

第32回
雨水貯留浸透技術講習会

テキスト

日時：平成28年11月15日（火）
場所：新木場タワー1Fホール

公益社団法人 雨水貯留浸透技術協会

ASSOCIATION FOR RAINWATER STORAGE
AND INFILTRATION TECHNOLOGY

ご 挨拶

公益社団法人 雨水貯留浸透技術協会

会 長 佐 藤 直 良

この度、関係機関のご協力により第32回雨水貯留浸透技術講習会を開催いたしますことは、誠に大きな喜びとするところであります。

当協会は、平成3年4月の発足以来、これまで一貫して雨水貯留浸透技術の普及に努めてまいりました。この間、雨水貯留浸透技術が治水対策のみならず、潤いのある街づくりの実現に貢献し、水循環系の再生、保全に資する技術であるとの認識が高まってまいりました。また、異常渇水、最近頻発する都市型水害の経験から近年この技術がクローズアップされてきました。

当協会では、事業に4つの柱をたて雨水貯留浸透技術の普及に努めてまいりました。

第一に調査・研究ですが、第一期には普及の基礎となる指針・手引き等の整備を目的とした調査、研究に取り組み、水循環系の改善のための計画手法について検討しました。第二期には都市の水循環系再生構想マニュアルをとりまとめて出版し、マニュアルを中心に技術講習会を開催しました。

第二に技術基準等の活用として、「雨水貯留浸透技術指針(案)調査・計画編」、「同(案)構造・施工・維持管理編」、「同(案)製品編」など技術の普及の基礎となる技術指針、手引き書、事例集を刊行しました。

第三に雨水貯留浸透技術に関する研究開発と標準化を促進し、建設事業への適正かつ迅速な導入を図るために「雨水貯留浸透技術評価認定制度」を実施し、これまで36件の技術評価認定、9件の簡易製品評価認定を行ってまいりました。

第四に雨水貯留浸透技術の普及と啓発を推進するために、講習会、見学会の開催、季刊誌の発刊、イベントへの参加、出展ならびに開催を実施しており、今回の講習会もこの一環としての事業であります。

今回の講習会は、雨水管理に関する最新情報を取り上げ、グリーンインフラ、雨水公共下水道、建築における雨水活用(蓄雨)、中国のスポンジシティ計画、水循環都市等をテーマに水循環健全化への新たな取り組みについて発表していただく内容としました。

当協会は、公益社団法人として今後とも、都市の水循環系の再生のための雨水貯留浸透技術の活用と普及・啓発を一層進めていくとともに、雨水貯留浸透技術が災害に強いまちづくりの一役を担うことを期待しております。本講習会が、その一助となり、雨水貯留浸透技術に対する皆様方の理解を深め、お役に立てれば幸いに存じます。

終りに、この講習会に参加いただきました皆様と、この開催にご尽力頂きました関係機関の方々に対し、深く感謝の意を表しご挨拶といたします。

治水行政に関する最近の動向

国土交通省 水管理・国土保全局

治水課 堤防構造分析官 山下 武宣

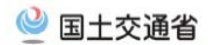
治水行政に関する最近の動向

平成28年11月

国土交通省
水管理・国土保全局 治水課



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism



近年の水害等

平成27年9月関東・東北豪雨による鬼怒川の決壊

- 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
- 決壊箇所周辺では、堤防決壊による氾濫流により多くの家屋が流失
- 約40km²が浸水し、死者2名、家屋被害約8,800戸などの被害が発生。



被災状況(全景写真)



被災状況(拡大写真)



平成18年



平成27年9月11日

■平成27年9月10日 12時50分 堤防決壊
■決壊幅 約200m

平成28年8月に相次いで発生した台風の概要

- 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～)

堤防の決壊による氾濫状況
(空知川:北海道南富良野町)

堤防の決壊による氾濫状況
(札幌川:北海道帯広市)

浸水した高齢者利用施設の様相
(岩手県岩手町)

小本川の氾濫による浸水被害状況
(岩手県岩手町)

浸水により浸水した市街地
(久慈川:岩手県久慈市)

死者 22名 行方不明者 5名
 負傷者 11名
 全壊 31棟 半壊 898棟
 一部破損 1,154棟 床上浸水 853棟 床下浸水 1,082棟

※消防庁情報(9月16日6:00現在)



台風第11号及び台風第9号 (8月21日～)

常呂川の出水状況(北海道北見市)

浸水による堤防の法崩れ(常呂川)

露川の出水状況
(増玉県入間市)

不老川の出水状況
(増玉県狭山市)

死者 2名 負傷者 76名
 全壊 2棟 半壊 7棟
 一部破損 268棟 床上浸水 209棟 床下浸水 847棟

被害への対応と復旧状況【台風第11号及び台風第9号】

○国管理河川では、**辺別川**、**柴山沢川**の2水系2河川3箇所において緊急復旧工事を実施。8月30日までに全箇所の工事を完了。

24時間体制で緊急復旧工事を実施

大型土置設置状況

緊急復旧工事施工状況の把握

常呂川水系 柴山沢川

常呂川水系 柴山沢川の堤防が決壊
8月22日に緊急復旧工事に着手し、8月26日に完了

石狩川水系 辺別川

石狩川水系 美瑛川支川 辺別川KP6.0左岸の堤防の一部が流出
8月23日に緊急復旧工事に着手し、8月29日に完了

石狩川水系 辺別川

石狩川水系 美瑛川支川 辺別川KP7.2右岸の堤防の一部が流出
8月24日に緊急復旧工事に着手し、8月30日に完了

被害への対応と復旧状況【台風第10号】

○国管理河川では、**空知川**、**札内川**、**音更川**の2水系3河川5箇所において緊急復旧工事を実施。9月7日までに全箇所の工事を完了。
○北海道開発局、関東・中国・四国地整から8市町村にTEC-FORCEを派遣。被災状況調査を実施し、首長等に調査結果を報告するなど技術的支援を実施。

TEC-FORCEによる被災状況調査(清水町)

ベケレベケ川付近で流失した道路の被災状況調査

十勝川水系 音更川

十勝川水系 音更川KP21.2左岸の堤防が決壊
8月31日に緊急復旧工事に着手し、9月5日に完了

十勝川水系 札内川

十勝川水系 札内川KP25.0左岸の堤防が決壊
8月31日に緊急復旧工事に着手し、9月7日に完了

石狩川支川 空知川

石狩川水系 空知川KP116.2左岸、KP117.0左岸の堤防が決壊
8月31日に緊急復旧工事に着手し、9月6日に完了

十勝川水系 札内川

十勝川水系 札内川KP40.5左岸の堤防が決壊
9月1日に緊急復旧工事に着手し、9月7日に完了

東北における被害への対応と復旧状況【台風第10号】

- 久慈川では、越水により大規模な浸水が発生したが、排水ポンプ車による排水活動により、早期に浸水が解消。
- 堤防が決壊した二ツ森川及び小本川では、二次災害防止対策として、緊急的な復旧工事を実施。

二ツ森川(七戸町)
 ・二ツ森川:堤防決壊により農地浸水約8ha
 ・排水ポンプ車(国)1台出動。9/1排水完了・撤収 (9/1 浸水解消)
 ・決壊箇所への応急復旧完了(9/1)

久慈川(久慈市)
 ・久慈川:越水により、床上浸水約300戸、床下浸水約800戸の被害あり
 ・排水ポンプ車(国)2台出動。8/31排水完了・撤収 (8/31 浸水解消)

決壊箇所
 堤防決壊状況 H28.8.31撮影

緊急的な復旧工事の施工状況 H28.9.1撮影

緊急的な復旧工事完了 (H28.9.2撮影)

久慈市内浸水状況 H28.8.31撮影

久慈市内浸水状況 H28.8.31撮影

排水ポンプ車による排水作業状況 H28.8.31撮影

排水完了状況 H28.8.31撮影

小本川(岩泉町)
 ・小本川:溢水・越水・決壊により、床上浸水約100戸、床下浸水約30戸の被害あり
 ・排水ポンプ車(国)2台出動。8/31排水完了・撤収
 ・決壊箇所への応急復旧完了(9/7)。

決壊箇所
 堤防決壊状況 H28.8.31撮影

堤防決壊状況 H28.8.31撮影

緊急的な復旧工事施工状況 H28.9.7撮影

緊急的な復旧工事完了 (H28.9.7) H28.9.13撮影

6

台風10号豪雨災害被害における避難に関わる課題（岩手県岩泉町）

※報道ベースで整理
 今後、更なる調査・分析が必要

- **小本川は水位周知河川に指定されておらず、浸水想定区域も公表されていなかった。【県】** → **水位周知河川の拡大、水位周知河川制度に準ずる仕組みの構築**
 (岩手県は、水位周知河川指定に向けて浸水想定区域の検討を行っていたが、東日本大震災に伴う地盤沈下等により、河川指定、区域公表がなされていなかった。)
- **小本川沿川地域で避難勧告が出ていなかった。【市町村】** → **ホットラインの構築**
 ・県からの情報が首長に伝わっていなかった。
 (県土木事務所から町職員へ伝達したが町長へ伝わらなかった。)
 (小本川では避難勧告発令の基準を設定しており今回の災害では基準を超えていた。)
 ・首長に対する技術的な支援がなかった。
 (水位の上昇が速く臨機の対応ができなかった。)
- **避難行動に踏み切れなかった。【施設管理者】** → **施設管理者への説明会の開催**
 ・『避難準備情報』の意味が施設管理者に理解されていなかった。
 (今回被災した要配慮者施設では避難マニュアルがなかったため具体的な行動として何をすればよいかわからなかった。)
- **小本川の河川整備が遅れていた。【県】** → **着実な河川整備の推進**

7

水防災意識社会再構築ビジョンの都道府県等管理河川への拡大の取組み

～ 当面の緊急的な対応 ～

今秋に実施

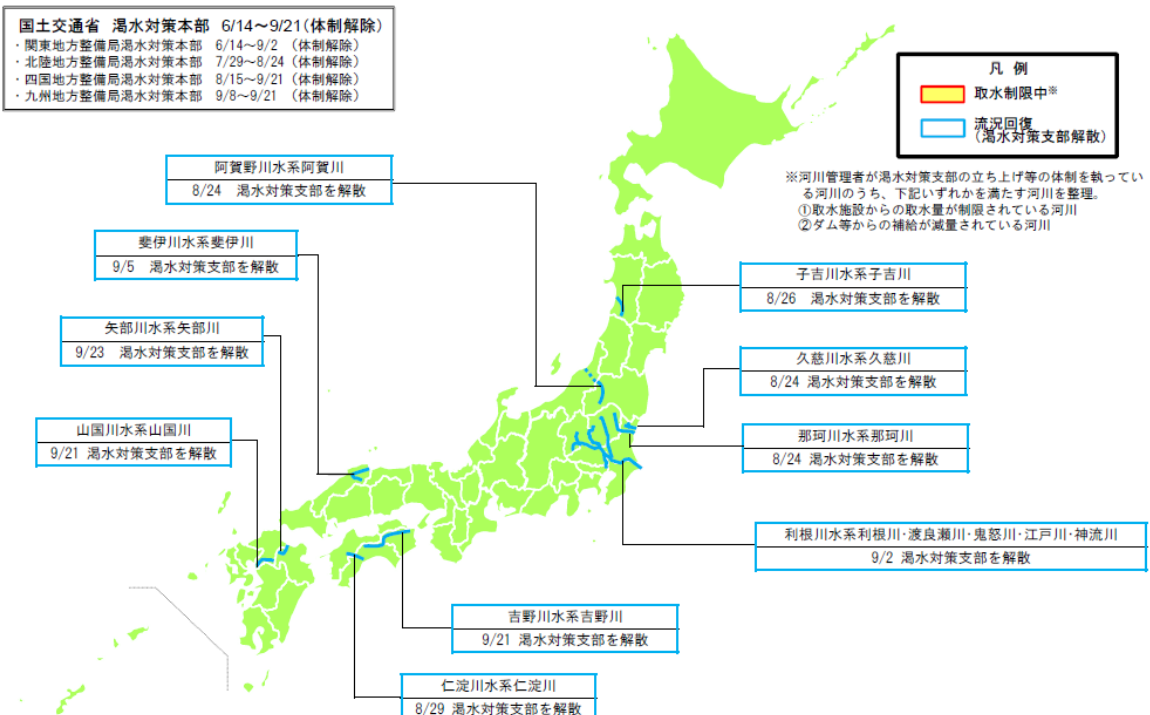
- 都道府県等から市町村への緊急的な注意喚起
 - ・過去の被害実績等の情報提供
 - ・豪雨災害時に注視すべき河川情報等に関する助言
- 全国都道府県等管理河川担当者会議(仮称)の開催
 - ・今次被害の実態等、課題の共有、今後の取組方針の説明

来年出水期までに実施

- 全国の要配慮者利用施設への説明会の開催
 - ・厚労省等の関係機関との連携
 - ・避難を検討する際の河川情報等に関する理解を深める説明会の開催
- ホットラインの構築(沿川全市町村)
 - ・洪水時等に沿川市町村長に直接連絡する体制を構築
 - ・地域の実情に応じた伝達方法・留意点を整理したガイドラインを作成・提供
- 協議会における各種取組みの推進
 - ・総合流域防災協議会を活用するなどにより、県及び市町村等からなる協議会の設置を促進
 - ・浸水範囲の共有、情報伝達方法の確認等、ハード・ソフト対策の一体的・計画的な推進

8

全国の主要な水系の渇水状況について(9月26日現在)



9

利根川水系における渇水の状況

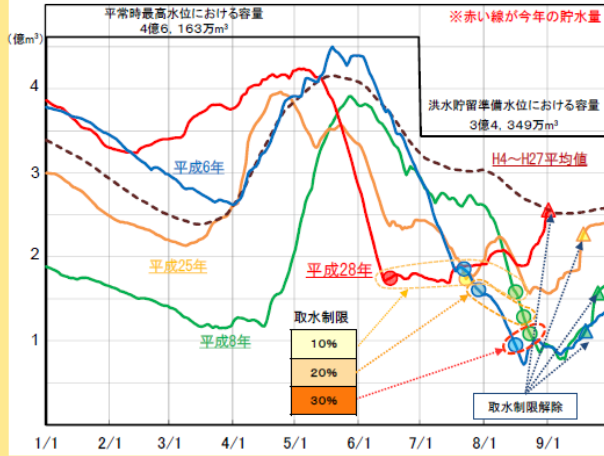
○首都圏の水源となっている利根川水系の上流8ダムの貯水率については、

- ・ 利根川上流の降雪量が観測開始以来最小であったこと
- ・ 雪解けが1ヶ月早くなったこと
- ・ 5月の雨量が平年の約半分(48%)であったこと

から、水が必要な時期に利根川の流量が減少し、例年にない早い時期からダムから補給したため、過去25年間で最小レベルまで低下。

○9月2日より取水制限を全面解除。(9月2日0時時点の貯水率は75%)

●利根川上流8ダム貯水容量図
(矢木沢ダム、奈良俣ダム、藤原ダム、相模ダム、菅原ダム、下久保ダム、草木ダム、渡良瀬貯水池)



○過去の利根川水系における影響(平成6年度実績)

10%取水制限時

- 東京都の一部多摩川水系から補給【上水】
- 一部地域で減圧給水【上水】
- 農業用水ポンプの時間運転、ゲート操作による調整【農水】等

20%取水制限時

10%取水制限時の対策に加え以下の対策を実施。

- 公園の水道停止【上水】
- 普水の実施【農水】等

30%取水制限時

20%取水制限時の対策に加え以下の対策を実施。

- 一部地区で断水【上水】
- 小中学校等プール中止【上水】
- 生産ラインの制限【工業】等

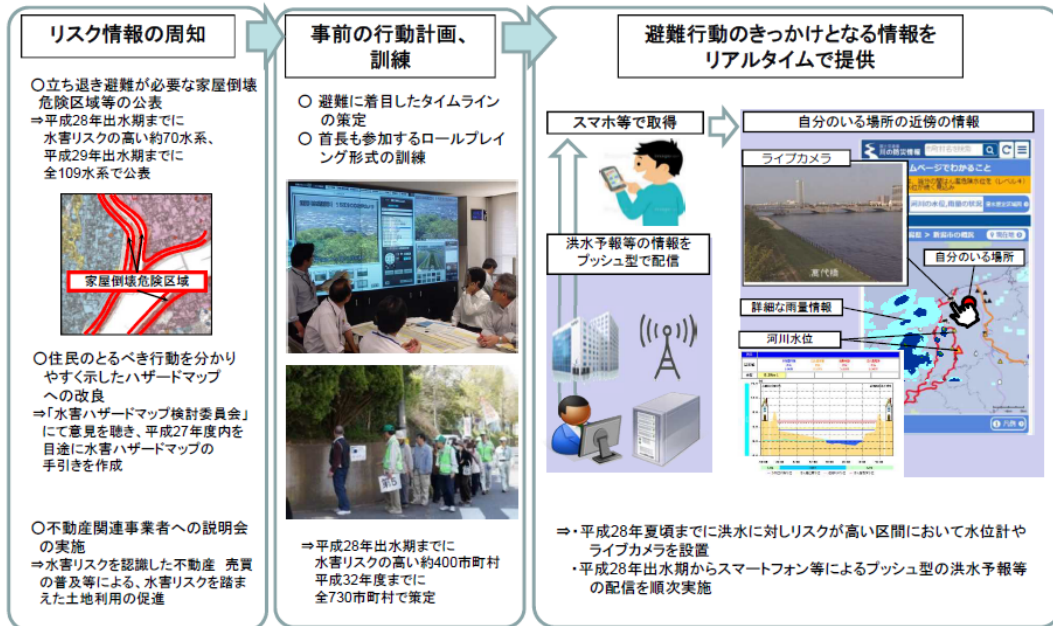
30%取水制限時の影響例

上水	埼玉県の一部地区で断水 千葉県の一部で減圧給水(影響戸数:約39万戸、影響人口:約1,022万人) 茨城県でプールの使用中止(61校)、公園への給水停止(56施設)
工業	千葉県で製品及び設備への影響(製品3事業所、設備4事業所)・操業短縮(3事業所)

水防災意識社会 再構築ビジョンの取り組み

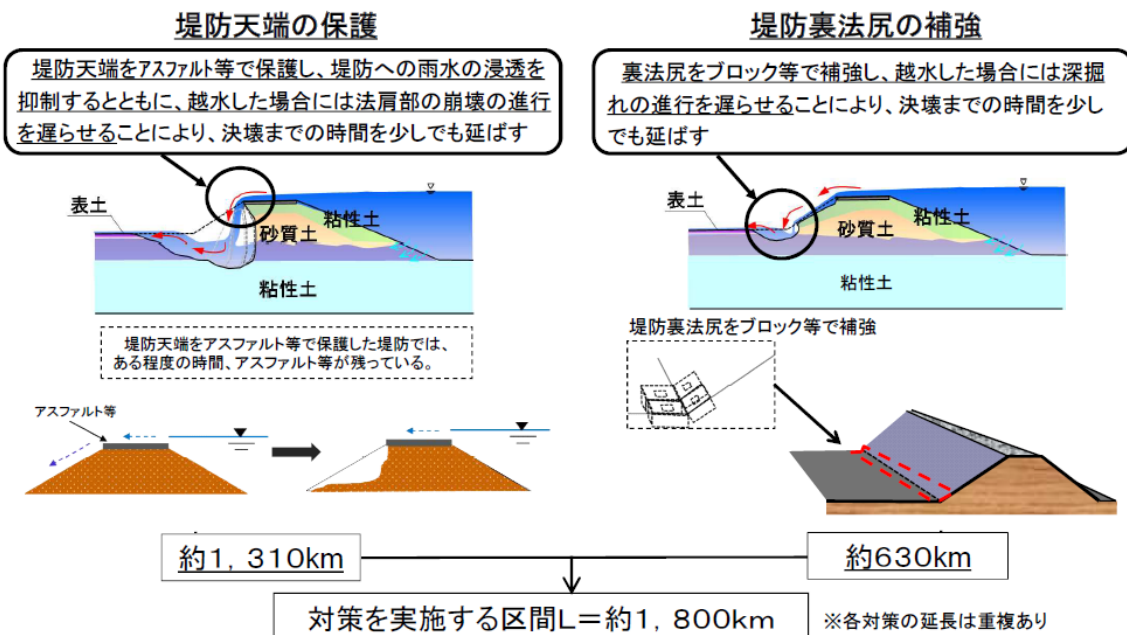
住民目線のソフト対策

○水害リスクの高い地域を中心に、スマートフォンを活用したプッシュ型の洪水予報の配信など、住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるよう住民目線のソフト対策に重点的に取り組む。



危機管理型ハード対策

氾濫リスクが高いにも関わらず、当面の間、上下流バランス等の観点から堤防整備に至らない区間など約1,800kmについて、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を平成32年度を目途に、今後概ね5年間で実施する。



ダム事業の検証

14

個別ダムの検証の状況 (H28.8.25 時点)

- 検証対象事業83事業のうち、79事業の検証が完了
- 継続54事業、中止25事業、検証中が4事業

	合計 (事業数)	事業種別		
		直轄事業	水機構事業	補助事業
検証対象ダム事業数	83	25	5	53
うち、検証終了 (「継続」)	54	20	3	31
うち、検証終了 (「中止」)	25	5	1	19
うち、検証中	4	0	1	3

15

平成28年度 補正予算

16

未来への投資を実現する経済対策の推進

- 平成28年度国土交通省関係第2次補正予算については、「未来への投資を実現する経済対策」（平成28年8月2日閣議決定）に基づき、所要の経費が計上されたところ。
- 地域の実情や地方公共団体の要望等を勘案しつつ、高い緊急性と効果が認められる事業に配分

1. 熊本地震からの復旧・復興 （水害・土砂災害対策の推進）

【70億円】

熊本地震により被害の発生した地域において、安全・安心を確保するため、堤防の耐震対策や河道の土砂撤去等の緊急的な水害・土砂災害対策を実施。

このほか省全体で、熊本地震における公共土木施設等の災害復旧等【991億円】がある。

2. 災害対応の強化・老朽化対策 （河川等の防災・減災対策の推進）

【871億円】

近年災害が発生した地域など人命被害や国民の生活に大きな支障が生じるおそれのある地域において、安全・安心を確保するため、再度災害防止対策やハード・ソフト一体となった水害・土砂災害対策を推進。

このほか省全体で、公共土木施設等の災害復旧等【791億円】、地域における防災・減災、老朽化対策等の集中的支援（防災・安全交付金）【2,554億円】がある。

3. 外国人観光客4000万人時代に向けたインフラ整備 （良好な水辺空間の形成による観光地の魅力向上）

【22億円】

水辺空間のにぎわいの創出によるインバウンド促進を実現するため、河川敷地占用許可準則の緩和措置等を活用しつつ、まちづくりと一体となった水辺整備や水環境の改善を実施。

このほか省全体で、地域の競争力強化等を図る社会資本の総合的整備（社会資本整備総合交付金）【1,573億円】がある。

17

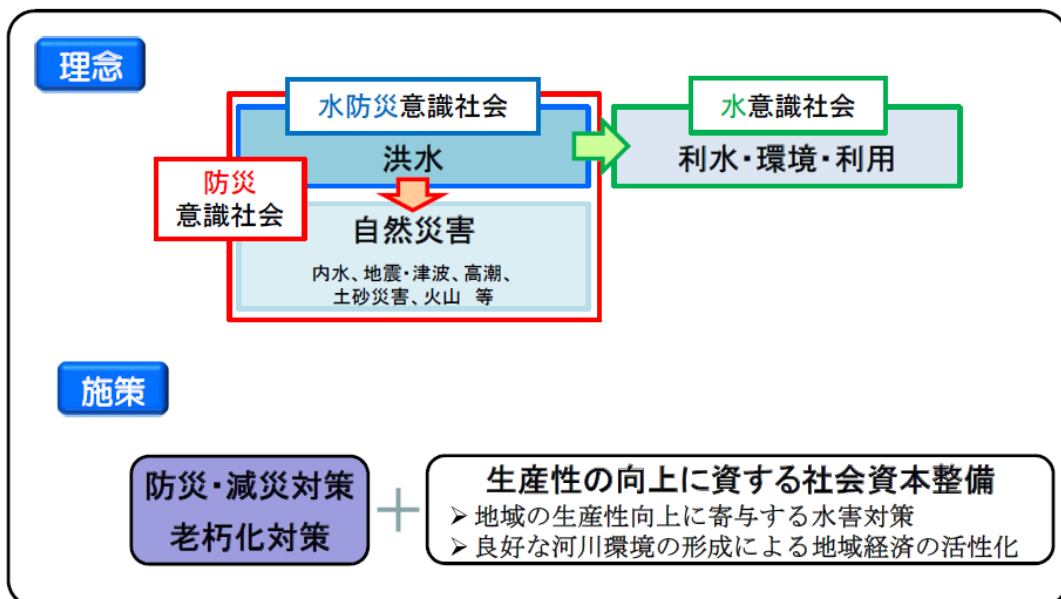
平成29年度予算

18

平成29年度 水管理・国土保全局関係 予算概算要求概要

予算の基本方針

“防災意識社会”と“水意識社会”へ新たに展開していくことが重要との認識のもと、生産性向上などのストック効果を重視しつつ、防災・減災対策、老朽化対策等への課題に対応する。



19

平成29年度 水管理・国土保全局関係 予算概算要求概要 国土交通省

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	9,263億円（1.16倍）（うち、推進枠 2,001億円）
災害復旧等	416億円（0.82倍） <small>※直轄代行分等を含むと506億円（1.00倍）</small>
行政経費	12億円（1.15倍）（うち、推進枠 2.8億円）
合 計	9,692億円（1.14倍） <small>※この他に、省全体で社会資本総合整備23,476億円がある。</small>
○東日本大震災復興特別会計予算（復興庁所管）	
復旧	1,319億円（0.50倍）
復興	69億円（0.88倍）
合 計	1,388億円（0.51倍） <small>※この他に、省全体で社会資本総合整備（復興）1,100億円がある。 （四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある）</small>

平成29年度予算概算要求概要 一般公共事業の主要事項 国土交通省

1. 治水事業等関係費

※1:「新しい日本のための優先課題推進枠」を含む。
※2:下記以外に、社会資本総合整備、工事諸費等がある。

(1) 防災意識社会への展開

【国費：5,936億円】

1) 水害の頻発・激甚化に対応する治水対策

【国費：4,966億円】

気候変動等に伴う水害の頻発・激甚化を踏まえて、比較的発生頻度の高い洪水に対しては、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する。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・計画的に推進する。

2) ハード・ソフト一体となった総合的な土砂災害対策

【国費：970億円】

平成26年8月の広島における土砂災害等、集中豪雨等に起因する土砂災害への予防的対策として、砂防堰堤等を重点的に整備するとともに、激甚な土砂災害が発生した地域における再度災害防止対策を集中的に実施する。また、危険箇所における基礎調査の促進や防災拠点の保全等によりハード・ソフト一体となった土砂災害対策を推進する。

3) 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

【国費：638億円】
（他項目との重複計上）

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、東日本大震災の教訓を生かした津波防災地域づくりを進めるとともに、各々の地震で想定される具体的な被害特性に合わせ、堤防の耐震・液状化対策等を重点的に実施する。

(2) 水意識社会への展開

【国費：90億円】

住民、地方自治体、民間事業者、河川管理者等の関係者が水の利用や水辺空間の活用など水に関する幅広い知識・情報を共有し、流域における水の多様な恵みを社会全体で認識・享受するとともに、それらが人々の意識の深部に浸透した社会を実現するため、地域の特徴を活かした魅力ある水辺空間や良好な自然環境の創出、流域マネジメントの取組等を推進する。

(3) 公共施設のストック管理・適正化

【国費：1,980億円】

河川管理施設等の所要の機能を確保するため、河川管理施設等の点検・評価結果に基づく補修・更新等を着実に実施する。また、施設の機能の確保に係るコストの縮減を図るため、長寿命化計画に基づく取組等を推進するとともに、生産性向上を図るための新技術の導入等の取組を推進する。

2. 下水道事業関係費

【国費：63億円】

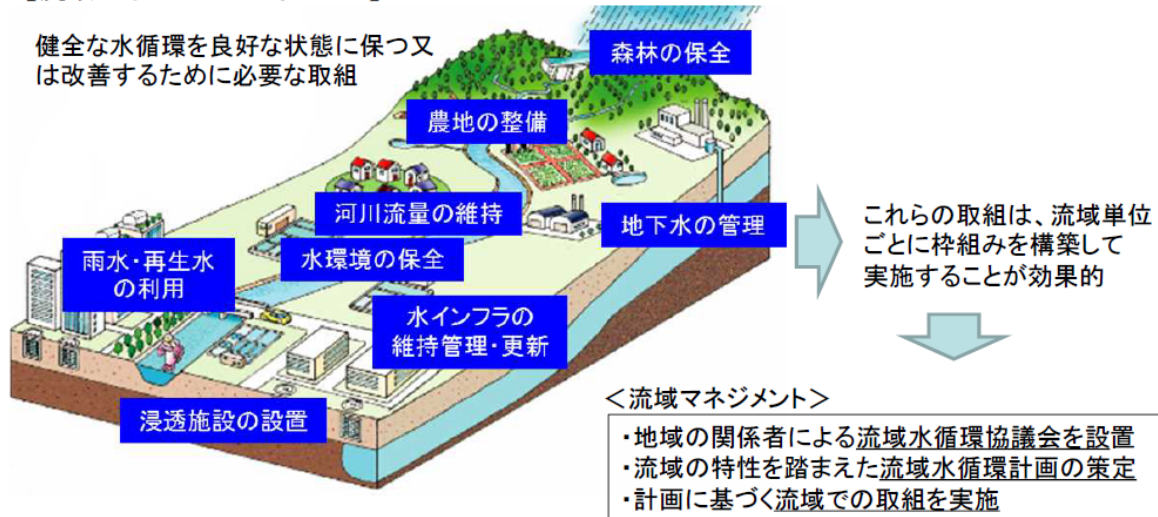
安全・安心な生活を支援するための地震対策や浸水対策、下水道の機能を確保するための戦略的なアセットマネジメント、ICT技術の活用や施設の集約化等による建設・維持管理の一層の効率化、効率的な整備による下水道未普及地域の早期解消、下水汚泥の資源・エネルギーの利用等を推進し、そのために必要な技術開発等を実施する。

水循環基本計画に基づく流域マネジメントの推進

森林、河川、農地、都市、湖沼、沿岸域等における水量、水質、自然環境などの健全な水環境を良好な状態に保つ又は改善するため、モデル流域における先進的な取組を支援する等により、「流域マネジメント」の取組を全国各地で推進する。

【流域マネジメントのイメージ】

健全な水循環を良好な状態に保つ又は改善するために必要な取組



22

公共施設のストック管理適正化(施設の機能確保に係るコスト縮減)

施設の更新時における長寿命化計画に基づく耐久性の高い部材の採用等によって、施設の機能の確保に係るコストを縮減する。

【長寿命化計画に基づくコスト縮減の例】

老朽化したゲートの更新時に、塗装が不要なステンレス製ゲートや動力が不要なフラップゲートを採用することにより、維持管理に係るトータルコストを縮減。

従来の更新	長寿命化計画に基づく更新
<p>経年劣化により腐食したゲート</p>	<p>○約2割のトータルコスト縮減^{※1} →ステンレス製ゲートの採用によって、塗装費用やゲートの更新に係るコストが縮減</p>
<p>同一素材による単純更新</p>	<p>○約4割のトータルコスト縮減^{※1} →フラップゲートの採用によって、上記に加えて、動力の維持管理等に係るコストが縮減</p>

※1 縮減率は現場条件やゲート規模等により異なる
 ※2 フラップゲートの採用の可否は現場条件等により異なる

23

特定地域都市浸水被害対策事業 【浸水被害対策区域制度を活用した官民連携した浸水対策】

- 平成27年の改正下水道法に基づき指定された「**浸水被害対策区域**」において、**官民連携した浸水対策を実施する場合に、民間による雨水貯留施設等の整備に要する費用の一部を国が直接支援する事業制度**であり、平成27年度に創設。
- 下水道防災事業費補助により支援。

特定地域都市浸水被害対策事業を活用した官民連携した浸水対策のイメージ

官民で浸水被害軽減の取組を検討

官民の役割分担による効果的かつ効率的な整備のための計画

官民の役割分担に基づき浸水対策を実施する場合に、民間事業者と一体的に支援

特定地域都市浸水被害対策事業

● 補助対象

再開発のビル等

道路

民間貯留

下水道施設

降雨の影響がなくなった後に、下水道管渠に送水

下水道1/30対応

民間貯留との連携1/50対応

82mm/h対応(1/50)

74mm/h対応(1/30)

50mm/h対応(現状)

雨水貯留施設

レベルアップ

下水道施設

民間事業者の貯留施設の整備により地域の安全度がさらに向上

横浜駅周辺で下水道管理者も重点的な浸水対策を実施

24

特定地域都市浸水被害対策事業の活用事例

- 横浜駅周辺のまちづくり計画（エキサイトよこはま22）に併せ、横浜駅周辺地区の浸水被害の防止を目指すもの。**下水道法改正における浸水被害対策区域制度を活用した国内初の取組**。
- 計画対象区域内に時間74mmの降雨に対応する公共下水道を整備し、将来的には民間事業者による雨水貯留施設等の整備と併せて、官民が連携して時間82mmの降雨への対応を目指す。

神奈川県横浜市における浸水被害対策区域制度の取組（特定地域都市浸水被害対策事業の活用）

日本下水道新聞（平成28年6月15日）

横浜市

民間貯留

官民連携で82mm対応

民間貯留の活用

初めの区域制度適用へ

計画対象区域

横浜駅

三保ポンプ場

石崎川

梶子川

梶子川分水路

梶子川ポンプ場

石崎川ポンプ場

梶子川ポンプ場

石崎川ポンプ場

ポンプ排水

EXV22センターゾーン
内水対策 民間貯留との連携
(時間降雨量82mm、安全度 1/50)

