

# 講演2：グリーンインフラ ～緑の多面的機能～

- グリーンインフラとは
  - ・EU、アメリカ、日本の取り組み
- グリーンインフラの原点と米国の先進事例
- 日本の取り組み
  - ・原 点
  - ・先進事例（グリーンインフラ大賞の紹介）

# グリーンインフラとは

- ・ EU、アメリカ、日本の取り組み

## EUの定義するグリーンインフラとは：

多様な生態系サービスを享受するため、デザイン・管理されている自然環境・半自然環境エリア及びその他の環境要素をつなぐ戦略的に考えられたネットワークを指す。

→広域スケールの生物多様性を核としたオープンスペースや自然地を対象としている点が特徴。

## アメリカ連邦環境保護庁の 定義するグリーンインフラとは：

緑地や土壌の持つ雨水の浸透・貯留機能や植物の蒸発散機能など自然の水循環プロセスを取り込み、都市域を中心に持続的雨水管理機能持つ、人工的な緑溝や屋上緑化を指す。

→排水・治水等の単一機能のみを有するグレーインフラの代替えとして普及と実践が推進されている。

# グリーンインフラの取組推進による魅力ある地域の創出（平成26年） 出展：国土交通省HP

- ・「グリーンインフラ」とは、社会資本整備や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。

## 具体例（イメージ）

多自然川づくり



瀬や淵、植生の形成等により、河川が本来有する生物の生息環境等や多様な河川景観を保全・創出

緑の防潮堤

（海側）

（陸側）



沿岸部における防災・減災を目的とし、利用、自然環境、景観も考慮した緑の防潮堤の整備

公園緑地の整備



大規模災害発生時に延焼防止帯となる公園緑地の整備による都市の防災性向上

生物共生型護岸



干潟や磯場などの生物生息場の機能を持ち、親水性も向上する生物共生型護岸の形成

- ・グリーンインフラの取組を推進することで、地域の魅力・居住環境の向上、生物多様性の保全、防災・減災等が可能。
- ・これにより、自然環境の保全・再生と併せて、居住人口や交流人口の増加、土地の価値の向上等が図られ、地域の活性化やそれに伴う雇用の増加を通じて地方創生に資する。

# グリーンインフラの原点と 米国の先進事例

# Parks Boulevards and Parkways System

## (アメリカの公園緑地系統)

Frederick Law Olmsted 1822-1903

the first American Landscape Architect



ランドスケープ・アーキテクチュアとは:  
人と自然との関係を科学的、芸術的に究明し、相互の関係を総合的に調和ある関係として空間化し、それを持続させることによって大地を管理していく専門分野である。

Louise A. Mozingo : Professor & Chair Department of  
Landscape Architecture & Environmental Planning  
University of California Berkeley

# Central Park, New York City, 1858



# Parks Boulevards and Parkways System

(米国の公園緑地系統)

## Plan for Emerald Necklace, Boston

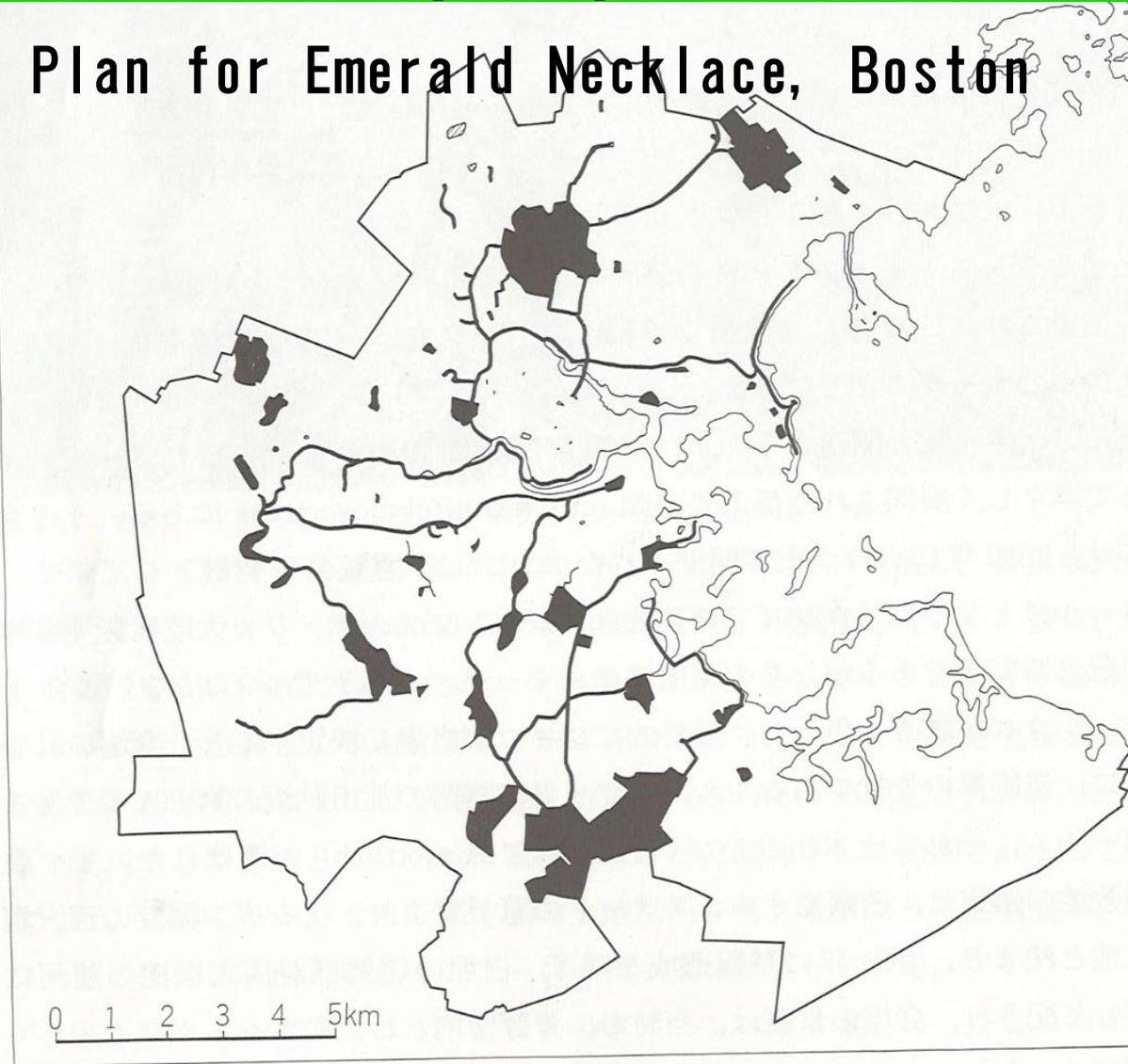


図 4.8 ポストン大都市圏パークシステム (City of Boston : 文献(4)より)

