



1

### グリーンインフラ(GI)の定義

「自然力や自然の仕組みを賢く活用することで社会と経済に寄与する国土形成手法をグリーンインフラと定義し、人口減少社会における国土の劣化を防ぎ、さらに豊かな国土の形成を図る」

### 国土の課題

- 人口減少: インフラの維持管理、放棄地による環境劣化、生物多様性の危機、地方消滅
- 地球温暖化: 豪雨や渇水の頻発、人口減少局面下で持続的な防災技術(Eco-DRR)
- 地震時: 津波防御、復興、被災時の生活用水対策
- 都市: ヒートアイランド、豪雨、緑の質劣化、地震時対策
- 流域: 上流から下流環境悪化、水産資源の劣化、災害の危険増大



多面的な機能を持ち、持続可能なグリーンインフラを活用し解決

2

## グリーンインフラ導入



- アメリカで1990年代の半ばに提唱
- 2000年代中盤ごろより欧米で始まる
- アメリカではグリーンインフラは費用対効果が高く、持続的で、環境に優しい雨水管理のアプローチと定義している。
- ヨーロッパ 地球温暖化対策と生態系の分断
- 近年、生態を活用した災害リスク軽減策が世界的に注目を始める(Eco-DRR)

3

## 日本の現状

2015 国土形成計画に位置付け  
 国連防災会議 仙台フレームワーク Eco-DRR  
 グリーンインフラ研究会

民間のグリーンビルディングや再開発が先行  
 あまみず社会研究、Eco-DRR研究など大型研究も始まる

2019 国土交通省グリーンインフラ懇談会

2020 グリーンインフラネットワークJAPAN 準備中

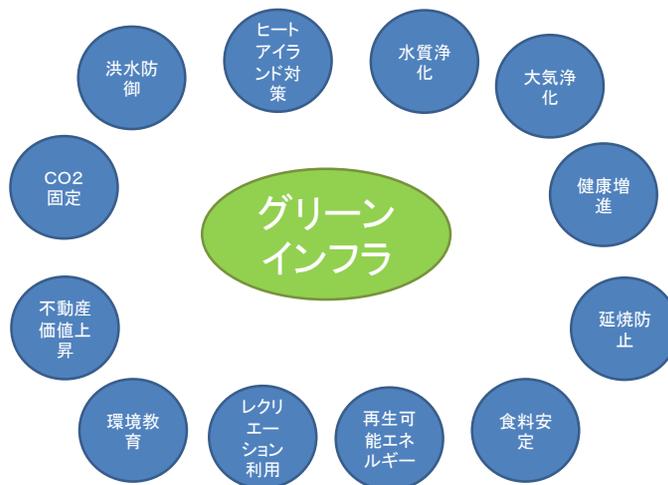
4

**生態系サービスの分類**

 <p>供給サービス</p>	 <p>調整サービス</p>	 <p>生態・生育地サービス</p>	 <p>文化的サービス</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・食料</li> <li>・淡水資源</li> <li>・原材料</li> <li>・遺伝子資源</li> <li>・薬用資源</li> <li>・観賞資源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大気質調整</li> <li>・気候調整</li> <li>・農林災害の緩和</li> <li>・水量調節</li> <li>・水質浄化</li> <li>・土壌浸食の抑制</li> <li>・地力の維持</li> <li>・花粉媒介</li> <li>・生物学的防除</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生態・生育環境の提供</li> <li>・遺伝的多様性の保全</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然景観の保全</li> <li>・レクリエーションや観光の場と機会</li> <li>・文化、芸術、デザインへのインスピレーション</li> <li>・神秘的体験</li> <li>・科学や教育に関する知識</li> </ul>

