

建設業実務者向けグリーンインフラ ハンドブック



令和7年 7月

一般社団法人日本建設業連合会
土木工事技術委員会 環境技術部会
グリーンインフラWG

はじめに

～グリーンインフラの活用推進に向けて～

グリーンインフラに関する取組みが加速している。気候変動対策や生物多様性の保全、地域振興などの社会課題の解決や持続可能なまちづくりにグリーンインフラの活用が期待されており、2015年8月に制定された第二次国土形成計画に取り入れられて以降、2019年7月には国土交通省がグリーンインフラ推進戦略を発表し、2023年9月の改定版では、自然と共生する社会の実現を掲げて、あらゆるインフラや土地利用にグリーンインフラをビルトインすることが示されている。2020年3月には、グリーンインフラ官民連携プラットフォームが発足し、多様な主体が参画して取り組まれるようになり、必要な技術指針やガイドラインなどの資料の整備も進み、取組み事例も増加している。

一方、建設業ではインフラ整備において、従来より自然資本に直接的または間接的に関与して来たにも関わらず、グリーンインフラへの取組みが実態として進んでいるとは言えない。その要因として、

- ① グリーンインフラの価値や機能の認知度が不十分で、取組みに対するステークホルダーの理解が得られにくいこと
- ② グリーンインフラには多様な機能が求められ、実務者には幅広い分野の情報を効率よく活用することが求められ、何を参考にしてどのように取り組んだらよいかわかりにくいこと
- ③ グリーンインフラの活用を前提とした社会制度がまだ十分に整備されていないこと

が挙げられる。

日本建設業連合会では、2016年度からグリーンインフラに関する調査ワーキングを組織して、次の2つの資料を発行した。

- ・「グリーンインフラって何だろう？」 : 一般向け小冊子
参照：<https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=311> , 2019年7月
- ・「グリーンインフラに関する調査報告書」 : 建設業向け報告書
参照：<https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=329> , 2020年3月

本書では、建設業における実務者がグリーンインフラを活用するために参考となる資料を次の観点でまとめた。

〔本書の特徴〕

- ・既存のガイドライン等を整理し、必要な情報を参照しやすくした。
- ・実務で役立つ項目として、技術基準、機能とその評価手法、機能のモニタリング手法、エビデンス、事例、経済的支援を示した。
- ・建設業が特に対応することが多い、「流域治水」「緑化」の2テーマについて、優良事例を対象に深掘り調査を行い、実務の参考にしやすいように配慮した。

本書が、建設業における実務者へのグリーンインフラに関する取組みの参考となり、その普及により社会課題の解決や持続可能な社会の実現に役立てば幸いである。

一般社団法人日本建設業連合会
土木工事技術委員会 環境技術部会
部会長 樋口 俊一
グリーンインフラWG

目 次

はじめに

1章	グリーンインフラの活用推進について	1
1.1	グリーンインフラとは	1
1.2	なぜグリーンインフラに取り組むのか	8
1.3	グリーンインフラに期待される機能と評価	11
1.4	グリーンインフラ活用の進め方	26
1.5	グリーンインフラの活用によるメリット	28
1.6	グリーンインフラの普及に向けた課題などの参考情報	29
2章	流域治水の取組み	38
2.1	概要	38
2.2	雨庭	40
2.3	田んぼダム	46
2.4	遊水地	48
3章	流域治水の参考事例	51
3.1	雨庭（世田谷区、京都市、札幌市、南町田グランベリーパーク）	51
3.2	田んぼダム（新潟県、静岡県）	77
3.3	遊水地（ハツ堀のしみず谷津）	87
4章	緑化の取組み	92
4.1	概要	92
4.2	外構緑化	92
4.3	法面緑化	98
4.4	生物多様性への配慮	106
5章	緑化の参考事例	114
5.1	富士山南陵工業団地における自然と共生する森づくり	114
5.2	宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化	121
5.3	二子玉川ライズ（ルーフガーデン：屋上緑化）	131
付属資料 1	国内でのグリーンインフラに関する取組み状況	137
付属資料 2	グリーンインフラに関連する認証一覧	138
付属資料 3	グリーンインフラWG 名簿	139

おわりに

1章 グリーンインフラの活用推進について

1.1 グリーンインフラとは

(1) グリーンインフラの定義

グリーンインフラは、グリーンインフラストラクチャー（Green Infrastructure）を略した言葉で、国や組織・団体、事業により取り組むべき社会課題などに応じて定義付けられている。

ここでは、国土交通省が示したグリーンインフラ推進戦略 2023（国土交通省，2023年9月）¹⁾に基づき、次のように定義する。また、グリーンインフラのイメージ、例を図 1-1.1、写真 1-1.1 に示す。

グリーンインフラの定義

自然の持つ多面的な機能や仕組みを、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賢く活用することで、地域の課題解決に貢献し、社会・経済・環境の側面から利益を提供する、持続可能で魅力ある国土・地域づくりの取り組み。

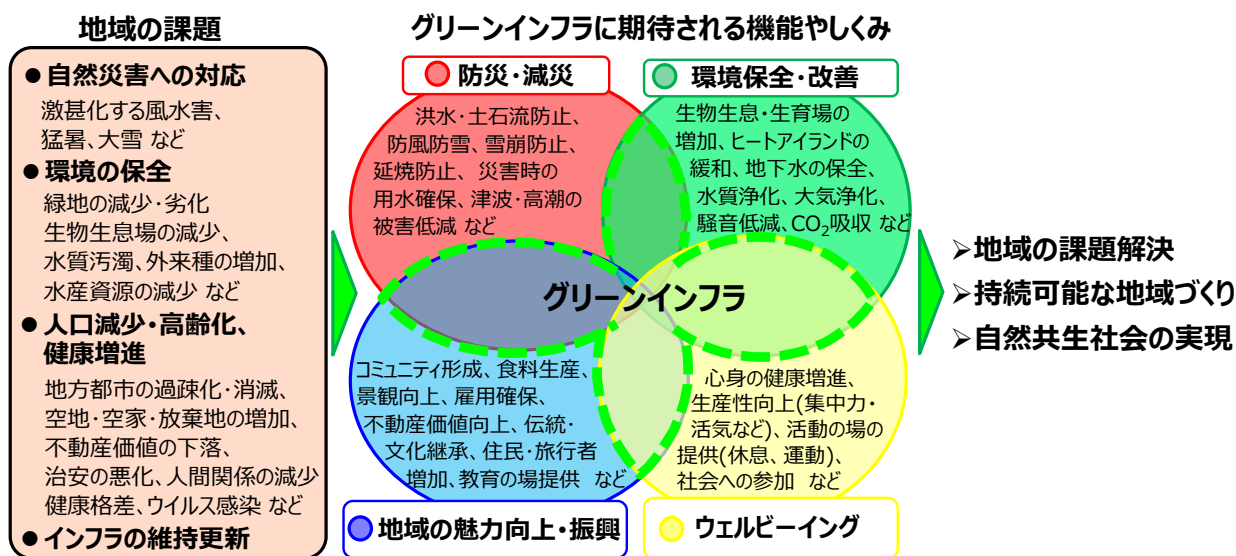


図 1-1.1 グリーンインフラのイメージ

防災・減災



京都市雨庭整備事業（四条大宮交差点）

歩道部に雨水貯留・浸透機能を有する「州浜」を設置し、道路からの雨水を導水して道路冠水や流出抑制する。景観の向上や地域コミュニティの形成などにも寄与。

環境保全



建物外構のビオトープの例

企業施設などの建物外構に生物の生息・生育に配慮した緑地を整備。樹木によるCO₂吸収、地下水の保全、大気・水質浄化、騒音低減などにも寄与。

ウェルビーイング



Marunouchi Street Park

丸の内仲通りの区道部3ブロックを歩行者に24時間開放し、天然芝の敷設、飲食店舗の屋外客席の増設、WiFiと電源の整備等により、「食事する」「働く」といった日常行為を屋外空間で快適に実現。

地域の魅力向上・地域振興



小田急線上部利用のグリーンインフラ（下北沢）

線路跡地に緑の通路、広場などを整備し、様々な人々がまちの魅力を高める活動ができる仕組みをつくった。緑豊かな憩いの空間ができ、まちのイメージアップ、イベントの開催など。

写真 1-1.1 グリーンインフラの例

〔グリーンインフラと関連する用語〕

グリーンインフラに関連し、混同されやすい「ネイチャーポジティブ」「ネイチャーベースドソリューション（NbS）」、「ハイブリッドインフラ」について、定義とグリーンインフラとの違いを表 1-1.1 に示す。

表 1-1.1 グリーンインフラに関連する用語

関連用語	用語の定義	グリーンインフラとの関連
ネイチャーポジティブ (NP)	Nature Positive(自然再興) : 生物多様性の損失を止め、回復軌道に乗せること。2030年までに実現することが、昆明・モンリオール生物多様性枠組や生物多様性国家戦略2023-2030の2050年ビジョン（自然と共生する社会）の達成に向けた目標。	グリーンインフラは、生物多様性だけでなく、多様な機能が期待される。グリーンインフラ推進戦略2023の目指す姿が、NPに関する2050年ビジョンと同じ「自然と共生する社会」であり、グリーンインフラはNPの有力な手段とされている。
ネイチャーベースドソリューション (NbS)	Nature-based solutions（自然を基盤とした解決策） : 社会課題に効果的かつ順応的に対処し、人間の幸福および生物多様性による恩恵を同時にもたらす、自然の、そして、人為的に改変された生態系の保護、持続可能な管理、回復のため行動。 （IUCN：国際自然保護連合による国際的な定義）	グリーンインフラは、NbSに含まれ、NbSのインフラ・土地利用に関する取組みに該当する。
ハイブリッドインフラ	グリーンインフラに関連するハイブリッドインフラは、自然と人工構造物とを適切に組み合わせたインフラや土地利用。再生された森林や干潟なども含まれる。	グリーンインフラには、ハイブリッドインフラに加えて、元々ある自然も含まれる。

(2) グリーンインフラの種類と機能

グリーンインフラの具体的な例と期待される機能を表 1-1.2 に示す。事業に応じて主要な機能を設定し、その他の副次的な機能も配慮して、どのような価値のあるグリーンインフラを導入するか検討する。

表 1-1.2 グリーンインフラの具体例と多様な機能

エリア	グリーンインフラの例	B 融合、 C 分類 (A 自然的、 人工 構造物)	防災・減災					環境保全					ウェルビーイング		地域の魅力向上/ 地域振興							
			洪水対策	土砂災害防止	津波・高潮低減	暴風・防雪	雪崩防止	延焼防止	生物多様性保全	CO2削減	夏の猛暑対策	水循環・地下水保全	大気浄化	水質浄化	騒音低減	心身の健康増進	遊び・運動の場	環境教育の場	コミュニティ形成	景観の向上	雇用創出	食料生産
都市・まち	雨庭（レインガーデン）	B	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	緑溝（バイオスウェル）	B	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	浸透枿・浸透トレンチ	C	○							○		○			○			○				
	屋上緑化	B	○					○	○	○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	
	歩道・駐車場・公園下の雨水貯留・浸透施設	C	○							○		○										
	透水性舗装・保水性舗装	C	○							○	○		○		○							
	防火緑化	A				○		○	○	○	○	○	○	○	○				○			
	空地の活用	A	○						○						○	○	○	○		○	○	○
	公園等の緑地	A	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	農地	A	○					○	○	○	○				○		○	○	○	○	○	○
	バイオフィリックデザイン	A								○			○	○					○			○
奥山・里山・里地	田んぼダム	B	○					○				○					○	○	○	○	○	
	棚田	A	○	○			○	○		○	○						○	○	○	○	○	
	山林の整備・再生・管理	A	○	○			○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	
	治山(溪間工, 山腹工)	B	○	○			○	○		○	○			○								
	特殊荒廃地の山林再生	A		○			○	○	○					○				○				
	災害防備林（雪崩防止林、防風林、防雪林など）	A		○		○	○	○	○			○						○				
	流水型ダム	C	○	○				○		○					○							
	透過型砂防堰堤	C		○				○				○										
水辺	遊水地の再生・拡大、氾濫原の再生、遊水地として水田利用	B	○	○				○		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	多目的調整池	B	○					○		○	○			○	○			○				
	霞堤	B	○	○				○										○				
	多自然川づくり	A	○					○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
海辺	海岸防災林	A			○	○		○	○	○		○		○	○	○	○		○	○	○	
	緑の防潮堤	B			○	○		○	○			○						○				
	干潟・藻場・海浜・マングローブ林・サンゴ礁の再生	A			○			○	○			○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	埋立地の緑化	A			○	○		○	○		○			○	○	○	○	○	○	○	○	

雨水対策施設を自然的、自然的と人工的のハイブリッド、人工的に分類した例を図 1-1.2 に示す。

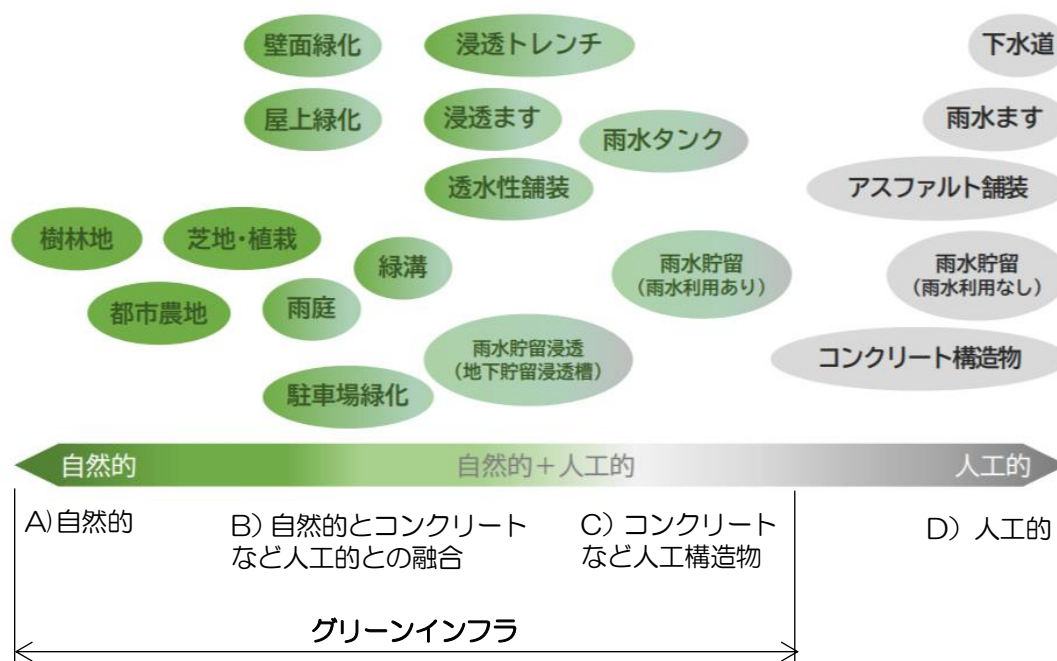


図 1-1.2 雨水対策のグリーンインフラとグレーインフラの施設例
(出典：世田谷グリーンインフラガイドライン本編図-2.2²⁾ に加筆)

同様の考え方で、表 1-1.2 の各グリーンインフラを、A) 自然的、B) 自然的とコンクリートなど人工的との融合、C) コンクリートなど人工構造物でできたグリーンインフラ(自然的と人工構造物との配置)の3つのタイプに分類すると、C<B<Aの自然の多い順に得られる機能は増加する(図 1-1.3)。

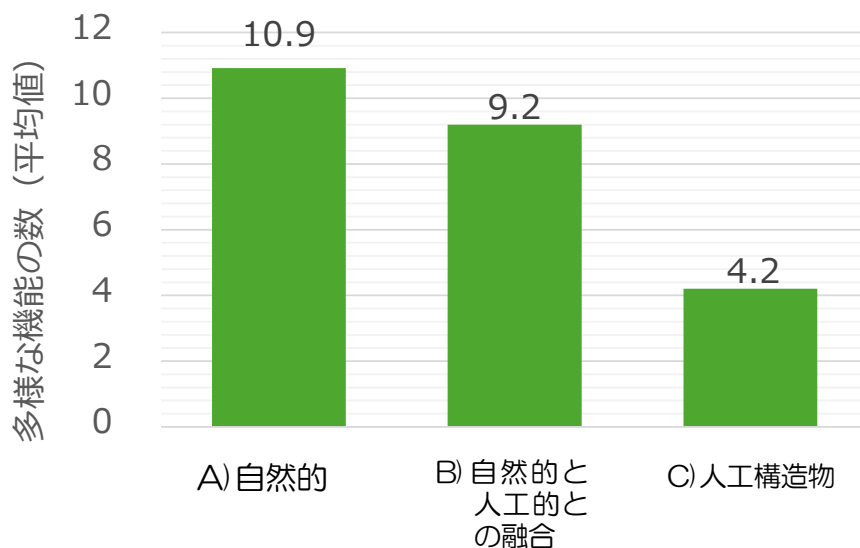


図 1-1.3 グリーンインフラのタイプ別機能の数
(表 1-1.2 の各グリーンインフラの機能数の平均値)

(3) グリーンインフラのニーズについて

グリーンインフラ官民連携プラットフォームで令和 2 年度から毎年グリーンインフラに関する取り組み事例を募集しており、それらのうち、特に優良な事例がグリーンインフラ大賞として表彰され（国土交通大臣賞、特別優秀賞、優秀賞）、官民連携プラットフォームのサイトで公表されている*。

※グリーンインフラ事例集：<https://gi-platform.com/archive/example>

過去に受賞された事例から、グリーンインフラの分野、目的とされた機能、場所を分析した結果を図 1-1.4、1-1.5 に示す。これらの事例は、必ずしも全国で実施されているグリーンインフラを代表するものではないが、近年取り組まれ、評価されている事例として考察すると、次のようなことが示されている。

- ・ 取り組み事業分野では、建築事業>まちづくり>土木事業の順で多く、総合建設業が受賞した事例の約 9 割は建築事業であった。計画・設計でグリーンインフラを取り入れやすい建築事業やまちづくりでの取り組みが多く、評価されていた。
- ・ 目的とされたグリーンインフラの機能は、生物多様性保全、地域振興、ウェルビーイング、流域治水が多く、社会がグリーンインフラに期待するニーズが反映されていると考えられた。
- ・ 事例の約 6 割が市街地で多く、里地・里山は約 2 割であった。

土木分野は請負事業が多く、計画・設計にかかわることが少なく実力を発揮できる機会が少ない。一方、建築分野やまちづくり分野は、建設業でも計画・設計にかかわることが多く、グリーンインフラの事例が増えている。グリーンインフラを施工することが多い土木分野の担当者が、建築や開発分野の担当者と連携して業務することが質の高いグリーンインフラを実施するうえで重要である。

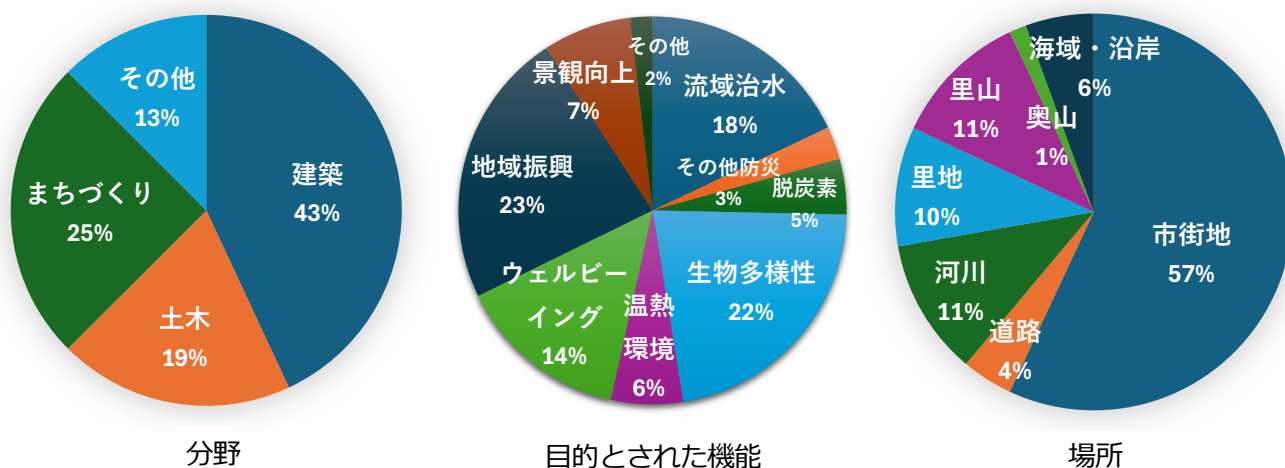


図 1-1.4 グリーンインフラ大賞に受賞した事例 72 件の内訳

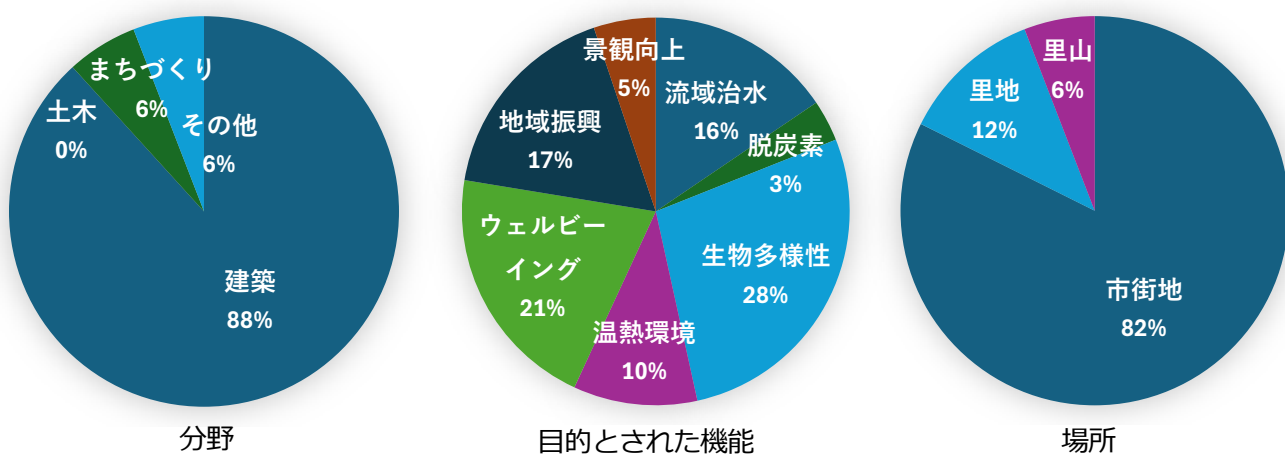


図 1-1.5 総合建設業が受賞した事例 17 件の内訳

(4) グリーンインフラの参考事例

グリーンインフラに関する全般的な取組み事例の参考資料を表 1-1.3 に示す。

表 1-1.3 事例の参考資料

タイトル	出典	発表・更新時期
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： https://gi-platform.com/archive/example	2025年 3月
グリーンインフラ実践ガイド	国土交通省環境政策課： https://www1.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001713034.pdf	2023年 11月
緑の基本計画×グリーンインフラガイドライン（案）	国土交通省公園緑地・景観課： https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001752102.pdf	2024年 6月
都市における緑農環境保全・活用の計画・実現手法に関する事例集（案）	国土交通省国土総合政策研究所緑化生態研究室： https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1220pdf/ks1220.pdf	2022年 7月
道路空間におけるグリーンインフラ実践ガイド	国土交通省国土総合政策研究所道路環境研究室： https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1288pdf/ks1288.pdf	2024年 7月
持続可能な地域づくりのための生態系を活用した防災・減災(Eco-DRR)の手引き	環境省自然環境計画課： https://www.env.go.jp/press/press_01389.html	2023年 3月
ローカルなグリーンインフラの始め方	総合地球環境学研究所 EcoDRR_PJ： https://www.chikyu.ac.jp/rihn/cms_upload/publicity/347/ecoDRR20230331_s.pdf	2023年 3月
グリーンインフラ技術レポート	総合地球環境学研究所 EcoDRR_PJ： https://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/other/s/img/GreenInfra_TechnicalReport.pdf	2020年 6月
グリーンインフラを活かしたまちづくり事例集	大阪府： https://www.pref.osaka.lg.jp/documents/54124/jireishu5.pdf	2019年 3月
さいたま市におけるグリーンインフラの創出（防災・安全）	さいたま市： https://www.city.saitama.lg.jp/001/010/020/001/p036310_d/fil/seibikeikaku122.pdf	2022年 11月
グリーンインフラ金融部会資料集	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム： https://data.kd-net.ne.jp/kinyu.pdf	2021年 3月
みなと緑地 PPP（港湾環境整備計画制度）	国土交通省 産業港湾課： https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001743071.pdf	2024年 8月
高速道路における緑の価値の定量的評価に関する調査研究	公益財団法人高速道路調査会： https://www.express-highway.or.jp/Portals/0/images/research/document/220331_midori.pdf	2022年 3月

(5) グリーンインフラの要素技術

グリーンインフラの導入に役立つ技術の開発や普及が近年活発に行われている。公表されている技術資料を表 1-1.4 に示す。

建設業には、グリーンインフラおよび有効な要素技術を活用して、インフラや土地利用の価値や魅力の向上に役立てることが求められている。

表 1-1.4 要素技術の参考資料

(2025年6月17日閲覧)

タイトル	出典	発表・更新時期
グリーンインフラに関する調査報告書	一般社団法人日本建設業連合会： https://www.nikkenren.com/publication/fl.php?fi=727&f=greeninfra_report.pdf	2020年 3月
都市のグリーンインフラ技術の提案	公益財団法人都市緑化機構： https://urbangreen.or.jp/wp-content/uploads/2020/06/greeninfrastructuregijutu.pdf	2019年 10月
グリーンインフラ技術集	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム： https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/R5_%E3%82%AF%E3%82%99%E3%83%A%E3%83%BC%E3%83%B3%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%95%E3%83%A9%E6%8A%80%E8%A1%93%E9%9B%86.pdf	2024年 3月 (年1回更新)

1.2 なぜグリーンインフラに取り組むのか

建設業がグリーンインフラに取り組む背景として、以下のことが挙げられる。

① グリーンインフラは、社会から求められている普遍的な取組みに貢献する。

(i) SDGs (持続可能な開発目標：～2030年)

↳ 地域の社会課題の解決 (防災・減災、環境保全、健康増進、人口減少・高齢化・地域振興・文化継承)

(ii) カーボンニュートラル (温室効果ガスの排出ゼロ：～2050年)

(iii) ネイチャーポジティブ (生物多様性の損失をマイナスからプラスにする：～2030年)

- 国際標準化 (ISO) : 気候変動は 2023 年 11 月発行 (国際規格 ISO 14068-1:2023)
生物多様性は、TC331 で検討中³⁾
- TCFD、TNFD への対応：カーボンニュートラル、ネイチャーポジティブ、循環経済、レジリエンスと関連
- 生物多様性ネットゲイン政策^{※1}、生物多様性オフセット^{※2}の国際的な潮流への対応
※1：英国では開発前より生物多様性の価値を 10%増やすことを義務化する法律制定
※2：整備した自然資本をクレジット化し、損失した生物多様性と代償すること
(カーボンオフセットと異なり、別の地域とのオフセットは難しいとされている)

② 国の成長戦略としてグリーンインフラに関する取組みは国内で推進されている。

◆ 政府全体

(グリーンインフラの記載のある閣議決定計画)

経済財政 ----- ■ 骨太方針 2024

SDGs ----- ■ SDGs アクションプラン 2023

カーボンニュートラル ----- ■ 地球温暖化対策計画 ■ 気候変動適応計画 ■ 水循環基本計画

ネイチャーポジティブ ----- ■ 生物多様性国家戦略 2023-2030

国土形成・社会資本整備 --- ■ 国土形成計画 ■ 第 5 次社会資本整備重点計画

防災・減災が主流となる社会 - ■ 国土強靱化基本計画 ■ 流域治水推進総合計画
■ 防災・減災、国土強靱化のための 5 年加速化対策

地方創生 ----- ■ デジタル田園都市国家総合戦略

◆ 国土交通省

■ グリーンインフラ推進戦略 2023 (2023 年 9 月)

■ 国土交通グリーンチャレンジ (2020 年 7 月)

■ まちづくり GX、都市緑地法などの改正 (個別政策は各部署)

◆ 環境省

■ 自然共生サイト (OECM) 認定

■ 地域生物多様性増進活動促進法 (2025 年 4 月施行)

(グリーンインフラの国内での取組み状況の俯瞰図を付属資料 1 に示す。)

上記の①、②を背景として、

- 自然資本の多様な機能の活用、および自然資本を保全・増加させる事業 (公共・民間)、グリーンインフラに関連する経済的なインセンティブや金融商品等の増加が見込まれる。
- 設計から維持管理まで多様なノウハウを有する建設業への期待は大きい。
- とりわけ、生物多様性への影響の大きい建設業は、ネイチャーポジティブへの積極的な対応が求められ、グリーンインフラは有力な手段になる。

【参考】グリーンインフラ推進戦略 2023 の概要

グリーンインフラ推進戦略 2023 では、将来の目指す姿と具体的な取組みが示されている。その概要を表 1-2.1、表 1-2.2 に示す。

表 1-2.1 グリーンインフラの主な動向

年度	グリーンインフラの動向
2015 年度	【2015 年 8 月】「第二次国土形成計画」、「第 4 次社会資本整備重点計画」にグリーンインフラの推進が明記 (国土交通省)
2018 年度	【2018 年 4 月】「第 5 次環境基本計画」の重点戦略にグリーンインフラや Eco-DRR の推進が明記 (環境省)
2019 年度	【2019 年 7 月】「グリーンインフラ推進戦略」発表 (国土交通省) 【2020 年 3 月】「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」発足 (国土交通省)
2021 年度	【2021 年 7 月】「国土交通グリーンチャレンジ」の重点的に取り組むべき 6 つのプロジェクトの一つに、グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり (国土交通省)
2022 年度	【2023 年 3 月】「生物多様性国家戦略 202-2030」の基本戦略等にグリーンインフラが明記 (環境省)
2023 年度 ～	【2023 年 9 月】「グリーンインフラ推進戦略 2023」発表 (国土交通省)

表 1-2.2 「グリーンインフラ推進戦略 2023」の概要 ⁴⁾

○ グリーンインフラの概念が定着し、本格的な実装フェーズへ移行するとともに、ネイチャーポジティブやカーボンニュートラル・GX等の世界的潮流等を踏まえ、前戦略(R元年7月)を全面改訂し、新たな「グリーンインフラ推進戦略2023」を策定。

○ 本戦略では、新たにグリーンインフラの目指す姿や取組に当たっての視点を示すとともに、官と民が両輪となって、あらゆる分野・場面でグリーンインフラを普及・ビルトインすることを旨とし、国土交通省の取組を総合的・体系的に位置づけ。

世界的な潮流

- **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 (R4.12)
 - ・生物多様性国家戦略 (R5.3閣議決定)
- **カーボンニュートラル**
 - ・カーボンニュートラル宣言 (R2.10)
 - ・GX推進法の成立 (R5.5)

グリーンインフラへの期待

- **社会資本整備・まちづくり等の課題解決**
 - ・災害の激甚化・頻発化
 - ・インフラの老朽化
 - ・魅力とゆとりある都市・生活空間へのニーズ
 - ・人口減少社会での土地利用の変化
- **新たな社会像の実現**
 - ・SDGs
 - ・Well-being
 - ・ワンヘルス
 - ・こどもまんなか社会
 - ・地方創生 (デジタル田園都市国家構想)
- **日本の歴史・文化との親和性を踏まえた活用**

グリーンインフラで目指す姿「自然と共生する社会」

グリーンインフラの意義: ①ネイチャーポジティブ・カーボンニュートラル等への貢献 ②社会資本整備やまちづくりの質向上、機能強化 ③SDGs、地方創生への貢献

1) 自然の力に支えられ、安全・安心に暮らせる社会
(安全・安心)

2) 自然の中で健康・快適に暮らし、クリエイティブに楽しく活動できる社会
(まち)

3) 自然を通じて、安らぎとつながりが生まれ、子どもたちが健やかに育つ社会
(ひと)

4) 自然を活かした地域活性化により、豊かさや賑わいのある社会
(しごと)

「グリーンインフラのビルトイン」に向けた7つの視点

連携	コミュニティ	技術	評価	資金調達	グローバル	デジタル
・自然環境が有する機能を活用した流域治水の推進	・「居心地が良く歩きたくない」まちなかづくり	・環境教育の推進	・環境教育の推進	・環境教育の推進	・環境教育の推進	・環境教育の推進
・都市緑化や都市公園整備等による吸収源対策	・自然豊かな都市空間づくりや環境性能に配慮した不動産投資市場の形成	・自然豊かな遊び場の確保	・自然豊かな遊び場の確保	・自然豊かな遊び場の確保	・自然豊かな遊び場の確保	・自然豊かな遊び場の確保
・雨庭、雨水貯留・浸透施設の整備	・住宅・建築物、道路空間、低未利用地等の緑化推進 等	・かわまちづくり、多自然川づくり	・かわまちづくり、多自然川づくり	・かわまちづくり、多自然川づくり	・かわまちづくり、多自然川づくり	・かわまちづくり、多自然川づくり
・建築物における木材利用推進 等	・多くの人で味わう二子玉川ライブ (東京都世田谷区)	・ブルーインフラ拡大プロジェクト	・ブルーインフラ拡大プロジェクト	・ブルーインフラ拡大プロジェクト	・ブルーインフラ拡大プロジェクト	・ブルーインフラ拡大プロジェクト
		・グリーンインフラコミュニティの醸成 等	・グリーンインフラコミュニティの醸成 等	・グリーンインフラコミュニティの醸成 等	・グリーンインフラコミュニティの醸成 等	・グリーンインフラコミュニティの醸成 等

産学官金の多様な主体の取組の促進
(グリーンインフラ官民連携プラットフォームの取組の深化等)

新技術の開発・活用の促進
(新技術開発、自然資本のデジタル基盤情報の開発等、各技術指針への位置づけ等)

実用的な評価・認証手法の構築
(都市緑地等のグリーンインフラに係る評価制度の構築、TNFD※との連携等)

支援の充実
(社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金等)

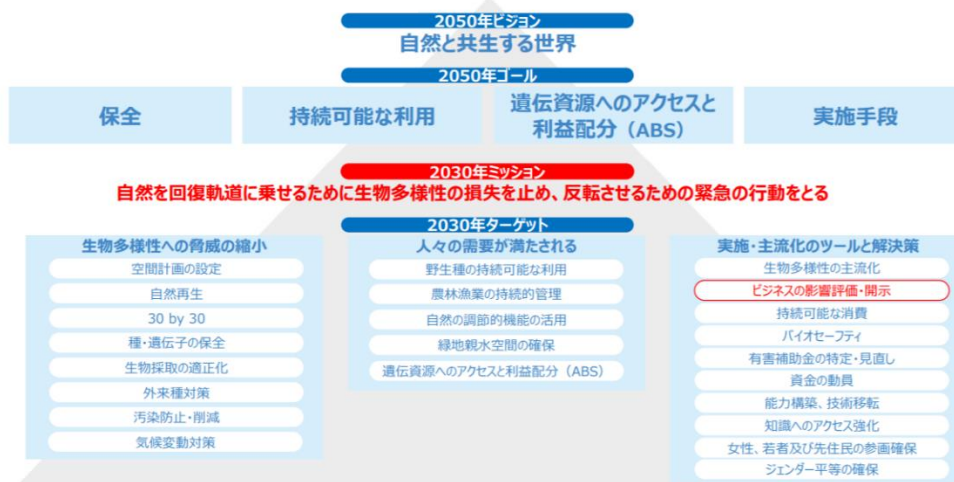
「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」や経済団体と連携した国民運動の展開

中期的ロードマップの策定／毎年のフォローアップ

※TNFD=Taskforce on Nature-related Financial Disclosures 自然関連財務情報開示タスクフォース

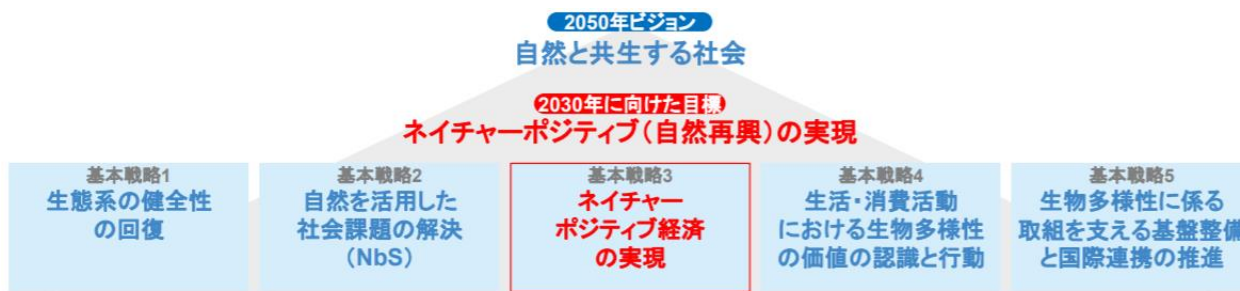
【参考】ネイチャーポジティブに関する主な動向

- 2022年12月：[昆明・モンテリオール生物多様性枠組](#)



(出典：グリーンインフラの事業・投資のすゝめ 参考資料集, 国土交通省⁵⁾)

- 2023年3月：[生物多様性国家戦略 2023-2030](#)



(出典：グリーンインフラの事業・投資のすゝめ 参考資料集, 国土交通省⁵⁾)

- 2023年9月：[グリーンインフラ推進戦略 2023](#) (国交省)
あらゆるインフラ・土地利用にグリーンインフラをビルトインし、自然と共生する社会の実現を目指す。

グリーンインフラは、自然と共生する社会実現の有効な手段と位置付けられている。

： [自然関連財務情報開示タスクフォース \(TNFD\)の提言](#) ⁶⁾

- 2024年3月：[ネイチャーポジティブ経済移行戦略](#) (国交省・環境省・経産省・農水省)
- 2024年9月：[グリーンインフラの事業・投資のすゝめ](#) (国交省)
- 2024年11月：[TSUNAG \(優良緑地確保計画認定制度\) 申請開始](#)
・・・まちづくりGXの一環 (国交省)
- 2025年4月：[生物多様性増進活動促進法](#) 施行 (環境省・国交省・農水省)
・・・自然共生サイト (OECM) 登録など

優良緑地の認定や自然共生サイトなどの認証取得にも多様な機能の配慮が求められる。

cf. J-GBF[※] ネイチャーポジティブ宣言
参加企業・団体：321
賛同企業・団体：622
(2025年6月12日時点)

自治体、企業、投資家・金融機関において、ネイチャーポジティブ重視の流れが強まっている。

※2030 生物多様性枠組実現日本会議 (会長：経団連会長)

1.3 グリーンインフラに期待される機能と評価

グリーンインフラを事業として行うには、多様な機能の効果を見える化し、定量的に評価することが求められる。また、その効果が発揮されるように施工、維持管理し、効果の達成状況をモニタリングしてエビデンス（根拠となるデータ・情報）を取得することが、その事業の実施や補助金等の経済的なインセンティブの獲得に必要なだけでなく、グリーンインフラを普及するうえで重要である。

一般的なグリーンインフラの機能別の評価手法は、表 1-3.1 に示す資料が参考となる。

表 1-3.1 グリーンインフラの機能評価に関する参考資料

(2025年6月17日閲覧)

タイトル	出典	発表・更新時期
グリーンインフラ評価の考え方とその評価例	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム： https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/%E3%82%AF%E3%82%99%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%B3%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%95%E3%83%A9%E8%A9%95%E4%BE%A1%E3%81%AE%E8%80%83%E3%81%88%E6%96%B9%E3%81%A8%E3%81%9D%E3%81%AE%E8%A9%95%E4%BE%A1%E4%BE%8B.pdf	2023年 11月
グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の費用対効果分析手法マニュアル	国土交通省 公園緑地・景観課： https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001476332.pdf	2024年 3月
グリーンインフラ技術集〔評価手法〕	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム： https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/R5_%E3%82%AF%E3%82%99%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%B3%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%95%E3%83%A9%E6%8A%80%E8%A1%93%E9%9B%86.pdf	2024年 3月 (年1回更新)
高速道路における緑の価値の定量的評価に関する調査研究, グリーンインフラとしての高速道路の緑の価値	公益財団法人高速道路調査会： https://www.express-highway.or.jp/Portals/0/images/research/document/220331_midori.pdf	2022年 3月
ローカルなグリーンインフラの始め方	総合地球環境学研究所 EcoDRR_PJ： https://www.chikyu.ac.jp/rihn/cms_upload/publicity/347/ecoDRR20230331_s.pdf	2023年 3月
県民まちなみ緑化事業(第3期) 評価・検証 報告書	兵庫県： https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks18/documents/2-4_r2-1.pdf	2020年12月
コロナ禍における都市緑地とグリーンインフラ	一般社団法人グリーンインフラ総研(木田幸男)： https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/48/3/48_472/_pdf	2023年 2月
都市緑化による生態系サービスとその貨幣価値の推定, 樹木による生態系サービス評価ツール「i-Tree」の日本での適用を目指して	公益財団法人都市緑化機構： https://www.itreetools.org/documents/220/iTreeWebinarJapan.pdf	2016年 12月

(1) 防災・減災に関する機能・評価

1) 流域治水に関する機能・評価

グリーンインフラによる流域治水の種類と技術指針を図 1-3.1 に示す。

グリーンインフラの雨水流出抑制効果の定量評価は、基本的に事業地の自治体の技術指針に基づいて実施される。一方、雨庭（レインガーデン）、緑溝（バイオスウェル）の効果量を洪水対策量に算入できる技術指針が策定されている自治体は世田谷区など限られており、自治体による貯留・浸透・水使用まで含めた技術指針の改定が望まれる。東京都では、雨庭などを含めた雨水貯留・浸透施設の技術指針の改定を3年以内に予定されている。

【参考】世田谷区雨水流出抑制施設技術指針（2024年6月）

https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf

No.	洪水対策施設 (技術基準類の項目)	グリーン インフラ	
1	樹林	○	浸透量 [1-流出係数]による評価 ⇒ 流出係数は自治体、発注機関、 認証機関の技術指針により異なる
2	草地	○	
3	水田	○	
4	畑	○	
5	屋上緑化	○	貯留量・浸透量による評価 ⇒ 技術指針のある自治体は少ない ① 技術指針を改定している自治体 は自治体の指針に準拠 ② 雨水貯留浸透技術協会の浸透ト レンチ等の計算方法に準拠 ③ 緑地と見なして、流出係数で計 算する場合あり
6	雨庭（レインガーデン）	○	
7	緑溝（側溝状の細長い雨庭）	○	
8	田んぼダム	○	
9	透水性舗装	○	
10	砂利舗装	○	
11	浸透柵	△	
12	道路浸透柵	△	
13	浸透トレンチ	△	
14	浸透側溝	△	
15	浸透井	△	貯留量・浸透量による評価 ⇒ 技術指針あり (各自治体・雨水貯留浸透技術協会)
16	浸透池	△	
17	浸透貯留槽	△*	
18	空隙貯留浸透施設		
19	雨水貯留施設		
20	調整池・遊水地	△*	

対策目的
● 洪水リスク低減
または
● 洪水対策量に算入
(自治体による)

対策効果
➢ 流出量削減
➢ ピーク流量の削減
➢ 流出の遅延

△：グリーンインフラと見なされない場合あり、※：地下埋設施設を除く

図 1-3.1 流域治水対策の種類と機能評価

防災・減災に関する機能のうち、流域治水による洪水対策に関する機能と評価指標の例を表 1-3.2 に示す。流域治水の実務的な詳細は、2章を参照する。

表 1-3.2 グリーンインフラの雨水貯留・浸透機能の評価指標の例

分類	調査・評価方法	概要	評価指標	参考文献
流域治水	流出抑制効果	雨水の一時的な貯留量、土壌への浸透量を自治体等が規定した計算方法で算定し、雨水の流出抑制効果、流出遅延効果を算定する	貯留量 浸透量・浸透強度	7) 8) 9) 10) 11) 12)
		雨水の流出抑制には対象地内の遮水面積を削減し、雨水浸透面積を増やすことが有効であり、雨水浸透面積を調査する。樹冠による降雨の遮断効果を算定する 対象地内の土地利用別の面積と流出係数を調査し、グリーンインフラによる流出抑制効果を算定する	雨水浸透面積(率)、 樹冠面積・開空率、 流出係数	7) 13) 8) 12)
	浸透機能	雨水浸透機能は、原地盤（雨水浸透面）や施工する雨庭など（地表面）の諸条件（目詰り、踏圧など）により変動する。施工前～施工後に、必要な浸透機能について調査し、浸透量の算定や維持管理に役立てる	飽和透水係数、 能力残存率、減水能	7) 8) 12)

雨水貯留・浸透に関する既存の技術指針・評価基準の比較を表 1-3.3 に示す。流出抑制効果は各機関の基準を参考に定量評価できるが、洪水リスクの低減というだけでなく、補助金等の獲得や洪水対策量に反映できるようにするには、流出抑制量（貯留量・浸透量、建築等の場合は水使用量）で算定し評価する必要がある。

表 1-3.3 既存の雨水貯留・浸透技術指針の比較表

技術指針	機関	発行時期 (最新版)	使い分け(目的、対象)	評価基準(規準)	参考文献・URL	備考
雨水浸透施設技術指針	(公社) 雨水貯留 浸透技術 協会	2019年 11月	・都市化に伴い低下した流域の保水機能の回復と水循環系の健全化を目指す。 ・小規模から総合的な流域対策まで幅広い規模の浸透量に関する。	・既存の浸透施設の設計基準強度の平均値は10mm/h(0.8~35.6mm/h) ・仮に、設計浸透強度を10mm/hとした場合、降雨量の約90%以上(補足率)を浸透処理できる。この場合、洪水ピーク流量の低減効果は大きくないが、都市の水循環の改善は期待できる。 捕捉率=(総雨量-超過雨量)/総雨量	増補改訂 雨水浸透施設技術指針[案] 調査・計画編	
①東京都雨水貯留・浸透技術指針 ②公共施設における一時貯留施設等の設置に係る技術指針	①東京都総合治水対策協議会 ②東京都都市整備局	2009年 2月	・東京都と区市町村の流域における雨水の流出抑制のための、都内全域の貯留・浸透施設の普及・促進の技術指針	・洪水対策施設(貯留、浸透)の等価貯留換算量が流域対策量(m ³ /ha)を満足しているかで評価する。流域対策量は、都内の洪水対策流域別豪雨対策計画等で設定されており、特に定めのない流域等は、敷地または開発面積が1000m ² 以上の場合500m ³ /haとし、可能な限り大きくすることが望ましいとされている。	https://www.tokyosougou-chisui.jp/shishin/	浸透施設の浸透量の算定は、雨水貯留浸透技術協会の技術指針に準じる ・貯留施設の水深には制限あり(校庭:0.3m、児童公園:0.2m、地区・近隣公園:0.3m、駐車場:0.1m)
雨水活用技術規準	(一社) 日本建築学会	2024年 3月	・治水、防災への取り組みを必須として、幅広い用途への雨水の有効利用、水循環の適正化による環境への寄与 ・建築およびその敷地における雨水の貯留、利用、浸透、蒸発散に関わる雨水活用システムのすべてを対象とする。 ・短期降雨における一時貯留と年間降雨に対する水循環性能を向上する両方の効果を持たせる。	・1m ² 当たり100mmの雨水を一時的に敷地に留め、基本蓄雨高とする。(降水時間、総雨量を考慮しない) ・基本蓄雨高を超過した雨水は、下水道や河川が担う。 ・蓄雨のうち、環境蓄雨は年間降水量の1/3が浸透・蒸発散・流出により環境中に還元される。	日本建築学会環境基準 雨水活用技術規準(AIJES-W0003-2024)	浸透施設の浸透量の算定は、雨水貯留浸透技術協会の技術指針に準じる
雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)	国土交通省(下水道部、治水課)	2010年 4月	・雨水浸透施設の整備を促進するため、流出抑制効果、地下水涵養効果等を簡便に評価する方法、整備区域全体として浸透能力を把握する方法、維持管理方法等の知見を整理。 ・対象範囲は流域、街区レベル	・総合治水特定河川の流域対策としては、貯留と浸透を合わせて平均浸透強度10mm/hを目安にする場合が多い。通常、流域平均浸透強度の目安を5mm/hとすると年間降水量の80%以上の雨水が表層地盤に捕捉(浸透)され、それ以上にしても捕捉率の増加割合は減少する。施設規模が設定される場合は、施設タイプ別設計浸透量を用いて、流域平均浸透強度を設定する。	https://www.mlit.go.jp/commo/000113727.pdf	浸透施設の浸透量の算定は、雨水貯留浸透技術協会の技術指針に準じる
グリーンインフラ評価の考え方とその評価例	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム技術部会	2023年 11月	・評価手法①: 貯留浸透施設等の貯留・浸透機能評価 貯留浸透機能を、流出率の指標で流出抑制効果を定量評価 ・評価手法②: 浸透強度(浸透能) 浸透機能を、流出抑制のベースカット効果で定量評価 ・評価手法③: 実質浸透域率・平均流出係数 浸透機能を定性的に評価	・評価手法①: 24時間計画雨量に対する総流出量の比を流出率とし、目標流出量に対する達成率で評価 ・評価手法②: 例えば、流域平均浸透強度10mm/hを目標として、その達成率で評価。 ・評価手法③: 実質浸透域率: 目標値(例えば30%)に対する達成率 平均流出係数: 目標値(例えば0.6)に対する達成率、また流出量削減分を下水道負荷低減(m ³ /y)の費用で評価	https://green-infra-pdf.s3.amazonaws.com/グリーンインフラ評価の考え方とその評価例.pdf	

2) 樹木による延焼防止

耐火性や防火効果に優れた樹木を建物や道路、公園等に配置し、延焼の遮断や避難者への熱や煙の影響を緩和する。火災に対する機能には、延焼防止効果と火炎放射熱を遮断する効果がある。(図 1-3.2)

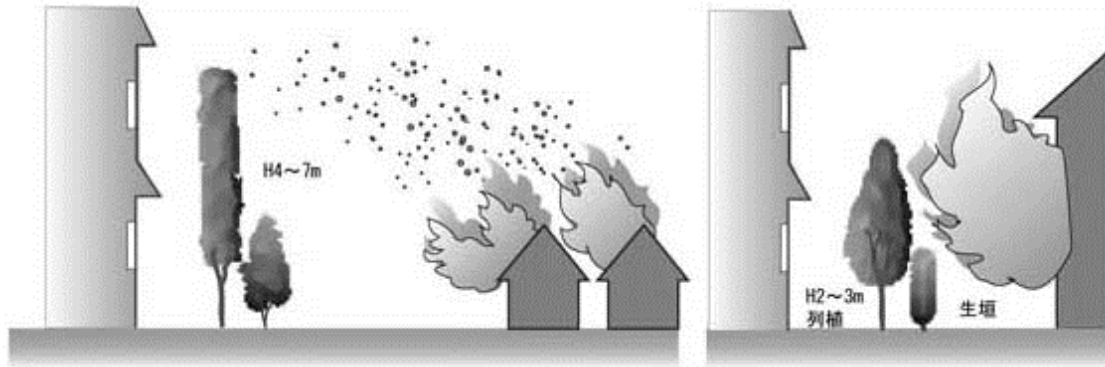


図 1-3.2 生垣による防火¹⁴⁾

これらの機能に配慮して建物外構や防災公園等に緑地計画する手法として、次の参考文献がある。

- 樹木による防火機能を利用する，鹿児島県ホームページ，
<https://www.pref.kagoshima.jp/ah12/kurashi-kankyo/sumai/kankyo/hoshin3/theme10/273.html>
- 森林を利用した都市防災計画，福嶋司，森林科学，17，1996.6，
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsk/17/0/17_KJ00002972383/_pdf/-char/ja
- 樹木の防火効果を高める植栽計画，大阪府ホームページ，
<https://www.pref.osaka.lg.jp/o140020/daitoshimachi/green-design/jumokubouka.html>

延焼防止効果の定量評価に関する文献に以下のものがある。

- 県民まちなみ緑化事業（第3期）評価・検証報告書，兵庫県，p.31
https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks18/documents/2-4_r2-1.pdf

3) 災害に強い森林

斜面などにおける森林による土砂災害の防止に関して、次の参考文献がある。

- 災害に強い森林づくり指針，長野県林務部，2008.8，

https://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/chisan/documents/shishin_8.pdf

(図 1-3.3)

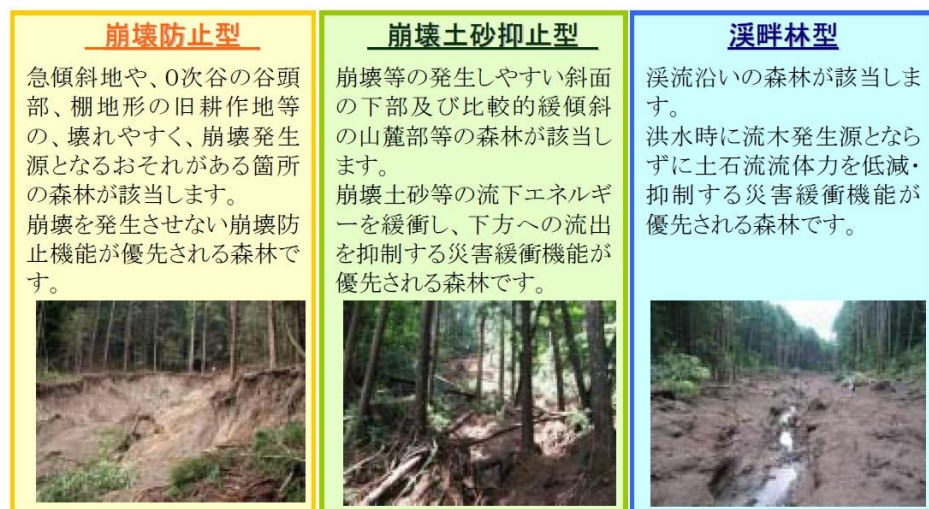


図 1-3.3 土砂災害防止機能の高度発揮が必要な整備対象森林の3分類¹⁵⁾

(2) 環境保全に関する機能・評価

環境保全に関する評価指標のうち、生物多様性保全、CO₂削減、屋外温熱環境、大気浄化に関する機能と評価指標の例を表 1-3.4 に示す。これらの指標は、実測によりモニタリング評価するものと予測・評価モデルを使用して算定するものがある。

