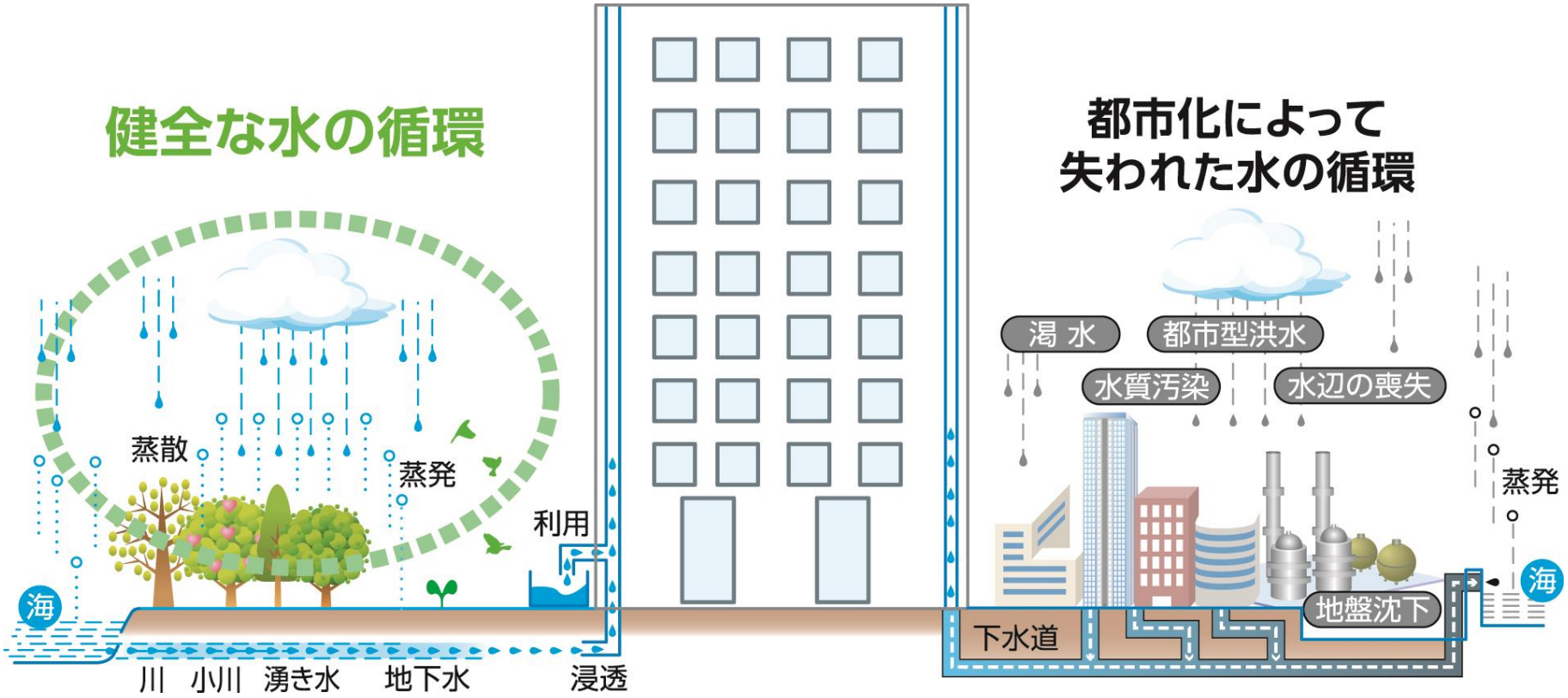
３５年間にわたる雨水浸透工法の効果検証

―　健全な水循環をめざして　―

UR都市機構
技術・コスト管理部
都市再生設計課
沼田大輔

雨水浸透工法の効果

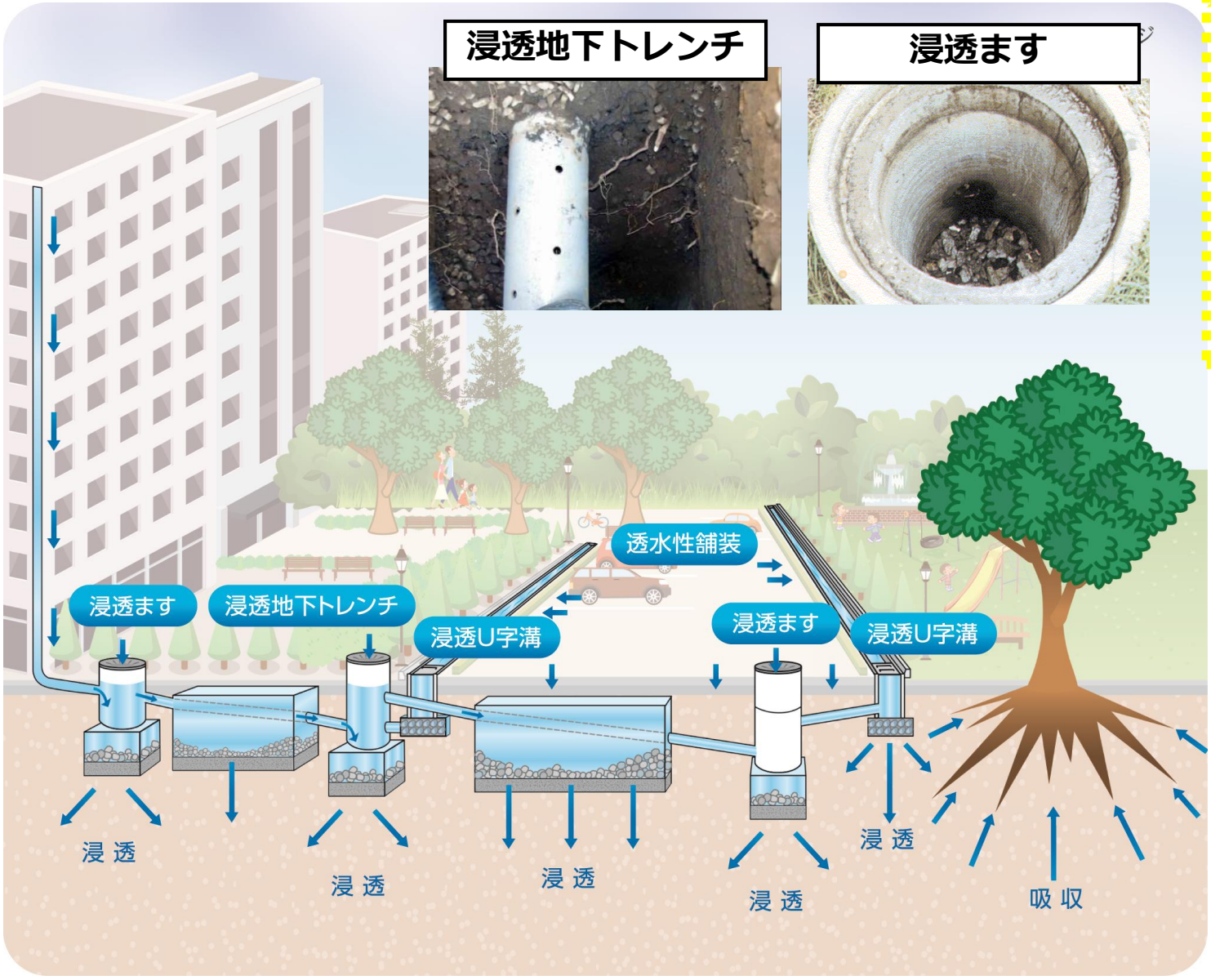
都市化による水循環の悪化

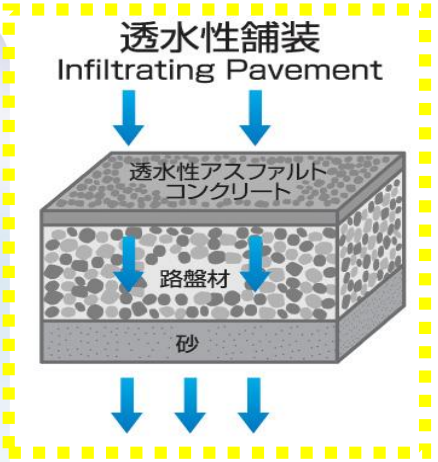


①土壌中の保水量が低下し、土中水分の蒸発散による気化熱吸収の減少につながり、ヒートアイランド現象の原因。

②下水道への雨水の流出量が増加し、降雨直後に雨水が短時間で河川へ流出することによる都市型水害の発生。

雨水浸透工法の概要





浸透U字溝

雨水浸透工法の効果

都市化による課題

①地下水への涵養量減少

②ヒートアイランド現象の原因

③下水道、河川への雨水の流出量が増加による都市型水害の発生

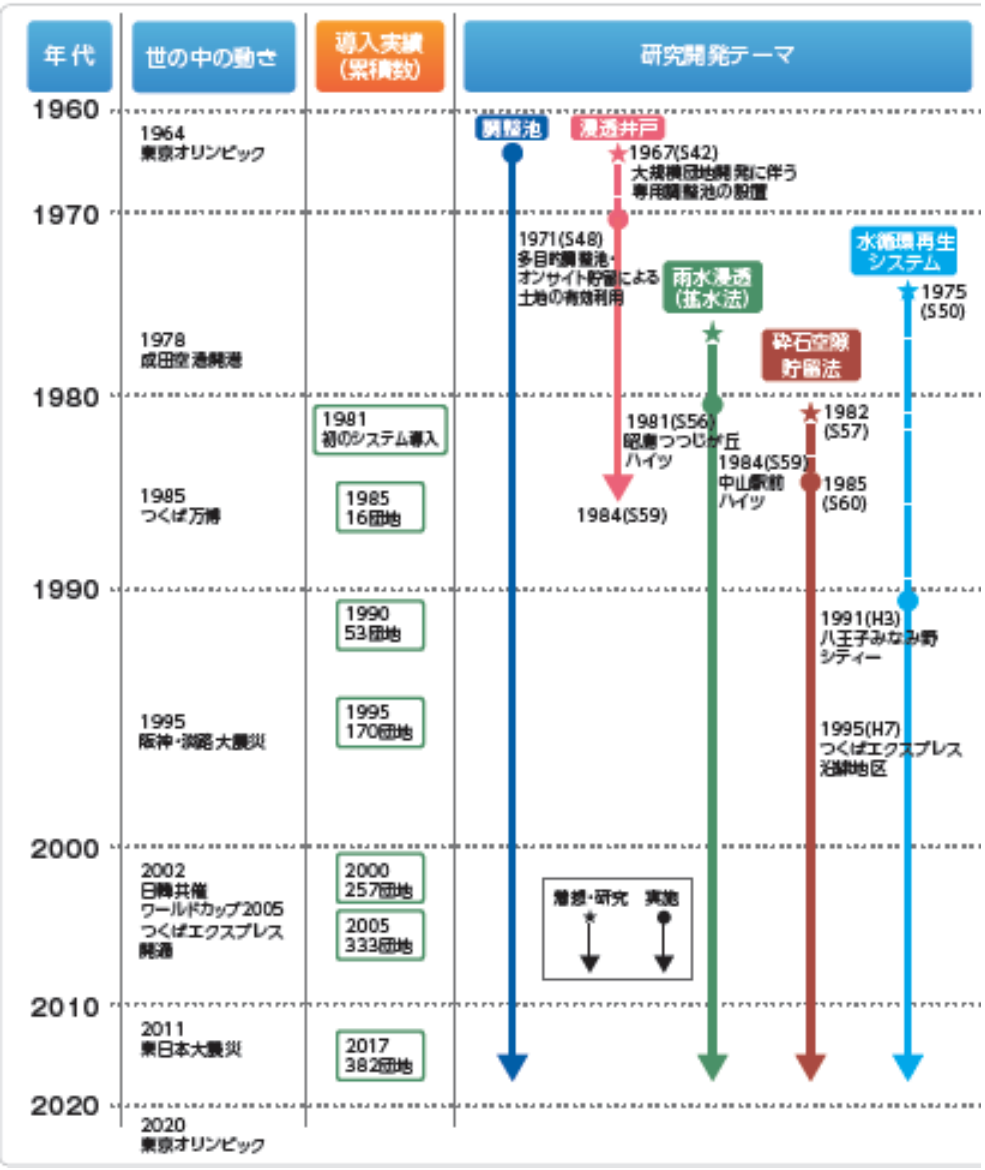
- 下水道や河川への流出量の抑制
- 雨水がゆっくりと流出
- 雨水流出量のピークをカット

- 地下水の涵養能力が向上
- 自然の水循環を再生
- 蒸散効果の向上

- 調整池が不要となり土地の有効活用が可能
- ヒートアイランド対策
- 大地がうるおい緑豊かな住環境の形成

URにおける雨水浸透施設設置について

雨水浸透工法のあゆみ



立川幸町団地に浸透井戸を導入（昭和45年）

日本で初めて浸透工法を
「昭島つつじヶ丘ハイツ」に導入（昭和56年）

１０年経過後における流出抑制効果に関する研究（委員会）

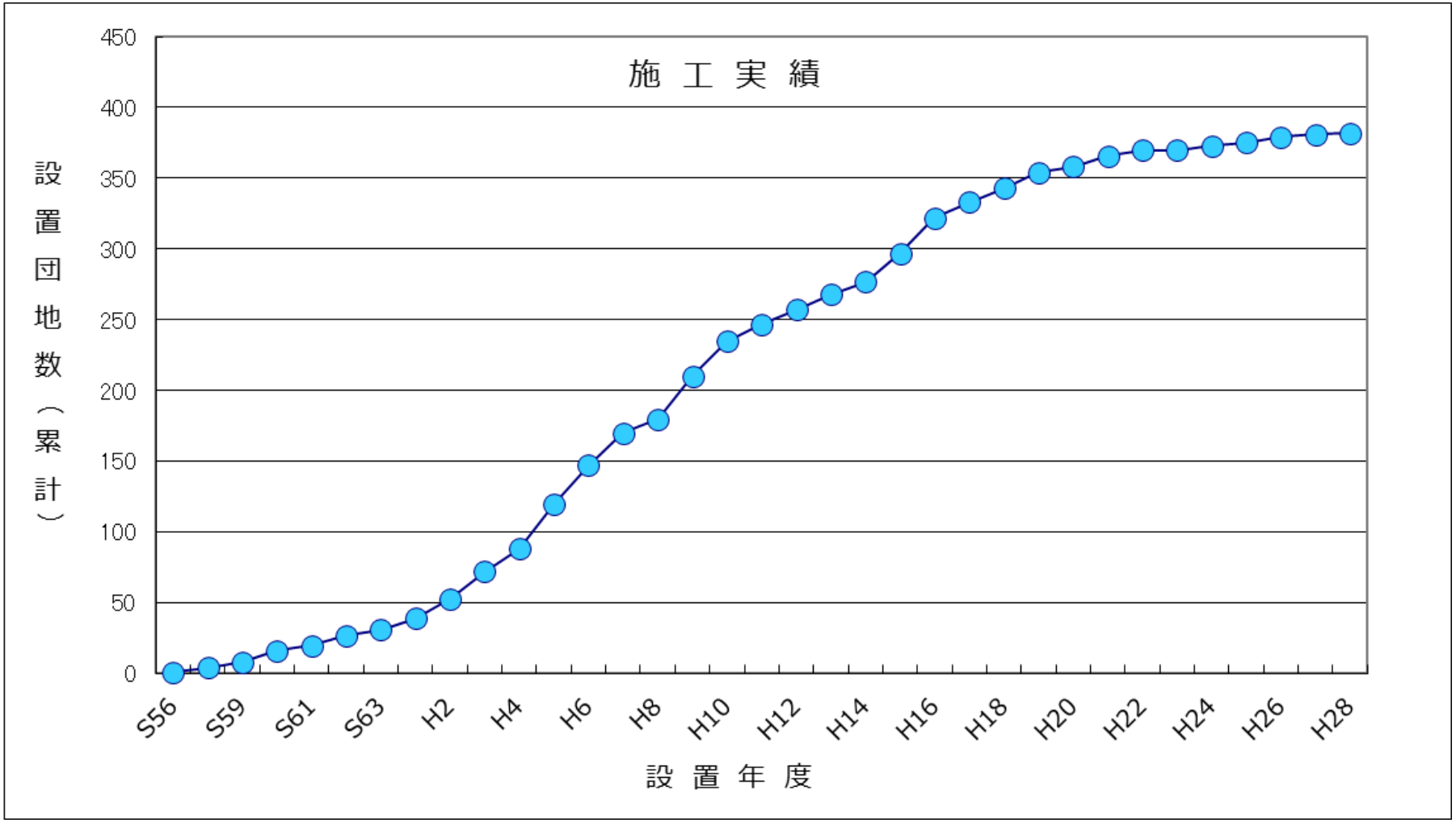
１５年経過後の追跡調査

２０年経過における流出抑制効果に関する研究（委員会）

昭島の在来工法地区に雨水浸透システムを導入（平成18年）

30年経過後のとりまとめ

ＵＲにおける雨水浸透工法施工実績



35年間で日本全国で382団地で設置

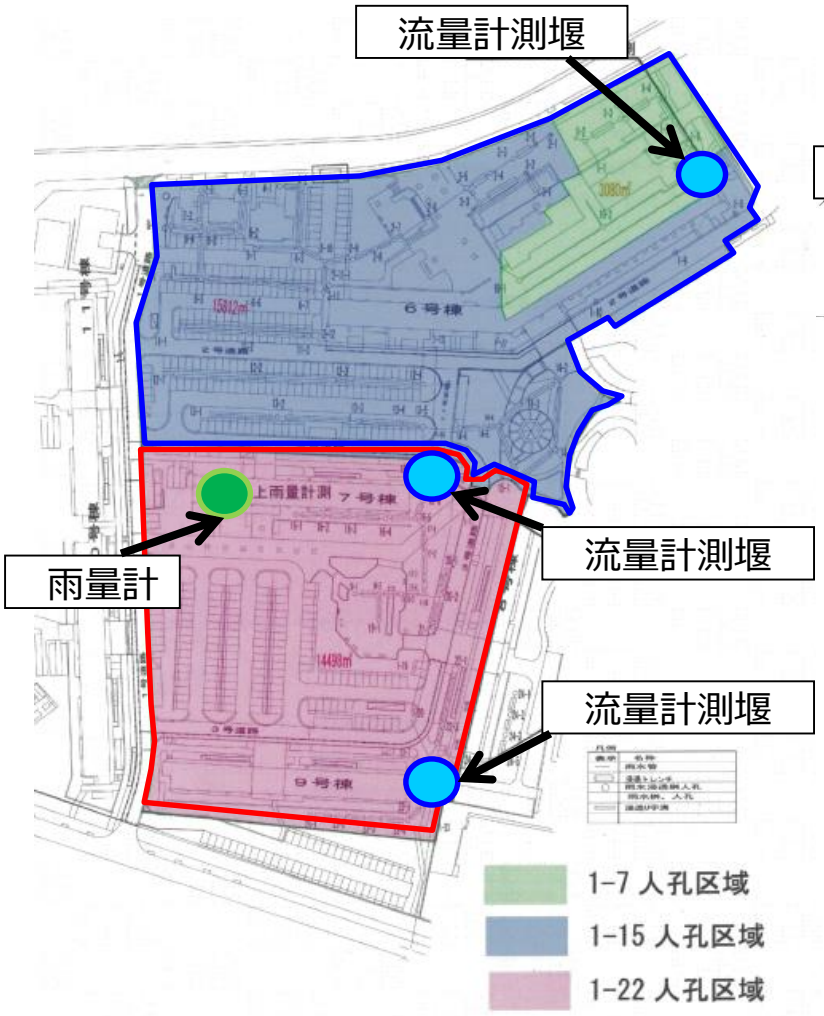
昭島つつじヶ丘ハイツにおける35年間の雨水流出抑制効果

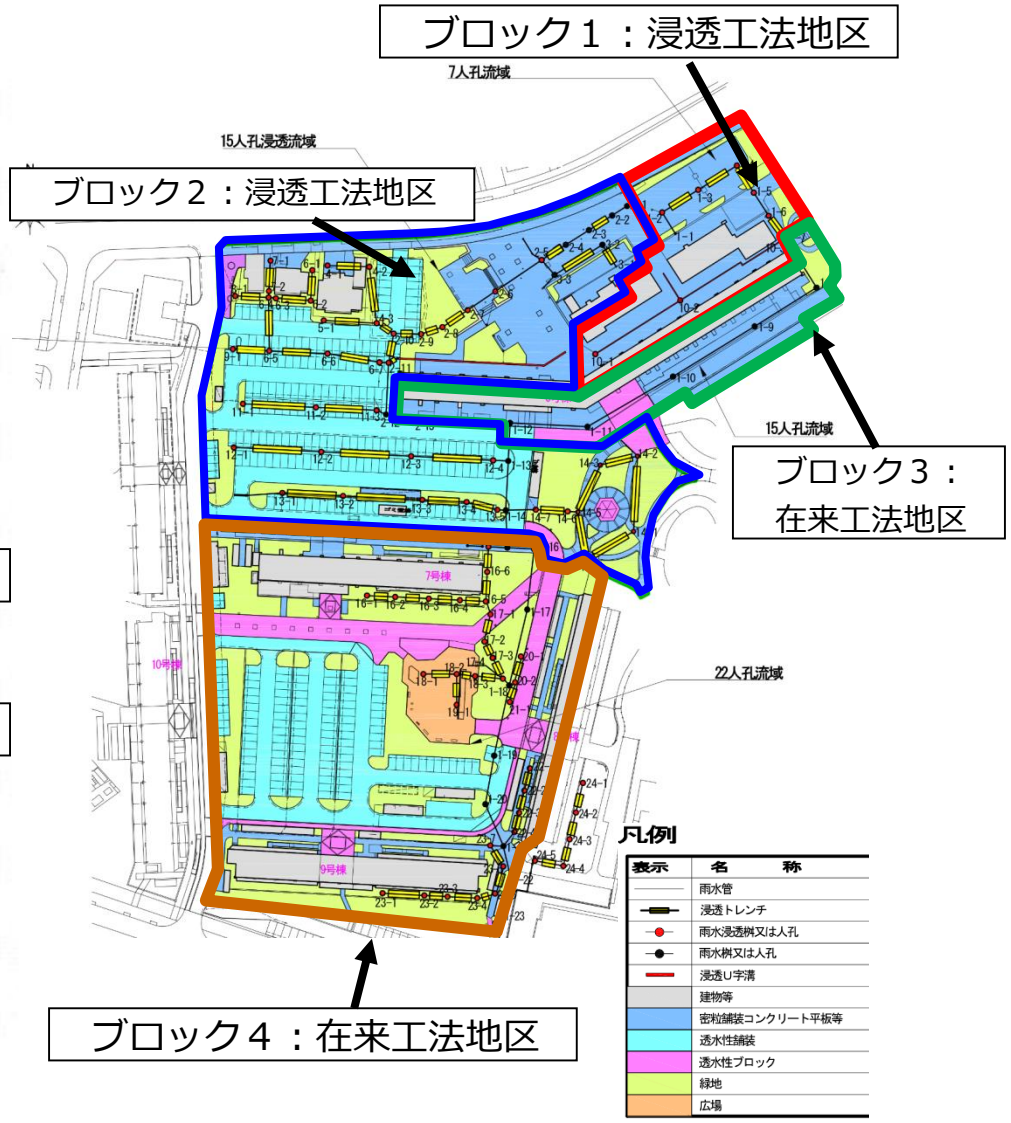
昭島つつじヶ丘ハイツの概要

浸透工法地区全景

所在地：　東京都昭島市
管理開始：　昭和５６年
戸数：８５９戸

昭島つつじヶ丘ハイツの概要





流量測定模式図

０．３０ha　１．４５ha

ブロック　3

ブロック　4

No.７人孔

No.２２人孔

ブロック　1

０．３１ha

No.１５人孔

ブロック　2

１．２９ha

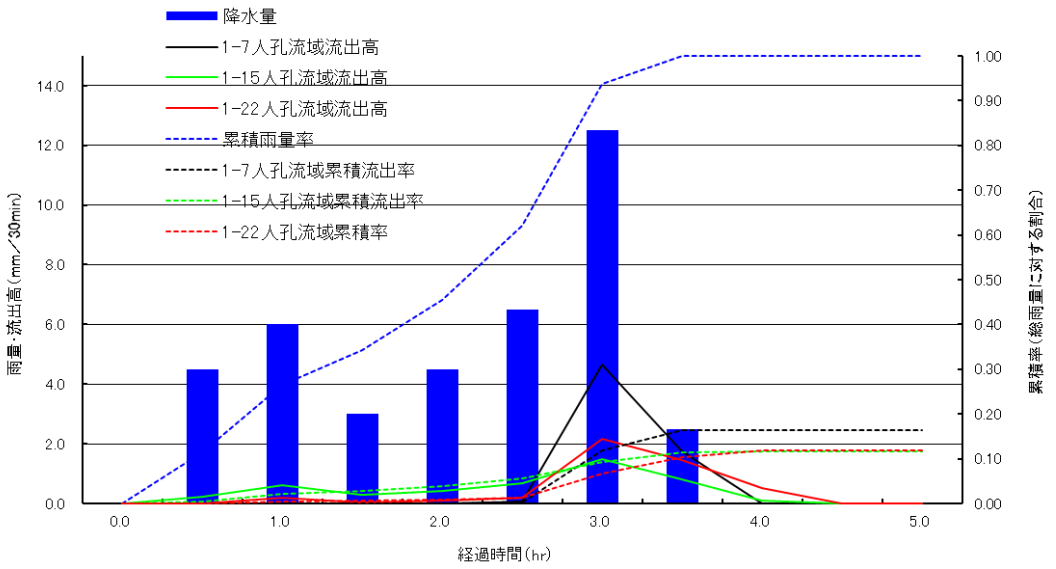
浸透工法地区

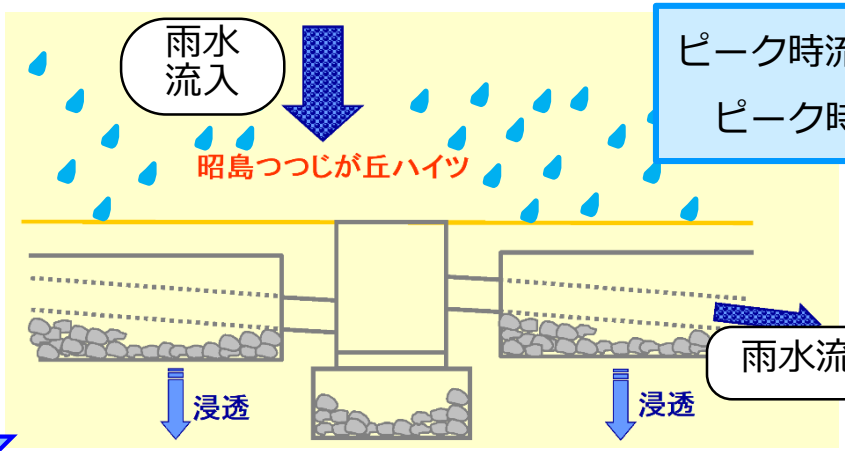
在来工法地区

観測データの整理手順

1. 観測データ収集

2. 観測地点の年度別、
洪水別に流出率と
ピーク時流出係数を整理





ピーク時流出係数＝
ピーク時流出高（mm/30min）/ピーク時雨量（mm/30min）

流出率＝総流出高（mm）/総雨量（mm）

3. 在来工法と浸透工法地区別に流出率とピーク時流出係数を5年ごとにとりまとめ

昭島つつじが丘団地の降雨及び雨水流出状況（平成２７年度）

平成２７年度における全降雨を整理（１－７人孔区域）

降雨番号	降雨開始日時	継続時間(min)	降雨継続時間(min)	雨量(mm)	①ピーク時雨量(mm/30min)	1-7人孔区域				
						流出高(mm)	流出率	②ピーク時流出高(mm/30min)	浸透高=①－②(mm/30min)	ピーク時流出高比率=②/①
15-1	15/5/12 19:23	243	208	39.5	12.5	6.47	0.16	4.52	7.98	0.36
15-2	15/6/5 18:26	562	542	36.0	3.0	0.31	0.01	0.30	2.70	0.10
15-3	15/7/3 5:09	307	291	46.0	8.5	7.28	0.16	2.35	6.15	0.28
15-4	15/7/16 3:36	617	537	193.5	23.5	95.67	0.49	11.59	11.91	0.49
15-5	15/7/30 13:08	124	51	34.5	27.0	10.63	0.31	7.47	19.53	0.28
15-6	15/8/17 4:13	319	317	66.5	13.0	22.55	0.34	6.71	6.29	0.52
15-7	15/8/20 4:11	219	170	35.0	15.5	6.82	0.19	4.05	11.45	0.26
15-8	15/9/8 8:39	635	611	48.0	4.0	2.99	0.06	0.84	3.16	0.21
15-9	15/9/9 8:10	455	385	75.0	17.0	23.20	0.31	9.33	7.67	0.55
15-10	15/9/17 3:04	799	783	60.0	4.5	2.44	0.04	0.87	3.63	0.19
15-11	15/10/2 4:33	106	44	19.0	18.0	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00
15-12	15/11/2 7:30	216	209	32.0	10.5	0.78	0.02	0.53	9.97	0.05
15-13	15/12/11 2:13	462	456	49.5	7.0	0.17	0.00	0.07	6.93	0.01
平均		389.5	354.2	56.5	12.6	13.79	0.16	3.74	8.95	0.29
最大		799	783	193.5	40.6	27.00	95.67	0.49	19.53	0.55
最小		106	44	19.0	4.0	3.00	0.00	0.00	2.70	0.00
合計				734.5		179.31	0.24			