資料：環境省

5



6



図1 グリーンインフラの構成要素

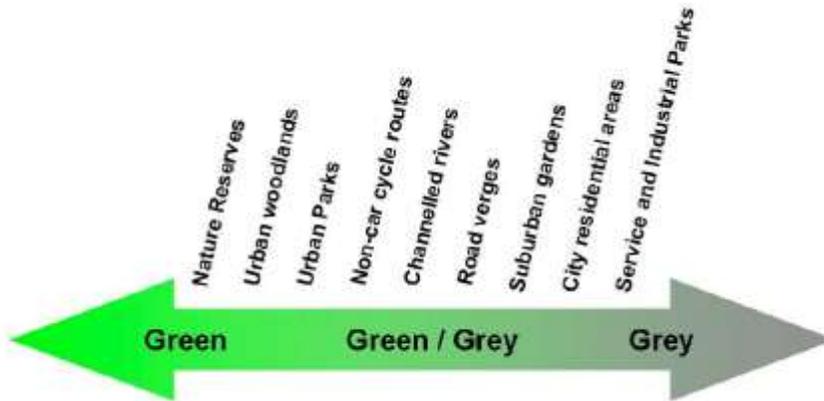
7

表1 グリーンインフラとグレーインフラの対比

・ グリーンインフラ	⇔ グレーインフラ
– 自然豊かな景観	⇔ 自然の乏しい景観
– 多機能	⇔ 単機能
– 参加型の取り組みが必要	⇔ 必ずしも必要としない
– 標準化困難	⇔ 標準化が可能
– 効果発揮に時間がかかる	⇔ すぐ効果を発揮する
– 大きな敷地	⇔ 小さな敷地
– 気候変動などの影響	⇔ 経済的影響、故障
– 環境負荷小さい	⇔ 環境負荷大きい
– 維持管理費安い	⇔ 維持管理費高い
– 規模拡大コスト小【面積】	⇔ 規模拡大コスト大【全体作り変え】
– 持続可能	⇔ 減価償却

8

図2 グリーンとグレーは連続的である  
ハイブリッド化が課題



- The gray-green continuum  
Davies, MacFarlane, McGolin, & Roe, 2006

9

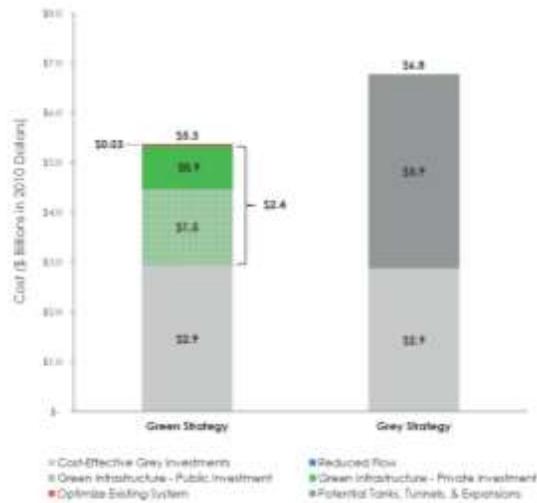
## 都市に力を入れている

- グリーンインフラは洪水を防ぎ、CO2を固定し、蒸発散によりヒートアイランドを防ぎ、大気汚染を抑制し、健康増進に役に立ち、不動産価値を高める



10

## ニューヨークでの雨水処理 グリーンインフラが安い、速い、持続的



11

## アメリカでは都市の雨水管理システム をグリーンインフラに変えた

- コストが安い
- 導入が早い
- 都市がきれいになり、都市間競争に勝てる

12



13



14



15



16



17



18



<http://xeriscape-jp.org/blog/?p=3189>

19

## 日本での可能性

- 都市: 分散型水管理、震災対応、ヒートアイランド、都市の魅力化、グリーンビルディング、グリーン再開発
- 流域: 山から海までを通したグリーンインフラ  
防災と環境再生を融合させ、地域の産業に  
人口減少を、Eco-DRR
- グリーンレジリエンス

20

## 都市域の課題

- 地震時の水困窮、延焼防止
- 緑の質、水質、リクリエーション、教育、健康
- ヒートアイランド緩和、CO2削減
- 都市洪水
- 都市価値、不動産価値
- 人口減少(地方都市では始まっている)による空地の問題(スラム化)



