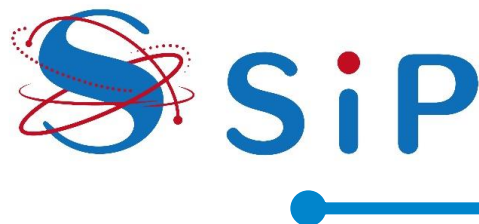


# スマートインフラマネジメントシステムの構築



サブ課題e-1「魅力的な国土・都市・  
地域づくりを評価するグリーンインフ  
ラに関する省庁連携基盤」

研究開発責任者

筑波大学 教授 村上暁信

- 自然災害の激甚化： 自然災害が頻発する中で、社会インフラの老朽化などの社会問題にも直面している日本国内において、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取り組みを進めることが急務
- ネイチャーポジティブ： 昆明・モントリオール生物多様性枠組（2022年12月）等において、社会課題に対する「自然を活用した解決策（Nature-based Solutions: NbS）」の重要性が強調されている
- ESG投資の主流化： 環境（Environment）、社会（Society）、統治(Governance)の重視

## グリーンインフラへの期待

■災害に備えた対策のイメージ

自然の多様な機能を活用

レインガーデン  
雨水貯留するための溝はミソハギ等の在来植物が育つ環境となる。

微地形

緑道

修景池  
湧出抑制機能を持った自然度の高い修景池

緑道沿いのレインガーデン

雨天時に出現した水面

出典：UR都市機構公式「Green Bind」みどりが見える暮らしとまち（コンフォール松原・松原団地記念公園）\* Youtube.  
<<https://www.youtube.com/watch?v=5vlvXvKq7ho>>（参照日2023年4月7日）

## アウトカム（どのような社会を目指すか）

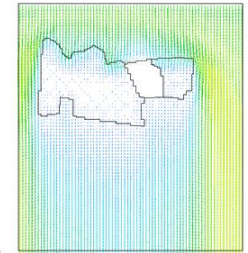
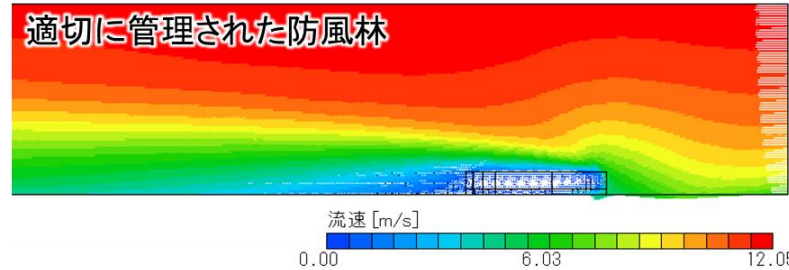
グリーンインフラの機能を分野横断、俯瞰的に評価する手法の確立、効果的なグリーンインフラ計画のための省庁横断的なデータ基盤の構築、効果的なグリーンインフラ実装のための認証制度の検討を行うとともに、デジタル技術を活用したグリーンインフラの導入・維持管理手法を開発・適用し、有効性を検証する。  
 以上を通して、グリーンとデジタルを活用した健全な国土管理、安全安心な暮らしの実現、ウェルビーイングの向上を実現する。

- 自然災害の激甚化： 自然災害が頻発する中で、社会インフラの老朽化などの社会問題にも直面している日本国内において、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取り組みを進めることが急務
- ネイチャーポジティブ： 昆明・モントリオール生物多様性枠組（2022年12月）等において、社会課題に対する「自然を活用した解決策（Nature-based Solutions: NbS）」の重要性が強調されている
- ESG投資の主流化： 環境（Environment）、社会（Society）、統治(Governance)の重視