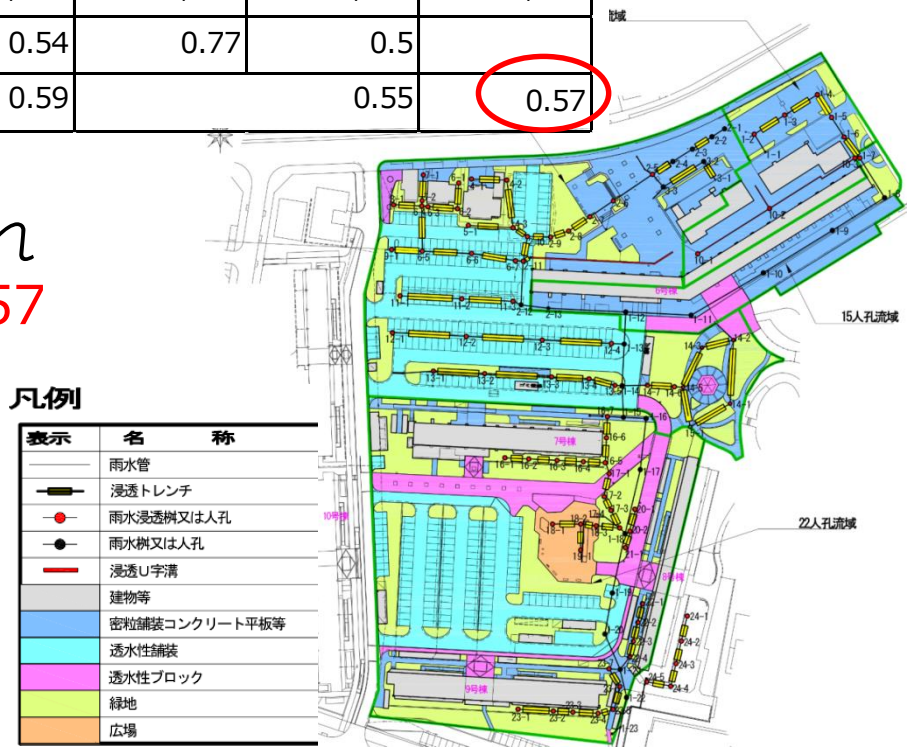
243分間に39.5mmの降雨 ⇒ 流出高は6.47、流出率は0.16

昭島つつじが丘団地の流出係数（計算値）

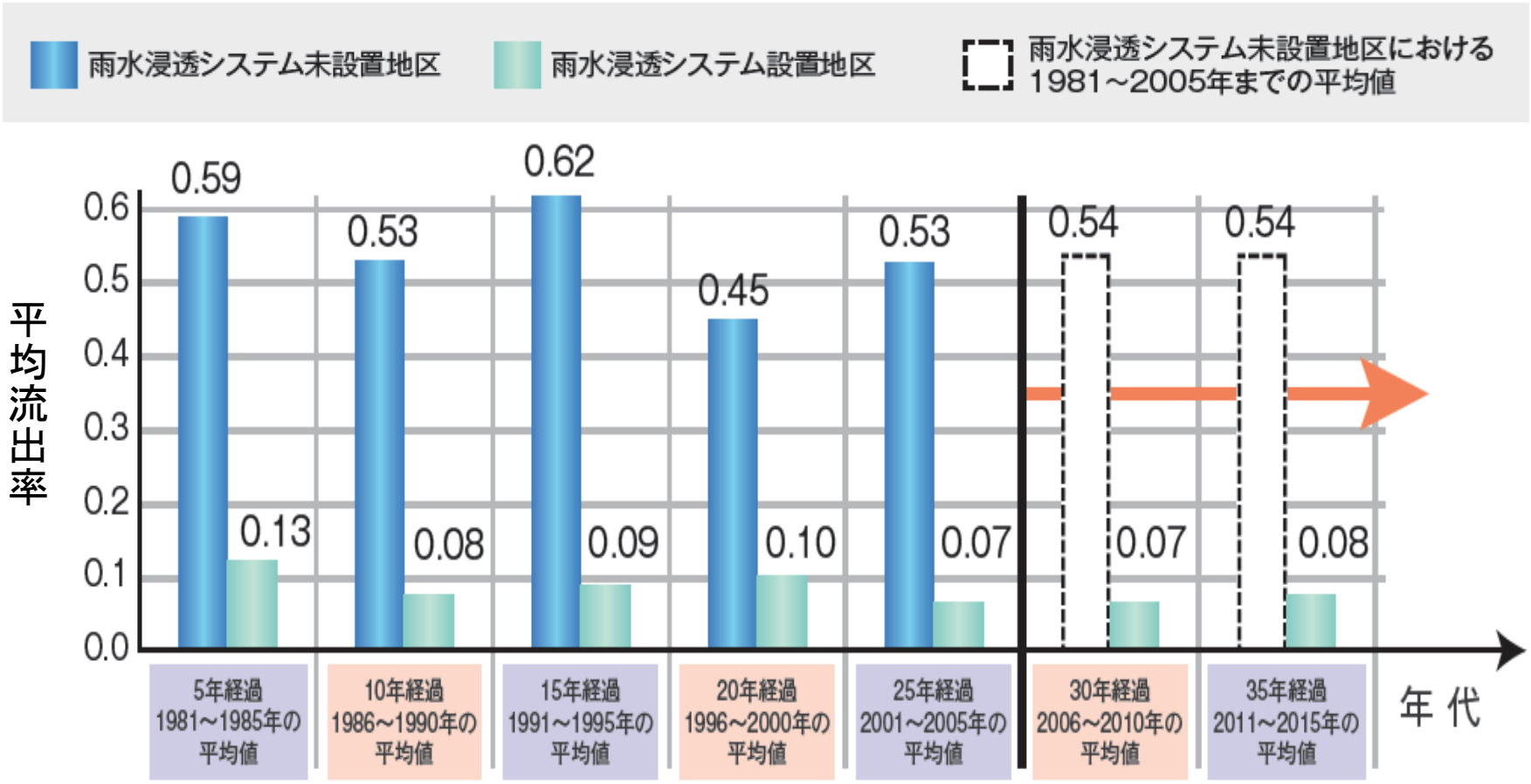
土地利用用途（m^2）		浸透別	浸透工法地区		在来工法地区		流出係数
			ブロック1	ブロック2	ブロック3	ブロック4	
平成18年～平成28年	建物	不	902	709	673	2,803	0.9
	道路・駐車場（透水性舗装）	浸	0	5,340	0	3,549	0.5
	通路（透水性ブロック）	浸	0	952	477	1,670	0.5
	道路・通路（密粒度舗装）	不	1,890	3,163	1,649	1,243	0.85
	緑地	浸	288	2,710	139	4,591	0.2
	広場	浸	0	0	0	642	0.2
	合計		3,080	12,874	2,938	14,498	33,390
	平均流出係数	ブロック	0.8	0.54	0.77	0.5	
		工法区	0.59		0.55		0.57

自治体や下水道協会などの指針に示された値から算出される平均流出係数は0.57

３５年間の計算上の平均流出係数は0.57～0.60



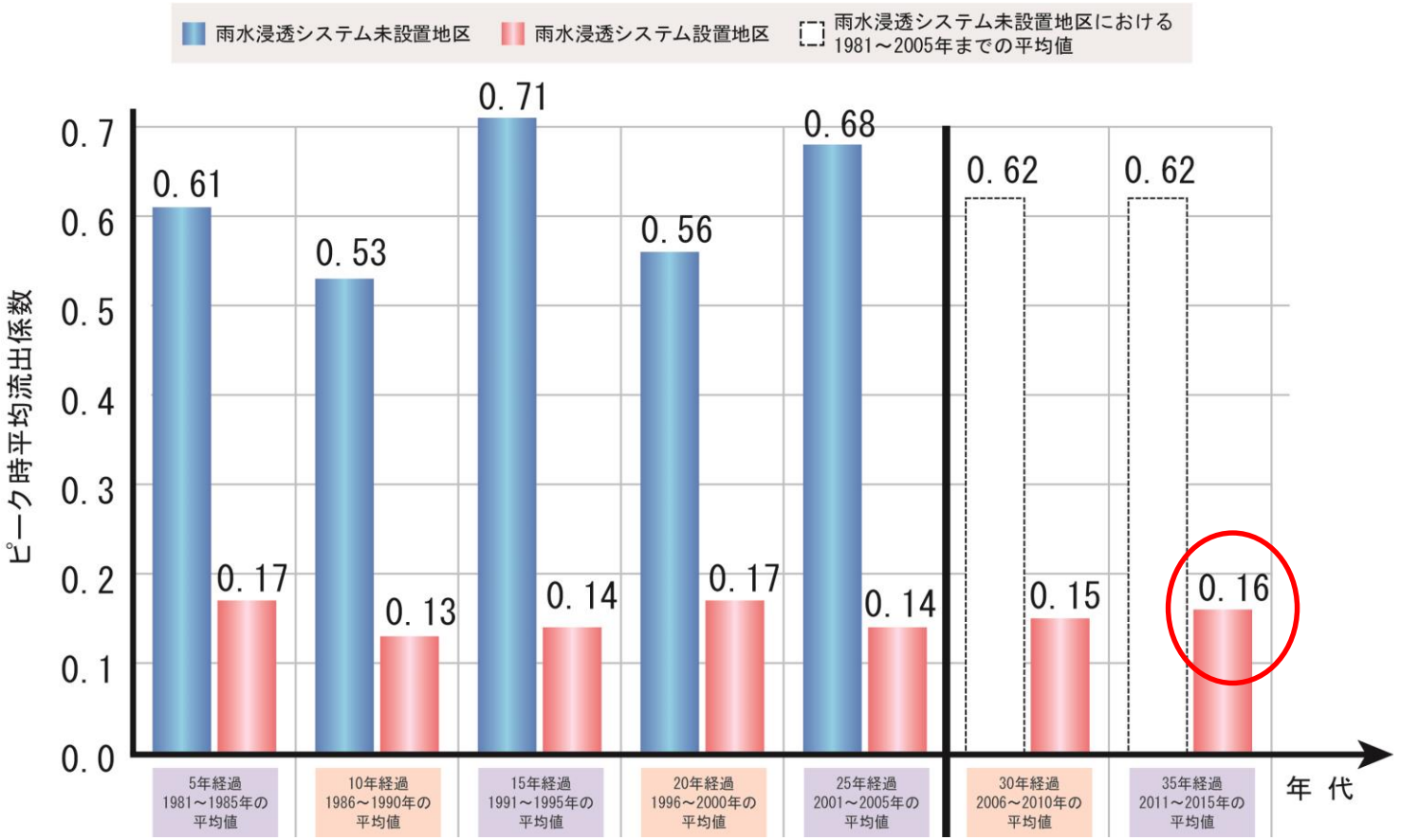
平均流出率の経年変化（経過５年単位）



※2006年から雨水浸透システム未設置地区に雨水浸透システムが導入されたことから、
設置地区と未設置地区の比較が困難となったため、図では2005年までの流出率の平均値を図示した。

35年間に渡り継続して雨水流出抑制効果を発揮

平均ピーク時流出係数の経年変化（経過５年単位）

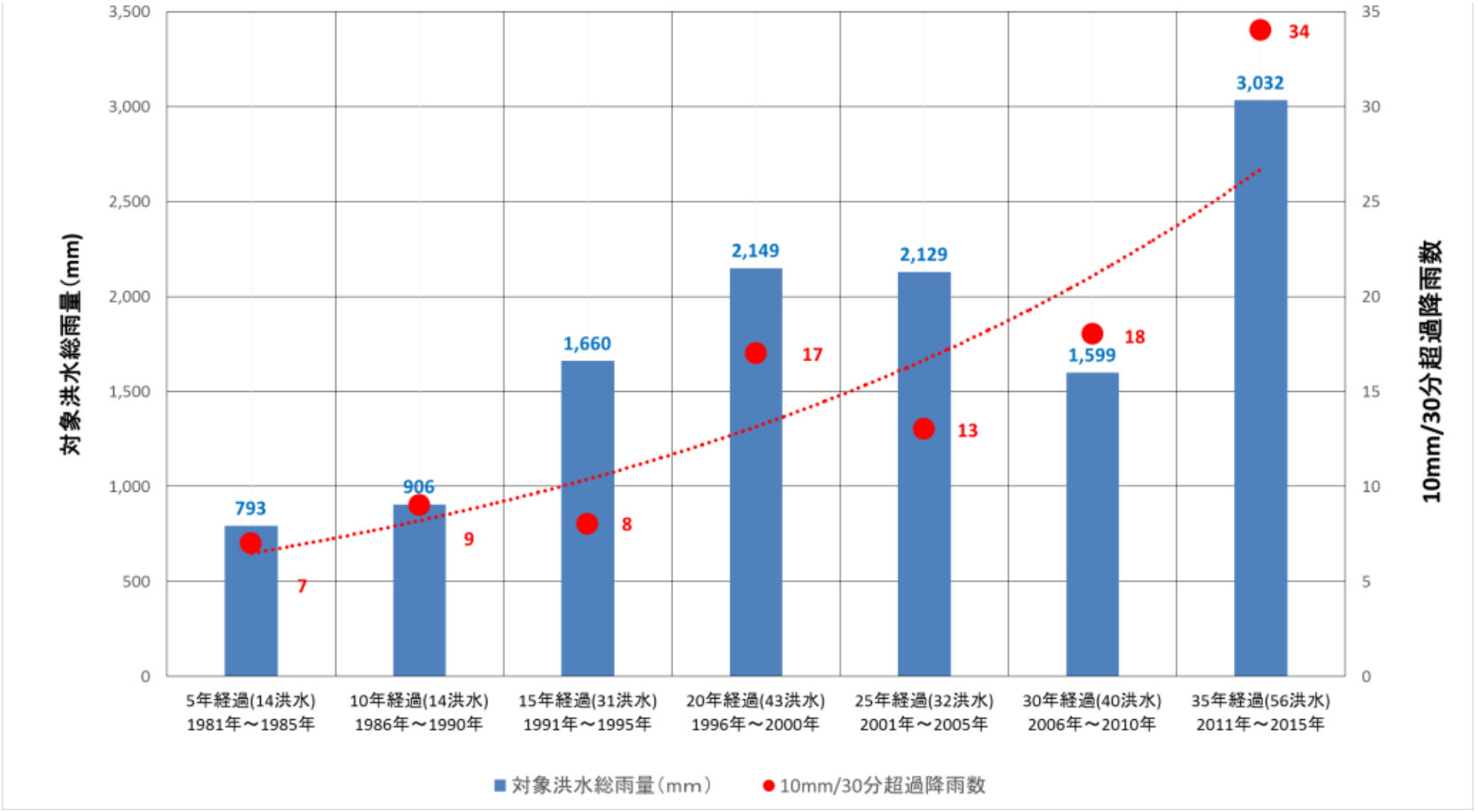


※2006年から雨水浸透システム未設置地区に雨水浸透システムが導入されたことから、
設置地区と未設置地区の比較が困難となったため、図では2005年までの流出率の平均値を図示した。

計算上算出された平均流出係数（0.57～0.60）を大きく下回っている

35年間に渡り継続して雨水流出抑制効果を発揮

35年間の降雨の変化



近年、比較的短時間で強い雨（ゲリラ豪雨）が増加

雨水流出抑制効果は変わらず効果を発揮

35年間　流出抑制効果が続いている理由

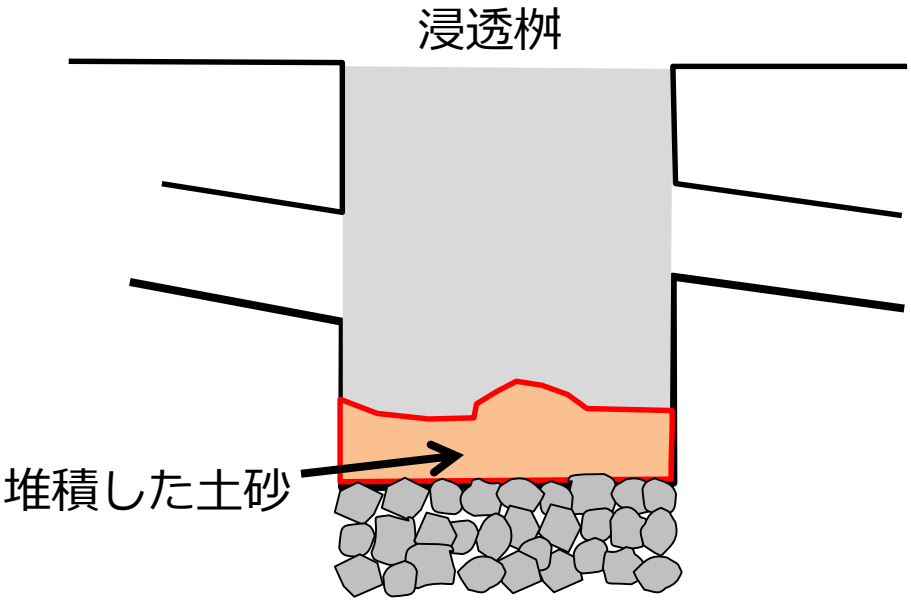
長年の使用により雨水浸透施設に土砂が堆積し流出抑制効果の低下

↓

定期的に点検、洗浄を実施していること

↓

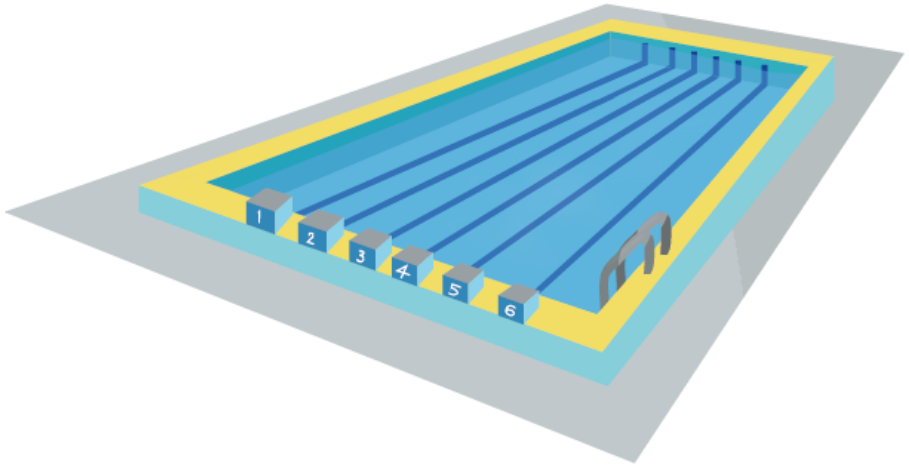
今後も効果継続には適切な管理、点検と修繕が必要



35年間の雨水浸透量

浸透工法区域で35年間で浸透した雨量は**約180,000m3**

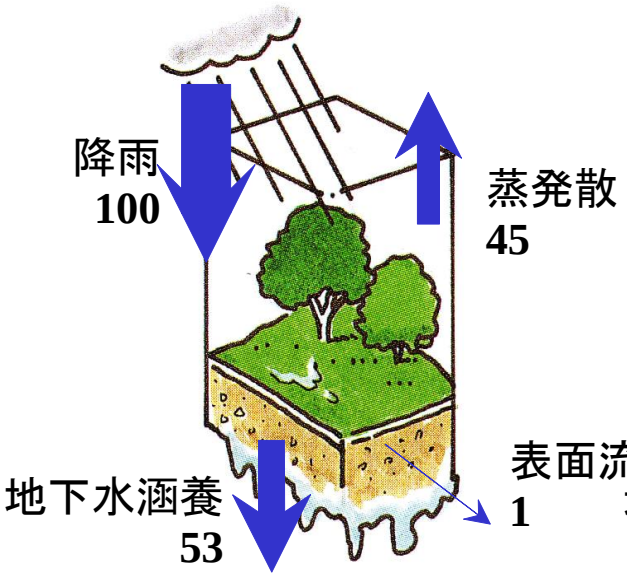
50mプールに換算すると**約70個分**に相当



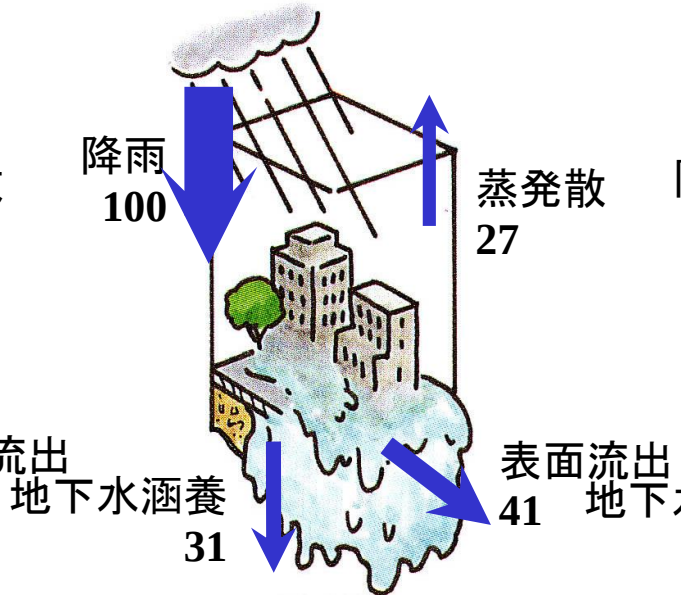
×70

年間水収支の改善

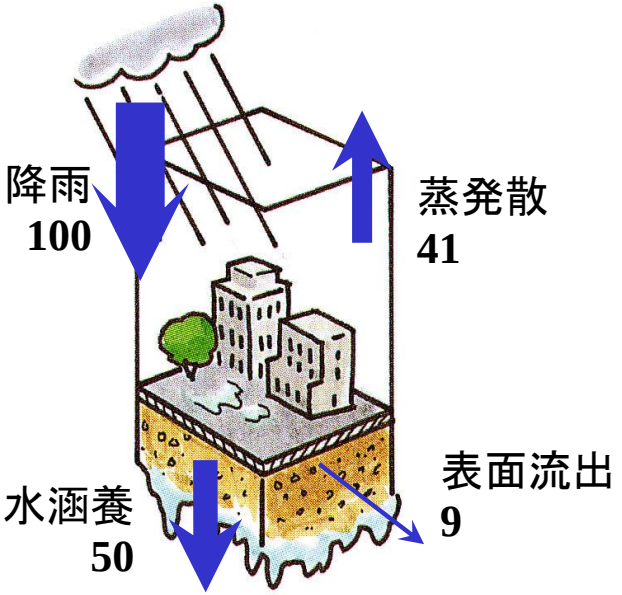
自然地、在来工法地区及び浸透工法地区の表層土壌の水収支を算定



すべて自然地



在来工法地区

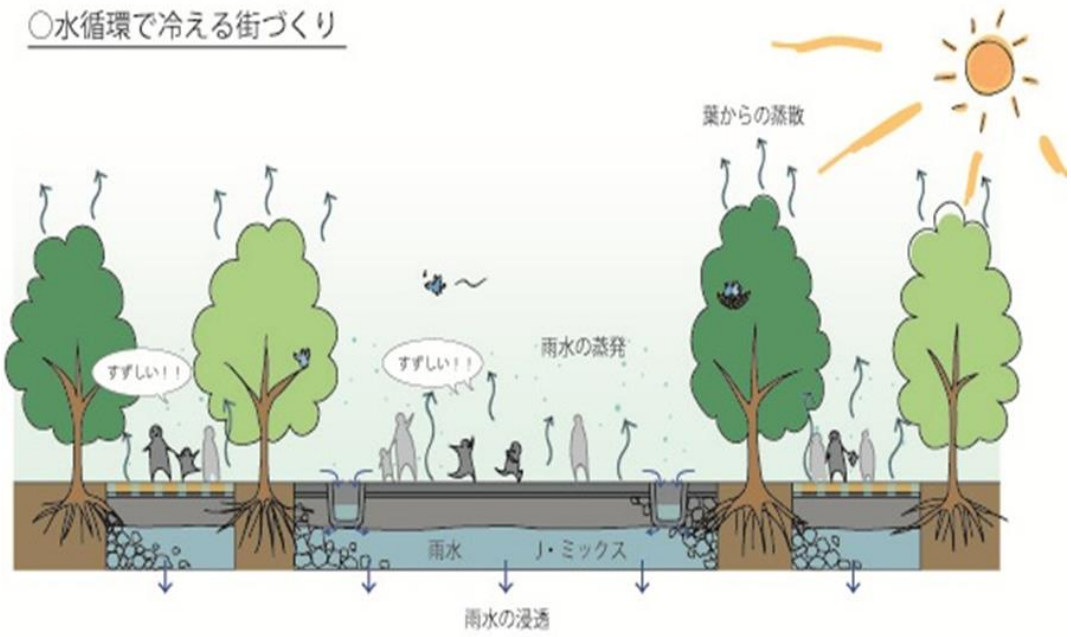


浸透工法地区

浸透施設の設置が流域の水循環系の健全化に対して大きく寄与

今後の展開

今後の雨水浸透工法の展開



緑化基盤と雨水貯留浸透槽を兼用

◇ 「グリーンインフラ」との連携により、新たな機能や効果が期待

・植物の成長を促し、より豊かな住環境づくり

・蒸発散の増加によるヒートアイランド現象の緩和

おわりに

おわりに

URが35年間の長期に渡り効果検証が継続ができたのは、

企画・設計・施工・管理運営を一連の流れで継続して実施

↓

35年間の計測結果は他に例を見ない長期的な検証結果

↓

今後の雨水浸透工法を検討していく上で貴重な財産

- ゲリラ豪雨対策として有効なことから普及推進が期待
- グリーンインフラとの連携

ご清聴ありがとうございました

公益社団法人雨水貯留浸透技術協会　技術部長
日本建築学会　雨水活用推進小委員会　幹事
日本雨水ネットワーク　代表
日本雨水資源化システム学会　評議員

雨水貯留浸透の効果事例と今後の展開

名瀬市（現奄美市）生まれ、 58才、横浜市在住。
大学で農業土木を専攻、総合建設会社を経て、平成12年より（社）雨水貯留浸透技術協会に勤務。建設会社入社2年目に、雨水の浸透処理技術の開発に関与したことがきっかけとなり、以来雨水処理・汚水処理を中心に環境改善技術の研究開発に従事。
現在、雨水を貯めたり、地下へしみ込ませる技術や雨水利用の普及活動を通じて、水害の防止や地域の水循環の改善に取り組んでいる。

時代背景と水害対策の取組状況

ARSIT

年代	背景	河川	下水道	流域対策
S30年代	経済復興 災害多発		新下水道法施行(S34)	
S40年代	高度経済成長 公害問題	新河川法施行(治水・利水, S40) 防災調節池や治水緑地事業の創設(S48)		行政指導による防災調整池の設置(S45)
S50年代	宅地開発進行 河川沿い家屋連担 ・鶴見川大水害(S51)	総合治水対策協議会の設置(S52) 総合治水対策特定河川事業(17河川指定, S55) 流域貯留浸透事業(S58)		
S60年代	都市型水害の頻発 調整池等の埋立	超過洪水対策及びその推進方策について(河川審議会答申, S62) 総合的な治水対策の実施方策についての提言(河川審議会答申, S63)		
平成年代	地下空間利用増大 内水被害増大 地球温暖化 ゲリラ豪雨 ・福岡水害/新宿住宅地下室浸水(H11) ・東海豪雨/町田市調整池埋立(H12) ・都賀川水難事故/雑司ヶ谷幹線事故(H20)	河川法の改正(治水・利水・環境, H9) 河川と下水道とが連携して総合的な都市雨水対策計画の推進(H9) 特定都市河川浸水被害対策法施行(H15) 河川と下水道が連携した100mm/h安心プラン(H25)	今後の下水道の整備と管理はいかにあるべきか(都市中央計画審議会, H2) 下水道雨水貯留浸透事業(H6) 下水道法施行令改正(貯留浸透機能を有する排水設備の明文化(H6) 雨水流出抑制施設整備促進事業(H9) 新世代下水道支援事業制度(H11) 下水道総合浸水対策緊急事業(H18) 下水道浸水被害軽減総合事業(H24)	

雨水貯留浸透施設の開発状況

ARSIT

年代	行政	貯留	浸透	雨水利用
S40年代 (1965～)	※開発許可制度の創設（都市計画法）	オープンの調整池 地下貯留：ボックスカルバート	井戸法：浸透井 拡水法：浸透池、浸透トレンチ、浸透ます、浸透U字溝、透水性舗装 etc.	商業・業務施設での水資源の有効利用開始
S50年代 (1975～)	総合治水（国） ※開発指導要綱（都市計画法）	表面貯留（校庭等） 砕石空隙貯留 プレキャスト式地下貯留		
S60年代 (1985～)	総合的な治水（地方自治体）			国技館 東京ドーム
平成年代 （1989～）	水循環系の健全化 ※開発条例（都市計画法） ※特定都市河川浸水被害対策法 気候変動 ゲリラ豪雨対策 雨水活用 ※雨水利用の推進に関する法律 ※水循環基本法	地下貯留浸透施設：プラスチック（フランス製） 地下貯留浸透施設：プラスチック（国産）	耐水性団粒構造安定化土（透水性・保水性） 道路集水ますの浸透化 高空隙耐目詰まり充填材	日産スタジアム 広島球場 東京スカイツリー 二子玉川ライズetc. 前処理装置

雨水貯留浸透の必要性

ARSIT

都市化と気候変動

自然的・社会的背景

- 豪雨の多発
- ヒートアイランドの進展
- 渇水
- 人口減少
- 財政難

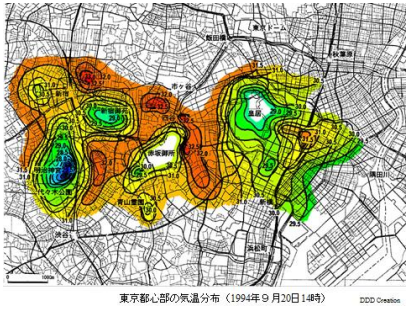
方策

- 開発と環境保全の両立
- 治水・利水・環境の良好なバランス
- 減災・防災

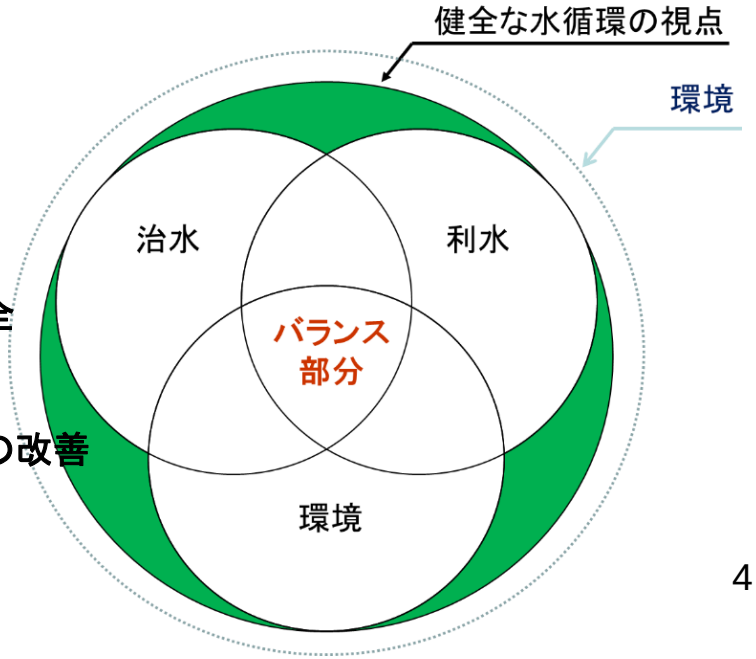
新たな国土形成手法

- 低影響開発（LID）
- 健全な水循環
- 生物多様性による生態系の保全

グリーンインフラ



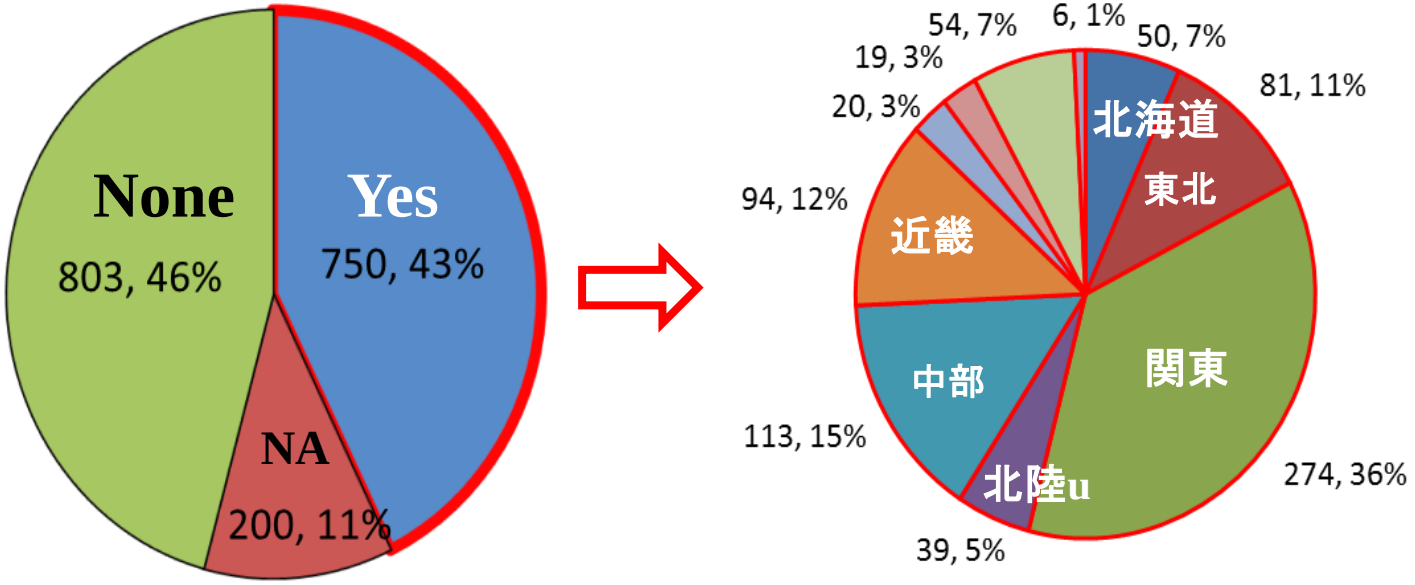
1. 流出抑制
2. 地下水涵養
3. 水資源の保全
4. 水質保全
5. 生態系保全
6. 都市熱環境の改善



雨水貯留浸透施設の全国における導入状況

ARSIT

1,753の地方自治体においてどれぐらいの割合で雨水貯留浸透施設が導入されているか?