総合的に解決する政策として、ブルー、グリーンインフラネットワーク

二子玉川、三井ビルディング、グリーン再開発

21

海外では多くの要素技術が提案されている



22



和泉川東山の水辺施工前

23



和泉川・関ヶ原の水辺（横浜市）

24



25



26



27



28

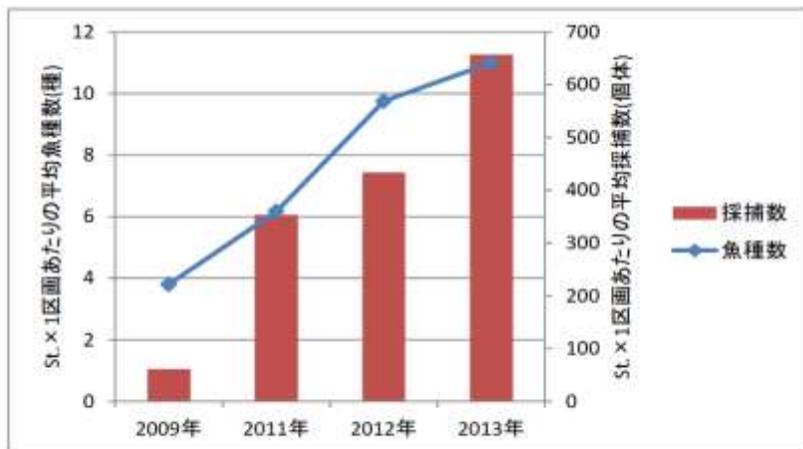


図-3 魚種数と個体数の変化

29

## 効果

- 魚種数は3.8種⇒11.1種
- 福間南小学校
  - 4年生を対象に45分授業で1年間に50コマの授業
- いろどり真愛保育園
  - 草すべり、外気浴、散歩、川遊び、魚・カエルとり、昆虫採集、泥んこ遊び
  - 4月ー7月半ばまでで延べ241名が2510名が利用
- NPO環境教育プログラム 15回、計450名程度の参加者
- URおよび近隣の不動産会社

上西郷川も案内しており、子供が川で遊んでいるときには特に好印象である。川沿いの購入者の中には、景色や環境がいいから購入したという人もいる。

30







35

## 都市の水問題を対象

### 都市の水問題

- ・水の非自立、水害、渇水、震災時の水不足、環境の劣化、ヒートアイランドなど
- ・社会的な課題 うるおいがない、水のコミュニティ消失、生き物と触れ合えない、遊べない



### 社会的根本原因

不可視の問題⇒地下に管が潜る⇒人から遠ざかる⇒問題はあるが認識されない

縦割り：森林、ため池、河川、上水、下水、公園、道路などの管理者、学の縦割り  
⇒河川の安全度上がっても、下水から氾濫

### これまでの取り組みの限界

従来手法：大きな整ったシステムであり不確実性への対応、規模拡大は困難

人口減少下、維持管理コストを維持できるか？

総合治水は新規開発地のみ、既成市街地での成功例無し 単目的で広がらない

36

小学校の校庭から出る雨



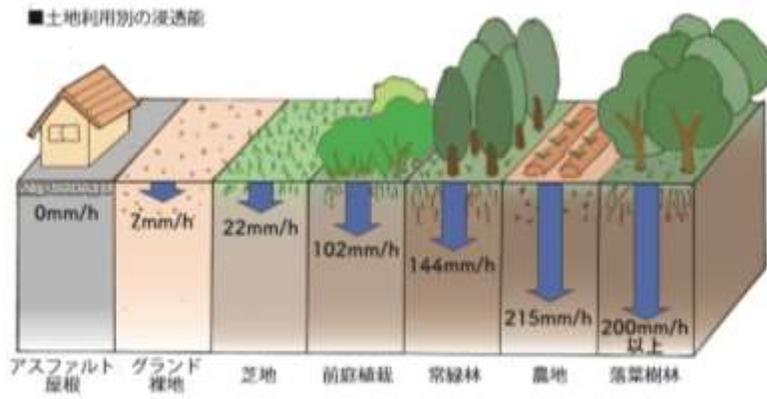
37

## 都市のあまみず社会

- 治水は浸透が基本。良好な緑を増やします。地域を守るコミュニティ治水です。
- 日常水利用 雨水活用。楽しく、美しく貯水。
- 災害用水として機能します。
- 全ての場所で、多世代が協力し、浸透、貯留を行います。
- 要素技術は、生物の生息場、みどり、景観に配慮した楽しく、有機的で安価なグリーンインフラ技術です。
- 合流式下水道では、流出水を減らし水質改善に寄与します。