表 1-3.4 グリーンインフラの多様な機能と評価指標の例

分類	調査・評価方法	概要	評価指標	参考文献
生物多様性保全	生息環境	生物多様性や自然資本の増減に直接影響する緑地の面積を調査する。算定方法は自治体や定量評価手法により異なり、適切な算定方法で行う（例：土地面積なのか樹冠面積なのか、など）	緑地面積(土地、樹冠)、まとまった最大緑地面積、緑地率	16) 17) 18) 19) 20)
		対象地内外にどのような生態系があるか調査する	生態系の種類(樹林、草地、湿地、池沼等)	21)
		対象地の生物多様性の価値を定量評価する。評価手法ごとに指標が設定されている	JHEP 認証の指標 (HIS、VEI、HU)	22)
			分布確率(生物種分布モデル:SDM)	23) 24)
			分布確率(生息適地モデル)	26)
			生物多様性ユニット(生物多様性メトリック)	25) 20)
	植物	生物多様性の指標について、調査または植栽する植物の選定を行い、評価する	種数、在来種数、在来種率、自然植生類似度 保全指標種の有無(絶滅危惧種など) 遺伝的地域性	27) 28)
		多様な植物の生育環境を調査する。(森林整備の目安)	相対光量	29)
		植物による土壌への炭素蓄積量の変化から、CO ₂ 削減量を調査する(芝等の草本のCO ₂ 削減効果、開発前後のCO ₂ 蓄積速度の評価)	土壌炭素蓄積量	30)
	動物	生物多様性の指標について、調査または植栽する植物の選定を行い、評価する	種数、在来種数、生息面積、出現確率 保全指標種の有無(絶滅危惧種など)	27)
エコロジカルネットワーク	評価指標とする動植物の生息地、生育地となる連続性のある緑地形成を評価する	生物の分類・種に応じた評価指標	27) 31) 111) 112)	
CO ₂ 削減	植物によるCO ₂ 吸収量	樹木の生長によるCO ₂ の削減効果を算定する	CO ₂ 吸収量(t-CO ₂ /年) LAI(葉面積指数)	31) 32)
		海草藻場の整備による海草・海藻が吸収するCO ₂ の削減効果を算定する	CO ₂ 吸収量(t-CO ₂ /年)	33)
	コンクリート材料等削減	グリーンインフラの導入によるコンクリート材料等の削減によるCO ₂ 削減量を算定する	CO ₂ 削減量(t-CO ₂)	
	土壌への固定量(バイオ炭・木材使用など)	CO ₂ を固定した材料を土壌等に使用することによるCO ₂ 削減量を算定する	CO ₂ 固定量(t-CO ₂ /年)	31)
屋外温熱環境	表面温度の低減効果	植物の分布、土壌や保水性材料の使用、散水や水辺の分布により、夏季の表面温度が低減され、人の体感温度や気温に影響する。表面温度の低減効果を調査する	表面温度、平均輻射温度(MRT) 緑地面積、緑陰面積、樹冠面積、蒸発散量 NDVI(植生指数) 熱中症搬送者数	31) 34) 35) 36) 37) 38)
	体感温度に係る指数	植物や緑陰の分布、風の分布などによる人が体感する温度指標や外気温を予測・評価する	WBGT(暑さ指数) SET* 風速 気温	31) 35)
浄大化気	大気汚染物質に関する指標	植樹による大気浄化機能を評価するため、大気汚染物質の指標を測定する。	NOx、SOx、SPM	39)

(3) ウェルビーイングに関する機能・評価

植物によるウェルビーイングに関する機能と評価指標の例を表 1-3.5 に示し、既往の文献で示されている 植物の効果の事例を表 1-3.6(1)～表 1-3.6(4) に示す。

植物とウェルビーイングに関する包括的な参考資料としては、千葉大学大学院園芸学研究科岩崎寛教授の書籍「みどりの処方箋、ヒーリング時代の緑の使い方（発行：グリーン情報）」等がある。

表 1-3.5 グリーンインフラの多様な機能と評価指標の例

調査・評価方法		概要	評価指標	参考文献
心理調査	SD法(印象評価)	「明るいー暗い」「陽気なー陰気な」など、反対の意味を持つ修飾語を両端に配置し、回答者にどちらに当てはまるかを5または7段階で回答してもらうアンケート調査	各質問の平均点・標準偏差	40) 41) 42) 43) 44)
	POMS (感情プロフィール検査)	65 の設問に対して 5 段階評価させ、各得点を一定の規則に従い計算し、結果を【緊張:T】【抑うつ:D】【怒り:A】【活気:V】【疲労:F】【混乱:C】【友好】の7項目で得点化され、心理状況を評価する	各項目の平均値、POMS_T 得点	45) 46) 47) 48) 49) 50) 51) 52) 53) 54) 55) 42) 56)
	VAS 評価(視覚的アナログスケール)	知覚、感受性、気分等を測定する主観的評価。各設問の主観的な気分などの反対の意味を持つ修飾語を両端に配置し、視覚で程度を回答し、点数化して評価する	VAS 値	50) 51) 46) 53) 54)
	状態・特性不安検査	40 の設問に対して、総点数の高さで不安の強度を測る。特定の時点や出来事・対象物に対する一時的な不安反応とその人の性格などに由来する不安反応を分けて判別する	STAI 値	45) 48) 46)
	質問紙調査	気分や感情という主観的な状態を測定する質問紙を用いた調査手法。80 項目の言葉に対して今の感情に当てはまる度合いを 4 段階で評価し点数化して評価する。質問項目の少ない簡易版と 80 項目の多面的尺度がある。その他、健康関連 QOL 調査票などを使用したアンケート調査など	多面的感情尺度、簡易感情尺度	40) 59) 49) 60) 50) 61)
精神行動調査	統計調査	精神疾患による実際の患者数等を調査する。精神疾患休職者数、うつ発症率、離職率、暴力行動	各種統計数値	62)
	参与観察	調査対象の集団に加わり、長期にわたって生活をともにしながら直接観察し、聞き取りなどを行う	事象の変化など	49)
生理反応調査	心拍検査	ストレスやリラクゼーション効果の程度の指標を測定する。ウェアラブルデバイスの使用など。	心拍変動性	47) 63) 42) 53) 64) 65)
	フリッカー疲労検査	疲労に伴う視覚的な「ちらつき」知覚の変化を測定する。健常時のフリッカー値を測定しておき、測定時の低下量が閾値を超過しているかで評価	フリッカー値	66) 64)
	唾液アミラーゼ活性検査、唾液コルチゾール検査	ストレスの定量的な評価指標となる唾液中の物質を測定する。唾液アミラーゼ (α -アミラーゼ) 活性値、唾液コルチゾール	唾液中の物質	55) 63) 65)
	脳波	外界からの刺激の強さや緊張や不安などの心理的負荷等、脳の活動性が高まるほど減衰量大きい性質を利用して、脳波から脳のおよその活動状態を知る	α 波発生量	47) 42)
身体行動調査	健康増進行動観察	健康増進行動の指標を調査する	運動・歩行時間・回数、歩数、人流、利用者数	31) 74) 68) 40)
		アンケート調査	行動・利用状況など	69) 70) 59) 71)
	統計調査	疾病による実際の患者数等を調査する。発症率・死亡率、投薬量、医療費など	各種統計数値	31)
調査体	身体機能の測定	身体機能の変化を実測する 視覚・嗅覚・聴覚・触覚、汗腺、動作、足腰の体力、麻痺・残存機能	各項目・手法の評価指標	-

集中力測定	客観作業効率	集中力を簡易に測定する方法として、制限時間内のテストを行う：タイピングテスト、加算テスト、短期記憶	解答数、正答率、正答速度	63) 64)
	主観作業効率	アンケート調査	主観作業効率スコア	72) 73)
環境測定	緑視率調査	緑視率と健康増進効果との関係が明らかになってきており、対象地（屋外、室内、窓からの屋外景色）での画像から緑視率を算定する	緑視率、緑地の状態	74) 58) 75)
	道路快適性	路面の平坦性と走行景観性から評価する	快適性指標	76)
	環境の実測	健康に影響する騒音、大気質などの測定や緑地の利用に影響するベンチや雨除け・トイレ等の施設の有無を調査する	騒音、粉塵、休憩施設の有無など 室内では、CO ₂ 濃度、温度、相対湿度、照度、風速、粉塵など	64) 57)

表 1-3.6 植物によるウェルビーイングに関する効果の事例(1)

		植物のウェルビーイングに関する効果(既存文献より)	心理調査	精神行動調査	生理反応調査	身体行動調査	身体機能調査	集中力測定	環境測定		
			・SD法 ・POMS ・VAS 評価 ・状態・特性不安検査 (STAI値) ・質問紙調査	・統計調査 ・参与調査	・心拍検査 ・フリッカー疲労検査 ・唾液アミラーゼ活性検査 ・唾液コルチゾール検査 ・脳波検査 ・血圧測定	・健康増進 行動観察 統計調査	・身体機能測定	・タイピングテスト ・加算テスト ・短期記憶	・緑視率調査 ・環境の実測		
メンタルヘルス	ストレス低減、リラックス	<p>■建物内・周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オフィス、工場等では、業務への支障や維持管理手間がかからない状態で、視界(室内または窓からの風景)に緑(植物、観葉植物)が多く存在するほど、ストレスの抑制・緩和やリラックス効果が向上する。特に自席のデスクに個別に置くタイプは主観や心理状態の改善に有効。理由として自分で管理する楽しさ、大きさがちょうどよくデスクのスペースを取られないなど挙げられる。^{46) 50) 61) 77)} ・室内植物は、身体的苦痛の軽減、病室の魅力向上、ストレス軽減、緊張緩和等の効果がある。手術後の患者の快適性・リラックス効果、痛みの苦痛度や疲労・ストレス・不安を軽減する効果がある。^{77) 78) 80)} ・工場など騒音が発生する空間では、緑地の景観が視界にあると心理的騒音度合いが軽減される。^{42) 77) 79)} ・室内に植物がある学校クラスでは、ストレス評価が低減し、保健室の訪問回数が減少する。^{77) 78)} <p>■屋外緑地・公園・街路等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林などの緑地を歩行することで、ストレスは低減される。⁵²⁾ ・視覚のほか香りとの相乗効果がストレス緩和を向上する。自然性の香り(杉材チップ、多くの樹種)、オレンジ、ユズ、ヨモギ、ハッカ、ラベンダー、サンショウ、シソの香りなど⁸¹⁾ ・屋上緑化(森林)の座観で、患者・医療関係者は特性不安が低下し主観的リラックス効果が得られる。⁴⁰⁾ ・森林療法(森林内の散策)、園芸療法、ヨガなどの組み合わせがストレス緩和に有効である。⁴⁸⁾ ・公園等の緑地空間は、都市環境に内在するストレス(物理的、化学的、生物的、心理的)の緩和策として有効であり、運動不足がもたらすストレスと廃用症候群に対しても重要である。⁸²⁾ ・短時間の森林浴でストレス低減効果を見込める。慢性的にストレスを感じている人ほど効果が高い。⁸³⁾ ・ブロック塀と比較して生垣を見ているとリラックス効果が得られる(ブロック塀では逆効果)^{47) 77)} 	●	●	●				●		
		疲労回復(精神、視覚)	<p>■建物内・周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オフィス空間では、植物の存在により、VDT作業や工場作業での視覚疲労の回復速度が向上する。^{50) 61) 63) 77) 78) 84)} ・屋上森林の座観で、医療関係者は疲労などが減少する。⁴⁵⁾ ・道路休憩施設の園地(緑地)は、運転者の心身の疲労回復に有効であり、自動車による移動の快適性、安全性を向上させることに貢献する。⁴⁷⁾ 	●	●	●				●	
			ネガティブな感情(緊張・不安、抑うつ・落込、怒り・敵意、疲労、混乱)の低減	<p>■建物内・周辺</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オフィスのデスクに植物(小鉢)を設置することで、勤務者の負の感情状態が改善され、勤務者の主観的感情も改善される(やる気、集中力、意欲、はかどり、満足度、会話)。^{50) 53) 84)} ・オフィスに植物を設置する効果は、業種、職種、職場の雰囲気などにより差異が出る。また、再設置する場合は、異なる植物を選択した方が植物の好みが消されやすく効果が高い。^{50) 84)} ・職場の自席に植物を置きたいと思う人が植物の選定で重視することは、植物の見た目(形、色)が9割以上、管理が楽なこと、虫が増えないこと、癒されることが8割以上。植物を置きたくない人の理由は、管理上の理由(土や水のこぼれでデスクが汚れる、管理が面倒、虫の発生)や自席の空間確保。^{54) 69)} ・選ぶ植物の種類は、触感が心理的効果を改善することなく一般的な観葉植物で効果が得られる。接触頻度の効果は、たまに触れる程度の方が高い頻度で触れるより効果が高い。⁴⁶⁾ ・屋上緑化の効果について、視界における建物率が60%を超えると心理的評価が低下し、緑視率が増加すると向上する。⁴¹⁾ 	●	●	●				

表 1-3.6 植物によるウェルビーイングに関する効果の事例(2)

		植物のウェルビーイングに関する効果(既存文献より)	心理調査	精神行動調査	生理反応調査	身体行動調査	身体機能調査	集中力測定	環境測定
			・SD法 ・POMS ・VAS 評価 ・状態・特性不安検査 (STAI値) ・質問紙調査	・統計調査 ・参与調査	・心拍検査 ・フリッカー疲労検査 ・唾液アミラーゼ活性検査 ・唾液コルチゾール検査 ・脳波検査 ・血圧測定	・健康増進行動観察 ・統計調査	・タイピングテスト ・加算テスト ・短期記憶	・緑視率調査 ・環境の実測	
メンタルヘルス	ネガティブ	<p>■屋外緑地・公園・街路等</p> <p>・道路休憩施設の園地(緑地)で休憩するとネガティブな感情が緩和されるのに対して、駐車場ではさらにネガティブな感情が強くなる傾向がみられた。^{47) 77)}</p> <p>・軽運動、園芸に心理的効用があり、緑地景観、芝生地の活用が効果的。^{77) 85) 81) 87)}</p> <p>・都市内の緑被率が高いほど、うつ病の発症率は低減する。⁷⁹⁾</p> <p>・街路樹の密度が高いほど、抗うつ剤の処方件数は低減する。⁷⁹⁾</p> <p>・公園の植物やハビタットの多様性が高いほど、心理的健康度は向上する。⁷⁹⁾</p> <p>・樹木・植物に触れることで、心理的緊張感・不安感を緩和する効果がある。⁴⁶⁾</p> <p>・屋上森林の座観(自然と触れ合いながら休憩)で、医療関係者は不安・抑うつなどが減少する。⁴⁵⁾</p> <p>・緑地を管理(作業)することで、心理的気分状態が全体的に向上する。^{53) 86)}</p> <p>・森林療法(森林内の散歩)、園芸療法、ヨガのそれぞれ、あるいは組み合わせにより、不安・怒り・敵意・疲労・混乱が優位に低下する。^{48) 49)}</p> <p>・学校の校庭を芝生化することで、生徒の怒り・多愁訴・抑うつ・睡眠障害が低下する。また、緑の知覚(見た目、質感、温冷感)により外遊びに誘導され、屋外運動・遊戯が習慣化し、メンタル面も健全化する。^{77) 87)}</p>	●	●	●				
	孤独感の低減	<p>■建物内・周辺</p> <p>・オフィスのデスクに植物(小鉢)を設置することで、勤務者の負の感情状態が改善され、勤務者の主観的感情も改善される(やる気、集中力、意欲、はかどり、満足度、会話)。^{50) 53) 54)}</p> <p>■屋外緑地・公園・街路等</p> <p>・主婦は公園緑地・芝生地・商業施設等の屋上緑地を子育てやコミュニティに活用することで孤独感の低減に役立つ。^{59) 77)}</p> <p>・緑地の少ない住民は、孤独や社会支援の不足を感じやすい。⁶⁰⁾</p>	●	●	●				●
	やる気向上・活気・生きがい	<p>■建物内・周辺</p> <p>・オフィスのデスクに植物(小鉢)を設置することで、勤務者の負の感情状態が改善され、勤務者の主観的感情も改善される(やる気、集中力、意欲、はかどり、満足度、会話)。^{50) 53) 54)}</p> <p>■建物内・周辺</p> <p>・大学の講義室内に植栽がある場合、教員の熱意・評価・履修が向上する。⁷⁷⁾</p> <p>・屋上森林の座観で、医療関係者は不安が減少し、活気が増加する。⁴⁵⁾</p> <p>・学校の校庭を芝生化することで、生徒の外遊びが増加する。^{77) 87)}</p>	●	●	●				●
	快適性・雰囲気	<p>■建物内・周辺</p> <p>・オフィス空間に植物が緑視率3.4%で存在すると、心理・生理的評価が高い。また、動的視野で植物が緑視率3.1%で存在すると、心理・生理的評価が最大になる。⁸⁴⁾</p> <p>・インテリアプランツの有無、窓からの緑地景観の有無により、印象評価が影響する。⁷⁷⁾</p> <p>・工場では、折半屋根の緑化で天井からの輻射熱が軽減され、熱中症対策になる。⁷⁷⁾</p> <p>・香り・フィトンチッド効果による爽快感、自然性の高い景観・音などの癒し効果が印象評価に影響する。⁷⁷⁾</p> <p>■屋外緑地・公園・街路等</p> <p>・居住地の緑被率、鳥の種数・量が多いほど、住民の生活満足度などで評価される福利の指標値が向上する。⁷⁹⁾</p> <p>・芝生地は休息の場、ラベンダー畑は興味深く刺激的な印象を持ち、気分転換の場になる。緑以外の色相の工夫も重要。⁸¹⁾</p> <p>・葉擦れ音(100~1000Hz)は自動車騒音のマスクングに有効、樹木の存在認識の視覚情報は騒音の喧噪感を緩和する効果がある。^{77) 114)}</p> <p>・森林散策頻度の高い人ほど、主観的健康状態がよい割合が高い。⁸³⁾</p>	●	●	●				●

表 1-3.6 植物によるウェルビーイングに関する効果の事例(3)

		植物のウェルビーイングに関する効果 (既存文献より)	心理調査	精神行動調査	生理反応調査	身体行動調査	身体機能調査	集中力測定	環境測定
			・SD法 ・POMS ・VAS 評価 ・状態・特性不安検査 (STAI値) ・質問紙調査	・統計調査 ・参与調査	・心拍検査 ・フリッカー疲労検査 ・唾液アミラーゼ活性検査 ・唾液コルチゾール検査 ・脳波検査 ・血圧測定	・健康増進 行動観察 統計調査	・身体機能測定	・タイピングテスト ・加算テスト ・短期記憶	・緑視率調査 ・環境の実測
メンタルヘルス	印象・意識	<p>■建物内・周辺</p> <p>・オフィスのデスクに植物(小鉢)を設置することで、勤務者の主観的感情も改善される(やる気、集中力、意欲、はかどり、満足度、会話)。^{50) 53) 54) 78)}</p> <p>・屋上緑化を利用しない人の理由は、座れる場所がない、日陰が少ない、雨除けが少ない、上がろうと思わないとなっており、ベンチ、日除け、雨よけ、ごみ箱、テーブルなどが利用しない人から必要とされている。⁷⁰⁾</p> <p>■屋外緑地・公園・街路等</p> <p>・緑地・地区環境の評価では、樹木の量、共用緑地、地域活動(緑の豊かさ)と利用活動のしやすさが重要である。⁸⁸⁾</p>	●	●				●	
	社会的結束	<p>■屋外緑地・公園・街路等</p> <p>・樹木・草本が存在する共用地の利用は、地域の連帯感を向上する。⁷⁹⁾</p>	●	●				●	
生産性向上	集中力、作業効率向上、ヒューマンエラー防止	<p>■建物内・周辺</p> <p>・オフィス空間に植物が存在すると、作業効率予測が3.4%向上する。(観葉植物の鉢数が多いほど、加算テストの正答率・正答スピード・タイピングテストの正答スピードが向上)^{77) 84)}</p> <p>・オフィス空間で植物が量的に多く存在するほど、知的生産性は良好になる。^{77) 89)}</p> <p>・オフィス敷地内で勤務者が自由に立ち入れる緑地空間は、勤務者から作業効率・創造性の観点で重要と認識されている。特に、創造性のほうが良い影響を与える。⁸⁹⁾</p> <p>・学校の校庭を芝生化することで、50m走、ソフトボール投げの記録が向上する。^{77) 87)}</p>						●	●
	代謝系(糖尿病、肥満)	<p>・糖尿病患者で週2時間以上歩行すると死亡率が39%低下する。歩行時間は3~4時間がベストとされ、緑道等の整備が有効。⁷⁷⁾</p>			●	●			
生活習慣病	循環器系(高血圧症、心血管疾患)	<p>・心疾患患者で週2時間以上歩行すると死亡率が34%低下する。3~4時間がベストとされ、緑道等の整備が有効である。⁷⁷⁾</p> <p>・自然性の香り(杉材チップ、多くの樹種の香り)の吸入で収縮期血圧低下効果がある。⁴⁵⁾</p>			●	●			
	免疫系(悪性新生物)	<p>・1日1時間歩く女性は乳がんにかかるリスクが14%低下、1週間に7時間の歩き、激しい運動の女性は3時間未満の女性より25%低下し、散歩できる公園・緑道等の整備が重要である。⁷⁷⁾</p> <p>・NK細胞活性を上昇させる方法は、適度な運動習慣、十分な睡眠をとることであり、公園緑地や緑道、緑の回廊の整備が重要である。⁷⁷⁾</p> <p>・NK細胞活性が低下した男性ビジネスマン・女性看護師が森林で2泊3日滞在し回復しており、森林環境がNK細胞活性の回復に有効とされている。⁷⁷⁾</p> <p>・森林浴、園芸、ヨガなどのプログラムは、癌患者の心身やスピリチュアリティ(生きがい、生きる喜び)に寄与する。次世代型統合医療プログラムの実施で、緑豊かな公園緑地、植栽、菜園、広場、屋内施設等がハード面で利用できる。⁹⁰⁾</p> <p>・公園緑地に療養に利用できる要素を組み込み、積極的な療法の場として意義付けを行い、心身の健康維持・増進やスピリチュアリティの向上を図れる。⁹⁰⁾</p> <p>・病院では、花が咲く植物、オーナメンタルグラスの使い方が有効である。⁹¹⁾</p>			●	●		●	
	筋骨格系(腰痛、関節痛など)	<p>・軽度の運動、散歩等は予防になり、公園・緑道等の整備が重要である。⁷⁷⁾</p>			●	●			
	免疫機能	<p>・緑地の多い地域の人々は、アトピー性疾患にかかりにくい(皮膚表面の共生細菌の多様性が高く免疫応答機能のバランスが維持されやすい)。生活環境に緑地の多いことが重要である。^{77) 79)}</p>			●	●			●
幼児の成長・発達	<p>・芝生化、自然風景のスケール・奥行き感、色彩・鳥や虫の鳴き声、四季の香り、自然の触感などが、乳幼児等の感覚器の発達を促進する。⁷⁷⁾</p> <p>・街路樹の下・公園緑地・芝生地等を利用して優しく暑さを経験すると内分泌腺の発達が促進される。⁷⁷⁾</p> <p>・適切な自然体験、公園緑地利用が免疫獲得に有効である。⁷⁷⁾</p>				●	●		●	

表 1-3.6 植物によるウェルビーイングに関する効果の事例(4)

		植物のウェルビーイングに関する効果(既存文献より)	心理調査	精神行動調査	生理反応調査	身体行動調査	身体機能調査	集中力測定	環境測定
			・SD法 ・POMS ・VAS ・評価 ・状態・特性 ・不安検査 (STAI値) ・質問紙調査	・統計調査 ・参与調査	・心拍検査 ・フリッカー疲労検査 ・唾液アミラーゼ活性検査 ・唾液コルチゾール検査 ・脳波検査 ・血圧測定	・健康増進 ・行動観察 ・統計調査	・身体機能測定	・タイピングテスト ・加算テスト ・短期記憶	・緑視率調査 ・環境の実測
高齢者の健康維持	認知症予防・進行予防	・植物を育てることで、高齢者の徘徊や暴力行動が改善した。 園芸作業 が認知症の予防・進行の抑止に有効である。 ⁷⁷⁾							
	要介護(寝たきり)予防	・主な原因が脳血管疾患17.2%であり、軽運動・歩行が有効であり、 公園・緑道等 の整備が重要である。 ⁷⁷⁾	●	●			●	●	
	リハビリ	・手・指を動かす 園芸療法 が有効であり、心身ともに無理のない誘導により、楽しみながら無意識に取り組める環境、スタッフの整備が重要である。土いじり、ハンドル式噴霧散水、コミュニケーションなどが有効である。 ⁷⁷⁾							
寿命		・都市緑地の存在効果と利用効果の両方が健康増進に有効で、利用促進することで健康が増進する。公園の規模より、 公園内部の自然環境・景観の多様性、遊具の設置状況 などの利用行動の多様化が実施率の向上に寄与する。年齢や性別でも利用は異なり、若者は複数で楽しむ交流型(遊び、飲食など)、高齢者は鑑賞型(散歩、眺める、自然観察、イベント鑑賞・参加、展示物鑑賞)であり、壮年層は眺める、休息、自然観察、飲食の実施率が低い。男性は運動を好み女性は会話などの交流を好む傾向がある。近隣住民のニーズに即した環境の整備が重要である。 ^{60) 92)}							
		・地域の住民の健康に影響する散歩の実施率は、 園路や遊歩道の総延長のほか、自然環境・地形の豊かさ・園路景観の多様性 といった緑地の質も影響する。 ⁹³⁾							
		・ 緑被率 の高い地域の住民は、低い地域の住民より疾病による死亡率が約6%低下する。 ^{60) 92)}	●				●		●
		・ 散歩に利用できる公園・緑道 の近くの住民は寿命が長い。 ⁷⁹⁾							
		・ 緑被率 の高い地区の住民は病気による死亡率が低く、収入により全死亡率・循環器疾患の死亡率に差があるが緑地の多い地域ではその差が小さい。 ⁸³⁾							
		・ だれでも無料で利用できる特定の都市緑地(公園、個人住宅) を利用することで、 近隣住民の健康増進 になる。 ^{60) 92)} ・近隣住民の健康に総合的に寄与する公園設計には、 身体的健康に寄与する整備とそれにつながるプログラムなどハードソフト両面のアプローチ が必要である(現状、散歩・自然観察・会話など社会的健康観の増進に寄与するレベル)。 ^{49) 92) 93)} ・ 病室の窓から樹木が見えた患者は、早期に退院(入院期間が短縮) している。 ⁸³⁾							
外傷	けが人の減少	・学校の 校庭を芝生化 することで、生徒の運動場・校庭などでのけが人数割合が減少する。 ^{77) 81) 87)}					●		●

(4) 地域振興や経済効果に関する機能・評価

地域振興や賑わい創出に関する機能と評価指標の例を表 1-3.7 に示す。

表 1-3.7 グリーンインフラの多様な機能と評価指標の例

分類	調査・評価方法	概要	評価指標	参考文献
地域振興	経済効果調査	グリーンインフラによる賑わいや経済効果の指標を調査する 例) 観光者数・来場者数・人流データ・住民参加者数、店舗売上高、来場者平均滞在時間、雇用者数、未利用スペース活用、建築空間創出(容積率アップなど)省エネルギー効果(金額)、企業などのPR効果(金額)	各統計数値	4) 5) 76) 94)
	資金調達	グリーンインフラ、またはグリーンインフラ導入による事業への資金経済的なメリットを調査する	助成金額、免税金額、融資金額	表 1-5.1 5) 35) 4) 110) 95)
	不動産価値調査	グリーンインフラを取り入れた施設の不動産価値の向上効果が統計的に明らかになっており、その指標を調査する	地価、賃料、販売価格	4) 96) 5)
	意識調査	評価対象のシナリオを設定し、調査票を用いてシナリオに対する支払意思額を尋ねる(仮想評価法(CVM)ほか)	金額	76) 97) 94) 98)
	認証取得状況	グリーンインフラに関連する認証取得が、資金調達面や施設の付加価値の向上に寄与する。認証取得の有無を調査する。または、認証取得によるサステナビリティの向上を検討する。 (認証例) ABINC 認証、CASBEE(建築環境総合性能評価システム)、SITES(ランドスケープ評価認証制度)、OECM(自然共生サイト)、TSUNAG(優良緑地確保計画認定制度)、JHEP(ハビタット評価認証制度)、SEGES(社会・環境貢献緑地評価システム)	認証取得の有無	5) 4)
	インパクト評価	グリーンインフラの効果を経済的に便益評価する。通常、複数の機能のうち、評価指標は主たる目的とする1つだけとして(GI完成後性能試験を実施)、プロジェクトがもたらすほかのインパクトは個別に計測するが、ロジックモデルをもとに、1つの評価手法が達成されれば、その他の効果も達成可能なインフラができあがっている、という考えでプロジェクト全体を評価する。	金額、カーボンクレジットなど、各種効果の指標	99) 5) 96)

これらの具体例を以下に示す。

① グラングリーン大阪うめきた公園

2024年9月6日に先行まちびらきが行われた「グラングリーン大阪」うめきた2期区域を対象に、緑を中心とした街づくりによる便益の定量評価が行われた（写真 1-3.1、表 1-3.8）。この調査では、緑がもたらす直接的な効果だけでなく、経済波及効果まで評価され、グリーンインフラによる社会経済的な効果が示された。

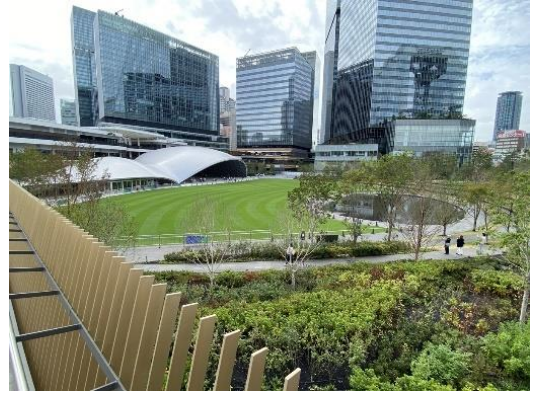


写真 1-3.1 グラングリーン大阪 うめきた公園

表 1-3.8 みどりを中心としたまちづくりにおける社会的効果の可視化 調査概要¹⁰⁷⁾

	調査項目	試算方法	便益/効果の試算結果の概要
調査結果 みどりから直接もたらされる効果	災害時の避難場所	人身被害抑止効果の試算	人身被害抑止額が上町断層帯地震では最大11.8億円、南海トラフ巨大地震では最大0.2億円
	雨水貯留効果	流出雨水の下水処理費用削減額の試算	費用削減額が年間571万円
	生態系/生物多様性の維持	CVM（仮想価値法）による支払意思額の試算	年間便益が大阪市で7.9億円、大阪府で18.5億円 ・2030年まで：(市)43億円/(府)101億円 ・2050年まで：(市)128億円/(府)300億円 ・2073年まで：(市)171億円/(府)399億円
	ヒートアイランド現象の緩和	ヒートアイランド対策熱負荷計算モデルによる排出熱量の試算	熱排出ピークの14時での排出量が通常のオフィスビル開発と比べて4分の1に軽減
	健康増進効果	散策・運動による医療費削減効果の試算	年間医療費削減額が8.3億円
調査結果 みどりからも活かされたまちづくり効果	不動産価値の向上	ヘドニックアプローチに基づく地価関数の推計	周辺地価が2023年対比3.4%~19.4%上昇
	シビックプライドの向上	CVM（仮想価値法）による支払意思額の試算	年間便益が大阪市で15.9億円、大阪府で37.8億円 ・2030年まで：(市)87億円/(府)208億円 ・2050年まで：(市)258億円/(府)614億円 ・2073年まで：(市)343億円/(府)816億円
	経済波及効果	大阪府産業連関表による分析	大阪府への経済波及効果が年間639億円 ・2030年まで：3,324億円 ・2050年まで：1兆462億円 ・2073年まで：1兆4,024億円
	イノベーションの創出	アンケート等による多様性や行動変容の把握	(グラングリーン大阪開業後の試算を検討)

(出典：UR 都市機構及び日本政策投資銀行)

② なんばパークス（経済効果の事例）

大阪市浪速区の大阪球場跡地に再開発され 2003 年にオープンした商業施設や都市公園などの複合商業施設。階段状の商業棟の屋上を地上から 9 階に至るまで連続した公園として整備されており、約 5,300m²の緑地面積を持つ（写真 1-3.2）。多様な生物の生息や屋外温熱快適性などの環境面の効果のほか、緑化により年間92億円の売上高と2億円の営業利益に貢献した調査結果がある。緑による宣伝・誘客効果、滞在時間の増加などが挙げられる。⁵⁾



写真 1-3.2 パークスガーデン

(出典：なんばパークスホームページ¹⁰⁰⁾)

③ 不動産価値向上の調査例

国土交通省が2024年9月に発表した「グリーンインフラの事業・投資のすゝめ⁵⁾」の中に、表1-3.9のようなグリーンインフラによる不動産価値向上の可能性を示唆する調査結果と既往の研究結果が示されている。

表 1-3.9 グリーンインフラによる不動産価値向上の調査で得られている知見⁵⁾

(i) 経済価値分析

【目的】東京23区を対象として、物件における敷地内緑化と、取引価格・賃料・還元利回り等で表される不動産価値との関係を明らかにすること。

【結果】23区全体については敷地内緑化の変数に対し有意な結果が見られなかった一方、都心5区のみでの物件で分析した結果、敷地内緑化割合が10%以上の物件について、10%未満の物件と比較して、12%程度月額賃貸収入（坪あたり）が上昇する結果が得られた。

(ii) 既往研究の知見例

- ・分譲マンションでは、100m 圏内の散在緑地の量が10%増加すると、平均住宅価格が2～2.5%(74万円～93万円) 上昇する。
- ・東京近郊都市において、緑・植栽や開放性が不動産価格と正の相関がある。また、住宅地の連続性を損なう農地は不動産価格の負の相関を示さない。
- ・練馬区の新築戸建住宅の取引価格について、1,000 m²以上の農的土地利用は京商住宅にとってプラス、1,000 m²未満の農的土地利用はマイナスの効果を与える。

④ グリーンインフラの機能・便益の見える化の事例

ニューヨークでは、街路樹65万本と公園内の樹木15万本の合計80万本の全ての個別データをNYC Street Tree Map(<https://tree-map.nycgovparks.org/>)を通じて公表し、見える化している(図1-3.4)。

同様のGISサービスを行う企業も増えており(グリーンインフラ総研U-Green¹⁰¹⁾など)、東京都では緑地のGISマップ(TOKYO GREEN BIZ MAP¹⁰²⁾)をホームページで公表している。

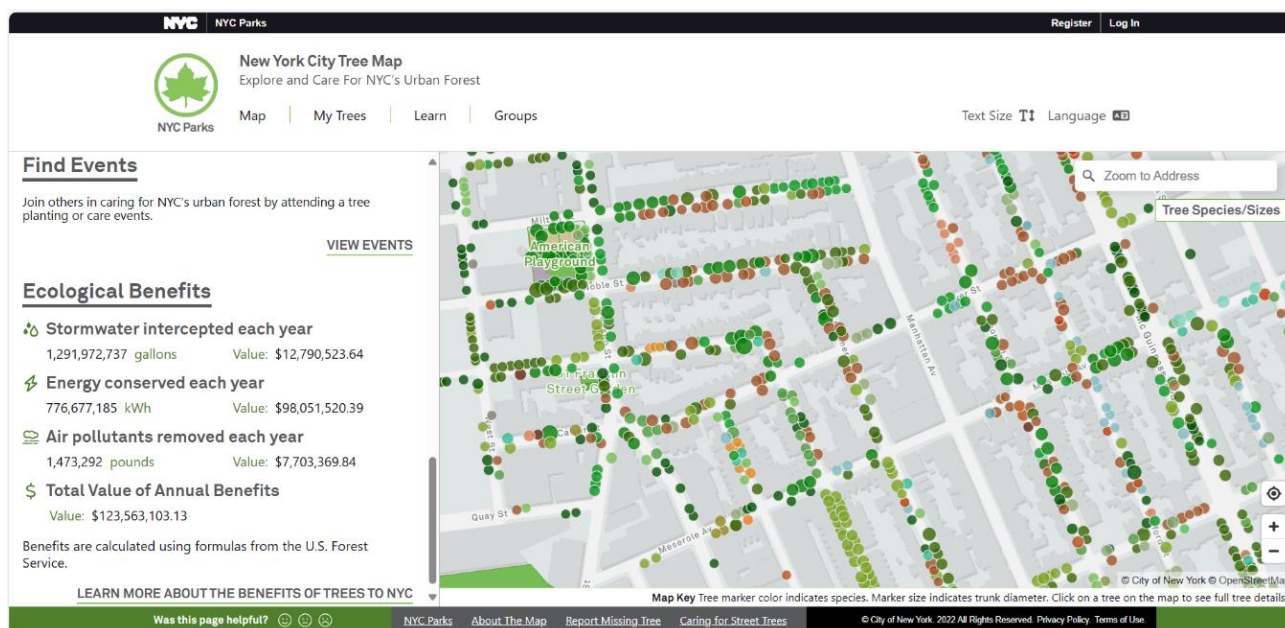


図 1-3.4 NYC Street Tree Map の画

(5) 多様な機能の総合評価

グリーンインフラの評価は、一般的に、主たる目的とする機能を1~2つ設定し、その他の期待される機能は付加的な価値として評価される。⁹⁹⁾

一方、多様な機能を総合的に評価する手法も検討・公表されている。(表 1-3.10)

表 1-3.10 グリーンインフラの多様な機能と評価指標の例

分類	調査・評価方法	概要	評価指標	参考文献
多様な機能の総合評価	チャートによる評価	スケールや目的等により機能、評価手法を選定し、各機能の評価結果を得点化し、ホイールチャートでまとめて示す。事業ごとに、各機能の重みづけを内角の大きさで差別化し、チャートの面積値で評価する手法もある。	チャートによる見える化、機能別の得点・合計値、チャート面積	103) 104)
		沿岸域のグリーンインフラの生態系サービスの価値を統合的に評価する手法 (IMCES)		105)
	チェックリストによる評価	グリーンインフラの多様な機能をリスト化し、機能数、または各機能の指標を得点化 (例えば0~10) した合計点 [*] で評価する。LEEDやTSUNAG認定など環境認証でよく採用されている手法。 [*] 機能に応じて重みづけを設定し、得点に乗じて合計してもよい。	設定した該当する機能の数、評価指標の点数の合計値	27) 20) 21) 113) 106)
	貨幣価値による評価 (便益評価)	グリーンインフラの機能や価値を貨幣換算して、合計金額から評価する。	便益 (円/年)	76) 107) 110)

1.4 グリーンインフラ活用の進め方

グリーンインフラの活用は、多分野の幅広い情報を参考に、計画・設計・施工計画・維持管理計画に反映することが必要である。建設業の多くは請負事業であるが、土地区画整理事業のような街づくりや建築事業のように設計施工を行う場合もあり、いずれも事業関係者にグリーンインフラの情報を共有し、積極的に導入を検討・提案するのが望ましい。グリーンインフラ活用の進め方について、公表されているガイドライン等を参考に、導入に必要な作業の流れと建設業の視点での留意事項を表 1-4.1 に示す。

表 1-4.1 グリーンインフラ活用の進め方の留意点

業務段階	グリーンインフラの導入に必要な作業	留意事項
企画・計画	(1) 地域の特徴（社会課題、土地利用、自然・地形・水文、伝統・文化、産業、公共施設、交通手段など）の把握 (2) 地域行政の上位計画の把握と将来ビジョンへの統合・位置づけ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: 30%;"> <p>まちづくり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合計画 ・都市計画 ・国土利用計画 ・立地適正化計画 ・都市計画マスタープラン ・まち・ひと・しごと総合戦略 ・緑の基本計画 ・森林整備計画 ・農業振興基本計画 ・景観計画 ・観光振興計画 等 </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: 30%;"> <p>防災・インフラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域防災計画 ・雨水管理総合計画 ・国土強靱化地域計画 ・インフラ長寿命化計画 ・都市交通計画 ・河川整備計画 ・海岸保全基本計画 ・港湾計画 等 </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: 30%;"> <p>環境・ウェルビーイング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境基本計画 ・生物多様性地域戦略 ・地球温暖化対策実行計画/気候変動適応計画 ・流域水循環計画 ・再生可能エネルギー推進計画 ・健康増進計画 等 </div> </div> <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>グリーンインフラ計画としての統合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の将来ビジョン ・地域の自然資源の状況 ・推進体制 ・歴史・文化・伝統知、土地利用の変遷 ・施策と重点プロジェクト ・順応的管理 <p>計画の統合的な策定（グリーンインフラ技術レポート¹⁰⁸、図3を修正して作成）</p> </div>	※地域の課題に応じて、必要な上位計画を選択する ※生物多様性、流域治水については、事業地の位置により周辺自治体の上位計画にも留意する ※社会課題の設定とグリーンインフラの効果の見える化・シナリオ分析に、ロジックモデルが使用される ¹¹⁾ ¹⁰⁷⁾ ※事業目標にグリーンインフラに関する目標値を設定する ※事業地内に既存の緑地がある場合（崖線等の連続性・まとまりのある緑地、多様な生物生息地など）、その価値の評価や活用に留意して土地利用を計画する ※事業地周辺に緑地がある場合は、その多様な価値を評価し、グリーンインフラとしての活用を検討する
	(3) 事業のビジョン・目標設定、地域の特徴・上位計画・規制との整合性確認、まちづくり基本計画・エリアコンセプトの作成（必要な場合） (4) 事業内容の具体化、施設設計(都市・地域デザイン、治水計画、農村計画、ランドスケープデザイン、生態系ネットワーク評価・デザイン)、事業費算出 (5) 主要な機能・副次的機能の明確化と効果の予測・評価、グリーンインフラ導入メリットの評価 (6) さまざまな地域主体の創意工夫を活かす連携・推進体制の構築、関係組織・関係者との協議・合意形成・手続き、まちづくりガイドライン等作成 ¹¹⁴⁾ (7) 資金調達（補助金等）・認証取得・事業性検討、官民連携による事業の推進 (8) 持続的な維持管理・マネジメント	
設計	(1) グリーンインフラ技術・過去の事例を把握し、比較検討する。 主要な機能・副次的機能が目標を達成するように施設規模・詳細を設定 (2) 必要な事前調査を実施し、要求性能が得られる仕様にする (3) 補助金等の資金調達や認証を取得する場合、その評価基準を把握し設計	※脱炭素、生物多様性保全、循環経済に留意して材料調達を含めた設計や技術の採用を検討する ※維持管理、機能の持続性に留意する
施工	(1) 設計と機能を十分理解し、要求性能が得られるように施工 (2) 機能のほか、施設の安全性も十分考慮して施工計画を作成 (3) 過去の実績を確認し、必要に応じて試験施工する (4) 作業の末端まで周知確実に施工。施工後に施工基準を満足しているか確認	※グリーンインフラ・緑化を単なるコストと認識して、施工担当者判断のみで仕様変更や削減することがないようにする
維持管理	(1) モニタリング指標を設定し、適時調査し、機能把握とエビデンスの取得 (2) 目標機能を満足するグリーンインフラに近づくように維持管理 (3) 市民や企業による持続的な運営・管理を検討（緑地管理協議会発足、エリアマネジメント、ネーミングライツなど）	※施設の順応的管理、補助金等の活用や認証取得には、モニタリングによる機能の把握が必要である

グリーンインフラの活用に関する進め方の既存のガイドラインを表 1-4.2 に示す。グリーンインフラ全般の取組みに関するガイドラインは、主な対象として、自治体、または都市計画にかかわる建設コンサルタント向けの内容で作成されている。流域治水、緑化、多自然川づくりなど、主な機能目的に関するガイドラインは国の部局や自治体、関連団体、大学の研究成果で公表されている。

表 1-4.2 グリーンインフラ活用の進め方 ガイドライン既存資料

分野	タイトル	発行者	発表・更新時期
全般	グリーンインフラ実践ガイド	国土交通省 環境政策課： https://www1.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001713034.pdf	2023年 11月
全般	緑の基本計画×グリーンインフラガイドライン(案)	国土交通省 公園緑地・景観課： https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001752102.pdf	2024年 6月
全般	持続可能な地域づくりのための生態系を活用した防災・減災(Eco-DRR)の手引き	環境省 自然環境計画課： https://www.env.go.jp/press/press_01389.html	2023年 3月
全般	できることから始める「気候変動×防災」実践マニュアル	環境省 地球環境局 総務課： https://www.env.go.jp/content/000209799.pdf	2024年 4月
流域治水	雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)	国土交通省 治水課： https://www.mlit.go.jp/common/000113727.pdf	2010年 4月
流域治水	東京グリーンビズ	東京都 政策企画局： https://www.seisakukikaku.metro.tokyo.lg.jp/basic-plan/tokyo-greenbiz-advisoryboard	ホームページ (随時更新)
流域治水	世田谷区のグリーンインフラ	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/mokuji/sumai/009/d00188532.html	ホームページ (随時更新)
流域治水	世田谷区雨水流出抑制施設技術指針	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf	2024年 6月
流域治水	ローカルなグリーンインフラの始め方	総合地球環境学研究所 EcoDRR_PJ： https://www.chikyu.ac.jp/rihn/cms_upload/publicity/347/ecoDRR20230331_s.pdf	2023年 3月
道路	道路空間におけるグリーンインフラ実践ガイド	国土交通省国土技術政策総合研究所道路環境研究室： https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1288pdf/ks1288.pdf	2024年 7月
緑化	緑の基本計画における生物多様性の確保に関する技術的配慮事項	国土交通省 都市局： https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/H231001hairyojikou.pdf	2011年 10月
緑化	防災システム緑地の充実に向けた視点と展望	国土交通省 国総研 緑化生態研究室： https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1036pdf/ks103612.pdf	2018年 6月
緑化	災害に強い 森林づくり 指針	長野県 林務部： https://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/rikyou/hozen/chisan/documents/shishin_8.pdf	2008年 8月
緑化	広葉樹林化ハンドブック 2012	森林総合研究所(ほか)： https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukuseika/documents/3rd-chuukuseika1.pdf	2012年 3月
緑化	生物多様性緑化ガイド	港区： https://www.city.minato.tokyo.jp/ryokukasuishin/tayousei/documents/guido_light-all.pdf	2016年 1月
水田・水路	水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック	WWF ジャパン： https://www.wwf.or.jp/activities/lib/4285.html	2020年 3月
河川	河川・流域の連携による生態系ネットワーク形成のポイントブック(案)	国土交通省 河川環境課： https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo04_hh_000251.html	2024年 9月
河川	都市河川における多自然川づくり-地域と連携して豊かな水辺を創造する-	国土交通省 河川環境課： https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kanryo/tashizen/pdf/gjyutsu2.pdf	2024年 7月
河川	河川を基軸とした形成とした生態系ネットワーク形成のための手引き(河川管理者向け)(案)	国土交通省 河川環境課： https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kanryo/gaiyou/panf/seitaikei_network_tebiki.pdf	2020年 2月
フットパス	都市生活者の健康増進に向けた地域アセットの多面的評価による近隣型フットパスの抽出・生成システムの検討	(株)パスコ(樋口颯大)、東京都市大学(齊藤圭)： https://www.jstage.jst.go.jp/article/aijt/30/74/30_404/_pdf-char/ja	2023年 8月

1.5 グリーンインフラの活用によるメリット

補助金等の資金的なインセンティブに関する参考資料を表 1-5.1 に示す。

これらのほか、土地区画整理事業などのまちづくりで、雨庭などを流域治水対策として自治体の洪水対策量に反映できる場合は、調整池の規模の縮小による事業費の削減、不動産価値向上なども見込まれる。

また、経済的メリットのほか、グリーンインフラの導入と合わせて関連する第三者認証を取得することで、イメージやブランド価値向上、TNFD の開示情報やネイチャーポジティブ経営への連携、事業のサステナビリティ向上などの事業者のメリットが挙げられる（グリーンインフラに関連する認証情報：付属資料 2）。

表 1-5.1 経済的インセンティブ、資金調達上のメリットに関する参考資料

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1	グリーンインフラ支援制度集 (令和 7 年度版)	国土交通省・農林水産省・環境省： https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001884677.pdf	2025 年 4 月 (毎年更新)
2	令和 6 年度版生態系ネットワーク財政支援制度集	国土交通省・農林水産省・環境省： https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/library/files/seitaikei_network_2403.pdf	2024 年 3 月 (毎年更新)
3	グリーンインフラの事業・投資のすゝめ	国土交通省 環境政策課： https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000325.html	2024 年 9 月
4	グリーンインフラの経済価値分析について	国土交通省 環境政策課： https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001762072.pdf	2024 年 6 月
5	みなと緑地 PPP(港湾環境整備計画制度)	国土交通省 港湾局 産業港湾課： https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk4_000061_2.html	2022 年 12 月 ～
6	ネイチャーポジティブ経済移行戦略	環境省 自然環境計画課： https://www.env.go.jp/page_01353.html	2024 年 3 月
7	環境産業の市場規模・雇用規模等の推計結果の概要について (2022 年版)	環境省 大臣官房 総合政策課： https://www.env.go.jp/policy/keizai_portal/B_industry/r5/r5gaiyou.pdf	2023 年 3 月
8	グリーンインフラ金融部会資料集	グリーンインフラ官民連携プラットフォーム 金融部会： https://data.kd-net.ne.jp/kinyu.pdf	2021 年 3 月
9	グリーンインフラ実践ガイド	国交省 環境政策課 https://www1.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001713034.pdf	2023 年 11 月
10	みどりを中心としたまちづくりにおける社会的効果の可視化	日本政策投資銀行・UR 都市機構： https://www.dbj.jp/upload/investigate/docs/aa77b1a0197cb73ff145c0954de8eadb.pdf	2024 年 8 月
11	米国における環境インパクトボンドの現状、グリーンインフラへのインパクト投資	日本政策投資銀行： https://www.dbj.jp/upload/investigate/docs/f88943a13c59aa6f13cf8f402a03d816.pdf	2023 年 4 月
12	インパクト評価の具体例	一般財団法人日本経済研究所： https://www.jeri.or.jp/survey/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%91%E3%82%AF%E3%83%88%E8%A9%95%E4%BE%A1%E3%81%AE%E5%85%B7%E4%BD%93%E4%BE%8B/	2023 年 4 月
13	都市の骨格を創りかえるグリーンインフラ（緑地への投資効果を探る）	日本政策投資銀行： https://www.dbj.jp/topics/region/industry/files/0000027448_file2.pdf	2017 年 4 月
14	グリーンインフラの公共事業評価の可能性	三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング： https://www.murc.jp/wp-content/uploads/2017/02/201701_21.pdf	2017 年 2 月

1.6 グリーンインフラの普及に向けた課題などの参考情報

本書の作成にあたり、有識者や自治体のグリーンインフラに係る部署の担当者へのヒアリングを実施した。その中で、現状の課題や普及に向けた意見等をいただいた。建設業に関連し、本書に記載できなかった事項を以下に記載する。

なお、記載内容は2023年11月から2024年11月までに実施したヒアリングに基づいている。その後時間も経過し、社会制度・技術・組織などの取組みの進展の可能性に留意して参照してください。

- 木田幸男（一般社団法人グリーンインフラ総研 代表理事）（ヒアリング日：2024年11月19日）
 - ・米国の事例では、自然をうまく使う、都市の中にいかに自然を持ち込んでいくか、都市と自然をどういふふうにくっつけていくか、うまく考えられている。
 - ・グリーンインフラに要する費用が（追加の）コストとして見られるというところが一番問題だと思っている。コストではなく、必然になるためにどうしたらいいか、雨庭など貯留浸透施設が、雨水対策施設としてカウントされるようになるには、どうすればいいかと考えている。
 - ・建物外構などのグリーンインフラは、事業費全体から見れば大きな金額ではないが、施工段階で削減判断される場合が比較的多い。その必要性をどこまで工事担当に認識していただけるかが重要である。民間企業の場合、外部からの見られ方、ブランドが向上し将来価値が上がったり、また、働いている人の気持ちや良い人材を集めたりするところに効果が出てくると思う。
 - ・3つの要素（①要素技術を知ること、②どんな価値を生むのか、③どう評価するのか）を知らないと、よいグリーンインフラはできない。
 - ・ニューヨークの事例では、不透水舗装の10%から流出する1インチ分の雨量をグリーンフラで浸透・管理する目標を決め、期限を決めて普及を進めている。効果をモニタリングし、PDCAサイクルが回っている。
 - ・東京都では豪雨対策基本方針として、2040年代に75mm/hに対する浸水被害を防止することにしており、このうち10mm分を流域治水対策で対応し、残りを下水と河川で対応する。流域治水対策の中で緑地の持つ効果は非常に大きいですが、現在ある緑地は将来担保されているわけではなく、今ある緑地の持つ効果は既に算入されている。新たな効果を導入するには、レインガーデンが流域治水対策としてカウントされてくることが期待される。
 - ・グリーンインフラを戦略的にどこに設置するとよいか、例えば50cm浸水の場所が30cmまで下がるようにすれば床下浸水で被害額を大きく減らせるとすれば、その分の費用をレインガーデンに使うような戦略などが考えられる。
 - ・雨庭の実績ができれば洪水対策量に算定できるようになる。その場合、構造基準が必要になる。シカゴやニューヨークではケースごとの構造基準書が約500ページでまとまっている。日本でも、ディテールに踏み込んだ、誰が見てもこれ貼り付けたらもうおしまいというようなガイドラインがあるとよい。
 - ・雨庭などグリーンインフラに資源循環システムを取り入れられることも必要になってくる。
 - ・ニューヨークのマンハッタンの前にイーストリバーがあり、その向こうは古い砂糖工場だったが、グリーンインフラを大々的に導入して、きれいな緑地ができた。マンハッタンから駅で行くと一つで、大勢が集まって遊べる場所や施設をつくったことで、みんなが行って楽しめ、どんどん価値が上がっていく。そこにマンションを建てるときに、「前の公園もちゃんと管理したら、あなたも入居していいです」という条件を出すと、公園の管理費はゼロになる。そういう風にして価値が上がれば税収も増える。
- 屋井 裕幸（雨水貯留浸透技術協会 常務理事）（ヒアリング日：2023年11月20日）
 - ・雨庭などの雨水貯留・浸透施設を公共事業で行う場合は基準を満足させる施設になり、補助金を出して市民に取り組んでもらう場合はマニュアルを基に設置していただく方法と思う。
 - ・雨庭のような貯留・浸透の要素技術は総合建設業向きではない。それらを活用してまちづくりやタウン

マネジメントまでの仕組みを考え、全体を統括してまちの魅力を高めたりするのが総合建設業の得意な役割と思う。総合建設業の仕事も、箱ものを造って販売して終わりではなく、管理やエネルギーをつくりマネジメントしなければならないので、業際をまとめるようなことは総合建設業が得意なことではないかと思う。

- ・ 浸透不適地であっても貯留機能と表面からの浸透機能を持たせて流出抑制することもできる。ポートランドのレインガーデンのように、透水性が低い地盤でも花壇の表面から雨水を浸透させて地下で貯留し、ゆっくり流出させる方法もある。今後は、浸透適地・不適地にこだわらず貯留させる、または貯留してゆっくり流す仕組みを作るべきと考えている。そのために、貯留浸透基盤材や土壌改良材があり、例えば表層 60cm 改良して貯留できれば浸透適地と同じような効果が得られるかもしれないし、海外では研究されている。浸透不適地に対して、全面的に地盤改良して地盤強度が高くかつ透水性のある、雨水貯留できる空隙もある土壌層に改良するような技術開発は総合建設業向きと思う。