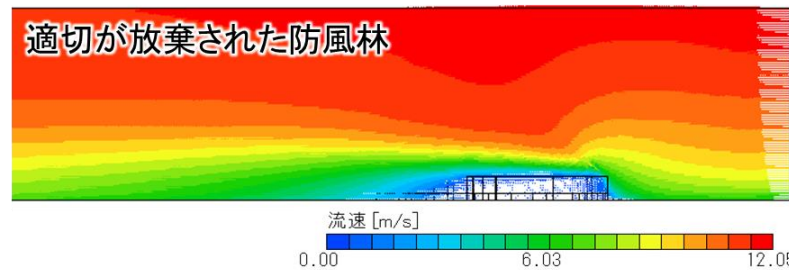
## グリーンの状態を考慮した 機能評価



適切に管理された防風林



適切が放棄された防風林



管理状況、土地の状態によって発揮される機能が変わる

## アウトカム（どのような社会を目指すか）

グリーンインフラの機能を分野横断、俯瞰的に評価する手法の確立、効果的なグリーンインフラ計画のための省庁横断的なデータ基盤の構築、効果的なグリーンインフラ実装のための認証制度の検討を行うとともに、デジタル技術を活用したグリーンインフラの導入・維持管理手法を開発・適用し、有効性を検証する。  
以上を通して、グリーンとデジタルを活用した健全な国土管理、安全安心な暮らしの実現、ウェルビーイングの向上を実現する。

- 自然災害の激甚化： 自然災害が頻発する中で、社会インフラの老朽化などの社会問題にも直面している日本国内において、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取り組みを進めることが急務
- ネイチャーポジティブ： 昆明・モントリオール生物多様性枠組（2022年12月）等において、社会課題に対する「自然を活用した解決策（Nature-based Solutions: NbS）」の重要性が強調されている
- ESG投資の主流化： 環境（Environment）、社会（Society）、統治(Governance)の重視

グリーンの状態を考慮した  
機能評価

省庁連携+現行法制度  
との連携



市街地と農村、森林など空間的距離が離れたところでの関係性

各計画主体による現行の政策，計画との調和，  
相乗効果を図る必要性

環境省の「地域循環共生圏」に関する政策，  
農林水産省の「農業・農村の有する多面的機能の維持・発揮」に関する政策との連携

## アウトカム（どのような社会を目指すか）

グリーンインフラの機能を分野横断、俯瞰的に評価する手法の確立、効果的なグリーンインフラ計画のための省庁横断的なデータ基盤の構築、効果的なグリーンインフラ実装のための認証制度の検討を行うとともに、デジタル技術を活用したグリーンインフラの導入・維持管理手法を開発・適用し、有効性を検証する。  
以上を通して、グリーンとデジタルを活用した健全な国土管理、安全安心な暮らしの実現、ウェルビーイングの向上を実現する。

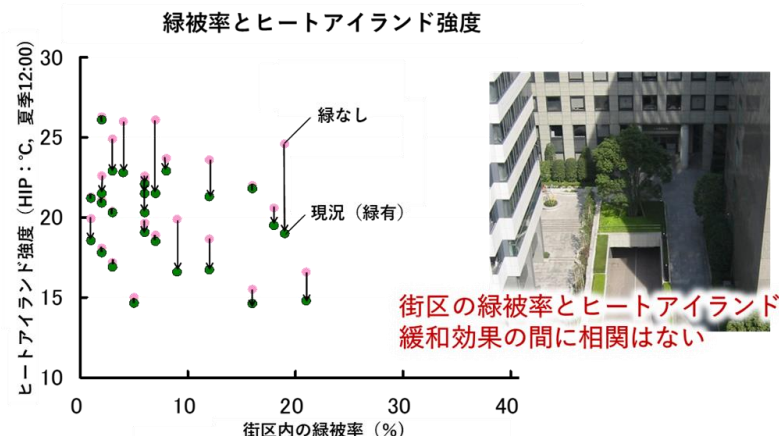
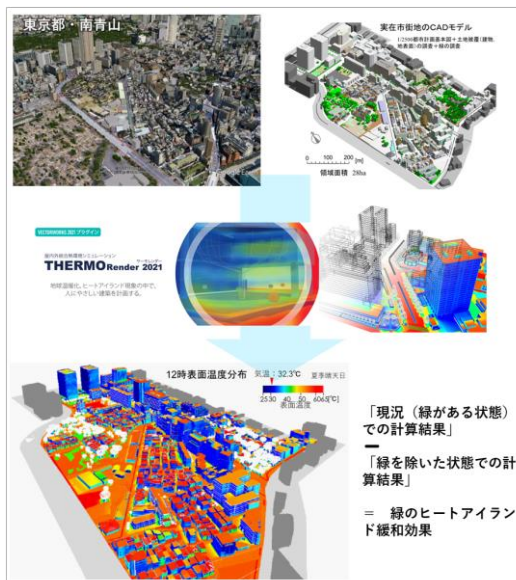