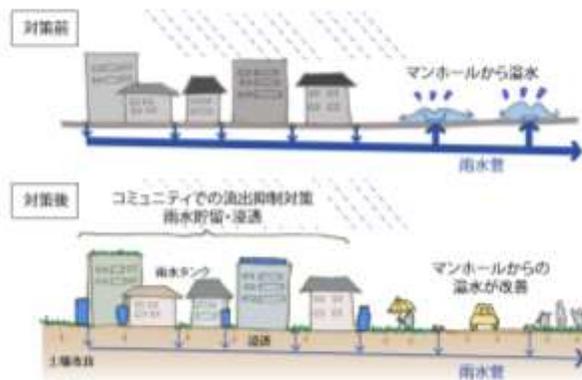
38

## 基本技術 1 緑を増やす



39

## 地区社会 洪水防御



40

基本技術 樋を切る 1本カットで10%程度の流出抑制



41

## 水辺で貯める



42

# 地下に貯める



43

# 容器でためる

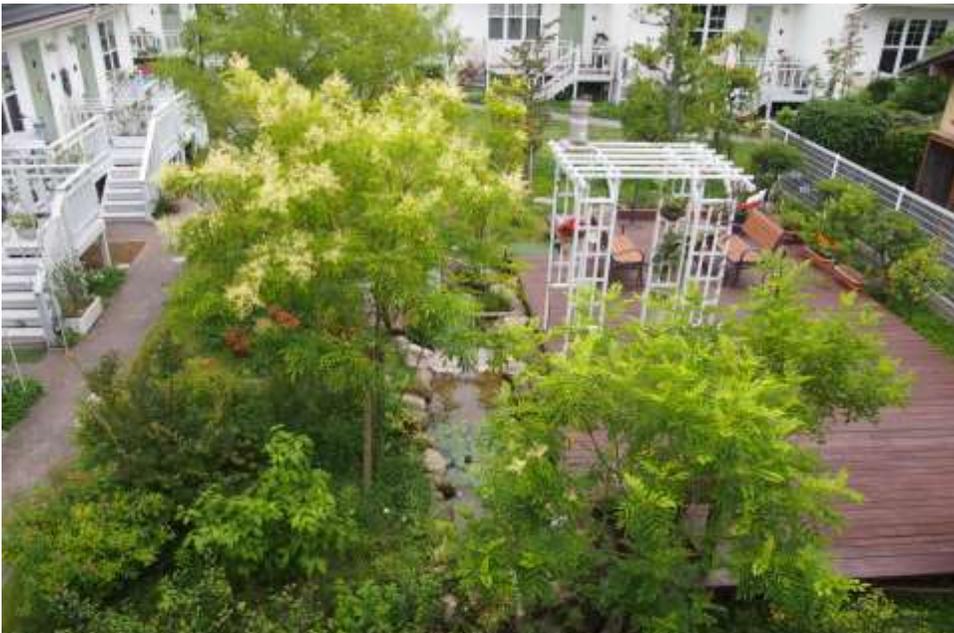


44

地下に貯める 団地貯留

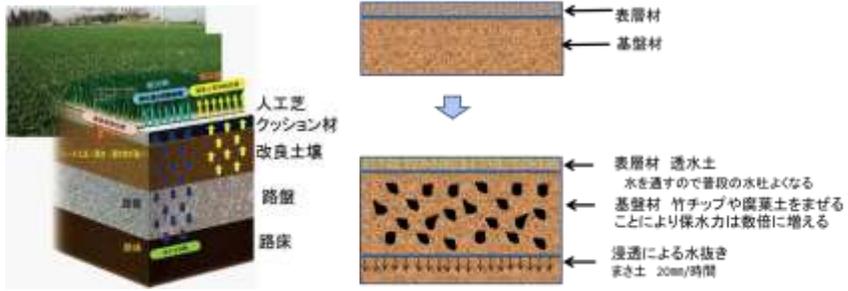


45



46

# 土に貯める、しみ込む



47



48



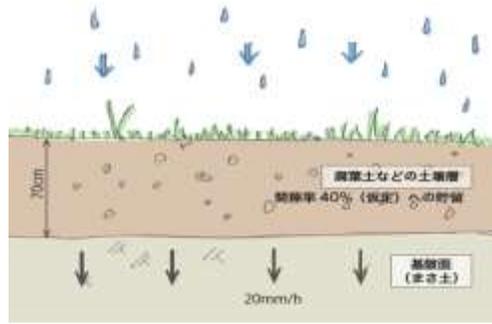
49

土に貯める(あめにわ 雨庭)

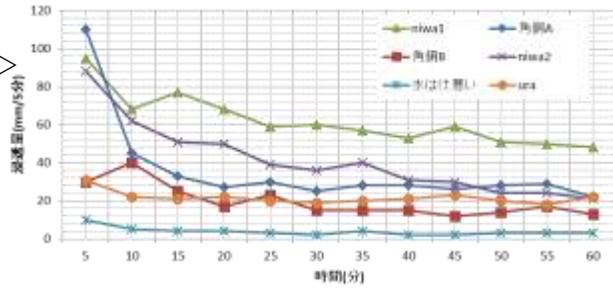


50

土に水を浸透させる



<浸透試験>



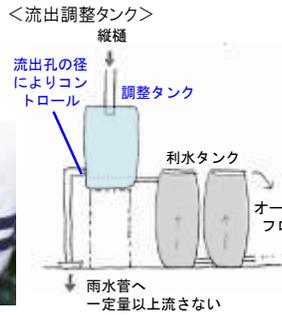
51