● 中村圭吾（(公財)リバーフロント研究所 主席研究員(当時)）（ヒアリング日：2023年11月1日）

- ・ 英国の生物多様性ネットゲイン政策のようなことはいずれ国内でも取り入れられると予測する。その場合、割高なオフサイトあるいはクレジットでのオフセットよりはオンサイトで 10%ゲインしたほうが安価であるので、オンサイトで環境を再生するための技術開発が必要になる。
- ・ 認証制度の動向では、例えば認証された緑地を整備することで投資されやすくなることや、低金利で融資してもらえるなどのメリットが得られるようなことは行われている。
- ・ 「公共事業は生物多様性を増やす時代に入った」という想定と準備が日本でも必要である。
- ・ マダガスカルは最貧国の一つでありながら、都市開発は NbS(ネイチャーベースソリューション)で行うことになっている。それができる建設技術力がないと国際的な投資案件の入札に参加できない。英国の取組みは、ネイチャーポジティブな建設事業はこういうものだということを国際標準化する狙いの可能性がある。水力発電所も持続可能な水力発電所でなければ造ってはいけないようになってきており、そういう規格を満たしていないと世界銀行などから投資してもらえないようになってきている。
- ・ 人口減少の中で休耕田を活用して湿地を再生するようなことは治水上の便益もあるので新しいビジネスになりうる。30by30 の対象として、自然共生サイトの現状の認定対象は、保全する価値のある場所になっているが、今後の方針としては、劣化地を回復させることも大事なネイチャーポジティブという意見が多く出ている（※2025 年度から導入済）。日本でもオフセットバンキング制度が発足すれば、もっと加速するといわれている。
- ・ ランドスケープはグリーンインフラにとって非常に重要で、ランドスケープの人材を入れていかないと土木屋と生態学者だけでは足りない。ドイツの近自然河川工法も工学屋と生物屋とランドスケープ人材の 3 角形で行う。総合的なランドスケープデザインの参考になるのは、米国のハリケーンの後の復興デザインコンペ「Rebuild by Design」がある。防災、自然環境、まちのにぎわい、人の利用などを総合的に考えて復興デザインされている。

● 加藤 翔（株式会社日本政策投資銀行 地域調査部 課長）（ヒアリング日：2024年8月30日）

- ・ G7 の都市大臣会合で 2023 年 7 月から都市緑地の確保に向けた市場環境整備の重要性が議論され、ネットゼロ、かつレジリエントで循環型が求められている。TCFD と TNFD が別々に議論されているわけではなく、つながっているところも重要である。
- ・ 国土交通省の都市緑地認証制度の議論では、都市のグリーンインフラをただ整備するだけでなく、資源循環が非常に重要なテーマになっている。都市緑地の中で出たものだけでなく、外で作られた、例えばウッドチップや土壌も使っていくことも有識者会議で非常に議論になっている。
- ・ TCFD やカーボンクレジットと TNFD やネイチャーポジティブとの違いは、例えば企業が工場を立地していると、別の場所のクレジットではなく、必ずその地域でポジティブな取組みが求められること。

- ・都市公園の指定管理などグリーンインフラの維持管理にソーシャルインパクトボンド（SIB）を適用できる可能性がある。都市公園としてそのまま放置するのではなく、適正に管理しないと生物多様性の維持を図られないし、ウェルビーイングの機能も得られない。そういったソフトの部分をどれだけちゃんと実行するかを、まずロジックモデルみたいのを作って、そのお金を払う側の人たちとちゃんと議論して、効果がでた部分について、プラスアルファの資金調達ができるような仕組みを考えていくことはありうる。

● 横浜市 環境創造局（当時）

（ヒアリング日：2023年12月26日）

- ・みどり税を使用して樹林の緑地を指定して買取りを進め保全するだけでなく、買った後維持管理していく必要があり、市が保有している緑地も増えてきている。持続的に維持管理するには、市民と連携して緑を守っていく取組みが重要と考えている。そのためには市民の理解を得る必要があり、緑の意義や効果の見える化が非常に重要な課題と考えている。
- ・現時点では緑被率（水緑率）の量の指標しかなく、その他の指標は定量化できていない。今後の大きな課題と考えており、指標の中では、緑地の保水・浸透による河川や下水への流出抑制効果の見える化はわかりやすく、定量化を進めたい分野と考えている。ウェルビーイングや経済効果は、緑以外の分野のいろいろな要素が絡み合っているので、定量評価が難しい。
- ・TNFD や ESG 投資で、企業の社会・みどり・環境に対する貢献が企業の評価につながる時代になってきている。そこを行政としてどうアピールしていくか、受け皿となっていくかも課題である。
- ・一般的に開発に際して、下水道が整備されていない場所については調整池・遊水池または浸透施設を設ける指導を行っている状況である。民間に対してプラスアルファとしてのグリーンインフラについては、それを指導できる根拠を持ち得ない状況である。今の活用方法としては、下水道に関する部分は100mm を超過する降雨が発生した際に、床上等の浸水、家財や人命に対するリスクを軽減するための施策として、グリーンインフラの貯留浸透を完全定量化はできないまでも、導入を進めている。
- ・企業の関わり方について、CSR 活動の一環で、緑地保全制度により指定した樹林地の1～2%の管理に参加していただくことや、公園では管理いただくネーミングライツなど公民連携の取組みがある。また、町内会と連携してまちの緑や花を増やし、まちの魅力を高めることで、企業の魅力も高める取組みがある。新横浜では、町内会が母体となり、地元企業や造園会社等が構成員になり、地域が緑化活動の基本計画書を作成して、横浜市が協議し認証を与えて助成金を支払い、一緒に活動する制度がある。そういうところに団体が登録し、活動していただいている。

1 章の参考・引用文献、情報

- 1) グリーンインフラ推進戦略 2023, 国土交通省環境政策課：
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001629422.pdf>
- 2) 世田谷グリーンインフラガイドライン, 世田谷区：
<https://www.city.setagaya.lg.jp/mokuji/sumai/009/d00188532.html>
- 3) ISO/TC331 生物多様性に関する取組等の紹介, ISO/TC331 日本国内審議委員会：
<https://www.env.go.jp/content/000236358.pdf>
- 4) グリーンインフラを取り巻く動向等, 国土交通省環境政策課：
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001717241.pdf>
- 5) グリーンインフラの事業・投資のすゝめ, グリーンインフラの市場における経済価値に関する研究会：
https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000325.html
- 6) 自然関連財務情報開示タスクフォースの提言, TNFD：
https://tnfd.global/wp-content/uploads/2024/02/%E8%87%AA%E7%84%B6%E9%96%A2%E9%80%A3%E8%B2%A1%E5%8B%99%E6%83%85%E5%A0%B1%E9%96%8B%E7%A4%BA-%E3%82%BF%E3%82%B9%E3%82%AF%E3%83%95%E3%82%A9%E3%83%BC%E3%82%B9%E3%81%AE%E6%8F%90%E8%A8%80_2023.pdf?v=1707222327
- 7) 世田谷区雨水流出抑制施設技術指針, 世田谷区：
https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf
- 8) 公共施設における一時貯留施設等の設置に係る技術指針, 東京都都市整備局：
<https://www.tokyo-sougou-chisui.jp/shishin/GijutuShishin.pdf>
- 9) 緑地が有する雨水貯留浸透機能の評価方法に関する調査研究, 国土交通省国土総合政策総合研究所：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/48/1/48_160/_pdf/-char/ja
- 10) 雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編, 雨水貯留浸透技術協会：書籍
- 11) 建築×雨水 枯山水の庭園は今日の雨庭のさきがけか?, 山下三平(九州産大 建築都市工)、水循環 貯留と浸透, No.132 Page.21-26 (2024.06.28)
- 12) 集合住宅に設置した雨庭の効果調査(速報), 流出抑制効果と暑熱低減効果について, 益田宗則・屋井裕幸・円山敏男・宇野誠一郎・村尾駿・徳江義宏・家根橋圭佑・森岡千恵, 日本雨水資源化システム学会研究発表会講演要旨集, Vol.31st Page.26-31 (2023)
- 13) グリーンインフラとしての都市樹木の樹冠通過雨量評価, 長野龍平・杉本英夫・十河潔司, 大林組技術研究所所報 No.84(2020)：
https://www.obayashi.co.jp/technology/shoho/084/2020_084_04.pdf
- 14) 樹木による防火機能を利用する, 鹿児島県ホームページ：
<https://www.pref.kagoshima.jp/ah12/kurashi-kankyo/sumai/kankyo/hoshin3/theme10/273.html>
- 15) 災害に強い森林づくり指針, 長野県林務部(2008.8)：
https://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/chisan/documents/shishin_8.pdf
- 16) 生態系に配慮した緑化 評価ツール施行版手引き, 東京都環境局：
https://www.kankyo1.metro.tokyo.lg.jp/archive/nature/green/green_biodiv/biodiv_tool.files/biodiv_valua_guide.pdf
- 17) 生物多様性保全と都市緑化/可能性と課題, 飯島健太郎(桐蔭横浜大学)：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/turfgrass/44/2/44_91/_pdf
- 18) 都市の生物多様性指標(素案), 国土交通省公園緑地・景観課：
<https://www.mlit.go.jp/common/001015640.pdf>
- 19) 生物多様性緑化ガイド, 港区：
https://www.city.minato.tokyo.jp/ryokukasuishin/tayousei/documents/guido_light-all.pdf
- 20) Statutory biodiversity metric tools and guides (法定の生物多様性メトリクスツールとガイド), 英国政府：
<https://www.gov.uk/government/publications/statutory-biodiversity-metric-tools-and-guides>

- 21) 生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021, 環境省自然環境計画課 :
<https://www.env.go.jp/content/900517171.pdf>
- 22) ハビタット評価認証制度 JHEP 認証シリーズ, 日本生態系協会 :
https://www.ecosys.or.jp/certification/jhep/img/jhep_pamphlet.pdf
- 23) 環境影響評価における生物多様性保全に係る空間・地理情報の把握活用手法暫定案, 環境省環境影響評価課 :
http://assess.env.go.jp/3_shiryuu/3-1_government/reportdetail.html?category_1=01&category_2=01,02,03,07&sort=desc&sortfield=yearmonth&limit=100&offset=0&getcountunlimited=false&keyword=&max=197&page=govreport&year=&year_before=&year_after=&tag=&kid=169
- 24) 生き物の分布推定ツール オープンSDM, 気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT) :
https://adaptation-platform.nies.go.jp/map/open_sdm.html
- 25) イングランドにおける生物多様性ネットゲイン (BNG) 政策とその影響について, 中村圭吾 (リバーフロント研究所) : <https://www.rfc.or.jp/rp/files/33-13.pdf>
- 26) 野生生物の生息適地から見た生物多様性の評価手法に関する研究, 国立環境研究所 ほか :
<https://www.env.go.jp/earth/suishinhi/wise/j/pdf/F-01/J05F01210.pdf>
- 27) 都市の生物多様性指標, 国土交通省公園緑地・景観課 :
<https://www.mlit.go.jp/common/001015646.pdf>
- 28) 日本におけるケヤマハンノキの遺伝的地域性と保全に関する基礎的検討, 渡邊敬太・屋祢下亮 (大成建設) : 土木学会全国大会年次学術講演会, Vol.78th Page.VII-70 (2023)
- 29) 広葉樹林化ハンドブック 2012, 森林総合研究所 ほか :
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/documents/3rd-chukiseika1.pdf>
- 30) 森林および農地から開発地への土地利用変化に伴う土壌炭素蓄積変化に関する研究, 外崎公知・今井一隆・手代木純・木田仁廣・石塚成宏, 日本緑化工学会誌, Vol.48 No.2 Page.374-385 (2022.11.30)
- 31) 緑の基本計画×グリーンインフラガイドライン (案), 国土交通省公園緑地・景観課 :
<https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001752102.pdf>
- 32) 衛星画像データを用いた都内樹木の葉面積推定法の確立, 東京都環境科学研究所 :
<https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/3-6.pdf>
- 33) 海草・海藻藻場のCO2貯留量算定ガイドブック, 国立研究開発法人水産研究・教育機構 :
https://www.fra.go.jp/gijutsu/project/files/bluecarbon_guidebook2023.pdf
- 34) ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン, 国土交通省都市局 :
<https://www.mlit.go.jp/common/001023246.pdf>
- 35) 県民まちなみ緑化事業 (第3期) 評価・検証報告書, 兵庫県 :
https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks18/documents/2-4_r2-1.pdf
- 36) 都市緑化樹木の樹冠の高さ毎の蒸散量の差異の検討, 手代木純・石田泰之・持田灯, 応用生態工学会研究発表会講演集, Vol.2022 Page.208 (2022.09.23)
- 37) オフィス屋外空間の利活用促進を目的とした温熱快適性指標の妥当性検証, 佐野祐士・藤原邦彦・安藤邦明 (竹中工務店), 日本ヒートアイランド学会全国大会, Vol.17th Page.C-01 (2022.09.17)
- 38) 広島市の都市環境気候地図の作成に関する研究, その10 広島市デルタ市街地の都市気候ゾーニング, 松尾薫・横山真・井上莞志・井上莞志・田中貴宏, 日本建築学会大会学術講演梗概集・建築デザイン発表梗概集, Vol.2021 Page.40954 (2021.07.20)
- 39) 大気浄化植樹マニュアル, 環境再生保全機構予防事業部 :
https://www.erca.go.jp/yobou/pamphlet/form/05/pdf/jyoka00_all.pdf
- 40) 病院屋上森林が要介護高齢女性患者に及ぼす主観的リラックス効果 簡易感情尺度を用いて, 松永慶子・朴範鎮・宮崎良文 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjh/66/4/66_4_657/_pdf
- 41) 緑化された屋上における景観要素の違いが利用者の景観評価に及ぼす影響, 佐々木ゆき・岡田準人・下村孝 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/30/1/30_1_157/_pdf/-char/ja
- 42) 脳波・心拍反応及び主観評価からみた緑地の騒音ストレス回復効果に関する実験的研究, 黒子典彦・藤井英二郎 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jila1994/65/5/65_5_697/_pdf/-char/ja

- 43) 教員のストレス緩和を目的とした学校緑化に関する研究 東京都における小中高の緑化の現状と教員の利用状況, ZHENG Mengmeng・阿部建太・岩崎寛：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/47/1/47_123/_pdf
- 44) 都市型オフィスにおける窓面を通じたバイオフィリアによる心理・生理的効果, 伊藤浩士・菅野颯馬・劉建楠・宮坂裕美子・篠原奈緒子・山田翔吾・新田竜・大庭檀・高橋秀介・田崎末空・田辺新一：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aije/87/794/87_241/_pdf/-char/ja
- 45) 病院屋上森林が医療従事者に及ぼす主観的リラクセス効果 STAI-FormJYZ および POMS を用いて, 松永慶子・朴範鎮・宮崎良文：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/onki/74/3/74_186/_pdf/-char/ja
- 46) オフィスの個人デスクに設置した植物への接触が勤務者の心理に与える影響, 鄭蒙蒙・矢動丸琴子・中村勝・江口恵五・岩崎寛：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/1/44_119/_pdf/-char/ja
- 47) 道路休憩施設の景観が運転疲労回復に与える効果, 多田充：
<https://www.jiu.ac.jp/files/user/education/books/pdf/838-49.pdf>
- 48) 森林療法, 園芸療法, ヨーガを組み合わせた健康増進プログラムの高齢者への効果, 今西純一・中右麻衣子・今西亜友美・今西二郎・渡邊映理・木村真理・森本幸裕：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_363/_pdf/-char/ja
- 49) 都市緑地における自然観察プログラムと健康プログラムの連携実施が参加者の意識や心理に与える影響, 市東実里・古賀和子・西廣淳・岩崎寛：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/43/1/43_267/_pdf/-char/ja
- 50) オフィス緑化が勤務者に与える心理的効果に関する研究, 矢動丸琴子・大塚芳嵩・中村勝・岩崎寛：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/42/1/42_56/_pdf/-char/ja
- 51) オフィス緑化が勤務者に与える影響に関する研究 業種・職種別による考察, 矢動丸琴子・中村勝・岩崎寛：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/43/1/43_86/_pdf/-char/ja
- 52) 都市近郊湿地の健康増進を目的とした利用可能性の検討, 古賀和子・岩崎寛・西廣淳：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/45/1/45_224/_pdf/-char/ja
- 53) 人への健康効果からアプローチする新しい都市緑化の方向性 健康先進国へのパラダイムシフト,
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/3/44_447/_pdf/-char/ja
- 54) オフィスにおける植物の設置が勤務者の心理に及ぼす影響, 岩崎寛・菊池典子・大塚芳嵩・山田隆介・中村勝：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/41/1/41_239/_pdf/-char/ja
- 55) 都市空間における緑陰の効果 生理的・心理的・身体的分析, 高柳和江：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcam/5/2/5_2_145/_pdf
- 56) 高速道路休憩施設における「ゼロ次予防緑化」効果検証, 漆谷綾乃・小笠原秀治・淵江知宏：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/50/1/50_159/_pdf/-char/ja
- 57) 「緑と健康に関する研究の今後の展開」都市環境のストレスを改善する緑の役割, 飯島健太郎：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_304/_pdf/-char/ja
- 58) 都市の緑視率を AI で瞬時に計測 AI を利用した緑視率調査プログラムの開発・公開について, 国土交通省国土技術政策総合研究所：
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20210525.pdf>
- 59) 百貨店の屋上緑地を事例とした初夏における緑の効用に関する利用者評価, 那須守, 岩崎寛, 高岡由紀子, 林豊, 金侑映, 石田都：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/37/1/37_1_61/_pdf/-char/ja
- 60) 近隣住民の社会および健康状態の因果関係と都市緑地の利用との関連性, 大塚芳嵩・那須守・渡部陽介・高岡由紀子・岩崎寛：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/42/1/42_50/_pdf/-char/ja
- 61) 植物の存在がオフィスで働く人々に与える心理的効果, 今西弘子・生尾昌子・稲本勝彦・土井元章・今西英雄：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/hrj/1/1/1_1_71/_pdf/-char/ja
- 62) メンタルヘルス対策等に関する統計情報、調査結果厚生労働省ホームページ：
<https://kokoro.mhlw.go.jp/statistics/>
- 63) 異なる室内空気質環境下における観葉植物及び居住者の生理・心理反応及び知的生産性に及ぼす影響に関する研究, 土井幸太・宇野絢・松本博, 日本建築学会学術講演梗概集・建築デザイン発表梗概集, D-2, Page.885-886, (2010.07.20)

- 64) 屋外を模擬したオフィス空間が心理・生理及び知的生産性に与える影響, 榎藤尚・坂田克彦・矢入幹記・高砂裕之・金子弘幸・関紅美花・伊香賀俊治・稲葉岳, 鹿島技術研究所年報第 68 号 (2020.12.1) :
https://www.kajima.co.jp/tech/katri/technology/tech_papers/annual/pdf/vol068/r014.pdf
- 65) バイオフィリックデザインを導入した模擬執務空間での心理・生理的效果に関する被験者実験 第 1 報:実験概要と生理量の測定結果, 菅野颯馬・田崎末空・新田竜・大庭檀・高橋秀介・田辺新一, 日本建築学会大会学術講演梗概集・建築デザイン発表梗概集, Vol.2021, 40084 (2021.07.20)
- 66) 観葉植物を見ることが VDT 作業に伴う視覚疲労に及ぼす影響, 浅海英記・仁科弘重・中村博文・増井典良・橋本康: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jshita1991/7/3/7_3_138/_pdf/-char/ja
- 67) 道路空間におけるグリーンインフラ実践ガイド, 国土交通省国土技術総合政策研究所:
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1288pdf/ks1288.pdf>
- 68) 奥多摩町森林セラピー基地「登記トレイル」人工林再生と高齢者福祉を視野に入れる森林セラピートレイルデザイン手法, 三谷徹: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/36/2/36_2_249/_pdf
- 69) オンラインアンケートを用いたオフィス緑化に対する勤務者の意識調査, 矢動丸琴子・岩崎寛:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/1/44_99/_pdf/-char/ja
- 70) オフィスワーカーが休憩のために訪れる屋上の現状と屋上緑化の今後のあり方, 木野村泰子・下村孝: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jila/71/5/71_5_827/_pdf/-char/ja
- 71) 自然共生型住宅地における住環境実測調査 第 8 報 緑の量の違いによる住まい方の比較, 松井智子・東実千代・久保博子・磯田憲生:
<https://dl.ndl.go.jp/view/prepDownload?itemId=info%3Andljp%2Fpid%2F11079615&contentNo=1>
- 72) 執務者の作業効率改善・健康増進に向けた執務環境主観評価ツールの有効性の検証, 安部祐子・白石靖幸・林立也・伊香賀俊治・安藤真太郎・藤野善久:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/shase/45/278/45_27/_pdf/-char/ja
- 73) ワークプレイス・プロダクティビティの主観的評価手法と評価例, 杉浦敏浩・橋本哲・寺野真明・中村政治・近藤靖史・川瀬貴晴:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/shasetaikai/2006.1/0/2006.1_151/_pdf/-char/ja
- 74) 都市環境のストレスを改善する緑の役割, 飯島健太郎:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_304/_pdf#:~:text=%E9%83%BD%E5%B8%82%E7%A9%BA%20%E9%96%93%E3%81%AB%E5%AD%98%E5%9C%A8,%E6%84%9F%E3%82%92%E3%82%82%E3%81%9F%E3%82%89%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%8F%E3%82%8C%E3%82%8B%E3%80%82
- 75) オフィスの植物量に関する既往研究の整理と実オフィスの緑視率について, 大山能永・張本和芳: 日本建築学会大会学術講演梗概集・建築デザイン発表梗概集, Vol.2023 Page.40060 (2023.08.10)
- 76) 高速道路における緑の価値の定量的評価に関する調査研究, 高速道路調査会:
https://www.express-highway.or.jp/Portals/0/images/research/document/220331_midori.pdf
- 77) 緑化学からみた公衆衛生・グリーンインフラ, 飯島健太郎:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/43/3/43_470/_pdf/-char/ja
- 78) 「緑と健康に関する研究の今後の展開」室内に設置された身近な植物が人間の心身に及ぼす影響, 長谷川祥子・下村孝: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_298/_pdf/-char/ja
- 79) 公衆衛生の改善に向けた都市のグリーンインフラ: 研究の動向と課題, 西廣淳・古賀和子:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/43/3/43_466/_pdf/-char/ja
- 80) Therapeutic influences of Plants in the hospital rooms on surgical recovery., Seong-Hyun Park : <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/44/1/article-p102.xml>
- 81) 人の健康に役立つ緑の知覚, 飯島 健太郎:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/turfgrass/41/1/41_2/_pdf/-char/ja
- 82) 「緑と健康に関する研究の今後の展開」都市環境のストレスを改善する緑の役割, 飯島健太郎:
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_304/_pdf/-char/ja

- 83) 森林浴の効果について, 森田えみ :
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_291/_pdf/-char/ja
- 84) オフィス空間への植物設置によるメンタルヘルスケア効果に関する実証研究, 源城かほり・松本博・緒方伸昭・中野卓立 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/aije/83/743/83_1/_pdf/-char/ja
- 85) 子どもの調整力に関する研究動向について, 高井和夫 :
<https://bunkyo.repo.nii.ac.jp/record/2204/files/BKK0002012.pdf>
- 86) 歩きたくなる街 生活者の視点からの環境構築, 那須守・矢代嘉郎 :
https://www.hitachihyeron.com/jp/pdf/2010/11/2010_11_10.pdf
- 87) 校庭の芝生化が子どもの心身の健康に及ぼす影響に関する実証的・多角的検討, 鈴木直人・手塚洋介・福田美紀 : <https://kaken.nii.ac.jp/ja/file/KAKENHI-PROJECT-21650177/21650177seika.pdf>
- 88) 都市域における緑地とその利用行動が居住者の健康関連 QOL に与える影響, 那須守・岩崎寛・高岡由紀子・金侑映・石田都 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/38/1/38_3/_pdf/-char/ja
- 89) 「生物多様性に対するオフィスワーカーの意識調査」結果概要について, 住友信託銀行 :
<https://www.smtb.jp/-/media/tb/about/corporate/release/stb/2010/pdf/100405.pdf>
- 90) 「緑と健康に関する研究の今後の展開」がん患者の療法の場としての都市緑地の活用, 中右麻衣子・今西純一 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_301/_pdf/-char/ja
- 91) 「緑と健康に関する研究の今後の展開」福祉医療のランドスケープデザイン, 水野妙子 :
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/35/2/35_2_289/_pdf
- 92) これからの都市緑地と公衆衛生：社会疫学と心理学を採り入れた健康増進方策, 大塚芳嵩・那須守・岩崎寛 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/43/3/43_479/_pdf/-char/ja
- 93) 都市公園における利用行動と健康関連 QOL の関係性, 大塚芳嵩・那須守・高岡由紀子・金侑映・岩崎寛 : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/40/1/40_90/_pdf/-char/ja
- 94) 林野公共事業における事業評価マニュアル, 林野庁 :
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/hyouka/manual.html>
- 95) 先導的グリーンインフラモデル形成支援事業 事業報告【概要版】三重県いなべ市, グリーンインフラ官民連携プラットフォーム : <https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/R4%E6%94%AF%E6%8F%B4%E5%AE%9F%E7%B8%BE+%E3%81%84%E3%81%AA%E3%81%B8%E3%82%99%E5%B8%82.pdf>
- 96) 「ウェルネス建築による社会的インパクトの創出」講演資料, 日本サステナブル建築協会 :
<https://www.jsbc.or.jp/seminar/files/SDGs-SWBsympo20240606.pdf>
- 97) 里地里山の生物多様性の経済的価値の評価の詳細について, 環境省 自然環境計画課 :
<https://www.env.go.jp/content/900506044.pdf>
- 98) 景観と防災まちづくりに向けた屋上緑化の可能性 屋上緑化のCVM調査を基にして, 関西大学先端科学技術シンポジウム講演集, Vol.26th Page.76-79 (2022.01.26)
- 99) インパクト評価の具体例, 日本経済研究所 :
<https://www.jeri.or.jp/survey/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%91%E3%82%AF%E3%83%88%E8%A9%95%E4%BE%A1%E3%81%AE%E5%85%B7%E4%BD%93%E4%BE%8B/>
- 100) NAMBA parks ホームページ : <https://nambaparks.com/about>
- 101) カーボンニュートラルを推進させる緑地評価システム U-green の活用方法, 和田清栄 :
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/48/4/48_585/_pdf/-char/ja
- 102) TOKYO GREEN BIZ MAP ホームページ, 東京都 :
<https://www.tokyo-greenbizmap.metro.tokyo.lg.jp/>
- 103) グリーンインフラ (GI) としての緑の評価手法及び整備・管理手法に関する研究, 国土交通省国土技術政策総合研究所 緑化生態研究室報告書 第 38 集 :
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn1262.htm>
- 104) 都市の「緑の外衣」をもつ大規模建築物の効果分析と評価手法の検討, 野上裕生・高田真人 : 日本建築学会大会学術講演梗概集・建築デザイン発表梗概集, Vol.2021 Page.40461 (2021.07.20)

- 105) 沿岸域の環境価値の“見える化”－環境保全技術の管理に活用，国土交通省国土技術政策総合研究所：<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/2021report/ar2021hp070.pdf>
- 106) 生物多様性に配慮した緑の基本計画策定の手引き，国土交通省都市局：<https://www.mlit.go.jp/common/001231886.pdf>
- 107) みどりを中心としたまちづくりにおける社会的効果の可視化 うめきた2期区域「グラングリーン大阪」を対象として，日本政策投資銀行・UR 都市機構：<https://www.dbj.jp/upload/investigate/docs/aa77b1a0197cb73ff145c0954de8eadb.pdf>
- 108) グリーンインフラ技術レポート，総合地球環境学研究所 EcoDRR_PJ：https://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/others/img/GreenInfra_TechnicalReport.pdf
- 109) 生息地の連結性からみた都心部における緑地の生態系保全機能に関する評価，仲西克衛・松村暢彦：http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/plan/image/pdf/2006_2_matumura_keikaku34.pdf
- 110) グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の費用対効果分析手法マニュアル，国土交通省 都市局 公園緑地・景観課：<https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001476332.pdf>
- 111) グリーンインフラ評価の考え方とその評価例，グリーンインフラ官民連携プラットフォーム技術部会：<https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/%E3%82%AF%E3%82%99%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%B3%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%95%E3%83%A9%E8%A9%95%E4%BE%A1%E3%81%AE%E8%80%83%E3%81%88%E6%96%B9%E3%81%A8%E3%81%9D%E3%81%AE%E8%A9%95%E4%BE%A1%E4%BE%8B.pdf>
- 112) 河川事業における生態系保全に関する 評価の手引き（実務者向け）（案）～生態系ネットワーク形成に向けて～，国土交通省河川環境課：https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kankyo/gaiyou/panf/seitaikei_network_hyoka.pdf
- 113) 優良緑地確保計画認定（TSUNAG 認定）申請者用手引き，国土交通省都市局：<https://file.tsunag-mlit.com/%E5%84%AA%E8%89%AF%E7%B7%91%E5%9C%B0%E7%A2%BA%E4%BF%9D%E8%A8%88%E7%94%BB%E8%AA%8D%E5%AE%9A%EF%BC%88TSUNAG%E8%AA%8D%E5%AE%9A%EF%BC%89%E7%94%B3%E8%AB%8B%E8%80%85%E7%94%A8%E6%89%8B%E5%BC%95%E3%81%8D.pdf>
- 114) 樹木葉擦れ音の物理特性，小松正史・加藤徹・桑野園子・難波精一郎：https://www.jstage.jst.go.jp/article/souonseigyo1977/24/4/24_4_268/_pdf

2章 流域治水

2.1 概要

本章では流域治水におけるグリーンインフラの活用について解説する。流域治水とは、気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、堤防の整備、ダム建設・再生などの対策をよりいっそう加速するとともに、集水域（雨水が河川に流入する地域）から氾濫域（河川等の氾濫により浸水が想定される地域）にわたる地域に関わるあらゆる関係者（国・都道府県・市町村・企業・住民等）が主体的に取組み、ハード・ソフト一体の事前防災対策を加速・強化させるものである（図 2-1.1）。流域治水の取組みは多岐にわたるが、ここでは従来からのハードインフラの流域治水対策には無かったグリーンインフラの視点を取り入れた「雨庭（レインガーデン）」、「田んぼダム」、「遊水地」を取り上げ、それぞれについて解説する。

流域治水については、例えば以下の資料を参照する。

「流域治水」の基本的な考え方～気候変動を踏まえ、あらゆる関係者が協働して流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策～、国土交通省水管理・国土保全局

https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01_kangaekata.pdf



図 2-1.1 「流域治水」の施策について ¹⁾

(1) 雨庭（レインガーデン）

「雨庭」とは、屋根や地面に降った雨水を集めて一時的に貯留し、ゆっくりと地面へ浸透させる緑地のことである。近年、増加する集中豪雨により雨水が一気に下水道や河川に流れ込むことによる洪水リスクの軽減が期待できる。災害時に役立つだけでなく、土壌に直接、雨水が浸み込むことで地下水を涵養し、雨庭に植物を植えることで生きものの生息域や移動空間を増やすこと、景観の向上等にも役立つ。

(図 2-1.2)

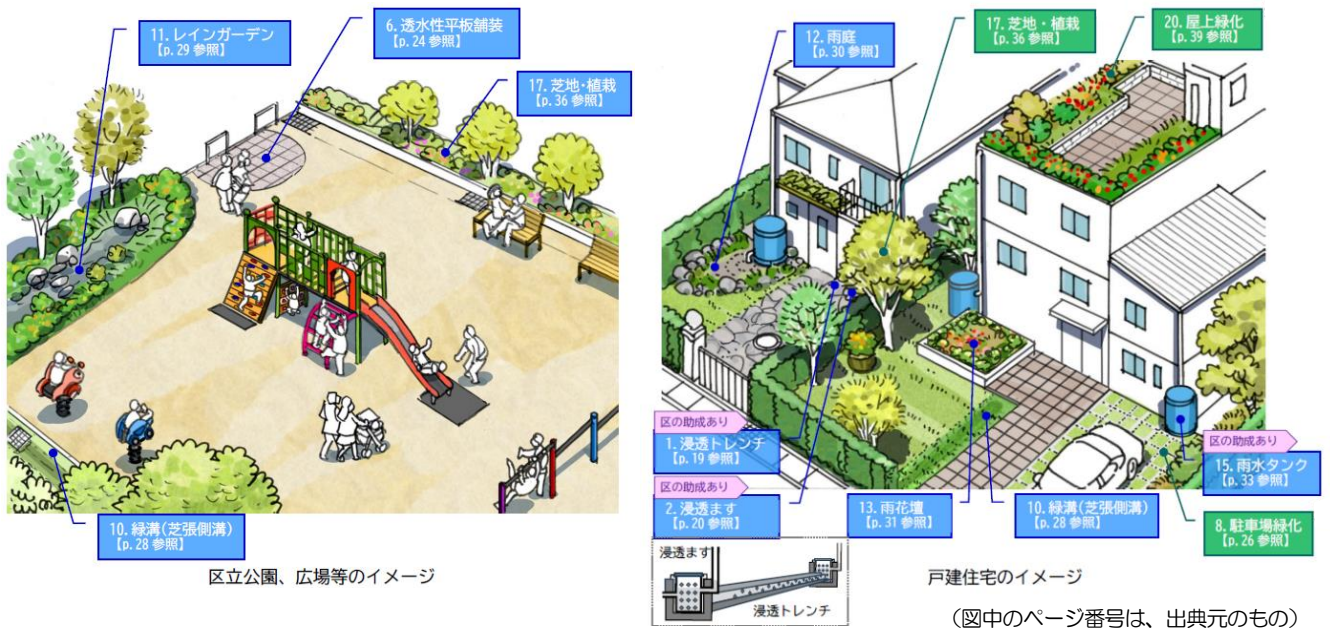


図 2-1.2 雨庭・緑溝のイメージ（公園・広場、戸建住宅）³⁾

(2) 田んぼダム

「田んぼダム」とは、「田んぼダム」を実施する地域やその下流域の湛水被害リスクを低減するための取組みである。水田の落水口に流出量を抑制するための堰板や小さな穴の開いた調整板などの器具を取り付けることで、豪雨時に一時的に苗の生育に影響しない程度の水量を水田に一時貯留し、水田に降った雨水が時間をかけてゆっくりと排水される（図 2-1.3）。水路や河川の水位上昇を抑え、溢れる水の量や範囲を抑制するものである。

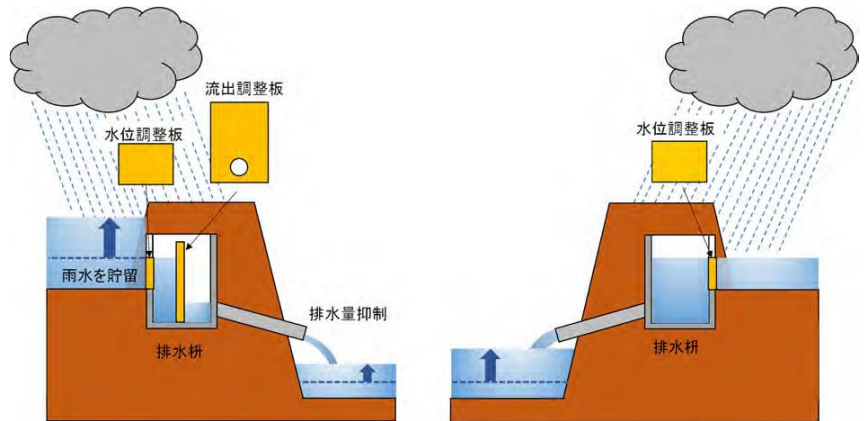


図 2-1.3 「田んぼダム」を実施している水田の排水イメージ⁷⁾

(3) 遊水地

「遊水地」とは、洪水調整機能により出水時に河川水を一時貯留し、下流部への流下量を軽減し、河川水位の上昇を抑制することで湛水被害を防止するものである（図 2-1.4）。また、都心部では平常時に住民の健康増進などに役立つ緑地や公園として多目的に活用され、生物の生育・繁殖・生息の場にもなり、環境保全や創出に有効とされている。

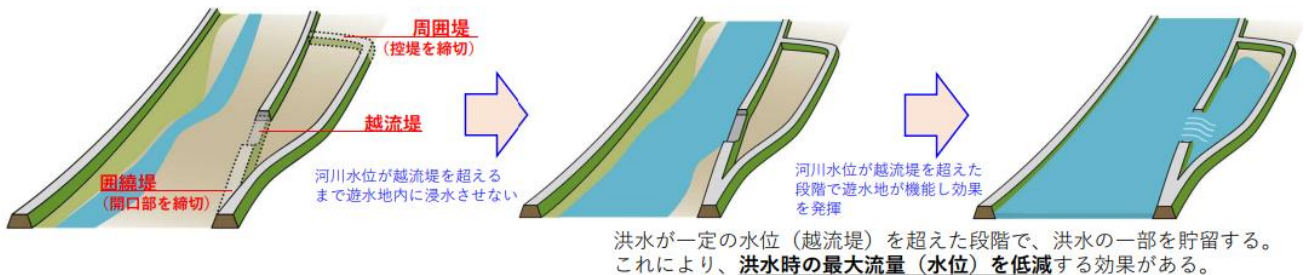


図 2-1.4 遊水地のイメージ²⁾

2.2 雨庭

2.2.1 計画・設計段階

(1) 導入検討

雨庭は、屋根や地面に降った雨水を一時的に貯留し、徐々に地面に浸透させる緑地のことを指す。導入の検討は、次のような場合がみられる。

- ・ 再開発による土地の有効活用として、地域の課題に応じて、防災機能の向上、緑地や憩いの場の増加、賑わいの創出を目的として、公園や緑地の整備の中で行われる場合
- ・ 地域の景観向上や緑地増加の取組みと合わせて、浸水対策機能を強化した緑地を創出、または再整備するような場合
- ・ 建物外構や公園などの緑の空間にグリーンインフラとしての機能を持たせ、雨水流出抑制や景観の向上、生物多様性の回復などにより社会に貢献する施設にし、施設や施設保有・管理者している自治体や企業のブランド力を高めたり、社会へアピールするような場合
- ・ 人がにぎわう場所に雨庭を設置することで、流域治水の取組みを普及・啓発するような場合
- ・ サステナビリティに関する認証制度の取得を有利にすることを目的とする場合

市街地における自治体の例として、世田谷区では、グリーンインフラを「自然が持つ様々な機能を積極的かつ有効に活用することで、安全で快適な都市の環境を守り、街の魅力を高める社会基盤や考え方のこと。」と捉え、「世田谷区みどりの基本計画」、「世田谷区豪雨対策行動計画」や「世田谷区環境基本計画」などに盛り込み、みどりの保全や豪雨対策、生物多様性の推進を目的とした街づくりに取り組んでいる。また、雨庭に取り組む場合は、区、区民や事業者等、関係機関と話し合い、導入に伴う生物多様性や雨庭の効果を十分に検討し、合意形成しておくことが大切としている。流域治水効果のあるグリーンインフラ選定にあたり、「自然的+人工的」までをグリーンインフラとしている。世田谷区が考えるグリーンインフラの概念図および取組み指針をそれぞれ図 2-2.1、図 2-2.2 に示す。



図 2-2.1 世田谷区におけるグリーンインフラの定義（判断基準）⁴⁾

《区の実施指針》

実施指針1 区が積極的に取り組む

区の整備する公共施設等において積極的にグリーンインフラを取り入れ、PRに努める

実施指針2 取り組みによる効果を示す

専門機関等の意見を聴取し、取り組みによる効果を示す

実施指針3 普及・啓発を進める

一人ひとりが取り組むことで効果があることを伝える

実施指針4 支援制度の拡充を行う

各所管の支援制度の拡充を行い、制度の利用を促進する

《区民や事業者等の実施指針》

実施指針1 グリーンインフラを知る

区の実施指針やガイドライン等を見て理解してもらう

実施指針2 グリーンインフラに興味・関心を持つ

グリーンインフラ学校やイベント等に参加して興味、関心を持つ

実施指針3 グリーンインフラに取り組む

自宅等で実践するとともに、周りに広げる

図 2-2.2 世田谷区におけるグリーンインフラに係る実施指針⁴⁾

雨庭の実施にあたっては、地下水位が高い場所、法面の近く、地盤の透水性が著しく低い場所などの雨水貯留・浸透施設の設置条件に計画地が適合しない場合がある。自治体の雨水浸透施設に関する技術指針または雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編（雨水貯留浸透技術協会）に記載の条件を満足するか事前に確認する必要がある。その際に、現地の地形、実施前の土地利用状況や土質等を参考にし、必要に応じて現地での透水試験を実施したうえで、実施可能かの判断を行う。

また、自治体による雨水浸透施設設置の適地を公表している場合がある（例：横浜市 浸透施設設置判断マップ、京都市 浸透能力マップ、東京都 浸透適地マップ）ので参考にする。浸透適地でない場所であっても、京都市のように地下水位などが設置条件を満たす場所で、現地での飽和透水試験結果が条件を満足する場合は、雨庭などの雨水浸透施設を設置している自治体もある。

雨水の処理水量の設定にあたっては、気候変動を考慮した想定降水量と集水面積・流出係数から、どの程度の雨量を貯留・浸透するか、実施目的・目標を明確にして、計画する必要がある。

(2) 技術基準・ガイドライン（構造・材料の基準）

雨庭に関する技術基準は、本書の作成時点では、世田谷区のガイドラインが実用上参考になるものであり、東京都でも雨庭などのグリーンインフラの技術的なガイドラインの作成が検討されている。

- ・ せたがやグリーンインフラガイドライン（本編）・（実践編），令和6年3月
<https://www.city.setagaya.lg.jp/mokuji/sumai/009/d00188532.html>

本手引きは、雨庭を導入した内容を取り上げている。世田谷区は、都心に近く、多くの住宅地や集合住宅が密集している中で、多様な自然も豊富に存在している。土地によりさまざまな流域治水の取組みが実施されており、雨庭の取組みに携わる多くの関係者の参考となることを目的として作成されたものである。

- ・ 世田谷区雨水流出抑制施設技術指針，令和6年6月
https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf

この技術指針では、世田谷区内をエリアごと、さらに施設ごとに分類し、単位対策量の算出を行っている。この対策量に対して、貯留施設、緑地、浸透施設の区分にて浸透量を算出し、浸透施設の規模を設計することができる仕様となっている。

施設の詳細な構造設計の基準については、自治体や自治体内の部局ごとに設定されているケースが多い。民間施設の場合、国内の自治体の基準のほか、米国の州の設計基準を参照している場合も見られる。

世田谷区の技術指針の中で、標準的な雨庭の構造例が示されている。その中で、雨庭の地表面と地中の排水層とを碎石で充填した有孔管などで連結する構造があり、実際の公園の雨庭でも施工されている（図2-2.3）。雨庭は従来の碎石を充填した浸透トレンチと異なり、地表面から雨水が浸透する構造であるが、目詰まりや踏み固めなどで、透水性の低下が懸念されていた。この構造では表層土壌の透水性が低下しても、雨水貯留・浸透機能を維持できる工夫として望ましいと考えられた。

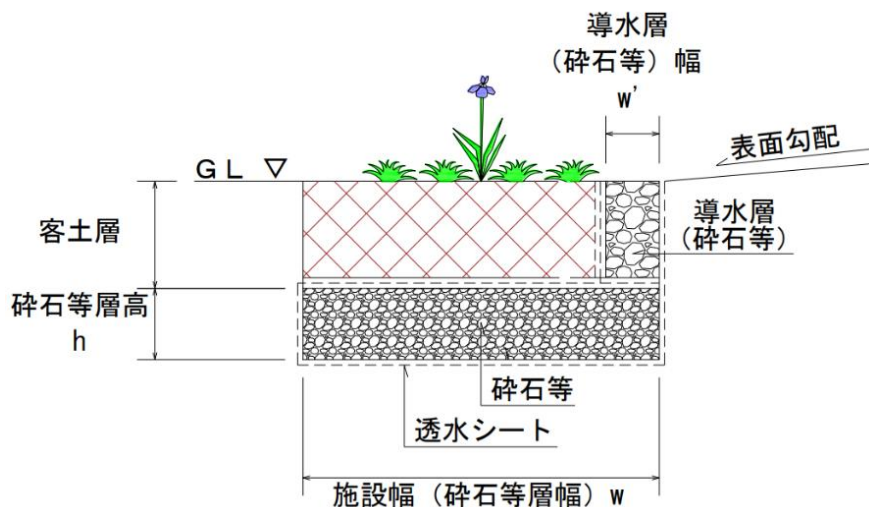


図2-2.3 世田谷区の技術指針における雨庭（覆土植栽型）の構造（一例）⁵⁾

調整池等の設計に流出抑制効果を算定するには、世田谷区のような自治体による技術基準の整備が必要であり、今後の自治体等による整備が望まれる。

そのほか、雨水貯留浸透技術協会 屋井常務理事からは、次のような情報を提供いただいた。

- ・ 雨庭の貯留・浸透量と流出係数による流出抑制量との扱いは、雨庭の部分の流出係数を1（流出抑制効果ゼロ）として浸透施設としての貯留浸透能とダブルカウントしないように計算する。浸透施設に流入する集水域の流出係数は自治体の基準による。
- ・ 雨水貯留浸透技術指針に浸透施設の設置基準が記載されているが、例えば土質では飽和透水係数は 10^{-7}m/s 以下は不適であり、 10^{-6}m/s でも経済的な流出抑制施設を設置するのは実際困難である。地形では、崖や斜面の近くでは造れないことにしており、川の近くは地下水位が高い場合が多い点や

沖積粘性土が多い場合があるので立地条件としては適さないことが多い。また地下水位は、雨水浸透施設の底面から0.5m以上ないと不適としている。

- ・坂道の街路樹に雨庭を設けるような場合、透水性舗装の場合にも問題になるが、堰（チェックダム）を設けるようにして浸透水が縦断勾配方向に流下するスパンを短くし、水頭差が大きくなりすぎないようにする。
- ・過去に浸透施設を作ったが機能しなくなった事例として、雨水に含まれる微細な懸濁物が浸透面に薄い膜を作り、目詰まりを起こす場合が最も多い。浸透柵・浸透トレンチの場合は、浸透施設にいかにか懸濁物を持ち込まないようにするかが重要で、浸透柵と浸透柵との間の浸透トレンチの有孔管は勾配を付けて、浸透柵で段差接合するようにして、浸透柵で泥溜めするようにして越流水が浸透トレンチに流下するようにしている。浸透トレンチの有孔管も底面は穴が無いようにしてその部分で泥が次の浸透ますまで流下するようにし、浸透柵に泥がたまるようにする。また、地下の排水層は砂ではなく砕石を使用して目詰まりを防止するなど設計上の工夫をしている。

(3) 便益評価（評価手法、効果のエビデンス）

雨庭の雨水浸透量の算定方法は、雨水貯留浸透技術協会による「雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」や「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針、令和6年6月」⁵⁾が、自治体等での設計に使用されている。一方、雨庭の平面形状、サイズ、土質条件、地下水位などによって効果は変動し、長期的な機能の変動もあるため、雨水浸透量の評価手法は現時点で確立されていない。

近年、モデル実証実験の結果から技術指針の算定方法の妥当性の検証も行われつつある。雨庭の施工後の浸透量等のモニタリングデータをより多くの案件で取得し、効果のエビデンスを取得・情報共有することで、定量的な評価手法の確立が可能になるため重要である。

(4) 補助金の活用（活用できるインセンティブ）

従来、各自治体において、雨水浸透柵等の施設について補助金制度があるが、雨水浸透能力の長期的な性能の検証が不十分な雨庭については、補助金制度が設けられている自治体は見られない。自治体により独自の補助金制度が設けられており、世田谷区では、緑化との組み合わせで補助金を支給する制度を設けている。

【参考】「みんなでできる雨水対策 グリーンインフラを拡げていきましょう」, 世田谷区⁶⁾
<https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/greeninfrajosei.pdf>

グリーンインフラの金融面の支援制度は、「グリーンインフラ支援制度集 令和7年度版, 国土交通省・農林水産省・環境省」(<https://www.env.go.jp/content/000225768.pdf>) に示されている。

この中で、例えば京都市では「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業」制度を活用して雨庭整備が進められている。

(5) 事業費の考え方と実際（建設費、維持管理費）

グリーンインフラをまち全体に拡げるためには、官庁、住民や事業者等が協力して積極的に取り組むことが必要となる。公共空間の場合、導入できる場所は道路（街路樹など）、公園、その他の公共施設の外構などになり、住宅や企業施設などの民地施設内では取組み状況を把握することも困難である。補助金等が活用できるようにし、自治体が取組み状況を把握できるようにするのが望ましい。

また、土地区画整理事業などのまちづくりにおいて、世田谷区のように洪水対策量から雨庭等の雨水浸透施設の流出抑制量を除外できる制度の自治体では、雨水調整池の容量を削減して建設費を低減できることが期待され、建設費の削減に寄与することも考えられる。

雨庭の一つの形態として、緑溝（バイオスウェル）や礫を充填した簡易な浸透トレンチがある。蓋付き側溝と比較して建設費（材・工）が安価になる場合もあり、建物外構など規制が少ない場所でのコスト削減に寄与した事例もある。（写真2-2.1、写真2-2.2）



写真 2-2.1 緑溝の例



写真 2-2.2 礫溝の例

維持管理費については、公共施設の場合、通常の緑地管理の中で 1 年に 2 回程度自治体の管理者により行われ、日常的な管理は、ボランティアや企業を含めた町内会、公園等の施設管理者で維持管理されている場合が多い。民地施設内に設置される場合は、土地所有者により掃除等の管理が行われている。

2.2.2 施工段階

(1) 施工における留意事項

雨水浸透施設の施工では、事前に浸透面の飽和透水係数を確認し、浸透に適した地盤であるかの評価を行う。また、施工にあたっては、自然の地山をできるだけ保護し、掘削、転圧、埋戻し時には浸透能力を損なわないように施工する必要がある。建物外構など宅地造成では、地盤の締固めや地盤改良などで雨水浸透能力が低減することが多く、注意が必要であり、必要に応じて雨庭設置箇所の浸透能力を高める土質改良や雨庭の浸透面から下に縦浸透管を設置して、浸透能力を向上させる場合もある。(図 2-2.4)

世田谷区雨水流出抑制施設技術指針⁵⁾では、次の解説が示されている。

「関東ロームは、自然の地山の状態を乱すと著しく浸透能が低下する。そのため、施工にあたっては浸透面を保護することが肝要で、掘削後は床付け(転圧して水平にする作業)を行わず、直ちに敷砂を行い、碎石を投入するなどの施工上の注意を払う必要がある。ただし、透水性舗装のように、安全のために路床土に転圧をかける場合、浸透が期待できなくなるが、排水工を別途行うなどで、現場に対応した処置をとることも必要である。」

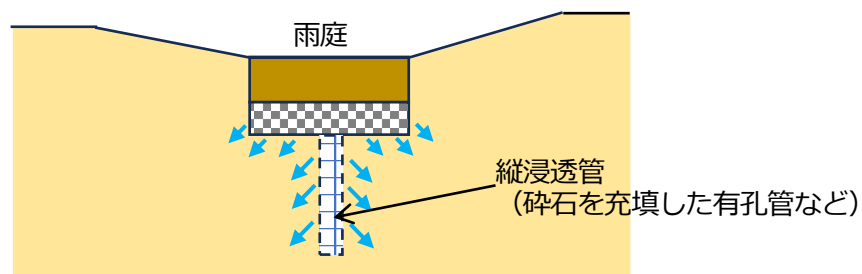


図 2-2.4 縦浸透管のイメージ

2.2.3 維持管理段階

(1) 維持管理方法（維持管理内容、頻度、体制）

雨庭を設置しても、適正に管理されなければ機能を維持できない。雨庭の維持管理は、通常流入部や浸透面のごみ掃除（土砂の多い場合は除去）、および植物や景観に係る設置物の手入れになる。国内では雨庭の事例が少なく、雨水貯留・浸透施設の維持管理マニュアルが自治体等で運用されている。

世田谷区の維持管理に関する資料：「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」,第7章 管理, pp.136-143, 令和6年6月 https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf⁵⁾

雨庭の管理を省力化する方法として、流入する土砂を少なくすることが挙げられる。京都市では、雨庭の流入部に雨水浸透柵を設置し、土砂が柵内に溜まり雨庭に流入しにくい工夫をしている。また、一般的には、雨庭や縁溝の外周に芝生または礫溝を設け、土砂が流入しにくい工夫が行われる。

(2) モニタリング方法（品質・機能に関するデータ取得方法）

公共施設の雨庭において、モニタリングによるデータの取得や機能評価が行われている事例は見られなかった。ただし、自治体や民間企業によるモデル実験や実証事業において、浸透能力に関するデータの取得が行われている。

一般的な手法として、浅めの観測井戸のような有孔管を設置し、水位を連続計測することで、地表面の冠水状況や浸透による水位の低下状況を検証する方法が行われている。また、動画を撮影し、降雨による冠水頻度や水深・浸透状況を確認することや、目視による状況観察が行われている。

雨庭を設置する場合、浸透量の定量的なモニタリングデータや維持管理記録を取得することは、既存の技術指針の算定方法の検証や雨庭の設計基準の参考になる。モニタリングデータを取得し、情報を共有することは雨庭技術の確立と普及に寄与する重要な取組みである。

2.3 田んぼダム

2.3.1 計画・設計段階

(1) 導入検討

田んぼダムは、水田の落水口に流出量を抑制するための堰板や小さな穴の開いた調整板などの器具（以下、流出量調整器具と称する。）を取り付けることで、水田に降った雨水を時間をかけてゆっくりと排水し、水路や河川の水位上昇を抑え、水路や河川から溢れる水の量や範囲を抑制するものである。2002年に新潟県の旧神林村（村上市）で下流域の集落から上流域の集落に呼びかけることで始まった。

田んぼダムは、農業用ダムやため池と同様に洪水調節機能を有し、田んぼダムを実施する地域やその下流域の湛水被害リスクを低減することを目的としており、田んぼダムに取り組む場合には、行政機関を中心として行い、農業者や地域住民、関係機関と話し合いながら、地域全体の取組みとして合意形成を図っていくことが重要である。図 2-3.1 に基本的な検討の流れを示す。