東高島駅北地区土地区画
整理事業想定区域

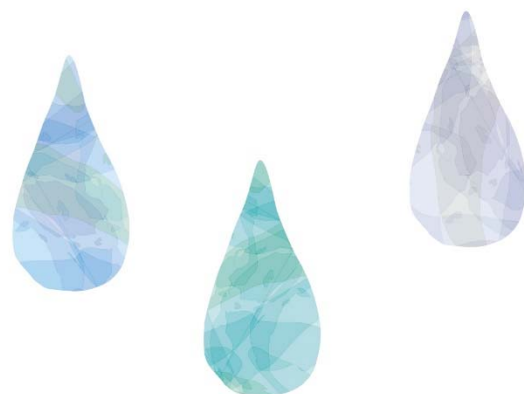
新規幹線(想定)

計画対象区域の浸水被害の防止に
等する既設ポンプ場
(対策事業はポンプ集流域内の管きよ会社)

計画対象区域の浸水被害の防止に
等する既設小規模ポンプ場
(対策事業はポンプ集流域内の管きよ会社)

25

雨庭のすすめ

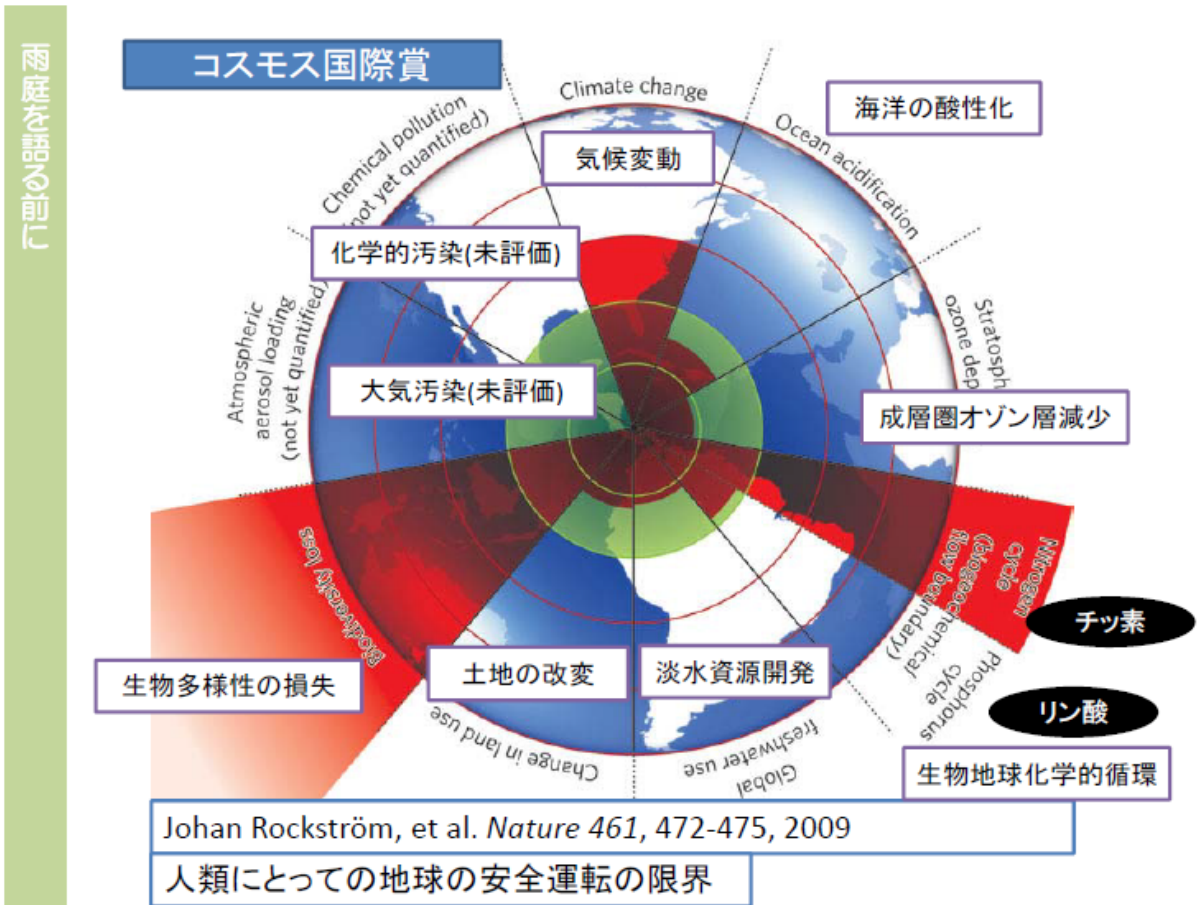


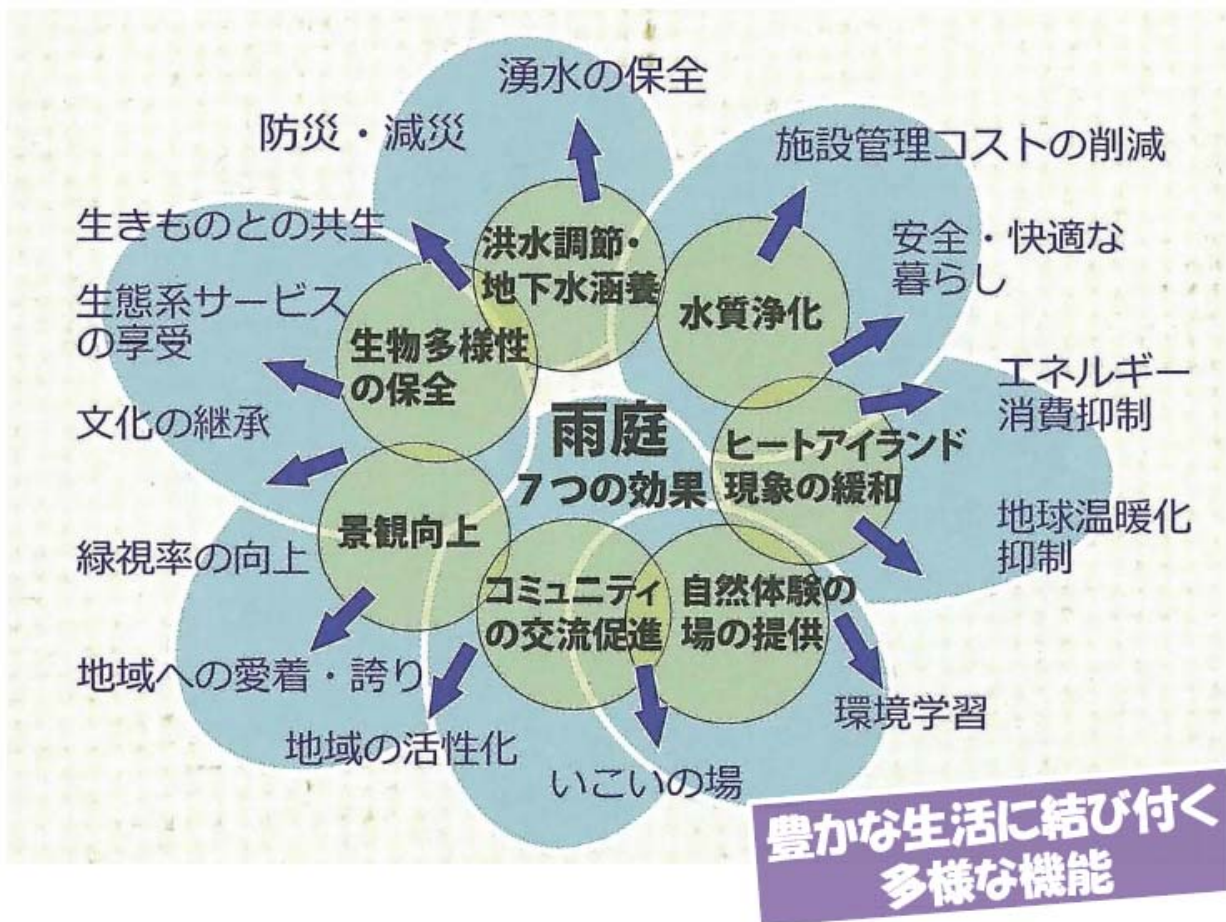
京都大学 名誉教授

京都学園大学教授 バイオ環境学部 森本 幸裕



シアトル市が推進するLIDプロジェクト推進地区の雨庭の例





インフラ老朽化と災害頻発・財政危機・絶滅する原野の植物

単機能コンクリートから 多機能生態系インフラへ

少子化高齢化人口減少

人口ピラミッド

2037年度 維持管理・更新費が投資総額を上回る

インフラ投資額

新規 **維持管理** **更新**

現在 **2037**

バブル期のインフラ老朽化で 新規投資不能

集中豪雨・災害の頻発傾向

時間降雨量

100mm以上の降水の発生回数

平均 2.2回

平均 2.2回

平均 4.7回

都市圏人口

都市への人口集中

三大都市圏 56.7%

三大都市圏以外の地域 43.3%

東京圏 27.0%

大阪府で絶滅した植物88種の生育地と絶滅原因

	海浜	岩石地	湿地	森林	草地	総計
伐採				5		5
開発・改変	12	1	33	1	15	62
遷移			1			12
汚染・農薬			12			12
採集			1	3		4

湿地と草地の植物絶滅

GDP成長だけでは、得られない真の豊かさ

幸福・満足度

THE WASHINGTON QUARTERLY WINTER 2000

GNPは「幸せ」「満足」に直結しない。日本はストレス社会

1人あたりGNP

GDP指標とおさらばするとき？

世界の真の進歩指標は1970年以降漸減

要塞型ストレス都市から

柳に風型癒しのグリーンインフラ都市へ

ILLUSTRATION BY PETE ELLIS/DRAWGOOD.COM

R.Costanza (2014) Development: Time to leave GDP behind, Nature

ハビタットとしての都市と都市緑地

復元型ビオトープ「いのちの森」

梅小路公園 平安遷都1200年

貨物操車場からビオトープへ

デザインとマネジメントで豊かな生物と共存可能

京都環境賞受賞

要塞型ストレス都市から

柳に風型グリーンインフラ都市へ

Restored wildlife management Participatory monitoring

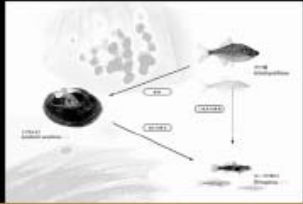
いのちの森 0.6ha

「生物親和都市」「都市でも可能・都市ならではの利点が！」

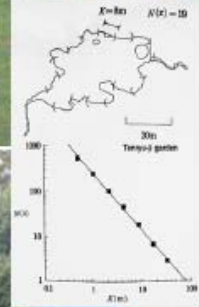
平安神宮神苑: 1914-25
 樹木は約200種、草本は約300種、コケは106種、シダは約40種、カメは4種、魚は11種、鳥は年間40種

生物生息場所としての都市と都市緑地

優れた日本庭園は生物多様性のレフュージア



形成された生態系

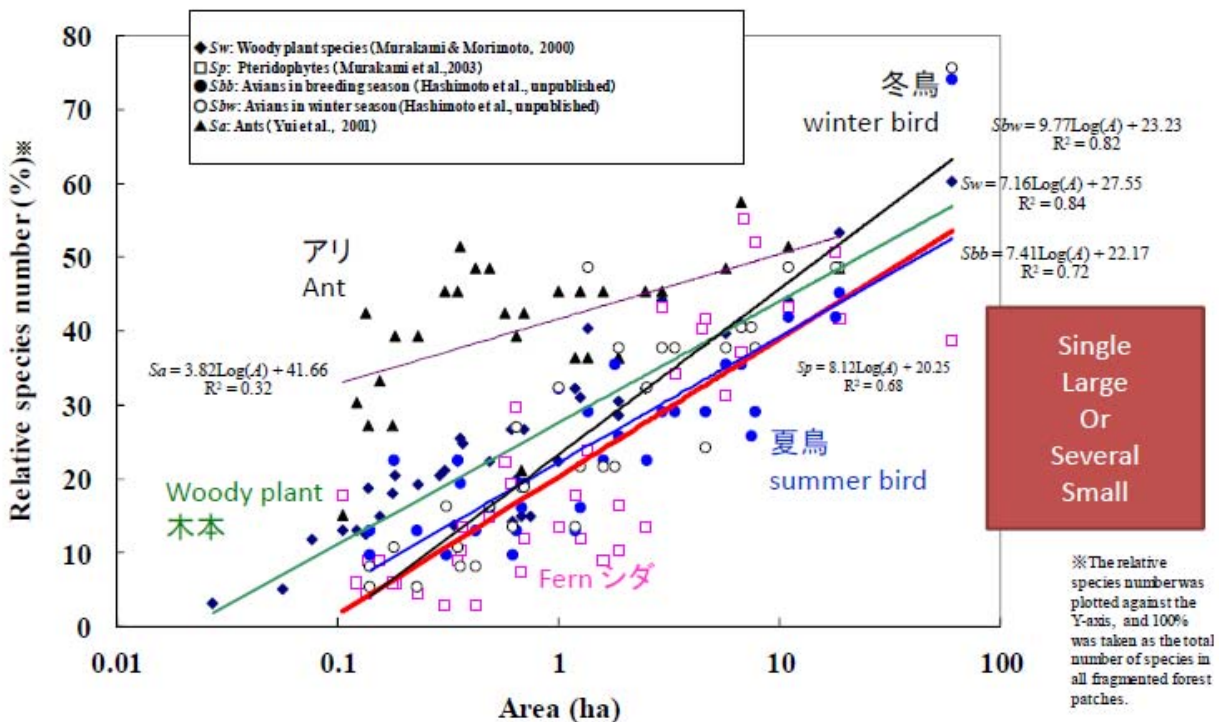


解明した達人のデザインの秘密と熱い心のマネジメント

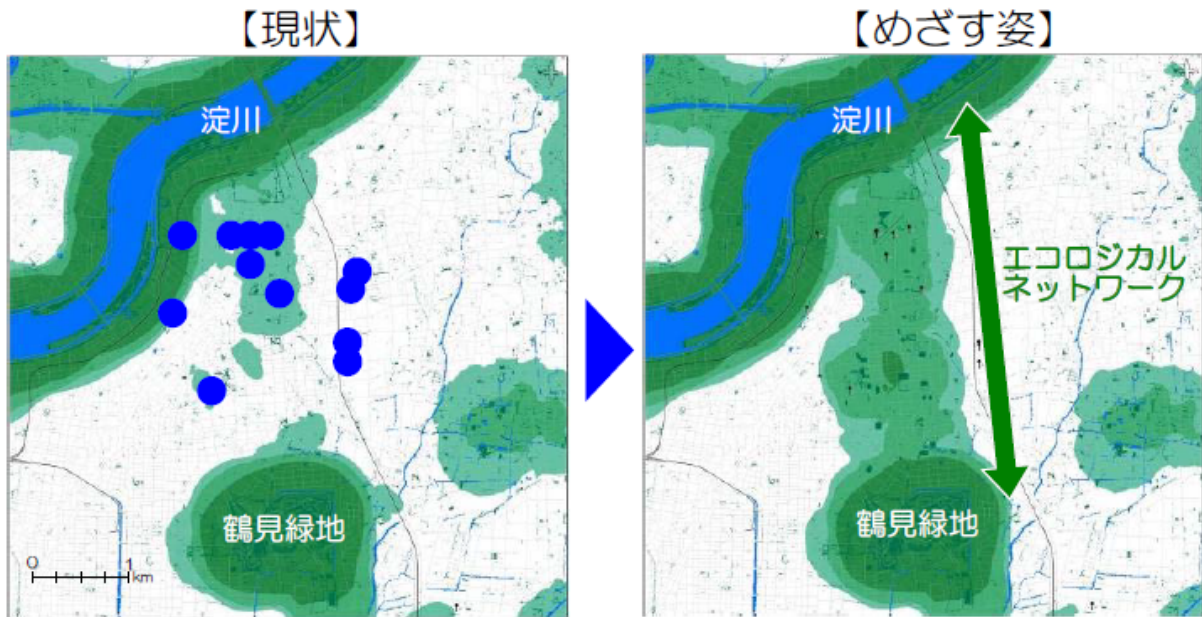
国指定名勝1975, 33,000m²
 春の1週間で30万人来訪

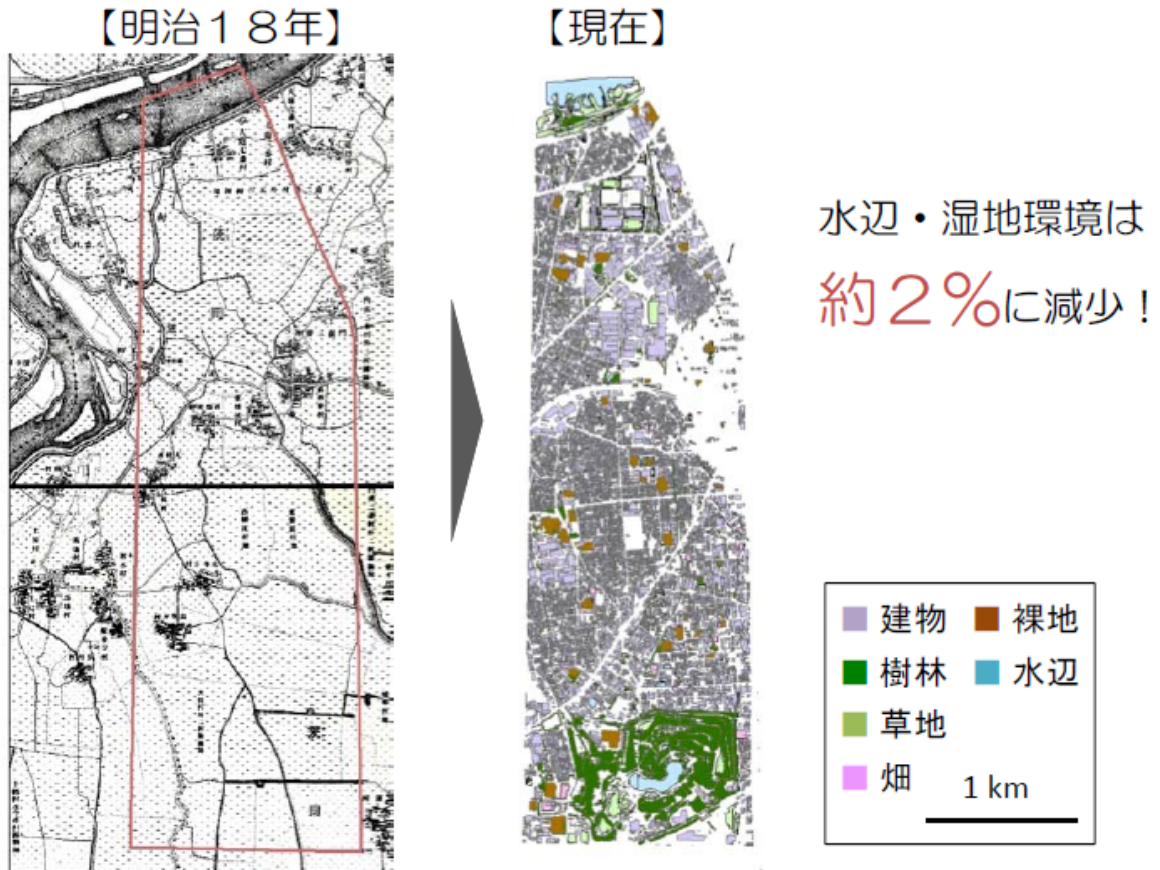
ハビタットとしての都市と都市緑地



緑地のサイズと生物多様性

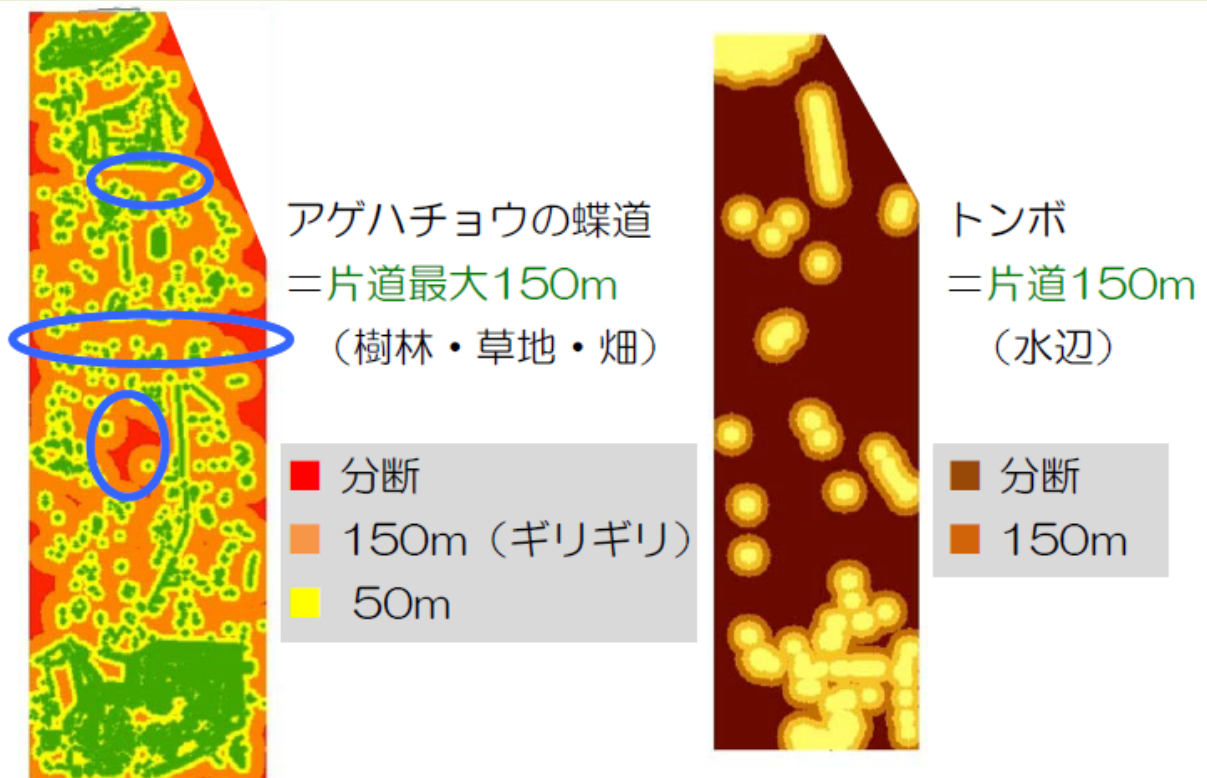


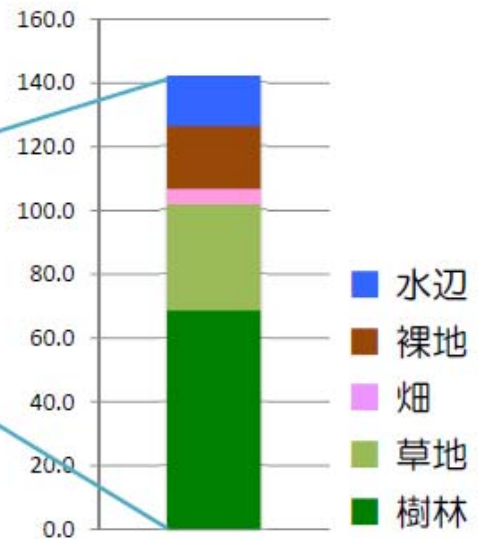
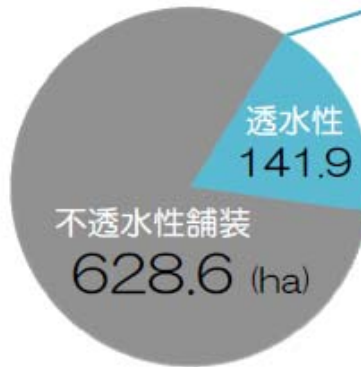
淀川と鶴見緑地をつなぐエコロジカルネットワーク構想






ネットワーク解析






淀川

鶴見緑地

1 km

【スタジアムエリア】
(Google Map より)

大規模雨水貯水槽

- 樹林
- 草地
- 畑
- 裸地
- 水辺

▶ 残りは建物や道路などの不透水性地域

【抽出した透水性地域】
(141.9 ha)

【雨庭化しやすい場所】
(不透水性地域の2.3%)

桂離宮庭園

【場所】京都(日本)

【概要】桂川の氾濫原で桂川から導水した水を利用した池泉回遊庭園。堤ぞいにはマダケ、ハチクの水害防備林を配置し、書院を高床式として床下浸水対応とした賢い適応のデザイン。過去10数回の洪水痕跡があるが、400年継続。



修学院離宮庭園

【場所】京都

【概要】山地と平地、丹波層群と花崗岩のエコトーンに後水尾上皇が造営した、複数園地からなるシステム庭園。美しいため池と棚田のダム機能で1972年音羽川土石流のときも健在



銀閣寺庭園：銀沙灘、向月台、白砂敷

場所：京都（日本）

概要：ユニークな庭園造形は池に溜まる砂の処理でもある
背後の山の斜面の浸食で常に供給される花崗岩砂



相国寺裏方丈庭園

【場所】京都

【概要】臨済宗相国寺派大本山相国寺の大きな屋根からの雨水排水を意図した枯山水庭園。多くの枯山水庭園は、排水のほか、明り取りなどの機能を持つ。江戸後期、京都市の名勝



京都学園大学太秦キャンパス雨庭

【場所】京都市右京区

【概要】地域に多い伝統庭園と地球環境を意識した枯山水雨庭。京都の文化と関わり深い絶滅危惧種「和の花」の保全と普及啓発の場として活用を図っている。



豪雨直後の
太秦キャンパス中庭

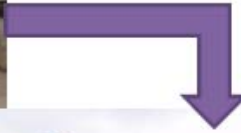
24-48時間で浸透する



ビシャン公園

【場所】 シンガポール

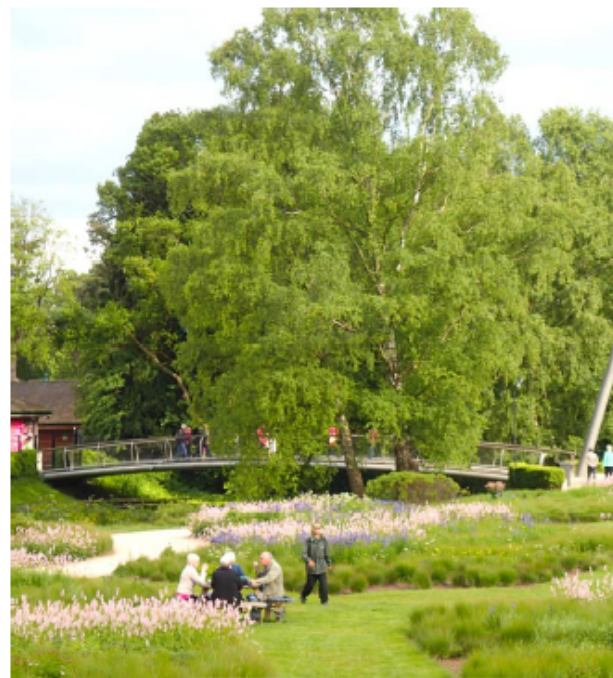
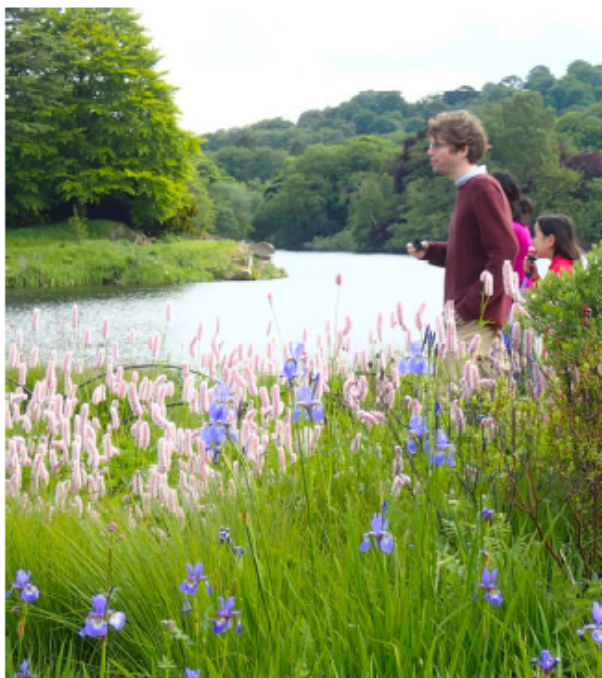
【概要】 全市で7千kmに及ぶ排水路グレイインフラをグリーンインフラに変えて行く象徴的なプロジェクト。隣接マンション資産価値が2倍近く上昇したという。



River of Grass, Trentham Garden

【場所】: ストーク(イギリス)

【概要】河川の氾濫を受け止める遊水地に適した植物を選定。機能面だけでなく審美性にも重点がおかれた。ハイラインのplanting designを担当したオランダのガーデンデザイナーPiet Oudolf氏によるデザイン。

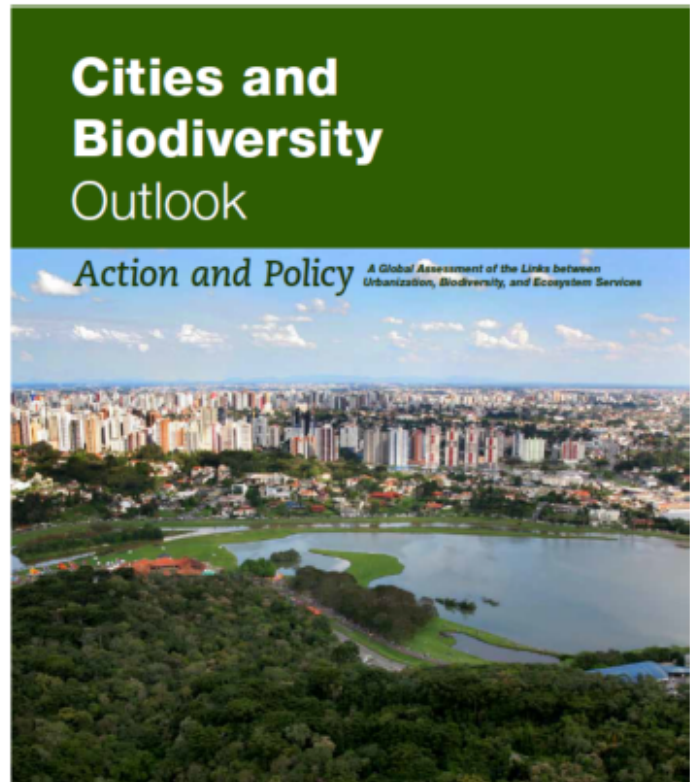


情報提供: 阿野晃秀

公園化遊水地

【場所】: クリチバ(ブラジル)

【概要】洪水氾濫からダウンタウンを守るために、洪水時は遊水地となり、普段は公園として機能する緑地を整備した。ここで国際生物多様性年のキックオフ会議開催。CBO Action and Policyの表紙を飾った。



Stockholm Resilience Centre



オリンピック会場のBioswale (緑溝)

【場所】 ロンドン (イギリス)

【概要】 N.ダネット教授の監修により、全域に美しい草本群落を用いた緑溝が整備された。在来種を尊重しつつも、微妙な立地条件と持続可能な美的景観に配慮した草種選択がなされた。

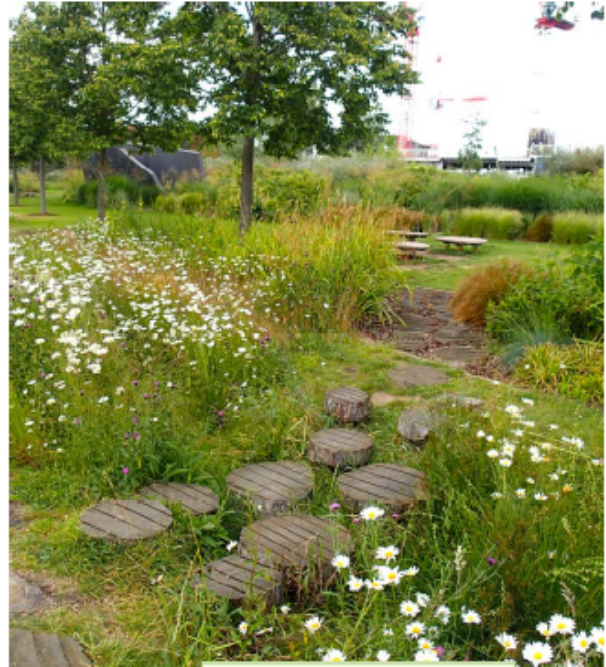


Bioswale in London Olympic Park
By Prof. Nigel Dunnet

Olympic Park Bioswale 緑溝

【場所】: ロンドン(イギリス)

【概要】bio-swale の地形上できる土壌湿度の違い(底の中心)が湿って、斜面は乾きがち)に合わせた植物の選定がデザインに活かされている。監修: N.Dunnet



情報提供: 阿野晃秀

RBC Rain Garden

【場所】 ロンドン

【概要】 WWT湿地センターに作られたモデル雨庭。グレイウォーター浄化も意図して富栄養から貧栄養湿地を美しく配置。デザインは「雨庭」の著書のあるN. Dunnet





WWT ロンドン湿地センター：デベロッパーがトラストに参加して実現、



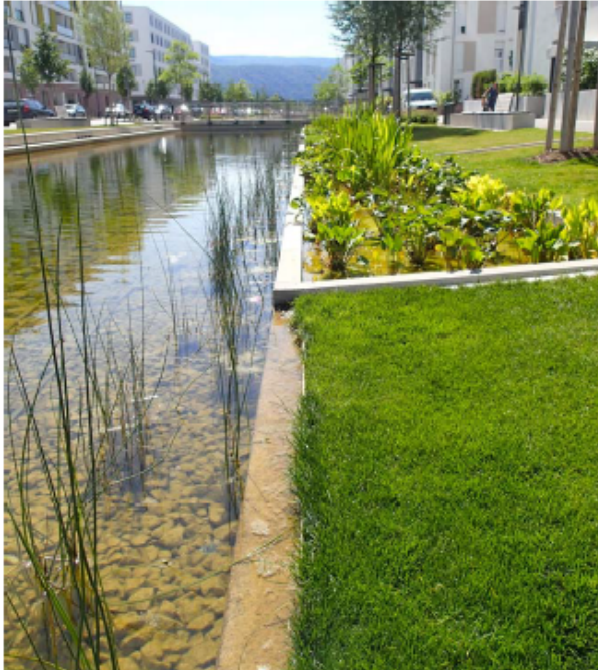
Grey to Green project
Sheffield市

情報提供：阿野晃秀

Bahnstad集合住宅の雨庭

【場所】:ハイデルベルグ(ドイツ)