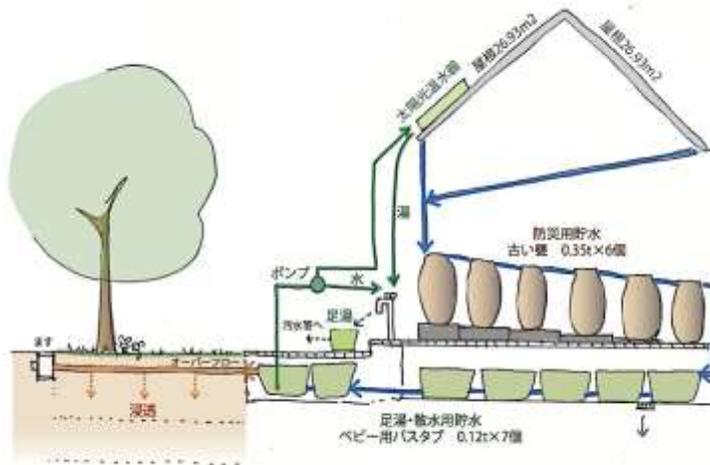
52

あめにわ憩いセンター : 交流拠点・実装

- 肥沃な庭を利用した「浸透」による流出抑制
  - ・198mmの降雨の場合
  - 敷地全体で約80%(39t)の流出抑制
- 庭を維持するための利水確保(11t)



53



54



完成時の庭



浸透層

55

### あめにわの構成と工夫

デッキのタンクに溜めた雨水は手軽に使えることが大切。庭に配管した給水栓は3か所です。

庭は、楽しい工夫とともに治水の理念に基づいて構成されています。



56



57

### 雨水教育:キャラバンカー・あまみずタメルンジャーZ

- 3年間で100ヶ所
- 保育園、幼稚園、学校、公民館、イベント、東京公演



58

## ミズベリング樋井川:上下流のネットワーク



- 多世代の参加が可能な仕組みとして「ミズベリング」を活用
- 毎年七夕に水辺で乾杯！を実施(今年で3回実施)5カ所から6カ所へ
- 準備を通じた地域の方々との関わり、共感する新たな人の参加
- 毎回学習会を開催