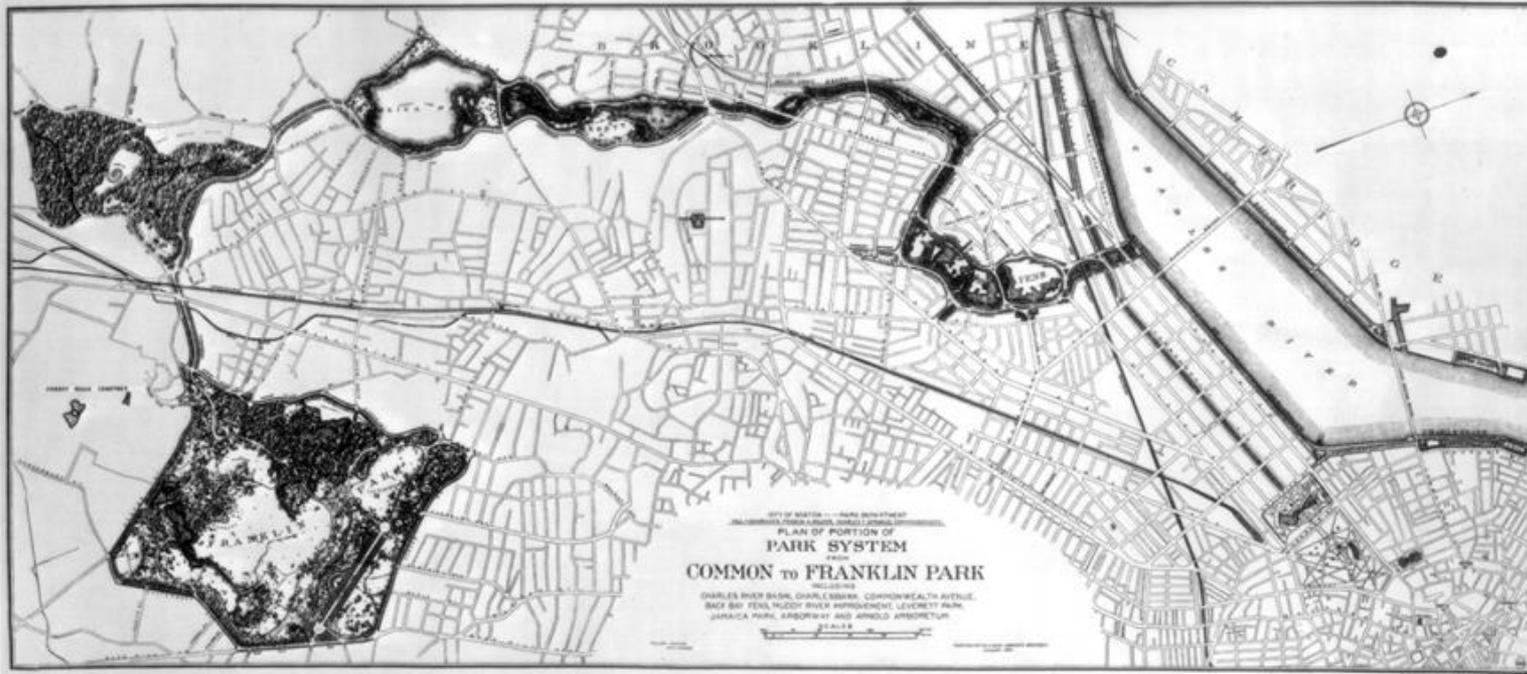
出展：都市緑地の計画と設計

元データ：City of Boston Park Department Special Report 1925

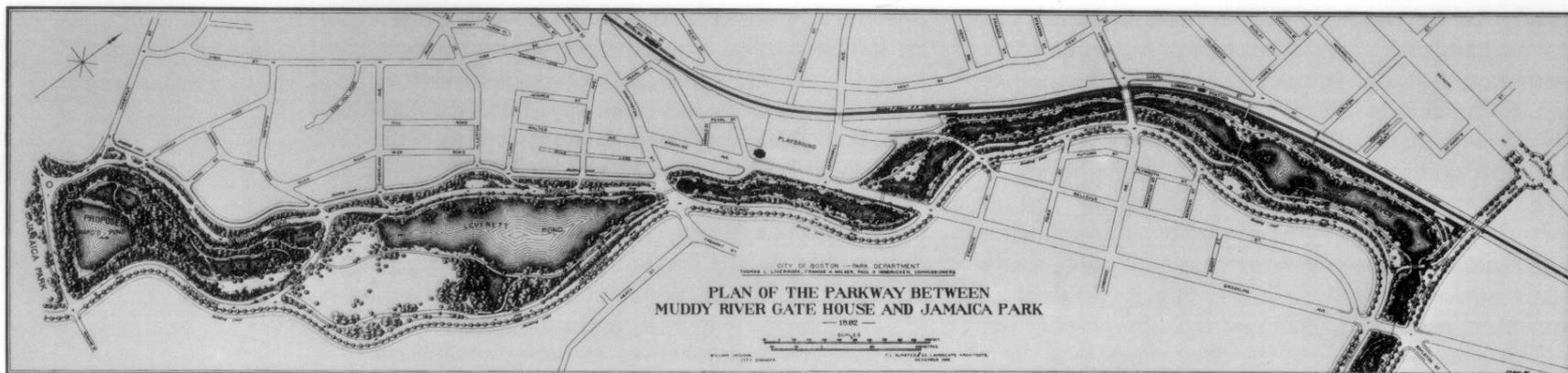
:City of Kansas City Park Commission 1915

# Plan for Emerald Necklace, Boston Massachusetts

1885-1900



## Muddy River Plan, Boston, Massachusetts, 1890s



# Muddy River – A Constructed Positive Ecology

1890s



1920s



# The Muddy River today



# ポートランド市における グリーンインフラ戦略の動向

## Green Infrastructure | Key Milestones

**1990**

OMSI Parking lot retrofit



駐車場に植栽帯を創出

**1977**

Clean Water Act  
and first  
stormwater fee



クリーンウォーター法制定

Environmental Services | FROMS DREAMS TO REALITY: Evolution of Portland's Green Infrastructure

**1993**

Downspout  
Disconnection  
Program



**1991**

Legal Order  
to control CSOs

**1995**

Regional Parks  
Bond Measure

**1994**

AFSO that  
required  
96% CSO reduction

**1998**

Steelhead and Coho  
Salmon listed as  
Threatened Species



**1999**

First Stormwater  
Management Manual



**1999**

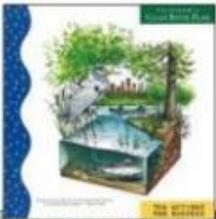
First commercial ecoroof

豪雨マネジメントマニュアル  
第1版発行

# Green Infrastructure | Key Milestones

クリーンリバー計画作成

**2000**  
Clean  
River Plan



**2002**  
Demonstration projects  
for private property

パイロットプロジェクト開始



Environmental Services | FROMS DREAMS TO REALITY: Evolution of Portland's Green Infrastructure

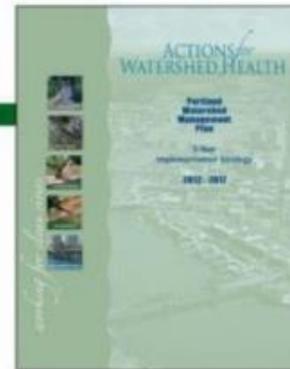


**2003**  
First Green Street at NE Siskiyou  
& first partnership with  
Portland Public Schools

グリーンストリート着手

**2005**  
Watershed  
Management Plan

流域圏マネジメント計画作成



**2006**  
Clean River Rewards  
incentive

クリーンリバー報奨制度開始

出典：日本緑化工学会

# Green Infrastructure | Key Milestones

**2007**

Launched  
Tabor to the River  
Program



**2011**

CSO Program  
Complete

**2012**

Stephens Creek  
Stormwater System Plan

**2008**

Completed Tryon  
Headwaters Project

Launched  
Grey to Green  
Initiative

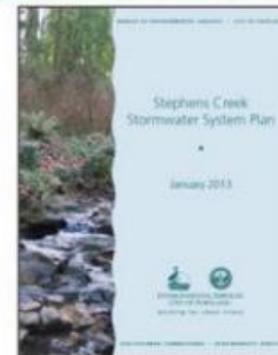
**GREY to GREEN**



**2009**

Launched Asset  
Management  
Program

資産管理プログラム開始



**2014**

Citywide  
Stormwater System  
Risk Assessment

Voters rejected  
privatization of  
Water and  
Sewer Bureaus

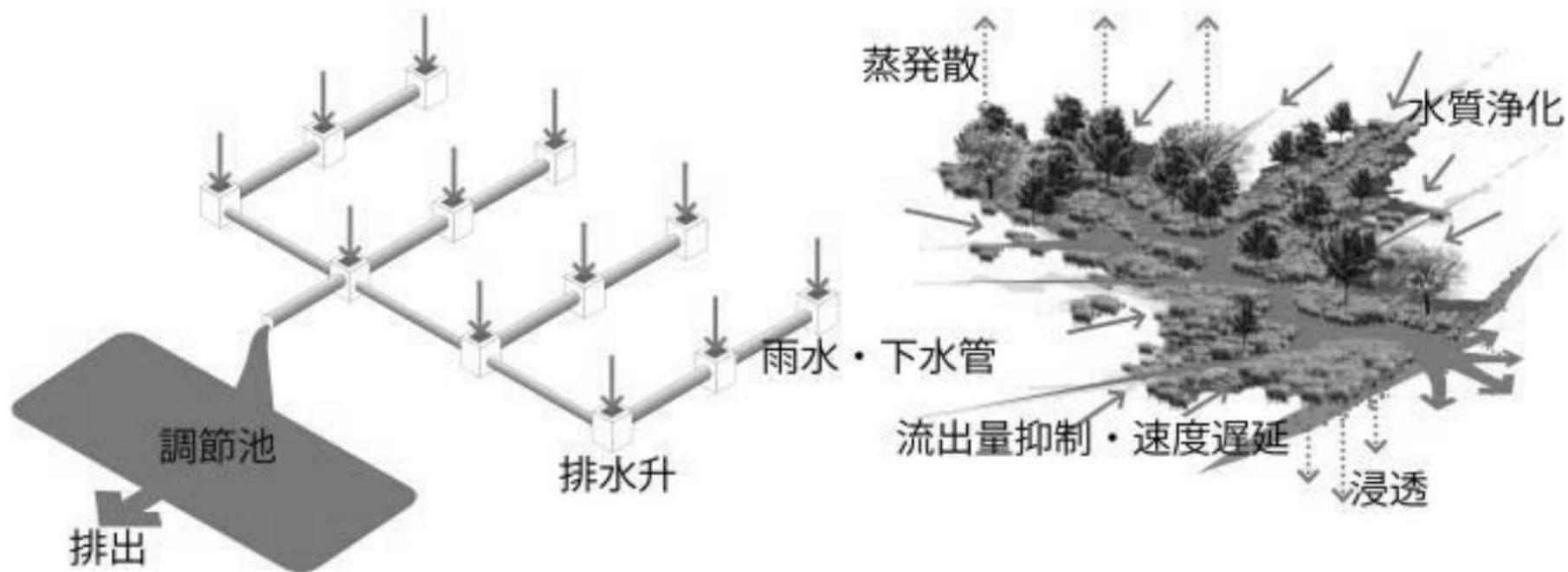
洪水対策システムの  
リスクアセスメント実施



Environmental Services | FROM DREAMS TO REALITY: Evolution of Portland's Green Infrastructure

# グレーインフラ

# グリーンインフラ



Low Impact Development Design Manual by University of Arkansasに加筆  
出典：福岡孝則・加藤禎久「ポートランド市のグリーンインフラ適用策事例から学ぶ日本での適用策整備に向けた課題」：ランドスケープ研究78(5)，2015