総数: 1753 地方自治体

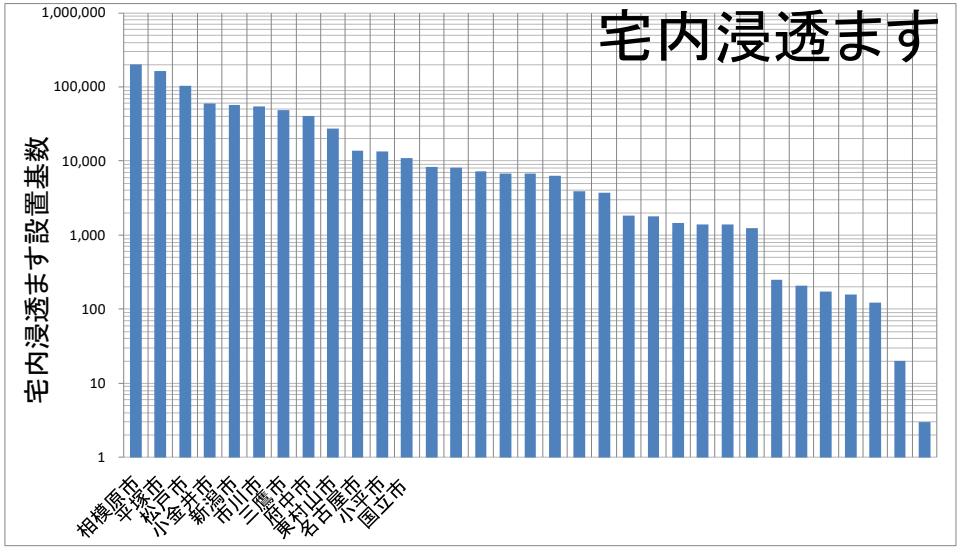
総数 : 750 地方自治体

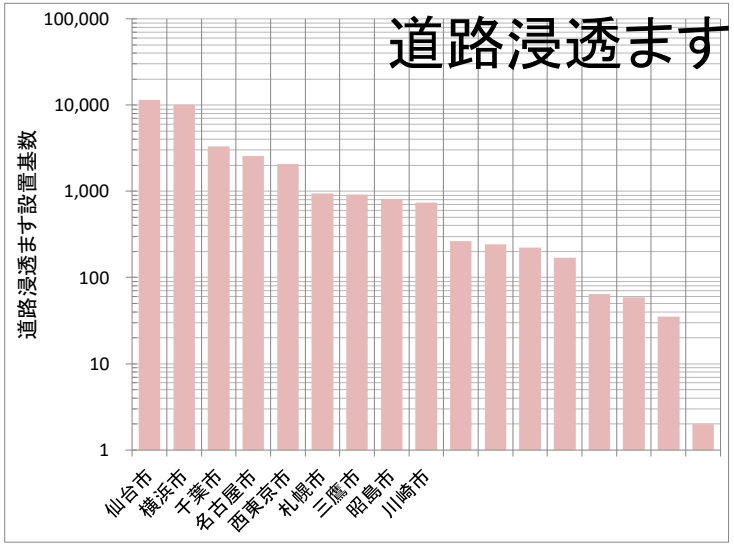
雨水の浸透や利用のための施設に対する助成制度を有する自治体数

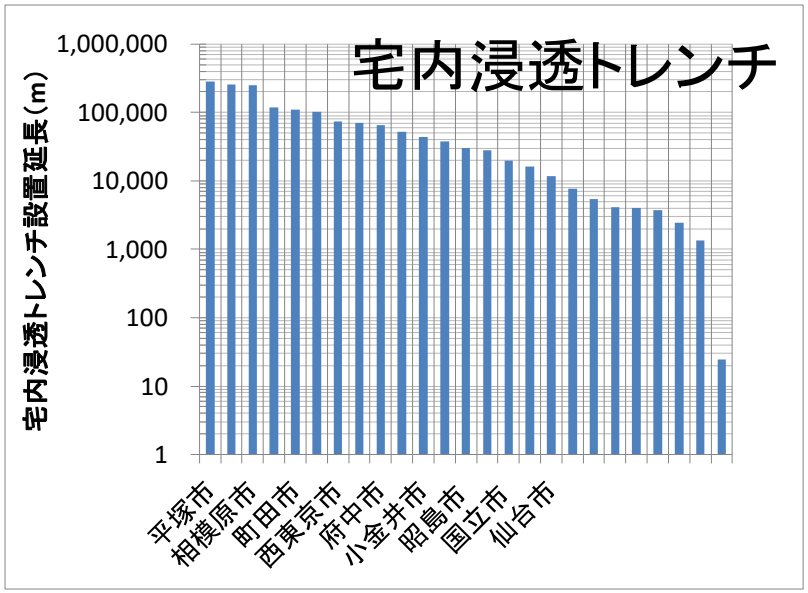
北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
0	4	97	8	50	28	2	6	10	3	208

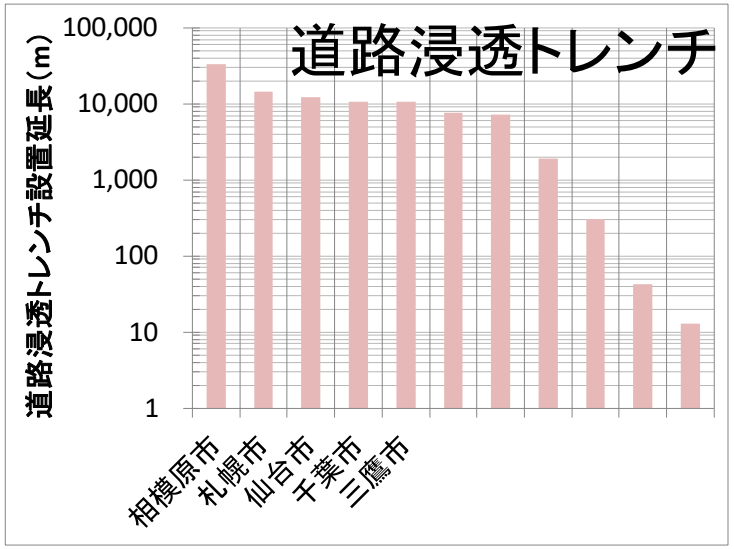
雨水浸透施設の設置状況H22アンケート（41自治体）

ARSIT



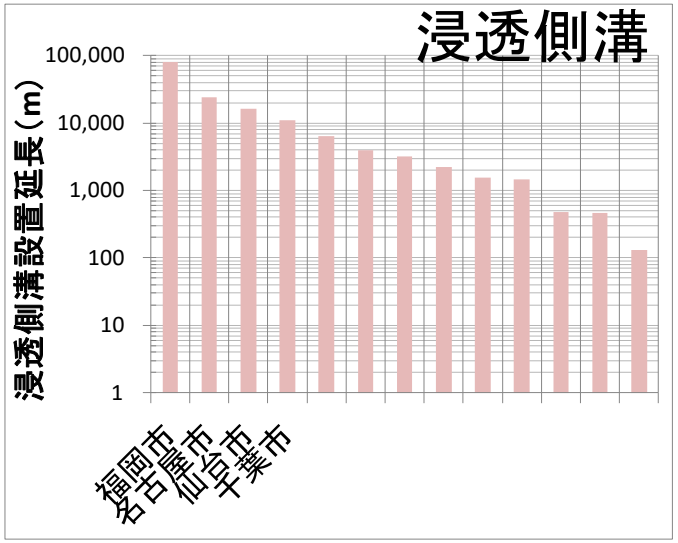


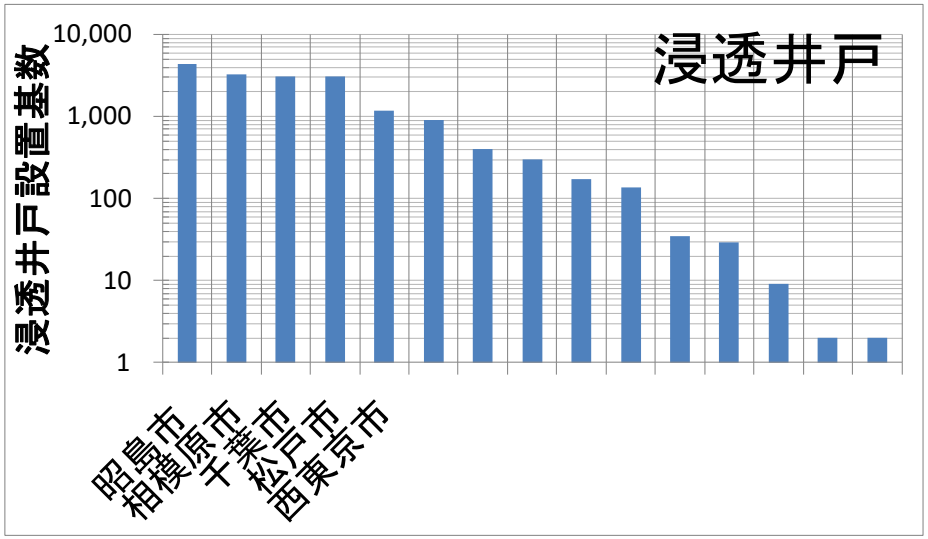


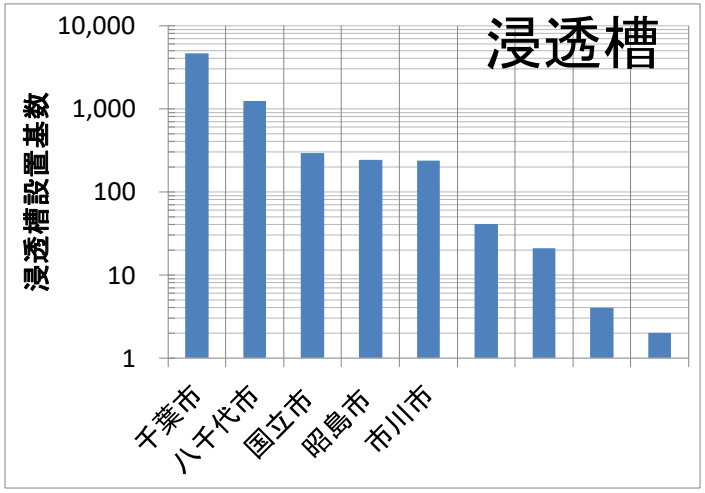


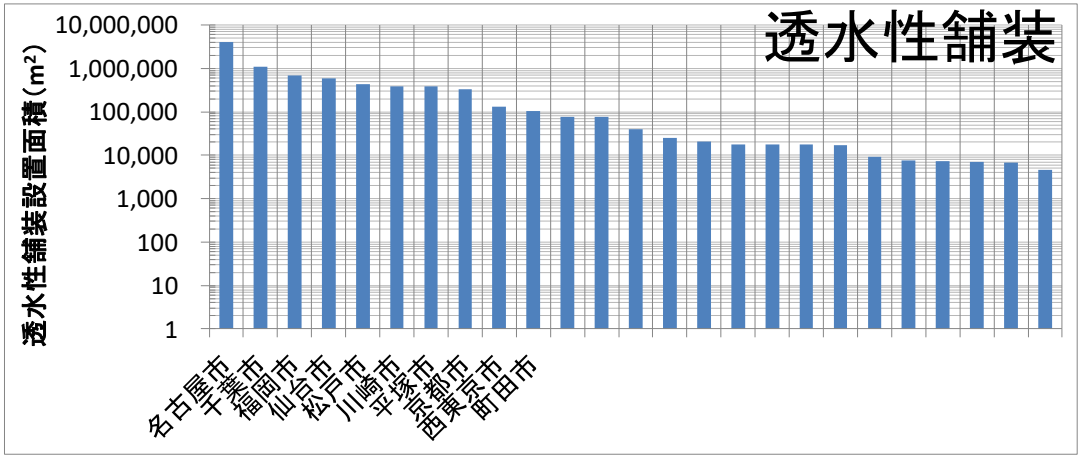
雨水浸透施設の設置状況H22アンケート（41自治体）

ARSIT









雨水貯留浸透施設の効果

雨水貯留浸透施設の種類

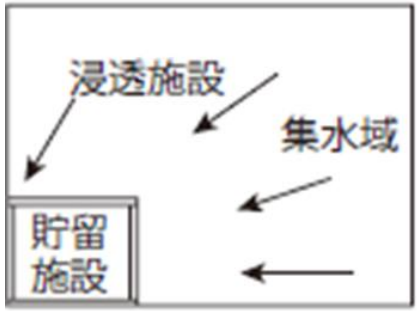
ARSIT

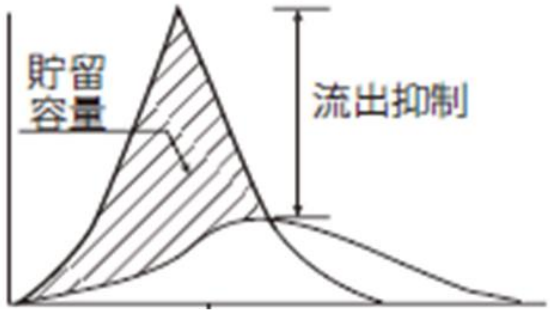
- 雨水貯留浸透施設
  - 雨水貯留施設
    - ビル、住宅等貯留施設（地下貯留槽、雨水利用施設等）
    - 流域貯留施設（公園貯留、校庭貯留、駐車場貯留、集合住宅棟間貯留等）
    - 防災調整池
    - 遊水地
  - 雨水浸透施設
    - 空隙貯留浸透施設
    - 浸透トレンチ、浸透側溝
    - 雨水浸透ます
    - 透水性のアスファルト舗装、インターロッキングブロック舗装、平板舗装（歩道、駐車場、生活道路等）

流出抑制のメカニズム

ARSIT

貯留施設



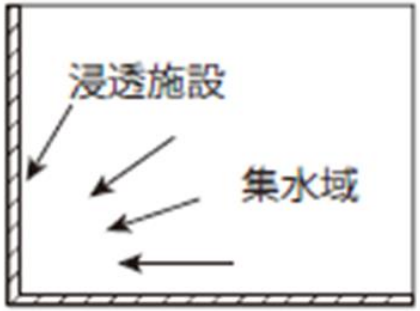


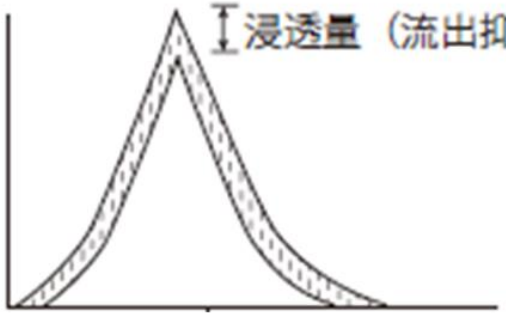
ピークカット効果が大きい

計画降雨より大きな降雨に対してはピークカットできない。

流出する総量は同じ

浸透施設



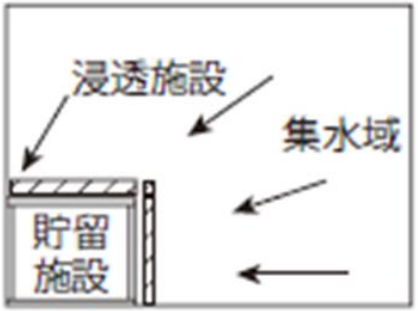


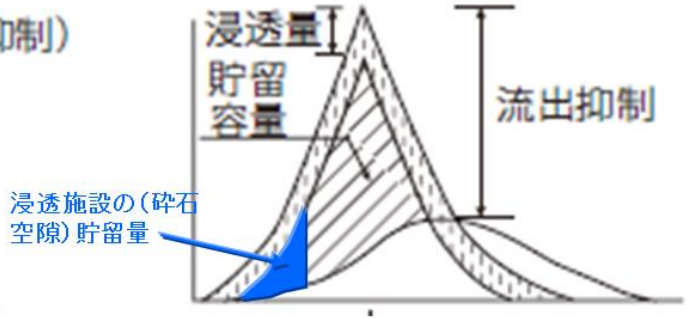
ベースカット効果がある。

どんな降雨に対してもベースカットする。

雨水流出量も削減可能

貯留・浸透併用施設





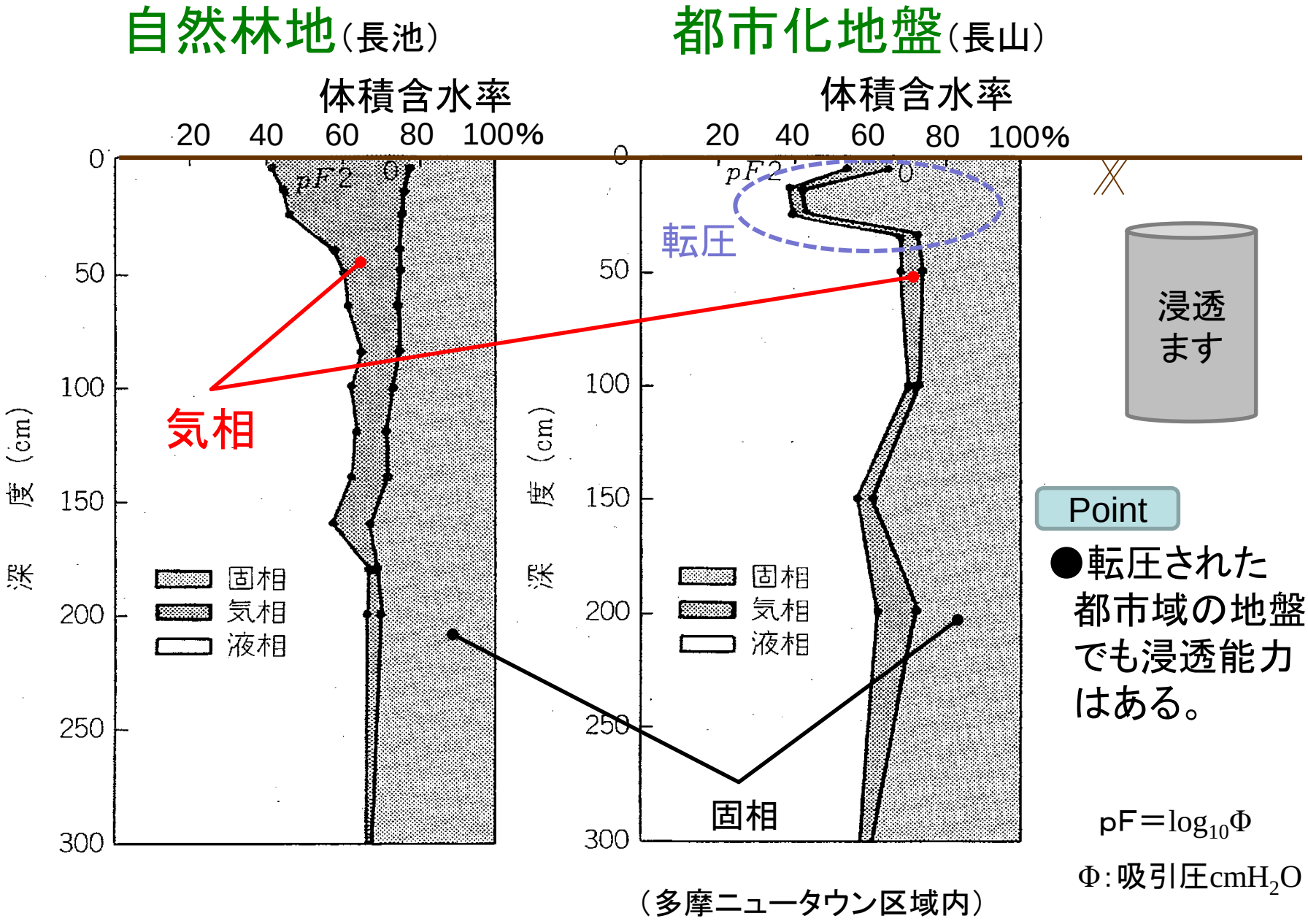
浸透との併用により、貯留容量の削減可能

浸透施設の（砕石空隙）貯留量も考慮することも可能

Point

●貯留・浸透併用型の施設もある。

なぜ浸透するの：土壌の三相分布



（多摩ニュータウン区域内）

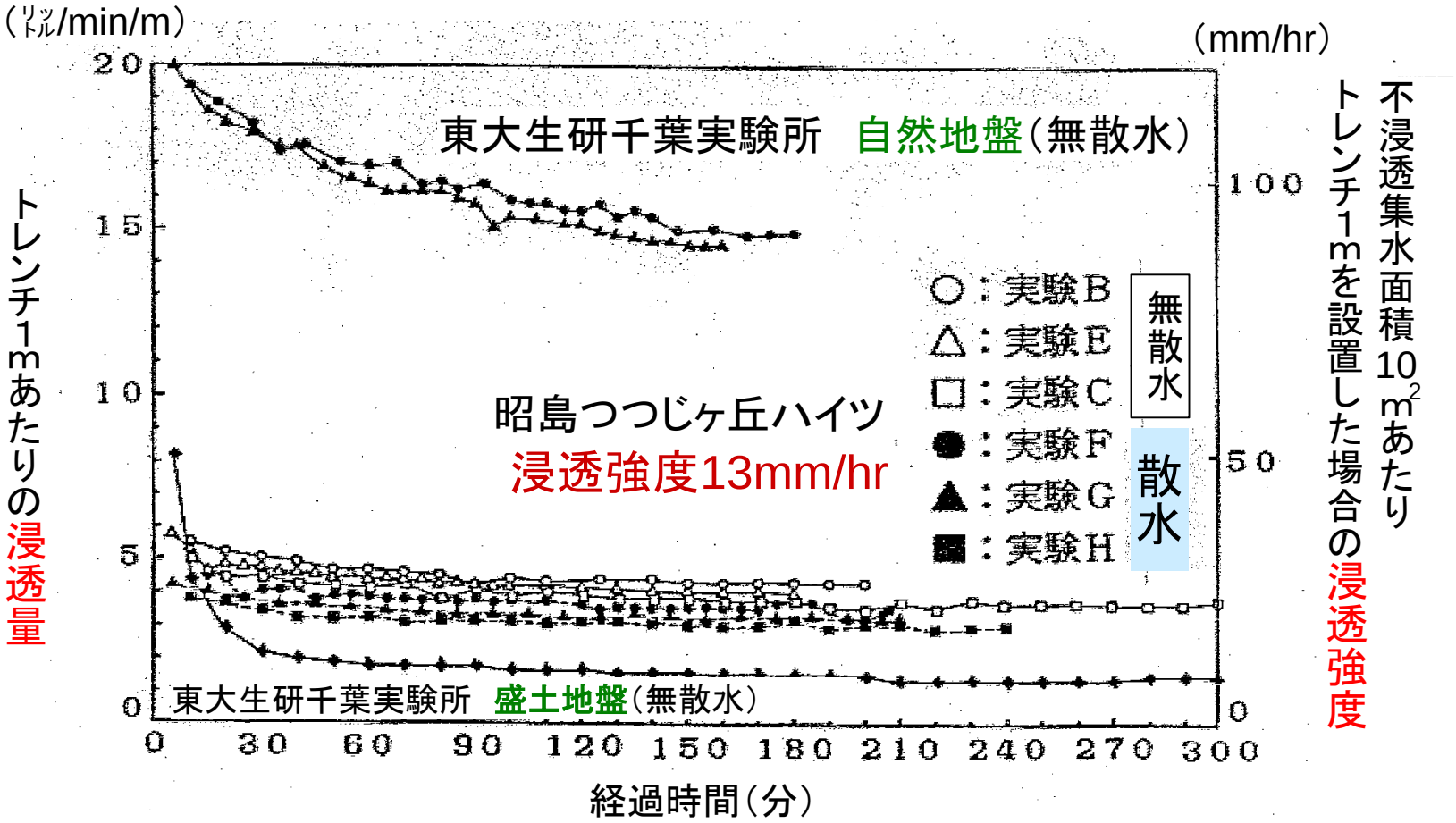
Point

●転圧された都市域の地盤でも浸透能力はある。

$pF = \log_{10}\Phi$

Φ：吸引圧cmH_2O

実施設における注水試験結果（浸透トレンチ：幅60cm、高さ70cm）



Point

- ●降雨後に継続的に流出抑制効果を発揮する。
- ●浸透能力は場所によって異なる。
- ●前期降雨がある場合は、浸透能力がやや低下する。

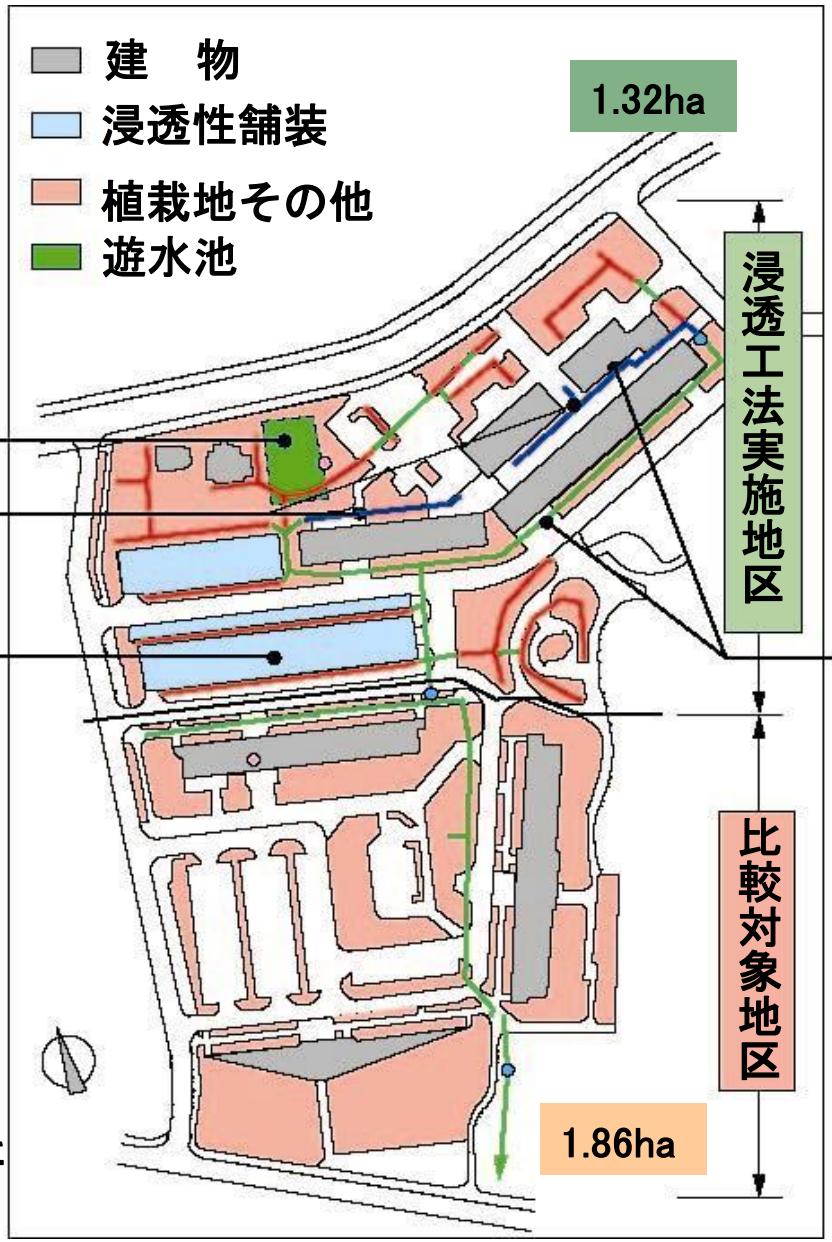
UR昭島つつじが丘ハイツにおける貯留浸透施設の配置（当初）

ARSIT

北部公園遊水池

浸透U字溝

透水性舗装を施した駐車場



浸透ます

浸透施設数量（当初）		
施　設　名	単位	数量
浸透ます	か所	４９
浸透地ﾄﾚﾝﾁ	m	４９４
浸透Ｕ字溝	m	１４３
透水性舗装	m^2	２，４０４

UR浜甲子園サクラ街の雨水浸透施設の配置

ARSIT

昭和30年代に建設された浜甲子園団地の建替時に雨水浸透施設を流出抑制対策工法として採用

● 雨量計
● 流量計

※団地完成後(平成17年10月)から雨量・流量のモニタリングを継続実施している

北街区面積　2.339 ha
流出係数　0.574
土壌透水係数
k0=0.001cm/sec

施設	形状	設置数量	
浸透トレンチ①	0.6×0.7	496.8	m
浸透トレンチ②	1.0×0.8	333.5	m
浸透トレンチ③	1.2×0.8	170.9	m
浸透トレンチ④	1.5×0.8	139.2	m
浸透ます①	φ 350	38	基
浸透ます②	φ 400	49	基
浸透ます③	φ 450	16	基
浸透ます④	φ 500	4	基