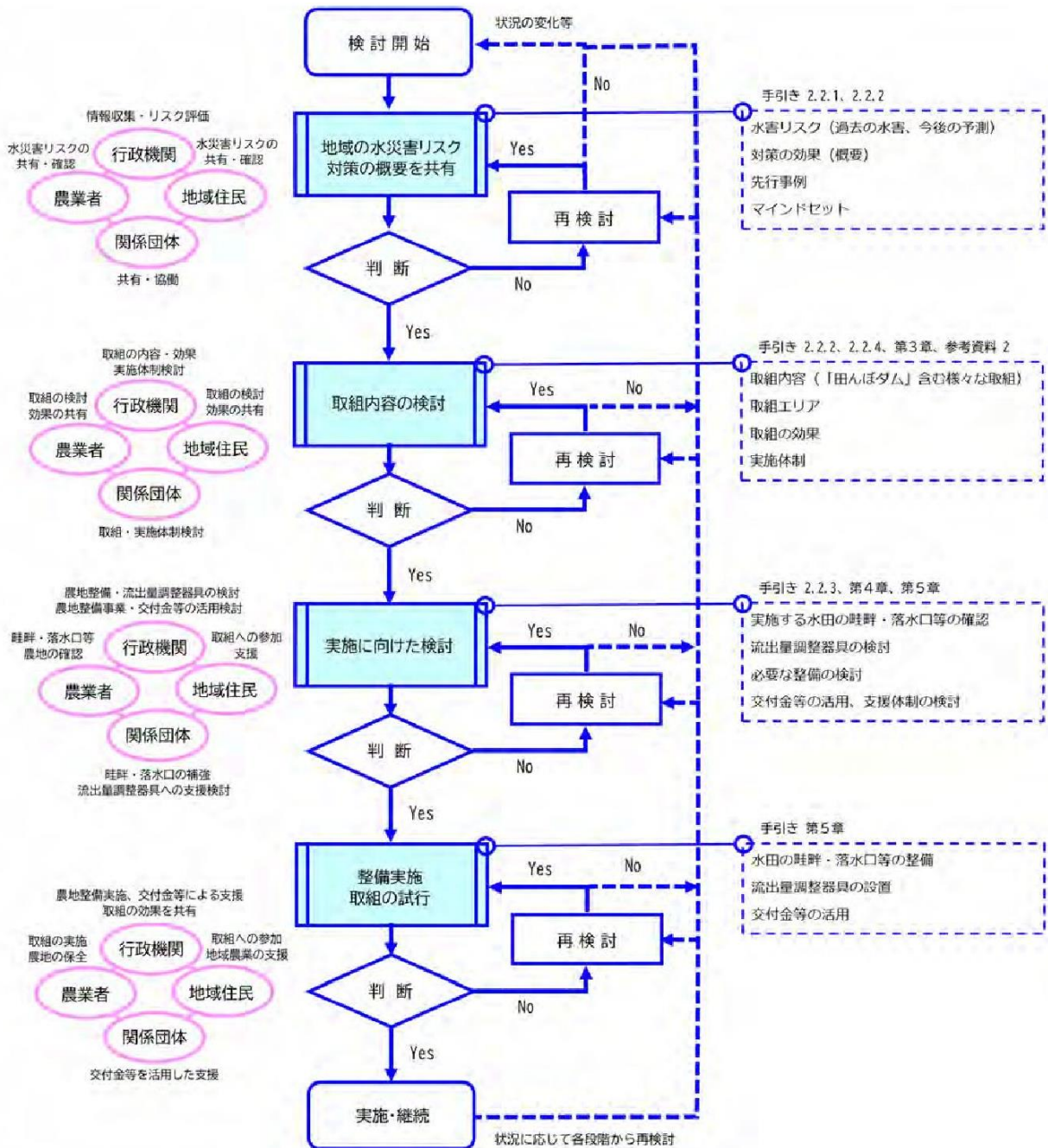


図 2-3.1 「田んぼダム」実施に向けたフロー図 ⁷⁾

(2) 技術基準・ガイドライン（構造・材料の基準）

「田んぼダム」の手引き（令和4年4月）、農林水産省：

https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/attach/pdf/ryuui_tisui-67.pdf

本手引きは、田んぼダムを導入した内容を取り上げ、営農をしながら継続的に防災、減災を実施する上で、地域における話し合いの基礎となる情報や基本的な考え方をとりまとめ、田んぼダムの取組みに携わる全ての関係者の参考となることを目的として作成されたものである。流出量調整器具には大きく分けて、機能分離型と機能一体型の2種類がある（図2-3.2）。

「田んぼダム」の手引きには、畦畔と落水口について、以下の記述が示されている。

- 十分な高さのある堅固な畦畔が必要：上幅 30 cm、高さ 30 cm
- 法面勾配 1：1 程度の台形を標準貯留した雨水を迅速に排水できる落水口が必要
- 各耕区の小排水路に沿う辺に1か所以上、間隔 50m 以内に設けることが望ましく、田面より 5～10cm 下げることが必要
- 想定する降雨や落水口に合った流出量調整器具が必要

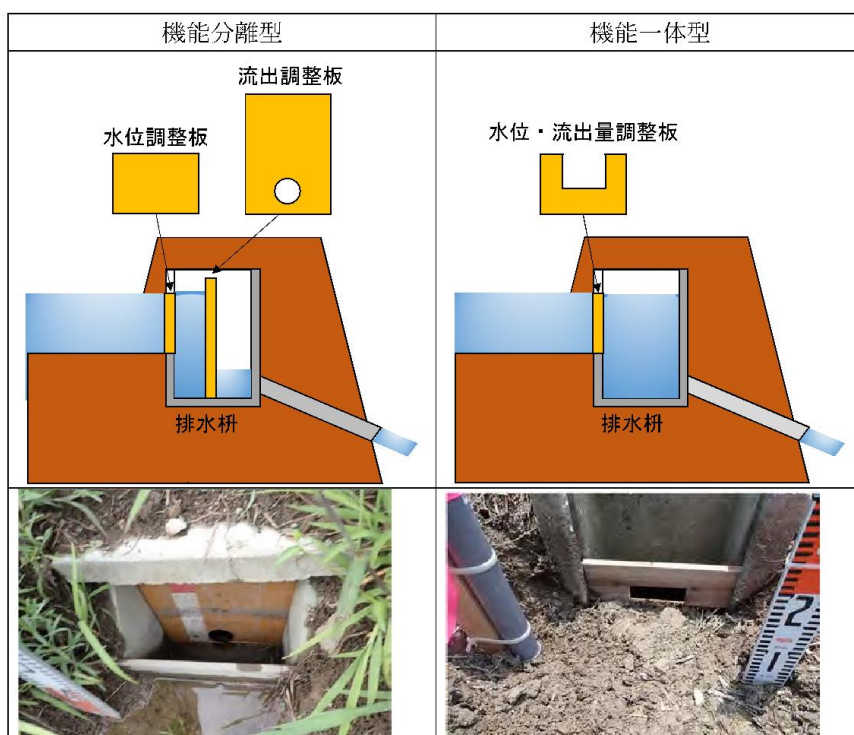


図2-3.2 機能分離型と機能一体型の概要⁷⁾

(3) 便益評価（評価手法、効果のエビデンス）

田んぼダムの効果は、水田からの流出量抑制効果、低平地における浸水量および傾斜地における浸水量・浸水面積の低減効果などが考えられる。それらの検証として、「田んぼダム」の手引きに実証事業で行ったシミュレーション結果が記載されている。

(4) 補助金の活用（活用できるインセンティブ）

堅固な畦畔や貯留した雨水を迅速に排水できる落水口などが整備され、適切に維持管理されることが重要である。前述に係る農地の整備や補強、流出量調整器具の購入等には農地整備事業や多面的機能支払交付金を活用することが可能である。また、農地整備事業等においては、農地の整備と併せて田んぼダムを整備するために必要な水害リスクや田んぼダムの効果に係る調査・検討、協議に係る経費、田んぼダムの実施に必要な堰板等の流出量調整器具の購入などに係る経費、畦畔補強、落水口の整備等について定額で支援を受けることができる。

(5) 事業費の考え方と実際（建設費、維持管理費）

事業費は、県のマニュアルにて算出した費用が補助金として補助されているわけではないが、農地耕作条件改善事業（水田貯留機能向上型）を活用した事例がある。維持管理は、各農家が実施しており、機能の確認等は、自治体では行っていない。維持管理において、水の管理に対する負担が少なく、機能の効果が大きい機能分離型が推奨されている。

2.3.2 施工段階

(1) 施工における留意事項

農地整備事業等で畦畔、落水調整機能整備を行う場合や、地方自治体の単独補助金制度を活用し落水調整機能を整備することがある。また、前述の制度等を利用せず、農家自身で設置する場合もあるため、畦畔は水田に貯水して決壊が発生しない強度と水漏れが発生しない不透水性の確保が必要である。また、落水調整機能としてドレーンや柵を設置する際は、埋め戻しを入念に実施して柵脇からの貯留水の流出を防止しなければならない。

2.3.3 維持管理段階

(1) 維持管理方法（維持管理内容、頻度、体制）

田んぼダムを維持するために、畔の保全、落水調整装置の堰板の設置、流出口の清掃等が維持管理の項目となる。維持管理作業は、地域主導で行っており、必要により補助金を活用している場合は、受益組織や農家が主体となる。流出口の清掃以外の維持管理作業は、通常の農作業のスケジュールに組み込み、田植えや収穫時期を避け、比較的手が空く時期に計画されている。

(2) モニタリング方法（品質・機能に関するデータ取得方法）

実証実験として、水田の水位を観測する方法で機能の効果をデータとして取得した事例はある。田んぼダムの実施状況のモニタリングとしては、補助金を活用している場合の受益組織にて維持管理作業の計画と実施の記録を収集する方法がある。

2.4 遊水地

2.4.1 計画・設計段階

(1) 導入検討

遊水地は、洪水時に河川から水を流入させて一時的に貯留し、流量の調節を行う土地や施設である。一般的に遊水地として機能する頻度はごく限られていることを考慮し、遊水地の多目的な利用について、積極的に検討することが望ましいとされている。また、遊水地は地形上、土地利用上の制約から位置を任意に選定することが困難な場合が多い。都市周辺地域では都市化の進行が著しく、用地の確保が難しくなっているため、洪水調整効果が発揮され、浸水被害を防止できるように、住民および事業者、関係機関等と総合的に勘案して決定する必要がある。

(2) 技術基準・ガイドライン（構造・材料の基準）

遊水地の参考資料として、「国土交通省 河川砂防技術基準 施設配置等計画編 第2章 河川施設配置計画 第2-1章 河道並びに河川構造物 第4説遊水地等」,平成31年3月,

(https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/gijutsu/gijutsukijunn/keikaku/pdf/2-1-4_g.pdf)⁸⁾ があり、遊水池計画における留意点が示されている。

また、過去の遊水地事業の参考事例集として「遊水地整備&利活用 事例集」,令和5年3月,国土交通省(https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/pdf/yusuichi-rikatsuyo_jirei.pdf)⁹⁾を参考にする。

谷津地形を利用した取組みがある。流域治水のみならず、多様な生物の保全に携わる関係者の参考にな

ることを目的とした参考資料として、「自然とかかわり豊かに暮らす北総地域における里山グリーンインフラの手引き【谷津編】」（令和4年3月）里山グリーンインフラ勉強会（<https://www.chikyu.ac.jp/rihn/publicity/detail/126/>）¹⁰がある。谷津が水害リスクを低減する条件などが記載されている。

(3) 便益評価（評価手法、効果のエビデンス）

遊水地には貯水機能による河川水位の低減や浸水被害の軽減効果が期待できる。貯留量等の計算は、自治体の雨水流出抑制施設技術指針や都市計画法による開発許可の手引からも可能である。流域治水効果のほか、平常時の多目的な利用方法（生物の生息地（ビオトープ）や農地、広場、グラウンドなど）により、生物多様性保全、健康増進などウェルビーイング、イベント開催など地域の賑わいの場といった機能が期待できる。期待する機能に応じたモニタリング調査により、整備後の評価が可能である。（グリーンインフラの機能評価は、本書の「1章 1.3 グリーンインフラに期待される機能と評価」を参考にする。）

(4) 補助金の活用（活用できるインセンティブ）

地方自治体は遊水地を整備するにあたり、洪水や氾濫を未然に防ぐ対策のほかに、遊水地の上面を都市公園やビオトープ等に整備することで支援制度を受けることができる。「遊水地整備&利活用事例集」, 国土交通省, 令和5年3月（https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/pdf/yusuichi-rikatsuyo_jirei.pdf）⁹を参考に示す。

(5) 事業費の考え方と実際（建設費、維持管理費）

事業費は、各河川流域における治水対策の計画と連動させることで、官庁工事の中で補助金対象となる可能性がある。維持管理費は、民地施設内に設置される場合は、補助金等の対象となることは難しい。

2.4.2 施工段階

(1) 施工における留意事項

施工にあたっては、工種ごとに土木工事標準仕様書や河川砂防技術基準 設計編を参照する。

里地・里山の谷津を利用するような遊水地の場合は、湿地を利用したグリーンインフラであることから、多様な生物は生育できる生態系を保全する必要がある。事前に希少生物や植物の生育場所を調査し、施工方法・時期を考慮し、掘削土は希少生物や植物の生育場所を避けて埋戻すなどの配慮が必要である。

2.4.3 維持管理段階

(1) 維持管理方法（維持管理内容、頻度、体制）

維持管理方法は、自治体の雨水流出抑制施設技術指針を参考に、施設に応じた管理項目を設定する。管理者が実施し、水路整備等で月1回の頻度で行われた事例がある。貯水を繰り返し、経年的に土砂が流入・堆積し、貯水容量が減少することがあるため、設計時には滞砂容量を見込むことが必要であり、必要に応じて堆積物を撤去するなどの維持管理が求められる。

(2) モニタリング方法（品質・機能に関するデータ取得方法）

治水機能のモニタリングにおいては、降雨計測と水域内の河川や水路に水位計を設けることで、遊水地による治水効果の検証が可能である。

流域治水以外の効果については、期待する施設の機能に応じて評価指標を設定し、モニタリング調査・評価を行う。本書の「1章 1.3 グリーンインフラに期待される機能と評価」を参考にする。

生態系のモニタリングにおいては、整備前後の調査において比較・評価・考察がなされるため、整備前のモニタリングに専門家の意見を踏まえて適切に実施する必要がある。

「第2回渡良瀬遊水地湿地保全・再生モニタリング委員会 モニタリング計画（案）, 国土交通省」（https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000086819.pdf）¹¹を参考に示す。

2章の参考・引用文献、情報 (表 2-5.1)

表 2-5.1 参考・引用文献、情報

(2025年6月17日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	流域治水の基本的な考え方	国土交通省 水管理・国土保全局： https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01_kangaekata.pdf	—
2)	信濃川水系緊急治水対策プロジェクト，遊水地及び河道掘削について	国土交通省 北陸地方整備局： https://chikuma-kinkyu.com/C8aZPtbs/wp-content/uploads/2021/06/5a631d7b55a51e363ef708c8153d4514.pdf	2021年 3月25日
3)	せたがやグリーンインフラガイドライン（実践編）	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/20240329-2.pdf	2024年 3月
4)	せたがやグリーンインフラガイドライン（本編）	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/20240329-1.pdf	2024年 3月
5)	世田谷区雨水流出抑制施設技術指針	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf	2024年 6月
6)	みんなでできる雨水対策 グリーンインフラを拡げていきましょう	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/greeninfrajosei.pdf	2024年 5月
	せたがやグリーンインフラライブラリー	https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/188532-1.pdf	2023年 11月
7)	田んぼダムの手引き	農林水産省： https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/attach/pdf/ryuiki_tisui-67.pdf	2022年 4月
	ふじのくに 田んぼダム 導入マニュアル	静岡県 農地局農地計画課： https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/057/301/7.pdf	2023年 3月
8)	施設配置等計画編 第2章 河川施設配置計画 第2-1章 河道並びに河川構造物 第4説遊水地等」	国土交通省： https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/gijutsu/gijutsukijunn/keikaku/pdf/2-1-4_g.pdf	2011年 3月
9)	遊水地整備&知活用事例集, Ver1	国土交通省 治水課： https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/pdf/yusuichi-rikatsuyo_jirei.pdf	2023年 3月
10)	自然とかがわり豊かに暮らす北総地域における里山グリーンインフラの手引き【谷津編】	里山グリーンインフラ勉強会： https://www.chikyu.ac.jp/rihn/publicity/detail/126/	2022年 3月
11)	第2回渡良瀬遊水地湿地保全・再生モニタリング委員会モニタリング計画（案），国土交通省	国土交通省 関東地方整備局： https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000086819.pdf	2011年

3章 流域治水の参考事例

3.1 雨庭

雨庭とは、地上に降った雨水を下水道に直接放流することなく一時的に貯留し、ゆっくりと地中に浸透させる構造をもった緑地である（図 3-1.1）。雨水の流出量を抑制する洪水防止効果、水質浄化機能、緑による景観の向上機能など、都市環境の改善や向上に期待されている。

本章では、雨庭の設置場所ごとにその活用方法や展開事例を示す。（写真 3-1.1）

- 3.1.1 世田谷区のグリーンインフラの取組み（公園の雨庭）
- 3.1.2 京都市雨庭整備事業（道路の雨庭）
- 3.1.3 札幌市の雨水浸透緑化（花壇の雨庭）
- 3.1.4 南町田グランベリーパークの雨庭（商業施設内の雨庭）

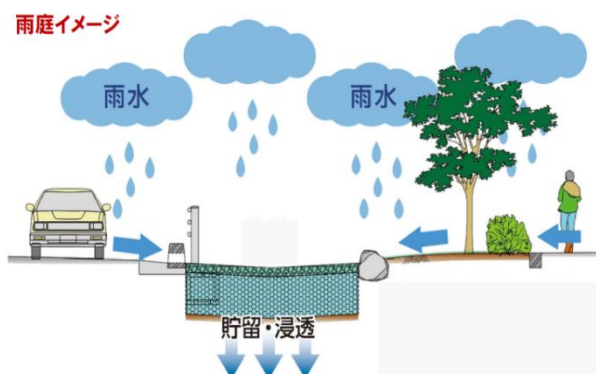


図 3-1.1 雨庭導入による雨水の流れ¹⁾



3.1.1 世田谷区のグリーンインフラの取組み



3.1.2 京都市雨庭整備事業



3.1.3 札幌市の雨水浸透緑化



3.1.4 南町田グランベリーパークの雨庭

（出典：札幌市ホームページ，
<https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/machi/hanamidori/usuishinto/jirei.html>）

写真 3-1.1 雨庭の参考事例の画像

3.1.1 世田谷区のグリーンインフラの取組み（公園の雨庭）

事業主体：世田谷区 土木部豪雨対策・下水道整備課、みどり 33 推進担当部公園緑地課

概要：世田谷区では、2024年3月に「せたがや グリーンインフラガイドライン」を策定、2024年6月に「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」を改定し、グリーンインフラの普及促進を実施している。そして、豪雨対策の一環として、公園・広場・公共施設の敷地内および民間の住宅敷地内・事業者敷地内に、雨庭（レインガーデン）、浸透トレンチ、浸透柵の設置を推進・促進している。このような雨水流出抑制施設は、集中豪雨時の雨水の下水道・公共水域への流れ込みを軽減し、地下水を豊かにする効果がある。また、ガイドラインができる以前から浸透・貯留施設の普及に取り組んでおり、2022年7月にオープンした「世田谷区立シモキタ雨庭広場」（以下、シモキタ雨庭広場）では、周囲に降った雨水を集めて地下に貯留・浸透させる雨庭が設置されており、地域の地形を活かし、雨庭を中心にした公園として整備されている（写真 3-1-1.1、図 3-1-1.1）。以下、シモキタ雨庭広場の事例と世田谷区の取組みについて示す。



写真 3-1-1.1 シモキタ雨庭広場の状況

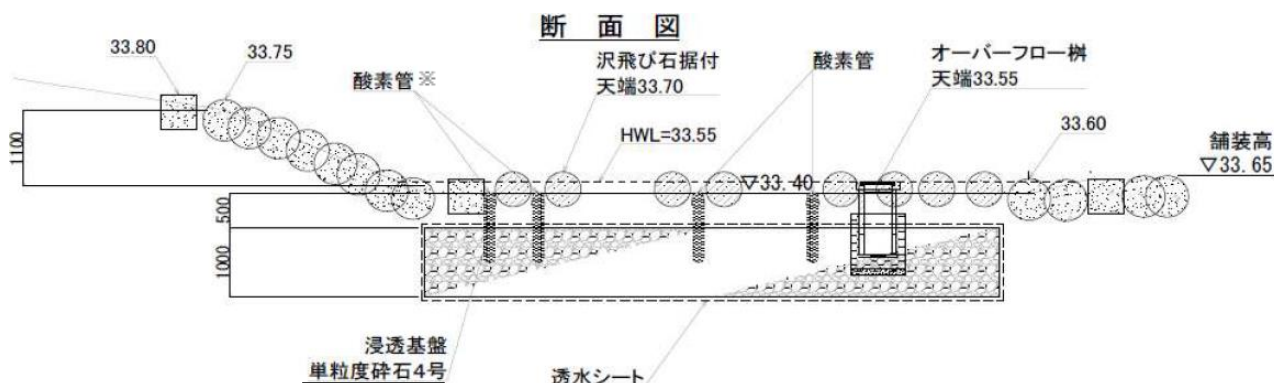


図 3-1-1.1 シモキタ雨庭広場の構造断面図¹⁾

※図中の酸素管とは、砕石等を充填した有孔管。土壤の通気性と透水性を向上させ、地下排水層への雨水の導水が期待できる。

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事前調査、検討会の実施、有識者の参加など）

シモキタ雨庭広場は、小田急線の連続立体交差と複々線化に伴う鉄道の地下化で生まれた線路跡地を活用するプロジェクトの一環で、全体の事業は東京都世田谷区と小田急電鉄が協力して実施した。

世田谷区は、区民参加としてワークショップやアイデア募集などを行い、上部利用施設全体のデザインに関する指針となる「北沢デザインガイド」を2014年に策定した。区はそれに基づいて公共空間の通路や広場などを整備し、小田急電鉄が商業施設やホテル、住宅などの整備に携わった。

2) 導入経緯

小田急線と京王井の頭線の交通結節点である下北沢駅とその周辺は、駅を中心とした急速な商業化や宅地化により、道路が狭く消防・救急活動に支障をきたしていた。また、みどりの不足、踏切遮断による交通渋滞の発生、線路による街の分断、駅間の人々の移動が不便、幼児・児童向けの遊び場の不足といった課題があった。

小田急小田原線（世田谷代田、下北沢、東北沢の3駅間）の地下化に伴い、周辺の通路や広場の整備を行い、広場には、傾斜地形を活かして降雨時に水の移ろいを楽しめる「雨庭」をはじめ、木陰をつくる植栽やくつろげる芝生広場、幼児・児童向けの遊具などを配置し、良好でみどり豊かな環境を創出した。

3) 目的

線路跡地の一部を公共施設として活用するとともに、区民の参加と協働による総合的・計画的な市街地整備を推進し、防災・減災・みどりの機能が充実した魅力ある街づくりを目的とした。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

雨庭のある広場は、傾斜地形を活かして降雨時に水の移ろいを楽しめる「雨庭」をはじめ、木陰をつくる植栽やくつろげる芝生広場、幼児・児童向けの遊具などを配置し、良好でみどり豊かな環境を創出している。特に「雨庭」は、貯留機能および浸透機能を有する施設であり、その機能は、「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」において既存の浸透量算定方法を活用することで定量評価を行っている。世田谷区では、雨庭などのグリーンインフラを含めた雨水浸透施設においては、その敷地に降った雨水が下水道や河川への流入を低減及び遅延に寄与するため、流域対策における対策量として計上している。

以下の記述は、2024年に策定されたガイドライン、改定された技術指針および世田谷区へのヒアリングを基に記載する。

● 参考とする技術規準・指針（ガイドライン）

- ・せたがやグリーンインフラガイドライン（本編、実践編）、令和6(2024)年3月
<https://www.city.setagaya.lg.jp/03666/4535.html>
- ・世田谷区雨水流出抑制施設技術指針（令和6年6月）世田谷区
https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf

5) 規模等の判断基準、規則・規制

施設の具体的な設計は、各施設によって異なり、施設内の雨水浸透施設については、「世田谷区豪雨対策行動計画（改定）（令和4年3月）世田谷区」に施設規模によって雨水流出抑制の単位対策量が定められており、その対策量に基づいて計画されている。

雨水浸透施設の浸透量の計算および構造は、「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針（令和6年6月）」の「第4章 設計」を基に設計される。

浸透施設（緑地等を除く）の浸透量の算出（出典「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」）については、以下のように比浸透量と飽和透水係数を用いて算出する（表 3-1-1.1～3-1-1.6）。

浸透施設浸透量(m ³ /hr) = 単位浸透量(Qf)×施設設置延長(あるいは設置箇所数) = 影響係数(C)×比浸透量(K)×飽和透水係数(f)×施設設置延長 (あるいは設置箇所数)
--

ここで、C：影響係数（地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする）

Q f：浸透施設（1m、箇所あるいは 1m² 当たり）の単位浸透量（m³/hr）

K：浸透施設の比浸透量（m²）

f：土壌の飽和透水係数（m/hr）

表 3-1-1.1 飽和透水係数(f)²⁾

分類	飽和透水係数	備考
浸透施設の設置に適した区域	0.14(m/hr) ^{*1}	
浸透施設の設置に際して調査が必要な区域	浸透効果を調査し、飽和透水係数を設定する。(急傾斜地崩壊危険区域等の法令指定地では設置できないので、指定状況を確認)	

※1 なお、浸透効果を調査して、独自に飽和透水係数を設定することができる。

表 3-1-1.2 比浸透量(K)の算定(1)²⁾

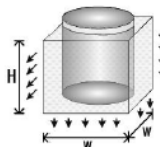
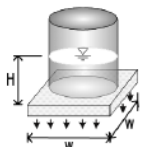
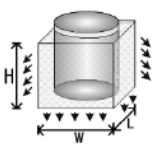
施設	①		②	③				④	
	透水性舗装(浸透池)		浸透側溝及び浸透トレンチ※1	円筒ます※2および縦型浸透管					
浸透面	底面		側面及び底面	側面及び底面				底面	
模式図									
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	H ≤ 1.5m	H ≤ 1.5m	H ≤ 5.0m				H ≤ 5.0m	
	施設規模	底面積が 400m ² 以上	W ≤ 1.5m	0.2 ≤ D < 1m ※3	1m ≤ D ≤ 10m	0.3 ≤ D ≤ 1m	1m < D ≤ 10m		
基本式	K=aH+b H: 設計水頭(m)		K=aH+b H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)	K=aH ² +bH+c H: 設計水頭(m) D: 施設直径(m)		K=aH+b H: 設計水頭(m) D: 施設直径(m)			
	係数	a	0.014	3.093	0.475D+0.945		6.244D+2.853	1.497D-0.100	2.556D-2.052
		b	1.287	1.34w+0.677	6.07D+1.01		0.93D ² +1.606D-0.773	1.13D ² +0.638D-0.011	0.924D ² +0.993D-0.087
c		—	—	2.570D-0.188		—	—	—	
備考	比浸透量は単位面積当たりの値、底面積の広い空隙貯留浸透施設にも対応可能		比浸透量は単位長さ当たりの値	—		—	—	—	

※1 緑溝を含む。(公益社団法人雨水貯留浸透技術協会推奨)

※2 透水性ますおよび周辺に充填した碎石等を含む。

※3 円筒ます(側面及び底面)で設計水頭が 1.5m を超える場合の比浸透量は、P.30 の方法で算定する。

表 3-1-1.3 比浸透量(K)の算定(2)²⁾

施設	⑤			⑥			⑦		
	正方形ます※1および空隙貯留浸透施設※2			正方形ます※1			矩形ます※1および空隙貯留浸透施設※2		
浸透面	側面及び底面			底面			側面及び底面		
模式図									
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	H ≤ 5.0m ※3			H ≤ 5.0m			H ≤ 5.0m	
	施設規模	W ≤ 1m	1m < W ≤ 10m	10m < W ≤ 80m	W ≤ 1m	1m < W ≤ 10m	10m < W ≤ 80m	L ≤ 200m, W ≤ 5m	
基本式	K = aH ² + bH + c H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)		K = aH + b H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)					K = aH + b H: 設計水頭(m) ※4 L: 施設延長(m) W: 施設幅(m)	
	係数	a	0.120W + 0.985	-0.453W ² + 8.289W + 0.753	0.747W + 21.355	1.676W - 0.137	-0.204W ² + 3.166W - 1.936	1.265W - 15.670	3.297L + (1.971W + 4.663)
		b	7.837W + 0.82	1.458W ² + 1.27W + 0.362	1.263W ² + 4.295W - 7.649	1.496W ² + 0.671W - 0.015	1.345W ² + 0.736W + 0.251	1.259W ² + 2.336W - 8.13	(1.401W + 0.684)L + (1.214W - 0.834)
		c	2.858W - 0.283	-	-	-	-	-	-

- ※1 透水性ますおよび周辺に充填した砕石等を含む。
- ※2 雨庭、雨花壇を含む。(公益社団法人雨水貯留浸透技術協会推奨)
- ※3 正方形ます(側面及び底面)で設計水頭が1.5mを越える場合の比浸透量は、P.30の方法で算定する。
- ※4 長辺をL、短辺をWとする。

表 3-1-1.4 比浸透量(K)の算定(3)²⁾

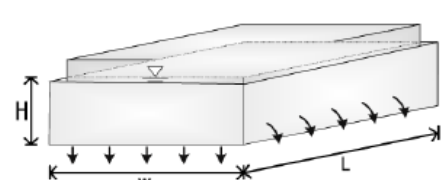
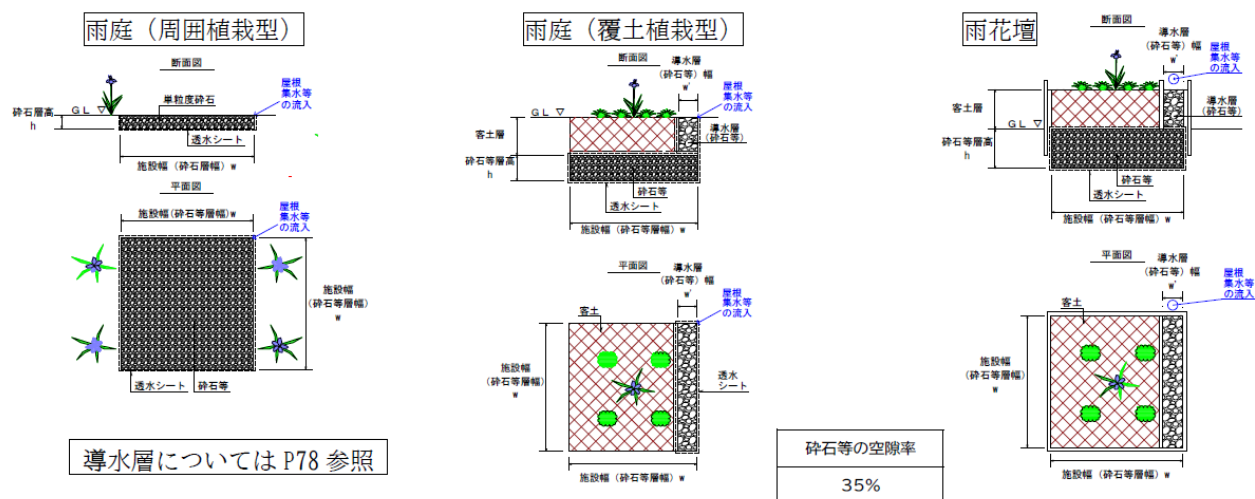
施設	⑧							
	大型貯留浸透槽							
浸透面	側面及び底面							
模式図								
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	0.5m ≤ H ≤ 5m						
	施設規模	W = 5m	W = 10m	W = 20m	W = 30m	W = 40m	W = 50m	
基本式	K = (aH + b)L H: 設計水頭(m)、L: 長辺長さ(m)、W: 施設幅(m)							
	係数	a	8.83X ^{-0.461}	7.88X ^{-0.446}	7.06X ^{-0.452}	6.43X ^{-0.444}	5.97X ^{-0.440}	5.62X ^{-0.442}
		b	7.03	14.00	27.06	39.75	52.25	64.68
		c	-	-	-	-	-	-
備考	Xは幅(W)に対する長辺長さ(L)の倍率を示す。X = L/W Xの適用範囲は1~5倍の間とする適用範囲を超える場合、施設を適用範囲内で分割した形で比浸透量を算定し、その合計から重複面の比浸透量を差し引く。							

表 3-1-1.5 比浸透量(K)の算定(4)²⁾

施設		⑨ 大型貯留浸透槽					
浸透面		底面					
模式図							
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	0.5m ≤ H ≤ 5m					
	施設規模	W=5m	W=10m	W=20m	W=30m	W=40m	W=50m
基本式		$K = (aH + b)L$ H: 設計水頭(m)、L: 長辺長さ(m)、W: 施設幅(m)					
係数	a	$1.94X^{-0.328}$	$2.29X^{-0.397}$	$2.37X^{-0.488}$	$2.17X^{-0.518}$	$1.96X^{-0.554}$	$1.76X^{-0.609}$
	b	7.57	13.84	26.36	39.75	51.16	63.50
	c	—	—	—	—	—	—
備考		Xは幅(W)に対する長辺長さ(L)の倍率を示す。X=L/W Xの適用範囲は1~5倍の間とする。適用範囲を超える場合、施設を適用範囲内で分割した形で比浸透量を算定する。					

注)施設幅(W)が上記施設幅の間にくる場合、例えば W=7.5m のようなケースでは、W=5m と W=10m において実施施設のXの値を用いて比浸透量の計算を行い、施設幅(W)に対し、比例配分して比浸透量(K)を求める。

表 3-1-1.6 雨庭、雨花壇の単位貯留・浸透量(一例)²⁾



施設名	施設幅 w (mm)	砕石層 h (mm)	設計水頭 H (mm)	比浸透量 K (m)	飽和透水係数 f (m/hr)	単位 ※ 浸透量 (ml/(m·hr))	空隙 ※ 貯留量 (ml/m)	単位貯留・ ※ 浸透量 (ml/(m·hr))	
									100用
雨庭・雨花壇	1000×1000×100	1,000	100	100	3.451	0.14	0.391	0.035	0.426
	1000×1000×200	1,000	200	200	4.350	0.14	0.493	0.070	0.563
	1000×1000×300	1,000	300	300	5.271	0.14	0.597	0.105	0.702
	1000×1000×400	1,000	400	400	6.214	0.14	0.704	0.140	0.844
	1000×1000×500	1,000	500	500	7.179	0.14	0.814	0.175	0.989
	1000×1000×600	1,000	600	600	8.167	0.14	0.926	0.210	1.136

上表の寸法は一例であり、また形状も一例で平面が正方形(h=w)を挙げているが、矩形(h≠w)も可。

6) その他の留意事項

世田谷区のグリーンインフラの取組みでは、以下の取組指針を設定している（図 3-1-1.2）。

《区の取組指針》

取組指針 1 区が積極的に取組む	区の整備する公共施設等において積極的にグリーンインフラを取り入れ、PRに努める
取組指針 2 取組みによる効果を示す	専門機関等の意見を聴取し、取組みによる効果を示す
取組指針 3 普及・啓発を進める	一人ひとりが取組むことで効果があることを伝える
取組指針 4 支援制度の拡充を行う	各所管の支援制度の拡充を行い、制度の利用を促進する

図 3-1-1.2 世田谷区の取組指針³⁾

(2) 施工段階

1) 準備事項（事前調査など）

「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」では、以下のように雨水浸透施設の設置適否を規定する水文学的自然条件を把握することが示されている。

「貯留・浸透施設の設計時に、ボーリング資料や下水道管路図等により、貯留・浸透施設の選択や排水系統の計画がなされるが、実際の施工にあたっては改めて測量、ボーリング、土質試験、試掘等により地形勾配、土質、地下水位、浸透能等の水文学的自然条件を正確に把握することが望ましい。」

2) 施工管理基準(指針)類

「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」には、施工管理にあたって、「工法の選択」、「材料の選択」と共に、浸透施設における、「浸透面の保護」、「構造安定」、「排水」、「勾配」、「底面処理」、「植生」、「試験」等の施工管理項目が示されている。

3) 施工時の留意事項

世田谷区内の地山は関東ロームのケースが多くあるが、関東ロームの自然の地山状態を乱すと浸透能、力学的性質が著しく劣化する工学的特性から、浸透面の保護や降雨時の施工を避けること、機械による迅速な施工、工事中の排水流入防止など、関東ロームの工学的性質に留意することが示されている。

関東ロームの工学的な概略値が次頁の表 3-1-1.7 のように示されている。

4) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」には、浸透施設のしゅん工にあたって、施設の機能確認の観点から図3-1-1.3のような注水試験（現場透水試験）を行うことが望ましいとしている。

表3-1-1.7 関東ロームの工学的概略値²⁾

		現状土(地山)	こね返した状態(盛土)
自然含水比	ω_n (%)	80~150	—
液性限界	ω_L (%)	50~150	—
塑性指数	I_p	30~70	—
単位体積重量	r_t (g/cm ³)	1.30~1.45	—
コーン指数	q_c (Kg/cm ²)	10~25	2~12
CBR	(%)	10~15	1~4
一軸圧縮強さ	q_c (Kg/cm ²)	0.5~2.5	0.2~1.0
三軸圧縮強さ	(uu)		
	C_U (Kg/cm ²)	0.2~0.6	0.1~0.4
	ϕ_U (度)	5~17	0~10
三軸圧縮強さ	(C_U)		
	C_{CU} (Kg/cm ²)		0~0.3
	ϕ_{CU} (度)		20~30
透水係数	k (cm/s)	$10^{-2} \sim 10^{-4}$	$10^{-6} \sim 10^{-7}$
許容支持力	q_a (t/m ²)	10~15	—
N値		3~5	—
変形係数	E (Kg/cm ²)	200~400	20~100

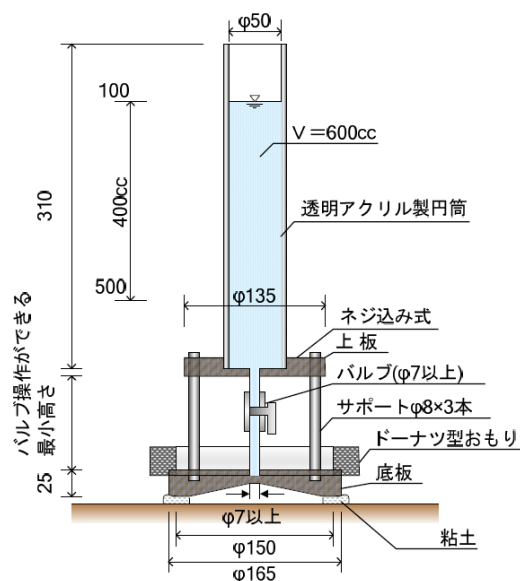


図3-1-1.3 現場透水試験器²⁾

5) その他の留意事項

「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」には、雨庭の碎石層に雨水を速やかに導くため、導水層や導水管を設置することが示されている。

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

「世田谷区雨水流出抑制施設技術指針」には、以下のような維持管理内容が示されている。

- ・貯留・浸透施設の機能を保持するための維持管理として、排水溝及び放流孔の清掃と土砂除去等があり、浸透施設では水洗洗浄により目詰まりを除去し、機能の維持、回復を図ることが望ましい。
- ・公園等との兼用施設となる場合は、機能維持だけでなく、利用者の安全に配慮して管理を行う必要がある。
- ・維持管理のための点検には、定期点検と非常時点検があり、定期点検は梅雨時期や台風シーズンを考慮して年1回以上行い、別途利用者等から施設の破損等の通報があった場合には、非常時点検を行い、施設の補修を行う。
- ・雨庭（レインガーデン）は、導水層からの雨水流入が基本であるものの、客土層からも雨水流入は存在する。客土層は目詰まり等により浸透機能が低下することが考えられる。植栽の入れ替えに合わせて、客土部分をほぐすなどの対応が必要となってくる。その他導水層等、施設の破損等が発生した場合は補修を行う。
- ・適切な維持管理を実施していくため、以下のような維持管理マニュアル、台帳、チェックリストが示されている（表3-1-1.8～表3-1-1.10）。

表 3-1-1.8 維持管理マニュアルの例²⁾

1. 総則	
(1) 目的	マニュアル策定の目的を記載する。貯留・浸透施設は、維持管理を適切に行わないと所期の目的を達成することができないので、施設設置後の維持管理の必要性を明記する。
(2) 適用範囲	区内、市内等の適用範囲を記載する。
(3) 用語の定義	使用頻度が多く、分かり難い用語を説明する。
2. 台帳の作成	
維持管理を効率的に行うために台帳の作成が有効であることを記載する。また、台帳に網羅しておくことが望ましい項目の必要性、留意事項を記載する。	
(1) 設置年月日、施設名称、住所、敷地又は開発面積、必要対策量、施工者(設置者)	施設の基礎的な情報として網羅しておくことが望ましい項目と必要性を記載する。
(2) 維持管理責任者名	適切な維持管理を行うためには管理者が必要である。施設によって日常管理担当と大規模補修担当が異なる場合があり、管理者を選任する場合の留意事項を記載する。
(3) 管理区分	公的管理、民間管理等の把握や、管理協定の締結の必要性、締結内容の留意事項を記載する。
(4) 貯留・浸透施設規模	貯留・浸透施設の諸元として網羅しておく項目と必要性を記載する。また、ポンプ等操作を伴う場合は、タイミングや排水時間等の留意事項を記載する。
(5) 維持管理計画	台帳へも維持管理を簡単に記載することが必要である。詳細は、「3. 点検等」を参考に維持管理を行う必要があることを記載する。
(6) 中水利用等	中水利用等の治水機能と併用する構造の場合には、供用後にその機能が不明瞭となる恐れがあるので留意事項を記載する。すなわち、計画の貯留容量を確保するためには排水が確実に実施されることが必要であり、降雨前の排水をルール付けていく必要があることを記載する。
(7) 施設概要	台帳に記載すべき概要図の精度等を記載する。
3. 点検等	
(1) 点検頻度	貯留・浸透施設の機能を維持するために必要な定期点検の頻度(年1回以上)、施設に異常が発見された場合の早期補修の必要性、大雨洪水警報発令時の必要に応じたの巡視等、適切な点検が施設の永続性を保証することを記載する。
(2) 清掃、補修	土砂、ごみ、落ち葉の除去、周辺の清掃、目詰まり防止装置の清掃、蓋のズレをなおす、施設の破損、沈下状況の確認、補修等流出抑制施設の機能維持のために必要な清掃、補修内容を具体的に記載する。清掃、補修はチェックリストに従って行うことも記載する。
4. その他	
(1) 台帳の保存	今後の維持管理を効率的に行うため、台帳の保存が必要であることを記載する。
(2) 図面の保存	施設の清掃、補修に利用できるように、施設設置時の設計図等(平面図、構造図等)を保存しておく必要があることを記載する。
(3) 過去の清掃、補修結果の保存	今後の維持管理を効率的に行うため、台帳、図面とともに過去の清掃、補修状況の保存(チェックリストの保存)が必要であることを記載する。

表 3-1-1.9 施設台帳の例²⁾

設置年月日	年 月 日			
施設名称				
住 所				
敷地または開発面積	ha			
必要対策量	m ³	単位対策量	m ³ /ha	
施工者(設置者)				
維持管理 責任者名	清掃担当	不明な場合は土地使用者又は土地管理者となり ます		
	補修担当			
管理区分				
貯留・浸透施設規模	雨水ます	径(縦×横)	水深	m 箇所
	雨水浸透ます	径(縦×横)	水深	m 箇所
	雨水管	径(幅×高さ)	長さ	m
	雨水トレンチ	径(幅×高さ)	長さ	m
	その他の浸透施設規模			
	貯留池(タンクを含む)			
	施設の構造			
	貯留容量		m ³	
	貯留面積		m ²	
	貯留水深		m	
放流先河川 名称				
流下方式				
放流量				
維持管理計画	<p>① 定期点検は年1回以上行い、清掃、破損箇所の修理を行う。(梅雨前が望ましい)</p> <p>② 定期点検以外に異常が発見された場合は早期に適切な点検、清掃、補修を行う。</p> <p>③ 点検、清掃及び補修等の記録は大切に保存する。</p>			
中水利用等	<p>有 無</p> <p>中水利用を行う場合には、洪水前に貯留水の排水を行う必要がある。</p>			
施設概要(施設配置図、施設構造図)				

表 3-1-1.10 維持管理のチェックリストの例²⁾

点検日	年 月 日		点検者	
種 類	定期点検	点検内容	チェック欄	
	非常時点検	点検内容		
貯留池 (タンクを含む)	外 見	堤防、排水溝の破損、沈下、漏水 土砂、ごみ、落ち葉等の除去 周辺の清掃 その他()		
	内 部	蓋のズレ、破損、沈下 土砂、ごみ、落ち葉等の除去 周辺の清掃 その他()		
雨水ます	外 見	土砂、ごみ、落ち葉等の除去、清掃 目詰まり防止装置の清掃 その他()		
	内 部	蓋のズレ、破損、沈下 土砂、ごみ、落ち葉等の除去 周辺の清掃 その他()		
雨水浸透ます	外 見	土砂、ごみ、落ち葉等の除去、清掃 目詰まり防止装置の清掃 その他()		
	内 部	上部の陥没 その他()		
雨水管	外 見	土砂、ごみ、落ち葉等の除去、清掃 目詰まり防止装置の清掃 樹から見た状況()		
	内 部	上部の陥没、碎石の露出 その他()		
雨水トレンチ	外 見	土砂、ごみ、落ち葉等の除去、清掃 目詰まり防止装置の清掃 樹から見た状況()		
	内 部	舗装の目詰まり 沈下 その他()		
透水性舗装	外 見			
その他				
点検結果		異常なし、補修が必要、その他()		

2) 維持管理体制・実施者

維持管理はそれぞれの管理部署で管轄し、事業ごとに業者に委託して維持管理を行っている。

3) 予算（金額、財源）

公共施設についての維持管理費は、区の予算から支出される。一方、維持管理に関する民間事業者への補助金等の制度はない。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

現在のところ、公共施設、民間事業者施設ともに、施工後のデータ取得（モニタリング）は行われていない。

(4) 参考・引用文献、情報 （表 3-1-1.11）

表 3-1-1.11 参考・引用文献、情報

(2025年6月17日閲覧)

No.	タイトル	出典元	発表時期
1)	せたがやグリーンインフラライブラリー	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/188532-1.pdf	2023年 11月
2)	世田谷区雨水流出抑制施設技術指針	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4630/29779_10.pdf	2024年 6月
3)	せたがやグリーンインフラガイドライン（本編）	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/20240329-1.pdf	2024年 3月
	「北沢デザインガイド」	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/02092/4197.html	2015年 10月
	第3回グリーンインフラ大賞 国土交通大臣賞 「小田急線上部利用施設等のグリーンインフラの取組み」	国土交通省： https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/poster2-1.pdf	2023年 1月
	「グリーンインフラを拡げていきましょう！」 (パンフレット)	世田谷区： https://www.city.setagaya.lg.jp/documents/4535/greeninfrajos_ei.pdf	2024年 5月

※本書は上記の参考・引用文献、情報および世田谷区へのヒアリングをもとに作成した資料である。

3.1.2 京都市雨庭整備事業（道路の雨庭）

事業主体：京都市 建設局 みどり政策推進室

概要：歩道部に雨水貯留・浸透機能を有する「州浜」を設置し、道路からの雨水を導水して道路冠水や流出抑制する。京都7石の一つである貴船石や京都産の景石が配置され、在来種が植栽された日本庭園風の雨庭。基本構造は統一されており、50cm掘り下げ、単粒度碎石（20~40mm）を40cm厚で敷き、その上にごろた石が約10cm敷設されている。道路からの流入部に透水性雨水柵が泥だめとして設置されている。オーバーフローする分は、道路のエプロンに設置している既存の雨水柵から流出する。（図3-1-2.1、写真3-1-2.1）

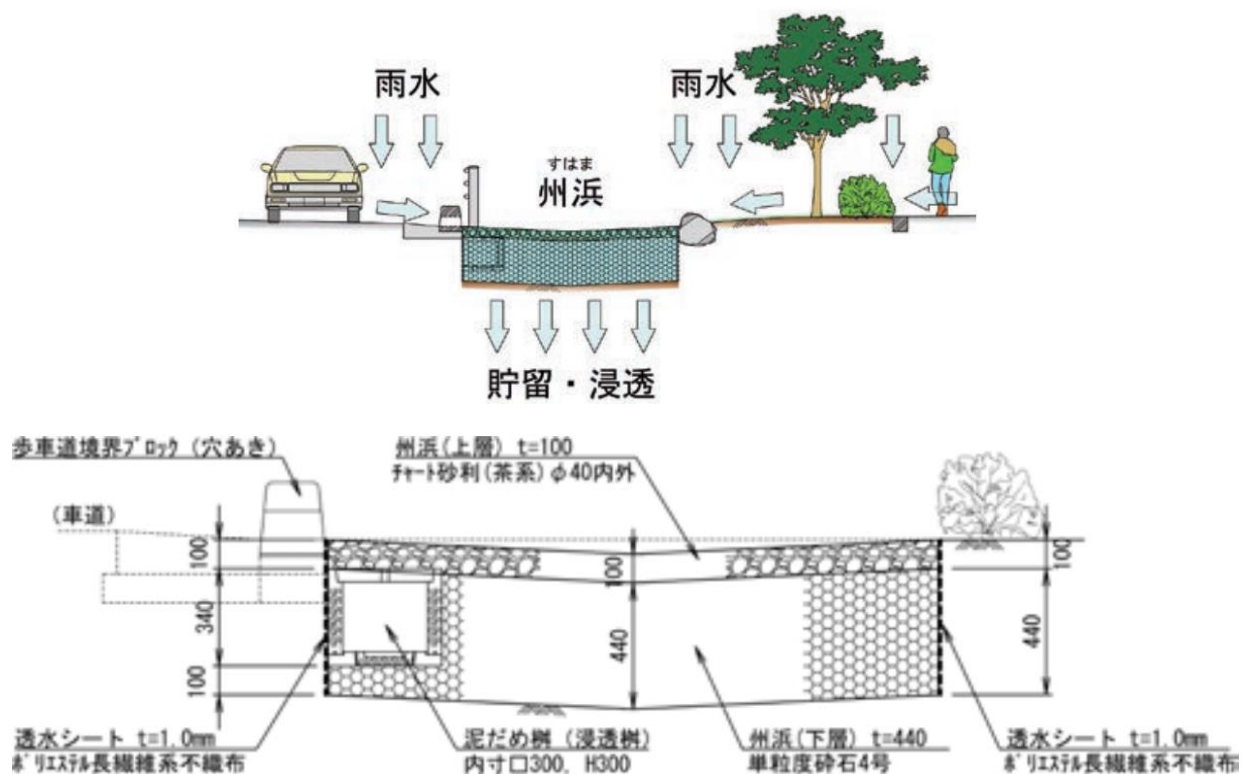
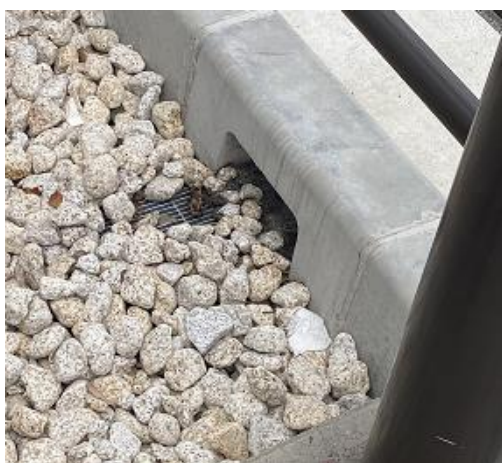


図3-1-2.1 雨庭の基本構造 ¹⁾



雨水流入部（ごろた石の下に雨水柵）



四条大宮交差点の雨庭

写真3-1-2.1 京都市四条大宮交差点の雨庭

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事前調査、検討会の実施、有識者の参加など）

次の観点から場所を選定して設置されている：道路冠水や浸水履歴のある場所、良好な景観形成や質の高い緑地空間の整備が求められる場所、地元の要望のある場所、市民ボランティアの確保とコミュニティ交流ができる場所。これまでは人通りの多い場所を優先してきたが、山科など設置範囲を拡大し始めた。2023年度までに14か所設置された。

場所の選定では、例えば四条堀川交差点は、浸透能力マップでは浸透能力なしに位置付けられているが、浸透能力マップは、雨庭整備箇所を選定する際の参考として活用されており、浸透能力なしとされている場所であっても、現場透水試験により透水能力が確認できた場合は雨庭を整備することとしている。

2) 導入経緯

同市では、「京都市緑の基本計画」（2009年度）とその実施計画「市街地緑化の在り方」（2017年）に基づき都市部の緑化を推進しており、本事業は市民公募型緑化推進事業として2017年度から開始した。雨庭整備が開始された堀川通は、道路冠水が頻発することが課題となっており、緑を増やしたい場所としてパブリックコメントで多かった道路と条件が一致し、雨庭の整備が実現した。「市街地緑化の在り方」の基本コンセプト「どこを見ても庭園のように設えられている緑の文化首都」の一環として整備されている。

3) 目的

雨庭の多様な機能の中で、①洪水防止・冠水防止、②景観形成、③地域のボランティア活動によるコミュニティ形成を重視して場所を選定し実施されている。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

治水対策量を決めて設計しているが、評価については検討中である。

主要な機能として周辺の道路冠水の改善が確認されている。また、勾配のある道路部の街路樹を雨庭にしたことで、雨水が集まる下流区域での冠水が減り、沿道の市民から感謝の連絡を受けることがある。

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

雨庭の浸透能は「雨水流出抑制施設設置技術基準」14ページに示す算定方法により算定されている。同技術基準は、以下のホームページで公表されている。

<https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/cmsfiles/contents/0000231/231112/gijyutukijyun.pdf>

6) 規模等の判断基準、規則・規制

道路上に整備しているため、現道幅員の中で雨庭を整備しても支障が生じない範囲内で雨庭は整備されている。

雨水発生量は雨庭整備箇所周辺の地形から雨庭の流域面積を設定したうえで算定されており、その結果から必要浸透能力3mm/hが確保できるように浸透部分の設計が行なわれている。

必要浸透能力3mm/hの根拠は「京都市雨水流出抑制施設設置技術基準」であり、京都市では公共施設での工事について、浸透適地であれば3mm/hの雨水浸透対策を行うこととされている。

7) 導入した技術

導入した新技術や工法はないが、単粒碎石層に土砂等の流入を防ぐため、雨庭の雨水流入口に泥だめ用の浸透柵を設置するなど、工夫を重ねながら雨庭の整備が進められている。

8) 事業費（建設費）

年間2,000～3,000万円で毎年1～3箇所整備されている。建設費は約6～約13万円/m²（平均約11万円/m²）で場所により差があり、景観を重視した景石の使用などで通常の造園工事と比較して費用がかかっている。

9) 金融制度の活用（補助金、税制優遇、規制緩和、ESG 投資、グリーンボンド等）

2020年に国土交通省が「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業」を立ち上げて以降は、その制度を活用して雨庭整備は進められている。

10) その他の留意事項

既存の道路部の雨水樹の位置・現物は残置するようにし、雨庭となる緑地の部分を改修している。

植栽する樹木はヒートアイランド対策として高木が有効であるが、交差点では見通しも重要になり、横断歩道を左折車両から見えるように樹木等の配置に配慮している。

デザインはみどり政策推進室の職員が行っている。基本的に石庭をイメージし、最も重要な点を石材の配置とし、樹木は景観を考慮して配置している。夏季の低木の枯損が課題であり、樹種選定や水やりの方法の工夫が必要である。

(2) 施工段階

1) 準備事項（事前調査など）

現地の飽和透水係数を試掘調査し、透水性が低い場所では州浜（下層）の砕石層の厚みを増やして貯留水深、貯留量、浸透時間を増加させるようにしている。

2) 施工管理基準（指針）類

雨庭整備に特化した施工管理基準は定められていないが、雨水浸透面において現場透水試験を実施することにしており、その結果を基に必要浸透能力 3mm/h が確保できるか確認するように実施されている。