写真一1 シンプル・グリーンストリート型



写真一2 植栽帯拡張型



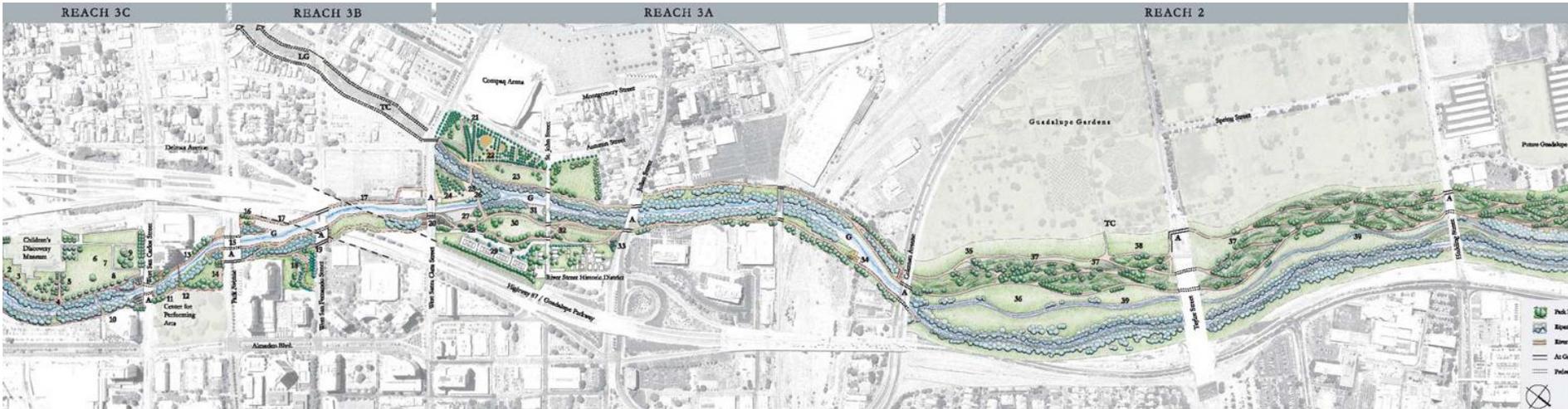
写真一3 レイン・ガーデン型



写真一4 雨水プランター型

出典：福岡孝則・加藤禎久「米国・ポートランド市における 持続的雨水管理 を核にしたグリーンインフラ適用策」：神戸大学大学院工学研究科建築学専攻持続的住環境創成講座