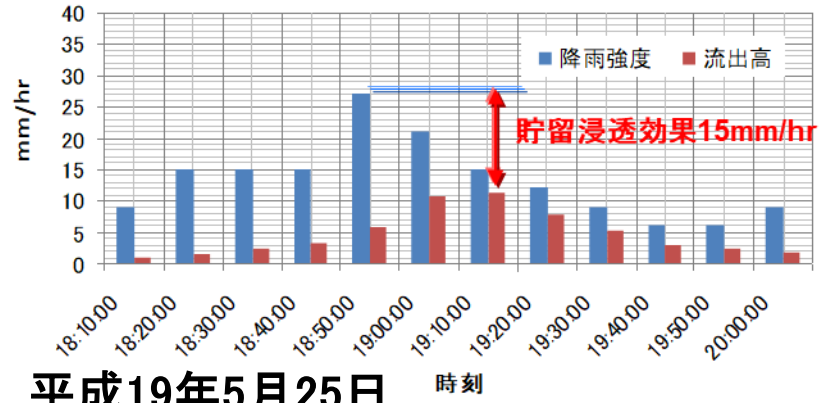
※青色部は透水性舗装を採用

設計浸透量　169 m^3/h
設計空隙貯留量　328.4 m^3
浸透強度　7 mm/h
貯留高　14 mm

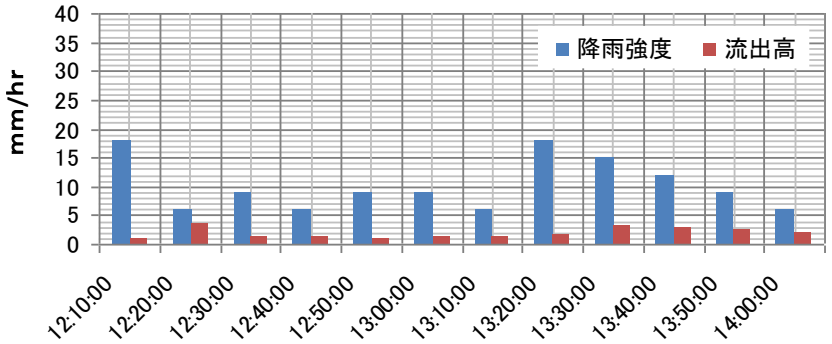
浜甲子園サクラ街　流出抑制効果

ARSIT

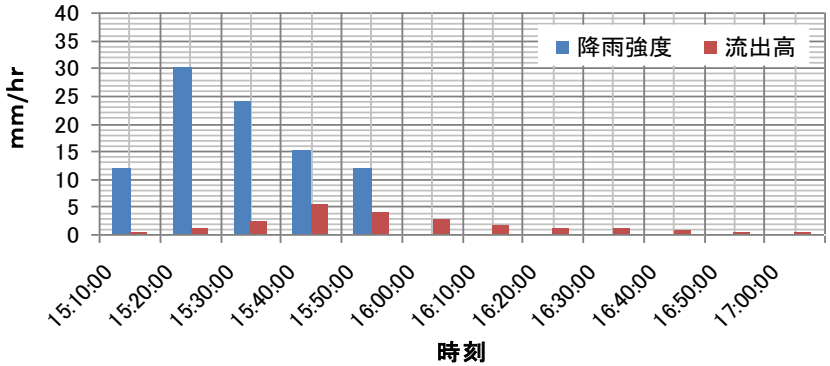
平成18年6月15日



平成19年5月25日

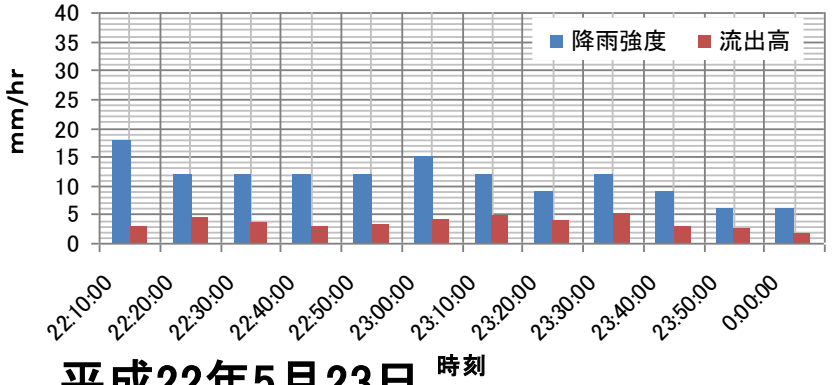


平成20年6月22日

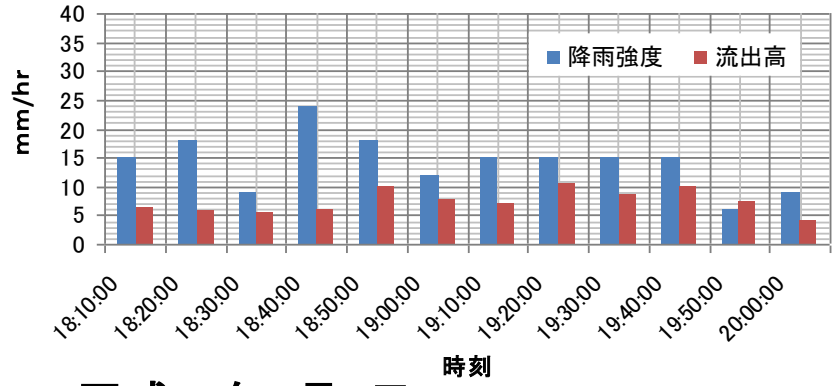


ばらついているが、概ね浸透能力は維持されている。
降雨強度の大小によって、貯留浸透効果は、

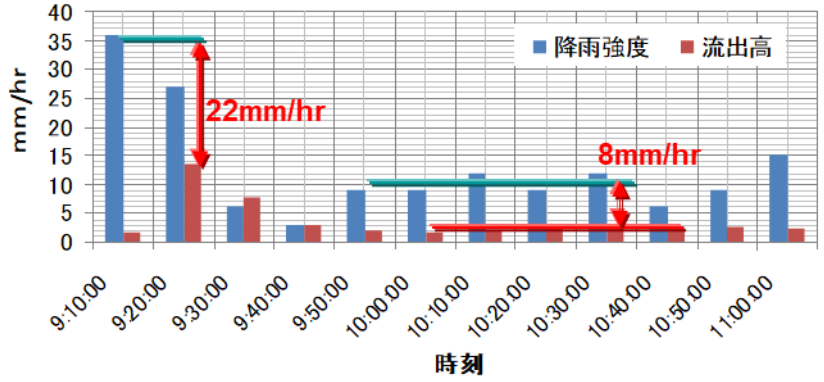
平成22年2月26日



平成22年5月23日



平成22年7月3日



浸透化地盤造成工法による団地開発の例

上空から見た諏訪野団地

阿武隈川・摺上川合流点

開発者：福島県住宅生活協同組合（民間）

開発面積：12.82ha、計画住宅戸数286戸

特徴的なコモン（道路兼広場のようす）

コモン道路入り口

Ｖ型道路6m（中央に浸透トレンチ）

雨樋なしトレンチ（地盤に直接浸透）

浸透化地盤造成工法（透水性のある盛土材による宅盤造成）

ARSIT

・盛土材を従来の山砂からビリ砕石に変更

・調整池単独の場合

池面積5400m^2（貯留量4312m^3）が必要

・貯留浸透施設との併用

池面積400m^2（貯留量107m^3）に縮小

⇩

・宅地への転用やコモン道路等の土地の有効利用

団地管理組合法人「諏訪野会」の諏訪野建築協定により戸建住宅への浸透施設の設置を義務づけている

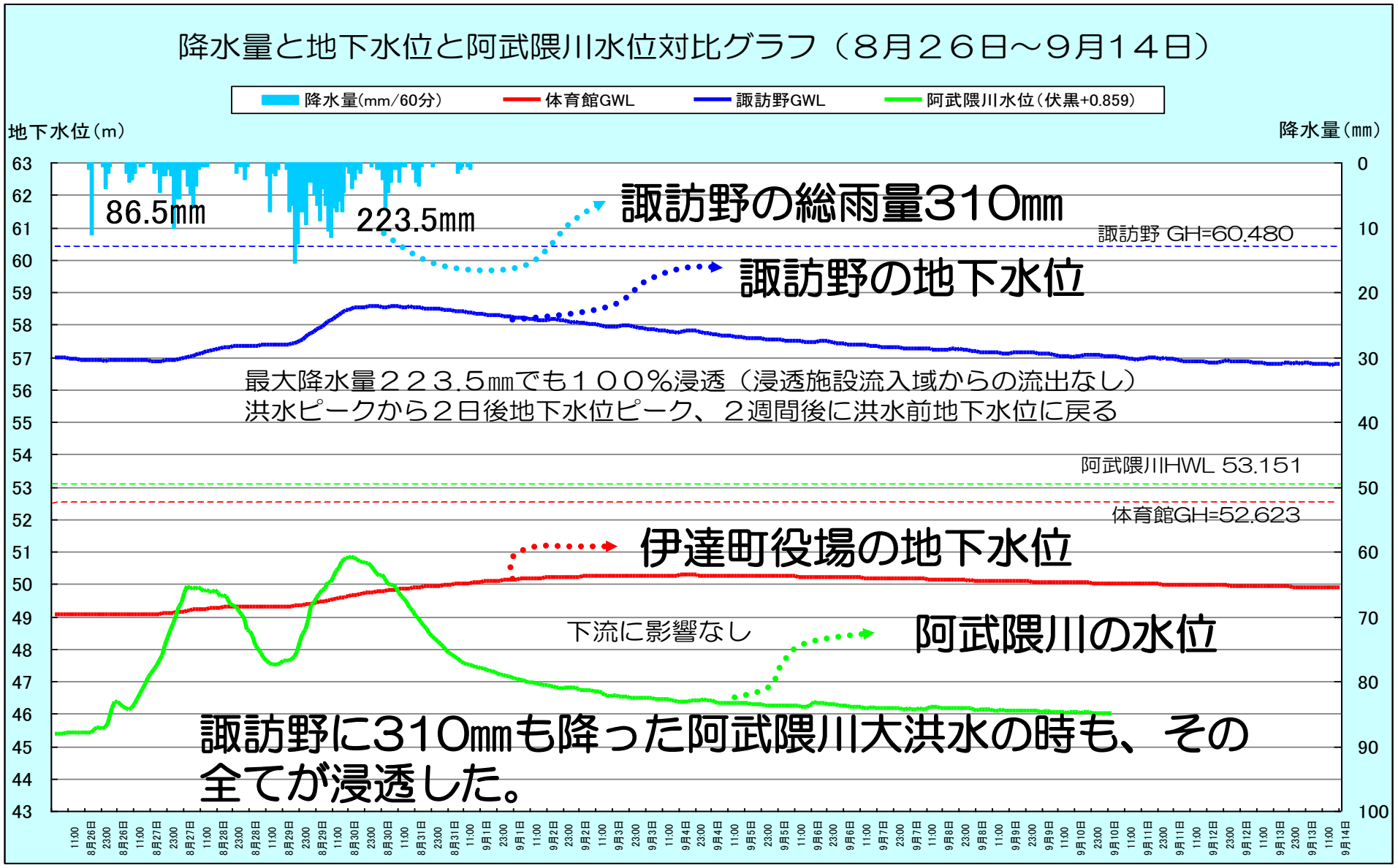
浸透化地盤造成工法の施工状況

客土ビリ砕石

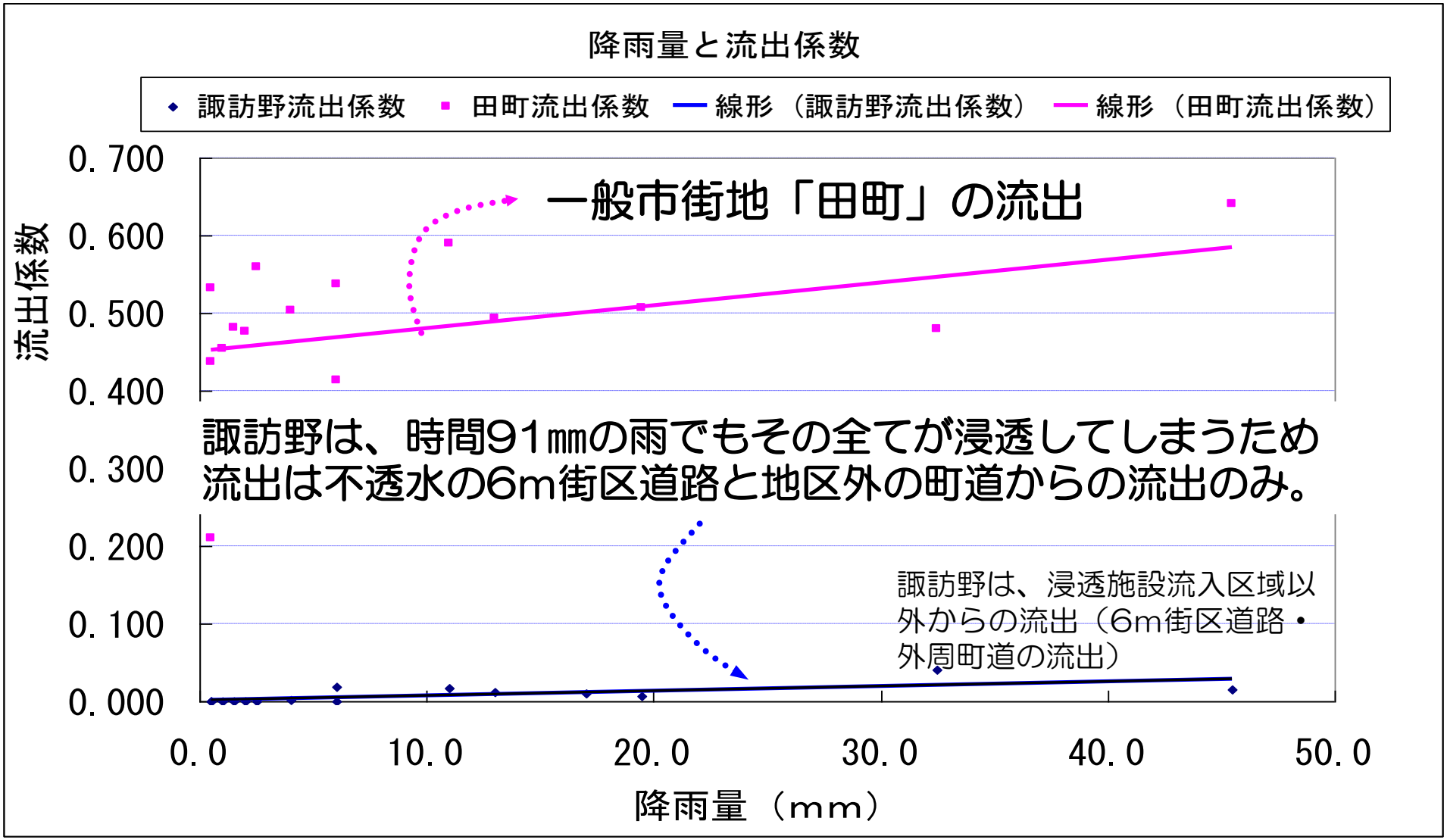
浸透トレンチ
型枠引き抜き

治水効果「降水量・地下水位グラフ」

ARSIT



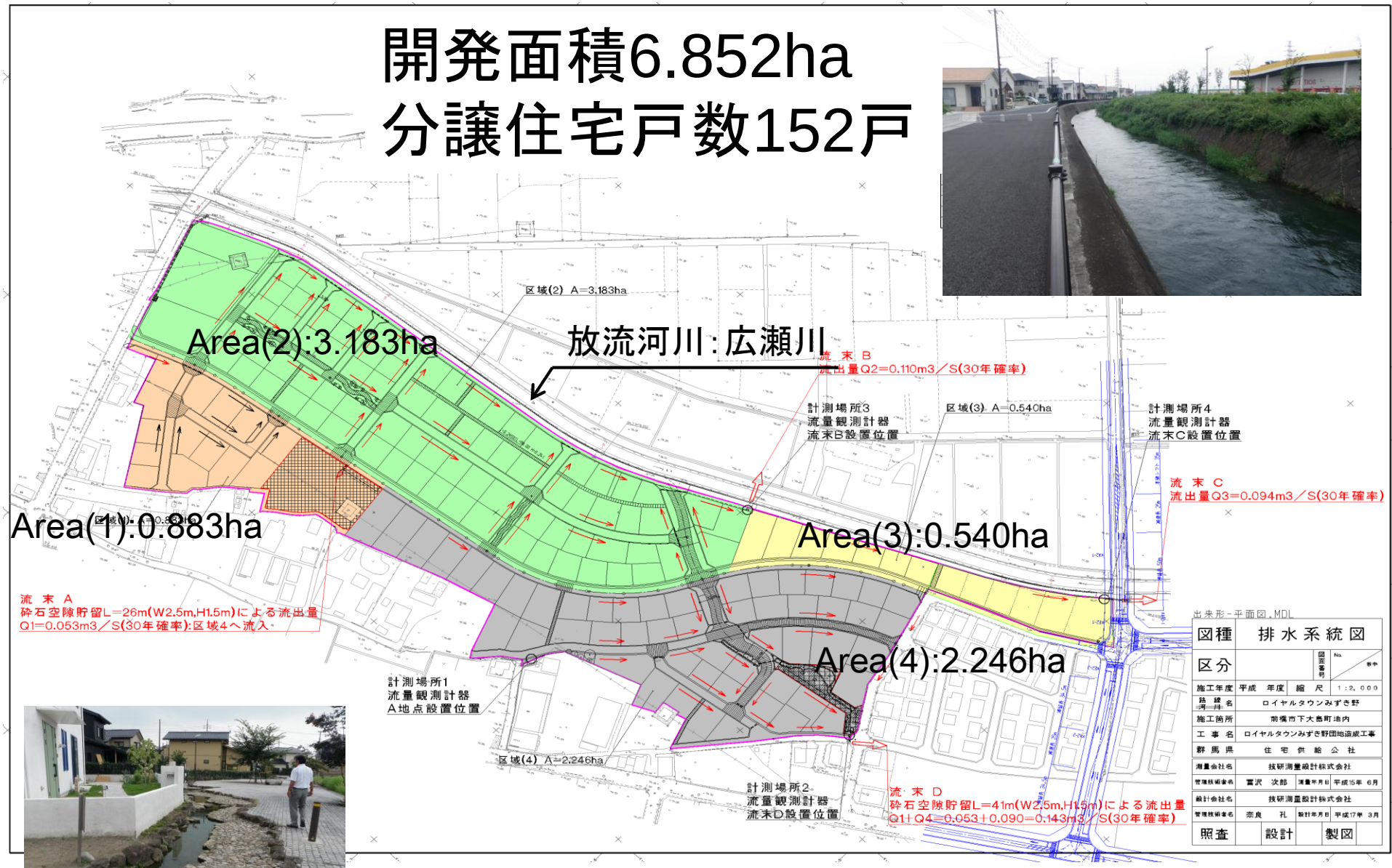
治水効果「諏訪野と田町の比較」



ロイヤルタウンみずき野団地における雨水排水系統

ARSIT

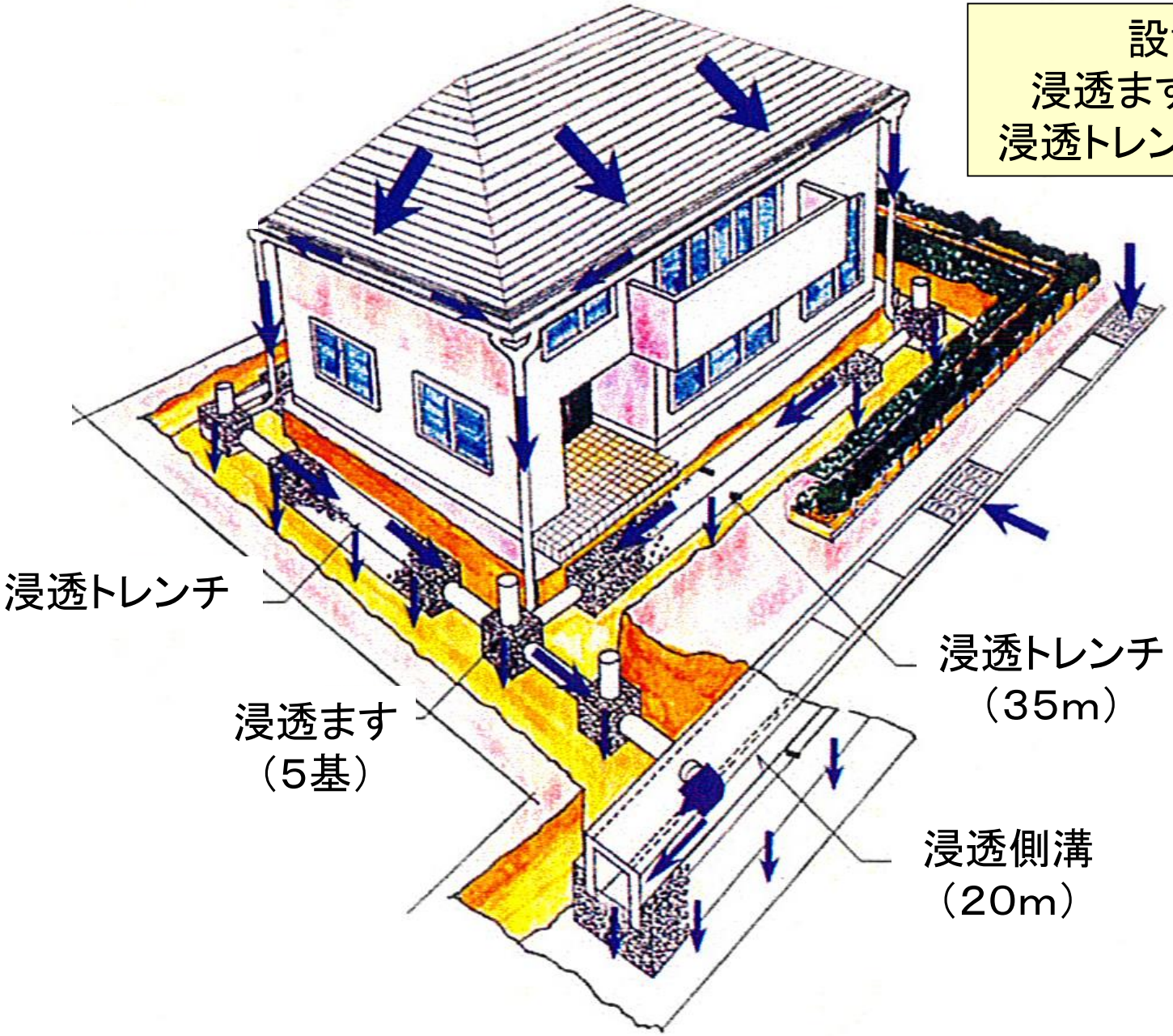
開発面積6.852ha
分譲住宅戸数152戸



浸透施設のレイアウト(敷地面積300m^2)

ARSIT

設置密度
浸透ます：1基/60m^2
浸透トレンチ：1m/8.5m^2



実降雨に対する流出抑制効果

ARSIT

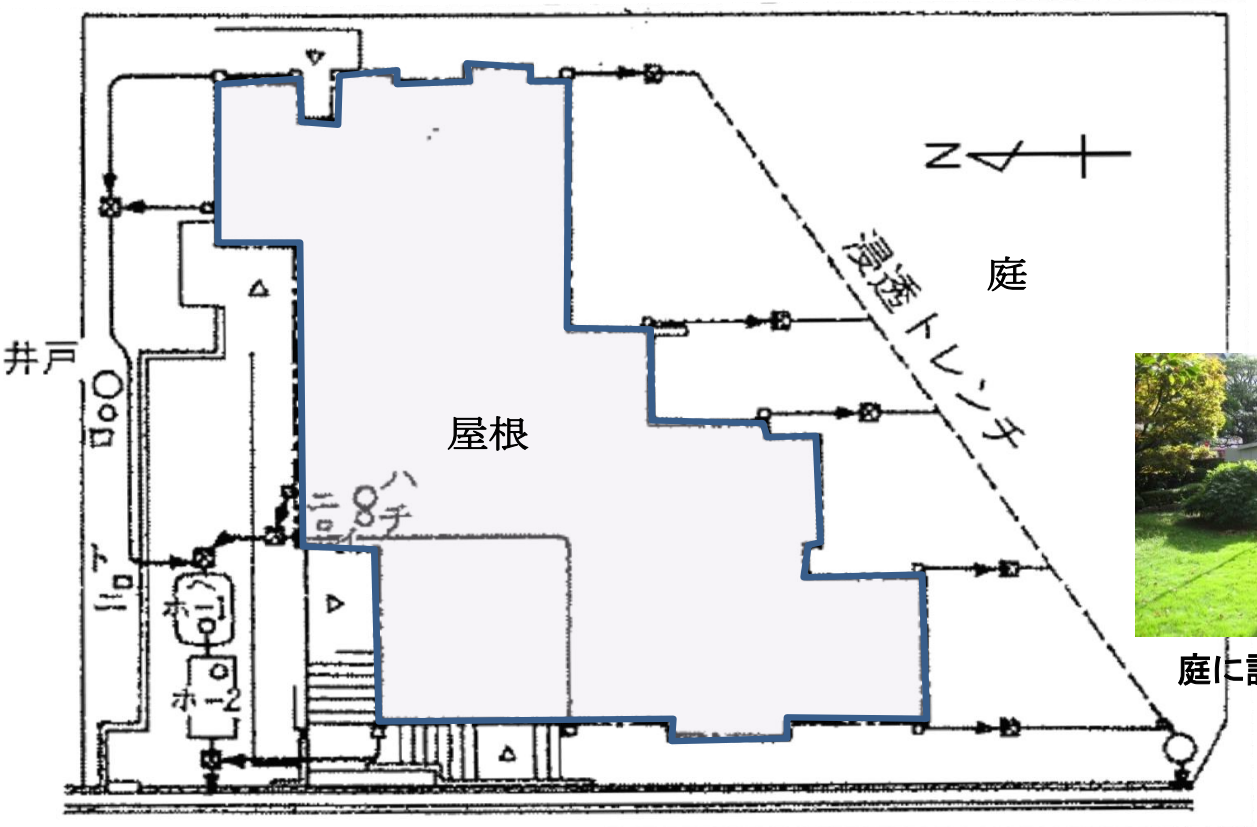
観測日	ピーク降雨強度 (mm/h)	総雨量 (mm)	ピーク流出高 (mm/h)	貯留浸透高 (mm/h)	許容放流高 (mm/h)	ピーク流出係数
2007/7/29･30	66	148	3.6	62.4	19.7	0.05
2007/8/6	120	35	1.8	118.2	19.7	0.01
2008/6/12	96	104	4.1	91.9	19.7	0.04
2008/7/24	90	75	3.1	86.9	19.7	0.03
2008/8/16	108	80	5.2	102.8	19.7	0.05
2008/9/14	78	88	5.5	72.5	19.7	0.07
2009/7/26	132	46	3.0	129.0	19.7	0.02
2010/7/7	84	89	3.5	80.5	19.7	0.04
平均	96.8		3.7	93.0		0.04