【概要】工業跡地の再開発でできた集合住宅地の雨庭。雨庭が水辺(魚や抽水植物も生息)との移行帯として機能的にも視覚的にも昨日している。Peter Latzの設計。



情報提供:阿野晃秀

Block6 Roof Water Farm 雨庭

【場所】:ベルリン(ドイツ)

【概要】集合住宅地の中庭の雨庭。葦原を作り、魚を育てている。また、敷地内の全てのgray water(排水)もここで処理している。



情報提供:阿野晃秀

ブルー・ネットワーク

【場所】ブリュッセル(ベルギー)

【概要】内水氾濫対策の分流式下水道の導入にあたり、水路型の雨庭と遊水池等のネットワークを緑道として整備。春はスプリング・エフェメラルの草花で彩られる。



Bioswale

【場所】ブルックリン(ニューヨーク)

【概要】公費ゼロの自転車共有システムも組み込んだ雨庭街路。



街路の修景Bioswale

【場所】ポートランド(USA)

【概要】 常時水位のある美しく緑化されたBioswale。オーバーフローにも配慮。

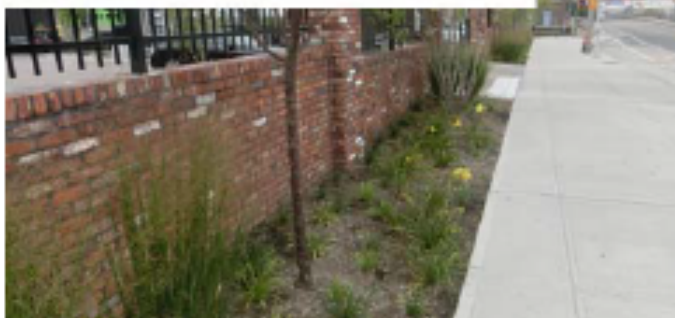


写真: 森本淳子

ホールフーズマーケット (ブルックリン店)

【場所】 ニューヨーク

【概要】 有機食品スーパーが導入する屋上農場と雨庭



ホールフーズマーケット (ブルックリン店)

【場所】 ニューヨーク

【概要】 有機食品スーパーが導入する屋上農場と雨庭



John Lewis Headquarter Rain garden

【場所】 : ロンドン (イギリス)

【概要】 大手のデパートなどを経営するJohn Lewisの本部ビルの正面玄関に今年の5月にできたばかりの雨庭。ビジネスにおけるフォーマルな雰囲気が求められる場所にもデザイン次第で雨庭が受け入れられた事例。



情報提供: 阿野晃秀

京都駅ビル緑水歩廊

【場所】：京都(日本)

【概要】ビル型雨庭：駅ビル15周年環境イベントを期に生まれた、ビル型雨庭。雨水に加えて地下湧水も利用。京都の水辺原風景を再現し、京都の自然のゲートウェイとなるとともに、インヒョドリやアサギマダラ来訪など、生態系ネットワークの踏み石として機能している。また夏には人通りが途絶えていた南遊歩道が隠れたオアシスになった。



今後の展開

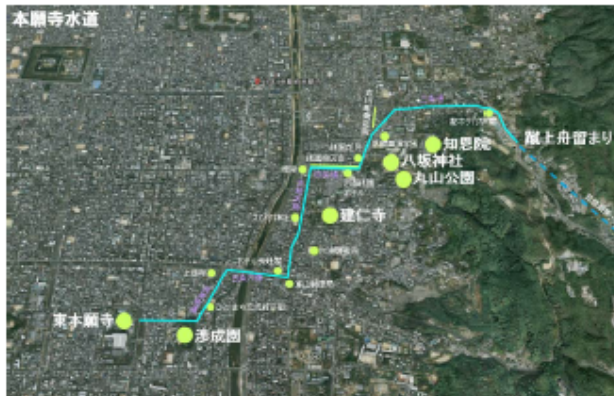
【手法・デザインの開発】

コンテナ窪地、水平-垂直

【エコロジカル・ネットワーク】

水のつながり-生物のつながり

人のつながり



京都駅ビル未来委員会資料より



随想

「雨庭」のすすめ

名誉教授 森本 幸裕

ゆっくり昇温する水にいるカエルは危機が知覚できずに死亡してしまうという「茹で蛙」の例え話。生物多様性の損失による危機もそのようです。天に唾してから己に災いがふりかかる経路が複雑で、時間スケールも空間スケール



も錯綜していて、因果関係が実感しづらいことも多くて、つつい対応が後回しになりがちです。

例えば京都の伝統行事の祇園祭。厄よけチマキの材料であるチマキザサが、もう京都北山では採れないという危機をご存知でしょうか。これは開花周期が百年以上ともいわれるササが一斉開花して枯れたあと、普通なら次世代が甦るのですが、今回は大繁殖したシカが芽生えをみな食べてしまうのが直接的な原因です。でもシカの天敵のニホンオオカミの絶滅が根本原因と考えると、それは百年も前なので、親の因果がひ孫に崇っている観もあります。雑誌Natureに掲載された、Rockströmらの評価によると、生物多様性の損失はもう既に地球の安全運転の限界を大幅に超えているそうです。でも、東日本大震災という熱い湯にびっくりしたカエルも無事には済まないようです。

「人が踏み込んだ分だけ戻されただけ 空も海も地も 人の心の中にも」

気仙沼港の近く、大津波で建物が全壊したあと、全国のファンに後押しされて再建されたという居酒屋「福よし」の店主の言葉が、地方新聞「河北日報」の1面コラムに載っていました。震災を、明治以降に生物多様性の要ともいえる水陸移行帯を埋め立てて豊穡の海に進出したことに遡って省みる、この店主のような謙虚な態度には心を打たれます。

なにせ、今後50年で我が国の人口は8千5百万人くらいに縮小する時代です。「国土強靱化」が図られるとのことですが、沈下の運命にある土地を埋立て、

巨大防潮堤を生物多様性の要の水際に張り巡らす巨大自然破壊は、ウナギの絶滅くらいではすまない悲惨な事態を招きかねません。地盤沈下して、明治時代に戻った豊かな生き物の生息する干潟や砂浜の恵みを楽しみながら、災害を柳に風と受け流す「賢い強靱化」は土地利用の再編のデザインが鍵でしょう。

さて、ここでご紹介したいのが「雨庭」レインガーデンです。これは都市が邪魔者として「抹殺」してきた湿地の生態系を都市全体のデザインの中に復活させる試みです。住宅の庭、広場、駐車場、道路植栽帯などを工夫して、雨を受け止め、保水、利用、浸透する「庭」です。これまで湿地や農地を都市化で減らした結果、ヒートアイランド現象が激化するだけでなく、豪雨のときの内水氾濫も頻発するようになりました。下水道は時間雨量で50mmを整備の目安としているところが多いのですが、近年はこれを超える集中豪雨も頻発。不透水地が多く、一時的に水を貯める湿地や農地にも欠けるので、しかたなく大都市では、巨大貯水槽や河川を地下につくる動きがあります。でもこれは膨大な費用が必要な上に単一機能です。一方、みんながその気になって、都市全体に場所に応じた美しい「雨庭」を展開していけば、多様な自然の生態系サービスが復活し、低コストの減災が期待できます。大阪府では絶滅した植物84種のうち半数以上が湿地生であることを考えれば、都市の生物多様性の再生にも貢献するでしょう。

アメリカのメリーランドに始まり、世界に雨庭が広がっています。サケが遡上するシアトルでは、市当局がサケをシンボルに水質浄化に役立つ雨庭キャンペーンを展開して、街区全体に雨庭を導入しています。私は十五周年を迎えた京都駅ビルに、雨水と地下湧水のみを利用し、商用電源を使わない「緑水歩廊」を既存階段と遊歩道に設置して、絶滅危惧種を含む京都の自然を表現する「ビル型雨庭」を監修しました。これはラムサール条約の今年度の世界湿地の日の活動としても報告されたところです。都市が雨庭でしっかりと甦るのを期待したいと思います。

(もりもと ゆきひろ 平成23年退職 元地球環境学堂教授、専門は環境デザイン学、景観生態学)

雨水の利用の普及に向けて

国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部

水資源政策課 主査 酒井 弘之



「雨水の利用の普及に向けて」

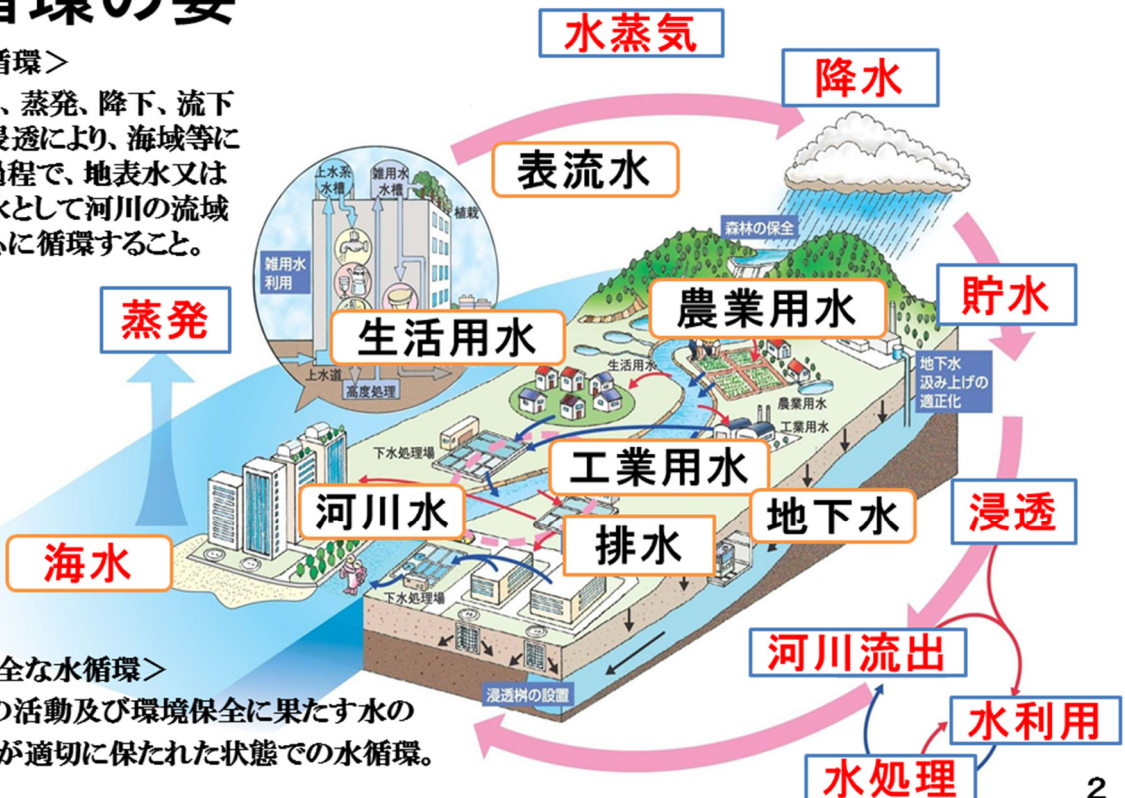
平成28年11月15日

国土交通省 水資源部
水資源政策課 雨水班

水循環の姿

＜水循環＞

水が、蒸発、降水、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。

水循環基本法の制定

○都市への人口集中、産業構造の変化、地球温暖化に伴う気候変動等の要因により水循環が変化



○渇水、洪水、水質汚濁、生態系への様々な問題が顕著に



○健全な水循環を維持又は回復するための施策を、**総合的かつ一体的に**推進することが必要



水循環基本法の制定 (平成26年7月1日施行)

3

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

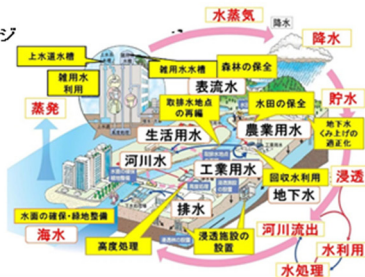
4

水循環基本法(5つの基本理念)

水循環の重要性

水については、水循環の過程において、地球上の生命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割を果たしていることに鑑み、健全な水循環の維持又は回復のための取組が積極的に推進されなければならない。

水循環施策の
取組みイメージ



健全な水循環への配慮

水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、健全な水循環が維持されるよう配慮されなければならない。

流域の総合的管理

水は、水循環の過程において生じた事象がその後の過程においても影響を及ぼすものであることに鑑み、流域に係る水循環について、流域として総合的かつ一体的に管理されなければならない。

水の公共性

水が国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いものであることに鑑み、水については、その適正な利用が行われるとともに、全ての国民がその恵沢を将来にわたって享受できることが確保されなければならない。

✓ 水の適正利用、有効利用に向けた取組例

- ・水利用の合理化
- ・用途内及び用途間の水の転用
- ・**雨水・再生水の利用促進**
- ・節水

水循環に関する国際協調

健全な水循環の維持又は回復が人類共通の課題であることに鑑み、水循環に関する取組の推進は、国際的協調の下に行われなければならない。

5

水循環基本法(責務の明確化、水の日)

国の責務

基本理念ののっとり、水循環に関する施策を総合的に策定し、及び実施する責務を有する。

地方公共団体の責務

基本理念ののっとり、水循環に関する施策に関し、国及び他の地方公共団体との連携を図りつつ、自主的かつ主体的に、その地域の特性に応じた施策を策定し、及び実施する責務を有する。

事業者の責務

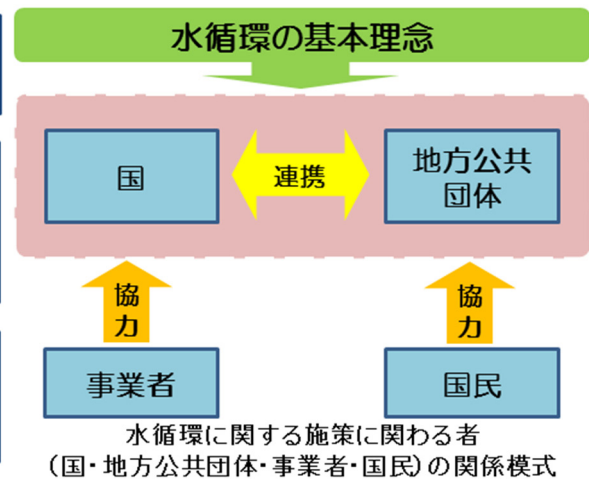
その事業活動に際しては、水を適正に利用し、健全な水循環への配慮に努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する水循環に関する施策に協力する責務を有する。

国民の責務

水の利用に当たっては、健全な水循環への配慮に努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する水循環に関する施策に協力するよう努めなければならない。

水の日(8月1日)

- (1) 水を考えるつどい: 作文コンクール、水循環ロゴマークの決定、講演(ほか)
- (2) 水のワークショップ・展示会: 「丸の内キッズジャンボリー」の一部スペースにて水の展示会を開催
- (3) 各府省等の様々な取組: 水資源功績者表彰式/「Water Day FES(仮)」/仙台七夕まつり農業農村広報活動/ポスター掲出(約2万枚)/各都道府県の取組(シンポジウム、テレビCMなど)



6

「水の日(8月1日)」関連行事について

「健全な水循環」に関するロゴマークの公募	国・地方公共団体等における取り組み例
<p>○「水の日」のイベント等に使用し、健全な水循環についての国民運動の象徴として、国民に親しまれるロゴマークを公募</p> <p>○主催:内閣官房水循環政策本部事務局 水の週間実行委員会</p> <p>○応募数:1,457点</p> 	<p>○水資源功績者表彰 (国土交通省)</p> <p>○Water Projectプロジェクトソングコンテスト授賞式&水の日トークセッション (環境省)</p>  
<p>水を考えるつどい</p> <p>○日時:平成28年8月1日(月)</p> <p>○主催:水循環政策本部、国土交通省、東京都、水の週間実行委員会</p> <p>○後援:文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、環境省等</p> <p>○場所:科学技術館 サイエンスホール</p> <p>○内容:全日本中学生水の作文コンクール最優秀作文披露ほか</p>   	<p>○子ども霞ヶ関見学デー (国土交通省)</p> <p>○水の週間一斉打ち水大作戦 (国土交通省)</p> <p>○雨水ネットワーク全国大会 (雨水ネットワーク)</p>    

7

水循環基本計画の枠組み

総論	
<p>○水循環と我々の関わり</p> <p>○水循環基本計画の位置付け、対象期間と構成</p>	<p>(4) 水の効率的な利用と有効利用</p> <p>(5) 水環境</p> <p>(6) 水循環と生態系</p> <p>(7) 水辺空間</p> <p>(8) 水文化</p> <p>(9) 水循環と地球温暖化</p>
<p>第1部 水循環に関する施策についての基本的な方針</p> <ol style="list-style-type: none"> 流域における総合的かつ一体的な管理 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 水の適正な利用及び水の恵沢の享受の確保 水の利用における健全な水循環の維持 国際的協調の下での水循環に関する取組の推進 	<p>4 健全な水循環に関する教育の推進等</p> <ol style="list-style-type: none"> 水循環に関する教育の推進 水循環に関する普及啓発活動の推進 <p>5 民間団体等の自発的な活動を促進するための措置</p> <p>6 水循環施策の策定及び実施に必要な調査の実施</p> <ol style="list-style-type: none"> 流域における水循環の現状に関する調査 気候変動による水循環への影響と適応に関する調査 <p>7 科学技術の振興</p> <p>8 国際的な連携の確保及び国際協力の推進</p> <ol style="list-style-type: none"> 国際連携 国際協力 水ビジネスの海外展開 <p>9 水循環に関わる人材の育成</p> <ol style="list-style-type: none"> 産学官が連携した人材育成と国際人的交流
<p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 流域の範囲 流域の総合的かつ一体的な管理の考え方 流域水循環協議会の設置と流域水循環計画の策定 流域水循環計画 流域水循環計画の策定プロセスと評価 流域水循環計画策定・推進のための措置 貯留・涵養機能の維持及び向上 <ol style="list-style-type: none"> 森林 (2) 河川等 (3) 農地 (4) 都市 水の適正かつ有効な利用の促進等 <ol style="list-style-type: none"> 安定した水供給・排水の確保等 持続可能な地下水の保全と利用の推進 水インフラの戦略的な維持管理・更新等 	<p>雨水の利用の推進に関する法律に基づく雨水の利用を推進する。</p> <p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> 水循環に関する施策の効果的な実施 関係者の責務及び相互の連携・協力 水循環に関して講じた施策の公表

8

雨水利用の推進に関する法律（抜粋）

平成26年5月1日

雨水の利用の推進に関する法律（平成二十六年法律第十七号）

法律のポイント

(1) 目的（第1条）

雨水の利用を推進し、もって**水資源の有効な利用を図り**、あわせて下水道、河川等への雨水の集中的な**流出の抑制に寄与**。

(2) 定義（第2条）

「**雨水の利用**」とは、雨水を一時的に貯留するための施設に貯留された雨水を水洗便所の用、散水その他の用途に使用することをいう。

(3) 基本方針（第7条～9条）

国土交通大臣が、雨水の利用の推進に関する基本方針を定める。都道府県は都道府県方針を、市町村は市町村計画を定めることができる。

(4) 目標（第10条）

国は、国及び独立行政法人等が建築物を整備する場合における自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標を定め、閣議決定する。



平成27年3月10日

閣議決定

- ・国及び独立行政法人等が建築物を整備する場合における自らの雨水の利用のための施設の設置に関する**目標について閣議決定されている**。

国土交通省告示第311号

- ・雨水の利用の推進に関する**基本方針が国土交通大臣決定がされている**。

9

雨水利用施設設置の目標・雨水利用の推進に関する基本方針

国及び独立行政法人等が建築物を整備する場合における自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標について

- ・国及び独立行政法人等は、建築物を**新たに建設するに当たり**、その**最下階床下等**に雨水の一時的な貯留に活用できる**空間を有する場合には、原則として**、自らの雨水の利用のための**施設を設置する**。ただし、自らの雨水の利用のための施設の設置が困難又は不適当な建築物は除く。

関連基準：雨水利用・排水再利用設備計画基準（平成28年版）

雨水利用設備及び排水再利用設備の基本計画、実施設計、施工及び維持管理に関する技術的事項を定める。

雨水の利用の推進に関する基本方針

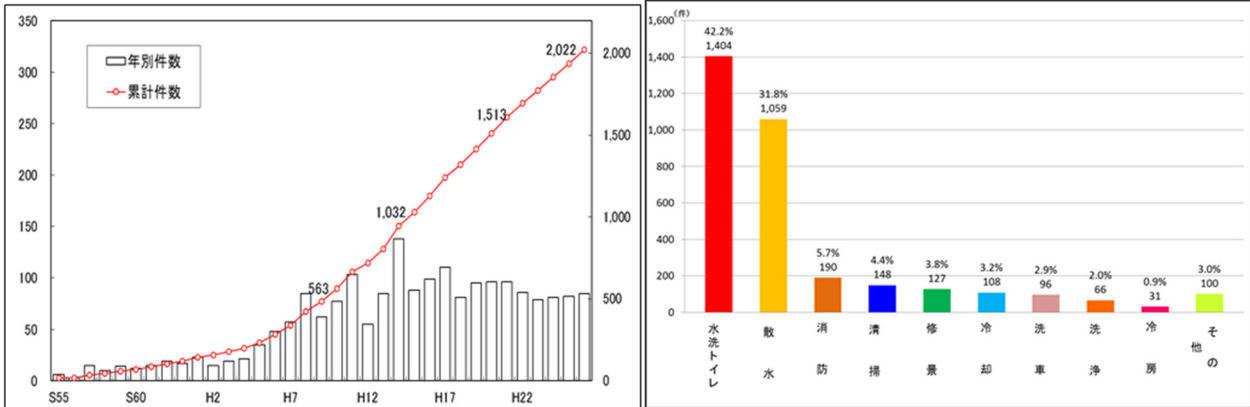
雨水の利用は、以下の5点に資することが期待できる。

- ・平常時における水資源の有効な利用に資することのみならず、緊急時の水洗便所の用、散水の用及び消火のための用途等に利用可能であるなど、**緊急時の代替水源**
- ・渇水時において貯水施設の集水域に降雨がない場合であっても、下流域に部分的な降雨があれば当該箇所においては**自立分散型の水資源**
- ・下水道、河川等への雨水の集中的な**流出の抑制への寄与**
- ・散水等に利用することにより、**夏季の暑さ対策への寄与**
- ・雨水の利用のための施設に浸透機能を併用することにより、地下水の涵養を図るなど、**健全な水循環の維持・回復への寄与**

10

雨水利用施設の現況 I

- 地方自治体へのアンケート調査によると全国で約2,000件の雨水利用施設が設置されている。
- 用途については、水洗トイレ洗浄水が約4割、散水が3割となっており、つづいて消防、清掃、修景、冷却、洗濯用水などに利用されている。



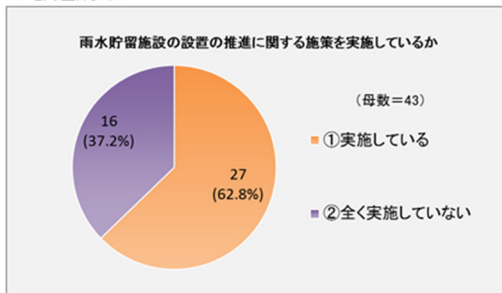
11

雨水利用施設の現況 II

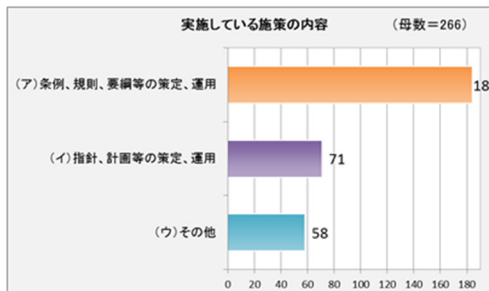
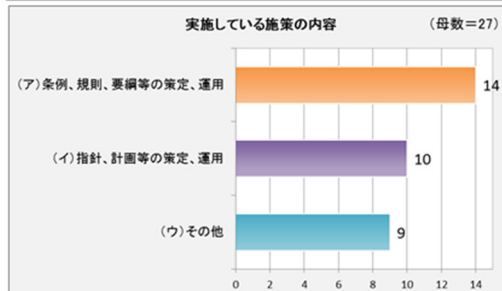
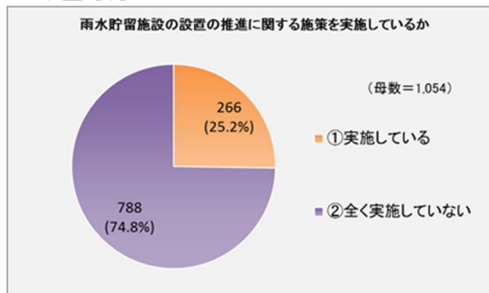
- 地方自治体へのアンケートによると、都道府県では、約6割が雨水貯留施設の設置の推進に関する何らかの施策を実施している。
- 市区町村においては、約7割が何も施策を実施していない状況。

母数: 国土交通省が実施したアンケート調査に回答した自治体数

○ 都道府県



○ 市区町村



12

「雨水の利用の推進に関するガイドライン(案)」

○雨水の利用の推進に関する法律においては、水資源の循環の適正化に寄与するものとして、雨水の利用を推進することが位置づけられています。

はじめに

1. 雨水の利用の推進の基本的な考え方
 - 1.1 雨水の利用の推進の意義
 - 1.2 雨水の利用の推進に関する基本方針
 - 1.3 雨水の利用の目標
 - 1.4 既存の計画との関係
2. 都道府県方針、市町村計画の内容
 - 2.1 都道府県方針、市町村計画の位置付け
 - 2.2 都道府県方針、市町村計画において定める内容
 - 2.3 方針・計画の公表
 - 2.4 方針・計画の見直し
3. 策定手順と策定手法
 - 3.1 策定体制の構築
 - 3.2 基本的な進め方
4. 国への相談等

初めて雨水の利用の推進に関わる関係者が「都道府県方針又は市町村計画」を策定していくためのガイドライン



<http://www.mlit.go.jp/common/001140420.pdf>

おわりに

13

「雨水の利用の推進に関するガイドライン(案)」のポイント

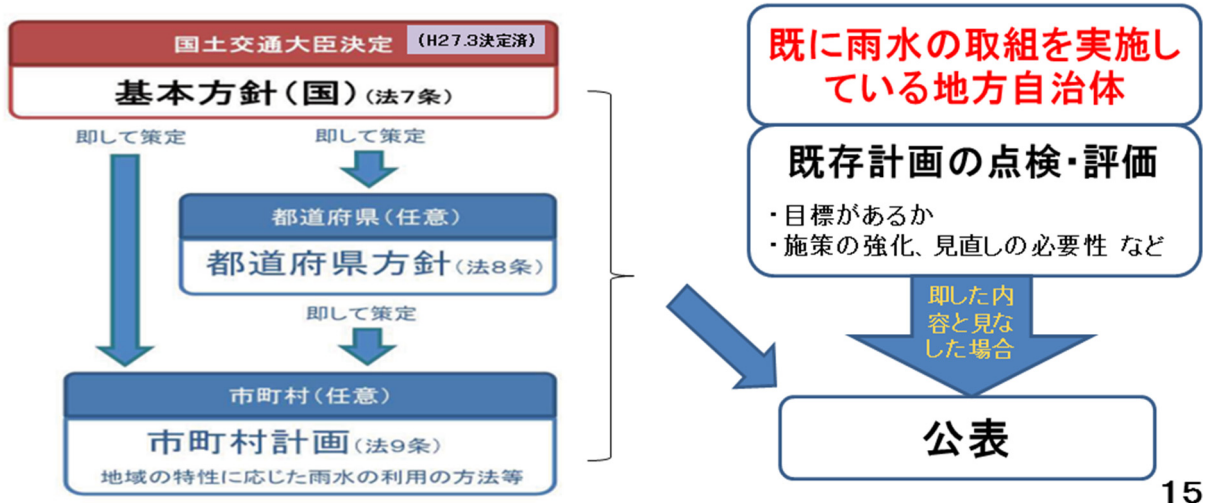
○本ガイドラインは、地方公共団体において、法律に基づく「都道府県方針」及び「市町村計画」が策定され、それぞれの地域の特性を考慮しつつ、雨水の利用の推進が円滑に図られるよう、ガイドラインとしてとりまとめたもの。

- 地方公共団体は、その区域の自然的社会的条件に応じて、**雨水の利用の推進に関する施策を策定し、実施するよう努める責務がある。**(法 第4条)
- 基本方針に即して「都道府県方針」又は「市町村計画」を定めることができ、**定めたときは公表に努める。**(法 第8条、第9条)
- 地方公共団体及び地方独立行政法人が建築物を整備する場合における**自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標を定めたときは、公表するよう努める。**
(法 第11条)
- 既に、雨水の利用のための取組が行われている地方公共団体にあつては、**これまでの取組の点検・評価を行い、目標の設定、施策の強化・見直し等について検討することが望まれます。**
- 既存の雨水の利用の推進に関する計画等の内容が基本方針に即した内容である場合には、これらを基本方針に則した「都道府県方針」又は「市町村計画」とみなして、**その旨を公表することも可能。**

14

都道府県方針、市町村計画

- 都道府県方針は、国の基本方針に即して定める、当該都道府県区域内における**雨水の利用の推進に関する方針**。
- 市町村計画は、市町村が、国の基本方針及び都道府県方針に即して定める、当該市町村区域内における**雨水の利用の推進に関する計画**。



15

都道府県方針において定める内容

都道府県方針

○当該都道府県の区域における**自然的社会的条件に応じて国の基本方針で定める基本的な事項等に即して設定**。

- ・雨水の利用の方法に関する基本的な事項
 - ① 雨水の利用の目的(流出抑制、水資源、地下水涵養…)
 - ② 雨水の利用の用途(浸透促進、トイレ洗浄用水…)
 - ③ 雨水利用のための施設(施設概要、水質、維持管理等の留意事項)
- ・雨水の利用の推進に関する施策に係わる基本的な事項
 - ① 施設の設置に関する基本的考え方(推進の方針、地域性への配慮、設置条件)
 - ② 設置目標(計画期間、目標、設置主体)
 - ③ 目標の達成に向けた取組(条例や要綱、助成制度、普及啓発 など)
- ・雨水の利用の推進に関する重要事項
 - ① 計画的、効果的に推進していくための体制(推進協議会)
 - ② モニタリング、効果の検証、見直しの方法)

16

市町村計画において定める内容

市町村計画

○当該市町村の区域における**自然的社会的条件に応じて、国の基本方針及び都道府県方針に定める基本的な事項等に即して設定。**

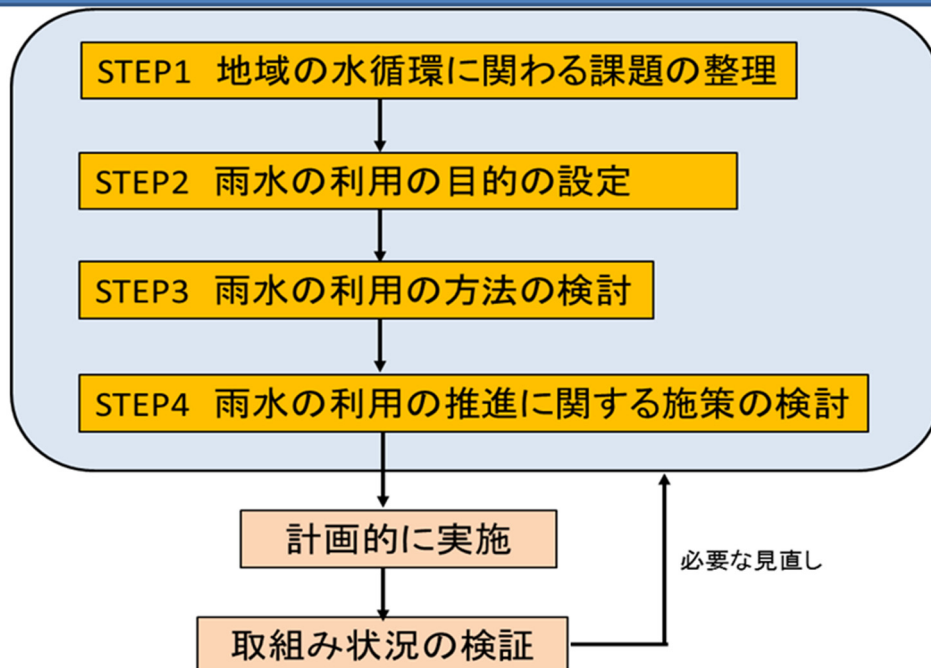
- ・雨水の利用の方法に関する基本的な事項
 - ① 雨水の利用の目的(流出抑制、水資源、地下水涵養…)
 - ② 雨水の利用の用途(浸透促進、トイレ洗浄用水…)
 - ③ 雨水利用のための施設(施設概要、水質、維持管理等の留意事項)
- ・雨水の利用の計画的な推進に関する施策の実施に係わる事項
 - ① 施設の設置に関する基本的考え方(推進の方針、地域性への配慮、設置条件)
 - ② 設置目標(計画期間、目標、設置主体)
 - ③ 取組(条例や要綱、助成制度、普及啓発 など)
- ・雨水の利用の推進に関する重要事項
 - ① 計画的、効果的に推進していくための体制(推進協議会)
 - ② モニタリング、効果の検証、見直しの方法)

記載内容は、都道府県方針に準じる

17

基本的な進め方

都道府県方針、市町村計画の策定については、STEP1～STEP4のプロセス



18

STEP-1 地域の水循環に関わる課題の整理

まずは、地域における水循環の状況を把握し、課題を整理して～

○基礎調査

- ① 地域の自然特性(水文、気象情報、水利地質特性等)、社会特性(土地利用状況、水利用の状況、水文化等)について**文献調査**
- ② 地域住民の水循環に関する課題**意識調査**(ニーズや意見を把握)