# Guadalupe, River Park, San Jose, California, 1986 ongoing





New development zone

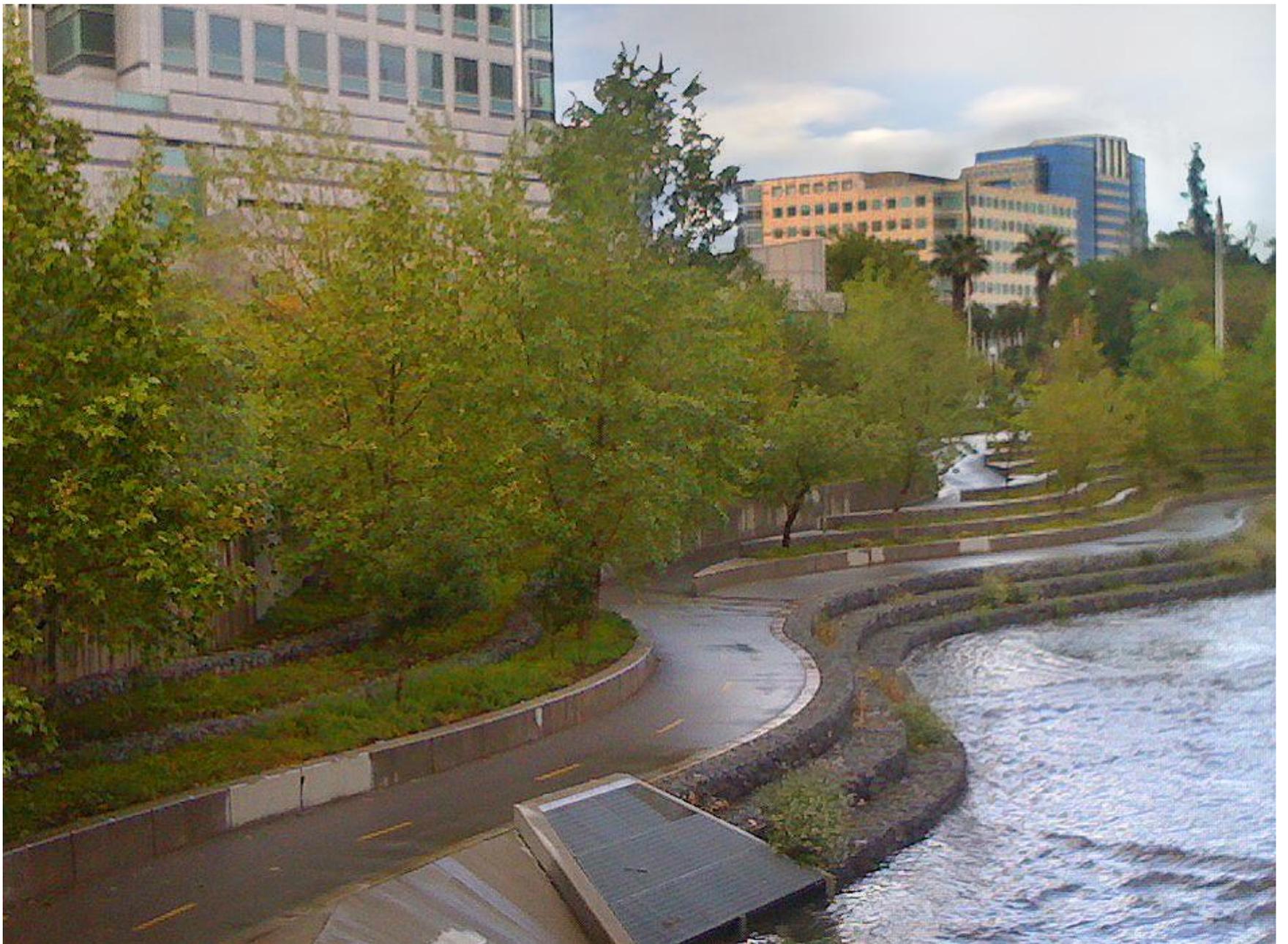
Public access

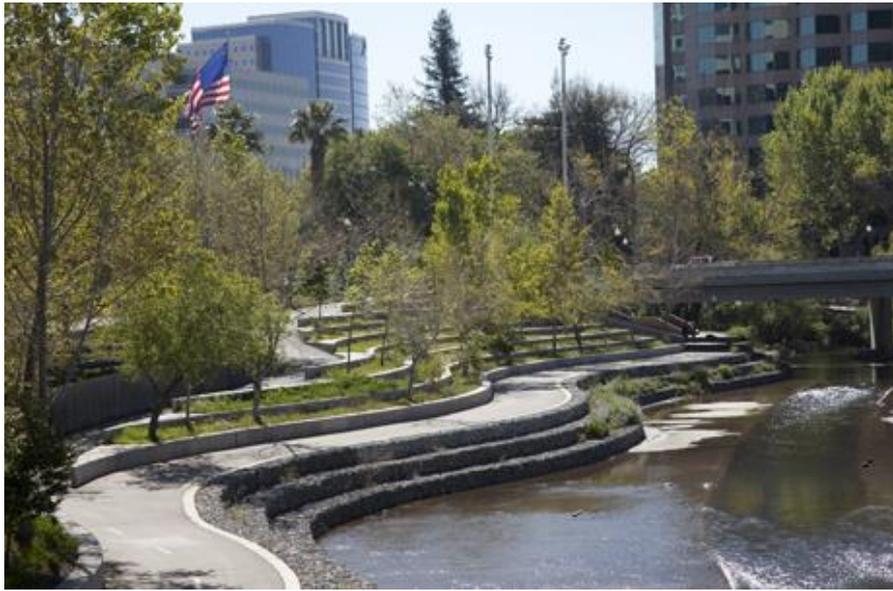
Riparian Habitat

Public recreational trail

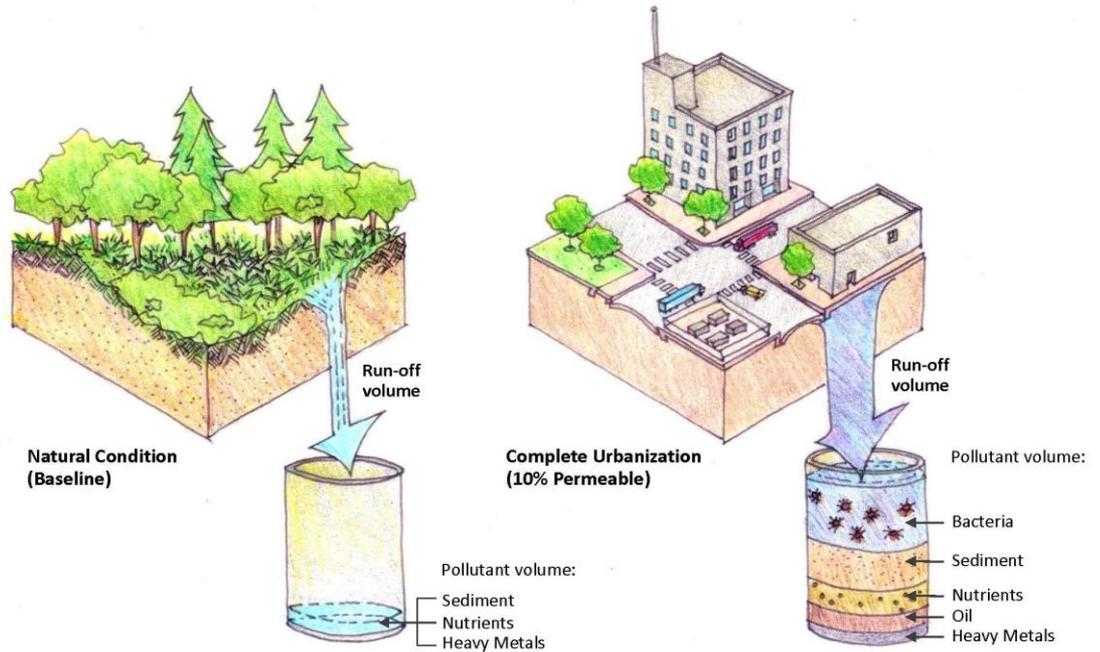
Flood protection

Endangered species habitat



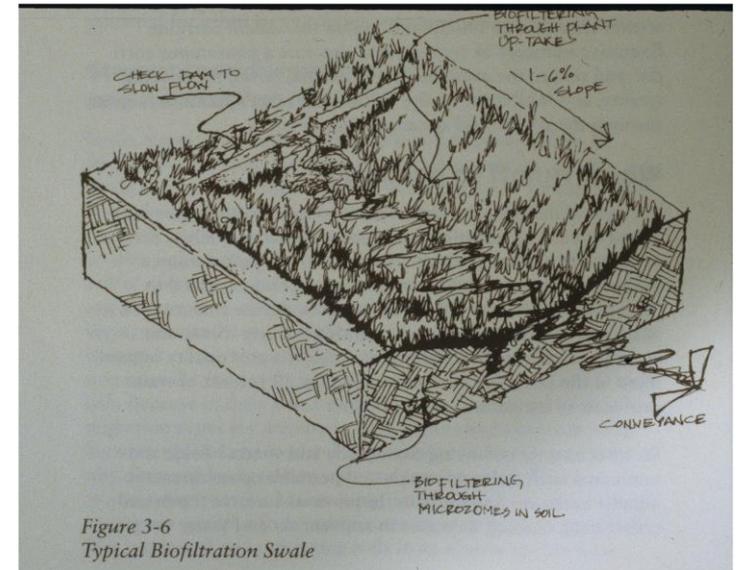
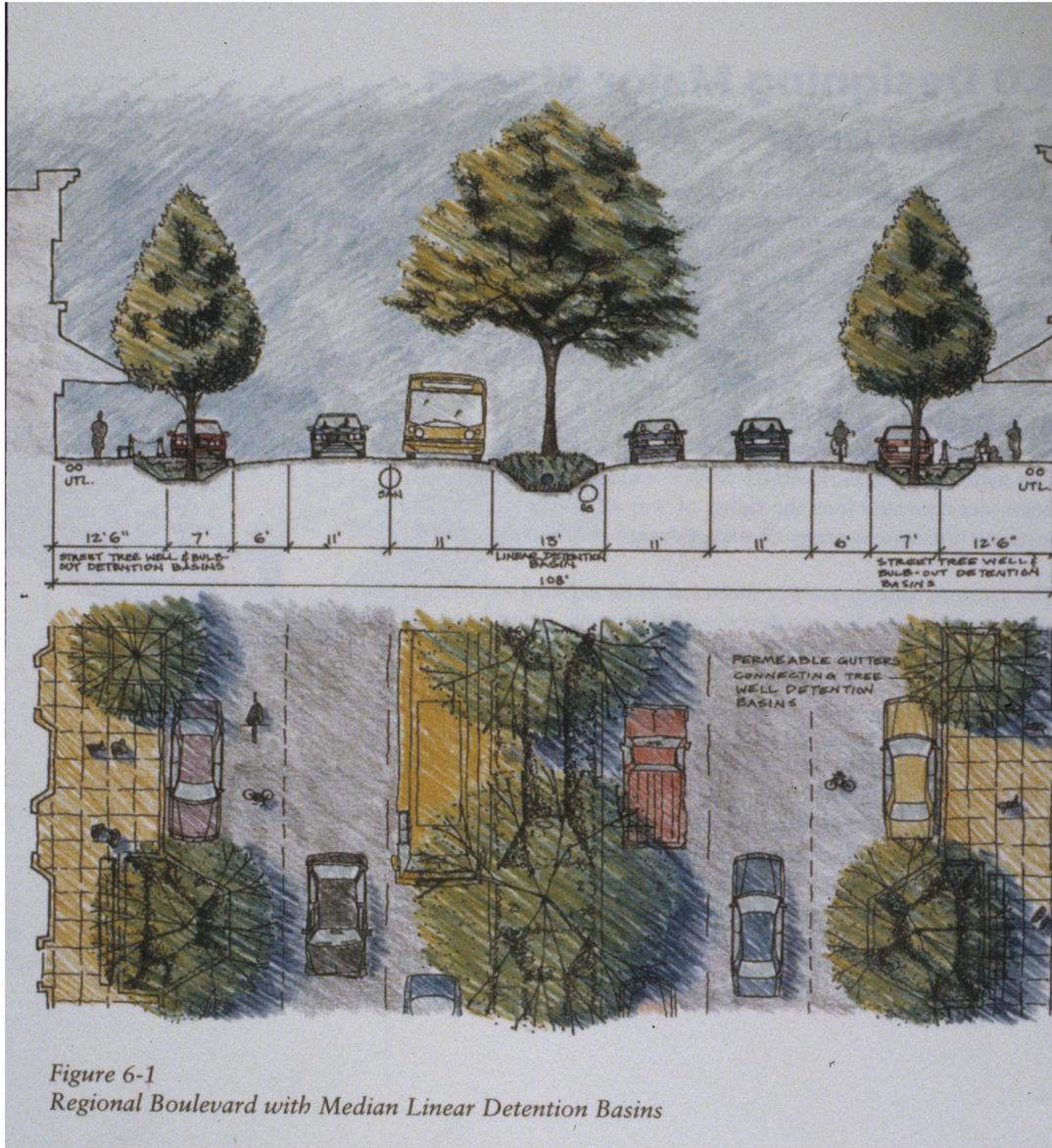


# Intensification of ecological process for urban adaptations



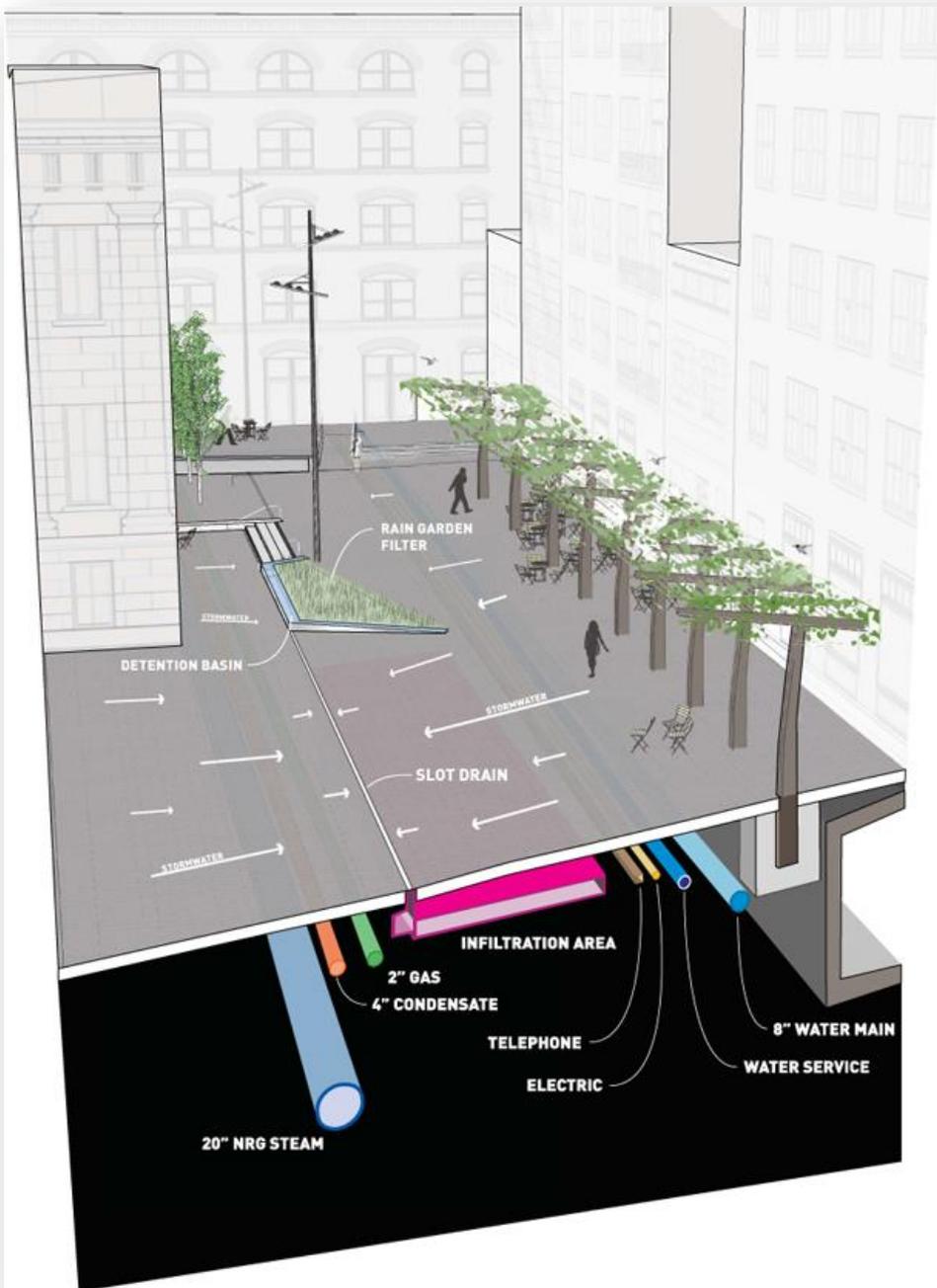
Impervious Land as Indicator of Ecological Health