- 自然災害の激甚化： 自然災害が頻発する中で、社会インフラの老朽化などの社会問題にも直面している日本国内において、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取り組みを進めることが急務
- ネイチャーポジティブ： 昆明・モントリオール生物多様性枠組（2022年12月）等において、社会課題に対する「自然を活用した解決策（Nature-based Solutions: NbS）」の重要性が強調されている
- ESG投資の主流化： 環境（Environment）、社会（Society）、統治(Governance)の重視

## グリーンの状態を考慮した 機能評価

### 省庁連携+現行法制度 との連携

- データ基盤
- 認証, クレジット化



インフラとしての機能を発揮できていない。  
「グリーン」を「グリーンインフラたらしめる」ためには新たな誘導策が必要

## アウトカム（どのような社会を目指すか）

グリーンインフラの機能を分野横断、俯瞰的に評価する手法の確立、効果的なグリーンインフラ計画のための省庁横断的なデータ基盤の構築、効果的なグリーンインフラ実装のための認証制度の検討を行うとともに、デジタル技術を活用したグリーンインフラの導入・維持管理手法を開発・適用し、有効性を検証する。  
以上を通して、グリーンとデジタルを活用した健全な国土管理、安全安心な暮らしの実現、ウェルビーイングの向上を実現する。

- 自然災害の激甚化： 自然災害が頻発する中で、社会インフラの老朽化などの社会問題にも直面している日本国内において、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取り組みを進めることが急務
- ネイチャーポジティブ： 昆明・モントリオール生物多様性枠組（2022年12月）等において、社会課題に対する「自然を活用した解決策（Nature-based Solutions: NbS）」の重要性が強調されている
- ESG投資の主流化： 環境（Environment）、社会（Society）、統治(Governance)の重視

## グリーンの状態を考慮した 機能評価

## 省庁連携+現行法制度 との連携

- データ基盤
- 認証, クレジット化

## 社会実装 フィードバック

行政界をまたいだ流域などを対象とした実証の積み重ねとフィードバック

## アウトカム（どのような社会を目指すか）

グリーンインフラの機能を分野横断、俯瞰的に評価する手法の確立、効果的なグリーンインフラ計画のための省庁横断的なデータ基盤の構築、効果的なグリーンインフラ実装のための認証制度の検討を行うとともに、デジタル技術を活用したグリーンインフラの導入・維持管理手法を開発・適用し、有効性を検証する。  
 以上を通して、グリーンとデジタルを活用した健全な国土管理、安全安心な暮らしの実現、ウェルビーイングの向上を実現する。

- 自然災害の激甚化： 自然災害が頻発する中で、社会インフラの老朽化などの社会問題にも直面している日本国内において、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取り組みを進めることが急務
- ネイチャーポジティブ： 昆明・モントリオール生物多様性枠組（2022年12月）等において、社会課題に対する「自然を活用した解決策（Nature-based Solutions: NbS）」の重要性が強調されている
- ESG投資の主流化： 環境（Environment）、社会（Society）、統治(Governance)の重視

グリーンの状態を考慮した  
機能評価

省庁連携 + 現行法制度  
との連携

- データ基盤
- 認証、クレジット化

社会実装 フィードバック

- 幅広いグリーンインフラの機能を評価する手法、およびウェルビーイングの評価手法の開発（テーマ1）
- 土地区分および関連データを取り込めるツールの開発とオープンデータ化の技術提案（テーマ2）
- グリーンインフラの実装に向けた、現行法制度と必要な土地管理のギャップを埋めるための制度改善の提案（テーマ3）
- 民間事業および公共事業向けのグリーンインフラ認証制度の提案（テーマ4）
- デジタル技術を活用したグリーンインフラの実装および管理に関して、ケーススタディー（都市や地域）にあてはめた提案（テーマ5）

## アウトカム（どのような社会を目指すか）

グリーンインフラの機能を分野横断、俯瞰的に評価する手法の確立、効果的なグリーンインフラ計画のための省庁横断的なデータ基盤の構築、効果的なグリーンインフラ実装のための認証制度の検討を行うとともに、デジタル技術を活用したグリーンインフラの導入・維持管理手法を開発・適用し、有効性を検証する。  
以上を通して、グリーンとデジタルを活用した健全な国土管理、安全安心な暮らしの実現、ウェルビーイングの向上を実現する。