○水循環に関する課題の把握

- ① 地域における水循環の状態と**課題、要因分析**

基礎データの所在

- ① **自然系** : 降水量(気象庁、国土交通省、日本河川協会)、洪水、濁水(水害統計、水水DB 国土交通省、地方公共団体)など
- ② **社会特性** : 土地利用(国土数値情報(国土交通省、国土地理院、地方公共団体)、人口・世帯数(地域メッシュ統計(総務省統計局))など

19

STEP-2 雨水利用の目的設定

課題を整理すると何を目的とすべきか見えてくる

○水循環の状態は人間活動による作用により変化するので、その要因を分析し課題を明らかにしつつ、雨水の利用による解決策として目的を設定。

目的の設定事例

- ①大規模地震時の**水源としての利用**
- ②都市化による**洪水軽減、緩和**としての雨水貯留
- ③地域の**水文化の復活や活性化**
- ④その他、ヒートアイランド対策としての活用 など

事例1 大阪府では雨水利用の体験の場を創出

事例2 名古屋市雨水を防火用やトイレ洗浄用の応急用水として利用

事例3 川崎市では、浸水被害の軽減として雨水流出抑制施設の設置指導

事例4 川越市では、湧水の復活を図るため地下浸透の促進

20

STEP-3-1 雨水利用の方法の検討

雨水利用の方法は、事例を参考に

○水循環に関する課題や要因から雨水の利用の方法(用途、施設種類)から
対象地域までを設定。

○行政、事業者、住民それぞれの主体による取組の設定

設定事例

事例 1 行政自らの取組・・・公共建築物における水洗便所、清掃用水、流出抑制、散水 など

事例 2 事業者の取組・・・エコ住宅の開発、集合住宅の雨水利用

事例 3 住民による取組・・・個人住宅への雨水貯留タンクの設置、不要となった浄化槽の転用の促進



敷地内に降った雨水を、せせらぎに利用
(神奈川県綾瀬市役所)



雨水タンクの設置

STEP-3-2 雨水利用の衛生など技術基準

衛生関係

○通常の雨水の利用のための施設において処理された雨水の水質は**通常飲用や清浄な水を必要とする用途には適さない。**

○建築物における衛生的環境の確保に関する法律 第2条第1項の**特定建築物に該当する場合は、建築物環境衛生管理基準により適切に水質を管理する必要。**

設定事例

[雨水の使い方と水質調整イメージ]

		制 菌		
		A 消毒・殺菌	B 除 菌	C そのまま
整 雨 レ ベ ル	I 雨を集めてそのまま利用する			庭木等への水やり、打ち水、散水、泥落とし、浸透、雨池、ビオトープ池
	II 粗いゴミや初期雨水を除去して利用する			器具等の下洗い、洗浄、清掃
	III 沈殿やろ過等で砂や泥質等を十分に除去して利用する		冷却水 スプリンクラー	トイレの流し水 非常用水 洗濯
	IV 活性炭や高性能フィルター等で、一部の溶存物質やコロイド成分を十分に除去して利用する	洗面、シャワー 調理、飲用	風呂	

STEP-3-3 参考となる技術基準

参考となる技術基準

○「雨水利用・排水再利用設備計画基準」…国の官庁施設の設計等を行う際の技術基準で、雨水利用設備及び排水再利用設備に関する技術的事項を定めたもの。

⇒ **地方公共団体等の庁舎の建築物に参考となります。**

○「水防法等の一部を改正する法律(平成27年)」において下水道法が一部改正…下水道法が改正され、「浸水被害対策区域」制度が創設

⇒ 民間の再開発等にあわせて、条例で民間に対し、雨水貯留浸透施設の設置の義務付けや、**整備や管理に係る費用の支援等が可能**

○「雨水活用技術規準」…雨水の活用によって治水及び防災に寄与するとともに、利用の促進と環境への配慮を行うための「蓄雨技術」の普及を図ることを目的として、平成28年3月に**建築学会によりとりまとめられました。**

⇒ 蓄雨の技術、施設の種類に応じた蓄雨の考え方、評価方法、雨水活用事例がとりまとめられており、**個別住宅から集合住宅など幅広い建築物に参考となります。**

注) 「蓄雨(ちくう)」とは、雨水活用を行うために“雨をとどめる”ことで、防災蓄雨、「治水蓄雨」、「環境蓄雨」、「利水蓄雨」で構成されています。

23

STEP-4 施策の検討

施策の検討にあたって

○計画的に推進するためには、設置目標や計画期間を設定し、情報を共有して各主体が連携して取組を推進していく。

○行政は自らが率先して雨水の利用を推進して、民間事業者や住民への波及を図る。

○国、都道府県、市区町村が連携協力して進めていくことが重要。

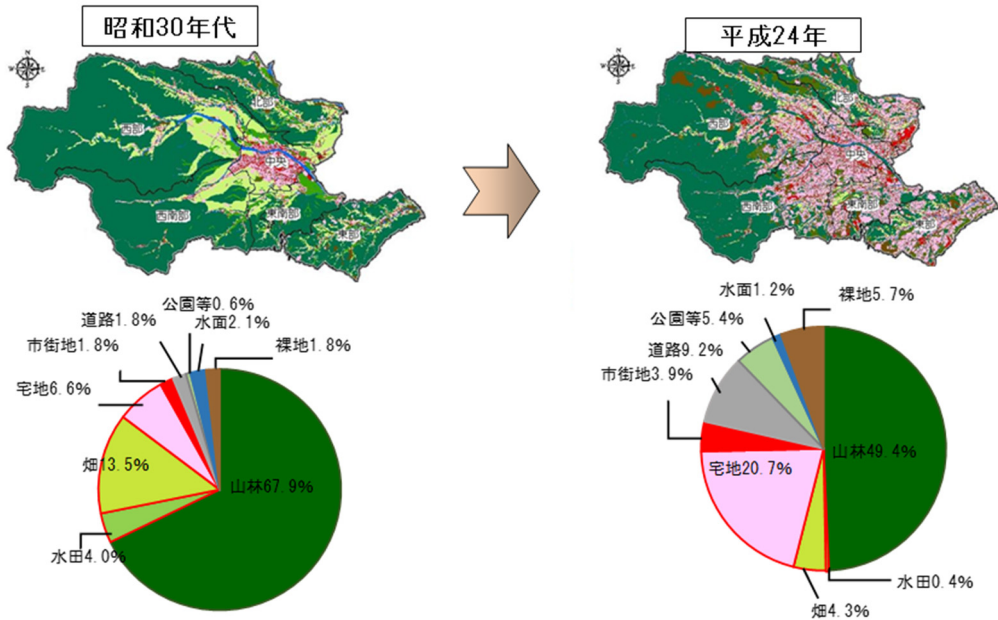
○雨水の利用については、地方公共団体が条例、要綱など積極的に取組んでいる先導的事例があるのでこれらの情報を参考に進めていく。

24

事例 八王子市 雨水貯留浸透推進計画(1)

自然的社会的条件(雨水が流出しやすい現状)

八王子市では、市街地の拡大が著しく、山林や田畑の面積は減少している。



25

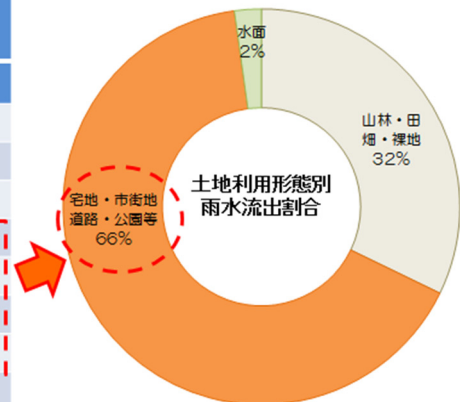
事例 八王子市 雨水貯留浸透推進計画(2)

自然的社会的条件(雨水が流出しやすい現状)

八王子市では、雨水が地中にしみ込みやすい山林・田・畑が面積の半分以上を占めているが、雨水流出量では、宅地・市街地・道路・公園等がその約7割を占めている。

表 土地利用別の雨水流出状況

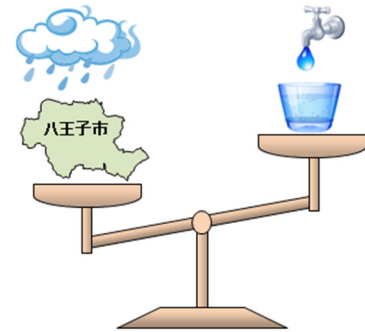
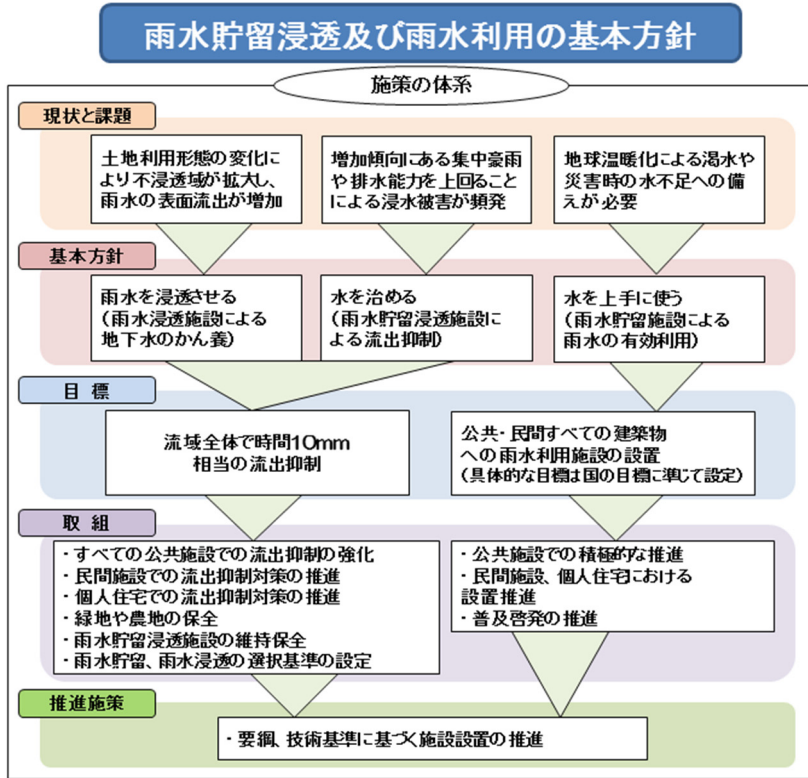
土地利用形態	面積km ²	面積割合	雨水流出量	雨水流出割合
	(平成24年)	(%)	(万m ³)	(%)
山林	92.0	49.4	165.5	28.0
田	0.8	0.4	2.3	0.4
畑	8.0	4.3	9.6	1.6
宅地	38.5	20.7	207.9	35.2
市街地	7.2	3.9	39.1	6.6
道路	17.1	9.2	92.3	15.6
公園等	10.0	5.4	48.1	8.2
裸地	10.6	5.7	12.7	2.2
水面	2.1	1.2	12.9	2.2



※ 雨水流出量は時間60mmの雨が1時間降った時の値

26

事例 八王子市 雨水貯留浸透推進計画(3)



八王子には年間に使われる水道水の量を上回る降雨がある。

貴重な水資源として有効に利用

雨水タンクはまちの中の小さなダム

27

事例 八王子市 雨水貯留浸透推進計画(4)

雨水流出抑制目標対策

○目標対策量

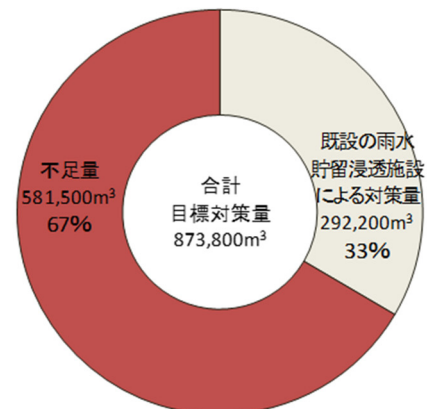
目標対策量 (m ³)	効果量	既設の雨水貯留浸透施設による対策量 (m ³)	現在の整備率	10年後整備率	30年後整備率
873,800	時間10mm相当	292,200	33%	55%	100%

既設の雨水貯留浸透施設による対策量(設置済対策量)
292,200 m³ (整備率33%)
10年後の設置済対策量見直し
486,100 m³ (整備率55%)
30年後の設置済対策量見直し
873,800 m³ (整備率100%)

○施設別の単位対策量

対象施設		単位対策量 (m ³ /m ²)	10年後設置見直し (m ³)	30年後設置見直し (m ³)	
公共施設	建物	0.06	2,700	8,100	
	公園	0.06	3,300	9,900	
	道路	車道	0.02	19,600	58,700
	歩道	0.02	1,400	4,200	
	校庭・園庭、グラウンド等	0.06	4,200	12,600	
民間施設	駐車場・駐輪場等	0.06	114,400	343,300	
	開発500 m ² 以上	0.06	13,500	40,400	
	集合住宅	0.01	34,800	104,400	
個人住宅	事業所・店舗等	0.01	193,900	581,500	
合計		0.01	193,900	581,500	

・単位対策量0.01m³/m²は、100m²の土地で1m³(1,000ℓ)の雨水貯留または雨水浸透を必要とする。

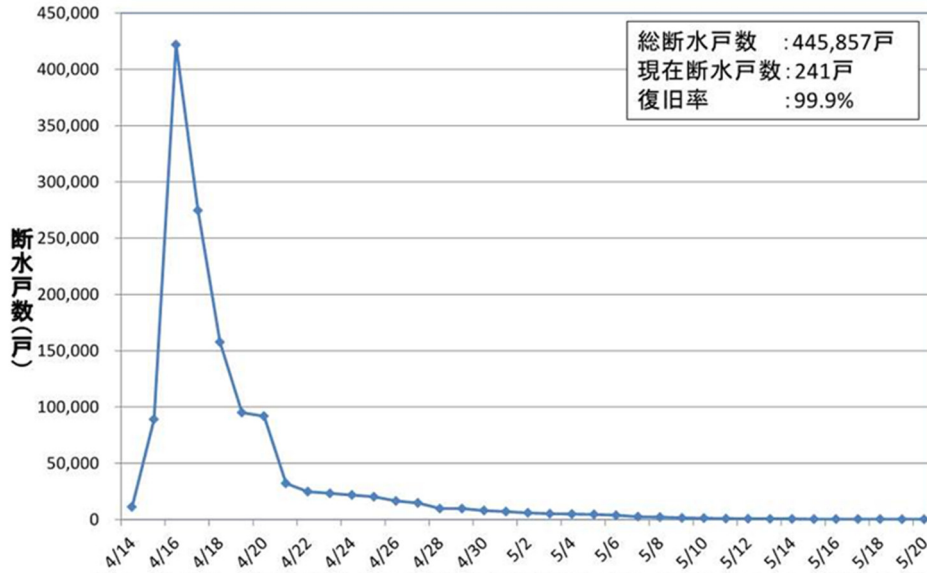


28

事例1 緊急時の代替水源(1)

平成28年熊本地震の水道の復旧状況

(平成28年5月20日現在)



※4/27以降、地震により家屋等が大きく損壊した地域における断水戸数は、地域の復興見込みに合わせて水道も復旧・整備する予定として、市町村から報告のあったものであるため、復旧率を計算する際の断水戸数に含めないこととした。

29

厚生労働省「第2回水道事業の維持・向上に関する専門委員会」資料

事例1 緊急時の代替水源(2)

熊本地震の際、管理官署(九州財務局)が熊本地方合同庁舎A棟の一部を避難住民に開放した。設計時の想定(断水期間、使用者数)を上回る水需要があったが、熊本地方合同庁舎A棟のトイレ洗浄水は雨水を貯めて利用していたため、水道事業者による上水の供給が停止した6日間継続してトイレを使用することができた。

■施設概要

名称: 熊本地方合同庁舎A棟
 構造: 鉄骨造12階 地下1階 塔屋2階
 (一部 鉄骨鉄筋コンクリート造)
 延べ面積: 26,704m²

■雨水利用施設の概要

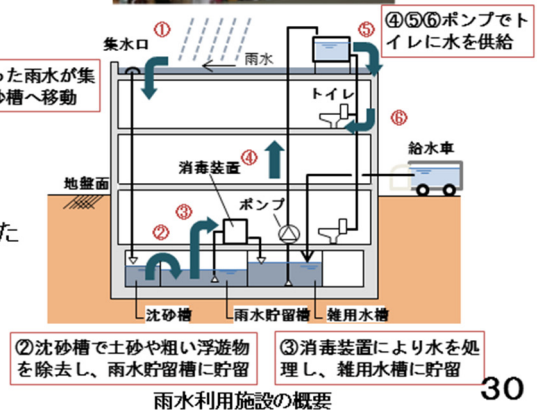
用途: 便所洗浄水
 雨水貯留槽容量: 100m³

■主な経緯

4/16(土) 01:25 震度6強発生
 01:25 熊本市内の上水供給が停止
 4/21(木) 22:00 熊本市内の上水供給が再開

※熊本地方合同庁舎A棟は熊本市の緊急避難施設に指定された
 ※4/16(土)、避難者数は一時最大1,000名
 ※上水供給が停止した6日間の熊本市の降水量は95mm
 ※トイレ洗浄水が不足することを避けるため、給水車による補給を実施(20日 20m³、21日 50m³)
 (飲料水はペットボトルで提供された)

開放したホールの様子



30

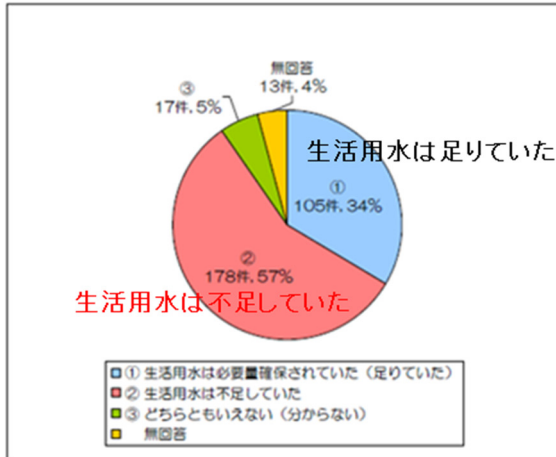
事例1 緊急時の代替水源(3)

避難所にアンケートを実施

- 避難所での生活用水確保の状況について、「必要量確保されていた」と回答した人が34%、「不足していた」と回答した人が57%でした。
- 避難所の雨水の有効利用については、雨水タンクは60%の人が「設置した方が良い」と回答

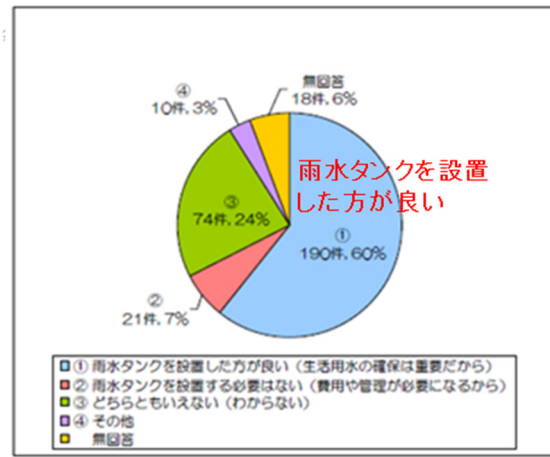
避難所での生活用水確保の状況について

設問 避難所に移られて間もない頃、避難所での洗濯や風呂、掃除およびトイレなどに利用される生活用水の確保の状況はいかがでしたか。



雨水の有効利用について

設問 避難所の生活用水確保のために「雨水タンク」を設置することについてどう思われますか。



沖縄県「リっか！ 雨水利用《雨水利用のすすめ》資料

事例2 新世代下水道支援事業制度(水環境創造事業一水循環再生型)

- 地方公共団体が事業主体のもので、下水処理水・雨水の再利用等に係る施設の整備費の一部を支援
- 個人・民間事業者等が設置する施設に対し地方公共団体が助成する事業の一部を支援 など

各戸貯留浸透施設(支援対象)のイメージ

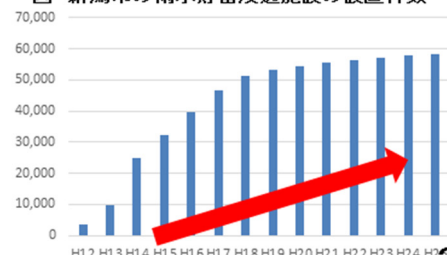


取組事例(新潟市)

新潟市では、総合的な雨水対策として雨水流出抑制を地域全体で拡大するため、宅地内の雨水浸透ます設置の助成を平成12年度より開始した。市民から助成を積極的に活用してもらうため、様々な普及啓発活動の展開に努め市民の理解と協力を得た成果として、平成25年度末までに、累計で約6万基の雨水浸透ます、雨水貯留槽の設置を行った。



図 新潟市の雨水貯留浸透施設の設置件数



事例3 雨水利用施設の一般市民向け補助制度

市区町村による補助金等の支援措置パターン

- ・タンク容量の制限(下限あり、なし)
- ・補助金(上限あり、なし)
- ・補助割合(全額、一部)
- ・工事費(補助あり、なし)
- ・タンクの数量(制限あり、なし)
- ・タンク老朽化による更新時支援
- ・その他(自家製に対する材料費支給、市内業者製品優遇など)

京都府による独自の支援(上積み)

京都府内の市町村と連携して雨水タンクの設置費用の一部を補助

・雨水タンクの購入費の3/4(但し、上限あり。市町村によって上限額が異なります。)

自己負担 (1/4)	市町村補助 (1/2又は1/4)	国庫補助 (0又は1/4)	府補助 (1/4)
---------------	---------------------	------------------	--------------

(例) 1基 4万円の場合 補助額: 4万円×3/4 = 3万円
自己負担額: 4万円 - 3万円 = 1万円

33

最後に・・・

○地方公共団体は、その区域の自然的社会的条件に応じて、雨水の利用の推進に関する施策を策定し実施するよう努める責務があり、国の基本方針に即して「都道府県方針」又は「市町村計画」を定めることができることとなっています。

○国に相談等がある場合は下記担当まで連絡ください。

国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部 水資源政策課

住所：東京都千代田区霞が関2-1-3

電話：03-5253-8386

担当：雨水班

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_tk1_000068.html

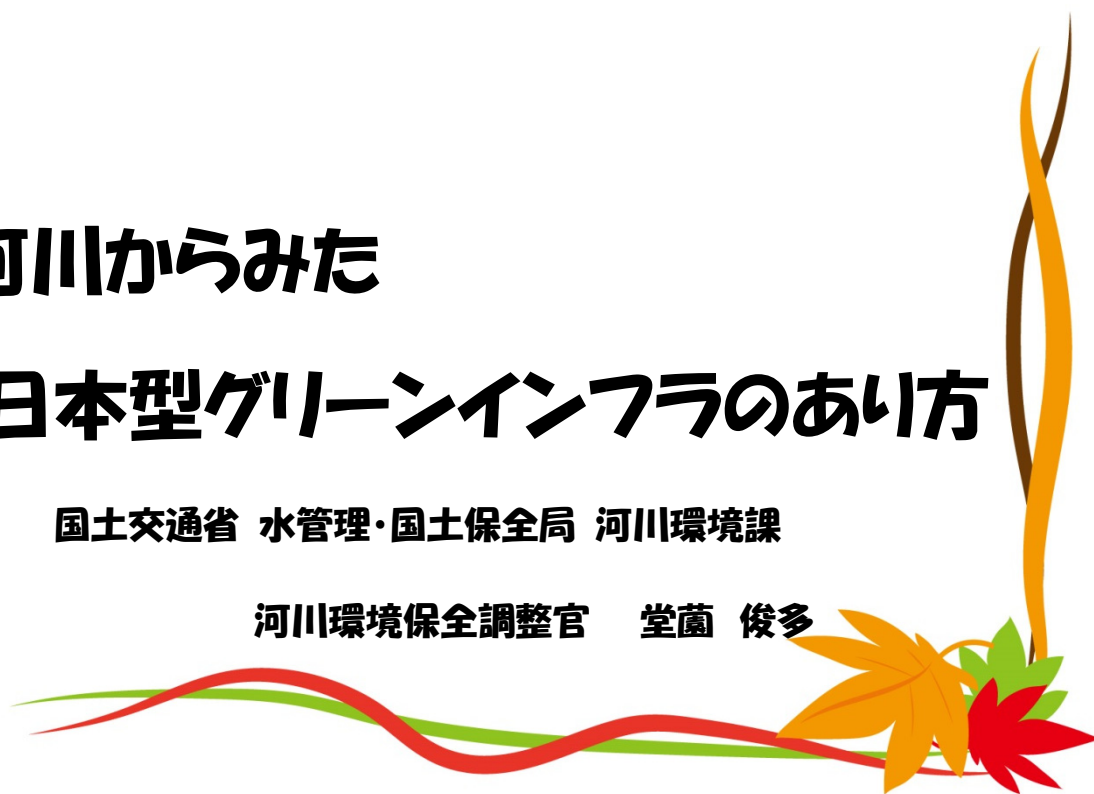
34

河川からみた

日本型グリーンインフラのあい方

国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課

河川環境保全調整官 堂 蘭 俊多



河川からみた日本型グリーンインフラのあり方

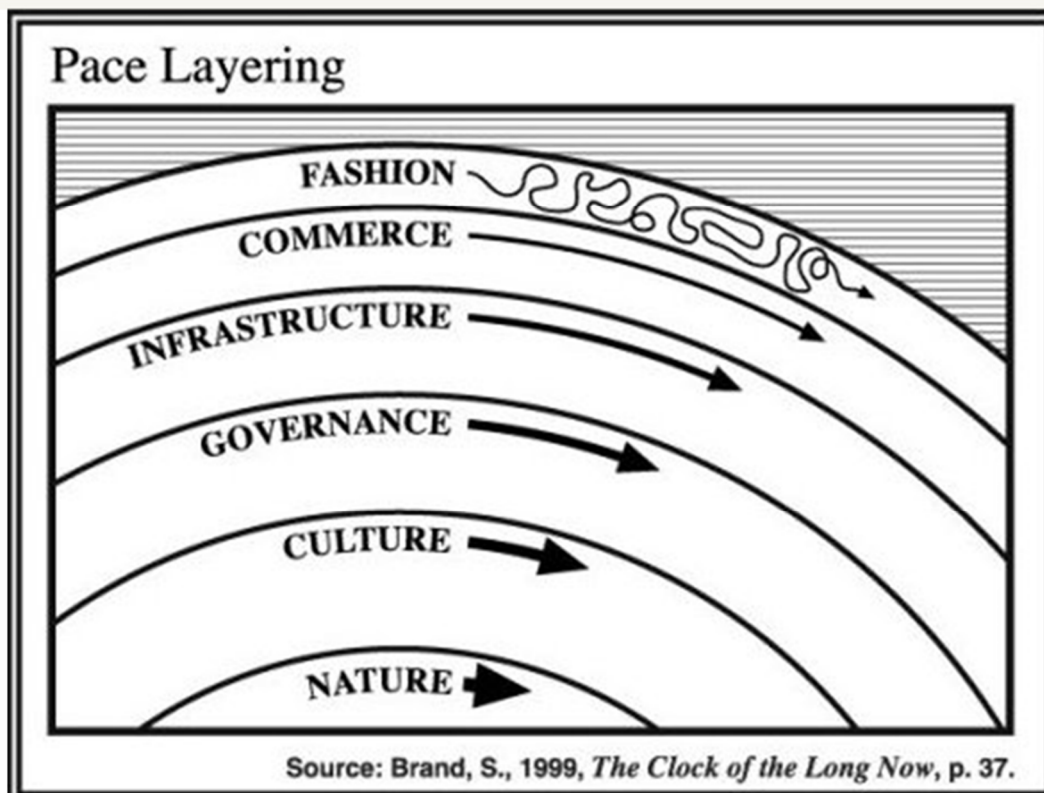
- 1 はじめに
- 2 グリーンインフラとは
- 3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ
- 4 水環境整備
- 5 河川から流域へ

平成28年11月15日

国土交通省水管理・国土保全局河川環境課

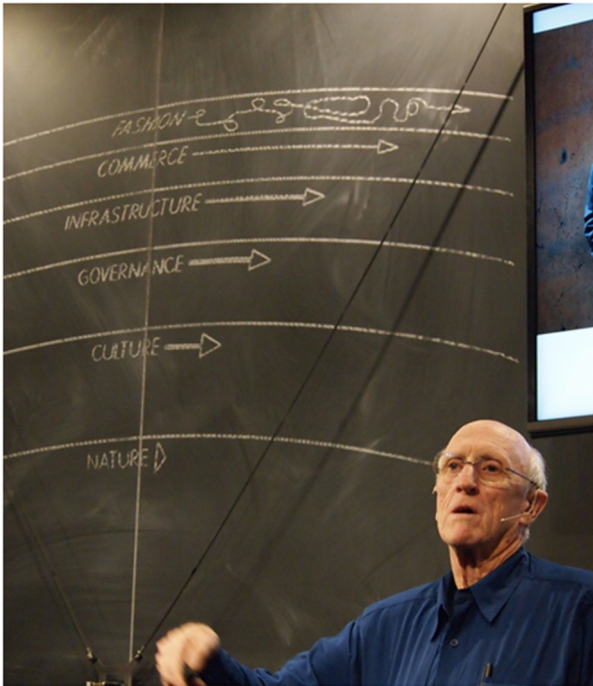
河川環境保全調整官 堂園俊多

1 はじめに



1

1 はじめに



Stewart Brand (1938.12.14-)

アメリカ合衆国の作家

The Long Now Foundation 代表

次の一万年の枠組みにおける現代人の責任感を創造的に伸ばすことをめざし、さまざまなプロジェクトを行っている。

2

2 グリーンインフラとは

●国土形成計画では、グリーンインフラを次のとおり記載

社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの



●河川分野におけるグリーンインフラの整理

河川管理の目的である治水・利水・河川環境の保全・整備では、流域の森林、湖沼、湿地等の自然環境が有する保水・遊水などの機能及び生活面や経済面に関する機能を前提としている。

河川分野におけるグリーンインフラは、森や川を含めた流域全体の治水・利水・環境等の機能を支えるものであり、いわゆるグレーインフラと称されるダムや護岸等はその一部として、それらの機能を担い、あるいは高めているものである。

3

2 グリーンインフラとは



板櫃川(福岡県)

4

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

●「多自然型川づくり」の取り組みが残したもの

「まちづくりと水辺空間整備に関する世論調査」

(内閣総理大臣官房広報室、昭和63年6月)

(要点)

洪水など災害の防止に配慮した治水で十分	24.7%
治水のみならず、水辺の美しさ、潤いにも配慮して行うべき	62.3%
(そのうち、「豊かな自然の保全と再生」が重要 49.4%)	

単に緑豊かな環境が心地よいといった**感覚的なものではなく、百年後、千年後に人間が生きていくためには、地球的規模で急速に失われつつある良好な自然環境を保全・再生し、後世へ残し伝えていくことが今日的な重要課題**であり、これに努めることは我々の世代にとって欠くべからざる責務であるといった世論が広く浸透してきた。

5

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

平成2年11月 「多自然型川づくり実施要領」

- ・ 初年度において、全国で一斉に約600か所の直轄河川、補助河川において、パイロット工事が展開
- ・ 石や樹木等の自然素材や空隙のあるコンクリートブロックの採用
- ・ 主に水際域の保全や復元を図るための部分的な工法が中心



「様々な工夫」そのものが否定されたわけではない

様々な工夫

例) 単にコンクリートの箱の中の閉じたスペースに土があるのではなく、背後の地盤との連続性を確保し、背後地からの水分供給を上手に取り込むよう工夫

トータルデザインの欠落

次なる展開

瀬や淵、河畔林など河川空間を構成する要素全体への配慮、さらに大きく流域全体を視野に入れた川づくりへ向けて

多自然川づくり

6

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

多自然川づくり基本指針（平成18年10月通知） 抜粋

1 「多自然川づくり」の定義

「多自然川づくり」とは、**河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために、河川管理を行うことをいう。**

2 適用範囲

「多自然川づくり」は**すべての川づくりの基本**であり、すべての一級河川、二級河川及び準用河川における調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理における**すべての行為が対象**となる。

7

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

●「ハイブリッド型グリーンインフラ」への期待と可能性

- ハイブリッド型グリーンインフラとは
植物とコンクリートを組み合わせて護岸等に活用する
- コンクリート製品の技術の進歩
多自然型川づくりの取り組みで培った要素技術を活用できる
- ハイブリッド型グリーンインフラへの期待
コンクリートを優れた素材としてグリーンインフラに活用することが、将来に向けて期待されている

8

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

設置状況

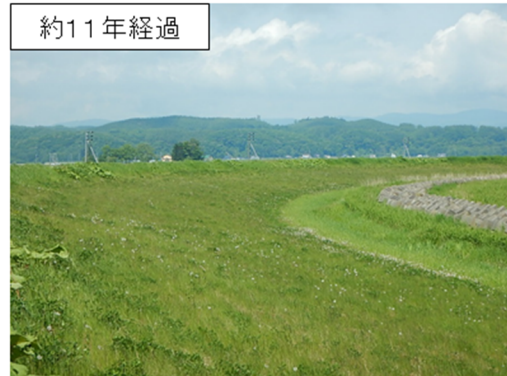


【事例①】
網走川(大空町)
大型接続ブロック

覆土状況



約11年経過



9

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

【事例②】宮川(岐阜県) 接続ポーラスブロック

施工直後



施工6年後



施工直後



施工6年後



10

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

【事例③(1/2)】長良川(岐阜県) 大型接続ブロック



施工直後



6ヶ月経過後

11

3 「多自然川づくり」とハイブリッド型グリーンインフラ

【事例③(2/2)】 長良川(岐阜県) 大型接続ブロック



高木を避けてブロックを配置



弱点とならないよう、
高木の周囲のブロックは連結

12

4 水環境整備

全国の河川の水環境基準達成率は約94%となっている。しかし、湖沼については、未だ約56%の達成であり、引き続き対策が必要。



青潮による酸素不足からの魚のへい死



アオコの発生回数は減少したものの、依然として改善されない閉鎖性水域の水質

※ 指定湖沼において湖沼法に基づいて策定される湖沼水質保全計画に従い、関係者の役割分担のもとで実施。

都市部の河川水質の水環境基準達成率は約76%であり、引き続き対策が必要。



青木川(和歌山県)



河床はヘドロ等が堆積
透明感が低く、異臭が感じられる
堀川(愛知県)