# Green Streets Bio-swale

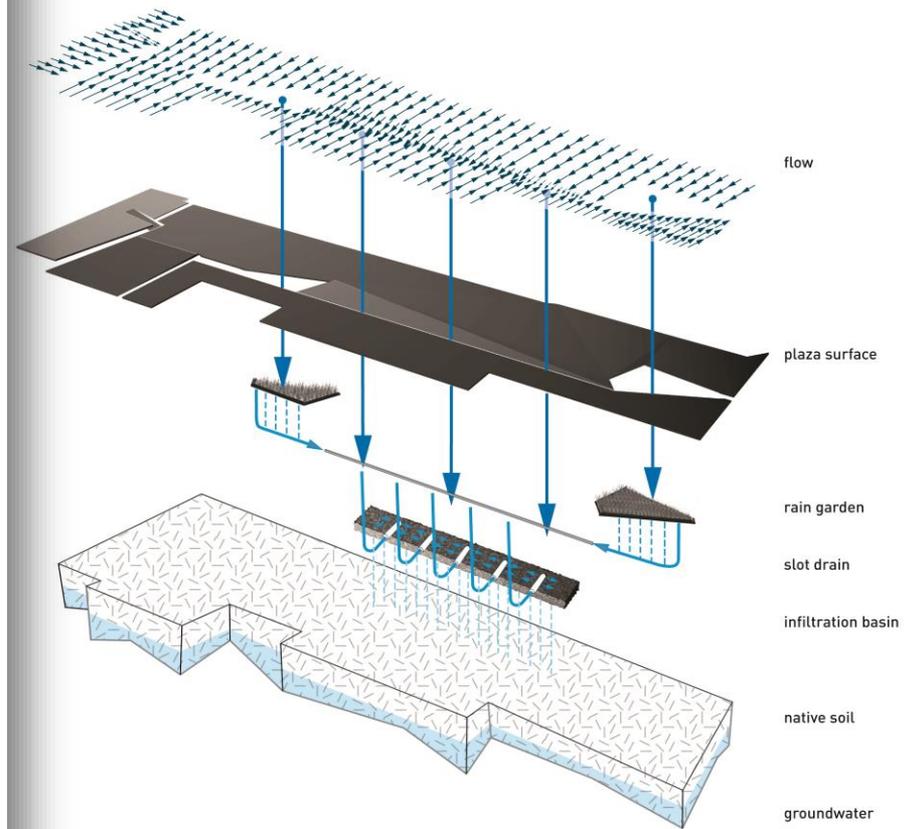


Basic element of  
urban stormwater  
treatment

# Urban plaza as stormwater treatment



er treatment



# “Green” does not have to be literally green

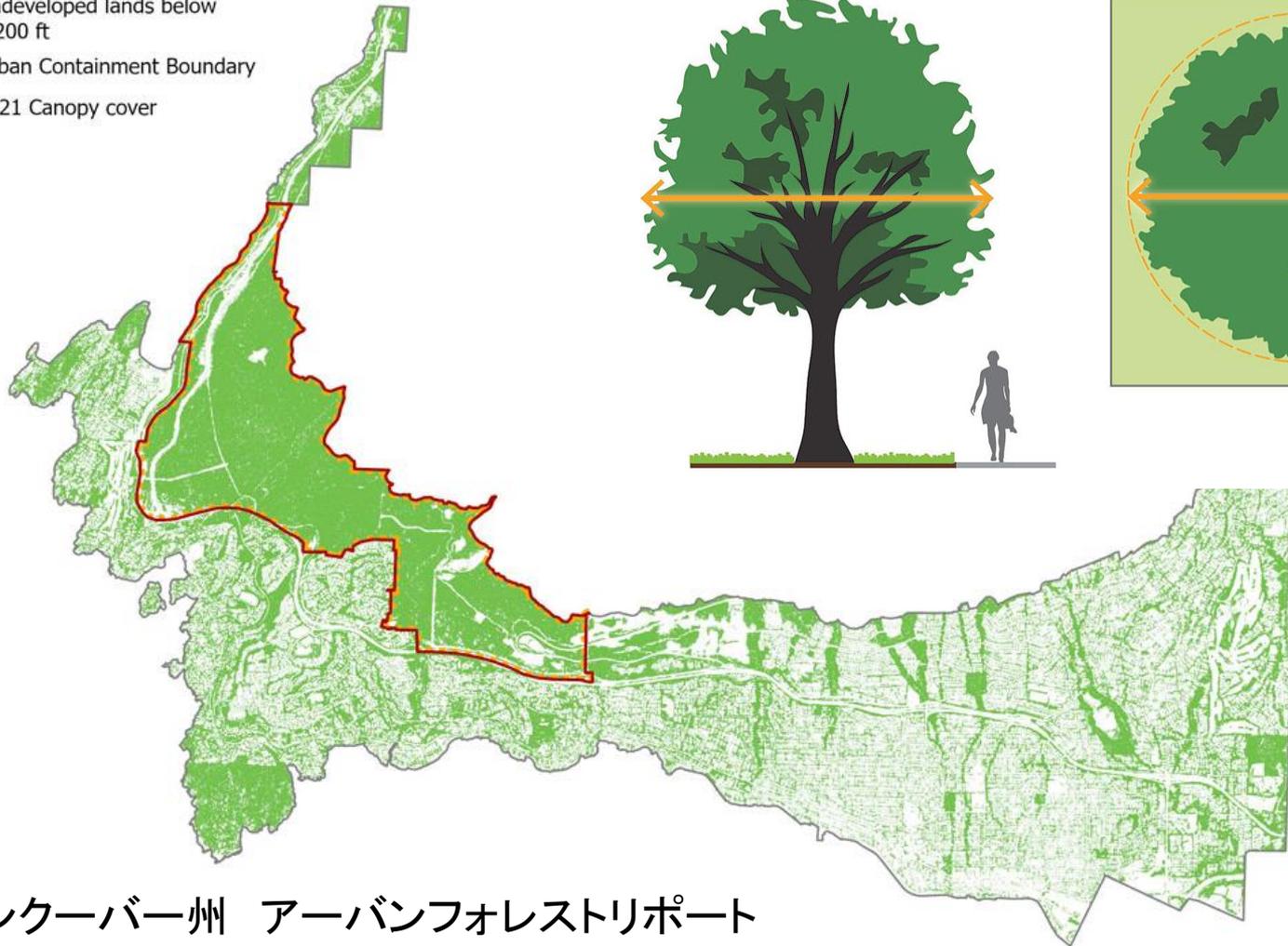


# アメリカ農務省森林局：アーバンフォレスト計画

## 樹冠被覆率目標の確立

Establishing tree canopy cover target

-  Undeveloped lands below 1,200 ft
-  Urban Containment Boundary
-  2021 Canopy cover



# アメリカ農務省森林局ウェブサイト

<https://www.nrs.fs.fed.us/urban/utc/>

63都市の樹冠被覆率と目標とする数値を公開

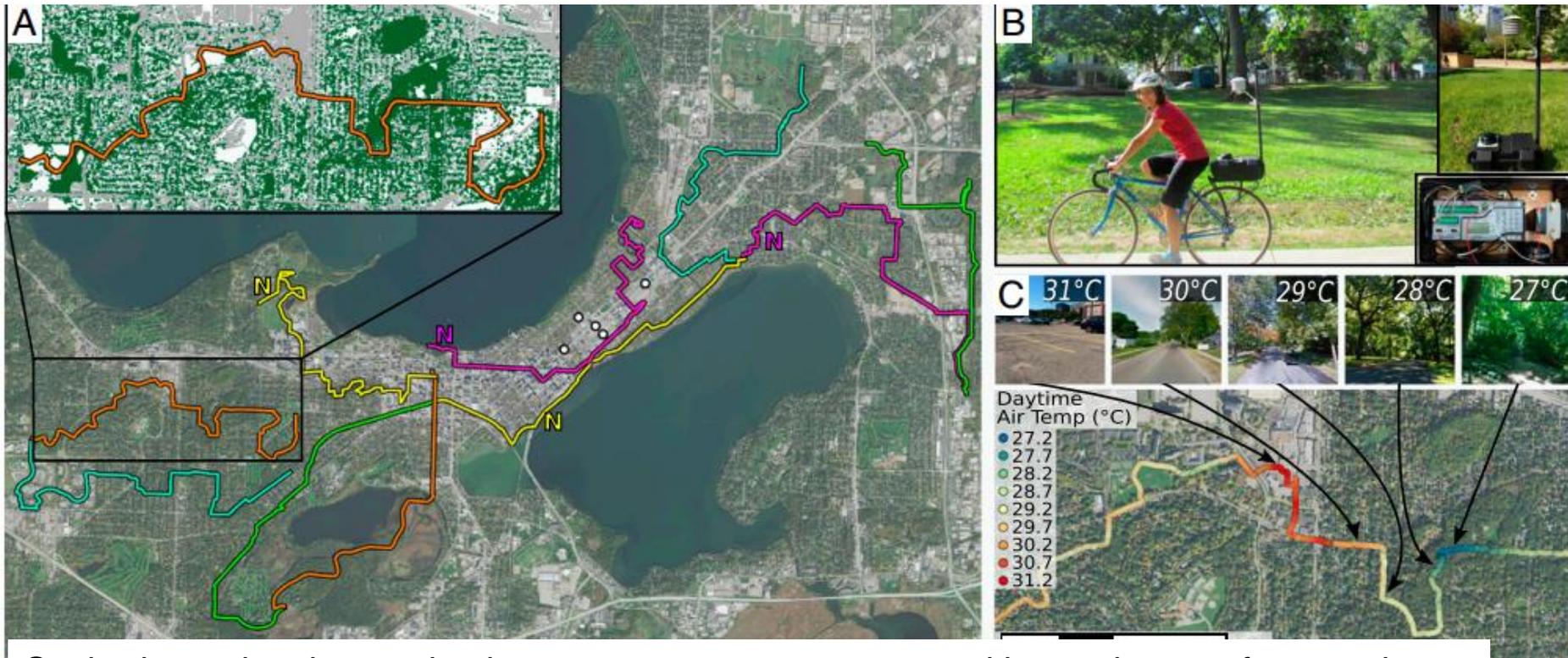
例: ワシントンDC : 35% (2013年) → 40% (2032年)