## テーマ1「幅広いグリーンインフラの機能を評価する手法，およびウェルビーイングの評価手法の開発」

- **グリーンインフラ機能のポテンシャルとその機能に対するニーズを評価し地図化する手法の開発**
  - グリーンインフラが発揮する機能として，防災・減災，暑熱環境緩和，大気・水質浄化，二酸化炭素固定，食料生産，健康増進，レクリエーション，生物多様性保全などに注目する。
- **ウェルビーイングに対するグリーンインフラの寄与の評価**
  - ウェルビーイングの標準的な評価手法を構築した上で，グリーンインフラ機能とウェルビーイングとの関係性を解明することにより，自然資本⇒グリーンインフラ機能⇒ウェルビーイングの構造を明らかにする。
- **グリーンインフラ導入などのシナリオ分析**
  - 開発されたグリーンインフラ機能（ポテンシャル・ニーズ）評価手法をもとに，他の地域でも適用可能な標準的な評価手法を構築した上で，全国の5つ程度の地域に実際に適用する。それらの地域において，グリーンインフラ機能のポテンシャルとニーズのギャップ分析やグリーンインフラ導入などのシナリオ分析を行う。

これらの新たな技術開発により，グリーンインフラを地域に適用した場合に期待されるウェルビーイングへの効果を表現でき，環境影響評価など地域における各種事業計画手法等に反映されうる標準的な評価手法を構築する。



## テーマ2「土地区分および関連データを取り込めるツールの開発とオープンデータ化の技術提案」

### データ整備

- 様々な省庁が所有するデータだけでなく自治体が個別の目的のために整備したデータに注目し、これらに関する土地利用規制や政策に関するデータを一元化する。

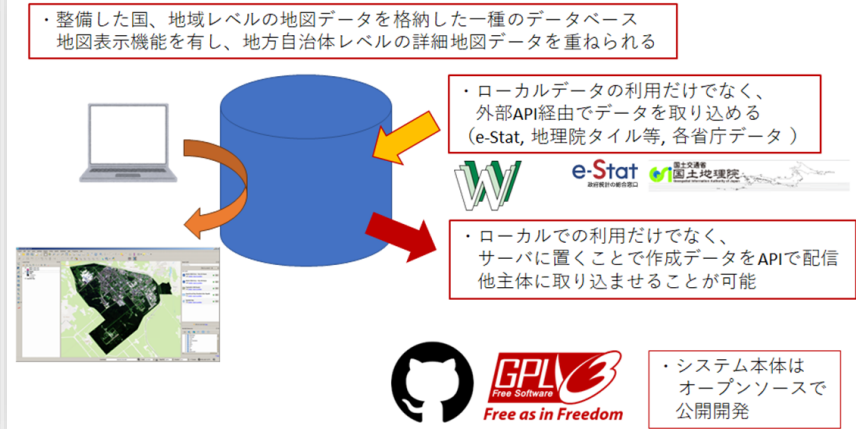
### ツール開発

- 整備したデータをGISデータとして格納し、地図として表示し、さらに各主体が新たに作成したデータを重ね合わせることができるツールを開発する。

<データ整備> : GI推進を制約しうる法、計画等の整理および地図データ収集



<ツール開発> : 制約データを利用して基礎自治体レベルの実現可能性の検討を支援  
: 基礎自治体レベルの検討結果、APIを介したデータの公開を支援



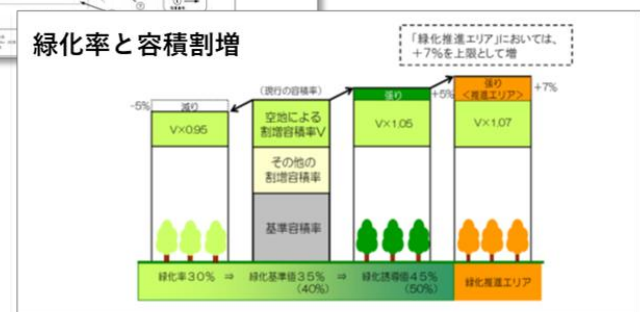
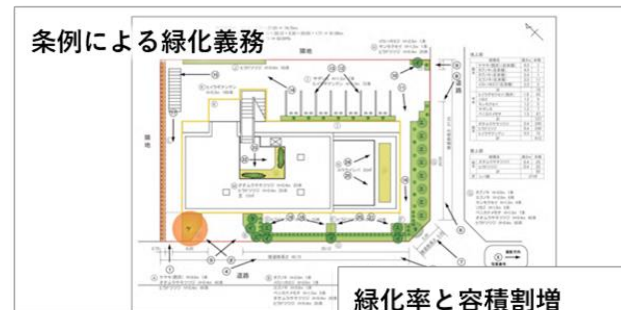
利用性においてはサブ課題Dとの連携を通し、インフラデータベースとして共通的に利用できることに留意する。整備データはオープンデータとして政府標準利用規約2.0（クリエイティブ・コモンズ・CC BY 4.0）ライセンスを付与し、公開する。さらに、これらデータを一元化し、GIS等の空間解析ツールを利用した分析、グリーンインフラ設置計画の立案を支援するツールを開発し、オープンソースソフトウェアとして広く配布する。開発ツールは全てオープンソースに基づくものとし、基本仕様、さらには成果物も常にオープンにする。これらを通してオープンサイエンスを推進する。