施工管理基準としては規定されていないが、浸透部である単粒砕石層では締固めを行わず、コンパクター等による敷き均し程度で施工するようにしている。

3) 施工時の留意事項

雨庭内の植栽区域は、通常の街路樹の緑地の土壌構造・材料とし、浸透区域（礫敷設）との境界に透水シートを敷設して、土粒子が礫層に流出しないようにしている。

4) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

浸透施設の浸透量を 3mm/h で設定し、浸透面の現場透水試験の値（飽和透水係数）が低いと、採石の厚みを増やして貯留水深、貯留量、浸透時間を増加させるようにしている。現場透水試験は、試掘で実施している。

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

京都市がほかの街路樹と同様に、外部委託により年2回程度の除草を行うとともに、道路上から流入した泥などの浚渫作業を職員の直営作業で実施している。

また、ボランティアが清掃等の美観維持を日常行っている。

2) 維持管理体制・実施者（図 3-1-2.2）

維持管理は京都市で年 2 回行い、日常の美観や夏季の散水は街路樹サポーター制度を設けて、地元のボランティアが行っている。

美観に配慮して、柵や排水蓋等の目隠しに竹細工が使用されており、ボランティアや業者から材料と施工の寄付をいただいている。

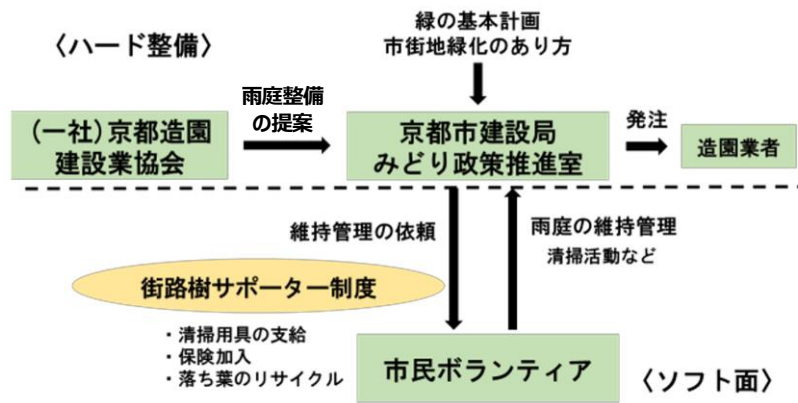


図 3-1-2.2 京都市における雨庭整備の関係図と維持管理体制²⁾
 (表 3-1-3.1 参考・引用文献、情報 No.2 の本文中の図の一部を修正して掲載)

3) 予算（金額、財源）

市の負担は、外部委託による年 2 回程度の除草で、通常の街路樹の管理で実施されている。

街路樹サポーターへの金銭的な報酬は行っていないが、「清掃用具（ほうき、軍手など）の支給」、「活動中の事故に備えたボランティア保険への加入」、「集めていただいた落ち葉やごみの回収」などの活動支援を京都市が行っている。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

現在のところ、雨庭の機能を維持するためのチェック項目は明示されていないが、今後、雨庭を管理していくための管理水準について検討していく必要があると考えられている。

(4) 参考・引用文献、情報 (表 3-1-2.1)

表 3-1-2.1 参考・引用文献、情報 (2025 年 6 月 17 日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	景観と雨水対策を両立した「雨庭」づくりの実践	京都市建設局みどり政策推進室, 下水道協会誌, Vol.59 No.716, pp.15-17	2022 年 6 月
2)	京都市における雨庭の導入・整備プロセスと維持管理体制の実態に関する研究, 主体間の関係性と防災・減災効果に注目して	前田菜緒, 太田尚孝, 新保奈穂美 (兵庫県立大学): https://www.jstage.jst.go.jp/article/reportscpij/22/1/22_20/_pdf	2023 年 6 月

※本書は上記の参考・引用文献、情報および京都市へのヒアリングをもとに作成した資料である。

3.1.3 札幌市におけるグリーンインフラ（雨水浸透型花壇）の取組み

事業主体：札幌市 建設局 みどりの推進部 みどりの管理課

概要：札幌市では、これまで守られたみどりを大切にしながら、みどりを持つさまざまな役割を最大限に活用するため、「第4次 札幌市みどりの基本計画」（令和2年）のほか、「札幌市都心のみどりづくり方針」（令和5年）を策定するなど積極的な緑化施策の推進に努めている。民間事業者による開発事業においては、国土交通省が実施する補助制度の活用を促すとともに、制度を活用する事業者への支援を行っている。

グリーンインフラ施設の導入は、札幌市主体でも進められており、姉妹都市であるポートランド市におけるグリーンインフラの豪雨マネジメント施策の1つである雨水の浸透・浄化・流出速度の遅延に効果を発揮する植栽帯の整備を参考に、平成22年度より「雨水浸透緑化（雨水浸透型花壇）」を試行的に導入している（令和6年度時点で計6箇所設置）。札幌市ではこの雨水浸透型花壇の実装に向け、「先導的グリーンインフラモデル形成支援事業」（令和3年度）に応募し、重点支援団体に認定され、雨水浸透型花壇の効果測定に関する技術面の支援として平岡公園を対象に雨水浸透型花壇の調査が実施された。以下、札幌市における雨水浸透緑化の取組みと「平岡公園」（図3-1-3.1）の事例について示す。

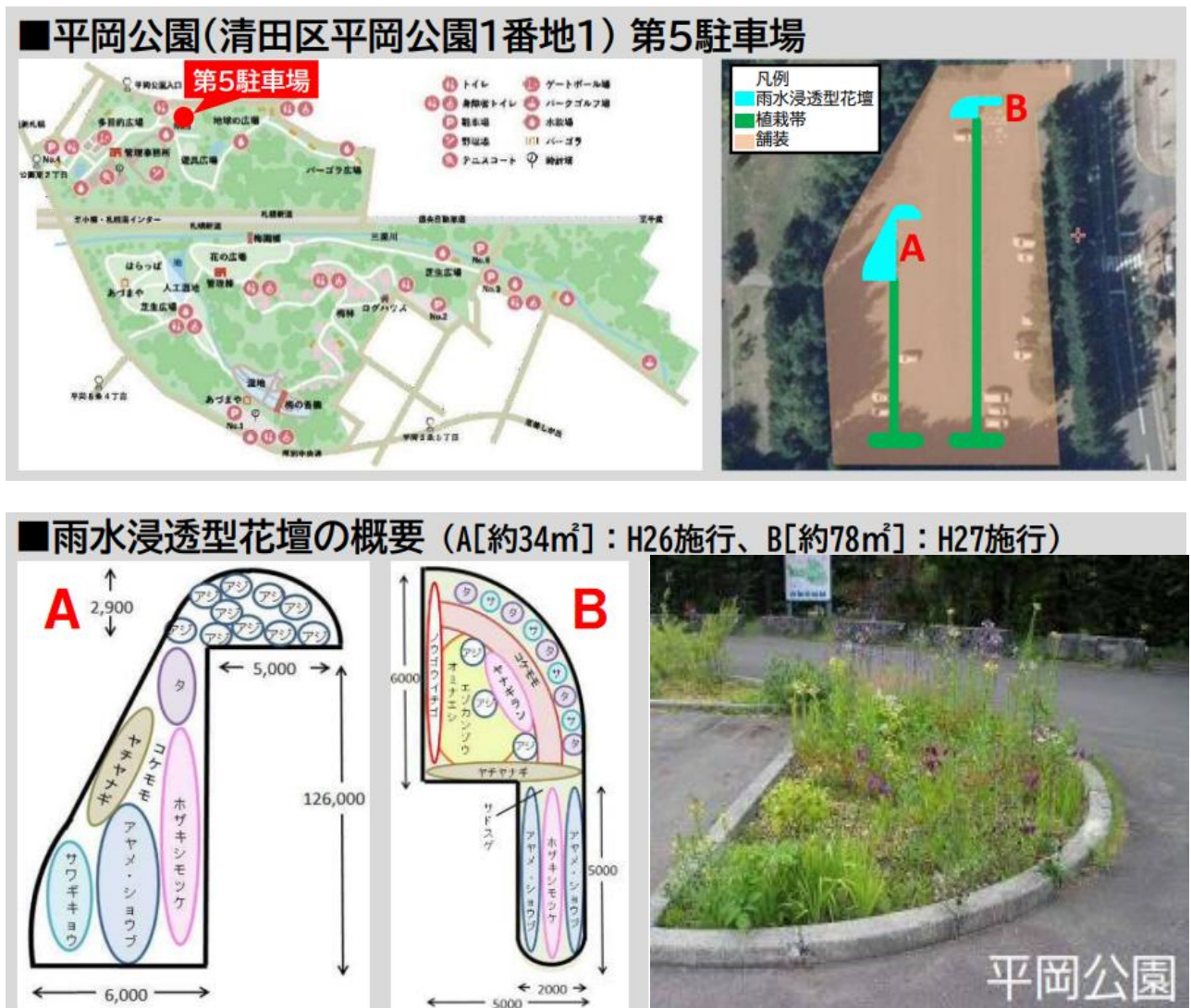


図3-1-3.1 平岡公園¹⁾

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事前調査、検討会の実施、有識者の参加など）

「第4次 札幌市みどりの基本計画」では、市街地のみどり推進に向け、グリーンインフラの導入検討と普及啓発を図ることとしている。

具体的な取り組みとして、以下の活動が行われている。

・調査と普及啓発	グリーンインフラの導入検討のための調査を行うとともに、透水性のモデルガーデンを紹介するなど、市民や事業者に対しグリーンインフラの重要性を伝達
・雨水浸透型花壇の整備	雨水の貯留・浸透機能を備えた花壇を整備することで、浸水による被害の軽減、回避を図りつつ、都市の貯水機能を向上
・先導的グリーンインフラモデル形成支援事業（令和3年度）	定量的な効果の検証、事業化までのロードマップの作成、推進体制の検討

2) 導入経緯

札幌市として、以下の項目を理由に雨水浸透施設・貯留施設の導入が進められている。

① 都市部の浸透被害増加

近年、都市化による雨水流出量の増加や局地的な集中豪雨の頻発により、全国的に多くの浸水被害が報告されている。札幌市でも雨水の浸透を妨げる舗装化に合わせて、雨水流出抑制のための雨水浸透施設や雨水貯留施設の設置・導入が推奨されている。

② 河川水の汚染

札幌市では、下水道の60%は合流式下水道であるため、豪雨時や融雪時において、汚水が混じった雨水が河川に放流される懸念がある。

上記①②に加え、札幌市は、他の政令指定都市に比べて豊かな都市公園面積を有しているが、市街地での公園・緑地は少なく、都心部の緑被率や公共施設・民間施設の緑化の不足を課題としている。

以上より、札幌市では雨水流出量の抑制・雨水貯留の促進とともに、緑化空間の創出を目標とし、雨水浸透緑化（雨水浸透型花壇）を推進している。

3) 雨水浸透型花壇の特徴

雨水浸透型花壇は、雨水を花壇に誘導、水を一時的に花壇内に貯留し、時間をかけて地中へ浸透させることで、自然の循環を回復させることができる。また、街の景色を彩る「修景」機能も併せ持つことが、雨水浸透型花壇の大きな特長である。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

雨水浸透型花壇の主な機能（図3-1-3.2）

- ① 貯留機能：表面水を集め、一時的に貯留する
- ② 浄化浸透機能：植物や土壌の力で浄化し、大地に返す
- ③ 修景機能：植栽植物により周囲の環境を美しくする
- ④ 環境啓発機能：水環境について考える機会を提供する

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

「先導的グリーンインフラモデル形成支援事業」を活用した現地試験について、測定方法・計算式は下記を参考にした。

- ・増補改定雨水浸透施設技術指針（案）（平成18年9月）
雨水貯留浸透技術協会

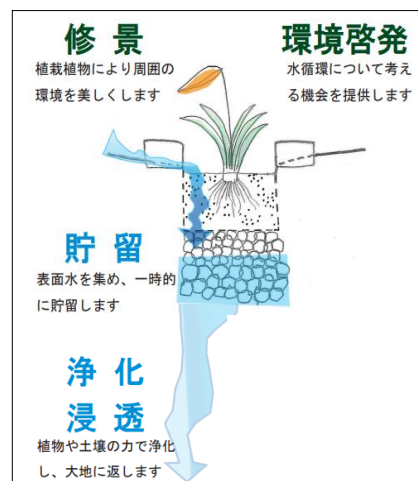


図3-1-3.2 多様な効果¹⁾

6) 雨水浸透型花壇における効果検証

「先導的グリーンインフラモデル形成支援事業」による支援を受け、都心部における「雨水浸透緑化」の導入・事業化を目指し、定量的な効果の検証、事業化までのロードマップの作成、推進体制の検討に取り組んだ。雨水浸透型花壇の雨水流出抑制効果を定量的に把握するため、平岡公園における現地試験を実施した。

「先導的グリーンインフラモデル形成支援事業」において、既存の雨水浸透型花壇（雨水浸透型花壇の断面図：図 3-1-3.3）の効果を検証した結果を以下に示す*。

※平岡公園における実験に用いられた計算式は当時の情報に基づくもの、および札幌市独自のものであり、計算式や算出方法については令和7年度も検討中である。

● 比浸透量の算出方法²⁾

浸透量の算出

① 比浸透量の算出

$Kf = aH + b$
 Kf : 比浸透量, a, b : 係数, H : 設計水頭(m)
 $Kf = 0.014 \times 0 + 1.287 = 1.287$

設計水頭: 単位設計浸透量の算定に使用する浸透施設内の水深であり、今回は表層からの浸透を対象とするため0とした
 比浸透量: 雨水浸透施設からの浸透量を簡易に評価するための値(浸透施設からの浸透量を飽和透水係数で除して算出する)。今回は単位面積あたりの値となる。

施設	透水性舗装 (浸透池)	
浸透面	底面	
模式図		
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	$H \leq 1.5m$
	施設規模	浸透池は底面積が約 400m ² 以上
基本式	$Kf = aH + b$	
係数	a	0.014
	b	1.287
	c	-
備考	比浸透量は単位面積当りの値、底面積の広い空間貯留浸透施設にも適用可能	

② 基準浸透量の算出

$Qf = k0 \times Kf$
 Qf : 基準浸透量(m³/hr・m²) (今回は単位面積あたりの浸透量)
 $k0$: 土壌の飽和透水係数(m/hr) (今回は現地試験における表層の飽和透水係数より)
 Kf : 比浸透量(m²)

$Qf = 0.373 \times 1.287 = 0.480 (m^3/hr \cdot m^2)$

③ 単位設計浸透量の算出

$Q = C \times Qf$
 Q : 単位設計浸透量(m³/hr・m²) (地下水位、目詰まり、前期降雨、中水水温など、浸透量に影響する因子を考慮した、単位面積あたりの浸透量)
 C : 各種影響係数(m/hr) ※通常は安全側で0.81
 Qf : 基準浸透量

$Q = 0.81 \times 0.480 = 0.389 (m^3/hr \cdot m^2)$

『増補改訂 雨水浸透施設技術指針(案) 調査・計画編』より

● 浸透量の計算結果¹⁾

浸透能力の算出	
● 設計浸透量 (m ³ /hr)	= 単位設計浸透量 (m ³ /hr/m ²) × 面積 (m ²) = 43.6 (m ³ /hr)
● 設計浸透強度 (単位面積あたりの浸透量)	= 設計浸透量 / (集水面積 (ha) × 10) = 14.8 (mm/hr)
● 貯留量 (m ³)	= 面積 × 砕石層厚さ × 空隙率 = 24.0 (m ³)
● 貯留高 (単位面積あたりの貯留量)	= 8.1 (mm)
必要対策量の算出	
● 流出係数 (Ca) = (工種別の基礎流出係数 × 工種別の面積 (m ²)) の総和 ÷ 敷地面積	= 0.871
● 必要対策量 = 1/360 × (Ca - 0.6) × 35 (mm/hr) × A × 3600 (s)	= 27.958 (m ³)
浸透能力のイメージ	
1. 必要対策量との比較 必要対策量が27.958 (m ³)であるに対して、雨水浸透型花壇の設計浸透量は43.6 (m ³ /hr)であるため、既存の雨水浸透型花壇で必要対策量を確保していると考えられる。 2. 時間雨量との比較 ■ 降雨強度 : 35.0mm ■ 損失雨量 : 4.5mm (地表面に浸透し直接流出しない量) ■ 貯留高 : 8.1mm (単位面積あたりの貯留量) ■ 浸透高 : 14.8mm (単位面積あたりの浸透量) ■ 流出高 : 7.6mm (単位面積あたりの流出量) ※ 流出高 = 降雨強度 - 損失雨量 - 貯留高 - 浸透高 = 35 - 4.5 - 8.1 - 14.8 = 7.6 (mm)	
40 35 30 25 20 15 10 5 0	時間雨量35mmの内訳 □ 損失雨量 ■ 流出高 □ 貯留高 □ 浸透高

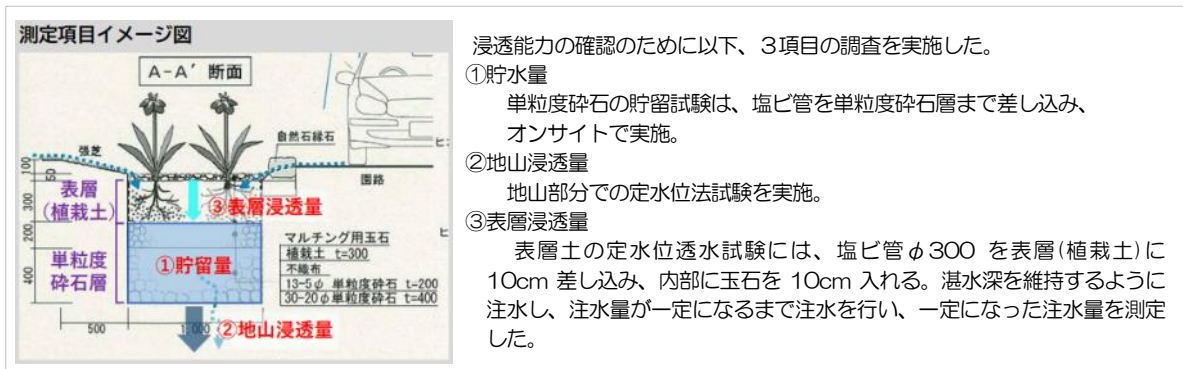


図 3-1-3.3 雨水浸透型花壇の断面図¹⁾

7) 協力企業・団体等

協力者として、(公社) 雨水貯留浸透技術協会および北海道ポラコン(株)と取り組んだ。

8) 金融制度の活用(補助金、税制優遇、規制緩和、ESG投資、グリーンボンド等)

札幌市では、国土交通省の実施する「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業」を活用して緑化施設の整備を検討される民間事業者を支援している。

また、都心部の公開性のある民有地において義務緑化以上の緑化を行う所有者・事業者に対して、費用の一部を助成している(事業名: さっぽろ都心みどりのまちづくり助成制度)。

※「さっぽろ都心みどりのまちづくり助成制度」は「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業」との併用が可能

・「さっぽろ都心みどりのまちづくり助成制度」:

<https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/minyuuchijosei/index.html>

・「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業」:

https://www.mlit.go.jp/toshi/park/toshi_parkgreen_fr_000040.html

9) その他の留意事項

札幌市特有の寒冷地における雨水浸透型花壇の設置による道路への影響・留意点を挙げる。

- ① 道路の舗装構成による凍上対策により、雨水浸透型花壇の導入による道路舗装への凍上被害発生の可能性は、通常の植栽帯および植栽樹と同程度と想定される(関係機関聞き取り結果)。
- ② サッポロガーデンパーク(平成22年度施工)や円山動物園正門(平成30年度施工)において、自動車が通行する道路敷地に隣接する形で雨水浸透型花壇を整備したが、整備後4~12年が経過した現時点、雨水浸透型花壇の影響と考えられる凍上被害の発生は確認されていない。

(2) 施工段階

1) 準備事項(事前調査など)

「札幌市雨水流出抑制技術指針³⁾」の札幌市雨水浸透能力図から、浸透施設の設置可否を事前に把握することとなる。基本的には、現場試験を実施し判断するが、これらの資料が無い場合には、札幌市雨水浸透能力図により判断する。

2) 施工管理基準(指針)類

「札幌市雨水流出抑制技術指針」には、施工管理にあたり浸透施設・貯留施設に関する留意事項について記載されており、雨水浸透型花壇は、床付け面や客土に対する過度な締固めにより透水性の低下が生じないように留意する必要がある。

3) 施工時の留意事項

寒冷地である札幌市において、雨水浸透型花壇の雨水浸透が周辺の構造物へ及ぼす影響の発生有無の判断やその対策が必要である。

4) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

雨水浸透型花壇の構造である植栽土は、主に札幌市の共通仕様書に定める土を利用する。

5) その他の留意事項

札幌市では「先導的グリーンインフラモデル形成支援事業」の結果を踏まえ、令和4年度より、大通公園（札幌市）において、北海道大学との協働による雨水浸透型花壇に導入する植物の適性調査を実施している（写真3-1-3.1）。



写真 3-1-3.1 試験調査写真（大通公園）⁴⁾

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

通常の花壇と同等の維持管理を実施している。

2) 維持管理体制・実施者

維持管理はそれぞれの管理部署で管轄し、事業ごとに業者に委託して維持管理を行っている。

3) 予算（金額、財源）

公共施設についての維持管理費は、市の予算から支出されるが、民間事業者が実施する維持管理に向けた市の補助制度はない。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

施工後の浸透能力の確認は「先導的グリーンインフラモデル形成支援事業」（令和3年度）以降に実施していない。

(4) 参考・引用文献、情報（表 3-1-3.1）

表 3-1-3.1 参考・引用文献、情報

（2025年6月17日閲覧）

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	札幌市における先導的グリーンインフラモデル形成支援事業について	令和5年度雨水技術情報交換会： https://www.nilim.go.jp/lab/ebg/pdf/usui2.pdf	2024年 8月
2)	雨水浸透施設技術指針[案]調査・計画編	公益社団法人 雨水貯留浸透技術協会： https://arsit.or.jp/book15	2006年 9月
3)	札幌市雨水流出抑制技術指針	札幌市： https://www.city.sapporo.jp/gesui/01yakuwari/documents/gijutsushishin2.pdf	2011年 4月
	学術研究機関との連携	札幌市： https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/machi/hanamidori/usuishinto/cooperation.html	2025年 1月
	第4次 札幌市みどりの基本計画	札幌市： https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/keikaku/23kihonkeikaku/index.html	2020年 3月
	札幌市都心のみどりづくり方針	札幌市： https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/keikaku/toshinnomidoridukurihoushin.html	2023年 10月

※ 本書は上記の参考・引用文献および札幌市へのヒアリングをもとに作成した資料である。

3.1.4 南町田グランベリーパーク

事業主体：東急株式会社 ・ 町田市

概要：郊外住宅地の将来にわたる持続的な発展を目指す東急株式会社と町田市の共同による「南町田拠点創出まちづくりプロジェクト」の一環として、鉄道駅・商業施設・都市公園・都市住宅など一体的に再開発が行われた（図 3-1-4.1）。南町田はもともと 1970 年代に土地区画整理事業で整備されたまちであるが、「再度の土地区画整理事業」を選択し、一度計画的につくられた道路、公園などの都市基盤や成形された宅地・街区を再配置し「歩く」ことを前提にしたウォーカブルなまちに再編した。このうち、商業施設エリアでは東急株式会社を中心となり、都市型水害対策として、調整池や雨水貯留槽などの従来型の雨水流出抑制策に加え、自然環境が有する機能を活用するグリーンインフラを採用している。具体的には、敷地周辺を囲むように石を敷き詰めた隙間の多い溝状の「雨のみち：バイオスウェル」と、窪地状の植栽帯の「雨のにわ：レインガーデン（雨庭）」をランドスケープのデザインへ取り込んでいる。



図 3-1-4.1 南町田拠点創出まちづくりプロジェクト¹⁾

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事前調査、検討会の実施、有識者の参加など）

・南町田駅周辺地区整備計画検討会

国道 16 号町田立体事業や南町田駅北口広場、駅周辺で実施予定の道路整備に関する内容を中心に、関係者間で意見交換をするために、2008 年に発足。参加者は、南町田駅周辺の町内会・自治会、東急株式会社、国土交通省川崎国道事務所、町田市。第 1 回（2008 年 2 月）から第 38 回（2020 年 2 月）まで実施された。「南町田拠点創出まちづくりプロジェクト」は、2014 年 5 月の第 10 回より意見交換をはじめた。

・南町田拠点創出まちづくりプロジェクト

2013年、町田市と東京急行電鉄株式会社（当時）が、商業施設と都市公園の一体的な再整備を検討する協定を締結。2016年、この官民連携・共同による再整備プロジェクトを「南町田拠点創出まちづくりプロジェクト」と称し、プロジェクト具体化の動きを加速させた。

2) 導入経緯

本エリアは駅南北間の歩行者動線の分断、雨水浸透対策の強化、周辺住民の高齢化等の地域課題が挙げられ、「新しい暮らしの拠点」としてゼロからの再整備が求められていた。当初は、雨水浸透対策の強化として、雨水貯留槽、透水舗装などのハード施設を計画していた。しかし、プロジェクトの途中で「LEED ND（まちづくり部門）」（環境認証）の取得を目指すことが決まり、グリーンインフラの取り組みを積極的に展開する方針に転換した。

3) 目的

鉄道駅に直結した大規模な商業街区と都市公園が隣り合う立地特性を最大限に活かし、官民が連携・共同して、みどりと賑わいが融合するオープンスペースを基調としたまちの再編に取り組むことで、郊外住宅地における持続可能な「暮らしのグリーンインフラ」となることを目指した。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

南町田グランベリーパークのうち約15haの区域を対象として、国際的な環境認証制度 LEED®（Leadership in Energy and Environmental Design）の取得に取り組み、「LEED ND（まちづくり部門）」および「LEED NC（新築部門）」においてゴールド認証を取得した。「LEED ND（まちづくり部門）」に定められた評価基準を満たしている（本計画における85パーセント値（過去実績データを並べ、上位15パーセントに当たる値）の日降雨量31mmまでの降雨を敷地内で浸透もしくは利用する）。

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

グリーンインフラの設置については、町田市雨水流出抑制施設の設置基準を参照した。

https://www.city.machida.tokyo.jp/kurashi/sumai/toshikei/t_02/usuiryuushutsuyokusei.html

加えて、LEED 認証申請時の浸透量の算出には、雨水貯留浸透技術協会の「雨水浸透施設技術指針[案]調査・計画編」の手法を参照した。

6) 導入した技術

“雨のみち”と呼んでいる「バイオスウェル」は、70cm程度の深さで帯状に側溝を掘り、そこに砂利を敷き詰めただけのとてもシンプルな作りである。この施設に敷地の中で降った雨水を集めて、ゆっくりと時間をかけて土の中に浸透させていく。（図3-1-4.2、写真3-1-4.1）

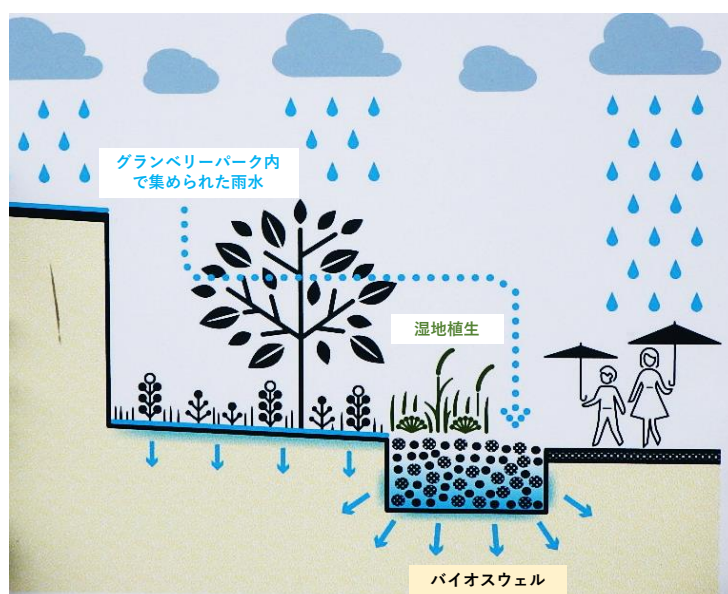


図3-1-4.2 雨のみち：バイオスウェル²⁾



写真 3-1-4.1 雨のみち：バイオスウェル²⁾

“雨のにわ”と呼んでいる「レインガーデン」は、“雨のみち”と同じように雨水を時間かけて浸透させていく施設である。ここでは、雨水貯留槽に貯水した雨水をレインガーデンにポンプアップして雨水を浸透させる仕組みとしている。バイオスウェル、レインガーデンともにオーバーフロー枱を設置し、H.W.Lを超えて雨水が流入した場合はオーバーフロー枱から雨水貯留槽へ雨水が排水される設計としている。（図 3-1-4.3、写真 3-1-4.2）



図 3-1-4.3 雨のにわ：レインガーデン²⁾



写真 3-1-4.2 雨のにわ：レインガーデン

7) 金融制度の活用（補助金、税制優遇、規制緩和、ESG投資、グリーンボンド等）

南町田グランベリーパークで取得した LEED 認証とは、国土交通分野に関連する主な評価・認証制度のひとつであり、まちづくりの意義を解く指標を掲げるアメリカ発の国際的な環境認証システムである。建物の環境負荷低減と利用者の快適性の観点から建物の環境性能を評価する建物の新築/既存、対象(建築物/テナント/街区)、用途毎に異なる評価システムを有し、世界的に普及・活用されている。

上記のようなグリーンインフラ関連の認証制度取得によって、企業価値（社会的評価、資金調達、不動産価値）の向上、そして外部経済への好影響を与えることが考えられる。この好影響を通じて、グリーンインフラの利用促進に繋がることが期待される。

8) その他の留意事項

植栽選定種には環境圧への耐性、植栽コンセプト、維持管理を意識した工夫を行い、雨庭には水はけの悪い土壌に強い種、乾燥に強い種等、現場の状況に合わせて植栽を選定した。

【植生の事例】

・タマシダ・クサボケ・アゼスゲ・ニワトコ・ネコヤナギ・セキショウ

雨水浸透、排水計画時には地下水位、地山の浸透能力、排水ルート等に留意した。

(2) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

2019年の整備以降、植栽の枯れやそれに伴う植え替えは発生していない。四季により灌水時間等を調整している自動灌水装置による最適な灌水が良好な生育に寄与していると考えられる。浸透施設（バイオスウェル、レインガーデン）はモニタリングしており、異常が出た際には別途点検やメンテナンスを行っている。その他、通常の植栽等の管理を実施している。

2) 維持管理体制・実施者

下記の管理を行っており、特別な水質保全対策や安全配慮は実施していない。

- ・管理会社に植栽管理を委託
- ・年4回の除草・剪定
- ・自動灌水装置の使用

3) 予算（金額、財源）

特別な管理は発生していないので、維持管理コストは一般的な植栽と同等と考える。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

運用開始後のグリーンインフラ施設の性能を評価した事例は少なく、社会的価値が明らかにされていない。そこで、バイオスウェルおよびレインガーデンの雨水流出抑制効果のモニタリングを目的として、国土交通省「グリーンインフラ創出促進事業」で効果検証を実施した。具体的には、雨水貯留槽とバイオスウェルおよびレインガーデンの両方に水位計を設置し、貯留量の変化から雨水流入量を定量的に把握している（図3-1-4.4）。

雨水流出抑制効果を定量的に評価し、その実施性能である浸透量を算出した。

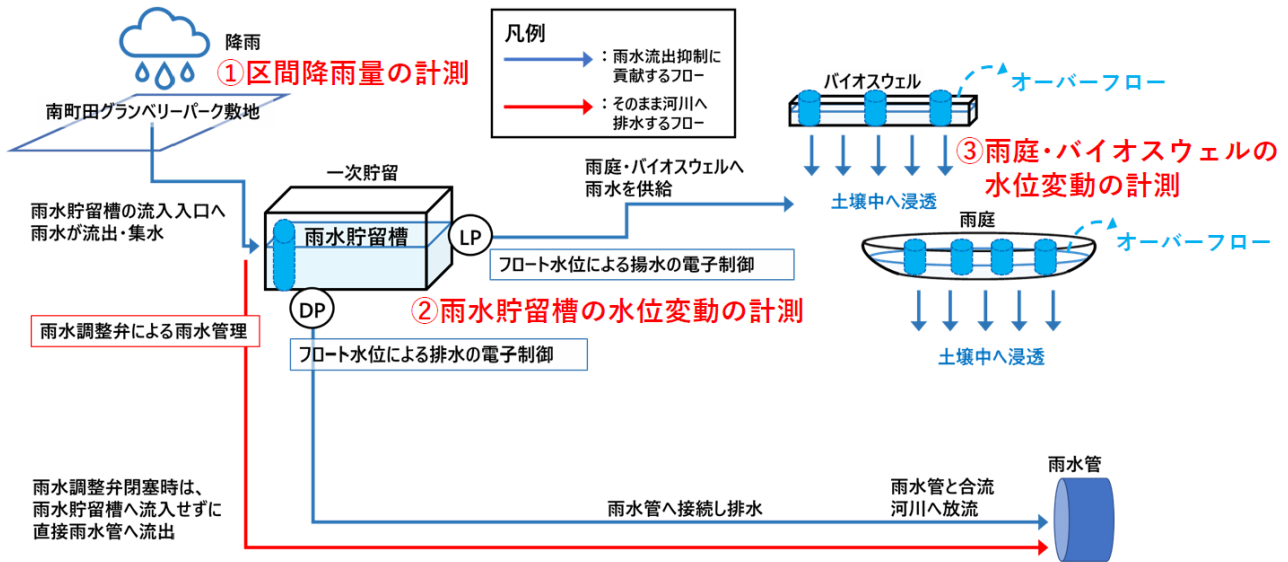


図 3-1-4.4 グランベリーパーク方式の雨水流出抑制システムと計測内容の概念図³⁾

(3) 参考・引用文献、情報 (表 3-1-4.1)

表 3-1-4.1 参考・引用文献、情報

(2025年6月17日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	南町田拠点創出まちづくりプロジェクトについて	町田市： https://www.city.machida.tokyo.jp/kurashi/suimai/toshikei/ekisyuhenmachidukuri/minamimachidamachidukuri/index.html	2023年 10月
2)	町田市ホームページ (グリーンインフラの取り組み)	町田市： https://www.city.machida.tokyo.jp/kurashi/suimai/toshikei/ekisyuhenmachidukuri/minamimachidamachidukuri/greeninfra.html	2023年 10月
3)	「グリーンインフラ創出促進事業」の開発支援成果を取りまとめました！ ～民間企業等のグリーンインフラに係る新技術の開発を支援～ (別紙) グリーンインフラ創出促進事業 開発支援成果取りまとめ	国土交通省： https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000320.html	2024年 6月

※本書は上記の参考・引用文献、情報およびヒアリングをもとに作成した資料である。

3.2 田んぼダム

3.2.1 新潟県

事業主体：市町村

概要：全国に先駆けて、平成14年度より旧神林村（村上市）にて田んぼダムに取り組んでいる新潟県について、公表されている資料および新潟県農地部農村環境課を訪問し、その取り組み内容について調査を行った。

(1) 計画・設計段階

1) 田んぼダム導入の経緯と目的

新潟県は、低平地が多く、以前から大雨が降ると洪水などの被害を頻繁に受けていた。下流域の集落より昔から慣行で行われていた大雨時に一時的に排水を止める「田貯留」を呼びかけたが、田貯留の実施にあたり課題であった管理にかかわる労力を省力化させた取組として生まれたのが「田んぼダム」であり、平成14年度に旧神林村（村上市）で全国に先駆けて取組が始まった（図3-2-1.1）

田んぼダムの取組は年々拡大しており、令和6年度は、20市町村の16,420haで取り組まれています。

<R6取組市町村>

村上市、新発田市、阿賀野市、新潟市、弥彦村、燕市、田上町、加茂市、三条市、見附市、長岡市、小千谷市、魚沼市、南魚沼市、十日町市、津南町、上越市、妙高市、糸魚川市、佐渡市

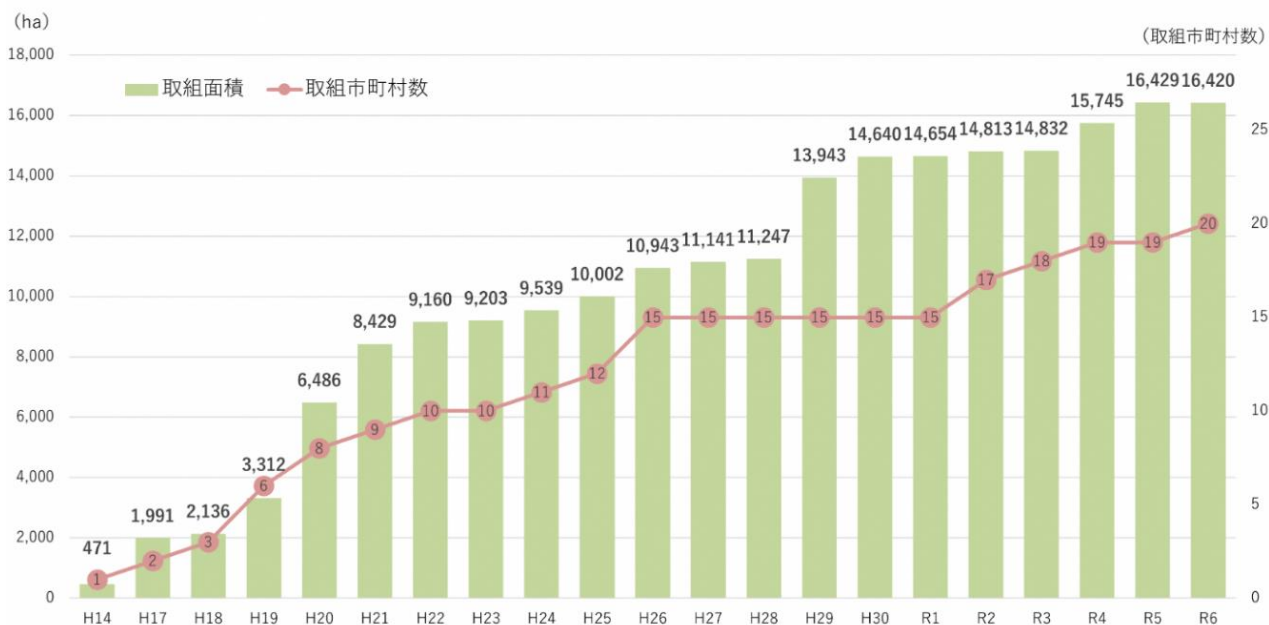


図3-2-1.1 新潟県 田んぼダム取り組み面積¹⁾

2) 主要な機能とその評価指標・評価手法

① 見附市の事例

見附市貝喰川流域の浸水シミュレーション（新潟県）の結果、田んぼダムを実施することで、約59%浸水面積が減少し、豪雨当日の洪水被害を軽減させることが明らかとなっている。（図3-2-1.2）

② 村上市の事例

シミュレーションと実地観察結果が論文として存在している。取組初期においては新潟大学等で数件、田んぼダムのシミュレーションとその効果が検証されていた。

3) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

参照した指針等は特にないが、新たに田んぼダム導入を検討される組織は、各々で実施済地域へ視察に赴き情報を収集交換し独自に計画している。排水口の形状も地域で様々であることから、田んぼダム発祥の地で地域の実情に応じて試行錯誤しながら推進されたようである。

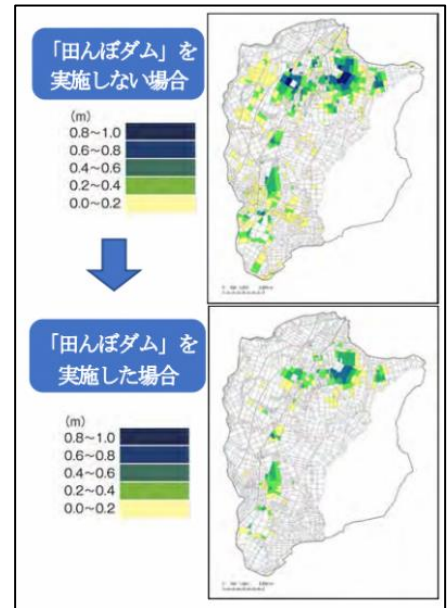


図3-2-1.2 2) 見附市シミュレーション結果

4) 規模等の判断基準、規則・規制

規模や適用場所についての判断基準はない。

ただし、山間部で狭隘な地域等では、田んぼダムの取組み効果も小さく、意欲も低いようである。

5) 導入した技術（工法、製品、新技術等）

（図3-2-1.3）

- ・ 落蓋方式
- ・ 立板方式
- ・ フリードレーン・コーン方式
- ・ 片浮かせ方式



図3-2-1.3 構造の例 3)

6) 事業費（建設費）2021年3月時点

- ・ 村上市（フリードレーン方式）調整板材料費 500 円/枚×4000 箇所
- ・ 新潟市北区（軽量落水柵）購入・設置工事費 2.5 万円/箇所×60 箇所
- ・ 燕市（フリードレーン横穴方式）調整管材料費 810 円/箇所、設置工事費 1.5 万円/箇所 ×140 箇所
- ・ 上越市（立板方式）調整板材料費 300 円/箇所×160 箇所

7) その他の留意事項、考慮すべきであった事項

田んぼダムの排水量調整管を約 2700 箇所設置するために6年を要した（見附市の事例）。田んぼダムの取組は、流出量調整器具を設置すれば終わりではなく維持管理が課題である。田んぼダムの取組はハード面だけでなくソフト面が大事で、農家の方々をはじめとした関係者がどのように関わっていくかが重要である。また、取組のインセンティブとして、農家の方々の営農の負担を軽減する工夫が大切である。加えて、田んぼダムの取組は、農家が営農で重視する米の収量や品質に対して全くメリットがないため、メリットがない取組を進めるためには、「誰が何のためにやるのか」をはっきりさせることが大切である。

(2) 施工段階

1) 準備事項（事前調査など）

新潟県において田んぼダムは、水田の落水口に調整板を設置するといったような、地域防災のための「取組み」という認識である。畦畔を有し湛水可能な水田であれば、田んぼダムの取組みは可能である。

2) 施工管理基準(指針)類

新潟県では、施工管理基準といった定量的な基準により田んぼダムの適否の判断は行われていない。新潟県内の市町村も同様の認識である。地域により畦畔や排水口の形状も様々あるため、各市町村や団体独自に推奨する構造が委ねられている。

白根郷土地改良区では、田んぼダムにおける排水柵は堰板の片側に咬ませをし、片方を浮かせ三角形の開口から排水する。片側板を浮かせる高さは、40aで27mm、30aで20mm、20aで13mmを推奨している。⁴⁾

3) 施工時の留意事項

新潟県として、施工時の留意事項は定めておらず、各市町村や団体への確認が必要である。

西蒲原土地改良区では、「田んぼダムにより貯水機能が向上すると田んぼの水位が上がるため畦畔が壊れる可能性が考えられ、田んぼの状況によっては畦畔を強化する必要があります。」⁵⁾とあり、畦畔の補強の検討も必要である。

4) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

多面的機能支払交付金や地方自治体補助金を活用した場合、その取組組織は流出量調整器具の使用管理状況などを確認して実施報告書を提出しなければならないことから、各市町村にて機能を確認している。

5) その他の留意事項、考慮すべきであった事項

導入初期においては、田んぼダムを必要として取り組む地方自治体（特定の地域）もしくは、田んぼダムを知った農家、地域住民の意思に委ねていたが、新たに取り組む場合には、行政機関を中心に農業者や地域住民、関係機関と協議しながら、地域全体の取組として、合意形成を図っていくことが重要である。

農家に大きなメリットがない中での持続可能な取組となるため、地方自治体によっては、独自の補助制度を活用しているケースもある。

なお、多面的機能支払交付金の活用により、田んぼダムに取り組む場合には、畦畔の補強や排水柵の整備が可能となるため、農家にとっての動機付けとして有効と考えられる。

例) 多面的機能支払での支援：畦畔管理（草刈り・畔塗り）、点検、修繕にかかる費用
見附市の支援：委託費（1 調整管あたり 500 円）、定期点検の日当

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

① 設置状況の確認

- ・梅雨時期に外されていないか
- ・調整装置を冬に外していた場合、春に再び設置しているか調整装置の見回り
- ・ゴミ等が詰まっていないか
- ・装置が破損していないか

② 畦畔の補修補強

- ・畦畔の草刈り
- ・漏水防止のための畦塗り

③ 降雨前の調整装置の調整

- ・天気予報が雨の場合は排水量調整装置を調整する(機能分離型では不要)

2) 維持管理体制・実施者

基本的には農家の方々に実施していただく。

3) 予算（金額、財源）

田んぼダムの取組を実施するための流出量調整器具や排水柵等の整備には農地整備事業や多面的機能支払交付金を活用でき、多面的機能支払交付金は加えて、畦塗り等の畦畔の補強、維持管理費等にも活用することができる。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法（管理基準、調査方法）

田んぼダムを実施するために畔や柵等（落水調整装置）の維持は、地域に任されており補助金を活用されている場合は、受益組織や交付する地方自治体により確認・記録されている。

(4) 参考・引用文献・情報（表 3-2-1.1）

表 3-2-1.1 参考・引用文献・情報

（2025年6月17日閲覧）

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1	新潟県 田んぼダム取組面積	新潟県： https://www.pref.niigata.lg.jp/site/nousonkankyo/tanbodam.html	2024年 12月
2	「田んぼダム」の手引き	農林水産省： https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/attach/pdf/ryuuiiki_tisui-67.pdf	2022年 4月
3	田んぼダムで安心な暮らしを！	新潟県： https://www.hrr.mlit.go.jp/shinage/kyougikai/archives/02_suigai/pdf/2.4.3.76_01.pdf	2013年度
4	田んぼダムの取り組みについて	白根郷： http://www.shironegou.jp/shirone/tanbodam-top.html	2005年
5	田んぼダムの取組み	西蒲原土地改良地区： http://www.nishikan.or.jp/active/tanbo_dam.html	2009年

※本書は上記の参考・引用文献、情報および新潟県へのヒアリングをもとに作成した資料である。

3.2.2 静岡県

事業主体：静岡県 経済産業部 農地局 農地計画課

概要：静岡県では、県内における田んぼダムの導入効果や取組み農業者の意見を把握するため、令和4年度に3地域約13haの水田において実証実験（令和4年度静岡県内実証実験および田んぼダムの取組み）を実施した。（表3-2-2.1）

表3-2-2.1 実証実験の概要

地域	実証面積	実証内容
袋井市	9.6ha	解析ソフト（iRIC）を用いた湛水シミュレーション
浜松市	0.8ha	水田（実証ほ場、慣行ほ場）水位の観測
三島市	2.3ha	「田んぼダム」貯留効果の検証

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事前調査、検討会の実施、有識者の参加など）

静岡県では、農業の生産基盤と農村の生活環境の整備を通じて、食料の安定供給の確保、多面的機能の発揮、農業の持続的発展及び農村の振興を実現するため、「静岡県農業農村整備みらいプラン」を2001年度（平成13年度）に策定して以来、これまでに4回の改訂を重ねてきた。2022～2025年プランでは、「農の営みと暮らしの調和の実現」をテーマに、重点施策の一つである「農地・農業用施策の防災・減災対策による県土の強靱化」に対する実行施策と成果目標の一つとして、田んぼダムの取組み面積累計500haが設定された。この目標達成に向けた取組みの一つとして、県内の地理的特性が異なる3地区で実証実験を行い、田んぼダムの効果のほか、農作業への影響や地域に適した取組み方法等を検証した。田んぼダムの長期的な目標は、県内全水田約21,700haのうち、流域治水の取り組む流域、浸水被害が想定される水田等を考慮し、田んぼダムの適地と判定している水田約1,350haの約半分への導入である。

2) 導入経緯

近年、大雨による水害が頻発化・激甚化しており、静岡県も2022年9月の台風15号によって甚大な被害を受けた。安全・安心に暮らせる強靱な農村づくり、河川流域の関係者で地域の治水機能向上を目指すことが、導入経緯である。

3) 目的

田んぼダムは、低コストで高い効果が期待される取組みであるが、農業者や地域の理解が不可欠である。普及拡大に向けて、県が戦略的に効果の検証や広報・普及啓発活動を推進する必要があるため、実証実験を実施した。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

田んぼダムの機能は、水田の排水口を絞ることで、大雨時の流出量を人為的に抑制し、雨水の一部を水田に貯留することで、水路や河川の水位上昇を抑制することである。

以下に、袋井市【流域面積1,12ha、水田面積36.9ha(33%)、実証面積9.6ha(9%)】において、令和5年7月9日～10日降雨（連続降雨量95mm、最大降雨量27.5mm/hr）に対する導入効果の実証実験の結果を示す。（図3-2-2.1）

評価手法：解析ソフト（iRIC）¹⁾を用いた湛水シミュレーション

結果：水田水位が取組み無しの場所と比較して約2倍（20cm程度の貯留）

⇒貯留効果が約2倍

取組み無しの場所と比較して270m³/ha 多く貯留

取組み無しの場所と比較して排水量を約50%カット

⇒幹線排水路の最高水位を2cm低減（下流の浸水被害軽減に寄与）

台風15号においては排水路流量が大きくなり田んぼダムの効果は相対的に減少

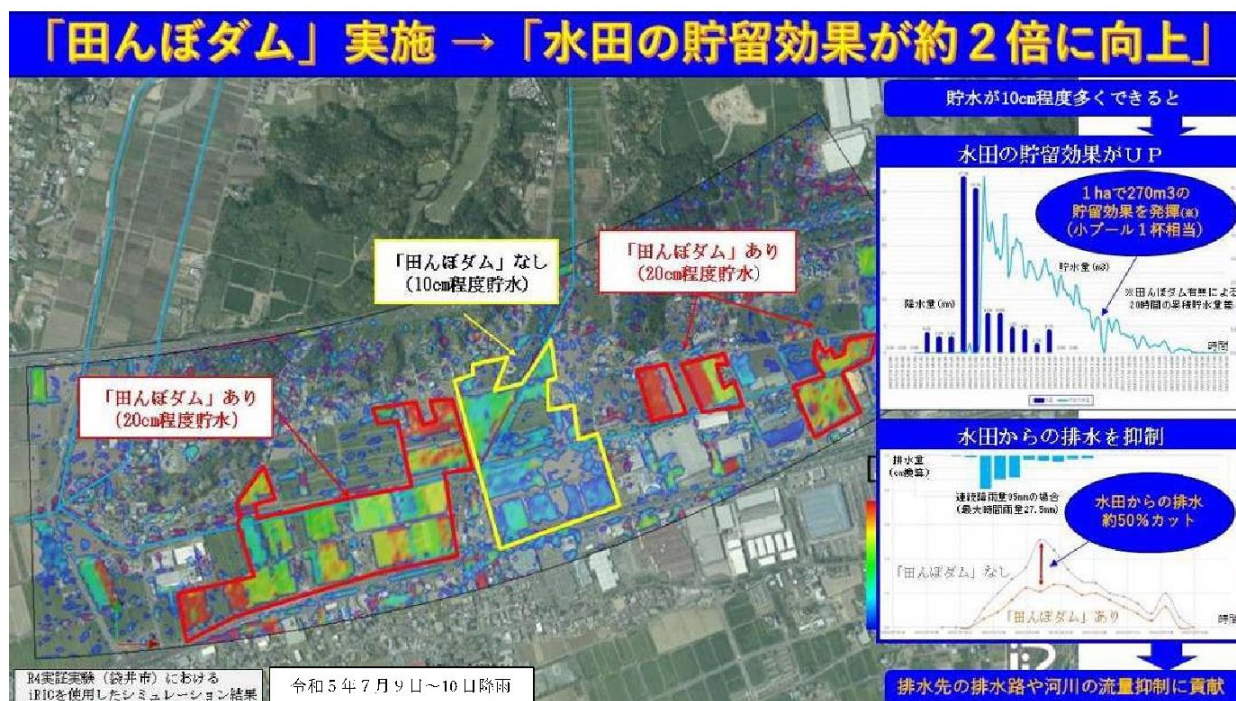


図3-2-2.1 袋井市田んぼダム検証実験場所と導入効果²⁾

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

静岡県が参照した指針・マニュアルを以下に示す。

- ・「田んぼダム」の手引き（令和4年4月）農林水産省 農村振興局 整備部³⁾
https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/attach/pdf/ryuui_ki_tisui-67.pdf
- ・秋田県田んぼダム技術マニュアル（令和5年6月）秋田県農林水産部 農地整備課・農山村振興課
https://www.pref.akita.lg.jp/uploads/public/archive_0000074537_00/秋田県田んぼダム技術マニュアル.pdf
- ・福井県田んぼダム推進マニュアル（令和7年3月改訂）福井県農村振興課
https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/nouson/tanbodamu_d/fil/suisinmanyuaruR7nenkaitei.pdf

6) 規模等の判断基準、規則・規制

田んぼダムに関する基準等はない。

以下に田んぼダムに必要な排水設備を示す。

① 畦畔

雨水を一時的に貯留するためには、十分な高さのある堅固な畦畔が必要である。

断面は上幅 30cm、高さ 30cm、法面勾配 1:1 程度の台形を標準とする²⁾。

② 設備

排水設備として「機能分離型」と「機能一体型」の2種類がある。(表 3-2-2.2)

表 3-2-2.2 排水設備のタイプ²⁾

	機能分離型	機能一体型
構造	<p>【雨水貯留機能】流出調整板 【水管理機能】水位調整板</p> <p>排水柵</p>	<p>【水管理機能】【雨水貯留機能】兼用 水位・流出量調整板</p> <p>排水柵</p> <p>静岡県袋井市</p>
対象降雨	大規模な降雨で貯留 (小規模降雨では貯水しない)	小規模な降雨から貯留 (大規模降雨では効果が小さくなる)
排水時間	一体型より短時間で排水	分離型より排水に時間がかかる
器具	板を2枚設置できる排水柵又は専用の器具(※)が必要	一般的な排水柵に設置
営農への影響	中干し等、水田を乾かす際も器具を取り外す必要がない(営農への影響が小さい)	中干し等、水田を乾かす際、営農への影響が想定される場合には、一時的に堰板を外すことも想定される

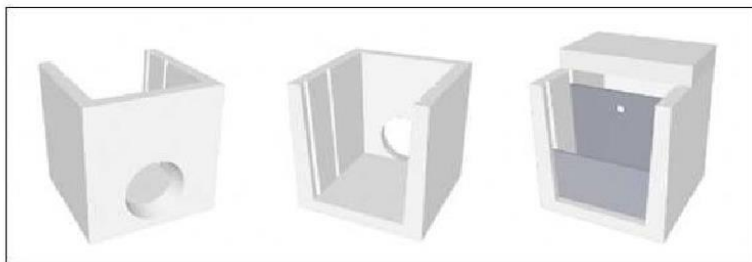
※一般的な既設排水柵を活用できる流出調整板が販売されています

出典：「田んぼダム」の手引き(農林水産省)

7) 導入した技術

導入された主な排水設備を以下に示す。(図 3-2-2.2)

①機能分離型 (コンクリート製)