汚濁の著しい河川、湖沼において
水質の浄化を図る

○底泥の浚渫

窒素・リン等の栄養塩類を多く含む底泥の浚渫を行い、栄養塩類等の溶出を防ぎ、水質の改善を図る。

○浄化用水の導入

治水、及び利水事業と併せて、流量の豊富な河川から汚濁の進んだ湖沼等への浄化用水を導入し、湖沼等の水質の改善を図る。

○植生浄化

汚濁の著しい河川、湖沼において植生による浄化を行い、汚濁負荷の削減を図る。

13

4 水環境整備

水質浄化の取り組み

汚濁の著しい河川、湖沼において水質の浄化を図る

<p>〔流況改善〕</p> <p>○導水</p>  <p>昭和68年頃の江戸川が深刻な汚濁に悩んでいた</p> <p>導水後の松江堀川</p> <p>導水ポンプ施設</p>  <p>松江堀川(島根県)</p>	<p>〔直接浄化〕</p> <p>○接触酸化方式</p>   <p>芦田川(広島県)</p> <p>○植生浄化方式</p>  <p>芦田川(広島県)</p>  <p>1 土壌中の植物による根圏効果 2 根圏に生息する微生物による浄化 3 植物の根際による浄化</p>	<p>〔底質改善〕</p>  <p>綾瀬川(埼玉県)</p>  <p>中海(島根県・鳥取県)</p>
---	---	--

14

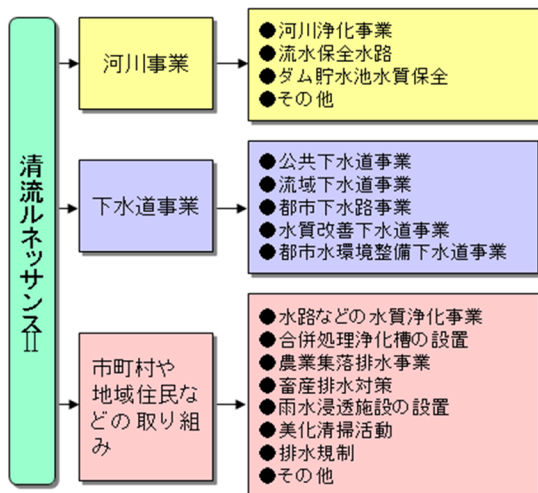
4 水環境整備

水質浄化の取り組み

清流ルネッサンスⅡ(第二期水環境改善緊急行動計画)

水環境の悪化が著しい河川、都市下水路、湖沼、ダム貯水池等において、水環境改善に積極的に取り組んでいる地元市町村等と河川管理者、下水道管理者及び関係者が一体となって、「水環境改善緊急行動計画」を策定し、水環境改善施策を総合的かつ重点的に実施し、水質の改善、水量の確保を図る。(H12年度創設)

【清流ルネッサンスⅡの取り組み】

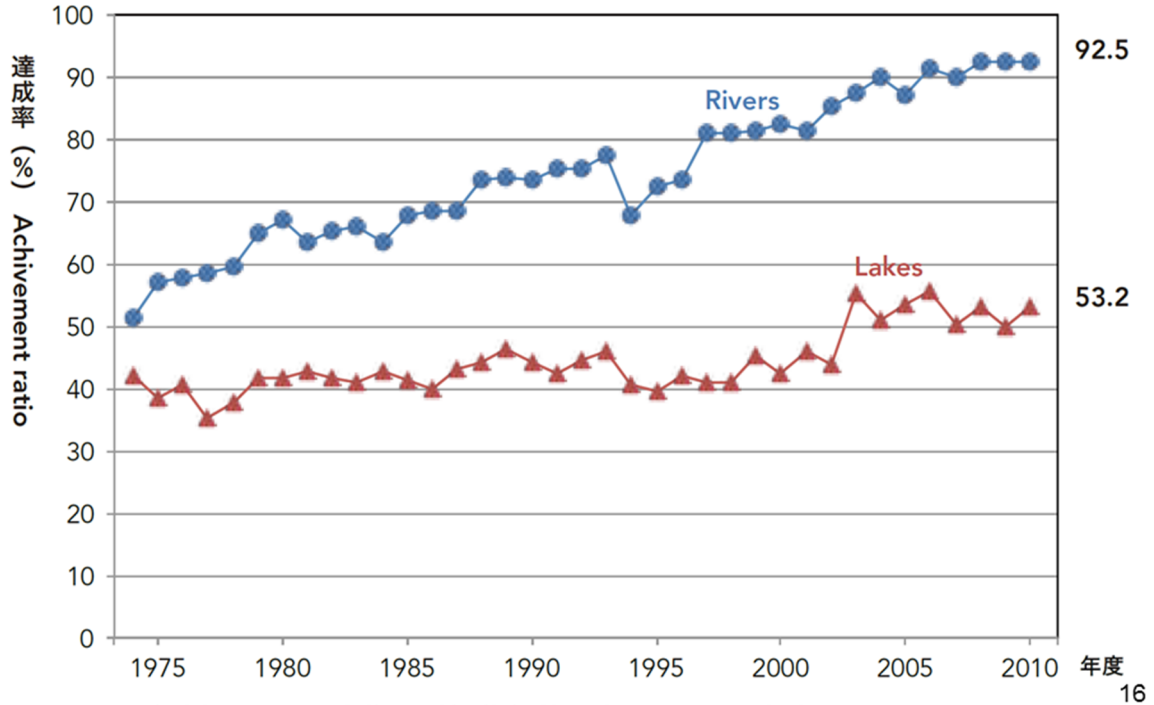


清流ルネッサンスⅡの取り組みイメージ

15

4 水環境整備

水質浄化の成果



4 水環境整備

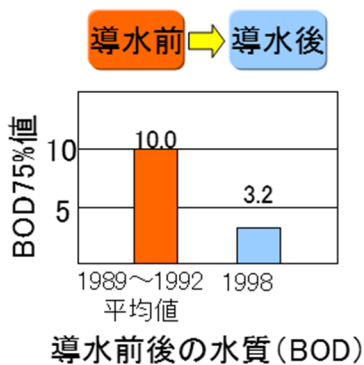
水質浄化の事例(松江堀川の事例)



導水事業前



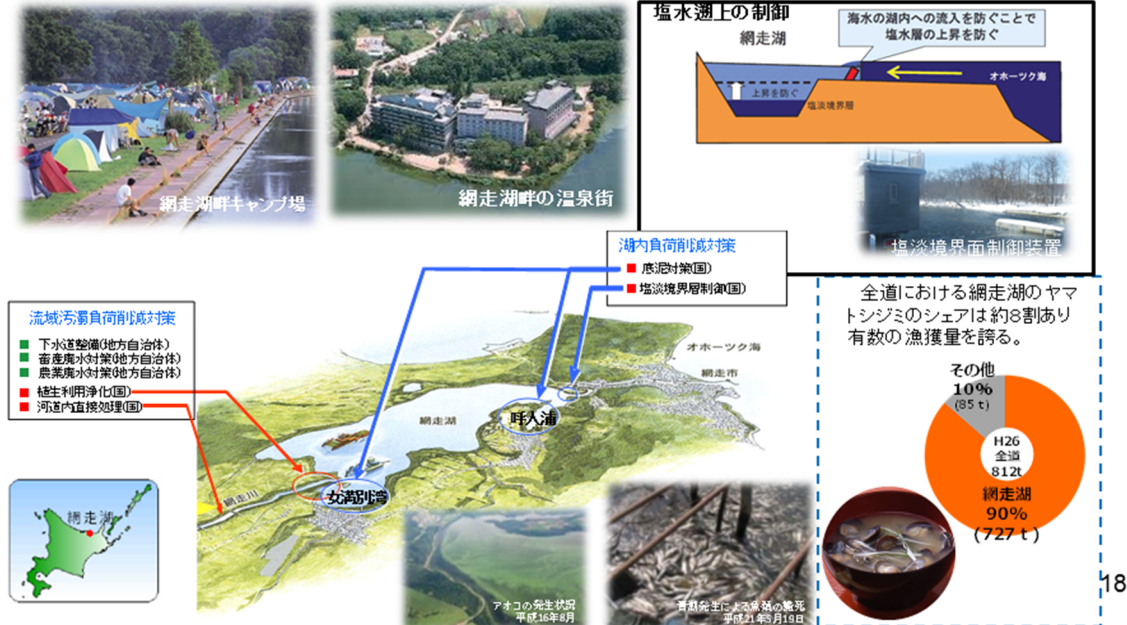
導水事業後



4 水環境整備

水質浄化の事例(網走湖の事例)

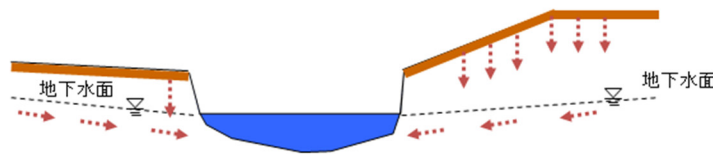
- ・網走湖は、湖畔に網走近辺の観光の拠点となっている網走湖畔温泉街を有し、夏場はキャンプ等で賑わう地域の重要な観光資源。またシジミは道内シェア9割を占める地域の特産資源。
- ・過去、アオコ・青潮の発生等により観光シーズンの景観悪化やシジミの大量死など悪影響が発生。
- ・網走湖の水環境改善を目指して、清流ルネッサンスⅡにより流域一体となって取り組みを推進。



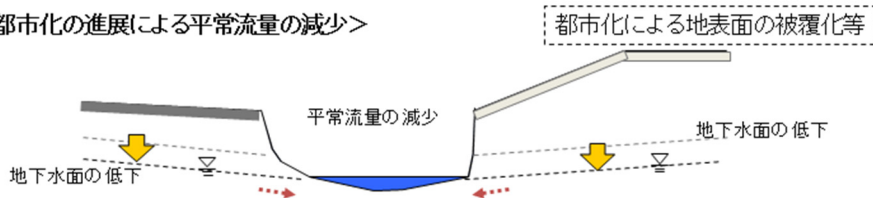
18

5 河川から流域へ(水循環の健全化)

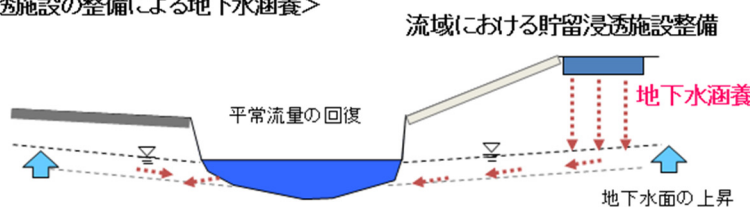
<都市化の進展以前>



<都市化の進展による平常流量の減少>



<貯留浸透施設の整備による地下水涵養>



平常流量の回復の観点からの施設規模・配置計画の決定等のためには定量的な効果の評価する手法が必要

19

5 河川から流域へ(水循環の健全化)

○加賀清水(佐倉市)

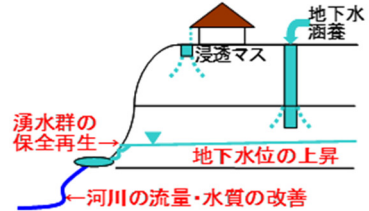
印旛沼流域の著名な湧水である加賀清水(佐倉市)は、集水域の宅地化などにより湧水量が減少し、時期によって、枯渇することもある状況であるため、住宅への雨水浸透マスの設置や公共施設への浸透施設の設置などにより湧水の復活を図っている。



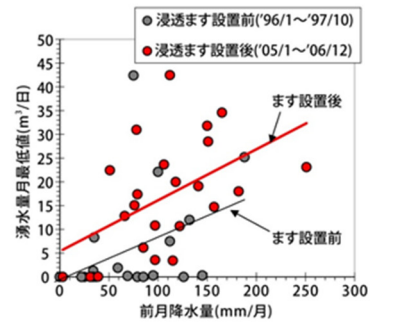
湧水量が豊富な状態



冬の渇水状況



凡例	
—	加賀清水湧水 涵養域
■	雨水浸透ます設置済み家屋
■	透水性舗装の駐車場



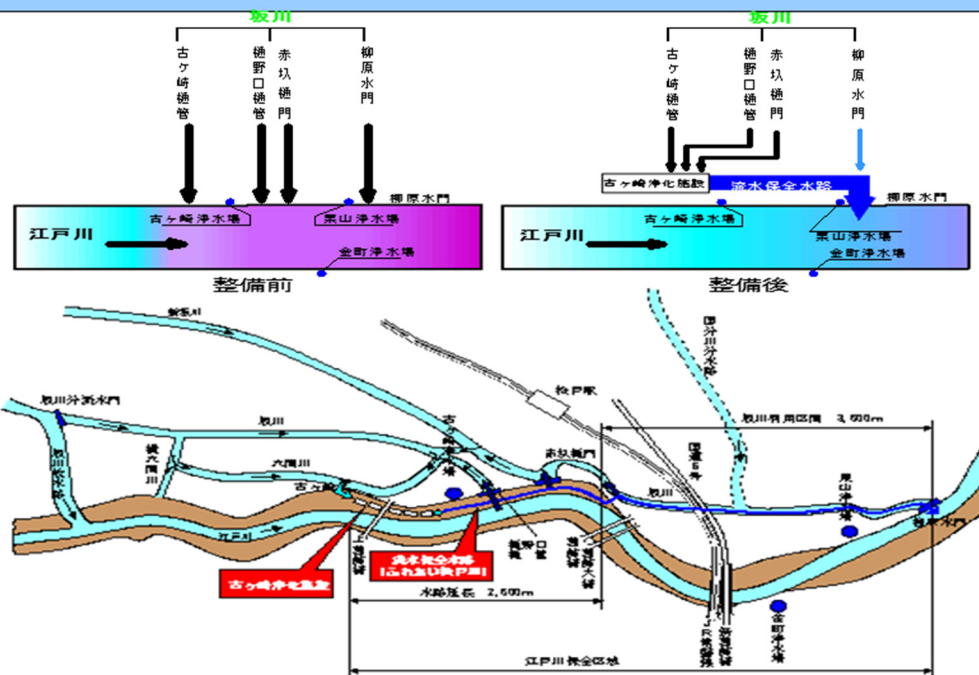
浸透施設整備による湧水量の増加

20

5 河川から流域へ(水循環の健全化)

○流水保全水路(ふれあい松戸川)

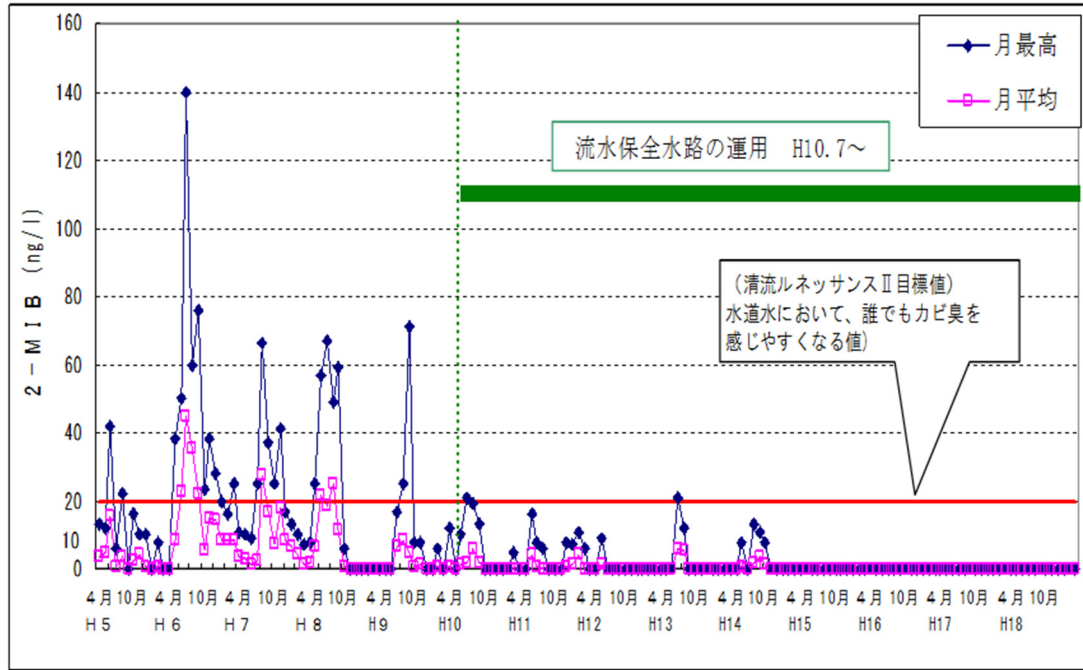
・直接江戸川に合流していた坂川の流水を、本川合流前の高水敷に造られた浄化施設で浄化した後、流水保全水路(ふれあい松戸川)を通して金町・古ヶ崎・栗山浄水場の下流までパイパスさせて江戸川の水質を保全した。これにより、おいしい水の確保と合わせ、水質事故のリスク低減が図られた



21

5 河川から流域へ(水循環の健全化)

○流水保全水路(ふれあい松戸川)



金町浄水場原水における2-MIBの経年変化

22

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

生態系ネットワークとは…

国土の生態系ネットワークの重要な基軸である河川等での取組に併せ、コウノトリ等の分かり易かつ象徴的な種を目標に設定し、市町村、NPO等の多様な主体や流域の農地・里山における施策とも連携し、地域づくりや観光振興に貢献する取組



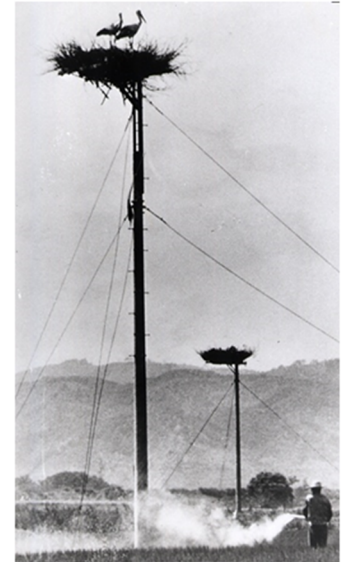
23

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

○円山川流域の事例



1971年
国内野生絶滅

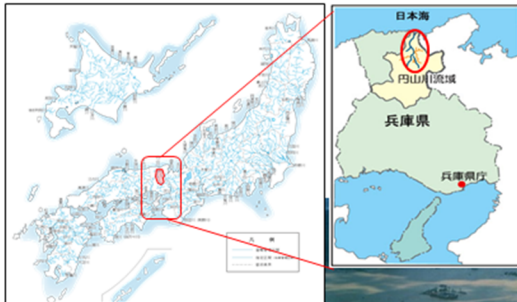


(出典:豊岡市資料等)

24

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

○円山川流域の事例



円山川における豪雨災害 (平成16年 台風23号)

死者7人 負傷者51人 浸水面積4,083ha
家屋全半壊4,033戸 浸水戸数7,944戸

<国管理区間>
堤防決壊2箇所、越水29箇所



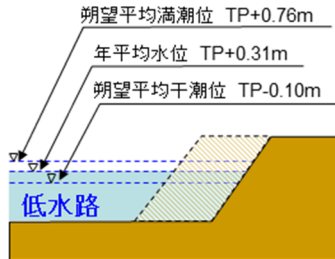
25

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

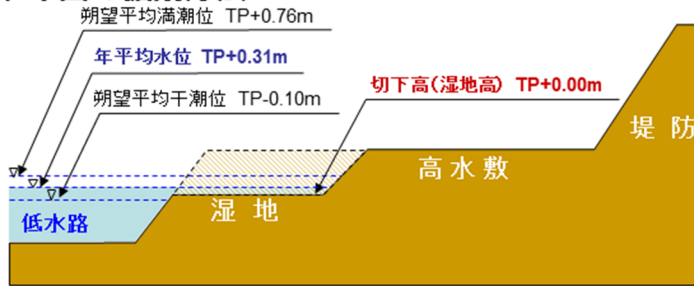
○円山川流域の事例

治水効果だけでなく、魚類の生息やコウノトリの採餌場所としての機能を持った湿地を再生

◆従来の掘削方法



◇今回の掘削方法



堀川橋上流右岸(H17年度掘削完了)

低水路全体を深く掘り拡げるのではなく、年平均水位よりやや低いTP+0.0mまで切り下げ。

26

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

○円山川流域の事例

失われた湿地環境を再生するために、地域や各機関の取り組みと連携を図った一体的な湿地整備を実施

出石川加陽地区大規模湿地

- 地域と連携した維持管理
- 地域と連携したモニタリング
- 環境教育フィールドとしての活用
- 親水空間

★地域と連携した維持管理

日常管理(草刈、巡視等):市・地元
補修や浚渫等:国
対象範囲:閉鎖型湿地とその付帯施設

地元小学生による魚類調査

環境学習の実施

閉鎖型湿地

多様な流れのある川

27

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

○円山川流域の事例



国による円山川での湿地整備



地域が一体となり、コウノトリの生息・生育環境を整備
(エコジカル・ネットワーク形成)



県・市が設置した人工巣棟整備



無農薬・減農薬米栽培による採餌環境の向上

(出典:豊岡市資料 等)

28

5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

○円山川流域の事例

2005年 放鳥



- 平成17年9月 初めての試験放鳥
- 平成18年9月 円山川河川敷においての放鳥
- 平成23年 本格的野生復帰開始
- 平成24年 放鳥3世が巣立ち
- 平成26年4月 72羽が野外に生息



治水と環境の両立



(出典:豊岡市資料 等)

29

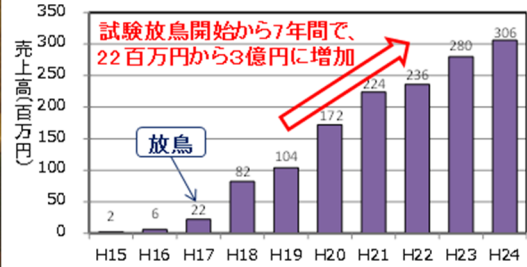
5 河川から流域へ(生態系ネットワークの形成)

○円山川流域の事例

【日本酒・米のブランド化】



【「コウノトリ育む米」の売上高の推移】



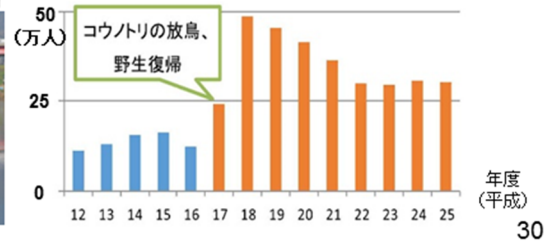
- ・有機農法米の価格プレミア(54%超)
- ・観光分野でも年間10億円以上の価値
- ⇒豊岡市内所得が1.4%増加



【河川内の湿地に訪れたコウノトリ】



【コウノトリ文化館 入館者数】



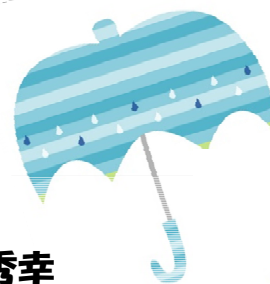
ご静聴ありがとうございました



下水道における新たな雨水対策

国土交通省 水管理・国土保全局

下水道部流域管理官付 齋野 秀幸



下水道における新たな雨水対策

国土交通省 水管理・国土保全局
下水道部流域管理官付
齋野 秀幸

1

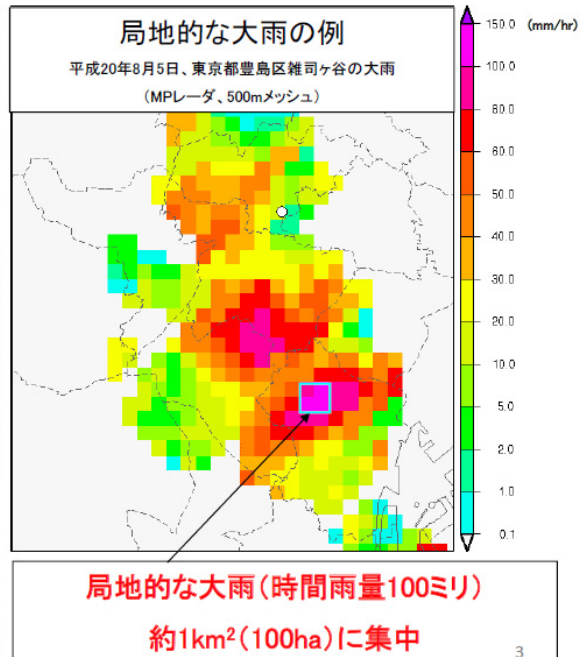
本日のコンテンツ

1. 都市浸水被害の現状
2. 下水道法改正を踏まえた新たな雨水管理の考え方
3. 下水道による浸水対策に係る事業制度

2

雨の降り方が「局地化」、「集中化」、「激甚化」①

○近年、いわゆるゲリラ豪雨と呼ばれる局地的な大雨等が頻発し、全国各地で浸水被害が多発しており、住民生活・社会経済活動に影響をきたしている。

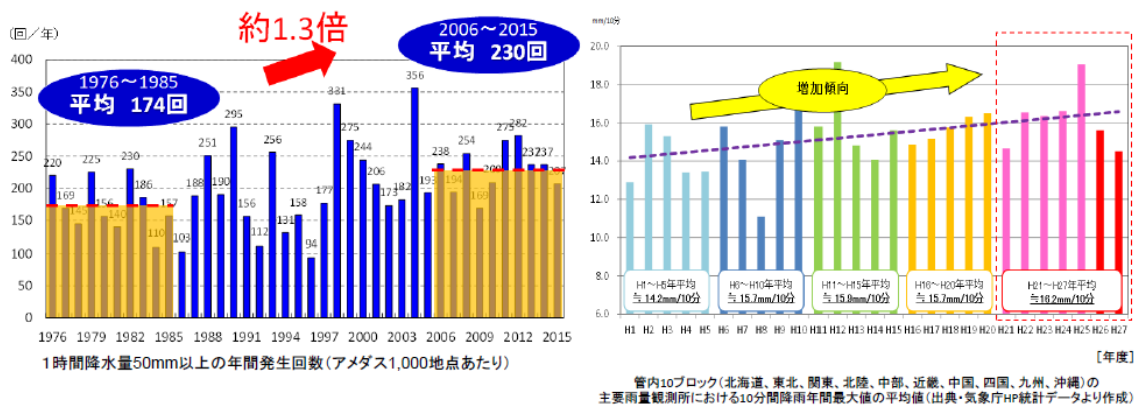


雨の降り方が「局地化」、「集中化」、「激甚化」②

○全国のアメダスより集計した時間雨量50mm以上の降雨の発生回数(1,000地点あたり)は、昭和50年から昭和60年には平均174回だったが、平成18年から平成27年には平均230回となり、約30年前の1.3倍に増加。

○時間雨量100mm程度の降雨も、毎年のように全国のどこかで発生するようになった。

○10分で20mmを超える降雨もたびたび観測されるなど、いわゆるゲリラ豪雨が頻発しており、降雨強度も年々増加傾向にある。



最近の浸水被害の発生状況①

○下水道施設の着実な整備にもかかわらず、気候変動による影響などによる外力の増大により、**集中豪雨が頻発し**、毎年のように健全な都市機能を脅かす、**甚大な浸水被害が発生**。

	浸水被害地区	発生年月日	時間最大雨量(総雨量)	被害概要	
				床上浸水	床下浸水
一般家屋被害	愛知県岡崎市・名古屋市・一宮市	平成20年8月28～29日	146.5 mm/h(448 mm)	2,669戸	13,352戸
	和歌山県和歌山市	平成21年11月11日	122.5 mm/h(257 mm)	493戸	1,425戸
	東京都練馬区・板橋区・北区等	平成22年7月5日	74.5 mm/h(106 mm)	111戸	110戸
	福島県郡山市	平成22年7月6日	74.0 mm/h(101 mm)	62戸	141戸
	大阪府大阪市	平成25年8月25日	67.5 mm/h(83.5 mm)	41戸	1,279戸
	愛知県名古屋市	平成25年9月4日	108.0 mm/h(141.5 mm)	251戸	4,975戸
	愛知県名古屋市	平成26年8月6日	104.5 mm/h(150 mm)	16戸	54戸
	福岡県筑紫野市	平成27年8月22日	98.5 mm/h(168 mm)	123戸	71戸
	高知県須崎市	平成27年9月24日	91.5 mm/h(363 mm)	1戸	551戸
熊本県宇土市	平成28年6月20日	122.0 mm/h(170.5 mm)	43戸	83戸	
地下街等被害	浸水被害地区	発生年月日	時間最大雨量(総雨量)	被害概要	
	京都府京都市	平成25年8月	58 mm/h(58 mm)	京都駅前の地下街において浸水被害が発生	
	愛知県名古屋市	平成25年9月	55 mm/h(73 mm)	栄駅周辺の地下街で浸水被害が発生	
宮城県仙台市	平成28年9月	108.0 mm/h(141.5 mm)	仙台駅前の地下通路で浸水被害が発生		



名古屋市中心部 (H25.9)



大阪市梅田駅 (H25.8)



名古屋市地下施設浸水状況 (H25.9)



仙台市地下施設浸水状況 (H28.9)

5

最近の浸水被害の発生状況②

○喫緊の平成27年度、平成28年度においても内水氾濫被害事例は依然として生じている。

平成27年度の内水氾濫被害事例

○被災都市：福岡県太宰府市
○発生年月：平成27年8月
○被害概要：台風15号による大雨により、市内の商業施設地下駐車場が冠水。

市内商業施設の地下駐車場浸水状況

時間雨量	44mm/h
総雨量	79mm

○被災都市：埼玉県越谷市
○発生年月：平成27年9月
○被害概要：台風18号等による大雨により、床上床下浸水 計約700戸の浸水被害が発生。

せんげん台駅前地区の浸水状況

時間雨量	53mm/h
総雨量	402mm

平成28年度の内水氾濫被害事例

○被災都市：熊本県宇土市
○発生年月：平成28年6月
○被害概要：梅雨前線に伴う大雨により、床上浸水43戸、床下浸水83戸の被害が発生。

市内浸水状況

時間雨量	122mm/h
総雨量	199mm

○被災都市：愛媛県松山市
○発生年月：平成28年6月
○被害概要：梅雨前線に伴う大雨により、床上浸水1戸、床下浸水15戸の被害が発生。

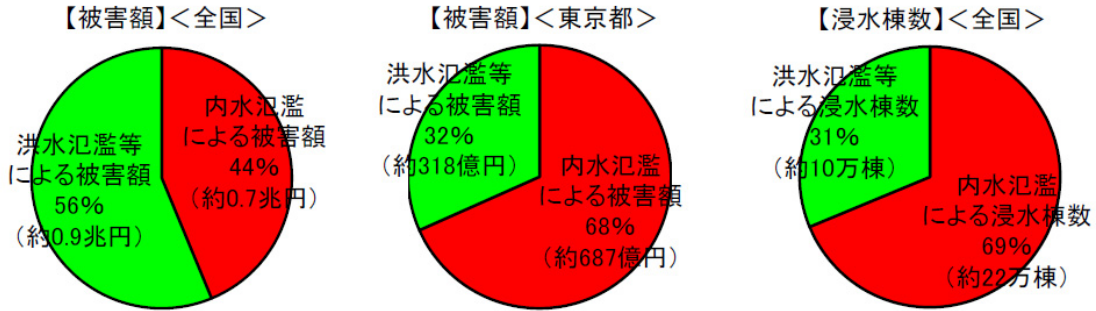
市内家屋の浸水状況

時間雨量	53mm/h
総雨量	78mm

6

(参考) 全国の浸水被害の発生状況

- 過去10年間の全国の浸水被害額の合計は約1.6兆円で、そのうち約4割が内水氾濫。
- 東京都では、約7割が内水氾濫。(都市部では、内水氾濫による被害額の割合が大きい)
- 過去10年間の全国の浸水棟数の合計は内水氾濫によるものが約22万棟。



(出典: 水害統計(平成17~26年の10年間の合計)より集計)

水防法等の一部を改正する法律 <平成27年5月13日成立、5月20日公布、7月19日、11月19日施行>

背景・必要性

- 近年、洪水のほか、内水・高潮により、現在の想定を超える浸水被害が多発
- 都市における浸水被害の軽減のため、下水道整備のみでは対応が困難な地域における民間の協力等が必要
- 今後、老朽化した下水道施設が増加する一方で、地方公共団体での執行体制の脆弱化が進む中、予防保全を中心とした戦略的維持管理・更新により、下水道機能を持続的に確保することが必要



改正の概要

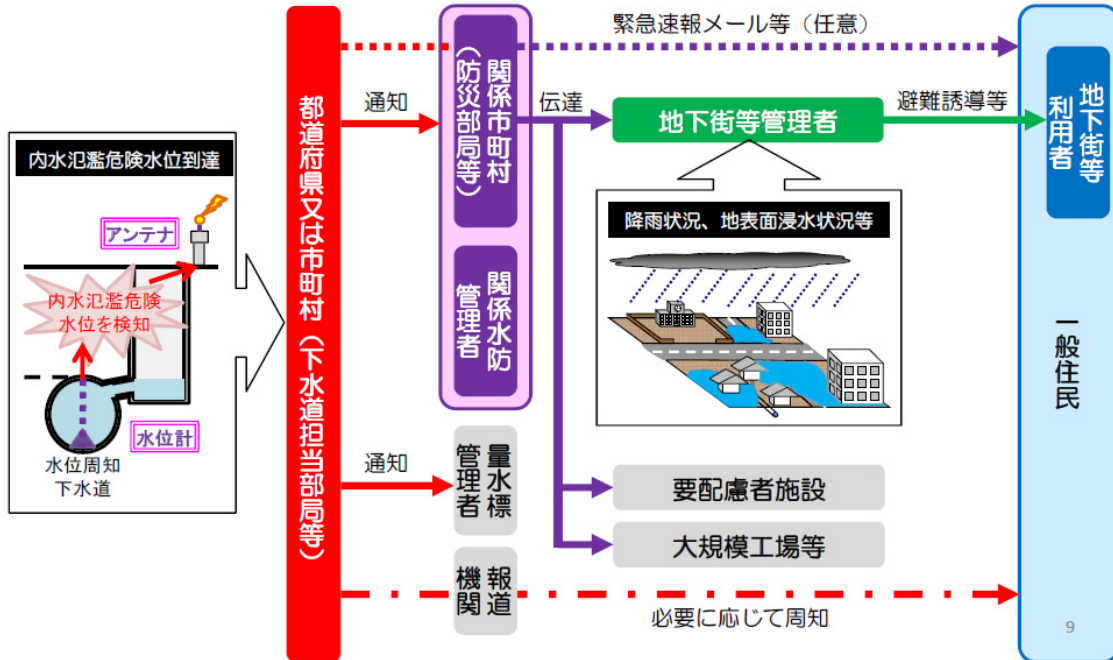
※ 多発する浸水被害への対応を図るため、ハード・ソフト両面からの対策を推進する。