貯留浸透施設により、ピーク流出高が許容放流高以内に抑制されている。

個人住宅における30年間の雨水活用（貯留・浸透・利用）の事例

ARSIT

※南面の屋根（105m²）に降った雨水を浸透トレンチにより、地下浸透。
※北面の屋根（116m²）に降った雨水を利用し、そのオーバフロー分は浸透槽にて地下浸透



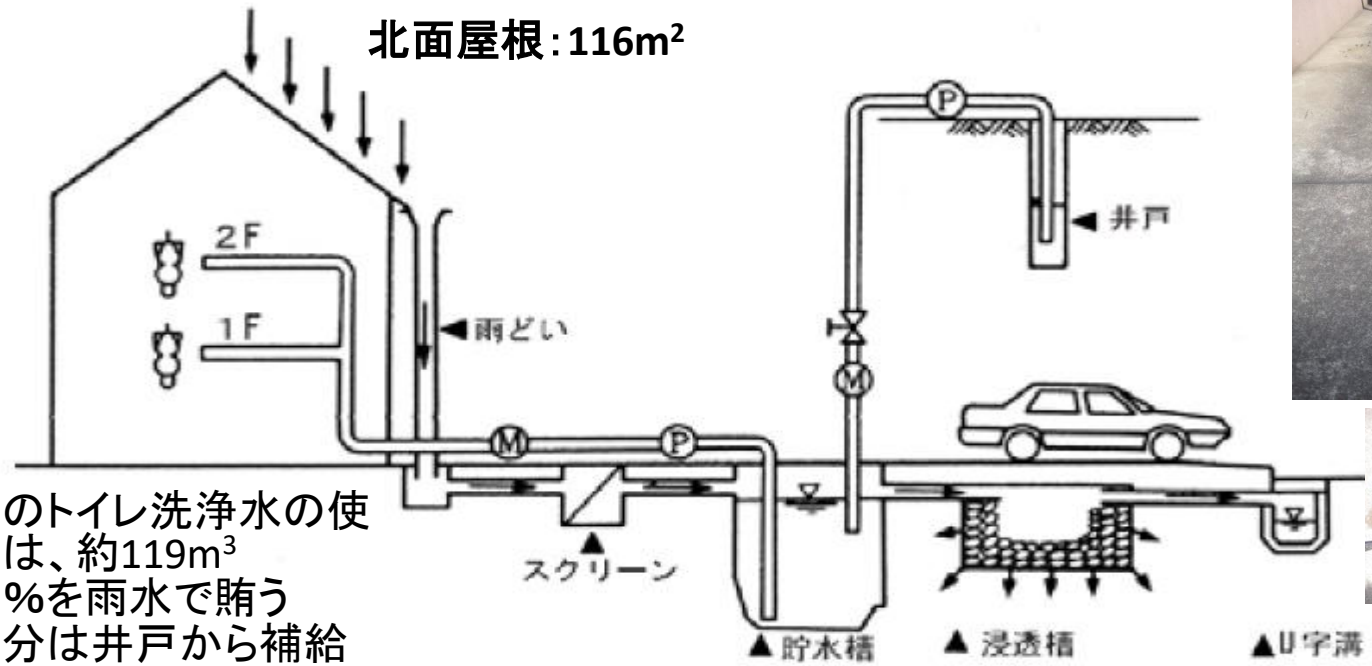
浸透トレンチ（17.5m）は、南面の屋根にふる60mm/hという極めて強い降雨強度の雨を流出させない能力を有している。

庭に設置されている浸透トレンチの有孔管
（ポーラスコンクリート管）

■使用機器

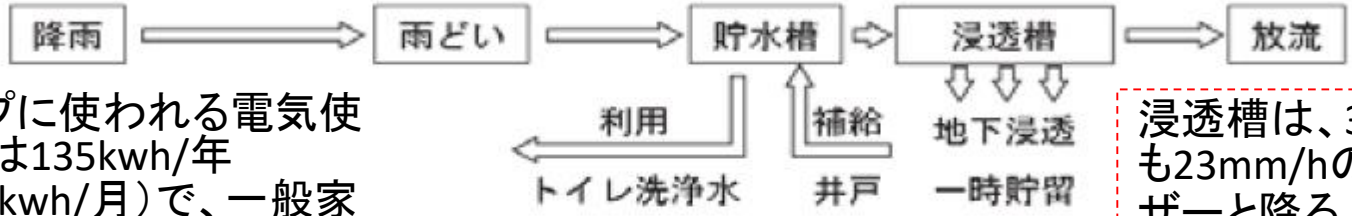
イ増幅器、ロ井戸ポンプ、ハ給水ポンプ、ニ量水器（井戸水補給量及びトイレ使用水量）、ホ-1貯水槽、ホ-2浸透槽、ヘ電極棒、ト電磁弁、チ計測（記録）装置

個人住宅での雨水活用施設の効能（1984年6月～現在）



- 年間のトイレ洗浄水の使用量は、約119m³
- 約69%を雨水で賄う
- 不足分は井戸から補給
- 井戸水使用量の約6倍を浸透施設から浸透

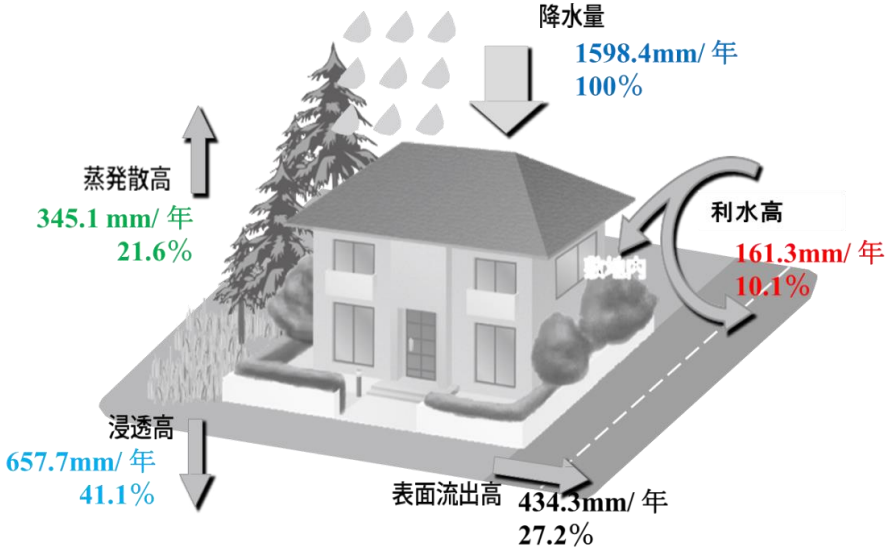
有効貯水量：2.12m³



- ポンプに使われる電気使用量は135kwh/年（11.3kwh/月）で、一般家庭の1か月分の電気使用量（300kwh）の約4%。

浸透槽は、30年後でも23mm/hの雨（ザーザーと降るような雨）を流出させない能力を有している。

●敷地に降った雨の水収支（1985年～2013年の平均）と流出抑制効果



浸透施設から敷地外へ雨水が流出した日数（29年間）の推定

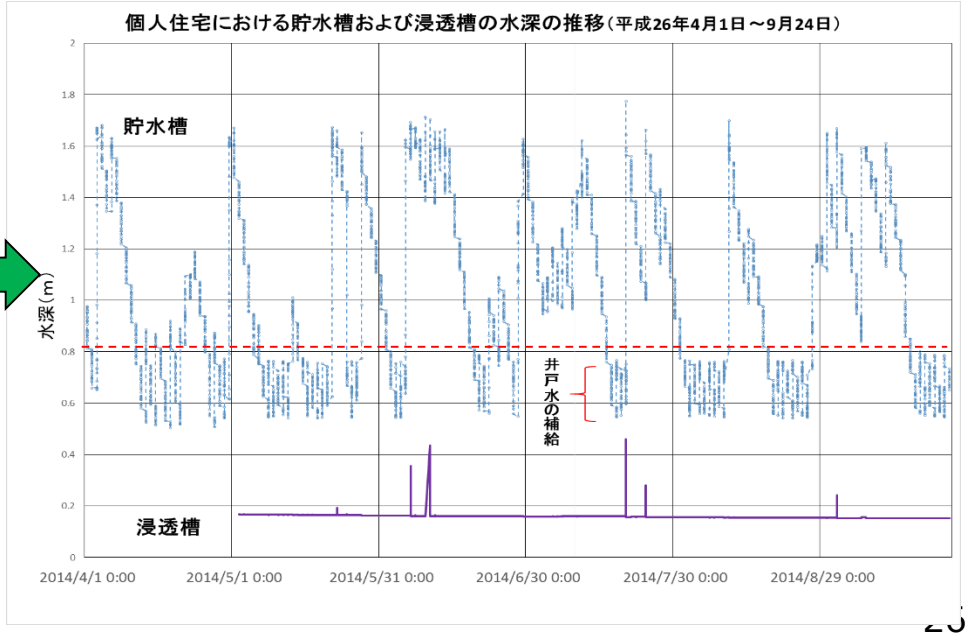
	南側 浸透トレンチ	北側 浸透槽
集水面積 m^2	105.2	116.1
浸透量 m^3/h	6.3	2.7
浸透強度 mm/h	60	23
浸透強度を超える時間最大雨量が観測された日数（1985～2013年）	3日	90日

※浸透施設の浸透量は、浸透槽への注水試験（貯留水深H=0.38m時に終期浸透量Q=1.74m^3/h）より得られた透水係数から算定した。

雨水活用（貯留・浸透・利用）施設により、水資源の有効利用、地下水涵養並びに水害軽減が図られている

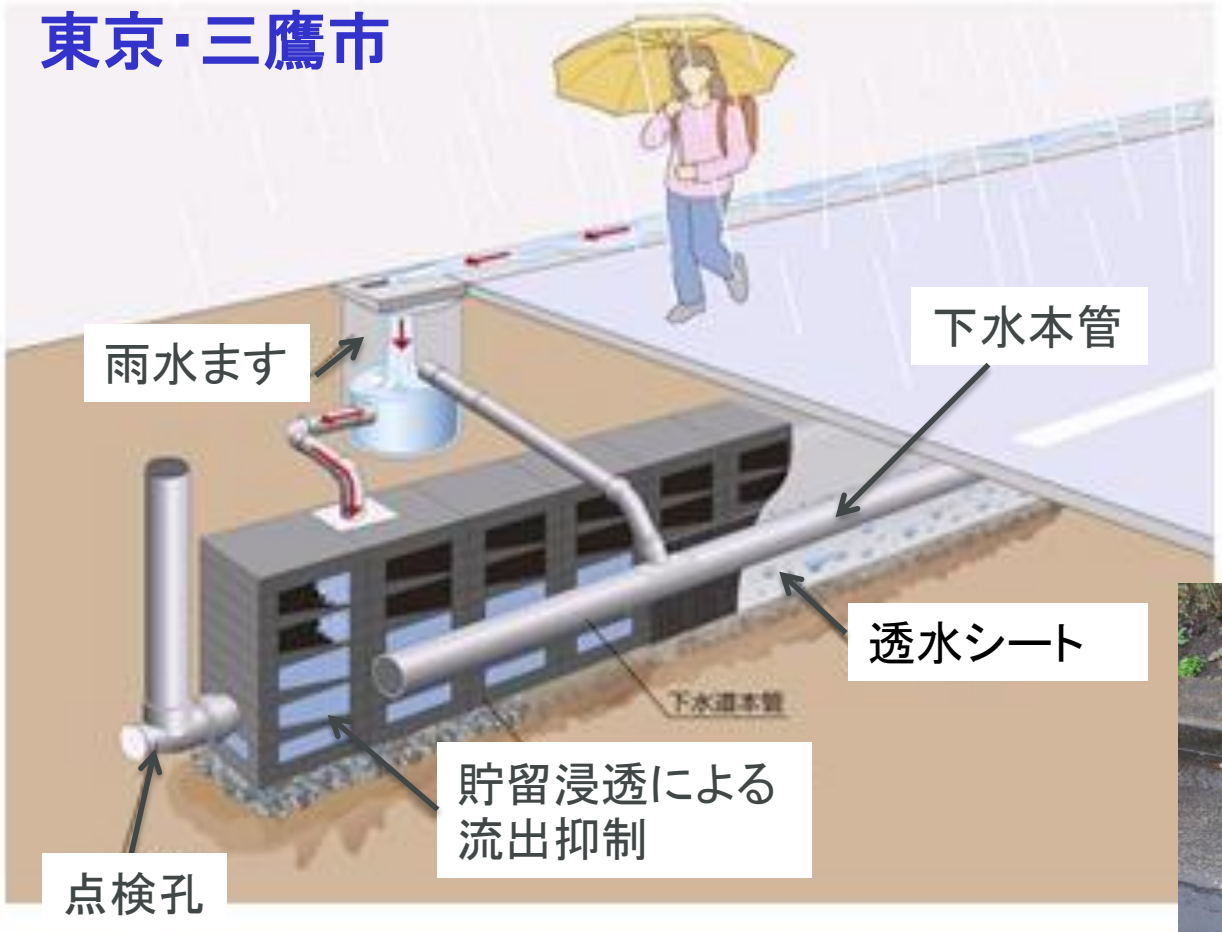
●貯水槽及び浸透槽の水位変化

貯水槽が雨水で満杯になると浸透槽にオーバーフローする構造である。
H26年5月~9月にかけて、6回ほど浸透槽の水位変化が認められるが、浸透槽の高さ0.8m（図中の破線）を超えていないため、屋根に降った雨水は全量浸透されている。



道路における雨水貯留浸透施設の設置例

ARSIT

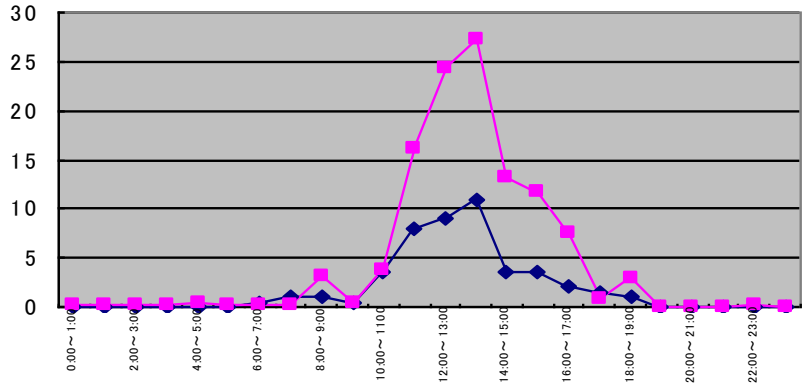


道路雨水貯留浸透施設(三鷹市)

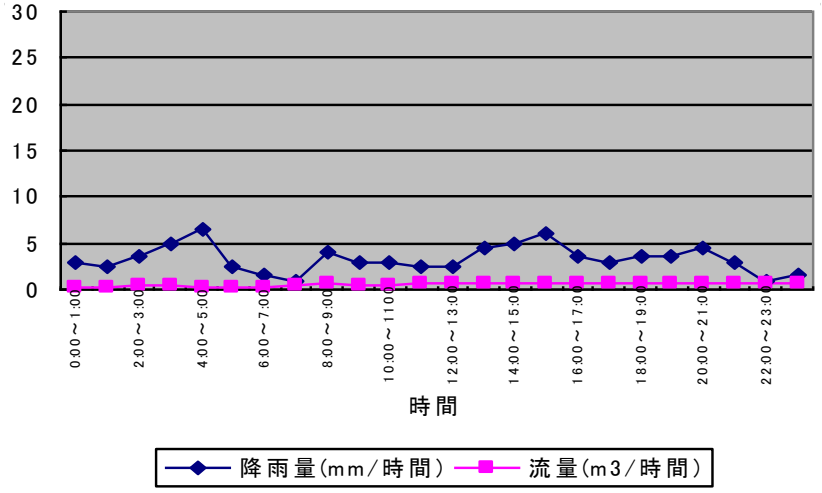
ARSIT

■設置前後の流出量の比較例

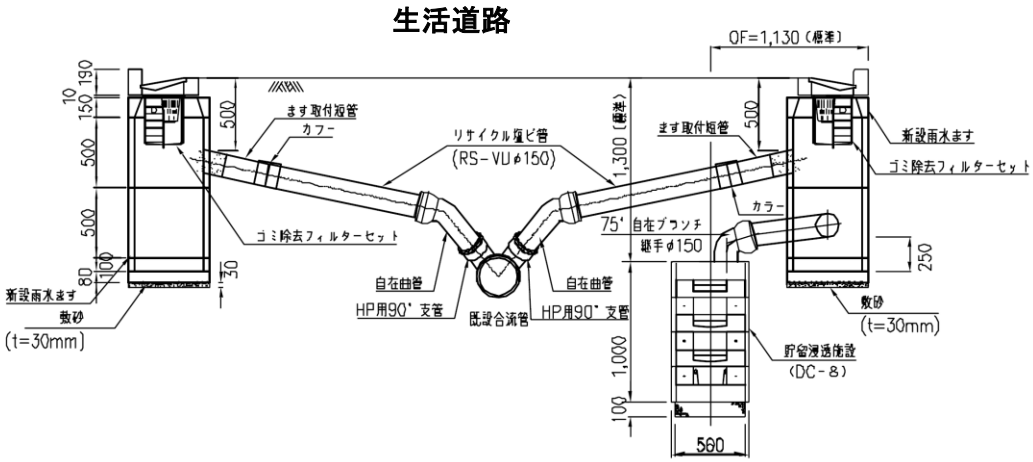
設置前(平成14年6月18日) 総降雨量 46mm/日



設置後(平成15年9月21日) 総降雨量 79.5mm/日



■埋設位置(標準)



■浸透させる雨水の水質分析結果

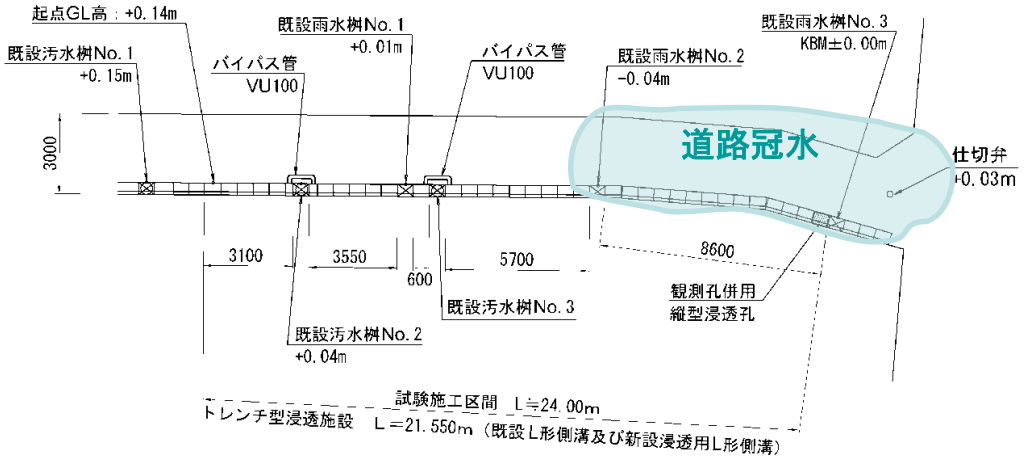
	単位	初期降雨	中期降雨	後期降雨	環境規準
総クロム(T-Cr)	mg/l	ND	ND	ND	0.005
カドミウム(Cd)		ND	ND	ND	0.001
鉛(Pb)		ND	ND	ND	0.001
硝酸性窒素		3.55	3.74	0.58	10
亜硝酸性窒素		0.32	0.35	0.09	10

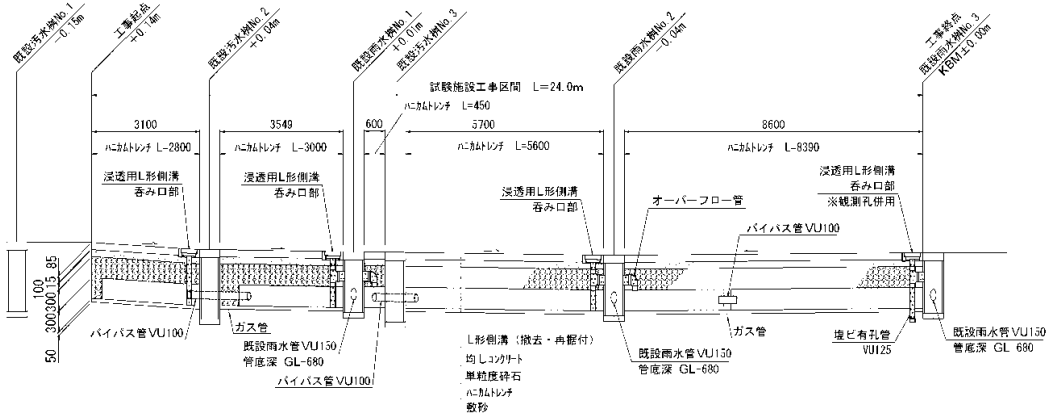
※無降雨期間が2週間以上続いた条件での採水
※環境基準は地下水の水質汚濁に係る環境基準
※詳細は平成16年度下水道研究発表会講演集を参照

K邸前道路冠水対策－市川市事例

ARSIT

L形側溝下





- ○小降雨時の冠水解消
- ○生活道路の冠水解消
- ○簡単な施工

↓

雨水貯留浸透効果

市川市道路冠水対策事例－施工状況

ARSIT

ハニカム割付

バイパス管取付

単粒度砕石埋戻し

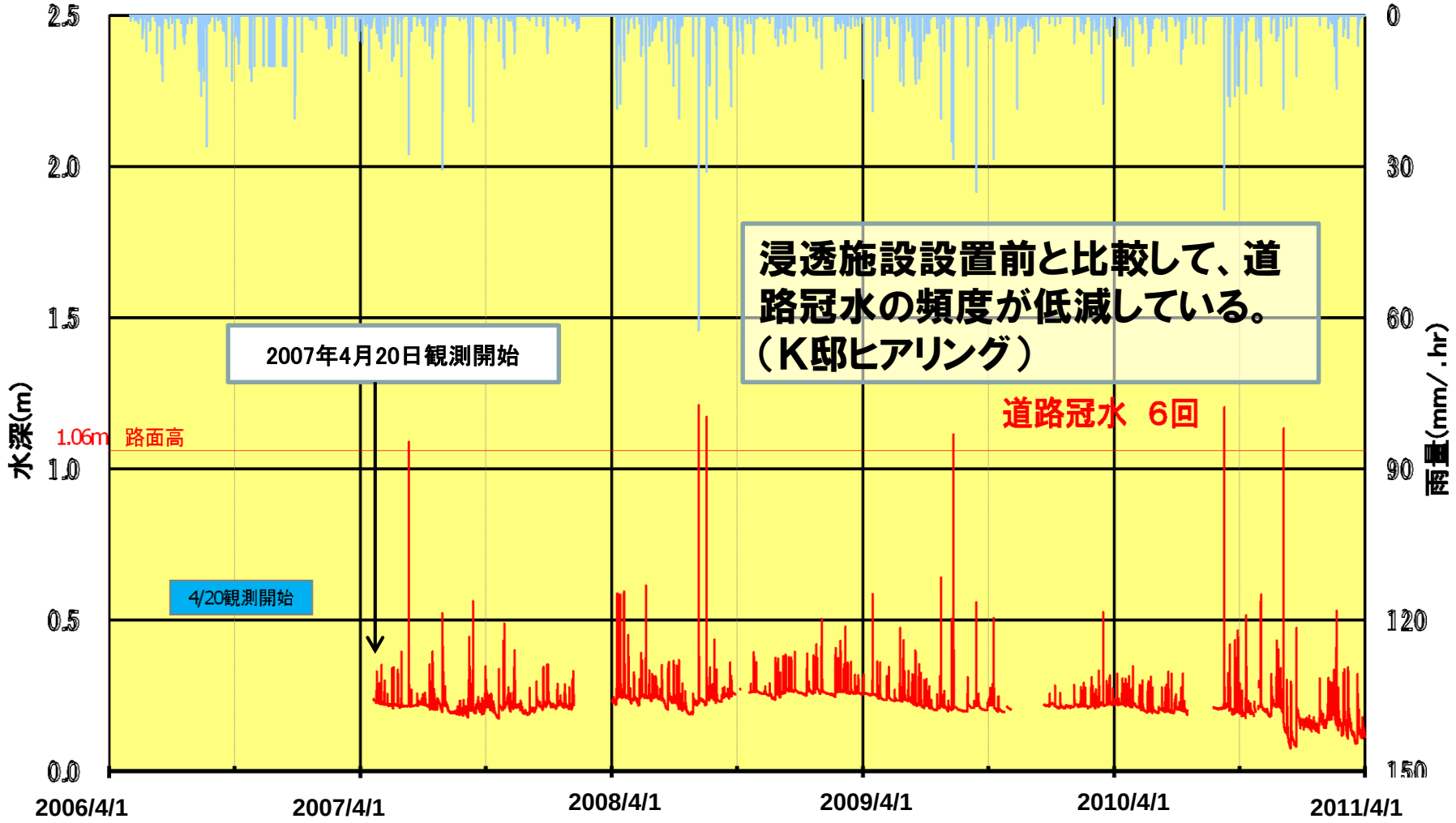
舗装復旧

施工完了

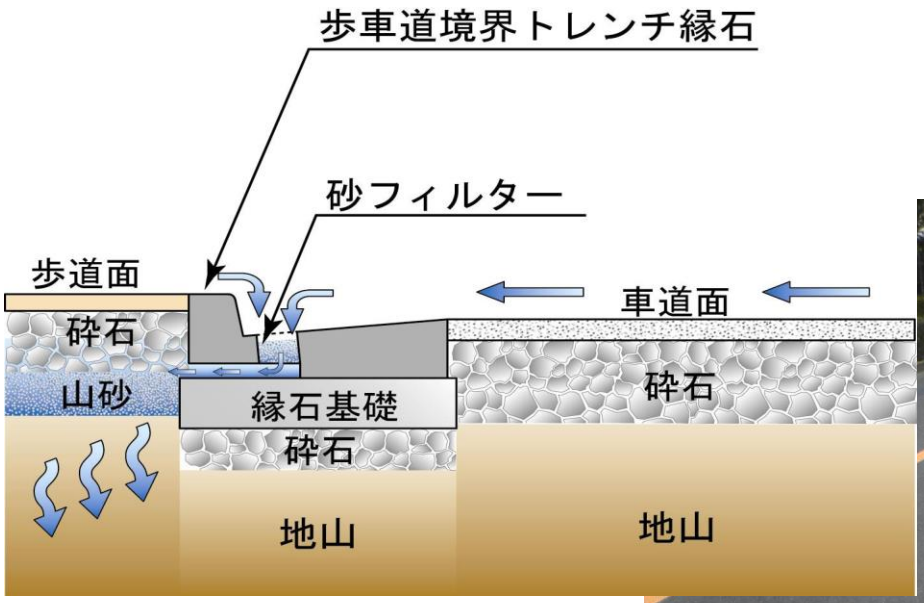
モニタリング実施中

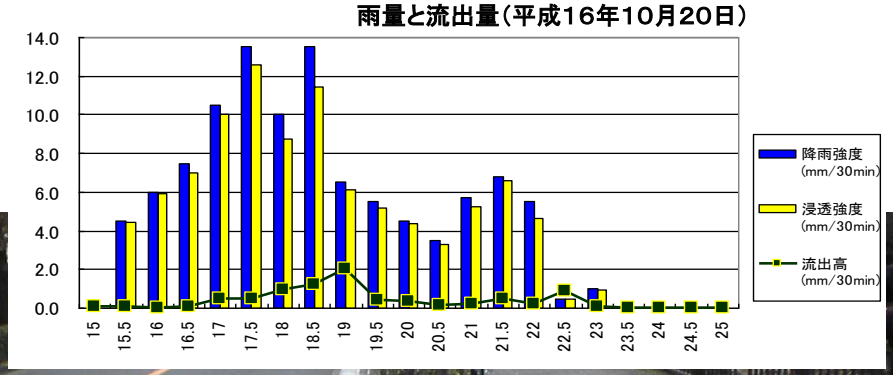
水位計設置

道路冠水の軽減状況（市川市K邸前）

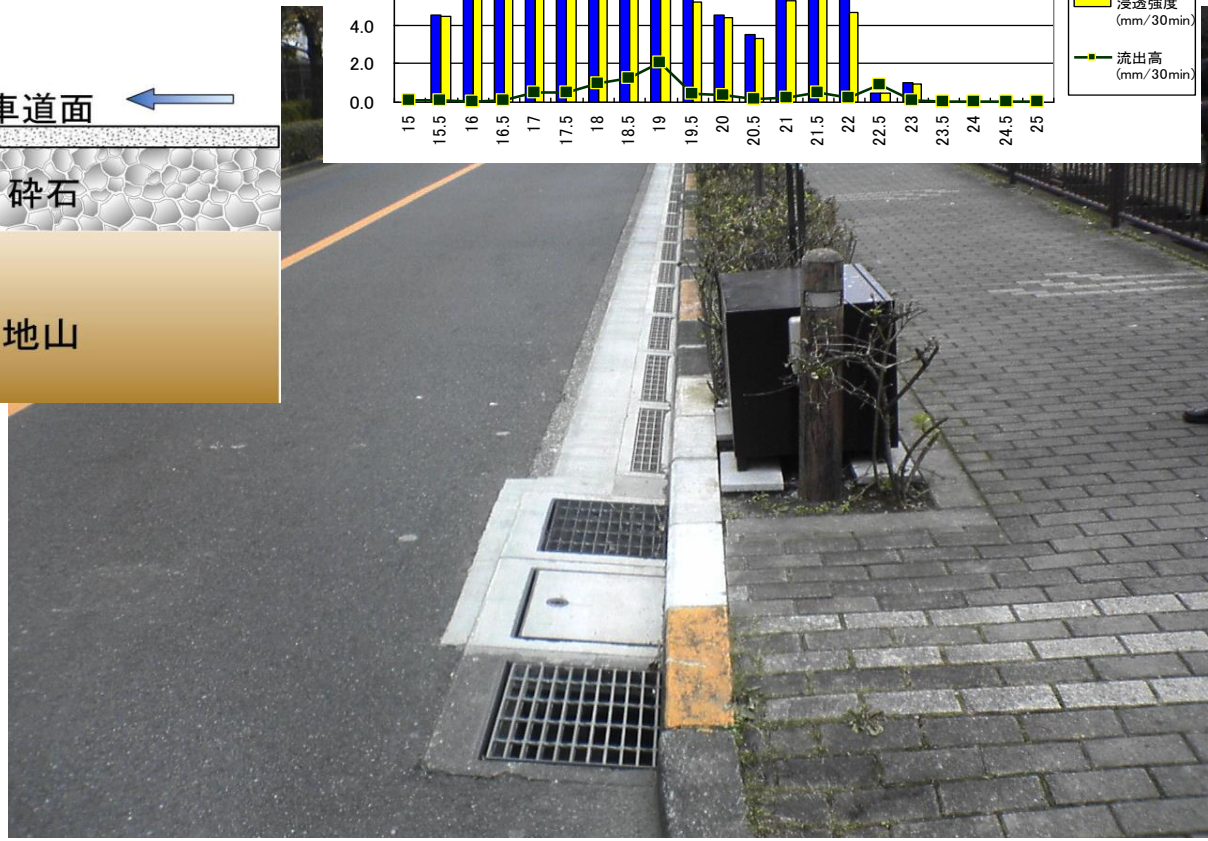


道路での取り組み：車道トレンチ





- 歩道での浸透
- 植樹帯への給水
- 道路排水の水質改善



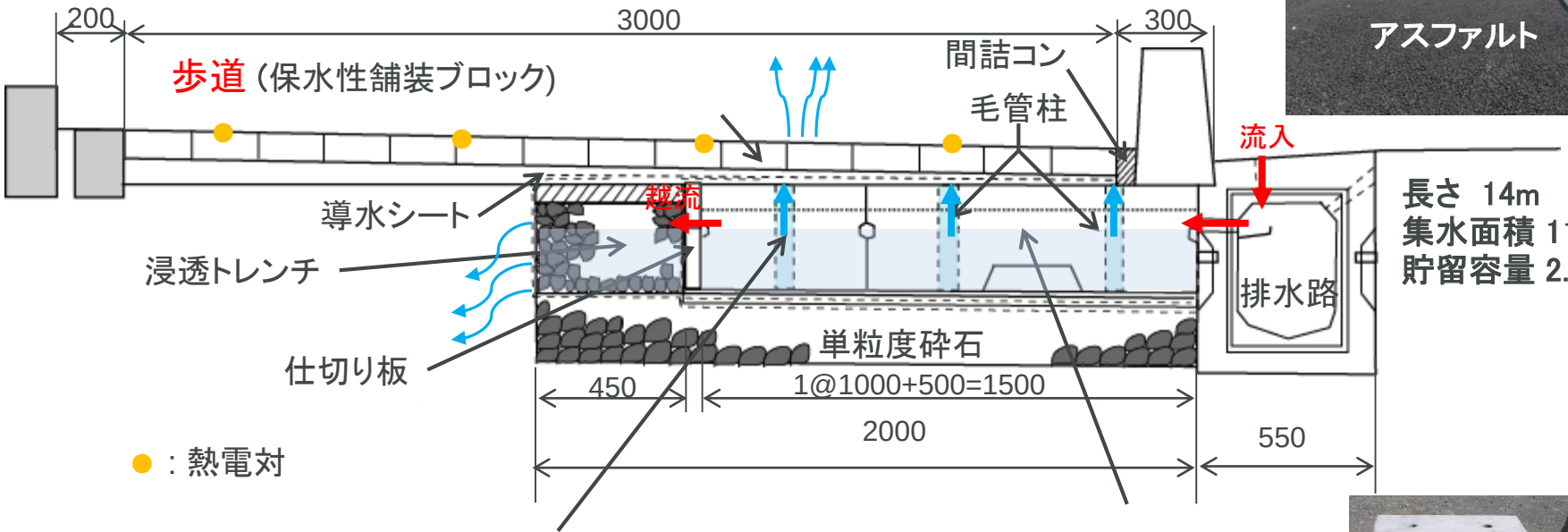
東京都小金井市梶野町での現地試験

路面排水を対象とした貯留浸透(利用)施設:プラックス

ARSIT

道路冠水とヒートアイランド現象の緩和を目的とした歩車道の雨水循環システム(Pavement of Rainwater Cyclical System:PRaCS)