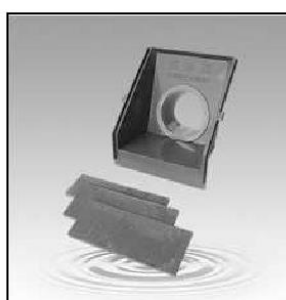
②機能分離型 (樹脂製)



③機能一体型 (コンクリート製)



④機能一体型 (樹脂製)



⑤既設田区排水柵に

水位調整板のみ設置 (コンクリート製)



図 3-2-2.2 導入された排水設備例²⁾

8) 建設費

ほ場または農地区画整備や用水路整備などの基盤整備は県や市町村の費用で実施している。その際、農水省、県、市町村と管理者で費用負担している。しかし、田んぼダムに必要な排水柵や流出量調整器具(水位調整板)は県の費用で設置しているため、田んぼダム実施において農家の負担はない。

9) 金融制度の活用(補助金、税制優遇、規制緩和、ESG投資、グリーンボンド等)

農地耕作条件改善事業(水田貯留機能向上型)を活用した事業において、補助金を受けた事例がある。補助金は、県や市町村が実施する基盤整備事業の一環として、田んぼダムの整備費用に活用されるが、農家へ直接補助はしていない。

10) その他の留意事項

田んぼダムの取組みにより、水田での貯留効果は向上し、かつ、水田からの流出抑制効果はある。しかし、下流排水路や河川での氾濫を軽減するには、流域に占める水田の割合が多い地域でないと、大きな効果は期待できない。また、取組み自体が各農家の協力あつての取組みのため、被害軽減の確実性という面では、期待する効果と実際の効果は乖離する可能性があると考えられる。

(2) 施工段階

1) 準備事項（事前調査など）

取組み箇所を選定し、農業者をはじめ、市町や土地改良区、多目的機能支払交付金活動組織等と合意形成を図る。その後、現地調査として、排水柵や畦の状況、下流の排水路の状況を確認する。現地調査を踏まえ、「機能分離型」と「機能一体型」の選択、排水柵の更新又は既設利用を検討する。

2) 施工管理基準(指針)類

田んぼダムについての施工基準等はない。

しかし、畦の寸法等に関して、断面は上幅 30cm、高さ 30cm、法面勾配 1:1 程度の台形を標準とする十分な高さのある堅固なものが必要で、排水柵の敷高は、田面より 5~10cm 下げる必要があり、裏作等を行う水田においては、敷高をさらに低く 15~20cm 下げる必要がある²⁾。(図 3-2-2.3)

3) 施工時の留意事項

現在、実施している地域は、県又は市より、協力可能な農家へ打診し、田んぼダムの取組みに協力的な農家を対象とした属人的な取組みのため、集団的な水田での取組みとならない場合がある。一方、農地の基盤整備を契機に取組みを行う予定の地域では、集団的な水田で合意形成を得やすいため面的な取組みに繋がることを期待できる。

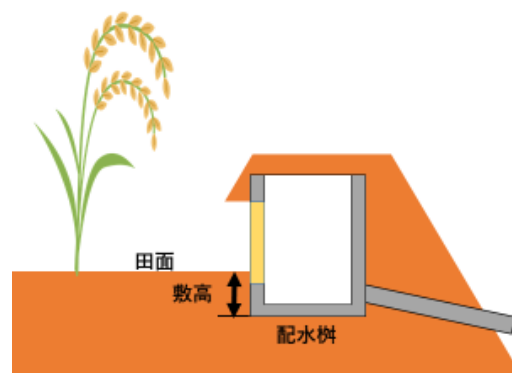


図 3-2-2.3 排水柵設置概要図

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

管理内容および留意点を以下に示す。

- 畦畔
やせている箇所がないか、漏水の恐れがないか、畦塗り時に点検が必要。
除草剤の使用は強度低下につながるため、草刈が理想。
- 排水柵・流出量調整器具
ゴミ詰まりや破損等がないか、通常の水管理とあわせて点検が必要。

2) 維持管理体制・実施者

畦の点検、排水柵や調整板の管理は、水田の持ち主（営農への支障がない範囲での取組み）が行っている。

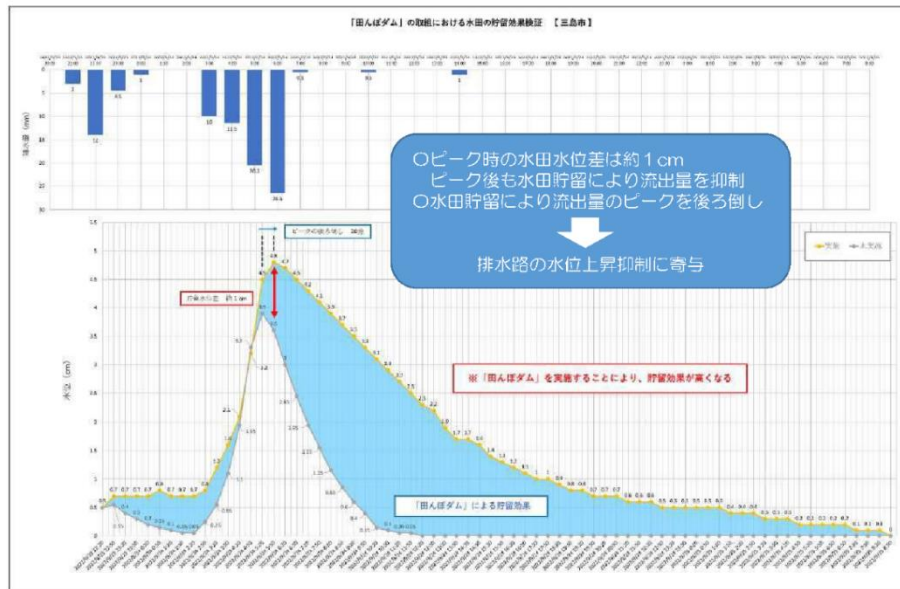
3) 予算（金額、財源）

維持管理に関する農家へ補助はしていないが、交換が必要な水位調整版の支給は県が行っている。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

本実証実験において、袋井市のほかに三島市や浜松市の水田の水位を測定して効果を確認した。次のページにその結果を示す。(図 3-2-2.4)

(a) 三島市



(b) 浜松市

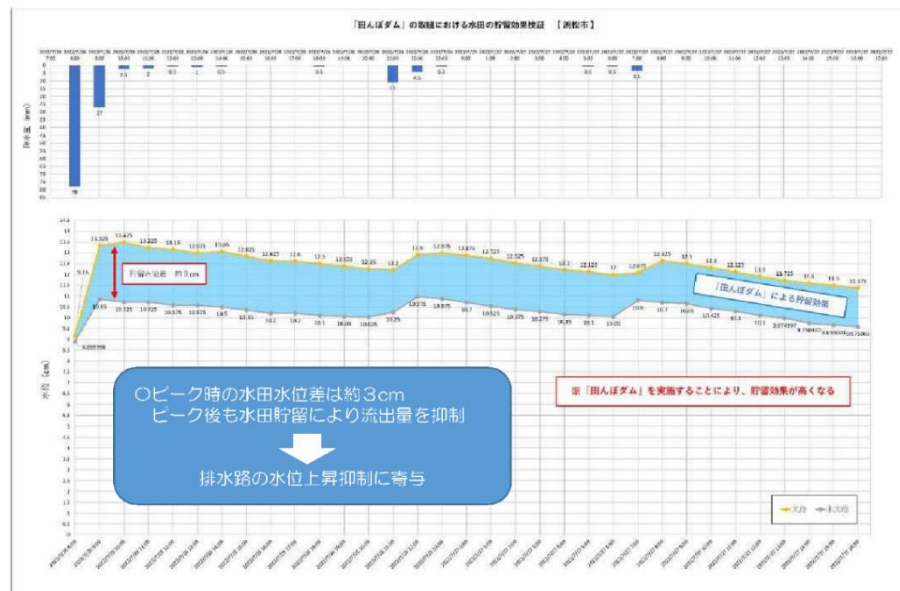


図 3-2-2.4 田んぼダム貯留効果検証のために水田の水位観測結果※2

(4) 参考・引用文献、情報 (表 3-2-2.3)

表 3-2-2.3 参考・引用文献、情報

(2025年6月17日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	解析ソフト (iRIC)	一般社団法人 iRIC-UC https://i-ric.org/?lang=ja	-
2)	ふじのくに「田んぼダム」導入マニュアル	静岡県 経済産業部 農地局 農地計画課： https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_001/057/301/7.pdf	2023年 3月
3)	「田んぼダム」の手引き	農林水産省 農村振興局 整備部： https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/attach/pdf/ryuuiki_tisui-67.pdf	2022年 4月

※本書は上記の参考・引用文献、情報および静岡県へのヒアリングをもとに作成した資料である。

3.3 遊水地

3.3.1 ハツ堀のしみず谷津

事業主体：清水建設株式会社、国立研究開発法人国立環境研究所、認定特定非営利活動法人アースウォッチ・ジャパン、富里市経済環境部環境課、特定非営利活動法人 NPO 富里のホタル、谷津みらいの会、おしどりの里を育む会、日本大学生産工学部環境安全工学科永村研究室

概要：谷津とは台地と低地の境界にある小さな谷地形であり、かつて谷津の谷底部では湧水を活かした稲作が営まれ、営農による適度な攪乱が健全な水循環や生物多様性などの自然の機能を維持してきた。しかし、高度成長期以降は、耕作放棄や都市化による谷津の埋立てが進んだことで自然の機能が低減している。しみず谷津の取組みは民間企業である清水建設が中心となり、NPO や研究機関、行政と連携して荒廃した谷津を再生するプロジェクトである。谷津特有の豊富な湧水を活かし、湿地として水循環や多様な動植物の生息・生育の場の提供といった多機能性を活かした湿地グリーンインフラづくりを進めており、月一回の再生・維持管理活動、デジタル技術の積極的な利用を通じて持続的な湿地グリーンインフラを実現している。管理活動の際には水路を定期的に整備し、開放水面を設ける事によって明るい湿地を再生している（図 3-3-1.1）。さらに、「リビングラボ」のアプローチで、産学官民の様々な組織と協力した柔軟かつオープンな再生活動を実現している（図 3-3-1.2）。

【活動例】他団体との共同イベント、都市部との竹の循環、秘密基地づくりのオフ・オンライン配信、バイオ炭づくり等（写真 3-3-1.1）

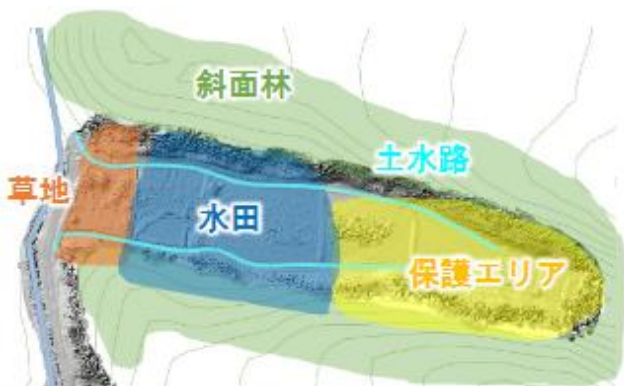


図 3-3-1.1 谷津のゾーニング図¹⁾



写真 3-3-1.1 活動状況²⁾

●リビングラボのアプローチ活用

課題：人と自然の多様なかかわりが減少し、GIの多機能性を伝える機会減少 **新規性**

解決策：リビングラボのアプローチを採用しながら、湿地GIの多機能性を伝える機会を多様な主体と創出し「新たな人と自然のかかわり方」を見出した点

*リビングラボとは… 社会課題の解決を目指し、生活空間の近くで様々な実験を行う空間や活動のこと

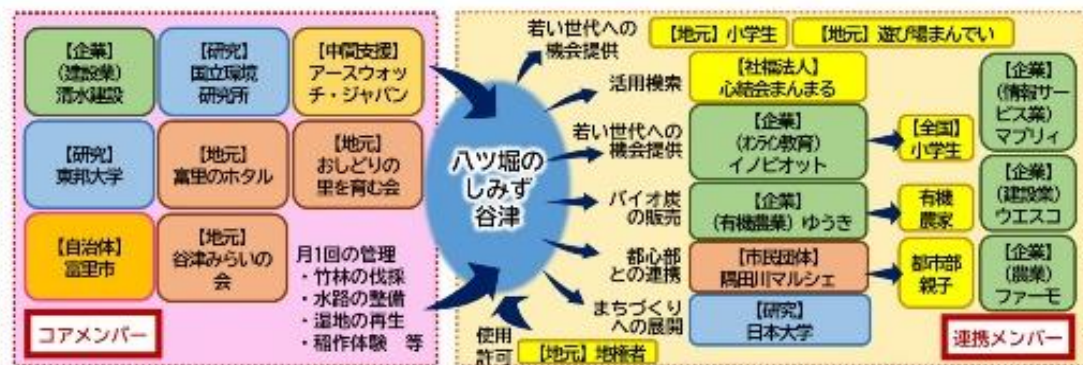


図 3-3-1.2 リビングラボのアプローチ概要図¹⁾

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事前調査、検討会の実施、有識者の参加など）

活動のきっかけは、清水建設がCSR活動の一環として研究者の自然環境保全活動支援で連携してきた認定特定非営利活動法人アースウォッチ・ジャパンの仲介である。2020年の秋、EWJより、千葉県北部を対象とした「里山グリーンインフラ」の研究・実践を続けてきた国立環境研究所、東邦大学、NPO 富里のホタルやおしどりの里を育む会と連携した谷津再生活動の提案があった。同時期に、清水建設の環境経営を担う組織設立の動きがあり、社会貢献の意味合いが強いCSRから、企業戦略の一貫として社会への貢献活動を行うCSV(共通価値の造:Creating Shared Value)”として取り組むことをねらい、2021年6月より活動を開始した。

2) 導入経緯

本プロジェクトは清水建設の掲げる環境ビジョンの目標の一つ、「2030年までに自社事業の環境負荷ゼロ」という項目にどのように応えるかを模索する実験場として存在する。このプロジェクトに長期的に取り組むことで知識の蓄積に繋がり、清水建設の環境に対する高いビジョンを実現する大きな契機となる。また、社会的な側面としては、気候変動に伴う水害リスクが増大するなか、河川の流域範囲で多様な利害関係者が役割を分担しつつ水害を低減する「流域治水」に資するグリーンインフラへの期待が高まっている。郊外部における遊休農地などの低未利用地は、大都市圏地方都市の上流部に集水域として分布しているため、こうした場所で降雨時に雨水を一時貯留浸透することができれば流域治水に貢献するGIとして活用できるポテンシャルが高いと考え、導入に至った。

3) 目的

主な目的を以下に示す。

- ① 健全な水循環の回復や多様な動植物の生息・生育の場の創出
- ② 流域治水への貢献などの多機能性を発揮する産官学民連携の湿地GIの実証
- ③ 清水建設の技術研究所のピオトープのような都市型のモデルケースとは異なる郊外型のGIのモデルケースの試行
- ④ 企業、地域住民団体、研究者など組織や団体の枠を超えた協働活動として月一回の管理や機能維持を実践することも含め、民間企業の視点から新たな人と自然の関わり方を模索

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

主な機能を以下に示す。

- ① 生態系回復への貢献（2024.11時点で23種の希少種の生息・生育を確認）
- ② 建設事業に関わる生態系ネットワーク・生物多様性保全の理解推進
- ③ 水質浄化への貢献（谷津を流下する湧水の全窒素濃度の変化、栄養塩の抑制、図3-3.3）

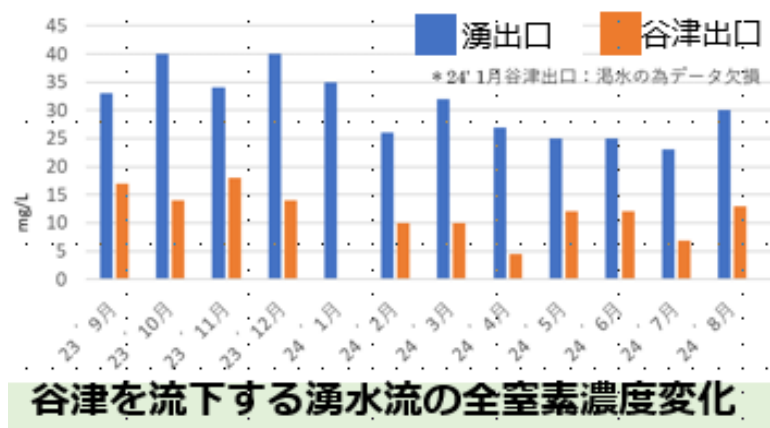


図3-3-1.3 窒素濃度の変化結果 (③)¹⁾

- ④ 地域住民への谷津そのものの理解や再生活動の重要性の普及。企業による新たな地域創生（2024年には4つの地域団体と協同で100人規模の野外イベントを開催し、アンケートで評価）
- ⑤ 治水・生態系への貢献（谷津の遊休農地を遊水地とし、生物多様性向上や治水などの多様な効果を評価。遊休農地の水位観測等により平常時の湿地環境の維持および降雨時の一時貯留効果を確認、写真3-3.2）



写真 3-3-1.2 平常時と一時貯留時³⁾

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

遊水地導入の経緯にあたり、全国各地で激甚化・頻発化する水害に対して、流域全体で水害を軽減させるように雨水を一時貯留できる施設を導入している。

次のような参考資料を示す。

- 流域治水について
<https://www.pref.chiba.lg.jp/kasei/kawazukuri/ryuikichisui.html#ryuiki-chisui>
- 流域治水の基本的な考え方
https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01_kangaekata.pdf
多自然型の遊水地に対しては下記が参照できる。
- 自然とかかわり豊かに暮らす北総地域における里山グリーンインフラの手引き【谷津編】
<https://www.chikyu.ac.jp/rihn/publicity/detail/126/>

6) 規模等の判断基準、規則・規制

規制の面では、導入や活動において地権者との合意は必須である。

7) 導入した技術

本リビングラボの一環として、以下の技術を導入している。

- ① OpenSpace：360°画像による現場モニタリングシステム
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00142/01614/>
- ② Safie：現場モニタリングシステム（定点カメラ）
<https://safie.jp/go/>
- ③ Woodinfo：3Dレーザースキャナによる地形データ計測
<https://www.woodinfo.jp/archives/service/k3ks>
- ④ Mapry：iPhoneやiPadを使った3D地形データ計測
<https://mapry.co.jp/>

8) 事業費（建設費）

CSV 活動の一環や実証実験の場の創出などの研究費用としての投資と考えている。

建設費は事業主体企業の負担である。(2,267,000 円)

(人件費、交通費、共同研究費、機材利用等)

9) その他の留意事項

対象地域の既存の生態系を保護するため、ゾーニングを行った。保護エリアである奥地は計画時に蛍が生息していたため、水路整備以外の再生活動は行わないこととした。その後、順応的管理を進める中で、中間地点にある水田の大きさや配置、土水路の配置を決定した。

(2) 施工段階

1) 準備事項（事前調査など）

谷津全体の動植物調査

2) 施工時の留意事項

地権者への説明、連携団体との合意形成

3) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

【モニタリング対象】

植物、哺乳類、鳥類、両生類・爬虫類、昆虫類、魚類・底生動物、土壌動物、土壌環境、水環境

【頻度および実施体制】

- ・大規模調査は5年に1度の頻度で実施
- ・現地踏査や直接観察は毎年実施
- ・Web カメラによる定点観察は日常的に実施（常時稼働させ、生態系調査に利用）
- ・国立環境研究所および地域の市民団体やNPO と協働

4) その他の留意事項

- ・水路及び水域の水深が20cm以上にならないよう留意（ザリガニ等の生息を防止するため）
- ・季節によって作業中にハチやマムシに注意すること

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

水路整備、竹林整備/月一回

2) 維持管理体制・実施者

下記、関係者にて上述の維持管理活動を実施している。

認定特定非営利活動法人アースウォッチ・ジャパン、国立研究開発法人国立環境研究所、清水建設株式会社、富里市経済環境部環境課、特定非営利活動法人NPO 富里のホタル、おしどりの里を育む会、日本大学生産工学部環境安全工学科永村研究室

3) 予算（金額、財源）

維持管理等に係る費用は事業主体企業の負担である(2,802,000 円/年)

(人件費、交通費、普及活動等のイベント費用、機材利用等を含む)

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

① webカメラ

早朝、深夜に現れる希少種の鳥類や哺乳類などを24時間体制で記録している。

② 360度カメラ

作業時間以外の現場状況を確認している。

③ 気象ステーション

谷津の治水効果や水質浄化に関わる基礎情報として降雨量や気温、湿度などを確認。

④ 採水検査

月一回採水と水質分析を行い窒素濃度などの変化を分析。

⑤ 実証実験

水のアクティブ制御システムの試作（水位管理による流出抑制管理、生態系の回復、図3-3-1.4）

谷津の遊休農地において、遊水地化により平常時の生物多様性向上や降雨時の治水などの効果をICT技術も用いて確認。既存のスマート農業機器を活用するなど、コストを抑えた方法についても検討。流域治水については、遠隔制御で、平常時の水位維持や降雨時の一時容量確保が技術的に可能であることを確認。<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001749749.pdf>



図 3-3-1.4 水のアクティブ制御システムの試作 (⑤)³⁾

(4) 参考・引用文献、情報 (表 3-3-1.1)

表 3-3-1.1 参考・引用文献、情報

(2025年6月17日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	ハツ堀のしみず谷津の特性を生かしたリビングラボ	公益社団法人土木学会： https://committees.jsce.or.jp/kankyo_sho/ https://committees.jsce.or.jp/kankyo_sho/system/files/%E2%85%A1-B.pdf	2025年 5月
2)	ハツ堀のしみず谷津：産学官民連携での湿地グリーンインフラ共創	アーバンインフラ・テクノロジー推進会議： https://www.uit.gr.jp/tech_research2022/presentation/file/honbun/E01.pdf	2022年 11月
3)	低未利用地のインフラ機能を高める水のアクティブ制御技術	国土交通省 環境政策課： https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000320.html .	2024年 6月
	ハツ堀のしみず谷津	清水建設： https://www.shimz.co.jp/greeninfraplus/shimzyatsu/	-

4章 緑化の取組み

4.1 概要

本章では緑化に関するグリーンインフラ技術についての解説を行う。緑化で取り扱う範囲は広範にわたるが、ここでは多くの総合建設業が取り扱う「外構緑化」、「法面緑化」について取り上げる。それに加え、グリーンインフラの設計・施工時に特に配慮を必要とする「生物多様性への配慮」を個別項目として取り上げ、それぞれについて解説する。

4.2 外構緑化

外構とは、建物の外側にある構造物の総称である。門扉、垣根、通路、テラス、植栽帯、広場など対象は多岐に渡り、建物を取り巻く空間、あるいは環境と位置付けることができる。

外構緑化は、その環境を計画的に緑化することを言い、対象構造物や緑化技術を適切に選定することで、景観の向上、雨水の貯留や流出防止、ヒートアイランド現象緩和、生物多様性への貢献、賑わいの創出など、グリーンインフラとして多くの機能や価値を実現することができる。

外構緑化では、軽量土壌、植栽基盤、樹木支柱、灌水・排水システム等の様々な技術が導入され、建物の周囲全域に緑化を展開することができる。本節では、建物の外壁面と屋上の緑化についても言及する。

4.2.1 計画・設計段階

(1) 導入検討

外構緑化の社会的ニーズや緑地に求められる機能は、表 4-2-1.1 に示すように多岐にわたる。

環境面では、温室効果ガスの吸収、ヒートアイランド現象の緩和にも効果があり、緑化により周囲の温度が下がり、都市部の温暖化を抑制する。

防災・減災効果も重要である。雨水涵養により雨水の浸透を促進し、排水システムの負担を軽減することで、洪水や水害のリスクを低減する。また、防潮・防風効果として、樹木や植栽が風や潮の影響を和らげる役割を果たす。

加えて、社会面では、健康・福祉の向上などとして、居住者がリラックスできる環境が整う。庭やテラスに緑を取り入れることで、自然を身近に感じられるスペースが作られる。

経済面では、不動産価値の向上も期待でき、美しい緑のある住環境は購入希望者や借り手にとって魅力的に映るため、不動産価値が向上する。

これらの目的や機能を達成するためには、適切な植物の選定や配置、専門的な知識と技術が必要である。緑化工事を計画する際には、専門家のアドバイスを受けることが推奨される。

表 4-2-1.1 新たな社会ニーズと対応する緑の機能・役割

分類	社会的ニーズ	緑の価値	緑地に求められる機能の例
環境面	環境共生社会	存在	温室効果ガスの吸収
		存在	ヒートアイランド現象の緩和
		存在	都市における生物多様性の確保
		利用	環境教育、自然とのふれあいの場
		利用	再生可能エネルギーの活用
社会面	安全・安心の確保 (防災・減災)	存在	大規模火災発生時における延焼防止
		存在	都市水害の軽減
		存在	津波被害の軽減
		利用	避難地・復旧活動拠点・帰宅困難者支援の場
		利用	災害伝承・防災教育の場
	健康・福祉の向上	利用	散歩、健康運動の場、介護予防
		利用	子どもの遊び場、子育て支援
		利用	緑の景観形成によるストレス軽減、森林セラピー
	地域コミュニティの醸成	利用	人の集う場、地域の活動の場(祭りなど)
		利用	コミュニティ(ソーシャルキャピタル)の醸成
経済面	経済・活力の維持	利用	地域の自然観・郷土愛の醸成
		存在	良好な環境・景観形成による不動産価値の向上
		存在	良好な環境・景観形成による都市の魅力・競争力向上
		利用	都市農業の振興(生物資源の生産の場)
		利用	観光振興

(出典:国土交通省国土技術総合研究所,「これからの社会を支える都市緑地計画の展望・人口減少や都市の縮退等に対応した緑の基本計画の方法論に関する研究報告書」,国総研資料第 914 号,平成28年6月,
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0914.htm>)

(2) 技術基準・ガイドライン（構造・材料の基準）

外構の緑化工事においては、国土交通省の緑化地域制度導入の手引き、指針や各都道府県などの指針を確認し行うことが望ましい。ここでは、東京都の緑化計画の手引きに記載されている植栽本数の基準などの一部を記載する。

【参考】

国土交通省 都市局 公園緑地・景観課；緑化地域制度導入の手引き，平成 30 年 4 月

<https://www.mlit.go.jp/common/001231640.pdf>

国土交通省 都市局；都市緑地法運用指針，令和7年4月改定

https://www.mlit.go.jp/tos_hi/park/content/001442601.pdf

東京都環境局「緑化計画の手引き」

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/green/plan_system/guide

植栽本数の基準

(4) 植栽本数の基準

樹木の標準植栽本数は、(植栽を計画する面積に対して) 10平方メートル当たり、「高木 1 本+中木 2 本+低木 3 本以上」とします。

なお、低木については、1本の枝葉の広がりが直径 0.6メートル以上ある場合の本数です。もし、これに満たない大きさの場合は、同等以上の広がりを確保できるよう十分な本数の植栽を行ってください。

ただし、既存の大木がある場合や、十分に樹高の高い木を植栽する場合など、計画内容によっては、標準の植栽本数を満たした植栽でなくても問題ない場合がありますので、担当に御相談ください。

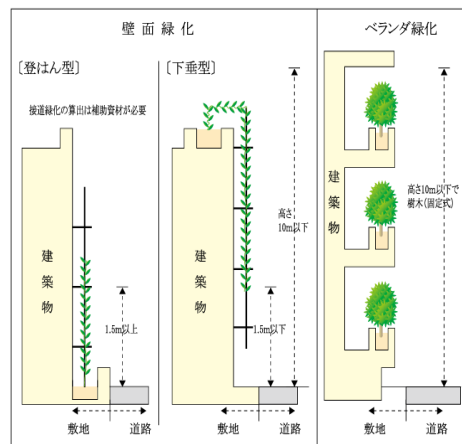
【条例上の樹木の定義】 46 ページ

高木：植栽時に 2メートル以上の樹木で、通常の成木の高さが 3メートル以上ある樹木
中木：植栽時に 1.2メートル以上の樹木で、通常の成木の高さが 2メートル以上ある樹木
低木：高木、中木以外で植栽時の高さが 0.3メートル以上の樹木

緑化計画書の届出が必要となると容易に判断できる案件については、上記を十分考慮して建築計画を立ててください。

⑤ 壁面緑化

原則として、接道部に面した壁面で、地上部からの高さが 10メートル以下の部分(将来的には目の高さ(1.5メートル程度)の部分まで)をツル植物等により緑化し、かつ接道部から容易に視認できる場合には、その水平方向の長さを接道部緑化長さとして算出することができます。



※ ①～⑤において、道路から5メートル程度以内で、植栽が直接見通せれば、接道緑化長さに算出できます。ただし、低木のみの緑化は避けてください。

(出典：東京における自然の保護と回復に関する条例「緑化計画の手引き」，令和 3 年 4 月版)

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/plan_system-guide-files-r04midori_tebiki_all

(3) 機能・便益評価（評価手法、効果のエビデンス）

外構緑化などによる機能・便益評価の一例として国土交通省の「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の費用対効果分析手法マニュアル」がある。

グリーンインフラを整備することによって生じる効果は多岐・多方面にわたり、具体的には、直接公園緑地を利用して遊んだり、運動を行ったりというような効果から、二酸化炭素の吸収、ヒートアイランド現象の緩和、建築物緑化による生産性向上、雨水の貯留浸透、震災時における避難地機能など、間接的に得られる効果も数多く存在する。

このマニュアルでは、グリーンインフラのような非市場財の整備によって発生する経済的価値は、利用価値、非利用価値に大別される。利用価値は、直接および間接利用価値、オプション価値からなり、非利用価値は存在価値、遺贈価値からなる（表 4-2-1.2）。必要に応じてマニュアルを参考に評価する。

表 4-2-1.2 グリーンインフラ整備によって生じる価値の体系

価値分類		意 味
利用価値	直接利用価値	直接的にグリーンインフラを利用することによって生じる価値
	間接利用価値	間接的にグリーンインフラを利用することによって生じる価値 ・都市環境維持・改善 ・都市防災効果 ・都市景観向上 等
	オプション価値	現在は利用しないが、将来の利用を担保することによって生じる価値
非利用価値	存在価値	グリーンインフラが存在することを認識すること自体に喜びを見いだす価値
	遺贈価値	将来世代に残す（将来世代の利用を担保する）ことによって生じる価値

（出典：国土交通省 都市局 公園緑地・景観課；グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の費用対効果分析手法マニュアル，令和4年3月（令和6年3月一部改訂），
<https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001476332.pdf>）

(4) 補助金の活用（活用できるインセンティブ）

外構緑化や法面緑化を含むグリーンインフラ等に関連する金融支援制度は、関連省庁などからでている支援制度集などで確認できる。

グリーンインフラ支援制度集は、グリーンインフラに取り組もうとする地方公共団体や民間事業者における取組みの後押しを目的に、国土交通省、農林水産省、環境省の3省が協力して作成している。新たな支援集では、令和6年度版からの情報更新に加え、グリーンインフラの導入に当たり活用が想定される制度として新たに7件を追加し、計40件の制度が掲載されている。

【参考】

- ・グリーンインフラ支援制度集令和7年度版：国土交通省・農林水産省・環境省，令和7年4月
<https://www.env.go.jp/content/000308676.pdf>
- ・森づくりに関する助成金・交付金情報：森づくりフォーラムHP，
https://moridukuri.jp/moridukuri/mori_jyosei_info.html

- 社会資本整備総合交付金，国土交通省
- 農地等整備・保全推進事業費補助金等，農林水産省
- 河川美化・緑化事業，公益財団法人河川財団
- 森林・山村多面的機能発揮対策交付金，林野庁 森林整備部 森林利用課
- 林業・木材産業循環成長対策交付金
- 社会資本整備総合交付金事業防災・安全交付金事業都市山麓グリーンベルト整備事業，国土交通省 水管理・国土保全局砂防部砂防計画課、保全課
- 農山漁村地域整備交付金，農林水産省（交付金を受けるのは地方自治体）

緑化に関する助成制度は、東京都をはじめ、各自治体に設けられている。例えば、屋上や壁面などに緑化工事を行う民間の建築物に対する助成金を交付している。助成対象や内容は、それぞれ自治体によって大きく異なるため、事前に確認が必要である。ここでは、一例を記載する（表 4-2-1.3）。

表 4-2-1.3 緑化にかかる費用を助成する制度の一例

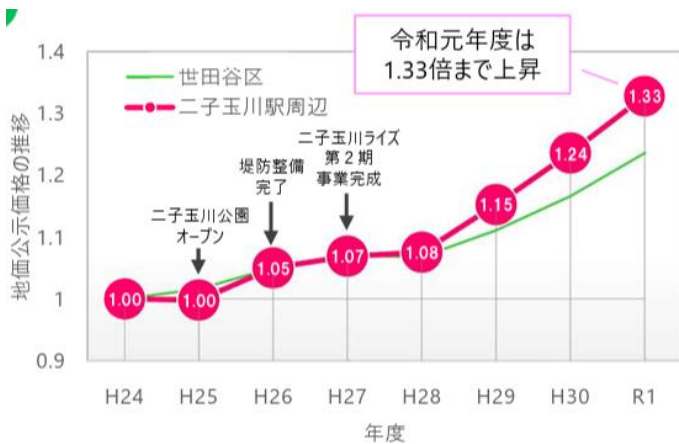
団体、窓口	施策・事業名称、概要
世田谷区 みどりとみず 政策担当部 みどり政策課	<屋上緑化・壁面緑化助成> [助成金] 新たに屋上緑化を 1m ² 以上（コンテナの場合は 100 リットル/基以上）整備する場合や、新たに壁面緑化を 1m ² 以上（つる性植物の場合は延長 0.5m 以上、0.5m に 2 本以上の植栽）整備する場合に整備費が助成される。助成金額は、屋上緑化が 20,000 円/m ² 以内、壁面緑化が 10,000 円/m ² 以内とし、助成対象経費の 1/2 または総額 50 万円以内とする。
渋谷区 都市整備部 環境保全課 環境計画推進係	<屋上緑化等助成制度/屋上緑化等あっせん制度> [助成金/工費割引] 区内で、敷地面積 300m ² 以上に建築される建築物（既存を含む、公共団体が所有するもの、売却を目的としたものは対象外）について、建築面積の 20% を超える面積の緑化を屋上に行う場合、その超えた部分 1m ² あたり 4,000 円（上限額 40 万円）の工事費用を助成する。その他、ベランダ緑化工事は 2,000 円（上限額 10 万円）、壁面緑化工事 2,000 円（上限額 10 万円）の助成がある。また、屋上緑化希望者に施工業者を紹介、通常工費より 2 割引とする。

(5) 事業費の考え方と実際（建設費、維持管理費）

外構などの緑化工事による機能・便益評価の一例として、国土交通省の「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の費用対効果分析手法マニュアル」がある。

グリーンインフラ導入の事業費の考え方として、屋上庭園や緑地の整備などにより、自然と調和した魅力的な街として人気が高まり、来訪者や駅利用者数が増加、地価も上昇している事例がある。

ここでは、二子玉川ライズの事例を参考に記載する。例えば、二子玉川ライズは、自然と共生し多世代が心豊かに暮らせる街づくりを目指し、環境に配慮した取組みを行い、2015 年に「LEED ND」のゴールド認証を取得した。これにより、環境負荷の低減や外資系企業の誘致、職場環境の改善が期待されている。屋上庭園や緑地の整備などにより、自然と調和した魅力的な街として人気が高まり、二子玉川駅の利用者数はここ 10 年で約 30% 増加し、駅周辺の地価公示価格（平均値）も令和元年度は平成 24 年度の約 1.33 倍まで上昇しており、自然環境を活用した投資や人材の呼び込みによる不動産価値の向上が確認されている（図 4-2-1.1）。不動産価値の向上と建設費や維持管理を考慮しながら導入されている。



※国土交通省発表の公的な地価を用いて、国土交通省が作成
 ※地価公示価格は地点の平均値とし、世田谷区、二子玉川駅周辺の推移は平成23年の地価公示価格を基準にそれぞれ算出した値

図 4-2-1.1 二子玉川駅周辺の地価公示価格の推移

(出典：国土交通省総合政策局環境政策課；持続可能な地域づくり・グリーンインフラの推進, 2020.11, <https://jeas.org/wp-content/uploads/2021/04/572d422347a85d76f71197ad25467f4.pdf>)

【参考】

・グリーンインフラ金融部会資料集, <https://data.kd-net.ne.jp/kinyu.pdf>

4.2.2 施工段階

(1) 施工における留意事項

一般的な外構等の緑化の施工については、自治体や関係諸団体の技術指針等を参照する。屋上緑化および壁面緑化の施工における留意事項は以下の通りである。

【屋上緑化】

屋上緑化の施工においては、緑化工の計画重量を超過しないよう、搬入資機材の重量確認が必要となる。また、資機材の仮置きや機械作業の荷重により、建物屋上が損傷しないよう作業を計画する。

屋上の防水層が植物の根により損傷するおそれがあり、植生配置等を考慮した防根シート等での対策を検討する。防水層の老朽化への対処として、防水層の耐久性向上や改修方法を事前に策定しておくことが重要である。その他、風への対策で支柱の設置や土壌飛散防止のためのマルチング等の検討も必要である。

【壁面緑化】

壁面緑化の施工においては、システムや植物の重量が建物に影響を与えないように適切な耐荷重を確認する。防水対策も重要であり、植物の根が壁面に侵入しないようにバリアを設置し、湿気が建物内部に浸透しないように防水シートを設置する。植栽の選定は耐陰性、耐乾性、耐寒性などを考慮し、壁面の環境に適した植物を選ぶ。風の影響を受けやすいため、植物が風で損傷しないように配慮し、壁面の方角や周囲の建物の影響を考慮して日照条件に適した植物を選定する。日陰になりやすい場所には耐陰性のある植物を選定する。

地域によっては、屋上緑化や壁面緑化に関する規制やガイドラインがあるため、事前に確認することが重要である。

【参考】壁面緑化に関するガイドラインなど

東京都；壁面緑化ガイドライン, 2006年3月

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/heat_island-regulation-files-wallgreengideline

(2) 品質・機能に関するデータ取得方法

施工時の屋上緑化および壁面緑化の品質、機能について記載する。

屋上緑化の品質には、耐久性と地域の気候に適した植物の選定、適切な排水性と保水性を持つ土壌、高品質な防水材の使用、専門的な施工技術が重要である。

機能としては、断熱効果、雨水吸収による排水システムの負荷軽減、ヒートアイランド現象の緩和、生物多様性保全、都市環境の美化が挙げられる。

4.2.3 維持管理段階

ここでは、特に維持管理面の注意が求められる屋上緑化と壁面緑化について記述する。それ以外の外構緑化についても、同様の維持管理が必要である。

(1) 維持管理方法（維持管理内容、頻度、体制）

屋上緑化や壁面緑化の灌水およびメンテナンスは以下の通りである。

・灌水について

灌水の頻度は植物の種類や気候条件、緑化の設計によって異なる。新しく植えられた植物は根が定着するまで頻繁な灌水が必要である。通常週に 2～3 回の灌水が推奨される。夏場は乾燥しやすいため、灌水の頻度を増やすことが重要である。タイマー付きの自動灌水システムを導入すると、均一かつ効率的に水を供給できる。

・メンテナンスについて

定期的な剪定が必要であり、通常年に 2～3 回の剪定が推奨される。また、雑草が生えると植物の成長を妨げるため、月に 1 回程度の除草が一般的である。植物の成長を促進するために、適切な時期に施肥を行う。

(2) モニタリング方法（品質・機能に関するデータ取得方法）

屋上緑化および壁面緑化の品質確認方法を記載する。

植栽の健康状態の確認として、植物の葉の色や形を観察し、病気や害虫の兆候がないか確認する。また、枯れた葉や枝を確認する。

灌水システムの機能の確認は、灌水システムが正常に作動しているか、均等に水が供給されているかを確認する。また、水の供給が過剰または不足していないかを確認する。

土壌の状態として、土壌の水分や排水性を確認する。必要に応じて土壌の栄養状態を試験し、適切な肥料を追加する。

壁面緑化の支持構造の腐食や劣化の有無を確認する。植栽が風や重力によって崩れないように固定されているかを確認する。

4.3 法面緑化

法面緑化工は、グリーンインフラとして多様な機能が求められる。具体的には、法面に植物を繁茂させることによって、雨水による浸食の防止や地表面の温度変化の緩和を図る。寒冷地においては、凍上による表面崩壊の抑制にも寄与し、安定した土壌環境を保つことができる。さらに、周辺の自然環境との調和のとれた植生を成立させることで、自然環境の保全や植物による修景の維持を図り、地域の生態系を豊かにする。

法面緑化工には、植物を法面に導入する植生工と、植物の生育を補助する金網等の構造物を設置する緑化基礎工の2つのアプローチがある。植生工には、播種工や植栽工など、方法に応じた多様な技術が含まれている。(図4-3.1)

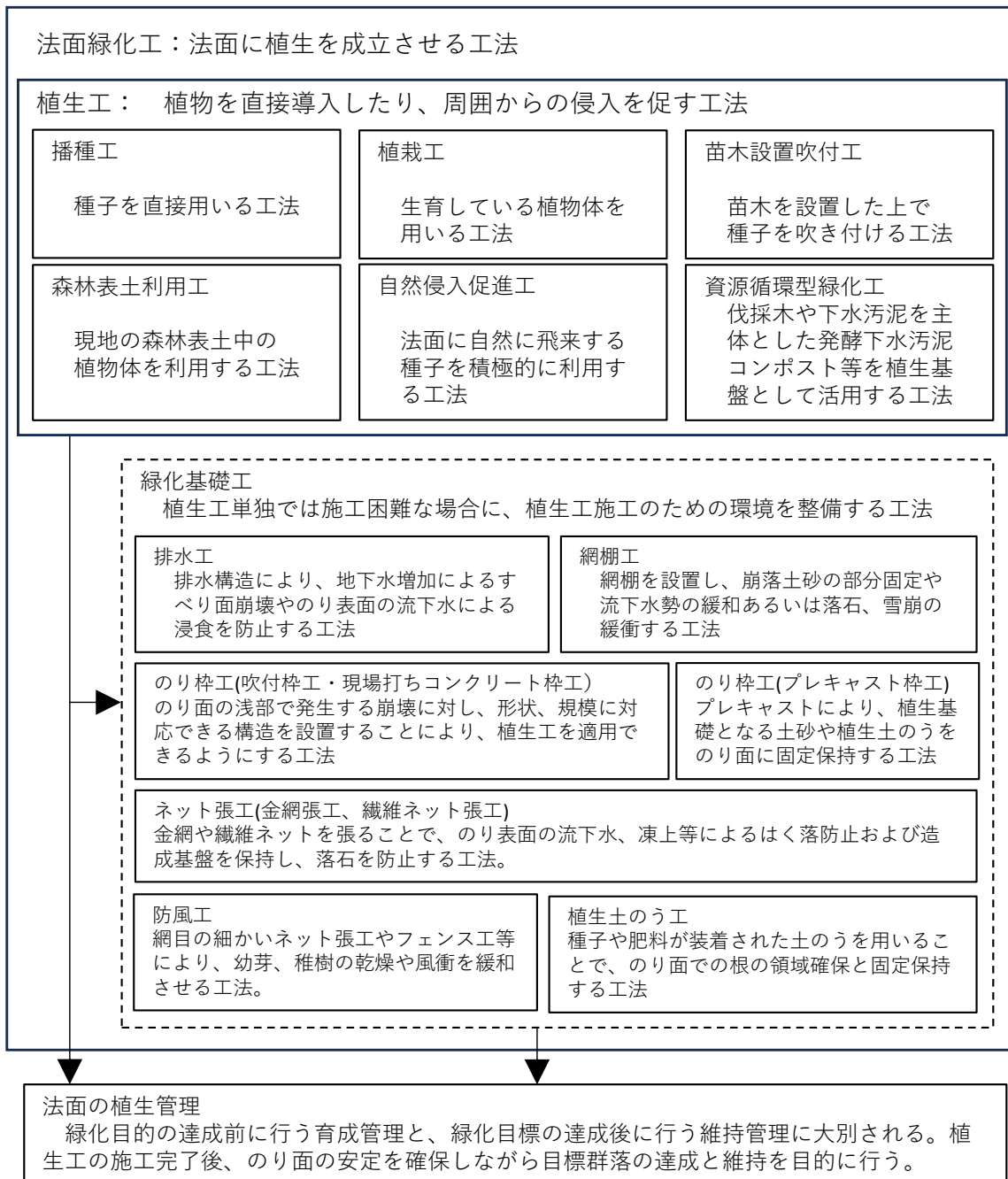


図4-3.1 法面緑化工の概要

(出典：道路土工 のり面工・斜面安定工指針 平成11年3月(社)日本道路協会)

4.3.1 計画・設計段階

(1) 導入検討

法面緑化の導入経緯には、外構緑化で挙げた効果にくわえ、土壌の表面浸食防止、周辺の自然景観との調和などが挙げられる。発揮したい効果の種類によって、法面緑化に求められる工法が変わる。例えば、自然生態系や生物多様性の保全が目的の場合、対象となる法面やその周辺の生態系に影響を与えないように森林表土利用工や自然回復緑化工などを検討することになる。法面を緑化する目的を明確にしたうえで、緑化目標を設定する必要がある。(表 4-3-1.1)

表 4-3-1.1 法面緑化の目的・機能と目標

緑化目的	導入植物	初期緑化目標 / (機能)	長期緑化目標 (自然回復)	モニタリング・植生管理
侵食防止	外来牧草	発芽・生育の速い外来牧草を用いて急速に法面を被覆し侵食防止し、法面保護を図る。安価で確実に目的を果たせる(緑の絆創膏・物理的被覆)。	当初は外来牧草などにより被覆されるが、3～5年程度でススキなど外来高草草原に推移し、15～20年で中低木叢林へと遷移し、周辺植生に同化し自然回復がなされ、生物多様性保全が行われる。	外来牧草により緑化被覆された後は、自然の回復力である植生遷移に委ねる。外来牧草により被覆した後、自然回復を図る手法は、60年以上の実績を有す。
修景	外来牧草+在来種	外来牧草により侵食防止を図りつつ、夏緑の在来種を用い、夏場の緑を確保する。施工時期によりパラツキを有す(景観修復)。	周辺植生からの侵入定着により、周辺植生と同様の種組成を持つ群落へと遷移して行く。	目標に向かい推移しているか、モニタリングを行い、必要に応じ植生管理を行う。
生物多様性保全	在来種 地域性 種苗	1～3年程度で在来種により緑化被覆し、5年程度で中低木林を造成する。 野生種を用いるため不確実性を伴う。 (地域自生種の遺伝子レベルの保全)	周辺植生からの侵入定着により、周辺植生と同様の種組成を持つ群落へと遷移して行く。	目標に向かい推移しているか、モニタリングを行い、必要に応じ植生管理を行う。

地域生態系の保全に配慮した法面緑化を行う場合には、①地域特性および土地利用状況、周辺植生、②気象条件、③緑化材料(表土、既存樹林、地域性種苗)、④法面造成時点における法面条件などを事前調査により把握し、緑化目標に合わせて、高木林型、低木林型、草地型を選定する(表 4-3-1.2)。

表 4-3-1.2 代表的な緑化目標の例

緑化目標 (群落型)	特徴	適用条件	安定を確保できるのり面勾配の目安※1
高木林型	高木が優占する群落	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺が樹林地 ・のり面勾配が緩く、厚い土壌の形成が見込める場所 	1 : 1.7 より緩勾配 (35度未満)
低木林型	低木が優占する群落※2	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺が樹林地 ・急傾斜地等で薄い土壌しか形成されない場所 ・沿岸部等の強風に晒される場所 ・道路等に隣接したのり面 ・周辺が農地、住宅地等 ・眺望の確保が必要な場所 	1 : 1 より緩勾配 (45度未満)
草地型	草本が優占する群落※2	<ul style="list-style-type: none"> ・自然植生が草本群落の場所 ・道路等に隣接したのり面 ・周辺が草地、農地、住宅地等 ・眺望の確保が必要な場所 	1 : 0.8 より緩勾配 (50度より緩勾配)

※1：のり面内に生育している樹木が倒伏することにより支障が発生すると考えられる場合に考慮する。

※2：植生遷移の状況により、草刈りや高木伐採等を行う必要が生じる。

引用文献：道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成21年度版)、社団法人日本道路協会、2009.6、p212、加筆修正

(出典：地域生態系に配慮したのり面緑化工の手引き、国土技術政策総合研究所、

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>)

(2) 技術基準・ガイドライン（構造・材料の基準）

道路の法面緑化は、「道路土工指針」に示される「のり面緑化工種」より最適な方法（表 4-3-1.3、表 4-3-1.4）を選択する。

表 4-3-1.3 主な法面緑化工種の概要（播種工）

工法		播種工		
		植生基材吹付工	植生マット工	植生土のう工
施工方法		ポンプまたはモルタルガンを用いて材料を厚さ 3～10cm に吹付ける。	のり面全体に展開し、アンカーピン、止め釘等で固定する。	植生土のうまたは植生袋を固定する。
材料	基材	現地発生土、砂質土、パーク堆肥、ピートモス等	種子や肥料等を直接付けたネット（合成繊維、ヤシ繊維等）に間隔をもたせて肥料袋を装着させたもの。 ネット（合成繊維、ヤシ繊維等）に種子、肥料、植生基材等を封入した基材袋を間隔をできるだけ空けずに装着した厚みのあるマット状のもの	繊維袋に土または改良土、種子等を詰めたもの
	接合材	高分子系樹脂、セメント、合成繊維等		
	肥料	緩効性肥料（山型）※1、PK 化成肥料※1、高度化成肥料（草本導入時）	化成肥料	堆肥、PK 化成肥料、緩効性肥料
	補助材料	繊維網、金網、吹付枠、連続長繊維補強土工等	目ぐし、アンカーピン、止め釘	目ぐし、アンカーピン
	適用条件	施工時期（適期） 春夏期施工：日平均気温が摂氏 10～25℃の期間 秋期施工：日平均気温が摂氏 15～25℃の期間	同左、および硬質土砂、岩（植生基材入りのもの）	同左、および硬質土砂、岩（肥料分の少ない土砂、または硬質土砂、岩）
	地質	同左、および岩等に用いる。	同左、および硬質土砂、岩（植生基材入りのもの）	肥料分の少ない土砂、または硬質土砂、岩
	勾配	1：0.5（木本類を用いる場合は 1：0.6）より緩勾配※2、主に、切土のり面に用いる。	1：0.8 より緩勾配	1：0.8 より緩勾配
備考		吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 緑化目標により、除伐・追肥などが必要となる場合がある。 種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や抜根材などの建設副産物を有効利用することが可能である。	マットをのり面にできるだけ密着させる必要がある。	勾配が 1：0.8 より急なところでは落下することがある。 草本種子を使用する場合には保肥性の優れた土を用いる。
断面図の例				

※ 1：山型肥料とは N：P：K の配合が $N < P > K$ となっているもので、PK 化成肥料は N がほとんどないものをいう。

※ 2：地質、気象、使用植物、浸食防止材等により適用範囲は多少の差異が生じる。

引用文献：道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版）、社団法人日本道路協会、2009.6、p214～217、一部改変

（出典：地域生態系に配慮したのり面緑化工の手引き、国土技術政策総合研究所、
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>）

表 4-3-1.4 主な法面緑化工種の概要（苗木利用）

工法		植栽工	苗木設置吹付工
		樹木植栽工	
施工方法		のり面に植穴を掘削し、樹木を植える。必要に応じて土壌改良を施した土壌等で埋め戻す。	コンテナ（ポット）苗木をのり面に固定し、その上から植生基材吹付工法を施工する。
材料	基材	盛土材が植物にとって不良な場合、表土利用や土壌改良資材（パーク堆肥、パーライト等）を混入する。	人工土壌または有機基材等（土、木質繊維、パーク堆肥、ピートモス等）、および浸食防止材（高分子系樹脂、セメント、繊維資材等）
	肥料	緩効性の化成肥料	緩効性の化成肥料
	補助材料	支柱、マルチング、（網柵）	金網、アンカーピン（苗木固定用）
適用条件	施工時期（適期）	表-1.8 参照	
	地質	粘性土（硬度 23mm 以下） 砂質土（硬度 27mm 以下）	粘性土（硬度 23mm 以下） 砂質土（硬度 27mm 以下）
	勾配	1：1.5 より緩勾配、1：1.2 より緩勾配（網柵）	1：0.8 より緩勾配
備考		のり肩やのり尻等の境界では、樹木の成長による交通視距の障害を防止するための維持管理が増大しないような配植をする。	のり肩やのり尻等の境界では、樹木の成長による交通視距の障害を防止するための維持管理が増大しないような配植をする。 植生基材は苗木の根鉢が覆われるまで吹き付ける 乾燥や貧栄養状態に耐性のある樹種を中心に選択する。
断面図の例			

引用文献：道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版）、社団法人日本道路協会、2009.6、p220～221、一部改変

（出典：地域生態系に配慮したのり面緑化工の手引き，国土技術政策総合研究所，<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>）

(3) 機能・便益評価（評価手法、効果のエビデンス）

法面緑化の機能・便益には、法面の安定性、生物多様性の促進、景観の改善などがあり、緑化による機能・便益の評価には、視覚的評価や経済的評価などがある。効果の確認方法としては、法面緑化の外観や景観の改善度を評価する方法、専門家や地域住民によるアンケート調査を通じて緑化の美観や満足度を測定する方法、施工コスト・維持管理費用・景観価値の向上による地域経済への影響などを分析する方法などがある。

なお、国土交通省では、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」をまとめており、価値の分析方法として、「環境質の価値」の算出方法や、「防災事業のリスク評価」について示されている。

(4) 補助金の活用（活用できるインセンティブ）

「4.2.1 計画・設計段階（4）補助金の活用（活用できるインセンティブ）」を参照

(5) 事業費の考え方と実際（建設費、維持管理費）

法面保護工の工法選定にあたっては、建設費と維持管理費の全体で評価する必要がある。

宮ヶ瀬ダム例では、法面緑化工法のうち、ポット苗を用いた樹木植栽工で、モルタル・コンクリート吹付工に付加して実施されたため、法面保護工法の中でも建設費は高くなったが、施工後の維持管理がほとんどなく容易であったため、維持管理費が少なかった。トータルコストを考えると従来の工法と比較して著しく高価にはならないという結果がでており、法面の安定の維持に加えて、生物多様性の保全や景観の向上などの機能・便益が得られている（「5.2 宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化」を参照）。

4.3.2 施工段階

(1) 施工における留意事項

法面緑化における施工時の留意事項としては、施工適期に播種できるような工程調整、降雨直前や降雨中の施工の回避、材料品質（播種量など）、吹付厚さの確保などが挙げられる。現地の条件に合わせた最適な計画に基づき、実施することが重要である。

(2) 品質・機能に関するデータ取得方法

植生工は、目標とする植物群落、使用植物、工法、施工時期等によって異なるため、条件に応じた品質・機能を評価する必要がある。なお、植生工は目標とされる効果が発揮されるまでに時間を要することや、施工後の降雨量や気温の変動等によって成果に差が生じやすいことに注意が必要である。