ニューヨーク市 : 21% (2010年) → 30% (2030年)

フェニックス市 : 9% (2013年) → 25% (2030年)

In Madison, Wisconsin

参考: 街路樹は問いかける: 岩波ブックレット 當内 他



Scale-dependent interaction between tree canopy cover and impervious surfaces reduce Daytime urban heat during summer :Carly D.Ziter 他

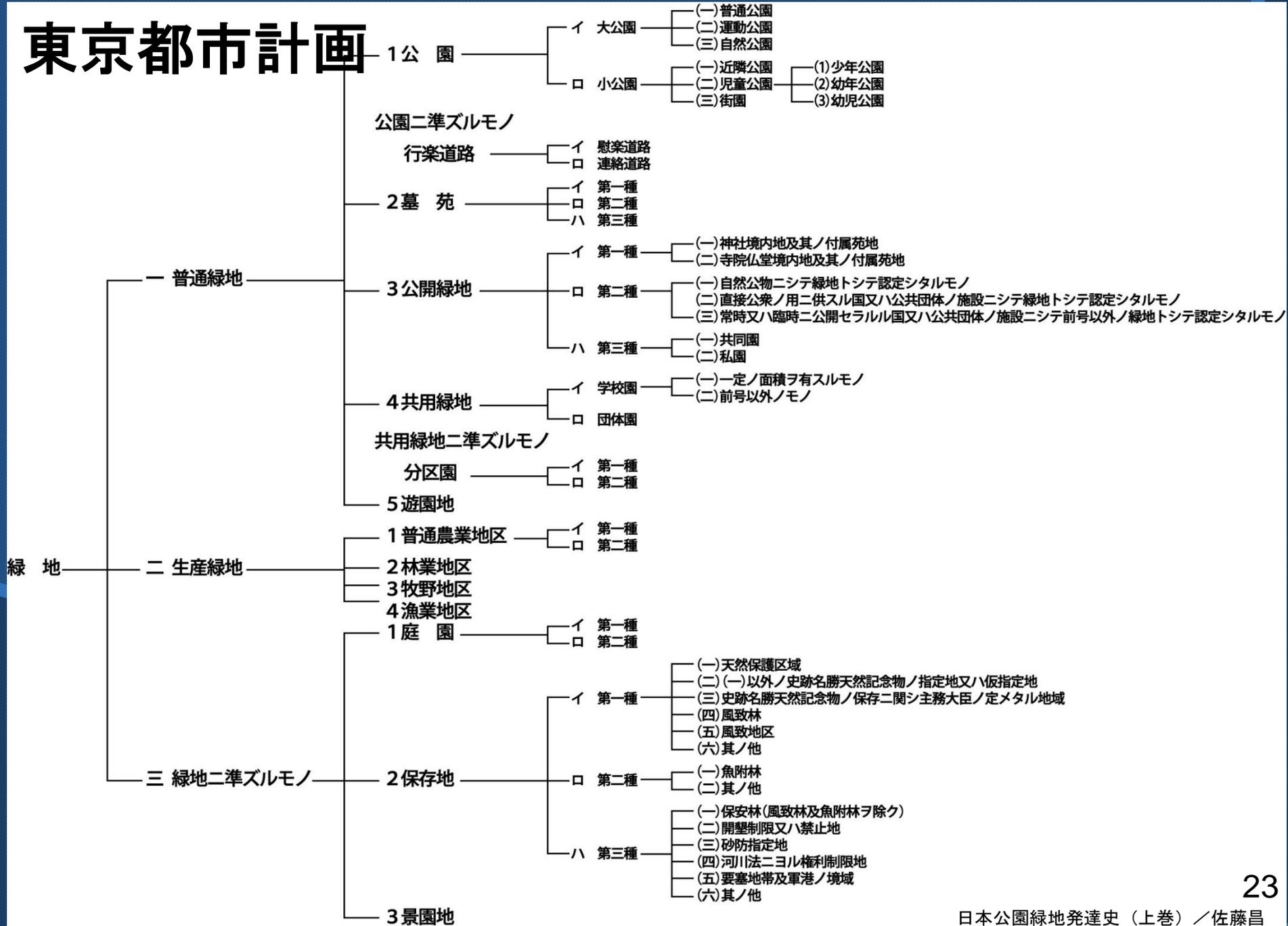
## ○日本の取り組み

- 原点

- 先進事例

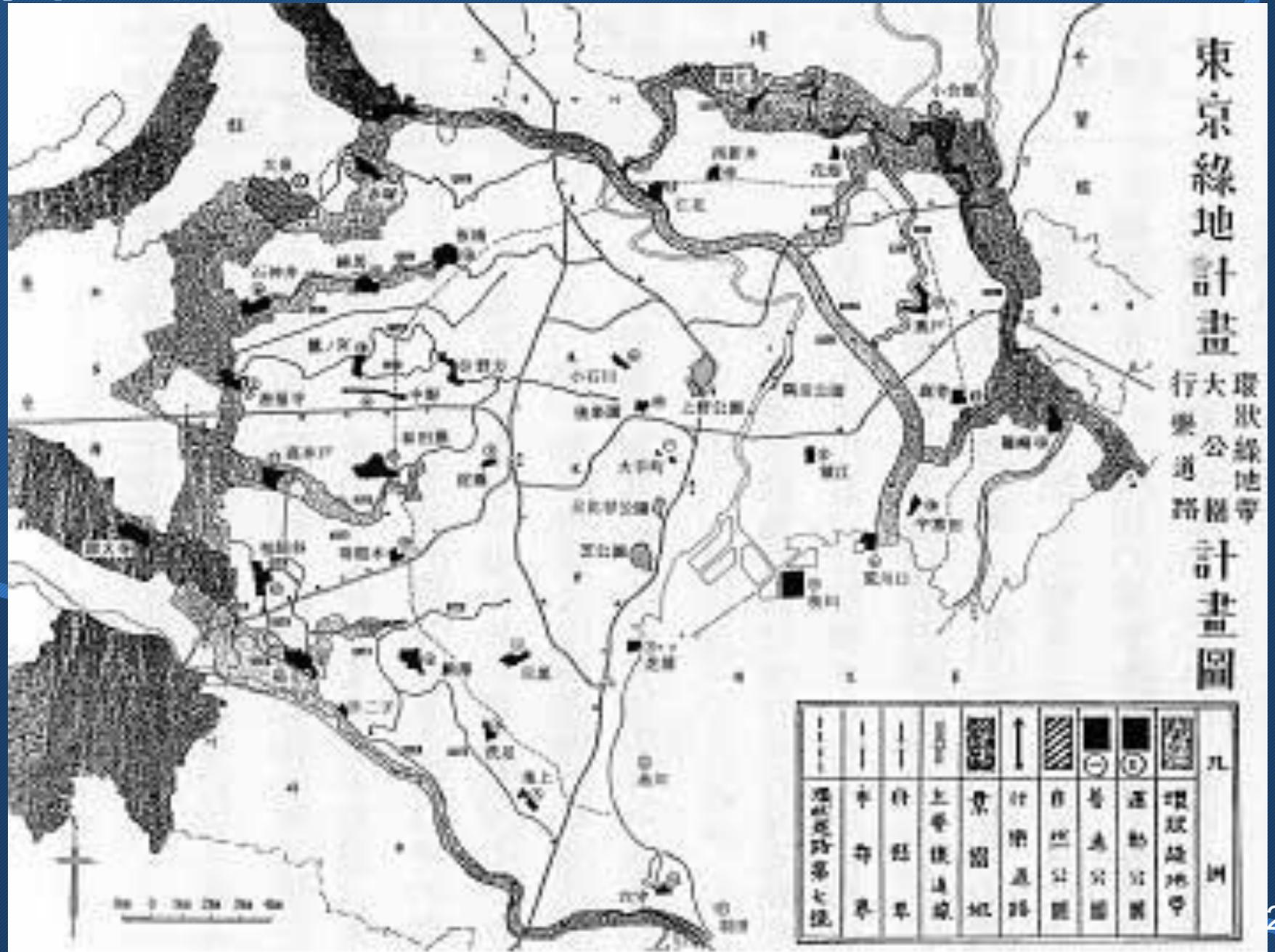
(グリーンインフラ大賞の紹介)