## テーマ3「グリーンインフラの実装に向けた、現行法制度と必要な土地管理のギャップを埋めるための制度改善の提案」

テーマ1で明らかにされる土地の管理状況とグリーンインフラ機能の関係性を踏まえて、現行の法制度、計画、事業が土地への関与を通じて土地の管理状況をどれだけ変え得るのか、その変容が十分なのか、不足するとすればどのような制度、事業を展開していくべきかを踏まえた上で、現行法制度との連携を図る手法を確立する。

- 現行の各種法制度、事業と土地の状態の関係を解明し、土地の管理状況を変える可能性とその限界を明らかにする。
- 関係省庁、自治体、関連機関との協議を通じて、現行の土地管理に関わる取り組み、制度、計画、補助金等を分析し、必要な土地の管理について、どこまでが現行制度で可能なのか、どの部分は足りないのかを評価し、必要な政策、制度変更の提案を行う。

- 例  
都市地域
- 都市計画法
  - 都市計画マスタープラン・緑の基本計画
  - 緑化率規制
  - (面積計算方法、質係数、地区ガイドライン、補助金、...)



## テーマ4「民間事業および公共事業向けのグリーンインフラ認証制度の提案」

- 認証制度を構築するにあたってまずグリーンインフラに関連する様々な評価手法や既存認証制度を比較研究したうえで、多様なグリーンインフラの機能から認証に活用する機能の明確化を行う。
- 認証に使用する評価手法を既存研究や今回開発した評価手法等から選定し、定量的な評価を可能とするとともに、それらを包括的に評価する指標・手法の開発を行う。
- 認証制度の運用に向けた制度や体制の構築に向けては、既存認証制度の比較研究から得られた知見を活用し、これまでにないグリーンインフラに特化した認証制度の構築を行う。

本研究で開発するデータ基盤、評価手法の開発成果と連動させつつ地域実証を踏まえながら、認証対象のグリーンインフラの社会的効用を高精度で検出し、的確かつ効率的に運用できる信頼性の高い、認証制度の仕組みと運用の支援ツールを構築する。構築にあたっては、評価手順、認証機関の認定手順、ラベリング、苦情処理、有効期限と更新、トレーニングなどに留意し実践的に検討する。さらにこの地域実証においてはグリーンインフラをさらに推進させる手法として「環境価値のクレジット化」についても検討を進める。

### 実施概要

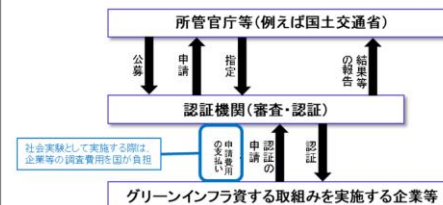
- グリーンインフラに関する評価手法や既存認証制度の比較研究
- 認証制度の対象とするグリーンインフラ機能の明確化
- 包括的に評価する指標・手法の開発
- 民間事業(NPO含)・公共自治体向けの評価・認証制度の開発
- 地域実証による仕組みづくり・体制構築
- 関連省庁と連携した仕組みの構築



民間事業の認証対象イメージ  
住宅地の遊水地・緑地  
出典：環境省OEM検討会資料より  
積水ハウス「5本の樹」

### 認証制度に関する地域実装

- データ基盤、評価手法等の開発成果と連動させつつ効率的かつ信頼性の高い仕組みを地域実証を通じて構築する
- 評価手順、認証機関の認定手順、ラベリング、苦情処理、有効期限と更新、トレーニングなど認証に必要な仕組みを具体的に検討
- 環境価値のクレジット化についても検討する。