<p>1. 想定し得る最大規模の洪水・内水・高潮への対策【ソフト対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> > 現行の洪水に係る浸水想定区域[※]について、想定し得る最大規模の降雨を前提とした区域に拡充 > 新たに、内水及び高潮に係る浸水想定区域制度を設け、想定し得る最大規模の降雨・高潮を前提とした区域を公表 <p><small>※浸水想定区域…市町村地域防災計画に洪水予報等の伝達方法、避難場所、避難経路等が定められ、ハザードマップにより、当該事項が住民等に周知されるとともに、地下街等の所有者等が避難確保等計画を定めること等により、避難確保等が図られる。</small></p>	<p>高潮浸水想定区域</p>	<p>3. 持続的な機能確保のための下水道管理</p> <p>地方公共団体への支援の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> > 地方公共団体の要請に基づき、日本下水道事業団が、高度な技術力を要する管渠の更新等や管渠の維持管理をできるような措置、併せて代行制度を導入 		
<p>2. 比較的発生頻度の高い内水に対する地域の状況に応じた浸水対策【ハード対策】</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="295 1747 766 1964"> <p>官民連携による浸水対策の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> > 都市機能が集積し、下水道のみでは浸水被害への対応が困難な地域において、民間の協力を得つつ、浸水対策を推進するため、「浸水被害対策区域」を指定し、民間の設置する雨水貯留施設を下水道管理者が協定に基づき管理する制度等を創設 <p>雨水貯留施設</p> </td> <td data-bbox="766 1747 1302 1964"> <p>雨水排除に特化した公共下水道の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> > 汚水処理区域の見直しに伴い、下水道による汚水処理を行わないこととした地域において、雨水排除に特化した下水道整備を可能とするよう措置 <p>雨水排除に特化した下水道(雨水公共下水道)</p> <p>見直し前の下水道(汚水・雨水)の区域</p> <p>見直し後の下水道(汚水・雨水)の区域</p> <p>豪雨による浸水発生</p> </td> </tr> </table>			<p>官民連携による浸水対策の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> > 都市機能が集積し、下水道のみでは浸水被害への対応が困難な地域において、民間の協力を得つつ、浸水対策を推進するため、「浸水被害対策区域」を指定し、民間の設置する雨水貯留施設を下水道管理者が協定に基づき管理する制度等を創設 <p>雨水貯留施設</p>	<p>雨水排除に特化した公共下水道の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> > 汚水処理区域の見直しに伴い、下水道による汚水処理を行わないこととした地域において、雨水排除に特化した下水道整備を可能とするよう措置 <p>雨水排除に特化した下水道(雨水公共下水道)</p> <p>見直し前の下水道(汚水・雨水)の区域</p> <p>見直し後の下水道(汚水・雨水)の区域</p> <p>豪雨による浸水発生</p>
<p>官民連携による浸水対策の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> > 都市機能が集積し、下水道のみでは浸水被害への対応が困難な地域において、民間の協力を得つつ、浸水対策を推進するため、「浸水被害対策区域」を指定し、民間の設置する雨水貯留施設を下水道管理者が協定に基づき管理する制度等を創設 <p>雨水貯留施設</p>	<p>雨水排除に特化した公共下水道の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> > 汚水処理区域の見直しに伴い、下水道による汚水処理を行わないこととした地域において、雨水排除に特化した下水道整備を可能とするよう措置 <p>雨水排除に特化した下水道(雨水公共下水道)</p> <p>見直し前の下水道(汚水・雨水)の区域</p> <p>見直し後の下水道(汚水・雨水)の区域</p> <p>豪雨による浸水発生</p>			

※浸水対策に係る改正内容のみ抜粋

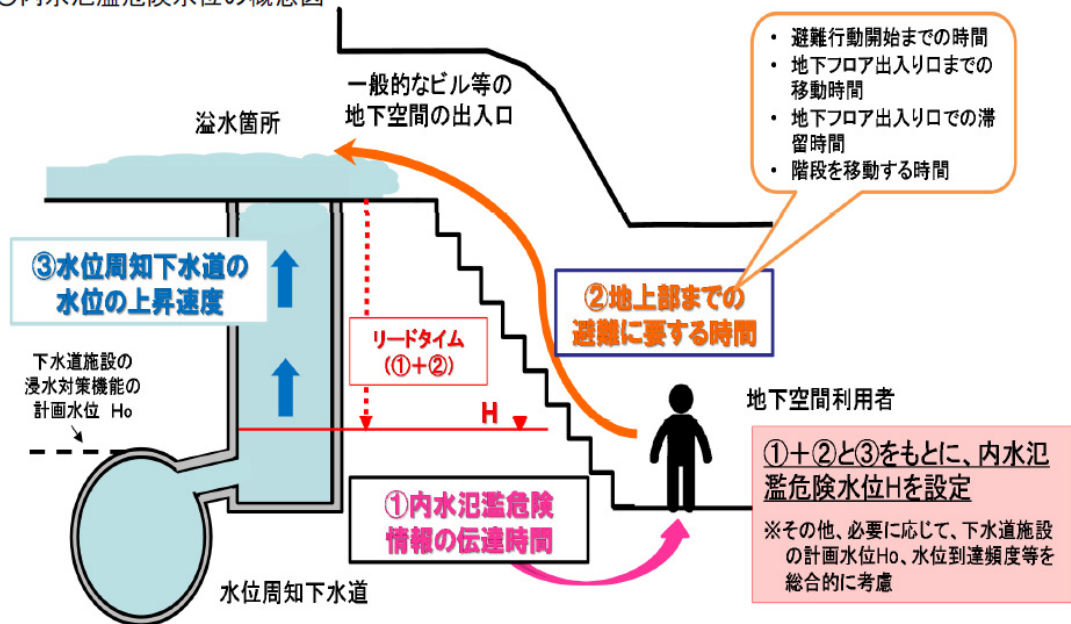
水位周知下水道の概要

- 水防法を改正し、内水浸水に係る下水道施設の水位情報の通知・周知制度（第13条の2）、想定される最大規模降雨に対応する浸水想定区域制度（第14条の2）等を創設。
- 地下街等が発達している区域の下水道について、指定を進めていただきたい。



水位周知下水道の概要

○内水氾濫危険水位の概念図

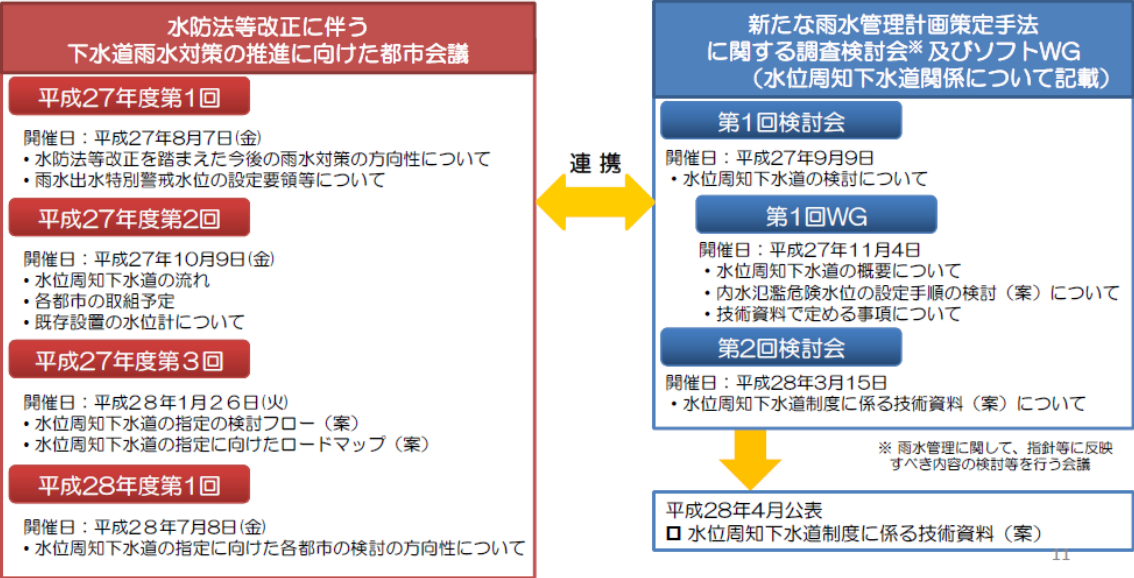


(3) 水位周知下水道の指定

○水位周知下水道の指定は、公共下水道等の排水施設等の名称を都道府県および市町村の水防計画に規定することにより行う。

水位周知下水道の推進に向けた会議

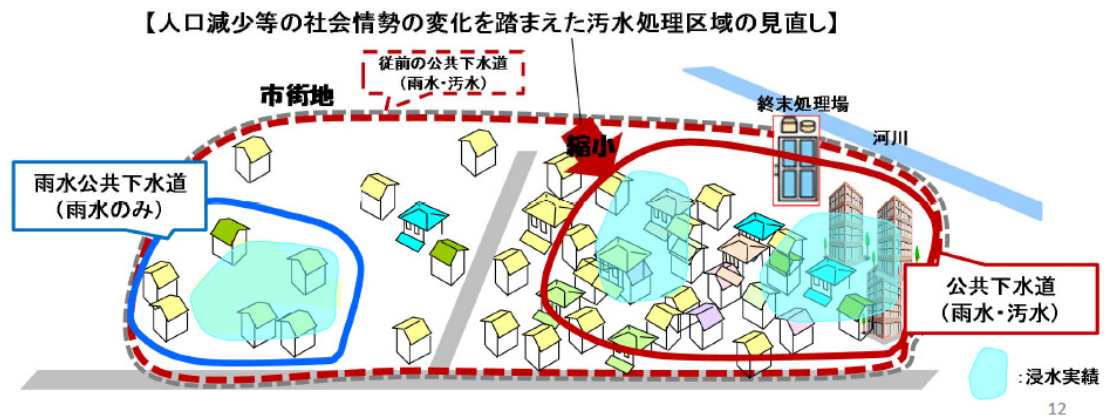
- **今後の水位周知下水道の指定に向けた検討等を行う場**として、「水防法等改正に伴う下水道雨水対策の推進に向けた都市会議」（事務局：国土交通省）を設置（H27.8～）。
- 地下街等を有する主な大都市（東京都、横浜市、川崎市、名古屋市、大阪市、福岡市）で構成。
- 平成28年度も引き続き都市会議を開催し、水位周知下水道の指定に向けた検討を加速化するとともに、各都市での取組や知見を踏まえて、技術資料（案）等の充実を図る。



雨水公共下水道制度の創設

- 雨水公共下水道は、汚水処理と雨水排除を公共下水道で実施することを予定していた地域のうち、汚水処理方式を下水道から浄化槽へ見直した地域において、雨水排除のみを行うことを目的とした下水道（第2条第3号口）。
- **汚水処理方式を下水道から浄化槽へ見直した地域において、集中豪雨に対する浸水被害が発生する場合には**、雨水公共下水道の実施により、浸水被害の軽減に努めていただきたい。
- 「人口減少等の社会情勢の変化を踏まえた都道府県構想の見直しの推進について」（平成19年9月）の通知以前に、都道府県構想において公共下水道の整備を予定していた区域のうち、効率的な整備手法の見直しの結果、公共下水道による汚水処理を行わないこととした区域が対象。

【雨水公共下水道の区域イメージ】



雨水公共下水道制度の創設（高知県の町の事例）

高知県の町における雨水公共下水道の取組概要

- 高知県の町では、平成26年の台風12号の影響により8月2日から4日にかけて大雨となり、公共下水道が未整備の地域等において、浸水家屋256戸（床上142戸、床下114戸）浸水面積30haの甚大な被害が発生。
- 国（四国地方整備局）、高知県、いの町による「宇治川浸水対策調整会議」において役割分担を決定 ⇒ いの町において、雨水ポンプ場、雨水管渠等の整備。
- 污水整備に係る都道府県構想において、集合処理から個別処理へ転換を検討する地域において、雨水公共下水道を実施（雨水公共下水道としての工事着手は平成29年度）。

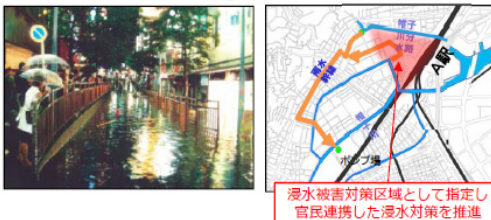


浸水被害対策区域制度の創設(官民連携した浸水対策の推進)

- 下水道法の改正により、下水道の排水区域のうち、大都市のターミナル駅のように、**都市機能が集積した地区で、民間の再開発等にあわせて、官民連携による浸水対策を実施することが効率的な区域（浸水被害対策区域）を条例で指定**できる制度（第25条の2）等を創設。
- 浸水被害対策区域においては、公共下水道管理者が**民間の雨水貯留施設を管理協定に基づき管理**すること及び、民間が設置する排水設備に対して、**雨水貯留浸透機能の付加を義務付け**ることが可能となった。

浸水被害対策区域の指定のイメージ

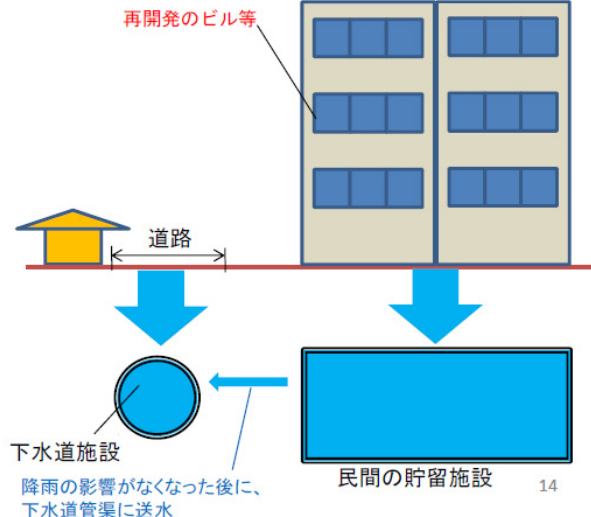
近年、局地的な大雨（ゲリラ豪雨）が頻発し、早期に浸水安全度を向上させるニーズが高まっている。



大都市のターミナル駅のように、都市機能が集積した地区で、民間の再開発等にあわせて、官民連携による浸水対策を実施することが効率的な区域を「浸水被害対策区域」として指定。

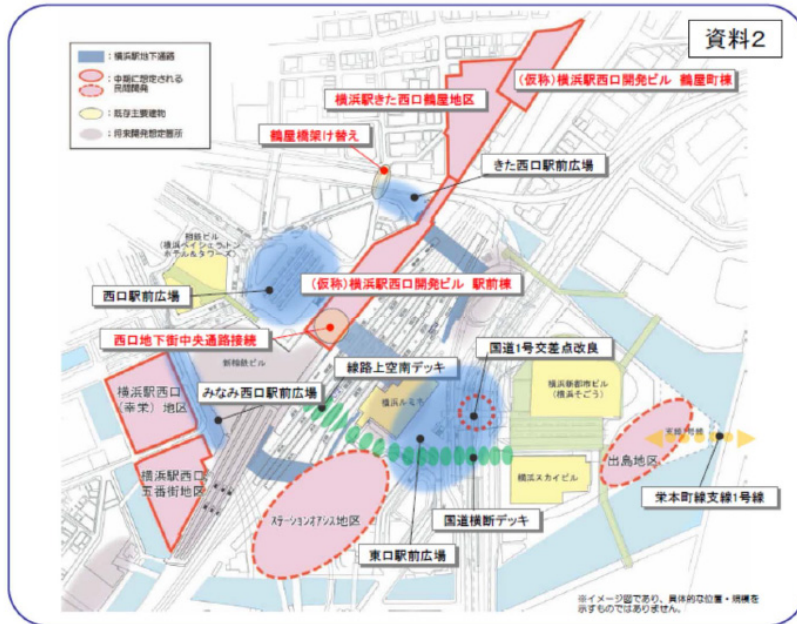
官民が連携して浸水対策を実施し、早期に地域の浸水安全度を向上させる。

官民連携した浸水対策のイメージ



浸水被害対策区域制度の創設(横浜市事例)

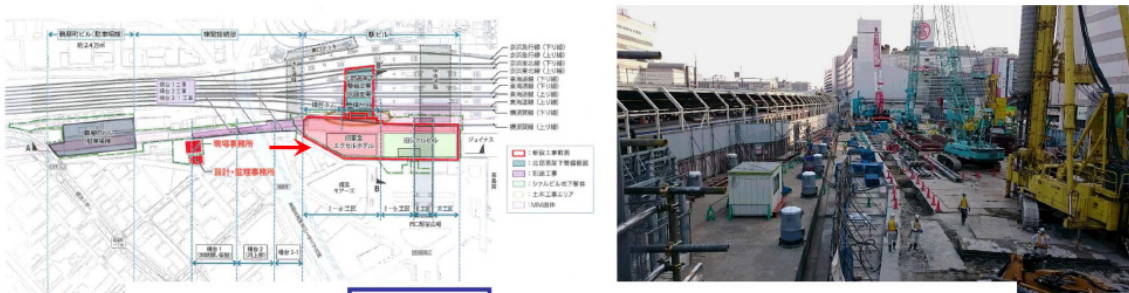
- 横浜市は、横浜駅周辺開発「エキサイトよこはま22」を推進中。
- 横浜駅周辺は下水道による浸水対策が困難なため、横浜駅西口開発ビル(仮称)において官民連携の雨水貯留施設の計画が発表された。



15

浸水被害対策区域制度の創設(横浜市事例)

- 横浜駅西口開発ビル(仮称)は、東急エクセルホテル、シアルビル跡に建設中の複合ビル。
- 雨水利用も実施するが、浸水対策用の雨水貯留施設も整備予定。
- 全国初の官民連携雨水貯留施設整備となる見込み。

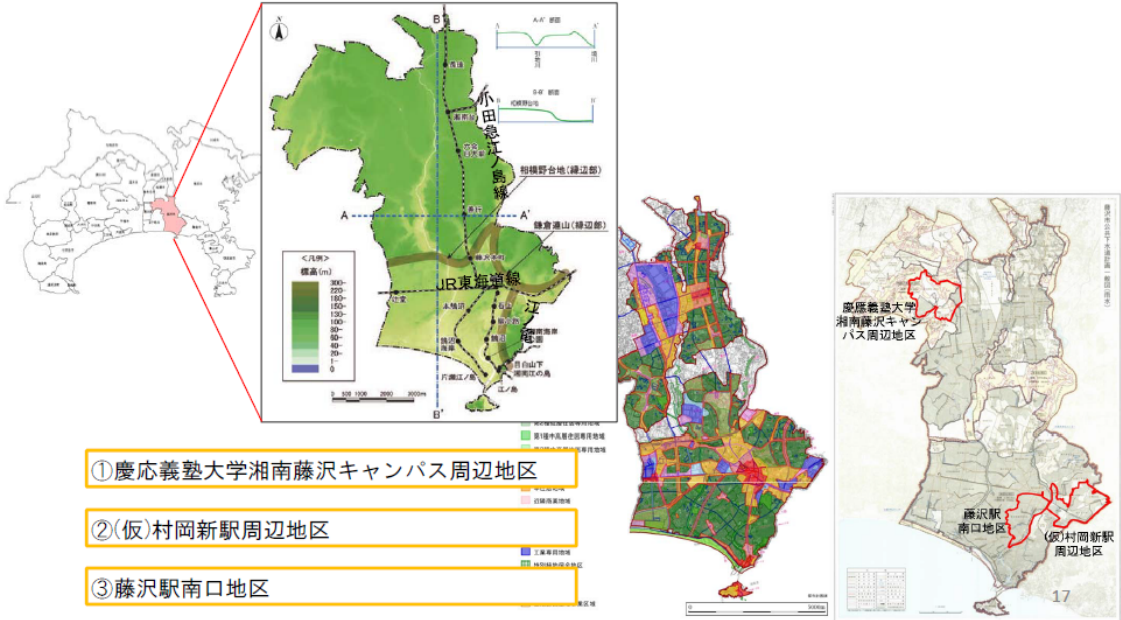


3

16

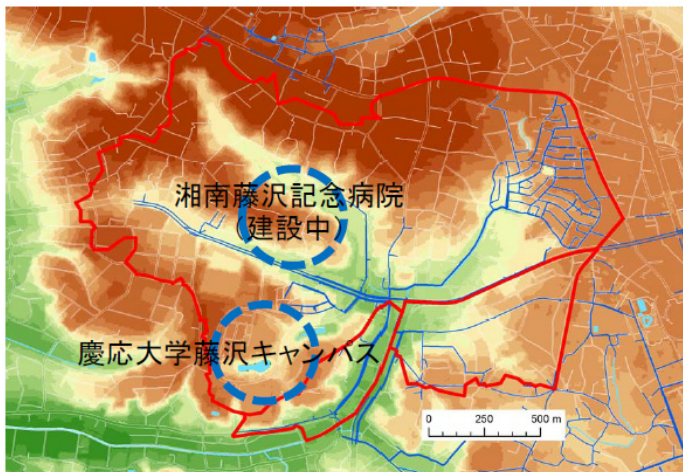
浸水被害対策区域制度の創設(神奈川県藤沢市の事例)

- 藤沢市は相模湾に面した都市。
- 地形は、北から南の相模湾に向かって下がっていく地形。
- 現在、3カ所で官民連携の雨水貯留施設を検討。



浸水被害対策区域制度の創設(神奈川県藤沢市の事例)

- 地形と周辺開発の影響で浸水被害が多発する地区がある。
- 病院建設の予定があり、そこで官民連携貯留施設を整備予定。



写真①：慶応大学入口交差点付近



写真②：慶応大学入口交差点南側

雨水管理総合計画による新たな雨水管理の考え方

○雨水管理総合計画による新たな雨水管理の考え方

◆これまで（従来の雨水対策）

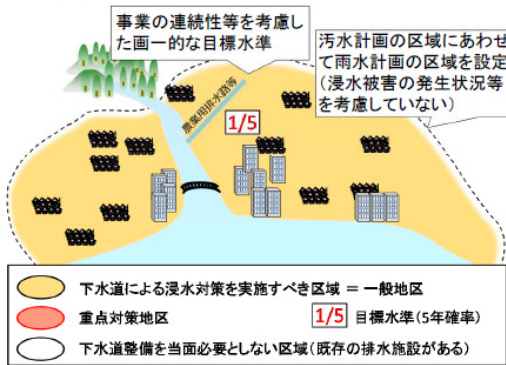
- ・雨水区域は、汚水区域と概ね同一に設定
- ・雨水区域内全域において、概ね同一の目標水準を設定
- ・浸水被害が生じた地域を場当たりに整備

◆これから（雨水管理総合計画による雨水管理）

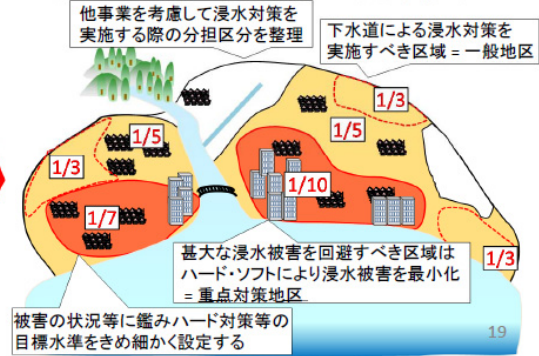
- ・雨水区域は、汚水区域と独立して設定（**下水道による浸水対策を実施すべき区域の明確化**）
- ・雨水計画区域内を浸水リスク等に応じて地域ごと（ブロック）ごとに目標を設定（**きめ細やかな目標設定**）
- ・**現在・中期・長期の時間軸を持った対策事業の効率化・重点化**

雨水管理総合計画による新たな雨水管理のイメージ

◆これまで（従来の雨水対策）

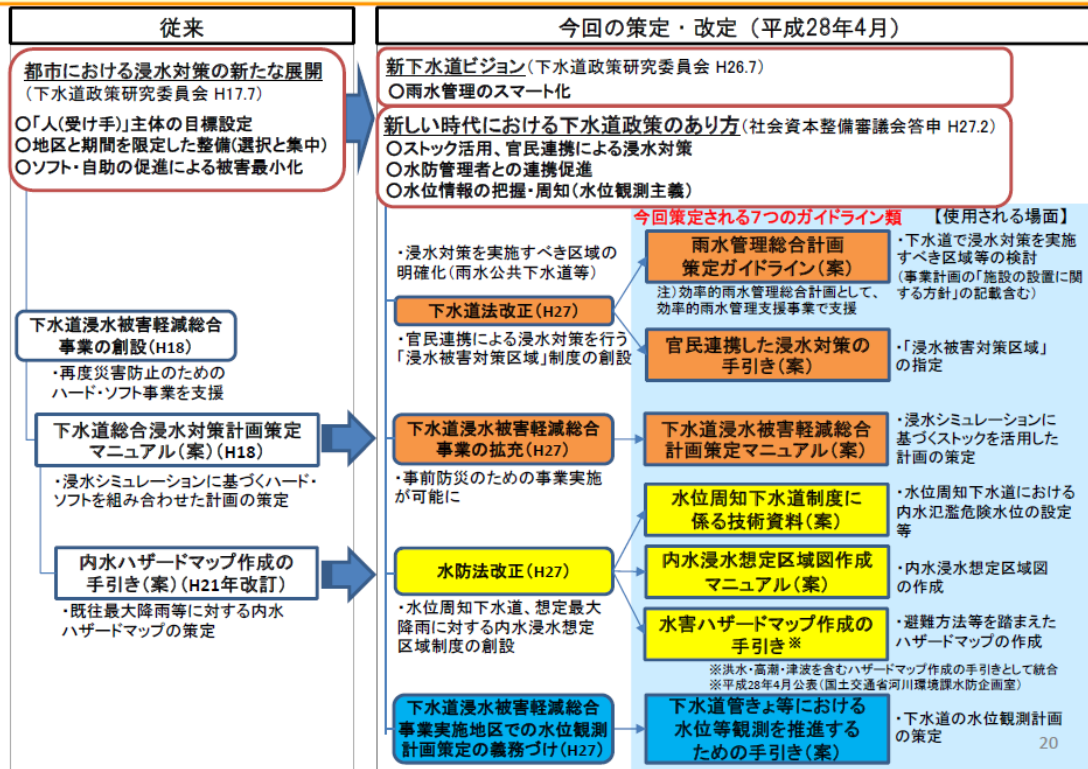


◆これから（雨水管理総合計画による雨水管理）



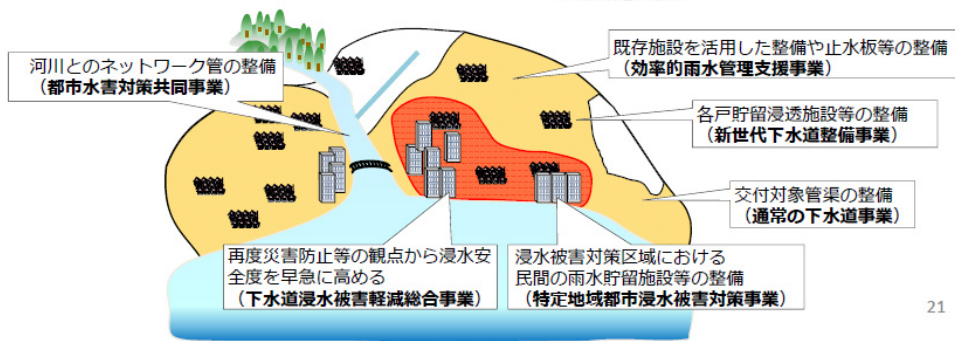
新たな内水浸水対策に関するガイドライン類の策定

～新たな「七つ星」が内水による浸水被害軽減を導きます～



下水道による浸水対策に係る事業制度

【事業目的】	【事業メニュー】	【支援内容】
再度災害防止等の観点から、 浸水安全度を早急に高める	下水道浸水被害軽減総合事業	・再度災害防止や事前防災・減災の観点から、浸水安全度を早急に高めるため、ハードとソフトを組み合わせた総合的な浸水対策を支援。
行政と住民等が連携して、既存施設を最大限活用した対策を実施	効率的雨水管理支援事業 【H28創設】	・既存施設を最大限活用した下水道整備や止水板の設置等を支援。
交付対象管のみを整備	通常下水道事業	・交付対象管渠となる雨水管等の整備を支援。
下水道と河川のネットワーク化施設等を整備	都市水害対策共同事業(注)	・下水道の雨水貯留施設と河川の洪水調整施設をネットワーク化するための施設等の整備を支援。 注)河川事業として整備する下水道との相互融通のための連絡管については、「河川・下水道一体型豪雨対策事業」(防災・安全交付金、H27創設)がある。
民間の雨水貯留施設等の整備を推進	各戸貯留浸透等	・個人・民間事業者等による雨水貯留浸透施設等の設置を支援(地方公共団体を通じた間接補助)
	大規模な雨水貯留施設等	
	特定地域都市浸水被害対策事業 【H27創設】	・浸水被害対策区域(下水道法に基づき市町村等が条例で指定)において、民間の雨水貯留施設等の整備を支援。

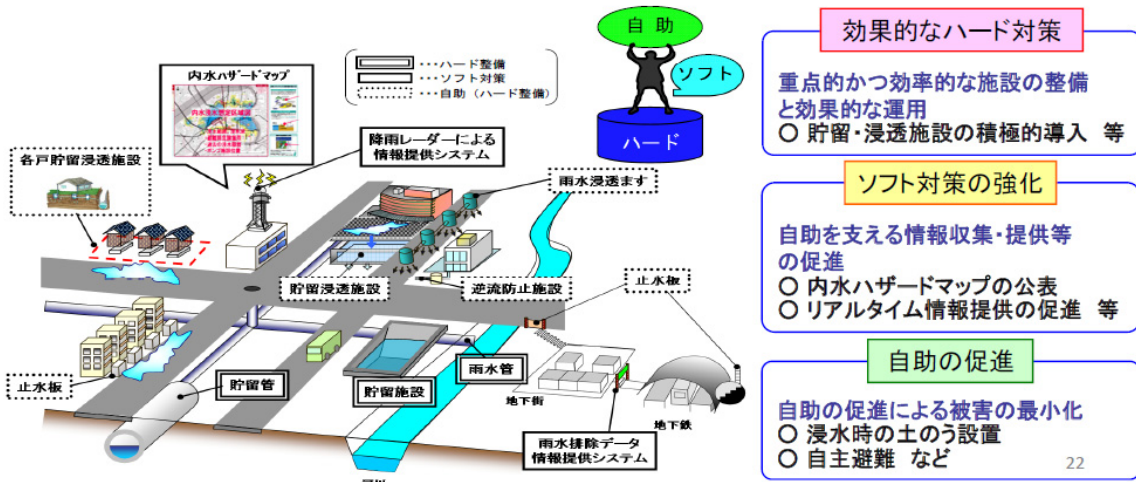


21

下水道浸水被害軽減総合事業 【ハード・ソフト・自助を組み合わせた総合的な浸水対策】

- 主要なターミナル駅周辺地区等、都市機能が集積した地区において、**一定規模以上の浸水被害の実績がある地区、浸水シミュレーションの結果により一定規模以上の浸水被害が想定される地区、100mm/h安心プランに登録された地区**が交付対象の要件となる。
- 雨水貯留・浸水施設の整備（ハード対策）、住民に対しリアルタイムに情報提供するための装置、止水板等の設置（ソフト対策）等が交付対象事業であり、これらを効果的に組み合わせて**総合的な浸水対策を図り、浸水に対する安全度を早急に高める**ことを目的としている。
- 既に事業を完了している事業主体にあっては、事業の効果を適切に評価されたい。

下水道による総合的な浸水対策のイメージ



22

新世代下水道支援事業 【各戸貯留等による浸水対策】

○個人住宅等に設置する貯留タンク、雨水浸透ますなどの小規模な施設に対して、地方公共団体が住民等に設置費用を助成する場合、国が、地方公共団体に対して支援を実施。

各戸貯留浸透施設(支援対象)のイメージ

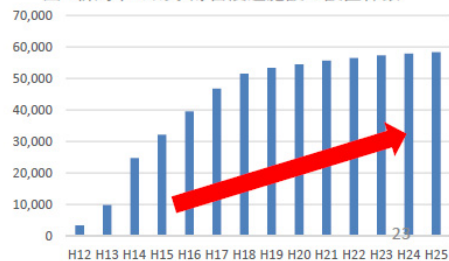


取組事例(新潟市)

新潟市では、総合的な雨水対策として雨水流出抑制を地域全体で拡大するため、宅地内の雨水浸透ます設置の助成を平成12年度より開始した。市民から助成を積極的に活用してもらうため、様々な普及啓発活動の展開に努め市民の理解と協力を得た成果として、平成25年度末までに、累計で約6万基の雨水浸透ます、雨水貯留槽の設置を行った。



図 新潟市の雨水貯留浸透施設の設置件数



効率的雨水管理支援事業 【きめ細やかな目標設定と対策による総合的な浸水対策】

- 行政と住民等が連携して効率的な浸水対策を図る地域において、浸水リスクに応じたきめこまやかな目標設定と、迅速かつ経済的な浸水対策を実施できるように、**浸水シミュレーション等に基づく計画の策定、既存施設を最大限活用した下水道整備や止水板の設置等を支援する。**
- また、**複数の都市が共同して浸水対策を実施する場合**においても、浸水シミュレーション等に基づく計画策定を支援するとともに、既存施設を最大限活用した下水道整備を支援する。