在来木本類（播種）による法面緑化の判定基準を示す。成績判定は、使用植物、施工時期、施工目的等に応じて、一定期間を経過した時点で行う必要がある（木本植物の発芽確認には、月平均気温 15℃以上で最低 3 カ月経過後がよい）。本来は、施工後 3～5 年を経過した後にその確認を行うのが理想であるが、実情に合わせて実施する。

在来木本類（播種）による法面緑化の判定基準は以下の通りとする。

表 2-13-1 在来木本類（播種）による法面緑化の判定基準

評価時期	施工後 4～12 カ月後の植生の状況（9 月下旬～10 月下旬の落葉前に確認）
判定基準	主構成種の本木類が 1 本/㎡以上確認できる。基盤材の流亡がない。（植被率が 50～70%）

※判定基準内の（ ）書きの植被率は主構成種を除く植物の植被率であり、目安とするが、同植被率を越えてはならないこととする。

※吹付施工後、5 月頃の乾燥期と夏期の乾燥期をそれぞれ 1 回ずつ経過した後に確認検査を行うこととする（標高の高い箇所は 9 月に実施すること）。

※7 月～9 月の内、降水量が 10mm 未満の日が 60 日以上連続して発生した場合、時間雨量 100mm 以上の降雨が発生した場合、及び台風により明らかに周辺区域を含めて塩害が発生した場合は異常気象とし、上記判定基準は適用外とする。また、上記の気象条件以外の場合で、湧水又は法面外からの流水等により基盤材が部分的に流亡した箇所についても適用外とする。（この場合は現地に適した種子配合で再施工とする。）

【判定の方法】

- ◇判定は、施工面積 200 ㎡につき 1 箇所、面積 200 ㎡以下のものは 1 施工箇所に 2 箇所行う。
- ◇法枠が無い場合：2m×2m の調査枠を設け、枠内の成立本数を数え 1 ㎡に換算して判定する。
- ◇法枠が有る場合：1 つの枠内全体の成立本数を数え 1 ㎡に換算して判定する。

（出典：在来木本類（播種）による法面緑化の手引き（在来木本類播種工による法面緑化復元技術）、国土交通省四国地方整備局四国技術事務所、<https://www.skr.mlit.go.jp/yongji/duties/research/norimen/norimen.html>）

宮ヶ瀬ダムの例では、施工後 5～6 年を経過した時点で、当初植栽された樹木の生存率確認、根茎調査、根系の引抜き抵抗試験、UAV（無人航空機）による法面全体の空撮調査による樹木の二酸化炭素固定量の算出などを実施し、品質や性能を確認している（「5.2 宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化」を参照）。

4.3.3 維持管理段階

(1) 維持管理方法（維持管理内容、頻度、体制）

法面緑化は、法面の安定性を図ることを目的としているため、目標とした植物群落の成立後の植物の維持状態のほか、法面の被覆状況や根茎の土壌緊縛の状況なども重要となる（表 4-3-3.1、図 4-3-3.1）。

表 4-3-3.1 法面 点検内容

点検項目	点検内容
法面の安定性	<ul style="list-style-type: none"> ・法面下部への落石、土砂の流出・表流水・湧水の有無 ・法肩上部地山の亀裂、沈下、浮石の有無 ・法面、地山、植生基盤の風化、はらみ出し、亀裂、沈下の有無 ・構造物や緑化基礎工の変状、構造物と法面緑化工の境界部の洗堀・空洞化等の有無 ・法面周辺の変状。法肩上部の植生衰退等の変化 ・排水溝の確保、機能不全の発見、洗堀の有無 ・台風などの強風時の倒伏の有無
法面の植生	<ul style="list-style-type: none"> ・植生基盤の流亡、浸食、剥離、損傷の有無 ・植生衰退、枯れ等の変化、倒木・落枝、変色、異常繁茂の有無 ・害虫等の発生の有無 ・野生動物などによる食害・踏み荒らしなどの獣害の有無 ・侵略的外来種の侵入状況の確認 ・緑化目標達成状況の確認(植生モニタリング調査)
健全度調査	<ul style="list-style-type: none"> ・法面に隣接した場所の人的利用がある場合の安全性の確保 ・危険な樹木等が確認された場合の剪定や伐採等

（出典：地域生態系に配慮した法面緑化工の手引き、

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>）に加筆）

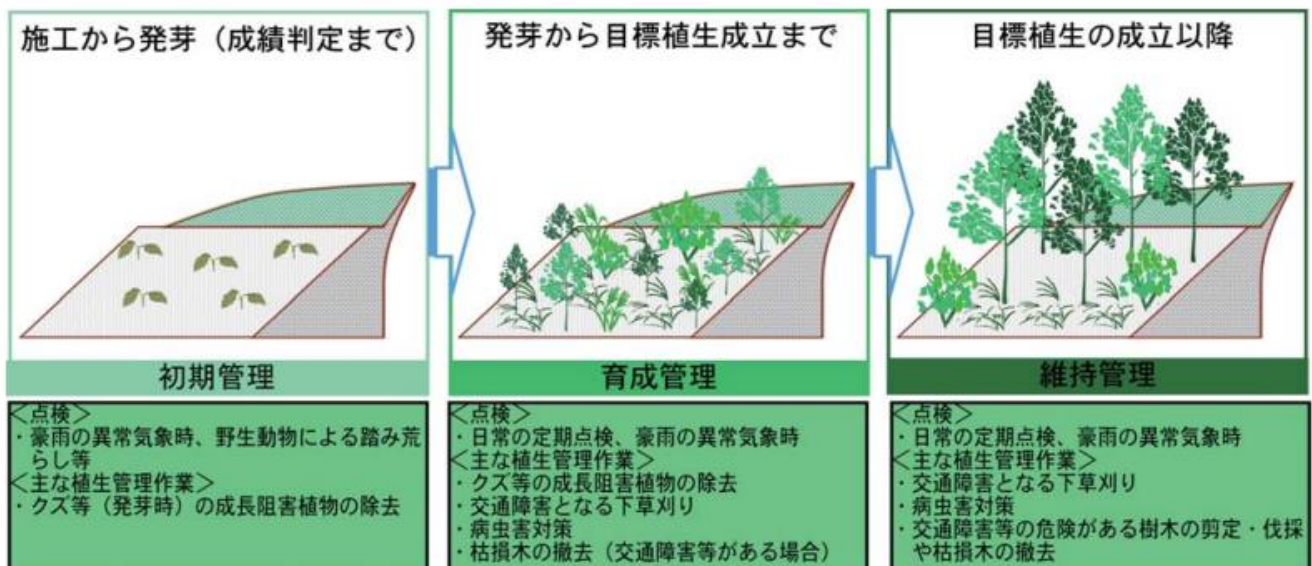


図 4-3-3.1 法面における植生管理の全体イメージ

（出典：地域生態系に配慮したのり面緑化工の手引き，国土技術政策総合研究所，

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>）

(2) モニタリング方法（品質・機能に関するデータ取得方法）

法面緑化のモニタリングは、初期・育成・維持の植生管理段階ごとに点検内容や調査項目が異なる。植生のモニタリングについては、表 4-3-3.2・表 4-3-3.3 に示す通り、導入植物に関する調査のほか、侵入植物や生育基盤に関する調査も重要である。表 4-3-3.4 に示す植生管理カルテなどを利用して、施工後の経年変化を管理し、成長段階に合わせた管理を行う。

表 4-3-3.2 植生管理の項目と内容

植生管理の項目		初期管理	育成管理	維持管理
点検	日常点検	・施工不良による生育基盤、植生マット等の剥離等 ・野生動物による踏み荒らし等による生育基盤の損壊等	・植生不良による生育基盤、植生マット等の剥離等 ・野生動物による踏み荒らし等による生育基盤の損壊等 ・緑化基礎工の劣化等	・地山の風化等によるのり面の崩壊等 ・緑化基礎工の劣化等
	緊急点検	・台風等の異常気象による生育基盤の流亡、植生マットの剥離等	・台風等の異常気象による生育基盤等の流亡、植生マットの剥離等	・台風等の異常気象による倒木や草本植物の流亡、生育基盤の崩壊等
生育調査		・種子の発芽及び苗木の活着状況、生育状況の観察	・植物の生育状況（病虫害を含む）の観察 ・生育を阻害するクズ等の植物やセイタカアワダチソウ等の侵略的外来植物の侵入、生育状況	・植物の生育状況（病虫害を含む）の観察 ・生育を阻害するニセアカシア等の侵略的外来植物の侵入、生育状況
植生モニタリング調査		・成績判定時の植生調査	・1、3、5年後（以降5年毎）の植生調査	・5年毎の植生調査
健全度調査	簡易調査	・特になし	・利用障害の有無	・利用障害の有無
	詳細調査	・特になし	・樹木の大きさに応じて、倒木危険性の調査	・倒木危険性の調査

（出典：地域生態系に配慮したのり面緑化工の手引き，国土技術政策総合研究所，<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>）

表 4-3-3.3 法面の植生管理における点検項目と着眼点

種類	点検項目	着眼点
導入植物	活力、 繁茂、 病虫害、 損傷	葉色、茎葉・枝葉の生育程度など 過繁茂、通行障害の有無、視距の確保等 種類、発生の程度等 枯死、損傷の程度、巻き枯らし、すりきれ、焼失、踏圧等
侵入植物	種類 繁茂	目標植生とする周囲の自然植生構成樹種の有無 クズ等による侵入植物の被圧の程度等
生育基盤	基盤 排水 崩壊 緑化基礎工	生育基盤の流失および劣化 湧水、オーバーフロー等 亀裂、陥没、崩れの有無等 安定性等

（出典：道路土工のり面工・斜面安定工指針，公益社団法人日本道路協会，p.396，平成11年3月を部分的に修正）

表 4-3-3.4 植生管理カルテ例

基本情報			
のり面名称		事業名称	
所在地		管理者	
【のり面データ】		【気象データ】	
標高		年平均気温	
方位		最高気温	
切/盛区分		最低気温	
面積・のり長（段数）		年降水量	
地質・土質（土壌硬度）		温量指数	
勾配		寒冷指数	
形状		風あたり	
湧水		日照条件	
周辺環境			
周辺の自然環境		土地利用状況	
施工内容			
緑化目標		施工年月日	
工法		緑化基礎工	
植物導入の有無		施工後の管理	
初期管理			
調査年月日		調査者	
【のり面の安定性】		【のり面の植生状況】	
生育基盤の状況		発芽・活着及び生育状況	
育成管理			
調査年月日		調査者	
【のり面の安定性】		【のり面の植生状況（在来種）】	
生育基盤の状況		発芽・活着及び生育状況	
【のり面の健全度】		【のり面の植生状況（生育阻害植物）】	
利用障害		侵入・生育状況	
倒木危険性			
維持管理			
調査年月日		調査者	
【のり面の安定性】		【のり面の植生状況（目標植生）】	
生育基盤の状況		生育状況	
【のり面の健全度】		【のり面の植生状況（生育阻害植物）】	
利用障害		侵入・生育状況	
倒木危険性			

（出典：地域生態系に配慮したのり面緑化工の手引き，国土技術政策総合研究所，<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn/tnn0722pdf/ks072205.pdf>）

4.4 生物多様性への配慮

生物多様性保全に関してはグリーンインフラ整備において特に配慮すべき事項であるため、本章ではひとつの独立した項目として取り上げる。また、ここでは設計・施工において直接的に周辺地域の生物多様性に関わる「地域性種苗の利用」、「緑化による生物多様性向上策」、「生物多様性の評価方法」などを中心に述べる。

生物多様性の保全には、生態系、種、遺伝子の3つのレベルがあり、そのいずれのレベルにおいても健全性が確保されることが求められている（写真 4-4.1）。これらは、国際的には生物多様性条約や昆明・モントリオール生物多様性枠組、国内では生物多様性基本法、生物多様性国家戦略 2023-2030 などに明記されている。これまで建設現場では希少種の保全など種レベルでの保全対応が重視されてきたが、グリーンフラとして生物多様性の向上策を考えるには、複数種とそれを取り巻く環境を含めた生態系や、同種の中でも地域差が見られる遺伝子の多様性にも配慮することが求められる。

3つのレベルの多様性

:: 生態系の多様性

森林、里地里山、河川、湿原、干潟、サンゴ礁などいろいろなタイプの自然があります。



ブナ林
(白神山地・秋)



四万十川
(高知)



釧路湿原
(北海道)



サンゴ礁
(石垣島)

:: 種の多様性

動植物から細菌などの微生物にいたるまで、いろいろな生きものがあります。



チシオタケの仲間
(北海道)



ミツバチの受粉



アオウミガメとギンガメアジ
(パラオ)



エンヒグマ
(北海道 知床半島)

:: 遺伝子の多様性

同じ種でも異なる遺伝子を持つことにより、形や模様、生態などに多様な個性があります。



アサリ



ナミデントウ

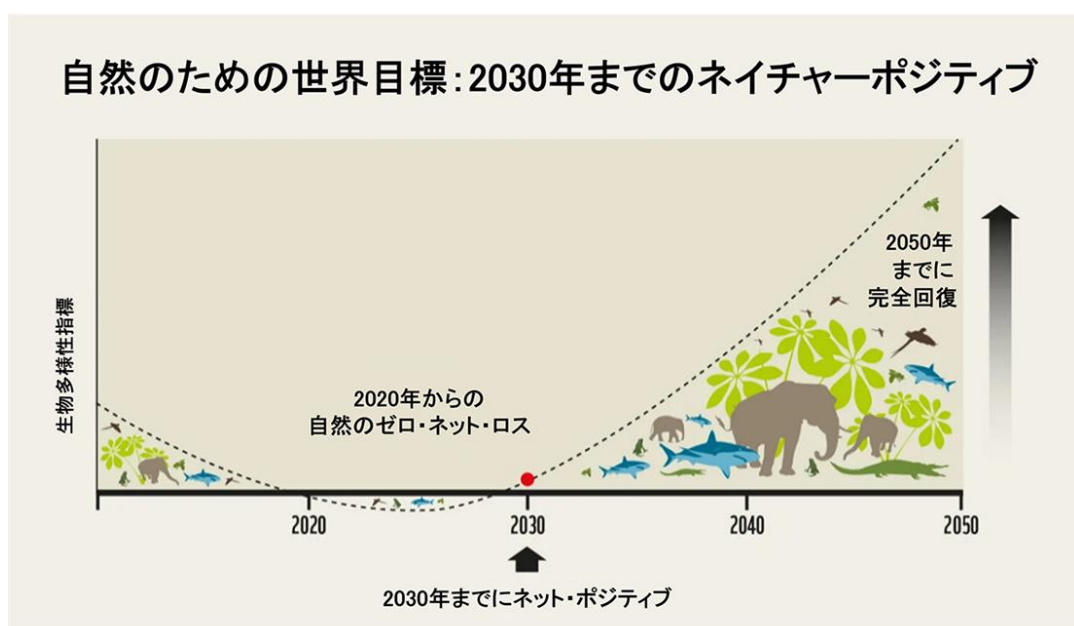
写真提供：森田敏隆、福田幸広、鍵井靖章、佐藤尚、米持千里、山下正木、西口美春、ふわしん、中井克樹、三木昇、内田悦朗、山本昇、草野香子、対馬野生生物保護センター、関東地方環境事務所、三陸新報社、千葉農産

写真 4-4.1 3つのレベルの多様性（環境省 web サイトより）

（出典：環境省ホームページ，<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/about.html>）

世界の環境問題の潮流は近年、生物多様性の保全を包含する概念であるネイチャーポジティブに向けて大きく動き始めている。2022年12月に開催された国連の生物多様性第15回契約国会議（COP15）で、ネイチャーポジティブについて「2030年までに生物多様性の損失を止めて、反転させ、自然を回復軌道にのせるために緊急（きんきゅう）の行動をとる」ことが世界共通目標として提唱された（図4-4.1）。同時に、TNFD等の企業や金融機関が自然資本や生物多様性に関するリスクを評価・開示するための国際的な枠組みが開始された。英国では開発許可を得るために生物多様性の10%増加を義務化する環境法が制定されるなど、建設事業においても社会的な生物多様性に対する要望が高まりつつある。

TNFDレポートを公開する企業が増えてきているが、TNFDレポートの作成のみに留まらず、実際に生物多様性保全活動を行う場を求める声も増加している。不動産会社や自治体などが生物多様性向上に貢献するグリーンインフラを整備することは、その開発行為を行った事業者自身のアピールとなることは言うまでもなく、そこで整備したグリーンインフラにおいて、テナントや近隣の企業が参画できる形で維持管理活動等をイベントとして行えば、それらの企業の生物多様性向上に関するアピールにもつながる。このように「場」を整備して周囲を巻き込んでいくことで、生物多様性の自分事化にも貢献することになる。



出典：ネイチャーポジティブとは - IUCN日本委員会

図4-4.1 2030年までのネイチャーポジティブへの軌跡
 (出典：IUCN ホームページ, https://www.iucn.jp/explanation/nature_positive/)

4.4.1 計画・設計段階

(1) 導入検討

先に挙げた3つのレベルの生物多様性に配慮するには、計画・設計段階で地域の生態系を尊重する計画を策定することが重要である。緑化対象地やその周辺の地形・自然環境にあった植生を目標植生として設定する。

目標植生設定に関しては土地本来の自然植生に配慮した上で、緑地面積や緑地形状を考慮し、再生すべき植生を設定する必要がある。さらに、「周辺環境との生態系ネットワークの確保」や「環境の多様性の確保」等の周辺環境との関係性によってバランスをとる視点も必要となる。

緑地面積や形状で再生できる植生はある程度決まってくる。また、例えば周辺環境に多い植生を目標とする場合はそのネットワークを強固にすることができる。

例えば、周辺環境が「森が多く、少しの草地がある場所」であったとしたら、新たに草地を創出すれば

草地を利用する動物が増加する可能性がある。周辺環境が「孤立した森が点在する場所」であったら新たに森を作ること、孤立した森のネットワークを構築することが可能となり、新たに孤立した草地を創出するよりも効果が大きくなる可能性がある。このように周辺環境との関連性を調べ、植栽計画にストーリー性を持たせることは、目標の明確化にもつながる。

また事業地内では、微地形を保全、再生する工夫や配植計画などによっても生物多様性を向上させることが期待できる。第5章で紹介する富士山南陵工業団地では、法面を均一な法面造成ではなく、既存林や既存岩を保全した法面造成を行うことで多様な環境を持つ基盤を整備し、さらに植栽にも不規則性を持たせることにより、多様な環境を創出することに成功している。

生物多様性に配慮した緑化は、これまで一般的であった、景観重視の緑化とは見た目が異なることから、関係者間の意識の共有が重要となる。例えば在来草本種を用いた草地の再生を外構などで行う場合は、生物多様性に配慮していることを分かりやすく伝えるために、「生物多様性ゾーン」「ビオトープゾーン」などとゾーニング名称で示すことで事業主、設計者、利用者などのステークホルダーの理解を得た計画とすることが肝要である。

植栽材料は地域性種苗を用いることが最良であるが、地域性種苗についてはコストアップやトレーサビリティの問題もあるため、後述する緑化工学会によるガイドラインのように柔軟に対応することが求められる。

(2) 技術基準・ガイドライン（構造・材料の基準）

緑化工学会による「生物多様性に配慮した緑化植物の取り扱い方に関するガイドライン 2023」では、実際の施工を見越して緑化水準という考え方が導入されている。このガイドラインは法面緑化などの面的緑化を対象としたものであるが、外構の緑化を行う際にも事業者の生物多様性配慮の意識やゾーニングに応じて3つの緑化水準を当てはめることも可能である（表4-4-1.1）。

表4-4-1.1 緑化工学会（2023）が設定する緑化水準

	【Ⅰ】	【Ⅱ】	【Ⅲ】
緑化水準	地域性が確保できる植物材料の使用が必要とされる現場	地域性が確保できる植物材料の使用が望ましいが、必要に応じて国内在来緑化植物まで許容される現場	地域性が確保できる植物材料の使用が望ましいが、必要に応じて国内在来緑化植物あるいは外来牧草類まで許容される現場
該当現場の目安	生物多様性保全上重要な地域の現場	生物多様性保全上重要な地域に近接する地域の現場	生態系が人為的攪乱を受けてる地域で、餌場リスク※を許容できる地域の現場
検討項目	1) 自然公園内の地域 2) 国交省の地域性体系の保全レベル「高」に相当する地域 3) 林野庁の緑化水準「A」に相当する地域 4) 環境省の植生自然度 4～5、7～10に相当する地域	1) 自然公園に近接する地域 2) 国交省の地域性体系の保全レベル「中」に相当する地域 3) 林野庁の緑化水準「B」に相当する地域 4) 環境省の植生自然度 4～8に相当する地域	1) 自然公園に近接しない地域 2) 国交省の地域性体系の保全レベル「低」に相当する地域 3) 林野庁の緑化水準「C」に相当する地域 4) 環境省の植生自然度 1～7に相当する地域

※ 餌場リスクとは、導入した緑化植物が野生動物の餌場となり、獣害の発生・拡大につながるおそれがある。

（出典：「緑化工学会のガイドライン 2023」（内の表を抜粋・改変し掲載）

生物多様性に配慮した緑化植物の取り扱い方に関するガイドライン 2023,

https://www.jstage.jst.gd/48/4/48_557/_pdf/-char/ja)

(3) 機能・便益評価（評価手法、効果のエビデンス）

生物多様性の評価手法はHEPなどに代表されるハビタット評価、種数による評価、生態系ネットワーク評価などがあり、これらの複数の指標を用いた総合的評価も行われている。

英国イングランドでは昨今のネイチャーポジティブの潮流を受け、生物多様性ネットゲイン（Biodiversity Net Gain : BNG）※政策で使用されている生物多様性メトリック（Biodiversity Metric）が開発許可のための生物多様性評価として利用されている。

上記の評価手法等を基に、日本国内では、大成建設が建設事業による自然資本への影響を定量評価するネイチャーポジティブ評価手法を開発している。自然資本をとらえるうえで、生態系サービスの価値を評価軸として、事業による影響を客観性のある数値として情報開示が可能だとしている。この評価手法をネイチャーポジティブ志向の顧客向けに活用し、ネイチャーポジティブな設計を行い、貢献量を定量的に示すための支援ツールとして開発されている（図 4-4-1.1）。

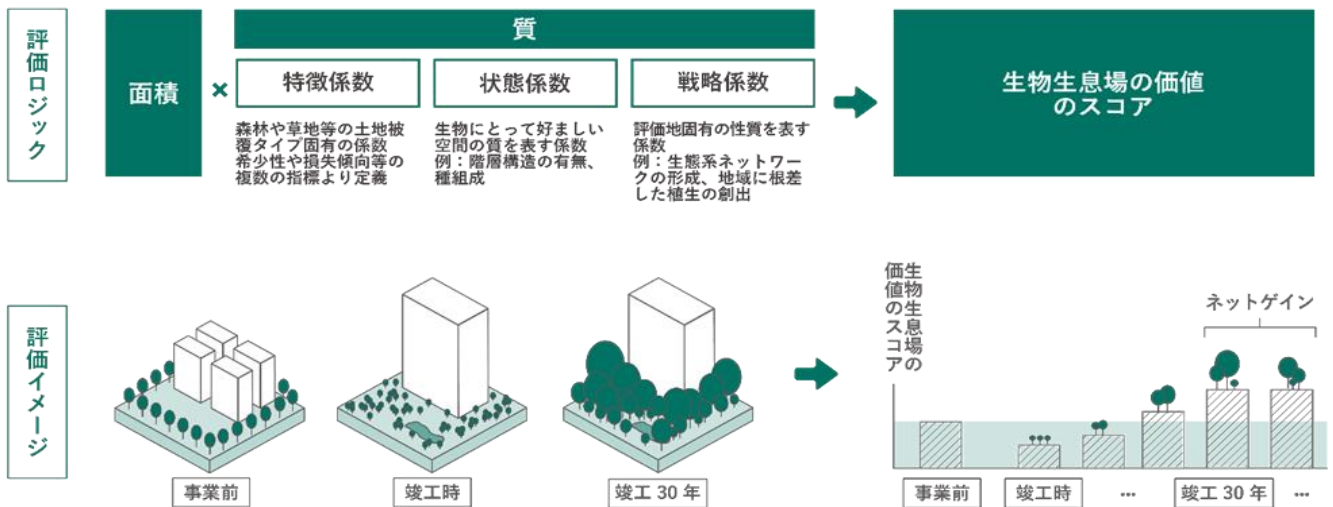


図 4-4-1.1 生物の生息場の価値の評価ロジックと評価イメージ

緑化による生物多様性の回復効果をモニタリング結果から定量的に評価する手法も取り組まれている。大阪府大阪市において 2000 年代初頭に開業したなんばパークスでは約 5,300m² の屋上緑化がほどこされているが、2022 年から 2024 年までに行われた調査において、鳥類の種数を指標としたネイチャーポジティブ評価が行われている。

【参考】南海電鉄ホームページ： <https://www.nankai.co.jp/lib/company/news/pdf/240821.pdf>

この事例では、周辺街路樹と緑地内で同一の緑量での調査が行われ、観察された種数の違いが緑化による種数の増加効果とみなし、ネイチャーポジティブ効果を定量的に評価している。（写真 4-4-1.1）

4.4.2 施工段階

(1) 施工における留意事項

地域性種苗を用いる場合、苗の調達に留意する必要がある。特に施工地周辺から種子を採取して苗を育成する場合、施工までに数年間かかるという時間的制約があることは認識しておく必要がある。種子採取のタイミングは、基本的に各種で1年に1シーズンしかチャンスがないため、種子を集める時点で1年間という時間を要する。そこから育苗を始めるため、草本種では2-3年、木本種では3-5年ほどの準備時間を計画に入れておく必要がある。

また地域性種苗を用いない場合は、逆にその地域に自生する種を導入することには留意が必要となる。周囲を対象種が自然分布する場合、国内のほかの地域から移入した苗を植えることにより、周囲の自然分布個体と交雑することで、遺伝子汚染をする可能性がある。

また、実際の施工では、現場に搬入される種が計画の種と異なる類似種（ホトトギスとタイワンホトトギスなど）の外来種や園芸品種などの可能性もあるため、材料の種を確認する体制を整えることも必要となる。

(2) 品質・機能に関するデータ取得方法

地域性種苗に関する品質管理は、見た目ではわからない遺伝子を扱うため、信頼性の高い団体から苗を取得する必要がある。地域性種苗のガイドラインを作成し、苗木生産に取り組む日本植木協会 (<https://www.ueki.or.jp/?catid=135&itemid=452>) や、地域性在来植物トレーサビリティ認定制度を取り扱う生物多様性保全協会 (<http://biodiversity.or.jp/zairai.html>) などはその代表的な団体である。

また東急建設では、在来種の苗木を扱う EC サイト「チイキツリー」 (<https://www.tokyu-cnst.co.jp/chiiokitree/>) を運用するといった取組みもはじめています。

4.4.3 維持管理段階

(1) 維持管理方法（維持管理内容、頻度、体制）

生物多様性向上を目的とした管理をする場合、先行事例に基づいて同じ管理を行っても、気候条件や微地形、その生態系の構成種や対象地域のスケールなどの違いによって全く違った結果が得られることがあり、目標に向けて環境や生物群集が改善していくよう継続的に管理を行っていくことが必要である。これに対応する管理方法が、目標や管理計画を生態系の反応に合わせて変化させていく順応的管理である。順応的管理では維持管理を実施すると共にモニタリングを行い、そのモニタリング結果の評価によって、管理計画や管理目標自体を変更させていく。

(図 4-4-3.1)

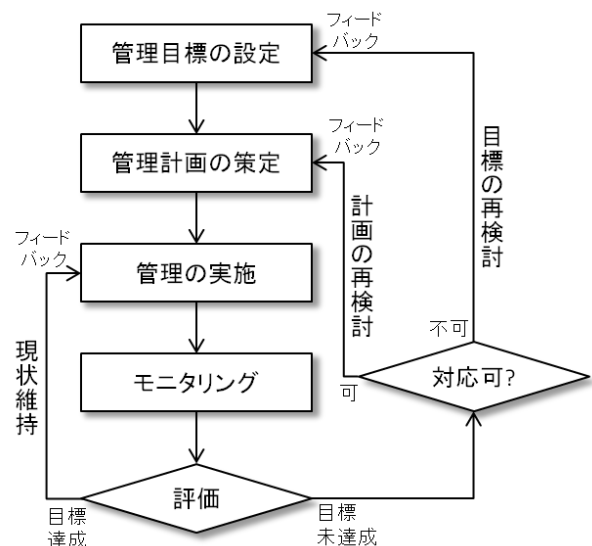


図 4-4-3.1 順応的管理のフローチャート例

(出典：造園大百科事典，朝倉書店)

(2) モニタリング方法（品質・機能に関するデータ取得方法）

モニタリングは設計段階より計画することが望ましく、管理目標にあった指標を設定することが求められる。指標は数値目標であることが望ましいが、難しい場合はチェック形式の定性的な目標などを用いることも考える。希少種の保全を目標とするのであれば、希少種の個体数などを目標とすることはわかりやすい指標となる。

4章の参考・引用文献、情報

事業分野別の緑化の参考指針を以下に示す。

(1) 外構緑化

- ・緑の基本計画（都市緑地法第4条）

都市における緑地の適正な保全および緑化の推進に関する措置で、主として都市計画区域内において講じられるものを総合的かつ計画的に実施するために、都道府県が定める広域計画を勘案して市町村が定める基本となる計画のことをいう。主に以下の項目に係る事項が定められる。

- ① 緑地の保全および緑化の目標
- ② 緑地の配置等の方針
- ③ 緑地の保全及び緑化の推進のための施策
- ④ 都市公園の整備及び管理
- ⑤ 緑地保全地域内の緑地の保全に係る規制等
- ⑥ 特別緑地保全地区内の緑地の保全に係る規制等
- ⑦ 生産緑地地区内の緑地の保全
- ⑧ 5,6,7以外の地区で重点的に配慮すべき緑地の保全
- ⑨ 緑化地域における緑化の推進
- ⑩ 緑化地域以外の区域で重点的に配慮すべき緑化の推進

広域計画や基本計画には地域の特色が反映され、内容は様々である。対象地で必要とされる理念や施策に基づいたインフラ計画が重要である。

外構における緑化工事に関する指針などについて記載する。例えば、東京都の緑化計画書制度は「地上部の緑化」をはじめ、建築物の屋上や壁面緑化、バルコニー等を緑化する「建築物上の緑化」や、道路に接する部分に緑を確保する「接道部の緑化」の基準に基づいて緑化計画書等を作成して提出することを義務付け、施設等の緑化を推進している。また、国土交通省や関係協会が発行している緑化外構工事に関する指針について、いくつかの参考資料を紹介する。

【参考】

- ・東京における自然の保護と回復に関する条例 「緑化計画の手引き」、令和3年4月版
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/green/plan_system/guide
- ・国土交通省「都市緑化推進方針：都市における緑地の保全及び緑化の推進に関する基本的な方針」、令和6年12月
<https://www.mlit.go.jp/toshi/kankyo/content/001853287.pdf>
- ・国土交通省都市局公園緑地・景観課「緑の基本計画×グリーンインフラガイドライン（案）」、2024.6.
<https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001752102.pdf>

(2) 法面緑化

1) 道路等の法面に関する指針・マニュアル

- ・道路土工 切土工・斜面安定工指針 社団法人日本道路協会(平成21年6月)
- ・地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き（国土技術政策総合研究所）
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0722.htm>
- ・のり面緑化工の手引き（改訂版）（一社）全国特定法面保護協会（令和6年4月）
- ・在来木本類（播種）による法面緑化の手引き（在来木本類播種工による法面緑化復元技術） 四国地

方整備局（平成12～13年度）

- ・ のり面の樹木緑化手法に関する手引き（案） 九州地方整備局（2003年7月）

2) 公園に関する指針・マニュアル

- ・ 自然公園における法面緑化指針 環境省自然環境局(平成27年10月)

<https://www.env.go.jp/press/101554.html>

- ・ 自然公園等施設技術指針 環境省（令和4年3月）第2章 園地

https://www.env.go.jp/nature/park/tech_standards/02.html

3) 林野に関する指針・マニュアル

- ・ 林野公共事業における生物多様性保全に配慮した緑化工の手引き（林野庁 計画課 施工企画調整室（平成23年1月））

https://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/kizyun/attach/pdf/gijutu_kijun-18.pdf

4) 自治体が発行する緑化指針

- ・ 高槻市民間施設緑化指針（平成30年4月）

<https://www.city.takatsuki.osaka.jp/uploaded/attachment/11640.pdf>

- ・ 川崎市緑化指針（令和4年2月）

<https://www.city.kawasaki.jp/530/page/0000137952.html>

- ・ 千葉県林地開発行為等に関する緑化技術指針（平成30年8月）

https://www.pref.chiba.lg.jp/shinrin/rinchikaihatsu/documents/rokkagijut_ushishin.pdf

- ・ 緑化マニュアル（のり面緑化編）—環境保全型のり面緑化を目指して 概要版（福井県雪対策・建設技術研究所 年報地域技術第18号 2005.7）

<https://www.fklab.fukui.fukui.jp/yk/publication/download/2004/h16-23.pdf>

(3) 生物多様性への配慮

1) 生物多様性に関する全般的な資料

- ・ 生物多様性国家戦略 2023-2030（環境省）

https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives6/files/1_2023-2030text.pdf

- ・ 自然再生基本方針（環境省）

<https://www.env.go.jp/nature/saisei/law-saisei/hoshin.html>

- ・ 日本建設業連合会 生物多様性行動指針（日建連）

<https://www.nikkenren.com/sougou/10thaniv/pdf/05-06-03.pdf>

2) 生物多様性に配慮した緑化に関する資料

- ・ 生物多様性に配慮した緑化植物の取り扱い方に関するガイドライン 2023（日本緑化工学会）

https://www.jsrt.jp/tech/Tech_Files/teigen2019/guideline2023.pdf

- ・ 地域性在来植物ガイドライン（一般社団法人 生物多様性保全協会）

http://biodiversity.or.jp/pdf/zairai_guide.pdf

- ・ 生物多様性緑化ガイド（港区）

https://www.city.minato.tokyo.jp/ryokukasuishin/tayousei/documents/guido_light-all.pdf

5章 緑化の参考事例

5.1 富士山南陵工業団地における自然と共生する森づくり

事業主体：大成建設グループ

概要：富士山南陵工業団地は、2010年に静岡県富士宮市に大成建設グループが事業主となって開発した工業団地開発事業である。開発当初より、工業団地のコンセプトとして「自然と共生する工業団地」を掲げ、計画～施工段階において様々な自然環境の保全と創造への取組みが実施された（写真5-1.1）。同時に、竣工後10年以上にわたり、産官学民が連携する森づくり「富士山南陵の森フォレストセイバープロジェクト（FSPJ活動）」として、「森をつくる」「森にまなぶ」「森であそぶ」活動を展開した。



写真5-1.1 生物多様性あられる豊かな緑に包まれた工業団地を創出（手前が本工業団地）

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事例調査、検討会の実施、有識者の参加など）

自然の森を創出するため、植栽する苗木は、地域性在来種より選定した。選定方法は工事前に行った植生調査により確認された種と、文献調査（日本植生誌ほか）の潜在自然植生から導入候補リストを作成した。また、植栽計画においては、自然配植緑化技術の提唱者である高田研一先生に配植計画と植樹祭の指導をいただいた。

2) 導入経緯

大成建設グループは、事業主として開発を担うこととなり、販売するにも何か特徴を持たせる必要があると考え、富士山の南麓で市街地と富士山の接点に位置する立地特性から、「自然と共生する工業団地」をコンセプトとして計画を開始した。徹底した自然環境の保全・再生（ハード面の整備）を実施すると同時に、地域住民や工業団地進出企業が持続的に自然に関わるための仕組みづくり（ソフト面の整備）を構築・運用した。

3) 目的

工業団地の課題とは工場で働く人々が周辺の自然と切り離され、その恩恵を享受できないことにある。自然豊かな郊外での建設が多いにも関わらず、多くの工業団地は良質な自然を改変、法規制で定められた最小限の緑地の整備に留まっている。この潜在的な課題を解くことを目的とした。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

本プロジェクトの技術と取組みは社会に高く評価され、2010年に中部経済連合会より第10回生物多様性条約締約国会議のエクスカージョン対象地に選定された他、(財)都市緑化基金からは生物多様性に貢献する企業のみどり100選に選定された。また2019年には10年に渡る活動に対して中部未来創造大賞(優秀賞)を受賞することができた。2021年には2020年度のエンジニアリング功労者賞を受賞するとともに、環境の保全・創造に貢献した画期的なプロジェクトとして令和2年度の土木学会賞環境賞を受賞、2022年には環境賞の環境大臣賞を受賞している。特に、富士山南陵工業団地が竣工して10年以上が経過してからの受賞は富士山南陵の森が着実に再生していることをモニタリング結果で示したことと、産官学民連携の「富士山南陵の森フォレストセイバープロジェクト」による10年以上にわたる森づくり活動が評価された結果である。

5) 参照した技術規準・指針(ガイドライン)

<地形の工夫>

地形の作り方にも工夫し、均一な法面造成ではなく、既存林や既存岩を保全した法面造成を行うことで生物多様性の基盤を整備した(写真5-1.2)。



一般的になされる均一な法面整形



既存林や既存岩を保全した法面整形

写真5-1.2 生物多様性の基盤となる地形の多様性の創出

<樹種の選定>

自然の森を創出するため、植栽する苗木は、地域性在来種より選定した。選定方法は工事前に行った植生調査により確認された種と、文献調査(日本植生誌ほか)の潜在自然植生から導入候補リストを作成した。8haの造成法面に対し54種30,000本の種の多様性に配慮した苗木植栽を実施した。植栽した苗木は当該地域に自生する樹木から採種・育成された履歴(トレーサビリティ)が証明された苗木「地域性種苗」を採用。日本に8つある植物区系のうちの一つであり、富士火山帯地域で、火山活動の影響を強く受けるフォッサマグナ地域における遺伝子の多様性にも配慮している。

また、選定した苗木は、高木性・低木性、常緑樹・落葉樹、広葉樹・針葉樹、先駆種・極相種という種の特長も考慮して選定している。

<設計の工夫>

樹木間競争を想定した植栽計画を立案するために、植栽計画は3ステップでのバックキャスト型の計画とした。まず30年後の将来の森を構成する樹種と大きさを想定した樹冠投影図を描いた。次に、途中の樹木間競争で敗れる10-15年後の森の姿を計画、最後に植栽計画図となる図面を計画する。植栽計画図は将来の森を形成する樹木の苗木を直射日光から守るため、南西の位置に先駆性樹種を配置。(図5-1.1)。

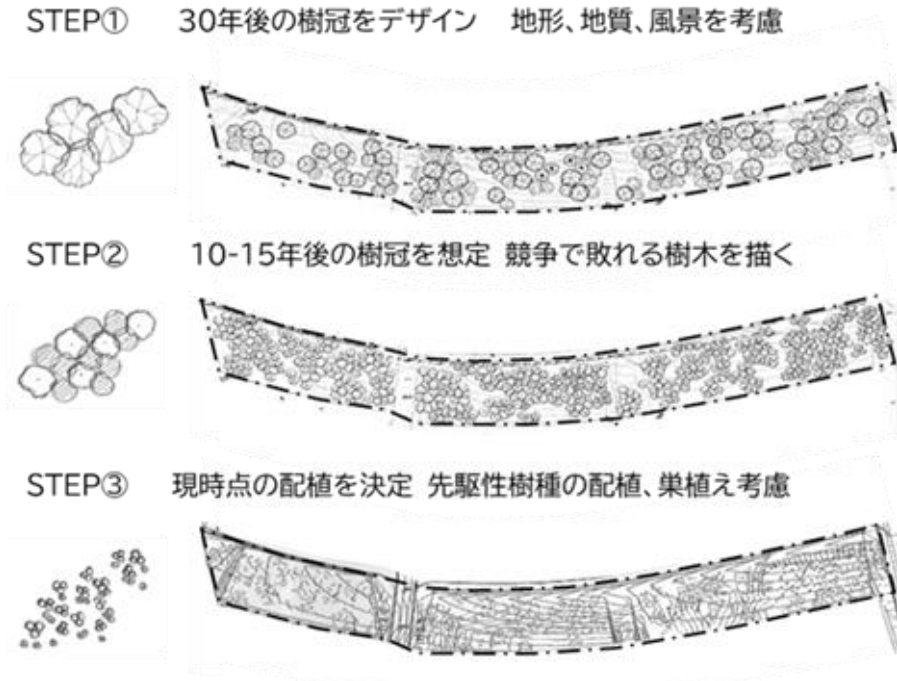


図5-1.1 植栽計画立案の3ステップ

<配植の工夫>

多様性を生み出す設計上の配慮としては、法面全体にランダムかつ集中的な配植で疎密をつけた「異齡林」を生み出す工夫も行った。苗木植栽エリアでは森の形成が進み、ギャップである既存岩上では一次遷移の地衣類からの遷移が進行中である等、植生遷移の時間軸の差による生態系の多様性を生み出すことに貢献した(図5-1.2)。

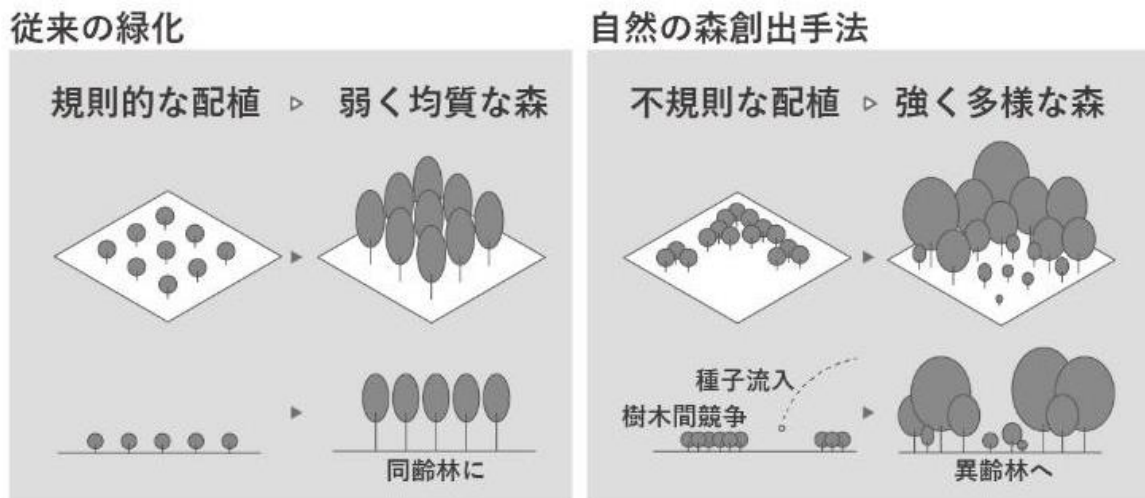


図5-1.2 従来の緑化と自然の森創出手法による緑化

6) 規模等の判断基準、規則・規制

日本植木協会より地域性種苗を購入し、遺伝子資源に配慮した緑化を実施した。
開発許可基準の緑化率（25％）を上回る緑化率（35％）を実現した。

7) 導入した技術

自然の森創出技術として、潜在自然植生と地域の植生に基づく樹種選定を行った上で、自然配植緑化技術を導入した。

8) 事業費（建設費）

地域の遺伝子資源への配慮として、日本植木協会より、地域性種苗を購入しているため、材料費は従来よりも増加した。苗木植栽の施工は富士宮市主催のうるおいの森植樹祭という形で 2 回実施した。合計 1900 人の地域の方々に参加いただいた植樹祭では、植樹祭の指導者として協力してくれる方々に対して、事前勉強会を実施した。植樹祭イベントの運営費や食事の提供などの費用はかかっているが、一般の植栽工事と同等以下のコストで実施することができている。

9) 金融制度の活用（補助金、税制優遇、規制緩和、ESG 投資、グリーンボンド等）

補助金などの活用はしていない。

10) その他の留意事項

植栽計画では元地形の尾根や谷地形を再生するとともに、その地形に適合するよう植栽する樹種の配置を決めている。

(2) 施工段階

1) 準備事項（事例調査など）

植栽計画が尾根や谷地形を考慮し、植栽する樹種の位置、間隔、本数を設定したものであったため、植栽場所には竹の目串に樹種名を記載し、参加者には設計の意図や将来の森の姿を解説することで理解を促した。

参加者に上記のような解説をするため、事前にインストラクターとなる人材を募集した。1 泊 2 日の研修で、設計意図と樹種選定の考え方を伝えた。その上で、植樹祭の指導員となっていただいた。

2) 施工管理基準(指針)類

法面緑化の緑化基準を満たす本数以上の植栽を行っているが、自然の森へ誘導するために、疎密をつけた配植を行っているため、事前に行行政協議で緑化の検査では法面全体に対する植栽本数が基準以上になることを説明し、承認を得た。

3) 施工時の留意事項

植栽計画が尾根や谷地形を考慮し、植栽する樹種の位置、間隔、本数を設定したものであったため、植栽場所には竹の目串に樹種名を記載して植栽場所が分かるようにした。

4) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

地域の遺伝子資源への配慮として、日本植木協会より、地域性種苗を購入している。

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

植樹を行ってから最初の3年は雑草を抜く市民参加のイベントを育樹祭と称し開催したが、その後、維持管理は行っておらず、自然の森に誘導した。

2) 維持管理体制・実施者

市民参加による育樹祭により雑草を抜く管理を育樹祭として実施した。

3) 予算（金額、財源）

維持管理コストは大幅に低減している。富士山南陵の森では、「自然の森」を目指しているため、人の手が離れていくことを基本としている。植樹祭を行って、最初の数年間のみ苗木が被圧されるのを防ぐために、植樹祭に来てくれた地域の人々が、「育樹祭」と称して雑草抜きイベントとして手入れを実施し、その後の森の成長は自然に任せた。一般的な造園緑化で、必要となる除草や剪定、病害虫対策といった維持管理にかかるコストは、大幅な低減が実現されている。富士山南陵工業団地開発は、工事費、管理費とも低減が認められて、経済性についての有効性が示されている。

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

調査会社によるモニタリングを実施した。

① モニタリングによる動植物相の変化（写真 5-1.3、図 5-1.3、図 5-1.4）

植栽から10年経過して出現する植栽由来ではない侵入種は草原環境に生育する1・2年生草本から、より森林環境を好む多年生草本や木本の植物種に移行してきていることが明らかとなっている。これも、現地の環境が草原環境から森林環境へと移行したことを示している。



写真 5-1.3 生物多様性の基盤となる地形の多様性の創出

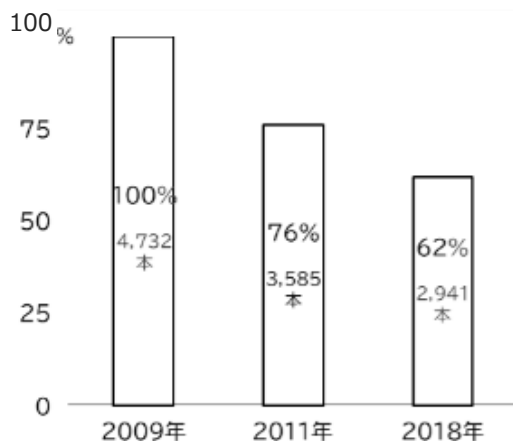


図 5-1.3 苗木の生存率

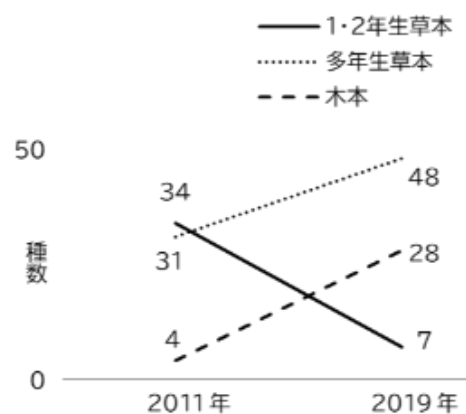


図 5-1.4 新規侵入種の属性

③ 森づくり活動への参加者数と属性の変化

実施プログラムは 10 年間で合計 117 件、活動後期では年間 17~18 件開催し、その対象も進出企業向けのチームビルディングや健康増進プログラム、今後の FSPJ 活動の参考となる先進事例視察などへと活動を広げた（写真 5-1.5）。10 年の森づくり活動で企業の南陵の森への関心も高まった。プログラム参加者に対する進出企業従業員の比率は 2010 年度が 5%（14 名）から 2018 年度は 58%（125 名）と大幅に増加している（図 5-1.6）。

当初予定していた企業の CSR というだけでなく、工場で働く従業員が森の活動を通して、心身ともに健康を感じる等、ウェルビーイングの向上という福利厚生面でも効果を発揮した。2020 年で予定していた 10 年間は終了したが、企業からの要請もあり、森づくり活動は延長した。2023 年からは工業団地の進出企業が主体となった活動へと発展している。

こうした企業から一定の評価を受けたことで、この新しいビジネスモデルは、ネイチャーポジティブを求める社会的な要請に対し、モデルの有効性と展開の可能性が示されたものと考ええる。



写真 5-1.5 森づくり活動

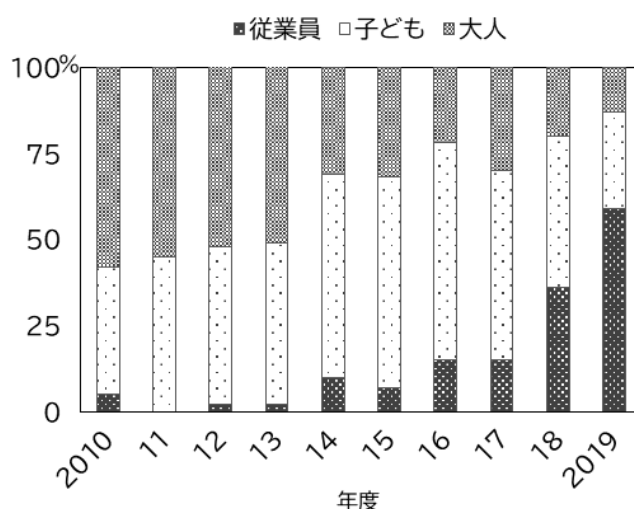


図 5-1.6 参加者属性の変化

5) 取組みの成果

- ・ 竣工後 10 年を経た 2020 年度にエンジニアリング功労者賞
- ・ 令和 2 年度の土木学会賞環境賞
- ・ 2022 年環境賞の環境大臣賞など

6) 地域社会や工業団地進出企業にとってのメリット

富士山南陵工業団地では産官学民が連携する森づくりスキーム「富士山南陵の森フォレストセイバープロジェクト（FSPJ 活動）」を運用することで、大成建設グループと地域が一体となり、竣工後「10 年の森づくり」に関わってきた。FSPJ 活動は 10 年と期間を設定し、工業団地の販売価格に「森づくり基金」という形で上乗せする、これまでに無いビジネススキームを提供した。植樹や除草、雑木林の再生等の森づくり活動は当初、企業の関心が低く、参加者も少なかった。企業へのヒアリングを通しプログラム改善を図り、活動後期では企業参加者が年々増加した。

FSPJ 活動の初期段階では、地元の小中学校の校外学習として「森でまなぶ」連続講座や、地域の親子を対象とした「森の幼稚園」など、FSPJ 活動の認知度向上を図るイベントが中心となり初年度は 8 件

から提供を始め、活動中期では大人にも対象を広げ、森のアロマやクリスマスリースづくり、今も一番人気のヒメボタル観察会を実施した。

実施プログラムは 10 年間で合計 117 件。活動後期では年間 17～18 件開催、その対象も進出企業向けのチームビルディングや健康増進プログラム、今後の FSPJ 活動の参考となる先進事例視察などへと活動を広げた。10 年の森づくり活動で企業の南陵の森への関心も高まった。プログラム参加者に対する進出企業従業員の比率は 2010 年度が 5%（14 名）から 2018 年度は 58%（125 名）と大幅増加している。

当初予定していた企業の CSR というだけでなく、工場で働く従業員が森の活動を通して、心身ともに健康を感じる等、ウェルビーイングの向上という福利厚生面でも効果を発揮した。2020 年で予定していた 10 年間は終了したが、企業からの要請もあり、森づくり活動は延長した。2023 年からは工業団地の進出企業が主体となった活動へと発展している。

こうした企業から一定の評価を受けたことで、単に工業団地に質の高い緑地を創出するだけでなく、地域と一緒に森づくりに関わり、森を活用することで地域に愛される「富士山南陵の森」を創出することができたと考える。

(4) 参考・引用文献、情報 (表 5-1.1)

表 5-1.1 参考文献・情報、情報

(2025 年 6 月 17 日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	自然と共生した 工業団地開発事業	ACe 建設業界【2024 年 6 月号】，一般社団法人 日本建設業連合会，pp16-19	2024 年 6 月
2)	自然と開発の対立を越えて～富 士山南陵工業団地開発で実現し たネイチャーポジティブ	ランドスケープ研究，公益社団法人日本造園学会， 87 巻 4 号，pp. 286-289	2023 年 6 月

5.2 宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化

事業主体：国土交通省関東地方整備局

概要：宮ヶ瀬ダムは、東京都心から約 50km、横浜や川崎の市街地から約 40km という近さに位置し、「洪水の調節」「水道水の供給」「河川環境の改善」「発電」を目的とした首都圏最大のダムである。平成 13 年に神奈川県ほぼ中央を流れる相模川に注ぐ支流の一つ、中津川に完成した。宮ヶ瀬ダムは重力式コンクリートダムであり、ダム湖左岸の原石山から採取した約 640 万 m^3 の岩石をコンクリート骨材として使用している。宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化は、石を採取した後の原石山の景観を向上させ、周辺の自然豊かな環境や生態系に配慮した構造物にするために施された。(写真 5-2.1)



写真 5-2.1 宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化（令和 6 年 12 月撮影）

(1) 計画・設計段階

1) 準備次項（事例調査、検討会の実施、有識者の参加など）

潜在自然植生緑化の提唱者である当時横浜国大の宮脇昭先生を中心とする委員会が発足され、ダム集水域の陸上植生についての植物社会学的生態学的な調査が行われ、植生図が作成された。

2) 導入経緯

宮ヶ瀬ダムは重力式コンクリートダムであり、ダム湖左岸の原石山から採取した約 640 万 m^3 の岩石をコンクリート骨材として使用している。原石山には、法面崩壊防止のためにコンクリート法枠（フリーフレーム）とラス張りが施工されているが、コンクリート法枠は極めて人工的であり、人為的な景観を露呈していた。また、周辺の自然豊かな環境や生態系に配慮する必要があった。これらの課題を解決する手段として法面緑化が考えられたが、この斜面は硬岩質かつ急傾斜（勾配 35~45°）であり、植物が育つには非常に厳しい環境であった。

3) 目的

この法面には、景観を回復させ、持続的な緑化を実現するために、コンクリート法枠内に植栽基材を保持する工夫を施した。また、周辺自然環境と調和させるために、草本ではなく、現地の自然植生に近い地域性の木本苗木を約7万本植栽した。苗木の植栽密度は、成長後に間引きができないことを考慮し、1枠あたり高木苗木を2本、低木苗木を3本程度とした。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