認定・認証制度の仕組みの概要 (イメージ)



## テーマ5「デジタル技術を活用したグリーンインフラの実装および管理に関して、ケーススタディー（都市や地域）にあてはめた提案」

- 自然的・社会的条件が異なる国内の複数の地域（千葉県印旛沼流域・千葉県佐倉市，世田谷区谷沢川・丸子川流域，三重県いなべ市などが候補）を対象に，テーマ1によるグリーンインフラのポテンシャル・ニーズの評価結果とインフラデータベース（サブ課題Dの成果）と連携し，グリーンインフラの計画を立案するとともにステークホルダー間の合意形成を試行する。
- 流域治水・水質対策・地域振興など地域のニーズに対応したインフラ機能の目標を設定し，目標充足のための複数のシナリオ（人工インフラとグリーンインフラの両方を視野に入れたシナリオ）を作成し，改善を図りつつグリーンインフラの合意形成プロセスを構築する。その際，地域における複数の社会課題（ニーズ）を同時に考慮し，相互のコンフリクト・シナジー関係に関する情報共有，合意形成のあり方を検討する。
- 計画されたグリーンインフラを複数の地域において実際に導入する。その際，一部の対象地域では，スマート農業技術などICT技術を活用した現場のモニタリングと維持管理や，Web3.0の技術を活用したDAOなど柔軟な連携体制など，デジタル技術を活用したグリーンインフラ導入・維持管理手法の開発を進め，従来の地域マネジメントよりも広範な主体の関与が可能でかつ効果的・効率的な手法を提案する。

以上の計画・導入・維持管理に必要なデータとツールについてパッケージ化し，ガイドライン・手引書としてまとめるとともに，効果的なグリーンインフラ実装に必要なデータをテーマ2にフィードバックし，省庁連携・自治体連携による情報基盤を充実させる。

## 陸域、海域利用に関する省庁横断利用プラットフォームを開発

新たな技術開発としては、関係省庁・関係機関と連携し、インフラの管理・運営・利用についてオープンデータ化を行う。グリーンインフラ機能（ポテンシャル・ニーズ）マップの一般公開に向けてデータ活用のルールと提供体制を構築する。成果の活用方策としては、①基礎自治体の土地利用政策に活用できるデータの提供、②環境影響評価（アセスメント）において活用できるデータの提供、③流域連携の促進が挙げられる。

## グリーンインフラの新たな価値創造に資する事業を複数検討

本研究開発において開発する、グリーンインフラポテンシャルマップ、ニーズマップ、グリーンインフラ整備・土地管理の方針マニュアルの3点を活用し、今後の自治体等の計画や事業展開の機会を創出する。そのため、都市計画や地域計画に関するコンサルタント業務や多様な主体の連携のための中間支援等の新たな機会を創出する。

## 認証制度の提案、認証制度の運用に向けた制度や体制を構築

社会に普及するために必要な制度又はルール作りの視点(制度)については、グリーンインフラに係る新技術の技術基準の策定、認証制度の設計、提案、計画制度における活用方法、法制度の検討を行い、ガイドライン等の整備・見直しを行う。

## 成果の普及のためのアウトリーチ活動を毎年実施

アウトリーチ活動の視点（社会的受容性）については、グリーンインフラ官民連携プラットフォームとの連携や、グリーンインフラ研究会や国土交通省と連携したグリーンインフラ産業展2024(2月開催)、多様な学術、産業分野が関与するグリーンインフラネットワークジャパンにおけるシンポジウムの開催など、関係省庁・関係機関と連携し、グリーンインフラのコンセプト具体化と広報・周知活動を行うとともに、スマートインフラの価値に関する社会的合意を形成するための取組を進める。

## 教育機関と連携したセミナー等による人材育成を継続的に実施

筑波大学はデジタル活用高度専門人材育成事業（大学改革推進等補助金）を受けて、産業DXを牽引する高度専門人材育成事業に取り組んでおり、DS（Data Science）教育を充実化する。本研究開発においては、同教育プログラムにおいてグリーンインフラの計画的整備に向けたデータサイエンスの実践的教育手法を開発する。さらにグリーンインフラ官民連携プラットフォームなどと連携したオンラインセミナーも予定している。また適用地域での検証を通じて関係自治体職員や関係者のキャパシティビルディングも促進する。