断面図



長さ 14m
集水面積 112m^2
貯留容量 2.38m^3

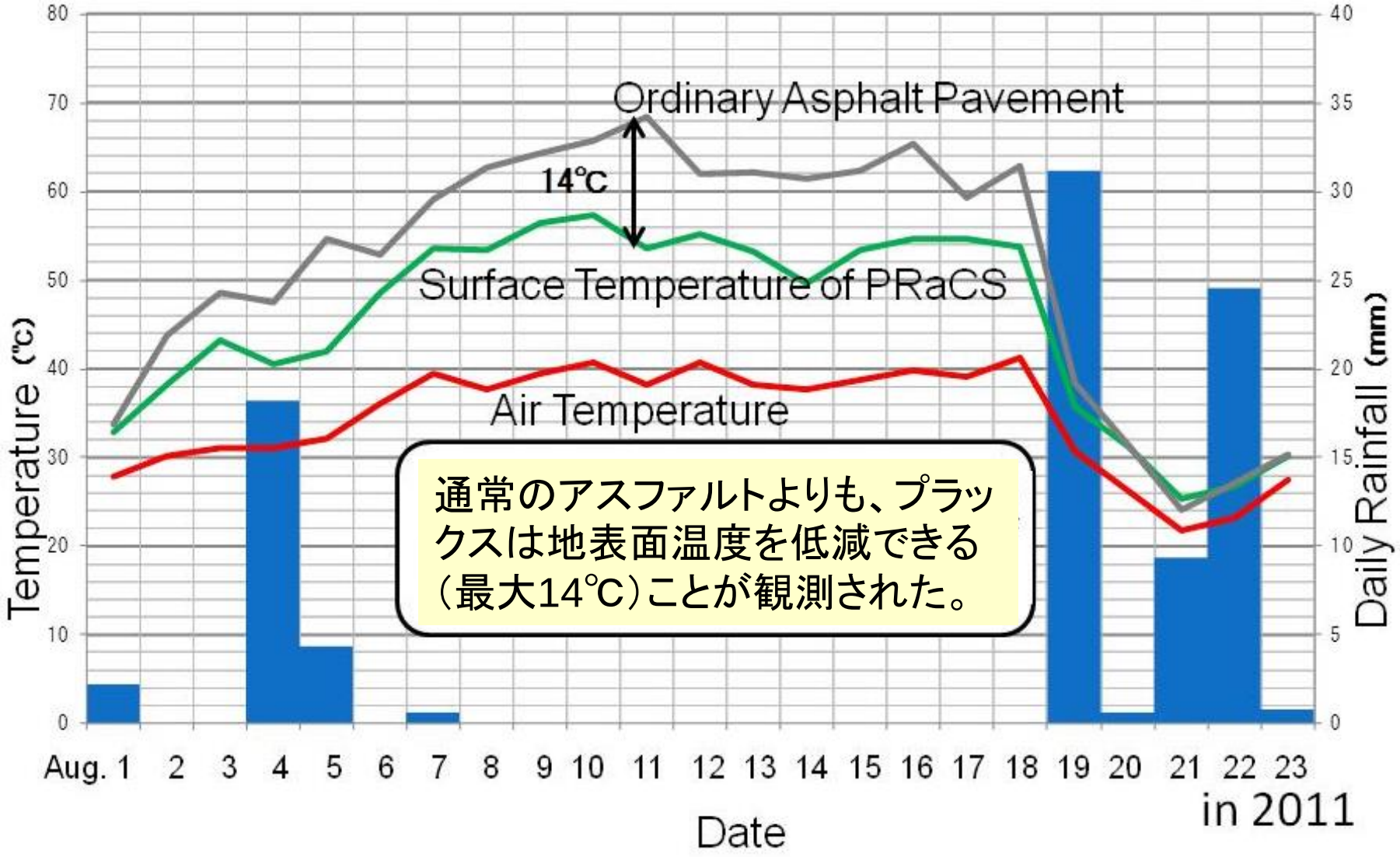
毛管柱

貯留槽は、支持台と遮水シートで構成

支持台

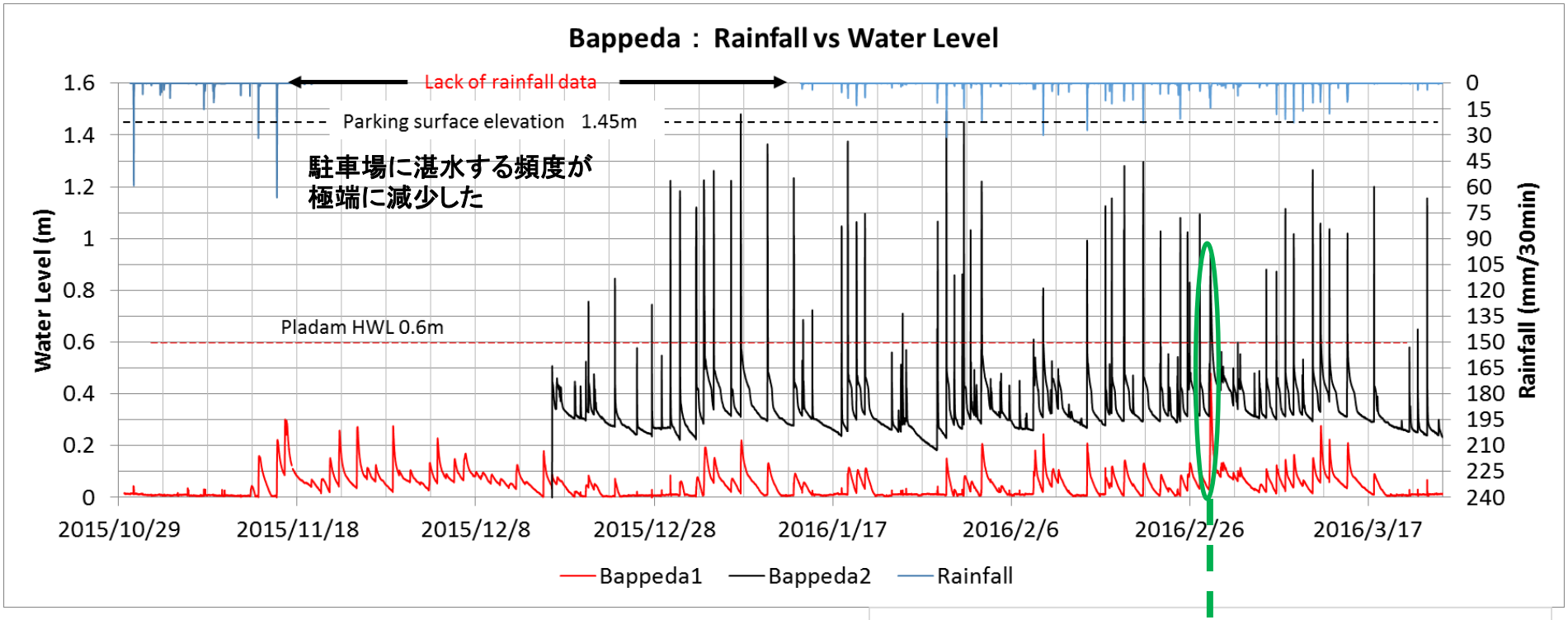
プラックスによる地表面温度の低減効果

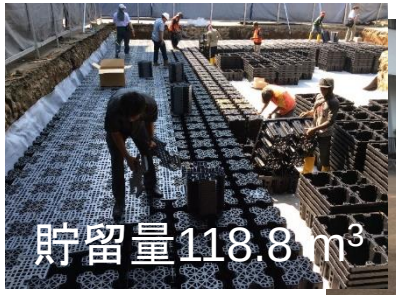
ARSIT

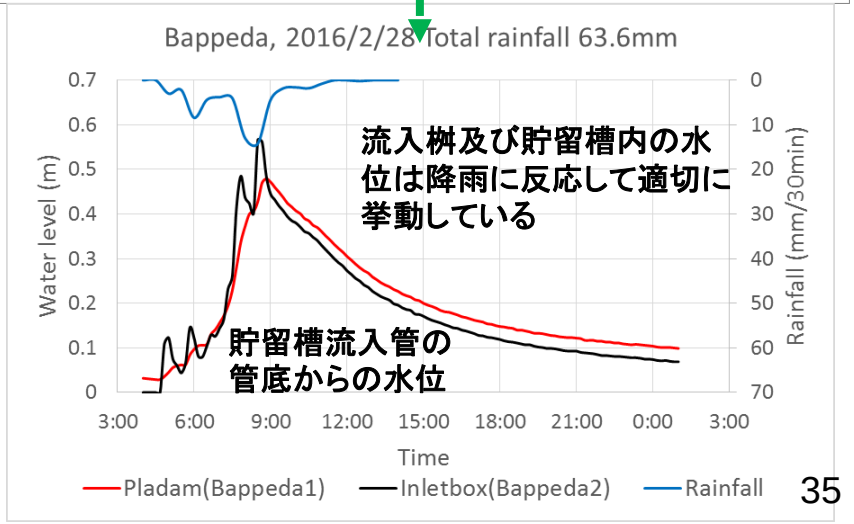


海外でのプラスチック製雨水貯留施設の適用（インドネシア・ボゴール）

ARSIT







雨水浸透施設の設置事例（低水・湧水保全）

ARSIT

- 美しが丘（神奈川県横浜市：鶴見川流域）
- 井の頭公園（神田川上流域）
- 野川
- 加賀清水（印旛沼）

美しが丘（神奈川県横浜市：鶴見川流域）

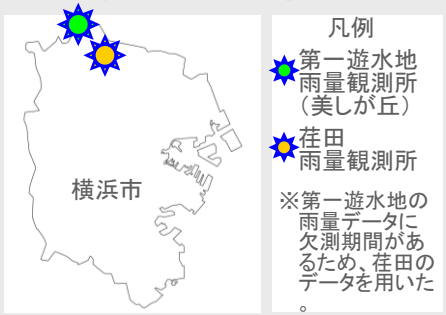
ARSIT

【概要】

- 美しが丘に、浸透施設を重点的に設置した地区と浸透施設を設置しない地区をとなり同士に設けて、流出量とともに、地下水位を連続観測している。

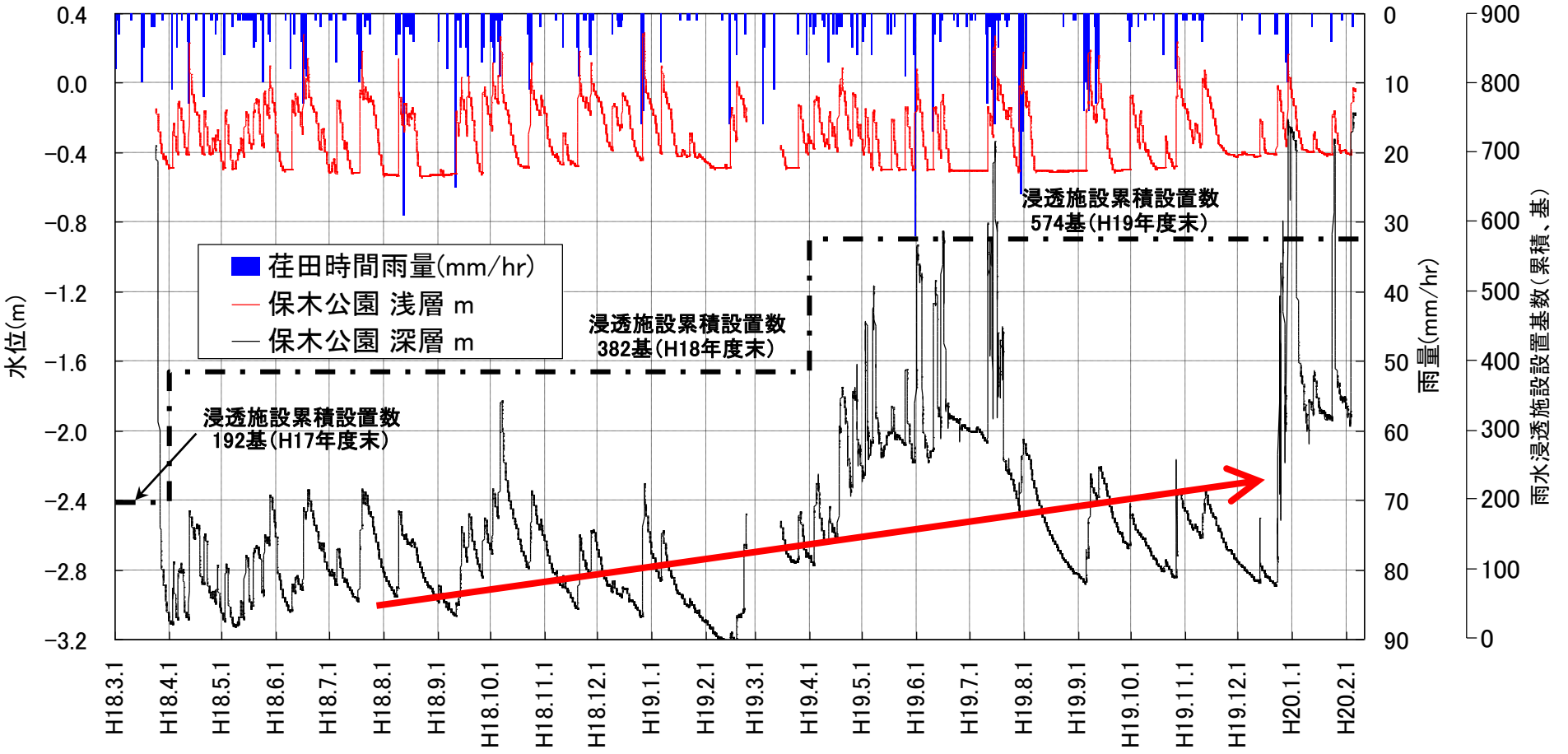
神奈川県内の位置図

雨量観測所位置図（横浜市内）



年　度	浸透マス設置数
2002（平成14）年度	3
2003（平成15）年度	0
2004（平成16）年度	0
2005（平成17）年度	189
2006（平成18）年度	190
2007（平成19）年度	192
設置年度不明	1
合　計	575

美しが丘における地下水涵養効果



近年は深層地下水位が上昇傾向にある。

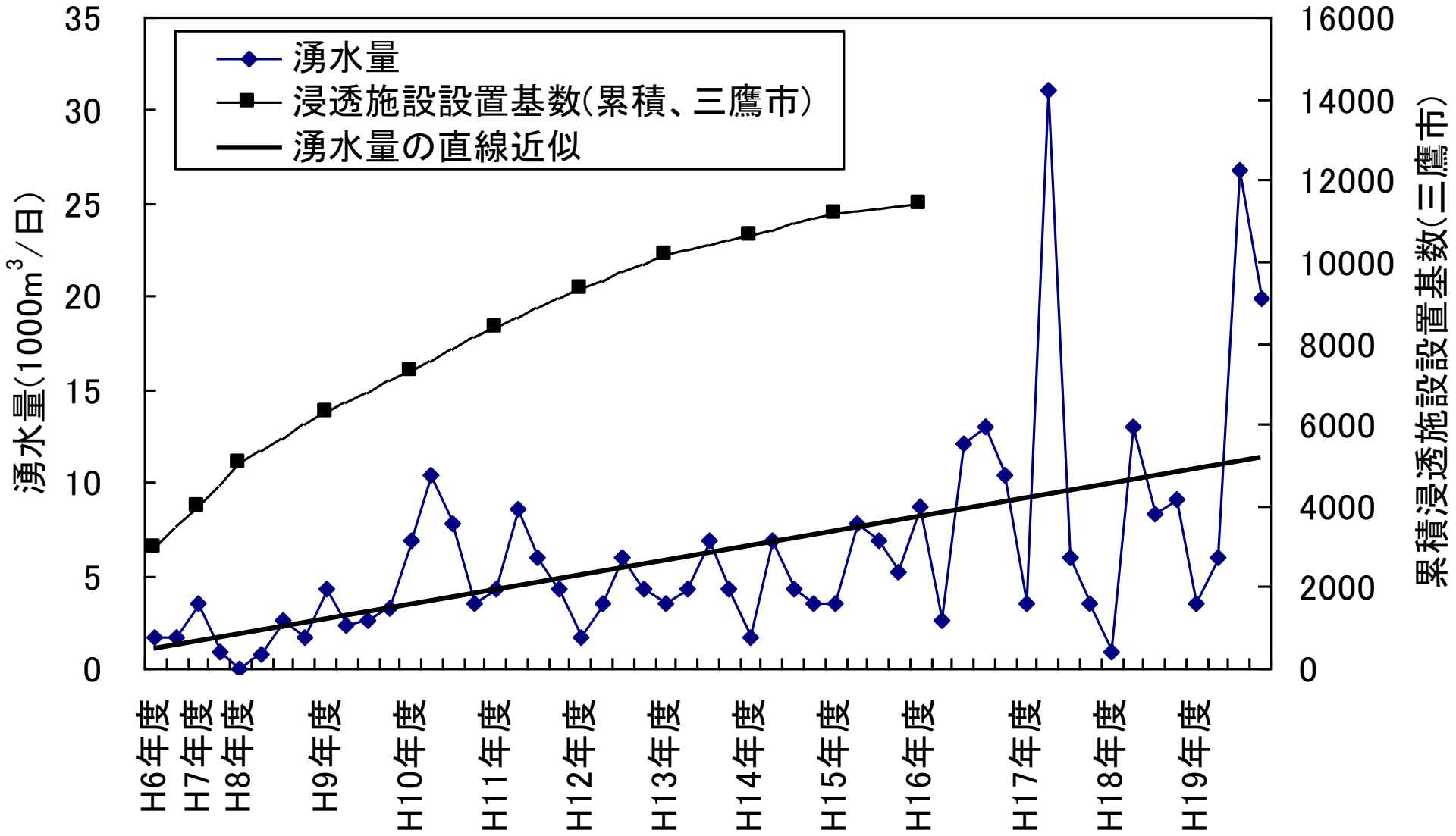
井の頭公園（神田川上流域）

【概要】

- H16.10の台風と長雨により、地下の水位が上昇して、大量の湧水が復活し、約1ヶ月にわたり清水状態となった。この事実を踏まえ、公園管理者である東京都は、地域の住民、団体、地元市などと連携して雨水浸透桝の設置など井の頭池の水量回復と水質改善に向けた対策に取り組んでいる。
- 「よみがえれ!!井の頭池!」のシンポジウムも開催されている。