ゆるやかな会議



毎回学習会を開催

59

## 樋井川と東京善福寺川の中学生交流・連携(H28.8)

- 杉並区東田中学校・善福寺川研究会の学生10名と教諭が2泊3日で樋井川を訪問
- 樋井川流域の中学生、市民との交流・連携を実施
- あまみず貯留のワークショップ、事例見学、交流会、川の体験等
- あまみず社会のビジョンの共有、両河川への波及が見られる
- 両中学校で活動を開始をしたい、中心となって地域に働きかけたい など



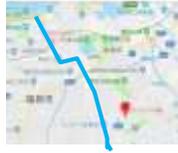
東京の中学生、樋井川に入る

60



### 民間団地経営者への広がり 「カメラリア小笹」

- ベランダへのあまみずタンク
- こうのすやま広場づくり
- グリーンカーテン
- 洗車・散水用あまみずタンク



あまみずタンク

加藤さん自作

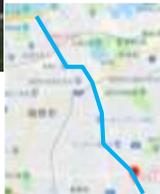


ベランダ

63

### 民間団地経営者への広がり 「上長尾テラス」

- 樋井川のそば・拠点
- コミュニティカフェ
- あまみずタンクの設置
- あまみずを浸透させる工夫
- みなで考え、共に制作中
- 資金をクラウドファンディング



樋井川村  
吉浦さん

タンクをDIY



浸透実験



64

**樋井川アイドル「ラスク」誕生**

上長尾テラスにくる子どもたちが踊り始め、  
タメルンジャー(大学生)と一緒に公演

<https://www.youtube.com/watch?v=CVm48pCc47U>

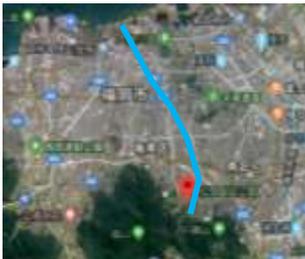


65



**花畑園芸公園**

- あまみずタンクの設置
- 「あまみず社会」の紹介
- グリーンカーテン
- あまみずを利用した庭づくり
- (コンテスト最優秀賞)



66

## 福岡市立友泉中学校

- あまみず学校への取り組み
- あまみず社会の概念の学習、プランの作成
- 毎年取り組みたいことを話し合う
- 今年は小さな雨水ビオトープづくり  
⇒地域のおじさんたちもお手伝い
- ボランティアグループ「あまみず」50名



あまみずビオトープ



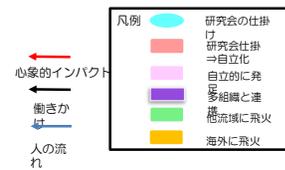
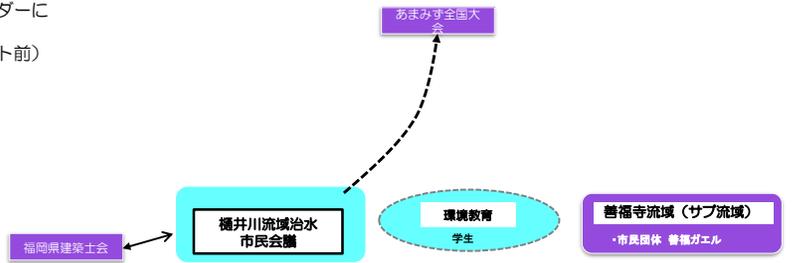
中庭の芝植え