- ・防災減災（樹木の活着状況・根茎調査）
- ・景観性向上（法面の緑視率）
- ・気候変動対策（樹木の二酸化炭素固定量）

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

① 材料の基準

採用する樹種については、宮脇昭先生を中心とする委員会のなかで選定された。具体的には、周辺環境の植生調査を経て、高木低木・常緑落葉を併せて20の樹種を選定した（表5-2.1）。ポット樹齢は3年を目途とした。

植栽基材である客土は、施工後のメンテナンスが困難なこと、降雨以外の水分の補給は期待できないこと、さらに日照と風による水分の蒸発を防ぐことができないことから、①養分が豊富であること、②保水性に富んでいること、③雨水により流出しにくいことを条件に、選定を行った。

表5-2.1 樹種リスト²⁾

No.	種名	本数	No.	種名	本数
1	アラカシ	13,731	11	エゴノキ	3,203
2	シラカシ	12,351	12	ナナカマド	1,120
3	タブノキ	3,203	13	イロハモミジ	561
4	ウラジロガシ	3,922	14	ヤマザクラ	280
5	アカガシ	7,554	15	ミツデカエデ	340
6	コナラ	6,870	16	タニウツギ	369
7	クリ	6,180	17	ウツギ	369
8	ヤマボウシ	1,371	18	ツルグミ	1,293
9	イヌシデ	4,574	19	トベラ	1,293
10	イタヤカエデ	688	20	サツキツツジ	1,293

② 構造の基準

施工箇所が急傾斜の岩盤法面であったため、コンクリート法枠内に植栽基材を保持することを目的に、鉄筋により樹脂ネットを垂直に固定して升状にすることで、苗木を植えられるようにした（図5-2.1）。なお、樹脂ネットと同等の性能を発揮する材料として「金網」が挙げられたが、錆びやすく長期的な保持能力に欠ける点から、採用に至らなかった。

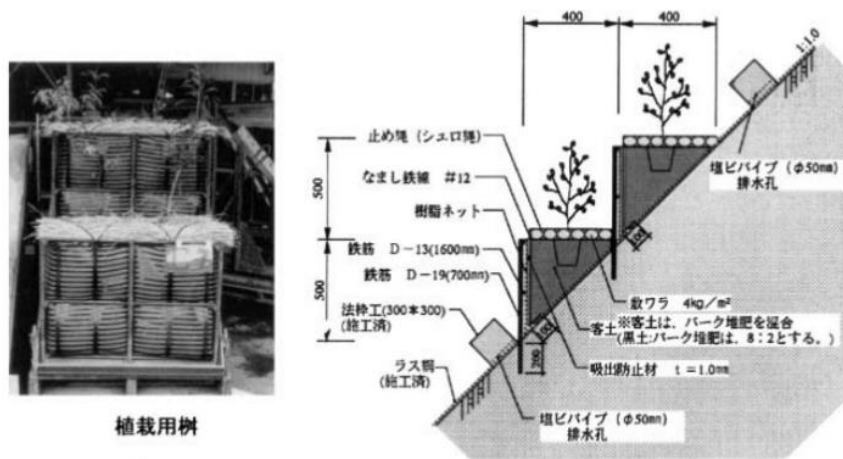


図5-2.1 植栽用樹

6) 規模等の判断基準、規則・規制

宮ヶ瀬ダムでは、ダムの植生環境を保全することを目的に、1982年に「宮ヶ瀬地区の植生：流域環境管理の基礎として」¹⁾がまとめられた。そこで明らかとなった植生や現地の施工性、メンテナンス性等を考慮し、多様で複雑な群落をつくる「木本類」を主体とした群落を目標とした。

7) 導入した技術

「ハザマ式法面緑化工法」

8) 事業費（建設費）

コンクリート法枠に追加して緑化するため、施工費はプラスになる。また、法面緑化工法のうち、ポット苗を用いた工法は、他の法面保護工法と比較して建設費が高くなる。しかしながら、この工法は施工後の維持管理が少なく、容易であることに加え、グリーンインフラとしての効果を十分に発揮することが期待される。したがって、費用対効果は高いと考えられ、長期的な視点から見ても事業の持続可能性に寄与するものと評価できる。

9) 金融制度の活用（補助金、税制優遇、規制緩和、ESG投資、グリーンボンド等）

宮ヶ瀬ダム原石山法面緑化は、1995年に施工された構造物であり、補助金は活用されなかった。現在は、グリーンインフラに関する支援制度には様々な制度があり、活用できる可能性がある。「グリーンインフラ支援制度集 令和7年度版」³⁾にとりまとめられているので、参考にする。

(2) 施工段階

1) 準備事項（事例調査など）、施工管理基準(指針)類、施工時の留意事項

施工における留意点を以下の3点示す。

- ・ 法面勾配が1:0.8~1:1.0と急勾配であり、かつ、施工面積が広大であったこと、法面の岩質が火山角礫であり、植物が生育するための保水性、保肥性が確保できなかったことから、樹脂ネットを使用し、客土を保持したうえで苗木を植栽する方法を採用した。
- ・ 苗木の植栽密度は、成長後の間引きができないことを考慮し、1枠当たりの高木苗木2本、低木苗木3本程度とした(図5-2.2)。
- ・ 施工時には、導入する苗木は根付が良いようにあらかじめ30cmほどに剪定し、事前に作成した設計図書に基づき、夏季を避けて植え付けを実施した。

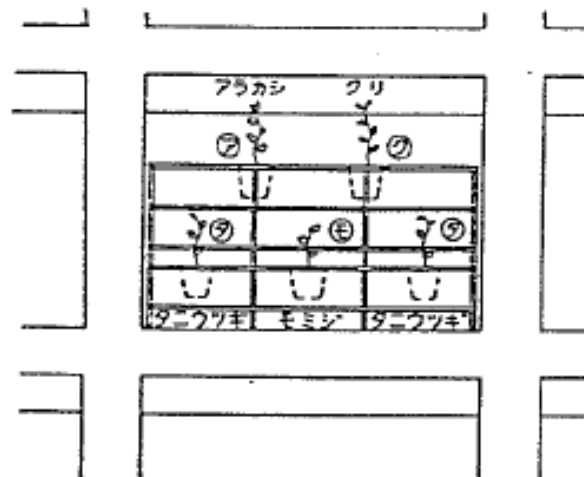


図5-2.2 植栽密度

2) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

建設技術評価を受ける際に実施したモックアップ試験の結果から、以下の機能が確認できていた。

- 安全性（耐浸食性）：雨水などによる植生基材の著しい流出が起こらないとともに、3年以上経過した施工箇所において、生育基盤の剥離・崩落がおこらないと認められた。また、令和6年にダム管理事務所へヒアリングした結果より、原石山法面緑化自体に目立った劣化が見つかっていないことから、法面緑化としての防災機能は継続的に発揮されているといえる。落石の発生等もあまり目立たないとのことであった。
- 景観性（緑視率）：3年以上経過した施工箇所において、導入種が生育し、施工箇所が植物に覆われていることが認められた。この原石山法面緑化は、夏の景観が素晴らしく、ダム管理事務所の担当者が市民に向けた見学会を開催する際に必ず紹介されているようである。
- 生育性（活着状況）：試験結果より、木本植物の発芽が概ね確認され、また、3年以上経過した施工箇所において、木本植物の生育が確認でき木本植物の混在する植物群落が形成されていることが認められた。

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

宮ヶ瀬ダムでは、法面緑化範囲の崩壊や落石の有無などを日常的に目視で確認されているが、維持管理が最小限になるように設計されているため、定常的な維持管理作業は行われていない。また、本範囲では、法面の劣化の程度を判断する基準は定められていない。

一方で、宮ヶ瀬ダム全体に関する環境調査は実施されている。主に、環境調査業務（平成17年）、環境保全検討業務（平成18年）および河川水辺の国勢調査（5年に1回：平成27年、令和2年）が挙げられる。平成17年の調査では、植栽基盤が50cmほどしかないことによる植栽木の生育不良が報告されたが、ダム管理事務所協力のもと行った令和6年の現地視察の際には、樹木の倒伏や植栽基盤の崩壊、目立った落石等は見られず、良好な状態を維持していた（写真5-2.2）。定常的な維持管理作業は行われていない。環境調査は、河川水辺の国勢調査が5年に1回行われている。

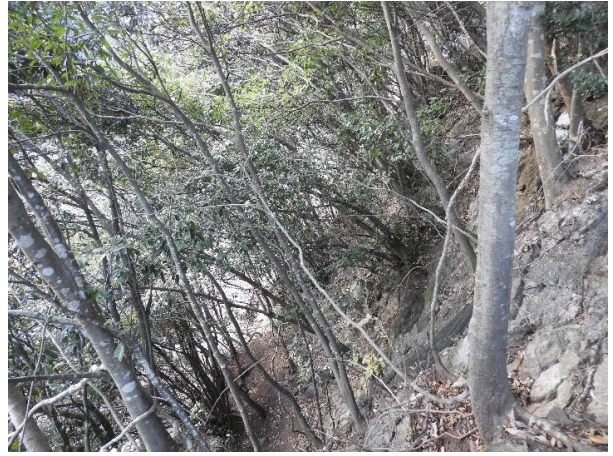


写真 5-2.2 視察状況

2) 維持管理体制・実施者

調査は、国土交通省 関東地方整備局 相模川水系広域ダム管理事務所 広域水管理課が、調査会社に委託している。

3) 予算（金額、財源）

令和 6 年にダム管理事務所へヒアリングを行った結果、人為的な維持管理を必要としない、または容易で少ないことが認められた。なお、ダム管理事務所は以下の環境調査業務を実施し、予算を支出している。

H17 宮ヶ瀬ダム原石山環境調査業務（植栽した樹木の生育調査・土壌調査） -

4) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法

① 緑化植物の生存率、成長率調査⁴⁾

施工後 5～6 年を経過した時点で、当初植栽された樹木の生存率の現況を調査した。法面および小段（図 5-2.3）における導入数と調査時の生存数を確認した結果、落葉樹と常緑樹をあわせた導入種全体での生存率は、概ね 50% 以上を確保できていることが確認した（図 5-2.4）。

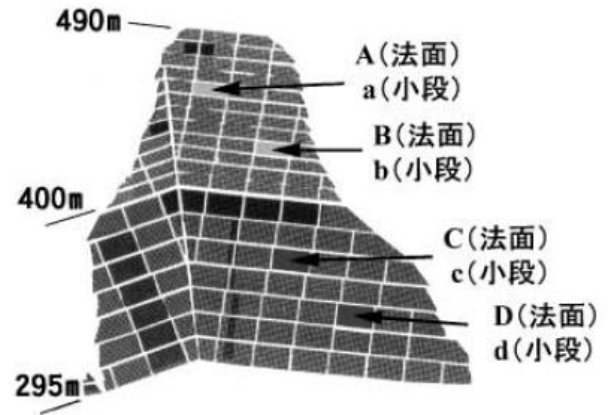


図 5-2.3 調査対象とした法面および小段

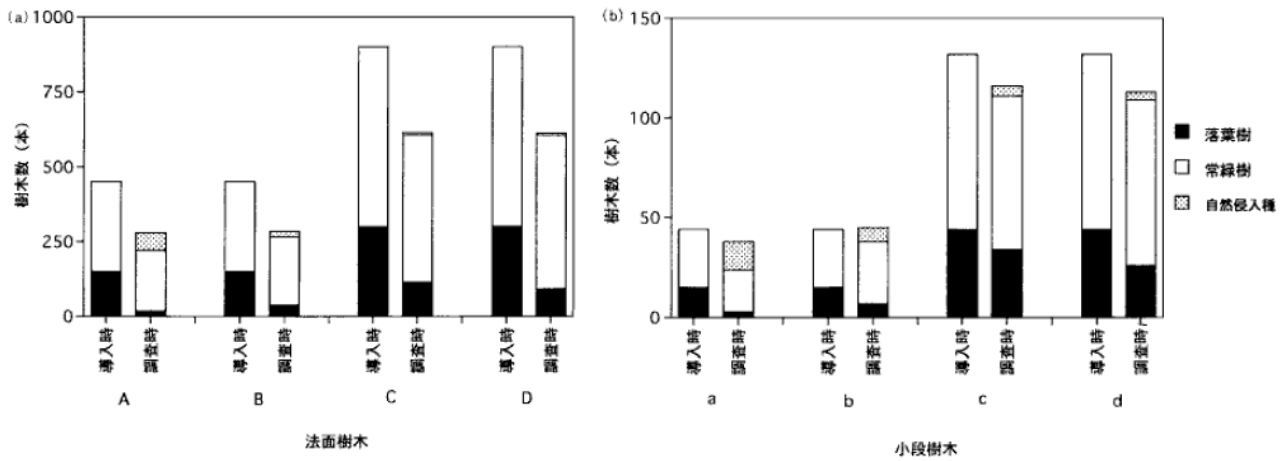


図 5-2.4 生存数の調査結果

② 根茎調査⁵⁾

樹木根系と岩盤との付着の程度を把握するため、林学部門で実施されている根系の引抜き抵抗試験を実施した。試験は根系を掘り出し、根系と樹木を分離、地中から出ている根系を引張り、引き抜ける際の最大引抜き力を測定するという方法であった。測定は 40 本の根について実施し、その計測結果をもとに、根系の直径と引抜き抵抗力の関係の回帰式をもとめた (図 5-2.5)。その結果、樹木 1 本の有するせん断抵抗力 S_r は 150kgf~650 kgf となり、客土小段一段の重量 W は約 420kgf であり、勾配 1:1 における斜面方向の滑動力は 297 kgf となることが分かった (図 5-2.6)。また、表 5-2.2 に示す根系のせん断抵抗力でも滑動力より大きな値を示すものがあった。実際には、引抜き抵抗試験の対象とならなかった根系のせん断抵抗や小段底面の摩擦抵抗力の発生も考えられることから、樹木・客土を含め法面は安定した状態にあると考えられた。

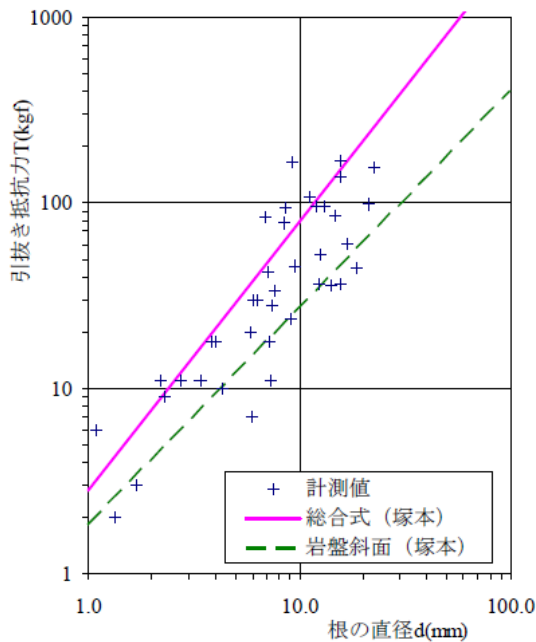


図 5-2.5 根の直径と引抜き抵抗力

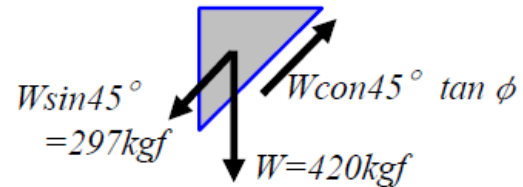


図 5-2.6 客土小段に作用する力

表 5-2.2 根系引抜き抵抗力試験結果

樹種	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	根系本数 N	引張抵抗力 Tn(kgf)	根系のせん断抵抗力 $1.12\sum T_n$ (kgf)
アラカシ	2.4	1.7	5	98,95,45,46,96	426
マツ	2.2	2.5	3	36,37,61	150
シラカシ	3.5	2.4	3	53,24,138	241
シラカシ	7.0	5.0	6	168,28,155,37,107,86	651

果

③ 樹木の二酸化炭素固定量⁶⁾ :

法面全体として樹木の生態遷移が順調に進んでいることを確認するため、UAV（無人航空機）による法面全体の空撮調査により、法面樹木の炭素固定量を算出した。まず、樹高のデータを得るために、法面全体を対象とした空撮画像を取得した。空撮条件は表 5-2.3 に示す。撮影したデータをもとに三次元復元解析を行い、地物表面の高さを表す表層高モデル（DSM: Digital Surface Model）を作成しました。次に、国土交通省関東地方整備局 相模川水系広域ダム管理事務所が 2012 年に実施した航空レーザ測量データから地面の高さを表す地盤高モデル（DTM: Digital Terrain Model）を作成し、DSM と DTM の差分によって樹冠の高さを表す樹冠高モデル（DCHM: Digital Canopy Height Model）を取得した（図 5-2.7）。なお、樹冠高はサンプル調査地点（ABCD）（図 5-2.8）の範囲内に存在する樹木の平均樹高とした。

樹高から炭素固定量を推定するため、2007 年の踏査結果⁵⁾ から樹高と炭素固定量の推定式を作成した（図 5-2.9）。その式に、樹冠高モデルの高さを当てはめ、樹木 1 本当たりの炭素固定量を算出した。また、法面全体の炭素固定量を算出するために、サンプル調査地点（ABCD）の立木本数をオルソフォト画像の目視判読により推定し、法面全体の立木数を全法面面積案分により算出した後、樹木 1 本当たりの炭素固定量に法面全体の推定立木本数を乗じることで求めた。（表 5-2.4）

表 5-2.3 空撮条件

UAV 機体名	Phantom4Pro, (DJI Co. Ltd.)
撮影高度	75m~100m (空間分解能 2.7cm)
画像のラップ率	オーバーラップ 90% サイドラップ 60%

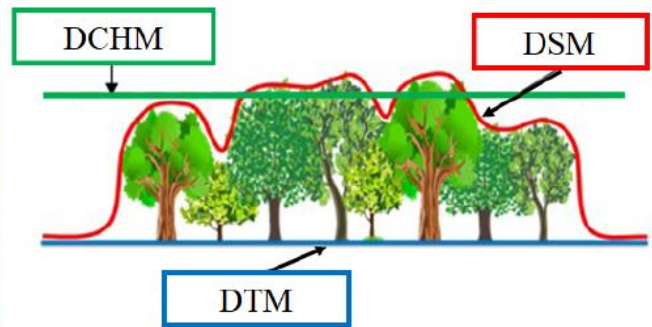


図 5-2.7 樹冠高の算出方法

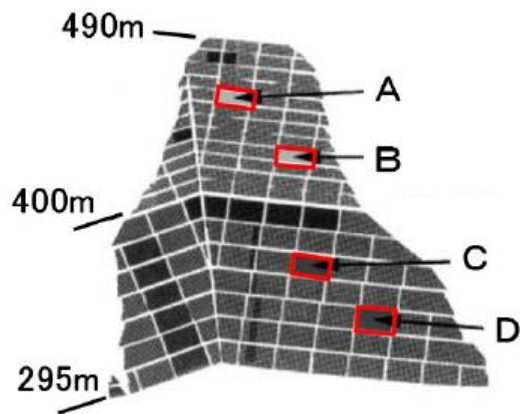


図 5-2.8 調査地点

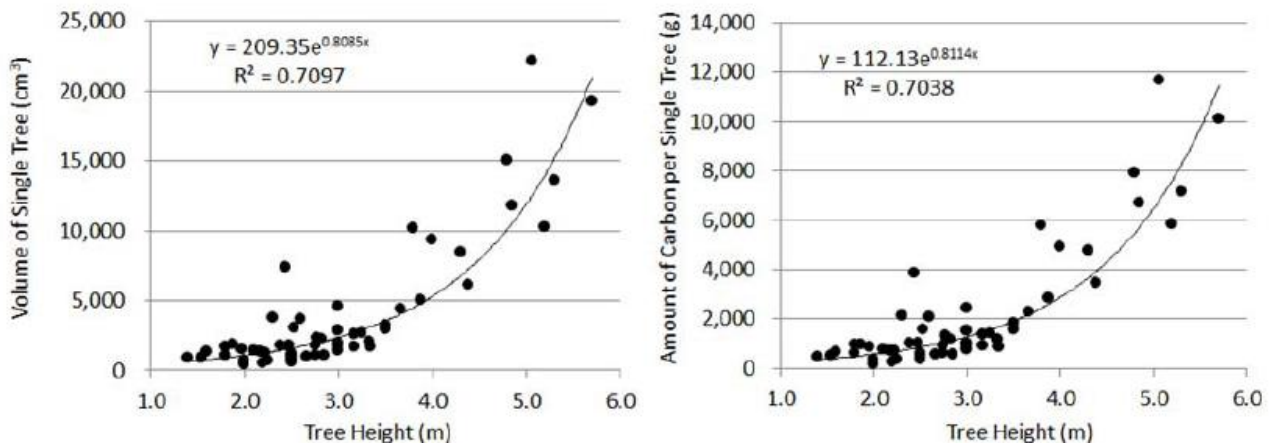


図 5-2.9 樹高と炭素固定量の推定式

表 5-2.4 斜面全体の樹木数、平均樹高、炭素固定量（年ごと）

1995	2001			2007			2018		
No. of Plantings	No. of Trees	Average Height(m) *	Amount of CO ₂ fixation (t-CO ₂)	No. of Trees	Average Height (m)*	Amount of CO ₂ fixation (t-CO ₂)	No. of Trees**	Average Height (m)***	Amount of CO ₂ fixation (t-CO ₂)
69,641	Not Measured	2.0	67.3	Not Measured	3.0	250.4	23,653	4.0	259.9

* : Average heights of 2001 and 2007 were estimated from sample blocks.

** : No. of trees in 2018 were estimated from sample blocks.

*** : Average height of 2018 was estimated from DCHM of entire slope.

5) 実施効果の評価について

① 評価手法

この法面は本緑化方法を採用したことで、維持管理費用をかけず、施工 30 年間経過しても斜面崩壊が起こらず、防災減災に寄与する安全な法面を維持できていることが確認できている。

- 安全性（耐浸食性）：雨水などによる植生基材の著しい流出が起こらないとともに、3 年以上経過した施工箇所において、生育基盤の剥離・崩落がおこらないと認められた。
- 生育性（活着状況）：試験結果より、木本植物の発芽が概ね確認され、また、3 年以上経過した施工箇所において、木本植物の生育が確認でき木本植物の混在する植物群落が形成されていることが認められた。
- 管理性 : 人為的な維持管理を必要としない、または容易で少ないことが認められた。また、令和 6 年にダム管理事務所へ行ったヒアリング結果より、原石山法面緑化からの落石の発生等も少ないことが分かっている。

② 効果のエビデンス

施工対応性（土壌硬度、勾配）や安全性（耐浸食性）、生育性（活着状況）、景観性（緑視率）、管理性の面で優れていることが認められ、建設技術評価の対象技術*として認定された。

※建設技術評価規定（昭和 53 年建設省告示第 976 号）第 3 条に基づき、平成 6 年 建設省告示第 2191 号において公募された「斜面緑地の法面緑化の開発」に対して「ハザマ式法面緑化工法」を評価対象技術として各種資料を揃えて申請したところ、平成 8 年 6 月 20 日付けで評価書（建技評第 95210 号）がえられている。上記 4 点は、本評価で認められた効果である。

(4) 参考・引用文献、情報 (表 5-2.5)

表 5-2.5 参考文献・情報、情報

(2025年6月17日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	宮ヶ瀬地区の植生：流域環境管理の基礎として	宮脇昭，鈴木邦雄，横浜植生学会報告，Vol. 37 (宮ヶ瀬ダム植生環境保全計画業務委託)	1982年
2)	原石山跡地の植栽緑化，宮ヶ瀬ダム骨材製造工事の例	尾之内鎮夫，荒井外茂治，上田直稔，間組技術年報	1995年
3)	グリーンインフラ支援制度集 令和7年度版	国土交通省環境政策課： https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001884677.pdf	2025年 4月
4)	樹木ポット苗による緑化法面の経時変化	池田穰，山口修，日本緑化工学会誌，29巻4号，pp.472-476	2004年
5)	樹木ポット苗による緑化法面の樹木根系調査	今井久，山口修一，池田穰，黒川潮，第57回平成20年度砂防学会研究発表会概要集	2008年
6)	急傾斜岩盤法面に植栽した緑化樹木のUAVによる炭素固定量推定，生物多様性に配慮した法面緑化の長期にわたる推移	池田穰，黒台昌弘，和田幸生，金宗煥，安藤ハザマ研究年報Vol.7	2019年

※本書は、上記の参考・引用文献、情報および関東地方整備局 相模川水系広域ダム管理事務所へのヒアリングをもとに作成した資料である。

5.3 二子玉川ライズ（ルーフガーデン：屋上緑化）

事業主体：東急グループ

概 要：二子玉川ライズは、都心郊外部の私鉄駅である二子玉川駅の東側に位置し、国分寺崖線と多摩川に挟まれた場所である。1980年頃には、商店街が衰退するとともに、二子玉川園（遊園地）が閉園（1985年）し、街の活気が失われつつあった。このため、地元有志によって再開発の機運が高まり、二子玉川園跡地等を活用した市街地再開発事業が実施された（第1期2007年～、第2期2012年～）。また、第1期の竣工後（2011年）には、街の賑わい創出やブランド向上を目的として、鉄道事業者や各街区の管理組合で構成される「二子玉川ライズ協議会」が設置され、イベントの実施などタウンマネジメントにも取り組んでいる。（写真5-3.1）



写真5-3.1 二子玉川ライズ（出典：<https://www.rise.sc/?v=1.0.22>）

(1) 計画・設計段階

1) 準備事項（事例調査、検討会の実施、有識者の参加など）

設計期間中に植栽のモックアップを作成し、導入する植生の多摩川流域における自生地への観察会等を実施し、将来の景観イメージを事業者と施工者で共有した。

2) 導入の経緯

二子玉川ライズの中心に位置するⅡ-a 街区では、地域の生態系や歴史・文化を活かし、地域環境の価値を創出する「エコミュージアム」という新たな試みのもと、ランドスケープの計画を実施し、多摩川のことはもちろんのこと、武蔵野台地、国分寺崖線、等々力渓谷など、周辺の豊かな自然を取り込み、変化に富んだ地勢を積極的に反映させることで、生態系をつなぐ生物ネットワークの基盤を構築している。生物多様性の実現を図るとともに、自然を身近に体感できる、潤いあふれる環境づくりを目指している。

【参考】

二子玉川ライズ：開発概要 <https://www.rise.sc/whatsrise/plan/>

二子玉川ライズ：コンセプト・事業概要 <https://hakone-ueki.com/sub2/about/>

3) 目的

当該地では、周辺の地形や生態系を活かすだけでなく、地域の自然を各部の素材や植栽などにも活かし、細部のつくり込みを行っている。目指したのは、地域とのつながりが感じられる、二子玉川ならではのランドスケープである。

4) 主要な機能とその評価指標・評価手法

二子玉川の再開発事業が街づくり環境評価（LEED ND（まちづくり部門））で「ゴールド」認証を受けた。これは日本初であり、特に自然との親和性が評価された結果である。再開発事業は環境に配慮した設計や建設を行い、地域の自然環境と調和する形で街づくりが進められた。この認証は持続可能な開発や環境保護に関する厳しい基準をクリアしたプロジェクトに与えられるものであり、二子玉川の再開発がその基準を満たしたことを示している。

【参考】

二子玉川経済新聞、二子玉川再開発事業が街づくり環境評価で「金」認証—日本初、自然との親和性で。2014.11.10 <https://nikotama.keizai.biz/headline/883/>

5) 参照した技術規準・指針（ガイドライン）

- 環境性能評価「LEED ND（まちづくり部門）」のゴールド認証を取得。
- 約6千㎡の屋上緑化など敷地全体で約1万㎡の緑化実施。
- 3～5階の地被植栽の一部で地域性種苗を使用した。調達は種子から実施し、多摩川流域で種子採取を行った。
- 地域性種苗以外の購入した全ての植物材料に関しては、生産圃場を関東地方に限定して地域に根差した植栽を行った。

6) 規模等の判断基準、規則・規制

“地域の生命をつなぎ、自然環境の創出を目指す「エコミュージアム」という新しいランドスケープ”というコンセプトの元、ランドスケープ設計がなされており、図5-3.1の4つのゾーニングがなされている。



図5-3.1 二子玉川ライズII-a 街区のゾーニング (<https://hakone-ueki.com/sub2/>)

SDGs の概念も踏まえつつ、民間都市開発において屋上緑化、みどりの広場、遊歩道などを整備するとともに、水害対策にも資するよう都市公園を整備し、さらには、周辺の生態系ネットワークにも配慮した取組を実施することで、新たな人材や投資を呼び込む魅力ある都市空間を形成した。

屋上緑化、みどりの広場、遊歩道の整備により、積極的に自然環境を創出している。また、太陽パネルの設置など、グリーンビルディングの取組も行っている。例えば、再開発エリアに隣接し、自治体が公園（二子玉川公園）を整備し、大規模なオープンスペースを確保している。さらに、地下に雨水貯留施設を設置し、水害に強いまちづくりも推進している。

このプロジェクトの実施に当たっては、民間事業者と自治体が連携して実施している。また、多摩川の河岸段丘や等々力渓谷をイメージしたルーフガーデンには、地域参加型の食育菜園「菜園広場」や多摩川の生態系を学べるピオトープ「めだかの池」と「原っぱ広場」、さらに多摩川を一望できる「青空デッキ」が敷設されている。絶滅危惧種の多摩川の草花の象徴ともいえるカワラノギクの育成をはじめ、工事に出た砂利を保全し、舗装材や蛇笥などに活用。ピオトープ「めだかの池」は多摩川周辺で見られるワンドに生育するような湿性植物群落などの水辺環境をもとにプランニングを実施した。多摩川河川敷で採取した流木もデザインに取り入れている。生物多様性の実現を図るとともに、自然を身近に体感できる、潤いあふれる環境づくり。かけがえのない自然環境を街区に取り込み、未来へと継承していく。（表 5-3.1）

周辺の地勢を活かしたランドスケープにより、地域の自然や生態系を学べる環境を創出している。多摩川の水辺から、国分寺崖線、等々力渓谷の緑をつなぐ生物ネットワークを構築し、多様な生き物が暮らせる環境を実現している。二子玉川ライズは生物多様性を高める事業を評価する「JHEP ハビタット評価認証制度」で最高ランクとされる AAA を取得している。また、「エコミュージアム」の考えのもとランドスケープを設計し、多摩川や国分寺崖線、等々力渓谷などの地形や生態系を再現している。ここでは、多摩川や等々力渓谷、国分寺崖線などの地形や、そこで見られる植生を再生し、地域の自然環境や貴重な生態系を体感できる、エコミュージアムとして機能している。

表 5-3.1 ルーフガーデン（屋上緑化）の特徴

項目	概要
国分寺崖線の再現	多摩川が 10 万年以上かけて武蔵野台地を削り取ってできた段丘のこと。樹林や湧水などの自然環境に恵まれた崖線は、世田谷区の「みどりの生命線」と呼ばれている。この、都会ではめずらしい自然の宝庫を二子玉川ライズ内に再現している。
カワラノギクの保全	ルーフガーデン（5 階）の川のそばでは、絶滅危惧種であるカワラノギクを保全している。 ¹⁾
ピオトープ（めだかの池）	多摩川の生態系の再生を目指すピオトープである。数百匹のミナミメダカ、ドジョウ、モツゴやカメなどが生息し、固有の自然状態を再現している。鳥やトンボも多く飛来する。

7) 導入した技術

- ・グリーンビルディングへの取組として屋上緑化によるヒートアイランド現象の抑制
- ・環境再生緑化システム「Refugia」（<https://hakone-ueki.com/service/refugia/>）

8) 金融制度の活用（補助金、税制優遇、規制緩和、ESG 投資、グリーンボンド等）

補助金などは活用していない。自主的な取組みとして行っている。

(2) 施工段階

1) 準備次項（事例調査など）

本事業計画においては、「多摩川らしさ」を植栽計画にいかにか落とし込むかという長い議論の末、多摩川流域を象徴する自生種であるカワラノギクの花が咲く風景を計画地内に再現することとなった。

2) 施工管理基準(指針)類

「地域性種苗」による景観創造のため、多摩川流域から自生種の種子を採取した。

3) 施工時の留意事項

- 二子玉川ライズに生育するカワラノギクは、多摩川流域でカワラノギクの保全活動が行われている場所の1つである東京都福生市永田地区由来の種子を研究者より譲り受け、育苗・植栽した。
- 工事中に発生した砂利は、保管し、舗装材や蛇籠などに活用した。(写真5-3.2)



写真5-3.2 現地で発生した砂利が使用された舗装、蛇籠

- 地域性種苗による緑化は、植栽ゾーニングに合わせて、1枚の植生マットに数種類の苗を植え付け、さらにマットの土壌中には数種の種子を混入させた。(環境緑化再生システム「Refugia」)
- 水路の来園者の手の届く範囲の石材はモルタルで固定し、それ以外のエリアは空積み工法を採用した。

4) 品質・機能に関する管理基準・調査方法

屋上空間の自然再現に関する具体的な取組みについて実施している。

- 人工軽量土壌の使用：建物の積載荷重に配慮し、真珠岩（パーライト）を高温で特殊処理した多孔質の無機質人工軽量土を使用。

※人工軽量土壌とは、通常の土壌よりも比重が軽く、保水性の高い植栽用材料の総称である。屋上緑化など、人工地盤に適用される土壌として、多孔質の構造を持つものや、高分子吸水材などを混ぜて保水性を高めたものである

- 自然な景観の再現：建物の屋上での自然な景観
- 多摩川流域の自然再現
- 石材の選定と現場発生石材の利用

5) その他の留意事項

屋上空間の自然再現に関して次のようなことに留意している。

- 建物の積載荷重に配慮しつつ、自然な凹凸を屋上に再現すること
- 人工的な構造物を隠し、来園者にここが建物の屋上であることを忘れさせる自然な景観のデザイン

- ・多摩川流域の自然を再現するため、上流部、中流部、ワンドを構築し、さらに武蔵野台地の斜面植生のピオトープとして水際部分の修景には、植栽基盤として荒木田土を使用
- ・エリアごとに使用する石材を選定し、現場から発生した石材を粒径ごとに分類して、上流部、中流部、ワンドの景観を形成した。

(3) 維持管理段階

1) 維持管理内容（内容、頻度、期間）

- ・日常管理：常駐管理者が6名おり、毎日2～3名がゴミの回収、灌水、排水システムの確認、雑草の除去などを行っている。
- ・年間スケジュール：土壌改良や芝生の張替え、高木の剪定等の大きな作業は予め計画されている。
- ・年に4回の協働巡回：施主、設計者、施設管理者、植栽管理者が現場を巡回し、安全面や目標植生を確認している。
- ・植栽管理マニュアル：ルーフガーデンの植栽帯には目標植生が設定されており、手入れの参考になっている。
- ・オブザーバー（樹木医）からのアドバイス：定期的に植栽地を巡回し、樹木の生育や景観の見せ方についてアドバイスを受けている。

2) 維持管理体制・実施者

二子玉川ライズⅡ-a 街区：

- ・二子玉川ライズⅡ-a 街区管理組合
- ・株式会社東急モルズデベロップメント、株式会社東急コミュニティー
- ・株式会社ランドスケープ・プラス、箱根植木株式会社

3) 施工後の品質・機能に関するデータ取得方法（管理基準、調査方法）

植物・鳥類・魚類・昆虫について実施

- ・植物：植生調査4回（シーズンに1回）、植物相調査2回（春と夏）
- ・鳥類：日常管理時に観察された種を記録し、月ごとに集計
- ・魚類と昆虫：年に1回実施

4) その他留意事項

二子玉川ライズ協議会が、敷地内の自然を活用した近隣の子供向けの体験イベントなどを開催し、タウンマネジメント活動に取り組んでいる。

5) 実施効果の評価について

- ・認証による不動産価値の向上（不動産価格の調査など）

認証を取得することで、不動産の価値が向上する。特に環境性能評価や地域の持続可能性に関連する認証は、投資家や住民からの信頼を得やすくなる。二子玉川ライズでは、一部物件の需要が高まり、結果的に不動産価格の上昇が見られている。

- 環境性能評価「LEED ND（まちづくり部門）」ゴールド認証を取得

LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）は、建築物や地域の環境性能を評価する国際的な認証制度である。LEED ND（Neighborhood Development）は、まちづくりに関する評価を行う部門で、ゴールド認証は高い環境性能を示している。この認証を取得することで、再開発プロジェクトが持続可能で環境に配慮していることを証明している。

➤ 「JHEP ハビタット評価認証制度」で最高ランク AAA を取得

JHEP (Japan Habitat Evaluation and Certification Program) は、日本の生物多様性保全を目的とした評価認証制度である。最高ランクの AAA を取得することで、再開発プロジェクトが生態系の保全に対して高い評価を受けていることが証明されている。これにより、環境に優しい取組みが評価され、プロジェクトの信頼性が向上している。

- 来場者数、商業売上げの増加
- 大手 IT 企業の誘致、外部企業による協賛イベントなども増加しつつあり、賑わいの創出や地区のブランド向上に成功している。

(4) 参考・引用文献、情報 (表 5-3.2)

表 5-3.2 参考・引用文献、情報 (2025 年 6 月 17 日閲覧)

No.	タイトル	出典	発表・更新時期
1)	二子玉川ライズルーフガーデンにおけるカワラノギク逸出 個体管理	前田他, ランドスケープ技術報告集 Vol.2, PP.26-29 https://www.jila-zouen.org/wpdata/wp-content/uploads/2023/04/7e946fbaad9fa6166ca35a8fd0268cc0.pdf	2023 年

※本書は、上記の参考・引用文献、情報および ヒアリングをもとに作成した資料である。

付属資料 1 国内でのグリーンインフラに関する取組み状況（2025年3月時点）

（青文字：クリックして閲覧可）

国土交通省

- ・ [グリーンインフラ推進戦略](#) [グリーンインフラ実践ガイド](#)
 - ・ [グリーンインフラ支援制度集（国土交通・環境省・農林水産省）](#)
 - ・ [グリーンインフラの事業投資のすすめ](#) ・ [緑の基本計画×グリーンインフラガイドライン](#)
 - ・ [緑地政策におけるグリーンインフラの実装に向けた検討会資料集](#)
 - ・ [道路空間におけるグリーンインフラ実践ガイド](#)
 - ・ [グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の費用対効果分析手法マニュアル](#)
 - ・ [公園費用対効果分析手法マニュアル\(大・小規模\)](#)
 - ・ [河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（実務者向け）（案）](#)
 - ・ [生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方 提言](#)
- 先導的グリーンインフラモデル形成支援 ■グリーンインフラ創出促進事業
- 都市緑地法改正（優良緑地確保計画認定制度 TSUNAG の創設等）
- 特定都市河川浸水被害対策法改正（流域治水関連法）
- 多自然川づくりの促進 ■流域治水の推進（プロジェクトほか）
- ✓ グリーンインフラ懇談会
 - ✓ グリーンインフラの市場における経済価値に関する研究会

環境省

- ・ [生物多様性国家戦略 2023-2030](#) ・ [第六次環境基本計画](#)
 - ・ [ネイチャーポジティブ経済移行戦略\(4省\)](#)
 - ・ [グリーンインフラ支援制度集（国土交通・環境省・農林水産省）](#)
 - ・ [生態系ネットワーク財政支援制度集（国土交通・環境省・農林水産省）](#)
 - ・ [持続可能な地域づくりのための生態系を活用した防災・減災\(Eco-DRR\)の手引](#)
 - ・ [できることから始める「気候変動×防災」実践マニュアル](#)
 - ・ [里地里山の生物多様性の経済的価値の評価の詳細について](#)
 - ・ [生物多様性民間参画ガイドライン改訂](#)
- [生物多様性増進活動促進法\(認定制度の創設等\)](#) ■里地里山の保全・活用

農林水産省

- ・ [グリーンインフラ支援制度集（国土交通・環境省・農林水産省）](#)

その他団体

- 自治体版ガイドライン [例\)せたがや GI ガイドライン](#)
- 総合地球環境学 Eco-DRR プロジェクト
例) [ローカルな GI の始め方](#) 例) [グリーンインフラ技術レポート](#)
- 高速道路調査会
[高速道路における緑の価値の定量的評価に関する調査研究](#)
- 日本学術会議
[地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）](#)
- グリーンインフラ研究会 「実践版！グリーンインフラ」ほか
- 土木学会 [グリーングレーハイブリッドインフラの評価に関する研究小委員会](#) 示方書の検討など
- 日本建設業連合会 [グリーンインフラに関する調査報告書](#)
- グリーンインフラネットワークジャパン(GIJ) ✓ イベント・研究発表会など

GI 官民連携プラットフォーム

金融部会

国交省、環境省、大学
金融機関（公的、民間）
協会（不動産、緑化）
コンサル（認証、法律）

[GI 金融部会資料集](#)

[GI へのファイナンスについて](#)

- ✓ 資金調達の仕組み検討
- ✓ 評価のあり方・枠組みの検討
- ✓ ケーススタディ

企画・広報部会

国交省、環境省、自治体、大学、
協会（エリマネ、雨水、緑化）
UR、デベロッパー、コンサル、
ゼネコン、マスコミ、芸能事務所

・ [GI 事例集](#) ■アドバイザー制度

- セミナー・視察（自治体向け、
- GI 大賞 ■GI 産業展
- 「#はじめようGI」キャンペーン

技術部会

国交省、自治体、大学、協会、
UR、コンサル

・ [GI 技術集（推進・計画設計、要素技術、評価手法、資金調達手法）](#)

・ [GI 評価の考え方と評価例](#)

- セミナー（情報交流、技術紹介）

- ✓ 金融部会との連携(資金調達に寄与する評価手法)
- ✓ 要素技術・評価技術の方向性、体制
- ✓ ケーススタディ

SIP

- テーマ1：幅広いGIの機能を評価する手法の開発
 - ✓ グリーンインフラ機能のポテンシャルとその機能に関するニーズを評価し地図化する手法
 - ✓ ウェルビーイングに対するGIの寄与の評価
 - ✓ GI導入などのシナリオ分析
- テーマ2：土地区分・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技術
- テーマ3：GIの実装に向けた土地管理の制度改善
- テーマ4：GI認証制度
- テーマ5：デジタル技術を活用したGIの実装・管理、モニタリング

付属資料2 グリーンインフラに関連する認証一覧

名称	認証機関	概要	評価方法・基準	備考
ABINC認証	ABINC (一社)いきもの共生事業推進協議会	・生物多様性に配慮した事業所を認証する制度。 ・対象:生物多様性に配慮した緑地づくりに取り組む工場、事務所、商業施設、集合住宅、戸建住宅、物流施設、ゴルフ場、街区	・いきもの共生事業所推進ガイドラインに基づき、土地利用通信簿を自己採点して認証基準を満たす事業所を申請し、書類審査で認証を取得する。 ・ランク付けはない。 ・申請には、いきもの共生事業所推進講習会の修了者が申請図書等を提出する必要がある。 ・ラベリング: Sランク>Aランク>B+ランク>B-ランク>Cランク	・審査は年2回(申請:7月~8月、10月~11月)、認証発表:11月、2月) ・有効期間は認証書の交付日から3年間。 ・参考URL: https://www3.abinc.or.jp/ ・審査・登録費:55万円/件
CASBEE (建築環境総合性能評価システム)	IBEC、 IBECが認定した13民間機関 …客観性が 必要な場合 認証機関で 審査	・建築物の環境側面(地球環境や地域環境への環境負荷と環境の質を向上させる質・性能)をさまざまな角度から総合的に評価するシステム。 ・建築系(新築、既存、改修、インテリアベース、ヒートアイランド、不動産、ウェルネスオフィス)、住宅系(戸建新築、戸建既存、住戸ユニット新築)、街区系、都市系、学校がある。	・CASBEE評価ツールを使用してBEE(建築物環境効率=環境品質Q/環境負荷L)を算出 ・ラベリング: Sランク>Aランク>B+ランク>B-ランク>Cランク	・CASBEE建築評価認証制度(その他、戸建評価、不動産評価、街区評価がある) ・建築(新築)の有効期間は竣工後3年間、その後は建築(既存)で評価 ・審査・登録費:35~65万円(建築) ・参考URL: https://www.jsbc.or.jp/research-study/casbee.html
OECM (自然共生サイト)	環境省、 農林水産省、 国土交通省	生物多様性増進活動促進法に基づき、生物多様性の価値を保全・回復・創出する活動を対象に、市町村が複数の活動主体をまとめて申請し、維持タイプで認定された活動計画の実施区域をOECMとして国際データベースに登録される。	・地域生物多様性増進活動を行うとする者(企業、NPO等)は、単独で又は共同して、「増進活動実施計画」を作成し、主務大臣の認定を申請する。また、連携地域生物多様性増進活動を行うとする市町村は、単独で又は共同して、「連携増進活動実施計画」を作成し、主務大臣の認定を申請する。「増進」と「連携」の2つの計画認定制度がある。 ・(独)環境再生保全機構(ERCA)から事前審査を受ける。 ・活動を維持タイプ、回復タイプ、創出タイプで整理され、維持タイプで認定された場合、登録される。	・申請受付は随時、審査は年に数回、事前審査あり ・補助金、マッチング支援の制度あり ・審査・登録費:無料 ・参考URL: https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/kyousei/
TSUNAG (優良緑地確保計画認定制度)	国土交通省 都市局 都市 環境課	都市緑地法に基づき、民間事業者等による良質な緑地確保の取組を、国土交通大臣が気候変動対策・生物多様性の確保・Well-Beingの向上等の「質」と緑地の「量」の観点から評価・認定する制度。	・新たに緑地を創出・管理する事業と既存緑地の質の確保・向上に資する事業を対象に、書類審査で行われる。 ・緑地計画の詳細がわかる設計図・植栽図等の書面の提出が必要 ・緑地による温室効果ガスの吸収量、生物の良好な生息・生育環境形成に資する取組、緑地における人々の交流・滞在促進に資する取組等が評価される。緑地面積や緑地割合等の要件を満たした上で、緑地の質として合計点数50点以上を得た事業が認定され、緑地の質・量の両方の評価レベルに応じて3段階でランクが付与される。	・緑地面積1,000㎡以上、区域に占める緑地割合10%以上の事業で、計画における緑地の量が従前(2020年時点又は計画申請時点のうち、緑量の多い方)よりも減少する事業は、原則として認定の対象にならない。 ・有効期間は5年間で、更新可能。 ・審査・登録費:120万円/件 ・参考URL: https://tsunag-mlit.com/tsunag/abstraction
JHEP (ハビタット評価認証制度)	(公財)日本生態系協会	生物多様性の価値を事業の前後で比較し、事業後の価値が事業前を同等以上のものを生物多様性に貢献する事業、または生物多様性に影響を与えない事業として認証する制度。	・6つのステップで評価 1)時間軸の設定(事業前30年、事業後・申請後50年が基本) 2)保全目標の設定(目標種と動物評価種) 3)総ハビタット価値の算出 ①ハビタットの質:みどりの地域らしさ(植生評価指数,VEI)と動物評価種のすみやすさを算定。 ②総ハビタット価値:ハビタットの質に量(面積)を掛けたハビタット価値に、さらに時間を掛けて算出。 4)評価値の算出:総ハビタット価値から年平均ハビタット得点を算出し、最終的な評価値(0~100点)を算出。 5)認証可否の判定・評価ランクの確認:得点などの基準を満足していれば認定され、得点と基準値でランク付けされる。(D~AAA)	・申請から認証までの期間:2~4ヶ月 ・JHEP認証の有効期間は5年間、その後は5年ごとに更新。 ・審査・登録費:約100万円/ha×面積+現地検査の旅費・登録費(約10万円) ・参考URL: https://www.ecosys.or.jp/certification/jhep/
SEGES (社会・環境貢献緑地評価システム)	(公財)都市緑化機構	・企業等によって創出された良好な緑地と日頃の活動、取り組みを評価し、社会・環境に貢献している、良好に維持されている緑地であると認定する制度。 ・導入効果:緑地の機能と効果の顕在化・言語化、緑地や取り組みの優れた点、改善点を相対的に評価、緑地管理への合理的な投資と持続的な管理が可能となる。 ・3種類ある ①育てる緑:民間の事業者が所有する緑地(300㎡以上)の優良な保全、創出活動を認定。 工場敷地内にある雑木林、レクリエーションのための緑地、建築物の緑化など ②都市のオアシス:快適で安全な都市緑地を提供する取り組みを認定。 都市のアメニティに特化した緑地機能を評価。 商業施設やオフィスビル、集合住宅等の施設内にある公開された緑地など ③つくる緑:概ね3,000㎡以上の敷地での開発や建築等において緑地の保全・創出により社会や環境への貢献を目指す事業の緑地環境計画を認定。	・3種類それぞれで審査手続きや費用などが異なる。 ①そだてる緑: 申請後、審査マニュアルに基づき、書類審査・現地審査を経て、評価委員会承認認定される。 ②都市のオアシス: 所定の申請書を電子データで提出し、書類審査、現地審査、インタビューにより審査する。審査内容は以下の3項目 a)公開性:多くの市民に親しまれ、アクセスがしやすい場所に設置されている。 b)安全性:管理者が明確で、日常的な維持管理がなされ、利用にあたっての安全性が確保されている。 c)環境への配慮:都市のヒートアイランド抑制や、生物多様性の保全など、環境に対する配慮がなされている。 ③つくる緑: 申請者は事業登録し、研修を受講。書類審査・対面審査・竣工前認定・竣工後確認を経て認定される 審査内容は以下の3項目 a)土地と地域の潜在的価値の尊重 b)緑地マネジメント c)緑地機能の発揮	①そだてる緑: 募集は随時、評価は年2回、認定授与は秋ごろ、更新不要 ②都市のオアシス: 募集は随時、評価は年2回、有効期間は3年(更新が必要) ③つくる緑: 都市開発事業の「計画・設計・工事」を評価・認定し、管理・運営段階に移行後は希望に応じ、そだてる緑に移行する。 ・審査・登録費:部門・事業規模により異なる(例)つくる緑部門:100~150万円/件(現地審査の旅費を除く) ・参考URL: https://seg.es.jp/
SITES (ランドスケープ評価認証制度)	USGBC (米国以外に 認証機関は 無い)	・ランドスケープのサステナビリティを評価する認証制度。 ・非営利団体USGBC(U.S. Green Building Council)が開発し、GBCI(Green Business Certification Inc.)が運用を行っているビル・エンバイロメント(建築や都市の環境)の環境性能評価システム ・5種類ある BD+C:建築設計および建設 ID+C:インテリア設計および建設 O+M:既存ビルの運用とメンテナンス ND:近隣開発 HOMES:戸建住宅・低層共用住宅(3階建以下)、中層共用住宅(4~8階建)	・各評価項目の必須条件(Prerequisite)を満たし、選択項目によりポイント(Credit Points)を加算して、取得したポイントにより認証レベルが決められる。 ・4つの認証レベル Platinum :80以上 Gold :60~79 Silver :50~59 Certified(認証):40~49 ・評価項目 「統合的プロセス」「立地と交通」「敷地選定」「水の利用」「エネルギーと大気」「材料と資源」「室内環境」「革新性」「地域別重み付け」	・審査は「Design Review」と「Construction Review」の2回行われる。各審査では書類一式の提出後約1ヶ月程度で審査結果が通知される。竣工後に書類をまとめて「Construction Review」に書類を提出し、審査結果を受け取るため、認証取得まで竣工後2~3か月を要する。 ・認証の期限があるのはO+M(5年)のみ ・認証取得後5年間は実績データの提出を義務付け(想定より悪い結果でも認証には影響しない) ・審査・登録費:40.47haまでは9500ドル、別途コンサルタント料1000万円以上 ・参考URL: https://www.gbji.or.jp/others/sites/

付属資料3 グリーンインフラWG 名簿

WG：ワーキング、SWG：サブワーキング

氏名	所属	備考
樋口 俊一	(株)大林組 技術本部 技術研究所	部会長
池内 正明	(株)フジタ 土木本部 土木エンジニアリングセンター	副部会長 (WG担当)
島多 義彦	(株)フジタ 土木本部 土木エンジニアリングセンター 環境技術部 自然共生グループ	WG リーダー
生田 勇輝	清水建設(株) 土木技術本部 設計第一部 造成設計グループ	流域治水SWG リーダー
工藤 和重	(株)大本組 土木本部 総合技術部	流域治水SWG サブリーダー
阿部 浩幸	オリエンタル白石(株) 営業本部 営業企画部	流域治水SWG
村岡 瑛美	(株)鴻池組 環境エンジニアリング本部 環境技術部	流域治水SWG
村田 浩平	鉄建建設(株) 土木本部 土木部	流域治水SWG
磯部 浩史	鉄建建設(株) 土木本部 土木部	流域治水SWG
浅井 貴恵	東亜建設工業(株) 技術研究開発センター ブルー・グリーンインフラ技術グループ	流域治水SWG
小林 洋順	三井住友建設(株) 土木本部 土木営業部	流域治水SWG
相澤 章仁	(株)大林組 技術本部技術研究所 自然環境技術研究部	緑化SWG リーダー
鈴木 菜々子	大成建設(株) クリーンエネルギー・環境事業推進本部 自然共生技術部 自然共生推進室	緑化SWG サブリーダー
長 千佳	(株)奥村組 技術本部 技術戦略部 環境ソリューション室 環境技術グループ	緑化SWG
江口 信也	五洋建設(株) 土木部門 環境事業部	緑化SWG
柴野 一則	東急建設(株) 土木事業本部 技術統括部 環境技術部 環境保全グループ	緑化SWG
北條 沙也	(株)安藤・間 技術研究所 環境研究部 環境グループ	緑化SWG
三輪 隆	(株)竹中工務店 経営企画室 サステナビリティ推進部	オブザーバー
佐々木 哲男	日本建設業連合会 常務執行役	事務局
峯尾 昌裕	日本建設業連合会 土木グループ	事務局
五百木 祐美	日本建設業連合会 土木グループ	事務局
小林 航	日本建設業連合会 土木グループ	事務局

※所属はWG参加当時

おわりに

グリーンインフラに関して公表されているガイドラインや研究成果は、国内においても近年急速に増加しており、建設業の果たす役割も増大している。気候変動対策をはじめ多様なニーズに対応するには、本書であまり触れていないDXの導入やオープンデータの活用、および生態学やランドスケープなど幅広い専門分野の人材育成・活用について産学官で連携して取り組む必要がある。

また、ネイチャーポジティブの世界的な潮流において、わたしたち建設業にとって建設事業・開発事業における生物多様性保全の視点からの取り組みは避けて通れない。国土交通省がグリーンインフラ推進戦略2023に示したグリーンインフラに関する取組みの目指す姿「自然と共生する社会」の実現に向けて、各ステークホルダーにおいても、TNFDや国際標準化、ネイチャーポジティブ経営への対応などが求められつつある。グリーンインフラの活用促進はその有力な手段であり、わたしたち建設業が自ら認知度を高め、取り組みを促進していくことが必要である。

さいごに、本ワーキング活動にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。



確かなものを 地球と未来に

一般社団法人 **日本建設業連合会**

JAPAN FEDERATION OF CONSTRUCTION CONTRACTORS



〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-5-1 東京建設会館 8階
Tel.03-3553-0701 (代表) Fax.03-3551-4954

<http://www.nikkenren.com>