東京都内の位置図

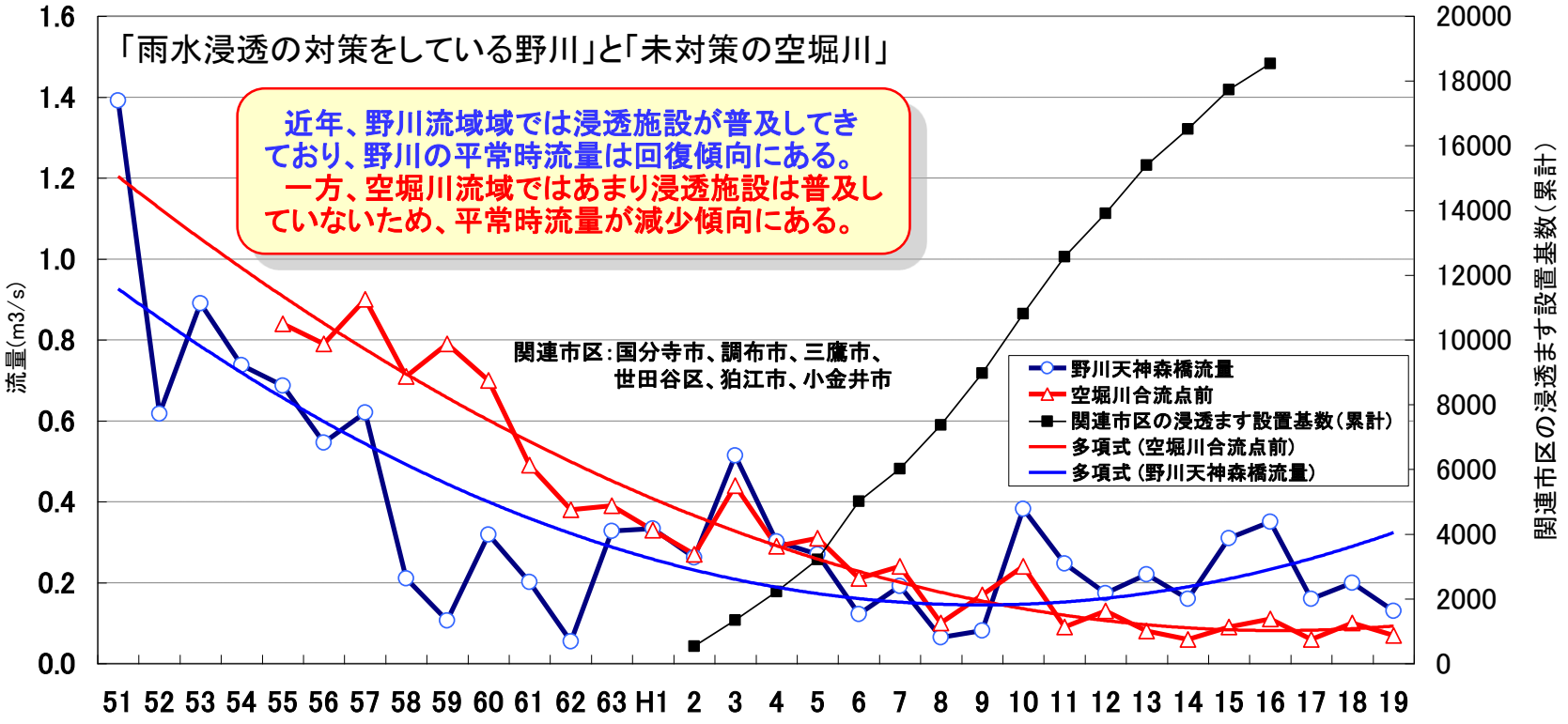
井の頭公園の湧水量の経年変化



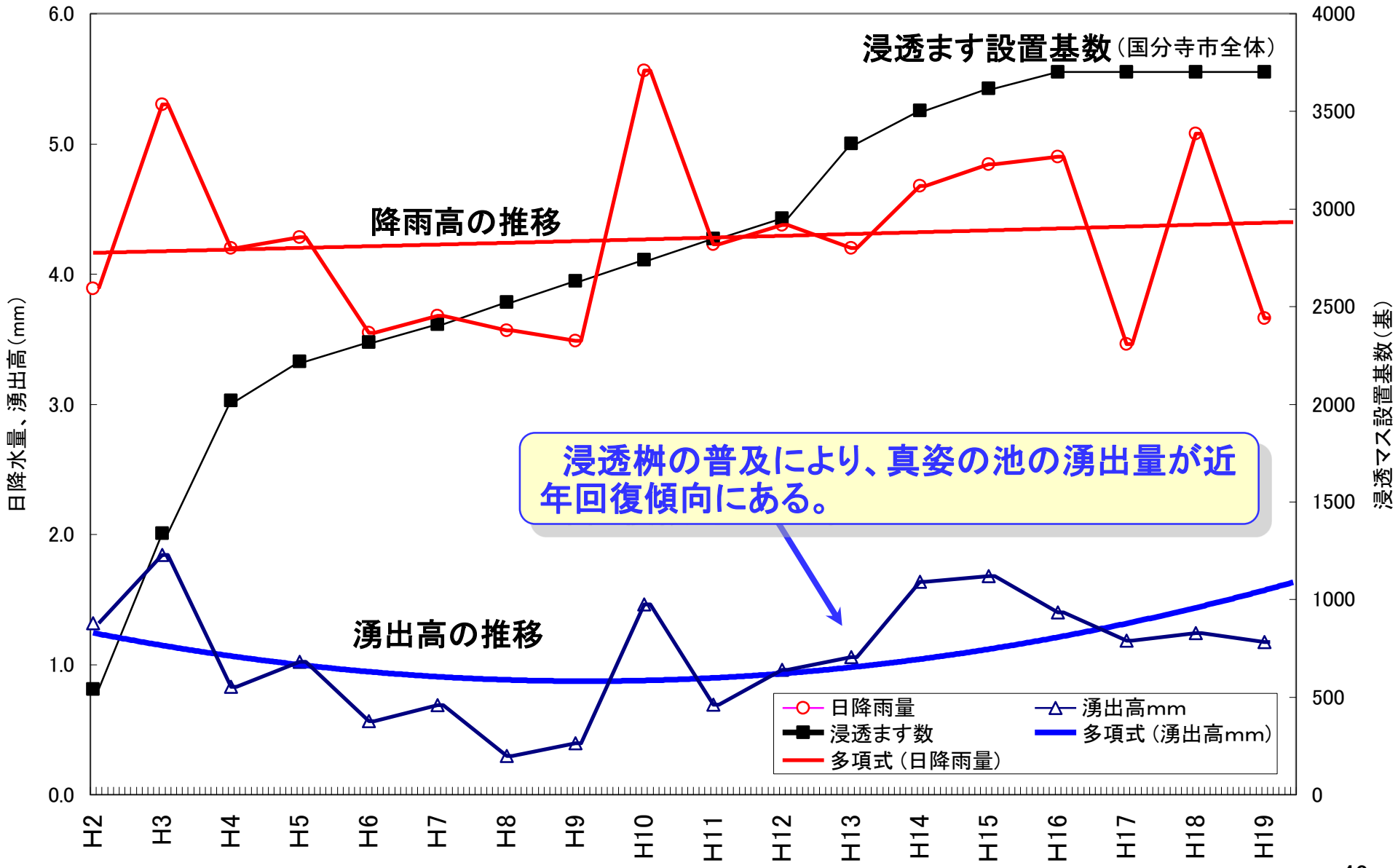
野川

【概要】

- 国分寺崖線をもつ野川流域の小金井市・国分寺市・三鷹市・調布市などでは浸透施設設置を促進している。



真姿の池（国分寺市）湧水量の経年変化

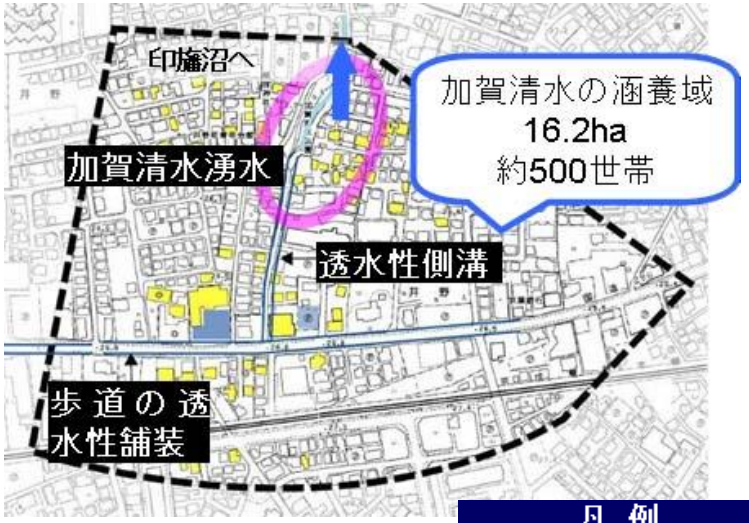


加賀清水（印旛沼）

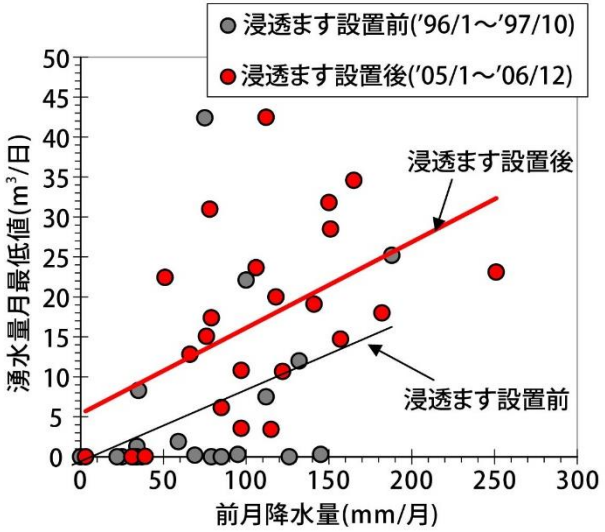
- 浸透系みためし行動（印旛沼）

【加賀清水】

佐倉城主が好んだと言い伝えられる歴史ある湧水。近年、集水域の宅地化などにより冬期に湧水が枯渇するようになった。



凡例
- 加賀清水湧水　涵養域
- 雨水浸透マス設置済み家屋
- 透水性舗装の駐車場



浸透施設整備による湧水量の増加

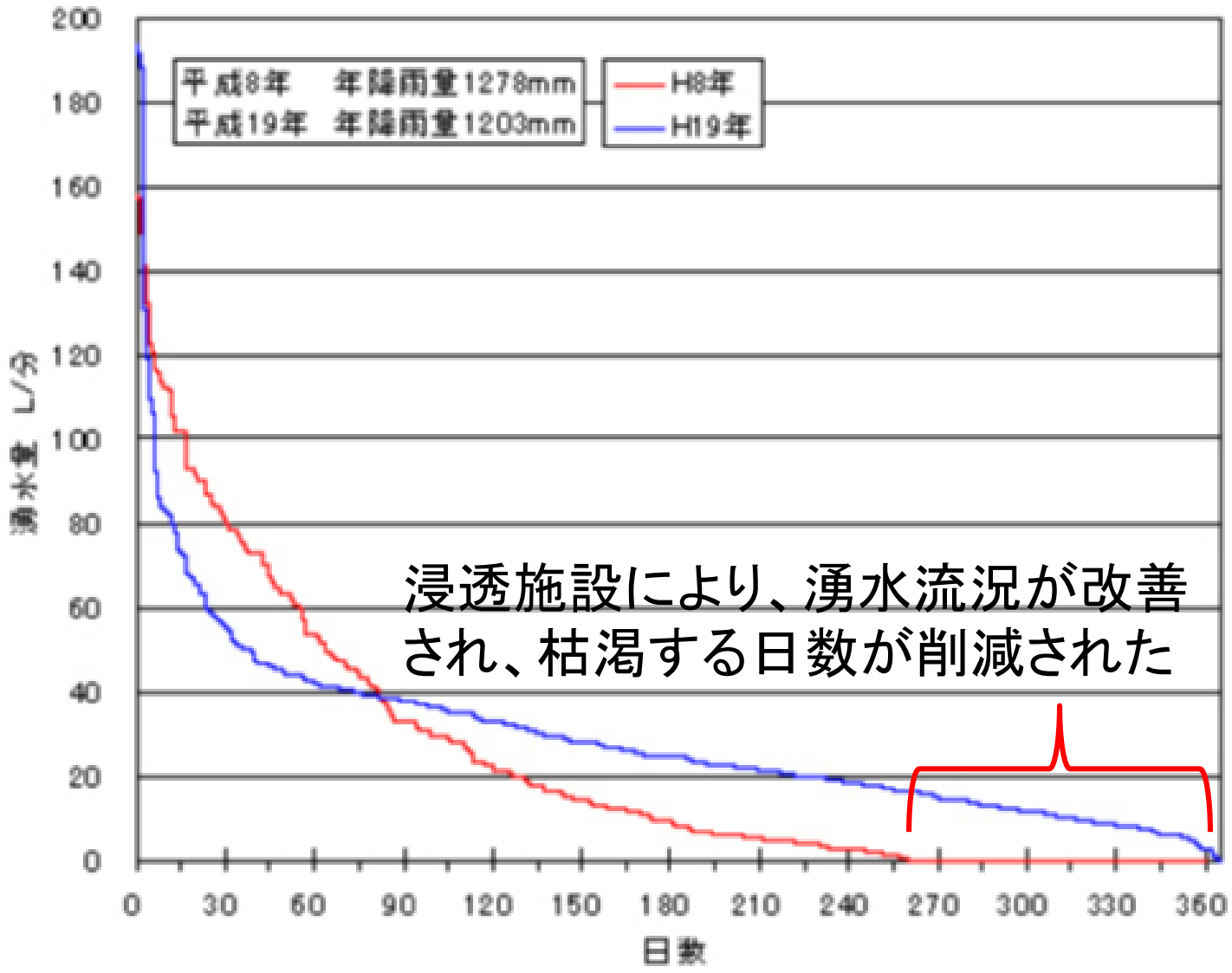
宅内浸透ます：337基(H20)

透水性舗装：2251m²(H19)

浸透側溝：1253m(H19)

浸透ます：71基(H19)

加賀清水（印旛沼）


平成8年　年降雨量1278mm
平成19年　年降雨量1203mm
H8年
H19年
湧水量 L/分
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
360
日数
浸透施設により、湧水流況が改善され、枯渇する日数が削減された

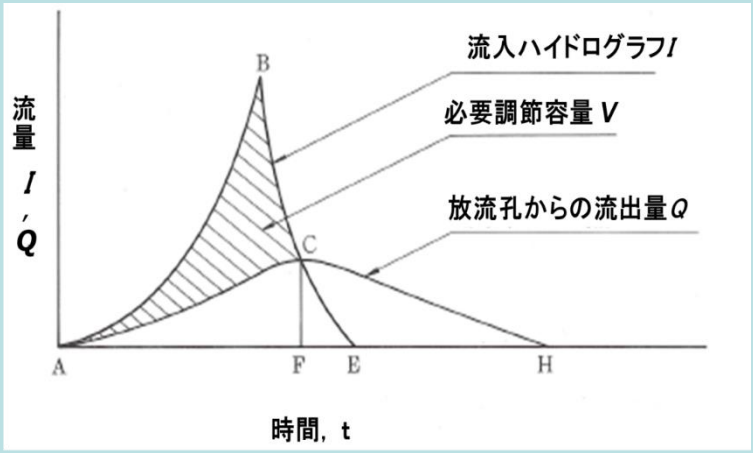
貯留・浸透効果を簡便に算定が可能（簡便法）

浸水対策量の簡便な算定法（流す・貯める・浸み込ます）

ARSIT

従来の浸水対策量の算定手法

ハイドログラフから必要調節容量を算定

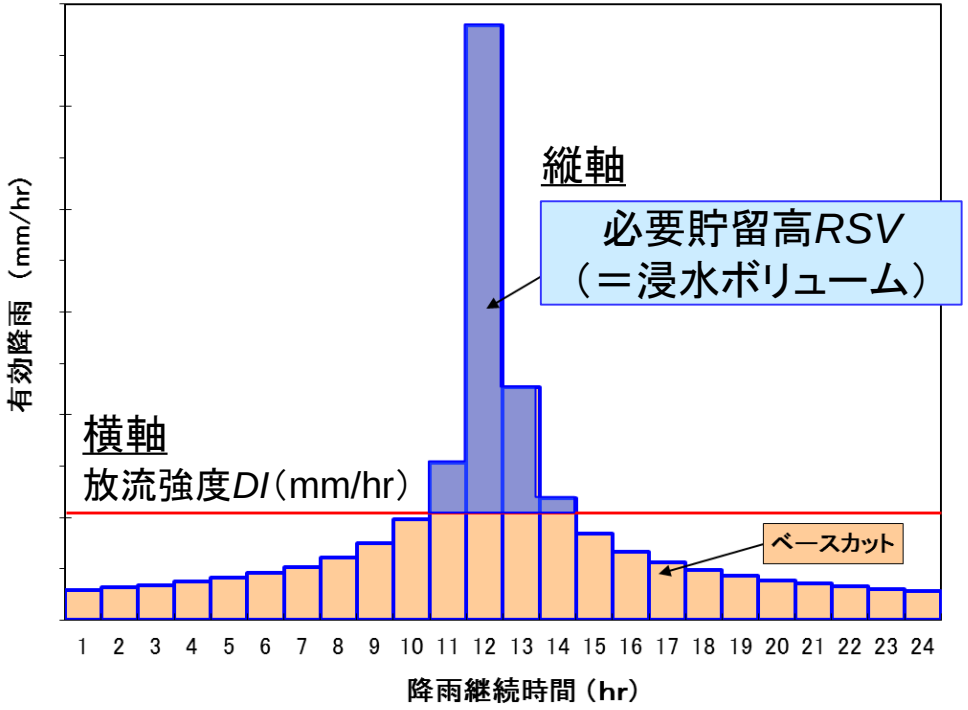


$$\frac{dv}{dt} = I - Q$$

必要調節容量は上図のハチング部分を積分して、m^3単位で求められる。

簡 便 法

ハイエトグラフから必要調節容量を算定



放流強度(DI) = $360Qc / A$

Qc：放流量（m^3/s）　A：集水面積（ha）

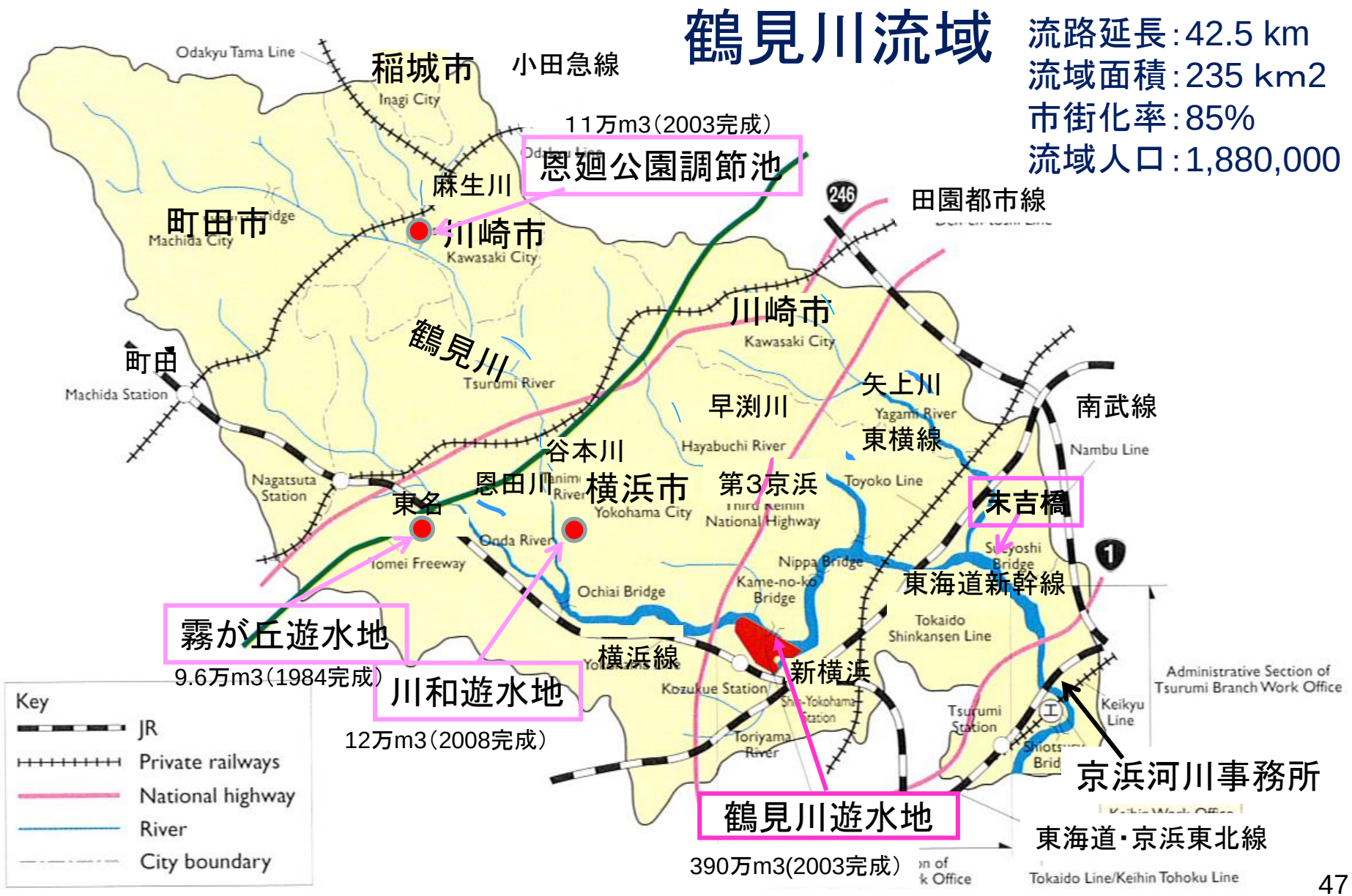
※放流量に浸透量をカウントすることもできる

必要貯留高は、有効降雨から放流強度を差し引いた部分を積分して、mm単位で求められる。→RSV

よって、必要調節容量V (m^3) = RSV (mm) ×A(ha) ×10

簡便法による必要貯留浸透量の算定（鶴見川流域）

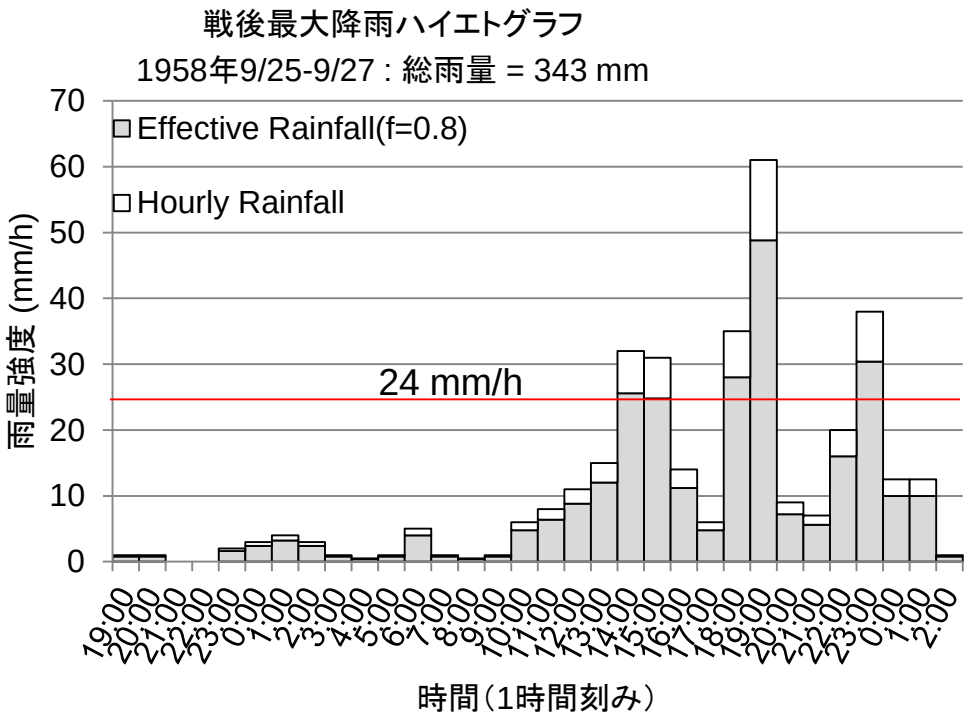
ARSIT

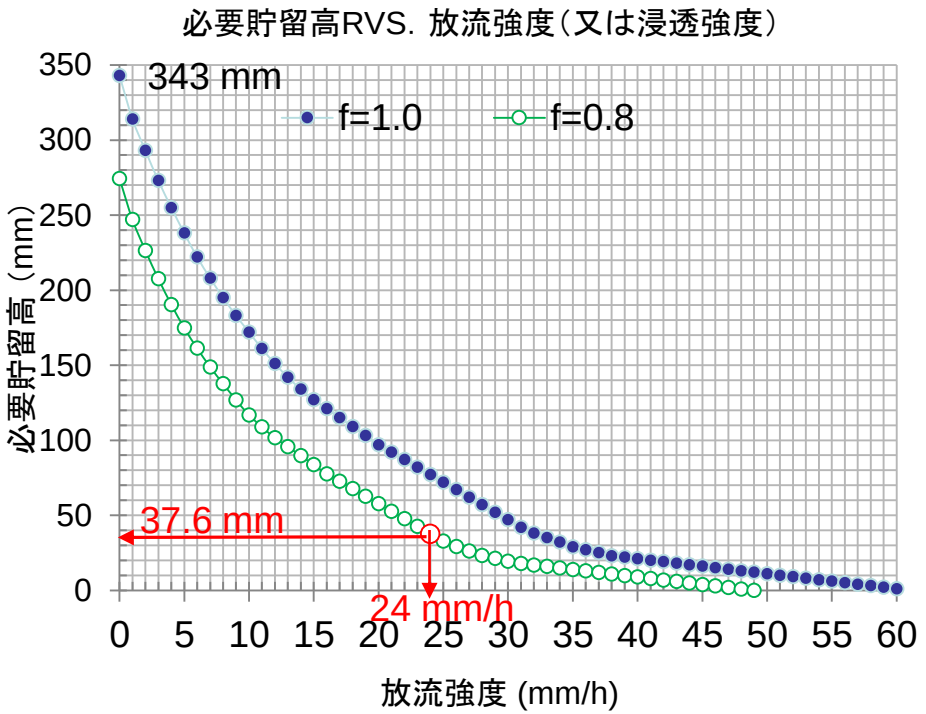


算定条件

- 流域面積:235 km^2、末吉橋地点では221km^2
- 流出係数:0.8(河川砂防技術基準による総合流出係数標準値:敷地内の間地が非常に少ない地域や類似の住宅地域)
- 洪水到達時間:60分
- 計画降雨:1958年既往降雨(戦後最大)
  (ピーク雨量:60mm/hr)
- 末吉橋での計画高水流量:1500m^3/s

必要貯留高から必要貯留量の算定結果





末吉橋での放流強度＝計画高水流量／流域面積

＝1500m^3/s/流域面積(m^2)＝1,500×60×60/221,000,000

＝0.024m/hr＝24mm/hr

必要貯留量＝必要貯留高×流域面積＝0.0376(m)×221,000,000(m^2)=831万m^3

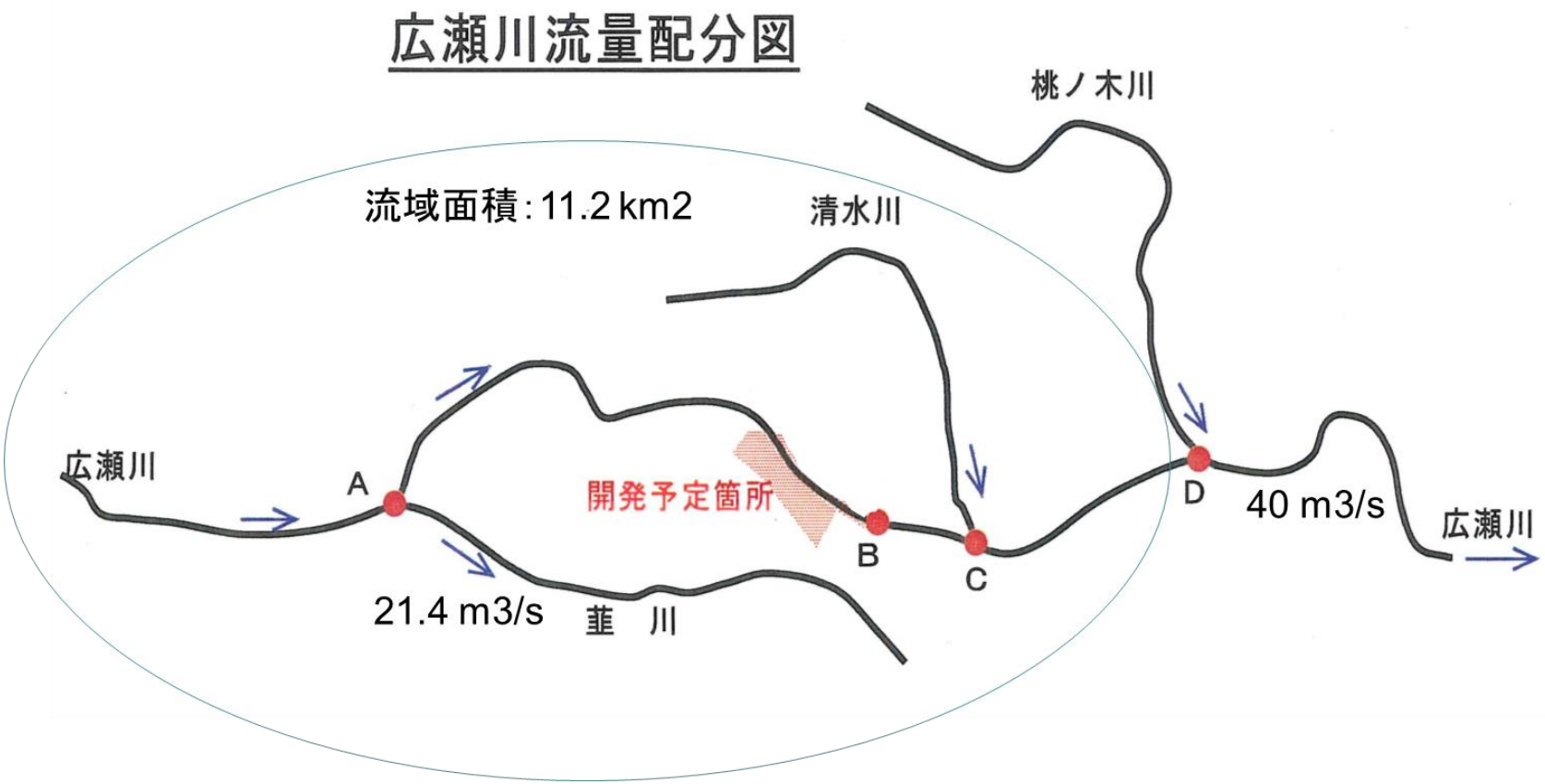
鶴見川流域治水対策量

2013年時点

分担区分	施設名	貯留容量(m3)	
		計画	実施済
河川管理の貯留施設	矢上川地下調節池	194,000	0
	恩廻公園調節池	110,000	110,000
	梅田川遊水地	11,000	11,000
	川和遊水地	120,000	120,000
	烏山川調節池	51,000	44,000
	鶴見川多目的遊水地	3,900,000	3,900,000
下水道管理の貯留施設	新羽末広幹線	410,000	410,000
	小机千若幹線	256,000	256,000
	渋川雨水貯留管	144,000	144,000
	江川雨水貯留管	81,000	81,000
流域対策	民間開発	2,750,000+α	2,750,000
	公共施設	300,000	300,000
合計		8,327,000+α	8,126,000

簡便法:ロイヤルタウンみずき野における許容放流強度

広瀬川許容放流比流量
=(40m^3/s+21.4m^3/s) ÷11.2km^2=5.48m^3/s/km^2
許容放流強度
=5.48 x 3600÷1000000 x 1000 =19.7mm/hr
開発地許容放流量
=0.06852km^2×5.48m^3/s/km^2=0.375m^3/s



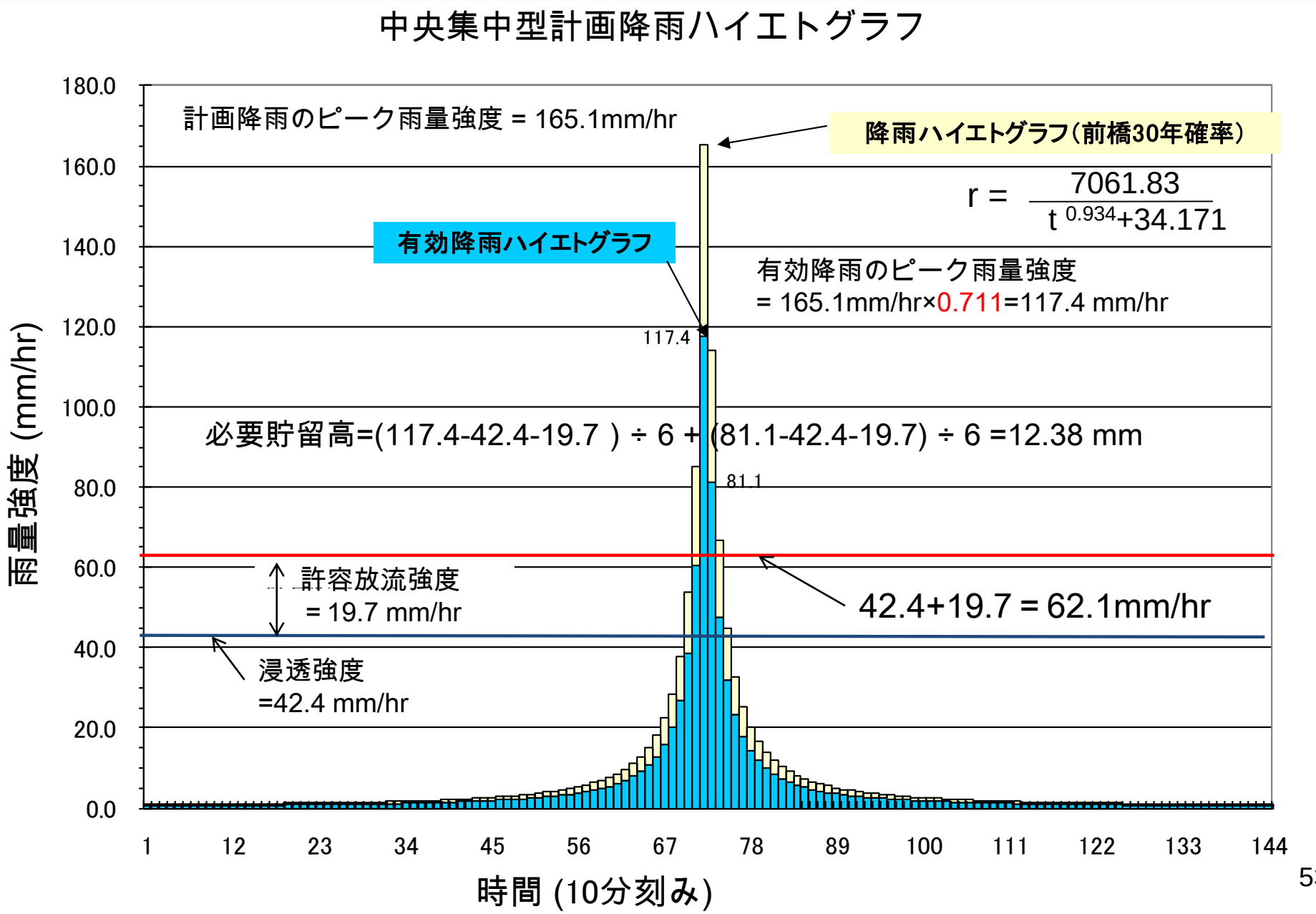
簡便法:ロイヤルタウンみずき野団地の浸透強度

ARSIT

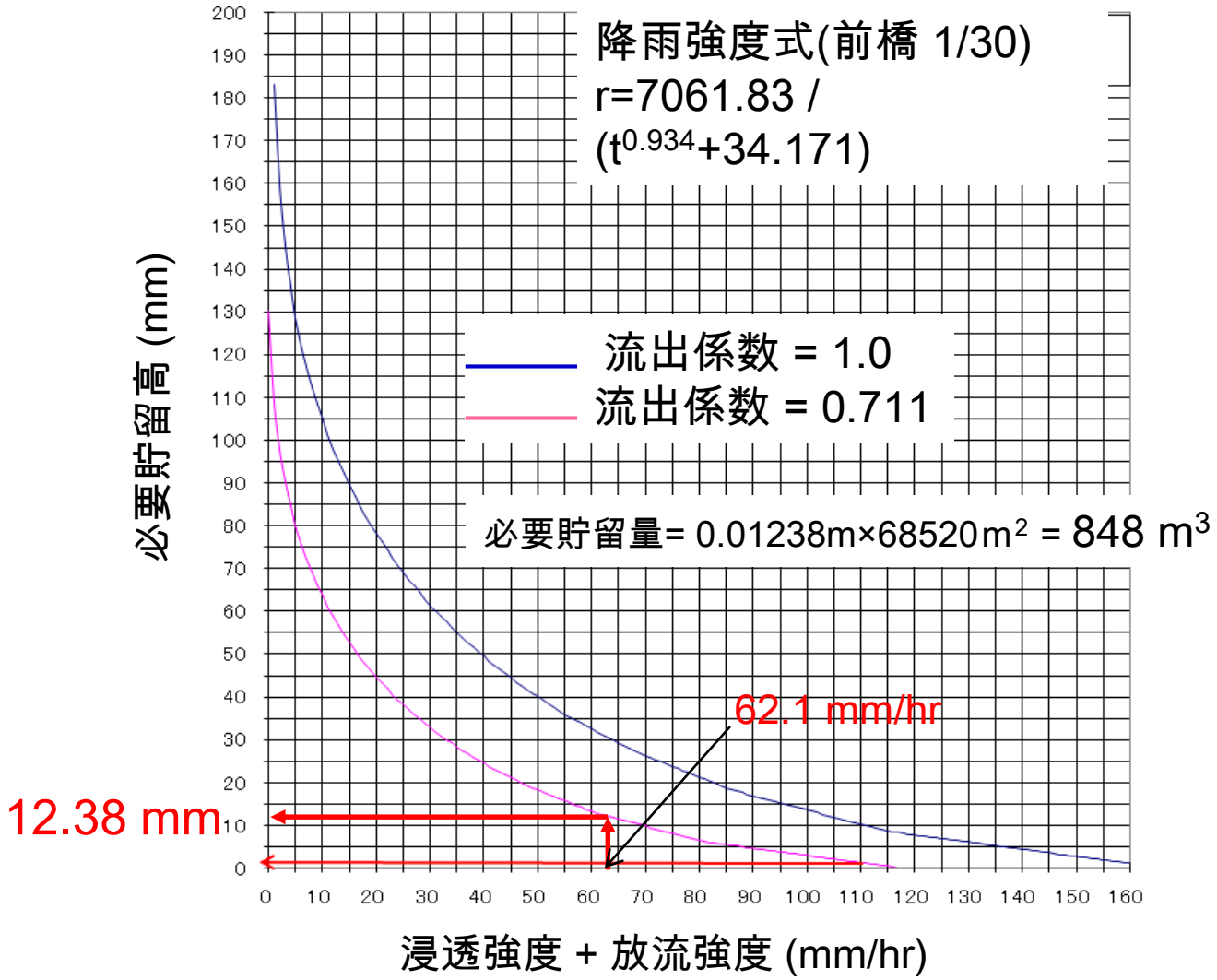
浸透施設の種類	大きさ、規模	K_f	Q_f		設置数量	影響係数(安全率)	設計総浸透量 Q_d	平均浸透強度
	m	m^2	$Q_f=k_0 \times K_f$	単位			m^3/hr	mm/hr
浸透ます	W 0.55×0.55×H 0.85	6.758	0.788	$m^3/hr/基$	775	0.81	494.8	7.2
浸透トレンチ	W 0.45×H 0.55	3.008	0.351	$m^3/hr/m$	5425	0.729	1387.6	20.3
浸透側溝(300×300)	W 0.75×H 0.68	2.474	0.289	$m^3/hr/m$	2829	0.81	661.2	9.7
浸透側溝(300×400)	W 0.75×H 0.76	2.887	0.337	$m^3/hr/m$	299	0.81	81.6	1.2
道路浸透ます(S)	W 0.50×0.50×H 0.70	9.046	1.055	$m^3/hr/基$	28	0.81	23.9	0.3
道路浸透ます(S')	W 0.60×0.60×H 1.40	21.692	2.530	$m^3/hr/基$	2	0.81	4.1	0.1
透水性舗装	H 0.42	1.293	0.151	$m^3/hr/m$	6490	0.2	195.8	2.9
砕石空隙貯留	W 2.5× H 1.5	9.380	1.094	$m^3/hr/m$	67	0.729	53.4	0.8
								42.4