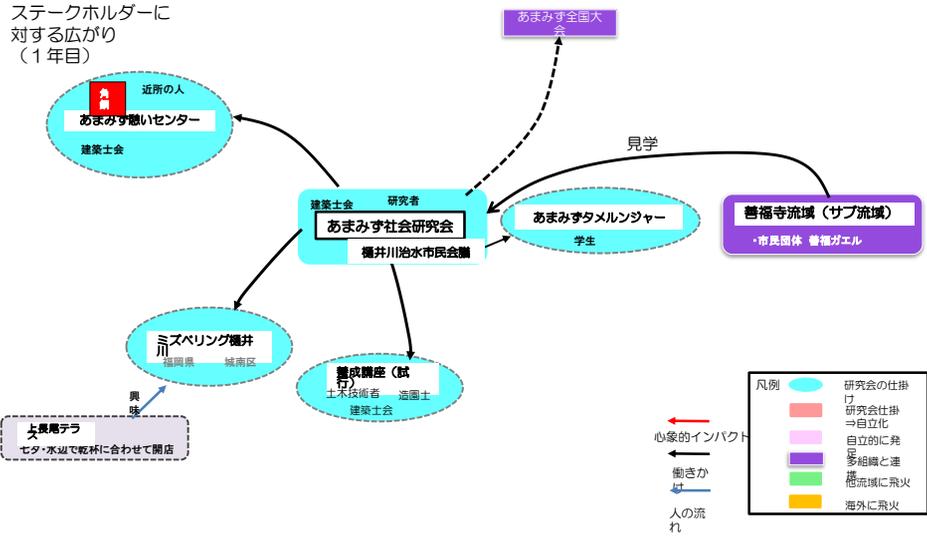
あまみずスクール

67

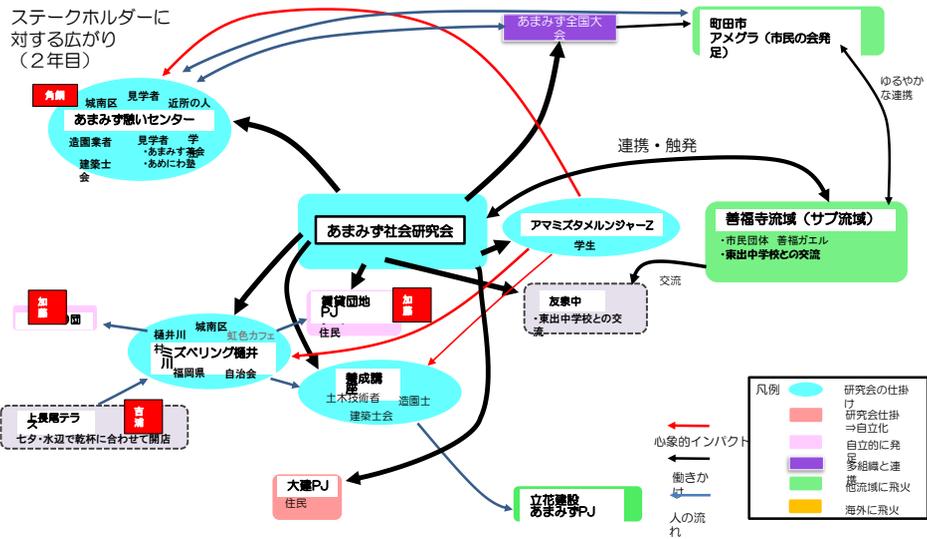
ステークホルダーに対する広がり  
(PJスタート前)