# 東京都市計画



# 東京緑地計画

資料:『公園緑地』第3巻第2、3号口絵



# 大阪緑地計画 (昭和16年)

## 〈大阪緑地計画の概要〉

- ・二放射(河川部)
- ・二環状(三山系と大阪都心から約10km 圏の環状緑地帯)の計画
- ・環状緑地帯の拠点として、大緑地をほぼ等間隔に配置する四大緑地(事業大緑地)を計画
- ・事業大緑地
  - ・服部緑地
  - ・鶴見緑地
  - ・久宝寺緑地
  - ・大泉緑地



- 本プラットフォームは、多様な主体の積極的な参画及び官民連携により、社会資本整備や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を活用したグリーンインフラを推進し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりにつなげることを目的に、令和2年3月19日に設立されました。

## グリーンインフラ官民連携プラットフォーム

会員

都道府県  
市町村

関係府省庁

民間企業  
学術団体等

個人

活動内容

### ① グリーンインフラの推進

ポータルサイトでの情報提供、アドバイザーの派遣等

### ② グリーンインフラの社会的な普及

シンポジウム・セミナーの開催、アイデアコンテストの実施等

### ③ グリーンインフラに係る調査・研究

課題の共有・整理、解決策の検討、事例の共有、評価手法の検討等

### ④ グリーンインフラ推進のための資金調達

グリーンボンド等の民間資金を活用した取組事例の紹介等

- ◆ 団体でも個人でも会員登録可能
- ◆ 会員登録無料 ※ 引続き会員登録募集中
- ◆ 一号、二号、三号会員は、部・課単位での入会も可能
- ◆ 会員は、本プラットフォームの「総会」や「専門部会※」に参加可能
- ◆ グリーンインフラ推進のために必要な「仲間づくりの場」、「情報を発信・収集する場」、「オープンに議論する場」、「普及啓発を進める場」などとしての活用を想定

※ 専門部会は、「企画・広報部会」、「技術部会」、「金融部会」を予定

## I. 防災・減災部門

雨水貯留・浸透等による気候変動・  
防災・減災に関する取組



仙台ふるさとの杜再生プロジェクト

## II. 生活空間部門

戦略的な緑・水の活用による豊かな  
生活空間の形成に関する取組



・中間支援組織がつなぐ狭山丘陵広域連携事業  
・守谷市官民連携による戦略的グリーンインフラ 推進プロジェクト

## III. 都市空間部門

官民連携等による投資や人材を呼び  
込む都市空間の形成に関する取組



Marunouchi street park 2020

## IV. 生態系保全部門

豊かな自然環境・景観・生態系の保  
全による地域振興に関する取組



「コウノトリ野生復帰」をシンボルとした自然再生

# 雨庭整備事業(四条堀川交差点)



令和元年度 雨庭整備 (交差点北西角)



平成30年度整備 (交差点北西角)



平成29年度整備 (交差点南東角)

## 取組の位置



## 取組内容

- 雨水を貯留、浸透させる洲浜と、京都らしい日本庭園風要素を有する植樹帯である雨庭を、平成29年に交差点南東角に1箇所、平成30年～令和元年度にかけて交差点北西角に2箇所整備した。
- 周辺道路から路面排水を、洲浜に取り込む為に、穴あきの歩車道境界ブロック等を部分的に設置。
- 一部の管理は、地元ボランティアとの協働で実施している。

洲浜 断面図



洲浜(上層)チャート石 t=100mm

防草シート

洲浜(下層)割栗石 t=200mm

## 取組効果

- 3箇所合計で、雨水の一時貯留量17.0m<sup>3</sup>を確保。  
※一時貯留量  
= 洲浜面積 × 洲浜厚み × 空隙率 (0.4)



穴あき歩車道境界ブロック

国土交通省HP:  
第1回グリーンインフラ大賞



国土交通省HP:  
第1回グリーンインフラ大賞

## 取組内容と取り組みの工夫

◆バスの空きスペースを活用し、食を通じて都市と地方をつなぐ日本各地に根づいた食や文化を、全国の旅客用高速バスの空きスペースを活用して新宿へ届け、味わっていただく飲食施設「バスあいのり3丁目TERRACE」をオープン。敷地内には大型のデジタルサイネージを設置し、地方のストーリーを伝える映像を流すほか、オンラインで地方の生産者と都会の生活者がコミュニケーションできる機会を提供。地方と都市、生産者と生活者がダイレクトにつながるプラットフォームを目指す。

◆G I 技術を活用し、withコロナ時代のオープンスペースを実現  
コロナ渦でも人が集いやすい全席オープンエアの施設とした。快適な滞在時間を提供するため、75坪の敷地全体を雨水浸透基盤、敷地の30%を根系誘導基盤の入った植栽エリアとすることで、無機質な都会の中に緑あふれるオアシスを実現。施設にはWiFiと電源を整備し、飲食だけでなく仕事やパーティー・イベントとしても利用できるよう工夫した。



産地直送バスあいのり便



オンライン直売所の風景



シンパルツリーの根系誘導基盤

## 取組効果

### ◆G I による雨水貯留効果

雨水浸透型の基盤が雨天時に浸透効果を発揮し、エリアの豪雨対策に貢献している。敷地に仮に50mmの雨が1時間降った場合、12.4トンの水を地下にしみこませることができる。

### ◆G I による温熱環境改善効果

30%の緑被率は外構緑化の規定20%を大きく上回っている。施工途中の2020年8月4日のサーモカメラ測定では、コンクリート道路と樹木付近では15℃近くの差が生じた。



2020年8月4日12:00サーモカメラで撮影

### ◆G I によるエリアの魅力向上

「ビルに囲まれた街に癒しのオアシスができた」、「緑があると心地よい」、とエリアの方から好評価をいただいている。緑化することで土地の価値を上げ、裏通りに人を呼びこみ、エリアの安全性を向上させている。



施設に緑が無い場合とある場合を比較。緑があることで温かみのある優しいクリーンな環境を実現している。

# さいたま新都心公園



## 取組の位置

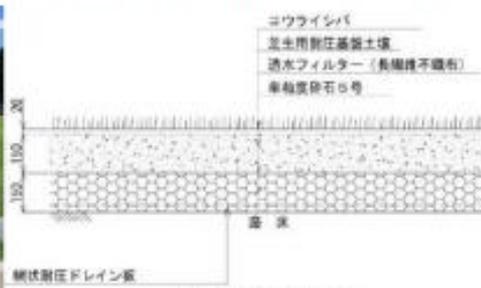


## 取組内容

- 公園中央に休憩や憩いの場、イベントスペースに活用できる芝生広場を配置。平常時の多目的な利用や発災時の避難スペースとしての利用を考慮し、平坦な広場とした。
- 密集住宅地に面する公園北側に延焼防止の為に常緑樹を中心とする防火植栽帯を配置。災害時の公園への避難のし易さや防犯面も考慮し、中低木は密になりすぎない様な配置とした。
- 雨水貯留浸透のため、にぎわい広場の舗装に透水性のインターロッキングブロック、外周園路に透水性の脱色アスファルト舗装、芝生広場には重車両対応機能と雨水浸透・貯留機能を併せ持つ芝生用耐圧基盤土壌を使用した舗装断面を使用した。
- 災害時の避難支援拠点となる管理棟、仮設テントとして利用できる防災パーゴラ、マンホールトイレ、耐震性貯水槽、発電機を整備。



芝生広場



芝生広場舗装断面図

## 取組効果

- 平常時は地域の憩いの場として利用され、災害時は一時避難場所であるとともにさいたまスーパーアリーナや国の機関との連携によりさいたま新都心の広域防災拠点機能を強化。国交省の緊急災害対策派遣 (TEC-FORCE) の活動も可能とした。
- 1haの限られた面積の中で地域に必要な防災機能を兼ね備えながら開放的な芝生広場を有し、普段から世代を問わず多くの住民、イベントなどでも利用されている。



公園平面図

グリーンインフラ事例集  
グリーンインフラ官民連携  
プラットフォーム

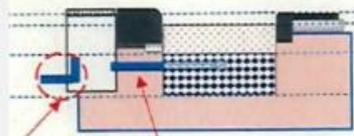
# ガーデンシティ新横浜プロジェクト



2020年8月



施工前



レインガーデンでも処理できない水位に達すると下水に排水。スロープからの雨水をレインガーデンに流入させる構造にして、冠水を防止。

## 取組の位置



## 取組内容

- 裸地化しつつある植栽帯に、レインガーデンの手法を用いて緑化を行った。
- レインガーデンには、多年草の植物を多く取り入れ、管理する頻度が少なくなる手法を取り入れた。



雨水貯留浸透基盤 (J・ミックス)



根系対策型 浸透トレンチ管 (ネドメトレンチ)



植栽用土壌 (レインガーデンソイル)



グリーンインフラ事例集  
グリーンインフラ官民連携  
プラットフォーム



植物開花時の様子

## 取組効果

- 周辺街路にはグリーンインフラが導入されていることを告知する看板が設置された。



新横浜地区で初となる「レインガーデン」は、周辺住民の方々のご協力もあり、綺麗な状態が維持され、住民参加型の活動の場にもなった。また、周辺街路の整備をレインガーデンで行うきっかけとなった。