K_f : 施設の形状、設計水深から決まる比浸透量
K_0 : 地盤の飽和透水係数
Q_f : 施設単位あたりの基準浸透量

降雨ハイエトグラフを用いた必要貯留高の算定法



簡便法:ロイヤルタウンみずき野における必要貯留高及び必要貯留量



簡便法:ロイヤルタウンみずき野における対策判定

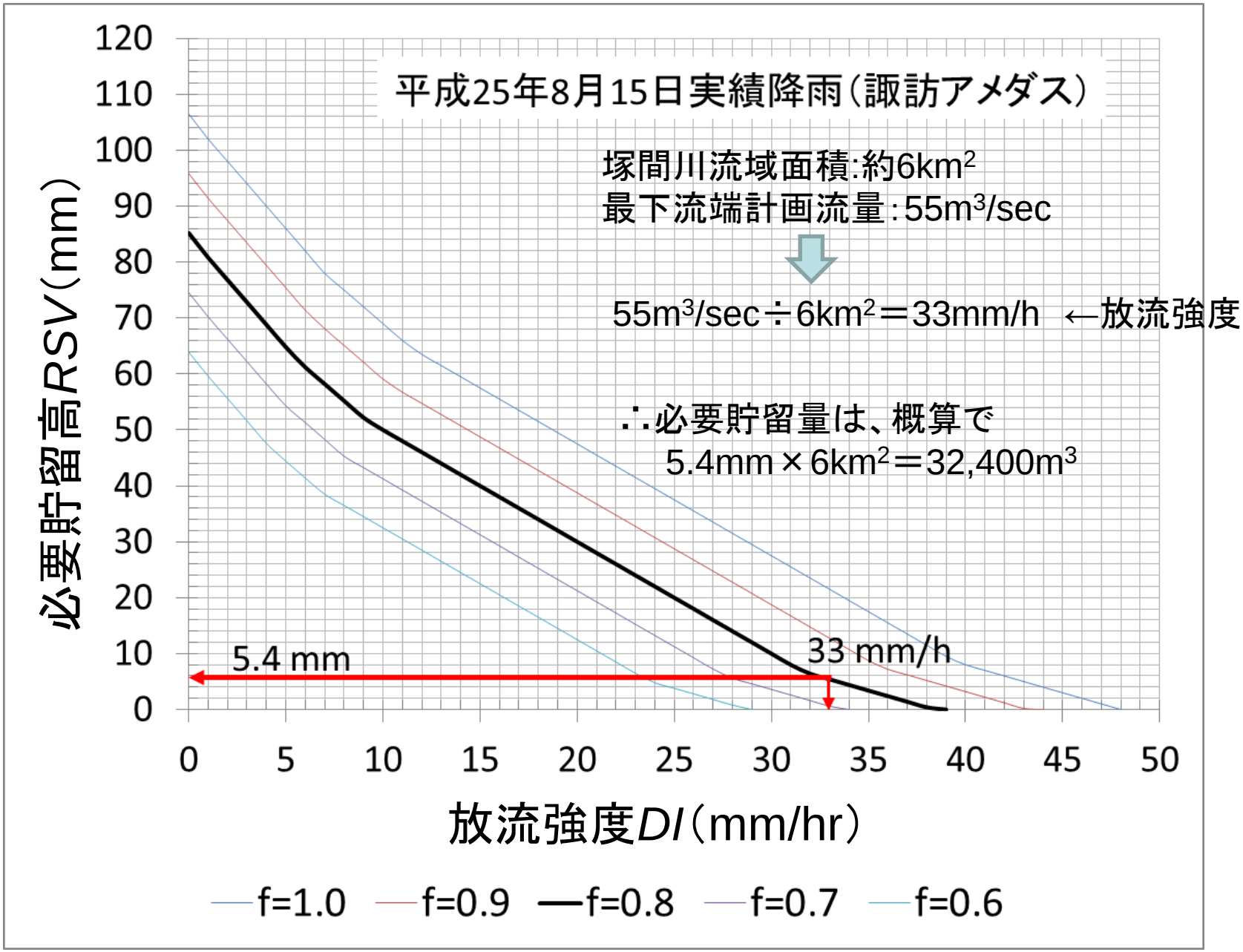
ARSIT

必要貯留高：12.38 mm < 12.41mm
必要貯留量：　848 m^3 < 850.41 m^3

総空隙貯留量の算定
(単粒度砕石の空隙率: 35%)

集水区域 No.	集水面積 (ha)	区画数	浸透施設の種類	単位あたり (m3/unit)	数量	総空隙 貯留量 (m3)	平均 貯留高 (mm)	設置 場所
(1)	0.883	14	浸透ます(S)	0.039	70pcs	2.70	12.94	戸建住宅
			浸透トレンチ	0.084	490m	41.16		戸建住宅
			浸透側溝(300×300)	0.088	405.6m	35.49		道路
			道路浸透ます(S)	0.118	8pcs	0.94		道路
			透水性舗装	0	750m2	0.00		道路
			砕石空隙貯留	1.306	26m	33.96		公園
			小計			114.25		
(2)	3.183	78	浸透ます(S)	0.039	405pcs	15.59	12.08	戸建住宅
			浸透トレンチ	0.084	2835m	238.14		戸建住宅
			浸透側溝(300×300)	0.088	1187.4m	103.90		道路
			浸透側溝(300×400)	0.088	294m	25.73		道路
			道路浸透ます(S)	0.118	10pcs	1.18		道路
			透水性舗装	0	4500m2	0.00		道路
			小計			384.53		
(3)	0.54	7	浸透ます(S)	0.039	35pcs	1.35	7.43	戸建住宅
			浸透トレンチ	0.084	245m	20.58		戸建住宅
			浸透側溝(300×300)	0.088	208.1m	18.21		道路
			小計			40.14		
(4)	2.246	53	浸透ます(S)	0.039	265pcs	10.20	13.87	戸建住宅
			浸透トレンチ	0.084	1855m	155.82		戸建住宅
			浸透側溝(300×300)	0.088	1027.9m	89.94		道路
			浸透側溝(300×400)	0.088	5.2m	0.46		道路
			道路浸透ます(S)	0.118	10pcs	1.18		道路
			道路浸透ます(S')	0.1666	2pcs	0.33		道路
			透水性舗装	0	1240m2	0.00		道路
			砕石空隙貯留	1.306	41m	53.56		公園
			小計			311.49		
Total	6.852	152				850.41	12.41	

岡谷市100mm/h安心プランの対策量の推定

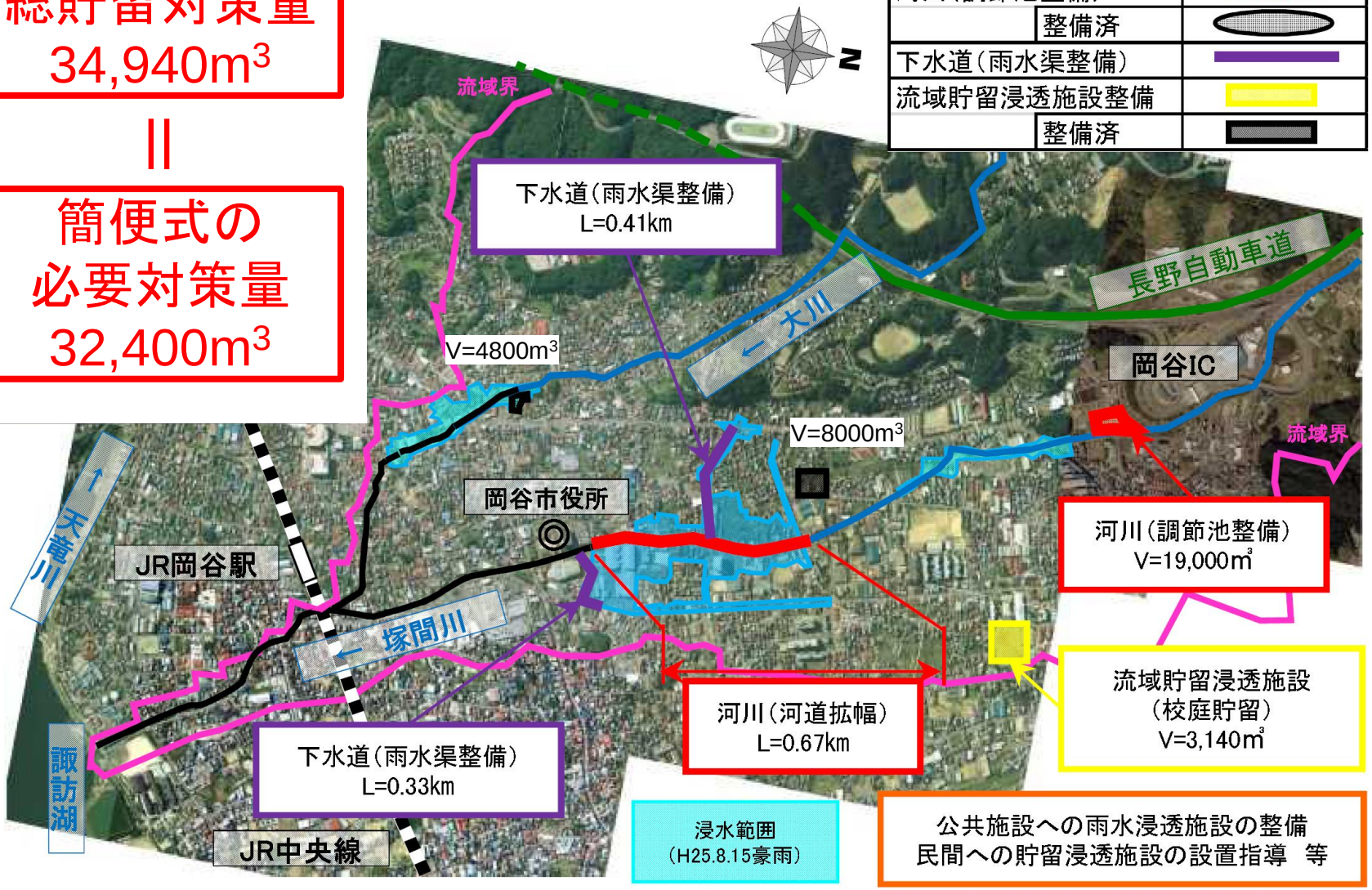


岡谷市100mm/h安心プランの対策量の推定

ARSIT

塚間川流域浸水被害対策プラン　対策箇所図

総貯留対策量
34,940m³
‖
簡便式の
必要対策量
32,400m³



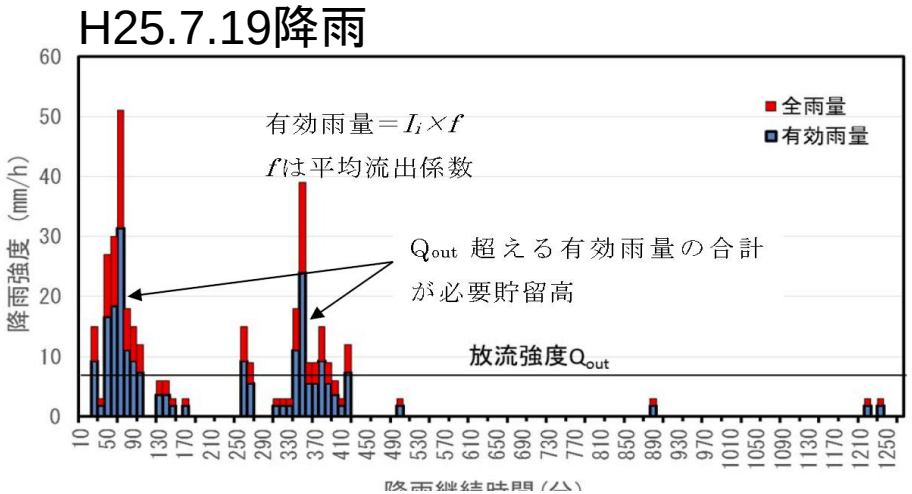
M市既設消雪用井戸を活用した地下水涵養と浸水対策

- 平成25～27年度に観測された降雨（屋根雨水）は全量井戸へ注入することができた。
- 注入井戸3本で、1時間に約270m³の雨水を注入可能である。これは25mプール(360m³)の0.75杯分に相当。
- 1ha当たり2本の割合で注入井戸を整備していくならば、時間雨量30mmの雨に対して効果的な道路冠水対策となる。

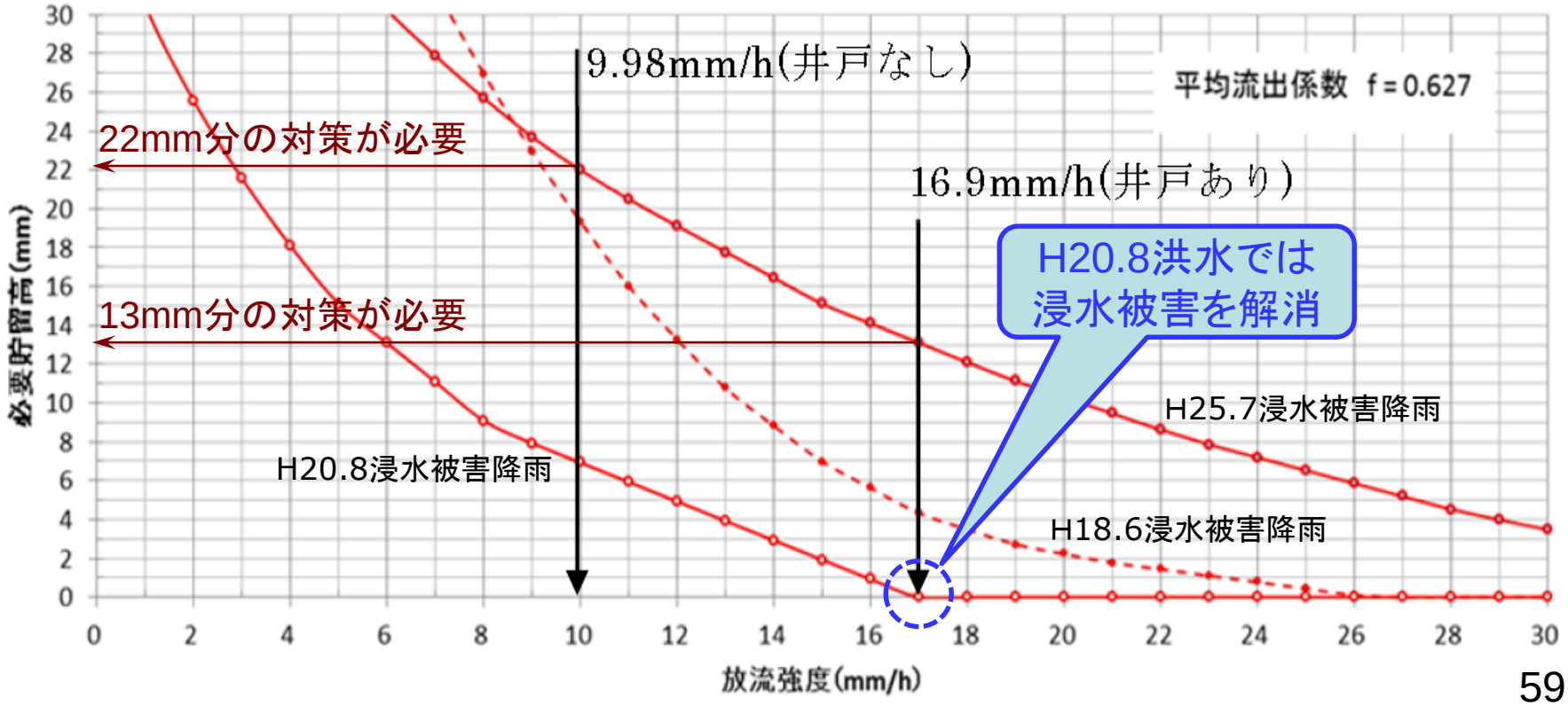
M市：井戸による注入効果（実績降雨・簡便法）

ARSIT

		対策前（井戸なし）	対策後（井戸あり）
集水面積(ha)		3.86	
放流量(m3/sec)	雨水本管満管流量	0.107	0.107
	井戸1限界注入量	－	0.022(1.29m3/分)
	井戸2限界注入量	－	0.027(1.61m3/分)
	井戸3限界注入量	－	0.025(1.47m3/分)
	合計	0.107	0.181
放流強度(mm/hr)		9.98	16.9



対策効果

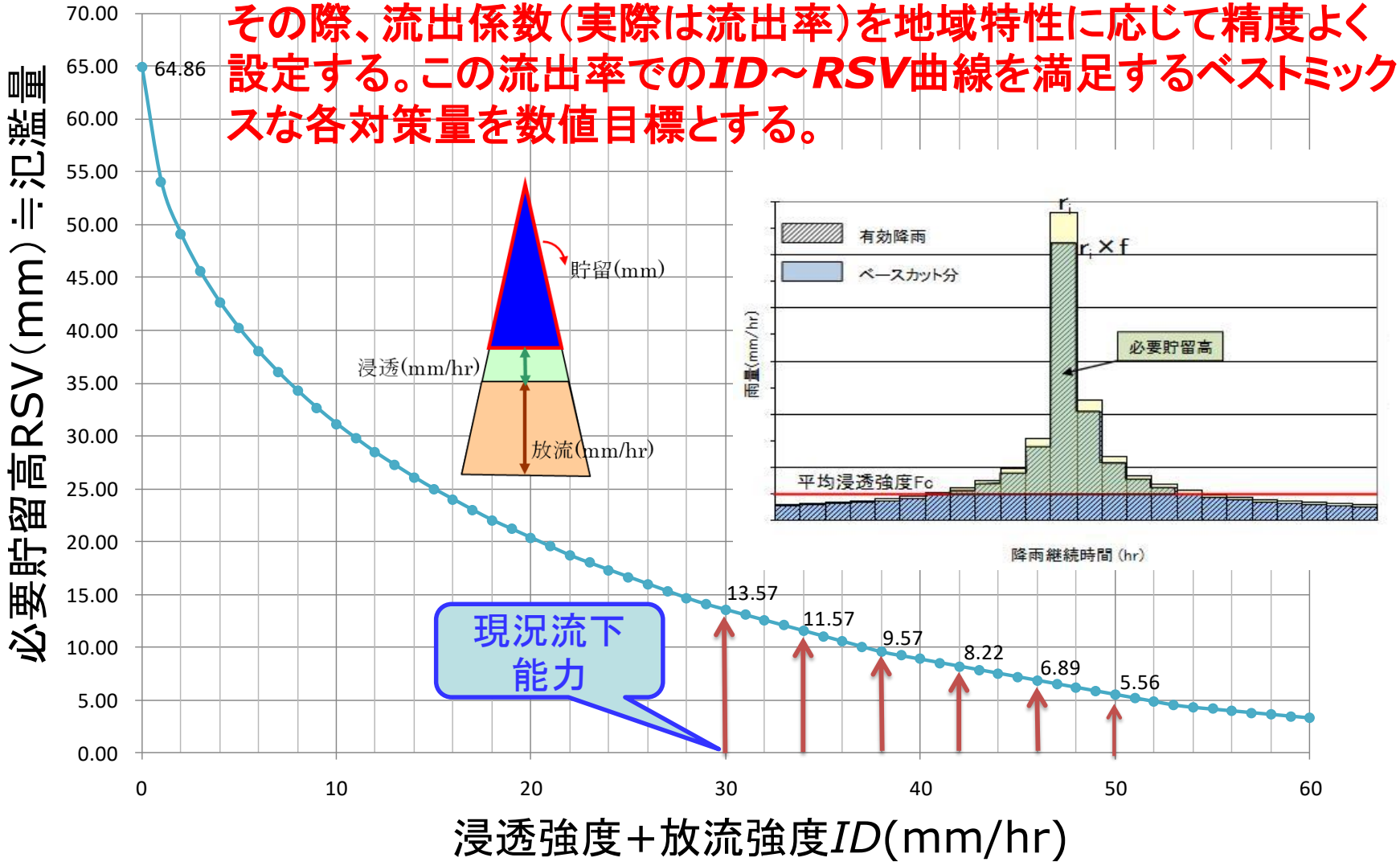


数値目標の提案

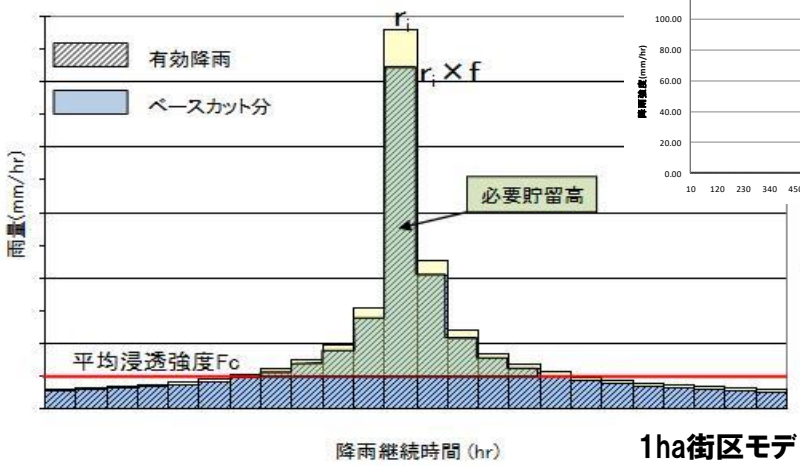
ARSIT

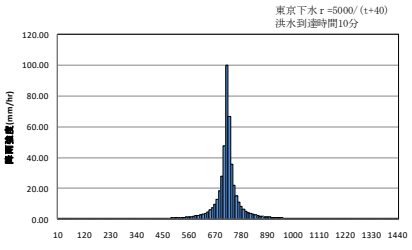
簡便法を用いて、流す・貯める・浸透のどの対策を強化するか。

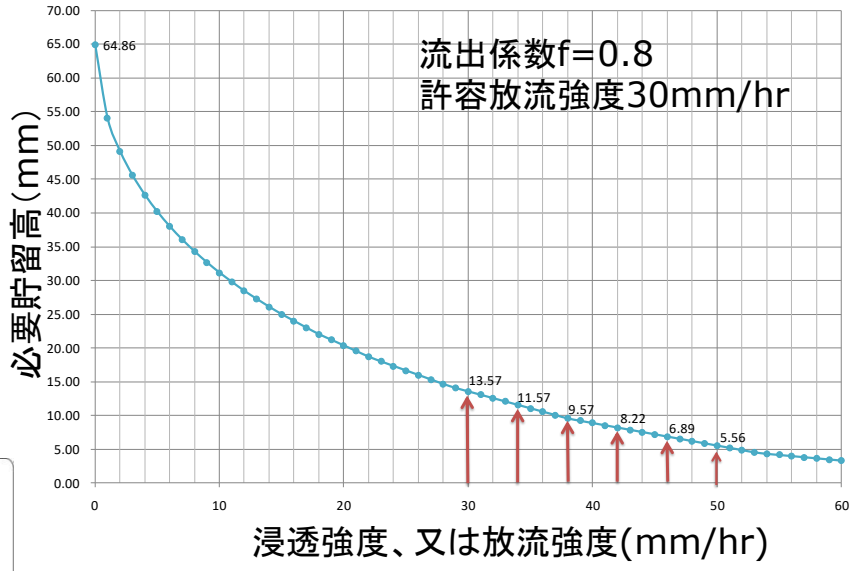
その際、流出係数（実際は流出率）を地域特性に応じて精度よく設定する。この流出率での*ID*～*RSV*曲線を満足するベストミックスな各対策量を数値目標とする。



流出抑制効果と経済性(東京都下水50mm降雨での試算)

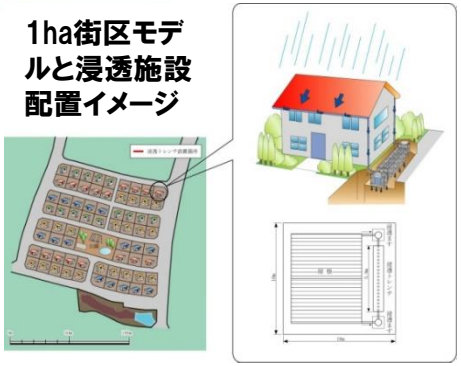






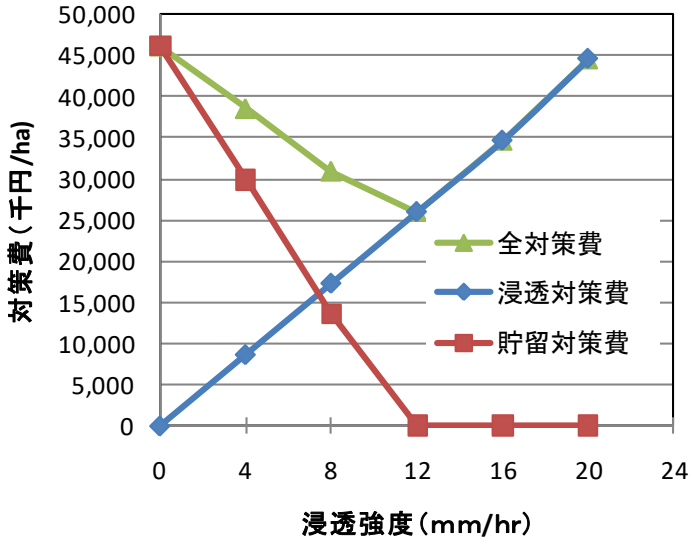
既成市街地対策として、浸透強度12mm/hrまでの浸透対策を全額補助した場合においても、全対策費(公の整備コスト)が縮減されることがわかる。また、浸透対策を義務化できるならば、貯留対策費(公の整備コスト)を大幅に縮減することが可能である。

1ha街区モデルと浸透施設配置イメージ



流出係数 f =0.8、貯留対策が雨水貯留管の場合

①放流強度(mm/hr)	30	30	30	30	30	30
②浸透強度(mm/hr)	0	4	8	12	16	20
①+②	30	34	38	42	46	50
必要貯留高(mm)	13.57	11.57	9.57	8.22	6.89	5.56
③必要貯留量 (m3/ha)	135.7	115.7	95.7	82.2	68.9	55.6
④浸透施設空隙貯留量(m3/ha)	0	27.9	55.8	83.8	111.7	132.4
貯留対策量(m3/ha):③−④	135.7	87.8	39.9	0.0	0.0	0.0
浸透対策費 (千円/ha)	0	8,660	17,320	26,000	34,660	44,580
貯留対策費 (千円/ha)	46,143	29,857	13,571	0	0	0
全対策費 (千円ha)	46,143	38,517	30,891	26,000	34,660	44,580



浸透トレンチ20(千円/m)、浸透ます50(千円/基)、雨水貯留管340(千円/m³)

ご静聴ありがとうございました！

雨降れば町が潤い、皆が喜ぶ頭上の恵み！　あ・ま・み・ず

公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

〒102-0083
東京都千代田区麹町3丁目7番1号
半蔵門村山ビル1階
TEL　03-5275-9591
FAX　03-5275-9594
http://www.arsit.or.jp
h-okui@arsit.or.jp