68



69



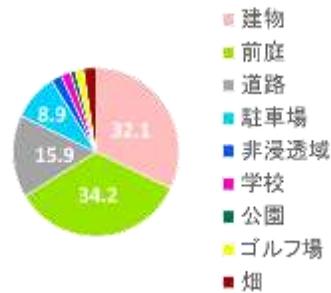
70



## 善福寺GI計画対象エリアの選定



Googlemapより



73

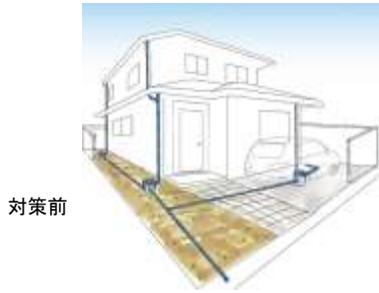
## グリーンインフラ導入モデル

ワークショップにて住民や専門家と話し合うことで、実現可能なGI導入モデルを考案

- **建物** (樋25%を前庭に、樋25%を浸透トレンチ) → 50%抑制
- **前庭** → 緑化地を増やす (浸透75mm)
- **道路**
  - 大きな道路 (2車線以上) → バイオスウェールと歩道の透水化 (初期損失32mm, 浸透20mm/hr)
  - 小さな道路 → コミュニティ道路化しバイオスウェールを交互に入れる (初期損失60mmと浸透22.5mm)
- **駐車場** 轍以外のグリーン化 → 流出ゼロ
- **学校** (グラウンドの人工芝化とトース土工法) → 流出ゼロ
- **公園** (浸透化, 地下にあまみず貯留施設 (防災緊急時)) → 流出0
- **それ以外の場所の非浸透域**: 流出ゼロ

74

## グリーンインフラ導入モデル(戸別住宅)



対策前



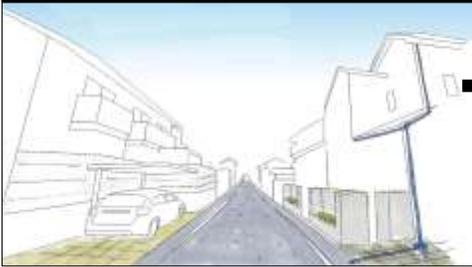
対策後

- 建物…全部流出(樋と雨水桝直結)
- 前庭…5mm/hr浸透(通路や駐車場)
- 建物…流出50%削減  
(樋50%切る, 25%は前庭へ, 25%は浸透トレンチへ)
- 前庭…100mm/hr浸透(緑を増やす)

敷地に降った雨→99%流出    敷地に降った雨→約40%流出

75

## グリーンインフラ導入モデル(1車線道路)



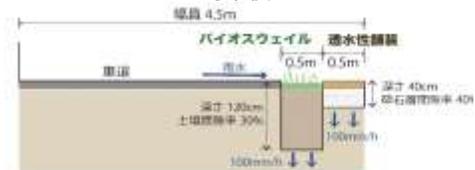
対策前



対策後

道路…全部流出(浸透域なし)

100mm/h⇒ 100%流出

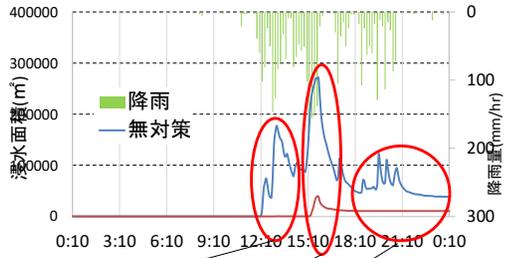
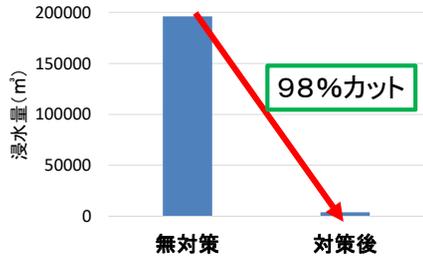


100mm/h単発⇒0%流出  
継続⇒50%流出

76



# 洪水量抑制効果



- 浸水量は98%カットすることが可能

11.6mm/5minの降雨があっても、連続しなければ浸水しない

連続して、12.5mm/5min程度の雨が降ると、浸水はするが小規模で済む

浸水面積が一定に落ち着くのは、くぼ地貯留のため

79



大都市中心部の水を中心としたグリーンインフラ  
善福寺川を里川にカエル会  
一善福寺川再生プロジェクト

80



81



洪水が頻発する

82



雨天時汚水が流入する

83



公園と川が分断されている

84



85

## 子供たちが提案する善福寺公園内の 夢水路 水田もある



86



87



88



89

## グリーンインフラの日本での可能性と課題

- ①民間が中心に動き出した  
SDGs投資、ESD投資
- ②これから、本格的に
- ③分野横断
- ④合意形成
- ⑤計画  
計画的な配置
- ⑥評価軸、評価の方法



90