# 深大寺ガーデン



中心に立つケヤキは、武蔵野の原風景の雑木林を代表する樹木（保存した樹木）



レインガーデン

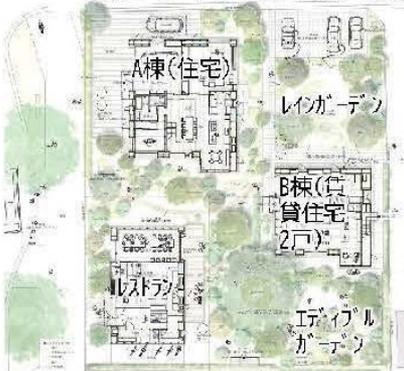


パワーオフイベント

国土交通省HP：  
第1回グリーンインフラ大賞

## 取組内容

- 地域との結びつきを強くするための庭とレストランの空間を活かし、環境への意識が高い地域住民や企業と共に、電気を全く使わないパワーオフイベントや庭で採れる保存食づくりなどのイベントを行う。
- 気候変動の影響や環境負荷を軽減し地域の生態系を保全・回復するために、レインガーデンやエディブルガーデン、雨水利用や太陽光発電などの設備をインフラとして導入している。
- 面的な取組になるよう、地域全体に深大寺ガーデンの取組を普及させていくことを調布市と共に協議している。



建物に降った雨水はレインガーデンへ

## 取組効果

- 敷地内の賃貸住宅の家賃は周辺家賃相場の1.5倍になっている。
- 環境先進企業との共同イベント\*3も実施し広域的な結びつきも生み出している。
- レインガーデンが雨水を浸透させ敷地内循環をすることで周辺の合流式下水道や河川への負担を軽減している。

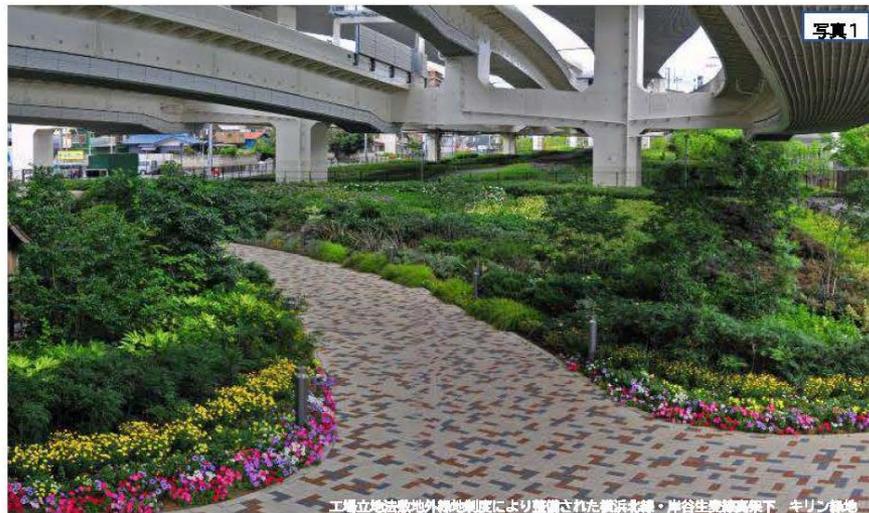


庭で採れる保存食づくりのワークショップ

応募者：株式会社グリーン・ワイズ

\*3: 例として2020年10月、At3i横浜港北(株式会社フォーリングス)と新型FV車の発表イベントを実施。

# 麒麟ビール横浜工場の緑地を活用した魅力あるまちづくりへの貢献



国土交通省HP:  
第1回グリーンインフラ大賞

## 取組内容

- 横浜市生物多様性横浜行動計画の策定を受け、ビオトープ整備のほか、地元小学校への環境教育（写真4）や自然に親しむガイドツアー等を開催し、生物多様性の確保や普及に努めている。
- 横浜市が推進する京浜の森づくり事業や、地域緑のまちづくり事業による緑の創出、工場立地法敷地外緑地制度などの行政施策との連動に加え、生麦事件碑などの地域資源を織り込みながら（写真5）、緑あふれる街並み整備に取り組んでいる。
- 横浜市との災害協定の締結や鶴見区とのイベント協力、栈橋整備による新たな観光ルートの構築など、ビール工場見学施設とあわせ、グリーンインフラ整備を通じて地域の活性化に取り組んでいる。



応募者：麒麟ビール株式会社 横浜工場

## 取組効果

- これまでの緑地整備により全長約1.1km、面積約33,400m<sup>2</sup>に及ぶ市民に開放された広大な工場緑地が誕生し、緑のネットワークの強化が図られたほか、地域資源を活かした街づくり、地域の活性化、防災面の強化、生物多様性がうまれた。

表 麒麟ビール横浜工場緑地で確認された生き物

分類	確認数	主な種類
鳥類	12種類	カワヒラ・ツバメ・カルガモ・カケシ
魚類	3種類	ヨコハマメダカ
両生類	4種類	アズマヒキガエル・ニホトガ
水生生物	11種類	ミメノゴウ・ナミアメンボ
昆虫類	54種類	ギンヤンマ・ショウリョウバッタトド



カワヒラ ヨコハマメダカ アズマヒキガエル ショウリョウバッタトド

注：ビオトープ池での保護実績による（神奈川県レッドデータ絶滅危惧Ⅰ類）  
神奈川県レッドデータ減少種 赤字：神奈川県レッドデータ要注意種

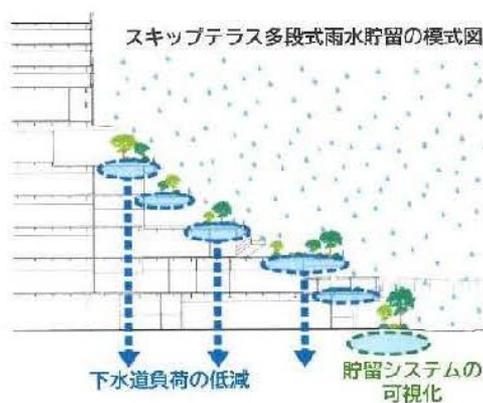
# 東京ポートシティ竹芝



国土交通省HP：  
第1回グリーンインフラ大賞

## 取組内容

① 建物全体で雨水を一時貯留・浸透させることにより、**下水道管への流出量の軽減と流出時間を遅延**させ、下水道負荷の軽減に取り組んでいる。低層部のスキップテラスでは、緑地の植栽基盤を活用して雨水を一時貯留させることにより、**多段式の雨水貯留**を行っている。また、地上部には**雨水の浸透を視覚化した**レインガーデンを設け、水質浄化・地下水涵養に取り組むとともに訪れる人々へ環境学習の機会を提供している。



② 多くの人々が憩い・活動するスキップテラスでは**約1,700㎡**の緑地空間を設け、植物による緑陰提供・蒸発散効果により**クールスポット**づくりに取り組んだ。壁面では**約1,200㎡**の大規模壁面緑化と**約300㎡**のグリーンカーテンを行うことで、**植物の蒸発散と建物への遮熱効果**によるヒートアイランド現象の緩和に取り組んでいる。



③ 地上部とスキップテラスの立体的な緑化により、周辺緑地と繋がる緑の拠点を形成。周辺緑地に生息する**生物調査**とそれらの生物の食餌・食草植物を取り入れた**在来種主体の緑地整備**を行っている。また、養蜂や水田をはじめとする「**竹芝新八景**」の**8つの生物多様性保全への取組み**によって環境学習を行っている。(捕捉資料3～6)

④ 緑の効果を科学的に分析し、新しい働き方を提案する「**グリーンワークスタイル**」を立案。屋内外に分析結果に基づいた**120席を超える緑豊かな開放的なワークスペース**を設置。更にワークスペースからは**海と緑を眺める**ことができる。(捕捉資料8)

## 取組効果

① 地上部のレインガーデン・透水性舗装・浸透トレンチ・浸透枳やスキップテラスの緑地を合わせ、**約600㎡**の雨水貯留・浸透を実現している。また、テラスやレインガーデンを巡る**環境学習ツアー**を実施しており、オフィスワーカーや近隣の小学生などの環境学習の場として活用されている。その他、屋根面に降った雨水を建物の地下貯留槽へ貯め、トイレ用水などの**中水として再利用**することで、上水の年間使用量の**約4～5%**を削減する計画である。

② スキップテラス・壁面の緑化による遮熱効果と植物の蒸発散により、**ヒートアイランド現象の緩和とクールスポットの創出**を実現している。  
・1階壁面緑化では反射日射量を**約30%**低減し、地表面の温度上昇を抑制している。  
・**約300㎡**のグリーンカーテンでは@200mmのワイヤーにつる植物を這わせることで、南面テラスに木漏れ日のような優しい光が注ぐ、快適な木陰を生みだしている。

③ 芝難宮で生息が確認されたヒヨドリやアオスジアゲハの飛来が確認でき**生物を介した緑の繋がり**を実現。また子供たちが集う外部空間を生みだしている。



飛来する鳥や蝶

④ 「緑が豊かな環境」と「緑のない環境」で働くことの効果を脳波測定にて検証し、生産性向上やストレス軽減に寄与する**緑の効果を実証**。ストレス度が**約12%**減少、集中力が**約35%**向上し、より多くのひらめきをもたらします。スマートビル化を推進しながら**緑の中で働くことに賛同**し、ソフトバンクが本社移転が決定している。



緑に囲まれた受付スペース

ご清聴ありがとうございました