効率的雨水管理支援事業を活用した迅速かつ経済的な浸水対策のイメージ

既存施設を含めたシミュレーションに基づき、きめ細やかな対策目標を設定し、早く安い雨水対策を実施

浸水リスクに応じたハード対策目標を設定

浸水リスクに応じてハード対策目標を下げ 民間のハード対策等で補充

可搬式ポンプの設置

既存水路の活用

民間による止水板等の設置

管渠の縮小

既存施設を活用したネットワーク化

ポトルネックの解消

河川等

河川等

【凡例】

- 排水施設(整備済み)
- - - 排水施設(新たに整備)
- 浸水リスク
- きめ細やかな対策目標
- 早く安い雨水対策の例

ストックを活用した対策の例

グリダ管渠

容量能力を上げる強円環(既設エリア)

能力に余裕

能力が不足

シミュレーションによる水位を評価し 最適に狭く位置がわかる

劣化による 雨水被害の最小化

安価な対策の例

止水板の整備

逆流防止弁の整備

効率的雨水管理支援事業 補助対象(1)効率的雨水管理総合計画の策定

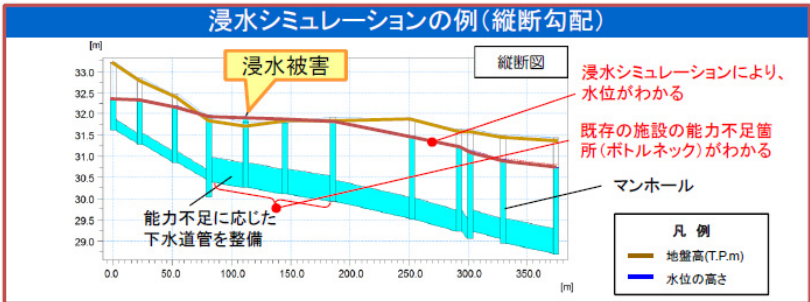
- 浸水シミュレーション等による雨水対策のための計画の策定**に要する経費(1/2)を地方公共団体に支援する。
- 市町村が事業主体となり、複数の都市に跨がって被害が発生する場合においても、共同で浸水対策を立案するために必要な計画策定費の支援を行う。

【交付対象】
 ・都道府県※及び市町村
 ※流域下水道で雨水対策(雨水流域下水道を含む)を実施する場合

【国費の算定方法】
 ・計画の策定に要する費用の2分の1

【計画内容】
 ・浸水要因分析による「**既存施設を最大限活用した対策**」
 ・浸水リスク評価に応じた「**きめ細やかな対策目標**」

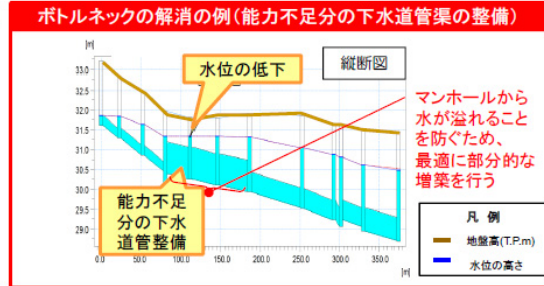
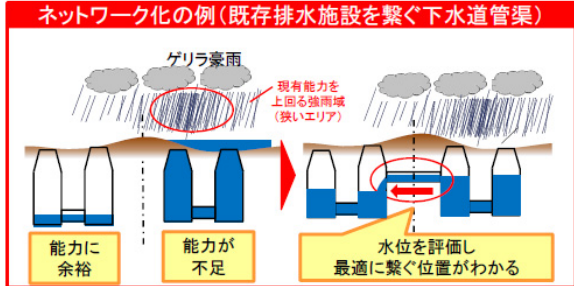
※計画内容等については、「**雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)**」(平成28年4月 国土交通省)を参照



25

効率的雨水管理支援事業 補助対象(2)既存施設を最大限活用した下水道整備

- 効率的雨水管理総合計画に基づく、既存施設を最大限活用した以下の工夫により、費用が安くなる場合、削減された費用の範囲内で、通常の補助対象外の施設についても補助対象とする。
- ①ネットワーク化に必要な施設(既存の排水施設を繋ぐ下水道管渠等)
- ②ボトルネック解消に必要な施設(既存の排水施設の能力不足分を補う下水道管渠等)
- ③下水道工事の路面復旧における**透水性舗装**
- ④局所的な浸水被害に対処するための**可搬式ポンプ**



効率的雨水管理支援事業 補助対象(3)個人・事業者等による共助・自助の取組への支援

○効率的雨水管理総合計画に基づき、関係者の合意・協力を得て、住民・民間企業等の自主的な取組みで浸水安全度を確保する取組みにより、費用が安くなる場合、削減された費用の範囲内で、施設の設置に係る費用を支援。

【民間が設置する施設への支援(間接補助)】

① 止水板等の雨水の進入を防ぐ施設

※下水道整備によってもなお浸水が想定される区域内にある建物に設置し、浸水発生時に迅速な対応を行うために必要最小限の範囲に限る。

② 駐車場等の透水性舗装、貯留浸透ます、貯留槽並びに附帯の配管(浄化槽の改造を含む)等の雨水流出抑制に効果のある施設

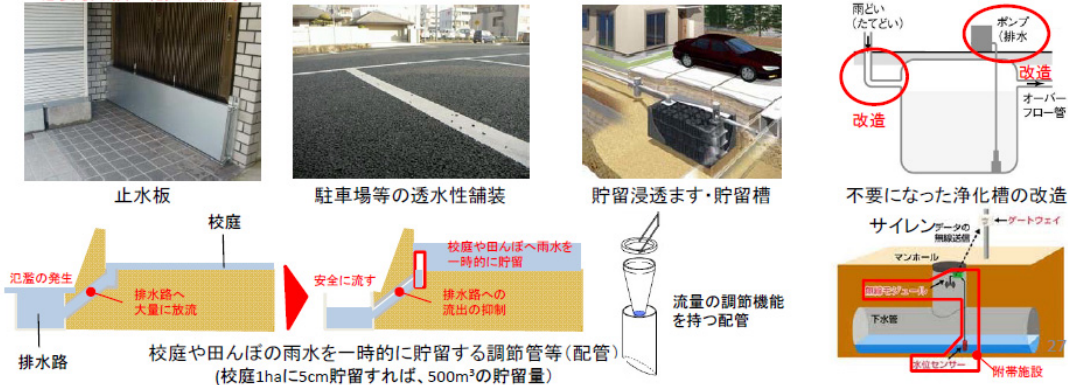
※①②については、地方公共団体と管理協定を締結し、適切な管理を確保。

※②については、対象地域において浸水を防止するために必要最小限の範囲であって、かつ、合わせて100m³以上の貯留容量(透水性舗装、浸透ますについては、同等以上の流出抑制効果)を有するものに対して支援する。

【民間の共助・自助に役立つ施設への支援】

③ サイレン等の情報提供施設及びその附帯施設

※下水道整備によってもなお浸水が想定される区域内の住民に対し、降雨及び雨水排除に関するデータをリアルタイムに提供するために必要最小限の範囲に限る。

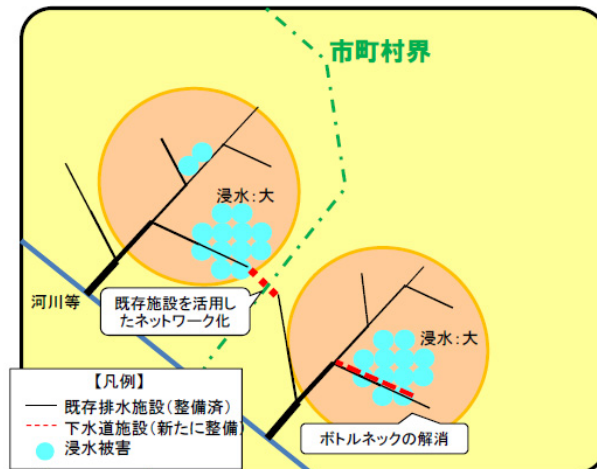


効率的雨水管理支援事業 補助対象(4)複数都市による計画策定・事業への支援

○複数都市が共同で効率的雨水管理総合計画を策定するために必要な計画策定費を支援。

○効率的雨水管理総合計画に基づき、複数の都市が共同して浸水対策を実施したほうが、各々で対策を実施するよりも費用が安くなる場合には、その削減された費用の範囲内で、既存施設を最大限活用した対策及び住民・民間事業者等による自助・共助取組みへの支援に対し支援を行う。

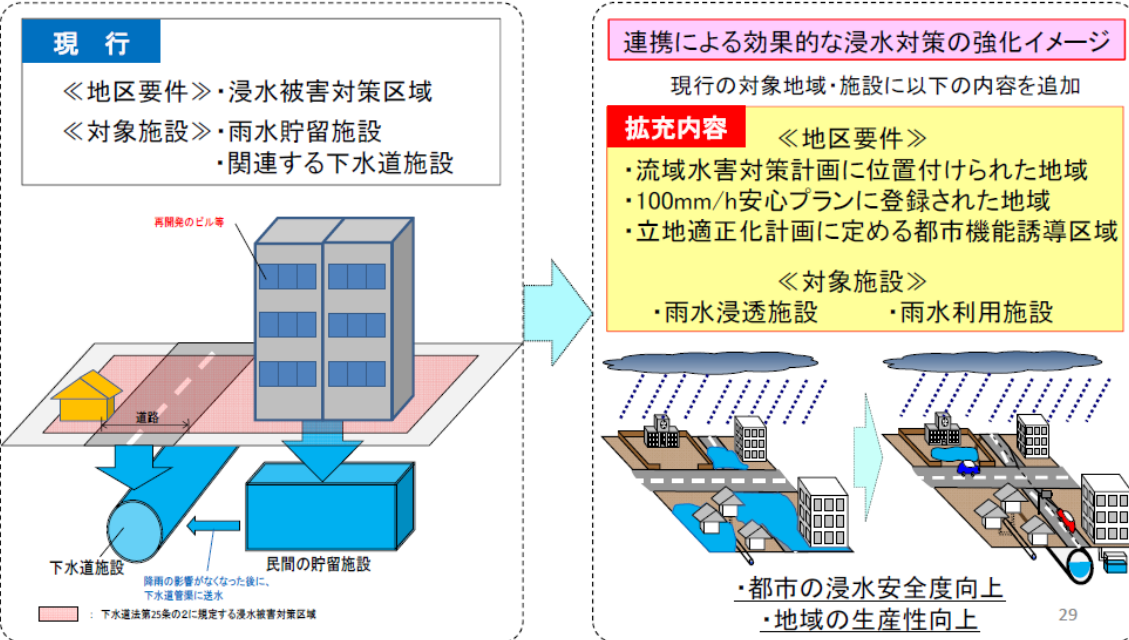
■ 共同で浸水シミュレーションを行い、連携して浸水対策を実施した場合



特定地域都市浸水被害対策事業の拡充

H29新規
要求事項

○近年頻発する局地的な大雨に対して、官民が連携することで早期に都市の浸水安全度を向上させ、より一層地域の生産性向上を図るため、特定地域都市浸水被害対策事業の対象地域を拡大するとともに、雨水浸透施設等を対象施設として追加する。





建築における

雨水活用(蓄雨)のすすめ

福井工業大学

環境情報学部 笠井 利浩

第32回雨水貯留浸透技術講習会 2016/11/15（新木場タワー1Fホール）

建築における 雨水活用（蓄雨）のすすめ

福井工業大学 環境情報学部
笠井 利浩

日本国内における主な雨水関連の歴史



- 1992年 雨水東京国際会議
- 2008年 第1回雨水ネットワーク会議全国大会
- 2011年 日本建築学会「雨水活用建築ガイドライン」
「雨水」の読み方 「あまみず」 or 「うすい」
- 2014年 雨水の利用の推進に関する法律
- 2016年 日本建築学会「雨水活用技術規準」
 - ・ 極端気象への対応としての流域対策
 - ・ 新たな概念としての「蓄雨」
 - ・ 雨水活用の定量的評価法
 - ・ グリーンインフラの実現に向けて



雨水活用技術規準の目次

第1章 目的と範囲

雨水循環系、降雨特性

第2章 総則

蓄雨、雨水活用、敷地

第3章 蓄雨技術

防災、治水、環境、利水

第4章 敷地別蓄雨

蓄雨高の計算方法、建築敷地別の計算

第5章 雨水活用評価

雨水収支、低炭素、コスト、感性

第6章 雨水活用事例

雨水活用システム事例、水質



雨水利用 *Rainwater Utilization*

- 雨水を貯めて、散水等の用途に使うこと。

雨水活用 *Rainwater Harvesting*

- 雨水を建築やその敷地で利用・制御し、環境改善に活かすこと。



自然の状態と等価



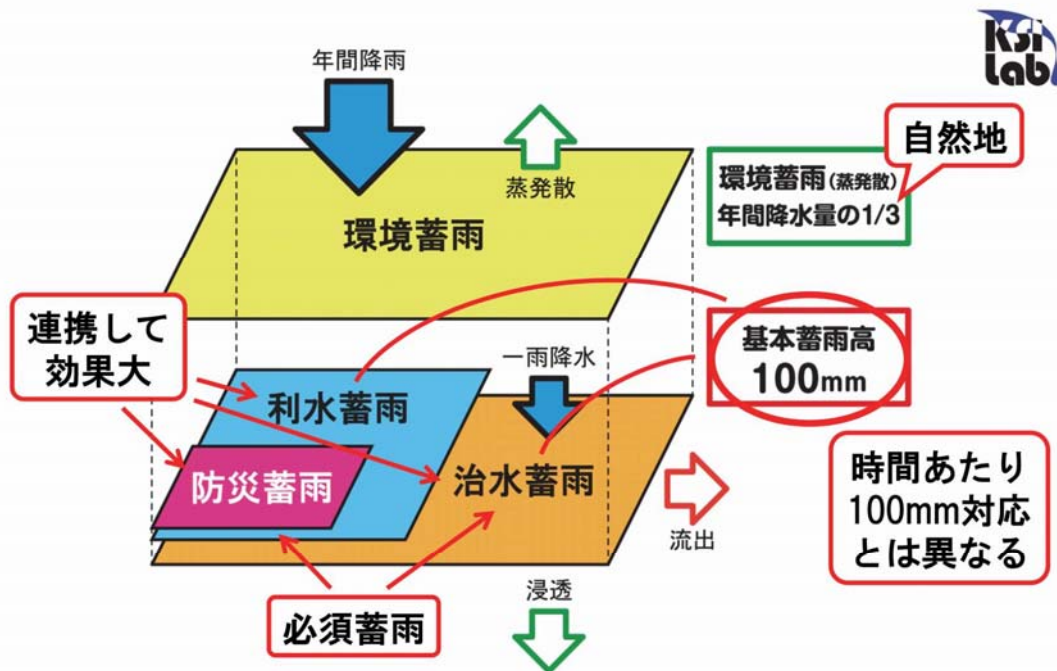
今回導入された「蓄雨」の概念



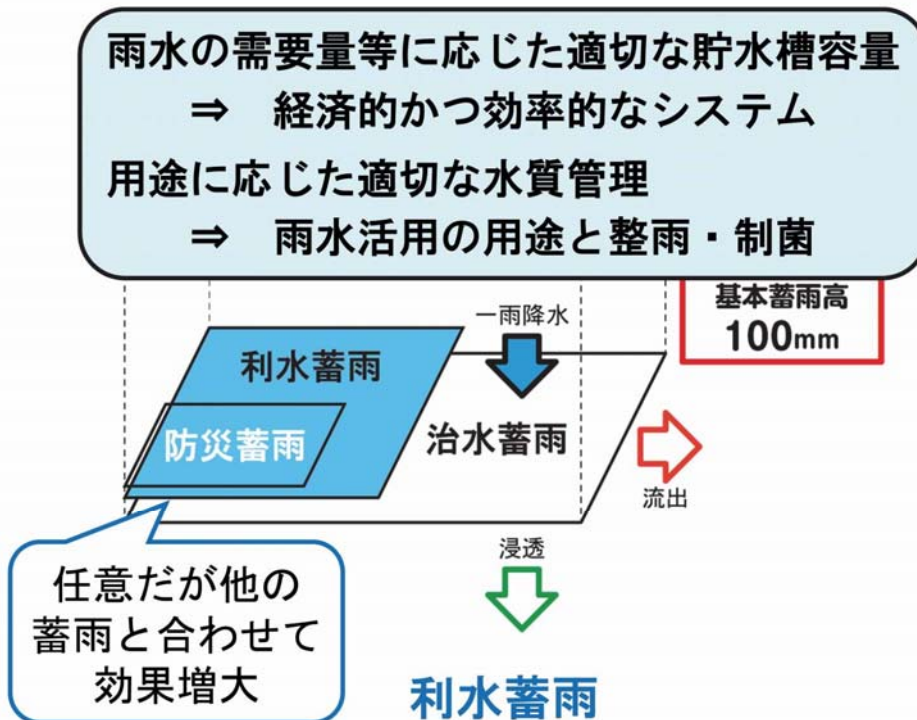
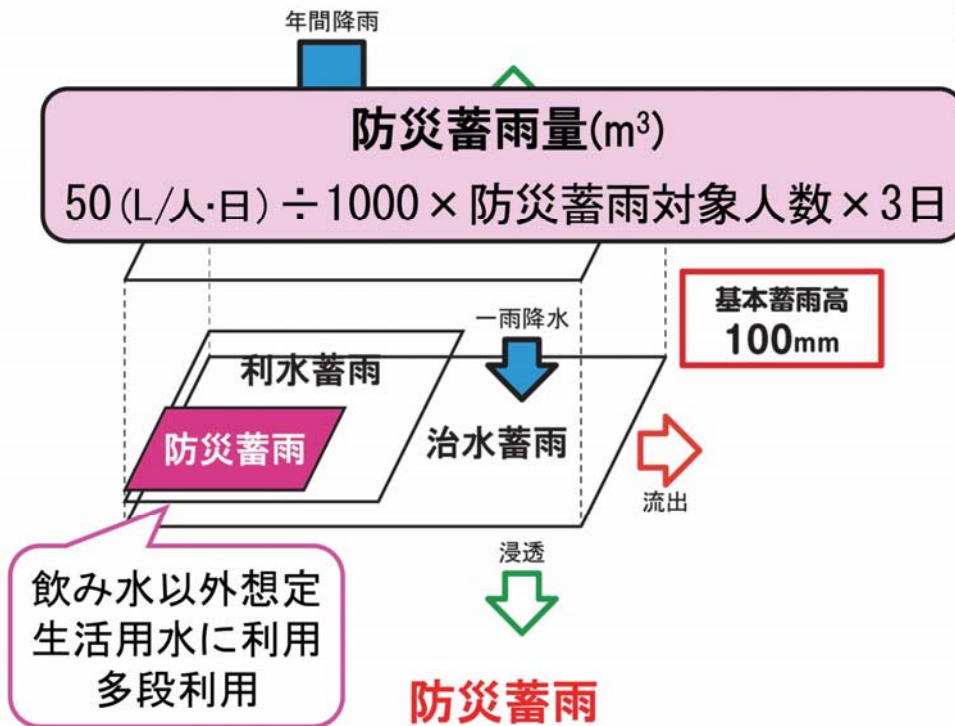
1. 蓄雨性能

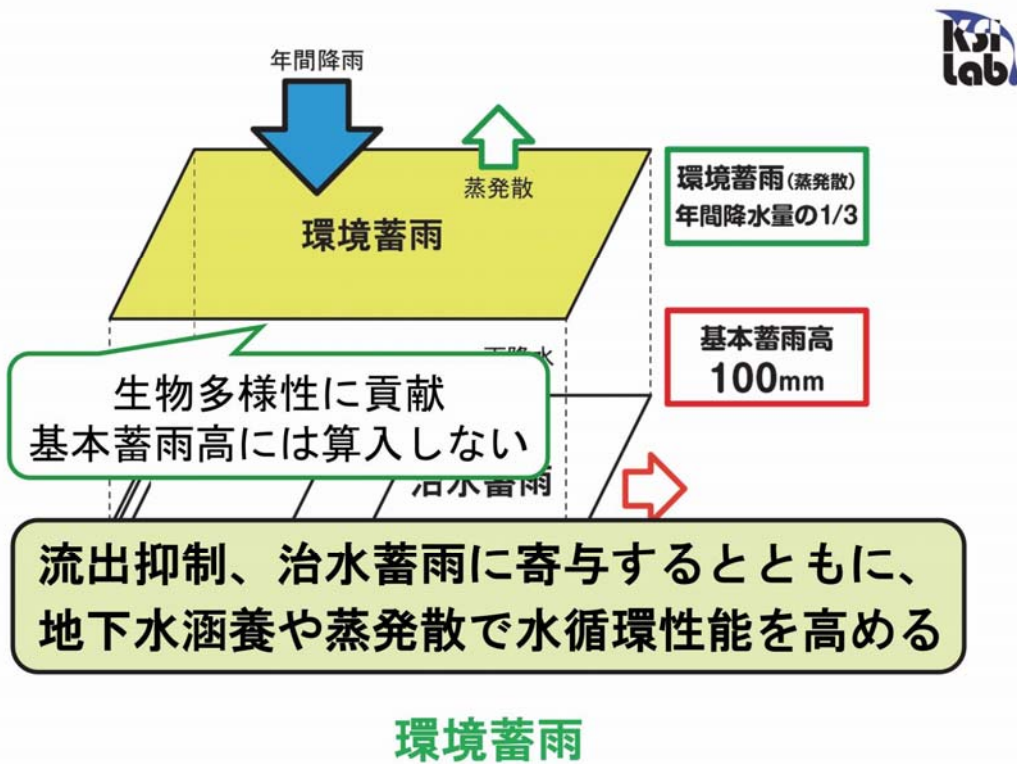
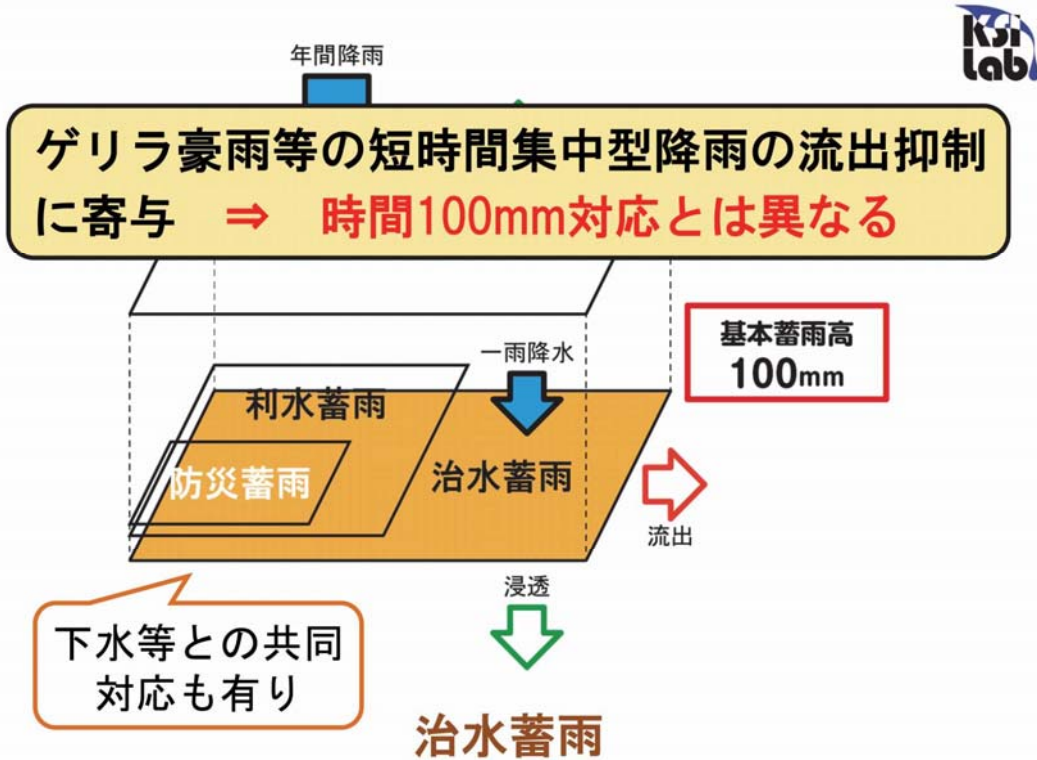
全ての敷地は、**基本蓄雨高100mm**を前提として必要な蓄雨高を確保し、防災や治水、環境、利水に有効な蓄雨性能を有するものとする。

- 蓄雨性能は、単位時間雨量や総雨量ではなく、100mmの雨水を一時的に敷地に留める視点で評価
- 蓄雨には、「**防災蓄雨**」「**治水蓄雨**」「**環境蓄雨**」「**利水蓄雨**」がある。
- 敷地において、基本蓄雨高100mmが達成できない場合には地域蓄雨として地域全体で100mmを達成



蓄雨性能の模式図



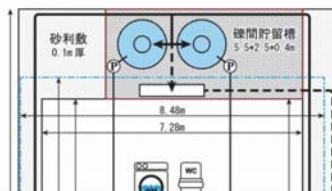




雨水タンクの設置例

～ 最近の事例等紹介 ～

1. 雨水活用システムへのIoT活用事例
 - ① 水質制御（初期雨水排除） ⇒ 利水
 - ② 流出抑制事例 ⇒ 治水
2. 非常時の水資源確保 ⇒ 防災
3. 戸建住宅への大型貯留槽導入 ⇒ 環境



竣工年月	2015年10月
敷地面積	198m ²
建築面積	71.2m ²
屋根投影面積	90.7m ²
雨水貯留槽	4m ³
雨水用途	トイレ洗浄、洗濯、雑用

実例：福井市の戸建住宅



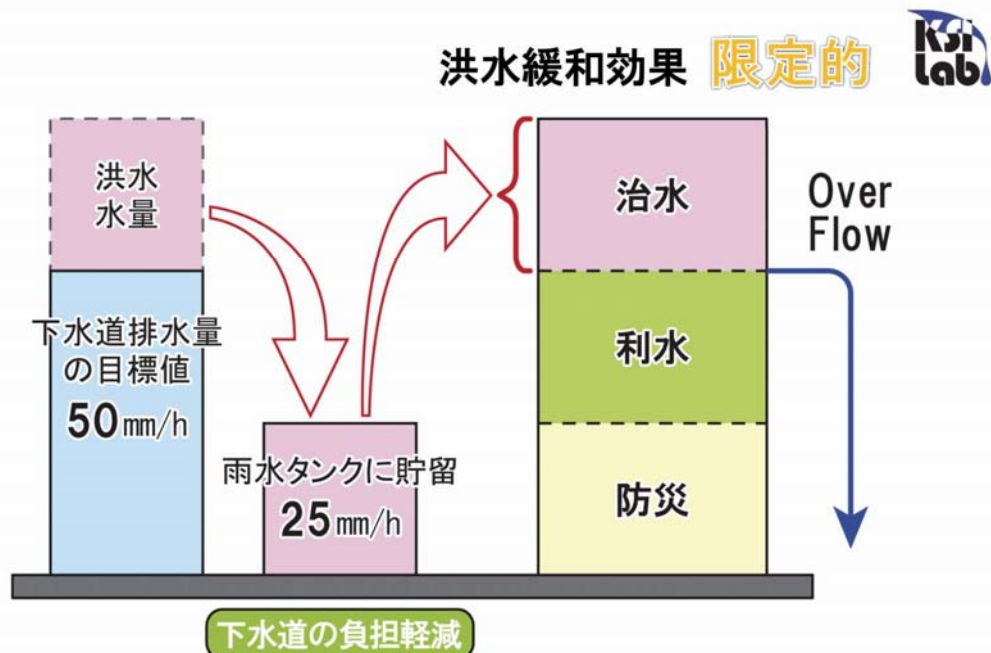




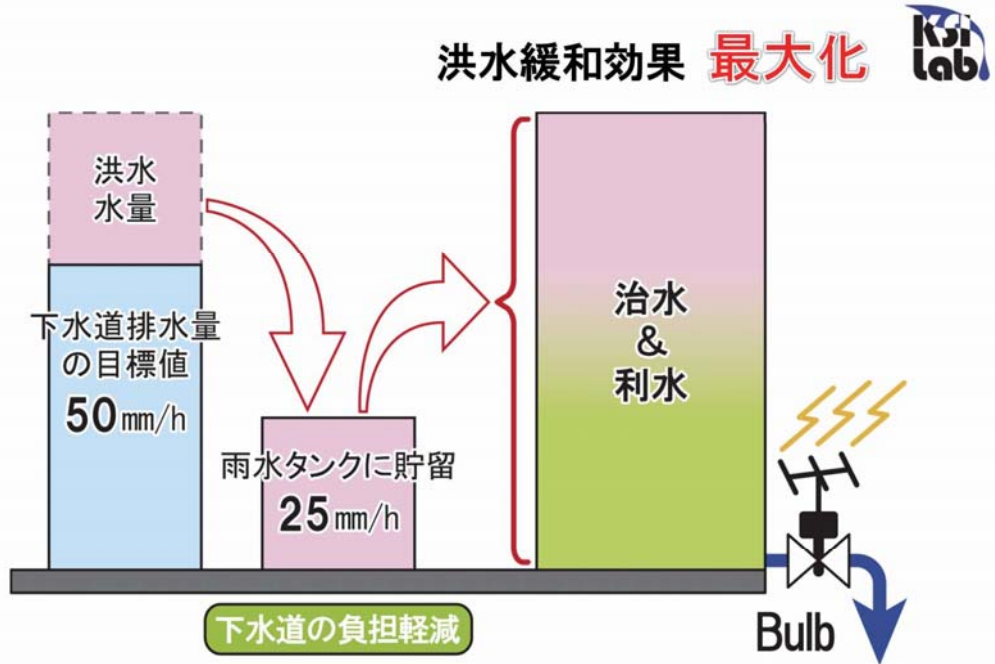
雨水タンクの設置例

～ 最近の事例等紹介 ～

1. 雨水活用システムへのIoT活用事例
 - ① 水質制御（初期雨水排除）⇒ 利水
 - ② 流出抑制事例 ⇒ 治水
2. 非常時の水資源確保 ⇒ 防災
3. 戸建住宅への大型貯留槽導入 ⇒ 環境



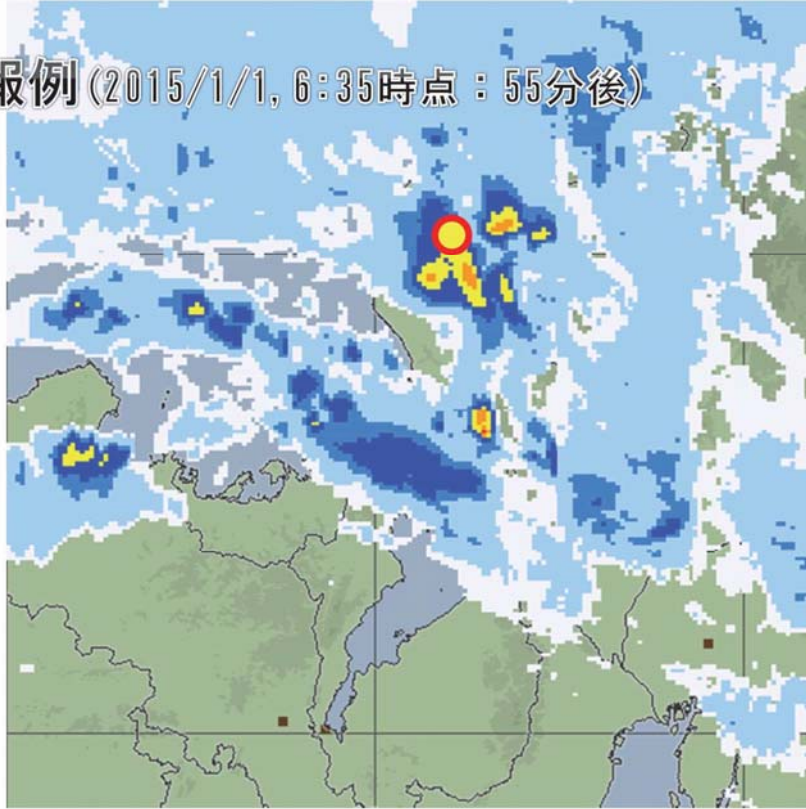
雨水活用装置による洪水緩和モデル（パッシブ型）

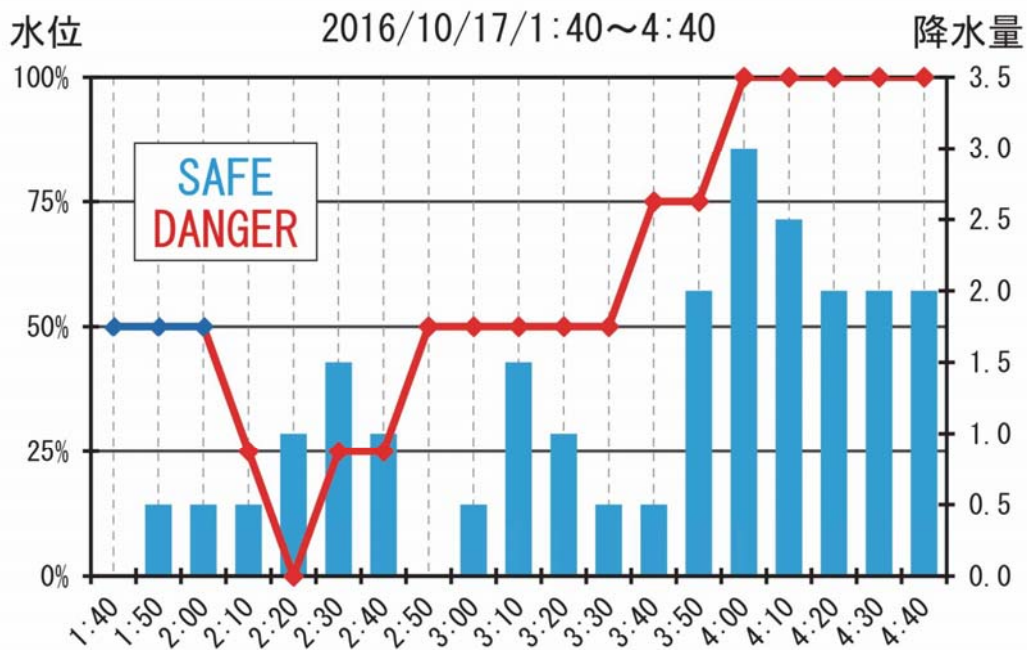


雨水活用装置による洪水緩和モデル(アクティブ型)



予報例(2015/1/1, 6:35時点: 55分後)

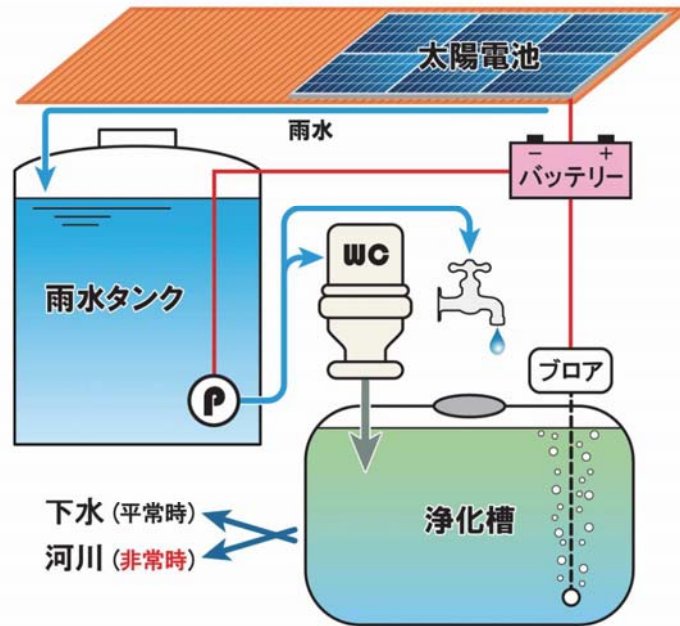




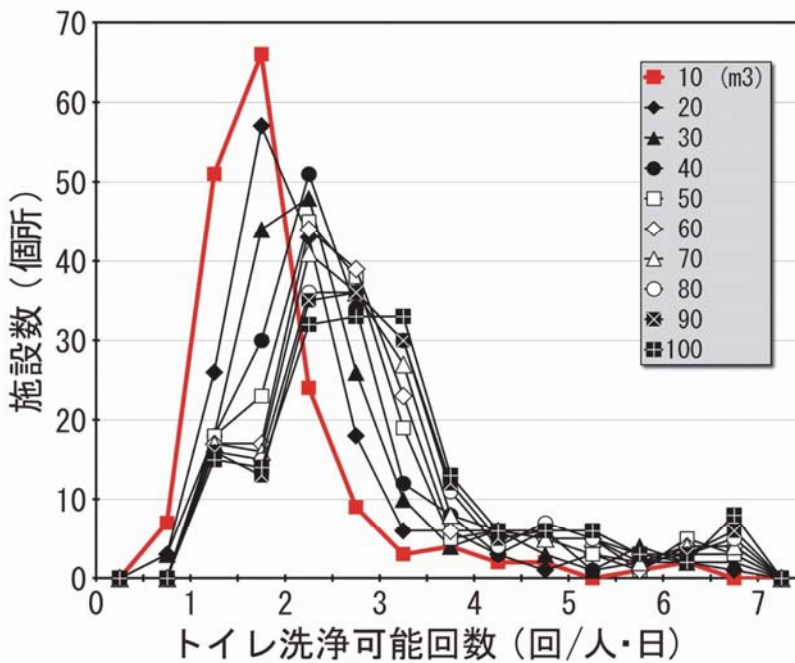
雨水タンクの設置例

～ 最近の事例等紹介 ～

1. 雨水活用システムへのIoT活用事例
 - ① 水質制御(初期雨水排除) ⇒ 利水
 - ② 流出抑制事例 ⇒ 治水
2. 非常時の水資源確保 ⇒ 防災
3. 戸建住宅への大型貯留槽導入 ⇒ 環境



避難施設用生活用水雨水給水システム



10m³

避難所での雨水活用トイレ洗浄可能回数



雨水タンクの設置例

～ 最近の事例等紹介 ～

1. 雨水活用システムへのIoT活用事例
 - ① 水質制御(初期雨水排除) ⇒ 利水
 - ② 流出抑制事例 ⇒ 治水
2. 非常時の水資源確保 ⇒ 防災
3. 戸建住宅への大型貯留槽導入 ⇒ 環境





緑からみた

日本版グリーンインフラ活用事例

グリーンインフラ総研

代表 木田 幸男

第32回雨水貯留浸透技術講習会資料

2016.11.15

緑からみた日本版グリーンインフラ活用事例

グリーンインフラ総研 木田幸男 (Yukio KIDA)

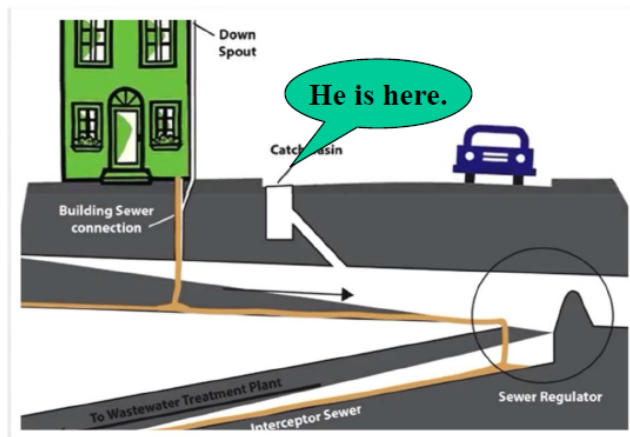


NY, July, 2016

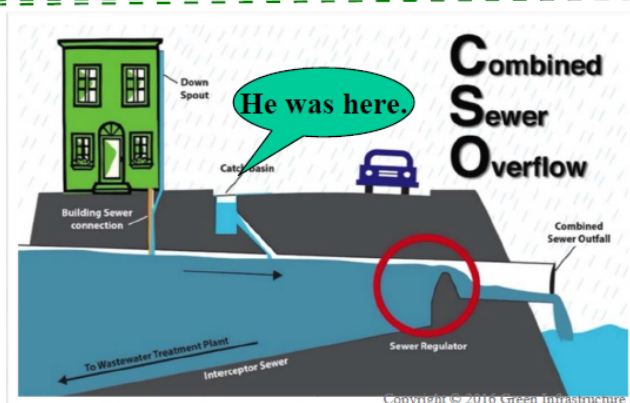
Copyright © Institute of Systems. All rights reserved.

出典: NYC Environmental Protection Green Infrastructure <https://www.nyc.gov/watchdog2016to18>

合流式下水道
晴れた日



合流式下水道
豪雨の日



Copyright © 2010 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

ニューヨークの戦略・・・ブルームバーグ市長の方向性

September 1 2010.

NYC Green infrastructure plan

Mayor Michael R. Bloomberg

To succeed, any plan must be effective and affordable, and the 8.4 million New Yorkers who will pay for it must see and feel its benefits. The NYC Green Infrastructure Plan will achieve that goal. Based on years of study and our experience with new technologies, we know that **green infrastructure—advanced street-tree pits, porous pavements and streets, green and blue roofs, and many other stormwater controls**—can improve water and air quality, help to cool the City, reduce energy bills and greenhouse gas emissions, increase property values, and beautify our communities. And we can achieve all of these benefits for billions of dollars less than the cost of the traditional tanks and tunnels that are useful only when it rains.

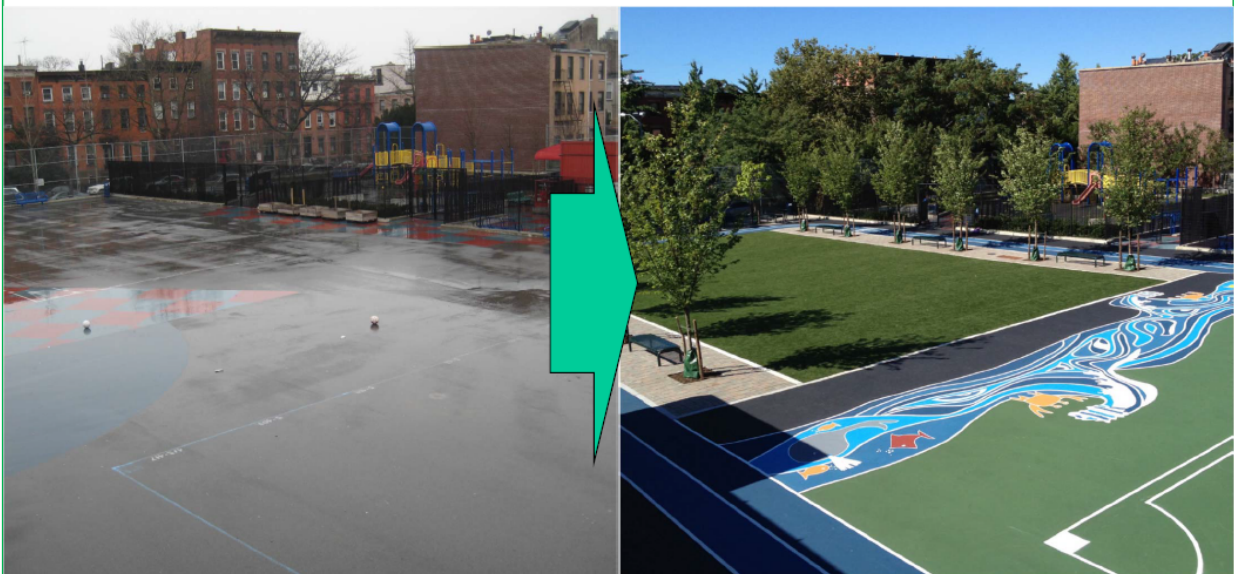
成功させるためには、どのような計画でも効果的で経済的な負担に耐えられるものでなければなりません。そしてそれを払う840万人のニューヨーク市民がその目で見、その効果を感じられるものでなければなりません。ニューヨーク市のグリーン・インフラストラクチャー・プランはそのゴールを達成します。数年にわたるスタディーと我々の新技術を扱ってきた経験に基づいて、我々は、グリーン・インフラストラクチャー — 先進的な街路樹の植え樹、空隙に富んだ舗装と道路、保水性に富んだ屋上緑化、そして他の多くの豪雨をコントロールする手段 — は水質と大気質を改善することができ、エネルギー使用料と温暖化ガスの放出を削減させることができ、資産価値を増やすことができ、そして我々のコミュニティを美化することができるかと確信しています。そして我々はこれらすべての便益を、雨が降った時にしか役に立たない伝統的な貯留槽や貯留用トンネルのコストより何十億ドルも安く、達成することができるのです。

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

2013 NYC Green Infrastructure Annual Report より

ブルックリン地区 校庭改修工事

芝生、表面貯留、レインガーデン、透水性舗装の設置などをグリーンインフラを設置



Before: P.S. 261 Playground. Photo by TPL.

After: P.S. 261 Playground. Photo by TPL.

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.



ニューヨーク市内 レインガーデン

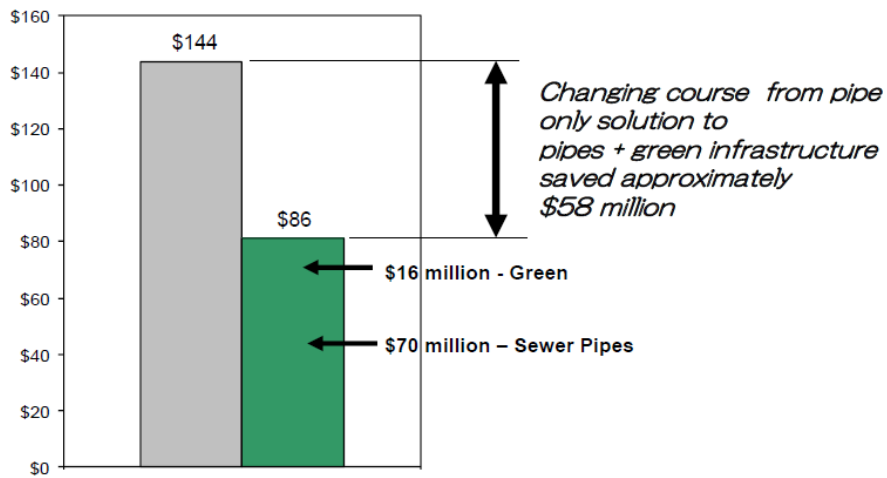


ハイライン 屋上緑化、3,000億円のエコ波及効果を生む。 ハドソンヤード地区の開発も進む

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

実行に向けてのGIのメリット・・・コスト削減 誰も反対できない。

Tabor to the River / Cost Savings



グレーインフラのみでのコストは144億円(1\$100円として)、グレーインフラとグリーンインフラとを組み合わせた改修工事予算は86億円、58億円のコスト削減になった。

オレゴン州ポートランド市環境サービス局 Ms. Dawn Uchiyama 資料より

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

海外の手法を、そのまま日本に導入するのは難しい

雨水貯留浸透技術

+

緑化技術

日本版グリーンインフラ技術の開発

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

雨水貯留浸透基盤材を開発・・・都市緑化機構BGM研究会

コンクリート再生砕石に腐植をコーティングする。pHが緩衝でき、根系の誘導が可能、同時に雨水貯留浸透施設に活用できる。

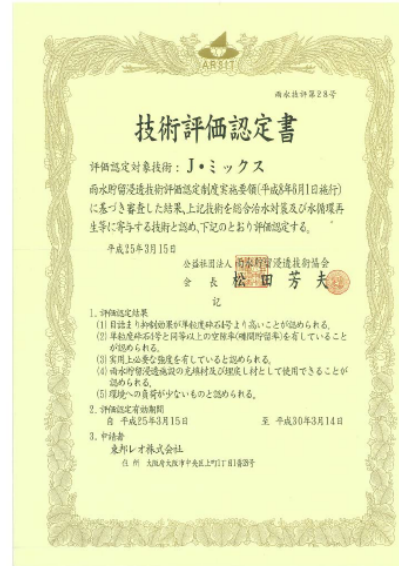


Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

雨水貯留浸透基盤を開発

空隙率の測定……41% (単粒度碎石4号は30%~35%)

(公社 雨水貯留浸透技術協会の技術評価認定を取得している)



Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

根の伸長がこんなに違う

クスノキ定植4年4ヶ月後



定植4年4ヶ月後のクスノキの根の分布
腐植コーティング処理区(C)の根の伸長は非常に良好

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

グリーンインフラの14要素

区分	名称	英語名称
技術的要素	1 縦樋の非接続	Downspout Disconnection
	2 雨水の利用	Rainwater Harvesting
	3 雨庭	Rain Garden
	4 雨花壇	Planter Box
	5 緑溝	Bioswales
	6 透水性舗装	Permeable Pavements
場面的要素	7 緑の道、緑の路地	Green Alley and Streets
	8 緑の駐車場	Green Parking
	9 公園	Green parks
	10 屋上庭園	Green Roofs
	11 壁面緑化	Wall Greenery
	12 芝生広場	Lawn Square Ground
	13 樹冠遮断	Urban Tree Canopy
	14 自然地の保護、雑草広場	Land Conservation

アメリカ環境保護庁(EPA)のGreen Infrastructure Elements に加筆

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

グリーンインフラが適応可能な14要素

要素	イメージ
<p>1. 縦樋の非接続 (Downspout Disconnection)</p>	
<p>2. 雨水の利用 (Rainwater Harvesting)</p>	

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

要素	イメージ		
<p>3. 雨庭 (Rain Garden)</p>			
<p>4. 雨花壇 (Planter Boxes)</p>			
<p>5. 緑溝 (Bioswales)</p>			

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

要素	イメージ		
<p>6. 透水性舗装 (Permeable Pavements)</p>	 <p data-bbox="762 1503 1050 1536" style="font-size: small;">透水性アスファルト表面 https://www.taiseirotec.co.jp/technicalinfo/porlas/</p>		
<p>7. 緑の道、 緑の路地 (Green Alleys and Streets)</p>			
<p>8. 緑の駐車場 (Green Parking)</p>			

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

要素	イメージ		
<p>9. 公園 (Green Parks)</p>			
<p>10. 屋上緑化 (Green Roofs)</p>			
<p>11. 壁面緑化 (Wall Greenery)</p>			

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

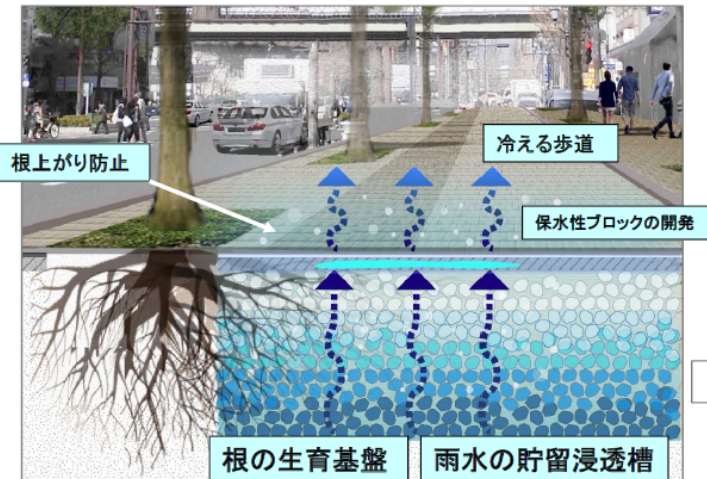
要素	イメージ		
<p>12. 芝生広場 (Lawn square ground)</p>			
<p>13. 樹冠遮断 (都市内樹冠) (Urban Tree Canopy)</p>			
<p>14. 自然地の保護・雑草広場 (Land conservation)</p>			

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

雨水貯留浸透基盤材の水の吸い上げ → 雨水対策、冷える歩道、根上がり防止

水の連続性によって蒸発が促され、冷える歩道が実現できる。(地下からの打ち水効果)

試験体を乾燥させた後カラムに転圧して設置、下層に水を張って、しみ上がりの程度を確認。(1週間後の写真)



腐植による水の吸い上げ効果



Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

公園、街路、駐車場へ → 雨水の循環とクールエリアの創出

横浜市グランモール公園での雨水貯留浸透基盤の施工



(施工状況 2015年度)
路床を掘削し、ガラを搬出後、J・ミックスをダンプで納入、路床に巻き出し、転圧

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

涼しさと公園と賑わい(横浜グランモール公園)

あめの循環回廊とクールエリアを創出する



Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

涼しさと公園と賑わい(横浜グランモール公園)

あめの循環回廊とクールエリアを創出する

サーモカメラによる温度比較(日陰部分)



日陰部分の比較

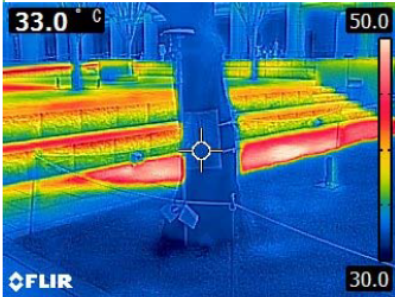


日陰部分の比較

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

データで見る涼しさの証明 (横浜グランモール公園)

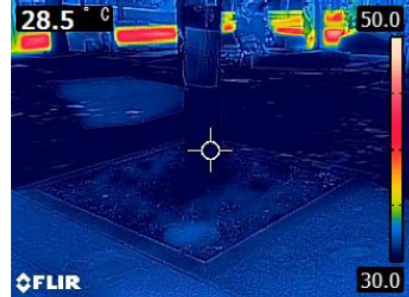
③ 樹木下



① 樹木下 貯留碎石あり



② 樹木下 貯留碎石あり



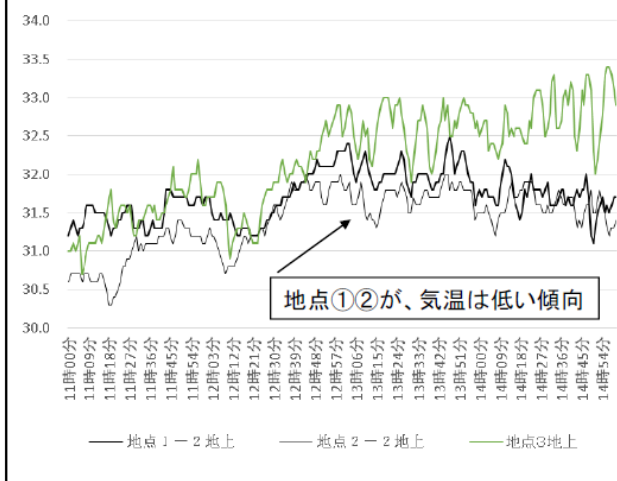
【結果1】 同程度の緑陰下条件による表面温度差 …差は、J・ミックスの有り、無し

- ①と②はJ・ミックス槽有り区は、③のJ・ミックス槽無し区に比べて温度差が低いことが分かる。
- ①と②の違いは、J・ミックス下層の排水性能の違い(②の方が多少雨水の引きが悪かったため)

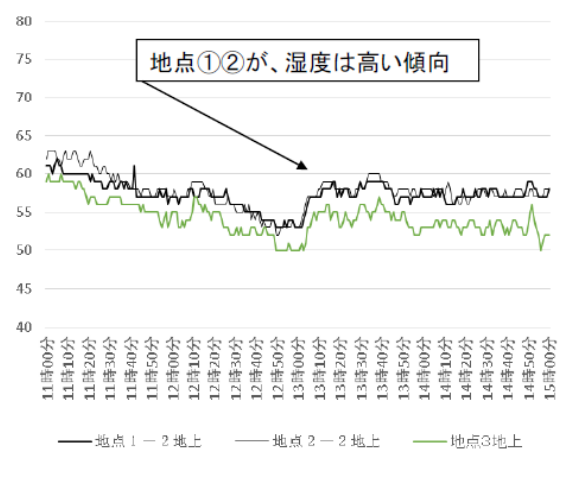
Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

データで見る涼しさの証明 (横浜グランモール公園)

8月4日地上1.5mの気温(11時~15時)
地点①、地点②、地点③の比較



8月4日地上1.5mの湿度(11時~15時)
地点①、地点②、地点③の比較

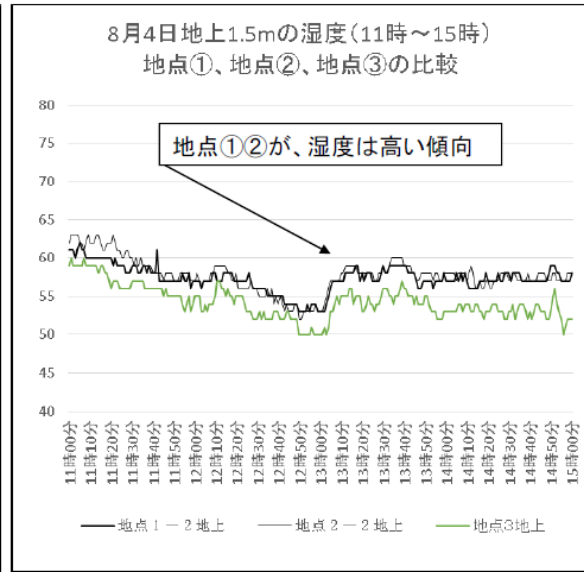
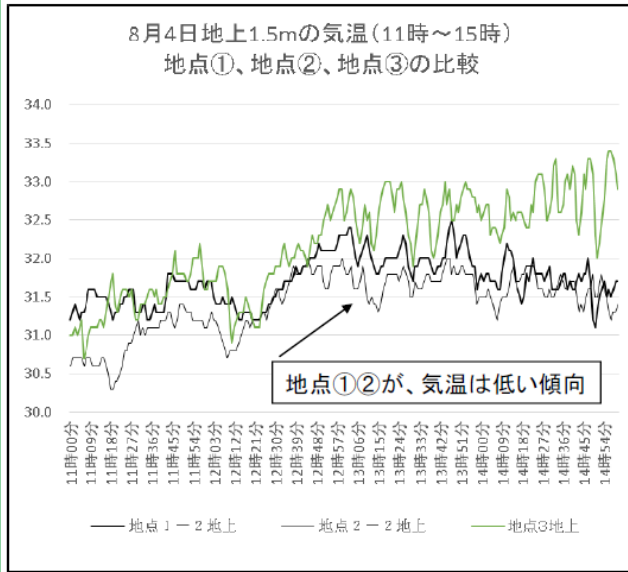


【結果2】 保水性基盤材+保水性レンガ使用の①、②と、地点③の比較 (連続:地上高さ=1.5m) …差は、J・ミックスの有り、無し

- 地点3より「地点1、2」が、気温は低い傾向を示し
- 地点3より「地点1、2」が、湿度は高い傾向を示す

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

データで見る涼しさの証明 (横浜グランモール公園)



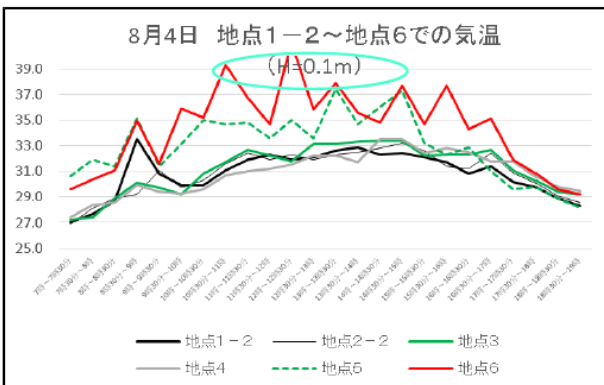
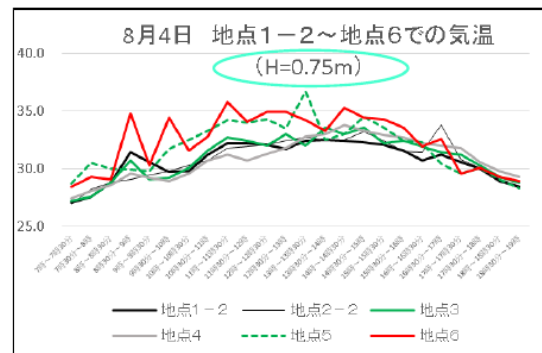
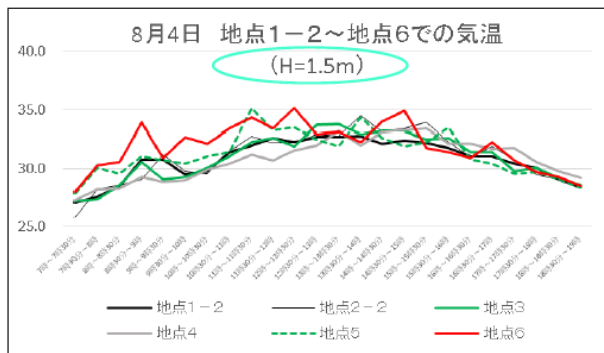
【結果2】 保水性基盤材+保水性レンガ使用の①、②と、地点③の比較 (連続:地上高さ=1.5m)

…差は、J・ミックスの有り、無し

- 地点3より「地点1、2」が、気温は低い傾向を示し
- 地点3より「地点1、2」が、湿度は高い傾向を示す

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

データで見る涼しさの証明



【結果3】 高さ別WBGT(熱中症暑さ指数)

…高さ1.5m<0.75m<0.1mの順で、差が大きくなった。

- 地表面に近い方が温度差が大きい
- J・ミックスの有無で、差がある。

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

歩道下に雨水浸透側溝 → 雨水対策、冷える歩道、樹木の生育基盤



雨水貯留・浸透用とケヤキの生育基盤としてJ・ミックスを施工 2014年8月

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

自転車道整備に → 雨水対策、冷える歩車道、根上がり防止、生育促進

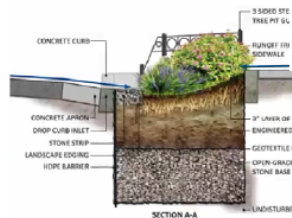


Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

雨水貯留浸透基盤と碎石(4号)との違い

■NYのレインガーデン断面図(碎石)と比較した

1. 植栽基盤の量が限定される。
2. 排水層としての単一機能
(植栽基盤にはならない)
3. 碎石は目詰まりしやすい(認証根拠)
4. 雨水貯留量の空隙が小さく、規定量の貯留浸透槽としてはボリュームが必要
5. 土壌の浸透速度が雨水のみ込み速度を支配する。

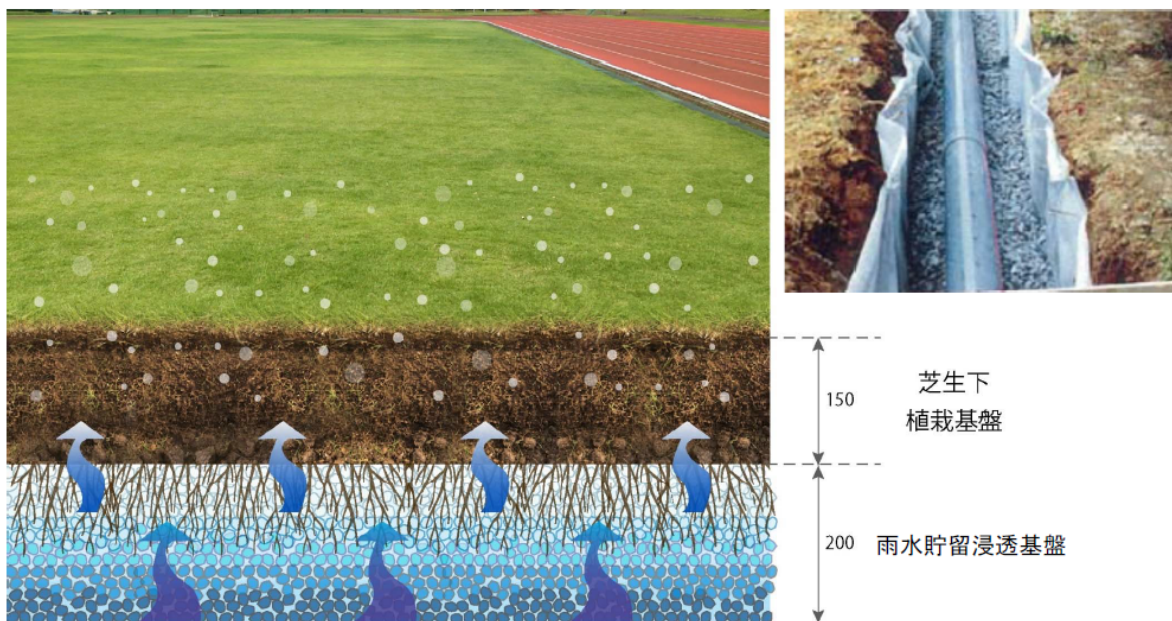


出典: NY市 HP Right-of-way Rain Garden (2016)



Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

芝生下を雨水貯留浸透層にカウント これまでの浸透施設と比較



芝生の生育には排水性が重要、かつそこが雨水貯留浸透槽として活用できれば、大きな経済効果を生む。(早稲田大学 所沢キャンパスグランド 芝生下9,000m²)

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

雨水対策量が4倍、費用が半分以下に！

芝生の雨水貯留浸透量 = 浸透量 + 基盤材（厚200mm）の雨水貯留量

$$K = aH + b = 0.014 \text{ (係数)} \times 0.2\text{m} + 1.278 \text{ (係数)} = 1.2898$$

（公社）雨水貯留浸透技術協会編 雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編 参照

$$\text{単位浸透量 } Q = K \times f = 1.2898 \times 0.14 = 0.18\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$$

$$\text{安全率（影響係数） } 0.9 \times 0.9 = 0.81 \text{ なので、 } 0.18 \times 0.81 = 0.146$$

現地透水係数0.14m/hrの場合、貯留浸透量は約146L + (200×0.41 = 82L) = **228L**

現地透水係数0.036m/hrの場合、貯留浸透量は約37L + (200×0.41 = 82L) = **119L**

（排水性の下限値）

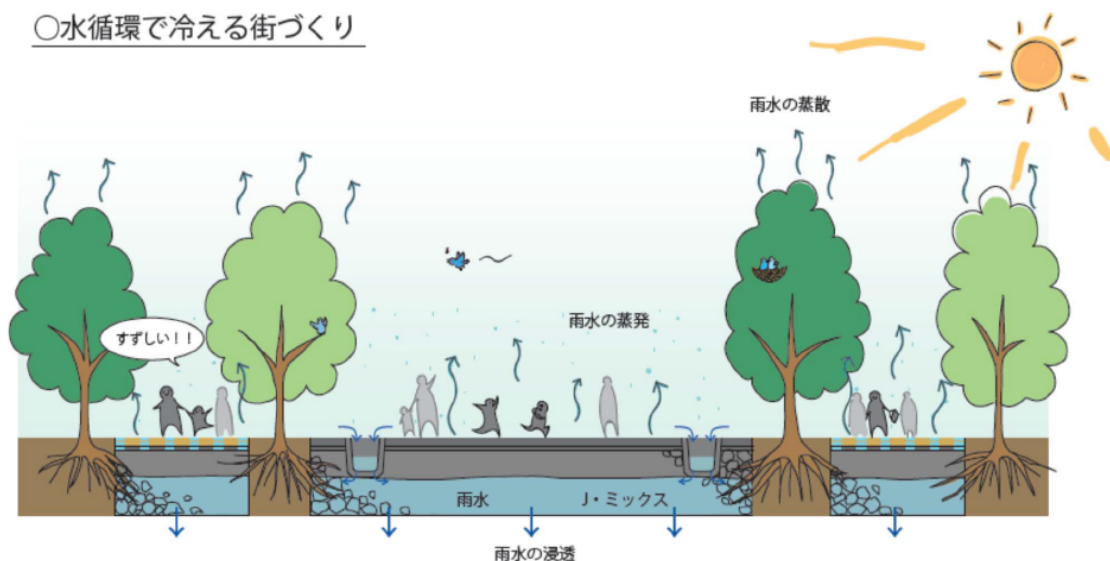
芝生基盤は50Lだが、雨水貯留浸透基盤材を t = 200mm 施工することで、**4倍から2倍の雨水貯留浸透対策が可能になる。**

（例：基盤材を500m²の芝生広場に施工すれば、浸透トレンチ140mの雨水対策量に相当、費用は半分に）

Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.

「自然の力を、都市のちからに」

○水循環で冷える街づくり



Copyright © 2016 Green Infrastructure Institute of Systems. All rights reserved.



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）

電話 (03)5275-9591 (代) FAX (03)5275-9594

ホームページ <http://www.arsit.or.jp>

ASSOCIATION FOR RAINWATER STORAGE
AND INFILTRATION TECHNOLOGY